

(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2009-72014
(P2009-72014A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO2K	1/18	(2006.01)	HO2K	1/18	B	5H601		
HO2K	15/02	(2006.01)	HO2K	1/18	C	5H615		
HO1F	3/02	(2006.01)	HO2K	15/02	F			
B21D	28/02	(2006.01)	HO1F	3/02				
			B21D	28/02	D			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-239341 (P2007-239341)
(22) 出願日 平成19年9月14日 (2007.9.14)

(71) 出願人 000006622
株式会社安川電機
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(74) 代理人 100105647
弁理士 小栗 昌平
(74) 代理人 100105474
弁理士 本多 弘徳
(74) 代理人 100108589
弁理士 市川 利光
(72) 発明者 近藤 純
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内
(72) 発明者 秀南 隆男弥
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
株式会社安川電機内

最終頁に続く

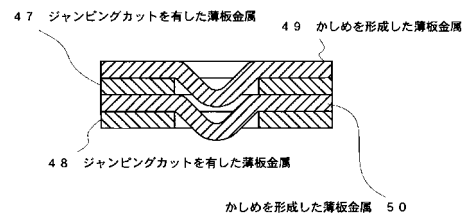
(54) 【発明の名称】 コアブロック、コア、電動機用ステータ、およびその電動機

(57) 【要約】

【課題】 かしめを形成した薄板金属を積層したコアでは、積層間に隙間を生じ、巻線時にコアのかしめによる積層間強度が巻線張力に負け、コアの巻線箇所が圧縮されることにより巻線側に変形し、巻数が当初設定よりも減少するという問題、また、かしめ箇所の切断面は金属剥き出しの状態であり、かしめによる金属間の接触域が存在し、積層間の短絡が発生する危険性があり、製造コストを増大させることなく、電動機の特性を向上させるステータコアの積層方法を提供することにある。

【解決手段】 かしめを形成した薄板金属 4 9 とかしめ部に代えてジャンピングカットした薄板金属 4 7 を交互に積層し、積層 4 7 ~ 5 0 間をかしめと接着により固着させ、コアとして形成した。

【選択図】 図 8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

かしめを 1 箇所形成した薄板金属を複数枚積層し、積層間をかしめと接着により固着させて積層したことを特徴とするコアブロック。

【請求項 2】

かしめを形成した薄板金属と前記かしめ部をジャンピングカットした薄板金属とを交互に積層し、積層間をかしめと接着により固着させて積層したことを特徴とするコアブロック。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載のコアブロックの複数個をリング状に連結したことを特徴とするコア。

10

【請求項 4】

請求項 3 記載のコアに巻線を施したことを特徴とする電動機用ステータ。

【請求項 5】

請求項 4 記載の電動機用ステータと前記電動機用ステータの内部に軸受を介してロータを設けたことを特徴とする電動機。

【請求項 6】

金型上型と、金型下型と、前記金型下型に形成されたダイと、前記金型上型に設けられ前記金型下型の前記ダイに挿入されるパンチと、前記金型上型に接着剤を給送する接着剤容器とを備えた成形機において、前記パンチが薄板金属にかしめと、および前記かしめに代えてジャンピングカットを行ない、かつ薄板金属に接着剤を塗布することを特徴とする成形機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はコアの積層に関するもので、特に分割タイプのステータブロックの積層に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、分割タイプのステータコアの積厚精度を確保する方法としては、

30

- (1) 複数箇所のかしめを設け積層間を嵌合させる方法、
 - (2) 治具を用いて積層間を接着硬化又は溶接する方法、
 - (3) 及び、上述 2 方法を複合させる方法、
- の合計 3 種類の方法がある。

このコア積層方法は、例えば特許文献 1 に開示されている。

【特許文献 1】特開 2007 - 60800 号公報

【0003】

特許文献 1 に開示されているコアは、薄板金属同士を凹凸のかしめ部によって接合し、所要の枚数だけ積層したものである。

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 にて開示されているコアは、複数箇所のかしめを設け積層間を嵌合させる方法であり、形成されたかしめ突起の肉厚の減少が少なく、板厚に近いため、かしめ箇所同士の干渉が起こり、コア積層間には 0.005 mm 程度の隙間を生じ、巻線時にコアのかしめによる積層間強度が巻線張力に負け、コアの巻線箇所が圧縮されることにより巻線側に変形し、巻数が当初設定よりも減少するという問題があった。

また、通常、薄板金属は外側に絶縁コーティングが施されているが、かしめ箇所の切断面は金属剥き出しの状態であり、かしめによる金属間の接触域が存在し、積層間の短絡が発生する危険性があった。

50

一方、接着又は溶接を積層間の接合を成形機外で行う方法では、別途治具が必要となり、且つ作業工程が1つ増加する形になり、製造コストが増大するという問題があった。また、成形機内で、積層間を接着剤のみで硬化させる方法では、成形速度と接着硬化時間の調整が非常に難しいという問題があった。不完全硬化状態で積層ステータコアを取扱おうと積層状態を保持出来ずに分離する危険性があり、接着硬化が完了した状態で積層品を取出そうとするとプレス成形速度を上げることが難しく、生産性向上が難しかった。

また、上記2方法を併用した方法では、接着硬化時間を考慮する必要が無いため、生産性への影響はないが、複数箇所のかしめを設けているため、前述の通り鉄損が大きくなり、電動機の特性を低下させるという問題があった。

本発明は、こうした実情を鑑みてなされたものであって、その目的は、製造コストを増大させることなく、電動機の特性を向上させるステータコアの積層方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したものである。

請求項1記載のコアブロックの発明は、かしめを1箇所形成した薄板金属を複数枚積層し、積層間をかしめと接着により固着させて積層したことを特徴としている。

また、請求項2記載のコアブロックの発明は、かしめを形成した薄板金属と前記かしめ部をジャンピングカットした薄板金属とを交互に積層し、積層間をかしめと接着により固着させて積層したことを特徴としている。

請求項3記載のコアの発明は、請求項1又は2記載のコアブロックの複数個をリング状に連結したことを特徴としている。

請求項4記載の電動機用ステータの発明は、請求項3記載のコアに巻線を施したことを特徴としている。

請求項5記載の電動機の発明は、請求項4記載の電動機用ステータと前記電動機用ステータの内部に軸受を介してロータを設けたことを特徴としている。

請求項6記載の成形機は、金型上型と、金型下型と、前記金型下型に形成されたダイと、前記金型上型に設けられ前記金型下型の前記ダイに挿入されるパンチと、前記金型上型に接着剤を給送する接着剤容器とを備えた成形機において、前記パンチが薄板金属にかしめと、および前記かしめに代えてジャンピングカットを行ない、かつ薄板金属に接着剤を塗布することを特徴としている。

【発明の効果】

【0006】

請求項1記載の発明によれば、成形機内でかしめと接着剤による金属薄板同士の接合が可能になり、作業工程の増加を防ぐことが可能になる。

また、かしめと接着剤を併用し接合していることにより、積層状態を保持出来ないという危険性はない。更にかしめ箇所を1箇所に限定していることにより、鉄損を抑えることが可能となる。

請求項2記載の発明によれば、ジャンピングカットした薄板金属とかしめを形成した薄板金属が交互に積層されることにより、かしめによる積層間の位置精度は保持したままで、積層間の隙間が従来と比較し狭くなり、密着性が向上し、巻線時にコアの巻線箇所が圧縮されることにより巻線側に変形する危険性がなく、巻線が当初設定巻数通りに巻くことが可能となる。

また、かしめを形成した薄板金属間にジャンピングカットした薄板金属を挟んでいるため、従来と比較し、かしめによる剥き出し金属間の接触域が減少し、積層間の短絡が発生する危険性が半減する。

請求項3記載の発明によれば、ジャンピングカットした薄板金属とかしめを形成した薄板金属が交互に積層されたコアを使用することにより、薄板金属間の隙間が小さくなり、巻線によるコアの変形を抑えることが可能になり、従来より多くの巻数の巻線が可能となる。

10

20

30

40

50

また、積層間の隙間が小さくなることにより、コア積層率が向上するため、電気特性が向上し、且つ積層間の短絡抵抗が大きくなるため、鉄損を少なくすることが可能となる。

請求項 4 および 5 記載の発明によれば、この結果、このコアを備えた電動機用ステータおよびその電動機の特性が高められることとなる。

請求項 6 記載の成形機の発明によれば、薄板金属にかしめと、および前記かしめに代えてジャンピングカットを行なうことができるので、これ 1 台で本発明の実施例 2 および 3 のどちらも実施することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

10

【実施例 1】

【0008】

図 1 は本発明の成形機の構成図である。

図 1 において、1 は金型上型、2 は金型下型、3 はコア、4 はフープ材、5 はパンチ、6 はダイ、7 はチューブ、8 は電磁バルブ、9 は接着剤容器、9 w は接着剤、10 はコントローラ、11 は成形機制御盤、10 s は電磁バルブ開閉信号、11 s は成形信号である。

接着剤容器 9 中に接着剤 9 w を充填しており、コントローラ 10 からエアーがチューブ 7 を介して接着剤容器 9 に送られる。エアー圧力により接着剤 9 w がチューブ 7 を介して電磁バルブ 8 まで送られる。成形機の始動と同時に成形機制御盤 11 から成形信号 11 s がコントローラ 10 に送られ、電磁バルブ開閉信号 10 s が電磁バルブ 8 に送られる。電磁バルブ開閉信号 10 s が電磁バルブ 8 に送られることにより、電磁バルブ 8 が成形信号 11 s と同期してバルブの開閉を行う。バルブ開放時に接着剤 9 w がチューブ 7 を介して金型上型 1 まで送られ、金型上型 1 が金型下型 2 に近接する際に接着剤 9 w がフープ材 4 に塗布されると同時に接着剤 9 w が塗布されたフープ材（金属薄板）4 は他のフープ材 4 から切り離され、積層し、コア 3 を形成する。

20

フープ材 4 から金属薄板が切り離される前に 1 カ所のかしめ突起（実施例 2）またはそのかしめに代えてジャンピングカット（実施例 3）が形成され、かつ接着剤が塗布された金属薄板はダイ 6 内で側面から一定圧力をかけることにより、かしめ接合と同時に接着剤硬化を促進させる。金型から放出されたコアは、かしめと接着剤により製造上十分な強度を持っている。

30

【0009】

図 2 は外径切離し前のかしめを形成する薄板金属を製作する際の状態図である。17 はフープ材、18 は V パンチである。かしめを形成する薄板金属を製作する際は、V パンチ 18 がフープ材 17 の厚みの 1/3 程度押すことにより、フープ材にへこみが生じる。

図 3 はかしめ構造を有した薄板金属の構成図である。30 はかしめによる凸部、31、32、33 は接着剤塗布箇所である。

図 4 は外径切離し時のかしめを形成する薄板金属を製作する際の状態図である。21 は再押しパンチ、22 はダイ、23、24、25 は薄板金属である。外径切離し前のかしめを図 2 の方法で形成された薄板金属は、最終的に外径を切り離す際にダイ 22 により、外径形状がフープ材から切り離され、再押しパンチ 21 がかしめ部を押すことにより、かしめを施した状態で金属薄板 23、24、25 が積層される。

40

図 5 はジャンピングカットした金属薄板を成形する際の状態図である。19 はフープ材、20 は V パンチである。ジャンピングカットした金属薄板を成形する際、V パンチ 20 がフープ材 19 より下がることにより、フープ材 19 に穴を開ける。

図 6 はジャンピングカットを有した薄板金属の斜視図である。26 はジャンピングカット、27、28、29 は接着剤塗布箇所である。

以上のように、実施例 1 に係る成形機の発明は、図 3 および図 6 で示す薄板金属に 1 箇所かしめによる凸部 30 およびジャンピングカット 26 を形成すると共に接着剤を複数箇所に塗布できるのが特徴である。

50

【実施例 2】

【0010】

実施例 2 は、図 3 で示す薄板金属のみを積層してコアブロックを作るのが特徴である。図 4 の金属薄板 2 4 は実施例 1 の成形機によって図 3 に示すかしめによる凸部 3 0 が 1 箇所形成されかつ 3 1 ~ 3 3 の 3 箇所に接着剤が塗布されている。この金属薄板 2 4 の凸部 3 0 がその上下に積層される金属薄板 2 3, 2 5 の凸部 3 0 と互いに嵌合して各金属薄板 2 3, 2 4, 2 5 同士的位置決めがなされ、さらに積層された各金属薄板 2 3, 2 4, 2 5 同士は接着剤塗布箇所 3 1, 3 2, 3 3 によっても固着される。

このように、実施例 2 によれば、かしめと接着剤を併用し接合していることにより、積層状態を保持出来ないという危険性がなくなり、更にかしめ箇所を 1 箇所に限定していることにより、鉄損を抑えることが可能となる。

10

【実施例 3】

【0011】

実施例 2 のかしめ (1カ所) と接着によるコアブロックはこのように鉄損を抑えることが可能となったが、なお、若干の改良すべき点が判明した。以下、それについて説明する。

図 7 はかしめのみで形成されたコアのかしめ部分の拡大断面図である。

3 4、3 5、3 6、3 7 はかしめを形成した薄板金属、3 8、3 9、4 0 は隙間、4 1 は薄板金属の厚み T_1 、4 2 は半径 R_1 、4 3 は半径 R_2 、4 4、4 5、4 6 は隙間である。

20

実施例 2 のかしめによる積層方法では、かしめにより薄板金属 3 4、3 5、3 6、3 7 (図 7) に、内径 R_1 の窪み 4 2 と外径 R_2 の突起 4 3 からなる突起が形成される。4 2 の半径 R_1 と 4 3 の半径 R_2 の関係は、かしめによる突起部の厚み変化がほとんどないことから

$$\text{半径 } R_2 = \text{半径 } R_1 + T_1 \text{ (薄板金属の厚み)}$$

がほぼ成り立つ。

半径 R_2 の 4 3 は半径 R_1 の 4 2 より大きいことから、薄板金属積層間には隙間 4 4、4 5、4 6 が生じ、隙間 3 8、3 9、4 0 が発生する。

このように、かしめのみで形成されたコアでは隙間 3 8、3 9、4 0 が発生し、巻線時にコアのかしめによる積層間強度が巻線張力に負け、コアの巻線箇所が圧縮されることにより巻線側に変形し、巻数が当初設定よりも減少するという問題があることが判った

30

【0012】

実施例 3 は実施例 2 の克服すべき点を解消したものである。

図 8 はジャンピングカットを有した薄板金属とかしめ構造を有した薄板金属を交互に積層形成されたコアの断面図である。4 7、4 8 はジャンピングカットを有した薄板金属、4 9、5 0 はかしめを形成した薄板金属である。

図 7 に対し、図 8 のジャンピングカットを有した薄板金属 4 7、4 8 が、かしめを形成した薄板金属 4 9、5 0 間に挿入されている積層方法では、かしめを有した薄板金属に近接する上下にかしめを有した薄板金属が無いので、突起間が干渉しなくなり積層間に隙間が発生しない。

40

このように、ジャンピングカットを有した薄板金属とかしめ構造を有した薄板金属を交互に積層形成されたコアではジャンピングカットを有した薄板金属 4 7、4 8 が、かしめを形成した薄板金属 4 9、5 0 間に挿入されていることより、かしめによる積層間の位置精度は保持したままで、積層間の隙間が従来と比較し狭くなり、密着性が向上し、巻線時にコアの巻線箇所が圧縮されることにより巻線側に変形する危険性がなくなった。

【0013】

図 9 は巻線を行う前のコアの構成図である。5 1 はインシュレータ、5 2 はコアである。

図 10 は巻線を行った後のコア構成図である。5 3 はコイル、5 4 はインシュレータ、5 5 はコアである。

50

図 1 1 は巻線を行う前のコアをリング状に連結したステータコアの構成図である。5 6 はインシュレータ、5 7 はコアである。

図 1 2 は巻線を行ったコアをリング状に連結したステータコアの構成図である。5 8 はコイル、5 9 はインシュレータ、6 0 はコアである。

図 1 3 は電動機の側断面図である。

図において 6 1 は回転軸、6 2 はロータ、6 3 はステータコア、6 4 はステータ、6 5 はコイル、6 6 はインシュレータ、6 7 は反負荷側ブラケット、6 8 はフレーム、6 9 は結線板、7 0、7 1 は軸受、7 2 は反負荷側ブラケット、7 3 はリード線、7 4 は台座、7 5 はリセプタクルとなっている。

このように、本発明に係るステータコア 6 3 を用いることで、巻線によるコアの変形を抑えることが可能になり、従来より多くの巻数の巻線が可能となり、電動機の高められることとなる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明の第 1 実施例を示す成形機の構成図である。

【図 2】図 1 の成形機により外径切離し前のかしめを形成する薄板金属を製作する際の状態図である。

【図 3】図 2 でかしめ構造を形成された薄板金属の斜視図である。

【図 4】図 1 の成形機により外径切離し時のかしめを形成する薄板金属を製作する際の状態図である。

【図 5】図 1 の成形機によりジャンピングカットした金属薄板を成形する際の状態図である。

【図 6】図 5 でジャンピングカットを有した薄板金属の斜視図である。

【図 7】本発明の第 2 実施例を示すかしめのみで形成されたコアの断面図である。

【図 8】本発明の第 3 実施例を示すジャンピングカットを有した薄板金属とかしめ構造を有した薄板金属を交互に積層形成されたコアの断面図である。

【図 9】巻線を行う前のコアの構成図である。

【図 1 0】巻線を行った後のコア構成図である。

【図 1 1】巻線を行う前のコアをリング状に連結したステータコアの構成図である。

【図 1 2】巻線を行う前のコアをリング状に連結したステータコアの構成図である。

【図 1 3】本発明のコアを用いた電動機の要部の縦断面図である。

【符号の説明】

【0015】

- 1 金型上型
- 2 金型下型
- 3 コア
- 4 フープ材
- 5 パンチ
- 6 ダイ
- 7 チューブ
- 8 電磁バルブ
- 9 接着剤容器
- 9 w 接着剤
- 1 0 コントローラ
- 1 0 s 電磁バルブ開閉信号
- 1 1 成形機制御盤
- 1 1 s 成形信号である。
- 1 9、1 7 フープ材
- 2 0、1 8 V パンチ
- 2 1 再押しパンチ

10

20

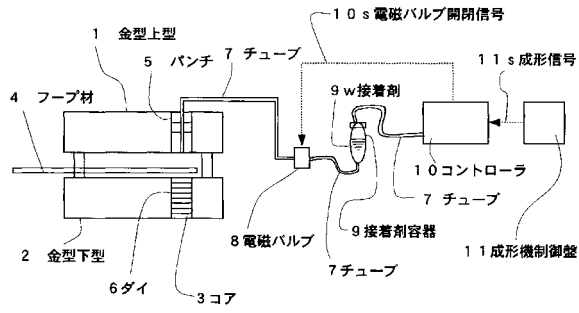
30

40

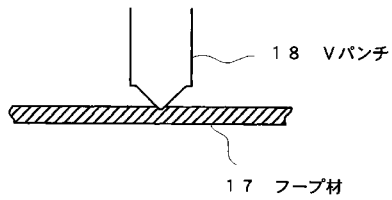
50

2 2	ダイ	
2 3 ~ 2 5	薄板金属	
2 6	ジャンピングカット	
2 7 ~ 2 9、3 1 ~ 3 3	接着剤塗布箇所	
3 0	かしめによる凸部	
3 4 ~ 3 7	かしめを形成した薄板金属	
3 8 ~ 4 0、4 4 ~ 4 6	隙間	
4 1	薄板金属の厚み T 1	
4 2	半径 R 1	
4 3	半径 R 2	10
4 7、4 8	ジャンピングカットを有した薄板金属	
4 9、5 0	かしめを形成した薄板金属	
5 1、5 4、5 6、5 9、6 6	インシュレータ	
5 2、5 5、5 7、6 0	コア	
5 3、5 8、6 5	コイル	
6 1	回転軸	
6 2	ロータ	
6 3	ステータコア	
6 4	ステータ	
6 7	反負荷側ブラケット	20
6 8	フレーム	
6 9	結線板	
7 0、7 1	軸受	
7 2	負荷側ブラケット	
7 3	リード線	
7 4	台座	
7 5	リセプタクル	

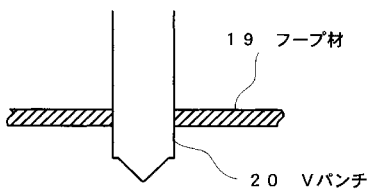
【図1】



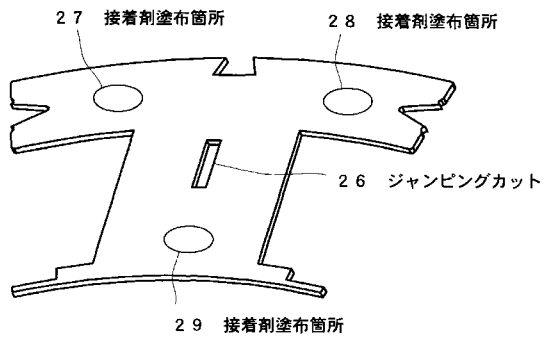
【図2】



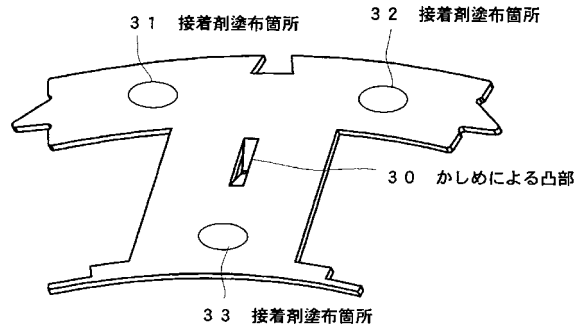
【図5】



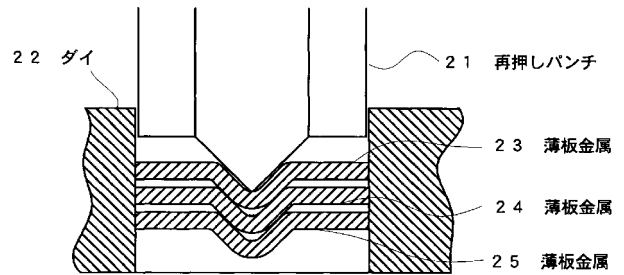
【図6】



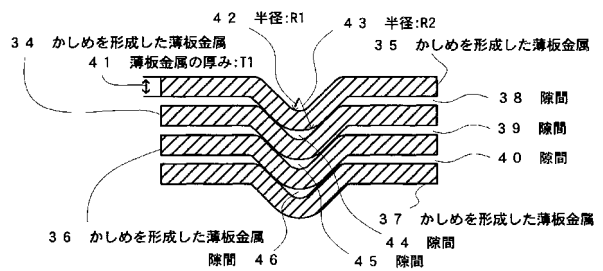
【図3】



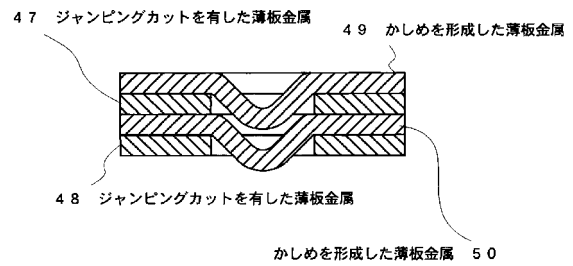
【図4】



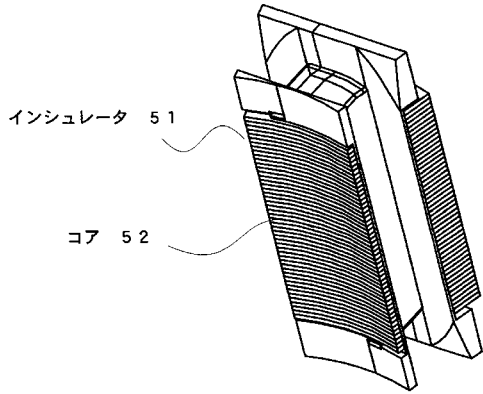
【図7】



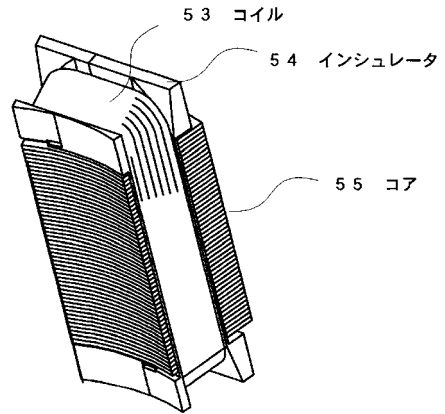
【図8】



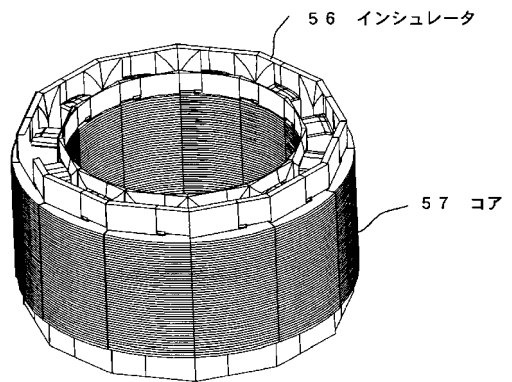
【図 9】



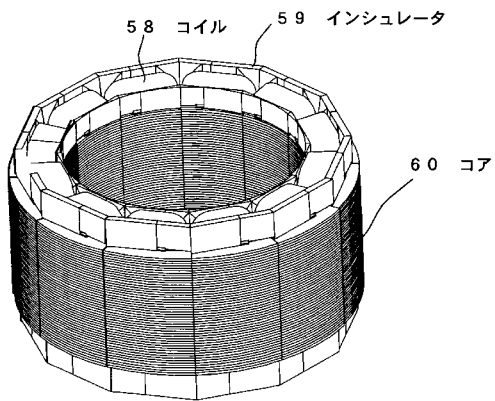
【図 10】



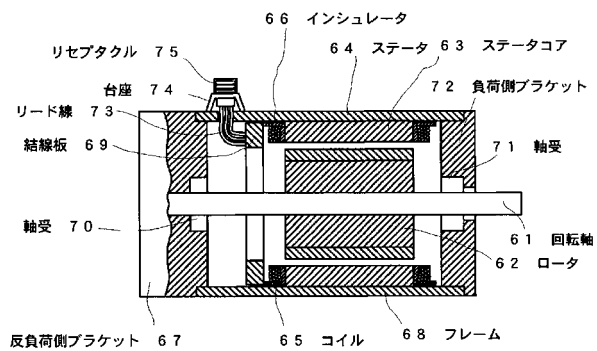
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H601 AA01 AA08 AA09 AA11 AA13 AA26 CC01 DD01 DD09 DD11
DD18 DD47 EE12 EE15 EE18 EE20 GA23 GA32 GA38 GA40
GB05 GB12 GC04 GC05 GC12 GC34 GD02 GD08 GD12 GD13
GD22 HH13 KK02 KK08 KK12 KK21
5H615 AA01 BB01 BB14 PP01 PP08 RR01 SS03 SS04 SS05 SS18
SS19