

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4370069号
(P4370069)

(45) 発行日 平成21年11月25日 (2009.11.25)

(24) 登録日 平成21年9月4日 (2009.9.4)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 M 5/145 (2006.01)

A 6 1 M 5/14 4 8 5 D

請求項の数 17 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2001-513455 (P2001-513455)	(73) 特許権者	505403186
(86) (22) 出願日	平成12年7月21日 (2000.7.21)		カーディナル ヘルス 303 インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2003-520625 (P2003-520625A)		Cardinal Health 303, INC.
(43) 公表日	平成15年7月8日 (2003.7.8)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92130 サン ディエゴ トーリー ビューコート 3750
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/019959		
(87) 国際公開番号	W02001/008726	(74) 代理人	100066692
(87) 国際公開日	平成13年2月8日 (2001.2.8)		弁理士 浅村 皓
審査請求日	平成19年7月23日 (2007.7.23)	(74) 代理人	100072040
(31) 優先権主張番号	09/362, 970		弁理士 浅村 肇
(32) 優先日	平成11年7月29日 (1999.7.29)	(74) 代理人	100080263
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岩本 行夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンジ・プランジャ・ドライバのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

様々なサイズのシリンジ・プランジャと係合するシリンジ・プランジャ・ドライバ・システムであり、各プランジャがプランジャ・ピストン、プランジャ・フランジ、およびピストンとフランジを接続するプランジャ・ステムを有し、かつシリンジの一部を形成し、各シリンジが、プランジャが出入りするバレルを有し、各プランジャ・フランジがシリンジ・バレルと向き合う内側側面と外側側面とを有する、動作モードでシリンジ・プランジャをシリンジ・バレル中に移動させる駆動ヘッドを有するプランジャ・ドライバ・システムであって、

動作モード中にプランジャ・フランジの外側側面に押し付けられてフランジをバレルに向かって移動させるようになされた、駆動ヘッド上に位置する押し表面と、

押し表面近くにシリンジ・プランジャの位置がくるように移動してプランジャ・ステムをつかむようにプランジャ・フランジの内側側面と係合し、フランジを押し表面と接触した状態で保持する駆動ヘッド上に位置するプランジャ保持器にして、第1アーム及び第2アームを有しそれらの間でプランジャ・ステム及びフランジを受けるために、押し表面に関連して外向きに回転しかつ前方に延びそして互いの内側方向に回転してそれらの間でプランジャ・ステムをつかむために押し表面方向に移動し、第1アーム及び第2アームが前方に延びたままで両アームがプランジャ・ステムの内側方向に回転し、それからこれらアームがプランジャ・ステムに対して閉じた後で押し表面方向に移動するプランジャ保持器と、

10

20

プランジャ保持器に接続され、プランジャ保持器を押し表面に向かって偏位させ、それにより吸引を防止する第 1 の偏位デバイスとを含むドライバ・システム。

【請求項 2】

プランジャ保持器をシリンジ・プランジャと係合しない位置まで移動させてシリンジ・プランジャをドライバ・システムに容易に装着することができる第 1 の位置を有する、プランジャ保持器に接続された作動レバーをさらに含む、請求項 1 に記載のドライバ・システム。

【請求項 3】

作動レバーが第 1 の位置にあるときには、第 1 の偏位デバイスに抵抗してプランジャ保持器を外向きかつ前方に、シリンジ・プランジャと係合しない位置まで移動させる、請求項 2 に記載のドライバ・システム。

10

【請求項 4】

第 1 の偏位デバイスが、プランジャ保持器に接続された、押し表面に向かって保持器を偏位させるばねを含み、このばねが、動作モード中に押し表面と保持器の間に位置するプランジャ・フランジを押し表面と接触した状態で保持するのに十分な力を有する、請求項 1 に記載のドライバ・システム。

【請求項 5】

プランジャ保持器が枢動可能に取り付けられた第 1 のアームを含み、

第 1 の偏位デバイスが第 1 のアームを押し表面に向かって偏位させるようになされた、請求項 1 に記載のドライバ・システム。

20

【請求項 6】

シリンジ・ドライバ・システムに取り付けられたプランジャ・ステムに向かって、第 1 のアームを枢動するように内向きに偏位させるようになされた第 2 の偏位デバイスをさらに含む、請求項 5 に記載のドライバ・システム。

【請求項 7】

押し表面に向かって偏位した枢動可能に取り付けられた第 2 のアームをさらに含む、請求項 5 に記載のドライバ・システム。

【請求項 8】

シリンジ・ドライバ・システムに取り付けられたプランジャ・ステムに向かって、第 2 のアームを枢動するように内向きに偏位させるようになされた第 3 の偏位デバイスをさらに含む、請求項 7 に記載のドライバ・システム。

30

【請求項 9】

第 1 および第 2 のアームにかかる偏位力に抵抗して、第 1 および第 2 のアームを外向きかつ前方に、シリンジ・プランジャと係合しない位置まで枢動させ、それによりシリンジ・プランジャの容易な装着を促進する第 1 の位置を有する、第 1 および第 2 のアームに接続された作動レバーをさらに含む、請求項 7 に記載のドライバ・システム。

【請求項 10】

レバーが、第 1 の位置に移動したときにアームを最初に外向きに移動させ、次いで前方に移動させるように、第 1 および第 2 のアームと接続された、請求項 9 に記載のドライバ・システム。

40

【請求項 11】

アームが、押し表面に取り付けられたプランジャのサイズに合わせてそれら自体を調節するように駆動ヘッドに取り付けられた、請求項 10 に記載のドライバ・システム。

【請求項 12】

レバーが偏位デバイスに抵抗する力を第 1 および第 2 のアームに加えず、アームが互いにかつ押し表面に向かって移動してシリンジ・プランジャを捕捉することができる第 2 の位置をレバーが有する、請求項 9 に記載のドライバ・システム。

【請求項 13】

レバーが、第 2 の位置に移動したときに、アームを最初に互いに向かって内向きに移動

50

させ、次いで押し表面に向かって移動させるように第 1 および第 2 のアームに接続された、請求項 1 2 に記載のドライバ・システム。

【請求項 1 4】

プランジャ保持器が、

駆動ヘッド上の離間した位置に取り付けられた一対の枢動アームであり、第 1 の偏位デバイスによって付勢されて押し表面に向かって移動し、シリンジ・プランジャ・フランジを押し表面と接触した状態で拘束する一対の枢動アームと、

アームに接続され、アームを互いに向かって偏位させてシリンジ・プランジャと係合させる第 2 の偏位デバイスと

を含む、請求項 1 に記載のドライバ・システム。

10

【請求項 1 5】

レバーが、アームにかかる偏位力に抵抗して、第 1 および第 2 のアームを、外向きかつ前方にシリンジ・プランジャと係合しない位置まで枢動させる第 1 の位置と、レバーが第 1 および第 2 のアームに加わる偏位デバイスに抵抗する力を加えず、アームが互いにかつ押し表面に向かって移動してシリンジ・プランジャを捕捉することができ、それにより吸引が防止される第 2 の位置とを有する、第 1 および第 2 のアームに接続された作動レバーをさらに含む、請求項 1 4 に記載のドライバ・システム。

【請求項 1 6】

様々なサイズのシリンジ・プランジャと係合するシリンジ・プランジャ・ドライバ・システムであり、各プランジャがプランジャ・ピストン、プランジャ・フランジ、およびピストンとフランジを接続するプランジャ・ステムを有し、かつシリンジの一部を形成し、各シリンジが、プランジャが出入りするバレルを有し、各プランジャ・フランジがシリンジ・バレルと向き合う内側側面と外側側面とを有する、動作モードでシリンジ・プランジャをシリンジ・バレル中に移動させる駆動ヘッドを有するプランジャ・ドライバ・システムであって、

20

動作モード中にプランジャ・フランジの外側側面に押し付けられてフランジをバレルに向かって移動させるようになされた、駆動ヘッド上に位置する押し表面、

外向きに、かつ押し表面から離れるように前方に移動するようになされた、駆動ヘッドに枢動可能に取り付けられた第 1 のアーム、

第 1 のアームから離れるように外向きに、かつ押し表面から離れるように前方に移動するようになされた、駆動ヘッドの第 1 のアームから離間した位置に枢動可能に取り付けられた第 2 のアーム、

30

第 1 および第 2 のアームを押し表面に向かって偏位させるようになされた第 1 の偏位デバイス、

第 1 および第 2 のアームを互いに向かって内向きに偏位させるようになされた第 2 の偏位デバイス、ならびに

レバーが、アームにかかる偏位力に抵抗して、第 1 および第 2 のアームを、互いから外向きに、かつ押し表面から離れるように前方に、シリンジ・プランジャと係合しない位置まで枢動させ、シリンジ・プランジャを容易に装着できるようにする第 1 の位置と、レバーが第 1 および第 2 のアームに加わる偏位デバイスに抵抗する力を加えず、アームが互いに回りがつ押し表面に向かって移動し、シリンジ・プランジャを捕捉してプランジャを押し表面上に維持することができ、それにより吸引が防止される第 2 の位置とを有する、第 1 および第 2 のアームに接続された作動レバーを含み、第 1 アーム及び第 2 アームが前方に延びたままで両アームがプランジャ・ステムの内側方向に回転し、それからこれらアームがプランジャ・ステムに対して閉じた後で押し表面方向に移動するドライバ・システム。

40

【請求項 1 7】

押し表面に取り付けられたプランジャのサイズに合わせてそれら自体を調節するようにアームが駆動ヘッドに取り付けられた、請求項 1 6 に記載のドライバ・システム。

【発明の詳細な説明】

50

【 0 0 0 1 】

(背景)

本発明は、一般には医療用注入ポンプの駆動機構に関し、さらに詳細には、流体容器のプランジャを駆動機構に保持するシステムおよび方法に関する。

【 0 0 0 2 】

多くの場合、非経口流体などの流体は、親ねじと、この親ねじの回転運動を線形運動に変換するねじ駆動機構とを有するシリンジ・ポンプを用いて人体に注入される。ねじ駆動機構にシリンジ・プランジャ・ドライバを接続し、ねじ駆動機構の線形運動をシリンジ・プランジャに接続してシリンジを空にする。

【 0 0 0 3 】

シリンジはサイズが様々であり、注入流体を満たすレベルも様々であるので、シリンジ・バレルから延びるプランジャの長さは各シリンジごとに様々である。多くのねじ駆動機構は、親ねじ駆動機構を親ねじのねじ部から切り離す際にオペレータが使用する解除機構を含む。切り離した後で、オペレータは、延びたシリンジ・プランジャの位置まで親ねじに沿ってプランジャ・ドライバを移動させ、次いで、シリンジ・プランジャをプランジャ・ドライバと、親ねじ駆動機構を親ねじのねじ部と、新しい位置で係合させることができる。オペレータによるポンプの使用を容易にするために、この解除機構およびプランジャ・ドライバ機構は使用し易いことが望ましい。

【 0 0 0 4 】

周知の通り、シリンジのサイズはメーカーごとに様々である。同量の流体が入るように設計されたシリンジでも、長さや直径といった外形寸法がメーカーごとにかなり違うことがある。従来のいくつかのポンプでは、単一メーカー製の単一のシリンジしか使用できず、それによりポンプの実用性が大きく制限されていた。その特定のタイプのシリンジが入手できないときには、ポンプを使用することができなかった。様々なサイズのシリンジを受けることができるポンプも開発されているが、依然として障害がある。シリンジ・バレルの直径がシリンジごとに異なるだけでなく、シリンジ・バレルの長さ、プランジャの長さ、プランジャ・フランジの直径、プランジャ・フランジの厚さも、全て異なることがある。シリンジ・ポンプ用のプランジャ・ドライバ・システムを設計するときには、そのポンプが様々なメーカー製の様々な容量のシリンジを扱うことができるようにするなら、これらの物理的変数を全て考慮する必要がある。

【 0 0 0 5 】

シリンジ・ポンプ・ドライバでは、ドライバは通常、プランジャ・フランジと係合し、プランジャ・ドライバの一部である押し表面に対して一定の関係となるようにそのフランジを保持する。押し表面はプランジャ・フランジと接触し、プランジャ・フランジをシリンジ中に移動させてシリンジの内容物を放出させる力を加える。プランジャ・ドライバによっては、吸引防止機構として動作して、下向きに負の圧力がかかった状態でプログラムした押し表面の移動速度を超える速度でプランジャがバレル中に移動してシリンジを空にすることを防止する、保持器構造を有するものもある。シリンジからの流体投与速度は通常は患者ごとに処方され、その速度を超えると所要の要件に合わなくなることがあるので、吸引状態は避けることが望ましい。これは特に、非常に遅い流速で患者に薬剤を投与する場合について言える。わずかな吸引があっても、処方速度を超える恐れがある。

【 0 0 0 6 】

シリンジ・ポンプを幅広いシリンジ・サイズに適應させる場合には、その押し表面で各シリンジを正しく位置合わせした状態で精密に保持するプランジャ・ドライバ・システムが必要となる。このシステムでは、プランジャがプランジャ・ドライバ中でしっかりと保持されること、およびプランジャ検出器システムがシリンジの有無を検出し、プランジャが外れた、または存在しない場合には警告を発することも確実に行われなければならない。さらに、このようなシステムが使用しやすいものであれば望ましい。

【 0 0 0 7 】

あるシリンジ・ポンプ・ドライバ・システムの場合、それらの間にプランジャ・フランジ

10

20

30

40

50

を捕捉し、プランジャ・フランジをドライバ上で捕捉する、使用しやすい回転アームが存在する。この配列は当技術分野においてかなりの改善をもたらしたが、ドライバに対する回転アームの縦方向位置が固定されており、ドライバ・システムが幅広い種類のシリンジを受けることができるように回転アームが位置づけられる。したがって、最も厚いシリンジ・プランジャ・フランジを収容するように回転アームの縦方向位置が選択される。その結果として、プランジャ・フランジが薄い場合には、ドライバとアームの間である程度縦方向に動く恐れがある。

【 0 0 0 8 】

別のドライバ・システムでは、シリンジ・プランジャ・フランジはしっかりと保持されるが、ドライバ・システムの構成により、シリンジを装着することがしばしば困難となる。「ばねプレート」と呼ばれる設計では、プランジャ駆動ヘッドにプレートを取り付ける。このプレートは、それ自体とプランジャ・ドライバの押し表面の間でシリンジ・プランジャ・フランジを捕捉するためのものである。しかし、この設計では、シリンジを適切に装着することが直感的に行われぬ。大抵の場合、オペレータは最初にシリンジ・バレルを装着し、次いでプランジャを装着しようとする。この順序でプランジャを装着しようすると、プランジャ・フランジをばねプレートの後ろに位置づけるためには、プランジャ・システムを無理に外側へ動かさなければならないので、問題が生じる。このためには、シリンジ・バレルをある程度移動させる必要があるが、シリンジ・バレルの周りには、この移動を妨げようとする偏位デバイスであるバレル・クランプがある。

【 0 0 0 9 】

したがって、比較的使用しやすいシステムをポンプのオペレータに提示しながら、様々なサイズのシリンジを扱うことができるプランジャ・ドライバ・システムおよびその方法が必要とされていることは当業者なら認識している。このようなシステムおよび方法は、ポンプに対して指定された各シリンジのプランジャと整列し、これとしっかりと係合し、その有無を検出する機構を提供するものとする。さらに、このようなシステムおよび方法は、そのポンプで使用可能な全てのサイズのシリンジからのシリンジの内容物の吸引を防止することができるものとする。本発明は、以上およびその他の要件を満たすものである。

【 0 0 1 0 】

(発明の概要)

本発明は、吸引を防ぎながらシリンジ・プランジャを駆動するシステムおよび方法に関する。同時に、本発明によるシステムおよび方法では、様々なサイズのシリンジを使用することができ、シリンジの装着も容易にすることができる。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 1 の態様では、様々なサイズのシリンジ・プランジャと係合するシリンジ・プランジャ・ドライバ・システムであって、各プランジャがプランジャ・ピストン、プランジャ・フランジ、およびピストンとフランジを接続するプランジャ・ステムを有し、かつシリンジの一部を形成し、各シリンジが、プランジャが出入りするバレルを有し、各プランジャ・フランジがシリンジ・バレルと向き合う内側側面と外側側面とを有する、動作モードでシリンジ・プランジャをシリンジ・バレル中に移動させる駆動ヘッドを有するプランジャ・ドライバ・システムが提供され、このドライバ・システムは、動作モード中にプランジャ・フランジの外側側面に押し付けられてフランジをバレルに向かって移動させるようになされた、駆動ヘッド上に位置する押し表面と、プランジャ・フランジの内側側面と係合し、フランジを押し表面と接触した状態で保持するようになされ、かつプランジャのサイズに合わせてそれ自体を調節するようになされた、駆動ヘッド上に位置するプランジャ保持器と、プランジャ保持器に接続され、プランジャ保持器を押し表面に向かって偏位させ、それにより吸引を防止する第 1 の偏位デバイスとを含む。

【 0 0 1 2 】

さらに別の態様では、このドライバ・システムは、プランジャ保持器をシリンジ・プランジャと係合しない位置まで移動させてシリンジ・プランジャをドライバ・システムに容易に装着することができる第 1 の位置を有する、プランジャ保持器に接続された作動レバー

をさらに含む。より詳細な態様では、作動レバーは、第 1 の位置にあるときには、第 1 の偏位デバイスに抵抗してプランジャ保持器を外向きかつ前方に、シリンジ・プランジャと係合しない位置まで移動させる。第 1 の偏位デバイスは、プランジャ保持器に接続された、押し表面に向かって保持器を偏位させるばねを含み、このばねは、動作モード中に押し表面と保持器の間に位置するプランジャ・フランジを押し表面と接触した状態で保持するのに十分な力を有する。

【 0 0 1 3 】

本発明のその他の態様では、プランジャ保持器は駆動可能に取り付けられた第 1 のアームを含み、第 1 の偏位デバイスは、第 1 のアームを押し表面に向かって偏位させるようになっている。保持器は、シリンジ・ドライバ・システムに取り付けられたプランジャ・ステムに向かって、第 1 のアームを駆動するように内向きに偏位させるようになされた第 2 の偏位デバイスをさらに含む。より詳細な態様では、保持器は、押し表面に向かって偏位した駆動可能に取り付けられた第 2 のアームをさらに含む。第 3 の偏位デバイスは、シリンジ・ドライバ・システムに取り付けられたプランジャ・ステムに向かって、第 2 のアームを駆動するように内向きに偏位させるようになっている。作動レバーは第 1 および第 2 のアームに接続され、第 1 および第 2 のアームにかかる偏位力に抵抗して、第 1 および第 2 のアームを外向きかつ前方に、シリンジ・プランジャと係合しない位置まで駆動させ、それによりシリンジ・プランジャの容易な装着を促進する第 1 の位置を有する。レバーは、第 1 の位置に移動したときにアームを最初に外向きに移動させ、次いで前方に移動させるように、第 1 および第 2 のアームと接続される。さらに、アームは、押し表面に取り付けられたプランジャのサイズに合わせてそれら自体を調節するように駆動ヘッドに取り付けられる。レバーは、偏位デバイスに抵抗する力を第 1 および第 2 のアームに加えず、アームが互いにかつ押し表面に向かって移動してシリンジ・プランジャを捕捉することができる第 2 の位置を有する。さらに、レバーは、第 2 の位置に移動したときに、アームを最初に互いに向かって内向きに移動させ、次いで押し表面に向かって移動させるように第 1 および第 2 のアームに接続される。

【 0 0 1 4 】

本発明のその他の態様および利点は、以下の詳細な説明、および本発明の特徴を例示する添付の図面から明らかになるであろう。

【 0 0 1 5 】

(好ましい実施形態の詳細な説明)

次に、図面を入念に参照する。これらのいくつかの図面において、同じまたは対応する要素は同じ参照番号で示してあり、図 1 は、本発明の原理によるプランジャ・ドライバ・システムを有するシリンジ・ポンプ 10 の斜視図である。図が分かりやすいように、シリンジ 12 は、ポンプに取り付けた状態ではなくポンプの隣に示し、その取り付ける位置は矢印で示す。シリンジ・ポンプは、シリンジ・バレル 16 をその中に収めるシリンジ・クレードル 14 を含む。シリンジ・プランジャ 22 がシリンジ・バレル内を移動する間にバレルが縦方向に移動しないように、シリンジ・バレル・フランジ 18 はポンプ 10 のバレル・フランジ溝 20 内に位置付けられる。

【 0 0 1 6 】

内側側面 25 を有するシリンジ・プランジャ・フランジ 24 は、シリンジ・プランジャ・ステム 28 によってシリンジ・ピストン 26 に接続される。シリンジ・ポンプ 10 内に適切に取り付けられると、プランジャ・フランジ 24 は、図 1 では閉じた位置で示す駆動可能に取り付けられた一対のプランジャ保持アーム 32 を備えたプランジャ駆動ヘッド 30 中に保持される。解除レバー 34 を使用してプランジャ駆動ヘッド 30 を親ねじ (図示せず) のねじ部から解除し、保持アーム 32 の位置を制御して、シリンジ・プランジャ・フランジ 24 の取外しおよび挿入を行うことができる。親ねじのねじ部からプランジャ駆動ヘッド 30 を解除すると、オペレータは、新しいシリンジ 12 のプランジャ・フランジを捕捉するのに適した位置まで、プランジャ駆動ヘッド 30 を親ねじに沿って移動させることができる。周知の通り、シリンジは様々な流体量のシリンジ・ポンプとともに用いられ

るようになっており、バレルに対するプランジャの位置も様々である。駆動ヘッド 30 を手作業で移動させることができることにより、最初にプランジャが様々な位置にあるシリンジを収容することができる。

【 0 0 1 7 】

駆動ヘッド 30 は押し表面 36 も含み、駆動ヘッド 30 がプランジャ・バレル 16 に向かって前進し、プランジャ 22 をシリンジのバレル 16 に押し込み、投与管 38 を介してシリンジの内容物を患者に注入する際に、この押し表面でプランジャ・フランジ 24 は休止することになる。この実施形態のプランジャ駆動ヘッドは、シリンジの有無を検出するために使用される検出器ボタン 40 も含む。ボタン 40 が押されると、駆動ヘッド 30 内の回路は、シリンジが存在していることをポンプ・プロセッサ（図示せず）に示し、ポンプを動作可能にする。1 実施形態では、ポンプは、シリンジが誤って装着された場合や外れた場合のように、検出器 40 が押されていない場合には動作しない。また、ポンプ 10 は、ポンプ 10 を制御する複数のボタン 44 を含む制御パネル 42、およびポンプの特定の情報をオペレータに与えるディスプレイ 46 を備える。これらのボタンにより、オペレータは、流量や注入体積、その他のポンプのパラメータについてポンプをプログラムすることができる。ディスプレイは、プログラムされた流量、注入すべき残りの流体の量、および警告その他の情報を提示することができる。

10

【 0 0 1 8 】

ポンプ 10 のクレードル 14 は、開先角度が約 120 度の V 字型である。クレードル 14 に挿入されたシリンジは全て、特定の垂直方向範囲内でプランジャ・ドライバ 30 と位置合わせされる。シリンジの縦方向中心線がプランジャ・ドライバと交差する点はシリンジのサイズに応じて変化するが、この変化は駆動ヘッド 30 に沿った一方向 47 に限られる。

20

【 0 0 1 9 】

次に図 2 を参照すると、保持アーム 32 が外向き（互いに離れるように駆動する方向）、かつ前方（シリンジのクレードル 14、またはシリンジがポンプに取り付けられている場合にはそのバレル 16 に向かって縦方向）に移動した、開状態でプランジャ駆動ヘッド 30 が示してある。この位置または状態で、駆動ヘッド 30 は、シリンジ・プランジャを受けることができる。駆動ヘッド 30 からポンプ 10 本体内の一点まで一体として延びる駆動チューブ 50 は、図 2 により明確に示してある。このように長く延びていることが、こぼれたり漏れたりした流体が親ねじに達するのを防止するのに役立つ。

30

【 0 0 2 0 】

図 3 は、図 2 に示す駆動ヘッド 30 の背面図である。この図では、レバー 34 は第 1 の位置に移動しており、これにより保持アーム 32 は図 2 に示す開いた位置にある。図示のように、レバー 34 は第 1 の止め 52 まで完全に移動している。図 2 および 3 の側面図である図 4 では、開いた位置にあるときにはアーム 32 が前方にも移動していることが分かる。アーム 32 の内側表面 31 と押し表面 36 の間には、幅広い範囲のプランジャ・フランジの厚さを収容するための空間がある。プランジャ検出器ボタン 44 もより明確に示してある。図 4 では、プランジャ検出器の一部となるボタン 44 を延びた状態で示してある。図示していないが、駆動ヘッド 30 内部に取り付けられたばねを使用して、検出器ボタン 44 を外向きに偏位させている。光センサで、ボタン 44 の位置を監視することによって、プランジャ駆動ヘッド 30 におけるシリンジ・プランジャ・フランジの有無を判定する。本明細書で図示および説明したようなシリンジ・プランジャ検出器システムのさらなる詳細については、参照により本明細書に組み込む米国特許第 5 5 4 5 1 4 0 号を参照されたい。図 4 では、ボタン 44 は完全に前方にあり、これはプランジャ・フランジがないことを示す。

40

【 0 0 2 1 】

図 4 に示すもう 1 つの特徴は、ボタン 44 の頂部に形成したベベルである。このベベルは、設置の際の垂直移動を可能にするので、シリンジをポンプ 10 に挿入する助けとなる。シリンジを装着する間に、シリンジ・プランジャ・フランジは、ベベルに当たるとボタン

50

４４をある程度押し込む。ボタン４４にベベル表面が形成されていなければ、より水平的な方法でシリンジをプランジャ駆動ヘッド３０に装着しなければならなくなる。ベベルがあるために、水平方向からも垂直方向からもシリンジを装着することができ、これによりオペレータはより容易にポンプを使用することができるようになる。

【００２２】

次に図５、６、および７を参照すると、部分的に閉じた状態で駆動ヘッド３０が示してある。アームは内向きに互いに向かって枢動し、それらの間でプランジャ・ステム２８を捕捉し、シリンジ・プランジャを正しい径方向位置に保持している。この状態を得るためには、レバー３４を第１の止め５２から移動させるが、完全に第２の止め５４までは移動していない。この状態で、アームはプランジャ・ステムを捕捉しているが、図６に示すように、まだプランジャ・フランジ２４には接触していない。図４と同様に、アーム３２の内側表面３１とプランジャ・フランジの間にはまだ空間がある。図７は、レバーの中間位置をより明確に示している。この状態では、レバーは第１の止め５２と第２の止め５４の中間点にあるのではなく、第２の止めにより近いことに留意されたい。１実施形態では、レバー３４は、最後の５度移動するまでは、アーム３２を押し表面に向かって移動させない。以下でさらに述べるように、アーム３２は、ポンプに取り付けられたプランジャのサイズに合わせて自己調節する。アーム３２は、プランジャのステムに対する実質的な締付け力を提供するように内向きに荷重のかかったばねであり、その締付け力の結果として、またアームの運動が、最初にアーム同士が接近し、その後に押し表面の方向に戻るという順序になっていることから、プランジャ・ステムは最初にアームによって心合せされ、次いで押し表面と接触する。このようにして、プランジャ・ステムとフランジの位置合わせが最初に得られる。

【００２３】

図８、９、および１０を参照すると、閉じた状態の駆動ヘッド３０が示してある。この状態では、アーム３２がそれらの間にプランジャ・ステム２８を捕捉してステムを正しい径方向位置（心合せ状態）に保持しているだけでなく、アームの内側表面３１もプランジャ・フランジ２４の内側表面２５と接触して、押し表面に向かう締付け力をフランジに与えている（図９）。アーム３２は、プランジャ・フランジの内側に実質的な締付け力を加え、これを常に押し表面３６と接触した状態で保持し、それにより吸引を防止している。以下で述べるように、アームのばね荷重は、アームがプランジャ・フランジ２４を押し表面と接触した状態で保持するために加える力となる。アーム３２がプランジャ・フランジ２４に加える力に打ち勝つためには、ばねの力より大きな負の吸引圧力が必要となる。このような負の力が与えられない限り、アームはプランジャ・フランジ２４を押し表面に押し付けて正しい位置に保持し、シリンジの内容物はポンプのプログラムによってのみ放出されることになる。図１０を見るとより明らかであるが、この状態でレバー３４は第２の止め５４まで移動している。

【００２４】

次に保持アームの動作を示す概略図に移ると、図１１から１８は、縦方向すなわちシリンジ・バレル１６に向かう方向と、反対方向すなわち押し表面３６に向かう方向の、アームの動作を示している。図１１では、休止位置にあるアーム３２を示している。アームは押し表面３６と接触しているか、または短い距離だけ離れており、その距離はポンプで使用する任意の既知のシリンジ・フランジの厚さ未満である。アーム３２は、圧縮ばね５６によって休止位置に偏位されている。作動プレート５８はアームの近位端部６０と接触し、アームの反対側の表面に突起５９を有する。作動プレートは、押し表面３６に対して前後に移動する。作動ドライバ６２は、図１１では作動プレート５８と接触しており、図１２から１８に示すようにプレート５８に対して横方向に移動する。作動ドライバ６２は、作動プレート５８の突起５９と接触するランプ６４を含む。ラッチ６６は、作動プレート５８に向かって偏位しており、図１１ではプレート５８と接触して示してあるが、これと係合しているわけではない。図示はしていないが、レバー３４（図１０）が作動ドライバ６２と結合され、ドライバはレバーの運動に従って運動する。

【 0 0 2 5 】

その後の図 1 2 から 1 5 は、この機構がアームに及ぼす作用を示している。レバーと、それによって作動ドライバ 6 4 が解除位置（図 3）に向かって移動するにつれて、ドライバのランプ 6 4 は作動プレートの突起 5 9 に接近し（図 1 2）、突起と接触し、シリンジ・バレルに向かって押し表面から離れるようにアームを延ばし始め（図 1 3 および 1 4）、それにより偏位ばね 5 6 を圧縮する。作動ドライバ 6 2 およびアームが十分に移動し、作動プレート 5 8 の突起 5 9 が図 1 5 に示すようにランプ 6 4 の頂部に達すると、ラッチが作動プレートと係合する。

【 0 0 2 6 】

レバーと、それによって作動ドライバ 6 2 が係合位置（図 1 0）に向かって移動するにつれて、ラッチ 6 6 が作動プレートと係合していることにより、作動ドライバ 6 2 のランプ 6 4 は作動プレート 5 8 の突起 5 9 と接触しなくなる。図 1 6 および 1 7 に示すように、作動ドライバ 6 2 が大きく移動する間、アーム 3 2 は所定の位置に残るが、以下で述べるようにアームは内向きに回転している。作動ドライバ 6 2 は、十分に左に移動すると、ラッチと接触し（図 1 7）、最終的には図 1 8 に示すようにラッチを押して作動プレート 5 8 との係合を解除する。次いで、アームのばね 5 6 によってアーム 3 2 が押し表面 3 6 に向かって移動し、そこにある任意のシリンジ・プランジャ・フランジと接触する。さらに、作動プレート 5 8 は、もう一度作動ドライバ 6 2 と接触する。以上に述べた実施形態では、作動ドライバ 6 2 は、レバーが最後の 5 度移動する間のみラッチと接触する。したがって、アーム 3 2 はレバー 3 4 が最後の 5 度の移動に入るまでは、前方位置にラッチされる。

【 0 0 2 7 】

一方、アームの駆動はこれとは異なったかたちで起こる。図 1 9 から 2 4、特に最初に図 1 9 を参照すると、レバー 3 4 は取付けシャフト 6 8 に接続され、アーム・ドライバ 7 4 に形成されたスロット 7 2 内に捕捉された作動ロッド 7 0 を有する。引張りばね 7 6 は、レバーを右すなわち閉じた位置に向かって偏位させる。各アーム（図示せず）は、アーム駆動歯車 7 8 および 8 0 に接続される。駆動歯車の一方 7 8 は、アームを閉じた位置（図 1）に移動させる傾向のある偏位引張りばね 8 2 によって偏位される。

【 0 0 2 8 】

次に図 2 0 から 2 4 を参照すると、アームの自己調節機能が分かるであろう。レバーが解除位置（図 3）に向かって移動するにつれて（図 2 0 から 2 4 では反時計回りに移動するものとして示す）、レバー・ロッド 7 0 はアーム・ドライバ 7 4 のスロット 7 2 の端部と係合してアーム・ドライバ 7 4 を回転させ、それによりアーム駆動歯車 7 8 および 8 0 を回転させる。この回転により、アームが図 2 に示す開いた位置に移動する。レバー偏位ばね 7 6 およびアーム歯車ばね 8 2 はともに、この運動に抵抗する。図 2 2 では、アームは完全に開いた位置に到達しており、レバー、ロッド、スロット、およびアーム・ドライバにより、アームは、ばね 7 6 および 8 2 が与える力に対抗してこの位置に保持されている。

【 0 0 2 9 】

次に図 2 3 および 2 4 を参照すると、レバー 3 4 は閉じた位置（図 1 0）に向かって移動中であり、アームの自己調節機能を見ることが出来る。レバー 3 4 のロッド 7 0 がアーム・ドライバ 7 4 のスロット 7 2 中にあるので、レバーが時計回りに運動してもアーム・ドライバ 7 4 は動かない。スロット 7 2 は、アームの駆動の全範囲を収容するに足る長さで作製される。したがって、提示した実施形態でレバーが時計回りに運動しても、アーム・ドライバ 7 4、歯車 7 8 および 8 0、ならびにアームのいずれも動くことはない。その代わりに、アーム歯車偏位ばね 8 2 が、アームを閉じた位置（図 1）に向かって、あるいはフランジの厚さに応じてプランジャ・ステムまたはプランジャ・フランジとアームが接触するまで移動させることになる。もう 1 つ注目すべき点は、レバーが時計回りに移動すると直ちにアームが内向きに駆動することができ、アームが縦方向移動機構内にあるときには、それらはラッチされないことである。両アームが同時に内向きに駆動するので、これ

らのアームはプランジャ・ステムまたはフランジを心合せすることになる。図 2 4 は、図 1 0 に示す閉じた位置に戻ったレバーを示す図である。したがって、図 1 9 ではアームが図 2 4 よりもさらに閉じており、図 2 4 ではシリンジ・プランジャがアームの間に設置されていることを示していることに気づくであろう。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 1 から 2 4 の概略図を実際に 1 つの機構に組み込んだ実施形態を示す一連の図面を参照する。図 2 5 を参照すると、駆動ヘッドのハウジングを除いてレバー / アーム機構のアセンブリが示してある。図 2 5 に示す部品は、ハウジング内に取り付けられた状態で図 2 6 から 2 9 にも示し、以下で図 2 5 について述べた後で詳細に述べる。レバー 3 4 は駆動歯車 7 4 に枢動可能に接続され、駆動歯車 7 4 は取付けシャフト 6 8 に接続される。レバーは取付けシャフト 6 8 に直接固定される。駆動歯車 7 4 は取付けシャフト 6 8 の周りに填め、レバー 3 4 の回転運動はシャフト 6 8 の固定キーおよび歯車 7 4 の側面スロットから切り離される。この切り離しにより、取付けシャフト 6 8 はレバー 3 4 の移動中に駆動歯車 7 4 とアーム歯車 7 8 および 8 0 (図 2 6 でより分かりやすい) とを介してアーム 3 2 を駆動して開くことができ、アーム 3 2 はレバーが解放された後で休止位置まで閉じることができる。アームを閉じるための荷重は、引張りばね 8 2 により与えられる。したがって、駆動ヘッド 3 0 は、大直径のプランジャおよび幅の広いプランジャ・リップを収容することができる。

10

【 0 0 3 1 】

上述のように、アーム 3 2 は、外向きに回転しながら一般に同時に前進するが、押し表面 3 6 に戻るときには、回転して閉じるまでは前方に延びた状態のままであり、閉じた後で初めて、押し表面 3 6 に戻るという順序をたどる (1 実施形態ではレバーの最後の 5 度の回転) 。これにより、取り付けられたシリンジ・プランジャを最初にドライバ・ヘッドに対して心合せし、その後押し表面に押し付けて固定することができる。したがって、全ての直径 / 厚さ比のシリンジ・プランジャが保持され、押し表面に対して締め付けられる。

20

【 0 0 3 2 】

レバー 3 4 も、作動ドライバ 6 2 に直接固定される。レバーが回転するにつれて、作動プレート 5 8 のボール・フィーチャが作動ドライバ 6 2 のランプ・フィーチャの上に載る。次いで、作動プレート 5 8 は、玉軸受 8 6 とアーム歯車 7 8 および 8 0 とを介して、ばね荷重に対抗してアーム 3 2 を前方に押し出す。玉軸受は、作動プレート 5 8 から歯車に荷重をかけることも容易にする。アームが完全に前に出ているときには、ラッチ 6 6 (図示せず) は回転することができ、作動プレート 5 8 を前方位置にロックする。作動プレート 5 8 は、レバー 3 4 が最後の 5 度移動して戻り、このときに作動ドライバ 6 2 のトリガ・フィーチャがラッチ 6 6 に当たり、圧縮ばね 5 6 の荷重でアームがホーム・ポジションに跳ね返るまで、前方にロックされたままとなる。これらの圧縮ばね 5 6 は、シリンジの吸引を防止する荷重も提供する。

30

【 0 0 3 3 】

次に図 2 6 から 2 9 を参照すると、上記のフィーチャを駆動ヘッドのハウジング 8 8 内に取り付けた状態で見ることができる。図 2 6 では、アーム枢動機構がより明確に示してある。特に、アーム歯車 7 8 および 8 0 、アーム (図示せず) を閉じた状態まで偏位させる引張りばね、ならびにアーム歯車と係合する駆動歯車 7 4 を示してある。また、各アーム歯車に取り付けた玉軸受、およびアームを押し表面に押し付けて後方位置に偏位させる圧縮ばね 5 6 も示してある。

40

【 0 0 3 4 】

図 2 7 では、アーム歯車の上に作動プレート 5 8 が追加され、作動プレートは、アームの玉軸受に圧力を印加することができるように、図示のように枢動可能に取り付けられる。より細部が分かるように、駆動歯車 7 4 は省略してある。

【 0 0 3 5 】

図 2 8 はラッチ 6 6 の設置を示す図であり、図 2 9 は、駆動歯車 7 4 に取り付けられたレバー 3 4 を加えた、図 2 8 の構成要素を示す図である。

50

【 0 0 3 6 】

要約すると、アーム 3 2 はこの実施形態では個々に枢動し、ばねによって互いに閉じるように偏位される。各アーム 3 2 は、駆動ヘッドのハウジング 8 8 の前を通り、内側にあるそれぞれのアーム歯車 7 8 および 8 0 に入るように位置する。引張りばね 8 2 は、アームを閉じた位置（図 1 参照）に偏位させるように動作する。

【 0 0 3 7 】

このように、2つの独立した偏位システムがある。いずれも保持アーム 3 2 に作用するものである。第 1 の偏位システムは、保持アームを偏位させて閉じるように動作し、第 2 の偏位システムはアームを押し表面に向かって偏位させるように動作する。このように偏位システムが独立していることにより、様々なステム・サイズおよび様々なプランジャ・フ

10

【 0 0 3 8 】

2つの独立した偏位システムがある一方で、作動レバー 3 4 は 1 つしかない。レバー 3 4 とアーム 3 2 を接続するシステムにより、上述のような両アームの別個かつ連続した 2 つの動作が可能となる。

【 0 0 3 9 】

前述の内容から、本発明の原理によるプランジャ・ドライバ・システムが、様々なサイズのシリンジを受け入れる多用途なシステムを提供し、ポンプの操作をさらに容易にし、いかなる吸引も防止することが理解されるであろう。

【 0 0 4 0 】

20

本発明の特定の実施形態について説明し図示したが、当業者の能力の範囲内で発明力を行使することなく多くの変更形態および実施形態が可能である。したがって、本発明の主旨および範囲を逸脱することなく、本発明の形状、細部、および適用分野に様々な変更を加えることができることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の原理によるプランジャ・ドライバ・システムと、シリンジ・パレルおよびシリンジ・プランジャを有する典型的なシリンジとを示す、シリンジ・ポンプの斜視図である。

【図 2】 保持アームが開状態にある、図 1 に示すプランジャ駆動ヘッドを示す図である。

30

【図 3】 図 2 に示す状態にするためのレバーの位置を示す、図 2 の背面図である。

【図 4】 レバーが図 3 に示す位置に移動したときのアームの縦方向の運動を示す図である。

【図 5】 図 3 に示す位置からある程度レバーが移動した後で、内部偏位装置に応じてシリンジ・プランジャ・ステムを把持している保持アームを示す図である

【図 6】 プランジャ・ステムを把持しているが、まだ完全にはプランジャ・フランジと係合していないアームを示す、図 5 の側面図である。

【図 7】 レバーの位置を示す図 5 の背面図である。

【図 8】 プランジャ・ステムおよびフランジを捕捉して、完全にシリンジ・プランジャと係合した保持アームを示す図である。

40

【図 9】 吸引を防ぐように保持アームがプランジャ・フランジを押し表面に押し付けて捕捉している状態を示す、図 8 の側面図である。

【図 10】 保持アームが図 8 および 9 に示す状態となる第 2 の位置にあるレバーを示す図である。

【図 11】 作動ドライバが休止位置にあり、アームが押し表面と事実上接触した閉じた位置にある、本発明の原理によるシステムを示す機械概略図である。

【図 12】 制御レバーが開いた位置まで移動する際に作動ドライバのランプがアームの縦方向位置に及ぼす一連の作用を示す概略図である。

【図 13】 制御レバーが開いた位置まで移動する際に作動ドライバのランプがアームの縦方向位置に及ぼす一連の作用を示す概略図である。

50

【図 1 4】 制御レバーが開いた位置まで移動する際に作動ドライバのランプがアームの縦方向位置に及ぼす一連の作用を示す概略図である。

【図 1 5】 制御レバーが開いた位置まで移動する際に作動ドライバのランプがアームの縦方向位置に及ぼす一連の作用を示す概略図である。

【図 1 6】 ラッチが作動プレートをそれ以上移動しないように保持する際に及ぼす作用を示す図である。

【図 1 7】 アームが事実上押し表面と接触する休止位置に戻るることができるように完全にラッチを解放する際の作動ドライバの効果を示す図である。

【図 1 8】 アームが事実上押し表面と接触する休止位置に戻るることができるように完全にラッチを解放する際の作動ドライバの効果を示す図である。

10

【図 1 9】 制御レバーによって制御されたレバー歯車の休止位置を示す図であり、このレバー歯車は、ばねが図示の様々な構成部品に荷重を与えている状態で 2 本のアームのアーム歯車と接触している。

【図 2 0】 制御レバーが開いた位置に移動する際の歯車の作用を示す図である。

【図 2 1】 制御レバーが開いた位置に移動する際の歯車の作用を示す図である。

【図 2 2】 制御レバーが開いた位置に移動する際の歯車の作用を示す図である。

【図 2 3】 制御レバーが閉じた位置に移動する際の歯車の作用を示す図である。

【図 2 4】 制御レバーが閉じた位置に移動する際の歯車の作用を示す図である。

【図 2 5】 前記各図に示すアームの状態をもたらすために使用することができる保持機構の組立て図である。

20

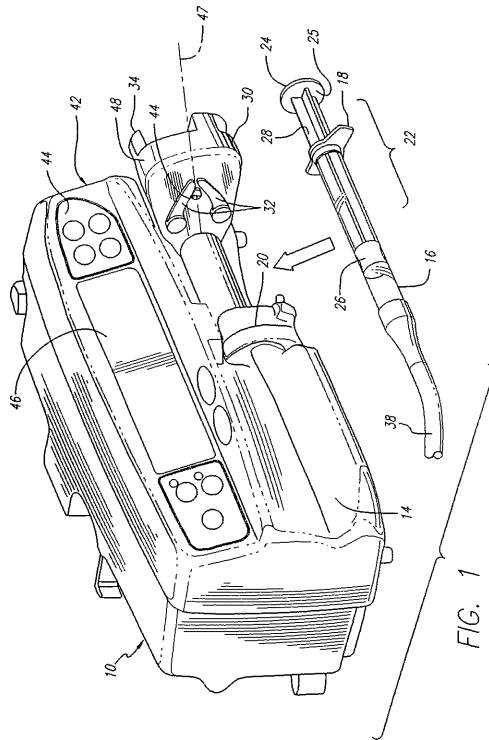
【図 2 6】 図 2 5 に示すアセンブリの一部を備えた駆動ヘッドの内部図である。

【図 2 7】 図 2 5 に示すアセンブリの追加の部品を備えた図 2 6 の駆動ヘッドの内部図である。

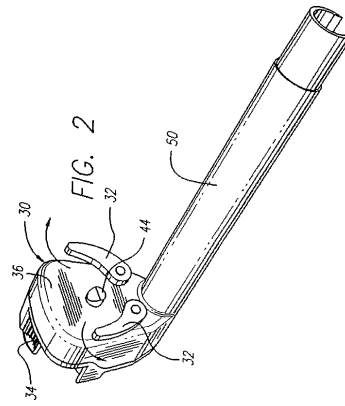
【図 2 8】 図 2 5 に示すアセンブリの追加の部品を備えた図 2 6 の駆動ヘッドの内部図である。

【図 2 9】 図 2 5 に示すアセンブリの追加の部品を備えた図 2 6 の駆動ヘッドの内部図である。

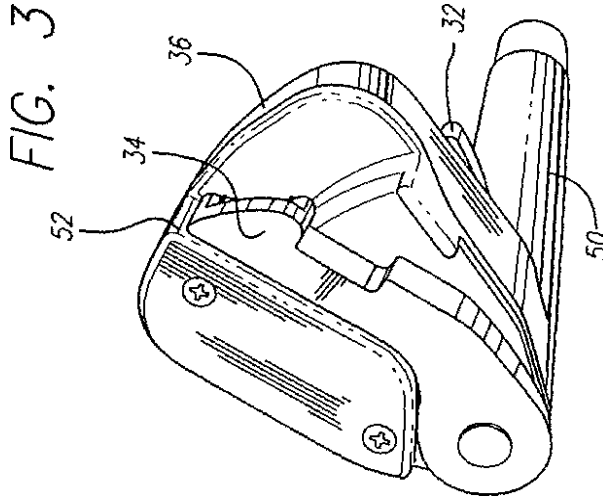
【図 1】



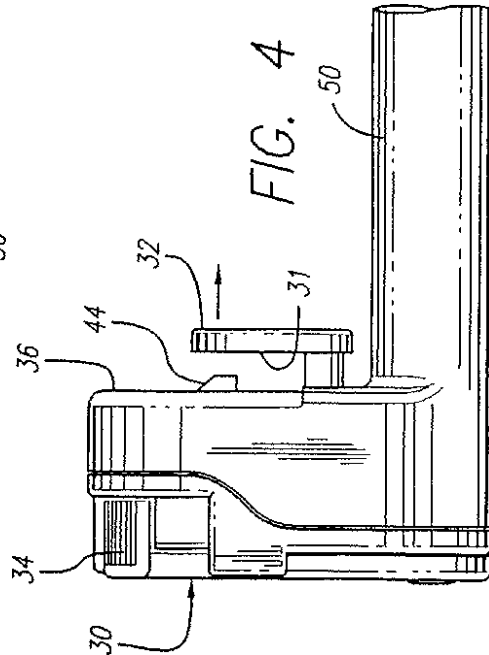
【図 2】



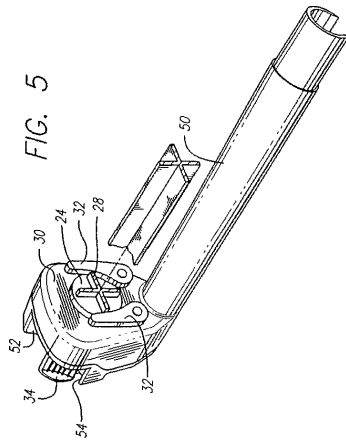
【図 3】



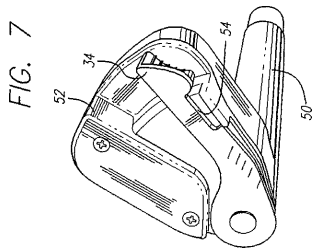
【図 4】



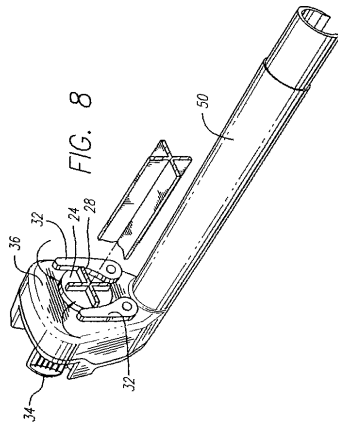
【図 5】



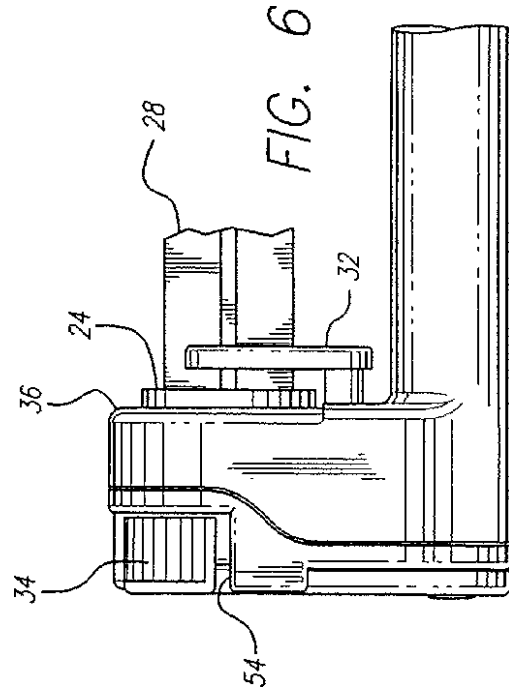
【図 7】



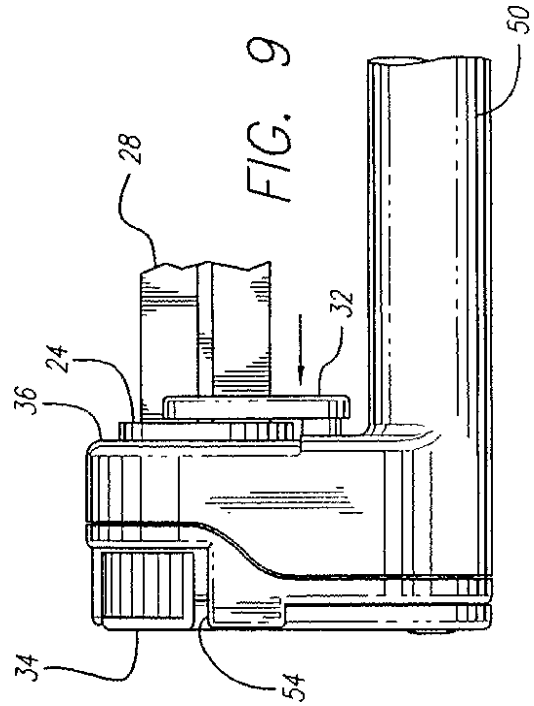
【図 8】

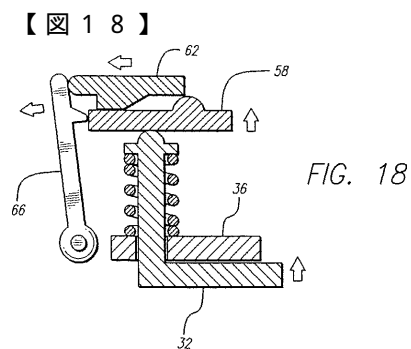
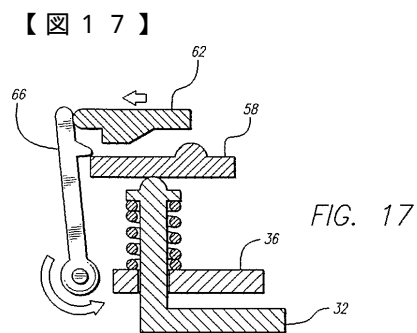
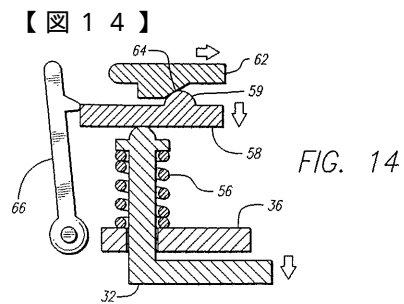
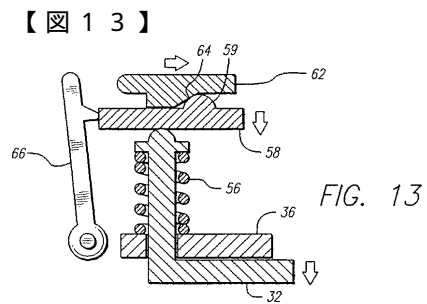
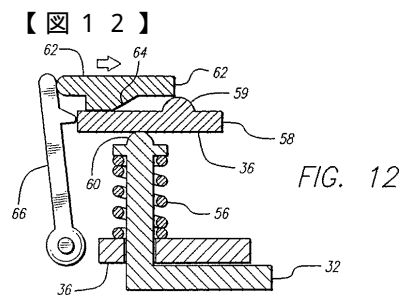
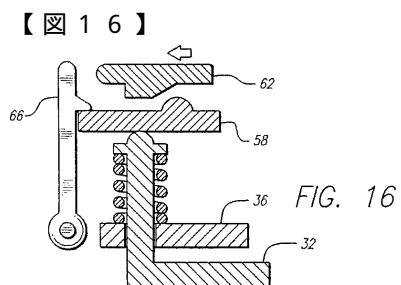
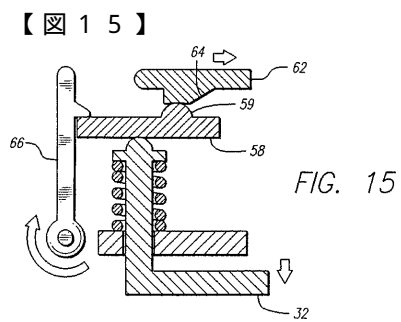
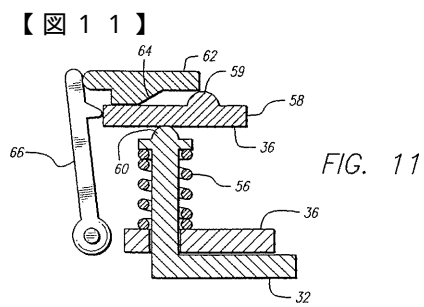
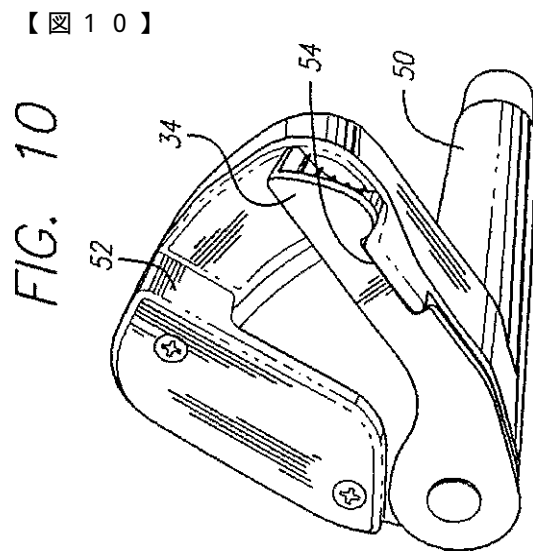


【図 6】

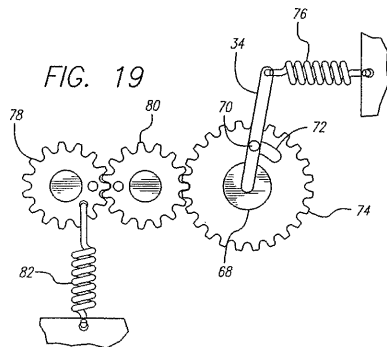


【図 9】

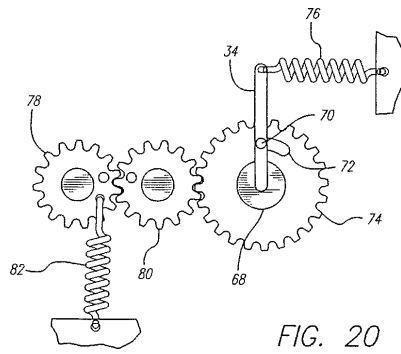




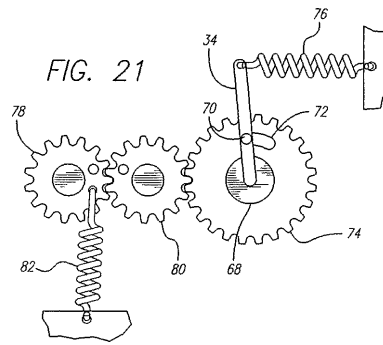
【図 19】



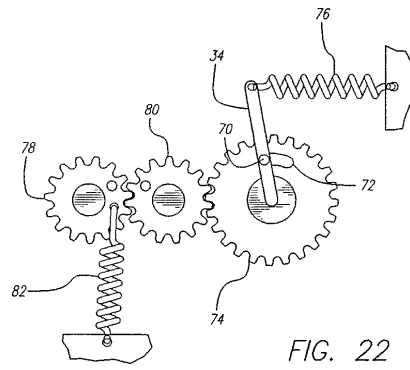
【図 20】



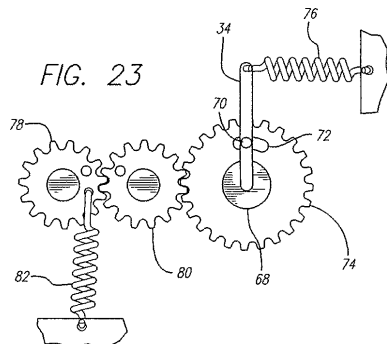
【図 21】



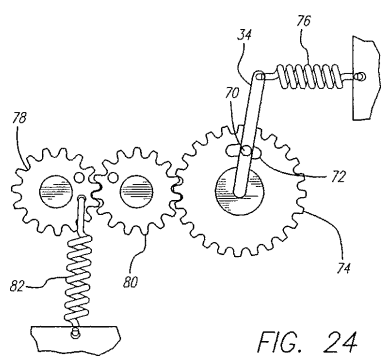
【図 22】



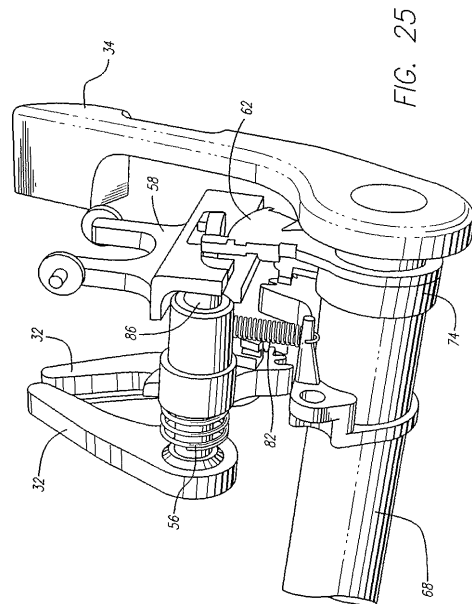
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【図 26】

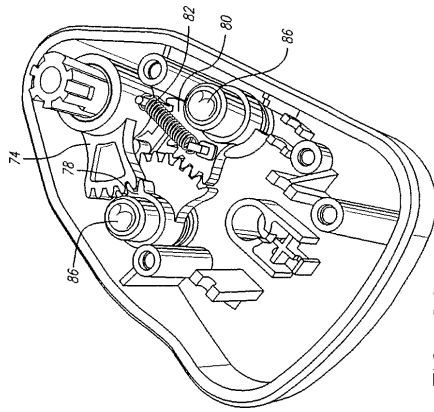


FIG. 26

【図 27】

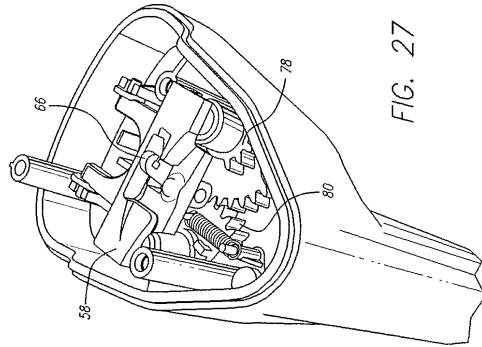


FIG. 27

【図 28】

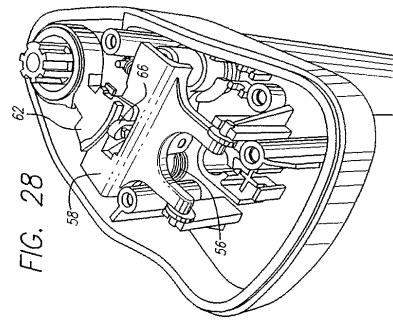


FIG. 28

【図 29】

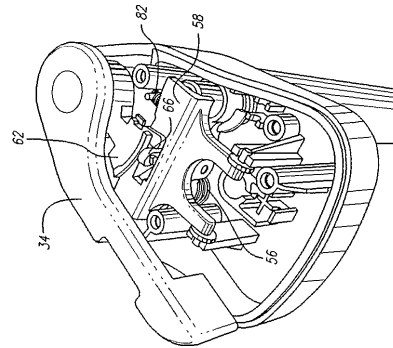


FIG. 29

フロントページの続き

(74)代理人 100087217

弁理士 吉田 裕

(72)発明者 フィールドー、ポール、ディー

イギリス国 ミドルセックス、フェルサム、 ハミルトン クローズ 4 6

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 2 2 2 3 7 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 9 2 3 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61M 5/145