

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5063592号
(P5063592)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日(2012.8.17)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 M 5/145 (2006.01) A 6 1 M 5/14 4 8 5 D

請求項の数 15 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2008-509837 (P2008-509837)	(73) 特許権者	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
(86) (22) 出願日	平成19年4月2日(2007.4.2)	(74) 代理人	100106297 弁理士 伊藤 克博
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/057412	(74) 代理人	100129610 弁理士 小野 暁子
(87) 国際公開番号	W02007/116864	(72) 発明者	根本 茂 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
(87) 国際公開日	平成19年10月18日(2007.10.18)	(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
審査請求日	平成22年4月1日(2010.4.1)	審査官	佐藤 智弥
(31) 優先権主張番号	特願2006-104618 (P2006-104618)		
(32) 優先日	平成18年4月5日(2006.4.5)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

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】

シリンダ本体の後端外周にシリンダフランジが形成されている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薬液シリンジと、前記薬液シリンジの前記シリンダ部材に前記ピストン部材を押し込んで薬液を被験者に注入する薬液注入装置と、を有している薬液注入システムであって、

前記薬液シリンジには、記録データを電磁誘導により無線送信するRFID(Radio Frequency Identification)タグが前記シリンダ本体の外周面上に装着されており、

前記薬液注入装置は、軸心方向が前後方向と平行な状態で上方から挿入される前記シリンダ本体を保持する保持凹部が設けられた金属製の本体保持部材と、前記本体保持部材に支持されていて上方から挿入される前記シリンダフランジを保持する金属製のフランジ保持部材と、前記シリンダフランジとともに保持された前記シリンダ本体に前記ピストン部材を押し込むピストン駆動機構と、前記RFIDタグの記録データを電磁誘導により無線受信するRFIDリーダと、前記記録データの無線受信に対応して前記ピストン駆動機構の動作を制御する動作制御手段と、細長形状のループアンテナを有する第1および第2のアンテナシートと、前記電磁誘導を遮断する電磁遮断シートと、を有しており、

前記薬液シリンジには、軸心を中心とした特定の回転位置で前記本体保持部材に保持された前記シリンダ部材の左方または右方の位置に前記RFIDタグが配置されており、

前記薬液注入装置は、前記保持凹部にその外面から内面まで貫通する貫通孔が形成されており、前記RFIDリーダは前記保持凹部の外面の前記貫通孔に隣接した位置に配置さ

れており、前記貫通孔に挿通されている前記第1のアンテナシートの一端が前記保持凹部の内面に配置されているとともに他端が前記RFIDリーダに対向しており、長手方向が左右方向と平行な状態で前記薬液シリンジのRFIDタグに対応して前記保持凹部の内面左側または内面右側に配置されている前記第2のアンテナシートの一端が前記第1のアンテナシートの一端に対向しており、前記第2のアンテナシートの他端と前記第1のアンテナシートの一端以外の部分の上面が前記電磁遮断シートで遮蔽されている薬液注入システム。

【請求項2】

シリンダ本体の後端外周にシリンダフランジが形成されている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薬液シリンジと、前記薬液シリンジの前記シリンダ部材に前記ピストン部材を押し込んで薬液を被験者に注入する薬液注入装置と、を有している薬液注入システムであって、

10

前記薬液シリンジには、記録データを電磁誘導により無線送信するRFIDタグが前記シリンダ本体の外周面上に装着されており、

前記薬液注入装置は、軸心方向が前後方向と平行な状態で上方から挿入される前記シリンダ本体を保持する保持凹部が設けられた金属製の本体保持部材と、前記本体保持部材に支持されていて上方から挿入される前記シリンダフランジを保持する金属製のフランジ保持部材と、前記シリンダフランジとともに保持された前記シリンダ本体に前記ピストン部材を押し込むピストン駆動機構と、前記RFIDタグの記録データを電磁誘導により無線受信するRFIDリーダと、前記記録データの無線受信に対応して前記ピストン駆動機構の動作を制御する動作制御手段と、細長形状のループアンテナを有する第1から第3のアンテナシートと、前記電磁誘導を遮断する電磁遮断シートと、を有しており、

20

前記薬液シリンジには、軸心を中心とした特定の回転位置で前記本体保持部材に保持された前記シリンダ部材の側方の位置に前記RFIDタグが配置されており、

前記薬液注入装置は、前記保持凹部にそ外面から内面まで貫通する貫通孔が形成されており、前記RFIDリーダは前記保持凹部の外面の前記貫通孔に隣接した位置に配置されており、前記貫通孔に挿通されている前記第1のアンテナシートの一端が前記保持凹部の内面に配置されているとともに他端が前記RFIDリーダに対向しており、長手方向が左右方向と平行な状態で前記保持凹部の内面左側に配置されている前記第2のアンテナシートの右端が前記第1のアンテナシートの一端に対向しており、長手方向が左右方向と平行な状態で前記保持凹部の内面右側に配置されている前記第3のアンテナシートの左端が前記第1のアンテナシートの一端に対向しており、前記第1のアンテナシートの一端と前記第2のアンテナシートの左端以外の部分と前記第3のアンテナシートの右端以外の部分との上面が前記電磁遮断シートで遮蔽されている薬液注入システム。

30

【請求項3】

前記本体保持部材は非磁性体の金属で形成されており、前記保持凹部の内面に、前記第1のアンテナシートの一端と前記第2のアンテナシートとがシート状の磁性体を介して配置されている請求項1に記載の薬液注入システム。

【請求項4】

前記本体保持部材は非磁性体の金属で形成されており、前記保持凹部の内面に、前記第1のアンテナシートの一端と前記第2のアンテナシートと前記第3のアンテナシートとがシート状の磁性体を介して配置されている請求項2に記載の薬液注入システム。

40

【請求項5】

前記シリンダ本体の外周面に前記RFIDタグがシート状の磁性体を介して配置されている請求項1ないし4の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項6】

前記磁性体がフェライトである請求項3ないし5の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項7】

前記RFIDタグは、略長方形のシート状に形成されており、

50

前記アンテナシートは、略長形状のシートにループアンテナが形成された構造を有している請求項 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】

透明な薬液が充填されている前記シリンダ部材を介して上方から視認されると所定の形状となる図柄が、前記シリンダ部材の下面と前記保持凹部の内面とに分割されて表記されている請求項 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】

前記フランジ保持部材は、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を前後から保持する、前面および後面の少なくとも一方に凸部が形成された保持スリットを有し、

前記シリンダフランジの前面と後面との少なくとも一方に、軸心を中心とした特定の回転位置で前記凸部が係合する凹部が形成されている請求項 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】

前記動作制御手段は、前記薬液シリンジの R F I D タグを前記 R F I D リーダが検出しているときのみ、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】

前記薬液シリンジはプレフィルドタイプの薬液シリンジを含む請求項 1 ないし 10 の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項 12】

シリンダ本体の後端外周にシリンダフランジが形成されている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、記録データを電磁誘導により無線送信する R F I D (Radio Frequency Identification) タグが前記シリンダ本体の外周面上に装着されている薬液シリンジが、前記 R F I D タグが前記シリンダ部材の左方または右方の位置に配置されるように装着され、前記シリンダ部材に前記ピストン部材を押し込んで薬液を被験者に注入する薬液注入装置であって、

軸心方向が前後方向と平行な状態で上方から挿入される前記シリンダ本体を保持する保持凹部が設けられた金属製の本体保持部材と、

前記本体保持部材に支持されていて上方から挿入される前記シリンダフランジを保持する金属製のフランジ保持部材と、

前記シリンダフランジとともに保持された前記シリンダ本体に前記ピストン部材を押し込むピストン駆動機構と、

前記 R F I D タグの記録データを電磁誘導により無線受信する R F I D リーダと、

前記記録データの無線受信に対応して前記ピストン駆動機構の動作を制御する動作制御手段と、

細長形状のループアンテナを有する第 1 および第 2 のアンテナシートと、

前記電磁誘導を遮断する電磁遮断シートと、を有しており、

前記本体保持部材には前記保持凹部の外面から内面まで貫通する貫通孔が形成され、

前記 R F I D リーダは前記保持凹部の外面の前記貫通孔に隣接した位置に配置され、

前記貫通孔に挿通されている前記第 1 のアンテナシートは、一端が前記保持凹部の内面に配置されているとともに他端が前記 R F I D リーダに対向しており、

長手方向が左右方向と平行な状態で前記薬液シリンジの R F I D タグに対応して前記保持凹部の内面左側または内面右側に配置されている前記第 2 のアンテナシートは、一端が前記第 1 のアンテナシートの一端に対向しており、

前記第 2 のアンテナシートの他端と前記第 1 のアンテナシートの一端以外の部分の上面が前記電磁遮断シートで遮蔽されている薬液注入装置。

【請求項 13】

シリンダ本体の後端外周にシリンダフランジが形成されている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、記録データを電磁誘導により無線送信する R F I D (Rad

10

20

30

40

50

io Frequency Identification) タグが前記シリンダ本体の外周面上に装着されている薬液シリンジが、前記 R F I D タグが前記シリンダ部材の側方の位置に配置されるように装着され、前記シリンダ部材に前記ピストン部材を押し込んで薬液を被験者に注入する薬液注入装置であって、

軸心方向が前後方向と平行な状態で上方から挿入される前記シリンダ本体を保持する保持凹部が設けられた金属製の本体保持部材と、

前記本体保持部材に支持されていて上方から挿入される前記シリンダフランジを保持する金属製のフランジ保持部材と、

前記シリンダフランジとともに保持された前記シリンダ本体に前記ピストン部材を押し込むピストン駆動機構と、

前記 R F I D タグの記録データを電磁誘導により無線受信する R F I D リーダと、

前記記録データの無線受信に対応して前記ピストン駆動機構の動作を制御する動作制御手段と、

細長形状のループアンテナを有する第 1 から第 3 のアンテナシートと、

前記電磁誘導を遮断する電磁遮断シートと、を有しており、

前記本体保持部材には前記保持凹部の外面から内面まで貫通する貫通孔が形成され、

前記 R F I D リーダは前記保持凹部の外面の前記貫通孔に隣接した位置に配置され、

前記貫通孔に挿通されている前記第 1 のアンテナシートは、一端が前記保持凹部の内面に配置されているとともに他端が前記 R F I D リーダに対向しており、

長手方向が左右方向と平行な状態で前記保持凹部の内面左側に配置されている前記第 2 のアンテナシートは、右端が前記第 1 のアンテナシートの一端に対向しており、

長手方向が左右方向と平行な状態で前記保持凹部の内面右側に配置されている前記第 3 のアンテナシートは、左端が前記第 1 のアンテナシートの一端に対向しており、

前記第 1 のアンテナシートの一端と前記第 2 のアンテナシートの左端以外の部分と前記第 3 のアンテナシートの右端以外の部分との上面が前記電磁遮断シートで遮蔽されている薬液注入装置。

【請求項 1 4】

前記 R F I D タグは、略長方形のシート状に形成されており、

前記アンテナシートは、略長方形のシートにループアンテナが形成された構造を有している請求項 1 2 または 1 3 に記載の薬液注入装置。

【請求項 1 5】

前記薬液シリンジはプレフィルドタイプの薬液シリンジを含む請求項 1 2 ないし 1 4 の何れか一項に記載の薬液注入装置。

【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を備えたピストン

10

20

30

40

50

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。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状のシリンダ本体を有しており、その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。シリンダ本体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後充填タイプがある。プレフィルドタイプの薬液シリンジは、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出荷される。後充填タイプの薬液シリンジは、利用者により所望の薬液がシリンダ部材に充填される。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。

10

【0006】

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が充填された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、フランジ保持部材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押し込むので、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。

20

【0007】

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わるので、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。

【0008】

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る。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、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。

30

【0009】

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押し込むことができるので、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押し込むためには、そのシリンダ部材を強固に保持することも必要となる。

【0010】

このため、本出願人が実施している薬液注入装置では、左右一对の金属製のフランジ保持部材を有しており、そのフランジ保持部材を金属製の本体保持部材で開閉自在に支持している。この本体保持部材は上面に保持凹部が形成されており、その保持凹部で上方から挿入されるシリンダ本体を保持する。左右一对のフランジ保持部材は、相対する内面に保持スリットが形成されており、開放状態で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、閉止状態で保持する。

40

【0011】

なお、このように開閉自在な一对のフランジ保持部材でシリンダフランジを保持する薬液注入装置は、本出願人により各種の構造で出願されている(例えば、特許文献1~5参照)。

特許文献1：特開2004-154238号

50

特許文献2：特開2004-154239号

特許文献3：特開2004-187849号

特許文献4：特開2004-243009号

特許文献5：特開2004-290454号

上述のような薬液注入装置では、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で押し込んで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。しかも、開閉自在なフランジ保持部材を金属製の本体保持部材で支持しているため、薬液シリンジからフランジ保持部材に多大な応力が作用しても、例えば、本体保持部材が変形したり破損したりすることもない。

10

【0012】

ただし、現在の一般的な薬液シリンジは、無用な転がりなどを防止するため、シリンダフランジの外周面の一部に平坦部が形成されている。この平坦部は、通常はシリンダフランジの円形の外周面を部分的に直線状に切除した形状に形成されており、シリンダフランジの外周面の相対する位置に対となるように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平坦部ではない円形部をフランジ保持部材で保持するように構成されている。そのため、作業者は、シリンダフランジを円形部の位置でフランジ保持部材に保持させる必要がある。

【0013】

しかし、フランジ保持部材がシリンダフランジを平坦部の位置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見える。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、ピストン部材がシリンダ部材に高圧で押し込まれるとシリンダフランジを破損する可能性がある。

20

【0014】

さらに、現在ではシリンダフランジの一对の平坦部のうち一方が上方を向くように規定されている薬液シリンジもあるので、この場合はシリンダフランジが円形部でフランジ保持部材に保持されても、薬液シリンジの上下方向が逆様となっていると不具合が発生する。

【0015】

例えば、本出願人が特願2004-110853号(WO2005/097232A1)として出願した薬液注入システムでは、透明な薬液が充填されているシリンダ部材を介して上方から視認されると所定の形状となる図柄が、シリンダ部材の下面と本体保持部材の保持凹部の内面とに分割されて表記されている。

30

【0016】

この薬液注入システムでは、薬液が充填されている薬液シリンジが薬液注入装置に適切に装着された場合のみ、図柄が所定の形状としてシリンダ部材の上方から視認される。この視認により、薬液シリンジが適切に保持されていることと、シリンダ部材に薬液が充填されていることと、の両方を一度に確認することができる。

【0017】

しかし、このような薬液注入システムでは、シリンダフランジが円形部でフランジ保持部材に保持されても、薬液シリンジの上下方向が逆様となっていると、薬液シリンジが適切に保持されていること、およびシリンダ部材に薬液が充填されていることのどちらも確認することができない。

40

【0018】

さらに、上述のような薬液注入装置では、薬液シリンジから被験者に薬液を注入するが、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。

【0019】

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

50

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されるが、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。

【0020】

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入力する必要がある。しかし、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。

【0021】

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へのデータ入力が必要な場合があり、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出願したが(特開2004-113475号公報)、このような可変パターンを薬液注入装置に入力することは容易ではない。

【発明の開示】

【0022】

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、フランジ保持部材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。

【0023】

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いる。薬液シリンジは、シリンダ本体の後端外周にシリンダフランジが形成されているシリンダ部材と、シリンダ部材にその後方からスライド自在に挿入されているピストン部材とを有する。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押し込んで薬液を被験者に注入する。

【0024】

薬液シリンジは、シリンダ本体の外周面上にRFIDタグが装着されている。RFIDタグは、回路チップと、回路チップに結線された平面形状のループアンテナとを有しており、電磁誘導により記録データを無線送信する。

【0025】

薬液注入装置は、本体保持部材、フランジ保持部材、ピストン駆動機構、RFIDリーダ、動作制御手段、アンテナシート、および電磁遮断シートを有している。本体保持部材は、金属製で、上方から挿入されるシリンダ本体を保持凹部で保持する。フランジ保持部材は、金属製で、本体保持部材に支持されており、上方から挿入されるシリンダフランジを保持する。ピストン駆動機構は、シリンダフランジとともに保持されたシリンダ部材にピストン部材を押し込む。RFIDリーダは、RFIDタグの記録データを電磁誘導により無線受信する。動作制御手段は、記録データの無線受信に対応してピストン駆動機構の動作を制御する。アンテナシートは、細長形状のループアンテナを有している。電磁遮断シートは、電磁誘導を遮断する。

【0026】

そして、本発明の第1の態様によれば、RFIDタグは、薬液シリンジの特定の回転位置で本体保持部材に保持されたシリンダ部材の左方と右方との一方の位置に配置されており、本体保持部材には保持凹部の外面から内面まで貫通する貫通孔が形成されている。RFIDリーダは、保持凹部の外面の、貫通孔に隣接した位置に配置されており、貫通孔に挿通されている第1のアンテナシートは、一端が保持凹部の内面に配置されているとともに他端がRFIDリーダに対向している。さらに、第2のアンテナシートが、長手方向が左右方向と平行な状態で薬液シリンジのRFIDタグに対応して保持凹部の内面左側と内面右側との一方に配置されている。第2のアンテナシートの一端は第1のアンテナシートの一端に対向しており、第2のアンテナシートの他端と第1のアンテナシートの一端以外

10

20

30

40

50

の部分の上面が電磁遮断シートで遮蔽されている。

【0027】

また、本発明の第2の態様によれば、RFIDタグは、薬液シリンジの特定の回転位置で本体保持部材に保持されたシリンダ部材の側方の位置に配置されており、さらに、第2のアンテナシートおよび第3のアンテナシートが、長手方向が左右方向と平行な状態で、保持凹部の内面に配置されている。第2のアンテナシートは、保持凹部の内面左側に配置されており、その右端は第1のアンテナシートの一端に対向している。第3のアンテナシートは、保持凹部の内面右側に配置されており、その左端は第1のアンテナシートの一端に対向している。第1のアンテナシートの一端と第2のアンテナシートの左端以外の部分と第3のアンテナシートの右端以外の部分との上面が電磁遮断シートで遮蔽されている。

10

【0028】

このため、本発明の薬液注入システムでは、薬液注入装置に薬液シリンジが適切に装着されたときのみ、複数のアンテナシートを介したRFIDタグとRFIDリーダとの電磁誘導が可能となる。

【0029】

上述のようなRFIDタグおよびアンテナシートは、例えば、略長方形のシート状に形成されていることが可能であり、そのアンテナシートは、回路チップが省略されたRFIDタグに相当する構造として形成されていることが可能である。このようなRFIDタグおよびアンテナシートは、統一規格の通信デバイスとして認可され、既製品として量産されている。

20

【0030】

また、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。

【0031】

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。

30

【0032】

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。また、本発明で云うアンテナシートの、一端、他端、左端、右端、とは、その長手方向の最外縁部から任意の範囲までの部分を意味しており、例えば、略正方形の部分などで良い。

【0033】

本発明の薬液注入システムでは、薬液注入装置に薬液シリンジが適切に装着されたときのみ、複数のアンテナシートを介したRFIDタグとRFIDリーダとの電磁誘導が可能となるので、薬液注入装置に薬液シリンジが適切に装着されているかを簡単かつ確実に検出することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施形態による薬液注入装置の注入ヘッドに薬液シリンジが装着された状態を示す要部の模式的な正面図である。

【図2】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】透視撮像装置であるCTスキャナの外観を示す斜視図である。

【図5】注入ヘッドに薬液シリンジが装着される状態を示す要部の模式的な断面図である。

50

- 【図6】 注入ヘッドの要部の組立構造を示す分解斜視図である。
 【図7】 R F I D タグの外観を示す模式的な斜視図である。
 【図8】 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9】 薬液注入装置の論理構造を示すブロック図である。
 【図10】 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11】 薬液注入装置の処理動作の後半部分を示すフローチャートである。
 【図12】 C T スキャナの処理動作を示すフローチャートである。
 【図13】 第1の変形例の注入ヘッドの要部の組立構造を示す分解斜視図である。
 【図14】 第2の変形例の注入ヘッドを示す斜視図である。
 【図15】 第3の変形例で注入ヘッドに薬液シリンジがシリンダアダプタで装着される状態を示す斜視図である。 10

【符号の説明】

【0035】

- | | | |
|---------|-------------|----|
| 100 | 薬液注入装置 | |
| 110、170 | 注入ヘッド | |
| 114、174 | 本体保持部材 | |
| 115 | 保持凹部 | |
| 116 | ピストン駆動機構 | |
| 121、173 | フランジ保持部材 | |
| 130 | R F I D リーダ | 20 |
| 131 | 第1のアンテナシート | |
| 132 | 第2のアンテナシート | |
| 133 | 第3のアンテナシート | |
| 135 | 貫通孔 | |
| 137 | フェライトシート | |
| 138 | 電磁遮断シート | |
| 140 | コンピュータユニット | |
| 150 | 動作制御手段 | |
| 151 | データ記憶手段 | |
| 152 | データ照合手段 | 30 |
| 153 | 警告出力手段 | |
| 154 | データ蓄積手段 | |
| 156 | データ保持手段 | |
| 157 | 表示制御手段 | |
| 158 | 注入制御手段 | |
| 171 | ディスプレイパネル | |
| 200 | 薬液シリンジ | |
| 210 | シリンダ部材 | |
| 211 | シリンダ本体 | |
| 213 | シリンダフランジ | 40 |
| 220 | ピストン部材 | |
| 230 | R F I D タグ | |
| 232 | 回路チップ | |
| 233 | タグアンテナ | |
| 300 | C T スキャナ | |
| 400 | シリンダアダプタ | |
| 1000 | 薬液注入システム | |

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

[実施の形態の構成]

本発明の実施の形態を図面を参照して以下に説明する。本形態の薬液注入システム1000は、図1ないし図4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。

【0037】

CTスキャナ300は、図4および図8に示すように、透視撮像ユニット301と撮像制御ユニット302とを有している。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の動作を制御する。

10

【0038】

薬液シリンジ200は、図2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、円筒状のシリンダ本体211を有しており、このシリンダ本体211の閉塞した前端に導管部212が形成されている。

【0039】

シリンダ部材210のシリンダ本体211の後端は開口されており、この開口からシリンダ本体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は、シリンダ本体211の後端外周に形成された円環状のシリンダフランジ213を有しており、ピストン部材220は、ピストン本体221の後端外周に形成された円環状のピストンフランジ222を有している。

20

【0040】

なお、シリンダ部材210は、非導電体かつ非磁性体である樹脂で形成されており、例えば、その肉厚は1.5mm~2.0mm程度である。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る。プレフィルドタイプの薬液シリンジ200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。

【0041】

薬液シリンジ200のシリンダ部材210にはRFIDタグ230が装着されている。RFIDタグ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後充填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。

30

【0042】

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RFIDタグ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記録されている。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RFIDタグ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、なども必要により記録されている。

40

【0043】

RFIDタグ230は、図7に示すように、細長形状の樹脂シート231を有しており、その一端近傍に回路チップ232が封入されている。また、樹脂シート231には、タグアンテナ233も平面形状で細長形状のループアンテナとしてプリント配線で形成されている。タグアンテナ233は回路チップ232に結線されている。

【0044】

RFIDタグ230は、例えば、樹脂シート231の表面が白色に形成されており、この表面に各種の情報を印刷することができる。樹脂シート231の裏面には粘着材(図示せず)が塗布されており、RFIDタグ230は、その粘着材によりシリンダ部材210の外周面に貼付することができる。

50

【 0 0 4 5 】

薬液シリンジ 2 0 0 は、図 1 および図 2 に示すように、シリンダフランジ 2 1 3 の円形の外周面 2 1 4 の相対する位置に一对の平坦部 2 1 5 が平行に形成され、これによって左右対称であるとともに上下対称な構造に形成されている。そして、このような構造の薬液シリンジ 2 0 0 に対し、RFID タグ 2 3 0 は、その長手方向がシリンダ部材 2 1 0 の軸心方向と一致する状態で、シリンダ本体 2 1 1 の外周面の左方または右方である側方に装着されている。

【 0 0 4 6 】

本形態の薬液注入装置 1 0 0 は、図 3 に示すように、注入ヘッド 1 1 0 と、注入ヘッド 1 1 0 と別体に構成された注入制御ユニット 1 0 1 とを有し、これらが通信ケーブル 1 0 2 で有線接続されている。注入ヘッド 1 1 0 は、装着される薬液シリンジ 2 0 0 を駆動して被験者に薬液を注入し、注入制御ユニット 1 0 1 は、注入ヘッド 1 1 0 の動作を制御する。

10

【 0 0 4 7 】

注入ヘッド 1 1 0 は、キャストスタンド 1 1 1 の上端に可動アーム 1 1 2 を介して装着されており、図 2 に示すように、薬液シリンジ 2 0 0 が上方から着脱自在に装着される。注入ヘッド 1 1 0 はヘッドハウジング 1 1 3 を有している。ヘッドハウジング 1 1 3 は、全体的に樹脂で形成されているが、図 2 および図 5 に示すように、前端上部のみ金属製の本体保持部材 1 1 4 で形成されている。

【 0 0 4 8 】

より具体的には、本体保持部材 1 1 4 は、アルミニウム合金などの高強度な非磁性体の金属により形成されており、その上面には、上方から挿入されるシリンダ本体 2 1 1 を保持する保持凹部 1 1 5 が、例えば、直径 6 cm 程度の半円筒状に形成されている。本体保持部材 1 1 4 の後端にはシリンダ保持機構 1 2 0 が連結されている。シリンダ保持機構 1 2 0 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。

20

【 0 0 4 9 】

シリンダ保持機構 1 2 0 は、左右一对のフランジ保持部材 1 2 1 を有している。左右一对のフランジ保持部材 1 2 1 は、固定保持部材 1 2 2 と可動保持部材 1 2 3 とを有している。固定保持部材 1 2 2 は、本体保持部材 1 1 4 の後端に固定されており、可動保持部材 1 2 3 は、本体保持部材 1 1 4 の後端に左右方向に開閉自在に支持されている。固定保持部材 1 2 2 および可動保持部材 1 2 3 には、内面に円弧状の保持スリットが形成されており、そこに薬液シリンジ 2 0 0 のシリンダフランジ 2 1 3 が係合する。

30

【 0 0 5 0 】

図 1 に示すように、シリンダ保持機構 1 2 0 は、シリンダフランジ 2 1 3 を回転角度に関係なく保持することができるが、図 1 (b) に示すように、平坦部 2 1 5 が上下に位置する状態でシリンダフランジ 2 1 3 を保持することが作業者に要求されている。そして、この軸心を中心とした特定の回転位置で薬液シリンジ 2 0 0 のシリンダフランジ 2 1 3 がシリンダ保持機構 1 2 0 に保持されると、側方である左方または右方に位置するように RFID タグ 2 3 0 はシリンダ部材 2 1 0 に装着されている。

【 0 0 5 1 】

注入ヘッド 1 1 0 の後部には、ピストン駆動機構 1 1 6 が搭載されている。ピストン駆動機構 1 1 6 は、薬液シリンジ 2 0 0 のピストンフランジ 2 2 2 を保持して前後方向にスライド移動させる。ピストン駆動機構 1 1 6 は、図 8 に示すように、AC (Alternating Current) モータなどの駆動モータ 1 1 7 を駆動源として有しており、ボールネジ機構 (図示せず) などによりピストン部材 2 2 0 をスライド移動させる。

40

【 0 0 5 2 】

また、ピストン駆動機構 1 1 6 にはロードセル 1 1 8 も内蔵されている。ロードセル 1 1 8 は、ピストン部材 2 2 0 を押圧する圧力を検出する。なお、ヘッドハウジング 1 1 3 の内部左右には、前後方向に細長い金属フレーム (図示せず) が配置されており、この金属フレームによりピストン駆動機構 1 1 6 と本体保持部材 1 1 4 とが連結されている。

50

【 0 0 5 3 】

本形態の薬液注入装置 1 0 0 は、例えば、リーダアンテナ(図示せず)が表面に実装されたチップ部品として形成されている R F I D リーダ 1 3 0 を有している。R F I D リーダ 1 3 0 は、図 5 に示すように、リーダアンテナが下側に位置するように本体保持部材 1 1 5 の下面に配置されている。

【 0 0 5 4 】

また、本形態の薬液注入装置 1 0 0 は、第 1 から第 3 のアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 を有しており、これらのアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 は、回路チップ 2 3 2 が省略された R F I D タグ 2 3 0 に相当する構造を有している。つまり、アンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 は、細長形状の樹脂シートに平面形状のループアンテナがプリント配線で細長形状に形成されており、R F I D タグ 2 3 0 と同様、既製品として量産されている。なお、このようなアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 および R F I D タグ 2 3 0 は、例えば、18mm x 50mm の長方形に形成されており、13.56MHz の周波数で無線通信する M M タグ(商品名称)などがある。

10

【 0 0 5 5 】

そして、本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、本体保持部材 1 1 4 の外面(下面)から保持凹部 1 1 5 の内面(底面)まで保持凹部 1 1 5 をその厚み方向に貫通する横長の貫通孔 1 3 5 が形成されている。この貫通孔 1 3 5 に第 1 のアンテナシート 1 3 1 が挿通されている。第 1 のアンテナシート 1 3 1 の貫通孔 1 3 5 から上方に位置する一端は後方に曲折されており、詳細には後述するが、シート状の高透磁率な磁性体であるフェライトシート 1 3 7 を介して保持凹部 1 1 5 の底面に配置されている。

20

【 0 0 5 6 】

また、第 1 のアンテナシート 1 3 1 の貫通孔 1 3 5 から下方に位置する他端は前方に曲折されており、R F I D リーダ 1 3 0 の下面に密着されている。なお、前述のように R F I D リーダ 1 3 0 は、リーダアンテナが下側に位置しているため、このリーダアンテナと第 1 のアンテナシート 1 3 1 の他端とは平行に対向して良好に電磁結合されている。

【 0 0 5 7 】

また、第 2 のアンテナシート 1 3 2 は、長手方向が左右方向と平行な状態で保持凹部 1 1 5 の内面左側に貼付されており、その右端の最外縁部が第 1 のアンテナシート 1 3 1 の一端の左外縁部に上方から密着されている。第 3 のアンテナシート 1 3 3 は、長手方向が左右方向と平行な状態で保持凹部 1 1 5 の内面右側に貼付されており、その左端の最外縁部が第 1 のアンテナシート 1 3 1 の一端の右外縁部に上方から密着されている。

30

【 0 0 5 8 】

なお、前述のフェライトシート 1 3 7 は、左右方向に細長い長方形に形成されており、図 1 および図 6 に示すように、第 1 のアンテナシート 1 3 1 の一端とともに第 2 および第 3 のアンテナシート 1 3 2、1 3 3 もフェライトシート 1 3 7 を介して保持凹部 1 1 5 の底面に配置されている。

【 0 0 5 9 】

また、上述のように配置された第 1 から第 3 のアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 の上面に所定形状の電磁遮断シート 1 3 8 が配置されているので、この電磁遮断シート 1 3 8 により、第 1 のアンテナシート 1 3 1 の一端と第 2 のアンテナシート 1 3 2 の左端以外の部分と第 3 のアンテナシート 1 3 3 の右端以外の部分との上面が遮蔽されている。この電磁遮断シート 1 3 8 は、電磁誘導を遮断する物質、具体的には、アルミニウムやフェライトなどの金属で形成することが可能である。

40

【 0 0 6 0 】

本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、図 7 に示すように、R F I D タグ 2 3 0 と同様にアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 もシート形状に対応してループアンテナ(図示せず)が形成されているので、上述のように第 1 から第 3 のアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 の端部が密着されることにより、第 1 のアンテナシート 1 3 1 に第 2 および第 3 のアンテナシート 1 3 2、1 3 3 が電磁結合されている。

50

【 0 0 6 1 】

本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、第 1 から第 3 のアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 および本体保持部材 1 1 4 のサイズおよび形状の関係のため、図 1 に示すように、注入ヘッド 1 1 0 に装着された薬液シリンジ 2 0 0 の左側に、電磁遮断シート 1 3 8 で遮蔽されていない第 2 のアンテナシート 1 3 2 の左端が位置するとともに、薬液シリンジ 2 0 0 の右側に、電磁遮断シート 1 3 8 で遮蔽されていない第 3 のアンテナシート 1 3 3 の右端が位置する。

【 0 0 6 2 】

このため、詳細には後述するが、注入ヘッド 1 1 0 に薬液シリンジ 2 0 0 が適切に装着されると、その R F I D タグ 2 3 0 は第 2 のアンテナシート 1 3 2 の左端または第 3 のアンテナシート 1 3 3 の右端に平行に対向して良好に電磁結合される。前述のように第 2 および第 3 のアンテナシート 1 3 2、1 3 3 は第 1 のアンテナシート 1 3 1 を介して R F I D リーダ 1 3 0 と電磁結合されている。よって、上述のように R F I D タグ 2 3 0 が第 2 または第 3 のアンテナシート 1 3 2、1 3 3 と電磁結合されると、R F I D タグ 2 3 0 と R F I D リーダ 1 3 0 とが電磁結合されることになる。

【 0 0 6 3 】

なお、図 1 および図 5 は模式図であるため、本体保持部材 1 1 4 の保持凹部 1 1 5 の底面に位置する各種シート 1 3 1 ~ 1 3 3、1 3 7、1 3 8 が突出しているが、実際には、これらのシート 1 3 1 ~ 1 3 3、1 3 7、1 3 8 の厚さは無視できる程度であり、保持凹部 1 1 5 への薬液シリンジ 2 0 0 の装着を阻害するようなことはない。このため、図 1 では薬液シリンジ 2 0 0 の外周面が電磁遮断シート 1 3 8 などの表面から遊離しているが、実際には薬液シリンジ 2 0 0 は外周面が保持凹部 1 1 5 に密着した状態で本体保持部材 1 1 4 に保持される。

【 0 0 6 4 】

上述のような構造の注入ヘッド 1 1 0 と通信ケーブル 1 0 2 で接続されている注入制御ユニット 1 0 1 は、図 8 に示すように、コンピュータユニット 1 4 0 が内蔵されており、C T スキャナ 3 0 0 の撮像制御ユニット 3 0 2 と通信ネットワーク 3 0 4 で有線接続されている。

【 0 0 6 5 】

注入制御ユニット 1 0 1 は、図 3 に示すように、操作パネル 1 0 3、ディスプレイデバイスである液晶ディスプレイ 1 0 4、スピーカユニット 1 0 5、等が本体ハウジング 1 0 6 の前面に配置されており、別体のコントローラユニット 1 0 7 が接続ケーブル 1 0 8 で有線接続されている。

【 0 0 6 6 】

本形態の薬液注入装置 1 0 0 は、図 8 に示すように、上述した R F I D リーダ 1 3 0 などの各種デバイスがコンピュータユニット 1 4 0 に接続されており、このコンピュータユニット 1 4 0 が各種デバイスを統合制御する。コンピュータユニット 1 4 0 は、いわゆるワンチップマイコンであり、C P U (Central Processing Unit) 1 4 1、R O M (Read Only Memory) 1 4 2、R A M (Random Access Memory) 1 4 3、I / F (Interface) 1 4 4、等のハードウェアを有している。コンピュータユニット 1 4 0 は、その R O M 1 4 2 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 C P U 1 4 1 が各種の処理動作を実行する。

【 0 0 6 7 】

本形態の薬液注入装置 1 0 0 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 1 4 0 が動作することにより、図 9 に示すように、動作制御手段 1 5 0、を論理的に有している。動作制御手段 1 5 0 は、データ記憶手段 1 5 1、データ照合手段 1 5 2、警告出力手段 1 5 3、データ蓄積手段 1 5 4、データ保持手段 1 5 6、表示制御手段 1 5 7、注入制御手段 1 5 8、等の各種手段を論理的に有している。

【 0 0 6 8 】

動作制御手段 1 5 0 は、CPU 1 4 1 が ROM 1 4 2 などを実装されているコンピュータプログラムと RFID タグ 2 3 0 から無線受信された記録データとに対応して所定動作を実行する機能に相当する。

【 0 0 6 9 】

データ記憶手段 1 5 1 は、CPU 1 4 1 がデータ認識する RAM 1 4 3 の記憶領域などに相当し、所定の確認条件を記憶している。データ照合手段 1 5 2 は、記憶されている確認条件と RFID タグ 2 3 0 から無線受信された記録データとを照合する。警告出力手段 1 5 3 は、照合結果に対応して確認警告を出力する。

【 0 0 7 0 】

より具体的には、RAM 1 4 3 には、使用できる薬液シリンジ 2 0 0 の識別データが確認条件として登録されている。RFID リーダ 1 3 0 で薬液シリンジ 2 0 0 の RFID タグ 2 3 0 から記録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 2 0 0 の識別データが RAM 1 4 3 に登録されている識別データと照合される。

【 0 0 7 1 】

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シリンジ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 1 0 4 で表示されるとともにスピーカユニット 1 0 5 で音声出力される。

【 0 0 7 2 】

また、RAM 1 4 3 には、確認条件として現在日時が日々更新されて保持されており、薬液シリンジ 2 0 0 の RFID タグ 2 3 0 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照合される。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 1 0 4 で表示されるとともにスピーカユニット 1 0 5 で音声出力される。

【 0 0 7 3 】

さらに、プレフィルドタイプの薬液シリンジ 2 0 0 では、個体ごとの製造番号も RFID タグ 2 3 0 に記録されているので、データ蓄積手段 1 5 4 は、注入ヘッド 1 1 0 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 2 0 0 の製造番号を記憶する。

【 0 0 7 4 】

この場合、データ照合手段 1 5 2 は、記憶されている製造番号と RFID タグ 2 3 0 から無線受信された製造番号とを照合し、警告出力手段 1 5 3 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 1 0 4 に表示させるとともにスピーカユニット 1 0 5 から音声出力させる。

【 0 0 7 5 】

データ保持手段 1 5 6 は、RFID タグ 2 3 0 から無線受信された記録データを保持する。表示制御手段 1 5 7 は、保持された記録データを液晶ディスプレイ 1 0 4 に表示させる。注入制御手段 1 5 8 は、保持された記録データに対応してピストン駆動機構 1 1 6 の動作を制御する。

【 0 0 7 6 】

より具体的には、薬液シリンジ 2 0 0 の RFID タグ 2 3 0 には、その薬液シリンジ 2 0 0 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 2 0 0 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、これらの記録データが RAM 1 4 3 に一時保持されて液晶ディスプレイ 1 0 4 で表示される。

【 0 0 7 7 】

また、薬液シリンジ 2 0 0 の RFID タグ 2 3 0 にピストン駆動機構 1 1 6 の制御データが記録されていた場合、その制御データが RAM 1 4 3 に保持される。CPU 1 4 1 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 の動作を制御する。例えば、薬液シリンジ 200 の R F I D タグ 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変化させる。

【 0078 】

さらに、薬液シリンジ 200 の R F I D タグ 230 に耐圧が記録されていると、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 タグ 230 に容量が記録されていると、C P U 141 は、R A M 143 に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

【 0079 】

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。

【 0080 】

このようなコンピュータプログラムは、例えば、R F I D タグ 230 から R F I D リーダ 130 で記録データが無線受信されると、R A M 143 などに記憶されている確認条件と R F I D タグ 230 から無線受信された記録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 の表示などで確認警告を出力すること、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 などに記憶させること、その記憶されている製造番号と R F I D タグ 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 の表示などで確認警告を出力すること、R F I D タグ 230 から無線受信された記録データを R A M 143 などに保持させること、保持された記録データを液晶ディスプレイ 104 に表示させること、および保持された記録データに対応してピストン駆動機構 116 の動作を制御すること、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

【 0081 】

[実施の形態の作用]

30

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 を保持凹部 115 に装着し、可動保持部材 123 を閉止する。

【 0082 】

このとき、前述のように薬液シリンジ 200 はシリンダフランジ 213 の一部が一对の平坦部 215 となっているので、図 1 (b) と図 2 と図 5 とに示すように、作業者はシリンダフランジ 213 の平坦部 215 が上下に位置する適切な状態で、薬液シリンジ 200 を薬液注入装置 100 に装着する。

40

【 0083 】

すると、薬液シリンジ 200 の R F I D タグ 230 は右側または左側に位置するので、第 2 のアンテナシート 132 の左端または第 3 のアンテナシート 133 の右端のいずれか一方と平行に対向して良好に電磁結合されることになる。本形態の薬液注入装置 100 では、第 2 および第 3 のアンテナシート 132、133 が第 1 のアンテナシート 131 を介して R F I D リーダ 130 と電磁結合されているので、上述のように第 2 または第 3 のアンテナシート 132、133 と電磁結合する R F I D タグ 230 は R F I D リーダ 130 と無線通信することになる。

【 0084 】

50

そして、本形態の薬液注入装置100では、図10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タグ230から記録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に登録されている確認条件とが整合しているか否かが判断される(ステップS2)。

【0085】

確認条件として、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タグ230から無線受信された識別データが確認条件として登録されていないと、「この製品は使用可能なシリンジ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)。

10

【0086】

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すると確認警告が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。さらに、薬液シリンジ200の識別データが確認条件に整合すると(ステップS2)、RFIDタグ230から無線受信された製造番号とRAM143に登録されている製造番号とが照合される(ステップS5)。

【0087】

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104とスピーカユニット105とで出力されるので(ステップS3)、一度の使用で廃棄すべき薬液シリンジ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。

20

【0088】

一方、適切な薬液シリンジ200のRFIDタグ230から薬液注入装置100に無線受信された記録データは、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104に表示されるので(ステップS6)、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。

30

【0089】

なお、RFIDタグ230には、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記録されているので、例えば、その各種データごとに表示の対象となるかが2値フラグで設定されており、薬液注入装置100は、RFIDタグ230から無線受信された記録データから適切な一部を表示する。

【0090】

さらに、薬液シリンジ200のRFIDタグ230から薬液注入装置100に無線受信された記録データに「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140のRAM143に設定される(ステップS7)。RFIDタグ230から無線受信された記録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。

40

【0091】

上述のように薬液注入装置100に装着された薬液シリンジ200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、作業員により操作パネル103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100は(ステップS8)、作業開始をCTスキャナ300にデータ送信する(ステップS11)。

【0092】

図12に示すように、このように薬液注入装置100から作業開始をデータ受信したCTスキャナ300は(ステップT2)、作業開始を薬液注入装置100にデータ返信して撮

50

像動作を実行する(ステップT8)。このため、本形態の薬液注入システム1000では、薬液注入装置100の薬液注入にCTスキャナ300の画像撮像が追従することになる。

【0093】

なお、本形態の薬液注入システム1000では、図10および図12に示すように、前述のように薬液注入装置100が準備完了の状態(ステップS8~S10)、CTスキャナ300に撮像開始が入力操作された場合も(ステップT1)、CTスキャナ300の画像撮像に薬液注入装置100の薬液注入が追従する(ステップT4, T6~, S9, S18~)。このため、本形態の薬液注入システム1000では、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。

【0094】

そして、本形態の薬液注入装置100では、図11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S18~)、その注入開始から経過時間が計測され(ステップS19)、その経過時間とRFIDタグ230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116の動作がリアルタイムに制御される(ステップS22)。

【0095】

さらに、本形態の薬液注入装置100では、例えば、薬液シリンジ200のRFIDタグ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記録されていた場合、その可変パターンに対応してピストン駆動機構116の動作速度を経時的に変化させる。

【0096】

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タグ230から薬液注入装置100に入力することができる。

【0097】

さらに、上述のようにピストン駆動機構116が駆動される時、ロードセル118が検出する応力がコンピュータユニット140にリアルタイムに受信される(ステップS20)。そして、RFIDタグ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タグ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の動作がリアルタイムに制御される(ステップS22)。

【0098】

そして、もしも注入圧力が異常圧力となると確認警告を出力するとともに注入動作を強制停止させるので(ステップS23)、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。しかも、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タグ230により薬液注入装置100に入力される。このため、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。

【0099】

なお、本形態の薬液注入システム1000では、もしもシリンダフランジ213の平坦部215が左右に位置する不適切な状態で薬液シリンジ200が薬液注入装置100に装着されると、RFIDタグ230は上方または下方に位置することになる。RFIDタグ230が上方に位置した場合、第1から第3のアンテナシート131~133の何れとも平行に隣接しないので、RFIDタグ230とRFIDリーダ130とが無線通信することはない(ステップS1)。

【0100】

10

20

30

40

50

一方、図1(a)に示すように、RFIDタグ230が下方に位置した場合、このRFIDタグ230は第1から第3のアンテナシート131～133と平行に隣接することになる。しかし、その位置ではRFIDタグ230とアンテナシート131～133との間に電磁遮断シート138が位置するので、RFIDタグ230とアンテナシート131～133とが電磁結合されることがなく、RFIDタグ230とRFIDリーダ130とが無線通信することはない(ステップS1)。このため、本形態の薬液注入装置100では、フランジ保持部材120によりシリンダフランジ213が適切に保持されていない状態で注入動作が開始されて、シリンダ部材210が破壊されることを自動的に確実に防止することができる。

【0101】

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タグ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)。

【0102】

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)。

【0103】

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)。

【0104】

このため、本形態の薬液注入システム1000では、薬液シリンジ200が適切に保持されていない状態で薬液注入が実行されることを自動的に防止でき、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でも、その薬液注入を自動的に中止させることができる。

【0105】

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タグ/リーダ230, 130で形成されているので、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。

【0106】

特に、薬液注入装置100に薬液シリンジ200が適切に装着されたとき、RFIDタグ230が右側に位置するか左側に位置するかは任意であるが、何れに位置してもアンテナシート131～133を介してRFIDリーダ130と電磁結合することができる。

【0107】

さらに、このようにRFIDタグ230を左右両方で検出するためのアンテナシート131～133はRFIDタグ230とともに量産されている既製品であり、本体支持部材114の改造はスリット状の貫通孔135を形成するだけである。よって、本形態の薬液注入装置100は生産性が良好である。

【0108】

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たりしても(ステップS23, T9)、その異常発生が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)。

【0109】

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

10

20

30

40

50

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)。

【0110】

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)。

【0111】

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)。

【0112】

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タグ230から無線受信された識別データが新規の確認条件としてRAM143に登録される(ステップS36)。

【0113】

なお、本形態の薬液注入装置100では、第1のアンテナシート131の一端と第2および第3のアンテナシート132、133が、金属製の本体支持部材114の保持凹部115にフェライトシート137を介して配置されているので、第1から第3のアンテナシート131~133より下側の電磁界はフェライトシート137を通過することになり、RFIDタグ230とアンテナシート131との電磁結合が金属製の本体支持部材114に阻害されることがない。

【0114】

また、本形態のRFIDタグ230のタグアンテナ233は、細長形状のループアンテナとして形成されているので、その長手方向で湾曲されると通信性能が極端に低下する。しかし、本形態の薬液シリンジ200では、シリンダ部材210とRFIDタグ230との長手方向が一致しているので、タグアンテナ233は、短手方向で微少に湾曲されているだけで長手方向では湾曲されておらず、通信性能が良好である。

【0115】

さらに、RFIDタグ230は通信性能が液体によっても阻害されるが、上述のようにRFIDタグ230はシリンダ部材210に長手方向が一致する状態で装着する必要があるので、シリンダ部材210の薬液が充填されていない位置にRFIDタグ230を配置することは困難である。

【0116】

しかし、本形態の薬液シリンジ200は、シリンダ部材210が1.5mm~2.0mm程度と十分な肉厚に形成されているので、その表面に貼付されたRFIDタグ230はシリン210に充填されている薬液に阻害されることなく良好に無線通信することができる。

【0117】

[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、上記形態では薬液シリンジ200が上下対称かつ左右対称に形成されており、薬液注入装置100に適切に装着された状態で左方または右方にRFIDタグ230が位置することを例示した。

【0118】

しかし、「こちらを上側として使用して下さい」「こちらを上側として使用しないで下さい」などのメッセージが記載されたステッカーをシリンダ本体211の外周面に貼付しておくことにより(図示せず)、一对の平坦部215の一方が上方で他方が下方となるよう

10

20

30

40

50

に薬液シリンジ 2 0 0 が規定されていることも可能である。

【 0 1 1 9 】

この場合、例えば、上下方向が規定されている薬液シリンジ 2 0 0 のシリンダ本体 2 1 1 の外周面の左方に R F I D タグ 2 3 0 を装着しておき、薬液注入装置 1 0 0 には右側の第 3 のアンテナシート 1 3 3 は装着することなく左側の第 2 のアンテナシート 1 3 1 のみ第 1 のアンテナシート 1 3 0 に接合しておくことが可能である(図示せず)。

【 0 1 2 0 】

このような薬液注入システム(図示せず)では、シリンダフランジ 2 1 3 の平坦部 2 1 5 が上下に位置する状態で薬液シリンジ 2 0 0 が注入ヘッド 1 1 0 に装着されても、薬液シリンジ 2 0 0 が上下逆様ならば R F I D タグ 2 3 0 と R F I D リーダ 1 3 0 とが無線通信しないので、薬液シリンジ 2 0 0 が上下逆様の状態で注入動作が実行されることを防止できる。なお、当然ながら、上述の構成の左右を反対とすることも可能である(図示せず)。

【 0 1 2 1 】

また、上述のように薬液シリンジ 2 0 0 の上下方向が規定されている場合、例えば、固定保持部材の保持スリットの前面または後面の少なくとも一方に凸部を形成しておき、その凸部をシリンダフランジの前面または後面の少なくとも一方の下部のみに形成した凹部に係合させることも可能である(図示せず)。この場合、シリンダフランジの平坦部が上下に位置する状態でも、薬液シリンジが逆様の状態で薬液注入装置に装着されることがない。

【 0 1 2 2 】

さらに、上述のように薬液シリンジ 2 0 0 の上下方向が規定されている場合、例えば、透明な薬液が充填されているシリンダ部材 2 1 0 を介して上方から視認されると所定の形状となる図柄が、シリンダ部材 2 1 0 の下面と本体保持部材 1 1 4 の保持凹部 1 1 5 の内面とに分割されて表記されていることも可能である(図示せず)。この場合、上下方向が規定されている薬液シリンジが適切に保持されているかを、R F I D リーダ 1 3 0 と上述の図柄との両方で確認することができ、さらに、シリンダ部材 2 1 0 に薬液が充填されているかも図柄で確認することができる。

【 0 1 2 3 】

また、上記形態では薬液注入装置 1 0 0 に適切に装着された薬液シリンジ 2 0 0 の R F I D タグ 2 3 0 と対向する部分以外は、アンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 を電磁遮断シート 1 3 8 で遮蔽しておくことを例示したが、この電磁遮断シート 1 3 8 を省略することも不可能ではない。

【 0 1 2 4 】

この場合、R F I D タグ 2 3 0 は薬液シリンジ 2 0 0 の下半部に位置する状態ならば R F I D リーダ 1 3 0 と無線通信できるので、薬液シリンジ 2 0 0 の軸心を中心とした特定の回転位置でシリンダフランジ 2 1 3 がフランジ保持部材 1 2 1 に保持されているかを検出することは困難である。

【 0 1 2 5 】

換言すると、薬液シリンジが軸心を中心とした特定の回転位置で保持されているかを検出することが無用で、R F I D タグを薬液シリンジの下半部に位置する状態で R F I D リーダと無線通信させたいならば、上述のように電磁遮断シート 1 3 8 を省略してアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 を露出させることが好適である(図示せず)。

【 0 1 2 6 】

さらに、上記形態では第 1 のアンテナシート 1 3 1 の一端に第 2 および第 3 のアンテナシート 1 3 2、1 3 3 が両方とも上方から密着されていることを例示したが、第 1 のアンテナシート 1 3 1 の一端に第 2 および第 3 のアンテナシート 1 3 2、1 3 3 の両方または一方が下方から密着されていることも可能である(図示せず)。

【 0 1 2 7 】

また、上記形態では保持凹部 1 1 5 とアンテナシート 1 3 1 ~ 1 3 3 の形状およびサイズの関係のため、第 1 のアンテナシート 1 3 1 の一端の左外縁部に第 2 のアンテナシート

10

20

30

40

50

132の右端の最外縁部を密着させるとともに右外縁部に第3のアンテナシート133の左端の最外縁部を密着させることで、第2のアンテナシート132の左端と第3のアンテナシート133の右端とが適切に保持された薬液シリンジ200の左右に位置することを例示した。

【0128】

しかし、アンテナシート131～133が所望のサイズより長く、上述の接合構造では第2のアンテナシート132の左端と第3のアンテナシート133の右端とが所望の位置より上方に位置するような場合、例えば、図13に示すように、第1のアンテナシート131の一端全域に第2のアンテナシート132の右端全域を密着させておくとともに第3のアンテナシート133の左端全域を密着させておくことが好適である。

10

【0129】

さらに、上記形態では注入ヘッド110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14に示すように、注入ヘッド170に複数の薬液シリンジ200が装着される薬液注入装置(図示せず)も実施可能である。

【0130】

また、上記形態ではRFIDタグ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に表示されることを例示した。しかし、図14に示すように、注入ヘッド170に液晶ディスプレイなどのディスプレイデバイス171を搭載しておき、そこにRFIDタグ230の記録データを表示することも可能である。

20

【0131】

この場合、注入ヘッド170に薬液シリンジ200が適切に装着されると、その注入ヘッド170のディスプレイデバイス171に記録データが表示されるので、作業者は薬液シリンジ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。

【0132】

さらに、上記形態では左右一対のフランジ保持部材121の固定保持部材122が可動保持部材123とともに左右に分離されていることを例示したが、例えば、左右の固定保持部材が下方で一体に連結されていて可動保持部材123のみが左右に分離されていることも可能であり(図示せず)、図14に示すように、フランジ保持部材が可動しない固定保持部材173のみで本体保持部材174と一体に形成されていることも可能である。

30

【0133】

また、上記形態ではRFIDタグ230がシリンダ部材210に長手方向が一致する状態で装着されていることを例示したが、例えば、シリンダ部材210の外周面にRFIDタグ230が長手方向で巻回されるように装着されていることも不可能ではない(図示せず)。

【0134】

さらに、上記形態ではRFIDタグ230の電磁誘導を薬液が阻害しない肉厚にシリンダ部材210の全体が形成されていることを例示したが、例えば、シリンダ部材の肉厚が充分ではない場合、RFIDタグ230が装着される部分のみを所定の肉厚に形成しておくことも可能であり、樹脂の台座などを介してRFIDタグ230をシリンダ部材に装着することも可能である(ともに図示せず)。

40

【0135】

また、フェライトなどの高透磁率な磁性体をRFIDタグ230とほぼ等しい形状のシート状に形成し、この磁性体を介してシリンダ部材210の外周面にRFIDタグ230を配置することも可能である(図示せず)。この場合、RFIDタグ230の裏側の電磁界が磁性体を通過するので、その電磁界が薬液に吸収されることを防止でき、RFIDタグ230の通信性能を向上させることができる。

【0136】

さらに、上記形態では本体支持部材114の貫通孔135に挿通された第1のアンテナ

50

シート131の一端である上部が後方に曲折されてRFIDタグ230と対向する位置に配置されているとともに、他端である下部が前方に曲折されてRFIDリーダ130に密着されていることを例示した。

【0137】

しかし、RFIDリーダ130が貫通孔135の後方に配置されており、第1のアンテナシート131の下部が後方に曲折されてRFIDリーダ130に密着されていることも可能であり、第1のアンテナシート131の上部が前方に曲折されてRFIDタグ230と対向することも可能である(ともに図示せず)。

【0138】

また、上記形態では厚さを無視できる程度のフェライトシート137とアンテナシート131~133と電磁遮断シート138とが本体保持部材114の保持凹部115の底面に配置されていることを例示したが、例えば、保持凹部115の底面に凹所を形成して各シート131...を配置することも可能である(図示せず)。この場合、各シート131...の厚さを無視できないようなときでも、その厚さに阻害されることなく保持凹部115に薬液シリンジ200を良好に装着することができる。

10

【0139】

また、上記形態では第1のアンテナシート131の他端上面がRFIDリーダ130の下面に密着されていることを例示したが、電磁誘導が良好に実行される範囲ならば、第1のアンテナシート131の他端上面とRFIDリーダ130の下面とが離反して対向していることも可能である(図示せず)。

20

【0140】

さらに、上記形態では説明を簡単にするため、薬液注入装置100に装着される薬液シリンジ200のサイズが1つであることを想定した。しかし、本発明者が実施している薬液注入システムでは、薬液シリンジ200に複数種類のサイズがあり、図15に示すように、最大以外のサイズの薬液シリンジ200ごとにシリンダアダプタ400が用意されている。

【0141】

このような薬液注入システムでは、最大サイズの薬液シリンジ200は薬液注入装置100に直接装着され、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を介して装着される。そこで、薬液注入装置100にシリンダアダプタ400が適切に装着されたとき、第2のアンテナシート132の左端または第3のアンテナシート133の右端と平行に対向するシリンダアダプタ400の左右の外面や内面にも、RFIDタグ230を装着しておくことが可能である。

30

【0142】

この場合、薬液注入装置100は、シリンダアダプタ400と薬液シリンジ200との両方が適切に装着されているかを確認することができ、シリンダアダプタ400の記録データと薬液シリンジ200の記録データとを照合することにより、その薬液シリンジ200とシリンダアダプタ400との組み合わせが適切かを確認するようなこともできる。

【0143】

しかも、MMタグ用のRFIDリーダ130などは複数のRFIDタグ230と無線通信できるので、薬液注入装置100は、1個のRFIDリーダ130でシリンダアダプタ400と薬液シリンジ200との両方のRFIDタグ230と無線通信することができる。

40

【0144】

なお、上述のような薬液注入システムでは、薬液シリンジ200のRFIDタグ230と薬液注入装置100のアンテナシート132、133とがシリンダアダプタ400を介して対向することになるので、このシリンダアダプタ400はRFIDタグ230とRFIDリーダ130との無線通信を阻害しない樹脂などの非磁性体で形成しておくことが好適である。

【0145】

50

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RFIDタグ230から個体ごとの製造番号を薬液注入装置100がRFIDリーダ130で無線受信して記憶し、新規に無線受信された製造番号が記憶されていると確認警告を出力することを例示した。

【0146】

しかし、薬液シリンジ200のRFIDタグ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RFIDタグ230に使用済を記録し、新規の薬液シリンジ200のRFIDタグ230から使用済が無線受信されると確認警告を出力することも可能である。

【0147】

この場合、薬液注入装置100に膨大な製造番号を登録しておく必要がないので、RAM143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RAM143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の不正な繰り返し利用を防止することができる。

【0148】

さらに、上記形態では薬液シリンジ200のRFIDタグ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が薬液注入動作を制御することのみを例示した。しかし、薬液注入装置100が薬液シリンジ200のRFIDタグ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動作を制御することも可能である。

【0149】

例えば、前述のように薬液シリンジ200のRFIDタグ230に薬液注入の経時的な可変パターンを記録しておき、CTスキャナ300による撮像部位が操作パネル103などで入力操作されると、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。

【0150】

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RFIDタグ230から無線受信した製造番号を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。しかし、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、RFID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を最後尾の初期位置まで自動的に後退させることも可能である。

【0151】

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、ピストン部材210を保持する準備位置までピストン駆動機構116を自動的に前進させることも可能である。

【0152】

これらの場合、薬液シリンジ200が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、薬液注入装置100の利便性を、さらに向上させることができる。

【0153】

また、上記形態では薬液シリンジ200のRFIDタグ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。しかし、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タグ230に各種データを記録することも可能である。

【0154】

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、

10

20

30

40

50

例えば、後充填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 R F I D タグ 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、R F I D タグ 230 に事前に固定的に記録しておくことが好適である。

【0155】

さらに、上記形態では薬液注入装置 100 が被験者に薬液を注入するために薬液シリンジ 200 のシリンダ部材 210 にピストン部材 220 を圧入することのみ例示したが、例えば、別体の薬液パックを延長チューブで連結したシリンダ部材 210 からピストン部材 220 を引き出すことにより、薬液注入装置 100 が薬液シリンジ 200 に薬液を充填することも可能である(図示せず)。

10

【0156】

また、上記形態では透視撮像装置として C T スキャナ 300 を使用し、薬液注入装置 100 が C T 用の造影剤を注入することを例示した。しかし、例えば、透視撮像装置として M R I 装置や P E T 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。

【0157】

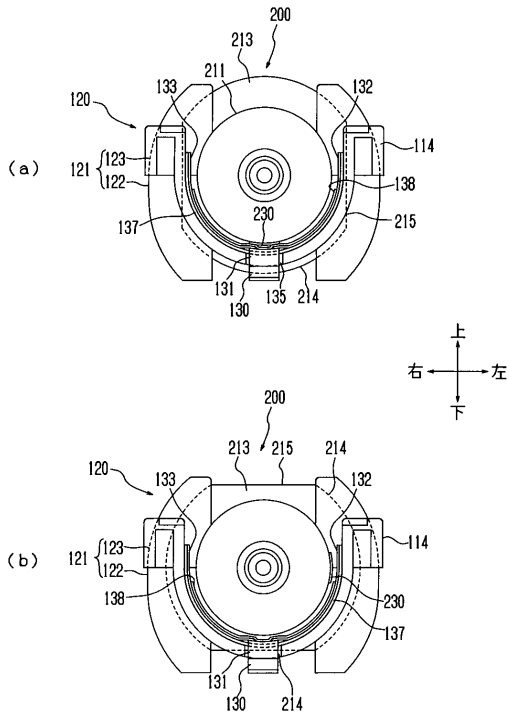
さらに、上記形態では薬液注入装置 100 などの各部を具体的に説明したが、それら各部は種々に変更可能である。例えば、ピストン駆動機構の駆動源が D C (Direct Current) モータや超音波モータやリニアモータやソレノイドで形成されていること、ディスプレイデバイスが E L (Electro-Luminescence) ディスプレイやプラズマディスプレイで形成されていること、等も可能である(図示せず)。

20

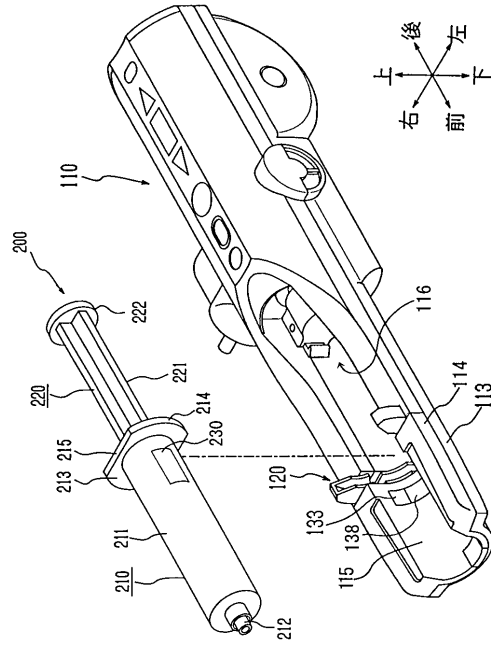
【0158】

また、上記形態では R A M 143 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 C P U 141 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 R A M 143 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。

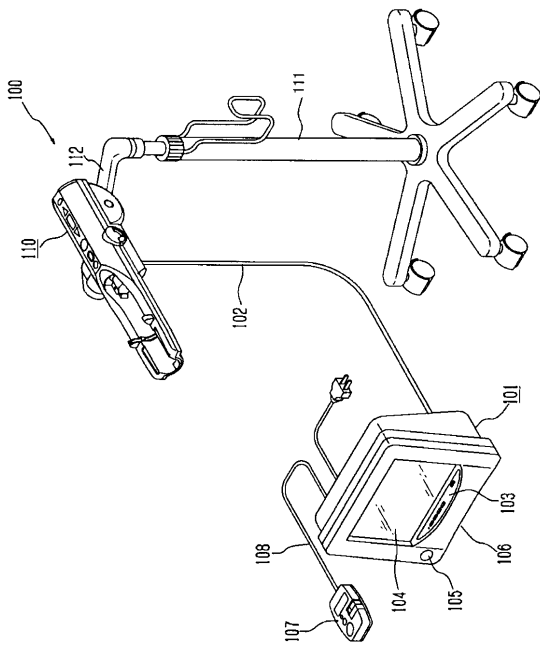
【図1】



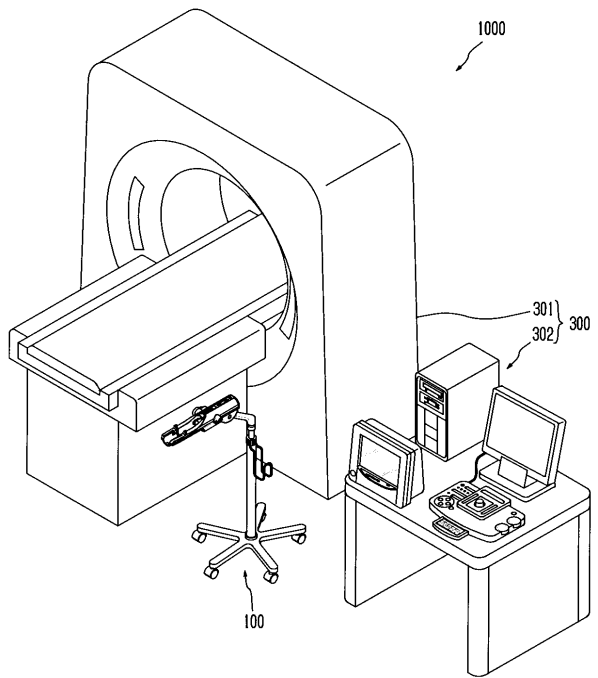
【図2】



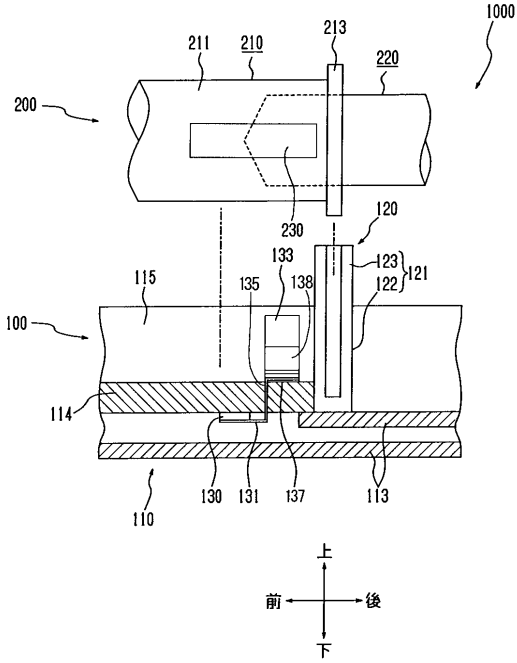
【図3】



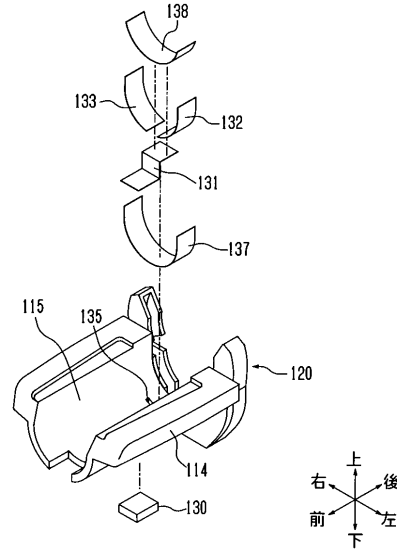
【図4】



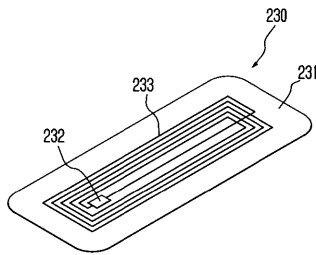
【図5】



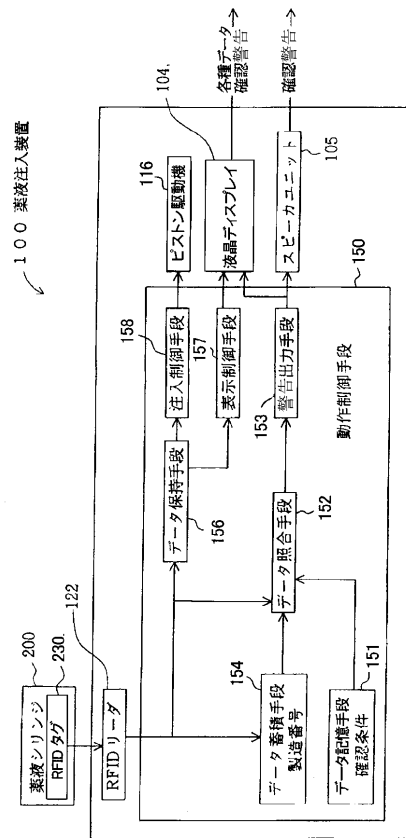
【図6】



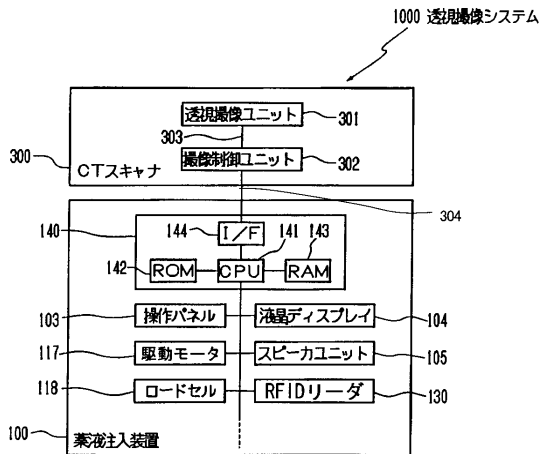
【図7】



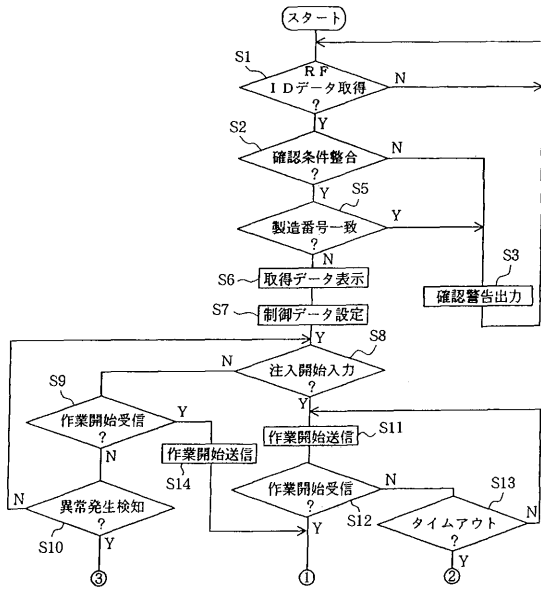
【図9】



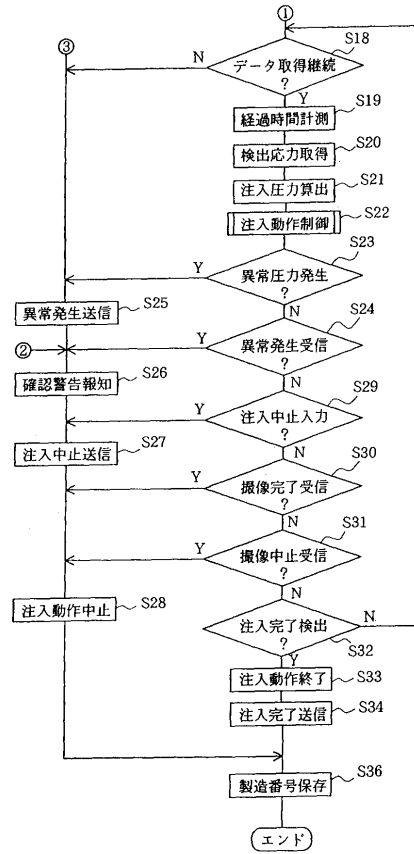
【図8】



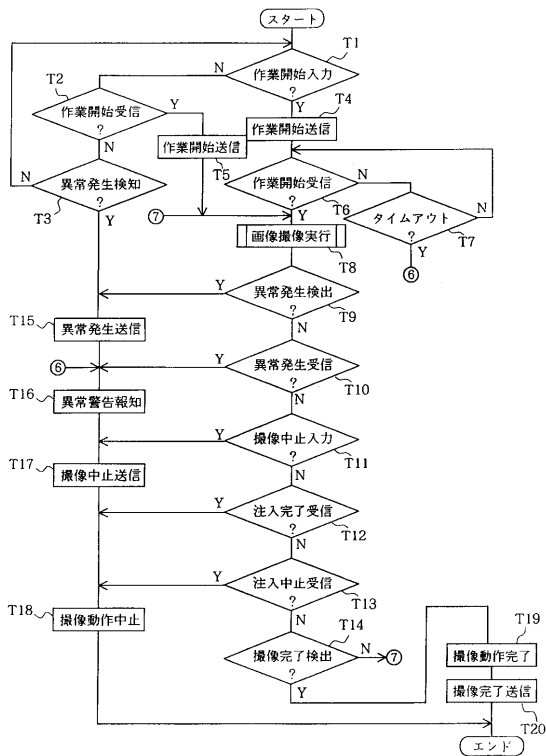
【図10】



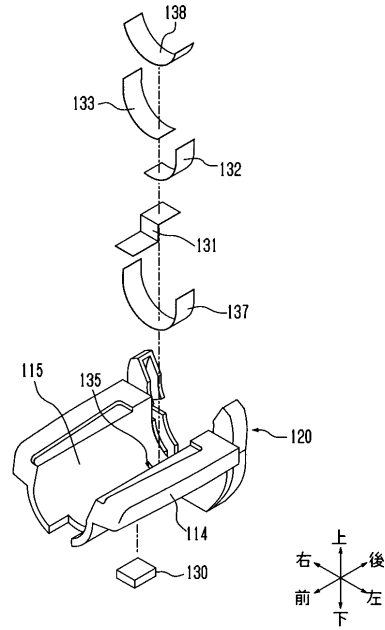
【図11】



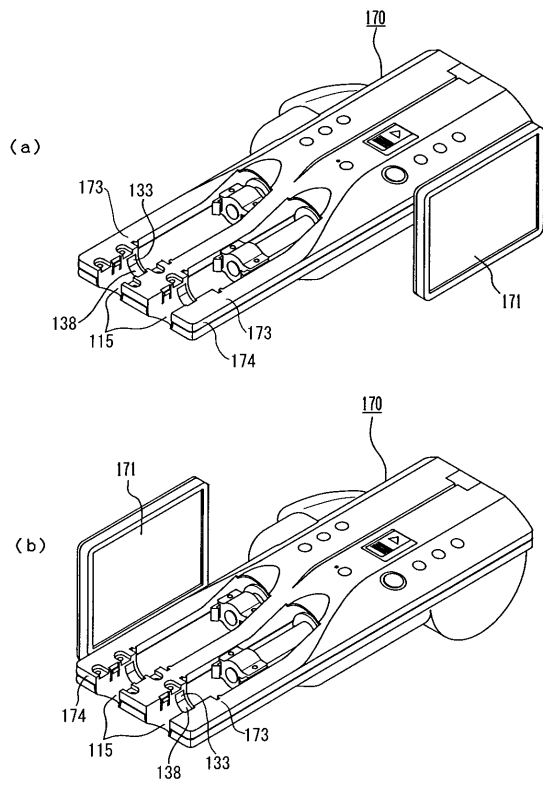
【図12】



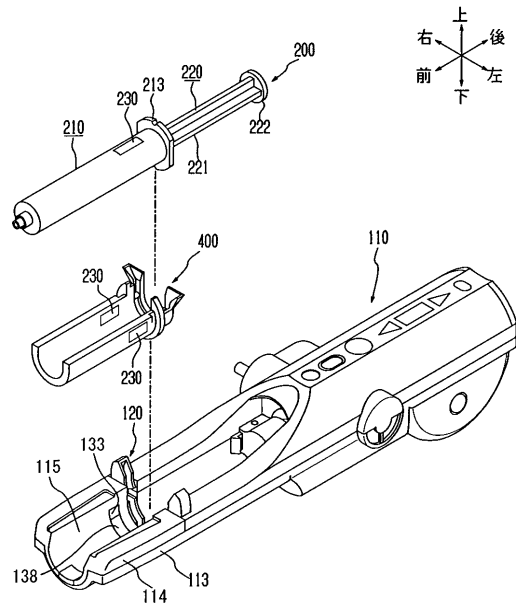
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-162260(JP,A)
特開2001-168628(JP,A)
国際公開第03/024385(WO,A1)
国際公開第05/097232(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61M 5/145