

(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2017-70666

(P2017-70666A)

(43) 公開日 平成29年4月13日(2017.4.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 C	4 C 1 1 7
G 0 8 B 21/02 (2006.01)	G 0 8 B 21/02	5 C 0 8 6

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2015-201536 (P2015-201536)	(71) 出願人	000108649
(22) 出願日	平成27年10月9日 (2015. 10. 9)		タカヤ株式会社
		(71) 出願人	504394179
			岡山県井原市高屋町3丁目9番地の7
		(71) 出願人	800000068
			タカヤ商事株式会社
			広島県福山市千田町千田1741-1
		(71) 出願人	100109221
			学校法人東京電機大学
			東京都足立区千住旭町5番
		(74) 代理人	100181146
			弁理士 福田 充広
		(74) 代理人	弁理士 山川 啓

最終頁に続く

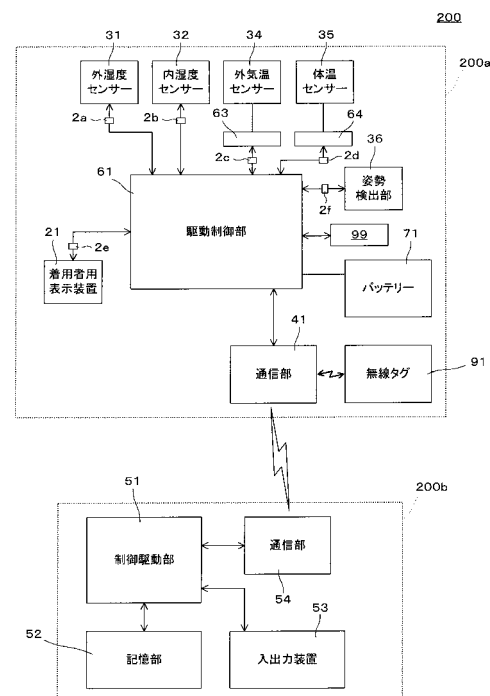
(54) 【発明の名称】 センシング型衣服及び管理システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】対象者の置かれる環境状況を把握することができ、センサーの劣化等に対処できるセンシング型衣服及びこれを組み込んだ管理システムを提供する。

【解決手段】駆動制御部61が、各センサー31, 32, 34, 35を動作させて環境情報や体温を取得するとともに取得した情報が所定の条件を満たす場合に着用者用表示装置21に環境情報に応じた表示を行わせる。これにより、環境の悪化を着用者に迅速に通知することができる。さらに、センサー31, 32, 34, 35その他を含む服側回路部分200aを衣服本体から取り外し可能にしてあり、劣化したり故障したりしたセンサーの簡易な交換が可能になるだけでなく、衣服本体からセンサーを取り外して洗濯することが可能になり、着用者の衛生面を配慮しつつも安価で高性能なセンサーの組み込みが可能になる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

衣服本体と、
前記衣服本体の周囲の環境状況を検出する環境センサーと、
前記衣服本体に取り付けられて当該衣服本体の着用者及びその周囲に存在する者の少なくとも一方に通知を行う通知部と、
前記環境センサーを動作させて環境情報を取得するとともに、取得した情報が所定の条件を満たす場合に前記通知部に環境情報に応じた通知を行わせる駆動制御部とを備え、
少なくとも前記環境センサーは、前記衣服本体から取り外し可能である、センシング型衣服。

10

【請求項 2】

前記環境センサーとして、前記衣服本体の身頃外の温度を検出する温度センサーと、前記身頃外の湿度を検出する湿度センサーとを有し、
前記通知部として、前記衣服本体に取り付けられて表示を行う表示部を有し、
前記駆動制御部は、前記温度センサー及び前記湿度センサーを動作させて温度及び湿度に関する情報を取得するとともに、取得した情報が所定の安全基準の範囲外となった場合に前記表示部に警告表示を行わせる、請求項 1 に記載のセンシング型衣服。

【請求項 3】

前記環境センサーとして、前記身頃内の湿度を検出する湿度センサーと、前記身頃内で体温を検出する温度センサーと、をさらに有する、請求項 2 に記載のセンシング型衣服。

20

【請求項 4】

前記駆動制御部は、熱中症指数を算出して許容範囲内か否かを判断する、請求項 2 及び 3 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 5】

前記駆動制御部は、危険度に応じて少なくとも前記表示部における表示色を切り替える、請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 6】

前記環境センサーとして、前記衣服本体の身頃の周囲の所定の気体の濃度に関する情報を検出する気体センサーを有し、

前記通知部として、前記身頃のうち少なくとも後身頃に取り付けられて表示を行う表示部を有し、

30

前記駆動制御部は、前記気体センサーを動作させて前記所定の気体の濃度に関する情報を取得するとともに、取得した情報が所定の安全基準の範囲外となった場合に前記表示部に警告表示を行わせる、センシング型衣服。

【請求項 7】

前記表示部は、複数の表示エリアを有し、前記駆動制御部は、複数種類の気体の濃度に関する情報を前記表示部に表示させる、請求項 6 に記載のセンシング型衣服。

【請求項 8】

前記表示部は、複数の表示エリアを有し、前記駆動制御部は、所定時間前の状態と現在の状態とを前記複数の表示エリアに表示させる、請求項 6 に記載のセンシング型衣服。

40

【請求項 9】

前記環境センサーとして、前記身頃からの物体の距離或いは近接性を検出する近接検知センサーを有し、

前記通知部は、前記身頃に取り付けられて視覚、聴覚、及び触覚の少なくとも 1 つを介しての通知を行い、

前記駆動制御部は、前記近接検知センサーを動作させて前記後身頃への物体の近接に関する情報を取得するとともに、取得した情報が所定の基準に達した場合に前記通知部に通知を行わせる、センシング型衣服。

【請求項 10】

前記近接検知センサーは、前記身頃のうち後身頃への物体の近接を検出する、請求項 9

50

に記載のセンシング型衣服。

【請求項 1 1】

前記通知部は、前記駆動制御部の制御下で動作して着用者に振動を伝える振動装置である、請求項 9 及び 10 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 1 2】

前記通知部は、前記駆動制御部の制御下で動作して視覚的表示を行う表示装置である、請求項 9 ～ 1 1 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 1 3】

異なる方向について物体の近接を個別に検出する複数の近接検知センサーと、前記複数の近接検知センサーの配置に対応して設けられる複数の通知部とを備え、

前記駆動制御部は、前記複数の近接検知センサーのうち前記所定の基準に達した近接検知センサーに対応する通知部に通知を行わせる、請求項 9 ～ 1 1 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 1 4】

前記身頃に取り付けられて前記駆動制御部の制御下で動作して前記駆動制御部が取得した情報を送信する無線通信部をさらに備える、請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 1 5】

前記身頃に取り付けられて姿勢を検出する姿勢検出部をさらに備え、

前記駆動制御部は、前記姿勢検出部から取得した情報が所定状態となった場合に警告状態と判断する、請求項 1 ～ 1 4 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 1 6】

センサー情報及び個人の識別情報を保持する請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服と、

前記センシング型衣服に対して遠隔配置され、前記センシング型衣服からセンサー情報及び識別情報を受信するとともに、前記センシング型衣服に対して命令を送信する管理装置とを備える管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、着用者に迫る危険等を検知可能なセンサーを備えるセンシング型衣服及びこれを利用した管理システムに関し、特に作業着として用いられるセンシング型衣服等に関する。

【背景技術】

【0002】

皮膚に接することによって心拍数、心電波形等の生体情報を取得できる布状の機能素材がインターネット等において公知となっている。この機能素材は、最先端繊維素材であるナノファイバー生地を高導電性樹脂が特殊コーティングされたものであり、生体信号を高感度に検出できる。この機能素材を使用した生体情報計測用ウェアを着用することによって、日常生活のさまざまなシーンにおいて心拍数や心電波形などの生体情報を快適かつ簡単に計測できるようになるとされている。

【0003】

呼吸、心拍数、ストレスレベル、消費カロリー等のバイタルサインを読み取るセンサーが埋め込まれたシャツがインターネット等において公知となっている。このシャツはバイタルデータを計測する銀繊維を含み、計測したデータは、シャツの胸郭部分にスナップで取り付け可能なモジュールを介してスマートフォン等に送信され、それを基に各自に合った運動プログラムを作成することができるとされている。

【0004】

被験者の生理学的・能力的な特性・パラメーターのモニタリングを可能にする衣類であって、当該衣類とともに使用される各機器間の通信を容易にする一体型の機器接続・デー

10

20

30

40

50

タ送信手段を備えるものが公知となっている（特許文献１）。この衣類は、生理学的センサーとして例えば呼吸系用の磁力計を保持したものとされ、追加の生理学的センサーとして心拍用、体温用等のセンサーを保持するもとでき、その処理及びモニタリング用の手段を保持することもできる。

【０００５】

健康監視および管理装置、システム又は方法として、一つ以上の健康インジケーター中の変化を検出し、健康インジケーターに関連するデータを送信するようにされたセンサーを含むものが公知となっている（特許文献２）。健康インジケーターは、例えば皮膚温度、筋肉活動、体の動き等に関連するパラメーターを含み、そのセンサーは、衣類に取り付けられるかまたは一体化されることができる。

10

【０００６】

しかしながら、上述した生体情報を取得できる布状の機能素材、バイタルサインを読み取るセンサーが埋め込まれたシャツのいずれも、対象者の置かれる環境状況を把握するものではない。着用者の生体情報よりも着用者が晒される危険等の外的要因を察知することが重要となる場面がある。

また、上記特許文献１は、衣類の素材がセンサーとして機能するものと認められ、センサーの交換を前提としないため、対象とする外的要因の変化に対処することは容易でない。特許文献２でも、センサーの交換が前提となっているとは認められず、センサーの劣化や衣類の洗濯についての配慮がなされていない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開2015-62675号公報

【特許文献２】特表2011-513037号公報

【発明の概要】

【０００８】

本発明は、上記背景技術に鑑みてなされたものであり、対象者の置かれる環境状況を把握することができ、センサーの劣化等に対処できるセンシング型衣服及びこれを組み込んだ管理システムを提供することを目的とする。

【０００９】

上記目的を達成するため、本発明に係るセンシング型衣服は、衣服本体と、衣服本体の周囲の環境状況を検出する環境センサーと、衣服本体に取り付けられて当該衣服本体の着用者及びその周囲に存在する者の少なくとも一方に通知を行う通知部と、センサーを動作させて環境情報を取得するとともに、取得した情報が所定の条件を満たす場合に通知部に環境情報に応じた通知を行わせる駆動制御部とを備え、少なくとも環境センサーは、衣服本体から取り外し可能である。

30

【００１０】

上記センシング型衣服によれば、駆動制御部が、環境センサーを動作させて環境情報を取得するとともに取得した情報が所定の条件を満たす場合に通知部に環境情報に応じた通知を行わせるので、環境の変化、特に環境の悪化を着用者に迅速に通知することができ、着用者の安全確保や健康管理が容易になる。環境情報の例として、例えば過酷な天候状況、有害ガス雰囲気、危険物体の近接等を挙げることができる。さらに、上記センシング型衣服では、環境センサーを衣服本体から取り外し可能にしてあり、劣化したり故障したりしたセンサーの簡易な交換が可能になるだけでなく、衣服本体から環境センサーを取り外して洗濯することが可能になり、着用者の衛生面を配慮しつつも安価で高性能なセンサーの組み込みが可能になる。

40

【００１１】

本発明の具体的な側面によれば、上記センシング型衣服において、環境センサーとして、衣服本体の身頃外の温度を検出する温度センサーと、身頃外の湿度を検出する湿度センサーとを有し、通知部として、衣服本体に取り付けられて表示を行う表示部を有し、駆動

50

制御部は、温度センサー及び湿度センサーを動作させて温度及び湿度に関する情報を取得するとともに、取得した情報が所定の安全基準の範囲外となった場合に表示部に警告表示を行わせる。この場合、センシング型衣服の着用者の置かれた天候環境を判断して本人や周囲に通知することができ、熱中症その他の事故を未然に回避することができる。

【0012】

本発明の別の側面によれば、環境センサーとして、身頃内の湿度を検出する湿度センサーと、前記身頃内で体温を検出する温度センサーとをさらに有する。この場合、センシング型衣服の着用者について発汗量や体温の管理が可能になり、着用者の体調を含めた情報収集が可能になる。

【0013】

本発明のさらに別の側面によれば、駆動制御部は、熱中症指数を算出して許容範囲内か否かを判断する。この場合、熱中症の警告を症状が進行する前に行うことができ、熱中症の事前回避が容易になる。

【0014】

本発明のさらに別の側面によれば、駆動制御部は、危険度に応じて少なくとも表示部における表示色を切り替える。この場合、視覚的な警告効果を高めることができる。

【0015】

本発明のさらに別の側面によれば、環境センサーとして、衣服本体の身頃の周囲の所定の気体の濃度に関する情報を検出する気体センサーを有し、通知部として、身頃のうち少なくとも後身頃に取り付けられて表示を行う表示部を有し、駆動制御部は、気体センサーを動作させて所定の気体の濃度に関する情報を取得するとともに、取得した情報が所定の安全基準の範囲外となった場合に表示部に警告表示を行わせる。この場合、センシング型衣服の着用者の置かれた雰囲気環境を判断して本人や周囲に通知することができ、ガス中毒その他の事故を未然に回避することができる。

【0016】

本発明のさらに別の側面によれば、表示部は、複数の表示エリアを有し、駆動制御部は、複数種類の気体の濃度に関する情報を表示部に表示させる。この場合、複数種の有害ガス等に対する対処が可能になる。

【0017】

本発明のさらに別の側面によれば、表示部は、複数の表示エリアを有し、駆動制御部は、所定時間前の状態と現在の状態とを複数の表示エリアに表示させる。この場合、経時的な状況変化の把握が可能になる。

【0018】

本発明のさらに別の側面によれば、環境センサーとして、身頃からの物体の距離或いは近接性を検出する近接検知センサーを有し、通知部は、身頃に取り付けられて視覚、聴覚、及び触覚の少なくとも1つを介しての通知を行い、駆動制御部は、近接検知センサーを動作させて後身頃への物体の近接に関する情報を取得するとともに、取得した情報が所定の基準に達した場合に通知部に通知を行わせる。この場合、センシング型衣服の着用者の置かれた周囲物体環境を判断して本人や周囲に通知することができ、車両その他に対する衝突、建造物への衝突といった事故を未然に回避することができる。なお、近接検知センサーは、距離を図るセンサーはもとより、近くに在る否かだけを判定するセンサーも含む。

【0019】

本発明のさらに別の側面によれば、近接検知センサーは、身頃のうち後身頃への物体の近接を検出する。この場合、センシング型衣服の着用者にとって見にくい後方や側面の死角となる空間の監視が可能になる。

【0020】

本発明のさらに別の側面によれば、通知部は、駆動制御部の制御下で動作して着用者に振動を伝える振動装置である。この場合、振動装置による注意喚起により、迅速な対処が可能になる。

10

20

30

40

50

【0021】

本発明のさらに別の側面によれば、通知部は、駆動制御部の制御下で動作して視覚的表示を行う表示装置である。この場合、表示装置によって危険状況の把握が可能になり、近接するものに対してセンシング型衣服の着用者の存在を知らせることができる。

【0022】

本発明のさらに別の側面によれば、異なる方向について物体の近接を個別に検出する複数の近接検知センサーと、複数の近接検知センサーの配置に対応して設けられる複数の通知部とを備え、駆動制御部は、複数の近接検知センサーのうち所定の基準に達した近接検知センサーに対応する通知部に通知を行わせる。この場合、複数の近接検知センサーの配置等に対応させた通知が可能になり、物体がどの方向から近接するかの判断材料とできる。

10

【0023】

本発明のさらに別の側面によれば、身頃に取り付けられて駆動制御部の制御下で動作して駆動制御部が取得した情報を送信する無線通信部をさらに備える。この場合、監督側の管理装置との情報交換が可能になり、センシング型衣服の様々な用途での活用が容易になる。

【0024】

本発明のさらに別の側面によれば、身頃に取り付けられて姿勢を検出する姿勢検出部をさらに備え、駆動制御部は、姿勢検出部から取得した情報が所定状態となった場合に警告状態と判断する。この場合、センシング型衣服の着用者の転倒を検出することができ、着用者の転倒を周囲に知らせたり、管理装置に通報したりすることができる。

20

【0025】

上記目的を達成するため、本発明に係る管理システムは、センサー情報及び個人の識別情報を保持する上述したセンシング型衣服と、センシング型衣服に対して遠隔配置され、センシング型衣服からセンサー情報及び識別情報を受信するとともにセンシング型衣服に対して命令を送信する管理装置とを備える。

【0026】

上記管理システムによれば、センシング型衣服の着用者の作業環境等を遠隔的に管理することができ、センシング型衣服を適切に動作させることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0027】

【図1】(A)は、本発明のセンシング型衣服の第1実施形態であるセンシング型作業着の正面図であり、(B)は、(A)のセンシング型作業着の裏面図である。

【図2】(A)は、制御ユニット等を説明する図であり、(B)は、着用者用表示装置を示す図であり、(C)は、外湿度センサー及び内湿度センサーの取付状態を説明する図である。

【図3】(A)及び(B)は、体温センサーの取付状態を説明する裏面拡大図及び表面拡大図である。

【図4】第1実施形態のセンシング型作業着及び管理装置の回路構造を説明するブロック図である。

40

【図5】(A)及び(B)は、第2実施形態であるセンシング型作業着の正面図及び裏面図である。

【図6】(A)は、気体用のセンサー部を説明する図であり、(B)は、第1表示装置を説明する部分拡大図である。

【図7】(A)は、第2表示装置による一表示例を示す概念図であり、(B)は、第2表示装置による別の表示例を示す概念図である。(C)は、第2表示装置による表示の変形例を示す概念図である。

【図8】第2実施形態のセンシング型作業着の回路構造を説明するブロック図である。

【図9】(A)及び(B)は、第3実施形態であるセンシング型作業着の正面図及び裏面図である。

50

【図 10】(A) 及び (B) は、第 1 距離センサーを説明する図であり、(C) は、第 3 距離センサーを説明する図であり、(D) は、使用状態を説明する図である。

【図 11】第 3 実施形態のセンシング型作業着の回路構造を説明するブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

〔第 1 実施形態〕

以下、図 1 等を参照して、本発明の第 1 実施形態に係るセンシング型衣服及び管理システムについて説明する。

【0029】

図 1 (A) 及び 1 (B) は、第 1 実施形態のセンシング型衣服であるセンシング型作業着の外観を説明する正面図及び背面図である。

このセンシング型作業着（センシング型衣服）100 は、上着型の外観を有する衣服本体 10 を備える。衣服本体 10 は、前身頃 12 a 及び後身頃 12 b を有する身頃 12 と、左右一对の袖 14 とを有する。衣服本体 10 は、前身頃 12 a に設けたファスナー 4 a によって前開きとなっている。なお、衣服本体 10 は、露出する表地部 10 a と装着者に接する裏地部 10 b とで構成することができる。

【0030】

衣服本体 10 の前身頃 12 a の表側胸部には、天候状況に関連する環境情報を検出する環境センサーとして外湿度センサー 31 が部分的に埋め込むように取り付けられ、前身頃 12 a の裏側胸部には、環境センサーの一種である内湿度センサー 32 が部分的に埋め込むように取り付けられている（図 1 (A) 参照）。また、後身頃 12 b の表側上部には、天候状況に関連する環境情報を検出する環境センサーとして外気温センサー 34 が埋め込むように取り付けられ（図 1 (B) 参照）、後身頃 12 b の裏側上部には、体温センサー 35 が部分的に埋め込むように取り付けられている（図 1 (A) 参照）。さらに、一方の袖 14 の上腕側には、通知部である薄板状の着用者用表示装置 21 が部分的に埋め込むように取り付けられている（図 1 (A) 参照）。

その他、前身頃 12 a の左肩に近い位置には、通信部（無線通信部）41 が例えば表地部 10 a と裏地部 10 b との間に挟まれた状態で着脱自在に固定され、後身頃 12 b の腰位置には、姿勢検出部 36 が例えば表地部 10 a と裏地部 10 b との間に挟まれた状態で着脱自在に固定されている。

【0031】

図 1 (A) 及び 2 (A) に示すように、衣服本体 10 の前身頃 12 a の一方の胸部には、透視可能な窓 13 h を有するパッチポケット 13 a が設けられおり、このパッチポケット 13 a に対向する前身頃 12 a 側には、駆動ユニットである駆動制御回路 61 及びバッテリー 71 を収納する内ポケット 13 b が縫いつけられている。なお、パッチポケット 13 a は、ファスナー 13 i によって横方向に開閉可能となっている。

パッチポケット 13 a は、蓋布 113 b によって覆われている。蓋布 113 b は、横方向に剥がすように開閉可能になっており、開放側の端部には、面ファスナー 12 j が固定され、前身頃 12 a 側に設けられた面ファスナー 12 k と着脱自在に接合される。

図 1 (A) に示すように、蓋布 113 b から延び袖 14 に縫い付けられた拡張部分 13 y には、着用者用表示装置 21 が埋め込まれるように固定されている。着用者用表示装置 21 は、図 2 (B) に示すように座布 13 m に接着され、座布 13 m とともに拡張部分 13 y と袖 14 との間に形成された空間に収納されている。この際、座布 13 m に設けた 4 つのドットボタン 12 z を拡張部分 13 y に設けた 4 つのドットボタン 12 z に留めることで、着用者用表示装置 21 の表示部が拡張部分 13 y の開口 13 z に嵌め込むように固定され安定して保持される。

【0032】

図 1 (A) 及び 2 (C) に示すように、衣服本体 10 の前身頃 12 a の他方の胸部には、ポケットフラップを模した飾部分 13 c が開閉可能に設けられている。この飾部分 13 c は、横方向に剥がすように開閉可能になっており、開放側の端部には、ドットボタン 1

10

20

30

40

50

2 mが固定され、前身頃12 a側に設けられたドットボタンに着脱自在に留められる。飾部分13 cの内側には、ポケット5 aと開口5 cとが形成されており、外湿度センサー3 1を嵌め込んで固定することができる。この際、飾部分13 cに形成された開口5 cに外湿度センサー3 1の表側部分を嵌め込んで確実に固定することができる。閉じた飾部分13 cのポケット5 aに隣接して前身頃12 a側には、ポケット5 bと開口5 dとが形成されており、内湿度センサー3 2を嵌め込んで固定することができる。この際、前身頃12 aに形成された開口5 dに内湿度センサー3 2の表側部分を内側に向けて嵌め込んで確実に固定することができる。

【0033】

図1 (B)に示すように、後身頃12 bの襟直下の背部分において、表地部10 a側には、遮光及び通気を確保する四角形のメッシュ部12 sが形成されており、裏地部10 bとの間に外気温センサー3 4を保持する収納ポケット部12 tが設けられている。

図1 (A)に示すように、後身頃12 bにおいて、メッシュ部12 sの裏側には、縦長のタブ14 aが縫い付けられており、その先端部は、後身頃12 bに固定されたリング12 uに挿入されている。タブ14 aの先端部の表側には、ウレタンプリントを利用して開口14 bが形成され、体温センサー3 5が露出するとともに、タブ14 aの先端部の裏側には、収納袋14 cが形成され、体温センサー3 5を支持する駆動回路(回路基板)6 4が収納されている(図3 (A)及び3 (B)参照)。

なお、後身頃12 bのヨークの下に縫い付けられた飾部分13 eと裏側の後身頃12 bとの間には隙間が形成され、駆動制御回路6 1から外湿度センサー3 1、内湿度センサー3 2等に延びる配線7 aを収納できるようになっている。

【0034】

図4を参照して、センシング型作業着100を組み込んだ管理システム200について説明する。管理システム200は、センシング型作業着100を構成する服側回路部分200 aと、管理側装置(管理装置)200 bとを備える。

【0035】

服側回路部分200 aは、着用者用表示装置21と、外湿度センサー3 1と、内湿度センサー3 2と、外気温センサー3 4と、体温センサー3 5と、姿勢検出部3 6と、通信部(無線通信部)4 1と、駆動制御部6 1と、バッテリー7 1とを備える。

【0036】

服側回路部分200 aにおいて、着用者用表示装置21は、液晶パネルその他のディスプレイであり、センシング型作業着100に各センサー3 1, 3 2, 3 4, 3 5の検出結果に基づく警告表示、検出結果である湿度、温度等の表示を行う。

外湿度センサー3 1は、例えば電気抵抗式湿度センサーであり、感湿材料として高分子やセラミックが用いられ、湿度の変化に対してセンサー素子の電極間の電気抵抗値が変化することを利用する。外湿度センサー3 1からは例えばアナログ信号が出力される。なお、外湿度センサー3 1として、静電容量式湿度センサーを用いることもでき、この場合、感湿材料として高分子膜が用いられ、湿度の変化に対してセンサー素子の電極間の静電容量が変化することを利用する。

内湿度センサー3 2は、外湿度センサー3 1と同種のものであるが、異なるタイプの湿度センサーを用いることもできる。

外気温センサー3 4は、例えば測温抵抗体型温度センサーであり、感温材料として白金、ニッケルその他を含む合金等が用いられ、温度上昇に対応して測温抵抗体の抵抗値が増加することを利用する。外気温センサー3 4からは例えばデジタル信号が出力される。なお、外気温センサー3 4として、サーミスター型温度センサーを用いることもでき、この場合、感温材料として遷移金属化合物の焼結体からなる半導体であるサーミスターが用いられる。その他、トランジスターの温度特性を利用するIC温度センサーを用いることもできる。

体温センサー3 5は、外気温センサー3 4と異なるタイプのものであるが、同種の温度センサーを用いることもできる。なお、体温センサー3 5として、測温抵抗体型温度セン

10

20

30

40

50

サー等に限らず、例えば放射温度計を用いることができる。

【0037】

姿勢検出部36は、例えばセンシング型作業着100の傾きを検出するための加速度センサーと、その駆動回路とを内蔵している。加速度センサーは、例えばMEMS加速度センサーからなり、駆動回路は、加速度センサーの検出出力を利用して姿勢検出部36すなわちセンシング型作業着100の傾斜角を決定する。これにより、センシング型作業着100の着用者が転倒して起き上がれない状態であるか否か等を判定できる。なお、姿勢検出部36は、加速度センサーのほか、地磁気を検出する方位センサーと組み合わせることもでき、この場合、センシング型作業着100の着用者の姿勢や状態をより正確に監視することができる。

10

【0038】

通信部41は、管理側装置200bとの間でデジタル無線通信を可能にする装置であり、複数のセンシング型作業着100が存在しても、駆動制御部61との間で並列的な通信を可能にするため、コリジョン防止機構が組み込まれている。

なお、通信部41は、無線タグ91用のリーダー／ライターを追加で備えるものとする。この場合、通信部41は、センシング型作業着100のパッチポケット13a等の周辺に収納され或いは配置された無線タグ91からID情報や付帯関連情報を読み取ることができる。

【0039】

駆動制御部61は、外湿度センサー31及び内湿度センサー32を直接動作させるとともに、両センサー31、32からの検出信号を直接受け取る。駆動制御部61は、外気温センサー34及び体温センサー35を駆動回路63、64を介して動作させるとともに、両センサー34、35からの検出信号を受け取る。駆動制御部61は、センサー31、32、34、35からの検出信号に基づいてセンシング型作業着100内外の温度及び湿度を測定することができ、この測定結果に基づいて熱中症指数等の安全基準の指標を算出することができる。熱中症指数は、外湿度センサー31の測定結果と、外気温センサー34の測定結果とを用いて算出することができる。具体的には、日本気象学会「日常生活における熱中症予防指針」Ver. 3に示される「WBG Tと気温、湿度の関係」の表を元に、気温と相対湿度を用いて割り当てることで、簡易的な熱中症指数として用いている。この際、内湿度センサー32の測定結果を補助的に利用することができる。これは、内湿度

20

30

センサー32が発汗量を間接的に示しており、熱中症指数が高い状態で発汗量が減少した場合、熱中症罹患の可能性がさらに高まることが示唆される。さらに、体温センサー35の測定結果を補助的に利用することができる。これは、体温センサー35が熱中症の進行を間接的に示しており、熱中症指数が高い状態で頭部に近い身体部分の体温が上昇した場合、熱中症状態と判断しやすくなる。

駆動制御部61は、センシング型作業着100内外の温度及び湿度の測定結果を、着用者用表示装置21に数値や棒グラフ的に表示させることができるが、これに限らず、これらの温度及び湿度から得た熱中症指数を着用者用表示装置21に表示させることができる。熱中症指数は、数値として表示するものに限らず、安全状態、臨界状態、危機的状态といった区別を、文字や着色や輝度の差によって表示するものであってもよい。ここで、臨

40

界状態の表示や危機的状态の表示は安全基準の範囲外を意味し警告表示となる。

駆動制御部61に付随して、服側回路部分200aのオン・オフの状態切換え、センサー31、32、34、35の閾値設定、表示モードの切り換え等を可能にする操作部99が設けられている。この操作部99は、着用者が操作するボタンスイッチ、スライドスイッチ等を有しており、駆動制御部61と同一の基板上に取り付けることができ、或いは駆動制御部61とは別体で衣服本体10に取り付けることができ、駆動制御部61に対して有線又は無線で通信可能に連結される。

【0040】

バッテリー71は、交換可能な充電式の電池であり、薄型かつ軽量とすることで、センシング型作業着100の着用の負荷や違和感が軽減されるように配慮している。

50

その他、バッテリー 7 1 は、駆動制御部 6 1 に電力を供給し、駆動制御部 6 1 は、配線 7 a を介して着用者用表示装置 2 1 及び駆動回路 6 3, 6 4 に電力を供給する。駆動制御部 6 1 から着用者用表示装置 2 1 に延びる配線 7 a は、蓋布 1 1 3 b と一体化されたカバー状の拡張部分 1 3 y の背後に収納されている。駆動制御部 6 1 から駆動回路 6 3, 6 4 に延びる配線 7 a は、後身頃 1 2 b に縫い付けられた帯状部 1 3 v の背後に収納されて表の飾部分 1 3 e まで延びている。

【0041】

以上において、外湿度センサー 3 1 は、コネクタ 2 a によって駆動制御回路 6 1 から延びる配線 7 a (図 1 (B) 等参照) に対して着脱可能となっている。内湿度センサー 3 2 も、コネクタ 2 b によって駆動制御回路 6 1 から延びる配線 7 a に対して着脱可能となっている。また、外気温センサー 3 4 や体温センサー 3 5 に付随する駆動回路 6 3, 6 4 は、コネクタ 2 c, 2 d によって駆動制御回路 6 1 から延びる配線 7 a に対して着脱可能となっている。

また、着用者用表示装置 2 1 は、コネクタ 2 e を介して駆動制御部 6 1 に接続されており、駆動制御部 6 1 から簡単に分離することができる。姿勢検出部 3 6 も、コネクタ 2 f を介して駆動制御部 6 1 に接続されており、駆動制御部 6 1 から簡単に分離することができる。

なお、特定の配線 7 a において、一箇所にコネクタを設けるだけでなく、同じ配線の複数箇所にコネクタを設けることもできる。

以上のように、コネクタ 2 a ~ 2 f を設けてセンサー 3 1, 3 2, 3 4, 3 5 や着用者用表示装置 2 1 等の着脱を可能にすることにより、センシング型作業着 (センシング型衣服) 1 0 0 から電子部品を取り外して衣服本体 1 0 だけにすることができる。これにより、電子部品の劣化や損傷を防止しつつ衣服本体 1 0 をクリーニングすることができる。

【0042】

管理側装置 2 0 0 b は、管理用のソフトウェアを搭載したコンピューターであり、制御部 5 1 と、記憶部 5 2 と、入出力部 5 3 と、通信部 5 4 とを備える。制御部 5 1 は、記憶部 5 2 に保管されたプログラムに基づいて動作し、入出力部 5 3 や通信部 5 4 から得た情報に基づいて処理を行い、処理の経過や結果を記憶部 5 2 に保管するとともに入出力部 5 3 に提示する。また、制御部 5 1 は、プログラム等に基づいて通信部 5 4 を介して服側回路部分 2 0 0 a との間で無線通信を行って、外湿度センサー 3 1、内湿度センサー 3 2、外気温センサー 3 4、体温センサー 3 5、姿勢検出部 3 6 等が収集したデータや、これらのデータを駆動制御部 6 1 で処理した結果を監視している。

これにより、センシング型作業着 1 0 0 を着用した事業者の作業環境や体調を監視することができ、事業者の作業監督や健康管理がより適切なものとなる。

なお、服側回路部分 2 0 0 a において、無線タグ 9 1 から ID 情報や付帯関連情報が読み取られている場合、管理側装置 2 0 0 b の制御部 5 1 は、この ID 情報や付帯関連情報の通知を要求することができる。これにより、複数のセンシング型作業着 1 0 0 を正確に識別できるだけでなく、センシング型作業着 1 0 0 の着用者の作業内容、健康状況等を、検出データと組み合わせて管理することができ、より精密な作業監督や健康管理が可能になる。例えば、着用者が個人専用の無線タグ 9 1 を所持しつつセンシング型作業着 1 0 0 を着用する場合、その事業者が熱中症にかかりやすいといった疾患傾向を加味した健康管理が可能になる。また、年齢や体力を加味した健康管理が可能になる。

また、管理側装置 (管理装置) 2 0 0 b は、服側回路部分 2 0 0 a の動作を遠隔的に制御することができる。具体的には、管理側装置 2 0 0 b は、服側回路部分 2 0 0 a に対して計測の停止や開始の命令を送信することができ、服側回路部分 2 0 0 a 側では、命令に応じて動作し、湿度や温度を必要なタイミングで計測することができ、得られたセンサー情報を管理側装置 2 0 0 b に送信する。また、管理側装置 2 0 0 b は、服側回路部分 2 0 0 a に対して提示すべき各種情報の送信を行うことができ、事業者に対して非常事態であることを示す表示、或いは避難を促すこと示す表示を着用者用表示装置 2 1 に行わせることができ、例えば着用者用表示装置 2 1 にスピーカーを付加するならば、事業者に対して

10

20

30

40

50

表示に付随する音声によるガイド又は警告を通知することも可能である。

管理システム 200 が複数の管理側装置 200 b を備えていてもよく、センシング型作業着 100 がトンネルその他の電波の届きにくい作業場所で用いられる場合、センシング型作業着 100 は、1 つ以上の中継器タイプ管理側装置 200 b を経由して終端の管理側装置 200 b との間で無線通信によって情報を送受信できる。複数の管理側装置 200 b を用いる代わりに、管理側装置 200 b の通信部 54 が中継器と端末器とを備えるタイプであってもよい。

【0043】

以上の説明では、通信部 41 に無線タグ 91 用のリーダー／ライターを設けるとしたが、無線タグ 91 用のリーダー／ライターを服側回路部分 200 a とは別体のものとできる。具体的には、独立したハンディタイプのリーダー／ライター、或いは管理側装置 200 b 又はその端末に設けられたリーダー／ライターとすることができる。

この場合、衣服本体 10 に取り付けした無線タグに、そのセンシング型作業着 100 にはどのタイプのセンサーをどのような設定で取り付けるべきか保存しておく。センサーその他の回路要素は脱着式のため、センシング型作業着 100 の洗濯後などに回路要素を再度取り付ける際、センシング型作業着 100 に取り付けしてある無線タグを別体のリーダーライターで読み取り、読み取ったデータに応じた必要な回路要素をリーダーライターに付随する表示器で確認しつつ取り付けることで、簡易的で間違いのない運用が可能になる。なお、無線タグは、ランドリータイプのものを衣類に埋め込んでおけば、そのままクリーニングすることが可能なため、取り外す必要が無い。

【0044】

以上で説明した本実施形態のセンシング型作業着（センシング型衣服）100 によれば、駆動制御部 61 が、各センサー 31, 32, 34, 35 を動作させて環境情報や体温を取得するとともに取得した情報が所定の条件を満たす場合に着用者用表示装置 21 に環境情報に応じた表示を行わせるので、環境の悪化（具体的には、熱中症発生の危険性が高まる過酷な天候状況）を着用者に迅速に通知することができ、着用者の安全確保や健康管理が容易になる。さらに、上記センシング型作業着（センシング型衣服）100 では、センサー 31, 32, 34, 35 その他を含む服側回路部分 200 a を衣服本体 10 から取り外し可能にしてあり、劣化したり故障したりしたセンサーの簡易な交換が可能になるだけでなく、衣服本体 10 からセンサーを取り外して洗濯することが可能になり、着用者の衛生面を配慮しつつも安価で高性能なセンサーの組み込みが可能になる。

【0045】

〔第2実施形態〕

以下、第2実施形態に係るセンシング型衣服及び管理システムについて説明する。なお、第2実施形態に係るセンシング型衣服等は、第1実施形態を変形したものであり、特に説明しない部分については、第1実施形態と同様である。

【0046】

図5（A）及び5（B）は、第2実施形態のセンシング型衣服であるセンシング型作業着の外観を説明する正面図及び背面図である。

【0047】

図示のセンシング型作業着（センシング型衣服）100 において、衣服本体 10 の前身頃 12 a の表側胸部には、環境センサーである第1～第4気体センサー 131～134 が部分的に埋め込むように着脱可能に取り付けられている。また、短い両袖 14 の端部又は縁表側には、通知部である一對のワイヤー状の第1表示装置 27, 28 が着脱可能に取り付けられている。さらに、後身頃 12 b の上部の表側には、通知部である2次元的な第2表示装置 221 が着脱可能に取り付けられている。

その他、前身頃 12 a の左肩に近い位置には、通信部（無線通信部）41 が例えば表地部 10 a と裏地部 10 b との間に挟まれた状態で着脱自在に固定され、後身頃 12 b の腰位置には、姿勢検出部 36 が例えば表地部 10 a と裏地部 10 b との間に挟まれた状態で着脱自在に固定されている。

【0048】

衣服本体10の後身頃12bの左腰上部の内側には、面ファスナーによって開閉可能な内ポケット13bが設けられており、内ポケット13bには、駆動ユニットである駆動制御回路61及びバッテリー71が収納されている。

【0049】

衣服本体10の前身頃12aの一方の胸部には、横長の飾部分213cが設けられている。この飾部分213cは、横側外方向に開放したポケット状の部分である。この飾部分213cには、4つの開口6a～6dが形成されており、それぞれに第1～第4気体センサー131～134を嵌め込んで固定することができる（図6（A）参照）。なお、第1～第4気体センサー131～134は、駆動回路263の基板に支持されて一体化されているが、各気体センサー131～134に個別の駆動回路を設けることもできる。第1～第4気体センサー131～134は、環境情報として有害ガス又は毒ガスの有無の検出を可能にする。

【0050】

袖14の端部に取り付けられた一对の第1表示装置27、28は、各気体センサー131～134の計測結果により、いずれかの有害ガスが規定以上の濃度で検出されて警告状態と判定された場合、例えば赤色や黄色で点滅動作する。第1表示装置27、28は、例えばLEDチューブで形成されたライン状表示器である。図6（B）に示すように、一方の第1表示装置28の一端は、保持ループ8aに通され前身頃12a側に延びる袋部8b内に収納され、ドットボタン12vによって着脱自在に固定されている。なお、第1表示装置28の他端は、後身頃12b側の袋部8c内に収納され支持されている。他方の第1表示装置27も一方の第1表示装置28と同一の構造を有するので、説明を省略する。

第1表示装置27、28としてLEDチューブを用いる場合、第1表示装置27のラインに沿って多数のLED素子121aが埋め込まれて、それぞれのLED素子121aを任意の色で発光させることができる。第1表示装置27、28により、センシング型作業着100の着用者の周囲にいる者だけでなく、着用者本人も警告状態を認識できる。さらに、第1表示装置27、28が肩の周りにアーチ状に配置されることから、センシング型作業着100の着用者の上方にいる者も、警告状態を認識できる。これにより、地下やプラントのタンク底にいる作業者を上方から監視する監督者等が警告状態を早期に確認することができる。

【0051】

衣服本体10の後身頃12bに取り付けられた第2表示装置221は、例えば3つの表示エリアA1～A3からなり、各表示エリアA1～A3は、例えばLEDチューブで形成されたライン状表示器21a～21cからなる。ライン状表示器21a～21cの両端は、後身頃12bに設けたスリット状の受部8dに挿入され、ライン状表示器21a～21cの中央は、支持ループ8eに通されている。さらに、ライン状表示器21a～21cの一端は、ドットボタン12wによって着脱自在に固定されている。

【0052】

図7（A）及び7（B）は、第2表示装置221による表示例を説明する図である。図7（A）に示す動作例では、各ライン状表示器21a～21cに監視対象ガスである有害ガスの種別（具体的には一酸化炭素、メタンガス、水素）を割り当てて色分けを行っている。そして、各種類の有害ガスの濃度を各ライン状表示器21a～21cの横方向の長さで表している。また、図7（B）に示す動作例では、各ライン状表示器21a～21cに有害ガスの種別を割り当てているがガス種での色分けを行っていない。そして、各種類の有害ガスの濃度を各ライン状表示器21a～21cの横方向の長さで表すとともに危険度に応じて色分けを行っている。領域A11の色は、安全状態を示し、領域A12の色は、警告状態に準じた臨界状態を示し、領域A13の色は、警告状態に対応する危機的状态を示す。

【0053】

図7（C）は、表示の変形例を示している。この変形例は、図7（B）の表示が基本と

なっているが、各ライン状表示器 2 1 a ~ 2 1 c が同一ガス（例えば一酸化炭素）の濃度を示している。ただし、各ライン状表示器 2 1 a ~ 2 1 c が異なる時刻におけるガス濃度を示しており、具体的には上 2 つのライン状表示器 2 1 a, 2 1 b が過去のガス濃度を示し、下 1 つのライン状表示器 2 1 c が現在のガス濃度を示す。この場合、有害ガス濃度の経時的な変化が分かる。

【0054】

図 8 を参照して、センシング型作業着 1 0 0 を構成する服側回路部分 2 0 0 a について説明する。

【0055】

服側回路部分 2 0 0 a は、環境センサーとして第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 等を備え、通知部又は表示部として第 1 表示装置 2 7, 2 8 と第 2 表示装置 2 2 1 とを備える。

【0056】

第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 は、駆動回路 2 6 3 に駆動されてガス検出動作を行い、その結果を駆動制御部 6 1 に出力する。第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 は、例えば一酸化炭素、メタンガス、水素、アルコール等のガスの検出を可能にする。例えば一酸化炭素用の気体センサーとして、一酸化炭素の濃度変化に伴って電気伝導度が変化する金属酸化物を感ガス材料として用いた半導体式ガスセンサーを利用することができる。具体的には、感ガス材料として酸化スズの粉体を焼成して焼結し触媒を添加したものをを用い、感ガス材料を適度に加熱して測定を行う。触媒を変更することで、メタンガス、水素、又はアルコールの検知も可能になる。

【0057】

第 1 表示装置 2 7, 2 8 は、駆動制御部 6 1 の制御下で動作し、通知部として、センシング型作業着 1 0 0 を着用する着用者とその周辺にいる者と共に環境情報に応じた通知、具体的には有害ガスの発生状況を可視的に表示するような通知を行う。つまり、第 1 表示装置 2 7, 2 8 は、第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 の検出結果に対応する警告表示を行う。

【0058】

第 2 表示装置 2 2 1 は、駆動制御部 6 1 の制御下で動作し、通知部として、センシング型作業着 1 0 0 の周辺にいる者に対し、第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 を利用して得た環境情報に応じた通知、具体的には有害ガスの発生状況を可視的に表示するような通知を行う。第 2 表示装置 2 2 1 を構成する個々の表示部 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c の動作は、監視対象ガスのガス濃度等を示すように調整されている。なお、気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 の数と、表示部 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c の数とが一致しないが、これは複数の気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 の検出出力に基づいて 1 つの有害ガス濃度を決定できる場合があることによる。

【0059】

駆動制御部 6 1 は、第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 を駆動回路 2 6 3 を介して動作させるとともに、これら気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 からの検出信号を受け取る。駆動制御部 6 1 は、気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 からの検出信号に基づいてセンシング型作業着 1 0 0 周辺の有害ガス濃度を判定することができ、この判定結果に基づいて一酸化炭素、メタンガス、水素、アルコール、二酸化炭素等の有害ガス濃度が許容値を超えたか否かを判定し、第 1 表示装置 2 7, 2 8 と第 2 表示装置 2 2 1 とを判定結果に応じて動作させる。有害ガス濃度の判定については、2 値的な判断に限らず、安全状態、臨界状態、危機的状态といった 3 以上の区分とすることができる。

【0060】

以上の服側回路部分 2 0 0 a において、第 1 表示装置 2 7, 2 8 は、コネクタ 2 k を介して駆動制御部 6 1 に接続されており、駆動制御部 6 1 から簡単に分離することができる。第 2 表示装置 2 2 1 は、コネクタ 2 j を介して駆動制御部 6 1 に接続されており、駆動制御部 6 1 から簡単に分離することができる。第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3

4も、これらを一組として、コネクタ2gを介して駆動制御部61に接続されており、駆動制御部61から簡単に分離することができる。なお、図示の例では、コネクタ2j, 2k, 2g等がひとまとめのコネクタ2xとされているが(図5(B)参照)、これらを個別にでき、同じ配線の複数箇所にコネクタを設けることができる。

【0061】

図示を省略しているが、第1表示装置27, 28、第2表示装置221、第1～第4気体センサー131～134等から延びる配線は、衣服本体10の内側に固定した紐通し又はあて布状の部分によって露出しないように支持されている。第1表示装置27, 28、第2表示装置221、第1～第4気体センサー131～134等から延びる配線は、表地部10aと裏地部10bとの間に収納することもできる。いずれにしても、第1表示装置27, 28、第2表示装置221、第1～第4気体センサー131～134、駆動制御部61等を衣服本体10から簡単に取り外すことができ、コネクタ2j, 2k, 2g等を利用することによって、第1表示装置27, 28、第2表示装置221、第1～第4気体センサー131～134、駆動制御部61等を個別に交換することもできる。

【0062】

以上において、第2表示装置221は、LEDチューブを用いたものに限らず、シート状のディスプレイによって2次元的な表示を行うものであってもよい。

【0063】

〔第3実施形態〕

以下、第3実施形態に係るセンシング型衣服及び管理システムについて説明する。なお、第3実施形態に係るセンシング型衣服等は、第1実施形態を変形したものであり、特に説明しない部分については、第1実施形態と同様である。

【0064】

図9(A)及び9(B)は、第3実施形態のセンシング型衣服であるセンシング型作業着の外観を説明する正面図及び背面図である。なお、このセンシング型作業着(センシング型衣服)100は、外観がベスト型であり、脇腹部分において面ファスナーによって前身頃12aと後身頃12bとが分離可能となっている。

【0065】

図示のセンシング型作業着100において、衣服本体10の後身頃12bの四隅の表側には、環境センサー又は近接検知センサーである第1～第4距離センサー231～234が着脱可能に取り付けられている。また、後身頃12bの上部2箇所の裏側には、通知部である第1及び第2振動装置25, 26が着脱可能に取り付けられている。さらに、後身頃12bの上部の表側には、通知部である周囲用表示装置121が着脱可能に取り付けられている。

【0066】

後身頃12bの腰上部には、開閉可能な収納袋213bが設けられており、この収納袋213b内には、駆動ユニットである駆動制御回路61及びバッテリー71が収納されている。

後身頃12bの背部には、周囲用表示装置121がスリット状の受部8dやリング状の支持ループ8eに通されて着脱自在に固定されている。

その他、前身頃12aの左肩に近い位置には、通信部(無線通信部)41が例えば表地部10aと裏地部10bとの間に挟まれた状態で着脱自在に固定され、後身頃12bの腰位置には、姿勢検出部36が例えば表地部10aと裏地部10bとの間に挟まれた状態で着脱自在に固定されている。

【0067】

図10(A)は、第1距離センサー(近接検知センサー)231の外観を示し、図10(B)は、フラシ又はタブをめくって第1距離センサー231を露出させた状態を示す。

第1距離センサー231は、環境情報として近接物体の有無を検出する超音波センサーであり、送波器231aと受波器231bとを回路基板231c上に固定したものであり、回路基板231cは、座布13mに接着され、座布13mとともに後身頃12bに縫い

10

20

30

40

50

付けられたフラシ又は支持片 1 3 p に固定されている。この際、座布 1 3 m に設けた 2 つのドットボタン 1 2 z を支持片 1 3 p に設けた 2 つのドットボタン 1 2 z に留めることで、送信部 2 3 1 a と受信部 2 3 1 b とが支持片 1 3 p の開口 1 3 q に嵌め込むように固定され安定して保持される。第 1 距離センサー 2 3 1 の姿勢は、不図示のスペーサーや面ファスナーによって調整可能である。

なお、第 2 距離センサー 2 3 2 も、第 1 距離センサー 2 3 1 と同様の構造を有し、後身頃 1 2 b に同様の手法で固定される。

図 10 (C) は、第 3 距離センサー（近接検知センサー）2 3 3 の外観を示す。第 3 距離センサー 2 3 3 は、環境情報として近接物体の有無を検出する超音波センサーであり、第 1 距離センサー 2 3 1 と同様の構造を有し、送信部 2 3 3 a、受信部 2 3 3 b 等を備える。第 3 距離センサー 2 3 3 は、不図示の座布に接着され、この座布とともに後身頃 1 2 b に縫い付けられたタブ又は支持片 1 1 3 p に対して、ドットボタン 1 2 z を利用して固定され、開口 1 3 q から送信部 2 3 3 a 及び受信部 2 3 3 b を露出させている。ここで、支持片 1 1 3 p の裏側には、面ファスナー 2 1 2 j が固定されており、後身頃 1 2 b 側に設けられた比較的広めの面ファスナー 2 1 2 k と着脱自在に接合される。これにより、支持片 1 1 3 p の接合位置を調整することができ、第 3 距離センサー 2 3 3 の姿勢を鉛直軸の周りに回転させることができる。つまり、第 3 距離センサー 2 3 3 の距離検出の方位を調整することができ、第 1 距離センサー 2 3 1 の検出方位に対して角度を持たせることができる。第 3 距離センサー 2 3 3 の姿勢は、不図示のスペーサーによっても調整可能である。

なお、第 4 距離センサー 2 3 4 も、第 2 距離センサー 2 3 3 と同様の構造を有し、後身頃 1 2 b に同様の手法で固定される。

【0068】

図 9 (B) に戻って、第 1 及び第 2 振動装置 2 5、2 6 は、詳細な説明を省略するが、振動部が表地部 1 0 a から内側に露出しており、作業者に周期的な振動によって警報を通知する。すなわち、第 1 及び第 3 距離センサー 2 3 1、2 3 3 のいずれかが大きな物体の近接を検出して左側警告状態となった場合、第 1 振動装置 2 5 が動作して、作業者に左後方からの物体接近を通知する（図 10 (D) 参照）。また、第 2 及び第 4 距離センサー 2 3 2、2 3 4 のいずれかが大きな物体の近接を検出して右側警告状態となった場合、第 2 振動装置 2 6 が動作して、作業者に右後方からの物体接近を通知する（図 10 (D) 参照）。

なお、第 1 及び第 2 振動装置 2 5、2 6 に代えて、スピーカーその他の音声情報の出力装置を用いて聴覚に訴えることもできる。

【0069】

後身頃 1 2 b に取り付けられた周囲用表示装置 1 2 1 は、第 1～第 4 距離センサー 2 3 1～2 3 4 の検出結果により、大きな物体の近接が検出されて警告状態と判定された場合、例えば赤色で点滅動作し、視覚的に警告を行う。周囲用表示装置 1 2 1 は、例えば LED チューブで形成されるライン状表示器である。

【0070】

図 11 を参照して、センシング型作業着 1 0 0 を構成する服側回路部分 2 0 0 a について説明する。

【0071】

服側回路部分 2 0 0 a は、環境センサー又は近接検知センサーとして第 1～第 4 距離センサー 2 3 1～2 3 4 等を備え、通知部又は表示部として、周囲用表示装置 1 2 1 と、第 1 振動装置 2 5 と、第 2 振動装置 2 6 とを備える。

【0072】

服側回路部分 2 0 0 a において、第 1 距離センサー 2 3 1 は、図 10 (B) に示す回路基板 2 3 1 c に対応する駆動回路 2 6 3 を含む超音波センサーであり、駆動制御回路 6 1 からの指令に基づいてその正面方向に物体が存在することやその物体の接近の度合いを計測する。超音波センサーは、送波器 2 3 1 a（図 10 (A) 参照）により超音波を正面方

向の対象物に向け発信し、その反射波を受波器 231b で受信することにより、対象物までの距離を検出する。駆動制御回路 61 側では、対象物までの距離を連続的に監視することで、対象物が近接する速度も検知することができる。

第 2 ～第 3 距離センサー 232 ～234 も、第 1 距離センサー 231 と同様の構造を有し、対象物までの距離を検出する。

【0073】

第 1 及び第 2 振動装置 25, 26 は、駆動制御回路 61 からの指令に基づいて動作する駆動回路 264 を含むバイブレーターであり、例えばモーターの軸に偏芯重りを固定したものをを用いることができる。第 1 及び第 2 振動装置 25, 26 は、通知部として、センシング型作業着 100 を着用する着用者に対し、第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 を利用して得た環境情報に応じた警告情報の通知、具体的には大きな物体の近接を触覚（具体的には肩に伝わる振動）で分かるような警報としての通知を行う。

【0074】

駆動制御部 61 は、第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 を動作させるとともに、これら距離センサー 231 ～234 からの検出信号を受け取る。駆動制御部 61 は、第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 からの検出信号に基づいてセンシング型作業着 100 の側面および後方に迫る物体の有無を判定することができ、第 1 及び第 2 振動装置 25, 26 等を判定結果に応じて動作させる。

【0075】

以上の服側回路部分 200a において、周囲用表示装置 121 は、コネクタ 2q を介して駆動制御部 61 に接続されており、駆動制御部 61 から簡単に分離することができる。第 1 及び第 2 振動装置 25, 26 は、コネクタ 2r, 2s を介して駆動制御部 61 に個別に接続されており、駆動制御部 61 から簡単に分離することができる。第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 は、コネクタ 2m ～2p を介して駆動制御部 61 に接続されており、駆動制御部 61 から簡単に分離することができる。

【0076】

図示を省略しているが、第 1 及び第 2 振動装置 25, 26、周囲用表示装置 121、第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 等から延びる配線は、衣服本体 10 の内側に固定した紐通し又はあて布状の部分によって露出しないように支持されている。第 1 及び第 2 振動装置 25, 26、周囲用表示装置 121、第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 等から延びる配線は、表地部 10a と裏地部 10b との間に収納することもできる。いずれにしても、第 1 及び第 2 振動装置 25, 26、周囲用表示装置 121、第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 等を衣服本体 10 から簡単に取り外すことができ、コネクタ 2q, 2r, 2s 等を利用することによって、第 1 及び第 2 振動装置 25, 26、周囲用表示装置 121、第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234、駆動制御部 61 等を個別に交換することもできる。

【0077】

以上の第 3 実施形態において、第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 は、衣服本体 10 から物体までの距離を図る各種センサーに置き換えることができ、近くにいる否かだけを判定するセンサーに置き換えることもできる。具体的には、超音波型の第 1 ～第 4 距離センサー 231 ～234 に代わる接近検知センサーとして、レーザー距離計センサー、レーザー測域センサー、ドップラーセンサー、焦電型赤外線センサー（人感センサー）、ステレオカメラ、距離カメラ、空間スキャンセンサー等を用いることができる。

【0078】

以上実施形態に即して本発明を説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。

【0079】

例えば、上記実施形態では、センシング型衣服をセンシング型作業着 100 に適用した場合を説明したが、センシング型衣服は作業着に限らず、様々な用途の衣服に適用できる。また、センシング型衣服は、上着に限らず、ズボン、つなぎ服等に適用可能である。セ

10

20

30

40

50

ンシング型衣服をズボンとした場合、通知部は、ウエスト部や股下部の前後に取り付ける。

【0080】

温度その他のセンサー31, 32, 34, 35、第1～第4距離センサー231～234、距離センサー231～234のいずれかのセンサーと、着用者用表示装置21、第1及び第2表示装置121, 221、第1及び第2振動装置25, 26のいずれかの報知部との組み合わせは、例示のものに限らず、様々に組み替えることができる。

【0081】

有害ガスの濃度の計測は、実施形態として例示したものに限らない。例えばCO₂等の場合、蛍光染料からの蛍光エネルギーを計測する光学式の検出方法がある。その他、赤外光源と赤外センサーとを用いる方法があり、例えば非分散型赤外線吸収法（NDIR）等を用いることができる。

また、検出対象である有害ガスの種類は、実施形態として例示した一酸化炭素、メタンガス、水素、アルコール、二酸化炭素に限らない。LPガス、可燃性ガス、VOCガス（ホルムアルデヒド、ベンゼン、トルエンその他の揮発性有機ガス）等の検出が可能であり、センシング型作業着100の用途に応じてこれらの2つ以上を任意に組み合わせて検出対象とすることができる。

【符号の説明】

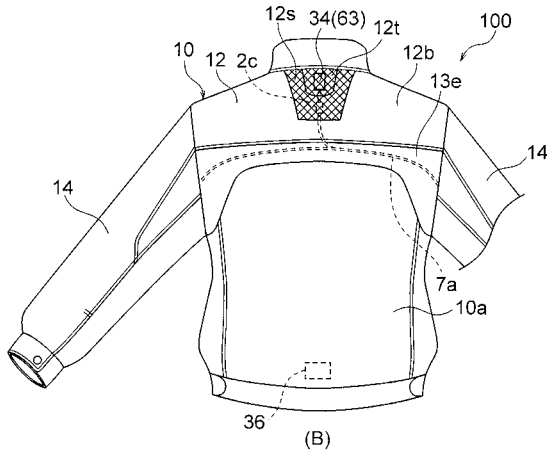
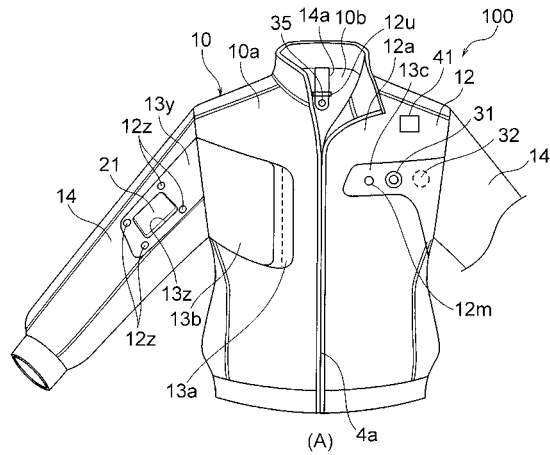
【0082】

131－134…気体センサー、231－234…距離センサー、21a－21c…ライン状表示器、2a－2f, 2g, 2j, 2k, 2m－2q, 2r, 2s…コネクタ、7a…配線、10…衣服本体、12…身頃、12a…前身頃、12b…後身頃、21…着用者用表示装置、25, 26…振動装置、27, 28…第1表示装置、31…外湿度センサー、32…内湿度センサー、34…外気温センサー、35…体温センサー、36…姿勢検出部、41…通信部、51…制御部、52…記憶部、53…入出力部、54…通信部、61…駆動制御部、71…バッテリー、91…無線タグ、100…センシング型作業着、121…周囲用表示装置、200…管理システム、200a…服側回路部分、200b…管理側装置、221…第2表示装置、231, 233…距離センサー、A1－A3…表示エリア

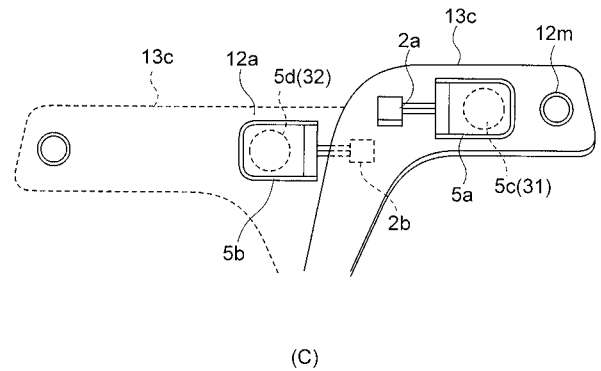
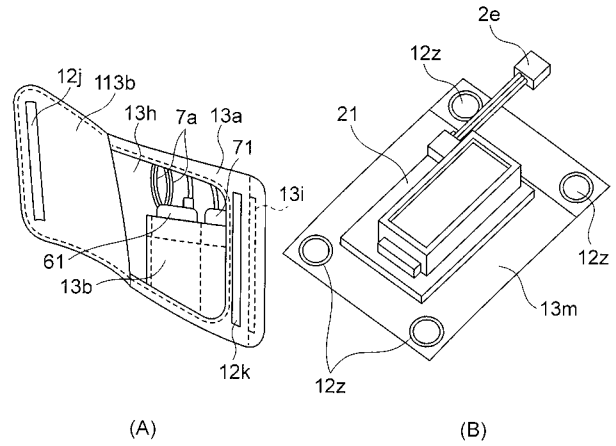
10

20

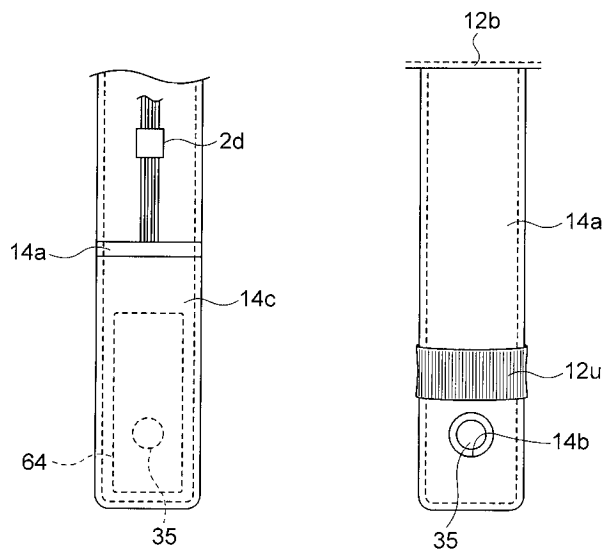
【図 1】



【図 2】



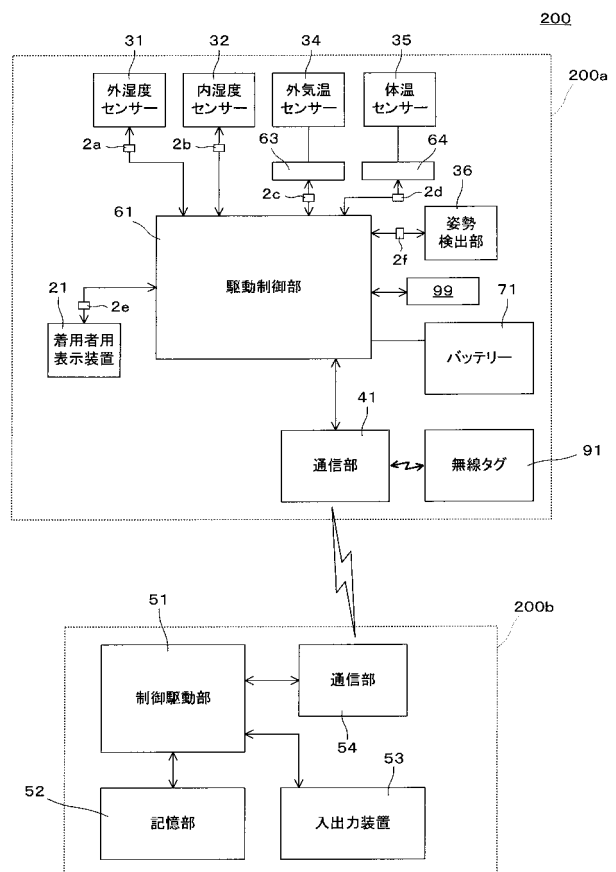
【図 3】



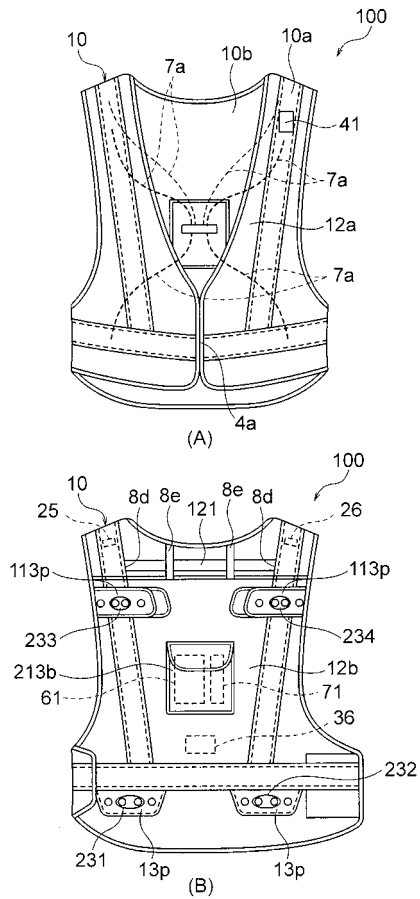
(A)

(B)

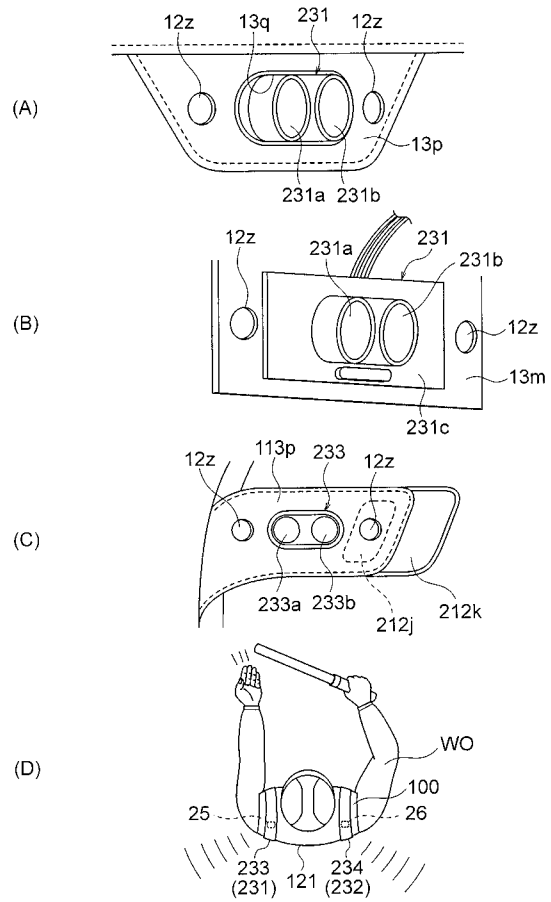
【図 4】



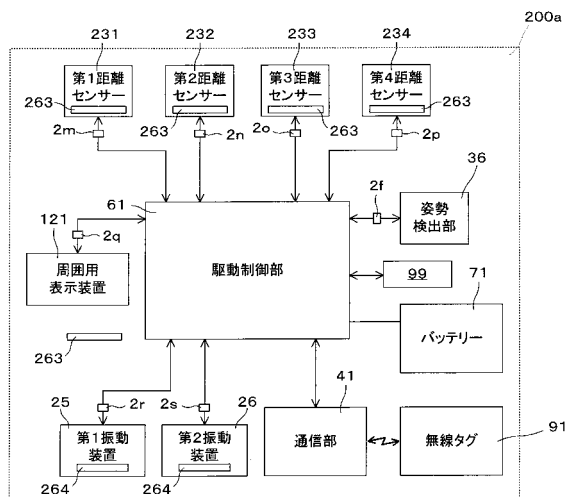
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩井 将行
東京都足立区千住旭町 5 番 学校法人東京電機大学内
- (72)発明者 谷口 太志
広島県福山市千田町千田 1 7 4 1 - 1 タカヤ商事株式会社内
- (72)発明者 今井 正和
岡山県井原市下出部町 2 - 2 0 - 5 タカヤ株式会社内
- (72)発明者 横田 知樹
東京都足立区千住旭町 5 番 学校法人東京電機大学内
- (72)発明者 中下 岬
東京都足立区千住旭町 5 番 学校法人東京電機大学内
- (72)発明者 川瀬 瑞貴
東京都足立区千住旭町 5 番 学校法人東京電機大学内
- (72)発明者 小池 真司
東京都足立区千住旭町 5 番 学校法人東京電機大学内
- (72)発明者 野中 直樹
東京都足立区千住旭町 5 番 学校法人東京電機大学内
- F ターム(参考) 4C117 XB02 XB15 XC15 XC16 XD22 XE06 XE23 XE26 XE54 XE62
XG19 XG22 XH02 XL08 XL10 XP05 XP06 XP12 XQ11 XR01
XR02
5C086 AA02 AA06 AA09 AA49 CA01 CA06 CA22 CB01 CB07 CB11
FA06 FA12

专利名称(译)	感应式服装和管理系统		
公开(公告)号	JP2017070666A	公开(公告)日	2017-04-13
申请号	JP2015201536	申请日	2015-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	高屋股份有限公司 Takayashoji 学校法人东京电机大学		
申请(专利权)人(译)	高屋有限公司 タカヤ商事株式会社 学校法人东京电机大学		
[标]发明人	岩井将行 谷口太志 今井正和 横田知樹 中下岬 川瀬瑞貴 小池真司 野中直樹		
发明人	岩井 将行 谷口 太志 今井 正和 横田 知樹 中下 岬 川瀬 瑞貴 小池 真司 野中 直樹		
IPC分类号	A61B5/00 G08B21/02		
FI分类号	A61B5/00.102.C G08B21/02 G06K19/02.070 G06K19/07.230		
F-TERM分类号	4C117/XB02 4C117/XB15 4C117/XC15 4C117/XC16 4C117/XD22 4C117/XE06 4C117/XE23 4C117/XE26 4C117/XE54 4C117/XE62 4C117/XG19 4C117/XG22 4C117/XH02 4C117/XL08 4C117/XL10 4C117/XP05 4C117/XP06 4C117/XP12 4C117/XQ11 4C117/XR01 4C117/XR02 5C086/AA02 5C086/AA06 5C086/AA09 5C086/AA49 5C086/CA01 5C086/CA06 5C086/CA22 5C086/CB01 5C086/CB07 5C086/CB11 5C086/FA06 5C086/FA12		
其他公开文献	JP6682796B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够掌握目标人员所处的环境状况的感应型服装，能够应对传感器等的劣化以及包含感测型服装的管理系统。

解决方案：驱动控制单元61控制传感器31,32,34，操作图35的操作以获取环境信息和体温，并且当获取的信息满足预定条件时，根据环境信息使佩戴者的显示装置21显示。结果，可以迅速地向佩戴者通知环境的恶化。此外，传感器31,32,34，35个是在从衣服主体服装侧电路部分200a包括其它可移除的，不仅允许简单的更换降级或故障或传感器，它可以被洗涤以从衣服主体取下传感器考虑到穿着者的卫生方面，它既便宜又高性能可以安装传感器。

