

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6908215号
(P6908215)

(45) 発行日 令和3年7月21日(2021.7.21)

(24) 登録日 令和3年7月5日(2021.7.5)

(51) Int.Cl. F I
B 0 5 B 7/06 (2006.01) B O 5 B 7/06
B 0 5 B 7/08 (2006.01) B O 5 B 7/08

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-517161 (P2018-517161)	(73) 特許権者	595170502
(86) (22) 出願日	平成28年10月3日(2016.10.3)		スプレイング システムズ カンパニー
(65) 公表番号	特表2018-533465 (P2018-533465A)		アメリカ合衆国, イリノイ州 6018
(43) 公表日	平成30年11月15日(2018.11.15)		7-7901, ウィートン, ピー,
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/055102		オー, ボックス 7900, ノース
(87) 国際公開番号	W02017/059405		アヴェニュー アンド シュメール ロー
(87) 国際公開日	平成29年4月6日(2017.4.6)		ード
審査請求日	令和1年10月3日(2019.10.3)	(74) 代理人	100107456
(31) 優先権主張番号	62/236,489		弁理士 池田 成人
(32) 優先日	平成27年10月2日(2015.10.2)	(74) 代理人	100162352
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 酒巻 順一郎
		(74) 代理人	100123995
			弁理士 野田 雅一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加圧空気アシスト式フルコーンスプレーノズル組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スプレーノズル組立体であって、前記スプレーノズル組立体が、
 液体流路を有するノズル本体であって、前記液体流路が、加圧液体供給部に連結され、
 前記スプレーノズル組立体からの放出のために前記ノズル本体を通じて液体を導くための
 ものであり、

前記ノズル本体が、加圧空気供給部に連結するための少なくとも1つの空気通路を有する、
 ノズル本体と、

前記ノズル本体の放出端部に装着された空気キャップと
 を備え、

前記空気キャップが、前記空気キャップの下流側端部に中央凹部を有するように形成されて
 おり、前記空気キャップが、前記中央凹部に延びる中央開口部を有し、前記ノズル
 本体を通じて導かれた液体が、前記中央開口部を通過して、前記空気キャップの前記中央
 開口部の中央流れ軸線に沿って前記スプレーノズル組立体から放出され、前記空気キャ
 ップが、前記中央開口部の周りに、前記ノズル本体の前記少なくとも1つの空気通路と連通
 する周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイを有し、

前記スプレーノズル組立体が、前記ノズル本体の下流側端部に配設されたスプレー先端
 部を備え、前記スプレー先端部が、前記液体流路と連通し、前記スプレー先端部が、前向
 きに延びる縮径したノーズ部を有し、前記ノーズ部が、前記ノーズ部の放出オリフィスから
 放出される液体流ストリームを加速させるためのものであり、

10

20

前記周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイの前記空気導出通路の各々が、前記空気キャップの前記中央開口部の前記中央流れ軸線に対して複合角度に向けられ、前記スプレー先端部から放出される液体と相互作用する加圧空気流ストリームを前記中央凹部に導き、前記加圧空気流ストリームが、放出される前記液体流ストリームを霧化しながら、前記霧化された液体に接線方向を付与し、前記接線方向の付与が、霧化を高め、前記放出される液体の巡回運動を強め、前記放出される液体を、液体粒子が拡張円錐状スプレーパターンにわたって分散するスプレーパターンにする、

スプレーノズル組立体。

【請求項 2】

前記空気キャップが、前記ノズル本体の前記少なくとも 1 つの空気通路と前記空気キャップの前記周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイとの間を連通させる内部環状空気チャンバを形成している、請求項 1 に記載のスプレーノズル組立体。

10

【請求項 3】

前記空気キャップの前記周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイの前記空気導出通路の各々が、軸線を有し、前記軸線が、前記中央流れ軸線を通る平面内でみたときに、前記空気キャップの前記中央開口部の前記中央流れ軸線に対して 40 から 50 度の間の鋭角で延びており、前記空気キャップの前記中央開口部の前記中央流れ軸線に垂直な平面内でみたときに、前記空気導出通路の下流側端部において前記空気キャップの前記周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイの前記空気導出通路の中心を通る円に対して接線方向の線として延びている、請求項 1 に記載のスプレーノズル組立体。

20

【請求項 4】

前記空気キャップの前記周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイの前記空気導出通路の各々が、軸線を有し、前記軸線が、前記中央流れ軸線の平面内でみたときに、前記中央流れ軸線に対して鋭角に延びており、前記中央流れ軸線に垂直な平面内でみたときに、前記空気導出通路の下流側端部において前記周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイの前記空気導出通路の中心を通る円に対して接線方向の線に対して 10 度以内に向けられている、請求項 1 に記載のスプレーノズル組立体。

【請求項 5】

前記周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイにおいて互いに反対側にある、前記空気キャップの前記周方向に互いに離間した空気導出通路のアレイの空気導出通路が、互いに平行な関係で向けられた軸線を有する、請求項 1 に記載のスプレーノズル組立体。

30

【請求項 6】

前記空気キャップが、前記ノズル本体の前記少なくとも 1 つの空気通路と、前記空気キャップの前記周方向に互いに離間した空気導出通路との間を連通させる内部環状空気チャンバを形成しており、前記空気キャップの前記中央開口部および前記スプレー先端部の前記ノーズ部が、前記内部環状空気チャンバと連通する環状空気流路を形成して、環状加圧空気流ストリームを、前記スプレー先端部から放出される液体の近くに導いて、前記円錐状スプレーパターンの角度を制御しながら前記放出される液体の霧化を高める、請求項 1 に記載のスプレーノズル組立体。

【請求項 7】

40

前記空気キャップが、前記空気キャップの前記中央開口部を形成するとともに前記ノズル本体の前記液体流路と連通する一体的に形成されたスプレー先端部を有し、前記一体的に形成されたスプレー先端部が、その下流側端部に放出オリフィスを形成しており、前記放出オリフィスを通じて、液体が前記スプレーノズル組立体から放出されて、前記空気キャップの前記周方向に互いに離間した空気導出通路からの加圧空気流ストリームによる相互作用を受ける、請求項 1 に記載のスプレーノズル組立体。

【請求項 8】

スプレーノズル組立体であって、前記スプレーノズル組立体が、
液体流路を有するノズル本体であって、前記液体流路が、加圧液体供給部に連結され、前記スプレーノズル組立体からの放出のために前記ノズル本体を通じて液体を導くための

50

ものであり、

前記ノズル本体が、加圧空気供給部に連結するための少なくとも１つの空気通路を有する、ノズル本体と、

前記ノズル本体の放出端部に装着された空気キャップと
を備え、

前記空気キャップが、下流側方向に外方に傾斜した中央円錐台形凹部を有するように形成されており、

前記空気キャップが、前記中央円錐台形凹部に対して中央に配設された一体的に形成されたスプレー先端部を有し、

前記スプレー先端部が、前記ノズル本体の前記液体流路と連通する中央液体流路を有し、下流側端部に、前記空気キャップの前記中央円錐台形凹部に加圧液体を放出する液体放出オリフィスを形成しており、

前記空気キャップが、前記スプレー先端部の前記放出オリフィスの周りに、周方向に互いに離間した空気導出通路を有するように形成されており、前記周方向に互いに離間した空気導出通路が、前記ノズル本体の前記少なくとも１つの空気通路と連通し、前記中央円錐台形凹部と連通して、前記スプレー先端部の前記放出オリフィスから放出される液体と相互作用する加圧空気流ストリームを前記空気キャップの前記中央円錐台形凹部に導き、前記加圧空気流ストリームが、放出される液体流ストリームを霧化する、

スプレーノズル組立体。

【請求項 9】

前記空気導出通路が、前記スプレー先端部の前記液体流路の中央流れ軸線と交差関係に延びる流れ軸線を有する、請求項 8 に記載のスプレーノズル組立体。

【請求項 10】

スプレーノズル組立体であって、前記スプレーノズル組立体が、

液体流路を有するノズル本体であって、前記液体流路が、加圧液体供給部に連結され、前記スプレーノズル組立体からの放出のために前記ノズル本体を通じて液体を導くためのものであり、

前記ノズル本体が、加圧空気供給部に連結するための少なくとも１つの空気通路を有する、ノズル本体と、

前記ノズル本体の放出端部に装着された空気キャップと
を備え、

前記空気キャップが、前記空気キャップの下流側端部に中央凹部を有するように形成されており、前記空気キャップが中央開口部を有し、前記ノズル本体を通じて導かれた液体が、前記中央開口部を通過して、前記空気キャップの前記中央開口部の中央流れ軸線に沿って前記スプレーノズル組立体から放出され、前記空気キャップの前記中央凹部が、下流側方向に外方に傾斜した第 1 の中央の内方に向いた円錐台形凹部を含み、前記空気キャップが、前記中央開口部の周りに、前記ノズル本体の前記少なくとも１つの空気通路と連通する第 1 の周方向に互いに離間した空気導出通路を有し、

前記周方向に互いに離間した空気導出通路が、前記空気キャップの前記中央開口部の前記中央流れ軸線に対して複合角度に向けられ、前記第 1 の円錐台形凹部と連通しており、前記液体流路から放出される液体と相互作用する加圧空気流ストリームを前記円錐台形凹部に導き、前記加圧空気流ストリームが、放出される液体流ストリームを霧化しながら、前記霧化された液体に接線方向を付与し、前記接線方向の付与が、霧化を高め、前記放出される液体に旋回運動を行わせて、前記放出される液体を、液体粒子が拡張円錐状スプレーパターンにわたって分散するスプレーパターンにする、

スプレーノズル組立体。

【請求項 11】

前記空気キャップが、前記第 1 の円錐台形凹部の上流側に、前記第 1 の円錐台形凹部より小さい円錐角を有する第 2 の円錐台形凹部を有するように形成されており、前記空気キャップが、前記第 2 の円錐台形凹部によって連通する第 2 の周方向に互いに離間した空気

10

20

30

40

50

導出通路を有するように形成されており、前記第2の周方向に互いに離間した空気導出通路が、前記第1の円錐台形凹部と連通する前記周方向に互いに離間した空気導出通路から放出される前記液体流ストリームと相互作用する加圧空気流ストリームの上流側で、前記スプレーノズル組立体から放出される液体と相互作用するためのものであり、前記第2の周方向に互いに離間した空気導出通路の直径が、前記第1の円錐台形凹部によって連通する加圧空気用の前記空気導出通路より小さい、請求項10に記載のスプレーノズル組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

関連出願との相互参照

[0001]本特許出願は、参照により組み込まれる2015年10月2日に出願された米国仮特許出願第62/236,489号明細書の利益を主張する。

【0002】

[0002]本発明は、スプレーノズル組立体に関し、より詳細には、加圧空気を利用して放出スプレーパターンの液体霧化および成形を容易にするアシスト式スプレーノズル組立体に関する。

【背景技術】

【0003】

20

[0003]液体スプレーを放出するための中央スプレー先端部と、スプレーパターンを成形するためにスプレー先端部に包囲関係で装着された別個の空気キャップとを使用する、スプレーノズル組立体が知られている。しかし、そのようなスプレーノズル組立体は、多くのコーティング用途において必要である均一フルコーンスプレーパターンを、特にスラリーおよび霧化がより難しい液体をスプレーするときに生成するのに効果的ではなかった。

【0004】

[0004]本出願人の米国特許第8,960,571号明細書に示されるものなどのスプレーノズル組立体が知られており、この組立体は、液体と横断方向に相互作用して霧化するための径方向に向けられる空気ストリームの第1の組と、液体を円錐状スプレーパターンに形成するための接線方向空気ストリームの第2の組とを付与する。そのようなスプレーノズル組立体は、精密に機械加工されなければならないか、または別の形で形成されなければならない複数の部品を含む。加圧空気をを用いてスラリーをノズルの内部またはノズルの外部で霧化するための他の提案もまた、構造が比較的複雑で高価であるか、またはフルコーンスプレーパターンを生成するには効果的でない。

30

【発明の概要】

【0005】

[0005]本発明の目的は、スラリーまたは他の霧化するのが難しい液体をスプレーするための改良された加圧空気アシスト式スプレーノズル組立体であって、作動が効果的でありながら構造が比較的簡単である、加圧空気アシスト式スプレーノズル組立体を提供することである。

40

【0006】

[0006]別の目的は、実質的に均一な粒子分布を有するフルコーンスプレー放出を生成するのに効果的である、上記で特徴付けるような外部混合スプレーノズル組立体を提供することである。

【0007】

[0007]さらなる目的は、特定のスプレー用途に合わせてノズルの内部または外部で液体加圧空気霧化するように容易に変更される設計を有する、前述のタイプのスプレーノズル組立体を提供することである。

【0008】

[0008]別の目的は、スラリーおよび他の霧化が難しい液体を含む液体のフルコーンスプ

50

レーパターンを生成するのに効果的である、統合された液体スプレーノズルおよび空気キャップを有する上記種類のスプレーノズル組立体を提供することである。

【 0 0 0 9 】

[0009]本発明の他の目的および利点は、以下の詳細な説明を読み、図面を参照して明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明によるスプレーノズル組立体の 1 つの実施形態の長手方向断面図である。

【図 2】放出液体のフルコーンスプレーパターンを示す、図示するスプレーノズル組立体の中央流れ軸線に垂直な平面内の横断方向図である。

【図 3】図示するスプレーノズル組立体の空気キャップの拡大された下流側端面図である。

【図 4】図 3 の線 4 - 4 の平面内でとられた図示する空気キャップの長手方向断面図である。

【図 5】図 3 の線 5 - 5 の平面内でとられた図示する空気キャップの断面図である。

【図 6】一体型の液体スプレーノズルおよび空気キャップを有するスプレーノズル組立体の代替的实施形態の長手方向断面図である。

【図 6 A】図 6 に示すスプレーノズル組立体の下流側端面図である。

【図 6 B】図 6 および図 6 A に示すスプレーノズル組立体の円錐状スプレー放出の断面図である。

【図 7】一体型の液体スプレーノズルおよび空気キャップの代替的实施形態の長手方向断面図である。

【図 7 A】図 7 に示す一体型の液体スプレーノズルおよび空気キャップの下流側端面図である。

【図 8】一体品である液体スプレーノズルおよび空気キャップの別の代替的实施形態を有するスプレーノズル組立体の長手方向断面図である。

【図 8 A】図 8 に示すスプレーノズル組立体の下流側端面図である。

【図 8 B】図 8 および図 8 A に示すスプレーノズル組立体からの比較的小径の円錐状スプレーパターン放出の横断面図である。

【図 9】一体型の液体スプレーノズルおよび空気キャップのさらに別の実施形態を有するスプレーノズル組立体の長手方向断面図である。

【図 9 A】図 9 に示すスプレーノズル組立体の下流側端面図である。

【図 9 B】図 9 および図 9 A に示すスプレーノズル組立体によって放出される平坦なスプレーパターンの横断面図である。

【図 10】一体品であるスプレーノズルおよび空気キャップを有するスプレーノズル組立体の別の実施形態の長手方向断面図である。

【図 10 A】図 10 に示すスプレーノズル組立体の下流側端面図である。

【図 10 B】図 10 および図 10 A に示すスプレーノズル組立体によって生成される比較的小径の円錐状スプレーパターンの横断面図である。

【図 11】一体品であるスプレーノズルおよび空気キャップを有するスプレーノズル組立体の代替的实施形態の長手方向断面図である。

【図 11 A】図 11 に示すスプレーノズル組立体の下流側端面図である。

【図 11 B】図 11 および図 11 A に示すスプレーノズル組立体によって生成された平坦なスプレーパターンの横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

[0032]本発明は、さまざまな改変および代替構成が可能であるが、その特定の例示的な実施形態が図面に示されており、以下で詳細に説明する。しかしながら、本発明を開示する特定の形態に限定する意図はなく、これとは反対に、本発明の精神および範囲内に入るすべての改変、代替構成および等価物をカバーすることを意図するものであることを理解

10

20

30

40

50

されたい。

【 0 0 1 2 】

[0033]次に図面の図 1 ~ 図 5 を参照すれば、本発明による加圧空気アシスト式液体スプレーノズル組立体 1 0 の例示的な実施形態が示されており、これは、フルコーンスプレーパターン、すなわち液体粒子がそのパターンにわたって分散された円錐状スプレーパターンパターンをスプレーするのに効果的である。スプレーノズル組立体 1 0 は、基本的にノズル本体 1 1 と、下流側空気キャップ 1 2 とを備える。この場合のノズル本体 1 1 は、加圧液体供給部に連結された中央液体供給通路 1 5 と、中央液体供給通路 1 5 から周方向にずらされた、適切な加圧空気供給部と結合するための 1 つまたは複数の加圧空気供給通路 1 6 とを有する従来のスプレーガンまたはヘッド 1 4 内に装着するための雄ねじ付き上流側ステム 1 3 を有する。ノズル本体 1 1 は、ヘッド 1 4 の液体供給通路 1 5 と連通する中央液体流路 1 8 を有し、スプレー先端部 2 0 が、従来の方法で下流側端部に固定式に装着されている。スプレー先端部 2 0 は、縮径した前方に延びるノーズ部 2 1 を有し、このノーズ部は、ノーズ部 2 1 の放出オリフィス 2 2 から放出される液体流ストリームを加速する。この場合のノズル本体 1 1 は、ヘッド 1 4 の空気供給通路 1 6 と連通する環状空気通路 2 4 と、環状空気通路 2 4 から内方向にノズル本体 1 1 の放出端部と連通する複数の加圧空気流路 2 5 とを備えて形成される。

10

【 0 0 1 3 】

[0034]空気キャップ 1 2 は、スプレー先端ノーズ部 2 1 と包囲関係に配設された中央開口部 2 8 を有し、従来の方法でねじ付き結合リング 2 9 によってノズル本体 1 1 の下流側端部に固定される。この場合の空気キャップ 1 2 は、スプレー先端部 2 0 の周りに、ノズル本体空気流路 2 5 と連通する内部環状空気チャンバ 3 0 を形成する。

20

【 0 0 1 4 】

[0035]この実施形態の重要な特徴によると、空気キャップ 1 2 は、中央液体通路 1 8 の中央流れ軸線 3 6 に対して複合角度に向けられた複数の周方向に離間した加圧空気放出通路 3 5 と、スプレー先端部放出オリフィス 2 2 とを有し、それによってスプレー先端部 2 0 から放出される液体を霧化し、巡回させてフルコーンスプレーパターンにする。図示する空気キャップ 1 2 は、6 つの周方向に離間した空気放出通路 3 5 を有し、これら通路の各々は、製造を容易にするために空気キャップ 1 2 を通るそれぞれの直線軸線 3 8 に沿って延びる。各空気放出通路 3 5 の軸線 3 8 は、中央流れ軸線 3 6 に平行な平面内でもたとき(図 4)、中央流れ軸線 3 6 に対して 40 度から 50 度、好ましくは約 45 度の鋭角で延び、中央流れ軸線 3 6 に垂直な平面でもたとき(図 4)、空気放出通路 3 5 の軸線 3 8 は、その下流側端部に周方向に配置された空気放出通路 3 5 の中心 3 8 a を通る円の接線方向の線として延びる(図 3)。図示する実施形態では、図 3 に示す下流側端部から見て、円形アレイの互いに反対側にある空気放出通路 3 5 の軸線 3 8 は、互いに平行な関係にある。

30

【 0 0 1 5 】

[0036]空気キャップ 1 2 が効率的な製造に適合することが、当業者に理解されるであろう。この目的のために、空気キャップ 1 2 の下流側端部には、この場合約 90 度の角度を形成する内方に向いた円錐台形凹部 4 5 (図 4) が形成される。空気放出通路 3 5 は、上記で示したように、45 度の接線角度で巡回するようにドリルを向けた状態で円錐状凹部 4 5 に対して垂直な関係で穿孔することによって形成されて、空気放出通路 3 5 の接線向きをもたらすことができる。このように形成された直線状の空気放出通路 3 5 は、円錐状凹部 4 5 と空気キャップの内部環状空気チャンバ 3 0 との間を連通させる。

40

【 0 0 1 6 】

[0037]そのような複合角度に向けられた空気キャップ 1 2 の空気放出通路 3 5 から放出される加圧空気流ストリームは、予期しないことに、スプレー先端部 2 0 から放出される膨張液体と相互作用して、放出液体流ストリームを霧化しながら、液体スプレーに接線方向を付与し、それによって霧化を高めると共に、空気ストリームの接線方向により、液体粒子がスプレーパターン 3 7 にわたって分散される、外方向に拡張する円錐状スプレーパ

50

ターンにする旋回運動を行わせることを見出した(図2)。これらの円形アレイに対する空気放出通路35の接線関係を変更することによって、円錐状スプレーパターンの角度をさらに制御することができることを見出された。接線方向の加圧空気のストリームを、円形アレイの空気放出通路35の接線に対して小さい角度「1」(図3)などだけでなくに内方に向けると、接線方向の加圧空気ストリームは、放出液体により大きく衝突して、円錐状スプレーパターンの角度を狭める。他方で、空気放出通路35の円形アレイに対する接線に対して空気放出通路を小さい角度「2」(図3)だけ外方に向けることにより、放出円錐状スプレーの拡張および拡大をさらに大きくすることができる。接線38からのずれのそのような角度1および2は、好ましくは10度未満に維持される。本明細書の目的のために、空気放出通路35の「複合角度」という用語は、空気放出通路35の軸線38が、中央流れ軸線36に平行な平面内で見るときに、中央流れ軸線36に対して鋭角に延び、中央軸線に垂直な平面で見るときに、十分に規定されたフルコーンスプレーパターンを形成するのに十分な、放出液体スプレーを通る接線方向を付与することを意味するよう意図している。

【0017】

[0038]放出円錐状スプレーパターンの円錐角をさらに制御するために、空気キャップ12の中央開口部28は、スプレー先端部20のノーズ部21の周りに、内部空気チャンバ30と連通する環状空気流路28aを形成して、環状加圧空気流ストリームをスプレー先端部20からの放出液体の非常に近くに導く。この放出環状空気ストリームは、円錐状スプレーパターンの角度を制御しながら、膨張液体の霧化をさらに高める。より具体的には、比較的大きな環状通路28aは、放出液体により大きな影響を与え、円錐状スプレー角を狭める。一方、スプレー先端ノーズ部21の周りの環状空気通路28aのサイズを低減するか、これを無くすことにより、中央環状放出空気に対する影響が低減し、スプレーパターンの円錐角をより大きくすることができる。いずれの場合も、粒子がスプレー放出にわたって導かれるフルコーンスプレーパターンが結果として得られる。

【0018】

[0039]スプレーノズル組立体10を通る液体流量は、スプレーされた液体の粘度の倍率であることを見出されている。たとえば、10,000cPの粘度の液体は、同じ圧力を有する水の流量の約50%の出力スプレー量を有することを見出されている。2,500cPの粘度を有する液体は、同じ条件下で水の流量の約75%でスプレーされる。すべての条件を通して、円錐角は、液体粒子がスプレーパターンにわたって放出される状態で約60~80度のスプレー角内に維持される。

【0019】

[0040]次に図6~図11を参照すれば、本発明による加圧空気アシスト式スプレーノズル組立体の代替的实施形態が示されており、上記で説明したものに類似する項目には類似の参照番号が付されている。これらの実施形態の重要な特徴によれば、スプレーノズル組立体は、効率的な製造およびフルコーン液体スプレー放出パターンの効果的な生成をさらに容易にする、一体品である、または一体型の液体スプレーノズルおよび空気キャップ構造を有する。

【0020】

[0041]図6~図6Bを参照すると、例示的なスプレーノズル組立体50が示されており、これは、上述したものに類似するノズル本体11と、ねじ付き環状保持リング29によってノズル本体11の下流側端部に固定された、一体品である液体スプレーノズルおよび空気キャップ51とを有する。図示するスプレーノズルおよび空気キャップ51は、環状シーリングOリング54を間に挿入してノズル本体11の中央液体通路18内に配置された、一体的に形成された上流側環状ステム52を含む。ステム52は、この場合、比較的大径の上流側入口セクション55aと、内方に傾斜した円錐状中間セクション55bと、スプレーノズル組立体50から加圧液体流ストリームがそこから導かれる、液体放出オリフィス56を形成する比較的小さい環状放出通路55cとを有する中央液体ノズル流路55を形成する。

【 0 0 2 1 】

[0042]この実施形態を実施する際に、一体品であるスプレーノズルおよび空気キャップ 5 1 は、上述したものに類似するノズル組立体 5 0 の中央流れ軸線 3 6 に対して複合角度に向けられた複数の加圧空気放出通路 3 5 を有し、この各々は、スプレーノズルおよび空気キャップ 5 1 内の環状空気チャンバ 3 0 と、スプレーノズルおよび空気キャップ 5 1 の下流側端部内の中央円錐状凹部 4 5 との間を連通させる。この場合のスプレーノズルおよび空気キャップ 5 1 は、第 1 の円錐状凹部 4 5 の上流側に、これより小さい円錐角を有する第 2 の円錐状凹部 5 8 を備えて形成されており、この第 2 の円錐状凹部 5 8 は、上流側から中央流れ軸線 3 6 に対して横断方向の平坦な端壁 5 9 まで延び、この端壁を通して環状放出通路 5 5 c は連通する。

10

【 0 0 2 2 】

[0043]スプレーノズル組立体 5 0 は、フルコーン液体スプレー放出を生成するための上述したものに類似するように動作可能であり、このときスプレーノズルおよび空気キャップ 5 1 の中央放出通路 5 5 から放出される液体流ストリームは、膨張しながら、空気放出通路 3 5 から放出される複数の加圧空気流ストリームによって霧化されると共に、加圧空気ストリームの接線向きによってフルコーンストレートパターンに成形される。当業者であれば、スプレーノズルおよび空気キャップ 5 1 の一体品である構造は、上述したように円錐状凹部 4 5 を通る直線の空気通路 3 6 の効率的な穿孔、および別個のスプレー先端部の製造および組み立ての必要性の解消を可能にすることによって、その経済的な製造を容易にすることが理解されるであろう。

20

【 0 0 2 3 】

[0044]図 7 および図 7 A を参照すれば、さらに高い粘性の液体を霧化およびスプレーするように特に適合された、図 6 に示すものに実質的に類似する、一体型スプレーノズルおよび空気キャップ 6 0 の代替的实施形態が示されている。この場合、複合スプレーノズルおよび空気キャップ 6 0 は、上記で示したようにスプレーノズルの中心流れ軸線に対して複合角度で延びる複数の接線方向に向けられた空気放出通路 3 5 と、接線方向に向けられた空気放出通路 3 5 のアレイ内の円形アレイ内に形成された補助的なより小径の空気霧化放出通路 6 1 の第 2 の組とを含む。この場合の補助霧化空気通路 6 1 は、接線方向を有さず、むしろ中央流れ軸線と共通の平面内を延びており、それにより、放出した補助空気ストリームは、液体と、放出通路 5 5 c からの放出直後に、かつ接線方向空気流出通路 3 5 からの接線方向に導かれた加圧空気ストリームからの影響前に交差する。補助霧化空気放出通路 6 1 は、好ましくは、接線方向に向けられた空気放出通路 3 5 の直径の約 1 / 3 であり、それによってより強く加圧された空気ストリームを放出液体と直接交差関係になるように導いて非常に粘性の高い液体の霧化を容易にする。典型的な実施形態では、補助霧化空気通路 6 1 は 0 . 0 2 8 インチの直径を有することができ、接線方向に向けられた空気放出通路は、1 . 1 0 インチの直径を有する。補助霧化空気放出通路 6 1 は、好ましくは、接線方向に向けられた空気放出通路 3 5 の中間に周方向場所に円形アレイで配設される。

30

【 0 0 2 4 】

[0045]一体型スプレーノズルおよび空気キャップ 6 0 の製造を容易にするために、これは、ここでも、1 2 0 度などの比較的大きい円錐角を有する下流側端部から内方に延びる第 1 の円錐状凹部 4 5 と、これより小さい円錐角の、第 1 の円錐状凹部 4 5 の内方向に上流側を延びる第 2 の円錐凹部 5 9 とを有する。接線方向に向けられた空気放出通路 3 5 は、第 1 の円錐状凹部 4 5 を通って穿孔するか、または他の方法で形成することができ、補助空気放出霧化通路 6 1 は、第 2 の円錐面 5 9 に対して垂直関係で穿孔することができる。そのような構成により、上記で示したように、補助空気霧化通路 6 1 から放出される霧化空気ストリームは、放出液体流ストリームと相互作用してこれを霧化し、その後、接線方向に向けられた放出通路 3 5 からの加圧空気が相互作用し、それによって膨張霧化液体の霧化を高め、この液体を円錐状フルコーンスプレーパターンに成形する。

40

【 0 0 2 5 】

50

[0046]本発明をさらに踏まえて、複合一体品であるスプレーノズルおよび空気キャップは、特定のスプレー用途に合わせてさらに容易に変更され得る。図 8 ~ 図 8 B を参照すると、比較的小径のフルコーンスプレーパターンを生み出すように動作可能なスプレーノズル組立体 6 5 が示されている。この場合、ノズル組立体 6 5 は、比較的小径の円錐角を有する円錐状凹部 4 5 を備えて形成されたスプレーノズルおよび空気キャップ 6 6 を有しており、この円錐状凹部 4 5 によって、周方向に離間した複数の空気放出通路 6 8 は、上述したような接線方向の向きを有さずに連通し、それにより、放出加圧空気流ストリームは、放出通路 5 5 c から放出される液体に非常に近い場所で液体と直接衝突し、この液体と相互作用してこのスプレーを、より小さい、円錐状のスプレーパターン 6 9 に集束する（図 8 B）。

10

【 0 0 2 6 】

[0047]図 9 ~ 図 9 B を参照すれば、平坦なスプレーパターンを生成するのに効果的な、一体品であるスプレーノズルおよび空気キャップ 7 1 を有するスプレーノズル組立体 7 0 が示されている。この場合、スプレーノズルおよび空気キャップ 7 1 は、円錐状凹部 4 5 内に配置され下流側方向に突起する中空ドーム 7 4 を備えて形成され、この中空ドームを通して、円形の液体放出通路 5 5 c は、中央で連通する。放出液体を平坦なスプレーパターンに形成するために、空気放出通路 6 8 の対が、円錐状凹部 4 5 内に液体放出オリフィス 5 6 の両側に設けられ、それによって加圧空気ストリームの対を放出液体と直接交差する関係で、すなわち接線向きを有さずに向けられて、液体を霧化し、この液体を平坦なスプレーパターンに形成する（図 9 B）。この場合、突起する中空ドーム 7 4 内に液体放出オリフィス 5 6 が形成される場合、液体放出オリフィス 5 6 は、空気導出通路 6 8 の下流側に配設される。

20

【 0 0 2 7 】

[0048]さらに本発明を踏まえて、複合スプレーノズルおよび空気キャップは、さらに、内部混合空気霧化スプレーノズルのように機能するように改変することができる。図 1 0 ~ 図 1 0 B の実施形態を参照すると、スプレーノズルおよび空気キャップ 8 1 を有するスプレーノズル組立体 8 0 であって、ここでも、円形の液体放出オリフィス 5 6 を備えて形成された突起ドーム 7 4 を有する、スプレーノズル組立体が示される。液体流路 5 5 を通るように導かれる液体を霧化するために、この場合のスプレーノズルおよび空気キャップ 8 1 は、環状空気チャンバ 3 0 と液体流路 5 5 との間を連通させる複数の内部霧化空気通路 8 2 を備えて形成され、それによって液体を、液体放出通路 5 5 c からの放出前に内部で混合し、霧化する。霧化空気通路 8 2 は、スプレーノズル組立体からの放出前に液体流ストリームと最大限相互作用するために、中央流れ軸線 3 6 と交差関係にある流れ軸線を有する。液体放出通路 5 6 のサイズに応じて、図 1 0 B に示すような比較的小さいフルコーンスプレーパターン 8 4 を生み出すことができる。

30

【 0 0 2 8 】

[0049]図 1 1 ~ 図 1 1 B を参照すると、平坦なスプレーパターンを生成するのに効果的な内部混合加圧空気アシスト式スプレーノズル組立体 8 5 が示されている。スプレーノズルおよび空気キャップ 8 6 は、図 1 0 に示すものに類似するが、ドーム 7 4 を通る交差スリット 8 8 によって形成された放出オリフィスを有し、それにより、スプレーノズルおよび空気キャップ 8 6 内で予め霧化された液体は、平坦な狭いスプレーパターン 8 9 に成形される（図 1 1 B）。

40

【 0 0 2 9 】

[0050]前述のことから、スラリーおよび他の霧化が難しい液体をスプレーするための加圧空気アシスト式スプレーノズル組立体であって、作動が効果的でありながら、構造が比較的簡単である、加圧空気アシスト式スプレーノズル組立体が提供されることが分かり得る。スプレーノズル組立体は、フルコーンスプレーパターンを生成するのに効果的であり、特定のスプレー用途に合わせてスプレーノズルの内部または外部で液体を加圧空気霧化するように容易に変更することができる。

50

【図 7 A】

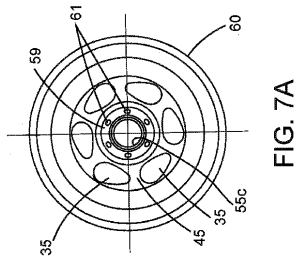


FIG. 7A

【図 8】

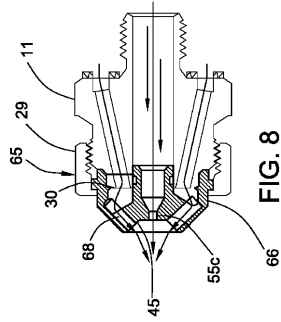


FIG. 8

【図 9】

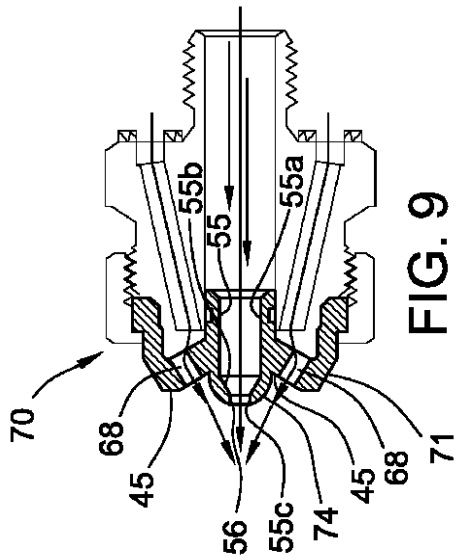


FIG. 9

【図 8 A】

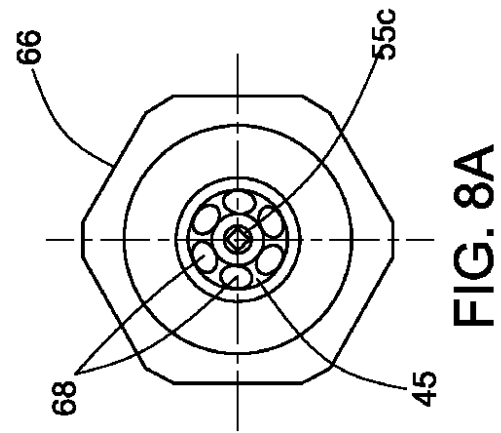


FIG. 8A

【図 8 B】

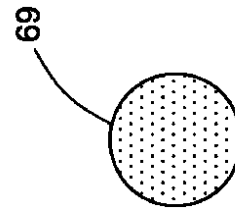


FIG. 8B

【図 9 A】

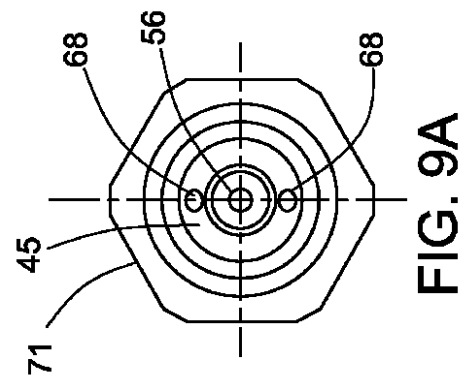


FIG. 9A

【図 9 B】

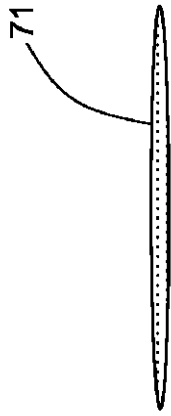


FIG. 9B

【図 10】

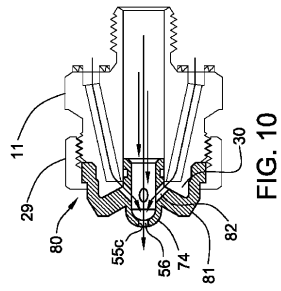


FIG. 10

【図 11】

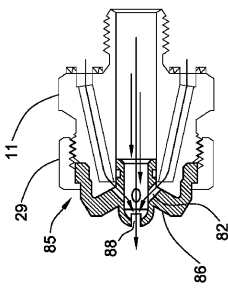


FIG. 11

【図 10 A】

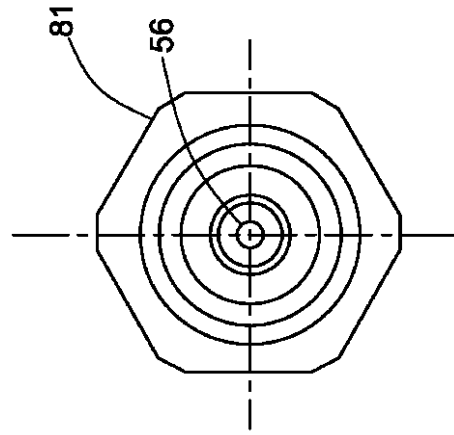


FIG. 10A

【図 10 B】

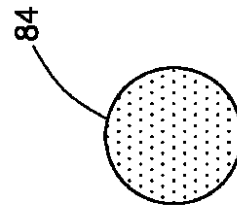


FIG. 10B

【図 11 A】

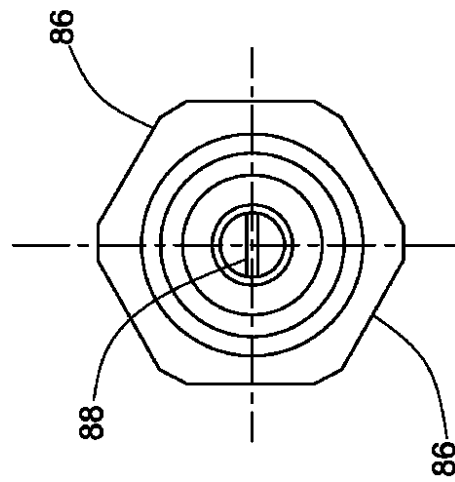


FIG. 11A

【図 11 B】

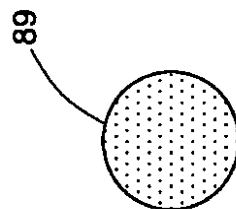


FIG. 11B

フロントページの続き

(72)発明者 ハルク, ジェームス

アメリカ合衆国, イリノイ州, ネイパーヴィル, セルビー ロード 1570

審査官 團野 克也

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0284957(US, A1)

米国特許出願公開第2004/0056124(US, A1)

特開2015-157244(JP, A)

特開昭62-204872(JP, A)

特表2015-524745(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

IPC B05B 1/00 - 3/18

7/00 - 9/08