

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7605529号
(P7605529)

(45)発行日 令和6年12月24日(2024.12.24)

(24)登録日 令和6年12月16日(2024.12.16)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 M 5/155(2006.01) A 6 1 M 5/155

請求項の数 15 (全15頁)

(21)出願番号	特願2023-528538(P2023-528538)	(73)特許権者	522331415 潔 ウェイ 生医科技股 ぶん 有限公 司 台湾 1 1 5 台北市南港区園区街3之2 号9楼902A
(86)(22)出願日	令和3年10月8日(2021.10.8)	(74)代理人	100091683 弁理士 吉 川 俊雄
(65)公表番号	特表2023-553262(P2023-553262 A)	(74)代理人	100179316 弁理士 市川 寛奈
(43)公表日	令和5年12月21日(2023.12.21)	(72)発明者	李柏穎 台湾 1 1 5 台北市南港区園区街3 - 2 号9楼
(86)国際出願番号	PCT/CN2021/122571	(72)発明者	鄭光翔 台湾 1 1 5 台北市南港区園区街3 - 2 号9楼
(87)国際公開番号	WO2022/105466		
(87)国際公開日	令和4年5月27日(2022.5.27)		
審査請求日	令和5年8月28日(2023.8.28)		
(31)優先権主張番号	63/115,223		
(32)優先日	令和2年11月18日(2020.11.18)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多段式ガス投薬作動装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

薬物注射容器に接続される多段式ガス投薬作動装置であって、
電気化学ポンプを含み、ガスを供給可能なガス供給ユニット、
一端がガス供給ユニットに接続されるとともに、管径の異なる複数の中空管から構成され、第1中空管の外径が第2中空管の内径よりもやや小さく、前記第1中空管を前記第2中空管内で摺動させられるプッシュロッドユニット、
プッシュロッドユニットを貫通するとともにガス供給ユニットに接続されており、ガスを収容するために用いられ、且つ、ガスの増加に伴って前記複数の中空管を伸張させることで更に拡張するガス室、及び、

プッシュロッドユニットの他端に接続されており、前記複数の中空管の伸張に伴い可動バリア部材を推動することで、薬剤を更に押し出すプッシュロッド先端部、を含む多段式ガス投薬作動装置。

【請求項2】

プッシュロッドユニットの前記第2中空管は第3中空管に接続され、前記第3中空管の外径は前記第2中空管の内径よりもやや小さく、前記第3中空管を前記第2中空管内で摺動させられる請求項1に記載の多段式ガス投薬作動装置。

【請求項3】

薬物注射容器に接続される多段式ガス投薬作動装置であって、
電気化学ポンプを含み、ガスを供給可能なガス供給ユニット、

一端がガス供給ユニットに接続されるとともに、管径の異なる複数の中空管から構成され、第1中空管の内径が第2中空管の外径よりもやや大きく、前記第2中空管を前記第1中空管内で摺動させられるプッシュロッドユニット、

プッシュロッドユニットを貫通するとともにガス供給ユニットに接続されており、ガスを収容するために用いられ、且つ、ガスの増加に伴って複数の中空管を伸張させることで更に拡張するガス室、及び

プッシュロッドユニットの他端に接続されており、複数の中空管の伸張に伴い可動バリア部材を押動することで、薬剤を更に押し出すプッシュロッド先端部、を含む多段式ガス投薬作動装置。

【請求項4】

プッシュロッドユニットの前記第2中空管は第3中空管に接続され、前記第3中空管の内径は前記第2中空管の外径よりもやや大きく、前記第2中空管を前記第3中空管内で摺動させられる請求項3に記載の多段式ガス投薬作動装置。

【請求項5】

更に、ガス供給ユニットは、緩衝ガス室に接続されたあとプッシュロッドユニットに接続され、前記プッシュロッドユニットの複数の中空管の一端にはバッファが装着され、1つ又は1つ以上のホールが前記バッファを貫通可能である請求項1または3に記載の多段式ガス投薬作動装置。

【請求項6】

プッシュロッドユニットの複数の中空管の管径サイズ及び管壁の厚さが受力面積を形成し、受力面積と伸張速度は正比例し、受力面積が大きいほど伸張速度は速くなり、複数の中空管内の表面粗さと複数の中空管の伸張速度は反比例し、粗さが大きいほど伸張速度は遅くなる請求項1または3に記載の多段式ガス投薬作動装置。

【請求項7】

複数の中空管は、互いに接続される複数の中空管の接続端に、気密部材、位置規制部を有し、位置規制部は凹型であり、気密性が確実に保証されるよう、凹型の側辺の高さは気密部材の高さよりも低くなっている請求項1または3に記載の多段式ガス投薬作動装置。

【請求項8】

複数の中空管は複数の螺旋パターンを有し、プッシュロッドユニットの複数の中空管を螺旋方向に沿って伸張させられる請求項1または3に記載の多段式ガス投薬作動装置。

【請求項9】

プッシュロッドユニットの最終段は柱体組立体となっており、ガスは前記柱体組立体を直接押圧し、プッシュロッド先端部が可動バリア部材を押動する投薬作動装置注射器具は、自動注射機器に装着可能である請求項1または3に記載の多段式ガス投薬作動装置。

【請求項10】

多段式ガス投薬作動方法であって、

A1．ガス供給ユニットにより、線形又は非線形の速度で増加するガスを一定時間にわたって連続的に供給し、

A2．プッシュロッドユニットで覆われたガス室にガスが注入され、

A3．ガス室が受けたガス圧の増加に伴って、プッシュロッドユニットの複数の中空管が同時に線形又は非線形の速度に従って伸張し、

A4．プッシュロッドユニットの伸張を利用して、プッシュロッド先端部が薬物注射容器の可動バリア部材を押動することで薬剤を押し出す、

ことを含む方法。

【請求項11】

ガス供給ユニットが緩衝ガス室に接続されたあとプッシュロッドユニットに接続されることで、前記ガスがガス室に直接衝撃を与えることを回避可能とする請求項10に記載の多段式ガス投薬作動方法。

【請求項12】

複数の中空管の一端にはバッファが装着され、1つ又は1つ以上のホールがバッファを

10

20

30

40

50

貫通可能であり、各段の中空管にホール数の異なるバッファを装着することで、各段の中空管の伸張順と速度を変更可能とする請求項 10 に記載の多段式ガス投薬作動方法。

【請求項 13】

プッシュロッドユニットの複数の中空管の管径サイズ及び管壁の厚さが受力面積を形成し、受力面積と伸張速度は正比例し、受力面積が大きいほど伸張速度は速くなり、複数の中空管は、内表面の粗さを変更することで複数の中空管の伸張速度を調整可能であり、中空管の内表面の粗さと中空管の伸張速度は反比例し、粗さが大きいほど伸張速度は遅くなる請求項 10 に記載の多段式ガス投薬作動方法。

【請求項 14】

複数の中空管は、互いに接続される複数の中空管の接続端に気密部材を有し、気密部材が複数の中空管に密着する接触面積と、中空管の伸張速度は反比例する請求項 10 に記載の多段式ガス投薬作動方法。

10

【請求項 15】

プッシュロッド先端部には、複数種類の押動部材構造を装着して押し出しを補助可能とする結合部が接続され、プッシュロッド先端部が可動バリア部材を押動する投薬作動装置注射器具は、自動注射機器に装着可能である請求項 10 に記載の多段式ガス投薬作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多段式ガス投薬作動装置に関し、特に、小体積とする必要があり、且つガス漏洩を防止する投薬作動装置及び方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

多くの慢性疾患の治療では、正確に制御された投薬量で、連続的に、或いは、特定の時間間隔で薬物又は治療剤を皮下投与する必要がある。皮下注射は、薬物を体内に送達するための常用の方法であり、体内でより長い時間をかけてゆっくりと薬物を吸収させるものである（血管内に直接注入する場合との比較）。現在のところ、すでに、ペン型注射器やオートインジェクター、ウェアラブルインジェクター等の主要な容器（プレフィルド注射器又はプレフィルドシリンジ）を使用するペン型又はパッチ型の注射器が開発されており、使用者は薬物を自身の体内に自己注射することができる。しかし、これら従来のペン型注射器は、バネ又はマイクロモータにより推進力を発生させて薬物を送出する。そのため、バネ又はモータに起因する不安定な駆動力によって、注入過程で想定外の痛みが生じる場合がある。

30

【0003】

そのほか、治療によっては、1mlよりも多くの注入量が必要となり、現在の皮下注射装置における注入体積の限界を超えてしまう。また、注入速度が過度に速いか（数秒間）、過度に遅いか（数時間）のどちらかである。例えば、従来のタンパク薬物（protein drug）の静脈注射では、注入量が一般的に30mLを超え、250mLに達する場合もある。また、注入時間は30分から数時間にも及ぶ。そのため、タンパク薬物の濃度を上昇させて注入体積を小さくし（1~20mL）、ポータブル型やウェアラブル型の皮下注射装置を提供して自宅で薬物送達を行えるようにできれば、患者の注入待ち時間を節約することができ、患者の治療の利便性も向上する。しかし、タンパク薬物は無制限に濃縮することはできず、タンパク質の溶解度の限界を超えるまでタンパク質の濃度を上昇させると、結晶化して沈殿が生じる。従って、多くの皮下注射用のタンパク薬物は、必要とされる治療剤量の体積が1mlを遥かに超えることが多い。また、高流速で注入すると、1mlを超えるタンパク注入量の場合、注射部位に腫れが生じたり、患者が痛みを感じたりする。そのため、市場における従来のペン型或いは自動皮下注射装置（pen injector or auto injector）の最大注入体積は1mlとなっている。一方、多くのウェアラブル型の薬物ポンプ装置は、ステッピングモータ（又は、ギヤを回転させるための類似の部材）で駆動されるが、これらの運動は離散的（毎回一回転）であり

40

50

、連続的ではない。そのため、ステッピングモータで供給される基本送出流量も離散的となる（毎回一滴）。例えば、5～5000 ml/minの範囲内の基本速度（インスリンの代表的な投与量方式）では、離散的に毎回5 mlを送達し、速度は1時間あたり1回の送達から1時間あたり1000回の送達の間となる。1 mlを注入する場合には、通常、最速でも3～6時間を超えるため、このような注入速度ではあまりに遅すぎ、患者のニーズ（5～10分）を満足させることはできない。

【0004】

従来の電気化学ポンプは、通常、発生させたガスを薬物隔離部材（例えば、ダイアフラムや可動バリア部材）に供給して直接作用させる力を付与し、薬物をその薬物容器から排出することで、完全な薬物送出動作を形成する。しかし、この投薬過程では、電気化学的に発生させた高圧のガスが隔離部材の漏洩部位（例えば、ダイアフラム、容器壁又は可動バリア部材上の欠陥）から漏洩し、薬物が汚染されるリスクがある。

10

【0005】

そのため、穏やかなガス発生速度で投薬を進め、更には、ガスによる薬剤汚染のリスクも存在し得ず、且つ小体積でもある投薬作動装置を開発することが早急に必要とされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

以上に鑑みて、本発明は、背景技術における課題を解決するために、異なる投薬機器と組み合わせて使用可能な多段式ガス投薬作動装置及び方法を提供する。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明における多段式ガス投薬作動装置は、本装置にガスを供給するためのガス供給ユニットと、複数の中空管から構成され、一端がガス供給ユニットに接続されるプッシュロッドユニットと、プッシュロッドユニットの他端に接続されるプッシュロッド先端部と、プッシュロッドユニットを貫通するとともにガス供給ユニットに接続されるガス室と、互いに接続される中空管の接続端に位置し、複数の中空管の伸縮長さを規制するための位置規制部と、互いに接続される中空管の接続端に位置し、ガス室を密封する効果を達成する気密部材、を含む。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明のガス供給ユニットは電気化学ポンプを含む。電気化学ポンプは、線形又は非線形の速度でガスを放出可能であり、且つ、ゆっくりとガスを放出してプッシュロッドユニットを押し動かすことができる。注意すべき点として、本発明は、注射部位又は及び薬物別の投薬速度要求に応じて投薬可能であり、被注射者に不快感を与えることがない。

【0009】

本発明における多段式ガス投薬作動方法は、以下を含む。即ち、ガス供給ユニットにより、線形又は非線形の速度で増加するガスを一定時間にわたって連続的に供給することで、プッシュロッドユニットで覆われたガス室にガスが注入される。ガス室が受けたガス圧の増加に伴って、プッシュロッドユニットの複数の中空管は、同時に線形又は非線形の速度に従って伸張し、プッシュロッドユニットの伸張により押動部材構造が押し動かされる。ガス供給ユニットが給気を継続する場合には、複数の中空管の位置規制部がプッシュロッドユニットの1段の伸張長さを規制可能である。また、押動部材構造は薬剤を押し出し可能である。

40

【0010】

そのほか、本発明の気密部材は、互いに接続される中空管の接続端に位置する。気密部材がガス室からの前記ガスの漏洩を防止することで、ガスによる投与薬剤の汚染を有効に防止可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 図 1 は、多段式ガス投薬作動装置の概略図である。

【 図 2 】 図 2 は、多段式ガス投薬作動方法の概略フローチャートである。

【 図 3 】 図 3 は、緩衝ガス室を有する場合と、ガス供給が分離式の場合の概略図である。

【 図 4 】 図 4 は、小型から大型の中空管からなるプッシュロッドユニットの概略図である。

【 図 5 】 図 5 は、異なる形式の中空管からなるプッシュロッドユニットの概略図である。

【 図 6 】 図 6 は、多段形式の中空管からなるプッシュロッドユニットの概略図である。

【 図 7 】 図 7 は、異なる気密部材と凹型設計の組み合わせ形式の概略図である。

【 図 8 】 図 8 は、プッシュロッドユニットの受力面積の変化の概略図である。

【 図 9 】 図 9 は、柱体組立体及び毛細中空管の概略図である。

10

【 図 1 0 】 図 1 0 は、大、小螺旋パターンの概略図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、プッシュロッド先端部の結合部及びバッファの概略構造図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、変動を有するプッシュロッドユニットの概略図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、投薬作動装置注射器具の概略図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、投薬作動装置注射器具と一般的な注射器具の概略図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、異なる投薬速度曲線の概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

以下に、図面を組み合わせ、本発明の実施形態につきより詳細に説明する。理解すべき点として、本発明の具体的実施形態における組立体の大きさ、比率、隙間は例示の説明にすぎず、本発明を制限するものではない。

20

【 0 0 1 3 】

本発明における多段式ガス投薬作動装置 1 0 0 は、図 1、図 1 3 に示すように、薬物注射容器 1 0 に接続して使用することが可能である。装置 1 0 0 は以下を含む。

【 0 0 1 4 】

ガス供給ユニット 1 はガスを供給する。

【 0 0 1 5 】

プッシュロッドユニット 2 は、複数の中空管から構成され、一端がガス供給ユニット 1 に接続されている。これらの中空管は、ガスを利用して伸張可能である。

【 0 0 1 6 】

プッシュロッド先端部 3 は、プッシュロッドユニット 2 の他端に接続されており、複数の中空管の伸張に伴い可動バリア部材 1 5 を押動することで、薬剤 1 3 を更に押し出す。

30

【 0 0 1 7 】

ガス室 4 は、プッシュロッドユニット 2 を貫通するとともに、ガス供給ユニット 1 に接続されている。ガス室 4 は、ガスを収容し、且つガスの増加に伴って複数の中空管を伸張させるために用いられる。

【 0 0 1 8 】

ガス供給ユニット 1 が動作していないとき、プッシュロッドユニット 2 は未伸張の最短状態となる。また、ガス供給ユニット 1 がガスを供給したあとのプッシュロッドユニット 2 の伸張長さは複数の中空管の合計長さよりも小さい。

40

【 0 0 1 9 】

本発明のガス供給ユニット 1 は電気化学ポンプを含む。電気化学ポンプは、線形又は非線形の速度でガスを放出可能であり、且つ、ゆっくりとガスを放出してプッシュロッドユニット 2 を押動可能である。注意すべき点として、本発明は、注射部位又は / 及び薬物別の投薬速度要求に応じて投薬可能であり、被注射者に不快感を与えることがない。

【 0 0 2 0 】

本発明の一実施例において、多段式ガス投薬作動方法は、図 2 に示すように、以下を含む。

【 0 0 2 1 】

A 1 . ガス供給ユニット 1 により、線形又は非線形の速度で増加するガスを一定時間に

50

わたって連続的に供給する。

【0022】

A2．プッシュロッドユニット2で覆われたガス室4にガスが注入される。

【0023】

A3．前記ガス室4が受けたガス圧の増加に伴って、プッシュロッドユニット2の複数の中空管は、同時に線形又は非線形の速度に従って伸張する。

【0024】

A4．プッシュロッドユニット2の伸張を利用して、薬物注射容器の可動バリア部材15を押し出すことで薬剤13を押し出す。

【0025】

好ましくは、可動バリア部材15はゴム栓及びピストンを含む。

【0026】

本発明の一実施例において、図3に示す多段式ガス投薬作動装置100では、プッシュロッドユニット2の複数の中空管が、互いに接続される中空管の接続端に気密部材9と位置規制部5を有する。気密部材9はガス室4からのガスの漏洩を防止するため、ガスによる投与薬剤の汚染を有効に防止できる。また、位置規制部5は複数の中空管の伸張長さを規制する。

【0027】

本発明の一実施例において、多段式ガス投薬作動装置100では、図3に示すように、更に、ガス供給ユニット1が、緩衝ガス室7に接続されたあとプッシュロッドユニット2に接続される。緩衝ガス室7は、ガス供給ユニットで発生したガスがプッシュロッドユニット2に直接衝撃を与えないようにすることで、プッシュロッドユニット2の穏やかな伸張を達成する。なお、図示した緩衝ガス室7の形状は一実施例にすぎず、本発明はこの形状に限らない。

【0028】

本発明の一実施例において、多段式ガス投薬作動装置100では、図3に示すように、ガス供給ユニット1を分離式设计とし、接続管を介してプッシュロッドユニット2に接続してもよい。

【0029】

本発明の一実施例において、プッシュロッドユニット2は管径が大径から小径となる中空管で構成される。N番目の中空管の内径はN+1番目の中空管の外径よりもやや大きく、N+1番目の中空管をN番目の中空管内で摺動させられる。Nは前記中空管20の節数であり、0よりも大きい整数である。

【0030】

本発明の一実施例において、図1に示すように、プッシュロッドユニット2は3段の中空管で構成される。第1中空管21は、一端がガス供給ユニット1に接続され、他端が第2中空管22に接続される。第2中空管22の外径は第1中空管21の内径よりもやや小さく、第2中空管22を第1中空管21内で摺動させられる。第3中空管23は第2中空管22に接続される。第3中空管23の外径は第2中空管22の内径よりもやや小さく、第3中空管23を第2中空管22内で摺動させられる。また、第3中空管23の他端にはプッシュロッド先端部3が接続される。

【0031】

本発明の一実施例において、プッシュロッドユニット2は管径が小径から大径となる中空管で構成される。N番目の中空管の外径はN+1番目の中空管の内径よりもやや小さく、N番目の中空管をN+1番目の中空管内で摺動させられる。Nは前記中空管20の節数であり、0よりも大きい整数である。

【0032】

本発明の一実施例において、図4に示すように、プッシュロッドユニット2は3段の中空管で構成される。第1中空管21は、一端がガス供給ユニット1に接続され、他端が第2中空管22に接続される。第1中空管21の外径は第2中空管22の内径よりもやや小

10

20

30

40

50

さく、第1中空管21を第2中空管22内で摺動させられる。第3中空管23は第2中空管22に接続される。第2中空管22の外径は第3中空管23の内径よりもやや小さく、第2中空管22を第3中空管23内で摺動させられる。また、第3中空管23の他端にはプッシュロッド先端部3が接続される。

【0033】

本発明の一実施例において、異なる形式の中空管からなるプッシュロッドユニットは、図5の右図に示すように、プッシュロッドユニット2が3段の中空管で構成される。第1中空管21は、一端がガス供給ユニット1に接続され、他端が第2中空管22に接続される。第1中空管21の外径は第2中空管22の内径よりもやや小さく、第1中空管21を第2中空管22内で摺動させられる。第3中空管23は第2中空管22に接続される。第2中空管22の内径は第3中空管23の外径よりもやや大きく、第3中空管23を第2中空管22内で摺動させられる。また、第3中空管23の他端にはプッシュロッド先端部3が接続される。

10

【0034】

本発明の一実施例において、異なる形式の中空管からなるプッシュロッドユニットは、図5の左図に示すように、プッシュロッドユニット2が3段の中空管で構成される。第1中空管21は、一端がガス供給ユニット1に接続され、他端が第2中空管22に接続される。第1中空管21の内径は第2中空管22の外径よりもやや大きく、第2中空管22を第1中空管21内で摺動させられる。第3中空管23は第2中空管22に接続される。第2中空管22の外径は第3中空管23の内径よりもやや小さく、第2中空管22を第3中空管23内で摺動させられる。また、第3中空管23の他端にはプッシュロッド先端部3が接続される。

20

【0035】

本発明の一実施例において、多段形式の中空管のプッシュロッドユニットは、図6に示すように、プッシュロッドユニット2が2段の中空管（図6の左図に示す）、4段の中空管（図6の右図に示す）を含む複数の中空管で構成されてもよい。2段の中空管は、未伸張時の長さが全長の2分の1となる。また、4段の中空管は、未伸張時の長さが全長の4分の1となる。よって、本発明によれば、装置サイズを有効に縮小してスペースを節約することが可能である。

【0036】

好ましくは、多段式ガス投薬作動装置100のプッシュロッドユニット2は、未伸張時の長さを1mmまで縮小可能である。

30

【0037】

好ましくは、気密部材9の形状及び材質の違いによって、中空管の接触面積は変わり、更には中空管の伸張速度にも影響を及ぼす。気密部材9が中空管に密着することで接触面積が形成される。また、当該接触面積と中空管の伸張速度は反比例する。

【0038】

本発明の一実施例において、多段式ガス投薬作動装置100は、図7に示すように、気密部材9が、円形、四角形、楕円形、多角形、X型等・・・を含み、形式ごとに中空管の伸張速度が異なる。

40

【0039】

上記実施例において、気密部材9は交互に組み合わせて使用してもよい。例えば、図7に示すように、複数の態様を組み合わせて使用してもよい。組み合わせ形式ごとの複数の中空管の伸張速度は、気密部材9の形式により決定される。注意すべき点として、このような組み合わせ設計については、薬剤の性質の違い又は/及び投与する皮下部位の組織特性の違いに応じて、薬剤を投与される者に最も不快感を与えない薬剤投与の時間速度曲線を設計可能である。

【0040】

好ましくは、図7に示すように、気密部材9は、1つ又は1つ以上のバックアップリング91を組み合わせて使用してもよい。これにより、高圧下で中空管が伸縮する際の当該

50

気密部材 9 の変形量を改善可能となる。

【 0 0 4 1 】

好ましくは、図 7 に示すように、位置規制部 5 は凹型設計となっており、凹型の側辺の高さが気密部材 9 の高さよりも低くなっている。これにより、気密部材 9 の位置決めが強化され、気密性が確実に保証される。

【 0 0 4 2 】

本発明の一実施例において、図 8 に示すように、直接的にプッシュロッドユニットの複数の中空管を異なる管径サイズに設計すること、又は、及び、異なる管壁の厚さに設計することで、ガス供給ユニット 1 から放出されるガス圧 (P) の受力面積 (A) と垂直抗力 (F) との関係を間接的に変更可能である。なお、公式は次の通りとなる。

10

【 0 0 4 3 】

圧力 (P) = 垂直抗力 (F) / 受力面積 (A)、 $P = F / A$

【 0 0 4 4 】

ガス供給ユニット 1 から一定の圧力 (P) が供給される場合、受力面積 (A) と伸張速度及び垂直抗力 (F) は正比例し、受力面積 (A) が大きいほど伸張速度は速くなる。更に、複数の中空管の内径と管壁の厚さの比率を変更し、複数の中空管の伸張順と速度を変更及び制御することで、変動を有し且つ制御可能な投薬速度曲線を実現可能である。

【 0 0 4 5 】

本発明の一実施例において、4 段式ガス投薬作動装置は、図 8 に示すように、プッシュロッドユニット 2 に薬物注射容器 10 を組み合わせる構成され、異なる投薬速度曲線を実現可能である。第 1 中空管 2 1 はガス供給ユニット 1 に固定的に接続され、ガス供給ユニット 1 から一定の圧力 (P) が供給される。第 1 段階において、プッシュロッドユニットは、未伸張時の受力面積 (A₁) が最大で垂直抗力 (F₁) が最高となり (A₁ = 第 4 中空管 2 4 のプッシュロッド先端部 3 の面積 + 前記第 2、第 3 中空管 2 2, 2 3 の壁厚 * 2)、流量が最高の 1 s t となる。また、第 2 段階において、第 2 中空管 2 2 が伸張した際の受力面積 (A₂ = 第 4 中空管 2 4 のプッシュロッド先端部 3 の面積 + 第 3 中空管 2 3 の壁厚 * 2) では、流量が 2 番目の 2 n d となる。また、第 3 段階において、第 3 中空管 2 3 が伸張した際の受力面積 (A₃ = 第 4 中空管 2 4 の当該プッシュロッド先端部 3 の面積) では、流量が最小の 3 r d となる。図 1 5 は、時間と当該薬剤流量の関係を示している。

20

【 0 0 4 6 】

本発明の一実施例において、プッシュロッドユニットの複数の中空管の内表面の粗さは、実際の伸張順と伸張速度に応じて設計してもよい。複数の中空管の内表面の粗さと複数の中空管の伸張速度は反比例する (粗さが大きいほど伸張速度は遅くなる) ため、これら中空管の内表面における粗さの比率を変更し、中空管の伸張順と速度を変更及び制御することで、変動を有し且つ制御可能な投薬速度曲線を実現可能である。

30

【 0 0 4 7 】

本発明の一実施例において、多段式ガス投薬作動装置 1 0 0 では、図 9 の左図に示すように、プッシュロッドユニット 2 の最終段が柱体組立体 8 となっている。柱体組立体 8 はガス室 4 を有さないため、ガスは柱体組立体 8 の一端を直接押圧する。また、柱体組立体 8 の他端はプッシュロッド先端部 3 となっている。

40

【 0 0 4 8 】

本発明の一実施例において、多段式ガス投薬作動装置 1 0 0 では、図 9 の右図に示すように、第 1 中空管 2 1 が毛細中空管 1 4 構造をなしていてもよい。

【 0 0 4 9 】

本発明の一実施例において、多段式ガス投薬作動装置 1 0 0 では、図 1 0 の中空管の断面図に示すように、プッシュロッドユニット 2 の中空管 2 0 の内壁が複数の螺旋パターンを有し、プッシュロッドユニット 2 の中空管を螺旋方式で伸張可能としてもよい。螺旋パターンは、小螺旋パターン 1 1 と大螺旋パターン 1 2 を含む。

【 0 0 5 0 】

本発明の一実施例において、図 1 1 に示すように、プッシュロッド先端部 3 には、複数

50

種類の押動部材構造 6 を装着して可動バリア部材 1 5 をロックし、薬剤の押し出しを補助するための結合部 3 1 が接続される。押動部材構造 6 は、可動バリア部材のロック、プッシュロッド先端部のロック、可動バリア部材及びプッシュロッド先端部のロックを含む。

【 0 0 5 1 】

本発明の一実施例において、図 1 1 に示すように、中空管の一端にはバッファ 9 2 が装着され、1 つ又は 1 つ以上のホールがバッファ 9 2 を貫通可能である。各段の前記中空管にホール数の異なるバッファ 9 2 を装着することで、各段の中空管の伸張順と速度を変更させられる。また、ホールをマイクロ・ナノレベルからマイクロレベルのホールとすることで、異なるガス通過速度に対して制御可能となる。

【 0 0 5 2 】

本発明の図 1 2 に示す一実施例のように、バッファ 9 2 に異なる形式の気密部材 9 及び異なる長さの中空管 2 0 を組み合わせることで、変動を有する投薬曲線を実現可能である。本発明の一実施例におけるプッシュロッドユニット 2 が構成する構造は、第 2 中空管 2 2 の長さが第 3 中空管 2 3 の長さよりも大きい。また、第 1 中空管 2 1 と第 2 中空管 2 2 は円形の気密部材 9 を使用し、第 2 中空管 2 2 と第 3 中空管 2 3 は長方形の気密部材 9 を使用する。第 2 中空管 2 2 の一端にはバッファ 9 2 が装着されている。バッファ 9 2 の作用によって、ガス供給ユニット 1 で発生したガスは、まずガス室 4 における第 2 中空管 2 2 の区間を満たす。また、円形の気密部材 9 と第 1 中空管 2 1 との接触面積は、長方形の気密部材 9 と第 3 中空管 2 3 との接触面積よりも小さい。よって、第 2 中空管 2 2 がまず第 1 中空管 2 1 の長さまで伸張する。次に、ガスはガス室 4 における第 3 中空管 2 3 の区間を更に満たすが、長方形の気密部材 9 であることから、伸張速度は第 2 中空管 2 2 の伸張速度よりも遅い。本発明によれば、まず、相対的に速い速度で相対的に多くの量の前記薬剤 1 3 を押し出してから、相対的に遅い速度で相対的に少ない量の薬剤 1 3 を押し出す。

【 0 0 5 3 】

上述したように、中空管の長さ、管径、粗さを変更し、前記気密部材 9 の形状を組み合わせるとともに、バッファ 9 2 の異なる組み合わせを加えることで、異なる投薬速度曲線を実現可能である。

【 0 0 5 4 】

本発明の一実施例では、図 1 3 に示すように、多段式ガス投薬作動装置 1 0 0 に可動バリア部材を含む薬物注射容器 1 0 を組み合わせて投薬作動装置注射器具 2 0 0 を構成し、使用可能とする。また、前記ガス供給ユニット 1 を電気化学ポンプとして組み合わせる。当該装置は、自動注射機器に装着可能である。

【 0 0 5 5 】

上記実施例において、電気化学ポンプは、ガスをゆっくりと発生させて注射器具 2 0 0 内の薬剤を穏やかに押し出す。これにより、長時間かけて少量を持続的に皮下注射せねばならない患者に対し、注入過程で不快感を与えることがなくなる。現在、長時間かけて少量を持続的に皮下注射する場合には、看護師によって注入量及び注入時間が制御されるが、本発明を利用すればこの問題を解決可能となる。

【 0 0 5 6 】

本発明の一実施例では、例えば図 1 4 に示すように、本発明における多段式ガス投薬作動装置 1 0 0 に前記薬物注射容器 1 0 を組み合わせて構成される投薬作動装置注射器具 2 0 0 を一般的な注射器具 3 0 0 と比較すると、本発明では注射器具の長さを有効に短縮させられる。

【 0 0 5 7 】

以上の記載は本発明の実施例にすぎず、本発明の保護の範囲を限定するものではない。本発明の特許請求の範囲に記載する内容、特徴及び精神に基づきなされるその他の変形の等価的な実施は、いずれも本発明の保護の範囲に含まれるものとする。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

1 ガス供給ユニット

10

20

30

40

50

- 2 プッシュロッドユニット
- 3 プッシュロッド先端部
- 4 ガス室
- 5 位置規制部
- 6 押動部材構造
- 7 緩衝ガス室
- 8 柱体組立体
- 9 気密部材
- 10 薬物注射容器
- 11 小螺旋パターン
- 12 大螺旋パターン
- 13 薬剤
- 14 毛細中空管
- 15 可動バリア部材
- 20 中空管
- 21 第1中空管
- 22 第2中空管
- 23 第3中空管
- 24 第4中空管
- 31 結合部
- 91 バックアップリング
- 92 バッファ
- 100 多段式ガス投薬作動装置
- 200 投薬作動装置注射器具
- 300 一般的な注射器具

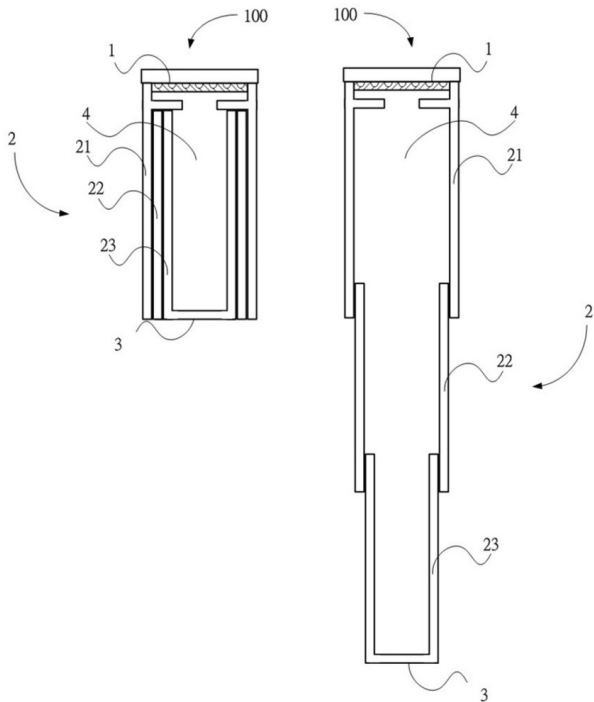
10

20

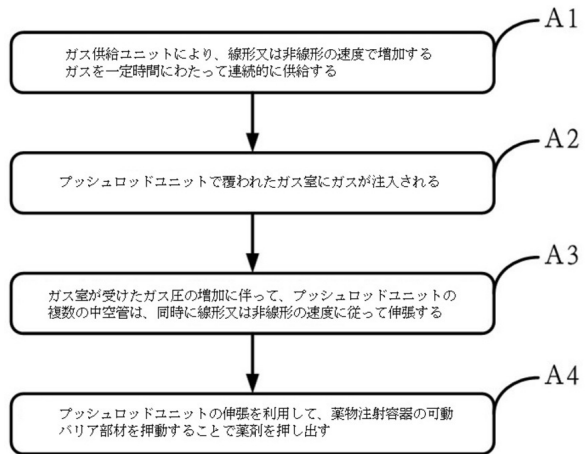
A 1 ~ A 4 多段式ガス投薬作動方法のフロー

【図面】

【図 1】



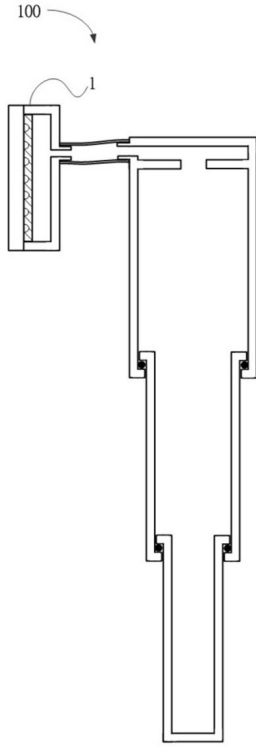
【図 2】



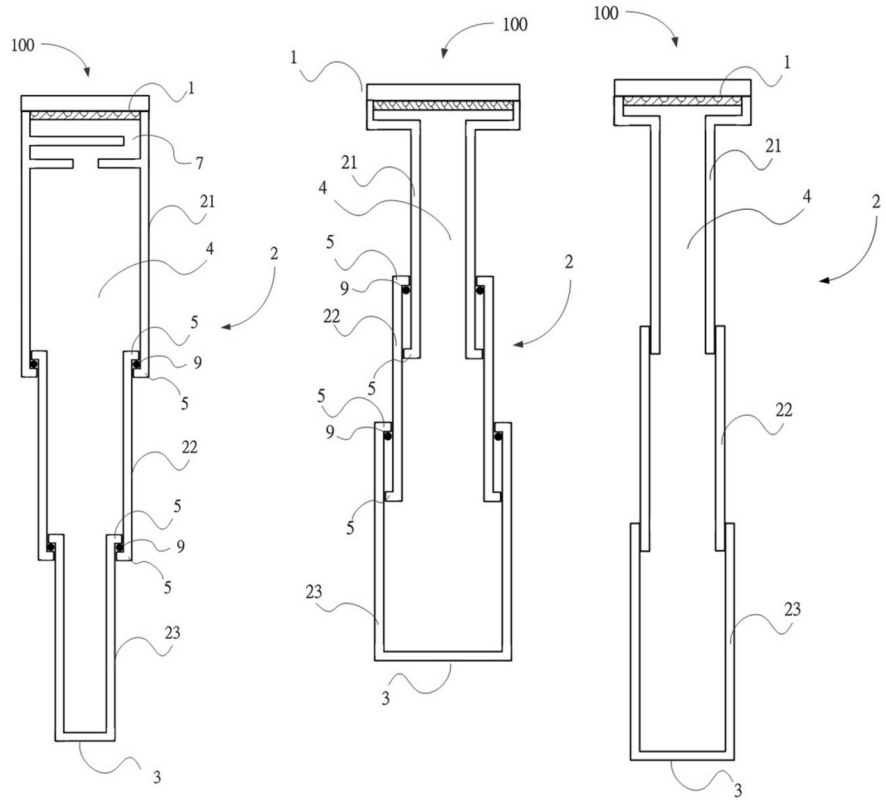
30

40

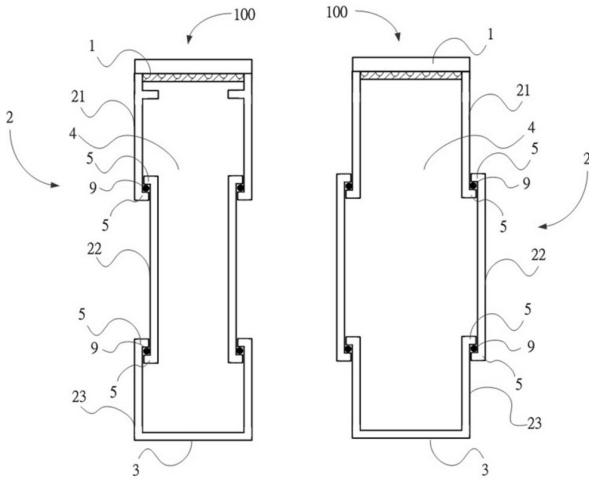
【図3】



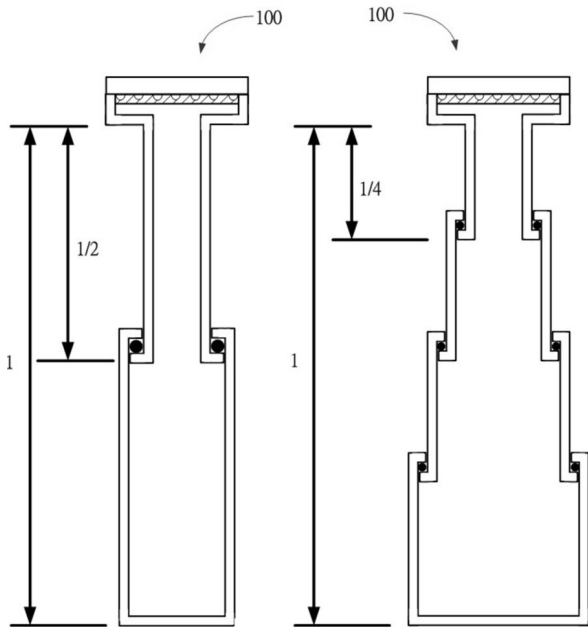
【図4】



【図5】



【図6】



10

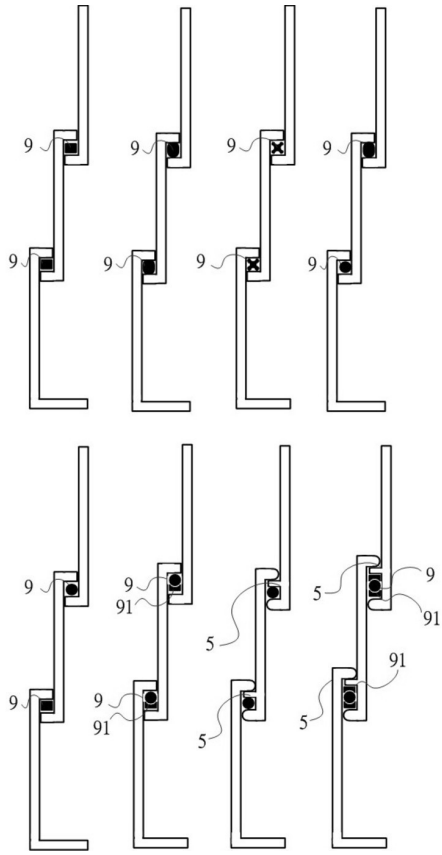
20

30

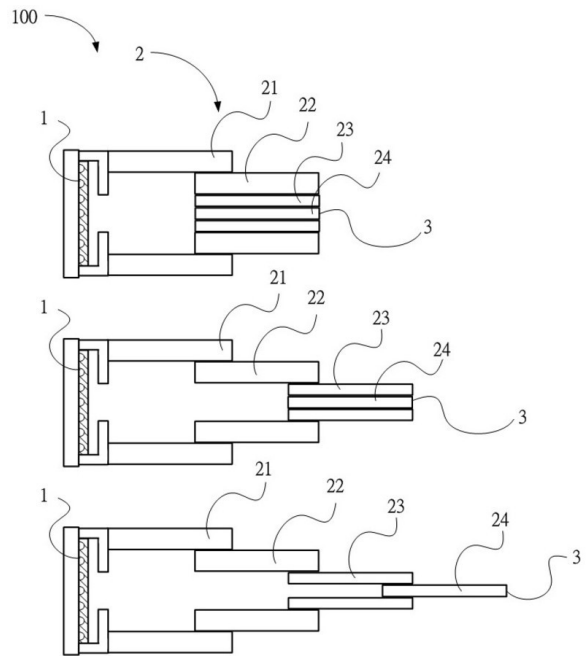
40

50

【 図 7 】



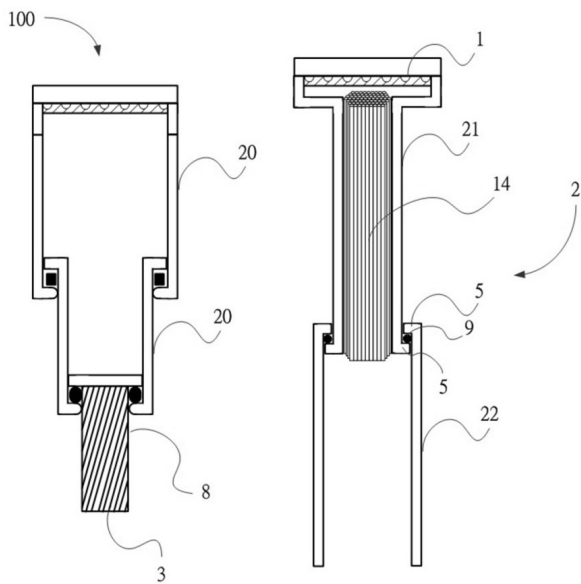
【 図 8 】



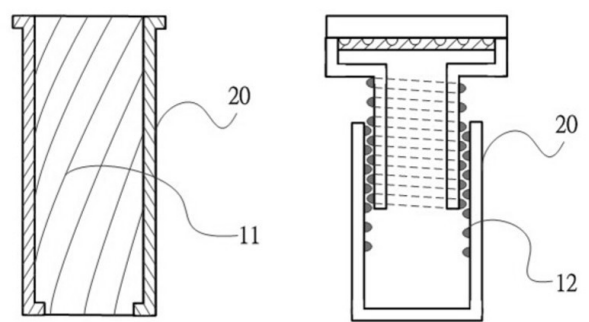
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

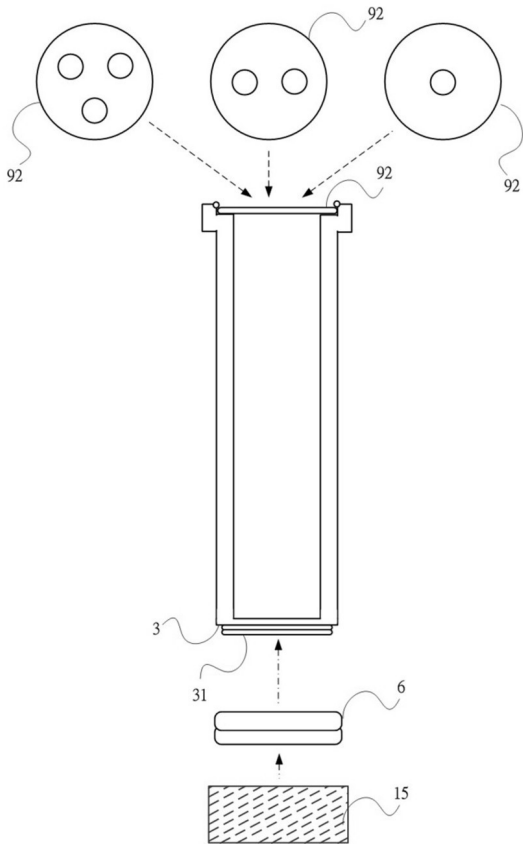


30

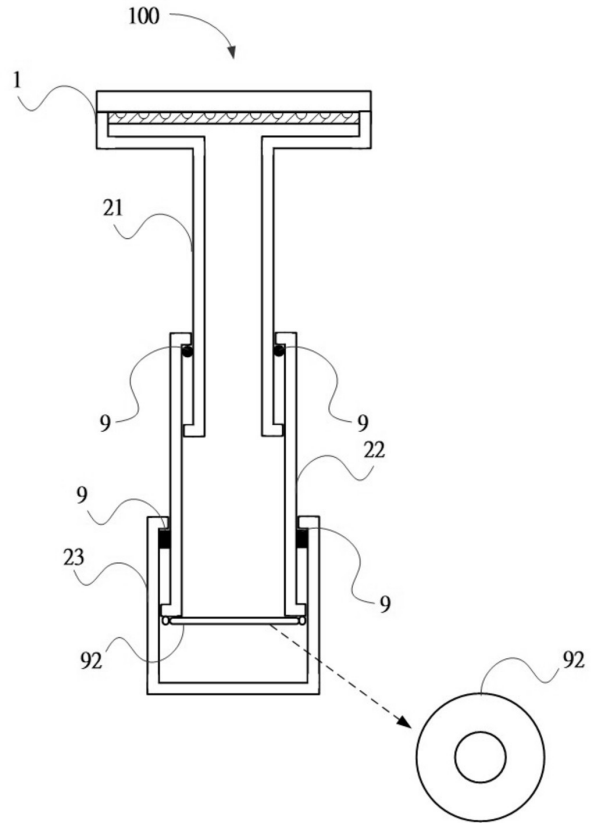
40

50

【図 1 1】



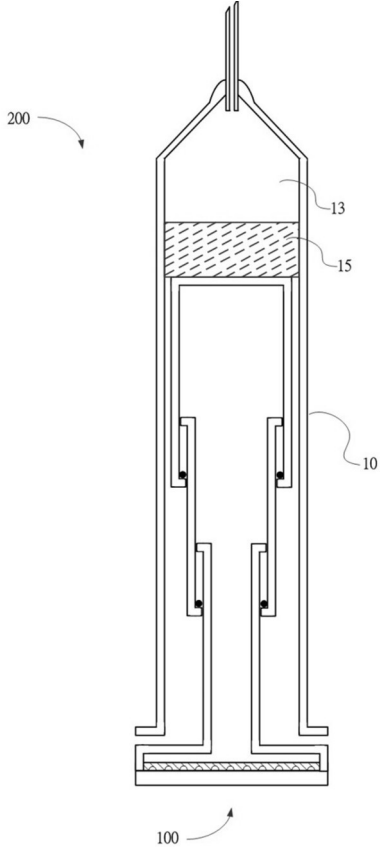
【図 1 2】



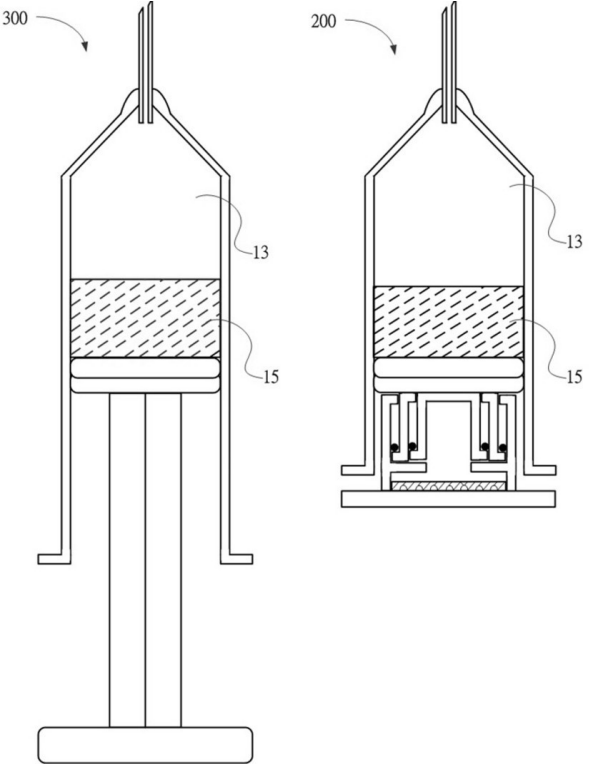
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

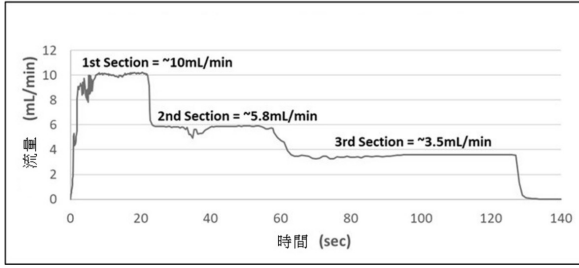


30

40

50

【 15 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 黒田 暁子

- (56)参考文献 特表2020-521579(JP,A)
米国特許出願公開第2017/0241452(US,A1)
特表2018-515231(JP,A)
特表2018-535046(JP,A)
米国特許第06258062(US,B1)
英国特許出願公開第02335004(GB,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61M 5/155