

(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2013-144065

(P2013-144065A)

(43) 公開日 平成25年7月25日(2013.7.25)

(51) Int.Cl.

A 61 M 5/00 (2006.01)

F 1

A 61 M 5/00 320
A 61 M 5/00 330

テーマコード(参考)

4 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2012-6351 (P2012-6351)

(22) 出願日

平成24年1月16日 (2012.1.16)

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区大崎二丁目1番1号

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹

(74) 代理人 100113435

弁理士 黒木 義樹

(72) 発明者 中村 広明

愛媛県新居浜市惣開町5番2号 住友重機械工業株式会社愛媛製造所内

F ターム(参考) 4C066 BB01 CC01 CC03 DD12 GG06
HH07 LL19 LL20 QQ17 QQ41
QQ53 QQ82 QQ92 QQ94

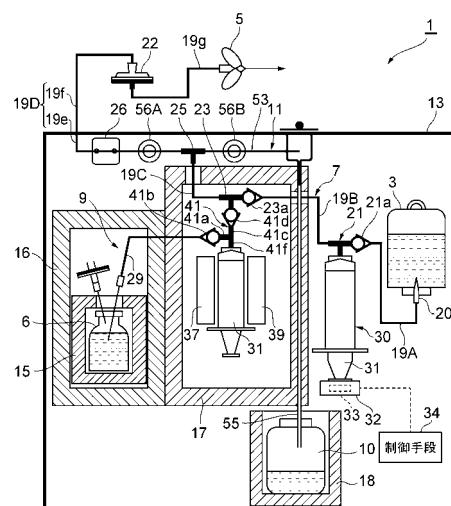
(54) 【発明の名称】放射性薬液投与装置の不良検出方法および放射性薬液投与装置

(57) 【要約】

【課題】投与ラインにおける液送不良状態を簡易な構成で検出することができる放射性薬液投与装置の不良検出方法および放射性薬液投与装置を提供する。

【解決手段】放射性薬液投与装置1では、ロードセル33によって検出される検出値が閾値以下である場合には、制御手段34によって、液送不良状態を検出する。これにより、液体の漏れや逆流などが生じている可能性を検出する。過負荷状態を検出するために設けられたロードセル33を、漏れや逆流などの液送不良状態の検出に利用することにより、計測機器などを別途設ける必要をなくし、液送不良状態を簡易な構成で検出する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投与ラインを通じて放射性薬液を投与する放射性薬液投与装置の不良検出方法であって、

前記放射性薬液投与装置は、前記投与ラインを通じて前記放射性薬液を投与するために、駆動部によりシリンドリックを駆動して前記放射性薬液または生理食塩水を前記投与ラインの先端側に液送する液送シリンドリックと、前記駆動部における前記シリンドリックの駆動負荷を検出する負荷検出手段と、を備えており、

前記負荷検出手段によって検出される検出値が下限閾値以下である場合に液送不良状態を検出することを特徴とする放射性薬液投与装置の不良検出方法。

【請求項 2】

前記生理食塩水を収容する生食容器と前記液送シリンドリックとの間には、前記投与ライン内の液体の前記生食容器側への逆流を防止する逆止弁が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の放射性薬液投与装置の不良検出方法。

【請求項 3】

前記投与ラインにはフィルタが設けられており、

前記負荷検出手段によって検出される検出値が前記下限閾値以下である場合に、前記フィルタを取り替えた後、前記負荷検出手段によって前記シリンドリックの駆動負荷を再度検出することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の放射性薬液投与装置の不良検出方法。

【請求項 4】

前記投与ラインの一部は筐体内に収容され、前記投与ラインの前記筐体外の部分にはフィルタが設けられており、

前記負荷検出手段によって検出される検出値が前記下限閾値以下である場合に、前記フィルタを取り替えた後、前記負荷検出手段によって前記シリンドリックの駆動負荷を再度検出することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の放射性薬液投与装置の不良検出方法。

【請求項 5】

投与ラインを通じて放射性薬液を投与する放射性薬液投与装置であって、

前記投与ラインを通じて前記放射性薬液を投与するために、駆動部によりシリンドリックを駆動して前記放射性薬液または生理食塩水を前記投与ラインの先端側に液送する液送シリンドリックと、

前記駆動部における前記シリンドリックの駆動負荷を検出する負荷検出手段と、

前記駆動部による前記シリンドリックの駆動を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記負荷検出手段によって検出される検出値が下限閾値以下である場合に液送不良状態を検出することを特徴とする放射性薬液投与装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射性薬液投与装置の不良検出方法および放射性薬液投与装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、下記特許文献 1 に記載されるように、薬液シリンドリックにより投与ラインに放射性薬液を吐出し、生食シリンドリックにより生理食塩水を投与ラインに注入することで、投与ラインを通じて放射性薬液を投与する装置が知られている。これらの薬液シリンドリックや生食シリンドリックは、放射線の遮蔽機能を有する筐体内に収容される。

【0003】

薬液シリンドリックおよび生食シリンドリックは、制御手段によって駆動制御される。この装置では、予め求められた放射性薬液の減衰特性に基づいて、投与する放射性薬液の容量を決定し、これによって所望の放射能量の放射性薬液を精度よく投与するようにしている。また、薬液シリンドリックの周りに放射能を計測可能な定量センサを設け、この定量センサによって、薬液シリンドリック内に吸引した放射性薬液の放射能量を計測している。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-202号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記したように、放射性薬液投与装置では、所望の放射能量の放射性薬液を投与できるようになっている。しかしながら、薬液シリンジや生食シリンジ、および投与ラインの大部分が筐体に収容されていること等もあり、実際に、所望の投与量にて放射性薬液が投与されていることを確認するのは容易ではない。

10

【0006】

本発明者らは、センサによる計測結果から所望の投与量が投与されていると外見上認識される場合にも、実際には所望の投与量が投与されていない場合があることを発見した。そこで原因を究明したところ、以下の知見を得た。すなわち、放射性薬液投与装置においては、通常、逆止弁やフィルタ等が放射性薬液の投与ラインに設けられるが、例えば逆止弁やフィルタ等に何らかの不具合が発生したり、投与ラインに破損が生じたりした場合には、投与ラインにおける液送不良が生じ、所望の投与量にて放射性薬液が投与されないおそれがあることが判明した。

20

【0007】

そこで、所望の投与量にて放射性薬液が投与されているのを確認するため、例えば、投与された放射性薬液量を計測する機器などを投与ラインに設けることも考えられる。しかしながら、装置を使用する過程において投与ラインが頻繁に交換されること等を考慮すると、そのような機器の設置は装置の複雑化を招くことになり好ましくない。そこで、液送不良状態を簡易な構成で検出する技術が求められている。

【0008】

本発明は、液送不良状態を簡易な構成で検出することができる放射性薬液投与装置の不良検出方法および放射性薬液投与装置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】

【0009】

30

上記課題を解決した放射性薬液投与装置の不良検出方法は、投与ラインを通じて放射性薬液を投与する放射性薬液投与装置の不良検出方法であって、放射性薬液投与装置は、投与ラインを通じて放射性薬液を投与するために、駆動部によりシリンジロッドを駆動して放射性薬液または生理食塩水を投与ラインの先端側に液送する液送シリンジと、駆動部におけるシリンジロッドの駆動負荷を検出する負荷検出手段と、を備えており、負荷検出手段によって検出される検出値が下限閾値以下である場合に液送不良状態を検出することを特徴とする。

【0010】

この放射性薬液投与装置の不良検出方法によれば、液送シリンジのシリンジロッドが駆動されることにより、放射性薬液または生理食塩水が投与ラインの先端側に液送され、放射性薬液が投与される。その際、負荷検出手段によって、駆動部におけるシリンジロッドの駆動負荷が検出される。負荷検出手段によって検出される検出値が閾値以下である場合には、液送不良状態が検出される。ここで、液送不良状態とは、放射性薬液や生理食塩水が投与ラインの先端側（被験者側）に送られずに、漏れたり逆流したりする状態をいう。よって、上記方法により、液体の漏れや逆流などが生じている可能性を検出できる。従来、負荷検出手段は、投与ライン内の閉塞や投与圧の上昇といった過負荷状態を検出するためのものであった。ところが上記方法によれば、漏れや逆流などの液送不良状態の検出に負荷検出手段を利用することができる。よって、計測機器などを別途設ける必要がなく、液送不良状態を簡易な構成で検出することができる。

40

【0011】

50

また、上記放射性薬液投与装置の不良検出方法において、生理食塩水を収容する生食容器と液送シリンジとの間には、投与ライン内の液体の生食容器側への逆流を防止する逆止弁が設けられている。逆止弁に不良が発生した場合には、投与ライン内の液体が生食容器へと逆流し得るため、所望の投与量にて放射性薬液が投与されなくなるおそれがある。この不良検出方法によれば、簡易な構成で逆止弁に不良の可能性があると推定することができる。

【0012】

また、上記放射性薬液投与装置の不良検出方法において、投与ラインにはフィルタが設けられており、負荷検出手段によって検出される検出値が下限閾値以下である場合に、フィルタを取り替えた後、負荷検出手段によってシリンジロッドの駆動負荷を再度検出する。この場合、フィルタの取り替え後、負荷検出手段によって駆動負荷を再度検出することで、投与ライン内の圧力低下の原因がフィルタであるか否かを判断することができる。

10

【0013】

また、上記放射性薬液投与装置の不良検出方法において、投与ラインの一部は筐体内に収容され、投与ラインの筐体外の部分にはフィルタが設けられており、負荷検出手段によって検出される検出値が下限閾値以下である場合に、フィルタを取り替えた後、負荷検出手段によってシリンジロッドの駆動負荷を再度検出する。この場合、フィルタは筐体外に設けられているので、取り替えが容易である。そして、このフィルタの取り替え後、負荷検出手段によって駆動負荷を再度検出することで、投与ライン内の圧力低下の原因がフィルタであるか否かを判断することができる。よって、投与ラインの不良の原因を容易に推定することができる。

20

【0014】

また、上記課題を解決した放射性薬液投与装置は、投与ラインを通じて放射性薬液を投与する放射性薬液投与装置であって、投与ラインを通じて放射性薬液を投与するために、駆動部によりシリンジロッドを駆動して放射性薬液または生理食塩水を投与ラインの先端側に液送する液送シリンジと、駆動部におけるシリンジロッドの駆動負荷を検出する負荷検出手段と、駆動部によるシリンジロッドの駆動を制御する制御手段と、を備え、制御手段は、負荷検出手段によって検出される検出値が下限閾値以下である場合に液送不良状態を検出することを特徴とする。

30

【0015】

この放射性薬液投与装置によれば、液送シリンジのシリンジロッドが駆動されることにより、放射性薬液または生理食塩水が投与ラインの先端側に液送され、放射性薬液が投与される。その際、負荷検出手段によって、駆動部におけるシリンジロッドの駆動負荷が検出される。負荷検出手段によって検出される検出値が閾値以下である場合には、制御手段によって、液送不良状態が検出される。これにより、液体の漏れや逆流などが生じている可能性を検出できる。このようにして、漏れや逆流などの液送不良状態の検出に負荷検出手段を利用することができる。よって、計測機器などを別途設ける必要がなく、液送不良状態を簡易な構成で検出することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、液送不良状態を簡易な構成で検出することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】放射性薬液投与装置の一実施形態を模式的に示す図である。

【図2】制御手段における投与処理の手順を示すフローチャートである。

【図3】負荷検出手段による検出値と上限閾値および下限閾値との関係を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

50

【0019】

図1に示されるように、放射性薬液投与装置1は、生理食塩水を収容する生食パック(生食容器)3と翼付針5とを連絡する投与ライン7と、放射性薬液を収容するバイアル6と投与ライン7とを連絡する薬液ライン9と、廃液ボトル10と投与ライン7とを連絡する廃液ライン11と、を備えている。この放射性薬液投与装置1は、PET(ポジトロン断層撮影法)検査を受ける被験者等に対し、投与ライン7を通じて放射性薬液を投与するためのものである。放射性薬液投与装置1の主要部は、放射線の遮蔽機能を有する筐体13内に収容されている。バイアル6は放射線を遮蔽するシールドケース15内に収容され、更に、シールドケース15は第1遮蔽室16内に配置されている。また、薬液ライン9の主要部は第2遮蔽室17内に収容され、廃液ボトル10は第3遮蔽室18内に配置されている。

10

【0020】

投与ライン7は、生理食塩水を生食パック3から翼付針5まで移送する第1チューブ19A、第2チューブ19B、第3チューブ19Cおよび第4チューブ19Dを有する。第1チューブ19A、第2チューブ19B、第3チューブ19Cおよび第4チューブ19Dは、それぞれ滅菌されたエクステンションチューブからなる。第1チューブ19A、第2チューブ19B、および第3チューブ19Cは、筐体13内に配置されている。第4チューブ19Dの一部19eは筐体13内に配置されており、他の部分19fは筐体13外に配置されている。

20

【0021】

第1チューブ19Aの基端には、生食パック3に接続された注射針20が設けられている。筐体13から出た第4チューブ19Dの部分19fの先端には、フィルタ22が設けられている。このフィルタ22の流出側にはチューブ19gが設けられており、チューブ19gの先端には、被験者に放射性薬液を投与するための翼付針5が設けられている。

20

【0022】

第1チューブ19Aと第2チューブ19Bとは、第1T字管21を介して接続されている。第1T字管21には、第2チューブ19B内の生理食塩水などが第1チューブ19Aや生食パック3に逆流するのを防止するための第1逆止弁21aが設けられている。この第1逆止弁21aは、第1T字管21の分岐部に接続された生食シリンジ30と生食パック3との間に設けられている。第2チューブ19Bと第3チューブ19Cとは、第2T字管23を介して接続されており、第2T字管23には、第3チューブ19C内の生理食塩水などが第2チューブ19Bに逆流するのを防止するための第2逆止弁23aが設けられている。第3チューブ19Cと第4チューブ19Dとは、第3T字管25を介して接続されている。第4チューブ19Dの近傍には、放射性薬液が第4チューブ19Dを通過するのを検出する通過センサ26が設けられている。

30

【0023】

薬液ライン9は、バイアル6から分注された放射性薬液を移送する薬液チューブ29と、薬液チューブ29を介してバイアル6から放射性薬液を吸引し、吸引した放射性薬液を、投与のために投与ライン7に向けて吐出するRIシリンジ(薬液シリンジ)31と、を備えている。図示は省略するが、RIシリンジ31には、RIシリンジ31のシリンドロッドを駆動するアクチュエータが設けられる。アクチュエータには、アクチュエータの駆動を制御する制御手段が接続される。さらに、薬液ライン9は、RIシリンジ31によって吸引された放射性薬液の放射能強度を検出する第1検出ユニット37及び第2検出ユニット39を備えている。

40

【0024】

バイアル6には、PET検査に用いられるFDG(2-deoxy-18F-fluoro-glucose)などの放射性薬液が収容されている。薬液チューブ29は、エクステンションチューブからなり、薬液チューブ29の基端部には、バイアル6内に差し込まれるカテラン針が設けられている。薬液チューブ29の先端部は、三方分岐管41の第1の管路41aに接続されている。第1の管路41aには、バイアル6への放射性薬液の逆流を防止する薬液逆止弁4

50

1 b が設けられている。

【 0 0 2 5 】

三方分岐管 4 1 の第 2 の管路 4 1 c は、生食ライン 7 の第 2 T 字管 2 3 の分岐部に接続されている。三方分岐管 4 1 の第 3 の管路 4 1 f は、R I シリンジ 3 1 に接続されている。さらに、第 2 の管路 4 1 c には、生理食塩水等の進入を防止する生食逆止弁 4 1 d が設けられている。R I シリンジ 3 1 は、アクチュエータによってシリンジロッドが駆動されることにより、放射性薬液を吸引し、また、吸引した放射性薬液を第 3 チューブ 1 9 C に向けて吐出する。

【 0 0 2 6 】

廃液ライン 1 1 は、エクステンションチューブからなる廃液チューブ 5 3 を備え、廃液チューブ 5 3 は、廃液管 5 5 を介して廃液ボトル 1 0 に接続されている。廃液チューブ 5 3 及び生食ライン 7 の第 4 チューブ 1 9 D には、それぞれ第 1 ピンチバルブ 5 6 A 及び第 2 ピンチバルブ 5 6 B が設けられている。放射性薬液の投与時には、第 1 ピンチバルブ 5 6 A が開いて第 2 ピンチバルブ 5 6 B が閉じ、放射性薬液の廃棄時には、第 1 ピンチバルブ 5 6 A が閉じて第 2 ピンチバルブ 5 6 B が開く。

【 0 0 2 7 】

第 1 T 字管 2 1 の分岐部には、生食シリンジ（液送シリンジ）3 0 が接続されている。生食シリンジ 3 0 は、外筒部内で摺動するシリンジロッド 3 1 を有している。このシリンジロッド 3 1 には、シリンジロッド駆動部 3 2 が接続されている。シリンジロッド駆動部 3 2 は、例えばパルスモータからなるアクチュエータである。生食シリンジ 3 0 は、シリンジロッド駆動部 3 2 によってシリンジロッド 3 1 が駆動されることにより、生理食塩水を吸引し、吸引した生理食塩水を第 2 チューブ 1 9 B に注入する。生食シリンジ 3 0 は、生理食塩水を第 2 ~ 第 4 チューブ 1 9 B ~ 1 9 D に注入することにより、第 3 および第 4 チューブ 1 9 C, 1 9 D に吐出された放射性薬液を投与のために押し込む。

【 0 0 2 8 】

シリンジロッド駆動部 3 2 には、シリンジロッド 3 1 の駆動負荷を検出するロードセル（負荷検出手段）3 3 が内蔵されている。ロードセル 3 3 は、投与ライン 7 における過負荷状態を検出するためのものである。ロードセル 3 3 は、シリンジロッド 3 1 の駆動に要する力（荷重）の大きさを検出する。ロードセル 3 3 としては、例えば、歪みゲージタイプのものを用いることができる。なお、ロードセル 3 3 として、他のタイプのものを用いてもよい。

【 0 0 2 9 】

シリンジロッド駆動部 3 2 およびロードセル 3 3 には、制御手段 3 4 が接続されている。制御手段 3 4 は、例えば P C (Personal Computer) 等であり、C P U (Central Processing Unit) やメモリ等のハードウェアによって構成されている。制御手段 3 4 は、シリンジロッド駆動部 3 2 に対して電気信号を送受信可能に接続されている。制御手段 3 4 は、シリンジロッド駆動部 3 2 によるシリンジロッド 3 1 の駆動を制御する。

【 0 0 3 0 】

ロードセル 3 3 は、検出したシリンジロッド 3 1 の駆動力を電気信号に変換し、検出値として制御手段 3 4 に出力する。制御手段 3 4 はロードセル 3 3 から出力された検出値を入力する。制御手段 3 4 は、入力した検出値に応じて所定の処理を実行する。

【 0 0 3 1 】

本実施形態の放射性薬液投与装置 1 にあっては、上記のロードセル 3 3 は、投与ライン 7 における過負荷状態のみならず、投与ライン 7 における液漏れや逆流などの液送不良状態を検出するのに用いられる。液送不良状態とは、放射性薬液や生理食塩水が投与ライン 7 の先端側（被験者側）に送られずに、漏れたり逆流したりする状態をいう。制御手段 3 4 は、ロードセル 3 3 から入力した検出値に応じて、投与ライン 7 が過負荷状態または液送不良状態にあるか否かを判断する。制御手段 3 4 は、過負荷状態であるか否かの判断基準である上限閾値、および液送不良状態であるか否かの判断基準である下限閾値を記憶している（図 3 参照）。上限閾値は、正常運転時における駆動負荷よりも高く、下限閾値は

10

20

30

40

50

、正常運転時における駆動負荷よりも低い。

【0032】

以下、制御手段34による投与処理（不良検出方法）について説明する。図2は、制御手段における投与処理の手順を示すフローチャートである。図2に示されるように、放射性薬液投与装置1の取扱者などによって、放射性薬液の投与を開始する旨の指示が入力されると、R I シリンジ31のシリンジロッドが駆動され、放射性薬液が第3チューブ19Cに向けて吐出される。その後、制御手段34は、シリンジロッド31を駆動する（S1）。シリンジロッド31が駆動すると、放射性薬液が生理食塩水と共に押し込まれ、被験者に対して投与される。

【0033】

シリンジロッド31が駆動される間、制御手段34は、ロードセル33から入力した検出値が上限閾値以上であるか否かを判断する（S2）。ステップS2において、ロードセル33から入力した検出値が上限閾値以上であると判断すると、制御手段34は、投与ライン7における過負荷状態を検出したとして、シリンジロッド31を停止する（S4）。

【0034】

ステップS2において、ロードセル33から入力した検出値が上限閾値未満であると判断すると、制御手段34は、ロードセル33から入力した検出値が下限閾値以下であるか否かを判断する（S3）。ステップS3において、ロードセル33から入力した検出値が下限閾値以下であると判断すると、制御手段34は、投与ライン7における液送不良状態を検出したとして、シリンジロッド31を停止する（S4）。

【0035】

ステップS3において、ロードセル33から入力した検出値が下限閾値よりも大きいと判断すると、制御手段34は、投与量は設定値に達したか否かを判断する（S5）。ここでの判断は、例えば、シリンジロッド31の駆動開始からの時間と、予め決められた投与時間との比較によって行われる。ステップS5において、投与量が設定値に達したと判断すると、制御手段34は、シリンジロッド31を停止し（S6）、放射性薬液の投与を終了する。ステップS5において、投与量が設定値に達していないと判断すると、制御手段34は、ステップS2の処理に戻り、投与ライン7が過負荷状態または液送不良状態にあるか否かの判断を繰り返す。

【0036】

図3は、負荷検出手段による検出値と上限閾値および下限閾値との関係を模式的に示す図である。図3に示されるように、本発明者らの鋭意検討により、第1逆止弁21aの正常時と不良時とにおいては、検出値において約7倍の差が生じることが判明している。そこで、下限閾値を第1逆止弁21aの不良時における検出値未満として、第1逆止弁21aの不良を検出することができる。なお、ステップS3において、投与ライン7における液送不良状態を検出したとしてシリンジロッド31が停止された際には、第1逆止弁21aに限らず、例えば第2～第4チューブ19B～19Dの破損や、フィルタ22の破損、第2ピンチバルブ56Bへの廃液チューブ53のセット忘れ、または廃液チューブ53が外れたことによる廃液ボトル10側への液漏れの可能性を推定することができる。

【0037】

本実施形態の放射性薬液投与装置1およびその不良検出方法によれば、生食シリンジ30のシリンジロッド31が駆動されることにより、生理食塩水が投与ライン7の先端側に注入され、放射性薬液が投与される。その際、ロードセル33によって、シリンジロッド駆動部32におけるシリンジロッド31の駆動負荷が検出される。ロードセル33によって検出される検出値が閾値以下である場合には、制御手段34によって、液送不良状態が検出される。これにより、たとえば投与ライン7内で液体の漏れや逆流などが生じている可能性を検出できる。このようにして、過負荷状態を検出するために設けられたロードセル33を、漏れや逆流などの液送不良状態の検出に利用することができる。よって、計測機器などを別途設ける必要がなく、液送不良状態を簡易な構成で検出することができる。

10

20

30

40

50

【0038】

また、生食パック3と生食シリンジ30との間には、第1逆止弁21aが設けられている。第1逆止弁21aに不良が発生した場合には、投与ライン7内の液体が生食パック3へと逆流し得るため、所望の投与量にて放射性薬液が投与されなくなるおそれがある。この不良検出方法によれば、簡易な構成で第1逆止弁21aに不良の可能性があると推定することができる。

【0039】

放射性薬液投与装置1のように、特に、主要部が筐体13内に収容されている場合、機器類を容易に確認するのは難しい。また、投与ライン7や生食シリンジ30は大部分がディズポーザブル（使い捨て）であり、頻繁に交換される。よって、流量などを計測する機器を別途設けることも難しい。放射性薬液投与装置1によれば、ディズポーザブルではなく、また放射性薬液に接液しないシリンジロッド駆動部32内のロードセル33を利用するため、簡易な構成で、有効に液送不良を検出することができる。

10

【0040】

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は上記実施形態に限られるものではない。例えば、ロードセル33によって検出される検出値が下限閾値以下である場合に、フィルタ22を取り替えた後、ロードセル33によってシリンジロッド31の駆動負荷を再度検出してもよい。この場合、フィルタ22は筐体13外に設けられているので、取り替えが容易である。そして、このフィルタ22の取り替え後、ロードセル33によって駆動負荷を再度検出することで、投与ライン7内の圧力低下の原因がフィルタ22であるか否かを判断することができる。よって、投与ライン7の不良の原因を容易に推定することができる。

20

【0041】

なお、筐体内にフィルタが設けられた放射性薬液投与装置に、上記と同様の方法を適用することもできる。この場合にも、投与ライン内の圧力低下の原因がフィルタであるか否かを判断することができる。

【0042】

また、上述の不良検出方法は、放射性薬液投与装置1による放射性薬液の投与時に限られない。たとえば、放射性薬液投与装置1の使用前における生理食塩水による洗浄時に適用することも可能である。

30

【0043】

さらにまた、負荷検出手段としてロードセルを用いる場合に限らず、例えば、シリンジロッド駆動部32における電流値を用いて、制御手段34などにおいて駆動負荷を検出することとしてもよい。この場合、負荷検出手段は制御手段34の機能の一部として構成される。

【0044】

また、上記実施形態では、生食シリンジ30に設けられたロードセル33の検出値を液送不良の検出に用いる場合について説明したが、例えば、生食シリンジとは別に投与液（放射性薬液）用シリンジが投与ラインに接続されたタイプの放射性薬液投与装置であれば、この投与液用シリンジに設けられたロードセルの検出値を液送不良の検出に用いてよい。この場合、投与液用シリンジが本発明の液送シリンジに相当する。

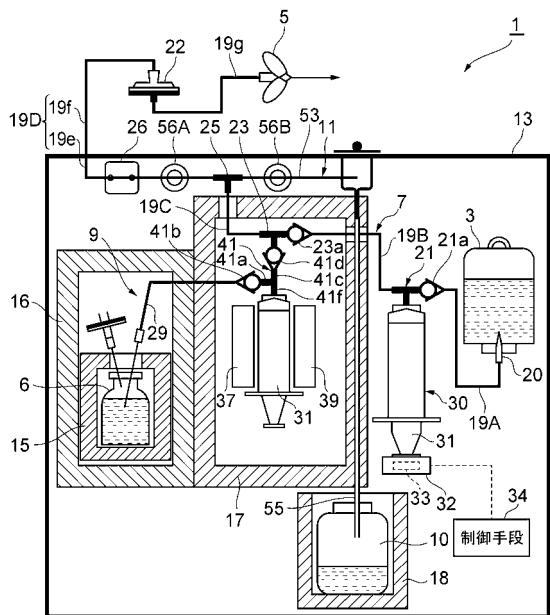
40

【符号の説明】

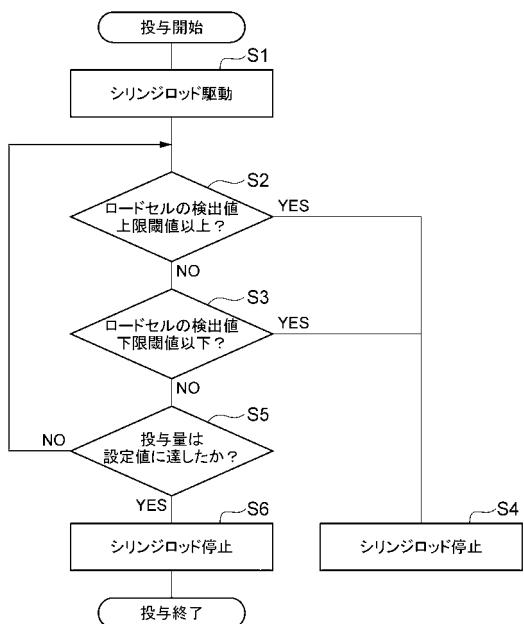
【0045】

1…放射性薬液投与装置、3…生食パック（生食容器）、7…投与ライン、21a…第1逆止弁（逆止弁）、22…フィルタ、30…生食シリンジ（液送シリンジ）、31…シリンジロッド、32…シリンジロッド駆動部（駆動部）、33…ロードセル（負荷検出手段）、34…制御手段。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 3 】

