

(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  
2019年10月3日(03.10.2019)



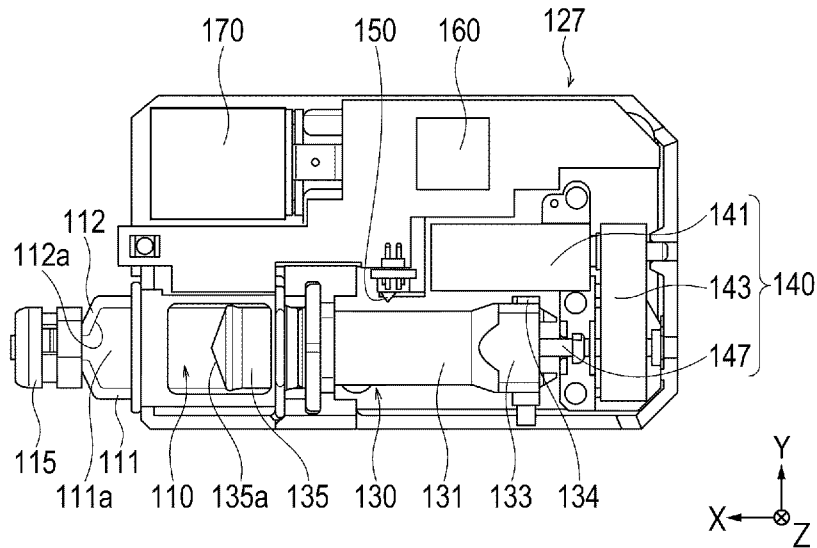
(10) 国際公開番号

**WO 2019/189703 A1**

- (51) 国際特許分類:  
A61M 5/142 (2006.01) A61M 5/168 (2006.01)  
A61M 5/145 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/013893
- (22) 国際出願日: 2019年3月28日(28.03.2019)
- (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 2018-067431 2018年3月30日(30.03.2018) JP
- (71) 出願人: テルモ株式会社(TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 近藤 晃(KONDO, Akira); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 薬師寺 祐介(YAKUSHIJI, Yusuke); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 八田 国際特許業務法人(HATTA & ASSOCIATES); 〒1020084 東京都千代田区二番町11番地9 ダイアパレス二番町 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, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: DRUG SOLUTION ADMINISTRATION DEVICE AND CONTROL METHOD OF DRUG SOLUTION ADMINISTRATION DEVICE

(54) 発明の名称: 薬液投与装置、および薬液投与装置の制御方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a drug solution administration device which can prevent that feeding of the drug solution ends in a state in which drug solution remains in the drug solution container, and a control method of the drug solution administration device. [Solution] This drug solution administration device 100 comprises a drug solution container 110 which is filled with a drug solution and has a tip opening at the tip 112, a housing 120 which holds the drug solution container, a pusher 130 which pushes the drug solution in the drug solution container, a drive mechanism 140 which drives the pusher forwards towards the tip opening of the drug solution container, a detection unit 150 which senses a part to be detected 134 of the pusher and which, on the basis of the sensing results, detects completion of feeding of the drug solution, and a control unit 160 which controls operation of the drive mechanism, wherein, after the detection unit has detected completion of feeding, the control unit causes the pusher to move further forwards.



WO 2019/189703 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 【課題】 薬液容器内に薬液が残存している状態で薬液の送液が終了してしまうことを防止できる薬液投与装置、および薬液投与装置の制御方法を提供する。【解決手段】 薬液投与装置 100 は、薬液が充填され、先端 112 に先端開口部を有する薬液容器 110 と、薬液容器を保持するハウジング 120 と、薬液容器内の薬液を押し出す押し子 130 と、押し子を薬液容器の先端開口部に向かって前進させる駆動機構 140 と、押し子の被検出部 134 を検知し、検知結果に基づいて薬液の送液完了を検出する検出部 150 と、駆動機構の動作制御を行う制御部 160 と、を有し、制御部は、検出部が送液完了を検出した後、押し子をさらに前進させる。

## 明 細 書

**発明の名称**：薬液投与装置、および薬液投与装置の制御方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、薬液投与装置、および薬液投与装置の制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、薬液容器に充填した薬液を押し子の押圧作用により生体内に投与するシリンジポンプ型の薬液投与装置が知られている。この種の薬液投与装置は、筒型の薬液容器と、薬液容器内の薬液を押し出す押し子機構と、を備える（例えば、下記特許文献1を参照）。薬液容器および押し子機構は、ハウジング内に收容されるとともにハウジングに支持されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9-294807号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のような薬液投与装置では、薬液容器内に充填された薬液の完了は、例えば、押し子機構が所定距離だけ前進移動したことを電気基板等に設置された検出スイッチにより検出することで行われる。薬液投与装置に搭載される制御部は、検出スイッチが押し子機構と接触して、その接触が検知されると、薬液が無くなったと判断し、押し子を前進移動させる駆動機構を停止させる。制御部は、その後、使用者に送液が完了したことを報知する。

[0005] 薬液投与装置は、検出スイッチ、押し子機構、薬液容器などの設置精度や、押し子機構および薬液容器などの寸法精度などにずれがある場合、検出スイッチにより押し子機構の移動量を精度良く検出することが困難になる。例えば、上記のような設置精度および寸法精度のずれが存在すると、検出スイッチは、薬液容器内に薬液が残っているにも関わらず、「送液完了（残液ゼロ）」を検出してしまう可能性がある。その結果、薬液投与装置は、本来投

与すべき量の薬液を生体に投与することができなくなってしまう。

[0006] 本発明は上記のような課題を鑑みてなされたものであり、薬液容器内に薬液が残存している状態で薬液の送液が終了してしまうことを防止できる薬液投与装置、および薬液投与装置の制御方法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] 本発明の薬液投与装置は、薬液が充填され、先端に先端開口部を有する薬液容器と、前記薬液容器を保持するハウジングと、前記薬液容器内の前記薬液を押し出す押し子と、前記押し子を前記薬液容器の前記先端開口部に向かって前進させる駆動機構と、前記押し子の被検出部を検知し、検知結果に基づいて前記薬液の送液完了を検出する検出部と、前記駆動機構の動作制御を行う制御部と、を有し、前記制御部は、前記検出部が前記送液完了を検出した後、前記押し子をさらに前進させる。

[0008] また、本発明の薬液投与装置の制御方法は、薬液が充填され、先端に先端開口部を有する薬液容器と、前記薬液容器を保持するハウジングと、前記薬液容器内の前記薬液を押し出す押し子と、前記押し子を前記薬液容器の先端開口部に向かって前進させる駆動機構と、前記押し子の被検出部を検知し、検知結果に基づいて前記薬液の送液完了を検出する検出部と、前記駆動機構の動作制御を行う制御部と、を有する薬液投与装置において、前記押し子の移動を制御する制御方法であって、前記制御部は、前記検出部が前記送液完了を検出した後、前記押し子をさらに前進させる。

### 発明の効果

[0009] 本発明の薬液投与装置および薬液投与装置の制御方法によれば、薬液容器内に薬液が残存している状態で薬液の送液が終了してしまうことを防止できる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態に係る薬液投与システムの側面図である。

[図2]薬液投与システムの使用例を模式的に示す図である。

[図3]薬液投与装置の概観斜視図である。

[図4]ハウジングが備えるシャーシおよびシャーシに組み付けられた各構成部材の概観斜視図である。

[図5]薬液投与装置の制御系統を概略的に示すブロック図である。

[図6]実施形態に係る薬液投与装置の制御方法を簡略的に示すフローチャートである。

[図7]押し子が前進移動する前の状態を示す薬液投与装置の平面図である。

[図8]押し子が前進移動した後の状態を示す薬液投与装置の平面図である。

[図9]押し子と検出部の位置関係を示す図である。

[図10]対比例を示す平面図である。

[図11]対比例を示す平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。なお、以下の記載は特許請求の範囲に記載される技術的範囲や用語の意義を限定するものではない。また、図面の寸法比率は説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

[0012] 図1～図4は、実施形態に係る薬液投与システム10、薬液投与装置100、および投与器具200の説明に供する図である。図5は、制御部160の制御系統を簡略的に示すブロック図であり、図6は、薬液投与装置の制御方法を示すフローチャートである。また、図7～図8は、薬液投与装置100の作用および比較例を説明するための図である。各図に付した矢印Xは、薬液投与装置100の「長手方向（薬液容器110の長手方向）」を示し、矢印Yは、薬液投与装置100の「幅方向（奥行方向）」を示し、矢印Zは、薬液投与装置100の「高さ方向」を示す。

[0013] （薬液投与システム）

薬液投与システム10は、薬液を生体内に投与するために使用される。図1に示すように、薬液投与システム10は、薬液投与装置100と、投与器具200と、を備える。

[0014] 図2に示すように、薬液投与装置100および投与器具200は、使用者

の体表面（皮膚）Hに貼り付けて使用するパッチタイプとして構成している。薬液投与装置100および投与器具200を取り付ける使用者の身体の部位は特に限定されないが、例えば、腹部や大腿部である。

[0015] 薬液投与システム10は、例えば、薬液投与装置100が備える薬液容器110内に充填された薬液（図示省略）を、後述する押し子130による押圧作用により、比較的長い時間（例えば、数分～数時間程度）をかけて持続的に生体内に投与することができる。なお、薬液投与システム10は、薬液を間欠的に生体内に投与してもよい。

[0016] （薬液投与装置）

薬液投与装置100は、図3、図4、図7、図8に示すように、薬液が充填される筒型（バレル型）の本体部111を備える薬液容器110と、薬液容器110を保持するハウジング120と、薬液容器110内の薬液を押し出す押し子130と、押し子130を薬液容器110の先端開口部へ向けて前進させる駆動機構140と、押し子130の被検出部134を検知し、検知結果に基づいて薬液の送液完了を検出する検出部150と、駆動機構の動作制御を行う制御部160と、を有している。

[0017] 図3および図4に示すように、ハウジング120は、内部に収容空間128が形成された箱型のハウジング本体部120aと、ハウジング本体部120aの収容空間128に収容され、ハウジング本体部120aに対して固定可能なシャーシ（「支持部」に相当する）127と、を有している。

[0018] 図3に示すように、ハウジング本体部120aの上面123には、ハウジング120の外部から収容空間128内を視認可能にする窓部123aが形成されている。窓部123aは、ハウジング本体部120aの一部に透明または半透明な部分を設けることで形成している。

[0019] ハウジング本体部120aの長手方向の基端側には、シャーシ127をハウジング本体部120aの収容空間128に挿入するための基端開口部125が形成されている。ハウジング本体部120aの基端開口部125は、収容空間128にシャーシ127を収容した状態で、蓋部材（図示省略）によ

り閉じられる。

[0020] ハウジング本体部120aの底面121には、使用者の体表面Hに貼着可能なシート状の貼着部（図示省略）を設けている。薬液投与装置100を使用者に取り付ける前の初期状態において、貼着部の貼着面には、剥離可能な保護シートが取り付けられる。

[0021] 図4に示すように、シャーシ127には、薬液容器110と、押し子130と、駆動機構140と、検出部150と、制御部160と、電源部170と、が保持されている。

[0022] 薬液容器110は、いわゆるプレフィルド型の薬液容器で構成している。そのため、薬液は、薬液容器110の本体部111の内腔111a内に予め充填されている。薬液としては、例えば、タンパク質製剤、麻薬性鎮痛薬、利尿薬等が挙げられる。

[0023] 薬液容器110の先端112に形成された先端開口部（吐出口）には、薬液が漏洩するのを防止するための封止部材（図示省略）を配置している。図3に示すように、薬液容器110の先端開口部は、ハウジング本体部120aから外部に突出するように配置される。また、薬液容器110においてハウジング本体部120aから突出した先端部には、後述するチューブ240（図1を参照）との接続がなされる装着部115を取り付けている。

[0024] 薬液容器110の本体部111の内腔111aには、押し子130の本体部131が挿入される（図4および図7を参照）。押し子130の本体部131の先端には、薬液容器110の内壁と摺動可能なガスケット135を配置している。ガスケット135は、ガスケット135の外周部が薬液容器110の本体部111の内周面と液密に密着することにより、ガスケット135の基端側を液密に封止する。

[0025] 本実施形態において、ガスケット135は、当該ガスケット135が薬液容器110の先端内壁112a（図9を参照）に対して突き合った状態で、押し子130が前進した際に、押し子130が前進する方向（長手方向）に収縮可能となるように構成している。ガスケット135は、上記のように収

縮可能となるように、例えば、ゴム材やエラストマー等の柔軟な樹脂材料で構成することができる。

[0026] 図9に示すように、ガスケット135は、先端側に向けて外径が小さくなるテーパ形状を有している。また、ガスケット135の形状は、薬液容器110の先端内壁112aの形状と略同一に形成している。

[0027] 押し子130の基端には、図9に示すように、被検出部134が設けられている。被検出部134は、薬液投与装置100による薬液の送液完了を検知するために利用される。送液完了の検知方法については後述する。

[0028] 制御部160は、薬液投与装置100の薬液の送液動作を制御する。制御部160は、例えば、CPU、RAM、ROM等を実装した公知のマイクロコンピュータ（電子回路素子）により構成することができる。制御部160は、駆動機構140、検出部150、電源部170、報知部180の動作制御を統括的に実行する（図5を参照）。

[0029] 図7に示すように、検出部150は、シャーシ127に配置している。検出部150は、図8に示すように、押し子130が備える被検出部134が接触すると、薬液投与装置100の送液完了を検出する。検出部150は、例えば、被検出部134が接触した際に、所定の電気信号を発信する公知の接触型センサにより構成することができる。制御部160は、被検出部134から電気信号を受信することにより、送液完了の情報を取得する。なお、検出部150は、押し子130が所定量だけ前進した際に、押し子130の被検出部134の位置を検出可能な限り、具体的な構成等は特に限定されない。

[0030] 電源部170は、例えば、公知の電池等で構成することができる。

[0031] 報知部180は、送液完了を使用者に報知する。報知部180は、例えば、送液が完了した旨の音声や音を発するスピーカー等で構成することができる。報知部180は、ハウジング本体部120aの收容空間128内に收容することができる。

[0032] 図4に示すように、駆動機構140は、電源部170から駆動電流を受給

して回転駆動力を生じさせるモータ141と、モータ141の回転駆動力を伝達する歯車等を備える減速機構143と、減速機構143に接続された送りネジ147と、を有している。

[0033] 送りネジ147は、押し子130の基端付近に配置された基端接続部133と接続されている。送りネジ147は、減速機構143から伝達された回転運動を直線運動に変換して、押し子130を長手方向(X方向)に前進させる。押し子130は、薬液容器110の先端側へ向けて前進することにより、薬液容器110の本体部111の内腔111aからチューブ240(図1を参照)へ薬液を押し出す。

[0034] 次に、図9を参照して、検出部150と被検出部134の位置関係について説明する。なお、図9は、薬液を投与する前の状態における薬液容器110と押し子130を示している。

[0035] 本実施形態において、検出部150は、押し子130の先端135aが薬液容器110の先端内壁112aに突き当たる前に、送液完了を検出するように配置している。より具体的には、図9に示すように、押し子130の先端135aから被検出部134までの第1距離(d1)は、薬液容器110の先端内壁112aから検出部150が配置された位置までの第2距離(d2)よりも短い。そのため、押し子130が薬液容器110内を前進して、被検出部134が検出部150と接触して送液完了を検出したとき、薬液容器110の先端内壁112aと押し子130の先端135aとの間には、押し子130がさらに前進することが可能な隙間(空間)が形成される。

[0036] なお、押し子130の先端135aは、本実施形態のように押し子130にガスケット135が配置される場合、ガスケット135の先端を意味する。

[0037] 次に、本実施形態に係る薬液投与装置100の制御方法を説明する。以下では、薬液を送液する際の押し子130の動作制御について詳述する。

[0038] 図6に示すように、薬液投与装置100の制御方法は、薬液容器110内で押し子130を前進させるステップ(S101)と、検出部150が押し

子130の被検出部134を検知して、送液完了を検出するステップ(S102)と、検出部150により送液完了が検出された後に押し子130を前進させるステップ(S103)と、を有する。

[0039] 図7には、押し子130が薬液容器110内を前進する前の状態を示している。図7に示す状態から押し子130が薬液容器110内を前進し、図8に示すように検出部150に被検出部134が接触すると、検出部150は送液完了を検出する。

[0040] 本実施形態に係る制御方法では、上記のように送液完了が検出された後、押し子130の先端135aが薬液容器110の先端内壁112aに突き当たるまでの距離以上の距離で、押し子130をさらに前進させる。これは、次のような理由による。

[0041] 例えば、薬液投与装置100において、検出部150、押し子130、薬液容器110などの設置精度や、押し子130および薬液容器110などの寸法精度などにずれが存在する場合、図10に示すように、薬液容器110内に薬液が残存している状態(薬液容器110の先端内壁112aに押し子130の先端135aが接触していない状態)であるにも関わらず、検出部150が送液完了を検出してしまう。そのまま、薬液投与装置100による送液が終了してしまうと、本来投与すべき量の薬液を生体に投与することができなくなってしまう。このような課題に対して、本実施形態に係る薬液投与装置100は、検出部150が送液完了を検出した後、押し子130をさらに前進させる。そのため、薬液投与装置100は、各部材の設置精度や寸法精度のずれ等に起因する「薬液の残存」が発生することを好適に防止することができる。特に、本実施形態では、送液完了が検出された後、押し子130の先端135aが薬液容器110の先端内壁112aに突き当たるまでの距離以上の距離で押し子130を前進させるため、薬液容器110内に薬液が残存することをより確実に防止することができる。

[0042] また、各部材の設置精度や寸法精度のずれ等が存在すると、図11に示すように、押し子130の先端135aが薬液容器110の先端内壁112a

に突き当たるまで押し子130が前進したにも関わらず、検出部150が送液完了を検出しないといった課題が生じることもある。このような課題に対して、本実施形態に係る押し子130が備えるガスケット135は、薬液容器110の先端内壁112aに対して突き合った状態で、押し子130が前進した際に、押し子130が前進する方向（長手方向）に収縮可能に構成されている。そのため、薬液投与装置100は、仮に、図11のような状態になって押し子130の前進が進行しないような状況になっても、ガスケット135が収縮する分だけ押し子130をさらに前進させることが可能になる。したがって、薬液投与装置100は、検出部150により送液完了を確実に検出することができる。

[0043] なお、押し子130の前進を終了するタイミングや送液完了を報知するタイミングは、例えば、検出部150が送液完了を検出した後、所定の時間が経過した後の任意のタイミングに設定することができる。また、押し子130の前進は、薬液投与装置100が生体から取り外されるまで継続させてもよいし、送液が完了した後にそのまま継続させてもよい。

[0044] （投与器具）

図1および図2に示すように、投与器具200は、薬液投与装置100に接続可能に構成している。

[0045] 投与器具200は、コネクタ210と、生体に穿刺される針管220と、穿刺部（カニューレハウジング）230と、チューブ240と、針管220の生体への穿刺を補助する穿刺補助具250と、を有している。

[0046] コネクタ210は、当該コネクタ210に固定された装着部215を介して薬液投与装置100に接続可能に構成している。装着部215は、ハウジング120の外部に突出した薬液容器110の先端112付近に設けられた装着部115（図4を参照）に対して外嵌されることにより、薬液投与装置100と接続できる。

[0047] 装着部215の内部には、薬液容器110の先端部に配置された封止部材（図示省略）を刺通可能な接続用の針部（図示省略）が配置されている。チ

チューブ 240 は、接続用の針部を介して、薬液容器 110 の本体部 111 の内腔 111a と連通される。

[0048] 穿刺部 230 の内部には、チューブ 240 と針管 220 の内腔を連通する流路（図示省略）が形成されている。チューブ 240 を介して穿刺部 230 へ送液された薬液は、穿刺部 230 の内部に形成された流路および針管 220 を通して生体内に投与される。

[0049] 使用者への薬液の送液に際して、穿刺部 230 には穿刺補助具 250 が取り付けられる。穿刺補助具 250 は、導入針（内針） 251 を保持している。導入針 251 は、穿刺補助具 250 を穿刺部 230 に取り付けられた状態において、針管 220 の先端から突出する。使用者は、針管 220 に導入針 251 を挿通した状態で針管 220 を生体に穿刺することにより、針管 220 に折れ等が生じるのを防止しつつ、針管 220 を生体に刺入することが可能になる。

[0050] 穿刺補助具 250 は、針管 220 を生体に穿刺した後、穿刺部 230 から取り外される。導入針 251 は、穿刺部 230 から穿刺補助具 250 が取り外されると、針管 220 の内腔から抜去される。

[0051] 針管 220 を生体に穿刺した後、穿刺補助具 250 が取り外されて、針管 220 が生体内に留置された状態で、穿刺部 230 は使用者の体表面 H に残置される。この状態で薬液投与装置 100 の押し子 130 が薬液容器 110 内を前進することにより、薬液容器 110 に充填された薬液は、チューブ 240 および穿刺部 230 の流路を経由して針管 220 の内腔へ送液される。

[0052] 導入針 251 は、例えば、金属針で構成することが可能である。また、針管 220 は、例えば、樹脂製の管状部材（カニューレ）で構成することが可能である。

[0053] 投与器具 200 は、薬液投与装置 100 と同様に、使用者の体表面 H に貼り付けて使用するパッチタイプとして構成している。投与器具 200 の穿刺部 230 の接触面（底面） 231 には、体表面に貼着可能なシート状の貼着部（図示省略）を設けている。投与器具 200 を使用者に取り付ける前の初

期状態において、貼着部の貼着面には剥離可能な保護シートが取り付けられる。

[0054] 以上説明したように、本実施形態に係る薬液投与装置100は、薬液が充填され、先端112に先端開口部を有する薬液容器110と、薬液容器110を保持するハウジング120と、薬液容器110内の薬液を押し出す押し子130と、押し子130を薬液容器110の先端開口部に向かって前進させる駆動機構140と、押し子130の被検出部134を検知し、検知結果に基づいて薬液の送液完了を検出する検出部150と、駆動機構140の動作制御を行う制御部160と、を有しており、制御部160は、検出部150が送液完了を検出した後、押し子130をさらに前進させる。

[0055] 上記のように構成された薬液投与装置100によれば、検出部150により送液完了が検出された後、押し子130をさらに前進させるため、薬液容器110内に薬液が残存した状態で押し子130の前進が終了することを防止できる。そのため、薬液容器110内に薬液が残存している状態で薬液の送液が終了してしまうことを防止できる。

[0056] また、薬液投与装置100において、検出部150は、押し子130の先端135aが薬液容器110の先端内壁112aに突き当たる前に送液完了を検出するように配置されており、制御部160は、検出部150が送液完了を検出した後、押し子130の先端135aが薬液容器110の先端内壁112aに突き当たるまでの距離以上の距離で押し子130を前進させる。そのため、薬液投与装置100は、薬液容器110内に薬液が残存している状態で薬液の送液が終了してしまうことをより確実に防止することができる。

[0057] また、薬液投与装置100において、押し子130の先端135aから被検出部134までの第1距離(d1)は、薬液容器110の先端内壁112aから検出部150が配置された位置までの第2距離(d2)よりも短い。そのため、検出部150は、押し子130の先端135aが薬液容器110の先端内壁112aに突き当たる前に確実に送液完了を検出することが可能

になる。したがって、送液完了を検出した後、押し子130をさらに前進させることにより、薬液容器110内に薬液が残存している状態で薬液の送液が終了してしまうことをより確実に防止することができる。

[0058] また、薬液投与装置100において、押し子130の先端135aには、薬液容器110の内壁に対して摺動可能なガスケット135が配置されており、ガスケット135は、薬液容器110の先端内壁112aに対して突き合った状態で押し子130が前進した際、押し子130が前進する方向に収縮可能である。そのため、押し子130は、ガスケット135が薬液容器110の先端内壁112aに対して突き合った状態で検出部150による送液完了が検出されていない状態においても、ガスケット135が収縮する分だけさらに前進することができる。そのため、薬液投与装置100は、送液完了をより確実に検出することが可能になる。

[0059] また、本実施形態に係る薬液投与装置100の制御方法は、薬液が充填され、先端112に先端開口部を有する薬液容器110と、薬液容器110を保持するハウジング120と、薬液容器110内の薬液を押し出す押し子130と、押し子130を薬液容器110の先端開口部に向かって前進させる駆動機構140と、押し子130の被検出部134を検知し、検知結果に基づいて薬液の送液完了を検出する検出部150と、駆動機構140の動作制御を行う制御部160と、を有する薬液投与装置100において、押し子130の移動を制御する制御方法である。当該制御方法において、制御部160は、検出部150が送液完了を検出した後、押し子130をさらに前進させる。

[0060] 上記の制御方法によれば、検出部150により送液完了が検出された後、押し子130をさらに前進させるため、薬液容器110内に薬液が残存した状態で押し子130の前進が終了することを防止できる。そのため、薬液容器110内に薬液が残存している状態で薬液の送液が終了してしまうことを防止できる。

[0061] <変形例>

薬液投与装置100は、例えば、モータ141の回転状態の検知結果と、検出部150と押し子130の被検出部134との接触による送液完了の検出とに基づいて、投与状態を判断するように構成することも可能である。具体的には、制御部160は以下のような制御フローで薬液投与装置100の投与状態を判断するように構成することができる。

[0062] 制御部160は、回転検出機構（図示省略）によりモータ141の回転の停止を検知した場合、押し子130の被検出部134と検出部150との接触による送液完了の検出を確認する。なお、モータ141が停止している場合、押し子130の先端135aは、薬液容器110の先端内壁112aに突き当たった状態である（図11に示す状態）。このため、制御部160は、検出部150が送液完了を検出した後、回転検出機構によりモータ141の回転の停止を検知するまで、押し子130を前進させている。そして、制御部160は、モータ141が停止した際、押し子130の被検出部134と検出部150との接触による送液完了の検出を確認した場合（押し子130と検出部150が接触状態であった場合）、薬液の投与が正常に終了したと判断する。一方で、制御部160は、モータ141が停止した際、押し子130の被検出部134と検出部150との非接触による送液完了の未検出を確認した場合（押し子130と検出部150が非接触状態であった場合）、薬液の投与が正常に終了しなかった（つまり、薬液容器110内に残液が存在した状態で薬液の投与が終了した）と判断する。制御部160は、薬液の投与が正常に投与されなかったことを確認した場合、報知部180によりその旨を報知することができる。

[0063] 以上、実施形態を通じて本発明に係る薬液投与装置および薬液投与装置の制御方法を説明したが、本発明は説明した各構成のみに限定されるものでなく、特許請求の範囲の記載に基づいて適宜変更することが可能である。

[0064] 例えば、制御部は、検出部が送液完了を検出した後、押し子をさらに前進させる動作制御を実行する限り、具体的な制御方法や制御手順等は特に限定されない。また、ハウジングは、シャーシを備えずに、ハウジング本体部に

各構成部材が固定や保持される構成であってもよい。

[0065] また、薬液投与装置を構成する各部材の材質、形状、大きさ、配置、部材同士の接続・連結構造等は、本発明の効果が発揮される限り、特に限定されることはなく、任意に変更および置換することが可能である。また、薬液投与装置には、明細書内において特に説明のなかった任意の構成部材等を適宜付加することも可能である。

[0066] 本出願は、2018年3月30日に出願された日本国特許出願第2018-067431号に基づいており、その開示内容は、参照により全体として引用されている。

### 符号の説明

- [0067] 10 薬液投与システム、
- 100 薬液投与装置、
- 110 薬液容器、
- 111 薬液容器の本体部、
- 111a 薬液容器の内腔、
- 112a 薬液容器の先端内壁、
- 120 ハウジング、
- 120a ハウジング本体部、
- 127 シャーシ、
- 128 収容空間、
- 130 押し子、
- 131 押し子の本体部、
- 134 被検出部、
- 135 ガスケット、
- 135a 押し子の先端、
- 140 駆動機構、
- 150 検出部、
- 160 制御部、

170 電源部、  
180 報知部、  
200 投与器具、  
H 体表面。

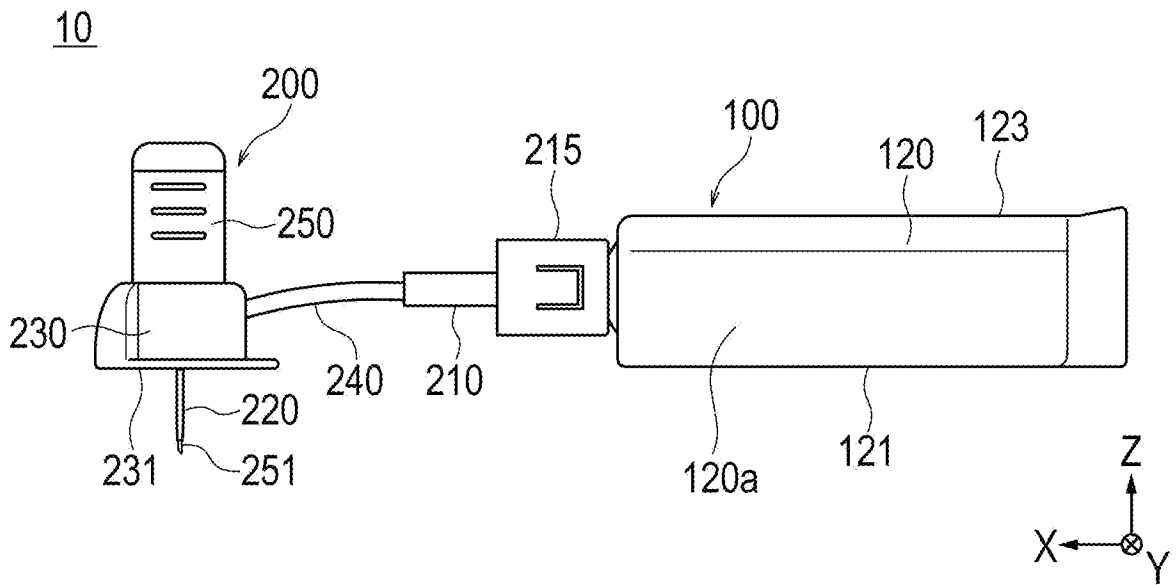
## 請求の範囲

- [請求項1] 薬液が充填され、先端に先端開口部を有する薬液容器と、  
前記薬液容器を保持するハウジングと、  
前記薬液容器内の前記薬液を押し出す押し子と、  
前記押し子を前記薬液容器の前記先端開口部に向かって前進させる  
駆動機構と、  
前記押し子の被検出部を検知し、検知結果に基づいて前記薬液の送  
液完了を検出する検出部と、  
前記駆動機構の動作制御を行う制御部と、を有し、  
前記制御部は、前記検出部が前記送液完了を検出した後、前記押し  
子をさらに前進させる、薬液投与装置。
- [請求項2] 前記検出部は、前記押し子の先端が前記薬液容器の先端内壁に突き  
当たる前に前記送液完了を検出するように配置されており、  
前記制御部は、前記検出部が前記送液完了を検出した後、前記押し  
子の先端が前記薬液容器の先端内壁に突き当たるまでの距離以上の距  
離で前記押し子を前進させる、請求項1に記載の薬液投与装置。
- [請求項3] 前記押し子の先端から前記被検出部までの第1距離は、前記薬液容  
器の先端内壁から前記検出部が配置された位置までの第2距離よりも  
短い、請求項2に記載の薬液投与装置。
- [請求項4] 前記押し子の先端には、前記薬液容器の内壁に対して摺動可能なガ  
スケットが配置され、  
前記ガスケットは、前記薬液容器の先端内壁に対して突き合った状  
態で前記押し子が前進した際、前記押し子が前進する方向に収縮可能  
である、請求項1～3のいずれか1項に記載の薬液投与装置。
- [請求項5] 薬液が充填され、先端に先端開口部を有する薬液容器と、前記薬液  
容器を保持するハウジングと、前記薬液容器内の前記薬液を押し出す  
押し子と、前記押し子を前記薬液容器の前記先端開口部に向かって前  
進させる駆動機構と、前記押し子の被検出部を検知し、検知結果に基

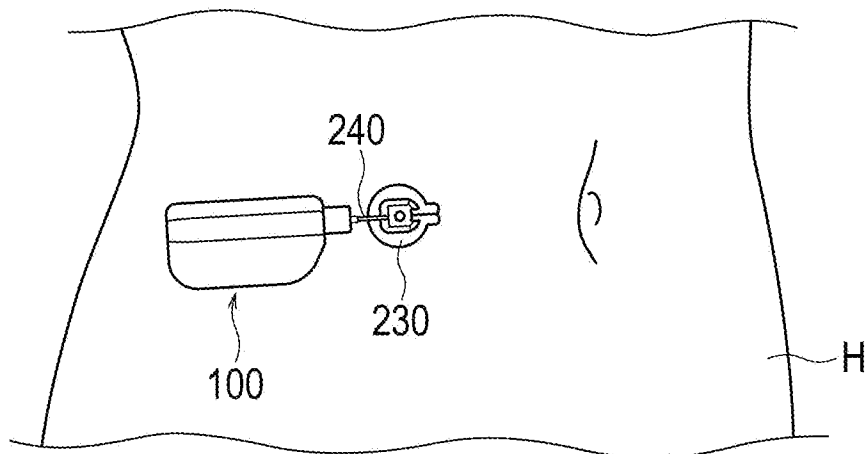
づいて前記薬液の送液完了を検出する検出部と、前記駆動機構の動作制御を行う制御部と、を有する薬液投与装置において、前記押し子の移動を制御する制御方法であって、

前記制御部は、前記検出部が前記送液完了を検出した後、前記押し子をさらに前進させる、薬液投与装置の制御方法。

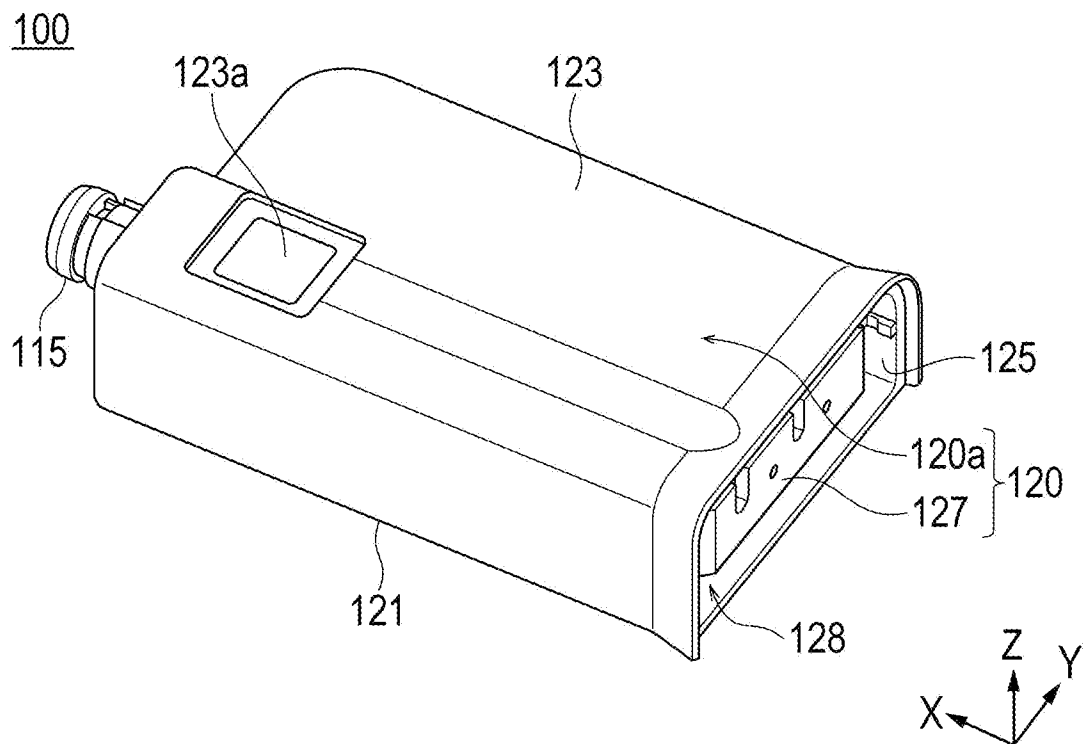
[図1]



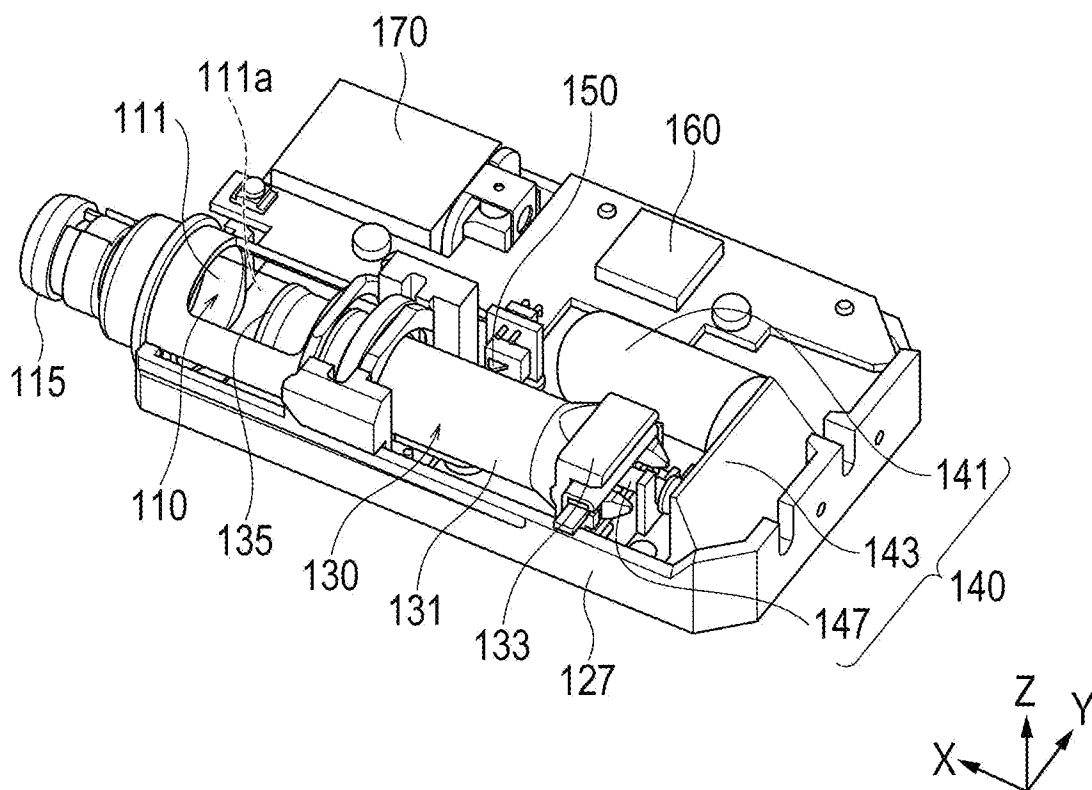
[図2]



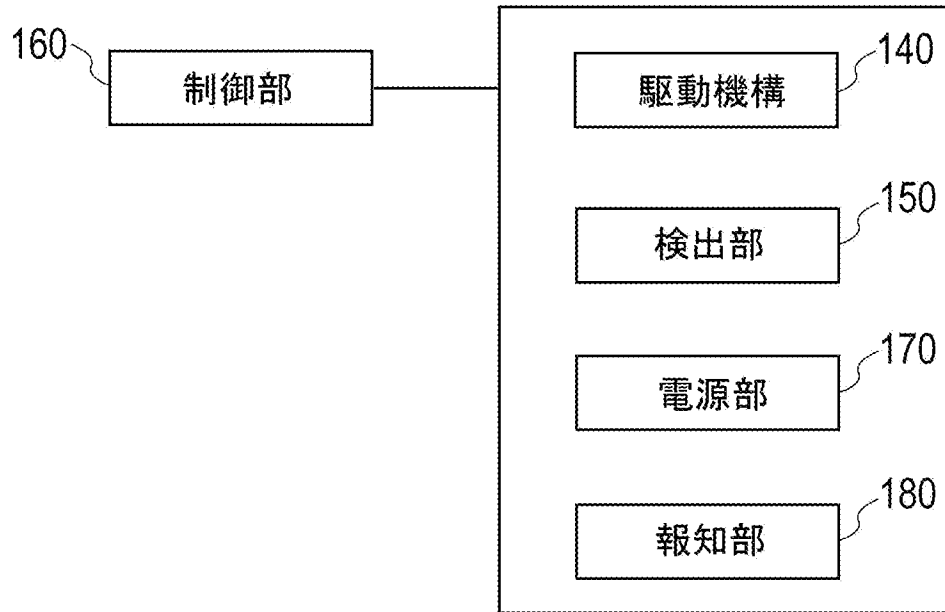
[図3]



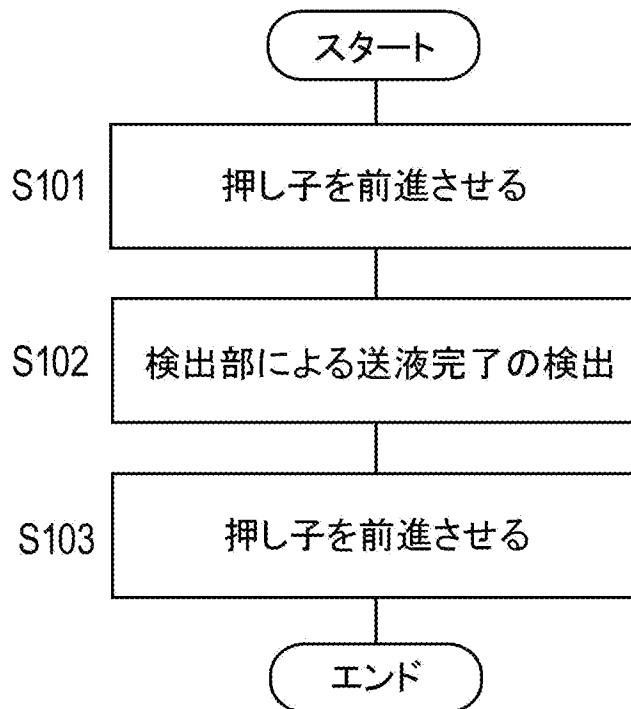
[図4]



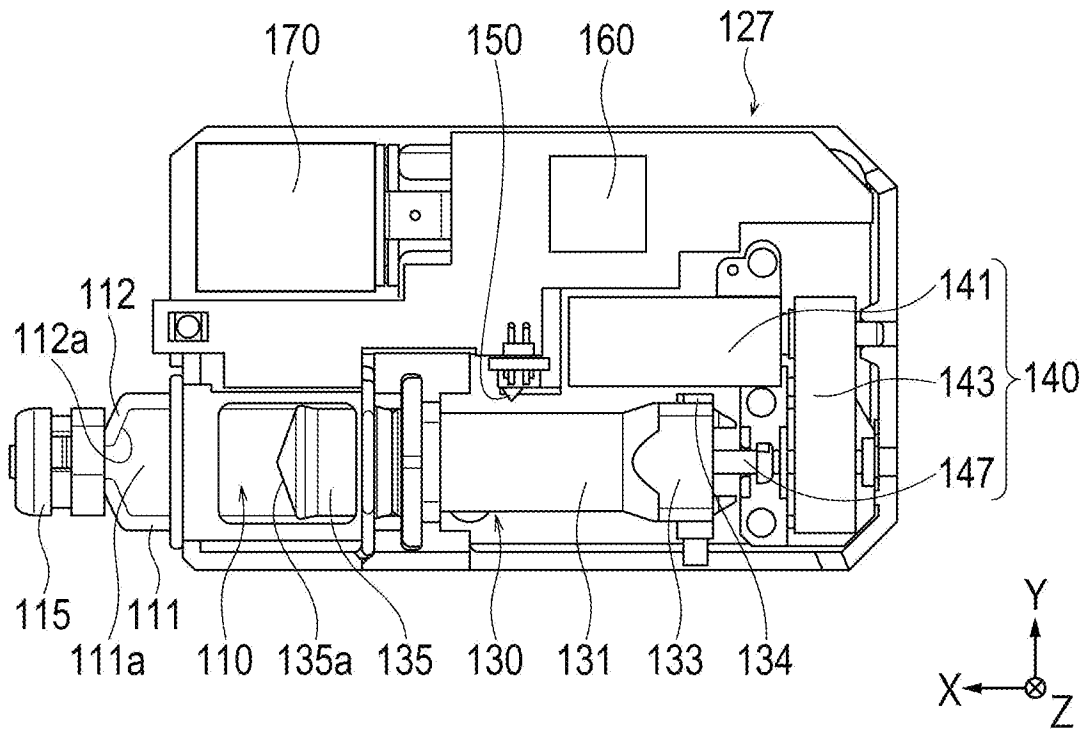
[図5]



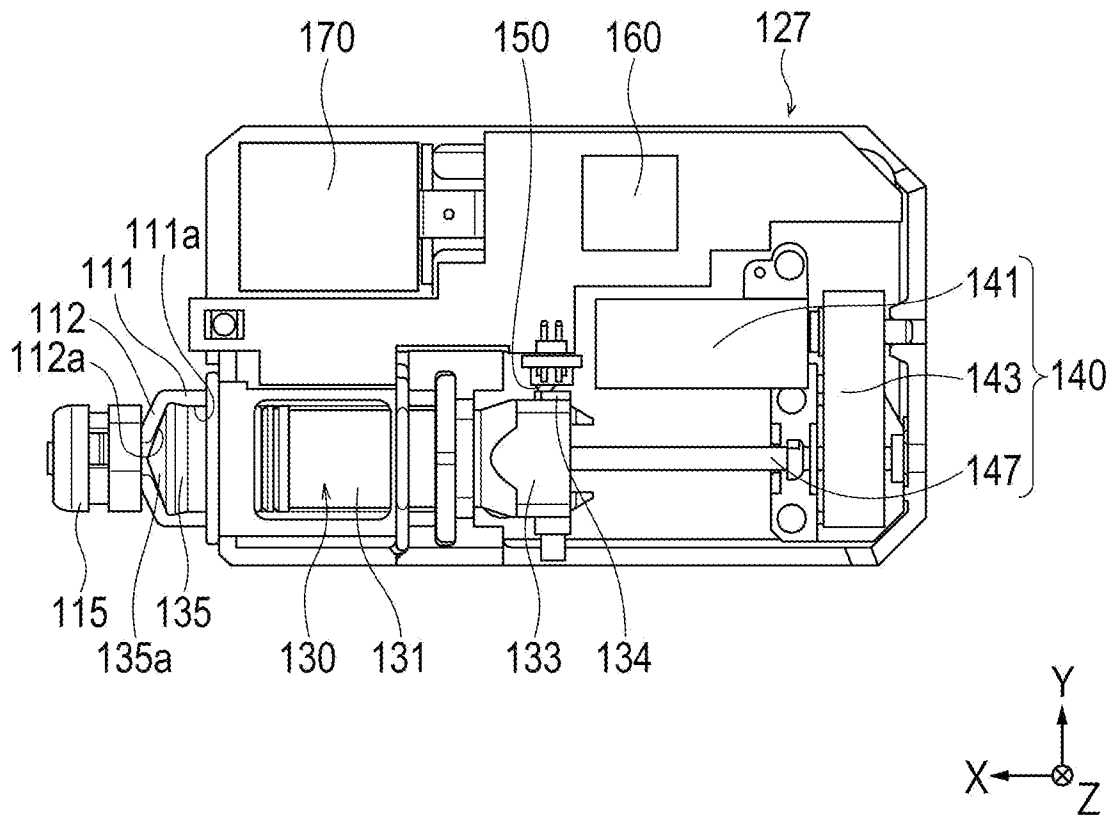
[図6]



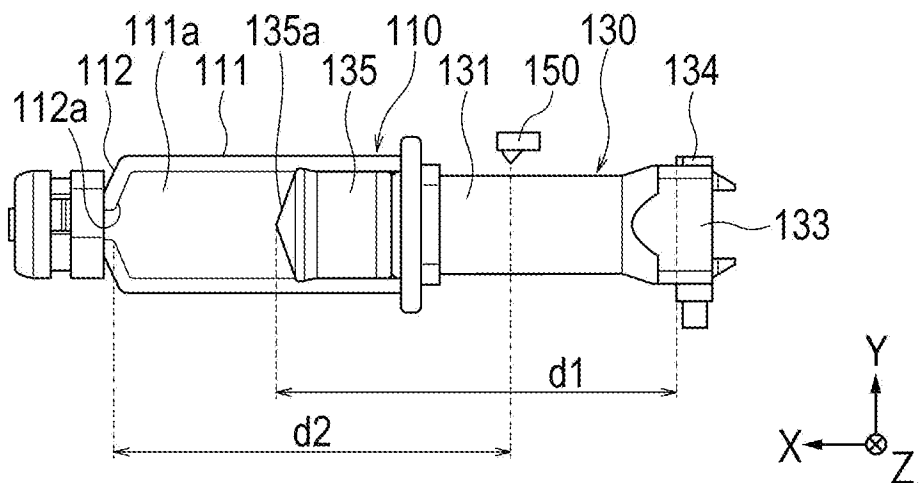
[図7]



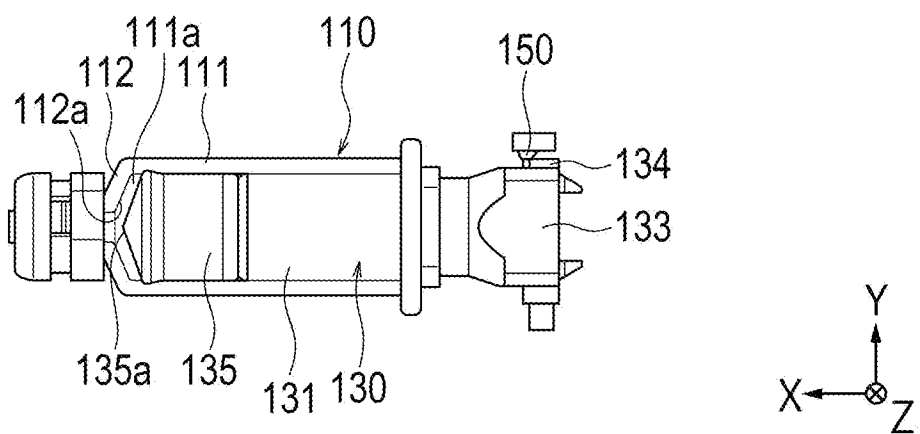
[図8]



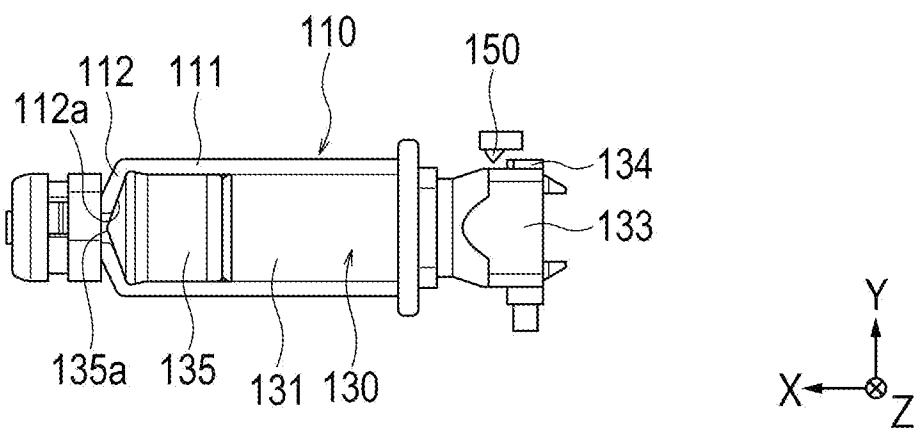
[図9]



[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/013893

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. A61M5/142 (2006.01) i, A61M5/145 (2006.01) i, A61M5/168 (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)

Int.Cl. A61M5/142, A61M5/145, A61M5/168

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y A	JP 59-228851 A (ATOM CORPORATION) 22 December 1984, page 2, upper left column, line 14 to page 3, upper left column, line 2, fig. 1, 2 (Family: none)	1, 4-5 2-3
Y	JP 2017-519597 A (NOVO NORDISK A/S) 20 July 2017, paragraphs [0028]-[0035], fig. 1, 2 & US 2017/0151388 A1, paragraphs [0034]-[0041], fig. 1, 2 & WO 2016/005421 A1 & CN 106659852 A	1, 4-5

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 25.04.2019	Date of mailing of the international search report 14.05.2019
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013893

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 59-207161 A (INTERMEDICAT GMBH) 24 November 1984, page 2, lower right column, lines 7-17, fig. 1 & US 4560979 A, column 2, line 62 to column 3, line 4, fig. 1 & EP 123836 A2	4
A	JP 2000-350782 A (TERUMO CORPORATION) 19 December 2000, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2-121672 A (NIKKISO CO., LTD.) 09 May 1990, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 6-190037 A (BECTON DICKINSON AND COMPANY) 12 July 1994, entire text, all drawings & US 5254096 A, entire text, all drawings & EP 589328 A2	1-5

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, A61M5/145(2006.01)i, A61M5/168(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, A61M5/145, A61M5/168

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y A	JP 59-228851 A（アトム株式会社）1984.12.22, 第2ページ左上欄 14行-第3ページ左上欄第2行, 図1-2（ファミリーなし）	1, 4-5 2-3
Y	JP 2017-519597 A（ノボ・ノルディスク・エー/エス）2017.07.20, 段落[0028]-[0035], 図1-2 & US 2017/0151388 A1, 段落 [0034]-[0041], 図1-2 & WO 2016/005421 A1 & CN 106659852 A	1, 4-5

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日  
 25.04.2019

国際調査報告の発送日  
 14.05.2019

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） 竹下 晋司	3E	1145
電話番号 03-3581-1101 内線 3346		

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	JP 59-207161 A (インターメデイカツト・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング) 1984. 11. 24, 第2ページ右下欄第7行-第17行, 図1 & US 4560979 A, 第2欄第62行-第3欄第4行, 図1 & EP 123836 A2	4
A	JP 2000-350782 A (テルモ株式会社) 2000. 12. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2-121672 A (日機装株式会社) 1990. 05. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 6-190037 A (ベクトン・ディッキンソン・アンド・カンパニー) 1994. 07. 12, 全文, 全図 & US 5254096 A, 全文, 全図 & EP 589328 A2	1-5