

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4925828号
(P4925828)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int. Cl.	F I				
A 6 1 M	5/00	(2006.01)	A 6 1 M	5/00	3 2 0
A 6 1 M	5/145	(2006.01)	A 6 1 M	5/14	4 8 5 D
A 6 1 B	6/03	(2006.01)	A 6 1 B	6/03	3 7 5

請求項の数 15 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2006-529108 (P2006-529108)	(73) 特許権者	391039313
(86) (22) 出願日	平成17年7月14日 (2005.7.14)		株式会社根本杏林堂
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/012990		東京都文京区本郷2丁目27番20号
(87) 国際公開番号	W02006/006643	(74) 代理人	100106297
(87) 国際公開日	平成18年1月19日 (2006.1.19)		弁理士 伊藤 克博
審査請求日	平成20年7月3日 (2008.7.3)	(74) 代理人	100129610
(31) 優先権主張番号	特願2004-207345 (P2004-207345)		弁理士 小野 暁子
(32) 優先日	平成16年7月14日 (2004.7.14)	(72) 発明者	根本 茂
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都文京区本郷2丁目27番20号 株 株式会社根本杏林堂内
		(72) 発明者	小野 世一
			東京都文京区本郷2丁目27番20号 株 株式会社根本杏林堂内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薬液注入システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダフランジが後端外周に形成されている円筒形状のシリンダ部材に後方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、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相対移動させて前記薬液を被験者に注入する薬液注入装置と、を少なくとも有している薬液注入システムであって、

前記薬液シリンジは、記録データを無線送信するRFIDチップが前記シリンダ部材の所定位置に装着されており、

前記薬液注入装置は、前記シリンダ部材を保持するシリンダ保持機構と、保持された前記シリンダ部材に前記ピストン部材を少なくとも圧入するピストン駆動機構と、前記RFIDチップから前記記録データを無線受信するRFIDリーダと、前記記録データが無線受信されているときのみ前記ピストン駆動機構の動作を許可する動作制御手段と、を有しており、

前記シリンダ保持機構が軸心を中心とした回転の特定方向で前記シリンダ部材を保持した状態では前記RFIDチップと前記RFIDリーダとが通信可能となるが、前記シリンダ部材が前記特定方向から所定角度まで回動した状態では前記RFIDチップと前記RFIDリーダとが通信不能となるように構成され、

前記RFIDチップは、前記シリンダ部材が前記シリンダ保持機構に前記特定方向で保持された状態でその略中心が前記シリンダ部材の上方か下方に位置するように前記シリンダ部材に配置されている、薬液注入システム。

【請求項 2】

前記 R F I D チップは、回路チップと、この回路チップに結線されている所定の平面形状のチップアンテナと、を有しており、

前記 R F I D リーダは、通信回路と、この通信回路に結線されている所定の平面形状のリーダアンテナと、を有しており、

前記薬液注入装置は、前記シリンダ保持機構が前記特定方向で前記シリンダ部材を保持した状態で前記チップアンテナと略平行な面方向で前記リーダアンテナが装着されている請求項 1 に記載の薬液注入システム。

【請求項 3】

前記 R F I D チップは、回路チップと、この回路チップに結線されている所定の細長形状のチップアンテナと、を有しており、

前記薬液シリンジは、前記シリンダ部材の外周面に前記チップアンテナが巻回されている状態で前記 R F I D チップが装着されており、

前記 R F I D リーダは、通信回路と、この通信回路に結線されている所定の細長形状のリーダアンテナと、を有しており、

前記薬液注入装置は、前記シリンダ保持機構が前記特定方向で前記シリンダ部材を保持した状態で前記チップアンテナと略平行な長手方向で前記リーダアンテナが装着されている請求項 1 に記載の薬液注入システム。

【請求項 4】

前記シリンダ保持機構は、上方から挿入される前記薬液シリンジのシリンダフランジの左部と右部とを個々に保持する一対の金属製のフランジ保持部材を有しており、

前記リーダアンテナは、前記シリンダ保持機構の下方に配置されている請求項 2 または 3 に記載の薬液注入システム。

【請求項 5】

前記シリンダ保持機構は、上方から挿入される前記薬液シリンジのシリンダフランジの左部と右部とを個々に保持する一対の金属製のフランジ保持部材を有しており、

前記 R F I D リーダは、前記シリンダ保持機構に保持された前記薬液シリンジの R F I D チップの直下から前後方向に変位した位置に前記リーダアンテナが配置されており、このリーダアンテナより小型の平面形状に導体で形成されており前記シリンダ保持機構に保持された前記薬液シリンジの R F I D チップの直下に前記リーダアンテナと略平行に配置されている補助アンテナも有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 6】

前記シリンダ保持機構は、上方から挿入される前記薬液シリンジのシリンダフランジの左部と右部とを個々に保持する一対の金属製のフランジ保持部材を有しており、

前記 R F I D リーダは、前記シリンダ保持機構に保持された前記薬液シリンジの R F I D チップの直下から前後方向に変位した位置に前記リーダアンテナが配置されており、前記リーダアンテナより短小な所定の細長形状の導体で形成されており前記シリンダ保持機構に保持された前記薬液シリンジの R F I D チップの直下に前記リーダアンテナと略平行に配置されている補助アンテナも有している請求項 3 に記載の薬液注入システム。

【請求項 7】

前記薬液シリンジは、前記シリンダ部材の後端部分に前記ピストン部材の前端部分が配置されており、このピストン部材の前端部分と重複する位置で前記 R F I D チップが前記シリンダ部材の後端部分の外周面に装着されている請求項 1 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 R F I D チップは、前記記録データとして各種データが記録されており、

前記薬液注入装置は、前記 R F I D チップから無線受信された前記各種データの少なくとも一部を表示出力するデータ表示手段を有している請求項 1 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】

10

20

30

40

50

前記動作制御手段は、注入動作の完了を検出してから前記RFIDリーダによる前記RFIDチップの検出が終了すると前記ピストン駆動機構を初期位置に復帰させる請求項1ないし8の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項10】

前記動作制御手段が、前記RFIDチップから無線受信された前記各種データを保持するデータ保持手段と、保持された前記各種データの少なくとも一部に対応して前記ピストン駆動機構を動作制御する注入制御手段と、を有している請求項1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】

透視撮像装置で透視画像が撮像される被験者に注入される造影剤が前記薬液として充填された状態で出荷されるプレフィルドタイプの前記薬液シリンジを有しており、この薬液シリンジの前記RFIDチップに前記造影剤の注入速度を時間経過により変化させる可変パターンがデータ設定されており、

前記動作制御手段が、前記可変パターンに対応して前記ピストン駆動機構の動作速度を経時的に変化させる請求項10に記載の薬液注入システム。

【請求項12】

前記動作制御手段が、所定の確認条件をデータ記憶している確認記憶手段と、データ記憶されている前記確認条件と前記RFIDチップから無線受信された前記各種データとを照合するデータ照合手段と、照合結果に対応して確認警告を報知出力する警告出力手段と、を有している請求項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】

少なくとも前記薬液シリンジの個体ごとの製造番号が前記RFIDチップに設定されており、

前記動作制御手段が、装着されて注入動作が実行された前記薬液シリンジの前記製造番号をデータ記憶するデータ蓄積手段と、データ記憶されている前記製造番号と新規の前記製造番号とを照合するデータ照合手段と、照合された前記製造番号が一致すると確認警告を報知出力する警告出力手段と、を有している請求項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14】

前記薬液シリンジに少なくとも使用済がデータ記録される前記RFIDチップが装着されており、

前記動作制御手段が、装着されて注入動作が実行された前記薬液シリンジのRFIDチップに使用済をデータ記録するデータ記録手段と、前記薬液シリンジのRFIDチップから使用済が無線受信されると確認警告を報知出力する警告出力手段と、を有している請求項1ないし13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ないし14の何れか一項に記載の薬液注入システムの薬液注入装置であって、前記シリンダ部材を保持するシリンダ保持機構と、

保持された前記シリンダ部材に前記ピストン部材を少なくとも圧入するピストン駆動機構と、

前記RFIDチップから前記記録データを無線受信するRFIDリーダと、

前記記録データが無線受信されているときのみ前記ピストン駆動機構の動作を許可する動作制御手段と、を有しており、

前記シリンダ保持機構が前記特定方向で前記シリンダ部材を保持した状態では前記RFIDチップと前記RFIDリーダとが通信可能となるが、前記シリンダ部材が前記特定方向から所定角度まで回動した状態では前記RFIDチップと前記RFIDリーダとが通信不能となるように構成され、

前記RFIDチップは、前記シリンダ部材が前記シリンダ保持機構に前記特定方向で保持された状態でその略中心が前記シリンダ部材の上方か下方に位置するように前記シリンダ部材に配置されたものである、薬液注入装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薬液シリンジの薬液を薬液注入装置で被験者に注入する薬液注入システムに関し、特に、C T (Computed Tomography) スキャナなどの透視撮像装置で透視画像が撮像される被験者に造影剤を注入する薬液注入システムに関する。

【背景技術】

【0002】

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、C T スキャナ、M R I (Magnetic Resonance Imaging) 装置、P E T (Positron Emission Tomography) 装置、超音波診断装置、C T アンギオ装置、M R A (MR Angio) 装置、等がある。上述のような透視撮像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。

【0003】

このような薬液注入装置は、例えば、駆動モータやスライダ機構などで形成されているピストン駆動機構を有しており、薬液シリンジが着脱自在に装着される。その薬液シリンジは、一般的にシリンダ部材とピストン部材とを有しており、シリンダ部材にピストン部材がスライド自在に挿入されている。

【0004】

より詳細には、シリンダ部材は円筒形状に形成されており、閉塞された前端中央に導管部が形成されているとともに、後端は開口されている。そ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、その後端開口から内部にピストン部材がスライド自在に挿入されている。

【0005】

このような薬液シリンジには、プレフィルドタイプとリフィルタイプがあり、プレフィルドタイプでは、シリンダ部材に薬液が充填されて全体が梱包材で密封された状態で出荷され、リフィルタイプでは、利用者により所望の薬液がシリンダ部材に充填される。

【0006】

なお、以下では説明を簡単にするため、薬液シリンジがプレフィルドタイプであることを前提として説明する。

【0007】

上述のような薬液シリンジの薬液を被験者に注入する場合、作業者は適切な薬液の薬液シリンジを用意し、梱包材から薬液シリンジを取り出す。その薬液シリンジを延長チューブで被験者に連結して薬液注入装置に装着すると、シリンダ保持機構によりシリンダフランジが保持される。このような状態で、薬液注入装置は、所定操作に対応してピストン駆動機構でピストン部材をシリンダ部材に圧入させるので、これで薬液シリンジから被験者に薬液が注入されることになる。

【0008】

その場合、作業者が薬液の種類などを考慮して注入速度や注入総量などを決定し、それを薬液注入装置にデータ入力すると、この薬液注入装置は入力データに対応して薬液を被験者に注入する。例えば、薬液として造影剤を注入すれば被験者の造影度が変化するので、透視撮像装置により良好な透視画像が撮像されることになる。

【0009】

なお、薬液注入装置には造影剤とともに生理食塩水も被験者に注入できる製品があり、その場合、作業者は所望により造影剤の注入完了に連動して生理食塩水を注入することを注入速度や注入総量などとともに薬液注入装置にデータ入力する。すると、この薬液注入装置は、被験者に入力データに対応して造影剤を注入してから、自動的に生理食塩水も注入する。このため、造影剤を生理食塩水で後押しして造影剤の消費量を削減することや、

10

20

30

40

50

生理食塩水によりアーチファクトを軽減することができる。

【0010】

なお、造影剤は高粘度であるが、薬液注入装置は、薬液シリンジのシリンダ部材にピストン部材を高圧で圧入することができるので、造影剤の注入には好適である。ただし、ピストン部材をシリンダ部材に高圧で圧入するためには、そのシリンダ部材を強固に保持することも必要となる。

【0011】

このため、本出願人が発明して実施している薬液注入装置では、開閉自在に支持された一对の金属製のフランジ保持部材を有しており、上方から挿入される薬液シリンジのシリンダフランジの左部と右部とをフランジ保持部材により個々に保持する(例えば、非特許文献1参照)。

10

【非特許文献1】“根本杏林堂 商品紹介 デュアルショット/A-300”[2004年06月30日検索]インターネット<URL : http://www.nemoto-do.co.jp/seihin_ct.html#dual>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上述のような薬液注入装置では、一对の金属製のフランジ保持部材により薬液シリンジのシリンダフランジを強固に保持することができるので、薬液シリンジのシリンダ部材にピストン部材を高圧に圧入して高粘度な造影剤などを被験者に良好に注入することが可能である。

20

【0013】

ただし、現在の一般的な薬液シリンジは、無用な転動防止などのため、シリンダフランジの円環形の外周面の相対する位置に一对の平坦部が平行に形成されている。そこで、前述の薬液注入装置は、シリンダフランジの円環部をフランジ保持部材で保持する構造に形成されており、シリンダフランジの円環部をフランジ保持部材に保持させることを作業者に要求している。

【0014】

しかし、フランジ保持部材がシリンダフランジを平坦部で保持した状態でも、外観上は薬液シリンジが薬液注入装置に適切に保持されているように目視される。この場合、フランジ保持部材がシリンダフランジを保持する面積が減少するため、シリンダフランジを破損する可能性がある。

30

【0015】

さらに、上述のような薬液注入装置では、薬液を薬液シリンジから被験者に注入するが、適正な薬液を注入するためには作業者が適切な薬液シリンジを選択する必要がある。しかし、薬液シリンジは薬液の種類が相違しても外観が同一や類似の製品があるため、作業者が適切でない薬液の薬液シリンジを薬液注入装置に装着する可能性がある。

【0016】

また、薬液シリンジとして適合品ではない製品が使用されることもあり、その耐圧などの性能が適切でないために医療事故が発生することもある。さらに、プレフィルドタイプの薬液シリンジは、感染などを防止するために一度の使用で廃棄するが、現在の薬液注入装置では、一度使用された薬液シリンジが再度使用されることを防止できない。

40

【0017】

さらに、前述のように薬液注入装置には使用する薬液や薬液シリンジに対応して注入速度や注入総量などをデータ入力する必要があるが、この作業は煩雑で熟達していない作業者には困難であり、適切でない数値が入力操作されることを防止できない。特に、現在の造影剤には有効成分の濃度が数倍まで相違する製品があるので、それを考慮しないと適量の数倍や数分の一の造影剤が注入されることになる。

【0018】

同様に、被験者の撮像部位や体重などによっても、薬液の注入速度などの薬液注入装置

50

へのデータ入力が必要な場合があるが、このような作業も煩雑で入力ミスを防止することができない。特に、本出願人は造影剤の注入速度を可変することで造影効果を向上できることを特願2002-281109号として出願したが、このような可変パターンを薬液注入装置にデータ設定することは容易ではない。

【0019】

上述のような課題を解決するため、本出願人は薬液シリンジの梱包材などに各種データをバーコードなどで記録しておき、そのバーコードなどを薬液注入装置がデータ読取することを特願2003-098058号として出願した。しかし、バーコードなどはデータ容量が微少なので、識別データなどしか記録できない。

【0020】

このため、上述の薬液注入装置では、可変パターンなどの大容量の各種データを事前に登録しておき、その登録データをバーコードの読取結果で検索する。しかし、これでは各種データを薬液注入装置に事前に登録しておく必要があり、登録データの刷新などが必要な場合には薬液注入装置でデータ更新を実行する必要がある。

【0021】

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、シリンダ保持機構が薬液シリンジを適切に保持していない状態でピストン駆動機構が駆動されることを自動的に防止できる薬液注入システム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】

【0022】

本発明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、シリンダ部材とピストン部材とを有している。薬液シリンジは、円環状のシリンダフランジが後端外周に形成されている円筒形状のシリンダ部材に後方からピストン部材がスライド自在に挿入されており、記録データを無線送信するRFID(Radio Frequency Identification)チップがシリンダ部材の所定位置に装着されている。

【0023】

薬液注入装置は、シリンダ保持機構、ピストン駆動機構、RFIDリーダ、動作制御手段、を有しており、シリンダ保持機構は、シリンダ部材を保持し、ピストン駆動機構は、保持されたシリンダ部材にピストン部材を少なくとも圧入する。RFIDリーダは、RFIDチップから記録データを無線受信し、動作制御手段は、記録データが無線受信されているときのみピストン駆動機構の動作を許可する。さらに、シリンダ保持機構が軸心を中心とした回転の特定方向でシリンダ部材を保持した状態ではRFIDチップとRFIDリーダとが通信可能となるが、シリンダ部材が特定方向から所定角度まで回動した状態ではRFIDチップとRFIDリーダとが通信不能となる。

【0024】

従って、本発明の薬液注入システムでは、薬液シリンジがシリンダ保持機構に適切に保持された状態では、RFIDチップの記録データをRFIDリーダが無線受信するので、ピストン駆動機構がピストン部材をシリンダ部材に圧入できる状態となる。しかし、薬液シリンジがシリンダ保持機構に適切に保持されていない状態では、RFIDチップの記録データをRFIDリーダが無線受信しないので、ピストン駆動機構がピストン部材をシリンダ部材に圧入できる状態とならない。

【0025】

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。

【0026】

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もなく、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、1つの構成要素が複数の部材で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

10

20

30

40

50

の構成要素の一部とが重複していること、等も可能である。

【 0 0 2 7 】

さらに、本発明では前後左右上下の方向を規定しているが、これは本発明の構成要素の相対関係を簡単に説明するために便宜的に規定したものであり、本発明を実施する場合の製造時や使用時の方向を限定するものではない。

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

本発明の薬液注入システムでは、薬液シリンジがシリンダ保持機構に適切に保持された場合のみ、RFIDチップの記録データをRFIDリーダが無線受信できるので、ピストン駆動機構がピストン部材をシリンダ部材に圧入できる状態となり、薬液シリンジが適切

10

に保持されていない状態でシリンダ部材にピストン部材が圧入されることを自動的に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図1】本発明の実施の形態の薬液注入装置に薬液シリンジが装着された状態を示す模式的な正面図である。

【図2】薬液注入装置の注入ヘッドに薬液シリンジが装着される状態を示す斜視図である。

【図3】薬液注入装置の外観を示す斜視図である。

【図4】透視画像装置であるCTスキャナの外観を示す斜視図である。

20

【図5】薬液注入システムの回路構造を示すブロック図である。

【図6】薬液シリンジの外観を示す斜視図である。

【図7】RFIDチップの外観を示す斜視図である。

【図8】注入ヘッドに薬液シリンジが装着される状態を示す縦断側面図である。

【図9】薬液注入装置に薬液シリンジが装着される状態を示す模式的な正面図である。

【図10】薬液注入装置の論理構造を示す模式的なブロック図である。

【図11】薬液シリンジの回転角度とRFIDチップ/リーダの通信感度との関係を示す特性図である。

【図12】薬液注入装置の処理動作の前半部分を示すフローチャートである。

【図13】後半部分を示すフローチャートである。

30

【図14】CTスキャナの処理動作を示すフローチャートである。

【図15】変形例の注入ヘッドの外観を示す斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

- 1 0 0 薬液注入装置
- 1 1 6 ピストン駆動機構
- 1 2 0 シリンダ保持機構
- 1 2 0 シリンダ保持機構
- 1 2 1 フランジ保持部材
- 1 3 0 RFIDリーダ
- 1 3 1 リーダアンテナ
- 1 3 2 補助アンテナ
- 1 4 0 各種手段として機能するコンピュータユニット
- 1 5 0 動作制御手段
- 1 5 1 確認記憶手段
- 1 5 2 データ照合手段
- 1 5 3 警告出力手段
- 1 5 4 データ蓄積手段
- 1 5 6 データ保持手段
- 1 5 7 表示制御手段

40

50

- 1 5 8 注入制御手段
- 2 0 0 薬液シリンジ
- 2 1 0 シリンダ部材
- 2 1 3 シリンダフランジ
- 2 2 0 ピストン部材
- 2 3 0 R F I Dチップ
- 2 3 2 回路チップ
- 2 3 3 チップアンテナ
- 3 0 0 透視撮像装置である C T スキャナ
- 1 0 0 0 薬液注入システム

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

[実施の形態の構成]

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。本発明の実施の形態の薬液注入システム1000は、図2ないし図5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CTスキャナ300、を有しており、詳細には後述するが、造影剤などの薬液を注入する被験者(図示せず)から透視画像を撮像する。

【0032】

CTスキャナ300は、図4および図5に示すように、撮像実行機構である透視撮像ユニット301と撮像制御ユニット302とを有しており、その透視撮像ユニット301と撮像制御ユニット302とは通信ネットワーク303で有線接続されている。透視撮像ユニット301は被験者から透視画像を撮像し、撮像制御ユニット302は透視撮像ユニット301を動作制御する。

20

【0033】

薬液シリンジ200は、図2および図6に示すように、シリンダ部材210とピストン部材220とを有しており、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。

【0034】

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。

30

【0035】

本形態の薬液注入システム1000では、使用される薬液シリンジ200の少なくとも一部がプレフィルドタイプであり、プレフィルドタイプの薬液シリンジ200では、シリンダ部材210に薬液が充填された状態で出荷される。薬液シリンジ200のシリンダ部材210にはR F I Dチップ230が装着されており、そのR F I Dチップ230には、その薬液シリンジ200に関する、名称、プレフィルドタイプかリフィルタイプかの識別データ、個体ごとの識別データ、容量、シリンダ部材210の耐圧、シリンダ部材210の内径、ピストン部材220のストローク、などの各種データが記録されている。

40

【0036】

さらに、その薬液シリンジ200がプレフィルドタイプの場合、そのR F I Dチップ230には、充填されている薬液に関する、名称、成分、粘度、消費期限、CT用かMR用かなどの識別データ、などの各種データも設定されている。また、そのプレフィルドタイプの薬液シリンジ200に充填されている薬液が造影剤の場合、そのR F I Dチップ230には、注入速度を時間経過により変化させる可変パターン、なども必要により設定されている。

【0037】

R F I Dチップ230は、図7に示すように、細長い樹脂シートで形成されているチッ

50

ブ本体 231 を有しており、その略中央に回路チップ 232 が封入されている。また、チップ本体 231 には、プリント配線で形成されているチップアンテナ 233 も所定形状に形成されており、このチップアンテナ 233 に回路チップ 232 が実装されている。なお、この RFID チップ 230 としては、例えば、10×60(mm)に形成されており、2.45 (GHz)で無線通信する、ミューチップ(登録商標)などが好適である。

【0038】

薬液シリンジ 200 は、図 1 および図 6 に示すように、シリンダ部材 210 のシリンダフランジ 213 に近接した位置で、シリンダ部材 210 の外周面にチップアンテナ 233 が巻回されている状態で、RFID チップ 230 が装着されている。より詳細には、薬液シリンジ 200 は、シリンダフランジ 213 の円環形の外周面 214 の相対する位置に 10 対の平坦部 215 が平行に形成されており、その一對の平坦部 215 の一方に対応した位置に中心が位置するように RFID チップ 230 が配置されている。

【0039】

さらに、薬液シリンジ 200 は、少なくとも薬液注入装置 100 に装着される状態ではシリンダ部材 210 の後端部分にピストン部材 220 の前端部分が配置されているが、図 8 に示すように、このピストン部材 220 の前端部分と重複する位置で RFID チップ 230 がシリンダ部材 210 の後端部分の外周面に装着されている。

【0040】

本形態の薬液注入装置 100 は、図 3 に示すように、注入制御ユニット 101 と注入ヘッド 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 20 とは通信ケーブル 102 で有線接続されている。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。

【0041】

この注入ヘッド 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 2 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。この凹部 114 の前部には、薬液シリンジ 200 のシリンダフランジ 211 を着脱自在に保持するシリンダ保持機構 120 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ピストン駆動機構 116 が配置されている。 30

【0042】

このピストン駆動機構 116 は、図 5 に示すように、作動時にも磁界を発生しない超音波モータ 117 を駆動源として有しており、ネジ機構(図示せず)などによりピストン部材 220 をスライド移動させる。また、ピストン駆動機構 116 にはロードセル 118 も内蔵されており、そのロードセル 118 は、ピストン部材 220 を押圧する圧力を検出する。

【0043】

シリンダ保持機構 120 は、図 1 および図 9 に示すように、左右一對のフランジ保持部材 121 を有しており、この左右一對のフランジ保持部材 121 により、上方から挿入される薬液シリンジ 200 のシリンダフランジ 213 の左部と右部とを個々に保持する。 40

【0044】

より詳細には、フランジ保持部材 121 は、固定保持部材 122 と可動保持部材 123 とを有しており、これらはステンレス合金などの高強度な金属で形成されている。固定保持部材 122 は、注入ヘッド 110 の凹部 114 の底部に固定されており、可動保持部材 123 は、固定保持部材 122 に上方から接合される位置で左右方向に開閉自在に軸支されている。固定保持部材 122 と可動保持部材 123 とは、内面に円弧状の凹溝 124 が形成されており、そこに薬液シリンジ 200 のシリンダフランジ 213 が係合する。

【0045】

本形態の薬液注入装置 100 は、図 5 に示すように、RFID リーダ 130 を有しており、この RFID リーダ 130 が薬液シリンジ 200 の RFID チップ 230 と無線通信 50

する。RFIDリーダ130は、通信回路(図示せず)、リーダアンテナ131、補助アンテナ132、を有しており、通信回路は、例えば、注入ヘッド110の後部に内蔵されている。

【0046】

リーダアンテナ131は、図1に示すように、細長いシート状の導体で形成されており、通信回路に結線されている。リーダアンテナ131は、図8に示すように、シリンダ保持機構120より後方の位置で凹部114の底面に装着されており、その長手方向が左右方向となるように配置されている。

【0047】

補助アンテナ132は、リーダアンテナ131より短小の細長いシート状の導体で形成されているが、通信回路などには結線されていない。補助アンテナ132は、シリンダ保持機構120より前方の位置で凹部114の底面に装着されており、その長手方向が左右方向となるように配置されている。

10

【0048】

なお、本形態の薬液注入装置100は、既存の製品にRFIDリーダ130などを追加した構造に形成されているので、注入ヘッド110の造形などは既存の製品から変更されていない。このため、注入ヘッド110の凹部114は、シリンダ保持機構120より前方では薬液シリンジ200のシリンダ部材210に対応した半円筒形に形成されているが、後方ではシリンジ保持機構120の組立性などのために底面が下方に位置している。さらに、注入ヘッド110は、凹部114の補助アンテナ132より前方の位置には、金属

20

【0049】

上述のような構造の注入ヘッド110と通信ケーブル102で結線されている注入制御ユニット101は、図5に示すように、コンピュータユニット140が内蔵されており、CTスキャナ300の撮像制御ユニット302とも通信ネットワーク304で有線接続されている。

【0050】

注入制御ユニット101は、図3に示すように、操作パネル103、データ表示手段である液晶ディスプレイ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。

30

【0051】

本形態の薬液注入装置100は、図5に示すように、上述した各種デバイスがコンピュータユニット140に接続されており、このコンピュータユニット140が各種デバイスを統合制御する。コンピュータユニット140は、いわゆるワンチップマイコンであり、CPU(Central Processing Unit)141、ROM(Read Only Memory)142、RAM(Random Access Memory)143、I/F(Interface)144、等のハードウェアを有している。コンピュータユニット140は、そのROM142などの情報記憶媒体に適切なコンピュータプログラムがファームウェアなどで実装されており、そのコンピュータプログラムに対応してCPU141が各種の処理動作を実行する。

40

【0052】

本形態の薬液注入装置100は、上述のように実装されているコンピュータプログラムに対応してコンピュータユニット140が動作することにより、図10に示すように、動作制御手段150、を論理的に有しており、この動作制御手段150が、確認記憶手段151、データ照合手段152、警告出力手段153、データ蓄積手段154、データ保持手段156、表示制御手段157、注入制御手段158、等の各種手段を論理的に有している。

【0053】

動作制御手段150は、CPU141がROM142などに実装されているコンピュー

50

タプログラムとRFIDチップ230から無線受信された各種データとに対応して所定動作を実行する機能に相当し、確認記憶手段151、データ照合手段152、警告出力手段153、データ蓄積手段154、データ保持手段156、表示制御手段157、注入制御手段158、を有している。

【0054】

確認記憶手段151は、CPU141がデータ認識するRAM143の記憶領域などに相当し、所定の確認条件をデータ記憶している。データ照合手段152は、データ記憶されている確認条件とRFIDチップ230から無線受信された各種データとを照合し、警告出力手段153は、照合結果に対応して確認警告を報知出力する。

【0055】

より具体的には、RAM143には、使用できる薬液シリンジ200の識別データが確認条件としてデータ登録されており、RFIDリーダ130で薬液シリンジ200のRFIDチップ230から各種データが無線受信されると、その無線受信された薬液シリンジ200の識別データがRAM143に登録されている識別データと照合される。

【0056】

これで無線受信された識別データが登録されていないと、“この製品は使用可能な機器として登録されておりません、使用可能か確認して下さい”などのガイダンスメッセージが確認警告として液晶ディスプレイ104で表示出力されるとともにスピーカユニット105で音声出力される。

【0057】

また、RAM143には、確認条件として現在日時が日々更新されてデータ保持されており、薬液シリンジ200のRFIDチップ230から消費期限が無線受信されると、その消費期限と現在日時がデータ照合される。これで現在日時が消費期限を超過していると、“この製品は消費期限を過ぎています。新しい製品を使用して下さい”などのガイダンスメッセージが確認警告として液晶ディスプレイ104で表示出力されるとともにスピーカユニット105で音声出力される。

【0058】

さらに、プレフィルドタイプの薬液シリンジ200では、個体ごとの製造番号もRFIDチップ230に設定されているので、データ蓄積手段154は、注入ヘッド110に装着されて注入動作が実行されたプレフィルドタイプの薬液シリンジ200の製造番号をデータ記憶する。

【0059】

この場合、データ照合手段152は、データ記憶されている製造番号とRFIDチップ230から無線受信された製造番号とを照合し、警告出力手段153は、照合された製造番号が一致すると“このプレフィルドシリンジは過去に使用されています。新しい製品を使用して下さい”などのガイダンスメッセージが確認警告として液晶ディスプレイ104で表示出力されるとともにスピーカユニット105で音声出力される。

【0060】

データ保持手段156は、RFIDチップ230から無線受信された各種データをデータ保持し、表示制御手段157は、保持された各種データを液晶ディスプレイ104にデータ表示させ、注入制御手段158は、保持された各種データに対応してピストン駆動機構116を動作制御する。

【0061】

より具体的には、薬液シリンジ200のRFIDチップ230には、その薬液シリンジ200の名称や耐圧や容量などの各種データと、その薬液シリンジ200に充填されている薬液の名称や成分や消費期限などの各種データとが記録されているので、これらの各種データがRAM143に一時保持されて液晶ディスプレイ104で表示出力される。

【0062】

また、薬液シリンジ200のRFIDチップ230にピストン駆動機構116の制御データが設定されていた場合、その制御データがRAM143に保持され、CPU141は

10

20

30

40

50

保持された制御データに対応してピストン駆動機構 116 を動作制御する。

【0063】

例えば、薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 に造影剤の注入速度を時間経過により変化させる可変パターンがデータ記録されていた場合、その可変パターンに対応して C P U 141 がピストン駆動機構 116 の動作速度を経時的に可変させる。さらに、薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 に耐圧がデータ記録されていると、C P U 141 はロードセル 118 の検出圧力に対応して R A M 143 にデータ保持された耐圧を超過しないようにピストン駆動機構 116 の動作を制御する。また、薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 に容量がデータ記録されていると、C P U 141 は R A M 143 にデータ保持された容量に対応してピストン駆動機構 116 の動作を制御する。

10

【0064】

上述のような薬液注入装置 100 の各種手段は、必要により液晶ディスプレイ 104 などのハードウェアを利用して実現されるが、その主体は R O M 142 等の情報記憶媒体に格納されたリソースおよびコンピュータプログラムに対応してハードウェアである C P U 141 が機能することにより実現されている。

【0065】

このようなコンピュータプログラムは、例えば、R F I D チップ 230 から R F I D リーダ 130 で各種データが無線受信されると、R A M 143 などにデータ記憶されている確認条件と R F I D チップ 230 から無線受信された各種データとを照合すること、その照合結果に対応して液晶ディスプレイ 104 のデータ表示などで確認警告を報知出力すること、装着されて注入動作が実行された薬液シリンジ 200 の製造番号を R A M 143 などにデータ記憶させること、そのデータ記憶されている製造番号と R F I D チップ 230 から無線受信された製造番号とを照合すること、その照合結果に対応して液晶ディスプレイ 104 のデータ表示などで確認警告を報知出力すること、R F I D チップ 230 から無線受信された各種データを R A M 143 などにデータ保持させること、保持された各種データを液晶ディスプレイ 104 にデータ表示させること、保持された各種データに対応してピストン駆動機構 116 を動作制御すること、等の処理動作を C P U 141 等に行わせるためのソフトウェアとして R A M 143 等の情報記憶媒体に格納されている。

20

【0066】

[実施の形態の動作]

上述のような構成において、本形態の薬液注入システム 1000 を利用する場合、図 4 に示すように、C T スキャナ 300 の撮像ユニット 301 の近傍に薬液注入装置 100 の注入ヘッド 110 が配置され、使用する薬液シリンジ 200 などが用意される。そして、作業者は注入ヘッド 110 の可動保持部材 123 を開放させ、そこにシリンダフランジ 213 が挿入されるように薬液シリンジ 200 を凹部 114 に装着し、可動保持部材 123 を閉止する。

30

【0067】

このとき、図 1 (b)(c) に示すように、シリンダフランジ 213 の平坦部 215 が上下方向に位置するように薬液シリンジ 200 が適切に装着されると、R F I D チップ 230 が薬液シリンジ 200 の上方か下方に位置することになる。すると、R F I D チップ 230 のチップアンテナ 233 と R F I D リーダ 130 のリーダ/補助アンテナ 131, 132 との長手方向が略平行となるので、R F I D チップ 230 と R F I D リーダ 130 とが無線通信することになる。

40

【0068】

一方、図 1 (a) に示すように、シリンダフランジ 213 の平坦部 215 が左右方向に位置するように薬液シリンジ 200 が不適切に装着されると、R F I D チップ 230 が薬液シリンジ 200 の左方か右方に位置することになる。すると、R F I D チップ 230 のチップアンテナ 233 と R F I D リーダ 130 のリーダ/補助アンテナ 131, 132 との長手方向が平行とならないので、R F I D チップ 230 と R F I D リーダ 130 とが無線通信しない。

50

【0069】

この原理を以下に簡単に説明する。RFIDチップ230とRFIDリーダ130とは電界(電波通信)および磁界(磁気結合)により無線通信するが、ここでは説明を簡単にするために磁界に注目する。すると、図7に示すように、RFIDチップ230のチップアンテナ233は細長い線形に形成されているので、その長手方向を軸心とした円筒状に磁界が発生する。

【0070】

同様にRFIDリーダ130のリーダ/補助アンテナ131, 132も細長い線形に形成されているので、その長手方向を軸心とした円筒状に磁界が発生する。このため、チップアンテナ233とリーダ/補助アンテナ131, 132とは、平行に配置されると良好に磁気結合されるが、平行に配置されないと良好に磁気結合されない。

10

【0071】

従って、本形態の薬液注入システム1000では、図1(b)(c)に示すように、シリンダフランジ213の平坦部215が上下方向に位置するように薬液シリンジ200が薬液注入装置100に適切に装着されると、RFIDチップ230とRFIDリーダ130とが無線通信するが、図1(a)に示すように、シリンダフランジ213の平坦部215が左右方向に位置するように薬液シリンジ200が薬液注入装置100に不適切に装着されると、RFIDチップ230とRFIDリーダ130とが無線通信しない。

【0072】

なお、本発明者は、RFIDチップ230を装着した薬液シリンジ200と、RFIDリーダ130を搭載した薬液注入装置100とを実際に試作し、注入ヘッド110に装着した薬液シリンジ200を回転させてRFIDリーダ/チップ130, 230の指向性を試験した。

20

【0073】

すると、図11に示すように、RFIDチップ230とRFIDリーダ130との通信感度は、チップアンテナ233とリーダ/補助アンテナ131, 132との長手方向が平行なときに最大となり、チップアンテナ233とリーダ/補助アンテナ131, 132とが直交するときには略“0”となることが確認された。

【0074】

そして、本形態の薬液注入装置100では、図12に示すように、注入ヘッド110に薬液シリンジ200が適切に装着されてRFIDリーダ130によりRFIDチップ230から各種データが無線受信されると(ステップS1)、コンピュータユニット140により受信データとRAM143にデータ登録されている確認条件とがデータ照合される(ステップS2)。

30

【0075】

このような確認条件としては、使用できる薬液シリンジ200の識別データが登録されているので、RFIDチップ230から無線受信された識別データが確認条件としてデータ登録されていないと、“この製品は使用可能な機器として登録されておりません、使用可能か確認して下さい”などのガイダンスメッセージが確認警告として液晶ディスプレイ104で表示出力されるとともにスピーカユニット105で音声出力される(ステップS3)。

40

【0076】

また、薬液シリンジ200が注入ヘッド110に適切に装着されると、そのRFIDリーダ130にRFIDチップ230が自動的に所定距離で対向されるので、そのRFIDチップ230からRFIDリーダ130に各種データが無線受信される(ステップS1)。

【0077】

この場合も、無線受信データが確認条件とデータ照合され(ステップS2)、無線受信された識別データが確認条件としてデータ登録されていないと確認警告が報知出力される(ステップS3)、さらに、確認条件に整合しても使用機器が薬液シリンジ200であることが判定されると(ステップS4)、RFIDチップ230から無線受信された製造番号と

50

R A M 1 4 3 にデータ登録されている製造番号とがデータ照合される(ステップ S 5)。

【 0 0 7 8 】

このように照合された製造番号が一致すると“このシリンジは過去に使用されています。新しい製品を使用して下さい”などのガイダンスメッセージが確認警告として液晶ディスプレイ 1 0 4 とスピーカユニット 1 0 5 とで報知出力される(ステップ S 3)。

【 0 0 7 9 】

上述のようにして適切な使用機器の R F I D チップ 2 3 0 から薬液注入装置 1 0 0 に無線受信された各種データは、例えば、“～(製造メーカー)製の造影シリンジ～(名称)が装着されました。製造番号～、薬液名称～、薬液種別～、容量～、耐圧～、...”などとして液晶ディスプレイ 1 0 4 に表示出力される(ステップ S 6)。

10

【 0 0 8 0 】

なお、R F I D チップ 2 3 0 には、データ表示の対象となる各種データと、対象とならない各種データとがデータ設定されているので、例えば、その各種データごとにデータ表示の有無が 2 値フラグでデータ設定されており、薬液注入装置 1 0 0 は、R F I D チップ 2 3 0 から無線受信された各種データから適切な一部をデータ表示する。

【 0 0 8 1 】

さらに、使用機器の R F I D チップ 2 3 0 から薬液注入装置 1 0 0 に無線受信された各種データに“耐圧”や“容量”や“造影剤の注入速度を時間経過により変化させる可変パターン”などの制御データが内包されていた場合、その制御データがコンピュータユニット 1 4 0 の R A M 1 4 3 に設定される(ステップ S 7)。R F I D チップ 2 3 0 から無線受信された各種データに制御データが設定されていなかった場合は、デフォルトの制御データが設定される。

20

【 0 0 8 2 】

上述のように薬液注入装置 1 0 0 に装着された薬液シリンジ 2 0 0 が延長チューブ(図示せず)などで被験者に連結されてから、作業者により操作パネル 1 0 3 に作業開始が入力操作されると、これを検知した薬液注入装置 1 0 0 は(ステップ S 8)、作業開始を C T スキャナ 3 0 0 にデータ送信する(ステップ S 1 1)。

【 0 0 8 3 】

図 1 4 に示すように、このように薬液注入装置 1 0 0 から作業開始をデータ受信した C T スキャナ 3 0 0 は(ステップ T 2)、作業開始を薬液注入装置 1 0 0 にデータ返信して撮像動作を実行する(ステップ T 8)。このため、本形態の透視撮像システム 1 0 0 0 では、薬液注入装置 1 0 0 の薬液注入に C T スキャナ 3 0 0 の画像撮像が追従することになる。

30

【 0 0 8 4 】

なお、本形態の透視撮像システム 1 0 0 0 では、図 1 2 および図 1 4 に示すように、前述のように薬液注入装置 1 0 0 が準備完了の状態(ステップ S 8 ~ S 1 0)、C T スキャナ 3 0 0 に撮像開始が入力操作された場合も(ステップ T 1)、C T スキャナ 3 0 0 の画像撮像に薬液注入装置 1 0 0 の薬液注入が追従する(ステップ T 4 , T 6 ~ , S 9 , S 1 8 ~)。

【 0 0 8 5 】

そして、本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、図 1 3 に示すように、薬液注入の一連の作業を実行する場合(ステップ S 1 8 ~)、その注入開始から経過時間が計測され(ステップ S 1 9)、その経過時間と R F I D チップ 2 3 0 から無線受信された制御データとに対応してピストン駆動機構 1 1 6 がリアルタイムに動作制御される(ステップ S 2 2)。

40

【 0 0 8 6 】

このため、薬液シリンジ 2 0 0 の R F I D チップ 2 3 0 に造影剤の注入速度を時間経過により変化させる可変パターンがデータ設定されていた場合、その可変パターンに対応してピストン駆動機構 1 1 6 の動作速度が経時的に可変される。さらに、上述のようにピストン駆動機構 1 1 6 が駆動されるとき、ロードセル 1 1 8 が検出する応力がコンピュータユニット 1 4 0 にリアルタイムに無線受信される(ステップ S 2 0)。

【 0 0 8 7 】

50

そして、RFIDチップ230から無線受信された薬液の粘度やシリンダ部材210の内径などに対応して、ロードセル118の検出応力から薬液の注入圧力が算出され(ステップS21)、この注入圧力がRFIDチップ230から無線受信された圧力範囲を満足するようにピストン駆動機構116がリアルタイムに動作制御される(ステップS23)。このため、薬液シリンジ200のRFIDチップ230に耐圧がデータ設定されていた場合、その耐圧に対応してピストン駆動機構116が動作制御される。

【0088】

なお、上述のようにピストン駆動機構116により薬液シリンジ200が駆動されているときも、そのRFIDチップ230はRFIDリーダ130により常時検出されている(ステップS18)。そして、注入作業が完了する以前に(ステップS32)、上述の検出が中断されると(ステップS18)、ピストン駆動機構116による注入動作が中止される(ステップS28)。

10

【0089】

さらに、“シリンジ脱落を検出しました。～シリンジの装着を確認して下さい”などのガイダンスメッセージが確認警告として液晶ディスプレイ104で表示出力されるとともにスピーカユニット105で音声出力され(ステップS26)、異常発生および注入中止がCTスキャナ300にデータ送信される(ステップS25, S28)。

【0090】

すると、CTスキャナ300は、異常発生をデータ受信すると(ステップT10)、その異常発生がガイダンス表示などで確認警告として報知出力され(ステップT16)、動作中止をデータ受信すると(ステップT13)、その撮像動作が中止される(ステップT18)。

20

【0091】

なお、本形態の薬液注入装置100およびCTスキャナ300は、前述の準備完了の状態でも異常発生が検出されたり(ステップS10, T3)、動作実行の最中に異常発生が検出されても(ステップS23, T9)、その異常発生が報知出力されるとともに(ステップS26, T16)、その動作中止が実行される(ステップS28, T18)。

【0092】

さらに、その異常発生が他方にもデータ送信されるので(ステップS25, T15)、これをデータ受信した他方でも(ステップT10, S24)、やはり異常発生が報知出力される(ステップT16, S26)。また、一方の動作中止も他方にデータ送信されるので(ステップS27, T17)、これをデータ受信した他方でも(ステップT13, S31)、その動作中止が実行される(ステップT18, S28)。

30

【0093】

なお、一方に動作中止が入力操作されたときも(ステップS29, T11)、その動作中止が実行されるとともに(ステップS28, T18)、他方にも送信されるので(ステップS27, T17)、これをデータ受信した他方でも(ステップT13, S31)、その動作中止が実行される(ステップT18, S28)。

【0094】

また、一方で動作完了が検出されたときも(ステップS32, T14)、その動作終了が実行されるとともに(ステップS33, T19)、その動作終了が他方にデータ送信されるので(ステップS34, T20)、これをデータ受信した他方でも(ステップT12, S31)、その動作中止が実行される(ステップT18, S28)。

40

【0095】

本形態の薬液注入装置100では、上述のように注入動作が正常または異常に終了されると(ステップS33, S28)、薬液シリンジ200のRFIDチップ230から無線受信された識別データが確認条件としてRAM143にデータ登録される(ステップS36)。

【0096】

[実施の形態の効果]

本形態の薬液注入システム1000では、上述のように薬液シリンジ200に各種デー

50

タが記録されているRFIDチップ230が装着されており、薬液注入装置100は、そのRFIDチップ230から各種データを受信し、その各種データの少なくとも一部に対応して所定動作を実行するので、薬液注入装置100に大容量データを容易に入力して各種動作を実行することができる。

【0097】

そして、本形態の薬液注入システム1000では、薬液シリンジ200がシリンダ保持機構120に適切に保持された場合のみ、RFIDチップ230とRFIDリーダ130とが無線通信する。そして、このようにRFIDチップ230とRFIDリーダ130とが無線通信しているときのみ、ピストン駆動機構116の作動が許可されるので、薬液シリンジ200が適切に保持されていない状態でシリンダ部材210にピストン部材220が圧入されることを自動的に防止できる。

10

【0098】

さらに、本形態の薬液注入装置100では、RFIDリーダ130がRFIDチップ230を検出しているときのみコンピュータユニット140がピストン駆動機構116を動作可能とするので、薬液注入の最中に薬液シリンジ200が適切な位置から脱落したような場合、その薬液注入を自動的に中止させることができる。

【0099】

しかも、このように薬液シリンジ200の適切な装着を検出する機構が、薬液シリンジ200から薬液注入装置100に各種データを転送するためのRFIDチップ/リーダ230, 130であるので、専用のセンサ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の適切な装着を検出することができる。

20

【0100】

なお、RFIDチップ230とRFIDリーダ130との無線通信は液体により阻害されるが、図8に示すように、薬液シリンジ200は、シリンダ部材210の後端部分にピストン部材220の前端部分が配置されており、このピストン部材220の前端部分と重複する位置でRFIDチップ230がシリンダ部材210の後端部分の外周面に装着されている。

【0101】

このため、本形態の薬液注入システム1000では、シリンダ部材210に充填されている薬液と重複する位置にRFIDチップ230が配置されることがないので、RFIDチップ230とRFIDリーダ130とは薬液により阻害されることなく良好に無線通信できる。

30

【0102】

また、RFIDチップ230とRFIDリーダ130との無線通信は金属部品にも阻害されるが、薬液注入装置100は、薬液シリンジ200を強固に保持するためにシリンダ部材210のシリンダフランジ213を金属製のフランジ保持機構120で保持する必要がある。

【0103】

しかし、本形態の薬液注入システム1000では、図1に示すように、フランジ保持機構120は左右一対の金属製のフランジ保持部材121でシリンダフランジ213の左右両端を個々に保持し、この状態で一対のフランジ保持部材121の間隙に位置するRFIDチップ230と、一対のフランジ保持部材121の間隙の下方にリーダ/補助アンテナ131, 132が位置するRFIDリーダ130とが無線通信する。

40

【0104】

このため、本形態の薬液注入システム1000では、無線通信を薬液に阻害させないためにRFIDチップ230をシリンダ部材210の後端部分に配置しても、金属製のフランジ保持機構120により薬液シリンジ200のシリンダフランジ213を強固に保持することと、金属製のフランジ保持機構120にRFIDチップ/リーダ230, 130の無線通信を阻害させないことと、を両立させることができる。

【0105】

50

さらに、RFIDチップ230とRFIDリーダ130との通信感度は基本的に距離が短縮されるほど良好となるが、実際にはRFIDチップ230とRFIDリーダ130とが密着するような状態では良好に無線通信できないことがある。また、前述のように本形態の薬液注入装置100は、基本的に既存の製品と同一構造なので、図8に示すように、フランジ保持機構121より前方の凹部114は薬液シリンジ200のシリンダ部材210と密着する半円筒形に形成されている。

【0106】

このため、シリンダ保持機構120に保持された薬液シリンジ200のRFIDチップ230の直下の位置にリーダアンテナ131を配置すると、RFIDチップ230が下方に配置されたときにRFIDリーダ130と密着し、良好に無線通信できないことが判明した。

10

【0107】

一方、上述の位置より前方に変位した位置にリーダアンテナ131を配置すると、注入ヘッド110に内蔵されている金属フレームと重複するため、やはりRFIDチップ230とRFIDリーダ130とが良好に無線通信できない。さらに、シリンダ保持機構120より後方の位置にリーダアンテナ131だけを配置すると、その位置では凹部114の底面が下方に変位しているため、RFIDチップ230が上方に配置されたときにRFIDリーダ130との距離が過大で、やはり良好に無線通信できないことが判明した。

【0108】

しかし、本形態の薬液注入装置100では、シリンダ保持機構120より後方の位置にリーダアンテナ131が配置されているとともに、シリンダ保持機構120に保持された薬液シリンジ200のRFIDチップ230の直下の位置に補助アンテナ132が配置されている。

20

【0109】

このため、RFIDチップ230が上方に配置されても、RFIDリーダ130はリーダアンテナ131により補助アンテナ132を介してRFIDチップ230と良好に無線通信することができる。一方、RFIDチップ230が下方に配置されても、RFIDチップ230とRFIDリーダ130とが密着しないので、RFIDリーダ130はリーダアンテナ131により補助アンテナ132と密着したRFIDチップ230と良好に無線通信することができる。

30

【0110】

なお、本発明者はリーダ/チップアンテナ131, 233より長大な導体はRFIDチップ/リーダ230, 130の無線通信を阻害するが、リーダ/チップアンテナ131, 233より短小な導体はRFIDチップ/リーダ230, 130の無線通信を阻害することなく良好に中継できることを確認した。このため、補助アンテナ132はリーダ/チップアンテナ131, 233より短小に形成されており、リーダ/チップアンテナ131, 233による無線通信を良好に中継する。

【0111】

さらに、本形態の薬液注入システム1000では、RFIDチップ230から無線受信された各種データの少なくとも一部をデータ保持して液晶ディスプレイ104に表示出力させるので、作業者は使用する薬液シリンジ200などの各種データを簡単かつ確実に確認することができる。

40

【0112】

また、本形態の薬液注入装置100は、データ記憶している確認条件とRFIDチップ230から無線受信された各種データとを照合し、必要により確認警告を報知出力する。このため、例えば、その薬液注入装置100で使用できない薬液シリンジ200や、消費期限を超過した薬液シリンジ200などを使用しようとするとき確認警告が報知出力されることになり、各種の医療ミスを良好に防止することができる。

【0113】

特に、本形態の薬液注入装置100では、薬液シリンジ200のRFIDチップ230

50

がデータ読取されると個体ごとの製造番号がデータ記憶され、新規にRFIDチップ230から無線受信された製造番号がデータ記憶されていると確認警告が報知出力されるので、一度使用されると廃棄される薬液シリンジ200が何度も使用される医療ミスなどを簡単かつ確実に防止することができる。

【0114】

さらに、本形態の薬液注入システム1000では、プレフィルドタイプの造影剤の薬液シリンジ200のRFIDチップ230に造影剤の注入速度を時間経過により変化させる可変パターンがデータ記録されていると、薬液注入装置100は、その可変パターンに対応して造影剤の注入速度を経時的に変化させる。

【0115】

従って、最適な造影度を良好に維持することができ、造影剤の注入容量を必要最小限として被験者の身体的な負担を低減することができる。それでいて、複雑な可変パターンを薬液注入装置100に事前にデータ登録しておく必要がなく、例えば、新規の造影剤に対応した新規の可変パターンでも簡単に薬液シリンジ200のRFIDチップ230から薬液注入装置100にデータ入力することができる。

【0116】

また、本形態の薬液注入装置100は、薬液シリンジ200のピストン部材220を押圧する応力から薬液の注入圧力を検出し、その注入圧力が異常圧力となると確認警告を報知出力するとともに注入動作を強制停止させるので、異常な圧力で薬液が注入される医療ミスを防止することができる。

【0117】

なお、上述のように薬液注入装置100が薬液の圧力を検出するためには、薬液シリンジ200のピストン部材220を押圧する応力だけではなく、シリンダ部材210の内径や薬液の粘度などの各種データが必要となるが、このような各種データはRFIDチップ230により薬液注入装置100にデータ入力される。このため、本形態の薬液注入システム1000では、作業者が各種データを薬液注入装置100に手動入力する煩雑な作業を必要とすることなく、薬液シリンジ200ごと薬液ごとの注入圧力を薬液注入装置100が的確に検出することができる。

【0118】

さらに、本形態の透視撮像システム1000では、薬液注入装置100の薬液注入とCTスキャナ300の画像撮像とが自動的に連動するので、造影剤が的確なタイミングで注入される被験者から透視画像を的確なタイミングで撮像することができる。

【0119】

[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、上記形態では注入ヘッド110の1つの凹部114に薬液シリンジ200が1個のみ装着される薬液注入装置100を例示したが、図15に示すように、注入ヘッド160の複数の凹部114に複数の薬液シリンジ200が個々に装着される薬液注入装置(図示せず)も可能である。

【0120】

この場合、注入ヘッド160の複数の凹部114ごとにRFIDリーダ130を搭載しておき、複数の薬液シリンジ200のRFIDチップ230から個々に記録データを検出することが可能である。なお、RFIDリーダ130は複数のRFIDチップ230を時分割に検出することもできるので、例えば、RFIDリーダ130の通信回路は1個としておき、複数のリーダアンテナ131のみを複数の凹部114に個々に配置することも可能である。

【0121】

また、上記形態ではRFIDチップ230からRFIDリーダ130により検出された記録データが、注入ヘッド110とは別体の注入制御ユニット101の液晶ディスプレイ104に表示出力されることを例示した。しかし、図15に示すように、注入ヘッド16

10

20

30

40

50

0 にディスプレイパネル 161 を搭載しておき、そこに R F I D チップ 230 の記録データを表示出力することも可能である。

【0122】

この場合、注入ヘッド 160 に薬液シリンジ 200 が適切に装着されると、直後に注入ヘッド 160 のディスプレイパネル 161 に記録データが表示出力されるので、薬液シリンジ 200 が適切に装着されたかを迅速に確認することができ、表示データを直感的に認識することができる。

【0123】

さらに、上記形態では薬液注入装置 100 として既存の製品を利用するため、図 8 に示すように、注入ヘッド 110 にリーダ/補助アンテナ 131, 132 を分散させて配置することを例示した。しかし、注入ヘッド 110 の凹部 114 の補助アンテナ 131 の位置に穴部(図示せず)を形成し、この穴部の底面にリーダアンテナ 131 のみを配置することも可能である。

10

【0124】

また、上記形態では薬液シリンジ 200 などの使用を一度に制限するため、使用される薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 から個体ごとの製造番号を薬液注入装置 100 が R F I D リーダ 130 で無線受信してデータ記憶し、新規に無線受信された接続番号がデータ記憶されていると確認警告を報知出力することを例示した。

【0125】

しかし、薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 をデータ追記が可能な製品としておき、薬液注入装置 100 が、装着されて注入動作が実行された薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 に使用済みをデータ記録し、新規の薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 から使用済みが無線受信されると確認警告を報知出力することも可能である。

20

【0126】

この場合、薬液注入装置 100 に膨大な製造番号をデータ保存しておく必要がないので、その R A M 143 のオーバーフローなどを防止することができ、無用に大容量な R A M 143 などを搭載する必要もない。しかも、薬液注入装置 100 の記憶データが不正にリセットされても、薬液シリンジ 200 などの不正な繰り返し利用を防止することができる。

【0127】

さらに、上記形態では薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 から薬液注入装置 100 に薬液注入の制御データなども無線受信され、その制御データに対応して薬液注入装置 100 が薬液注入を動作制御することのみを例示したが、薬液注入装置 100 が薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 から無線受信する制御データと、操作パネル 103 などから入力操作される制御データと、の組み合わせに対応して薬液注入を動作制御することも可能である。

30

【0128】

例えば、前述のように薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 に薬液注入の経時的な可変パターンをデータ記録しておき、C T スキャナ 300 による撮像部位が操作パネル 103 などから入力操作されると、その撮像部位に対応して可変パターンが調整されるようなことも可能である。

40

【0129】

また、上記形態では注入動作を終了して薬液シリンジ 200 の R F I D チップ 230 から無線受信した製造番号をデータ登録した薬液注入装置 100 が各種動作を終了することを想定したが、例えば、上述のように注入動作と製造番号のデータ登録とを完了した薬液注入装置 100 が R F I D リーダ 130 により薬液シリンジ 200 の取り外しを検出すると、ピストン駆動機構 116 を自動的に最後尾の初期位置まで後退させることも可能である。

【0130】

さらに、このように各種動作を完了してピストン駆動機構 116 を初期位置まで後退さ

50

せた薬液注入装置100が、RFIDリーダ130により新規の薬液シリンジ200の装着を検出すると、ピストン駆動機構116をピストン部材210を保持する準備位置まで自動的に前進させることも可能である。これらの場合、薬液シリンジ200を適切なタイミングで薬液注入装置100に着脱されることで、ピストン駆動機構116が自動的に適切な位置に配置されるので、この配置に特別な操作が必要なく、より利便性を向上させることができる。

【0131】

また、上記形態では薬液シリンジ200のRFIDチップ230に製造メーカーが各種データを記録しておくことを想定したが、例えば、薬液シリンジ200などを使用する病院などの医療現場で薬液シリンジ200のRFIDチップ230に各種データを記録することも可能である。

10

【0132】

この場合、医療現場で薬液シリンジ200に所望データを付与することができるので、例えば、リフィルタイプの薬液シリンジ200に所望の薬液を充填するとき、その薬液の各種データをRFIDチップ230で記録するようなことが可能となる。このような場合でも、例えば、前述のように薬液シリンジ200の繰り返し利用を防止するための製造番号などは、RFIDチップ230に事前に固定的にデータ記録しておくことが好適である。

【0133】

さらに、上記形態ではRFIDチップ230として“2.45 (GHz)”のマイクロ波で無線通信する製品を想定したが、例えば、“900 (MHz)”などのUHF波で無線通信する製品もRFIDチップ230として利用可能である(図示せず)。このようなRFIDチップやリーダアンテナは、細長形状ではなく正方形や正円などの所定の平面形状に形成されている製品もあるので、その場合は、チップアンテナとリーダアンテナとの長手方向ではなく面方向が略平行となるかで薬液シリンジの方向が検出される。

20

【0134】

また、上記形態では透視撮像装置としてCTスキャナ300を使用し、薬液注入装置100がCT用の造影剤を注入することを例示したが、例えば、透視撮像装置としてMRI装置やPET装置などを使用し、それ用の造影剤を薬液注入装置が注入することも可能である。

30

【0135】

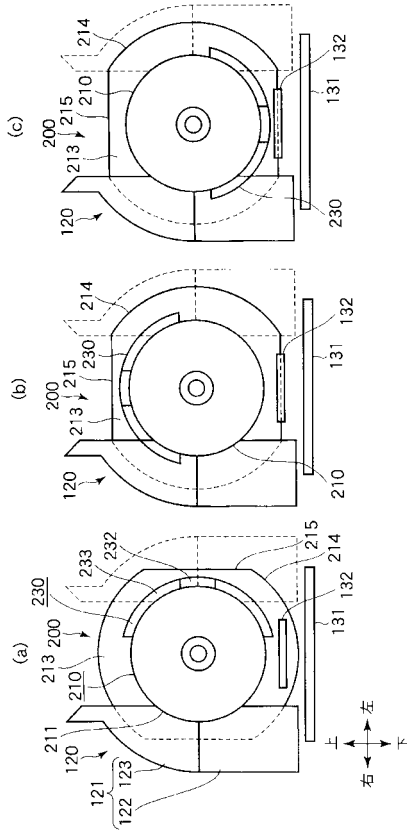
さらに、上記形態では薬液注入装置100などの各部を具体的に説明したが、その各部も各種に変更可能であり、例えば、ピストン駆動機構の駆動源がDC (Direct Current) モータやAC (Alternating Current) モータであること、ディスプレイパネルが有機EL (Electro-Luminescence) ディスプレイやプラズマディスプレイであること、等も可能である(図示せず)。

【0136】

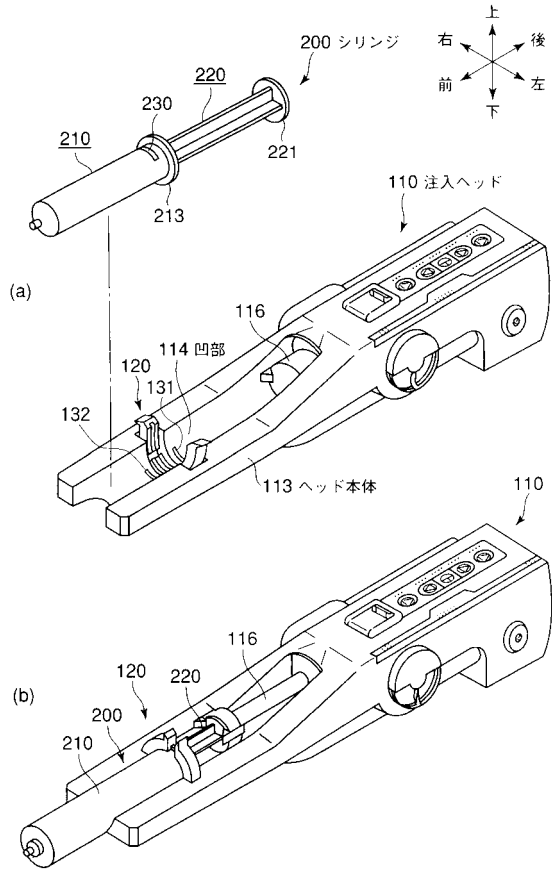
また、上記形態ではRAM143等に格納されているコンピュータプログラムに対応してCPU141が動作することにより、薬液注入装置100の各種機能として各種手段が論理的に実現されることを例示した。しかし、このような各種手段の各々を固有のハードウェアとして形成することも可能であり、一部をソフトウェアとしてRAM143等に格納するとともに一部をハードウェアとして形成することも可能である。

40

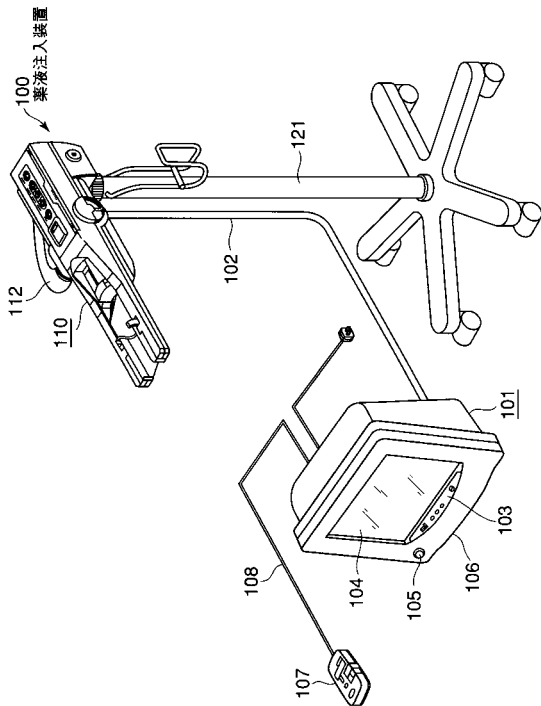
【図1】



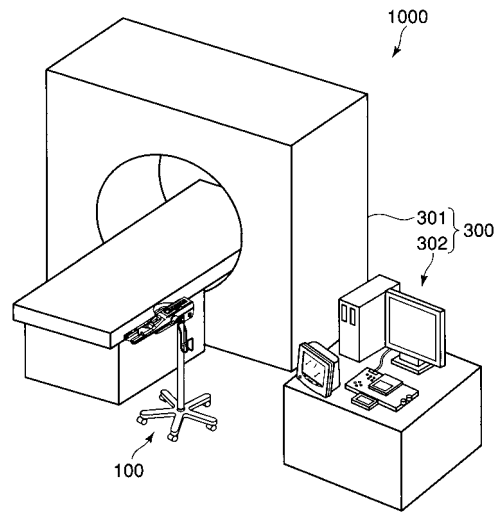
【図2】



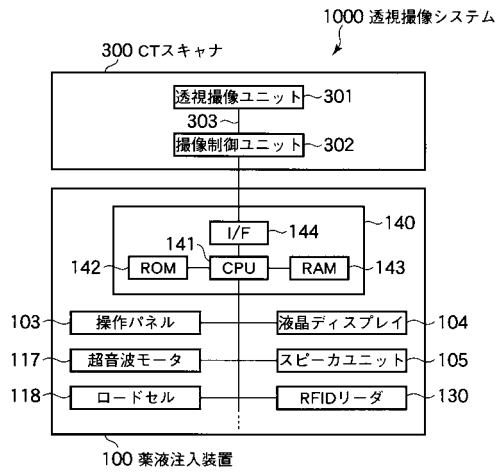
【図3】



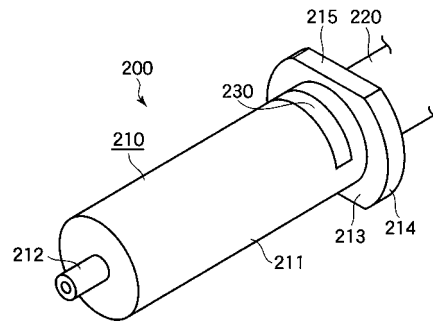
【図4】



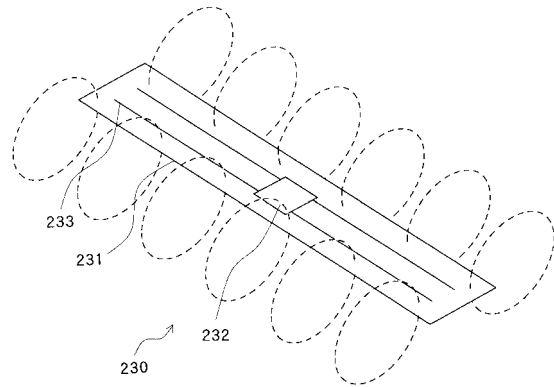
【図5】



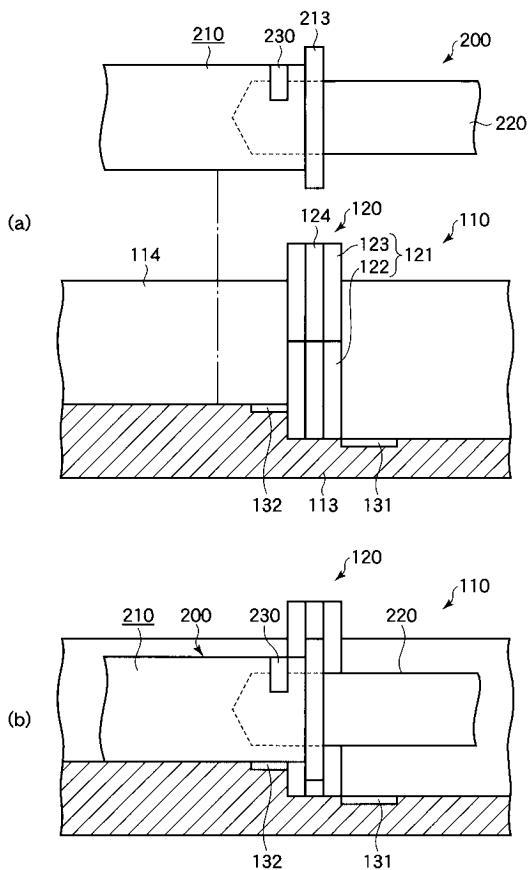
【図6】



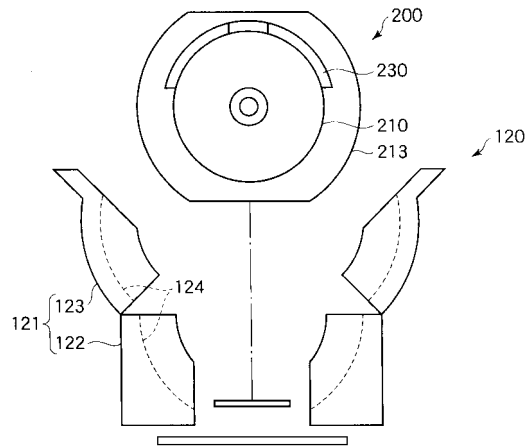
【図7】



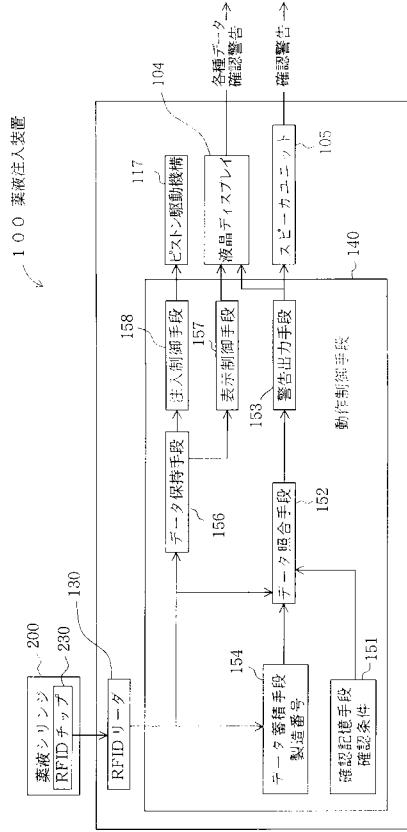
【図8】



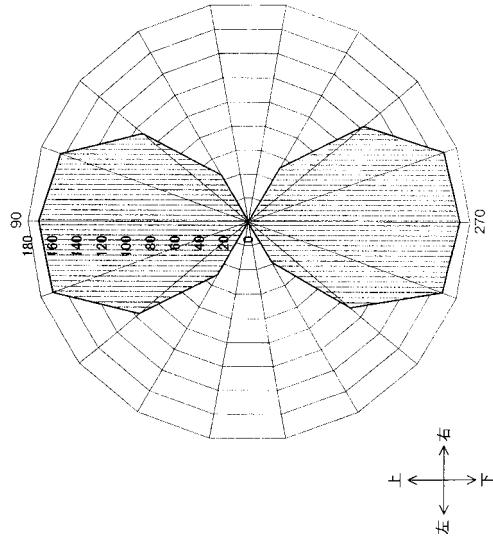
【図9】



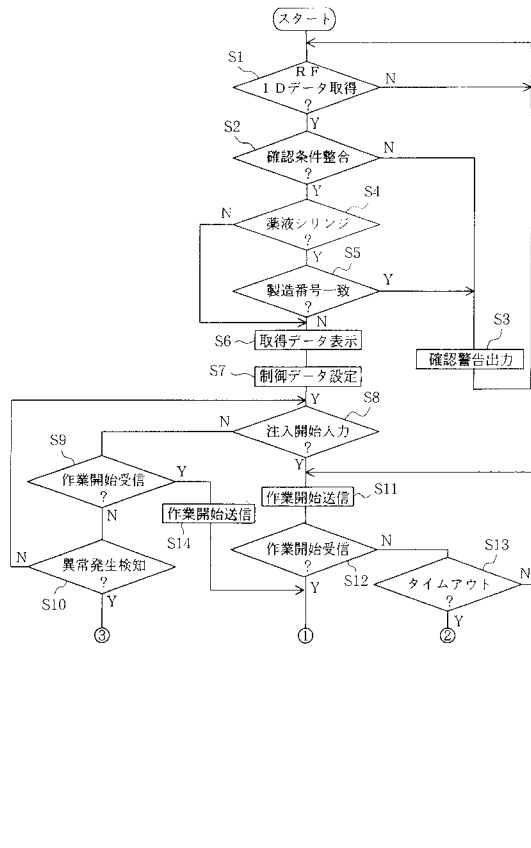
【図10】



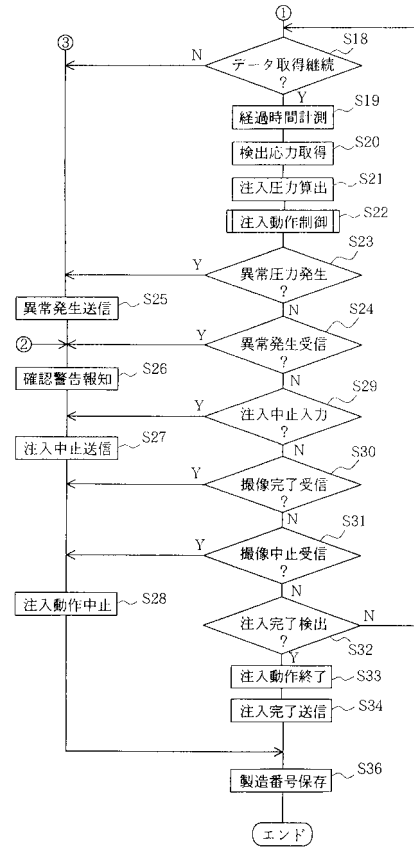
【図11】



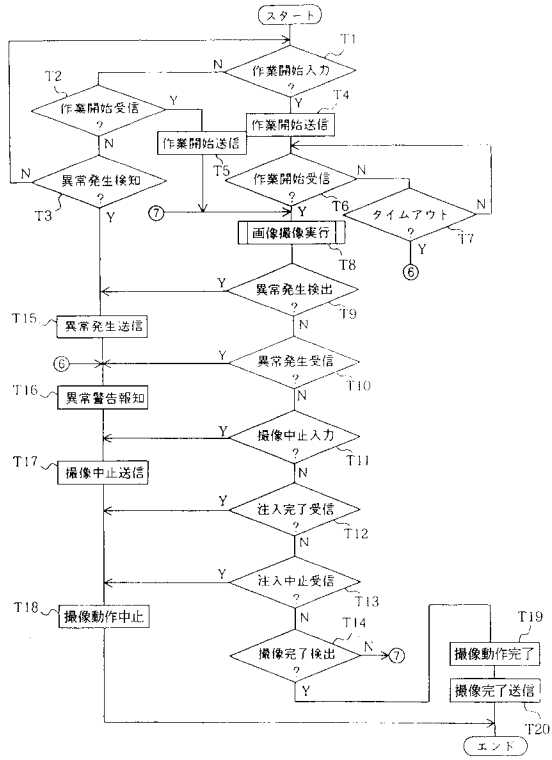
【図12】



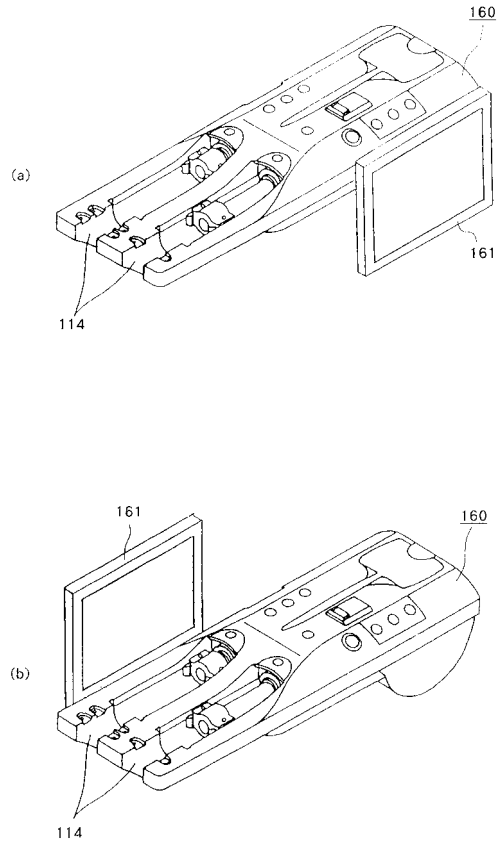
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 榊原 正博
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

審査官 安田 昌司

(56)参考文献 特開2002-248167(JP,A)
特開2004-113475(JP,A)
特開2004-126750(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 5/00

A61B 6/03

A61M 5/145