

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5487372号
(P5487372)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.CI.

F 1

B05B 5/16 (2006.01)

B05B 5/16

B05B 5/04 (2006.01)

B05B 5/04

B05B 5/025 (2006.01)

B05B 5/025

Z

B

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-514925 (P2010-514925)
 (86) (22) 出願日 平成20年6月3日(2008.6.3)
 (65) 公表番号 特表2010-532261 (P2010-532261A)
 (43) 公表日 平成22年10月7日(2010.10.7)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/065616
 (87) 國際公開番号 WO2009/005930
 (87) 國際公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)
 審査請求日 平成23年6月3日(2011.6.3)
 (31) 優先権主張番号 11/771,541
 (32) 優先日 平成19年6月29日(2007.6.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 513156401
 フィニッシング ブランズ ホールディングス, インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55413,
 ミネアポリス, イレブンス アベニュー ノ
 ースイースト 88
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100147555
 弁理士 伊藤 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉体ガンのデフレクター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉体塗装材料によって塗装すべき物品へ向けてを供給するためのシステムにおいて、粉体塗装材料源と、圧縮ガス源と、前記粉体塗装材料源に結合され前記粉体材料が噴出する開口部を有したノズルと、噴出する前記粉体塗装材料に静電荷を付与するために結合された高静電圧源と、前記開口部から離間させて設けられ噴出した粉体塗装材料によって塗装すべき物品へ向けて対面する平坦な前面を含み噴出した塗装材料の雲の成形を補助するデフレクターと、前方の表面とスカート部とを含むハブとを具備し、前記スカート部を前記デフレクターの前面に当接させて前記ハブを前記デフレクターの前面に取り付けることによつて前記ハブの表面の背後で前記スカート部内に前記圧縮ガス源に連通する通路が画成され、前記ハブが、前記デフレクターの半径方向の成分とともに延び前記圧縮ガス源に連通する少なくとも1つの第1通路を含み、該第1通路は、前記ハブが前記デフレクターに取り付けられたときに、前記通路から前記スカート部を貫通して前記ハブの外面まで前記デフレクターの前面に平行に延びており、噴出する塗装材料の雲内へ半径方向にガスを噴出し、前記ハブは該ハブを前記デフレクターの相補形のネジ部に係合するネジ部が後端部に形成されている粉体塗装材料の供給システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は供給装置に関する。粉体塗料(以下、粉体と称することもある)を、該粉体に

よって塗装すべき物品（以下、塗装対象物と称することもある）へ供給するための供給装置（以下、ガンと称することもある）が開示される。然しながら、本発明は他の用途にも有効である。

【背景技術】

【0002】

液体塗料（塗料と称することもある）、粉体等の塗装材料を供給するための種々のタイプの供給装置が公知となっている。こうした装置は、例えば、米国特許第3536514号明細書、米国特許第3575344号明細書、米国特許第3698636号明細書、米国特許第3843054号明細書、米国特許第3913523号明細書、米国特許第3964683号明細書、米国特許第4037561号明細書、米国特許第4039145号明細書、米国特許第4114564号明細書、米国特許第4135667号明細書、米国特許第4169560号明細書、米国特許第4216915号明細書、米国特許第427048号明細書、米国特許第4360155号明細書、米国特許第4380320号明細書、米国特許第4381079号明細書、米国特許第4447008号明細書、米国特許第4450785号明細書、米国特許第31867号明細書、米国特許第4520754号明細書、米国特許第4580727号明細書、米国特許第4598870号明細書、米国特許第4685620号明細書、米国特許第4788933号明細書、米国特許第4798340号明細書、米国特許第4802625号明細書、米国特許第4825807号明細書、米国特許第4834589号明細書、米国特許第4893737号明細書、米国特許第4921172号明細書、米国特許第5353995号明細書、米国特許第5358182号明細書、米国特許第5433387号明細書、米国特許第5720436号明細書、米国特許第5768800号明細書、米国特許第5853126号明細書、米国特許第6328224号明細書、米国特許第6793150号明細書、米国特許第6889921号明細書、米国特許第7128277号明細書に図示、説明されている。また、こうした装置は、米国特許第2759763号明細書、米国特許第2955565号明細書、米国特許第3102062号明細書、米国特許第3233655号明細書、米国特許第3578997号明細書、米国特許第3589607号明細書、米国特許第3610528号明細書、米国特許第3684174号明細書、米国特許第3744678号明細書、米国特許第3865283号明細書、米国特許第4066041号明細書、米国特許第4171100号明細書、米国特許第4214708号明細書、米国特許第4215818号明細書、米国特許第4323197号明細書、米国特許第4350304号明細書、米国特許第4402991号明細書、米国特許第4422577号明細書、米国再発行特許第31590号明細書、米国特許第4505430号明細書、米国特許第4518119号明細書、米国特許第4684064号明細書、米国特許第4726521号明細書、米国特許第4779805号明細書、米国特許第4785995号明細書、米国特許第4879137号明細書、米国特許第4890190号明細書、米国特許第4896384号明細書、米国特許第4927081号明細書、米国特許第5683976号明細書、米国特許第6144570号明細書、英国特許出願公開第1209653号明細書、特開昭62-140660号公報、特開平1-315361号公報、特開平3-169361号公報、特開平3-221166号公報、特開昭60-151554号公報、特開昭60-94166号公報、特開昭63-116776号公報、特開昭58-124560号公報、特開昭52-145445号公報、特開昭52-145448号公報、フランス特許出願公開第1274814号明細書に記載されている。更に、「Aerobell（商標名）Powder Applicator ITW Automatic Division」、「Aerobell（商標名）& Aerobell Plus（商標名）Rotary Atomizer, DeVilbiss Ransburg Industrial Liquid Systems」に図示、記載される装置もある。これら文献は、本願と一体をなすものとして参照する。この列挙した文献は、完全なサーチを行ったことや、この列挙した文献以外に関連技術が存在しないこと、或いは、列挙した技術が特許性に関連しているということを意図していない。或いは、こうしたことが推定されてはならない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

- 【特許文献1】米国特許第5240185号明細書
- 【特許文献2】米国特許第5323547号明細書
- 【特許文献3】米国特許第5335828号明細書
- 【特許文献4】米国特許第5768800号明細書
- 【特許文献5】米国特許第4381079号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献 6】米国特許第4447008号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の1つの特徴によれば、粉体塗装材料によって塗装すべき物品へ向けてを供給するためのシステムにおいて、粉体塗装材料源と、圧縮ガス源と、前記粉体塗装材料源に結合され前記粉体材料が噴出する開口部を有したノズルと、噴出する前記粉体塗装材料に静電荷を付与するために結合された高静電圧源と、前記開口部から離間させて設けられ噴出した粉体塗装材料によって塗装すべき物品へ向けて対面する平坦な前面を含み噴出した塗装材料の雲の成形を補助するデフレクターと、前方の表面とスカート部とを含むハブとを具備し、前記スカート部を前記デフレクターの前面に当接させて前記ハブを前記デフレクターの前面に取り付けることによって前記ハブの表面の背後で前記スカート部内に前記圧縮ガス源に連通する通路が画成され、前記ハブが、前記デフレクターの半径方向の成分を有するように延在し前記圧縮ガス源に連通する少なくとも1つの第1通路を含み、該第1通路は、前記ハブが前記デフレクターに取り付けられたときに、前記通路から前記スカート部を貫通して前記ハブの外面まで前記デフレクターの前面に対して平行に延びてあり、噴出する塗装材料の雲内へ半径方向にガスを噴出し、前記ハブは該ハブを前記デフレクターの相補形のネジ部に係合するネジ部が後端部に形成されている。10

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】従来技術のガンの噴出端部の縦断面図である。

【図2】図1に示したタイプの粉体ガンによって形成される粉体雲を示す図である。

【図3】図1に示したタイプの粉体ガンから噴出する粉体の流れベクトルを示す図である。20

【図4】図3に示した図の拡大図である。

【図5】本発明の実施形態による粉体ガンの噴出端部の縦断面図である。

【図6】第1の状態下で図5に示したタイプの粉体ガンから噴出する粉体の流れベクトルを示す図である。30

【図7】図6に示した図の拡大図である。

【図8】第2の状態下で図5に示したタイプの粉体ガンから噴出する粉体の流れベクトルを示す図である。30

【図9】図8に示した図の拡大図である。

【図10】図1に示した粉体ガンの詳細を示す拡大縦断面図である。

【図11】図5に示した粉体ガンの詳細を示す拡大縦断面図である。

【図11a】図11に示した構成の代替構成を示す図である。

【図11b】図11に示した構成の代替構成を示す図である。

【図11c】図11に示した構成の代替構成を示す図である。

【図12】図5に示した粉体ガンの詳細を示す拡大側面図である。

【図13】図12に示した詳細図の正面図である。

【図14】図12の矢視線14-14に沿った図12、13の詳細図の横断面図である。40

【図15】図13の矢視線15-15に沿った図12-14の詳細図の縦断面図である。

【図16】図15の拡大図である。

【図17】図15、16に示した詳細図の変形例の縦断面図である。

【図18】図17の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下の本発明の詳細な説明および本発明を示した添付図面を参照することによって、一層本発明を理解されよう。

【0020】

図1を参照すると、典型的な粉体塗装装置は、粉体源6、圧縮気体源8および粉体ガン50

14を含み、粉体ガンは、粉体ノズル10および粉体デフレクター12を含んでいる。粉体ガンは、図示するように自動式または手動式とすることができます。粉体源6は、例えば米国特許第5240185号明細書、米国特許第5323547号明細書、米国特許第5335828号明細書、米国特許第5768800号明細書に図示、記載されている一般的なタイプの流動床とすることができる。圧縮気体源8は、例えば、塗装設備からの圧縮空気（以下、工場空気とも称する）とすることができます。デフレクター12は比較的大きな直径を有しており、噴出する粉体を広げて、噴霧パターン16（以下、粉体雲または粉体エンベロープとも記載する）のサイズを大きくする。こうした塗装設備には、高静電圧源15が粉体ノズルおよび/またはデフレクター12に取付けた電極（図示せず）に結合し、噴出する粉体材料に電荷を与えて、輸送効率、すなわち、噴出した粉体のうち塗装対象物36に到達した割合を高めたものもある。これらは全て既知の原理に従っている。

【0021】

典型的な粉体雲16を図2示す。往々にして粉体雲16のサイズを小さくすることが望ましい。粉体雲は、粉体ガン14の長手の軸線18を中心とした概ね回転放物面体であると考えられる。粉体雲16を一層小さくする（つまり、軸線18を横断する断面の面積を小さくする）ために、所謂「シェーピングエア」が一般的に用いられる。すなわち、粉体雲16のエンベロープを小さくする目的で、シェーピングエアリング22に形成され、前方かつ半径方向外方に向けられた複数の開口部20から、粉体雲16の辺縁部24へ向けて工場空気を噴出させる。シェーピングエアリング22からのシェーピングエアは、噴出する粉体によってシェーピングエアリング22、ガン本体26およびノズル10が汚れる傾向を有していることを発見した。シェーピングエアの速度を高めると、それにつれシェーピングエアリング22、ガン本体26およびノズル10の表面が汚れ易くなる。

【0022】

また、粉体デフレクター12の中心通路30から圧縮空気が供給される。これによって、粉体雲16の軸線18を横断する断面の面積が小さくなり易くなる。例えば、米国特許第4381079号明細書および米国特許第4447008号明細書を参照されたい。

【0023】

従来技術のデフレクター12は、半径方向外側の前方縁部に隣接した領域32で壁が比較的薄く形成されており、それによって、この壁部分は損傷を受け易くなっている。シェーピングエアリング22は、例えば粉体雲16のエンベロープを小さくするなど、粉体雲を制御するために必要である。粉体雲16のサイズを小さくするために一層高速のシェーピングエアの流速が必要な場合には、高速のシェーピングエアによって輸送効率が低下する傾向がある。従って、シェーピングエアリング22を使用すると、必要な工場空気量が増加し、またシェーピングエアを採用する機器の輸送効率が低下し、塗装対象物36に所定厚の塗装をするために必要な粉体量が増加するために、粉体塗装に関連したコストが増加する。更に、粉体ガン14を塗装ロボットや往復動装置など粉体ガン14を操作するための装置38に取付ける場合には、シェーピングエアリング22は装置38への荷重が増加する。これによって、装置38の頻繁なメンテナンスが不可避となり、更に、製造コストに悪影響をもたらす。

【0024】

図5は、本発明によるデフレクター112を示している。デフレクター112は、従来のデフレクター12よりも小さな直径を有し、そして従来技術の中心空気通路130の代わりに或いはそれに加えて半径空気通路131を有している。粉体が噴出する環状の隙間129は、従来技術よりも小さく、同等に、或いは、大きくすることができよう。通路131は、円形、スロット状その他の適当な断面形状とすることができます。

【0025】

図5のデフレクター112の性能を、数値流体力学(CFD)シミュレーションを用いてモデル化した。図6は、通路131から空気を供給しない場合のデフレクター112の周囲の気流パターンを示した拡大図である。図7は、デフレクター112近傍のCFDパターンの更に拡大図である。図6、7から、粉体雲116は、シェーピングエア消費量が比較的

10

20

30

40

50

高くても、従来技術による粉体雲よりも小さいことが理解されよう。図5に示したデフレクター112に通路131から半径方向に空気を適用しない場合、粉体雲116は非常に小さくなる。図5に示したデフレクター112に通路131から半径方向に空気を適用すると、粉体雲116は、通路131からの空気流量に基づいてどのような所望サイズへも大きくすることができます。これを図8、9に示す。

【0026】

比較のため、図1に示した従来技術のデフレクター12でシェーピングエアを用いない場合の気流パターンをCFDを用いてシミュレートした。図3、4にシミュレーション結果を示す。図3、4を図8、9とを比較すると、シェーピングエアリング22を備えた従来技術のガン14と、デフレクター112を有しシェーピングエアリングを備えないガンは、デフレクター112を有したガンにおいてシェーピングエアリング22を用いていなくても、非常に同等の結果を出していることが理解されよう。図5に示すデフレクター112の試験用に作られたプロトタイプでは、CFDシミュレーション予測の通りの性能を発揮し、シェーピングエアリング22を用いることなく、シェーピングエアリング22に関連した上述の欠点を伴うことなく、粉体雲116を良好に制御できた。前縁部134に隣接する領域132で壁厚が比較的厚くなっている比較的小型のデフレクター112は、一層頑丈で損傷を受けにくい。粉体雲116の制御は、従来技術のシェーピングエアリング22を用いることなく、通路131からの空気流を制御することによってなされる。

【0027】

シェーピングエアリング22を用いないことには多くの他の利点がある。シェーピングエアリング22にシェーピングエアを供給しなければならないので、空気消費量が低減される。ガン本体126は清浄に保たれ、そして、シェーピングエアリング22が設けられていないことによって、シェーピングエアリング22のような部品の汚染の心配がなくなる。シェーピングエアリング22を設けないことによって、また、ガン本体126の審美的デザインが改善される。シェーピングエアリング22を設けないこと、および、より引締まった（つまり、より小さな）粉体パターンまたは粉体雲エンベロープ16、116が必要なときにシェーピングエアリングに必要な高速気流がなくなることによって、こうした引締まった小さなパターンまたは粉体雲エンベロープ16、116を用いる場合の輸送効率が高くなる。シェーピングエアリング22を設けないので製造コストが低減される。シェーピングエアリング22を設けないことによって、更に、ロボットによる塗装におけるロボットアームのような装置38によって支持すべき重量が低減される。また、デフレクター112の表面積が低減されるので、デフレクター112の背面の衝突領域が低減され、デフレクター112の背面上へ噴出される粉体の衝突融合の可能性が低減される。

【0028】

図10は、図1に示した粉体ガン14のデフレクター12の拡大縦断面図である。デフレクター12は、その後方端部204にネジ部202を有しており、粉体ガン14の相補形のネジ部（図示せず）に係合させて該デフレクター12を粉体ガン14に取付けるようになっている。デフレクター12はその取付部から前方へ延び、外側に広がる表面206を備えている。該表面に対して、ガン14からの粉体が衝突し、粉体が広がって粉体雲16が形成される。表面206の前縁部34において、該表面206は、デフレクター12の前方凹面、例えば概ね切頭円錐形状の前方凹面210と交差する。

【0029】

図11は、特に図10との比較を目的とする、図5に示した粉体ガン114のデフレクター112の拡大縦断面図である。粉体ガン114は、また、自動式または手動式とすることができます。デフレクター112は、その後方端部304にネジ部302を有しており、粉体ガン114の相補形のネジ部（図示せず）に係合させて、該デフレクター112を粉体ガン114に取付けるようになっている。デフレクター112は、その取付部から前方へ延び、外側に広がる表面306を備えている。該表面に対して、ガン114からの粉体が衝突し、粉体が広がって粉体雲116が形成される。表面306の前縁部134において、該表面306は、デフレクター112の平坦な前面310と交差する。表面30

10

20

30

40

50

6、310の間の角度および表面306と軸線18との間の角度は重要ではない。デフレクター112は、デュポン（商標名）社のTefze（商標名）変性エチレン-テトラフルオロエチレンフルオロポリマー、テフロン（登録商標）PTFE超高分子量ポリエチレンのような適当な材料を用いて形成することができる。

【0030】

図12は、デフレクター112のためのハブと電極ホルダの組合せ体314の側面図である。ハブ/電極ホルダ314は、中心空気通路130の一部と半径方向の空気通路131の一部とを含んでいる。静電塗装の場合に、中心空気通路130内に収納され、例えば適当な電流制限抵抗器（図示せず）を介して電源115（図5）に結合される電極（図示せず）の形態に応じて、空気は、中心通路130に換えて或いは中心通路に加えて、半径通路131から粉体雲116へ供給されよう。ハブ/電極ホルダ314は、デフレクター112の中心通路130内に螺合または適当な接着剤にて接着することができる。通路131は、図14、17に示すように、ハブ/電極ホルダ314の正確な半径方向に延在する必要はない。図14において、通路131は、後方、つまりデフレクター112の回転方向とは反対方向に傾斜するように延びている。或いは、通路131は、デフレクター112の回転方向へ前方に傾斜させるようにもできる。図14において、角度は全て等しく、デフレクター112の半径方向に対して約30°となっているが、他の角度とすることもできよう。更に、例えば、異なる複数の角度で通路131を形成することもできよう。図14の実施形態では、32本の通路131が12.25°の角度間隔で等しく周方向に配置されている。然しながら、他の数の通路131をハブ/電極ホルダ314の軸線118を中心として等しく或いは不均等に周方向に配設することもできよう。

【0031】

図13は、通路130内に電極が配設されていない実施形態、および、電極は配設されているが、該電極は空気が通路130を流通し該通路から流出することを可能ならしめる実施形態における、ハブ/電極ホルダ314の前方の概ね切頭円錐形状の表面316を、通路130の前端の中心開口部318と共に示す図である。他の実施形態では、開口部318は、ハブ/電極ホルダ314に取付けた電極の前端部へアクセスできるようになっている。

【0032】

図15、16は、ハブ/電極ホルダ314の縦断面図であり、圧縮空気源118（図5）から通路131へ圧縮空気がどのように供給されるかを詳細に示した拡大図である。ハブ/電極ホルダ314は、ハブ/電極ホルダ314のスカート部320が表面310に当接して、通路322が切頭円錐形状の表面316およびスカート部320の背後で、かつ、表面310の前方に形成されるまで、デフレクター112の表面310から通路130の一部内へ挿入される。圧縮空気は通路130を前方へ流通し、ハブ/電極ホルダ314の半径方向の通路324から流出し、次いで、デフレクター112の通路130の一部とハブ/電極ホルダ314の細くなった部分326との間を通過して、通路322内へ流入し、そして表面310へ向け、かつ、表面310に沿って通路131から流出する。ハブ/電極ホルダ314の通路130の前方端部において、該通路内の電極によって閉塞されていないところまで、圧縮空気は、前方へ流れ、ハブ/電極ホルダ314の中心穴130から粉体雲116の中心部へ向けて流出する。

【0033】

図17、18は、他のハブ/電極ホルダ414の縦断面図であり、ハブ/電極ホルダ414の後端に形成されたネジ部430の形状を示す拡大図である。既述したように、通路131は、ハブ/電極ホルダ314、414に対して完全に半径方向に延在する必要はない。図3に関連して説明したように、通路131は、デフレクター112の回転方向に関して前方へ或いは後方へ傾斜していてもよい。更に、図17に示すように、通路は、表面310へ向けて後方に傾斜させたり、或いは、表面310に平行に、若しくは、表面310から離反するように前方に傾斜させることができる。通路131は、全て同じ角度で傾斜させる必要はないし、また全く傾斜させなくともよい。すなわち、隣接する通路131

10

20

30

40

50

が、表面 310 の方へ、例えば、組立てたデフレクター 112、ハブ／電極ホルダ 414 の回転軸に垂直な方向から 2.5° の角度で後方へ傾斜さ、次いで傾斜させず（つまり、デフレクター 112 とハブ／電極ホルダ 414 の組立体の回転軸線に垂直な方向に対して 0° とする）、次いで表面 310 から離反する方へ、例えば、組立てたデフレクター 112、ハブ／電極ホルダ 414 の回転軸に垂直な方向から 2.5° の角度で前方へ傾斜させ、次いで傾斜させず、こうして、上記の並びを繰り返すようにしてもよい。

【0034】

既述したように、図 1、10 に示した従来技術のデフレクター 12 は、その半径方向外側の前縁部 34 に隣接した領域 32 の壁厚が比較的薄くなっている、該壁部分が損傷し易くなっている。これに対して図 5、11 に示したデフレクター 112 は、その前縁部 134 に隣接した領域の壁厚が比較的厚くなっている、より頑丈で損傷しにくくなっている。

10

【0035】

図 11 を再び参照すると、デフレクター 112 の平坦な前面 310 と軸線 18 とが形成する角度は 90° にて図示されている。図 11a を参照すると、この角度 は 90° よりも大きくすることができる。角度 が 90° よりも大きいとき、半径方向の空気 131 を用いた場合に粉体パターンは一層大きくすることができる。反対に、角度 が 90° よりも小さいと、粉体パターンは一層小さくすることができる。半径方向の空気噴流の角度は、表面 310 に平行か或いは衝突するようにできる。空気噴流が表面 310 から離反する方向に傾斜している場合は望ましくないことが分かっているが、この例はまた特定の用途では有用性がある。図 11 を参照すると、表面 306、310 に接する角度 は 90° よりも小さくなっている。然しながら、この角度 は 90°（図 11b）、そして 90° よりも大きく（図 11c）することができる。半径方向の空気 131 が同じ流動条件（例えば、圧力、1 秒あたりの供給体積など）では、この角度が 90° の場合（図 11b）、粉体パターンは一層小さくなる。この角度が 90° よりも大きい場合（図 11c）、粉体パターンは更に一層小さくなる。

20

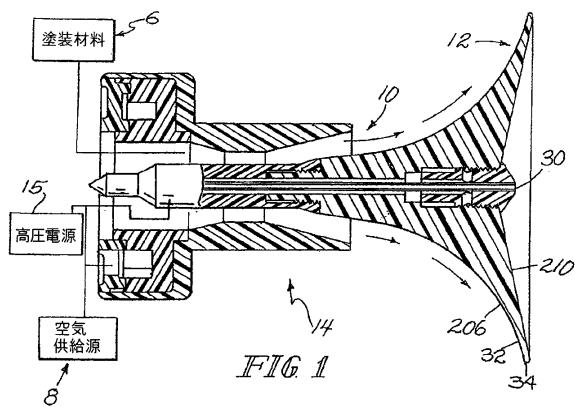
【符号の説明】

【0036】

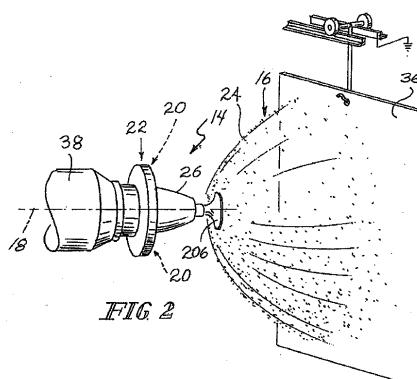
6	粉体源	
8	圧縮気体源	
10	粉体ノズル	30
12	デフレクター	
14	粉体ガン	
16	粉体雲	
18	軸線	
20	開口部	
22	シェーピングエアリング	
26	ガン本体	
30	中心通路	
32	前方縁部に隣接した領域	
34	前縁部	40
36	塗装対象物	
38	粉体ガンを操作するための装置	
112	デフレクター	
114	粉体ガン	
116	粉体雲	
118	軸線	
126	ガン本体	
130	中心通路	
131	半径方向の空気通路	
132	前方縁部に隣接した領域	50

1 3 4 前縁部

【 図 1 】



【 図 2 】



(义 3)

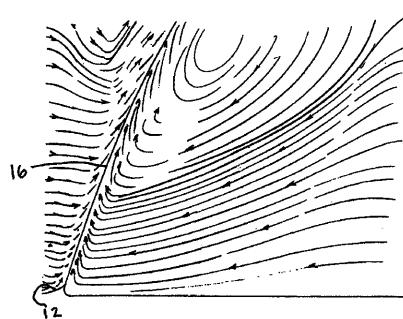


FIG. 3

【図4】

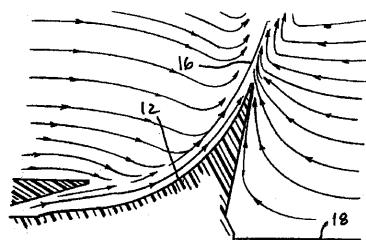


FIG. 4

【図5】

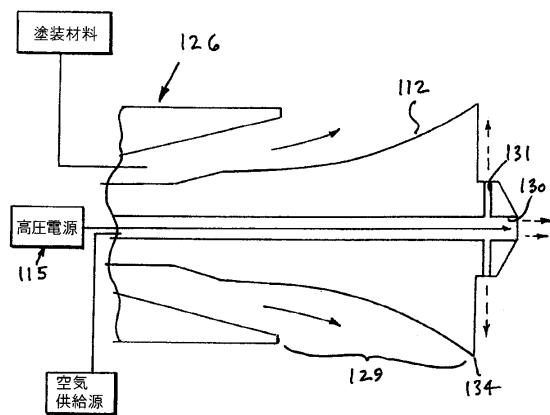


FIG. 5

【図6】

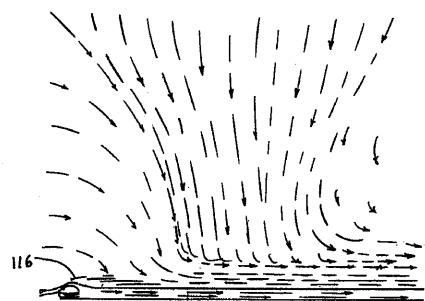


FIG. 6

【図8】

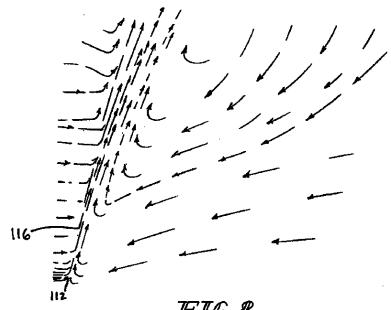


FIG. 8

【図7】

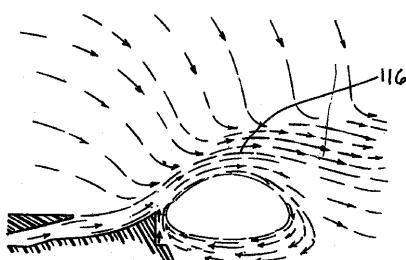


FIG. 7

【図9】

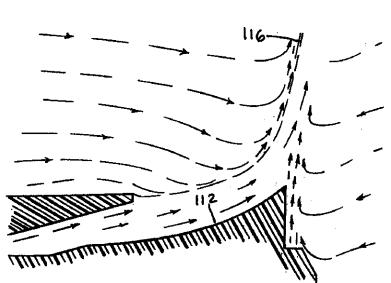
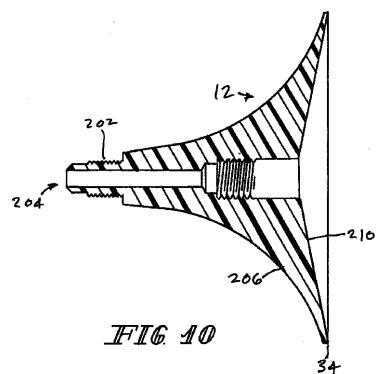
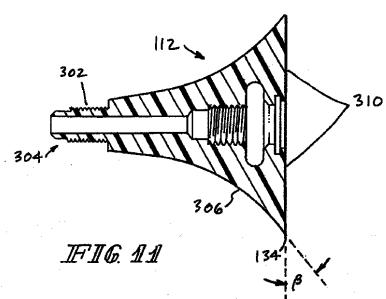


FIG. 9

【図10】



【図11】



【図11a】

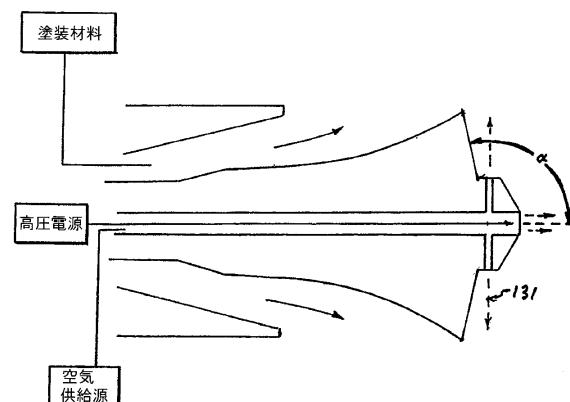


FIG. 11a

【図11b】

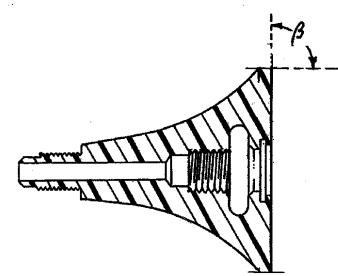


FIG. 11b

【図11c】

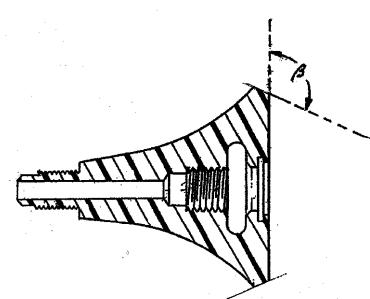


FIG. 11c

【図12】

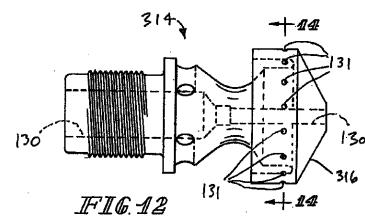


FIG. 12

【図13】

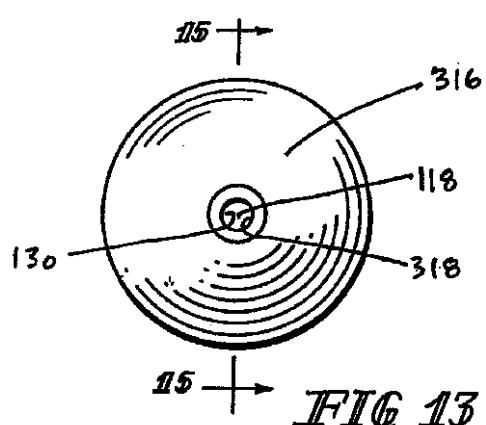


FIG. 13

【図14】

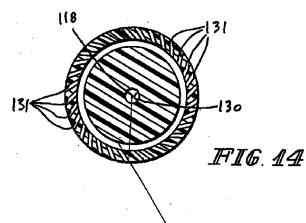


FIG. 14

【図17】

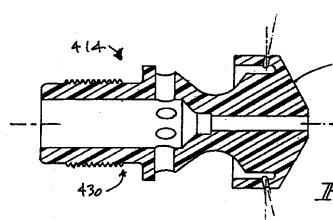


FIG. 17

【図15】

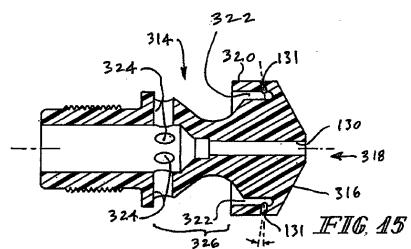


FIG. 15

【図18】

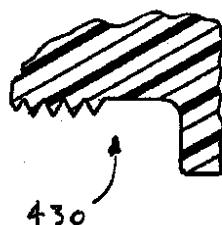


FIG. 18

【図16】

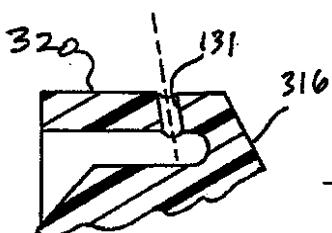


FIG. 16

フロントページの続き

(74)代理人 100130133

弁理士 曽根 太樹

(74)代理人 100171251

弁理士 篠田 拓也

(72)発明者 クウォク, クイ - チウ

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600

(72)発明者 シャウブ, ジョン エフ.

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600

審査官 石川 太郎

(56)参考文献 特開昭61-283369 (JP, A)

特開昭55-070366 (JP, A)

米国特許出願公開第2003/0197078 (US, A1)

特開2004-330190 (JP, A)

特開平06-055105 (JP, A)

特開2004-122125 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05B 5/00 - 5/16

B05B 1/26