

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7544952号
(P7544952)

(45)発行日 令和6年9月3日(2024.9.3)

(24)登録日 令和6年8月26日(2024.8.26)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 6 F	3/01 (2006.01)	G 0 6 F	3/01	5 6 0	
G 0 6 F	3/0346(2013.01)	G 0 6 F	3/0346	4 2 4	

請求項の数 6 (全12頁)

(21)出願番号	特願2023-503344(P2023-503344)	(73)特許権者	310021766 株式会社ソニー・インタラクティブエン タテインメント 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和3年7月2日(2021.7.2)	(74)代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/025125	(74)代理人	100109047 弁理士 村田 雄祐
(87)国際公開番号	WO2022/185560	(74)代理人	100109081 弁理士 三木 友由
(87)国際公開日	令和4年9月9日(2022.9.9)	(74)代理人	100134256 弁理士 青木 武司
審査請求日	令和5年8月22日(2023.8.22)	(72)発明者	香田 祐太 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会 社ソニー・インタラクティブエンタテイ 最終頁に続く
(31)優先権主張番号	特願2021-32661(P2021-32661)		
(32)優先日	令和3年3月2日(2021.3.2)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 力覚提示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザの手で把持される基体と、
前記基体を把持した状態でユーザが指先を置くための指置き部を有する可動部と、
前記可動部を前記基体の長手方向に移動させる移動機構と、を備え、
前記可動部は、手の平に力覚を提示するための押込部材を有し、
前記移動機構が前記可動部を前記基体に引き込む方向に移動させると、前記指置き部および前記押込部材がユーザに力覚を提示する、
ことを特徴とする力覚提示装置。

【請求項2】

前記基体は、2つ以上の指で挟持される、
ことを特徴とする請求項1に記載の力覚提示装置。

【請求項3】

前記指置き部は、前記可動部の移動方向とは異なる向きに立設された指係合部を有する、
ことを特徴とする請求項1または2に記載の力覚提示装置。

【請求項4】

前記指係合部は、指先に接触する湾曲面を有する、
ことを特徴とする請求項3に記載の力覚提示装置。

【請求項5】

前記指置き部に置かれた指先により操作可能なスイッチ機構を備える、

10

20

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の力覚提示装置。

【請求項 6】

前記移動機構は、前記可動部を、前記基体の長手方向と平行な軸線回りに回転させる、ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の力覚提示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザの手により把持されて、ユーザに力覚を提示する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、使用者がベースに固定されたリングに人差し指を挿入し、親指、人差し指、中指で可動部を把持した状態で、可動部がベースに対して移動することにより、使用者の 3 指に対して固有受容感覚を提示するペン型の力覚提示デバイスを開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 287221 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示された力覚提示デバイスにおいては、使用者が人差し指をリングに挿入して、手をベースに固定することで、可動部を把持する指に固有受容感覚が提示されるようになる。そのため使用者の人差し指のサイズとリング内径とが合っていないと、手をベースにうまく固定することができない。

【0005】

そこで本発明は、ユーザが使用しやすい力覚提示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の力覚提示装置は、ユーザの手で把持される基体と、基体を把持した状態でユーザが指先を置くための指置き部を有する可動部と、可動部を基体に対して移動させる移動機構と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】力覚提示装置をユーザが把持した状態を示す図である。

【図 2】力覚提示装置の側面図である。

【図 3】可動部に指を置いた状態を示す図である。

【図 4】可動部を基体に対して相対移動させる移動機構を示す図である。

【図 5】スイッチ機構の例を示す図である。

【図 6】力覚提示装置の機能ブロックを示す図である。

【図 7】押込部材の例を示す図である。

【図 8】力覚提示装置をユーザが把持した状態を示す図である。

【図 9】力覚提示装置をユーザが把持した状態を示す図である。

【図 10】力覚提示装置の側面図である。

【図 11】可動部を基体に対して相対回転移動させる移動機構を示す図である。

【図 12】力覚提示装置を正面から見たときの支持台フレームの傾きを示す図である。

【図 13】力覚提示装置の機能ブロックを示す図である。

【図 14】移動機構の変形例を示す図である。

【図 15】移動機構の変形例を示す図である。

【図 16】ワイヤ直動機構を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

(実施例 1)

図 1 は、実施例 1 の力覚提示装置 1 をユーザが把持した状態を示す。図 1 (a) は、力覚提示装置 1 を正面から見た状態を示し、図 1 (b) は、力覚提示装置 1 を側面から見た状態を示す。力覚提示装置 1 は、ユーザの手で把持される基体 2 と、基体 2 に対して相対移動可能な可動部 3 とを備える。力覚提示装置 1 はペン型のハプティクスデバイスであり、基体 2 は略平行に配置される両側面をもつ。ユーザは基体 2 の両側面を親指と中指で挟持し、人差し指を可動部 3 に置いた状態で、力覚提示装置 1 を使用する。

【 0 0 0 9 】

力覚提示装置 1 は、たとえば仮想的な空間に設置されたホワイトボードに絵や文字を描く描画アプリケーションにおいて、インクを出す仮想ペンとして利用される。この描画アプリケーションでは、力覚提示装置 1 の先端部が仮想ペンのペン先に対応し、仮想空間においてペン先がホワイトボード等の仮想物体に接触すると、基体 2 に対して可動部 3 が相対的に移動して、ユーザの人差し指に力覚が提示される。力覚が提示されることで、ユーザは絵や文字を描き始めてよいことを認識できる。

10

【 0 0 1 0 】

図 2 は、力覚提示装置 1 の側面図である。力覚提示装置 1 において、可動部 3 が設けられている側が先端側と定義され、図 2 に示す側面視にて左側を前側、右側を後側と呼ぶ。図 2 に示す状態で可動部 3 は基体 2 から前方に最も突き出した位置にあり、この位置が可動部 3 の「基準位置」となる。

20

【 0 0 1 1 】

可動部 3 の上面には、ユーザが基体 2 を把持した状態で、人差し指の指先を置くための指置き部 5 が設けられる。指置き部 5 の前端には、指の先端部分が係合する指係合部 4 が設けられる。指係合部 4 は、可動部 3 の移動方向（つまり前後方向）とは異なる向きに立設され、実施例 1 で指係合部 4 は、可動部 3 の上面に垂直な方向に立設されている。指係合部 4 は、指の腹に沿うように傾斜し且つ曲率を有する湾曲面 4 a を有する。湾曲面 4 a が、可動部 3 の上面に対して傾斜し且つ指先を接触させる方向に凹状に形成されていることで、ユーザは、人差し指の先端部分を安定して湾曲面 4 a に接触させることができる。

【 0 0 1 2 】

ユーザは、ペンを持つように親指と中指で基体 2 の両側面を挟持し、人差し指の腹を指置き部 5 に置く。このためユーザは利き手に関係なく、人差し指を指置き部 5 に置くことができる。なおユーザは、3 本以上の指で基体 2 を挟持し、基体 2 の挟持に主として関与しない別の指の腹を指置き部 5 に置いてもよい。このように力覚提示装置 1 の基体 2 は、2 つ以上の指で把持されることで、基体 2 を手に固定するための特別な把持機構を必要とせず、基体 2 を手に固定できる。

30

【 0 0 1 3 】

図 3 (a) は、基準位置にある可動部 3 に指を置いた状態を示す。ユーザが指置き部 5 に指の腹を置くと、指の先端部分が湾曲面 4 a にフィットして接触する。このように指の先端部分が指係合部 4 に当接することで、可動部 3 が基体 2 に引き込まれる方向に動くときに、指が指係合部 4 とともに確実に移動するようになる。

40

【 0 0 1 4 】

図 3 (b) は、可動部 3 が基体 2 に引き込まれる方向に移動する状態を示す。可動部 3 が移動するとき、指先端部は、指置き部 5 との間に作用する摩擦力により、可動部 3 に連動するように動くが、移動方向に対して垂直方向に立設されている指係合部 4 と接触していることで、可動部 3 の動きに確実に連動するようになる。

【 0 0 1 5 】

図 4 は、可動部 3 を基体 2 に対して相対移動させる移動機構 3 0 を示す。図 4 (a) は、可動部 3 が基準位置にあるときの移動機構 3 0 の状態を示し、図 4 (b) は、可動部 3 が基準位置から引き込まれたときの移動機構 3 0 の状態を示す。

【 0 0 1 6 】

50

移動機構 30 は、回転アクチュエータ 10、送りねじ 12、ナット 14、ガイド機構 16、ロッド 18、固定部 20 および回転角センサ 22 を備えて、可動部 3 を基体 2 の長手方向にスライド移動させる。この移動機構 30 においては、回転アクチュエータ 10 が送りねじ 12 を正回転または逆回転することで、ナット 14 を、送りねじ 12 の軸方向（基体 2 の長手方向）に移動させる。ナット 14 には複数のロッド 18 が固定されており、ロッド 18 の先端部には、可動部 3 の被固定部に固定される固定部 20 が取り付けられる。ロッド 18 は、基体 2 の内壁に固定されたガイド機構 16 によって、進行方向の動きをガイドされる。回転角センサ 22 は回転アクチュエータ 10 の回転角度を検出し、可動部 3 の移動は、回転角センサ 22 の検出値にもとづいて制御される。

【0017】

図 5 は、ユーザが操作入力を行うスイッチ機構 40 の例を示す。実施例 1 の力覚提示装置 1 は、指置き部 5 に置かれた指先により操作可能なスイッチ機構 40 を備える。スイッチ機構 40 は、接点構造 40b を有するタクトイルスイッチとして構成されてよく、ユーザは押し式の操作ボタン 40a を押し込むことで、スイッチをオンする。なおスイッチ機構 40 は、他の種類の構造を有してもよい。

【0018】

ユーザが操作する操作ボタン 40a は、指置き部 5 において湾曲面 4a より後方側に設けられる。仮想的な空間に設置されたホワイトボードに絵や文字を描く描画アプリケーションにおいて、操作ボタン 40a は、インクを出すための操作部材として利用されてよい。

【0019】

操作ボタン 40a が指置き部 5 に設けられることで、ユーザは、基体 2 を親指と中指で挟持した状態で、操作ボタン 40a を人差し指で自由に操作できる。スイッチ機構 40 は操作ボタン 40a を上方向に付勢するバネ部材を有し、人差し指が操作ボタン 40a に置かれているだけでは、接点構造 40b がオンにならないように構成される。人差し指の先端部は、力覚提示装置 1 の挟持に主として関与しないため、ユーザは、指置き部 5 に置いた人差し指を、任意のタイミングで押し込んで、スイッチ機構 40 を作動できる。

【0020】

図 6 は、力覚提示装置 1 の機能ブロックを示す。制御部 50 は、力覚提示装置 1 の動作を制御する。通信部 52 は、描画アプリケーションを実行する処理装置と力覚提示装置 1 との間で、データの送受信を行う。ユーザが仮想ペンのペン先を、仮想空間におけるホワイトボードに接触させると、描画アプリケーションは、その接触による反力を生成するための反力データを力覚提示装置 1 に提供する。なお力覚提示装置 1 の実空間における位置座標は、外部カメラを利用してトラッキングされてよく、また内蔵の IMU (Inertial Measurement Unit) やカメラを利用して自己位置推定されてもよい。通信部 52 が反力データを受信すると、制御部 50 は、回転角センサ 22 の検出値を監視しながら回転アクチュエータ 10 を制御して、基準位置にある可動部 3 を基体 2 に引き込む方向に移動させる。これによりユーザの人差し指は、指係合部 4 から押し込み力を受け、ユーザは、ペン先がホワイトボードに接触したことを認識する。

【0021】

その状態でユーザが操作ボタン 40a を操作してスイッチ機構 40 を作動させると、通信部 52 がスイッチオンを示すデータを処理装置に送信する。これによりユーザは、仮想ペンを用いて、ホワイトボードに絵や文字を描画できる。このように実施例 1 の力覚提示装置 1 を用いると、ユーザは、ペン先にかかる力を感じながら、描画アプリケーションを楽しむことができる。

【0022】

図 7 は、可動部 3 に設けられる押込部材 6 の例を示す。押込部材 6 は、手の平に力覚を提示するための部材であり、可動部 3 の下面に形成される。押込部材 6 は、可動部 3 が移動するとユーザの手の平に押し込まれる棒状部材として構成されてよい。図 7 (a) は、基準位置にある可動部 3 を示し、図 7 (b) は、基体 2 に引き込まれる方向に移動したときの可動部 3 を示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

図 8 は、力覚提示装置 1 をユーザが把持した状態を示す。この例では、可動部 3 が基準位置にあって、基体 2 から前方に最も突き出ている。この状態から移動機構 3 0 が可動部 3 を引き込む方向に移動させると、押込部材 6 の端部がユーザの手の平に押し当たる。このように力覚提示装置 1 は、指係合部 4 だけでなく、押込部材 6 を用いて力覚を提示することで、ユーザが仮想物体から受ける反力を、より感じることができる。

【 0 0 2 4 】

(実施例 2)

実施例 1 では、移動機構 3 0 が、可動部 3 を基体 2 の長手方向に移動させることで、仮想空間において仮想ペンのペン先が仮想物体（ホワイトボード）に接触したときの反力を提示する。実施例 2 では、仮想ペンのペン先が仮想物体上を動くときの摩擦力を提示するため、移動機構が、可動部を、基体の長手方向と平行な軸線回りに回転させる機能を備える。

10

【 0 0 2 5 】

図 9 は、実施例 2 の力覚提示装置 1 0 0 をユーザが把持した状態を示す。力覚提示装置 1 0 0 は、ユーザの手で把持される基体 1 0 2 と、基体 1 0 2 に対して相対移動可能な可動部 1 0 3 とを備える。力覚提示装置 1 0 0 はペン型のハプティクスデバイスであり、基体 1 0 2 は略平行に配置される両側面をもつ。ユーザは基体 1 0 2 の両側面を親指と中指で挟持し、人差し指を可動部 1 0 3 に置いた状態で、力覚提示装置 1 0 0 を使用する。実施例 2 における可動部 1 0 3 は、基体 1 0 2 に対して、基体 1 0 2 の長手方向に相対移動可能であり、さらに基体 1 0 2 の長手方向と平行な軸線回りに相対回転可能である。

20

【 0 0 2 6 】

基体 1 0 2 の側面には、スイッチ機構 1 0 7 を配置したスイッチ設置部材 1 0 6 が設けられ、ユーザはスイッチ設置部材 1 0 6 の表面に中指を接触させる。スイッチ機構 1 0 7 は、プッシュ式の操作ボタンを有し、実施例 1 のスイッチ機構 4 0 と同じ構造を有してよい。ユーザは、中指で操作ボタンを押し込むことで、スイッチをオンできる。

【 0 0 2 7 】

実施例 2 の力覚提示装置 1 0 0 は、実施例 1 の力覚提示装置 1 と同様に、仮想的な空間に設置されたホワイトボードに絵や文字を描く描画アプリケーションにおいて、インクを出す仮想ペンとして利用されてよい。描画アプリケーションでは、基体 1 0 2 に対して可動部 1 0 3 がスライド移動することで、人差し指に対してペン先の押込方向の力覚が提示され、基体 1 0 2 に対して可動部 1 0 3 が回転移動することで、人差し指に対してホワイトボード上でペン先が動く向きとは逆向きの力覚（ペン先にかかる摩擦力に相当）が提示される。力覚が提示されることで、ユーザは、仮想ペンを動かして絵や文字を描いていることを体感できる。

30

【 0 0 2 8 】

図 1 0 は、力覚提示装置 1 0 0 の斜視図である。力覚提示装置 1 0 0 において、可動部 1 0 3 が設けられている側が先端側と定義される。図 1 0 に示す状態で可動部 1 0 3 は基体 1 0 2 から前方に最も突き出した位置にあり、この位置が可動部 1 0 3 の「基準位置」となる。また図 1 0 に示す状態で可動部 1 0 3 の回転角はゼロであり、この姿勢が可動部 1 0 3 の「基準姿勢」となる。

40

【 0 0 2 9 】

可動部 1 0 3 の上面には、ユーザが基体 1 0 2 を把持した状態で、人差し指の指先を置くための指置き部 1 0 5 が設けられる。指置き部 1 0 5 の両側部分および前端部分には、指の先端部分が係合する指係合部 1 0 4 が設けられる。指係合部 1 0 4 は、可動部 1 0 3 の 2 つの移動方向、つまり基体 1 0 2 の長手方向と、当該長手方向と平行な軸線回りの回転方向とは異なる向きに形成される。具体的に指係合部 1 0 4 は、後述する支持台フレーム 1 1 2 の梁部材上面に立設される。指係合部 1 0 4 は、指の腹に沿うように傾斜し且つ曲率を有する湾曲面 1 0 4 a を有する。湾曲面 1 0 4 a が、梁部材上面に対して傾斜し且つ指先を接触させる方向に凹状に形成されていることで、ユーザは、人差し指の先端部分

50

を安定して湾曲面 104a に接触させることができる。

【0030】

ユーザは、ペンを持つように親指と中指で基体 102 の両側面を挟持し、人差し指の腹を指置き部 105 に置きつつ、中指の腹をスイッチ設置部材 106 の表面に置く。なおユーザは、3 本以上の指で基体 102 を挟持し、基体 102 の挟持に主として関与しない別の指の腹を指置き部 105 に置いてもよい。このように力覚提示装置 100 の基体 102 は、2 つ以上の指で把持されることで、基体 102 を手に固定するための特別な把持機構を必要とせず、基体 102 を手に固定できる。

【0031】

図 11 は、可動部 103 を基体 102 に対して相対回転移動させる移動機構 120 を示す。移動機構 120 は、回転アクチュエータ 110、支持台フレーム 112、基部 114、ストッパ 116 および回転角センサ 118 を備えて、可動部 103 を軸線回りに回転移動させる。なお可動部 103 の被固定部 122 には、図 4 に示す固定部 20 が固定されて、可動部 103 が、移動機構 30 によりスライド移動可能とされる。

10

【0032】

基部 114 は、可動部 103 の筐体に固定されて、指置き部 105 を設置した支持台フレーム 112 を回転可能に支持する。支持台フレーム 112 は、一对の柱部材と、一对の柱部材を連結する梁部材とを含む門型構造を有し、一对の柱部材は基部 114 に対して回転可能に連結され、梁部材は指置き部 105 を上面に搭載する。回転アクチュエータ 110 は基部 114 に固定されて、モータシャフトが支持台フレーム 112 の一つの柱部に連結される。移動機構 120 において、回転アクチュエータ 110 が正回転または逆回転することで、力覚提示装置 100 を正面から見たときに、支持台フレーム 112 が、右回転または左回転する。基部 114 には、一对のストッパ 116 が形成され、ストッパ 116 は支持台フレーム 112 の回転を規制する。回転角センサ 118 は回転アクチュエータ 110 の回転角度を検出し、可動部 103 の回転は、回転角センサ 118 の検出値にもとづいて制御される。

20

【0033】

図 12 は、力覚提示装置 100 を正面から見たときの支持台フレーム 112 の傾きを示す。

図 12 (a) は、基準姿勢にある基部 114 および支持台フレーム 112 を示す。基準姿勢において、回転角は 0 度である。

30

図 12 (b) は、基部 114 に対して支持台フレーム 112 が左回転した状態を示す。支持台フレーム 112 は、ストッパ 116 により回転を規制され、左回転時の最大回転角度は -45 度であってよい。

図 12 (c) は、基部 114 に対して支持台フレーム 112 が右回転した状態を示す。支持台フレーム 112 は、ストッパ 116 により回転を制限され、右回転時の最大回転角度は +45 度であってよい。

【0034】

図 13 は、力覚提示装置 100 の機能ブロックを示す。制御部 50 は、力覚提示装置 100 の動作を制御する。通信部 52 は、描画アプリケーションを実行する処理装置と力覚提示装置 100 との間で、データの送受信を行う。ユーザが仮想ペンのペン先を、仮想空間におけるホワイトボードに接触させて、ペン先をホワイトボード上で動かすと、描画アプリケーションは、そのペン動作による反力を生成するための反力データを力覚提示装置 100 に提供する。通信部 52 が反力データを受信すると、制御部 50 は、回転角センサ 22 の検出値を監視しながら回転アクチュエータ 10 を制御して、基準位置にある可動部 103 を基体 102 に引き込む方向に移動させ、および/または回転角センサ 118 の検出値を監視しながら回転アクチュエータ 110 を制御して、基準姿勢にある支持台フレーム 112 を回転させる。これによりユーザの人差し指は、指係合部 4 から押し込み力および/または回転力を受け、ユーザは、ホワイトボード上でペンを動かしていることを体感する。

40

50

【 0 0 3 5 】

その状態でユーザがスイッチ機構 1 0 7 を作動させると、通信部 5 2 がスイッチオンを示すデータを処理装置に送信する。これによりユーザは、仮想ペンを用いて、ホワイトボードに絵や文字を描画できる。このように実施例 2 の力覚提示装置 1 0 0 を用いると、ユーザは、ペン先にかかる力を感じながら、描画アプリケーションを楽しむことができる。

【 0 0 3 6 】

以上、本発明を複数の実施例をもとに説明した。上記実施例は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なること、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【 0 0 3 7 】

たとえばユーザが挟持する基体 2、1 0 2 に、振動子が設けられてもよい。これにより力覚提示装置 1、1 0 0 は、ユーザに、振動による触覚刺激を提示することが可能となる。なお力覚提示装置 1、1 0 0 は力覚を提示する際に、内蔵スピーカから、接触音を示す音声を出力してもよい。

【 0 0 3 8 】

実施例 1 では、移動機構 3 0 が送りねじ 1 2 を利用して、可動部 3 を前後方向に移動するが、変形例では、移動機構 3 0 がワイヤ直動機構を用いて、可動部 3 を前後方向に移動してよい。

【 0 0 3 9 】

図 1 4、図 1 5 は、移動機構 3 0 の変形例を示す。移動機構 3 0 は、リール 6 0、第 1 プーリ 6 2、第 2 プーリ 6 4、第 3 プーリ 6 6、固定部材 7 0 およびリニアスライダ 7 2 を有する。図 1 6 は、移動機構 3 0 から抽出したワイヤ直動機構を示す。ワイヤ直動機構を構成するリール 6 0、第 1 プーリ 6 2、第 2 プーリ 6 4 および第 3 プーリ 6 6 には、ワイヤ 6 8 が巻かれ、リール 6 0 が回転することで、ワイヤ 6 8 が移動する。ユーザは、テンション調整ねじ 7 4 を操作して第 3 プーリ 6 6 の位置を動かすことで、ワイヤ 6 8 が緩まないようにワイヤテンションを調整できる。

【 0 0 4 0 】

固定部材 7 0 の先端部に、可動部 3 の被固定部に固定される固定部（図示せず）が設けられる。固定部材 7 0 はワイヤ 6 8 に固定され、リニアスライダ 7 2 は、固定部材 7 0 の移動方向を前後方向に規制する。変形例の移動機構 3 0 においては、回転アクチュエータ 1 0 がリール 6 0 を正回転または逆回転することで、ワイヤ 6 8 を前後方向に動かし、したがって固定部材 7 0 に固定された可動部 3 の前後方向の移動が実現される。変形例におけるワイヤ直動機構は、摩擦抵抗の影響を受けにくいいため、小さいヒステリシスで正確な力覚を提示できる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 1 】

本発明は、ユーザの手により把持されて、ユーザに力覚を提示する装置に利用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

1・・・力覚提示装置、2・・・基体、3・・・可動部、4・・・指係合部、4 a・・・湾曲面、5・・・指置き部、6・・・押込部材、1 0・・・回転アクチュエータ、1 2・・・送りねじ、1 4・・・ナット、1 6・・・ガイド機構、1 8・・・ロッド、2 0・・・固定部、2 2・・・回転角センサ、3 0・・・移動機構、4 0・・・スイッチ機構、4 0 a・・・操作ボタン、4 0 b・・・接点構造、5 0・・・制御部、5 2・・・通信部、6 0・・・リール、6 2・・・第 1 プーリ、6 4・・・第 2 プーリ、6 6・・・第 3 プーリ、6 8・・・ワイヤ、7 0・・・固定部材、7 2・・・リニアスライダ、7 4・・・テンション調整ねじ、1 0 0・・・力覚提示装置、1 0 2・・・基体、1 0 3・・・可動部、1 0 4・・・指係合部、1 0 4 a・・・湾曲面、1 0 5・・・指置き部、1 0 6・・・スイッチ設置部材、1 0 7・・・スイッチ機構、1 1 0・・・回転アクチュエータ、1 1 2・・・支持台フレーム、1 1 4・・・基部、1 1 6・・・ストッパ、1 1 8・・・回転

10

20

30

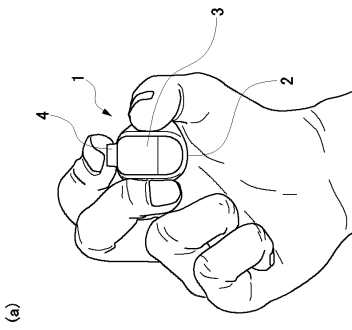
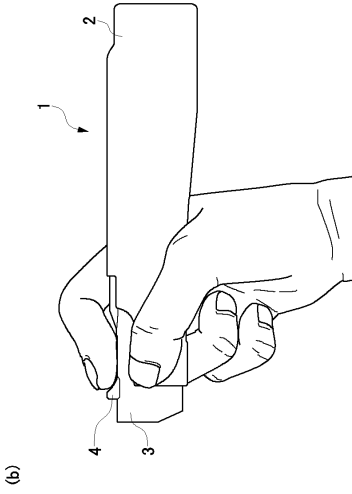
40

50

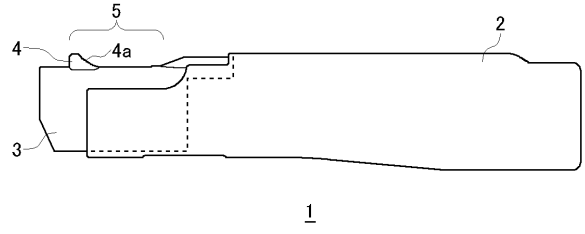
角センサ、120・・・移動機構、122・・・被固定部。

【図面】

【図1】



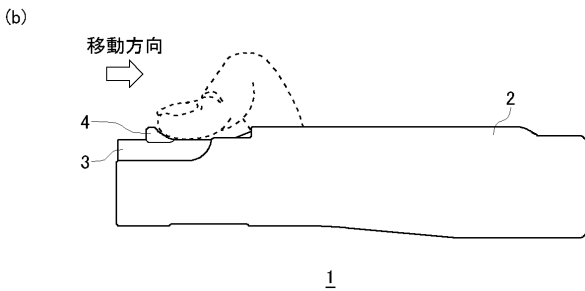
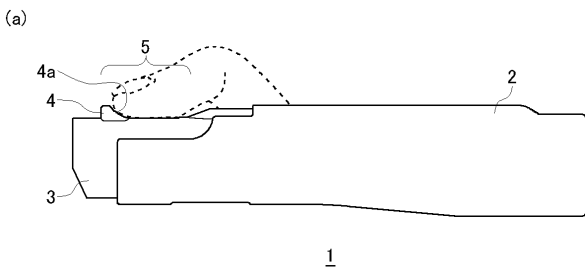
【図2】



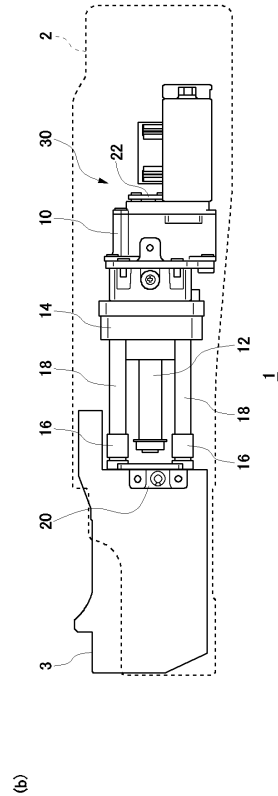
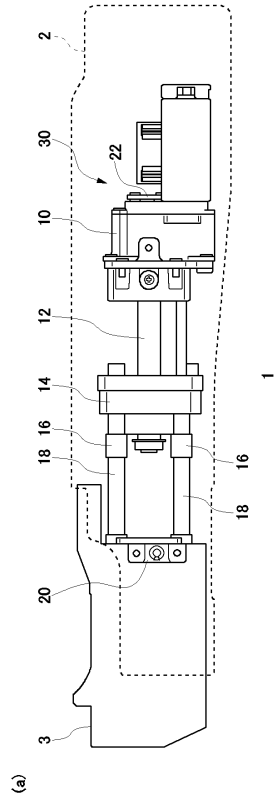
10

20

【図3】



【図4】

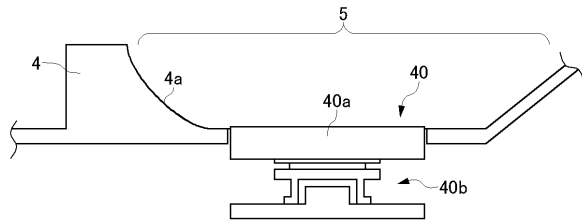


30

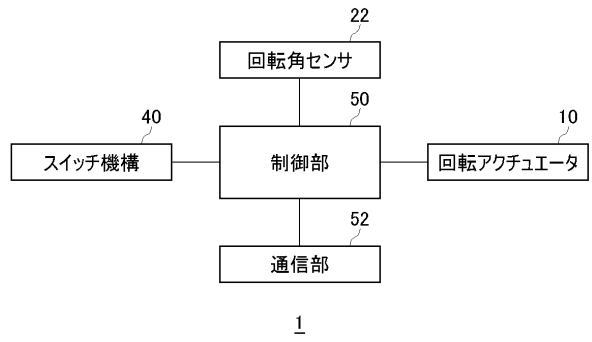
40

50

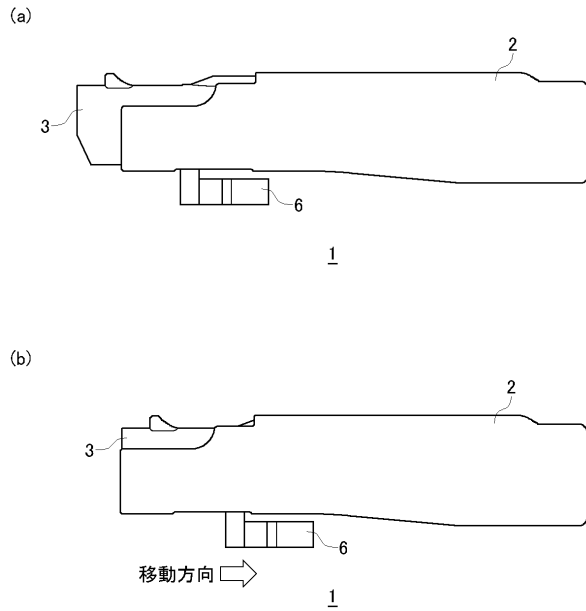
【図5】



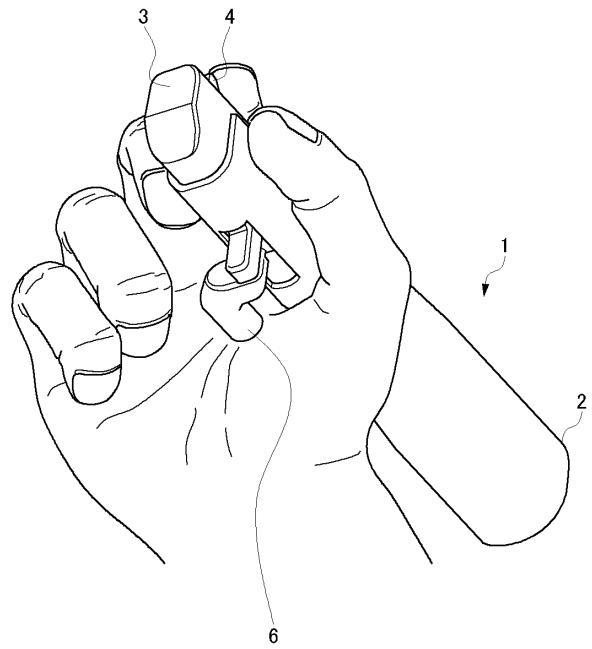
【図6】



【図7】



【図8】



10

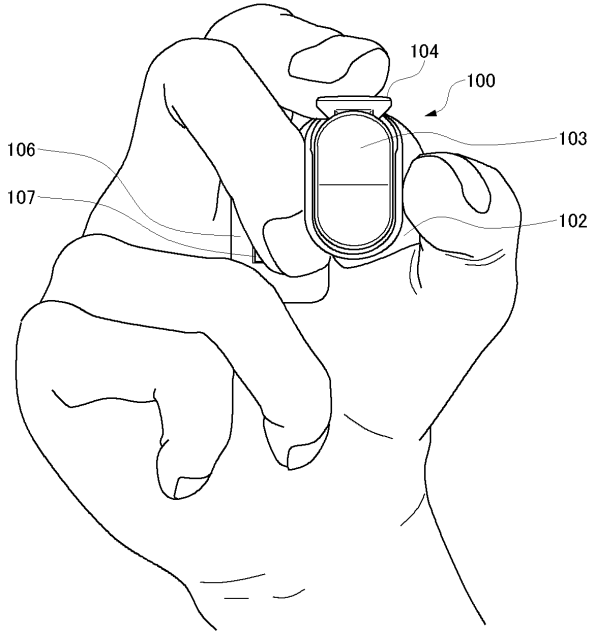
20

30

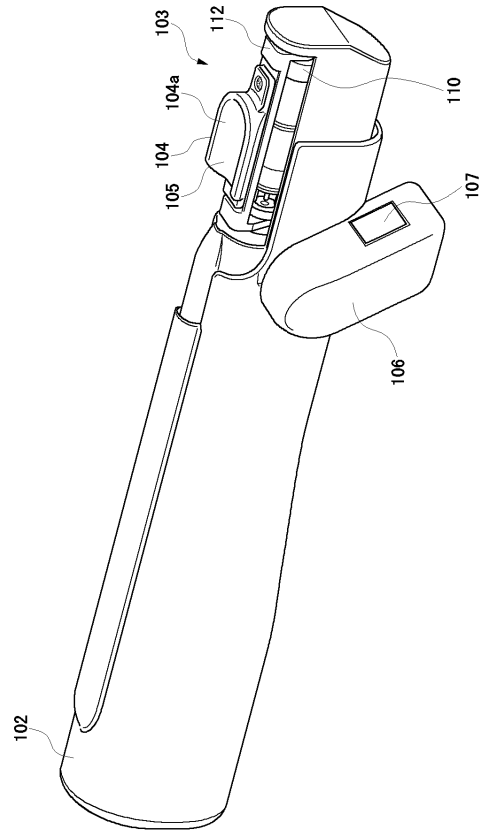
40

50

【 9 】



【 10 】

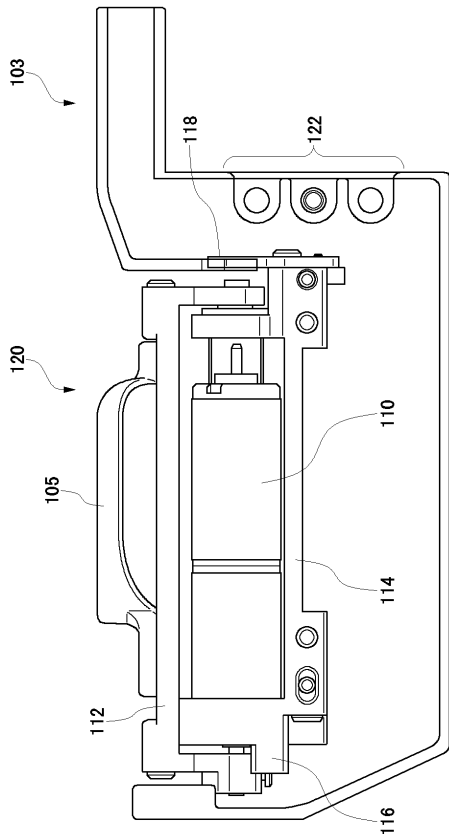


10

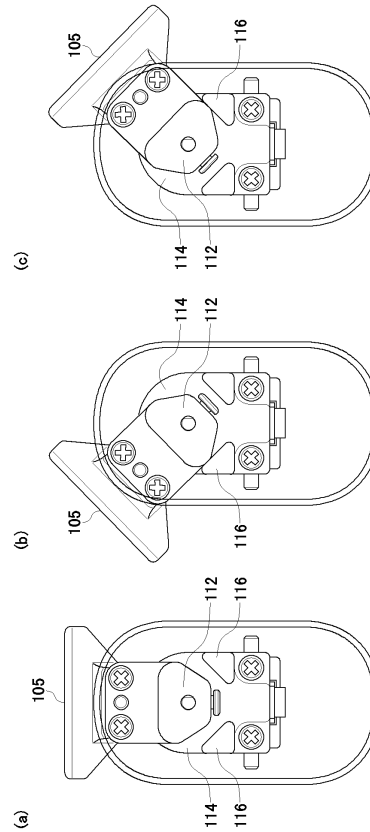
20

100

【 11 】



【 12 】

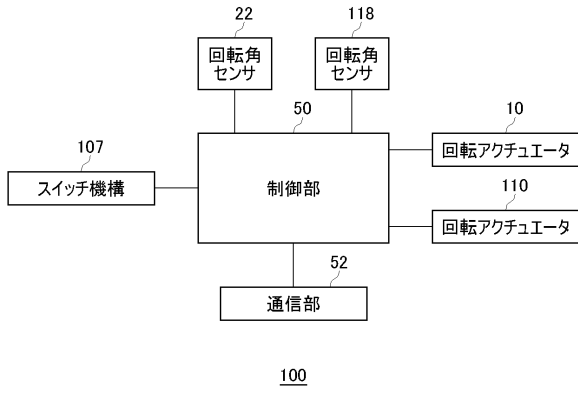


30

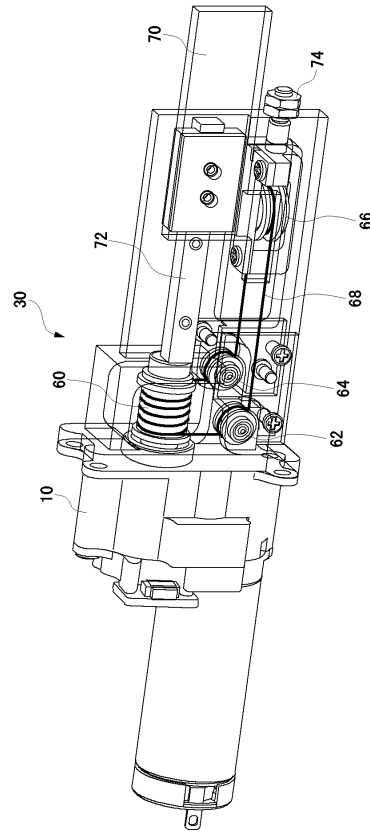
40

50

【図13】



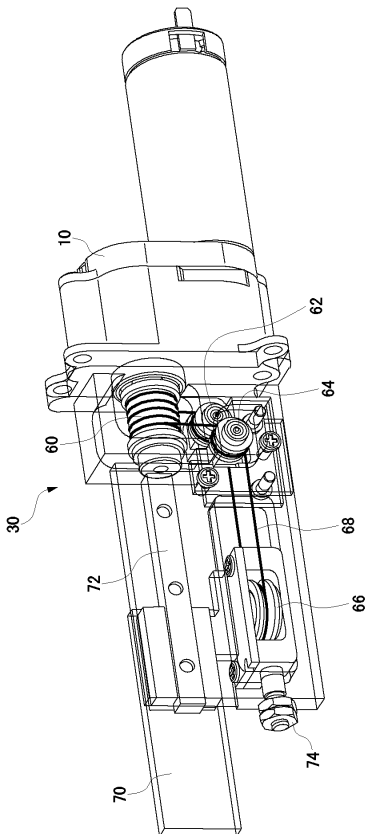
【図14】



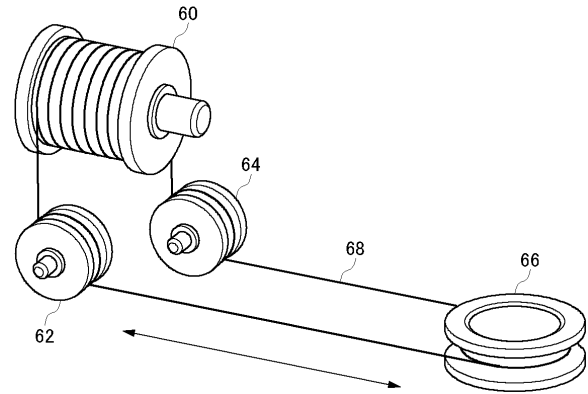
10

20

【図15】



【図16】



30

40

50

フロントページの続き

ンメント内

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 0 0 1 4 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 8 2 3 1 5 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 9 / 2 2 5 1 7 0 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 9 / 2 2 0 8 0 3 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 F 3 / 0 1
G 0 6 F 3 / 0 3 4 6