

(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2018-42974

(P2018-42974A)

(43) 公開日 平成30年3月22日(2018.3.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 H 1/02 (2006.01)	A 6 1 H 1/02	4 C 0 4 6
A 6 1 H 3/00 (2006.01)	A 6 1 H 3/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-247988 (P2016-247988)	(71) 出願人	504133110 国立大学法人電気通信大学 東京都調布市調布ケ丘一丁目5番地1
(22) 出願日	平成28年12月21日(2016.12.21)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	特願2016-192206 (P2016-192206)	(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
(32) 優先日	平成28年9月9日(2016.9.9)	(72) 発明者	今 悠気 東京都調布市調布ケ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	中村 拓人 東京都調布市調布ケ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内

最終頁に続く

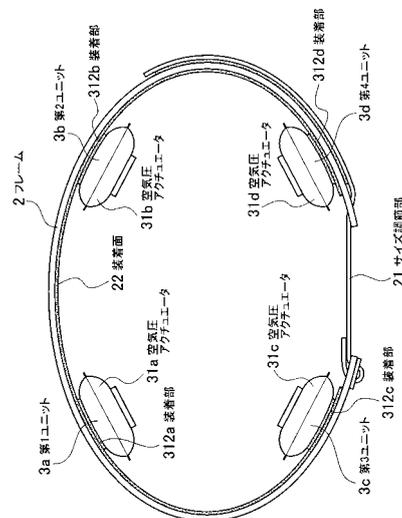
(54) 【発明の名称】 動き誘発装置および動き誘発プログラム

(57) 【要約】

【課題】容易に所定箇所を圧迫して皮膚のずれを生じさせ、ユーザの動きを誘発する。

【解決手段】動き誘発装置1は、ユーザの装着部分を圍繞して配設されるフレーム2と、フレーム2の内面に備えられた流体アクチュエータ31を備える。流体アクチュエータ31は、流体が充填されることにより膨張し、対応箇所を加圧してユーザの皮膚の表面方向の微動を生じさせ、装着部分の回旋運動を誘発する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザが装着することでユーザの動きを誘発する動き誘発装置であって、
前記ユーザの装着部分を囲繞して配設されるフレームと、
前記フレームの内面に備えられた流体アクチュエータを備え、
前記流体アクチュエータは、流体が充填されることにより膨張し、対応箇所を加圧してユーザの皮膚の表面方向の微動を生じさせ、前記装着部分の回旋運動を誘発することを特徴とする動き誘発装置。

【請求項 2】

前記フレームは、前記流体アクチュエータの膨張に抗して前記流体アクチュエータを保持することを特徴とする請求項 1 に記載の動き誘発装置。 10

【請求項 3】

前記流体アクチュエータに流体を送出するポンプと、
前記ポンプに、流体を送出する指示を送信する処理装置をさらに備え、
前記ポンプは、前記処理装置の指示に応じて、前記流体アクチュエータに流体を送出することを特徴とする請求項 1 に記載の動き誘発装置。

【請求項 4】

前記流体アクチュエータの流体を排出および保持するバルブをさらに備え、
前記処理装置は、前記バルブに、前記流体を排出または保持する指示を送信し、
前記バルブは、前記処理装置の指示に応じて、前記流体アクチュエータの流体を排出または保持することを特徴とする請求項 3 に記載の動き誘発装置。 20

【請求項 5】

複数の前記流体アクチュエータと、前記複数の流体アクチュエータのそれぞれに対応する前記複数のポンプを備えるとともに、
前記処理装置が読み出し可能で、前記ポンプの識別子と、前記ポンプに対応する前記流体アクチュエータが膨張することにより誘発される動きとを対応づけた動きデータを記憶する記憶装置を備え、
前記処理装置は、前記動きデータを参照して、所望の動きに対応するポンプに、流体を送出する指示を送信し、ユーザに前記所望の動きを誘発することを特徴とする請求項 3 に記載の動き誘発装置。 30

【請求項 6】

前記フレームは、前記ユーザの腰部を囲繞して配設され、
前記ユーザの左前に対応する位置に配設される第 1 流体アクチュエータと、
前記ユーザの右前に対応する位置に配設される第 2 流体アクチュエータと、
前記ユーザの左後に対応する位置に配設される第 3 流体アクチュエータと、
前記ユーザの右後に対応する位置に配設される第 4 流体アクチュエータと、
前記第 1 ないし第 4 流体アクチュエータのそれぞれに対応する第 1 ポンプ、第 2 ポンプ、第 3 ポンプおよび第 4 ポンプを備え、
前記動きデータは、
前記第 2 ポンプの識別子および第 3 ポンプの識別子と、左回旋運動に対応づけるデータ、
前記第 1 ポンプの識別子および第 4 ポンプの識別子と、右回旋運動に対応づけるデータ、
前記第 1 ポンプの識別子および第 2 ポンプの識別子と、前並進運動に対応づけるデータ、
前記第 3 ポンプの識別子および第 4 ポンプの識別子と、後並進運動に対応づけるデータ、
前記第 1 ポンプの識別子および第 3 ポンプの識別子と、左並進運動に対応づけるデータ 40 50

、および

前記第2ポンプの識別子および第4ポンプの識別子と、右並進運動を対応づけるデータのうちの少なくとも一つのデータを備える

ことを特徴とする請求項5に記載の動き誘発装置。

【請求項7】

ユーザが装着することでユーザの動きを誘発する動き誘発装置に用いられる動き誘発プログラムであって、

前記動き誘発装置は、

前記ユーザの装着部分を囲繞して配設されるフレームと、

前記フレームの内側に配設され、流体が充填されることにより膨張し、対応箇所を加圧してユーザの皮膚の表面方向の微動を生じさせ、前記装着部分の回旋運動を誘発する複数の流体アクチュエータと、

前記複数の流体アクチュエータのそれぞれに対応し、対応する流体アクチュエータに流体を送出する複数のポンプと、

前記ポンプに、流体を送出する指示を送信するコンピュータと、

前記ポンプの識別子と、前記ポンプに対応する前記流体アクチュエータが膨らむことにより誘発される動きとを対応づけた動きデータを記憶し、前記コンピュータが読み出し可能な記憶装置を備え、

前記動き誘発プログラムは、前記コンピュータに、

前記動きデータを参照して、所望の動きに対応するポンプに、流体の指示を送信し、ユーザに前記所望の動きを誘発する手段として機能させる

ことを特徴とする動き誘発プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザが装着することでユーザの動きを誘発する動き誘発装置および動き誘発プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ハンガー反射を利用して、痙性斜頸を解消するための装具が知られている（例えば、特許文献1および2参照）。特許文献1および2に記載の装具は、略楕円形状で弾性を有する。装具の短軸の長さが頭部の左右方向の幅に相当するので、装具を頭部の側頭部に適合して装着すると、装具が側頭部近辺で当接する。この場合、頭部の左右の側頭部から中心方向に、それぞれ一直線上に対向する圧力が作用し、装具は安定した状態で装着可能となる。このような装具を、ずらして装着することにより、頭部の所定箇所を圧迫する圧迫部が形成されて、皮膚の弛みにより当接部分の皮膚のずれが生じ、頭部が回旋する動きを誘発する。

【0003】

このような動きが誘発されるメカニズムは明らかになっていないが、仮説の一つとして、装着者に、頭部を回旋させようとする外力の知覚（錯覚）を与えることが考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5552844号公報

【特許文献2】国際公開第2016/052400

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1および2の装具は、装具を安定した状態で装着した後にずらすことにより、所定箇所を圧迫する圧迫部が形成されてユーザの動きを誘発することができるもので、「

10

20

30

40

50

装具をずらす」という手間が発生する。

【0006】

従って本発明の目的は、容易に所定箇所を圧迫して皮膚のずれを生じさせ、ユーザの動きを誘発する動き誘発装置および動き誘発プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の第1の特徴は、ユーザが装着することでユーザの動きを誘発する動き誘発装置に関する。本発明の第1の特徴に係る動き誘発装置は、ユーザの装着部分を囲繞して配設されるフレームと、フレームの内面に備えられた流体アクチュエータを備え、流体アクチュエータは、流体が充填されることにより膨張し、対応箇所を加圧してユーザの皮膚の表面方向の微動を生じさせ、装着部分の回旋運動を誘発する。

10

【0008】

フレームは、流体アクチュエータの膨張に抗して流体アクチュエータを保持しても良い。

【0009】

流体アクチュエータに流体を送出するポンプと、ポンプに、流体を送出する指示を送信する処理装置をさらに備え、ポンプは、処理装置の指示に応じて、流体アクチュエータに流体を送出しても良い。

【0010】

流体アクチュエータの流体を排出および保持するバルブをさらに備え、処理装置は、バルブに、流体を排出または保持する指示を送信し、バルブは、処理装置の指示に応じて、流体アクチュエータの流体を排出または保持しても良い。

20

【0011】

複数の流体アクチュエータと、複数の流体アクチュエータのそれぞれに対応する複数のポンプを備えるとともに、処理装置が読み出し可能で、ポンプの識別子と、ポンプに対応する流体アクチュエータが膨張することにより誘発される動きとを対応づけた動きデータを記憶する記憶装置を備え、処理装置は、動きデータを参照して、所望の動きに対応するポンプに、流体を送出する指示を送信し、ユーザに所望の動きを誘発しても良い。

【0012】

フレームは、ユーザの腰部を囲繞して配設され、ユーザの左前に対応する位置に配設される第1流体アクチュエータと、ユーザの右前に対応する位置に配設される第2流体アクチュエータと、ユーザの左後に対応する位置に配設される第3流体アクチュエータと、ユーザの右後に対応する位置に配設される第4流体アクチュエータと、第1ないし第4流体アクチュエータのそれぞれに対応する第1ポンプ、第2ポンプ、第3ポンプおよび第4ポンプを備え、動きデータは、第2ポンプの識別子および第3ポンプの識別子と、左回旋運動に対応づけるデータ、第1ポンプの識別子および第4ポンプの識別子と、右回旋運動に対応づけるデータ、第1ポンプの識別子および第2ポンプの識別子と、前並進運動に対応づけるデータ、第3ポンプの識別子および第4ポンプの識別子と、後並進運動に対応づけるデータ、第1ポンプの識別子および第3ポンプの識別子と、左並進運動に対応づけるデータ、および第2ポンプの識別子および第4ポンプの識別子と、右並進運動に対応づけるデータのうちの少なくとも一つのデータを備えても良い。

30

40

【0013】

本発明の第2の特徴は、ユーザが装着することでユーザの動きを誘発する動き誘発装置に用いられる動き誘発プログラムに関する。本発明の第2の特徴において動き誘発装置は、ユーザの装着部分を囲繞して配設されるフレームと、フレームの内側に配設され、流体が充填されることにより膨張し、対応箇所を加圧してユーザの皮膚の表面方向の微動を生じさせ、装着部分の回旋運動を誘発する複数の流体アクチュエータと、複数の流体アクチュエータのそれぞれに対応し、対応する流体アクチュエータに流体を送出する複数のポンプと、ポンプに、流体を送出する指示を送信するコンピュータと、ポンプの識別子と、ポンプに対応する流体アクチュエータが膨らむことにより誘発される動きとを対応づけた動

50

きデータを記憶し、コンピュータが読み出し可能な記憶装置を備える。本発明の第2の特徴に係る動き誘発プログラムは、コンピュータに、動きデータを参照して、所望の動きに対応するポンプに、流体の指示を送信し、ユーザに所望の動きを誘発する手段として機能させる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、容易に所定箇所を圧迫して皮膚のずれを生じさせ、ユーザの動きを誘発する動き誘発装置および動き誘発プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置の平面図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置の斜視図である。

【図3】図3は、ユーザの腰部に、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置を装着した状態の一例を説明する図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置の空気圧アクチュエータを説明する図であって、図4(a)は、空気圧アクチュエータが膨らんだ状態を正面から観察した図であり、図4(b)は、空気圧アクチュエータが膨らんだ状態を横から観察した図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置が駆動するための詳細構成の一例を説明する図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置を装着した状態を、上から観察した図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置の駆動状態の一例を説明する図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態に係る動きデータの概念を説明する図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置による回旋運動を評価する図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置による前後並進運動および左右並進運動を評価する図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置において、時間経過に伴う、ポンプによる空気圧アクチュエータの空気の充填、空気圧アクチュエータによる加圧、および回旋運動の相関を説明する図である。

【図12】図12は、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置を歩行ナビゲーションに用いた際の圧迫条件と歩行ナビゲーション指示とを対応づけたデータの一例である。

【図13】図13は、図9で参照するPitch軸、Yaw軸およびRoll軸を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一または類似の部分には同一または類似の符号を付している。

【0017】

(動き誘発装置)

図1ないし図3を参照して、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置1を説明する。動き誘発装置1は、図3に示すように、ユーザが装着することでユーザの動きを誘発する装置である。本発明の実施の形態において、動き誘発装置1をユーザの腰部に着用する場合を説明するが、腰部に限らず、頭、腕、脚などの巻き付けが可能な部位に装着される。

【0018】

動き誘発装置1は、ユーザの装着部分に配設されるフレーム2と、空気圧アクチュエータ(流体アクチュエータ)31a、31b、31cおよび31dを備える。フレーム2の内側に空気圧アクチュエータ31a、31b、31cおよび31dが装着される装着部2と、空気圧アクチュエータ31a、31b、31cおよび31dは、それぞれ、フレ-

10

20

30

40

50

ム 2 に装着される装着部 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c および 3 1 2 d を備える。

【0019】

本願明細書において、空気圧アクチュエータ 3 1 a、3 1 b、3 1 c および 3 1 d を区別しない場合、単に空気圧アクチュエータ 3 1 と表記する場合がある。同様に、装着部 3 1 2 a、3 1 2 b、3 1 2 c および 3 1 2 d を区別しない場合、単に装着部 3 1 2 と表記する場合がある。

【0020】

(空気圧アクチュエータ)

空気圧アクチュエータ 3 1 は、フレーム 2 の内面に備えられる。図 1 および図 2 に示す例において、動き誘発装置 1 が 4 つの空気圧アクチュエータ 3 1 a、3 1 b、3 1 c および 3 1 d を備える場合を説明するが、少なくとも一つの空気圧アクチュエータ 3 1 を備えていけばよい。

10

【0021】

空気圧アクチュエータ 3 1 は、流体が充填されることにより膨張し、対応箇所を加圧してユーザの皮膚の表面方向の微動を生じさせ、装着部分の回旋運動を誘発する。空気圧アクチュエータ 3 1 は、空気(流体)が充填可能に形成される。空気圧アクチュエータ 3 1 は、シート状のプラスチックなど、流体が充填されることにより膨張し、かつ流体が漏洩しにくい部材で形成される。

【0022】

空気圧アクチュエータ 3 1 は、充填される空気の量に追従して、ユーザ方向(フレーム 2 における空気圧アクチュエータ 3 1 との装着位置の法線方向の内側に向かう方向)に膨張可能なように形成される。例えば空気圧アクチュエータ 3 1 は、図 4 に示すように 2 枚のプラスチックシートで形成される場合、空気圧アクチュエータ 3 1 の上下左右の四辺は、熱圧着などにより張り合わされ、張り合わされた内側に空気が充填可能な充填部 3 1 1 が形成される。この場合、空気圧アクチュエータ 3 1 の中央近傍が大きく膨張するので、空気圧アクチュエータ 3 1 の中央近傍の面の一方が、膨張時にユーザを加圧可能なように、空気圧アクチュエータ 3 1 がフレーム 2 に装着される。

20

【0023】

ユーザへの加圧面の対向面には、装着部 3 1 2 が設けられる。装着部 3 1 2 は、例えば、面ファスナーのオスにより形成され、フレーム 2 の内側に装着部 2 2 において面ファスナーのメスが設けられることにより、空気圧アクチュエータ 3 1 は着脱可能に形成され、フレーム 2 内側の所望の位置に設けることが可能である。これにより、所望の回旋運動を誘発しやすい箇所に空気圧アクチュエータ 3 1 を設けることが可能になる。

30

【0024】

ここで、ユーザへの加圧を測定するために、ユーザへの加圧面に、圧力センサ 3 4 が設けられ、圧力センサ 3 4 の測定値は、信号線を介して処理装置(後述)に入力される。また、空気圧アクチュエータ 3 1 に空気を送出するために、第 1 空気パイプ 3 1 3 a および第 2 空気パイプ 3 1 3 b 等を備える。

【0025】

本発明の実施の形態において、空気を充填する空気圧アクチュエータ 3 1 を用いる場合を説明するが、充填することにより膨らみユーザの所定箇所を加圧できれば、どのような流体が充填されても良い。例えば、窒素や二酸化炭素などの空気以外の気体でも良いし、水や油などの液体でも良い。また、用いる流体の種類によって、アクチュエータの部材、パイプ、ポンプ等が適宜選択される。さらに、本発明の実施の形態において、空気を自動的に充填するためにポンプ利用するが、人が空気を吹き入れても、同様に、動きを誘発することができる。また本発明の実施の形態において、空気を排出および保持するためにバルブを利用するが、バルブを用いることなく、手または足等でパイプ 3 1 3 a または 3 1 3 b の開閉を制御しても良い。また、本発明の実施の形態においては、後述するように、処理装置(コンピュータ)によって、ポンプおよびバルブの駆動が制御される場合を説明するが、手動によって、ポンプおよびバルブの駆動が制御されても良い。さらに、ユーザ

40

50

の手足に設けられたセンサを用いて手足の動きを検出し、検出された手足の動きに基づいて処理装置がポンプおよびバルブの駆動を制御しても良い。

【0026】

(フレーム)

フレーム2は、ユーザの装着部分を囲繞して配設され、内側に空気圧アクチュエータ31を備える。フレーム2は、空気圧アクチュエータ31の膨張に抗して空気圧アクチュエータ31を保持できるように形成される。

【0027】

フレーム2は、空気圧アクチュエータ31を膨張させていない状態で、ユーザの間にゆとり(遊び)があるように形成される。またフレーム2は、空気圧アクチュエータ31に空気が充填されると、空気圧アクチュエータ31がユーザに当接し、加圧するように形成される。

【0028】

フレーム2は、例えば、膨張した空気圧アクチュエータ31の形状に追従して伸縮しない様に形成される。フレーム2は、空気圧アクチュエータ31が膨張した際に、外側方向への膨張を抑制して内側方向(ユーザ側)への膨張を促し、対応箇所を加圧できる程度の保形性を有すればどのようなものでも良い。フレーム2は、例えば、アルミ等の保形性の高い素材で形成され、フレーム2自身で保形性を発揮するように形成されても良い。或いは、フレーム2は、ベルト等の通常状態では形を保持しにくい素材でも、所定の周囲以上は広がらないようにロックされれば良い。フレーム2にベルトを用いる場合、ベルトで装着部分を囲んで、ベルトのバックル(周囲調節機能)で周囲を調節してロックする。ベルトの周囲がロックされるので、空気圧アクチュエータ31が膨張した際に、空気圧アクチュエータ31の外側への膨張が抑制され、内側への膨張を促すことができる。

【0029】

またフレーム2は、ユーザの装着部分を囲繞できるように、サイズ調節部21を備える。サイズ調節部21は、例えば布ベルトなどであって、ユーザの装着部分への着脱を容易にする。またフレーム2は、装着部分においてフィットするように、より具体的には、空気圧アクチュエータ31の膨張による回旋運動を誘発可能なように、フレーム2の周囲を調節することを可能にする。

【0030】

フレーム2の内側には、空気圧アクチュエータ31を装着可能な装着部22を備える。装着部22は、例えば、面ファスナーのメスにより形成され、空気圧アクチュエータ31の装着部312の面ファスナーのオスを、着脱可能に形成されても良い。図1および図2に示す例では、フレーム2のサイズ調節部21を除く内側全面に、装着部22が設けられる場合を説明しているが、これに限らない。

【0031】

なお、図1および図2に示すフレーム2は、図3に示すように、腰部に装着する動き誘発装置1の例で説明するが、フレーム2は、装着部分に適應するサイズや形状を備える。具体的にはフレーム2は、腰部に装着する場合は左右方向に長い楕円形状を有し、頭部に装着する場合は前後方向に長い楕円形状を有する。その他、手首や足首に装着する場合においても、装着部分に適合するような楕円形状を有する。

【0032】

(駆動構成)

図5を参照して、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置1の詳細構成を説明する。図5に示すように、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置1は、フレーム2、第1ユニット3a、第2ユニット3b、第3ユニット3c、第4ユニット3d、処理装置(コンピュータ)4、および記憶装置5を備える。第1ユニット3a、第2ユニット3b、第3ユニット3cおよび第4ユニット3dは、それぞれ、空気圧アクチュエータ31a、31b、31cおよび31dを備え、同様の構成を備える。図6に示すように、動き誘発装置1が腰部Cに装着される場合、ユーザの左前、右前、左後および右後にそれぞれ、第1ユニッ

10

20

30

40

50

ト 3 a、第 2 ユニット 3 b、第 3 ユニット 3 c および第 4 ユニット 3 d に対応する空気圧アクチュエータ 3 1 が配設される。

【 0 0 3 3 】

第 1 ユニット 3 a、第 2 ユニット 3 b、第 3 ユニット 3 c および第 4 ユニット 3 d を区別しない場合、単にユニット 3 と記載する。また、ユニットを構成する各部についても同様である。

【 0 0 3 4 】

(ユニット)

ユニット 3 は、空気圧アクチュエータ 3 1、ポンプ 3 2、バルブ 3 3、圧力センサ 3 4 および気圧センサ 3 5 を備える。ユニット 3 は、一つの空気圧アクチュエータ 3 1 を備え、空気圧アクチュエータ 3 1 でユーザを加圧するための装置セットである。動き誘発装置 1 は、複数の空気圧アクチュエータ 3 1 と、複数の空気圧アクチュエータ 3 1 のそれぞれに対応する複数のポンプ 3 2 および複数のバルブ 3 3 を備える。

【 0 0 3 5 】

ポンプ 3 2 は、空気圧アクチュエータ 3 1 の充填部 3 1 1 に空気（流体）を送出する装置であり、具体的には、空気ポンプである。バルブ 3 3 は、バルブの開閉によって、空気圧アクチュエータ 3 1 の充填部 3 1 1 の空気（流体）を排出および保持する装置であり、具体的にはソレノイドバルブである。

【 0 0 3 6 】

図 4 に示す例において、ポンプ 3 2 およびバルブ 3 3 は、第 2 空気パイプ 3 1 3 b の先に接続される。例えば、バルブ 3 3 が閉まった状態で、ポンプ 3 2 が充填部 3 1 1 に空気を送出することにより、空気圧アクチュエータ 3 1 の充填部 3 1 1 に空気が充填され、空気圧アクチュエータ 3 1 は膨張する。また、閉まったバルブ 3 3 を開けることにより、充填部 3 1 1 に充填された空気が放出され、空気圧アクチュエータ 3 1 は、収縮する。

【 0 0 3 7 】

気圧センサ 3 5 は、空気圧アクチュエータ 3 1 内の気圧を測定する測定装置である。図 4 に示す例において、気圧センサ 3 5（図示せず）は、第 2 空気パイプ 3 1 3 b の先に接続される。圧力センサ 3 4 は、図 4 に示すように、ユーザへの加圧面に設けられ、ユーザへの加圧を測定する測定装置である。

【 0 0 3 8 】

処理装置 4 は、図 7 に示すように、ポンプ 3 2、バルブ 3 3、圧力センサ 3 4 および気圧センサ 3 5 と信号線で接続して、空気圧アクチュエータ 3 1 の膨張および伸縮を制御する。処理装置 4 は、プログラムの実行により、所定の手段として機能する。

【 0 0 3 9 】

処理装置 4 は、ポンプ 3 2 に、空気を送出する指示を送信し、バルブ 3 3 に、空気を排出または保持する指示を送信する。またポンプ 3 2 は、処理装置 4 の指示に応じて、空気圧アクチュエータ 3 1 内へ空気を送出し、バルブ 3 3 は、処理装置 4 の指示に応じて開閉し、空気圧アクチュエータ 3 1 内の空気を排出または保持する。

【 0 0 4 0 】

これにより、処理装置 4 は、空気圧アクチュエータ 3 1 の充填部 3 1 1 への空気の送、保持および排出を制御することが可能である。処理装置 4 はさらに、ポンプ 3 2 およびバルブ 3 3 の駆動レベルや駆動時間等を指示して、充填部 3 1 1 に充填される空気量を調節しても良い。

【 0 0 4 1 】

空気圧アクチュエータ 3 1 の空気量をより適切に調節するために、処理装置 4 は、圧力センサ 3 4 から、空気圧アクチュエータ 3 1 によるユーザへの加圧値を取得し、気圧センサ 3 5 から、空気圧アクチュエータ 3 1 内の気圧値を取得しても良い。例えば、圧力センサ 3 4 による加圧値を取得することにより、空気圧アクチュエータ 3 1 がユーザに加圧していることを確認した上で、適切な加圧値を得られるように、ポンプ 3 2 に駆動指示を送信することができる。また気圧センサ 3 5 による気圧値を取得することにより、空気圧ア

10

20

30

40

50

クチュエータ 3 1 の爆発や空気漏れ等を検知することができる。さらに処理装置 4 は、圧力センサ 3 4 から取得した圧力値や気圧センサ 3 5 から取得した気圧値に基づいて、ポンプ 3 2 およびバルブ 3 3 の駆動レベルや駆動時間等を指示して、充填部 3 1 1 に充填される空気量を調節しても良い。

【 0 0 4 2 】

(動きデータ)

処理装置 4 が読み出し可能な記憶装置 5 は、動きデータ 5 1 を記憶する。動きデータ 5 1 は、ポンプ 3 2 の識別子と、ポンプ 3 2 に対応する空気圧アクチュエータ 3 1 が膨張することにより誘発される動きとを対応づけたデータである。処理装置 4 は、動きデータ 5 1 を参照して、所望の動きに対応するポンプ 3 2 に、このポンプ 3 2 に対応する空気圧アクチュエータ 3 1 に空気を送出する指示を送信し、ユーザに所望の動きを誘発する。ここで、バルブ 3 3 は、ポンプ 3 2 により送み出された空気を空気圧アクチュエータ 3 1 内に充填させるため、閉められており、空気圧アクチュエータ 3 1 内の空気を保持する。

10

【 0 0 4 3 】

図 8 を参照して、動きデータ 5 1 を説明する。「左回旋」などの誘発される動きに対応づけられた数字によって、駆動するユニット 3 が特定される。具体的には、「1」、「2」、「3」および「4」はそれぞれ、第 1 ユニット 3 a、第 2 ユニット 3 b、第 3 ユニット 3 c および第 4 ユニット 3 d の各ユニット 3 (空気圧アクチュエータ 3 1 およびポンプ 3 2) に対応し、各ユニット 3 に対応する空気圧アクチュエータ 3 1 の位置は、図 6 を参照して示したとおりである。

20

【 0 0 4 4 】

動きデータ 5 1 は、下記 (1) ~ (6) のデータのうち、少なくとも一つのデータを備える。

(1) 第 2 ポンプ 3 2 b の識別子および第 3 ポンプ 3 2 c の識別子と、左回旋運動を対応づけるデータ

(2) 第 1 ポンプ 3 2 a の識別子および第 4 ポンプ 3 2 d の識別子と、右回旋運動を対応づけるデータ

(3) 第 1 ポンプ 3 2 a の識別子および第 2 ポンプ 3 2 b の識別子と、前並進運動を対応づけるデータ、

(4) 第 3 ポンプ 3 2 c の識別子および第 4 ポンプ 3 2 d の識別子と、後並進運動を対応づけるデータ、

30

(5) 第 1 ポンプ 3 2 a の識別子および第 3 ポンプ 3 2 c の識別子と、左並進運動を対応づけるデータ、および

(6) 第 2 ポンプ 3 2 b の識別子および第 4 ポンプ 3 2 d の識別子と、右並進運動を対応づけるデータ

【 0 0 4 5 】

動きデータ 5 1 は、さらに、駆動するポンプの識別子、すなわち膨張する空気圧アクチュエータ 3 1 の位置に応じてユーザにメッセージを通知するために、下記 (7) および (8) のデータを備えても良い。

(7) 第 1 ポンプ 3 2 a の識別子、第 2 ポンプ 3 2 b の識別子、第 3 ポンプ 3 2 c の識別子および第 4 ポンプ 3 2 d の識別子と、注意喚起を対応づけるデータ、および

40

(8) 駆動するポンプ 3 2 の識別子なしと、運動継続の指示を対応づけるデータ

【 0 0 4 6 】

上記 (1) のデータにおいては、右前および左後の各空気圧アクチュエータ 3 1 を膨張させることにより、各空気圧アクチュエータ 3 1 がユーザに当接した後、動き誘発装置 1 (フレームおよび空気圧アクチュエータ) が、左回旋方向に動く。この動き誘発装置 1 の動きに誘発されて、各空気圧アクチュエータ 3 1 の当接部分において左回旋方向にそれぞれ皮膚のずれが生じ (破線矢印参照)、左回旋運動を誘発する。同様に、上記 (2) のデータにおいては、左前および右後の各空気圧アクチュエータ 3 1 を膨張させることにより、動き誘発装置 1 が、右回旋方向に動き、各空気圧アクチュエータ 3 1 の当接部分におい

50

て右回旋方向にそれぞれ皮膚のずれが生じ、右回旋運動を誘発する。

【0047】

上記(3)のデータにおいては、左前および右前の空気圧アクチュエータ31を膨張させることにより、各空気圧アクチュエータ31がユーザに当接した後、動き誘発装置1が、前並進方向に動き、各空気圧アクチュエータ31の当接部分において、当接部分のカーブに沿いながら前中心方向にそれぞれ皮膚のずれが生じ、左右方向のパワーが相殺され、前並進運動を誘発する。同様に、上記(4)のデータにおいては、左後および右後の各空気圧アクチュエータ31を膨張させることにより、動き誘発装置1が、後並進方向に動き、各空気圧アクチュエータ31の当接部分において、当接部分のカーブに沿いながら後中心方向にそれぞれ皮膚のずれが生じ、左右方向のパワーが相殺され、後並進運動を誘発する。

10

【0048】

上記(5)のデータにおいては、左前および左後の空気圧アクチュエータ31を膨張させることにより、各空気圧アクチュエータ31がユーザに当接した後、動き誘発装置1が、左並進方向に動き、各空気圧アクチュエータ31の当接部分において、当接部分のカーブに沿いながら左端方向にそれぞれ皮膚のずれが生じ、上下方向のパワーが相殺され、左並進運動を誘発する。同様に、上記(6)のデータにおいては、右前および右後の各空気圧アクチュエータ31を膨張させることにより、動き誘発装置1が、右並進方向に動き、各空気圧アクチュエータ31の当接部分において、当接部分のカーブに沿いながら右端方向にそれぞれ皮膚のずれ生じ、上下方向のパワーが相殺され、右並進運動を誘発する。

20

【0049】

上記(7)のデータにおいては、各空気圧アクチュエータ31を膨張させることにより、回旋方向のパワーが相殺されて、ユーザの全方位からの圧迫が残り、ユーザに、全方位での圧迫で、アラート等の注意を働きかけることができる。上記(8)のデータにおいては、いずれの空気圧アクチュエータ31も膨張させないことにより、ユーザは運動を変更するトリガーを感じることがないので、現在の運動を継続するように働きかけることができる。

【0050】

(評価)

図9ないし図11を参照して、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置1の効果を説明する。

30

【0051】

図9は、被験者6名に対して、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置1を腰部Cに装着させた際の、所定の圧迫条件における回旋角度を表している。図9におけるPitch軸、Yaw軸およびRoll軸は、図13に示す通りであり、Yaw軸は、上下方向に対応し水平方向の回旋の軸である。

【0052】

圧迫条件は、左回旋運動を誘発する圧迫、圧迫無しおよび右回旋運動を誘発する圧迫である。動き誘発装置1は、各被験者に対して、各圧迫条件を実現するための駆動を、ランダムに、それぞれ5回繰り返す。被験者は、運動や力を知覚した場合は抗わないように指示されている。

40

【0053】

左回旋運動を誘発する際、動き誘発装置1は、第2ユニット3bおよび第3ユニット3cを駆動し、右前および左後を圧迫する。右回旋運動を誘発する際、動き誘発装置1は、第1ユニット3aおよび第4ユニット3dを駆動し、左前および右後を圧迫する。圧迫無しの場合、動き誘発装置1は、いずれのユニット3も駆動しない。

【0054】

回旋角度は、被験者が水平方向に回旋した角度である。回旋角度は、圧迫条件を提示した前後の被験者の位置により算出される。例えば被験者の胸部に再帰性反射材マーカーが装着され、圧迫条件を提示した前後の再帰性反射材マーカーの位置により算出される。

50

【 0 0 5 5 】

このような実験において図 9 に示すように、左回旋運動を誘発した際に、Yaw軸で左回旋が観察され、右回旋運動を誘発した際に、Yaw軸で右回旋が観察される。これに対し、左回旋運動および右回旋運動を誘発した際のPitch軸およびRoll軸、さらに、いずれの圧迫条件においても、圧迫無しの場合は、ほとんど回旋に動きがない。すなわち、図 9 は、動き誘発装置 1 の駆動と被験者の回旋とに相関が観察され、有意差が確認された。

【 0 0 5 6 】

図 10 は、被験者 3 名に対して、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置 1 を腰部 C に装着させた際の、所定の圧迫条件における移動量を表している。

【 0 0 5 7 】

圧迫条件は、圧迫なし、全圧迫、左並進運動を誘発する圧迫、右並進運動を誘発する圧迫、前並進運動を誘発する圧迫、および後並進運動を誘発する圧迫である。動き誘発装置 1 は、各被験者に対して、各圧迫条件を実現するための駆動を、ランダムに、それぞれ 5 回繰り返す。被験者は、運動や力を知覚した場合は抗わないように指示されている。

【 0 0 5 8 】

左並進運動を誘発する際、動き誘発装置 1 は、第 1 ユニット 3 a および第 3 ユニット 3 c を駆動し、左前および左後を圧迫する。右並進運動を誘発する際、動き誘発装置 1 は、第 2 ユニット 3 b および第 4 ユニット 3 d を駆動し、右前および右後を圧迫する。前並進運動を誘発する際、動き誘発装置 1 は、第 1 ユニット 3 a および第 2 ユニット 3 b を駆動し、左前および右前を圧迫する。後並進運動を誘発する際、動き誘発装置 1 は、第 3 ユニット 3 c および第 4 ユニット 3 d を駆動し、左後および右後を圧迫する。圧迫無しの場合、動き誘発装置 1 は、いずれのユニット 3 も駆動せず、全圧迫の場合、動き誘発装置 1 は、全てのユニット 3 を駆動する。

【 0 0 5 9 】

移動量は、圧迫条件を提示した前後において、被験者が水平方向に移動した長さである。移動量は、例えば被験者の胸部に装着された再帰性反射材マーカの、圧迫条件を提示した前後の位置により算出される。

【 0 0 6 0 】

このような実験において前並進運動を誘発した際に、図 10 (a) に示すように、前方向への移動が観察され、後並進運動を誘発した際に、後方向への移動が観察される一方、図 10 (b) に示すように、左右方向への移動がほとんど観察されない。また、左並進運動を誘発した際に、図 10 (b) に示すように、左方向への移動が観察され、右並進運動を誘発した際に、右方向への移動が観察される一方、左並進運動および右並進運動を誘発した際には、前後方向への移動がほとんど観察されない。また、図 10 (a) および (b) に示すように、全圧迫および圧迫なしの場合、左右方向および前後方向への移動がほとんど観察されない。すなわち、図 10 は、動き誘発装置 1 の駆動と被験者の移動とに相関が観察され、有意差が確認された。

【 0 0 6 1 】

図 11 は、第 2 ユニット 3 b および第 3 ユニット 3 c を駆動して左回旋運動を誘発する際の、駆動開始からの時間と、時間経過に伴った気圧センサ 3 5、圧力センサ 3 4 および回旋角度の相関を示す。気圧センサ 3 5 および圧力センサ 3 4 の各値は、気圧センサ 3 5 および圧力センサ 3 4 からそれぞれ取得されたセンサ値を正規化した値である。

【 0 0 6 2 】

気圧センサ 3 5 b の値は、右前に設けられた第 2 空気圧アクチュエータ 3 1 b 内の気圧を示し、気圧センサ 3 5 c の値は、左後に設けられた第 3 空気圧アクチュエータ 3 1 c 内の気圧を示す。圧力センサ 3 4 b の値は、右前に設けられた第 2 空気圧アクチュエータ 3 1 b がユーザを加圧する圧力を示し、圧力センサ 3 4 c の値は、左後に設けられた第 3 空気圧アクチュエータ 3 1 c がユーザを加圧する圧力を示す。回旋角度は、被験者が水平方向に回旋した角度である。回旋角度は、圧迫条件を提示した前後の被験者の位置により算出される。

10

20

30

40

50

【0063】

図11は、第2ユニット3bおよび第3ユニット3cを駆動して、各ポンプ32によって各空気圧アクチュエータ31に空気の送開始されると、気圧センサ35bおよび35cの値は、徐々に大きくなり、空気圧アクチュエータ31内に空気が充填されるのが判る。一方、圧力センサ34bおよび34cの値は、8秒に到達するまでは、ほとんど数値に変化がないのに対し、8秒近傍において立ち上がりがあり、圧力センサ34aおよび34bの値が大きくなることわかる。図11は、空気圧アクチュエータ31に空気が充填されてから、空気圧アクチュエータ31がユーザを加圧するまでに8秒ほどの時間がかかっている。これは、駆動前には、空気圧アクチュエータ31とユーザの間にゆとりがあり、空気圧アクチュエータ31に空気が充填されるのに伴って、空気圧アクチュエータ31がユーザに当接し、加圧していく過程を示している。

10

【0064】

このような条項で動き誘発装置1が駆動すると、8秒に到達するまでは、ほとんど数値に変化がないのに対し、8秒近傍において立ち上がりがあり、回旋が開始されている。図11は、圧力センサ34bおよび34cがユーザへの加圧を開始するタイミングで回旋が開始されていることを示しており、ユーザへの加圧と回旋とに相関があることを示す。

【0065】

このような本発明の実施の形態に係る動き誘発装置1は、従来のように装具をずらすという動作をしなくとも、所望箇所を圧迫して回旋を引き起こすことができる。

【0066】

動き誘発装置1は、空気圧アクチュエータ31に空気を充填して膨らませることによりユーザの所定箇所を加圧するので、ユーザの加圧箇所の形状に馴染みながら緩やかに広い面で圧迫することができる。これにより、加圧によるユーザの痛みや損傷を軽減して、所定箇所を適切に圧迫することが可能になる。また、動き誘発装置1は、緩やかに加圧して運動を引き起こすので、ユーザは、大きなインパクトを感じることなく、動き誘発装置1による運動の誘発を受け入れることができる。

20

【0067】

また、ハンガー反射による回旋運動は、皮膚の弛み(ずれ)が発生して所定時間経過した後に回旋することが知られている。一方、本発明の実施の形態に係る動き誘発装置1において、空気圧アクチュエータ31に空気が充填されるのに時間を要する。従って、ハンガー反射による回旋運動を空気圧アクチュエータ31で実現することは、ハンガー反射の動作原理に則った好適な手法であると考えられる。

30

【0068】

さらに、動き誘発装置1は、複数の空気圧アクチュエータ31のそれぞれを膨張させるための複数のユニット3を備え、処理装置4によって所望の空気圧アクチュエータ31を膨張させることができる。これにより動き誘発装置1は、左右回旋運動のみならず、前後並進運動および左右並進運動を誘発することができるので、ユーザに所望方向への移動や運動を誘発することができる。

【0069】

(適用例)

本発明の動き誘発装置1は、ユーザの腰部Cに装着される歩行ナビゲーション装置として適用することができる。例えば処理装置4がGPS(Global Positioning System)等を備えることにより、ユーザの位置を把握して、ユーザに行かせたい方向に移動するように誘発することができる。

40

【0070】

その場合、図12に示すように、動き誘発装置1は、左右旋回運動を誘発する圧迫条件を提示すると、ユーザに曲がり角等で誘発された方向に曲がるように促すことができる。同様に、動き誘発装置1は、前並進運動を誘発する圧迫条件を提示すると、ユーザに歩き始めるまたは前に進むように促し、後並進運動を誘発する圧迫条件を提示すると、ユーザに立ち止まるまたは後に進むように促すことができる。動き誘発装置1は、左右並進運動

50

を誘発する圧迫条件を提示すると、ユーザに前進しつつ横に移動するように促すことができる。

【0071】

このような動き誘発装置1によれば、腰部Cの動きを促して所望の運動を誘発するので、ユーザは動き誘発装置1の誘発に従って、自然に運動をすることができる。動き誘発装置1は、表示装置に依ることなくユーザの動きを誘発するので、ユーザは、手で表示装置等の機器を所持する必要がなく手を解放して、正面を向いた状態で、動きを促すことができる。これにより、ユーザは安全性を確保して、ナビゲーションに従って動くことができる。またこのような動き誘発装置1は、ナビゲーションを伴うゲームなどにも適用することができる。

10

【0072】

また、本発明の動き誘発装置1を、バーチャルリアリティ空間における歩行誘導に用いることもできる。バーチャルリアリティにおいて歩行するためには大きな空間が必要になるという問題があるところ、従来、その問題を解決するために人の歩行を視覚的に誘導する手法(Redirected Walking)が知られている。この手法では、歩行中に視覚映像を左右に回転させることで、ユーザ自身は真っ直ぐ歩いているつもりであるにもかかわらず、回転軌道で歩行させることができ、これによって必要な空間を削減している。

【0073】

しかしこのようなRedirected Walkingの手法のみを用いた場合、必要な空間を削減する効果は低く、実際には30m平方程度のスペースが必要であることがわかっている。

20

【0074】

これに対して本発明の動き誘発装置1によれば、人の姿勢を制御することが可能になるので、姿勢の制御によって、人の動く軌道をより強力に制御することが出来るようになる。このように、本発明の動き誘発装置1を、狭い実空間を用いてバーチャルリアリティ空間での歩行に適用することができる。

【0075】

(その他の実施の形態)

上記のように、本発明の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述および図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例および運用技術が明らかとなる。

30

【0076】

例えば、図5で参照した処理装置4は、無線通信ネットワークを介してサーバに接続し、サーバからの指示によって、各ユニット3を制御するように構成されても良い。

【0077】

本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【符号の説明】

【0078】

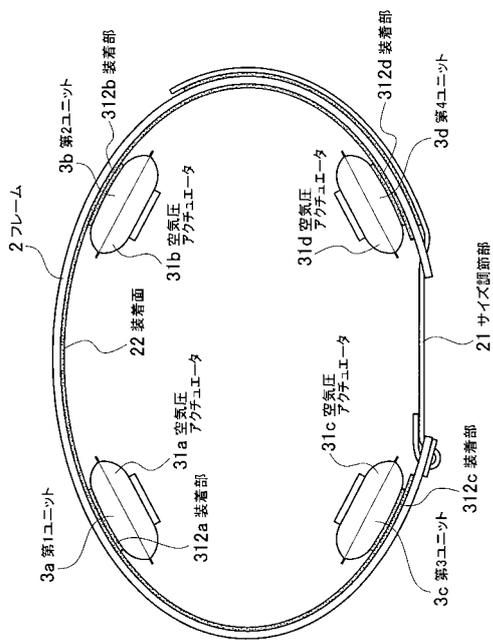
- 1 動き誘発装置
- 2 フレーム
- 3 ユニット
- 4 処理装置
- 5 記憶装置
- 21 サイズ調節部
- 22、312 装着部
- 31 空気圧アクチュエータ
- 32 ポンプ
- 33 バルブ
- 34 圧力センサ

40

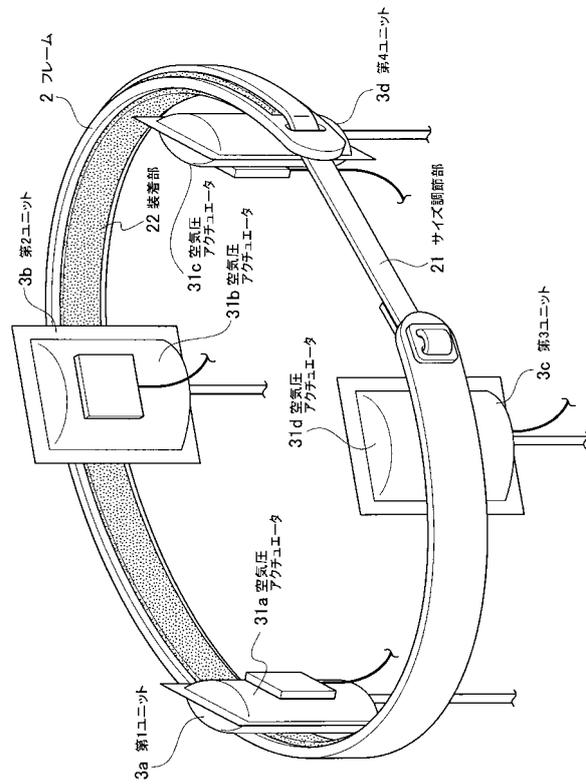
50

- 3 5 気圧センサ
- 5 1 動きデータ
- 3 1 1 充填部
- 3 1 3 空気パイプ

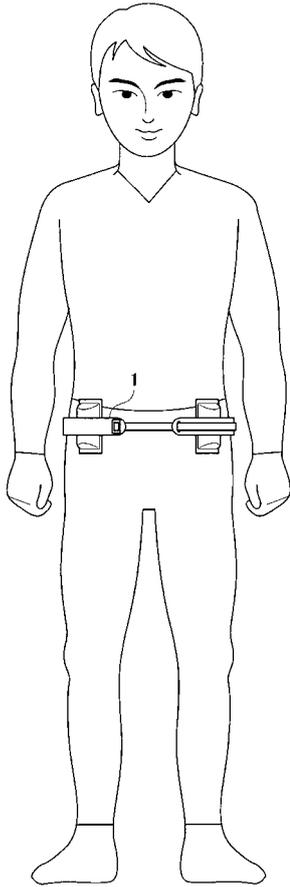
【 図 1 】



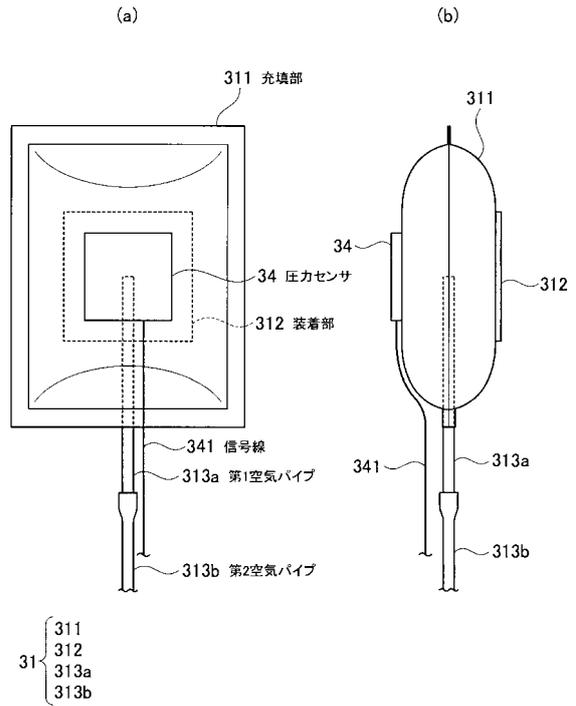
【 図 2 】



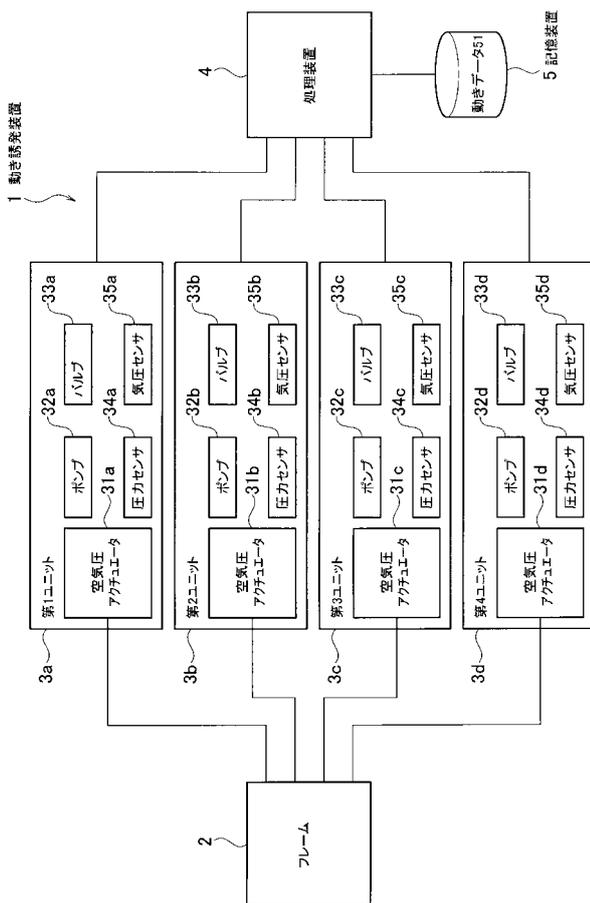
【 図 3 】



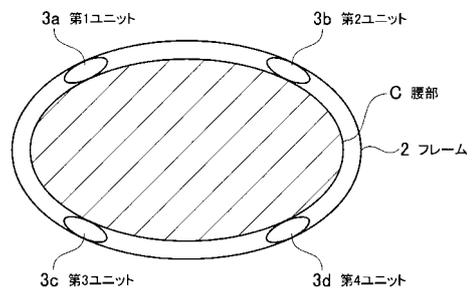
【 図 4 】



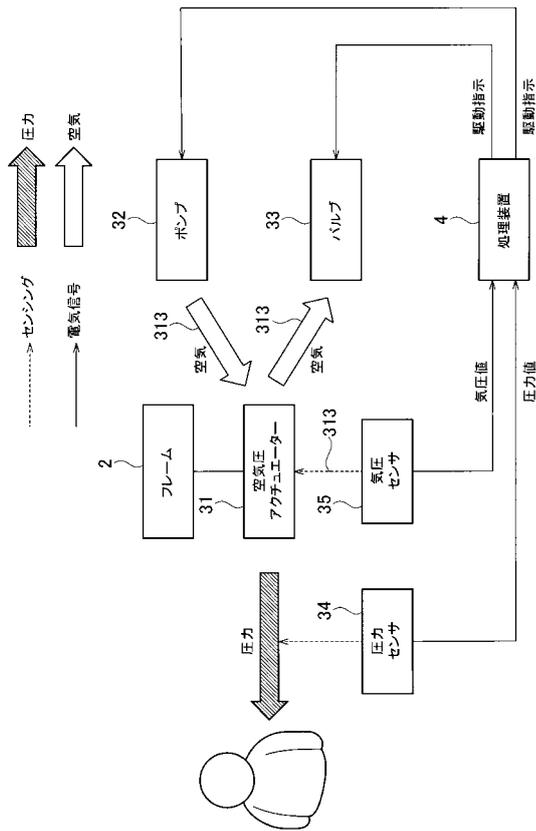
【 図 5 】



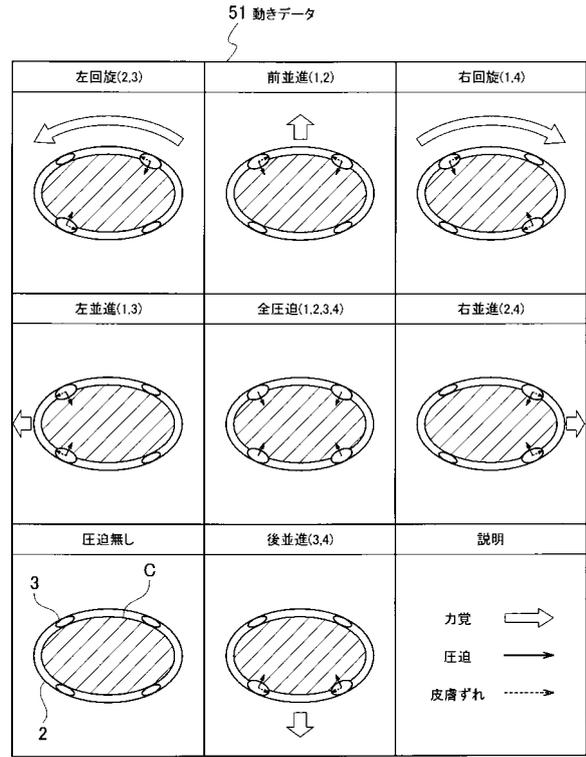
【 図 6 】



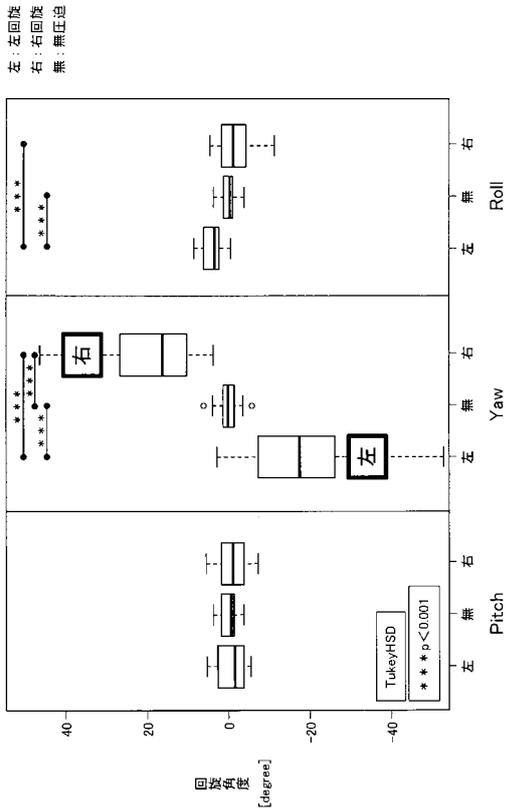
【図7】



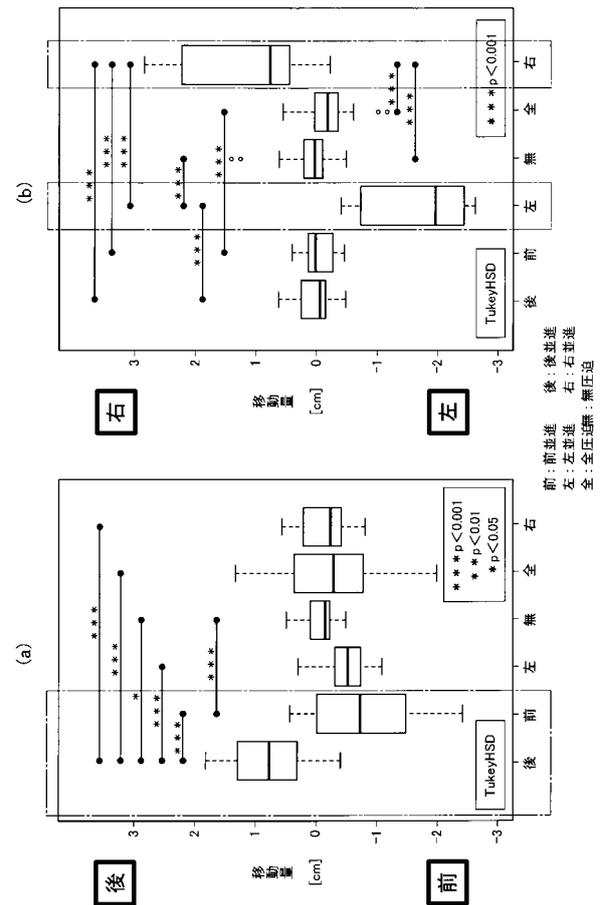
【図8】



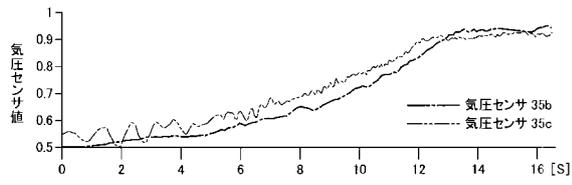
【図9】



【図10】

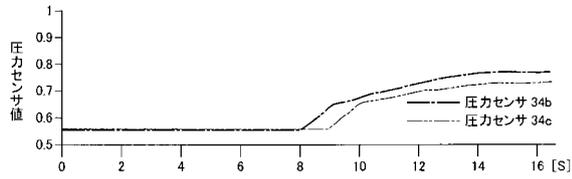


【 図 1 1 】

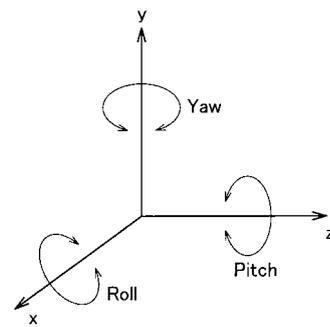
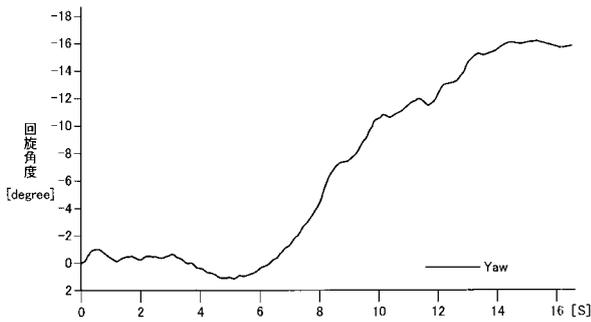


【 図 1 2 】

圧迫条件	歩行ナビゲーション
左右回旋	曲がり角で曲がる
前並進	歩き始める
後並進	立ち止まる、後退
左右並進	前進しつつ横に移動
圧迫無し	そのまま前進
全圧迫	その他(アラート等)



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 梶本 裕之

東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内

Fターム(参考) 4C046 AA07 AA25 BB03 DD03 DD38 DD41 EE02 FF13 FF22