

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6770907号
(P6770907)

(45) 発行日 令和2年10月21日(2020.10.21)

(24) 登録日 令和2年9月30日(2020.9.30)

(51) Int.Cl.

A47C 27/10 (2006.01)

F 1

A 4 7 C 27/10

請求項の数 9 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2017-19716 (P2017-19716)
 (22) 出願日 平成29年2月6日 (2017.2.6)
 (65) 公開番号 特開2018-126206 (P2018-126206A)
 (43) 公開日 平成30年8月16日 (2018.8.16)
 審査請求日 令和1年7月17日 (2019.7.17)

(73) 特許権者 390039985
 パラマウントベッド株式会社
 東京都江東区東砂2丁目14番5号
 (74) 代理人 100108062
 弁理士 日向寺 雅彦
 (74) 代理人 100168332
 弁理士 小崎 純一
 (74) 代理人 100146592
 弁理士 市川 浩
 (72) 発明者 大野 健太
 東京都江東区東砂2丁目14番5号 パラ
 マウントベッド株式会社内
 審査官 松江 雅人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】身体支持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を収容可能な複数の流体セルを有するマット部と；
 それぞれの前記流体セルへの前記流体の供給及び前記流体セルからの前記流体の排出を行う供給排出部と；
 前記マット部に設けられ、使用者の体重が前記マット部に付与する圧力分布を検出する圧力分布検出部と；

前記圧力分布のうち前記使用者の身体の第1部位による部分圧力分布を指標にしながら、前記供給排出部を駆動して、前記第1部位に対応する前記流体セルに対しては前記流体を供給又は排出せずに、前記使用者の身体の第2部位に対応する前記流体セルに対して前記流体を供給又は排出して操作する流体調整部と；

を備える身体支持装置。

【請求項 2】

前記流体調整部は、前記指標に基づいて前記供給排出部を駆動して前記流体セルを操作し、前記操作する前記流体セルとは異なる前記流体セルが前記使用者から付与される圧力を変化させる

請求項1に記載の身体支持装置。

【請求項 3】

前記流体調整部は、前記圧力が所定の値以下である前記流体セルを操作する
 請求項2に記載の身体支持装置。

【請求項 4】

前記流体調整部は、前記圧力が最大でない前記流体セルを操作し、前記圧力が最大である前記流体セルにおける前記圧力を変化させる

請求項 2 又は 3 に記載の身体支持装置。

【請求項 5】

前記複数の流体セルの内圧をそれぞれ検出する内圧検出部をさらに備え；

前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルについて、予め記憶された設定内圧と、前記内圧検出部が検出する内圧と、が等しくなるように、前記供給排出部を駆動する

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の身体支持装置。

【請求項 6】

予め取得された既存圧力分布と、前記既存圧力分布に関連付けて設定した前記設定内圧と、の組合せを複数組、記憶した既存情報記憶部と；

複数の前記既存圧力分布の中から、前記圧力分布検出部の検出結果に最も近い前記既存圧力分布を選択する選択部と；

をさらに備え、

前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルについて、前記選択部が選択した前記既存圧力分布に対応する前記設定内圧と、前記内圧検出部が検出する内圧と、が等しくなるように、前記供給排出部を駆動する

請求項 5 に記載の身体支持装置。

【請求項 7】

前記圧力分布検出部の検出結果に基づいて、前記使用者の身体の状態を判定する判定部と；

前記身体の状態と、前記身体の状態に関連付けて設定した前記設定内圧と、の組合せを複数組、記憶した既存情報記憶部と；

前記既存情報記憶部に記憶された複数の前記身体の状態の中から、前記判定部が判定した前記身体の状態に最も近い前記身体の状態を選択する選択部と；

をさらに備え、

前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルについて、前記選択部が選択した前記身体の状態に対応する前記設定内圧と、前記内圧検出部が検出する内圧と、が等しくなるように、前記供給排出部を駆動する

請求項 5 に記載の身体支持装置。

【請求項 8】

前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルの内圧が前記設定内圧に至るまで前記供給排出部を駆動した後、前記操作する前記流体セルの内圧を、前記駆動の過程で、前記使用者から付与される圧力を変化させることを所望する前記流体セルに作用する前記圧力が最小になったときの内圧に設定する

請求項 5 から 7 のいずれか一項に記載の身体支持装置。

【請求項 9】

前記流体調整部は、前記供給排出部を駆動して前記第 1 部位に対応する前記流体セルに対して前記流体を供給又は排出して操作する

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の身体支持装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、使用者の身体を支持する身体支持装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、使用者の身体を支持するエアマット装置や椅子等の身体支持装置が知られている。例えば、エアマット装置は、複数のエアセル（流体セル）を有するマット部を備えている。この種のエアマット装置としては、例えば特許文献 1 に開示された装置がある。

10

20

30

40

50

エアマット装置は、複数のエアセル内に空気（流体）を供給したり排出したりしてマット部の上面を所望の形状にする。これにより、マット部上に寝る使用者がマット部に作用させる力の圧力分布（体圧分布）を調節することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2002-528175号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

使用者に作用している圧力が大きいエアセルほど、使用者を強く押圧する。このエアセルを収縮させると、使用者に作用している圧力が分散される。

一般的に、従来は最大圧力が作用しているエアセルを収縮させることで体圧を分散していた。

しかしながら、従来のエアマット装置では、使用者の身体にマット部がフィット（適合）できていない。

【0005】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであって、使用者の身体にマット部を効率的にフィットさせることができる身体支持装置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】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

(1) 本発明に係る身体支持装置は、流体を収容可能な複数の流体セルを有するマット部と；それぞれの前記流体セルへの前記流体の供給及び前記流体セルからの前記流体の排出を行う供給排出部と；前記マット部に設けられ、使用者の体重が前記マット部に付与する圧力分布を検出する圧力分布検出部と；前記圧力分布のうち前記使用者の身体の第1部位による部分圧力分布、前記部分圧力分布による荷重、及び前記圧力分布検出部に前記第1部位から前記使用者の体重が作用している面積の少なくとも一つを指標にしながら、前記供給排出部を駆動して前記使用者の身体の第2部位に対応する前記流体セルに対して前記流体を供給又は排出して操作する流体調整部と；を備えることを特徴とする。

【0007】

この発明によれば、流体調整部は、使用者の身体の第1部位に関する部分圧力分布等を指標にしながら、使用者の身体の第2部位に対応する流体セルに対して流体を供給又は排出する。このため、使用者の身体にマット部をフィットさせることができる。

また、流体を供給又は排出することで、複数の流体セルの全体としての形状が変化し、使用者の姿勢を変えることができる。

【0008】

(2) (1)に記載の身体支持装置であって、前記流体調整部は、前記指標に基づいて前記供給排出部を駆動して前記流体セルを操作し、前記操作する前記流体セルとは異なる前記流体セルが前記使用者から付与される圧力を変化させてよい。

この発明によれば、操作する流体セルとは異なる流体セルの圧力を変化させるのに前記操作する流体セルの圧力を変化させることで、より広い範囲にわたる流体セルの圧力を変化させ、使用者の身体にマット部を効率的にフィットさせることができる。

【0009】

(3) (2)に記載の身体支持装置であって、前記流体調整部は、前記圧力が所定の値以下である前記流体セルを操作してもよい。

この発明によれば、これまで圧力が所定の値以下であることを圧力分布検出部が検出していた流体セルに流体を供給又は排出し、その流体セルを膨張又は収縮させる。これにより、使用者の体圧をより効率的に分散させることができる。

【0010】

10

20

30

40

50

(4) (2) 又は(3)に記載の身体支持装置であって、前記流体調整部は、前記圧力が最大でない前記流体セルを操作し、前記圧力が最大である前記流体セルにおける前記圧力を変化させてもよい。

この発明によれば、圧力が最大である流体セルを直接操作しないで、圧力が最大である流体セルにおける圧力を変化させることができる。

【0011】

(5) (1)から(4)のいずれか一項に記載の身体支持装置であって、前記複数の流体セルの内圧をそれぞれ検出する内圧検出部をさらに備え；前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルについて、予め記憶された設定内圧と、前記内圧検出部が検出する内圧と、が等しくなるように、前記供給排出部を駆動してもよい。

この発明によれば、操作する流体セルの内圧を調節する目標が設定内圧として予め記憶されているため、操作する流体セルの内圧の調節を素早く行うことができる。

【0012】

(6) (5)に記載の身体支持装置であって、予め取得された既存圧力分布と、前記既存圧力分布に関連付けて設定した前記設定内圧と、の組合せを複数組、記憶した既存情報記憶部と；複数の前記既存圧力分布の中から、前記圧力分布検出部の検出結果に最も近い前記既存圧力分布を選択する選択部と；をさらに備え、前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルについて、前記選択部が選択した前記既存圧力分布に対応する前記設定内圧と、前記内圧検出部が検出する内圧と、が等しくなるように、前記供給排出部を駆動してもよい。

この発明によれば、既存情報記憶部に記憶されている複数組の既存圧力分布及び設定内圧のうち、検出結果に最も近い既存圧力分布に対応する設定内圧に基づいて、操作する流体セルに流体を供給又は排出することができる。

【0013】

(7) (5)に記載の身体支持装置であって、前記圧力分布検出部の検出結果に基づいて、前記使用者の身体の状態を判定する判定部と；前記身体の状態と、前記身体の状態に関連付けて設定した前記設定内圧と、の組合せを複数組、記憶した既存情報記憶部と；前記既存情報記憶部に記憶された複数の前記身体の状態の中から、前記判定部が判定した前記身体の状態に最も近い前記身体の状態を選択する選択部と；をさらに備え、前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルについて、前記選択部が選択した前記身体の状態に対応する前記設定内圧と、前記内圧検出部が検出する内圧と、が等しくなるように、前記供給排出部を駆動してもよい。

この発明によれば、既存情報記憶部に記憶されている複数組の身体の状態及び設定内圧のうち、圧力分布検出部の検出結果に最も近い身体の状態に対応する設定内圧に基づいて、操作する流体セルに流体を供給又は排出することができる。

【0014】

(8) (5)から(7)のいずれか一項に記載の身体支持装置であって、前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルの内圧が前記設定内圧に至るまで前記供給排出部を駆動した後、前記操作する前記流体セルの内圧を、前記駆動の過程で、前記使用者から付与される圧力を変化させることを所望する前記流体セルに作用する前記圧力が最小になったときの内圧に設定してもよい。

この発明によれば、供給排出部の駆動の過程において、圧力を変化させることを所望する流体セルに作用する圧力が最小になったときの状態に、操作する流体セルの内圧を調節することができる。

【0015】

(9) (1)から(8)のいずれか一項に記載の身体支持装置であって、前記流体調整部は、前記供給排出部を駆動して前記第1部位に対応する前記流体セルに対して前記流体を供給又は排出して操作してもよい。

この発明によれば、第2部位に対応する流体セルだけでなく第1部位に対応する流体セルに流体を供給又は排出することで、より広い範囲にわたる流体セルの圧力を変化させ、

10

20

30

40

50

使用者の身体にマット部を効果的にフィットさせることができる。

【0016】

(10) 本発明に係る他の身体支持装置は、流体を収容可能な複数の流体セルを有するマット部と；それぞれの前記流体セルへの前記流体の供給及び前記流体セルからの前記流体の排出を行う供給排出部と；前記マット部に設けられ、使用者の体重が前記マット部に付与する圧力分布を検出する圧力分布検出部と；前記供給排出部を駆動して、前記流体セルに対して前記流体を供給又は排出して操作する流体調整部と；前記複数の流体セルの内圧をそれぞれ検出する内圧検出部と；予め取得された既存圧力分布と、前記既存圧力分布に関連付けて設定した前記流体セルの設定内圧と、の組合せを複数組、記憶した既存情報記憶部と；複数の前記既存圧力分布の中から、前記圧力分布検出部の検出結果に最も近い前記既存圧力分布を選択する選択部と；を備え、前記流体調整部は、前記操作する前記流体セルについて、前記選択部が選択した前記既存圧力分布に対応する前記設定内圧と、前記内圧検出部が検出する内圧と、が等しくなるように、前記供給排出部を駆動することを特徴とする。

この発明によれば、例えば、圧力分布検出部により使用者の圧力分布を1度検出するだけで、既存情報記憶部に記憶されている複数組の既存圧力分布及び設定内圧のうち、圧力分布検出部の検出結果に最も近い既存圧力分布に対応する設定内圧に基づいて、操作する流体セルに流体を供給又は排出することができる。検出結果から予め記憶された設定内圧を選ぶため、使用者の身体にマット部をフィットさせることができる。

圧力分布を1度検出すれば、その後で、指標を用いて流体を供給又は排出して操作する必要がなくなる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の身体支持装置によれば、使用者の身体にマット部を効率的にフィットさせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態のエアマット装置の概要構成を示す側面図である。

【図2】同エアマット装置の概要構成を示す平面図である。

【図3】同エアマット装置の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

【図4】給気する前の補助エアセルの状態を示す要部の側面図である。

【図5】給気した後の補助エアセルの状態を示す要部の側面図である。

【図6】補助エアセルの内圧の変化に対する最大圧力の変化を表す図である。

【図7】本発明の第2実施形態のエアマット装置の概要構成を示す側面図である。

【図8】同エアマット装置で記憶される既存情報の束のデータ構成を示す説明図である。

【図9】同エアマット装置の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第3実施形態のエアマット装置の概要構成を示す側面図である。

【図11】同エアマット装置の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第4実施形態のエアマット装置の概要構成を示す側面図である。

【図13】同エアマット装置の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第5実施形態のエアマット装置の概要構成を示す側面図である。

【図15】同エアマット装置の概要構成を示す平面図である。

【図16】同エアマット装置で記憶される既存情報の束のデータ構成を示す説明図である。

。

【図17】同エアマット装置の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

【図18】同エアマット装置の動作における円背判定工程を示すフローチャートである。

【図19】同エアマット装置の動作における下肢拘縮判定工程を示すフローチャートである。

【図20】同エアマット装置の動作における上半身向き判定工程を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図21】同エアマット装置の動作における下半身向き判定工程を示すフローチャートである。

【図22】実施例において、センサ部上に寝る使用者の状態を示す斜視図である。

【図23】圧力分布検出部が検出した圧力分布を示す図である。

【図24】圧力分布検出部が検出した他の使用者の圧力分布を示す図である。

【図25】実施例において、補助エアセルを膨らませる前のセンサ部上に寝る円背である使用者の状態を示す斜視図である。

【図26】圧力分布検出部が検出した圧力分布を示す図である。

【図27】補助エアセルを膨らませた後のセンサ部上に寝る円背である使用者の状態を示す斜視図である。

10

【図28】圧力分布検出部が検出した圧力分布を示す図である。

【図29】実施例において、補助エアセルを膨らませる前のセンサ部上に寝る下肢拘縮である使用者の状態を示す斜視図である。

【図30】圧力分布検出部が検出した圧力分布を示す図である。

【図31】補助エアセルを膨らませた後のセンサ部上に寝る下肢拘縮である使用者の状態を示す斜視図である。

【図32】圧力分布検出部が検出した圧力分布を示す図である。

【図33】本発明の実施形態の变形例における補助エアセルを説明する図である。

【図34】本発明の第6実施形態のエアマット装置の概要構成を示す側面図である。

【図35】同エアマット装置の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0019】

(第1実施形態)

以下、本発明に係る身体支持装置の第1実施形態を、身体支持装置がエアマット装置である場合を例にとって、図1から図6を参照しながら説明する。

図1及び図2に示す本実施形態のエアマット装置1は、例えば、医療環境下(介護環境下を含む)において利用することができる。図1以降において、矢印Hは、エアマット装置1に仰臥位で寝る使用者Pに対して頭側となる向きを示す。また、矢印F、R、Lは仰臥位で寝る使用者Pに対して足側、右側(一方側)、左側(他方側)となる向きを示している。

30

以下の説明においては、頭側H及び脚側Fを含む方向を頭足方向(第一の方向)D1、右側R及び左側Lを含む方向を左右方向(第二の方向)D2と称する。左右方向D2は、頭足方向D1に直交(交差)する方向である。

【0020】

エアマット装置1は、空気(流体)を収容可能な複数の主エアセル(流体セル)12及び補助エアセル(流体セル)13を有するマット部11と、エアセル12、13への空気の供給及びエアセル12、13からの空気の排出を行う供給排出部15と、マット部11に設けられ、使用者Pの体重がマット部11に付与する圧力分布を検出する圧力分布検出部16と、エアセル12、13の内圧をそれぞれ検出する内圧検出部17と、エアセル12、13の内圧等を記憶する測定情報記憶部18と、圧力分布検出部16の検出結果に基づいて供給排出部15を駆動する流体調整部19と、を備えている。

40

【0021】

エアマット装置1のマット部11は、例えば公知の寝台装置101に支持される。寝台装置101は、図示はしないがパネル部材が頭足方向D1に複数に分割され、これらのパネル部材の角度が変化することで背上げ及び脚上げ(膝上げ)動作が可能であるものであつてもよい。

【0022】

本実施形態では、複数の主エアセル12として、主エアセル12₁～主エアセル12_NのN個の主エアセル12を備えている。なお、主エアセル12₁～12_Nを区別なく呼ぶときは、主エアセル12と総称する。補助エアセル13等も同様である。

50

主エアセル12の構成は、特に限定されない。本実施形態では、図1及び図2に示すように、各主エアセル12は、マット部11の左右方向D2の全長にわたり延びる棒状のセルである。主エアセル12₁～12_Nは、頭側Hから脚側Fに向けて主エアセル12₁～12_Nの順で並べて配置されている。複数の主エアセル12は、前後方向D1に並べられることで、マット部11の外形となる主マット部11Aを構成する。主マット部11Aは、例えば20本から30本の主エアセル12により構成される。

各主エアセル12は、例えば塩化ビニル又はウレタン製のフィルムを袋状に溶着して製造することができる。頭足方向D1に隣接して配置された主エアセル12同士は、互いに固定されていてもよいし、互いに固定されていてもよい。各主エアセル12は、複数の主エアセル12を一体に覆う図示しないカバーに、ボタンや紐等を介して固定すること等もできる。

主マット部11Aは、水平面に沿って延びるように配置される。

【0023】

本実施形態では、補助エアセル13として、7つの補助エアセル13₁～13₇が用いられている。各補助エアセル13は、例えば三日月形に形成されている。各補助エアセル13は、主エアセル12と同様に製造することができる。なお、マット部11が有する補助エアセル13の数は1つ以上であれば特に限定されない。補助エアセル13の形状は、三日月形に限定されないし、各補助エアセル13の形状は互いに異なっていてもよい。

図2に示すように、補助エアセル13₁は、例えば左右方向D2に延びるとともに凹部13₁aが脚側Fを向くように配置されている。補助エアセル13₁は、使用者Pの例えば首部に接触するように配置されている。

補助エアセル13₂は、頭足方向D1に延びるとともに凹部13₂aが左側Lを向くように配置されている。補助エアセル13₂は、使用者Pの例えば右肩部に接触するように配置されている。

補助エアセル13₃は、補助エアセル13₂に対して左右方向D2に対向するように配置されている。

【0024】

補助エアセル13₄は、頭足方向D1に延びるとともに凹部13₄aが左側Lを向くように配置されている。補助エアセル13₄は、使用者Pの例えば右臀部に接触するように配置されている。

補助エアセル13₅は、補助エアセル13₄に対して左右方向D2に対向するように配置されている。

補助エアセル13₆は、頭足方向D1に延びるとともに凹部13₆aが左側Lを向くように配置されている。補助エアセル13₆は、使用者Pの例えば右ひざ部に接触するように配置されている。

補助エアセル13₇は、補助エアセル13₆に対して左右方向D2に対向するように配置されている。

補助エアセル13は、主マット部11A上に配置される。

【0025】

供給排出部15の構成は、特に限定されない。図1に示すように、供給排出部15は、例えばエアセル12、13への給気を行うポンプ25と、エアセル12、13からの排気を行う排気弁26と、エアセル12、13とポンプ25及び排気弁26とを各別に接続する接続路27と、接続路27を開閉する複数の開閉弁28₁～28_N、29₁～29₇と、を備えている。

接続路27は、主エアセル12₁～12_Nに対応してN本設けられた分岐路30₁～30_Nと、補助エアセル13₁～13₇に対応して7本設けられた分岐路31₁～31₇と、分岐路30₁～30_N、31₁～31₇が共通して接続される共通路32と、を有している。分岐路30₁は、主エアセル12₁に接続されている。同様に、分岐路30₂～30_Nは主エアセル12₂～12_Nにそれぞれ接続されている。分岐路31₁～31₇は、補助エアセル13₁～13₇にそれぞれ接続されている。

10

20

30

40

50

【0026】

共通路32は、分岐路30₁～30_N、31₁～31₇とポンプ25及び排気弁26との間を各別に接続している。

開閉弁28₁は、分岐路30₁と、ポンプ25及び排気弁26との間を互いに連通した開状態と、この連通が解除された閉状態とに切り替える。開閉弁28₂～28_N、29₁～29₇についても、分岐路30₂～30_N、31₁～31₇と、ポンプ25及び排気弁26との間で同様の切り替え動作をする。

【0027】

このように構成された供給排出部15は、以下のように動作する。

すなわち、例えば主エアセル12₁に給気（空気の供給）を行う場合には、開閉弁28₁を開状態にするとともに、開閉弁28₂～28_N、29₁～29₇、排気弁26を開状態にする。ポンプ25を駆動することで、共通路32、分岐路30₁を通して、主エアセル12₁内に空気が給気される。給気された空気は、主エアセル12₁内に収容される。

一方で、主エアセル12₁の排気（空気の排出）を行う場合には、開閉弁28₁を開状態にするとともに、開閉弁28₂～28_N、29₁～29₇を閉状態にする。排気弁26を開状態にすることで、主エアセル12₁内の空気が、分岐路30₁及び共通路32を通して、排気弁26から外部に排出される。

各主エアセル12₂～12_N、各補助エアセル13についても、同様に給気及び排気をすることができる。

【0028】

圧力分布検出部16は、図1及び図2に示すように、例えば公知の圧力センサ35aを複数配置したセンサ部35と、センサ部35の検出結果を処理する処理部36と、を有している。圧力センサ35aが圧力を検出する方式は特に限定されず、静電容量式、ピエゾ抵抗式（感圧式）、袋状のフィルムを用いた空圧センサ式等でもよい。

複数の圧力センサ35aは、例えば頭足方向D1及び左右方向D2に沿って碁盤目状に配置されている。なお、複数の圧力センサ35aは、特定の部分だけ設けなかったり、後述する上半身領域A2、臀部領域A3、又は使用者Pの腰やかかと等に対応する部分にピンポイント（局所的）に1つ又は複数設けたりしてもよい。

【0029】

各圧力センサ35aが検出した圧力（検出結果）は、処理部36に送信される。複数の圧力センサ35a間の相対的な位置は、図示しない保持部材等により保持されている。センサ部35は、全体としてシート状に形成されている。前述の頭足方向D1及び左右方向D2は、センサ部35（センサ部35の正面35b）に沿う方向である。

各圧力センサ35aにより、圧力（圧力値）が検出される。検出された圧力を圧力センサ35aの位置に碁盤目状に配置することで、圧力分布が検出される。

センサ部35は、補助エアセル13上に配置される。なお、センサ部35は主マット部11Aの下方に配置されてもよい。

【0030】

処理部36は、図示しない演算回路やメモリ等を有している。メモリには、演算回路を制御するための制御プログラムが記憶されている。なお、流体調整部19、及び後述する主制御部42も、処理部36と同様に構成することができる。

処理部36のメモリには、各圧力センサ35aが占める面積等が記憶されている。さらに、このメモリには、各圧力センサ35aから送信された圧力の検出結果が記憶される。

演算回路は、メモリに記憶された複数の圧力から、検出した圧力が最大の圧力センサ35a（最大圧力を検出した圧力センサ35a）を、圧力センサ35aの識別番号（位置）等により特定することができる。

なお、処理部36はセンサ部35に取付けられてもよい。

【0031】

前述の共通路32には、公知の構成の圧力センサ39が接続されている。なお、圧力センサ39、接続路27、開閉弁28₁～28_N、29₁～29₇で、前述の内圧検出部1

10

20

30

40

50

7 が構成される。

すなわち、本実施形態では、圧力センサ 3 9 は各主エアセル 1 2 及び補助エアセル 1 3 に対して 1 つ設けられている。内圧検出部 1 7 は、接続路 2 7 を通して各主エアセル 1 2 内、及び各補助エアセル 1 3 の内圧を検出する。

例えば内圧検出部 1 7 が主エアセル 1 2₁ の内圧を検出する場合には、開閉弁 2 8₁ を開状態にするとともに、開閉弁 2 8₂ ~ 2 8_N 、 2 9₁ ~ 2 9₇ 、排気弁 2 6 を閉状態にして、主エアセル 1 2₁ の内圧を検出する。

なお、内圧検出部は、各主エアセル 1 2、及び各補助エアセル 1 3 に対応してそれぞれ設けられてもよい。

【 0 0 3 2 】

10

図 1 に示すように、前述のポンプ 2 5、圧力センサ 3 9、開閉弁 2 8₁ ~ 2 8_N 、 2 9₁ ~ 2 9₇ 、排気弁 2 6、共通路 3 2、処理部 3 6、測定情報記憶部 1 8、流体調整部 1 9、及び、後述する主制御部 4 2 は、ケーシング 4 4 内に収容されている。ケーシング 4 4 内に設けられた伝送路であるバス 4 5 には、ポンプ 2 5、圧力センサ 3 9、開閉弁 2 8₁ ~ 2 8_N 、 2 9₁ ~ 2 9₇ 、排気弁 2 6、処理部 3 6、測定情報記憶部 1 8、流体調整部 1 9、主制御部 4 2、及び、後述する入出力部 4 6 が接続されている。

なお、ケーシング 4 4 内に収容されたポンプ 2 5 等により、制御ユニット 4 8 が構成される。

【 0 0 3 3 】

20

流体調整部 1 9 のメモリには、圧力分布検出部 1 6 の各圧力センサ 3 5 a に対応する主エアセル 1 2 及び補助エアセル 1 3、主エアセル 1 2 及び各補助エアセル 1 3 の設定内圧等が予め記憶されている。

各圧力センサ 3 5 a に対応する主エアセル 1 2 及び補助エアセル 1 3 とは、より具体的には、各圧力センサ 3 5 a の下方にある主エアセル 1 2 及び補助エアセル 1 3 のことを意味する。

各補助エアセル 1 3 の設定内圧とは、例えば 4 kPa (キロパスカル) である各補助エアセル 1 3 の内圧を上げた後の圧力である。

【 0 0 3 4 】

30

流体調整部 1 9 の演算回路は、処理部 3 6 から最大圧力を検出した圧力センサ 3 5 a の識別番号が送信されたときに、この識別番号及びメモリに記憶されている各圧力センサ 3 5 a とエアセル 1 2、1 3 との対応情報から、最大圧力を検出した圧力センサ 3 5 a に対応するエアセル 1 2、1 3 (使用者 P から付与される圧力が最大のエアセル 1 2、1 3) を対象セルとして設定する。

ここで言う対象セルとは、使用者 P から付与される圧力を変化させるエアセル 1 2、1 3 のことを意味する。さらに言い換えれば、対象セルとは、圧力を変化させる目的とするエアセル 1 2、1 3、圧力を変化させることを所望するエアセル 1 2、1 3 のことを意味する。

【 0 0 3 5 】

40

例えば、図 1 及び図 2 に示す位置 Q に最大の圧力が作用した場合に、流体調整部 1 9 が、エアセル 1 2、1 3 のうち、圧力が最大のエアセル 1 2、1 3 である主エアセル 1 2_k (k は 1 以上 N 以下の自然数) を対象セルに設定し、主エアセル 1 2_k とは異なるエアセル 1 2、1 3 である主エアセル 1 2₁ ~ 1 2_{k-1}、1 2_{k+1} ~ 1 2_N、及び補助エアセル 1 3 を操作セル (操作するエアセル 1 2、1 3) に設定する。例えば、主エアセル 1 2_k は使用者 P の臀部に対応するエアセル 1 2、1 3 であるとする。

なお、流体調整部 1 9 は操作セルを設定しなくてもよい。この場合、例えば、流体調整部 1 9 は所定の順番にしたがって操作対象となるエアセル 1 2、1 3 に空気を供給又は排出させる等してもよい。

以下では説明を簡単にするために、操作セルが主エアセル 1 2₁ ~ 1 2_{k-1}、1 2_{k+1} ~ 1 2_N を含まずに、補助エアセル 1 3₁ ~ 1 3₇ のみであるとして説明する。

流体調整部 1 9 は、対象セル及び操作セルを設定したときに、供給排出部 1 5 のポンプ

50

25、排気弁26、開閉弁28₁～28_N、29₁～29₇を駆動して、補助エアセル13に給気する。

【0036】

測定情報記憶部18は、ハードディスクドライブ等の補助記憶装置である。測定情報記憶部18は、エアマット装置1を後述する初期状態にした後における初期最大圧力とエアセル12、13の初期内圧とを記憶する。初期最大圧力は、圧力分布検出部16が検出した最大圧力である。初期内圧は、内圧検出部17が検出した各エアセル12、13の内圧である。

【0037】

主制御部42は、エアマット装置1についての全般的な制御を行う。

10

入出力部46は、キーボード等の入力部46aと、液晶モニタ等の出力部46bと、を有している。

医療従事者等の介助者が入力部46aから入力した指示は、バス45を介して流体調整部19、主制御部42等に送信される。出力部46bには、使用者Pや介助者に対する表示が示される。

【0038】

次に、本実施形態のエアマット装置1の体圧を分散させる動作について説明する。図3は本実施形態のエアマット装置1の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

本実施形態のエアマット装置1の動作の概要を説明すると、まず、複数の補助エアセル13を順番に膨張させる。膨張させた時の主エアセル12_k（対象セル）に付与される圧力が初期最大圧力よりも上がったときには、例えばその補助エアセル13の内圧を膨張させる前の初期内圧に戻す等し、それ以外のときは補助エアセル13の内圧を保持する。

20

以下、エアマット装置1の体圧を分散させる動作について詳細に説明する。

【0039】

介助者が入力部46aを操作すると、エアマット装置1が起動される。エアマット装置1を起動した後、センサ部35上に使用者Pが仰臥位で乗る前の初期状態において、流体調整部19は以下のように動作する。すなわち、流体調整部19は、ポンプ25を駆動するとともに排気弁26、開閉弁28₁～28_N、29₁～29₇を切り替えて、各主エアセル12及び補助エアセル13を初期状態にする。初期状態では、各主エアセル12内の空気の圧力が比較的高圧（例えば、4～5kPa）に制御される。

30

これにより、例えば、エアマット装置1の最大使用荷重の使用者Pが仰臥位で乗ったときであっても、使用者Pの底付きを抑えることができる。

一方で、初期状態では、各補助エアセル13内には空気が供給されていない、各補助エアセル13は平坦な状態になっている。

初期状態においては、センサ部35の上面はほぼ平坦である。

【0040】

例えば、圧力分布検出部16のセンサ部35上に使用者Pが仰臥位で乗ると、初期体圧測定工程（図3に示すステップS11）を行う。

初期体圧測定工程S11では、センサ部35は使用者Pの体重がマット部11に付与する圧力分布（体圧分布）を検出する。センサ部35は、各圧力センサ35aによる検出結果を、処理部36に送信する。処理部36は、センサ部35から送信された圧力分布から、最大圧力、及び最大圧力を検出した圧力センサ35aの識別番号を特定する。この例では、処理部36は図1に示す位置Qに最大圧力が作用したことを検出したとする。処理部36は、最大圧力、及び圧力センサ35aの識別番号を流体調整部19に送信する。

40

【0041】

流体調整部19は、送信された圧力センサ35aの識別番号から、例えば主エアセル12_kを対象セルに設定し、補助エアセル13を操作セルに設定したとする。以下では、補助エアセル13₁～13₇の順番に給気する例で説明するが、補助エアセル13₁～13₇に給気する順番はこれに限られない。

流体調整部19は、初期体圧測定工程S11を終了し、ステップS13に移行する。

50

【0042】

ステップS13では、流体調整部19は測定情報記憶部18に初期最大圧力と初期内圧とを記憶させ、ステップS14に移行する。初期最大圧力は、初期体圧測定工程S11で検出した最大圧力である。初期内圧は、内圧検出部17によりエアセル12、13の内圧を検出させたもので、補助エアセル13の内圧は、0 kPa程度の値である。主エアセル12の内圧は、センサ部35上に使用者Pが乗ることで、一般的に前述の4～5 kPaよりも上がる（高くなる）。

ステップS14では、流体調整部19は変数iの値を0に設定し、ステップS15に移行する。

ステップS15では、変数iの値を1増やしてステップS16に移行する。ステップS14において変数iの値を0に設定しているため、ステップS14の直後のステップS15の終了時点では変数iの値は1になる。10

ステップS16では、流体調整部19は、補助エアセル13_iが操作セルか否かを判断する。ステップS16でYESと判断したときには、ステップS17に移行する。一方で、ステップS16でNOと判断したときには、ステップS15に移行する。この例では、補助エアセル13₁は操作セルであるため、ステップS16でYESと判断してステップS17に移行する。

【0043】

ステップS17では、個別圧力調整工程を行う。

まず、ステップS18において、流体調整部19は、供給排出部15を駆動することで補助エアセル13₁に給気し、ステップS19に移行する。補助エアセル13₁に給気する空気の量は、適宜設定される。給気している補助エアセル13を出力部46bに示して、使用者Pを安心させてもよい。20

ステップS18を行うことにより、図4に示すように補助エアセル13₁が平坦な状態から、図5に示すように補助エアセル13₁が膨張した状態になる。なお、図4及び図5ではセンサ部35は示していない。

膨らんだ補助エアセル13₁は、使用者Pの首部P1に接触する。このとき、使用者Pの体圧を補助エアセル13₁で支持する割合が増加する。

【0044】

流体調整部19は、供給排出部15により補助エアセル13₁に給気させるとともに、圧力分布検出部16により最大圧力を検出させ、内圧検出部17により補助エアセル13₁の内圧を検出させる。流体調整部19は、自身のメモリ等に、図6に示すような補助エアセル13₁に給気することに伴う、補助エアセル13₁の内圧に対する最大圧力の変化を記憶する。図6の横軸は補助エアセル13₁の内圧を表し、縦軸は圧力分布検出部16が検出する最大圧力を表す。30

【0045】

流体調整部19は補助エアセル13₁に給気させることで、補助エアセル13₁の内圧が初期内圧（内圧P6）から補助エアセル13₁の設定内圧（内圧P7）に至るまで上がる。すなわち、流体調整部19は、補助エアセル13₁の設定内圧と、内圧検出部17が検出する補助エアセル13₁の内圧と、が等しくなるように、供給排出部15を駆動して補助エアセル13₁に給気させる。40

縦軸における最大圧力が初期最大圧力（圧力P8）よりも下がる（低くなる）領域R6が、主エアセル12_kに作用する圧力が下がり使用者Pの体圧が分散される望ましい領域となる。

すなわち、流体調整部19は、最大圧力という指標に基づいて供給排出部15を駆動して補助エアセル13₁を操作し、操作する補助エアセル13₁とは異なる主エアセル12_kが使用者Pから付与される圧力を変化させる。

以上でステップS18を終了し、ステップS19に移行する。

【0046】

ステップS19では、流体調整部19は、補助エアセル13₁に給気の過程において主50

エアセル 12_k に作用する圧力が最小になったときの補助エアセル 13_1 の内圧に、補助エアセル 13_1 の内圧を設定する。

言い換れば、流体調整部19は、補助エアセル 13_1 の内圧が設定内圧に至るまで供給排出部15を駆動する。その後で、流体調整部19は、補助エアセル 13_1 の内圧を、供給排出部15の駆動の過程で、主エアセル 12_k に作用する圧力が最小になったときの補助エアセル 13_1 の内圧に、補助エアセル 13_1 の内圧を設定する。

【0047】

具体的には、図6中に曲線L6で示すように、補助エアセル 13_1 の内圧が上がるにしたがい最大圧力が上がることなく下がる場合には、補助エアセル 13_1 の内圧を内圧P7(設定内圧)に設定する。

曲線L7で示すように、補助エアセル 13_1 の内圧が上がるにしたがい最大圧力が一度上がっても最終的には初期最大圧力P8よりも下がる場合には、補助エアセル 13_1 の内圧を内圧P7に設定する。

【0048】

図6中に曲線L8で示すように、補助エアセル 13_1 の内圧が上がるにしたがい最大圧力が下がることなく上がる場合には、補助エアセル 13_1 の内圧を内圧P6(初期内圧)に設定する(戻す)。

曲線L9で示すように、補助エアセル 13_1 の内圧が上がるにしたがい最大圧力が、補助エアセル 13_1 の内圧P9で最小になりその後初期最大圧力P8よりも上がる場合には、補助エアセル 13_1 の内圧を内圧P9に設定する。

このように、曲線L6～L9で示したいずれの場合においても、最大圧力は初期最大圧力P8以下になる。

【0049】

すなわち、流体調整部19は、圧力分布検出部16が検出した圧力分布のうち使用者Pの身体の臀部(第1部位)による最大圧力(部分圧力分布)を指標にしながら、供給排出部15を駆動して使用者Pの身体の首部(第2部位)に対応する補助エアセル 13_1 に対して空気を供給して操作する。このように、第1部位と第2部位とは異なるが、第1部位と第2部位とは同一でもよい。

首部に対応する補助エアセル 13 とは、首部に接触するように配置された補助エアセル 13 、又は、首部の下方に配置された補助エアセル 13 のことを意味する。

流体調整部19は、供給排出部15を駆動した結果を見る。その結果に応じて、流体調整部19は、補助エアセル 13_1 の内圧を初期最大圧力P8以下にすることで、補助エアセル 13_1 の内圧を初期の内圧以下に抑えることができる。

以上でステップS19を終了し、ステップS20に移行する。

【0050】

ステップS20では、流体調整部19は、給気の過程に応じて測定情報記憶部18に初期最大圧力と初期内圧とを記憶し直す。

具体的には、図6で曲線L6、L7、L9で示したように最大圧力が下がる場合には、測定情報記憶部18に初期最大圧力よりも下がった後の最大圧力を、初期最大圧力として記憶させる。

曲線L6、L7で示したように最大圧力が下がる場合には、測定情報記憶部18に補助エアセル 13_1 の初期内圧として内圧P7を記憶させる。曲線L9で示したように最大圧力が下がる場合には、測定情報記憶部18に補助エアセル 13_1 の初期内圧として内圧P9を記憶させる。

一方で、曲線L8で示したように最大圧力が上がる場合は、上がった後の最大圧力を記憶させない。

以上でステップS20を終了し、ステップS21に移行する。

【0051】

ステップS21では、変数iの値が、補助エアセル 13 の数である7か否かを判断する。ステップS21でYESと判断したときには、このエアマット装置1の体圧を分散させ

る動作の全ての工程を終了する。一方で、ステップ S 2 1 で N O と判断したときには、ステップ S 1 5 に移行する。この例では変数 i の値は 1 であるため、ステップ S 1 5 に移行する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 5 では、変数 i の値を 1 増やしてステップ S 1 6 に移行する。なお、ステップ S 1 5 の終了時点では変数 i の値は 2 になる。

次に、ステップ S 1 6 ~ 1 9 を繰り返すことで、補助エアセル 1 3 ₂ ~ 1 3 ₇ に対して補助エアセル 1 3 ₁ と同様の工程を行う。

補助エアセル 1 3 ₁ ~ 1 3 ₇ に対して順番に給気して補助エアセル 1 3 ₁ ~ 1 3 ₇ 内の圧量を調整して、エアマット装置 1 の体圧を分散させる動作の全ての工程を終了する。

10

【 0 0 5 3 】

なお、操作セルが補助エアセル 1 3 だけでなく主エアセル 1 2 ₁ ~ 1 2 _{k - 1} 、 1 2 _{k + 1} ~ 1 2 _N を含む場合にも、各操作セルに対して個別圧力調整工程 S 1 7 を行うことでの、圧力分布検出部 1 6 が検出する最大圧力が下がるように各補助エアセル 1 3 の内圧、及び主エアセル 1 2 ₁ ~ 1 2 _{k - 1} 、 1 2 _{k + 1} ~ 1 2 _N の内圧が適切な値に調整される。

【 0 0 5 4 】

以上説明したように、本実施形態のエアマット装置 1 によれば、流体調整部 1 9 は、最大圧力を指標にしながら補助エアセル 1 3 ₁ に対して空気を供給すため、エアセル 1 2 、 1 3 を有するマット部 1 1 を使用者 P の身体にフィットさせることができる。

流体調整部 1 9 は、最大圧力に基づいて供給排出部 1 5 を駆動して補助エアセル 1 3 を操作し、操作する補助エアセル 1 3 ₁ とは異なる主エアセル 1 2 _k が使用者 P から付与される圧力を変化させる。主エアセル 1 2 _k の圧力を変化させるのに補助エアセル 1 3 ₁ の圧力を変化させることでより広い範囲にわたるエアセル 1 2 、 1 3 の圧力を変化させ、使用者 P の身体にマット部 1 1 を効果的にフィットさせることができる。

20

【 0 0 5 5 】

流体調整部 1 9 は使用者 P から付与される圧力を変化させる対象セル（主エアセル 1 2 _k ）とは異なる操作セル（主エアセル 1 2 ₁ ~ 1 2 _{k - 1} 、 1 2 _{k + 1} ~ 1 2 _N 、 補助エアセル 1 3 ）に給気して、その操作セルを膨張させる。これにより、使用者 P の体圧を対象セルで支持する割合が減少する一方で、操作セルで支持する割合が増加する。したがって、使用者 P の体圧を効率的に分散させることができる。

30

また、補助エアセル 1 3 を膨張させることで、エアセル 1 2 、 1 3 の全体としての形状が変化し、エアセル 1 2 、 1 3 上に寝る使用者 P の姿勢を変えることができる。

流体調整部 1 9 は、圧力が最大であるエアセル 1 2 、 1 3 を対象セルとして設定するため、圧力が最大である対象セルで支持する使用者 P の体圧を減少させ、最大圧力を下げることができる。

【 0 0 5 6 】

流体調整部 1 9 は、補助エアセル 1 3 ₁ の設定内圧と、内圧検出部 1 7 が検出する補助エアセル 1 3 ₁ の内圧と、が等しくなるように、供給排出部 1 5 を駆動する。補助エアセル 1 3 ₁ の内圧を調節する目標が設定内圧として予め記憶されているため、補助エアセル 1 3 ₁ の内圧の調節を素早く行うことができる。

40

流体調整部 1 9 は、補助エアセル 1 3 ₁ の内圧が設定内圧に至るまで供給排出部 1 5 を駆動した後、補助エアセル 1 3 ₁ の内圧を、供給排出部 1 5 の駆動の過程で、主エアセル 1 2 _k に作用する圧力が最小になったときの補助エアセル 1 3 ₁ の内圧に、補助エアセル 1 3 ₁ の内圧を設定する。これにより、供給排出部 1 5 の駆動の過程において、主エアセル 1 2 _k に作用する圧力が最小になったときの状態に、補助エアセル 1 3 ₁ の内圧を調節することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態では、エアマット装置 1 において操作セルが主エアセル 1 2 ₁ ~ 1 2 _{k - 1} 、 1 2 _{k + 1} ~ 1 2 _N 、 補助エアセル 1 3 ₁ ~ 1 3 ₇ であるとして説明したが、エアマット装置 1 に操作セルが 1 つしかない場合でも適用可能である。すなわち、流体調整

50

部19は、1つの操作セルに給気することで最大圧力を低下させるように制御する。

また、流体調整部19は使用者Pにより付与される圧力が最大であるエアセル12、13を対象セルとして設定するとした。しかし、対象セルの設定方法はこれに限られず、使用者Pにより付与される圧力が、2番目に大きいエアセル12、13や3番目に大きいエアセル12、13等を対象セルとして設定してもよい。

流体調整部19は、圧力が最大でないエアセル12、13を操作し、圧力が最大である主エアセル12_kにおける圧力を変化させてもよい。このように構成することで、圧力が最大である主エアセル12_kを直接操作しないで、主エアセル12_kにおける圧力を変化させることができる。

【0058】

流体調整部19は、供給排出部15を駆動して臀部に対応する補助エアセル13に対して空気を供給して操作するようにしてもよい。

このように構成することで、首部に対応するエアセル12、13だけでなく臀部に対応するエアセル12、13に空気を供給することで、より広い範囲にわたるエアセル12、13の圧力を変化させ、使用者Pの身体にマット部11を効果的にフィットさせることができる。

【0059】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について図7から図9を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図7に示すように、本実施形態のエアマット装置2は第1実施形態のエアマット装置1の各構成に加えて、予め取得された圧力分布等を含む既存情報の束を複数記憶した既存情報記憶部56と、既存情報の束を選択する選択部57と、を備えている。

なお、本実施形態では流体調整部19のメモリに設定内圧が記憶されていなくてもよい。

【0060】

ここで、既存情報の束について説明する。

図8に示すように、既存情報の束D6は、既存圧力分布D6a、及び設定内圧D6bを含む。

既存圧力分布D6aは、予め1又は複数の使用者（以下、先の使用者と称する）に対して取得された圧力分布である。先の使用者は、エアマット装置2を新たに用いようとする使用者と別の者でもよいし、同一の者でもよい。先の使用者は、エアマット装置2のセンサ部35上に乗る等して圧力分布検出部16に体重を付与し、圧力分布検出部16が圧力分布を検出する。この検出した圧力分布を、既存圧力分布D6aとする。既存圧力分布D6aは、例えばセンサ部35の頭足方向D1及び左右方向D2の複数の位置に対応する圧力を、マトリクス状に配置したデータである。

既存圧力分布D6aは、方向D1、D2に関するマトリクス状のデータであるため、本明細書では便宜上、（D1, D2）と表す。

【0061】

設定内圧D6bは、例えば各補助エアセル13₁～13₇に対して予め取得された圧力を表すデータである。データP_i（iは1～7までの自然数）は、ある先の使用者に対して、いずれかの補助エアセル13_iに給気した後で、圧力分布検出部16が検出した各補助エアセル13_iの内圧である。

言い換えると、設定内圧D6bは、各先の使用者に対して最終的に各補助エアセル13をどの圧力まで変化させたかの記録である。

本明細書では、設定内圧D6bを便宜上（P₁, ..., P₇）と表す。

既存情報の束D6では、既存圧力分布D6aと設定内圧D6bとが組合せられるとともに関連付けられる。

【0062】

10

20

30

40

50

ある先の使用者がエアマット装置 2 を使用することで、既存圧力分布 D 6 a、及び設定内圧 D 6 b を含む既存情報の束 D 6 が得られる。

複数の既存情報の束 D 6 のうち、例えば m_1 個の既存情報の束 D 6 が後述する第一記憶部 5 6 a に記憶され、 m_2 個の既存情報の束 D 6 が後述する第二記憶部 5 6 b に記憶されている。すなわち、(D 1 , D 2) 1 から (D 1 , D 2) m_1 までの既存圧力分布 D 6 a 、及び、(P 1 , , P 7) 1 から (P 1 , , P 7) m_1 までの供給後セル内圧力 D 6 b が第一記憶部 5 6 a に記憶される。 (D 1 , D 2) 1 から (D 1 , D 2) m_2 までの既存圧力分布 D 6 a 、及び、(P 1 , , P 7) 1 から (P 1 , , P 7) m_2 までの供給後セル内圧力 D 6 b が第二記憶部 5 6 b に記憶される。

各既存情報の束 D 6 は、使用者 P に適用するのに好ましい補助エアセル 1 3 の内圧である。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、図 7 に示すように、既存情報記憶部 5 6 として第一記憶部 5 6 a 及び第二記憶部 5 6 b を有する。記憶部 5 6 a 、 5 6 b は、データベースであり、ハードディスクドライブ等の補助記憶装置を用いることができる。

第一記憶部 5 6 a は、例えばキャッシング 4 4 内に配置された状態で、バス 4 5 を介して流体調整部 1 9 に接続されている。第二記憶部 5 6 b は、インターネット等のネットワーク上に配置された装置であり、バス 4 5 とは公知の有線回線又は無線回線で接続されている。

介助者等が入出力部 4 6 の入力部 4 6 a から入力した指示の一部は、既存情報記憶部 5 6 に送信される。これにより、介助者等は、既存情報記憶部 5 6 に記憶された既存情報の束 D 6 の既存圧力分布 D 6 a 等の値を修正することができる。

【 0 0 6 4 】

選択部 5 7 は、図示しない演算回路やメモリ等を有している。

選択部 5 7 は、既存情報記憶部 5 6 に記憶された複数の既存情報の束 D 6 が含む既存圧力分布 D 6 a の中から、圧力分布検出部 1 6 が検出した圧力分布（検出結果）に最も近い既存圧力分布 D 6 a を含む既存情報の束 D 6 を選択する。

複数の既存圧力分布 D 6 a のうち検出した圧力分布に最も近い既存圧力分布 D 6 a を判定する方法は、特に限定されず公知の画像処理方法等を用いることができる。例えば、以下の方法で判定することができる。

【 0 0 6 5 】

輪郭（シルエット）：検出した圧力分布と既存圧力分布 D 6 a とを、両圧力分布の輪郭形状で比較する。両圧力分布の輪郭形状が一致するほど、両圧力分布が近いことを意味する。

荷重：検出した圧力分布と既存圧力分布 D 6 a とを、両圧力分布から得られる荷重（体重）で比較する。両圧力分布から得られる荷重が一致するほど、両圧力分布が近いことを意味する。

面積：検出した圧力分布と既存圧力分布 D 6 a とを、両圧力分布が分布している面積（圧力を検出した圧力センサ 3 5 a の数）で比較する。両圧力分布から得られる面積が一致するほど、両圧力分布が近いことを意味する。

【 0 0 6 6 】

選択部 5 7 は、これら輪郭、荷重、及び面積の少なくとも 1 つを用いて、複数の既存圧力分布 D 6 a のうち検出した圧力分布に最も近い既存圧力分布 D 6 a を判定する。輪郭、荷重、及び面積の 2 つ以上を用いる場合には、例えば、各輪郭、荷重、及び面積の評価結果に重み付け係数をかけたものの和で、輪郭、荷重、及び面積の 2 つ以上を用いた近さを評価してもよい。

本実施形態では、流体調整部 1 9 は、圧力分布検出部 1 6 が検出した圧力分布のうち使用者 P の身体の全体（第 1 部位）による圧力分布（部分圧力分布）を指標にしながら、選択部 5 7 が選択した設定内圧 D 6 b に基づいた使用者 P の第 2 部位に対応する補助エアセル 1 3 に対して空気を供給して操作する。

10

20

30

40

50

【0067】

次に、本実施形態のエアマット装置2の体圧を分散させる動作について説明する。図9は本実施形態のエアマット装置2の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

本実施形態のエアマット装置2の動作の概要を説明すると、まず、使用者Pの圧力分布に最も近い既存圧力分布を含む既存情報の束D6をデータベースから読み込む。各補助エアセル13を既存情報の束D6が含む設定内圧D6bまで順番に膨張させ、第1実施形態のエアマット装置1と同様の動作をする。

以下、エアマット装置2の体圧を分散させる動作について詳細に説明する。

【0068】

まず、第1実施形態と同様に初期体圧測定工程S11を行い、ステップS26に移行する。初期体圧測定工程S11では、圧力分布検出部16により使用者Pの圧力分布を1度検出する。

ステップS26では、選択部57は、使用者Pの体重に対して圧力分布検出部16が検出した圧力分布に基づいて既存情報の束D6₁（図8参照）を前述のように選択し、ステップS13に移行する。

ステップS13以降は、第1実施形態と同様である。

ただし、個別圧力調整工程S17のステップS18では、ステップS26で選択した既存情報の束D6₁の設定内圧D6bに基づいて補助エアセル13₁に給気する。具体的には、例えば図6における補助エアセル13₁の内圧を上げる目標値である内圧P7（設定内圧）を、既存情報の束D6₁の設定内圧D6bにおけるデータP₁（補助エアセル13₁に対応する設定内圧D6bのデータ）が表す圧力にする。言い換えれば、流体調整部19は、補助エアセル13₁について、選択部57が選択した既存圧力分布D6aに対応する設定内圧D6bにおけるデータP₁と、内圧検出部17が検出する内圧と、が等しくなるように、供給排出部15を駆動して補助エアセル13₁に給気する。

【0069】

ただし、例えば図6中に曲線L8で示すように最大圧力が変化した場合には、補助エアセル13₁の内圧を内圧P6（初期内圧）に戻す。このため、補助エアセル13₁の内圧を補助エアセル13₁の設定内圧D6bであるデータP₁に保持しない。

この場合、既存情報の束D6₁において設定内圧D6bのデータP₁の値を内圧P6（初期内圧）に修正したデータ（修正した既存情報の束D6₁）を、既存情報記憶部56に記憶してもよい。修正した既存情報の束D6₁は、既存情報記憶部56に記憶されていた内圧の設定が当てはまらなかつた新たなケースとして、既存情報記憶部56に記憶される。

【0070】

ステップS15～S17を、補助エアセル13₁以外の補助エアセル13₂～13₇に対して行う。

この場合、流体調整部19は、予め既存情報記憶部56に記憶された補助エアセル13の設定内圧D6bと内圧検出部17が検出する補助エアセル13の内圧とが、補助エアセル13の少なくとも一部で等しくなるように、供給排出部15を駆動して補助エアセル13に給気させる。

【0071】

このように、本実施形態では、使用者Pの圧力分布に最も近い既存圧力分布D6aを含む既存情報の束D6₁を選択し、この既存情報の束D6₁が含む設定内圧D6bに基づいて各補助エアセル13の内圧を調整するため、各補助エアセル13内の好みの圧力が迅速に決まる。

必要に応じて介助者等は、入力部46aを操作して、記憶部56a、56bに記憶された既存情報の束D6の既存圧力分布D6a等の値を修正する。

【0072】

以上説明したように、本実施形態のエアマット装置2によれば、使用者Pの身体にマット部11を効率的にフィットさせることができる。

10

20

30

40

50

さらに、エアマット装置 2 が既存情報記憶部 5 6 及び選択部 5 7 を備えることで、既存情報記憶部 5 6 に記憶されている複数組の既存圧力分布 D 6 a 及び設定内圧 D 6 b のうち、検出結果に最も近い既存圧力分布 D 6 a に対応する設定内圧 D 6 b に基づいて、補助エアセル 1 3 に空気を供給することができる。

【0073】

また、既存情報記憶部 5 6 として記憶部 5 6 a、5 6 b を備えることで、複数の既存情報の束 D 6 を複数の記憶部 5 6 a、5 6 b に分けて記憶することができる。ネットワーク上に配置された第二記憶部 5 6 b は、エアマット装置 2 の介助者以外の他の介助者にとってアクセスが比較的容易になり、他の介助者が第二記憶部 5 6 b に既存情報の束 D 6 を記憶させやすくなる。

エアマット装置 2 が既存情報の束 D 6 を修正可能な入力部 4 6 a を備えることで、既存情報の束 D 6 が含む情報が誤っている場合等に既存情報の束 D 6 を修正し、既存情報の束 D 6 の信頼性を高めることができる。そして、使用者 P の体圧を分散させるアルゴリズムの精度を向上させることができる。

【0074】

なお、本実施形態では既存情報記憶部 5 6 は第二記憶部 5 6 b を備えずに第一記憶部 5 6 a のみを備えてもよいし、第一記憶部 5 6 a を備えずに第二記憶部 5 6 b のみを備えてよい。

【0075】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について図10及び図11を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図10に示すように、本実施形態のエアマット装置3は、第1実施形態のエアマット装置1の測定情報記憶部18及び流体調整部19に代えて、前述の既存情報記憶部56及び選択部57、そして流体調整部63を備えている。

【0076】

流体調整部63は、前述の流体調整部19に対してメモリに記憶されている制御プログラムが異なる。すなわち、流体調整部63は、流体調整部19に対して処理フローが異なる。

【0077】

次に、本実施形態のエアマット装置3の体圧を分散させる動作について説明する。図11は本実施形態のエアマット装置3の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

本実施形態のエアマット装置3の動作の概要は、使用者Pの圧力分布に最も近い既存圧力分布を含む既存情報の束D6をデータベースから読み込む。そして、読み込んだ既存情報の束D6の設定内圧D6bに基づいて補助エアセル13を膨張させる。

以下、エアマット装置3の体圧を分散させる動作について詳細に説明する。

【0078】

ステップS11までは、第1実施形態と同様である。

ステップS11の後で、既存圧力調整工程(図11に示すステップS31)を行う。

既存圧力調整工程S31では、まず、選択部57は、圧力分布検出部16が検出した使用者Pの体重の圧力分布に基づいて、この圧力分布に最も近い既存圧力分布D6aを含む既存情報の束D6₁を前述のように選択する(ステップS32)。そして、ステップS33に移行する。

【0079】

ステップS33では、流体調整部63は、この選択した既存情報の束D6₁の補助エアセル13の設定内圧D6bと、内圧検出部17が検出する補助エアセル13の内圧とが等しくなるように、供給排出部15を駆動して補助エアセル13に給気する。具体的には、1~7までの自然数iに対して、内圧検出部17が検出する各補助エアセル13_iの内圧

を、既存情報の束 D 6₁ の設定内圧 D 6 b におけるデータ P_i が表す圧力にする。言い換えるれば、流体調整部 6 3 は、補助エアセル 1 3_i について、選択部 5 7 が選択した既存圧力分布 D 6 a に対応する設定内圧 D 6 b におけるデータ P_i と、内圧検出部 1 7 が検出する内圧と、が等しくなるように、供給排出部 1 5 を駆動して補助エアセル 1 3_i に給気させる。

以上で、既存圧力調整工程 S 3 1、及びエアマット装置 3 の体圧を分散させる動作の全ての工程を終了する。

【0080】

以上説明したように、本実施形態のエアマット装置 3 によれば、使用者 P の身体にマット部 1 1 を効率的にフィットさせることができる。10

さらに、既存情報記憶部 5 6 に記憶されている複数の既存情報の束 D 6 のうち、使用者 P の圧力分布に近い既存圧力分布 D 6 a を含む既存情報の束 D 6₁ の設定内圧 D 6 b に基づいて、各補助エアセル 1 3 内に給気することができる。これにより、各補助エアセル 1 3 内の好ましい圧力を素早く決めることができる。

【0081】

また、エアマット装置 3 は、初期体圧測定工程 S 1 1 において圧力分布検出部 1 6 により使用者 P の圧力分布を 1 度検出したら、流体調整部 6 3 は指標に基づいて空気を供給しなくてもよい。

エアマット装置 3 は、圧力分布検出部 1 6 により使用者 P の圧力分布を 1 度検出するだけで、既存情報記憶部 5 6 に記憶されている複数組の既存圧力分布 D 6 a 及び設定内圧 D 6 b のうち、圧力分布検出部 1 6 の検出結果に最も近い既存圧力分布 D 6 a に対応する設定内圧 D 6 b に基づいて、補助エアセル 1 3 に空気を供給することができる。20

検出結果から予め記憶された設定内圧 D 6 b を選ぶため、使用者 P の身体にマット部 1 1 をフィットさせることができる。

圧力分布を 1 度検出すれば、流体調整部 1 9 はその後で指標に基づいて空気を供給して操作する必要がなくなる。

【0082】

(第 4 実施形態)

次に、本発明の第 4 実施形態について図 1 2 及び図 1 3 を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。30

図 1 2 に示すように、本実施形態のエアマット装置 4 は第 3 実施形態のエアマット装置 3 の各構成に加えて、前述の測定情報記憶部 1 8 を備えている。

【0083】

次に、本実施形態のエアマット装置 4 の体圧を分散させる動作について説明する。図 1 3 は本実施形態のエアマット装置 4 の体圧を分散させる動作を示すフロー チャートである。

本実施形態のエアマット装置 4 の動作の概要を説明すると、まず、使用者 P の圧力分布に最も近い既存圧力分布を含む既存情報の束 D 6 をデータベースから読み込んで補助エアセル 1 3 を適宜膨張させる。補助エアセル 1 3 を膨張させた後で最大圧力が上がったときに、一つの補助エアセル 1 3 を膨張させる。膨張させた時の最大圧力が、前記初期最大圧力よりも下がったときは、補助エアセル 1 3 の内圧を保持し、補助エアセル 1 3 の内圧をデータベースに記憶する。それ以外のときは、その補助エアセル 1 3 の内圧を膨張させる前の圧力に戻す等する。40

以下、エアマット装置 4 の体圧を分散させる動作について詳細に説明する。

【0084】

ステップ S 1 3 までは、第 1 実施形態と同様である。

ステップ S 1 3 の後で、前述の既存圧力調整工程 S 3 1 を行う。既存圧力調整工程 S 3 1 を終了すると、ステップ S 3 6 に移行する。

【0085】

ステップ S 3 6 では、流体調整部 6 3 は既存圧力調整工程 S 3 1 を行う前に測定情報記憶部 1 8 に記憶された初期最大圧力に比べて、既存圧力調整工程 S 3 1 を行った後に圧力分布検出部 1 6 が検出した最大圧力が上がったか否かを判断する。なお、ステップ S 3 6 では使用者 P の圧力分布を検出してもよい。

ステップ S 3 6 で YES と判断したときには、ステップ S 3 7 に移行する。一方で、ステップ S 3 6 で NO と判断したときには、エアマット装置 4 の体圧を分散させる動作の全ての工程を終了する。

ステップ S 3 7 では、前述のステップ S 1 3 と同一の工程を行い測定情報記憶部 1 8 に初期最大圧力と初期内圧とを記憶させ、ステップ S 3 8 に移行する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 3 8 では、流体調整部 6 3 は供給排出部 1 5 を駆動して複数の補助エアセル 1 3 の一つ（例えば補助エアセル 1 3 1 とする）に給気し、ステップ S 3 9 に移行する。

ステップ S 3 9 、及びステップ S 3 9 に続いて行うステップ S 4 0 では、補助エアセル 1 3 1 に対して前述のステップ S 1 9 、 S 2 0 と同一の工程を行い、ステップ S 4 2 に移行する。

ステップ S 4 2 では、流体調整部 6 3 は測定情報記憶部 1 8 に記憶された初期最大圧力に比べて圧力分布検出部 1 6 が検出した最大圧力が下がったか否かを判断する。ステップ S 4 2 で YES と判断したときには、ステップ S 4 3 に移行する。一方で、ステップ S 4 2 で NO と判断したときには、エアマット装置 4 の体圧を分散させる動作の全ての工程を終了する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 4 3 では、ステップ S 3 6 で検出した使用者 P の圧力分布を既存圧力分布とし、この既存圧力分布、及び修正した設定内圧を含む既存情報の束 D 6 を既存情報記憶部 5 6 に記憶する。ここで言う修正した設定内圧とは、ステップ S 3 2 で選択した既存情報の束 D 6 1 の設定内圧 D 6 b に対して、補助エアセル 1 3 1 の内圧を、図 6 における内圧 P 6 、 P 9 等としたものを意味する。

修正された既存情報の束 D 6 が既存情報記憶部 5 6 に記憶されることで、既存情報の束が表す調整すべき圧力の情報を改善される。そして、エアマット装置 4 の体圧を分散させる動作の全ての工程を終了する。

【 0 0 8 8 】

なお、ステップ S 3 7 ～ S 4 3 を、補助エアセル 1 3 1 以外の補助エアセル 1 3 2 ～ 1 3 7 に対して行ってもよい。

【 0 0 8 9 】

以上説明したように、本実施形態のエアマット装置 4 によれば、使用者 P の身体にマット部 1 1 を効率的にフィットさせることができる。

さらに、既存圧力調整工程 S 3 1 を行った後で圧力分布検出部 1 6 が検出する最大圧力が上がったとき、操作セル（補助エアセル 1 3 ）の一つに給気する。そして、初期最大圧力に比べて最大圧力が下がれば、修正した設定内圧を含む既存情報の束 D 6 を既存情報記憶部 5 6 に記憶し、最大圧力が初期最大圧力以上になれば、操作セルの内圧を操作セルを膨張させる前の圧力に戻す等する。これにより、最大圧力が下がるように操作セルの内圧を修正するとともに、既存情報の束 D 6 が表す調整目標となる圧力の情報を改善することができる。

【 0 0 9 0 】

（第 5 実施形態）

次に、本発明の第 5 実施形態について図 1 4 から図 3 3 を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図 1 4 に示すように、本実施形態のエアマット装置 5 は第 3 実施形態のエアマット装置 3 の既存情報記憶部 5 6 、選択部 5 7 、流体調整部 6 3 に代えて、判定部 6 6 、既存情報記憶部 6 7 、選択部 6 8 、流体調整部 6 9 を備えている。

10

20

30

40

50

【0091】

本実施形態では、処理部36は、図15に示すように、使用者Pの体重を支持しつつ、頭足方向D1に沿った複数の領域A1、A2、A3、A4ごとに圧力分布を検出する。複数の領域A1、A2、A3、A4は、頭部領域A1、上半身領域A2、臀部領域A3、及び足部領域A4の4つの領域を含んでいる。頭部領域A1、上半身領域A2、臀部領域A3、及び足部領域A4は、頭側Hから脚側Fに向けてこの順に位置している。

頭部領域A1は、使用者Pの身体の頭部による圧力分布が検出される領域である。同様に、上半身領域A2は使用者Pの身体の頭部以外の上半身による圧力分布が検出される領域であり、臀部領域A3は使用者Pの身体の臀部による圧力分布が検出される領域であり、足部領域A4は使用者Pの身体の足部による圧力分布が検出される領域である。

10

【0092】

なお、複数の領域A1、A2、A3、A4は頭部領域A1、上半身領域A2、臀部領域A3、及び足部領域A4の少なくとも1つを含むように構成してもよい。処理部36が検出可能な圧力分布の分割数は4つに限られず、2つ、3つでもよいし、5つ以上でもよい。

【0093】

さらに、上半身領域A2は、頭側Hから脚側Fに向けて上半身第一領域A21、上半身第二領域A22を有する。上半身第一領域A21は、上半身領域A2のうち頭足方向D1の中央部よりも頭部領域A1寄りの領域である。上半身第二領域A22は、上半身領域A2のうち頭足方向D1の中央部よりも臀部領域A3寄りの領域である。

20

足部領域A4は、頭側Hから脚側Fに向けて足部第一領域A41、足部第二領域A42を有する。足部第一領域A41は、足部領域A4のうち頭足方向D1の中央部よりも臀部領域A3寄りの領域である。足部第二領域A42は、足部領域A4のうち頭足方向D1の中央部よりも臀部領域A3とは反対寄りの領域である。

各領域A1、A2、A3、A4、A21、A22、A41、A42の頭足方向D1の長さは、エアマット装置1を使用する複数の使用者の体型等に応じて適切な値に設定されている。

【0094】

例えば、前述の補助エアセル13₁は、センサ部35の上半身領域A2の上方に配置される。補助エアセル13₂、13₃は、センサ部35の上半身領域A2に配置される。補助エアセル13₄、13₅は、センサ部35の臀部領域A3に配置される。そして、補助エアセル13₆、13₇は、センサ部35の足部第一領域A41に配置される。

30

【0095】

本実施形態では、処理部36のメモリには各圧力センサ35aが属する領域A1等の種類等が記憶されている。処理部36の演算回路は、メモリに記憶された複数の圧力から、頭部領域A1等に作用する全荷重等を演算することができる。

【0096】

判定部66は、処理部36と同様に構成される。判定部66は、圧力分布検出部16の検出結果に基づいて、使用者Pの身体の状態、具体的には使用者Pの身体の円背、下肢拘縮、上半身及び下半身の向き等である身体の水平位からの屈曲及び捻じれの少なくとも一方を判定する。判定部66は、さらに、仰臥位と側臥位との違い、仰臥位時の足や腕の開閉状態、背上げ時の身体の向きや姿勢の崩れ等を判定する。

40

判定部66のメモリには、使用者Pの体重に対する割合を表す第四の割合、上半身領域A2、臀部領域A3の左右に作用する全荷重の割合を表す第五の割合、第六の割合が予め記憶されている。なお、第一の割合から第三の割合は、後述するように主制御部42に記憶されている。

第四～六の割合は、例えば「10%」等の値や、「20%以上30%以下」等の範囲として設定することができる。

【0097】

図14に示すように、既存情報記憶部67は、第一記憶部56a、第二記憶部56bと

50

同様に構成された第一記憶部 67a、第二記憶部 67b を有している。

記憶部 67a、67b には、図 16 に示すように、複数の既存情報の束 D10 が予め記憶されている。それぞれの既存情報の束 D10 は、使用者 P の身体の状態 D10a、及び、前述の設定内圧 D6b を含む。

身体の状態 D10a において、例えば、データ C1 は使用者 P の円背の有無を YES (円背が有る (円背である)) 又は NO (円背が無い) で表す情報である。データ C2 は、使用者 P の下肢拘縮の有無を YES (下肢拘縮が有る (下肢拘縮である)) 又は NO (下肢拘縮が無い) で表す情報である。データ C3、C4 (不図示) は、使用者 P の上半身、下半身の向きを、右向き、仰向け、及び左向きで区別して表す情報である。

本明細書では、身体の状態 D10a を便宜上 (C1, C2, ...) と表す。既存情報の束 D10 では、身体の状態 D10a と設定内圧 D6b とが組合せられるとともに関連付けられる。

(C1, C2, ...) 1 から (C1, C2, ...) m₁ までの身体の状態 D10a が、第一記憶部 67a に記憶される。 (C1, C2, ...) 1 から (C1, C2, ...) m₂ までの身体の状態 D10a が、第二記憶部 67b に記憶される。

【0098】

選択部 68、流体調整部 69 は、前述の選択部 57、流体調整部 63 に対してメモリに記憶されている制御プログラムが異なる。

すなわち、選択部 68 は、既存情報記憶部 67 に記憶された複数の身体の状態 D10a の中から、判定部 66 が判定した身体の状態に最も近い身体の状態 D10a を選択する。

例えば、この例では身体の状態 D10a として円背、下肢拘縮、上半身の向き、及び下半身の向きの 4 つの項目がある。一致している項目の数が多い身体の状態 D10a ほど、判定部 66 が判定した身体の状態に近いとしてもよい。

【0099】

ここで、使用者 P が円背であり、下肢拘縮であり、上半身の向きが仰向けであり、さらに下半身の向きが右向きであることを、便宜上 (YES, YES, 仰向け, 右向き) と表すとする。判定部 66 が判定したこの身体の状態に対して、既存情報記憶部 67 に記憶された 1 つの身体の状態 D10a (以下、第一の身体の状態 D10a と称する) が (YES, YES, 仰向け, 仰向け) であり、他の 1 つの身体の状態 D10a (以下、第二の身体の状態 D10a と称する) が (NO, NO, 仰向け, 仰向け) であるとする。

第一の身体の状態 D10a は判定部 66 が判定した身体の状態に対して一致している項目の数が 3 であり、第二の身体の状態 D10a は判定部 66 が判定した身体の状態に対して一致している項目の数が 1 である。この場合、選択部 68 は、第二の身体の状態 D10a よりも第一の身体の状態 D10a の方が判定部 66 が判定した身体の状態に近いと判定し、第一の身体の状態 D10a を含む既存情報の束 D10 を選択する。

なお、判定部 66 が身体の状態が近いことを判断する方法は、これに限られない。

【0100】

流体調整部 69 は、流体調整部 63 に対して処理フローが異なる。

主制御部 42 のメモリには、使用者 P の体重に対する割合を表す第一の割合、第二の割合、及び第三の割合が予め記憶されている。各割合は、前述の第四～六の割合と同様に設定することができる。

【0101】

次に、本実施形態のエアマット装置 5 の体圧を分散させる動作について説明する。図 17 から図 21 は本実施形態のエアマット装置 5 の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

本実施形態のエアマット装置 5 の動作の概要は、使用者 P の身体の状態に最も近い身体の状態 D10a を含む既存情報の束 D10 をデータベースから読み込む。そして、読み込んだ既存情報の束 D10 の設定内圧 D6b に基づいて補助エアセル 13 を膨張させる。

以下、エアマット装置 5 の体圧を分散させる動作について詳細に説明する。

第 1 実施形態における初期体圧測定工程 S11 の前までは、第 1 実施形態と同様である

10

20

30

40

50

。

【0102】

次に、処理部36の演算回路は、例えば頭部領域A1に属する各圧力センサ35aの検出した圧力に、圧力センサ35aが占める面積を掛けた値を足し合わせること等により、頭部領域A1の圧力分布による全荷重（部分圧力分布による荷重）を演算する。同様に、各領域A21、A22、A3、A41、A42の圧力分布による全荷重を演算する。上半身第一領域A21の圧力分布による全荷重に上半身第二領域A22の圧力分布による全荷重を足すことで、上半身領域A2の圧力分布による全荷重を演算する。同様に、足部第一領域A41の圧力分布による全荷重に足部第二領域A42の圧力分布による全荷重を足すことで、足部領域A4の圧力分布による全荷重を演算する。

これらの各領域A1、A2、A3、A4の圧力分布による全荷重を合計することで、使用者Pの体重を演算する。

【0103】

なお、演算回路は、図23に示すように、上半身領域A2における圧力分布の圧力中心位置P2を算出する。圧力中心位置P2は、例えば、圧力が分布する範囲（圧力分布検出部16に第1部位から使用者Pの体重が作用している面積）の左右方向D2の幅に対する中心線である。

この際に、上半身領域A2における圧力分布を、上半身領域A2内で最も広い範囲にわたり連続した圧力分布が生じている領域である主領域R21と、主領域R21から離間して圧力分布が生じている領域である離間領域R22とに分けてもよい。そして、圧力中心位置を、上半身領域A2の主領域R21における圧力を検出した圧力センサ35aの位置の重心としてもよい。

同様に、演算回路は、臀部領域A3における圧力分布の圧力中心位置P3を算出する。

【0104】

演算回路は、上半身領域A2の圧力中心位置P2に対する右側Rの上半身右側領域A23の圧力分布による全荷重と、上半身領域A2の圧力中心位置P2に対する左側Lの上半身左側領域A24の圧力分布による全荷重と、をそれぞれ演算する。

演算回路は、臀部領域A3の圧力中心位置P3に対する右側Rの臀部右側領域A33の圧力分布による全荷重と、上半身領域A2の圧力中心位置P3に対する左側Lの臀部左側領域A34の圧力分布による全荷重と、をそれぞれ演算する。

演算された各領域A23、A24、A33、A34ごとの圧力分布による全荷重は、処理部36のメモリに記憶される。

【0105】

処理部36は、演算した各領域に作用する荷重、及び使用者Pの体重等を、主制御部42及び判定部66に送信する。各荷重及び体重は、主制御部42及び判定部66のメモリに記憶される。すなわち、流体調整部69は、各領域に作用する荷重、及び圧力中心位置P2、P3を指標にしながら空気を供給する。

以上で、使用者Pの身体の状態を判定するための基礎となる演算が終了する。

次に、身体の状態を判定する前に、使用者Pの初期の位置を調節する初期工程（図17のステップS45）を行う。

なお、以下で説明する初期工程S45におけるステップS46の工程は、センサ部35に対して使用者Pが寝る頭足方向D1の位置が、使用者Pの臀部を中心に一意に定まると考えるために行う工程である。また、初期工程S45におけるステップS47の工程は、センサ部35上に使用者Pを正しく寝させるための工程である。

【0106】

主制御部42は、初期工程S45において、送信された臀部領域A3に作用する荷重、及び使用者Pの体重から、臀部領域A3に使用者Pの体重の第一の割合の荷重が分布（作用）したか否かを判断する（ステップS46）。臀部領域A3に使用者Pの体重の第一の割合の荷重が分布していることは、使用者Pが臀部領域A3上に臀部を正しく乗せた状態で寝ていて、臀部領域A3に使用者Pの体重がある程度集中していることを意味する。

10

20

30

40

50

ステップ S 4 6 で YES と判断したときには、ステップ S 4 7 に移行する。一方で、ステップ S 4 6 で NO と判断したときには、ステップ S 4 8 に移行する。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 4 7 では、主制御部 4 2 は、上半身領域 A 2 に使用者 P の体重の第二の割合の荷重が分布し、足部領域 A 4 に使用者 P の体重の第三の割合の荷重が分布したか否かを判断する。上半身領域 A 2 に使用者 P の体重の第二の割合の荷重が分布していることは、使用者 P が上半身領域 A 2 上に上半身を正しく乗せた状態で寝ていることを意味する。足部領域 A 4 に使用者 P の体重の第三の割合の荷重が分布していることは、使用者 P が足部領域 A 4 上に足部を正しく乗せた状態で寝ていることを意味する。

ステップ S 4 7 で YES と判断したときには、初期工程 S 4 5 を終了してステップ S 5 0 に移行する。一方で、ステップ S 4 7 で NO と判断したときには、ステップ S 4 8 に移行する。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 4 8 では、主制御部 4 2 は、入出力部 4 6 の出力部 4 6 b に、使用者 P がセンサ部 3 5 上に寝直すことを促す表示や、寝台装置 1 0 1 を背下げすること等によりマット部 1 1 の角度を修正することを促す表示をする。そして、ステップ S 4 6 に移行する。介助者は、寝台装置 1 0 1 を操作して背下げしたりする。また、使用者 P は、必要に応じて介助者に手助けしてもらって寝直す。

ステップ S 4 6 で YES と判断され、さらに、ステップ S 4 7 で YES と判断されるまで、ステップ S 4 6 、 S 4 7 、 S 4 8 の工程を繰り返し行う。

【 0 1 0 9 】

ステップ S 5 0 では、身体の状態判定工程を行う。

最初に、ステップ S 5 1 の円背判定工程を行う。図 1 8 に示すように、まず、判定部 6 6 が、上半身第一領域 A 2 1 の圧力分布である上半身第一圧力分布による全荷重よりも上半身第二領域 A 2 2 の圧力分布である上半身第二圧力分布による全荷重の方が大きいか否かを判断する（ステップ S 5 2）。言い換えれば、上半身第一圧力分布による全荷重と上半身第二圧力分布による全荷重とを比較し、上半身領域 A 2 に作用する荷重が臀部領域 A 3 側（脚側 F ）に偏っているか否かを判断する。使用者 P が円背であると、使用者 P の上半身が脚側 F に曲がるため、このように判断する。

ステップ S 5 2 で YES と判断したときには、ステップ S 5 3 に移行する。一方で、ステップ S 5 2 で NO と判断したときには、ステップ S 5 4 に移行する。

ステップ S 5 3 では、判定部 6 6 が使用者 P の身体が屈曲していて使用者 P の身体の状態が円背であると判定する。そして、ステップ S 5 1 の全ての工程を終了し、ステップ S 6 1 に移行する。ステップ S 5 4 では、判定部 6 6 は使用者 P が円背でないと判定する。そして、ステップ S 5 1 の全ての工程を終了し、ステップ S 6 1 に移行する。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 6 1 では、下肢拘縮判定工程を行う。図 1 9 に示すように、まず、判定部 6 6 が、足部第一領域 A 4 1 の圧力分布である足部第一圧力分布がいずれかの位置で 0 P a (パスカル) よりも大きく、足部第二領域 A 4 2 の圧力分布である足部第二圧力分布がいずれかの位置においても 0 P a に等しいか否かを判断する（ステップ S 6 2）。言い換えれば、足部第一圧力分布及び足部第二圧力分布を、 0 P a である基準圧力と比較する。

足部第一圧力分布がいずれかの位置で 0 P a よりも大きいとは、足部第一領域 A 4 1 に対応する複数の圧力センサ 3 5 a のいずれかが 0 P a よりも大きい圧力を検出することを意味する。足部第二圧力分布がいずれかの位置においても 0 P a に等しいとは、足部第二領域 A 4 2 に対応する複数の圧力センサ 3 5 a のいずれも 0 P a の圧力を検出することを意味する。

【 0 1 1 1 】

使用者 P が下肢拘縮であると、使用者 P の足部が脚側 F に伸びにくくなるため、このように判断する。

ステップ S 6 2 で YES と判断したときには、ステップ S 6 3 に移行する。一方で、ス

10

20

30

40

50

ステップ S 6 2 で N O と判断したときには、ステップ S 6 4 に移行する。

ステップ S 6 3 では、判定部 6 6 が使用者 P の身体の状態が下肢拘縮であると判定する。そして、ステップ S 6 1 の全ての工程を終了し、ステップ S 7 1 に移行する。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 6 4 では、判定部 6 6 は、足部領域 A 4 に使用者 P の体重の第四の割合の荷重が分布したか否かを判断する。足部領域 A 4 に使用者 P の体重の第四の割合の荷重が分布していることは、使用者 P の足部が脚側 F に伸びているが、使用者 P 全体の重さに比べて足部の重さが軽くなっていることを意味する。使用者 P が下肢拘縮であると、使用者 P 全体の重さに比べて足部の重さが軽くなるため、このように判断する。

ステップ S 6 4 で Y E S と判断したときには、ステップ S 6 3 に移行する。一方で、ステップ S 6 4 で N O と判断したときには、ステップ S 6 5 に移行する。

ステップ S 6 5 では、判定部 6 6 は使用者 P が下肢拘縮でないと判定する。そして、ステップ S 6 1 の全ての工程を終了し、ステップ S 7 1 に移行する。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 7 1 では、上半身向き判定工程を行う。図 2 0 に示すように、まず、判定部 6 6 は、上半身右側領域 A 2 3 の圧力分布である第一圧力分布による全荷重と上半身左側領域 A 2 4 の圧力分布である第二圧力分布による全荷重とを比較する（ステップ S 7 2）。より具体的には、第一圧力分布による全荷重と第二圧力分布による全荷重との和（以下、上半身全荷重の和と称する）に対する第一圧力分布による全荷重の比に基づいて判断する。

ステップ S 7 2 で、上半身全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が第五の割合よりも小さいと判断したときには、ステップ S 7 3 に移行する。ステップ S 7 2 で、上半身全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が第五の割合よりも大きいと判断したときには、ステップ S 7 4 に移行する。そして、ステップ S 7 2 で、上半身全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が第五の割合に入ると判断したときには、ステップ S 7 5 に移行する。

【 0 1 1 4 】

ステップ S 7 3 では、判定部 6 6 は使用者 P の上半身が右向きと判定する。そして、ステップ S 7 1 の全ての工程を終了し、ステップ S 8 1 に移行する。ステップ S 7 4 では、判定部 6 6 は使用者 P の上半身が左向きと判定する。そして、ステップ S 7 1 の全ての工程を終了し、ステップ S 8 1 に移行する。ステップ S 7 5 では、判定部 6 6 は使用者 P の上半身が仰向けと判定する。そして、ステップ S 7 1 の全ての工程を終了し、ステップ S 8 1 に移行する。

【 0 1 1 5 】

ステップ S 8 1 では、下半身向き判定工程を行う。図 2 1 に示すように、まず、判定部 6 6 は、臀部右側領域 A 3 3 の圧力分布である第一圧力分布による全荷重と臀部左側領域 A 3 4 の圧力分布である第二圧力分布による全荷重とを比較する（ステップ S 8 2）。より具体的には、第一圧力分布による全荷重と第二圧力分布による全荷重との和（以下、下半身全荷重の和と称する）に対する第一圧力分布による全荷重の比に基づいて判断する。

ステップ S 8 2 で、臀部全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が第六の割合よりも小さいと判断したときには、ステップ S 8 3 に移行する。ステップ S 8 2 で、臀部全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が第六の割合よりも大きいと判断したときには、ステップ S 8 4 に移行する。そして、ステップ S 8 2 で、臀部全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が第六の割合に入ると判断したときには、ステップ S 8 5 に移行する。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 8 3 では、判定部 6 6 は使用者 P の下半身が右向きと判定する。そして、ステップ S 8 1 及び身体の状態判定工程 S 5 0 の全ての工程を終了し、ステップ S 9 1 に移行する。ステップ S 8 4 では、判定部 6 6 は使用者 P の下半身が左向きと判定する。そして、ステップ S 8 1 及び身体の状態判定工程 S 5 0 の全ての工程を終了し、ステップ S 9

10

20

30

40

50

1 に移行する。ステップ S 8 5 では、判定部 6 6 は使用者 P の下半身が仰向けと判定する。そして、ステップ S 8 1 及び身体の状態判定工程 S 5 0 の全ての工程を終了し、ステップ S 9 1 に移行する。

【 0 1 1 7 】

このように、身体の状態判定工程 S 5 0 では、使用者 P の体重による圧力分布を検出し、この圧力分布に基づいて使用者 P の身体の状態を判定する。

例えば、上半身向き判定工程 S 7 1 で使用者 P の上半身が右向きと判定し、下半身向き判定工程 S 8 1 で使用者 P の下半身が仰向け又は左向きと判定することで、使用者の身体の捻じれを判定することができる。上半身向き判定工程 S 7 1 で使用者 P の上半身が左向きと判定し、下半身向き判定工程 S 8 1 で使用者 P の下半身が仰向け又は右向きと判定した場合、及び、上半身向き判定工程 S 7 1 で使用者 P の上半身が仰向けと判定し、下半身向き判定工程 S 8 1 で使用者 P の下半身が右向き又は左向きと判定した場合も同様に、使用者の身体の捻じれを判定することができる。

使用者 P の身体の水平位からの屈曲及び捻じれに応じて、使用者 P が作用させた圧力分布が変化する。この圧力分布の偏りや分布等を分析することで、使用者 P の身体が水平位から屈曲したり、捻じれている状態が分かる。

【 0 1 1 8 】

判定部 6 6 は、使用者 P に関して判定した円背か否か、下肢拘縮か否か、上半身の向き、及び下半身の向きを表す身体の状態を、流体調整部 6 9 に送信する。

【 0 1 1 9 】

図 1 7 に示すステップ S 9 1 の既存圧力調整工程では、まず、選択部 6 8 は、判定部 6 6 が判定した身体の状態に基づいて、この身体の状態に最も近い身体の状態 D 1 0 a を含む既存情報の束 D 1 0 1 (図 1 6 参照) を前述のように選択する (ステップ S 9 2) 。そして、ステップ S 9 3 に移行する。

ステップ S 9 3 では、流体調整部 6 9 は、この選択された既存情報の束 D 1 0 1 の補助エアセル 1 3 の設定内圧 D 6 b と内圧検出部 1 7 が検出する補助エアセル 1 3 の内圧とが等しくなるように、供給排出部 1 5 を駆動して補助エアセル 1 3 に給気する。具体的には、1 ~ 7 までの自然数 i に対して、内圧検出部 1 7 が検出する各補助エアセル 1 3 i の内圧を、既存情報の束 D 1 0 1 の設定内圧 D 6 b におけるデータ P_i が表す圧力にする。言い換えると、流体調整部 6 9 は、補助エアセル 1 3 について、選択部 6 8 が選択した身体の状態に対応する設定内圧 D 6 b と、内圧検出部 1 7 が検出する内圧と、が等しくなるように、供給排出部 1 5 を駆動して補助エアセル 1 3 に給気させる。

以上で、既存圧力調整工程 S 9 1 、及びエアマット装置 5 の体圧を分散させる動作の全ての工程を終了する。

【 0 1 2 0 】

(実施例)

以下では、本発明の実施例を具体的に示してより詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

本実施形態のエアマット装置 5 及び身体状態判定方法を用いて、実験を行った。この実施例では、センサ部 3 5 として頭足方向 D 1 に沿って 1 4 4 個、左右方向 D 2 に沿って 4 8 個 (図 2 3 参照) の圧力センサ 3 5 a を碁盤目状に配置した。

頭部領域 A 1 、上半身領域 A 2 、臀部領域 A 3 、及び足部領域 A 4 の頭足方向 D 1 の長さの比は、1 : 2 : 2 : 4 とした。上半身第一領域 A 2 1 、上半身第二領域 A 2 2 の頭足方向 D 1 の長さの比は、1 : 1 とした。足部第一領域 A 4 1 、足部第二領域 A 4 2 の頭足方向 D 1 の長さの比は、1 : 1 とした。

このため、頭足方向 D 1 において、No. 1 ~ 1 6 の圧力センサ 3 5 a が頭部領域 A 1 となる。同様に、No. 1 7 ~ 4 8 の圧力センサ 3 5 a が上半身領域 A 2 となり、No. 4 9 ~ 8 0 の圧力センサ 3 5 a が臀部領域 A 3 となり、No. 8 1 ~ 1 4 4 の圧力センサ 3 5 a が足部領域 A 4 となる。

左右方向 D 2 において、No. 1 ~ 2 4 の圧力センサ 3 5 a が左側 L となり、No. 2

10

20

30

40

50

5 ~ 4 8 の圧力センサ 3 5 a が右側 R となる。

【 0 1 2 1 】

第一の割合として、35%以上55%以下の範囲を用いた。第二の割合として、30%以上50%以下の範囲を用いた。第三の割合として、3%以上20%以下の範囲を用いた。第四の割合として、0%以上10%以下の範囲を用いた。そして、第五の割合及び第六の割合として、45%以上55%以下の範囲を用いた。

なお、第一の割合から第六の割合は、これらの範囲に限定されず、適切な範囲に設定することができる。

【 0 1 2 2 】

(1 . 円背、下肢拘縮、上半身及び下半身の向きの評価)

10

〔サンプル 1 〕

使用者 P の円背、下肢拘縮、上半身及び下半身の向きを評価した。図 2 2 に示すように、エアマット装置 5 のセンサ部 3 5 上で、使用者 P に仰臥位で寝て（横たわって）もらつた。なお、図 2 2 及び後述する図 2 5 、図 2 7 、図 2 9 、図 3 1 では、エアマット装置 5 は、主に関連する構成のみ示している。この使用者 P は、わずかに円背であり、下肢拘縮である。使用者 P は、上半身は仰向け、下半身は右向きの状態で寝ていた。

圧力分布検出部 1 6 が検出した圧力分布を、図 2 3 に示す。図 2 3 では、約 0 P a の圧力が検出された部分を白色で示し、検出された圧力が高くなるのにしたがつて濃い灰色で示す。後述する図 2 4 、図 2 6 、図 2 8 、図 3 0 、及び図 3 2 も同様である。

使用者 P の身体の水平位からの屈曲及び捻じれに応じて、使用者 P の体重による圧力分布が変化する。

20

【 0 1 2 3 】

検出した使用者 P の圧力分布から、圧力分布検出部 1 6 は以下のように演算した。なお、括弧内には、使用者 P の体重に対する割合を示す。

・使用者 P の体重 : 43.6 k g

・頭部領域 A 1 に作用する荷重 : 3.5 k g (8 %)

・上半身領域 A 2 に作用する荷重 : 18.3 k g (42 %)

上半身第一領域 A 2 1 に作用する荷重 : 6.0 k g (14 %)

上半身第二領域 A 2 2 に作用する荷重 : 12.3 k g (28 %)

上半身右側領域 A 2 3 の圧力分布による全荷重 : 9.1 k g (21 %)

30

上半身左側領域 A 2 4 の圧力分布による全荷重 : 9.2 k g (21 %)

・臀部領域 A 3 に作用する荷重 : 18.7 k g (43 %)

臀部右側領域 A 3 3 の圧力分布による全荷重 : 6.3 k g (14 %)

臀部左側領域 A 3 4 の圧力分布による全荷重 : 12.4 k g (29 %)

・足部領域 A 4 に作用する荷重 : 3.0 k g (7 %)

【 0 1 2 4 】

上半身第一圧力分布による全荷重よりも上半身第二圧力分布による全荷重の方が大きいことから、前述のエアマット装置 5 の動作のステップ S 5 2 において YES と判断し、使用者 P が円背であると判定した。

図 2 3 より足部第一圧力分布及び足部第二圧力分布がいずれかの位置でそれぞれ 0 P a よりも大きいため、ステップ S 6 2 において NO と判断した。足部領域 A 4 に体重の 7 % (第四の割合は 0% 以上 10% 以下) の荷重が分布していることから、ステップ S 6 4 において YES と判断し、使用者 P が下肢拘縮であると判定した。

40

上半身全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が 50 % (第五の割合は 45 % 以上 55 % 以下) であることから、ステップ S 7 2 において上半身全荷重の和に対して第一圧力分布による全荷重が第五の割合に入ると判断し、使用者 P の上半身が仰向けと判定した。

臀部全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が 34 % (第六の割合は 45 % 以上 55 % 以下) であることから、ステップ S 8 2 において臀部全荷重の和に対して第一圧力分布による全荷重が第六の割合よりも小さいと判断し、使用者 P の下半身が右向きと判定

50

した。

【0125】

これらの判定部66による使用者Pの判定結果が、センサ部35上で寝ている使用者Pの円背、下肢拘縮、上半身及び下半身の向きの状態を適切に判定できていることが分かった。

使用者Pの上半身が仰向けであり下半身が左向きと判定したときには、使用者Pの身体の軸が捻じれていることが分かる。この場合には、例えば使用者Pの下半身が仰向けになるように、流体調整部69は補助エアセル13₅及び補助エアセル13₇を膨らませてもよい。このようにすることで、使用者Pの身体の軸の捻じれを無くし、使用者Pの姿勢を矯正することができる。

10

【0126】

〔サンプル2〕

使用者Pが寝ている状態は示さないが、使用者Pは円背及び下肢拘縮がなく、上半身は仰向け、下半身は仰向けの状態で寝ていた。圧力分布検出部16が検出した圧力分布を、図24に示す。

検出した使用者Pの圧力分布から、圧力分布検出部16は以下のように演算した。

- ・使用者Pの体重：59kg
- ・頭部領域A1に作用する荷重：3.3kg(6%)
- ・上半身領域A2に作用する荷重：23.8kg(40%)
- 上半身第一領域A21に作用する荷重：12.4kg(21%)
- 上半身第二領域A22に作用する荷重：11.4kg(19%)
- 上半身右側領域A23の圧力分布による全荷重：12.2kg(21%)
- 上半身左側領域A24の圧力分布による全荷重：11.6kg(20%)
- ・臀部領域A3に作用する荷重：25.2kg(43%)
- 臀部右側領域A33の圧力分布による全荷重：12.9kg(22%)
- 臀部左側領域A34の圧力分布による全荷重：12.3kg(21%)
- ・足部領域A4に作用する荷重：6.8kg(12%)

20

【0127】

上半身第一圧力分布による全荷重よりも上半身第二圧力分布による全荷重の方が大きくなないことから、前述のエアマット装置5の動作のステップS52においてNOと判断し、使用者Pが円背でないと判定した。

30

図24より足部第一圧力分布及び足部第二圧力分布がいずれかの位置でそれぞれ0Paよりも大きいため、ステップS62においてNOと判断した。足部領域A4に体重の12%(第四の割合は0%以上10%以下)の荷重が分布していることから、ステップS64においてNOと判断し、使用者Pが下肢拘縮でないと判定した。

上半身全荷重の和に対して第一圧力分布による全荷重が51%(第五の割合は45%以上55%以下)であることから、ステップS72において上半身全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が第五の割合に入ると判断し、使用者Pの上半身が仰向けと判定した。

臀部全荷重の和に対して第一圧力分布による全荷重が51%(第六の割合は45%以上55%以下)であることから、ステップS82において臀部全荷重の和に対する第一圧力分布による全荷重が第六の割合に入ると判断し、使用者Pの下半身が仰向けと判定した。

40

【0128】

これらの判定部66による使用者Pの判定結果が、センサ部35上で寝ている使用者Pの円背、下肢拘縮、上半身及び下半身の向きの状態を適切に判定できていることが分かった。

【0129】

(2.円背である判定した後の対応例)

図25に示すように、エアマット装置5のセンサ部35上で、円背である使用者Pに仰臥位で寝てもらった。各主エアセル12及び各補助エアセル13は、前述の初期状態にな

50

っている。

このとき、圧力分布検出部 16 が検出した圧力分布を、図 26 に示す。図 26 及び後述する図 28 中には、補助エアセル 13₁ の位置を示した。圧力分布検出部 16 が検出した圧力の最大値は 45.7 mmHg (1 mmHg は 133.3 Pa (パスカル)) であった。

【0130】

図 27 に示すように、補助エアセル 13₁ を膨らませて、使用者 P の首部に補助エアセル 13₁ を接触させる。このとき、圧力分布検出部 16 が検出した圧力分布を、図 28 に示す。圧力分布検出部 16 が検出した圧力の最大値は 40.1 mmHg に低下し、使用者 P の体圧が分散することが分かった。

10

【0131】

(3. 下肢拘縮である判定した後の対応例)

図 29 に示すように、エアマット装置 5 のセンサ部 35 上で、下肢拘縮である使用者 P に仰臥位で寝てもらった。各主エアセル 12 及び各補助エアセル 13 は、前述の初期状態になっている。

このとき、圧力分布検出部 16 が検出した圧力分布を、図 30 に示す。図 30 及び後述する図 32 中には、補助エアセル 13₆ の位置を示した。圧力分布検出部 16 が検出した圧力の最大値は 54 mmHg であった。

【0132】

図 31 に示すように、補助エアセル 13₆ を膨らませて、使用者 P のひざ部に補助エアセル 13₆ を接触させる。このとき、圧力分布検出部 16 が検出した圧力分布を、図 32 に示す。圧力分布検出部 16 が検出した圧力の最大値は 41.1 mmHg に低下し、使用者 P の体圧が分散することが分かった。

20

さらに、使用者 P の身体の軸の捻じれが改善され、捻じれによって生じる筋緊張を緩和し、拘縮の進行を抑えることができる。

【0133】

以上説明したように、本実施形態のエアマット装置 5 によれば、使用者 P の身体にマット部 11 を効率的にフィットさせることができる。

さらに、既存情報記憶部 67 に記憶されている複数組の身体の状態及び設定内圧のうち、圧力分布検出部 16 の検出結果に最も近い身体の状態に対応する設定内圧に基づいて、補助エアセル 13 に空気を供給することができる。

30

【0134】

なお、本実施形態では補助エアセル 13 の形状は三日月形であるとしたが、補助エアセル 13 の形状は特に限定されない。例えば、図 33 (A) に示すように補助エアセル 71 は半円形でもよい。図示はしないが、補助エアセルはこの形以外にも、矩形、L 字形 (ブーメラン形) 等でもよい。図 33 (B) に示すように、補助エアセル 72 は三角柱形等でもよい。図示はしないが、補助エアセルはこの形以外にも、円柱形、半円柱形等でもよい。

図 33 (C) に示すように、補助エアセル 73 は、C 字形でもよい。図示はしないが、補助エアセルはこの形以外にも、丸形、O 字形、凹字形等でもよい。図 33 (D) に示すように、補助エアセル 74 は V 字形 (半円筒形) でもよい。図示はしないが、補助エアセルはこの形以外にも、山字形等でもよい。

40

前記した各実施形態についても、補助エアセル 13 の形状は特に限定されない。

【0135】

(第 6 実施形態)

次に、本発明の第 6 実施形態について図 34 及び図 35 を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図 34 に示すように、本実施形態のエアマット装置 6 は第 5 実施形態のエアマット装置 5 の各構成に加えて、前述の測定情報記憶部 18 を備えている。

50

【0136】

次に、本実施形態のエアマット装置6の体圧を分散させる動作について説明する。図35は本実施形態のエアマット装置6の体圧を分散させる動作を示すフローチャートである。

本実施形態のエアマット装置6の動作の概要を説明すると、まず、使用者Pの身体の状態に最も近い既存圧力分布を含む既存情報の束D10をデータベースから読み込んで補助エアセル13を適宜膨張させる。補助エアセル13を膨張させた後で最大圧力が上がったときに、一つの補助エアセル13を膨張させる。膨張させた時の最大圧力が初期最大圧力よりも下がったときは、補助エアセル13の内圧を保持し、補助エアセル13の内圧をデータベースに記憶する。それ以外のときは、その補助エアセル13の内圧を膨張させる前の圧力に戻す等する。

以下、エアマット装置6の体圧を分散させる動作について説明する。

【0137】

初期工程S45までは、第5実施形態と同様である。

初期工程S45の後で、前述のステップS13を行い測定情報記憶部18に初期最大圧力と初期内圧とを記憶させる。

さらに、第5実施形態と同様の身体の状態判定工程S50及び既存圧力調整工程S91を行い、ステップS36に移行する。

ステップS36～S43の工程は、第4実施形態と同様なので説明を省略する。

なお、ステップS43では、既存情報記憶部67に既存情報の束D10が記憶される。

【0138】

以上説明したように、本実施形態のエアマット装置6によれば、使用者Pの身体にマット部11を効率的にフィットさせることができる。

さらに、既存圧力調整工程S91を行った後で圧力分布検出部16が検出する最大圧力が上がったとき、操作セルの一つに給気する。そして、初期最大圧力に比べて最大圧力が下がれば、修正した設定内圧を含む既存情報の束D10を既存情報記憶部67に記憶し、最大圧力が初期最大圧力以上になれば、操作セルの内圧を操作セルを膨張させる前の圧力に戻す等する。これにより、最大圧力が低下するように各補助エアセル13の内圧を修正するとともに、既存情報の束D10が表す調整目標となる圧力の情報を改善することができる。

【0139】

以上、本発明の第1実施形態から第6実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構成の変更、組み合わせ、削除等も含まれる。さらに、各実施形態で示した構成のそれぞれを適宜組み合わせて利用できることは、言うまでもない。

【0140】

例えば、前記第1実施形態から第6実施形態では、流体調整部は、操作セルを圧力が最大である対象セル（前述の主エアセル12_k）とは異なるエアセル12、13に設定するとした。しかし、操作セルの設定方法はこの限りでなく、流体調整部は、使用者Pから付与される圧力が所定の値以下であるエアセル12、13を操作セルとして設定してもよい。ここで言う所定の値とは、例えば使用者Pの体重をセンサ部35の主面35bの面積で割った基準圧力に対して5%等の所定の割合や、予め定められた値等と規定することができる。

このように設定することで、これまで圧力が所定の値以下であることを圧力分布検出部16が検出していたエアセル12、13に給気し、そのエアセル12、13を膨張させ、使用者Pに接触させる。これにより、使用者Pの体圧をより効率的に分散させることができる。

流体調整部は、対象セルに空気を供給又は排出して操作してもよい。

【0141】

流体は空気であるとしたが、流体は空気に限らず水や油等でもよい。

10

20

30

40

50

流体調整部は、圧力分布検出部16の検出結果に基づいて供給排出部15を駆動することで、エアセル12、13に空気を供給するとしたが、エアセル12、13から空気を排出するとしてもよい。

身体支持装置はエアマット装置であるとしたが、身体支持装置はこれに限らず、椅子、介護等に用いられるロボット等でもよい。身体支持装置が例えロボットである場合には、身体状態判定装置は、使用者の身体の立位からの屈曲及び捻じれの少なくとも一方を判定する。ここで言う立位とは、身体を鉛直方向に沿って伸ばしている状態を意味する。身体支持装置が椅子等である場合も同様である。

【符号の説明】

【0142】

1、2、3、4、5、6 身体支持装置

11 マット部

12 主エアセル（流体セル）

13、71、72、73、74 補助エアセル（流体セル）

15 供給排出部

16 圧力分布検出部

17 内圧検出部

19、63 流体調整部

56、67 既存情報記憶部

57、68 選択部

66 判定部

D6、D10 既存情報の束

D6a 既存圧力分布

D6b 設定内圧

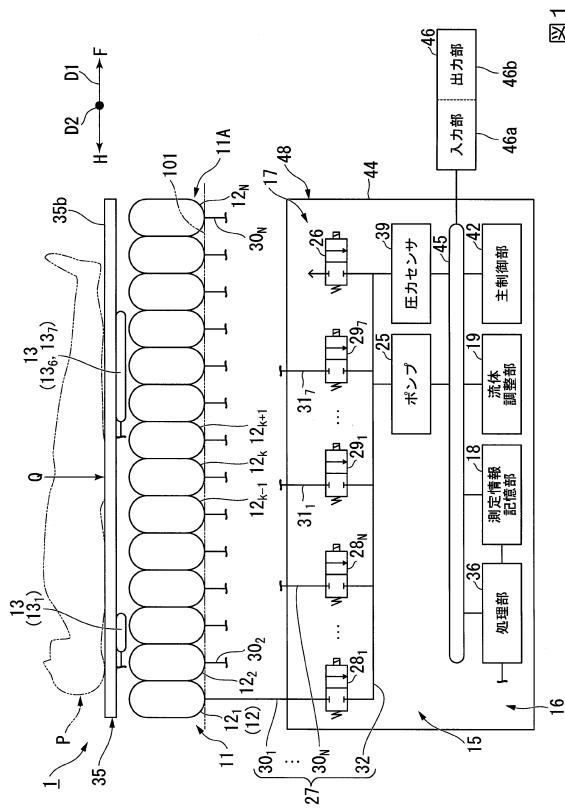
D10a 身体の状態

P 使用者

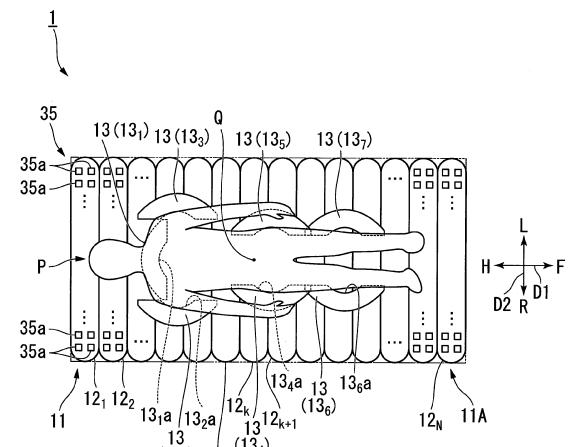
10

20

【 図 1 】

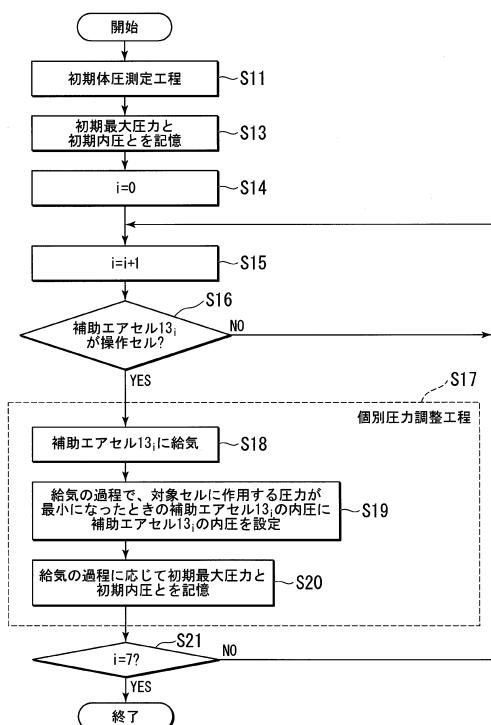


【 図 2 】



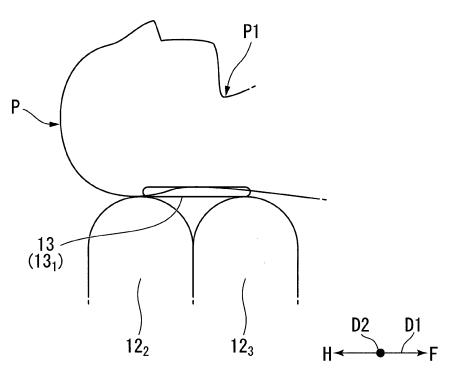
2

【 図 3 】



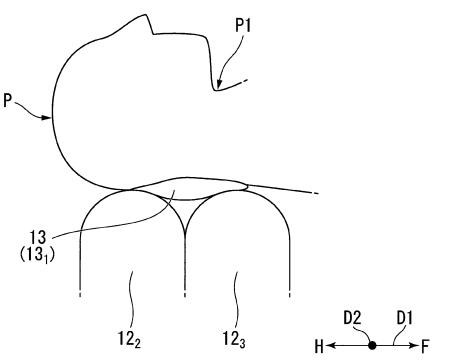
3

【 図 4 】



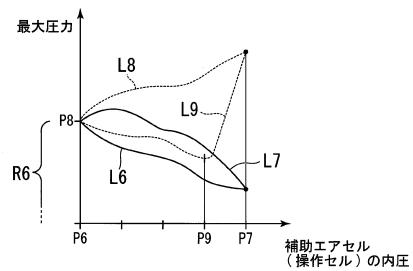
4

〔 5 〕



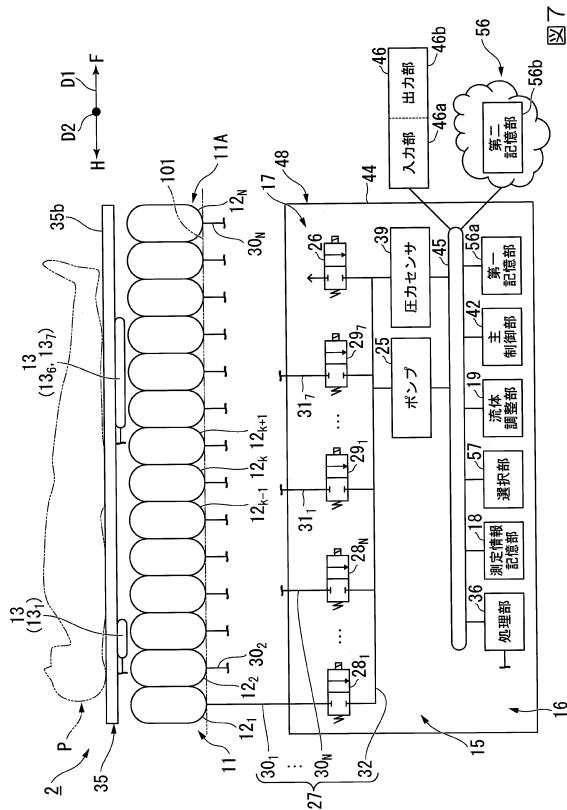
四 5

【図6】



6

【 四 7 】

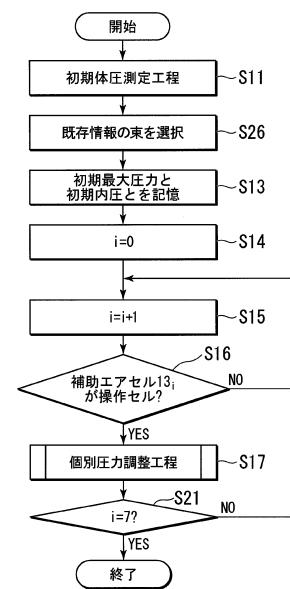


1

【 図 8 】

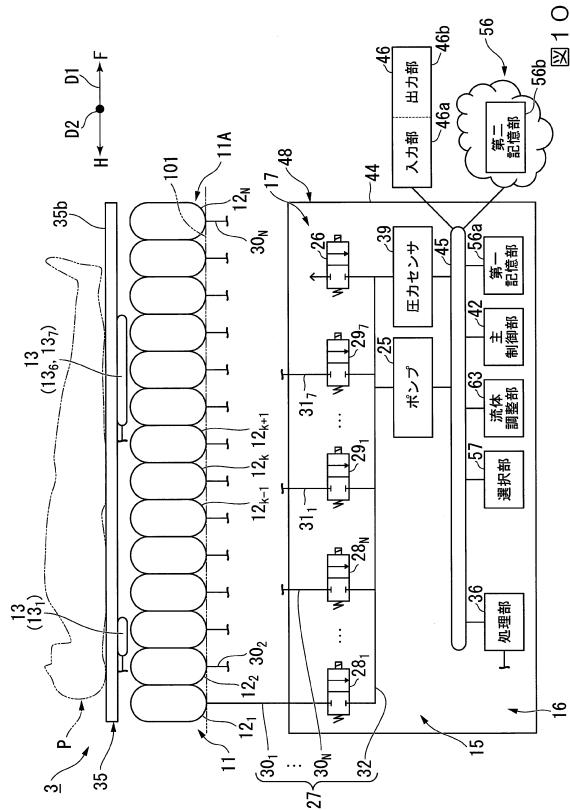
D6a	D6b
既存圧力分布	設定内圧
(D1, D2) 1	(P ₁ , ..., P _j) 1
(D1, D2) 2	(P ₁ , ..., P _j) 2
⋮	⋮
(D1, D2) m ₁	(P ₁ , ..., P _j) m ₁
(D1, D2) 1	(P ₁ , ..., P _j) 1
(D1, D2) 2	(P ₁ , ..., P _j) 2
⋮	⋮
(D1, D2) m ₂	(P ₁ , ..., P _j) m ₂

8

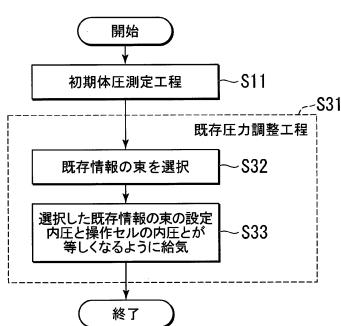


义 9

【図10】

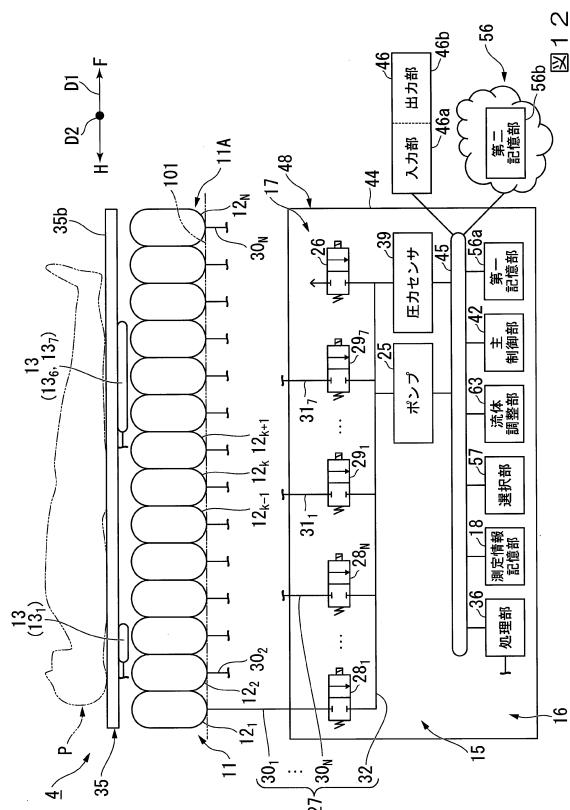


【 図 1 1 】



11

【図 1 2】



【 図 1 3 】

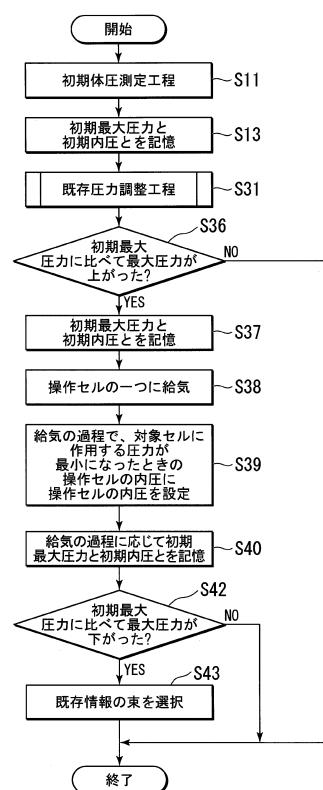


図13

【図14】

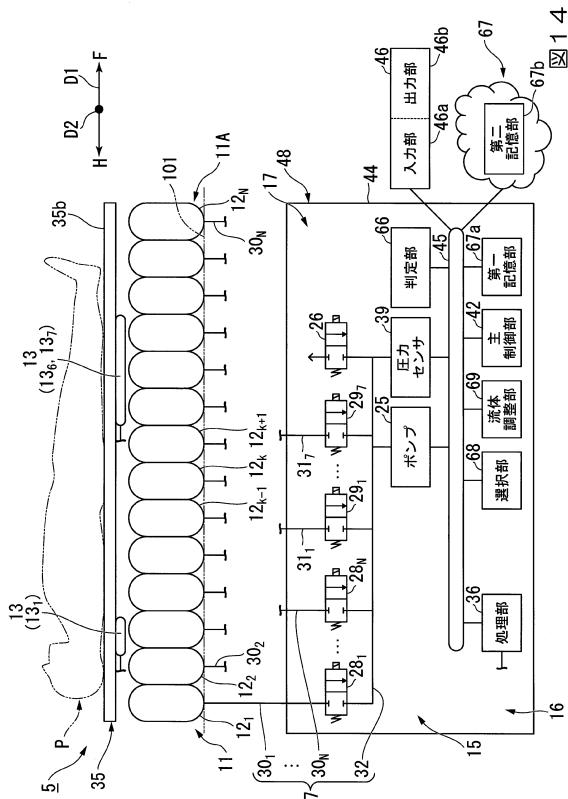


図14

【図15】

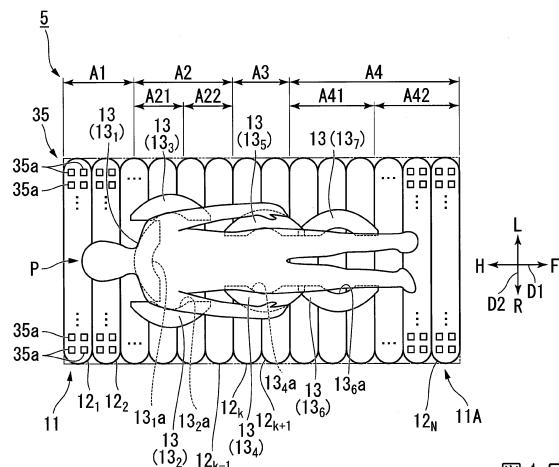
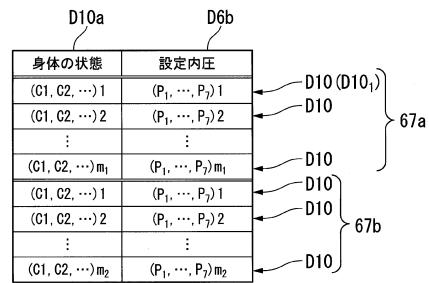


図15

【図16】



【図17】

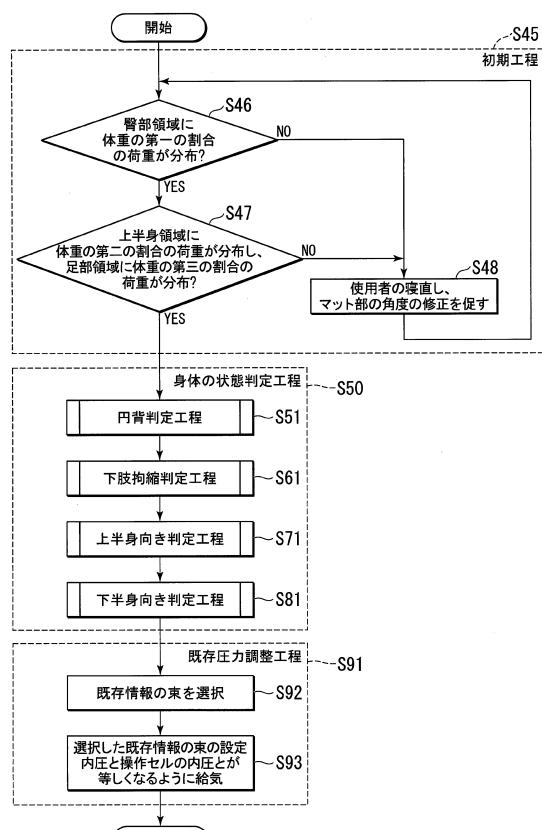


図17

【図18】

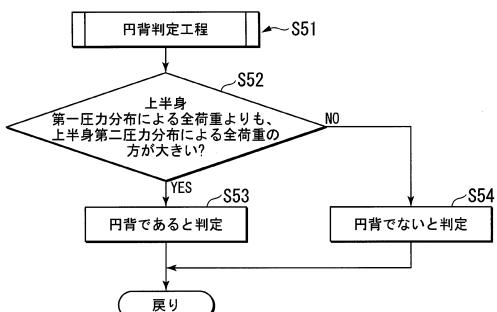


図18

【図19】

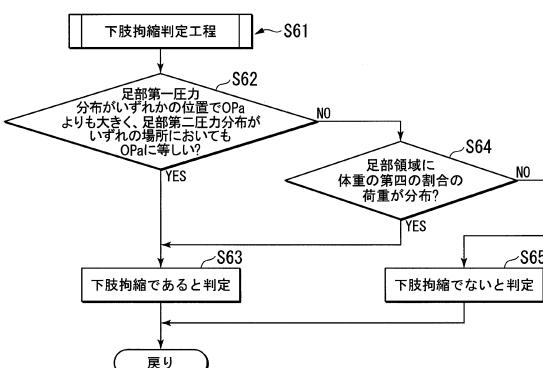


図19

【図20】

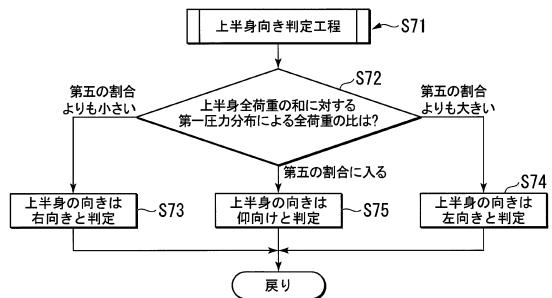


図20

【図22】

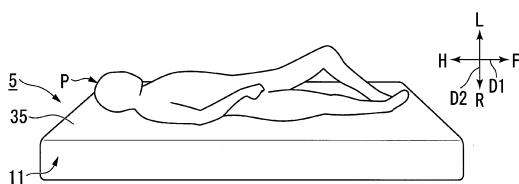


図22

【図21】

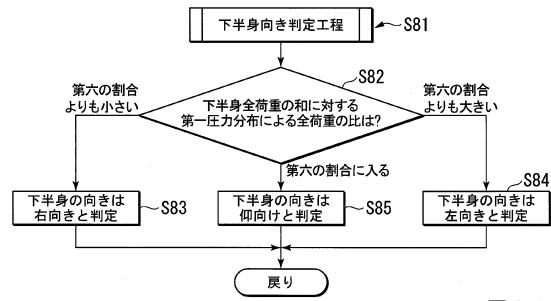


図21

【図23】

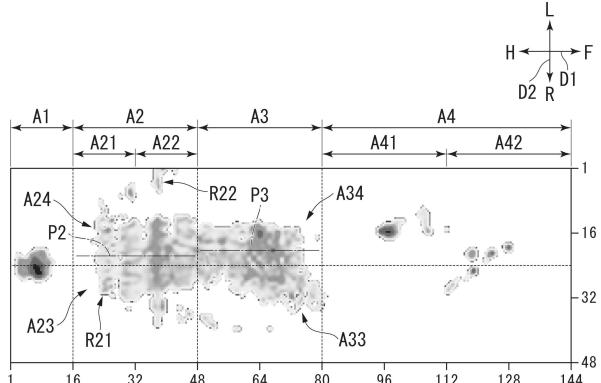


図23

【図24】

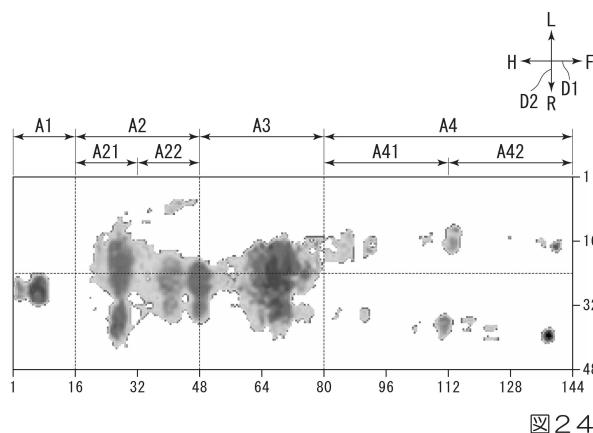


図24

【図26】

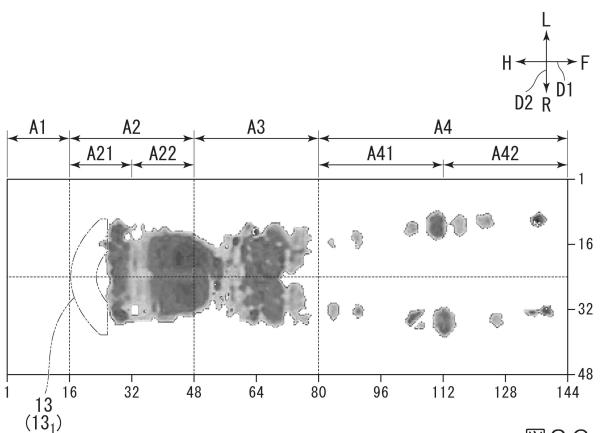


図26

【図25】

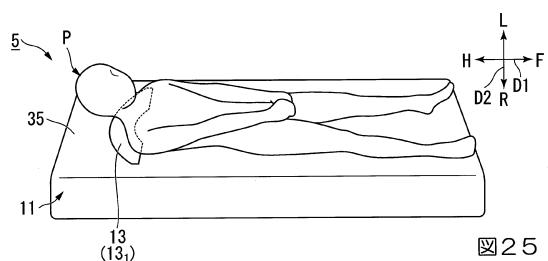


図25

【図27】

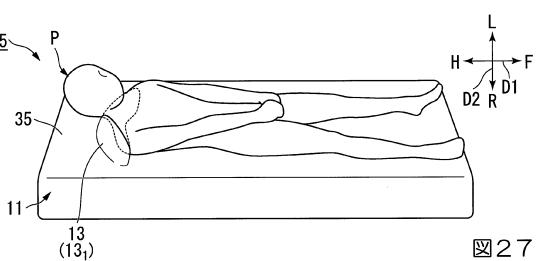


図27

【図28】

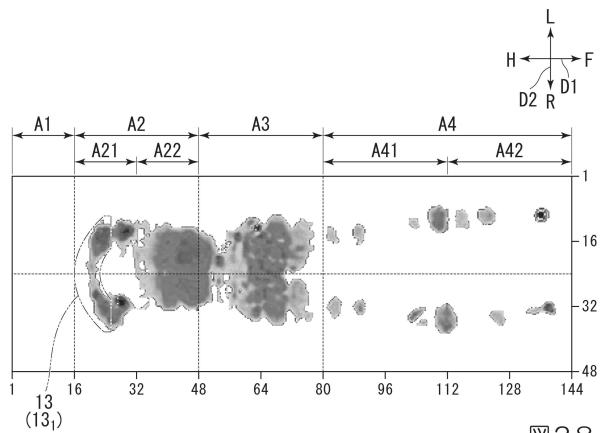


図28

【図30】

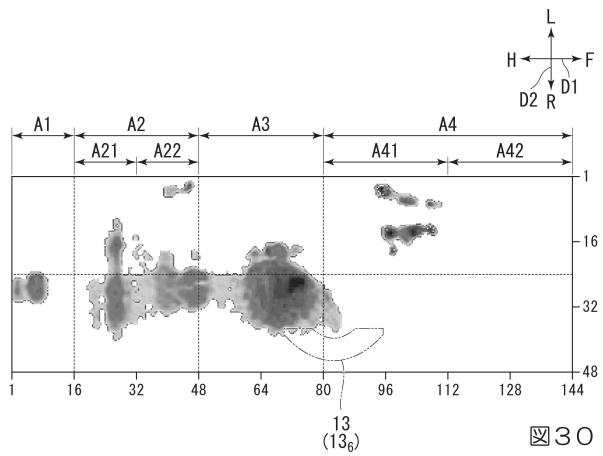


図30

【図29】

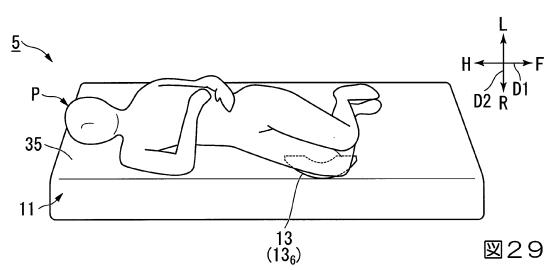


図29

【図31】

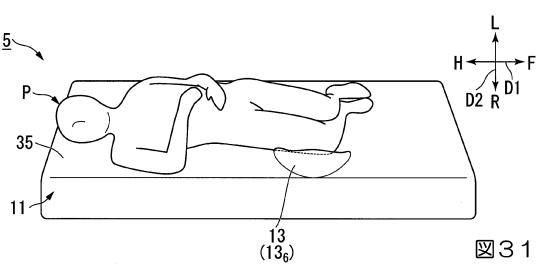


図31

【図32】

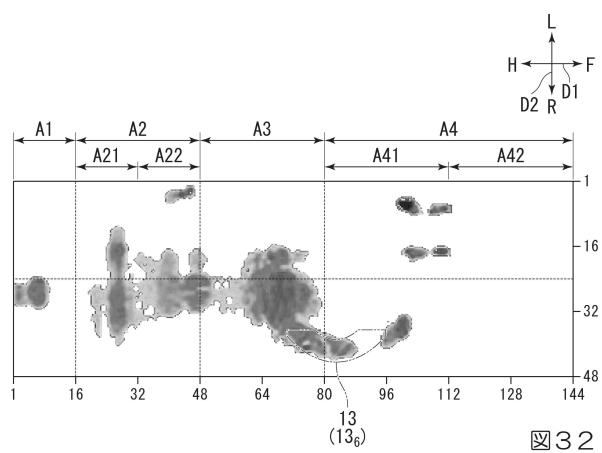


図32

【図33】

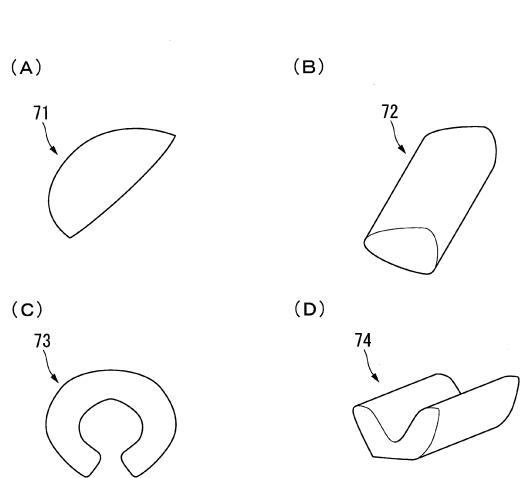
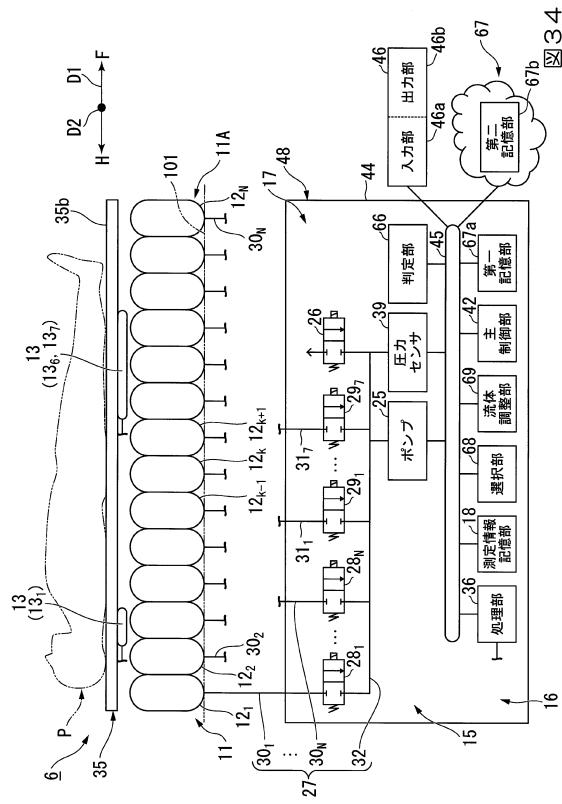


図33

【図34】



【図35】

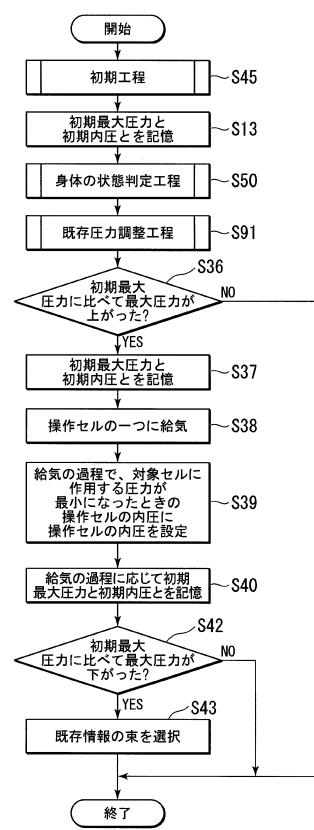


図35

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-125313(JP,A)
特開2012-029870(JP,A)
特開2014-083141(JP,A)
特開2012-050521(JP,A)
特開2014-083140(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A47C 27/10
A61G 7/07