

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7394792号
(P7394792)

(45)発行日 令和5年12月8日(2023.12.8)

(24)登録日 令和5年11月30日(2023.11.30)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 C 17/02 (2006.01) A 6 1 C 17/02 G
A 6 1 C 17/02 B

請求項の数 15 (全20頁)

(21)出願番号	特願2020-566727(P2020-566727)	(73)特許権者	517264281
(86)(22)出願日	令和1年5月31日(2019.5.31)		デンツプライ シロナ インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2021-528125(P2021-528125 A)		アメリカ合衆国, ペンシルベニア州 17401-2991, ヨーク, スイート60ダブリュー, 221 ウエスト フィラデルフィア ストリート
(43)公表日	令和3年10月21日(2021.10.21)	(74)代理人	100114775
(86)国際出願番号	PCT/US2019/034875		弁理士 高岡 亮一
(87)国際公開番号	WO2019/232349	(74)代理人	100121511
(87)国際公開日	令和1年12月5日(2019.12.5)		弁理士 小田 直
審査請求日	令和4年4月14日(2022.4.14)	(74)代理人	100202751
(31)優先権主張番号	62/679,064		弁理士 岩堀 明代
(32)優先日	平成30年6月1日(2018.6.1)	(74)代理人	100208580
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 三好 玲奈

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチポート洗浄針

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

整形された根管を洗浄するための歯科用洗浄針であり、
 シリンジに係合するように適合された接続部と、
 内部流体送達導管と、
 前記内部流体送達導管から洗浄流体を噴出させるための複数の出口ポートと、
 前記複数の出口ポートが前記根管の壁にできるだけ近くなるように、前記根管を整形するために使用された整形器具の形状に実質的に一致するテーパ状外側輪郭と、
 を備える歯科用洗浄針であって、
前記複数の出口ポートから流出する前記洗浄流体の前記出口ポートを通過するときの、前記出口ポートにおける出口速度および出口圧力は、最低限の圧力が前記洗浄流体に加えられたときに実質的に同じになり、
前記複数の出口ポートのうち、針の根尖端部に最も近い出口ポートは、前記針の歯冠部分または中央根管部分に位置する出口ポートよりも大きい開口部を有する、
 歯科用洗浄針。

10

【請求項2】

前記内部流体送達導管はテーパ状である、請求項1に記載の歯科用洗浄針。

【請求項3】

前記内部流体送達導管のテーパは、0%~10%である、請求項2に記載の歯科用洗浄針。

20

【請求項 4】

歯冠または中央根管出口ポートおよび根尖出口ポートを備え、前記歯冠または中央根管出口ポートおよび前記根尖出口ポートから流出する前記洗浄流体の前記歯冠または中央根管出口ポートおよび前記根尖出口ポートを通過するときの速度は、前記根尖出口ポートの位置における前記内部流体送達導管の開口面積と前記根尖出口ポートの開口部の開口面積の比率に対して、前記根尖出口ポートにおける前記内部流体送達導管の開口面積を通過するときの前記洗浄流体の速度を乗じた値に比例する、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

【請求項 5】

(i) 前記複数の出口ポートにおける前記内部流体送達導管から噴出される前記洗浄流体の最低速度は、 0.5 m / 秒 であり、(i i) 前記複数の出口ポートにおける前記内部流体送達導管から噴出される前記洗浄流体の最低圧力は、 50 kPa である、請求項 4 に記載の歯科用洗浄針。

10

【請求項 6】

前記複数の出口ポートから流出する前記洗浄流体の前記出口速度および前記出口圧力は、最低限の圧力が前記洗浄流体に加えられたときに実質的に同じになる、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

【請求項 7】

根尖出口ポートおよび歯冠または中央根管出口ポートを備える、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

【請求項 8】

前記洗浄流体の流量が毎分約 15 ミリリットルであるとき、(i) 前記歯冠または中央根管出口ポートから流出する前記洗浄流体の前記歯冠または中央根管出口ポートを通過するときの、前記歯冠または中央根管出口ポートにおける圧力および速度はそれぞれ約 110 kPa および 2.94 m / 秒 であり、(i i) 前記根尖出口ポートから流出する前記洗浄流体の前記根尖出口ポートにおける圧力および速度はそれぞれ約 100 kPa および 2.88 m / 秒 である、請求項 7 に記載の歯科用洗浄針。

20

【請求項 9】

前記複数の出口ポートのうちの少なくとも 1 つは、前記洗浄流体が前記根管の根尖部分に沿って下方に噴出されるように構成される、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

【請求項 10】

前記複数の出口ポートのうちの少なくとも 1 つは、前記洗浄流体が前記針の長手方向軸に実質的に垂直に噴出されるように構成される、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

30

【請求項 11】

前記複数の出口ポートの形状は、円形、長方形、楕円形、および長円形からなる群から選択される、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

【請求項 12】

前記針の長さおよび/または厚さは、前記複数の出口ポートが前記根管の前記中央根管部分および歯冠部分のみを洗浄するように構成される、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

【請求項 13】

前記針の前記テーパ状外側輪郭は、出口ポートを有さない前記針の 1 つまたは複数の部分における前記針の壁が、前記内部流体送達導管の容積が減少することで洗浄流体を前記根管から容易に除去することができるように陥凹するように構成される、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

40

【請求項 14】

前記複数の出口ポートは、前記針が上下に移動されたときに、前記根管の前記壁または前記壁の実質的に全ての部分が清掃されるように、前記針の長手方向軸を中心とした複数の角度位置に配置される、請求項 1 に記載の歯科用洗浄針。

【請求項 15】

前記複数の出口ポートは、前記針の前記テーパ状外側輪郭に沿って延在する経路に沿って位置決めされ、前記複数の出口ポートの隣接する出口ポートは、前記針の前記長手方向

50

軸に沿って互いから $45^{\circ} \sim 180^{\circ}$ の角度だけ角度変位される、請求項 1.4 に記載の歯科用洗浄針。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本特許出願は、2018年6月1日に出願された米国仮出願特許第62/679,064号の利益および優先権を主張するものであり、あらゆる目的のために、参照により本願明細書に引用したものとす。

【0002】

本願は、全般的には、歯内治療用の歯内治療用針に関し、より詳細には、マルチポート歯内治療用洗浄針に関する。

【背景技術】

【0003】

歯内治療は、根管内の軟組織である歯髄が炎症または感染を起こした場合に重要である。炎症または感染は、深い齲蝕、歯の度重なる歯科処置、または歯内の亀裂もしくは削片によって引き起こされ得る。歯髄の炎症または感染は、治療されないまま放置された場合に、疼痛を引き起こすか、または膿瘍の原因となり得る。根管およびファイルから歯髄を除去するために使用される根管用ファイルは、先端部の直径が変化し、テーパが増大し得る。

【0004】

歯科医は、通常、比較的小さいサイズから開始して、根管を清掃する際の適切な洗浄および根管を最適に封止するための充填に必要とされる形状を作り出すために、ファイルの直径を徐々に増加させる。

【0005】

洗浄針は、歯内治療中の根管再形成の過程で象牙質の削片および残留有機物を除去するために洗浄剤と共に使用される。洗浄針は、消毒液を入れたシリンジに係合され、針の先端は、洗浄部位に当てられ、消毒液が先端から噴出される、または押し出される。

【0006】

従来、洗浄針は、プラスチックルアーロックコネクタ内に形作られまたは接着されたステンレス鋼管を使用して製造されてきた。ステンレス鋼管は、根管内で洗浄剤を噴出させるための1つまたは複数の側部出口ポートを有する開端または閉端鋼管である。欧州特許第0,290,011(B1)号、米国特許第6079979A号、米国特許第6162202A号、および米国特許第6494713(B1)号などの特許は、このタイプの設計を示している。これらの設計は、洗浄剤を針から噴出させるためのベントを有する。

【0007】

しかしながら、これらの従来の設計に関する問題は、根管壁の位置に対する洗浄剤が針の出口ポートから噴出されている位置の相対位置が大きく、したがって、洗浄剤が、十分な壁剪断応力を生成して根管の側枝および根管の不規則な解剖学的構造内に入り込むことにより根管を適切に清掃するための十分な速度または圧力を有さないということである。

【0008】

米国特許出願公開第20170071710(A1)号および米国特許第5490779号に示されるような他の針は、異なる設計を有することによって、または国際公開第2014060985(A2)号および欧州特許第0290011(B1)号に示されているような複数のポートを有することによって、この問題に対処しようと企図されたものである。しかしながら、これらの開示は、出口ポートの寸法が出口洗浄圧力および洗浄速度にどのように影響を及ぼすのか、ならびに噴出される洗浄剤の圧力および速度の均衡化および最大化を達成するためにこれらの開口部面積をどのように最適化するのかを示すことができなかった。

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0009】**

前述に関連する既存の制限、ならびに他の制限は、取付部分（例えば、ルアーロック接続部）と、内部流体送達導管と、出口ポートと、事前整形器具によって形成された幾何学的形状に一致するように整形された外側輪郭とを備える、歯内治療用洗浄針によって克服され得る。歯内治療用洗浄針（以下、針または洗浄針または歯内治療用洗浄針またはマルチポート洗浄針などと呼ぶ）の形状および出口ポート（以下、ポートまたは出口ポートなどと呼ぶ）の寸法は、根管および側枝の壁に沿って生成される壁剪断応力およびデブライドメントの量を最大にするために、根管の壁にできるだけ近い出口ポートを有することにより、噴出される洗浄剤の圧力および速度を均衡化および最大化するように構成され得る。本明細書では、針の外側輪郭は、事前整形器具によって形成された幾何学的形状に一致するように整形され得る。

10

【課題を解決するための手段】**【0010】**

本明細書内の例示的な実施形態によれば、出口ポートのサイズ、位置、数、形状および内部流体送達導管ならびに針の形状が洗浄に使用される洗浄剤の速度および圧力を増大させるように設計され得る針が提供される。本明細書内の実施形態は、全ての出口ポートから吐出される流体の圧力および速度が実質的に同じになるように設計され得る。

【0011】

別の例示的な実施形態によれば、針は、洗浄用の2つ～4つ、またはそれ以上の出口ポートを有し得る。さらに、針は、2つのポートを有し得、一方のポートは、針の根尖セクションにおいて針の先端から約1.5～3mm（例えば、2mm）に位置し、他方のポートは、針の歯冠/中央根管セクションにおいて針の先端から4～6mmに位置し得る。

20

【0012】

さらに別の実施形態では、針は、針の出口ポート位置が管壁に可能な限り近くなるように構成された外側輪郭を有し得る。本明細書では、外側輪郭は、洗浄前に根管を整形する際に使用される整形器具の形状に一致する、または実質的に一致するように構成され得る。そうすることで、針の出口ポートから流出する洗浄剤の出口速度および/または圧力は、最大化され得、出口ポートと管の壁との間の距離は、根管および側枝内の残渣の清掃および除去において適切な壁剪断応力を生成するために最小化され得る。

30

【0013】

本明細書内の別の例示的な実施形態では、針内の内部流体送達導管の幾何学的形状も同様に、テーパ状になるように構成され得る（例えば、0%～10%（たとえば、0.5%～8%のテーパ）、テーパの割合は直径の増加率に基づき得る）。

【0014】

一実施形態では、針ならびに内部流体送達導管の形状および出口ポートの特徴（たとえば、形状、サイズ、数、および位置）は、噴出される洗浄剤の所定の方向および/または圧力および速度が達成され得るように構成され得る。例えば、吐出方向が針の長手方向軸xに対して垂直または実質的に垂直になるように、噴出された洗浄剤の吐出方向を制御するために、針の根尖セクション付近に位置する出口ポートは細長い形状であり得、針の歯冠/中央根管セクション付近に位置する出口ポートはあまり細長くない形状または円形であり得る。本明細書では、内部空洞サイズが針上の第1の位置において大きい場合、内部空洞サイズが小さい位置において大きいサイズの出口ポートから流出する流体の同じ圧力および速度を維持するためには、小さいまたはあまり細長くない出口ポートサイズが必要とされ得る。

40

【0015】

さらに別の例示的な実施形態では、針は、出口ポートから根管の壁上および壁に沿って吐出されるシーラを保持するように構成され得る。

【0016】

本発明の他の目的および利点が読者に明らかになるであろう。これらの目的および利点

50

は、本発明の範囲内にあるものとする。上記の関連する実施形態を実現するために、本発明は、添付図面に示されている形態で具現化され得るが、図面は単なる例に過ぎず、本願の範囲内で例示され説明されている特定の構造に変更が加えられ得ることに留意されたい。

【0017】

さらなる特徴ならびに利点、および本明細書における様々な実施形態の構造ならびに動作について、添付図面を参照しながら以下で詳細に説明する。

【0018】

例示的な実施形態は、本明細書内の以下の詳細な説明および添付図面からより十分に理解されるであろう。図面において、同様の要素は、同様の参照文字で表され、これらの要素は、単なる例に過ぎず、したがって、本明細書内の例示的な実施形態を限定するものではない。

10

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本開示の一実施形態の斜視図である。

【図2】洗浄剤が出口ポートから噴出されている状態の本発明の別の実施形態を示す図である。

【図3】本明細書内の少なくとも1つの実施形態に係る、管内の針の断面を示す断面図である。

【図4】出口ポートおよびテーパ状内部流体送達導管を詳細に示す拡大断面図である。

【図5】洗浄針と対応する整形器具とを並べて比較した図である。

20

【図6】各々が所定の方法で洗浄剤を噴出するために所定のサイズ、位置および形状を有する、4つの出口ポートを有する針を提供する本発明の別の実施形態を示す図である。

【図7】流体圧力と内部流体送達導管のサイズとの関係を示す断面図である。

【図8】出口ポートの第1の形状を示す断面図である。

【図9】出口ポートの第2の形状を示す断面図である。

【図10】出口ポートの第3の形状を示す断面図である。

【図11】出口ポートの第4の形状を示す断面図である。

【図12】出口ポートが根管の中央根管部分および歯冠部分のみを清掃する、本発明の別の実施形態を示す図である。

【図13】流体を容易に除去することができるように陥凹し得る壁を有する、本発明の別の実施形態を示す図である。

30

【0020】

図面の中で異なる図面が同じ構成要素を識別するために少なくともいくつかの同じ参照番号を有し得るが、以下では、そのような各々の構成要素について、各図面に関して詳細に説明していない場合がある

【発明を実施するための形態】

【0021】

本明細書に記載の例示的な態様によれば、洗浄される根管16の壁に沿って生成される壁剪断応力およびデブリメントの量が最大になるように根管16を洗浄するための装置が提供され得る。整形された根管12(図3)を洗浄する際に、整形器具が到達できなかった根管の領域、ならびに整形器具によって生じた根管16からの残渣が清掃される。一般に、根管16は解剖学的に複雑であり、断面が完全な円形ではない。具体的には、根管16は、典型的には、歯冠側における形状はより不規則であり、根管16が根尖方向に進むにつれて断面がより小さくかつより円形になる。したがって、根管16の大部分は、整形器具によって根尖方向に成形され、歯冠方向にはあまり整形されない。

40

【0022】

根管16は、残渣が詰まる可能性がある、円形または実質的に円形の開口部を有する象牙細管または側枝17をさらに含み得る。望ましくは、充填前に象牙細管内に捕捉され得る細菌を除去するために、象牙細管を可能な限り開いて清掃することが理想的であり得る。

【0023】

50

図 1 は、ルアーロック接続部のようなアタッチメント / 接続部 2 と、内部流体送達導管 4 と、歯冠 / 中央根管出口ポート 5 と、根尖出口ポート 6 とを備える洗浄針 1 の一実施形態を示す。本明細書では、針の外側輪郭 3 は、根管 1 6 を整形するのに使用される事前整形器具 1 3 (図 5) によって形成された幾何学的形状に一致するように整形され得る。

【 0 0 2 4 】

シリンジ (図示せず) は、ルアーロック接続部 2 を介して洗浄針 1 に取り付けられ得る。NaOCl、エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)、または組織を消化して根管 1 6 を洗い流すために使用される他の流体のような洗浄流体 / 洗浄剤がシリンジに充填され得、シリンジのプランジャに圧力が加えられると、洗浄流体は、内部流体送達導管 4 を介して針を通り、歯冠 / 中央根管出口ポート 5 および根尖出口ポート 6 を通って送達され得る。

10

【 0 0 2 5 】

洗浄針 1 から放出される洗浄流体 / 洗浄剤 7、8 を示す図 2 に見られるように、根尖洗浄剤 8 は、根尖出口ポート 6 から放出され、歯冠 / 中央根管洗浄剤 7 は、歯冠 / 中央根管出口ポート 5 から放出され得る。本明細書内の一実施形態では、出口ポートの形状、寸法、および位置ならびに総数のような他の特徴は、洗浄剤が、例えば、洗浄針 1 の軸 x に対して垂直または実質的に垂直である 1 つまたは複数の所定の角度で放出され得るように設計される。具体的には、針 1 内の内部流体送達導管 4 の幾何学的形状は、針の歯冠部分 / セクション / 端部 1 1 または針の中央根管部分 / セクション / 端部 1 0 よりも針の根尖部分 / セクション / 端部 9 においてより小さい内部空洞サイズを有し得るように、テーパ状になるように構成され得る。本明細書では、針の根尖端部に最も近い出口ポートは、針 1 の歯冠部分 1 1 および中央根管部分 1 0 に位置する出口ポートよりも大きい開口部を有し得るので、ポートから流出する流体の圧力および速度の均衡化および最大化が達成される。

20

【 0 0 2 6 】

本明細書内の一実施形態では、針および内部流体送達導管の形状ならびに出口ポートの寸法は、噴出される洗浄剤の同じ圧力および速度が達成されるように構成され得る。例えば、針の根尖セクション 9 付近に位置する出口ポートは、テーパ状内部流体導管 4 が歯冠セクション 1 1 または中央根管セクション 1 0 よりも根尖セクション 9 においてより小さい容積を有することから、細長い形状であり得る。針の歯冠 / 中央根管セクション付近に位置する出口ポートは、テーパ状内部流体導管 4 が根尖セクション 9 よりも歯冠セクション 1 1 または中央根管セクション 1 0 においてより大きい容積を有することから、あまり細長くない形状またはより円形であり得る。このことにより、以下に説明するように、洗浄剤を実質的に等しい速度で全ての出口ポートから噴出させることができ、さらに、ある程度の圧力が洗浄剤を入れたシリンジ (図示せず) に加えられたときに噴出方向が針の長手方向軸 x に対して垂直または実質的に垂直になるように、噴出される洗浄剤の吐出方向を制御することが可能になる。具体的には、根尖部分 9 における出口ポートの面積を増加させることにより、根尖部分 9 における洗浄剤の圧力がそれに応じて減少し、したがって、導管 4 内の洗浄剤の流路は、針 1 の根尖部分 9 における抵抗が針の歯冠部分 1 1 または中央根管部分 1 0 における抵抗よりも小さくなり、その結果、流出する洗浄剤の圧力および速度が均衡化される、または実質的に等しくなる。

30

【 0 0 2 7 】

さらに、図 7 に示されている領域 A₁ ~ A₄ に関して以下に説明する。

A₁ = 中央根管ポート 5 における導管 4 の断面積

A₂ = 根尖ポート 6 における導管 4 の断面積

A₃ = 中央根管ポート 5 における開口部の断面積

A₄ = 根尖ポート 6 における開口部の断面積

体積流量とは、単位時間当たりの所与の断面積を通過し得る流体の体積である。体積流量

$Q = A$ (断面積) $\times V$ (そのセクションにおける流体の速度)

Q_1 = 断面積 A₁ における流量とする

Q_2 = 断面積 A₂ における流量とする

Q_3 = 断面積 A₃ における流量とする

40

50

Q_4 = 断面積 A_4 における流量とする

V_1 = A_1 における洗浄剤の速度とする

V_2 = A_2 における洗浄剤の速度とする

V_3 = A_3 における洗浄剤の速度とする

V_4 = A_4 における洗浄剤の速度とする

シリンジプランジャ圧力によって決まる入口体積流量 Q_1 に対して、

損失がないと仮定して質量および非圧縮性流体流れを保存するためには、 $Q_1 = Q_3 + Q_4$ 、 $Q_2 = Q_1 - Q_3$ 、および $Q_2 = Q_4$ である。

$A_1 = 2 A_2$ と仮定すると、

$Q_1 = A_1 V_1$ 、 $Q_2 = A_2 V_2$ 、 $Q_3 = A_3 V_3$ 、および $Q_4 = A_4 V_4$ であり、したがって、(i) :

$$Q_2 = Q_1 - Q_3$$

$$A_2 V_2 = A_1 V_1 - Q_3$$

$$Q_3 = 2 A_2 V_1 - A_2 V_2$$

(i i) :

$$Q_1 = Q_3 + Q_4$$

$$Q_3 = Q_1 - Q_4$$

$$Q_3 = A_1 V_1 - A_4 V_4$$

針の設計が、 V_3 が V_4 に等しいことが望ましく、 $A_1 = 2 A_2$ である場合、

$$Q_3 = 2 A_2 V_1 - A_4 V_3$$

(i) の Q_3 を (i i) に代入すると、

$$2 A_2 V_1 - A_4 V_3 = 2 A_2 V_1 - A_2 V_2$$

$$A_4 V_3 = A_2 V_2$$

$$A_4 / A_2 = V_2 / V_3$$

$$V_3 = V_4 = A_2 / A_4 \times V_2$$

ポートにおける流体速度は、 $A_1 = 2 A_2$ と仮定すると、面積 A_2 と面積 A_4 の比率にポート 2 における内部導管の流体速度を乗じた値に比例する。本明細書内の実施形態では、 A_2 は常に A_4 より大きい値であり得る。流体の密度が一定であり得る非圧縮性流体流れの場合、圧力は、流体の速度と反比例関係を有する。ポートの出口面積が減少すると、ポートにおける圧力が増大し、速度が低下する。したがって、ポートにおける速度が等しいまたは実質的に等しい場合、ポートにおける圧力も等しいまたは実質的に等しいと結論付けることができる。

【 0 0 2 8 】

ポートの数および形状が増加するにつれて、導管面積とポート面積との間の関係を決定するのに同じ原理が使用され得ることが、当業者によって理解され得る。入口流量 Q が増加するにつれて、 A_4 と A_3 との出口ポート面積の差は、速度がより速いため、あまり重要でなくなり得ることも理解され得る。本明細書内の例示的な実施形態では、根尖出口ポート 6 および歯冠 / 中央根管ポート 5 は、例えば、毎分 15 ミリリットルの洗浄剤流量に対して、(i) 歯冠 / 中央根管ポート 5 から流出する洗浄剤の圧力および速度はそれぞれ約 110 kPa および 2.94 m / 秒であり得、(i i) 根尖出口ポート 6 から流出する洗浄剤の圧力および速度はそれぞれ約 100 kPa および 2.88 m / 秒であり得るよう

【 0 0 2 9 】

好ましくは、内部流体送達導管 4、針 1 の形状および出口ポートの設計は、(i) 全ての出口ポートにおいて噴出される洗浄剤の最低速度が 0.5 m / 秒であり、(i i) 全ての出口ポートにおいて噴出される洗浄剤の最低圧力が 50 kPa であるように設計され得る。別の実施形態では、出口ポートは、洗浄剤が、針 1 の長手方向軸 x に対して垂直ではなく、根管 16 の根尖端部 15 に沿って下方に噴出されるように構成され得る。さらに別の実施形態では、出口ポート 5、6 の形状は、図 8 ~ 図 11 に示されているように、洗浄剤がその位置の出口ポートから所定の速度および / または向きで流出するために必要とさ

10

20

30

40

50

れるポート断面積が達成されるように、楕円形、長方形、長円形、または任意の他の形状であり得る。図 8 は、根尖出口ポート 6 の位置に小さな内部空洞を有する不規則な形状の細長い根尖出口ポート 6 を示す。ここでは、洗浄剤は、出口ポート 6 の細長いまたは実質的に細長い性質により、針 1 の長手方向軸 x に対して垂直に噴出され得る。さらに、根尖出口ポート 6 のサイズ / 面積は、洗浄剤が針 1 の全ての出口ポートから実質的に等しい速度および圧力で噴出され得るように、上記の流量分析に従って構成され得る。同様に、図 9 ~ 図 11 は、細長い長円形、長方形および正方形の根尖出口ポート 6 をそれぞれ示す。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、このような実施形態が治療される根管 16 内にどのように適合するかを示す。テーパ状内部流体送達導管 4 を有する洗浄針 1 の場合、使用者によってシリンジ（図示せず）に加えられた最低限の圧力により出口ポートにおいて同じまたは所定の流体速度および圧力を生成するために、異なるサイズの開口部を有する出口ポート 5、6 を有する必要があり得る。

10

【 0 0 3 1 】

図 4 は、出口ポート 5、6 およびテーパ状内部流体送達導管 4 を詳細に示す断面図である。洗浄針 1 は、歯冠 / 中央根管出口ポート 5 および根尖出口ポート 6 の出口ポートに洗浄剤を送達するための手段として、テーパ状内部流体送達導管 4 を有し得る。歯冠 / 中央根管出口ポート 5 および根尖出口ポート 6 は、圧搾されている洗浄剤の速度および圧力が両方の出口ポートにおいて均衡化されるまたは同一となるように、その速度および圧力を最大化するために、ポート開口部の異なる面積を有し得る。ここで、所定の最低シリンジ圧力が必要とされ得る。

20

【 0 0 3 2 】

本明細書内の別の実施形態では、根尖出口ポート 6 の開口部の面積は、歯冠 / 中央根管出口ポートの開口部の面積より大きい面積であり得る。

【 0 0 3 3 】

出口開口部の幾何学的形状は、円形、楕円形、長方形、長円形などであり得る。洗浄針 1 上の特定の位置の開口部を最適化するために、針の長さに沿った特定の位置におけるポートの開口部は、針のその位置における内部針導管 4 よりも大きくならないように寸法決めされる。

【 0 0 3 4 】

別の実施形態では、歯冠 / 中央根管出口ポート 5 と根尖出口ポート 6 との間の距離は、3 mm を超える距離であり得、さらに別の実施形態では、前記距離は、4 mm ~ 8 mm であり得る。別の実施形態では、2 つの出口ポート 5、6 のみが存在し得、一方の出口ポート 5 は、針の先端から 1.5 mm ~ 3 mm（例えば、2 mm）に位置し得、第 2 の出口ポート 6 は、先端から 4 mm ~ 6 mm に位置し得る。

30

【 0 0 3 5 】

図 5 は、整形器具 13 の形状、ひいては整形器具 13 の外側輪郭 14 によって形成される根管形状に一致する外側輪郭 3 を有する洗浄針 1 の対照比較の図である。

【 0 0 3 6 】

図 6 は、各々が所定の方法で洗浄剤を方向付けるために異なるサイズを有する、4 つの出口ポートを有する針 1 の別の実施形態を示す。一実施形態では、針 1 は、洗浄剤ではなくシーラ（図示せず）を吐出するために使用され得、充填前に根管 16 にシーラを送達するための装置および方法を提供する。針 1 は、根管 16 内に配置され、その後、シーラを含むシリンジ（図示せず）がシーラを針内に押し込み、出口ポートのシーラを押し出して、シーラを根管壁に塗布し得る。臨床医は、根管 16 内で針を上下に移動させて、根管壁に沿ってシーラを伸ばすことができる。

40

【 0 0 3 7 】

本明細書内の別の実施形態では、針 1 は、生体適合性であり、かつ根管 16 内の湾曲部を曲がって進むのに必要な強度および可撓性を付与するプラスチックを使用して射出成形される。これらの材料としては、ポリフェニルスルホン（PPSU）、ポリエチレン（P

50

E)、ナイロン、ポリスルホン(P S U)、アセタール、およびポリアミドなどが挙げられるが、これらに限定されない。

【0038】

本発明のさらに別の実施形態では、出口ポートは、流体によって清掃され得る根管16の壁の面積を最大にするように構成され得る。ここで、出口ポートは、図6に示されているように、針1が上下に移動されたときに根管16の壁または壁の実質的に全ての部分が清掃され得るように、長手方向軸Xを中心とした複数の角度位置に配置され得る。本明細書内の例示的な実施形態では、隣接する出口ポートは、経路(図示せず)、例えば、針の外側輪郭に沿って延在する螺旋経路に沿って位置決めされ得、例えば、 $45^{\circ} \sim 180^{\circ}$ (例えば、 90°)の角度だけ互いから角変位され得る。

10

【0039】

図12に示されるようなさらに別の例示的な実施形態では、針1、針1の長さおよび/または厚さは、出口ポートが根管16の根尖部分ではなく、根管16の中央根管部分および歯冠部分のみを清掃するように設計され得る。図13に示されているような別の例示的な実施形態では、針1の外側輪郭は、出口ポート位置の針1の壁が根管の壁に近接し、出口ポートが無い位置の針1の壁が根管16内の流体/残渣を容易に除去することができるように陥凹するように、設計され得る。

【0040】

別段の定義がない限り、本明細書内で使用される全ての技術用語および科学用語は、本発明が属する技術分野の当業者によって一般に理解されているものと同じ意味を有する。本明細書内で言及される全ての刊行物、特許出願、特許、および他の参考文献は、適用可能な法律および規制によって許容される程度まで、その内容全体が参照により引用したものとす。本開示は、その精神または本質的な属性から逸脱せずに他の特定の形態で具現化されてもよく、したがって、本発明の実施形態は、あらゆる点において例示的であり、限定的ではないと見なされることが望ましい。本明細書内に使用されている見出しはいずれも、単に便宜的に使用されており、法律的效果または制限効果を示すものではない。ポートサイズが最適化されていない針設計

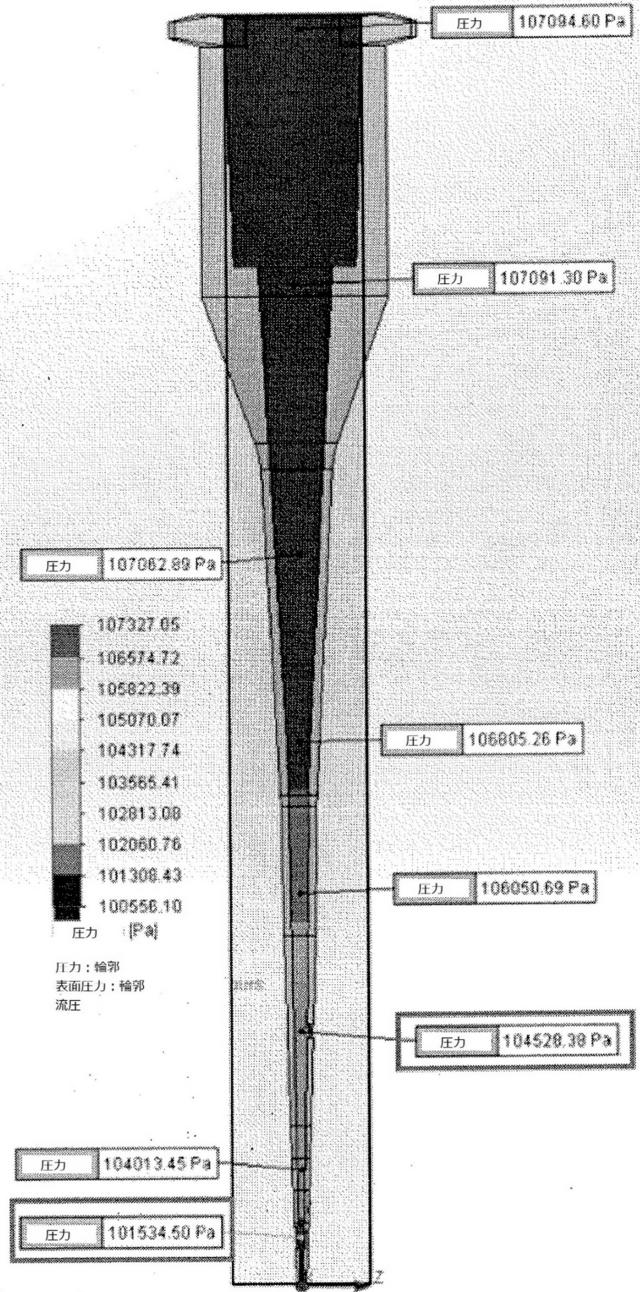
20

30

40

50

(A)



10

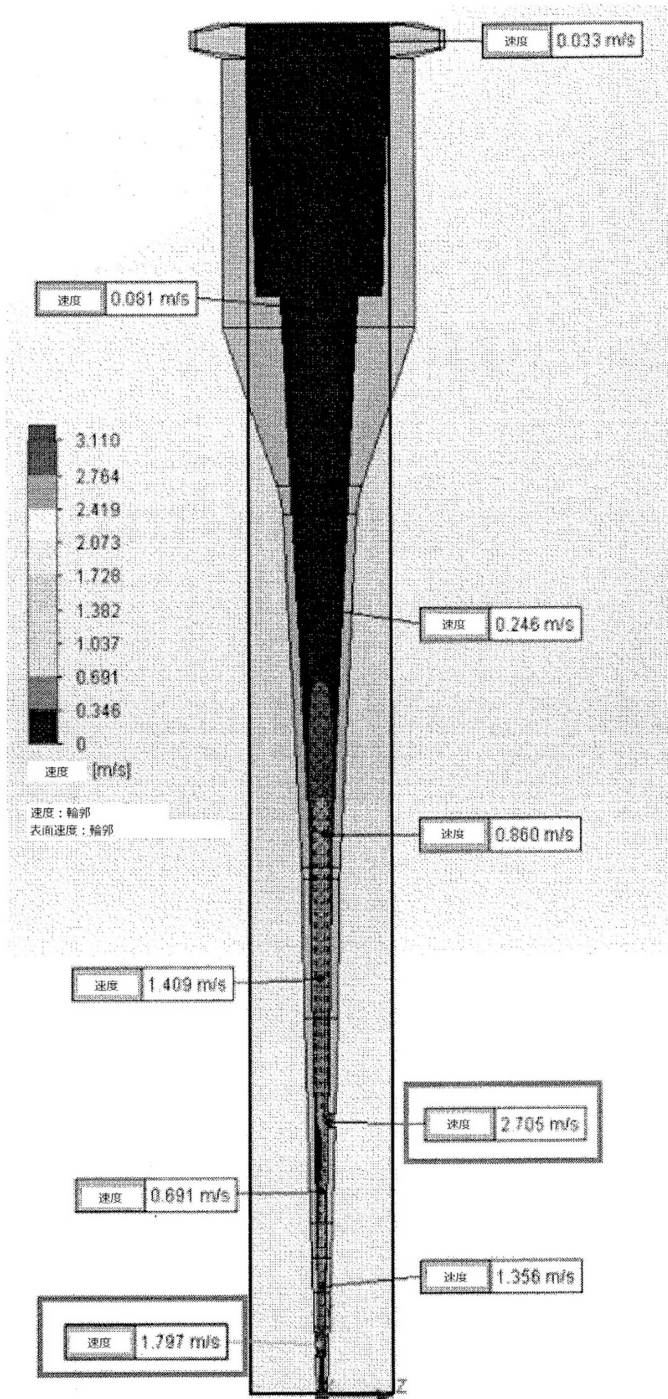
20

30

40

50

(B)



10

20

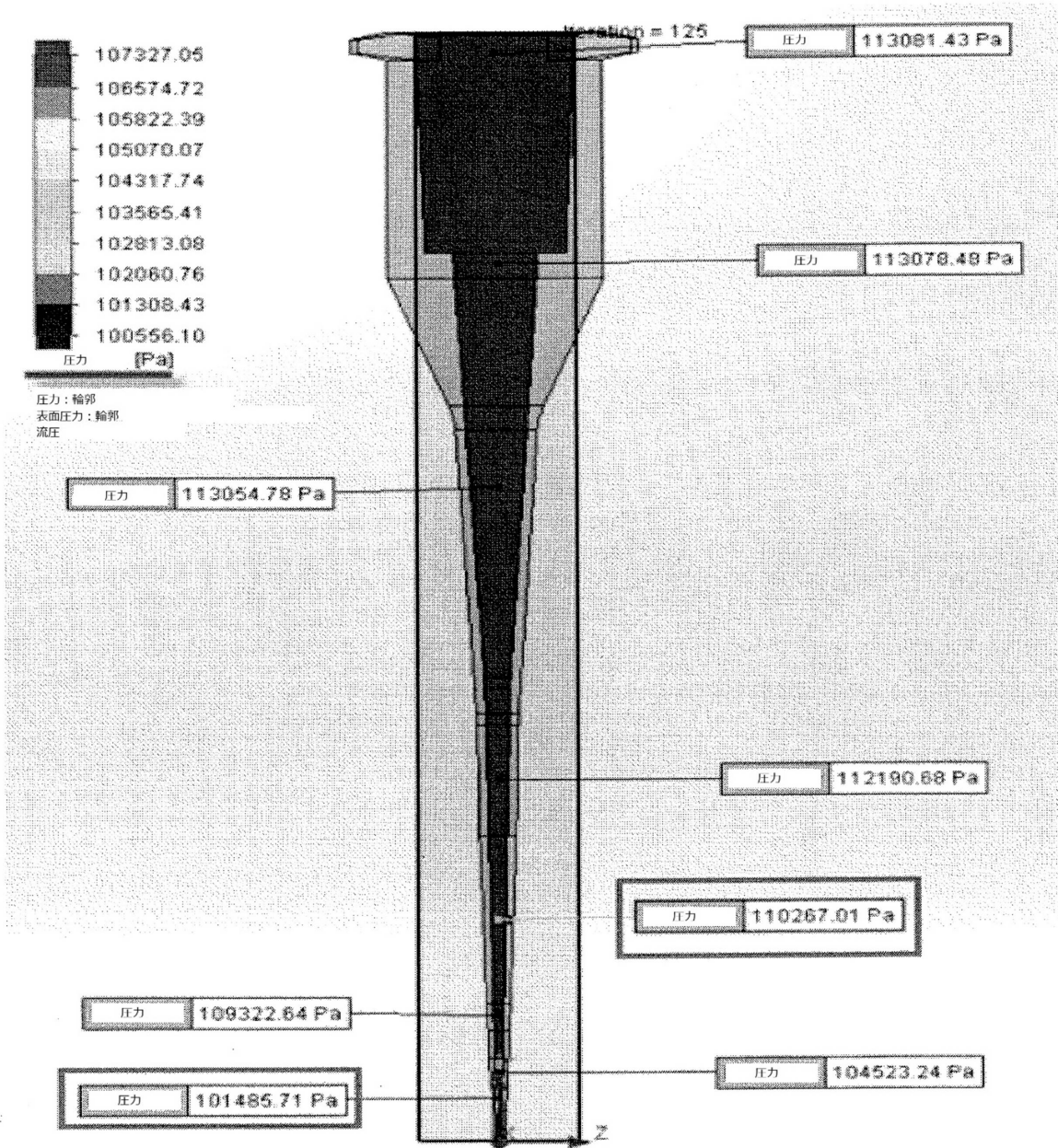
30

40

ポートサイズが最適化された針設計

50

(A)



10

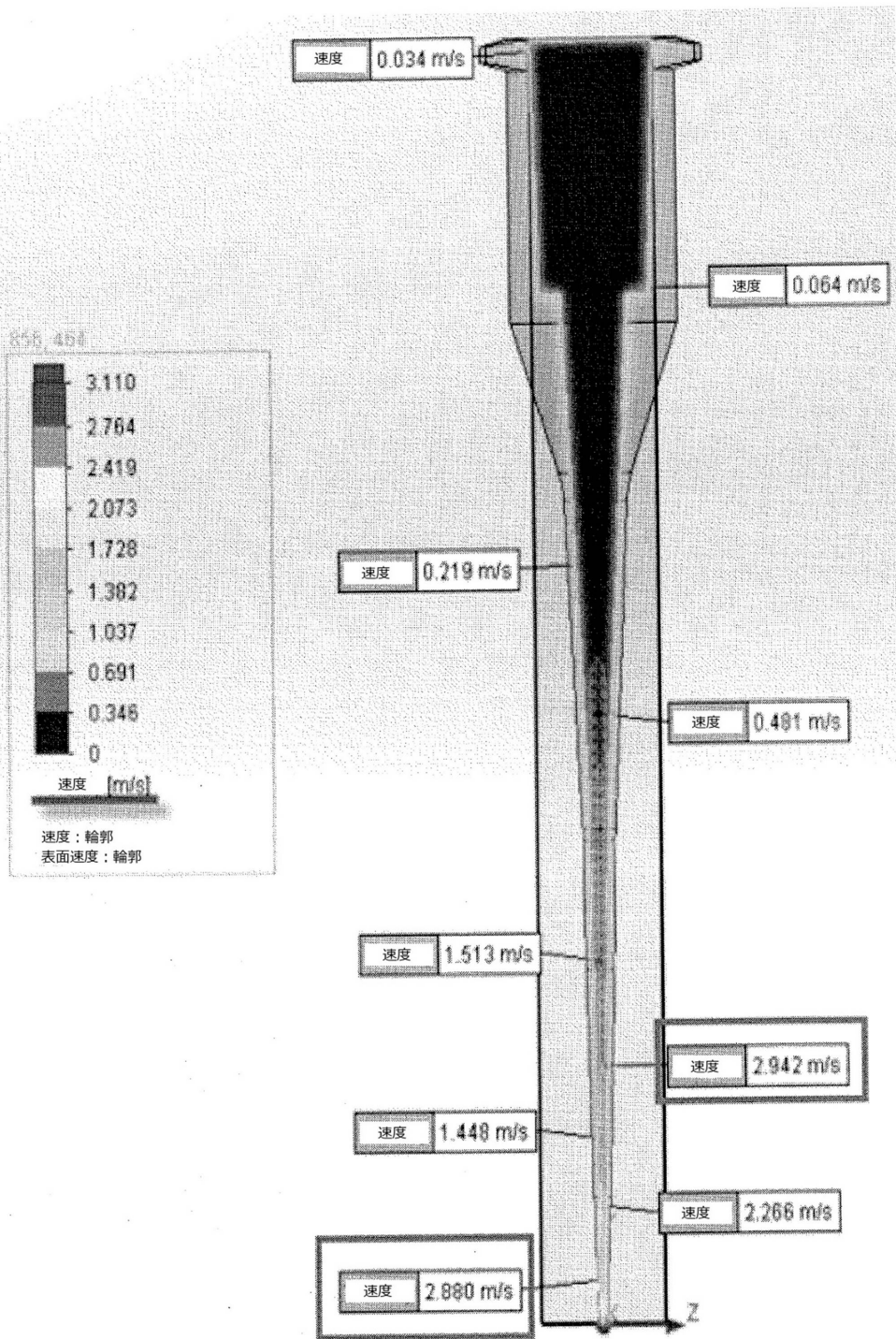
20

30

40

50

(B)



10

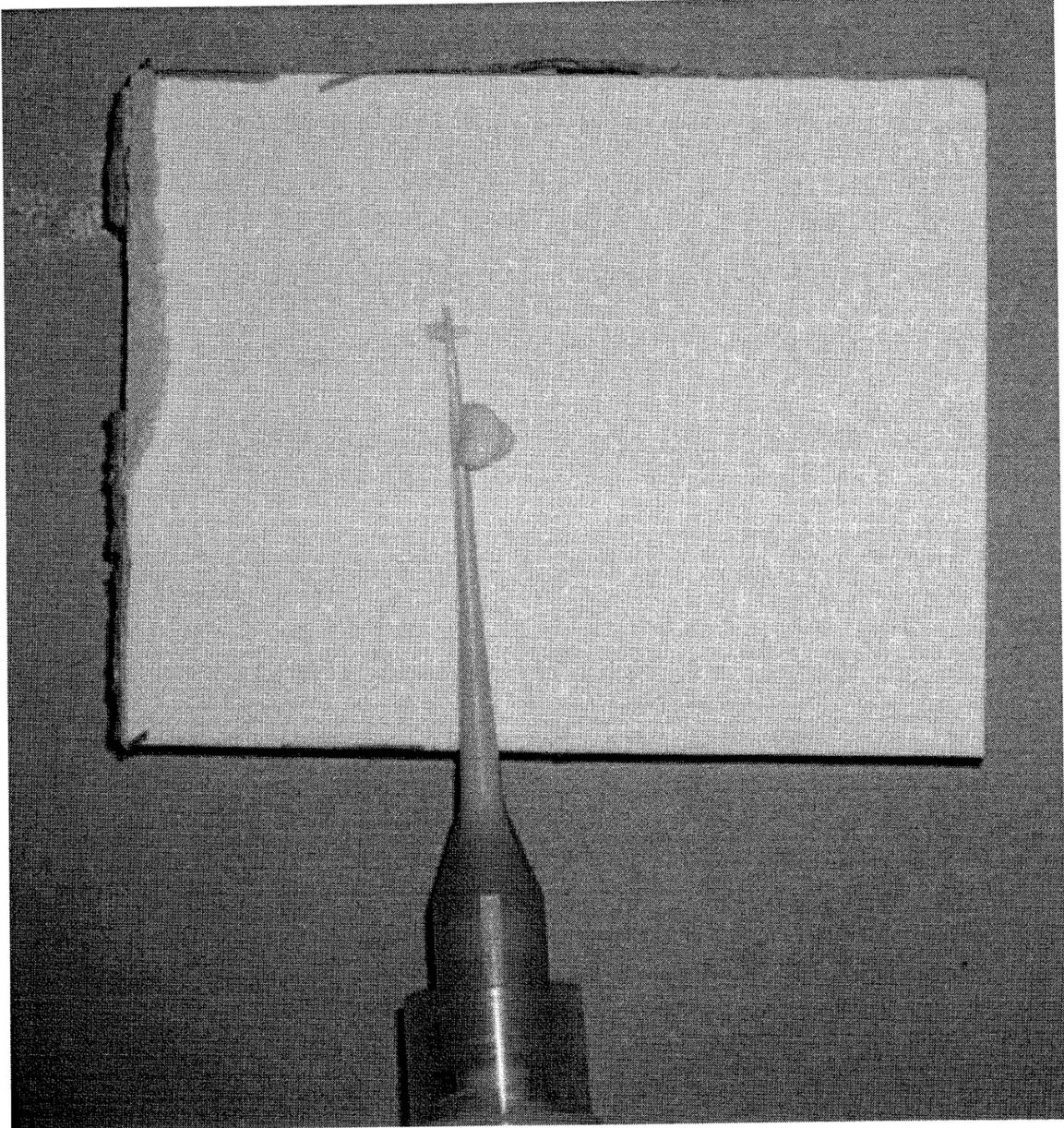
20

30

40

針内のシーラ

50



10

20

30

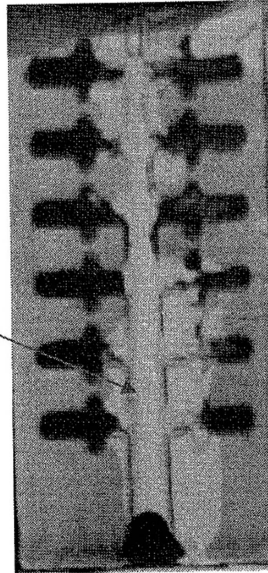
以下は、21ml/分で1分間、イソプロピルアルコールで洗浄されたシリコンゲルが充填された模擬プラスチック根管内の従来の洗浄針の洗浄と新規な洗浄針設計とを比較したものである。

40

50

従来の洗浄針

新規な洗浄針



従来の洗浄針より
新規な洗浄針における
歯冠側セクション方がはるかに
きれいに清掃することができる

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

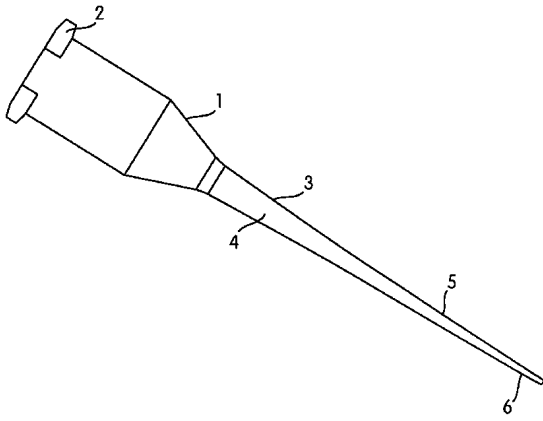


FIG. 1

【図 2】

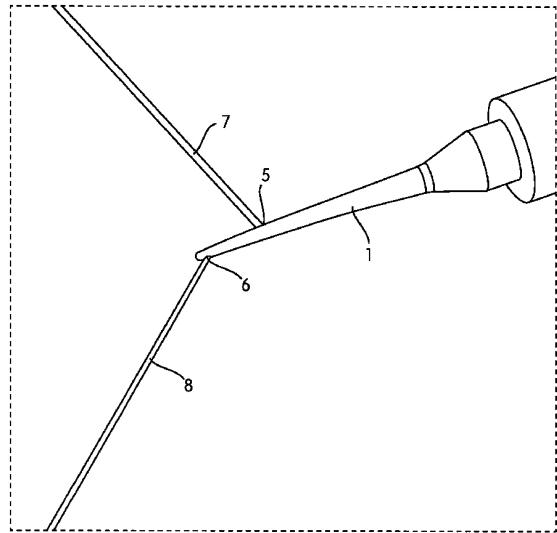


FIG. 2

【図 3】

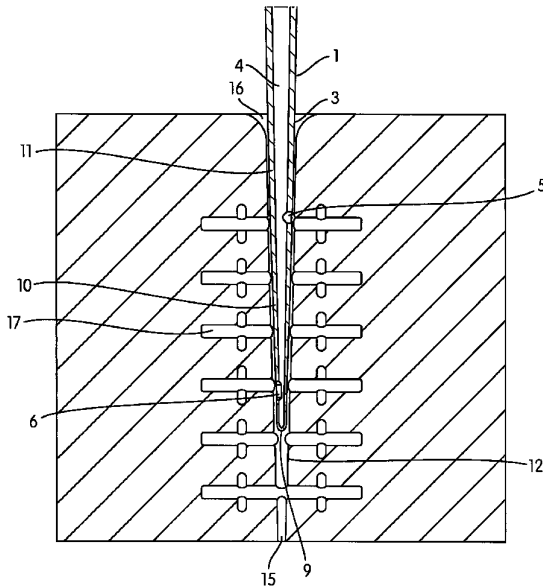


FIG. 3

【図 4】

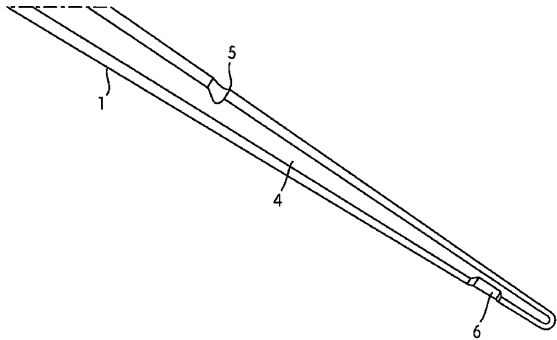


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

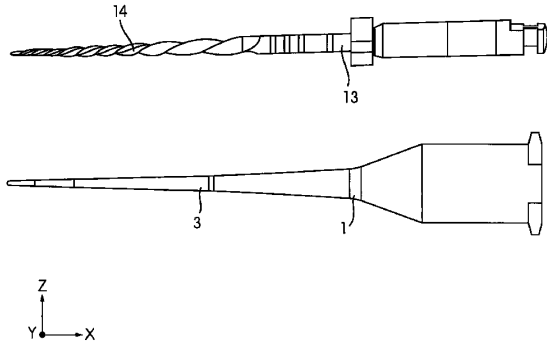


FIG. 5

【 図 6 】

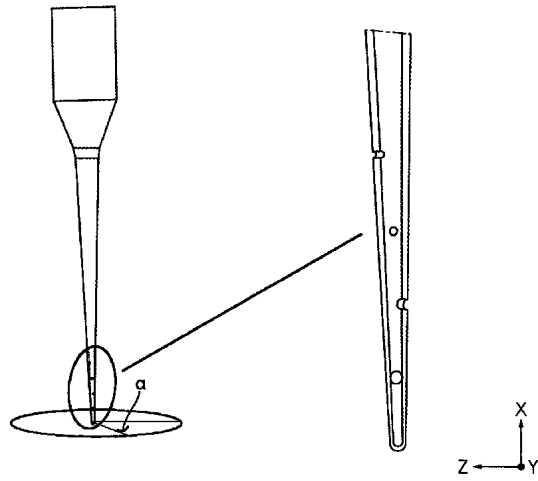


FIG. 6

【 図 7 】

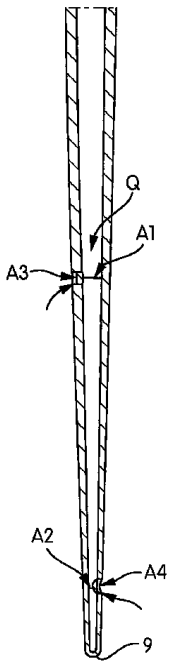


FIG. 7

【 図 8 】

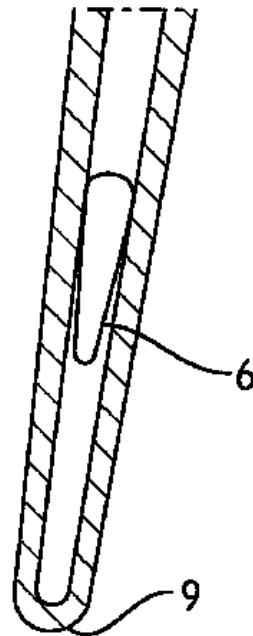


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

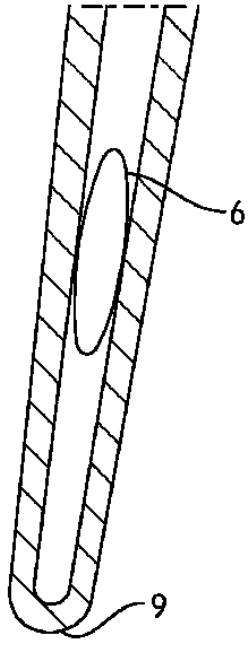


FIG. 9

【図 10】

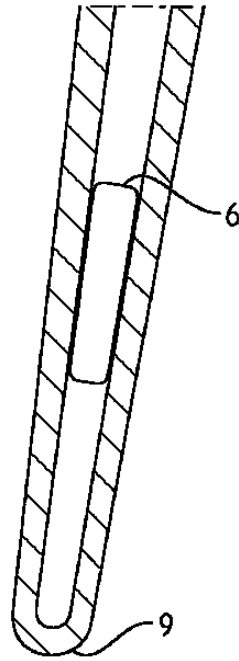


FIG. 10

【図 11】

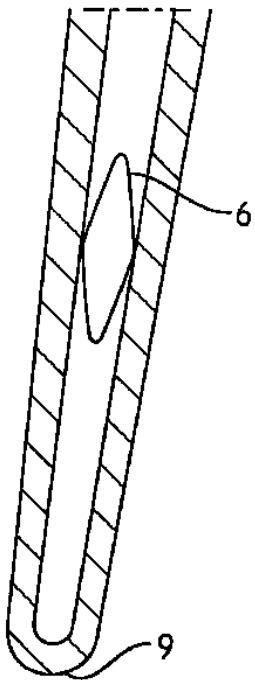


FIG. 11

【図 12】

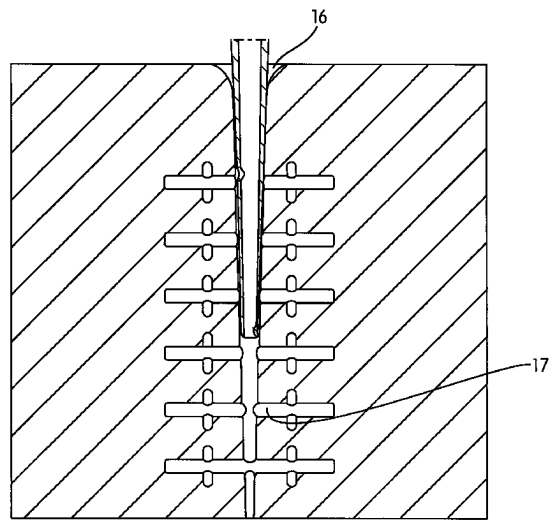


FIG. 12

10

20

30

40

50

【 1 3 】

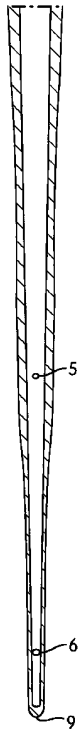


FIG. 13

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(74)代理人 100191086

弁理士 高橋 香元

(72)発明者 ショットン, ヴィンセント ダブリュー .

アメリカ合衆国, ペンシルベニア州 17401, ヨーク, スイート 60ダブリュー, 221 ウ
エスト フィラデルフィア ストリート, デンツプライ シロナ インコーポレイテッド方

(72)発明者 ウィルキンソン, ケヴィン エル .

アメリカ合衆国, ペンシルベニア州 17401, ヨーク, スイート 60ダブリュー, 221 ウ
エスト フィラデルフィア ストリート, デンツプライ シロナ インコーポレイテッド方

審査官 小林 睦

(56)参考文献 特開2006-271651(JP, A)

特開2009-039455(JP, A)

特開2006-320719(JP, A)

米国特許出願公開第2003/0157458(US, A1)

米国特許出願公開第2011/0111365(US, A1)

国際公開第2017/011507(WO, A1)

特開2014-068741(JP, A)

特表2008-502459(JP, A)

米国特許出願公開第2012/0148979(US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A61C 17/02

A61M 5/32