

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6517834号
(P6517834)

(45) 発行日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日(2019.4.26)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 C 17/02 (2006.01) A 6 1 C 17/02 G
A 6 1 C 17/028 (2006.01) A 6 1 C 17/02 B
 A 6 1 C 17/028

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2016-554843 (P2016-554843)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成27年2月9日(2015.2.9)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2017-506961 (P2017-506961A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成29年3月16日(2017.3.16)		オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(86) 国際出願番号	PCT/IB2015/050947		High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhove n
(87) 国際公開番号	W02015/132684	(74) 代理人	100107766
(87) 国際公開日	平成27年9月11日(2015.9.11)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	平成30年2月6日(2018.2.6)	(74) 代理人	100070150
(31) 優先権主張番号	61/948,244		弁理士 伊東 忠彦
(32) 優先日	平成26年3月5日(2014.3.5)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 口腔ケア器具に対する流体出力内に脈動を導入するシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯間領域を洗浄する口腔ケア器具であって、
 流体ジェット流を生成する器具、
 該器具に対するノズルアセンブリであり、該ノズルアセンブリからの開口部に前記流体
 ジェット流を方向づけるノズルアセンブリ、及び、
 前記ノズルアセンブリ内で支持部材によって支持される、前記ノズルアセンブリ内のハ
 イドロフォイルの翼を含む液体流インタラプタアセンブリであり、前記翼は、前記翼の対
 向する側面から、前記ノズルアセンブリ内の対向するチャンネルまで延びるばねによって支
 持される、液体流インタラプタアセンブリ、
 を含み、

前記液体流インタラプタアセンブリは、前記ノズルアセンブリを通る流体流によって最
 初の位置からそらされて、その流れを一時的に妨害し、次に、前記流れが減少するに従い
 前記最初の位置まで戻り、前記流体流内に周期性の攪乱を導入し、前記ノズルアセンブリ
 の出口開口部から一連の流体パルスを生成する、器具。

【請求項 2】

前記 hidrofoil の翼は、最初の位置から前記流体流の方向において動き、次に、
 前記流体流が減り、次に妨害されるに従い、反対の方向において戻るように構成され且つ
 支持される、請求項 1 に記載の器具。

【請求項 3】

前記ハイドロフォイルの翼は、前記流れが変化するに従い、前記翼を過ぎる前記流体流に対して約90°の前記ばねの軸に沿って前記ノズルアセンブリ内で前後に動くように構成され且つ対向する前記ばねによって支持される、請求項1に記載の器具。

【請求項4】

前記翼は、前記ばねを中心として、又は、前記ばねに対して90°の軸を中心として回転して振動するように構成され且つ対向する前記ばねによって支持される、請求項1に記載の器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、歯間洗浄に使用される口腔ケア器具に関し、特に、その器具からの出力される流体ジェットを妨害することによって流体パルスを生成することに関する。

【背景技術】

【0002】

歯肉（歯ぐき）の健康及び歯周病の予防は、歯間領域からの歯垢除去に関係なく重要であるけれども、歯間歯石の除去は、歯肉の健康のメンテナンス、歯周病の予防及び齲歯の減少のために重要である。

【0003】

従って、種々の試みが、歯間洗浄及び歯肉ケアをより効果的にすることに関連して行われてきた。そのような試みは、流体ジェット及び流体液滴の器具を含む。流体ジェットは、歯間領域内の侵入深さ、歯石除去の効率及び歯ぐき領域の治療に対して効果的な技術であると証明されてきた。スラグ（slug）として知られることもある一連の液体パルスを形成するウォータージェットの脈動が、より大きく且つ局在化された衝撃応力を用いて効果的であり、それは、連続的なパルス/スラグのハンマリング効果；洗浄されている表面にわたる個々のパルス/スラグのより大きな速度；水の量に対する衝撃が与えられる領域の改善された比；歯質（substrate）からバイオフィルムを剥離するプロセスを高める荷重サイクル；及び、エネルギー損失を最小にする傾向がある短期間の荷重；のためであると示されてきた。

【0004】

種々の機械的アプローチが、ウォータージェットを効果的に妨害して液体スラグを生成するのに使用されてきた。これらは、溝、穴又はスプロケットを含有する回転ディスク、遠心ローター、圧電駆動装置、急速弁駆動及び爆発的な沸騰を含む。これらの技術のうちそれぞれが、ウォータージェットから一連の液体パルス/スラグを実際に生成するけれども、これらは、複雑さ、費用及び短い寿命という欠点を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第4,141,352号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、種々の既知の機械的且つ類似の駆動システム/方法に付随したエネルギー損失及び短い寿命を回避する、継続的なジェットから液体脈動を生成するシステムが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0007】

従って、歯間領域を洗浄する口腔ケア器具が、流体ジェット流を生成する器具；ノズルアセンブリであって、該ノズルアセンブリからの開口部に流体ジェット流を方向づけるノズルアセンブリ；及び、ノズルアセンブリ内で支持部材によって支持される液体流インタラプタアセンブリ；を含み、インタラプタアセンブリは、ノズルを通る流体流によって最

10

20

30

40

50

初の位置からそらされて、その流れを一時的に妨害し、次に、流れが減少するに従い上記の最初の位置まで戻り、流体流内に周期性の攪乱を導入し、ノズルの出口開口部から一連の流体パルスを生成する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】歯間使用のための本発明の液体ジェット脈動アセンブリの一実施形態の断面図である。

【図1B】図1の脈動アセンブリの一部を示した上面図である。

【図2A】脈動アセンブリの別の実施形態を示した断面図である。

【図2B】図2Aのアセンブリの異形を示した断面図である。

【図2C】図2Aの実施形態の異形を示した断面図である。

【図2D】図2Aの実施形態の別の異形を示した断面図である。

【図3A】翼の上の液体流に対する流れ圧力プロファイル及び渦の立面図である。

【図3B】翼の上の液体流に対する流れ圧力プロファイル及び渦の透視図である。

【図4】別の脈動アセンブリを示した概略断面図である。

【図5】別の脈動アセンブリの実施形態の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明は、歯間の洗浄において有用な器具から送達される流体ジェット流を、典型的には流体ジェット出力の形で妨害して、機械的/電氣的に駆動される脈動装置に対抗して乱流特徴の使用を介して液体パルス、バースト又はスラグと呼ばれる脈動出力を生成するシステムである。乱流は、典型的には、エネルギー損失のため回避されるけれども、乱流と非乱流との移行範囲で作動することによって、層流を有して分散させられる一過性の渦の離脱が発生する。より高い過度によって、器具のノズルを出るに従い流体パルス/スラグが安定化される。

【0010】

本発明の実施形態は、流体がノズルアセンブリを通して移動するに従い流体と接触する変形可能な要素を含む。作動中及び機能中、その要素が流れによってそらされるに従い、その断面は流れを攪乱させるように変わり、そらす力を減らす。そらす力が減るに従い、要素は、その最初の位置まで戻り、器具のノズルから周期性の脈動液体流をもたらす。

【0011】

乱流は、レイノルズ数 $Re = (\rho u^2) / (\mu u / L)$ (ρ = 流体密度、 u = 平均流速、 μ = 粘性係数及び L = 特性長) として既知の無次元数によって特徴づけることができる。10,000よりも大きいレイノルズ数の流体流は典型的には乱流であり、低いレイノルズ数の流れは典型的には層状のままである。液体流の妨害をもたらす本構成は、乱流と層流との境界層の変化次第である。層/乱流の移行はレイノルズ数によって同定されないけれども、移行は、物体のサイズが徐々に増えるか、若しくは、流体の粘性が減らされる場合に、又は、流体の密度が増える場合に発生する。

【0012】

液体流インタラプタアセンブリの種々の実施形態が以下に示され且つ記載される。

【0013】

本発明の一実施形態が、図1A及び1Bにおいて示されている。図1Aは、流体ジェットを使用する歯間洗浄器具のノズルアセンブリ10を示している。流体ジェット器具の一例が、特許文献1において示されている。他の流体ジェット器具も使用することができる。ノズルアセンブリの基部が11で示されており、さらに、出口開口部12を含む。示されている実施形態において、出口開口部は、直径が約1.2mmである。ノズルアセンブリは、プラスチック等の硬質材料から作製される。ノズル内で出口12の前に画定されるのはチャンバ14である。チャンバ14は後方部分16を含み、後方部分16を通過して、器具からの流体の流れが方向づけられる。示されている実施形態において、チャンバの内面は、先端領域に向かって徐々に狭くなるように、ポイント17にて約15°内側に曲が

10

20

30

40

50

って進む。この斜めの部分は約 6 mm の長さであり、さらに、18 で参照される。流れ部材 20 は、チャンバ 14 内で支持されている。

【0014】

示されている実施形態において、支持は、図 1 B において示されている可撓性の部材 21 である。示されている実施形態において、可撓性の部材 21 は、125 マイクロメートルの厚さであり、さらに、流れ部材 20 とノズルの内面との間で延びる。可撓性の部材 21 は、作動中、カンチレバーのように作用する。示されている実施形態において、可撓性の部材 21 は、他の場所に置くこともできたけれども、内面が内側に曲がって進み始める 17 にて置かれている。示されている実施形態において、流れ部材は約 2 mm の長さであり、さらに、その前端にて先細りの部分 24 を有して概して円筒形であり、先細り部分は、ノズルチャンバの一致する先細り部分 18 と実質的に同じ角度を有する。流体圧力は、ノズルの入口にて約 30 psi である。

10

【0015】

作動中、流れ部材がその最初の位置にある状態で、部材 20 の周りのノズルチャンバ内に器具からの液体が流れるに従い、液体は可撓性の支持部材 21 を押し、流れ部材 20 を、ノズルが閉まって流れを妨害するようになるまで出口に向かって動かす。ノズルを通る流れが減らされ、次に、止められるに従い、可撓性の支持部材に対する力は、流れ部材に対する支持部材の構成により解放されるため、流れ部材は、チャンバ内のその最初の位置まで戻り、復活した流体の流れをノズルの出口から出す。これによって、ノズルの出口 12 を出る妨害された脈動の流れ、すなわち脈動流が生成される。各パルス/スラグの周波数及び長さは、液体の流量、ノズルの出口と比較した流れ部材の断面積の比だけでなく、支持部材のばね定数及び流れ部材の質量によって決定される。チャンバの角度は、各パルスのいずれかの側での流速の増加/減少に影響を与え、パルスの形状をもたらす。

20

【0016】

図 2 A ~ 2 D は、脈動流体流を生成するための別の実施形態を 4 つの異形を用いて示している。いずれの場合にも、翼 (ハイドロfoil) が、ノズルチャンバ内でばねによって支持されている。示されている実施形態において、流れ部材は、翼の構成並びに支持ばねの構成及び配置に応じて、2 つのタイプの並進運動及び 2 つのタイプの回転運動を有する。

【0017】

図 2 A は、ノズルチャンバ 30、並びに、ばね 34 及び 36 によってノズルチャンバ内で支持されるハイドロfoilの翼 32 を例示している。図 2 A は、1 つの軸において他の軸よりも実質的に堅いばねによる、チャンバを通る液体流の方向における前後の翼の並進運動を示している。図 2 B は、ノズルチャンバを通る液体流に対して 90° であるばね 38 及び 40 の方向における経路に沿ったチャンバ 36 内での翼 35 の動きを示している。翼の構成は、翼を持ち上げ、次に、流れがまず減少し、次に妨害されるに従い解放するようなものである。図 2 C は、ばね 44 及び 46 の方向に対して 90° の軸を中心としたチャンバ 43 内での翼 42 の回転を示しており、図 2 D は、ばね 49 及び 50 の軸を中心としたチャンバ 48 内での翼 47 の回転を示している。回転は、ページの面において非対称的な表面を有した翼を構成し、ページ内に及びページから回転させることによってもたらされる。

30

40

【0018】

ハイドロfoilの翼が位置を変えるに従い、翼の「尾部」のフラッターが脈動及び渦の離脱をもたらす。この効果は、翼 37 に関連して図 3 A 及び 3 B において示されている。圧力プロファイルは 39 で参照されている。尾部が急に動くに従い渦が生じ、その渦は、最終的には離れることになる。離脱の間の流体に対する抗力の変化は、翼の後ろでの安定した渦の確立の間に、翼をその平衡位置まで戻す。

【0019】

図 2 B に関連して、液体が非対称的な翼を過ぎて流れるに従い、翼の前縁 37 のわずかな運動 (持ち上げ) をもたらす。前縁がチャンバ内で位置を変えるに従い、流れはチャン

50

バのその領域を介して減り、揚力を減らす。ハイドロfoilの翼のサイズは、並進運動であろうが回転運動であろうが、チャンバ内でのその運動の結果として液体流を妨害するのに、もし完全には妨害しなければ、ほぼ妨害するのに十分でなければならない。場合によっては、翼に対するダメージを防ぐために、きわどい妨害が望ましくあり得る。

【0020】

図2A～2Dのいずれの場合にも、プロセスが次に周期的に繰り返され得るように、ばねは、翼にその最初の位置まで戻るのを強制する傾向がある。渦の離脱と翼の振動との組み合わせは、ノズルの出口からの流体の脈動を引き起こす。ばねの堅さ、液体の流量、振動するハイドロfoilの翼の質量、及び、器具からの出口の部分に対するチャンネルの断面の比が、実際の流れの間のパルス周波数に影響を与える。

10

【0021】

図4は、要素54によって(示されているように)水平方向に又は垂直方向に、流れに対して90°にてチャンバ53内で吊るされる複数の平らで可撓性なフラップ又はリボン52を含む。図4は、ノズルチャンバの側方断面であるため、流体流はページ内にある。従来のブラインドと同様に、リボンは共に柔軟に接続されており、上部のリボン及び下部のリボンは、ゴム又はプラスチックカードによってチャンバの壁に接続されている。従って、リボンは自由に動く。複数のリボンを通る液体流は、要素が流体流の力の下で動くに従い、個々の要素/リボンの波状の動きをもたらす、ノズルから流れの脈動が結果として生じる。

【0022】

さらに別の実施形態が、拡張可能なブラダー60を含む図5において示されている。ブラダー60は、器具からの流体入口62とノズルの出口での流体出口64との間で延びる可撓性のアセンブリである。拡張可能なブラダー60は、典型的には硬質のプラスチック又は金属から作製される堅いリングによって接続された複数の伸縮可能な部分を含む。示されている実施形態において、ブラダーの構成は、ブラダーアセンブリの長手方向に沿って間隔をあけてリングを固定している。

20

【0023】

隣接するリング間の個々の伸縮可能な部分は、ブラダーを通る液体圧力が増すか又は減るに従い自由に拡張し且つ収縮し、リングは、連続的な部分の拡張を制限する。機能上、液体流が62にてブラダーに入るに従い、その流れは、外側にブラダーを拡張し始めて、第1のブラダー部分70に第1のリング72まで外側に拡張させる。これによって、矢印74によって示されているように、流れに対する循環ゾーンが生じる。流れは、次のブラダー部分76、リング78まで続く。これは、前の部分70内の圧力の減少をもたらす、その部分のブラダーの収縮を結果としてもたす。このパターンは、それぞれ後の部分において繰り返され、それぞれの部分内で連続的な半乱流の循環をもたらす、さらに、出口64にてハンマリング(脈動)液体をもたらす。間隔をあけられた堅いリングに対するブラダー部分の弾性だけでなく、弾性部分及び堅い(リング)部分の寸法比、流体の流量、リングの間隔、及び、個々の伸縮可能なブラダー部分の数も、出口からの結果として生じる液体パルスの周波数及び形状を調整する能力を提供する。液体パルスの振幅は、ブラダー部分の弾性によって大いに制御される。図5のブラダーの実施形態の結果は、非定常状態の流量条件において達成される最良のものである。

30

40

【0024】

ブラダーアセンブリ内の結果として生じる乱流は、渦を開始し且つそれらの渦を離脱するが、絶え間なく続く渦を維持しない程度に十分でなければならない、それは、液体の流れからエネルギーを奪い、さらに、結果として生じる液体パルスの振幅を減らすだけでなく、作動のノイズも増やすためである。

【0025】

従って、歯間腔を洗浄するための出力される脈動液体流を生成するためにノズル内に置くことができる種々の構造的構成が開示されてきた。脈動流体流は、増加した洗浄効果を有する。脈動流体の出力は、ノズルチャンバ内の流れ部材に作用する液体流自体によって

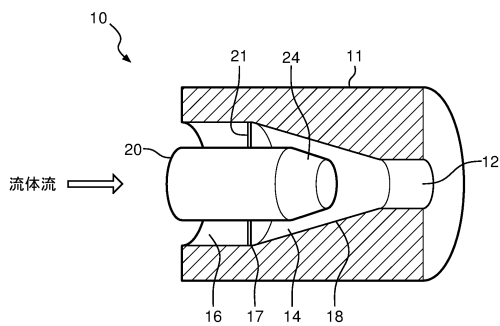
50

成し遂げられ、さらに、別の駆動システムを要求することはない。

【0026】

本発明の好ましい実施形態が、例示の目的で開示されてきたけれども、種々の変更、修正及び置換が、付随の特許請求の範囲によって定められる本発明の真意から逸脱することなくその実施形態に組み込まれてもよいということが理解されるべきである。

【図1A】



【図1B】

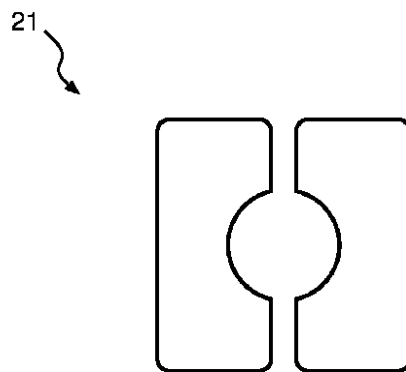
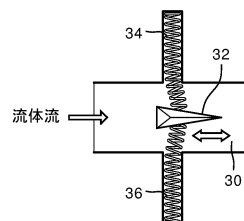
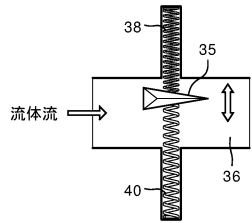


FIG. 1B

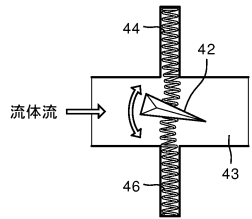
【図2A】



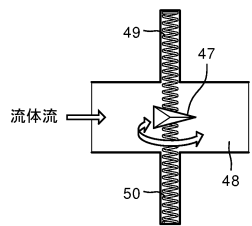
【图 2 B】



【图 2 C】



【图 2 D】



【图 3 A】

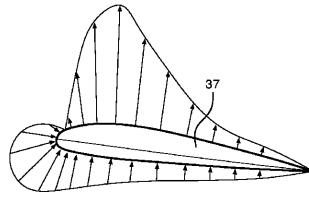


FIG. 3A

【图 3 B】

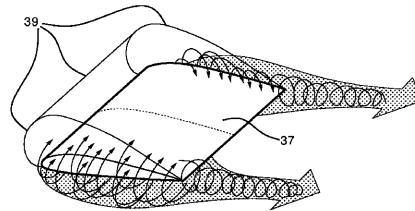


FIG. 3B

【图 4】

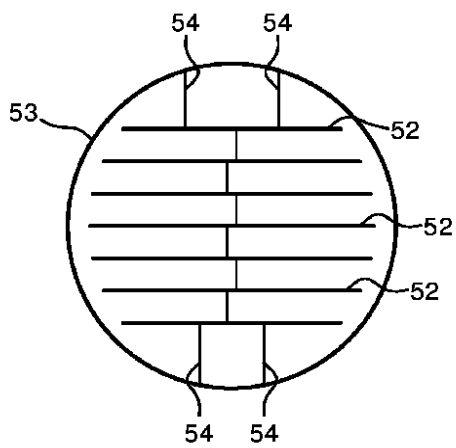
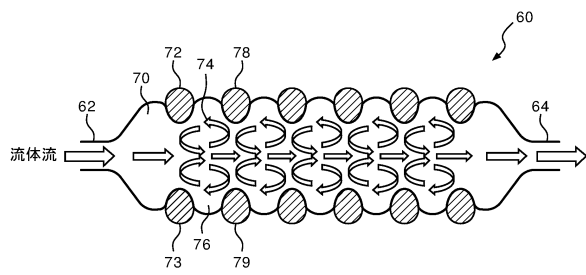


FIG. 4

【图 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ゴダード, グレゴリー ラス

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
5

(72)発明者 バラクリシュナン, アナンダ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
5

(72)発明者 チャン, ユ・ウエン

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
5

(72)発明者 フェリアー, ジョン セオドア

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
5

審査官 胡谷 佳津志

(56)参考文献 特公昭45 - 017239 (JP, B1)

米国特許第04184805 (US, A)

国際公開第94 / 017690 (WO, A1)

米国特許第05623746 (US, A)

米国特許出願公開第2008 / 0295509 (US, A1)

米国特許第04512514 (US, A)

米国特許第4365752 (US, A)

米国特許出願公開第2012 / 0183926 (US, A1)

米国特許第6305617 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61C 17 / 02

A61C 17 / 028