

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/121924 A1

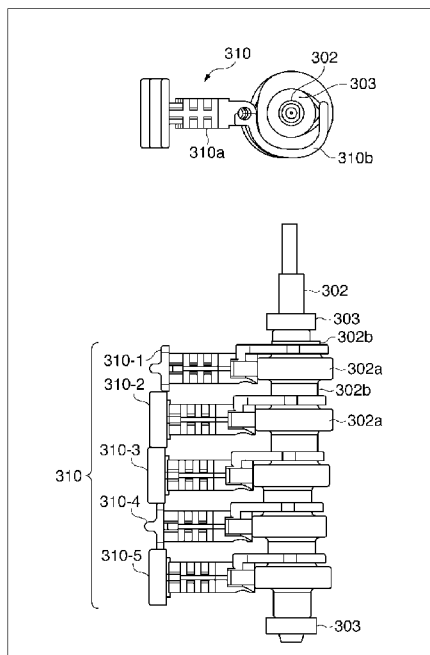
- (51) 国際特許分類:
A61M 5/142 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/001585
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 17 日(17.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-076175 2010 年 3 月 29 日(29.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): テルモ株式会社 (TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 畠 智宏 (HATA, Tomohiro) [JP/JP]; 〒4180015 静岡県富士宮市舞々木町 1 5 0 番地テルモ株式会社内 Shizuoka (JP). 中西 勝 (NAKANISHI, Masaru) [JP/JP]; 〒4180015 静岡県富士宮市舞々木町 1 5 0 番地テルモ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 大塚 康德, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: INFUSION PUMP

(54) 発明の名称: 輸液ポンプ

[図5A]



(57) Abstract: A pump unit of the disclosed infusion pump, which presses on the outer peripheral surface of an infusion tube to pump a solution, has multiple fingers arranged in a row along the axial direction of the infusion tube and holding said infusion tube, and a camshaft that is driven by a motor. The camshaft is equipped with cam members that provide a first and second cam surface to each of the multiple fingers. Each of the multiple fingers has a finger body, which has a first end that is in contact with the first cam surface and a second end that is provided on the opposite side from the first end and has a pad that presses on the infusion tube, and a U-shaped hook member, which is provided such that one end connects to the finger body and the other end connects to the second cam surface. In addition, when the cam member revolves due to the revolution of the camshaft, the fingers are thrust out, due to the abutment of the first cam surface with the first end, such that the infusion tube is pressed and the fingers are withdrawn, due to the abutment of the second cam surface with the hook.

(57) 要約: 輸液チューブの外周面を押圧して送液を行う輸液ポンプのポンプユニットは、輸液チューブを保持した状態において、輸液チューブの軸方向に沿う方向に配列された複数のフィンガと、モータにより駆動されるカムシャフトとを有する。カムシャフトは、複数のフィンガの各々に対して第一カム面と第二カム面とを提供するカム部材を備えている。複数のフィンガの各々は、第一カム面と接触する第一端部と、第一端部に対向して設けられ、輸液チューブを押圧するためのパッドを有する第二端部とを有するフィンガ本体と、一端がフィンガ本体に接続され、他端が第二カム面と接触するように設けられた、略U字形状のフック部材とを有する。そして、カムシャフトの回転によるカム部材が回転すると、第一カム面と第一端部との当接によりフィン

により輸液チューブを押圧するようにフィンガが押し出され、第二カム面とフックとの当接によりフィンガが引き戻される。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 輸液ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、輸液チューブの外周面を押圧して送液を行う輸液ポンプに関する。

背景技術

[0002] 薬液バッグと接続された輸液チューブを保持し、その輸液チューブの外周面を複数のフィンガの押圧動作によって送液を行うポンプ機構を備えた輸液ポンプが特許文献1、特許文献2に記載されている。このような複数のフィンガを備えたポンプ機構では、フィンガ毎に設けられたカムによりそれぞれのフィンガが個別に順次動作するようになっている。すなわち、カム面に沿ってフィンガを個別に往復動作させることによって、所定の連携されたタイミングで輸液チューブの押圧と開放を行い、これにより、所望の速度（流量）での送液を実現している。

[0003] 一般に、輸液ポンプは、図1により後述するように、輸液バッグがセットされた輸液スタンドに装着されて用いられる。したがって、輸液ポンプは軽量、小型であることが望まれる。輸液ポンプ内には、上述した複数のフィンガ、これらフィンガを駆動するカム機構、カム機構を駆動するモータ、モータを駆動するためのバッテリーなどが搭載されており、これらの配置を工夫することで小型化が図られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-058738号公報

特許文献2：特開2005-253999号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] カム機構によるフィンガの往復駆動においては、カム機構のカム面により

フィンガを押し出す力が提供されるが、当該カム面によりフィンガを引き戻す力を付与することはできない。そのため、この種の輸液ポンプでは、カムにより押し出されたフィンガをばねの力によって引き戻す構造が採用されている。しかしながら、ばねが装着される分、ポンプ機構のサイズが大きくなってしまい、輸液ポンプの筐体サイズの小型化が阻害されるという課題がある。また、ばねが金属疲労するとフィンガの戻りのレスポンスが低下し、精度の高い送液を行えなくなるという課題がある。

[0006] 本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、カムによるフィンガの往復動作を行うポンプ機構において、フィンガを戻すためのばねを不要とした輸液ポンプ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

[0007] 上記の目的を達成するための本発明の一態様による輸液ポンプは以下の構成を備える。すなわち、

輸液チューブの外周面を押圧して送液を行う輸液ポンプであって、

前記輸液チューブを保持した状態において、前記輸液チューブの軸方向に沿う方向に配列された複数のフィンガと、

モータにより駆動されるカムシャフトと、

前記カムシャフトに設けられ、前記複数のフィンガの各々に対して第一カム面と第二カム面とを提供するカム部材とを備え、

前記複数のフィンガの各々は、

前記第一カム面と接触する第一端部と、前記第一端部に対向して設けられ、前記輸液チューブを押圧するためのパッドを有する第二端部とを有するフィンガ本体と、

一端が当該フィンガ本体に接続され、他端が前記第二カム面と接触するように設けられた、略U字形状のフック部材とを有し、

前記カムシャフトの駆動により前記カム部材が回転すると、前記第一カム面と前記第一端部との当接により前記輸液チューブを押圧するように前記フィンガが押し出され、前記第二カム面と前記フックとの当接により前記フィ

ンガが引き戻される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、輸液ポンプにおける、カムによるフィンガの往復動作を行うポンプ機構において、フィンガを引き戻すためのばねが不要となり、組立てやメンテナンスが容易で、故障が低減する。

本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0009] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]実施形態に係る輸液チューブが固定される輸液ポンプの外観構成の一例を示す図である。

[図2]実施形態に係る輸液ポンプのドア部を開いた状態の一例を示す図である。

[図3]実施形態に係る輸液ポンプの内部構成例を示す図である。

[図4A]実施形態に係るポンプ機構の外観を示す図である。

[図4B]実施形態に係るポンプ機構の外観を示す図である。

[図5A]、

[図5B]実施形態に係るポンプ機構における、カムシャフトとフィンガの組み合わせを説明する図である。

[図6A]、

[図6B]実施形態に係るポンプ機構の、カムシャフトを示す図である。

[図7A]、

[図7B]、

[図7C]実施形態に係るポンプ機構の、フィンガを示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の各実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0011] 1. 輸液ポンプの外観構成

図 1 は、本発明の一実施形態に係る輸液チューブ 100 が固定される輸液ポンプの正面の外観構成の一例を示す図である。

[0012] 図 1 に示すように、輸液チューブ 100 の送液方向上流側には、所定の薬液が収容され輸液バッグ 101 が接続され、また、送液方向下流側には、クレンメ（クランプ部材）102 及び静脈刺針 103 が接続される。そして、当該静脈刺針 103 が患者の静脈に刺針されることで、輸液バッグ 101 内の薬液が設定入力された流量（mL/h）で患者に注入される。

[0013] 輸液ポンプ 110 は、不図示の本体部に開閉可能に取り付けられたドア部 120 を備え、ドア部 120 の表面には、各種情報が表示される表示部 130 と、操作スイッチ類が配列された操作部 140 と、ドアロックレバー 150 とが配されている。

[0014] 表示部 130 には、単位時間あたりの流量（送液速度）の設定値と実績値とを切り替えて表示する流量表示部 131 と、予定流量と積算流量とを切り替えて表示する予定量積算量表示部 132 と、各種アラームを表示するアラーム表示部 133 と、輸液チューブ 100 の閉塞圧力の設定レベルを「L」、「M」、「H」で表示する閉塞圧設定表示部 134 とが配されている。

[0015] なお、アラーム表示部 133 には、更に、後述する気泡検出センサにより、輸液チューブ 100 内の気泡が検出された場合に点灯する気泡検出表示部 135 と、輸液ポンプ 110 の内蔵バッテリーの電圧が低下した場合に点灯するバッテリー電圧低下表示部 136 とが配されている。また、輸液チューブ 100 の閉塞圧力が設定レベルに到達した場合に点灯する閉塞異常表示部 137 と、ドア部 120 が開状態になった場合に点灯するドア開状態表示部 138 と、輸液が完了した場合に点灯する完了表示部 139 とが配されている。

[0016] 一方、操作部 140 には、送液速度や予定流量を設定するためのアップダウンスイッチ 141 と、押圧されている間、設定された送液速度（mL/h）よりも高い送液速度での送液が可能となる送液スイッチ 142 とが配されている。

[0017] また、押圧されることで、輸液が開始される開始スイッチ１４４と、押圧されることで輸液が強制停止される停止スイッチ１４３と、輸液ポンプ１１０の電源のＯＮ／ＯＦＦを指示するための電源スイッチ１４５とが配されている。

[0018] なお、電源スイッチ１４５に隣接して、商用電源または直流電源を使用している場合に点灯する電源ランプ１４６と、内蔵バッテリーを充電中に点灯するとともに、内蔵バッテリーの残量を表示するバッテリーランプ１４７とが配されている。

[0019] 動作インジケータ１６０の内部には赤色と緑色に発光する発光ダイオードが内蔵されており、動作状態に応じて点灯するようにしている。すなわち、送液中と早送り中は点滅し、スタンバイ機能が働いている時は、赤色と緑色が交互に点滅して、輸液を即座に開始できる状態であることを知らせるようにしている。

[0020] ２．ドア部裏面及び本体部の構成

次に、輸液ポンプ１１０のドア部１２０裏面側の構成及び本体部２００の構成について説明する。

[0021] 図２は、ドア部１２０が開状態である輸液ポンプ１１０の外観構成を示す図である。図２において、２０１はドアベースであり、ヒンジ部２０２を介して本体ベース２１１に回動可能に接続される。これにより、ドア部１２０が本体部２００に対して開閉自在となっている。

[0022] ２０３はドアシールゴムであり、エラストマーにより形成され、ドア部１２０が閉状態となった場合に、本体部２００の内部に薬液が浸入するのを防止する。

[0023] ２０４はバックプレート機構であり、ドア部１２０が閉じた状態で、後述するフィンガによって輸液チューブが押圧された場合に、該輸液チューブの背面を支持する。２０５は閉塞押え板であり、ドア部１２０が閉じた状態で、後述する閉塞センサとの間で輸液チューブを挟持する。

[0024] ２１２は気泡検出センサであり、輸液チューブ１００の内部に混入する気

泡の中で、チューブ内における長さが所定長さ（例えば、約 10 mm）となる所定量（約 0.08 cc）以上のものを検出する。気泡検出センサ 212 により気泡が検出されるとされたときに、それ以降の動作を強制的に停止される。また、気泡検出センサ 212 に対向する位置となるドアベース 201 側にはチューブ押え部 206 が形成されており、ドアベース 201 を閉じたときに輸液チューブ 100 を不動状態にすることで正確な気泡検出を行えるようにしている。

[0025] 300 はポンプ機構であり、輸液チューブを順次押圧するフィンガ 310-1 ~ 310-5 が送液方向に一系列に複数配列されている。ポンプ機構 300 の詳細については、図 3 を参照して後述する。

[0026] 215 は閉塞センサであり、永久磁石と、該永久磁石の移動量をアナログ的に検出するためのピックアップとから構成されている。閉塞センサ 215 は、輸液チューブ 100 の閉塞状態に伴う内圧変化に応じて移動した永久磁石の移動量を検出することで、閉塞状態を検出する。

[0027] 216 はチューブクランプ保持部であり、輸液チューブ 100 に取り付けられたクランプを保持するクランプを保持するとともに、ドア部 120 が開状態になった場合に、当該クランプに対して、輸液チューブを一時的に圧閉するための押圧力を付加する。

[0028] 217 は解除レバーであり、当該解除レバー 217 が操作されることで、チューブクランプ保持部 216 によるクランプに対する押圧力の付加が解除（つまり、クランプによる輸液チューブの圧閉が解除）される。

[0029] 218 は溝部であり、輸液チューブ 100 が本体部 200 に固定された際に、輸液チューブの幅方向の位置を規定する。219 は、輸液ポンプ 110 を持ち運ぶ際にユーザが把持するためのハンドルである。

[0030] 3. 本体内部の構成

次に、図 2 及び図 3 を参照して、本実施形態による輸液ポンプ 110（本体部 200）の内部構成を説明する。図 3 は輸液ポンプ 110 の横断面図である。図 2 に示したように、本体ベース 211 には、その略中央部において

上下方向に形成される溝部 218 が形成されており、この溝部 218 内に輸液チューブ 100 をセットするように構成されている。この溝部 218 の略中間部位にはポンプユニットとしてのポンプ機構 300 が着脱可能なようにネジ止めにより設けられている。すなわち、ポンプ機構 300 が薬液などで汚染されて、フィンガ 310-1~310-5 の動きが悪くなったときには、ポンプ機構 300 を本体ベース 211 から取り出し、所定洗剤で洗浄することで薬液を洗い流し、動きが正常に復帰できるように設計されている。ポンプ機構 300 に設けられるフィンガ 310-1~310-5 の各々は、耐薬液、薬品性に優れる、例えばポリアセタール樹脂材料等の熱可塑性樹脂から射出成形されている。

[0031] ポンプ機構 300 の動作原理は、装着された輸液チューブ 100 を、上流側から順に並ぶフィンガ 310-1~310-5 で押圧して、設定された時間あたりの流量で持続的に輸液するものである。マイクロコンピュータ（CPU）に記憶した情報によりモータ回転信号を生成し、この回転信号によってステッピングモータ 306 を回転させ、ポンプを駆動し、輸液の流量を調節するようにしている。フィンガ 310-1~310-5 の夫々は、ポンプベース 301 内において図 2 の紙面前後方向に往復駆動されるように内蔵されている。

[0032] また、図 2 に示すように、第 1 フィンガ 310-1 と第 4 フィンガ 310-4 の形状は他のフィンガ（第 2 フィンガ 310-2、第 3 フィンガ 310-3、第 5 フィンガ 310-5）とは異なっている。すなわち、第 1 フィンガ 310-1 と第 4 フィンガ 310-4 の押圧面には凸部が形成されている。第 1 フィンガ 310-1 と第 4 フィンガ 310-4 の押圧面に形成された凸部で輸液チューブ 100 を上流側と下流側のみ完全に圧閉し、第 2 フィンガ 310-2、第 3 フィンガ 310-3 で途中部位を完全には圧閉しないようにすることで、輸液チューブの肉厚の影響をなくした高い精度の送液を可能にしている。第 1 フィンガ 310-1 と第 4 フィンガ 310-4 は輸液チューブ 100 を完全に圧閉するときに輸液チューブ 100 が左右に広がる状

態になるので第1フィンガと第4フィンガの幅寸法を他のフィンガの幅寸法より大きくしてもよい。尚、第5フィンガ310-5は脈動を補正するためのものである。なお、第1フィンガ310-1、第2フィンガ310-2、第3フィンガ310-3、第4フィンガ310-4のすべてで、輸液チューブ100を順次完全に圧閉・開放するようにしてもよい。

[0033] また、通常の蠕動運動方式の場合には、全てのフィンガ310-1～310-5を第2フィンガ310-2と同じものにすることで完全に輸液チューブ100を圧閉することで輸液チューブの蠕動運動を行うことができるようになる。また、バックプレート機構204は、ポンプ機構300の各フィンガ310に対向するように設けられ、フィンガ310による押圧の受け面を形成するものである。また、バックプレート機構204は、紙面の前後方向に移動するように設けられており、何らかの過剰負荷が発生したときに紙面裏面側に向けて後退するようにして輸液チューブ2の損傷を防止する機能を備えている。

[0034] 本体ベース211に取り付けられたポンプ機構300は、ポンプベース301に、カムシャフト302を回転自在に支持するベアリングを内蔵したベアリングブロック303が固定された構成を有する。このカムシャフト302の上端の軸体には歯付きプーリ304が固定される。また、上プレート311にはステッピングモータ306が固定されており、その出力軸には、上記の歯付きプーリ304よりも小径または同じ大きさの歯付きプーリ307が固定されている。そして、プーリ304とプーリ307との間に張架される歯付きベルト305により、ステッピングモータ306の回転力がカムシャフト302に伝達される。さらに回転検出センサ308は、歯付きプーリ304の上側面に取り付けられた不図示のタイミングディスクを光学的に読み取ることで上記のカムシャフト302の回転位置と回転数を読み取る。

[0035] バッテリーユニット312がステッピングモータ306の下方に配置され、下プレート313に形成された開口部313aを介して電池が交換可能になるように配置されている。このため、本体の底部を塞ぐための裏蓋314が

下プレート 313 に対してネジ止めされるように設けられ、また、この裏蓋 314 には装置全体をスタンドに固定するための固定ネジ孔部材 315 が固定されている。

[0036] 4. ポンプ機構の詳細な説明

図 4 A はポンプ機構 300 の外観を示す斜視図、図 4 B はポンプ機構 300 を側面から見た図であり、ポンプベース 301 の片側をはずした状態を示している。上述したように、ポンプ機構 300 は、ポンプベース 301 にフィンガ 310 とカムシャフト 302 が組み込まれた構成である。上述のように、ポンプベース 301 には、ベアリングを内蔵した一对のベアリングブロック 303 が固定され、カムシャフト 302 を回転自在に支持している。また、フィンガ 310-1 ~ 310-5 のそれぞれの端部には小型のラジアルベアリング 320 が設けられており、カムシャフト 302 の第一カム面 302a に当接する状態になるように構成されている。この第一カム面 302a とラジアルベアリング 320 の当接により、フィンガ 310 はチューブを押圧する方向へ押し出される。以下、これらフィンガを総称する場合には、フィンガ 310 と記載する。

[0037] 図 5 A、図 5 B は本実施形態のポンプ機構 300 に組み込まれているカムシャフト 302、ベアリングブロック 303、及びフィンガ 310 を抜き出して示した図であり、図 5 A はその平面図と正面図、図 5 B は斜視図である。

[0038] カムシャフト 302 は、複数のフィンガ 310 の各々に対して第一カム面 302a と第 2 カム面 302b とを提供するカム部を有している。フィンガ 310 は、一端が第一カム面 302a と接触し、他端が輸液チューブ 100 を押圧するフィンガ本体 310a と、一端がフィンガ本体 310a に接続された略 U 字形状のフック部材 310b とを有する。そして、カムシャフト 302 の駆動によるカム部材の回転に応じて、第一カム面 302a がフィンガ本体 310a の一端（ラジアルベアリング 320）と当接して輸液チューブを押圧する方向へフィンガ 310 を押し出し、第二カム面 302b がフック

部材 310b に当接してフィンガ 310 を引き戻すように動作する。

[0039] 図 6A, 図 6B は、ポンプ機構 300 に組み込まれているカムシャフト 302 を示す図であり、図 6A はその平面図と正面図、図 6B は斜視図である。カムシャフト 302 の外周面には、上述したようにフィンガ 310 のフィンガ本体 310a に当接する第一カム面 302a とフック部材 310b に当接する第二カム面 302b とを有する偏芯カム形状部が精度を確保してコンピュータ制御加工装置により一体加工されている。カムシャフト 302 の精度が高いので、寸法精度の良い輸液チューブを用いれば、例えば流量精度 ±5% 以内を保証できることになる。この一体型のカムシャフト 302 は、SUS304 などのステンレス鋼から機械加工されている。なお、第二カム面 302b は、複数のフィンガ 310 に対応して設けられた隣接する第一カム面 302a の間に設けることができ、最も上流側の第二カム面もベアリングブロック 303 と第一カム面との間に設けることができる。したがって、第二カム面の形成は、ポンプ機構 300 のカムシャフト 302 の軸方向へのサイズにほとんど影響を与えることはない。

[0040] 図 7A ~ C は本実施形態のポンプ機構 300 に組み込まれているフィンガ 310 の外観を示す図であり、図 7A, 図 7B はその斜視図、図 7C は正面図である。

[0041] フィンガ 310 は、上述したようにフィンガ本体 310a とフィンガ戻しのフック部材 310b を有する。フィンガ本体 310a のカムシャフト 302 側に向けて配置される端部 310c には小型のラジアルベアリング 320 (図 4A, 図 4B, 図 5A, 図 5B 参照) が装着されて、カムシャフト 302 の第一カム面 302a と接する第一端部を形成する。フィンガ本体 310a における端部 310c の反対側にはパッド 310d が設けられ、輸液チューブを押圧するための第二端部が形成されている。

[0042] フック部材 310b は、略 U 字型の形状を有しており、フィンガ本体 310a と連結、固定されている。フィンガ 310 は一体成形されていても良いし、例えば、フィンガ本体 310a、フック部材 310b、パッド 310d

が別部品から構成され、組み立てられたものであってもよい。

[0043] 図4A～図7Cに示すように、カムシャフト302の第一カム面302aとフィンガ本体310aの第一端部を構成する小型のラジアルベアリング320が接触することにより、フィンガ310はチューブを押圧する方向へ押し出される。一方、フック部材310bの面310eはカムシャフト302の第二カム面302bと接触するように構成されており、これによりフィンガ310はチューブの押圧時とは反対方向へ、すなわちフィンガ310はフック部材310bを介してカムシャフト302の方向へ引き戻される。したがって、フィンガ310の各々に対して、第一カム面302aと第二カム面302bを設け、これらカム面をフィンガ310の押し出しと引き戻しのタイミングが整合するように形成することで、従来用いられていたようなフィンガ引き戻し用のばねを用いることなく、フィンガ310のスムーズな押し出しと引き戻しが可能になる。

[0044] なお、フィンガ310が引っかかってカムシャフト側へ戻らなくなったような場合、ステップモータ106にかかる負荷が変動する。したがって、このような負荷変動を検出して、フィンガ部（ポンプ機構）の異常を検出するようにしても良い。

[0045] また、上記実施形態では、第一カム面302aと第二カム面302bとを有するカム部材とカムシャフト302とを一体成形しているが、これに限られるものではない。第一カム面302aと第二カム面302bとを提供するカム部材とシャフトとを別体として形成し、シャフトにカム部材を固定してカムシャフト302を形成するようにしてもよい。さらに、カム部材は、第一カム面302aと第二カム面302bとを別々のカム板で提供するようにしても良い。

[0046] 以上のように、上記実施形態によれば、ポンプ機構300においてフィンガ310を引き戻すためのばね部材を省略することが可能となり、フィンガ長を短縮することが可能となり、輸液ポンプをより小型化することができる。また、ばねの劣化によりフィンガの戻りが悪くなるというような経時的な

変化が低減され、常に精度の良い輸液を実現することが可能となる。

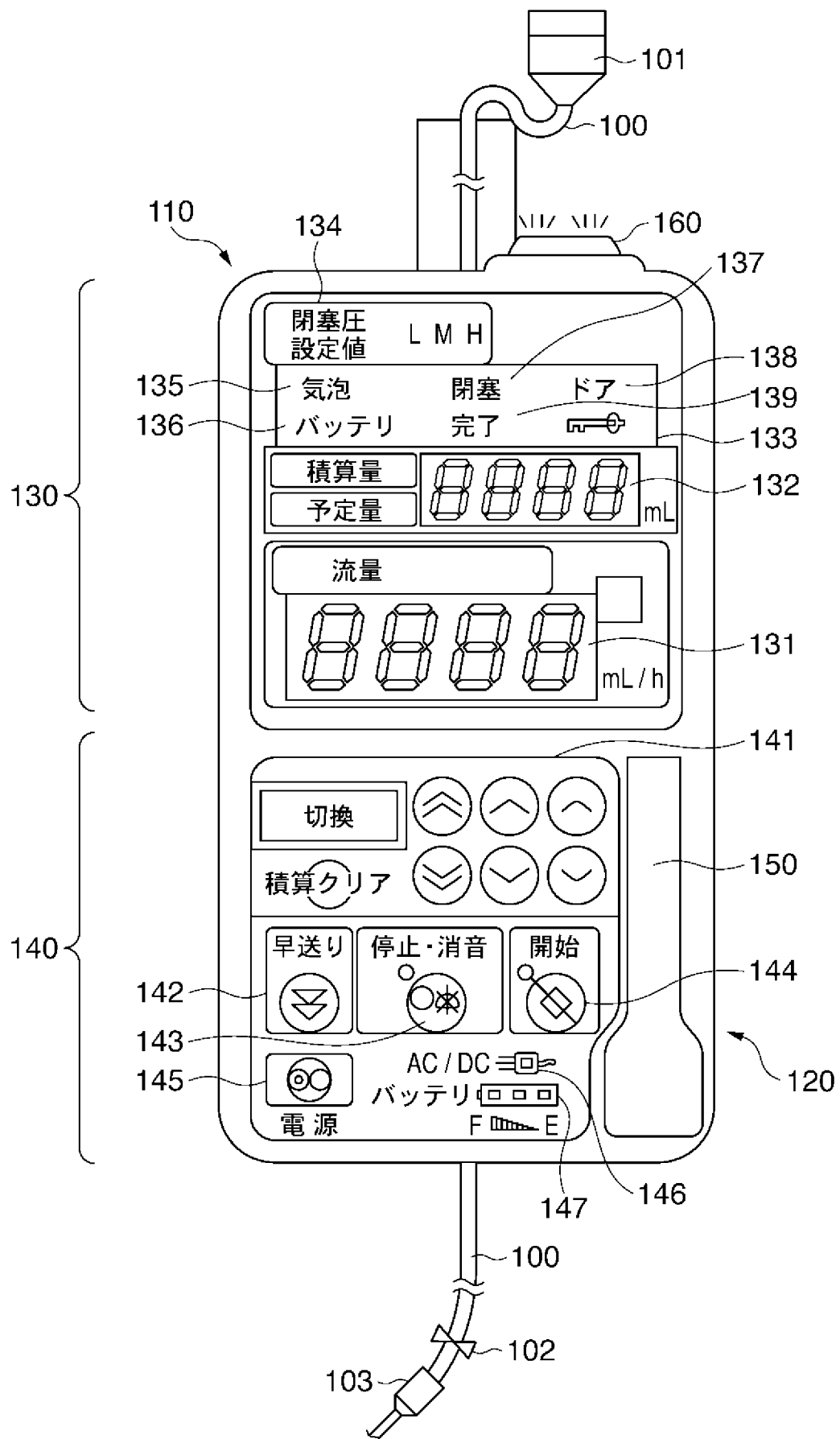
[0047] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

[0048] 本願は、2010年3月29日提出の日本国特許出願特願2010-076175を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

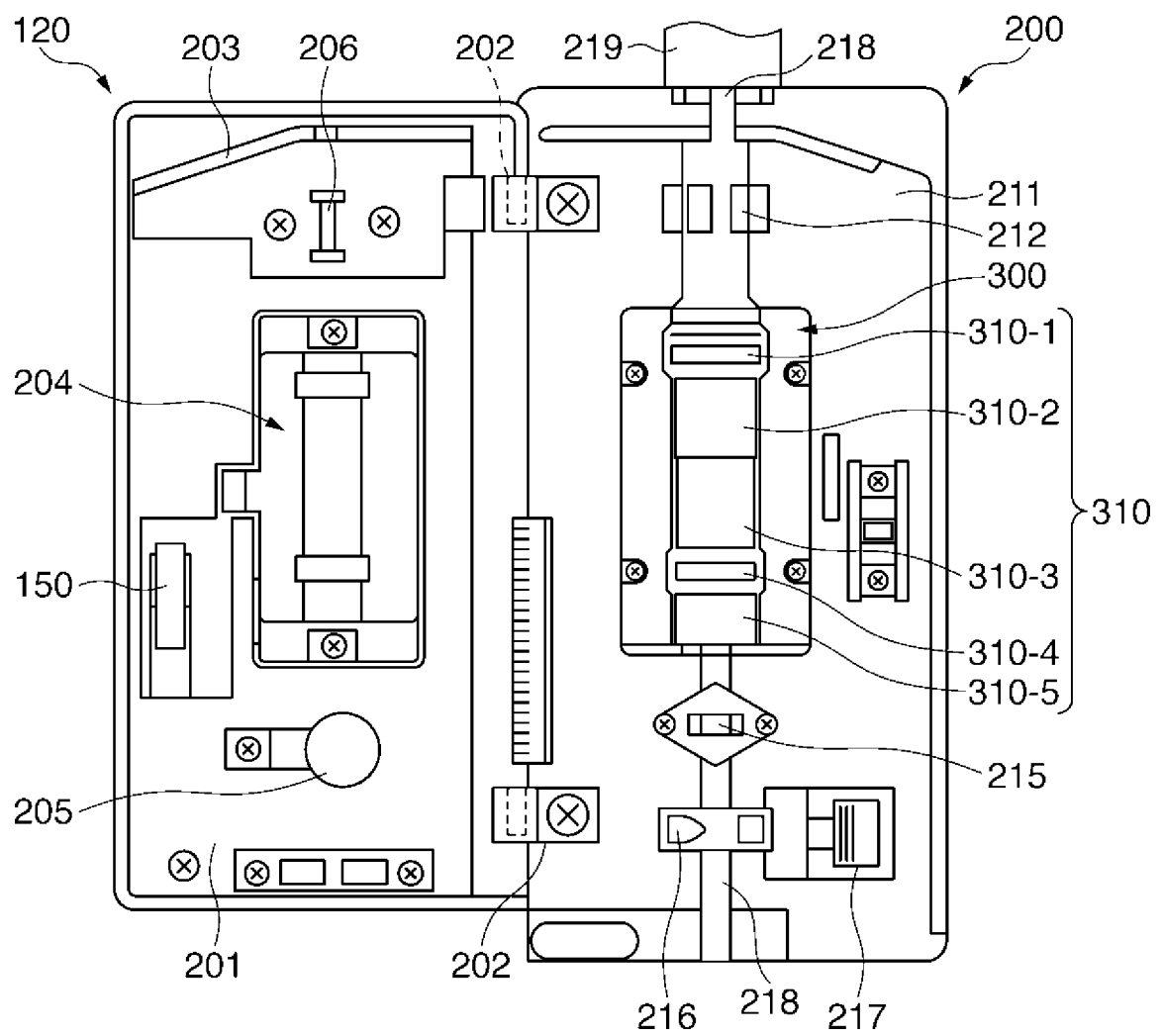
請求の範囲

- [請求項1] 輸液チューブの外周面を押圧して送液を行う輸液ポンプであって、
前記輸液チューブを保持した状態において、前記輸液チューブの軸方向に沿う方向に配列された複数のフィンガと、
モータにより駆動されるカムシャフトと、
前記カムシャフトに設けられ、前記複数のフィンガの各々に対して第一カム面と第二カム面とを提供するカム部材とを備え、
前記複数のフィンガの各々は、
前記第一カム面と接触する第一端部と、前記第一端部に対向して設けられ、前記輸液チューブを押圧するためのパッドを有する第二端部とを有するフィンガ本体と、
一端が当該フィンガ本体に接続され、他端が前記第二カム面と接触するように設けられた、略U字形状のフック部材とを有し、
前記カムシャフトの駆動により前記カム部材が回転すると、前記第一カム面と前記第一端部との当接により前記輸液チューブを押圧するように前記フィンガが押し出され、前記第二カム面と前記フックとの当接により前記フィンガが引き戻されることを特徴とする輸液ポンプ。
- [請求項2] 前記カム部材は前記カムシャフトに一体成形されていることを特徴とする請求項1に記載の輸液ポンプ。
- [請求項3] 前記カム部材を、前記カム部材とは別体のシャフトに固定することで前記カムシャフトが形成されることを特徴とする請求項1に記載の輸液ポンプ。
- [請求項4] 前記カム部材が、前記第一カム面を提供するカム板と前記第二カム面を提供するカム板とが別体であることを特徴とする請求項3に記載の輸液ポンプ。

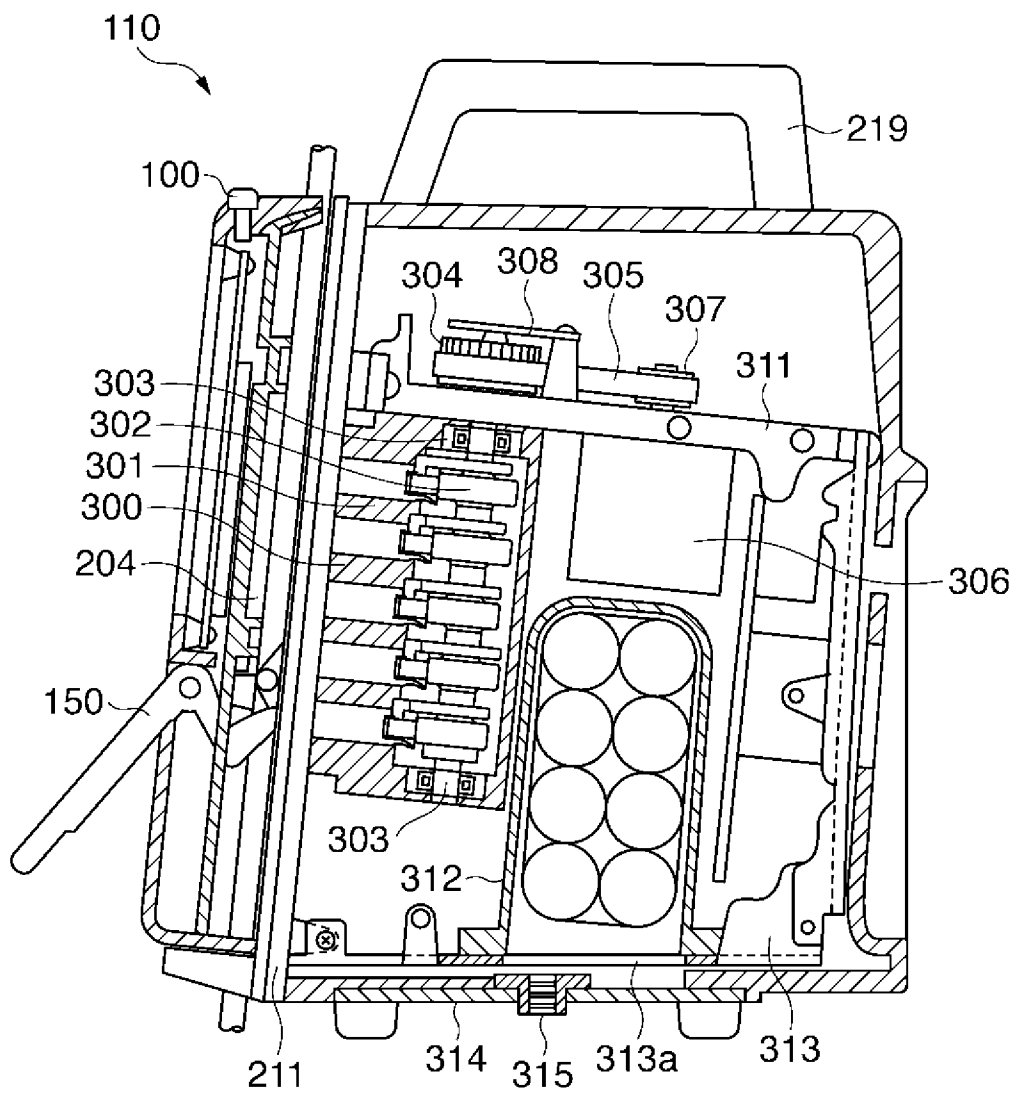
[図1]



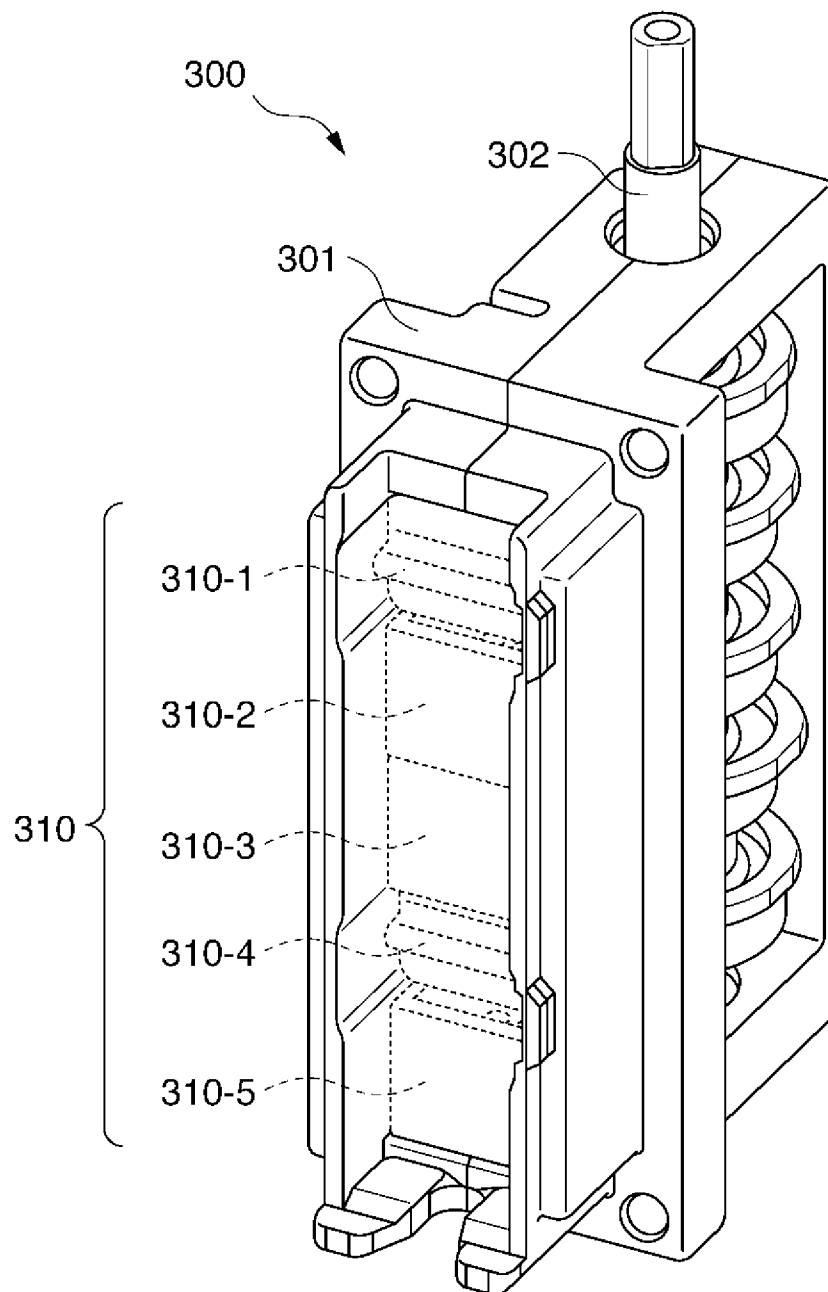
[図2]



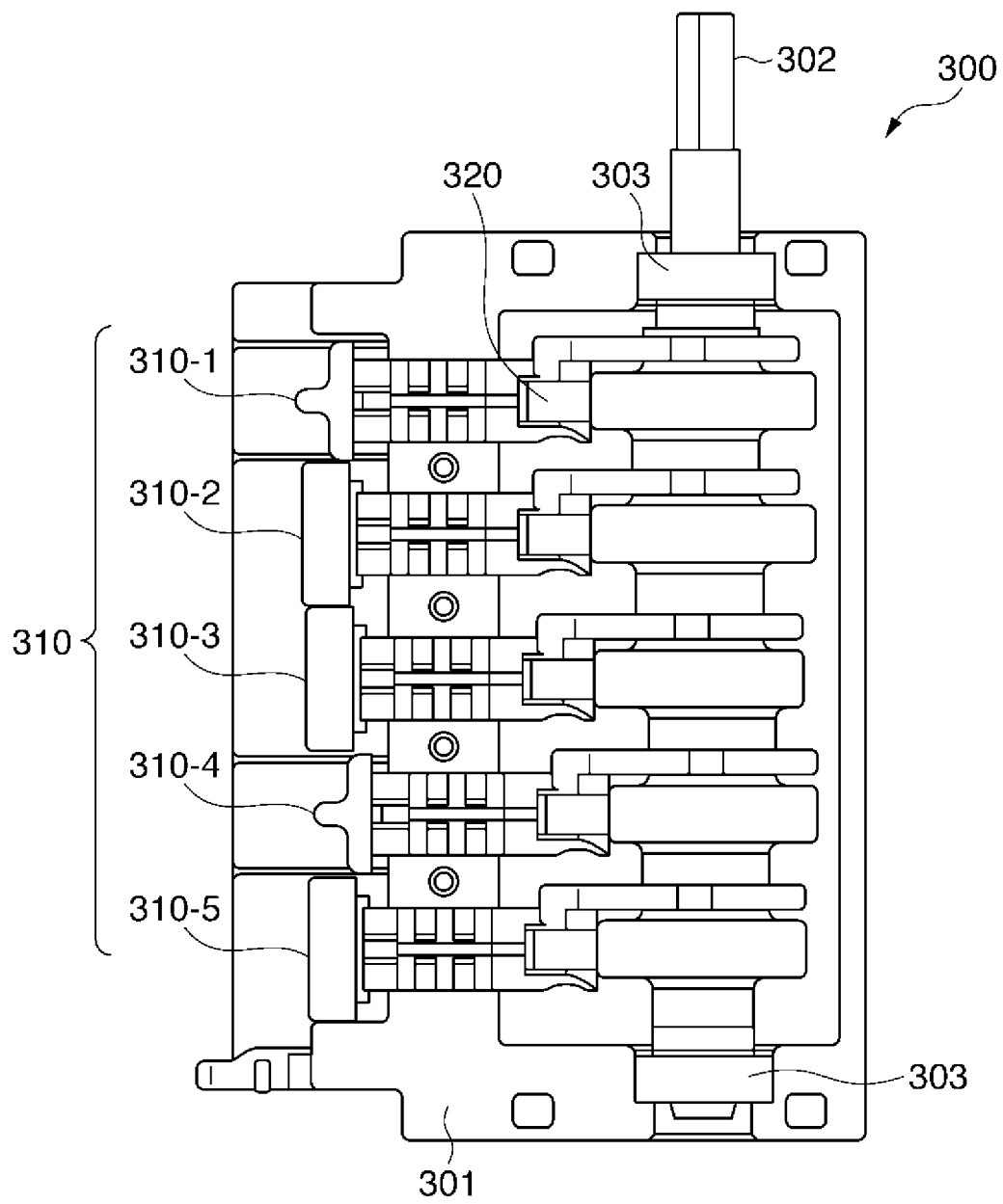
[図3]



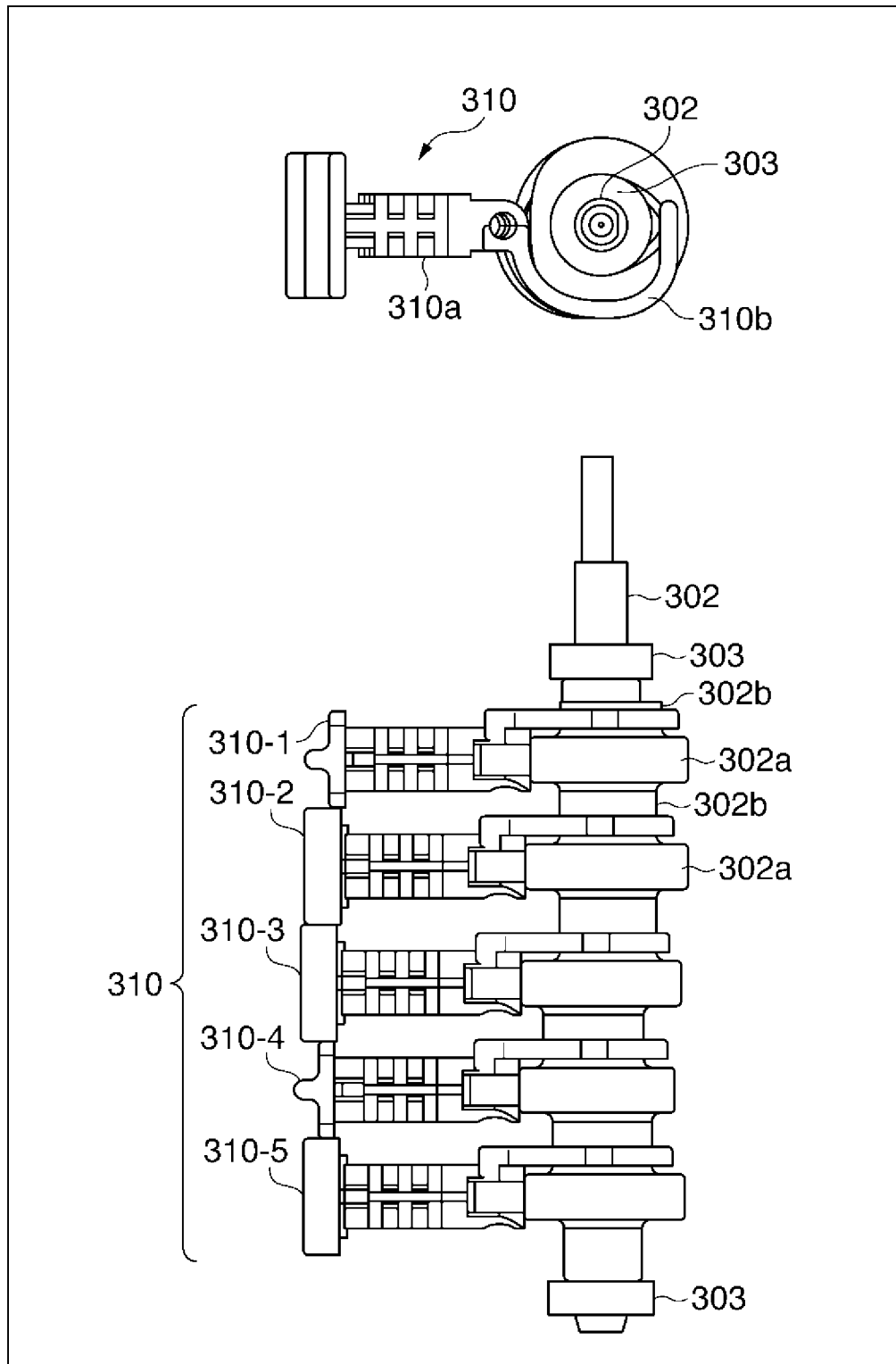
[図4A]



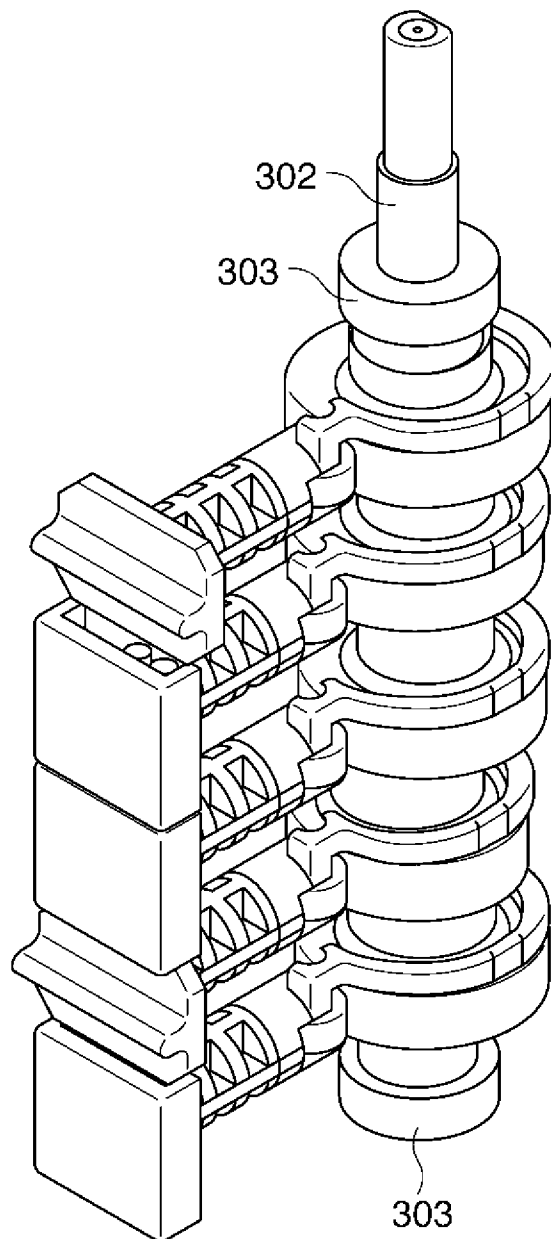
[図4B]



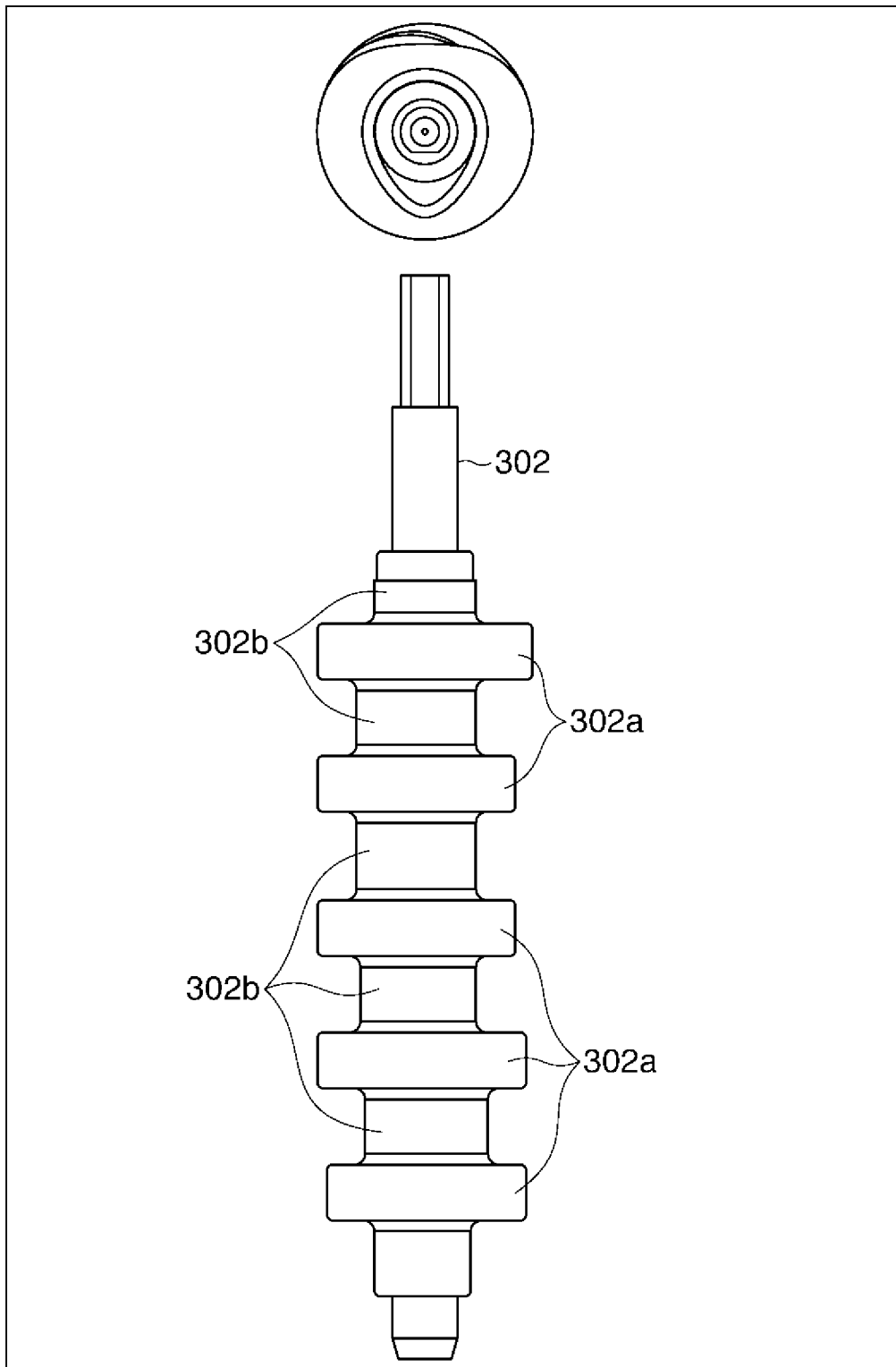
[図5A]



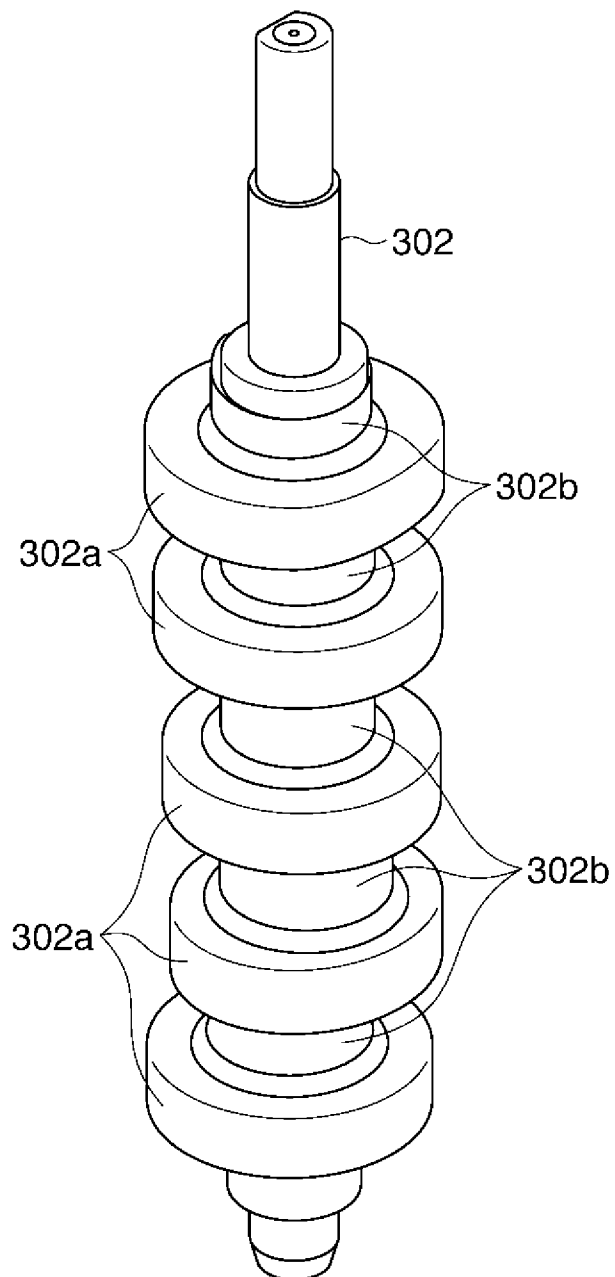
[図5B]



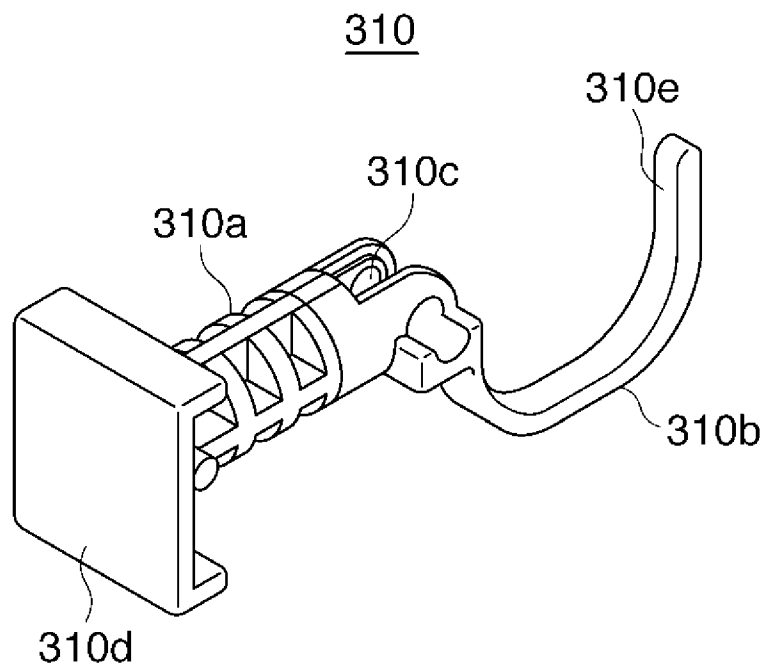
[図6A]



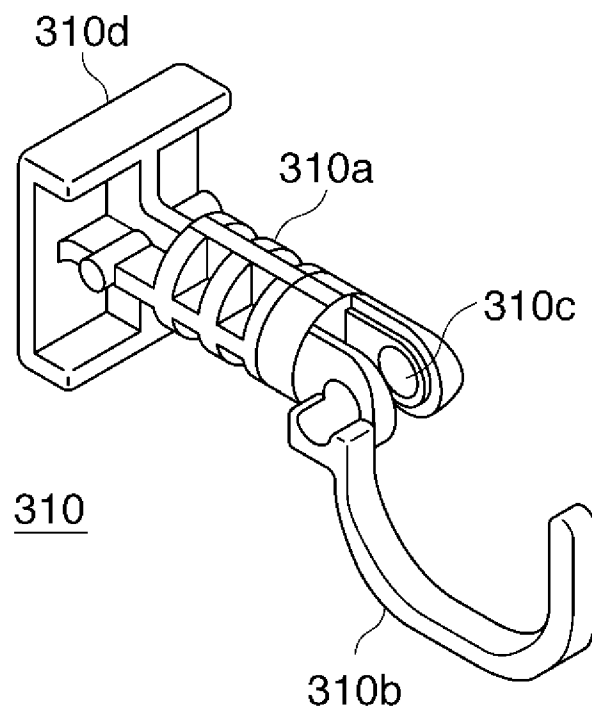
[図6B]



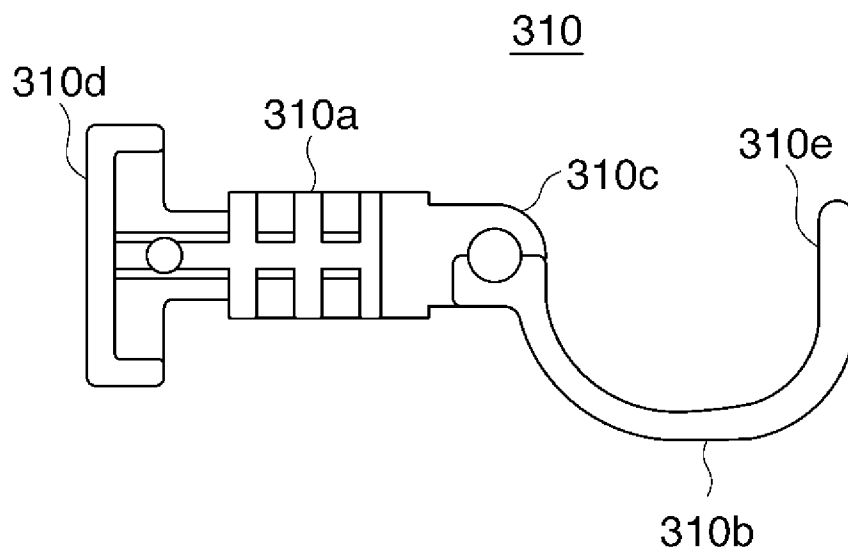
[図7A]



[図7B]



[図7C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M5/142 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61M5/142

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/087239 A1 (Top Corp.), 14 October 2004 (14.10.2004), page 7, line 24 to page 8, line 14; fig. 8 & JP 4394072 B2	1-4
A	JP 2002-58738 A (Terumo Corp.), 26 February 2002 (26.02.2002), paragraphs [0059] to [0060]; fig. 4 & US 2002/0019612 A1 & EP 1180376 A1	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 April, 2011 (11.04.11)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61M5/142 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61M5/142

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2004/087239 A1（株式会社トップ）2004.10.14, 第7頁第24行 — 第8頁第14行, 図8 & JP 4394072 B2	1-4
A	JP 2002-58738 A（テルモ株式会社）2002.02.26, 段落【0059】 — 【0060】, 【図4】 & US 2002/0019612 A1 & EP 1180376 A1	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.04.2011

国際調査報告の発送日

19.04.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松田 長親

3E

4032

電話番号 03-3581-1101 内線 3344