(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6781555号
(P6781555)

(45)発行日　令和2年11月4日(2020.11.4)　(24)登録日　令和2年10月20日(2020.10.20)

(51)Int.Cl.		F I		
B05C 5/00	(2006.01)	B05C	5/00	101
B05C 11/00	(2006.01)	B05C	11/00	
B05D 1/26	(2006.01)	B05D	1/26	Z
B05D 3/00	(2006.01)	B05D	3/00	B
F16K 1/14	(2006.01)	F16K	1/14	C

請求項の数 14　外国語出願　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2016-47927(P2016-47927)
(22)出願日　平成28年3月11日(2016.3.11)
(65)公開番号　特開2016-175071(P2016-175071A)
(43)公開日　平成28年10月6日(2016.10.6)
審査請求日　平成31年2月20日(2019.2.20)
(31)優先権主張番号　62/131,458
(32)優先日　平成27年3月11日(2015.3.11)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　15/059,109
(32)優先日　平成28年3月2日(2016.3.2)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　391019120
ノードソン　コーポレーション
ＮＯＲＤＳＯＮ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国、４４１４５　オハイオ、ウエストレイク、クレメンス　ロード　２８６０１
(74)代理人　100086771
弁理士　西島　孝喜
(74)代理人　100088694
弁理士　弟子丸　健
(74)代理人　100094569
弁理士　田中　伸一郎
(74)代理人　100095898
弁理士　松下　満

最終頁に続く

(54)【発明の名称】摩耗補償されたバルブシート部材を有する流体ディスペンシング装置ノズル及び関連方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
流体を投与するように構成されバルブ柄部を含む流体ディスペンシング装置であって、バルブ柄部は柄部先端部を有していて開放位置と閉鎖位置との間で可動である、という流体ディスペンシング装置、に用いるためのノズルであって、
上方面と孔を規定する上方本体部であって、当該孔は当該上方本体部を通って延びてベース面を規定している、上方本体部と、
下方面を規定している下方本体部と、
前記ベース面から前記上方面に向かう方向に突出するバルブシート部材と、
を備え、
前記バルブシート部材は、外面と、前記外面が延在する方向と略平行な方向に延在する内面と、前記外面と前記内面との間で延在するバルブシートと、を含んでおり、
前記バルブシートは、輪郭付けられた表面を有していて、前記閉鎖位置にある時の前記柄部先端部と接触するように構成されており、
前記バルブシートは、バルブシート表面積と、前記柄部先端部が前記バルブシートに接触する接触角度と、を有しており、
前記バルブシート部材は、前記柄部先端部の前記バルブシートとの繰り返しの接触によって引き起こされる当該バルブシート部材の摩耗中、前記バルブシート表面積と、前記輪郭付けられた表面の曲率と、前記接触角度と、を略一定に維持するように構成されており、

前記柄部先端部の前記バルブシートとの繰り返しの接触によって、前記バルブシート部材の幅が略一定に維持されるように、前記バルブシート部材の第１の軸方向高さが、当該第１の軸方向高さよりも小さい第２の軸方向高さにまで摩耗し、
前記バルブシート部材は、プラスチックで形成されている
ことを特徴とするノズル。
【請求項２】
前記バルブシート部材は、環状であり、
前記外面は、円筒状外面を含んでおり、
前記内面は、前記円筒状外面と同心に延在する円筒状内面を含んでいる
ことを特徴とする請求項１に記載のノズル。
【請求項３】
前記バルブシートと前記バルブシート部材の外面とは、前記バルブシート部材の上方外側縁を規定しており、
前記バルブシートと前記バルブシート部材の内面とは、前記バルブシート部材の下方内側縁を規定しており、
前記上方外側縁と前記下方内側縁とは、前記閉鎖位置にある時の前記柄部先端部と接触するように構成されている
ことを特徴とする請求項１に記載のノズル。
【請求項４】
前記バルブシート部材を通って延びる通路
を更に備え、
前記通路は、当該通路を通る流体を投与のために方向付けるように構成されている
ことを特徴とする請求項１に記載のノズル。
【請求項５】
前記通路は、前記バルブシート部材によって少なくとも部分的に規定された出口チャンバを含んでいる
ことを特徴とする請求項４に記載のノズル。
【請求項６】
前記出口チャンバは、円筒状上方チャンバ部と、当該円筒状上方チャンバ部から延びる円錐状下方チャンバ部と、を含んでおり、
前記円筒状上方チャンバ部は、前記バルブシート部材の内面によって規定されている
ことを特徴とする請求項５に記載のノズル。
【請求項７】
流体を投与するように構成された流体ディスペンシング装置であって、
ディスペンサ本体と、
前記ディスペンサ本体に動作可能に結合されていて柄部先端部を有しているバルブ柄部と、
前記ディスペンサ本体に動作可能に結合されたノズルと、
を備え、
前記バルブ柄部は、開放位置と閉鎖位置との間で可動であり、
前記ノズルは、
上方面と孔を規定する上方本体部であって、当該孔は当該上方本体部を通って延びてベース面を規定している、上方本体部と、
下方面を規定している下方本体部と、
前記ベース面から前記上方面に向かう方向に突出するバルブシート部材と、
を有しており、
前記バルブシート部材は、外面と、前記外面が延在する方向と略平行な方向に延在する内面と、前記外面と前記内面との間で延在するバルブシートと、を含んでおり、
前記バルブシートは、輪郭付けられた表面を有していて、前記閉鎖位置にある時の前記柄部先端部と接触するように構成されており、

前記バルブシートは、バルブシート表面積と、前記柄部先端部が前記バルブシートに接触する接触角度と、を有しており、
前記バルブシート部材は、前記柄部先端部の前記バルブシートとの繰り返しの接触によって引き起こされる当該バルブシート部材の摩耗中、前記バルブシート表面積と、前記輪郭付けられた表面の曲率と、前記接触角度と、を略一定に維持するように構成されており、
前記柄部先端部の前記バルブシートとの繰り返しの接触によって、前記バルブシート部材の幅が略一定に維持されるように、前記バルブシート部材の第１の軸方向高さが、当該第１の軸方向高さよりも小さい第２の軸方向高さにまで摩耗し、
前記バルブシート部材は、プラスチックで形成されている
ことを特徴とする流体ディスペンシング装置。
【請求項８】
前記バルブシート部材は、環状であり、
前記外面は、円筒状外面を含んでおり、
前記内面は、前記円筒状外面と同心に延在する円筒状内面を含んでいる
ことを特徴とする請求項７に記載の流体ディスペンシング装置。
【請求項９】
前記バルブシートは、前記柄部先端部の最大外径よりも大きくない最大外径を有するように形成されている
ことを特徴とする請求項８に記載の流体ディスペンシング装置。
【請求項１０】
前記バルブシートと前記バルブシート部材の外面とは、前記バルブシート部材の上方外側縁を規定しており、
前記バルブシートと前記バルブシート部材の内面とは、前記バルブシート部材の下方内側縁を規定しており、
前記上方外側縁と前記下方内側縁とは、前記閉鎖位置にある時の前記柄部先端部と接触するように構成されている
ことを特徴とする請求項７に記載の流体ディスペンシング装置。
【請求項１１】
前記バルブシート部材を通って延びる通路
を更に備え、
前記通路は、当該通路を通る流体を投与のために方向付けるように構成されている
ことを特徴とする請求項７に記載の流体ディスペンシング装置。
【請求項１２】
前記通路は、前記バルブシート部材によって少なくとも部分的に規定された出口チャンバを含んでいる
ことを特徴とする請求項１１に記載の流体ディスペンシング装置。
【請求項１３】
前記出口チャンバは、円筒状上方チャンバ部と、当該円筒状上方チャンバ部から延びる円錐状下方チャンバ部と、を含んでおり、
前記円筒状上方チャンバ部は、前記バルブシート部材の内面によって規定されている
ことを特徴とする請求項１２に記載の流体ディスペンシング装置。
【請求項１４】
流体を投与するように構成された流体ディスペンシング装置であって、
ディスペンサ本体と、
前記ディスペンサ本体に動作可能に結合されていて柄部先端部を有しているバルブ柄部と、
前記ディスペンサ本体に動作可能に結合されたノズルと、
を備え、
前記ノズルは、

上方面と孔を規定する上方本体部であって、当該孔は当該上方本体部を通って延びてベース面を規定している、上方本体部と、
前記ベース面から前記上方面に向かう方向に突出するバルブシート部材と、
を有しており、
前記バルブ柄部は、開放位置と閉鎖位置との間で可動であり、
前記バルブシート部材は、輪郭付けられた表面を有するバルブシートを有している
という流体ディスペンシング装置
を用いて流体を投与する方法であって、
前記バルブ柄部を、前記柄部先端部が前記バルブシートから間隔を空けて、前記流体が当該柄部先端部と当該バルブシートとの間の空間内に集まる、という前記開放位置にもたらす工程と、
前記バルブ柄部を前記バルブシートに向かう方向に移動させ、当該バルブ柄部を前記閉鎖位置にもたらし、前記流体を投与するために前記流体を前記柄部先端部によって強制的に前記バルブシート部材を通って延びる通路を通過させる工程と、
を備え、
前記閉鎖位置において、前記バルブシートを前記柄部先端部と接触させる工程を更に備え、当該工程は、前記バルブシートと前記バルブシート部材の外面とによって規定されるバルブシート部材の上方外側縁に接触する工程と、前記バルブシートと前記バルブシート部材の内面とによって規定されるバルブシート部材の下方内側縁に接触する工程と、を含んでおり、前記バルブシート部材の第１の軸方向高さが、当該第１の軸方向高さよりも小さい第２の軸方向高さにまで摩耗するようになっており、
前記バルブシート部材は、幅を有しており、
前記バルブシート部材の前記上方外側縁と前記下方内側縁とは、バルブシート表面積を規定しており、
前記閉鎖位置において前記バルブシートを前記柄部先端部に接触させる工程は、前記柄部先端部の前記バルブシートとの繰り返しの接触によって引き起こされる前記バルブシート部材の摩耗中、前記バルブシート表面積、前記バルブシート部材の幅、及び、前記バルブシートの前記輪郭付けられた表面の曲率、を略一定に維持する工程を含んでおり、
前記バルブシートは、前記柄部先端部が前記バルブシートに接触する接触角度を有しており、
前記バルブシート部材は、前記柄部先端部の前記バルブシートとの繰り返しの接触によって引き起こされる当該バルブシート部材の摩耗中、前記接触角度を略一定に維持するように構成されている
ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本出願は、２０１５年３月１１日出願の米国仮出願第６２／１３１，４５８の優先権を主張するものである。当該仮出願の記載は、この参照によって、その全体の内容が本明細書に組み込まれる（incorporated by reference）。

【０００２】

本発明は、流体ディスペンサに関しており、特には、可動のバルブ柄部を有する流体ディスペンサに関している。

【背景技術】

【０００３】

発光ダイオード（ＬＥＤ）のような電子部品を製造する工程は、一般に、様々な高粘度の流体のディスペンシング（投与）を必要とする。自動化された流体ディスペンシング装置が、しばしば、特には電子部品の高スループットを要する産業応用において、そのような要求を満たすべく利用される。図１Ａ及び図１Ｂは、公知の流体ディスペンシング装置１のディスペンシング端部の部分断面図を示している。流体ディスペンシング装置１の図

示の部分は、流体チャンバ３を規定する流体チャンバ部材２と、チャンバ部材支持プレート４と、ボールの形態のバルブ柄部先端部６を有するバルブ柄部５と、バルブシート８を規定するバルブシート部材７と、ディスペンシングノズル９と、支持プレート４にネジ接続されたノズル保持ナット１０と、を含んでいる。使用時には、バルブ柄部５は、柄部先端部６がバルブシート８に接触して流体を強制的にバルブシート部材７及びノズル９を通過するように下方に移動させ、それによって流体を基材上にディスペンシング（投与）する、というように上下移動される。

【０００４】

例えば前述の流体ディスペンシング装置１のような公知の流体ディスペンシング装置では、ノズルから投与される流体の体積は、柄部先端部が下降されてバルブシートと接触する時にバルブ柄部から流体に伝達されるエネルギー量の関数である。バルブ柄部から流体に伝達されるエネルギー量は、部分的には、バルブシートの表面積と、バルブ柄部とバルブシートとの間の接触角度と、の関数である。従って、バルブシートの表面積及び／または当該接触角度を変更することで、バルブ柄部から流体に伝達されるエネルギー量を変えることができる。これは、更に、ノズルから投与される流体の体積を変える。

【０００５】

研磨性のある液体材料が、しばしば電子部品の形成中に投与されて、流体ディスペンシング装置の内部部品の経年摩耗を直接的にもたらす。例えば、ＬＥＤ製造のカプセル化工程中、研磨性のある黄色い蛍光体と、シリコンやエポキシのようなバインダと、の混合物がＬＥＤダイ上に投与される。流体ディスペンシング装置のバルブシートは、特に、研磨性のある材料とバルブ柄部先端部との直接の繰り返される接触のために加速される摩耗に弱い。バルブシート部材は、当該バルブシート部材が硬い（ハードな）金属材料で形成されている時でさえ、流体ディスペンシング装置の繰り返しの使用によって摩耗する。

【０００６】

図１Ａ及び図１Ｂに示された流体ディスペンシング装置１のような公知の流体ディスペンシング装置のバルブシート部材は、バルブシートの方向性のある摩耗が結果的にバルブシートの表面積の漸進的な増大に帰結するように、成形されている。バルブシートが繰り返しの使用により摩耗して漸進的に表面積が増大すると、バルブ柄部から流体に伝達されるエネルギーの量が漸進的に変化する。これにより、バルブ柄部の一ストロークあたりにノズルによって投与される流体の体積も、漸進的に変化して、精度及び再現性を伴って投与するという流体ディスペンシング装置の能力を妨げる。従って、公知のバルブシート部材の有用な寿命は、不所望なことに大変短く、頻繁な交換が必要である。更に、公知のバルブシート部材は、しばしば、タングステンカーバイドのような高価な金属材料で形成されていて、その頻繁な交換は使用者の経済的な負担となっている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

電子部品の製造中、当該投与動作を介して製造される電子部品の性能特性の一貫性を維持するべく、高程度の精度及び再現性を伴って、ＬＥＤカプセル化材料のような研磨性のある流体を含む流体を投与すること、が望まれている。また、例えばノズル交換のような運転コストに向けられる経済的資源を最小化しつつ、最適なディスペンシング性能を維持することも望まれている。すなわち、前述の欠点に対処するよう公知の流体ディスペンサを改良するニーズがある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

一実施形態によれば、流体を投与するように構成された流体ディスペンシング装置のためのノズルが提供される。流体ディスペンシング装置は、柄部先端部を有していて開放位置と閉鎖位置との間で可動であるバルブ柄部を含んでいる。ノズルは、ノズル本体と、ノズル本体に結合されたバルブシート部材と、を備える。バルブシート部材は、外面と、当該外面が延在する方向と略平行な方向に延在する内面と、前記外面と前記内面との間で延

在するバルブシートと、を含んでいる。バルブシートは、閉鎖位置にある時の柄部先端部と接触するように構成されている。バルブシートは、バルブシート表面積を有していて、バルブシート部材は、柄部先端部のバルブシートとの繰り返しの接触によって引き起こされる当該バルブシート部材の摩耗中、バルブシート表面積を略一定に維持するように構成されている。

【０００９】

別の実施形態によれば、流体を投与するように構成された流体ディスペンシング装置が提供される。流体ディスペンシング装置は、ディスペンサ本体と、ディスペンサ本体に動作可能に結合されたバルブ柄部と、ディスペンサ本体に動作可能に結合されたノズルと、を備えている。バルブ柄部は、柄部先端部を有していて、開放位置と閉鎖位置との間で可動である。ノズルは、ノズル本体と、ノズル本体に結合されたバルブシート部材と、を有している。バルブシート部材は、外面と、当該外面が延在する方向と略平行な方向に延在する内面と、前記外面と前記内面との間で延在するバルブシートと、を含んでいる。バルブシートは、閉鎖位置にある時の柄部先端部と接触するように構成されている。バルブシートは、バルブシート表面積を有しており、バルブシート部材は、柄部先端部のバルブシートとの繰り返しの接触によって引き起こされる当該バルブシート部材の摩耗中、バルブシート表面積を略一定に維持するように構成されている。

【００１０】

使用中、流体ディスペンシング装置を用いて流体を投与する方法が提供される。流体ディスペンシング装置は、ディスペンサ本体と、ディスペンサ本体に動作可能に結合されていて柄部先端部を有しているバルブ柄部と、ディスペンサ本体に動作可能に結合されていてバルブシートを有するバルブシート部材を含んでいるノズルと、を備えている。バルブ柄部は、開放位置と閉鎖位置との間で可動である。当該方法は、バルブ柄部を、柄部先端部がバルブシートから間隔を空けて、流体が柄部先端部とバルブシートとの間の空間内に集まる、という開放位置にもたらす工程を備える。当該方法は、更に、バルブ柄部をバルブシートに向かう方向に移動させ、バルブ柄部を閉鎖位置にもたらし、流体を投与するために流体を柄部先端部によって強制的にバルブシート部材とノズル本体とを通って延びる通路を通過させる工程を備える。当該方法は、閉鎖位置にある間に、バルブシートを柄部先端部と接触させる工程を更に備え、当該工程は、バルブシートとバルブシート部材の外面とによって規定されるバルブシート部材の上方外側縁に接触する工程と、バルブシートとバルブシート部材の内面とによって規定されるバルブシート部材の下方内側縁に接触する工程と、を含んでいる。

【００１１】

本発明の様々な付加的な特徴及び利点が、添付の図面と関連して図示の実施形態の以下の詳細な説明を参酌することで、当業者にはより明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１Ａ】図１Ａは、開放位置にあるバルブ柄部を有する公知の流体ディスペンシング装置の断面図である。

【００１３】

【図１Ｂ】図１Ｂは、閉鎖位置にあるバルブ柄部を有する公知の流体ディスペンシング装置の断面図である。

【００１４】

【図２】図２は、本発明の一実施形態に従うノズルを有する流体ディスペンシング装置の斜視及び部分的な２方向断面図である。

【００１５】

【図３】図３は、バルブシート部材の付加的な詳細を示す、図２のノズルの斜視及び断面図である。

【００１６】

【図４Ａ】図４Ａは、開放位置にあるバルブ柄部を示す図２の流体ディスペンシング装置

の拡大断面図である。
【００１７】
【図４Ｂ】図４Ｂは、閉鎖位置にあるバルブ柄部を示す図４Ａと類似の拡大断面図である。
【００１８】
【図５】図５は、バルブシート部材の摩耗を示す図２のノズルの概略断面図である。
【００１９】
【図６】図６は、バルブシート部材の摩耗を示す図２のノズルの概略断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
図２乃至図５を参照して、流体ディスペンシング装置２０は、ディスペンシングノズル２２を備えており、基材（不図示）上に粘性液体材料を投与するように動作可能である。特に、流体ディスペンシング装置２０は、例えばＬＥＤカプセル化剤や研磨性粒子を含むチップアンダーフィルのような、研磨性のある液体材料を投与する。図示の実施形態では、ディスペンシング装置２０は、非接触の噴射型のディスペンシング装置である。
【００２１】
流体ディスペンシング装置２０は、ディスペンサ本体２４と、当該ディスペンサ本体２４の下方部に結合された流体入口接続部２６と、作動空気入口接続部２８と、ディスペンサ本体２４の上方部に結合されたソレノイドバルブ３０と、を備えている。流体入口接続部２６は、液体材料貯蔵部（不図示）から液体材料の供給を受けて、当該液体材料をディスペンサ本体２４を通して内方へ方向付けして、以下に詳述されるように投与させる。作動空気入口接続部２８は、作動空気の供給を受けるようになっており、ソレノイドバルブ３０は制御部（不図示）によって動作可能で、作動空気をディスペンサ本体２４を通して選択的に方向付けして、後述のように液体材料を投与するべく流体ディスペンシング装置２０の内部構成要素を作動させる。
【００２２】
流体ディスペンシング装置２０は、更に、ディスペンサ本体２４に結合されて中央軸を有する円同状流体チャンバ３４を規定する流体チャンバ部材３２を含んでいる。流体チャンバ部材３２は、ネジ接続によって流体入口接続部２６を受容する径方向に延在する孔を有する上方チャンバ部材部分３６を含んでいる。従って、流体入口接続部２６を通って受容される液体材料が流体チャンバ３４内に方向付けられるように、流体入口接続部２６によって規定される流体入口通路３８が流体チャンバ３４に対して開放して連通している。
【００２３】
チャンバ部材支持プレート４０が、ディスペンサ本体２４に結合されていて、下方チャンバ部材部分４４がそれを通って延びる開口を規定する下方環状リップ部４２を含んでいる。下方チャンバ部材部分４４は、ディスペンシングノズル２２の上方部分を受容してノズル２２を流体チャンバ３４の中央軸に同心に整列させるように成形された環状凹部４６を含んでいる。ノズル保持ナット４８が、ノズル２２の上方部分に接触して支持していて、下方チャンバ部材部分４４にネジ接続していて、流体チャンバ部材３２にノズル２２を開放可能に結合している。
【００２４】
バルブ柄部５０は、流体チャンバ３４を通って延びていて、流体チャンバ３４の中央軸に沿って図４Ａの上方開放位置と図４Ｂの下方閉鎖位置との間で移動可能である。バルブ柄部５０は、上方柄部端５２と下方柄部端５４とを含んでいて、バルブ柄部先端部５６を規定している。図示の実施形態では、柄部先端部５６は、下方柄部端５４の所でバルブ柄部５０に結合された球状のボールの形態である。もっとも、幾つかの実施形態では、柄部先端部は、任意の好適な形状を有し得る。柄部先端部５６は、摩耗に抵抗するようになっている硬い（ハードな）金属材料、例えばタングステンカーバイド、で形成され得る。
【００２５】
上方柄部端５２は、空気チャンバ６２を規定する空気シリンダ６０内に受容されたピス

トン組立体５８を通って延びると共に、当該ピストン組立体５８に結合されている。空気シリンダ６０は、ディスペンサ本体２４の内面によって規定されている。ピストン組立体５８は、上方ピストン部材６４と、下方ピストン部材６６と、それらの間に位置決めされて空気シリンダ６０と気密に接触するようになっているピストンシール６８と、を有している。

【００２６】

コイル圧縮バネ７０が、上方ピストン部材６４とバルブストローク調整組立体７２の下方端との間に位置決めされている。コイルばね７０は、上方ピストン部材６４に圧縮バネ力を作用させて、バルブ柄部５０を下方の閉鎖位置に向けて付勢する。バルブストローク調整組立体７２は、バルブ柄部５０が開放位置と閉鎖位置との間で移動する「ストローク」と呼ばれる軸方向距離を選択的に調整するために回転され得る中央調整ネジ７４を含んでいる。

【００２７】

バルブ柄部ガイド７６が、バルブ柄部５０の中央部を囲んでいて、バルブ柄部５０を流体チャンバ３４と同心の整列状態に維持している。下方柄部シール７８が、バルブ柄部ガイド７６の軸方向下方に位置決めされていて、バルブ柄部５０を取り囲んで気密にシールしており、液体材料が流体チャンバ３４から上方に空気チャンバ６２内に流れることをブロックする液密シールを形成している。上方柄部シール８０は、バルブ柄部ガイド７６の軸方向上方に位置決めされていて、バルブ柄部５０を取り囲んで気密にシールしており、作動空気が空気チャンバ６２から下方に流体チャンバ３４内に流れることをブロックする気密シールを形成している。一実施形態では、下方及び上方柄部シール７８、８０が、それらのそれぞれのシールを維持することを助けるべく、バネ付勢され得る。

【００２８】

図３を参照して、ディスペンシングノズル２２は、実質的に円形の形状であり、環状上方面８４を規定する円筒状上方本体部８２を、環状下方面８８を規定する円筒状下方本体部８６と、を含んでいる。下方面８８は、上方面８４に対して角度付けられ得て、下方面８８から軸方向に突出する中央円錐状テーパ部９０に向かって径方向に傾斜し得る。中央有底孔９２が、上方面８４を通って延びて、環状ベース面９４と孔壁９６とを規定している。

【００２９】

環状バルブシート部材１００は、ノズル２２の上面８４に向かう方向にベース面９４から軸方向に突出している。一実施形態では、バルブシート部材１００及びノズル２２が、単一の一体部品として一体的に形成され得る。バルブシート部材１００は、円筒状外面１０２と、円筒状内面１０４と、それら外面１０２及び内面１０４の間に延在するバルブシート１０６と、を含んでいる。図２及び図４Ｂに示すように、バルブシート１０６は、下方の閉鎖位置においてバルブ柄部先端部５６に気密に接触するように構成されている。付加的に、円筒状外面１０２とベース面９４と孔壁９６とは、集合的に、環状のポケットを規定している。以下に詳述するように、バルブシート部材１００は、摩耗補償されている。

【００３０】

円筒状外面１０２及び円筒状内面１０４は、同心に形成されて、ノズルの中央軸に沿って同軸に延びている。ノズル２２の中央軸は、ノズル２２が流体チャンバ部材３２に取り付けられる時、流体チャンバ３４の中央軸と整列される。円筒状外面１０２とバルブシート１０６とが、バルブシート部材１００の上方外側縁１０８を規定している。また、円筒状内面１０４とバルブシート１０６とが、バルブシート部材１００の下方内側縁１１０を規定している。バルブシート１０６は、径方向には内方に、軸方向には下方に、上方外側縁１０８から下方内側縁１１０に向かって延在している。この点について、円筒状外面１０２の直径は、上方外側縁１０８においてバルブシート１０６の最大外径を規定している。図４Ｂに最も良く示されているように、円筒状外面１０２、従ってバルブシート１０６は、バルブ柄部先端部５６の最大外径よりも小さい外径で形成されている。

【００３１】
バルブシート１０６と柄部先端部５６との間のシール係合を高めるべく、バルブシート１０６は、バルブ柄部先端部５６の凸状輪郭に略合致する凹状輪郭を有するように形成され得る。更に、図示の実施形態では、図４Ｂに最も良く示されているように、バルブシート部材１００の円筒状外面１０２及び円筒状内面１０４が、閉鎖位置においてバルブ柄部先端部５６が実質的に完全に有底孔９２内に受容されることを許容する軸方向距離だけバルブシート部材１００がベース面９４から突出するように、好適な軸方向寸法で形成され得る。別の実施形態（不図示）では、孔壁９６が、ベース面９４に対して例えば約４５°で角度付けられ得る。有底孔９２は、従って、バルブシート部材１００に向かって内方にテーパ状の、反転円錐形状であり得る。

【００３２】
環状バルブシート部材１００は、ノズル２２の円錐テーパ状部９０を通って延びるディスペンシング出口通路１１４に向かって軸方向に延びて当該ディスペンシング出口通路１１４に連通するディスペンシング出口チャンバ１１２に開放している。出口チャンバ１１２は、円筒状内面１０４によって規定された円筒状上方チャンバ部１１６と、ノズル２２のテーパ状内面によって規定された円錐状下方チャンバ部１１８と、を含んでいる。出口チャンバ１１２は、出口通路１１４内に液体材料を注ぎ込むように構成されており、出口通路１１４は、バルブ柄部５０が閉鎖位置に移動される時、液体材料を基材上に方向付ける。

【００３３】
図４Ａ及び図４Ｂを参照して、図４Ａは、バルブ柄部先端部５６がバルブシート１０６の軸方向上方に間隔を空けている上方開放位置にあるバルブ柄部５０を示している。図４Ｂは、バルブ柄部先端部５６がバルブシート１０６と接触している下方閉鎖位置にあるバルブ柄部５０を示している。前述の通り、コイルバネ７０が、バルブ柄部５０を下方閉鎖位置に向けて付勢している。閉鎖位置にある間、流体入口接続部２６を通って受容された液体材料は、流体入口通路３８を通って流体チャンバ３４内に方向付けられる。液体材料は、バルブ柄部５０を取り囲んでノズル２２の有底孔９２内に流れ込み、バルブ柄部先端部５６及びバルブシート部材１００を取り囲む。

【００３４】
バルブ柄部５０を図４Ａに示す上方開放位置に移動するべく、ソレノイドバルブ３０が作動空気を空気チャンバ６２内に方向付ける。このことが、ピストン組立体５８に上向きの力を作用させ、バルブ柄部５０を上昇させる。開放位置では、バルブ柄部先端部５６とバルブシート１０６との間に軸方向の空間が生成されて、液体材料が当該空間内に流れ込む。ソレノイドバルブ３０は、その後、作動空気の空気チャンバ６２への供給を停止して、空気を空気チャンバ６２からベントするように制御される。これにより、コイルバネ７０がバルブ柄部５０を閉鎖位置へと強制的に迅速に下方に移動させる。閉鎖位置では、柄部先端部５６がバルブシート１０６に接触する。バルブ柄部５０の当該迅速な下向きの移動により、柄部先端部５６が液体材料を強制的にディスペンシング出口チャンバ１１２及びディスペンシング出口通路１１４を通すように下向きに移動させ、液体材料は基材上に投与され得る。バルブ柄部５０は、典型的には、バルブ柄部先端部５６がバルブシート１０６に接触する十分前に、その最終的な速度に到達するであろうことが留意される。この特性は、特に液体材料がＬＥＤカプセル化剤、例えば蛍光体を含む材料、である時に、見出される。ソレノイドバルブ３０は、選択的に、液体材料を投与するために閉鎖位置と開放位置との間でバルブ柄部５０を迅速に作動させるように、制御部（不図示）によって制御され得る。例えば、一実施形態では、ソレノイドバルブ３０は、約１０ミリ秒という迅速な連続時間でバルブ柄部５０を開放位置に保持するように制御され得る。

【００３５】
バルブ柄部５０がバネ力によって強制的に迅速に閉鎖位置へと下方に移動される時、バルブ柄部先端部５６は、圧縮衝撃力をバルブシート１０６に作用させる。前述の通り、バルブ柄部先端部５６は、硬い（ハードな）金属材料で形成され得る。従って、バルブシー

ト部材１００は、バルブ柄部先端部５６の材料よりも硬さの小さい材料で形成され得て、バルブシート部材１００はバルブ柄部先端部５６の前に摩耗するように構成され得る。例えば、バルブシート部材１００を含むノズル２２は、超高分子量のポリエチレンのようなプラスチックで形成され得る。従って、バルブ柄部先端部５６によるバルブシート１０６の繰り返しの衝撃は、図５に矢印で概略的に示すように、バルブシート部材１００のディスペンシング出口通路１１４に向かう軸方向の摩耗を引き起こす。前述の通り、バルブ柄部５０は典型的にはバルブ柄部先端部５６がバルブシート１０６に接触する前にその最終速度に到達するので、バルブシート部材１００の摩耗は、バルブ柄部先端部５６とバルブシート１０６との間の流体材料に作用するエネルギー、すなわち、投与される液体材料の量、に実質的な効果を与えることはない。

【００３６】

有利には、図示されここに説明されるようなバルブシート部材１００の形状は、バルブシート部材１００が軸方向に摩耗する時、バルブシート１０６が実質的に一定の、表面積と、バルブシート１０６とバルブ柄部先端部５６との間の接触角度と、を維持することを可能にする。換言すれば、バルブシート部材１００は「摩耗補償」されていて、これは、バルブシート部材１００の形状がそれ自身の摩耗を補償することを意味している。図５に示されるように、使用前のバルブシート部材１００は、第１の軸方向高さを有しており、バルブシート１０６は、第１の幅Ｗ１を有していて、バルブシート１０６の第１の表面積を規定している。流体ディスペンシング装置２０の繰り返しの使用の後、その間にはバルブシート１０６が迅速に連続するバルブ柄部先端部５６によって作用される衝撃力に曝されるのだが、バルブシート部材１００は軸方向に下方に第２の軸方向高さにまで摩耗する。この第２の軸方向高さにおいて、摩耗されたバルブシート１０６は、第１の幅Ｗ１に実質的に等しい第２の幅Ｗ２を有する。更に、第２の幅Ｗ２は、摩耗されたバルブシート１０６の第２の表面積を規定し、それは、第１の幅Ｗ１によって規定される摩耗されていないバルブシート１０６の第１の表面積と略等しい。

【００３７】

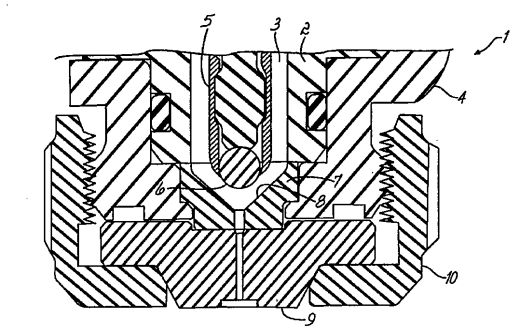
更に、図６に見られるように、第１角度Θ１が、バルブ柄部先端部５６からの繰り返しの衝撃力からの摩耗の前に、バルブシート１０６の対向する内側表面の間の交線角度によって規定されている。同様に、第２角度Θ２が、バルブ柄部先端部５６からの繰り返しの衝撃力からの摩耗の後に、バルブシート１０６の対向する内側表面の間の交線角度によって規定されている。バルブシート部材１００がバルブ柄部先端部５６による繰り返しの衝撃力から摩耗される時、第１角度Θ１と第２角度Θ２とは、互いに実質的に等しいままである。従って、バルブ柄部先端部５６がバルブシート１０６に接触する接触角度は、バルブ柄部先端部５６のバルブシート１０６との繰り返しの接触の間、略一定に維持される。これは、バルブシート部材１００が初期の未使用状態か、相対的な摩耗状態か、に拘わらず、バルブシート１０６のバルブ柄部先端部５６に対する作用（engagement）を一定に維持することを可能にして、すなわち、投与される流体材料の量を一定に維持することを可能にする。バルブシート１０６の内側表面が凹状輪郭を有するという範囲において、当該凹状輪郭の曲率は、同様に、バルブ柄部先端部５６のバルブシート１０６との繰り返しの接触の間、一定のままであり得る。

【００３８】

前述の通り、ノズル２２から投与される液体材料の量は、バルブ柄部先端部５６が下降されて閉鎖位置でバルブシート１０６と接触する時、バルブ柄部５０から液体材料へ伝達されるエネルギー量の関数である。付加的に、バルブ柄部５０から液体材料に伝達されるエネルギー量は、部分的に、バルブシート１０６の表面積の関数である。従って、バルブシート１０６の略一定の表面積及び／または接触角度を維持することは、有利なことに、改良された精度及び再現性を伴って液体材料を投与することを可能にする。前述のバルブシート部材１００の摩耗に関する振る舞いは、円筒状の外面１０２及び内面１０４の同軸かつ同心の関係によって可能とされる。当該２つの面１０２、１０４は、互いに平行な方向に延在している。

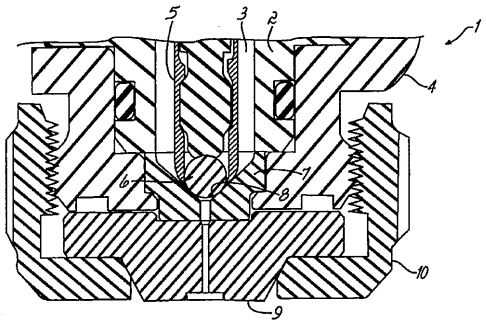
【００３９】
バルブシート部材１００の有用な寿命は、バルブシート１０６の幅、従って表面積、が、使用前のバルブシート１０６の元の表面積に対して略一定であるように維持されるという使用期間であり得る。この点において、円筒状の外面１０２及び内面１０４は、バルブシート１０６の幅が維持される期間を決定するそれぞれの軸方向寸法を伴って、好適に形成され得る。例えば、一実施形態では、バルブシート部材１００は、バルブシート１０６の上方外側縁１０８が実質的にベース面９４と面一に摩耗されるまでバルブシート１０６の表面積が実質的に維持されるというように、形成され得る。
【００４０】
バルブシート部材１００の有用な寿命の終期において、ノズル２２は、流体ディスペンシング装置２０から取り外され得て、摩耗されていないバルブシート部材１００を有する新しいノズル２２に交換され得る。前述の通り、バルブシート部材１００を含むノズル２２は、射出成形方法を用いてプラスチック材料で形成され得る。従って、ノズル２２は、十分に長い有用な寿命を提供しつつ、安価に形成され得る。これは、ユーザにとって有利なことに、運転コストを最小化する。
【００４１】
本発明は、特定の実施形態についての記述によって説明され、当該実施形態は、かなり詳しく説明された。しかしながら、添付の特許請求の範囲の請求項の範囲を、そのような詳細に制限することや、何らかの態様で限定することは、意図されていない。ここで説明された様々な特徴は、単独でも、任意の組合せでも、利用可能である。付加的な利点及び修正は、当業者にとって容易である。本発明は、その広い観点では、特定の詳細や代表的な装置及び方法や図示の例に限定されない。従って、本発明の概念の範囲または精神から逸脱することなく、そのような詳細からの発展がなされ得る。

【図１Ａ】



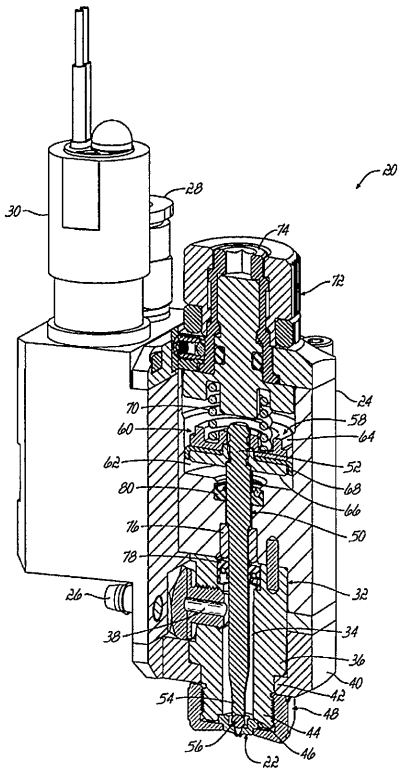
従来技術

【図１Ｂ】

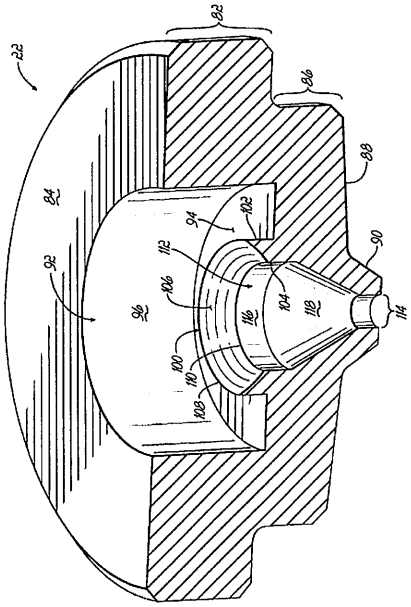


従来技術

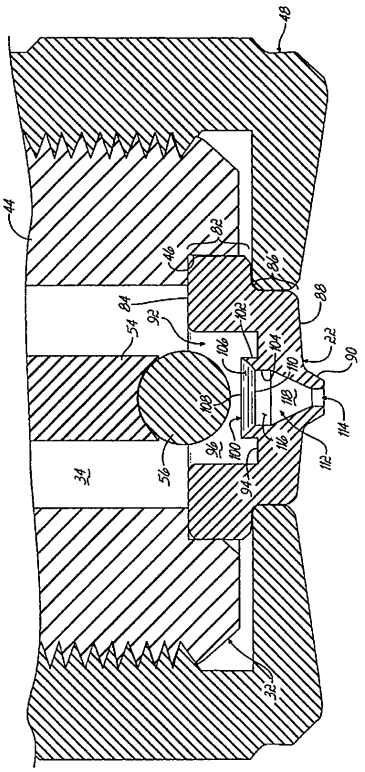
【図２】


20
28
30
74
72
24
70
58
60
64
62
52
80
68
66
76
50
78
32
26
38
34
36
40
54
42
48
44
56
46
22

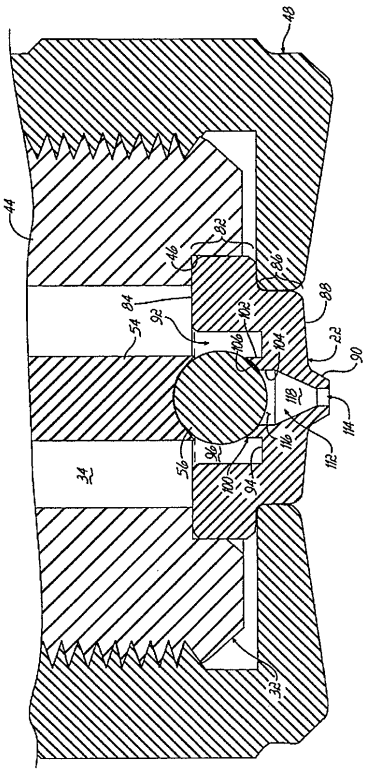
【図３】


82
22
86
88
84
102
94
92
112
106
90
96
104
116
114
100
110
108

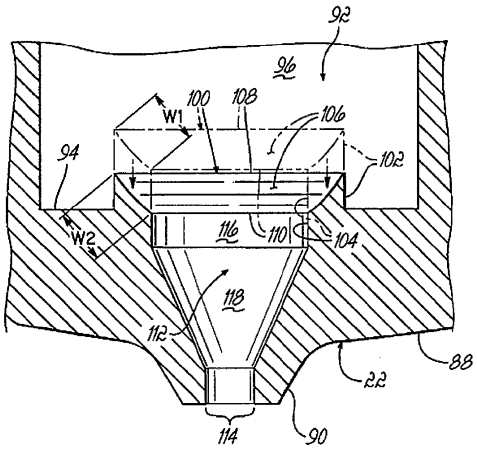
【図４Ａ】


48
44
46
82
86
88
84
54
92
102
106
104
22
90
110
108
118
114
96
100
112
34
56
94
32

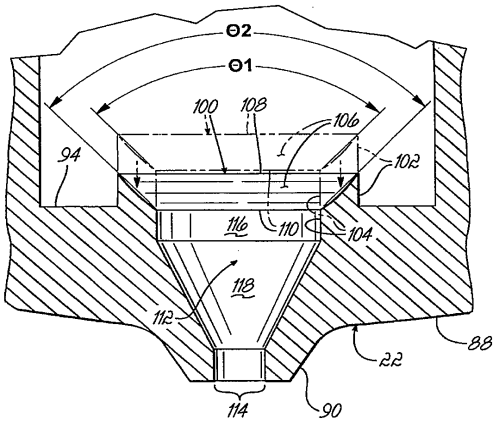
【図４Ｂ】


48
44
46
82
86
88
84
54
92
102
106
104
22
90
110
118
114
96
100
112
34
56
94
32

【図５】


92
96
W1
100
108
106
94
102
W2
116
110
104
118
112
88
22
114
90

【図６】


Θ2
Θ1
100
108
106
94
102
116
110
104
118
112
88
22
114
90

フロントページの続き

(74)代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎
(74)代理人 100107537
弁理士 磯貝 克臣
(72)発明者 ウィリアム マッキンドー
アメリカ合衆国 ロードアイランド州 ０２８２２ エクセター オースティン ファーム ロード ２２０

審査官 鏡 宣宏

(56)参考文献 特開２０１３－９４７７８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１３５４６２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－９４７７９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２６３５２５（ＪＰ，Ａ）
特表２００２－５１５９８２（ＪＰ，Ａ）
特表２０１３－５１７１２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０５Ｂ １／００－１７／０８
Ｂ０５Ｃ １／００－２１／００
Ｂ０５Ｄ １／００－ ７／２６
Ｆ１６Ｋ １／００－ １／５４