

(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2007-522838

(P2007-522838A)

(43) 公表日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61H 1/02 (2006.01)	A61H 1/02	K
A63B 23/16 (2006.01)	A63B 23/16	
A63B 24/00 (2006.01)	A63B 24/00	
A63B 69/00 (2006.01)	A63B 69/00	C

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-552012 (P2006-552012)  
 (86) (22) 出願日 平成17年2月4日 (2005.2.4)  
 (85) 翻訳文提出日 平成18年10月4日 (2006.10.4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IL2005/000139  
 (87) 国際公開番号 W02005/075155  
 (87) 国際公開日 平成17年8月18日 (2005.8.18)  
 (31) 優先権主張番号 60/542,022  
 (32) 優先日 平成16年2月5日 (2004.2.5)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 60/566,079  
 (32) 優先日 平成16年4月29日 (2004.4.29)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

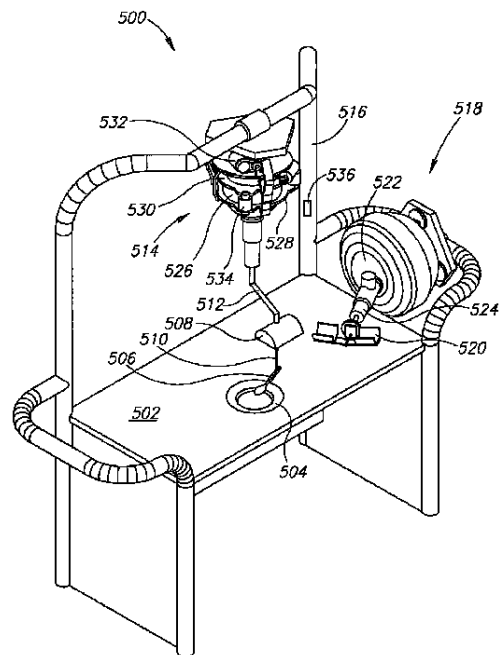
(71) 出願人 506085468  
 モトリカ インク  
 英国領バージン諸島 トルトラ ロード・  
 タウン ピー.オー. ボックス 905  
 ネリン チェンバース  
 (74) 代理人 100078880  
 弁理士 松岡 修平  
 (74) 代理人 100141162  
 弁理士 森 啓  
 (72) 発明者 エイナフ・オメル  
 イスラエル国 ケーファー モナシュ 4  
 2875

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微細運動制御のリハビリテーション

(57) 【要約】

手に持てるように適合され指で扱われ作業において使用される細長い対象物と、及び、当該対象物に結合され少なくとも当該対象物を動かすのに十分に当該対象物に力を加えるように適合された微細動作機構と、を含むリハビリテーションのための装置。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

リハビリテーションのための装置であって、  
人が手に持てるように適合され、作業を実行するために指を使って扱われる対象物と、  
及び、

前記対象物に結合され、その対象物を動かすために十分な力を加えるように適合された  
微細動作機構と、を含む、装置。

## 【請求項 2】

前記装置の重さが 30 kg 未満であることを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記対象物が所定の表面に沿って移動するように適合されていることを特徴とする、請  
求項 1 又は請求項 2 に記載の装置。

10

## 【請求項 4】

前記機構の動作範囲が 20 cm 未満であることを特徴とする、請求項 1 から 3 に記載の  
装置。

## 【請求項 5】

人の少なくとも 1 つの特性を決定するために、対象物の動作を分析するコントローラを  
含む、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 6】

コントローラが、人の少なくとも 1 つの特性を決定するために、対象物に加えられた力  
を分析することを特徴とする、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の装置。

20

## 【請求項 7】

特性が人の感情の状態を含むことを特徴とする、請求項 5 又は請求項 6 に記載の装置。

## 【請求項 8】

前記コントローラがその中に動作パターンを記憶していることを特徴とする、請求項 5  
から 7 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 9】

前記パターンが書く動作のパターンを含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の装置。

## 【請求項 10】

前記微細動作機構が、人による前記対象物の動作に抵抗することを特徴とする、請求項  
1 から 9 のいずれかに記載の装置。

30

## 【請求項 11】

前記微細動作機構が、前記対象物の動作に対して抵抗力を加えることを特徴とする、請  
求項 1 から 10 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 12】

前記微細動作機構が、前記対象物の動作を支援することを特徴とする、請求項 1 から 1  
1 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 13】

前記対象物が、この装置のユーザに刺激を与える少なくとも 1 つのフィードバック源を  
備えていることを特徴とする、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の装置。

40

## 【請求項 14】

前記対象物の動作を追跡するための少なくとも 1 つのセンサをさらに備える、請求項 1  
から 13 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 15】

前記対象物に加えられる力を追跡するための少なくとも 1 つのセンサをさらに含む、請  
求項 1 から 14 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 16】

機構が前記対象物の動作を鈍らせることを特徴とする、請求項 1 から 15 のいずれかに  
記載の装置。

## 【請求項 17】

50

少なくとも自由度 2 で前記微細動作機構を動かすように適合されている粗大動作機構を含む、請求項 1 から 16 のいずれかに記載の装置。

【請求項 18】

前記粗大動作機構は、前記対象物をテーブルから患者の口まで動かすように適合されていることを特徴とする、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】

前記対象物は箸を含むことを特徴とする、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 20】

前記指を持つ人に取り付けられるように適合された分離した粗大動作機構を含み、その動作は前記対象物の動作と協調することを特徴とする、請求項 1 から 19 のいずれかに記載の装置。 10

【請求項 21】

前記対象物が触れる表面を含み、その表面はディスプレイとしても機能することを特徴とする、請求項 1 から 20 のいずれかに記載の装置。

【請求項 22】

前記表面が、タブレットコンピュータを含むことを特徴とする、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 23】

書く動作に関する運動制御機能にリハビリを施すための装置であって、

表面と、

当該表面から上方に延びるスタイラスと、及び、

当該表面に対してペンの方向を変化させるように適合され、当該表面の下方に配置された動作機構と、を含む装置。 20

【請求項 24】

前記動作機構は、前記表面上で前記スタイラスを動かすように適合されていることを特徴とする、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 25】

前記動作機構は、スタイラスを保持している人によって動かされるように適合されていることを特徴とする、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 26】

前記装置は前記スタイラスに加えられる力を測定するように適合されていることを特徴とする、請求項 23 から 25 のいずれかに記載の装置。 30

【請求項 27】

前記装置は、少なくとも 1 つの動作パターンをその中に記憶しているコントローラを含むことを特徴とする、請求項 23 から 26 のいずれかに記載の装置。

【請求項 28】

前記コントローラは、前記パターンに応じて前記動作機構を制御することを特徴とする、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 29】

前記コントローラが、前記動作機構の動作に応じて、患者の心理状況を測定することを特徴とする、請求項 27 に記載の装置。 40

【請求項 30】

微細運動制御のリハビリテーションの方法であって、

患者の指で扱われる対象物を提供すること、及び、

当該対象物の動作に対して支援を提供するために、当該対象物に結合されたアクチュエータを制御すること、を含み、

前記アクチュエータが、30cm未満に限定され且つ動作の自由度が少なくとも 3 である、当該対象物に対する動作範囲を提供する、方法。

【請求項 31】

前記支援される動作が書く動作を含むことを特徴とする、請求項 30 に記載の方法。 50

## 【請求項 3 2】

前記支援される動作が食べる動作を含むことを特徴とする、請求項 3 0 に記載の方法。

## 【請求項 3 3】

腕及び指の動作の制御を含む日常的な作業において人を支援する方法であって、当該作業の少なくとも 1 つの特性を決定すること、及び、

腕及び / 又は指の動作を支援するためにロボットのアクチュエータを使用すること、を含む方法。

## 【請求項 3 4】

前記作業が完結されない場合に限り支援することを含む、請求項 3 3 に記載の方法。

## 【請求項 3 5】

安全対策として支援することを含む、請求項 3 3 に記載の方法。

## 【請求項 3 6】

リハビリテーションのプロセスの一部として定期的に支援することを含む、請求項 3 3 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【関連出願】

## 【0 0 0 1】

この出願は、2004年2月5日出願の米国仮出願、出願番号60/542,022、及び2004年4月29日出願の米国仮出願、出願番号60/566,079、に基づく米国特許法119(e)の利益を主張し、その両出願の開示は、参照により本明細書中に組み込まれる。また、この出願は、本出願と同日に同一出願人により出願され、「Gait Rehabilitation Methods and Apparatuses (歩行リハビリテーションの方法および装置)」、「Rehabilitation with Music (音楽を用いたリハビリテーション)」、「Neuromuscular Stimulation (神経筋刺激)」、「Methods and Apparatuses for Rehabilitation Exercise and Training (リハビリテーション運動およびトレーニングのための方法および装置)」、「Methods and Apparatus for Rehabilitation and Training (リハビリテーションおよびトレーニングのための方法および装置)」、「Methods and Apparatus for Rehabilitation and Training (リハビリテーションおよびトレーニングのための方法および装置)」と題され、代理人整理番号がそれぞれ414/04391、414/04396、414/04400、414/04388、414/04213、414/04404、及び414/04405である、PCT出願に関連する。これら全ての出願の開示は、参照により本明細書に組み込まれる。

## 【技術分野】

## 【0 0 0 2】

本発明は、リハビリテーション、行動支援、及び運動のための方法及び装置に関するものであり、例えば、食べる動作及び書く動作のリハビリテーション、評価、支援、及び運動に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 3】

発作、事故、及び他の病状は、人から微細運動による動作を制御する能力を奪うことがあり、それらの動作は例えば手でものを書くために及びフォークやスプーンを使って食べるために必要とされるものである。長期にわたるリハビリテーション過程の間、患者は手足を制御することを再び教わる。

## 【0 0 0 4】

多くのリハビリテーションの方法が開発されてきているが、様々な理由のために、患者はその方法に従わず、及び / 又はその他の理由により適度なレベルの制御を回復できない。

## 【発明の開示】

## 【0 0 0 5】

本発明のいくつかの実施形態の広範な側面は、微細運動制御のリハビリテーションに関

10

20

30

40

50

するものであり、例えばそれは、指で扱われる対象物を用いて為される。本発明の典型的な実施形態では、その対象物に関する位置、及び/又は方向、及び/又は力が、コントローラに記録され及び/又はコントローラに設定される。選択的に、その対象物は、現実世界に対応した設定で使用される。選択的に、患者の1つ又はそれ以上の粗大運動による動作を制限し又は微細運動制御と同時にリハビリを施す。

**【0006】**

本発明のいくつかの実施形態の広範な側面は、単一の統合された装置を用いて粗大運動と微細運動のリハビリを同時に施すリハビリテーションに関するものである。選択的に、その装置は、位置のフィードバック又は位置制御をコントローラ及び/又は患者へ提供する。

10

**【0007】**

本発明のいくつかの実施形態の一つの側面は、微動運動制御のリハビリテーション装置に関し、例えばそれは、そのリハビリテーション装置が患者の手(又は他の微細運動制御のソース)に力を加えている間に、現実世界の動作、例えば書く動作、を模倣させるため及び/又はその動作の一部として使用されるペンである。選択的に、そのペンを所望の方法でガイドするために又はその移動を制約するために、その加えられた力を適用することができる。選択的に、その装置は、現実世界の行動の場所、例えばテーブル、に対応するように再配置可能である。選択的に、ユーザの腕に取り付けられた適切な手段によって、患者の手足の粗大動作を抑制し、制御し、及び/又はモニタする。

**【0008】**

本発明のいくつかの実施形態の一つの側面は、行動支援のためのシステムを使用することに関する。例えば、そのシステムは、人の書く動作を手助けするために選択的に使用される。そのような実施形態では、人は、筆記面(writing surface)に供給される書く合図(writing cues)に反応して、文字や単語を書くことができる。

20

**【0009】**

選択的に、そのシステムを用いて、人が所定の動作の実行しようとする間、その人の状態を評価する。例えば、そのシステムを使用している間に人が食べる動作を実行すると、その動作の欠陥が記録され及び/又は分析される。主治医である医療専門家の直接的な観察及び/又はそのシステムを介して察知された観察結果によって、欠陥を分析し、運動及び/又はリハビリテーションの狙いを定める。

30

**【0010】**

本発明の典型的な実施形態では、そのようなペン(又は他のリハビリテーション装置)は、いくつかの自由度、例えば方向及び平面位置、で移動可能である。選択的に、そのペンの軸に沿う動作も同様にサポートされる。場合によっては、例えば意図的に、そのリハビリテーション作業のために必要とされる動作形式に動作を限定する。

**【0011】**

選択的に、リハビリテーションシステムによって、そのペンの移動を設定又は制約することができる。代替的にまたは追加的に、リハビリテーションシステムによって、そのような移動を測定し又は支援する。選択的に、そのペンの特定のグリップを判断するために、そのペンは1つ又はそれ以上の圧力センサを備えている。選択的に、そのペンは1つ又はそれ以上のフィードバックポイントを含み、例えばそれは、リハビリテーションシステムにおいてユーザにフィードバックを提供可能な小さなパイプリータである。

40

**【0012】**

本発明の典型的な実施形態では、そのペンはテーブルの平面上で移動する。選択的に、そのペンはテーブルに取り付けられており、例えば、テーブルの真下から保持される。代替的に、そのペンはテーブルに対して上部から保持される。選択的に、そのペンは、位置決めシステムに組み込まれており、そのシステムは特定のテーブルに対して又は他のテーブルに対して種々の位置に動かすことができ、取り付けることができる。

**【0013】**

本発明の典型的な実施形態ではそのテーブルは、ペンの使用をセンシングするための手

50

段、例えば、圧力センサ、タブレットコンピュータ、又は当技術分野で既知の他のペン検出手段、例えば位置センサ及び方向センサ、を含んでいる。選択的に、1つ又はそれ以上の画像が、例えば下から（例えば透明なテーブル）又は上からそのテーブル上に投影され、又能動的なディスプレイとしてそのテーブルを使って表示される。

【0014】

本発明の典型的な実施形態では、そのペンは、ボールジョイントに備え付けられており、そのボールジョイントはペンの球面的な動きを可能にする。選択的に、そのペンは、放射状に移動するための、軸方向の線状ジョイントを有する。選択的に、そのボールジョイントはXYテーブルに備え付けられている。

【0015】

本発明のいくつかの実施形態の1つの側面は、食べる動作のリハビリテーションのためのシステムに関する。選択的に、そのリハビリテーションシステムは、用具（utensil）をうまく扱うことに関わる微細運動制御のリハビリテーションを含んでおり、また、その用具を動かすこと（例えば皿から口へ）に関わる粗大運動制御のリハビリテーションを含む。また、選択的に、口のリハビリテーション及び/又は口と手の協調のリハビリテーションが提供される。本発明の典型的な実施形態では、そのシステムが食器（eating utensil）を空中に保持し、食品容器からユーザの口までの経路を移動させることができる。選択的に、セッション中に多様なリハビリテーションの状況を実現するために、リハビリテーションシステムやユーザはその食品容器を移動させることができる。

【0016】

選択的に、リハビリテーションシステムは、自動的にユーザに食べ物を与えることができ、及び/又は未完成のユーザの動作を完結させることができる。本発明の典型的な実施形態では、患者は、日常活動、例えば食事の間、リハビリを施される。選択的に、リハビリテーションシステムは、口の状態、例えば開いているか閉じているかどうかを検知することができる。選択的に、リハビリテーションシステムは、食物の落下、例えば用具からの又は口からの落下を検知することができる。選択的に、システムは、食物の落下及び/又は種々の動作要素を検知するためのカメラおよび適切な画像処理を備えている。

【0017】

本発明の典型的な実施形態では、リハビリテーションシステムが提供され、それは微細運動による他の作業、例えば仕分け及び組み立て、を手助けする。選択的に、そのような応用においては、用具は、例えば、指にフィットするゴム製の短いスリーブ又はリングを使って、患者自身の指で保持される。

【0018】

本発明の1つの側面は、指のコントロールを失っている患者に微細運動制御を学ばせることに関する。ペンのような器具は、患者の前腕の端部に取り付け可能であり、本明細書中に記載されたそのシステムを使って、患者に書くことを学ばせることができる。

【0019】

本発明の典型的な実施形態では、人工の手足を使う患者は、食べる動作や書く動作等の行動を実行するために、その手足全体に対して微細運動制御を教えられる。

【0020】

本発明の典型的な実施形態では、そのシステムは持ち運びできるように適合されている。選択的に、そのシステムの種々の構成要素の間の通信は無線で行なわれる。選択的に、そのシステムはバッテリーにより電力供給を受ける。

【0021】

本発明の1つの側面は、患者の感情の状態に対して、そのシステムを使用している間の患者の動作を分析することに関する。選択的に、そのシステムを使っている間に行なわれる手書き動作を分析して、患者の感情の状態を決定する。患者は、その感情の状態に基づいて、選択的に、訓練を受け、リハビリを施され、及び/又は支援される。例えば、そのシステムは、患者に癒しの音楽を提供し、或いは検知された感情の状態に基づいて動作ルーチンを簡単にすることができる。

10

20

30

40

50

## 【0022】

したがって、本発明の典型的な実施形態によれば、リハビリテーションのための装置であって、

手に持てるように適合され、指で扱われ、現実世界の作業に使用される用具と、

前記用具に結合され、前記用具を移動させるのに十分に前記用具に力を加えるように適合された微細動作機構と、を含む装置が提供される。

## 【0023】

また、本発明の典型的な実施形態によれば、リハビリテーションのための装置であって、

用具と、

自由度が少なくとも3で前記用具を移動させるように適合された微細動作機構と、及び

自由度が少なくとも2で、前記微細動作機構を動作させるように適合された粗大動作機構とを含む装置が提供される。

## 【0024】

また、本発明の典型的な実施形態によれば、ペンのリハビリテーション装置であって、

表面と、

その表面から延びているペンと、及び、

その表面の下部において、そのペンの方向を変化させるのに適合した動作機構とを含む装置が提供される。

## 【0025】

したがって、本発明の典型的な実施形態によれば、リハビリテーションのための装置であって、

人が手に持てるように適合され、作業を実行するために指を使って扱われる対象物と、及び、

前記対象物に結合され、その対象物を動かすために十分な力を加えるよう適合された微細動作機構と、を含む、装置が提供される。選択的に、前記装置の重さが30kg未満である。

## 【0026】

本発明の典型的な実施形態では、前記対象物が所定の表面に沿って移動するよう適合されている。

## 【0027】

本発明の典型的な実施形態では、前記機構の動作範囲が20cm未満である。

## 【0028】

本発明の典型的な実施形態では、その装置は、人の少なくとも1つの特性を決定するために、対象物の動作を分析するコントローラを含む。

## 【0029】

本発明の典型的な実施形態では、コントローラが、人の少なくとも1つの特性を決定するために、対象物に加えられた力を分析する。

## 【0030】

本発明の典型的な実施形態では、その特性は人の感情の状態を含む。

## 【0031】

本発明の典型的な実施形態では、前記コントローラがその中に動作パターンを記憶している。選択的に、前記パターンが書く動作のパターンを含む。

## 【0032】

本発明の典型的な実施形態では、前記微細動作機構が、人による前記対象物の移動に抵抗する。

## 【0033】

本発明の典型的な実施形態では、前記微細動作機構が、前記対象物の移動に対して抵抗力を加える。

10

20

30

40

50

## 【0034】

本発明の典型的な実施形態では、前記微細動作機構が、前記対象物の移動を支援する。

## 【0035】

本発明の典型的な実施形態では、前記対象物が、この装置のユーザに刺激を与える少なくとも1つのフィードバック源を備えている。

## 【0036】

本発明の典型的な実施形態では、その装置は、前記対象物の移動を追跡するための少なくとも1つのセンサをさらに含む。

## 【0037】

本発明の典型的な実施形態では、その装置は、前記対象物に加えられる力を追跡するための少なくとも1つのセンサをさらに含む。 10

## 【0038】

本発明の典型的な実施形態では、機構が前記対象物の動作を鈍らせる。

## 【0039】

本発明の典型的な実施形態では、その装置は、さらに、少なくとも自由度2で前記微細動作機構を動かすのに適合されている粗大動作機構を含む。選択的に、前記粗大動作機構は、前記対象物をテーブルから患者の口まで動かすのに適合されている。選択的に、前記対象物は箸を含む。

## 【0040】

本発明の典型的な実施形態では、その装置は、さらに、前記指を持つ人に取り付けられるのに適合された分離した粗大動作機構を含み、その動作は前記対象物の動作と協調する。 20

## 【0041】

本発明の典型的な実施形態では、その装置は、さらに、前記対象物が触れる表面を含み、その表面はディスプレイとしても機能する。選択的に、前記表面が、タブレットコンピュータを含む。

## 【0042】

また、本発明の典型的な実施形態では、書く動作に関する運動制御機能にリハビリを施すための装置であって、

表面と、 30

当該表面から上方に延びるスタイラスと、及び、

当該表面に対してペンの方向を変化させるように適合され、当該表面の下方に配置された動作機構と、を含む装置が提供される。選択的に、前記動作機構は、前記表面上で前記スタイラスを動かすように適合されている。代替的にまたは追加的に、前記動作機構は、スタイラスを保持している人によって動かされるように適合されている。

## 【0043】

本発明の典型的な実施形態では、前記装置は前記スタイラスに加えられる力を測定するように適合されている。

## 【0044】

本発明の典型的な実施形態では、前記装置は、少なくとも1つの動作パターンをその中に記憶しているコントローラを含む。選択的に、前記コントローラは、前記パターンに応じて前記動作機構を制御する。代替的にまたは追加的に、前記コントローラが、前記動作機構の動作に応じて、患者の心理状況を測定する。 40

## 【0045】

また、本発明の典型的な実施形態では、微細運動制御のリハビリテーションの方法であって、

患者の指で扱われる対象物を提供すること、及び、

当該対象物の移動に対して支援を提供するために、当該対象物に結合されたアクチュエータを制御すること、を含み、前記アクチュエータが、30cm未満に限定され且つ移動の自由度が少なくとも3である、当該対象物に対する移動範囲を提供する、方法が提供さ 50

れる。選択的に、前記支援される動作が書く動作を含む。代替的にまたは追加的に、前記支援される動作が食べる動作を含む。

【0046】

また、本発明の典型的な実施形態では、腕及び指の動作の制御を伴う日常的な作業において人を支援する方法であって、

当該作業の少なくとも1つの特性を決定すること、及び、

腕及び/又は指の動作を支援するためにロボットのアクチュエータを使用すること、を含む方法が提供される。選択的に、その方法は、前記作業が完結できない場合に限り支援することを含む。代替的にまたは追加的に、その方法は、安全対策として支援することを含む。代替的にまたは追加的に、その方法は、リハビリテーションのプロセスの一部として定期的に支援することを含む。

10

【0047】

図面と共に後述の典型的な実施形態の説明を参照して、限定されるものではない本発明の実施形態を記載する。図面は、概して、縮尺通りに示されておらず、どのような大きさもそれが典型的であることを意図しているのみであって、必ずしも限定されるわけではない。図面においては、複数の図面中に現れる同一の構造、要素、又は部分は、好ましくは、それらが現れる全ての図面において、同一の又は類似の数字が付されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

図1は、本発明の典型的な実施形態における、微細運動制御リハビリテーションシステム100の概略的なブロック図である。また、システム100は、行動支援、運動、及び評価のために、選択的に使用される。

20

【0049】

リハビリを施される患者128は、用具101、例えばペン又はフォークを握る。リハビリテーションの行動は、概して、参照103(例えばテーブル)及び参照103としての機能を果たす1つ又はそれ以上のターゲット105(例えばテーブル、皿、口)に関連する用具101の微細運動動作を含む。システム100が用具101を移動させることができるように又はその移動に抵抗することができるように、支持構造107が選択的に提供される。そのリハビリテーションの過程は状況に応じてコントローラ102によって管理され、そのコントローラ102は種々のセンサから入力を受け及び/又は動作コマンド

30

【0050】

微細運動のリハビリテーションのために微細運動機構110が提供され、例えば、用具101を移動させ、それに力を加え、及び/又はそれに加えられた力を測定する。さらに複雑な制御を同じように適用することができ、例えば、患者128の動作を支援することに動作をセンシングすることを含めることができ、その後その動作の方向に力を加える。

【0051】

組み合わされた微細及び粗大運動リハビリテーションのために粗大動作機構108が提供され、それは用具の粗大動作を可能にし/支持し/検出する。

40

【0052】

選択的に、1つ又はそれ以上のターゲットセンサ106が提供され、それは、ターゲットの状態(例えば口の開き、用具からの圧力レベル)及び/又はターゲットへの用具の接近(例えば絶対的又は相対的な測定値を用いて)を示す信号を発生する。

【0053】

選択的に、1つ又はそれ以上のファンブルセンサ(fumble sensors)104が提供され、それは用具101を正しく使うことができなかつたことを示す信号を生成する。一例を挙げれば、カメラは、フォークから落ちる食べ物を検知する。他の例を挙げれば、カメラ

50

は、ペンを間違っただけによって生じたインクの染みを検知する。

【0054】

選択的に、1つ又はそれ以上のグリップセンサ112が提供され、それは、患者128が用具101を握る質又は他の特性に関する信号を生成する。一例を挙げれば、ペンは、そのペんに沿った点であり手によって圧力が加えられているところ、及び/又はその圧力レベルを示す圧力センサを含む。

【0055】

選択的に、ディスプレイ114を使用するユーザに提供される表示を使って、作業が構築される。一例を挙げれば、参照103上に画像が投影される(及び選択的にその画像はターゲットとしての機能を果たす)。他の例を挙げれば、1つ又はそれ以上のターゲットは、表示オブジェクトである。

10

【0056】

選択的に、用具の位置及び/又は方向に関するフィードバックを生成するために、1つ又はそれ以上の用具センサ116が提供される。いくつかの場合には、例えばペンにおいて、微細動作機構は全ての自由度を制御する必要がなく、用具センサ116は1つ又はそれ以上の追加的な自由度に関するデータを供給する。

【0057】

選択的に、1つ又はそれ以上のフィードバック提供手段118は、用具101に提供される。一例を挙げれば、用具101は、正しい及び/又は誤った移動に対するフィードバックを患者128に示唆するための、振動適用素子又は力適用素子を含む。

20

【0058】

本発明の典型的な実施形態では、システム100は、用具101の制御及び検知に焦点をあわせている。他の実施形態では、患者における追加的な基準点が制御され及び/又は測定される。一例を挙げれば、摂食行動のリハビリテーションを供給している間に、手の動作をモニタ及び/又は制御するために、肘を固定し及び動作させる機構(例えば他の手足制御部120)を使用する。

【0059】

本発明の典型的な実施形態では、用具101は、取り外せないようにシステム100に取り付けられている。しかしながら、選択的に、システム100は、用具101を迅速に取り付け及び取り外すための手段を含んでいる。一例を挙げれば、その手段は、ゴム皮膜の挟み(pincer)を含むものである。もう一方の例では、その手段は、用具の手でつかむ部分に適合する中空管を含むものである。もう一方の例では、用具を素早く交換するために、バイオネット接続が使用される。もう一方の例では、患者の指を用具のように制御するために、指に取り付けるリングやスリーブが使用される。

30

【0060】

選択的に、コントローラ102は、ユーザ(例えば患者128や理学療法士)との交流のために、例えばユーザ入力装置122及び/又は表示部126を用いて、設計されている。選択的に、リンク124は、遠隔配置されたコンピュータ、リハビリテーション装置、データベース、及び/又は理学療法士に提供されている。コントローラ102は、結果を記憶するためのストレージ及び/又は一人若しくはそれ以上の患者のためのプログラムを選択的に含む。

40

【0061】

当然のことながら、本発明の典型的な実施形態におけるリハビリテーションシステムは、図面中に示されている全ての要素を含む必要はない。特に、広い範囲の行動に対してリハビリを施すことができるということに留意すべきである。一例を挙げれば、書く動作の場合、ペンの先端の動きのほとんど(又は全てでさえも)は単一の面内でなされ、ペンの軸周りの回転は通常無視される。もう1つの例では、食べる動作の場合、微細及び粗大の両方の運動制御が必要とされ、微細運動制御は、空間的な位置の全ての範囲で必要とされる(典型的には少なくとも皿および口の領域)。

【0062】

50

本発明の典型的な実施形態では、システム 100 は、リハビリテーションの過程の一部として、患者 128 の動作を制御するために使用される。システム 100 はセンサとアクチュエータの両方を含むので、さまざまな動作の選択肢を提供可能である。例えば、後述の動作制御の選択肢のうちの 1 つ又はそれ以上を提供することができる。

(a) システム 100 は不要な動作を防ぐことができる。

(b) システム 100 は、リハビリテーションの過程が進行するにつれて、動作を達成するために、患者の自由を増大させることができる。

(c) ユーザは、自由レベルを設定することができる。例えば、その自由レベルは「自動的動作」、「ユーザが始動する自動的動作」、「ユーザの動作に対する抵抗」、「自由動作」のうちの 1 つとすることができる。

(d) 動作の安全及び効果は、例えば、もし患者が用具を正しく（又は全く）握っていなければ、動作させないことである。

10

#### 【0063】

本発明のいくつかの実施形態では、そのシステムは患者の書く動作を支援する。選択的に、そのシステムは、書く合図を使って、患者の動作を支援する。選択的に、そのシステムは、手書き光学式文字読取装置（OCR）の機能を持つ。

#### 【0064】

本発明の典型的な実施形態では、そのシステムは、患者の感情の状態に対して、そのシステムを使用している間の患者の動作を分析する。グリップセンサ、動作センサ、及び位置センサ等のセンサの使用を通じて、そのシステムは、フラストレーションとリラクゼーションと同じくらい本質的に異なる患者の感情を状況に応じて決定することができる。選択的に、そのシステムの使用の間に為される手書き動作は、患者の感情の状態を決定するために分析される。患者は、検知された感情の状態に基づいて、選択的に、訓練を受け、リハビリを施され、及び/又は支援される。例えば、そのシステムは、患者に癒しの音楽を提供することができ、又はその検知された感情の状態に基づいて、動作ルーチンを簡単にしたり難しくしたりすることができる。

20

#### 【0065】

当然のことながら、本明細書中の記載に基づいて、そのシステムは、選択的に、患者の評価、リハビリテーション、行動支援、及び/又は運動のために使用される。行動は、選択的に、食べる動作、書く動作、及び/又は微細運動制御を要する他の行動を含む。本発明のいくつかの実施形態では、ペンのようなリハビリテーション器具が、微細運動制御を（例えば指を制御する能力を失った患者に対して）教えるために、患者の前腕の端部に取り付けられる。選択的に、人工の手足を持つ患者は、そのシステムを使って、微細運動制御を教わる。追加的な可能性（限定されるものではない）を以下に述べる。

30

#### 【0066】

（典型的な実施形態）

図 2 は、本発明の典型的な実施形態による、持ち運びできるペン形式のリハビリテーションシステム 200 の斜視図である。システム 200 は、本発明の典型的な実施形態においては、テーブル 202 に一体的に取り付け可能であるが、結合部 204 はシステム 200 をテーブル 202 に選択的に取り付けるために使用される。選択的に、これは、患者が行動を実行するために用いられる位置、及び/又は患者が行動を実行するのに望む位置、例えば、お気に入りの机又はそのレプリカ上、にシステム 200 を取り付けられることを可能にする。選択的に、そのシステムの様々な要素の間の通信は無線で行なわれる。選択的に、そのシステムはバッテリーにより電力供給を受ける。本発明の典型的な実施形態では、システム 200 は、行動領域（例えば、リハビリテーションの行動が実行される場所）が便利な位置となるように、システム 200 を位置決めするために使用可能である延長可能なアーム 206 を備えている。その後、アーム 206 は選択的にロックされる。本発明の他の実施形態では、アーム 206 は、所望の方法で、動作、位置検知、及び/又は力を加えることができる。

40

#### 【0067】

50

アーム 206 の端部では、選択的に、ペン 210 を動作させるために、ペン 210 に力を加えるために、及び / 又はペン 210 の動作を測定するために、ペン動作機構 208 を支持している。機構 208 は、図 3 においてより詳細に示される。また、ペン 210 とともに使用するために、筆記ターゲット (writing target) 212 が示されている。選択が自由なセンサ 214 は、例えば、ペン 210 の相対的な位置、ペン 210 の動作の測定のために、及び / 又はリハビリテーションの行動領域の画像化のために、使用可能である。

【0068】

当然のことながら、図 1 の要素の全てが必要とされ又は提供されるわけではない。選択的に、リハビリテーション、支援、及び / 又は運動にとって有益である追加的な要素、例えばカメラ、プロジェクター、及び本明細書中で記載されている及び / 又は当技術分野で既知である他の要素、が提供される。

10

【0069】

(筆記面)

筆記ターゲット 212 は、様々な形式のものがある。本発明の典型的な実施形態では、ターゲット 212 は、単純な一枚の紙である。これは、コスト、利便性、及び自然的であるという面において潜在的利益がある。選択的に、例えば幾何学的パターンや書かれたパターンなどのパターンがその紙上に提供され、患者はそれを追う。選択的に、システム 200 は、患者 128 を強制して (又は促して) そのパターンを追わせる。代替的に、そのシステムは、そのパターンを追おうとする自由な試みをモニタする。代替的に、患者は、目に見えないパターンを追うよう強制され又は促される、又はそのようなパターン (例えば言葉で表現されたパターン) を追うよう試みる。

20

【0070】

選択的に、機構 208 中の画像のソースは、例えばテーブルの下からの投影又はペン動作機構 208 からの投影で、そのシート上に画像を投影するために提供される。

【0071】

選択的に、ペン 210 はインクを溶出することができる。代替的に、ペン 210 は不活性 (inert) である。本発明のいくつかの実施形態では、消去可能なラミネートシートが使用される。本発明のいくつかの実施形態では、書く動作の作業は空中で実行され、表面ではなされない。選択的に、作業をより現実的にするためにハンドレストが提供され、例えばそのハンドレストはペン動作機構 208 から下方へ延びている。

30

【0072】

本発明の代替的な実施形態では、タブレット PC、PDA、及びスタンドアロンタブレットで知られているようなタブレットデバイスが使用される。ペン検知機構の多くの形式は既知であり、例えば、位置、圧力、接触、及び / 又は筆記ターゲット上の手の圧力、を検知することができる。

【0073】

選択的に、その筆記ターゲットは、作業、フィードバック及び / 又は指示を提供するためのディスプレイを含む。ディスプレイとしてその筆記ターゲットを使用することの選択的な利点は、患者 128 が注意しているので、通常既にその表面に注目しているということである。選択的に、そのようなタブレットデバイスは、選択的に無線接続を使って、コントローラ 102 としての機能を果たす。

40

【0074】

選択的に、その筆記ターゲットは、患者 128 により実際に書かれたものを記録する。もし患者の手の動作が制限されれば、選択的に患者 128 が作業中の努力の結果を見ることができるようリアルタイムで、その筆記ターゲットが、この効果を補正することができる。

【0075】

選択的に、筆記ターゲット (又はシステム 200 の他の部分、例えば機構 208) は、位置及び / 又は方向のセンシング機構を含む。例えば、当技術分野では、光学的な、画像ベースの、超音波の、高周波のセンシング手法が既知である。選択的には、ペンの先端の

50

位置を検知するだけでなく、例えば方向センサを使って又はペンの他端の位置を検知することによって、空間中の方向をも検出する。選択的に、タブレット状の機構によって一端が検出されると、機構208の設定から他端が検出される。本発明のいくつかの実施形態では、筆記ターゲットは移動する。選択的に、XY動作テーブル上にその筆記ターゲットを配置することによって、又はその筆記ターゲットとXY動作テーブルを一体化することによって移動することができる。

#### 【0076】

本発明の典型的な実施形態では、そのタブレットは、ある形状を表示し、人はその形状を追跡するように要求される。その後、その機構はその人の能力を測定する。そのタブレットは、正しい動作をロボットに伝え、その機構は、正しい動作が達成されるように手助けするために、つついたり (nudge)、動かしたり、患者の動作に抵抗を与えることができる。

10

#### 【0077】

(ペン)

様々なタイプのペンを使用することができ、例えばそれは、簡素なペン、鉛筆、又はマーカーであり、機構208によって保持される。選択的に、ペンの位置には、手に持てるような他の器具、例えば箸、を使用することができる。タブレット機構を使用する場合は、適切なペンを選択的に使用する。選択的に、そのペンは、接触圧力を検知するためのセンサを含む。代替的に又は追加的に、そのペンはグリップセンサを含み、例えばそれは、圧力センサが整列された形で、そのペン上又は特別な接触点上 (例えば3つの指、及び親指と人差し指の間の領域) に配備されている。選択的にそのセンサは、既存のペン (又は他の用具) に備え付けることが可能なスリーブ内に設けられている。選択的に、そのペンは特定の患者のために設計されており、その患者とは例えば、手の変形部の補償や手を制御する能力の制限に対する補償が必要な患者である。選択的に、リハビリテーションの進行が長期にわたると、そのペンが交換又は修正される。選択的に、そのペンは、患者128の手 (又は人工の義手) にペンを備え付けるための、1つ又はそれ以上のストラップや装着帯を含んでいる。

20

#### 【0078】

本発明の典型的な実施形態では、リハビリテーション、行動支援、及び/又は運動の間に記録されるセンサの測定値は、例えば結果、計画、進捗状況報告、及び/又は他のデータのハード・コピーを提供するために、記憶され、ログが取られ、及び/又は分析される。

30

#### 【0079】

(ペン動作機構)

ペン210を動作させるために様々な形式の機構が使用される。例えば、その開示が参照により本明細書中に組み込まれる、米国仮特許出願60/542,022に記載されている機構の1つを使用することができる。代替的に、ロボットアームを (選択的に逆さまにして) 使用することができる。

#### 【0080】

望まれるリハビリテーションの処置によって、機構208からの要求は変わるであろう。その要求は、例えば、十分に短い応答時間、力を加える能力 (及びレベル)、空間的な安定性、精度、及び/又は正確さを含む。例えば、後述のリハビリテーション関連行動のうちの一つ又はそれ以上は、機構208によって提供される。

40

(a) 複雑な動作の一部又は複雑な動作の全てとして、所望の方法で手を動かすこと (例えば、反応しない手又は反応しない部位のみを補償するために)。選択的に、そのシステムは、手がそこに検知されたとき又は他のコマンドに応じるとき、用具を動作させ、さもなければアクティブにする。

(b) 患者からの抵抗力とは逆に用具を移動させること。また、逆の場合も同様であり、患者がそのシステムによる抵抗力にとは逆に用具を移動させること。

(c) 所望の方向に手を少しずつ動かすことであり、もし必要と考えられるならば、それは

50

動作中の変化が要求されるという合図としてのものである。上述のように、振動源又は他のフィードバック機構をそのペン自体に設けることができる。振動源は、点状源でもよく、例えば、手がペン接触点に接触するとアクティブとなる。代替的にまたは追加的に、そのペン全体が、例えば動作が誤っているということ、又は動作が完了して新しい動作が予測されるということを示すために、振動する。

(d)例えば診断のための又は期待されていること又は要求されていることに対して患者が行なっていることを決定するための、トラッキング動作及び/又は力。選択的に、正しい動作が検出されるとき。

(e)患者を支援すること。ペン動作機構は、支援として、所望の方向に手を動かすことができる。

(f)減衰。ペン 210 は、例えば、積極的に抵抗力を加えることによって、患者の手の振動を減衰する働きをすることができる。

(g)現実世界の行動、例えば患者 128 がかつて行なっていた方法で手紙を書く動作、と一体となることができると。選択的に、文字や形状を検出すること及び形状から外れた動作を防止することは、ハンディキャップのない人に対しても、手書き動作を習得するために用いることができる。しかしながら、システム 200 は、ハンディキャップを持った子供たちが勉強に遅れをとることがないようにする場合に有利に使用される。

(h)例えば誤った動作を引っ込めることによって又は用具を正しい軌道上の種々の点に戻すことによって、例えば遅延の後に、誤った手の動作を補正する。

#### 【0081】

図 3 は、本発明の典型的な実施形態における、機構 208 とペン 210 の拡大図である。この動作機構は、3つの機能ユニットを含んでおり、それらは、ペンホルダ 306、回転ジョイント 304、及びXYテーブル 302である。例えば、上述で参照した米国仮出願に記載のような、他の設計及び/又はリハビリテーション過程も同様に提供可能である。

#### 【0082】

選択的に、カメラ 344 が提供され、ユーザの動作をモニタする。選択的に、複数のカメラを使用して、ユーザの動作をモニタする。複数のカメラを使用して、例えば、手及び/又は体の他の部位による視界の妨げを克服する。選択的に、複数のカメラを使用して、3次元の画像を構築する。本発明のいくつかの実施形態においては、カメラ 344 によりキャプチャされた画像を、その後の分析のために使用する。代替的にまたは追加的に、そのカメラは、他のセンサの代わりに又は追加的に、ペンの動作を追跡記録するために使用される。他の例では、カメラ 344 は、「無言の(dumb)」筆記ターゲット 212 と相対的なペンの位置を追跡記録するために、又はそれら相対的な位置の較正のために使用される。いろいろな適切な画像処理手法は、当技術分野において既知である。選択的に、手、ペン、ペンホルダ、及び/又は筆記ターゲットは、簡単で自動的な識別のために、マーキングされている。本発明のいくつかの実施形態においては、リハビリテーションの進行及び/又は運動及び/又は行動支援は、少なくとも1つのカメラで遠隔的にモニタされている。

#### 【0083】

(ペンとペンホルダ)

本発明の典型的な実施形態では、単純なペンホルダ 306 が提供され、例えばそれは、内部に狭いゴム製の挿入部を有する中空管である。選択的に、様々なインターフェース(例えばセンサ)を持つ特別なペンが使用され、これらのインターフェースはペンホルダ 306 により電氣的にサポートされる。

#### 【0084】

選択的に、ホルダ 306 は、ペン 210 の先端が筆記ターゲット 212 と接触した状態を維持するように荷重がかけられたバネである。選択的に、ホルダ 306 は、例えば患者 128 によりペンの持ち上げ及び押圧を追跡記録するために、ペンの接触圧力を検出するセンサを含む。この圧力は、バネによって生じる圧力に基づく変化量として測定すること

10

20

30

40

50

ができることに留意すべきである。一般に、バネの圧力は、一定ではないが、既知の態様で変化し、及び/又は計算することができ、及び/又はゆっくりと変化する値に対して較正することができ又はゆっくりと変化する値として扱うことができる。他の実施形態では、そのペンは、例えば磁力を用いて、表面に取り付けられる。

**【0085】**

選択的に、ホルダ306は、筆記ターゲット212の方へ及び/又はそこから離れる方へペン210を動かす線形アクチュエータを含む。多くの適切な線形アクチュエータは、当技術分野で既知であり、そして使用されている可能性がある。

**【0086】**

上述のように、ペン210は、選択的に1つ又はそれ以上の振動源342を含んでおり、それは局所的（ペン又はペンを保持する手の一部のみを振動させる）又は全体的（ペン全体を振動させる）である。

10

**【0087】**

上述のように、ペン210は、グリップの形状及び/又は圧力を測定するための圧力センサ、例えば直線状に並んだ1つ又はそれ以上のセンサ340、を含む。

**【0088】**

（回転ジョイント）

本発明の典型的な実施形態では、ペン210の方向付けは、選択的にペン軸周りにねじることなく、空中で回転可能なジョイントを使って実現される。選択的に、ペンホルダ306によってねじれが与えられ、例えばそのねじれは、自由なねじれ、制御されたねじれ（例えばホルダ306のモータを使って）、及び/又はねじれの測定値である。

20

**【0089】**

本発明の典型的な実施形態では、ジョイントは、リング348に備え付けられたボール346を含み、そこからペンホルダ306が延びている。ボール346から短いナブ（nub）（隠れているが）が延びており、選択的にそれはホルダ306の反対方向に延びている。そのナブは、2つのすり割りアーク部材332と334に乗っており、それら部材は選択的に互いに略直交している。一組のモータ324と326は、結合部328と330によってアーク部材にそれぞれ結合されており、例えばその結合は、ウォームギアによる結合である。

30

**【0090】**

リング348は、後述のように、例えばXYテーブル302の動作機構に結合する支え部材（brace）336と指部材322を用いて、XYテーブル302上に備え付けられている。

**【0091】**

モータ324と326は、エンコーダ又は別のエンコーダを含んでもよく、又は他の位置センサが提供されてもよい（不図示）。

**【0092】**

ペンの方向を設定する際、コントローラ102はボール346の所望の角度設定を決定する。モータ324と326は、アーク部材332と334を回転させ、それは、それらの溝の交差点に短いナブをはめ込むことによって、ボール346をリング348と相対的に回転させる（リング348は回転できない）。

40

**【0093】**

選択的に、ボール346はバランスが保たれており、例えば、短いナブは、ペン210とホルダ306により、又はボール346内部の適切な錘によって生じるトルクと反対に作用するような重さとなっている。

**【0094】**

選択的に、抵抗力の無い状態が望まれているとき（例えばモニタする間）、ペン210のユーザが抵抗をほとんど又は全く感じないように、モータ324と326をニュートラルとし、又は場合により正のフィードバックを加える。

**【0095】**

50

上述の機構の代わりに、ユニバーサルジョイントを提供することができる。

【0096】

(XYテーブル)

上述のように、ジョイント304は、選択的にXYテーブル302に備え付けられる。本発明の典型的な実施形態では、XYテーブル302は、2つの直交する溝部材318と320を備えており、それらは一組のモータ310と312によって動作し、選択的に一組のベルト314と316がモータ310と312に連結している。本発明の典型的な実施形態では、指部材322は、溝部材318と320の溝の交点に嵌挿されている。

【0097】

他のXYテーブルの設計は、当技術分野で既知であり、使用されている可能性がある。

10

【0098】

本発明のこの記述された実施形態では、多くの「通常の」ペンの動作は、ボールジョイント304の動作とXYテーブル302の動作との間の結合を必要とするであろうことに留意すべきである。本発明の典型的な実施形態では、個別の動作要素の間のそのような結合及び協調的な動作は、コントローラ102によって提供される。

【0099】

(較正及びプログラミング)

本発明の典型的な実施形態では、システム200は、例えばペン210の相対的な位置及び休止位置(resting position)における筆記ターゲットを決定するために較正される。本発明の典型的な実施形態では、そのペンが休止位置に配置されると、筆記ターゲットとペンの画像が得られる。選択的に、その筆記ターゲットは、ディスプレイ形式の筆記ターゲットであり、それは、較正に基づいてその位置を補正することができる。

20

【0100】

選択的に、システム200は、例えば入力装置122とディスプレイ126を用いて、プログラムされる。選択的に、プログラミングは、「学習」モードにおいて、用具101を扱うことによってなされる。本発明の典型的な実施形態では、遠隔のトレーニング及び/又はそのシステムの制御に、遠隔接続が提供される。

【0101】

(テーブルの下部における実施形態)

図4は、システム400を示す図であって、本発明の代替的な実施形態であり、テーブルの上部というよりはむしろその下部からペン402を保持し、動かし、及び/又はモニタするものである。

30

【0102】

本発明の典型的な実施形態では、ペン402は、表面404の点406に、備え付けられている。ボールジョイント412(例えば図3のジョイント304のようなもの)は、ロッド408を介してペン402に結合されており、それは、例えば、ペン402と連続的になっている。選択的に、パネ仕掛けのベース410は、ロッド408に対して提供されており、点406と全部(all)412の間の距離の変化を受け入れるだけのスペースを設けている。選択的に、ペンの持ち上げ動作をまねるために、ペン402は、短い距離に対しては少なくとも、ロッド408から、軸方向に伸縮自在である。ペン402の張力は、持ち上げの力を示すために用いることができる。そのような持ち上げの制御を提供するために、アクチュエータを設けることができる。

40

【0103】

本発明の典型的な実施形態では、表面404は、後述のXYテーブル422によって動作可能である構造体420に備え付けられている。

【0104】

本発明の典型的な実施形態では、ボール412は、ロッド408の方向の変化(例えば一組のモータ413と415に起因する)が2つの直交する溝部材416と418によって制約されるボール412のXY動作に変換されるように、XYテーブル414に受動的に備え付けられている。代替的に、テーブル422は、点406の相対的な動作を補償す

50

ることができる。

【0105】

本発明の典型的な実施形態では、XYテーブル422は、一組のモータ424と430を含み、それらは、例えばウォーム駆動を用いて、一組の直交する溝部材426と428を動作させる。

【0106】

本発明の典型的な実施形態では、XYテーブル422は、構造体420と表面404の両方を動作させる。選択的に、患者128は、この動作が煩わしくならないように、よく滑るグローブを装着する。代替的にまたは追加的に、より自然な動作に見えるように、XYテーブルは、書く動作を補償するための動作を提供する。

10

【0107】

本発明の代替的な実施形態では、表面404の大きさは小さくされ（手をテーブル上で休めることができるように）及び/又は非動作時の手の休止領域を設ける。いくつかの実施形態においては、テーブルは全く提供されない。選択的に、表面404は、テーブル表面の内側に貼り付けられる。

【0108】

選択的に、動作時の又は静止時の画像が表面404に投影される。

【0109】

（食べる動作のリハビリテーションシステム）

図5は、本発明の典型的な実施形態における、食べる動作のリハビリテーションシステム500の斜視図である。システム500は、テーブル502を含む（又はシステム500は、例えば適切なフレーム516を含む、標準的なテーブルに備え付けるように構成されている）。食べる動作のターゲット504、例えば皿は、テーブル502に固定されていてもよく、又は移動が許容されていてもよい。用具506、例えばスプーンは、それに関連する微細動作制御機構508を有する用具ホルダ510により保持されている。機構508は、上述の機構208と同一である。選択的に、追加的な回転及び/又は平行移動の自由度が設けられている。例えば、ホルダ510は、伸長及び/又は回転を含む。選択的に、いくつかの自由度のみ検知される。例えば、水平線に対する用具506の方向は、加速度計によって決定される。

20

【0110】

本発明の典型的な実施形態では、食べる動作に関して、微細動作だけではなく粗大動作に対してもリハビリを施すために、システム500を使用することができる。この目的を達成するために、粗大動作機構514が選択的に提供されて、それらを相互に連結させる支持アーム512を動かすことによって、機構508に平行移動の自由度を3つ加える。

30

【0111】

選択的に、機構508と514の組合せにより、多くの日常の作業（例えば食べることでありそれは皿、口において及びスプーンの軌道中のある程度において微細制御が必要とされる）における基礎が築かれるように複数の空間位置の全体にわたって、微細運動制御がリハビリを施することを可能にする。

【0112】

選択的に、体における他の点、例えば腕、の動作制御が提供される。本発明の典型的な実施形態では、ロボットアーム又は他の位置コントローラ518が使用され、それはアームレスト520を含む。一例を挙げれば、コントローラ518は、上述のような溝部材の機構を含む。他の例を挙げれば、コントローラ518は、ボール522と伸長可能なアーム524を含み、それらの各々は、1つ又はそれ以上のモータによって動力が供給され及び/又は1つ又はそれ以上のセンサによって検知される。

40

【0113】

本発明の典型的な実施形態では、機構514は以下のようなものである。ボール526は、2つの開口板528と530の間に保持されている。1つ又はそれ以上のモータ532がボール526を動作させる。選択が自由なブレーキ534は、板528と530を接近させ

50

ることによって作動し、それによって、ボール 5 2 6 上の摩擦を増加させる。伸長アームもまた同じように設けることができる。

【0114】

本発明の典型的な実施形態では、機構 5 0 8 は、口及びノ又はその口の状態に近いことを検知するためのカメラ又は他のセンサを含む。これは、口と手を協調させるために、患者のトレーニングを支援するために使用可能である。選択的に、口の上部と下部にそれぞれマーカを設けることによって、カメラは、口が開いた状態を検知し、そのマーカの間の距離を検知する。代替的に、マーカを用いない画像処理手法を使用してもよい。

【0115】

本発明の典型的な実施形態では、システム 5 0 0 は、食事中に又は患者に食べ物を与えるために使用可能である。選択的に、摂食行動のうちのいずれかのステップは、一時的に患者が引き継ぐことが可能である。選択的に、一時停止は、例えば言葉によるフィードバックを用いることによって又は正しい方向に用具を少しずつ動かすことによって、次の動作を患者に思い出させるための機会として解釈される。

10

【0116】

選択的に、少なくとも 1 つのカメラ 5 3 6 が提供され、用具 5 0 6 を追跡記録し、皿 5 0 4 (又は器、不図示)の間違い、又は食べ物の落下、例えば皿 5 0 4 での、口での、及びノ又は患者上への落下、を検出する。

【0117】

選択的に、他の用具を取り付けてもよく、又は、例えば複数の微細及びノ又は粗大動作機構を使って、1組の用具を同時に制御してもよい。一例を挙げれば、カップが制御される。他の例を挙げれば、フォークとナイフが同時に制御される。他の例を挙げれば、2本の箸が同時に制御される。選択的に、2つの分離した微細動作機構が提供され、1つはそれぞれの箸のためのものである。微細動作機構の双方は、選択的に、同じ粗大動作機構に取り付けられている。

20

【0118】

本発明の典型的な実施形態では、用具の機械代替をサポートする。本発明の典型的な実施形態では、用具ホルダは、機械コマンドによって置換される複数の用具のカートリッジを含む。一例を挙げれば、子供のために、複数の異なるクレヨンが提供される。

【0119】

アームレスト 5 2 0 は選択的に動作可能であるが、本発明のいくつかの実施形態においては、レスト 5 2 0 は体の他の点の動作を制限するために使用される。そのような他の点の固定及びノ又は制御は、書く動作等の他の作業に使用することができることに留意すべきである。

30

【0120】

本発明のいくつかの実施形態の特定の特徴は、微細動作リハビリテーションが高分解能のフィードバック及びノ又は小さな空間において複数の自由度を要求することが可能であるということである。本発明の典型的な実施形態では、1つ又はこれらの要求の双方は、仕事の空間 (volume) の近くに置かれている微細動作機構によって提供される。また、選択的に、そのような機構は、光で照らすことができ、より小さい抵抗で提示することができる。

40

【0121】

選択的に、微細動作機構は、例えば相対的に固定的なサポートによって、安定化される。選択的に、動的な安定化が提供される。一例を挙げれば、カメラからのフィードバックは、矯正微細動作を適用するために使用される (例えば X Y テーブルを介して)。他の例を挙げれば、用具、用具ホルダ、及びノ又は微細運動機構は、加速度計又は他の適切なセンサを備えている。そのようなセンサからの入力は、要望どおりに空中で用具を安定化させるフィードバックループを閉じるために使用される。

【0122】

(選択が自由な追加物)

50

システム 100, 200, 500 は、例えば追加要素を用いて、様々な方法で変更される。本発明の典型的な実施形態では、患者 128 は、手の EMG 測定を提供するグローブを装着する。代替的にまたは追加的に、そのようなグローブは手に電氣的に刺激を与える。

【0123】

選択的に、音声入力提供され、例えば、患者 128 は音声制御によってシステムの動作を制御することができる。選択的に、患者は、所望のコード化された単語や言語の単語を告げることができ、それらは、リハビリテーション作業に使用されるパターン（例えば単語それ自体）を定義する。

【0124】

選択的に、様々な装着帯が使用される。一例を挙げれば、箸に対しては、1本の箸がそのシステムにより制御され、もう一方の箸が装着帯（例えば、場合により適切なグローブ）を使っている手に取り付けられる。

【0125】

選択的に、リハビリテーションシステムが指又は手の一部をまるで用具のように扱うことができるように、指の装着帯が提供される。

【0126】

システム 200 は、概して、動作の端点（例えば用具）のみ制御することに留意すべきである。より詳細に動作を制御するために、手足上のより多くの点（例えば図 5 に示されているような位置決めシステムを用いて）又は動作制限手段が選択的に使用される。

【0127】

（典型的なサイズ）

本発明の典型的な実施形態では、微細動作機構は、例えば一辺が 30 cm よりも小さい、一辺が 20 cm よりも小さい、又は一辺が 10 cm よりも小さい空間（volume）をカバーしている（その中で用具を動かすことができる）。選択的に、その空間の最小の範囲は 2 cm 未満である。

【0128】

本発明の典型的な実施形態では、粗大動作機構は、例えば、一辺が 20 cm から 100 cm の間の空間をカバーする。選択的に、その空間は、例えば直径 40 cm 又はそれ未満の円筒型である。その軸は曲線であってもよい。

【0129】

選択的に、微細動作機構は、1 Kg 又はそれ未満の力を加える。他の実施形態では、より大きな力が加えられる。選択的に、加える力の精度は、100 g、10 g、1 g、又はそれ未満であり、それらはそのシステムの 1 つ又はそれ以上の自由度におけるものである。

【0130】

選択的に、用具の先端の配置の精度は、5 mm、3 mm、2 mm、1 mm、又はそれ未満の範囲内である。角度の精度は、例えば、10 度、5 度、1 度、0.5 度、又はそれ未満の範囲内である。

【0131】

（利用法）

リハビリテーションシステムの様々な利用方法は、上述の出願に記載されている。特に、本明細書中に記載のシステムは、例えば自宅で、テーブルやカウンター等の日常の作業台に取り付けて使用できることが注目される。選択的に、そのリハビリテーションシステムは、ログ、結果、行動、計画、進捗状況報告、及び / 又は他のデータをローカルに記憶する。代替的にまたは追加的に、そのようなデータのいくつか又は全ては、遠隔で記憶される。

【0132】

本発明の典型的な実施形態では、本明細書中に記載されているシステムの実施形態は、行動支援のために使用される。例えば、そのシステムは書く動作又は食べる動作を支援す

10

20

30

40

50

るために使用される。選択的に、本明細書中に記載されているそのシステムの実施形態は運動のために使用される。

【0133】

本発明の典型的な実施形態では、共同の又は競争の活動、例えばレースのために、リハビリテーションシステムのネットワークが使用される。

【0134】

選択的に、そのリハビリテーションシステムは、リハビリテーションの間、患者の集中訓練をサポートするために、テレビセット又はバーチャルリアリティー（VR）のセット（例えばゴーグル）に接続される。

【0135】

本発明のいくつかの典型的な実施形態では、追跡記録される用具は、フィードバックを提供するために使用されるが力を加えるものではない自由な用具である。

【0136】

本発明の典型的な実施形態では、リハビリテーションシステムは、評価のために使用される。選択的に、評価は、進歩を試験するための評価、及び/又は所定の日常の行動を実行する能力を測定するための評価を含む。選択的に、様々なハンディキャップを有する試験の結果（例えば用具の設計、力場、作業、ターゲット、及び/又は時間的制限）は、患者がどのタイプの用具及び/又は日常の作業を使用するかを評価するために選択的に使用される。

【0137】

選択的に、評価は定期的におこなわれ、例えば進歩を評価し及び/又は改善の安定期に到達したかどうかを決定する。例えば、ボルトを取り付ける、対象物を組み立てる、はさみを使う、仕分けする、及びタワーを建てる等の様々な評価方法を使用可能である。選択的に、リハビリテーションシステムを使用して、例えば、試験（例えば何の誤差制御を患者が有しているかを決定する）中の患者を支援する、制限を適用する、案内する、モニタする、及び/又は患者に思い出させる。

【0138】

本発明の典型的な実施形態では、2004年12月7日に出願され、また、本出願と同日に同一出願人によりPCT出願として出願され、「音楽を用いたリハビリテーション」と題され、代理人整理番号414/04396を有し、その開示が参照により本明細書中に組み込まれる、米国仮出願No.60/633,429に記載のように、その動作は音楽に関連する。例えば、正しい動作は、正しい音符を生成することができる。他の例を挙げれば、空間的な位置は、所定のシーケンスで演奏されるべき音符に関連している。本発明の典型的な実施形態では、音楽を使用することは、患者に迫ることなく且つ指の動作をじっと見ることがないので、患者の振る舞いを追跡する際に理学療法士を手助けする。

【0139】

ロボットと位置決め装置（例えば6脚の）の様々な設計は、当技術分野で既知である。当然のことながら、本発明の典型的な実施形態によれば、本明細書中に記載の種々の記述の1つ1つは、そのようなロボット及び/又は位置決め装置のために適合させることが可能である。代替的にまたは追加的に、本発明の典型的な実施形態の全てによれば、本明細書中に記載の様々な方法を実行するために、そのようなロボット及び装置に対してソフトウェアを提供可能である。

【0140】

本発明のいくつかの実施形態においては、本明細書中に記載のシステムは、リハビリテーション以外の用途、例えば作業のトレーニング、試験、及び/又はロボットの操作、のために使用される。

【0141】

当然のことながら、リハビリテーションの上述の方法は、多くのやり方で変更可能であり、それは、ステップの省略又は追加、ステップの順序及び使用される装置の形式を変更することを含む。さらに、方法及び装置の両方における、非常に多数の様々な特徴が記述

10

20

30

40

50

されている。いくつかの実施形態においては、主として方法が記載されているが、その方法を実現するために適応した装置もまた本発明の範囲内にあると考えられる。当然のことながら、異なる特徴は、異なる方法で結合可能である。特に、特定の実施形態において上述に示される全ての特徴が、本発明の似たような実施形態ごとに必要なわけではない。さらに、上述の特徴の組合せもまた、本発明のいくつかの実施形態の範囲内にあると考えられる。また、本発明の範囲内で、キット (kit) は、装置のセット、1つ又はそれ以上の割りピン (tearing pin)、1つ又はそれ以上の付属品、及び/又はソフトウェアを含む。また、ハードウェア、ソフトウェア、及びコンピュータ読み込み可能メディア (本明細書中に記載のステップを実行及び/又はガイドするために使用されるそのようなソフトウェア、例えば腕の位置及びフィードバックの提供を含んでいる)、はその範囲内である。セクションの見出しは、ナビゲートを支援するために提供され、必ずしもそのセクションの内容を限定するものとして考えられるべきではない。用語「含む (comprises)」、「含む (includes)」、「有する (have)」及びその活用形は、特許請求の範囲で使用される際は、「含むがそれに限定されない (including but not limited to)」を意味するものである。また、便宜上男性の代名詞を用いているが、装置は男性と女性の両方に対して適切であることに留意すべきである。

10

**【0142】**

当然のことながら、当業者にとっては、本発明は、ここまで記載されてきたことによっては限定されない。むしろ、本発明の範囲は、特許請求の範囲によってのみ限定される。

**【図面の簡単な説明】**

20

**【0143】**

【図1】図1は、本発明の典型的な実施形態における、微細運動制御リハビリテーションシステムの概略的なブロック図である。

【図2】図2は、本発明の典型的な実施形態における、持ち運びできるペン形式のリハビリテーションシステムの斜視図である。

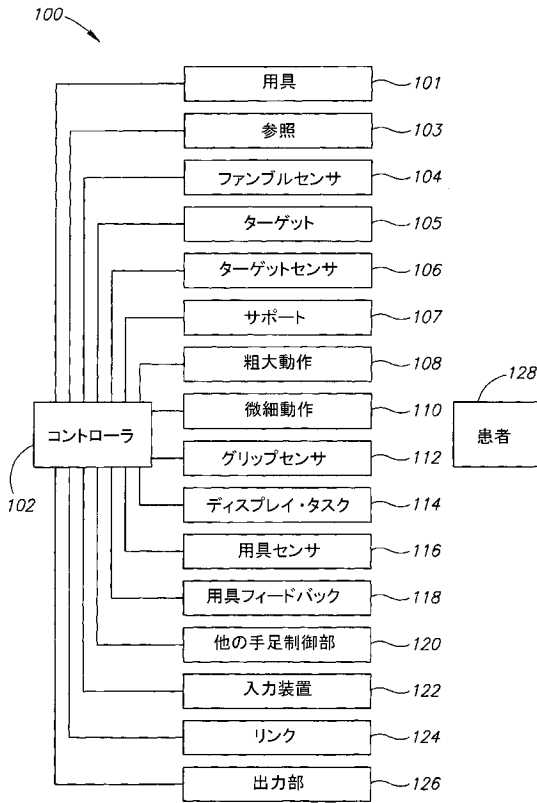
【図3】図3は、本発明の典型的な実施形態における、図2のペンのための微細動作機構の詳細な図である。

【図4】図4は、本発明の典型的な実施形態における、テーブル下部のペン動作機構の詳細な図である。

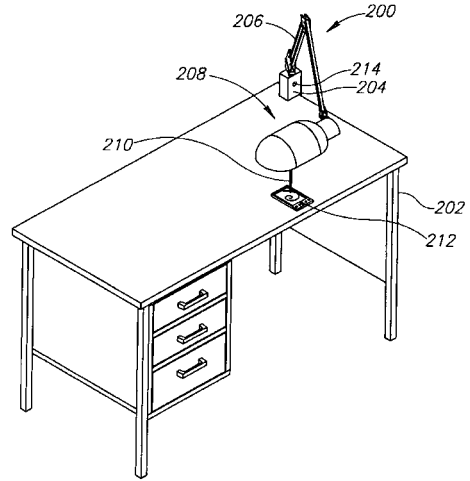
【図5】図5は、本発明の典型的な実施形態における、食べる動作のリハビリテーションシステムの斜視図である。

30

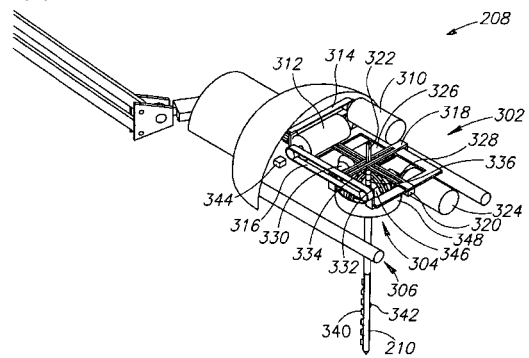
【図1】



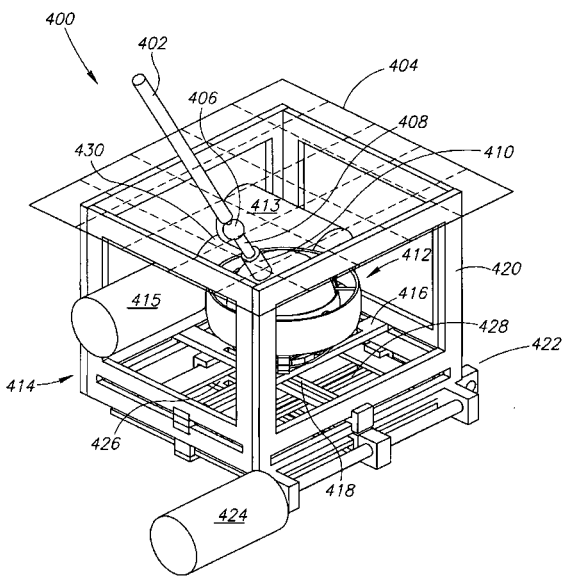
【図2】



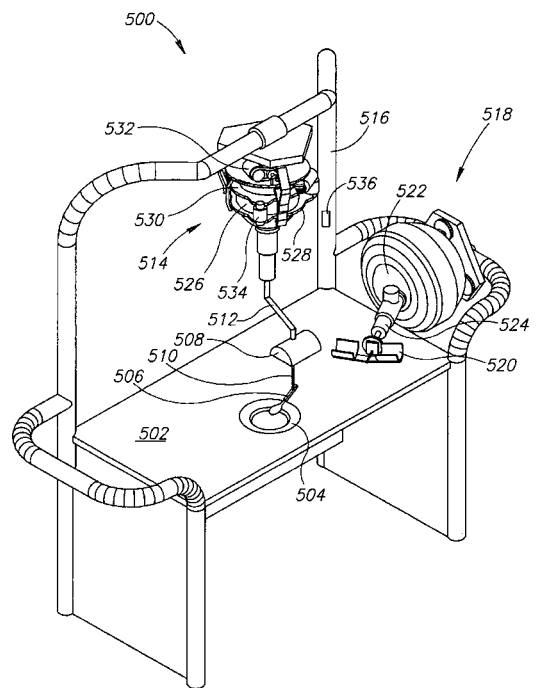
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(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, 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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW