

明 細 書

発明の名称：注射器用のコンテナユニット、及び注射器

技術分野

[0001] 本開示は、注射器用のコンテナユニット、及び注射器に関する。

背景技術

[0002] 生体等の対象領域に薬液等を射出する装置として、注射針を介して注射液を対象領域に射出する有針注射器や、注射針を介することなく注射液を対象領域に射出する無針注射器が知られている。近年、特に、無針注射器は、取り扱いの容易さや衛生面等からも着目されその開発が行われている。一般に、無針注射器では、圧縮ガスやバネ等の駆動源により加圧された薬液を対象領域に向かって射出し、その薬液が有する運動エネルギーを利用して対象領域の内部に薬液が射出される構成が実用化されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、注射液を収容する収容部が形成された無針注射器が開示されている。また、特許文献2には、注射液を収容する収容部に横穴を設け注射液を充填する注射器が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2022/004334号

特許文献2：国際公開第1994/013541号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 注射器は、通常、射出口から注射液を高圧で射出するため、射出口は細孔で形成されている。そのため、従来の注射器においては、注射液の収容部に注射液を充填する際に、細孔として形成された射出口から注射液を吸引する必要があり、特に注射液が高粘度である場合には当該注射液の充填作業に時間を要していた。

[0006] 本開示の技術は、上記した実情に鑑みてなされたものであり、その目的は

、注射液の充填を速やかに行うことの可能な注射器用のコンテナユニットに関する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本開示の注射器用のコンテナユニットでは、以下の構成を採用した。即ち、本開示の技術は、注射器用のコンテナユニットであって、注射液を収容するための収容空間を備えるコンテナと、前記コンテナを着脱自在に装着可能であって、前記無針注射器の使用時（作動時）には前記コンテナを装着した状態で使用されるコンテナホルダと、を備え、前記コンテナホルダは、前記注射器の使用時（作動時）に前記注射液を射出する射出口と、前記注射器の使用時（作動時）に前記収容空間から前記射出口へ前記注射液を導くノズル流路と、を有するノズル部を備え、前記コンテナは、前記コンテナホルダから取り外された状態で前記収容空間に外部から前記注射液を直接充填するための充填用開口部を有し、当該充填用開口部は、前記コンテナが前記コンテナホルダに装着された状態において前記ノズル流路と連通するように構成されており、前記充填用開口部の開口断面積は、前記射出口の開口断面積よりも大きい、コンテナユニットである。

[0008] 本開示の注射器用のコンテナユニットでは、前記コンテナを前記コンテナホルダに装着した状態で、前記ノズル流路における基端側に形成される基端側開口部が前記充填用開口部と対向配置されてもよい。このように、前記基端側開口部と前記充填用開口部とを対向配置することによって、注射液の流れがスムーズとなり、加圧された注射液を減速させることなく射出することができる。さらに、前記コンテナと前記コンテナホルダに対して内部から加わる圧力が減少し、耐久性が向上する。

[0009] 本開示の注射器用のコンテナユニットでは、前記コンテナを前記コンテナホルダに装着した状態で、前記コンテナユニットの軸方向に沿って前記充填用開口部を投影した投影領域内に前記コンテナホルダの前記基端側開口部が含まれるように構成されてもよい。前記コンテナユニットの軸方向に沿って前記充填用開口部を投影した投影領域内に前記コンテナホルダの前記基端側

開口部が含まれるように構成することにより、注射液の流れがスムーズとなり、加圧された注射液を減速させることなく射出することができる。さらに、前記コンテナと前記コンテナホルダに対して内部から加わる圧力が減少し、耐久性が向上する。

[0010] 本開示の注射器用のコンテナユニットでは、前記コンテナを前記コンテナホルダに装着した状態で、前記基端側開口部と前記充填用開口部とが同軸上に配置されてもよい。前記基端側開口部と前記充填用開口部とを同軸上に配置することによって、注射液の流れがスムーズとなり、加圧された注射液を減速させることなく射出することができる。さらに、前記コンテナと前記コンテナホルダに対して内部から加わる圧力が減少し、耐久性が向上する。

[0011] 本開示の技術は、注射器用のコンテナユニットと、前記コンテナユニットを着脱自在に構成されたハウジングと、を備える、注射器であってもよい。また、注射器は無針注射器であってもよいし、有針注射器であってもよい。

発明の効果

[0012] 本開示の技術によれば、注射液の充填を速やかに行うことの可能な注射器用のコンテナユニットに関する技術を提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、実施形態に係る無針注射器の全体図である。

[図2]図2は、無針注射器の断面図である。

[図3]図3は、無針注射器用のコンテナユニットに係る構成図である。

[図4]図4は、コンテナユニットのコンテナ及びコンテナホルダに係る図3の拡大図である。

[図5]図5は、コンテナユニットとプランジャの組み立て断面図である。

[図6]図6は、コンテナユニットに注射液を充填する方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本開示の実施形態について、図面を参照して説明する。本開示においては、注射器の一例として、注射針を介することなく注射液を対象領域

に射出する無針注射器を例示する。但し、本開示の技術は、注射針を介して注射液を対象領域に射出する有針注射器に適用してもよい。なお、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は、一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲内で、適宜、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。本開示は、実施形態によって限定されることはなく、請求の範囲によってのみ限定される。

[0015] <実施形態>

図1は、実施形態に係る無針注射器1の全体図である。また、図2は無針注射器1の断面図である。ここで、無針注射器1は、ハウジング20に注射器アセンブリ10が取り付けられて形成される。当該無針注射器1は、火薬の燃焼エネルギーを利用して、注射液Lを対象領域に射出する無針注射器、すなわち、注射針を介することなく、注射液Lを対象領域に射出して注射を行う装置である。

[0016] 本実施形態では、無針注射器1においてその長手方向における相対的な位置関係を表す用語として、「先端側」及び「基端側」を用いる。当該「先端側」は、後述する無針注射器1の先端寄りの方向、すなわち射出口1022b寄りの位置を表し、当該「基端側」は、無針注射器1の長手方向において「先端側」とは反対側の方向、すなわちハウジング20寄りの位置を表している。

[0017] なお、本開示の以降の記載においては、無針注射器1により対象領域に射出される注射液Lは、当該対象領域で期待される効能や機能を発揮する所定物質が液体の媒体に含有されることで形成されている。その注射液Lにおいて、所定物質は媒体である液体に溶解した状態となってもよく、また、溶解されずに単に混合された状態となってもよい。

[0018] 注射液Lに含まれる所定物質としては、例えば、生体である対象領域に対して射出可能な生体由来物質や所望の生理活性を発する物質が例示できる。例えば、生体由来物質としては、DNA、RNA、核酸、抗体、細胞等が挙げられ、生理活性を発する物質としては、低分子、蛋白、ペプチド等からな

る医薬、ワクチン、温熱療法や放射線療法のための金属粒子等の無機物質、キャリアとなる担体を含む各種の薬理・治療効果を有する物質等が挙げられる。また、注射液Lの媒体である液体としては、これらの所定物質を対象領域内に投与するために好適な物質であればよく、水性、油性の如何は問われない。また、所定物質を無針注射器1にて射出可能であれば、媒体である液体の粘性についても特段に限定されるものではない。

[0019] また、注射液Lの射出対象である対象領域については、注射液Lが投与されるべき領域であり、例えば、生体の細胞や組織（皮膚等）、臓器器官（眼球、心臓、肝臓等）等が例示できる。なお、支障の無い限りにおいて、生体本体から切り離れた状態で、生体の構成物を対象領域と設定することも可能である。すなわち、in-vivoでの対象領域に限らず、ex-vivoでの対象領域（組織や器官）に対する所定物質の射出、及びin-vitroでの対象領域（培養細胞や培養組織）に対する所定物質の射出も、本実施形態に係る注射器による動作の範疇に含まれる。

[0020] [全体構造]

図1に示すように、無針注射器1は、注射器アセンブリ10と、注射器アセンブリ10を装着可能なハウジング20と、ハウジング20内の注射器アセンブリ10に駆動電流を供給するための電源ケーブル30と、を備える。無針注射器1において、注射器アセンブリ10は、ハウジング20に対して着脱自在となるように構成されている。図2に示すように、注射器アセンブリ10は、アクチュエータ101、コンテナユニット102、アタッチメント103、プランジャ104を含む組立体である。注射器アセンブリ10に含まれる、後述のコンテナ1021に形成される収容空間10aには、無針注射器1の使用前（作動前）である準備段階において、後述の注射液の充填方法に沿って注射液Lが充填される。そして、当該注射器アセンブリ10は、注射液Lの射出を行う度に交換されるユニットである。つまり、無針注射器1の使用時には、ハウジング20にアクチュエータ101とコンテナユニット102とを含む注射器アセンブリ10を接続して作動させ、無針注射器

1の使用後には、注射器アセンブリ10をハウジング20から取り外して交換する。

[0021] アクチュエータ101は、無針注射器1が注射液Lを射出するためのエネルギーを生成する部材である。図2に示すように、アクチュエータ101は、ボディ101aとイニシエータ101bとピストン101cとを含む。アクチュエータ101は、イニシエータ101bを作動源とし、ピストン101cを出力部としている。ボディ101aは、筒状に形成されており、その先端に開口部101dが形成されている。イニシエータ101bは、点火薬を燃焼させることで燃焼生成物を放出する電気式点火器であり、ボディ101aの基端部を閉塞するようにボディ101aに嵌入されている。ピストン101cは、ボディ101aの内部を長手方向にスライドできるように、イニシエータ101bと開口部101dとの間に配置されている。イニシエータ101bとピストン101cとの間の空間は、燃焼生成物が放出される燃焼室101eを形成している。

[0022] ここで、イニシエータ101bに用いられる点火薬としては、ジルコニウムと過塩素酸カリウムを含む火薬（ZPP）、水素化チタンと過塩素酸カリウムを含む火薬（THPP）、チタンと過塩素酸カリウムを含む火薬（TiPP）、アルミニウムと過塩素酸カリウムを含む火薬（APP）、アルミニウムと酸化ビスマスを含む火薬（ABO）、アルミニウムと酸化モリブデンを含む火薬（AMO）、アルミニウムと酸化銅を含む火薬（ACO）、アルミニウムと酸化鉄を含む火薬（AFO）、もしくはこれらの火薬のうちの複数の組合せからなる火薬が例示される。これらの火薬は、点火直後の燃焼時には高温高圧のプラズマを発生させるが、常温となり燃焼生成物が凝縮すると気体成分を含まないために発生圧力が急激に低下する特性を示す。なお、適切な注射液Lの射出が可能な限りにおいて、これら以外の火薬を点火薬として用いても構わない。

[0023] コンテナユニット102は、注射液Lを収容するための部材である。コンテナユニット102は、コンテナ1021とコンテナホルダ1022とを含

む。図3は、無針注射器1のコンテナユニット102に係る構成図である。コンテナホルダ1022は、コンテナ1021を着脱自在に装着可能である。また、コンテナ1021及びコンテナホルダ1022はどちらも略円筒状に形成されている。また、コンテナホルダ1022にコンテナ1021を装着した際には、コンテナ1021の中心軸とコンテナホルダ1022の中心軸とは同軸上に配置されている。コンテナ1021の内部には、注射液Lを収容するための収容空間10aが形成されている。また、コンテナホルダ1022には、円錐台状のノズル流路1022fを有するノズル部1022aが形成されている。ノズル部1022aの先端には射出口1022bが形成されており、注射液Lを射出可能に形成されている。コンテナユニット102の詳細は後述する。

[0024] アタッチメント103は、ボディ101aとコンテナユニット102とを連結する部材である。アタッチメント103は、略円筒状に形成されており、その内部空間の基端側にアクチュエータ101が嵌入され、その先端側にコンテナホルダ1022がねじによって螺合されている。アタッチメント103の内周面とボディ101aの外周面とが螺合し、アタッチメント103の内周面とコンテナホルダ1022の外周面とが螺合することで、ボディ101aとコンテナユニット102とがアタッチメント103を介して連結されている。

[0025] プランジャ104は、アクチュエータ101から受けたエネルギーによって注射液Lを加圧する部材である。プランジャ104は、アタッチメント103に収容されており、アクチュエータ101とコンテナ1021の充填用開口部1021aとの間に配置されている。プランジャ104は、棒状に形成されており、その基端部はピストン101cの先端部と係合している。また、プランジャ104の先端部はコンテナ1021の内部に形成される収容空間10aに挿入されている。また、図3に示すように、コンテナ1021とコンテナホルダ1022、及びプランジャ104を組み立てた際には、プランジャ104の中心軸と、コンテナ1021の中心軸と、コンテナホルダ

1022の中心軸とは同軸になるように形成されている。本実施形態では、すべての中心軸を総称し中心軸Cとする。

[0026] ハウジング20は、注射器アセンブリ10を収容する部材であり、ユーザが無針注射器1を使用するために把持するグリップ部として機能する。ハウジング20の外面には、注射液Lの射出を実現するために無針注射器1を操作するスイッチ201等の複数のスイッチが設けられている。複数のスイッチは、ハウジング20に内蔵されたマイコン等の制御部（不図示）に接続されている。ハウジング20の内面には、注射器アセンブリ10のイニシエータ101bに接続されるソケット（不図示）が設けられている。ハウジング20に接続された電源ケーブル30を介して制御部及びイニシエータ101bに電力が供給される。制御部は、各スイッチからの信号に基づいてイニシエータ101bへの駆動電流の供給を制御し、以て無針注射器1の動作制御を行う。

[0027] ユーザの操作によりイニシエータ101bへ駆動電流が供給され、イニシエータ101bが作動すると、イニシエータ101bから燃烧室101eに燃烧生成物が放出される。燃烧室101eの圧力が上昇すると、ピストン101cが当該圧力を受けてボディ101aの先端側にスライドする。これによりピストン101cと係合したプランジャ104が先端側に押され、収容空間10aに収容されている注射液Lに射出エネルギーが付与される。これにより、注射液Lがノズル部1022aの先端に形成された射出口1022bから射出される。注射液Lが有する運動エネルギーにより皮膚等の対象領域の表面が開裂し、注射液Lが対象領域内に注射される。

[0028] [コンテナユニット]

図4は、コンテナユニット102のコンテナ1021及びコンテナホルダ1022に係る図3の拡大図である。図5は、コンテナユニット102とプランジャ104の組み立て断面図である。以降では、図3、図4、図5を用いてコンテナユニット102について詳しく説明する。

[0029] コンテナ1021は、例えば、略円筒状に形成されている。コンテナ10

21の内部に形成される円柱状の収容空間10aの先端には充填用開口部1021aが形成されている。詳しくは後述するが、この充填用開口部1021aは、コンテナ1021の収容空間10aに注射液Lを充填する際に用いる開口部である。また、収容空間10aの先端側には、充填用開口部1021aに向かって縮径するようにテーパ1021bが形成されている。コンテナ1021の外周面には、コンテナホルダ1022と螺合可能なねじ1021sが形成されている。充填用開口部1021aは、例えば、中心軸Cを中心に形成される円形の貫通孔として形成されている。充填用開口部1021aを中心軸C上に配置することによって、注射液Lの流れがスムーズとなり、加圧された注射液Lを減速させることなく射出することができる。さらに、コンテナ1021とコンテナホルダ1022に対して内部から加わる圧力が減少し、耐久性が向上する。充填用開口部1021aは、無針注射器1の使用時（作動時）において、収容空間10aから後述のノズル流路1022fへ注射液Lを供給可能に形成され、且つ、コンテナ1021がコンテナホルダ1022から取り外された状態において収容空間10aに注射液Lを直接充填可能に形成されている。収容空間10aに注射液Lを充填する方法については後述する。テーパ1021bは、収容空間10aの先端が、基端側から先端側へ縮径することで形成されており、後述のノズル部1022aへ注射液L、あるいは収容空間10a内の気泡を円滑に導くための傾斜壁面として形成されている。但し、コンテナ1021の形状は円筒状に限らず、ハウジング20やアタッチメント103の形状に合わせて適宜変更してもよく、テーパ1021bの有無や態様も適宜変更してもよい。さらに、充填用開口部1021aの開口断面の形状は円形に限らず三角形や四角形等でもよい。例えば、充填用開口部1021aの開口断面を角部を有する形状とした場合は、注射液Lをコンテナ1021に充填する際に、その充填に用いる器具の一部（例えばマイクロピペットに装着されたピペットチップ）が上記角部近傍の辺と二点で接し、支持することができる。これにより、上記器具の先端を安定した姿勢に保持することができる。その結果、注射液Lの充

填作業を安定して行うことができ、ひいては充填時における気泡形成の低減に資することができる。

[0030] コンテナホルダ1022は、例えば略円筒状に形成されている。円筒状に形成される内部には、コンテナ1021が嵌入可能な内部空間が形成されており、当該内部空間の壁部にはコンテナ1021が螺合可能であるようにねじ1022sが形成されている。これにより、図5に示すように、コンテナユニット102は、コンテナホルダ1022の内周面に形成されるねじ1022sとコンテナ1021の外周面に形成されるねじ1022sとが螺合することで、コンテナ1021とコンテナホルダ1022とが着脱自在に装着可能である。また、コンテナホルダ1022の外周面には、アタッチメント103と螺合可能にねじが形成されている。コンテナホルダ1022の先端には、コンテナホルダ1022にコンテナ1021を装着した際に、コンテナ1021に形成される収容空間10aと充填用開口部1021aを介して連通するようなノズル流路1022fを備えるノズル部1022aが形成されている。ノズル部1022aの先端には中心軸Cを中心に形成される円形の貫通孔である射出口1022bが形成されている。また、基端側には中心軸Cを中心に形成される円形の貫通孔であって、注射液Lを射出口1022bへ流入させる基端側開口部1022cが形成されている。詳しくは後述するが、無針注射器1（イニシエータ101b）の作動時においては、コンテナ1021に収容されている注射液Lが充填用開口部1021aを通じてコンテナホルダ1022のノズル流路1022fへと流入し、射出口1022bから高圧力で射出される。また、本実施形態において、充填用開口部1021aにおける断面形状を基端側開口部1022cと同じ形状としてもよく、このようにすることで注射液Lを円滑に導くことができるという利点がある。

[0031] 図4に示すように、ノズル部1022aには、基端側開口部1022cから射出口1022bへ向かうに従って、開口断面積が徐々に小さくなるように縮径する円錐台状のノズル流路1022fが形成されている。ノズル流路

1022fの開口断面積とは、無針注射器1を中心軸Cに直交する方向の断面積である。ノズル流路1022fは、基端側が基端側開口部1022cで画定され、先端側が射出口1022bで画定される空間である。ノズル流路1022fは、無針注射器1の使用時（作動時）に、注射液Lが収容空間10aから射出口1022bへ流入するように形成される注射液Lの流路である。ノズル流路の形状を変更することによって、射出口1022bから射出される注射液Lの射出圧を調整することができる。

[0032] コンテナホルダ1022にコンテナ1021を装着した際、コンテナホルダ1022の中心軸とコンテナ1021の中心軸とは同軸上に配置されるため、基端側開口部1022cと充填用開口部1021aとが同軸上に配置されることになる。また、基端側開口部1022cと充填用開口部1021aとは互いに対向配置されることになる。これにより、無針注射器1の使用時（作動時）には、収容空間10aに収容される注射液Lが、充填用開口部1021aと基端側開口部1022cを経てノズル流路1022fに供給され、注射液Lは射出口1022bから射出されることとなる。

[0033] コンテナホルダ1022の形状は特に限定されず、ハウジング20やアタッチメント103の形状に合わせて適宜変更してもよい。また、基端側開口部1022cの開口断面の形状や射出口1022bの開口断面の形状は円形に限らず三角形や四角形等でもよい。

[0034] 充填用開口部1021aの開口断面積は、射出口1022bの開口断面積よりも大きく形成されている。ここでいう開口断面積は、無針注射器1を中心軸Cに直交する方向の断面積である。また、充填用開口部1021aの開口断面積は、基端側開口部1022cの開口断面積よりも大きく形成されていてもよい。充填用開口部1021aの開口断面積が、基端側開口部1022cの開口断面積よりも大きく形成されることで、注射液Lの流れがスムーズとなり、加圧された注射液Lを減速させることなく射出することができる。さらに、上記のように加圧された注射液Lの流れがスムーズになることで、コンテナ1021とコンテナホルダ1022に対して内部から加わる圧力

を減少させることができ、これらの耐久性が向上させることができる。本実施形態では、充填用開口部1021a及び基端側開口部1022cは共に円形に形成されており、注射液Lが通過可能に形成されている。本実施形態では、充填用開口部1021aの開口径は0.8mm～4.85mmに形成されていてもよく、基端側開口部1022cの開口径は0.8mmに形成されていてもよい。また、射出口1022bの開口径は、無針注射器1（インシエータ101b）の作動時に当該射出口1022bから射出される注射液Lの設計射出圧に応じて適切な大きさに設計されており、例えば、0.1mm程度の開口径を有していてもよい。このように、充填用開口部1021aの開口径を射出口1022bよりも大きく形成することで、後述の注射液Lの充填の際に、収容空間10aに注射液Lを充填しやすくなることができる。但し、上述した充填用開口部1021a及び基端側開口部1022cの形状、開口径については一態様に過ぎず、これらに限定されない。

[0035] また、本実施形態におけるコンテナユニット102は、コンテナ1021をコンテナホルダ1022に装着した状態において、コンテナユニット102の中心軸Cに沿った方向に充填用開口部1021aを投影した投影領域内にコンテナホルダ1022のノズル流路1022fが含まれるように構成されている。つまり、上述した充填用開口部1021aにおける投影領域内に、コンテナホルダ1022の基端側開口部1022cが含まれる。これにより、コンテナ1021をコンテナホルダ1022に装着した状態において、コンテナ1021における充填用開口部1021aを形成する縁部によってコンテナホルダ1022の基端側開口部1022cが閉塞されることを抑制できる。これにより、無針注射器1の使用時（作動時）に、収容空間10aからノズル流路1022fへ注射液Lを円滑に導くことができる。

[0036] 図4に示す符号1021cは、コンテナ1021の先端側に形成される外面（以下、「先端当接外面」という）である。また、符号1022dは、コンテナホルダ1022の先端側に形成される内面（以下、「先端当接内面」という）である。例えば、コンテナ1021をコンテナホルダ1022に装

着した状態において、コンテナ１０２１の先端当接外面１０２１ｃとコンテナホルダ１０２２の先端当接内面１０２２ｄが互いに当接した状態となる。本実施形態におけるコンテナユニット１０２は、コンテナ１０２１の先端当接外面１０２１ｃとコンテナホルダ１０２２の先端当接内面１０２２ｄとの間に、Ｏリングやパッキン等のシール材を配置してもよい。これによれば、コンテナ１０２１の先端当接外面１０２１ｃとコンテナホルダ１０２２の先端当接内面１０２２ｄとの間を密閉することができる。その結果、先端当接外面１０２１ｃと先端当接内面１０２２ｄとの間から注射液Ｌが漏出することを抑制できる。なお、上述したシール材は、先端当接外面１０２１ｃ側と先端当接内面１０２２ｄ側のどちらに設けてもよい。例えば、コンテナホルダ１０２２の先端当接内面１０２２ｄにおける基端側開口部１０２２ｃの周囲に円環状の窪みを設け、当該窪みにＯリング等のシール材を配置してもよい。また、例えば、コンテナ１０２１の先端当接外面１０２１ｃにおける充填用開口部１０２１ａの周囲に円環状の窪みを設け、当該窪みにＯリング等のシール材を配置してもよい。但し、シール材を配置するための溝の態様や、シール材の材質等の態様は特に限定されない。

[0037] [注射液の充填方法]

図６は、コンテナユニット１０２（コンテナ１０２１）に注射液Ｌを充填する方法を説明する図である。図６では、（ａ）～（ｅ）の何れもコンテナユニット１０２（コンテナ１０２１）の先端側を紙面上側とし、コンテナユニット１０２（コンテナ１０２１）の基端側を紙面下側として示している。コンテナ１０２１の収容空間１０ａに対する注射液Ｌへの充填作業は、典型的には、コンテナ１０２１の先端側に形成されている充填用開口部１０２１ａを上方に向けながら行う。以降では、図６の（ａ）～（ｅ）を参照しながら、コンテナ１０２１の収容空間１０ａに注射液Ｌを充填する方法、及び、その後工程であるコンテナユニット１０２とプランジャ１０４を組み立てる方法を５つのステップに分けて説明する。

[0038] 図６の（ａ）はステップＳ１を説明する図であり、コンテナ１０２１にプ

ランジャ１０４を挿入した状態を示している。コンテナ１０２１にプランジャ１０４を挿入することで、コンテナ１０２１の後端側に形成された開口が閉塞され、注射液Ｌを収容空間１０ａに充填可能になるような準備が整う。

[0039] 図６の（ｂ）はステップＳ２を説明する図であり、マイクロピペットや注射器等の充填器具２を用いて収容空間１０ａに注射液Ｌを充填している状態を示している。コンテナ１０２１の充填用開口部１０２１ａの開口断面積は、例えば、充填器具２の先端部が挿入可能な大きさを有している。例えば、充填用開口部１０２１ａにおける開口断面積の大きさは、収容空間１０ａに対する注射液Ｌの充填性（充填効率）の観点から設計されており、無針注射器１の使用時（イニシエータ１０１ｂの作動時）にノズル部１０２２ａから射出する注射液Ｌの射出圧に依拠せず設計されている。本実施形態においては、充填用開口部１０２１ａに充填器具２の先端部を挿入した状態で収容空間１０ａに注射液Ｌを外部から直接充填することが可能であるため、注射液Ｌの充填作業を短時間で効率的に、且つ容易に行うことができる。そのため、コンテナ１０２１の収容空間１０ａに充填する注射液Ｌが高粘度であったとしても、注射液Ｌを短時間で容易に充填することができる。なお、上述した充填器具２はマイクロピペットや注射器に限られず、他種の器具であってもよい。

[0040] 図６の（ｃ）はステップＳ３を説明する図であり、コンテナ１０２１にコンテナホルダ１０２２を矢印Ａ１方向に嵌入する状態を示している。コンテナ１０２１にコンテナホルダ１０２２を嵌入し、ねじ１０２１ｓとねじ１０２２ｓとを螺合するように組み付けることで、コンテナホルダ１０２２へコンテナ１０２１が装着され、コンテナユニット１０２が完成する。この状態において、コンテナ１０２１の充填用開口部１０２１ａと、コンテナユニット１０２におけるノズル流路１０２２ｆ（射出口１０２２ｂ、基端側開口部１０２２ｃを含む）が同軸上に配置される。

[0041] 図６の（ｄ）はステップＳ４を説明する図であり、コンテナ１０２１に挿入されたプランジャ１０４を矢印Ａ２方向に押し込む状態を示している。ス

テップS 2で収容空間10aに注射液Lを充填した際、注射液Lの液面と充填用開口部1021aとの間に隙間ができることがある。この際、当該隙間を注射液Lで満たすように、プランジャ104を所定量だけ押し込む。これによって収容空間10a内に充填された注射液Lが加圧され、射出口1022bから少量の注射液Lを射出する。その際、少量の注射液Lと一緒に、収容空間10a内の気泡も射出口1022bから外部に排出することができる。これにより、収容空間10a及びノズル流路1022fに気泡が含まれることなく、これらを注射液Lで満たすことができる。このように、コンテナユニット102の先端側を上に向け、基端側を下側に向けて射出口1022bから注射液Lを少量射出することで、注射液Lに含まれる気泡や、注射液Lの流路内に存在する空気を容易に除去することができる。

[0042] 図6(e)はステップS5を説明する図であり、コンテナ1021に対する注射液Lの充填作業及びコンテナユニット102の組立作業が完了した状態を示している。この状態において、コンテナユニット102とプランジャ104とが、アタッチメント103に装着可能である。この後、コンテナホルダ1022の外周面に設けられたねじを、アタッチメント103の内部空間に設けられたねじと螺合することで、コンテナユニット102とアタッチメント103との連結が完了する。

[0043] [作用効果]

以上のように、本実施形態に係る無針注射器1のコンテナユニット102は、注射液Lを収容するための収容空間10aを備えるコンテナ1021と、コンテナ1021を着脱自在に装着可能であって、無針注射器1の使用時（作動時）にはコンテナ1021を装着した状態で使用されるコンテナホルダ1022と、を備え、コンテナホルダ1022は、無針注射器1の使用時（作動時）に注射液Lを射出する射出口1022bと、無針注射器1の使用時（作動時）に収容空間10aから射出口1022bへ注射液Lを導くノズル流路1022fと、を有するノズル部1022aを備え、コンテナ1021は、コンテナホルダ1022から取り外された状態で収容空間10aに外

部から注射液Lを直接充填するための充填用開口部1021aを有し、充填用開口部1021aは、コンテナ1021がコンテナホルダ1022に装着された状態においてノズル流路1022fと連通するように構成されており、充填用開口部1021aの開口断面積は、射出口1022bの開口断面積よりも大きく形成される。

[0044] 具体的には、本実施形態におけるコンテナユニット102は、射出口1022bを有するノズル部1022aをコンテナ1021側に形成するのではなく、コンテナ1021に対して着脱自在なコンテナホルダ1022側に形成し、コンテナ1021に充填用開口部1021aを形成する構造を採用した。無針注射器1の使用時（作動時）に注射液Lを外部に向けて高圧で射出するための開口（射出口1022b）と、コンテナ1021の収容空間10aに注射液Lを充填するための開口（充填用開口部1021a）を分けて形成した。このように、コンテナ1021側の充填用開口部1021aと、コンテナホルダ1022側の射出口1022bとを別々に構成したので、充填用開口部1021aと射出口1022bの開口断面積を、それぞれに要求される機能、仕様に応じて個別かつ最適に設計することができる。つまり、典型的には、無針注射器1の使用時（作動時）に注射液Lを外部に向けて高圧で射出する射出口1022bには、ミクロンオーダーの開口断面積が求められる。従来においては、コンテナ内に注射液を充填する際においても細孔ノズルから注射液を吸引する必要があったため、コンテナ内に注射液を充填する作業に時間を要し、そのような不都合は注射液の粘度が高い場合に特に顕著であった。これに対して、本実施形態におけるコンテナユニット102によれば、無針注射器1（イニシエータ101b）の作動時に射出口1022bから射出させる注射液Lの射出圧とは関係なく、独立して充填用開口部1021aの大きさを設計することができる。つまり、充填用開口部1021aの大きさを、収容空間10aに対する注射液Lの充填性（充填効率）に主眼において最適設計することが可能となる。コンテナホルダ1022からコンテナ1021を取り外した状態で、上述のように最適設計された充填用開

口部 1021a から収容空間 10a へと注射液 L を充填することで、収容空間 10a に対して短時間で且つ容易に注射液 L を充填できる。

[0045] また、本実施形態に係る無針注射器 1 では、注射液 L を収容空間 10a に充填する際、コンテナ 1021 の充填用開口部 1021a を上方にして、充填器具 2 を用いることで注射液 L を収容空間 10a に直接充填するため、注射液 L とプランジャ 104 の先端部との間に空気が入り込む隙間が生成されず、気泡の生成を抑制することができる。また、収容空間 10a へ注射液 L を充填する際に気泡が生成されたとしても、コンテナホルダ 1022 にコンテナ 1021 を装着した際には、射出口 1022b は上方にあるため、気泡が上昇するのを待った後にプランジャ 104 によって収容空間 10a 内に充填された注射液 L を加圧することで、容易に且つ速やかに気泡を除去することができる。

[0046] 特に、本実施形態の無針注射器 1 では、コンテナ 1021 をコンテナホルダ 1022 に装着した状態で、ノズル部 1022a の基端側開口部 1022c は、充填用開口部 1021a と対向配置される構成、コンテナ 1021 をコンテナホルダ 1022 に装着した状態で、コンテナユニット 102 の軸方向に沿って充填用開口部 1021a を投影した投影領域内にコンテナホルダ 1022 の基端側開口部 1022c が含まれるような構成、コンテナ 1021 をコンテナホルダ 1022 に装着した状態で、基端側開口部 1022c と充填用開口部 1021a とが同軸上に配置される構成、充填用開口部 1021a における開口断面積の大きさは、基端側開口部 1022c の開口断面積以上である構成、としている。これらの構成によれば、コンテナ 1021 側の充填用開口部 1021a と、コンテナホルダ 1022 側の射出口 1022b とをそれぞれの仕様に応じて別々に構成しても、無針注射器 1 の使用時（作動時）には、注射液 L の流路を閉塞することなく、注射液 L を適切に射出口 1022b から射出することができる。

[0047] また、本実施形態のコンテナユニット 102 では、コンテナ 1021 をコンテナホルダ 1022 に装着した状態で、ノズル流路 1022f における基

端側開口部 1022c が充填用開口部 1021a と対向配置されている。これによれば、加圧された注射液 L の流れをスムーズにすることができ、加圧された注射液 L を減速させることなく射出することができる。さらに、加圧された注射液 L の流れをスムーズにすることで、コンテナ 1021 やコンテナホルダ 1022 に対して内部から加わる圧力を減少させることができ、コンテナユニット 102 や無針注射器 1 の耐久性が向上する。更に、本実施形態に係るコンテナユニット 102 によれば、基端側開口部 1022c と充填用開口部 1021a とが対向配置される構造となっているため、收容空間 10a に注射液 L を充填する際にたとえ気泡が生成されたとしても、注射液 L を加圧することで、容易に且つ速やかに、射出口 1022b から気泡を除去できる。

[0048] また、本実施形態のコンテナユニット 102 は、コンテナ 1021 をコンテナホルダ 1022 に装着した状態で、コンテナユニット 102 の軸方向に沿って充填用開口部 1021a を投影した投影領域内にコンテナホルダ 1022 の基端側開口部 1022c が含まれるように構成されている。これによれば、無針注射器 1 の使用時（作動時）に加圧された注射液 L の流れをスムーズにすることができ、加圧された注射液 L を減速させることなく射出することができる。さらに、加圧された注射液 L の流れをスムーズにすることで、コンテナ 1021 やコンテナホルダ 1022 に対して内部から加わる圧力を減少させることができ、コンテナユニット 102 の耐久性が向上する。

[0049] また、本実施形態のコンテナユニット 102 は、コンテナ 1021 をコンテナホルダ 1022 に装着した状態で、基端側開口部 1022c と充填用開口部 1021a とが同軸上に配置されている。また、基端側開口部 1022c と充填用開口部 1021a とは中心軸 C 上に配置されている。これらによれば、無針注射器 1 の使用時（作動時）に加圧された注射液 L の流れをスムーズにすることができ、加圧された注射液 L を減速させることなく射出することができる。さらに、加圧された注射液 L の流れをスムーズにすることで、コンテナ 1021 やコンテナホルダ 1022 に対して内部から加わる圧力

を減少させることができ、コンテナユニット１０２の耐久性が向上する。

[0050] <有針注射器への適用>

上記のように、本実施形態に係るコンテナユニット１０２は、有針注射器に適用してもよい。例えば、上述したコンテナユニット１０２における射出口１０２２ｂに対して注射針を取り付け可能とし、注射針を介して注射液Ｌを射出するような形態を採用してもよい。なお、ノズル部１０２２ａに対して注射針を固定するための構造は、ねじ方式、嵌合方式など適宜の構造を採用できる。有針注射器にコンテナユニット１０２を適用する態様において、有針注射器の使用時（作動時）に加圧された注射液Ｌは、ノズル流路１０２２ｆを経て射出口１０２２ｂへと至った後、注射針の内部に形成された流路へと流入する。このようにして注射針に高圧供給された注射液Ｌは、注射針の先端に形成される射出口から対象領域内に注射される。なお、本実施形態に係るコンテナユニット１０２を有針注射器に適用する場合、人手によってプランジャ１０４を駆動し、収容空間１０ａに収容されている注射液Ｌに射出エネルギーを付与してもよい。本実施形態に係るコンテナユニット１０２を有針注射器に適用する態様においても、無針注射器１に適用した場合と同様の技術的効果が得られる。

[0051] 本明細書に開示された各々の態様は、本明細書に開示された他のいかなる特徴とも組み合わせることができる。

符号の説明

- [0052] １ : 無針注射器
２ : 充填器具
２０ :ハウジング
３０ : 電源ケーブル
２０１ : スイッチ
１０ : 注射器アセンブリ
１０１ : アクチュエータ
１０１ａ : ボディ

- 1 0 2 : コンテナユニット
- 1 0 2 1 : コンテナ
- 1 0 2 2 : コンテナホルダ
- 1 0 3 : アタッチメント
- 1 0 4 : プランジャ

請求の範囲

- [請求項1] 注射器用のコンテナユニットであって、
注射液を収容するための収容空間を備えるコンテナと、
前記コンテナを着脱自在に装着可能であって、前記注射器の使用時には前記コンテナを装着した状態で使用されるコンテナホルダと、
を備え、
前記コンテナホルダは、前記注射器の使用時に前記注射液を射出する射出口と、前記注射器の使用時に前記収容空間から前記射出口へ前記注射液を導くノズル流路と、を有するノズル部を備え、
前記コンテナは、前記コンテナホルダから取り外された状態で前記収容空間に外部から前記注射液を直接充填するための充填用開口部を有し、当該充填用開口部は、前記コンテナが前記コンテナホルダに装着された状態において前記ノズル流路と連通するように構成されており、
前記充填用開口部の開口断面積は、前記射出口の開口断面積よりも大きい、
コンテナユニット。
- [請求項2] 前記コンテナを前記コンテナホルダに装着した状態で、前記ノズル流路における基端側に形成される基端側開口部が前記充填用開口部と対向配置される、
請求項1に記載のコンテナユニット。
- [請求項3] 前記コンテナを前記コンテナホルダに装着した状態で、前記コンテナユニットの軸方向に沿って前記充填用開口部を投影した投影領域内に前記コンテナホルダの前記基端側開口部が含まれるように構成されている、
請求項2に記載のコンテナユニット。
- [請求項4] 前記コンテナを前記コンテナホルダに装着した状態で、
前記基端側開口部と前記充填用開口部とが同軸上に配置される、

請求項 2 に記載のコンテナユニット。

[請求項5] 前記充填用開口部における開口断面積の大きさは、前記基端側開口部の開口断面積以上である、

請求項 2 に記載のコンテナユニット。

[請求項6] 請求項 1 から 5 の何れか一項に記載されたコンテナユニットと、
前記コンテナユニットを着脱自在に構成されたハウジングと、
を備える、
注射器。

[請求項7] 前記注射器は無針注射器である、請求項 6 に記載の注射器。