

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3702825号
(P3702825)

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H02K 5/04
H02K 5/20
H02K 9/19
H02K 16/02H02K 5/04
H02K 5/20
H02K 9/19
H02K 16/02

A

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-271565 (P2001-271565)
 (22) 出願日 平成13年9月7日(2001.9.7)
 (65) 公開番号 特開2003-88032 (P2003-88032A)
 (43) 公開日 平成15年3月20日(2003.3.20)
 審査請求日 平成14年11月29日(2002.11.29)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100072051
 弁理士 杉村 興作
 (72) 発明者 古瀬 久行
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (72) 発明者 中野 正樹
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

審査官 米山 毅

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機のステータ支持構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2個のロータと、これらロータに共用する1個のステータとをケース内に収納して具えた回転電機において、

前記ステータを筒型とし、前記2個のロータを円盤状として該ステータの軸線方向両側に配置し、

前記ステータは必要個数のエレメントを共通なステータブラケットに組み付けたステータ組み立て体として構成し、

各ステータエレメントの軸線方向両端における磁極部を前記ステータブラケットの軸線方向両側のケースブラケットに嵌合してステータの径方向位置決めを行い、

前記ケースの周壁に接してケース内に設けたケースブラケットを介してステータをケースに支持し、ケースブラケットとステータブラケットとの衝接によりステータの軸線方向位置決めを行ったことを特徴とする回転電機のステータ支持構造。

【請求項2】

請求項1において、前記各ステータエレメントをステータブラケットの外周側から径方向内方へ嵌め込んで取り付けるようステータブラケットを形成し、この嵌め込み時にステータエレメントがステータブラケットに対し軸線方向に位置決めされるようにする段差部をステータエレメントに設けたことを特徴とする回転電機のステータ支持構造。

【請求項3】

請求項1または2において、ステータブラケットの内周をケースブラケットに嵌合し、

10

20

この嵌合部でもステータの径方向位置決めを行うよう構成したことを特徴とする回転電機のステータ支持構造。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項において、前記ケースブラケットを軸直角な面で分割した 2 個のケースブラケット部分により構成し、これらケースブラケット部分間に前記ステータを挟んで前記ケース内に収納する時、ステータエレメントの軸線方向両端における磁極部が前記ケースブラケット部分に嵌合されると共にステータブラケットがケースブラケット部分に対し軸線方向に衝接した状態にされるよう構成したことを特徴とする回転電機のステータ支持構造。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項において、前記ケースの周壁と接するケースブラケットの外周に、冷却媒体が通る冷媒通路を形成したことを特徴とする回転電機のステータ支持構造。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記冷媒通路をステータの軸線方向両端における磁極部の近くに配置したことを特徴とする回転電機のステータ支持構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2 個のロータと、これらロータに共用する 1 個のステータとをケース内に収納して具えた回転電機内におけるステータの支持構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の回転電機としては例えば、ステータに複合電流を給電して 2 個のロータを駆動し、該複合電流を制御することにより両ロータからの出力回転を個別に制御し得るようにした多層モータが、特開 2000-14086 号公報などにより知られている。

【0003】

ところで従来は上記の文献に記載のごとく、ステータおよび 2 個のロータを全て筒型に構成し、ステータの内外周に 2 個のロータを配置した径方向 3 層構造にするのが普通であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしこの場合、2 個のロータのうち外周ロータからの回転を取り出すため、ステータの軸線方向一端を横切るよう径方向内方に延在する出力回転取り出し部材が必要であり、しかもこの部材が外周ロータと共に回転するものであることから、当該軸線方向一端においてステータをケースに支持することができない。

従って、ロータを反対側の軸線方向端部において片持ち梁型式でケースに支持するしかなく、ステータの支持剛性を確保するのに複雑な構成が必要となり、コスト的に不利になりやすかった。

【0005】

また上記のステータ支持構造は、ステータの冷却構造についてもこれを複雑にする原因となり、この点でもコスト上の不利益を招くとともに冷却効率の点でも不利となる。

更に、ステータの収納空間がロータ、とりわけ外周ロータの直径により決まってしまう、ステータを大きくすることができないという問題も生ずる。

【0006】

本発明は、2 個のロータをステータに対して径方向に積層する代わりに軸線方向の両側に配置する構成を採用し、これによりステータをケースの端壁ではなく周壁に支持し得るようすることで上記の問題を解消することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

この目的のため請求項 1 に記載の発明による回転電機のステータ支持構造は、
2 個のロータと、これらロータに共用する 1 個のステータとをケース内に収納して具えた回転電機において、

前記ステータを筒型とし、前記 2 個のロータを円盤状として該ステータの軸線方向両側に配置し、

前記ステータは必要個数のエレメントを共通なステータブラケットに組み付けたステータ組み立て体として構成したものである。

【 0 0 0 8 】

そして、各ステータエレメントの軸線方向両端における磁極部を前記ステータブラケットの軸線方向両側のケースブラケットに嵌合してステータの径方向位置決めを行い、

前記ケースの周壁に接してケース内に設けたケースブラケットを介してステータをケースに支持し、ケースブラケットとステータブラケットとの衝接によりステータの軸線方向位置決めを行ったことを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明による回転電機のステータ支持構造は、請求項 1 に記載の発明における構成を以下のごとくに進展させる。

各ステータエレメントをステータブラケットの外周側から径方向内方へ嵌め込んで取り付けるようステータブラケットを形成し、この嵌め込み時にステータエレメントがステータブラケットに対し軸線方向に位置決めされるようにする段差部をステータエレメントに設ける。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明による回転電機のステータ支持構造は、請求項 1 または 2 に記載の発明における構成を以下のごとくに進展させる。

ステータブラケットの内周をケースブラケットに嵌合し、この嵌合部でもステータの径方向位置決めを行うよう構成する。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の発明における回転電機のステータ支持構造は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の発明における構成を以下のごとくに進展させる。

ケースブラケットを軸直角な面で分割した 2 個のケースブラケット部分により構成し、これらケースブラケット部分間に前記ステータを挟んでケース内に収納する時、ステータエレメントの軸線方向両端における磁極部がケースブラケット部分に嵌合されると共にステータブラケットがケースブラケット部分に対し軸線方向に衝接した状態にされるよう構成する。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に記載の発明における回転電機のステータ支持構造は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の発明において、

前記ケースの周壁と接するケースブラケットの外周に、冷却媒体が通る冷媒通路を形成する。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載の発明における回転電機のステータ支持構造は、請求項 5 に記載の発明において、

前記冷媒通路をステータエレメントの軸線方向両端における磁極部の近くに配置する。

【 0 0 1 4 】

【 発明の効果 】

請求項 1 に記載の発明においては、ケース内にあって回転電機を構成する 2 個のロータと、これらロータに共用する 1 個のステータのうち、ステータを筒型とし、2 個のロータを円盤状としてステータの軸線方向両側に配置する。

そしてステータの支持に当たっては、ケースの周壁に接してケース内に設けたケースブラケットを介してステータをケースに支持する。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

かかる請求項1の発明によれば、2個のロータをステータに対して径方向に積層するのではなく軸線方向の両側に配置し、また、ステータをケースの端壁ではなく周壁に支持することから、

従来のようにステータをケース端壁に対し片持ち梁型式に支持せざるを得なかった構成よりも、一層簡単な構成でステータの支持剛性を所定通りに確保することができ、コスト上大いに有利である。

【0016】

また請求項1の発明によるステータ支持構造は、冷却媒体のステータへのアクセスが容易となり、ステータの冷却構造についてもこれを簡単なものとしてコスト上の不利益をなくし得ると共に、冷却効率の向上も期待することができる。

10

更に請求項1の発明によれば、ステータの収納空間がロータの大きさに左右されることがなくて、ステータを自由に大きくすることができる。

【0017】

さらに請求項1に記載の発明によれば、必要個数のステータエレメントを共通なステータブラケットに組み付けたステータ組み立て体としてステータを構成するから、ステータエレメントが多数であってもこれらを1ユニットに予備組み立てし得てステータの組み立て作業性を向上させることができ、

また各ステータエレメントの軸線方向両端における磁極部をケースブラケットに嵌合してステータの径方向位置決めを行い、ケースブラケットとステータブラケットとの衝接によりステータの軸線方向位置決めを行うため、

20

各ステータエレメントの両端磁極部を直接的に径方向に位置決めすることとなって当該磁極部の要求通りの径方向位置決め精度を確保することができると共に、多数のステータエレメントがあってもこれらをひとまとめにして軸線方向へ簡単且つ安価に位置決めすることができる。

【0018】

請求項2に記載の発明によれば、各ステータエレメントをステータブラケットの外周側から径方向内方へ嵌め込んで取り付けるようステータブラケットを形成し、この嵌め込み時にステータエレメントがステータブラケットに対し軸線方向に位置決めされるようにする段差部をステータエレメントに設けたから、

ステータエレメントの予備組み立て作業が簡単になると共に、ステータエレメントが反力により軸線方向へ変位する弊害を確実に防止することができる。

30

【0019】

請求項3に記載の発明によれば、ステータブラケットの内周をケースブラケットに嵌合し、この嵌合部でもステータの径方向位置決めを行うため、ステータの径方向における支持剛性が向上して有利である。

【0020】

請求項4に記載の発明によれば、軸直角面で分割した2個のケースブラケット部分間にステータを挟んでケース内に収納する時、ステータエレメントの軸線方向両端における磁極部がケースブラケット部分に嵌合されると共にステータブラケットがケースブラケット部分に対し軸線方向に衝接した状態にされるよう構成したため、

40

必要個数のステータエレメントを上記したようにステータ組み立て体としてケース内に組み付ける場合でも、該ステータ組み立て体の組み付け作業性が悪化することがない。

【0021】

請求項5に記載の発明によれば、ケースの周壁と接するケースブラケットの外周に、冷却媒体が通る冷媒通路を形成するから、

簡単な構成で回転電機の冷却を行うことができると共に、該通路への冷媒の供給を、例えばケースの周壁に設けた透孔を経て容易に行うことができ、冷媒供給回路も簡単なものとなる。

【0022】

請求項6に記載の発明によれば、上記の冷媒通路をステータの軸線方向両端における磁

50

極部の近くに配置したから、熱の集まりやすい当該磁極部の冷却を確実に行うことができる。

【 0 0 2 3 】**【 発明の実施の形態 】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施の形態になるステータ支持構造を具えた回転電機を縦断として示す。

この回転電機は、ケース本体 1 と、その開口端を塞ぐ端蓋 2 とよりなるケース 3 を具え、このケース内にステータ 4 と、第 1 ロータ 5 と、第 2 ロータ 6 とを以下のように組み込んで構成する。

10

【 0 0 2 4 】

先ずステータ 4 を説明するに、これは環状のステータブラケット 7 を具える。このステータブラケット 7 は、内周壁 7 a とその両端から径方向外方へ延在するフランジ 7 b を有した断面 U 字状の環状体で構成し、フランジ 7 b の外周に図 2 ~ 図 4 のごとく、必要個数のステータエレメント 8 を挿入するための切り欠き 7 c を形成する。

【 0 0 2 5 】

ステータエレメント 8 は、ステータブラケット 7 の径方向に積層した強磁性板よりなるコア 9 と、これに巻装したコイル 10 とで構成し、当該ステータエレメント 8 をステータブラケット 7 の外周側より切り欠き 7 c 内に向かうよう径方向内方へ挿入してステータ組み立て体となし、これにより筒型のステータ 4 を構成する。

20

上記の挿入時にコア 9、従ってステータエレメント 8 が、ステータブラケット 7 に対して軸線方向に位置決めされて同方向へ変位することのないようにするため、コア 9 を構成する各強磁性板に図 4 に明示するごとく切り欠き 7 c の側縁に係合する段差部 9 a を形成する。

【 0 0 2 6 】

上記の構成になるステータ 4 は図 1 に示すごとく、ケース本体 1 の周壁 1 a に接してケース 3 内に設けたケースブラケット 11 を介しケース 3 内に支持する。ケースブラケット 11 は、軸直角面で分割した 2 個のケースブラケット部分 12, 13 により構成し、これら c、これらで構成されるケースブラケット 11 が軸線方向にも固定されるよう該ケースブラケットの軸線方向長さを決定する。

30

【 0 0 2 7 】

上記の収納に際しては、ケースブラケット部分 12, 13 間にステータ 4 を挟んで当該ステータ 4 の取り付けを行うこととし、この時、ステータブラケット 7 の両側フランジ 7 b がケースブラケット部分 12, 13 の対向面に衝接してステータ 4 の軸線方向位置決めが行われると共に、ステータエレメント 8 の軸線方向両端における磁極部 8 a がケースブラケット部分 12, 13 の開口 12 a, 13 a に嵌合してステータ 4 の径方向位置決めがなされるようにする。

【 0 0 2 8 】

これがためケースブラケット部分 12, 13 には、ステータエレメント 8 の磁極部 8 a が嵌合するための開口 12 a, 13 a を、ケースブラケット部分 13 について図 5 および図 6 に示したごとく円周方向等間隔に配置して形成し、ケースブラケット部分 12, 13 には更に、ステータブラケット 7 の内周部 7 a が嵌合する環状段部 12 b, 13 b を形成し、ここにおける嵌合部によってもステ 4 を径方向に支持する。

40

【 0 0 2 9 】

ケース本体 1 の周壁 1 a と接するケースブラケット部分 12, 13 の外周に、冷却媒体が通る環状の冷媒通路 12 c, 13 c を形成し、これら通路 12 c, 13 c をステータエレメント 8 の軸線方向両端における磁極部 8 a の近くに配置すると共に、磁極部 8 a との間で所定の熱交換を行い得るよう接近させるべく、強度上の問題が生じない範囲でできるだけ深く形成する。

冷媒通路 12 c, 13 c に対する冷却媒体の流入は、ケース本体 1 の周壁 1 a に形成した

50

入口孔 1 b から矢で示すように行い、冷却媒体の流出は、ケース本体 1 の周壁 1 a に形成した出口孔 1 c から矢で示すように行うこととする。

【 0 0 3 0 】

第 1 ロータ 5 および第 2 ロータ 6 はそれぞれ同様な構成の円盤状とし、上記のごとく筒型に形成したステータ 4 の軸線方向両側に配置して、これら 3 者を軸線方向に積層する。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、第 2 ロータ 6 を分解して示すもので、磁石ホルダー 1 4 を具え、その開口 1 4 a 内に磁石 1 5 を嵌合した状態でこれらをロータ本体 1 6 の環状凹所 1 6 a 内に嵌め合わせる。

この状態で、ロータ本体 1 6 から遠い磁石ホルダー 1 4 の側に蓋板 1 7 をあてがい、ボルト 1 8 により磁石ホルダー 1 4、ロータ本体 1 6 および蓋板 1 7 を合体させることで、磁石 1 5 を円周方向等間隔に配置して具えた第 2 ロータ 6 を構成する。

【 0 0 3 2 】

第 1 ロータ 5 も第 2 ロータ 6 と同様なものとし、磁石ホルダー 1 9 と、磁石 2 0 と、ロータ本体 2 1 と、蓋板 2 2 と、ボルト 2 3 とで構成する。

ただし第 1 ロータ 5 は、ロータ本体 2 1 を第 1 出力軸 2 4 に一体成形し、この第 1 出力軸 2 4 を軸受 2 5 によりケース本体 1 に回転自在に支持すると共に、軸受 2 6 によりケースブラケット部分 1 3 を介してケース本体 1 に回転自在に支持する。

そして第 1 出力軸 2 4 をケース端蓋 2 に貫通させて外部に突出させ、これから第 1 ロータ 5 の回転を取り出し得るようになる。

【 0 0 3 3 】

第 2 ロータ 6 は、ロータ本体 1 6 の内周ボス部 1 6 a を軸受 2 7 でケース端蓋 2 に回転自在に支持すると共に、軸受 2 8 によりケースブラケット部分 1 3 を介してケース本体 1 に回転自在に支持する。

そしてロータ本体 1 6 の内周ボス部 1 6 a には内周スプライン 1 6 b を形成し、外部からケース端蓋 2 に貫通させて挿入した第 2 出力軸（図示せず）を当該内周スプライン 1 6 b に回転係合させることで、第 2 ロータ 6 の回転を内周ボス部 1 6 a（第 2 出力軸）から取り出し得るようになる。

【 0 0 3 4 】

上記実施の形態になるステータ支持構造を具えた回転電機の作用を次に説明する。

図 1 に示すごとくケース本体 1 およびケースブラケット 1 2 に貫通して形成した整列孔 2 9 におけるリード線（図示せず）からコイル 1 0 に複合電流を給電すると第 1 および第 2 ロータ 5、6 が駆動され、複合電流を制御することにより両ロータ 5、6 から第 1 軸 2 4 および内周ボス部 1 6 a（第 2 出力軸）への出力回転を個別に制御することができる。

【 0 0 3 5 】

ところで本実施の形態においては、ケース 3 内にあって回転電機を構成する 2 個のロータ 5、6 と、これらロータ 5、6 に共用する 1 個のステータ 4 のうち、ステータ 4 を筒型とし、2 個のロータ 5、6 を円盤状としてステータ 4 の軸線方向両側に配置する他、ステータ 4 の支持に当たっては、ケース周壁 1 a に接してケース内に設けたケースブラケット 1 1（1 2、1 3）を介してステータ 4 をケース 3 に支持することから、従来のようにステータをケース端壁に対し片持ち梁型式に支持する必要がなくてケース周壁に支持し得ることとなり、従来よりも簡単な構成でステータ 4 の支持剛性を所定通りに確保することができ、コスト上大いに有利である。

【 0 0 3 6 】

また、ケース周壁 1 a と接するケースブラケット 1 1（1 2、1 3）の外周に、冷却媒体が通る冷媒通路 1 2 c、1 3 c を形成するなどの簡単な構成で回転電機の冷却を行うことができると共に、該通路 1 2 c、1 3 c への冷媒の供給をケース周壁 1 a に設けた透孔 1 b を経て容易に行うことができ、冷媒供給回路も簡単なものとなる。

従って、ステータ 4 の冷却構造についてもこれを簡単なものとしてコスト上の不利益をなくし得ると共に、冷却効率の向上も期待することができる。

10

20

30

40

50

【0037】

更に本実施の形態によれば、ステータ4の軸線方向両側にロータ5, 6を配置するために、ステータ4の収納空間がロータ5, 6の大きさに左右されることがなくて、ステータ4を自由に大きくすることができる。

【0038】

しかも本実施の形態によれば、必要個数のステータエレメント8を共通なステータブラケット7に組み付けたステータ組み立て体としてステータ4を構成するから、ステータエレメント8が多数であってもこれらを1ユニットに予備組み立てし得てステータ4の組み立て作業性を向上させることができ、

また各ステータエレメント8の軸線方向両端における磁極部8aをケースブラケット11 (12, 13)に嵌合してステータ4の径方向位置決めを行い、ケースブラケット11 (12, 13)とステータブラケット7との衝接によりステータ4の軸線方向位置決めを行うため、

各ステータエレメント8の両端磁極部8aを直接的に径方向に位置決めすることとなって当該磁極部8aの要求通りの径方向位置決め精度を確保することができると共に、多数のステータエレメント8があってもこれらをひとまとめにして軸線方向へ簡単且つ安価に位置決めすることができる。

【0039】

また、各ステータエレメント8をステータブラケット7の外周側から径方向内方へ嵌め込んで取り付けるようステータブラケット7を図2～図4のごとくに形成し、この嵌め込み時にステータエレメント8がステータブラケット7に対し軸線方向に位置決めされるようにする段差部9a(図4参照)をステータエレメント8に設けたから、ステータエレメント8の予備組み立て作業が簡単になると共に、ステータエレメント8が反力により軸線方向へ変位する弊害を確実に防止することができる。

【0040】

さらに、ステータブラケット7の内周7aをケースブラケット11(12, 13)の段部12b、13bに嵌合し、この嵌合部でもステータ4の径方向位置決めを行うため、ステータ4の径方向における支持剛性が向上して有利である。

【0041】

さらに加えて、ケースブラケット11を軸直角面で分割した2個のケースブラケット部分12, 13で構成し、これらケースブラケット部分12, 13間にステータ4を挟んでケース3内に収納する時、ステータエレメント8の両端磁極部8aがケースブラケット部分12, 13に嵌合されると共にステータブラケット7がケースブラケット部分12, 13に対し軸線方向に衝接した状態にされるよう構成したため、必要個数のステータエレメント8を上記したようにステータ組み立て体としてケース3内に組み付ける場合でも、このステータ組み立て体の組み付け作業性が悪化することがない。

【0042】

なお、ケース周壁1aと接するケースブラケット11の外周に設ける媒通路12c、13cを、ステータエレメント8の両端磁極部8aの近くに配置し、これにできるだけ接近するような深さとしたから、熱の集まりやすい当該磁極部8aの冷却を確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態になるステータ支持構造を具えた回転電機の縦断側面図である。

【図2】 同回転電機内におけるステータを、軸線方向に見て示す正面図である。

【図3】 同ステータを図2のIII-III線上で断面とし、矢の方向に見て示す縦断側面図である。

【図4】 同ステータを図3の上方から見て、その一部分のみを示す要部平面図である。

【図5】 同回転電機内におけるケースブラケット部分を示す縦断側面図である。

10

20

30

40

50

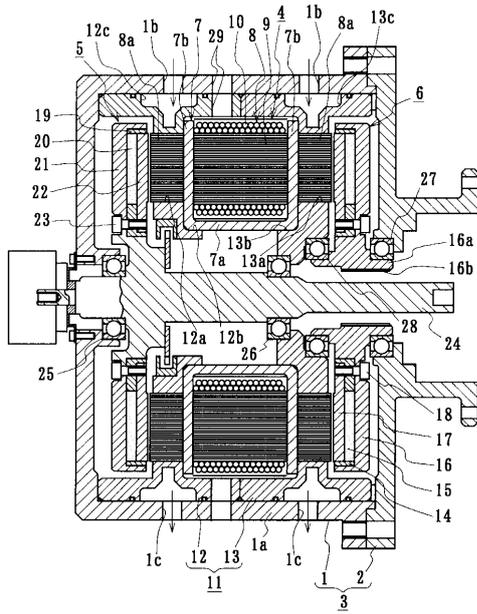
【図6】 同ケースブラケット部分を、軸線方向に見て示す正面図である。

【図7】 同回転電機内におけるロータを分解して示す縦断側面図である。

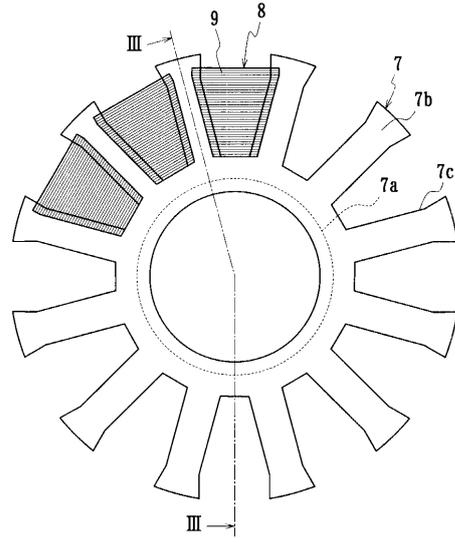
【符号の説明】

1	ケース本体	
2	ケース端蓋	
3	ケース	
4	ステータ	
5	第1ロータ	
6	第2ロータ	
7	ステータブラケット	10
7a	同内周壁	
7b	同フランジ	
7c	同切り欠き	
8	ステータエレメント	
8a	磁極部	
9	コア	
9a	段差部	
10	コイル	
11	ケースブラケット	
12	ケースブラケット部分	20
12c	冷媒通路	
13	ケースブラケット部分	
13c	冷媒通路	
14	磁石ホルダー	
15	磁石	
16	ロータ本体	
17	蓋板	
18	ボルト	
19	磁石ホルダー	
20	磁石	30
21	ロータ本体	
22	蓋板	
23	ボルト	
24	第1出力軸	
29	リード線挿通孔	

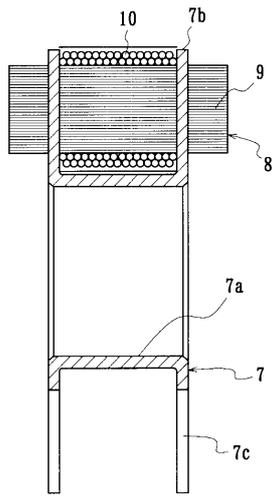
【 図 1 】



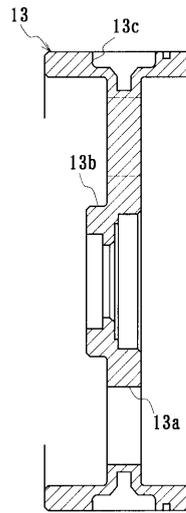
【 図 2 】



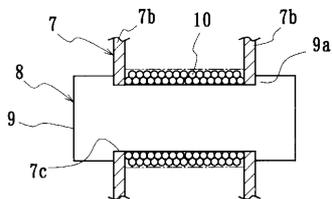
【 図 3 】



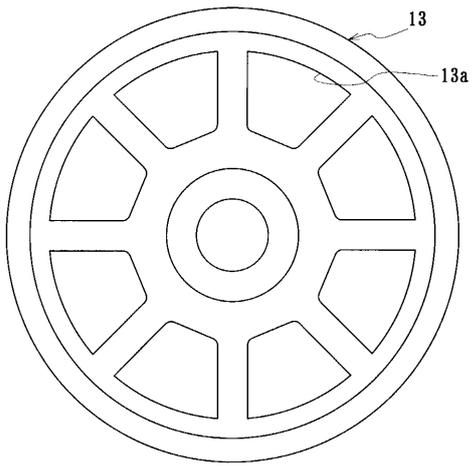
【 図 5 】



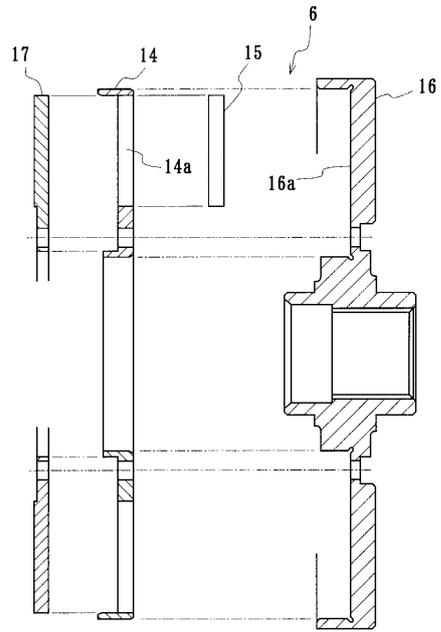
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 182402 (JP, A)
実開平03 - 040865 (JP, U)
特開平04 - 026350 (JP, A)
特開2000 - 253635 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K 5/04

H02K 5/20

H02K 9/19

H02K 16/02