

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5337029号
(P5337029)

(45) 発行日 平成25年11月6日(2013.11.6)

(24) 登録日 平成25年8月9日(2013.8.9)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 C 17/02 (2006.01)
B 0 5 B 7/30 (2006.01)A 6 1 C 17/02 B
B 0 5 B 7/30

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-517543 (P2009-517543)
 (86) (22) 出願日 平成19年6月25日(2007.6.25)
 (65) 公表番号 特表2009-542290 (P2009-542290A)
 (43) 公表日 平成21年12月3日(2009.12.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2007/052454
 (87) 国際公開番号 W02008/001301
 (87) 国際公開日 平成20年1月3日(2008.1.3)
 審査請求日 平成22年6月22日(2010.6.22)
 (31) 優先権主張番号 60/817, 218
 (32) 優先日 平成18年6月27日(2006.6.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (72) 発明者 ダイネフェルト, パウリュス コルネリス
 オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アイン
 ドーフェン, フルーネヴァウツウェッハ
 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 口の洗浄に使用するためのガスアシスト (gas-assisted) 液滴噴霧作成用スプレー
 ヘッド装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

口の洗浄に使用するための液滴噴霧作成装置であって、前記装置は：

オリフィス板を貫く少なくとも1つのオリフィス開口部を持ったオリフィス板を中に有するスプレーヘッド筐体；

前記スプレーヘッド筐体に液体を届けるための液体ライン(line)システムであって、前記オリフィス開口部を通る液体の流量が、前記液体が前記オリフィス開口部を通り液体流としてそこから出る前記オリフィス開口部の大きさに対し十分大きいシステム；及び

前記スプレーヘッド筐体中の少なくとも2つの気体開口部を通して前記スプレーヘッド筐体に気体を届けるための気体ラインシステムを含み、

前記2つの気体開口部は前記オリフィス開口部の下流にあり、前記2つの気体開口部はそこからの気体流が略180°離れて前記オリフィス開口部からの前記液体流に略垂直に衝突するように方向付けられ、

前記スプレーヘッド筐体は、前記スプレーヘッド筐体から下流であるとともに前記スプレーヘッド筐体の前記2つの気体開口部から下流に、前記気体開口部を有する前記スプレーヘッド筐体の一部より小さい直径である1mm以下であるが0.4mmより大きい直径を有する出口ダクトを有する、液滴加速部を含み、

前記オリフィス開口部は150 - 350 μmの範囲の直径を有し、

前記スプレーヘッド筐体の内部は、前記気体開口部を通る前記気体流に対して、前記気体流が、歯の洗浄をするために、毎秒25 - 70 m/sの範囲の十分な速度と十分な大きさと

を有する液滴噴霧に前記液体流を分解するのに十分な速度と流量で前記オリフィス開口部からの前記液体流に衝突するように、構成され且つ配置される、装置。

【請求項 2】

前記液体流により作られた圧力が、液体の表面張力に打ち勝つために必要な圧力より実質的に大きい請求項 1 の液滴噴霧装置。

【請求項 3】

前記オリフィス開口部が 0 . 5 mm 以下の直径を有する請求項 1 の液滴噴霧装置。

【請求項 4】

前記オリフィス板が、シリコンを含む物資でできている請求項 1 の液滴噴霧装置。

10

【請求項 5】

前記オリフィス板が、複数のオリフィス開口部を含む請求項 1 の液滴噴霧装置。

【請求項 6】

前記出口ダクトの直径が約 0 . 4 mm で且つ前記オリフィス開口部の直径が 1 5 0 - 2 0 0 μ m の範囲である請求項 1 の液滴噴霧装置。

【請求項 7】

前記システムが、前記オリフィス開口部からの液体流を囲む前記筐体内に中央輪部材を含み、前記中央輪が中央輪を貫く一定間隔の複数の開口部を含み、各開口部のペアーは約 1 8 0 ° の角度を為し且つ前記液体流ラインに垂直で、前記気体流が前記中央輪に向けられ、且つ前記中央輪開口部が前記オリフィス開口部からの前記液体流に対し開いている請求項 1 の液滴噴霧装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的に、液滴噴霧口洗浄システムに関し、特にそのような口洗浄システムのための液滴噴霧を作り出すための特別スプレーヘッド配置に関する。

【背景技術】

【0002】

口洗浄装置における液滴噴霧を作り出す事について種々のシステムが知られている。1 の配置は、国際公開番号 WO200507324、名称「歯の洗浄のための液滴ジェットシステム」に示される。ここに参照文献によって組み入れられた公開において、液滴噴霧は作成され、液滴は気体（空気）の作用により加速された。その結果の液滴噴霧は、液滴が毎秒 2 5 から 3 0 m / 秒以上の速度を有するとき、効率的に歯の洗浄をした。液滴噴霧作成のためのガスアシスト方法は、相対的に高速の液滴を作るための渦巻きノズルを通して高速の液体が送り込まれるシステムを含む他の液滴噴霧システムに対し利点を有する。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ガスアシスト装置で、重要な考慮すべき事は、使用中口の中に合うスプレーヘッド部材の構成及び大きさである；スプレーヘッドは、口の中に心地よく適合し且つ作動中相対的に少量の液及び気体を使うべきである。これらの考慮は、ユーザーの便利性及び快適さにとって重要である。同時に、その装置は、効率的な歯の洗浄を提供しなければならない。

40

【0004】

従って、液滴の大半が約毎秒 3 0 m 以上の速度を有するが、口に心地よく合うように構成され、ユーザーにとって安全で効率的であると同様に心地よい洗浄経験を提供する液滴噴霧を作り出すためのスプレーヘッド配置を有する事が望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

従って、本発明は、口の洗浄に使用するための液滴噴霧作成装置で以下の構成要素を含む：

50

オリフィス板を貫く少なくとも1つのオリフィス開口部を持ったオリフィス板をその中に有するスプレーヘッド筐体；スプレーヘッド筐体に液体を届けるための液体ライン(line)システムであって、オリフィス開口部を通る液体の流量が、液体がオリフィスを通り液体流としてそこから出るオリフィスの大きさに対し十分大きいシステム；及び筐体中の少なくとも1つの気体開口部を通してスプレーヘッド筐体に気体を届けるための気体システムであって、気体流が、液体流を分解し、歯の洗浄をするために、液体流を毎秒25mより大きい十分な速度と十分な大きさを有する液滴噴霧にするのに十分な速度と流量でオリフィス開口部から液体流に衝突するような気体開口部を通る気体流に対して、スプレーヘッドの内部が配置される気体システム。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0006】

図1は、10で一般に示された、代表的な流体液滴口腔洗浄装置を示す。示された装置は、ハンドル部12と取り外し可能ヘッド部14を含む。圧縮気体を含む内部気体源は又、使用可能で有るが、ハンドル部は、液体用の貯蔵容器16及び大気からの空気取り入れ口18を含む。ポンプ20と22は、液体貯蔵容器及び気体源16と各々関係する。その装置は、電池のような内部動力源24を有し、その動作は、電子制御システム26により制御される。

【0007】

オン/オフスイッチを含むユーザーインターフェース30は、ユーザーにその装置の動作を制御する能力を提供する。取り外し可能ヘッド部は、必須ではないが、ハンドルとヘッドは各々、インターフェース部32と34とを含み、ヘッドが都合良く取り外し且つ取り替え可能となる。ヘッド内の液体及び気体ライン36及び38は、出口ノズル46を含み42で一般に示されスプレーヘッドとしても言及される、噴霧生成器に接続する。ユーザーにとって心地よく歯の洗浄に効率的な液滴噴霧を作りだし、ユーザーの口に心地よく合う大きさと構成の噴霧生成器が開示される。

20

【0008】

一般的な操作において、装置のヘッド部の気体流は、液体流と接触するようにスプレーヘッド42に向けられ、液体上の気体流の衝撃力の結果、液体流は、分解され液滴になり、同様にいくらかの空気及び液体が流れの中に残る。ユーザーの歯を効率的に洗浄するために、この混合物は、ノズル46に十分な速度、通常は約毎秒25mから30m以上、毎秒70mまでの速度を残す。このスプレーヘッドの大きさは重要であるが、液体流量及び気体流量の効率的な制御を維持することも又重要である。液体流量及び気体流量は、ユーザーの心地よい洗浄経験と同様に、結果的な噴霧の洗浄力にとって重要である。

30

【0009】

数種類のパラメータが上記の望ましい結果を果たすのに重要であると理解される。これらのパラメータは、スプレーヘッド内の液体流のためのオリフィス孔の大きさ(直径) d 、液体流に向けられる気体流の開口部の大きさ(直径) d_g 及びスプレーヘッドのノズル出口を形成する加速ダクトの大きさ(直径) d_d を含む。下記に詳細に述べるが、他の重要な考慮事項は、最小気体流量；最小液体流量；出口ダクト直径に対する最小気体流量との関係；液体圧及び気体圧に対する液体流量と液体流用のオリフィス直径との間の関係；及び気体圧と気体流量との間の関係を含む。

40

【0010】

図2は、噴霧生成器(スプレーヘッド)42の略図を示す。噴霧生成器は、スプレーヘッド筐体60と液体流65がそこを通るように仕向けられる少なくとも1つの開口部64を有する内部オリフィス板62を含む。オリフィス板62は、オリフィス開口部64を作るのに使われるレーザー切断又は刻印(stamping)のような技術で、ステンレススチールのような標準材料から作成可能である。通常保護塗装を持つニッケルのような他の材料は、内部オリフィス板62のために使用可能である。その板は又、プラスチックで作ることができる。更に、オリフィス開口部を切断するのに有用なIC産業からの技術で、シリコン又はガラスのような他の材料からその板を作ることができる。これらの材料は、口洗浄

50

薬を含む多くの液体に対し耐性がある。この板は、好ましくは厚さ 25 から 500 ミクロンの間、もっと望ましくは 100 から 200 ミクロンの間である。

【0011】

示された実施例中の内部オリフィス板 62 から流れを下ると、気体流の入り口用の筐体内の少なくとも 2 つのあい対する孔 68 (約 180° 離れている) がある。孔 68 から流れを下ると、筐体は 67 で、液体流への気体作用により作り出された液滴が出る加速ダクト部 66 の方へ内側に角度がついている。気体ジェット孔 68 は典型的には、互いに向き合い角度 90° (液体流に垂直) で孔から液体流に当たるように配置されている。少なくとも 2 つの対向する気体ジェット 68 が要求される; しかし、追加の気体ジェットの対が使用可能である。1 の配置は、互いに 90° ずつの角度を為す全部で 4 つの気体ジェットを含む。加速ダクト部 66 は、加速ダクト壁への液体の付着を最小にするために、好ましくは高接触角で通常射出成形プラスチックからできている。登録商標テフロン (登録商標) のような材料か又はフッ化物での塗装が一般的に好ましい。

10

【0012】

効果的な液滴噴霧を作り出すために最小気体速が必要である。気体流が最小速以下で有るとき、開口部 64 を通る液体流は、気体からの衝撃力によっては実質上影響を受けず、液体はまっすぐな液体流として加速ダクト部 66 を去る。気体流がスプレーヘッド内で、最小速又はそれ以上で、垂直に液体流にぶつかるとき、十分な圧力が液体流に働き、液体流は適切な大きさの液滴に分かれ、加速ダクト部 66 から出る結果となる。最小気体 (空気) 速は、以下の式により与えられる:

20

【0013】

【数 1】

$$U_g = \sqrt{\frac{4\sigma}{\rho_g d}}$$

ここで σ は液体の表面張力で、 ρ_g は気体密度で、 d は内部オリフィス板内の孔を通る液体流の直径で、 U_g は気体流 / ジェットの平均速である。気体速、気体入口数、及び気体流量の関係は、次式で与えられる:

【0014】

30

【数 2】

$$Q_g = n \frac{\pi}{4} d_g^2 U_g$$

ここで n は気体入口数、 d_g は気体入口の直径、及び Q_g は気体流量である。この結果最小気体流量は:

【0015】

【数 3】

$$Q_g = \frac{n\pi d_g^2}{2} \sqrt{\frac{\sigma}{\rho_g d}}$$

40

となる。

【0016】

液体流用のノズル板内の孔の直径が減るにつれて、望まれる液滴効果を作り出すために必要な気体流量は増加するということが上式で示される。1 つの例として、4 つの気体入口及び毎分 10 ミリリットルの水流付きの 100 マイクロメータのオリフィスについて、最小気体流量は理論的に (上式で) 毎分 2.3 リットルとなる。実験結果は、理論値に非常に近かった。

【0017】

50

スプレーヘッドは好ましくは、2つ又は4つ、最大で6個（3対）の気体流を持つ。気体流が多すぎると要求される気体流量も高くなりすぎる。

【0018】

液滴を作り出せるように、最小液体流量も又、オリフィスからの適切な液体流を作るために必要である。もし流量が十分高くないと、結果流れはなく、オリフィスからの2, 3の液滴だけとなる。液体流はオリフィスを通して始まるので、気体内圧力は、外の圧力よりも大きく、次式で表される：

【0019】

【数4】

$$P_i - P_g = \frac{4\sigma}{\alpha}$$

10

従って、液体流の圧力は、実質上液体の表面張力により作られた圧力より大きくなければならないという事が基本的要求である。要求される圧力は以下の流量により作られる：

【0020】

【数5】

$$U = \alpha \sqrt{\frac{8\sigma}{\rho d}}$$

20

ここで の典型値は大体2である。液体流量、液体オリフィスの直径及び平均液体速度 Q_1 の関係は：

【0021】

【数6】

$$Q_l = U \frac{\pi}{4} d^2$$

d (オリフィス直径) の最大値は以下の流量 Q_1 の関数として決定できる：

30

【0022】

【数7】

$$d = \left[\frac{4Q_l}{\pi\alpha} \right]^{\frac{2}{3}} \left[\frac{\rho}{8\sigma} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、 $\sigma = 0.07 \text{ N/m}$ 及び $\alpha = 2$ の条件で、最大オリフィス直径は0.5と決定される。そうでなければ、最小液体流量はユーザーの口の中で使用するには大き過ぎて実践的でも心地よくもない。

40

【0023】

液滴生成装置（スプレーヘッド）内の液滴の加速は、加速ダクト66の内側及び外側の気体流速度による。安全性と心地よさのために気体流量を最小にすることが望ましいので、加速ダクトの直径 d_d を減少させる事が望ましい。好ましくは、この直径は、1mmより小さく、より好ましくは、0.6mm以下、最も好ましくは、0.4mm以下である。0.6mmのダクト直径を使うことは、加速ダクト壁と液体流の間の十分な空間のためには最大0.35mmのオリフィス開口部の結果となる。0.4mmのダクト直径で、気体流は更に、スプレーヘッドの性能に影響を与えずに減らすことができる。このことより最大オリフィス直径は、典型的には150から250マイクロメータという結果となる。

【0024】

50

液体流量、液体圧及びオリフィス直径の関係も又、重要である。この関係において、オリフィスを含むスプレーヘッドを通る液体流による摩擦は、重要である。特定のオリフィス直径 d が与えられると、気体と液体の圧力の関数としての液体流の流量 Q_l は、次式で決定できる：

【 0 0 2 5 】

【 数 8 】

$$Q_l = \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{\frac{2(P_l - P_g)}{\rho_l}} 0.82$$

10

上式の 0.82 の前の項は摩擦無しの流れ、即ちできる限りの最大流量の結果である。値 0.82 は、摩擦係数として言及される。例として、液体圧 9.29 バール且つ気体圧 2.25 バールで 100 マイクロメータの直径については、理論的最大液体流量は、毎分 13.5 ミリリットルである。これは実際の実験結果にほぼ一致する。従って、最大スプレーヘッド圧 8 バールで、直径 100 マイクロメータの単一オリフィスは、大体毎分 13 ミリリットルの液体流を作り出す。複数のオリフィス付きの良い噴霧器を生産することは通常は、より難しいのであるが、より高速の液体流を作るためには、複数のオリフィス開口部が要求される。それ故、複数のオリフィスを使ったシステムは、故に単一液体オリフィスほど望ましくない。

20

【 0 0 2 6 】

スプレーヘッド性能のもう 1 つの重要な関係は、気体と液体の圧力の関数としての気体流、気体開口部直径及び加速ダクトの大きさである。気体圧の関数としての気体流は次式で与えられる：

【 0 0 2 7 】

【 数 9 】

$$P_g - P_a = \frac{1}{2} \rho_l V_g^2 + h_l$$

30

ここで h_l はスプレーヘッドを通して動く液体の摩擦項で、 P_a は大気圧である。

【 0 0 2 8 】

従って、液体流についての等式に類似した気体流についての等式は：

【 0 0 2 9 】

【 数 10 】

$$Q_g = \frac{\pi}{4} d_d^2 \sqrt{\frac{2(P_g - P_a)}{\rho_g}} 0.40$$

40

ここで 0.4 は、摩擦定数である。1 例として、気体圧 2.54 バールで、理論的気体流量は、毎分 3.2 リットルである。これは再び、実際の実験結果と心地よく比較される。

【 0 0 3 0 】

図 3 A 及び 3 B は、気体チャネルが最小数の鋭い角を有するスプレーヘッド配置を示す。スプレーヘッド 70 は、液体流ライン 72 と液滴噴霧出口 76 付きの加速ダクト 74 とを含む。気体流ライン 78 は、液体流ライン 72 に垂直に入り、中央輪開口部 82 に接続する。気体流は、輪壁 86 の個々のチャネル 84 を通流れ、液体流に衝撃を与える。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、気体が単一気体流ライン 92 を通ってスプレーヘッド 90 に入り、リングの全

50

周で直接液体流に開いているリング 9 4 に入る変化例を示す。リング 9 4 の高さはしかし、液体流を望みの液滴噴霧に適切にするために十分な気体流を提供するために十分小さくなければならない。

【 0 0 3 2 】

装置は、一体化携帯ユニットに照らして記述されてきたが、液体及び気体源が離れたユニットにある連結システムの携帯部に使用可能である事は理解されなければならない。

【 0 0 3 3 】

従って、気体と液体の流量及びスプレーヘッドに対する速度が、同時に心地よく安全で、しかし口の洗浄には効果的である範囲内にある一方、ユーザーの口に心地よく合う十分にコンパクトなガスアシスト液滴噴霧システムの生産のために、スプレーヘッド配置は、開示された。

【 0 0 3 4 】

本発明の好ましい実施例は、例示的目的のために開示されたが、種々の変化、修正、代替を特許請求の範囲に定義する本発明の精神から逸脱することなしに実施例に一体化できるということは理解されなければならない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 5 】

本発明は、例えば、口洗浄装置に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】液滴口腔洗浄装置を一般的に示す透視図である。

【図 2】図 1 の装置のスプレーヘッド部を示す略断面図である。

【図 3 A】スプレーヘッド部の特定の実施例を示す略図である。

【図 3 B】スプレーヘッド部の特定の実施例を示す略図である。

【図 4】スプレーヘッド部のもう 1 つの実施例を示す。

【 図 1 】

【 図 2 】

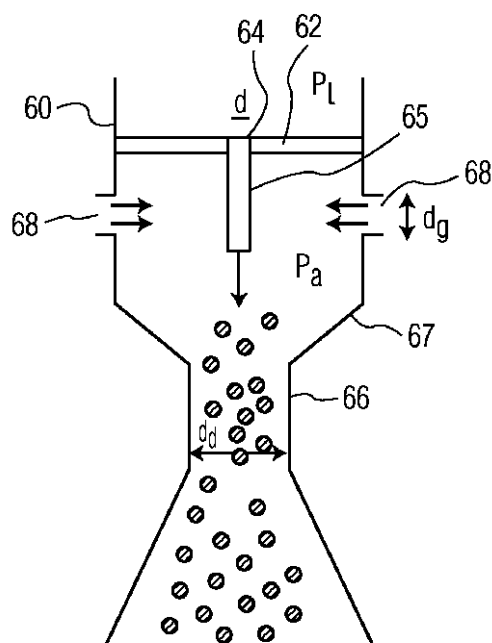
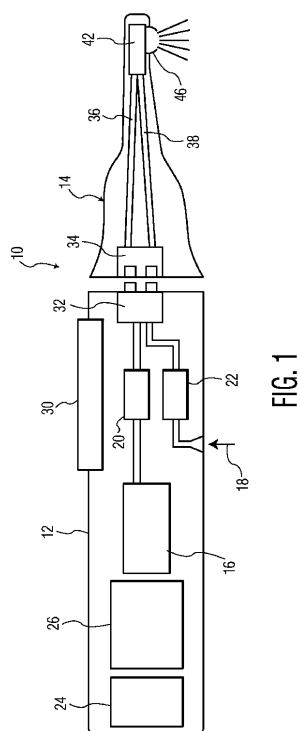


FIG. 2

10

20

【図 3 A】

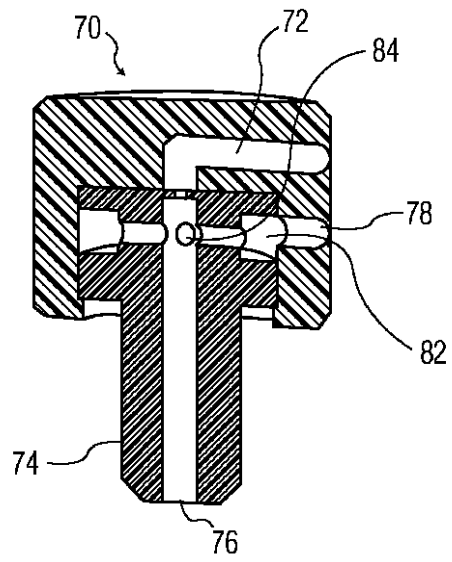


FIG. 3A

【図 3 B】

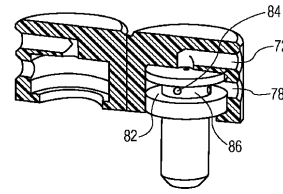


FIG. 3B

【図 4】

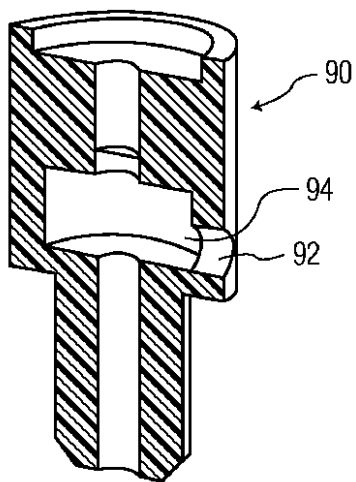


FIG. 4

フロントページの続き

- (72)発明者 キュラス,アレクサンドラ
オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アインドーフエン,フルーネヴァウツウェッハ 1
- (72)発明者 スタペルブルーク,マルティン
オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アインドーフエン,フルーネヴァウツウェッハ 1
- (72)発明者 ザイデルファールト,ヤスベル
オランダ国, 5 6 2 1 ベーアー アインドーフエン,フルーネヴァウツウェッハ 1

審査官 寺澤 忠司

- (56)参考文献 特開平08-266958(JP,A)
特開昭58-141124(JP,A)
特公平06-011269(JP,B2)
特表平07-508680(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
- | | | | |
|---------|---------|---|-----------|
| A 6 1 C | 1 / 0 0 | - | 1 9 / 1 0 |
| B 0 5 B | 7 / 3 0 | | |