

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開2022-166085
 (P2022-166085A)

(43)公開日 令和4年11月1日(2022.11.1)

(51)Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 G 0 8 B 21/02 (2006.01) G 0 8 B 21/02
 A 4 1 D 13/00 (2006.01) A 4 1 D 13/00 1 0 2

審査請求有 請求項の数 12 O L (全 43 頁)

(21)出願番号	特願2022-124515(P2022-124515)	(71)出願人	000137292 株式会社マキタ
(22)出願日	令和4年8月4日(2022.8.4)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(62)分割の表示	特願2021-60663(P2021-60663) の分割	(72)発明者	田中 剛 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内
原出願日	平成29年7月13日(2017.7.13)	(72)発明者	水越 祐樹 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内
		(72)発明者	梅本 亮 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内

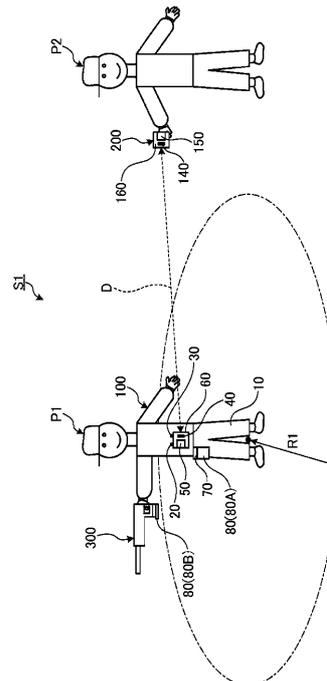
(54)【発明の名称】衣服及び報知システム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】作業者と第三者とが存在する作業現場において良好な作業環境を維持できる衣服を提供する。

【解決手段】報知システムS1において、衣服100は、衣服本体10と、外部通信機器200と通信する衣服通信装置40と、報知装置50と、衣服通信装置40と報知装置50のそれぞれと接続する制御装置60と、衣服本体10が作業者P1に着用されているか否かを検出する着用検出装置20と、を備える。制御装置60は、着用検出装置20の検出データに基づいて報知装置50を制御する報知信号を出力する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

衣服本体と、
前記衣服本体が作業者に着用されているか否かを検出する着用検出装置と、
前記着用検出装置の検出データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、
を備える衣服。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記着用検出装置の検出データに基づいて、前記衣服本体が前記作業者に着用されていないと判定したときに前記報知装置を作動させる、
請求項 1 に記載の衣服。

10

【請求項 3】

外部通信機器と通信する衣服通信装置を備え、
前記制御装置は、前記衣服通信装置の通信状態に基づいて前記報知装置を制御する報知信号を出力する、
請求項 1 又は請求項 2 に記載の衣服。

【請求項 4】

前記制御装置は、前記衣服通信装置の通信状態に基づいて、前記衣服通信装置が前記外部通信機器と通信できないと判定したときに前記報知装置を作動させる、
請求項 3 に記載の衣服。

20

【請求項 5】

前記制御装置は、前記外部通信機器との通信により取得された前記外部通信機器との距離を示す距離データに基づいて前記報知装置を制御する報知信号を出力する、
請求項 3 又は請求項 4 に記載の衣服。

【請求項 6】

前記衣服本体の位置を示す第 1 位置データを検出する位置検出装置を備え、
前記制御装置は、前記第 1 位置データと前記外部通信機器から送信された前記外部通信機器の位置を示す第 2 位置データとに基づいて前記外部通信機器との距離を算出する、
請求項 5 に記載の衣服。

【請求項 7】

前記制御装置は、前記距離が第 1 閾値以下のときに前記報知装置を作動させる、
請求項 5 又は請求項 6 に記載の衣服。

30

【請求項 8】

前記衣服通信装置は、電動工具と通信し、
前記制御装置は、前記衣服通信装置の通信状態に基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する、
請求項 3 から請求項 7 のいずれか一項に記載の衣服。

【請求項 9】

前記制御装置は、前記衣服通信装置の通信状態に基づいて、前記衣服通信装置が前記外部通信機器と通信できないと判定したときに前記電動工具の作動を禁止する、
請求項 8 に記載の衣服。

40

【請求項 10】

前記制御装置は、前記着用検出装置の検出データに基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する、
請求項 3 から請求項 8 のいずれか一項に記載の衣服。

【請求項 11】

衣服本体と、
前記衣服本体が作業者に着用されているか否かを検出する着用検出装置と、
電動工具と通信する衣服通信装置と、
前記着用検出装置の検出データに基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する

50

制御装置と、
を備える衣服。

【請求項 1 2】

前記制御装置は、前記着用検出装置の検出データに基づいて、前記衣服本体が前記作業者に着用されていないと判定したときに前記電動工具の作動を禁止する、
請求項 1 0 又は請求項 1 1 に記載の衣服。

【請求項 1 3】

前記衣服通信装置は、外部通信機器と通信し、
前記制御装置は、前記衣服通信装置の通信状態に基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する、
請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の衣服。

10

【請求項 1 4】

前記制御装置は、前記衣服通信装置の通信状態に基づいて、前記衣服通信装置が前記外部通信機器と通信できないと判定したときに前記電動工具の作動を禁止する、
請求項 1 3 に記載の衣服。

【請求項 1 5】

前記制御装置は、前記外部通信機器との通信により取得された前記外部通信機器との距離を示す距離データに基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する、
請求項 1 3 又は請求項 1 4 に記載の衣服。

【請求項 1 6】

前記衣服本体の位置を示す第 1 位置データを検出する位置検出装置を備え、
前記制御装置は、前記第 1 位置データと前記外部通信機器から送信された前記外部通信機器の位置を示す第 2 位置データとに基づいて前記外部通信機器との距離を算出する、
請求項 1 5 に記載の衣服。

20

【請求項 1 7】

前記距離について第 1 閾値と前記第 1 閾値よりも小さい第 2 閾値とが規定され、
前記制御装置は、前記距離が前記第 2 閾値以下のときに前記電動工具の作動を禁止し、
前記距離が前記第 2 閾値よりも大きいときに前記電動工具の作動を許可する、
請求項 1 5 又は請求項 1 6 に記載の衣服。

【請求項 1 8】

前記制御装置は、前記距離に基づいて報知装置を制御する報知信号を出力し、前記距離が前記第 1 閾値以下であり前記第 2 閾値よりも大きいときに前記報知装置を作動させる、
請求項 1 7 に記載の衣服。

30

【請求項 1 9】

前記距離について前記第 1 閾値よりも大きい第 3 閾値が規定され、
前記制御装置は、前記距離が前記第 3 閾値以下であり前記第 1 閾値よりも大きいときに前記報知装置を作動させずに前記電動工具の作動を許可し、前記距離が前記第 3 閾値よりも大きいときに前記報知装置を作動させ前記電動工具の作動を禁止する、
請求項 1 8 に記載の衣服。

【請求項 2 0】

衣服本体と、
前記衣服本体が作業者に着用されたときに外部通信機器と通信する衣服通信装置と、
前記外部通信機器との通信により取得された前記外部通信機器との距離を示す距離データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、
を備える衣服。

40

【請求項 2 1】

前記衣服本体が前記作業者に着用されているか否かを検出する着用検出装置を備え、
前記衣服通信装置は、前記着用検出装置の検出データに基づいて前記外部通信機器と通信する、
請求項 2 0 に記載の衣服。

50

【請求項 2 2】

前記衣服本体の位置を示す第 1 位置データを検出する位置検出装置を備え、
前記制御装置は、前記第 1 位置データと前記外部通信機器から送信された前記外部通信機器の位置を示す第 2 位置データとに基づいて前記外部通信機器との距離を算出する、
請求項 2 0 又は請求項 2 1 に記載の衣服。

【請求項 2 3】

前記制御装置は、前記距離が第 1 閾値以下のときに前記報知装置を作動させる、
請求項 2 0 から請求項 2 2 のいずれか一項に記載の衣服。

【請求項 2 4】

前記衣服通信装置は、電動工具と通信し、
前記制御装置は、前記距離データに基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する、
請求項 2 0 から請求項 2 2 のいずれか一項に記載の衣服。

10

【請求項 2 5】

前記距離について第 1 閾値と前記第 1 閾値よりも大きい第 2 閾値とが規定され、
前記制御装置は、前記距離が前記第 1 閾値以下であり前記第 2 閾値よりも大きいときに前記報知装置を作動させ、前記距離が前記第 2 閾値以下のときに前記電動工具の作動を禁止する、
請求項 2 4 に記載の衣服。

【請求項 2 6】

前記制御装置は、前記電動工具との通信により取得された前記電動工具の状態を示す工具データに基づいて前記報知信号を出力する、
請求項 2 4 又は請求項 2 5 に記載の衣服。

20

【請求項 2 7】

前記制御装置は、前記電動工具が作動しているときに前記距離データに基づいて前記報知装置を作動させる、
請求項 2 6 に記載の衣服。

【請求項 2 8】

前記衣服通信装置は、前記衣服本体が作業者に着用され、前記電動工具の作動が開始されたときに、前記外部通信機器との通信を開始する、
請求項 2 4 から請求項 2 7 のいずれか一項に記載の衣服。

30

【請求項 2 9】

作業者に着用される衣服本体と、
前記作業者に保持されている電動工具が作動したときに外部通信機器と通信する衣服通信装置と、
前記外部通信機器との通信により取得された前記外部通信機器との距離を示す距離データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、
を備える衣服。

【請求項 3 0】

衣服本体と、
電動工具と通信する衣服通信装置と、
前記電動工具との通信により取得された前記電動工具の状態を示す工具データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、
を備える衣服。

40

【請求項 3 1】

前記制御装置は、前記電動工具が作動しているときに前記報知装置を作動させ、前記電動工具が作動していないときに前記報知装置を作動させない、
請求項 2 9 又は請求項 3 0 に記載の衣服。

【請求項 3 2】

衣服本体と、

50

前記衣服本体が作業者に着用されたときに電動工具と通信する衣服通信装置と、
前記電動工具との通信の開始後に前記電動工具を制御する工具信号を出力し、前記電動工具との通信により取得された前記電動工具の状態を示す工具データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、
を備える衣服。

【請求項 3 3】

電動工具用バッテリーが装着されるアダプタを備える、
請求項 1 から請求項 3 2 のいずれか一項に記載の衣服。

【請求項 3 4】

衣服本体と、
電動工具用バッテリーが装着されるアダプタと、
前記電動工具用バッテリーが前記アダプタに装着されたときに電動工具と通信する衣服通信装置と、
前記電動工具との通信により取得された前記電動工具の状態を示す工具データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、
を備える衣服。

10

【請求項 3 5】

請求項 1 から請求項 3 4 のいずれか一項に記載の衣服と通信する外部通信機器と、
前記衣服からの報知信号に基づいて作動する報知装置と、
を備える報知システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衣服及び報知システムに関する。

【背景技術】

【0002】

作業現場においては安全を確保しながら作業が実施される。特許文献 1 には、伐採作業において立木が倒れる方向に作業者がいるときに警告具により警告する技術が開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 065720 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

作業現場において、作業者が指定された衣服を着用していないと、作業性が低下したり予期せぬ事態が発生したりする可能性がある。また、作業を実施する作業者の周囲に他の作業者又は監督者のような第三者が存在する場合がある。作業中の作業者に第三者が接近した場合においても、作業性が低下したり予期せぬ事態が発生したりする可能性がある。

40

【0005】

本発明の態様は、作業現場において良好な作業環境を維持できる衣服及び報知システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 の態様に従えば、衣服本体と、前記衣服本体が作業者に着用されているか否かを検出する着用検出装置と、前記着用検出装置の検出データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、を備える衣服が提供される。

【0007】

本発明の第 2 の態様に従えば、衣服本体と、前記衣服本体が作業者に着用されているか

50

否かを検出する着用検出装置と、電動工具と通信する衣服通信装置と、前記着用検出装置の検出データに基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する制御装置と、を備える衣服が提供される。

【0008】

本発明の第3の態様に従えば、衣服本体と、前記衣服本体が作業者に着用されたときに外部通信機器と通信する衣服通信装置と、前記外部通信機器との通信により取得された前記外部通信機器との距離を示す距離データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、を備える衣服が提供される。

【0009】

本発明の第4の態様に従えば、作業者に着用される衣服本体と、前記作業者に保持されている電動工具が作動したときに外部通信機器と通信する衣服通信装置と、前記外部通信機器との通信により取得された前記外部通信機器との距離を示す距離データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、を備える衣服が提供される。

【0010】

本発明の第5の態様に従えば、衣服本体と、電動工具と通信する衣服通信装置と、前記電動工具との通信により取得された前記電動工具の状態を示す工具データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、を備える衣服が提供される。

【0011】

本発明の第6の態様に従えば、衣服本体と、前記衣服本体が作業者に着用されたときに電動工具と通信する衣服通信装置と、前記電動工具との通信の開始後に前記電動工具を制御する工具信号を出力し、前記電動工具との通信により取得された前記電動工具の状態を示す工具データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、を備える衣服が提供される。

【0012】

本発明の第7の態様に従えば、衣服本体と、電動工具用バッテリーが装着されるアダプタと、前記電動工具用バッテリーが前記アダプタに装着されたときに電動工具と通信する衣服通信装置と、前記電動工具との通信により取得された前記電動工具の状態を示す工具データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する制御装置と、を備える衣服が提供される。

【0013】

本発明の第8の態様に従えば、第1の態様、第2の態様、第3の態様、第4の態様、第5の態様、第6の態様、又は第7の態様の衣服と通信する外部通信機器と、前記衣服からの報知信号に基づいて作動する報知装置と、を備える報知システムが提供される。

【発明の効果】

【0014】

本発明の態様によれば、作業現場において良好な作業環境を維持できる衣服及び報知システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、第1実施形態に係る報知システムの一例を模式的に示す図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る報知システムの一例を示す機能ブロック図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係るアダプタ及び電動工具用バッテリーの一例を示す斜視図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係るアダプタ及び電動工具用バッテリーの一例を示す斜視図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係るアダプタ及び電動工具用バッテリーの一例を示す斜視図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係る衣服の動作の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7は、第1実施形態に係る報知システムにおいて報知信号が出力されたときの衣服及び外部通信機器のそれぞれの状態を模式的に示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、第 2 実施形態に係る報知システムの一例を示す機能ブロック図である。

【図 9】図 9 は、第 2 実施形態に係る衣服の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 10】図 10 は、第 2 実施形態に係る電動工具の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、第 2 実施形態に係る報知システムにおいて報知信号及び工具信号が出力されたときの衣服及び外部通信機器のそれぞれの状態を模式的に示す図である。

【図 12】図 12 は、第 3 実施形態に係る衣服の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 13】図 13 は、第 4 実施形態に係る衣服の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 14】図 14 は、第 5 実施形態に係る衣服の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 15】図 15 は、第 6 実施形態に係る衣服の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 16】図 16 は、第 7 実施形態に係る衣服の動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。以下で説明する実施形態の構成要素は、適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

【0017】

第 1 実施形態。

図 1 は、本実施形態に係る報知システム S 1 の一例を模式的に示す図である。図 1 に示すように、作業現場に作業を実施する作業者 P 1 と第三者 P 2 とが存在する。作業現場は、屋外でもよいし屋内でもよい。第三者 P 2 は、他の作業者又は監督者を含む。報知システム S 1 は、作業者 P 1 に着用される衣服 100 と、第三者 P 2 に所持される外部通信機器 200 とを備える。外部通信機器 200 は、衣服 100 と通信する。

【0018】

報知システム S 1 は、衣服 100 を着用した状態で作業を実施する作業者 P 1 と外部通信機器 200 を所持する第三者 P 2 とが接近していることを必要に応じて作業者 P 1 及び第三者 P 2 の少なくとも一方に報知する。

【0019】

衣服 100 は、衣服本体 10 と、外部通信機器 200 と通信する衣服通信装置 40 と、報知装置 50 と、衣服通信装置 40 及び報知装置 50 のそれぞれと接続される制御装置 60 とを備える。衣服通信装置 40、報知装置 50、及び制御装置 60 のそれぞれは、衣服本体 10 に着脱可能に設けられる。

【0020】

また、衣服 100 は、衣服本体 10 が作業者 P 1 に着用されているか否かを検出する着用検出装置 20 と、衣服本体 10 の位置を検出する位置検出装置 30 とを備える。着用検出装置 20 及び位置検出装置 30 のそれぞれは、制御装置 60 と接続される。着用検出装置 20 及び位置検出装置 30 のそれぞれは、衣服本体 10 に着脱可能に設けられる。

【0021】

外部通信機器 200 は、衣服 100 と通信する外部通信装置 140 と、報知装置 150 と、外部通信装置 140 及び報知装置 150 のそれぞれと接続される制御装置 160 とを備える。

【0022】

本実施形態において、作業者 P 1 は、電動工具 300 を用いて作業を実施する。電動工具 300 は、刃及び刃を駆動するアクチュエータを有する。電動工具 300 として、例えばチェーンソー、刈払機、電動ドリル、釘打ち機、ハンマ、ヘッジトリマ（生垣バリカン

)、グラインダー、丸鋸、その他の電動工具、及び園芸工具等が例示される。

【 0 0 2 3 】

電動工具 3 0 0 には、電動工具用バッテリー 8 0 B が装着される。電動工具 3 0 0 は、電動工具用バッテリー 8 0 B から供給される電力により作動する。

【 0 0 2 4 】

衣服 1 0 0 は、電動工具用バッテリー 8 0 A が装着されるアダプタ 7 0 を備える。電動工具用バッテリー 8 0 A は、アダプタ 7 0 に着脱可能に装着される。アダプタ 7 0 は、衣服本体 1 0 に着脱可能に設けられる。衣服本体 1 0 に設けられている電子機器は、電動工具用バッテリー 8 0 A から供給される電力により作動する。本実施形態において、衣服本体 1 0 に設けられている電子機器は、着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 の少なくとも一つを含む。

10

【 0 0 2 5 】

電動工具用バッテリー 8 0 A と電動工具用バッテリー 8 0 B とは同一形式である。以下の説明においては、電動工具用バッテリー 8 0 A 及び電動工具用バッテリー 8 0 B を適宜、電動工具用バッテリー 8 0、と総称する。衣服 1 0 0 は、電動工具 3 0 0 と電動工具用バッテリー 8 0 を兼用可能である。換言すれば、電動工具用バッテリー 8 0 は、衣服 1 0 0 に設けられているアダプタ 7 0 及び電動工具 3 0 0 のそれぞれに装着可能である。

【 0 0 2 6 】

[衣服]

図 2 は、本実施形態に係る報知システム S 1 の一例を示す機能ブロック図である。図 1 及び図 2 に示すように、衣服 1 0 0 は、着用検出装置 2 0 と、位置検出装置 3 0 と、衣服通信装置 4 0 と、報知装置 5 0 と、制御装置 6 0 とを備える。

20

【 0 0 2 7 】

衣服本体 1 0 は、作業員 P 1 に着用される。衣服本体 1 0 は、生地で生成される。着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 のそれぞれは、衣服本体 1 0 に着脱可能に設けられる。着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 のそれぞれが衣服本体 1 0 から外されることにより、衣服本体 1 0 を洗濯することができる。

【 0 0 2 8 】

着用検出装置 2 0 は、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されているか否かを検出する。着用検出装置 2 0 は、生体センサを含む。衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されたとき、着用検出装置 2 0 は、作業員 P 1 の心拍、呼吸、体動、筋電、発汗、体温、静電容量、及びその他の作業員 P 1 の状態を示す生体信号を検出する。生体センサは、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されている着用状態であること及び衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されていない非着用状態であることを検出可能である。着用検出装置 2 0 の検出データは、衣服本体 1 0 が着用状態であることを示す検出データ及び非着用状態であることを示す検出データを含む。着用検出装置 2 0 の検出データは、制御装置 6 0 に出力される。

30

【 0 0 2 9 】

位置検出装置 3 0 は、衣服本体 1 0 の位置を示す第 1 位置データを検出する。位置検出装置 3 0 は、全地球航法衛星システム (Global Navigation Satellite System: GNSS) を利用して衣服本体 1 0 の位置を検出する。全地球航法衛星システムは、全地球測位システム (Global Positioning System: GPS) を含む。位置検出装置 3 0 は、GPS センサを含む。位置検出装置 3 0 は、複数の GPS 衛星からの信号を受信して、グローバル座標系における衣服本体 1 0 の位置を検出する。位置検出装置 3 0 によって検出される第 1 位置データは、衣服本体 1 0 の緯度、経度、及び高度の座標データを含む。位置検出装置 3 0 の検出データは、第 1 位置データを含む。位置検出装置 3 0 の検出データは、制御装置 6 0 に出力される。

40

【 0 0 3 0 】

衣服通信装置 4 0 は、外部通信機器 2 0 0 の外部通信装置 1 4 0 と通信する第 1 通信装置 4 1 を有する。衣服通信装置 4 0 は、外部通信機器 2 0 0 からの通信データを受信して

50

制御装置 60 に出力する。また、衣服通信装置 40 は、制御装置 60 からの通信データを外部通信機器 200 に送信する。本実施形態において、衣服通信装置 40 は、外部通信機器 200 と無線通信する。なお、衣服通信装置 40 は、外部通信機器 200 と有線通信してもよい。

【0031】

報知装置 50 は、報知データを出力する。報知装置 50 は、制御装置 60 に制御される。制御装置 60 は、報知装置 50 を制御する指令信号である報知信号を出力する。報知装置 50 は、制御装置 60 から出力された報知信号に基づいて作動する。

【0032】

報知信号は、報知装置 50 を作動させて報知装置 50 から報知データを出力させるための報知信号と、報知装置 50 の作動を停止させて報知装置 50 からの報知データの出力を停止させるための報知信号とを含む。

10

【0033】

報知装置 50 から出力される報知データとして、音、振動、におい、及び光の少なくとも一つが例示される。報知装置 50 として、音を出力するブザー、振動を出力するバイブレーション機構、においを出力する嗅覚ディスプレイ、及び光を出力する警告灯の少なくとも一つが例示される。

【0034】

制御装置 60 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて報知装置 50 を制御する報知信号を出力する。また、制御装置 60 は、第 1 通信装置 41 の通信状態に基づいて報知装置 50 を制御する報知信号を出力する。また、制御装置 60 は、位置検出装置 30 の検出データに基づいて報知装置 50 を制御する制御信号を出力する。本実施形態において、制御装置 60 は、外部通信機器 200 との通信により取得された外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データに基づいて報知装置 50 を制御する報知信号を出力する。

20

【0035】

制御装置 60 は、コンピュータシステムを含む。制御装置 60 は、CPU (Central Processing Unit) のようなプロセッサを含む演算処理装置 60A と、RAM (Random Access Memory) のような不揮発性メモリ及びROM (Read Only Memory) のような揮発性メモリを含む記憶装置 60B と、入出力インターフェース 60C とを含む。

【0036】

演算処理装置 60A は、判定部 61 と、通信制御部 62 と、距離データ取得部 63 と、出力部 65 とを有する。

30

【0037】

判定部 61 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて、衣服本体 10 が作業員 P1 に着用されているか否かを判定する。判定部 61 は、着用検出装置 20 から生体信号を取得したとき、衣服本体 10 が作業員 P1 に着用されている着用状態であると判定する。判定部 61 は、着用検出装置 20 から生体信号を取得しないとき、衣服本体 10 が作業員 P1 に着用されていない非着用状態であると判定する。

【0038】

また、判定部 61 は、第 1 通信装置 41 の通信状態に基づいて、第 1 通信装置 41 が外部通信機器 200 と通信できているか否かを判定する。判定部 61 は、第 1 通信装置 41 が外部通信装置 140 に接続要求したときに外部通信装置 140 から許可応答があったとき、第 1 通信装置 41 が外部通信機器 200 と通信できていると判定する。判定部 61 は、第 1 通信装置 41 が外部通信装置 140 に接続要求したときに外部通信装置 140 から拒否応答があったとき、又は規定時間以上応答がなかったとき、第 1 通信装置 41 が外部通信機器 200 と通信できていないと判定する。

40

【0039】

通信制御部 62 は、衣服通信装置 40 を制御して、外部通信機器 200 との通信を開始させる。

【0040】

50

距離データ取得部 63 は、衣服通信装置 40 と外部通信機器 200 との通信の開始後、外部通信機器 200 との通信により取得された距離算出用データに基づいて、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データを算出する。

【0041】

本実施形態において、距離データ取得部 63 は、距離算出用データとして、外部通信機器 200 の位置を示す第 2 位置データを取得する。外部通信機器 200 の位置は、グローバル座標系において規定される。外部通信機器 200 は、グローバル座標系における外部通信機器 200 の位置を示す第 2 位置データを制御装置 60 に送信する。距離データ取得部 63 は、外部通信機器 200 から第 2 位置データを取得する。

【0042】

また、距離データ取得部 63 は、衣服 100 の位置を示す第 1 位置データを取得する。衣服 100 の位置は、グローバル座標系において規定される。第 1 位置データは、位置検出装置 30 により検出される。位置検出装置 30 は、グローバル座標系における衣服 100 の位置を示す第 1 位置データを制御装置 60 に出力する。距離データ取得部 63 は、位置検出装置 30 から第 1 位置データを取得する。

【0043】

距離データ取得部 63 は、位置検出装置 30 から出力された第 1 位置データと外部通信機器 200 から送信された第 2 位置データとに基づいて、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データを算出する。距離データ取得部 63 は、グローバル座標系における衣服本体 10 の第 1 位置データとグローバル座標系における外部通信機器 200 の第 2 位置データとに基づいて、グローバル座標系における衣服 100 と外部通信機器 200 との距離データを取得することができる。

【0044】

出力部 65 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて、報知装置 50 を制御する報知信号を出力する。本実施形態において、出力部 65 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて、衣服本体 10 が作業員 P1 に着用されていないと判定部 61 が判定したときに報知装置 50 を作動させるための報知信号を出力する。

【0045】

また、出力部 65 は、第 1 通信装置 41 の通信状態に基づいて、報知装置 50 を制御する報知信号を出力する。本実施形態において、出力部 65 は、第 1 通信装置 41 の通信状態に基づいて、第 1 通信装置 41 が外部通信機器 200 と通信できないと判定部 61 が判定したときに報知装置 50 を作動させるための報知信号を出力する。

【0046】

また、出力部 65 は、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データに基づいて、報知装置 50 を制御する報知信号を出力する。本実施形態において、出力部 65 は、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D が第 1 閾値 R1 以下のときに報知装置 50 を作動させるための報知信号を出力する。出力部 65 は、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D が第 1 閾値 R1 よりも大きいときに報知装置 50 の作動を停止させる報知信号を出力する。

【0047】

記憶装置 60B は、第 1 閾値 R1 を示す第 1 閾値データを記憶する閾値記憶部 66 を有する。第 1 閾値 R1 は、衣服本体 10 と外部通信機器 200 との距離 D について予め定められた値であり、閾値記憶部 66 に記憶されている。

【0048】

第 1 閾値 R1 は、作業員 P1 が作業する作業現場に基づいて定められてもよい。作業現場が屋外である場合、第 1 閾値 R1 は、例えば 3 [m] 以上 10 [m] 以下の範囲で定められる。作業現場が屋内である場合、第 1 閾値 R1 は、例えば 1 [m] 以上 5 [m] 以下の範囲で定められる。

【0049】

[外部通信機器]

10

20

30

40

50

外部通信機器 200 は、衣服 100 と通信可能である。外部通信機器 200 は、第三者 P2 が所持可能な携帯機器である。外部通信機器 200 は、スマートフォン又はタブレット型パーソナルコンピュータのような携帯型コンピュータシステムを含む。

【0050】

外部通信機器 200 は、位置検出装置 130 と、外部通信装置 140 と、報知装置 150 と、制御装置 160 とを備える。位置検出装置 130 は、外部通信機器 200 の位置を示す第 2 位置データを検出する。位置検出装置 130 は、GPS センサを含み、グローバル座標系における外部通信機器 200 の位置を示す第 2 位置データを検出する。

【0051】

外部通信装置 140 は、位置検出装置 130 で検出された第 2 位置データを衣服通信装置 40 に送信する。また、外部通信装置 140 は、位置検出装置 30 で検出された第 1 位置データを衣服通信装置 40 から受信する。

【0052】

報知装置 150 は、報知データを出力する。報知装置 150 は、制御装置 160 に制御される。制御装置 160 は、報知装置 150 を制御する指令信号である報知信号を出力する。報知装置 150 は、制御装置 160 から出力された報知信号に基づいて作動する。報知装置 150 から出力される報知データとして、音、振動、におい、及び光のうち少なくとも一つが例示される。報知装置 150 として、音を出力するブザー、振動を出力するバイブレーション機構、においを出力する嗅覚ディスプレイ、及び光を出力する警告灯の少なくとも一つが例示される。

【0053】

制御装置 160 は、衣服 100 から送信された通信データに基づいて、報知装置 150 を制御する。衣服 100 から送信される通信データは、着用検出装置 20 の検出データを含む。制御装置 160 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて報知装置 150 を制御する報知信号を出力する。また、制御装置 160 は、第 1 通信装置 41 と外部通信装置 140 との通信状態に基づいて報知装置 150 を制御する報知信号を出力する。また、制御装置 160 は、位置検出装置 130 の検出データに基づいて報知装置 50 を制御する制御信号を出力する。本実施形態において、制御装置 160 は、距離 D を示す距離データに基づいて報知装置 150 を制御する報知信号を出力する。

【0054】

制御装置 160 は、CPU のようなプロセッサを含む演算処理装置 160A と、RAM のような不揮発性メモリ及び ROM のような揮発性メモリを含む記憶装置 160B と、入出力インターフェース 160C とを含む。演算処理装置 160A は、距離データ取得部 163 と、出力部 165 とを有する。

【0055】

距離データ取得部 163 は、衣服 100 との通信により取得された距離算出用データに基づいて、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データを算出する。距離データ取得部 163 は、距離算出用データとして、衣服 100 から送信された第 1 位置データを取得する。また、距離データ取得部 163 は、位置検出装置 130 の検出データを取得する。位置検出装置 130 の検出データは、外部通信機器 200 の位置を示す第 2 位置データを含む。

【0056】

距離データ取得部 163 は、衣服 100 から送信された第 1 位置データと位置検出装置 130 から出力された第 2 位置データとに基づいて、グローバル座標系における衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を算出する。

【0057】

出力部 165 は、衣服 100 から送信された着用検出装置 20 の検出データに基づいて、報知装置 150 を制御する報知信号を出力する。本実施形態において、出力部 165 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて、衣服本体 10 が作業員 P1 に着用されていないと判定したときに報知装置 150 を作動させるための報知信号を出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

また、出力部 1 6 5 は、衣服通信装置 4 0 の第 1 通信装置 4 1 と外部通信装置 1 4 0 との通信状態に基づいて、報知装置 1 5 0 を制御する報知信号を出力する。本実施形態において、出力部 1 6 5 は、第 1 通信装置 4 1 と外部通信装置 1 4 0 との通信状態に基づいて、第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 とが通信できないと判定したときに報知装置 1 5 0 を作動させるための報知信号を出力する。

【 0 0 5 9 】

また、出力部 1 6 5 は、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D を示す距離データに基づいて、報知装置 1 5 0 を制御する報知信号を出力する。本実施形態において、出力部 1 6 5 は、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D が第 1 閾値 R 1 以下のときに報知装置 1 5 0 を作動させるための報知信号を出力する。出力部 1 6 5 は、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも大きいときに報知装置 1 5 0 の作動を停止させる報知信号を出力する。

【 0 0 6 0 】**[アダプタ]**

図 3 及び図 4 は、本実施形態に係るアダプタ 7 0 及び電動工具用バッテリー 8 0 の一例を示す斜視図である。図 3 は、アダプタ 7 0 に電動工具用バッテリー 8 0 が装着された状態を示す。図 4 は、アダプタ 7 0 から電動工具用バッテリー 8 0 が外された状態を示す。

【 0 0 6 1 】

アダプタ 7 0 は、衣服本体 1 0 に着脱可能に装着される。アダプタ 7 0 は、衣服本体 1 0 に固定される固定部 7 1 と、電動工具用バッテリー 8 0 が装着されるバッテリー装着部 7 2 と、ケーブル 7 4 が接続される接続部 7 3 とを有する。

【 0 0 6 2 】

固定部 7 1 は、衣服本体 1 0 の少なくとも一部に掛けられることによって衣服本体 1 0 に固定される。固定部 7 1 が衣服本体 1 0 に固定されることにより、アダプタ 7 0 が衣服本体 1 0 に装着される。また、固定部 7 1 と衣服本体 1 0 との固定が解除されることにより、アダプタ 7 0 が衣服本体 1 0 から外される。

【 0 0 6 3 】

バッテリー装着部 7 2 は、電動工具用バッテリー 8 0 と連結される。電動工具用バッテリー 8 0 は、充電式バッテリーである。電動工具用バッテリー 8 0 は、バッテリー装着部 7 2 に装着される。バッテリー装着部 7 2 は、電動工具用バッテリー 8 0 をガイドするガイド部 7 2 G を有する。電動工具用バッテリー 8 0 は、ガイド部 7 2 G にガイドされながらバッテリー装着部 7 2 をスライドすることによりバッテリー装着部 7 2 に装着される。アダプタ 7 0 に電動工具用バッテリー 8 0 が装着されることにより、アダプタ 7 0 と電動工具用バッテリー 8 0 とは通電可能状態となる。

【 0 0 6 4 】

接続部 7 3 は、ケーブル 7 4 と接続される。アダプタ 7 0 に電動工具用バッテリー 8 0 が装着された状態で、ケーブル 7 4 と接続部 7 3 とが接続される。ケーブル 7 4 の端子 7 4 A は、電力供給対象と接続される。本実施形態において、電力供給対象は、衣服 1 0 0 に設けられている電子機器及び電動工具 3 0 0 を含む。

【 0 0 6 5 】

アダプタ 7 0 に電動工具用バッテリー 8 0 A が装着された状態で、ケーブル 7 4 と接続部 7 3 とが接続され、ケーブル 7 4 の端子 7 4 A と衣服 1 0 0 に設けられている電子機器とが接続されることにより、電動工具用バッテリー 8 0 A から電子機器に電力が供給される。上述のように、衣服 1 0 0 の電子機器は、着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 の少なくとも一つを含む。

【 0 0 6 6 】

電動工具 3 0 0 に電動工具用バッテリー 8 0 B が装着されることにより、電動工具 3 0 0 は作動可能状態となる。電動工具 3 0 0 に電動工具用バッテリー 8 0 B が装着され、電動工具 3 0 0 の主電源が起動したとき又は電動工具 3 0 0 に設けられているトリガスイッチ (

10

20

30

40

50

操作スイッチ)が操作されたとき、電動工具300は作動する。本実施形態において、電動工具300が作動したときとは、電動工具300の主電源が起動したとき又は電動工具300に設けられているトリガスイッチが操作されたときをいう。

【0067】

図5は、本実施形態に係るアダプタ70及び電動工具用バッテリー80の別の一例を示す斜視図である。図5は、アダプタ70から電動工具用バッテリー80が外された状態を示す。

【0068】

アダプタ70は、衣服本体10に固定される固定部71と、電動工具用バッテリー80が装着されるバッテリー装着部72と、接続部73とを有する。接続部73は、アダプタ70の一部に設けられた凹部を含む。接続部73は、ケーブル74の一方の端子74Bと接続される。端子74Bは、接続部73と着脱可能に接続される。アダプタ70に電動工具用バッテリー80が装着された状態で、ケーブル74の一方の端子74Bと接続部73とが接続される。ケーブル74の他方の端子74Aは、電力供給対象と接続される。

【0069】

[報知システムの動作]

次に、本実施形態に係る報知システムS1の動作の一例について説明する。図6は、本実施形態に係る衣服100の動作の一例を示すフローチャートである。図6を参照して説明する処理は、規定の周期で実施される。

【0070】

本実施形態においては、作業現場において使用される衣服100が第三者P2(例えば監督者)によって指定される。第三者P2は、外部通信機器200の操作装置を操作して、例えば作業現場の収容スペースに保管されている複数の衣服100のうち、作業現場において使用する衣服100を指定することができる。衣服100には識別データが付与されている。衣服100の識別データは、外部通信機器200の記憶装置160Bに記憶(登録)されている。第三者P2は、外部通信機器200の操作装置を操作して、識別データを指定することによって、作業現場において使用する衣服100を指定することができる。なお、外部通信機器200が携帯型コンピュータシステムである場合、外部通信機器200の操作装置として、コンピュータ用キーボード、マウス、及びタッチパネルの少なくとも一つが例示される。

【0071】

作業員P1は、衣服100のアダプタ70に電動工具用バッテリー80Aを装着する。作業現場において使用するために指定された衣服100が複数存在し、作業現場で作業する作業員P1が複数存在する場合、複数の作業員P1のそれぞれは、自身が着用すべき衣服100のアダプタ70に電動工具用バッテリー80Aを装着する。

【0072】

衣服100において、アダプタ70に電動工具用バッテリー80Aが装着されることにより、着用検出装置20、位置検出装置30、衣服通信装置40、報知装置50、及び制御装置60のそれぞれが、電動工具用バッテリー80Aから供給された電力により起動する。着用検出装置20は、生体信号を検出する。位置検出装置30は、第1位置データを検出する。衣服通信装置40の第1通信装置41は、外部通信機器200に接続要求する。

【0073】

判定部61は、第1通信装置41と外部通信機器200とが通信できたか否かを判定する(ステップS10)。

【0074】

ステップS10において、第1通信装置41が外部通信機器200と通信できないと判定されたとき(ステップS10:No)、出力部65は、報知装置50を作動させるための報知信号を報知装置50に出力する。報知装置50は、取得した報知信号に基づいて、音、振動、におい、及び光のうち少なくとも一つを含む報知データを出力する(ステップS60)。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

本実施形態において、作業現場において使用するために指定された複数の衣服 1 0 0 のうち、一部の衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立できなかった場合、通信が確立できた衣服 1 0 0 の報知装置 5 0 及び通信が確立できなかった衣服 1 0 0 の報知装置 5 0 の全部が作動する。すなわち、第三者 P 2 によって指定された複数の衣服 1 0 0 の報知装置 5 0 の全部が作動する。なお、作業現場において使用するために指定された複数の衣服 1 0 0 のうち、一部の衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立できなかった場合、外部通信機器 2 0 0 の報知装置 1 5 0 が作動してもよい。

【 0 0 7 6 】

なお、作業現場において使用するために指定された複数の衣服 1 0 0 のうち、一部の衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立できなかった場合、通信が確立できなかった衣服 1 0 0 の報知装置 5 0 が作動し、通信が確立できた衣服 1 0 0 の報知装置 5 0 は作動しなくてもよい。また、作業現場において使用するために指定された複数の衣服 1 0 0 のうち、一部の衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立できなかった場合、外部通信機器 2 0 0 の報知装置 1 5 0 が作動してもよい。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 0 において、第 1 通信装置 4 1 が外部通信機器 2 0 0 と通信できたと判定されたとき（ステップ S 1 0 : Y e s ）、判定部 6 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて、衣服本体 1 0 が作業者 P 1 に着用されている着用状態か否かを判定する（ステップ S 2 0 ）。

【 0 0 7 8 】

本実施形態において、アダプタ 7 0 に電動工具用バッテリー 8 0 A が装着され、着用検出装置 2 0 及び制御装置 6 0 のそれぞれが起動してからの経過時間が規定値以下のときに、衣服本体 1 0 が着用状態であることを示す検出データを制御装置 6 0 が着用検出装置 2 0 から取得したとき、判定部 6 1 は、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定する。一方、着用検出装置 2 0 及び制御装置 6 0 のそれぞれが起動してからの経過時間が規定値に到達しても、衣服本体 1 0 が着用状態であることを示す検出データを制御装置 6 0 が着用検出装置 2 0 から取得できなかったとき、判定部 6 1 は、衣服本体 1 0 が着用状態でないと判定する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態でないと判定されたとき（ステップ S 2 0 : N o ）、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 を作動させるための報知信号を報知装置 5 0 に出力する（ステップ S 6 0 ）。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 2 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定されたとき（ステップ S 2 0 : Y e s ）、外部通信機器 2 0 0 は、位置検出装置 1 3 0 で検出された外部通信機器 2 0 0 の位置を示す第 2 位置データを衣服 1 0 0 の衣服通信装置 4 0 に送信する。距離データ取得部 6 3 は、位置検出装置 3 0 で検出された第 1 位置データと位置検出装置 1 3 0 で検出された第 2 位置データとを取得する（ステップ S 3 0 ）。

【 0 0 8 1 】

距離データ取得部 6 3 は、第 1 位置データ及び第 2 位置データに基づいて、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D を算出する（ステップ S 4 0 ）。

【 0 0 8 2 】

出力部 6 5 は、距離データ取得部 6 3 で算出された距離 D が第 1 閾値 R 1 以下か否かを判定する（ステップ S 5 0 ）。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 5 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であると判定されたとき（ステップ S 5 0 : Y e s ）、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 を作動させるための報知信号を報知装置 5 0 に出力する。報知装置 5 0 は、報知データを出力する（ステップ S 6 0 ）。

【 0 0 8 4 】

ステップS50において、距離Dが第1閾値R1以下でないと判定されたとき（ステップS50：No）、出力部65は、報知装置50の作動を停止させるための報知信号を出力する。これにより、報知装置50の作動が停止され、報知装置50からの報知データの出力が停止される（ステップS70）。

【0085】

外部通信機器200においても、同様の処理が実施される。すなわち、外部通信機器200において、位置検出装置130、外部通信装置140、報知装置150、及び制御装置160が起動される。位置検出装置130は、第2位置データを検出する。衣服通信装置40の第1通信装置41と外部通信装置140とが通信できたとき、衣服通信装置40の第1通信装置41は、着用検出装置20の検出データ及び位置検出装置30で検出された第1位置データを外部通信機器200に送信する。外部通信機器200において、距離データ取得部163は、衣服100から送信された第1位置データと位置検出装置130で検出された第2位置データとに基づいて、衣服100と外部通信機器200との距離Dを算出する。

10

【0086】

外部通信機器200の出力部165は、衣服100が着用状態でないと判定したとき、報知装置150を作動させる報知信号を出力する。また、出力部165は、距離Dが第1閾値R1以下であるとき、報知装置150を作動させる報知信号を出力する。また、出力部165は、第1通信装置41と外部通信装置140とが通信できないと判定したとき、報知装置150を作動させる報知信号を出力する。報知装置150は、報知信号に基づいて、音、振動、におい、及び光の少なくとも一つを含む報知データを出力する。

20

【0087】

衣服100が着用状態でない場合、その衣服100の着用検出装置20から外部通信機器200に非着用状態であることを示す検出データがその衣服100の識別データとともに送信される。外部通信機器200は、衣服100から送信された衣服100の識別データに基づいて、作業現場において使用するために指定された複数の衣服100のうち、どの衣服100が非着用状態であるかを判定することができる。非着用状態である衣服100の識別データが外部通信機器200の表示装置に表示されることにより、第三者P2は、外部通信機器200を介して、どの衣服100が非着用状態であるかを認識することができる。

30

【0088】

また、作業現場において、外部通信機器200が複数存在する場合、それら複数の外部通信機器200の報知装置150のそれぞれが作動する。

【0089】

図7は、本実施形態に係る報知システムS1において報知信号が出力されたときの衣服100及び外部通信機器200のそれぞれの状態を模式的に示す図である。図7は、距離Dが第1閾値R1以下であることに起因して報知装置50及び報知装置150が作動している例を示す。

【0090】

図7に示すように、作業員P1は、衣服100を着用した状態で電動工具300を用いて作業を実施する。外部通信機器200を所持した第三者P2が作業員P1に接近し、衣服100と外部通信機器200との距離Dが第1閾値R1以下のとき、報知システムS1は、衣服100に設けられている報知装置50及び外部通信機器200に設けられている報知装置150のそれぞれを作動させる。

40

【0091】

衣服100の報知装置50が作動することにより、第三者P2が接近していることを作業員P1に報知することができる。また、外部通信機器200の報知装置150が作動することにより、作業員P1に接近していることを第三者P2に報知することができる。このように、作業員P1と第三者P2とが接近する場合、作業員P1及び第三者P2の両方に報知データが出力される。作業員P1及び第三者P2は、報知データにより注意喚起さ

50

れる。

【 0 0 9 2 】

また、距離 D が第 1 閾値 R 1 より大きくても、上述したように、衣服 1 0 0 が作業者 P 1 に非着用状態であるとき、又は第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 とが通信できていないとき、報知装置 5 0 が作動する。すなわち、本実施形態においては、報知システム S 1 に何らかの不具合が発生しているとき、報知装置 5 0 が作動する。

【 0 0 9 3 】

[効果]

以上説明したように、本実施形態によれば、作業者 P 1 が衣服 1 0 0 を着用していない場合、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 が作動する。作業者 P 1 が指定された衣服 1 0 0 を着用していない状態で作業を実施すると、作業性が低下したり予期せぬ事態が発生したりする可能性がある。本実施形態においては、作業者 P 1 が指定された衣服 1 0 0 を着用していない場合、報知装置 5 0 が作動するので、衣服 1 0 0 を着用していないことを作業者 P 1 に認識させることができる。また、衣服 1 0 0 の着用検出装置 2 0 から外部通信機器 2 0 0 に非着用状態であることを示す検出データがその衣服 1 0 0 の識別データとともに送信される。第三者 P 2 は、外部通信機器 2 0 0 を介して、作業現場において使用するために指定された複数の衣服 1 0 0 のうち、どの衣服 1 0 0 が非着用状態であるかを認識することができる。そのため、第三者 P 2 は、衣服 1 0 0 を着用していない作業者 P 1 に、衣服 1 0 0 を着用するように注意喚起することができる。これにより、作業性の低下及び予期せぬ事態の発生が抑制され、作業現場において良好な作業環境を維持できる。

【 0 0 9 4 】

また、本実施形態によれば、衣服 1 0 0 の第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立されないときにも、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 が作動する。衣服 1 0 0 の第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立されないとき、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 とのデータ通信ができないため、第三者 P 2 が作業者 P 1 の状況を管理できなかつたり、作業性が低下したり、予期せぬ事態が発生したりする可能性がある。本実施形態においては、衣服 1 0 0 の第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立されないとき、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 が作動する。したがって、作業者 P 1 又は第三者 P 2 は、通信が確立していないことを認識することができる。そのため、作業者 P 1 又は第三者 P 2 は、良好な作業環境を維持するための措置を講ずることができる。

【 0 0 9 5 】

また、本実施形態によれば、衣服 1 0 0 を着用している作業者 P 1 と外部通信機器 2 0 0 を所持した第三者 P 2 とが接近したとき、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D に基づいて報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 が作動する。これにより、作業者 P 1 と第三者 P 2 とが接近していることを、作業者 P 1 及び第三者 P 2 に認識させることができる。作業者 P 1 に接近していることを第三者 P 2 が認識することにより、第三者 P 2 は作業者 P 1 から離れることができる。これにより、作業者 P 1 の作業性の低下が抑制される。また、作業者 P 1 と第三者 P 2 とが接近していることを作業者 P 1 及び第三者 P 2 の少なくとも一方が認識することにより、予期せぬ事態が発生することが抑制される。例えば、作動中の電動工具 3 0 0 が反動する現象であるキックバックが発生したり、作業者 P 1 及び第三者 P 2 の少なくとも一方が転倒したり、熱中症になったり、脱水症になったり、疲労したりしても、予期せぬ事態が発生することが抑制される。作業性の低下及び予期せぬ事態の発生が抑制されるため、作業現場において良好な作業環境を維持できる。

【 0 0 9 6 】

また、本実施形態においては、作業者 P 1 と第三者 P 2 とが十分に離れている場合、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 は作動しない。これにより、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 から不必要に報知データが出力されてしまうことが抑制される。報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 から不必要に報知データが出力されてしまうと、作業者 P 1 及び第三者 P 2 に不快感がもたらされる可能性がある。本実施形態によれば、作業者 P 1 と第三者 P 2 との距離 D が短いときに報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 から報知データが出力され、作業

者 P 1 と第三者 P 2 との距離 D が長いときに報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 から報知データは出力されない。作業 P 1 と第三者 P 2 とが接近するとき、必要に応じて作業 P 1 及び第三者 P 2 に注意喚起できるので、作業 P 1 及び第三者 P 2 に不快感がもたらされることを抑制しつつ、作業 P 1 及び第三者 P 2 に作業 P 1 と第三者 P 2 とが接近していることを認識させることができる。

【 0 0 9 7 】

また、本実施形態によれば、外部通信機器 2 0 0 と通信する衣服通信装置 4 0 が衣服本体 1 0 に設けられる。これにより、作業 P 1 が衣服 1 0 0 を着用することで、衣服 1 0 0 を着用した作業 P 1 と外部通信機器 2 0 0 を所持する第三者 P 2 との距離データを取得することができる。外部通信機器 2 0 0 との距離データを取得するための通信装置を例えば電動工具 3 0 0 に設けることによっても、その電動工具 3 0 0 を保持した作業 P 1 と外部通信機器 2 0 0 を所持する第三者 P 2 との距離データを取得することができる。しかし、電動工具 3 0 0 に外部通信機器 2 0 0 と通信する通信装置を設ける場合、複数の電動工具 3 0 0 のそれぞれに通信装置を設ける必要がある。その結果、電動工具 3 0 0 のコストが上昇する可能性がある。本実施形態によれば、作業 P 1 と第三者 P 2 との距離データを取得するための衣服通信装置 4 0 が衣服本体 1 0 に設けられる。これにより、作業 P 1 がいずれの電動工具 3 0 0 を使用する場合においても、衣服 1 0 0 を着用することで、作業 P 1 と第三者 P 2 との距離データを取得することができる。そのため、低コストで、作業 P 1 と第三者 P 2 とが接近することを作業 P 1 及び第三者 P 2 の少なくとも一方に認識させることができる。

【 0 0 9 8 】

また、本実施形態によれば、距離 D を示す距離データは、衣服本体 1 0 に設けられている位置検出装置 3 0 で検出された第 1 位置データと外部通信機器 2 0 0 に設けられている位置検出装置 1 3 0 で検出された第 2 位置データとに基づいて算出される。これにより、距離 D が高精度に算出される。

【 0 0 9 9 】

また、本実施形態によれば、距離 D についての第 1 閾値 R 1 が予め定められ、閾値記憶部 6 6 に記憶されている。これにより、第 1 閾値 R 1 に基づいて、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 の作動と作動停止とを制御することができる。

【 0 1 0 0 】

また、本実施形態によれば、着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 のそれぞれは、衣服本体 1 0 に着脱可能に設けられる。これにより、着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 のそれぞれを衣服本体 1 0 から外して、衣服本体 1 0 を洗濯することができる。

【 0 1 0 1 】

また、本実施形態によれば、電動工具用バッテリー 8 0 が装着されるアダプタ 7 0 が衣服本体 1 0 に設けられる。そのため、着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 の電源として、電動工具用バッテリー 8 0 を利用することができる。電動工具 3 0 0 と兼用可能な電動工具用バッテリー 8 0 を衣服 1 0 0 の電源として利用できるので、高い汎用性が得られる。

【 0 1 0 2 】

第 2 実施形態 .

第 2 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。

【 0 1 0 3 】

[報知システム]

図 8 は、本実施形態に係る報知システム S 2 の一例を示す機能ブロック図である。本実施形態において、衣服 1 0 0 は、電動工具 3 0 0 と通信する第 2 通信装置 4 2 を備える。図 8 に示すように、電動工具 3 0 0 は、工具通信装置 2 4 0 と、工具通信装置 2 4 0 と接

続される制御装置 260 とを有する。衣服通信装置 40 の第 2 通信装置 42 は、電動工具 300 に設けられている工具通信装置 240 と通信する。

【0104】

衣服 100 の制御装置 60 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて電動工具 300 を制御する指令信号である工具信号を出力する。本実施形態において、制御装置 60 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて、衣服本体 10 が作業者 P1 に着用されていないと判定したときに電動工具 300 の作動を禁止する工具信号を出力する。

【0105】

また、制御装置 60 は、第 1 通信装置 41 の通信状態に基づいて電動工具 300 を制御する工具信号を出力する。本実施形態において、制御装置 60 は、第 1 通信装置 41 の通信状態に基づいて、第 1 通信装置 41 が外部通信機器 200 と通信できないと判定したときに電動工具 300 の作動を禁止する工具信号を出力する。

【0106】

また、制御装置 60 は、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データに基づいて電動工具 300 を制御する工具信号を出力する。本実施形態においては、距離 D について、第 1 閾値 R1 と、第 1 閾値 R1 よりも小さい第 2 閾値 R2 とが規定され、閾値記憶部 66 に記憶されている。制御装置 60 は、距離 D が第 2 閾値 R2 以下のときに電動工具 300 の作動を禁止する工具信号を出力し、距離 D が第 2 閾値 R2 よりも大きいときに電動工具 300 の作動を許可する工具信号を出力する。

【0107】

また、制御装置 60 は、距離 D に基づいて報知装置 50 を制御する報知信号を出力する。本実施形態において、制御装置 60 は、距離 D が第 1 閾値 R1 以下であり第 2 閾値 R2 よりも大きいときに報知装置 50 を作動させる報知信号を出力する。

【0108】

電動工具 300 の制御装置 260 は、電動工具 300 の作動状態を制御する。制御装置 60 から出力された工具信号は、衣服通信装置 40 の第 2 通信装置 42 を介して工具通信装置 240 に送信される。電動工具 300 の制御装置 260 は、制御装置 60 から出力された工具信号に基づいて、電動工具 300 を制御する。

【0109】

上述の実施形態と同様、電動工具 300 が作動したときとは、電動工具 300 の主電源が起動したとき又は電動工具 300 に設けられているトリガスイッチが操作されたときをいう。電動工具 300 が作動可能状態において、電動工具 300 の主電源が起動したとき又は電動工具 300 に設けられているトリガスイッチが作業者 P1 により操作されたとき、電動工具 300 が作動する。

【0110】

また、本実施形態において、制御装置 60 の演算処理装置 60A は、電動工具 300 の状態を示す工具データを取得する工具データ取得部 64 を有する。工具データは、電動工具 300 に設けられているトリガスイッチが操作されたことを示す工具データを含む。電動工具 300 の制御装置 260 は、電動工具 300 に設けられているトリガスイッチが操作されたとき、トリガスイッチが操作されたことを示す工具データを、工具通信装置 240 を介して衣服 100 に送信する。電動工具 300 の制御装置 260 は、電動工具 300 に設けられているトリガスイッチが操作されていないとき、トリガスイッチが操作されていないことを示す工具データを、工具通信装置 240 を介して衣服 100 に送信する。工具データ取得部 64 は、衣服通信装置 40 と工具通信装置 240 との通信により、電動工具 300 から工具データを取得することができる。なお、工具データは、電動工具 300 の主電源が起動したことを示す工具データでもよい。

【0111】

[報知システムの動作]

次に、本実施形態に係る報知システム S2 の動作の一例について説明する。図 9 は、本実施形態に係る衣服 100 の動作の一例を示すフローチャートである。図 10 は、本実施

形態に係る電動工具 300 の動作の一例を示すフローチャートである。

【0112】

図 9 を参照しながら、衣服 100 の動作の一例について説明する。衣服 100 において、アダプタ 70 に電動工具用バッテリー 80 A が装着されることにより、着用検出装置 20、位置検出装置 30、衣服通信装置 40、報知装置 50、及び制御装置 60 のそれぞれが、電動工具用バッテリー 80 A から供給された電力により起動する。着用検出装置 20 は、生体信号を検出する。位置検出装置 30 は、第 1 位置データを検出する。衣服通信装置 40 の第 1 通信装置 41 は、外部通信機器 200 に接続要求する。

【0113】

判定部 61 は、第 1 通信装置 41 と外部通信機器 200 とが通信できたか否かを判定する (ステップ S10)。

10

【0114】

ステップ S10 において、第 1 通信装置 41 が外部通信機器 200 と通信できないと判定されたとき (ステップ S10 : No)、出力部 65 は、電動工具 300 の作動を禁止するための工具信号を衣服通信装置 40 及び工具通信装置 240 を介して電動工具 300 に出力する。制御装置 260 は、電動工具 300 の作動を禁止する (ステップ S44)。

【0115】

また、ステップ S10 において、第 1 通信装置 41 が外部通信機器 200 と通信できないと判定されたとき (ステップ S10 : No)、出力部 65 は、報知装置 50 を作動させるための報知信号を報知装置 50 に出力する。報知装置 50 は、取得した報知信号に基づいて、音、振動、におい、及び光のうち少なくとも一つを含む報知データを出力する (ステップ S60)。

20

【0116】

ステップ S10 において、第 1 通信装置 41 が外部通信機器 200 と通信できたと判定されたとき (ステップ S10 : Yes)、判定部 61 は、着用検出装置 20 の検出データに基づいて、衣服本体 10 が作業員 P1 に着用されている着用状態か否かを判定する (ステップ S20)。

【0117】

ステップ S20 において、衣服本体 10 が着用状態でないと判定されたとき (ステップ S20 : No)、出力部 65 は、電動工具 300 の作動を禁止するための工具信号を出力する (ステップ S44)。また、出力部 65 は、報知装置 50 を作動させるための報知信号を報知装置 50 に出力する。報知装置 50 は、報知データを出力する (ステップ S60)。

30

【0118】

ステップ S20 において、衣服本体 10 が着用状態であると判定されたとき (ステップ S20 : Yes)、外部通信機器 200 は、位置検出装置 130 で検出された外部通信機器 200 の位置を示す第 2 位置データを衣服 100 の衣服通信装置 40 に送信する。距離データ取得部 63 は、位置検出装置 30 で検出された第 1 位置データと位置検出装置 130 で検出された第 2 位置データとを取得する (ステップ S30)。

【0119】

距離データ取得部 63 は、第 1 位置データ及び第 2 位置データに基づいて、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を算出する (ステップ S40)。

40

【0120】

判定部 61 は、電動工具 300 に設けられているトリガスイッチが操作されたことを示す工具データを工具データ取得部 64 が取得したか否かを判定する。本実施形態において、判定部 61 は、工具データ取得部 64 で取得された工具データに基づいて、電動工具 300 に設けられているトリガスイッチが操作されていないオフ状態であるか否かを判定する (ステップ S42)。

【0121】

ステップ S42 において、トリガスイッチがオフ状態であると判定されたとき (ステッ

50

プ S 4 2 : Y e s)、出力部 6 5 は、電動工具 3 0 0 の作動を禁止するための工具信号を衣服通信装置 4 0 及び工具通信装置 2 4 0 を介して電動工具 3 0 0 に出力する。制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を禁止する (ステップ S 4 6)。

【 0 1 2 2 】

また、ステップ S 4 2 において、トリガスイッチがオフ状態であると判定されたとき (ステップ S 4 2 : Y e s)、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 の作動を停止させるための報知信号を出力する。これにより、報知装置 5 0 の作動が停止され、報知装置 5 0 からの報知データの出力が停止される (ステップ S 7 0)。

【 0 1 2 3 】

ステップ S 4 2 において、トリガスイッチがオフ状態ではなく、操作されているオン状態であると判定されたとき (ステップ S 4 2 : N o)、出力部 6 5 は、距離データ取得部 6 3 で算出された距離 D が第 1 閾値 R 1 以下か否かを判定する (ステップ S 5 0)。

10

【 0 1 2 4 】

ステップ S 5 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下でないと判定されたとき (ステップ S 5 0 : N o)、出力部 6 5 は、電動工具 3 0 0 の作動を許可するための工具信号を衣服通信装置 4 0 及び工具通信装置 2 4 0 を介して電動工具 3 0 0 に出力する。制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を許可する (ステップ S 5 2)。これにより、電動工具 3 0 0 は作動する。

【 0 1 2 5 】

また、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 の作動を停止させるための報知信号を出力する。これにより、報知装置 5 0 の作動が停止され、報知装置 5 0 からの報知データの出力が停止される (ステップ S 7 0)。

20

【 0 1 2 6 】

ステップ S 5 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であると判定されたとき (ステップ S 5 0 : Y e s)、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 を作動させるための報知信号を報知装置 5 0 に出力する。報知装置 5 0 は、報知データを出力する (ステップ S 6 2)。

【 0 1 2 7 】

出力部 6 5 は、距離データ取得部 6 3 で算出された距離 D が第 2 閾値 R 2 以下か否かを判定する (ステップ S 6 4)。

【 0 1 2 8 】

30

ステップ S 6 4 において、距離 D が第 2 閾値 R 2 以下でないと判定されたとき (ステップ S 6 4 : N o)、出力部 6 5 は、電動工具 3 0 0 の作動を許可するための工具信号を衣服通信装置 4 0 及び工具通信装置 2 4 0 を介して電動工具 3 0 0 に出力する。制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を許可する (ステップ S 6 6)。これにより、電動工具 3 0 0 は作動する。

【 0 1 2 9 】

また、電動工具 3 0 0 の作動が許可されたとき、制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動の許可を示す許可データを、電動工具 3 0 0 に設けられている出力装置に出力させる。電動工具 3 0 0 に設けられている出力装置が表示装置である場合、制御装置 2 6 0 は、許可データとして、電動工具 3 0 0 の作動の許可を示す表示データを表示装置に表示させる。電動工具 3 0 0 に設けられている出力装置が報知装置である場合、制御装置 2 6 0 は、許可データとして、電動工具 3 0 0 の作動の許可を示す報知データを報知装置に報知させる。報知データとして、音、振動、におい、及び光のうち少なくとも一つが例示される。

40

【 0 1 3 0 】

ステップ S 6 4 において、距離 D が第 2 閾値 R 2 以下であると判定されたとき (ステップ S 6 4 : Y e s)、出力部 6 5 は、電動工具 3 0 0 の作動を禁止するための工具信号を衣服通信装置 4 0 及び工具通信装置 2 4 0 を介して電動工具 3 0 0 に出力する。制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を禁止する (ステップ S 6 8)。

【 0 1 3 1 】

50

また、電動工具 300 の作動が禁止されたとき、制御装置 260 は、電動工具 300 の作動の禁止を示す禁止データを、電動工具 300 に設けられている出力装置に出力させる。電動工具 300 に設けられている出力装置が表示装置である場合、制御装置 260 は、禁止データとして、電動工具 300 の作動の禁止を示す表示データを表示装置に表示させる。電動工具 300 に設けられている出力装置が報知装置である場合、制御装置 260 は、禁止データとして、電動工具 300 の作動の禁止を示す報知データを報知装置に報知させる。

【0132】

外部通信機器 200 においても、同様の処理が実施される。すなわち、外部通信機器 200 において、位置検出装置 130、外部通信装置 140、報知装置 150、及び制御装置 160 が起動される。位置検出装置 130 は、第 2 位置データを検出する。衣服通信装置 40 の第 1 通信装置 41 と外部通信装置 140 とが通信できたとき、衣服通信装置 40 の第 1 通信装置 41 は、着用検出装置 20 の検出データ及び位置検出装置 30 で検出された第 1 位置データを外部通信機器 200 に送信する。外部通信機器 200 において、距離データ取得部 163 は、衣服 100 から送信された第 1 位置データと位置検出装置 130 で検出された第 2 位置データとに基づいて、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を算出する。

10

【0133】

外部通信機器 200 の出力部 165 は、衣服 100 が着用状態でないと判定したとき、報知装置 150 を作動させる報知信号を出力する。また、出力部 165 は、距離 D が第 1 閾値 R1 以下であるとき、報知装置 150 を作動させる報知信号を出力する。また、出力部 165 は、第 1 通信装置 41 と外部通信装置 140 とが通信できないと判定したとき、報知装置 150 を作動させる報知信号を出力する。報知装置 150 は、報知信号に基づいて、音、振動、におい、及び光の少なくとも一つを含む報知データを出力する。

20

【0134】

次に、図 10 を参照しながら、電動工具 300 の動作の一例について説明する。図 10 は、本実施形態に係る電動工具 300 の動作の一例を示すフローチャートである。電動工具 300 の制御装置 260 は、衣服 100 の第 2 通信装置 42 と電動工具 300 の工具通信装置 240 とが通信できたか否かを判定する（ステップ S110）。

【0135】

ステップ S110 において、第 2 通信装置 42 と工具通信装置 240 とが通信できないと判定されたとき（ステップ S110：No）、制御装置 260 は、電動工具 300 の作動を停止させる（ステップ S112）。

30

【0136】

ステップ S110 において、第 2 通信装置 42 と工具通信装置 240 とが通信できたと判定されたとき（ステップ S110：Yes）、制御装置 260 は、電動工具 300 に設けられているトリガスイッチがオン状態か否かを判定する（ステップ S114）。

【0137】

ステップ S114 において、トリガスイッチがオン状態であると判定されたとき（ステップ S114：Yes）、制御装置 260 は、電動工具 300 の作動を停止させるオフ信号の出力を停止する（ステップ S116）。

40

【0138】

制御装置 260 は、電動工具 300 の作動を許可する工具信号が衣服 100 から出力されたか否かを判定する（ステップ S118）。

【0139】

ステップ S118 において、電動工具 300 の作動を許可する工具信号を制御装置 260 が衣服 100 から取得し、電動工具 300 の作動が許可されたと判定したとき（ステップ S118：Yes）、電動工具 300 を作動させる（ステップ S120）。

【0140】

ステップ S114 において、トリガスイッチがオン状態でないと判定されたとき（ステ

50

ップS 1 1 4 : N o)、制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を停止させるオフ信号を出力する(ステップS 1 2 2)。これにより、電動工具 3 0 0 の作動が停止する(ステップS 1 1 2)。

【 0 1 4 1 】

ステップS 1 1 8 において、電動工具 3 0 0 の作動が許可されていないと判定したとき(ステップS 1 1 8 : N o)、制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を停止させる(ステップS 1 1 2)。

【 0 1 4 2 】

図 1 1 は、本実施形態に係る報知システム S 2 において報知信号及び工具信号が出力されたときの衣服 1 0 0 及び外部通信機器 2 0 0 のそれぞれの状態を模式的に示す図である。図 1 1 は、距離 D が第 2 閾値 R 2 以下であることに起因して報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 が作動し、電動工具 3 0 0 の作動が禁止されている例を示す。

10

【 0 1 4 3 】

図 1 1 に示すように、作業員 P 1 は、衣服 1 0 0 を着用した状態で電動工具 3 0 0 を用いて作業を実施する。外部通信機器 2 0 0 を所持した第三者 P 2 が作業員 P 1 に接近し、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D が第 1 閾値 R 1 以下のとき、報知システム S 2 は、衣服 1 0 0 に設けられている報知装置 5 0 及び外部通信機器 2 0 0 に設けられている報知装置 1 5 0 のそれぞれを作動させる。

【 0 1 4 4 】

また、距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも小さい第 2 閾値 R 2 以下のとき、電動工具 3 0 0 の作動が禁止される。

20

【 0 1 4 5 】

また、距離 D が第 1 閾値 R 1 より大きくても、上述したように、衣服 1 0 0 が作業員 P 1 に非着用状態であるとき、又は第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 とが通信できていないとき、電動工具 3 0 0 の作動が禁止され、報知装置 5 0 が作動する。本実施形態においても、報知システム S 2 に何らかの不具合が発生しているとき、報知装置 5 0 が作動する。

【 0 1 4 6 】

[効果]

以上説明したように、本実施形態によれば、作業員 P 1 が衣服 1 0 0 を着用していない場合、電動工具 3 0 0 の作動が禁止される。作業員 P 1 が指定された衣服 1 0 0 を着用していない状態で電動工具 3 0 0 を用いて作業を実施すると、作業性が低下したり予期せぬ事態が発生したりする可能性がある。本実施形態においては、作業員 P 1 が指定された衣服 1 0 0 を着用していない場合、電動工具 3 0 0 の作動が禁止されるので、作業性の低下及び予期せぬ事態の発生が抑制され、作業現場において良好な作業環境を維持できる。

30

【 0 1 4 7 】

また、本実施形態によれば、衣服 1 0 0 の第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立されないときにも、電動工具 3 0 0 の作動が禁止される。衣服 1 0 0 の第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立されないとき、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 とのデータ通信ができないため、第三者 P 2 が作業員 P 1 の状況を管理できなかつたり、作業性が低下したり、予期せぬ事態が発生したりする可能性がある。本実施形態においては、衣服 1 0 0 の第 1 通信装置 4 1 と外部通信機器 2 0 0 との通信が確立されないとき、電動工具 3 0 0 の作動が禁止される。したがって、通信が確立していない状態で、作業員 P 1 が電動工具 3 0 0 を用いて作業を実施してしまうことが抑制される。

40

【 0 1 4 8 】

また、本実施形態によれば、制御装置 6 0 は、距離データに基づいて電動工具 3 0 0 を制御する工具信号を出力する。これにより、作業員 P 1 と第三者 P 2 とが接近すると、電動工具 3 0 0 が作動禁止状態となるため、作動している電動工具 3 0 0 と第三者 P 2 とが接近することが抑制される。そのため、予期せぬ事態が発生することが抑制される。また、作業員 P 1 と第三者 P 2 とが十分に離れている場合、電動工具 3 0 0 は作動可能状態で

50

ある。これにより、電動工具 300 が不必要に作動禁止状態になることが抑制される。電動工具 300 が不必要に作動禁止状態にされると、作業性の低下がもたらされる。本実施形態によれば、電動工具 300 を保持する作業員 P1 と第三者 P2 との距離 D が短いときに電動工具 300 の作動を禁止し、作業員 P1 と第三者 P2 との距離 D が長いときに電動工具 300 の作動の禁止を解除する。作業員 P1 と第三者 P2 とが接近するとき、必要に応じて電動工具 300 が作動禁止状態となるので、作業性の低下を抑制しつつ、作動している電動工具 300 と第三者 P2 とが接近することが抑制される。

【0149】

また、本実施形態においても、必要なときに報知装置 50 及び報知装置 150 を作動させることができる。そのため、作業員 P1 と第三者 P2 とが存在する作業現場において、作業性の低下及び予期せぬ事態の発生が抑制されるため、良好な作業環境を維持することができる。

10

【0150】

また、本実施形態においては、距離 D が第 1 閾値 R1 以下であり第 2 閾値 R2 よりも大きいときに報知装置 50 が作動し、電動工具 300 は作動可能状態である。距離 D が第 2 閾値 R2 以下のときに電動工具 300 の作動が禁止される。これにより、第 1 閾値 R1 に基づいて、報知装置 50 及び報知装置 150 の作動と作動停止とを制御することができる。また、第 2 閾値 R2 に基づいて、電動工具 300 の作動可能状態と作動禁止状態とを制御することができる。

【0151】

第 3 実施形態。

20

第 3 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。

【0152】

図 12 は、本実施形態に係る衣服 100 の動作の一例を示すフローチャートである。本実施形態においては、距離 D について、第 1 閾値 R1 と、第 1 閾値 R1 よりも小さい第 2 閾値 R2 と、第 1 閾値 R1 よりも大きい第 3 閾値 R3 とが規定され、閾値記憶部 66 に記憶されている。

【0153】

図 12 に示すフローチャートにおいて、ステップ S10, S20, S30, S40, S42, S44, S46, S50, S60, S62, S64, S66, S68, S70 の処理は、図 9 を参照して説明した処理と同様であるため、その説明を省略する。

30

【0154】

ステップ S50 において、距離 D が第 1 閾値 R1 以下でないと判定されたとき（ステップ S50：No）、出力部 65 は、距離データ取得部 63 で算出された距離 D が第 3 閾値 R3 以下か否かを判定する（ステップ S80）。

【0155】

ステップ S80 において、距離 D が第 3 閾値 R3 以下でないと判定されたとき（ステップ S80：No）、出力部 65 は、電動工具 300 の作動を禁止するための工具信号を衣服通信装置 40 及び工具通信装置 240 を介して電動工具 300 に出力する。制御装置 260 は、電動工具 300 の作動を禁止する（ステップ S82）。また、出力部 65 は、報知装置 50 を作動させるための報知信号を出力する。報知装置 50 は、報知データを出力する（ステップ S84）。

40

【0156】

ステップ S80 において、距離 D が第 3 閾値 R3 以下であると判定されたとき（ステップ S80：Yes）、出力部 65 は、電動工具 300 の作動を許可するための工具信号を衣服通信装置 40 及び工具通信装置 240 を介して電動工具 300 に出力する。制御装置 260 は、電動工具 300 の作動を許可する（ステップ S86）。これにより、電動工具 300 は作動する。また、出力部 65 は、報知装置 50 の作動を停止させるための報知信号を出力する。報知装置 50 は、報知データを出力する（ステップ S70）。

50

【 0 1 5 7 】

外部通信機器 2 0 0 においても、同様の処理が実施される。すなわち、外部通信機器 2 0 0 において、位置検出装置 1 3 0、外部通信装置 1 4 0、報知装置 1 5 0、及び制御装置 1 6 0 が起動される。位置検出装置 1 3 0 は、第 2 位置データを検出する。衣服通信装置 4 0 の第 1 通信装置 4 1 と外部通信装置 1 4 0 とが通信できたとき、衣服通信装置 4 0 の第 1 通信装置 4 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データ及び位置検出装置 3 0 で検出された第 1 位置データを外部通信機器 2 0 0 に送信する。外部通信機器 2 0 0 において、距離データ取得部 1 6 3 は、衣服 1 0 0 から送信された第 1 位置データと位置検出装置 1 3 0 で検出された第 2 位置データとに基づいて、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D を算出する。

10

【 0 1 5 8 】

外部通信機器 2 0 0 の出力部 1 6 5 は、衣服 1 0 0 が着用状態でないと判定したとき、報知装置 1 5 0 を作動させる報知信号を出力する。また、出力部 1 6 5 は、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であるとき、報知装置 1 5 0 を作動させる報知信号を出力する。また、出力部 1 6 5 は、距離 D が第 3 閾値 R 3 よりも大きいとき、報知装置 1 5 0 を作動させる報知信号を出力する。また、出力部 1 6 5 は、第 1 通信装置 4 1 と外部通信装置 1 4 0 とが通信できないと判定したとき、報知装置 1 5 0 を作動させる報知信号を出力する。

【 0 1 5 9 】

以上説明したように、本実施形態によれば、ステップ S 5 0 , S 8 0 , S 8 6 , S 7 0 を参照して説明したように、距離 D が第 3 閾値 R 3 以下であり第 1 閾値 R 1 よりも大きいときに、制御装置 6 0 は、報知装置 5 0 を作動させずに電動工具 3 0 0 の作動を許可する。一方、ステップ S 8 0 , S 8 2 , S 8 4 を参照して説明したように、距離 D が第 3 閾値 R 3 よりも大きいときに、制御装置 6 0 は、報知装置 5 0 を作動させ電動工具 3 0 0 の作動を禁止する。すなわち、本実施形態においては、作業員 P 1 が第三者 P 2 (例えば監督者) から離れ過ぎてしまった場合、報知装置 5 0 が作動し、電動工具 3 0 0 の作動が禁止される。作業員 P 1 と第三者 P 2 とが離れ過ぎてしまい、第三者 P 2 の目の届かないところで作業員 P 1 が電動工具 3 0 0 を用いて作業を実施すると、第三者 P 2 が作業員 P 1 の状況を管理できなかつたり、作業性が低下したり、予期せぬ事態が発生したりする可能性がある。そのため、本実施形態においては、作業員 P 1 が管理エリアの外に出てしまった場合、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 が作動する。報知装置 5 0 が作動することにより、作業員 P 1 は、自身が管理エリアの外に出てしまったことを認識することができる。報知装置 1 5 0 が作動することにより、第三者 P 2 は、作業員 P 1 が管理エリアの外に出てしまったことを認識することができる。また、作業員 P 1 が管理エリアの外に出てしまった場合、その作業員 P 1 が所持する電動工具 3 0 0 の作動が禁止される。これにより、作業性の低下及び予期せぬ事態の発生が抑制され、作業現場において良好な作業環境を維持できる。

20

30

【 0 1 6 0 】

なお、本実施形態においては、ステップ S 8 0 において、距離 D が第 3 閾値 R 3 よりも大きいと判定されたとき、電動工具 3 0 0 の作動の禁止及び報知装置 5 0 の作動の両方が実施されることとした。電動工具 3 0 0 の作動の禁止を実施するか否かを判定するときに使用される第 3 閾値 R 3 と、報知装置 5 0 の作動を実施するか否かを判定するときに使用される第 3 閾値 R 3 とが、異なる値でもよい。例えば、第 3 閾値 3 R a と第 3 閾値 3 R a よりも大きい第 3 閾値 3 R b とが規定された場合において、距離 D が第 3 閾値 3 R a よりも大きいと判定されたときに電動工具 3 0 0 の作動は禁止されずに報知装置 5 0 の作動が実施され、距離 D が第 3 閾値 3 R b よりも大きいと判定されたときに報知装置 5 0 の作動が実施された状態で電動工具 3 0 0 の作動の禁止が実施されてもよい。

40

【 0 1 6 1 】

第 4 実施形態 .

第 4 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。本実施形態においては、

50

上述の第 1 実施形態で説明した報知システム S 1 の処理の変形例について説明する。

【 0 1 6 2 】

本実施形態において、衣服通信装置 4 0 は、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されたときに外部通信機器 2 0 0 と通信する。衣服通信装置 4 0 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて外部通信機器 2 0 0 と通信する。衣服本体 1 0 が着用状態であることを着用検出装置 2 0 が検出したとき、衣服通信装置 4 0 は、外部通信機器 2 0 0 との通信を開始する。衣服本体 1 0 が非着用状態であることを着用検出装置 2 0 が検出したとき、衣服通信装置 4 0 は、外部通信機器 2 0 0 との通信を終了する。

【 0 1 6 3 】

制御装置 6 0 は、着用検出装置 2 0 の検出データ及び位置検出装置 3 0 の検出データに基づいて、衣服通信装置 4 0 及び報知装置 5 0 を制御する。本実施形態において、制御装置 6 0 は、外部通信機器 2 0 0 との通信により取得された外部通信機器 2 0 0 との距離 D を示す距離データに基づいて報知装置 5 0 を制御する報知信号を出力する。

【 0 1 6 4 】

通信制御部 6 2 は、判定部 6 1 において衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されている着用状態であると判定されたとき、衣服通信装置 4 0 を制御して、外部通信機器 2 0 0 との通信を開始させる。通信制御部 6 2 は、判定部 6 1 において衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されていない非着用状態であると判定されたとき、衣服通信装置 4 0 を制御して、外部通信機器 2 0 0 との通信を終了させる。

【 0 1 6 5 】

図 1 3 は、本実施形態に係る衣服 1 0 0 の動作の一例を示すフローチャートである。衣服 1 0 0 において、アダプタ 7 0 に電動工具用バッテリー 8 0 A が装着されることにより、着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 のそれぞれが、電動工具用バッテリー 8 0 A から供給された電力により起動する。着用検出装置 2 0 は、生体信号を検出する。位置検出装置 3 0 は、第 1 位置データを検出する。

【 0 1 6 6 】

判定部 6 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されている着用状態か否かを判定する（ステップ S 2 1 0）。

【 0 1 6 7 】

ステップ S 2 1 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態でないと判定されたとき（ステップ S 2 1 0 : N o）、ステップ S 2 1 0 の処理が再度実施される。ステップ S 2 1 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定されたとき（ステップ S 2 1 0 : Y e s）、通信制御部 6 2 は、衣服通信装置 4 0 に外部通信機器 2 0 0 との通信を開始させる（ステップ S 2 2 0）。

【 0 1 6 8 】

衣服通信装置 4 0 と外部通信機器 2 0 0 との通信が開始されると、外部通信機器 2 0 0 は、位置検出装置 1 3 0 で検出された外部通信機器 2 0 0 の位置を示す第 2 位置データを衣服 1 0 0 の衣服通信装置 4 0 に送信する。距離データ取得部 6 3 は、位置検出装置 3 0 で検出された第 1 位置データと位置検出装置 1 3 0 で検出された第 2 位置データとを取得する（ステップ S 2 3 0）。

【 0 1 6 9 】

距離データ取得部 6 3 は、第 1 位置データ及び第 2 位置データに基づいて、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D を算出する（ステップ S 2 4 0）。

【 0 1 7 0 】

出力部 6 5 は、距離データ取得部 6 3 で算出された距離 D が第 1 閾値 R 1 以下か否かを判定する（ステップ S 2 5 0）。

【 0 1 7 1 】

ステップ S 2 5 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下でないと判定されたとき（ステップ S 2 5 0 : N o）、判定部 6 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて、衣服

10

20

30

40

50

本体 10 が着用状態か否かを判定する（ステップ S 2 5 5）。処理の途中において作業
者 P 1 が衣服 100 を脱ぐ可能性がある。そのため、ステップ S 2 5 5 において、衣服 10
0 が着用状態か否かが判定される。

【 0 1 7 2 】

ステップ S 2 5 5 において、衣服本体 10 が着用状態であると判定されたとき（ステッ
プ S 2 5 5 : Y e s）、ステップ S 2 5 0 の処理が再度実施される。ステップ S 2 5 5 に
おいて、衣服本体 10 が非着用状態であると判定されたとき（ステップ S 2 5 5 : N o）
、処理が終了する。

【 0 1 7 3 】

ステップ S 2 5 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であると判定されたとき（ステ
ップ S 2 5 0 : Y e s）、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 を作動させるための報知信号を報
知装置 5 0 に出力する。報知装置 5 0 は、取得した報知信号に基づいて、音、振動、にお
い、及び光のうち少なくとも一つを含む報知データを出力する（ステップ S 2 6 0）。

10

【 0 1 7 4 】

報知データが出力された後、出力部 6 5 は、距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも大きい
か否かを判定する（ステップ S 2 7 0）。報知データが出力されることにより、第三者 P 2 が作
業者 P 1 から離れる可能性が高い。そのため、ステップ S 2 7 0 において、距離 D が第 1
閾値 R 1 よりも大きいかが判定される。

【 0 1 7 5 】

ステップ S 2 7 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であると判定されたとき（ステ
ップ S 2 7 0 : N o）、判定部 6 1 は、衣服本体 10 が着用状態か否かを判定する（ステ
ップ S 2 7 5）。

20

【 0 1 7 6 】

ステップ S 2 7 5 において、衣服本体 10 が着用状態でないと判定されたとき（ステッ
プ S 2 7 5 : N o）、処理が終了する。ステップ S 2 7 5 において、衣服本体 10 が着用
状態であると判定されたとき（ステップ S 2 7 5 : Y e s）、ステップ S 2 7 0 の処理が
再度実施される。ステップ S 2 7 0 の処理が繰り返し実施されている期間において、報知
装置 5 0 は、報知データを出力し続ける。

【 0 1 7 7 】

ステップ S 2 7 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも大きいと判定されたとき（ス
テップ S 2 7 0 : Y e s）、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 の作動を停止させるための報知
信号を出力する。これにより、報知装置 5 0 の作動が停止され、報知装置 5 0 からの報知
データの出力が停止される（ステップ S 2 8 0）。その後、ステップ S 2 5 0 以降の処理
が繰り返し実施される。

30

【 0 1 7 8 】

外部通信機器 200 においても、同様の処理が実施される。すなわち、外部通信機器 2
00 において、位置検出装置 130、外部通信装置 140、報知装置 150、及び制御装
置 160 が起動される。位置検出装置 130 は、第 2 位置データを検出する。衣服通信装
置 40 と外部通信装置 140 との通信が開始されると、衣服 100 の衣服通信装置 40 は
、位置検出装置 30 で検出された第 1 位置データを外部通信機器 200 に送信する。外部
通信機器 200 において、距離データ取得部 163 は、衣服 100 から送信された第 1 位
置データと位置検出装置 130 で検出された第 2 位置データとに基づいて、衣服 100 と
外部通信機器 200 との距離 D を算出する。

40

【 0 1 7 9 】

外部通信機器 200 の出力部 165 は、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であるとき、報知装
置 150 を作動させる報知信号を出力する。報知装置 150 は、報知信号に基づいて、音
、振動、におい、及び光の少なくとも一つを含む報知データを出力する。距離 D が第 1 閾
値 R 1 よりも大きいと判定されるまで、報知装置 150 は、報知データを出力し続ける。

【 0 1 8 0 】

以上説明したように、本実施形態によれば、衣服本体 10 が作業
者 P 1 に着用されたと

50

きに、衣服通信装置 40 は外部通信機器 200 との通信を開始する。これにより、作業
 者 P1 に着用されていない衣服 100 に第三者 P2 が接近しても、報知装置 50 及び報知装
 置 150 から報知データは出力されない。衣服本体 10 が作業 P1 に着用されていない
 ときにも衣服通信装置 40 と外部通信機器 200 とが通信を開始してしまうと、例えば衣
 服 100 が収容されている収容空間に第三者 P2 が接近しただけで、報知装置 50 及び報
 知装置 150 が作動してしまう。その結果、外部通信機器 200 を所持する第三者 P2 に
 不快感がもたらされる。本実施形態によれば、衣服本体 10 が作業 P1 に着用されてい
 るときに、衣服通信装置 40 と外部通信機器 200 とが通信し、距離 D が短くなったとき
 に報知装置 50 及び報知装置 150 から報知データが出力される。

【0181】

このように、本実施形態においても、必要なときに報知装置 50 及び報知装置 150 が
 作動し、不必要なときに報知装置 50 及び報知装置 150 は作動しない。そのため、作業
 者 P1 と第三者 P2 とが存在する作業現場において良好な作業環境が維持される。

【0182】

なお、上述の実施形態においては、衣服本体 10 が着用状態であると判定されたときに
 、通信制御部 62 は、衣服通信装置 40 に外部通信機器 200 との通信を開始させること
 とした。アダプタ 70 に電動工具用バッテリー 80A が装着されたとき判定されたときに、通
 信制御部 62 は、衣服通信装置 40 に外部通信機器 200 との通信を開始させてもよい。
 アダプタ 70 に電動工具用バッテリー 80A が装着されたとき、アダプタ 70 は、電動工具
 用バッテリー 80A が装着されたことを示す検出信号を制御装置 60 に出力することができ
 る。そのため、判定部 61 は、アダプタ 70 からの検出信号に基づいて、電動工具用バッ
 テリ 80A がアダプタ 70 に装着されたか否かを判定することができる。

【0183】

なお、上述の実施形態においては、ステップ S255 又はステップ S275 において、
 衣服本体 10 が着用状態でないと判定されたときに、処理が終了することとした。アダプ
 タ 70 から電動工具用バッテリー 80A が外されたとき判定されたときに、処理が終了して
 もよい。

【0184】

第 5 実施形態

第 5 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の構成要
 素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。本実施形態においては、
 上述の第 2 実施形態で説明した報知システム S2 の処理の変形例について説明する。

【0185】

図 8 を参照して説明したように、制御装置 60 の演算処理装置 60A は、電動工具 30
 の状態を示す工具データを取得する工具データ取得部 64 を有する。本実施形態におい
 て、工具データは、電動工具 300 が作動している作動状態を示す工具データと、電動工
 具 300 が作動していない非作動状態を示す工具データとを含む。電動工具 300 の制御
 装置 260 は、電動工具 300 が作動しているとき、電動工具 300 が作動している作動
 状態を示す工具データを、工具通信装置 240 を介して衣服 100 に送信する。電動工具
 300 の制御装置 260 は、電動工具 300 が作動していないとき、電動工具 300 が作
 動していない非作動状態を示す工具データを、工具通信装置 240 を介して衣服 100 に
 送信する。工具データ取得部 64 は、衣服通信装置 40 と工具通信装置 240 との通信に
 より、電動工具 300 から工具データを取得することができる。

【0186】

制御装置 260 は、電動工具 300 の作動状態を制御する。本実施形態において、衣服
 100 の制御装置 60 は、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データ
 に基づいて、電動工具 300 を制御する指令信号である工具信号を出力する。制御装置 6
 0 から出力された工具信号は、衣服通信装置 40 を介して工具通信装置 240 に送信され
 る。電動工具 300 の制御装置 260 は、制御装置 60 から出力された工具信号に基づい
 て、電動工具 300 を制御する。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 7 】

上述の実施形態と同様、距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも大きいとき、制御装置 6 0 は、報知装置 5 0 を作動させない。距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも大きいとき、電動工具 3 0 0 は作動可能状態である。

【 0 1 8 8 】

上述の実施形態と同様、電動工具 3 0 0 が作動したときとは、電動工具 3 0 0 の主電源が起動したとき又は電動工具 3 0 0 に設けられているトリガスイッチが操作されたときをいう。電動工具 3 0 0 が作動可能状態において、電動工具 3 0 0 の主電源が起動したとき又は電動工具 3 0 0 に設けられているトリガスイッチが作業者 P 1 により操作されたとき、電動工具 3 0 0 が作動する。

10

【 0 1 8 9 】

距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であり第 2 閾値 R 2 よりも大きいとき、制御装置 6 0 は、報知装置 5 0 を作動させる報知信号を出力する。また、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であり第 2 閾値 R 2 よりも大きいとき、電動工具 3 0 0 は作動可能状態である。第 2 閾値 R 2 は、距離 D について予め定められた値であり、記憶装置 6 0 B の閾値記憶部 6 6 に記憶されている。第 2 閾値 R 2 は、第 1 閾値 R 1 よりも小さい。

【 0 1 9 0 】

距離 D が第 2 閾値 R 2 以下のとき、制御装置 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を禁止する工具信号を出力する。電動工具 3 0 0 の制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を禁止する工具信号に基づいて、電動工具 3 0 0 を作動禁止状態にする。電動工具 3 0 0 が作動禁止状態においては、電動工具 3 0 0 に設けられているトリガスイッチを作業者 P 1 が操作しても、電動工具 3 0 0 は作動しない。

20

【 0 1 9 1 】

本実施形態において、制御装置 6 0 の出力部 6 5 は、工具通信装置 2 4 0 との通信により取得された電動工具 3 0 0 の状態を示す工具データに基づいて、報知装置 5 0 を制御する報知信号を出力する。

【 0 1 9 2 】

本実施形態において、制御装置 6 0 は、電動工具 3 0 0 が作動しているとき、報知装置 5 0 を作動させる。一方、制御装置 6 0 は、電動工具 3 0 0 が作動していないとき、報知装置 5 0 を作動させない。制御装置 6 0 は、電動工具 3 0 0 が作動しているとき、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D を示す距離データに基づいて報知装置 5 0 を作動させる。すなわち、電動工具 3 0 0 が作動している状態において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下のとき、報知装置 5 0 を作動させ、距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも大きいとき、報知装置 5 0 を作動させない。

30

【 0 1 9 3 】

衣服通信装置 4 0 は、作業者 P 1 に保持されている電動工具 3 0 0 が作動したときに外部通信機器 2 0 0 と通信する。通信制御部 6 2 は、電動工具 3 0 0 が作動している作動状態を示す工具データを工具通信装置 2 4 0 から取得したとき、衣服通信装置 4 0 を制御して、外部通信機器 2 0 0 との通信を開始させる。通信制御部 6 2 は、電動工具 3 0 0 が作動していない非作動状態を示す工具データを工具通信装置 2 4 0 から取得したとき、衣服通信装置 4 0 を制御して、外部通信機器 2 0 0 との通信を終了させる。

40

【 0 1 9 4 】

図 1 4 は、本実施形態に係る衣服 1 0 0 の動作の一例を示すフローチャートである。衣服 1 0 0 において、アダプタ 7 0 に電動工具用バッテリー 8 0 A が装着されることにより、着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 のそれぞれが、電動工具用バッテリー 8 0 A から供給された電力により起動する。着用検出装置 2 0 は、生体信号を検出する。位置検出装置 3 0 は、第 1 位置データを検出する。また、電動工具 3 0 0 の工具通信装置 2 4 0 は、電動工具 3 0 0 の状態を示す工具データを衣服 1 0 0 に送信する。

【 0 1 9 5 】

50

判定部 6 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されている着用状態か否かを判定する（ステップ S 3 1 0）。

【 0 1 9 6 】

ステップ S 3 1 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態でないと判定されたとき（ステップ S 3 1 0 : N o）、ステップ S 3 1 0 の処理が再度実施される。ステップ S 3 1 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定されたとき（ステップ S 3 1 0 : Y e s）、工具データ取得部 6 4 は、電動工具 3 0 0 から送信された工具データを取得する（ステップ S 3 1 2）。

【 0 1 9 7 】

出力部 6 5 は、工具データ取得部 6 4 で取得された工具データに基づいて、電動工具 3 0 0 が作動状態か否かを判定する（ステップ S 3 1 4）。

【 0 1 9 8 】

ステップ S 3 1 4 において、電動工具 3 0 0 が作動状態でないと判定されたとき（ステップ S 3 1 4 : N o）、ステップ S 3 1 4 の処理が再度実施される。ステップ S 3 1 4 において、電動工具 3 0 0 が作動状態であると判定されたとき（ステップ S 3 1 4 : Y e s）、通信制御部 6 2 は、衣服通信装置 4 0 に外部通信機器 2 0 0 との通信を開始させる（ステップ S 3 2 0）。

【 0 1 9 9 】

衣服通信装置 4 0 と外部通信装置 1 4 0 との通信が開始されると、距離データ取得部 6 3 は、位置検出装置 3 0 で検出された第 1 位置データと位置検出装置 1 3 0 で検出された第 2 位置データとを取得する（ステップ S 3 3 0）。

【 0 2 0 0 】

距離データ取得部 6 3 は、取得した第 1 位置データ及び第 2 位置データに基づいて、衣服 1 0 0 と外部通信機器 2 0 0 との距離 D を算出する（ステップ S 3 4 0）。

【 0 2 0 1 】

出力部 6 5 は、距離データ取得部 6 3 で算出された距離 D が第 1 閾値 R 1 以下か否かを判定する（ステップ S 3 5 0）。

【 0 2 0 2 】

ステップ S 3 5 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下でないと判定されたとき（ステップ S 3 5 0 : N o）、判定部 6 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて、衣服本体 1 0 が着用状態か否かを判定する（ステップ S 3 5 5）。

【 0 2 0 3 】

ステップ S 3 5 5 において、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定されたとき（ステップ S 3 5 5 : Y e s）、ステップ S 3 5 0 の処理が再度実施される。ステップ S 3 5 5 において、衣服本体 1 0 が非着用状態であると判定されたとき（ステップ S 3 5 5 : N o）、処理が終了する。

【 0 2 0 4 】

ステップ S 3 5 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であると判定されたとき（ステップ S 3 5 0 : Y e s）、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 を作動させるための報知信号を報知装置 5 0 に出力する。報知装置 5 0 は、取得した報知信号に基づいて、音、振動、におい、及び光のうち少なくとも一つを含む報知データを出力する（ステップ S 3 6 0）。

【 0 2 0 5 】

出力部 6 5 は、距離データ取得部 6 3 で算出された距離 D が第 2 閾値 R 2 以下か否かを判定する（ステップ S 3 6 2）。

【 0 2 0 6 】

ステップ S 3 6 2 において、距離 D が第 2 閾値 R 2 以下でないと判定されたとき（ステップ S 3 6 2 : N o）、判定部 6 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて、衣服本体 1 0 が着用状態か否かを判定する（ステップ S 3 6 3）。

【 0 2 0 7 】

ステップ S 3 6 3 において、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定されたとき（ステッ

10

20

30

40

50

プ S 3 6 3 : Y e s)、ステップ S 6 2 の処理が再度実施される。ステップ S 3 6 3 において、衣服本体 1 0 が非着用状態であると判定されたとき (ステップ S 3 6 3 : N o)、処理が終了する。

【 0 2 0 8 】

ステップ S 3 6 2 において、距離 D が第 2 閾値 R 2 以下であると判定されたとき (ステップ S 3 6 2 : Y e s)、出力部 6 5 は、電動工具 3 0 0 の作動を禁止するための工具信号を衣服通信装置 4 0 及び工具通信装置 2 4 0 を介して電動工具 3 0 0 に出力する。制御装置 2 6 0 は、電動工具 3 0 0 の作動を禁止する (ステップ S 3 6 4)。

【 0 2 0 9 】

電動工具 3 0 0 の作動が禁止された後、出力部 6 5 は、距離 D が第 2 閾値 R 2 よりも大きいかが否かを判定する (ステップ S 3 6 6)。報知データが出力されることにより第三者 P 2 が作業 P 1 から離れる可能性が高い。そのため、ステップ S 3 6 6 において、距離 D が第 2 閾値 R 2 よりも大きいかが判定される。

10

【 0 2 1 0 】

ステップ S 3 6 6 において、距離 D が第 2 閾値 R 2 以下であると判定されたとき (ステップ S 3 6 6 : N o)、判定部 6 1 は、衣服本体 1 0 が着用状態か否かを判定する (ステップ S 3 6 7)。

【 0 2 1 1 】

ステップ S 3 6 7 において、衣服本体 1 0 が着用状態でないと判定されたとき (ステップ S 3 6 7 : N o)、処理が終了する。ステップ S 3 6 7 において、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定されたとき (ステップ S 3 6 7 : Y e s)、ステップ S 3 6 6 の処理が再度実施される。ステップ S 3 6 6 の処理が繰り返し実施されている期間において、電動工具 3 0 0 の作動は禁止され続ける。

20

【 0 2 1 2 】

ステップ S 3 6 6 において、距離 D が第 2 閾値 R 2 よりも大きいと判定されたとき (ステップ S 3 6 6 : Y e s)、出力部 6 5 は、電動工具 3 0 0 の作動の禁止を解除するための工具信号を出力する。これにより、電動工具 3 0 0 は作動可能状態となる (ステップ S 3 6 8)。

【 0 2 1 3 】

電動工具 3 0 0 の作動の禁止が解除された後、出力部 6 5 は、距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも大きいかが否かを判定する (ステップ S 3 7 0)。

30

【 0 2 1 4 】

ステップ S 3 7 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であると判定されたとき (ステップ S 3 7 0 : N o)、判定部 6 1 は、衣服本体 1 0 が着用状態か否かを判定する (ステップ S 3 7 5)。

【 0 2 1 5 】

ステップ S 3 7 5 において、衣服本体 1 0 が着用状態でないと判定されたとき (ステップ S 3 7 5 : N o)、処理が終了する。ステップ S 3 7 5 において、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定されたとき (ステップ S 3 7 5 : Y e s)、ステップ S 3 7 0 の処理が再度実施される。ステップ S 3 7 0 の処理が繰り返し実施されている間、報知装置 5 0 は、報知データを出力し続ける。

40

【 0 2 1 6 】

ステップ S 3 7 0 において、距離 D が第 1 閾値 R 1 よりも大きいと判定されたとき (ステップ S 3 7 0 : Y e s)、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 の作動を停止させるための報知信号を出力する。これにより、報知装置 5 0 の作動が停止され、報知装置 5 0 からの報知データの出力が停止される (ステップ S 3 8 0)。その後、ステップ S 3 5 0 以降の処理が繰り返し実施される。

【 0 2 1 7 】

なお、本実施形態においては、衣服通信装置 4 0 は、衣服本体 1 0 が作業 P 1 に着用され、電動工具 3 0 0 の作動が開始されたときに、外部通信機器 2 0 0 との通信を開始す

50

ることとした。本実施形態において、ステップ S 3 1 0 の処理は省略されてもよい。すなわち、衣服通信装置 4 0 は、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されているか否かを判定することなく、電動工具 3 0 0 の作動が開始されたときに、外部通信機器 2 0 0 との通信を開始してもよい。

【 0 2 1 8 】

以上説明したように、本実施形態によれば、制御装置 6 0 は、距離データに基づいて電動工具 3 0 0 を制御する工具信号を出力する。これにより、作業員 P 1 と第三者 P 2 とが接近すると、電動工具 3 0 0 が作動禁止状態となるため、作動している電動工具 3 0 0 と第三者 P 2 とが接近することが抑制される。そのため、予期せぬ事態が発生することが抑制される。また、作業員 P 1 と第三者 P 2 とが十分に離れている場合、電動工具 3 0 0 は作動可能状態である。これにより、電動工具 3 0 0 が不必要に作動禁止状態になることが抑制される。電動工具 3 0 0 が不必要に作動禁止状態にされると、作業性の低下がもたらされる。本実施形態によれば、電動工具 3 0 0 を保持する作業員 P 1 と第三者 P 2 との距離 D が短いときに電動工具 3 0 0 の作動を禁止し、作業員 P 1 と第三者 P 2 との距離 D が長いときに電動工具 3 0 0 の作動の禁止を解除する。作業員 P 1 と第三者 P 2 とが接近するとき、必要に応じて電動工具 3 0 0 が作動禁止状態となるので、作業性の低下を抑制しつつ、作動している電動工具 3 0 0 と第三者 P 2 とが接近することが抑制される。

10

【 0 2 1 9 】

また、本実施形態によれば、作業員 P 1 に保持されている電動工具 3 0 0 が作動したときに、衣服通信装置 4 0 は外部通信機器 2 0 0 との通信を開始する。これにより、作動していない電動工具 3 0 0 に第三者 P 2 が接近しても、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 から報知データは出力されない。電動工具 3 0 0 が作動していないときにも衣服通信装置 4 0 と外部通信機器 2 0 0 とが通信を開始してしまうと、作動していない電動工具 3 0 0 に第三者 P 2 が接近しただけで、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 が作動してしまう。その結果、外部通信機器 2 0 0 を所持する第三者 P 2 に不快感がもたらされる。本実施形態によれば、電動工具 3 0 0 が作動しているときに衣服通信装置 4 0 と外部通信機器 2 0 0 とが通信し、距離 D が短くなったときに報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 から報知データが出力される。

20

【 0 2 2 0 】

また、本実施形態によれば、電動工具 3 0 0 の状態を示す工具データに基づいて、報知装置 5 0 が制御される。制御装置 6 0 は、電動工具 3 0 0 が作動しているときに、距離データに基づいて報知装置 5 0 を作動させ、電動工具 3 0 0 が作動していないときに報知装置 5 0 を作動させない。例えば、電動工具 3 0 0 の状態が考慮されずに距離 D のみが考慮されて報知装置 5 0 が制御される場合、作動していない電動工具 3 0 0 を保持している作業員 P 1 と第三者 P 2 とが接近したときにおいても、報知装置 5 0 が不必要に作動してしまう。本実施形態においては、作動していない電動工具 3 0 0 を保持している作業員 P 1 と第三者 P 2 とが接近したときにおいては、報知装置 5 0 を作動させない。一方、作動している電動工具 3 0 0 を保持している作業員 P 1 と第三者 P 2 とが接近したときにおいては、報知装置 5 0 を作動させる。これにより、作動している電動工具 3 0 0 と第三者 P 2 とが接近することを認識させることができる。

30

40

【 0 2 2 1 】

以上のように、本実施形態においても、必要なときに報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 を作動させることができる。そのため、作業員 P 1 と第三者 P 2 とが存在する作業現場において、作業性の低下及び予期せぬ事態の発生が抑制されるため、良好な作業環境を維持することができる。

【 0 2 2 2 】

また、本実施形態においては、距離 D が第 1 閾値 R 1 以下であり第 2 閾値 R 2 よりも大きいときに報知装置 5 0 が作動し、電動工具 3 0 0 は作動可能状態である。距離 D が第 2 閾値 R 2 以下のときに電動工具 3 0 0 の作動が禁止される。これにより、第 1 閾値 R 1 に基づいて、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 の作動と作動停止とを制御することができる。

50

。また、第2閾値R2に基づいて、電動工具300の作動可能状態と作動禁止状態とを制御することができる。

【0223】

なお、本実施形態において、電動工具300の制御装置260は、電動工具300が作業員P1に保持されていることを示す工具データを工具通信装置240から衣服100に送信することができる。制御装置260は、例えば電動工具300のハンドルに設けられている感圧センサの検出データに基づいて、電動工具300が作業員P1に保持されているか否かを判定することができる。衣服100の通信制御部62は、電動工具300が作業員P1に保持されていることを示す工具データと、電動工具300が作動している作動状態を示す工具データとに基づいて、作業員P1に保持されている電動工具300が作動したか否かを判定することができる。通信制御部62は、作業員P1に保持されている電動工具300が作動していると判定したときに、衣服通信装置40と外部通信機器200との通信を開始させることができる。

10

【0224】

第6実施形態。

第6実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。

【0225】

図15は、本実施形態に係る衣服100の動作の一例を示すフローチャートである。衣服100において、アダプタ70に電動工具用バッテリー80Aが装着されることにより、着用検出装置20、位置検出装置30、衣服通信装置40、報知装置50、及び制御装置60のそれぞれが、電動工具用バッテリー80Aから供給された電力により起動する。着用検出装置20は、生体信号を検出する。

20

【0226】

本実施形態においては、衣服本体10が作業員P1に着用されているときに電動工具300が作動可能状態となる。また、本実施形態において、衣服100には、衣服本体10が作業員P1に着用されていないときに電動工具300を作動禁止状態にする管理モードと、衣服本体10が作業員P1に着用されていなくても電動工具300を作動禁止状態にしない通常モードとを選択する操作装置が設けられている。操作装置が操作されることにより生成された操作信号は、制御装置60に出力される。

30

【0227】

判定部61は、操作装置からの操作信号に基づいて、管理モードが選択されたか否かを判定する(ステップS400)。

【0228】

ステップS400において、管理モードが選択されたと判定されたとき(ステップS400: Yes)、判定部61は、着用検出装置20の検出データに基づいて、衣服本体10が作業員P1に着用されている着用状態か否かを判定する(ステップS410)。

【0229】

ステップS410において、衣服本体10が着用状態でないと判定されたとき(ステップS410: No)、ステップS410の処理が再度実施される。

40

【0230】

ステップS410において、衣服本体10が着用状態であると判定されたとき(ステップS410: Yes)、通信制御部62は、衣服通信装置40に電動工具300に設けられている工具通信装置240との通信を開始させる(ステップS420)。

【0231】

ステップS400において、通常モードが選択されたと判定されたとき(ステップS400: No)、ステップS420の処理が開始される。

【0232】

衣服通信装置40と工具通信装置240との通信の開始後、出力部65は、電動工具300の作動を許可するための工具信号を衣服通信装置40及び工具通信装置240を介し

50

て電動工具 300 に出力する（ステップ S 430）。これにより、電動工具 300 は、作動可能状態となる。電動工具 300 が作動可能状態においてトリガスイッチが作業員 P 1 により操作されることにより、電動工具 300 は作動する。

【0233】

工具データ取得部 64 は、電動工具 300 から送信された工具データを取得する（ステップ S 440）。

【0234】

出力部 65 は、工具データ取得部 64 で取得された工具データに基づいて、電動工具 300 が正常に作動しているか否かを判定する（ステップ S 450）。

【0235】

ステップ S 450 において、電動工具 300 が正常に作動していると判定されたとき（ステップ S 450：Yes）、ステップ S 450 の処理が再度実施される。ステップ S 450 において、電動工具 300 が正常に作動していないと判定されたとき（ステップ S 450：No）、出力部 65 は、報知装置 50 を作動させるための報知信号を報知装置 50 に出力する。報知装置 50 は、取得した報知信号に基づいて、音、振動、におい、及び光のうち少なくとも一つを含む報知データを出力する（ステップ S 460）。

【0236】

また、電動工具 300 が正常に作動していないと判定されたとき、出力部 65 は、電動工具 300 の作動を禁止するための工具信号を衣服通信装置 40 及び工具通信装置 240 を介して電動工具 300 に出力する（ステップ S 470）。これにより、電動工具 300 は、作動禁止状態となる。電動工具 300 が作動禁止状態においては、トリガスイッチが作業員 P 1 により操作されても、電動工具 300 は作動しない。

【0237】

電動工具 300 が作動禁止状態になった後、出力部 65 は、報知装置 50 の作動を停止させるための報知信号を出力する。これにより、報知装置 50 の作動が停止され、報知装置 50 からの報知データの出力が停止される（ステップ S 480）。

【0238】

以上説明したように、本実施形態によれば、電動工具 300 の作動を許可する工具信号が出力されたときだけ、電動工具 300 が作動可能状態となる。また、本実施形態においては、管理モードが選択された場合において、作業員 P 1 が衣服 100 を着用していないとき、電動工具 300 は作動禁止状態となる。そのため、作業員 P 1 と第三者 P 2 とが存在する作業現場において、作業性の低下及び予期せぬ事態の発生が抑制されるため、良好な作業環境を維持することができる。

【0239】

第 7 実施形態

第 7 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。

【0240】

図 16 は、本実施形態に係る衣服 100 の動作の一例を示すフローチャートである。本実施形態においては、電動工具用バッテリー 80A がアダプタ 70 に装着されたときに衣服通信装置 40 と工具通信装置 240 との通信が開始される。

【0241】

衣服 100 において、アダプタ 70 に電動工具用バッテリー 80A が装着されたとき、アダプタ 70 は、電動工具用バッテリー 80A が装着されたことを示す検出信号を制御装置 60 に出力する。

【0242】

判定部 61 は、アダプタ 70 からの検出信号に基づいて、電動工具用バッテリー 80A がアダプタ 70 に装着されたか否かを判定する。電動工具用バッテリー 80A がアダプタ 70 に装着されていると判定されたとき（ステップ S 500）、通信制御部 62 は、電動工具 300 に設けられている工具通信装置 240 との通信を開始させる（ステップ S 510）

10

20

30

40

50

。

【 0 2 4 3 】

電動工具用バッテリー 8 0 A がアダプタ 7 0 に装着されることにより、着用検出装置 2 0、位置検出装置 3 0、衣服通信装置 4 0、報知装置 5 0、及び制御装置 6 0 のそれぞれが、電動工具用バッテリー 8 0 A から供給された電力により起動する。これにより、衣服通信装置 4 0 は、外部通信機器 2 0 0 との通信を開始することができる。また、着用検出装置 2 0 は、生体信号を検出する。位置検出装置 3 0 は、第 1 位置データを検出する。

【 0 2 4 4 】

判定部 6 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されている着用状態か否かを判定する（ステップ S 5 3 0 ）。

10

【 0 2 4 5 】

ステップ S 5 3 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態でないと判定されたとき（ステップ S 5 3 0 : N o ）、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 を作動させるための報知信号を報知装置 5 0 に出力する。報知装置 5 0 は、取得した報知信号に基づいて、音、振動、におい、及び光のうち少なくとも一つを含む報知データを出力する（ステップ S 5 4 0 ）。

【 0 2 4 6 】

報知データが出力された後、判定部 6 1 は、着用検出装置 2 0 の検出データに基づいて、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されている着用状態か否かを判定する（ステップ S 5 5 0 ）。

【 0 2 4 7 】

ステップ S 5 5 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態でないと判定されたとき（ステップ S 5 5 0 : N o ）、ステップ S 5 4 0 の処理が再度実施される。

20

【 0 2 4 8 】

ステップ S 5 5 0 において、衣服本体 1 0 が着用状態であると判定されたとき（ステップ S 5 5 0 : Y e s ）、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 の作動を停止させるための報知信号を出力する。これにより、報知装置 5 0 の作動が停止され、報知装置 5 0 からの報知データの出力が停止される（ステップ S 5 6 0 ）。

【 0 2 4 9 】

工具データ取得部 6 4 は、電動工具 3 0 0 から送信された工具データを取得する（ステップ S 5 7 0 ）。

30

【 0 2 5 0 】

出力部 6 5 は、工具データ取得部 6 4 で取得された工具データに基づいて、電動工具 3 0 0 が正常に作動しているか否かを判定する（ステップ S 5 8 0 ）。

【 0 2 5 1 】

ステップ S 5 8 0 において、電動工具 3 0 0 が正常に作動していると判定されたとき（ステップ S 5 8 0 : Y e s ）、ステップ S 5 8 0 の処理が再度実施される。ステップ S 5 8 0 において、電動工具 3 0 0 が正常に作動していないと判定されたとき（ステップ S 5 8 0 : N o ）、出力部 6 5 は、報知装置 5 0 を作動させるための報知信号を報知装置 5 0 に出力する。報知装置 5 0 は、取得した報知信号に基づいて、音、振動、におい、及び光のうち少なくとも一つを含む報知データを出力する（ステップ S 5 9 0 ）。

40

【 0 2 5 2 】

電動工具 3 0 0 が正常に作動していないと判定され、報知データが出力されたとき、電動工具用バッテリー 8 0 A がアダプタ 7 0 から外される（ステップ S 6 0 0 ）。これにより、衣服通信装置 4 0 と工具通信装置 2 4 0 との通信が終了する。また、電動工具 3 0 0 の作動が停止される。

【 0 2 5 3 】

以上説明したように、本実施形態によれば、電動工具用バッテリー 8 0 A がアダプタ 7 0 に装着されたときに衣服通信装置 4 0 と工具通信装置 2 4 0 との通信が開始され、電動工具用バッテリー 8 0 A がアダプタ 7 0 から外されたときに衣服通信装置 4 0 と工具通信装置 2 4 0 との通信が終了する。また、電動工具用バッテリー 8 0 A がアダプタ 7 0 に装着され

50

ているときだけ、電動工具 300 が作動可能状態となる。また、電動工具用バッテリー 80 A がアダプタ 70 から外された場合、電動工具 300 は作動禁止状態となる。そのため、作業員 P1 と第三者 P2 とが存在する作業現場において、作業性の低下及び予期せぬ事態の発生が抑制されるため、良好な作業環境を維持することができる。

【0254】

また、本実施形態においては、作業員 P1 が衣服 100 を着用していないときに、報知装置 50 から報知データが出力される。これにより、作業員 P1 は、報知データに基づいて、衣服 100 を着用することを促される。

【0255】

また、本実施形態においては、電動工具 300 が正常に作動していないときに、報知装置 50 から報知データが出力される。これにより、作業員 P1 は、報知データに基づいて、電動工具 300 の使用を中止したり、電動工具 300 をメンテナンスしたりすることができる。

10

【0256】

なお、上述の実施形態において、例えば着用検出装置 20 に異常が生じた場合、又は位置検出装置 30 に異常が生じた場合、出力部 65 は、報知装置 50 を作動させるための報知信号を報知装置 50 に出力してもよい。

【0257】

なお、上述の実施形態においては、電動工具用バッテリー 80 A がアダプタ 70 に装着されたときに、衣服通信装置 40 と工具通信装置 240 との通信が開始され、電動工具 300 が作動可能状態になることとした。また、電動工具用バッテリー 80 A がアダプタ 70 から外されたときに、衣服通信装置 40 と工具通信装置 240 との通信が終了し、電動工具 300 が作動禁止状態になることとした。電動工具用バッテリー 80 A からの電力が衣服本体 10 に設けられている電子機器に供給される供給状態と供給されない非供給状態とに切り換える切換スイッチが衣服 100 に設けられている場合、供給状態になるように切換スイッチが操作されたときに、衣服通信装置 40 と工具通信装置 240 との通信が開始され、電動工具 300 が作動可能状態になってもよい。非供給状態になるように切換スイッチが操作されたときに、衣服通信装置 40 と工具通信装置 240 との通信が終了し、電動工具 300 が作動禁止状態になってもよい。

20

【0258】

その他の実施形態。

30

上述の実施形態において、アダプタ 70 が衣服通信装置 40 を含んでもよい。すなわち、衣服通信装置 40 がアダプタ 70 に設けられ、アダプタ 70 が通信機能を有してもよい。また、着用検出装置 20、位置検出装置 30、報知装置 50、及び制御装置 60 の少なくとも一つがアダプタ 70 に設けられてもよい。

【0259】

なお、上述の実施形態においては、距離算出用データとして、位置検出装置 130 によって検出された第 2 位置データが外部通信装置 140 及び衣服通信装置 40 を介して衣服 100 の制御装置 60 に送信され、距離データ取得部 63 は、第 2 位置データに基づいて距離 D を算出することとした。外部通信機器 200 が距離算出用データとして電波を発射する場合、距離データ取得部 63 は、受信した電波の強度に基づいて、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データを算出してもよい。また、例えば衣服通信装置 40 と外部通信装置 140 との通信の伝送時間に基づいて、衣服 100 と外部通信機器 200 との距離 D を示す距離データが算出されてもよい。

40

【0260】

なお、上述の実施形態において、衣服通信装置 40 と外部通信装置 140 とは、ワイファイ (Wi-Fi) のようなローカルエリアネットワークを使って無線通信してもよいし、ブルートゥース (Bluetooth: 登録商標) 規格に基づいて無線通信してもよいし、ジグビー (ZigBee: 登録商標) 規格に基づいて無線通信してもよいし、赤外線通信してもよい。外部通信機器 200 は、これらの無線通信方法に基づいて通信することができる。また、画像

50

認証により衣服通信装置 4 0 と外部通信装置 1 4 0 との通信が開始されてもよい。

【 0 2 6 1 】

なお、上述の実施形態においては、生体センサを含む着用検出装置 2 0 によって、衣服本体 1 0 が作業員 P 1 に着用されているか否かが検出されることとした。例えば衣服 1 0 0 にスイッチが設けられ、作業員 P 1 が衣服 1 0 0 を着用したときにスイッチを操作し、そのスイッチが操作されたときに衣服通信装置 4 0 と外部通信機器 2 0 0 との通信が開始されてもよい。また、スイッチは作業員 P 1 に操作されなくてもよい。例えば、衣服本体 1 0 が着用状態のときにオンになり、衣服本体 1 0 が非着用状態のときにオフになるスイッチが設けられ、そのスイッチがオンのときに衣服通信装置 4 0 が通信を開始し、スイッチがオフのときに衣服通信装置 4 0 が通信を終了してもよい。スイッチは、衣服本体 1 0 のボタン又はファスナーに設けられてもよい。ボタン又はファスナーが留められたときにスイッチがオンになり、ボタン又はファスナーが外されたときにスイッチがオフになってもよい。

10

【 0 2 6 2 】

なお、上述の実施形態においては、衣服 1 0 0 の距離データ取得部 6 3 及び外部通信機器 2 0 0 の距離データ取得部 1 6 3 のそれぞれが、第 1 位置データ及び第 2 位置データに基づいて距離 D を示す距離データを算出することとした。外部通信機器 2 0 0 の距離データ取得部 1 6 3 は、距離データを算出せず、衣服 1 0 0 の距離データ取得部 6 3 で算出された距離データを衣服通信装置 4 0 及び外部通信装置 1 4 0 を介して取得してもよい。

20

【 0 2 6 3 】

なお、上述の実施形態においては、衣服 1 0 0 の出力部 6 5 及び外部通信機器 2 0 0 の出力部 1 6 5 のそれぞれが、距離データに基づいて報知信号を生成して、報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 のそれぞれに出力することとした。外部通信機器 2 0 0 の出力部 1 6 5 は、報知信号を生成せず、衣服 1 0 0 の出力部 6 5 から出力された報知信号を衣服通信装置 4 0 及び外部通信装置 1 4 0 を介して取得して、その取得した報知信号に基づいて、外部通信機器 2 0 0 の報知装置 1 5 0 を作動してもよい。

【 0 2 6 4 】

なお、上述の実施形態において、外部通信機器 2 0 0 に報知装置 1 5 0 が設けられなくてもよい。また、外部通信機器 2 0 0 の外部通信装置 1 4 0 は、衣服 1 0 0 の衣服通信装置 4 0 に第 2 位置データを送信し、衣服 1 0 0 から第 1 位置データを受信しなくてもよい。また、衣服通信装置 4 0 は、外部通信機器 2 0 0 から第 2 位置データを受信し、第 1 位置データを外部通信機器 2 0 0 に送信しなくてもよい。

30

【 0 2 6 5 】

なお、上述の実施形態において、衣服 1 0 0 に報知装置 5 0 が設けられなくてもよい。また、衣服 1 0 0 の衣服通信装置 4 0 は、外部通信機器 2 0 0 の外部通信装置 1 4 0 に第 1 位置データを送信し、外部通信機器 2 0 0 から第 2 位置データを受信しなくてもよい。また、衣服通信装置 4 0 は、外部通信機器 2 0 0 に第 1 位置データを送信し、第 2 位置データを外部通信機器 2 0 0 から受信しなくてもよい。

【 0 2 6 6 】

なお、上述の実施形態においては、作業員 P 1 と第三者 P 2 との距離 D が短いときに報知データが出力されることとした。作業員 P 1 と第三者 P 2 との距離 D が長過ぎるときに報知データが出力されてもよい。作業員 P 1 と第三者 P 2 とが離れ過ぎても作業性が低下する可能性がある。そのため、距離 D が予め定められている閾値以上になったときに、報知装置から報知データが出力されてもよい。

40

【 0 2 6 7 】

なお、上述の実施形態において、電動工具 3 0 0 に報知装置が設けられてもよい。上述の報知装置 5 0 及び報知装置 1 5 0 と同様、電動工具 3 0 0 に設けられる報知装置が、報知データとして、音、振動、におい、及び光の少なくとも一つを出力してもよい。電動工具 3 0 0 に設けられる報知装置は、音を出力するブザー、振動を出力するバイブレーション機構、においを出力する嗅覚ディスプレイ、及び光を出力する警告灯の少なくとも一つ

50

を含む。なお、電動工具 300 が作業領域を照明する作業領域照明装置を有する場合、作業領域照明装置が報知データとして光を出力してもよい。また、電動工具 300 が通電状態表示用照明装置（主電源用照明装置）を有する場合、通電状態表示用照明装置が報知データとして光を出力してもよい。通電状態表示用照明装置とは、電動工具 300 が作動可能状態であることを示す表示データを表示する表示装置をいう。通電状態表示用照明装置は、電動工具 300 のトリガスイッチが操作されることにより電動工具 300 が作動することを示す表示データを表示する。すなわち、電動工具 300 に設けられている作業領域照明装置及び通電状態表示用照明装置の少なくとも一方が、報知装置の機能を有してもよい。

【0268】

なお、上述の実施形態において、着用検出装置 20 で検出される生体信号が衣服通信装置 40 から生体信号管理装置に送信されてもよい。生体信号管理装置は、衣服 100 を着用して作業を実施する作業員 P1 の作業中の生体信号を管理する。生体信号管理装置は、例えば生体信号の急激な変化を検出することにより、作業員 P1 の状態に急激な変動が生じる場合を検出することができる。このような場合、生体信号管理装置は、報知信号を生成し、生成した報知信号を報知装置に出力してもよい。このように、生体信号に基づいて、作業員 P1 の状態が管理されてもよい。

【0269】

なお、上述の各実施形態において、作業員 P1 の健康状態を検出可能なセンサが衣服 100 に設けられてもよい。センサは、作業員 P1 の心拍、体温、及び発汗などを検出することによって、作業員 P1 の健康状態を検出する。制御装置 60 は、センサの検出結果に基づいて、作業員 P1 が健康か否かを判定し、作業員 P1 が健康ではないと判定したときに、報知装置 50 を作動させたり、電動工具 300 の作動を禁止したりしてもよい。

【符号の説明】

【0270】

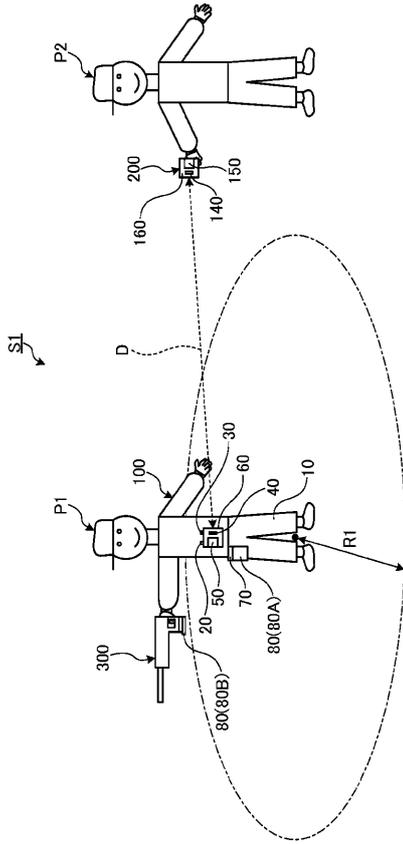
10 衣服本体、20 着用検出装置、30 位置検出装置、40 衣服通信装置、50 報知装置、60 制御装置、60A 演算処理装置、60B 記憶装置、60C 入出力インターフェース、61 判定部、62 通信制御部、63 距離データ取得部、64 工具データ取得部、65 出力部、66 閾値記憶部、70 アダプタ、71 固定部、72 バッテリー装着部、72G ガイド部、73 接続部、74 ケーブル、74A 端子、74B 端子、80 電動工具用バッテリー、80A 電動工具用バッテリー、80B 電動工具用バッテリー、100 衣服、130 位置検出装置、140 外部通信装置、150 報知装置、160 制御装置、160A 演算処理装置、160B 記憶装置、160C 入出力インターフェース、163 距離データ取得部、165 出力部、200 外部通信機器、240 工具通信装置、260 制御装置、300 電動工具、D 距離、P1 作業員、P2 第三者、R1 第1閾値、R2 第2閾値、R3 第3閾値、S1 報知システム、S2 報知システム。

10

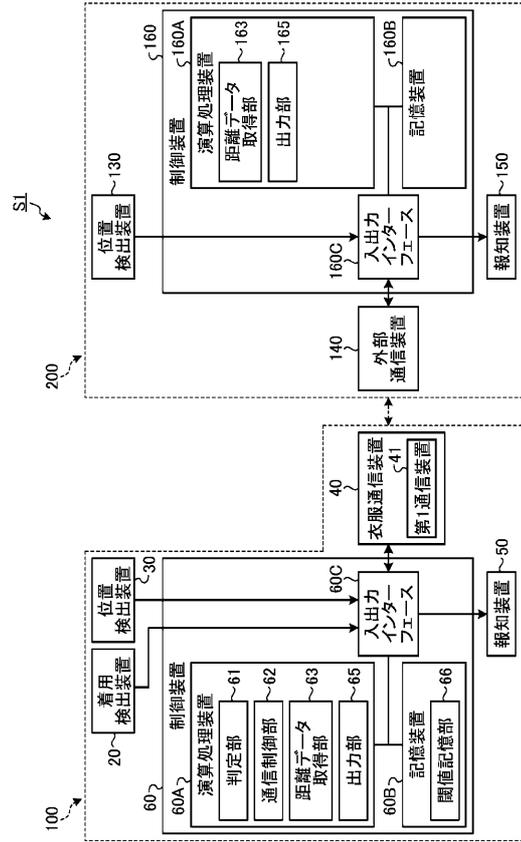
20

30

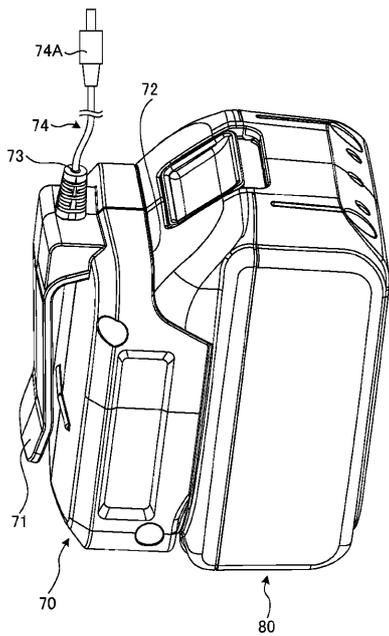
【 図 1 】



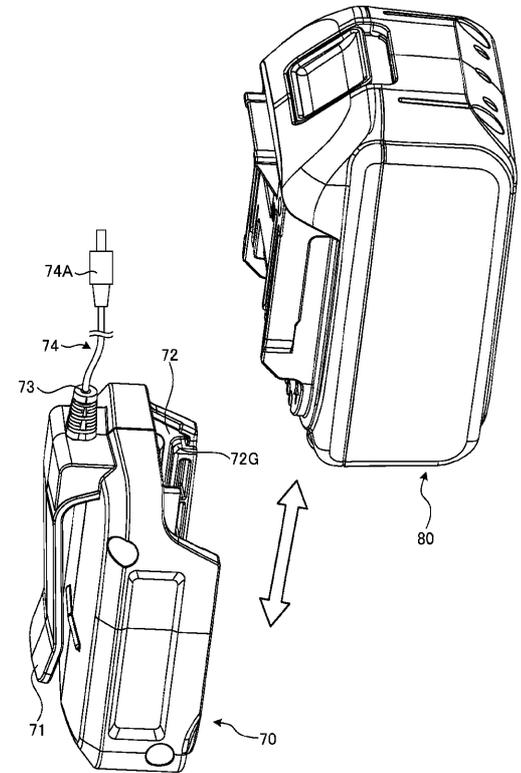
【 図 2 】



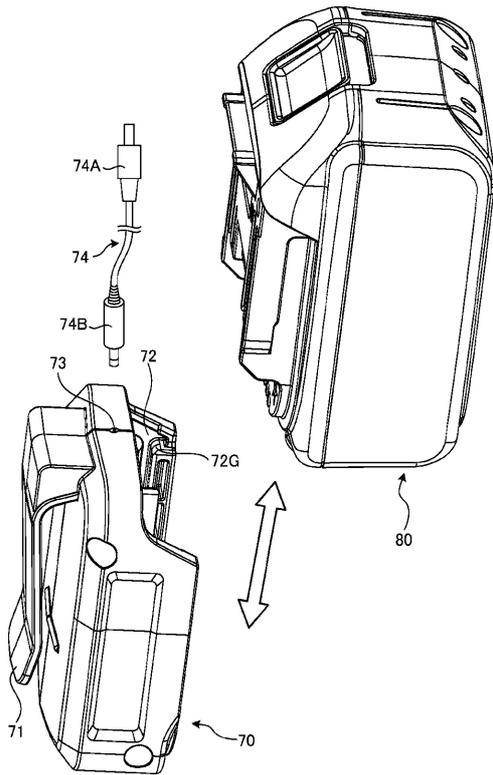
【 図 3 】



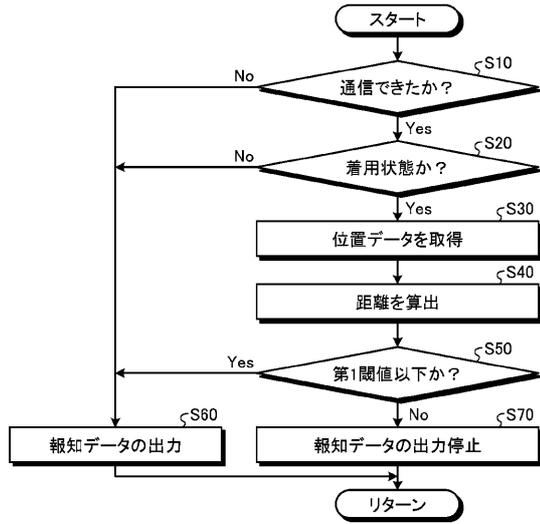
【 図 4 】



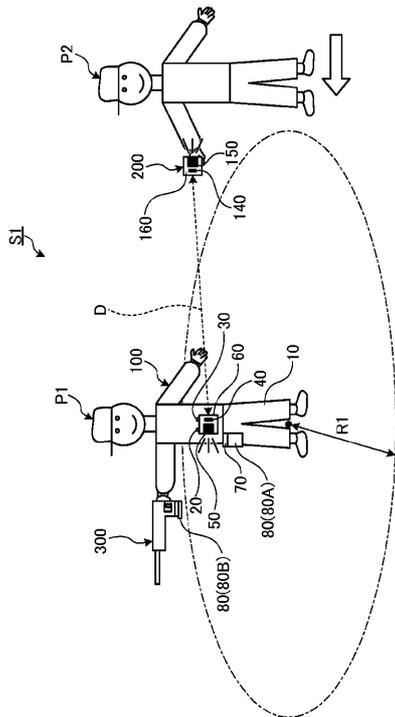
【 図 5 】



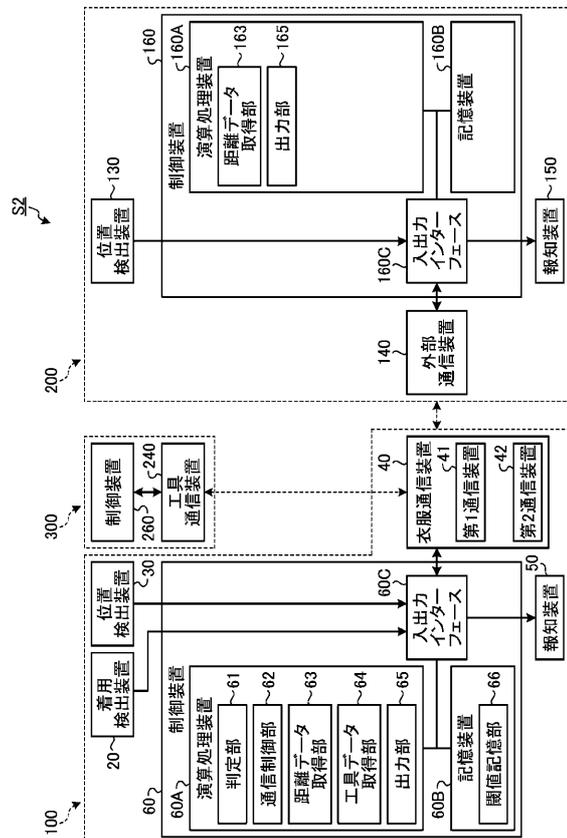
【 図 6 】



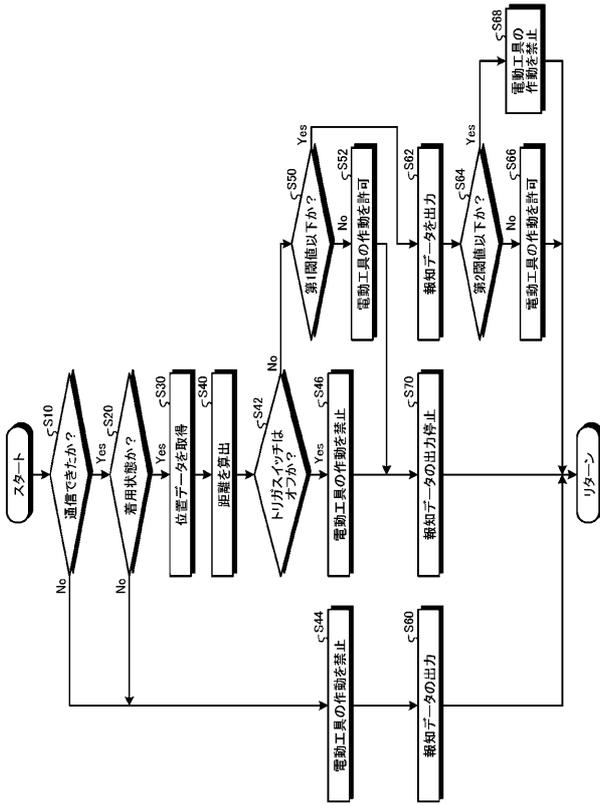
【 図 7 】



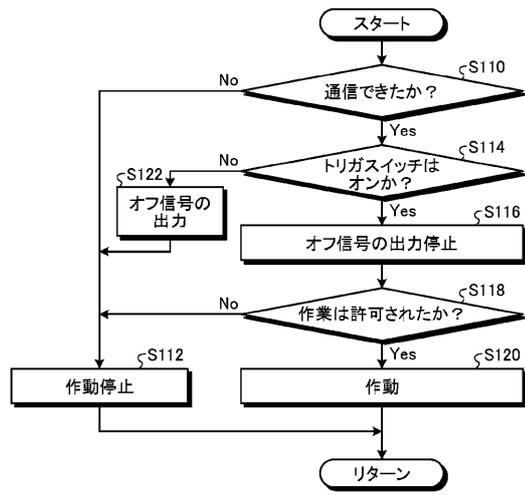
【 図 8 】



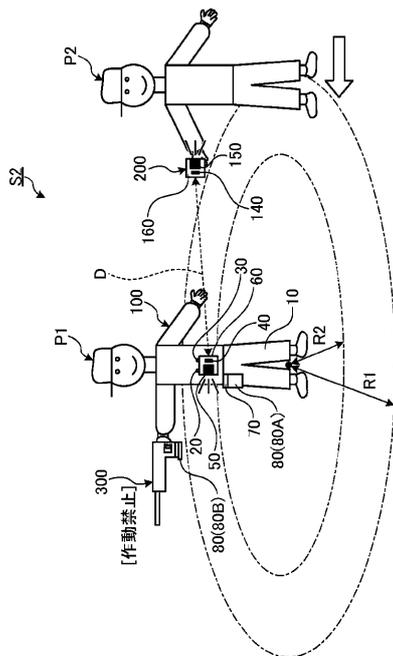
【図9】



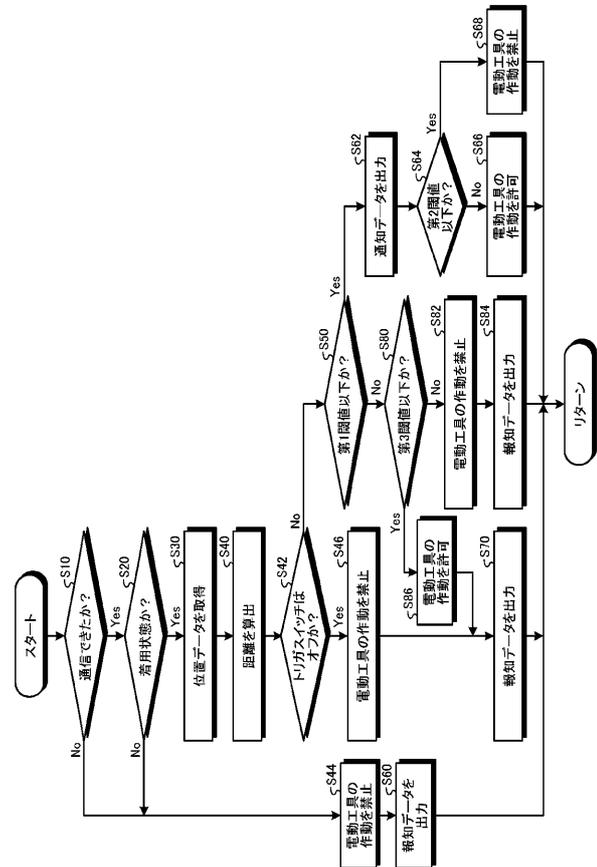
【図10】



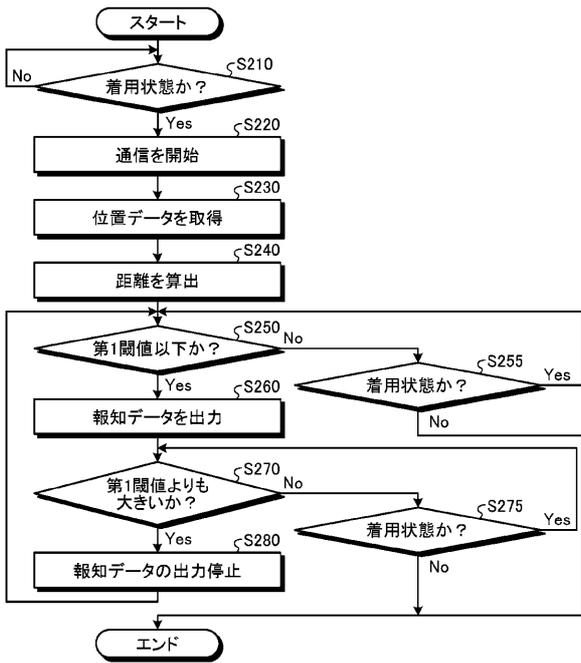
【図11】



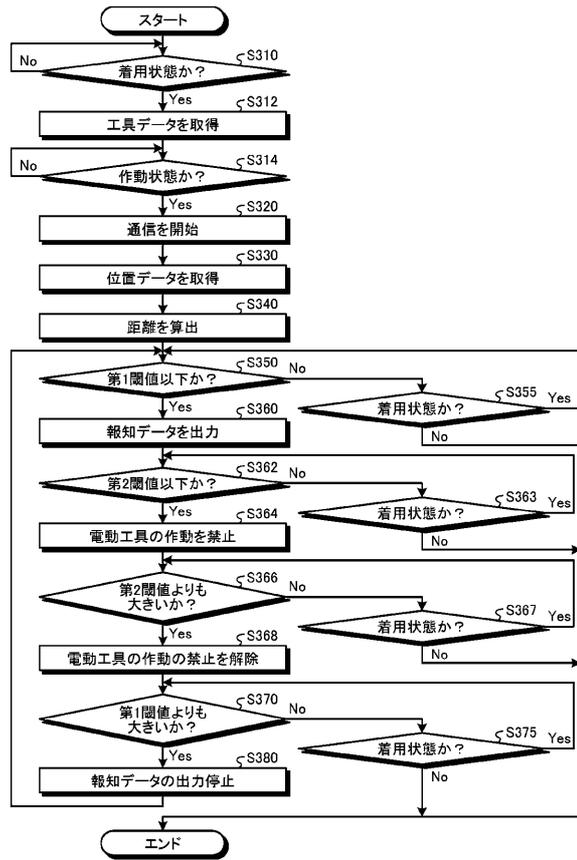
【図12】



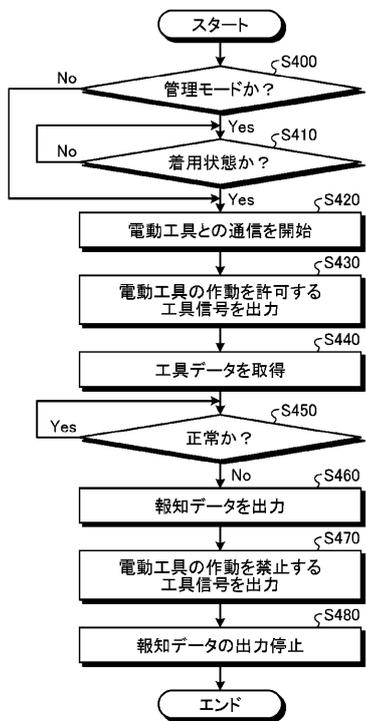
【図13】



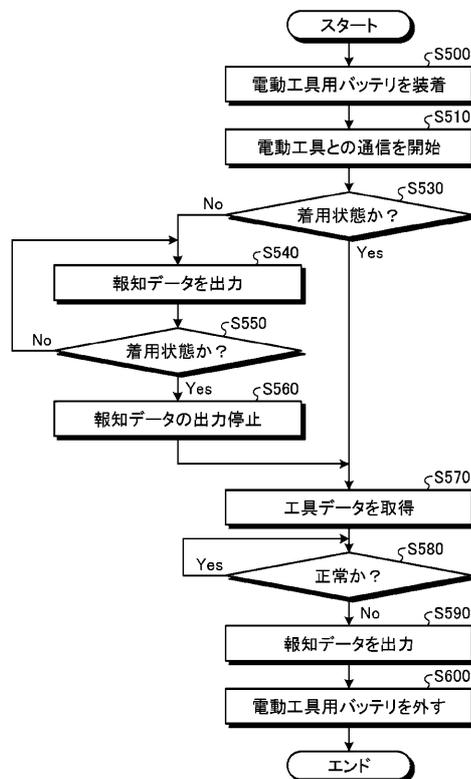
【図14】



【図15】



【図16】



【 手続補正書 】**【 提出日 】** 令和4年8月10日(2022.8.10)**【 手続補正 1 】****【 補正対象書類名 】** 特許請求の範囲**【 補正対象項目名 】** 全文**【 補正方法 】** 変更**【 補正の内容 】****【 特許請求の範囲 】****【 請求項 1 】**

衣服本体と、
前記衣服本体が作業者に着用されているか否かを検出する着用検出装置と、
電動工具と通信する衣服通信装置と、
前記着用検出装置の検出データに基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する制御装置と、を備える、
衣服。

10

【 請求項 2 】

前記制御装置は、前記着用検出装置の検出データに基づいて、前記衣服本体が前記作業者に着用されていないと判定したときに前記電動工具の作動を禁止する、
請求項 1 に記載の衣服。

【 請求項 3 】

前記衣服通信装置は、外部通信機器と通信し、
前記制御装置は、前記衣服通信装置の通信状態に基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する、
請求項 1 又は請求項 2 に記載の衣服。

20

【 請求項 4 】

前記制御装置は、前記衣服通信装置の通信状態に基づいて、前記衣服通信装置が前記外部通信機器と通信できないと判定したときに前記電動工具の作動を禁止する、
請求項 3 に記載の衣服。

【 請求項 5 】

前記制御装置は、前記外部通信機器との通信により取得された前記外部通信機器との距離を示す距離データに基づいて前記電動工具を制御する工具信号を出力する、
請求項 3 又は請求項 4 に記載の衣服。

30

【 請求項 6 】

前記衣服本体の位置を示す第 1 位置データを検出する位置検出装置を備え、
前記制御装置は、前記第 1 位置データと前記外部通信機器から送信された前記外部通信機器の位置を示す第 2 位置データとに基づいて前記外部通信機器との距離を算出する、
請求項 5 に記載の衣服。

【 請求項 7 】

前記距離について第 1 閾値と前記第 1 閾値よりも小さい第 2 閾値とが規定され、
前記制御装置は、前記距離が前記第 2 閾値以下のときに前記電動工具の作動を禁止し、
前記距離が前記第 2 閾値よりも大きいときに前記電動工具の作動を許可する、
請求項 5 又は請求項 6 に記載の衣服。

40

【 請求項 8 】

前記制御装置は、前記距離に基づいて報知装置を制御する報知信号を出力し、前記距離が前記第 1 閾値以下であり前記第 2 閾値よりも大きいときに前記報知装置を作動させる、
請求項 7 に記載の衣服。

【 請求項 9 】

前記距離について前記第 1 閾値よりも大きい第 3 閾値が規定され、
前記制御装置は、前記距離が前記第 3 閾値以下であり前記第 1 閾値よりも大きいときに前記報知装置を作動させずに前記電動工具の作動を許可し、前記距離が前記第 3 閾値より

50

も大きいときに前記報知装置を作動させ前記電動工具の作動を禁止する、
請求項 8 に記載の衣服。

【請求項 10】

前記衣服通信装置は、前記衣服本体が作業者に着用されたときに前記電動工具と通信し

、
前記制御装置は、前記電動工具との通信の開始後に前記電動工具を制御する工具信号を出力し、前記電動工具との通信により取得された前記電動工具の状態を示す工具データに基づいて報知装置を制御する報知信号を出力する、

請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の衣服。

【請求項 11】

電動工具用バッテリーが装着されるアダプタを備える、

請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の衣服。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載の衣服と通信する外部通信機器と、

前記衣服からの報知信号に基づいて作動する報知装置と、を備える、

報知システム。