

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6735923号  
(P6735923)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月16日(2020.7.16)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>HO2K</b>	<b>11/33</b>	<b>(2016.01)</b>	HO2K 11/33
<b>HO2K</b>	<b>11/30</b>	<b>(2016.01)</b>	HO2K 11/30
<b>HO2K</b>	<b>5/22</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K 5/22

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2019-530267 (P2019-530267)
(86) (22) 出願日	平成29年7月18日 (2017.7.18)
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/025960
(87) 国際公開番号	W02019/016865
(87) 国際公開日	平成31年1月24日 (2019.1.24)
審査請求日	令和1年6月18日 (2019.6.18)

(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	100118762
	弁理士 高村 順
(72) 発明者	中村 拓也
	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	岡田 順二
	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	三澤 哲也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機および換気扇

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状形状のステーターと、  
前記ステーターの内側に配置されるローターと、  
前記ローターに連結されて前記ステーターの中心軸に沿って延びるシャフトと、  
前記中心軸に沿った方向における前記ステーターの一端側に設けられた基板ケースと、  
前記基板ケースを挟んで前記ステーターの反対側に設けられた回路基板と、  
前記回路基板のうち前記ステーター側を向く面の反対面となる搭載面に設けられた発熱部品と、

前記搭載面側を覆う筐体と、  
前記筐体のうち前記回路基板と対向する対向面と前記発熱部品との間に設けられる伝熱部品と、を備え、

前記基板ケースには、前記回路基板に向けて延出され前記回路基板よりも前記対向面側に突出する延出部が設けられ、

前記伝熱部品には、前記延出部が係合する第1の係合部が形成されていることを特徴とする電動機。

【請求項2】

前記回路基板には、前記延出部が貫通する穴が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電動機。

【請求項3】

10

20

前記基板ケースには、前記回路基板側に向けて突出して前記回路基板を支持する突起部が形成され、

前記突起部には、ねじ用の下穴が形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電動機。

【請求項 4】

前記伝熱部品と前記発熱部品との間に設けられる絶縁部品をさらに備え、

前記絶縁部品には、前記延出部が係合する第 2 の係合部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の電動機。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の電動機と、

前記電動機の前記シャフトに連結された送風ファンと、を備えることを特徴とする換気扇。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発熱部品が搭載された回路基板を備える電動機および換気扇に関する。

【背景技術】

【0002】

電動機である DC (Direct Current) ブラシレスモーターは、鉄心と巻線とを有するステーターと、ステーターの内側に配置されるローターと、ローターに連結されるシャフトと、シャフトを回転可能に支持する軸受と、軸受を保持するとともにステーターを収容する筐体と、を備える。また、筐体の内部には、発熱部品である電子部品が搭載された回路基板と、回路基板を固定する基板ケースと、電子部品から発生する熱を筐体へ伝熱する伝熱部品とが設けられている。特許文献 1 では、固定部材であるねじを用いて伝熱部品が筐体内に固定された電動機が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 144532 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した電動機では、固定部材であるねじを用いて伝熱部品を固定しているため、部品点数の増加および組立工程の増加を招くといった課題がある。また、筐体の外部から固定部材を取り付けるため、筐体よりも固定部材が突出して電動機の体格が増大するといった課題がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、部品点数の削減、組立工程の削減および電動機の体格の増大の抑制を図りつつ伝熱部品を筐体の内部で固定することのできる電動機を得ることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる電動機は、筒状形状のステーターと、ステーターの内側に配置されるローターと、ローターに連結されてステーターの中心軸に沿って伸びるシャフトと、を備える。また、本発明にかかる電動機は、中心軸に沿った方向におけるステーターの一端側に設けられた基板ケースと、基板ケースを挟んでステーターの反対側に設けられた回路基板と、回路基板のうちステーター側を向く面の反対面となる搭載面に設けられた発熱部品と、搭載面側を覆う筐体と、筐体のうち回路基板と対向する対向面と発熱部品との間に設けられる伝熱部品と、を備える。基板ケースには、回路基板に向けて延出され回路基板よりも対向面側に突出する延出部が設けられ

50

る。伝熱部品には、延出部が係合する第 1 の係合部が形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明にかかる電動機は、部品点数の削減および電動機の体格の縮小を図りつつ伝熱部品を筐体の内部で固定することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の実施の形態 1 にかかる電動機である DC ブラシレスモーターの展開図

【図 2】実施の形態 1 におけるステーターとブラケットの間となる部分の構成を断面で模式的に示す図

10

【図 3】実施の形態 1 における回路基板を搭載面側から見た図

【図 4】実施の形態 1 における基板ケースの平面図

【図 5】図 4 に示す V - V 線に沿った断面図

【図 6】実施の形態 1 における伝熱部品の平面図

【図 7】実施の形態 1 における伝熱部品の変形例 1 を示す図

【図 8】実施の形態 1 における伝熱部品の変形例 2 を示す図

【図 9】実施の形態 1 における伝熱部品の変形例 3 を示す図

【図 10】本発明の実施の形態 2 にかかる DC ブラシレスモーターの展開図

【図 11】実施の形態 2 におけるステーターとブラケットの間となる部分の構成を断面で模式的に示す図

20

【図 12】実施の形態 2 における絶縁部品の平面図

【図 13】実施の形態 1 にかかる DC ブラシレスモーターまたは実施の形態 2 にかかる DC ブラシレスモーターを搭載した換気扇の断面図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明の実施の形態にかかる電動機および換気扇を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0010】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる電動機である DC ブラシレスモーターの展開図である。電動機である DC ブラシレスモーター 1 では、フレーム 2 とブラケット 3 とで構成される筐体の内部に各要素が納められている。フレーム 2 は、有底の円筒形状を呈しており、金属製である。フレーム 2 の内側には、筒状形状のステーター 4 が圧入されている。ステーター 4 は、インシュレーター 16 を介して鉄心 5 にコイル 6 が巻回されて構成される。ステーター 4 には、出力ピン 14 が設けられている。

30

【0011】

ステーター 4 の内側には、円環形状のローター 7 が配置される。ローター 7 には、ステーター 4 の中心軸 C に沿って延びるシャフト 8 が連結される。シャフト 8 の一端側は、フレーム 2 の外部に突出する。

【0012】

40

シャフト 8 には、ローター 7 との連結部分よりもフレーム 2 側に第 2 の軸受け 9 が設けられ、ローター 7 との連結部分よりもブラケット 3 側に第 1 の軸受け 10 が設けられる。各軸受け 9 , 10 は、中心軸 C を中心としてシャフト 8 を回転可能に保持する。第 2 の軸受け 9 はフレーム 2 に形成されたハウジングに保持される。第 1 の軸受け 10 は、ブラケット 3 に形成されたハウジングに保持される。

【0013】

中心軸 C に沿った方向におけるステーター 4 の一端 4 a 側には基板ケース 13 が固定されている。図 2 は、実施の形態 1 におけるステーター 4 とブラケット 3 の間となる部分の構成を断面で模式的に示す図である。基板ケース 13 を挟んだステーター 4 の反対側には回路基板 15 が設けられている。

50

## 【0014】

図3は、実施の形態1における回路基板15を搭載面15a側から見た図である。回路基板15のうちステータ4側を向く面の反対の面となる搭載面15aには、発熱部品である電子部品31が搭載されている。電子部品31は、駆動部、制御部または電源部の機能を構成する。駆動部には、ワンチップインバータIC(Integrated Circuit)またはIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)のディスクリート素子を6個とモータドライバICを組合せた三相ブリッジドライバを用いた構成が例示される。また、制御部には、マイコンまたはPLC(Programmable Logic Controller)を用いた構成が例示される。

10

## 【0015】

図1に戻って、ステータ4の出力ピン14は、基板ケース13に形成された図示しない貫通孔を貫通して、基板ケース13よりも回路基板15の搭載面15a側に突出する。出力ピン14は、はんだ付け等により回路基板15と導電接続される。

## 【0016】

図4は、実施の形態1における基板ケース13の平面図である。図5は、図4に示すV-V線に沿った断面図である。基板ケース13には、回路基板15を位置決めする突起13aが設けられている。また、基板ケース13には、ねじ用の下穴13bが形成されている。突起13aで位置決めした回路基板15を、下穴13bにねじをねじ込んで固定することで、基板ケース13への回路基板15の固定および位置決めが行われる。

20

## 【0017】

基板ケース13には、回路基板15に向けて延出された延出部17が設けられている。延出部17は、回路基板15に形成された貫通穴30a, 30bを貫通する。本実施の形態1では、2本の延出部17が設けられた例を示しているが、3本以上設けられていてもよい。延出部17は、回路基板15よりも対向面3a側に突出する長さで形成されている。対向面3aは、ブラケット3のうち回路基板15の搭載面15aと対向する面である。延出部17の形状は、三角柱形状となっている。延出部17は、絶縁性の材料で形成されており、例えば樹脂で形成されている。

## 【0018】

図2に示すように、ブラケット3の対向面3aと電子部品31との間には伝熱部品40が設けられている。伝熱部品40は、電子部品31で発生する熱をブラケット3へと伝熱する。伝熱部品40は、例えば金属製である。

30

## 【0019】

図6は、実施の形態1における伝熱部品40の平面図である。伝熱部品40には、延出部17が挿入されて延出部17が係合する第1の係合部18が形成されている。本実施の形態1では、第1の係合部18は中心軸Cに沿った方向に延びる溝である。また、第1の係合部18は、平面視において台形状の溝であり、平面視において三角形形状である延出部17のうち2つの頂点を溝内に収容する。これにより、中心軸Cに対して垂直な方向への伝熱部品40の移動を規制して伝熱部品40をより確実に固定することができる。

## 【0020】

図2に示すように、伝熱部品40と電子部品31との間には放熱シート32が配置される。放熱シート32は放熱性と弾性を持つ材質で構成される。放熱シート32は、伝熱部品40と電子部品31との間で挟み込まれて圧縮されることで、中心軸Cに対して垂直な方向への移動が規制される。放熱シート32は、粘着性を有する場合もある。放熱シート32には、熱伝導性に優れたシリコーンゲルが挙げられる。

40

## 【0021】

このように、ねじを用いずに基板ケース13に形成された延出部17を用いて伝熱部品40を固定することができるので、ねじを締結するような組立工程の削減を図ることができる。また、伝熱部品40の固定にねじを用いないため、部品点数の削減を図ることができる。また、伝熱部品40を固定する延出部17が筐体の内部に設けられているので、D

50

C ブラシレスモーター 1 の体格の増大を抑えることができる。

【 0 0 2 2 】

また、回路基板 1 5 を貫通する延出部 1 7 が絶縁性の材料で形成されているため、延出部 1 7 との間に絶縁距離を保つための領域を回路基板 1 5 に設ける必要がない。そのため、金属製のねじを用いて回路基板 1 5 を固定する場合に比べて、回路基板 1 5 の実装面積の減少を抑えることができる。

【 0 0 2 3 】

図 7 は、実施の形態 1 における伝熱部品 4 0 の変形例 1 を示す図である。図 7 に示すように、平面視における第 1 の係合部 1 8 の形状を矩形形状としてもよい。この場合には、第 1 の係合部 1 8 に係合される延出部 1 7 の形状を四角柱形状とする。

10

【 0 0 2 4 】

図 8 は、実施の形態 1 における伝熱部品 4 0 の変形例 2 を示す図である。図 8 に示すように、平面視における第 1 の係合部 1 8 を円形形状の穴としてもよい。この場合には、第 1 の係合部 1 8 に係合される延出部 1 7 の形状を円柱形状とする。なお、穴の形状は円形形状に限られない。

【 0 0 2 5 】

図 9 は、実施の形態 1 における伝熱部品 4 0 の変形例 3 を示す図である。ブラケット 3 の形状によっては、平面視における伝熱部品 4 0 の形状を、円弧形状ではなく、図 9 に示すように矩形形状としてもよい。

【 0 0 2 6 】

なお、DC ブラシレスモーター 1 は、外部電源が電源部へ供給されると、制御部からの制御指令により駆動部がコイル 6 を通電駆動することで、シャフト 8 に負荷が接続されたローター 7 を回転させるための駆動トルクを発生させる。

20

【 0 0 2 7 】

実施の形態 2 .

図 1 0 は、本発明の実施の形態 2 にかかる DC ブラシレスモーター 5 0 の展開図である。図 1 1 は、実施の形態 2 におけるステーター 4 とブラケット 3 の間となる部分の構成を断面で模式的に示す図である。なお、上記実施の形態 1 と同様の構成については同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 2 8 】

本実施の形態 2 では、伝熱部品 4 0 と電子部品 3 1 との間に絶縁部品 2 6 が挟み込まれる。絶縁部品 2 6 は、絶縁性の材料で形成されており、伝熱部品 4 0 と電子部品 3 1 との間を絶縁する。

30

【 0 0 2 9 】

絶縁部品 2 6 は、上記実施の形態 1 で示した放熱シート 3 2 に比べて弾性および粘着性を有しておらず、伝熱部品 4 0 と電子部品 3 1 との間に挟み込まれるだけでは十分に固定されない場合がある。また、上記実施の形態 1 で示した放熱シート 3 2 に比べて電気絶縁性に優れている。絶縁部品 2 6 には、ポリエステルフィルムまたは熱伝導性に優れたシリコンゴムが挙げられる。

【 0 0 3 0 】

図 1 2 は、実施の形態 2 における絶縁部品 2 6 の平面図である。絶縁部品 2 6 には、延出部 1 7 に係合する第 2 の係合部 2 7 が形成されている。第 1 の係合部 1 8 が形成された伝熱部品 4 0 と同様に、第 2 の係合部 2 7 を延出部 1 7 に係合させることで絶縁部品 2 6 を基板ケース 1 3 に固定することができる。

40

【 0 0 3 1 】

これにより、ねじを用いずに基板ケース 1 3 に形成された延出部 1 7 を用いて絶縁部品 2 6 を固定することができるので、ねじを締結するような組立工程の削減を図ることができる。また、伝熱部品 4 0 の固定にねじを用いないため、部品点数の削減を図ることができる。また、絶縁部品 2 6 を固定する延出部 1 7 が筐体の内部に設けられているので、DC ブラシレスモーター 5 0 の体格の増大を抑えることができる。

50

## 【 0 0 3 2 】

なお、伝熱部品 4 0 と同様に、絶縁部品 2 6 の平面視における形状および第 2 の係合部 2 7 の形状は適宜変更可能である。

## 【 0 0 3 3 】

図 1 3 は、実施の形態 1 にかかる D C ブラシレスモーター 1 または実施の形態 2 にかかる D C ブラシレスモーター 5 0 を搭載した換気扇 1 9 の断面図である。換気扇 1 9 の筐体 3 3 には D C ブラシレスモーター 1 または D C ブラシレスモーター 5 0 が搭載され、シャフト 8 には送風ファン 2 0 が取付けられている。筐体 3 3 は天井板 2 1 に埋込設置された後、グリル 2 2 が下から取付けられる。

## 【 0 0 3 4 】

D C ブラシレスモーター 1 を通電駆動すると、駆動トルクが発生し送風ファン 2 0 を回転させる。送風ファン 2 0 が回転すると、図 1 3 に矢印で示す空気の流れが発生する。

## 【 0 0 3 5 】

図 1 3 に示すように D C ブラシレスモーター 1 , 5 0 のブラケット 3 は換気扇 1 9 の筐体 3 3 の外側に突出しており、D C ブラシレスモーター 1 , 5 0 の体格の増大は換気扇 1 9 の体格の増大につながる。上述したように D C ブラシレスモーター 1 , 5 0 は体格の増大が抑えられるので、換気扇 1 9 の小型化を図ることができる。したがって、スペースの限られた天井裏などに換気扇 1 9 を設置しやすくなる。

## 【 0 0 3 6 】

以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 7 】

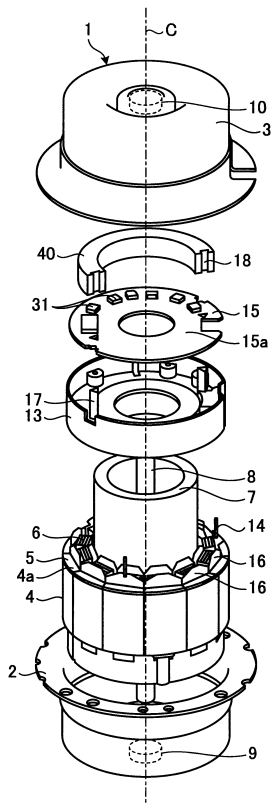
1 , 5 0 D C ブラシレスモーター、2 フレーム、3 ブラケット、3 a 対向面、4 スターター、4 a 一端、5 鉄心、6 コイル、7 ローター、8 シャフト、9 第 2 の軸受け、1 0 第 1 の軸受け、1 3 基板ケース、1 4 出力ピン、1 5 回路基板、1 5 a 搭載面、1 6 インシュレーター、1 7 延出部、1 8 第 1 の係合部、1 9 換気扇、2 0 送風ファン、2 1 天井板、2 2 グリル、2 6 絶縁部品、2 7 第 2 の係合部、3 0 a , 3 0 b 貫通穴、3 1 電子部品、3 2 放熱シート、3 3 筐体、4 0 伝熱部品。

10

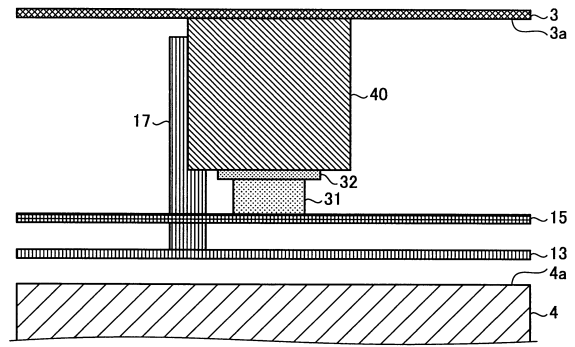
20

30

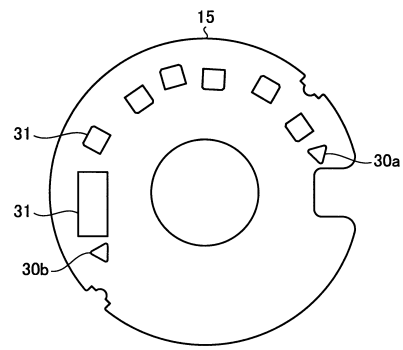
【図1】



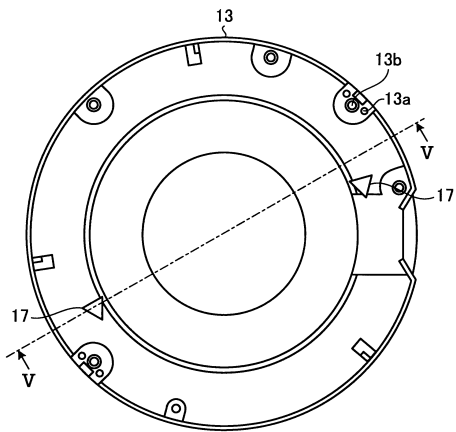
【図2】



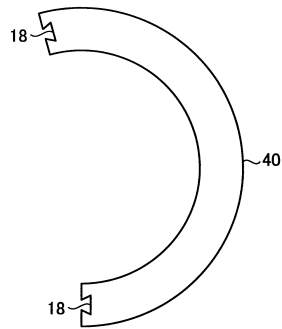
【図3】



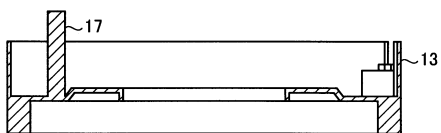
【図4】



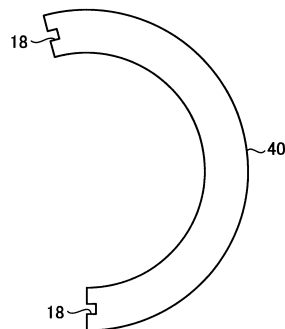
【図6】



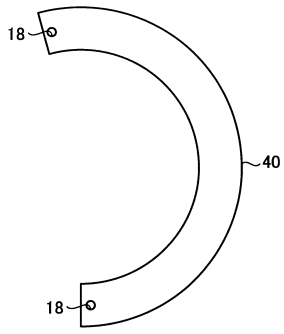
【図5】



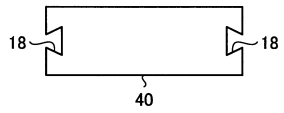
【図7】



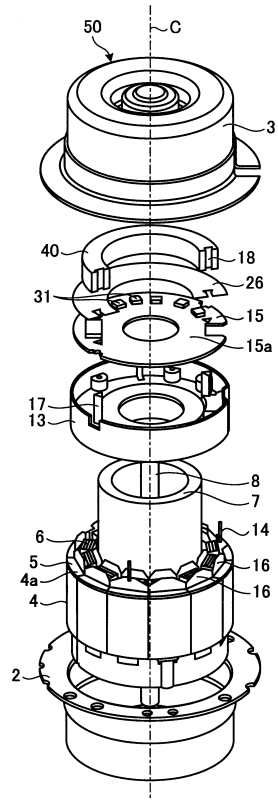
【 図 8 】



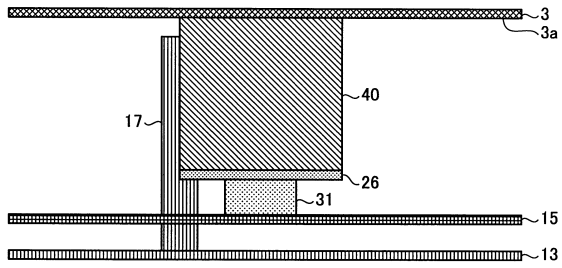
【 図 9 】



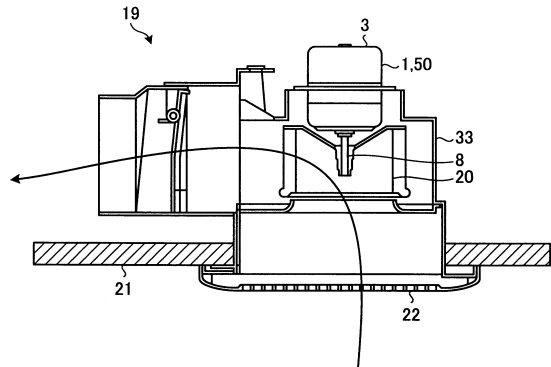
【 図 10 】



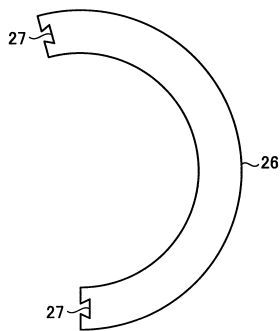
【 図 11 】



【 図 13 】



【 図 12 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0009016(US, A1)  
国際公開第2013/161521(WO, A1)  
特開2015-144532(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 11/33  
H02K 5/22  
H02K 11/30