

(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
2014年8月14日(14.08.2014)



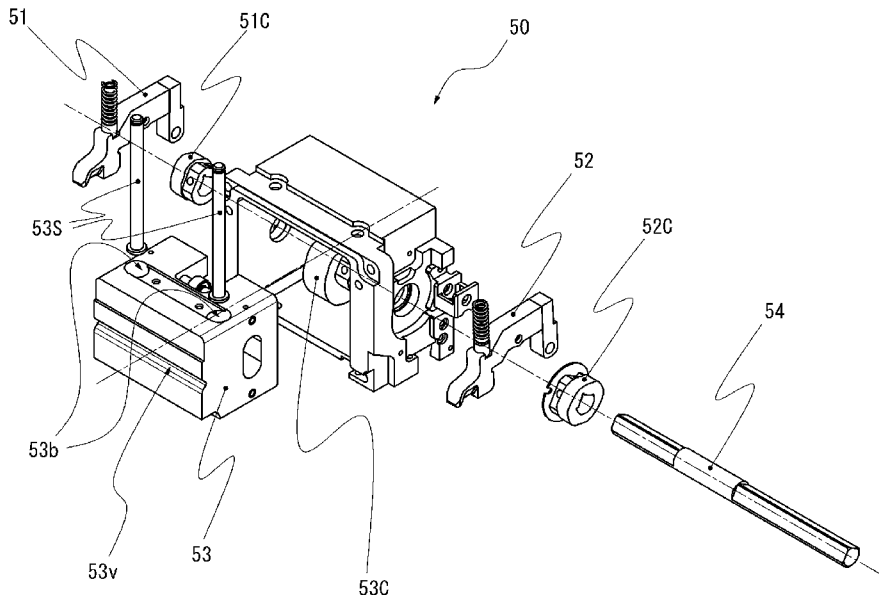
(10) 国際公開番号
WO 2014/123178 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 43/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052725
- (22) 国際出願日: 2014年2月6日(06.02.2014)
- (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:
13/760794 2013年2月6日(06.02.2013) US
- (71) 出願人: 並木精密宝石株式会社(NAMIKI SEIMITSU HOUSEKI KABUSHIKIKAISHA) [JP/JP]; 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 Tokyo (JP). ナミキ プレシジョン シンガポール プライベート リミテッド(NAMIKI PRECISION SINGAPORE PTE. LTD.) [SG/SG]; 068804 エスジーエックス センター 1 #08-03 エー シェントン ウェイ 2 Singapore (SG).
- (72) 発明者: 小山 真弘(KOYAMA Masahiro); 068804 エスジーエックス センター 1 #08-03 エー シェントン ウェイ 2 ナミキ プレシジョン シンガポール プライベート リ
- ミテッド内 Singapore (SG). 柏木 誠(KASHIWAGI Makoto); 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 共通の代表者: 並木精密宝石株式会社(NAMIKI SEIMITSU HOUSEKI KABUSHIKIKAISHA); 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 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, BN, BR, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: TUBING PUMP

(54) 発明の名称: チュービングポンプ



(57) Abstract: [Problem] To obtain a tubing pump structure enabling an improvement in the flow rate precision, which is particularly desirable in infusion pumps used in medical applications. [Solution] A tubing pump for transferring liquid in a detachable tube, wherein a pump mechanism is configured using a valve mechanism and a tube-pressing mechanism. The valve mechanism closes and opens the mounted tube, and the tube-pressing mechanism repeatedly presses the tube. The tube-pressing mechanism has a structure provided with a pump block movably held using at least two guide shafts.

(57) 要約: 【課題】 特に医療用途の輸液ポンプにおいて望まれる流量精度の向上を図れるチュービングポンプの構造を実現する。 【解決手段】 着脱可能に装着されるチューブ内の液体を移送するチュービングポンプにおいて、装着された前記チューブを閉塞及び開放するバルブ機構と、チューブを繰り返し押圧するチューブ押圧機構とでポンプ機構を構成し、チューブ押圧機構は、少なくとも2本のガイドシャフトによって、移動可能に保持されるポンプブロックを備える構造とする。

WO 2014/123178 A1

(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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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：チュービングポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、主に医療用の輸液ポンプとして使用されるものであって、着脱可能に装着されるチューブ内の液体をポンプ機構により移送するようにしたチュービングポンプに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、医療用の輸液ポンプの方式として、2つのV溝の間に配置されたチューブを、どちらか一方のV溝が往復運動をしながら繰り返し押圧するシャトル方式の輸液ポンプがある。

[0003] このシャトル方式の輸液ポンプは、例えば特許文献1に、上部顎(220)と下部顎(222)とで形成されるV溝と、シャトル(200)のV溝との間にチューブを配置し、シャトル(200)が往復運動することで、チューブを繰り返し押圧する方法によるものが開示されている。

特許文献1の輸液ポンプでは、シャトル(200)の上流側には上流バルブ(412)が配置され、下流側には下流バルブ(414)が配置されている。

上流バルブ(412)及び下流バルブ(414)が、シャトル(200)の往復運動と連動して、適切なタイミングで輸液チューブを閉塞又は閉塞状態の解除を行うことによって、輸液チューブ内の液体が移送される。

シャトル(200)、上流バルブ(412)、下流バルブ(414)の動作範囲は、シャトル(200)、上流バルブ(412)、下流バルブ(414)の各々の動作を規定する為のカム形状が個別に形成されている、1つのカム(100)部品により規定されている。

[0004] シャトル方式の輸液ポンプの他例としては、特許文献2に、V溝形状固定部品(22)のV溝と、V溝形状駆動部品(12A)のV溝との間にチューブを配置し、V溝形状駆動部品(12A)が往復運動することで、チューブ

を繰り返し押圧する方法によるものが開示されている。

- [0005] 引用文献1及び引用文献2に示されるようなシャトル式の輸液ポンプは、例えば特許文献3に示されている、複数のフィンガーが全体として蠕動運動することによって輸液チューブを押圧するペリスタルティック方式の輸液ポンプと比較して、優れた流量精度を実現している。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特表平11-508017号公報
特許文献2：WO2009/133705号公報
特許文献3：特開平5-277183号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特に医療用途の輸液ポンプにおいて望まれる流量精度の向上に対する要求に応える為には、更なる工夫を必要としていた。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記課題を解決するための第1態様は、着脱可能に装着されるチューブ内の液体をポンプ機構により移送するチュービングポンプであって、前記ポンプ機構は、装着された前記チューブを閉塞及び開放するバルブ機構と、前記チューブを繰り返し押圧するチューブ押圧機構とで構成され、前記チューブ押圧機構は、少なくとも2本のガイドシャフトによって、移動可能に保持されるポンプブロックを備え、前記ポンプブロックが連続して往復動作することで、前記チューブを繰り返し押圧することを特徴としている。
- [0009] 上記構成によれば、駆動部のガタつきを防止できるので、より安定した流量精度で、輸液チューブ内の液体を移送することができる。
- [0010] また、第2態様は、第1態様において、前記チューブ押圧機構は、前記ポンプブロックに対向する位置に、前記チューブ内の液体を移送する時に動作しない対向部品が配置されており、前記ポンプブロックは、略V形状の第一

の溝部が形成されており、前記対向部品は、略V形状の第二の溝部が形成されており、前記ポンプブロックが連続して往復動作するとき、前記第一の溝部と、前記第二の溝部との間で、前記チューブが繰り返し押圧されることを特徴としている。

[0011] 上記構成によれば、チューブ繰り返し押圧する過程において、押圧によるチューブの変形状態を、次に再び押圧される前に復元することができるので、更に安定した流量精度で、輸液チューブ内の液体を移送することができる。

[0012] また、第3の態様は、第1態様又は第2態様において、前記バルブ機構は、上流側と下流側に配置されており、前記チューブ押圧機構は、上流側のバルブ機構と下流側のバルブ機構との間に配置されており、前記チューブ押圧機構に配置される前記ポンプブロックの動作範囲は、ポンプカムで決められており、前記上流側のバルブ機構の上流側バルブの動作範囲は、第一のバルブカムで決められており、前記下流側のバルブ機構の下流側バルブの動作範囲は、第二のバルブカムで決められており、前記ポンプカムと、前記第一のバルブカムと、前記第二のバルブカムとは、各々別体のカム部品であることを特徴としている。

[0013] 上記構成によれば、バルブの開閉のタイミングをより適切に設定できるので、更に安定した流量精度で、輸液チューブ内の液体を移送することができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、より流量精度の向上を図ることができるチュービングポンプを構成することができるという効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明に係るチュービングポンプの外観斜視図である。

[図2]本発明に係るチュービングポンプの前扉を開いた状態を示す外観斜視図である。

[図3]本発明に係るチュービングポンプの構造を示す分解斜視図である。

[図4]本発明に係るチュービングポンプにおいて、ポンプカムとポンプブロックの位置関係を示す図である。

[図5]本発明に係るチュービングポンプにおいてポンプカムのカム形状を示す図である。

[図6]本発明に係るチュービングポンプにおいてチューブの変形・復元の状態を示す模式図である。

[図7]本発明に係るチュービングポンプにおいて、バルブカムとバルブの位置関係を示す図である。

[図8]本発明に係るチュービングポンプにおいて、ポンプブロックとバルブの動作タイミングを示すチャート図である。

発明を実施するための形態

[0016] 次に、上記形態を具体化した好ましい実施例を、図面に基づいて詳細に説明する。尚、この実施例には図1～図8の図面が対応している。下記説明の中で、説明部位に対して、特に、参照するのに適した図面がある場合には、括弧書きで参照図面の番号を記載している。

実施例

[0017] 図1及び図2は、チューブ内を液体（例えば、薬液、栄養剤等）をポンプによって強制的に流動させて患者の体内に注入する装置であって、本発明に係るポンプ機構を適用しているチュービングポンプ1の外観を示している。このチュービングポンプ1は、ポンプ本体10の正面部を開閉するドア20を具備しており、図1はドア20を閉じた状態を示し、図2はドア20を開いた状態を示している。

[0018] ポンプ本体10は、略矩形箱状に形成され、その正面側に、ドア20によって開閉される直立状の基台11を有し、この基台11には、クランプ装置40によってクランプされたチューブ30が横向き状態で挿通される（図2参照）。クランプ装置40によるチューブ30のクランプ状態は、ドア20を閉じると解除される。

[0019] 基台11は、厚肉な略板状の部位であり、装着されたチューブ30内の液

体を強制移送するポンプ機構50を具備している。ポンプ機構50は、装着されたチューブ30に対する押圧・開放動作、その上流側におけるバルブ51の開閉動作、下流側におけるバルブ52の開閉動作等を、適宜に組み合わせることによって、チューブ30内の液体を上流側から下流側の方向dに強制的に移送するものである（図2参照）。

[0020] <ポンプ機構の構成>

図3は、ポンプ機構50の構成部品を示す分解斜視図である。ポンプ機構50は、上流側バルブ51、上流側バルブカム51C、下流側バルブ52、下流側バルブカム52C、ポンプブロック53、ポンプブロックカム53C、ガイドシャフト53S、シャフト54、ポンプブロックケース55などの部品により構成されている。

[0021] これらの構成部品の内、ポンプブロック53とポンプブロックカム53Cとガイドシャフト53Sとを主な構成部品として、チューブ押圧機構部を形成している。

[0022] そして、上流側バルブ51と上流側バルブカム51Cとを主な構成部品として、ポンプ機構50の中で上流側バルブ機構部を形成している。また、下流側バルブ52と下流側バルブカム52Cとを主な構成部品として、ポンプ機構50の中で下流側バルブ機構部を形成している。

[0023] シャフト54には、上流側バルブカム51Cと下流側バルブカム52Cとポンプブロックカム53Cとが、固定されている。シャフト54は電気モータ（図示しない）を動力源として連続的に回転する。

[0024] シャフト54が連続して回転するとき、上流側バルブカム51C、下流側バルブカム52C、ポンプブロックカム53Cが、各々上流側バルブ51、下流側バルブ52、ポンプブロック53に各カム形状により定まる一定の範囲で、往復動作をさせる。

[0025] このとき、チューブ押圧機構部と上流側と下流側のバルブ機構部とが連動して、適切なタイミングでチューブ30の押圧を繰り返すと共に、上流側及び下流側でのチューブの30の閉塞又は閉塞状態の解除を行うことによって

、輸液チューブ内の液体が移送されることになる。

[0026] <チューブ押圧機構部>

上述したように、チューブ押圧機構部は、ポンプブロック53とポンプブロックカム53Cとガイドシャフト53Sとを備えている。

[0027] 上下に往復運動をするポンプブロック53の位置は、シャフト54を回転軸として回転するポンプブロックカム53Cの位置によって定まる。

[0028] 図4は、ポンプブロックカム53Cのカム形状を示している。ポンプブロック53が中間位置にある状態から、上下に移動するとき、図4に示すカム形状を有するポンプブロックカム53Cのカム面がポンプブロック53の上側ベアリング部53u又は下側ベアリング部53dに接触する位置によって、ポンプブロック53の位置が定まる。

[0029] 図5(a)は、ポンプブロック53が最上位の位置にある状態でのポンプブロックカム53Cとの位置関係を示している。

図5(b)は、ポンプブロック53が中間位置にある状態でのポンプブロックカム53Cとの位置関係を示している。

図5(c)は、ポンプブロック53が最下位の位置にある状態でのポンプブロックカム53Cとの位置関係を示している。

[0030] また、ポンプブロック53は、上流側と下流側に備えるボールブッシュ部35bにガイドシャフト53Sを通して配置することにより、上下方向のみ移動可能に保持されている。

[0031] このガイドシャフト53Sによって保持されていることで、ポンプブロック53が上下に往復運動する際に、他の方向にガタつくことを防ぐことができる。

また、ガタつきを防止できることで、ポンプ動作時の振動や騒音を抑えることができるとともに、輸液ポンプとしての流量精度に向上にも資することになる。

[0032] ポンプブロック53には、略V形状の凹部であるV溝53vが形成されており、このV溝53vに沿ってチューブ30を配置する。

[0033] 一方、ドア20にも、ドア20を閉じたときには、ポンプブロック53に対向する位置に、略V形状の凹部を有しているポンプブロック対向部品21が固定配置されてる。

[0034] このポンプブロック対向部品21に形成されている略V形状の凹部であるV溝21vが、ポンプブロック53のV溝53vと向かい合うことで出来る菱形の空間に、チューブが配置される。(図6(a)、図6(c)参照)

[0035] この状態から、ポンプブロック53が上下に往復運動をするとき、チューブ30が繰り返し押圧される。(図4(b)、図4(d)参照)

[0036] ポンプブロック53の動作の過程でチューブ30が押圧された状態(図6(b))から菱形の空間が形成されて解除される時、チューブ30の形状は、チューブ30の材質の弾性力とチューブ30内を流れる液体の圧力によって、押圧される前の状態に戻ろうとする。

[0037] このとき、チューブ30の材質の弾性力と、液体の圧力に加えて、V溝53vの斜面とV溝21vの斜面とによって輸液チューブ30が両側から押されることによって、よりチューブの形状が復元されやすい。

[0038] これにより、チューブ30が、押圧されて変形している状態から、次に押圧されるまでの間に、チューブの形状が、より確実に復元されるので、チューブ30を押圧する毎の液体の移送量が安定して、流量精度が向上する。

[0039] <バルブ機構部>

バルブ機構部は、上流側では、上流側バルブ51と上流側バルブカム51Cとを備えており、下流側では下流側バルブ52と下流側バルブカム52Cとを備えている。

[0040] チューブ30を閉塞又は解除する動作を行うバルブ51(52)の位置は、シャフト54を回転軸として回転するバルブカム51C(52C)の位置によって定まる。

[0041] 図7(a)は、バルブ51(52)がチューブ30の閉塞を解除している位置にある状態でのバルブカム51C(52C)との位置関係を示している。

図7 (b) は、バルブ51 (52) がチューブ30を閉塞している位置にある状態でのバルブカム51C (52C) との位置関係を示している。

[0042] 上流側のバルブ51と下流側のバルブ52とは、別体の部品であるため、可動部を大きくとり理想的なバルブ角度が設定できるので、輸液ポンプとしての流量精度の向上が図れる。

[0043] <ポンプブロックとバルブとの動作関係>

図8は、本実施例のチューピングポンプ1において、シャフト54が1回転するときのポンプブロック53、上流側バルブ51、下流側バルブ52バルブの動作タイミングを示すチャート図である。

[0044] シャフト54が1回転するとき、ポンプブロック53は上下に1往復する動作を行う。

また、上流側バルブ51は、シャフト54が1回転するとき、バルブを開閉する動作を2回行う。

このとき、下流側バルブ52は、上流側バルブ51とは、タイミングをずらして、バルブを開閉する動作を2回行う。図8ではこれらの動作の関係を示している。

[0045] 図8の横軸は、シャフト54を回転軸として、回転する3つの別体のカム、すなわちポンプブロックカム53C、上流側バルブカム51C、下流側バルブカム52Cの回転角度である。

[0046] 図8の縦軸は、ポンプブロック53、上流側バルブ51、下流側バルブ52バルブの移動変位量を表している。

[0047] 図8からわかるように、本実施例では、バルブが最大に開くときの移動量を1として、ポンプブロック53が中間地点から上方向または下方向に移動する最大変位量を3として設定している。

[0048] チューブ30内の液体を吸引 (Fill) するとき、ポンプブロックカム53Cは図4でFとして指示している 44° の範囲で、ポンプブロック53を動作させている。このとき、上流側バルブ51は輸液チューブ30を開放し、下流側バルブ52は、輸液チューブ30を閉塞している。そしてポンプ

ブロック53がより中間位置に向かって移動するにしたがい液体を吸引（Fill）する。

[0049] チューブ30内の液体を吐出（Pump）するとき、ポンプブロックカム53Cは図4でPとして指示している70°の範囲で、ポンプブロック53を動作させている。このとき、上流側バルブ51は輸液チューブ30を閉塞し、下流側バルブ52は、輸液チューブ30を開放している。そしてポンプブロック53のV溝53vの斜面が輸液チューブ30を押していくことによって、液体を吐出（Pump）させる。

[0050] 輸液ポンプとしての流量精度を上げるための要素の1つとして、バルブ開閉のタイミングやチューブの弾性力等の諸条件を考慮した上で、できるだけ吐出時間の割合を多くすることが望ましい。

[0051] ポンプブロックカム53Cの吐出（Pump）の為のカム角度範囲を広く設定する必要がある。従来、チューブを押圧する駆動部品と上下流のバルブ1つのカムで動作させる形態では、カム角度範囲を60°程度よりも更に大きくすることが困難であった。

[0052] しかし本実施例では、ポンプブロック53、上流側バルブ51、下流側バルブ52の動作方向を変えるカムを各々別体のカムを使用することで、設計上の許容範囲が広がった結果、少なくともカム角度範囲を70°に設定できた。

[0053] なお、上記実施例によれば、吐出（Pump）の為のカム角度範囲を70°とし、吸引（Fill）の為のカム角度範囲を44°に設定したが、上下流側のバルブの開閉タイミングの設定に合わせて、他の角度範囲を設定してもよい。

[0054] また、上記実施例によれば、1本のシャフト54をポンプブロックカム53C、上流側バルブカム51C、下流側バルブカム52Cの共通の回転軸としたが、全部又は一部について、各々異なる回転軸を設定してもよい。

符号の説明

[0055] 1：チューピングポンプ

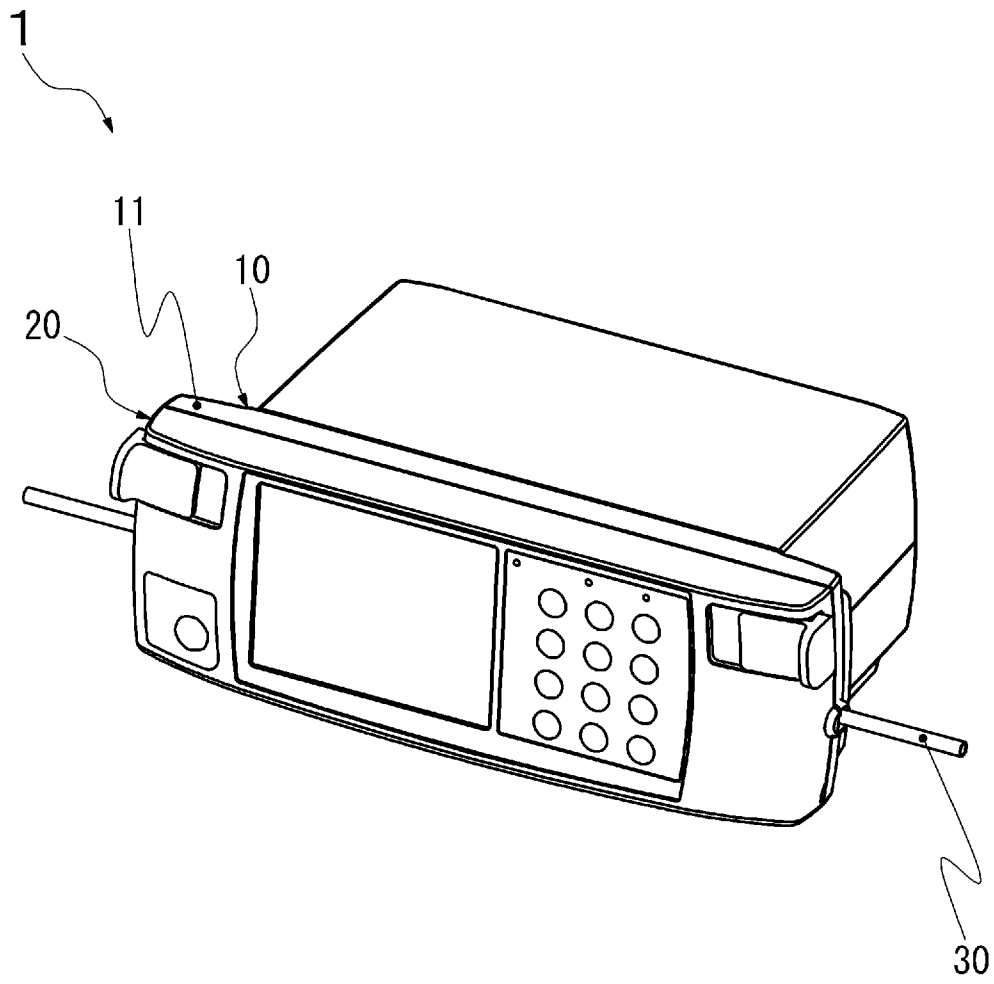
- 1 0 : ポンプ本体
- 1 1 : 基台
- 2 0 : ドア
- 2 1 : ポンプブロック対向部品
- 2 1 v : (ポンプブロック対向部品の) V溝部
- 3 0 : チューブ
- 4 0 : クランプ装置
- 5 0 : ポンプ機構
- 5 1 : 上流側バルブ
- 5 1 C : 上流側バルブカム
- 5 2 : 下流側バルブ
- 5 2 C : 下流側バルブカム
- 5 3 : ポンプブロック
- 5 3 b : ボールブッシュ部
- 5 3 d : 下側ベアリング
- 5 3 u : 上側ベアリング
- 5 3 v : (ポンプブロックの) V溝部
- 5 3 S : ガイドシャフト
- 5 4 : シャフト

請求の範囲

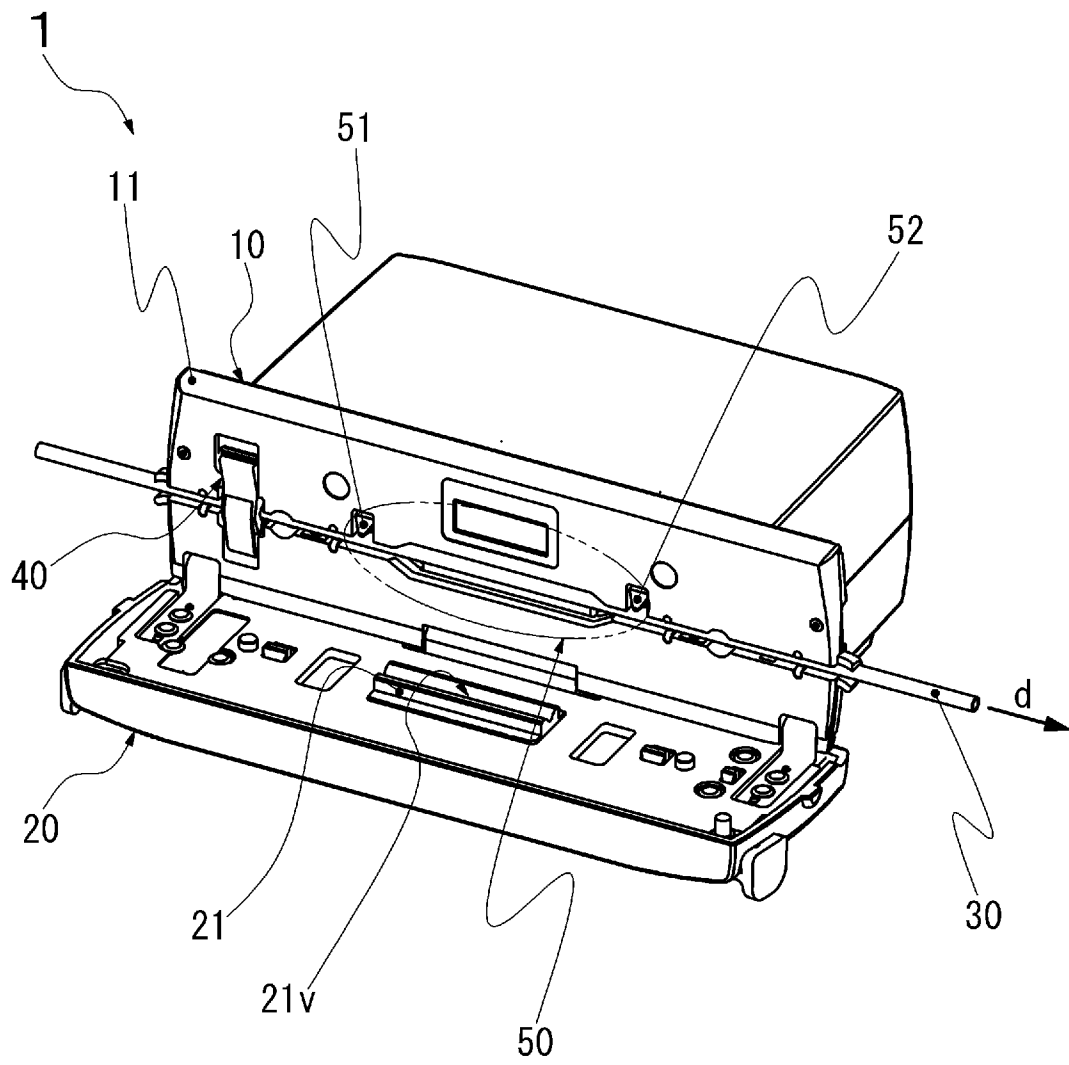
- [請求項1] 着脱可能に装着されるチューブ内の液体をポンプ機構により移送するチュービングポンプであって、
- 前記ポンプ機構は、装着された前記チューブを閉塞及び開放するバルブ機構部と、前記チューブを繰り返し押圧するチューブ押圧機構部とで構成され、
- 前記チューブ押圧機構部は、少なくとも2本のガイドシャフトによって、移動可能に保持されるポンプブロックを備え、
- 前記ポンプブロックが連続して往復動作することで、前記チューブを繰り返し押圧することを特徴とするチュービングポンプ。
- [請求項2] 前記チューブ押圧機構部は、前記ポンプブロックに対向する位置に、前記チューブ内の液体を移送する時に動作しない対向部品が配置されており、
- 前記ポンプブロックは、略V形状の第一の溝部が形成されており、
- 前記対向部品は、略V形状の第二の溝部が形成されており、
- 前記ポンプブロックが連続して往復動作するとき、前記第一の溝部と、前記第二の溝部との間で、前記チューブが繰り返し押圧されることを特徴とする
- 請求項1記載のチュービングポンプ。
- [請求項3] 前記バルブ機構部は、上流側と下流側に配置されており、
- 前記チューブ押圧機構部は、上流側のバルブ機構と下流側のバルブ機構との間に配置されており、
- 前記チューブ押圧機構部に配置される前記ポンプブロックの動作範囲は、ポンプカムで決められており、
- 前記上流側のバルブ機構部の上流側バルブの動作範囲は、第一のバルブカムで決められており、
- 前記下流側のバルブ機構部の下流側バルブの動作範囲は、第二のバルブカムで決められており、

前記ポンプカムと、前記第一のバルブカムと、前記第二のバルブカムとは、各々別体のカム部品であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のチュービングポンプ。

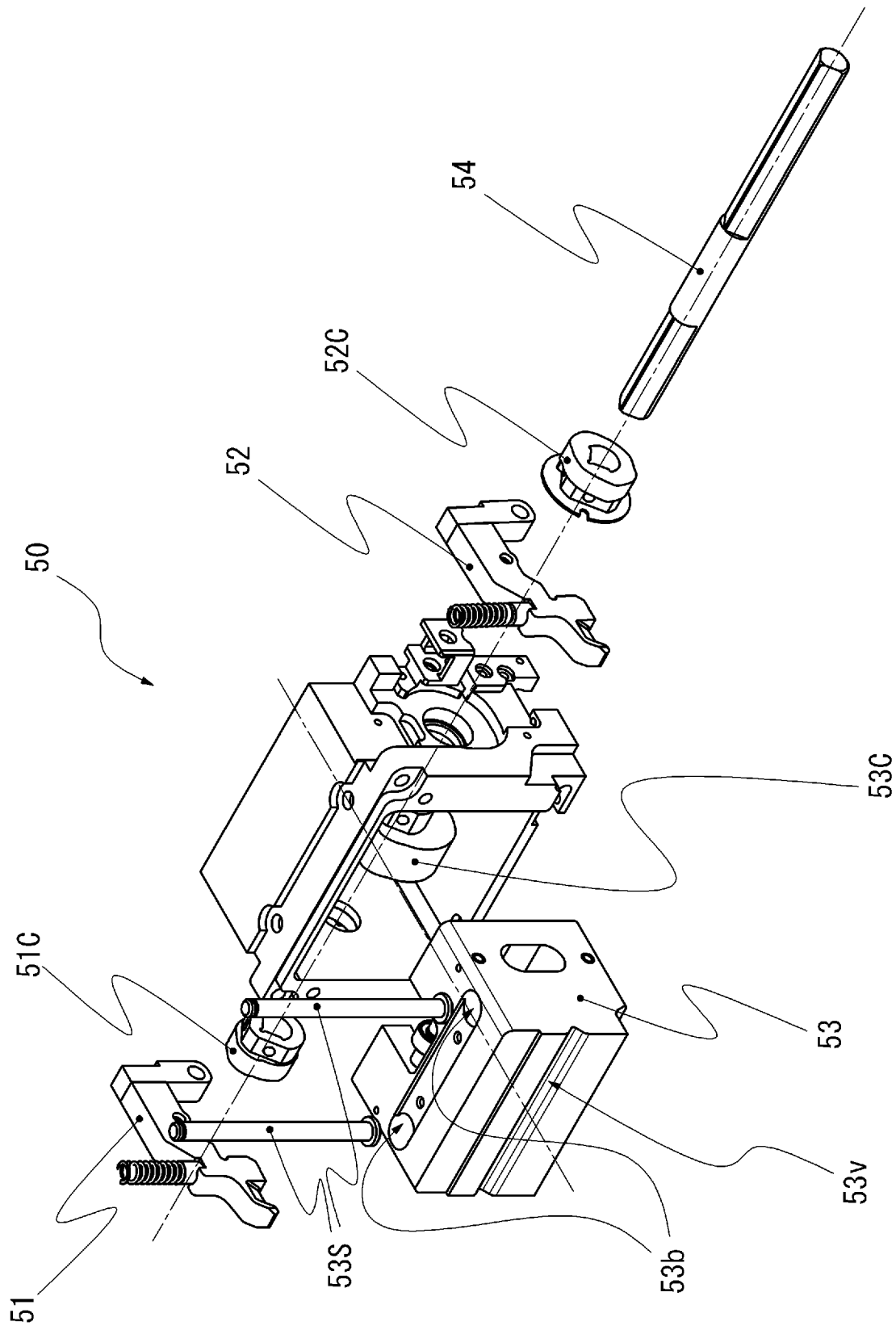
[図1]



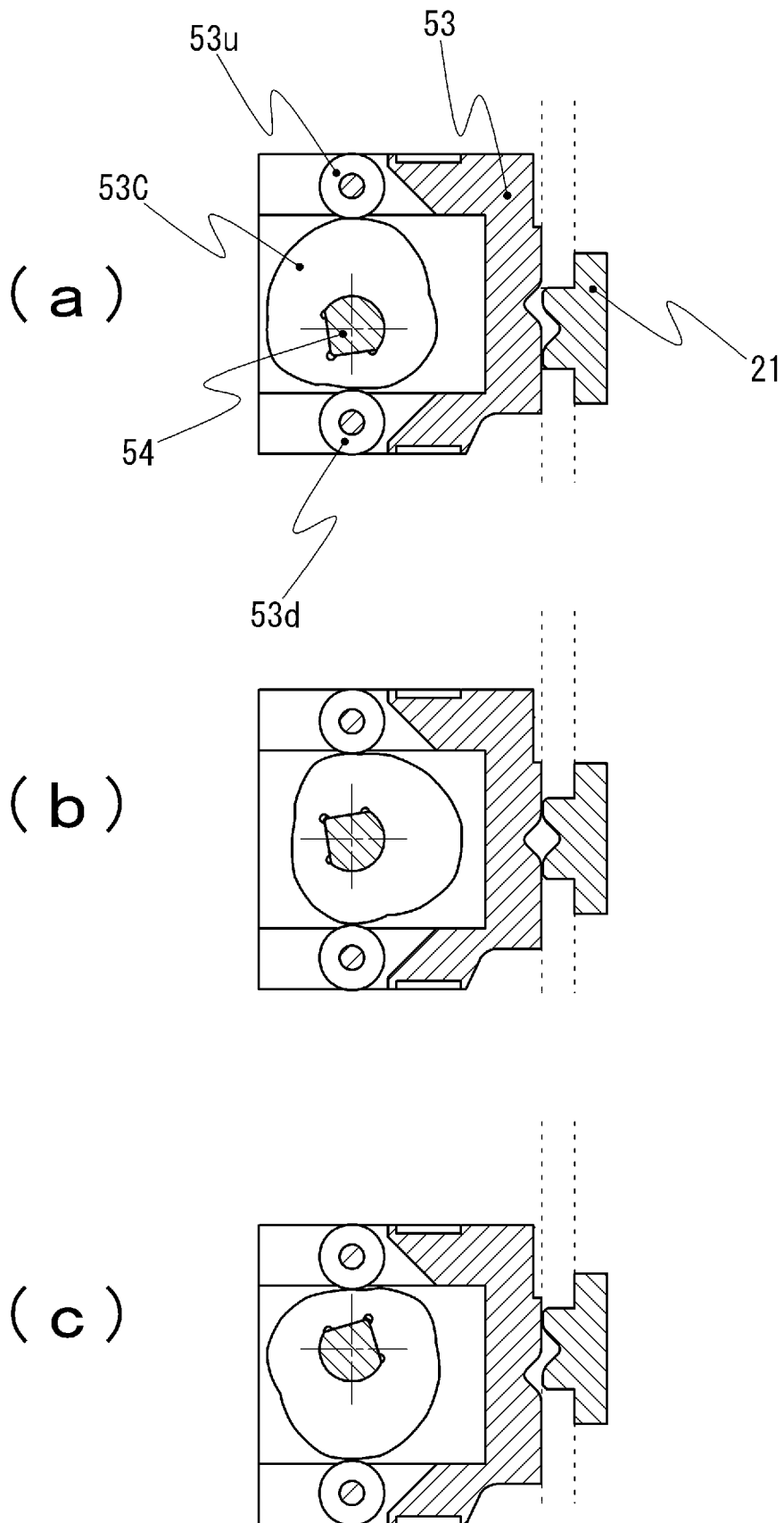
[図2]



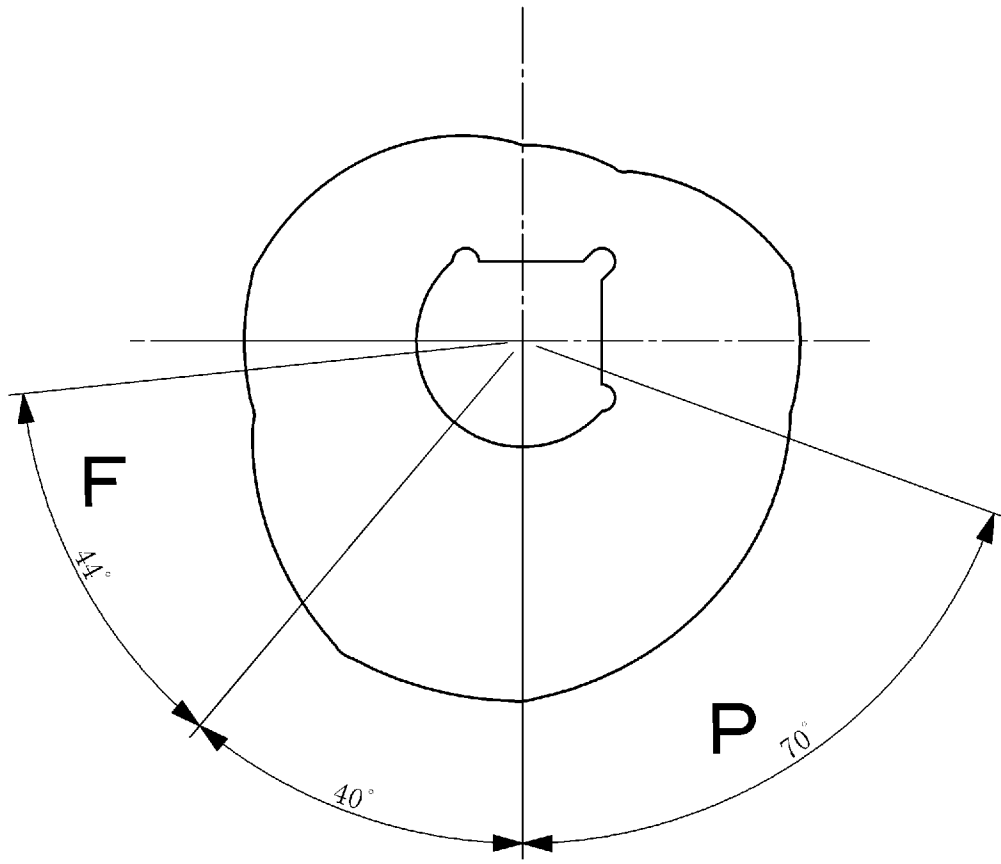
[図3]



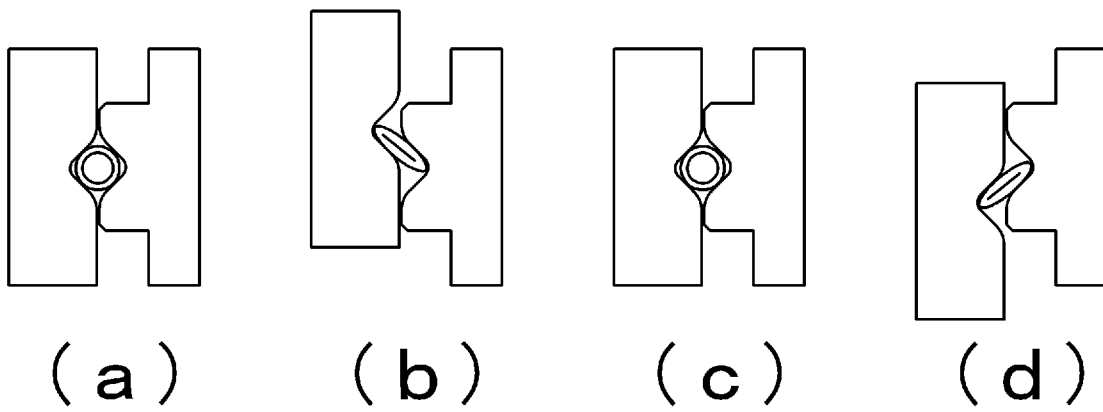
[図4]



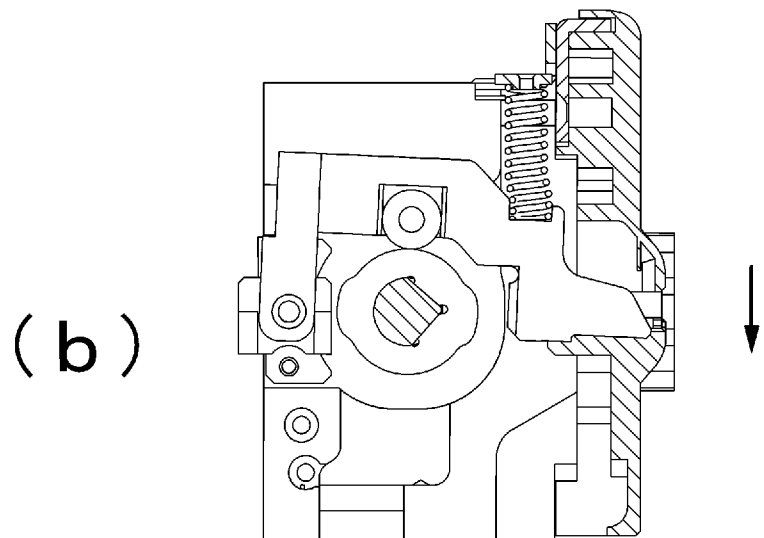
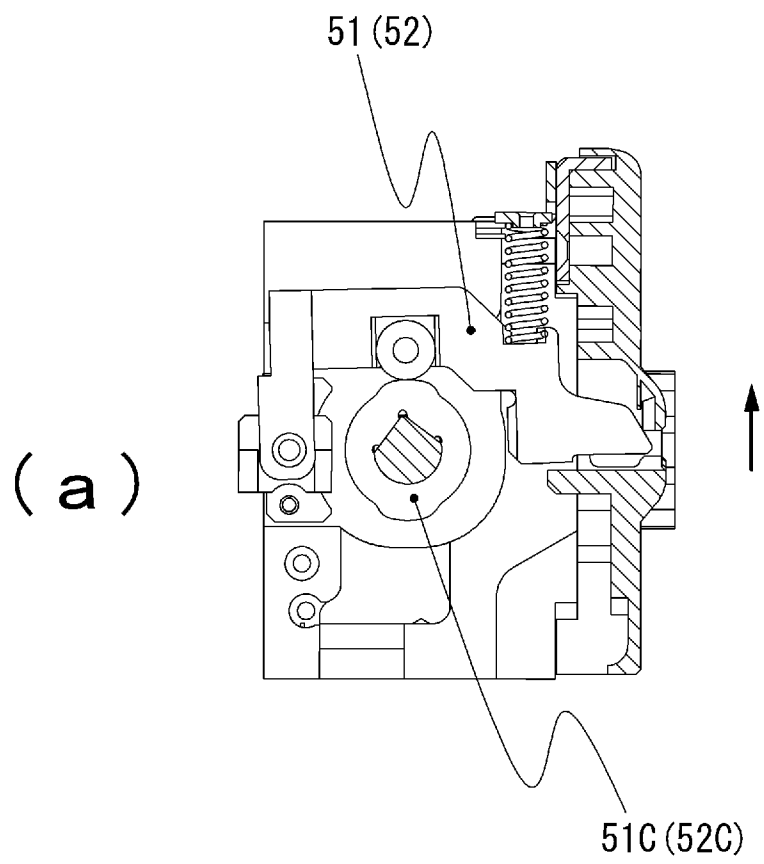
[圖5]



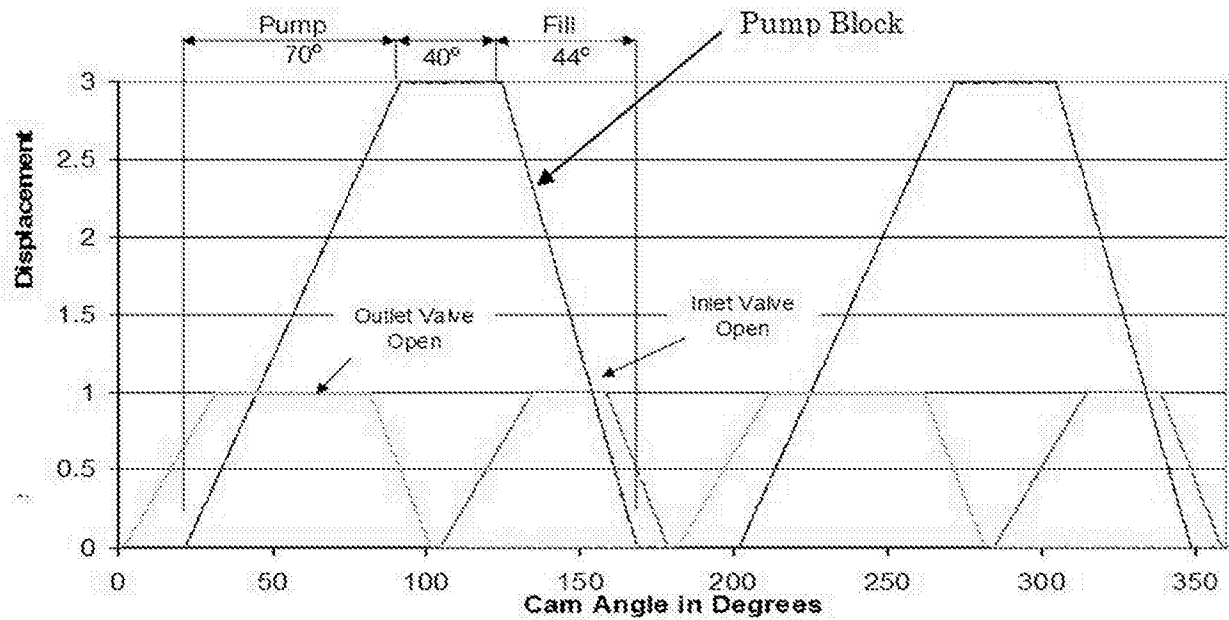
[圖6]



[図7]



[8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/052725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04B43/12(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)
F04B43/12

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y	US 5151019 A (Danby et al.), 29 September 1992 (29.09.1992), entire text; all drawings & GB 2225065 A & EP 426273 A1	1-2 3
X Y	WO 2011/082135 A2 (BAXTER INTERNATIONAL INC.), 07 July 2011 (07.07.2011), paragraphs [0028] to [0038]; fig. 1 to 5B & JP 2013-516234 A paragraphs [0015] to [0025]; fig. 1 to 5B & US 2011/0158823 A1	1-2 3
Y	JP 58-74881 A (Shimadzu Corp.), 06 May 1983 (06.05.1983), page 2, lower right column, line 15 to page 3, upper right column, line 4; fig. 4 (Family: none)	3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 April, 2014 (21.04.14)	Date of mailing of the international search report 13 May, 2014 (13.05.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052725

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/0181865 A1 (Abrahamson et al.), 25 September 2003 (25.09.2003), paragraphs [0023] to [0026]; fig. 2, 6 & WO 03/081046 A2	3
P,X	JP 2013-60813 A (Satoshi KONISHI), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraphs [0005] to [0010], [0042] to [0052], [0105] to [0125]; fig. 1, 16 to 21, 38 & EP 2568178 A1 paragraphs [0005] to [0010], [0099] to [0109], [0162] to [0182]; fig. 1, 16 to 21, 38 & US 2013/0064701 A1	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F04B43/12(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. F04B43/12		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
X Y	US 5151019 A (Danby et al.) 1992.09.29, 全文, 全図 & GB 2225065 A & EP 426273 A1	1-2 3
X Y	WO 2011/082135 A2 (BAXTER INTERNATIONAL INC.) 2011.07.07, [0028]-[0038], FIG.1-5B & JP 2013-516234 A, 【0015】-【0025】, 図1-5B & US 2011/0158823 A1	1-2 3
Y	JP 58-74881 A (株式会社島津製作所) 1983.05.06, 第2ページ右下欄第15行-第3ページ右上欄第4行, 第4図 (ファミリーなし)	3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 21.04.2014	国際調査報告の発送日 13.05.2014	
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) 松浦 久夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 9613

C (続き) . 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
Y	US 2003/0181865 A1 (Abrahamson et al.) 2003.09.25, [0023]-[0026], Fig. 2, 6 & WO 03/081046 A2	3
P, X	JP 2013-60813 A (小西 颯) 2013.04.04, 【0005】 - 【0010】, 【0042】 - 【0052】 , 【0105】 - 【0125】 , 図1, 16 - 21, 38 & EP 2568178 A1, [0005]-[0010], [0099]-[0109], [0162]-[0182], FIG. 1, 16-21, 38 & US 2013/0064701 A1	1-2