

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-536527  
(P2008-536527A)

(43) 公表日 平成20年9月11日(2008.9.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A61H 1/00 (2006.01)</b>	A61H 1/00 311Z	4C098
<b>A61F 5/01 (2006.01)</b>	A61F 5/01 G	5D107
<b>A61F 5/02 (2006.01)</b>	A61F 5/01 N	
<b>A61H 1/02 (2006.01)</b>	A61F 5/02 G	
<b>B06B 1/06 (2006.01)</b>	A61F 5/02 N	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 44 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-551809 (P2007-551809)  
 (86) (22) 出願日 平成18年1月4日 (2006.1.4)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年4月26日 (2007.4.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IL2006/000016  
 (87) 国際公開番号 W02006/077572  
 (87) 国際公開日 平成18年7月27日 (2006.7.27)  
 (31) 優先権主張番号 166468  
 (32) 優先日 平成17年1月24日 (2005.1.24)  
 (33) 優先権主張国 イスラエル (IL)  
 (31) 優先権主張番号 168520  
 (32) 優先日 平成17年5月10日 (2005.5.10)  
 (33) 優先権主張国 イスラエル (IL)

(71) 出願人 507139432  
 キネティキュア リミテッド  
 イギリス国 チャネル諸島 セント ヘリ  
 ア ジャージー ラ リュ ル マシュー  
 ル マシュー ハウス  
 (74) 代理人 100106002  
 弁理士 正林 真之  
 (74) 代理人 100114775  
 弁理士 高岡 亮一  
 (74) 代理人 100120891  
 弁理士 林 一好  
 (74) 代理人 100122426  
 弁理士 加藤 清志

最終頁に続く

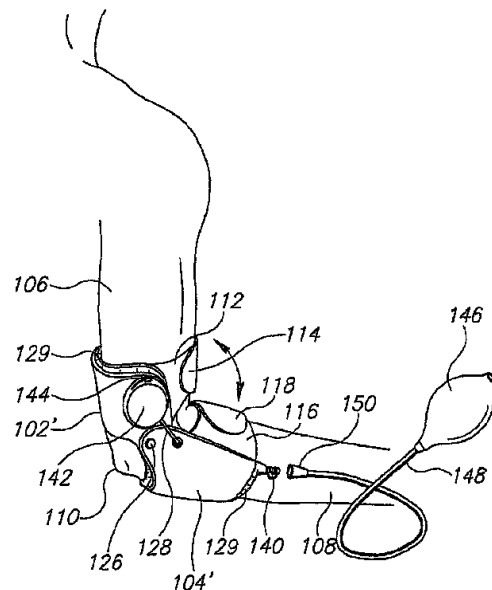
(54) 【発明の名称】 関節に振動をかける器具及び方法

(57) 【要約】

【課題】器具の使用者の関節又は関節領域に振動を与える器具及び方法を提供すること。

【解決手段】本器具は、柔軟な又は硬質の部分又は部材であって、それらの中で結合され、かつ関節の隣接領域に略適合する形状を有する部分又は部材と、硬質の部分又は部材を関節の隣接領域に取り付ける柔軟性部材と、関節に振動を与える振動機構とを備える。本器具は、関節自体に比して関節の周囲領域をより安定に保持することができ、これにより、多数のベクトルに従って振動を起こし、関節及び関節領域の多数の要素に作用し、関節及び関節領域を治療する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

器具の使用者の関節及び該関節に近接した位置に振動を与える器具であって、前記関節及びその隣接領域に略適合する形状をもった 1 つ以上の巻付部材と、前記関節及びその隣接領域に振動を与えるための 1 つ以上の振動機構と、を備えた器具

。

**【請求項 2】**

前記振動は、骨、接続組織、筋肉、腱、神経、血管、滑膜、滑液、又は皮膚で構成されるグループのうち、関節又は関節領域の少なくとも 1 つの要素に影響を与える、請求項 1 に記載の器具。

10

**【請求項 3】**

前記関節が歪んでいるか又は変形している、請求項 1 に記載の器具。

**【請求項 4】**

前記振動が複数のベクトルに従って前記関節に伝達される、請求項 1 に記載の器具。

**【請求項 5】**

前記巻付部材は、前記関節の保持に比して、前記関節に繋がる少なくとも身体の一部をより安定に保持する、請求項 1 に記載の器具。

**【請求項 6】**

前記巻付部材は、前記関節に対して圧力を全くかけないか又は殆どかけない、請求項 1 に記載の器具。

20

**【請求項 7】**

前記巻付部材は、

それらの間が接続されるとともに、前記関節の隣接領域に略適合する形状を有する 2 つ以上の硬質部と、

1 つ以上の前記巻付部材を、前記関節の隣接領域に取り付けるための取付部材と、を備える、請求項 1 に記載の器具。

**【請求項 8】**

2 つの前記硬質部は、前記関節が解剖学的な中立位置となるように接続される、請求項 7 に記載の器具。

**【請求項 9】**

前記関節に受動連続運動を与えるための機構をさらに備える、請求項 7 に記載の器具。

30

**【請求項 10】**

前記巻付部材は、前記関節の隣接領域に略適合する柔軟性部材を少なくとも備える、請求項 1 に記載の器具。

**【請求項 11】**

前記柔軟性部材は開口部を備え、前記関節を曲げる際に、前記関節又はその一部が該開口部から突出するようにした、請求項 10 に記載の器具。

**【請求項 12】**

前記柔軟性部材は、使用者が前記関節を曲げるか又は弛緩させることができるように緩い材料を備える、請求項 10 に記載の器具。

40

**【請求項 13】**

前記柔軟性部材は、使用者が前記関節を曲げるか又は弛緩させることができるように、予め形が付けられた材料を備える、請求項 10 に記載の器具。

**【請求項 14】**

前記柔軟性部材は、使用者が前記関節を曲げ又は弛緩させることができるように、突出した部分とは反対側の関節部分において付加的な材料又はステッチを備える、請求項 10 に記載の器具。

**【請求項 15】**

前記関節の隣接領域に対して 1 つ以上の前記巻付部材を取り付けるための、1 つ以上の取付部材をさらに備える、請求項 10 に記載の器具。

50

- 【請求項 16】  
前記取付部材は、1つ以上のストラップと締結機構を備え、  
前記1つ以上のストラップが、1つ以上の前記柔軟性部材に接続されるとともに、前記締結機構の少なくとも一部を構成する、請求項15に記載の器具。
- 【請求項 17】  
前記締結機構は1対以上のパッチを備え、各対における一方のパッチがフックを持ち、他方のパッチがループを持つ、請求項16に記載の器具。
- 【請求項 18】  
前記締結機構がバックルである、請求項16に記載の器具。
- 【請求項 19】 10  
2つ以上の前記硬質部が、一体成形のサポータを備える、請求項7に記載の器具。
- 【請求項 20】  
前記一体成形のサポータは、前記関節の隣接領域に適用する曲率をもった、長い略矩形状をしている、請求項19に記載の器具。
- 【請求項 21】  
2つ以上の前記硬質部は、使用者の関節に近接する2つの身体部位の間で一定の角度をなすように位置される、請求項7に記載の器具。
- 【請求項 22】  
前記一定の角度が約20度と約190度との間である、請求項21に記載の器具。
- 【請求項 23】 20  
1つ以上の前記取付部材が少なくとも1つの締結要素を備える、請求項7に記載の器具。
- 【請求項 24】  
1つ以上の前記締結要素がストラップである、請求項23に記載の器具。
- 【請求項 25】  
前記振動機構を内部に位置させるために、2つ以上の前記硬質部の1つに位置された開口部をさらに備える、請求項7に記載の器具。
- 【請求項 26】  
2つ以上の前記硬質部は、互いの接続部を有する、一体に成形された要素からなる、請求項7に記載の器具。 30
- 【請求項 27】  
2つ以上の前記硬質部は、2つ以上の硬質部材を備える、請求項7に記載の器具。
- 【請求項 28】  
2つ以上の前記硬質部材はピボットを介して接続される、請求項27に記載の器具。
- 【請求項 29】  
2つ以上の前記硬質部材は、使用者の関節に近接する2つの身体部位の間で角度をなすように、前記ピボットにより生成される軸の回りに移動可能である、請求項28に記載の器具。
- 【請求項 30】 40  
使用者が、前記関節に近接する2つの身体部位の間になす角度を変更することで2つ以上の前記硬質部材を互いに相対的に移動可能にするラッチ及びロックをさらに備える、請求項29に記載の器具。
- 【請求項 31】  
前記振動機構が1つ以上の前記巻付部材に取り付けられる、請求項1に記載の器具。
- 【請求項 32】  
前記振動機構が電源及び振動アセンブリを備える、請求項1に記載の器具。
- 【請求項 33】  
前記振動機構は、前記振動アセンブリを作動させ、また不作動とするコントローラをさらに備える、請求項32に記載の器具。
- 【請求項 34】 50

前記振動機構は、使用者の関節に伝える断続的な振動を与えるコントローラをさらに備える、請求項 3 2 に記載の器具。

【請求項 3 5】

前記振動機構は、予め決められたプロトコルに従って振動を与えるコントローラをさらに備える、請求項 3 2 に記載の器具。

【請求項 3 6】

前記振動機構は、圧電型アクチュエータ又は電気活性ポリマーアクチュエータを備える、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 3 7】

前記圧電型アクチュエータ又は電気活性ポリマーアクチュエータは、使用者の関節及び該関節に近接した部位に加える超音波周波数の振動を発生させる、請求項 3 6 に記載の器具。

10

【請求項 3 8】

携帯型電源をさらに備える、請求項 3 2 に記載の器具。

【請求項 3 9】

固定電源への接続部をさらに備える、請求項 3 2 に記載の器具。

【請求項 4 0】

前記振動アセンブリは、該振動アセンブリを作動させるエネルギー供給機構を備える、請求項 3 2 に記載の器具。

【請求項 4 1】

20

前記エネルギー供給機構がモータである、請求項 4 0 に記載の器具。

【請求項 4 2】

前記振動アセンブリは、その軸回りに回転するシャフトと、使用者の関節に伝える振動を提供するウェイトとを備える、請求項 4 0 に記載の器具。

【請求項 4 3】

ライニングをさらに備える、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 4 4】

前記ライニングは少なくとも 1 つの縁部を有する後側部材及び前側部材を備え、後側部材と前側部材とが前記縁部で結合されて両者の間に空洞を形成する、請求項 4 3 に記載の器具。

30

【請求項 4 5】

前記ライニングは少なくとも 1 つの縁部を有する後側部材及び前側部材を備え、後側部材と前側部材とが前記縁部で結合されるとともに、その内部に 2 つ以上の区画部を有する、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 4 6】

前記ライニングは、該ライニングへの充填又は該ライニングからの排出を可能にするポートをさらに備える、請求項 4 4 に記載の器具。

【請求項 4 7】

前記ライニングは、該ライニングを膨張させ又は収縮させるポンプをさらに備える、請求項 4 4 に記載の器具。

40

【請求項 4 8】

前記ライニングは、該ライニングを膨張させ又は収縮させるポンプに接続されるポートをさらに備える、請求項 4 4 に記載の器具。

【請求項 4 9】

前記ライニングは、浸透性の材料又は使い捨て可能な材料で形成される、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 0】

前記ライニングは、1 つ以上の前記巻付部材の開口部に対して、そのサイズ及び位置が適合した開口部をさらに備える、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 1】

50

ライニング部材は、流体、ゲル、又は柔軟繊維を含む、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 2】

ライニング部材は、器具を患者の関節に取り付ける前に、その膨張が行われる、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 3】

ライニング部材は、器具を患者の関節に取り付けた後に、その膨張が行われる、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 4】

ライニング部材は、器具を患者の関節に取り付ける前に、冷却され又は加熱される、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 5】

前記ライニングの内容物を冷却するためのガス容器と、

前記容器から内部ライニング部材にガスを移送する接続機構と、をさらに備える、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 6】

内部ライニング部材は、その中に材料を収容する 2 つ以上の区画部を、脆弱な仕切とともに備えており、前記仕切を壊す際に複数の材料が混合して熱的效果が生じる、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 7】

内部ライニング部材は、皮膚を通して患者に投与される材料の挿入用開口部をさらに備える、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 8】

患者に投与される材料のための容器をさらに備える、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 5 9】

容器が内部ライニング部材のポートに接続可能とされる、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 6 0】

内部ライニング部材の容器は、絶縁材料を含む 1 つ以上の区画部を備える、請求項 4 3 に記載の器具。

【請求項 6 1】

2 つ以上の前記硬質部の少なくとも 1 つに付設されるアクチュエータをさらに備える、請求項 2 7 に記載の器具。

【請求項 6 2】

前記アクチュエータはディスクを回転させるモータを備える、請求項 6 1 に記載の器具。

【請求項 6 3】

2 つのエンドボルトとロッドをさらに備え、一方のエンドボルトが前記ディスクと前記ロッドとを偏心的に接続し、他方のエンドボルトが 2 つ以上の前記硬質部と前記ロッドとを接続している、請求項 6 2 に記載の器具。

【請求項 6 4】

前記ディスクを回転させるモータは、使用者の関節に近接する 1 つ以上の身体部位の動きを生起させる、請求項 6 3 に記載の器具。

【請求項 6 5】

取付部材は、1 つ以上のストラップと締結機構を備え、1 つ以上の前記ストラップが 2 つ以上の硬質部の少なくとも 1 つに接続されて、前記締結機構の少なくとも一部を構成する、請求項 2 に記載の器具。

【請求項 6 6】

前記締結機構は 1 対以上のパッチを備え、各対における一方のパッチがフックを備え、他方のパッチがループを備える、請求項 6 5 に記載の器具。

【請求項 6 7】

前記締結機構がバックルである、請求項 6 5 に記載の器具。

10

20

30

40

50

## 【請求項 68】

前記振動機構は1つ以上の前記巻付部材に取り付けられて、振動を使用者の関節に与える、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 69】

前記振動機構は2つ以上の前記硬質部のうちの少なくとも1つに取り付けられて、振動を使用者の関節に与える、請求項7に記載の器具。

## 【請求項 70】

前記関節が肩である、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 71】

前記関節が肘である、請求項1に記載の器具。

10

## 【請求項 72】

前記関節が手首である、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 73】

前記関節が足首である、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 74】

身体における前記位置が掌である、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 75】

前記関節が膝である、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 76】

前記関節が顎骨である、請求項1に記載の器具。

20

## 【請求項 77】

硬質の材料又は半硬質の材料で形成されたフットレストと、前記フットレストに接続されたピボットと、前記ピボットに接続された1つ以上のホイールと、をさらに備える、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 78】

振動についてのセンサをさらに備え、該センサは、身体における第2の位置の振動の有無又は強度を提示する、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 79】

前記センサの提示に従って前記振動機構の動作を調整するための機構をさらに備える、請求項78に記載の器具。

30

## 【請求項 80】

身体パラメータについてのセンサ又は外部センサとの接続部をさらに備え、該センサが1つ以上の身体パラメータに関する情報を提示する、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 81】

前記センサの提示に従って前記振動機構の動作を調整するための機構をさらに備える、請求項80に記載の器具。

## 【請求項 82】

前記器具は前記関節を固定する、請求項1に記載の器具。

## 【請求項 83】

前記器具は前記関節の動きを可能にする、請求項1に記載の器具。

40

## 【請求項 84】

使用者の関節及び該関節に近接した位置に断続的な振動を与える方法であって、前記関節に近接する2つ以上の身体部位に対して、1つ以上の巻付部材を導入するステップと、

1つ以上の前記巻付部材と、前記関節に近接する2つ以上の前記身体部位に対して1つ以上の取付部材を取り付けることによって、1つ以上の前記巻付部材を、前記関節に近接する2つ以上の前記身体部位に取り付けるステップと、

1つ以上の前記巻付部材が取り付けられた、2つ以上の前記身体部位に近接する関節に振動を与えるステップと、を有する方法。

50

- 【請求項 8 5】  
前記振動が複数のベクトルに従って前記関節に与えられる、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 8 6】  
前記振動が前記関節及び前記位置の複数の要素に影響を及ぼす、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 8 7】  
前記巻付部材は、前記関節の隣接領域に略適合する柔軟性部材である、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 8 8】  
前記巻付部材は 2 つ以上の硬質部を備える、請求項 8 4 に記載の方法。 10
- 【請求項 8 9】  
2 つ以上の前記硬質部は、2 つ以上の硬質部材を備える、請求項 8 8 に記載の方法。
- 【請求項 9 0】  
前記振動が断続的に与えられる、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 9 1】  
前記振動がプロトコルに従って与えられる、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 9 2】  
前記プロトコルが事前に設定される、請求項 9 1 に記載の方法。
- 【請求項 9 3】  
前記関節を固定するステップをさらに有する、請求項 8 4 に記載の方法。 20
- 【請求項 9 4】  
前記関節は予め決められた方向に動かすことができる、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 9 5】  
前記関節は予め決められた範囲内で動かすことができる、請求項 9 4 に記載の方法。
- 【請求項 9 6】  
2 つ以上の前記硬質部のうち、少なくとも 1 つを、予め決められた方向において予め決められた範囲内で動かすステップをさらに有する、請求項 8 8 に記載の方法。
- 【請求項 9 7】  
前記動かすステップには患者の力を必要とする、請求項 9 6 に記載の方法。
- 【請求項 9 8】  
前記動かすステップには患者の力を必要としない、請求項 9 6 に記載の方法。 30
- 【請求項 9 9】  
前記関節に近接する身体部位を押圧するステップ及び押圧を解除するステップをさらに備える、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 1 0 0】  
前記関節に近接する身体部位を加熱するステップをさらに備える、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 1 0 1】  
ライニングを通して身体の前記位置に振動が伝わる、請求項 8 4 に記載の方法。
- 【請求項 1 0 2】  
前記ライニングの本体部が液体で充填されている、請求項 1 0 1 に記載の方法。 40
- 【請求項 1 0 3】  
身体の前記位置を加熱するステップをさらに備える、請求項 1 0 1 に記載の方法。
- 【請求項 1 0 4】  
身体の前記位置を冷却するステップをさらに備える、請求項 1 0 1 に記載の方法。
- 【請求項 1 0 5】  
身体の前記位置に物質を投与するステップをさらに備える、請求項 1 0 1 に記載の方法。
- 【請求項 1 0 6】  
投与する物質で前記ライニングを充填するステップをさらに備える、請求項 1 0 5 に記 50

載の方法。

【請求項 107】

身体における第 2 位置での振動の有無又は強度を測定するステップと、  
身体における前記第 2 位置での振動の有無又は強度に従って、身体に与える振動を調整するステップと、をさらに有する、請求項 84 に記載の方法。

【請求項 108】

前記調整が自動又は手動で行われる、請求項 107 に記載の方法。

【請求項 109】

1 つ以上の身体パラメータのうち、少なくとも 1 つの値を測定するステップと、  
1 つ以上の身体パラメータのうち、少なくとも 1 つの値に従って、与える振動を調整するステップと、をさらに有する、請求項 84 に記載の方法。

10

【請求項 110】

前記調整が自動又は手動で行われる、請求項 109 に記載の方法。

【請求項 111】

器具の使用者の関節及び該関節に近接した位置に振動を与える器具であって、  
前記関節又はその隣接領域に略適合する形状をもった 2 つ以上の巻付部材と、  
前記関節又はその隣接領域に振動を与えるための 2 つ以上の振動機構と、を備えた器具

【請求項 112】

2 つ以上の前記巻付部材が相互に接続されている、請求項 111 に記載の器具。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2005 年 1 月 24 日に出願された「関節に振動をかける器具及び方法」と題したイスラエル国特許出願第 166468 号及び 2005 年 5 月 10 日に提出された「関節に振動をかける器具及び方法」と題したイスラエル国特許出願第 168520 号に基づく優先権を主張するものであり、両出願はここで参照により援用される。

【0002】

本発明は一般に、医療機器に関し、特に、痛みを緩和し、機能を改善し、関節炎及び慢性関節症に関連した障害の進行を遅らせるための方法及び器具に関する。

30

【背景技術】

【0003】

関節炎は、百種を超える数の病気に関する共通の名称であり、最も一般的な 3 つの種類の関節炎を挙げると、骨関節症、関節リウマチ及び線維筋痛がある。

【0004】

骨関節症（変形性関節症と呼ばれることもある）は、特に高齢者の間で最も一般的な種類の関節炎である。骨関節症は、主に軟骨及び軟骨下骨の疾患とされる関節の病気である。健康な軟骨は、骨を互いに滑らせることができ、身体運動の衝撃からエネルギーを吸収する。骨関節症に至る事態は、移動可能な関節の変形をもたらし、これにより変形した骨が、悪化している軟骨を有する関節と擦り合うようになってしまい、痛みや腫れを生じさせ、関節の動きが低下することになる。時間が経つと、関節はその正常な形状を崩す虞がある。また、関節の端部に骨棘が成長することもある。骨又は軟骨の破片が離脱して関節の隙間に入る可能性がある。これにより、さらなる痛みやダメージが引き起こされる。骨関節症の症状には大抵、関節痛、筋肉の凝り及び動きの制限がある。

40

【0005】

関節リウマチ（RA）は、慢性の病気であり、主に関節の内面の炎症により特徴付けられる。これは長期間に亘る関節のダメージをもたらす、慢性の痛みや機能低下及び障害を引き起こす虞がある。関節リウマチは 3 段階で進行する。第 1 段階は、関節内面の腫れであり、関節の周囲に痛み、熱、凝り、赤み及び腫れが生じる。第 2 段階は、細胞の急速な分裂及び成長であり、その内膜を厚くさせる。第 3 段階では、炎症を起こした細胞が、骨

50



及び軟骨をとがすことの可能な酵素を放出し、多くの場合に、関係する関節はその形状及び構成配置を失い、激しい痛みや、動きの低下をもたらす。RAは、全身性疾患であり、これは身体の内部器官に影響を与える可能性があることを意味し、また、いつまでも続く慢性の病気である。

【0006】

線維筋痛（FM）は、筋肉と骨との結合部に与える広範な痛みとして発症する。また、患者は、圧痛点、つまり、圧力をかけたときに痛みを感じる特定の領域を訴えることもある。他の症状には、疲労、睡眠障害、片頭痛、過敏性腸症候群、胸痛、及び鬱病などの神経系症状がある。

【0007】

関節炎及びその他のリウマチ性の状態は、最も一般的な慢性病であり、2004年には7000万人を超える米国成人が患っており、米国成人における障害の主な原因をなしている。関節炎の有病率は年齢とともに増加しており、65歳以上の米国の人口の概ね60%が患っている。他の慢性病についての診断及び治療が改善され、感染性疾患による死亡率が低下した結果、成人は長生きになり、人口構成が高齢化している。このため、関節炎又は慢性関節症（CJS）などの致命的ではないが障害を引き起こす状態で生活する人々の数は増加する可能性がある。関節炎の有病率が一定のままであると仮定すると、65歳以上のこの症状を患う人の数は2030年までに2倍近くにもなると考えられる。

【0008】

多くの研究により、関節が活発な状態にあるときに振動に曝すことと骨関節症との間の関連性が分かっている。これにより、人間が使用する際に安全と考えられる振動に曝す場合の、周波数、振幅及び長さに対する標準規格が作成される。

【0009】

殆どの関節炎治療プログラムは、薬物療法、運動、休養、加熱及び冷却の使用、関節保護技術、並びに時には手術などの、組み合わせを含む。しかしながら、運動は、痛みのある関節の静養とのバランスを図ることを要する。

【0010】

関節炎についての上述した治療の全ては、注意深くバランスをとり、詳細に監視し、患者のライフスタイルに合わせる事が望ましい。また、この治療は、関節炎の治療ではせいぜい一時的かつ部分的な成功にすぎないものである。従って、痛みを和らげ、機能を改善し、障害の進行を遅らせることに役立つ関節炎の革新的な治療が必要である。このような治療は、非侵襲的なものであって、薬物療法を伴わず、患者が自分のライフスタイルにおいて実行可能であり、患者が受けるかもしれない他の治療に支障を来さないことや、簡単に使用できることが望ましい。そして、このような治療は、楽しく快適なものとするべきであり、また即効性及び持続的効果をもつべきである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、従来技術の不利な点を克服した、関節炎を患う患者の関節に振動を与える新規な方法及び器具を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明によれば、器具の使用の関節又は身体部位に振動を与える器具が提供され、この器具は、関節及び関節の隣接領域に略適合する形状を有する1つ以上の巻付部材と、関節に振動を与える振動機構とを備える。この巻付部材は、それらの間が接続されるとともに、関節の隣接領域に略適合した形状を呈する2つ以上の硬質部と、1つ以上の巻付部材を、関節の隣接領域に取り付けるための、1つ以上の取付部材とを備えることができる。この器具においては、巻付部材が関節の隣接領域に略適合する柔軟性部材を有する。この柔軟性部材は開口部を備えることができ、関節を曲げる際に関節又はその一部が該開口部を通じて突出する。この器具において、柔軟性部材は、使用者が関節を曲げるか又は弛緩

10

20

30

40

50

させることができるように緩い材料、予め形付けられた材料、付加的な材料又はステッチを備える。この器具はさらに、巻付部材を、関節の隣接領域に取り付けるための1つ以上の取付部材を備えることができる。この器具においては、取付部材が、1つ以上のストラップ及び締結機構を備え、このストラップは、1つ以上の柔軟性部材に接続されるとともに、締結機構の1つ以上の部分を構成する。この締結機構は、1対以上のパッチを備えることができ、各対における一方のパッチがフックを持ち、他方のパッチがループを持つ。或いは、締結機構はバックルとされる。この器具において、振動は断続的に導入可能である。

#### 【0013】

この器具において、前記硬質部は一体成形のサポータを有する。この一体成形のサポータは、関節の隣接領域に適合する曲率をもった、長い略矩形状をなすことが好ましい。前記硬質部は、使用者の関節に近接する2つの身体部位の間で一定の角度をなすように位置される。この一定の角度は、約20度と約190度との間とされる。本器具において、柔軟性部材は、ストラップなどの、1つ以上の締結要素を備える。本器具は、その内部に振動機構を配置するために、硬質部の1つに位置された開口部を備えることが好ましい。本器具において、硬質部は、接続部により繋がる一体に成形された要素から構成される。或いは、本器具の硬質部は、2つ以上の硬質部材を備え、これらは、オプションとしてピボットにより接続される。本器具において、前記硬質部材は、使用者の関節に近接する2つの身体部位の間で角度をなすように、前記ピボットにより生成される軸の回りに移動可能である。本器具はさらに、使用者が、節に近接する2つの身体部位の間になす角度を変更することで2つ以上の前記硬質部材を互いに相対的に移動可能にするラッチ及びロックを備えることができる。

10

20

#### 【0014】

振動機構は、1つ以上の前記巻付部材に取り付けることができる。この振動機構は、オプションとして、振動付与のために電源、振動アセンブリ、及び/又はコントローラを備える。このコントローラは、前記振動アセンブリを作動させ、また不作動とし、或いは断続的な振動を供給し、又は所定のプロトコルに従って振動を供給することができ、この振動は使用者の関節に伝達されることになる。所定のプロトコルは、振動アセンブリに対する作動回数、作動期間、周波数又は振幅を有することができる。

#### 【0015】

本器具において、振動機構は、オプションとして、圧電型アクチュエータ又は電気活性ポリマーアクチュエータを備える。この圧電型アクチュエータ又は電気活性ポリマーアクチュエータは、使用者の関節及び関節に近接した部位に加える超音波周波数の振動を発生させる。前記電源は、携帯型電源又は固定電源への接続部を備えることができる。前記振動アセンブリは、モータのような、振動アセンブリを作動するためのエネルギー供給機構を備えることができる。この振動アセンブリはさらに、その軸回りに回転するシャフトと、使用者の関節に伝える振動を提供するウェイトとを備えることができる。

30

#### 【0016】

本器具はさらに、オプションとしてライニングを備えることができ、該ライニングは、空洞又はこれに代わる2つ以上の区画部を形成する縁部に沿って結合される、後側部材及び前側部材を有する。このライニングは、該ライニングへの充填又は該ライニングからの排出を可能とするポートをさらに備えることができる。これに代わって、前記ライニングは、該ライニングを膨張させ又は収縮させるポンプと、該ライニングを膨張させ又は収縮させるポンプに接続されるポートを備えることができる。このライニングは、浸透性の材料又は使い捨て可能な材料で形成することが好ましく、オプションとして、硬質部の開口部とサイズ及び位置が適合した開口部を備える。このライニングは、オプションとして、流体、ゲル又は柔軟繊維を含み、患者の関節に本器具を取り付ける前又は後に膨らませることができる。或いは、このライニングは、患者の関節に本器具を取り付ける前に加熱され又は冷却されるようにしてもよい。

40

#### 【0017】

50

本器具はさらに、内部ライニング部材の内容物を冷却するためのガス容器と、この容器から内部ライニングにガスを移送する接続機構とを備えることができる。本器具において、この内部ライニングは、その中に脆弱な仕切とともに、材料を収容する2つ以上の区画部を備えることができ、この仕切を壊す際に複数の材料が混合して熱的效果が生じる。内部ライニングはさらに、皮膚を通して患者に投与される材料の挿入用開口部、及び/又は患者に投与される材料の容器を備えることができる。この容器は、内部ライニング部材のポートに接続可能である。他の実施形態では、内部ライニング部材の容器が、絶縁材料を含む1つ以上の区画部を備えることができる。

**【0018】**

本器具の硬質部が硬質部材を備える場合に、本器具はさらに、硬質部材の1つに付設されるアクチュエータを備えることができる。このアクチュエータはさらに、ディスクを回転させるモータ、及びオプションとしての2つのエンドボルト及びロッドを備えることができ、一方のエンドボルトが、ディスクとロッドとを偏心的に接続し、他方のエンドボルトが、硬質部材の一方とロッドとを接続する。本器具において、ディスクを回転させるモータは、使用者の関節に近接する1つ以上の身体部位の動きを生起させることができる。

10

**【0019】**

前記取付部材は、1つ以上のストラップ及び締結機構を備えることができ、1つ以上のストラップは、2つ以上の硬質部の1つ又は複数に接続されて、締結機構の1つ以上の部分を構成する。この締結機構は、1対以上のパッチを備え、各対における一方のパッチがフックを備え、他方のパッチがループを備えることができる。締結機構は、バックルとすることができる。振動機構は、1つ以上の巻付部材に取り付け可能であり、振動を使用者の関節に与えることができる。本器具において、この振動機構は、1つ以上の硬質部材のうちの1つ又は複数に取り付けることができ、使用者の関節に振動を与えることができる。この関節は、肩、肘、手首、足首、膝、顎骨とすることができる。また、身体の部位は掌とすることができる。

20

**【0020】**

本器具は、硬質の材料又は半硬質の材料で形成されたフットレストと、このフットレストに結合されたピボットと、該ピボットに接続された1つ以上のホイールとをさらに備えることができる。

**【0021】**

本器具はさらに、振動についてのセンサを備えることができ、このセンサは、身体における第2の位置の振動の有無又は強度を提示する。本器具はさらに、前記センサの提示に従って振動機構の動作を調整するための機構を備えることができる。

30

**【0022】**

本器具は、関節を固定することができ、或いは関節の動きを可能にすることができる。本器具はさらに、身体パラメータを測定するためのセンサを備えるか、又はこのようなセンサに接続し、該センサから得られる測定値、例えばECG、EEG、血圧、温度、心拍数、SpO<sub>2</sub>レベル、血流量、組織内灌流又はその他の身体パラメータを使用して、振動特性の変更、停止又は開始により振動を制御することができる。また、本器具から引き起こされる、種々の身体器官の振動を測定し、これに応じて本器具の動作を調整することもできる。

40

**【0023】**

本発明のもう1つの態様は、使用者の関節に断続的な振動を与えるための方法を提示し、本方法は、関節に近接する2つ以上の身体部位に対して、1つ以上の巻付部材を導入するステップと、この1つ以上の巻付部材と、関節に近接する2つ以上の身体部位に対して1つ以上の取付部材を取り付けることによって、1つ以上の前記巻付部材を、関節に近接する2つ以上の身体部位に取り付けるステップと、1つ以上の前記巻付部材が取り付けられた、2つの身体部位に近接する関節に振動を与えるステップと、を有する。この1つ以上の巻付部材については、関節の隣接領域に略適合する柔軟性部材とすることができる。或いは1つ以上の巻付部材は、2つ以上の硬質部を備えることができる。本方法において、

50

2つ以上の硬質部は、2つ以上の硬質部材とすることができる。

【0024】

本方法において、振動を断続的に与えるか又はプロトコルに従って振動を与えることができる。このプロトコルは、事前設定が可能であり、導入される振動の回数、持続時間、周波数及び振幅を決めることができる。

【0025】

本方法はさらに、関節を固定するステップ又は所定の範囲内で所定の方向に関節を動かせるようにするステップを有することができる。関節の動きには、患者の力を必要とするか、或いは、患者の力を何ら必要としない場合がある。代替例として、本方法は、予め決められた方向において予め決められた範囲内で、1つ以上の硬質部を動かすステップを有することができる。本方法は、関節に近接する身体部位又は身体の箇所を押圧するステップ及び押圧を解除するステップ、或いは加熱又は冷却するステップを有することができる。

10

【0026】

本方法において、オプションとして液体で充填されるライニングを通じて身体の箇所に振動を伝達することができる。本方法はさらに、身体の箇所に材料を投与するステップ、又は投与すべき材料をライニングに充填するステップを有することができる。

【0027】

本方法は、オプションとして、身体の他の箇所における振動の有無又は強度を測定し、身体に与える振動を、身体の他の箇所における振動の有無又は強度に従って調整するステップを有する。この調整は、自動又は手動で行うことができる。

20

【0028】

本発明は、添付図面に関連する以下の詳細な説明からより深く理解されて明らかとなるう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本願は、2005年1月24日に出願された「関節に振動をかける器具及び方法」と題したイスラエル国特許出願第166468号及び2005年5月10日に出願された「関節に振動をかける器具及び方法」と題したイスラエル国特許出願第168520号に基づく優先権を主張するものであり、両出願はここで参照により援用される。

30

【0030】

本発明は、関節炎及びその他の慢性関節症に苦しむ患者の関節又は他の身体の場所などの、身体部位に振動を伝達する新規な器具及び方法を提供することで、従来技術の不具合を克服するものである。

【0031】

本発明は、身体の或る箇所、例えば、関節炎を患う人の関節及び関節領域に振動を与える器具及び方法を提供する。オプションとしては、本方法が適用される場合に、関節は弛緩状態とされる。振動は断続的であり、振動セッションの開始時間、各振動セッションの長さ、振動の振幅、及び振動の周波数を定めるプロトコルに従って振動が導入される。

40

【0032】

身体の場所又は使用者の関節に振動を与える方法を実現する器具は数多く開示されている。各器具は、身体の或る特定の関節又は該関節の隣接領域に対して振動を与えるように特別に設計される。各器具は、プラスチック、アクリル、ポリウレタン、金属などの材料で形成される1つ以上の硬質部と、ストラップのような柔軟性部材と、を有する。器具のこれら硬質部は、身体の関連部位、すなわち関節又は該関節の隣接領域に対して振動装置を支持するように設計される。ストラップのような柔軟性部材は、器具の硬質部を使用者の身体部位に取り付けるために用いられる。

【0033】

各器具はさらに振動発生機構を備え、該機構は、打撃的振動を発生させて、これを器具の硬質部、従ってその関連する身体部位を振動させる。本発明の好適な実施形態では、本

50

開示の器具がさらに、内側のライニング部材を備えることができ、その目的は、関連する身体部位に宛がうことや、関連する身体部位を加熱し又は冷却すること、様々な経皮的薬物やその他を放出して移すことなどである。このライニングは、振動の効果をさらに高めることができ、振動を均等に分散させるのに役立つ。

#### 【0034】

本発明の好適な実施形態では、各器具は、リラックスした激しくない状態で、関連する関節を固定できる。これに代わって、器具により、所定の方向及び範囲で、関節を制限付きで動かすことができる。また別の実施形態では、器具は、所定の方向及び範囲で関節を動かす、これにより器具の効果を高める。関節を振動させながら動かすことで、筋力の向上、関節の運動範囲の拡大、血行促進及び関節機能の向上に寄与する。

10

#### 【0035】

また、器具は、硬質部に代わって、1つ以上の柔軟性部材を有する。これら柔軟性部材は、関節及びその隣接領域などの身体部位の周囲に適合し、かつ伸張するように設計される。柔軟性部材は、好ましくは、開口部、緩い、すなわち余分若しくは弛みのある材料、又は、関節に対する調整と移動、すなわち器具を用いる際に、関節を曲げることや緩めることができるようにする他の特徴を有する。例えば、肘用に設計された器具は、柔軟性部材に開口部をもつことができ、この開口部を通じて関節の突出部、この場合には肘頭が、関節を曲げた場合に突き出ることになる。この突出部とは反対の関節の側において、柔軟性部材、つまり器具は、柔軟性部材の全範囲を考慮に入れて、使用者が関節を快適に動かせるように、ステッチ、付加的（余分の）材料又はさらに別の特徴を任意選択で備える。

20

#### 【0036】

特定の器具は、肘、膝、手掌、手首、足首及び肩に対して開示される。但し、骨や、他の身体組織、筋、腱及び靭帯より振動が伝達されることで、他の関節も揺り動かされる。例えば、膝用に設計された器具は股関節にも振動を与え、肩用に構成された器具は脊柱に振動を与える。当業者であれば、同様に他の関節に振動を伝達するように構成された同様の器具が本発明によって網羅されることが分かる筈である。

#### 【0037】

開示された本発明の範囲内で、関節という用語は、骨や軟骨、滑膜腔だけでなく、その周辺領域に存在し、或いは骨又は周辺領域に結合する全ての要素及び組織をも意味する。骨に加えて、特に限定はされないが、結合組織、骨に影響を及ぼす筋肉、骨の端部における腱、筋肉及び感覚器系統（痛覚、触覚、空間感覚及び温覚など）を働かせる神経、血管及びリンパ管、滑膜、滑液、並びに皮膚がある。結合組織は、骨を保持しその動きに影響を及ぼす、靭帯や腱を形成する繊維質結合組織、又は軟骨を形成する軟骨性結合組織などの、あらゆるタイプに関係する。血管は、動脈、静脈又は毛細血管に関係する。開示された本発明の実施形態は、骨だけでなく関節の全ての部分に対して同時に振動を与えるように構成されるとともに使用され、これにより、要素又は組織のいずれかに関係した関節炎又は他の筋骨格疾病に関連した多数の状態、問題、又は制約、すなわち、問題が骨粗鬆症なのか、使い過ぎによる症状なのか、関節炎による靭帯の短縮なのか、或いは手術後における、ある期間中の関節の運動障害かどうかなどに対して、治癒効果を提供するものである。また、骨折後の骨の形成や、治癒可能な軟骨の形成といった付加的な効果も実現される。

30

40

#### 【0038】

以下に説明する特定の実施形態に関して示すように、本器具は、連続した多数の領域において関節と接触するので、多数のベクトルに従って、多数の方向から関節のあらゆる部分に振動が伝えられ、これにより、その振幅及び周波数を維持して、振動の効果を増大させる。これとは対照的に、個別的なポイントのみで関節に接触する既知の器具によって発生される振動では、関節に結合する1つの骨からしか与えられないことがあり、よって、一方向からしか振動が関節に届かず、専らその骨を通じて伝達されるため、振動の振幅及び周波数が減衰し、有効性が低くなる。

#### 【0039】

50

開示される全ての実施形態の有効性は、効果的な保持によってさらに向上し、この保持は、関節に結合される骨の各領域、つまり、近接してはいるが関節の直近の領域ではない領域において器具により与えられる。この保持が最も効果的とされる、関節と、骨の領域との間の典型的な距離は、2 cmから15 cmの間であり、これは、関節と器具の特定の構造によって依存して決まる。このような保持は効果的であるが、保持された領域に、痛みや他の不快感を引き起こすことはない。関節から離れたところで主に保持することによって、関節それ自体は支持されるが、これに何らの圧力はかからない。従って、圧力、痛み、その他の不快感は疾病組織から排除され、関節は、その固有の問題に対する付加的な制約又は困難さを伴わずに、動かせるようになる。この保持は、関節から圧力及び運動の制約をとり除くが、このような保持によって、関節が解剖学的な中立位置で静止状態にある場合、或いは、以下に詳述する本開示の器具の幾つかの実施形態により適用される連続的な受動運動の最中のいずれにおいても、関節に振動をかけることができる。

10

#### 【0040】

関節や、骨格的又は神経病学的な疾病を患う患者は、関節の形態学的又は位置的变化を被る傾向にあるが、これは、骨、筋肉、腱又は軟骨組織の変化によって引き起こされるだけでなく、痛み又は神経障害、筋萎縮症によっても生じる。これらの変化が、病気、事故又は何らかの他の原因による、先天的なものかどうかにかかわらず、安定な保持、つまり関節自体への圧力を回避する上述の保持法は、歪んだ関節又は変形した関節に対しても本器具を適用可能にする。

#### 【0041】

次に、図1、図2、図3、図4及び図5を参照して、本発明の好適な実施形態による肘治療用に設計された器具を説明する。

20

#### 【0042】

図1を参照すると、これには、肘用に設計された器具を装着した使用者の背面が、器具の背面領域から示されている。この器具は硬質部102及び104を有し、これらは使用者の上腕106及び前腕108をそれぞれ支持しており、これにより使用者の肘110を取り囲んでいる。上側ストラップ114及び下側ストラップ118は、上腕106及び前腕108をそれぞれに巻装し、硬質部102及び104を使用者の身体に取り付ける。オン/オフスイッチ144を備えた振動機構142は、硬質部102に取り付けられる。動作時には、この振動機構が患者の肢に振動を伝え、この振動が硬質部材102、104を通じて関節110に伝わる。

30

#### 【0043】

図2を参照すると、本発明の好適な実施形態による、図1の肘用器具の関節固定式の実施形態が示される。この肘用器具は、上側硬質部102、下側硬質部104、及び接続部105を具備するサポータを有し、これらは一体に作成することが好ましい。肘用器具はさらに、該器具を使用者の上腕及び前腕に取り付けるように設計された、ストラップ112、114、116、118を備える。

#### 【0044】

本発明の一実施形態では、この一体的なサポータは、略長方形で湾曲した形状を呈し、上腕及び前腕に適合する曲率をもち、使用者の関節の近くで該使用者の肘に合うように、部分105に近接したC字状の開口部を有することが好ましい。好適な実施形態において、上側硬質部102及び下側硬質部104については、器具を装着する使用者の上腕と前腕との間で一定の角度をなすように位置される。使用者の肢同士の間形成される一定の角度は、約20度と約190度との間にすることが好ましい。ストラップ112及び114は、上側硬質部102に結合され、その端部には、VELCRO（登録商標）片、多重利用の接着パッチ、磁気式機構、紐などの締結要素をもつ部分113及び115が付いている。

40

#### 【0045】

この器具が装着される際に、ストラップ112及び114は、本器具を装着する人の上腕を巻き付け、部分113及び115の締結要素が上腕の前部を覆って互いに締結される

50

。同様に、ストラップ 116 及び 118 は、下側硬質部 104 に結合され、その端部には締結要素をもつ部分 117 及び 119 が付いている。本器具が装着される際に、ストラップ 116 及び 118 は、器具を装着する人の前腕を巻き付け、これを保持し、部分 117 及び 119 の締結要素が、前腕の後部を覆って互いに締結される。ストラップ 112、114、116 及び 118 と、締結要素をもつ部分 113、115、117 及び 119 については、硬質部 102 及び 104 と同じ材料で作ることができるが、柔軟性を得るとともにそれらを上腕及び前腕に巻き付けられるように、より薄く加工処理される。

【0046】

これに代わって、ストラップ 112、114、116 及び 118 と、部分 113、115、117 及び 119 は、弾性材料、ゴム、柔軟なポリマーなど、柔軟性をもつ材料で作ることができる。

10

【0047】

開口部 124 は、上側硬質部 102 における丸い開口部とすることができ、これは振動機構を収容するためである。振動機構を受け入れるように構成された開口部 124 は、必要な形状、例えば長方形、正方形又は異形などの形状でよく、器具の如何なる場所でも位置しても構わず、また図示の形状及び位置に限られる訳ではない。

【0048】

これに代わって、器具の硬質部には開口部がなくてもよい。この場合、振動機構は硬質部のいずれかに対して外部に取り付けられる。

【0049】

好適な一実施形態によれば、使用者の腕のような形状をもった成型型にポリマーを射出する処理によって、この一体的なサポータを製造することができる。他の代替例では、単一のサポータを、アクリル、プラスチック、硬質ゴム、金属、木材、パルプ、ボード紙や、他の同様の硬質材料の、頑丈な別の材料から製造可能である。

20

【0050】

別の好適な実施形態では、この単一のサポータ及び複数のストラップを、同じ材料から一緒に成形することができ、その材料は、剛体や半剛体の特性を有する。

【0051】

図 3 を参照すると、本発明の肘用器具について、別の好適な実施形態が示される。本器具は、ヒンジ 126 のようなピボット、又は他の接続機構により互いに結合される、上側硬質部材 102' 及び下側硬質部材 104' を有する肘用サポータを備える。上側部材 102' 及び下側部材 104' は、略矩形形状をなし、使用者の上腕及び前腕に合うように湾曲している。ピボット 126 は、部材 102' 及び 104' を互いに固定した位置で取り付けすることで、器具を装着した使用者の肘を、予め決められた一定角度、好ましくは約 20 度と約 190 度との間の角度で固定する。

30

【0052】

代替例として、ピボット 126 により、部材 102' と部材 104' との相対移動が可能となり、これにより使用者の肘の角度を変えられる。この角度については、自由に又は所定の範囲内で変えることができる。本発明の一実施形態において、部材 102' と部材 104' との間の角度は、これらの部材の位置を設定し、ピボット 126 や、必要に応じてその角度を固定するためのラッチ又はロック（図示せず）を用いることで、器具の使用者が変えられる。また、部材 102'、104' については、包帯、ベルト、バックル、留め金、クリート、接着剤、フック、VELCRO（登録商標）、ラッチ及びロック、ピン、ワイヤ、ボタン、縫合、ステッチ、ステーブル、ジッパなどのように、簡単に着脱可能な代替の締結要素を用いて、互いに接続可能なものであってもよい。

40

【0053】

図 2 と同様に、ストラップ 112、114、116 及び 118、並びに部分 113、115、117、119 は、器具の使用者の上腕及び前腕の周りに巻き付けられて締結される。この器具を用いると、部材 102' 及び 104' は、互いに相対的に移動し、これにより肘の伸縮が可能となる。或いは、使用者が肘を伸ばし又は縮めると、部材 102' 及

50

び104´が互いに相対的に移動する。

【0054】

代替の実施形態において、器具は、該器具を用いる場合に、上側硬質部102´及び下側硬質部104´の互いの相対的な移動を生じさせるための機構を含む。硬質部102´及び104´を移動かすことで使用者の上腕及び前腕を互いに相対的に移動させるための、例示的な機構について、以下では図面を用いて説明する。

【0055】

図4を参照すると、包括的に参照符号「129」を付した肘用器具の内部ライニングが示される。ライニング129に関する特性及びオプションについては、以下に図8に関して詳説される。ライニング129の構造は、図2及び図3に示すような肘用サポータの硬質部又は部材に適合するように設計される。主部130、上側フラップ132及び下側フラップ134は、図3のピボット126の領域、上側硬質部材102´及び下側硬質部材104´、又は図2のサポータに適合する。開口部138は、上側硬質部102´又は部材102´における開口部124と重なるように設計される。振動発生機構（図示せず）は、開口部124及び138に挿入される。入口部140は、ライニングが再充填可能なタイプの場合に、関連する材料で内部ライニング129を充填するために用いられる。本発明の好適な実施形態において、ライニングには、本発明による器具の使用者の肢形状に対して、該ライニングを良好に適合させるために流体が充填される。このライニングは、使用者が振動を受ける肢上に器具を装着する前に又は装着の後に充填可能である。

【0056】

図5は、図3に示す肘用器具を装着した使用者の手と肩の側面図を示す。図1と同様に、硬質部材102´及び104´は、使用者の肘110の周囲において、使用者の上腕106及び前腕108を支持する。ストラップ112及び114は、上腕の周りに巻き付けられ、ストラップ116及び118は、前腕の周りに巻き付けられ、ライニング129は、硬質部材102´、104´と使用者の皮膚又はその上の衣服との間に介在される。ライニングが空気で膨らませるタイプの場合に、手動ポンプ146は、チューブ148及びプラグ150を介してライニング129の開口部140に繋がる。或いは、手動ポンプ146の代わりに電気式ポンプを設けることができる。図4のライニング129における開口部138、及び図3の硬質部材102´における開口部124、又は図2の硬質部材102´における開口部124がある場合に、該開口部内に振動機構のハウジング142が置かれる。

【0057】

代替例としては、ハウジング142は、器具の硬質部のいずれかに付設される。ハウジング142は、振動をかけながら器具にハウジング142を固定して取り付けるために、何らかの取付要素を用いて器具の硬質部に適用可能である。

【0058】

振動機構の構成及び機能については、図6及び図7に関して以下に詳しく記載されている。また、代替の実施形態において、ハウジング142はさらに、ロッド128を動かすことで、上腕に対する前腕の動きを制御することを可能にするための機構を備える。或いは、ロッド128は、本器具により振動をかけている間中はいつでも、位置を調整するために、又は予め決められた1つ又は複数の位置で、使用者の関節を確実に固定するために用いることができる。肘を動かすために様々な機構を使うことができ、例示的な機構を以下に詳説する。

【0059】

図1及び図5に示すように、開示した肘用器具は、関節そのものではなく骨を保持する。器具は肘をその2つの方向から巻き付け、また、腕の広い部分が振動装置と接触するので、個別的なポイントのみでの振動ではなく、肘の全ての部分に、しかも多数のベクトルに従って振動がかけられることで、振動の効能が高まる。

【0060】

肘自体は保持されないで、腕の骨が、肘の直ぐ近くでなく、肘から約2cm乃至約20

10

20

30

40

50



cm離れた領域で保持される。この保持により、肘自体から圧力又は痛みが排除され、肘が解剖学的な中立位置となるようにし、又は連続的な受動運動に対応できるようになる。肘が年齢や病気、事故などのために歪んだ場合でも、器具は肘の構造によって制限されないで、さらなる変更を伴わずに使用できる。

#### 【0061】

図6を参照すると、これは振動機構の好適な実施形態の概略的ブロック図を示す。この振動機構は、記載した関節治療器具のうちの、いずれかの器具に係る硬質部又は軟質部に取り付けられることで、器具とこれに関連する身体部位、及び関節を振動させる。この振動機構は、ハウジング、例えば、肘用器具のハウジング142に包囲される。この振動機構は、電源10、コントローラ15及び振動アセンブリ20を備える。電源10はバッテリーが好ましい。これに代わって、電源10は、外部電源、再充電可能又は再充電不可能な小型バッテリーのような携帯型電源、蓄積スプリングのような機械式のエネルギー源、燃料電池、磁氣的又は電氣的な電源、他の電気化学的な電源、ソーラパネルなどとされる。

10

#### 【0062】

コントローラ15は、所定のプロトコルに従って振動アセンブリ20を作動させ及び不動作にする工業上既製の制御回路とすることができる。本発明の好適な実施形態では、コントローラ15は、使用者の関節に対して間欠的な振動を与えるために、振動アセンブリを動作させ、そして不動作とする。この電子回路は、例えば、モータがオン又はオフ状態に切り替わる時点及びモータの速度を制御するタイミング回路と、モータ自体に電力を出力する電界効果トランジスタ(FET)で構成される。代替の実施形態では、コントローラ15がさらに、使用者への聴覚的又は視覚的な提示又は警報を提供する、ブザー(図示せず)のようなオーディオインジケータと、LEDインジケータ(図示せず)を備える。好適な実施形態におけるタイミング回路は、PIC16LF873Aチップに基づいている。

20

#### 【0063】

本発明の他の実施形態では、振動アセンブリの断続的な振動に加えて、コントローラ15は、振動アセンブリの様々な作動回数、動作持続時間、周波数、及び振幅を与える動作プロトコルに従って、振動アセンブリを動作させ、そして不動作にする。好適な実施形態において、このプロトコルによる時期及び持続時間は、秒、分、時間、日又は週によって表すことができる。例示的なプロトコルは、「30分につき20秒間だけ機構を作動させ、これを3日間で6時間毎に繰り返す」というものである。この作動プロトコルは予め定められ、工業上の制御回路にプログラムされる。その代わりに、この工業上の制御回路については、医師の指示に従って、医療関係者又は熟練した技術者がプログラムすることが可能である。

30

#### 【0064】

図7は、図6の振動アセンブリ20の好適な実施形態の概略的に示す。この振動アセンブリは、電氣的、磁氣的又は電磁氣的モータ18などのアクチュエータと、シャフト25と、偏心ウェイト30とを備える。また、アクチュエータ18は、エネルギーをシャフト25に与えるための他のエネルギー供給機構を備え、これにより、該シャフトをその軸について回転させ、又はハンマのようなデバイスに表面を繰り返し殴打させることができる。他のエネルギー供給機構は、回転による動力や非回転での動力を含む打撃のような、他の打撃的な振動発生器をさらに備えることができる。アクチュエータ18が回転すると、モータ18と同心のシャフト25も回転し、これにより、偏心状態でシャフト25に実装されたウェイト30を回転させる。シャフト25を中心に回転する場合、ウェイト30は回転振動を引き起こすが、これはウェイトがサイクルの一部としての形状をもち、シャフト25に対して偏心しているからである。この振動は、振動アセンブリが取り付けられた器具に伝達される。

40

#### 【0065】

開示した本発明では、この振動が、関節器具の硬質部や、ライニング、そして関連する関節及び身体部位に伝達される。また、この振動はさらに他の身体部位に伝達される。好

50

ましくは、モータ18が、約0.5Hz乃至約500Hzの周波数範囲で作動される。この周波数は、関節にとって安全とみなされる範囲内である。

【0066】

また、本発明の好適な実施形態によれば、関節が伸張、収縮又は緊張していないときに振動が導入されるので、振動の効果によって、快適でくつろいだ気分となり有益である。この振動は、関節領域への血流及び組織灌流を増大させ、炎症性要因の除去及び機能不全の防止によるリハビリテーションに役立つ。また、所定の周波数及び振幅での所定のプロトコルによる方向づけされた振動の伝達は鎮痛効果もあり、筋力を向上させ、関節の安定に寄与し、軟骨の健康維持を支援し、本器具の使用者の可能な運動範囲を拡大させるものである。

10

【0067】

図8を参照すると、関節器具の内部ライニングの全体的な構造及び特徴が示される。図8は、一般的な内部ライニングに関係する概念を説明するためのものであり、図8に示すライニングは、特定の関節に対して調整されていないが、当業者であれば、このライニングが如何なる関節にも適合できることが分かる筈である。包括的に参照符号「70」で示す内部ライニング部材は、好ましくは不浸透性の材料で作られ、材料を入れるための内容積を有する。このライニングは、好ましくは、後壁部（図示せず）と当該壁部の縁に沿って結合される前壁部とを備え、これによりその内部に材料が充填される空洞を有する枕様のライニングが得られる。その材料としては、柔軟繊維、ゲル、又は器具を関節領域に対して良好に調整するための水、空気又は潤滑剤のような流体が好ましい。

20

【0068】

このライニングには、材料を永続的に充填することもできるが、器具を装着する前に使用者が材料を充填し、その後空にすることもできる。これに代わって、このライニングについては、身体に対して器具をさらに調整し、また取り付けるために、器具の装着後に使用者が充填できる。使用者がライニングを充填する場合に、その充填及び排出を容易にするポート72が装備される。このポートは、一方向性又は二方向性のポートとすることができる。このポートは、ライニングの充填及び排出を可能とするためのバルブ（図示せず）を装備することができる。器具が空気で充填される場合に、該器具は、ハンドヘルド型のポンプ、つまり、ライニングのポート72に接続されるか、又は内部のポンピング/膨張機構と繋がるポンプをさらに含むことができる。このライニングは、使い捨て可能とされ、使用前にこれを予め充填することができる。この使い捨て可能なライニングについては、温度を伝達し又は温度を蓄積する材料で予め充填することが可能である。充填されるゲル又は流体は、一面では器具の装着を気持ちよく快適なものとし、他面では器具をより効果的なものにするが、これは振動が材料を通じて伝達され、ライニングに接触する全領域に亘って振動が均等に広がるからである。

30

【0069】

他の好適な実施形態では、ライニング及びその中に含まれる材料は、例えば電子レンジで加熱され、或いは冷蔵庫又は冷凍庫で冷却される。これに代わって、器具は、ライニングの中身を冷却するために、該ライニングに結合するガス容器（図示せず）を具備する。また別の好適な実施形態では、ライニングは、脆弱な仕切を有する2つの区画部を備える。この2つの区画部の各々には、異なる材料が充填されており、仕切を壊すと、2つの材料が混合し、熱的効果（すなわち加熱又は冷却）が生じる。この実施形態は、加熱又は冷却用の器具を利用できない、旅行などの際に、特に役立つ。他の好適な実施形態では、内部ライニング又はその領域（例えば使用者の皮膚又は使用者の衣服に接触する領域など）を浸透性の材料で作ることができる。そして、このライニングには、薬物、軟膏、クリーム、液体又はオイルなど、皮膚を通じて患者に投与すべき材料を詰めることができる。器具の振動は、使用者の皮膚へとライニングに含まれる材料を揉んでマッサージする。この実施形態において、ライニングのポート72は、該材料を含むチューブに接続するように設計されることが好ましい。

40

【0070】

50

また別の好適な実施形態では、上述したオプションの2つ以上が1つの実施形態において用いられ、例えば、流体が充填された1つ以上の不透性の区画部を備え、使用前に熱せられ、そして、使用者に投与すべき材料のための区画部をさらに有するライニングが用いられる。このような組み合わせを用いると、熱によって、皮膚への材料の吸収量が増加し、その治療の効能に寄与することができる。また別の好適な実施形態では、ライニングは、洗浄可能な又は使い捨ての材料で形成することができる。

#### 【0071】

オプションとして、内部ライニングは開口部74を含み、これは、図3の開口部124のような器具の硬質部又は要素のいずれかにおける開口部に対して、そのサイズ及び位置が合っている。ライニングの開口部74及び硬質部の開口部は、器具に適合してその振動機構を安定に配置させるように設計される。或いはライニングに開口部がなく、このライニングは振動を伝達するが、皮膚から振動機構を離隔させる。また別の実施形態では、ライニングに開口部が設けられ、使用者の皮膚又は衣服に接触するライニングの側は、開口部74の領域において層が追加されるが、これは使用者の皮膚を振動機構から隔離するためである。

10

#### 【0072】

或いは、振動機構として、圧電型アクチュエータ又は電気活性ポリマー(EAP)アクチュエータを用いることができる。圧電型又はEAPアクチュエータは大抵、1つ又は複数の圧電型素子又はEAP素子を有し、振動増幅/伝達素子をさらに含むことができ、これらの素子は、交流電流が圧電型素子又はEAP素子を通る際に、1つ以上の振動素子とともに圧電型素子又はEAP素子が、この圧電型素子又はEAP素子の共振周波数と概ね等しい周波数で振動するように構成される。このような圧電型アクチュエータについては、例えばToda氏に特許された米国特許第5565726号明細書又はRudolf氏らに特許された米国特許第6342750号明細書に記載されている。圧電型アクチュエータの使用により、本発明の器具の使用者における関節及び関節領域に対して超音波周波数の振動をかけることが可能となる。周波数や振幅など、所定のパラメータでの超音波パルスの印加は、骨や、その他の組織の治療を推進することが究明されている。但し、開示された発明における振動発生機構として、所定の周波数又は周波数範囲で振動を発生するための他の機構を用いることもできる。例えば、EAPによるものは、低周波数でも高周波数でも振動するように設計可能である。

20

30

#### 【0073】

図9及び図10は、自由度1で関節を伸縮させる例示的な機構を示している。この器具は、肘、膝又は足首用の器具などに使用可能である。

#### 【0074】

図9を参照すると、関節159のための器具が示されており、これは、硬質部材161、167、アクチュエータ160及びロッド162を有する。硬質部材161、167は、図3について詳細に説明した硬質部材102'、104'と同様である。アクチュエータ160は、関節159に結合した身体部位を支持する硬質部材161に取り付けられる。アクチュエータ160は、好ましくは、ロッド162のエンドボルト158に結合されるディスク157を回転させるモータを有し、このボルトはディスク157に偏心して結合されている。ロッド162はさらに、エンドボルト158から遠くに位置したエンドボルト155を用いて、関節159に結合される第2の身体部位に付設された硬質部材167に結合される。モータ160が回転すると、ディスク157に対して偏心して結合されたロッド162のエンドボルト158は、ディスク157の中心を周回し、これにより、関節159を伸縮させる。

40

#### 【0075】

図10を参照すると、関節159を動かすための移動機構について、他の好適な実施形態が示される。この機構には、硬質部材161、167、モータ(図示せず)、回転シャフト163、2つの歯状櫛体166、168及びシャフト163に取り付けられた歯車164が設けられる。なお、硬質部材161、167は、図3に関して詳細に説明した硬質

50

部材 102'、104' と同様である。

【0076】

モータが反時計回りに回転すると、歯車 164 は反時計回りに回転し、これにより、櫛体 166、168 を水平において互いに離れるようシフトさせて、関節 159 を伸ばす。モータが方向を変えると、歯車 164 は時計回りに回転し、櫛体 166 及び 168 が互いに近づく方向に向かってシフトし、これにより関節 159 を収縮させる。従って、1 秒から約 30 秒に 1 回というように、モータが所定の時間間隔毎に回転方向を交互に変えるように設計される場合に、関節 159 は収縮と伸張とが交互に行われる。

【0077】

他の好適な実施形態では、回転の時間間隔を、数十秒から数分にすることができる。また、提示した例示的な機構は、膝又は足首を治療するように設計された器具を装着する使用者の、膝又は足首の関節を動かすために用いられる。関節を動かすための開示した機構のモータや他の部分については、開示される様々な器具の振動機構として同じハウジングに組み込むことが好ましい。関節を動かす機構は、使用者の判断により、又は振動機構と同じプロトコル若しくは異なるプロトコルに従って、動作される。

10

【0078】

次に、図 11、図 12、図 13、図 14 及び図 15 を参照すると、本発明の他の実施形態による、使用者の膝の関節炎及び他の慢性関節症を治療するための器具が開示される。図 11 は、膝 169 の周りに固定式の膝用器具を装着した使用者の側面図を示しており、図 2 の肘用器具を膝用に改変したものである。

20

【0079】

硬質部 170、172、171 は一体的に構成され、使用者の腿 182、脛 184 及び膝 169 の側部をそれぞれ支持するための一体のサポートを備えることが好ましい。上側ストラップ 174 及び 178 は腿に巻き付け、下側ストラップ 176 及び 180 は脛に巻き付ける。また、膨張可能な内部ライニング 183 は、硬質部 170、171、172 と使用者の皮膚又は衣服との間で延在し、内部ライニング 183 は、開口部 185 を通じて充填される。振動モータのハウジング 186 と、オン/オフスイッチ 188 は、上側硬質部 170 上に位置される。

【0080】

本発明の一実施形態において、一体成形のサポートは、略長形状を呈し、腿及び脛に合う曲率をもち、使用者の膝に合うように部分 171 に隣接した C 字状の開口部を有することが好ましい。この好適な実施形態において、上側硬質部 170 及び下側硬質部 172 は、器具を装着する使用者の腿と脛との間で一定の角度をなすように位置される。この一定の角度としては、約 20 度と約 190 度との間が好ましい。ここで提示した図に示すように、一体のサポートにより形成される角度は約 120 度であり、この角度は振動を受ける関節をリラックス状態にできる。

30

【0081】

図 12 を参照すると、他の好適な実施形態による図 11 の膝用器具について、膝固定式の具体例が図示されている。好適な実施形態において、上側硬質部 170 及び下側硬質部 172 は、一体に形成され、結合部 171 において堅牢に結合される。部分 170、171 及び 172 を構成する部材は、アクリル、プラスチック、硬質ゴムなどの生体適合性をもった丈夫な材料で作られる。上側ストラップ 174 及び 178 は、上側硬質部 170 に結合され、その端部には、VELCRO (登録商標) 片、多重使用接着性パッチ、磁気式機構、紐などの締結要素をもつ部分 175 及び 179 が付いている。この器具が装着される場合、ストラップ 174 及び 178 は、器具の使用者の腿を覆い、部分 175、179 の締結要素は、その腿の前部を覆って互いに締結される。同様に、ストラップ 176 及び 180 は、下側硬質部 172 に結合され、その端部には、締結要素をもつ部分 177、181 が付いている。

40

【0082】

この器具が装着される際に、ストラップ 176 及び 180 は、器具を装着する人の脛を

50

覆い、部分 177、181 の締結要素は、脛脛の前部に覆って締結される。ストラップ 174、176、178、180 と締結要素をもつ部分 175、177、179、181 は、硬質部 170、171、172 と同じ材料で作成できるが、柔軟性を得てそれらが腿及び脛を巻装できるように平坦とされる。これに代わって、ストラップ 174、176、178、180 と部分 175、177、179、181 は、伸縮性のある布やゴムなどの生体適合性の柔軟性のある他の材料で作成することができる。上側硬質部 170 における丸形の開口部 186 は、振動機構のハウジングを収容するためのものである。開口部 186 は、例えば、長方形、正方形又は不定形状などの、必要な形状にすることができ、器具の如何なる場所にも配置可能であり、図示の形状及び位置に限定されない。

#### 【0083】

図 13 を参照すると、膝用器具についての他の好適な実施形態が示され、これは図 3 の肘用器具を膝用に改変したものである。図 12 と同様に、ストラップ 174、176、178 及び 180 と部分 175、177、179 及び 181 は、使用者の腿及び脛の周りに巻き付けられて締結される。図 12 に示す器具とは異なり、上側硬質部材 170' 及び下側硬質部材 172' は別個の部材とされており、ヒンジ 187、188 のようなピボット（旋回部）、又は部材 170'、172' が互いに相対移動できるようにする他の結合機構により、互いに結合される。この器具を用いると、部材 170'、172' は、互いに相対移動し、これにより、膝の収縮及び伸張を生じさせることができる。代替例では、使用者が膝を伸ばし又は縮めると、部材 170'、172' は、互いに相対移動する。また代替の実施形態において、ロッド 189 は、器具を使用する際に、上側硬質部材 170' 及び下側硬質部材 172' を互いに相対移動させる機構の一部とされる。図 3 に関連して注記したように、ピボット 187、188 は、変更可能とされる、一定の角度が部材 170' と 172' との間に形成されるように、部材 170'、172' を固定できる。

#### 【0084】

図 14 を参照すると、符号「190」で全体的に参照される、膝用器具に設計された内部ライニングが示される。内部ライニング 190 に関連する特性及びオプションについては、図 8 に関する説明において詳説済である。内部ライニング 190 の構造は、図 12 及び図 13 に示すように、膝用器具の硬質部に適合するように設計される。主部 192 は、図 12 の結合部 171 又は図 13 のピボット 188 の部分、図 12 の部分 170 及び 172、又は図 13 の部材 170' 及び 172' に適合する。丸い開口部 194 は、上側硬質部 170 又は部材 170' における開口部 186 に合致して位置するように設計される。振動アクチュエータ（図示せず）は、開口部 186 及び 194 に挿入される。充填用開口部 196 は、ライニングが再充填可能なタイプの場合に、内部ライニング 190 を関連の物質で充填するために用いる。

#### 【0085】

図 15 は、図 13 に示す膝用器具を装着した使用者の脚を示している。硬質部材 170' 及び 172' は、膝 169 の周りににおいて使用者の腿 182 及び脛 184 を支える。ストラップ 174 及び 178 は、腿の周りに巻かれ、ストラップ 176 及び 180 は、脛の周りに巻かれ、ライニング 183 は、硬質部材 170'、172' と人の皮膚との間に介在される。

#### 【0086】

このライニングが空気で膨らませるタイプの場合、手動ポンプ 191 は、チューブ 188 及びプラグ 190 を通じてライニング 183 の開口部 185 に繋がる。振動機構を包むハウジング 192 は、開口部 194 及び 186 がある場合に、図 14 のライニング 190 における開口部 194 及び図 12 の硬質部材 170' における開口部 186 の内側に位置される。或いは、ハウジング 192 は、膝用器具の硬質部のいずれかに付設される。なお、振動機構の構造及び機能については、図 6 及び図 7 について説明したものと同様である。ハウジング 192 はさらに、オン/オフスイッチ 194 と、ロッド 189 を任意選択で採用する、膝を伸縮させるための機構と、を備える。図 9 及び図 10 においてこれまで図示し説明した上記の例示的な機構のように、この伸縮機構のための複数の実施形態を用い

10

20

30

40

50

ることができる。器具の設計によって形成される、変更可能であって一定の角度についてさらに理解するには、図15を見れば分かる通りであり、これには、部材170'と172'との間の角度188が、器具の側面に示される。角度188は、ロッド189の動きにより変えられる。

【0087】

ロッド189のない代替の実施形態では、ピボット187の位置を手動で変更することにより、角度188を変えることができ、これについては、ヒンジの開口部を通してネジで変えられるヒンジとして示され、部材170'、172'の位置を変えて、ヒンジを所定の位置へ再び固定することで行われる。

【0088】

図16A及び図16Bは、膝を縮めたり、膝を伸ばすための機構の他の好適な実施形態の側面図を示している。使用者は、自分の足194をボード193に載せる。このボード193は、2つの垂直ボード199（1つのみ図示されている）に対して、ボード193が動けるようにするピボット195又は他の結合機構により結合される。垂直ボード199は、第2の水平ボード198と結合する。ボード193と198の間には、2つの並行した楕円形部材197（1つだけが示されている）に結合するシャフト（図示せず）を備えたアクチュエータ（図示せず）が位置される。

【0089】

このアクチュエータが回転すると、シャフトも同様に回転し、これにより楕円形部材197を回転させる。楕円形部材197の長軸が垂直であるとき、使用者の足が持ち上がって膝が曲がる。楕円形部材197の長軸が水平であるとき、使用者の足は水平で膝が伸びる。他の移動機構と同様に、図示の機構は、膝用器具の振動機構と同時に、又は別のプロトコルに従って、或いは使用者の判断により動作させることができる。

【0090】

図17は、この膝用器具に伴うオプションとして追加物の側面図を示している。この器具は、頑丈なフットレスト200を備え、このフットレスト200の底部はシャフト201に結合され、該シャフトが2つのホイール202に結合している。膝を動かす機構を備えたこの膝用器具を用いる際に、使用者は、フットレスト200上に（治療の膝と同じ側の）足203を置くことができ、膝が伸縮するときに、足203が床上を前後に動く。これにより、膝の伸縮による使用者側の苦労が解消される。

【0091】

図18は、使用者の足203をフットレスト220上に置いて、膝用器具224を装着した使用者の脚を示している。膝を伸ばすと、膝が苦勞せずに前に動く。

【0092】

肘用器具について説明したように、この開示の膝用器具は、膝そのものではなく骨を保持するものであり、この保持は広い領域に亘って行われ、膝の全ての部分に、しかも多数のベクトルに従って振動がかけられるので、振動効果が高まる。また、この構成によって、膝を解剖学的な中立位置にし、又は連続的な受動運動に対応することが可能となる。開示した本器具は、膝が歪んでいるか又は変形していても使用可能である。

【0093】

次に、図19、図20及び図21を参照すると、本発明のまた別の実施形態による、使用者の手掌における関節炎及び他の慢性関節症を治療するための器具が開示される。この器具には、包括的に参照符号「230」が付されており、また包括的に参照符号「239」が付された指保持要素を有する。この指保持要素は、使用者の親指以外の指を中に配置するための指室部231、232、235、237を含む。指保持要素239は、使用者の手掌が置かれることになる支持部233に結合される。ある代替の実施形態において、支持部233は、振動機構を保持するための開口部248を有する。本器具はさらに、3つのストラップを備えており、ストラップ234は、その末端部238においてVELCRO（登録商標）パッチなどの締結要素又はその他の取付要素を有する。この器具が装着されると、ストラップ234は、各指を覆って位置され、部分239の下側で人差指に取

10

20

30

40

50

り付けられる。ストラップ 242 は、その末端において部分 244 をもつアタッチメントを有し、手の裏側の指部分に及ぶ長さとなる。その末端において部分 240 をもつアタッチメントを有するストラップ 236 は、親指を取り囲み、手根骨及び中手骨を覆って部分 244 に取り付けられる。内部ライニングには、包括的に参照符号「250」が付されており、器具と使用者の親指以外の指との間に適合される。

#### 【0094】

代替の実施形態では、ライニング 250 における開口 252 が、器具 230 の開口部 248 と一致するように配置される。内部ライニング 250 が使用者により充填されるタイプの場合に、このライニングは、開口 254 を介して充填可能であり、液体又は他の物質により当該ライニングの膨張又は収縮を可能とする栓を有する二方向性チューブを備えることができる。内部ライニング 250 に関連した特性及びオプションについては、図 8 に関する説明において詳説した通りである。

10

#### 【0095】

図 20 は、図 19 の手掌用器具を装着した使用者の手の上側から示している。使用者の指 260、261、262 及び 263 は、指室部 231、232、235 及び 237 にそれぞれ位置されている。ストラップ 234 は、親指を除く指の周りに締結され、人差指の付根側では、ストラップ 236 がストラップ 242 の上部に締結される。開示した器具は、手掌を固定するが、これは、重なっているストラップ 234、236 を用いることで、指保持要素 239 内の指を安定に、かつ快適に閉じ込めるためであり、本器具を使用する場合に手掌の関節が動かないようにしている。

20

#### 【0096】

次に、図 21 を参照すると、図 20 の手掌用器具を装着した使用者の左手が下側から示される。指 260、261、262 及び 263 は、図 20 の指保持要素 238 に置かれ、掌は、手掌部 233 上に置かれており、ライニング 250 は、本器具の支持部 233 と使用者の手掌との間に適合される。ライニング 250 が空気で膨らますタイプの場合に、手動ポンプ 286 は、チューブ 288 及びプラグ 290 を通じてライニング 250 の開口部 254 に結合する。オン/オフスイッチ 272 を有する振動機構のハウジング 270 は、部分 233 の開口部 248 及びライニング 250 の開口部 252 に位置される。振動機構の構造及び機能については、図 1 及び図 2 で説明した通りである。

30

#### 【0097】

次に、図 22、図 23、図 24、図 25、図 26 及び図 27 を参照すると、本発明のまた別の実施形態による、使用者の手首の関節炎を治療する器具が示されている。図 22、図 23、図 24、図 25、図 26 及び図 27 に示す手首用の器具は、2つの主要な実施形態、すなわち、手首及びその近くの関節の固定を示す実施形態と、手首及びその近くの関節が動けるようにする器具を示す第 2 の実施形態を示している。

#### 【0098】

図 22 を参照すると、本発明の他の好適な実施形態による固定式器具の硬質部及びストラップが示される。硬質部 300、302、304 及び 308 は、好ましくは、アクリル、プラスチック、硬質ゴムなどの生体適合性をもった丈夫な材料で作成される。

#### 【0099】

硬質部 300 は、親指以外の指が位置する、矩形状の平坦な硬質表面を有し、硬質部 302 は、手首及び前腕の一部が位置する、矩形状の同様に平坦な硬質表面を有する。硬質部 300、302 は、それらに置かれる指、手首及び前腕の形状に適合するように形成される。硬質部 300、302 は、単一の表面を有することができ、また、静止した手首の近辺に開口部 301 を有することもできる。硬質部 304 は、その内側で指を覆うとともに、その外側面が、親指を置く位置として用いられ、硬質部 308 は、手首及び手首の近くの前腕の部分を覆う。

40

#### 【0100】

ストラップ 309、311、313 及び 315 は、柔軟性をもつ部分 307 を介して硬質部 300 及び 302 に結合される。ストラップ 313 及び 315 は、硬質部 300 に結

50

合され、その端部には、VELCRO（登録商標）片、多重使用の接着性パッチ、磁気式機構、紐などの締結要素をもつ部分 3 1 4 及び 3 1 6 が付いている。硬質部 3 0 4 に位置した部分 3 2 1 及び 3 2 2 は、締結要素の部分をもつ。

【 0 1 0 1 】

この器具が装着される際に、硬質部 3 0 4 とストラップ 3 1 3 及び 3 1 5 は、器具を装着する人の指を巻き、部分 3 1 4 及び 3 1 6 の締結要素は、指を覆って硬質部 3 0 4 の部分 3 2 1 及び 3 2 2 に締結される。同様に、ストラップ 3 0 9 及び 3 1 1 は、硬質部 3 0 2 に結合され、その端部には、締結要素をもつ部分 3 1 0 及び 3 1 2 が付いている。本器具が装着される際に、硬質部 3 0 8 及びストラップ 3 0 9 及び 3 1 1 は、手首近くの前腕の部分を巻き付け、部分 3 1 0 及び 3 1 2 の締結要素は、硬質部 3 0 8 の部分 3 1 8 及び 3 2 0 に締結される。

10

【 0 1 0 2 】

ストラップ 3 0 9、3 1 1、3 1 3 及び 3 1 5 並びに締結要素をもつ部分 3 1 0、3 1 2、3 1 4 及び 3 1 6 については、硬質部 3 0 0、3 0 2、3 0 4 及び 3 0 8 と同じ材料で作成できるが、柔軟性を得るとともに、それらで指及び前腕の部分を巻き付けることができるように平坦とされる。或いは、ストラップ 3 0 9、3 1 1、3 1 3 及び 3 1 5 並びに部分 3 1 0、3 1 2、3 1 4 及び 3 1 6 は、伸縮性のある布やゴムなどの他の生体適合性をもった柔軟な材料で形成できる。

【 0 1 0 3 】

硬質部 3 0 0 と 3 0 2 との間に位置される丸形の開口部 3 2 6 は、振動機構を収容するためのものである。開口部 3 2 6 は、例えば長方形状、正方形状又は不定形状などの、必要な形状にすることができ、器具の如何なる場所にも配置することが可能であり、図示の形状及び位置に限定されるものではない。

20

【 0 1 0 4 】

図 2 3 を参照すると、包括的に参照符号「 3 3 0 」を付した、内部ライニングが示されており、このライニングは、手首用の器具に適合する。好ましくは、ライニング 3 3 0 は、一部品で形成され、器具に適合するように、幾つかの部分により構成される。ライニング 3 3 0 は、使用者の指の下側に置かれる部分 3 3 2 と、使用者の前腕の関連部分の下側に置かれる部分 3 3 3 と、使用者の指を上から巻き付ける部分 3 3 6 と、前腕を巻き付ける部分 3 3 4 と、を備える。部分 3 3 8 は、図 2 2 の丸い開口部 3 2 6 に適合するように半円形状の切欠を有する。ライニング 3 3 0 は、オプションとして充填用の開口部 3 4 0 を有する。内部ライニング 3 3 0 に関連する特性及びオプションについては、図 8 に関する説明において詳述した通りである。

30

【 0 1 0 5 】

図 2 4 を参照すると、手首用器具を装着した使用者の手が示される。フラップ 3 1 3 及び 3 1 5 は、その端部が部分 3 1 4 及び 3 1 6 をもつ締結要素とされており、これらのフラップが硬質部 3 0 4 に締結されることで、指 3 4 8、3 5 0、3 5 2 及び 3 5 4 を巻き付ける。フラップ 3 0 9 及び 3 1 1 は、その端部が締結部分 3 1 0 及び 3 1 2 をもつ締結要素とされ、これらのフラップを硬質部 3 0 8 に締結させることで、前腕の関連部分を巻き付ける。使用者の親指 3 5 6 は、硬質部 3 0 4 の外側に位置する。ライニング 3 3 0 が空気で膨らませるタイプの場合に、手動ポンプ 3 4 2 は、チューブ 3 4 4 及びプラグ 3 4 6 を通じてライニング 3 3 0 の開口部 3 4 0 に結合する。

40

【 0 1 0 6 】

図 2 5 を参照すると、これは本器具を用いる人の手を、その掌側から示している。硬質部 3 0 0 及び 3 0 2 は、硬質部 3 0 4 及び 3 0 8 に結合する。部分 3 0 4 は、柔軟な部分 3 0 7 より始まるストラップ 3 1 3 及び 3 1 5（図示せず）に結合し、これにより、指 3 4 8、3 5 0、3 5 2 及び 3 5 4 を巻き付ける。部分 3 0 8 は、柔軟な部分 3 0 7 より始まるストラップ 3 1 9 及び 3 1 1（図示せず）に結合し、これにより、手首近くの前腕の部分を巻き付ける。親指 3 5 6 は、硬質部 3 0 4 の外側に位置する。ハウジング 3 6 0 はさらにオン/オフスイッチ 3 6 2 を備えており、該ハウジングは、図 2 2 の硬質部 3 0 0

50



及び302における開口部326内に位置して、振動機構を囲んでいる。なお、振動機構の構造及び機能については、図1及び図2に関する説明において詳説されている。

【0107】

次に、図26、図27、図28及び図29を参照すると、手首用器具の他の好適な実施形態が示されており、この手首用器具は、手首及び指の関節を曲げて、又は関節を真っ直ぐにして、これらの部分を振動させるものである。

【0108】

図26は、この器具の硬質部を示している。図22と同様に、硬質部300は、指部分に相当し、硬質部302は前腕部分に相当しており、硬質部307は、ストラップ309、311、313及び315、そして締結要素をもつ部分310、312、314及び316と結合する。但し、図22の硬質部304は、ここでは2つの硬質部364及び366に分かれており、図22の硬質部308は、ここでは部分368及び370に分かれている。このような分離によって、手首及び手掌の関節運動が可能となる。本実施形態に適した内部ライニングについては、図23の説明において示され、記載されている。

10

【0109】

図27は、本器具を用いた使用者の手を上側から示している。矢印380及び382は、手を曲げたり真っ直ぐにする際の方向を示しており、これは関節可動機構を用いることで得られる。

【0110】

図28は、関節可動式の実施形態による器具を装着した人の手を、掌側から示している。硬質部364及び366は、指部分の下側にあり、硬質部368及び370は、手首及び前腕部分の下側にある。振動アクチュエータのハウジング360は、オン/オフスイッチ362を備えており、手掌部分の下側に位置される。ハウジング360に対して、管状ケーブルハウジングが付設されており、該ハウジングは、器具の指部分の下側に位置した、3つの部分372、373、374と、器具の手首及び前腕部分の下側に位置した、2つの部分375及び376によって形成される。この管状ハウジングの部分同士の間での分割部については、手首及び手指の関節の下側に位置されており、これらは、関節を曲げられるようにするためのものである。ハウジング360はさらに、手首及び指の関節を曲げたり真っ直ぐに伸ばしたりするための機構を有する。

20

【0111】

上述したように、本開示の手掌用器具は、手及び手首の全ての部分に対して、多数のベクトルに従って振動をかけ、これにより振動の効果を高める。また、この構成により、掌を解剖学的な中立位置とし、又は連続的な受動運動に対応することが可能となる。本開示の器具は、掌が歪んでいる場合や掌が変形している場合でも使用できる。

30

【0112】

図29を参照すると、手首及び指の関節可動機構について好適な実施形態が詳しく示される。この好適な実施形態は、単なる例示であって、他の実施形態も同様に使用可能である。アクチュエータ384はシャフト385に結合され、そしてこのシャフトがネジ386と結合される。このネジ386は、第1の歯車388を回転させる。

40

【0113】

第1の歯車388が時計回りに回転すると、第2の歯車390が反時計回りに回転し、これに結合されている硬質ケーブル399を(図の)右方に引く。硬質ケーブル399は、図28の管状ケーブルハウジングの部分374内と、図28の当該管状ケーブルハウジングの他の部分373、372内に張設される。第2の歯車390の反時計回りの回転によって、第3の歯車392が時計回りに回転する。これにより、歯車392に結合される第2の硬質ケーブル398が左方に引かれる。ケーブル398は、図28の管状ケーブルハウジングの部分375及び376内に張設される。従って、アクチュエータ384が或る方向に回転すると、ケーブル398及び399は、互いに向かって引き込まれ、図27の矢印380及び382に沿って手が曲がる。

【0114】

50

アクチュエータ 384 が回転方向を切り替えると、歯車 388 は反時計回りに回転し、歯車 390 は時計回りに回転し、これによりケーブル 399 が左方に押し出されることになる。この歯車 390 の時計回りの回転によって、第 3 の歯車 392 が反時計回りに回転し、これにより、ケーブル 398 を右方へと押し、手及び前腕を真っ直ぐにする。好ましくは、アクチュエータ 384 が、図 28 のハウジング 360 内に置かれる。或いは、このアクチュエータを別のハウジングに置くこともできる。アクチュエータ 384 は、振動発生アクチュエータと同時に動作する。或いは、アクチュエータ 384 は、別のプロトコルに従って又は使用者の判断により動作する。

#### 【0115】

次に、図 30、図 31、図 32、図 33 及び図 34 を参照すると、本発明の他の実施形態による、使用者の足首の関節炎及び他の慢性関節症を扱う器具が示される。図 30、図 31、図 32、図 33 及び図 34 を参照すると、本発明の他の実施形態による、使用者の足首における関節炎及び他の慢性関節症を治療する器具が開示される。

10

#### 【0116】

図 30 は、足首 446 の周りに足首の固定器具を装着した人の、足首の側面を示しており、これは図 2 の肘用器具を足首用に改変したものである。硬質部 402、400 及び 401 は、好ましくは一体物で構成され、使用者の脛 444、足及び足首 446 をそれぞれ支持するための、一体に形成されたサポータを備える。上側ストラップ 408 及び 410 は脛 444 に巻き付け、下側ストラップ 404 及び 406 は足に巻き付ける。また、膨張可能な内部ライニング 422 は、硬質部 400、401、402 と使用者の皮膚又は衣服との間に延在し、内部ライニング 422 は、入口 430 を通じて充填される。ライニング 422 が空気で膨張させるタイプの場合に、手動ポンプ 460 がチューブ 462 及びプラグ 464 を通じてライニング 422 の開口部 430 に結合する。振動モータハウジング 440 及びオン/オフスイッチ 442 は、上側硬質部 402 の上に配置される。

20

#### 【0117】

本発明の一実施形態において、この一体成形のサポータは、略長形状を呈し、脛及び足に適合する曲率をもち、使用者の足首に適合するように、部分 401 の近辺に C 字状の開口部を有することが好ましい。好適な実施形態では、下側硬質部 400 及び上側硬質部 402 は、器具を装着する使用者の脛と足との間で一定の角度をなすように位置される。この一定の角度については、約 20 度と約 190 度と間の角度が好ましい。提示の図に示すように、この単体サポータにより形成される角度は約 90 度とされ、これは振動を受ける関節をリラックス状態におくことができる。

30

#### 【0118】

図 31 を参照すると、他の好適な実施形態による、図 30 の膝用器具について足首を固定する実施形態が示される。好適な実施形態では、上側硬質部 402 及び下側硬質部 400 が一体物で形成され、接続部分 401 に堅牢に結合されることが好ましい。部分 400、401 及び 402 を形成する部材は、アクリル、プラスチック、硬質ゴムなどの生体適合性をもった丈夫な材料で作られる。上側ストラップ 408 及び 410 は、上側硬質部 402 に結合され、それらの端部には V E L C R O (登録商標) 片のようなフック及びループ(輪)を有するパッチ、多重使用の接着性パッチ、磁気式機構、紐などの締結要素をもつ部分 409 及び 411 が付いている。

40

#### 【0119】

この器具が装着される際に、ストラップ 408 及び 410 は、器具の使用者の脛を巻き付け、部分 409 及び 411 の締結要素は、その脛の前部を覆って互いに締結される。同様に、ストラップ 404 及び 406 は、下側硬質部 400 に結合され、それらの端部には締結要素をもつ部分 405、407 が付いている。

#### 【0120】

この器具が装着される際に、ストラップ 404 及び 406 は、器具を装着する人の足を巻き付け、部分 405 及び 407 の締結要素は、足の上部を覆って互いに締結される。ストラップ 404、406、408 及び 410 並びに締結要素をもつ部分 405、407、

50

409及び411は、硬質部400、401、402と同じ材料で作ることができるが、柔軟性を得るとともに、それらが脛及び足に巻き付けられるように平坦とされる。或いは、ストラップ404、406、408及び410と部分405、407、409及び411は、伸縮性のある布やゴムなどの他の生体適合性をもった柔軟な材料で作ることができる。上側硬質部402の丸形の開口部412は、振動機構のハウジングを収容するためのものである。開口部412は、例えば長形状、正形状又は不定形状などの、必要な形状にすることができ、器具の如何なる場所にも配置することができ、図示の形状及び位置に限定されるものではない。

#### 【0121】

図32を参照すると、足首用器具の他の好適な実施形態が示され、これは図3の肘用器具を足首用に改変したものである。図31のように、ストラップ404、406、408及び410並びに領域405、407、409及び411は、使用者の脛及び足の周りに巻かれて締結される。図31に示す器具とは異なり、下側硬質部材400'及び上側硬質部材402'は別個の部材とされ、部材400'、402'は、互いに相対移動することができるように、ピボット414のような回転軸又は他の何らかの結合機構で互いに結合される。この器具を使用すると、部材400'、402'は、互いに相対移動可能であり、これにより足首の収縮及び伸張が引き起こされる。或いは、使用者が足首を伸張させ又は収縮させると、部材400'及び402'が互いに相対移動する。代替の実施形態において、ロッド420は、本器具を使用する場合に、上側硬質部材402'及び下側硬質部材400'を互いに相対移動させる機構の一部である。

10

20

#### 【0122】

図31に関して注記したように、ピボット414は、部材400'と402'との間に変更可能な、一定の角度が形成されるように、これらの部材の固定を可能にする。図33を参照すると、包括的に参照符号「431」を付した、足首用器具のために設計された内部ライニングが示される。内部ライニング431に関する特性及びオプションは、図8についての説明で既に詳説済みである。内部ライニング431の構造は、図31及び図32に示すような足首用器具の硬質部に適合するように構成される。主部425は、図31の結合部401又は図32のピボット414の部分、図31の部分400及び402、又は図32の部材400'及び402'に適合する。

30

#### 【0123】

丸い開口部428は、上側硬質部402又は部材402'の開口部412に合致して位置されるように設計される。振動アクチュエータ(図示せず)は、開口部428及び412に挿入される。入口430は、ライニングが再充填可能なタイプの場合に、関連物質で内部ライニング431を充填するために用いられる。

#### 【0124】

図34は、図32に示す足首用器具を装着した使用者の足を示している。硬質部材400'及び402'は、足首446の周りににおいて使用者の脛及び足を支持する。ストラップ408及び410は、脛の周りに巻き付けられ、ストラップ404及び406は、足の周りに巻き付けられており、ライニング422は、硬質部材400'及び402'と人の皮膚又は衣服との間に置かれる。振動機構を取り囲むハウジング440は、開口部428及び412がある場合に、図32のライニング431の開口部428と図32の硬質部材402'の開口部412内に位置される。或いは、ハウジング440は、足首用器具の硬質部材のいずれかに付設される。なお、振動機構の構造及び機能については、図6及び図7に関して説明した通りである。ハウジング440はさらに、オン/オフスイッチ442や、ロッド420をオプションとして採用する、足首を伸縮させる機構を備える。図9及び図10においてこれまでに図示し、説明した上記の例示的な機構などの、伸縮機構のための複数の実施形態を用いることができる。

40

#### 【0125】

本器具の設計により形成される、変更可能であって一定した角度についてさらに理解するには、図34を見れば分かる通りであり、これには、部材400'と402'との間の

50

角度 4 4 1 が、器具の側面に示されている。角度 4 4 1 は、ロッド 4 2 0 の移動により変えることができる。

【 0 1 2 6 】

ロッド 4 2 0 のない代替の実施形態では、ピボット 4 1 4 の位置を手動で変更することにより、角度 4 4 1 を変えることができ、これについては、ヒンジの開口部を通してネジで変えられるヒンジとして示され、部材 4 0 0 ' 及び 4 0 2 ' の位置を変えて、ヒンジを所定の位置に再び固定することで行われる。

【 0 1 2 7 】

次に、図 3 5、図 3 6、図 3 7 及び図 3 8 を参照して、使用者の肩の関節炎及び慢性関節症を治療するための器具を説明する。

10

【 0 1 2 8 】

図 3 5 は、肩部材 4 8 0、腕の支持部材及び胴体の支持部材 4 8 8 を備えた、肩用器具の硬質部を示している。肩の支持部材は、肩の周りに適合するキャップ 4 8 5 と、肩の背後に位置されることになる先鋭部 4 8 1 と、肩の前側で使用者の腕の下に位置されることになるネック状部分 4 8 3 と、を備える。この肩部材はさらに、振動発生機構のための開口部 4 9 0 を備える。腕の支持部材は平坦部材 4 8 2 を備え、これはピボット 4 8 7 又は他の何らかの結合機構により肩部材 4 8 0 に結合される。腕の支持部材はさらに、平坦部材 4 8 2 に結合する円筒状部分 4 8 4 を有する。この円筒状部分 4 8 4 と平坦部材 4 8 2 との間の結合及び高さ調整については、垂直スロット 4 8 6 と、円筒状部分材 4 8 4 に結合されるネジ（図示せず）を用いて行われ、腕の支持部材の必要な箇所に応じて、円筒状部材が、スロット 4 8 6 に沿う任意の場所で固定されるようになっている。

20

【 0 1 2 9 】

本器具はさらに、胴体の支持部材 4 8 8 を備えており、これは、本器具を用いる場合に、胴体の側面に寄り掛かる。硬質部 4 8 0、4 8 2、4 8 4 及び 4 8 8 については、アクリル、プラスチック、硬質ゴムなどの、生体適合性をもった丈夫な材料で作られる。

【 0 1 3 0 】

図 3 6 を参照すると、包括的に参照符号「 5 0 2 」を付した、本器具の内部ライニングが示される。内部ライニング 5 0 2 に関する特性及びオプションについては、図 3 の説明で詳述した通りである。内部ライニング 5 0 2 の構造は、図 3 6 に示すように、肩用器具のキャップ部 4 8 5 に適合するように設計される。ライニング 5 0 2 の主部 5 0 4 は、図 3 5 のキャップ状硬質部 4 8 5 に適合する。丸い開口部 5 0 6 は、図 3 5 のキャップ状部分 4 8 5 における丸い開口部 4 9 0 に重なるように設計される。振動発生機構（図示せず）は、図 3 5 の開口部 4 9 0 及び図 3 6 の開口部 5 0 6 に挿入される。充填結合部 5 0 5 は、内部ライニング 5 0 2 が再充填可能タイプの場合に、関連する物質で内部ライニング 5 0 2 を充填するために用いられる。

30

【 0 1 3 1 】

図 3 7 は、好適な実施形態の肩用器具を装着した使用者を示す。この器具は、肩部材 4 8 0、腕の支持部材の平坦部 4 8 2、腕の支持部材の円筒状部分 4 8 4 及び側面の支持部材 4 8 8 を有する。オン/オフスイッチ 5 1 8 を備えた振動アクチュエータのハウジング 5 1 6 は、図 3 6 の内部ライニング 5 0 2 の開口部 5 0 6 及び図 3 5 の硬質部 4 8 0 の開口部 4 9 0 に置かれる。この器具はさらに、胴体に対して腕が相対的に位置する角度を調整するための機構を備える。この機構は、ピストン 5 1 0 と、ピストン 5 1 0 を胴体の支持部材 4 8 8 に取り付けるための部材 5 1 4 と、胴体に対して都合の良い角度で腕を調整するための調整機構 5 1 2 と、を備える。

40

【 0 1 3 2 】

図 3 8 を参照すると、提案の肩用器具について、他の好適な実施形態を装着した使用者を示している。硬質部材 4 8 0、4 8 2、4 8 4 及び 4 8 8、アクチュエータ 5 1 6 及びスイッチ 5 1 8 については、図 3 5 での説明と同様である。内部ライニング（図示せず）が空気で膨らませるタイプの場合、手動ポンプ 5 3 0 は、チューブ 5 3 2 及びプラグ 5 3 4 を通じてライニングの開口部 5 0 4 に結合する。図 3 5 に示す実施形態とは異なり、本

50

実施形態では、器具の作動中、胴体に対して腕が静止位置に固定されずに、矢印 5 2 0 で示す方向において動く。肩の可動機構（図示せず）は、シャフト 5 2 4 を用いており、基部 5 2 2 により胴体の支持部材 4 8 4 に取り付けられる。

#### 【 0 1 3 3 】

図示のように、開示した足首用や肩用の器具は、足首又は肩の全ての部分に対して、多数のベクトルに従って振動をかけるので、振動の効果を高めることになる。開示した器具は、関節が歪んでいる場合又は関節が変形している場合であっても使用可能であり、当該関節を解剖学的な中立位置とし、又は連続的な受動運動に対応することができる。

#### 【 0 1 3 4 】

次に、図 3 9 を参照すると、手、そして肩を動かす例示的な機構が示される。アクチュエータ 5 4 0 が回転することで、これに結合されるシャフト 5 4 4 を同様に回転させる。シャフト 5 4 4 は、歯車 5 4 8 の中心に結合され、このシャフトが回転すると歯車 5 4 8 が同様に回転することになる。歯車 5 4 8 の歯は、第 2 の歯車 5 5 2 の歯と噛み合され、この歯車 5 2 2 は、歯車 5 4 8 に対して直角をなし、胴体の支持部材 4 8 8 に接続される。ロッド 5 5 6 は、一端において歯車 5 5 2 に偏心した形で結合され、他端において腕の支持部材 4 8 4 に結合される。従って、アクチュエータ 5 4 0 が回転すると、歯車 5 5 2 に結合されたロッド 5 5 6 の端部が、歯車 5 5 2 の中心の周りを回転し、これにより、胴体の支持部材 4 8 8 及び胴体に対して、腕の支持部材 4 8 4 及び腕を押したり引いたりすることにより肩を動かすことになる。

#### 【 0 1 3 5 】

次に、図 4 0、図 4 1、図 4 2、図 4 3 及び図 4 4 を参照すると、開示した本発明の好適な実施形態による、関節を硬質部ではなく軟質部で包囲する器具が示されている。このような器具は、関節の周りで緊密に適合する、柔軟ではあるが強い部材を含むことが望ましく、また、この部材は、関節を支持するが関節を曲げたり伸ばしたりできるようにし、任意選択として、関節への適合性を向上させるためにストラップで縛るように構成することが望ましい。全ての器具は、柔軟性をもった部材に取り付けられる回転モータを含むことが望ましく、この回転モータは上述したモータと同様のものとする。これらの器具は、オプションとして、当該器具に関連する関節及びその周囲領域への取り付けを改善するためにストラップを備える。

#### 【 0 1 3 6 】

振動モータの代わりに、振動を与える他の器具を用いることができ、これには、電氣的、磁氣的又は電磁氣的なモータなど、現在知られているタイプのアクチュエータ又は今後知られることになるタイプのアクチュエータが含まれる。

#### 【 0 1 3 7 】

図 4 0 を参照すると、使用者の足首の周りに適合するよう構成された器具が示される。この器具は、半剛性の、又は柔軟ではあるが丈夫な部材 6 0 0 を備え、該部材については、綿、リネン又は *Lyra*（登録商標）又は他の弾性繊維と組み合わせられたポリエステルなどの、伸縮可能な布材で作成することが好ましい。部材 6 0 0 は、使用者の踵 6 0 8、またオプションとして使用者のつま先のための開口部や、その他の調整部を備えた、略靴下状に設計される。これらの開口部は、緩い材料、予め形付けられた材料又はその他の特徴に置き換えることができる。本器具はさらに、振動機構（図示せず）を取り囲むハウジング 6 1 2 及びオン/オフスイッチ 6 1 6 を有する。このハウジングは、部材 6 0 0 の開口部に位置されるか、又は部材 6 0 0 の外部に位置され、そして、VELCRO（登録商標）ストラップ、スナップなどの標準的な手段で部材 6 0 0 に取り付けることができる。軟質の部材 6 0 0 はさらに、弾性をもつステッチ又は付加的な材料 6 1 2 を備え、これにより、使用者が足首を自由に曲げて随意に向けることが可能となる。

#### 【 0 1 3 8 】

図 4 1 は、使用者の膝並びに膝に近い大腿部及び脛部分の周りに適合するよう設計された、柔軟性をもつ器具を示している。図 4 1 に示す器具は、柔軟性ではあるが安定した部材 6 2 0 を備え、該部材は、膝を曲げたときに膝頭が突き出るための開口部 6 2 4 を有す

る。或いは、安定した部材 6 2 0 は、膝の曲げを許容するように、膝頭の開口部の代わりに、緩い領域又は予め形付けられた材料を備える。図 4 0 の部材 6 0 0 と同様の部材 6 2 0 は、L y c r a (登録商標)のような柔軟性のある繊維と組み合わせることが可能な、綿などの柔軟性をもった材料で作られる。モータハウジング 6 2 8 は、オン/オフスイッチ 6 3 2 を備えており、図 4 0 との関連で上述したように部材 6 2 0 に取り付けられる。

【 0 1 3 9 】

図 4 2 は、図 4 1 に示す器具と同様の器具を示し、これは付加的なストラップ 6 3 6 及び 6 4 0 を備える。ストラップ 6 3 6 及び 6 4 0 は、バックル、V E L C R O (登録商標)パッチ又は他の何らかの締結機構を用いて大腿部及び脛の周りに締結される。

【 0 1 4 0 】

図 4 3 も、使用者の膝の周りに適合するよう設計された器具を示している。この器具は、安定で柔軟性をもった部材 6 4 4 と、膝頭 6 4 8 のための開口部又は他の調整機構と、2つのストラップ 6 5 2 及び 6 5 6 と、を備える。ストラップ 6 5 2 はバックル 6 5 4 を備え、ストラップ 6 5 6 はバックル 6 5 8 を備えており、これによりストラップのサイズを調節することが可能である。或いは、これらストラップは、V E L C R O (登録商標)パッチ又は他の機構を用いて適合させることが可能である。部材 6 4 4 は、背面部分よりも前側部分の方が幅広にされており、膝を容易に曲げることが可能である。オプションとして、部材 6 4 4 は、膝を曲げられるように、背面部分上にステッチ又は付加的な材料を有する。或いは、安定な部材 6 4 4 は、膝頭の開口部に代わりに、緩い領域又は予め形付けられた材料を有することができ、これにより、膝の曲がり許容される。

【 0 1 4 1 】

図示のように、図 4 0、図 4 1、図 4 2 及び図 4 3 の器具は、使用者の関連する関節の全ての部分に対して、多数のベクトルに従って振動をかけるので、振動の効果が高められる。開示した器具は、関節が歪んでいる場合又は関節が変形している場合であっても使用可能であり、膝を解剖学的な中立位置に置くことが可能である。

【 0 1 4 2 】

当業者であれば、図 4 0、図 4 1、図 4 2 及び図 4 3 に示す器具は例示に過ぎないことが分かる。肘、肩、臀部、又は手首など、上述した関節又は他の関節に適合するように、様々な柔軟性をもったモデルをさらに設計することができる。

【 0 1 4 3 】

また、各々に振動機構を備えた、2つの袖状の部品を備える器具を設計することができる。これら2つの部品は、関節により結合される2つの身体部位の周りに巻装される。例えば、これら部品は、臀部及び脛の周りに巻かれて多数の方向から使用者の膝を振動させるか、又は上腕及び前腕の周りに巻かれて使用者の肘を振動させることができる。

【 0 1 4 4 】

提案した器具及び原理は、関節炎及び他の慢性関節症の新しい治療を提案するものである。この治療には、関節及び関節領域に振動を与えることが含まれ、これは、関節を固定するか関節を動かすことができ、又は所定の方向及び範囲において関節を意図的に動かしながら行われる。本器具は、持ち運び可能で使い易く、その治療は痛みがなく快適であり、直ちに痛みを緩和するとともに機能向上及び障害進行の遅延を提供する。

【 0 1 4 5 】

本器具の提案の実施形態は、専ら典型例であり、ここで提示した原理を推し進める、可能な実施形態を示すためのものに過ぎない。提案した発明について示した構成部は、個別に又は同時に用いることができる。器具は、或る種類のライニング又は他の種類のライニングとともに、又は全くライニングの無い形態で用いることができ、この器具自体は、関節固定タイプ又は関節可動タイプのものである。複数の器具を同時に用いることができ、しかも同一の作動プロトコル又は同様の作動プロトコル又は異なる作動プロトコルを用いてもよい。図示した以外の実施形態を、説明した関節のために用いることができ、開示した原理を用いる器具を、首、臀部、背骨、顎、鼻などの、他の関節のためにさらに設計することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 6 】

別の可能な実施形態は、2つ以上の振動機構を上述した器具のうちの1つに導入することを含む。また、ライニングをもつか、又はライニングをもたないストラップと、1つ以上の振動機構を備えた、さらに簡単な実現形態も可能である。

## 【 0 1 4 7 】

このような実施形態を前提として、2つ以上の、このようなストラップの組み合わせを、例えば関節の2つの側部に用いることができ、またこれによって、多数の方向から振動が使用者に与えられる。

## 【 0 1 4 8 】

当業者であれば、上記のように具体的に図示し、かつ説明したものに本発明が限定されないことが分かる筈である。本発明の範囲は、その請求項によってのみ規定されるものである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 4 9 】

【 図 1 】本発明の好適な実施形態による肘用器具を装着した人の手及び背中を示す図である。

【 図 2 】本発明の好適な実施形態による肘用器具の硬質部及びストラップを示す図である。

【 図 3 】本発明の好適な実施形態による、関節可動式肘用器具の硬質部及びストラップを示す図である。

【 図 4 】本発明の好適な実施形態による、肘用器具の内部ライニングを示す図である。

【 図 5 】本発明の好適な実施形態による、関節可動式肘用器具を装着した人の手及び肩を示す図である。

【 図 6 】本発明の好適な実施形態による振動機構を示す図である。

【 図 7 】本発明の好適な実施形態による、ハウジング内における振動機構の振動アセンブリを示す図である。

【 図 8 】本発明の好適な実施形態による、提案した器具の例示的なライニングを示す平面図である。

【 図 9 】本発明の好適な実施形態による、関節可動機構の概略図を用いて膝関節可動式器具を装着した膝を示す図である。

【 図 1 0 】本発明の好適な実施形態による、別の関節可動機構の概略図を用いて膝関節可動式の器具を装着した膝を示す図である。

【 図 1 1 】本発明の好適な実施形態による、膝用器具を装着した人の脚を示す図である。

【 図 1 2 】本発明の好適な実施形態による、膝用器具の硬質部及びストラップを示す図である。

【 図 1 3 】本発明の好適な実施形態による、関節可動式膝用器具の硬質部及びストラップを示す図である。

【 図 1 4 】本発明の好適な実施形態による、膝用器具の内部ライニングを示す図である。

【 図 1 5 】本発明の好適な実施形態による、関節可動式膝用器具を装着した人の脚を示す図である。

【 図 1 6 A 】本発明の好適な実施形態による、膝関節を動かす器具の2状態の一方を示す図である。

【 図 1 6 B 】本発明の好適な実施形態による、膝関節を動かす器具の2状態の他方を示す図である。

【 図 1 7 】本発明の好適な実施形態による、足を前後に動かして膝を動かす器具を示す図である。

【 図 1 8 】本発明の好適な実施形態による、関節可動式膝用器具を装着した人の脚とともに図 1 7 の器具を示す図である。

【 図 1 9 】本発明の好適な実施形態による、掌用器具の硬質部、ストラップ、ライニングを示す図である。

10

20

30

40

50

【図 20】本発明の好適な実施形態による、掌用器具を装着した手を上側から示す図である。

【図 21】本発明の好適な実施形態による、図 19 の掌用器具を装着した手を下側から示す図である。

【図 22】本発明の好適な実施形態による、手首及び掌用の治療器具の硬質部及びストラップを示す図である。

【図 23】本発明の好適な実施形態による、手首及び掌用の器具のライニングを示す図である。

【図 24】本発明の好適な実施形態による、手首及び掌用の器具を装着した手を上側から示す図である。

10

【図 25】本発明の好適な実施形態による、手首及び掌用の治療器具を装着した手を下側から示す図である。

【図 26】本発明の好適な実施形態による、関節可動式の手首及び掌用治療器具について硬質部及びストラップを示す図である。

【図 27】本発明の好適な実施形態による、関節可動式の手首及び掌用治療器具を装着した手を、関節を動かす方向とともに示す図である。

【図 28】本発明の好適な実施形態による、関節可動式の手首及び掌用治療器具を装着した手を、下から示す図である。

【図 29】本発明の好適な実施形態による、手首や掌、指関節を動かすための機構を示す概略図である。

20

【図 30】本発明の好適な実施形態による、足首及び足用の器具を装着した人の足及び足首を示す図である。

【図 31】本発明の好適な実施形態による、足首及び足用の器具について硬質部及びストラップを示す図である。

【図 32】本発明の好適な実施形態による、関節可動式の足首及び足用の器具について硬質部及びストラップを示す図である。

【図 33】本発明の好適な実施形態による、足首及び足用の器具について内部ライニングを示す図である。

【図 34】本発明の好適な実施形態による、関節可動式の足首及び足用器具を装着した人の足及び足首を示す図である。

30

【図 35】本発明の好適な実施形態による、肩用治療器具の硬質部を示す図である。

【図 36】本発明の好適な実施形態による、肩用治療器具について内部ライニングを示す図である。

【図 37】本発明の好適な実施形態による、肩用治療器具を装着した人を背後から示す図である。

【図 38】本発明の好適な実施形態による、関節可動式の肩用治療器具を装着した人を側方から示す図である。

【図 39】本発明の好適な実施形態による、肩を動かすための機構を示す概略図である。

【図 40】本発明の好適な実施形態による、足首及び足用の柔軟な器具を装着した人の足及び足首を示す図である。

40

【図 41】本発明の好適な実施形態による、膝用の柔軟な器具を装着した人の膝を示す図である。

【図 42】本発明の好適な実施形態による、膝用の柔軟な器具をストラップで装着した人の膝を示す図である。

【図 43】本発明の好適な実施形態による、膝用の柔軟な別器具をストラップで装着した人の膝を示す図である。



【 図 1 】

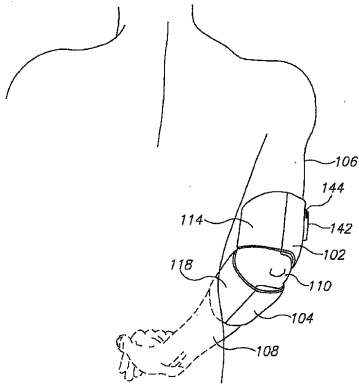


FIG.1

【 図 2 】

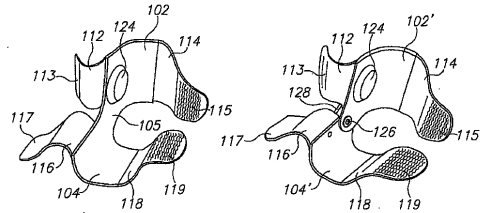


FIG.2

FIG.3

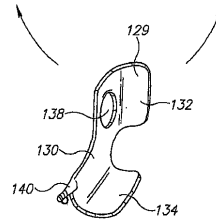


FIG.4

【 図 3 】

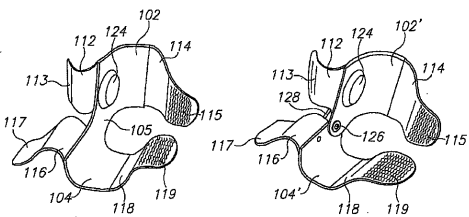


FIG.2

FIG.3

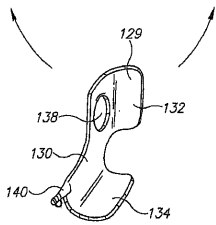


FIG.4

【 図 4 】

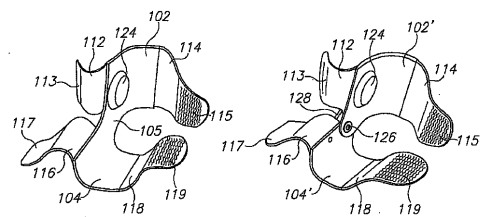


FIG.2

FIG.3

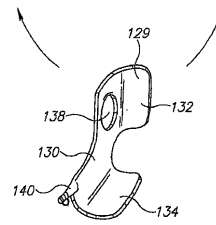


FIG.4

【 図 5 】

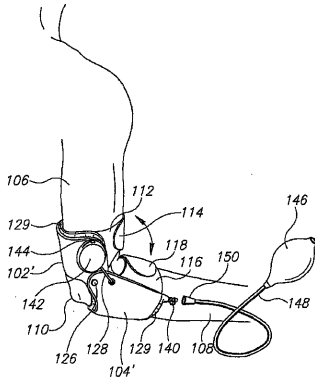


FIG.5

【 図 6 】

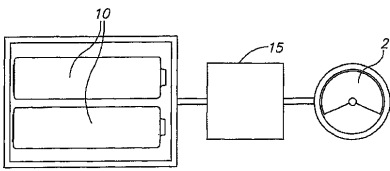


FIG.6

【 図 7 】

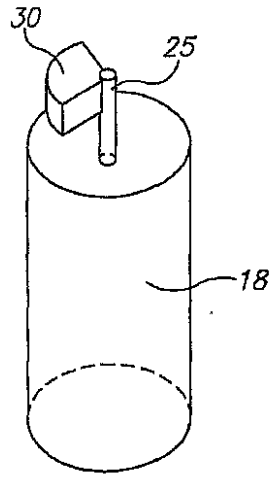


FIG.7

【 図 8 】

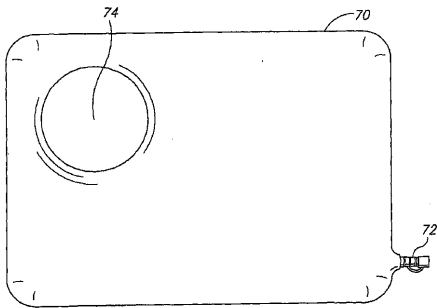


FIG.8

【 図 10 】

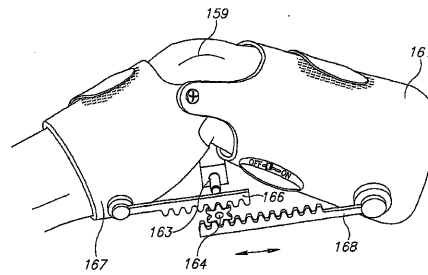


FIG.10

【 図 9 】

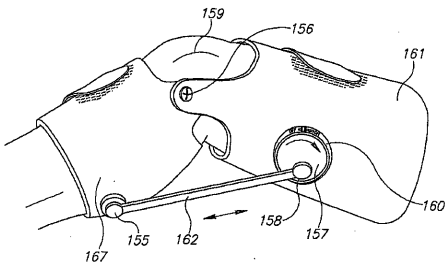


FIG.9

【図 1 1】

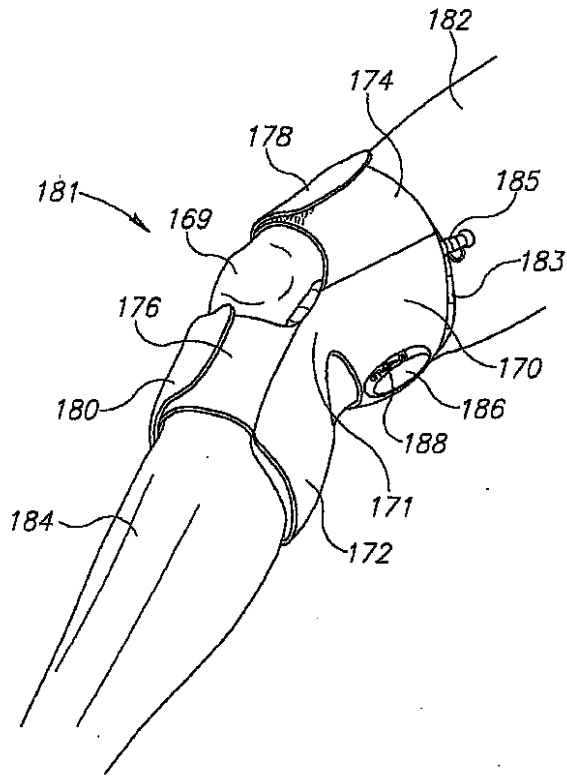


FIG.11

【図 1 2】

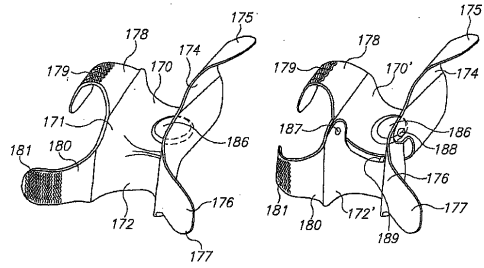


FIG.12

FIG.13

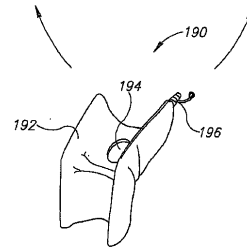


FIG.14

【図 1 3】

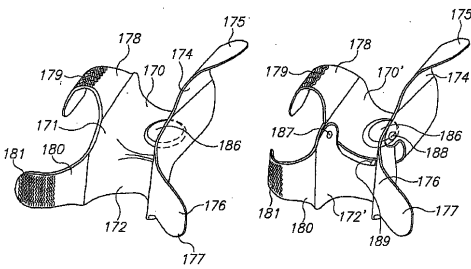


FIG.12

FIG.13

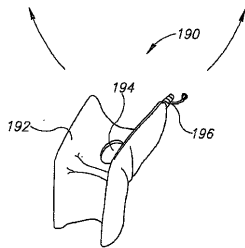


FIG.14

【図 1 4】

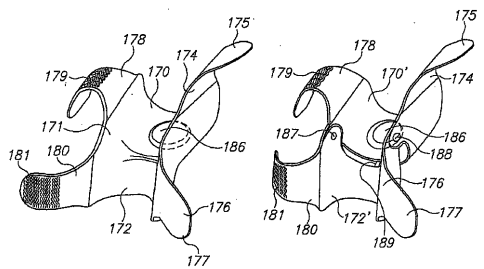


FIG.12

FIG.13

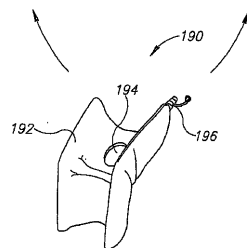


FIG.14

【 図 1 5 】

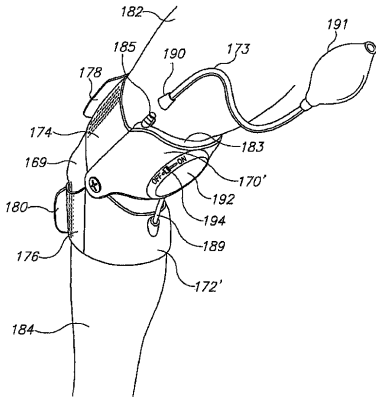


FIG.15

【 図 1 6 A 】

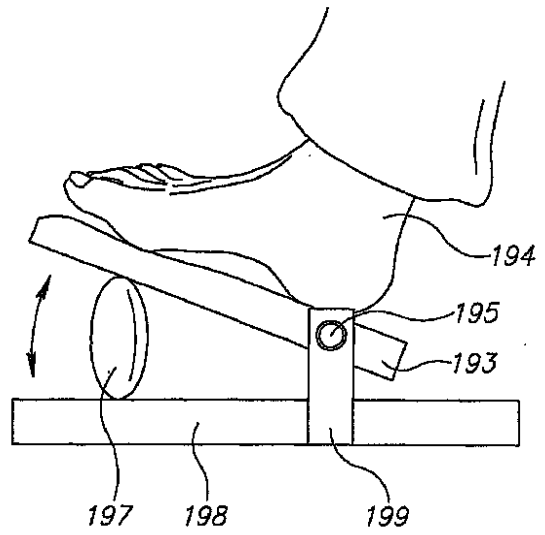


FIG.16A

【 図 1 6 B 】

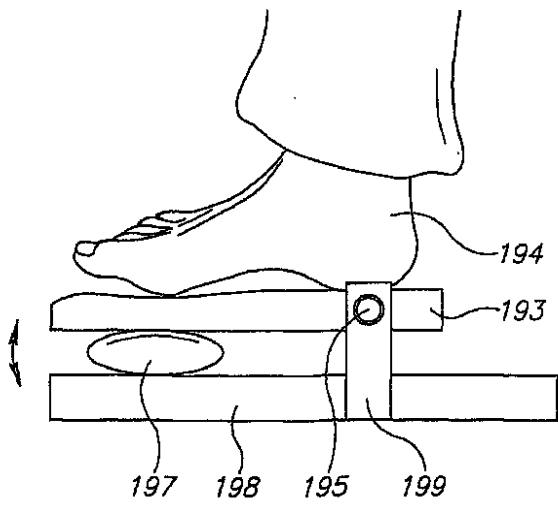


FIG.16B

【 図 1 7 】

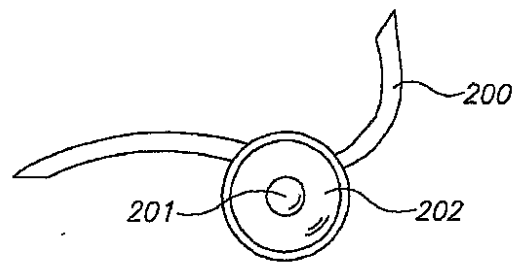


FIG.17

【 図 1 8 】

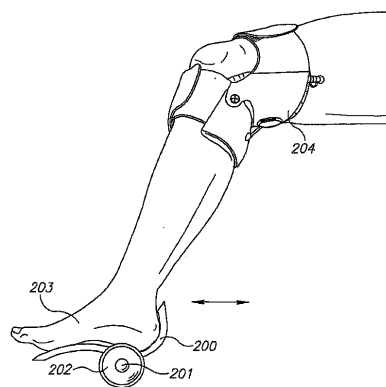


FIG.18

【 図 19 】

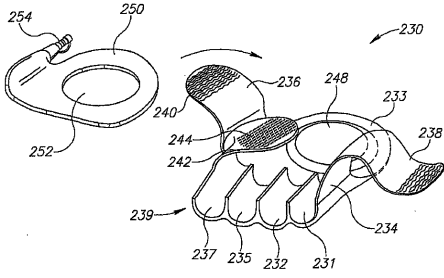


FIG.19

【 図 21 】

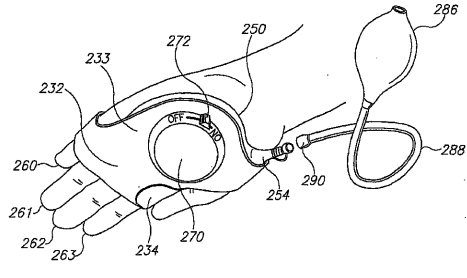


FIG.21

【 図 20 】

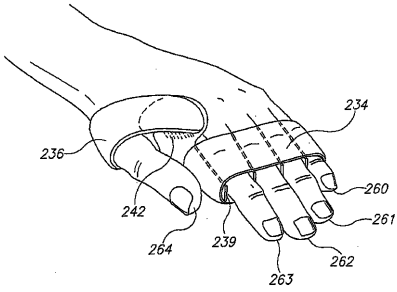


FIG.20

【 図 22 】

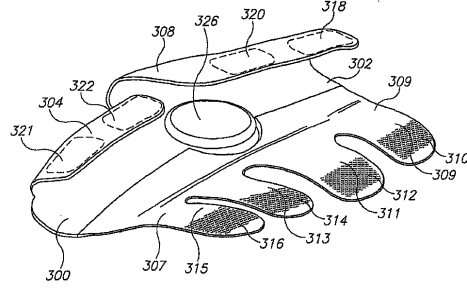


FIG.22

【 図 23 】

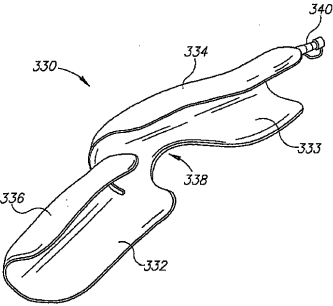


FIG.23

【 図 25 】

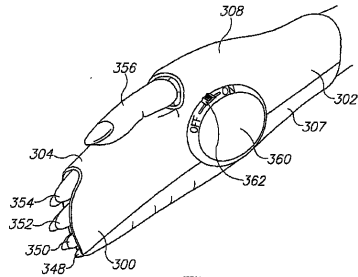


FIG.25

【 図 24 】

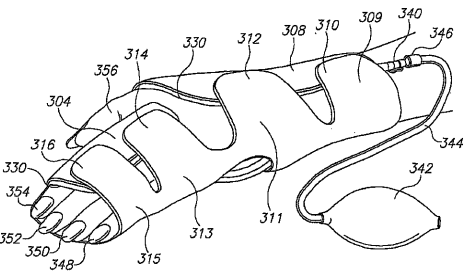


FIG.24

【 図 26 】

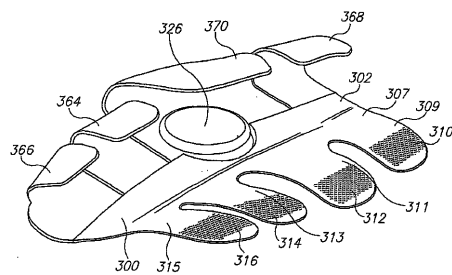


FIG.26

【 図 2 7 】

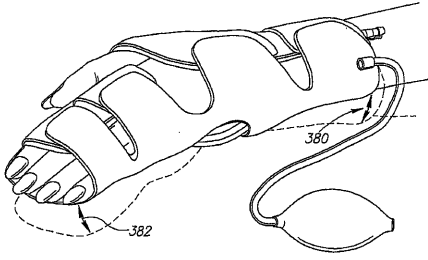


FIG.27

【 図 2 8 】

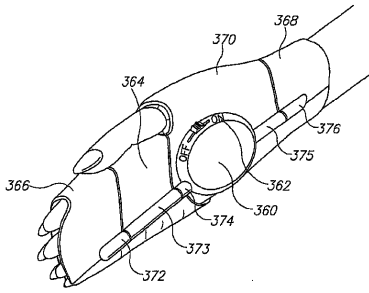


FIG.28

【 図 2 9 】

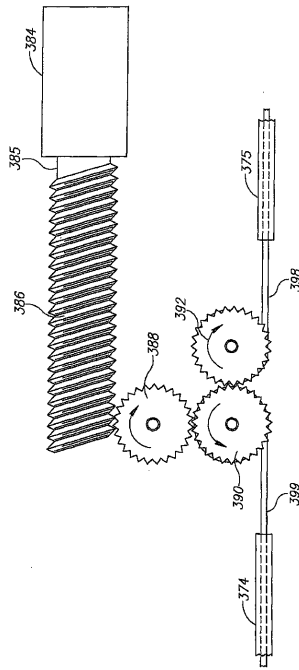


FIG.29

【 図 3 0 】

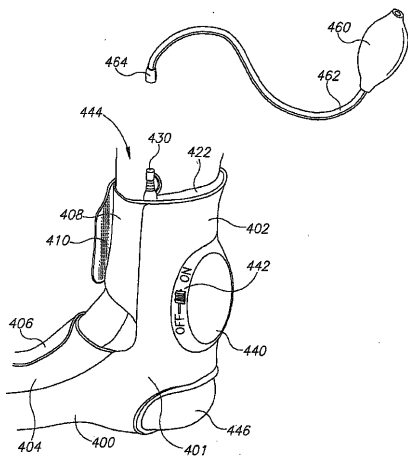


FIG.30

【 図 3 1 】

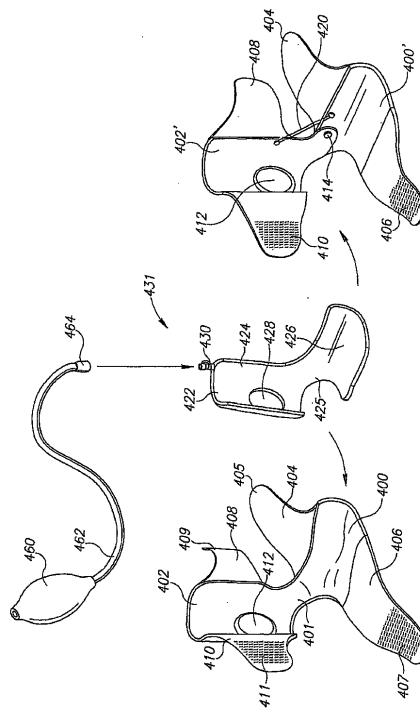


FIG.32

FIG.33

FIG.31

【 図 3 2 】

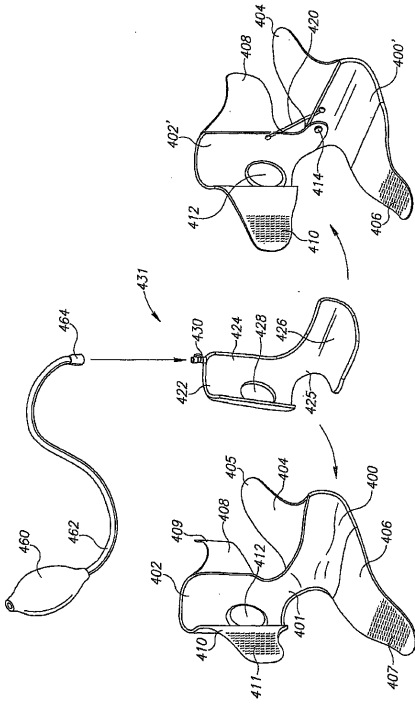


FIG.32

FIG.33

FIG.31

【 図 3 3 】

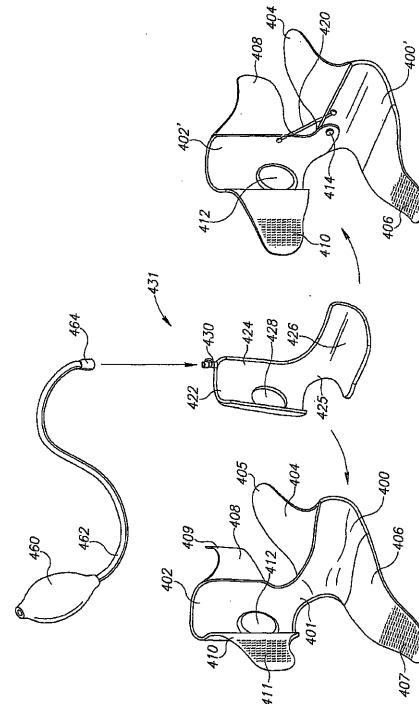


FIG.32

FIG.33

FIG.31

【 図 3 4 】

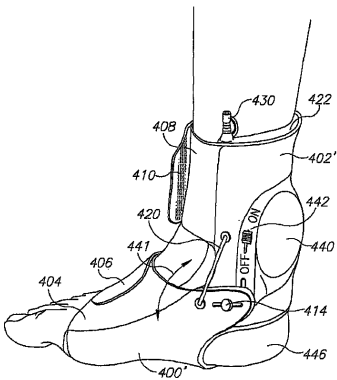


FIG.34

【 図 3 5 】

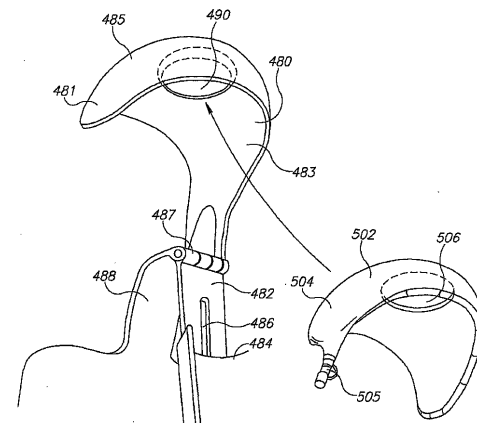


FIG.35

FIG.36

【 図 3 6 】

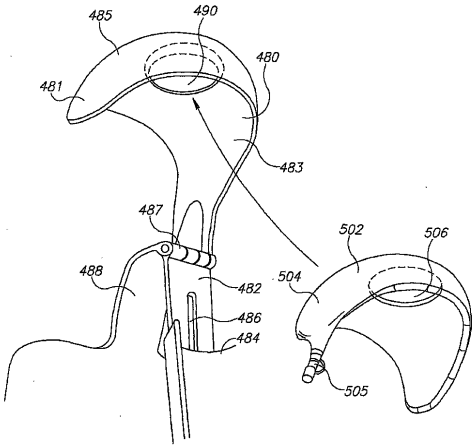


FIG.35

FIG.36

【 図 3 8 】

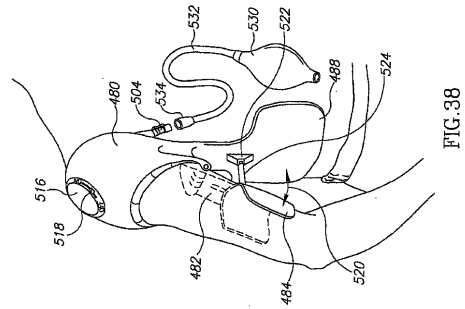


FIG.38

【 図 3 7 】

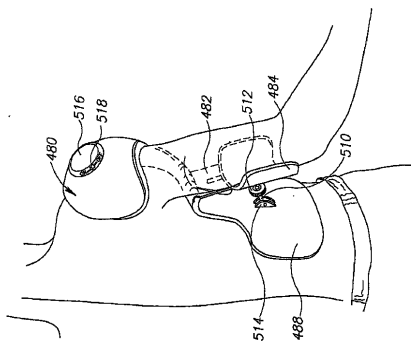


FIG.37

【 図 3 9 】

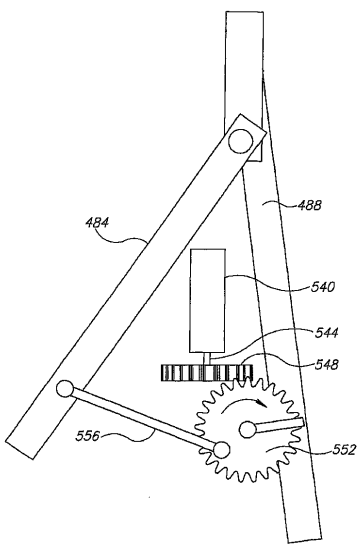


FIG.39

【 図 4 0 】

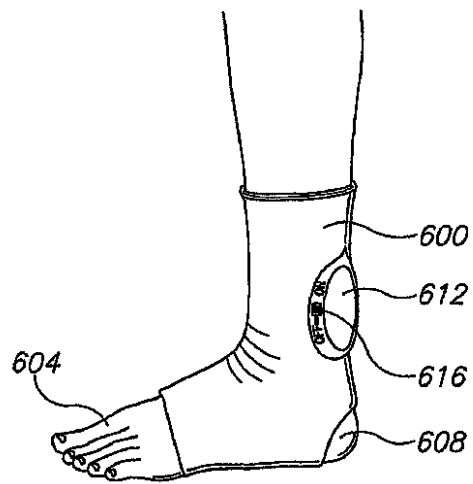


FIG.40



【 図 4 1 】

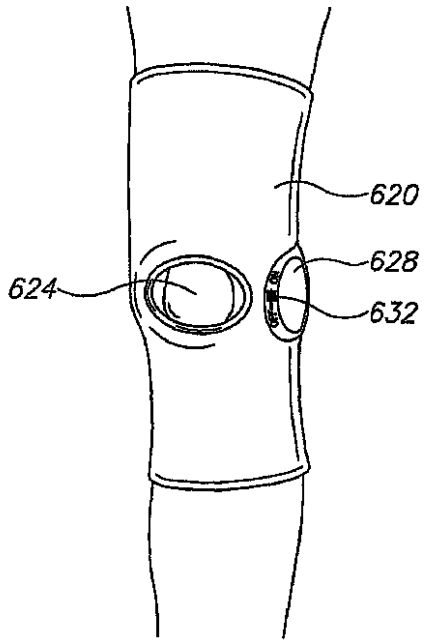


FIG.41

【 図 4 2 】

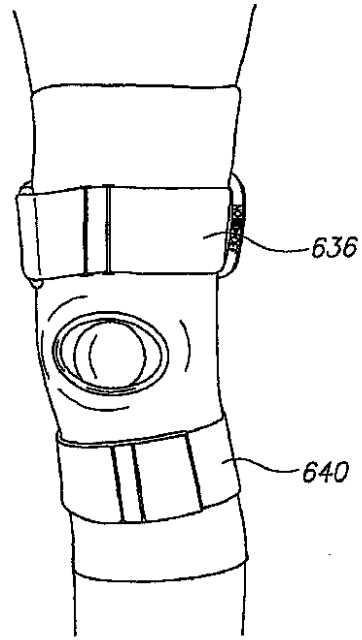


FIG.42

【 図 4 3 】

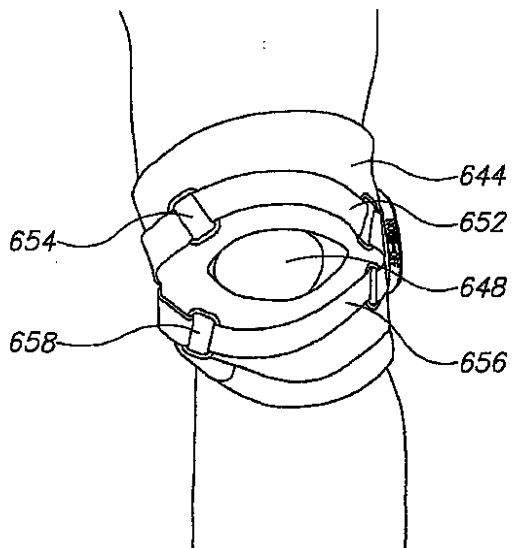


FIG.43

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IL06/00016
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC: A61H 1/02(2006.01),23/02(2006.01),1/00(2006.01)  USPC: 601/5,33 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 601/5,15,17,18,23,34,40,46,70,72,79,33;600/15  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5,466,250 A (JOHNSON, JR. ET AL.) 14 NOVEMBER 1995 (14.11.1995), see entire document.	5, 6, 11, 12, 42-54, 57-59, 83, 100-103
X	US 2004/0068310 A1 (EDELMA) 08 APRIL 2004 (08.04.2004), see entire document.	1, 2, 4, 10, 13, 15-17, 31, 42-53, 69-75, 82-86
Y		3, 5, 6, 11, 12, 18, 42-54, 57-59, 83, 100-103, 110, 111
X	US 4,979,502 A (HUNT) 25 DECEMBER 1990 (25.12.1990), see entire document.	1, 32, 33, 38, 39, 40a
Y	US 5,928,262 A (HARBER) 27 JULY 1999 (27.07.1999), see entire document.	36, 37
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"B"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 01 February 2007 (01.02.2007)		Date of mailing of the international search report 12 MAR 2007
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer Stanton DeMille Telephone No. (571) 272-2975

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/IL06/00016

## C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	US 2004/0260211 A1 (MAALOUF), 23 DECEMBER 2004 (23.12.2004), see entire document.	1, 2, 4, 10, 13-17, 31, 67, 69-75, 82 ----- 3, 18, 36, 37, 110, 111
X — Y	US 3,886,934 (DOTY) 03 JUNE 1975 (03.06.1975), see entire document.	1, 7, 8, 19-23, 26-29, 60, 68 ----- 24, 25, 30, 61, 64, 65, 66, 83, 87-98
X	US 6,193,678 B1 (BRANNON) 27 FEBRUARY 2001 (27.02.2001), see entire document.	1, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40a, 40b, 41, 83, 84, 85, 86, 99, 100
Y	US 5,575,761 A (HAJIANPOUR) 19 NOVEMBER 1996 (19.11.1996), see entire document.	83, 87-98

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	A 6 1 H 1/00	3 1 1 B
	A 6 1 H 1/00	3 1 1 D
	A 6 1 H 1/02	K
	A 6 1 H 1/02	N
	B 0 6 B 1/06	Z

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 アヴニ ユヴァル

イスラエル国 ギヴァタイム ハマロット ストリート 3

Fターム(参考) 4C098 AA01 BB03 BB09 BB11 BC03 BC04 BC08 BC12 BC13 BC17  
BC35 BC41 BC46 BD06 BD08  
5D107 BB07 CC01