

(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 I

B O 1 D 46/18 (2006. 01)

B O 1 D 46/18

A

G O 3 B 21/00 (2006. 01)

G O 3 B 21/00

D

G O 3 B 21/14 (2006. 01)

G O 3 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

20

前記弾性部は、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弾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】

前記弾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】

前記弾性部は、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。

【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。

【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。

【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）。

【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。

10

【発明の効果】

【0010】

20

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。

30

【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。

40

【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。

50

【図 1 5】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 1 6】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 1 7】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 1 8】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 1 9】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。

10

【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。

20

【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) で作製された繊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。

30

【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。

40

【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。

50

【 0 0 1 6 】

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 4 c 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 4 c 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 4 c と回転方向の位相がずれることなく、つまりギア 4 c に対して駆動ギア 9 が回転することなくギア 4 c に取り付けられる。圧縮コイルバネ 8 はギア 4 c と駆動ギア 9 との間の軸に取り付けられ、ギア 4 c と駆動ギア 9 とが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 4 c 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 2 2 に隙間をもって嵌め合われている。

10

【 0 0 1 7 】

図 4、図 5 を用いてフィルタカートリッジ部 1 0 6 の構成を説明する。カートリッジ筐体 2 0 の - Z 側の面には矩形状の開口部 2 0 a が形成され、外気が開口部 2 0 a 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 2 2 の軸部 2 2 e, 2 2 f と除塵部材で除塵ローラとして機能するブラシユニット 2 5 の回転軸 2 5 e とは、カートリッジ筐体 2 0 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 2 0 c, 2 0 d と、カートリッジ筐体 2 0 の - Y 軸方向の側面である下面に設けられた長穴 2 0 e, 2 0 f 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 2 3 はカートリッジ筐体 2 0 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 2 0 g に回転自在に取り付けられる。

20

【 0 0 1 8 】

第 1 のカートリッジカバー 2 1 a をカートリッジ筐体 2 0 に + Z 軸方向から取り付けることにより、駆動軸 2 2 とブラシユニット 2 5 とは、各々カートリッジカバー 2 1 a に形成された U 字形状の切欠き部 2 1 c, 2 1 d によりカートリッジ筐体 2 0 に対する Z 軸方向の位置が決められる。一方、案内軸 2 3 は、板バネ 2 6 a の V 字状に折り曲げられた先端部 2 6 b 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 2 6 a は、カートリッジ筐体 2 0 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 2 0 h に板バネ 2 6 a の取付け部 2 6 c を差し込むことで取り付けられる。

【 0 0 1 9 】

ブラシユニット 2 5 の側面には、エアフィルタ 1 0 から塵埃を掻き取るブラシ 2 5 c が取り付けられている。このブラシ 2 5 c 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 2 4 は、先端に三角形の歯形が形成され、歯形の先端はブラシユニット 2 5 の側面に取り付けられたブラシ 2 5 c に接している。このとき、剥離板 2 4 は歯形の先端からブラシユニット 2 5 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 2 4 は第 2 のカートリッジカバー 2 1 b にネジ止めされている。ブラシユニット 2 5、剥離板 2 4 と第 2 のカートリッジカバー 2 1 b は、ブラシユニット 2 5 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 2 7 を形成し、ブラシユニット 2 5 に付着した塵埃を収納する。

30

【 0 0 2 0 】

カートリッジ筐体 2 0 の - Y 軸方向の下面の内側にはフィルタ枠 1 1 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 2 0 b が取り付けられている。フィルタ枠 1 1 の一部に切欠き部 1 1 f が形成され、X 軸方向に駆動するフィルタ枠 1 1 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

【 0 0 2 1 】

図 6、図 7 にフィルタ枠 1 1 の構成を示す。フィルタ枠 1 1 はループ形状の帯状網体で、フィルタユニット 1 0 1 のフィルタカートリッジ部 1 0 6 に取り付けられたとき、長方形形状の第 1 の面である面 1 1 a と第 2 の面である面 1 1 b を形成する。図 6 においては、面 1 1 a は破線枠で示し、面 1 1 b は実線枠で示している。

【 0 0 2 2 】

50

リップ 11c 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 101 が外気を吸入する状態では、面 11b に形成されたリップ 11c は、XY 平面上において、面 11a に形成されたリップ 11c 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 11b に形成されたリップ 11c と面 11a に形成されたリップ 11c とが重なって見える。このため、開口部 1a 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、リップ 11c にその流れを妨げられ難い。

【0023】

外気をろ過して吸気するためのエアフィルタ 10 はフィルタ枠 11 の面 11b 以外の面に取り付けられており、面 11b 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 11d, 11e が形成されている。図 7 にラック 11e の部分を拡大した部分構成図を示している。なお、ラック 11e 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 22a 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 22a には 3 つのリップが設けられている。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 22b, 22c が形成され、ギア 22b, 22c はフィルタ枠 11 のラック 11d, 11e 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 23b, 23c が形成され、ギア 23b, 23c はそれぞれフィルタ枠 11 のラック 11d, 11e にかみ合っている。さらに、案内軸 23 の両端の先端部 23a は、図 5 に示すように板バネ 26a 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 23b, 23c が、フィルタ枠 11 のラック 11d, 11e 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 11d, 11e とギア 23b, 23c とがフィルタ枠 11 の駆動の際に歯飛びする場合、ラック 11d, 11e とギア 23b, 23c 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 23b, 23c を形成しない構成とすることができる。フィルタ枠 11 のラック 11d, 11e が、円柱状の軸に接する構成とすれば、ラック 11d, 11e 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 11d, 11e の先端部のみで案内軸 23 に接するためラック 11d, 11e 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 25a と、駆動軸 22 からの駆動力を伝達されるギア 25b と、ブラシ回転軸 25a に巻きつけられた起毛を有するブラシ 25c 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 25b とかみ合う位置にギア 22d 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】

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

【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 0.3 mm 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繊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可能となる。

【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可能となる。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 25 c 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可能となり、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。

【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 30 a、30 b が形成されている。環状の溝 30 a、30 b はフィルタ枠 11 の X 軸方向のリブ 11 c 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 11 c の Y 軸方向の位置と溝 30 a、30 b 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 11 c 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。

【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 11 c 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。

【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 42 a 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に伝達部 42 a 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 42 b、42 c が形成され、ギア 42 b、42 c はフィルタ枠 11 のラック 11 d、11 e 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。

【0044】

バネ部材 44 は、駆動軸 42 の外径と等しい内径の穴部 44 c を備える円筒部材 44 a と、円筒部材 44 a 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 44 b とを備える。板バネ 44 b は、外周方向にバネ力を発生し、円筒部材 44 a 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 11 c 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 43 a、43 b は、フィル

10

20

30

40

50

タ枠 11 の X 軸方向に形成されたリブ 11c 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 11c が筒軸 43 の外周面より突出しないようにし、エアフィルタ 10 の Y 軸方向の平坦性を向上して、ブラシユニット 25 のブラシ 25c とエアフィルタ 10 との密着性を向上することができる。筒軸 43 は、実施の形態 1 で説明したクッション部材 30 とは異なりプラスチック等で作製され、バネ部材 44 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。

【0046】

図 14 に示すように、筒軸 43 の内周面には縦溝 43c, 43d, 43e, 43f が形成されている。縦溝 43c, 43d, 43e, 43f は Y 軸に平行で、バネ部材 44 の板バネ 44b の位置に対応して略 90 度の間隔で形成されている。縦溝 43c, 43d, 43e, 43f の溝幅は、板バネ 44b が収まる幅で形成され、底部 43h に板バネ 44b が接している。板バネ 44b は外周方向である筒軸 43 を押し広げる方向にバネ力を発生している。

【0047】

また、筒軸 43 の内径がギア 42c の歯先円直径より小さい場合、ギア 42c は駆動軸 42 と一体で形成できず、別部品で構成する必要がある。さらに筒軸 43 が Y 軸方向に抜けることを防ぐために、筒軸 43 の両端付近の内側には当て面 43g を設け、例えばギア 42b の + Y 軸方向とギア 42c の - Y 軸方向とにギア 42b, 42c 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 43g とが嵌合することで筒軸 43 の抜け止めの効果を得ることができる。また、ギア 42b の + Y 軸方向の面とギア 42c の - Y 軸方向の面とに筒軸 43 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 43 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 42 に筒軸 43 を + Y 軸方向から挿入するためにギア 42c を別部品とする必要がある。

【0048】

以上の構成により、筒溝 43 の溝 43a, 43b は、X 軸方向のリブ 11c を中に収めるように形成されているので、筒溝 43 の円周面はエアフィルタ 10 のみに当接し、エアフィルタ 10 とブラシ 25c との密着性を高めることが可能となる。

【0049】

さらに Y 軸方向のリブ 11c が存在する箇所においては、筒軸 43 の外周面が Y 軸方向のリブ 11c と接してリブ 11c から圧力を受けることにより板バネ 44b が変形し、筒軸 43 はリブ 11c 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。

【0050】

実施の形態 3 .

図 15、図 16 を用いて実施の形態 3 に係るフィルタユニット 103 の説明をする。図 15 は駆動軸 52 とブラシユニット 55 との構成を示す構成図、図 16 はフィルタユニット 103 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 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。なお、図 15 においてクッション部材 30 とブラシ 55c との間にフィルタ枠 11 およびフィルタ枠 11 に取り付けられたエアフィルタ 10 が挟まれているが、図 15 が複雑となるため記載していない。駆動軸 52 とブラシユニット 55 の軸間の寸法関係は、エアフィルタ 10 の厚みが約 0.3 mm と薄く、フィルタ枠 11 のリブ 11c の部分は、クッション部材 30 が弾性によりクッション部材 30 に沈み込むため、図 15 を用いた説明上は問題が無い。

【0051】

ブラシ 55c 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 10 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 10 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。

【 0 0 5 2 】

上記構成のブラシ 5 5 c を使用すれば、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。また、上述のように、このようなブラシ材 5 5 c 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 1 0 として、メッシュ材であることがのぞましい。

【 0 0 5 3 】

塵埃の除去のために使用する剥離板 2 4 は先端に歯形を形成し、歯形の先端はブラシユニット 5 5 の側面に取り付けられたブラシ 5 5 c に接するように配置されている。このとき剥離板 2 4 は、歯形の先端からブラシユニット 5 5 の外周面に沿うような曲面で形成されている。ブラシ 5 5 c の傾斜したブラシ毛が剥離板 2 4 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 5 5 は回転する。このため、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。順目方向に移動するとは、ブラシユニット 5 5 が回転する際、剥離板 2 4 の先端部がブラシ 5 5 c のブラシ毛の根元側から先端部に向けて接触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 2 4 は容易に塵埃をブラシ毛から取り除くことができる。

【 0 0 5 4 】

駆動軸 5 2 からブラシユニット 5 5 に伝達する減速機構 5 5 d は、駆動軸 5 2 のギア 5 2 d の歯数を Z_k 、ブラシユニット 5 5 のギア 5 5 b の歯数を Z_b として、駆動軸 5 2 の中心からエアフィルタ 1 0 とブラシ毛 5 5 c が接触する点 S までの距離の 2 倍となる値を D_k 、ブラシユニット 5 5 の直径を D_b とすると、各値は次式 (2) の関係を満たす。なお、 D_k はクッション部材 3 0 の変形によりクッション部材 3 0 の直径より若干小さな値となる。

【 0 0 5 5 】

【数 2】

$$\frac{Z_b}{Z_k} > \frac{D_b}{D_k} \quad \dots (2)$$

【 0 0 5 6 】

駆動軸 5 2 の回転数を R_k 、ブラシユニット 5 5 の回転数を R_b とし、エアフィルタ 1 0 とブラシ 5 5 c と接触する点 S におけるエアフィルタ 1 0 の速度を V_k 、ブラシ 5 5 c 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。

【 0 0 5 7 】

【数 3】

$$V_k = R_k \times \pi \times D_k \quad \dots (3)$$

【 0 0 5 8 】

【数 4】

$$V_b = R_b \times \pi \times D_b = R_k \times \frac{Z_k}{Z_b} \times \pi \times D_b \quad \dots (4)$$

【 0 0 5 9 】

高い塵埃の除去機能を得るためには、傾斜したブラシ 5 5 c の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 5 5 c の逆目方向にエアフィルタ 1 0 の表面を移動する必要がある。ブラシ 5 5 c のエアフィルタ 1 0 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 1 0 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 1 0 の表面を逆目方向に移動するためには、エアフィルタ 1 0 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

、減速機構 60 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 55c がエアフィルタ 10 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 10 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 55 が、剥離板 24 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 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。

【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。

【0062】

本実施の形態 3 の構成では、減速機構 52d 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 52 とブラシユニット 55 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】

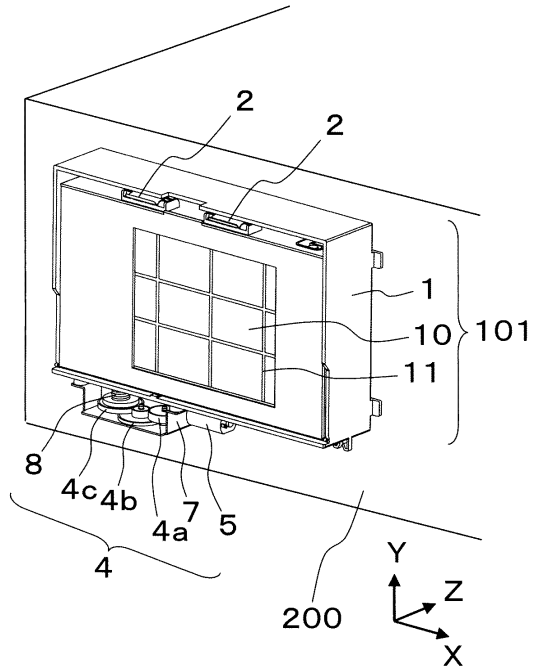
また、上記実施の形態 1 から 3 までのフィルタユニット 101, 102, 103 は図 17 に示すようなフロントプロジェクタ 200a や図 18 に示すようなプロジェクションテレビ 200b 等の投写型映像表示装置に使用されるが、これに限ったものではない。図 19 は画像をスクリーンに投写するための光学ユニット 300 に搭載した例である。光学ユニット 300 にはキセノンランプ等の光源 300b とスクリーンに映像を投写するための投写レンズ 300a を備えている。内部に配置された光学系を構成する部品は、塵埃を嫌うため光学ユニット 300 はほぼ密閉構造を採用しているが、光源 300b 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 101, 102, 103 の提供が可能となる。

【符号の説明】

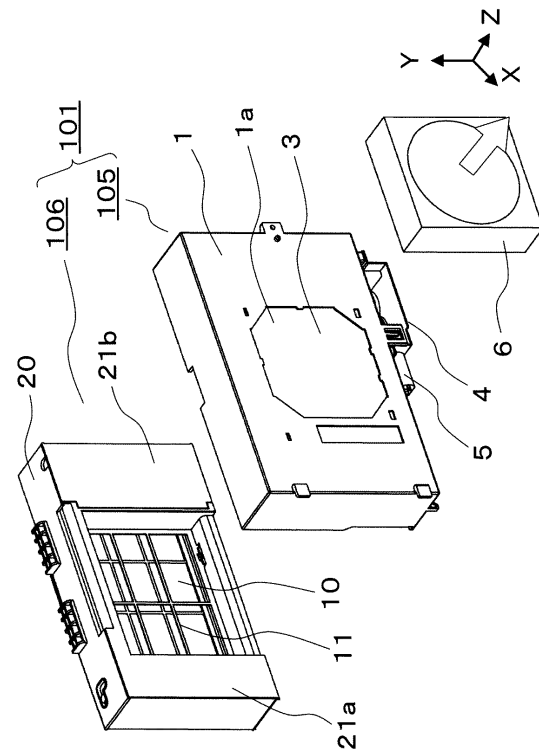
【0064】

10 エアフィルタ、 11 フィルタ枠、 22 駆動軸、 22b, 22c, 22d ギヤ、 23 案内軸、 24 剥離板、 25 ブラシユニット、 25b ギヤ、 25c ブラシ、 30 クッション部材、 42 駆動軸、 43 筒軸、 44 バネ部材、 44a 円筒部材、 44b 板バネ、 52b, 52c, 52d ギヤ、 55b ギヤ、 55d 減速機構、 101, 102, 103 フィルタユニット、 200 投射型映像表示装置、 200a フロントプロジェクタ、 200b プロジェクションテレビ、 300 光学ユニット。

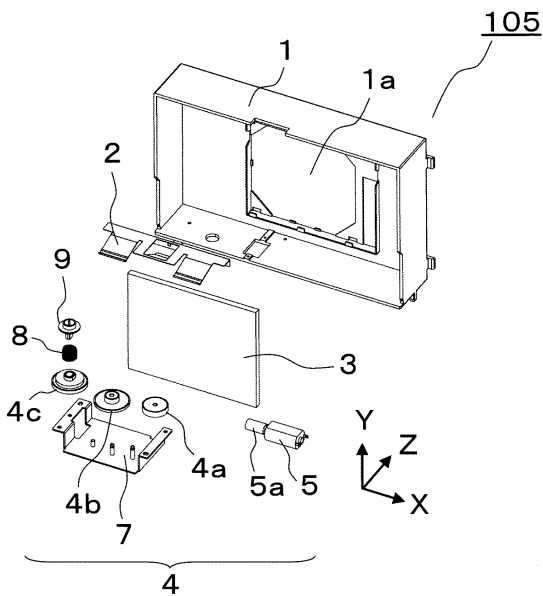
【図 1】



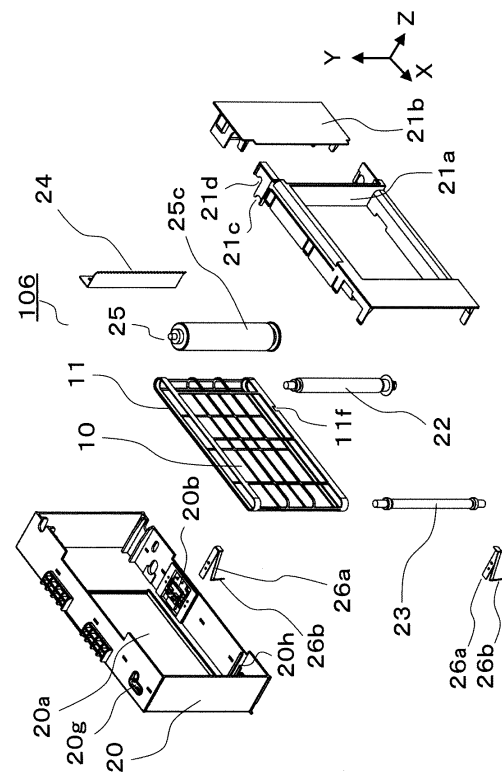
【図 2】



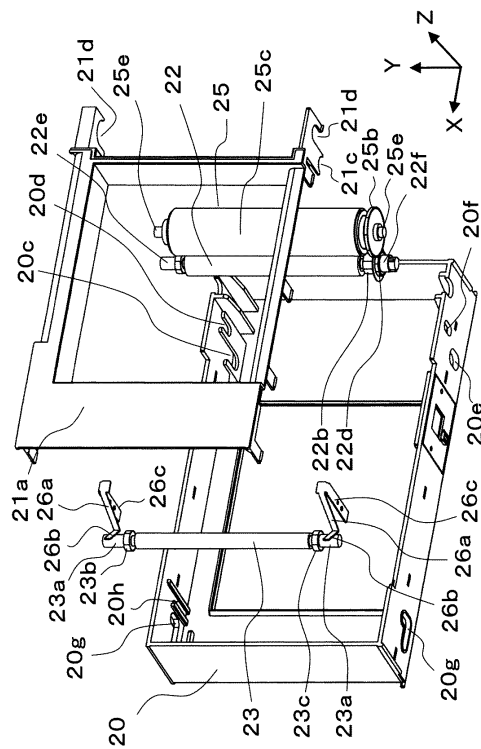
【図 3】



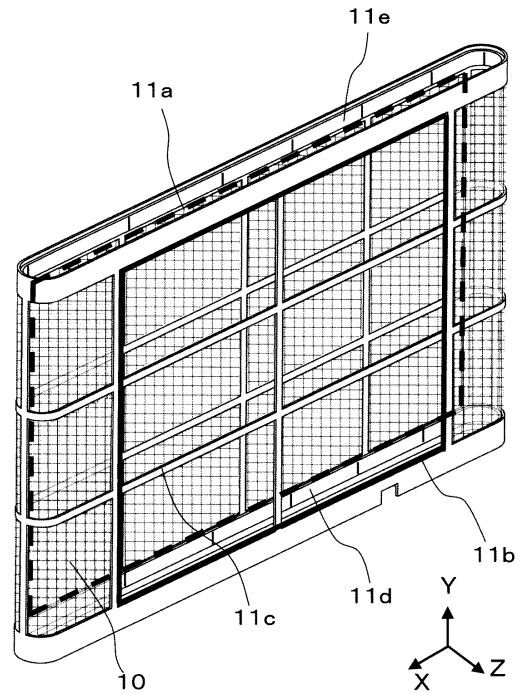
【図 4】



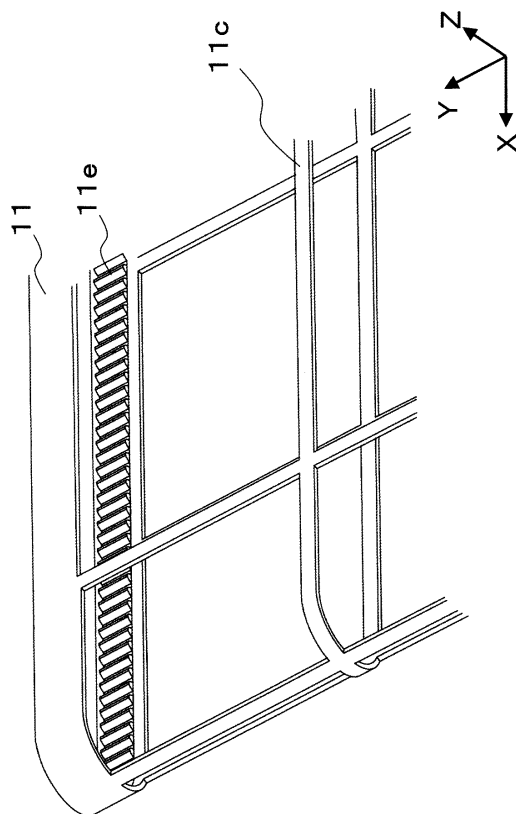
【図 5】



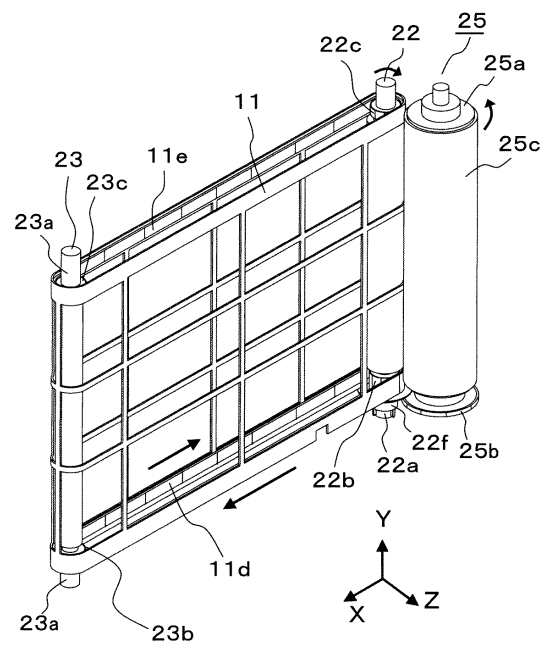
【図 6】



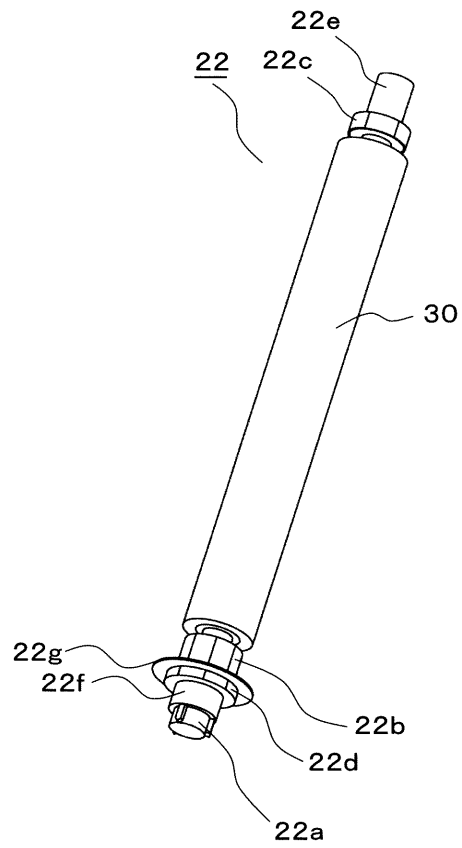
【図 7】



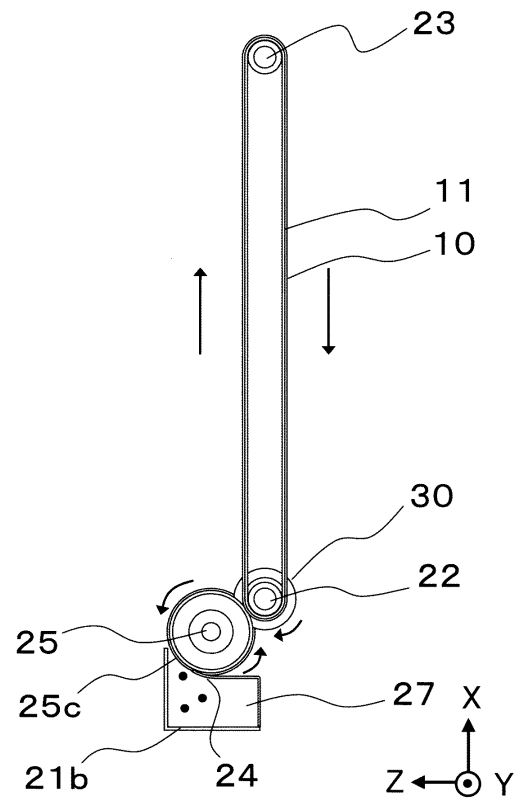
【図 8】



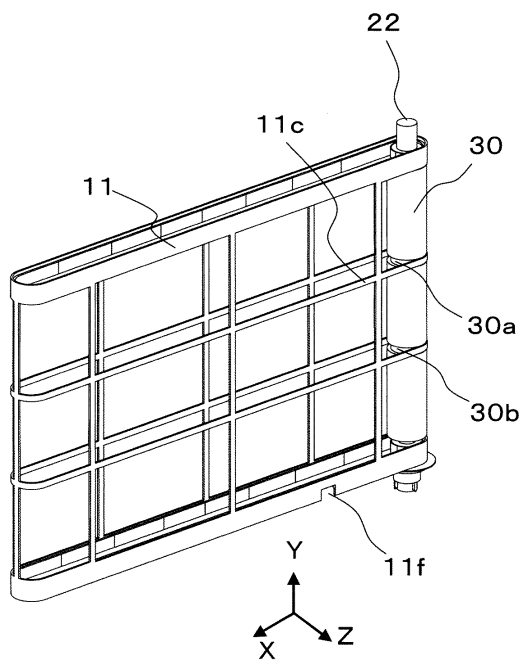
【図 9】



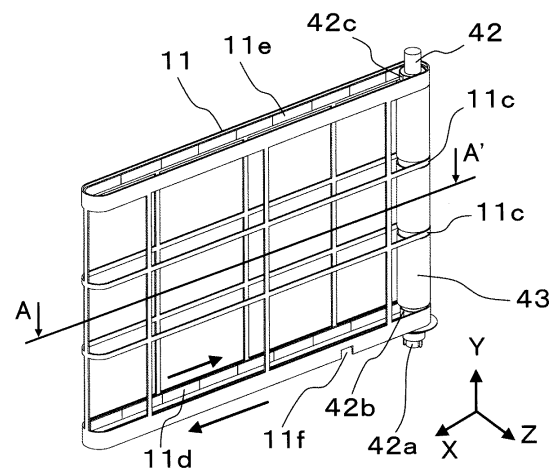
【図 10】



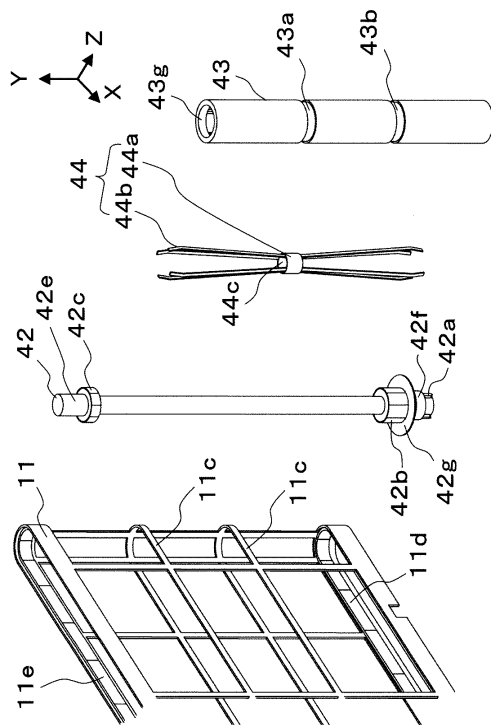
【図 11】



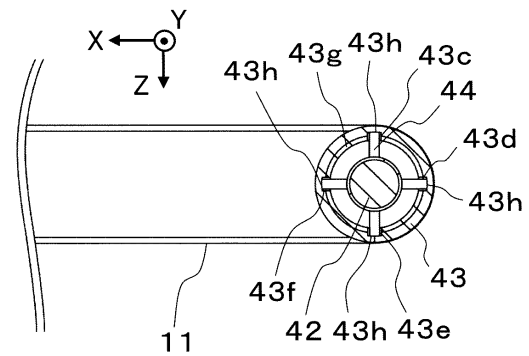
【図 12】



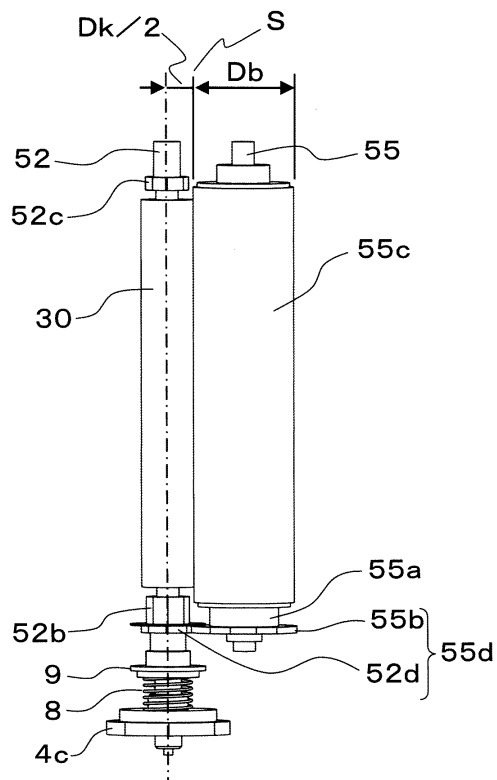
【図 13】



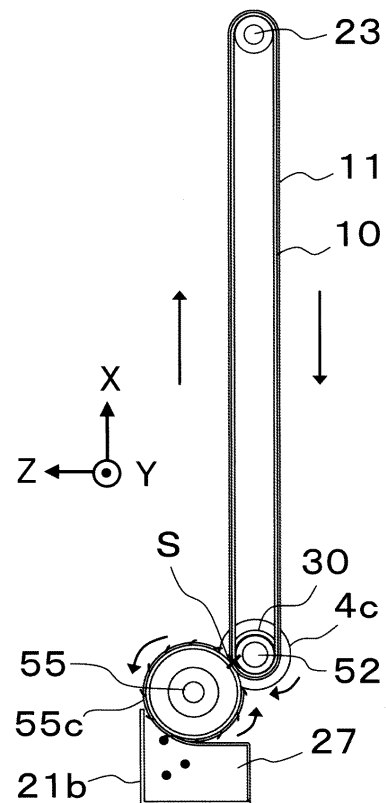
【図 14】



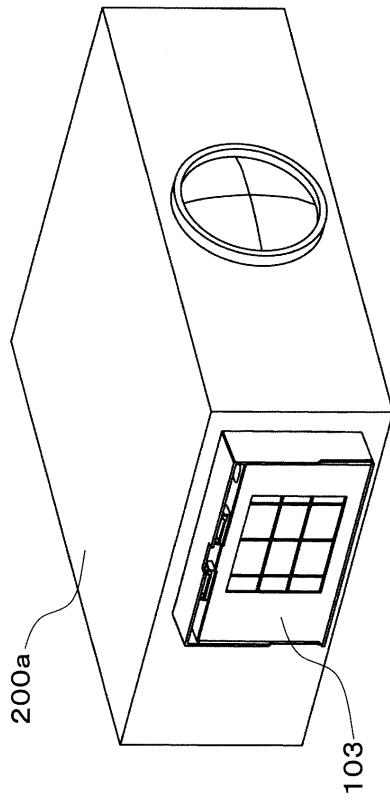
【図 15】



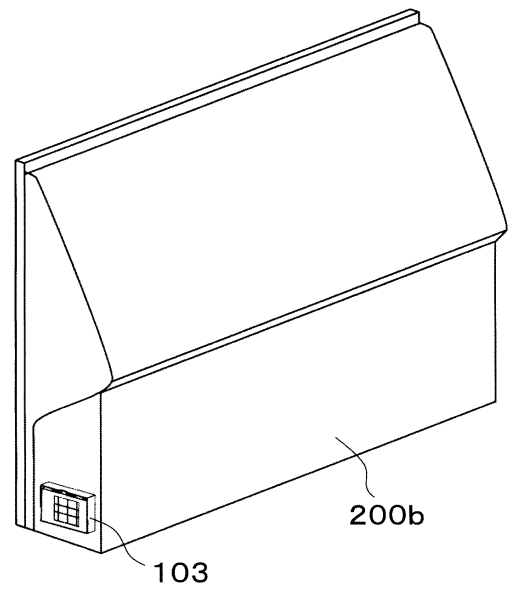
【図 16】



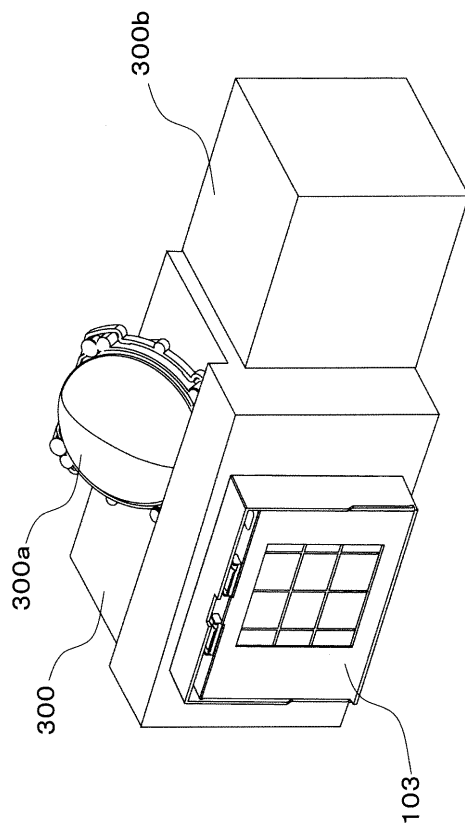
【図 17】



【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)
B01D46/00-46/54
G03B21/00
G03B21/14