

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6830439号
(P6830439)

(45) 発行日 令和3年2月17日(2021.2.17)

(24) 登録日 令和3年1月28日(2021.1.28)

(51) Int.Cl.		F I	
A 6 1 C	5/62	(2017.01)	A 6 1 C 5/62
A 6 1 C	5/66	(2017.01)	A 6 1 C 5/66
A 6 1 C	5/68	(2017.01)	A 6 1 C 5/68

請求項の数 18 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2017-540773 (P2017-540773)	(73) 特許権者	517264281
(86) (22) 出願日	平成28年3月7日(2016.3.7)		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2018-507032 (P2018-507032A)		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	平成30年3月15日(2018.3.15)	(74) 代理人	100114775
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/021177		弁理士 高岡 亮一
(87) 国際公開番号	W02016/144868	(74) 代理人	100121511
(87) 国際公開日	平成28年9月15日(2016.9.15)		弁理士 小田 直
審査請求日	平成31年2月14日(2019.2.14)	(74) 代理人	100202751
(31) 優先権主張番号	62/129,082		弁理士 岩堀 明代
(32) 優先日	平成27年3月6日(2015.3.6)	(74) 代理人	100191086
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 高橋 香元

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯科材料送達システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉末と、液体とを有するチャンバを含むハンドピースであって、
前記ハンドピースは、前記粉末及び前記液体をペーストに練和するようにチャンバをアクティベートすることができ、
前記ハンドピースはさらに、前記ペーストを前記チャンバから分注することができ、
前記チャンバは、回転及び往復運動して、前記粉末及び前記液体を練和する内部練和部品を有し、前記内部練和部品は、前記チャンバの軸と平行であり、前記チャンバの外側の壁に対して軸を中心に回転し、前記液体は、前記内部練和部品を越えて押し進み、前記ペーストを押し出す、ハンドピース。

【請求項 2】

前記チャンバは、カプセルである、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 3】

練和は、超音波振動により行われる、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 4】

練和は、前記チャンバでの遊星運動により行われる、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 5】

練和は、偏心練和チャンバにより行われる、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 6】

前記ハンドピースは、バッテリーで作動する、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 7】

前記チャンバは、前記チャンバが前記ハンドピースによって読み込まれ、前記ハンドピースがその生成物の適切な練和シーケンスを与えるように、無線周波数識別をさらに含む、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 8】

前記ハンドピースは、パキュームをさらに含む、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 9】

前記内部練和部品は、押し出し中、端壁に対し折り畳むことができる、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 10】

分注の中間休止中、ピストンを少量後退させ、圧力を抜き、そのような休止の間の前記ペーストの漏出を低下させる、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 11】

前記ハンドピースは、固いペーストを補正するためにモーター速度及び分注量を低下させる電流限界センサをさらに含む、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 12】

前記ハンドピースは、前記チャンバを抜き出すことができるよう、前記ペーストの全てを分注した後、プランジャを自動で後退させて前記チャンバのロックを解除することができる、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 13】

前記チャンバを支持する正面にばね装填カムを備え、そのため、前記チャンバが回転するとき、前記粉末及び前記液体の前記ペーストへの練和が行われるよう、前記ばね装填カムが素早い前後振動を前記チャンバに加える、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 14】

前記チャンバは、前記内部練和部品をも支持する練和用の内部シャフト(練和シャフト)の中空部に前記液体を含む、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 15】

前記チャンバは、前記練和シャフト及び前記内部練和部品を支持する中央ベアリングを有するドーナツ形状の液体カップを備える、請求項 14 に記載のハンドピース。

【請求項 16】

回転及び前後に往復運動して前記液体及び前記粉末を共に練和する穴あきディスクである内部練和部品をさらに備える、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 17】

開位置にあるとき前記ペーストが練和され、閉位置にあるとき前記ペーストの押し出しが容易となる穴を開閉するために、互いに対して回転する 2 つのディスクをさらに備える、請求項 1 に記載のハンドピース。

【請求項 18】

粉末と、液体とを有する分割カプセルと、
請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 項に記載のハンドピースと、
を備え、

前記ハンドピースは、前記粉末及び前記液体がペーストに練和されるよう、前記分割カプセルをアクティベートするために引き金を引くことができ、

練和されたペーストは、前記ハンドピースから押し出される、歯科材料アプリケーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

カプセルのアクティベーション、カプセルをアマルガムミキサーに移し、カプセルを練和し、カプセルをアマルガムミキサーから取り出し、カプセルを人力分注デバイスに装填することを含む、従来技術で周知の手順は、手間も時間もかかり、時に、歯科助手の補助

10

20

30

40

50

を要する。ユーザーがこの処置を実施するために、最大3つの別々の機器を要する場合もある。そこで、本発明は、これら機能のそれぞれを行い、アクティベーション、練和、及び分注用の個別のデバイスにカプセルを移す必要のない使い易いハンドピース及びカプセルシステムに、これら工程をまとめることを意図する。

【発明の概要】

【0002】

本明細書では、セメント及び修復材などの粉末/液体歯科材料を練和及び分注するための昔ながらのアマルガムミキサー及び粉末/液体歯科カプセルに代わるものとして意図される、総じて送達システムとも称する、自動粉末/液体アプリケーション及びカプセル（APLA）について記載する。APLA送達システムは、いくつかのデバイス間でカプセルを移すのに手間をかける必要なく同じ結果が得られる、カプセルに入っている材料をアクティベート、練和、及び塗布するために組み合わせて使用される新規のカプセルとハンドピースとからなる。

10

【図面の簡単な説明】

【0003】

【図1】このようなデバイスおよびカプセルの概念図を示す。

【図2】本明細書に記載される機能的態様を概説する。

【図3】カプセルチャンバを回転させることにより、ハンドピースが、軌道を確立することを示す。

【図4】アクティベーション前の段階にあるカプセル及びハンドピース機構を示す一実施形態の断面である。

20

【図5】ベアリング及びカプセルチャンバをカプセルのデザインに組み込むことができる、又は上記したようなハンドピースのデザインの一部として残すことができることを実証する、図4に示すものと同一構成の等尺図である。

【図6】かみ合い歯車の接合部分が入っているプランジャポケット内に入った後の、図4の主ドライブシャフトを示す。

【図7】アクティベーション後の図4のアセンブリを示す。

【図8】回転して、遊星運動を生じる、図4の両ドライブシャフトを示す。

【図9】分注状態にある図4のアセンブリを示す。

【図10】従来技術で周知の手順を示す。

30

【図11】遊星練和運動を生じるための粉末/液体カプセルを例証する。

【図12】図11のカプセルの分解組立図を例証する。

【図13】図11のカプセルの断面を例証する。

【図14】ディスペンサーの六角ドライブ及びリングギヤと係合される図11のカプセルを例証する。

【図15】図11のプランジャドライバ及び支柱の偏心軸の側面図及び端面図を例証する。

【図16】充填段階/アクティベーション待ち段階にある別の実施形態のカプセルの側面図を例証する。

【図17】図16のカプセルの構成要素の分解組立図を示す。

40

【図18】充填段階/アクティベーション待ち段階にある図16のカプセルの等尺断面図である。

【図19】アクティベーションする間、練和ディスクを引き戻し、液体プラグを離脱させるドライブシャフトを有するハンドピースに装填されるときに図16のカプセルの断面を示す。

【図20】液封を保持溝内に完全に後退及び移動させた後の、図16のドライブシャフトのクローズアップ断面図である。

【図21】図16のアクティベートされたカプセルを練和する図案である。

【図22】図22aは、図21のカプセルにおいて、1次ディスクを時計回りに回転させることにより、どのように穴の位置を合わせるかを例証する断端面図である。図22bは

50

、図23のカプセルにおいて、1次ディスクを反時計回りに回転させることにより、どのように穴を閉じる（位置をずらす）かを例証する断端面図である。

【図23】図16の練和ペーストを押し出す準備中のカートリッジを示す。

【図24】完全に押し出された図16のカプセルの断面を示す。

【図25】共に又は独立して使用することができる、2つの代替実施形態を示す。

【図26】アクティベートされた段階にある図25のドーナツ形状の液体カップを例証する。

【図27】ペーストが完全に分注された空の図25のカプセルを示す。

【図28】図27の折り畳まれたブレードの端面図を示す。

【図29】アクティベートされるまで、1次及び2次ディスクがそれらの各区画に液体及び粉末を効果的に封止する代替実施形態を例証する。

【図30】充填段階/アクティベーション待ち段階にある別のカプセルの実施形態の側面図を例証する。

【図31】図30のカプセルの構成要素の分解組立図を示す。

【図32】充填段階/アクティベーション待ち段階にある図30のカプセルの等尺断面図である。

【図33】カプセルプラグとの係合待ちの位置にある六角ドライブを有するハンドピースに装填されるとき、図30のカプセルの断面を示す。

【図34】六角ドライブが前進し、プラグにある六角形状穴と係合した後の、図30のカプセルを例証する。

【図35】アクティベートされた図30のカプセルを例証する。

【図36】回転し、粉末成分及び液体成分を練和する六角ドライブを有する、図30のカプセルの断面を示す。

【図37】図36にあるようなカプセルの側面図及び断面を例証する。

【図38】図36にあるようなカプセルを示す。

【図39】六角ドライブが前進することで、本体膜が破裂して、練和ペーストを分注する、図30のカプセルを例証する。

【図40】六角ドライブを引き抜いた、空の図30のカプセルを示す。

【図41】回転中にペーストを練和するための、様々な前縁構成を示す、図30のカプセルのブレードの断面を示す。

【図42】カプセルのアクティベーション前の、別の実施形態のディスペンサーシステムを例証する。

【図43】カプセルのアクティベーション後の、図42のディスペンサーシステムを例証する。

【図44】ペーストの分注後の、図42のディスペンサーシステムを例証する。

【図45】図44の断面図を例証する。

【図46】内部鋼球を操り、ペーストを練和するために磁界を使用する、カプセルを分注する、別の実施形態を例証する。

【図47】完全に分注された状態の、図46のカプセルを示す。

【図48】液体成分が保管され、内部練和ブレードをも支持する練和シャフトに入っている、別の実施形態を例証する。

【図49】アクティベーション後の、図48のカプセルを示す。

【図51】練和中の、図48のカプセルを示す。

【図52】練和後で押し出し前の、図48のカプセルを示す。

【図53】練和ペーストの押し出し後の、図48のカプセルを示す。

【図54】ハンドピースプランジャを引き抜いた、空の状態の、図48のカプセルを示す。

【図55】オフセット軸を有する別の実施形態におけるハンドピース及びカプセルの断面を示す。

【図56】図55のカプセルを示す。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0004】**

図1の図解は、このようなデバイス及びカプセルの概念図であり、一方、図2のブロック図は、本明細書に記載される機能的態様を概説する。デバイスが、カプセルをアクティベートし練和する（ブロック図 工程3及び工程4）、多数の方法があり、その一部を本明細書に概説する。

【0005】

本明細書で開示されるアプリケーションは、3つの主要な構成要素：カプセル本体、液体カップ、及びプランジャを有するカプセルを含む。カプセルは、所望の歯科用生成物のために、液体及び粉末成分を予め装填し得る。カプセルは、練和ペーストが送達され、デバイスのリーチを伸ばすための導管の役割を果たす、一体式分注チップも有し得る。一体式チップを使用しない場合、チップをカプセルに取り付ける機構を含むであろう別途の分注チップを使用してもよい。

10

【0006】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、ドライブシャフト又はプランジャなどの他の同様の機構、バッテリーキャパシタ又は他のそのような電源、カプセルを練和するための機構、ドライブシャフトを徐々に前進させるための機構、カプセルを装填及び抜き出すためのカプセル区画、カプセルを装填及び抜き出す開口、ハンドピースの動作（例えば、アクティベート/練和、塗布など）を制御するコントロールボタン又は同様のオペレーターインターフェース制御、チェアサイドデンタルリソースセンターにある歯科用配管などのエネルギー源を含む様々な電気機械的な構成要素を有するハンドピースを含む。

20

【0007】

本明細書に開示される1つのコンセプトは、偏心練和チャンバを有するカプセルからなる偏心カプセルである。その上、カプセルは、練和チャンバの軸からずれた主軸でスピンする。本明細書に開示される別のコンセプトは、回転すると同時に偏心軸を周回する練和チャンバからなる遊星練和カプセルである。遊星運動は、専ら、ハンドピースによって、又はカプセルとハンドピースの特徴を組み合わせることを通して、生じることができる。

【0008】

図1及び図55～図56に示すように、偏心カプセルは、2つの区画を有し、一方は、粉末を予め充填する練和区画であり、もう一方は、保管及び運搬中に液体を分離するための区画である。本開示において、2つの区画は、主軸からずれており、そのためカプセルが主軸に沿って素早くスピンすると、材料に遠心力がかかり、材料を完全に混合させる。また、ハンドピースの質量が比較的小さく、カプセルが素早く回転するため、ハンドピースは、カプセルの質量ずれにより振動し、このことも練和動作に寄与する。

30

【0009】

液体区画（カップ）は、液体区画と同軸にあるプランジャを有する。プランジャは、遠位端に、ハンドピースドライブシャフトを受けるための六角穴を有する。六角穴及びドライブシャフトは、回転の主軸に沿って配置される。液体区画及び練和区画の軸は、回転の主軸からずれている（図56）。ドライブシャフトは、六角穴と係合するよう構成される。アクティベーション中、プランジャがドライブシャフトにより前方に押され、液圧力により液体カップにある第1の膜が破裂する。その後、液体は、プランジャが前進することにより、練和チャンバ内へ移動する。プランジャが液体カップの底に達すると、ドライブシャフトが前進を停止し、練和区画への液体の送達が完了する。液体を粉末/練和チャンバに引き入れるこの手順を、アクティベーション（activation）という（図2、工程3）。

40

【0010】

カプセル本体は、回転の主軸と同心の円形外側フランジを有する。フランジ軸は、回転の主軸と一致し、練和区画の軸からずれている。APLAハンドピースは、カプセルが自由に回転することができる、APLAカプセルを受け入れるために構成される区画を有する（図55）。

50

【 0 0 1 1 】

アクティベーション後、練和が自動で開始され（図 2、工程 4）、ドライブシャフトは、素早く回転を始動し、カプセルを回転の主軸を中心にスピンさせる。練和区画が回転の主軸からずれているため、粉末及び液体成分には、遠心力がかかり、粉末及び液体成分を混合させる。ハンドピースは、練和されている材料の必要に応じて予め定められた時間、速度、及び方向でカプセルを回転させる。理想的には、このような練和は、約 10 ~ 15 秒かかるだろう。

【 0 0 1 2 】

練和後、まず、分注チップを取り付け（カプセルに内蔵型分注チップが備え付けられていない場合）、その後、コントロールボタン又はフットスイッチを押すことにより、ドライブシャフトが前方に動くことで、ユーザーは、分注を開始する（図 2、工程 5）。ドライブシャフトが前方へ動くと、練和区画の分注端にある第 2 の膜が液圧力により破裂する。その後、液体区画及びプランジャ（この時点で、一体で動く）が前方へ進むことにより、ペーストは分注チップの中に移動する。一部の実施形態において、ユーザーは、塗布の最終的な制御を行い、コントロールボタン又はフットスイッチの使用により必要に応じて、ペーストを加減し、分注することができる。

10

【 0 0 1 3 】

ハンドピースは、圧縮空気、電気、水など、通常歯科用椅子のリソースセンターで利用可能なエネルギー源を使用する。おそらく、ハンドピースにある機能ボタンは、以下のように、プログラミングされたシーケンスを開始する。

20

（ 1 ）装填 / 抜き出し - ハンドピースの区画扉をロックし、ドライブシャフトを前進させて、カプセルプランジャにある六角穴と係合させる（図 2、工程 1）、及び / 又はドライブシャフトを後退させ、使用済みカプセルの取り出しのためにハンドピースの区画扉のロックを解除する（図 2、工程 6）。

（ 2 ）練和 - 操作者の要求により（図 2、工程 2）、ドライブシャフトを前進させると、液体が粉末 / 練和区画の中に移動することにより、カプセルがアクティベートされ、ドライブシャフトが前進を停止し、その後、素早く回転し始め、粉末 / 液体成分を練和する（図 2、工程 4）。練和されている材料に特有の練和速度、方向、及び持続時間を制御する予めプログラミングされた練和アルゴリズムを開始する。その後、回転を停止する。

（ 3 ）塗布 - ユーザーが押したとき、ドライブシャフトが前進して、液体区画 / プランジャが前方へ移動してペーストを分注し、解放されたとき、分注を停止する（図 2、工程 5）。

30

【 0 0 1 4 】

一部の実施形態において、本明細書に記載される送達システムでは、図 3 ~ 図 9 及び図 11 ~ 図 15 に描かれるような遊星練和カプセルが使用され得る。

【 0 0 1 5 】

遊星カプセル構成により、惑星が太陽（中心にある主軸）の周りの軌道をたどり、それ自体の軸（偏心軸）で回転する、太陽の周りを周回する惑星と同様の運動が生じる。。自転及び公転の回転の方向は、練和されている個別の生成物の必要性に応じて、別の方向であっても、両者同一の方向であってもよく、また、いずれか一方は前後に揺動することもあるであろう。そのため、様々な練和動作を行うことができる。

40

【 0 0 1 6 】

主ドライブシャフト軸は、固定位置軸にあり、カプセルプランジャは、それに従う。主ドライブシャフトがカプセル（遊星）をスピンさせ、補助的なドライブシャフトがハンドピースのカプセルチャンバ（軌道）をスピンさせる。この例において、軌道の径は、遊星の径よりもかなり小さい。

【 0 0 1 7 】

図 3 で実証されるように、ハンドピースは、カプセルチャンバを回転させることにより、軌道確立する。練和チャンバと混同されることなく、カプセルチャンバは、カプセルが入っているハンドピース内の区画である。カプセルチャンバは、偏心空洞部を有する。

50

補助的なドライブシャフトは、歯車又は他の同様の接合部分を通し、カプセルチャンバと係合する。この例において、軌道の径は、偏心空洞部のずれの距離の2倍である。

【0018】

主ドライブシャフトは、主軸と完全に一致した軸で回転する。まず、主ドライブシャフトが前進してカプセルプランジャの内面にある偏心歯車接合部分と係合する。その後、主ドライブシャフトは、（指令で）再び前進してカプセルをアクティベートし、液体を粉末／練和チャンバの中に移動させる。アクティベーション中、液体カップ（不図示）にある膜は、プランジャが前進することにより生じる圧力により、破裂する。

【0019】

その後、両ドライブシャフトが回転し始めると、練和が自動で始まる。補助的なドライブシャフトにより、偏心軸が主軸の周りを周回し、主ドライブシャフトは、軌道を中心に回転することで、粉末／練和チャンバをスピンさせる。図3～図9他において、ハンドピースは、明瞭にするため、図示していない。

10

【0020】

図4は、主ドライブシャフトが前進してカプセルプランジャと係合する前の、アクティベーション前の段階にあるカプセル及びハンドピース機構を示す断面である。

【0021】

図5は、ベアリング及びカプセルチャンバを、カプセルの設計に組み込むことができる、又は上記したようなハンドピースの設計の一部として残すことができることを実証する、図7に示すものと同構成の等尺図である。

20

【0022】

図6は、かみ合い歯車の接合部分が入っているプランジャポケット内に前進後の主ドライブシャフトを示す。

【0023】

図7は、主ドライブシャフトが前進してプランジャを前方へ押し、その結果、液体コンテナにある膜が破裂して、液体が粉末／練和チャンバの中に移動する、アクティベーション後のアセンブリを示す。アクティベーション後、主ドライブシャフトは、前進を止める。

【0024】

図8は、回転し、遊星運動を生じる両ドライブシャフトを示す。その後、粉末及び液体は、練和運動の結果として、組み合わさり練和ペーストを形成する。

30

【0025】

図9は、分注状態にあるアセンブリを示す（ペースト及び分注チップは不図示）。練和後、ドライブシャフトは回転を停止し、再度、指令により主ドライブシャフトは前進して練和ペーストを分注する。練和チャンバの前にある膜が、（液体チャンバに関して前述した同様の手法で）破裂すると、練和チャンバからペーストが放出され、分注チップを通してペーストが送達される（膜及び分注チップは不図示）。

【0026】

遊星のコンセプトは、練和全体にわたり、同一の箇所にペーストを保つ一定の遠心力という、偏心カプセルのコンセプトにおける固有の課題を解決する。遊星のコンセプトは、軌道中心にも回転しつつ、カプセルを自身の軸を中心に回転させることにより、当該課題を解決する。

40

【0027】

図10に示されるように、カプセルのアクティベーション、カプセルをアマルガムミキサーに移し、カプセルを練和し、カプセルをアマルガムミキサーから取り出し、カプセルを人力分注デバイスに装填することを含む、当技術分野で既知の手順は、手間と時間がかかり、歯科助手の補助を要することがある。ユーザーが、この処理を実施するため、最大3つの別々の部品の機器を要する場合もある。そこで、本発明は、それら機能のそれぞれを行い、アクティベーション、練和、及び分注のために個別のデバイスにカプセルを移す必要のない、使い易いハンドピース及びカプセルシステムに、これら工程をまとめること

50

を意図する。

【0028】

偏心カプセルのコンセプトの1つの望ましい特徴は、練和区画の軸が、回転軸からずれていることである。カプセルが、回転軸を中心に素早く回ると、遠心力により、液体及び粉末の成分が共に練和される。また、カプセルに対し、ハンドピースの質量が比較的小さいため、ハンドピースは、カプセルのオフセット質量により振動するであろう。この振動は、構成要素にさらに別の重要な練和動作を加える。別の望ましい特徴は、カプセル及びハンドピースが、同時に作用する場合に限って全体としてのシステムの利点を得られる歯科材料アプリケーションシステムの一部であり得ることである。他の競合するカプセルは、偏心性の練和又は遊星運動による練和を有さず、代替ハンドピースの作用機構に適合するよう構成されないため、ハンドピースは、他の競合するカプセルと共に使用することができない。

10

【0029】

また別の望ましい特徴は、本明細書に記載されるカプセルが、昔ながらのアマルガムミキサー及びカプセルディスペンサーと連携し得るが、(上記にて説明したように)他のカプセルは、本明細書に開示されるハンドピースで作用することはできないことである。ハンドピースが故障した場合に、大抵の歯科医院はアマルガムミキサーを有しており、ユーザーがバックアップシステムとしてアマルガムミキサーを使用することができるため、これは優れた利点である。ユーザーが本明細書に開示されるハンドピースの購入を望まない場合、ユーザーは、所有する機器を用いてカプセルを使用することができ、競合するカプセルとも全く同様に作用するであろう。そこで、本明細書に開示される出願人のアプリケーションシステムは、システム全体を使用することを望む者に競争上の優位性を提供し、それを望まない者にも不利益を与えない。

20

【0030】

また別の望ましい特徴は、電動分注能である。これまで、セメントカプセル由来のペーストは、通常、ハンドルと、プランジャに作用するレバーとからなる手動分注ガンにより送達されていた。当該分注ガンは、プランジャを押す必要がある機械的優位性を提供するが、それでもなお、ペースト塗布を制御すると同時に力を提供することを操作者に依存する。出願人の新規のハンドピース及びカプセルは、ハンドピース内にある(又は、チェアサイドリソースセンターにより供給される)エネルギー源により作動する。操作者は、単に、制御ボタンを押し、ドライブシャフトを前進させ、生成物を分注する。この操作は、操作者が送達力を同時に提供、制御、モニタリングする必要がないため、操作者が必要とされる感覚的制御がより少ない。また別の利点は、本明細書に記載されるハンドピースが、図10に示す手動式カプセルアプリケーションよりもより人間工学に基づいたペン形状であり得ることである。

30

【0031】

また別の望ましい特徴は、本明細書に記述のシステムが、アクティベーション、及び分注の機能を1つのデバイスに兼ね備えていることである。以前は、それら機能は、同じ目標を達成するため、別々のデバイスを使用して、デバイス間でカプセルを移すことを要した。本発明により、ユーザーにとって修復処置の複雑さが大いに簡略化され、開業医が、患者及び処置により集中し、修復材の調合の調整にあまり集中せずすみ、結果として、より良い患者の医療を得ることができる。

40

【0032】

本明細書に開示される遊星カプセルのまた別の望ましい特徴は、練和チャンバの壁が連続して回転し、新たな位置になり、ペーストが遠心力により外側に留まりがちになるため、遊星運動が、連続した鋭く回転する運動を提供することである。

【0033】

さらに、本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、一方向のみのスピンのに加え、様々な練和運動を使用することを目的とする。ハンドピースは、方向を反転させ、前後に回転する運動に対して反対方向にスピンするようプログラムすることができよう。そう

50

することにより、構成要素は、ペーストの慣性によって純粋な力を受けて、方向を素早く変化させる。遊星カプセルの場合、一方のみからの回転、同じ方向の回転、互いに異なる速度の回転、及び互いに逆方向の回転を含む、2つのドライブシャフトからの回転の任意の組み合わせを使用することが可能である。

【0034】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、カプセルが、その特定の生成物のために使用される練和プログラムを識別する、ハンドピースに入れられたリーダーにより復号することができる、RFID(無線周波数識別(radio frequency identification))ラベルを有する、「スマート」なパッケージの通信システムを含み得る。

10

【0035】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、ハンドピース内にあり、練和ペーストにおける空隙率を低下させるため、カプセルの内部を真空にする、バキュームを含み得る。バキュームは、歯科用椅子のチェアサイドリソースセンターで利用可能なエネルギーにより作動し得る。本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、ドライブシャフトにより加えられる突発的なトルクによりカプセルアセンブリが摺動することを防ぐため、液体区画/及び又はプランジャ及び/又はカプセル本体にリブ、溝、又は他の同様な係合機構を組み込み得る。

【0036】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、修復部位にペーストを直接送達するための、内蔵型分注チップ又は追加(アフターマーケット)分注チップを含み得る。

20

【0037】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、障害物を越えて材料の向きを変えることにより練和動作を促進する、練和区画にある内部リブを含み得る。そのようなリブは、回転の軸に平行である、垂直にある、又はらせん状とすることができよう。

【0038】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、一体成型された薄壁部分、熱融着ポリ/箔ラミネートなどの材料製の液体区画及び練和区画にある脆い膜を含み得る。この成形されたプラスチック膜は、制御された手法で、破碎区域を誘導する脆い通路を有し、厚い領域は、脆い膜の部分が意図せず、離脱してペーストに組み込まれるようになることを防ぎ得る。このように、厚みのある部分は、ヒンジの役割を果たす。

30

【0039】

工程の終了又はハンドピースの準備完了状態を合図するため、可聴音、メッセージ、又はLED信号光の使用は、本明細書に開示されるアプリケーションシステムに含まれ得る。例えば、生成物を練和した後、材料は、操作者がそれを分注しなければならない特有の作業時間を有するであろう。ハンドピースは、使用される材料に特有で、ユーザーを材料の分注及び塗布へと誘導する、光、可聴音、事前記録メッセージなどを用いて、ユーザーに合図することができよう。例えば、作用時間の減りを示すゲージ、「分注準備完了」と言う事前記録音声プロンプト、異なる段階でピープ音が鳴る可聴音など。

【0040】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、特有の機能のアップデートをダウンロードするため、又はインターネット上での自己診断を行うため、或いは、ソフトウェアプログラムをアップデートするため、ハンドピースにあるUSBコンピュータ接続を含み得る。

40

【0041】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、ペーストが送達されているが、ユーザーが分注の停止を望み、塗布ボタンの押下を停止するとき、ドライブシャフトが、圧力を抜き、ペーストが分注チップの外に漏出することを防ぐのに十分少量後退する、予めプログラミングされた圧力放出形体を含み得る。

【0042】

50

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、アクティベーション及び分注中、デバイスがカプセルを過加圧することを防ぐ、モーター電流限界検出などの圧力検知制限能を含み得る。

【0043】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、(上記にて説明したように)特有の装填ボタンを要しない自動装填機能を含み得る。この目的において、カプセルが装填されてアクセス扉が閉じた時間をハンドピースが検知し、ドライブシャフトを自動で前進させ、カプセルプランジャにある六角穴と係合する。このように、プランジャ及び駆動機構は、予め配置され、指令によりアクティベーションされる準備ができていよう。

【0044】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、材料が分注されてドライブシャフトがこれ以上前進することができなくなった後、ドライブシャフトが後退してハンドピース区画扉のロックを自動で解除し、それによって空のカプセルが取り出され得るとい、自動抜き出し機能を含み得る。

【0045】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、そのようにするための液圧力の必要性を排除するため、(練和後)塗布されるとき、練和区画にある第2膜を突き刺す分注チップを活用することができる。

【0046】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、攪拌を高めるために回転運動に加えて軸方向の振動運動を加える、ハンドピースカプセル区画の端面、又はカプセルの遠位端、及び/又はその両方にあるカムを利用することができる。そのため、ドライブシャフトは、ばねで装填され、カムの進路に従うよう機構を誘導しなければならないであろう。

【0047】

本明細書に開示されるアプリケーションシステムは、成分の練和を容易にする又はさらに増進させるため、圧電トランスデューサーにより発生する振動などの、音波振動又は超音波振動を利用することができる。本発明内で利用することができ、粉末/液体成分のペーストへの練和を容易にする他の技術があることに留意すべきである。

【0048】

偏心のコンセプトに関し、本開示は、さらに、前述の六角ドライブの代わりに、遊星歯車を利用してカプセルをスピンさせることをさらに目的とする。ハンドピースは、歯車の歯が、カップの内側にある被動歯車装置と係合した状態で、回転の軸に固定されたドライブシャフトを有するであろう。この構成は、先に記載した六角ドライブ連結機構を用いるなどの特有の手法で、カップの方向を決める必要がないため、有益であろう。ドライブシャフト歯車の前縁にある面取り部は、被動歯車にある同様の面取り部と係合し、ドライブシャフトが、まず、装填段階の間より前に、液体カップに入ると、カプセルの方向を決定するであろう。

【0049】

遊星練和

図面の簡単な説明

【0050】

図11は、遊星練和運動を生じるための粉末/液体カプセルを例証する。

【0051】

図12は、図11のカプセルの分解組立図を例証する。

【0052】

図13は、図11のカプセルの断面を例証する。

【0053】

図14は、ディスペンサーの六角ドライブ及びリングギヤと係合するカプセルを例証する。

【0054】

10

20

30

40

50

図 15 は、プランジャドライバ及び支柱の偏心軸の側面図及び端面図を例証する。

【 0 0 5 5 】

符号の説明

- 1 0 カプセル
- 1 1 本体
- 1 2 ノズル
- 1 3 液体カップ
- 1 4 プランジャ
- 1 5 プランジャドライバ
- 1 6 遊星歯車
- 1 7 六角ドライブ穴
- 1 8 プランジャドライバ支柱
- 2 1 リングギヤ
- 2 2 六角駆動シャフト
- 3 0 回転の主軸
- 3 1 プランジャドライバ支柱及びカプセル本体のオフセット軸

10

【 0 0 5 6 】

物性、特性、独自の革新的な特徴

図 11 ~ 図 15 の画像では、カプセルとインターフェースで接続するリングギヤ及び六角ドライブを除き、ディスペンサーは記載していない。図 11 ~ 図 15 の遊星カプセルは、以下に記載される図 3 ~ 図 9 の遊星システムの代替実施形態である。

20

【 0 0 5 7 】

カプセルにある歯車装置は、ディスペンサーにある歯車装置とインターフェースで接続され、所望の遊星運動を生じる。練和は、動作中の機構の遠心力及び残留振動により成し遂げられる。ディスペンサーのリングギヤは、静止している。カプセル本体の遊星歯車は、ディスペンサーのリングギヤと噛合する平歯車である。

【 0 0 5 8 】

カプセルは、本体と、ノズルと、液体カップと、プランジャと、プランジャドライバとからなる。粉末は、練和区画と称する、本体の遠位端部分に入っている。練和区画は、脆い膜によってノズルから隔てられている。液体カップは、カプセルの近位端を封止して、それにより練和区画に粉末を含む。液体は、遠位端に脆い膜を有する液体カップに入っている。液体カップの近位端は、摩擦嵌合プランジャにより封止される。プランジャの近位端は、プランジャドライバの遠位端にある支柱とかみ合う円筒穴を有する。ドライバ支柱は、プランジャの円筒穴と緩嵌し、そのため、自由に回転することができる。プランジャドライバの近位端は、ディスペンサーの六角形状シャフトとかみ合うように構成される六角形状穴を有するフランジを有する。六角形状穴の軸と、プランジャドライバ支柱の軸とは、ずれており、平行である。六角形状穴の軸は、回転の主軸及びディスペンサーのリングギヤの軸と一致する。ドライバ支柱の軸は、カプセル本体、液体カップ、及びプランジャの軸と一致する。

30

【 0 0 5 9 】

ディスペンサーの六角軸は、プランジャドライバの六角形状穴と係合する。プランジャドライバの偏心軸により、カプセル本体の遊星歯車が、ディスペンサーのリングギヤと係合する。六角シャフトが回ると、プランジャドライバ支柱が主軸の周りを周回し、それにより、遊星歯車がリングギヤの周りを周回する。結果として生じる運動により、カプセル本体は、リングギヤの周りを周回すると同時に自転する。

40

【 0 0 6 0 】

歯車の歯は、互いに噛合し、干渉することなく、自由に回転するよう配置される。遊星歯車は、リングギヤより歯が少ない。例えば、リングギヤの歯に対する遊星歯車の歯の比率は、55 : 60 である。六角ドライブが、時計回りに回転すると、本体において、ギヤ比に関し、反時計回りの回転が生じる。

50

【 0 0 6 1 】

カプセルは、プランジャを押して液体カップ内に前進させるように、ディスペンサーの六角ドライブシャフトを前進させることによりアクティベートされる。液圧によって液体カップの膜が破裂して、液体が練和区画に放出される。アクティベーション後、六角ドライブシャフトは、前進を停止し、練和工程を行うことができる。六角ドライブが回転し始めると、上記にて説明したように、カプセルは、リングギヤの周りに駆動される。

【 0 0 6 2 】

回転は、非常に速く、粉末及び液体成分を練和させることが好ましい。遠心力によって、粉末及び液体が練和区画の内壁に向けて分散される。偏心回転により、カプセル本体の内側の壁が回転し、ペーストが最外方位に向かって側壁の上を連続的に流れる。この手法において、ペーストは、連続して向きを変えて練和している。

10

【 0 0 6 3 】

練和ブレード

物性、特性、独自の革新的な特徴

【 0 0 6 4 】

図 1 6 は、充填段階 / アクティベーション待ち段階にあるカプセルの側面図を例証する。

【 0 0 6 5 】

図 1 7 は、カプセルの構成要素の分解組立図を示す。

【 0 0 6 6 】

図 1 8 は、充填段階 / アクティベーション待ち段階にあるカプセルの等尺断面図である。カプセルは、歯科修復材の粉末成分及び液体成分が充填される（粉末及び液体は不図示）。

20

【 0 0 6 7 】

図 1 9 は、ドライブシャフトを係合し、引き戻してカプセルをアクティベートする六角ドライブを有するハンドピースに装填されるときのカプセルの断面を示す。液体区画にある流体は、通路を通り、粉末保管 / 練和区画に流れる。

【 0 0 6 8 】

図 2 0 は、完全に後退して液封を保持溝内に移動させた後のドライブシャフトのクローズアップ断面図である。

30

【 0 0 6 9 】

図 2 1 は、六角ドライブが、時計周りに回転して 1 次及び 2 次ディスクにある穴の位置を合わせ、ドライブシャフトが、練和チャンバで往復運動してペーストが練和される、アクティベートされたカプセルを練和する図案である。

【 0 0 7 0 】

図 2 2 a は、1 次ディスクを時計回りに回転させることにより、どのように穴の位置を合わせるかを例証する断端面図である。

【 0 0 7 1 】

図 2 2 b は、1 次ディスクを反時計回りに回転させることにより、どのように穴を閉じる（位置をずらす）かを例証する断端面図である。

40

【 0 0 7 2 】

図 2 3 は、練和ペーストを押し出す準備中のカートリッジを示す。ドライブシャフトは、近位端に配置され、反時計回りに回転して穴を閉じる。その後、ドライブシャフトは、ディスクを前進させ、ディスクは練和ペーストを移動させるためのピストンの役割を果たすことができる。

【 0 0 7 3 】

図 2 4 は、完全に押し出されたカプセルの断面を示す。

【 0 0 7 4 】

図 2 5 は、共に又は独立して使用することができる、ドーナツ形状の液体カップ及び可撓性の折り畳み式練和ブレードといった、2 つの代替実施形態を示す。

50

【 0 0 7 5 】

図 2 6 は、膜が破裂して、練和ブレードが往復運動してペーストが練和される、アクティベートされた段階にあるドーナツ形状の液体カップを例証する。

【 0 0 7 6 】

図 2 7 は、ペーストが完全に分注された空のカプセルを示す。ペーストは、液体カップ及びプラグを一体で前進させることにより、分注される。可撓性練和ブレードは、圧縮下で折り畳まれる。

【 0 0 7 7 】

図 2 8 は、折り畳まれたブレードの端面図を示す。各ブレードの周囲には、アセンブリ全体が折り畳まれると、その中にペーストを絞り出すことができる小さな空間がある。

10

【 0 0 7 8 】

図 2 9 は、アクティベートされるまで、1次及び2次ディスクが液体及び粉末をそれぞれの各区画に効果的に封止する代替実施形態を例証する。

【 0 0 7 9 】

図 1 7 から図 2 4 を参照して、カプセルの構成要素を以下により詳細に記載する。

【 0 0 8 0 】

製剤の粉末成分は、カプセルの遠位に保管される。一对の穴あき練和ディスクが、粉末保管区画に入っている。1つは、回転手段であるドライブシャフトにしっかり固定される一次ディスクである。もう1つは、ドライブシャフトに緩く固定される2次ディスクである。2次ディスクは、1次ディスクが回転するとき、2次ディスクが回転に抵抗し、それにより、一方のディスクの、もう一方に対する位置に影響を与えるよう、練和チャンバの内側の壁とのわずかな摩擦嵌合を有する。

20

【 0 0 8 1 】

2次ディスクは、外縁に沿って、1次ディスクに付随する停止ブロックとかみ合う溝を有する。溝及び停止ブロックは、1次ディスクが回転するとき、必要に応じて、穴の位置を合わせる又は穴の位置をずらすよう構成される。位置合わせは、練和のために使用され、1次ディスクの時計回りの回転を用いて成し遂げられる。位置ずらしは、ドライブシャフトを反時計回りに回すことにより生じ、穴を閉じるために使用され、ピストンのようにペーストを押し出すために使用される。

【 0 0 8 2 】

液封ディスクは、粉末保管区画と液体保管区画との間の液体の密封を形成する。液封ディスクの最外面は、カプセル本体の内径との液体の密封を生じ、粉末保管区画への前進を防ぐよう小さなレッジに接触して配置される。液封ディスクは、液体を密封すると共に、中央に、カプセルの近位端に向けてドライブシャフトがその中を伸長する穴をも有する。

30

【 0 0 8 3 】

液体保管領域は、カプセル本体の近位端まで密封されるエンドキャップにより完成する。エンドキャップは、液体を密閉すると共に、ドライブシャフト用に、中心に穴を有する。

【 0 0 8 4 】

液体保管領域の内壁は、カプセル本体の主軸に平行に走り、液封が存在するレッジからわずかに近位に配置される、液体チャンバの外側の壁に沿った少なくとも1つの溝を有する。カプセルは、ドライブシャフトで引き戻し、液封ディスクを離脱させることにより、アクティベートされる。液封ディスクが溝の遠位開始点を通過するとき、液体は、粉末保管チャンバに移動する。ドライブシャフトが最後まで引き戻されるとき、液封ディスクのシールフランジは、外側にはね返り、カプセル本体の近位端近くの保持溝に捕らえられ、これ以上シールディスクが軸方向に移動することを防ぐ。

40

【 0 0 8 5 】

その後、ドライブシャフトは、時計回りに回り、穴を開ける。同時に、ドライブシャフトは、近位の場所から遠位の場所まで、ペーストを練和するのに必要な回数、往復運動する。粉末/液体混合物は、回転ディスクにある穴を通過し、ペーストに練和される。回転

50

の速度、往復運動サイクルの数、及び練和時間は、可変であり、特有のペースト製剤の必要性に応じて調整される。

【0086】

ペーストが十分に練和されると、ドライブシャフトは、近位の場所へ最後まで引き戻され、反時計回りに回り、穴を閉じる。その後、ドライブシャフトは、閉じたディスクをピストンとして使用して前方に移動し、ノズルを通してペーストを分注する。

【0087】

付加的実施形態

一実施形態は、図29に示されるように、液体区画と粉末区画とを隔てるため、1次及び2次ディスクを使用する。ディスクは、練和穴が閉位置にあるとき、それらの間で液体の密封を生じるであろう。液体の密封は、2次ディスクと、ドライブシャフトとの間、及び2次ディスクとカプセル本体の内側の壁との間にも形成されるであろう。エストラマーシールは、閉位置にある各穴において、効果的な液体の密封を形成するために利用することができよう。あるいは、エストラマーディスクは、必要とする液体の密封を形成するため、1次及び2次ディスクの間で利用することができよう。

10

【0088】

付加的実施形態は、図25に示すように、ドーナツ形状の液体カップからなる。カップは、カプセル本体の内面とプラグシールを形成することができるように、低密度ポリエチレン(LDPE)又はポリプロピレン(PP)などの軟質プラスチックからなる。遠位端には、隣接した薄い部分又は熱融着箔部材のいずれかとして形成される脆いシールを有するであろう。

20

【0089】

別の実施形態は、2つ以上のブレードを有するプロペラによく似た練和ブレードからなる。ブレードは、回転運動及び往復運動を提供するシャフトの端に支持される。ブレードの外縁は、シャフトにさらに接続される放射状部材に取り付けられる外輪により支持され得る。ブレードは、その製造時に使用されるプラスチックの可撓性のある特質により、分注中、邪魔にならないように、折り畳むことができよう。

【0090】

物性、特性、独自の革新的な特徴

図30～図41は、(ブレードが軸と垂直な面にある先の実施例と反対に)カプセルの軸と整列して、カプセルの外側の壁の周りで回転するブレードを有するカプセルを示す。

30

【0091】

図30は、充填段階/アクティベーション待ち段階にあるカプセルの側面図を例証する。

【0092】

図31は、カプセルの構成要素の分解組立図を示す。

【0093】

図32は、充填段階/アクティベーション待ち段階にあるカプセルの等尺断面図である。カプセルは、歯科材料修復材の粉末成分及び液体成分が充填される(粉末及び液体は不図示)。

40

【0094】

図33は、カプセルプラグとの係合待ちの位置にある六角ドライブを有するハンドピースに装填されるとき、カプセルの断面を示す。

【0095】

図34は、六角ドライブが前進し、プラグにある六角形状穴と係合した後のカプセルを例証する。

【0096】

図35は、六角ドライブが前進してプラグを液体カップ内に向けて押し、カップ膜が破裂して、液体を粉末/練和区画内に移動させる、アクティベートされたカプセルの図案である。

50

【0097】

図36は、回転し、粉末成分及び液体成分を練和する六角ドライブを示す。

【0098】

図37は、図36にあるようなカプセルの断面を例証し、練和ブレードに回転力を伝達するよう共に噛合する構成要素を特定する。

【0099】

図38は、カプセル本体を透明で示した、図36にあるようなカプセルである。

【0100】

図39は、六角ドライブが前進して本体膜を破裂させ、練和ペーストを分注するカプセルを例証する。

10

【0101】

図40は、六角ドライブを引き抜いた、空のカプセルを示す。

【0102】

図41は、回転中にペーストを練和するための、様々な前縁構成を示す、ブレードの断面を示す。

【0103】

図32を参照して、カプセルの構成要素を以下により詳細に記載する。

【0104】

本体は、他の構成要素を収容し、ハンドピースとインターフェースで接続される外形状を定義する、主な構成要素である。本体は、本体と連続して形成されるか、又は別途の熱融着箔ラミネートであるかいずれかの薄く脆い膜を遠位端に有する。膜は、粉末を粉末/練和区画から分離し、粉末がノズルの中に入るのを防ぐ。

20

【0105】

練和ブレードは、放射状に離れたブレードを支持する、遠位端にある円形ディスクからなる。ディスクは、中央に、練和ペーストがノズルまで通過することができる穴を有する。ブレードは、一方の側に、練和チャンバの側面を掻き取る低角ブレードを有し、他方の側に、液体練和カップの外表面にある溝により押される高角面を有する台形状である。

【0106】

液体カップは、外表面に、練和ブレードの輪郭と一致する、放射状に離れた溝を有する。カップが回転するとき、ブレードが溝とカプセル本体の内壁との間で捕らえられるため、回転は練和ブレードに伝達される。分注中、カップが前方へ押されるとき、練和ブレードは、溝の中を摺動し、カップがピストンの役割を果たして練和ペーストを分注することを可能にする。カップは、カップと連続的に形成されるか、又は別途の箔ラミネートであるかいずれかの脆い内膜をも有する。カップ内部の遠位端は、円筒形であり、歯科材料の液体成分が入っている。円筒形状は、プラグの遠位端により封止される。カップ内部の近位端は、プラグの近位端にある同様の形状の歯と噛合する放射状に離れたラチェット歯を有する。これらラチェット歯は、プラグの回転をカップに伝達する。

30

【0107】

プラグは、カップの遠位端に液体を封止するため、平滑で、円形である遠位端を有する。プラグの近位端は、カップの近位端にある同様の形状のラチェット歯と噛合するラチェット歯を有する。プラグは、ハンドピースからの六角形状のドライブシャフトを係合するために使用される六角形状穴をも有する。

40

【0108】

ノズルは、カプセル本体に嵌まり、ペーストを粉末/液体練和区画から修復部位へ移す。

【0109】

ハンドピース自体は、図示していないが、ハンドピースのドライブシャフトは、材料のアクティベーション、練和、及び分注に必要な前方運動及び回転運動の組み合わせを例証するため示される。ハンドピースは、安定位置でカプセルを保持し、ドライブシャフトがカプセルと相互作用することを可能とする。

50

【0110】

別の実施形態としては、ペーストを削ぐよう、練和ブレードが回転の方向に鋭角を有するものがある。ブレードは、図41に示されるように、掻き取りブレード（低角）と、止めブレード（鋭角）とを互い違いにすることもできよう。鋭角による削ぐ動作は、スパチュラを用いて、手でペーストを練和するとき開業医が使用する手による練和動作によく似ている。1つのブレードがペーストを壁から掻き取り、次のブレードが、壁に対してペーストを削ぎ、非常に効率的な練和動作が得られる。

【0111】

別の実施形態は、プランジャがペースト全てを移動させることができるよう、練和中は広く開き、分注中は折り畳まれる内部練和部品を有する。部品は、回転の軸に垂直な面に折り畳まれるか、又は練和チャンバの外壁に向けて折り上げられることができよう。部品は、折り畳みを容易にするためドライブシャフトから独立させることもできよう。米国特許分類 クラス416「流体反応面（Fluid Reaction Surfaces）」、サブクラス142「折り畳み可能で旋回可能、又は不使用位置に折り畳み可能な作用部材（working members foldable pivotable or collapsible to non-use position）」参照。

10

【0112】

別の実施形態は、カップにあるらせん状溝とらせん状練和ブレードを有する。らせん状ブレードは、ペーストが中心に集まらないよう、ペーストに方向性のある力を加え、ペーストを練和チャンバの一端に追いやる。

20

【0113】

練和ブレードの別の実施形態は、回転し、遠位位置と近位位置との間を往復運動するディスクである。ディスクは、練和チャンバの主軸と垂直であるか、より多くの練和動作を与えるために角度をなすことができよう。ディスクは、練和されるときペーストが通過することができる穴及び/又は傾斜フラップを有する。そこで、ディスクは、ピストンのように、ペーストを分注ノズル内に移動させることを容易にし、フラップは、ピストンとしてカップによる作用を受けるとき、練和チャンバの遠位壁に向かって折り畳まれる。

【0114】

図42～図45は、超音波ハンドピースを例証する。

【0115】

図42は、カプセルのアクティベーション前のディスペンサーシステムを例証する。

30

【0116】

図43は、カプセルのアクティベーション後（段階1の移動）のディスペンサーシステムを例証する。

【0117】

図44は、ペースト分注後（段階2の移動）のディスペンサーシステムを例証する。

【0118】

図45は、図44の断面図を例証する。

【0119】

符号の説明

40

- 1 粉末
- 2 液体
- 4 本体（カプセル）
- 5 ノズル
- 6 液体容器
- 7 プランジャ
- 8 液体容器の第1膜
- 9 練和チャンバ
- 110 カプセル本体の第2膜
- 111 練和歯科修復材（ペースト）

50

- 1 1 2 端部 (ソノトロード)
- 1 1 3 ソノトロード
- 1 1 4 振動源
- 2 0 カプセル
- 1 3 0 送達デバイス
- 3 2 平衡重り
- 3 3 摺動スリーブ
- 3 4 送達デバイスの外側本体
- 3 5 ばね

【0120】

10

以下では、図42～図45に示すような超音波振動練和について記載する。送達デバイス130及びカプセル20を共に組み合わせて、独立型のアマルガメーター（別名、トリテラター（*t r i t e r a t o r*））を使用する必要がなく、そのため、カプセルをアクティベーターへ、そしてアマルガメーターへ、そして最終的には手動式ディスペンサーへ移す必要がないパッケージング及び送達システムを形成する。このシステムにおいて、カプセル20は、送達システム130内に装填され、全て同じ送達システム130により、アクティベートされ、練和され、分注される。

【0121】

振動源114及びソノトロード113の移動を提供するためにより多くの機構を利用することができるため、送達デバイス130の送達端部のみが、本明細書に示され、記載されることに留意すべきである。そのような機構としては、レバーにより機械的に前進するプランジャ、空気圧シリンダー、送りねじ及びナット、圧電リニアモーター、ラック及びピニオン、又は線形移動を提供する他のこのような機構を含むが、これらに限定されない。

20

【0122】

カプセル20は、本体4と、ノズル5と、液体容器6と、プランジャ7とからなる。液体容器6は、液体容器6と練和チャンバ9との間に配置される第1膜8を有する。カプセル本体4は、練和チャンバ9とノズル5との間に配置される第2膜110を有する。粉末1及び液体2は、練和歯科修復材111の構成成分であり、カプセル20に入れられ、そこで分離される。液体2は、液体容器6に入れられ、近位端にあるプランジャ7と、遠位端にある第1膜とによって封止される。粉末1は、練和チャンバ9に入れられ、液体容器6と第2膜110により封止される。カプセル20は、送達デバイス130から取り外し可能であることが好ましい。

30

【0123】

カプセル20をアクティベートするため、プランジャ7は、ソノトロード113の端部112により、軸方向にカプセル20の遠位端に向かって移動する。第1段階の移動により、第1膜8は、液圧力下で破裂して、続いて液体2が練和チャンバ9内に移動する。液体2が練和チャンバ9内へ移されると、軸の移動は、練和のため休止する。振動源114からの振動は、プランジャ7及びカプセル20のカプセル本体7に伝達され、粉末1及び液体2の練和歯科修復材111のペーストへの練和を誘導することが好ましい。振動の時間及び強度は、粉末1の液体2に対する比率、材料の所定量、所望のペースト粘度、及び特有の製剤要件などに応じて可変である。

40

【0124】

振動源114は、一端はソノトロード113に、他端は、平衡重り32に接続される、複数の圧電部品を備える。平衡重り32は、摺動スリーブ33により囲まれる。送達デバイス30は、ソノトロード113と、振動源114と、平衡重り32と、摺動スリーブ33とを備え、全て送達デバイス130の外側本体34内で移動可能に配置される。この移動可能な配置は、内部移動可能アSEMBリと称され、ピストン、プランジャ、結合部、レバー、又は圧電シリンダーなどにより提供される軸方向の力により作用を受け、カプセル20に対して、ソノトロード113の端部112を移動させる。移動は、送達デバイス3

50

0 及びカプセル 2 0 の近位端から遠位端までの方向で作用する。

【 0 1 2 5 】

歯科修復材 1 1 1 が、ペーストへ十分に練和された後、ソノトロード 1 1 3 の端部 1 1 2 は、カプセル 2 0 の遠位端に向かって移動し、プランジャ 7 及び液体容器 6 をカプセル 2 0 の遠位端に向けて移動させる。この第 2 段階の移動により、第 2 膜 1 1 0 が、液圧力下で破裂して、練和歯科修復材 1 1 1 を施術部位に送達するためノズル 5 内に移すことが可能となる。第 2 段階の移動は、操作者の必要性に応じてペーストの流れを制御するため、操作者により制御することができることが好ましい。

【 0 1 2 6 】

ばね 3 5 は、カプセル 2 0 を送達デバイス 1 3 0 内に装填することができるよう、送達デバイス 1 3 0 の近位端に向かって内部移動可能アセンブリを付勢する。内部移動可能アセンブリの軸方向の移動の間、ばね 3 5 は、圧縮される。分注が完了したとき、空のカプセル 2 0 を取り出して処分することができるよう、ばね 3 5 の付勢力によって、内部移動可能アセンブリは送達デバイス 3 0 の近位端へと戻る。

【 0 1 2 7 】

別の実施形態において、ソノトロードは、直接的で確実な接続を通し、カプセル本体に直接的に振動を伝達する。接続は、選択的にロック及びロック解除され、ソノトロードからカプセル本体との接続を断ち、カプセルアクティベーション中のソノトロードの各段階の移動及び練和歯科修復ペーストの送達を容易にする。

【 0 1 2 8 】

デバイスが 2 つの流体又はペースト生成物を練和する別の実施形態がある。

【 0 1 2 9 】

以下では、緩い磁気練和部品及び外部磁場による練和について記載する。カプセルをアクティベートした（液体を粉末に導入する）後、磁場を導入し、球を動かしてペーストの練和を助力する。図 4 6 は、どのように球が外部磁石に誘引されるかについて例証する。磁場を、カプセルの周りを移動させて、パルスで変調することができる。また、カプセルは、その縦軸を中心に回転することができ、さらなる練和動作を誘導する。カプセル回転と磁場の適用の組み合わせが合わさることにより、単に回転のみの場合以上に生成物を練和する。

【 0 1 3 0 】

練和後、磁場を取り除き、プランジャを押すことにより、生成物を分注する。プランジャが前進すると、円球は、カプセルの前方へと容易に移動し、最終的に図 4 7 に示されるように集まる。たとえ、球が密に充填されていたとしても、ペーストは、容易に球の間を通ることができる。

【 0 1 3 1 】

カプセルの前部は、スクリーンのように作用するよう設計される。これは、ペーストは通過させるが、球の通過を防ぐ。カプセル及び球は、通路を妨害することのないよう設計される。

【 0 1 3 2 】

出願時の開示に記載されるハンドピースと併せて使用されるとき、カプセルは、他のシステムと比較して独自の競合優位性を有する。1 つの優位性としては、球が粉碎（*trituration*）と干渉しないため、アマルガムミキサーで使用することもできることが挙げられる。同様に、競合するカプセルは、内部磁気ミキサーがなければ、本出願人の新規のハンドピースを動かさないであろう。

【 0 1 3 3 】

以下に記載されるカプセルは、カプセルをアクティベートし、練和し、得られるペーストを塗布するディスペンサーと併せて、粉末 / 液体歯科組成物の練和用の、本明細書に記載されるアプリケーションシステム内での使用に適する。

【 0 1 3 4 】

以下段落は、練和シャフトの中央空洞部にて液体を保管する方法及び設計について記載

10

20

30

40

50

する。

【 0 1 3 5 】

図 4 8 は、システムの構成要素を特定する。

【 0 1 3 6 】

図 4 9 は、ハンドピースプランジャによりアクティベートされるカプセルを例証する。

【 0 1 3 7 】

図 5 0 は、練和段階を例証する。

【 0 1 3 8 】

図 5 1 は、練和が完了したときを例証する。

【 0 1 3 9 】

図 5 2 は、完全に押し出されたカプセルを例証する。図 5 3 は、ハンドピースプランジャを引き抜いた、空のカプセルを例証する。

【 0 1 4 0 】

符号の説明

- 4 1 練和ディスク
- 4 2 ハンドピース伸長プランジャ
- 4 3 第 2 の移動可能なピストン
- 4 4 ドーナツ形状のプランジャ
- 4 5 カプセル本体
- 4 6 ノズル
- 4 7 押し出し管
- 4 8 通気穴
- 4 9 バヨネットロックタブ
- 4 1 0 バヨネット連結ねじ
- 4 1 1 粉末成分
- 4 1 2 液体成分
- 4 1 3 中空シャフト
- 4 1 4 カプセル
- 4 1 5 ハンドピースドライブシャフト
- 4 1 6 脆い膜
- 4 1 7 第 1 の移動可能なピストン
- 4 1 8 練和歯科組成物

【 0 1 4 1 】

本明細書では、カプセル 4 1 4 及びハンドピース（明確にするため、ハンドピースのハンドピースドライブシャフト 4 1 5 のみを示す）について記載する。カプセルは、歯科組成物の粉末成分 4 1 1 及び液体成分 4 1 2 を保管及び練和するためのものである。例えば、組成物は、グラスアイオノマー歯科修復材である。ハンドピースはカプセルに作用して、アクティベートし、練和し、練和した歯科組成物を分注する。

【 0 1 4 2 】

本明細書に記載されるカプセルは、粉末及び液体成分を塗布のため必要となるまで別々に保つよう構成される。粉末は、カプセル本体 4 5 により形成される区画に保管される。液体は、カプセル本体内の中空シャフト 4 1 3 の内側に保管される。液体は、アクティベーション段階中、中空シャフトから排出され、練和チャンバにおいて粉末を湿らす。中空シャフトは、回転及び往復運動し、粉末及び液体をペースト状歯科組成物へと練和する練和ディスク 4 1 に接続される。歯科組成物は、カプセルの遠位端にあるノズル 4 6 を通してペーストを押し出すことにより、カプセルから分注される。

【 0 1 4 3 】

中空シャフトにある液体保管区画は、遠位端には、密で固い端面を、近位端には開放端を有する。中空シャフトの側壁は、シャフトの遠位端近くに、通気穴 4 8 を有する。第 1 の移動可能なピストン 4 1 7 は、通気孔の上に配置され、中空シャフトの端部を封止する

10

20

30

40

50

。液体成分は、中空シャフトの開放端を通して充填され、中空シャフトの近位端にある第2の移動可能なストッパーを用いて封じ込められる。したがって、液体は、第1の移動可能なピストンと、第2の移動可能なピストンとの間の中央区画に入れられる。

【0144】

カプセルは、回転及び往復運動して歯科組成物を練和する内部練和ディスクを有する。練和ディスクは、中空シャフトの遠位端に接続される。中空シャフトの軸は、カプセル本体の軸と一致する。中空シャフトの近位端は、ハンドピースのドライブシャフトへ連結するための手段をも有する。ハンドピースドライブシャフトは、カプセルをアクティベートし、練和ディスクを回転及び往復運動する動きを提供する。

【0145】

中空シャフトの練和ディスクは、カプセルの練和チャンバの遠位側壁に隣接して配置される。粉末は、液体が充填された中空シャフトを囲む練和チャンバに置かれることが好ましい。カプセルの近位端は、中空シャフト用のベアリングの役割をも果たすドーナツ形状のプランジャ44によって封止される。ドーナツ形状のプランジャのベアリングは、中空シャフトの外面と摩擦により嵌合し、そのため、中空シャフトは、粉末及び練和歯科組成物を入れるための封止を維持しつつ、回転及び往復運動することができる。ドーナツ形状のプランジャは、カプセル本体の内側の壁に対しても摩擦により嵌合し、そのため、カプセルの遠位端に向けて移動して練和歯科組成物を分注することができる。

【0146】

ハンドピースドライブシャフトは、中空シャフト内に嵌合する伸長プランジャを有する。アクティベーション中、伸長プランジャは前進して、第2の移動可能なピストンに接する。移動により、第1の移動可能なピストンは、液圧力の力によって遠位端に向けて動かされる。第1の移動可能なストッパーの近位縁が通気穴を通ると、液体は、通気穴から粉末がある練和チャンバ内へ流れる。その後、ドライブシャフトの伸長プランジャが第2の移動可能なピストンを中空シャフトの端部へ最後まで移動したとき、すべての液体は、練和チャンバ内へ移動している。

【0147】

ドライブシャフトは、伸長プランジャの近位端に、バヨネット連結ねじ410を有する。中空シャフトの近位端は、バヨネットロックタブ49を有する。アクティベーション中、ドライブシャフトが、中空シャフトの端部に近づくと、ドライブシャフトは、バヨネットロック形体を係合する方向に回転し始める。一旦連結されると、ドライブシャフトは、連続して回転し始め、その上、前後に往復運動し始め、粉末及び液体をペースト状の粘度へと練和する。方向及び連続回転により、練和部品が往復運動しても、バヨネットロック形体の連結係合は確実にロックを維持する。

【0148】

所望の粘度に達したとき、押し出し管47が前進して、ドーナツ形状のプランジャを押し進め、練和歯科組成物を外に出す。ドーナツ形状のプランジャと一体で前進する必要があることから、ドライブシャフトは、練和ディスク及び中空シャフトも前進させる。練和ディスクのブレード間の空間により、ペーストが練和ブレードの周りを流れ、ノズルの外へ流れることができる。

【0149】

ペーストが押し出されるとき折り畳まれる折り畳み可能な練和ブレードも、先の開示で記載したように利用することができる。

【0150】

別の実施形態は、液体を練和区画の長さに沿って分散させ、より均等に粉末成分全体に液体を分散させる。

【0151】

このコンセプトの別の実施形態は、練和ディスクの中を通る穴を有する中空シャフトと、中空シャフトの内端部にあるバイパス液口とを有する。そのため、液体は、中空シャフトの側よりむしろ、練和ディスクの遠位端に移されるであろう。

10

20

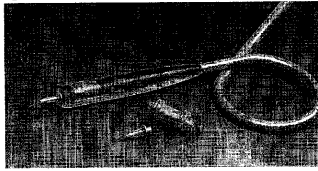
30

40

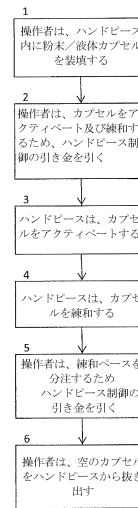
50

【 図 1 】

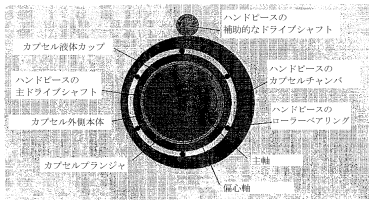
Fig.1



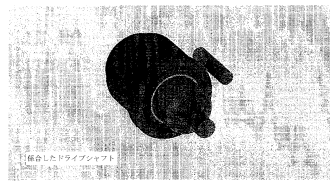
【 図 2 】



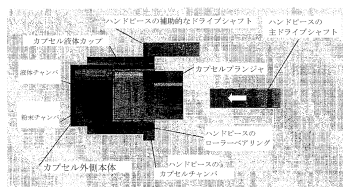
【 図 3 】



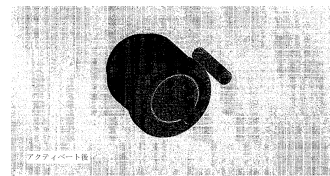
【 図 6 】



【 図 4 】



【 図 7 】



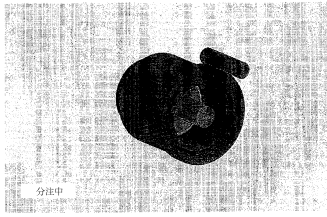
【 図 5 】



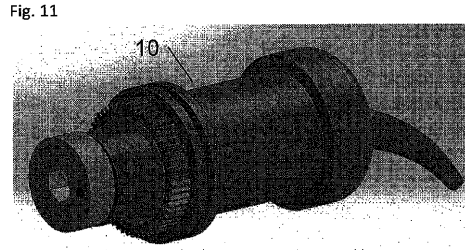
【 図 8 】



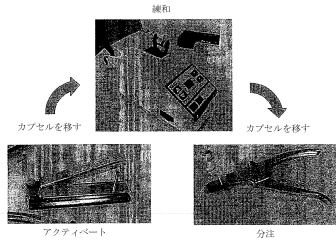
【図 9】



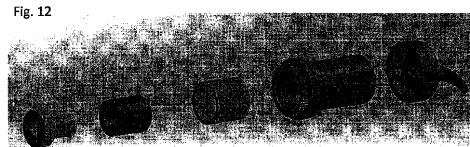
【図 11】



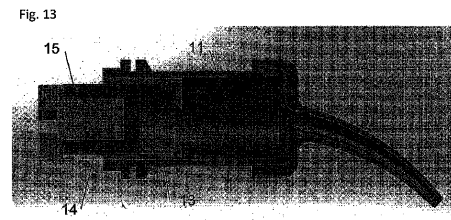
【図 10】



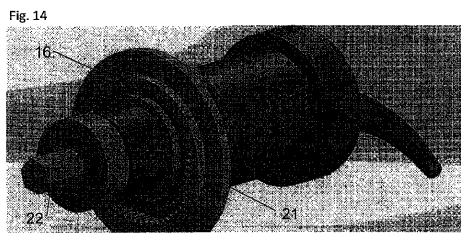
【図 12】



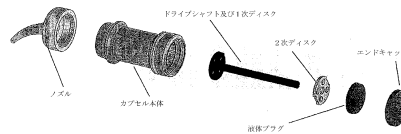
【図 13】



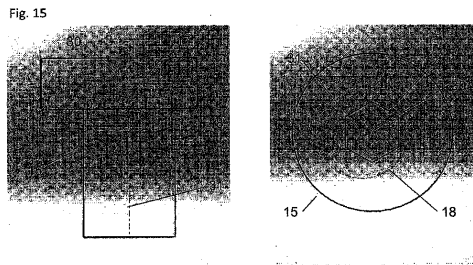
【図 14】



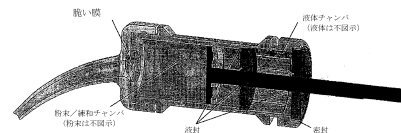
【図 17】



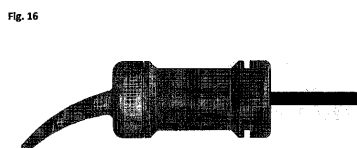
【図 15】



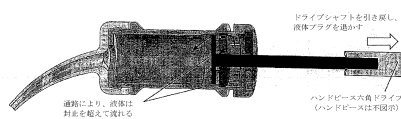
【図 18】



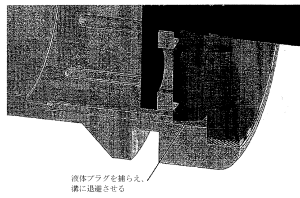
【図 16】



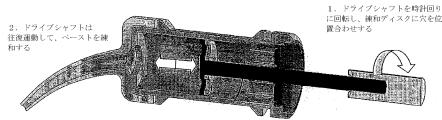
【図 19】



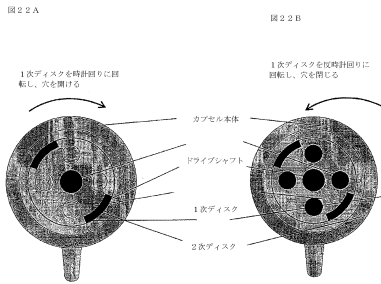
【図20】



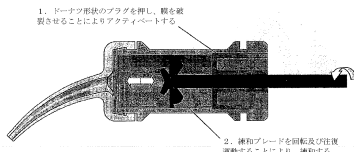
【図21】



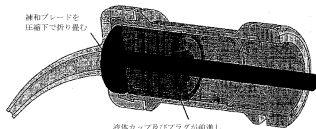
【図22】



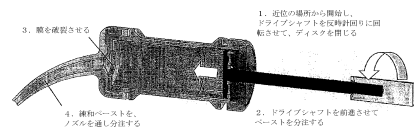
【図26】



【図27】



【図23】

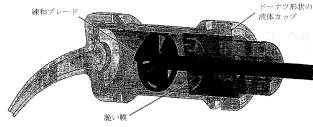


【図24】

Fig. 24

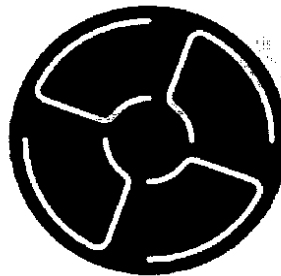


【図25】

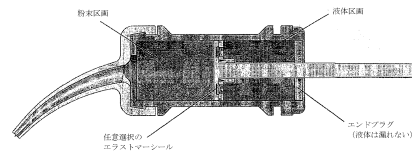


【図28】

Fig. 28

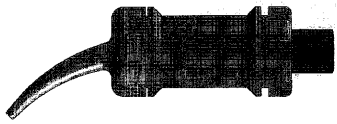


【図29】

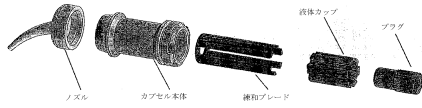


【図 30】

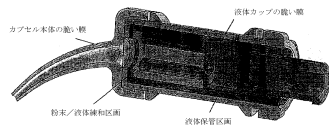
Fig. 30



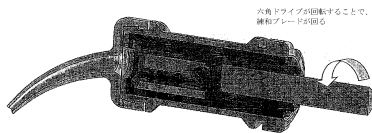
【図 31】



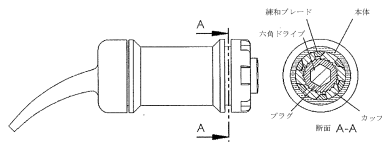
【図 32】



【図 36】

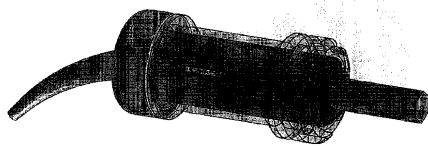


【図 37】

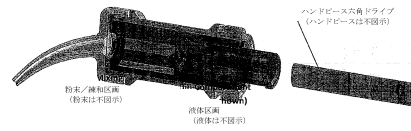


【図 38】

Fig. 38

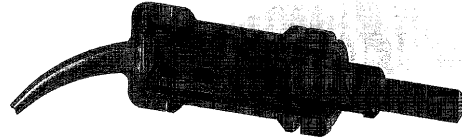


【図 33】

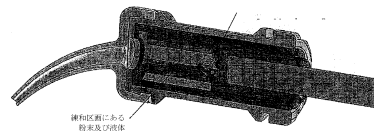


【図 34】

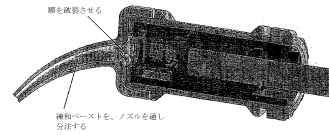
Fig. 34



【図 35】

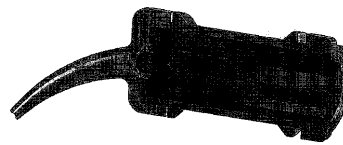


【図 39】

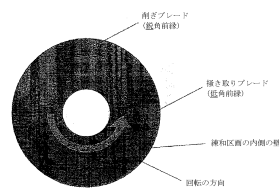


【図 40】

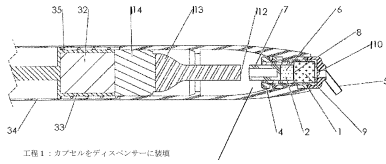
Fig. 40



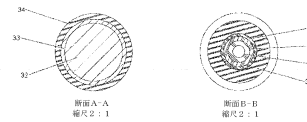
【図 41】



【 図 4 2 】

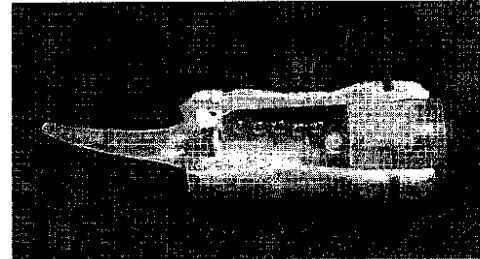


【 図 4 5 】

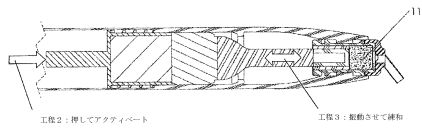


【 図 4 6 】

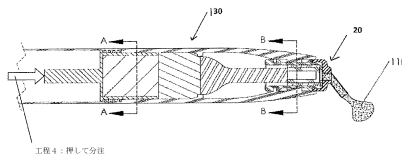
Fig. 46



【 図 4 3 】

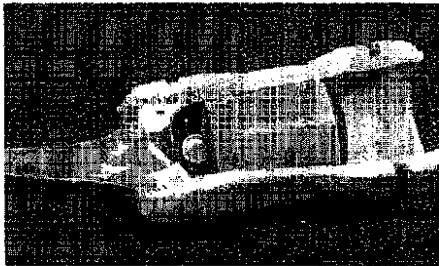


【 図 4 4 】



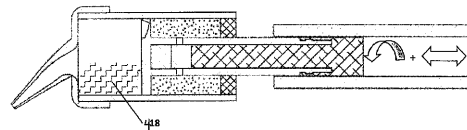
【 図 4 7 】

Fig. 47



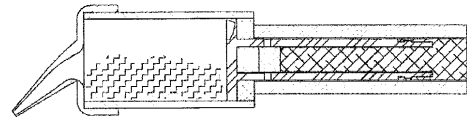
【 図 5 1 】

Fig. 51



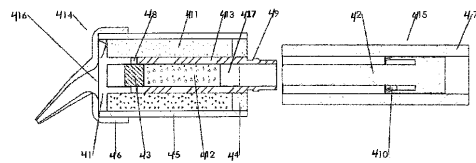
【 図 5 2 】

Fig. 52



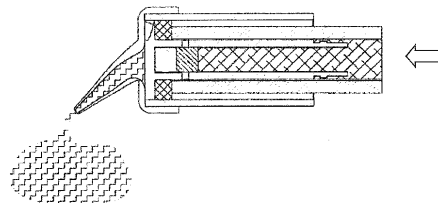
【 図 4 8 】

Fig. 48

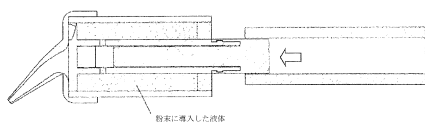


【 図 5 3 】

Fig. 53

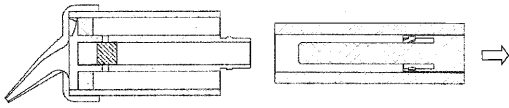


【 図 4 9 】

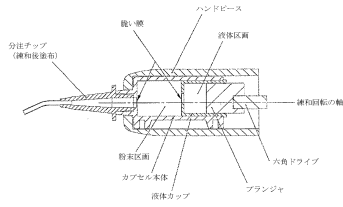


【 図 5 4 】

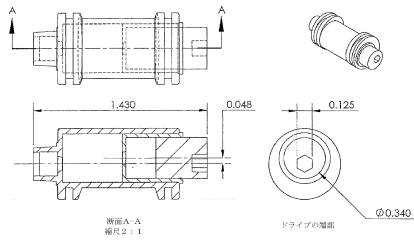
Fig. 54



【 図 5 5 】



【 図 5 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ピアソン, ボール, アール.
アメリカ合衆国, デラウェア州 19934, カムデン, 109 プリーザント ヒル ドライブ
- (72)発明者 ウェーバー, クリストフ
ドイツ連邦共和国, ディー - 78464 コンスタンツ, ハンデルシュトラッセ 1
- (72)発明者 コヴェレスキ, ピーター, マックス
アメリカ合衆国, デラウェア州 19958, ルイス, 35622 カター コート
- (72)発明者 グアラグノ, ケネス, アール.
アメリカ合衆国, ペンシルベニア州 17362, スプリング グローブ, 6061 ウェスト
サイド アベニュー
- (72)発明者 カラジヴァン, ネイム
カナダ国, ジェー5ワイ 3ブイ7, ケベック, 985 クラウデル ルパンティニー
- (72)発明者 サーキス, ジェームズ
アメリカ合衆国, デラウェア州 19963, ミルフォード, 76 バレー フォージ ドライブ

審査官 胡谷 佳津志

- (56)参考文献 特表2007-509731(JP, A)
特開2006-334416(JP, A)
米国特許第03715806(US, A)
特開昭51-076897(JP, A)
特開平08-252267(JP, A)
特開平03-109931(JP, A)
米国特許第03724077(US, A)
特開平07-163587(JP, A)
米国特許出願公開第2004/0045982(US, A1)
特表2010-517671(JP, A)
特開2004-016707(JP, A)
米国特許出願公開第2012/0265209(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61C 5/62
A61C 5/66
A61C 5/68