

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-357748

(P2004-357748A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.⁷

A61M 5/145

F I

A61M 5/14 485D

テーマコード(参考)

4C066

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-156344 (P2003-156344)
 (22) 出願日 平成15年6月2日(2003.6.2)

(71) 出願人 391039313
 株式会社根本杏林堂
 東京都文京区本郷2丁目27番20号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100088328
 弁理士 金田 暢之
 (74) 代理人 100106297
 弁理士 伊藤 克博
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (72) 発明者 増田 和正
 東京都文京区本郷2丁目27番20号 株
 式会社根本杏林堂内
 Fターム(参考) 4C066 BB01 CC01 CC03 GG10 LL21

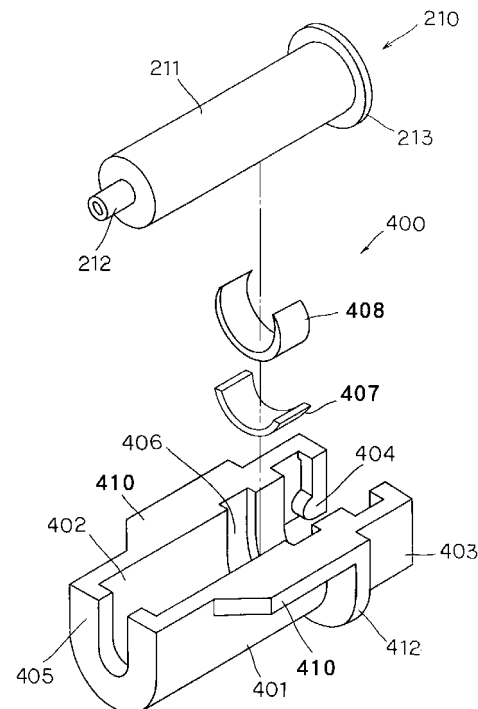
(54) 【発明の名称】 薬液注入システム

(57) 【要約】

【課題】 機械的な可動機構などを必要とすることなく簡単な構造で薬液シリンジを良好に着脱自在に保持できるシリンダアダプタを提供する。

【解決手段】 薬液シリンジ200のシリンダ部材210が上方から着脱自在に装着されるシリンダアダプタ400の凹部402に開閉保持部材408が配置されており、この開閉保持部材408が温度変化によりシリンダ部材210を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなるので、シリンダアダプタ400が機械的な可動機構を必要とすることなく簡単な構造で薬液シリンジ200を良好に着脱自在に保持できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状のシリンダ部材に末端面のシリンダ開口からピストン部材がスライド自在に挿入されている薬液シリンジと、この薬液シリンジの前記シリンダ部材と前記ピストン部材とを別個に保持してシリンジ駆動機構で前後方向に相対移動させる薬液注入装置と、を有している薬液注入システムであって、

前記薬液注入装置が、

前記シリンダ部材が上方から着脱自在に装着される凹部が形成されている注入装置本体と、

前記凹部に配置されていて温度変化により前記シリンダ部材を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなる開閉保持部材と、
を有している薬液注入システム。

10

【請求項 2】

円筒状のシリンダ部材に末端面のシリンダ開口からピストン部材がスライド自在に挿入されている複数種類の薬液シリンジと、複数種類の前記薬液シリンジの少なくとも一部の前記シリンダ部材が上方から装着される少なくとも一種類のシリンダアダプタと、少なくとも前記シリンダアダプタが装着された前記薬液シリンジの前記シリンダ部材と前記ピストン部材とを別個に保持してシリンジ駆動機構で前後方向に相対移動させる薬液注入装置と、を有している薬液注入システムであって、

前記シリンダアダプタが、

前記シリンダ部材が上方から着脱自在に装着される凹部が形成されているアダプタ本体と、

20

前記凹部に配置されていて温度変化により前記シリンダ部材を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなる開閉保持部材と、

を有している薬液注入システム。

【請求項 3】

前記薬液シリンジのシリンダ部材は、全体的に円筒状に形成されていて閉塞されている先端面の中央に導管部が形成されており、

前記シリンダアダプタが、前記凹部に装着された前記シリンダ部材の末端面の前記シリンダ開口より外側の位置を弾発的に押圧する後端押圧部材と、前記凹部に装着された前記シリンダ部材の先端面の前記導管部より外側の位置に当接する U 字状の先端保持部材と、を有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

30

【請求項 4】

前記シリンダアダプタが、供給される駆動電力により前記開閉保持部材の温度を制御する温度制御手段も有しており、

前記薬液注入装置が、前記温度制御手段に駆動電力を供給する電力供給手段も有している請求項 2 または 3 に記載の薬液注入システム。

【請求項 5】

前記薬液注入装置が、前記電力供給手段と前記シリンダアダプタの温度制御手段との通電の有無を検出する通電検出手段と、前記通電が検出されない状態では前記シリンジ駆動機構を動作不能とする前記動作制御手段と、も有している請求項 4 に記載の薬液注入システム。

40

【請求項 6】

前記薬液注入装置が、供給される駆動電力により前記開閉保持部材の温度を制御する温度制御手段と、この温度制御手段に駆動電力を供給する電力供給手段と、も有している請求項 1 ないし 3 の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項 7】

前記開閉保持部材が、第 1 温度で前記シリンダ部材を保持する形状に変形する第 1 の形状記憶物質と、第 2 温度で前記シリンダ部材を開放する形状に変形する第 2 の形状記憶物質と、を有しており、

50

前記温度制御手段が、前記開閉保持部材を前記第1温度と前記第2温度とに制御する請求項4ないし6の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項8】

前記薬液注入装置が、前記薬液シリンジの装着を検出する装着検出手段と、前記装着が検出されない状態では前記開閉保持部材が開放されて検出された状態では閉止されるように前記電力供給手段を動作制御する動作制御手段と、も有している請求項4ないし7の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項9】

前記動作制御手段は、前記開閉保持部材が開放されるように前記電力供給手段を動作制御した状態では前記シリンジ駆動機構を動作不能として閉止されるようにした状態では動作自在とする請求項8に記載の薬液注入システム。

10

【請求項10】

前記薬液注入装置が、前記薬液シリンジによる薬液注入の完了を検出する注入検出手段と、前記完了が検出されない状態では前記開閉保持部材が閉止されて検出された状態では開放されるように前記電力供給手段を動作制御する動作制御手段と、も有している請求項4ないし9の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項11】

前記開閉保持部材は、常温で前記シリンダ部材を開放する形状に変形するとともに前記常温より高温の所定温度で前記シリンダ部材を保持する形状に変形し、前記温度制御手段は、前記開閉保持部材とともに前記シリンダ部材も前記所定温度に保温する請求項4ないし10の何れか一項に記載の薬液注入システム。

20

【請求項12】

前記薬液シリンジの少なくとも前記シリンダ部材を常温より高温の所定温度に保温するシリンジ保温装置も前記薬液注入装置とは別個に有しており、前記開閉保持部材は、前記常温で前記シリンダ部材を開放する形状に変形するとともに前記所定温度で前記シリンダ部材を保持する形状に変形する請求項1ないし11の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項13】

前記開閉保持部材が、前記シリンダ部材を開放するU字型と保持するC字型とに変形する1個の板状の形状記憶物質からなる請求項1ないし12の何れか一項に記載の薬液注入システム。

30

【請求項14】

前記開閉保持部材が、対向配置された一对の板状の形状記憶物質からなり、これら一对の形状記憶物質が前記シリンダ部材を開放する平板形状と保持する湾曲形状とに変形する請求項1ないし12の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項15】

請求項1に記載の薬液注入システムの薬液注入装置であって、前記シリンダ部材が上方から着脱自在に装着される凹部が形成されている注入装置本体と、前記凹部に配置されていて温度変化により前記シリンダ部材を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなる開閉保持部材と、を有している薬液注入装置。

40

【請求項16】

請求項2に記載の薬液注入システムのシリンダアダプタであって、前記シリンダ部材が上方から着脱自在に装着される凹部が形成されているアダプタ本体と、前記凹部に配置されていて温度変化により前記シリンダ部材を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなる開閉保持部材と、を有しているシリンダアダプタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50

【発明の属する技術分野】

本発明は、被験者に薬液を注入する薬液注入装置に関し、特に、着脱自在な薬液シリンジのシリンダ部材とピストン部材とを相対移動させて被験者に薬液を注入する薬液注入装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

現在、被験者の透視画像を撮像する透視撮像装置としては、CT (Computed Tomography) スキャナ、MRI (Magnetic Resonance Imaging) 装置、PET (Positron Emission Tomography) 装置、超音波診断装置、アンギオ装置、MRA (MR Angio) 装置、等がある 10

【0003】

上述のような装置を使用するとき、被験者に造影剤や生理食塩水などの薬液を注入することがあり、この注入を自動的に実行する薬液注入装置も実用化されている。上述のような薬液注入装置は注入装置本体を有しており、この注入装置本体に薬液シリンジが着脱自在に装着される。

【0004】

薬液シリンジは、薬液が充填される円筒状のシリンダ部材を有しており、このシリンダ部材に円柱状のピストン部材がスライド自在に挿入されている。一般的にシリンダ部材の後端外周には円環状のシリンダフランジが形成されており、ピストン部材の後端外周には円環状のピストンフランジが形成されている。 20

【0005】

薬液注入装置を使用する場合、薬液が充填されている薬液シリンジのシリンダ部材を延長チューブで被験者に連結し、その薬液シリンジを薬液注入装置の注入装置本体に装着する。一般的な薬液注入装置では、薬液シリンジのシリンダ部材およびシリンダフランジに対応した形状の凹部が注入装置本体の上面に形成されているので、この凹部にシリンダ部材およびシリンダフランジを装填すれば薬液シリンジが保持される。

【0006】

さらに、薬液注入装置はシリンジ駆動機構によりピストンフランジをシリンダ部材とは別個に保持し、そのシリンジ駆動機構でピストン部材をスライドさせる。これで薬液シリンジから被験者に薬液を注入することができ、必要により薬液シリンジに薬液タンクから薬液を吸入することもできる。 30

【0007】

ただし、上述のような薬液注入装置は、一般的に各種形状の複数種類の薬液シリンジを装着するため、注入装置本体の凹部は最大サイズの薬液シリンジのシリンダ部材に対応しており、最大以外のサイズの薬液シリンジは各々に専用のシリンダアダプタがシリンダ部材に装着されて注入装置本体の凹部に装填される。

【0008】

このようなシリンダアダプタも、一般的に注入装置本体と同様に装着されるシリンダ部材とシリンダフランジとに対応した凹部が上面に形成されており、その凹部で薬液シリンジのシリンダ部材とシリンダフランジとが保持される。また、シリンダアダプタの下面は最大サイズの薬液シリンジのシリンダ部材とシリンダフランジと同様な外形に形成されており、注入装置本体の凹部に装填される。 40

【0009】

また、一般的に樹脂製のシリンダ部材は高強度であるが、ピストン部材をスライドさせるときの摩擦抵抗が大きいので、近年ではシリンダ部材をガラス製とした薬液シリンジが多用されている。さらに、薬液には樹脂と反応するものもあるので、このような薬液を使用する場合にはシリンダ部材をガラス製とする必要がある。

【0010】

なお、上述のような薬液注入装置は、本出願人などにより過去に発明されて出願されてい 50

る（例えば、特許文献 1，2 参照）。

【0011】

【特許文献 1】

特開 2002 - 11096 号

【特許文献 2】

特開 2002 - 102343 号

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上述のような薬液注入装置は、シリンダ部材が注入装置本体の凹部に直接に装着されることで、または、シリンダ部材が凹部に装着されたシリンダアダプタを注入装置本体の凹部に装着することで、薬液シリンジを保持する。しかし、このような凹部への装着だけでは完全な保持は困難であるため、装着が不完全な状態となる可能性があり、注入作業の実行中に薬液シリンジが脱落する可能性もある。

10

【0013】

このような課題を解決するため、注入装置本体の凹部に開閉自在なクランプ機構を搭載し、このクランプ機構で薬液シリンジのシリンダフランジを保持するようにした薬液注入装置もある。しかし、このような機械的な可動機構は構造が複雑であり、薬液注入装置の生産性と小型軽量化とが阻害されることになる。さらに、このような可動機構を薬液注入装置に搭載することは困難ではないが、シリンダアダプタに搭載することは容易ではない。

【0014】

本発明は上述のような課題に鑑みてなされたものであり、薬液注入装置が簡単な構造で薬液シリンジを良好に保持できる薬液注入システムを提供することを目的とする。

20

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 の薬液注入システムは、薬液シリンジと薬液注入装置とを有しており、薬液シリンジは、円筒状のシリンダ部材に末端面のシリンダ開口からピストン部材がスライド自在に挿入されており、薬液注入装置は、薬液シリンジのシリンダ部材とピストン部材とを別個に保持してシリンジ駆動機構で前後方向に相対移動させる。

【0016】

さらに、この薬液注入装置は、注入装置本体と開閉保持部材とを有しており、注入装置本体は、シリンダ部材が上方から着脱自在に装着される凹部が形成されており、開閉保持部材は、凹部に配置されていて温度変化によりシリンダ部材を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなる。従って、本発明の薬液注入システムでは、薬液注入装置の凹部に装着される薬液シリンジのシリンダ部材が、温度変化により変形する開閉保持部材により保持される。

30

【0017】

本発明の第 2 の薬液注入システムは、複数種類の薬液シリンジと、少なくとも一種類のシリンダアダプタと、1 個の薬液注入装置と、を有しており、シリンダアダプタは、複数種類の薬液シリンジの少なくとも一部のシリンダ部材が上方から装着され、薬液注入装置は、少なくともシリンダアダプタが装着された薬液シリンジのシリンダ部材とピストン部材とを別個に保持する。

40

【0018】

さらに、そのシリンダアダプタは、アダプタ本体と開閉保持部材とを有しており、アダプタ本体は、シリンダ部材が上方から着脱自在に装着される凹部が形成されており、開閉保持部材は、凹部に配置されていて温度変化によりシリンダ部材を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなる。従って、本発明の薬液注入システムでは、シリンダアダプタの凹部に装着される薬液シリンジのシリンダ部材が、温度変化により変形する開閉保持部材により保持される。

【0019】

なお、本発明で云う各種手段は、その機能を実現するように形成されていれば良く、例え

50

ば、所定の機能を発揮する専用のハードウェア、所定の機能がコンピュータプログラムにより付与されたデータ処理装置、コンピュータプログラムによりデータ処理装置に実現された所定の機能、これらの組み合わせ、等として実現することができる。

【0020】

また、本発明で云う各種の構成要素は、個々に独立した存在である必要はなく、例えば、複数の構成要素が1個の部材として形成されていること、ある構成要素が他の構成要素の一部であること、ある構成要素の一部と他の構成要素の一部とが重複していること、等が可能である。

【0021】

さらに、本発明で云う形状記憶物質とは、温度変化に対応して少なくとも第1/第2の形状に変形する物質であれば良く、いわゆる、形状記憶合金、形状記憶樹脂、これらの組み合わせ、これらにバイアス用の弾発材を組み合わせたもの、等が可能である。

【0022】

また、本発明では前後上下左右の方向を言及しているが、これは各部の相対関係の説明を簡単とするために便宜的に規定したものであり、本発明の装置を実施する場合の製造時および使用時の方向を限定するものではない。

【0023】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態を図面を参照して以下に説明する。本実施の形態の薬液注入システム1000は、図4ないし図6に示すように、薬液注入装置100、薬液シリンジ200、透視撮像装置であるMRI装置300、シリンダフランジ400、からなり、MRI装置300で透視画像が撮像される被験者(図示せず)に、薬液注入装置100が薬液シリンジ200から造影剤や生理食塩水などの薬液を注入する。

【0024】

MRI装置300は、図5に示すように、撮像実行機構である撮像ユニット301と制御ユニット302とを有しており、その撮像ユニット301と制御ユニット302とは通信ネットワークで有線接続されている(図示せず)。撮像ユニット301は被験者から透視画像を撮像し、制御ユニット302は撮像ユニット301を動作制御する。

【0025】

薬液シリンジ200は、図4に示すように、シリンダ部材210とピストン部材220からなり、シリンダ部材210にピストン部材220がスライド自在に挿入されている。シリンダ部材210は、円筒形の中空の本体部211を有しており、この本体部211の閉塞した先端面に導管部212が形成されている。

【0026】

シリンダ部材210の本体部211の末端面は開口されており、この開口から本体部211の内部にピストン部材220が挿入されている。シリンダ部材210の末端外周にはシリンダフランジ213が形成されており、ピストン部材220の末端外周にはピストンフランジ221が形成されている。

【0027】

本形態の薬液注入装置100は、図5に示すように、注入制御ユニット101と注入装置本体である注入ヘッド110とが別体に形成されており、その注入制御ユニット101と注入ヘッド110とは通信ケーブル102で有線接続されている。

【0028】

注入ヘッド110は、装着される薬液シリンジ200を駆動して被験者に薬液を注入し、注入制御ユニット101は、注入ヘッド110を動作制御する。このため、注入制御ユニット101はマイクロコンピュータ(図示せず)が内蔵されており、MRI装置300の制御ユニット302とも通信ネットワーク(図示せず)で有線接続されている。

【0029】

注入制御ユニット101は、操作パネル103、ディスプレイパネルであるタッチパネル104、スピーカユニット105、等が本体ハウジング106の前面に配置されており、

別体のコントローラユニット 107 が接続コネクタ 108 で有線接続されている。

【0030】

注入ヘッド 110 は、キャストスタンド 111 の上端に可動アーム 112 で装着されており、図 4 に示すように、そのヘッド本体 113 の上面には、薬液シリンジ 200 が着脱自在に装着される半円筒形の溝状の凹部 114 が形成されている。

【0031】

この凹部 114 の前部には、最大サイズの薬液シリンジ 200 のシリンダフランジ 213 が係合する異形部 115 が形成されており、凹部 114 の後方には、ピストンフランジ 221 を保持してスライド移動させるシリンジ駆動機構 117 が配置されている。

【0032】

ただし、本形態の薬液注入システム 1000 では、各種サイズの薬液シリンジ 200 が用意されているので、注入ヘッド 110 の凹部 114 には最大サイズの薬液シリンジ 200 のみ直接に装着され、最大以外のサイズの薬液シリンジ 200 は各々に専用のシリンダアダプタ 400 を介して装着される。

【0033】

このシリンダアダプタ 400 は、図 1 ないし図 3 に示すように、U 字形状に湾曲したアダプタ本体 401 を有しており、このアダプタ本体 401 の上面の断面形状が U 字状の凹部 402 に、薬液シリンジ 200 のシリンダ部材 210 が上方から着脱自在に装着される。

【0034】

このアダプタ本体 401 の後部には、上下方向および後方に開口した枠状部分 403 が一体に形成されており、この枠状部分にシリンダ部材 210 のシリンダフランジ 213 が位置する。また、この枠状部分 403 の右側には、後端押圧部材 404 が一体に形成されており、この後端押圧部材 404 が、凹部 402 に装着されたシリンダ部材 210 の末端面のシリンダ開口より外側の位置を弾発的に押圧する。

【0035】

さらに、アダプタ本体 401 の前部には U 字状の先端保持部材 405 が一体に形成されており、この先端保持部材 405 に、凹部 402 に装着されたシリンダ部材 210 の先端面の導管部 212 より外側の位置が当接する。より詳細には、図 7 に示すように、薬液シリンジ 200 のシリンダ部材 210 は所定の肉厚で形成されており、例えば、その先端面は本体部 211 の肉厚に対応する外周部分のみ平坦に形成されているので、シリンダアダプタ 400 の先端保持部材 405 は、シリンダ部材 210 の先端面の平坦な外周部分のみに当接する形状に形成されている。

【0036】

また、図 1 および図 2 に示すように、アダプタ本体 401 の凹部 402 の中央近傍には、左右方向に連通する矩形断面の凹部 406 が形成されており、この凹部 406 に温度制御手段であるヒータパネル 407 と開閉保持部材 408 とが順番に装着されている。

【0037】

この開閉保持部材 408 は、形状記憶物質である形状記憶合金の湾曲した板材からなり、常温ではシリンダ部材 210 が着脱自在な U 字状に変形し、常温より高温の所定温度ではシリンダ部材 210 を保持する C 字状に変形する。ヒータパネル 407 は、通電により発熱する抵抗体からなり、所定の駆動電力が供給されることで常温の開閉保持部材 408 を上述の所定温度まで加熱する。

【0038】

なお、上述のヒータパネル 407 には、通電のために一对の電極 409 が接続されており、図 3 (b) に示すように、この一对の電極 409 はアダプタ本体 401 の下面の所定位置に配置されている。このため、注入ヘッド 110 の凹部 114 の底面にも、シリンダアダプタ 400 の一对の電極 409 と接離自在に接続される一对の電極が配置されており、シリンダアダプタ 400 のヒータパネル 407 には薬液注入装置 100 の電源回路などの電力供給手段から駆動電力が供給される (図示せず)。

【0039】

10

20

30

40

50

また、シリンダアダプタ400のフランジ部410の下面には、図3(b)に示すように、薬液シリンジ識別手段として4つの所定位置の少なくとも一部に凸部411が形成されており、この4箇所の凸部411の有無により薬液シリンジ200の種類ごとの識別データが記録されている。

【0040】

このため、注入ヘッド110の上面前方には、シリンダアダプタ400の凸部411に対応した4箇所に薬液シリンジ検出手段として、押圧スイッチ116が配置されており、これらの押圧スイッチ116が凸部411の有無を個々に検出する。

【0041】

なお、シリンダアダプタ400の下部は、注入ヘッド110の凹部112に直接に装着される最大サイズの薬液シリンジ200に類似した外形に形成されており、最大サイズの薬液シリンジ200のシリンダフランジ213に類似したアダプタフランジ412が形成されている。

【0042】

このため、シリンダアダプタ400のアダプタ本体401およびアダプタフランジ412は、最大サイズの薬液シリンジ200のシリンダ本体211およびシリンダフランジ213と同様に、注入ヘッド110の凹部114, 115で保持される。

【0043】

本形態の薬液注入装置100は、前述のように注入制御ユニット101にマイクロコンピュータが内蔵されており、このマイクロコンピュータがコンピュータプログラムに対応して各部の統合制御などの各種動作を実行することにより、通電検出手段、注入検出手段、動作制御手段、等の各種手段を各種機能として論理的に有している。

【0044】

このため、本形態の薬液注入装置100は、注入ヘッド110の押圧スイッチ116によりシリンダアダプタ400の装着を検出すると、前述の凹部114の一对の電極からシリンダアダプタ400の電極409に駆動電力を供給して開閉保持部材408を閉止させる。このとき、前述の凹部114の一对の電極とシリンダアダプタ400の電極409との通電の有無を検出し、これが検出されないとシリンジ駆動機構117を動作不能とし、検出されると動作可能とする。

【0045】

また、押圧スイッチ116の検出結果から装填されている薬液シリンジ200の種別を判定することにより、その薬液シリンジ200のピストン部材220のストロークを認識する。そして、このストロークに対応してシリンジ駆動機構117が動作することで薬液シリンジ200による薬液注入の完了を検出し、この完了が検出されない状態では駆動電力の供給により開閉保持部材408を閉止させ、完了が検出された状態では駆動電力の停止により開閉保持部材408を開放させる。

【0046】

さらに、上述のようにシリンダアダプタ400の開閉保持部材408を閉止させるように駆動電力を供給しているときは、シリンジ駆動機構117を動作可能とし、開閉保持部材408を開放させるように駆動電力を停止しているときは、シリンジ駆動機構117を動作不能とする。

【0047】

[実施の形態の動作]

上述のような構成において、本実施の形態の薬液注入装置100を使用する場合、作業者は被験者に注入する薬液に対応して適切な薬液シリンジ200を選択し、その薬液シリンジ200の導管部212を被験者に延長チューブで連結する(図示せず)。

【0048】

その薬液シリンジ200がシリンダアダプタ400を使用しない最大サイズの場合、そのシリンダ部材210を注入ヘッド110の凹部112に直接に装着してシリンダフランジ213を異形部115に保持させ、同時にピストン部材220をシリンジ駆動機構117

10

20

30

40

50

に把持させる。

【0049】

このとき、シリンダアダプタ400に形成されている凸部411は薬液シリンジ200には形成されていないので、最大サイズの薬液シリンジ200が注入ヘッド110に直接に装着されても4個の押圧スイッチ116の全部が凸部411を検出しない。

【0050】

そこで、図8に示すように、このように押圧スイッチ116の全部が凸部411を検出していない状態で(ステップS4)、注入制御ユニット101の操作パネル103に注入実行が入力操作されると(ステップS1)、最大サイズの薬液シリンジ200が注入ヘッド110に装填されていることが注入制御ユニット101でデータ認識され(ステップS2)、そのストロークに対応した注入動作が注入ヘッド110で実行される(ステップS3)。

10

【0051】

一方、注入ヘッド110に装着する薬液シリンジ200が最大サイズでない場合、図2に示すように、薬液シリンジ200は各々に専用のシリンダアダプタ400の凹部402に装着される。このとき、開閉保持部材408は常温ではU字状に開放されているので、薬液シリンジ200は開閉保持部材408に干渉されることなく凹部402に挿入される。

【0052】

このようにシリンダアダプタ400に薬液シリンジ200のシリンダ部材210が挿入されると、このシリンダ部材210の末端面の外周部分が後端押圧部材404により前方に押圧される。これでシリンダ部材210の先端面の外周部分が先端保持部材405に当接するので、薬液シリンジ200のシリンダ部材210はシリンダアダプタ400に軸心方向である前後方向に保持されることになる。

20

【0053】

つぎに、この薬液シリンジ200が装着されたシリンダアダプタ400が注入ヘッド110の凹部114に装着されると、その規定の4箇所少なくとも一つに位置する凸部411が、注入ヘッド110の4個の押圧スイッチ116の少なくとも1個を押圧する。

【0054】

すると、その押圧スイッチ116の出力信号から注入制御ユニット101で薬液シリンジ200の種別が判定され(ステップS5)、例えば、データベースから薬液シリンジ200の各種データが検索されて液晶ディスプレイ122に表示出力される(図示せず)。

30

【0055】

さらに、押圧スイッチ116の出力信号から注入ヘッド110へのシリンダアダプタ400の装着を認識した注入制御ユニット101は(ステップS5)、その注入ヘッド110からシリンダアダプタ400のヒータパネル407に駆動電力を供給する(ステップS6)。

【0056】

このとき、駆動電力は一对の電極409に通電されるので、その通電の有無が判定される(ステップS7)。これで通電不良が検出されると“ヘッドにアダプタが適切に装着されていません。確認して下さい”などのエラーガイダンスがタッチパネル104に表示出力される(ステップS8)。

40

【0057】

一方、通電不良が検出されることなくシリンダアダプタ400のヒータパネル407に駆動電力が供給されると、このヒータパネル407が開閉保持部材407を常温から所定温度まで加熱することにより、開閉保持部材407がC字状に閉止されて薬液シリンジ200が保持される。

【0058】

このような状態で注入制御ユニット101の操作パネル103に注入実行が入力操作されると(ステップS9)、注入ヘッド110のシリンジ駆動機構117が作動されるので、これで薬液シリンジ200から被験者に薬液が注入されることになる(ステップS10)

50

。

【0059】

このように薬液注入を実行している最中もヒータパネル407への通電状態は監視され（ステップS11）、これで通電不良が検出されるとエラーガイダンスがタッチパネル104に表示出力される（ステップS8）。この場合、シリンジ駆動機構117の作動も停止され（ステップS13）、ヒータパネル407への駆動電力の供給も停止される（ステップS14）。

【0060】

通電不良が検出されることなく薬液注入が実行され（ステップS10）、データ認識された薬液シリンジ200のピストン部材220のストロークとシリンジ駆動機構117の動作距離から注入制御ユニット101で注入完了が検知されたときも（ステップS12）、シリンジ駆動機構117とヒータパネル407との動作が停止される（ステップS13、S14）。

10

【0061】

なお、このようにヒータパネル407への電力供給が停止されると、開閉保持部材407は常温まで自然冷却されることでU字状に開放されるので、シリンダアダプタ400から薬液シリンジ200を自在に取り外すことができる状態となる。

【0062】

[実施の形態の効果]

本実施の形態の薬液注入システム1000では、薬液注入装置100に最大サイズの薬液シリンジ200を直接に装着することができ、最大以外のサイズの薬液シリンジ200は各々に専用のシリンダアダプタ400を介して装着することができる。

20

【0063】

そのシリンダアダプタ400は開閉保持部材408で薬液シリンジ200を保持するが、その開閉保持部材408は温度変化により薬液シリンジ200を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなるので、シリンダアダプタ400が機械的な可動機構などを必要とすることなく簡単な構造で薬液シリンジ200を良好に着脱自在に保持することができる。

【0064】

特に、本形態のシリンダアダプタ400はヒータパネル407も搭載されており、常温では開放されている開閉保持部材408をヒータパネル407で加熱して閉止させるので、開閉保持部材408を適切なタイミングに開閉させることができる。

30

【0065】

しかも、シリンダアダプタ400のヒータパネル407の駆動電力は薬液注入装置100から供給されるので、シリンダアダプタ400が薬液注入装置100から取り外されているときは、開閉保持部材408は常時開放されていて薬液シリンジ200を自在に着脱することができる。

【0066】

さらに、シリンダアダプタ400を薬液注入装置100に装着すると開閉保持部材408は自動的に閉止されるので、煩雑な手動操作などを必要とすることなくシリンダアダプタ400に薬液シリンジ200を適切なタイミングに保持させることができる。

40

【0067】

しかも、薬液注入装置100はシリンダアダプタ400が装着されるとヒータパネル407への通電の有無を検出し、通電が検出されないとシリンジ駆動機構117を動作させないので、薬液シリンジ200のシリンダ部材210が保持されていない状態でピストン部材220が圧入されることが自動的に防止される。

【0068】

それでいて、薬液注入装置100は薬液注入の完了を自動的に検出し、これを検出するとシリンダアダプタ400の開閉保持部材408を自動的に開放させるので、煩雑な手動操作などを必要とすることなくシリンダアダプタ400による薬液シリンジ200の保持を

50

適切なタイミングに開放させることができる。

【0069】

さらに、薬液注入装置100は、上述のように装着されているシリンダアダプタ400の開閉保持部材408を開放させているときもシリンジ駆動機構117を動作させないので、薬液シリンジ200のシリンダ部材210が保持されていない状態でピストン部材220が圧入されることを確実に防止できる。

【0070】

特に、本形態の薬液注入システム1000では、注入ヘッド110にシリンダアダプタ400を介して装着された薬液シリンジ200のピストン部材220が押圧されてシリンダ部材210の薬液が被験者に注入される時、その圧力によりシリンダ部材210も前方に押圧されるが、この方向ではシリンダ部材210を先端面の外周部分でシリンダアダプタ400の先端保持部材405により保持している。

10

【0071】

このため、シリンダ部材210に座屈応力は作用するがシリンダフランジ213に曲げ応力は作用しないので、シリンダ部材210が破壊されることを防止できる。従って、ガラス製のシリンダ部材210でも安全に使用することができるので、樹脂と反応する薬液でも使用することができ、ピストン部材220の摺動抵抗を低減して薬液注入装置100の消費電力を削減することもできる。

【0072】

特に、図7に示すように、シリンダアダプタ400は先端保持部材405によりシリンダ部材210の肉厚に対応する先端面の外周部分のみ保持するので、シリンダ部材210の先端面に曲げ応力が作用することもなく、シリンダ部材210の破壊を良好に防止することができる。

20

【0073】

なお、最大サイズの薬液シリンジ200はシリンダアダプタ400を使用することなく注入ヘッド110に装着されてシリンダフランジ213で保持されるが、最大サイズの薬液シリンジ200は各部の肉厚が大きく高強度なので先端面で保持せずとも破壊されることはない。

【0074】

特に、シリンダアダプタ400は装着されたシリンダ部材210を末端面の外周部分で後端押圧部材404により前方に押圧するので、シリンダ部材210の先端面を先端保持部材405に確実に当接させることができ、シリンダ部材210を前後方向に良好に保持することができる。

30

【0075】

さらに、シリンダアダプタ400の凹部402に装着されているシリンダ部材210は、軸心方向に応力が作用すると凹部402から離脱する方向に変位しやすいが、この方向ではシリンダアダプタ400がシリンダ部材210を開閉保持部材408により保持するので、シリンダ部材210が凹部402から離脱することも防止できる。

【0076】

つまり、本形態のシリンダアダプタ400は、後端押圧部材404と先端保持部材405とで薬液シリンジ100を軸心方向に保持し、開閉保持部材408で薬液シリンジ100を軸心と直交する方向に保持するので、薬液シリンジ100を全方向に保持することができる。

40

【0077】

さらに、薬液シリンジ200は複数種類の薬液ごとに用意されているが、その薬液シリンジ200をシリンダアダプタ400で注入ヘッド110に装着すると、その薬液シリンジ200の識別データが自動的に検出されるので、作業者は薬液シリンジ200の識別データを操作パネル121に入力する必要がない。

【0078】

しかも、シリンダアダプタ400の規定の4箇所少なくとも一部に形成された凸部41

50

1を注入ヘッド110の押圧スイッチ116が検出することで薬液シリンジ200の識別データが検出されるので、簡単な構造で確実に薬液シリンジ200の識別データを検出することができる。

【0079】

特に、繰り返し使用されるシリンダアダプタ400に凸部411で薬液シリンジ200の識別データが記録されているので、基本的に使い捨てで複数メーカーで生産されている薬液シリンジ200に凸部411の形成などを強要する必要がない。しかも、凸部411および押圧スイッチ116は磁場を無用に乱さないので、MRI装置300に悪影響を及ぼすことなく薬液シリンジ200の識別データを検出することができる。

【0080】

さらに、その識別データで薬液シリンジ200の各種データが自動的に検索されて表示されるので、作業者は注入ヘッド110に装着した薬液シリンジ200が適切かを容易に確認することができる。適切でない薬液の薬液シリンジ200が使用される医療事故を良好に防止することができる。

【0081】

なお、薬液シリンジ200がプレフィルドタイプではないリフィルタイプの場合、薬液注入装置100は装着された薬液シリンジ200がディスポーザブルであることを識別して表示することになる。しかし、その薬液シリンジ200に医療現場で充填している薬液の各種データを薬液注入装置100のデータベースに登録しておけば、液晶ディスプレイ122に薬液シリンジ200がディスポーザブルであることとともに充填されている薬液の各種データも表示させることができる。

【0082】

[実施の形態の変形例]

本発明は上記形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で各種の変形を許容する。例えば、上記形態では薬液注入装置100をMRI装置300の近傍で使用することを想定したが、これをCTスキャナやアンギオ装置の近傍で使用することも可能である。

【0083】

また、上記形態では薬液注入装置100に最大サイズの薬液シリンジ200が直接に装着されて最大以外のサイズの薬液シリンジ200はシリンダアダプタ400で装着されることを例示したが、全部の薬液シリンジ200がシリンダアダプタ400で薬液注入装置100に装着されることも可能である。

【0084】

さらに、上記形態では温度変化により開閉する開閉保持部材408がシリンダアダプタ400に搭載されていることを例示したが、このような開閉保持部材408が薬液注入装置に搭載されていることも可能である(図示せず)。この場合、薬液注入装置が直接に装着される最大サイズの薬液シリンジ200を開閉保持部材408で保持するとともに、最大以外のサイズの薬液シリンジ200のシリンダアダプタ400を開閉保持部材408で保持することも可能であるが、薬液注入装置に開閉保持部材408で保持される一種類の薬液シリンジ200のみ装着されることも可能である。

【0085】

また、上記形態ではシリンダアダプタ400に開閉保持部材408とヒータパネル407とが搭載されていることを例示したが、例えば、開閉保持部材408はシリンダアダプタに搭載されていてヒータパネル407は薬液注入装置に搭載されていることも可能である(図示せず)。

【0086】

さらに、上記形態ではシリンダアダプタ400の開閉保持部材408を閉止させるためにヒータパネル407で加熱することを例示したが、例えば、薬液注入装置100とは別体のシリンジ保温装置(図示せず)で薬液シリンジ200を所定温度に保温し、この保温された薬液シリンジ200の所定温度により開閉保持部材408を閉止させることも可能で

10

20

30

40

50

ある。

【0087】

この場合、シリンダアダプタ400からヒータパネル407を省略することができ、薬液注入装置100から電力供給手段などを省略することができる。なお、上述のようなシリンジ保温装置は薬液を適温に保温するために従来から利用されているので、システム全体の構成要素を無用増加させることにはならない。

【0088】

また、上記形態ではシリンダアダプタ400のヒータパネル407が開閉保持部材408のみを加熱することを例示したが、ヒータパネル407で開閉保持部材408と薬液シリンジ200とを加熱することも可能である。この場合、シリンジ保温装置を利用することなく薬液を適温に保温できるので、やはりシステム全体の構成要素を削減することができる。

10

【0089】

さらに、上記形態では注入ヘッド110の一つの凹部112に1個の薬液シリンジ200が1個のシリンダアダプタ400を介して装着されることを例示したが、図9に示すように、注入ヘッド500の複数の凹部501に複数の薬液シリンジ200が複数のシリンダアダプタ600を介して装着されることも可能である。

【0090】

また、上記形態ではシリンダアダプタ400が開閉保持部材408のみで薬液シリンジ200を軸心と直交する方向に保持することを例示したが、図9に例示するシリンダアダプタ600のように、凹部601の開口に突出してシリンダ部材210の外周面に当接する保持位置とシリンダ部材210の外周面から離反して凹部601の開口から退避した退避位置とに変位自在な可動保持部材602を設け、この可動保持部材602でも薬液シリンジ200を保持することも可能である。

20

【0091】

さらに、上記形態では薬液シリンジ200のシリンダ部材210のみシリンダアダプタ400を装着することを例示したが、図9に示すように、例えば、薬液注入装置500のシリンジ駆動機構502のストロークが不足するような場合、その不足を補足するピストンアダプタ700をシリンジ駆動機構502やピストン部材220に装着することも可能である。

30

【0092】

なお、このようなピストンアダプタ700は装着する薬液シリンジ200が特定されており、シリンダアダプタ600も装着する薬液シリンジ200が特定されているので、そのピストンアダプタ700とシリンダアダプタ600とを柔軟なチェーン部材701などで連結しておくことが好適である。

【0093】

また、上記形態ではシリンダアダプタ400が薬液シリンジ200のシリンダ部材210のみ保持することを例示したが、例えば、図9に示すように、シリンダアダプタ600のチューブ保持部材603で薬液シリンジ200に連結された延長チューブ(図示せず)を保持することも可能である。

40

【0094】

さらに、上記形態では開閉保持部材408が、シリンダ部材210を開放するU字型と保持するC字型とに変形する1個の板状の形状記憶物質からなることを例示した。しかし、図10に示すように、開閉保持部材701が、対向配置された一对の板状の形状記憶物質702からなり、一对の形状記憶物質702がシリンダ部材210を開放する平板形状と保持する湾曲形状とに変形することも可能である。この場合、一对の形状記憶物質702の各々に一对のヒータパネル(図示せず)を個々に装着することが好適である。

【0095】

さらに、上記形態では温度制御手段としてヒータパネル407が開閉保持部材408の下面に装着されていることを例示したが、例えば、開閉保持部材408の表面に温度制御手

50

段として発熱抗体をプリント配線で形成することも可能である（図示せず）。

【0096】

また、上記形態では開閉保持部材408が1個の形状記憶部材で形成されていることを想定したが、例えば、開閉保持部材が、第1温度でシリンダ部材を保持する形状に変形する第1の形状記憶物質と、第2温度でシリンダ部材を開放する形状に変形する第2の形状記憶物質と、を有することも可能である（図示せず）。

【0097】

この場合、ヒータパネル407で開閉保持部材を第1温度と第2温度とに制御すれば、その開閉を強制的に操作できるので、さらに利便性を向上させることができる。なお、上述のように2個の形状記憶物質で1個の開閉保持部材を形成するときは、例えば、2個の形状記憶物質を柔軟な樹脂などで一体に封入することが好適である。

【0098】

【発明の効果】

本発明の第1の薬液注入システムでは、薬液注入装置の開閉保持部材が温度変化によりシリンダ部材を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなることにより、薬液注入装置の凹部に装着される薬液シリンジのシリンダ部材を温度変化により変形する開閉保持部材により着脱自在に保持することができるので、薬液注入装置が機械的な可動機構などを必要とすることなく簡単な構造で薬液シリンジを良好に着脱自在に保持することができる。

【0099】

本発明の第2の薬液注入システムでは、シリンダアダプタの開閉保持部材が温度変化によりシリンダ部材を保持する形状と開放する形状に変形する形状記憶物質からなることにより、シリンダアダプタの凹部に装着される薬液シリンジのシリンダ部材を温度変化により変形する開閉保持部材により着脱自在に保持することができるので、シリンダアダプタが機械的な可動機構などを必要とすることなく簡単な構造で薬液シリンジを良好に着脱自在に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の薬液注入システムのシリンダアダプタの組立構造を示す分解斜視図である。

【図2】シリンダアダプタに薬液シリンジを装着する状態を示す斜視図である。

【図3】薬液注入装置のシリンダアダプタに薬液シリンジが装着されている状態を示し、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図4】注入装置本体にシリンダアダプタで薬液シリンジを装着する状態を示す斜視図である。

【図5】薬液注入装置の外観を示す斜視図である。

【図6】薬液注入システムの外観を示す斜視図である。

【図7】シリンダアダプタと薬液シリンジとの当接状態を示す横断平面図である。

【図8】薬液注入装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図9】第1の変形例の薬液注入システムの要部の外観を示す斜視図である。

【図10】第2の変形例の開閉保持部材の外観を示す斜視図である。

【符号の説明】

100, 500 薬液注入装置
 101 各種手段として機能する注入制御ユニット
 110 注入装置本体である注入ヘッド
 114, 402, 501 凹部
 200 薬液シリンジ
 210 シリンダ部材
 212 導管部
 220 ピストン部材
 400, 600 シリンダアダプタ

10

20

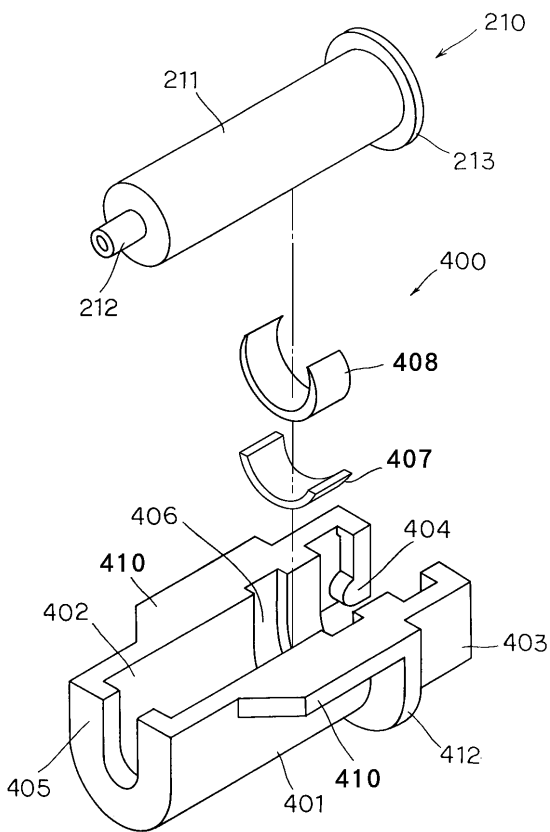
30

40

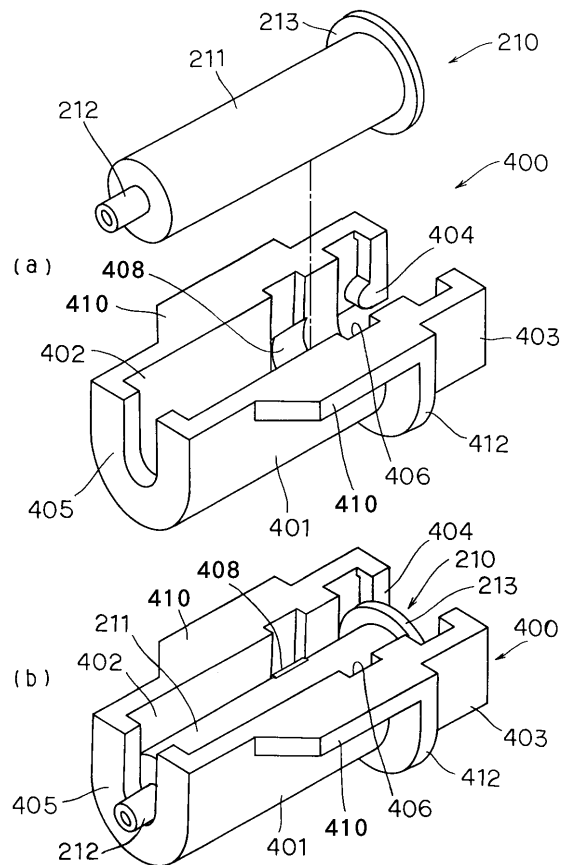
50

- 401 アダプタ本体
- 404 後端押圧部材
- 405 先端保持部材
- 407 温度制御手段であるヒータパネル
- 408, 701 開閉保持部材
- 702 形状記憶物質

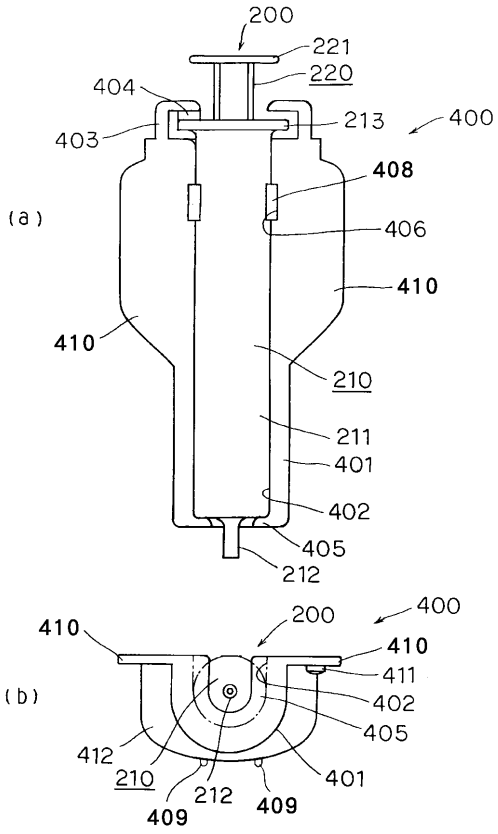
【図1】



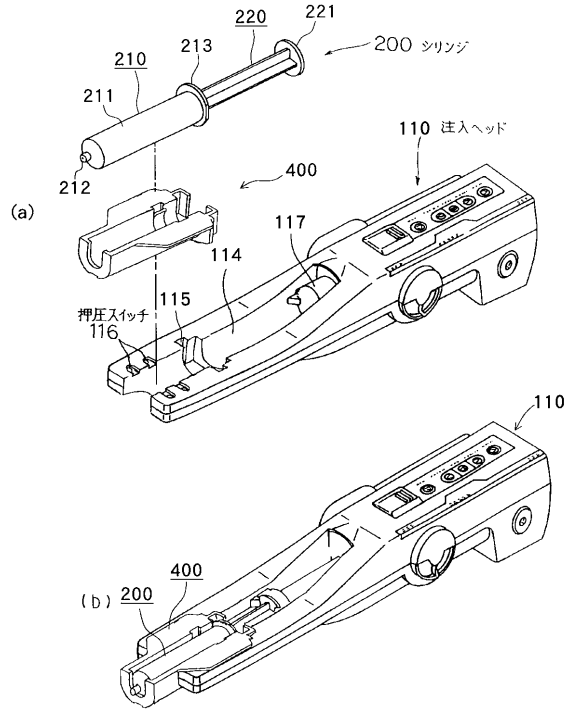
【図2】



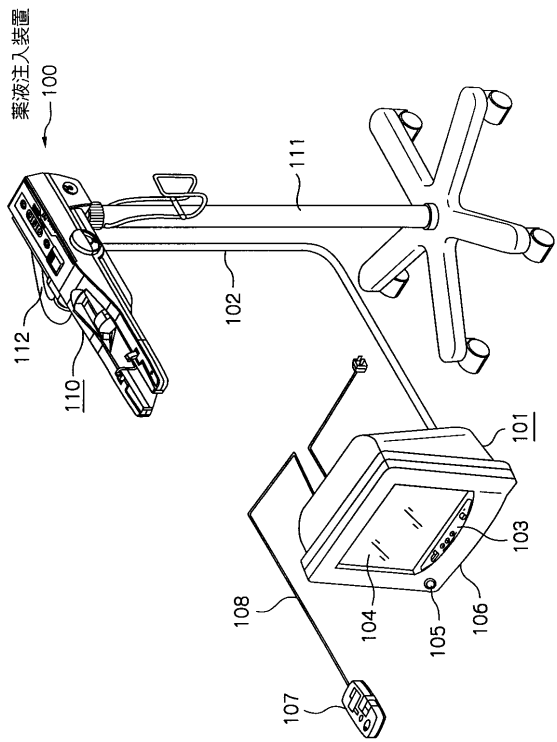
【図3】



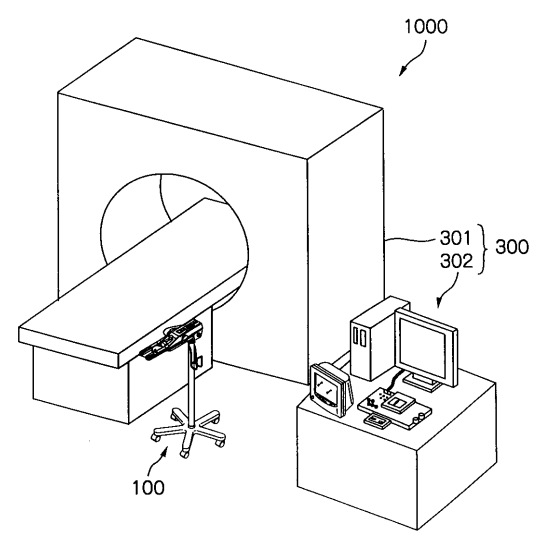
【図4】



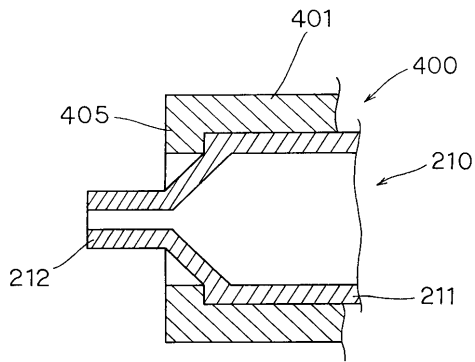
【図5】



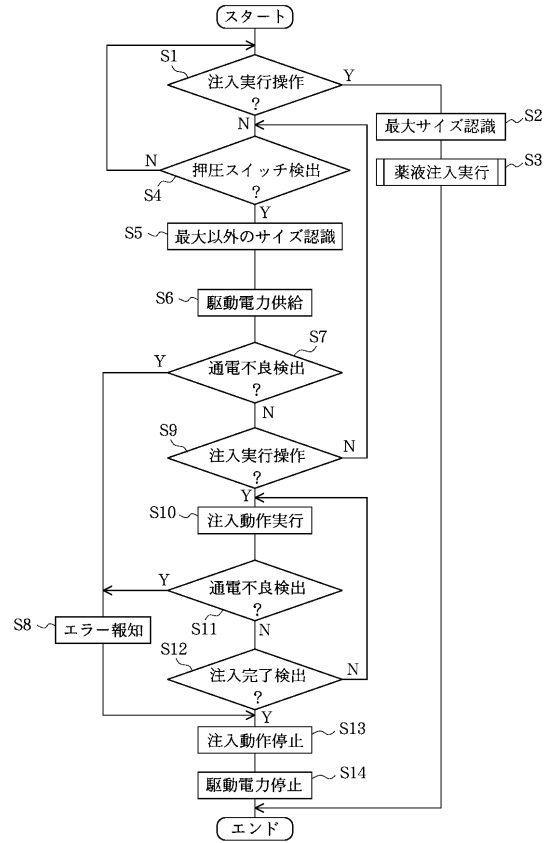
【図6】



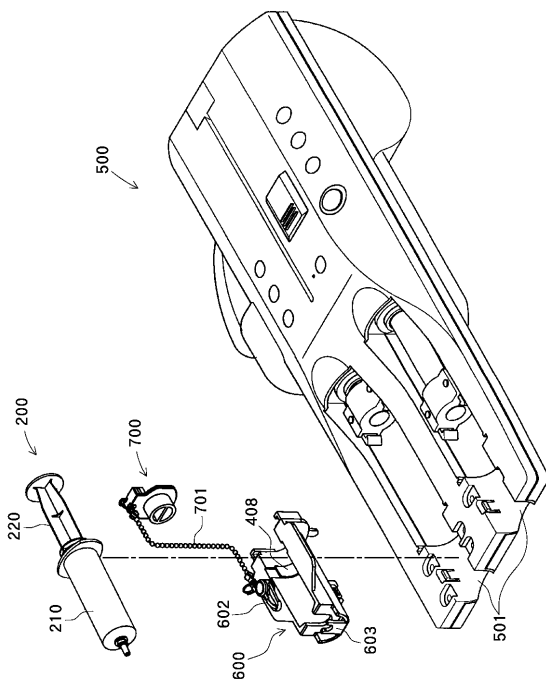
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

