

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4417621号
(P4417621)

(45) 発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)

(24) 登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

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

請求項の数 9 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-363675 (P2002-363675)</p> <p>(22) 出願日 平成14年12月16日(2002.12.16)</p> <p>(65) 公開番号 特開2004-194721 (P2004-194721A)</p> <p>(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)</p> <p>審査請求日 平成17年12月6日(2005.12.6)</p> <p>前置審査</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100106297 弁理士 伊藤 克博</p> <p>(74) 代理人 100129610 弁理士 小野 暁子</p> <p>(72) 発明者 渡邊 正和 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</p> <p>審査官 宮崎 敏長</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薬液注入装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被験者に薬液を注入する薬液注入装置であって、
前記被験者に複数の前記薬液を個々に注入する複数の薬液注入機構と、
複数の前記薬液の混合比率がデータ入力される比率入力手段と、
各薬液注入機構を動作制御して前記混合比率で複数の前記薬液を前記被験者に同時注入させる動作制御手段と、
各薬液注入機構の注入の圧力を個々に検出する圧力検出手段と、
各薬液注入機構の注入の圧力の上限をデータ記憶している上限記憶手段と、
記憶されている前記上限を検出される前記圧力が超過しないように各薬液注入機構の出力を個々に制限する駆動制限手段と、
を備え、
前記動作制御手段は、前記駆動制限手段に複数の前記薬液注入機構の一部の出力が制限されるときに前記混合比率が維持されるように他部の出力も制限させ、
前記比率入力手段は、
前記被験者の所定データが入力操作されるデータ入力手段と、
前記入力データに対応して前記混合比率をデータ生成する比率生成手段と、を有し、
前記所定データとして、被験者の体重と被験者の撮像部位とが入力され、
前記比率生成手段は、入力された該体重及び撮像部位に対応して前記混合比率をデータ生成する、薬液注入装置。

10

20

【請求項 2】

複数の前記薬液注入機構の少なくとも1個は、透視撮像装置で透視画像が撮像される前記被験者に前記薬液として造影剤を注入し、

複数の前記薬液注入機構の少なくとも1個は、前記被験者に前記薬液として生理食塩水を注入する、請求項1に記載の薬液注入装置。

【請求項 3】

前記造影剤は、有効成分の含有濃度が相違する複数種類があり、

前記データ入力手段は、前記造影剤の種別もデータ入力され、

前記造影剤の種別ごとに前記含有濃度がデータ登録されている濃度記憶手段と、

データ入力された前記造影剤の種別により前記濃度記憶手段から前記含有濃度をデータ読出する濃度読出手段と、も有しており、

前記比率生成手段は、データ読出された前記含有濃度に対応して前記混合比率をデータ生成する請求項1または2に記載の薬液注入装置。

【請求項 4】

被験者に薬液として造影剤と生理食塩水とを注入する薬液注入装置であって、

前記被験者に前記造影剤および生理食塩水を個々に注入する複数の薬液注入機構と、

前記造影剤と生理食塩水の混合比率がデータ入力される比率入力手段と、

各薬液注入機構を制御して前記混合比率で前記造影剤と生理食塩水とを同時注入させる動作制御手段と、

前記造影剤および生理食塩水の注入予定がデータ入力される予定入力手段と、

前記造影剤の注入中止がデータ入力される中止入力手段と、

を備え、

前記動作制御手段は、

前記注入予定に対応して各薬液注入機構を動作制御し、前記注入中止がデータ入力されると、前記生理食塩水を注入する前記薬液注入機構の動作は継続させながら前記造影剤を注入する前記薬液注入機構の動作は停止させるものであり、

前記比率入力手段は、

前記被験者の所定データが入力操作されるデータ入力手段と、

前記入力データに対応して前記混合比率をデータ生成する比率生成手段と、を有し、

前記所定データとして、被験者の体重と被験者の撮像部位とが入力され、

前記比率生成手段は、入力された該体重及び撮像部位に対応して前記混合比率をデータ生成する、薬液注入装置。

【請求項 5】

前記中止入力手段は、作業者の手動操作により前記注入中止がデータ入力される、請求項4に記載の薬液注入装置。

【請求項 6】

前記中止入力手段は、透視撮像装置から前記注入中止をデータ受信する、請求項4に記載の薬液注入装置。

【請求項 7】

前記造影剤の注入の停止後における前記生理食塩水を注入する前記薬液注入機構の動作では、後押しに適切な量の前記生理食塩水が注入され、その後、自動停止される、請求項4に記載の薬液注入装置。

【請求項 8】

被験者に複数の薬液注入機構で複数の薬液を個々に注入する薬液注入装置のコンピュータユニットのためのコンピュータプログラムであって、

複数の前記薬液の混合比率のデータ入力を受け付けること、

複数の前記薬液注入機構を動作制御して前記混合比率で複数の前記薬液を前記被験者に同時注入させること、

各薬液注入機構の注入の圧力の上限をデータ記憶しておくこと、

各薬液注入機構の注入の圧力を個々に検出すること、

10

20

30

40

50

記憶されている前記上限を検出される前記圧力が超過しないように各薬液注入機構の出力を個々に制限すること、

前記複数の薬液注入機構の一部の出力が制限されるときに、前記混合比率が維持されるように他部の出力も制限させること、

を前記薬液注入装置に実行させるものであって、

前記複数の前記薬液の混合比率のデータ入力を受け付けること、においてはさらに、

前記被験者の所定データの

前記入力データに対応して前記混合比率をデータ生成すること、が含まれ、

前記所定データとして、被験者の体重と被験者の撮像部位とが

入力された該体重及び撮像部位に対応して前記混合比率をデータ生成することを前記薬液注入装置に実行させるコンピュータプログラム。

10

【請求項 9】

被験者に薬液として造影剤と生理食塩水とを注入する薬液注入装置のコンピュータユニットのためのコンピュータプログラムであって、

前記造影剤と生理食塩水の混合比率のデータ入力を受け付けること、

薬液注入機構を動作制御して前記混合比率で前記造影剤と生理食塩水とを同時注入させること、

前記造影剤の注入中止のデータ入力を受け付けること、

前記注入中止がデータ入力されると、前記生理食塩水を注入する前記薬液注入機構の動作は継続させながら前記造影剤を注入する前記薬液注入機構の動作は停止させること、

20

を前記薬液注入装置に実行させるものであって、

前記造影剤と生理食塩水の混合比率のデータ入力を受け付けること、においてはさらに

前記被験者の所定データの

前記入力データに対応して前記混合比率をデータ生成すること、が含まれ、

前記所定データとして、被験者の体重と被験者の撮像部位とが

入力された該体重及び撮像部位に対応して前記混合比率をデータ生成することを前記薬液注入装置に実行させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

30

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、薬液として造影剤と生理食塩水とを注入する薬液注入装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、被験者の透視画像である断層画像を撮像する透視撮像装置としては、C T (Computed Tomography) スキャナ、M R I (Magnetic Resonance Imaging) 装置、P E T (Positron Emission Tomography) 装置、等があり、被験者の透視画像である血管画像を撮像する医療装置としては、アンギオ装置、M R A (MR Angio) 装置、等がある。

【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。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を有しており、薬液シリンジが着脱自在に装着される。

40

【0004】

その薬液シリンジは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た構造からなり、そのシリンダ部材に造影剤や生理食塩水が充填される。このような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機構に装着すると、薬液注入装置は、薬液注入機構でピストン部材とシリンダ部材とを個別に保持して相対移動させるので、薬液シリンジから被験者に造影剤が注入される。

【0005】

50

その場合、作業者が造影剤の注入速度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データ入力された注入速度で造影剤を被験者に注入する。この造影剤の注入により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。

【0006】

上述のような薬液注入装置は、1個の薬液シリンジのみ駆動して被験者に造影剤のみ注入する製品もあるが、2個の薬液シリンジを駆動することで被験者に造影剤と生理食塩水とを注入する製品もある。このような薬液注入装置では、被験者に造影剤を注入してから生理食塩水を注入することにより、撮像部位に造影剤を適量のみ注入できる。このため、高価な造影剤の消費を削減することができ、被験者の身体の負担も軽減することができる。

10

【0007】

なお、造影剤の有効成分であるヨードの適切な含有濃度は、被験者の体重や撮像部位により相違するので、現在はヨードの含有濃度が相違する複数種類の造影剤が販売されている。そこで、透視撮像装置の作業者は、被験者の体重や撮像部位を考慮し、薬液注入装置で使用する造影剤を適切に選択している。

【0008】

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る(例えば、特許文献1, 2参照)。

【0009】

【特許文献1】

特開2002-11096号(第2-3頁、第11-14図)

【特許文献2】

特開2002-102343号(第2-3頁、第8図)

【0010】

【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では、複数種類の造影剤から使用する1つを選択することで、そのヨードの含有濃度を被験者の体重や撮像部位に対応させている。しかし、これでは作業現場に複数種類の造影剤を常時用意しておく必要があり、作業者は被験者の体重や撮像部位を考慮して複数種類の造影剤から適切な1つを選択する必要がある。

【0011】

特に、被験者の複数の部位を順番に撮像するようなときは、そのたびに薬液シリンジを交換して造影剤を切り換えている。しかし、途中まで造影剤を注入した薬液シリンジを薬液注入装置から取り外して保存し、必要なときに薬液注入装置に再度装着して使用することは衛生面の観点から困難である。このため、薬液シリンジで途中まで注入した造影剤を切り換えるときは、薬液シリンジに残存した高価な造影剤を無駄に廃棄している。

30

【0012】

さらに、実際に販売されている造影剤の種類は有限であるため、被験者の体重や撮像部位によっては、ヨードの含有濃度が適切な造影剤が存在しないこともある。このような場合、例えば、作業者が手作業により高濃度の造影剤を生理食塩水で希釈することで、ヨードの含有濃度を調節することは不可能ではない。しかし、これでは作業者の作業負担が過大であり、衛生面の観点からも現実的ではない。

40

【0013】

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、被験者に複数の薬液を所望の混合比率で同時に注入することができる薬液注入装置を提供することを目的とする。

【0014】

本発明の薬液注入装置は、被験者に薬液を注入する薬液注入装置であって、前記被験者に複数の前記薬液を個々に注入する複数の薬液注入機構と、

複数の前記薬液の混合比率がデータ入力される比率入力手段と、

各薬液注入機構を動作制御して前記混合比率で複数の前記薬液を前記被験者に同時注入させる動作制御手段と、

50

各薬液注入機構の注入の圧力を個々に検出する圧力検出手段と、
 各薬液注入機構の注入の圧力の上限をデータ記憶している上限記憶手段と、
 記憶されている前記上限を検出される前記圧力が超過しないように各薬液注入機構の出力を個々に制限する駆動制限手段と、
 を備え、

前記動作制御手段は、前記駆動制限手段に複数の前記薬液注入機構の一部の出力が制限されるときに前記混合比率が維持されるように他部の出力も制限させ、

前記比率入力手段は、

前記被験者の所定データが入力操作されるデータ入力手段と、

前記入力データに対応して前記混合比率をデータ生成する比率生成手段と、を有し、

前記所定データとして、被験者の体重と被験者の撮像部位とが入力され、

前記比率生成手段は、入力された該体重及び撮像部位に対応して前記混合比率をデータ生成する。

10

また、本発明の他の薬液注入装置は、被験者に薬液として造影剤と生理食塩水とを注入する薬液注入装置であって、

前記被験者に前記造影剤および生理食塩水を個々に注入する複数の薬液注入機構と、

前記造影剤と生理食塩水の混合比率がデータ入力される比率入力手段と、

各薬液注入機構を制御して前記混合比率で前記造影剤と生理食塩水とを同時注入させる動作制御手段と、

前記造影剤および生理食塩水の注入予定がデータ入力される予定入力手段と、

前記造影剤の注入中止がデータ入力される中止入力手段と、

を備え、

前記動作制御手段は、

前記注入予定に対応して各薬液注入機構を動作制御し、前記注入中止がデータ入力されると、前記生理食塩水を注入する前記薬液注入機構の動作は継続させながら前記造影剤を注入する前記薬液注入機構の動作は停止させるものであり、

20

前記比率入力手段は、

前記被験者の所定データが入力操作されるデータ入力手段と、

前記入力データに対応して前記混合比率をデータ生成する比率生成手段と、を有し、

前記所定データとして、被験者の体重と被験者の撮像部位とが入力され、

前記比率生成手段は、入力された該体重及び撮像部位に対応して前記混合比率をデータ生成する。

30

【0015】

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の内部に実現された所定の機能、これらの組み合わせ、等で良い。

【0016】

また、本発明で云う各種手段は、個々に独立した存在である必要もなく、複数の手段が1個の装置として形成されていること、ある手段が他の手段の一部であること、ある手段の一部と他の手段の一部とが重複していること、等も可能である。

40

【0017】

また、本発明で云うコンピュータユニットとは、コンピュータプログラムをデータ読取し対応する処理動作を実行できるハードウェアであれば良く、例えば、CPU(Central Processing Unit)を主体として、これに、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、I/F(Interface)ユニット、等の各種デバイスが接続されたハードウェアなどで良い。

【0018】

なお、本発明でコンピュータプログラムに対応した各種動作をコンピュータユニットに実行させることは、各種デバイスをコンピュータユニットに動作制御させることなども意味

50

している。例えば、コンピュータユニットに各種データを記憶させることは、コンピュータユニットに固定されているRAM等の情報記憶媒体にCPUが各種データを格納すること、コンピュータユニットに交換自在に装填されているFD(Flexible Disc-cartridge)等の情報記憶媒体にCPUがFDD(FD Drive)で各種データを格納すること、等で良い。

【0019】

また、本発明で云う情報記憶媒体とは、コンピュータユニットに各種処理を実行させるためのコンピュータプログラムが事前に格納されたハードウェアであれば良く、例えば、コンピュータユニットに固定されているROMおよびHDD(Hard Disc Drive)、コンピュータユニットに交換自在に装填されるCD(Compact Disc) - ROMおよびFD、等で実施することが可能である。

【0020】

【発明の実施の形態】

[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。本実施の形態の薬液注入装置100は、図4に示すように、スタンド102の上端に装置本体103が装着されており、装置本体103には、入力操作デバイスである操作パネル104とデータ表示デバイスである液晶ディスプレイ105とが搭載されている。この装置本体103の側部にはアーム106が装着されており、このアーム106の上端にシリンジ保持部材である注入ヘッド110が装着されている。

【0021】

この注入ヘッド110は、図3に示すように、シリンジ保持部材111の上面にシリンジ保持機構として2つの凹部112が形成されており、これらの凹部112にシリンジ200のシリンダ部材201が個々に着脱自在に保持される。シリンジ200は、シリンダ部材201とピストン部材202からなり、シリンダ部材201にピストン部材202がスライド自在に挿入されている。

【0022】

注入ヘッド110の2つの凹部112の後方には、2個のシリンジ駆動機構120が個々に配置されており、これらのシリンジ駆動機構120は、凹部112に保持されたシリンジ200のピストン部材202を個々に把持してスライドさせる。

【0023】

シリンジ駆動機構120は、超音波モータなどの駆動モータ121を駆動源として個々に有しており、ネジ機構(図示せず)などによりピストン部材202をスライドさせる。また、シリンジ駆動機構120には、感圧素子であるロードセル122も内蔵されており、このロードセル122により2個の薬液シリンジ200のピストン部材202が押圧される圧力を個々に検出する。

【0024】

注入ヘッド110の2つの凹部112には、薬液として造影剤が充填されている薬液シリンジ200と、薬液として生理食塩水が充填されている薬液シリンジ200と、が個々に装着されるので、これら2つの凹部112と2個のシリンジ駆動機構120により、被験者に造影剤を注入する造影注入機構123と生理食塩水を注入する生食注入機構124とが薬液注入機構として形成されている。

【0025】

なお、本形態の薬液注入装置100は、図5に示すように、透視撮像装置であるCTスキャナ300の近傍に配置され、そのCTスキャナ300で透視画像が撮像される被験者に造影剤および生理食塩水を注入する。CTスキャナ300は、撮像ユニット301と制御ユニット302とを有しており、その制御ユニット302は本形態の薬液注入装置100にもオンライン接続される。

【0026】

図2に示すように、本形態の薬液注入装置100は、コンピュータユニット130を有しており、このコンピュータユニット130が、2個のシリンジ駆動機構120の駆動モータ

10

20

30

40

50

タ 1 2 1 と操作パネル 1 0 4 と液晶ディスプレイ 1 0 5 とに接続されている。

【 0 0 2 7 】

コンピュータユニット 1 3 0 は、いわゆるワンチップマイコンからなり、CPU (Central Processing Unit) 1 3 1、ROM (Read Only Memory) 1 3 2、RAM (Random Access Memory) 1 3 3、I / F (Interface) 1 3 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 3 0 は、そのROM 1 3 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CPU 1 3 1 が処理動作を実行する。

【 0 0 2 8 】

コンピュータユニット 1 3 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動作することにより、図 1 に示すように、濃度記憶手段 1 4 1、データ入力手段 1 4 2、濃度読出手段 1 4 3、比率生成手段 1 4 4、予定入力手段 1 4 5、動作制御手段 1 4 6、上限記憶手段 1 4 7、圧力検出手段 1 4 8、駆動制限手段 1 4 9、中止入力手段 1 5 0、等の各種手段を各種機能として論理的に有している。

10

【 0 0 2 9 】

濃度記憶手段 1 4 1 は、コンピュータプログラムに対応してCPU 1 3 1 がデータ認識するようにROM 1 3 2 に構築された記憶エリアに相当し、造影剤の種別ごとに有効成分の含有濃度がデータ登録されている。より詳細には、CT用の造影剤は、有効成分であるヨードの含有濃度が相違する複数種類があるので、造影剤の種別ごとにヨードの含有濃度がROM 1 3 2 にデータ登録されている。

20

【 0 0 3 0 】

データ入力手段 1 4 2 は、操作パネル 1 0 4 への入力操作をCPU 1 3 1 がデータ認識する機能などに相当し、被験者の撮像部位と体重と造影剤の種別とがデータ入力される。濃度読出手段 1 4 3 は、CPU 1 3 1 がコンピュータプログラムに対応してROM 1 3 2 の記憶データを読み出す機能などに相当し、データ入力された造影剤の種別に対応して濃度記憶手段 1 4 1 から含有濃度をデータ読出する。

【 0 0 3 1 】

比率生成手段 1 4 4 は、CPU 1 3 1 がコンピュータプログラムに対応して所定処理を実行する機能などに相当し、データ入力された被験者の撮像部位と体重とデータ読出された含有濃度とに対応して造影剤と生理食塩水との混合比率をデータ生成する。

30

【 0 0 3 2 】

より詳細には、本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、上述のように造影剤の種別ごとにヨードの含有濃度がデータ登録されているが、例えば、被験者の撮像部位ごとに含有濃度の適正值もデータ登録されており、被験者の体重ごとに含有濃度の補正係数もデータ登録されている。

【 0 0 3 3 】

例えば、薬液注入装置 1 0 0 にデータ入力された造影剤のヨードの含有濃度が“ A (%) ”、撮像部位の適正な含有濃度が“ B (%) ”、被験者の体重による補正係数が“ C ”の場合、“造影剤：生理食塩水”の混合比率は“ C : (A / B) - 1 ”とデータ生成される。なお、体重による補正係数“ C ”は、例えば、体重に比例した数値からなる。

40

【 0 0 3 4 】

予定入力手段 1 4 5 は、操作パネル 1 0 4 への入力操作をCPU 1 3 1 がデータ認識する機能などに相当し、造影剤と生理食塩水との注入予定がデータ入力される。この注入予定は、例えば、注入時間、造影剤の注入容量、造影剤と生理食塩水との混合薬液の注入容量、ヨードの注入容量、などとしてデータ入力される。

【 0 0 3 5 】

動作制御手段 1 4 6 は、CPU 1 3 1 が造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の駆動モータ 1 2 1 を動作制御する機能などに相当し、予定入力手段 1 4 5 にデータ入力された注入予定と比率生成手段 1 4 4 でデータ生成された混合比率とに対応して造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 を動作制御することにより、造影剤と生理食塩水とを上述の混合比率で注入

50

予定に対応して被験者に同時に注入させる。

【 0 0 3 6 】

上限記憶手段 1 4 7 も、ROM 1 3 2 に構築された記憶エリアに相当し、造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の注入圧力の上限を個々にデータ記憶している。圧力検出手段 1 4 8 は、例えば、シリンジ駆動機構 1 2 0 のロードセル 1 2 2 の検出信号を CPU 1 3 1 がデータ認識する機能などに相当し、造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の注入の圧力を個々に検出する。

【 0 0 3 7 】

駆動制限手段 1 4 9 は、CPU 1 3 1 が造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の駆動モータ 1 2 1 を動作制御する機能などに相当し、記憶されている上限を検出される圧力が超過しないように造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の出力を個々に制限する。

10

【 0 0 3 8 】

ただし、上述のように造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の一方の出力が駆動制限手段 1 4 9 により制限されるとき、動作制御手段 1 4 6 は、混合比率が維持されるように造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の他方の出力も駆動制限手段 1 4 9 に制限させる。

【 0 0 3 9 】

中止入力手段 1 5 0 は、CPU 1 3 1 が I / F 1 3 4 の入力データを認識する機能などに相当し、CT スキャナ 3 0 0 の制御ユニット 3 0 2 から造影剤の注入中止がデータ入力される。このように造影剤の注入中止がデータ入力されると、動作制御手段 1 4 6 は、生理食塩水を注入する生食注入機構 1 2 4 の動作は継続させながら、造影剤を注入する造影注入機構 1 2 3 の動作は停止させる。さらに、この造影剤の注入停止から所定容量の生理食塩水が注入されると、動作制御手段 1 4 6 は、そのタイミングで生食注入機構 1 2 4 の動作も停止させる。

20

【 0 0 4 0 】

上述のような薬液注入装置 1 0 0 の各種手段は、必要により操作パネル 1 0 4 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 ROM 1 3 2 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 CPU 1 3 1 が機能することにより実現されている。

【 0 0 4 1 】

このようなリソースは、例えば、造影剤の種別ごとのヨードの含有濃度のデータファイル、被験者の撮像部位ごとの含有濃度の適正値のデータファイル、被験者の体重ごとの補正係数のデータファイル、造影剤の注入圧力の上限データ、生理食塩水の注入圧力の上限データ、等からなり、コンピュータプログラムは、例えば、被験者の撮像部位と体重と造影剤の種別との操作パネル 1 0 4 などへのデータ入力を認識すること、データ入力された造影剤の種別に対応してヨードの含有濃度を ROM 1 3 2 などからデータ読出すること、データ入力された被験者の撮像部位と体重とデータ読出された含有濃度とに対応して造影剤と生理食塩水との混合比率をデータ生成すること、造影剤と生理食塩水との注入予定のデータ入力を受け付けること、データ入力された注入予定に対応してデータ生成された混合比率で造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 に造影剤と生理食塩水とを被験者に同時に注入させること、造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の注入の圧力をロードセル 1 2 2 の検出信号などから個々に検出すること、記憶されている上限を検出される圧力が超過しないように造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の出力を個々に制限すること、このように造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の一方の出力が駆動制限手段 1 4 9 により制限されるときに混合比率が維持されるように他方の出力も制限すること、CT スキャナ 3 0 0 から I / F 1 3 4 など造影剤の注入中止のデータ入力を受け付けること、この造影剤の注入中止がデータ入力されると生食注入機構 1 2 4 の動作は継続させながら造影注入機構 1 2 3 の動作は停止させること、この停止から所定容量の生理食塩水が注入されると生食注入機構 1 2 4 の動作も停止させること、等の処理動作を CPU 1 3 1 等に行わせるためのソフトウェアとして RAM 1 3 3 等の情報記憶媒体に格納されている。

30

40

【 0 0 4 2 】

50

〔実施の形態の動作〕

上述のような構成において、本形態の薬液注入装置100を使用する場合、図5に示すように、作業員(図示せず)はCTスキャナ300の撮像ユニット301の近傍に薬液注入装置100を配置し、その撮像ユニット301に位置する被験者(図示せず)に、図3に示すように、分岐チューブ210で薬液シリンジ200を連結する。そして、その薬液シリンジ200のシリンダ部材201を注入ヘッド110の凹部112に保持させ、ピストン部材202をシリンジ駆動機構120に把持させる。

【0043】

つぎに、作業員が薬液注入装置100に作業開始を操作パネル104で入力操作すると、図6に示すように、液晶ディスプレイ105に“被験者の体重を以下から選択して識別番号を数値入力して下さい。なお、デフォルト値を使用する場合は00、前回の数値を所用する場合は01、と入力して下さい。10キロ以下=11, 10~20キロ=12, ...”などのガイダンスメッセージが表示される(ステップS1)。

10

【0044】

そこで、作業員が操作パネル104で体重の識別番号を数値入力すると(ステップS2)、その体重に対応してCPU131によりROM132のデータファイルから補正係数がデータ読出されてRAM133に保持される(ステップS3)。なお、“00”が入力操作された場合は、デフォルトの補正係数“1”がRAM133に保持され、“01”が入力操作された場合は、RAM133に保持されている前回の補正係数が有効とされる。

【0045】

これが完了すると、液晶ディスプレイ105に“撮像部位を以下の番号で入力して下さい。頭部=1, 胸部=2, 腹部=3, 脚部=4, 腕部=5”などのガイダンスメッセージが表示されるので(ステップS5)、作業員が操作パネル104で撮像部位を番号で入力操作すると(ステップS6)、その番号に対応してCPU131によりROM132のデータファイルからヨードの適正濃度がデータ読出されてRAM133に保持される(ステップS8)。

20

【0046】

これが完了すると、液晶ディスプレイ105に“使用する造影剤の種別を以下の番号で入力して下さい。××社××剤=1, ...”などのガイダンスメッセージが表示されるので(ステップS9)、作業員が操作パネル104で造影剤の種別を番号で入力操作すると(ステップS10)、その番号に対応してCPU131によりROM132からヨードの含有濃度がデータ読出されてRAM133に保持される(ステップS12)。

30

【0047】

すると、CPU131の演算処理により、例えば、薬液注入装置100にデータ入力された造影剤のヨードの含有濃度が“A(%)”、撮像部位の適正な含有濃度が“B(%)”、被験者の体重による補正係数が“C”の場合、“造影剤：生理食塩水”の混合比率が“C:(A/B)-1”とデータ生成される(ステップS13)。

【0048】

そこで、作業員が薬液注入装置100に操作パネル104で注入予定を入力操作してから(ステップS14)、図7に示すように、注入開始を入力操作すると(ステップS15)、造影/生食注入機構123, 124が駆動制御され、上述の混合比率で造影剤と生理食塩水とが被験者に同時に注入される(ステップS18)。

40

【0049】

このとき、造影/生食注入機構123, 124ごとに薬液シリンジ200のピストン部材202を押圧する圧力がロードセル122で検出され、その検出圧力から造影剤と生理食塩水との注入圧力が個々に検出される。その検出圧力は上限圧力と個々に比較され(ステップS19)、その検出圧力が上限圧力に到達した造影/生食注入機構123, 124は出力が制限される(ステップS20)。

【0050】

ただし、このように造影/生食注入機構123, 124の一方の出力が制限された場合で

50

も(ステップS20)、それに対応して他方の出力も制御されるので(ステップS18)、被験者に注入される造影剤と生理食塩水との混合比率は維持される。

【0051】

上述のように造影剤と生理食塩水との被験者への注入状態が注入予定を満足すると(ステップS21)、その注入は終了される(ステップS25)。ただし、この注入が終了する以前でも、CTスキャナ300を操作する作業者が所望により制御ユニット302に注入中止を入力操作すると、これが薬液注入装置100にオンライン送信される。

【0052】

すると、この注入中止をデータ受信した薬液注入装置100では(ステップS22)、生食注入機構124による生理食塩水の注入は継続させながら、造影注入機構123による造影剤の注入は中止させる(ステップS23)。そして、継続させている生理食塩水の注入が所定容量に到達すると(ステップS24)、その注入も終了される(ステップS25)。

【0053】

[実施の形態の効果]

本形態の薬液注入装置100は、上述のように造影剤と生理食塩水とを混合しながら同時に被験者に注入することができるので、高濃度の造影剤を生理食塩水で所望濃度に希釈しながら被験者に注入することができる。このため、作業現場に複数種類の造影剤を常時用意しておくことを無用とすることができるので、医療現場で造影剤を購入するコストや備蓄する場所を節約することができる。

【0054】

しかも、作業者が複数種類の造影剤から適切な1つを選択することも無用となるので、作業者の負担を軽減することができる。さらに、造影剤を生理食塩水で希釈することでヨードの含有濃度を自在に可変することができるので、市販品には存在しないヨードの含有濃度で被験者に造影剤を注入することもできる。

【0055】

特に、作業者が薬液注入装置100に被験者の所定データを入力操作すると造影剤と生理食塩水との混合比率が自動的にデータ生成されるので、さらに作業者の負担を軽減ことができ、造影剤と生理食塩水とが適正でない混合比率で被験者に注入されることも確実に防止できる。

【0056】

より具体的には、造影剤のヨードの適正な含有濃度は被験者の体重や撮像部位により相違するが、本形態の薬液注入装置100では、被験者の体重と撮像部位とがデータ入力されると、これらに対応して混合比率が自動的にデータ生成されるので、体重と撮像部位とに対応した適正な混合比率で被験者に造影剤と生理食塩水とを注入することができる。

【0057】

さらに、現在市販されている各種の造影剤は有効成分であるヨードの含有濃度が様々であるが、本形態の薬液注入装置100では、利用する造影剤の種別に対応して混合比率を自動的にデータ生成するので、各種の造影剤を適正な混合比率で被験者に注入することができる。

【0058】

しかも、被験者の複数の部位を順番に撮像するような場合でも、本形態の薬液注入装置100は、造影剤と生理食塩水との薬液シリンジ200を交換する必要がない。このため、作業者の負担を軽減するとともに作業速度を向上させることができ、途中まで使用した造影剤を破棄する必要もないので、高価な造影剤のランニングコストを削減することができる。

【0059】

さらに、本形態の薬液注入装置100では、被験者に注入する造影剤や生理食塩水の圧力が所定の上限に到達すると、その圧力が上限を超過しないように注入が制限されるので、被験者に過剰な圧力で造影剤や生理食塩水が注入されることが防止される。それでいて、造影剤と生理食塩水との一方の注入が上述のように制限されても、これに対応して他方の

10

20

30

40

50

注入も制限されるので、被験者に注入される造影剤と生理食塩水との混合比率を良好に維持することができる。

【 0 0 6 0 】

しかも、本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、薬液シリンジ 2 0 0 のピストン部材 2 0 2 を押圧する圧力から被験者に注入される造影剤や生理食塩水の圧力を算出するので、市販の薬液シリンジ 2 0 0 や分岐チューブ 2 1 0 を使用しながら、造影剤などの注入圧力を簡単な構造で衛生的に検出することができる。

【 0 0 6 1 】

さらに、本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、注入予定に対応して被験者に造影剤と生理食塩水とを混合して注入しているときでも、CT スキャナ 3 0 0 から注入中止がデータ入力されると造影剤の注入を中止させるので、例えば、CT スキャナ 3 0 0 での撮像を完了した時点で高価な造影剤の注入を中止することができる。

10

【 0 0 6 2 】

しかも、上述のように造影剤の注入を中止するときも生理食塩水の注入は継続させるので、生理食塩水による造影剤の後押しを自動的に実行することができる。さらに、この生理食塩水の注入も所定容量で自動的に停止されるので、後押しの生理食塩水を適正な容量だけ自動的に注入することができる。

【 0 0 6 3 】

[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 1 0 0 が複数の薬液として造影剤と生理食塩水とを混合して被験者に注入することを例示したが、これら以外の医薬品の薬液などを注入することも可能であり、3 つ以上の薬液を注入することも可能である。

20

【 0 0 6 4 】

また、上記形態では薬液注入装置 1 0 0 が造影剤と生理食塩水とを所定比率に混合して一定速度で注入することを想定したが、本出願人が特願 2 0 0 2 - 2 8 1 1 0 9 号として出願したように、その注入速度を所定パターンに可変することも可能である。

【 0 0 6 5 】

その場合、造影度である CT 値が最適値に近似する状態が維持されるように、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をデータ登録しておき、その可変パターンに対応して造影剤および生理食塩水の注入速度を経時変化させることが好適である。その可変パターンは実験結果に基づいて最適に設定されるが、例えば、注入開始から所定時間までは注入速度を線形に低下させ、以後は注入速度を一定に維持する、などと設定することが可能である。

30

【 0 0 6 6 】

さらに、造影度である CT 値が最適値に近似する状態が維持されるように、造影剤と生理食塩水との混合比率を時間経過により変化させる可変パターンをデータ登録しておき、この可変パターンに対応して造影剤と生理食塩水との混合比率を経時変化させることも不可能ではない。

【 0 0 6 7 】

また、上記形態では造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 の注入圧力の上限を個々にデータ登録しておくことを例示したが、共通する 1 つの上限をデータ登録しておくことも可能である。造影 / 生食注入機構 1 2 3 , 1 2 4 に対してデータ記憶する上限を共通する 1 つとすれば記憶容量を削減することができ、個々とすれば粘度などが相違する造影剤と生理食塩水との注入圧力を個別に規制することができる。

40

【 0 0 6 8 】

さらに、上記形態では被験者に注入される造影剤や生理食塩水の圧力を、薬液シリンジ 2 0 0 のピストン部材 2 0 2 を押圧する圧力から算出することを例示したが、例えば、薬液シリンジ 2 0 0 や分岐チューブ 2 1 0 の内部に感圧素子を設置して造影剤などの注入圧力を直接に検出することも可能である。

50

【0069】

また、上記形態では説明を簡単とするためにピストン部材202の押圧圧力から造影剤などの注入圧力が単純に算出されることを想定したが、現在市販されている薬液シリンジ200は各種サイズがあり、そのピストン部材202の端面の面積も各種である。

【0070】

そして、造影剤などの注入圧力はピストン部材202の押圧圧力と端面面積との両方に依存するので、薬液注入装置100で各種サイズの薬液シリンジ200を利用する場合は、その薬液シリンジ200の種別ごとにピストン部材202の端面面積もデータ登録しておき、その薬液シリンジ200の種別も入力操作させてピストン部材202の端面面積をデータ読出することが好適である。さらに、本出願人が特願2002-021762号として出願したように、注入ヘッド110が装着される薬液シリンジ200の種別を検出することや、そこから造影剤の種別を判定することも可能である。

10

【0071】

また、上記形態では造影剤の注入総量を算出するために被験者のパラメータとして体重のみデータ入力することを例示したが、例えば、身長、性別、年齢、体型、などの各種データを入力して注入総量の算出に利用することも可能である。さらに、上記形態では体重の“10(Kg)以下, 10~20(Kg), ...”などの区分を作業者に選択操作させることを例示したが、例えば、その体重の数値を入力操作させることも可能である。

【0072】

また、上記形態では薬液注入装置100に被験者の体重を操作パネル104の手動操作でデータ入力することを例示したが、例えば、本出願人が特願2002-393968号として出願したように、被験者のカルテが電子データとされている場合、そこから体重をデータ読出することも可能である。

20

【0073】

さらに、CTスキャナ300には被験者を保持する寝台が存在するので、例えば、その寝台で被験者の体重を測定して薬液注入装置100にデータ提供することも可能である。また、CTスキャナ300で被験者を撮像するときは、当然ながら被験者の撮像部位をCTスキャナ300にデータ入力するので、このCTスキャナ300への撮像部位のデータ入力と薬液注入装置100への撮像部位のデータ入力を兼用させることも可能である。

【0074】

また、上記形態では造影剤の注入中止が薬液注入装置100にCTスキャナ300からオンライン送信されることを例示したが、例えば、作業者が薬液注入装置100の操作パネル104を手動操作して注入中止を直接にデータ入力することも可能である。

30

【0075】

さらに、上記形態では作業者がCTスキャナ300に入力操作した注入中止が薬液注入装置100にオンライン送信されることを例示したが、例えば、CTスキャナ300が所定のアルゴリズムにより造影度であるCT値を検出し、そのCT値が所定度合となった時点で自動的に注入中止をデータ出力することも可能である。

【0076】

【発明の効果】

本発明の薬液注入装置では、複数の薬液を所望の混合比率で被験者に同時に注入することにより、例えば、高濃度の造影剤を生理食塩水で所望濃度まで希釈しながら被験者に注入することができるので、作業現場に複数種類の造影剤を常時用意しておくことを無用とすることができ、作業者が被験者の体重や撮像部位を考慮して複数種類の造影剤から適切な1つを選択することも無用とすることができ、被験者の複数の部位を順番に撮像するときに薬液シリンジを交換することも無用とすることができ、被験者に注入する造影剤の有効成分の含有濃度を自在に調節することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の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。

50

- 【図2】薬液注入装置の物理構造を示すブロック図である。
- 【図3】薬液注入装置の注入ヘッドに薬液シリンジを装着する状態を示す斜視図である。
- 【図4】薬液注入装置の外観を示す斜視図である。
- 【図5】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。
- 【図6】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7】後半部分を示すフローチャートである。

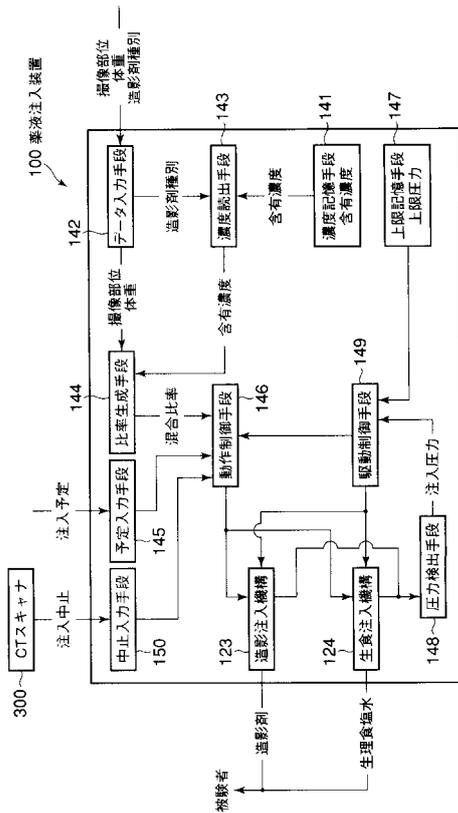
【符号の説明】

- 100 薬液注入装置
- 112 シリンジ保持機構である凹部
- 120 シリンジ駆動機構
- 123 薬液注入機構である造影注入機構
- 124 薬液注入機構である生食注入機構
- 130 コンピュータユニット
- 141 濃度記憶手段
- 142 データ入力手段
- 143 濃度読出手段
- 144 比率生成手段
- 146 動作制御手段
- 147 上限記憶手段
- 148 圧力検出手段
- 149 駆動制限手段
- 200 薬液シリンジ
- 201 シリンダ部材
- 202 ピストン部材
- 300 透視撮像装置であるCTスキャナ

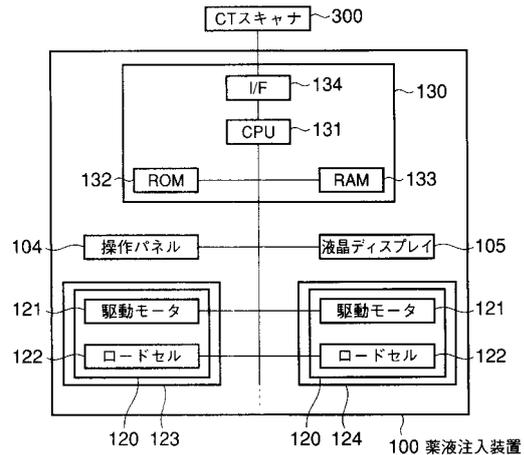
10

20

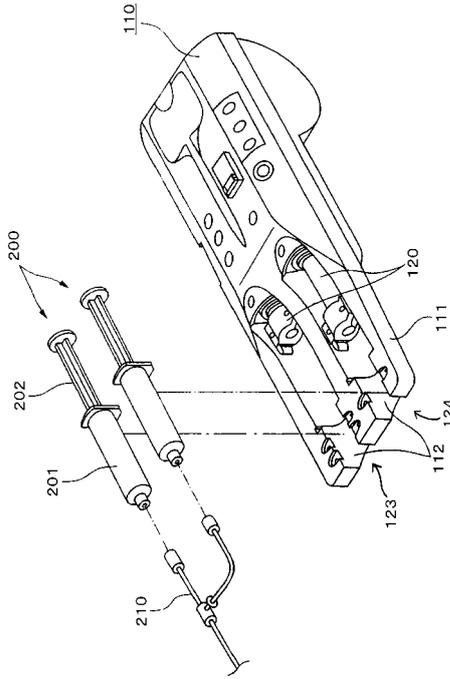
【図1】



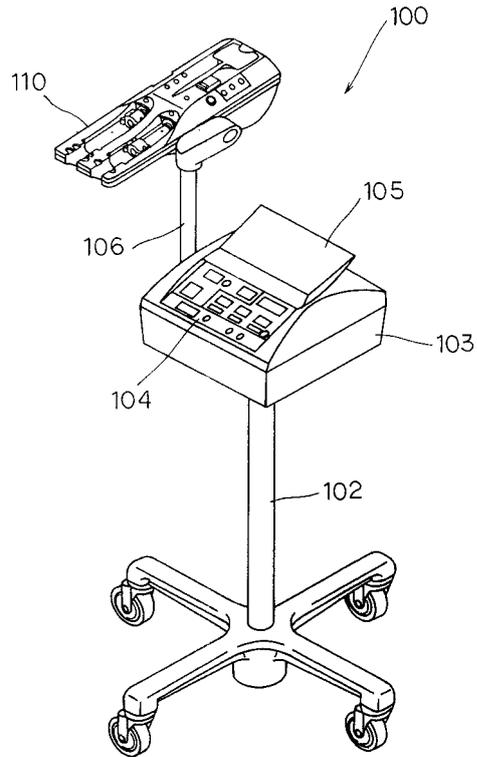
【図2】



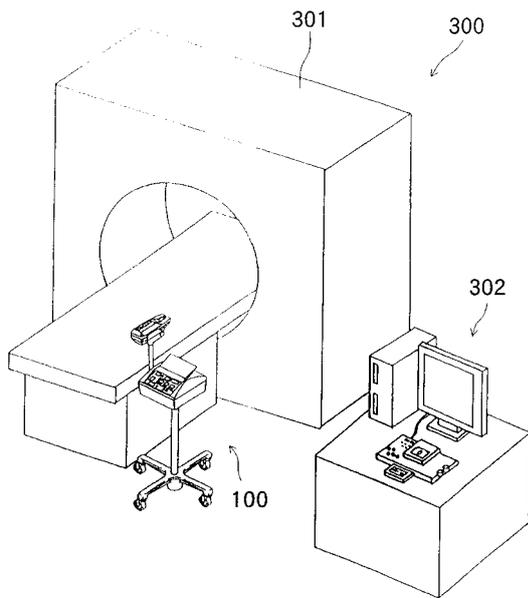
【図3】



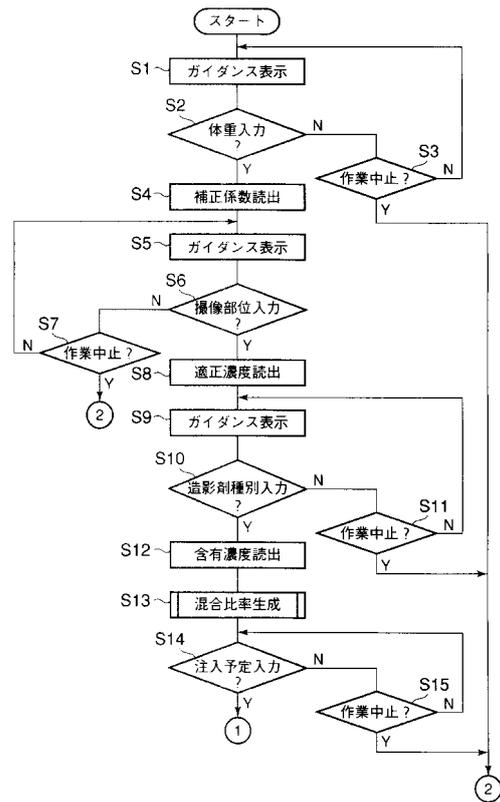
【図4】



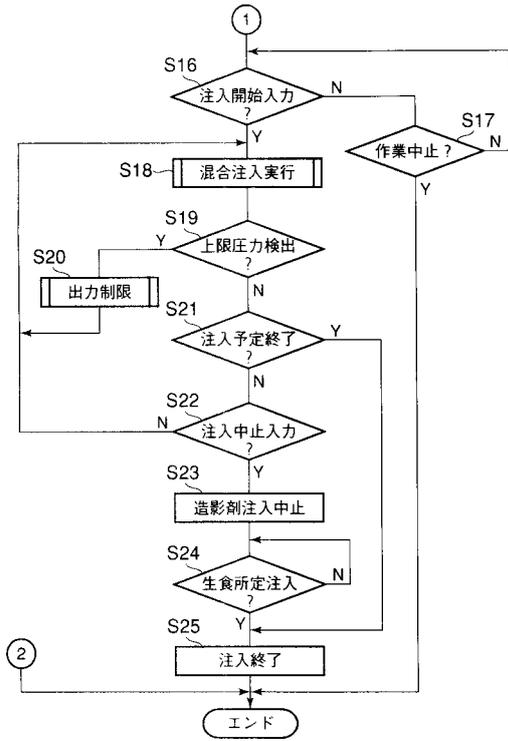
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01 - 265973 (JP, A)
特開2002 - 102343 (JP, A)
特開2000 - 189515 (JP, A)
特開2001 - 149360 (JP, A)
特表2002 - 511317 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 5/145

A61B 6/00