

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5593845号
(P5593845)

(45) 発行日 平成26年9月24日(2014.9.24)

(24) 登録日 平成26年8月15日(2014.8.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B 01 D 46/18

(2006.01)

B 01 D 46/18

A

G 03 B 21/00

(2006.01)

G 03 B 21/00

D

G 03 B 21/14

(2006.01)

G 03 B 21/14

Z

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2010-124346 (P2010-124346)

(22) 出願日

平成22年5月31日 (2010.5.31)

(65) 公開番号

特開2011-245460 (P2011-245460A)

(43) 公開日

平成23年12月8日 (2011.12.8)

審査請求日

平成25年4月1日 (2013.4.1)

(73) 特許権者 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(74) 代理人 100112210

弁理士 稲葉 忠彦

(74) 代理人 100108431

弁理士 村上 加奈子

(74) 代理人 100153176

弁理士 松井 重明

(74) 代理人 100109612

弁理士 倉谷 泰孝

(72) 発明者 矢次 慶和

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フィルタ掃除機構、フィルタユニット、光学ユニットおよび投写型映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気をろ過するエアフィルタと、

前記エアフィルタを保持するループ形状のフィルタ枠と、

円筒面に略円周方向に傾斜したブラシ毛を有するブラシで形成された除塵ローラと、

前記ブラシ毛が捕集した塵埃を除去する塵埃除去部と、

前記フィルタ枠を保持し回転することで前記フィルタ枠をループ方向に搬送する第1の搬送軸と

前記第1の搬送軸とともに前記フィルタ枠を保持する第2の搬送軸とを備え、

前記除塵ローラは前記第1の搬送軸とともに前記エアフィルタを挟むように配置され、

前記エアフィルタに対する前記ブラシ毛の移動方向が前記ブラシ毛の逆目方向であり、

前記塵埃除去部に対する前記ブラシ毛の移動方向が前記ブラシ毛の順目方向である

フィルタ掃除機構。

【請求項 2】

前記フィルタ枠の搬送速度が前記除塵ローラの外周面の速度より大きい請求項1に記載のフィルタ掃除機構。

【請求項 3】

前記第1の搬送軸は、前記エアフィルタに対応する位置に円筒形状の弾性部をさらに有する請求項1又は2に記載のフィルタ掃除機構。

【請求項 4】

10

前記弹性部は、前記第1の搬送軸の半径方向を取り囲み前記第1の搬送軸に対して半径方向に移動する筒部及び前記第1の搬送軸と前記筒部との間に配置された弹性体を有する請求項3に記載のフィルタ掃除機構。

【請求項5】

前記弹性体は板バネである請求項4に記載のフィルタ掃除機構。

【請求項6】

前記弹性部は、クッション材で形成されている請求項3に記載のフィルタ掃除機構。

【請求項7】

前記塵埃除去部は先端がブラシ毛に接触する板材である請求項1から6のいずれか1項に記載のフィルタ掃除機構。 10

【請求項8】

請求項1から7のいずれか1項に記載のフィルタ掃除機構を有するフィルタユニット。

【請求項9】

請求項8に記載のフィルタユニットを備える光学ユニット。

【請求項10】

請求項8に記載のフィルタユニットまたは請求項9に記載の光学ユニットを備える投写型映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、エアフィルタによって捕集された塵埃を除去するフィルタの掃除機構に関するものである。 20

【背景技術】

【0002】

プロジェクタは、年々高輝度化が進む傾向にある。高輝度化を図ることは、明るい環境でも鮮明な映像を見られるという点で、ユーザーにとってもメリットが大きい。

【0003】

一方、高輝度化に伴って、プロジェクタ内部の発熱量が高くなる傾向にある。特に光学部品は、輝度が高くなる分だけ受熱量も多くなるため、性能および安全性を確保するためにも冷却手段は必須である。従来から、光学部品の冷却には様々な手法が採られてきた。その中でも、プロジェクタの筐体内に外部の空気を取り込み、光学部品に吹き付けて冷却する方式は、安価且つ簡易な構造で実現可能という事もあり、最も多く採用されている。 30

【0004】

しかし、外気を取り込むという事は、同時に外部の塵や埃も取り込む事になる。光学部品に付着した塵や埃は、投写映像に影や輝点として現れ、映像の品位を著しく落とす。このため、塵や埃を除去する必要がある。その対策としてエアフィルタを設ける手法が一般的となっており、防塵性を高める技術も存在する。

【0005】

ところが、エアフィルタは、それ自身が外気を吸引する際の空気抵抗になる。また、長期使用していると塵埃による目詰まりを起こし、更なる冷却能力の低下を招く。そのため定期的に清掃、交換などのメンテナンスが必要となる。例えば、スクリーンの前方から投射するフロントプロジェクタなどで高所に据付けられる場合では、作業を行う事自体が大変な手間となるため、極力メンテナンスをせずに長期間使用可能な防塵対策も開発されている（例えば、特許文献1参照）。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2010-51902号公報（段落0041、0042、図2、図3）

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

しかしながら、従来のフィルタの掃除機構では、除塵体が回転自在に保持されているため、フィルタの動きに従動し、塵埃の除去効果が小さいという問題があった。

【0008】

この発明は、上述のような問題を解決するためになされたもので、フィルタ掃除機構の塵埃の除去効果を向上するものである。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

この発明に係るフィルタ掃除機構は、空気をろ過するエアフィルタと、前記エアフィルタを保持するループ形状のフィルタ枠と、円筒面に略円周方向に傾斜したブラシ毛を有するブラシで形成された除塵ローラと、前記ブラシ毛が捕集した塵埃を除去する塵埃除去部と、前記フィルタ枠を保持し回転することで前記フィルタ枠をループ方向に搬送する第1の搬送軸と前記第1の搬送軸とともに前記フィルタ枠を保持する第2の搬送軸とを備え、前記除塵ローラは前記第1の搬送軸とともに前記エアフィルタを挟むように配置され、前記エアフィルタに対する前記ブラシ毛の移動方向が前記ブラシ毛の逆目方向であり、前記塵埃除去部に対する前記ブラシ毛の移動方向が前記ブラシ毛の順目方向であるものである。
。

【発明の効果】**【0010】**

この発明は、エアフィルタ面の送り速度と除塵ローラの周速とを異なる速度とすることで塵埃の除去効果を向上することができる。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットの斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットの分解斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットのフィルタ固定部の分解斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットのフィルタカートリッジ部の分解斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットのフィルタカートリッジ部の分解斜視図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットのフィルタ枠の構成を示す構成図である。

【図7】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットのフィルタ枠の構成を示す部分構成図である。

【図8】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットのフィルタ枠の位置構成を示す構成図である。

【図9】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットの駆動軸とクッション部材との構成を示す構成図である。

【図10】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットの塵埃除去動作を説明する説明図である。

【図11】本発明の実施の形態1に係るフィルタユニットのクッション部材の別構成を示す構成図である。

【図12】本発明の実施の形態2に係るフィルタユニットの構成を説明する斜視図である。

【図13】本発明の実施の形態2に係るフィルタユニットの駆動軸の構成を説明する分解斜視図である。

【図14】本発明の実施の形態2に係るフィルタユニットの駆動軸の構成を説明する断面図である。

10

20

30

40

50

【図15】本発明の実施の形態3に係るフィルタユニットの駆動軸とブラシユニットとの構成を示す構成図である。

【図16】本発明の実施の形態3に係るフィルタユニットの塵埃除去動作を説明する説明図である。

【図17】本発明の実施の形態3に係るフィルタユニットのフロントプロジェクションへの搭載例を示す斜視図である。

【図18】本発明の実施の形態3に係るフィルタユニットのプロジェクションテレビへの搭載例を示す斜視図である。

【図19】本発明の実施の形態3に係るフィルタユニットの光学ユニットへの搭載例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施の形態1.

図1から図5は本発明の実施の形態1に係るフィルタユニット101の構成を示す図である。図1はフィルタユニット101の斜視図、図2はフィルタユニット101の分解斜視図、図3はフィルタ固定部105の分解斜視図、図4、図5はフィルタカートリッジ部106の分解斜視図である。ここで、図の説明を容易にするために、フィルタ枠11の送り方向をX軸方向、駆動軸22の軸方向をY軸方向、フィルタユニット101の奥行き方向で空気が流れる方向をZ軸方向とする。X軸方向で駆動機構4と駆動軸22とが配置された方向を-X軸方向とし、その逆方向を+X軸方向。Y軸方向で駆動機構4が配置された方向を-Y軸方向とし、その逆方向を+Y軸方向。Z軸方向で外気側を-Z軸方向とし、その逆方向を+Z軸方向とする。なお、説明上+Y軸方向を上側、-Y軸方向を下側と呼ぶ。

【0013】

フィルタユニット101はフィルタユニット固定部105とフィルタカートリッジ部106で構成される。フィルタユニット101はメッシュ材を使用したエアフィルタ10が投写型映像表示装置200の外気側に位置するように投写型映像表示装置200に取り付けられ、エアフィルタ10の+Z軸方向に配置されたファン6でエアフィルタ10を通じて外気を吸入する構成となっている。なお、メッシュ材は、例えばPET(Polyethylene Terephthalate)で作製された纖維を網目状に編んで作製されたフィルタ部材である。また、投写型映像表示装置200は、後述する図17、図18に示すようなフロントプロジェクタ200aやプロジェクションテレビ200b等である。

【0014】

図2を用いてフィルタ固定部105の構成を説明する。フィルタユニット筐体1は投写型映像表示装置200に取り付けられる。フィルタカートリッジ部106のカートリッジ筐体20は、フィルタユニット筐体1の中に収められる。カートリッジ筐体20の+Y軸方向である上面にはバネ2がネジ止めされている。バネ2は、フィルタユニット筐体1に対してカートリッジ筐体20を-Y軸方向である下方に押さえつけることで、フィルタユニット筐体1に対するカートリッジ筐体20の位置決めを行っている。フィルタユニット筐体1の+Z軸側にはファン6とほぼ同サイズの開口部1aが設けられ、開口部1aを覆うように目の粗いフィルタ部材3がフィルタユニット筐体1の-Z軸方向である外側から取り付けられている。

【0015】

図3を用いて駆動機構4の構成を説明する。フィルタユニット筐体1の-Y軸方向の面である底面にはギアベース7がネジ止めされている。モータ5はギアベース7の+X軸方向の側面に取り付けられている。モータ5のモータ軸にはウォーム5aが圧入され、ウォーム5aはウォームホイールであるギア4aとともにウォームギアを構成している。ウォーム5aと第1から第3までのギア4a, 4b, 4cは減速機構を構成している。ギア4bは二段ギアである。

【0016】

駆動ギア9の軸は側面の一部が平面であるDカット形状となっている。一方、ギア4cの軸上には駆動ギア9のDカットされた軸に対応したD形状の穴が形成されている。駆動ギア9の軸をギア4cの穴にD形状を合わせるように挿入することで、駆動ギア9はギア4cと回転方向の位相がずれることなく、つまりギア4cに対して駆動ギア9が回転することなくギア4cに取り付けられる。圧縮コイルバネ8はギア4cと駆動ギア9との間の軸に取り付けられ、ギア4cと駆動ギア9とは互いに軸方向に反発するようにバネ力を与えている。つまり、ギア4cと駆動ギア9とは互いに回転軸の方向に反発するように圧縮コイルバネ8のバネ力を受けている。なお、駆動ギア9は後述する駆動軸22に隙間をもって嵌め合わされている。

10

【0017】

図4、図5を用いてフィルタカートリッジ部106の構成を説明する。カートリッジ筐体20の-Z側の面には矩形状の開口部20aが形成され、外気が開口部20aを通して+Z軸方向に取り込まれる構造となっている。第1の搬送軸である駆動軸22の軸部22e, 22fと除塵部材で除塵ローラとして機能するプラシユニット25の回転軸25eとは、カートリッジ筐体20の+Y軸方向の側面である上面の内側に設けられたU字形状の切欠き部20c, 20dと、カートリッジ筐体20の-Y軸方向の側面である下面に設けられた長穴20e, 20fに回転自在に取り付けられる。第2の搬送軸である案内軸23はカートリッジ筐体20の+Y軸方向の側面である上面と-Y軸方向の側面である下面とに形成されたL字状の長穴20gに回転自在に取り付けられる。

20

【0018】

第1のカートリッジカバー21aをカートリッジ筐体20に+Z軸方向から取り付けることにより、駆動軸22とプラシユニット25とは、各々カートリッジカバー21aに形成されたU字形状の切欠き部21c, 21dによりカートリッジ筐体20に対するZ軸方向の位置が決められる。一方、案内軸23は、板バネ26aのV字状に折り曲げられた先端部26bにより+X軸方向に押し付けられて位置決めされる。板バネ26aは、カートリッジ筐体20の+Y軸方向の側面と-Y軸方向の側面との内面側に設けられた取付け部20hに板バネ26aの取付け部26cを差し込むことで取り付けられる。

【0019】

プラシユニット25の側面には、エアフィルタ10から塵埃を掻き取るブラシ25cが取り付けられている。このブラシ25cに付着した塵埃を除去するための塵埃除去部として機能する剥離板24は、先端に三角形状の歯形が形成され、歯形の先端はプラシユニット25の側面に取り付けられたブラシ25cに接している。このとき、剥離板24は歯形の先端からプラシユニット25の円周に沿うように円弧等の曲線で形成されている。剥離板24は第2のカートリッジカバー21bにネジ止めされている。プラシユニット25、剥離板24と第2のカートリッジカバー21bは、プラシユニット25に付着した塵埃が外に漏れないように略密閉空間である集塵部27を形成し、プラシユニット25に付着した塵埃を収納する。

30

【0020】

カートリッジ筐体20の-Y軸方向の下面の内側にはフィルタ枠11の位置を検出するためのフォトインタラプタを用いたセンサ20bが取り付けられている。フィルタ枠11の一部に切欠き部11fが形成され、X軸方向に駆動するフィルタ枠11の位置を光学的に検出し、ホームポジションである初期位置の検出ならびに位置ずれ防止の効果を有する。

40

【0021】

図6、図7にフィルタ枠11の構成を示す。フィルタ枠11はループ形状の帯状網体で、フィルタユニット101のフィルタカートリッジ部106に取り付けられたとき、長方形形状の第1の面である面11aと第2の面である面11bを形成する。図6においては、面11aは破線枠で示し、面11bは実線枠で示している。

【0022】

50

リブ 11 c は、フィルタ枠 11 をループ形状の帯状網体に形成し、エラストマなどの弾性を有するゴム材料で構成されている。フィルタユニット 10 が外気を吸入する状態では、面 11 b に形成されたリブ 11 c は、XY 平面上において、面 11 a に形成されたリブ 11 c と重なるように位置決めされている。つまり Z 軸方向から見ると面 11 b に形成されたリブ 11 c と面 11 a に形成されたリブ 11 c とが重なって見える。このため、開口部 1 a からエアフィルタ 10 を通して投写型映像表示装置 200 内に流入する外気は、リブ 11 c にその流れを妨げられ難い。

【0023】

外気をろ過して吸氣するためのエアフィルタ 10 はフィルタ枠 11 の面 11 b 以外の面に取り付けられており、面 11 b はエアフィルタ 10 が取り付けられていない開口面を形成している。フィルタ枠 11 の Y 方向の両端の内側にはラック 11 d, 11 e が形成されている。図 7 にラック 11 e の部分を拡大した部分構成図を示している。なお、ラック 11 e の構成を分かり易くするためにエアフィルタ 10 は記載していない。

【0024】

図 8 にフィルタ枠 11 と駆動軸 22、案内軸 23、ブラシユニット 25 との位置関係を示す。駆動機構 4 から駆動力を伝達される駆動ギア 9 は駆動軸 22 の伝達部 22 a に -Y 軸方向から隙間をもって嵌め合わされている。駆動軸 22 に対して駆動ギア 9 が軸まわりに回転しないように伝達部 22 a には 3 つのリブが設けられている。このため、駆動軸 22 に対して駆動ギア 9 は回転軸まわりに回転しない。つまり駆動ギア 9 と駆動軸 22 は一体として回転する。なお、図 8 には駆動ギア 9 は記載されていない。駆動軸 22 の両端にはギア 22 b, 22 c が形成され、ギア 22 b, 22 c はフィルタ枠 11 のラック 11 d, 11 e にそれぞれかみ合っている。フィルタ枠 11 は、1 方向のみに回転するモータ 5 の駆動力により、図 8 の +Y 軸方向から見て時計回りである矢印方向に駆動される。

【0025】

案内軸 23 の Y 軸方向の両端付近にはギア 23 b, 23 c が形成され、ギア 23 b, 23 c はそれぞれフィルタ枠 11 のラック 11 d, 11 e にかみ合っている。さらに、案内軸 23 の両端の先端部 23 a は、図 5 に示すように板バネ 26 a により、+X 方向に押し付けられてカートリッジ筐体 20 に対して位置決めされている。従って、フィルタ枠 11 の +X 軸方向の端部は +X 方向に引っ張られているため、フィルタ枠 11 はたるむことなく駆動される。

【0026】

ここで、本実施の形態 1 では、案内軸 23 に形成されたギア 23 b, 23 c が、フィルタ枠 11 のラック 11 d, 11 e にかみ合ってフィルタ枠 11 を駆動する構成とした。しかし、フィルタ枠 11 に形成したラック 11 d, 11 e とギア 23 b, 23 c とがフィルタ枠 11 の駆動の際に歯飛びする場合、ラック 11 d, 11 e とギア 23 b, 23 c とのかみ合いが元に戻らない限り、フィルタ枠 11 に撓みが生じるという問題がある。この場合は、案内軸 23 にギア 23 b, 23 c を形成しない構成とすることができます。フィルタ枠 11 のラック 11 d, 11 e が、円柱状の軸に接する構成とすれば、ラック 11 d, 11 e の歯飛びを伴うフィルタ枠 11 の撓みが発生せず、安定した駆動が可能となる。しかし、ラック 11 d, 11 e の先端部のみで案内軸 23 に接するためラック 11 d, 11 e の変形等を考慮する必要がある。

【0027】

一方、ブラシユニット 25 はブラシ回転軸 25 a と、駆動軸 22 からの駆動力を伝達されるギア 25 b と、ブラシ回転軸 25 a に巻きつけられた起毛を有するブラシ 25 c で構成されている。駆動軸 22 にはブラシユニット 25 に形成されるギア 25 b とかみ合う位置にギア 22 d が形成されている。

【0028】

図 9 に駆動軸 22 と弾性体であるクッション部材 30 の構成を示す。駆動軸 22 の軸方向の中央部分には円筒形状で弾性を有するクッション部材 30 が取付けられている。クッション部材 30 はスポンジ状の軟らかい材料で形成され、クッション部材 30 の外周には

10

20

30

40

50

、ビニール等のクッション部材よりも耐久性に優れた材料で皮膜が形成されている。クッション部材30の厚みTは、駆動軸22の半径をA、ブラシユニット25の半径をB、そして駆動軸22とブラシユニット25の軸間距離をYとしたとき、次式(1)を満たすように構成されている。

【0029】

【数1】

$$T \geq Y - (A + B) \quad \dots (1)$$

【0030】

つまり、クッション部材30は圧縮されるため、駆動軸22に形成されたクッション部材30はフィルタ枠11ならびエアフィルタ10をブラシユニット25に対してブラシユニット25の半径方向に押し付ける機能を有している。なお、エアフィルタ10の厚みは約0.3mmと薄いため、式(1)の検討からは省いている。さらにクッション部材30はスポンジ状の軟らかい材料であるため、フィルタ枠11のリブ11cはクッション部材30に沈み込む。このため、クッション部材30がエアフィルタ10をブラシユニット25のブラシ25cに押し付け、エアフィルタ10とブラシ25cの密着性を高めることができる。

【0031】

図10はフィルタユニット101の塵埃の除去動作を説明する図である。駆動機構4の駆動力により、駆動軸22は図10中で時計回りに回転する。それに伴いフィルタ枠11が図10中の矢印方向である一つの方向に駆動される。同時に、駆動軸22に形成されたギア22dとブラシユニット25に形成されたギア25bとがかみ合うことで、ブラシユニット25は駆動軸22に対して反対方向である反時計回りに回転する。

【0032】

ブラシユニット25に取り付けられたブラシ25cは、フィルタ枠11に取り付けられたエアフィルタ10と接触するため、接触部分においてエアフィルタ10に付着した塵埃を取り除く。ブラシ25cは起毛を有するので、取り除いた後の塵埃をブラシ25cに付着させることができる。エアフィルタ10としてメッシュ材を使用することで、ブラシ25cの起毛がメッシュ材の網目状に編まれた纖維の間に入り込み塵埃を掻き出すため、ブラシ25cによる塵埃の除去を容易にすることができる。

【0033】

一方、ブラシ25cには先端に歯形を有する剥離板24が接触しているため、剥離板24の先端の歯形によりエアフィルタ10で捕集した塵埃を掻き取って集塵することができる。剥ぎ取った塵埃は、略密閉空間27に堆積させることで略密閉空間27をゴミ収納ボックスとして機能させる。

【0034】

以上の動作により、エアフィルタ10に付着した塵埃はブラシ25cによって除去される。除去された塵埃は剥離板24によりエアフィルタ10から掻き取られ、略密閉空間27に堆積される。外気をろ過するためのエアフィルタ10に付着した塵埃を除去することで、冷却性能の低下を抑制することが可能となり、エアフィルタ10に付着した塵埃は略密閉空間27に堆積されるため、除去した塵埃が投写型映像表示装置200の内部に入る量を抑制することができる。

【0035】

ここで、駆動軸22にクッション部材30を取り付けることにより、エアフィルタ10とブラシ25cの密着性を高めることができることが可能となり、エアフィルタ10に付着した塵埃の除去効率を高めることができる。加えて、クッション部材30はスポンジ状の軟らかい材料を使用することにより、リブ11cをブラシ25cに押し付ける力を低減できるため、駆動機構4の負荷の増大を抑えることができる。

【0036】

以上の構成により、フィルタ枠11を駆動する駆動軸22上においても高い塵埃の除去

10

20

30

40

50

性能を実現することができ、フィルタユニット筐体1の薄型化に有利な構成で、フィルタ支持体として機能する補助ローラを追加することなくエアフィルタ10に付着した塵埃の高い除去効率を備えるフィルタユニットを実現することができる。

【0037】

さらに、クッション部材30の外周にはビニール等のクッション部材よりも耐久性に優れた材料で皮膜を形成しているため、ブラシ25cとの接触による磨耗に対して耐久性を向上させることができるとなり、信頼性を向上することができるという効果を得ることができる。

【0038】

ここでは、駆動軸22とクッション部材30の組合せによる構成を示したが、駆動軸22の軸部をシリコン材やウレタン材などの弾性材料で作製することでクッション部材30の機能を果たし、クッション部材30と同様の効果を得ることが可能となる。 10

【0039】

図11に本実施の形態1のクッション部材30の別構成を示す。クッション部材30の外周には環状の溝30a、30bが形成されている。環状の溝30a、30bはフィルタ枠11のX軸方向のリブ11cと対応するようにクッション部材30の円周方向に形成されている。つまり、リブ11cのY軸方向の位置と溝30a、30bのY軸方向の位置とは一致している。

【0040】

これにより、定常的にクッション部材30を押し付け、クッション部材30を変形させるX軸方向のリブ11cを避けることができ、クッション部材30の不要な変形を抑えることができる。 20

【0041】

また、以上の構成により、フィルタ枠11を駆動する際、クッション部材30はフィルタ枠11のX軸方向のリブ11cと干渉しないため、駆動機構4の負荷の増大を抑えることが可能となり、低負荷で高い塵埃の除去性能を有することが可能となる。

【0042】

実施の形態2。

図12から図14を用いて実施の形態2に係るフィルタユニット102の説明をする。図12はフィルタ枠11と駆動軸42の構成を示す斜視図、図13は駆動軸42の構成を示す分解斜視図、図14は駆動軸42の断面図である。上述の実施の形態1のフィルタユニット101の構成と同様である部分については説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。 30

【0043】

駆動機構4から駆動力を伝達される伝達ギア9は、駆動軸42の伝達部42aに-Y軸方向から取り付けられる。駆動軸42に対して駆動ギア9が軸まわりに回転しないよう伝達部42aには3つのリブが設けられている。このため、駆動軸42に対して駆動ギア9は回転軸まわりに回転しない。つまり駆動ギア9と駆動軸42は一体として回転する。駆動軸42の両端にはギア42b、42cが形成され、ギア42b、42cはフィルタ枠11のラック11d、11eにそれぞれかみ合い、一つの方向のみに回転するモータ5の駆動力により、フィルタ枠11は図12中の矢印方向に駆動される。 40

【0044】

バネ部材44は、駆動軸42の外径と等しい内径の穴部44cを備える円筒部材44aと、円筒部材44aのY軸方向の両端に、各々4つで合計8つのY軸方向に延びる板バネ44bとを備える。板バネ44bは、外周方向にバネ力を発生し、円筒部材44aは軸部である駆動軸42にネジ止めされる。

【0045】

図12、図14に示すように、筒部である筒軸43の外周の半径は、フィルタ枠11が折り返す位置でのX軸方向のリブ11cの外側の面が形成する円弧の半径と等しくなるように形成されている。筒軸43の外周面に設けられた環状の溝43a、43bは、フィル 50

タ枠 1 1 の X 軸方向に形成されたリブ 1 1 c と Y 軸方向において同じ位置に設けられている。これにより、X 軸方向のリブ 1 1 c が筒軸 4 3 の外周面より突出しないようにし、エアフィルタ 1 0 の Y 軸方向の平坦性を向上して、ブラシユニット 2 5 のブラシ 2 5 c とエアフィルタ 1 0との密着性を向上することができる。筒軸 4 3 は、実施の形態 1 で説明したクッション部材 3 0 とは異なりプラスチック等で作製され、バネ部材 4 4 によるバネ力により大きく変形しない程度の剛性を有している。

【 0 0 4 6 】

図 1 4 に示すように、筒軸 4 3 の内周面には縦溝 4 3 c , 4 3 d , 4 3 e , 4 3 f が形成されている。縦溝 4 3 c , 4 3 d , 4 3 e , 4 3 f は Y 軸に平行で、バネ部材 4 4 の板バネ 4 4 b の位置に対応して略 90 度の間隔で形成されている。縦溝 4 3 c , 4 3 d , 4 3 e , 4 3 f の溝幅は、板バネ 4 4 b が収まる幅で形成され、底部 4 3 h に板バネ 4 4 b が接している。板バネ 4 4 b は外周方向である筒軸 4 3 を押し広げる方向にバネ力を発生している。

【 0 0 4 7 】

また、筒軸 4 3 の内径がギア 4 2 c の歯先円直径より小さい場合、ギア 4 2 c は駆動軸 4 2 と一緒に形成できず、別部品で構成する必要がある。さらに筒軸 4 3 が Y 軸方向に抜けることを防ぐために、筒軸 4 3 の両端付近の内側には当て面 4 3 g を設け、例えばギア 4 2 b の + Y 軸方向とギア 4 2 c の - Y 軸方向とにギア 4 2 b , 4 2 c に隣接するようなリブを設け、その図示しないリブと当て面 4 3 g とが嵌合することで筒軸 4 3 の抜け止めの効果を得ることができる。また、ギア 4 2 b の + Y 軸方向の面とギア 4 2 c の - Y 軸方向の面とに筒軸 4 3 の Y 軸方向の 2 つの端面が当たるようにすることで、筒軸 4 3 の抜け止めの効果を得ることができる。ただし、この場合は駆動軸 4 2 に筒軸 4 3 を + Y 軸方向から挿入するためにギア 4 2 c を別部品とする必要がある。

【 0 0 4 8 】

以上の構成により、筒溝 4 3 の溝 4 3 a , 4 3 b は、X 軸方向のリブ 1 1 c を中に收めるように形成されているので、筒溝 4 3 の円周面はエアフィルタ 1 0 のみに当接し、エアフィルタ 1 0 とブラシ 2 5 c との密着性を高めることが可能となる。

【 0 0 4 9 】

さらに Y 軸方向のリブ 1 1 c が存在する箇所においては、筒軸 4 3 の外周面が Y 軸方向のリブ 1 1 c と接してリブ 1 1 c から圧力を受けることにより板バネ 4 4 b が変形し、筒軸 4 3 はリブ 1 1 c から遠ざかる方向へ移動する。これにより、駆動機構 4 にかかる負荷を低負荷に抑え、パワーの小さいモータを採用によるモータ 5 の小型化と消費電力の低減を可能にしながら高い塵埃の除去性能を有することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

実施の形態 3 .

図 1 5 、図 1 6 を用いて実施の形態 3 に係るフィルタユニット 1 0 3 の説明をする。図 1 5 は駆動軸 5 2 とブラシユニット 5 5 との構成を示す構成図、図 1 6 はフィルタユニット 1 0 3 の塵埃の除去動作を説明する図である。上述の実施の形態 1 のフィルタユニット 1 0 1 の構成と同様である部分については説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。なお、図 1 5 においてクッション部材 3 0 とブラシ 5 5 c との間にフィルタ枠 1 1 およびフィルタ枠 1 1 に取り付けられたエアフィルタ 1 0 が挟まれているが、図 1 5 が複雑となるため記載していない。駆動軸 5 2 とブラシユニット 5 5 の軸間の寸法関係は、エアフィルタ 1 0 の厚みが約 0 . 3 mm と薄く、フィルタ枠 1 1 のリブ 1 1 c の部分は、クッション部材 3 0 が弾性によりクッション部材 3 0 に沈み込むため、図 1 5 を用いた説明上は問題が無い。

【 0 0 5 1 】

ブラシ 5 5 c は例えばエチケットブラシ（登録商標）のように、集塵時の移動方向に対して毛足の短いブラシ毛が逆目となる方向に傾斜した構成となっている。エアフィルタ 1 0 に付着した塵埃を除去する際、傾斜したブラシ毛がエアフィルタ 1 0 に接触し、傾斜したブラシ毛の逆目方向に移動することにより、で捕集された塵埃を掻き取って集塵するこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0052】

上記構成のブラシ55cを使用すれば、除去後の塵埃がエアフィルタ10に再付着することを抑制することができる。また、上述のように、このようなブラシ材55cを使用する場合、埃除去を容易にするためには、エアフィルタ10として、メッシュ材であることがのぞましい。

【0053】

塵埃の除去のために使用する剥離板24は先端に歯形を形成し、歯形の先端はブラシユニット55の側面に取り付けられたブラシ55cに接するように配置されている。このとき剥離板24は、歯形の先端からブラシユニット55の外周面に沿うような曲面で形成されている。ブラシ55cの傾斜したブラシ毛が剥離板24の先端に向けて順目方向で移動するように、ブラシユニット55は回転する。このため、ブラシ55cに付着した塵埃を効率よく除去することが可能となる。順目方向に移動するとは、ブラシユニット55が回転する際、剥離板24の先端部がブラシ55cのブラシ毛の根元側から先端部に向けて接觸しながら移動していくということである。このため、ブラシ毛に引っかかった塵埃は、ブラシ毛の根元側から先端部の方向に移動することになり、剥離板24は容易に塵埃をブラシ毛から取り除くことができる。

【0054】

駆動軸52からブラシユニット55に伝達する減速機構55dは、駆動軸52のギア52dの歯数をZk、ブラシユニット55のギア55bの歯数をZbとして、駆動軸52の中心からエアフィルタ10とブラシ毛55cが接觸する点Sまでの距離の2倍となる値をDk、ブラシユニット55の直径をDbとすると、各値は次式(2)の関係を満たす。なお、Dkはクッション部材30の変形によりクッション部材30の直径より若干小さな値となる。

【0055】

【数2】

$$\frac{Zb}{Zk} > \frac{Db}{Dk} \quad \dots (2)$$

【0056】

駆動軸52の回転数をRk、ブラシユニット55の回転数をRbとし、エアフィルタ10とブラシ55cと接觸する点Sにおけるエアフィルタ10の速度をV_k、ブラシ55cの外周の速度をV_bとすると、速度V_kは次式(3)、速度V_bは次式(4)で表される。

【0057】

【数3】

$$V_k = Rk \times \pi \times Dk \quad \dots (3)$$

【0058】

【数4】

$$V_b = Rb \times \pi \times Db = Rk \times \frac{Zk}{Zb} \times \pi \times Db \quad \dots (4)$$

【0059】

高い塵埃の除去機能を得るためにには、傾斜したブラシ55cのブラシ毛がエアフィルタ10に接觸し、傾斜したブラシ毛55cの逆目方向にエアフィルタ10の表面を移動する必要がある。ブラシ55cのエアフィルタ10と接する部分において、ブラシ毛の移動方向とエアフィルタ10の移動方向は同一方向であるため、傾斜したブラシ毛がエアフィルタ10の表面を逆目方向に移動するためには、エアフィルタ10の速度V_kはブラシ毛の速度V_bより大きな値である必要がある。つまり、V_k > V_bである必要がある。従って

10

20

30

40

50

、減速機構 6 0 は上記の式(3)と式(4)とを満たす必要がある。

【0060】

以上の構成により、傾斜したブラシ毛のブラシ 5 5 c がエアフィルタ 1 0 に接触し、傾斜したブラシ毛の逆目方向に移動するため、高い塵埃の除去機能を備える。また、傾斜したブラシ毛により確実に塵埃を保持しているため除去後の塵埃がエアフィルタ 1 0 に再付着することを抑制することができる。さらに、ブラシユニット 5 5 が、剥離板 2 4 の先端に対して傾斜したブラシ毛の順目方向に接触するように回転するため、ブラシ 5 5 c に付着した塵埃を効率よく除去することが可能となる。

【0061】

また、速度差が小さすぎると高い塵埃の除去性能が確保できないため、V k と V b との速度差は 1 mm / s 以上であることが望ましい。10

【0062】

本実施の形態 3 の構成では、減速機構 5 2 d を構成することで V k と V b とが所望の速度差になるように構成したが、駆動軸 5 2 とブラシユニット 5 5 のモータ等の駆動源がそれぞれ独立することでも同様の効果を得ることが可能となる。しかしながら、その場合は駆動源が増加することとなるので、フィルタユニットの小型化が困難となり、また、部品点数の増加による組立性が悪くなり、駆動源の増加による消費電力の増加という欠点がある。

【0063】

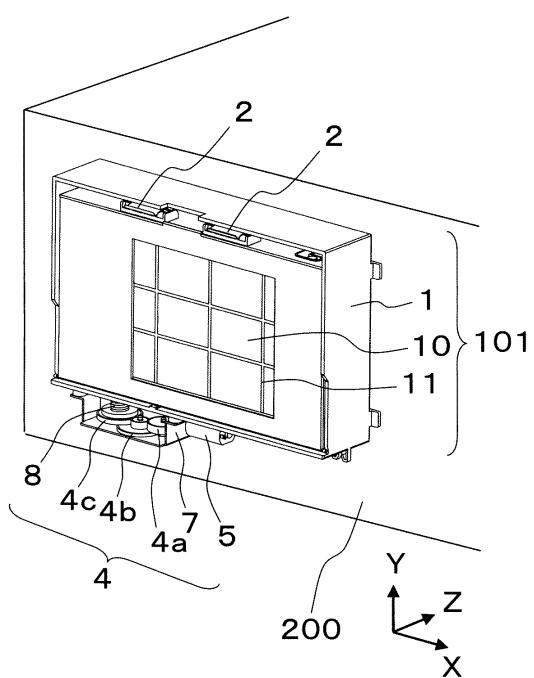
また、上記実施の形態 1 から 3 までのフィルタユニット 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 は図 1 20
7 に示すようなフロントプロジェクタ 2 0 0 a や図 1 8 に示すようなプロジェクションテレビ 2 0 0 b 等の投写型映像表示装置に使用されるが、これに限ったものではない。図 1 9 は画像をスクリーンに投写するための光学ユニット 3 0 0 に搭載した例である。光学ユニット 3 0 0 にはキセノンランプ等の光源 3 0 0 b とスクリーンに映像を投写するための投写レンズ 3 0 0 a を備えている。内部に配置された光学系を構成する部品は、塵埃を嫌うため光学ユニット 3 0 0 はほぼ密閉構造を採用しているが、光源 3 0 0 b の発熱による温度上昇が、内部の光学系の精度に影響するため冷却用のファンを搭載している。また、上述の例とは逆に、内部の塵埃を外に出さずに内部を冷却する場合や、内部の塵埃を集塵する場合のように内部の空気を浄化して外部に放出する場合にも利用が可能である。このように塵埃の侵入や放出を防ぎつつ冷却用の空気の吸気や排気が必要な装置であれば、どのような装置にも適用可能であり、メンテナンス性に有利なフィルタユニット 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 の提供が可能となる。30

【符号の説明】

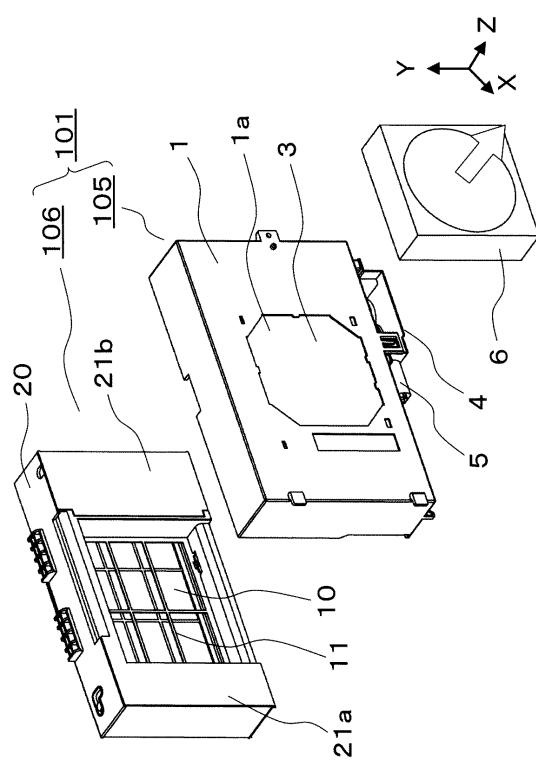
【0064】

1 0 エアフィルタ、 1 1 フィルタ枠、 2 2 駆動軸、 2 2 b , 2 2 c , 2 2 d ギヤ、 2 3 案内軸、 2 4 剥離板、 2 5 ブラシユニット、 2 5 b ギア、 2 5 c ブラシ、 3 0 クッション部材、 4 2 駆動軸、 4 3 筒軸、 4 4 バネ部材、 4 4 a 円筒部材、 4 4 b 板バネ、 5 2 b , 5 2 c , 5 2 d ギア、 5 5 b ギア、 5 5 d 減速機構、 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 フィルタユニット、 2 0 0 投射型映像表示装置、 2 0 0 a フロントプロジェクタ、 2 0 0 b プロジェクションテレビ、 3 0 0 光学ユニット。40

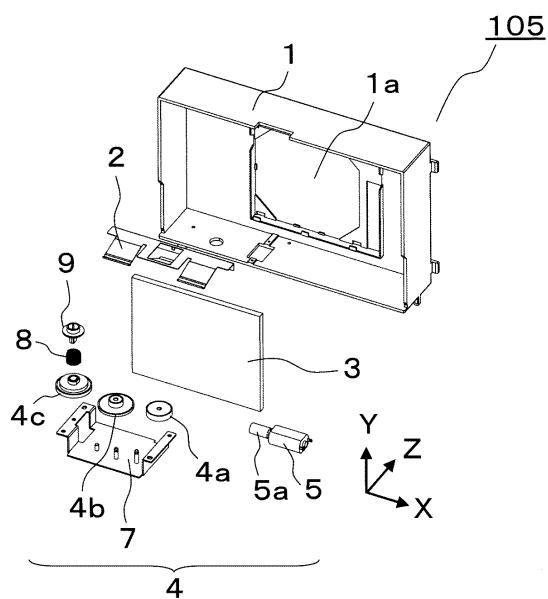
【図1】



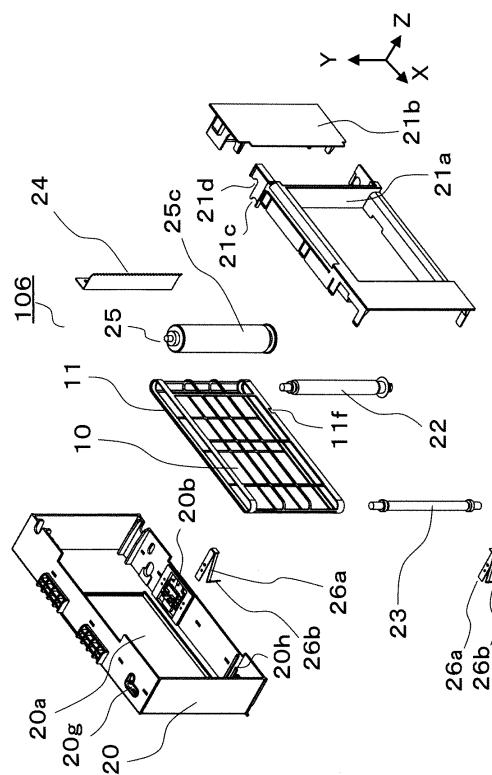
【図2】



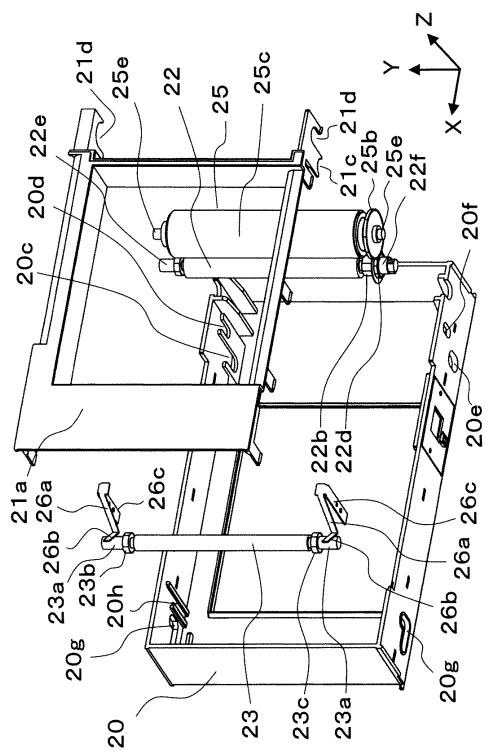
【図3】



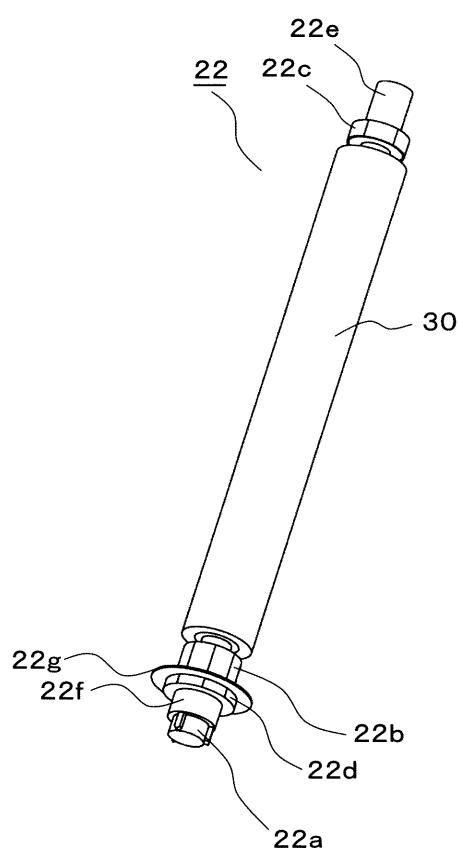
【図4】



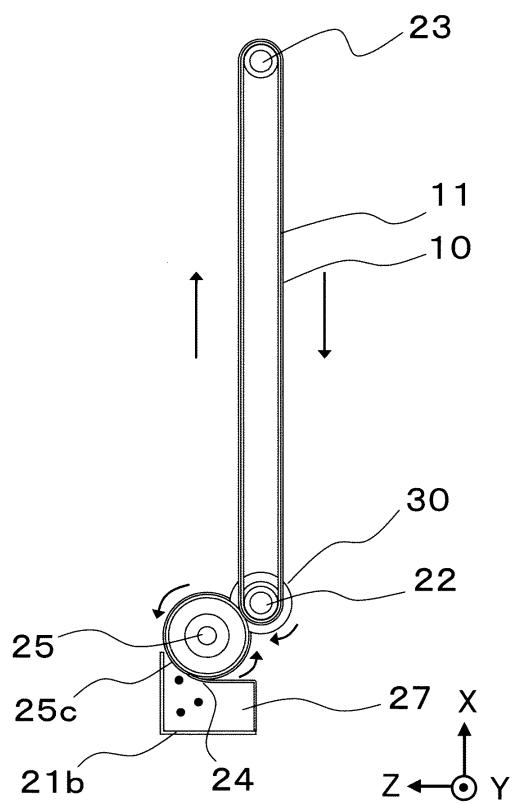
【図5】



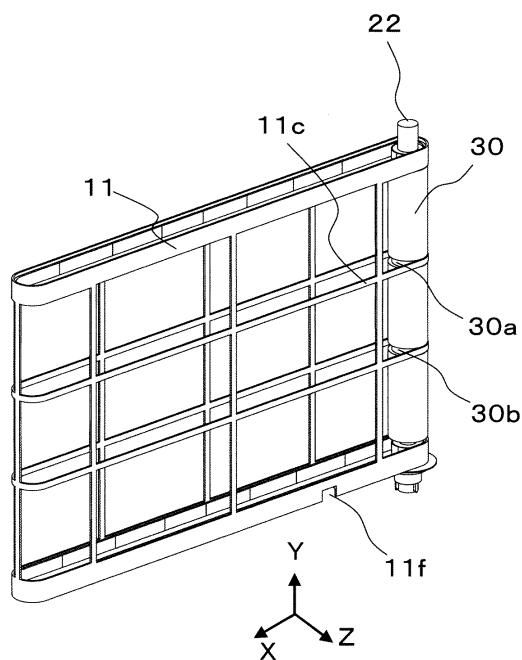
【図9】



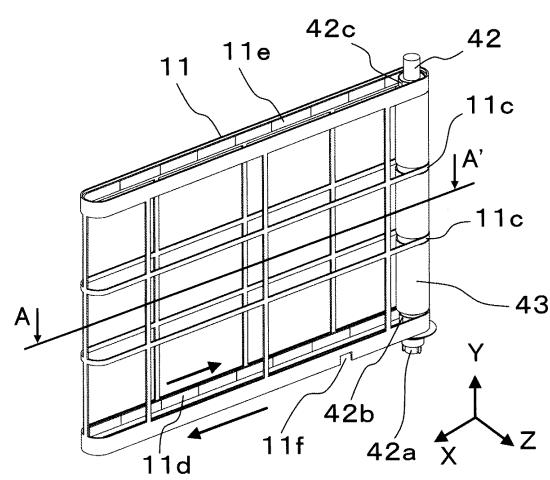
【図10】



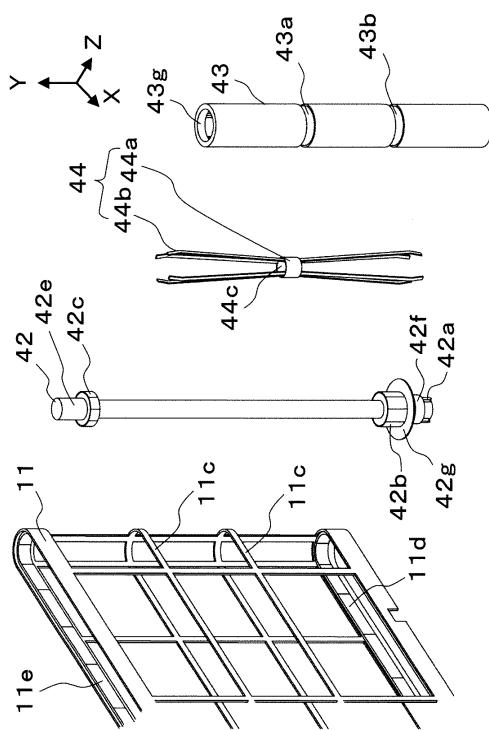
【図11】



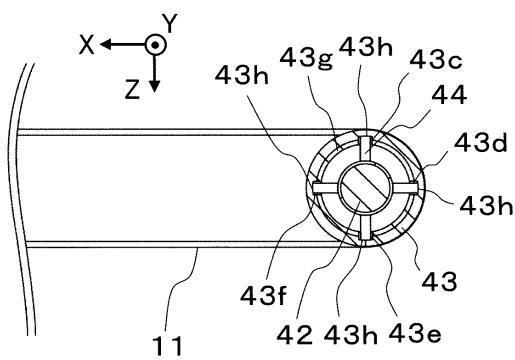
【図12】



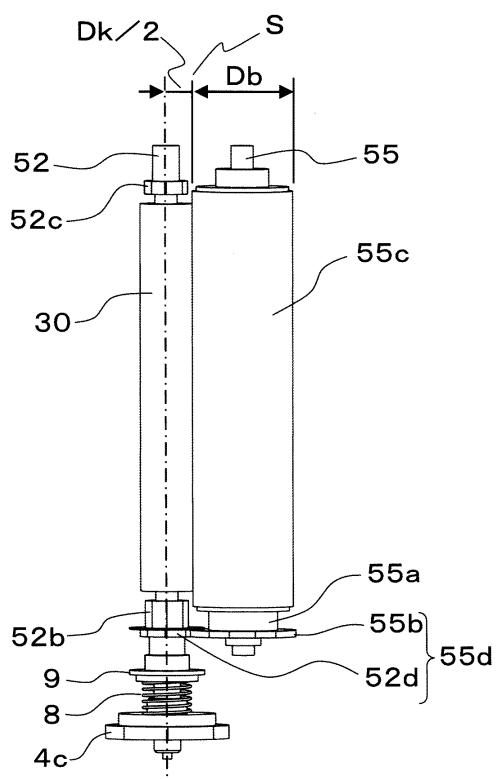
【図13】



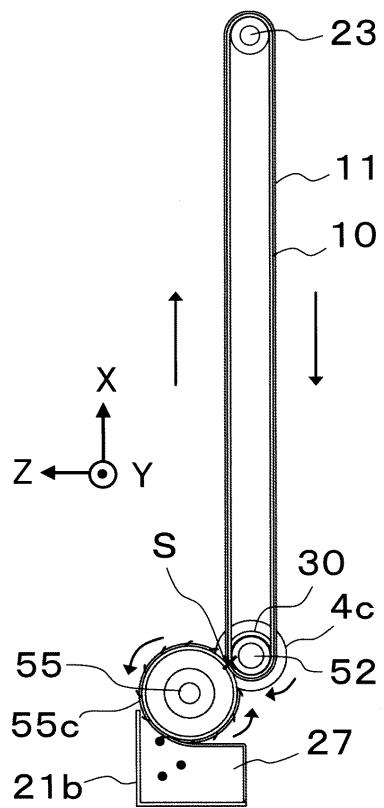
【図14】



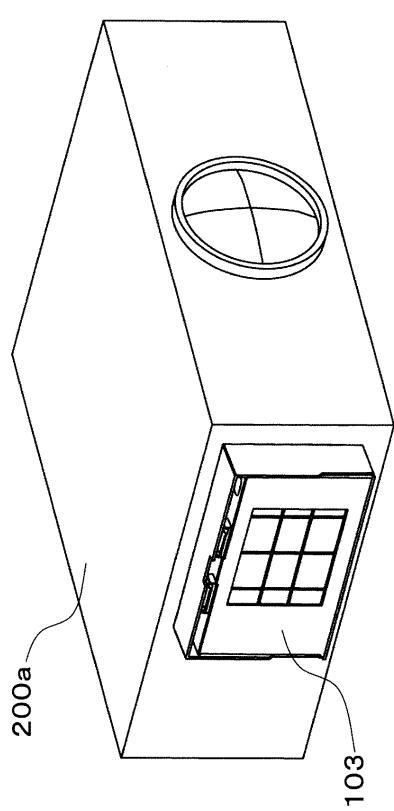
【図15】



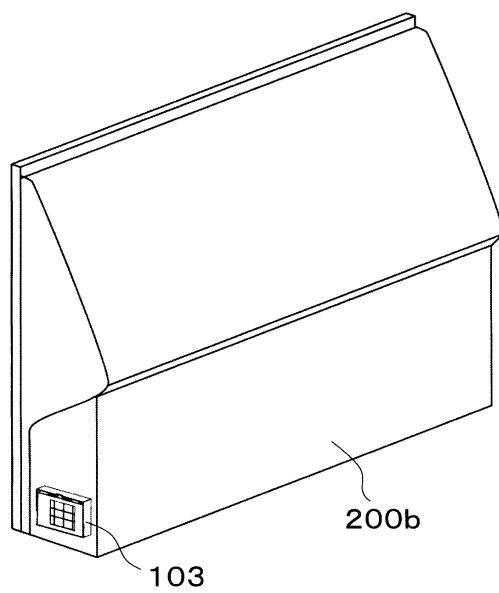
【図16】



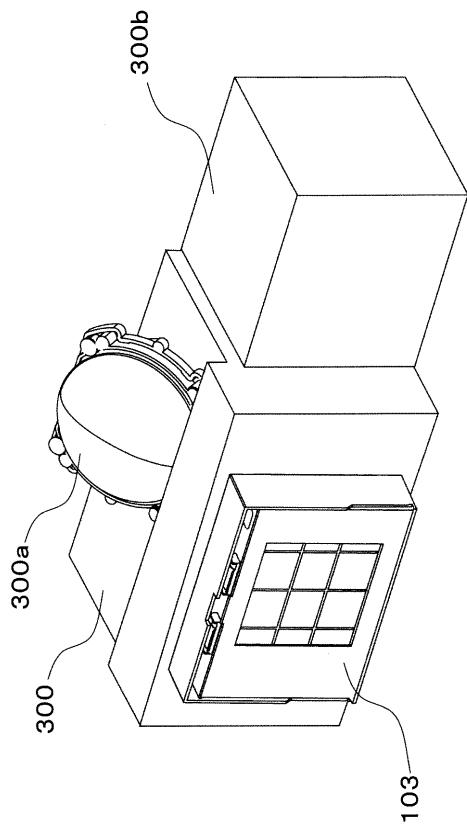
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 道盛 厚司
東京都千代田区丸の内二丁目 7番 3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 岩井 敏充
東京都千代田区丸の内二丁目 7番 3号 三菱電機株式会社内

審査官 目代 博茂

(56)参考文献 特開2010-128394(JP,A)
特開平08-334278(JP,A)
特開2010-051948(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 01 D 46 / 00 - 46 / 54
G 03 B 21 / 00
G 03 B 21 / 14