

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6102095号
(P6102095)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 M 5/162 (2006.01)

A 6 1 M 5/162 5 0 0 V

A 6 1 M 5/38 (2006.01)

A 6 1 M 5/38

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-142745 (P2012-142745)
 (22) 出願日 平成24年6月26日(2012.6.26)
 (65) 公開番号 特開2014-4200 (P2014-4200A)
 (43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)
 審査請求日 平成27年5月26日(2015.5.26)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74) 代理人 100116665
 弁理士 渡辺 和昭
 (74) 代理人 100164633
 弁理士 西田 圭介
 (74) 代理人 100179475
 弁理士 仲井 智至
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 百瀬 嘉彦
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体注入器及び液体注入方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を貯留する液体貯留部と、
 前記液体を生体に注入する注入管と、
 前記液体貯留部と前記注入管との間に設けられ、前記液体を通過させ、気体を遮断するフィルターと、
 複数の溝が設けられたフィルター保持面と、を備え、
 前記複数の溝が互いに接続され、
 前記フィルターが、前記フィルター保持面によって保持されることを特徴とする液体注入器。

【請求項2】

請求項1に記載の液体注入器であって、
 前記フィルターによって前記注入管へ流入するのを遮断された気体が、前記液体貯留部の内部に残留する、ことを特徴とする液体注入器。

【請求項3】

請求項1または2に記載の液体注入器であって、
 前記液体貯留部を外気から隔離するセプタムを有し、
 前記セプタムを貫通する注射針を介して、前記液体貯留部の内部に前記液体が供給される、ことを特徴とする液体注入器。

【請求項4】

10

20

請求項 3 に記載の液体注入器であって、

前記セブタムでは、前記注射針が前記フィルターに対して垂直な方向から貫通して前記液体貯留部の内部に挿入されることを特徴とする液体注入器。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の液体注入器は度当て部を備え、

前記度当て部の形状は前記注射針を保持する液体供給器に設けられた段状部分と対応する形状であり、

前記注射針を介して前記液体貯留部に液体が供給される際に、前記段状部分と前記度当て部とを当接させることによって、前記注射針が前記液体貯留部の内部に挿入される量が調節される、ことを特徴とする液体注入器。

10

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の液体注入器であって、

前記フィルター保持面の中央部の溝は他の溝よりも幅が太く形成され、前記中央部の溝の底面には前記注入管に液体を移動させる接続流路が設けられる、ことを特徴とする液体注入器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体注入器及び液体注入方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

体内に液体を持続的に注入する液体注入装置がある。例えば、インスリン等の薬液の持続皮下注入に用いられる液体注入装置として、カテーテルを皮下に留置して体内にインスリンを注入する液体注入部と、該液体注入部にインスリンを供給する液体供給部からなる皮下注入器が広く知られている。このような皮下注入器では、液体供給部から液体注入部へ液体を送る送液ラインが日常生活の邪魔になる場合がある。そのため、液体注入部と送液ラインとを着脱可能に構成し、薬液の注入時にのみ送液ラインを液体注入部に接続する方法が行なわれている。（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 51702 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような構成の液体注入装置では、液体注入部と送液ラインとの着脱の際に気泡が発生したり、液体供給部から供給される液体に気泡が混入したりする場合がある。気泡がそのまま液体注入部に流入すると、液体の送液精度が悪化し、精密な皮下注入を行なうことが困難になる。特に、インスリン等の薬液注入時において液体供給装置として多用されるチューブポンプでは、チューブが蠕動運動を行う際に負圧によってキャビテーションが発生して気泡が生じやすくなる。そのため、液体の注入量を精度よくコントロールすることが難しい。

40

本発明は、精度よく液体を注入することが可能な液体注入器を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するための主たる発明は、液体を貯留する液体貯留部と、前記液体貯留部に貯留された前記液体を生体に注入する注入管と、前記液体貯留部と前記注入管との間に設けられ、前記液体を通過させ、気体を通過させないフィルターと、を備える液体注入器である。

50

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】液体注入装置1の全体構成を表す図である。

【図2】液体供給器20の概略断面図である。

【図3】液体注入器50の概略断面図である。

【図4】ケース512Aのフィルター保持面に設けられる溝部について説明する図である。

【図5】液体注入器50に液体供給器20が接続された状態を表す図である。

【図6】液体注入器50に穿刺器30が接続された状態を表す図である。

【図7】液体注入時における液体注入器50の状態を表す図である。

【図8】液体注入器50内の液体の流れについて説明する図である。

【図9】比較例1の液体注入装置で液体を注入する場合の、液体の流れについて説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも、以下の事項が明らかとなる。

【0008】

液体を貯留する液体貯留部と、前記液体貯留部に貯留された前記液体を生体に注入する注入管と、前記液体貯留部と前記注入管との間に設けられ、前記液体を通過させ、気体を通過させないフィルターと、を備える液体注入器。

このような液体注入器によれば、精度よく液体を注入することが可能になる。

【0009】

かかる液体注入器であって、前記フィルターによって前記注入管へ流入するのを遮断された気体が、前記液体貯留部の内部に残留することが望ましい。

このような液体注入器によれば、液体貯留部に混入した気体が、注入管（カテーテル）へ流入するのを抑制することが可能となり、高精度な液体注入動作を実現することができる。

【0010】

かかる液体注入器であって、前記液体貯留部を外気から隔離するセプタムを有し、前記セプタムを貫通する注射針を介して、前記液体貯留部の内部に前記液体が供給されることが望ましい。

このような液体注入器によれば、液体貯留部の内部に外部から気体が流入することを抑制しつつ、液体貯留部の内部に液体を供給することができる。

【0011】

かかる液体注入器であって、前記注射針は、前記フィルターに対して垂直な方向から前記セプタムを貫通して前記液体貯留部の内部に挿入されることが望ましい。

このような液体注入器によれば、セプタムの配置や液体貯留部の形状に関する制約が少なくなり、装置やフィルターを小型化することができる。

【0012】

かかる液体注入器であって、前記注射針を保持する液体供給器に設けられた段状部分と対応する形状を有する度当て部を有し、前記注射針を介して前記液体貯留部に液体が供給される際に、前記段状部分を前記液体供給器の度当て部と当接させることによって、前記注射針の先端部分が前記フィルターと接触しないように、前記注射針が前記液体貯留部の内部に挿入される量が調節されることが望ましい。

このような液体注入器によれば、液体貯留部の内部に注射針を挿入する際に、該注射針によってフィルターが破れたり破損したりすることを抑制し、より安全な液体注入を行なうことができる。

【0013】

かかる液体注入器であって、複数の溝を有するフィルター保持面を有し、膜状の前記フ

10

20

30

40

50

フィルターが、前記フィルター保持面によって保持されることが望ましい。

このような液体注入器によれば、液体と気体とを分離する際にフィルターに作用する負荷（圧力）が分散され、フィルターが破損しにくくなる。また、フィルターを通過した後の液体を溝に沿って流すことで、フィルター付近で液体が滞留するのを抑制し、効率的に液体を分離することができる。

【 0 0 1 4 】

また、液体貯留部に液体を貯留することと、前記液体を注入管から生体に注入することと、前記液体貯留部と前記注入管との間に設けられ、前記液体を通過させ、気体を通過させないフィルターを通して、前記液体貯留部に貯留された前記液体を前記注入管に移動させることと、を有する液体注入方法が明らかとなる。

10

【 0 0 1 5 】

＝ ＝ 実施形態 ＝ ＝

< 液体注入装置について >

所定量の液体を連続的に生体等に注入する液体注入装置がある。例えば、インスリンの持続皮下注入に用いられるインスリン注入装置では、一定量のインスリンを持続的に生体内（皮下）に注入することができる。本実施形態では、精度よく液体を注入することが可能な液体注入装置 1 を用いた液体注入について説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、液体注入装置 1 の全体構成を表す図である。液体注入装置 1 は、液体供給器 2 0、液体注入器 5 0、及び、図 1 では図示しない穿刺器 3 0 を有する。穿刺器 3 0 は、液体注入器 5 0 を生体に取り付ける際に用いられる機器である。

20

また、液体注入時には、動力源である送液ポンプ 1 0 に液体注入装置 1 が接続される。

【 0 0 1 7 】

送液ポンプ 1 0 は、液体注入器 5 0 に液体を供給する動力源となる液体輸送装置であり、単位時間当たりの液体輸送量を正確に制御することが望ましい。本実施形態の送液ポンプ 1 0 としては、例えば、複数のフィンガーで順次チューブを押圧することによって、チューブ内部に充填されている液体を輸送方向に輸送するチューブポンプが用いられる。

【 0 0 1 8 】

< 液体供給器 2 0 の構成 >

図 2 は、液体供給器 2 0 の概略断面図である。液体供給器 2 0 は、送液ポンプ 1 0 によって輸送される液体を液体注入器 5 0 の内部に供給するための機器であり、液体輸送路 2 1 と接続部 2 2 とを有する。液体供給器 2 0 は、液体注入時に液体注入器 5 0 と接続され、液体注入が行われない時は液体注入器 5 0 から取り外される。液体供給器 2 0 と液体注入器 5 0 との接続方法については後で説明する。

30

【 0 0 1 9 】

(液体輸送路 2 1)

液体輸送路 2 1 は、送液ポンプ 1 0 によって送られる液体を接続部 2 2 の方向へ輸送する管状の部材である。本実施形態の液体輸送路 2 1 は、柔軟性のある樹脂等によって形成される。

【 0 0 2 0 】

40

(接続部 2 2)

接続部 2 2 は、液体注入時に液体注入器 5 0 と接続して液体注入器 5 0 の内部に液体を供給する部分であり、当該接続部 2 2 によって液体供給器 2 0 は液体注入器 5 0 と着脱可能な構成となっている。接続部 2 2 は、接続用注射針 2 2 1 と胴体部 2 2 2 とを有する。

【 0 0 2 1 】

接続用注射針 2 2 1 は、液体供給器 2 0 と液体注入器 5 0 とが接続された際に、液体注入器 5 0 の内部（後述する液体貯留部）に液体を供給する。接続用注射針 2 2 1 は円管状の細長い針であり、液体輸送路 2 1 を通って輸送された液体は該接続用注射針 2 2 1 の内部を流れて先端部から流出する。

【 0 0 2 2 】

50

胴体部 2 2 2 は、接続部 2 2 (液体供給器 2 0) の外装を構成する部材であり、注射針 2 2 1 を所定の位置に保持する。また、胴体部 2 2 2 の下部には、図 2 に示されるような段状部分が設けられている。

【0023】

<液体注入器 5 0 の構成>

液体注入器 5 0 は、供給された液体を生体等に注入するための機器である。図 3 は、液体注入器 5 0 の概略断面図である。液体注入器 5 0 は、胴体部 5 1 と、液体注入部 5 2 と、フィルター 5 3 と、セプタム 5 4 とを有する。

【0024】

(胴体部 5 1)

胴体部 5 1 は、液体注入器 5 0 の外装を構成する部材であり、内部には液体注入部 5 2、フィルター 5 3、及びセプタム 5 4 が保持される。胴体部 5 1 は、ベース 5 1 1 と、ケース 5 1 2 A と、ケース 5 1 2 B とを有する。

【0025】

ベース 5 1 1 は、樹脂等で形成される部材であり、後述する液体注入部 5 2 (注入管 5 2 1 及び連通路 5 2 2) を内部に保持する (図 3 参照)。生体内に液体を注入する際には、ベース 5 1 1 が生体の表面に固定され、注入管 5 2 1 の一部が体内に留置される。つまり、ベース 5 1 1 は、液体注入対象となる物体 (例えば生体) に液体注入器 5 0 を固定する際の取り付け台としての機能も有する。また、ベース 5 1 1 の底部で液体供給器 2 0 と接続する側 (図 3 の左下部) は一部が突出した度当て部となっており、液体供給器 2 0 を接続する際に位置を固定することができる。

【0026】

ケース 5 1 2 A 及びケース 5 1 2 B は、液体注入時において液体供給器 2 0 から供給された液体を液体注入器 5 0 の内部に一時的に貯留するための液体貯留部を形成する。液体貯留部は、ケース 5 1 2 A と、ケース 5 1 2 B と、フィルター 5 3 と、後述する接続用セプタム 5 4 1 とによって囲まれる領域 (図 3 で太線部分で表される領域) であり、外部 (外気) から隔離された、気密性を有する領域である。

【0027】

図 3 に示されるように、ケース 5 1 2 A とケース 5 1 2 B との間には膜状のフィルター 5 3 が保持され、ケース 5 1 2 A のフィルター 5 3 が保持される面 (以下、フィルター保持面とも呼ぶ) には複数の溝 (溝部) が設けられる。図 4 は、ケース 5 1 2 A のフィルター保持面に設けられる溝部について説明する図である。ケース 5 1 2 A のフィルター保持面は横方向に並ぶ複数の溝を有する。それぞれの溝は互いに接続されている。例えば、図 4 の場合、それぞれの溝が左側で接続されている。また、溝部のうち中央に位置する溝は他の溝よりも幅が太く形成され、該中央部の溝の底面には、液体注入部 5 2 に液体を移動させるための接続流路が設けられる (図 3 参照)。詳細は後述するが、液体貯留部に貯留された液体は、フィルター 5 3 を通過した後、ケース 5 1 2 A に設けられた溝部に流れ込む。溝部に流れ込んだ液体はそれぞれの溝の接続箇所から中央部の太い溝に集まり、接続流路を通して液体注入部 5 2 へ移動する。このような溝状の保持面でフィルター 5 3 を保持することにより、フィルター 5 3 に作用する負荷 (圧力) が分散され、フィルター 5 3 が破損しにくくなる。また、フィルター 5 3 を通過した後の液体を当該溝に沿って流すことで、フィルター 5 3 付近で液体が滞留するのを抑制することができる。

【0028】

なお、図 4 ではケース 5 1 2 A のフィルター保持面が円形に構成されているが、保持面は円形である必要はない。また、図 4 では複数の溝がそれぞれ横方向に設けられているが、縦方向の溝であってもよい。また、溝の太さ、深さ、数量等は被注入液体 (例えばインスリン等の薬液) の性質に応じて変更される。

【0029】

ケース 5 1 2 B は接続用セプタム 5 4 1 を嵌め込むようにして保持する。

【0030】

(液体注入部 5 2)

液体注入部 5 2 は、注入管 5 2 1 と、連通部 5 2 2 とを有する。

注入管 5 2 1 は液体を注入するための管であり、本実施形態ではカテーテルが用いられる。注入管 5 2 1 の一部は胴体部 5 1 のベース 5 1 1 に保持され、一部はベース 5 1 1 の下側に露出している。液体注入器 5 0 を用いて液体の注入を行なう際には、注入管 5 2 1 の露出した部分が生体等の内部に留置され、持続的に液体を注入することができる。したがって、注入管 5 2 1 (カテーテル) は生体内に留置されることを考慮してフッ素樹脂等の柔らかい材料で形成されることが望ましい。

【 0 0 3 1 】

連通部 5 2 2 は、注入管 5 2 1 の内部に液体を導入するための導入部である。液体貯留部から接続流路を通して移動する液体 (インスリン等の被注入液体) は、連通部 5 2 2 から注入管 5 2 1 の内部に導入され、生体内へと注入される。

【 0 0 3 2 】

(フィルター 5 3)

フィルター 5 3 は胴体部 5 1 の内部に保持され、液体貯留部と液体注入部 5 2 (注入管 5 2 1) との間に設けられる膜状の部材である。フィルター 5 3 は液体を通過させるが、気体は通過させない性質を有する親水性の材料で形成される。例えば、親水処理を施した P T F E (Polytetrafluoroethylene) メンブレン等が用いられる。本実施形態では、フィルター 5 3 によって、液体貯留部に存在する気体が液体注入部 5 2 (注入管 5 2 1) に流入するのが抑制される。また、フィルター 5 3 は固体も通過させない。すなわち、液体と個体とを分離する機能も有する。

【 0 0 3 3 】

(セプタム 5 4)

セプタム 5 4 には、接続用セプタム 5 4 1 と、穿刺用セプタム 5 4 2 とがある。

接続用セプタム 5 4 1 は、胴体部 5 1 の内部に設けられる液体貯留部を外気から隔離する部材である。また、液体注入時において液体供給器 2 0 を液体注入器 5 0 に接続する際には、液体供給器 2 0 の接続用注射針 2 2 1 を貫通させる。したがって、接続用セプタム 5 4 1 は接続用注射針 2 2 1 を貫通させた場合であっても、該接続用注射針 2 2 1 を抜いた時に、貫通によって開いた孔が塞がるような材料 (例えばシリコン等) で形成される。これにより、接続用セプタム 5 4 1 に接続用注射針 2 2 1 を抜き差ししても、液体貯留部の内部に外部から気体が流入することが抑制される。

【 0 0 3 4 】

穿刺用セプタム 5 4 2 は、注入管 5 2 1 を外気から隔離する部材である。また、後述する穿刺時において注入管 5 2 1 を生体内に挿入する際には、穿刺器 3 0 の穿刺針 3 1 を貫通させる。したがって、穿刺用セプタム 5 4 2 は穿刺針 3 1 を貫通させた場合であっても、該穿刺針 3 1 を抜いた時に、貫通によって開いた孔が塞がるような材料 (例えばシリコン等) で形成される。

【 0 0 3 5 】

< 液体注入動作について >

液体注入器 5 0 を用いた液体注入動作について、液体注入対象が生体である場合の例を示して説明する。

【 0 0 3 6 】

液体の注入を行なう際には、液体注入器 5 0 に液体供給器 2 0 が接続される。図 5 は、液体注入器 5 0 に液体供給器 2 0 が接続された状態を表す図である。本実施形態で、液体供給器 2 0 は液体注入器 5 0 の側部に接続可能である。両者を接続する際には、液体注入器 5 0 に対して図 5 の左側から右側に液体供給器 2 0 をスライド移動させる。そして、液体供給器 2 0 に設けられた接続用注射針 2 2 1 が液体注入器 5 0 の接続用セプタム 5 4 1 を貫通して液体注入器 5 0 の液体貯留部に挿入される。つまり、フィルター 5 3 に対して (フィルター保持面に対して) 垂直な方向から接続用注射針 2 2 1 が挿入される。

【 0 0 3 7 】

ここで、フィルター 5 3 に対して接続用注射針 2 2 1 が平行に挿入される構成であると、接続用セプタム 5 4 1 の配置や液体貯留部の形状に制約が生じやすくなる。また、液体注入器 5 0 の高さが高くなったり装置全体が大型化したりするため、生体に取り付けたときに日常生活の妨げとなるおそれがある。これに対して、本実施形態のようにフィルター 5 3 に対して垂直な方向から接続用注射針 2 2 1 を挿入することより、液体注入器 5 0 の構成が図 5 に示されるようなコンパクトな形状となり、フィルター 5 3 自体を小型化することもできる。

【0038】

液体注入器 5 0 (ベース 5 1 1) の度当て部は、液体供給器 2 0 (胴体部 2 2 2) の底面部に設けられた段状部分と対応する形状であり、図 5 のように、度当て部と段状部分とを当接させることによって、液体注入器 5 0 に対する液体供給器 2 0 の接続位置が固定される。これにより、接続状態において接続用注射針 2 2 1 が液体注入器 5 0 の液体貯留部の内部に挿入される量が調節される。具体的には、接続用注射針 2 2 1 の先端部分が液体貯留部内に保持されたフィルター 5 3 と接触しないように、接続用注射針 2 2 1 の差し込み量が調節される。接続用注射針 2 2 1 とフィルター 5 3 とを接触させないように調整することで、フィルター 5 3 が破れたり破損したりすることを抑制し、より安全な液体注入を行なうことができる。

【0039】

次に、液体注入器 5 0 に穿刺器 3 0 を接続する。該穿刺器 3 0 を用いて液体注入器 5 0 を生体に固定して注入管 5 2 1 (カテーテル)の一部を生体内に留置する。上述のように注入管 5 2 1 (カテーテル)はフッ素樹脂等の柔らかい材料で形成されるため、注入管 5 2 1 を単独で体内に挿入することは難しい。そこで、液体注入器 5 0 を生体に取り付ける際には、穿刺器 3 0 が用いられる。

【0040】

図 6 は、液体注入器 5 0 に穿刺器 3 0 が接続された状態を表す図である。

穿刺器 3 0 は、穿刺針 3 1 を有する。穿刺針 3 1 は中空の細い針状の部材であり、その外径は注入管 5 2 1 の内径よりも小さい。穿刺器 3 0 は液体注入器 5 0 の上部に接続可能であり、両者を接続する際には、図 6 に示されるように、穿刺針 3 1 が液体注入器 5 0 の穿刺用セプタム 5 4 2 を貫通して注入管 5 2 1 の内部に差し込まれる。なお、穿刺器 3 0 を液体注入器 5 0 に接続したときに、穿刺針 3 1 の先端部が注入管 5 2 1 の下端部から突出するように穿刺針 3 1 の長さが調整されている。

なお、液体注入器 5 0 と液体供給器 2 0 とが接続される前に、穿刺器 3 0 と液体注入器 5 0 とが接続されていてもよい。

【0041】

本実施形態では、液体注入器 5 0 を生体に取り付ける前に、図 6 に示されるように注入管 5 2 1 (穿刺針 3 1)の先端部分から被注入液体(例えばインスリン等)が流出する状態にする。すなわち、液体供給器 2 0 の液体輸送路 2 1 や接続用注射針 2 2 1 の内部、及び、液体注入器 5 0 の液体貯留部や注入管 5 2 1 の内部が被注入液体で満たされた状態にする(この動作をプライミングと言う)。液体の流路をあらかじめ該液体で満たしておくことで、流路内部に残留している気体が放出されるので、液体注入器 5 0 の内部に気体を流入させにくくすることができる。なお、注入管 5 2 1 の内部に差し込まれた穿刺針 3 1 は中空で、側部には孔が開いている。したがって、注入管 5 2 1 の内部に穿刺針 3 1 が差し込まれた状態で、該穿刺針 3 1 の内部を通して液体が流出する状態となる。

【0042】

この状態で、液体注入器 5 0 (及び穿刺器 3 0、液体供給器 2 0)を生体の表面と垂直な方向から生体に取り付けると、穿刺針 3 1 の先端部が生体表面に刺さり、徐々に生体内に挿入されていく。同時に、注入管 5 2 1 (カテーテル)が穿刺針 3 1 にガイドされるようにして一体的に生体内に挿入される。挿入時の抵抗が小さくなるように、注入管 5 2 1 (カテーテル)の先端部にはテーパーが設けられていることが望ましい。そして、液体注入器 5 0 の底面部を生体表面と密着させることにより、液体注入器 5 0 が生体に取り付け

られる。なお、液体注入器 5 0 の底面部には粘着テープ等の粘着性物質が付着しており、該底面部が生体表面と密着することにより、液体注入器 5 0 の位置が固定される。

【 0 0 4 3 】

液体注入器 5 0 が生体表面に固定されると、生体内への液体注入が可能になる。図 7 は、液体注入時における液体注入器 5 0 の状態を表す図である。

液体注入器 5 0 が生体に取り付けられた後、穿刺器 3 0 を液体注入器 5 0 から離脱させる。穿刺器 3 0 を生体に対して垂直上方側に引き抜くように移動させると、生体内に挿入されていた穿刺針 3 1 が抜けて、注入管 5 2 1 (カテーテル)の一部が生体内に残される。このようにすることで、図 7 に示されるように、注入管 5 2 1 (カテーテル)を生体内に留置させた状態で、液体注入器 5 0 を用いて液体注入を行なうことができる。なお、穿刺針 3 1 が引き抜かれた後は、穿刺用セプタム 5 4 2 に開いた貫通孔が塞がれるため、注入管 5 2 1 は外気から遮断される。したがって、液体注入動作時に穿刺用セプタム 5 4 2 を通して注入管 5 2 1 の内部に外気が混入することはない。また、注入管 5 2 1 から外部に液体が漏れることもない。

【 0 0 4 4 】

送液ポンプ 1 0 から液体供給器 2 0 の液体輸送路 2 1 を通って輸送された液体は、接続用注射針 2 2 1 を介して液体注入器 5 0 内部の液体貯留部に供給される。そして、フィルター 5 3 を通過して溝部へ移動し、連通部 5 2 2 から注入管 5 2 1 の内部に導かれて生体内へ注入される。

【 0 0 4 5 】

<液体注入器 5 0 内の液体の流れについて>

液体注入時における液体注入器 5 0 の内部における液体の流れについて具体的に説明する。図 8 は、液体注入器 5 0 内の液体の流れについて説明する図である。

送液ポンプ 1 0 から接続用注射針 2 2 1 を介して液体貯留部内に液体が供給される。本実施形態で、接続用注射針 2 2 1 は、気密性の高い接続用セプタム 5 4 1 を貫通して液体貯留部内挿入されている。そのため、液体貯留部の内部に外部から気体が流入することを抑制しつつ、液体貯留部の内部に正確に液体を供給することができる。

【 0 0 4 6 】

しかし、送液ポンプ 1 0 から液体注入器 5 0 まで液体が輸送される間に、輸送中の液体に細かい気泡が混入して、そのまま液体貯留部内に気泡が供給される場合がある。特に、本実施形態のように送液ポンプ 1 0 としてチューブポンプが用いられる場合、フィンガーによって圧縮されていたチューブが開放される際に、チューブ内に負圧が発生してキャビテーションを生じ、気泡が発生しやすくなる。このようにして発生した気泡は被注入液体と共に液体輸送路 2 1 を輸送され、液体貯留部の内部に溜まっていく。

【 0 0 4 7 】

液体貯留部の内部は接続用注射針 2 2 1 を介して供給される液体と気体(気泡)とによって徐々に満たされ、図 8 のように液体貯留部内の上方に気体が溜まり、それ以外の部分に液体が貯留された状態となる。接続用注射針 2 2 1 からさらに液体が供給されると、液体貯留部内の圧力が上昇し、液体の一部がフィルター 5 3 を通過して、ケース 5 1 2 A の溝部に移動する。このとき、フィルター 5 3 は気体を通過させないため、液体貯留部内の気体がケース 5 1 2 A の溝部に移動することは無い。つまり、フィルター 5 3 によって注入管 5 2 1 へ流入するのを遮断された気体は、液体貯留部の内部に残留する。また、気体以外の異物が液体貯留部内に混入したとしても、そのような異物もフィルター 5 3 によって分離され、液体貯留部から溝部に移動することは無い。

【 0 0 4 8 】

ケース 5 1 2 A の溝部に移動した液体は、中央の接続流路を通して液体注入部 5 2 へ移動し、連通部 5 2 2 から注入管 5 2 1 (カテーテル)の内部に導入されて生体内へ注入される。溝部に沿って液体が流れやすい構造になっているため、液体がフィルター 5 3 を通過しやすく、液体注入時において気体や他の異物を効率よく分離することができる。

【 0 0 4 9 】

< 比較例 >

比較例として、フィルターを有さない従来型の液体注入装置について説明する。図 9 に、比較例 1 の液体注入装置で液体を注入する場合の、液体の流れについて説明する図を示す。

【 0 0 5 0 】

比較例 1 の液体注入装置では、実施形態の液体注入装置 1 と液体注入器 5 0 の構成が異なる。比較例 1 では、液体注入器 5 0 の内部にフィルター 5 3 や該フィルター 5 3 を保持する溝部（フィルター保持面）が設けられていない。つまり、比較例 1 では液体注入装置 1 の液体貯留部に相当する領域と液体注入部 5 2（注入管 5 2 1）との間が隔てられていない。

10

【 0 0 5 1 】

図 9 の場合、液体注入時に送液ポンプ 1 0 から接続用注射針 2 2 1 を介して液体注入器 5 0 に供給された液体は、そのまま液体注入部 5 2（注入管 5 2 1）へ移動する。したがって、供給された液体中に気体等の異物が混入していた場合でも、当該気体等の異物はそのまま注入管 5 2 1 へと導かれ、生体内に注入される。このように、液体中に気体が混入したまま該液体が注入されると、混入した気体の分だけ液体の注入量が少なくなり、液体注入量の精度が悪くなる。

【 0 0 5 2 】

これに対して、本実施形態では、送液ポンプ 1 0 で気泡が発生したとしても、液体貯留部から液体注入部 5 2（注入管 5 2 1）に液体が移動する際に当該気泡が分離され（図 8 参照）、その分の液体が注入管 5 2 1 に移動する。すなわち、液体に混入した分の気泡を液体に置換して注入管に送ることができる。したがって、比較例の場合よりも液体注入量の精度を向上させることができる。

20

【 0 0 5 3 】

また、薬液等の液体を生体に注入する際に、気体やその他の異物を除去してから液体を注入することができるため、より安全な液体注入を行なうことができる。例えば、生体に薬液を注入する際に、アレルギー物質等が体内に侵入することを抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

＝ ＝ ＝ その他の実施形態 ＝ ＝ ＝

一実施形態としての液体注入装置について説明したが、上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは言うまでもない。特に、以下に述べる実施形態であっても、本発明に含まれるものである。

30

【 0 0 5 5 】

< 送液ポンプ 1 0 について >

前述の実施形態では、送液ポンプ 1 0 の構成としてフィンガーの圧縮によってチューブに蠕動運動を生じさせることで液体の輸送を行なうチューブポンプを用いた例について説明されていたが、送液ポンプ 1 0 の構成はこの例には限られない。例えば、ローラーの回転によってチューブを押圧するローラーポンプや、ピストンを移動させることによって液体の輸送を行なうシリンジポンプ等を用いることもできる。

40

【 0 0 5 6 】

< 液体注入器 5 0 について >

前述の実施形態では、液体注入器 5 0 を用いて生体に液体を注入する例について説明されていたが、この例には限られない。液体注入器 5 0 は生体以外の注入対象物に対しても精度よく液体を注入することが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

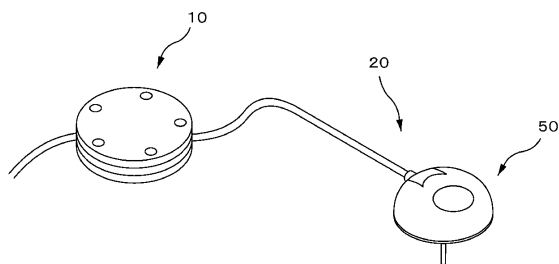
1 液体注入装置、

1 0 送液ポンプ、

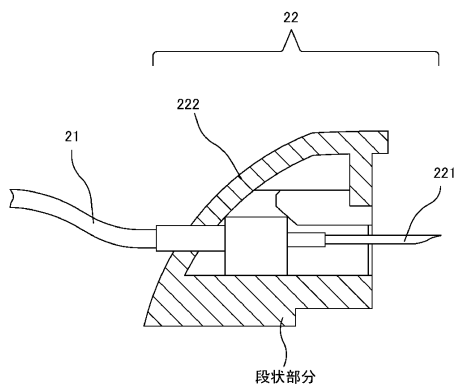
50

- 20 液体供給器、21 液体輸送路、22 接続部、
 221 接続用注射針、222 胴体部、
 30 穿刺器、31 穿刺針、
 50 液体注入器、
 51 胴体部、511 ベース、512A・512B ケース、
 52 液体注入部、521 注入管、522 連通部、
 53 フィルター、
 54 セプタム、541 接続用セプタム、542 穿刺用セプタム

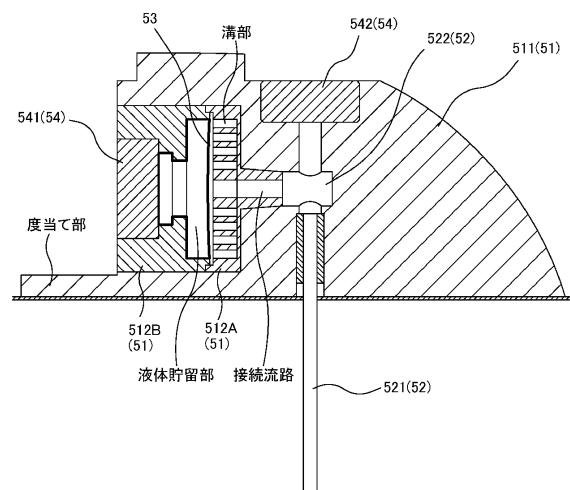
【図1】



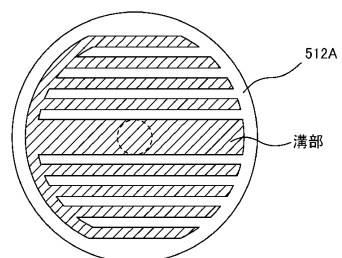
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

審査官 落合 弘之

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 7 5 4 6 6 (J P , A)
特表平 1 0 - 5 0 0 3 4 2 (J P , A)
特開平 7 - 2 8 9 8 5 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 4 7 1 2 0 (J P , A)
特表 2 0 0 9 - 5 3 9 4 3 7 (J P , A)
特表 2 0 1 3 - 5 2 8 1 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 M 5 / 1 4 2
A 6 1 M 5 / 3 8
A 6 1 M 2 5 / 0 2