

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-89394
(P2015-89394A)

(43) 公開日 平成27年5月11日(2015.5.11)

(51) Int.Cl.
A46B 13/02 (2006.01)

F1
A46B 13/02

テーマコード(参考)
3B202

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2013-229240 (P2013-229240)
(22) 出願日 平成25年11月5日(2013.11.5)

(71) 出願人 391039771
實原 憲二
大阪府高槻市南総持寺町7番30-406号
(74) 代理人 100085501
弁理士 佐野 静夫
(74) 代理人 100128842
弁理士 井上 温
(72) 発明者 實原 憲二
大阪府高槻市南総持寺町7番30-406号
Fターム(参考) 3B202 AA34 BA01 BB01 BB10 BC01
BD05 BE09

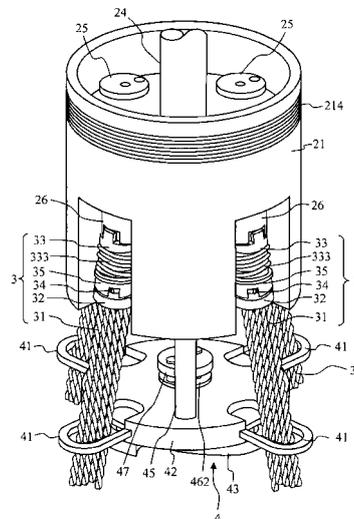
(54) 【発明の名称】 ブラシ回転駆動装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】安全性及び操作性が高く、精度よく対象物の表面処理を行うことが可能なブラシ回転駆動装置を提供する。

【解決手段】ブラシ31は、自在保持部26に回転可能且つ一定の角度以内に揺動可能に保持されており、ブラシガイド4が、ブラシ保持部41と、ブラシ保持部41をブラシ31の公転の中心軸に対して交差する方向に收容する收容基板42と、ブラシ保持部41の收容基板42に対する突出量を調整する突出量調整部43とを備えているブラシ回転駆動装置。

【選択図】 図3A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

先端が対象面と接触し、前記対象面から異物を掻き取る複数個のブラシと、
各ブラシを回転可能に且つ揺動可能に保持する複数個の自在保持部と、
自転するとともに前記複数個の自在保持部を回転可能に支持する回転部材と、
前記複数個の自在保持部のそれぞれの偏心位置と回転可能に接続する偏心部材と、
前記回転部材に対し相対的に回転するとともに前記偏心部材を押し、前記偏心部材を前記回転部材に対して中心がずれた位置で公転及び自転させる偏心ピンと、
各ブラシの先端側を保持するとともに前記回転部材に軸方向の距離の調整が可能なように取り付けられたブラシガイドとを有し、

10

前記ブラシガイドが、前記ブラシ保持部を前記ブラシの公転の中心軸に対して交差する方向に収容する収容基板と、前記ブラシ保持部の前記収容基板に対する突出量を調整する突出量調整部とを備えていることを特徴とするブラシ回転駆動装置。

【請求項 2】

前記自在保持部は、前記回転部材が回転したとき、遠心力によって前記ブラシの先端が、前記回転部材の軸方向投影面の外部に突出するように設けられている請求項 1 に記載のブラシ回転駆動装置。

【請求項 3】

前記回転部材と同一中心軸を有するように設けられているとともに前記回転部材に対して独立して自転する副回転部材を有しており、

20

前記偏心ピンが、前記副回転部材に回動可能に取り付けられている請求項 1 又は請求項 2 に記載のブラシ回転駆動装置。

【請求項 4】

前記回転部材及び前記副回転部材が円筒形状の外周面を有しており、

前記回転部材及び前記副回転部材の外周面は回転力を伝達するベルトが掛け回されるベルト掛け部をそれぞれ備えており、

前記回転部材の前記ベルト掛け部の外径と前記副回転部材のベルト掛け部の外径とが異なる請求項 3 に記載のブラシ回転駆動装置。

【請求項 5】

前記回転部材及び前記副回転部材のそれぞれのベルト掛け部に掛け回されたベルトは、共通の動力軸に取り付けられた異なる伝達部材に掛け回されている請求項 4 に記載のブラシ回転駆動装置。

30

【請求項 6】

前記回転部材の外径と前記回転部材に回転力を伝達するベルトが掛け回される伝達部材との外径の比率と、前記副回転部材の外径と前記回転部材に回転力を伝達するベルトが掛け回される伝達部材との外径の比率とが、前記掛け回されるベルトの長さが同じとなるように決定されている請求項 5 に記載のブラシ回転駆動装置。

【請求項 7】

前記ベルトの張力により前記回転部材に作用する力に対抗するように前記回転部材の外周面を押える押えローラを備えている請求項 4 から請求項 6 のいずれかに記載のブラシ回転駆動装置。

40

【請求項 8】

前記ブラシ保持部は、前記収容基板から外側に突出するように形成されたピンを設けており、

前記突出量調整部が、前記収容基板に対して回転可能に取り付けられており、

各ブラシ保持部のピンが挿入され回転させることで、前記調整用孔の内壁で前記ピンを押え前記ブラシ保持部の突出量を調整するらせん状に形成されている調整用孔を有している請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のブラシ回転駆動装置。

【請求項 9】

前記調整用孔が、前記ブラシ保持部の収容方向に前記ピンが移動可能な大きさを有して

50

いる請求項 8 に記載のブラシ回転駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物品の研磨や洗浄等の表面処理を行うブラシ回転駆動装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ブラシを回転させつつ該ブラシの先端を対象物に接触させることで、対象物の表面処理（研磨や洗浄する）ブラシ回転駆動装置がある。前記ブラシ駆動装置を利用しているときに、前記ブラシに一方からの力が作用し続けると、前記ブラシは常に一方に曲がった状態になり、曲がった状態の癖がついてしまう。癖がついた前記ブラシを使用すると、前記ブラシが、先端ではなく中間部分で対象物と接触するため、前記対象物表面の異物を取り除く効果が弱くなる（或いは、効果がなくなる）。

10

【0003】

前記ブラシの癖を付きにくくするためブラシ回転駆動装置では、円周上に配置された複数個のブラシを円周方向に回転（公転）させつつ自転させており、自転速度を公転速度に比べて大幅に遅くすることで、前記ブラシに曲がった状態の癖がつくのを抑制している（例えば、特許文献 1）。

【0004】

また、前記ブラシの材質や長さによっては、前記複数個のブラシを公転させつつ自転させるだけでは、前記ブラシに癖がつくのを十分に抑制できない場合がある。このようなブラシの癖がつくのを抑制するため、上述のようなブラシ回転駆動装置において、前記複数個のブラシそれぞれの先端部近傍を保持する保持部を備えているものが開示されている（例えば、特許文献 2）。前記複数個のブラシの先端部近傍を保持する構成とすることで、前記複数個のブラシの長さや材質にかかわらず曲がった状態の癖がつくのを抑制することができる。これにより、前記対象物の表面を前記複数個のブラシの先端が接触するため、異物の除去効率が低下するのを抑制できる。

20

【0005】

ブラシ回転駆動装置において、前記複数個のブラシが回転軸と平行に配置されている場合、前記複数個のブラシの先端が、前記ブラシ回転駆動装置の本体の回転軸方向の投影面積の中に納まってしまう。このような構成のブラシ回転駆動装置で、壁や突出物等の障害物が形成されている部分の隅部分に前記複数個のブラシの先端を接触させようとすると、前記ブラシ回転駆動装置の本体が障害物に接触し、前記複数個のブラシを隅部に接触させることが困難である。また、前記ブラシ回転駆動装置の使用中に、前記複数のブラシを好転させるための部材が前記障害物に接触する場合もあり、前記ブラシ回転駆動装置を破損したり、使用者が怪我したりする恐れがある。

30

【0006】

そこで特許文献 2 のブラシ回転駆動装置には、前記複数個のブラシを先端部が回転軸から遠ざかるように斜めに固定されているものも開示されている。前記複数個のブラシが、斜めに取り付けられていることで、該複数個のブラシの先端が、軸方向に見てブラシ回転駆動装置の外側に突出するので、角部や継ぎ目部等の狭い部分にも前記ブラシの先端を接触させ、異物を効率よく取り除くことができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2007 - 289460 号

【特許文献 2】特開 2013 - 111738 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 8 】

前記ブラシ回転駆動装置で対象物の表面処理を行う場合、前記ブラシは前記対象物の表面との摩擦によって、削れ、短くなる。複数個のブラシを先端が本体の回転軸から遠くなるように傾けて固定している場合、前記複数個のブラシが削れてくると該ブラシの先端が軸方向に近づき、前記複数個のブラシの先端のブラシ回転駆動装置本体の軸方向投影面から突出する量が増える。

【 0 0 0 9 】

前記ブラシ回転駆動装置を利用して表面処理を行う場合、粉じんや装置の陰に隠れるため、使用者はブラシの先端の位置を視認することが困難であり、装置本体と目印になる物体（例えば、前記障害物）との位置関係で前記複数個のブラシの先端位置を推測しながら表面処理を行う。しかしながら、前記複数個のブラシの先端の突出量が増えると、推測を誤ってしまい、表面処理が行われない部分ができたり、誤ってブラシ回転駆動装置の本体を障害物に接触させてしまったりする恐れがある。

10

【 0 0 1 0 】

この発明は、安全性及び操作性が高く、精度よく対象物の表面処理を行うことが可能なブラシ回転駆動装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

そこで本発明は上記目的を達成するため、先端が対象面と接触し、前記対象面から異物を掻き取る複数個のブラシと、各ブラシを回転可能に且つ予め決められた角度以内で揺動可能に保持する複数個の自在保持部と、自転するとともに前記複数個の自在保持部を回転可能に支持する回転部材と、前記複数個の自在保持部のそれぞれの偏心位置と回転可能に接続する偏心部材と、前記回転部材に対し相対的に回転するとともに前記偏心部材を押し、前記偏心部材を前記回転部材に対して中心がずれた位置で公転及び自転させる偏心ピンと、各ブラシの先端側を保持するとともに前記回転部材に軸方向の距離の調整が可能なように取り付けられたブラシガイドとを有し、前記ブラシガイドが、前記ブラシ保持部を前記ブラシの公転の中心軸に対して交差する方向に収容する収容基板と、前記ブラシ保持部の前記収容基板に対する突出量を調整する突出量調整部とを備えている。

20

【 0 0 1 2 】

本明細書中でいう「ブラシ」とは、複数円周上に配し該円周の中心軸で回転駆動することにより、洗浄や研磨などに供する部材をいう。本発明においては、金属、プラスチック、布などをブラシ状にしたもので、オフィス、学校、病院などの床面洗浄や、金属の研磨、錆落とし、塗装の除去作業などの表面処理に供する。本発明の構成では、ブラシを自転且つ公転させること、ブラシの突出量を調整することで、前記ブラシの変形を抑制し、表面処理の効率を高めることができる。なお、ここでいう自転と公転は、それぞれ強制駆動させているものである。また、ブラシの形態としては刷毛状、筆状、たわし状、リング状等を挙げることができる。また、これら以外にも、複数の洗浄の部材を有し、先端で対象面を擦摺することで、表面に付着した物体を除去することができるものを広く採用することができる。

30

【 0 0 1 3 】

「回転部材」とは、複数のブラシを円周上に配する部材であり、これをモータで回転駆動させることによって、各ブラシを公転させる。回転部材には各ブラシを取り付けるための自在保持部が回転可能に設けられ、各ブラシはその位置でそれぞれ回転（自転）できる状態に支持される。

40

【 0 0 1 4 】

「偏心部材」とは、回転部材に設けられた自在保持部を所定の偏心位置で回転可能に連結する部材をいう。従って、回転部材に設けた自在保持部のピッチ円と偏心部材の各自在保持部との連結部のピッチ円は同じ径（略同じ径）であり、偏心部材が偏心半径で回転すると、各自在保持部及び各ブラシの全てが同方向に回転される。

【 0 0 1 5 】

50

「偏心ピン」とは、偏心部材に接当させることによって該偏心部材の回転中心が回転部材の回転中心から外れた位置に支持する部材をいう。偏心部材は、偏心ピンに押されて、回転部材に対して相対的に回転する。この場合、偏心ピンが回転部材に対して相対的に1回転すると、各自在保持部及び各ブラシが回転部材に対して1回転する。つまり、各ブラシは自転しながら公転するため、各ブラシが一定の方向を保った状態で回動することになり、稼働時における各ブラシの曲がり方向がほぼ周面全域に渡って推移し曲がり癖の防止が図れる。なお、各自在保持部及び各ブラシの回転方向は前記偏心ピンの前記回転部材に対する相対回転方向によって決まる。

【0016】

この手の表面処理装置（ブラシ回転駆動装置）では、ブラシを高回転で回動させて洗浄や研磨に供するものが多いが、本発明の目的であるブラシの変形防止を図る点から、各ブラシの自転速度はあまり高くない方がよい。そして、ブラシの自転は、前記偏心ピンの前記回転部材に対する相対回転数によって決まるものであり、前記偏心ピンを前記回転部材に対してわずかに進む或いはわずかに遅れるように回転させることで、前記偏心ピンの前記回転部材に対する相対回転数と前記回転部材の回転数との回転数比を大きく設定することが可能である。これにより、大きな減速比を有するような減速機を備えなくてもよく、装置の小型化が可能であり、操作性が向上する。

10

【0017】

上記構成において、前記自在保持部は、前記回転部材が回転したとき、遠心力によって前記ブラシの先端が、前記回転部材の軸方向投影面の外部に突出するように設けられていてもよい。

20

【0018】

上記構成において、前記回転部材と同一中心軸を有するように設けられているとともに前記回転部材に対して独立して自転する副回転部材を有しており、前記偏心ピンが、前記副回転部材に回動可能に取り付けられていてもよい。

【0019】

上記構成において、前記回転部材及び前記副回転部材が円筒形状の外周面を有しており、前記回転部材及び前記副回転部材の外周面は回転力を伝達するベルトが掛け回されるベルト掛け部をそれぞれ備えており、前記回転部材の前記ベルト掛け部の外径と前記副回転部材のベルト掛け部の外径とが異なるように構成してもよい。

30

【0020】

上記構成において、前記回転部材及び前記副回転部材のそれぞれのベルト掛け部に掛け回されたベルトは、共通の動力軸に取り付けられた異なる伝達部材に掛け回されていてもよい。

【0021】

上記構成において、前記回転部材の外径と前記回転部材に回転力を伝達するベルトが掛け回される伝達部材との外径の比率と、前記副回転部材の外径と前記回転部材に回転力を伝達するベルトが掛け回される伝達部材との外径の比率とが、前記掛け回されるベルトの長さが同じとなるように決定されていてもよい。

【0022】

上記構成において、前記ベルトの張力により前記回転部材に作用する力に対抗するように前記回転部材の外周面を押える押えローラを備えていてもよい。

40

【0023】

上記構成において、前記ブラシ保持部は、前記収容基板から外側に突出するように形成されたピンを設けており、前記突出量調整部が、前記収容基板に対して回転可能に取り付けられており、各ブラシ保持部のピンが挿入され回転させることで、前記調整用孔の内壁で前記ピンを押え前記ブラシ保持部の突出量を調整するらせん状に形成されている調整用孔を有していてもよい。

【0024】

上記構成において、前記調整用孔が、前記ブラシ保持部の収容方向に前記ピンが移動可

50

能な大きさを有していてもよい。

【発明の効果】

【0025】

本発明によると、安全性及び操作性が高く、精度よく対象物の表面処理を行うことが可能なブラシ回転駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明にかかるブラシ回転駆動装置の一例の側面図である。

【図2】図1に示すブラシ回転駆動装置の回転部を分解した分解斜視図である。

【図3A】ブラシガイドを取り付けたブラシ部の上方から見た斜視図である。

10

【図3B】ブラシガイドの上方から見た斜視図である。

【図4】図3Aに示すブラシガイドを取り付けたブラシ部の下方から見た斜視図である。

【図5A】ブラシの斜視図である。

【図5B】ブラシ取付部と自在保持部とを分解した状態の拡大斜視図である。

【図5C】ブラシホルダのブラシ取付部への取り付けを示す拡大斜視図である。

【図6A】ブラシ取付部の側面図である。

【図6B】ブラシ取付部へのブラシホルダの取り付けを示す図である。

【図7A】ブラシ取付部の他の例の拡大斜視図である。

【図7B】ブラシホルダの他の例のブラシ取付部への取り付けを示す拡大斜視図である。

【図8】ブラシガイドの分解斜視図である。

20

【図9A】ブラシ保持部が最も突出している状態のブラシガイドを下側から見た図である。

【図9B】図9Aと同じブラシガイドを上側から見た図である。

【図9C】ブラシ保持部の一部が内部に収納されている状態のブラシガイドを下側から見た図である。

【図10A】ブラシガイドを直径方向に切断した断面図である。

【図10B】図10Aと中心で直交する切断線で切断したブラシガイドの断面図である。

【図11A】第1回転部材、偏心部材及び偏心ピンの取付状態を示す概略図である。

【図11B】偏心部材及び偏心ピンの相対的な動作を示す図である。

【図11C】第1回転部材、偏心部材及び偏心ピンの動作状態を示す図である。

30

【図12】第1回転部材と押えローラとの状態を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明にかかるブラシ回転駆動装置について図面を参照して説明する。

【0028】

(第1実施形態)

図1は本発明にかかるブラシ回転駆動装置の一例の側面図であり、図2は図1に示すブラシ回転駆動装置の回転部を分解した分解斜視図であり、図3Aはブラシガイドを取り付けたブラシ部の上方から見た斜視図であり、図3Bはブラシガイドの上方から見た斜視図である。図4は図3Aに示すブラシガイドを取り付けたブラシ部の下方から見た斜視図である。

40

【0029】

また、図5Aはブラシの斜視図であり、図5Bはブラシ取付部と自在保持部とを分解した状態の拡大斜視図であり、図5Cはブラシホルダのブラシ取付部への取り付けを示す拡大斜視図である。図6Aはブラシ取付部の側面図であり、図6Bはブラシ取付部へのブラシホルダの取り付けを示す図である。

【0030】

また、図7Aはブラシ取付部の他の例の拡大斜視図であり、図7Bはブラシホルダの他の例のブラシ取付部への取り付けを示す拡大斜視図である。図8はブラシガイドの分解斜視図であり、図9Aはブラシ保持部が最も突出している状態のブラシガイドを下側から見た

50

図であり、図 9 B は図 9 A と同じブラシガイドを上側から見た図であり、図 9 C はブラシ保持部の一部が内部に収納されている状態のブラシガイドを下側から見た図である。図 10 A はブラシガイドを直径方向に切断した断面図であり、図 10 B は図 10 A と中心で直交する切断線で切断したブラシガイドの断面図である。

【0031】

図 11 A は第 1 回転部材、偏心部材及び偏心ピンの取付け状態を示す概略図であり、図 11 B は偏心部材及び偏心ピンの相対的な動作を示す図であり、図 11 C は第 1 回転部材、偏心部材及び偏心ピンの動作状態を示す図である。また、図 12 は第 1 回転部材と押えローラとの状態を示す平面図である。

【0032】

ブラシ回転駆動装置 A は、回転するブラシで床面、構造物等の処理対象物の表面を擦り、付着している塗装、油分、汚れ等除去する表面処理装置である。図 1 に示すように、ブラシ回転駆動装置 A は、メインハンドル H d 1 と、サブハンドル H d 2 と、フレーム 1 と、回転部 2 と、ブラシユニット 3 と、ブラシガイド 4 と、動力伝達部 5 と、動力部 6 とを備えている。メインハンドル H d 1 は、一端に電源ケーブルが取り付けられている。また、サブハンドル H d 2 は、メインハンドル H d 1 と直交するようにフレーム 1 に取り付けられている。使用者はメインハンドル H d 1 及びサブハンドル H d 2 を利用することで、両手でブラシ回転駆動装置 A を保持して使用することができる。

【0033】

フレーム 1 は、回転部 2、動力部 6 を保持するためのハウジングである。フレーム 1 は、メインハンドル H d 1 に固定され、動力部 6 の一部を内部に収納する筒形状部 11 を有している。フレーム 1 は、金属の板材を断面長方形の筒状に組み合わせて接合することで形成されており、フレーム 1 の上側の平板をメインハンドル H d 1 と反対側に延伸した取付部 12 を備えている。取付部 12 は、回転部 2 が取り付けられるものであり、回転部 2 の後述する回転支持軸 24 を回転可能に支持する軸受部 13 を備えている。さらに、フレーム 1 は、側方に配置される板材に回転可能に取り付けられ回転部 2 の後述する第 1 回転部材 21 の側周面と接触し、第 1 回転部材 21 を押える押えローラ 14 を備えている。なお、フレーム 1 の側方に配置される板材に上述のサブハンドル H d 2 が取り付けられている。

【0034】

図 1 に示すように、回転部 2 は、フレーム 1 の軸受部 13 に回転可能に支持されている。また、図 2 に示すように、回転部 2 は、第 1 回転部材 21、第 2 回転部材 22、偏心部材 23、回転支持軸 24、支持部材 25、自在保持部 26 及び偏心ピン 27 を備えている。なお、少なくとも、第 1 回転部材 21、第 2 回転部材 22 及び偏心部材 23 は、要求される耐熱性及び強度を有するエンジニアリングプラスチックで形成されている。これにより、回転部 2 の軽量化が可能であり、回転に要するエネルギー（電力）を低減することができる。また、回転部 2 が軽量であることから回転によって発生するモーメントを低減することができ、ブラシ回転駆動装置 A を使用しやすい。なお、エンジニアリングプラスチック以外にも、要求される耐熱性、強度を有し、軽量な材料を採用してもよい。

【0035】

第 1 回転部材 21 は、円板部 211 と、円板部 211 の辺縁部と一体的に連結し、円板部 211 から上方に突出した円筒形状の側壁部 212 とを有している。また、第 1 回転部材 21 は、円板部 211 の下面から下方に一体的に突出した摺動ガイド部 213 を有している。第 1 回転部材 21 は 4 個の摺動ガイド部 213 を有しており、4 個の摺動ガイド部 213 は周方向に等間隔並んで 4 個配置されている。摺動ガイド部 213 は、下端部にブラシガイド 4 の後述するガイド軸 45 を摺動可能に支持する摺動凹穴 2131（図 4 参照）を備えている。

【0036】

摺動ガイド部 213 の外周面は、側壁部 212 の外周面と一体的に形成されている。そして、回転支持軸 24、自在保持部 26 及び自在保持部 26 に取り付けられた後述するブ

10

20

30

40

50

ラシ取付部 3 3 が第 1 回転部材 2 1 の軸方向投影面の内部に収まっている。これにより、摺動ガイド部 2 1 3 は第 1 回転部材 2 1 が壁面、支柱等の立設部材と接触したときに、回転支持軸 2 4、自在保持部 2 6 の変形、破損を抑制するための保護部材としても作用する。

【 0 0 3 7 】

回転支持軸 2 4 が円板部 2 1 1 の中央を貫通しており、円板部 2 1 1 と回転支持軸 2 4 とは、互いに滑らないように固定されている。そして、回転支持軸 2 4 の上端部が軸受部 1 3 に回転可能に支持されている。なお、回転支持軸 2 4 の先端部分には、軸受部 1 3 から抜けないように、抜止部材（不図示）が取り付けられている。これにより、第 1 回転部材 2 1 は、回転支持軸 2 4 とともに回転するようになっている。

10

【 0 0 3 8 】

第 1 回転部材 2 1 は、側壁部 2 1 2 の外周面に動力伝達部 5 の後述する第 1 ベルト 5 1 が掛け回されるベルト掛け部 2 1 4 を備えている。ベルト掛け部 2 1 4 は第 1 ベルト 5 1 の滑りを抑制する表面形状（ここでは、周方向の溝であるがこれに限定されない）を有している。

【 0 0 3 9 】

第 1 回転部材 2 1 の円板部 2 1 1 には、4 個の支持部材 2 5 が回転可能（支持部材 2 5 の中心回りに自転可能）に配置されている。4 個の支持部材 2 5 は摺動ガイド部 2 1 3 と中心軸方向に重ならない位置に配置されている。そして、支持部材 2 5 の下部には、自在保持部 2 6 が連結されている。自在保持部 2 6 は、円板部 2 1 1 の下方に突出して設けられている。自在保持部 2 6 は支持部材 2 5 と同数（ここでは、4 個）備えられており、隣合う摺動ガイド部 2 1 3 の間の部分に配置される。なお、支持部材 2 5 と自在保持部 2 6 とは着脱可能な構成であってもよいし、一体的に構成されていてもよい。

20

【 0 0 4 0 】

さらに、自在保持部 2 6 の先端の端面は、3 個の支持凸部 2 6 1 が周方向に等間隔に並んでいる（図 2、図 5 B、図 5 C 等参照）。また、自在保持部 2 6 は、後述のブラシ取付部 3 1 4 を取り付けするための雌ねじ部（不図示）を備えており、雌ねじ部は支持凸部 2 6 1 が突出する端面の中央部分に形成されている。

【 0 0 4 1 】

第 1 回転部材 2 1 の外周面は、摺動ガイド部 2 1 3 とベルト掛け部 2 1 4 との間の部分に円滑な表面を有する中間部分を有している。この中間部分にフレーム 1 の押えローラ 1 4 が接触するようになっている。

30

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、偏心部材 2 3 は、駆動リング 2 3 1 と、受動リング 2 3 2 とを備えている。駆動リング 2 3 1 は中央に貫通孔を有する円環状の部材である。受動リング 2 3 2 も駆動リング 2 3 1 と同様、中央に貫通孔を有する円環状の部材である。駆動リング 2 3 1 の上方に受動リング 2 3 2 が固定されている。駆動リング 2 3 1 及び受動リング 2 3 2 の中央に形成されている貫通孔は同じ内径を有しており、両リングは中心軸が一致するように固定されている。なお、駆動リング 2 3 1 と受動リング 2 3 2 の固定については、ねじ止めを挙げることができるが、それに限定されるものではなく、ピン接合等、回転部 2 が回転支持軸 2 4 回りに回転しても、駆動リング 2 3 1 と受動リング 2 3 2 とが分離しにくい接合方法を広く採用することができる。

40

【 0 0 4 3 】

図 1 1 A に示すように、駆動リング 2 3 1 が 4 個の支持部材 2 5 のそれぞれと、各支持部材 2 5 の中心軸から外れた位置（偏心位置）で連結されている。このとき、回転支持軸 2 4 の中心（図中の点 C 1）と、駆動リング 2 3 1 の中心（図中の点 C 2）とがずれている、すなわち、駆動リング 2 3 1 は第 1 回転部材 2 1 に対して偏心している。このように、駆動リング 2 3 1 が支持部材 2 5 の偏心位置に回転可能に取り付けられていることで、駆動リング 2 3 1 が中心軸 2 4 回りに回転（公転）しつつ、駆動リング 2 3 1 の中心回りに回転（自転）することで、支持部材 2 5 が回転される。なお、駆動リング 2 3 1 が 1 回

50

自転したとき、4個の支持部材25が1回自転する。

【0044】

図2に戻り、第2回転部材22について説明する。第2回転部材22は、円板部221、側壁部222、軸受223を有している。円板部221は第2回転部材22の上面を塞ぐように配置されているものであり、第2回転部材22では、軸方向上方に突出した凸部を備えている。凸部は円板部221の中央に形成されており、第2回転部材22と同心となるように軸受223が凸部に取り付けられている。第2回転部材22からみて、軸受223は、回転支持軸24を回転可能に支持している。換言すると、第2回転部材22が軸受223を介して回転支持軸24に取り付けられており、第2回転部材22と回転支持軸24とは独立して回転可能となっている。

10

【0045】

なお、図示を省略しているが、回転支持軸24は第2回転部材22の第1回転部材21への接近を規制するため、軸受223と接触する段差、フランジ等の規制部(不図示)を備えている。また、凸部は軸受223の軸方向の幅を一定以上確保し、安定して回転支持軸24を支持するために形成されているものであり、軸受223の幅を一定以上確保できる構成である場合、省略してもよい。

【0046】

円板部221の中心からずれた位置(偏心位置)には、円板部221に固定された支持軸225が設けられている。支持軸225は軸受223が支持する回転支持軸24と平行となるように円板部221より下方に突出しているとともに、側壁部222の内側の部分に配置されている。支持軸225には、円柱形状の偏心ピン27が回転可能に取り付けられている。例えば、図11Aに示すように偏心ピン27は、偏心部材23の受動リング232の外周面と接触するように配置されている。第2回転部材22が回転することで、偏心ピン27は回転支持軸24を中心として回転(以下、公転と称する)する。また、偏心ピン27が公転するとき、偏心ピン27は受動リング232の外周面上を相対的に摺動する。

20

【0047】

側壁部222は円板部221の周縁部分から一体的に下方に延びている。側壁部222の外周面には、ベルト掛け部224が形成されている。ベルト掛け部224は動力伝達部5の後述する第2ベルト52が掛け回される。ベルト掛け部222は、第1回転部材22と同様、第2ベルト52の滑りを抑制する表面形状(ここでは、周方向の溝であるがこれに限定されない)を有している。

30

【0048】

なお、第2回転部材22は、中心を挟んで偏心ピン27の反対側にバランスウェイト(不図示)を備えていてもよい。バランスウェイトを備えることで、第2回転部材22を安定的に回転させることができる。偏心ピン27が軽量で第2回転部材22の回転バランスの偏りが少ない場合、又は、第2回転部材22の回転数が低く設定されている場合、バランスウェイトは省略してもよい。

【0049】

次にブラシユニット3について説明する。ブラシ回転駆動装置Aは、4個のブラシユニット3を備えている。図5A~図5Cはブラシユニットを構成する各部を拡大表示している。なお、図5B、図5Cではブラシの表示を省略している。

40

【0050】

図3A、図4、図5A~図5Cに示すように、ブラシユニット3は、ブラシ31、ブラシホルダ32、ブラシ取付部33、抜け止めピン34及び押え部材35を備えている。

【0051】

ブラシ31は、複数本の細線をねじったものを複数個含んでおり、ブラシホルダ32に取り付けられる。ブラシ31として、例えば、0.4mm~0.5mmの鋼線を8本まとめてねじったものを挙げることができる。なお、細線の素材、長さ、本数等は、除去する対象物によって決定されるものである。また、ブラシ31は複数本の細線をねじった構成

50

としているが、それに限定されるものではなく、細線を束ねただけのものであってもよい。また、ねじったものと束ねただけのものを組み合わせてもよい。

【0052】

ブラシホルダ32は、円柱部321と、円柱部321と連結され円柱部321よりも大径の円板部322とを備えている。また、円柱部321の外表面から径方向に抜け止めピン34が突出している。円柱部321は内部に空間を有しており、この空間の内部にブラシ31が挿入されている。そして、円柱部321を円板部322に圧入することでブラシ31が抜けないように固定している。

【0053】

図5Bに示すようにブラシ取付部33は、上端部より突出する遊嵌凸部36を3個備えている。遊嵌凸部36は周方向に等間隔に並んで設けられている。また、ブラシ取付部33は内部に空間を有しており、内部空間には一定の範囲で中心軸を移動させること(揺動)が可能なねじ37が備えられている。ねじ37は、ブラシ取付部33の内部空間に設けられた抜止部(不図示)によって、遊嵌凸部36側に抜けないように配置されている。ねじ37は、その先端が遊嵌凸部36の先端から突出するように設けられている。

10

【0054】

ブラシ取付部33の3個の遊嵌凸部36は、自在保持部26の隣り合う支持凸部261の間の空間に挿入される。このとき、遊嵌凸部36及び支持凸部261は、周方向に隙間ができるように形成されている。そして、ねじ37を自在保持部26の雌ねじ(不図示)に螺合してブラシ取付部33を自在保持部26に取付を行う。このとき、ブラシ取付部33は自在保持部26に対して軸方向に隙間が形成されるように取り付けられている。

20

【0055】

そして、遊嵌凸部36の先端がブラシ取付部33と軸方向に隙間が形成され、且つ、遊嵌凸部36と支持凸部261とが周方向に隙間が形成されている。上述のとおり、ねじ37はブラシ取付部33に対して、一定の範囲で揺動可能に取り付けられているため、ブラシ取付部33は自在保持部26に対して、揺動可能に取り付けられている。換言すると、ブラシ取付部33と自在保持部26とは、自在継手と同様の構成を有しており、互いの回転軸を交差させることができるとともに、回転(回転力)を伝達することができる。

【0056】

ブラシ取付部33について、詳しく説明する。図5B、図5C、図6A及び図6Bに示すように、ブラシ取付部33は遊嵌凸部36が形成されている本体部330と、本体部330よりも小径でばね333が外嵌するばね保持部334と、ばね保持部334よりも小径のガイド部335とが軸方向に連結されている。また、ガイド部335の先端部には、先端から軸方向に延びる摺動溝331と、摺動溝331の奥部と連続するように形成され、周方向に延びる抜け止め用溝332が形成されている。

30

【0057】

図5B、図5C等に示しているように、ブラシ取付部33のガイド部335に抜止部材35が取り付けられている。抜止部材35は軸方向に摺動可能であるとともに、図示を省略したガイド部335に取り付けられたピン(ねじ)とピンが貫通する長孔(不図示)によって軸方向の移動が規制(抜け止め)されている。

40

【0058】

抜止部材35は、ばね保持部334側の端部に、本体部330と略同じ外径を有するフランジ部351と、フランジ部351と反対側の端部に形成された矩形状の切欠き352とを備えている。図6Aに示すように、切欠き352の周方向の長さが、抜け止め用溝332の周方向の長さとはほぼ同じとなっているがこれに限定されない。抜止部材35が最も下側に移動したとき(図6Aに示す状態のとき)摺動溝331を隠すことができるとともに、抜け止め用溝332が露出するような形状を広く採用することができる。

【0059】

そして、ばね保持部334を外嵌するように、ばね333が取り付けられており、ばね333の一方の端部が、本体部330とばね保持部334との段差と当接し、他方の端部

50

がフランジ部 3 5 1 と当接している。ばね 3 3 3 によって、抜止部材 3 5 はブラシ取付部 3 3 の本体側に押し下げられている（図 6 A 参照）。なお、ばね 3 3 3 は予めある程度圧縮した状態で取り付けられている。つまり、抜止部材 3 5 は常にばね 3 3 3 によって、押し下げられている。

【 0 0 6 0 】

図 6 A に示すように、抜止部材 3 5 は、押し下げられたとき、摺動溝 3 3 1 の抜け止め用溝 3 3 2 と連結している部分を覆うとともに切欠き 3 5 2 が抜け止め用溝 3 3 2 と径方向に重なるように配置されている。また、図 6 B に示すように、ばね 3 3 3 の弾性力に抗し、抜止部材 3 5 を引き上げると、摺動溝 3 3 1 の抜け止め用溝 3 3 2 と連結している部分が外部に露出する。

10

【 0 0 6 1 】

抜止部材 3 5 は、ガイド部 3 3 5 の外径とばね保持部 3 3 4 の外径との間の内径を有している。そのため、抜止部材 3 5 は、ばね保持部 3 3 4 とガイド部 3 3 5 との段差部分にフランジ部 3 5 1 が接触するまで引き上げることができるようになっている。

【 0 0 6 2 】

そして、図 5 C、図 6 B に示すように、抜止部材 3 5 を引き上げ、摺動溝 3 3 1 及び抜け止め用溝 3 3 2 が外部に露出している状態で、摺動溝 3 3 1 の端部から抜け止めピン 3 4 を移動するように、ブラシホルダ 3 2 の円柱部 3 2 1 をブラシ取付部 3 3 1 のガイド部 3 3 5 内に挿入する。抜け止めピン 3 4 が摺動溝 3 3 1 の奥に移動した後、ブラシホルダ 3 2 を回転させ、抜け止めピン 3 4 を抜け止め用溝 3 3 2 に移動させる。

20

【 0 0 6 3 】

そして、抜け止めピン 3 4 が抜け止め用溝 3 3 2 に移動した後、抜止部材 3 5 を基の位置に戻す。抜け止めピン 3 4 が抜け止め用溝 3 3 2 に移動している状態で、抜止部材 3 5 が押し下げられると、抜け止めピン 3 4 が抜け止め用溝 3 3 2 から移動できなくなる。このように、抜け止めピン 3 4 が抜け止め用溝 3 3 2 から移動できなくなることで、ブラシホルダ 3 2 がブラシ取付部 3 3 に保持される。なお、ブラシホルダ 3 2 は抜け止めピン 3 4 が抜け止め用溝 3 3 2 内を移動する範囲において、ブラシ取付部 3 3 に対し周方向に移動可能となっている。

【 0 0 6 4 】

上述のように、抜け止めピン 3 4 の移動可能な方向が周方向であり、抜止部材 3 5 の移動可能な方向が軸方向である。このことから、ブラシ 3 1 或いはブラシホルダ 3 2 に力が作用し、抜け止めピン 3 4 が周方向に移動したとしても、抜止部材 3 5 の移動方向が軸方向であることから、抜止部材 3 5 を移動させることができない。すなわち、ブラシ保持部 3 3 でブラシホルダ及びブラシを保持することで、ブラシ 3 1 及び（又は）ブラシホルダ 3 2 に力が作用しても、ブラシホルダ 3 2 がブラシ取付部 3 3 から脱落するのを抑制することができる。また、ブラシホルダ 3 2 の着脱も、抜止部材 3 5 を持ち上げブラシホルダ 3 2 を回動及び抜き差しすることで行うことができるため、ブラシホルダ 3 2 の着脱が容易である。

30

【 0 0 6 5 】

また、ブラシ取付部はこの構成以外の構成を利用することも可能である。ブラシ取付部の他の構成について図面を参照して説明する。図 7 A、図 7 B に示すように、ブラシ取付部 3 3 b の下端部は、ブラシホルダ 3 2 の円柱部 3 2 1 を挿入可能な円筒形状を有している。ブラシ取付部 3 3 b の外周部分は、内部の空間から外部に貫通するとともに軸方向に延びる摺動溝 3 3 1 b を備えている。また、摺動溝 3 3 1 b は先端が広がるように形成されており、抜け止めピン 3 4 を摺動溝 3 3 1 b に挿入しやすくなっている。

40

【 0 0 6 6 】

ブラシ取付部 3 3 b には、摺動溝 3 3 1 b から周方向に延伸する抜け止め用溝 3 3 2 b が形成されている。摺動溝 3 3 1 b 及び抜け止め用溝 3 3 2 b の内部を、抜け止めピン 3 4 が移動することができるようになっている。抜け止め用溝 3 3 2 b は、ブラシユニット 3 の回転方向（自在保持部 2 6 の回転方向）と反対に向かって延びる構成であることが好

50

ましい。抜け止め用溝 3 3 2 b をこのように構成することで、ブラシユニット 3 が回転したときに、抜け止めピン 3 4 が抜け止め用溝 3 3 2 b の奥に移動されるため、ブラシホルダ 3 2 の抜け止めがより確実になる。

【 0 0 6 7 】

そして、ブラシ取付部 3 3 b には抜け止めピン 3 4 を押える押えばね 3 3 3 b が配置されている。押えばね 3 3 3 b はブラシ取付部 3 3 b の外面に周方向に形成された凹溝にまきまわされているとともに、摺動溝 3 3 1 b の先端の広がり形状に沿う構成を有している。凹溝にまきまわされている部分で、抜け止め用溝 3 3 2 b の摺動溝 3 3 1 b と交差する部分を弾性的に封止するように形成されている。

【 0 0 6 8 】

抜け止めピン 3 4 が抜け止め用溝 3 3 2 b に配置されているとき、抜け止め用溝 3 3 2 b は押えばね 3 3 3 b で封止されている。ブラシホルダ 3 2 に押えばね 3 3 3 b の弾性力を越える力が作用しない限り抜け止めピン 3 4 が摺動溝 3 3 1 b に移動するのを抑制する。以上のように、抜け止め用溝 3 3 2 b の方向と押えばね 3 3 3 b との効果によってブラシホルダ 3 2 がブラシ取付部 3 3 b から不意に外れるのを抑制することができる。

【 0 0 6 9 】

次にブラシガイド 4 の詳細について図面を参照して説明する。図 4、図 8 に示すように、ブラシガイド 4 は、ブラシ保持部 4 1、収容基板 4 2、突出量調整部材 4 3、取り付けねじ 4 4、ガイド軸 4 5、軸支持部材 4 6、押圧部材 4 7、締め付けねじ 4 8 及び回転防止ねじ 4 9 を備えている。

【 0 0 7 0 】

ブラシ保持部 4 1 は、ブラシ 3 1 の先端近傍を保持するものであり、ブラシユニット 3 と同数（ここでは、4 個）備えられている。ブラシ保持部 4 1 は、U 形状の保持枠 4 1 1 と、保持枠 4 1 1 の湾曲部と反対側の端部に固定される固定部 4 1 2 と、固定部 4 1 2 に取付けられたピン 4 1 3 とを備えている（図 9 A、図 9 C 等参照）。

【 0 0 7 1 】

保持枠 4 1 1 は、金属等で形成された高い強度を有する枠体であり、湾曲部分と、湾曲部分の両端部に接続し互いに平行となる一対の直線部分とを備えている。保持枠 4 1 1 は、湾曲部分を有していることで、ブラシ回転駆動装置 A の使用中に壁、柱等の突出部と接触した場合でも、保持枠 4 1 1 及び（又は）突出部に傷がつくのを抑制している。また、保持枠 4 1 1 の湾曲部分は円弧状に形成されており、ブラシ 3 1 が自転するときブラシ 3 1 の引っかかりを抑制し、ブラシ 3 1 の負担を軽減している。また、保持枠 4 1 1 の一対の直線部分は、ブラシ保持部 4 1 が収容基板 4 2 に対して摺動するときの摺動レールとしての役割を果たす。

【 0 0 7 2 】

固定部 4 1 2 は、保持枠 4 1 1 の一対の直線部分の湾曲部分と反対側の端部に固定されている。この固定は、例えば溶接等を利用することができるが、これに限定されるものではない。ピン 4 1 3 は固定部 4 1 2 より突出する円柱状の部材である。ピン 4 1 3 は突出量調整部材 4 3 の後述する調整用孔 4 3 2 と係合することで、ブラシ保持部 4 1 の収容基板 4 2 からの突出量（伸縮量）を調整するために設けられている。

【 0 0 7 3 】

収容基板 4 2 は円板状の部材であり、下面に形成され、外周面から径方向内側に延びる収容溝 4 2 1 と、収容溝 4 2 1 の内側の側壁部分に形成され、径方向に延びるガイド溝 4 2 2 を有している。また、収容基板 4 2 は、上面に形成され、径方向に切り欠かれたブラシ退避部 4 2 3（ここでは、円弧状の切欠き）を備えている。

【 0 0 7 4 】

図 9 A、図 9 C に示すように、収容溝 4 2 1 は十字状に形成され、ブラシ保持部 4 1 が収容される時、ピン 4 1 3 の移動を妨げないように形成されている。また、ブラシ退避部 4 2 3 にブラシ 3 1 が退避できるように、ブラシ 3 1 の外径よりも大きな幅を備えている。ガイド溝 4 2 2 は、保持枠 4 1 1 の直線部分が摺動可能に挿入されるように形成され

10

20

30

40

50

ており、ブラシ保持部 4 1 が収容基板 4 2 の内部に摺動するときのガイドとしての役割を果たす。

【 0 0 7 5 】

ブラシ退避部 4 2 3 は、ブラシ保持部 4 1 が最も内側に移動したとき、ブラシ 3 1 がブラシ保持部 4 1 と収容基板 4 2 とで挟まれないように退避させるための凹部である。ブラシ保持部 4 1 は奥が曲面状に形成されているが、これに限定されるものではなく、ブラシ 3 1 の自転を妨げにくい（妨げない）形状を広く採用することができる。

【 0 0 7 6 】

また、図 8 に示しているように収容基板 4 2 には、ガイド軸 4 5 が挿入固定される固定用の孔 4 2 4 が 4 個備えられている。固定用の孔 4 2 4 は、周方向に等間隔に並んでいるとともに、隣合うブラシ退避部 4 2 3 の間に形成されている。

10

【 0 0 7 7 】

また、図 1 0 A、図 1 0 B に示しているように、収容基板 4 2 の中央部分には、取り付けねじ 4 4、締め付けねじ 4 8 及び回転防止ねじ 4 9 が貫通する孔が設けられている。締め付けねじ 4 8 及び回転防止ねじ 4 9 は、突出量調整部材 4 3 とともに収容基板 4 2 に対して取り付けねじ 4 4 回りに回転する。そのため、これらのねじが貫通する溝もこれらのねじが回転できるような形状（例えば、取り付けねじ 4 4、締め付けねじ 4 8 及び回転防止ねじ 4 9 の全てが貫通できる大きさの孔や平面視円弧状にまがった形状を有する孔等）を有している。なお、図 1 0 A、図 1 0 B に示しているように、収容基板 4 2 は、取り付けねじ 4 4、締め付けねじ 4 8 及び回転防止ねじ 4 9 の全てが貫通できる大きさの貫通孔を備えている。

20

【 0 0 7 8 】

図 8、図 9 A、図 9 B に示すように、突出量調整部材 4 3 は、平面視において、収容基板 4 2 の内側に収まる形状及び大きさを有している。突出量調整部材 4 3 の外周部分には、周方向に深さが深くなるように形成された 4 個の凹部 4 3 1 が周方向に等間隔に配置されている。また、突出量調整部材 4 3 は、厚さ方向に貫通するとともにらせん状に曲がった平面形状を有している調整用孔 4 3 2 を 4 個備えている。また、中央部分には取り付けねじ 4 4、締め付けねじ 4 8 及び回転防止ねじ 4 9 が貫通するねじ孔を有している。

【 0 0 7 9 】

突出量調整部材 4 3 は収容基板 4 2 に対して回転可能に取り付けられている。図 9 A、図 9 C に示しているように、突出量調整部材 4 3 は調整用孔 4 3 2 をブラシ保持部 4 1 のピン 4 1 3 が挿入されるように取り付けられる。突出量調整部材 4 3 を収容基板 4 2 に対して取り付けねじ 4 4 回りに回転させることで、ピン 4 1 3 が調整用孔 4 3 2 の内壁に沿って相対的に摺動する。調整用孔 4 3 2 がらせん状の形状を有しているため、突出量調整部材 4 3 を回転させることでピン 4 1 3 が調整用孔 4 3 2 に押され、ブラシ保持部 4 1 が収容基板 4 2 の内側に移動する。つまり突出量調整部材 4 3 を回転させることで、ブラシ保持部 4 1 の収容基板 4 2 から突出する長さを調整することが可能である。なお、ブラシ保持部 4 1 の保持枠 4 1 1 が収容基板 4 2 の径方向に延びるガイド溝 4 2 1 にガイドされているため、ブラシ保持部 4 1 の移動方向は収容基板 4 2 の径方向である。

30

【 0 0 8 0 】

取付ねじ 4 4 は突出量調整部材 4 3 側から挿入され収容基板 4 2 の中心を貫通する部材である。取り付けねじ 4 4 は第 1 回転部材 2 1 の中央に設けられ、回転支持軸 2 4 の中心軸と同一の中心軸を有する雌ねじに螺合される。取り付けねじ 4 4 を回転することで、ブラシ保持部 4 1 が第 1 回転部材 2 1 に対して接近離間する。図 8 等に示す図ではねじの頭側の部分にねじを形成していないものを図示しているが、これに限定されるものではなく、全長にわたりねじが形成されていてもよい。取り付けねじ 4 4 が収容基板 4 2 及び突出量調整部材 4 3 に対して回転可能なように取り付けられていればよい。

40

【 0 0 8 1 】

収容基板 4 2 の中央部分には、収容基板 4 2 を挟むように取り付けられた軸支持部材 4 6 が設けられている。軸支持部材 4 6 は収容基板 4 2 と突出量調整部材 4 3 との間に配置

50

される第1支持板461と、第1支持板461の収容基板42を挟んで反対側に配置される第2支持板462とを備えている。図10Bに示すように、第2支持板462は回転防止ねじ49を螺合できる雌ねじ孔を有している。

【0082】

回転防止ねじ49は、取り付けねじ44を挟んで対称となる位置に2個備えられている。回転防止ねじ49は突出量調整部材43側から第1支持板461、収容基板42を貫通し、第2支持板462に螺合している。このように回転防止ねじ49を取り付けることで、突出量調整部材43と第1支持板461との相対的な回転を抑制している。また、回転防止ねじ49を用いて第1支持板461と第2支持板462とで収容基板42を締め付けることで、第1支持板461の回転、すなわち、突出量調整部材43の回転を抑制している。

10

【0083】

取り付けねじ44が第1支持板461と第2支持板462の中心を回転可能に貫通している。そして、取り付けねじ44の第2支持板462から突出した部分には、抜け止め部材441が取り付けられている。抜け止め部材441は回転を許容しつつ取り付けねじ44の第2支持板462からの抜けが抑制される。なお、抜け止め部材441はダブルナットを用いているが、これに限定されるものではない。

【0084】

取り付けねじ44は抜止部材441を挟んで第2支持板462と反対側に設けられた押圧部材47を回転可能に貫通している。そして、一对の回転防止ねじ49を結ぶ線と直交する線上に、取付ねじ44を挟んで対をなすように締め付けねじ48が設けられている(図8、図10A等参照)。締め付けねじ48は突出量調整部材43側から挿入され、第1支持板461、収容基板42、第2支持板462を貫通し、押圧部材47に螺合している。締め付けねじ48で押圧部材47を移動させ抜止部材441に押し付けることで、抜止部材441の回転を抑制する。これにより、抜止部材441が固定された取り付けねじ44の回転が抑制される。

20

【0085】

ガイド軸45は収容基板42に設けられている固定用の孔424に上方に突出するように挿入され、取り付けねじ44と平行となるように固定されている。なお、ガイド軸45と固定用の孔424とは圧入による固定、接着等を挙げることができるが、これに限定されるものではなく、ガイド軸45が移動したり、外れたりしないようにしっかり固定できる方法を広く採用することができる。

30

【0086】

ガイド軸45が摺動ガイド部213に設けられた摺動凹穴2131に摺動可能に挿入されており、ブラシガイド4が第1回転部材21に対して接近離間するときの摺動ガイドとして利用される。また、4個のガイド軸45がそれぞれ対応する摺動凹穴2131に挿入されている。これにより、ガイド軸45はブラシガイド4の回転を抑制するための機能も果たしている。

【0087】

次に、ブラシガイド4の動作について説明する。上述したとおり、自在保持部26に取り付けられたブラシユニット3の中心軸は、自在保持部26の中心軸に対して角度をなすことができるように取り付けられている。ブラシユニット3を自在保持部26に取り付けた状態で第1回転部材21を回転させることで、遠心力によってブラシユニット3は外側に付勢される。これにより、ブラシユニット3のブラシ31の先端が外側に向かって移動する。ブラシ31はブラシ保持部41の内部に配置されているので、ブラシ保持部41の保持枠411に押えられる。これにより、ブラシ31の先端の第1回転部材21の軸方向の投影面よりはみ出る量が一定量以内となるように調整される(図9A、図9B参照)。

40

【0088】

図9A、図9C等に示しているように、調整用孔432は、ピン413の外径よりも大きい。そのため、ピン413はブラシ保持部41の摺動方向に移動可能となっている。そ

50

のため、ブラシ保持部 4 1 に収容基板 4 2 の内側に向く力が作用したとき、ブラシ保持部 4 1 はピン 4 1 3 が移動可能な範囲で収容基板 4 2 内部に収容される。

【 0 0 8 9 】

例えば、ブラシ回転駆動装置 A が回転駆動中しているとき、ブラシ保持部 4 1 が外部の部材と接触すると、ブラシ保持部 4 1 には収容基板 4 2 の内側に向く力が作用する。上述のとおり、ブラシ保持部 4 1 は収容基板 4 2 の内部に移動可能であるので、ブラシ保持部 4 1 は収容部材 4 2 の内部に移動する。ブラシ保持部 4 1 が収容基板 4 2 の内部に移動することで、ブラシ保持部 4 1 が接触した部材に傷をつけたり破損したりするのを抑制できる。このとき、ブラシ 3 1 もブラシ保持部 4 1 に伴われ、収容基板 4 2 の径方向の内側に向かって移動する。このとき、収容基板 4 2 にブラシ退避部 4 2 2 が形成されているため、ブラシ 3 1 がブラシ保持部 4 1 と収容基板 4 2 とで挟まれるのを抑制することができる。

10

【 0 0 9 0 】

また、回転部 2 が回転しているときブラシガイド 4 も回転する。すなわち、収容基板 4 2 の内部にブラシ保持部 4 1 が収容されていたとしても、ブラシ回転駆動装置 A が回転駆動することで、遠心力でブラシ保持部 4 1 は収容基板 4 2 の外側に移動する。このとき、ブラシ保持部 4 1 とともに移動していたブラシ 3 1 も移動するため、ブラシ 3 1 は元の位置に戻る。このように、ブラシ回転駆動装置 A を回転駆動しているときにブラシ保持部 4 1 が外部の部材に接触し、収容基板 4 2 の内部に移動したとしても遠心力で元の位置にもどる。これにより、ブラシ 3 1 の先端を処理物体の外面对して一定の角度で当接させることができる。

20

【 0 0 9 1 】

ブラシ 3 1 は表面処理作業を行うと、摩耗する場合がある。ブラシが摩耗すると、ブラシ保持部 4 1 から軸方向に突出するブラシ 3 1 が短くなる。ブラシ 3 1 の軸方向の突出量が短くなると、ブラシ保持部 4 1 が処理対象物の表面と接触したり、突出量調整部材 4 3 が処理対象物の表面と接触したりしやすくなる。このような、ブラシ 3 1 以外の部材が処理対象物と接触するのを抑制するため、ブラシ 3 1 が一定量以上摩耗したとき、ブラシガイド 4 の位置を、回転部 3 に近づけ、ブラシ保持部 4 1 から軸方向にブラシ 3 1 が一定長さ突出させる。

【 0 0 9 2 】

ブラシ保持部 4 1 の収容基板 4 2 からの突出量をそのままに、ブラシガイド 4 を回転部 3 に接近させると、ブラシユニット 3 のブラシガイド取付部 2 6 の中心軸に対する角度が大きくなる。ブラシ 3 1 の処理対象物の表面との接触角度が変化すると、処理効果が低下したり、ブラシ 3 1 に曲がった癖がつきやすくなったりする。そのため、ブラシガイド 4 を移動させるとき、ブラシユニット 3 の処理対象物の表面との接触角度を一定の範囲に収める必要がある。

30

【 0 0 9 3 】

そのため、ブラシガイド 4 では、ブラシガイド 4 を回転部 3 に対して接近離間させるとき、ブラシ保持部 4 1 の収容基板 4 2 から突出する突出量を調整することで、ブラシ 3 1 の処理対象物の表面との接触角度を適切に調整している。ブラシ保持部 4 1 の突出量の調整は次のとおりである。締め付けねじ 4 8 及び回転防止ねじ 4 9 を緩め、突出量調整部材 4 3 を回転させることができるようにする。突出量調整部材 4 3 を回転し、調整用孔 4 3 2 の位置を適正に調整することで、ピン 4 1 3 の移動可能な範囲を調整し、ブラシ保持部 4 1 の位置を調整する。

40

【 0 0 9 4 】

そして、突出量調整部材 4 3 を調整した後、回転防止ねじ 4 9 及び締め付けねじ 4 8 を固定する。これにより、ブラシガイド 4 の位置を調整しても、ブラシ 3 1 の処理対象物の表面との接触角を適切に調整することが可能である。なお、ブラシ 3 1 の先端の突出量を適切に調整するため、突出量調整部材 4 3 の移動量を確認できるような確認部を備えていてもよい。この確認部を取り付けねじ 4 4 の突出量によってブラシ 3 1 の長さにかかわら

50

ず、先端の突出量を一定にすることが可能となる。

【0095】

ブラシ回転駆動装置 A を駆動させ、処理対象物の表面にブラシ 3 1 を接触させたとき、処理対象物の表面からブラシ 3 1 が受ける力の多くをブラシ保持部 4 1 が受ける。このとき、ブラシ 3 1 には、先端に処理対象物の表面からの力が作用するとともに、少し離れたブラシ保持部 4 1 から支持反力が作用する。ブラシ 3 1 をブラシ保持部 4 1 で保持することで、ブラシ 3 1 の作用する力をブラシ先端の短い領域に収めることができる。ブラシガイド 4 を取り付けることで、ブラシ 3 1 の先端のたわみ量を小さくすることができ、ブラシ 3 1 に曲がった癖がつきにくくなる効果を奏する。

【0096】

次に、回転部 2 を回転駆動する動力部 6 について説明する。動力部 6 は、モータ 6 1、回転力切替部 6 2、第 1 プーリ 6 3 及び第 2 プーリ 6 4 を備えている。ここで、モータ 6 1 として、電動モータ、空気圧モータ等、回転力（軸力）を出力できる動力源を広く採用することができる。

【0097】

回転力切替部 6 2 は、モータ 6 1 の出力軸と直交する回転軸にモータ 6 1 で出力された回転力を伝達するものである。なお、回転力切替部 6 2 として、例えば、かさ歯車を組み合わせた構成を挙げることができるが、これに限定されるものではない。また、回転力切替部 6 2 には、モータ 6 1 の回転数を減速トルクを増大するための減速機が含まれていてもよい。そして、回転力切替部 6 2 の出力軸には一定の間隔をあけて第 1 プーリ 6 3 と第 2 プーリ 6 4 とが固定されている。

【0098】

第 1 プーリ 6 3 には第 1 ベルト 5 1 が巻きまわされている。また、第 2 プーリ 6 4 には第 2 ベルト 5 2 が巻きまわされている。第 1 ベルト 5 1 は第 1 プーリ 6 3 と第 1 回転部材 2 1 のベルト掛け部 2 1 4 とに掛け回されている。また、第 2 ベルト 5 2 は第 2 プーリ 6 4 と第 2 回転部材 2 2 のベルト掛け部 2 2 4 とに掛け回されている。このように第 1 ベルト 5 1 及び第 2 ベルト 5 2 を含む動力伝達部 5 によって、モータ 6 1 の回転力が第 1 回転部材 2 1 及び第 2 回転部材 2 2 に伝達される。回転部 2 を回転駆動することで、第 1 回転部材 2 1 と第 2 回転部材 2 2 とが同期するとともにそれぞれ独立して回転される。

【0099】

以上のように構成されたブラシ回転駆動装置 A の回転動作について説明する。図 1 1 A に示すように、ブラシ回転駆動装置 A は、偏心部材 2 3 が支持部材 2 5 の偏心位置で回転可能に連結されている。偏心部材 2 3 の回転によって支持部材 2 5 は回転するようになっている。また、偏心部材 2 3 は、偏心ピン 2 7 によって押され、回転支持軸 2 4 の中心 O 1 に対して中心 O 2 が一定の距離を保った（偏心した）状態で回転支持軸 2 4 の回りを回転（公転）するとともに、中心 O 2 周りに回転（自転）する。このような偏心部材 2 3 の回転により、支持部材 2 5 が回転する。

【0100】

支持部材 2 5 は第 1 回転部材 2 1 に取り付けられており、偏心部材 2 3 は支持部材 2 5 に取り付けられている。また、偏心ピン 2 7 は第 2 回転部材 2 2 に取り付けられている。そして、第 1 回転部材 2 1 及び第 2 回転部材 2 2 はそれぞれ動力部 6 の回転力切替部 6 2 の出力軸にそれぞれ取り付けられた第 1 プーリ 6 3 及び第 2 プーリ 6 4 によって回転されるため、軸方向上方から見て同じ方向に回転する。

【0101】

すなわち、図 1 1 A に示すように、回転支持軸 2 4 の中心から見て、第 1 回転部材 2 1 は矢印 A 1 方向に回転数 S 1 で回転し、第 2 回転部材 2 2（ここでは、偏心ピン 2 7）も同じ方向である矢印方向に回転数 S 2 で回転する。そして、回転数の比 $S 1 / S 2 = 3 0 / 2 9$ であるものとする。つまり、第 1 回転部材 2 1 が 3 0 回転するとき、第 2 回転部材 2 2 は 2 9 回転する。なお、第 1 回転部材 2 1 及び第 2 回転部材 2 2 は、それぞれ、回転力切替部 6 2 の出力軸に取り付けられた第 1 プーリ 6 3 及び第 2 プーリ 6 4 にて回転され

10

20

30

40

50

ている。そのため、回転数 S_1 はベルト掛け部 214 と第 1 プーリ 63 の比で決まる。そして、回転数 S_2 も同様にベルト掛け部 224 と第 2 プーリ 64 の比で決まる。これらの比の詳細については後述する。

【0102】

上述とおり、第 1 回転部材 21 は上方から見て中心軸 24 回りに時計回りに回転する（図 11A 参照）。一方、第 2 回転部材 22 に取り付けられている偏心ピン 27 も同様、上方から見て中心軸 24 回りに時計回り（A1 方向）に回転する（図 11A 参照）。偏心ピン 27 の回転数は第 1 回転部材 21 の回転数よりも遅いため、偏心ピン 27 は第 1 回転部材 21 に対して反時計回り（図 11B 中 B1 方向）に回転数 S_3 の相対速度を有している（図 11B 参照）。なお、第 1 回転部材 21 と第 2 回転部材 22 の回転数の比 $S_1 / S_2 = 30 / 29$ であるため、第 1 回転部材 21 と偏心ピン 27 の相対回転数の比 $S_3 / S_1 = 1 / 30$ となる。つまり、第 1 回転部材 21 が 30 回転する間、偏心ピン 27 は相対的に逆方向に 1 回転する。

10

【0103】

偏心ピン 27 が第 1 回転部材 21 に対する相対回転することで、偏心ピン 27 に受動リング 232 が押される。駆動リング 231 が 4 個の支持部材 25 の偏心位置に取り付けられているため、駆動リング 231 は中心 O2 周りに時計回り（図中矢印 C1 方向に）自転するとともに、中心 O1 周りに第 1 回転部材 21 に対して反時計回り（図中矢印 C2 方向に）公転する。

【0104】

偏心部材 23 が中心 O2 周りに時計回り（図中 C1 方向）に自転するとともに、中心 O1 周りに反時計回り（図中 C2 方向）に相対的に公転することで、各支持部材 25 に回転方向の力を付勢し、全ての支持部材 25 をそれぞれ反時計回り（図中 D1 方向）に回転させることができる（図 11C）。このように、第 1 回転部材 21 と第 2 回転部材 22 とが異なる速度で回転することで、支持部材 25 及び支持部材 25 と連結されたブラシ 31 を回転支持軸 24 回りに公転させるとともに、自転させることが可能となっている。

20

【0105】

偏心部材 23 は、偏心ピン 27 が第 1 回転部材 21 に対して相対的に 1 回転することで自転及び公転ともに 1 回転するようになっている。そして、偏心部材 23 が自転及び公転ともに 1 回転したとき、支持部材 25（及び支持部材 25 に連結されたブラシ 31）が 1 回転する。つまり、支持部材 25 の回転数は、偏心ピン 27 の第 1 回転部材 21 に対する相対回転数 S_3 と同じになる。

30

【0106】

また、支持部材 25 に連結されたブラシ 31 が公転する回転数が第 1 回転部材 21 の回転数 S_1 と同じである。このことから、ブラシ 31 の自転の回転数と公転の回転数の比とは、偏心ピン 27 の第 1 回転部材 21 に対する相対回転数 S_3 と第 1 回転部材 21 の回転数 S_1 との比と同じになる。すなわち、ブラシ 31 の自転と公転の回転数比は次のとおりである。自転 / 公転 = $S_3 / S_1 = 1 / 30$ 。つまり、ブラシ 31 は 30 回公転したとき 1 回自転する。

【0107】

上述しているように、第 1 回転部材 21 の回転数と第 2 回転部材 22 の回転数との回転数差が小さくても、公転の回転数と自転の回転数の比を大きくすることが可能である。たとえば、このような回転差を発生させるため、例えば、ベルト掛け部 214（第 1 回転部材 21）の外径を、ベルト掛け部 224（第 2 回転部材 22）の外径よりわずかに大きく形成するだけでよい。本発明のブラシ回転駆動装置 A を採用することで、通常の減速機（遊星歯車機構等を用いるもの）に比べて小さい構成で、 $1 / 30$ のような大きな減速比を得ることができる。

40

【0108】

本発明にかかるブラシ回転駆動装置 A は、複数のブラシ 31 を自転させつつ公転させ、処理対象物の表面をブラシで擦って表面処理を行う。本願の発明者は、このようなブラシ

50

回転駆動装置 A において、ブラシ 3 1 の公転と自転の比率（公転 / 自転）を約 3 0 とすることで、ブラシ 3 1 の先端が曲がった状態で癖になるのを抑制できるとの知見を得ている。そのため上述の例では、ブラシ 3 1 の公転と自転の比率（公転 / 自転）を 3 0 として説明しているが、この条件は、公転の回転数、ブラシ 3 1 の素材等によって変動するものであり、この値に限定されない。第 1 回転部材 2 1 の直径と第 2 回転部材 2 2 の外径を変えることで、回転速度の比を変更することができる。また、第 1 回転部材 2 1 と第 2 回転部材 2 2 の回転数を調整することで、支持部材 2 5 の回転方向及び回転数を調整することが可能である。

【 0 1 0 9 】

なお、上述では、第 1 プーリ 6 3 と第 2 プーリ 6 4 とが同じ外径を有するものとして説明しているが、それに限定されない。例えば、第 1 回転部材 2 1 のベルト掛け部 2 1 4 を第 2 回転部材 2 2 のベルト掛け部 2 2 4 よりも小さく形成したとき、第 1 プーリ 6 3 を第 2 プーリ 6 4 よりも大きく形成することで、第 1 ベルト 5 1 と第 2 ベルト 5 2 の長さを同じにすることができる。

10

【 0 1 1 0 】

これにより、張力付与器（ベルトテンショナー）等の部材を用いることなく、同じ長さのベルトを利用することが可能である。なお、第 1 プーリ 6 3 が大径になるほど、また、ベルト掛け部 2 1 4 が小径になるほど第 1 回転部材 2 1 の回転数は高くなる。第 2 回転部材 2 2 も同様、第 2 プーリ 6 4 が大径になるほど、ベルト掛け部 2 2 4 が小径になるほど回転数が高くなる。プーリを同じ大きさとする場合に比べて、第 1 回転部材 2 1 と第 2 回転部材 2 2 の外径の差を小さくすることができる。これにより、ブラシ回転駆動装置 A の外径を小さくすることが可能である。

20

【 0 1 1 1 】

ブラシ回転駆動装置 A を用いて処理対象物の表面処理を行う場合、その表面処理により取り除かれる物品（塗装、錆、オイル等）によって、回転部 2 の回転速度も変化する。ブラシ回転駆動装置 A において、回転部 2 の回転速度を上げると、第 1 ベルト 5 1 及び第 2 ベルト 5 2 の張力が大きくなる。回転支持軸 2 4 を軸受部 1 3 で支持するだけで、フレーム 1 が回転部 2 を支持しているため、第 1 ベルト 5 1 及び第 2 ベルト 5 2 の張力が大きくなると、回転部 2 の中心軸（回転支持軸 2 4）が曲がってしまう場合がある。回転支持軸 2 4 が曲がると、回転のブレ等が発生し、操作性が悪くなったり、安定した回転が行われなくなったりする。

30

【 0 1 1 2 】

そこで、図 1 2 に示しているようにフレーム 1 に回転可能に設けられた押えローラ 1 4 で第 1 回転部材 2 1 の中間部分を押えることで、張力に対向し、回転支持軸 2 4 のたわみを抑制している。第 1 回転部材 2 1 を第 1 ベルト 5 1 から張力が作用する方向と反対側に押すことで、回転部 2 のぶれを抑制している。このように、回転部 2 のぶれを抑制することで、表面処理の効率の低下や、操作性の悪化を抑制することができる。

【 0 1 1 3 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこの内容に限定されるものではない。また本発明の実施形態は、発明の趣旨を逸脱しない限り、種々の改変を加えることが可能である。

40

【 符号の説明 】

【 0 1 1 4 】

A ブラシ回転駆動装置

1 フレーム

1 1 筒形状部

1 2 取付部

1 3 軸受部

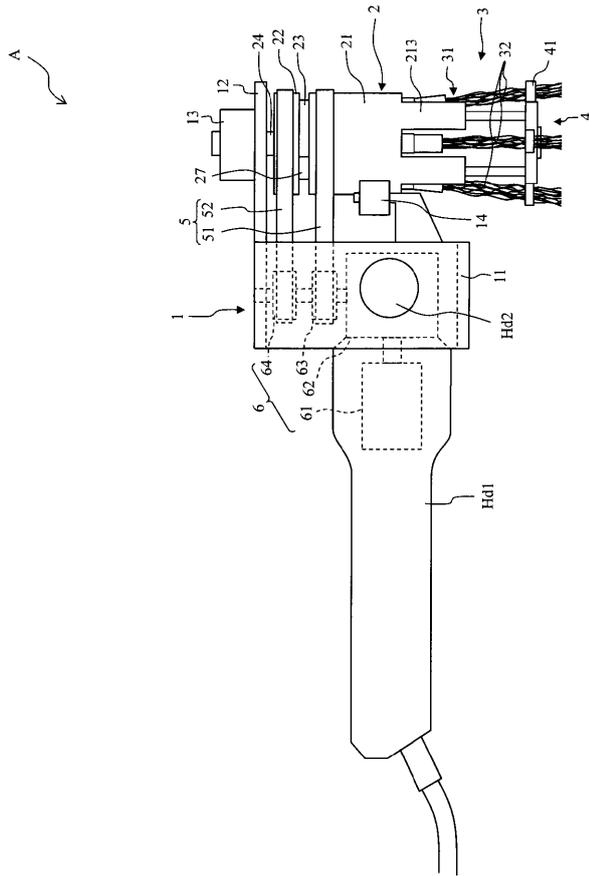
1 4 押えローラ

2 回転部

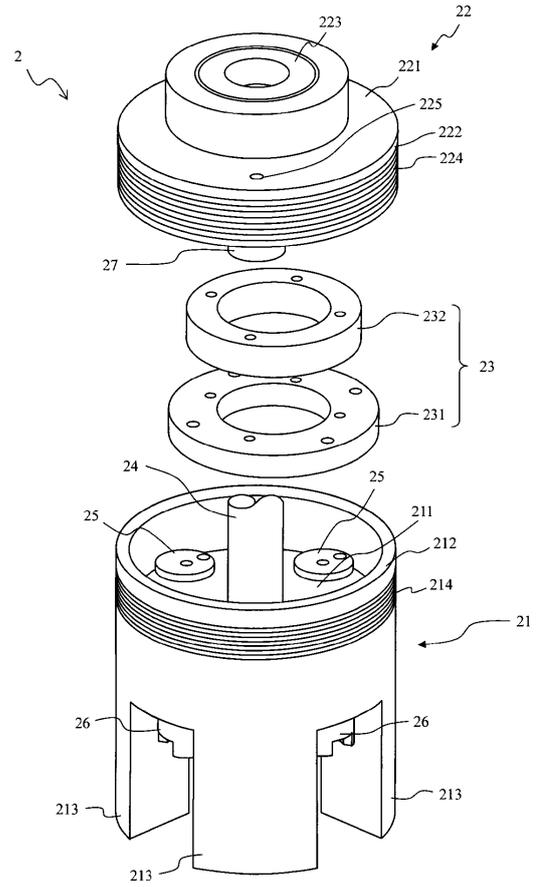
50

2 1	第 1 回 転 部 材	
2 1 1	円 板 部	
2 1 2	側 壁 部	
2 1 3	摺 動 ガ イ ド 部	
2 1 3 1	摺 動 凹 穴	
2 1 4	ベ ル ト 掛 け 部	
2 2	第 2 回 転 部 材	
2 2 1	円 板 部	
2 2 2	側 壁 部	
2 2 3	軸 受 部	10
2 2 4	ベ ル ト 掛 け 部	
2 3	偏 心 部 材	
2 3 1	駆 動 リ ン グ	
2 3 2	受 動 リ ン グ	
2 4	回 転 支 持 軸	
2 5	支 持 部 材	
2 6	自 在 保 持 部	
2 6 1	支 持 凸 部	
3	ブ ラ シ ユ ニ ッ ト	
3 1	ブ ラ シ	20
3 2	ブ ラ シ ホ ル ダ	
3 3	ブ ラ シ 取 付 部	
3 3 3	ば ね	
3 4	抜 け 止 め ピ ン	
3 5	抜 止 部 材	
3 6	遊 嵌 凸 部	
3 7	ね じ	
4	ブ ラ シ ガ イ ド	
4 1	ブ ラ シ 保 持 部	
4 2	収 容 基 板	30
4 3	突 出 量 調 整 部 材	
4 4	取 り 付 け ね じ	
4 4 1	抜 止 部 材	
4 5	ガ イ ド 軸	
4 6	軸 支 持 部 材	
4 6 1	第 1 支 持 板	
4 6 2	第 2 支 持 板	
4 7	押 圧 部 材	
4 8	締 め 付 け ネ ジ	
4 9	回 転 防 止 ね じ	40
5 1	第 1 ベ ル ト	
5 2	第 2 ベ ル ト	
6	動 力 部	
6 1	モ ー タ	
6 2	回 転 力 切 替 部	
6 3	第 1 プ ー リ	
6 4	第 2 プ ー リ	

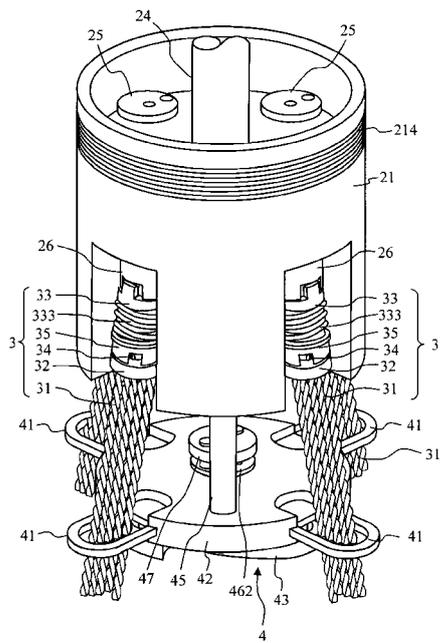
【 図 1 】



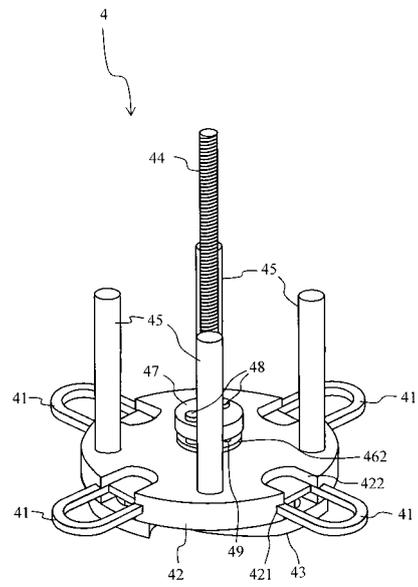
【 図 2 】



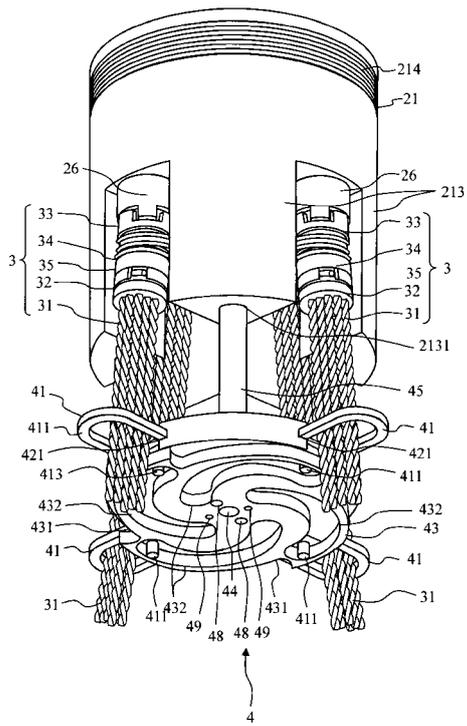
【 図 3 A 】



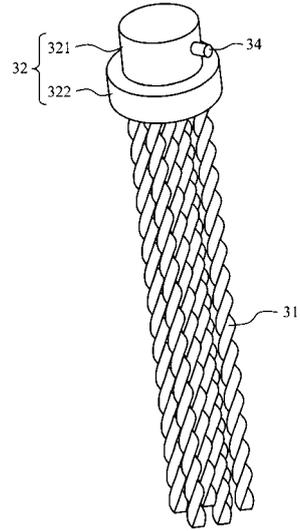
【 図 3 B 】



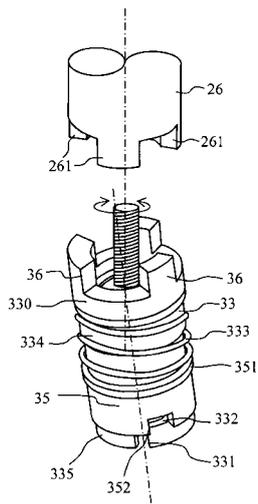
【 図 4 】



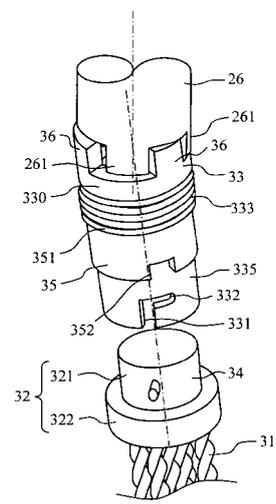
【 図 5 A 】



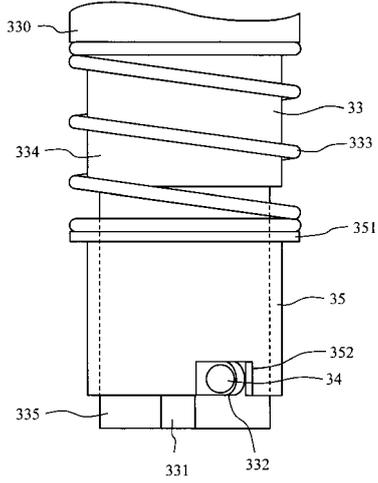
【 図 5 B 】



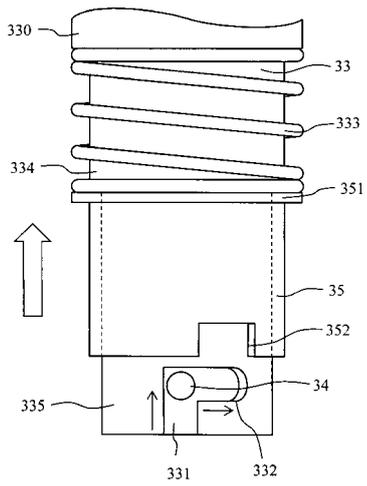
【 図 5 C 】



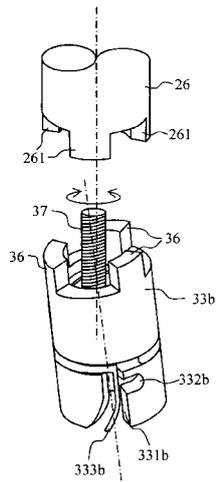
【図 6 A】



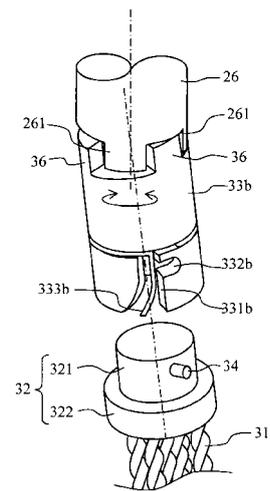
【図 6 B】



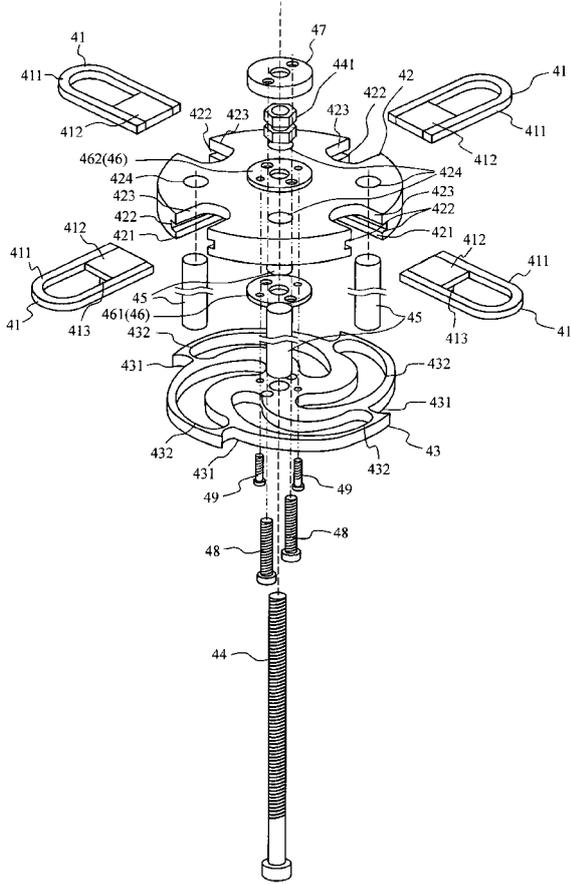
【図 7 A】



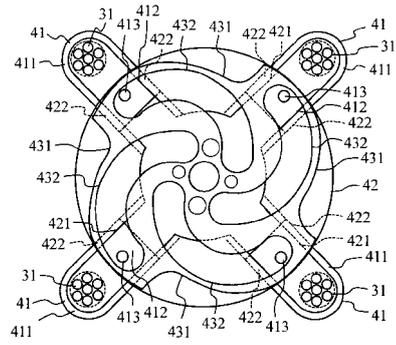
【図 7 B】



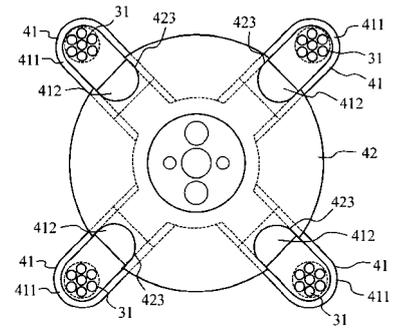
【 図 8 】



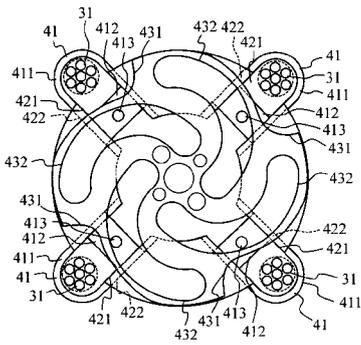
【 図 9 A 】



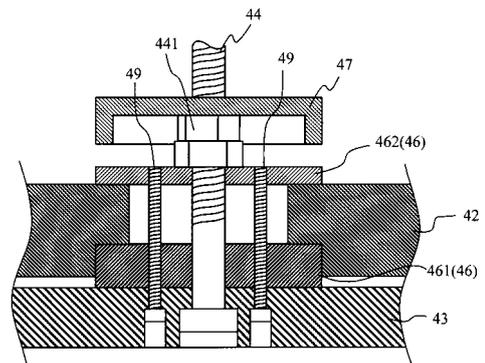
【 図 9 B 】



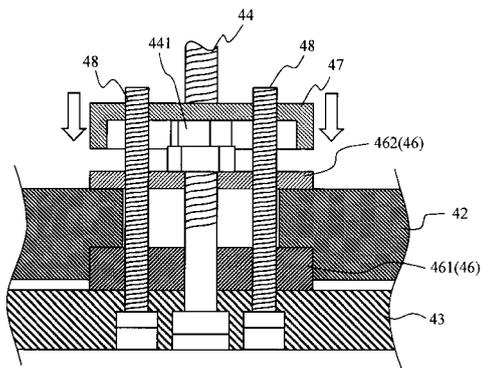
【 図 9 C 】



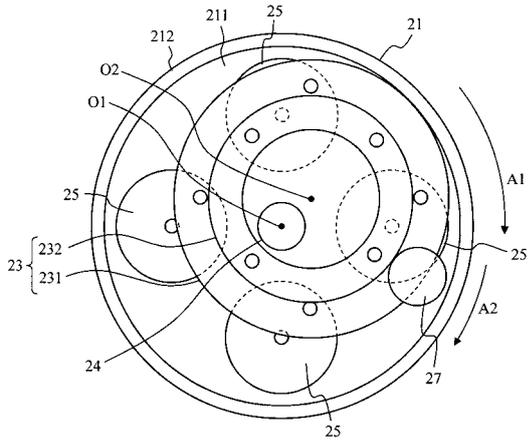
【 図 10 B 】



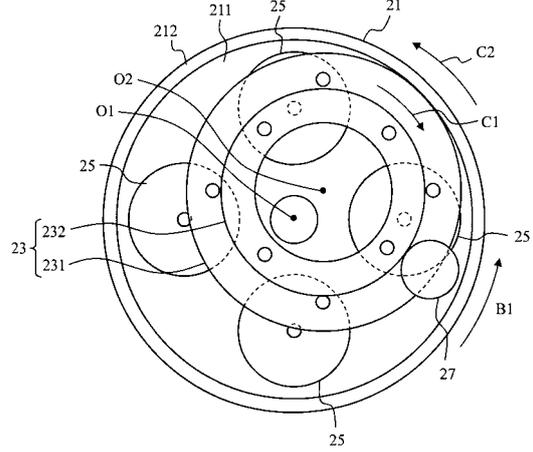
【 図 10 A 】



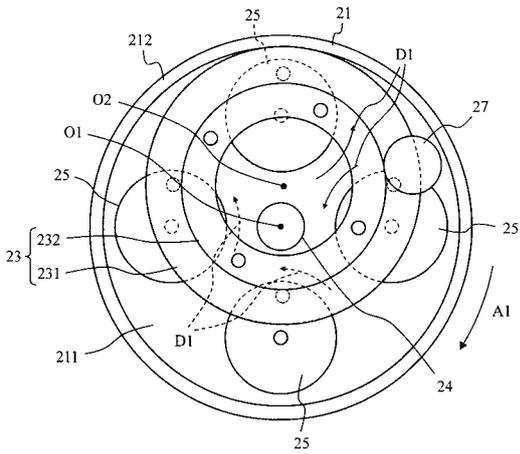
【図 1 1 A】



【図 1 1 B】



【図 1 1 C】



【図 1 2】

