

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5154937号
(P5154937)

(45) 発行日 平成25年2月27日(2013.2.27)

(24) 登録日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(51) Int.Cl.

A 6 1 C 3/02 (2006.01)

F 1

A 6 1 C 3/02

Z

請求項の数 21 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-536772 (P2007-536772)
(86) (22) 出願日	平成17年10月6日 (2005.10.6)
(65) 公表番号	特表2008-516673 (P2008-516673A)
(43) 公表日	平成20年5月22日 (2008.5.22)
(86) 國際出願番号	PCT/US2005/036333
(87) 國際公開番号	W02006/044303
(87) 國際公開日	平成18年4月27日 (2006.4.27)
審査請求日	平成20年10月3日 (2008.10.3)
(31) 優先権主張番号	60/618,801
(32) 優先日	平成16年10月14日 (2004.10.14)
(33) 優先権主張国	米国(US)

前置審査

(73) 特許権者	590004464 デンツプライ インターナショナル イン コーポレーテッド アメリカ合衆国. 17405 ペンシルヴ ニア ヨーク, ウエスト カレッジ ア ヴェニュー 570
(74) 代理人	100094112 弁理士 岡部 譲
(74) 代理人	100064447 弁理士 岡部 正夫
(74) 代理人	100096943 弁理士 白井 伸一
(74) 代理人	100102808 弁理士 高梨 慎通

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】空気研磨式歯科処置システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯科医療器械において、

着脱自在部分を備えた研磨粒子収容のための密閉容器に直接取り付けられ、前記容器の内部と流体連通する導管が前記容器の中を延びる本体であって、前記導管が、第1の位置のところで前記容器の境界を越えてその外部に延びる通路を含むことで、前記容器の外部から前記通路へ至る流れ径路が提供され、また前記導管が、第2の位置のところで前記容器の境界を越えてその外部に延びる流路を含むことで、前記流路から前記容器の外部へ至る流れ径路が提供され、さらに概ね前記容器の内部を前記容器の前記第1の位置から前記容器の前記第2の位置へ向って延びる前記導管が、前記容器の内部から前記導管への流体連通をもたらす少なくとも1つの開口を含み、前記少なくとも1つの開口と前記容器の前記第2の位置との間に前記容器の内部と流体連通する少なくとも1つの孔が配置された本体と、

前記少なくとも1つの開口と前記通路との間で前記導管内に形成され、大きさが可変である制限部と、

前記通路に接続されて前記導管に加圧流体を供給する加圧流体源と、
を備える歯科医療器械であって、

加圧流体が前記導管から前記容器へ流動し前記制限部を通過すると、前記少なくとも1つの開口付近で圧力を減じて研磨粒子を前記容器の内部から前記導管の中へ引き寄せ、研磨粒子が前記導管を流動する前記加圧流体に同伴して少なくとも1つの孔へ向い、粒子を

荷うかなりの加圧流体は前記少なくとも1つの孔から前記容器の内部へ流れ、前記粒子を荷う加圧流体の残部は前記導管の前記少なくとも1つの孔を素通りして前記流路へ流動して前記容器から退出し、

前記本体は、第1のポジションで前記歯科医療器械を作動させ、第2のポジションで前記歯科医療器械を浄化することができるスイッチを有する、ことを特徴とする歯科医療器械。

【請求項2】

前記研磨粒子を荷う加圧流体の中の粒子の濃度はほぼ一定に維持されることを特徴とする、請求項1に記載の歯科医療器械。

【請求項3】

前記研磨粒子は炭酸水素ナトリウムから成ることを特徴とする、請求項1に記載の歯科医療器械。

10

【請求項4】

前記研磨粒子は三水酸化アルミニウムから成ることを特徴とする、請求項1に記載の歯科医療器械。

【請求項5】

本体は歯科医療ユニットに固着されることを特徴とする、請求項1に記載の歯科医療器械。

【請求項6】

本体は柱を含むことを特徴とする、請求項5に記載の歯科医療器械。

20

【請求項7】

本体は固着装置を含むことを特徴とする、請求項6に記載の歯科医療器械。

【請求項8】

チップと、

前記チップと前記本体とに流体連通し、前記粒子を荷う加圧流体を前記チップへ送出する系路と、

前記粒子を荷う加圧流体の前記チップへの流れを選択的に制御するように構成した弁と、を備え、

前記弁が開位置へ付勢されると前記粒子を荷う加圧流体は前記チップへ流動し、前記弁が閉位置へ付勢されると前記弁は流体密に封止されて前記粒子を荷う加圧流体が前記チップへ流れないようにすることを特徴とする、請求項1に記載の歯科医療器械。

30

【請求項9】

前記弁は完全に開いたり完全に閉じたりするように構成されることを特徴とする、請求項8に記載の歯科医療器械。

【請求項10】

前記弁は流れの全域を制御するように構成されることを特徴とする、請求項8に記載の歯科医療器械。

【請求項11】

前記チップと前記本体との間には取っ手が介在することを特徴とする、請求項8に記載の歯科医療器械。

40

【請求項12】

前記取っ手と前記チップとはオートクレーブに装入可能であることを特徴とする、請求項11に記載の歯科医療器械。

【請求項13】

前記取っ手と前記チップとはそれぞれ、少なくとも約1、000回のオートクレーブサイクルに耐えるように構成されることを特徴とする、請求項11に記載の歯科医療器械。

【請求項14】

前記取っ手はグリップを含むことを特徴とする、請求項11に記載の歯科医療器械。

【請求項15】

前記グリップの外側部分は、高度の摩擦と触覚と心地よさとを与える軟質の弾性材で構

50

成されることを特徴とする、請求項1_4に記載の歯科医療器械。

【請求項16】

前記グリップの外側部分は熱可塑性エラストマーで構成されることを特徴とする、請求項1_5に記載の歯科医療器械。

【請求項17】

前記グリップの内側部分はポリプロピレンで構成されることを特徴とする、請求項1_4に記載の歯科医療器械。

【請求項18】

前記グリップの内側部分はポリアリールエーテルスルフォンで構成されることを特徴とする、請求項1_4に記載の歯科医療器械。

10

【請求項19】

前記グリップの外側部分は内側の基体に接合され、接合部は何回ものオートクレーブサイクルに耐えることを特徴とする、請求項1_6に記載の歯科医療器械。

【請求項20】

前記グリップはチップを固着するつまみナットを含むことを特徴とする、請求項1_4に記載の歯科医療器械。

【請求項21】

前記つまみナットと前記グリップとは単一の着脱可能な要素として構成されることを特徴とする、請求項2_0に記載の歯科医療器械。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的には歯科医療装置に関し、具体的には加圧流体の流れに同伴する粒子を歯の表面に選択的に投与する空気研磨式歯科処置システムに関する。

【背景技術】

【0002】

歯科医療業界で加圧流体を使用する装置は、加圧流体の流れに粉末の研磨粒子を同伴させるために用られ、加圧同伴ガスの流れを歯の表面に投与して変色部分、歯石、汚れを除去しつつ歯の表面を磨く。一般的に装置は研磨材を保持する容器を含み、容器は歯科技術者が使用する取っ手に繋がっている。これには多くの不都合がつきまとつ。容器を直接取っ手に組み付けると、その構成は取っ手に重さと嵩とを加え、グリップの疲労を速めたり歯科技術者を難儀させたりする。この構成では、容器は重さと嵩を最小にするため比較的小型であるが、容器の再充填までの使用継続時間が制限される。研磨材を充填した容器は取っ手の操作とともに絶え間なく動き回るから、研磨材の投与率は不安定となる。一方、使用中容器を水平に保っても、不安定な投与の問題はなくならない。容器に導入された加圧ガスは、容器中の粉末研磨材の一部を同伴して容器内に「雲」をつくり、雲の一部が容器から引き寄せられて歯に投与される。一般的に、研磨材が消費されるにつれて、容器内に残留する粉末研磨材の量が減り、雲の中の研磨材の密度は低くなる。雲に同伴する粉末研磨材の濃度が下がれば、研磨材の投与の程度は落ちる。粉末研磨材の投与程度が安定しないことにより、歯の研磨の割合は一定せず、歯科技術者の仕事をさらに複雑にさせる。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

粉末研磨材を歯科医療装置に用いることに関する別の問題は、それが装置を詰まらせやすいことである。特に、水溶性の自由流動剤中の研磨材が炭酸水素ナトリウムであれば尚更である。これらの物質は、特に歯科医療装置に用いられる極小の通路に凝集しがちである。

【0004】

必要とされるのは、軽量で楽に使用できる、多量の粉末研磨材を収容する大きな容器を具えた歯の摩削装置である。しかも、容器の中の粉末研磨材の量に拘わらず粉末研磨材を

40

50

一定の均一な割合で投与する装置である。さらに、粉末研磨材による詰まりを起こしにくい歯の研磨装置も必要である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、本体すなわち、研磨材収容のための密閉容器を含み、容器の中を容器の内部と流体連通する第1の導管が延びる本体、を含んだ歯科医療器械を目的とする。容器は着脱自在な第1の封止端部と、第1の端部と対向する第2の端部とを含む。第1の導管は容器の中を概ね容器の第2の端部から第1の着脱自在な封止端部に向って伸長し、容器の第1の端部側でほぼ閉塞する。第1の導管は対向する第2の端部のほぼ近辺に、容器の内部から第1の導管への流体連通をもたらす少なくとも1つの開口を含む。この少なくとも1つの開口と第1の導管のほぼ閉塞した端部との間に、容器の内部との流体連通をもたらす少なくとも1つの孔が配置される。第1の導管は、容器の境界を越えてその外部へ突出する通路を含むことで、容器の外部から通路へ至る流れ径路がもたらされる。第1の導管には、少なくとも1つはある開口と通路との間で制限部が形成される。第1の導管の中を、第2の導管が第1の導管のほぼ閉塞した端部に隣接してかつ第1の導管と流体連通して伸長する。第2の導管は第1の導管のほぼ閉塞した端部から遠ざかるように伸長する。通路には第1の導管に流体を供給する加圧流体源が接続される。加圧流体が制限部に近づくにつれて、圧力はさらに増し流体の速度は緩くなる。高圧の流体が制限部を通過すると、流体の圧力が下がり流体の速度が増して容器の内部から流体を引き寄せる吸込みが生じる。こうして研磨粒子は開口から第1の導管へ引き込まれて速度を増した流体に巻き込まれ、流体に同伴する粒子の流れをつくる。流れは第1の導管のほぼ閉塞した端部に向って移動する。第1の導管の流体の圧力は開口通過後に急速に安定する。加圧流体の一部は一部の同伴粒子と共に孔を通って退出する。流れの残部は第2の導管に入り第1の導管の閉塞端部から遠ざかる方向に移動する。加圧流体は導管から孔を経て退出して容器に入り、容器の研磨粒子に下向きの力を与えて粒子を下方に付勢し、開口で粒子を加圧流体に同伴させる吸込み圧の一助となる。第2の導管は容器の境界を越える流路を含む。

【0006】

本発明はさらに、本体すなわち、着脱自在部分を具えた研磨材収容のための密閉容器を含み、容器の中を容器の内部と流体連通する導管が延びる本体、を含んだ歯科医療器械も目的とする。導管は、第1の位置のところで容器の境界を越えその外部へ至る通路を含むことで、容器の外部から通路へ至る流れ径路がもたらされる。導管はまた、第2の位置のところで容器の境界を越えてその外部へ至る流路を含むことで、流路から容器の外部へ至る流れ径路がもたらされる。導管は概ね容器の中を容器の第1の位置から容器の第2の位置に向って伸長する。導管は、容器の内部から導管への流体連通をもたらす少なくとも1つの開口を含み、この少なくとも1つの開口と容器の第2の位置との間に、容器の内側と流体連通する少なくとも1つの孔が配置される。導管には、少なくとも1つはある開口と通路との間に制限部が形成され、通路には加圧流体源が接続されて導管に加圧流体を供給する。導管から容器へ流動する加圧流体は制限部を通過すると、少なくとも1つはある開口近辺で圧力を下げ研磨粒子を容器の内部から導管へと引きつける。研磨粒子は導管を流動する加圧流体に同伴されて少なくとも1つはある孔に向い、粒子を荷うかなりの加圧流体が少なくとも1つはある孔から容器の内部へ流れる。粒子を荷う加圧流体の残部は導管の少なくとも1つはある孔を素通りして流路へ至り容器から退出する。

【0007】

本発明はさらに、加圧流体源と加圧液体源とに接続された本体を含む歯科医療装置も含む。本体は、研磨粒子を収容し研磨粒子を選択自在に加圧流体に混入させる密閉容器を含む。加圧流体源からの加圧流体と加圧液体源からの加圧液体との本体への流れを、選択的に制御するために第1の弁を構成する。本体を通る加圧流体の流れと本体を通る加圧液体の流れを選択的に制御するために第2の弁を構成する。第1の系路と本体とにチップが流体連通し、チップへ同伴加圧流体が送出される。チップと本体とには第2の系路も流体連通し、チップへ加圧液体が送出される。容器の中を容器の内部と流体連通する第1の導管

10

20

30

40

50

が延びている。第1の導管は概ね容器の中を容器の第2の端部から第1の端部に向って伸び、第1の端部側でほぼ閉塞する。第1の導管は反対側の第2の端部のほぼ近辺に、容器の内部から第1の導管への流体連通をもたらす少なくとも1つの開口を含み、このすくなくとも1つの開口と第1の導管のほぼ閉塞した第1の端部との間に、容器の内部と流体連通する少なくとも1つの孔が配置される。第1の導管は、容器の境界を越えてその外部へ突出する通路を含むことで、容器の外部から通路へ至る流れ径路がもたらされる。第1の導管には、少なくとも1つはある開口と通路との間に制限部が形成される。第1の導管の中を第2の導管の少なくとも一部が、第1の導管のほぼ閉塞した端部に隣接してかつ第1の導管と流体連通して伸びている。第2の導管は第1の導管のほぼ閉塞した端部から遠ざかるように伸長する。第2の導管は、容器の境界を越えて突出し第1の系路と流体連通する流路を含んでいる。加圧流体源は通路に接続されて加圧流体を第1の導管へ供給する。第1の導管を通り容器へ流動する加圧流体は制限部を通過すると、少なくとも1つはある開口付近で圧力を下げ容器の内部から第1の導管へ研磨粒子を引き寄せる。研磨粒子は、第1の導管を流動する加圧流体に同伴されてほぼ閉塞した端部へ向い、粒子を荷うかなりの加圧流体が少なくとも1つはある孔から容器の内部へ流動する。粒子を荷う加圧流体の残部は、第1の導管のほぼ閉塞した端部を通過して第2の導管へ入り次に流路へ至って容器から退出する。

【0008】

本発明はさらに、着脱自在部分を具えた研磨粒子収容のための密閉容器を含む本体を含み、本体が歯科医療ユニットに固着する固着装置を具えた歯科医療器械をも含む。本体は、容器の中を伸長し容器の内部と流体連通する導管を具えている。導管は、第1の位置のところで容器の境界を越えてその外部へ突出する通路を含むことで、容器の外部から通路へ至る流れ径路がもたらされる。また導管は、第2の位置のところで容器の境界を越えてその外部へ突出する流路も含むことで、流路から容器の外部へ至る流れ径路がもたらされる。導管は概して容器の中を容器の第1の位置から容器の第2の位置へ向って伸びる。導管は、容器の内部から導管への流体連通をもたらす少なくとも1つの開口を含み、この少なくとも1つの開口と容器の第2の位置との間に、容器の内部と流体連通する少なくとも1つの孔が配置される。導管には、少なくとも1つはある開口と通路との間に制限部が形成され、通路には導管へ加圧流体を供給する加圧流体源が接続される。加圧流体は導管から容器へ流動し制限部を通過すると、少なくとも1つはある開口付近で圧力を下げ研磨粒子を容器の内部から導管へ引き寄せる。研磨粒子は導管を流動する加圧流体に同伴して少なくとも1つはある孔へ向い、粒子を荷うかなりの加圧流体は少なくとも1つはある孔から容器の内部へ流動する。粒子を荷う加圧流体の残部は導管の少なくとも1つはある孔を素通りして流路から容器を退出する。

【0009】

本発明はさらに歯科医療器械を洗浄する方法をも含む。そのステップは：第1のモードでの動作中に、第1の加圧流体と第2の加圧流体との少なくとも1つを少なくとも1つの通路を介して選択的に患者に投与する歯科医療器械において、少なくとも1つの加圧流体が供給される少なくとも1つの加圧流体源に接続するように構成されて、第1の加圧流体と第2の加圧流体の少なくとも1つを供給する歯科医療器械を設備するステップと；浄化モードすなわち、少なくとも1つの加圧流体源から少なくとも1つの加圧流体を案内して少なくとも1つの通路の所定部分を流動させ、その少なくとも1つの通路から残留する第1の流体と第2の流体とを取り除くモード、により歯科医療器械を作動させるステップ；とを含む。

【0010】

用語の研磨粒子、研磨材、研磨粉末は、本発明の装置と共に用する容器に充填して使用する材料を指し、取り替えて使用しても構わない。

【発明の効果】

【0011】

本発明の1つの利点は、取っ手の重さと嵩を小さくしたことである。

10

20

30

40

50

【0012】

本発明の別の利点は、研磨材を頻繁に再充填する要のないことである。

【0013】

本発明のさらなる利点は、研磨材の送出割合が安定していることである。

【0014】

本発明のまたさらなる利点は浄化サイクルを具えて、研磨材による詰まりのおそれを低減しつつ装置の通路にある水を除去することである。

【0015】

本発明の追加的な利点は、標準的な歯科医療ユニットと共に用できることである。

【0016】

本発明の歯科医療装置のさらなる利点は、歯科医療装置と歯科医療ユニットの双方に損傷を与えることなく、これが標準的歯科医療ユニットに具合よく取り付けられることである。

10

【0017】

本発明のさらなる利点は、構造がコンパクトなことである。

【0018】

本発明のまたさらなる利点は、取っ手及びチップすなわちノズルがオートクレーブに装入可能のことである。

【0019】

本発明のその他の特徴と利点とは、本発明の原理を例示した添付図面を参照しながら好みの実施形態のさらに詳細な説明を理解することから明らかとなろう。

20

【発明を実施するための最良の形態】**【0020】**

全図面を通して同一または類似の部品には可能な限り同じ参考番号を使用する。

【0021】

図1に本発明の1実施形態による歯科医療装置10を示してある。歯科医療装置10は、取っ手16の不使用時に取っ手16を固着する架台14を具えた制御ユニット12を含む。制御ユニット12からは柱18などの固着装置が突出し、標準的歯科医療ユニットによくある保持器に制御ユニット12を固着する。可動ラッチなどの固締機構20は、偶然に動いて損傷しないように制御ユニット12をその固着位置に維持する。制御ユニット12のコネクタには標準的歯科医療ユニットからのケーブル22が取り付けられて、制御ユニット12に加圧された水と空気を供給する。ケーブル24は加圧された水と空気を制御ユニット12から取っ手16へ供給する。粉末にした炭酸水素ナトリウムや三水酸化アルミニウム(ATH)などの研磨粒子は装置10の、歯を研削する源泉である。これらの研磨粒子は、制御ユニット12の上にある容器26の蓋28を脱着して容器26に添加される。下文で詳細に議論するが、操作時に制御ユニット12内の弁と、取っ手16とを付勢すると、ケーブル22から制御ユニット12に進入する加圧空気は安定した濃度の研磨粒子を同伴し、研磨粒子はケーブル24と取っ手16とを通過して歯に投与される。

30

【0022】

図1、2、及び4を参考すれば、制御ユニット12は、標準的歯科医療ユニットと共に用できる魅力的でコンパクトな構造をしている。柱18はなるべくなら標準的歯科医療ユニット(図示せず)の孔またはツールホルダーに容易に挿着する傾斜した輪郭をなすのがよい。挿着後、固締機構20は自身と歯科医療ユニットとを抵触させて偶発的にツールホルダーから外れないようにする一方、制御ユニット12のその固着位置での幾つか自由な動きを可能ならしめる。架台14は、制御ユニット12内に配置されたスプール弁などの弁102を制御する弁ボタン15を含む。弁ボタン15は、取っ手16が架台14に置かれるときに付勢される。取っ手16を架台14に置き弁ボタン15が付勢されると、歯科医療装置10は使用状態とはならず、付勢された弁ボタン15は弁102を閉塞して加圧空気が制御ユニット12の径路132へ流れないようにする。トグルスイッチなどの、制御ユニット12の選択スイッチ34は選択弁106を制御する。選択スイッチ34が第1の

40

50

位置に付勢されると、選択弁 106 は制御ユニット 12 を作動モードに、選択スイッチ 34 が第 2 の位置に付勢されると浄化モードに置く。浄化モードとは、各経路で使用された研磨粒子を加圧空気で除去することにより制御ユニット 12 と、ケーブル 24 と、取っ手 16 との詰まりを防ぐものである。一方、浄化モードはまた制御ユニット 12 の各経路と、ケーブル 24 と、取っ手 16 とから加圧空気により水を排除するものもある。制御ユニット 12 を通る加圧空気の流れは、ニードル弁などの、制御ユニット 12 の弁 110 を選択的に開閉するノブ 32 を付勢することで選択的に制御される。同様に、作動モードの下、制御ユニット 12 を通る加圧された水の流れは、ニードル弁などの制御ユニット 12 の弁 116 を選択的に開閉するノブ 30 を付勢することで選択的に制御される。歯科医療ユニットから収容した進入加圧空気を調整する圧力調整器 104 は、なるべくなら歯科医療装置 10 を組み立てる時に設定し、普段の使用中に操作者が調節しないようにする。

【0023】

図 3 について説明すれば、好ましい実施形態の取っ手 16 は、取っ手 16 の一方の端部のつまみナット 41 から延在するグリップ 38 を含む。グリップ 38 は、ケーブル 24 に接続した取っ手 16 の他端部の回り継手 36 まで延びている。本発明はそれほど制約はなく、グリップ 38 とつまみナット 41 とは単一の可動要素としても構成できる。本発明はつまみナット 41 とグリップ 38 との構成に左右されないから、任意の実行可能な構成を受け入れる。好ましくは、取っ手 16 はケーブル 24 から離脱でき、またチップ 40 も取っ手 16 から取り外しできて、直接オートクレープに置けるのがよい。オートクレープは一般的に取っ手 16 とチップ 40 とを十分な時間のあいだおよそ 273 °F (134 °C) の高温にさらし、患者間に蔓延する有害なバクテリアを殺す。さらに好ましくは、取っ手 16 とチップはそれぞれ少なくとも約 1,000 回使用できるようにする。多くの取っ手成分は金属で構築できるが、金属が高密度のため極めて重い取っ手となる。オプションとして、取っ手 16 のチップ 40 亦の名ノズルは、使い捨てできるように所望であれば非オートクレープ材質で構築することもできる。好ましい実施形態では、内側のグリップ成分は、ポリプロピレンまたはその他医学的に承認された R A D E L (登録商標) などの材質で構築可能である。R A D E L (登録商標) はユニオンカーバイド社の登録商標で、ポリアリールエーテルスルfonyl (polyarylethersulfone) と称されるものである。一方、グリップ 38 の少なくとも外方部分は、高度の摩擦と触覚と心地よさとを与える軟質の弾性材料で構成するのが好ましい。好ましくは、モンサント社の登録商標 S A N T O P R E N E (登録商標) などの熱可塑性エラストマー、またはシリコン、またはその他の高温エラストマーの層をグリップの内側基体に接合する。この接合部つまり、接着剤、熱、化学結合、または外層をグリップ 38 の内側基体に固着するその他の接合技術で形成された接合部は、オートクレープサイクル中に、あるいは多数回のオートクレープサイクル後に剥離しないのが好ましい。

【0024】

図 7 9 を参照すれば、取っ手 16 のグリップ 38 は、ガスと粉末の混合物などの第 1 の流体の流れをチップ 40 へ案内する通路 94 を含んでいる。同様に、加圧された水やその他歯科医療ユニットにより供給される液体などの第 2 の流体の流れをチップ 40 へ案内する通路 96 も。歯科医療装置 10 の作動中、口内の適当領域を濯ぐ水はほぼ減衰せずに取っ手 16 の通路 96 を流動してチップ 40 の端部から案内される。一方、歯科医療装置 10 の作動中、取っ手 16 の通路 94 を流動する加圧ガス中の同伴研磨粒子である調整混合物 92 (図 6) の流れは、選択的に制御することが望ましい。加圧ガス中の同伴研磨粒子である調整混合物 92 (図 6) のこの選択的流れ制御を実行するために、筒形弁などの弁 98 を用いる。弁 98 は、貫通孔 99 が形成された本体部分 214 を含む。本体部分 214 は円筒部分 216 まで延びている。好ましくは、本体部分 214 と円筒部分 216 とはほぼ軸方向に整列し、回転軸 210 の周りを回転するのがよい。円筒部分 216 から半径方向外方にアーム 204 が延び、アーム 204 はさらに円筒部分 216 に対向する一対の指片 206 まで延びている。好ましくは弁ボタン 42 を片持ち梁状に突出させて、弁ボタン 42 の端部 44 をグリップ 38 の長さにほぼ直角に軸 46 の周りに回転させるよう

10

20

30

40

50

する。弁ボタン 4 2 の端部 4 4 に隣り合う柱 2 0 8 は指片 2 0 6 と摺動係合している。

【0025】

弁ボタン 4 2 の端部 4 4 が軸 4 6 の周りに付勢されると、柱 2 0 8 は軸心 4 6 を中心とする弧を辿ると同時に指片 2 0 6 の間で摺動する。指片 2 0 6 と柱 2 0 8 との摺動接触により、アーム 2 0 4 は付勢されて軸 2 1 0 の周りを回転運動し、これがさらに円筒部分 2 1 6 と本体部分 2 1 4 とを付勢して軸 2 1 0 の周りを回転運動させる。本体部分 2 1 4 を軸 2 1 0 の周りに十分回転させると、貫通孔 9 9 も回転して通路 9 4 との流体連通が繋がったり切れたりする。弁ボタン 4 2 が図 8 に示した実施形態の外向きの、付勢されていない位置にあれば、貫通孔 9 9 は通路 9 4 と流体連通しない。一方、弁ボタン 4 2 が図 9 に示した実施形態の内向きの、完全に付勢された位置にあれば、貫通孔 9 9 は通路 9 4 と完全な流体連通状態にある。当業者は諒解するように、弁ボタン 4 2 は非付勢位置と完全付勢位置との間の所望の位置に付勢できるから、貫通孔 9 9 を選択的に位置させて、通路 9 4 を通る加圧ガス流中の同伴研磨粒子である調整混合物 9 2 (図 6) の流れの全域を制御することができる。弁ボタン 4 2 の機能は貫通孔 9 9 の中の流れを制御することにあり、機能が達成される限りボタンの物理的位置は問題にはならない。別の実施形態では、弁ボタン 4 2 は完全に開いたり完全に閉じたりするように構成することができる。
10

【0026】

弁 9 8 はグリップ 3 8 内の、厳密に公差内にある凹部 2 0 0 により収容され、弁 9 8 が軸 2 1 0 の周りに回転して孔 9 9 が通路 9 4 と流体連通しないときは、本体部分 2 1 4 と凹部 2 0 0 間に流体密をもたらす。弁 9 8 とグリップ 3 8 間の流体密をさらに助けるため、本体部分 2 1 4 と円筒部分 2 1 6 間にオーリング 2 0 2 を配置することもできる。こうして、凹部 2 0 0 と本体部分 2 1 4 との厳密に公差内にある嵌合は流体密となる。一方、結果として凹部 2 0 0 と本体部分 2 1 4 間が摩耗しても、凹部 2 0 0 と本体部分 2 1 4 の間に研磨粒子が付着するから、封止は維持されると考えられる。このため、弁ボタン 4 2 を非付勢位置に向けたとき、加圧ガス流中の同伴研磨粒子である調整混合物 9 2 は、通路 9 4 を伝い弁 9 8 を巡って取っ手 3 8 のチップ 4 0 まで流れることはない。
20

【0027】

図 1 及び 4 について説明する。制御ユニット 1 2 は加圧された水と研磨粒子同伴空気とを選択的に取っ手 1 6 へ供給するように作動する。加圧された水も空気も、歯科医療ユニット (図示せず) との標準化インタフェースに接続することにより制御ユニット 1 2 へ供給される。標準化インタフェースには ISO 9168 、別称 Midwest 4-hole connection などがある。標準化インタフェースはさらに排気用の真空系路も提供可能だが、制御ユニット 1 2 は加圧された空気と水の結線だけを使用する。加圧された空気と水とが制御ユニット 1 2 に進入しないように、歯科医療ユニットには弁 1 0 0 が配設されている。歯科医療ユニットは足スイッチで操作するのが好ましい。弁 1 0 0 も足スイッチも共に歯科医療ユニットの部品である。こうして、弁 1 0 0 は足スイッチが押し下げられるまで閉位置を保ち、制御ユニット 1 2 への加圧された空気と水の流れを遮断する。
30

【0028】

足スイッチを押し下げる弁 1 0 0 を開くと、加圧空気は径路 1 3 0 を伝い、制御ユニット 1 2 の架台における取っ手 1 6 の存在状態に対応する弁 1 0 2 へ流れる。換言すれば弁 1 0 2 は通常、架台 1 4 の弁ボタン 1 5 が付勢されるとき、すなわち取っ手 1 6 が架台 1 4 に取り付けられているときは閉位置にある。架台 1 4 から取っ手 1 6 を取り外すと、弁ボタン 1 5 は非付勢位置に切り替わる。この位置で弁 1 0 2 が開き、加圧空気は径路 1 3 0 沿いの弁 1 0 2 を通過し径路 1 3 2 に至って選択弁 1 0 6 と出合う。用語「径路」は制御ユニット 1 2 本体に形成された通路も指すが、都合によっては制御ユニットの各構成要素を接続するための系路も指す。用語「径路」や「系路」は取り替えて使用しても構わない。選択スイッチ 3 4 で制御される選択弁 1 0 6 は、選択スイッチ 3 4 が浄化モードの対応位置に付勢されると、加圧空気を径路 1 4 8 に沿って案内する。一方、選択スイッチ 3 4 が作動モードまたは標準的操作モードの対応位置に付勢されると、加圧空気は径路 1 3 4 を伝って圧力調整器 1 0 4 を通りパイロット弁などの弁 1 0 8 へ案内される。弁 1 0 8
40
50

は通常、弁100が開き加圧された水が歯科医療ユニットから制御ユニット12へ流動すると、閉塞して径路142を流動する加圧水の流れを遮断する。一方、弁100、102が開かれ、加圧空気が径路130、132、及び134を伝って流れるとき、加圧空気は弁108内に配置された空気シリンダーを満たして弁108を開放し、加圧水が弁108を通り径路144を伝って径路146へ、さらにノブ30で制御されるニードル弁116へと流動する。加圧水は径路146を伝って制御ユニット12から離れケーブル24を通って取っ手16へ送出される。径路146を伝う加圧水の逆流は逆止め弁114により阻止される。

【0029】

径路134を流れる、弁108の空気シリンダーへ案内されない加圧空気は、ノブ32で制御されるニードル弁などの弁110を通って径路136を流動する。加圧空気は径路136沿いの弁110を通過すると、逆止め弁112と出会いこれを通過して径路138を流動し続け粉末容器26に至る。粉末容器26に達すると、粉末容器26の内部の、一般的に粉末形状の研磨粒子が加圧空気の流れの中に混入される。このことは詳細に後述する。加圧空気に同伴した研磨粉末は粉末容器26から径路140を伝ってケーブル24へ放出され、径路150を伝って逆止め弁118を通過するのを阻止される。

【0030】

ここで制御ユニット12の浄化モードによる動作を述べる。歯科医療ユニットから足スイッチを押し下げ弁100を開くと、加圧空気は径路130を通り、制御ユニット102の架台における取っ手106の存在状態に対応する弁102へ流れる。換言すれば弁102は通常、架台14の弁ボタン15が付勢されるとき、すなわち取っ手16が架台14に取り付けられているときは閉位置にある。架台14から取っ手16を取り外すと、弁ボタン15は非付勢位置に切り替わる。この位置で弁102が開き、加圧空気が径路130沿いの弁102を通過し径路132に至って選択弁106と出合う。選択スイッチ34で制御される選択弁106は、選択スイッチ34が浄化モードの対応位置に付勢されれば、加圧空気を径路148に沿って案内する。選択弁106が浄化モードであれば、径路134は大気に開かれ、弁108を閉塞させる。148を流動する加圧空気は次に径路146を伝って流れ、逆止め弁114と出会いこれを通過し、次にニードル弁116を通過してケーブル24に達する。図7に戻れば、当業者は諒解するように、ケーブル24を伝って取っ手16へ流れる加圧空気はグリップ38の通路96に沿って案内され、さらにチップ40を伝って案内されて、径路146、ケーブル24、及び取っ手16内の通路96に含まれた、あるいはこれらと流体連通する水を排除する。

【0031】

同様に、径路146へ分岐せずに径路148を流動する一部の加圧空気は、逆止め弁118とフィルター120とに出会ってこれらを通過し、径路150を伝ってから径路140を流動する。径路140を流動する加圧空気は制御ユニット12を退出し、ケーブル24を流れてから取っ手16の通路94に達する。取っ手16のグリップ38にある弁ボタン42を加動位置に付勢する(つまり弁ボタン42の端部44を押し下げる)と、加圧空気が通路94を通りチップ40から案内されて、径路148、150、140、ケーブル24、及び取っ手16の通路94に含まれた、またはこれらと連通する残留研磨粉末を除去して歯科医療装置10の詰まりを防止する。

【0032】

加圧された水を歯科医療ユニットから取っ手16のチップ40を介して流動させるには、足スイッチで制御される弁100と、取っ手の面前の弁ボタン15で制御される弁102の両方が開位置になければならない。弁100と弁102とを開くと、加圧水は一般的には濯ぎのために制御ユニット12、ケーブル24、及び取っ手16を制限されずに流動する。加圧空気、すなわち下文で詳述する制御ユニット12の粉末容器26の中の研磨材を同伴した加圧空気、を歯科医療ユニットから取っ手16のチップ40を介して流動させるには、足スイッチで制御される弁100と、取っ手の面前の弁ボタン15で制御される弁102と、弁ボタン42で制御される弁98とがそれぞれ開位置になければならない。

10

20

30

40

50

つまり、弁 100、102 が開いていれば、加圧水が歯科医療ユニットから取っ手 16 のチップ 40 へ流れるが、弁 98 が閉位置にあると研磨粉末を同伴した加圧空気の流れは弁 98 を通過しない。

【0033】

図 4 6 を参照しながら、今度は研磨粉末の容器 26 の動作を議論する。容器 26 は好ましくは、第 1 の開放端部 48 を見えかつ傾斜した部分 54 まで続伸する円筒部分 52 を含む。傾斜部分 54 は、第 1 の端部 48 と対向する第 2 の端部 57 に配設された基部 56 に接続している。基部 56 には好ましくは容器 26 へ至る通路 60 と容器 26 からの流路 62 の両方を設ける。容器 26 をほぼ流体密に封止するために、第 1 の端部 48 に装着する蓋 28 にオーリング 50 を設けてもよい。オーリング 50 は、蓋 28 が容器 26 と十分に係合しオーリング 50 が蓋 28 と容器 26 の第 1 端部 48 との間で圧縮されると、蓋 28 と第 1 端部 48 の両表面を封止状に接触させる。円筒部分 52、傾斜部分 54、基部 56、及び蓋 28 とで共同して閉塞内部 58 を画成する。閉塞内部 58 は制御ユニット 12 内の通路 60 から径路 138 に沿って加圧空気 84 を収容し、加圧空気 84 の中に研磨粉末 80 の一部を混入させて、研磨粉末を同伴した加圧空気である調整混合物 92 を流路 62 から放出させる。研磨粉末を同伴した加圧空気である調整混合物 92 は、流路 62 を通り制御ユニット 12 内の径路 140 を伝いケーブル 24 を介して取っ手 16 から歯に投与される。諒解されるように、円筒部分 52 は任意の密閉形状でよく、また傾斜部分 54 は必要ではないが、好ましい実施形態では、研磨粉末 80 を傾斜部分 54 と基部 56 との界面に案内する一助として示してある。さらに、円筒部分 52、傾斜部分 54、及び基部 56 の好ましい構造は単一構造である。10

【0034】

基部 56 はなるべくなら、加圧空気 84 を内部 58 へ収容するための通路 60 と、内部 58 から研磨粉末を同伴した加圧空気である調整混合物 92 を放出させる流路 62 とを含むのがよい。基部 56 と傾斜部分 54 の接合個所からは管などの第 1 の導管 64 が延びている。好ましい実施形態では、第 1 の導管 64 に少なくとも 1 つの開口 66、それも図 6 に一対の孔 66 として示した例えは单一の貫通孔が形成される。孔 66 はなるべく傾斜部分 54 と基部 56 との接合個所付近に配置する。なぜならこれによりほぼ全部の研磨粉末 80 が内部 58 から開口 66 を通過できるからである。第 1 の導管 64 は内部 58 の中を上方のキャップ 70 へと延びている。第 1 の導管 64 には少なくとも 1 つの孔 68、それも図 5 に示したなるべくなら少なくとも 2 つの孔 68 のところに、隣接するキャップ 70 を形成する。端部 70 に対する孔 68 の大きさ、数、及び位置は、研磨粉末の粒子の大きさ、研磨粉末の濃度、及び歯科医療ユニットにより供給され所望の調整濃度の同伴研磨材混合物 92 をもたらす加圧空気の量、及びその他の要因を考慮して調整することができる。20

【0035】

加圧ガス中の同伴研磨粉末である調整混合物 92 を送出するため、第 1 の導管 64 の中に第 2 の導管 72 を配置するのが好ましいが、肝要なのはただ一つ、第 2 の導管 72 の端部 74 を実際に第 1 の導管 64 の中に配置することである。なるべくなら第 2 の導管 72 の端部 74 は容器 26 の第 1 の端部 48 に隣接させる。さらに言えば、別の実施形態では、加圧ガス中の同伴研磨粉末である調整混合物 92 を内部 58 から放出するために、第 2 の導管 72 は第 1 の導管 64 の外側を伸長し、さらに任意の個所で容器 26 から突出してもよい。一方、図示した好ましい実施形態に戻れば、第 2 の導管 72 は第 1 の導管 64 の中を端部 74 から基部 56 に向ってほぼ共軸に伸長する。孔 66 の近辺の、第 1 の導管 64 の内面と第 2 の導管 72 の外側との間の流れ領域に、半径方向外方に延びる突出部などの制限部 76 を形成する。別法として、第 1 の導管 64 の内面の中に含まれる流れ領域を縮小したり、あるいは第 2 の導管 72 の外側の中に含まれる流れ領域の拡大と、第 1 の導管 64 の内面の中に含まれる流れ領域の縮小とを併せ行うことでも制限部 76 は画成できる。さらに業界で周知の多くの技術、例えば第 1 と第 2 の導管 64、72 の間に制御可能な膨張材を挿入する技術などで要すれば、制限部 76 の大きさを変えることも可能である4050

。孔 6 6 に対する制限部 7 6 の位置は、加圧空気 8 4 が第 1 の導管 6 4 と第 2 の導管 7 2 との間を流動し通路 6 0 から内部 5 8 へ案内されて制限部 7 6 に遭遇すると、ベンチュリ効果により制限部 7 6 付近で加圧空気の速度が増大し、圧力が低下するような位置が好ましい。内部 5 8 での、孔 6 6 近辺の第 1 の導管 6 4 内部の圧力が、孔 6 6 近辺の第 1 の導管 6 4 の外部の圧力に対して下がることにより、研磨粉末 8 6 は開口 6 6 から引き寄せられて加圧空気に巻き込まれる。進入した研磨粉末 8 6 と加圧空気 8 4 とは混合物 8 8 となり、第 1 の導管 6 4 の中の、第 1 の導管 6 4 と第 2 の導管 7 2 の間を流動する。

【 0 0 3 6 】

混合物 8 8 が第 1 の導管 6 4 と第 2 の導管 7 2 の間を上方へ流動して第 1 の端部 4 8 へ向うにつれて、第 1 の導管 6 4 内部の圧力は開口 6 6 付近での圧力レベルから、混合物 8 8 が制限部 7 6 と出合う以前の圧力とほぼ同じレベルまで上がる。さらにベンチュリ効果ならではの、加圧空気の流れの中に高濃度の同伴研磨粉末を得ることもできる。混合物 8 8 はそれから孔 6 8 へ、つまり図示した一対の孔 6 8 へ向って案内される。研磨粉末 6 8 が容器 2 6 の第 2 の端部 5 7 近辺の開口 6 6 から引き込まれるから、当初内部 5 8 の圧力レベルは下がり混合物 8 8 の圧力より低くなる。容器 2 6 内部の圧力の均衡は割合急速に得られる。混合物 8 8 のかなりの部分すなわち混合物 9 0 は、孔 6 8 から容器 2 6 の内部 5 8 へ引き込まれる。混合物 8 8 の残部は次にキャップ 7 0 の方へ案内され、第 2 の導管 7 2 の端部 7 4 へ進む。かなりの同伴研磨粉末混合物 8 8 は第 1 の導管 6 4 のキャップ 7 0 に突き当たり孔 6 8 を通過して内部 5 8 へ戻る。孔 6 8 は第 1 の導管 6 4 に不可欠である。これがなければ容器 2 6 の内部 5 8 に真空が形成され、開口 6 6 から第 1 の導管 6 4 へ進入する粒子の流れが遮断される。加圧ガス中を流動する残りの進入研磨粉末 8 6 の濃度は調整混合物 9 2 を規定し、レベル 8 2 で示した容器 2 6 中の残留研磨粉末 8 0 の量に拘わらずほぼ一定に保たれる。もちろんレベル 8 2 が孔 6 8 より上にある場合や、レベル 8 2 が孔 6 6 の付近にある、つまり粉末がほぼ消費された場合はこの限りではない。また、好ましい実施形態では、研磨粉末 8 0 のレベル 8 2 が孔 6 8 より上にある場合でも、研磨粉末の最初の流れが生じたあと調整混合物 9 2 は急速にほぼ一定となる。調整混合物 9 2 は流路 6 2 から案内されて容器 2 6 を退出し、先に議論したように最終的に取っ手 1 6 のチップ 4 0 を通過する。研磨粉末のサイズが小さすぎると、粒子の凝集が起ることが分かっている。研磨粉末のサイズが大きすぎれば、粒子は当たり前だが孔を通過しない。粒子の大きさは、取っ手 1 6 が歯の表面を磨く具体的動作によって決まる。好ましくはいろいろな大きさの粒子を配分することである。研磨用の好ましい粒子は、炭酸水素ナトリウムを主成分とした物質である P r o p h y - J e t (登録商標) 粉末、及び三水酸化アルミニウム (A T H) を主成分とした物質である J e t - F r e s h (登録商標) である。両方とも商標所有者の D E N T S P L Y インターナショナル社の製造による。一方、粒子の大きさはこれらの粉末に使われた大きさから、導管 6 4 、 7 2 、開口 6 6 、 9 0 、制限部 7 6 の大きさ、キャップ 7 0 からの第 2 導管 7 2 端部 7 4 の位置、加圧空気 6 0 の量、さらにその他の動作パラメーターなどの個々の要因あるいは組み合せた要因に応じて実質的に変更することもできる。

【 0 0 3 7 】

前述したように、第 1 と第 2 の導管 6 4 、 7 2 が対応した大きさにされて所望の装置を収容し、制限部 7 6 が第 1 の導管 6 4 の内面に沿って形成される限り、少なくとも第 2 の導管 7 2 が孔 6 6 をよぎらないならば、第 2 の導管 7 2 の一部だけを第 1 の導管 6 4 の中に配置し、第 2 の導管 7 2 が容器 2 6 の途中の容器の任意の位置で容器 2 6 から突出することも可能である。同様に、第 1 の導管 6 4 は傾斜部分 5 4 と基部 5 6 との接合個所から直線状に延びることに拘束されないが、なるべく上方に伸長して孔 9 0 を所望の研磨粉末レベル 8 2 より上に配置するようとする。

【 0 0 3 8 】

別の実施形態では、第 1 と第 2 の導管 6 4 、 7 2 の代わりに単一の導管を用いることができる。ただし開口 6 6 と孔 6 8 とを単一の導管に形成する要がある。単一の導管は垂直に配置した線状の形態に限定されず、開口 6 6 と孔 6 8 とが前述の如く機能する限り、多

10

20

30

40

50

くの彎曲した形状で形成できる。

【0039】

本発明を好ましい実施形態を参照しながら記述したが、当業者は諒解するように、本発明の範囲から逸脱することなく多様な変更がなされ得、かつ等価物をもってこれらの要素に交替し得る。加えて、本発明の主要な範囲から逸脱することなく、具体的な状況や材料を本発明の言及するものに適合させた多くの変更もなされ得る。したがって本発明は、本発明を実施するための最適の態様として開示した特定の実施形態に制限されず、添付クレームの範囲に含まれる全ての実施形態を含むものとする。

【図面の簡単な説明】

【0040】

10

【図1】本発明による歯の研削装置の1実施形態の斜視図である。

【図2】本発明による歯の研削装置の上記実施形態の斜視図である。

【図3】本発明による取っ手及びチップの1実施形態の斜視図である。

【図4】本発明の制御ユニットの1実施形態による流れ制御を詳述した模式図である。

【図5】本発明による研磨材容器の1実施形態の断面図である。

【図6】本発明による研磨材容器の上記実施形態の拡大部分断面図である。

【図7】本発明による取っ手及びチップの1実施形態の分解斜視図である。

【図8】本発明による図7の実施形態の取っ手が閉位置にあるときの拡大部分断面図である。

【図9】本発明による図7の実施形態の取っ手が開位置にあるときの拡大部分断面図である。

20

【符号の説明】

【0041】

10 歯科医療装置

12 制御ユニット

14 架台

16 取っ手

18 柱

20 固締機構

22、24 ケーブル

30

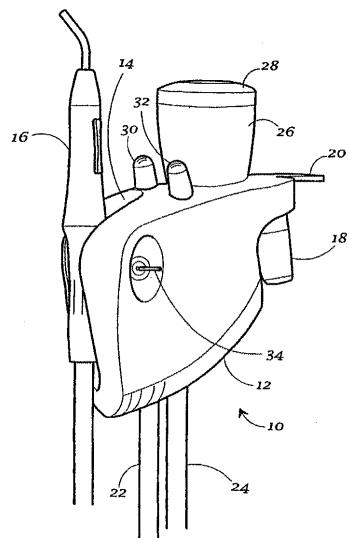
26 容器

28 蓋

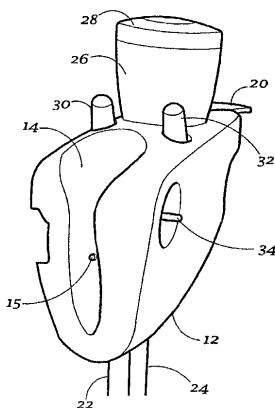
30、32 ノブ

34 選択スイッチ

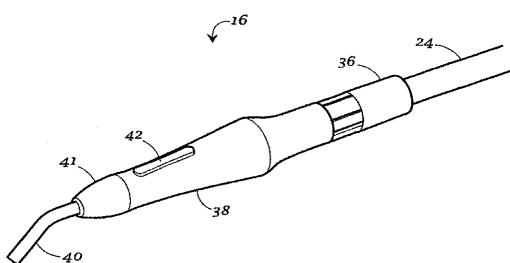
【図1】



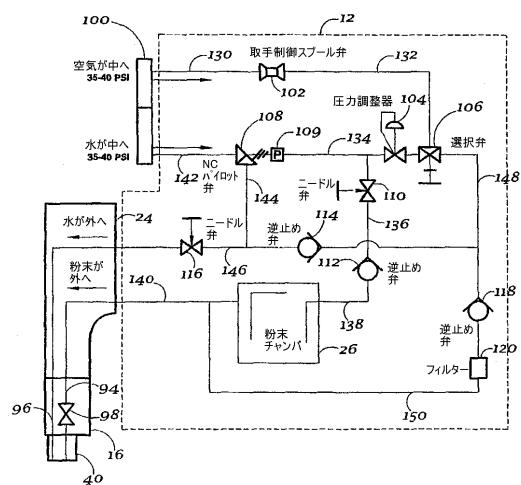
【図2】



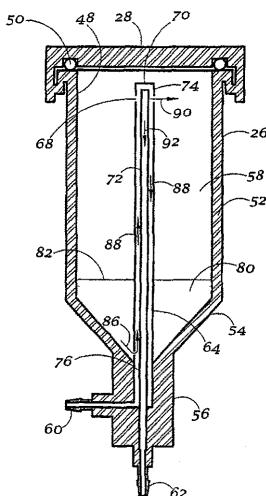
【図3】



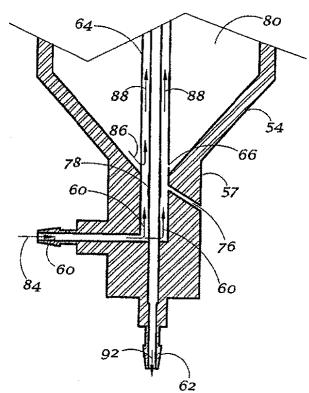
【図4】



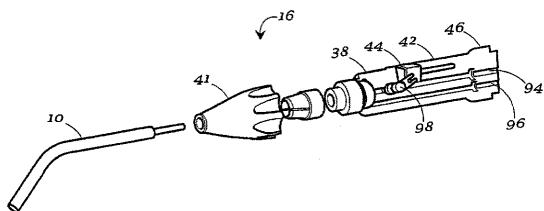
【図5】



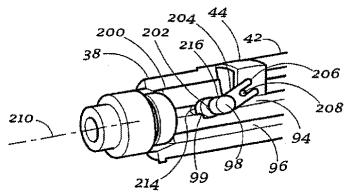
【図6】



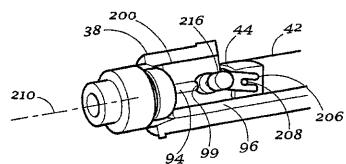
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(74)代理人 100128646

弁理士 小林 恒夫

(74)代理人 100128668

弁理士 斎藤 正巳

(74)代理人 100134393

弁理士 木村 克彦

(72)発明者 ネスピット, ラニイ, エドワード

アメリカ合衆国 17579 ペンシルヴァニア, ストラスバーグ, ジュリア アヴェニュー 2

57

(72)発明者 ファン バルト マテュー

アメリカ合衆国 17315 ペンシルヴァニア, ドーヴァー, ハンター ドライヴ 1529イ

一

(72)発明者 ライレイ, パトリック, ユージン

アメリカ合衆国 21093 メリーランド ティモニウム, メイモント コート 5

審査官 胡谷 佳津志

(56)参考文献 米国特許第02759266(US, A)

特開昭58-180144(JP, A)

特開2003-116880(JP, A)

特開2004-033474(JP, A)

特表2004-505695(JP, A)

欧州特許出願公開第0643947(EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61C 3/02