

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5457112号

(P5457112)

(45) 発行日 平成26年4月2日 (2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月17日 (2014.1.17)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 5 B 15/18 (2006.01)

F 1 5 B 15/18

F 1 5 B 15/06 (2006.01)

F 1 5 B 15/06

E

F 1 5 B 21/04 (2006.01)

F 1 5 B 21/04

C

F 0 4 B 9/02 (2006.01)

F 0 4 B 9/02

C

B 2 5 J 15/08 (2006.01)

B 2 5 J 15/08

J

請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-208932 (P2009-208932)

(22) 出願日 平成21年9月10日 (2009.9.10)

(65) 公開番号 特開2011-58564 (P2011-58564A)

(43) 公開日 平成23年3月24日 (2011.3.24)

審査請求日 平成23年11月24日 (2011.11.24)

(73) 特許権者 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 110000800

特許業務法人創成国際特許事務所

(72) 発明者 和井田 寛則

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 五味 洋

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

審査官 関 義彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体圧アクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の流体圧シリンダにより生成された流体圧を第2の流体圧シリンダに付与することにより第2の流体圧シリンダから駆動力を出力する流体圧アクチュエータにおいて、

前記第1の流体圧シリンダは、第1のシリンダ本体と、該第1のシリンダ本体の一方端から挿入されて進退自在の中空の第1のピストンと、該第1のピストンの進退移動を許容しつつ前記第1のシリンダ本体を閉塞するシール部材と、該第1のピストンの軸線に沿って該第1のピストン内に挿入されるボールねじと、該ボールねじに螺合し且つ前記第1のピストンに固設されたナットと、前記ボールねじを回転駆動することにより前記ナットを介して前記第1のピストンを進退させる回転駆動手段とを備え、

前記第2の流体圧シリンダは、前記第1の流体圧シリンダからの作動用流体が供給される第2のシリンダ本体と、該第2のシリンダ本体を往復動自在の第2のピストンと、該第2のピストンに連設され、該第2のピストンの往復動に伴う進退動作を駆動力として出力するピストンロッドとを備え、

液状流体を前記作動用流体として用いてこの液状流体を貯留する流体貯留タンクを設け

前記第1の流体圧シリンダを、前記第1のシリンダ本体の前記一方端を上方として前記第1のピストンの後退方向が上方向となる姿勢に設け、

該第1のシリンダ本体の上端部に、後退した前記第1のピストンの先端を非接触状態で収容する収容部を設け、

該収容部に、前記流体貯留タンクに接続されて液状流体を導通させる導通孔と、該導通孔の上方に形成されて前記第1のシリンダ本体内部のエアを導出するエア抜き孔とを設けたことを特徴とする流体圧アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第1の流体圧シリンダにより生成された流体圧を第2の流体圧シリンダに付与することにより第2の流体圧シリンダから駆動力を出力する流体圧アクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、人間の手を模倣したハンド装置等においては、屈伸機能を有する複数の指機構を備えている。そして、従来、各指機構の屈伸動作を駆動するために、流体圧アクチュエータを用いたものが知られている（例えば下記特許文献1参照）。この流体圧アクチュエータは、第1の流体圧シリンダにより生成された流体圧を第2の流体圧シリンダに付与し、第2の流体圧シリンダから出力された駆動力により指機構の屈曲動作を行う。即ち、第1の流体圧シリンダと第2の流体圧シリンダとを流体圧伝達管を介して接続し、第2の流体圧シリンダを指機構が備える関節に付設させる。そして、第1の流体圧シリンダをハンド装置の外部に配設することにより、ハンド装置をコンパクトに構成している。

【0003】

また、第1の流体圧シリンダは、ピストンの後端に連設されたボールねじと、このボールねじに螺合するナットとを備え、モータでナットを回転駆動することによりボールねじと共にピストンが往復動するように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平8-126984号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、第1の流体圧シリンダは、ピストンによりシリンダ本体内部に形成される圧力室で流体圧を効率良く発生させるため、シリンダ本体内面に対してピストンを気密に摺接させて圧力室への外気の侵入等を防止する必要がある。そこで、ピストンの長さを大とし、ピストンの外径を略全長にわたってシリンダ本体の内径に対応させ、シリンダ本体の内面へのピストンの接触面積を大とすることで圧力室の気密性を得ることが考えられる。そして、ピストンの長さは、少なくともシリンダ本体内部の全長と同等とすることが好ましい。

【0006】

しかし、上記従来のようにピストンの後端にボールねじを連設した構成では、ピストンの長さをシリンダ本体内部の全長と同等とした場合に、ボールねじが極めて長い距離にわたってピストンの後方に延出する。このため、第1の流体圧シリンダをコンパクトに構成することができない。

【0007】

本発明は、かかる課題に鑑み、第1の流体圧シリンダにおいて流体圧を効率良く発生させることができ、しかも第1の流体圧シリンダをコンパクトに構成することができる流体圧アクチュエータ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】

【0008】

本発明は、第1の流体圧シリンダにより生成された流体圧を第2の流体圧シリンダに付与することにより第2の流体圧シリンダから駆動力を出力する流体圧アクチュエータにお

10

20

30

40

50

いて、前記第1の流体圧シリンダは、第1のシリンダ本体と、該第1のシリンダ本体の一方端から挿入されて進退自在の中空の第1のピストンと、該第1のピストンの進退移動を許容しつつ前記第1のシリンダ本体を閉塞するシール部材と、該第1のピストンの軸線に沿って該ピストン内に挿入されるボールねじと、該ボールねじに螺合し且つ前記第1のピストンに固設されたナットと、前記ボールねじを回転駆動することにより前記ナットを介して前記第1のピストンを進退させる回転駆動手段とを備え、前記第2の流体圧シリンダは、前記第1の流体圧シリンダからの作動用流体が供給される第2のシリンダ本体と、該第2のシリンダ本体を往復動自在の第2のピストンと、該第2のピストンに連設され、該第2のピストンの往復動に伴う進退動作を駆動力として出力するピストンロッドとを備え、液状流体を前記作動用流体として用いてこの液状流体を貯留する流体貯留タンクを設け、前記第1の流体圧シリンダを、前記第1のシリンダ本体の前記一方端を上方として前記第1のピストンの後退方向が上方向となる姿勢に設け、該第1のシリンダ本体の上端部に、後退した前記第1のピストンの先端を非接触状態で収容する収容部を設け、該収容部に、前記流体貯留タンクに接続されて液状流体を導通させる導通孔と、該導通孔の上方に形成されて前記第1のシリンダ本体内部のエアを導出するエア抜き孔とを設けたことを特徴とする。

10

【0009】

上記構成により、回転駆動手段がボールねじを回転駆動すると、ボールねじの回転方向に応じてナットが移動する。ナットは第1のピストンに固設されているので、ナットと共に第1のピストンが移動する。第1のピストンの移動により第1のシリンダ本体で流体圧が生成され、この流体圧が前記第2の流体圧シリンダの第2のシリンダ本体に供給されて第2のピストンが作動する。

20

【0010】

そして、本発明においては、第1のピストンが中空に形成されていてその内部にボールねじが挿入するようになっているので、第1のピストンが後退したときにはボールねじが第1のピストンの内部に収容される。これによって、従来のようにボールねじをピストンに連設した構成とは異なり、第1の流体圧シリンダをコンパクトに構成しながら、第1のピストンを第1のシリンダ本体内部の全長と同等とすることができる。しかも、前記シール部材が設けられていることによって、第1のピストンが進退する際に、前記第1のシリンダ本体を閉塞した状態を確実に維持することができ、第1のシリンダ本体の気密性を向上して流体圧を効率良く発生させることができる。

30

【0011】

なお、前記作動用流体として採用されるものとして、エア等の気体や油等の液状流体が挙げられるが、第1の流体圧シリンダに対する第2の流体圧シリンダの応答性を考慮すると、非圧縮性流体である油等の液状流体を前記作動用流体として採用するのが望ましい。

【0012】

ここで、前記作動用流体として液状流体を採用した場合に、第1のシリンダ本体内部の液状流体にエアが混入していると、第1の流体圧シリンダに対する第2の流体圧シリンダの応答性が低下するおそれがある。第1のシリンダ本体は、前記シール部材により閉塞されているためエアの混入は防止できる反面、万一他部から侵入したエアが液状流体に混入した場合には第1のシリンダ本体の内部からエアを抜くことが困難となる。

40

【0014】

さらに、本発明によれば、万一作動用流体たる液状流体に混入したエアが第1のシリンダ本体の内部に侵入しても、第1のピストンを後退させてその先端を前記収容部に収容するだけで、容易にエアを抜くことができる。即ち、前記第1のシリンダ本体がその一方端（第1のピストンの挿入側）を上方として前記第1のピストンの後退方向が上方向となる姿勢に設けられていることにより、第1のシリンダ本体内部のエアは上方側に向かう。第1のピストンを上方に後退させて、前記第1のシリンダ本体の上端部にある収容部に第1のピストンの先端を収容すると、収容部と第1のピストンの先端との間にエアが入り込む。そして、収容部と第1のピストンの先端との間に入り込んだエアは収容部に形成された

50

前記エア抜き孔から第1のシリンダ本体の外部に導出される。

【0015】

また、収容部には前記流体貯留タンクに接続された導通孔が形成されている。これによれば、第1のピストンを下方に前進させてその先端が前記収容部から脱出する際に、収容部が負圧となって流体貯留タンクの液状流体が収容部内に引き込まれるので、収容部のエアと液状流体とを置換して収容部に液状流体を充填することができる。従って、エアが抜けたことによる第1のシリンダ本体内部の液状流体の充填量の減少を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の流体圧アクチュエータを採用した実施形態を示す説明図。

【図2】本実施形態の流体圧アクチュエータにより駆動する指機構を示す説明的断面図。

【図3】流体圧アクチュエータの要部の説明的断面図。

【図4】流体圧アクチュエータの作動を模式的に示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1は、本発明の流体圧アクチュエータを駆動手段として採用したハンド装置1を示している。ハンド装置1は、人間の手を模倣したハンド本体2と、ハンド本体2を駆動する流体圧アクチュエータ3とにより構成され、所謂ヒューマノイドロボットに好適に用いることができるものである。

【0018】

ハンド本体2は、基部4と、5本の指に夫々対応する屈伸機能を有した5つの指機構である拇指機構5、示指機構6、中指機構7、環指機構8、及び小指機構9とを備えている。基部4は、各指機構を連結支持するフレーム10を備え、基部4の表側が手の甲とされ裏側が手の平とされる。図1においては、ハンド本体2の手の平側を示している。各指機構は、各関節を露出させて指表皮部材11により被覆され、基部4は基部表皮部材12により被覆されている。

【0019】

流体圧アクチュエータ3は、拇指機構5、示指機構6、中指機構7、環指機構8、及び小指機構9の屈伸動作を駆動する。

【0020】

ここで、示指機構6の構成について説明する。示指機構6は、図2に示すように、指先側から順に、DIP関節13（遠位指節間関節）、PIP関節14（近位指節間関節）、MP1関節15、及びMP2関節16を備えて、各関節毎に回動自在とされている。

【0021】

DIP関節13は1軸で回動し、PIP関節14はDIP関節13と平行の軸線回りに1軸で回動する。MP1関節15及びMP2関節16は2軸で回動する中手指節間関節を構成するものであって、MP1関節15はPIP関節14と平行の軸線回りに回動し、MP2関節16はMP1関節15に交差する軸線回りに回動する。

【0022】

DIP関節13と、PIP関節14と、MP1関節15とは、基部4の手の平側に向かう方向に回動して握り動作等の屈伸運動が行えるようになっている。MP2関節16は、各指機構同士が近接・離間する方向に各指機構を揺動させ、例えば手を広げる動作等が行えるようになっている。

【0023】

図2に示すように、示指機構6は、MP1関節15の回動軸151を回動させる第1の従動流体圧シリンダ23（第2の流体圧シリンダ）と、PIP関節14の回動軸141を回動させる第2の従動流体圧シリンダ24（第2の流体圧シリンダ）とを備えている。

【0024】

第1の従動流体圧シリンダ23のシリンダ本体231（第2のシリンダ本体）は、人間

10

20

30

40

50

の中手骨に相当し、MP 2 関節 1 6 の回動軸 1 6 1 により回動自在に前記基部 4 のフレーム 1 0 (図 1 参照) に支持されている。第 2 の従動流体圧シリンダ 2 4 のシリンダ本体 2 4 1 (第 2 のシリンダ本体) は、人間の基節骨に相当し、MP 1 関節 1 5 の回動軸 1 5 1 を介して第 1 の従動流体圧シリンダ 2 3 に回動自在に連結されている。

【0025】

第 2 の従動流体圧シリンダ 2 4 のシリンダ本体 2 4 1 に作動用流体である作動油を供給する配管 2 4 4 は、MP 1 関節 1 5 の回動軸 1 5 1 の内部に収容されている。これにより、MP 1 関節 1 5 の回動時に配管 2 4 4 が邪魔にならず、示指機構 6 の屈伸動作を円滑に行うことができる。

【0026】

また、第 2 の従動流体圧シリンダ 2 4 のシリンダ本体 2 4 1 を示指機構 6 の長手方向に沿って MP 1 関節 1 5 とPIP 関節 1 4 との間に配設することにより、示指機構 6 をコンパクトに構成することができる。

【0027】

PIP 関節 1 4 には、人間の中節骨に相当する連結部材 2 5 を介してDIP 関節 1 3 が連結されている。DIP 関節 1 3 の回動軸 1 3 1 には、指先部材 2 2 が回動自在に連結されている。連結部材 2 5 は、その一端がPIP 関節 1 4 の回動軸 1 4 1 に回動自在に連結され、他端がDIP 関節 1 3 の回動軸 1 3 1 に連結されている。更に、PIP 関節 1 4 とDIP 関節 1 3 との間には、リンク部材 2 7 が設けられている。リンク部材 2 7 は、第 2 の従動流体圧シリンダ 2 4 のシリンダ本体 2 4 1 と指先部材 2 2 とを連結する。

【0028】

第 1 の従動流体圧シリンダ 2 3 は、シリンダ本体 2 3 1 内部に作動油が供給されることによりピストン 2 3 2 (第 2 のピストン) が摺動し、ピストンロッド 2 3 3 が伸縮してMP 1 関節 1 5 を回動させる。これにより、示指機構 6 がMP 1 関節 1 5 を介して屈伸する。

【0029】

第 2 の従動流体圧シリンダ 2 4 は、シリンダ本体 2 4 1 内部に作動油が供給されることによりピストン 2 4 2 (第 2 のピストン) が摺動し、ピストンロッド 2 4 3 が伸縮してPIP 関節 1 4 を回動させる。このとき、PIP 関節 1 4 とDIP 関節 1 3 とが、連結部材 2 5 とリンク部材 2 7 とにより連結されているので、第 2 の従動流体圧シリンダ 2 4 による PIP 関節 1 4 の回動に追従してDIP 関節 1 3 が回動する。

【0030】

DIP 関節 1 3 は、第 2 の従動流体圧シリンダ 2 4 による PIP 関節 1 4 の回動に連動するように構成されているので、人間の指の動きに近い動作が得られるだけでなく、DIP 関節 1 3 を駆動するためのシリンダ等が不要となり、示指機構 6 を軽量に構成することができる。

【0031】

以上の構成により、示指機構 6 は、第 1 の従動流体圧シリンダ 2 3 及び第 2 の従動流体圧シリンダ 2 4 のピストンロッド 2 3 1, 2 4 1 を伸長させることにより折り曲げ状態となり、ピストンロッド 2 3 1, 2 4 1 を収縮させることにより延ばし状態となる。なお、示指機構 6 のMP 2 関節 1 6 は、図外の第 3 の従動流体圧シリンダにより回動される。

【0032】

以上、示指機構 6 の構成を詳しく述べたが、他の指機構も略同様の構成を備えているのでその説明を省略する。

【0033】

流体圧アクチュエータ 3 は、図 1 に示すように、ハンド本体 2 の外部に設けられた駆動シリンダユニット 3 5 と、この駆動シリンダユニット 3 5 を介してハンド本体 2 を制御するコントローラ 3 6 と、前述した示指機構 6 の従動流体圧シリンダ 2 3, 2 4 を従動流体圧シリンダ含む各指機構の従動流体圧シリンダにより構成される。

【0034】

駆動シリンダユニット 35 は、図 1 に示すように、複数の駆動流体圧シリンダ 37 を備えている。駆動シリンダユニット 35 の各駆動流体圧シリンダ 37 は、ハンド本体 2 に内蔵されている前述の従動流体圧シリンダ 23, 24 に、1 つずつ対応して設けられ、駆動シリンダユニット 35 の各駆動流体圧シリンダ 37 とハンド本体 2 の各従動流体圧シリンダ 23, 24 とは夫々が流体圧伝達管 45 を介して各別に接続される。即ち、駆動流体圧シリンダ 37 は本発明の第 1 の流体圧シリンダであり、従動流体圧シリンダ 23, 24 は本発明の第 2 の流体圧シリンダである。

【0035】

駆動流体圧シリンダ 37 は、図 3 に示すように、内部に作動用流体としての作動油を収容するシリンダ本体 371 (第 1 のシリンダ本体) と、シリンダ本体 371 の内部に作動油による圧力室 37a を形成して往復動自在のピストン 372 (第 1 のピストン) とを備えている。ピストン 372 は、先端が閉塞され、基端が開放された中空の胴部 372a を備えている。胴部 372a は、シリンダ本体 371 の全長に相当する長さを有し、その周壁がシリンダ本体 371 の内径に摺接する外径に形成されている。胴部 372a の先端には、ゴム製のガスケット 372b が設けられている。

10

【0036】

また、ピストン 372 の胴部 372a の開放された一方端からは、胴部 372a の軸線に沿ってボールねじ 38 が挿入され、ボールねじ 38 に螺合するナット 39 が胴部 372a に固設されている。ボールねじ 38 は、モータ 40 (回転駆動手段) により回転駆動され、これによりナット 39 を介してピストン 372 が進退される。また、モータ 40 には、作動量を検出するためのエンコーダ 41 が設けられている。

20

【0037】

モータ 40 は、プーリ 42, 43 に掛けわたされたベルト 44 を介してボールねじ 38 を回転駆動する。これにより、モータ 40 の出力軸 401 とピストン 372 の胴部 372a との軸線が平行となり、モータ 40 をシリンダ本体 371 に隣設することができてコンパクトに形成される。

【0038】

駆動流体圧シリンダ 37 は、シリンダ本体 371 の前記一方端を上方としてのピストン 372 の後退方向が上方向となる姿勢 (即ち、圧力室 37a が下側に位置する姿勢) に設けられている。駆動流体圧シリンダ 37 には、上方に後退したピストン 372 を回転不能の状態に上下方向に案内するガイド部材 373 が連設され、ガイド部材 373 の上端にはベアリング 45 を介してボールねじ 38 を回転自在に支持する支持部材 46 が連設されている。

30

【0039】

ガイド部材 373 とシリンダ本体 371 との間には、ピストン 372 の外周に接してシールする環状のシール部材 47 を備えてガイド部材 373 とシリンダ本体 371 とを連結する連結ブロック 374 が一体に設けられている。こうすることにより、ピストン 372 の進退動作時であってもシール部材 47 によりシリンダ本体 371 の閉塞された状態が確実に維持され、シリンダ本体 371 の気密性を向上して作動油圧を効率良く発生させることができる。

40

【0040】

また、連結ブロック 374 の内周面には、シリンダ本体 371 よりも内径が大とされてシリンダ本体 371 の上端側に後退したピストン 372 の先端部を収容する収容部 374a が形成されており、シリンダ本体 371 の上端にはシリンダ本体 371 の圧力室 37a から次第に各径して収容部 374a に連続するテーパ部 37b が形成されている。収容部 374a は、ピストン 372 との間に空隙 s を形成し、収容部 374a にピストン 372 の先端部が収容されたときには、シリンダ本体 371 の圧力室 37a がテーパ部 37b を介して収容部 374a とピストン 372 との間の空隙 s に連通する。

【0041】

また、駆動シリンダユニット 35 は、各駆動流体圧シリンダ 37 に接続される流体貯留

50

タンク４８を備えている。流体貯留タンク４８は、作動用流体として用いる作動油（液状流体）を貯留する。そして、前記収容部３７４ａには、流体貯留タンク４８に第１配管４８１を介して接続されて作動油を導通させる導通孔３７４ｂと、該導通孔３７４ｂの上方に形成されてシリンダ本体３７１内部のエアを収容部３７４ａから導出するエア抜き孔３７４ｃとが形成されている。エア抜き孔３７４ｃは、第２配管４８２を介して流体貯留タンク４８に接続されている。なお、第１配管４８１は流体貯留タンク４８内の作動油の貯留位置に接続され、第２配管４８２は流体貯留タンク４８の作動油上のエア溜まりの位置に接続されている。

【００４２】

以上の構成により、図４（ａ）及び（ｂ）に模式的に示すように、駆動流体圧シリンダ３７の内部に流体を送出・吸入すれば、それに対応して各従動流体圧シリンダ２３（２４）では流体が圧入・排出され、従動流体圧シリンダ３７による指機構６の駆動が行われる。このとき、コントローラ３６がモータ４０を介して駆動流体圧シリンダ３７における流体の送出量及び吸入量を制御することにより、従動流体圧シリンダ２３（２４）によって指機構６に所望の屈伸作動を行わせることができる。なお、指機構６だけでなく、指機構６と同様の構成を有する他の指機構５，７，８，９においても同様に動作させることができる。

10

【００４３】

更に、図３に示すように、駆動流体圧シリンダ３７のシリンダ本体３７１は、圧力室３７ａが下側に位置する姿勢に設けられていることにより、万一作動油に混入したエアがシリンダ本体３７１の内部に侵入しても、エアはシリンダ本体３７１の上方に向かう。従って、ピストン３７２を後退させてその先端を収容部３７４ａに収容することによって、シリンダ本体３７１の圧力室３７ａのエアがテーパ部３７ｂを介して収容部３７４ａとピストン３７２との間の空隙ｓに入り込み、エア抜き孔３７４ｃから流体貯留タンク４８のエア溜まりに排出される。

20

【００４４】

そして、ピストン３７２が下方に移動すると、ピストン３７２の先端がテーパ部３７ｂを経てシリンダ本体３７１の圧力室３７ａに入り、エアが排出された圧力室３７ａにより確実に作動油圧を得ることができる。しかも、ピストン３７２がテーパ部３７ｂから圧力室３７ａに侵入するとき、収容部３７４ａが負圧となって流体貯留タンク４８の作動油が収容部３７４ａ内に引き込まれるので、収容部３７４ａに作動油を充填することができる。従って、エアが抜けたことによるシリンダ３７１本体内部の作動油の充填量の減少を防止することができる。

30

【００４５】

なお、本実施形態においては、本発明の流体圧アクチュエータを人間の手を模倣した指機構に採用した例を示したが、これに限るものではなく、例えば、他の屈曲機構等の駆動源として本発明の流体圧アクチュエータを好適に採用することができる。

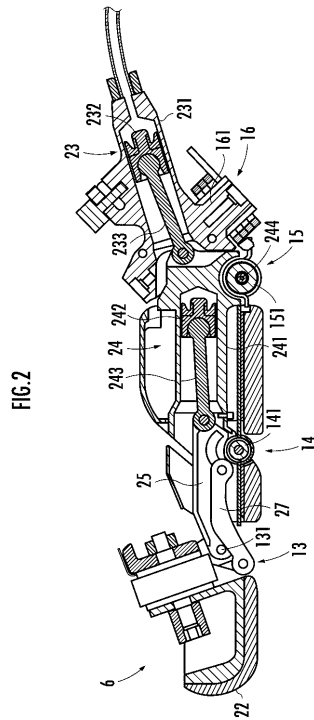
【符号の説明】

【００４６】

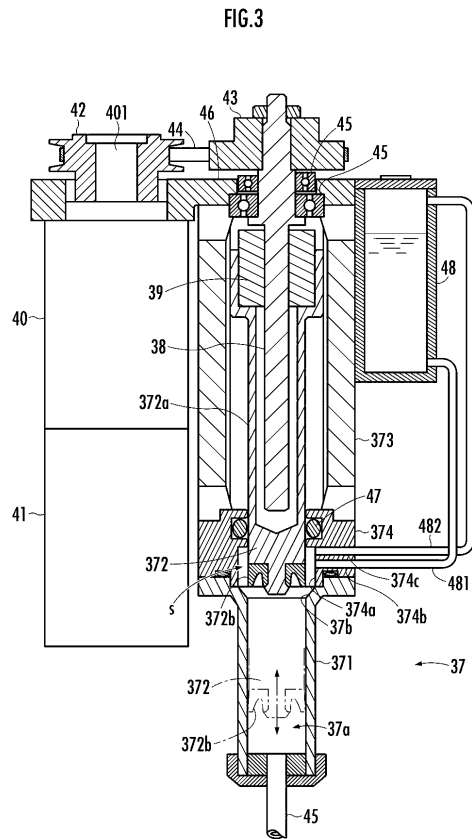
３…流体圧アクチュエータ、２３，２４…従動流体圧シリンダ（第２の流体圧シリンダ）、２３１，２４１…シリンダ本体（第２のシリンダ本体）、２３２，２４２…ピストン（第２のピストン）、２３３，２４３…ピストンロッド、３７…駆動流体圧シリンダ（第１の流体圧シリンダ）、３７１…シリンダ本体（第１のシリンダ本体）、３７２…ピストン（第１のピストン）、３７４ａ…収容部、３７４ｂ…導通孔、３７４ｃ…エア抜き孔、３８…ボールねじ、３９…ナット、４０…モータ（回転駆動手段）、４７…シール部材、４８…流体貯留タンク。

40

【図 2】



【図 3】



【図 4】

FIG. 4 (a)

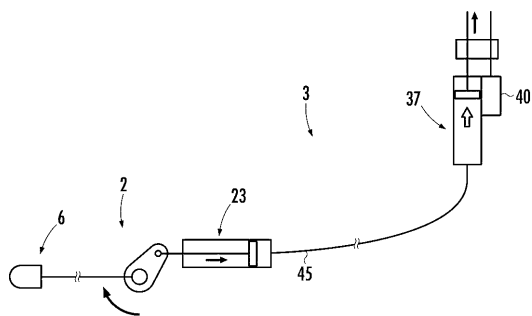
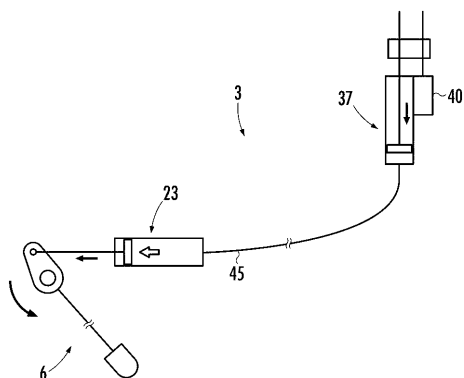
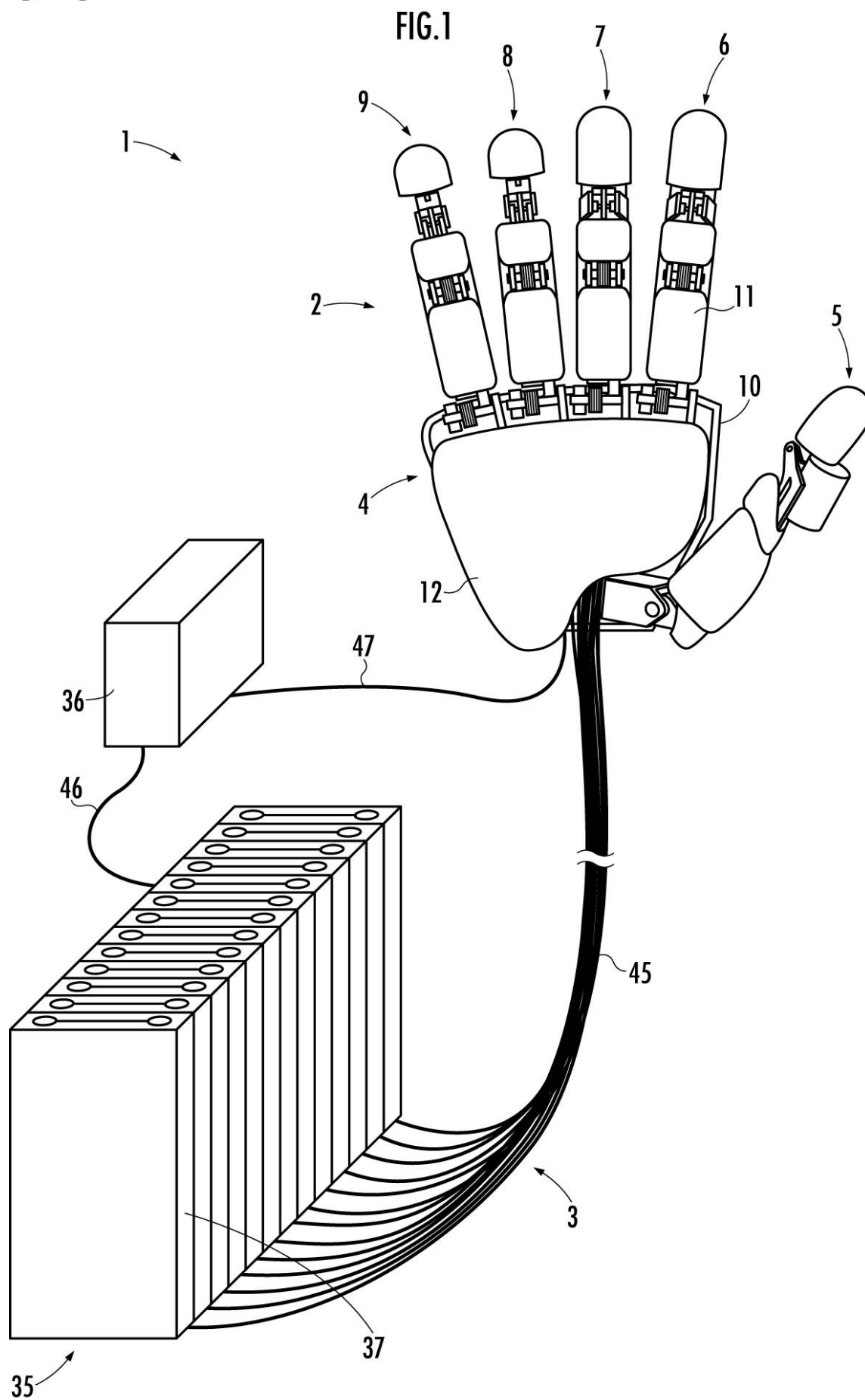


FIG. 4 (b)



【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 5 J 15/08 K

(56)参考文献 特開平8-126984 (JP, A)
実開昭60-131682 (JP, U)
実開平7-35768 (JP, U)
特表平1-503562 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 1 5 B
B 2 5 J 15/08
F 0 4 B 9/02