

(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2012-5232

(P2012-5232A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 1/27 (2006.01)	H02K 1/27 502A	5H019
H02K 29/08 (2006.01)	H02K 1/27 502C	5H622
	H02K 29/08	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-137547 (P2010-137547)	(71) 出願人	000101352
(22) 出願日	平成22年6月16日 (2010.6.16)		アスモ株式会社
			静岡県湖西市梅田390番地
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	西浦 秀晃
			静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式
			会社内
		(72) 発明者	加藤 茂昌
			静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式
			会社内

最終頁に続く

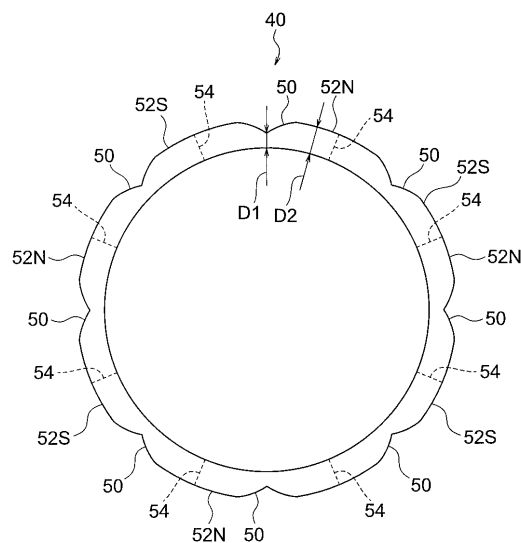
(54) 【発明の名称】 極異方性リングマグネット及びそれを備えたブラシレスモータ

(57) 【要約】

【課題】コストを低減することができると共に、ロータの位置検出精度を確保することができる極異方性リングマグネットを提供する。

【解決手段】本発明のリングマグネット40は、極異方性を有すると共に周方向に交互にN極とS極とを繰り返すように配列された複数の磁極部52N, 52Sを有して構成されている。このリングマグネット40の外周面であって周方向に隣り合う一対の磁極切替部54の間には、径方向外側に開口する凹部50が形成されており、これにより、リングマグネット40における凹部50が形成された部位の径方向の厚みD1は、凹部50が形成されていない他の部位（隣り合う一対の凹部50の間の部位）の径方向の厚みD2よりも薄くなっている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

極異方性を有すると共に周方向に交互に N 極と S 極とを繰り返すように配列された複数の磁極部を有して構成されると共に、その外周面であって周方向に隣り合う一対の磁極切替部の間に径方向外側に開口する凹部が形成され、且つ、前記凹部が形成された部位の径方向の厚みが前記凹部が形成されていない他の部位の径方向の厚みよりも薄く形成された極異方性リングマグネット。

【請求項 2】

前記凹部は、前記周方向に隣り合う一対の磁極切替部の間にそれぞれ形成されている、
請求項 1 に記載の極異方性リングマグネット。

10

【請求項 3】

前記凹部は、前記複数の磁極部のうち N 極又は S 極のどちらか一方の各磁極部の外周面にそれぞれ形成されている、
請求項 1 に記載の極異方性リングマグネット。

【請求項 4】

前記凹部は、前記極異方性リングマグネットの周方向に隣り合う一対の外壁部を有して構成され、

前記一対の外壁部は、互いの側且つ前記極異方性リングマグネットの径方向外側に凸を成すように湾曲して形成されている、

請求項 1～請求項 3 のいずれか一項に記載の極異方性リングマグネット。

20

【請求項 5】

請求項 1～請求項 4 のいずれか一項に記載の極異方性リングマグネットを有するロータと、

前記極異方性リングマグネットの径方向内側に配置され、電流の供給を受けて前記極異方性リングマグネットに対して回転磁界を形成し、前記ロータを回転させるステータと、

前記極異方性リングマグネットの回転に伴う磁束の変化を検出する磁束検出器を有し、前記磁束検出器の検出結果に基づいて前記ステータに供給される電流を制御する制御基板と、

を備えたブラシレスモータ。

【請求項 6】

前記ロータは、前記極異方性リングマグネットを収容するマグネット収容部材を有し、前記マグネット収容部材の内周面には、前記凹部と嵌合されて前記極異方性リングマグネットを固定する凸部が形成されている、

請求項 5 に記載のブラシレスモータ。

30

【請求項 7】

前記マグネット収容部材は、底部及び筒状部を有する有底筒状に形成され、

前記凸部は、前記底部に連結されると共に、前記筒状部の内周面に軸方向に沿って長手状に形成されている、

請求項 6 に記載のブラシレスモータ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、ブラシレスモータに用いられる極異方性リングマグネット及びそれを備えたブラシレスモータに関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、永久磁石モータに用いられるラジアル配向されたリング磁石が開示されている。このリング磁石の外周面には、N 極と S 極との間に位置されるように複数の切り欠き部が形成されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4080376号公報

【特許文献2】特開2004-343907号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1に記載の例では、ラジアル配向されたリング磁石が用いられており、極異方性を有するリングマグネットについては何ら考慮されていない。

【0005】

10

また、極異方性リングマグネットがロータに備えられたブラシレスモータにおいて、極異方性リングマグネットの回転に伴う磁束の変化に基づきロータの回転位置を検出する場合には、ロータの位置検出精度が確保されることが望まれる。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、コストを低減することができると共に、ロータの位置検出精度を確保することができる極異方性リングマグネットを提供することにある。

【0007】

また、本発明の他の目的は、コストを低減することができると共に、ロータの回転位置精度を確保することができるブラシレスモータを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するために、請求項1に記載の極異方性リングマグネットは、極異方性を有すると共に周方向に交互にN極とS極とを繰り返すように配列された複数の磁極部を有して構成されると共に、その外周面であって周方向に隣り合う一対の磁極切替部の間に径方向外側に開口する凹部が形成され、且つ、前記凹部が形成された部位の径方向の厚みが前記凹部が形成されていない他の部位の径方向の厚みよりも薄く形成されている。

【0009】

この極異方性リングマグネットによれば、その外周面には、径方向外側に開口する凹部が形成されており、これにより、凹部が形成された部位の径方向の厚みは、凹部が形成されていない他の部位の径方向の厚みよりも薄くなっている。従って、この凹部が形成された分、マグネット材料を削減することができるので、コストを低減することができる。

30

【0010】

しかも、この凹部は、周方向に隣り合う一対の磁極切替部の間に形成されているので、この凹部が極異方性リングマグネットの回転に伴う磁束の変化に影響を及ぼすことを抑制することができる。これにより、極異方性リングマグネットの回転に伴う磁束の変化に基づきロータの回転位置を検出する場合でも、ロータの位置検出精度を確保することができる。

【0011】

請求項2に記載の極異方性リングマグネットは、請求項1に記載の極異方性リングマグネットにおいて、前記凹部が前記周方向に隣り合う一対の磁極切替部の間にそれぞれ形成された構成とされている。

40

【0012】

この極異方性リングマグネットによれば、凹部は、周方向に隣り合う一対の磁極切替部の間にそれぞれ形成されているので（複数の磁極部と同数形成されているので）、マグネット材料をより削減することができる。

【0013】

請求項3に記載の極異方性リングマグネットは、請求項1に記載の極異方性リングマグネットにおいて、前記凹部が前記複数の磁極部のうちN極又はS極のどちらか一方の各磁極部の外周面にそれぞれ形成された構成とされている。

50

【 0 0 1 4 】

この極異方性リングマグネットによれば、凹部は、複数の磁極部のうちN極又はS極のどちらか一方の各磁極部の外周面にそれぞれ形成されているので、極異方性リングマグネットの製造を容易にしつつ、マグネット材料を削減することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項4に記載の極異方性リングマグネットは、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の極異方性リングマグネットにおいて、前記凹部が前記極異方性リングマグネットの周方向に隣り合う一対の外壁部を有して構成され、前記一対の外壁部が互いの側且つ前記極異方性リングマグネットの径方向外側に凸を成すように湾曲して形成された構成とされている。

10

【 0 0 1 6 】

この極異方性リングマグネットによれば、凹部を構成する一対の外壁部は、互いの側且つ極異方性リングマグネットの径方向外側に凸を成すように湾曲して形成されている。従って、この一対の外壁部が、極異方性リングマグネットの周方向に沿って正弦波状に形成される磁束に沿って配置されるので、磁束に影響を及ぼすことを抑制することができる。

【 0 0 1 7 】

また、前記課題を解決するために、請求項5に記載のブラシレスモータは、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の極異方性リングマグネットを有するロータと、前記極異方性リングマグネットの径方向内側に配置され、電流の供給を受けて前記極異方性リングマグネットに対して回転磁界を形成し、前記ロータを回転させるステータと、前記極異方性リングマグネットの回転に伴う磁束の変化を検出する磁束検出器を有し、前記磁束検出器の検出結果に基づいて前記ステータに供給される電流を制御する制御基板と、を備えている。

20

【 0 0 1 8 】

このブラシレスモータによれば、ロータに、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の極異方性リングマグネットが用いられているので、極異方性リングマグネットの低コスト化によりコストを低減することができる。

【 0 0 1 9 】

しかも、この極異方性リングマグネットの回転に伴う磁束の変化に基づきロータの回転位置が制御されるので、ロータの回転位置精度も確保することができる。

30

【 0 0 2 0 】

請求項6に記載のブラシレスモータは、請求項5に記載のブラシレスモータにおいて、前記ロータが前記極異方性リングマグネットを収容するマグネット収容部材を有し、前記マグネット収容部材の内周面には、前記凹部と嵌合されて前記極異方性リングマグネットを固定する凸部が形成された構成とされている。

【 0 0 2 1 】

このブラシレスモータによれば、上述の凹部と凸部が嵌合されることにより、極異方性リングマグネットをマグネット収容部材に強固に固定することができる。

【 0 0 2 2 】

しかも、リングマグネットとマグネット収容部材とを固定するために接着剤を用いる必要が無いので、コストをより低減できると共に、リングマグネットとマグネット収容部材との組付時の作業性も向上させることができる。

40

【 0 0 2 3 】

請求項7に記載のブラシレスモータは、請求項6に記載のブラシレスモータにおいて、前記マグネット収容部材が底部及び筒状部を有する有底筒状に形成され、前記凸部が前記底部に連結されると共に前記筒状部の内周面に軸方向に沿って長手状に形成された構成とされている。

【 0 0 2 4 】

このブラシレスモータによれば、凸部は、マグネット収容部材の底部に連結されると共に筒状部の内周面に軸方向に沿って長手状に形成されている。従って、この凸部が補強り

50

ブの役割を果たすので、マグネット収容部材の剛性を向上させることができ、これにより、マグネット収容部材の変形を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態に係るブラシレスモータの側面断面図である。

【図2】図1に示されるロータの分解斜視図である。

【図3】図1に示されるロータの組付状態を示す斜視図である。

【図4】図1に示されるリングマグネットの平面図である。

【図5】図4に示される凹部の周辺部の要部拡大平面図である。

【図6】図1に示されるリングマグネットの変形例を示す平面図である。

【図7】図1に示されるロータの変形例を示す斜視図である。

【図8】図6に示されるファン部材の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、図面に基づき、本発明の一実施形態について説明する。

【0027】

図1に示されるように、本発明の一実施形態に係るブラシレスモータ10は、モータシャフト12と、センターピース14と、ステータ16と、ロータ18と、制御基板20とを主要な構成として備えている。

【0028】

センターピース14は、扁平容器状の本体部22と、本体部22の中央部に立設された筒状の支持部24とを有して構成されている。支持部24の先端側には、軸受26が収容されており、モータシャフト12は、この軸受26によって回転可能に支持されている。

【0029】

ステータ16は、後述するリングマグネット40の径方向内側に配置されており、ステータコア28と、複数の巻線30と、インシュレータ32とを有して構成されている。ステータコア28は、モータシャフト12の周囲に環状に形成されており、その内側に支持部24の先端側が嵌合されることにより、支持部24に支持されている。このステータコア28には、軸方向両側からインシュレータ32が装着されており、このステータコア28に形成された各ティース部28Aには、インシュレータ32を介して各巻線30が巻装されている。

【0030】

ロータ18は、マグネット収容部材38と、リングマグネット40（極異方性リングマグネット）とを有して構成されている。マグネット収容部材38は、ステータコア28と同軸状に設けられており、底部42及び筒状部44を有する有底筒状に形成されている。底部42の中央部には、軸方向に貫通する孔部46が形成されており、この孔部46にモータシャフト12の先端側が圧入されることにより、マグネット収容部材38は、モータシャフト12に一体回転可能に固定されている。

【0031】

筒状部44の内周面には、図2に示されるように、底部42に連結されると共に筒状部44の軸方向に沿って長手状に延びる凸部48が複数形成されている。この複数の凸部48は、筒状部44の周方向に間隔を空けて形成されている。

【0032】

一方、リングマグネット40の外周面には、径方向外側に開口する凹部50が周方向に間隔を空けて複数形成されている。この複数の凹部50は、上述の複数の凸部48と同数形成されている。そして、リングマグネット40は、図3に示されるように、マグネット収容部材38の内側に収容されると共に、凸部48が凹部50と嵌合されることにより、マグネット収容部材38に固定されている。

【0033】

また、このリングマグネット40は、より具体的には、図4に示されるように、周方向

10

20

30

40

50

に交互にN極とS極とを繰り返すように配列された複数の磁極部52N, 52Sを有して構成されている。この複数の磁極部52N, 52Sは、極異方性を有するように着磁されている。なお、磁極部52Nは、N極であり、磁極部52Sは、S極である。

【0034】

また、上述の複数の凹部50は、それぞれ周方向に隣り合う一対の磁極切替部54の間であって、各磁極部52N, 52Sの外周面における周方向中央部に形成されている。そして、このリングマグネット40では、凹部50が形成された部位の径方向の厚みD1は、凹部50が形成されていない他の部位（つまり、周方向に隣り合う一対の凹部50の間の部位）の径方向の厚みD2よりも薄くなっている。

【0035】

さらに、凹部50は、図5に示されるように、リングマグネット40の周方向に隣り合う一対の外壁部50Aを有して構成されている。この一対の外壁部50Aは、互いの側且つリングマグネット40の径方向外側（つまり、矢印a1側且つ矢印a2側である矢印A側）に凸を成すように湾曲して形成されている。

【0036】

図1に示される制御基板20は、センターピース14に固定されており、その表面や裏面には、制御ICや、複数の電気素子等が実装されている。また、この制御基板20の表面には、上述のリングマグネット40と軸方向に対向する位置に、例えば、ホールIC等により構成された磁束検出器56が実装されている。

【0037】

そして、このブラシレスモータ10では、ロータ18が回転されてリングマグネット40の回転に伴う磁束の変化が磁束検出器56によって検出されると、この磁束検出器56の検出結果に基づいて制御基板20の制御ICによりステータ16に供給される電流が制御される。また、電流の供給を受けることでステータ16からリングマグネット40に対して回転磁界が形成され、これにより、ロータ18が回転されるようになっている。

【0038】

次に、本発明の一実施形態の作用及び効果について説明する。

【0039】

本発明の一実施形態によれば、図4に示されるように、リングマグネット40の外周面には、径方向外側に開口する凹部50が形成されており、これにより、リングマグネット40における凹部50が形成された部位の径方向の厚みD1は、凹部50が形成されていない他の部位の径方向の厚みD2よりも薄くなっている。従って、この凹部50が形成された分、マグネット材料を削減することができるので、リングマグネット40のコスト、ひいては、ブラシレスモータ10のコストを低減することができる。

【0040】

特に、凹部50は、周方向に隣り合う一対の磁極切替部54の間にそれぞれ形成されているので（複数の磁極部52N, 52Sと同数形成されているので）、マグネット材料をより削減することができ、コストをより低減することができる。

【0041】

また、凹部50は、周方向に隣り合う一対の磁極切替部54の間に形成されているので、この凹部50がリングマグネット40の回転に伴う磁束の変化に影響を及ぼすことを抑制することができる。これにより、リングマグネット40の回転に伴う磁束の変化に基づきロータ18の回転位置を検出する場合でも、ロータ18の位置検出精度を確保することができ、ひいては、ロータ18の回転位置精度を確保することができる。

【0042】

また、この凹部50を構成する一対の外壁部50Aは、図5に示されるように、互いの側且つリングマグネット40の径方向外側（つまり、矢印a1側且つ矢印a2側である矢印A側）に凸を成すように湾曲して形成されている。従って、この一対の外壁部50Aが、リングマグネット40の周方向に沿って正弦波状に形成される磁束Mに沿って配置されるので、磁束Mに影響を及ぼすことを抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

また、図 3 に示されるように、上述の凹部 5 0 と凸部 4 8 が嵌合されることにより、リングマグネット 4 0 をマグネット収容部材 3 8 に強固に固定することができる。

【 0 0 4 4 】

しかも、リングマグネット 4 0 とマグネット収容部材 3 8 とを固定するために接着剤を用いる必要が無いので、コストをより低減することができると共に、リングマグネット 4 0 とマグネット収容部材 3 8 との組付時の作業性も向上させることができる。

【 0 0 4 5 】

また、凸部 4 8 は、図 2 に示されるように、マグネット収容部材 3 8 の底部 4 2 に連結されると共に筒状部 4 4 の内周面に軸方向に沿って長手状に形成されている。従って、この凸部 4 8 が補強リブの役割を果たすので、マグネット収容部材 3 8 の剛性を向上させることができ、これにより、マグネット収容部材 3 8 の変形を抑制することができる。

10

【 0 0 4 6 】

次に、本発明の一実施形態の変形例について説明する。

【 0 0 4 7 】

上記実施形態において、複数の凹部 5 0 は、周方向に隣り合う一対の磁極切替部 5 4 の間にそれぞれ形成されていたが（複数の磁極部 5 2 N , 5 2 S と同数形成されていたが）、図 6 に示されるように、N 極からなる磁極部 5 2 N の外周面にのみ形成されていても良い。また、特に図示しないが、複数の凹部 5 0 は、S 極からなる磁極部 5 2 S の外周面にのみ形成されていても良い。

20

【 0 0 4 8 】

このように構成されていると、リングマグネット 4 0 の製造を容易にしつつ、マグネット材料を削減することができる。

【 0 0 4 9 】

また、図 7 , 図 8 に示されるように、マグネット収容部材 3 8 の外周面には、複数の羽根 5 8 が形成され、このマグネット収容部材 3 8 と複数の羽根 5 8 とでファン部材 6 0 が構成されていても良い。つまり、上述のブラシレスモータ 1 0（図 1 参照）は、ファンモータとして構成されていても良い。

【 0 0 5 0 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、上記以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

30

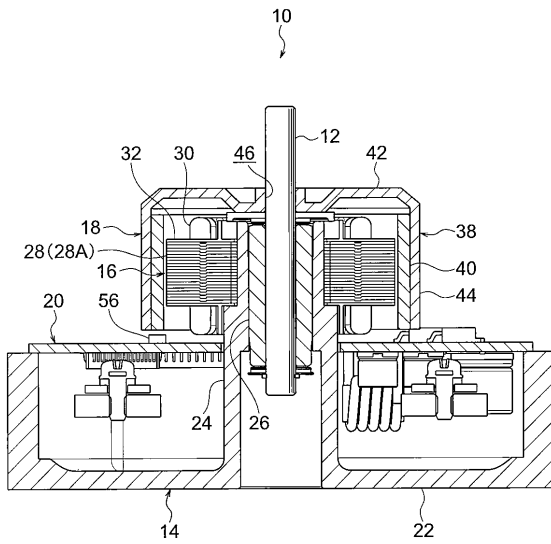
【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

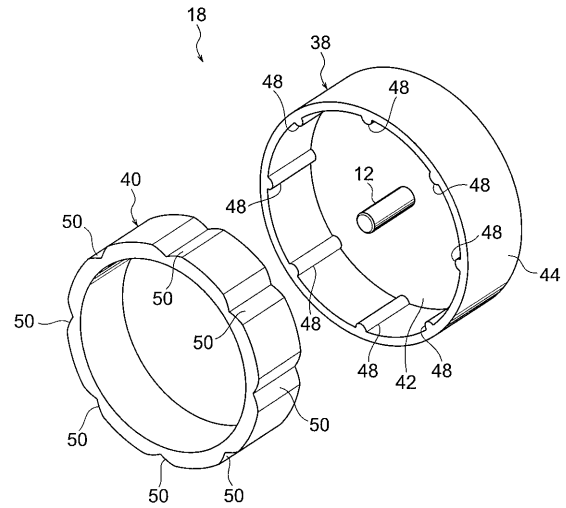
1 0 . . . ブラシレスモータ、 1 2 . . . モータシャフト、 1 4 . . . センターピース、 1 6 . . . ステータ、 1 8 . . . ロータ、 2 0 . . . 制御基板、 2 2 . . . 本体部、 2 4 . . . 支持部、 2 6 . . . 軸受、 2 8 . . . ステータコア、 2 8 A . . . ティース部、 3 0 . . . 巻線、 3 2 . . . インシュレータ、 3 8 . . . マグネット収容部材、 4 0 . . . リングマグネット（極異方性リングマグネット）、 4 2 . . . 底部、 4 4 . . . 筒状部、 4 6 . . . 孔部、 4 8 . . . 凸部、 5 0 . . . 凹部、 5 0 A . . . 外壁部、 5 2 N , 5 2 S . . . 磁極部、 5 4 . . . 磁極切替部、 5 6 . . . 磁束検出器、 5 8 . . . 羽根、 6 0 . . . ファン部材

40

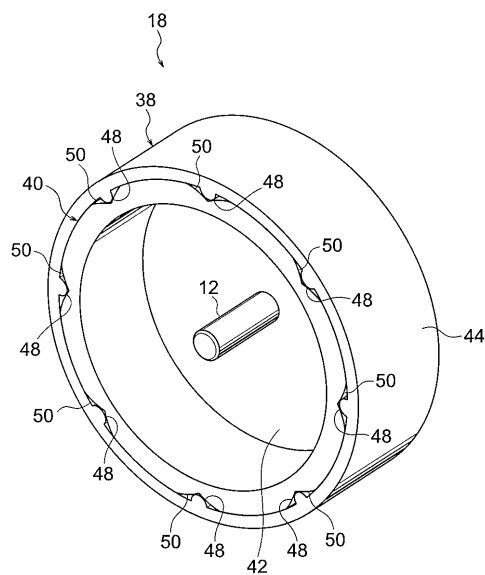
【 図 1 】



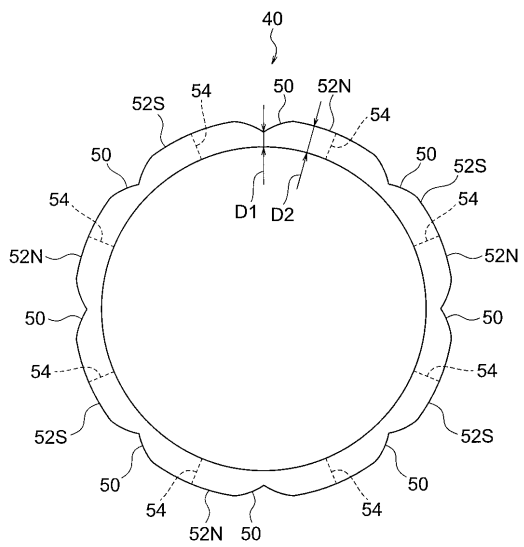
【 図 2 】



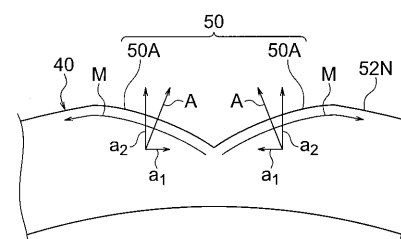
【 図 3 】



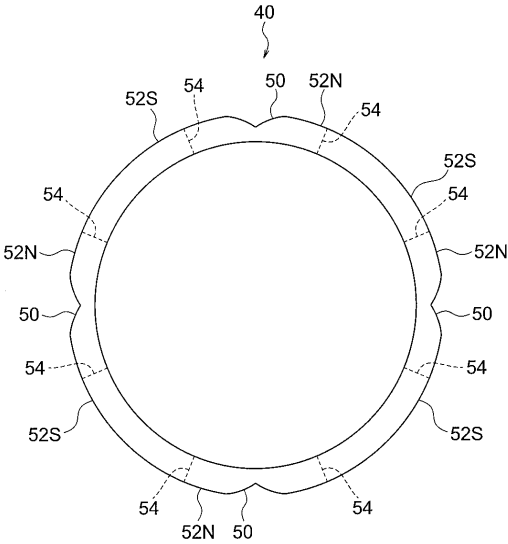
【 図 4 】



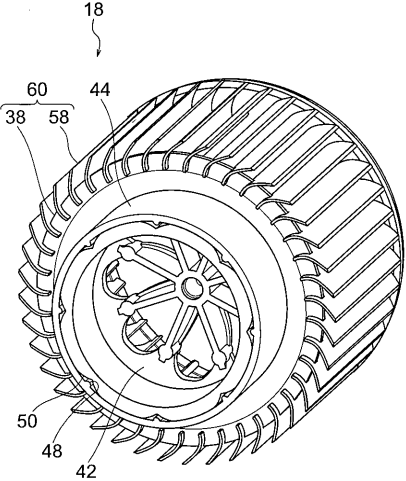
【 図 5 】



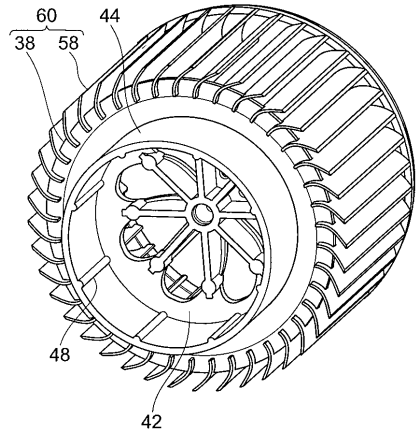
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 内田 智裕

静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ株式会社内

(72)発明者 河西 史織

静岡県湖西市梅田 3 9 0 番地 アスモ株式会社内

F ターム(参考) 5H019 AA09 BB01 BB05 BB15 BB20 BB22 CC04 CC06 DD01 DD07
5H622 CA01 CA05 CA10 CB04 DD02 PP05 PP10 QB05