

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7412330号
(P7412330)

(45)発行日 令和6年1月12日(2024.1.12)

(24)登録日 令和5年12月28日(2023.12.28)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 M 5/145(2006.01) A 6 1 M 5/145 5 0 8

請求項の数 2 (全22頁)

(21)出願番号	特願2020-509244(P2020-509244)	(73)特許権者	000109543 テルモ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号
(86)(22)出願日	平成31年3月27日(2019.3.27)	(74)代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/013334	(74)代理人	230118913 弁理士 杉村 光嗣
(87)国際公開番号	WO2019/189449	(74)代理人	100186015 弁理士 小松 靖之
(87)国際公開日	令和1年10月3日(2019.10.3)	(74)代理人	100173794 弁理士 色部 暁義
審査請求日	令和3年11月17日(2021.11.17)	(72)発明者	奥田 雄二 静岡県富士宮市三園平818番地 テルモ株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2018-66113(P2018-66113)	(72)発明者	関口 彰太
(32)優先日	平成30年3月29日(2018.3.29)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 シリンジポンプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プレフィルドシリンジが設置されたシリンジポンプであり、
前記プレフィルドシリンジは、
薬液と、
前記薬液を内包する筒状の胴部と、前記胴部の先端側に設けられ、前記薬液を排出するノズル部と、を有するバレルと、
前記ノズル部の先端部に設けられた先端開口部を封止するキャップと、
前記胴部の内周面を摺動するガスケットと、
前記ガスケットに装着可能な押子と、
矩形状に巻き回されているアンテナ線により構成されている通信用のアンテナ及びメモリを有し、前記胴部の外周面に対して位置が固定されているRFIDタグと、
前記胴部に軸方向に沿うように設けられている薬液用の目盛と、
を備え、前記胴部の軸方向において、前記RFIDタグの基端と、前記バレルの基端部のフランジ部の先端との距離が、15ミリメートル～40ミリメートルであるプレフィルドシリンジであって、
前記シリンジポンプは、
前記プレフィルドシリンジの前記押子を、前記胴部の先端側に向かう先端方向に駆動するシリンジ押子駆動部と、
前記プレフィルドシリンジの前記RFIDタグの前記メモリに記憶されたデータセット

を読み取るリーダと前記シリンジ押子駆動部を制御する制御部とを備える本体部と、

前記プレフィルドシリンジの前記胴部の前記外周面を、前記胴部の軸に対して垂直な方向から支持する支持部と、

前記支持部と対向し、前記支持部との間で前記プレフィルドシリンジの前記胴部の基端側をクランプするクランプ部と、を有し、

前記シリンジポンプの前記本体部は、クランプ部と対向する第1領域と、前記胴部の軸方向において、前記第1領域に隣接して、前記シリンジ押子駆動部に対して反対側に配置された第2領域とを有し、

前記リーダは、前記RFIDタグの前記アンテナと通信する、リーダアンテナ線から構成されているリーダアンテナを含み、

前記リーダアンテナの少なくとも一部が、前記第2領域に配置されており、

前記RFIDタグは、前記胴部の軸方向において、未使用状態の前記プレフィルドシリンジの前記ガスキットの先端の位置よりも基端側にあり、且つ、前記第2領域に対応する位置にある、シリンジポンプ。

【請求項2】

前記支持部の正面視において前記バレルの前記胴部の軸方向と直交する、前記リーダアンテナの中心線が、前記第2領域に配置されている、請求項1に記載のシリンジポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示はプレフィルドシリンジ、薬液投与システム及びシリンジポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

手術室又は集中治療室等の医療現場において、静脈麻酔薬等の薬剤を患者の体内に送液する場合、適用する手技及び患者の症状等に応じて、送液する薬剤の流量（以下、単に「送液量」とも称する）を適切に調節しながら長時間に亘って送液を行う必要がある。設定された送液量で長時間に亘って正確に薬剤を送液する装置としては、例えば、バレル内に薬剤を含む薬液が収容されたプレフィルドシリンジを用いて送液を実行可能な、シリンジポンプなどの薬液投与装置が知られている。

【0003】

特許文献1には、この種の薬液投与装置としての薬液注入装置が開示されている。また、特許文献1には、各種データが記録されたRFID(Radio Frequency Identification)タグが装着された、薬液注入装置に装着されるシリンジが開示されている。更に、特許文献1に記載の薬液注入装置は、シリンジのRFIDタグから、記録されている各種データを取得するリーダを含むRFIDモジュールを有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2015-217176号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載されている薬液注入装置を使用する際には、医療現場でシリンジを薬液注入装置の台座部分に設置する。シリンジの設置時には、薬液注入装置のリーダがシリンジのRFIDタグのデータを取得できるように、RFIDタグを薬液注入装置のリーダに近接させる必要がある。そのため、シリンジのRFIDタグの位置と、薬液注入装置のリーダの位置と、を位置合わせした状態で、円筒状のシリンジを薬液注入装置の台座部分に設置する必要がある。この作業は医療従事者にとって煩雑である。また、シリンジを台座部分に設置した状態で、シリンジをその軸線周りに回転させることで上述の位置合わせを行う場合には、シリンジの外周面に固定されているRFIDタグと、薬液注入装置の台

10

20

30

40

50

座部分と、の間の摺動により、シリンジのRFIDタグが破損するおそれがあった。

【0006】

また、RFIDタグをシリンジの外周面に貼付する際に、シリンジの外周面は曲面であるため、貼付されたRFIDタグが変形する。この変形の結果、RFIDタグが剥離するおそれがある。

【0007】

本開示は、シリンジポンプがデータを取得し易く、かつ、剥離し難いRFIDタグを備えるプレフィルドシリンジ及び薬液投与システムを提供することを目的とする。また本開示は、当該プレフィルドシリンジに対応したシリンジ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】

【0008】

本発明の第1の態様としてのプレフィルドシリンジは、薬液と、前記薬液を内包する筒状の胴部と、前記胴部の先端側に設けられ、前記薬液を排出するノズル部と、を有するバレルと、前記ノズル部の先端部に設けられた先端開口部を封止するキャップと、前記胴部の内周面を摺動するガスケットと、前記ガスケットに装着可能な押子と、矩形状に巻き回されているアンテナ線により構成されている通信用のアンテナ及びメモリを有し、前記胴部の外周面に対して位置が固定されているRFIDタグと、を備え、前記バレルの前記胴部の外径が14ミリメートル～33ミリメートルであり、前記バレルの前記胴部の周方向に沿う、前記RFIDタグの前記アンテナの最大周方向長さが9ミリメートル～25ミリメートルであり、前記バレルの前記胴部の外周面の周方向長さが、前記RFIDタグの前記アンテナの前記最大周方向長さの2.0倍～7.0倍である。

【0009】

本発明の1つの実施形態として、前記バレルの前記胴部の軸方向に沿う、前記RFIDタグの最大軸方向長さは、8ミリメートル～25ミリメートルである。

【0010】

本発明の1つの実施形態として、前記バレルは、前記胴部の基端部から突出するフランジ部を有し、前記胴部は、前記フランジ部の近傍に、前記押子を駆動するシリンジポンプのクランプ部が当接するクランプ当接部を有し、前記RFIDタグは、前記胴部の軸方向において、前記クランプ当接部よりも先端側に配置される。

【0011】

本発明の1つの実施形態として、前記胴部の軸方向において、前記RFIDタグの基端と、前記バレルの前記フランジ部の先端との距離が、15ミリメートル～40ミリメートルである。

【0012】

本発明の1つの実施形態として、前記RFIDタグが、前記胴部の軸方向において、前記ガスケットの先端よりも基端側に配置される。

【0013】

本発明の1つの実施形態としてのプレフィルドシリンジは、前記バレルの前記胴部に貼付された情報記載ラベルを更に備え、前記RFIDタグは、前記情報記載ラベルの内面又は外面に貼付されている。

【0014】

本発明の1つの実施形態としてのプレフィルドシリンジは、前記RFIDタグの外面を覆うように前記バレルの前記胴部に貼付された情報記載ラベルを更に備える。

【0015】

本発明の1つの実施形態として、前記情報記載ラベルには、前記胴部の前記薬液の量を示す目盛が、前記バレルの前記胴部の軸方向に沿って設けられており、前記RFIDタグの少なくとも一部は、前記目盛の少なくとも一部と、前記バレルの前記胴部の軸方向において重複し、かつ前記バレルの前記胴部の周方向にずれた位置に配置されている。

【0016】

本発明の1つの実施形態として、前記目盛が複数設けられ、前記RFIDタグは、少な

10

20

30

40

50

くとも2つの前記目盛の間に配置されている。

【0017】

本発明の1つの実施形態として、前記少なくとも2つの目盛は、前記バレルの前記胴部の中心軸に対して対称である。

【0018】

本発明の第2の態様としての薬液投与システムは、シリンジポンプと、前記シリンジポンプに設置されるプレフィルドシリンジとを有する薬液投与システムであり、前記プレフィルドシリンジは、薬液と、前記薬液を内包する筒状の胴部と、前記胴部の先端側に設けられ、前記薬液を排出するノズル部と、を有するバレルと、前記ノズル部の先端部に設けられた先端開口部を封止するキャップと、前記胴部の内周面を摺動するガスケットと、前記ガスケットに装着可能な押子と、矩形状に巻き回されているアンテナ線により構成されている通信用のアンテナ及びメモリを有し、前記胴部の外周面に対して位置が固定されているRFIDタグと、を備えるプレフィルドシリンジであって、前記バレルの前記胴部の外径が14ミリメートル～33ミリメートルであり、前記バレルの前記胴部の周方向に沿う、前記RFIDタグの前記アンテナの最大周方向長さが9ミリメートル～25ミリメートルであり、前記バレルの前記胴部の外周面の周方向長さが、前記RFIDタグの前記アンテナの前記最大周方向長さの2.0倍～7.0倍であり、前記シリンジポンプは、前記プレフィルドシリンジの前記押子を、前記胴部の先端側に向かう先端方向に駆動するシリンジ押子駆動部と、前記プレフィルドシリンジの前記RFIDタグの前記メモリに記憶されたデータセットを読み取るリーダと前記シリンジ押子駆動部を制御する制御部とを備える本体部と、前記プレフィルドシリンジの前記胴部の前記外周面を、前記胴部の軸に対して垂直な方向から支持する支持部と、前記支持部と対向し、前記支持部との間で前記胴部をクランプするクランプ部と、を有する。

10

20

【0019】

本発明の1つの実施形態として、前記クランプ部が前記プレフィルドシリンジを前記支持部と前記クランプ部との間でクランプする際に、前記胴部の前記外周面のうち前記クランプ部がクランプする部分は、前記RFIDタグが貼付されている部分とは異なる。

【0020】

本発明の1つの実施形態として、前記バレルは、前記胴部の基端部から突出するフランジ部を有し、前記胴部の軸方向において、前記RFIDタグの基端と、前記バレルの前記フランジの先端との距離が、15ミリメートル～40ミリメートルであり、前記クランプ部は、前記胴部の前記フランジ部の近傍に当接することで、前記プレフィルドシリンジを前記支持部とともにクランプする。

30

【0021】

本発明の1つの実施形態として、前記シリンジポンプの前記本体部は、前記クランプ部と対向する第1領域と、前記胴部の軸方向において、前記第1領域に隣接して、前記シリンジ押子駆動部に対して反対側に配置された第2領域とを有し、前記リーダは、前記RFIDタグのアンテナと通信する、リーダアンテナ線から構成されるリーダアンテナを含み、前記リーダアンテナの少なくとも一部が、前記第2領域に配置されている。

【0022】

本発明の1つの実施形態として、前記支持部の正面視において前記バレルの前記胴部の軸方向と直交する、前記リーダアンテナの中心線が、前記第2領域に配置されているとともに、前記支持部の正面視において、前記リーダアンテナの中心線が、前記RFIDタグの前記アンテナと重なる。

40

【0023】

本発明の第3の態様としての薬液投与システムは、プレフィルドシリンジが設置されるシリンジポンプであり、前記プレフィルドシリンジは、薬液と、前記薬液を内包する筒状の胴部と、前記胴部の先端側に設けられ、前記薬液を排出するノズル部と、を有するバレルと、前記ノズル部の先端部に設けられた先端開口部を封止するキャップと、前記胴部の内周面を摺動するガスケットと、前記ガスケットに装着可能な押子と、矩形状に巻き回さ

50

れているアンテナ線により構成されている通信用のアンテナ及びメモリを有し、前記胴部の外周面に対して位置が固定されているRFIDタグと、を備えるプレフィルドシリンジであって、前記シリンジポンプは、前記プレフィルドシリンジの前記押子を、前記胴部の先端側に向かう先端方向に駆動するシリンジ押子駆動部と、前記プレフィルドシリンジの前記RFIDタグの前記メモリに記憶されたデータセットを読み取るリーダと前記シリンジ押子駆動部を制御する制御部とを備える本体部と、前記プレフィルドシリンジの前記胴部の前記外周面を、前記胴部の軸に対して垂直な方向から支持する支持部と、前記支持部と対向し、前記支持部との間で前記プレフィルドシリンジの前記胴部をクランプするクランプ部と、を有し、前記シリンジポンプの前記本体部は、クランプ部と対向する第1領域と、前記胴部の軸方向において、前記第1領域に隣接して、前記シリンジ押子駆動部に対して反対側に配置された第2領域とを有し、前記リーダは、前記RFIDタグの前記アンテナと通信する、リーダアンテナ線から構成されるリーダアンテナを含み、前記リーダアンテナの少なくとも一部が、前記第2領域に配置されている。

10

【0024】

本発明の1つの実施形態として、前記支持部の正面視において前記バレルの前記胴部の軸方向と直交する、前記リーダアンテナの中心線が、前記第2領域に配置されている。

【発明の効果】**【0025】**

本開示によれば、シリンジポンプがデータを取得し易く、かつ、剥離し難いRFIDタグを備えるプレフィルドシリンジ及び薬液投与システムを提供することができる。また本開示によれば、当該プレフィルドシリンジに対応したシリンジポンプを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】**【0026】**

【図1】一実施形態として、プレフィルドシリンジ及びシリンジポンプを備える薬液投与システムを示す斜視図である。

【図2】図1に示すプレフィルドシリンジを示す斜視図である。

【図3】図2に示すプレフィルドシリンジに貼付される情報記載ラベルを示す図である。

【図4】プレフィルドシリンジに貼付されたRFIDタグと、シリンジポンプのリーダとを示すブロック図である。

30

【図5】情報記載ラベルが貼付されたプレフィルドシリンジを得る方法の一例を示す図である。

【図6】図1に示すシリンジポンプの本体部の正面図の一部を拡大した拡大正面図である。

【図7】図1に示すプレフィルドシリンジ及びシリンジポンプの断面図である。

【図8】他の実施形態のプレフィルドシリンジを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】**【0027】**

以下、本開示に係るプレフィルドシリンジ、薬液投与システム及びシリンジポンプの実施形態について図1～図8を参照して説明する。各図において共通する部材・部位には同一の符号を付している。

40

【0028】

図1は、一実施形態として、プレフィルドシリンジ200及びシリンジポンプ100を備える薬液投与システム1を示す斜視図である。また、図2は、図1に示すプレフィルドシリンジ200を示す斜視図である。図3は、図2に示すプレフィルドシリンジ200の貼付される情報記載ラベル300を示す図である。図4は、プレフィルドシリンジ200に貼付されたRFIDタグ206と、シリンジポンプ100のリーダ31とを示すブロック図である。図5は、情報記載ラベル300が貼付されたプレフィルドシリンジ200を得る方法の一例を示す図である。図6は、図1に示すシリンジポンプ100の本体部3の正面図の一部を拡大した拡大正面図である。図7は、図1に示すプレフィルドシリンジ200及びシリンジポンプ100の断面図である。より具体的に、図7は、シリンジポンプ

50

100にプレフィルドシリンジ200が装着されている状態において、プレフィルドシリンジ200の軸方向と直交する断面を示す断面図である。図8は、他の実施形態のプレフィルドシリンジ600を示す斜視図である。

【0029】

図1に示すように、本実施形態の薬液投与システム1は、シリンジポンプ100と、シリンジポンプ100に装着可能なプレフィルドシリンジ200と、を備える。以下、それぞれの構成要素について説明する。

【0030】

[プレフィルドシリンジ200]

まず、プレフィルドシリンジ200の詳細について説明する。図2に示すように、プレフィルドシリンジ200は、薬液201と、バレル202と、キャップ203と、ガスケット204と、押子205と、RFIDタグ206と、を備えている。

10

【0031】

薬液201は、例えば抗がん剤、麻酔剤、化学療法剤、輸血等、栄養剤等である。薬液201は、バレル202に内包されている。薬液201は、後述するように患者の体内に微量注入される。

【0032】

バレル202は、筒状の胴部202aと、ノズル部202bと、フランジ部202cと、を備えている。

【0033】

胴部202aは、薬液201を内包している。胴部202aの外径Dは、14ミリメートル～33ミリメートルである。また、胴部202aの外周面の周方向長さは、RFIDタグ206の後述するアンテナの最大周方向長さLcの2.0倍～7.0倍である。

20

【0034】

ノズル部202bは、胴部202aの先端側に設けられる。ノズル部202bの先端部には、先端開口部202b1が設けられる。先端開口部202b1から、薬液201が排出される。ノズル部202bには、チューブ207(図1、図2では二点鎖線で表示)が接続可能である。

【0035】

フランジ部202cは、胴部202aの基端部から、胴部202aの径方向Bの外側に向かって突出している。

30

【0036】

キャップ203は、ノズル部202bの先端部に設けられた先端開口部202b1を封止可能である。キャップ203は、ノズル部202bに装着可能であり、図2は、キャップ203がノズル部202bから取り外され、先端開口部202b1が開放された状態を示す。

【0037】

ガスケット204は、胴部202aの内周面を摺動する。本実施形態のガスケット204は、先端が閉鎖され、基端が開放されている筒状体である。ガスケット204によって、バレル202内に、薬液201が収納される薬液収納部が形成される。本実施形態では、収納される薬液の量は、5ミリリットル～50ミリリットルである。なお一般に、収納される薬液の量(ミリリットル)は、プレフィルドシリンジ200の外径D(ミリメートル)と対応付けられており、例えばISO 11040-6(Prefilled syringes - Part 6: Plastic barrels for injectables)に規定されている。本実施形態では、収納可能な薬液の量が5ミリリットルのプレフィルドシリンジの場合、外径Dは14ミリメートルとされている。また、収納可能な薬液の量が10ミリリットルの場合、外径Dは17ミリメートルとされている。収納可能な薬液の量が20ミリリットルの場合、外径Dは22ミリメートルとされている。更に、収納可能な薬液の量が50ミリリットルの場合、外径Dは33ミリメートルとされている。

40

【0038】

50

押子 205 は、ガスケット 204 に装着可能である。押子 205 は、押子本体 205 a と、フランジ部 205 b と、を備えている。本実施形態では、押子本体 205 a の先端部が、ガスケット 204 の基端側から挿入された状態で、ガスケット 204 に固定可能である。押子本体 205 a とガスケット 204 との固定は、例えばねじ接合とすることができる。押子本体 205 a は、胴部 202 a 内に挿入されており、胴部 202 a 内で胴部 202 a の軸方向 A に移動可能である。フランジ部 205 b は、押子 205 の基端部で、押子本体 205 a から径方向 B の外側に向かって突出している。

【0039】

本実施形態では、RFID タグ 206 は、後述する情報記載ラベル 300 の外面に貼付される。すなわち、本実施形態の RFID タグ 206 は、情報記載ラベル 300 を介して胴部 202 a の外周面に貼付されている。なお、他の実施形態では、情報記載ラベル 300 を、RFID タグ 206 の外面を覆うようにバレル 202 の胴部 202 a に貼り付ける構成としてもよい。

10

【0040】

RFID タグ 206 は、胴部 202 a の周方向 C の全域に亘って取り付けられてはならず、周方向 C の一部のみに取り付けられている。

【0041】

本実施形態では、バレル 202 の胴部 202 a の軸方向 A に沿う、RFID タグ 206 の最大軸方向長さ L_a は、8 ミリメートル～25 ミリメートルである。本実施形態では、RFID タグ 206 の基端は、バレル 202 のフランジ部 202 c の先端から、胴部 202 a の軸方向 A の先端側に向かう先端方向に、15 ミリメートル～40 ミリメートル（例えば 24.8 ミリメートル）離れて配置されている。本実施形態では、RFID タグ 206 は、胴部 202 a の軸方向 A において、ガスケット 204 の先端よりも基端側に配置される。具体的に、本実施形態の RFID タグ 206 は、胴部 202 a の軸方向 A において、未使用状態のプレフィルドシリンジ 200 のガスケット 204 の先端の位置よりも基端側にある。換言すれば、本実施形態の RFID タグ 206 は、胴部 202 a の軸方向 A において、ガスケット 204 の先端よりも更に先端側には位置していない。図 1 に示すように、本実施形態では、シリンジポンプ 100 のクランプ部 5 がプレフィルドシリンジ 200 の外周面をクランプする部分（以下、クランプ当接部 209 と記載する。）は、RFID タグ 206 が貼付されている部分よりも基端側である。

20

30

【0042】

例えば RFID タグ 206 の形状は、胴部 202 a の外周面に対して位置が固定されている状態で、周方向長さ L_c が 18 ミリメートル、軸方向長さ L_a が 18 ミリメートルの矩形とすることができる。この他に、例えば、同状態で、周方向長さ L_c が 25 ミリメートル、軸方向長さ L_a が 25 ミリメートルの矩形としてもよい。また同状態で、周方向長さ L_c が 12 ミリメートル、軸方向長さ L_a が 9 ミリメートルの矩形としてもよい。

【0043】

RFID タグ 206 は、図 3 及び図 4 に示すように、通信用のアンテナ 206 a とメモリ 206 b と制御部 206 c とを有する。

【0044】

図 3 に示すように、RFID タグ 206 のアンテナ 206 a は、矩形状に巻き回されているアンテナ線により構成されている。図 2 に示すように、RFID タグ 206 を設置できる胴部 202 a 上の領域は限られているが、アンテナ線を矩形状に巻き回すことで、アンテナ線を円形状に巻き回す構成と比較して、アンテナ線により形成されるループ面積を広く確保し易い。これにより、図 1 及び図 7 に示すように、プレフィルドシリンジ 200 が、シリンジポンプ 100 の支持部 4 に設置されているときに、プレフィルドシリンジ 200 の RFID タグ 206 と、シリンジポンプ 100 のリーダ 31 とが、高い精度で位置合わせされていなくても、RFID タグ 206 とリーダ 31 とは通信することができる。

40

【0045】

RFID タグ 206 のアンテナ 206 a は、例えば NFC (Near Field Communica

50

tion) のような、到達距離の短い無線通信によって通信を行う。

【0046】

R F I D タグ 2 0 6 がバレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の外周面に対して位置が固定されている状態で、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の周方向 C に沿う、R F I D タグ 2 0 6 のアンテナ 2 0 6 a の最大周方向長さ L c は、9 ミリメートル～25 ミリメートルである。例えばアンテナ 2 0 6 a の外縁を、上記と同状態で、周方向長さ 15 ミリメートル、軸方向長さ 15 ミリメートルの矩形とすることができる。この他に、アンテナ 2 0 6 a の外縁を、例えば、上記と同状態で、周方向長さ 25 ミリメートル、軸方向長さ 25 ミリメートルの矩形としてもよい。

【0047】

R F I D タグ 2 0 6 の制御部 2 0 6 c は、メモリ 2 0 6 b からデータを読み出し、アンテナ 2 0 6 a にデータを送信させることができる。R F I D タグ 2 0 6 のアンテナ 2 0 6 a と、シリンジポンプ 1 0 0 のリーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a との間の無線通信は通信可能距離が短い(例えば 35 mm 以内)。そのため、プレフィルドシリンジ 2 0 0 の R F I D タグ 2 0 6 が、リーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a から所定の距離以上離れているときは、リーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a は、プレフィルドシリンジ 2 0 0 の R F I D タグ 2 0 6 と通信することができない。R F I D タグ 2 0 6 のメモリ 2 0 6 b 及び制御部 2 0 6 c は、例えば、不揮発性メモリを含む集積回路(I C チップ)により構成することができる。

【0048】

図 4 に示すように、R F I D タグ 2 0 6 のアンテナ 2 0 6 a は、シリンジポンプ 1 0 0 のリーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a から発信される電磁波を受ける。この電磁波から、R F I D タグ 2 0 6 の動作電力を得ることができる。制御部 2 0 6 c は、R F I D タグ 2 0 6 のメモリ 2 0 6 b 内のデータを読み出し、アンテナ 2 0 6 a を用いて当該データを電磁波に乗せてリーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a に返信(送信)させる。リーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a は、R F I D タグ 2 0 6 のアンテナ 2 0 6 a からの電磁波を受信する。そして、シリンジポンプ 1 0 0 の制御部 3 1 c は、受信した電磁波からデータを取り出すことで、R F I D タグ 2 0 6 のメモリ 2 0 6 b に記憶されているデータを取得し、シリンジポンプ 1 0 0 の記憶部 3 1 b に記憶させる。

【0049】

R F I D タグ 2 0 6 のメモリ 2 0 6 b には、例えば、プレフィルドシリンジ 2 0 0 に関して、薬液 2 0 1 の名称、個体ごとの識別データ、バレル 2 0 2 の寸法データ、押子 2 0 5 のストロークの寸法データ、などの各種データが記憶されている。

【0050】

図 2 に示すように、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の外周面には、情報記載ラベル 3 0 0 が貼付されている。図 3 に、胴部 2 0 2 a の外周面に貼付される前の、情報記載ラベル 3 0 0 を示す。

【0051】

情報記載ラベル 3 0 0 には、2 つの目盛 3 0 1 が、胴部 2 0 2 a の外周面に貼付されているときに胴部 2 0 2 a の軸方向 A に沿うように設けられている(図 2 参照)。より具体的に、本実施形態の 2 つの目盛 3 0 1 の刻みは、胴部 2 0 2 a の外周面に貼付されている状態で、胴部 2 0 2 a の軸方向 A に沿って配置されている。目盛 3 0 1 は、情報記載ラベル 3 0 0 が胴部 2 0 2 a の外周面に貼付されているときに胴部 2 0 2 a 内の薬液 2 0 1 の量を示す。本実施形態では、図 2 に示すように、情報記載ラベル 3 0 0 がバレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の外周面に貼付されているときに、2 つの目盛 3 0 1 は胴部 2 0 2 a の中心軸に対して対称となる。

【0052】

図 3 に示すように、情報記載ラベル 3 0 0 の 2 つの目盛 3 0 1 の間には、R F I D タグ 2 0 6 が貼付されている。本実施形態では、R F I D タグ 2 0 6 は情報記載ラベル 3 0 0 の外面に貼付されている。他の実施形態では、R F I D タグ 2 0 6 を情報記載ラベル 3 0

10

20

30

40

50

0の内面に貼付することができる。

【0053】

本実施形態では、RFIDタグ206の一部が、2つの目盛301の一部と、情報記載ラベル300の長手方向において重複し、かつ情報記載ラベル300の短手方向にずれた位置に配置される。すなわち、図2に示すように、情報記載ラベル300が胴部202aの外周面に貼付されているときに、RFIDタグ206の一部が、目盛301の一部と、パレル202の胴部202aの軸方向Aにおいて重複し、かつパレル202の胴部202aの周方向Cにずれた位置に配置される。

【0054】

情報記載ラベル300には、上述の目盛301の他に、薬剤名又は薬液の量が記載された情報領域302を設けることができる。

10

【0055】

情報記載ラベル300が貼付されたプレフィルドシリンジ200を得る方法の一例について、図5に基づいて説明する。最初に、ロール状の台紙401を引き出す。この台紙401には、RFIDタグ206が一定間隔で設置されている。次に、領域R1で示すように、RFIDタグ206に各種情報を書き込む。その後、領域R2で示すように、RFIDタグ206を台紙401から取り外し、RFIDタグ206を情報記載ラベル300の外面に貼付する。それから、ドラム402上で、情報記載ラベル300の向きを適切に設定する。そして、ドラム403上で、RFIDタグ206に書き込まれた情報が正しいか検査する。最後に、ドラム404を使用して、プレフィルドシリンジ200の胴部202aの外周面に情報記載ラベル300を貼付する。

20

【0056】

[シリンジポンプ100]

次に、図1、図6及び図7を参照してシリンジポンプ100について説明する。

【0057】

シリンジポンプ100は、例えば集中治療室等で使用される。また、シリンジポンプ100は、患者Pに対して、例えば抗がん剤、麻酔剤、化学療法剤、輸血等、栄養剤等の薬液の微量注入処置を、高い精度で比較的長時間行う際に、用いることができる。

【0058】

また、本実施形態のシリンジポンプ100は、スタンド等に対して着脱可能であり、スタンド等に装着された状態で使用することができる。シリンジポンプ100は、装着状態のプレフィルドシリンジ200の胴部202aの軸方向Aが水平方向になるように固定される。

30

【0059】

図1に示すように、シリンジポンプ100は、シリンジ押子駆動部2と、本体部3と、支持部4と、クランプ部5と、を備えている。

【0060】

シリンジ押子駆動部2は、プレフィルドシリンジ200の押子205を、胴部202aの先端側に向かう先端方向に駆動する。

【0061】

本実施形態のシリンジ押子駆動部2は、押圧部2aと、フランジ固定部2bと、を備える。

40

【0062】

押圧部2aは、装着状態のプレフィルドシリンジ200の押子205のフランジ部205bに対して、軸方向Aの基端側に配置される。そして、押圧部2aを軸方向Aの先端側に移動させることで、フランジ部205bの軸方向Aの基端側の面を、軸方向Aの先端側に押圧することができる。これにより、押子205を、装着状態のプレフィルドシリンジ200のパレル202に対して、軸方向Aの先端側に相対的に移動させることができる。

【0063】

フランジ固定部2bは、押子205のフランジ部205bを、押圧部2aに対して固定

50

する。具体的に、本実施形態のフランジ固定部 2 b は、押圧部 2 a の軸方向 A の先端側に位置し、押圧部 2 a に対して取り付けられている。プレフィルドシリンジ 2 0 0 の装着状態では、押圧部 2 a とフランジ固定部 2 b との間に、押子 2 0 5 のフランジ部 2 0 5 b が配置される。これにより、押子 2 0 5 は、シリンジ押子駆動部 2 の軸方向 A の移動に追従して、軸方向 A に移動可能となる。

【 0 0 6 4 】

図 6 は、シリンジポンプ 1 0 0 の本体部 3 の正面図の一部を拡大した拡大正面図である。より具体的に、図 6 は、本体部 3 のうち、プレフィルドシリンジ 2 0 0 を受ける後述の支持部 4 の位置を拡大して示している。なお、図 6 では、説明の便宜上、フランジ部 2 0 2 c が本体部 3 のフランジ受け溝 7 (図 1 参照) に嵌合している状態で、支持部 4 において適切に受けられているプレフィルドシリンジ 2 0 0 のバレル 2 0 2、を図示している。本体部 3 は、プレフィルドシリンジ 2 0 0 の R F I D タグ 2 0 6 のメモリに記憶されたデータセットを受信するリーダアンテナ 3 1 a を含むリーダ 3 1 と、シリンジ押子駆動部 2 を制御する制御部 1 3 (図 1 参照) とを備える。具体的に、本実施形態のリーダ 3 1 及び制御部 1 3 は、本体部 3 の内部に配置される。なお、シリンジポンプ 1 0 0 の制御部 1 3 と上述した制御部 3 1 c とを、別個の構成要素とすることができる。また、制御部 3 1 c と制御部 1 3 とを統合して同一の構成要素としてもよい。本実施形態では、リーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a はリーダアンテナ線から構成される。図 6 に示すように、リーダアンテナ線から構成されるリーダアンテナ 3 1 a の外縁は矩形である。本実施形態では、リーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a の一部が、シリンジポンプ 1 0 0 の支持部 4 の正面視 (図 6 の本体部 3 の正面視と同じ) において、後述するシリンジポンプ 1 0 0 のクランプ部 5 (図 1 参照) と対向する後述の第 1 領域 3 a 1 から軸方向 A にずれている。

【 0 0 6 5 】

本実施形態では、本体部 3 は、クランプ部 5 と対向する第 1 領域 3 a 1 と、胴部 2 0 2 a の軸方向 A において、第 1 領域 3 a 1 に隣接して、シリンジ押子駆動部 2 に対して反対側に配置された第 2 領域 3 a 2 とを有する。そして、リーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a の少なくとも一部が、第 2 領域 3 a 2 に配置されている。また、本実施形態では、支持部 4 の正面視 (本実施形態では本体部 3 の正面視と同じ) において、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の軸方向 A と直交する、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a が、第 2 領域 3 a 2 に配置されている。さらに本実施形態では、支持部 4 の正面視において、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a が、R F I D タグ 2 0 6 のアンテナ 2 0 6 a と重なる。なお、本実施形態ではリーダアンテナ 3 1 a の外縁が矩形であるため、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a は、リーダアンテナ 3 1 a の外縁を構成する辺のうち、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の軸方向 A に沿った 2 つの辺の各中心を通る線である。換言すれば、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a は、プレフィルドシリンジ 2 0 0 の胴部 2 0 2 a の軸方向 A と直交して、リーダアンテナ 3 1 a のループ面積を二等分する線である。リーダアンテナの外縁が矩形でない場合には、プレフィルドシリンジの胴部の軸方向と直交し、リーダアンテナのループ面積を二等分する線を中心線とすればよい。

【 0 0 6 6 】

リーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a は、後述する支持部 4 でプレフィルドシリンジ 2 0 0 を受けた状態で、電磁波を発信可能である。プレフィルドシリンジ 2 0 0 に貼付された R F I D タグ 2 0 6 は当該電磁波に应答してデータを送信する。リーダ 3 1 のリーダアンテナ 3 1 a は当該データを受信することができる。

【 0 0 6 7 】

更に、図 1 に示すように、本実施形態の本体部 3 は、表示部 3 2 及び操作パネル部 3 3 を備えている。

【 0 0 6 8 】

表示部 3 2 は、カラー表示することができる画像表示装置である。表示部 3 2 は、例えば、カラー液晶表示装置により構成することができる。表示部 3 2 は、日本語表記による情報表記だけでなく、必要に応じて複数の外国語による情報の表示を行うことができる。

本実施形態の表示部 3 2 は、シリンジポンプ 1 0 0 の正面のうち、後述する支持部 4 の上側に設けられている。表示部 3 2 は、タッチセンサ等の入力デバイスを備えて、ユーザからの入力を受け付けてもよい。

【 0 0 6 9 】

操作パネル部 3 3 は、シリンジポンプ 1 0 0 の正面のうち、支持部 4 の上側であって、上述の表示部 3 2 の右側に配置されている。操作パネル部 3 3 には、電源スイッチ 3 3 A、動作インジケータ 3 3 H、及び操作スイッチが配置されている。図 1 には、操作スイッチの一例として、早送りスイッチ 3 3 B、開始スイッチ 3 3 C、停止スイッチ 3 3 D、表示切替スイッチ 3 3 E、戻る / 消音スイッチ 3 3 F、及び確認スイッチ 3 3 G を示している。

10

【 0 0 7 0 】

上述の操作パネル部 3 3 での操作は、制御部 1 3 に入力され、制御部 1 3 からの命令により、シリンジポンプ 1 0 0 の各部位が動作する。

【 0 0 7 1 】

更に、本実施形態の本体部 3 の中には、シリンジポンプ 1 0 0 の各部材を電氣的に接続する各種配線、制御部からの命令を実行するための各種機構、RFID タグ 2 0 6 以外の外部装置と無線又は有線による通信が可能な通信部、シリンジポンプ 1 0 0 の動作に必要な各種データ及び各種プログラムを記憶する記憶部、などが配置されている。

【 0 0 7 2 】

図 1 に示すように、本実施形態の支持部 4 は、本体部 3 の正面に形成されている。また、本実施形態の支持部 4 は、プレフィルドシリンジ 2 0 0 の胴部 2 0 2 a の外周面を、胴部 2 0 2 a の中心軸に対して垂直な方向から支持する。図 7 に示すように、本実施形態の支持部 4 は、胴部 2 0 2 a の外周面を受けるために、断面がほぼ半円形状の凹状の湾曲面により構成されている。また、本実施形態の支持部 4 は、外径などの大きさの異なる複数の種類の胴部 2 0 2 a を受けることができる。

20

【 0 0 7 3 】

図 1 に示すように、クランプ部 5 は、本体部 3 に形成されている支持部 4 と対向し、支持部 4 との間でプレフィルドシリンジ 2 0 0 の胴部 2 0 2 a をクランプする。本実施形態では、胴部 2 0 2 a の外周面のうち、クランプ部 5 がプレフィルドシリンジ 2 0 0 をクランプする部分であるクランプ当接部 2 0 9 (図 2 参照) は、RFID タグ 2 0 6 が貼付されている部分と異なり、RFID タグ 2 0 6 が貼付されている部分よりも基端側である。

30

【 0 0 7 4 】

図 7 に示すように、クランプ部 5 は、ベース 6 の長手方向 (中心軸線 O 2 に平行な方向) に移動可能に、ベース 6 に支持されている。そのため、クランプ部 5 をベース 6 の長手方向に移動させることにより、クランプ部 5 と、本体部 3 の正面側に設けられている支持部 4 と、の対向距離を変化させることができる。これにより、クランプ部 5 を、挟持位置と非挟持位置との間で移動させることが可能となる。

【 0 0 7 5 】

クランプ部 5 の挟持位置とは、図 7 に示すような、支持部 4 との間でプレフィルドシリンジ 2 0 0 の胴部 2 0 2 a を挟み込む位置である。また、クランプ部 5 の非挟持位置とは、挟持位置よりも支持部 4 から遠ざかるように離間し、支持部 4 との間で胴部 2 0 2 a を挟み込まない位置である。

40

【 0 0 7 6 】

クランプ部 5 は、ベース 6 の長手方向において、支持部 4 に近づく方向にバネ部材等の付勢部材により常時付勢されているため、クランプ部 5 を挟持位置から非挟持位置に移動させる場合には、この付勢部材の付勢力に抗して移動させる。

【 0 0 7 7 】

また、クランプ部 5 は、ベース 6 の長手方向に加えて、ベース 6 の中心軸線 O 2 周りの周方向にも移動可能に、ベース 6 に支持されている。これにより、クランプ部 5 がベース 6 の長手方向に移動しないように、ベース 6 の長手方向の位置を固定することができる。

50

具体的に、クランプ部 5 は、支持部 4 と対向する位置と、支持部 4 とは対向しない位置と、の間で、ベース 6 の中心軸線 O 2 周りの周方向に回動可能である。この回動動作は、クランプ部 5 が挟持位置にある場合はできず、クランプ部 5 が非挟持位置にある場合に実行可能である。クランプ部 5 を、支持部 4 と対向しない角度にすることにより、支持部 4 の受け面にプレフィルドシリンジ 2 0 0 を配置し易い状態にすることができる。

【 0 0 7 8 】

プレフィルドシリンジ 2 0 0 は、シリンジポンプ 1 0 0 に装着された装着状態（図 1 参照）で、以下のように動作する。シリンジポンプ 1 0 0 により、押子 2 0 5 が、軸方向 A の先端側に向かって押圧される。これにより、押子 2 0 5 と連結されているガスケット 2 0 4 が、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a 内を、軸方向 A の先端側に向かってスライド移動する。

10

【 0 0 7 9 】

ガスケット 2 0 4 が胴部 2 0 2 a 内を軸方向 A の先端側にスライド移動すると、胴部 2 0 2 a 内の薬液 2 0 1 が圧縮される。薬液 2 0 1 は、この圧縮力により、胴部 2 0 2 a のノズル部 2 0 2 b を通じて排出される。シリンジポンプ 1 0 0 の使用状態では、プレフィルドシリンジ 2 0 0 のノズル部 2 0 2 b の先端開口部 2 0 2 b 1 に、チューブ 2 0 7（図 1 参照）が接続されている。また、図 1 に示すように、チューブ 2 0 7 の遠位端には、患者 P に留置される留置針 2 0 8 が接続されている。そのため、胴部 2 0 2 a 内の薬液 2 0 1 を、チューブ 2 0 7 及び留置針 2 0 8 を通じて、患者 P の体内へと送液することができる。

20

【 0 0 8 0 】

図 8 には、他の実施形態のプレフィルドシリンジ 6 0 0 を示す。以下、プレフィルドシリンジ 6 0 0 と、図 2 に示すプレフィルドシリンジ 2 0 0 とを比較して説明する。図 8 の情報記載ラベル 4 0 0 の長手方向長さ比率は、図 2 の情報記載ラベル 3 0 0 の長手方向長さ比率よりも小さい。長手方向長さ比率とは、胴部の軸方向 A におけるバレル全長に対する、軸方向 A における情報記載ラベルの全長の比率を意味する。また図 8 の R F I D タグ 2 0 6 は、図 2 に示す構成と同様である。ただし、図 2 におけるフランジ部 2 0 2 c と R F I D タグ 2 0 6 との間の軸方向 A における距離（例えば 2 4 . 8 ミリメートル）は、図 6 におけるフランジ部 2 0 2 c と R F I D タグ 2 0 6 との間の軸方向 A における距離（例えば 1 1 ミリメートル）よりも大きい。なお、本実施形態においても、シリンジポンプ 1 0 0 のクランプ当接部 2 0 9 は、図 8 の R F I D タグ 2 0 6 が貼付されている部分よりも基端側である。その他の点において、プレフィルドシリンジ 6 0 0 の構成は、プレフィルドシリンジ 2 0 0 の構成と同じであるため、説明を省略する。

30

【 0 0 8 1 】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ 2 0 0 若しくは 6 0 0、又は薬液投与システム 1 では、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の外径 D は、1 4 ミリメートル～3 3 ミリメートルである。またバレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の周方向 C に沿う、R F I D タグ 2 0 6 のアンテナの最大周方向長さ L c は、9 ミリメートル～2 5 ミリメートルである。さらに、胴部 2 0 2 a の外周面の周方向長さは、R F I D タグ 2 0 6 のアンテナの最大周方向長さの 2 . 0 倍～7 . 0 倍である。

40

【 0 0 8 2 】

これらの構成により、円筒状のプレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 がシリンジポンプ 1 0 0 の支持部 4 に設置されているときに、プレフィルドシリンジ 2 0 0 の R F I D タグ 2 0 6 の位置と、シリンジポンプ 1 0 0 のリーダの位置と、が位置合わせされていなくても、R F I D タグ 2 0 6 とリーダ 3 1 とが通信できる。また、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 の位置合わせが不要となるため、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 の外周面に固定されている R F I D タグ 2 0 6 と、シリンジポンプ 1 0 0 の支持部 4 との間の摺動により、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 の R F I D タグ 2 0 6 が破損することを抑制することができる。

【 0 0 8 3 】

50

また、RFIDタグをプレフィルドシリンジの外周面に貼付する際に、プレフィルドシリンジの外周面は曲面であるため、貼付されたRFIDタグが変形して、RFIDタグが剥離するおそれがあった。これに対し、上述した構成により、プレフィルドシリンジ200又は600の外周面に貼付されているRFIDタグ206の剥離を抑制することができる。

【0084】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ200又は600では、バレル202の胴部202aの軸方向に沿う、RFIDタグ206の最大軸方向長さLaは、8ミリメートル~25ミリメートルである。RFIDタグ206の最大軸方向長さLaを8ミリメートル以上とすることで、円筒状のプレフィルドシリンジ200又は600がシリンジポンプ100の支持部4に設置されているときに、RFIDタグ206とシリンジポンプ100のリーダとの通信をより確実にを行うことができる。また、RFIDタグ206の最大軸方向長さLaを25ミリメートル以下とすることで、RFIDタグ206により目盛301が見にくくなることを防止するとともに、RFIDタグ206が胴部202aに内包された薬液201の視認性を妨げないようにできる。

10

【0085】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ200又は600では、バレル202は、胴部202aの基端部から突出するフランジ部202cを有し、胴部202aは、フランジ部202cの近傍に、押子205を駆動するシリンジポンプ100のクランプ部5が当接するクランプ当接部209を有し、RFIDタグ206は、胴部202aの軸方向Aにおいて、クランプ当接部209よりも先端側に配置されている。これにより、シリンジポンプ100のクランプ部5がRFIDタグ206に接触することを防止して、RFIDタグ206の破損を防止することができる。

20

【0086】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ200又は600では、胴部202aの軸方向において、RFIDタグ206の基端と、バレル202のフランジ部202cの先端との距離は、15ミリメートル~40ミリメートルである。胴部202aの軸方向において、RFIDタグ206の基端と、バレル202のフランジ部202cの先端との距離を15ミリメートル以上とすることで、シリンジポンプ100のクランプ部5がRFIDタグ206に接触することを防止して、RFIDタグ206の破損を防止することができる。また、胴部202aの軸方向において、RFIDタグ206の基端と、バレル202のフランジ部202cの先端との距離を40ミリメートル以下とすることで、目盛301が見にくくなることを防止するとともに、胴部202aに内包された薬液201の視認性を確保することができる。

30

【0087】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ200又は600では、RFIDタグ206が、胴部202aの軸方向Aにおいて、ガスケット204の先端よりも基端側に配置されている。これにより、目盛301が見にくくなることを防止するとともに、胴部202aに内包された薬液201の視認性を確保することができる。

【0088】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ200は、バレル202の胴部202aに貼付された情報記載ラベル300を更に備える。RFIDタグ206は、情報記載ラベル300の内面又は外面に貼付される構成とすることができる。これらの構成により、図5に示すように、プレフィルドシリンジ200を製造する際に、情報記載ラベル300とRFIDタグ206とを一度にバレル202に貼付することができ、プレフィルドシリンジ200の生産効率を向上させることができる。

40

【0089】

プレフィルドシリンジ200が、RFIDタグ206の外面を覆うようにバレル202の胴部202aに貼付された情報記載ラベル300を備える構成としてもよい。これにより、胴部202aの外周面に対して固定されたRFIDタグ206が剥離することを防止

50

することができる。

【 0 0 9 0 】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 では、情報記載ラベル 3 0 0 には、胴部 2 0 2 a の薬液 2 0 1 の量を示す目盛 3 0 1 が、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の軸方向 A に沿って設けられており、RFID タグ 2 0 6 の少なくとも一部は、目盛 3 0 1 の少なくとも一部と、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の軸方向 A において重複し、かつバレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の周方向 C にずれた位置に配置されている。これにより、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 の軸方向長さを長くすることなく、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 上に目盛 3 0 1 と RFID タグ 2 0 6 とを設けることができる。

10

【 0 0 9 1 】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 では、目盛 3 0 1 が複数設けられ、RFID タグ 2 0 6 は、少なくとも 2 つの目盛 3 0 1 の間に配置されている。これにより、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 がシリンジポンプ 1 0 0 に設置されたときに、少なくとも 1 つの目盛 3 0 1 を露出させ視認することができる。

【 0 0 9 2 】

本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 では、少なくとも 2 つの目盛 3 0 1 は、バレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の中心軸に対して対称である。これにより、より確実に、少なくとも 1 つの目盛 3 0 1 を露出させ視認することができる。

20

【 0 0 9 3 】

本開示の実施形態に係る薬液投与システム 1 では、シリンジポンプ 1 0 0 は、支持部 4 と対向し、支持部 4 との間でプレフィルドシリンジの 2 0 0 又は 6 0 0 の胴部 2 0 2 a をクランプするクランプ部 5 を有し、クランプ部 5 がプレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 を支持部 4 とクランプ部 5 との間でクランプする際に、胴部 2 0 2 a の外周面のうちクランプ部 5 がクランプする部分であるクランプ当接部 2 0 9 は、RFID タグ 2 0 6 が貼付されている部分とは異なる。これにより、シリンジポンプ 1 0 0 のクランプ部 5 が RFID タグ 2 0 6 に接触することを防止して、RFID タグ 2 0 6 の破損を防止することができる。

【 0 0 9 4 】

本開示の実施形態に係る薬液投与システム 1 では、バレル 2 0 2 は、胴部 2 0 2 a の基端部から突出するフランジ部 2 0 2 c を有し、胴部 2 0 2 a の軸方向において、RFID タグ 2 0 6 の基端と、バレル 2 0 2 のフランジ部 2 0 2 c の先端との距離が、15 ミリメートル～40 ミリメートルであり、クランプ部 5 は、胴部 2 0 2 a のフランジ部 2 0 2 c の近傍に当接することで、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 を支持部 4 とともにクランプする。胴部 2 0 2 a の軸方向において、RFID タグ 2 0 6 の基端と、バレル 2 0 2 のフランジ部 2 0 2 c の先端との距離を、15 ミリメートル以上とするとともに、シリンジポンプ 1 0 0 のクランプ部 5 が、胴部 2 0 2 a のフランジ部 2 0 2 c の近傍であるクランプ当接部 2 0 9 に当接することで、クランプ部 5 が RFID タグ 2 0 6 に接触することを防止して、RFID タグ 2 0 6 の破損を防止することができる。また、胴部 2 0 2 a の軸方向において、RFID タグ 2 0 6 の基端と、バレル 2 0 2 のフランジ部 2 0 2 c の先端との距離を、40 ミリメートル以下とすることで、目盛 3 0 1 が見にくくなることを防止するとともに、胴部 2 0 2 a に内包された薬液 2 0 1 の視認性を確保することができる。

30

40

【 0 0 9 5 】

本開示の実施形態に係る薬液投与システム 1 では、シリンジポンプ 1 0 0 の本体部 3 は、クランプ部 5 と対向する第 1 領域 3 a 1 と、胴部 2 0 2 a の軸方向 A において、第 1 領域 3 a 1 に隣接して、シリンジ押子駆動部 2 に対して反対側に配置された第 2 領域 3 a 2 とを有し、リーダ 3 1 は、RFID タグ 2 0 6 のアンテナ 2 0 6 a と通信する、リーダアンテナ線から構成されているリーダアンテナ 3 1 a を含み、リーダアンテナ 3 1 a の少なくとも一部が、第 2 領域 3 a 2 に配置されている。つまり、リーダアンテナ 3 1 a の少な

50

くとも一部が、クランプ部 5 と対向する第 1 領域 3 a 1 ではない、第 2 領域 3 a 2 に配置されている。この構成により、リーダアンテナ 3 1 a は、RFID タグ 2 0 6 のデータセットを確実に読み取ることができる。なお、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 は、RFID タグ 2 0 6 の少なくとも一部が第 2 領域 3 a 2 と対向する位置となるように、シリンジポンプ 1 0 0 に対して設置される。

【0096】

本開示の実施形態に係る薬液投与システム 1 では、支持部 4 の正面視においてバレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a の軸方向と直交する、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a が、第 2 領域 3 a 2 に配置されているとともに、支持部 4 の正面視において、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a が、RFID タグ 2 0 6 のアンテナと重なる。ここで、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a の位置は、リーダアンテナ 3 1 a が発生させる磁束の磁束密度が最も高くなる位置とほぼ一致することが好ましい。そのため、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a を RFID タグ 2 0 6 のアンテナと重ねることで、リーダ 3 1 は、より確実に RFID タグ 2 0 6 のデータセットを読み取ることができる。

10

【0097】

本開示の実施形態に係るシリンジポンプ 1 0 0 は、支持部 4 と対向し、支持部 4 との間でプレフィルドシリンジ 2 0 0 の胴部 2 0 2 a をクランプするクランプ部 5 を有し、シリンジポンプ 1 0 0 の本体部 3 は、胴部 2 0 2 a のクランプ部 5 と対向する第 1 領域 3 a 1 と、胴部 2 0 2 a の軸方向 A において、第 1 領域 3 a 1 に隣接して、シリンジ押子駆動部 2 に対して反対側に配置された第 2 領域 3 a 2 とを有し、リーダ 3 1 は、RFID タグ 2 0 6 の前記アンテナと通信する、リーダアンテナ線から構成されているリーダアンテナ 3 1 a を含み、リーダアンテナ 3 1 a の少なくとも一部が、第 2 領域 3 a 2 に配置されている。これにより、リーダアンテナ 3 1 a の少なくとも一部が、クランプ部 5 と対向する第 1 領域 3 a 1 ではない、第 2 領域 3 a 2 に配置されているため、リーダアンテナ 3 1 a は、RFID タグ 2 0 6 のデータセットを読み取ることができる。また、支持部 4 とクランプ部 5 とでプレフィルドシリンジ 2 0 0 をクランプする際に、RFID タグ 2 0 6 がクランプ部 5 と接触して破損することを防止することができる。なお、プレフィルドシリンジ 2 0 0 又は 6 0 0 は、RFID タグ 2 0 6 の少なくとも一部が第 2 領域 3 a 2 と対向する位置となるように、シリンジポンプ 1 0 0 に対して設置される。

20

【0098】

さらに、本開示の実施形態に係るシリンジポンプ 1 0 0 では、支持部 4 の正面視においてバレル 2 0 2 の胴部 2 0 2 a と直交する、リーダアンテナ 3 1 a の中心線 1 c a が、第 2 領域 3 a 2 に配置されている。これにより、リーダ 3 1 は、シリンジポンプ 1 0 0 の RFID タグ 2 0 6 のデータを確実に読み取ることができる。

30

【実施例】

【0099】

次に、本開示の実施形態に係るプレフィルドシリンジを試作し、その性能を評価したので、以下に説明する。

【0100】

本実施例では、バレルの胴部の外径が異なる 6 つのプレフィルドシリンジ 1 - 6 を試作した。プレフィルドシリンジ 1 - 6 のバレルの胴部の外径はそれぞれ、11 ミリメートル、14 ミリメートル、17 ミリメートル、22 ミリメートル、33 ミリメートル及び 35 . 5 ミリメートルである。

40

【0101】

< RFID タグ貼付に関する検証 >

プレフィルドシリンジ 1 - 6 それぞれのバレルの胴部の外周面に、RFID タグ 1 - 6 を貼付して、その後剥離しないか検証した。RFID タグ 1 - 5 の、アンテナ、メモリ及び制御部を含むタグ本体の形状と、アンテナ線の外縁とは矩形である。また、RFID タグ 6 のタグ本体の形状は外径 28 ミリメートルの円形であり、アンテナ線の外縁は外径 25 ミリメートルの円形である。RFID タグ 1 - 6 のタグ本体の寸法と、アンテナの寸法

50

とを表 1 に示す。また表 1 には、プレフィルドシリンジのバレルの胴部の外周面の周方向長さを、RFID タグのアンテナの最大周方向長さで割った値（表 1 では「シリンジ - タグ周方向長さ比」と記載する）を示す。本実施例では、RFID タグ 1 - 6 を、プレフィルドシリンジ 1 - 6 の胴部の外周面に貼付して、その後剥離しないか検証した。表 1 の「
」は、RFID タグが剥離しなかった場合を示す。「×」は、RFID タグのサイズが大きすぎて貼付できなかった場合や、RFID タグを貼付した後に剥離した場合等であり、言い換えれば、RFID タグをプレフィルドシリンジに適切に貼付できなかった場合を示す。

【 0 1 0 2 】

< RFID タグ読取に関する検証 >

RFID タグ 1 - 6 をプレフィルドシリンジ 1 - 6 のバレルの外周面の胴部の外周面に貼付した状態で、プレフィルドシリンジ 1 - 6 それぞれを図 1 に示すシリンジポンプ 1 0 0 に設置した。ここで、貼付された RFID タグ 1 - 6 は、シリンジポンプ 1 0 0 のリーダ 3 1 から最も離れた位置に、すなわち図 1 において RFID タグ 2 0 6 が手前側を向くように配置した。このような状態で、シリンジポンプ 1 0 0 のリーダ 3 1 が、RFID タグ 1 - 6 のデータを読み取ることができるかを、複数回検証した。表 1 の「
」は全ての場合で RFID タグのデータを読み取ることができたことを示す。「
」は RFID タグのデータを読み取ることができない場合があったことを示す。さらに「 - 」は、プレフィルドシリンジのバレルの胴部の外周面に RFID タグを適切に貼付できなかったため、本検証を行わなかったことを示す。

【 0 1 0 3 】

10

20

30

40

50

【表 1】

	RFIDタグ1	RFIDタグ2	RFIDタグ3	RFIDタグ4	RFIDタグ5	RFIDタグ6
RFIDタグ本体の軸方向長さ[mm]	19	18	28	18	35	28(円形)
RFIDタグ本体の周方向長さ[mm]	13	18	28	50	65	
アンテナの軸方向長さ[mm]	12	15	25	8	30	25(円形)
アンテナの周方向長さ[mm]	9	15	25	37	60	
シリリンジ-タグ周方向長さ比	3.8	2.3	1.4	0.93	0.58	1.4
プレフィルドシリリンジ1 (容量3ml、外径11mm)	○	○	×	×	×	×
RFIDタグ貼付	△	△	—	—	—	—
RFIDタグ読取	△	△	—	—	—	—
シリリンジ-タグ周方向長さ比	4.9	2.9	1.8	1.2	0.73	1.8
プレフィルドシリリンジ2 (容量5ml、外径14mm)	○	○	×	×	×	×
RFIDタグ貼付	○	○	—	—	—	—
RFIDタグ読取	○	○	—	—	—	—
シリリンジ-タグ周方向長さ比	5.9	3.6	2.1	1.4	0.89	2.1
プレフィルドシリリンジ3 (容量10ml、外径17mm)	○	○	○	×	×	○
RFIDタグ貼付	○	○	○	—	—	△
RFIDタグ読取	○	○	○	—	—	△
シリリンジ-タグ周方向長さ比	7.7	4.6	2.8	1.9	1.2	2.8
プレフィルドシリリンジ4 (容量20ml、外径22mm)	○	○	○	×	×	○
RFIDタグ貼付	○	○	○	—	—	△
RFIDタグ読取	○	○	○	—	—	△
シリリンジ-タグ周方向長さ比	11.5	6.9	4.1	2.8	1.7	4.1
プレフィルドシリリンジ5 (容量50ml、外径33mm)	○	○	○	○	×	○
RFIDタグ貼付	○	○	○	△	—	△
RFIDタグ読取	○	○	○	△	—	△
シリリンジ-タグ周方向長さ比	12.4	7.4	4.5	3.0	1.9	4.5
プレフィルドシリリンジ6 (容量100ml、外径35.5mm)	○	○	○	○	×	○
RFIDタグ貼付	△	△	△	△	—	△
RFIDタグ読取	△	△	△	△	—	△

10

20

30

40

【0104】

表 1 から明らかなように、アンテナを矩形状に巻き回されているアンテナ線により構成し、バレルの胴部の外径を 14 ミリメートル～33 ミリメートルとし、バレルの胴部 a の周方向に沿う、RFID タグのアンテナの最大周方向長さ L_c を 9 ミリメートル～25 ミリメートルとし、胴部の外周面の周方向長さを RFID タグ 206 のアンテナの最大周方向長さの 2.0 倍～7.0 倍としたプレフィルドシリリンジは、いずれも、その他のプレフィルドシリリンジに比して、シリリンジポンプがデータを取得し易く、かつ貼付された RFID タグが剥離し難いことがわかった。

【符号の説明】

50

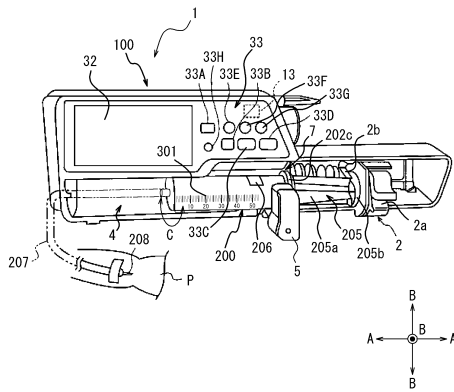
【 0 1 0 5 】

1 : 薬液投与システム	
2 0 0 , 6 0 0 : プレフィルドシリンジ	
2 0 1 : 薬液	
2 0 2 : バレル	
2 0 2 a : 胴部	
2 0 2 b : ノズル部	
2 0 2 b 1 : 先端開口部	
2 0 2 c : フランジ部	
2 0 3 : キャップ	10
2 0 4 : ガスケット	
2 0 5 : 押子	
2 0 5 a : 押子本体	
2 0 5 b : フランジ部	
2 0 6 : R F I D タグ	
2 0 6 a : アンテナ	
2 0 6 b : メモリ	
2 0 6 c : 制御部	
2 0 7 : チューブ	
2 0 8 : 留置針	20
2 0 9 : クランプ当接部	
1 0 0 : シリンジポンプ	
1 3 : 制御部	
2 : シリンジ押子駆動部	
2 a : 押圧部	
2 b : フランジ固定部	
3 : 本体部	
3 1 : リーダ	
3 1 a : リーダアンテナ	
3 1 b : メモリ	30
3 1 c : 制御部	
3 2 : 表示部	
3 3 : 操作パネル部	
3 3 A : 電源スイッチ	
3 3 B : 早送りスイッチ	
3 3 C : 開始スイッチ	
3 3 D : 停止スイッチ	
3 3 E : 表示切替スイッチ	
3 3 F : 消音スイッチ	
3 3 G : 確認スイッチ	40
3 3 H : 動作インジケータ	
3 a 1 : 第 1 領域	
3 a 2 : 第 2 領域	
4 : 支持部	
5 : クランプ部	
6 : ベース	
7 : フランジ受け溝	
3 0 0 , 4 0 0 : 情報記載ラベル	
3 0 1 : 目盛	
3 0 2 : 情報領域	50

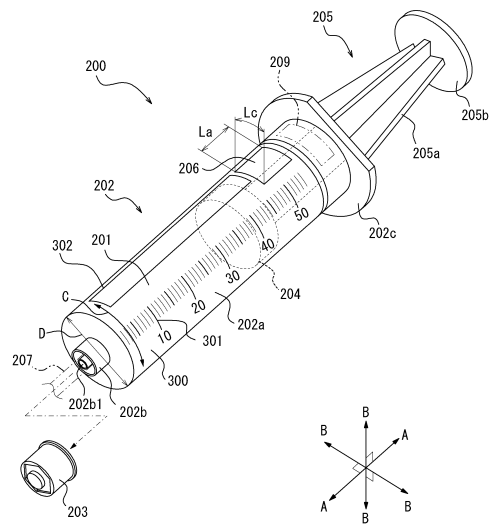
- A : 胴部の軸方向
- B : 胴部の径方向
- C : 胴部の周方向
- D : 胴部の外径
- La : R F I D タグの軸方向長さ
- Lc : R F I D タグの周方向長さ
- O 2 : 中心軸線
- P : 患者
- l c a : 中心線

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

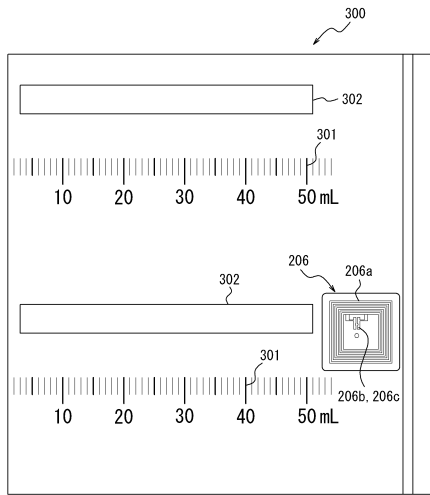
20

30

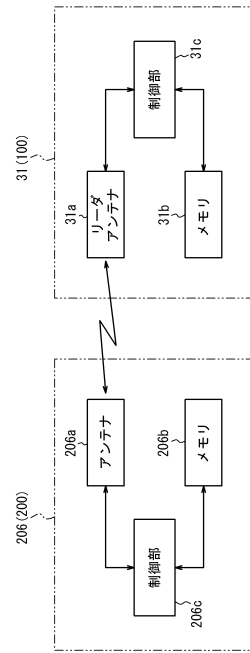
40

50

【図3】



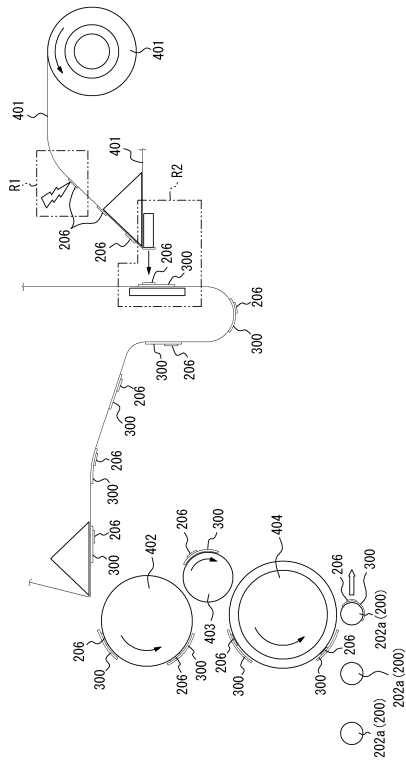
【図4】



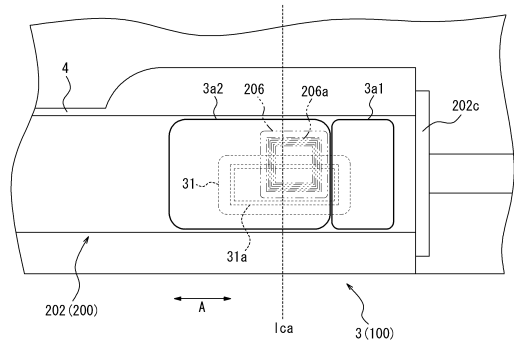
10

20

【図5】



【図6】

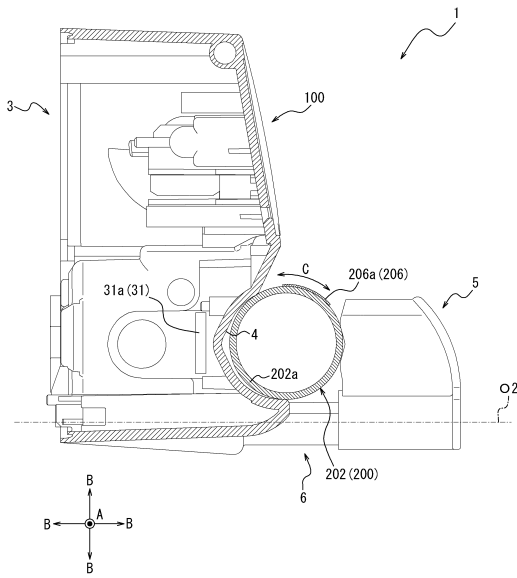


30

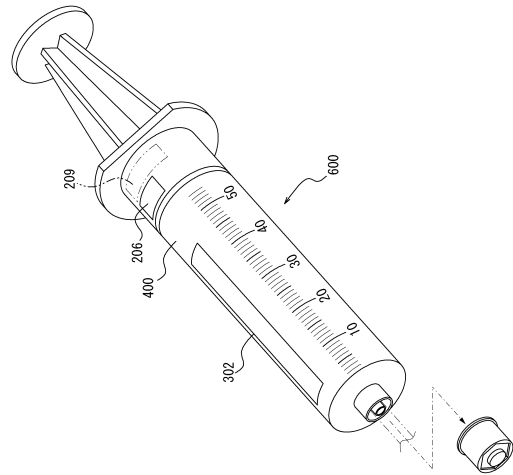
40

50

【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

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

審査官 今関 雅子

- (56)参考文献 国際公開第2003/024385(WO, A1)
国際公開第2007/032341(WO, A1)
国際公開第2017/038483(WO, A1)
国際公開第2006/006643(WO, A1)
国際公開第2007/116863(WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A 6 1 M 5 / 1 4 2 - 5 / 1 4 5
A 6 1 M 5 / 2 8
A 6 1 M 5 / 3 1