

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6029754号
(P6029754)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int.Cl. F 1
B 0 5 B 1/26 (2006.01) B 0 5 B 1/26 A

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-524636 (P2015-524636)	(73) 特許権者	515024531
(86) (22) 出願日	平成25年7月24日(2013.7.24)		アワース, クリス
(65) 公表番号	特表2015-528745 (P2015-528745A)		英国, エヌエヌ12 7エヌジェー ノー
(43) 公表日	平成27年10月1日(2015.10.1)		サンプトンシャー, ポーラーズブリー, プ
(86) 国際出願番号	PCT/DE2013/000406		ランプトン エンド, ウィロウ バンク
(87) 国際公開番号	W02014/019563	(73) 特許権者	515024542
(87) 国際公開日	平成26年2月6日(2014.2.6)		バルテルス, フランク
審査請求日	平成27年7月2日(2015.7.2)		ドイツ連邦共和国, 45527 ハッティ
(31) 優先権主張番号	102012014965.4		ンゲン, ミューレンカンブ 1
(32) 優先日	平成24年7月30日(2012.7.30)	(73) 特許権者	515024553
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		ラヴェルト, ユルゲン
			ドイツ連邦共和国, 50933 ケルン,
			イム ラップスフェルト 30ツェー
		(74) 代理人	100080089
			弁理士 牛木 護

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノズル組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧力下で供給される流体を微細な粒子に噴霧化させるノズル組立体であって、
 - 上面(12)と、下面(14)と、前記上面(12)および前記下面(14)に隣接している外面(16)からなる円錐台部材(10)であって、前記外面(16)は前記下面(14)と前記上面(12)との間に延びる複数の溝(18a、18b、...)を有する円錐台部材(10)と、
 - 凹部が設けられ、前記凹部が前記円錐台部材(10)を受け入れるように構成された対抗部材(20)であって、前記凹部の内面(22)によって前記溝が少なくとも部分的に覆われて複数の流路が形成された対抗部材(20)と、
 を有し、

前記流路は流体ジェットをそれぞれ射出するための出力口を定め、前記ジェットは前記円錐台部材(10)の前記上面(12)から離れた領域で他の少なくとも1つの流体ジェットと衝突することで前記流体を噴霧化させ、

また前記円錐台部材(10)は、前記複数の流路の断面積と、前記円錐台部材(10)と前記対抗部材(20)のギャップの横断面における断面積と、の和で定められる有効断面積を大きく、または小さくするために前記円錐台部材(10)に対して定められた軸(X)に沿って移動可能であり、

異なる粘性を持つ流体を噴霧化させるため前記流路のうち少なくとも1つの流路が、他の流路のうち少なくとも1つの流路とは異なる断面積を有することを特徴とするノズル組

10

20

立体。

【請求項 2】

前記対抗部材（20）の前記凹部内部における前記円錐台部材（10）の位置は、前記流体の粘性に応じて調節可能であることを特徴とする請求項 1 記載のノズル組立体。

【請求項 3】

前記対抗部材（20）の前記凹部内部における前記円錐台部材（10）の位置により、前記粘性に対して適する流路だけが解放されることを特徴とする請求項 2 記載のノズル組立体。

【請求項 4】

前記軸（X）は回転対称の軸であって、前記円錐台部材（10）の位置は、前記円錐台部材（10）または前記対抗部材（20）の回転によって調節されることを特徴とする請求項 2 記載のノズル組立体。

10

【請求項 5】

前記流路のうち少なくとも 1 つの流路の断面積が前記下面から前記上面に向かって減少することを特徴とする請求項 1 記載のノズル組立体。

【請求項 6】

前記流路の出力口は、前記円錐台部材（10）の前記上面（12）から離れた領域に前記流体ジェットの数個の衝突点が存在するように構成されたことを特徴とする請求項 1 記載のノズル組立体。

【請求項 7】

前記円錐台部材（10）が一時的に前記対抗部材（20）から取り外し可能なことを特徴とする請求項 1 記載のノズル組立体。

20

【請求項 8】

前記円錐台部材（10）に中央通路（19）が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のノズル組立体。

【請求項 9】

前記円錐台部材および／または前記対抗部材は、プラスチック成型技術を用いて生成されることを特徴とする請求項 1 記載のノズル組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、圧力下で供給される流体を、吸入による薬剤の塗布や芳香等の供給に適する微細な液滴に噴霧化させるノズル組立体に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献 1 は、流体を噴霧化し、流体からスプレー霧を生成するために用いられるノズル組立体、等を記載している。このノズル組立体は 2 つの部材を備え、前記部材はそれぞれ略平面を備えており、互いに接続される。前記部材の第 1 の略平面に第 1 組の流路が並んで形成され、前記部材の第 2 の略平面と連動して複数の流体ジェットを射出するように構成されている複数のノズル出力通路を形成し、前記流体ジェットは互いに衝突して流体を噴霧化する。この組立体は、バネで重圧された高圧源と、通常約 $5\text{ }\mu\text{m} \times 5\text{ }\mu\text{m}$ の寸法を有する 2 つの小流路によって生成されたマイクロジェットを用いて作動する。これらの流路はシリコン平板の中に形成されるが、このときシリコンエッチング技術が用いられ、ガラス融合技術によって結びつけられたガラス板によって前記流路は覆われる。2 つのジェットが非常に大きな速度で流路を出ると、ノズルの前方で互いに衝突する。この結果、ジェットが微細なスプレー霧へと変化し、該スプレー霧は約 $4 - 6\text{ }\mu\text{m}$ の非常に精密な直径分布を有している。力学エネルギーは液体の表面エネルギーに変換される。スプレー霧の性質は、速度、衝突点、衝突角度の変化によって大きく変化する可能性がある。何らかの柱状の構造を付加することにより、濾過機能を設けることもできる。これにより、マイクロ単位の構造を持つ基板にある全構造の深さが均一になる。前記流路は、少なく

40

50

とも50バールの圧力で供給される流体を受け入れるように設計されている。しかし、このようなノズルの生産コストは高い上、医療の用途で異なる様々な要望に合致するように簡単に改良することができない。

【0003】

特許文献2はカートリッジを備えたノズル組立体を開示しており、前記カートリッジは上面と下面と、前記上面および前記下面に隣接した外面を備え、前記外面は、中に形成される直径1 μ m～2mmの複数の溝を有する。前記カートリッジは、ノズル本体に形成された凹部に嵌合保持、または摩擦保持される。カートリッジ外面の各溝はノズル本体で被覆される。

【0004】

10

さらに、特許文献3は、ノズルヘッドからなるノズル組立体を開示しており、前記ノズルヘッドは中に延びるボアの内面に流路を設けている。ノズルの開口部は栓で塞ぐことができ、前記栓はボアに適合した円錐前部を有し、円錐部が前記流路の両側に当接することによってボアを塞ぎ、収束しながらジェットを形成する一対の通路を形成するようになっている。

【0005】

特許文献4に記載のスプレーノズルは、円錐台状のノズル部材を備え、対応するノズル本体部によって塞がれる各通路を備えている。中央流出口が形成され、そこから噴霧化された油滴がノズルより排出可能となっている。

【0006】

20

特許文献5は、車両フロントガラス洗浄システムに用いられるスプレーノズルに関する。前記ノズルは少なくとも2つの開口部を備え、前記開口部は流体ジェットをそれぞれ各開口部から流体柱状に排出させ、反対側の開口部より排出される流体柱へと向けられるように配設される。開口部は、流体柱の断面積の一部分だけが交差するように、互いに偏位して配設させることができる。

【0007】

特許文献6は、円錐台形状インサートのノズル流路に送られる液体を混合し、次々に噴霧化させるための装置を開示している。

【0008】

スプレーノズル、特に数 μ mの直径しかない小さな流路を有するスプレーノズルは詰りによる影響を受けやすく、詰りは防止が困難である上に、ノズルを損傷させることなく取り除かなければならない。粘性が比較的高い液体でも同様の問題が起こる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】米国特許第6503362号明細書

【特許文献2】独国特許出願公開第102006058756号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第3568933号明細書

【特許文献4】米国特許出願公開第3669419号明細書

【特許文献5】欧州特許第1286871号明細書

40

【特許文献6】欧州特許第10940531号明細書

【発明の概要】

【0010】

したがって本発明の目的は、製造コストが安くて洗浄し易く、例えば異なる粘性を持つ流体を噴霧化させ、用途に応じて異なる所望特性に対応させるために改良しやすいノズル組立体を提供することである。

【0011】

本発明によれば、圧力下で供給される流体を微細な液滴に噴霧化させるノズル組立体が提供され、前記ノズル組立体は円錐台部材を備え、前記円錐台部材は上面と、下面と、前記上面と前記下面に隣接している外面とを有して軸を定め、ここで前記外面は前記下面と

50

前記上面との間に延びていて、中に形成された複数の溝を有し、また前記ノズル組立体は対抗部材を備え、前記対抗部材は凹部を備えて前記円錐台部材を受け入れるように構成されて内面を有し、複数の流路を形成するために前記溝が前記内面によって少なくとも部分的に覆われることを特徴とし、ここで前記流路は流体ジェットをそれぞれ射出するための出力口を定め、前記ジェットは前記上面から離れた領域で少なくとも他の流体ジェットと衝突することで前記流体を噴霧化させ、また前記円錐台部材は前記ノズル組立体の有効断面積を大きく、または小さくするために前記軸に沿って移動可能となっていることを特徴とする。

【0012】

「有効断面積」とは各流路の断面積と、横断面における円錐台部材と対抗部材のギャップの断面積の和をとったものを指す。

10

【0013】

したがって、ノズル組立体の平面的な構造が使用されることはなく、むしろ流路を思い通り様々に設計できるよう、三次元的な構造が用いられる。例えば、流路の深さを変更させることは容易であり、また微細な構造を持つ流路を得ることも可能である。駆動圧によってノズル組立体の円錐台部材は対抗部材の凹部の中へと入り、導入された力の大部分は立体対抗部材の中へと導かれる。一方、圧力を抜くことにより円錐台部材が自身の軸に沿って移動できるようになるので、円錐台部材と対抗部材のギャップによりノズルの有効断面積が増加する。例えば、駆動圧のパルス変化によって不純物を容易に取り除くことができる。

20

【0014】

好ましい実施形態において、各流路のうち少なくとも1つの流路が、その他の流路のうち少なくとも1つの流路とは異なった断面積を有する。例えば、不適な流路を適当な装置で選択的に区切ることにより、このように異なる粘性を有する液体を同じノズルに用いることができる。

【0015】

さらに、各流路のうち少なくとも1つの流路の断面積は、下面から上面にかけて減少していくことが好ましい。これは、より幅広く、より深い吸込面が得られることを意味し、したがってシリコンから成る従来の平面ノズルと比べて、流路の圧力低下は格段に小さい。断面積は徐々に小さくしていくか、連続的に小さくしていくか、あるいは一つまたは複数の段階を伴って小さくしていくことができる。このようにして、50バールよりもずっと小さな圧力で、匹敵するスプレー特性を達成することができる。

30

【0016】

一実施例では、対抗部材の凹部内部にある円錐台部材の位置は、流体の粘性に応じて調節可能である。これによってより広い範囲の粘性を有する液体を噴霧化することが可能となるが、噴霧化に望ましい力学的エネルギーを達成するため、より大きな流路が必要とされる。

【0017】

前記流路の出力口は、好ましくは円錐台部材の上面から離れた領域に流体ジェットの複数の衝突点を有するように設計される。

40

【0018】

さらに、円錐台部材は一時的に対抗部材から取り外せることが好ましい。こうすることにより、重大な閉塞が発生した際にノズル組立体を洗浄する余地ができる。円錐台部材を押し下げることによって流路が解放し、洗浄するための推力によって詰りが解消される。最後、円錐台部材は作動位置に戻ってくる。

【0019】

ある形態では、円錐台部材の内部に中央通路が設けられ、前記通路は粒子雲のジェット特性をより前面に指向しやすい霧へと変化させる。

【0020】

ノズル組立体において、円錐台部材および／または対抗部材は、射出成形などのプラス

50

チック成型技術を用いて生成されることが好ましい。

【0021】

本発明のノズル組立体は従って、所望とする用途に応じた幅広い粘性を有する各流体の要件をすべて満たすことができる設計を柔軟に実現させることができる。

【0022】

本発明の詳細を、数々の実施例を単なる例示として用い、添付図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明によるノズル組立体の好ましい実施形態における円錐台部材の概略斜視図である。 10

【図2】本発明によるノズル組立体の好ましい実施形態における部分切り欠き、概略斜視図である。

【図3A】本発明のノズル組立体によって達成できるジェット特性の概略断面図である。

【図3B】図3Aと同様、本発明のノズル組立体の変形実施例におけるジェット特性の概略断面図である。

【図4A】許容差を説明するためのノズル組立体例の概略断面図である。

【図4B】許容差を説明するためのノズル組立体例の概略断面図である。

【図5A】本発明によるノズル組立体で使用される流路設計の断面図である。

【図5B】本発明によるノズル組立体で使用される流路設計の断面図である。 20

【図5C】本発明によるノズル組立体で使用される流路設計の断面図である。

【図5D】本発明によるノズル組立体で使用される流路設計の断面図である。

【図5E】本発明によるノズル組立体で使用される流路設計の断面図である。

【図5F】本発明によるノズル組立体で使用される流路設計の断面図である。

【図6】濾過構造を備える円錐台部材の断面図である。

【図7】本発明によるノズル組立体の一実施形態における断面図を示し、円錐台部材が対抗部材に対して移動可能となっている。

【図8A】対抗部材を改良した本発明のノズル組立体の一実施例における断面図を示す。

【図8B】対抗部材を改良した本発明のノズル組立体の一実施例における断面図を示す。

【発明を実施するための形態】 30

【0024】

図1は本発明のノズル組立体において用いられる円錐台部材10の一例の概略斜視図である。円錐台部材10は、上面12と、下面14と、上面12および下面14に隣接する外面16と、を有する。外面16は4つの溝18a、18b、18c、18dを有し、何れも90度の間隔を置いて、下面14と上面12の間に延びている。必要であれば、2、3、または4を超える溝を設けることももちろん可能である。円錐台部材10に対して軸Xが定められ、これは例えば回転対称の軸として定められる。軸Xの位置や向きは他でも可能である。

【0025】

図2は本発明によるノズル組立体100の一実施例における部分切り欠き、斜視図である。ノズル組立体100は、凸部が設けられている対抗部材20を有するが、図1に図示されている通り、前記凹部は円錐台部材10を受け入れるように構成される内面22を定めている。円錐台部材10の各溝18a、18b、18c、18cは内面22に覆われ、これによって複数の流路が形成される。図2の実施例において、溝18a、18b、18c、18dは内面22に完全に覆われ、上面12は対抗部材20の上面24と整合する。覆われた溝18a、18b、18c、18dによって形成された流路は、上面12、24の平面で各流体ジェットを射出するための出力口を定める。円錐台部材10は、必要に応じてノズル組立体100の有効断面積を変化させるため、対抗部材20の内部で軸X（図1）に沿って移動可能になっている。 40

【0026】

50

図3Aは図2のノズル組立体100の断面図を示す。図2を参照しながら説明すると、ノズル組立体100から噴出する流体ジェットAは、円錐台部材10の上面12から離れた領域で互いに衝突しあうことで、流体が噴霧化され、ほぼ円形状またはやや楕円状の噴霧化された雲Cが形成されるようになっている。他の雲の形状を所望とするのであれば、図2の設計を、例えば図3Bに示されるように変更することも可能である。円錐台部材10は追加的に、円錐台部材10の内部を中心に下面14から上面12へと延びる通路19が設けられる。通路19を通過する添加流体によって雲Cが雲C'に変形し、よって、より前面に指向したスプレー霧に変形する。

【0027】

本発明のノズル組立体は、プラスチック成型技術を用いてすべて生成することができる。組み立ての工程で生じる許容差を受け入れなければならない。図4Aの概略断面図で示されているように、円錐台部材10の寸法は、円錐台部材10の上面12、24と対抗部材20の上面がそれぞれ整合しておらず、上面12が上面24の上部に位置するようになっている。にもかかわらず、流体ジェットは流路出力口から事実上、前と全く同じように輸送される。一方、円錐台部材10が完全に対抗部材20の中に収容されずに円錐台部材10が寸法決めされ、対抗部材20が図4Bに図示してあるように用いられる場合には、円錐台部材10の上面12は、対抗部材20の上面24より下に位置し、これによって流体ジェットが対抗部材20の内面に接触する可能性があるため、流体ジェットはノズル組立体から適切に誘導されなくなる。

【0028】

本発明は、流体を集束して噴霧化させるために、少なくとも2つの流路を必要とするが、円錐台部材10に2を超える数の流路または溝を設けることもできる。図5A～図5Fには数々の例が示されている。図5Aは円錐台部材10の断面図を示しており、各溝の1つ18eが他の溝の断面積とは異なる断面積を有している。図5Bは同一の形状を持った8つの溝18fを備える円錐台部材10を示しているが、各溝は円錐台部材10の外面16に不規則に角度がつけられた状態で間隔が置かれている。図5Cは、他の溝18hの深度よりも小さな深さを有する溝18gを備えた円錐台部材10を示している。図5Dは、円錐台部材10において互いに対向して配置し、円錐台部材10の中心まで仮想的に延びる溝18i、18jを示している。図5Eや図5Fで示されているように、二部構成、あるいは三部構成とすることも考えられる。ほぼ同じ寸法を有する2対の平行溝18k、18lおよび18m、18nによって、噴霧化された流体からなる2つの似たジェットや雲が生成される。一对の溝18o、18bを、他の対の溝18q、18rより幅が大きくなるように改良することで、互いに異なるジェットを生成することも可能である。その他必要に応じて様々な変形を考えることができる。

【0029】

流体に濾過が必要な応用例も存在する。図6の断面図には、これに対応して改良された円錐台部材10の一実施例が示されている。円錐台部材10の外周上において、互いに対向する2つの溝18s、18tにそれぞれ濾過部材17a、17bが設けられる。

【0030】

また別の流路特性を実現するための別の方法は、いくつかの流路を所定の位置で遮断することである。円錐台部材10や対抗部材20の回転により、それまで遮断されていた流路が解放され、開放されていた流路は遮断される。このようにして2つ以上の異なる粘性を有する流体に適したノズルを作ることができる。

【0031】

さらに、前記ノズル組立体の少なくとも1つの流路、好ましくは前記ノズル組立体の全流路の断面積は、圧力低下を抑えるために円錐台部材10の下面から上面にかけて小さくなる。断面積の減少は連続的あるいは段階的にすることができる。

【0032】

図7は本発明によるノズル組立体の一実施例を示し、円錐台部材10は対抗部材20に対して両矢印Dで示された方向に移動可能になっている。円錐台部材10は渦巻ばね30

によって保持される。上面 12 に加えられた圧力によって円錐台部材 10 が押し下げられると、円錐台部材 10 に存在する溝が解放し、これによって溝に詰まった閉塞している粒子を、ギャップ 40 に流れる流体の高い圧力によって逃がすことが可能になるが、この間、円錐台部材 10 と対抗部材 20 との間に一時的にギャップが存在している。円錐台部材 10 の上面 12 から力が抜けると、渦巻ばね 30 の復元力によってギャップ 40 が直ちに閉鎖する。円錐台部材 10 と対抗部材 20 の間にギャップ 40 を設けるその他の可能性としては、円錐台部材 10 に渦巻ばね 30 を設ける代わりに螺子を設け、螺子を螺子ナットの内部で回転可能とさせることもできる。

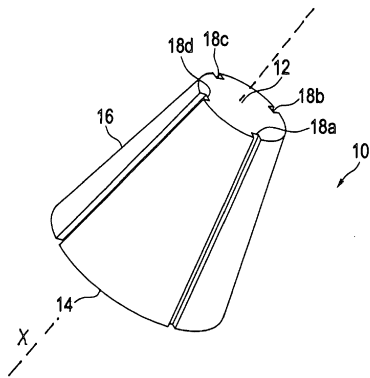
【0033】

図 8 A は本発明によるノズル組立体の一実施例を断面図で示しており、ここでは流路の深さが変化するように対抗部材 20 を変形させ、これによって円錐台部材 10 の上面と下面の間にある流路の断面積を変化させている。図 8 A は円錐台部材 10 の下面近傍の状態を示している。各溝 18 a、18 b における突起部 20 a、20 b によって流路の断面積を望ましい面積に減少させることができる。図 8 B は円錐台部材 10 の上面近傍の状態を示している。各突起部 20 a、20 b の断面積が大きくなることによって、各溝 18 a、18 b により定められる流路の断面積がかなり小さくなる。このような構成により、ノズル組立体内部の圧力低下が小さく抑えられる。

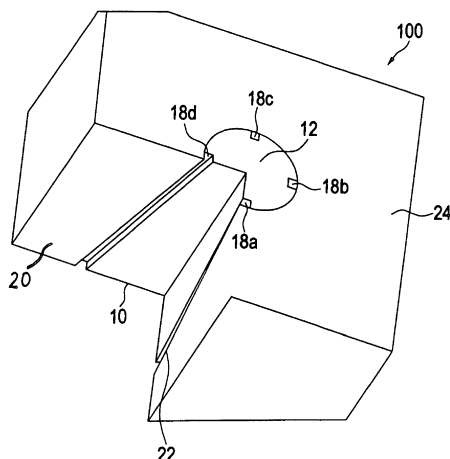
【0034】

上記の実施例、請求項、および／または添付図面に記載されている特徴は、本発明を様々な形で実現するため、個々にあるいはあらゆる組み合わせにおいて重要である。

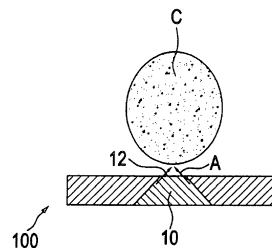
【図 1】



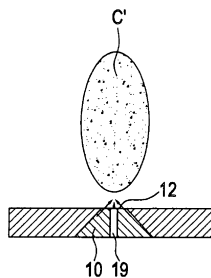
【図 2】



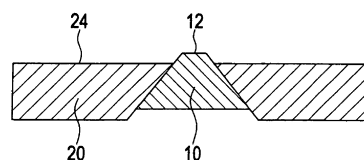
【図 3 A】



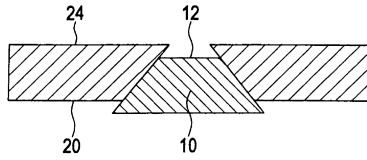
【図 3 B】



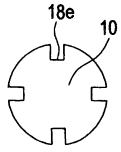
【図 4 A】



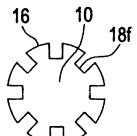
【図 4 B】



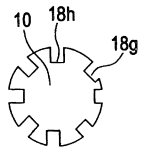
【図 5 A】



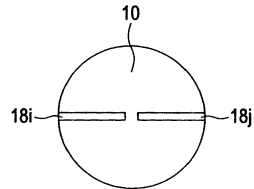
【図 5 B】



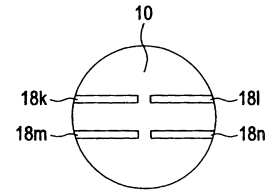
【図 5 C】



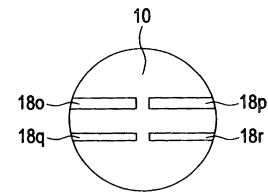
【図 5 D】



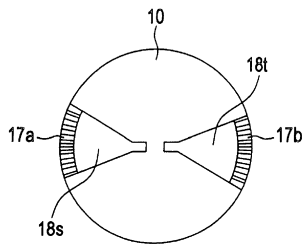
【図 5 E】



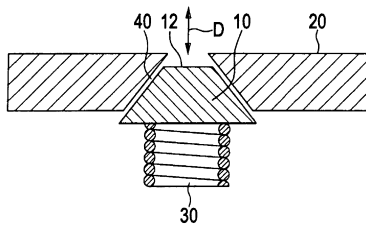
【図 5 F】



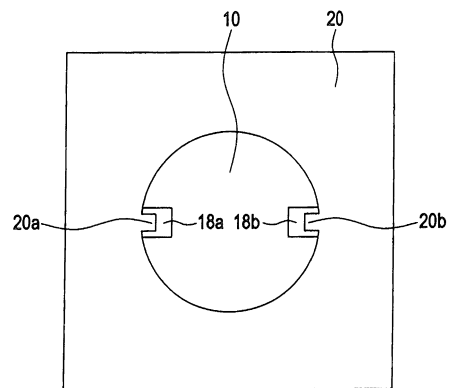
【図 6】



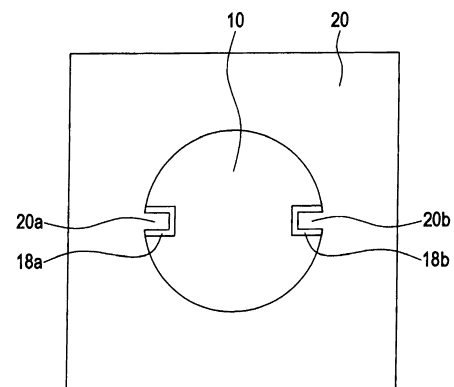
【図 7】



【図 8 A】



【図 8 B】



フロントページの続き

- (74)代理人 100161665
弁理士 高橋 知之
- (74)代理人 100121153
弁理士 守屋 嘉高
- (74)代理人 100178445
弁理士 田中 淳二
- (74)代理人 100133639
弁理士 矢野 卓哉
- (74)代理人 100188994
弁理士 加藤 裕介
- (72)発明者 バルテルス, フランク
ドイツ連邦共和国, 4 5 5 2 7 ハッティンゲン, ミューレンカンブ 1
- (72)発明者 ラヴェルト, ユルゲン
ドイツ連邦共和国, 5 0 9 3 3 ケルン, イム ラップスフェルト 3 0 ツェー

審査官 安藤 達也

- (56)参考文献 米国特許第0 3 6 6 9 4 1 9 (US, A)
特開2 0 0 1-2 8 6 7 9 0 (JP, A)
特開2 0 0 1-1 3 7 7 4 7 (JP, A)
特開2 0 0 3-1 9 3 0 6 8 (JP, A)
特表2 0 1 1-5 0 9 7 2 5 (JP, A)
米国特許出願公開第2 0 0 3/0 0 6 6 4 2 1 (US, A1)
特表平0 8-5 0 1 9 7 9 (JP, A)
特表2 0 0 3-5 3 4 1 2 4 (JP, A)
米国特許第0 3 5 6 8 9 3 3 (US, A)
欧州特許出願公開第0 1 9 4 0 5 3 1 (EP, A1)
独国特許出願公開第1 0 2 0 0 6 0 5 8 7 5 6 (DE, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- B 0 5 B 1 / 0 0 ~ B 0 5 B 1 7 / 0 8
B 0 5 C 1 / 0 0 ~ B 0 5 C 2 1 / 0 0
B 0 5 D 1 / 0 0 ~ B 0 5 D 7 / 2 6