

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7645887号  
(P7645887)

(45)発行日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(24)登録日 令和7年3月6日(2025.3.6)

(51)国際特許分類 F I  
A 6 1 M 5/303(2006.01) A 6 1 M 5/303

請求項の数 6 (全15頁)

(21)出願番号	特願2022-533800(P2022-533800)	(73)特許権者	000002901 株式会社ダイセル 大阪府大阪市北区大深町3番1号
(86)(22)出願日	令和3年6月11日(2021.6.11)	(74)代理人	110002860 弁理士法人秀和特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/022367	(72)発明者	山本 裕三 日本国東京都港区港南2-18-1 株式会社ダイセル内
(87)国際公開番号	WO2022/004334	(72)発明者	伊賀 弘充 日本国東京都港区港南2-18-1 株式会社ダイセル内
(87)国際公開日	令和4年1月6日(2022.1.6)	審査官	中村 一雄
審査請求日	令和6年6月4日(2024.6.4)		
(31)優先権主張番号	特願2020-111883(P2020-111883)		
(32)優先日	令和2年6月29日(2020.6.29)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無針注射器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

注射針を介することなく注射目的物質を対象領域に射出する無針注射器であって、樹脂部材で形成された注射器本体と、前記注射器本体に設けられ、点火薬の燃焼により前記注射目的物質を射出するための射出エネルギーを該注射器本体内の燃焼室に放出する点火器と、前記注射器本体に設けられ、前記注射目的物質が収容される収容空間を有するとともに該注射目的物質が前記対象領域に対して射出口から射出されるように流路を画定する収容部と、前記収容空間に収容されている前記注射目的物質を加圧するために、前記射出エネルギーによって、前記燃焼室に連通する前記注射器本体内の所定通路を推進するように構成されたピストンと、を備え、前記注射器本体の内部に、金属部材で形成された筒状の部材であって少なくとも前記点火器及び前記燃焼室を囲んで該注射器本体の軸方向に延在する補強部材が設けられ、該補強部材は、該注射器本体の径方向において該注射器本体に挟まれた状態で配置される、無針注射器。

10

【請求項2】

前記補強部材は、前記点火器及び前記燃焼室に加えて前記所定通路の少なくとも一部を囲んで前記注射器本体の軸方向に延在する、

20

請求項 1 に記載の無針注射器。

【請求項 3】

前記注射器本体において、前記燃焼室を形成する該注射器本体の厚さは、前記所定通路を形成する該注射器本体の厚さより薄く設定され、

前記補強部材において、前記点火器及び前記燃焼室を囲む第 1 部位の厚さは、前記所定通路を囲む第 2 部位の厚さより厚く設定される、

請求項 2 に記載の無針注射器。

【請求項 4】

前記補強部材は、径の異なる複数の金属製の筒状のサブ部材が積層されて形成され、

前記第 1 部位に対応する前記サブ部材の積層数は、前記第 2 部位に対応する前記サブ部材の積層数より多い、

請求項 3 に記載の無針注射器。

【請求項 5】

前記注射器本体は、前記点火器が設けられる第 1 ハウジングと、前記収容部が設けられる第 2 ハウジングとを有し、

前記第 1 ハウジングの表面に前記補強部材が配置された状態で、又は、前記第 2 ハウジングの表面に該補強部材が配置された状態で、該第 1 ハウジングと該第 2 ハウジングとが互いに取り付けられることで、該補強部材が該第 1 ハウジングと該第 2 ハウジングとによって挟まれた状態が形成される、

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の無針注射器。

【請求項 6】

前記所定通路を形成する前記注射器本体の表面に、前記ピストンとの摺動面を形成するとともに、金属部材で筒状に形成された追加の補強部材が設けられる、

請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の無針注射器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、注射針を介することなく注射目的物質を対象領域に射出する無針注射器に関する。

【背景技術】

【0002】

生体等の対象領域に薬液等の注射目的物質を射出する装置として注射針を有しない無針注射器が例示できるが、近年、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。無針注射器では、薬液を対象領域に向かって射出しその薬液が有するエネルギーを利用して対象領域の内部に薬液が送達されるように、比較的大きなエネルギーを付与可能なアクチュエータが必要とされる。その一例として、火薬の燃焼によって生じるエネルギーを利用するパイロアクチュエータが挙げられる。

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載のパイロアクチュエータでは、無針注射器に適用するものではなく車両安全装置に適用されるものであるが、点火器の点火部を筒状の金属製ケースの内側に位置させた状態で、当該点火部に対してピストンを対向配置して点火部の作動時に生じる燃焼エネルギーによりピストンを駆動する機構であって、当該ケースを樹脂製のハウジングで被覆した構造が採用されている。この構造によって、パイロアクチュエータにおける燃焼室の耐熱性及び耐圧性の確保が図られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第 6 6 3 2 4 3 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

無針注射器は、ユーザにより、把持するとともに薬液等の投与が必要な場所にその射出口を当てる作業が必要となる。そのため無針注射器が大型化し重くなってしまうと、ユーザの操作性が低下してしまう。一方で、比較的大きなエネルギーを発生可能な点火器を薬液等の加圧源として無針注射器に適用する場合、ユーザの安全確保の観点から、発生する圧力に対して無針注射器が十分な強度を有していなければならない。しかし、一般に強度を高めようとするすると金属等の高強度部材を注射器本体に採用したり注射器本体自体を大型化したりする必要があるため、操作性の低下を招いてしまう。

## 【 0 0 0 6 】

そこで、本願の開示は、上記した問題に鑑み、点火器を加圧源として有する無針注射器において、点火器で生じる圧力に対して十分な強度を確保可能としつつ、ユーザの操作性の低下を回避可能な技術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】

## 【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本願開示の無針注射器では、樹脂部材で形成された注射器本体の内部に金属部材で形成された筒状の補強部材を埋め込む構造を採用した。これにより、注射器本体が複合材料化されることで、点火器での点火薬の燃焼で生じる圧力に対して十分な強度を確保できるとともに、注射器本体に占める金属部材の重量の比率を可及的に低下させることが可能となった。

## 【 0 0 0 8 】

具体的には、本願開示は、注射針を介することなく注射目的物質を対象領域に射出する無針注射器であって、樹脂部材で形成された注射器本体と、前記注射器本体に設けられ、点火薬の燃焼により前記注射目的物質を射出するための射出エネルギーを該注射器本体内の燃焼室に放出する点火器と、前記注射器本体に設けられ、前記注射目的物質が収容される収容空間を有するとともに該注射目的物質が前記対象領域に対して射出口から射出されるように流路を画定する収容部と、前記収容空間に収容されている前記注射目的物質を加圧するために、前記射出エネルギーによって、前記燃焼室に連通する前記注射器本体内の所定通路を推進するように構成されたピストンと、を備える。そして、前記注射器本体の内部に、金属部材で形成された筒状の部材であって少なくとも前記点火器及び前記燃焼室を囲んで該注射器本体の軸方向に延在する補強部材が設けられ、該補強部材は、該注射器本体の径方向において該注射器本体に挟まれた状態で配置される。

## 【 0 0 0 9 】

上記の無針注射器において、注射目的物質を対象領域に対して射出するために、点火器が射出エネルギーを燃焼室に放出する。この射出エネルギーによりピストンが押圧されて所定通路を推進し、そのピストンにより収容部内の注射目的物質が加圧されることで、その注射目的物質が収容部の流路を流れて、対象領域に射出される。また、無針注射器において先端側とは相対的に射出口に近い側を言い、基端側とは無針注射器の長手方向（軸方向）において先端側とは反対の側を言う。

## 【 0 0 1 0 】

ここで、無針注射器で射出される注射目的物質としては、対象領域内で効能が期待される成分や対象領域内で所定の機能の発揮が期待される成分を含む所定物質が例示できる。そのため、少なくとも上記の射出エネルギーによる射出が可能であれば、注射目的物質の物理的形態は問わない。例えば、注射目的物質が液体内に溶解した状態で存在してもよく、又は液体に溶解せずに単に混合された状態であってもよい。一例を挙げれば、送りこむべき所定物質として、抗体増強のためのワクチン、美容のためのタンパク質、毛髪再生用の培養細胞等があり、これらが射出可能となるように、液体の媒体に含まれることで注射目的物質が形成される。なお、上記媒体としては、対象領域内部に注入された状態において所定物質の上記効能や機能を阻害するものでない媒体が好ましい。別法として、上記媒体は、対象領域内部に注入された状態において、所定物質とともに作用することで上記効能や機能が発揮される媒体であってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

また、無針注射器から注射目的物質を対象領域に向けて射出し、その内部に送り込むためには、対象領域の表面を射出された注射目的物質で貫通する必要がある。そのため、射出初期では注射目的物質を比較的高速に対象領域に向けて射出する必要がある。この点を考慮すると、一例として、点火器は、点火薬の燃焼により放出される燃焼生成物を利用して射出エネルギーを付与するのが好ましい。なお、前記点火薬として、ジルコニウムと過塩素酸カリウムを含む火薬、水素化チタンと過塩素酸カリウムを含む火薬、チタンと過塩素酸カリウムを含む火薬、アルミニウムと過塩素酸カリウムを含む火薬、アルミニウムと酸化ビスマスを含む火薬、アルミニウムと酸化モリブデンを含む火薬、アルミニウムと酸化銅を含む火薬、アルミニウムと酸化鉄を含む火薬のうち何れか一つの火薬、又はこれらのうち複数の組み合わせからなる火薬の何れかを採用できる。上記点火薬の特徴としては、その燃焼生成物が高温状態では気体であっても常温では気体成分を含まないため、点火後燃焼生成物が直ちに凝縮を行う結果、点火器は、極めて短期間に射出エネルギーの付与を行うことができる。

10

## 【 0 0 1 2 】

上記無針注射器では、注射器本体は樹脂材料で形成されており、その注射器本体の内部に金属部材で形成された筒状の補強部材が設けられている。そして、この補強部材が少なくとも点火器と燃焼室を囲むように、すなわち、当該補強部材の内側空間に少なくとも点火器と燃焼室が収まるように、注射器本体に対して補強部材が設けられている。ここで、燃焼室は、点火器そのものが配置されている空間であるとともに、瞬間的な点火薬の燃焼で生じる圧力が掛かる空間である。そのため、上記の配置により、燃焼で生じる圧力を相対的に強度の高い補強部材で好適に受け止め可能となるように、無針注射器が構成されることになる。また、注射器本体の径方向において、金属製の補強部材は、樹脂製の注射器本体に挟まれた状態となる。そのため、点火器を中心として注射器本体の径方向に広がる射出エネルギーによる圧力に対して、樹脂材料と金属材料で複合材料化された注射器本体が配置されるため、当該圧力に対する強度を効果的に強めることができる。

20

## 【 0 0 1 3 】

また、上記補強部材は、少なくとも点火器と燃焼室が内部空間に収容できる筒形状であればよく、好ましくは円筒形状である。円筒形状である場合、圧力を均等に受けることができ、注射器本体の強度をより効果的に高めることができる。一例として、筒状の補強部材は、一枚板の部材から形成されてもよく、別法として、メッシュ部材やパンチングメタル加工された板材のように所定の加工が施された部材から形成されてもよい。また、補強部材は、一の筒状の部材で形成してもよく、又は複数の筒状の部材を適宜組み合わせ形成してもよい。更に補強部材は軸方向に断面積の変化しない直線状の筒状部材であってもよく、別法として軸方向に断面積が変化するスリーブ部材であってもよい。

30

## 【 0 0 1 4 】

このように本開示の無針注射器は、樹脂部材で形成された注射器本体の内部に金属部材で形成された筒状の補強部材を埋め込む構造を採用することで、点火器で生じる圧力に対して十分な強度を確保しながら、注射器本体に占める金属部材の重量の比率を可及的に下げることができる。その結果、無針注射器の好適な小型化、軽量化が実現でき、ユーザの操作性の低下を回避できる。また、一般に、補強部材として金属製の円筒部材を採用する場合、当該円筒部材は入手や加工は比較的容易である。その結果、無針注射器を製造するコストを低く抑えることも可能となる。

40

## 【 0 0 1 5 】

ここで、上記の無針注射器において、前記補強部材は、前記点火器及び前記燃焼室に加えて前記所定通路の少なくとも一部を囲んで前記注射器本体の軸方向に延在してもよい。所定通路はピストンが推進する空間であり、且つ燃焼室と連通するため点火器での燃焼によるエネルギーにより圧力が掛かる空間でもある。したがって、このように補強部材が所定通路の少なくとも一部を囲むように延在することで、当該圧力に対する強度を効果的に強めることができる。

50

## 【 0 0 1 6 】

また、上記の無針注射器の前記注射器本体において、前記燃焼室を形成する該注射器本体の厚さは、前記所定通路を形成する該注射器本体の厚さより薄く設定されてもよい。その場合、前記補強部材において、前記点火器及び前記燃焼室を囲む第1部位の厚さは、前記所定通路を囲む第2部位の厚さより厚く設定され得る。点火器での燃焼によるエネルギーをピストンに集めてピストンを効率的に推進させるために、所定通路の径は、点火器や燃焼室の径よりも細くされる場合がある。その結果、燃焼室を形成する注射器本体の厚さが、所定通路を形成する注射器本体の厚さより薄くなる場合があり、その結果、前者の方が後者よりも強度が下がりやすい。そこで、上記のように補強部材の第1部位の厚さを第2部位の厚さよりも厚くすることで、点火器での燃焼による圧力に対して十分な強度を確保しやすくなる。

10

## 【 0 0 1 7 】

そして、上記の無針注射器において、前記補強部材は、径の異なる複数の金属製の筒状のサブ部材が積層されて形成されてもよい。そして、前記第1部位に対応する前記サブ部材の積層数は、前記第2部位に対応する前記サブ部材の積層数より多くしてもよい。このようにサブ部材の積層数を調整することで、補強部材の第1部位の厚さを第2部位の厚さより厚くすることができる。

## 【 0 0 1 8 】

また、上述までの無針注射器において、前記注射器本体は、前記点火器が設けられる第1ハウジングと、前記収容部が設けられる第2ハウジングとを有するように構成されてもよい。そして、前記第1ハウジングの表面に前記補強部材が配置された状態で、又は、前記第2ハウジングの表面に該補強部材が配置された状態で、該第1ハウジングと該第2ハウジングとが互いに取り付けられることで、該補強部材が該第1ハウジングと該第2ハウジングとによって挟まれた状態が形成されてもよい。このように2つのハウジングにより注射器本体を構成することで、補強部材を注射器本体の内部に容易に配置することが可能となる。なお、第1ハウジングと第2ハウジングの取り付けの形態として任意の形態が採用でき、例えば、螺合、スナップ式の締結、ボルトを利用した締結等による取り付け形態が例示できる。

20

## 【 0 0 1 9 】

ここで、上述までの無針注射器において、前記所定通路を形成する前記注射器本体の表面に、前記ピストンとの摺動面を形成するとともに、金属部材で筒状に形成された追加の補強部材が設けられてもよい。このように追加の補強部材を設けることで、点火器での燃焼による圧力から所定通路を好適に保護することができるとともに、ピストンの摺動面が金属製の追加の補強部材で形成されるため、ピストンに作用する摩擦力を下げ、より効率的に注射目的物質の射出を実現することが可能となる。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 0 】

本願の開示によれば、点火器を加圧源として有する無針注射器において、点火器で生じる圧力に対して十分な強度を確保でき、且つユーザの操作性の低下を回避することができる。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 無針注射器の概略構成を示す第1の図である。

【 図 2 A 】 図 1 に示す無針注射器の A A 断面図である。

【 図 2 B 】 図 1 に示す無針注射器の B B 断面図である。

【 図 3 】 無針注射器の概略構成を示す第2の図である。

【 図 4 】 無針注射器の概略構成を示す第3の図である。

【 図 5 】 無針注射器の概略構成を示す第4の図である。

【 図 6 】 図 4 に示す無針注射器における第1ハウジングと第2ハウジングの取り付けを示す図である。

50

【図 7】無針注射器の概略構成を示す第 5 の図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下に、図面を参照して本願開示の、注射針のない無針注射器 1（以下、単に「注射器 1」という）を例に挙げて説明する。なお、本願に示す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、クレームの範囲によってのみ限定される。

【0023】

<第 1 の実施形態>

注射器 1 は、火薬の燃焼エネルギーを利用して、本願の注射目的物質に相当する射出液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、射出液を対象領域に射出して注射を行う装置である。本実施形態では、注射器 1 においてその長手方向（軸方向）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、後述する注射器 1 の先端寄り、すなわち射出口 77 寄りの位置を表し、当該「基端側」は、注射器 1 の長手方向において「先端側」とは反対側の方向、すなわち点火器 22 側の方向を表している。

【0024】

ここで、図 1 は、注射器 1 の概略構成を示すための注射器 1 の断面図である。注射器 1 は、点火器 22、注射器本体 30、コンテナ 70、プランジャ 80 等を含む。注射器 1 に含まれるコンテナ 70 においてプランジャ 80 との間に形成される収容空間 75 には、注射器 1 の作動前である準備段階において射出液が充填される。本願の以降の記載においては、注射器 1 により対象領域に射出される射出液は、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。その射出液において、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。

【0025】

射出液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、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、低分子や、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、射出液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。

【0026】

注射器 1 においては、外部の電源から点火器 22 に着火電流が供給されることで、点火器 22 が作動し注射器 1 による射出液の射出が行われる。点火器 22 への着火電流の供給形態は、様々な形態を採用することができる。例えば、点火器 22 を作動させるための電力は不図示の電源ケーブルを介して外部から供給されてもよい。別法として注射器 1 の内部に、当該電力供給のためのバッテリーが設けられてもよい。

【0027】

点火器 22 は、点火薬を燃焼させて射出のためのエネルギーを発生させる電気式点火器である。点火器 22 は、点火薬の燃焼時に生成される燃焼生成物によって開裂するキャップ 20 を有する。点火器 22 が注射器本体 30 に取り付けられた状態で、キャップ 20 は燃焼室 20a に位置している。点火器 22 が作動することで、生成された燃焼生成物がキャップ 20 を開裂し、燃焼室 20a に放出される。

【0028】

ここで、点火器 22 において用いられる点火薬の燃焼エネルギーは、注射器 1 が射出液

10

20

30

40

50

を対象領域に射出するためのエネルギーとなる。なお、当該点火薬としては、好ましくは、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挙げられる。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。適切な射出液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。

10

#### 【0029】

ここで、点火器22から燃焼生成物が放出される、注射器本体30の内部空間が燃焼室20aとされる。燃焼室20aは円筒状の空間であり、キャップ20を有する点火器22が燃焼室20aに嵌まり込める程度の直径を有する。そして、注射器本体30には、燃焼室20aに連通し円筒状に形成された内部空間36が設けられている。内部空間36には、ピストン40がスライド可能となるようにシール部材であるリング25とともに配置されており、内部空間36は本願開示の所定通路に相当する。点火器22の作動前においてピストン40が内部空間36に配置されている状態では、点火器22からの燃焼生成物による圧力の受圧面となる、ピストン40の基端側のフランジ面41が燃焼室20a側に露出した状態となるとともに、ピストン40の先端は、注射器本体30の先端側で内部空間36に連通し円筒状に形成された内部空間37に収まった状態となっている。内部空間37の直径は、内部空間36の直径よりも小さい。

20

#### 【0030】

そして、点火器22が作動して燃焼生成物が燃焼室20aに放出され、その圧力が上昇するとピストン40の基端側のフランジ面41が当該圧力を受けピストン40が先端側に推進していくことになる。すなわち、注射器1では、点火器22を加圧源としピストン40が駆動される。なお、ピストン40が有する拡張したフランジ面41の直径は内部空間37の直径より大きいいため、ピストン40がプランジャ80を押圧するための移動量は限られた量となる。なお、ピストン40は樹脂製でもよく、その場合、耐熱性や耐圧性が要求される部分は金属を併用してもよい。

30

#### 【0031】

また、ピストン40に掛かる圧力を調整するための別法として、点火器22のキャップ20が対向する燃焼室20aに、点火器22からの燃焼生成物によって燃焼しガスを発生させるガス発生剤を更に配置してもよい。その配置場所は、点火器22からの燃焼生成物に晒され得る場所である。また、別法としてガス発生剤を、国際公開公報01-031282号や特開2003-25950号公報等が開示されているように、点火器22内に配置してもよい。ガス発生剤の一例としては、ニトロセルロース98質量%、ジフェニルアミン0.8質量%、硫酸カリウム1.2質量%からなるシングルベース無煙火薬が挙げられる。また、エアバッグ用ガス発生器やシートベルトプリテンション用ガス発生器に使用されている各種ガス発生剤を用いることも可能である。燃焼室20a等に配置されるとき

40

#### 【0032】

ここで、注射器本体30は、図1に示すように点火器22、プランジャ80、コンテナ70等が取り付けられる、注射器1の本体となる構成物である。注射器本体30には、例えば、公知のナイロン6-12、ポリアリレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド又は液晶ポリマー等の樹脂部材が使用できる。また、これら樹脂にガラス繊維やガラスフィラー等の充填物を含ませてもよく、ポリブチレンテレフタレートにおいては20~80質量%のガラス繊維を、ポリフェニレンサルファイドにおいては2

50

0 ~ 80 質量%のガラス繊維を、また液晶ポリマーにおいては20 ~ 80 質量%のミネラルを含ませることができる。

#### 【0033】

更に、注射器本体30において、内部空間37に連通する内部空間38が形成される。内部空間38は、図1に示すように概ねプランジャ80が配置される領域であり、注射器本体30の軸方向に沿って円筒状に形成される中空領域である。内部空間38の直径は、内部空間37の直径よりも太くなり、プランジャ80が摺動可能な直径となっている。プランジャ80は、ピストン40から受けたエネルギーによって射出液を加圧する部材であり、その基端側にピストン40から力を受けるプランジャロッド50と、その先端側にゴム等の弾性部材で形成され射出液を押圧するストッパ部60を有する。なお、注射器本体30には、その側方の外表面から内部空間38まで貫通している貫通孔が形成されてもよい。ユーザは、この貫通孔を通して、注射器1内のプランジャ80の状況(例えば、注射器1が作動前か作動後か等)を外部から確認することができる。

10

#### 【0034】

そして、注射器本体30先端部39の内壁には、コンテナ70を取り付けるための雌ネジ部39aが形成されている。コンテナ70は、後述するコンテナホルダ71を用いて雌ネジ部39aを介して、注射器本体30に対して取り付けられる。ここで、コンテナ70は、プランジャ80によって加圧される射出液を収容するとともに、その加圧された射出液を対象領域に対して射出口から射出するための流路76を画定する部材であり、収容部に相当する。その点を考慮して、コンテナ70を形成する樹脂材料を採用でき、例えば注射器本体30と同種の樹脂材料を使用できる。

20

#### 【0035】

コンテナ70は、射出液を収容可能な空間であってプランジャ80のストッパ部60が推進可能に形成された収容空間75を有し、収容空間75とコンテナ70の外部に面する射出口77とを接続する流路76を有している。このように形成されるコンテナ70自体は、注射器本体30の雌ネジ部39aと螺合する雄ネジ部は有していない。そこで、コンテナ70の注射器本体30に対する取り付けは、コンテナホルダ71によって実現される。コンテナホルダ71は、その先端側の開口を通してコンテナ70の射出口77が露出するようにコンテナ70を収容する。このときコンテナ70には注射目的物質が収容空間75に充填されるとともにプランジャ80も装填されている状態である。そして、コンテナホルダ71にコンテナ70を収容した状態のまま、コンテナホルダ71の雄ネジと、注射器本体30の雌ネジ部39aとを、コンテナ70の基端側の端面が、注射器本体30の端面に接触するまで螺合させていく。その結果、当該螺合による締結力で、コンテナ70がコンテナホルダ71と注射器本体30とに挟まれた状態となる。また、このとき、プランジャ80がコンテナ70内の収容空間75と注射器本体30内の内部空間38とに跨って配置された状態となる。

30

#### 【0036】

このようにコンテナホルダ71によってコンテナ70が注射器本体30に取り付けられた状態が図1に示す状態である。この状態から点火器22が作動すると、そこで生じた燃焼生成物によりピストン40が加圧され、プランジャ80が内部空間38を摺動する。その結果、収容空間75に収容されている射出液が加圧されて、流路76を通して射出口77より射出されることになる。また、コンテナ70に設けられた流路76の内径は、収容空間75の内径よりも細く形成されている。このような構成により、高圧に加圧された射出液が射出口77から外部に射出されることになる。

40

#### 【0037】

なお、プランジャ80のストッパ部60の先端側の輪郭は、収容空間75と流路76とが接続する部位(収容空間75の最奥部)近傍の内表面の輪郭に概ね一致する形状となっている。これにより、射出液の射出時にプランジャ80が摺動し、収容空間75の最奥部に到達したときに、ストッパ部60とコンテナ70の内表面との間に形成される隙間を可及的に小さくでき、射出液が収容空間75内に残り無駄となることを抑制することができる。

50

る。ただし、ストッパ部 60 の形状は、本実施形態の注射器 1 において所望の効果が得られる限りにおいて、特定の形状に限定されるものではない。

#### 【0038】

ここで、注射器 1 では射出液の射出のための圧力源として点火器 22 が採用されている。そのため点火器 22 の作動時には、燃焼生成物に晒される燃焼室 20 a の内壁やピストン 40 が推進する内部空間 36 の内壁には、比較的大きな圧力が瞬間的に作用することになる。注射器本体 30 の内部において、注射器 1 の軸方向で見るとピストン 40 が移動可能に配置されているが、その半径方向では移動可能な部材が存在しないため圧力上昇に伴い注射器本体 30 の内部に相応の応力が作用することになる。そこで、注射器本体 30 の変形や破損を抑制するために、注射器本体 30 の内部に金属部材で形成された筒状の補強部材 35 が配置されている。金属材料としては、例えば、アルミニウム、鉄、銅、鋼又はこれらの合金を採用できる。本開示では、補強部材 35 は円筒形状を有するが、それ以外の筒状の形態も採用することができる。

10

#### 【0039】

図 1 に示すように、注射器本体 30 において、補強部材 35 が点火器 22 及び燃焼室 20 a を囲む部位、すなわち注射器本体 30 を半径方向に切断したときに補強部材 35 の内側に配置された点火器 22 及び燃焼室 20 a を含む部位を第 1 部位 30 a とする。更に、注射器本体 30 において、補強部材 35 が内部空間 36 を囲む部位、すなわち注射器本体 30 を半径方向に切断したときに補強部材 35 の内側に配置された内部空間 36 を含む部位を第 2 部位 30 b とする。そして、補強部材 35 は、注射器 1 の軸方向に沿って、第 1 部位 30 a と第 2 部位 30 b とに跨って延在するように形成されている。

20

#### 【0040】

そして、図 2 A に、第 1 部位 30 a における注射器 1 の A A 断面図を示し、図 2 B に、第 2 部位 30 b における注射器 1 の B B 断面図を示す。図 2 A 及び図 2 B から理解できるように、点火器 22 での火薬燃焼で生じた圧力が注射器本体 30 の半径方向の内壁に対して大きく掛かり得る第 1 部位 30 a と第 2 部位 30 b において、当該圧力を、金属製の補強部材 35 で好適に受け止め可能となるように、注射器 1 が構成されている。また、注射器本体 30 の半径方向において、金属製の補強部材 35 は、樹脂製の注射器本体 30 に挟まれた状態となっているため、上記圧力に対して、樹脂材料と金属材料で複合材料化された注射器本体 30 が配置され、以て圧力に対する強度を効果的に強めることができる。また、補強部材 35 は円筒形状であるから、上記圧力を均等に受けることができ、注射器本体 30 の強度をより効果的に高めることができる。

30

#### 【0041】

更に、補強部材 35 として円筒形状の金属部材を採用する場合、一般に当該部材は「金属製パイプ」であり、その入手及び加工が極めて容易である。すなわち、点火器 22 と燃焼室 20 a を収容する径寸法を有する既製の金属パイプを準備し、それを第 1 部位 30 a と第 2 部位 30 b の軸方向の長さに合わせて切断することで、補強部材 35 を容易に形成できる。そして、注射器 1 の製造工程において、注射器本体 30 を形成するための金型内の所定位置に補強部材 35 を配置した状態で、所定の樹脂材料を金型内に射出しインサート成形することで、図 1 に示す注射器本体 30 を形成することが可能となる。このとき、点火器 22 も併せてインサート成形してもよい。

40

#### 【0042】

このように図 1 に示す注射器 1 は、樹脂製の注射器本体 30 に金属製の補強部材 35 を埋め込む構成を採用することで、点火器 22 の作動時における圧力に対して注射器本体 30 を効果的に保護できる。特に、注射器本体 30 が樹脂材料と金属材料の複合化により効果的に強度を向上できるため、注射器本体 30 に示す金属材料の比率を抑制でき注射器 1 の小型化、軽量化を図ることができ、ユーザの操作性の低下を回避できる。また上記の通り注射器 1 の製造を簡便にでき、その製造に要するコスト上のメリットも極めて大きい。

#### 【0043】

<変形例>

50

本願開示の注射器 1 における補強部材 3 5 に関連して、本実施形態の変形例について図 3 に基づいて説明する。図 3 に示す注射器 1 では、補強部材 3 5 が注射器本体 3 0 において第 1 部位 3 0 a のみに延在している。第 2 部位 3 0 b における注射器本体 3 0 の半径方向の厚さは、第 1 部位 3 0 a における注射器本体 3 0 の半径方向の厚さよりも厚い。また、第 2 部位 3 0 b においては内部空間 3 6 をピストン 4 0 が推進していくため、点火器 2 2 の作動初期の燃焼室 2 0 a 内の圧力と比べて、内部空間 3 6 内の圧力の上昇率は緩やかになり得る。そのため、圧力に対する第 2 部位 3 0 b の強度は相対的に確保しやすい。そこで、第 2 部位 3 0 b の強度が十分に確保できる場合には、図 3 に示すように、補強部材 3 5 の長さを第 1 部位 3 0 a のみに延在する長さとするすることができる。

【 0 0 4 4 】

< 第 2 の実施形態 >

本開示の注射器 1 の第 2 の実施形態について、図 4 に基づいて説明する。図 4 は、図 1 と同様に注射器 1 の概略構成を示す図であり、図 4 に示す構成のうち図 1 に示す構成と実質的に同一のものについては、同一の参照番号を付し、その詳細な説明を割愛する。

【 0 0 4 5 】

図 4 に示す注射器 1 における補強部材 3 5 は、2 つのサブ部材 3 5 a、3 5 b が積層されて形成される。サブ部材 3 5 a、3 5 b は、ともに金属材料（例えば、アルミニウム、鉄、銅、鋼又はこれらの合金）で形成された円筒状の部材である。そして、サブ部材 3 5 a の内径は、サブ部材 3 5 b の外径以上となっており、サブ部材 3 5 a の内部空間にサブ部材 3 5 b を積層収容することができる。そして、サブ部材 3 5 a は、注射器本体 3 0 の第 1 部位 3 0 a と第 2 部位 3 0 b に延在する軸方向の長さを有し、サブ部材 3 5 b は、注射器本体 3 0 の第 1 部位 3 0 a のみに延在する軸方向の長さを有している。

【 0 0 4 6 】

上記の通り、点火器 2 2 の作動により生じる圧力に対する第 2 部位 3 0 b の強度は、第 1 部位 3 0 a と比べて確保しやすい。したがって、注射器本体 3 0 の第 1 部位 3 0 a と第 2 部位 3 0 b のそれぞれに必要な最小限の補強程度は異なる。上記のように異なる径のサブ部材を積層させて各部位に必要な強度を提供可能な補強部材 3 5 を形成することで、注射器 1 全体の補強に必要な補強部材 3 5 の金属量を最小限に調整できる。この結果、注射器 1 の小型化、軽量化が図られる。また、補強部材 3 5 は、筒状の金属パイプであるサブ部材 3 5 a、3 5 b を積層させて形成できることから、補強部材 3 5 の製造を容易にでき注射器 1 の製造コストを低く抑えることができる。

【 0 0 4 7 】

また、図 4 に示す例では、第 1 部位 3 0 a と第 2 部位 3 0 b とでサブ部材の積層数を異ならしめているが、例えば第 1 部位 3 0 a のうち更に補強したい部位が存在する場合は、更に径の異なるサブ部材を準備してその積層数を増加して、当該部位の強度向上を図ってもよい。この点については、第 2 部位 3 0 b についても同様である。

【 0 0 4 8 】

< 第 3 の実施形態 >

本開示の注射器 1 の第 3 の実施形態について、図 5 及び図 6 に基づいて説明する。図 5 は、図 1 と同様に注射器 1 の概略構成を示す図であり、図 5 に示す構成のうち図 1 に示す構成と実質的に同一のものについては、同一の参照番号を付し、その詳細な説明を割愛する。また、図 6 は、図 5 に示す注射器 1 を組み立てるための手順を示す図である。

【 0 0 4 9 】

図 5 及び図 6 に示す注射器 1 における補強部材 3 5 は、図 1 に示す注射器 1 の補強部材 3 5 と同じように、注射器本体 3 0 の内部において第 1 部位 3 0 a 及び第 2 部位 3 0 b に延在する長さを有する金属製の筒状部材である。ここで、図 6 に示すように、注射器本体 3 0 は、点火器 2 2 が設けられる第 1 ハウジング 3 1 と、コンテナ 7 0 が取り付けられる第 2 ハウジング 3 2 とが螺合されて一体となることで形成される。第 1 ハウジング 3 1 は、雌型の筒形状となっており、その内部空間の底面に点火器 2 2 が位置している。また、第 2 ハウジング 3 2 は、第 1 ハウジング 3 1 の内部空間に対して嵌め込み可能な雄型の形

10

20

30

40

50

状となっている。第2ハウジング32の基端側(第1ハウジング31と対向する側)には、燃焼室20aとなる空間が形成されている。両者が組み合わされることで、注射器1は図5に示す構造となる。なお、図5に示す注射器1の構造は、注射器本体30が2つのハウジングで形成される以外は、実質的に同じである。

#### 【0050】

このような組立構造を有する注射器1では、図6に示すように、第1ハウジング31の内部空間の表面に筒状の補強部材35が配置された状態で、その第1ハウジング31に対して第2ハウジング32が嵌め込まれて螺合され、取り付けられる。したがって、第1ハウジング31と第2ハウジング32との間には、補強部材35を配置できる間隙が形成されていることになる。両ハウジングが取り付けられた結果、補強部材35が第1ハウジン 10  
グ31と第2ハウジング32とによって挟まれた状態が形成され、この状態は実質的に図1に示す補強部材35の配置状態と同じである。別法として、第2ハウジング32の上記雄型形状の外側表面に筒状の補強部材35が配置された状態で、その第2ハウジング32に対して第1ハウジング31が嵌め込まれて螺合され、取り付けられることで、図5に示す注射器1を形成することもできる。

#### 【0051】

本実施形態によれば、注射器本体30の内部への補強部材35の配置を2つのハウジン 20  
グの取り付けの工程で実現することができる。図1に示す形態では、補強部材35は注射器本体30を樹脂材料で成形すると同時に配置させる、すなわちインサート成形する必要があったが、本形態ではインサート成形を行うことなく、同じ補強部材35の配置を実現することができる。したがって、注射器1の製造を簡便にでき、その製造コストの低減を図ることができる。

#### 【0052】

##### <第4の実施形態>

本開示の注射器1の第4の実施形態について、図7に基づいて説明する。図7は、図1と同様に注射器1の概略構成を示す図であり、図7に示す構成のうち図1に示す構成と実質的に同一のものについては、同一の参照番号を付し、その詳細な説明を割愛する。

#### 【0053】

図7に示す注射器1における補強部材35は、図1に示す注射器1の補強部材35と同じように、注射器本体30の内部において第1部位30a及び第2部位30bに延在する長さ 30  
を有する金属製の筒状部材である。図7に示す注射器1では、更に追加の補強部材として、内部空間36を形成する注射器本体30の表面に、ピストン40との摺動面を形成する補強部材350が更に設けられている。補強部材350は、補強部材35と同じ金属部材で形成されている。補強部材350は、内部空間36となる空間をその内側に画定する筒状の部材であって、その先端側にピストン40が通過可能な開口351が形成されている。当該開口351が内部空間37と連通する。開口351の直径はピストン40のフランジ面41よりも小さいため、開口351によってピストン40の推進が制止されることになる。

#### 【0054】

このように追加の補強部材350を設けることで、点火器22の作動時に生じる圧力 40  
に対する第2部位30bの強度を向上できるとともに、ピストン40の摺動面を金属面とすることでピストン40に作用する摩擦力を下げ、より効率的に射出液の射出を実現することが可能となる。また、ピストン40の推進を金属製の補強部材350で受け止めて制止させるため、その際に生じる衝撃を金属製の部材で受け止めることになり注射器本体30の変形、破損を回避することが可能となる。

#### 【0055】

本願の明細書に開示された各々の態様は、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】

#### 【0056】

10

20

30

40

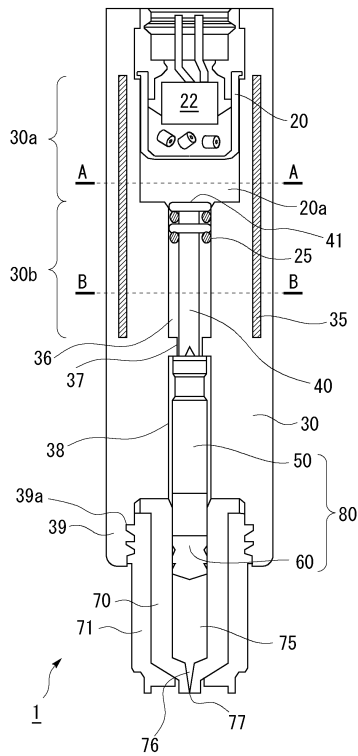
50

- 1 : 注射器 (無針注射器)
- 22 : 点火器
- 30 : 注射器本体
- 30 a : 第1部位
- 30 b : 第2部位
- 31 : 第1ハウジング
- 32 : 第2ハウジング
- 35 : 補強部材
- 35 0 : 補強部材
- 35 1 : 開口
- 40 : ピストン
- 70 : コンテナ
- 71 : コンテナホルダ
- 75 : 収容空間
- 76 : 流路
- 77 : 射出口
- 80 : プランジャ

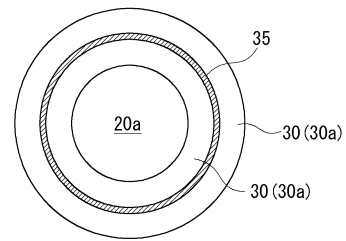
10

【図面】

【図1】



【図2A】



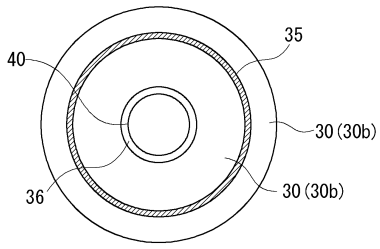
20

30

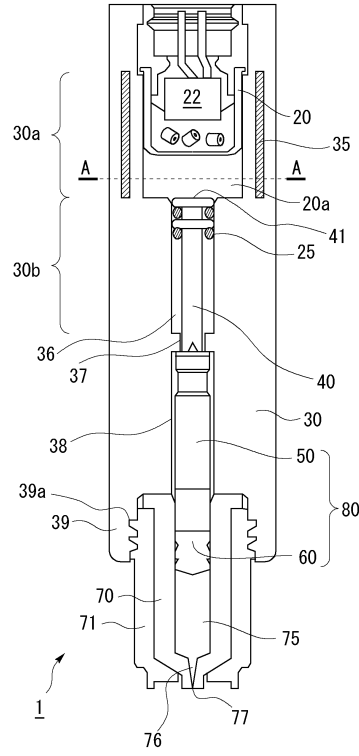
40

50

【 図 2 B 】



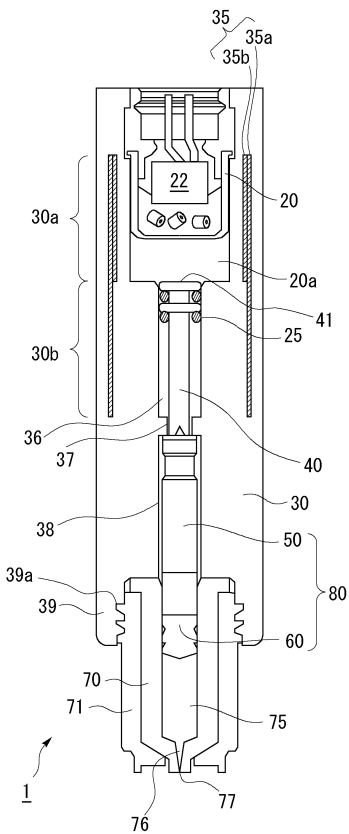
【 図 3 】



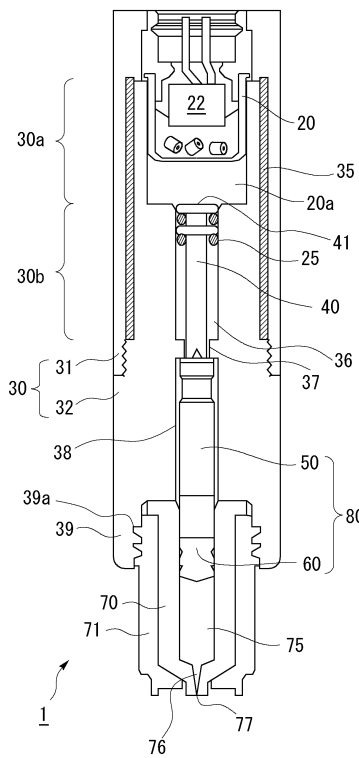
10

20

【 図 4 】



【 図 5 】

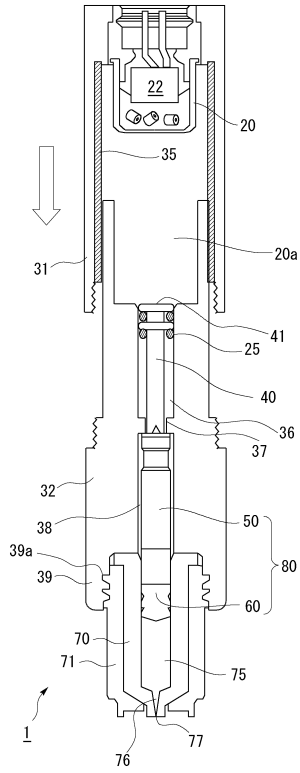


30

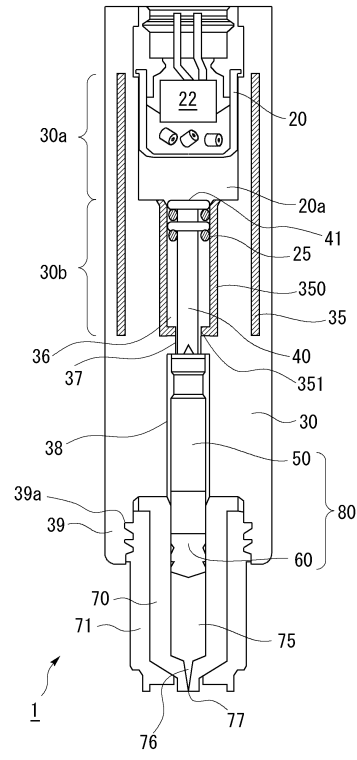
40

50

【 図 6 】



【 図 7 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2016/031613(WO, A1)  
国際公開第2005/094923(WO, A1)  
国際公開第03/051432(WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A61M 5/303