

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7001692号

(P7001692)

(45)発行日 令和4年1月19日(2022.1.19)

(24)登録日 令和3年12月28日(2021.12.28)

(51)国際特許分類

F I

B 0 5 C 5/00 (2006.01)

B 0 5 C 5/00 1 0 1

B 0 5 B 1/32 (2006.01)

B 0 5 B 1/32

請求項の数 16 (全17頁)

(21)出願番号 特願2019-531944(P2019-531944)
 (86)(22)出願日 平成29年12月1日(2017.12.1)
 (65)公表番号 特表2020-501886(P2020-501886 A)
 (43)公表日 令和2年1月23日(2020.1.23)
 (86)国際出願番号 PCT/EP2017/081101
 (87)国際公開番号 WO2018/108564
 (87)国際公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)
 審査請求日 令和2年8月17日(2020.8.17)
 (31)優先権主張番号 102016014946.9
 (32)優先日 平成28年12月14日(2016.12.14)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ(DE)

(73)特許権者 504389784
 デュール システムズ アーゲー
 Dur r Systems AG
 ドイツ連邦共和国、7 4 3 2 1 ビーテ
 イッヒハイムービッシンゲン、カールー
 ベンツーストラッセ 3 4
 (74)代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74)代理人 100132883
 弁理士 森川 泰司
 (72)発明者 フリッツ、ハンスーゲオルク
 ドイツ連邦共和国 7 3 7 6 0 オストフ
 イルデルン シェーンブーフシュトラ
 セ 4
 (72)発明者 ヴェーア、ベンヤミン

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 部品にコーティング剤を塗布するためのプリントヘッド

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コーティング剤を部品に塗布するためのプリントヘッドであって、

- a) 前記コーティング剤を排出するための少なくとも1つの出口開口(1-3)と、
 b) 前記出口開口(1-3)に前記コーティング剤を供給するコーティング剤供給部(21)と、
 c) 開放位置と閉鎖位置との間で可動であるバルブ要素(13-15)であって、前記バルブ要素(13-15)は、前記閉鎖位置において前記出口開口(1-3)を閉鎖し、他方、前記バルブ要素(13-15)は、前記開放位置において前記出口開口(1-3)を解放する、バルブ要素(13-15)と、
 d) 前記バルブ要素(13-15)を前記開放位置と前記閉鎖位置との間で移動させるバルブアクチュエータ(7-15)と、
 e) 前記バルブアクチュエータ(7-15)を前記コーティング剤供給部(21)から分離し、アクチュエータ側で前記バルブアクチュエータ(7-15)に面し、前記コーティング剤供給部(21)においてコーティング剤側で前記コーティング剤に曝される柔軟な膜(19、19.1-19.4)と、
 f) 前記膜(19、19.1-19.4)をその静止位置に押し込むためのリターンスプリング(16-18)と、を有することを特徴とする、
 プリントヘッド。

【請求項 2】

a) 前記プリントヘッドは、それぞれバルブ要素（１３－１５）を有する複数の出口開口（１－３）を有し、

b) それぞれのバルブ要素（１３－１５）は、それぞれのケースで、それぞれのバルブ要素（１３－１５）の前記バルブアクチュエータ（７－１５）を前記コーティング剤供給部（２１）から分離する各々の柔軟な膜（１９、１－１９、４）を割り当てられていることを特徴とする、

請求項１に記載のプリントヘッド。

【請求項３】

a) 前記プリントヘッドは、それぞれバルブ要素（１３－１５）を有する複数の出口開口（１－３）を有し、

b) 前記バルブ要素は、前記コーティング剤供給部（２１）をそれぞれのバルブアクチュエータ（７－１５）から分離する共通の、連続的な、柔軟な膜（１９）を割り当てられていることを特徴とする、

請求項１に記載のプリントヘッド。

【請求項４】

a) 前記柔軟な膜（１９、１９、１－１９、４）の前記静止位置は、前記閉鎖位置であり、及び／又は、

b) 前記膜（１９、１９、１－１９、４）は、弾性を有し、前記バルブ要素（１３－１５）をその静止位置に押し込むリターンズプリングを形成し、前記静止位置は、前記閉鎖位置であることを特徴とする、

請求項１から３の何れか１項に記載のプリントヘッド。

【請求項５】

a) 前記膜（１９、１９、１－１９、４）は、磁性又は磁化可能であり、前記バルブアクチュエータ（７－１５）は、前記磁性又は磁化可能な膜（１９、１９、１－１９、４）を引きつけるか又は反発する磁気アクチュエータを有し、

b) 前記膜（１９、１９、１－１９、４）は、前記膜（１９、１９、１－１９、４）を、磁性を有するようにするか又は磁石によってそれを歪ませるための、磁性又は磁化可能な粒子（２２）を含むことを特徴とする、

請求項１から４の何れか１項に記載のプリントヘッド。

【請求項６】

前記開放位置と前記閉鎖位置との間で前記バルブ要素（１３－１５）を移動させるための変位可能なバルブニードルは、磁気アクチュエータの変位可能な電機子を形成することを特徴とする、

請求項１から５の何れか１項に記載のプリントヘッド。

【請求項７】

前記バルブニードルの変位が前記膜（１９、１９、１－１９、４）及び前記バルブ要素（１３－１５）の対応する歪みに必然的に繋がるように、前記バルブニードルが前記膜（１９、１９、１－１９、４）及び前記バルブ要素（１３－１５）に固定的に接続されていることを特徴とする、

請求項６に記載のプリントヘッド。

【請求項８】

a) 前記バルブ要素（１３－１５）及び／又は前記バルブニードルは、前記膜（１９、１９、１－１９、４）の前記アクチュエータ側に完全に配置され、前記膜（１９、１９、１－１９、４）によって前記コーティング剤供給部（２１）から分離され、又は、

b) 前記バルブ要素（１３－１５）及び／又は前記バルブニードルは、一部分（２３）で前記コーティング剤供給部（２１）内に、別の部分で前記膜（１９、１９、１－１９、４）の前記アクチュエータ側に配置され、そこで、前記膜（１９、１９、１－１９、４）は、２つの部分を互いに分離することを特徴とする、

請求項６又は７に記載のプリントヘッド。

【請求項９】

10

20

30

40

50

- a) 前記バルブ要素 (13-15) は、前記膜 (19、19.1-19.4) の前記コーティング剤側に突起 (24) を有し、及び／又は、
b) 前記バルブ要素 (13-15) は、前記膜 (19、19.1-19.4) の前記出口の側の前記膜 (19、19.1-19.4) に、一体的に形成されていることを特徴とする、

請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載のプリントヘッド。

【請求項 10】

- a) 前記膜 (19、19.1-19.4) の前記出口の側の前記突起 (24) は、前記出口開口 (1-3) に同心円状に形成され、及び／又は、
b) 前記膜 (19、19.1-19.4) の前記出口の側の前記突起 (24) は、前記出口開口 (1-3) の形状に一致するように形作られていることを特徴とする、

請求項 9 に記載のプリントヘッド。

【請求項 11】

- a) 前記バルブアクチュエータは、アクチュエータ膜 (25) を歪ませて、前記バルブ要素 (13-15) を前記開放位置と前記閉鎖位置との間で移動させるために、柔軟な前記アクチュエータ膜 (25) の前記アクチュエータ側で調節可能な流体圧力を加える流体アクチュエータであり、及び／又は、
b) 前記流体アクチュエータは、油圧アクチュエータ (25、26) 又は空気圧アクチュエータであることを特徴とする、

請求項 1 から 10 の何れか 1 項に記載のプリントヘッド。

【請求項 12】

- a) 前記アクチュエータ膜 (25) は、前記膜 (19、19.1-19.4) に加えて提供され、又は、
b) 前記アクチュエータ膜は、前記膜 (19、19.1-19.4) を形成することを特徴とする、

請求項 11 に記載のプリントヘッド。

【請求項 13】

- a) 前記出口開口 (1-3) は、前記プリントヘッドの出口ノズルであり、及び／又は、
b) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、0.5 mm、0.1 mm、0.05 mm 未満、又は 0.01 mm 未満の厚さを有し、及び／又は、
c) 前記プリントヘッドは、スプレーとは対照的に、コーティング剤の狭く閉じ込められたジェットを吐出し、及び／又は、
d) 前記プリントヘッドは、実質的に塗布されるコーティング剤の全てが、オーバースプレーなしに前記部品に完全に堆積するように、少なくとも、80%、90%、95%又は99%の塗布効率を有し、及び／又は、
e) 前記プリントヘッドは、少なくとも0.5 m²/分、1 m²/分、2 m²/分、又は、少なくとも3 m²/分の面コーティングの性能を有し、及び／又は、
f) 前記バルブアクチュエータ (7-15) は、磁気アクチュエータ (7-15) 又はピエゾアクチュエータを有することを特徴とする、

請求項 1 から 12 の何れか 1 項に記載のプリントヘッド。

【請求項 14】

- a) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、金属箔であり、又は、
b) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、ポリマー材料からなり、及び／又は、
c) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、微多孔膜 (19、19.1-19.4) であることを特徴とする、

請求項 1 から 13 の何れか 1 項に記載のプリントヘッド。

【請求項 15】

コーティング剤で部品をコーティングするためのコーティング装置であって、前記部品に前記コーティング剤を塗布するための塗布装置を備え、前記塗布装置は、請求項 1 から 14 の何れか 1 項に記載のプリントヘッドであることを特徴とする、

コーティング装置。

【請求項 16】

前記プリントヘッドをコーティングされるべき前記部品の表面にわたって移動させるための直列的及び／又は並列的なロボット動力学を備える多軸コーティングロボットであることを特徴とする、

請求項 15 に記載のコーティング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コーティング剤を部品に塗布するための、特に、車体部品に塗料を塗装するためのプリントヘッドに関する。

10

【背景技術】

【0002】

車体部品の連続的な塗布のために、通常、回転噴霧器が塗布装置として用いられるが、これらは、限定された塗布効率という欠点を有し、即ち、塗布される塗料の一部だけがコーティングされるべき部品上に堆積するが、塗布される塗料の残りはいわゆるオーバースプレーとして処分されなければならない。

【0003】

他方で、より新しい開発ラインは、塗布装置として、例えば、特許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 から知られているような、いわゆるプリントヘッドを提供する。既知の回転噴霧器とは対照的に、このようなプリントヘッドは、塗布されるべき塗料のスプレーではなく、狭く閉じ込められた塗料のジェットを吐出し、このジェットは、塗布されるべき部品上にほぼ完全に堆積するので、ほとんどオーバースプレーが生じない。

20

【0004】

既知のプリントヘッドで、塗布されるべきコーティング剤（例えば、塗料）は、ノズルを通して排出され、それにより、ノズルは、スライドするバルブニードルによって、閉鎖され又は開放されることができる。バルブニードルの機械駆動は、磁気アクチュエータによってなされ、磁気アクチュエータは、バルブニードルを移動させ、このようにして、ノズルを閉鎖し又は解放する。

【0005】

30

これらの既知のプリントヘッドの欠点は、バルブニードルを含む、バルブアクチュエータが塗布されるべきコーティング剤に曝されるという事実である。一方で、これはバルブアクチュエータへのコーティングの堆積に繋がり、最悪の場合には、故障に繋がり得る。他方で、従来の設計はプリントヘッドの濯ぎをより困難にするので、色の変更の場合において、もし異なる種類のコーティング剤が次々と塗布されるべきならば、これも問題である。

【0006】

本発明の技術的背景は、特許文献 4 及び特許文献 5 からも見つけられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

40

【文献】独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 3 0 0 2 4 1 2 号明細書

米国特許第 9 1 0 8 4 2 4 号明細書

独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 0 0 1 9 6 1 2 号明細書

独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 4 0 1 2 7 0 5 号明細書

独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 7 0 3 7 6 6 3 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、それゆえ、対応して改善されたプリントヘッドの創造という課題に基づく。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

この課題は、主請求項に従った本発明に係るプリントヘッドによって解決される。

【0010】

本発明に係るプリントヘッドは、部品にコーティング剤（例えば、塗料、接着剤、プライマー、シーラント等）を塗布するために用いられる。好ましくは、プリントヘッドは、コーティング剤を車体部品に塗布できるように設計されている。本発明の文脈において用いられる「プリントヘッド」という用語は、一般的に理解されるべきであり、本質的には、コーティング剤の空間的に鋭く限定されたジェットではなく、コーティング剤のスプレーを吐出する従来の噴霧器から区別するに役立つだけである。このようなプリントヘッドは、最新技術から既に知られており、そのため、さらに説明される必要はない。しかし、上述された文献、特許文献1、特許文献2及び特許文献3に参照だけがなされ、これらの文献は、原則として、このようなプリントヘッドについて説明している。

10

【0011】

本発明に係るプリントヘッドは、コーティング剤を排出するための少なくとも1つの出口開口を有する。本発明の1つの好適な実施形態において、この出口開口は、それを通してコーティング剤のコーティング剤ジェットが排出されるプリントヘッドのノズル開口である。しかし、出口開口は、実際のノズル開口の別の出口開口の上流であってもよい。

【0012】

加えて、最新技術に従い、本発明に係るプリントヘッドは、出口開口に塗布されるべきコーティング剤を供給するためのコーティング剤供給部を有する。

20

【0013】

さらに、最新技術に従い、本発明に係るプリントヘッドは、可動バルブ要素（例えば、バルブニードル）を開放位置と閉鎖位置との間に移動可能に結合し、そのバルブ要素は、閉鎖位置において出口開口を閉じるが、他方、その可動バルブ要素は、開放位置において出口開口を開く。

【0014】

さらにまた、最新技術に従い、本発明に係るプリントヘッドは、開放位置と閉鎖位置との間でバルブ要素を移動させるためのバルブアクチュエータを含む。そのバルブアクチュエータの有用な設計に関して、本発明は、以下で詳細に説明される様々な可能性を提供する。例えば、バルブアクチュエータは、僅かな数例を挙げると、磁気アクチュエータ、流体アクチュエータ（空気圧又は油圧）、又はピエゾアクチュエータであり得る。

30

【0015】

冒頭で説明された従来のプリントヘッドとは対照的に、本発明に係るプリントヘッドは、ここで、バルブアクチュエータをコーティング剤供給部から分離する柔軟な膜を特徴とし、その膜は、アクチュエータ側でバルブアクチュエータに面し、コーティング剤側でコーティング剤供給部においてコーティング剤に曝される。

【0016】

塗布されるべきコーティング剤は、このように、バルブアクチュエータではなく、コーティング剤供給部において柔軟な膜のコーティング剤側にだけ接し、こうして、コーティング剤の影響から保護される。本発明に係るプリントヘッドで、バルブアクチュエータは、媒体搬送領域から分離されており、これは有利である。

40

【0017】

この分離は、駆動領域（例えば、バルブニードル上、ピストン上、コイルの内部チューブ内等）における堆積を防止する。これは、プリントヘッドの機能を維持し、清掃、洗い流し及びメンテナンスの間隔を延長する。

【0018】

更なる長所は、柔軟な膜がそのコーティング剤側でコーティング剤の堆積の開始点をほとんど作らないためによるプリントヘッドの相当改善された濯ぎ性能である。濯ぎの工程がより短いので、これは、より迅速な色の変更という長所も有する。

【0019】

50

加えて、2つの成分又は複数の成分のコーティング塗料が、本発明に係るプリントヘッドで塗布されてもよい。

【0020】

加えて、工程の信頼性が向上され、漏れの安全性が改善される。

【0021】

最終的に、動くバルブ要素を移動させるより低い動作電力が必要とされる。

【0022】

本発明の1つの実施形態において、プリントヘッドは、単一のバルブ要素を備える単一の出口開口だけではなく、それぞれが可動バルブ要素及びバルブアクチュエータを備える複数の出口開口を有する。

【0023】

この実施形態の1つの変更例において、それぞれのバルブアクチュエータは、そのバルブアクチュエータを分離する柔軟な膜を割り当てられている。

【0024】

この実施形態の別の変更例において、共通の、連続的な、柔軟な膜が提供され、これは、バルブアクチュエータをコーティング剤供給部から分離する。この連続的な膜は、各々の点（例えば、それぞれのバルブアクチュエータの間）で上流の壁に対向していてもよく、固定され、又は上流の壁から連続的に離間されていてもよい。

【0025】

プリントヘッドが柔軟な膜をその静止位置に押し込むリターンズpring（例えば、コイルspring）を有していてもよく、それにより、その静止位置は、好ましくは、可動バルブ要素が出口開口を閉鎖する閉鎖位置であることにも注意されたい。

【0026】

このリターンズpringに加えて、又はそのリターンズpringの代わりに、膜は弾力性を有していてもよく、それにより、その膜はリターンズpringの機能を追加的に満たす。

【0027】

可動バルブ要素（例えば、バルブニードル）は、それゆえ、弾性膜によるのと同様に、リターンズpringにより、静止位置に押し込まれ得る。

【0028】

代わりに、通常のリターンズpringを用いないことも可能であり、弾性膜だけがリターンズpringの機能を引き受ける。

【0029】

この文脈において、静止位置は、好ましくは、可動バルブ要素が出口開口を閉鎖する閉鎖位置であることにも注意されたい。代わりに、静止位置は、動くバルブ要素が出口開口を解放する開放位置であってもよい。それゆえ、柔軟な膜は、ばね力のため、プリントヘッドの設計に応じて、動くバルブ要素を閉鎖又は開放位置に押し込む。

【0030】

本発明は、膜自体が磁氣的若しくは磁化可能、又は部分的に磁氣的若しくは磁化可能、又は、磁気駆動の作動領域において磁氣的若しくは磁化可能であってもよく、例えば、その膜に接続された要素によって、極性に応じて磁性膜を引きつけるか又は反発する磁気駆動によって駆動されるという可能性をも提供する。膜の磁氣的効果は、例えば、膜に磁性を持たせるための磁性粒子を含む膜によって達成され得る。

【0031】

プリントヘッドは、開放位置と閉鎖位置との間に可動バルブ要素を移動させるためのスライドするバルブニードルを有していてもよいことが簡潔に上述された。バルブニードルは、ソレノイドアクチュエータにおいて可動電機子を形成することができる。

【0032】

本発明の1つの実施形態において、このバルブニードルは、バルブニードルの変位が必然的に膜及びバルブ要素の対応する歪みに繋がるように、膜及びバルブ要素に確実に接続されている。

10

20

30

40

50

【0033】

バルブ要素及び／又はバルブニードルは、好ましくは、完全に膜のアクチュエータ側に配置され、膜によってコーティング剤供給部から分離されていることにも言及されるべきである。これは、膜がコーティング剤側で完全に滑らかになることができ、コーティング剤の堆積の開始点を全く形成しないので、有利である。

【0034】

代わりに、膜がそれらの2つの部分を互いに分離するように、バルブ要素及び／又はバルブニードルは、膜に関して、一部がコーティング剤側に、別の部分がアクチュエータ側に配置されることも可能である。本発明のこの変更例は、例えば、コーティング剤のためのより広い流れの断面を達成するために、設計の条件において有利であり得る。

10

【0035】

加えて、バルブ要素は、出口開口を閉鎖又は解放するために膜のコーティング剤側に突起(Noppe)を有していてもよく、それにより、この突起は、出口開口を解放又は閉鎖する。

【0036】

本発明の1つの実施形態において、この突起は、膜の出口側でその膜上に一体的にモジュール化されている。

【0037】

この文脈において、突起は、好ましくは、出口開口を密閉することができるように、同心円状に、出口開口に一致して形成されていることにも言及されるべきである。

20

【0038】

本発明の1つの変更例において、アクチュエータ膜を歪ませ、このようにして開放位置と閉鎖位置との間でバルブ要素を移動させるために、バルブアクチュエータは、柔軟なアクチュエータ膜に調節可能な流体圧力を加える流体アクチュエータである。例えば、流体アクチュエータは、アクチュエータ膜に作動油又は圧縮空気を加える油圧駆動又は空気圧駆動であり得る。

【0039】

上記のアクチュエータ膜は、この発明の冒頭で言及された柔軟な膜に加えて提供され、又は柔軟な膜を形成してもよい。本発明に係るプリントヘッドは、それゆえ、封止及びアクチュエータ動作のための2つの膜を有し、又は封止及びアクチュエータ動作のための単一の膜を有し得る。

30

【0040】

膜に関して、その膜は、好ましくは、非常に薄く、それゆえ、好ましくは、0.5mm、0.1mm、0.05mm又は0.01mm未満の薄さでさえあることに注意されたい。

【0041】

プリントヘッドに関して、プリントヘッドは、好ましくは、少なくとも80%、90%、95%又は少なくとも99%でさえある高い塗布効率を有し、そのため、ほとんど全ての塗布されたコーティング剤がオーバースプレーなしに、コーティングされるべき部品上に完全に堆積することに一般的に注意されたい。

【0042】

もしプリントヘッドが、好ましくは少なくとも0.5m²/分、1m²/分、2m²/分又は3m²/分でさえある、十分な表面コーティング性能を有するならば、車体部品の連続的な塗装に用いることも有利である。

40

【0043】

膜の材料に関して、本発明の範囲内で様々な可能性がある。例えば、金属箔が用いられてもよく、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ニトリルゴム(NBR)、フルオロエラストマー(例えば、ペルフルオロゴム(FFKM)又はフッ素ゴム(FKM))、ポリウレタン(PU)、ペルフルオロアルコキシポリマー(PFA)、ポリエステル(PE)、ポリアミド、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリオキシメチレン(POM)などのポリマー材料でできている膜であってもよい。その膜は、微多孔膜であ

50

ってもよい。

【0044】

本発明の1つの変更例において、プリントヘッドは、ジェットの長手方向に続くコーティング剤のジェットとは対照的に、液滴のジェットを吐出する。本発明の別の変更例において、プリントヘッドは、液滴のジェットとは対照的に、ジェットの長手方向に連続したコーティング剤のジェットを吐出する。

【0045】

加えて、本発明は、上述されたような本発明に係るプリントヘッドの保護を単一の部品として求めるだけではないことに注意されるべきである。むしろ、本発明は、少なくとも1つのそのようなプリントヘッドを備える完全なコーティング装置の保護をも求め、プリントヘッドは、好ましくは、コーティングされるべき部品の表面にわたって、直列的及び／又は並列的なロボット動力学を備える多軸コーティングロボットによって移動させられる。

【0046】

本発明の別の有利な変形例は、従属請求項において示され、又は図面に基づく本発明の好適な実施形態の説明とともにより詳細に説明される。それらは、以下に示す通りである。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】それぞれバルブアクチュエータ及び連続的な共通膜を備える、複数のノズルを有するプリントヘッドの概略図を示す。

【図2】別の膜がそれぞれバルブアクチュエータと関連付けられている、図1の変形例である。

【図3】膜がリターンスプリングの機能も満たす、本発明に従ったプリントヘッドの概略図を示す。

【図4】図3の変形例であり、電機子がバルブニードルを形成せず、膜が磁性粒子を含んでいる。

【図5】バルブアクチュエータが膜のアクチュエータ側に完全に配置されている変形例を示す。

【図6】バルブアクチュエータの一部がコーティング剤側にも配置されている変形例を示す。

【図7】出口開口を封止するための追加の突起を備える変形例である。

【図8】油圧アクチュエータを備える変形例である。

【図9】別の変形例である。

【発明を実施するための形態】

【0048】

図1は、例えば、塗装工場で車体部品の連続的な塗装において塗料の塗布に用いられ得る本発明に係るプリントヘッドの概略図を示し、そこで、プリントヘッドは、標準的なロボット動力学を備える多軸塗装ロボットによってガイドされる。

【0049】

塗装されるべき部品の部品表面に塗料を塗布するために、プリントヘッドは、ノズルプレートにおいて、複数のノズル1、2、3を有し、それにより、空間的に狭く限定された塗料のジェット（連続的又は液滴の形式で）がノズル1-3からそれぞれ吐出される。事柄を単純化するため、3つのノズル1-3だけが図面に示される。しかし、実際には、プリントヘッドは、より多数のノズルを有する。

【0050】

ノズル1-3のそれぞれは、ノズル1-3を開放し又は閉鎖するための制御バルブ4、5又は6を割り当てられている。

【0051】

個々の制御バルブ4-6は、中にコイルコア10、11又は12があるコイル7、8又は9をそれぞれ有する。

【0052】

加えて、制御バルブ 4-6 は、バルブニードルを形成する、可動電機子 13、14 又は 15 をそれぞれ有し、それにより、電機子 13-15 は、関連するコイル 7-9 への供給電流に応じて変位させられる。

【0053】

電機子 13-15 は、ノズル 1-3 が閉じられる閉鎖位置に向けて、リターンズプリング 16、17、18 によって、図面における下向きに押される。

【0054】

最終的に、プリントヘッドは、制御バルブ 4-6 それぞれの間でコーティング剤供給部 21 の上流の壁 20 に取り付けられた柔軟な、連続的な膜 19 を有する。この連続的な膜 19 は、上流の壁 20 の個々の点（例えば、それぞれのバルブアクチュエータの間）で上流の壁 20 と接し、上流の壁 20 に固定され、又は上流の壁 20 から連続的に間隔を空けられていてもよい。他方、これらの固定点の間で、膜 19 は下向きに歪められてもよい。ここで、膜 19 は、コーティング剤供給部 21 を制御バルブ 4-6 から分離する。これは、コーティング剤が制御バルブ 4-6 上に堆積することを防止するため、有利である。

【0055】

塗料の塗布のため、電機子 13-15 がリターンズプリング 16-18 の力に対して上向きに引っ張られるように、制御バルブ 4-6 は電流でアクチュエータ動作をされ、それにより、電機子 13-15 は、ノズル 1-3 を解放する。この持ち上げられた開放位置において、塗料は、ノズル 1-3 を通してコーティング剤供給部 21 から出られる。

【0056】

コイル 7-9 に電流を流すことなく、リターンズプリング 16-18 は、図面における下向きに電機子 13-15 を押して、電機子 13-15 がノズル 1-3 を閉じ、このようにして、塗料の排出を止める。

【0057】

図 2 は、図 1 の変形例を示し、繰り返しを避けるために上記の記載が参照され、同一の参照符号が対応する詳細に用いられる。

【0058】

この実施形態の特別な特徴は、連続的な膜 19 の代わりに、個々の制御バルブ 4-6 に 3 つの異なる膜 19.1、19.2、19.3 が提供されることである。

【0059】

図 3 は、上記の実施形態ともほぼ一致する変形例の概略説明を示し、繰り返しを避けるために上記の記載が参照され、同一の参照符号が対応する詳細に用いられる。

【0060】

この実施形態の特別な特徴は、リターンズプリング 16 が省略され、膜 19 が代わりにリターンズプリング 16 の機能を果たすことである。

【0061】

図 4 は、上記の実施形態ともほぼ対応する更なる変更例を示し、繰り返しを避けるために上記の記載が参照される。

【0062】

この実施形態の特別な特徴は、電機子 13 がバルブニードルを形成しないことである。

【0063】

加えて、膜 19 は、磁気制御を支持する磁性粒子 22 を含む。

【0064】

さらに、この実施形態において、膜 19 は、リターンズプリング 16 の機能も果たし、このため、省略されている。

【0065】

図 5 は、更なる変形例を示しており、今度は部分的に上記の実施形態と一致するので、繰り返しを避けるために上記の記載が参照され、それゆえ、同一の参照符号が対応する詳細に用いられる。

【0066】

10

20

30

40

50

この実施形態の特別な特徴は、制御バルブ 4 が膜 19 のアクチュエータ側に完全に配置されていることである。これは、コーティング剤側の膜 19 が完全に滑らかであり、それゆえ、コーティング剤の堆積の開始点を全く作らないことを意味する。これは、濯ぎの工程の間、塗料の残りの除去を促進する。

【0067】

図 6 は、繰り返しを避けるように図 5 の変形例を示し、上記の記載が参照され、同一の参照符号が適切な詳細に用いられる。

【0068】

この実施形態の特別な特徴は、電機子 13 の部分 23 が膜 19 のコーティング剤側に位置しており、これは設計の優位性を有し得る。

【0069】

図 7 も更なる変形例を示し、繰り返しを避けるために、上記の記載が再度参照され、同一の参照符号が対応する個々の詳細に用いられる。

【0070】

この実施形態の特別な特徴は、突起 24 が膜 19 のコーティング剤側に配置され、閉鎖位置においてノズル 1 を閉鎖することである。突起 24 は、それゆえ、同心円状に配置され、ノズル 1 に一致して配置されている。

【0071】

さらに、図 8 は、再度、上記の実施形態にほぼ一致する別の実施形態を示し、繰り返しを避けるため上記の記載が参照され、それにより、同一の参照符号が対応する詳細に用いられる。

【0072】

この実施形態の特別な特徴は、油圧バルブアクチュエータである。

【0073】

更なる膜 25 がこの目的のために提供され、膜 25 と、膜 19 も下向きに歪ませることでノズル 1 を閉じるために、油圧供給ライン 26 を介して作動油が供給され得る。

【0074】

最後に、図 9 は、再度、上記の実施形態にほぼ一致する別の実施形態を示し、繰り返しを避けるため上記の記載が参照され、同一の参照符号が対応する詳細に用いられる。

【0075】

この実施形態は、媒体側に拡張プランジャー（アンカー 13）を有する。膜 19 は、僅かに歪められるにすぎない。長所は、より大きい流れ断面である。

【0076】

本発明は、上述の好適な実施形態に限定されない。むしろ、本発明の思想を利用する多数の変更例及び変形例も可能であり、そのため、保護の範囲に入る。特に、本発明は、それぞれの場合に参照され、特に、主要な請求項の特徴をも備えない請求項から独立した従属請求項の特徴及び主題の保護も求める。本発明は、このように、互いに独立して保護を享受する本発明の様々な観点を含む。

【0077】

[付記]

[付記 1]

コーティング剤を部品に塗布するための、特に、塗料を自動車車体部品に塗布するためのプリントヘッドであって、

- a) 前記コーティング剤を排出するための少なくとも 1 つの出口開口（1-3）と、
- b) 前記出口開口（1-3）に前記コーティング剤を供給するコーティング剤供給部（21）と、
- c) 開放位置と閉鎖位置との間で可動である可動バルブ要素（13-15）であって、前記バルブ要素（13-15）は、前記閉鎖位置において前記出口開口（1-3）を閉鎖し、他方、前記バルブ要素（13-15）は、前記開放位置において前記出口開口（1-3）を解放する、可動バルブ要素（13-15）と、

d) 前記バルブ要素 (13-15) を前記開放位置と前記閉鎖位置との間で移動させるバルブアクチュエータ (7-15) と、

e) 前記バルブアクチュエータ (7-15) を前記コーティング剤供給部 (21) から分離し、アクチュエータ側で前記バルブアクチュエータ (7-15) に面し、前記コーティング剤供給部 (21) においてコーティング剤側で前記コーティング剤に曝される柔軟な膜 (19、19.1-19.4) と、を有することを特徴とする、プリントヘッド。

【0078】

〔付記2〕

a) 前記プリントヘッドは、それぞれ可動バルブ要素 (13-15) を有する複数の出口開口 (1-3) を有し、

b) それぞれの可動バルブ要素 (13-15) は、それぞれのケースで、それぞれのバルブ要素 (13-15) の前記バルブアクチュエータ (7-15) を前記コーティング剤供給部 (21) から分離する各々の柔軟な膜 (19.1-19.4) を割り当てられていることを特徴とする、

付記1に記載のプリントヘッド。

【0079】

〔付記3〕

a) 前記プリントヘッドは、それぞれ可動バルブ要素 (13-15) を有する複数の出口開口 (1-3) を有し、

b) 前記バルブ要素は、前記コーティング剤供給部 (21) をそれぞれのバルブアクチュエータ (7-15) から分離する共通の、連続的な、柔軟な膜 (19) を割り当てられていることを特徴とする、

付記1に記載のプリントヘッド。

【0080】

〔付記4〕

a) 前記膜 (19、19.1-19.4) をその静止位置に押し込むために、リターンズスプリング (16-18)、特に、らせん状のスプリングが提供され、前記静止位置は、好ましくは、前記閉鎖位置であり、及び／又は、

b) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、弾性を有し、前記可動バルブ要素 (13-15) をその静止位置に押し込むリターンズスプリングを形成し、前記静止位置は、好ましくは、前記閉鎖位置であることを特徴とする、

付記1から3の何れか1つに記載のプリントヘッド。

【0081】

〔付記5〕

a) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、磁性又は磁化可能であり、前記バルブアクチュエータ (7-15) は、前記磁性又は磁化可能な膜 (19、19.1-19.4) を引きつけるか又は反発する磁気アクチュエータを有し、

b) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、好ましくは、前記膜 (19、19.1-19.4) を、磁性を有するようにするか又は磁石によってそれを歪ませるための、磁性又は磁化可能な粒子 (22) を含むことを特徴とする、

付記1から4の何れか1つに記載のプリントヘッド。

【0082】

〔付記6〕

前記開放位置と前記閉鎖位置との間で前記バルブ要素 (13-15) を移動させるための変位可能なバルブニードル (13-15) は、好ましくは、磁気アクチュエータの変位可能な電機子を形成することを特徴とする、

付記1から5の何れか1つに記載のプリントヘッド。

【0083】

〔付記7〕

10

20

30

40

50

前記バルブニードル（１３－１５）の変位が前記膜（１９、１９．１－１９．４）及び前記バルブ要素（１３－１５）の対応する歪みに必然的に繋がるように、前記バルブニードル（１３－１５）が前記膜（１９、１９．１－１９．４）及び前記バルブ要素（１３－１５）に固定的に接続されていることを特徴とする、

付記６に記載のプリントヘッド。

【００８４】

〔付記８〕

ａ）前記バルブ要素（１３－１５）及び／又は前記バルブニードル（１３－１５）は、前記膜（１９、１９．１－１９．４）の前記アクチュエータ側に完全に配置され、前記膜（１９、１９．１－１９．４）によって前記コーティング剤供給部（２１）から分離され、又は、

ｂ）前記バルブ要素（１３－１５）及び／又は前記バルブニードルは、一部分（２３）で前記コーティング剤供給部（２１）内に、別の部分で前記膜（１９、１９．１－１９．４）の前記アクチュエータ側に配置され、そこで、前記膜（１９、１９．１－１９．４）は、２つの部分を互いに分離することを特徴とする、

付記１から７の何れか１つに記載のプリントヘッド。

【００８５】

〔付記９〕

ａ）前記バルブ要素（１３－１５）は、前記膜（１９、１９．１－１９．４）の前記コーティング剤側に突起（２４）を有し、及び／又は、

ｂ）前記バルブ要素（１３－１５）は、前記膜（１９、１９．１－１９．４）の前記出口の側の前記膜（１９、１９．１－１９．４）に、特に、前記膜（１９、１９．１－１９．４）の前記出口の側表面上に突起として、一体的に形成されていることを特徴とする、

付記１から８の何れか１つに記載のプリントヘッド。

【００８６】

〔付記１０〕

ａ）前記膜（１９、１９．１－１９．４）の前記出口の側の前記突起（２４）は、前記出口開口（１－３）に同心円状に形成され、及び／又は、

ｂ）前記膜（１９、１９．１－１９．４）の前記出口の側の前記突起（２４）は、前記出口開口（１－３）の形状に一致するように形作られていることを特徴とする、

付記９に記載のプリントヘッド。

【００８７】

〔付記１１〕

ａ）前記バルブアクチュエータ（２５、２６）は、アクチュエータ膜（２５）を歪ませて、前記バルブ要素（１３－１５）を前記開放位置と前記閉鎖位置との間で移動させるために、柔軟な前記アクチュエータ膜（２５）の前記アクチュエータ側で調節可能な流体圧力を加える流体アクチュエータであり、及び／又は、

ｂ）前記流体アクチュエータ（２５、２６）は、油圧アクチュエータ（２５、２６）又は空気圧アクチュエータであることを特徴とする、

付記１から１０の何れか１つに記載のプリントヘッド。

【００８８】

〔付記１２〕

ａ）前記アクチュエータ膜（２５）は、前記膜（１９、１９．１－１９．４）に加えて提供され、又は、

ｂ）前記アクチュエータ膜は、前記膜（１９、１９．１－１９．４）を形成することを特徴とする、

付記１１に記載のプリントヘッド。

【００８９】

〔付記１３〕

ａ）前記出口開口（１－３）は、前記プリントヘッドの出口ノズルであり、及び／又は、

b) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、0.5 mm、0.1 mm、0.05 mm 未満、又は 0.01 mm 未満の厚さを有し、及び／又は、
 c) 前記プリントヘッドは、スプレーとは対照的に、コーティング剤の狭く閉じ込められたジェットを吐出し、及び／又は、
 d) 前記プリントヘッドは、実質的に塗布されるコーティング剤の全てが、オーバースプレーなしに前記部品に完全に堆積するように、少なくとも、80%、90%、95%又は99%の塗布効率を有し、及び／又は、
 e) 前記プリントヘッドは、少なくとも0.5 m²/分、1 m²/分、2 m²/分、又は、少なくとも3 m²/分の面コーティングの性能を有し、及び／又は、
 f) 前記バルブアクチュエータ (7-15) は、磁気アクチュエータ (7-15) 又はピエゾアクチュエータを有することを特徴とする、
 付記1から12の何れか1つに記載のプリントヘッド。

10

【0090】

[付記14]

a) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、金属箔であり、又は、
 b) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、ポリマー材料から、特に、
 b1) ポリテトラフルオロエチレン、
 b2) ニトリルゴム、
 b3) フルオロエラストマー、特に、ペルフルオロエラストマー又はフッ素ゴム、
 b4) ポリウレタン、
 b5) ペルフルオロアルコキシポリマー、
 b6) ポリエステル、
 b7) ポリアミド、
 b8) ポリエチレン、
 b9) ポリプロピレン、
 b10) ポリオキシメチレン、
 からなり、及び／又は、
 c) 前記膜 (19、19.1-19.4) は、微多孔膜 (19、19.1-19.4) であることを特徴とする、
 付記1から13の何れか1つに記載のプリントヘッド。

20

【0091】

[付記15]

コーティング剤で部品をコーティングするための、特に、自動車車体部品を塗料で塗装するためのコーティング装置であって、
 前記部品に前記コーティング剤を塗布するための塗布装置を備え、前記塗布装置は、付記1から14の何れか1つに記載のプリントヘッドであることを特徴とする、
 コーティング装置。

30

【0092】

[付記16]

前記プリントヘッドをコーティングされるべき前記部品の表面にわたって移動させるための直列的及び／又は並列的なロボット動力学を備える多軸コーティングロボットであることを特徴とする、
 付記15に記載のコーティング装置。

40

【符号の説明】

【0093】

1-3 ノズル
 4-6 制御バルブ
 7-9 コイル
 10-12 コイルコア
 13-15 電機子 (バルブニードル)

50

- 16-18 リターンスプリング
 19 共通膜
 19.1-19.3 個々の制御バルブの膜
 20 コーティング剤供給部の上流の壁
 21 コーティング剤供給部
 22 磁性粒子
 23 膜のコーティング剤側の部分
 24 ノズルを封止するための突起
 25 油圧アクチュエータの膜
 26 油圧供給ライン

【図面】

【図 1】

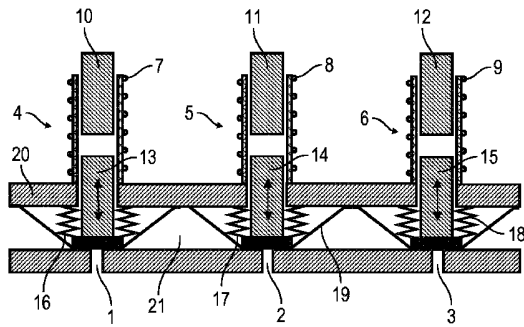


Fig. 1

【図 2】

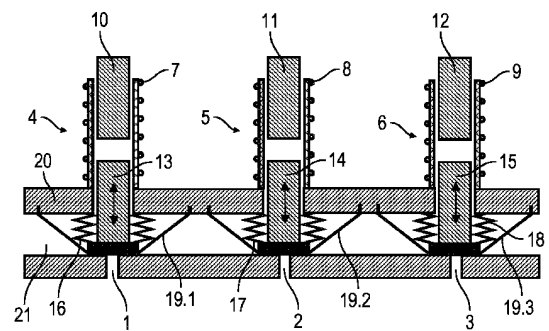


Fig. 2

【図 3】

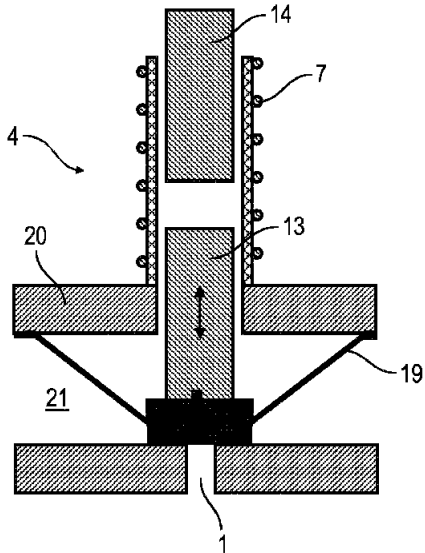


Fig. 3

【図 4】

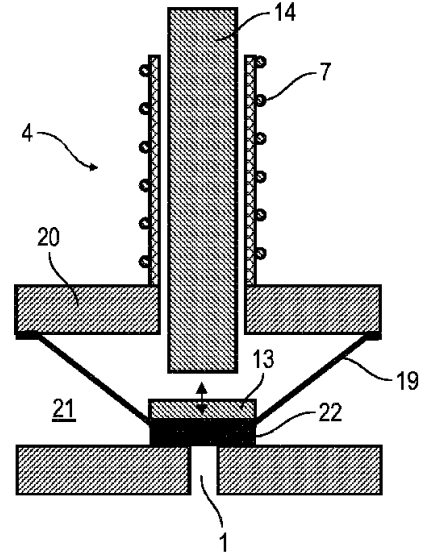


Fig. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

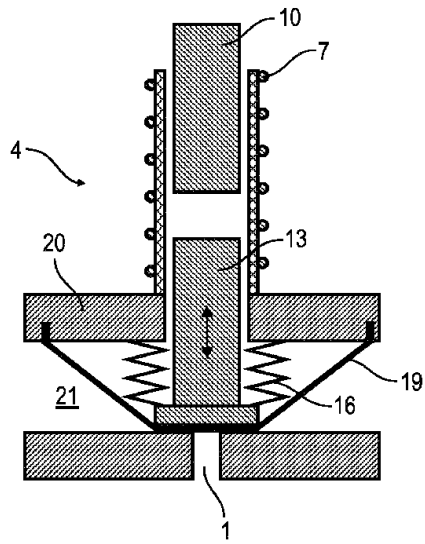


Fig. 5

【図 6】

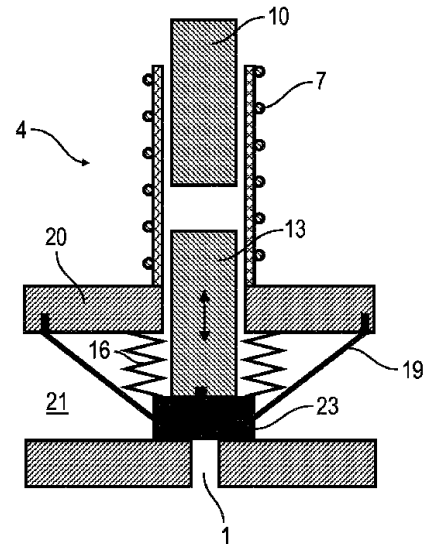


Fig. 6

【圖 7】

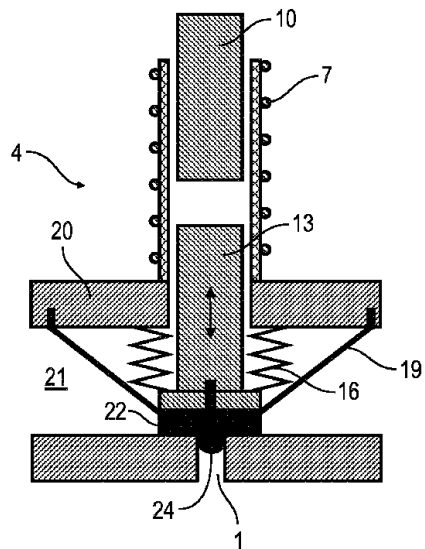


Fig. 7

【圖 8】

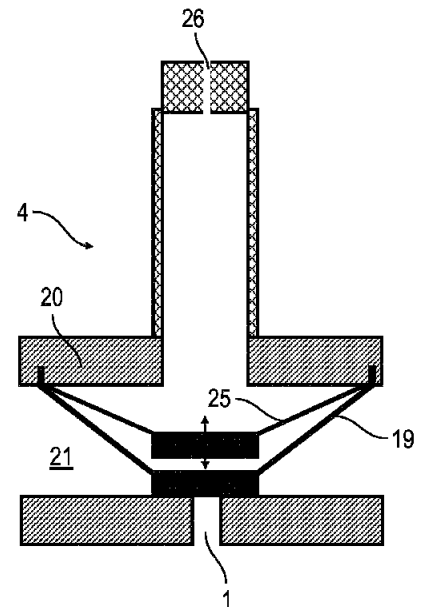


Fig. 8

【 図 9 】

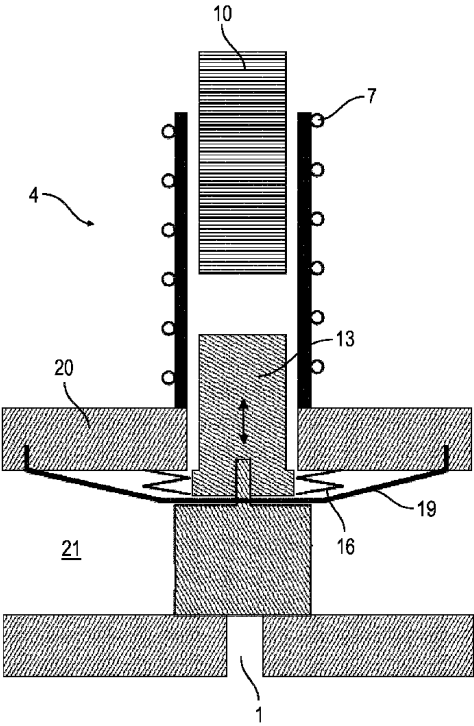


Fig. 9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- ドイツ連邦共和国 7 4 3 6 3 アイベンスバッハ ホイヒェルベルクシュトラーセ 1 0
(72)発明者 クライナー、マルクス
ドイツ連邦共和国 7 4 3 5 4 ベジクハイム リースリングヴェーク 1 0
(72)発明者 ブベック、モーリッツ
ドイツ連邦共和国 7 1 6 4 0 ルートヴィヒスブルク ローゼンシュトラーセ 4 0
(72)発明者 ベイル、ティモ
ドイツ連邦共和国 7 4 3 5 4 ベジクハイム アムゼルヴェーク 1 0
(72)発明者 ヘルレ、フランク
ドイツ連邦共和国 7 1 7 3 9 オーバーリークシンゲン グロスモルテンシュトラーセ 1 2
(72)発明者 ソツニー、シュテッフェン
ドイツ連邦共和国 7 1 7 2 0 オーバーシュテンフェルト ウーラントシュトラーセ 2
審査官 塩屋 雅弘
(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 0 / 1 4 6 4 7 3 (WO, A 1)
特開 2 0 0 4 - 1 4 2 3 8 2 (JP, A)
特開 2 0 1 5 - 0 9 6 3 2 2 (JP, A)
独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 9 0 2 9 9 4 6 (DE, A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 3 2 1 4 4 8 (US, A 1)
国際公開第 2 0 1 5 / 0 9 6 3 2 2 (WO, A 1)
中国特許出願公開第 1 0 6 4 1 4 0 8 1 (CN, A)
特開 2 0 1 6 - 1 7 5 6 6 2 (JP, A)
特表 2 0 1 6 - 5 0 7 3 7 2 (JP, A)
米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 0 9 8 0 2 8 (US, A 1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B 0 5 B 1 / 0 0 - 3 / 1 8
7 / 0 0 - 9 / 0 8
B 0 5 C 5 / 0 0 - 5 / 0 4
B 4 1 J 2 / 0 1 5 - 2 / 1 6
2 / 2 0 5