

明 細 書

発明の名称：

ディスペンサー用プランジャー、ディスペンサーおよび液体材料の吐出方法

技術分野

[0001] 本発明は、ディスペンサーのシリンジ内壁面との密着状態を保持した状態で使用されるプランジャー、当該プランジャーを備えたディスペンサーおよび当該ディスペンサーを用いた液体材料の吐出方法に関する。

背景技術

[0002] ディスペンサーは、液体材料が充填されているシリンジから所定量の液体を微量吐出するための装置であって、例えば、加圧エアーをエアーパルスとして供給し、そのエアーパルスをもって液体材料を押圧することにより、シリンジの先端に取付けたニードルから所定量の液体を微量吐出するエアー式吐出装置が知られている。このような装置を用いて液体吐出を行う際に、シリンジ内の液面レベルは、その吐出の都度低下することになるが、その液体が中高粘度のものである場合には、シリンジ壁面への液体の付着量が多くなって、シリンジの中心部の液面レベルだけがとくに低下するという課題が存在した。

そこで、かかる課題を解決するために、底付円筒体の周面に上下２段のフランジを形成したプランジャーなどを配置し、そのプランジャーによって、液体材料の表面全体をほぼ均一に押圧し、かつ、その液体材料の、シリンジ壁面への付着を防止することが提案されている（特許文献１の第４図（c）参照）。

[0003] しかしながら、かかる構成のプランジャーに対する加圧エアーの供給によって液体材料を吐出させた場合は、プランジャーへの加圧エアーの供給を停止した瞬間に、それまで圧縮力を受けていた液体材料の圧縮反力により、プランジャーを押し戻そうとする力が作用し、上側に位置するフランジの下側

に、その上方側からエアーを吸い込むという課題があった。このようにして一旦吸い込まれたエアーは、液体材料の通常の吐出工程においては、フランジの上方側へ抜け出し得ないのみならず、吐出工程の繰り返しによって、むしろ増加する傾向にある。そして、吸い込みエアーの増加に伴い、プランジャーにパルス状に供給される加圧エアーの圧力が、圧縮変形を行う吸い込みエアーを介して液体材料に伝達されることになるため、その液体材料への伝達速度が遅くなり、ひいては、ニードルから吐出される液体材料の吐出量に変動をきたすという課題が生じていた。

[0004] このような課題を解決するために、発明者は特許文献1において、後端部がシリンジ内径より幾分小さい外径を有する先細り先端部分と、先細り先端部分の後方に連続する先細り先端部分の後端部より小径の小径胴部と、この小径胴部のさらに後方に連続し、シリンジ内径より大きい最大外径を有する筒状部分と、シリンジの軸線方向にのびる排出溝ないし小径胴部から筒状部分の内側に達する細径の排出孔とを具備して構成されるプランジャーを提案した。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平4－200672号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] プランジャーを介して加圧エアーを作用させる吐出装置においては、プランジャーが液体材料に沈み込むという課題が生じる。また、シリンジ内壁面と当接するプランジャーの外側面（当接面）から、エアーを吸い込むという課題もある。

特許文献1のように排出溝を設ける構成も考えられるが、シリンジ壁面への液体の付着を防ぐ作用は弱くなるという課題がある。また、小径胴部から筒状部分の内側に達する細径の排出孔を設け、液体材料を逆流させる構成も

考えられるが、プランジャーの内側に無駄になる液体材料が残るという課題や排出孔を通過した液体が乾燥して固まるなどの課題がある。そして、これらの課題は加圧エアの圧力を強くするほど顕著なものとなるところ、高タクトの吐出用途においては課題の影響は一層大きなものとなっていた。

[0007] そこで、本発明は、シリンジ内壁面への液体材料の付着を防ぐ作用を奏しながら、シリンジ内の液体材料が逆流することにより生じる課題を解決することのできるディスペンサー用プランジャー、ディスペンサーおよび液体材料の吐出方法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

[0008] シリンジ内の液体材料を吐出するためには、粘度に応じた圧力で液体材料を加圧する必要がある。しかし、プランジャーの押圧力が強過ぎると、プランジャーが液体材料に沈み込むという課題やシリンジ内液体材料の逆流の課題が生じる。

発明者は、プランジャーの押圧力を適度に弱めながら、液体材料を吐出するために必要な圧力を印加することを検討した。ここで、プランジャーによる押圧力は、プランジャーの有する受圧面積（プランジャー背面側の面積）と相関があることから、プランジャーの受圧面積を減らすことで押圧力を弱めることが可能であると考えた。他方で、プランジャーの受圧面積を減らすことでプランジャーから液体材料が受ける押圧力が弱まった分については、プランジャーを介さずに液体材料を直接加圧することで補えばよいと考え、本発明の創作をなした。

[0009] すなわち、本発明は、以下の技術手段から構成される。

ディスペンサー用プランジャーに係る本発明は、シリンジ内に摺動可能に挿着されるディスペンサー用プランジャーであって、当該プランジャーは弾性樹脂材料からなり、シリンジ内壁面に当接する当接面が環状に設けられた大径胴部（23）と、大径胴部の背部に設けられた後方開口（26）と、前方開口（28）が設けられた細径胴部（22）とを備え、前方開口（28）を、加圧エアにより液体材料を直接加圧することができ、かつ、少なくとも

もプランジャーが液体材料の吐出消費に伴う水頭位置低下に追従して移動できる大きさに構成したことを特徴とする。

上記ディスペンサー用プランジャーに係る発明において、前方開口（２８）を、プランジャーの最進出位置においてシリンジ内に残留した液体材料を加圧エアにより吐出可能な大きさに構成したことを特徴としてもよい。

上記ディスペンサー用プランジャーに係る発明において、前方開口（２８）の開口面積が、 5 mm^2 以上であることを特徴としてもよい。

上記ディスペンサー用プランジャーに係る発明において、前方開口（２８）が、橋部材（３１）により分割された複数の開口からなることを特徴としてもよい。

上記ディスペンサー用プランジャーに係る発明において、前方開口と連通する加圧流路（２７）を備えることを特徴としてもよい。

上記ディスペンサー用プランジャーに係る発明において、前記細径胴部（２２）が先細り部（２１）を有することを特徴としてもよい。

上記ディスペンサー用プランジャーに係る発明において、大径胴部（２３）の側面が、上方側当接面（２４）、下方側当接面（２５）および上方側当接面（２４）と下方側当接面（２５）との間に位置する中間部とから構成され、後方開口（２６）内に加圧エアが供給されると大径胴部（２３）が膨張し、中間部の一部または全部がシリンジ内壁面に当接することを特徴としてもよい。

[0010] ディスペンサーに係る本発明は、上記発明に係るディスペンサー用プランジャーと、吐出孔を有するシリンジと、シリンジに加圧エアを供給する制御装置とを備えたディスペンサーである。

上記ディスペンサーに係る発明において、プランジャーの前方開口の径が前記シリンジの吐出孔の径より大径であることを特徴としてもよい。

[0011] 液体材料の吐出方法に係る本発明は、上記発明に係るディスペンサーを用いた液体材料の吐出方法である。

上記液体材料の吐出方法に係る発明において、液体材料が、高粘性液体材

料であることを特徴としてもよい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、シリンジ内壁面への液体材料の付着を防ぐ作用を奏しながら、シリンジ内の液体材料が逆流することにより生じる課題を解決することが可能である。

また、プランジャーの圧縮弾性変形に起因する液体材料の応答遅れを解消することができるので、高タクトの吐出が可能となる。

さらには、プランジャーの進出移動によっては使い切ることのできない、シリンジ内の残留液体材料を無駄なく使い切ることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態に係るプランジャーの断面斜視図である。

[図2]シリンジに挿着された第1実施形態に係るプランジャーの断面図である。

[図3]本発明のプランジャーが装着された吐出装置の構成図である。

[図4]本発明のプランジャーが装着された別の形態の吐出装置の構成図である。

[図5]シリンジ内でエアー加圧を受けた状態にあるプランジャーの断面図である。

[図6]シリンジ内でエアー加圧を受けていない状態にあるプランジャーの断面図である。

[図7]シリンジ内で最進出位置にあるプランジャーの断面図である。

[図8] (a) は第2実施形態に係るプランジャーの断面図であり、(b) は第3実施形態に係るプランジャーの断面図である。

[図9] (a) は第4実施形態に係るプランジャーの下面図であり、(b) は第5実施形態に係るプランジャーの下面図であり、(c) は第6実施形態に係るプランジャーの下面図であり、(d) は第7実施形態に係るプランジャーの下面図である。

[図10] (a) は第8実施形態に係るプランジャーの下面図であり、(b) は

第9実施形態に係るプランジャーの下面図であり、(c)は第10実施形態に係るプランジャーの下面図であり、(d)は第11実施形態に係るプランジャーの下面図である。

[図11] (a)は第12実施形態に係るプランジャーの断面図であり、(b)は第13実施形態に係るプランジャーの断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本発明を実施するための形態例を説明する。

[第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係るプランジャー20の断面斜視図であり、図2は、シリンジ胴部11に挿着されたプランジャー20の断面図である。

本実施形態のプランジャー20は、先細り部21を有する筒状の細径胴部22と、筒状の大径胴部23を備えて構成され、全体として先端が平らな砲弾形状の薄肉中空構造をなしている。このプランジャー20は、ポリエチレン、ポリプロピレン、フッ素樹脂等の比較的軟質な弾性を有する樹脂材料により形成される。

プランジャー20は、大径胴部23の上端に設けられた当接面24と下端に設けられた当接面25とでシリンジ内周面14と密着している。プランジャー20の外側面に環状に設けられた当接面24、25は、大径胴部23の最大外径となり、シリンジ胴部11の内径とほぼ同じ寸法である。当接面24、25により、シリンジ胴部内壁面14に十分緊密に面接触させて、それらの間への固形物の侵入および、シリンジ壁面への液体材料5の付着残留をほぼ確実に防止することが可能である。また、プランジャー20には前方開口28が設けられているので当接面24、25からのエアの吸い込みは生じない。なお、シリンジ内壁面に付着する液体材料の掻き取り能力が低くてもよい場合には、大径胴部23の最大外径をシリンジ胴部11の内径よりも小さく構成してもよい。

[0015] 後方開口26は、プランジャー20の上方（背面）から供給される加圧エアを受けるための入口となる。後方開口26内に加圧エアが供給される

と、プランジャー全体が膨張し、特に大径胴部 2 3 がシリンジ内壁面方向に広がり、その密着状態を保ったままで移動されるので、液体材料 5 をきれいに掻き取りながら吐出作業を行うことができる。大径胴部 2 3 の上下中央付近において、細径胴部 2 2 が連結されている。本実施形態の細径胴部 2 2 は、筒状部と先細り部 2 1 とから構成される。先細り部 2 1 は、断面形状が円錐台状であり、先端に前方開口 2 8 が設けられている。

[0016] 本実施形態の前方開口 2 8 は、先細り部 2 1 の先端中心部分に設けられた円形の開口である。但し、前方開口 2 8 は中心に一つ設ける態様に限定されず、後述する図 9 および図 10 に図示するように、先細り部に様々な形態の開口を設けることが可能である。前方開口 2 8 は、加圧エア供給時は、加圧エアにより液体材料 5 を直接加圧するための機能を奏する。従来例のような細径の排出孔では、液体材料の吐出に寄与する加圧を行うことはできない。

また、加圧エア非供給時は、前方開口 2 8 内に液体材料 5 が流入することで、シリンジやプランジャーの圧縮弾性変形などに起因する液体材料の応答遅れを解消するバッファ流路として機能する。ここで、応答遅れとは、加圧エア非供給時には、膨張復元の影響によりプランジャーが後退するが、シリンジとプランジャーの摺動摩擦によりプランジャーの後退が遅くなることにより生じる圧力回復のタイムラグをいう。従来例のような細径の排出孔ではここを流れる液体材料の流動抵抗が大きいので、応答遅れを解消することはできない。

[0017] 前方開口 2 8 は、加圧エア供給時に液体材料 5 に加圧を生じさせることが可能な開口面積をとる必要がある。また、プランジャーの推進力を適度に弱めるべく、前方開口 2 8 の開口面積は受圧面積の一定割合以上を占めるようにする。ここで、受圧面積とは、加圧エアの作用を受けてプランジャーの推進力に寄与するプランジャー背面側の面積をいう。図 2 中、点線で記した部分が受圧面 30 であり、プランジャーの進行方向に対し垂直な面に投影された面が受圧面積となる。他方で、プランジャーが液体材料の吐出消費に

伴う水頭位置低下に追従して移動できるように（シリンジ内で前進を停止しないように）、受圧面積も一定量は確保する必要がある。好ましい、前方開口 28 の開口面積と受圧面積の比としては、例えば、1 : 80 ~ 1 : 0.5、好ましくは 1 : 40 ~ 1 : 1 とすることが開示される。前方開口を設けることにより、応答遅れの問題は解消され、高タクト作業が可能となる。

また、バッファ流路としての機能が害されないように、前方開口の開口面積を 5 mm^2 以上とすることが好ましく、 10 mm^2 以上とすることがより好ましい。

また、前方開口 28 の開口面積は、シリンジ先端の吐出孔 15 の内径よりも大径とすることが好ましい。プランジャーがシリンジ内の底（絞り部 12 の内壁）に到達した後、加圧流路 27、絞り部 12 および吐出孔 15 に残留する液体材料を吐出することが容易となるからである。

[0018] 本実施形態では、前方開口 28 に連通する加圧流路 27 を有する筒状の隆起部 29 を設けている。隆起部 29 は、圧縮弾性変形の影響により、加圧流路 27 内に進入した液体材料がプランジャー内に残ることを防ぐよう機能する。加圧流路 27 の長さは、液体材料の戻り量を予めの実験で算出し、当該流路の端部に液体材料が到達しない長さとするのが好ましい。加圧流路を設けることにより、応答遅れの問題はより高度に解消され、高タクト作業が可能となる。

[0019] シリンジ 10 は、吐出孔 15 を有する先端部 13 と、先端部 13 とシリンジ胴部 11 を連結する絞り部 12 とを備えている。シリンジ 10 は、ポリエチレン、ポリプロピレン等の樹脂材料により形成される。シリンジは透明の場合もあれば、不透明ないし半透明の場合もある。シリンジの内部空間は、プランジャー 20 を挟んで上方の気相部と下方の液相部に分離される。シリンジ胴部 11 の内径（直径）は、例えば、 10 mm ~ 25 mm である。シリンジ 10 の後端には、閉蓋具を取り付けるためのつば部（フランジ部）が設けられている。

[0020] 図 3 は、本発明のプランジャーが装着された吐出装置の構成図である。こ

の吐出装置は、ニードルノズルが装着されたシリンジを有する吐出部１と、制御装置２と、減圧弁３と、加圧源４とを主要な構成要素とする。加圧源４から供給された加圧エアを減圧弁３で調圧し、制御装置２から所定の条件で吐出部１にパルス状に加圧エアを供給することで液体材料を吐出する。吐出する液体材料は、例えば、粘度が５，０００～１００，０００ｃｐｓの高粘度の液体材料である。

[0021] 図４は、本発明のプランジャー装着された別の形態の吐出装置の構成図である。この吐出装置は、いわゆるメカ式吐出装置であって、例えば、弁座に弁体（ロッド）を衝突させて液体材料をノズル先端より飛翔吐出させるジェット式、ロッドタイプのプランジャーを移動させ、次いで急激に停止して、同じくノズル先端より飛翔吐出させるプランジャージェット式、フラットチュービング機構またはロータリーチュービング機構を有するチュービング式、スクリーウの回転により液体材料を吐出するスクリーウ式、所望圧力が印加された液体材料をバルブの開閉により吐出制御するバルブ式が挙げられる。メカ式吐出装置においても、その吐出動作により生じる液体材料の圧力変動をプランジャーの前方開口が吸収して応答遅れを解消することができる点で、エア式と同じ効果を得ることができる。

なお、シリンジは必ずしもノズルと直結されている必要はなく、シリンジと吐出部とをチューブ等で接続する態様にも本発明は適用可能である。

[0022] 図５は、シリンジ内でエア加圧を受けた状態にあるプランジャーの断面図である。同図では、加圧エアによる作用を矢印で図示している。すなわち、受圧面積（図２の点線部分）に加圧エアが作用してプランジャー２０に推進力が与えられると共に、隆起部２９に設けられた前方開口２８を通して液体材料５にも加圧エアが直接作用している。このように、本発明では、プランジャーの推進力による液体材料の押圧と前方開口２８からの加圧エアの押圧の双方により、液体材料５に吐出に必要な加圧を行っている。

[0023] 図６は、シリンジ内でエア加圧を受けていない状態にあるプランジャーの断面図である。同図では、隆起部２９内の加圧流路２７内に液体材料５が

進入していることが図示されている。但し、液体材料の戻り量（体積）に比べ前方開口 28 の面積が大きいので、加圧流路 27 に流れ込む液体材料の高さ（進入距離）はわずかである。このように非加圧状態では、加圧流路 27 は応答遅れの問題を解消するバッファ流路として機能する。ここで、液体材料 5 の種類によっては、粘度や密度が異なるため、液体材料 5 が加圧流路 27 に進入したままの状態を保つ場合があるが、加圧流路 27 の上方から液体材料 5 がプランジャー内に溢れない限り、加圧流路 27 のバッファ流路としての機能に影響はない。

[0024] 図 7 は、シリンジ内で最進出位置にあるプランジャー 20 の断面図である。この状態では、プランジャーの先細り部 21 がシリンジの絞り部 12 の内壁に到達しているので、これ以上プランジャー 20 は進出することができない。しかし、本実施形態では、プランジャー 20 が最進出位置に到達しても、前方開口 28 から加圧エアを与えることにより、絞り部 12 に残留した液体材料を無駄なく使い切ることができる。このような加圧エアの作用のみによる吐出を効率的に行うためには、前方開口 28 の径が、シリンジ先端の吐出孔 15 の径よりも大径であることが好ましい。

[0025] [第 2 ～ 3 実施形態]

図 8 (a) は第 2 実施形態に係るプランジャーの断面図であり、図 8 (b) は第 3 実施形態に係るプランジャーの断面図である。

第 2 実施形態に係るプランジャーは、受圧面の全部が水平面（フラット）からなる形態例を開示し、先細り部を有しない。このプランジャーの先端は、フラットになっており、細径胴部 22 の断面形状は円柱状である。

第 3 実施形態に係るプランジャーは、受圧面の全部が斜面からなる形態例を開示する。このプランジャーの先端は、前方開口 28 の部分が平らになっており、先細り部 21 の断面形状が円錐台状である。ここで、上記で説明したように、受圧面積はプランジャーの進行方向に対し垂直な面に投影された受圧面の面積であるから、受圧面の全部が斜面である第 3 実施形態では受圧面積を $\cos \theta$ を乗じて平面に換算する。

これらフラスジヤー20も、ポリエチレン、ポリプロピレン、フッ素樹脂等の比較的軟質な弾性を有する樹脂材料により形成される。また、第1実施形態も含め、いずれのフラスジヤーも先端にフラット部分を有するという外観形状の特徴がある。

[0026] [第4～11実施形態]

図 9 (a) は第 4 実施形態に係るフラジヤの下面図であり、図 9 (b) は第 5 実施形態に係るフラジヤの下面図であり、図 9 (c) は第 6 実施形態に係るフラジヤの下面図であり、図 9 (d) は第 7 実施形態に係るフラジヤの下面図であり、図 10 (a) は第 8 実施形態に係るフラジヤの下面図である。また、図 10 (b) は第 9 実施形態に係るフラジヤの下面図であり、図 10 (c) は第 10 実施形態に係るフラジヤの下面図であり、図 10 (d) は第 11 実施形態に係るフラジヤの下面図である。

[0027] 第4～11実施形態のプラシジャーは、前方開口28の形状以外の構成は、第1実施形態と同じである。第4実施形態に係るプラシジャーは、中心に
対し線対称に配置された二つの前方開口を有し、第5実施形態に係るプラシ
ジャーは、中心に對し等間隔に配置された三つの前方開口を有する。複数の
細径開口により開口面積を確保する場合は、前方開口28の加圧口としての
機能およびバックフロー流路としての機能を害さないように、各開口を一定以上
の大きさとすることが肝要である。そのため、前方開口を構成する開口の個
数は、例えば、2～10個とすることが好ましく、2～8個とすることがよ
り好ましい。

第6～9実施形態に係るフラッシュャーは、前方開口28の形状口のバリエーションを例示している。具体的には、第6実施形態は三角形状、第7実施形態は四角形状、第8実施形態は星形、第9実施形態は十字形を例示する。このように、円形以外の形状の前方開口であっても、同様の効果を得ることが可能である。

が可能である。

数の開口からなる前方開口を例示する。第10実施形態に係るプランジャーは、円形の大開口28aを4つに分割する十字の橋部材31を設け、かつ、十字の橋部材31の中央に小開口28bを設けた構成を開示している。第11実施形態に係るプランジャーは、円形の前開口28を5つに分割する五本の橋部材31を設けた構成を開示している。このように、橋部材を設けることで、前方開口を大径として場合でも、プランジャーの剛性を維持することが可能である。

[0030] [第12～13実施形態]

図11(a)は第12実施形態に係るプランジャーの断面図であり、(b)は第13実施形態に係るプランジャーの断面図である。

第12実施形態は、先細り部21を肉厚に構成し、先細り部21に加圧流路27を設けた構成のプランジャーである。先細り部21を肉厚に構成することで、プランジャーの剛性を維持することが可能である。

第13実施形態は、加圧流路27を設けない構成のプランジャーである。シリンジやプランジャーの圧縮弾性変形などに起因する液体材料の応答遅れが小さい場合や前方開口28の開口面積が相当程度大きい場合などには、前方開口28に流れ込む液体材料の高さ（進入距離）は極わずかであるため、加圧流路27を設けなくともよい。

[0031] 以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態の記載に限定されるものではない。上記実施形態には様々な変更・改良を加えることが可能である。そのような変更または改良を加えた形態のものも本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0032] 1：吐出部、2：制御装置、3：減圧弁、4：加圧源、5：液体材料、6：ワーク、10：シリンジ、11：シリンジ胴部、12：絞り部、14：シリンジ内周面、15：吐出孔、20：プランジャー、21：先細り部、22：細径胴部、23：大径胴部、24：（上方側）当接面、25：（下方側）当接面、26：後方開口、27：加圧流路、28：前方開口、29：隆起部、

3 0 : 受圧面、3 1 : 橋部材

請求の範囲

- [請求項1] シリンジ内に摺動可能に挿着されるディスペンサー用プランジャーであって、
- 当該プランジャーは弾性樹脂材料からなり、シリンジ内壁面に当接する当接面が環状に設けられた大径胴部と、大径胴部の背部に設けられた後方開口と、前方開口が設けられた細径胴部とを備え、
- 前方開口を、加圧エアにより液体材料を直接加圧することができ、かつ、少なくともプランジャーが液体材料の吐出消費に伴う水頭位置低下に追従して移動できる大きさに構成したことを特徴とするディスペンサー用プランジャー。
- [請求項2] 前方開口を、プランジャーの最進出位置においてシリンジ内に残留した液体材料を加圧エアにより吐出可能な大きさに構成したことを特徴とする請求項1のディスペンサー用プランジャー。
- [請求項3] 前方開口の開口面積が、 5 mm^2 以上であることを特徴とする請求項1または2のディスペンサー用プランジャー。
- [請求項4] 前方開口が、橋部材により分割された複数の開口からなることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかのディスペンサー用プランジャー。
- [請求項5] 前方開口と連通する加圧流路を備えることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかのディスペンサー用プランジャー。
- [請求項6] 前記細径胴部が先細り部を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかのディスペンサー用プランジャー。
- [請求項7] 大径胴部の側面が、上方側当接面、下方側当接面および上方側当接面と下方側当接面との間に位置する中間部とから構成され、後方開口内に加圧エアが供給されると大径胴部が膨張し、中間部の一部または全部がシリンジ内壁面に当接することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかのディスペンサー用プランジャー。
- [請求項8] 請求項1ないし7のいずれかのディスペンサー用プランジャーと、

吐出孔を有するシリンジと、
シリンジに加圧エアを供給する制御装置とを備えたディスペンサー。

[請求項9] プランジャーの前方開口の径が前記シリンジの吐出孔の径より大径であることを特徴とする請求項8のディスペンサー。

[請求項10] 請求項8または9のディスペンサーを用いた液体材料の吐出方法。

[請求項11] 液体材料が、高粘性液体材料であることを特徴とする請求項9の液体材料の吐出方法。