

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6682796号
(P6682796)

(45) 発行日 令和2年4月15日 (2020.4.15)

(24) 登録日 令和2年3月30日 (2020.3.30)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 5/00 (2006.01)
G 0 8 B 21/02 (2006.01)A 6 1 B 5/00 1 0 2 C
G 0 8 B 21/02

請求項の数 15 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-201536 (P2015-201536)
 (22) 出願日 平成27年10月9日 (2015.10.9)
 (65) 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)
 審査請求日 平成30年10月5日 (2018.10.5)

(73) 特許権者 000108649
 タカヤ株式会社
 岡山県井原市高屋町3丁目9番地の7
 (73) 特許権者 504394179
 タカヤ商事株式会社
 広島県福山市千田町千田1741-1
 (73) 特許権者 800000068
 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 100109221
 弁理士 福田 充広
 (74) 代理人 100181146
 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) 【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両者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、
 前記環境センサーとして、気体に関する情報を検出する気体センサーを少なくとも有し、

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り、
 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、前記環境センサーによって検出した情報について、所定時間前の状態と現在の状態とを、前記表示部に設けた複数の表示エリアに同時に表示させる、センシング型衣服。

【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

10

20

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。

【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。

10

【請求項 6】

前記気体センサーは、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し、

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、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 7】

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】

20

前記環境センサーとして、前記衣服本体の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、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 9】

前記近接検知センサーは、前記身頃のうち後身頃の物体の近接を検出する、請求項 8 に記載のセンシング型衣服。

30

【請求項 10】

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 8 及び 9 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 11】

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 8 ～ 10 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 12】

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 8 ～ 10 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

40

【請求項 13】

前記衣服本体の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 ～ 12 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

【請求項 14】

前記衣服本体の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 ～ 13 のいずれか一項に記載のセンシング型衣服。

50

【請求項 15】

センサー情報及び個人の識別情報を保持する請求項 1 ～ 14 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。

10

【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に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。

20

【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、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。

30

【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。

【0006】

40

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。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 7 】

【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】

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するための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。

10

【 0 0 1 0 】

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。

20

【 0 0 1 1 】

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。

30

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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。

40

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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

50

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。

10

【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、近くにいる否かだけを判定するセンサーも含む。

20

【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。

【0021】

30

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。

40

【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。

50

【 0 0 2 5 】

上記目的を達成するための管理システムは、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。

【 0 0 2 6 】

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】

10

【 0 0 2 7 】

【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。

20

【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。

30

【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】

【 0 0 2 8 】

〔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。

【 0 0 2 9 】

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。

40

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、左右一対の袖 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。

【 0 0 3 0 】

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

50

むように取り付けられている（図１（Ａ）参照）。また、後身頃１２ｂ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１２ｂ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。

10

【００３１】

図１（Ａ）及び２（Ａ）に示すように、衣服本体１０の前身頃１２ａの一方の胸部には、透視可能な窓１３ｈを有するパッチポケット１３ａが設けられおり、このパッチポケット１３ａに対向する前身頃１２ａ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１３ｂが縫いつけられている。なお、パッチポケット１３ａは、ファスナー１３ｉ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１３ａは、蓋布１１３ｂによって覆われている。蓋布１１３ｂ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１２ｊが固定され、前身頃１２ａ側に設けられた面ファスナー１２ｋと着脱自在に接合される。

図１（Ａ）に示すように、蓋布１１３ｂから延び袖１４に縫い付けられた拡張部分１３ｙ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１３ｍに接着され、座布１３ｍとともに拡張部分１３ｙ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１３ｍに設けた４つのドットボタン１２ｚを拡張部分１３ｙに設けた４つのドットボタン１２ｚ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１３ｙの開口１３ｚに嵌め込むように固定され安定して保持される。

20

【００３２】

図１（Ａ）及び２（Ｃ）に示すように、衣服本体１０の前身頃１２ａの他方の胸部には、ポケットフラップを模した飾部分１３ｃが開閉可能に設けられている。この飾部分１３ｃ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１２ｍが固定され、前身頃１２ａ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１３ｃの内側には、ポケット５ａと開口５ｃとが形成されており、外湿度センサー３１を嵌め込んで固定することができる。この際、飾部分１３ｃに形成された開口５ｃに外湿度センサー３１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１３ｃのポケット５ａに隣接して前身頃１２ａ側には、ポケット５ｂと開口５ｄとが形成されており、内湿度センサー３２を嵌め込んで固定することができる。この際、前身頃１２ａに形成された開口５ｄに内湿度センサー３２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。

30

【００３３】

図１（Ｂ）に示すように、後身頃１２ｂの襟直下の背部分において、表地部１０ａ側には、遮光及び通気を確保する四角形のメッシュ部１２ｓが形成されており、裏地部１０ｂとの間に外気温センサー３４を保持する収納ポケット部１２ｔが設けられている。

40

図１（Ａ）に示すように、後身頃１２ｂにおいて、メッシュ部１２ｓの裏側には、縦長のタブ１４ａが縫い付けられており、その先端部は、後身頃１２ｂに固定されたリング１２ｕに挿入されている。タブ１４ａの先端部の表側には、ウレタンプリントを利用して開口１４ｂが形成され、体温センサー３５が露出するとともに、タブ１４ａの先端部の裏側には、収納袋１４ｃが形成され、体温センサー３５を支持する駆動回路（回路基板）６４が収納されている（図３（Ａ）及び３（Ｂ）参照）。

なお、後身頃１２ｂのヨークの下に縫い付けられた飾部分１３ｅと裏側の後身頃１２ｂとの間には隙間が形成され、駆動制御回路６１から外湿度センサー３１、内湿度センサー

50

32等に延びる配線7a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200aと、管理側装置(管理装置)200bとを備える。

【0035】

服側回路部分200aは、着用者用表示装置21と、外湿度センサー31と、内湿度センサー32と、外気温センサー34と、体温センサー35と、姿勢検出部36と、通信部(無線通信部)41と、駆動制御部61と、バッテリー71とを備える。

【0036】

服側回路部分200a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31, 32, 34, 35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31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31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31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32は、外湿度センサー31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34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34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34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35は、外気温センサー34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35として、測温抵抗体型温度センサー等に限らず、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。

【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もできる。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

10

20

30

40

50

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「WBGT 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。

10

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

20

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 200 a 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。

30

その他、バッテリー 71 は、駆動制御部 61 に電力を供給し、駆動制御部 61 は、配線 7a を介して着用者用表示装置 21 及び駆動回路 63, 64 に電力を供給する。駆動制御部 61 から着用者用表示装置 21 に延びる配線 7a は、蓋布 113 b と一体化されたカバー状の拡張部分 13 y の背後に収納されている。駆動制御部 61 から駆動回路 63, 64 に延びる配線 7a は、後身頃 12 b に縫い付けられた帯状部 13 v の背後に収納されて表の飾部分 13 e まで延びている。

【0041】

以上において、外湿度センサー 31 は、コネクタ 2a によって駆動制御回路 61 から延びる配線 7a (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 32 も、コネクタ 2b によって駆動制御回路 61 から延びる配線 7a に対して着脱可能となっている。また、外気温センサー 34 や体温センサー 35 に付随する駆動回路 63, 64 は、コネクタ 2c, 2d によって駆動制御回路 61 から延びる配線 7a に対して着脱可能となっている。

40

また、着用者用表示装置 21 は、コネクタ 2e 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。姿勢検出部 36 も、コネクタ 2f 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、特定の配線 7a 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 2a ~ 2f を設けてセンサー 31, 32, 34, 35 や着用

50

着用表示装置 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。

10

これにより、センシング型作業着 1 0 0 を着用した者業者の作業環境や体調を監視することができ、者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、その作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。

20

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、作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、作業者に対して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。

30

管理システム 2 0 0 が複数の管理側装置 2 0 0 b を備えていてもよく、センシング型作業着 1 0 0 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 1 0 0 は、1 つ以上の中継器タイプ管理側装置 2 0 0 b を経由して終端の管理側装置 2 0 0 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 2 0 0 b を用いる代わりに、管理側装置 2 0 0 b の通信部 5 4 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 4 1 に無線タグ 9 1 用のリーダー/ライターを設けるとしたが、無線タグ 9 1 用のリーダー/ライターを服側回路部分 2 0 0 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 2 0 0 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。

40

この場合、衣服本体 1 0 に取り付けした無線タグに、そのセンシング型作業着 1 0 0 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 1 0 0 の洗濯後などに回路要素を再度取り付けの際、センシング型作業着 1 0 0 に取り付けで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。

50

【 0 0 4 4 】

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200a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。

10

【 0 0 4 5 】

〔 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。

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

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12a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、通知部である一对のワイヤー状の第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12b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。

20

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。

30

【 0 0 4 8 】

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。

【 0 0 4 9 】

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。

40

【 0 0 5 0 】

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

50

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。

10

【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態を示す。

20

【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 21a ~ 21c 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 21a ~ 21c 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 21a, 21b が過去のガス濃度を示し、下 1 つのライン状表示器 21c 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。

30

【0054】

図 8 を参照して、センシング型作業着 100 を構成する服側回路部分 200a について説明する。

【0055】

服側回路部分 200a は、環境センサーとして第 1 ~ 第 4 気体センサー 131 ~ 134 等を備え、通知部又は表示部として第 1 表示装置 27, 28 と第 2 表示装置 221 とを備える。

40

【0056】

第 1 ~ 第 4 気体センサー 131 ~ 134 は、駆動回路 263 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 61 に出力する。第 1 ~ 第 4 気体センサー 131 ~ 134 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、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、

50

水素、又はアルコールの検知も可能になる。

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

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。

【 0 0 6 0 】

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 2 g 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、図示の例では、コネクタ 2 j , 2 k , 2 g 等がひとまとめのコネクタ 2 x 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。

【 0 0 6 1 】

図示を省略しているが、第 1 表示装置 2 7 , 2 8 、第 2 表示装置 2 2 1 、第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 等から延びる配線は、衣服本体 1 0 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 2 7 , 2 8 、第 2 表示装置 2 2 1 、第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 等から延びる配線は、表地部 1 0 a と裏地部 1 0 b 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 2 7 , 2 8 、第 2 表示装置 2 2 1 、第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 、駆動制御部 6 1 等を衣服本体 1 0 から簡単に取り外すことができ、コネクタ 2 j , 2 k , 2 g 等を利用することによって、第 1 表示装置 2 7 , 2 8 、第 2 表示装置 2 2 1 、第 1 ~ 第 4 気体センサー 1 3 1 ~ 1 3 4 、駆動制御部 6 1 等を個別に交換することもできる。

【 0 0 6 2 】

以上において、第 2 表示装置 2 2 1 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。

【 0 0 6 3 】

〔 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

10

20

30

40

50

、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(図10参照)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ぐって第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に縫い付けられたフラシ又は支持片13pに固定されている。この際、座布13mに設けた2つのドットボタン12zを支持片13pに設けた2つのドットボタン12zに留めることで、送信部231aと受信部231bとが支持片13pの開口13q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231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232も、第1距離センサー231と同様の構造を有し、後身頃12b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)233の外観を示す。第3距離センサー233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231と同様の構造を有し、送信部233a、受信部233b等を備える。第3距離センサー233は、不図示の座布に接着され、この座布とともに後身頃12bに縫い付けられたタブ又は支持片113pに対して、ドットボタン12zを利用して固定され、開口13qから送信部233a及び受信部233bを露出させている。ここで、支持片113pの裏側には、面ファスナー212jが固定されており、後身頃12b側に設けられた比較的広めの面ファスナー212kと着脱自在に接合される。これにより、支持片113pの接合位置を調整することができ、第3距離センサー233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233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231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233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。

10

20

30

40

50

なお、第４距離センサー２３４も、第２距離センサー２３３と同様の構造を有し、後身頃１２ｂ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２５、２６は、詳細な説明を省略するが、振動部が表地部１０ａ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２３１、２３３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２５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２３２、２３４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２６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）。

10

なお、第１及び第２振動装置２５、２６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１２ｂに取り付けられた周囲用表示装置１２１は、第１～第４距離センサー２３１～２３４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１２１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１００を構成する服側回路部分２００ａについて説明する。

20

【００７１】

服側回路部分２００ａ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２３１～２３４等を備え、通知部又は表示部として、周囲用表示装置１２１と、第１振動装置２５と、第２振動装置２６とを備える。

【００７２】

服側回路部分２００ａにおいて、第１距離センサー２３１は、図１０（Ｂ）に示す回路基板２３１ｃに対応する駆動回路２６３を含む超音波センサーであり、駆動制御回路６１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２３１ａ（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出することができる。

30

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心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。

40

【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

50

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 及び第 2 振動装置 2 5 , 2 6 は、コネクタ 2 r , 2 s を介して駆動制御部 6 1 に個別に接続されており、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 距離センサー 2 3 1 ~ 2 3 4 は、コネクタ 2 m ~ 2 p 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。

【 0 0 7 6 】

図示を省略しているが、第 1 及び第 2 振動装置 2 5 , 2 6、周囲用表示装置 1 2 1、第 1 ~ 第 4 距離センサー 2 3 1 ~ 2 3 4 等から延びる配線は、衣服本体 1 0 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 2 5 , 2 6、周囲用表示装置 1 2 1、第 1 ~ 第 4 距離センサー 2 3 1 ~ 2 3 4 等から延びる配線は、表地部 1 0 a と裏地部 1 0 b 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 2 5 , 2 6、周囲用表示装置 1 2 1、第 1 ~ 第 4 距離センサー 2 3 1 ~ 2 3 4 等を衣服本体 1 0 から簡単に取り外すことができ、コネクタ 2 q , 2 r , 2 s 等を利用することによって、第 1 及び第 2 振動装置 2 5 , 2 6、周囲用表示装置 1 2 1、第 1 ~ 第 4 距離センサー 2 3 1 ~ 2 3 4、駆動制御部 6 1 等を個別に交換することもできる。

10

【 0 0 7 7 】

以上の第 3 実施形態において、第 1 ~ 第 4 距離センサー 2 3 1 ~ 2 3 4 は、衣服本体 1 0 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、近くにいた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 2 3 1 ~ 2 3 4 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。

20

【 0 0 7 8 】

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。

【 0 0 7 9 】

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 1 0 0 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。

30

【 0 0 8 0 】

温度その他のセンサー 3 1 , 3 2 , 3 4 , 3 5、第 1 ~ 第 4 距離センサー 2 3 1 ~ 2 3 4、距離センサー 2 3 1 ~ 2 3 4 のいずれかのセンサーと、着用者用表示装置 2 1、第 1 及び第 2 表示装置 1 2 1 , 2 2 1、第 1 及び第 2 振動装置 2 5 , 2 6 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、様々な組み合わせることができる。

【 0 0 8 1 】

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 CO_2 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。

40

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 1 0 0 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 】

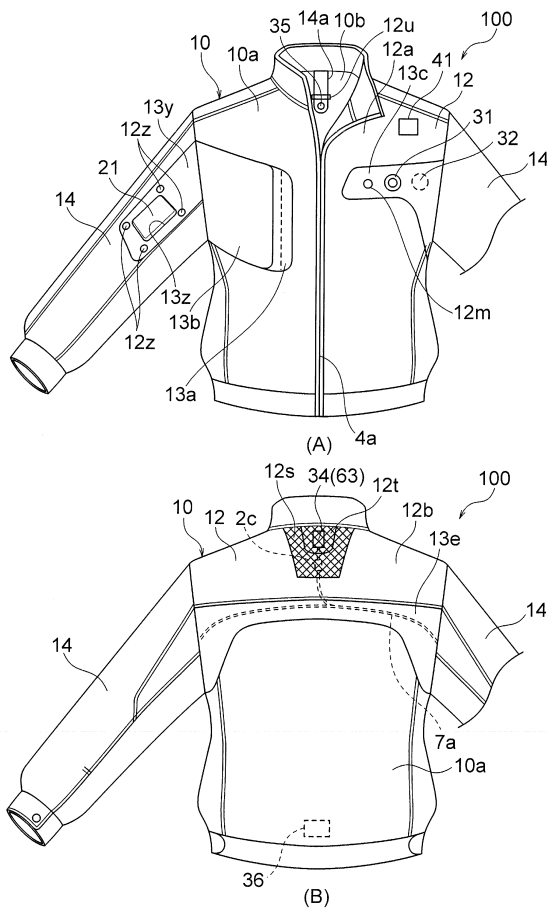
【 0 0 8 2 】

1 3 1 - 1 3 4 ... 気体センサー、 2 3 1 - 2 3 4 ... 距離センサー、 2 1 a - 2 1 c

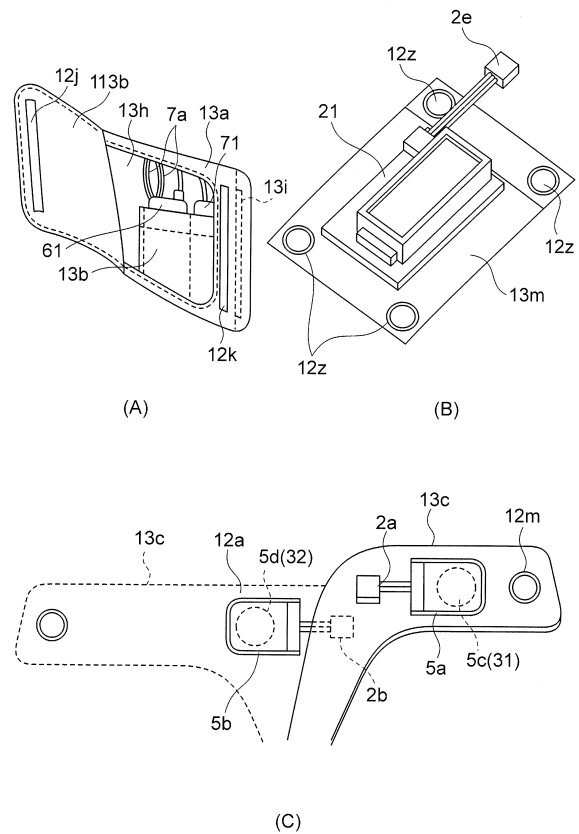
50

...ライン状表示器、 2 a - 2 f , 2 g , 2 j , 2 k , 2 m - 2 q , 2 r , 2 s ...コネクター、 7 a ...配線、 1 0 ...衣服本体、 1 2 ...身頃、 1 2 a ...前身頃、 1 2 b ...後身頃、 2 1 ...着用者用表示装置、 2 5 , 2 6 ...振動装置、 2 7 , 2 8 ...第 1 表示装置、 3 1 ...外湿度センサー、 3 2 ...内湿度センサー、 3 4 ...外気温センサー、 3 5 ...体温センサー、 3 6 ...姿勢検出部、 4 1 ...通信部、 5 1 ...制御部、 5 2 ...記憶部、 5 3 ...入出力部、 5 4 ...通信部、 6 1 ...駆動制御部、 7 1 ...バッテリー、 9 1 ...無線タグ、 1 0 0 ...センシング型作業着、 1 2 1 ...周囲用表示装置、 2 0 0 ...管理システム、 2 0 0 a ...服側回路部分、 2 0 0 b ...管理側装置、 2 2 1 ...第 2 表示装置、 2 3 1 , 2 3 3 ...距離センサー、 A 1 - A 3 ...表示エリア

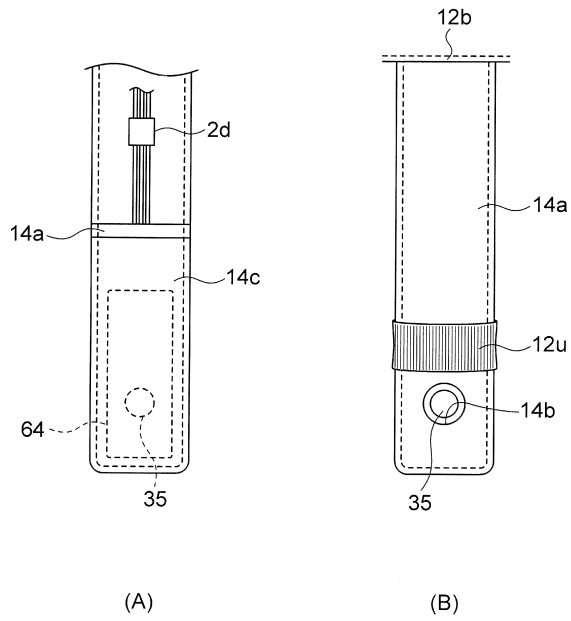
【図 1】



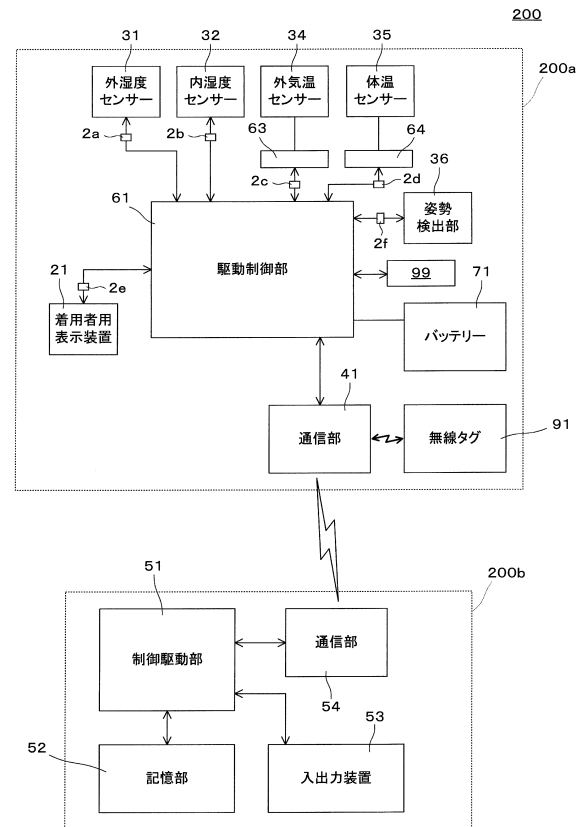
【図 2】



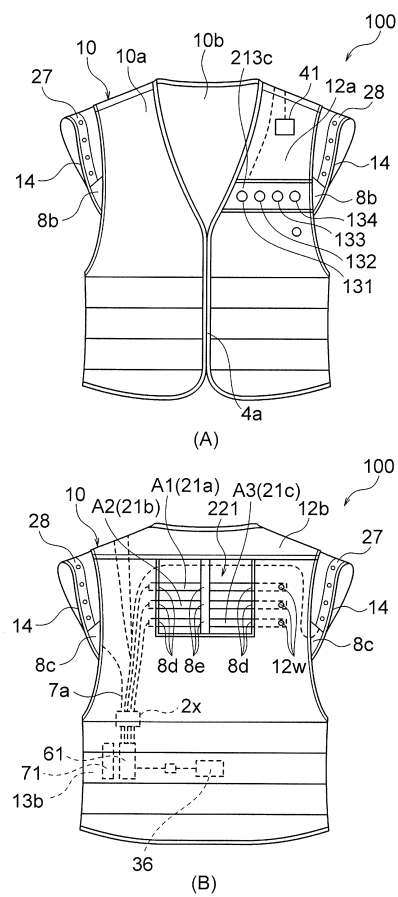
【図 3】



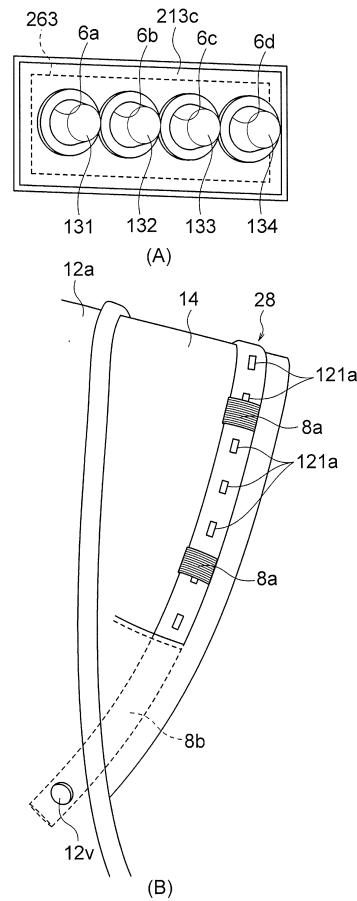
【図 4】



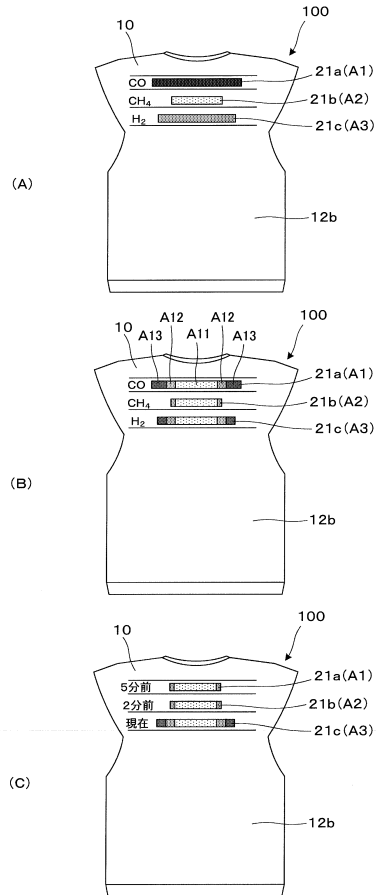
【図 5】



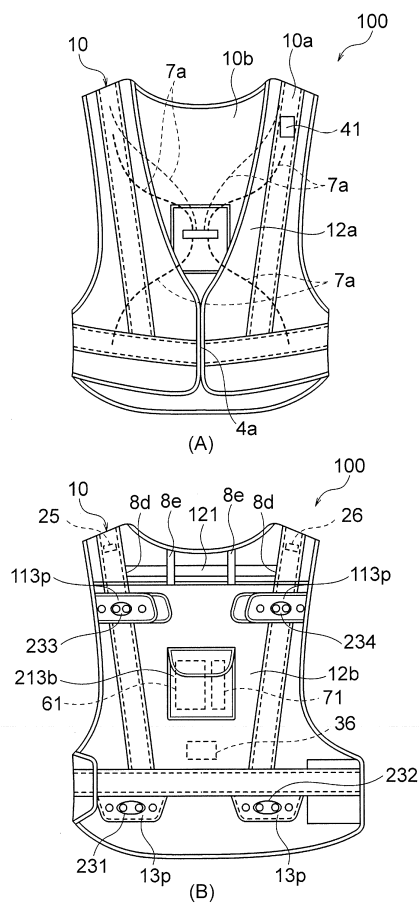
【図 6】



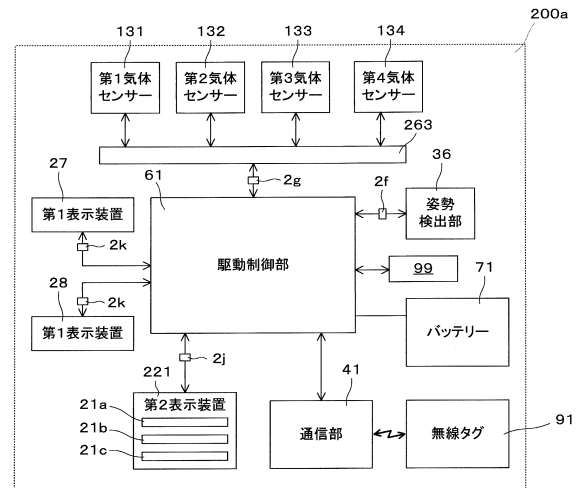
【図 7】



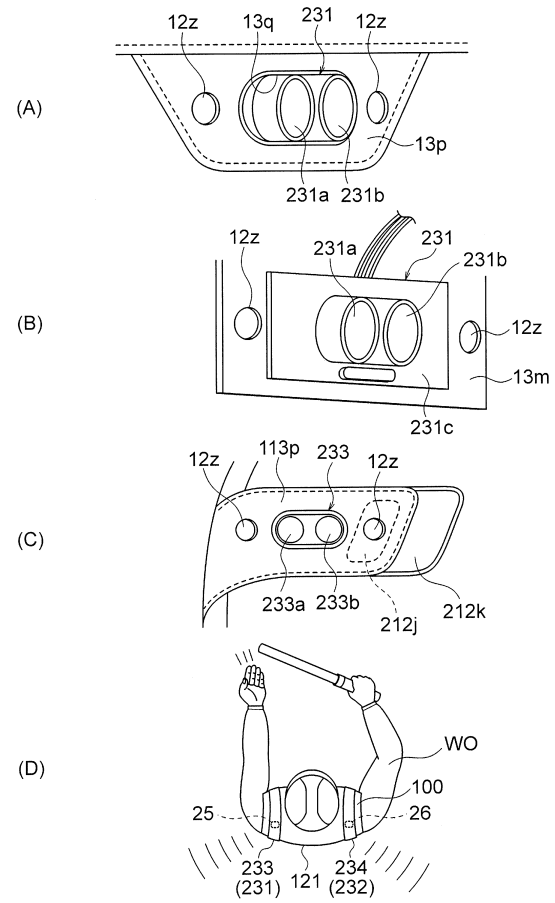
【図 9】



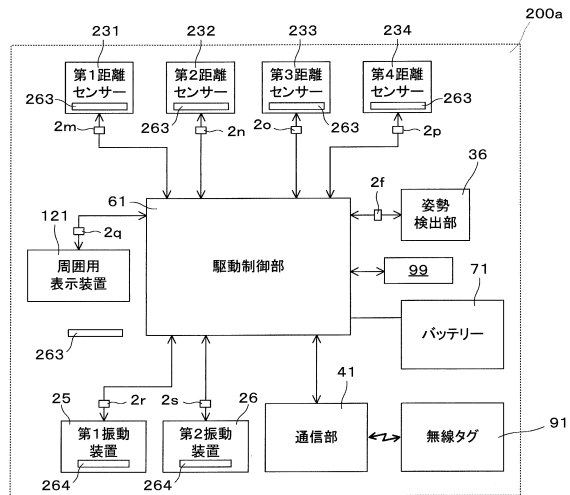
【図 8】



【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

審査官 増淵 俊仁

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 2 2 4 5 1 (J P , A)
特表 2 0 0 5 - 5 1 8 8 4 3 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 7 4 2 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 0 8 4 5 1 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 8 7 1 2 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 0 3 5 6 8 0 (U S , A 1)
特開 2 0 0 2 - 2 8 7 8 4 6 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 1 8 3 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 0 4 2 8 5 (J P , A)
特表 2 0 0 9 - 5 1 8 1 0 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 5 / 0 0 - 5 / 0 1
G 0 8 B 1 9 / 0 0 - 2 1 / 2 4

专利名称(译)	感应式服装管理系统		
公开(公告)号	JP6682796B2	公开(公告)日	2020-04-15
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		
当前申请(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	JP2017070666A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够掌握放置对象者的环境条件并应对传感器的劣化等的传感型衣服，以及包括该传感型衣服的管理系统。

解决方案：驱动控制 部件61操作各个传感器31、32、34、35以获取环境信息和体温，并且在获取的信息满足规定条件的情况下，还使佩戴者的显示装置21进行与环境信息相对应的显示。。因此，可以将环境恶化迅速通知穿戴者。此外，包括传感器31、32、34、35等在内的衣物侧电路部分200a可从衣物主体上拆卸下来，劣化或故障的传感器可以容易地更换，传感器也可以从衣物主体上移除以进行清洗，并考虑到穿戴者的卫生状况，可以低成本包括高性能传感器。选图：图4

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 5/00 (2006. 01)	A 6 1 B 5/00 I O 2 C
G O 8 B 21/02 (2006. 01)	G O 8 B 21/02

請求項の数 15 (全 21 頁)		
(21) 出願番号	特願2015-201536 (P2015-201536)	(73) 特許権者 000109849
(22) 出願日	平成27年10月9日 (2015. 10. 9)	タカヤ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-70666 (P2017-70666A)	岡山県井原市高屋町 3 丁目 9 番地の 7
(43) 公開日	平成29年4月13日 (2017. 4. 13)	(73) 特許権者 504394179
審査請求日	平成30年10月5日 (2018. 10. 5)	タカヤ商事株式会社
		広島県福山市千田町千田 1 7 4 1 - 1
		(73) 特許権者 800000068
		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 100109221
		弁理士 篠田 充広
		(74) 代理人 100181146
		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