

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6065032号  
(P6065032)

(45) 発行日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(24) 登録日 平成29年1月6日(2017.1.6)

|                   |              |                  |            |  |   |
|-------------------|--------------|------------------|------------|--|---|
| (51) Int.Cl.      |              | F I              |            |  |   |
| <b>H02K 15/02</b> | <b>15/02</b> | <b>(2006.01)</b> | H02K 15/02 |  | F |
| <b>H02K 1/18</b>  | <b>1/18</b>  | <b>(2006.01)</b> | H02K 1/18  |  | B |

請求項の数 11 (全 11 頁)

|              |                               |           |                     |
|--------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2015-7784 (P2015-7784)      | (73) 特許権者 | 00001258            |
| (22) 出願日     | 平成27年1月19日 (2015.1.19)        |           | J F E スチール株式会社      |
| (65) 公開番号    | 特開2015-164389 (P2015-164389A) |           | 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号   |
| (43) 公開日     | 平成27年9月10日 (2015.9.10)        | (74) 代理人  | 100089118           |
| 審査請求日        | 平成27年8月25日 (2015.8.25)        |           | 弁理士 酒井 宏明           |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2014-14327 (P2014-14327)    | (72) 発明者  | 千田 邦浩               |
| (32) 優先日     | 平成26年1月29日 (2014.1.29)        |           | 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J |
| (33) 優先権主張国  | 日本国(JP)                       |           | F E スチール株式会社内       |
|              |                               | (72) 発明者  | 大村 健                |
|              |                               |           | 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J |
|              |                               |           | F E スチール株式会社内       |
|              |                               | (72) 発明者  | 戸田 広朗               |
|              |                               |           | 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J |
|              |                               |           | F E スチール株式会社内       |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層鉄心製造方法および積層鉄心

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の鋼板のそれぞれに凸形状のダボを形成し、鋼板同士の該ダボを嵌合させて一体化する積層鉄心製造方法であって、

前記鋼板同士のダボを嵌合させる際、前記ダボ同士を接着剤で固着させるステップを含み、

前記ダボの形状がV字状であり、前記ダボが鋼板表面から突出する高さが前記鋼板の板厚の105～400%の範囲内にあることを特徴とする積層鉄心製造方法。

【請求項 2】

前記接着剤は、前記ダボを嵌合させる前に前記ダボの凸形状の外周に塗布されることを特徴とする請求項1に記載の積層鉄心製造方法。

【請求項 3】

前記接着剤が塗布および/または進展した領域が、前記ダボの中心位置を中心とする半径10mmの円領域および前記ダボの中心位置を中心とし、該中心位置と積層鉄心の端部との間の距離を半径とする円領域のうちの小さい方の領域内であることを特徴とする請求項1または2に記載の積層鉄心製造方法。

【請求項 4】

前記接着剤の塗布面積は、前記鋼板の面積の50%以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の積層鉄心製造方法。

【請求項 5】

10

20

前記鋼板に形成される複数のダボのうちの80%以上が接着剤で固着されることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の積層鉄心製造方法。

【請求項6】

複数の鋼板のそれぞれに凸形状のダボが形成され、鋼板同士の該ダボが嵌合されて一体化した積層鉄心であって、

前記鋼板同士のダボが嵌合され、前記ダボ同士が接着剤で固着され、前記ダボの形状がV字状であり、前記ダボが鋼板表面から突出する高さが前記鋼板の板厚の105～400%の範囲内にあることを特徴とする積層鉄心。

【請求項7】

前記接着剤が塗布および/または進展した領域が、前記ダボの中心位置を中心とする半径10mmの円領域および前記ダボの中心位置を中心とし、該中心位置と積層鉄心の端部との間の距離を半径とする円領域のうちの小さい方の領域内であることを特徴とする請求項6に記載の積層鉄心。

10

【請求項8】

前記接着剤の塗布面積は、前記鋼板の面積の50%以下であることを特徴とする請求項6または7に記載の積層鉄心。

【請求項9】

前記鋼板に形成された複数のダボのうちの80%以上が接着剤で固着されていることを特徴とする請求項6～8のいずれか1項に記載の積層鉄心。

【請求項10】

前記鋼板の板厚が0.25mm以下であることを特徴とする請求項6～9のいずれか1項に記載の積層鉄心。

20

【請求項11】

直径または最大長が100mmより大きいことを特徴とする請求項6～10のいずれか1項に記載の積層鉄心。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カシメと接着剤との併用により鋼板を締結することによりモータや発電機に用いられる積層鉄心を製造する積層鉄心製造方法、積層鉄心製造装置、および積層鉄心に関する。

30

【背景技術】

【0002】

一般に、モータや発電機の鉄心として電磁鋼板の積層体(積層鉄心)が用いられる。このような積層鉄心では、モータや発電機の製造時および使用時に、積層体を構成する電磁鋼板が一定以上の力で結合(締結)されている必要がある。

【0003】

鋼板の締結方法として、ボルトによる固定や溶接、あるいは鋼板同士の接着などもあるが、もっとも頻繁に使用される鋼板の締結方法として、カシメと呼ばれる方法がある。カシメとは、鋼板のそれぞれに対してカシメパンチにより押し出し加工を施して、部分的に鋼板のカシメパンチとの反対側に凸形状(カシメパンチ側は凹形状)を形成し、各鋼板に形成された凸形状の部位(凸形状部)を嵌合させることで鋼板同士を互いに固定する方法である。このような凸形状部をダボと称する。

40

【0004】

具体的に、カシメ加工では、鉄心のプレス加工工程で形成されたダボに対して、プレス金型内の次工程あるいは金型の外に設けられた次工程で、ダボの位置を合わせて上下から圧力をかけてダボ同士を互いに嵌合させることにより、鋼板を一体化させている。

【0005】

このようにカシメ加工が施されて製造された積層鉄心において、積層された鋼板同士の締結力が弱いと、モータや発電機の製造中に積層鉄心の鋼板同士が剥離したり、製品(モ

50

ータや発電機)の使用中に積層鉄心の鋼板が剥離したりするため、好ましくない。一方、鋼板同士の締結力を高めようとカシメ点数を増加させると、ダボ周辺の加工歪や弾性応力場によって鉄心の磁気特性が劣化する。そのため、カシメ1点あたりの締結力を高くすることが求められる。

【0006】

カシメによる締結力(剥離強度)は、ダボの高さ(カシメ深さ)や、ダボを形成するカシメパンチとダイ穴との間のクリアランスなどに影響されるため、これらを調整することによって、ある程度制御することは可能である。しかしながら、ダボの高さを高くするには限界がある。また、ダボの高さを高くするに従って鋼板のダボ周辺の加工領域が広がるので、鋼板の磁気特性が劣化する。また、クリアランスの調整にも、安定的な加工を行う

10

【0007】

剥離強度に加え、鉄心の剛性を確保することも、製品の信頼性確保や騒音低減の点で重要である。すなわち、モータ自体の電磁振動や外力により鉄心が変形すると、鉄心の振動による騒音増加の原因となる。さらに、変形により積層鉄心の鋼板同士が剥離すると、さらに騒音が大きくなるばかりでなく、製品の長期的な信頼性が低下する。したがって、剥離強度に加え、鉄心の剛性を確保する技術が期待されている。

【0008】

鉄心材の剥離強度と剛性を確保するために、鋼板同士を接着することが有効なことが知られている。しかしながら、金型の内部で全面に接着剤を塗布してから積層・固着することには種々の困難が伴う。例えば、鉄心材の全面を接着しようとする場合、接着剤の塗布量が多いと、占積率が低下するだけでなく、鉄心端部から接着剤が漏れ出て種々のトラブルを招く原因となる。反対に、接着剤の塗布量が少ないと、有効に接着力が確保されない。電磁鋼板の表面に接着性絶縁被膜を有する鋼板を適用する場合には、高温・長時間の焼鈍を必要とするなどの困難が伴う。

20

【0009】

そこで、鉄心の締結をカシメで行いつつ、鉄心材を部分的に接着する技術が開示されている。例えば、特許文献1には、交互に積層されたカシメを形成した鋼板とジャンピングカットした鋼板との間を接着剤で固着する技術が記載されている。

30

【0010】

また、特許文献2には、カシメ加工の際に鋼板表面に形成されている絶縁被膜を破壊しないようにすることにより鉄心の磁気特性を改善する技術やカシメ嵌合部分の剪断面間に接着剤を注入する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2009-72014号公報

【特許文献2】特開2008-36671号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、ダボ位置と接着剤による固着位置とは別の位置となっているため、カシメ1点あたりの剥離強度を高めることはできない。また、特許文献2にはカシメ嵌合部分の剪断面間に接着剤を注入する理由は開示されていないが、特許文献2記載の技術の課題を考えるとカシメ嵌合部分での短絡を防止することを目的としていると考えられる。また、特許文献2記載の技術には、本発明が意図するような、カシメ嵌合部分を含む限定的な部分に接着剤を塗布することによる生産性の向上及び高い鉄心強度の確保という観点はなく、接着剤の適用方法としては、接着剤を剪断面間に浸透させる方法又は接着性のコーティングを適用する方法しか開示されていない。

50

## 【 0 0 1 3 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、高い剥離強度と剛性とを有する積層鉄心を製造可能な積層鉄心製造方法および積層鉄心製造装置を提供することを目的とする。また、本発明の他の目的は、高い剥離強度と剛性とを有する積層鉄心を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 4 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る積層鉄心製造方法は、複数の鋼板のそれぞれに凸形状のダボを形成し、鋼板同士の該ダボを嵌合させて一体化する積層鉄心製造方法であって、前記鋼板同士のダボを嵌合させる際、前記ダボ同士を接着剤で固着させるステップを含むことを特徴とする。

10

## 【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る積層鉄心製造方法は、上記発明において、前記凸形状のダボを鋼板表面から突出させる際のダボの高さが前記鋼板の板厚の105～400%の範囲内にあることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

また、本発明に係る積層鉄心製造方法は、上記発明において、前記接着剤は、前記ダボを嵌合させる前に前記ダボの凸形状の外周に塗布されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明に係る積層鉄心製造方法は、上記発明において、前記接着剤が塗布および/または進展した領域が、前記ダボの中心位置を中心とする半径10mmの円領域および前記ダボの中心位置を中心とし、該中心位置と積層鉄心の端部との間の距離を半径とする円領域のうちの小さい方の領域内であることを特徴とする。

20

## 【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る積層鉄心製造方法は、上記発明において、前記接着剤の塗布面積は、前記鋼板の面積の50%以下であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

また、本発明に係る積層鉄心製造方法は、上記発明において、前記鋼板に形成される複数のダボのうちの80%以上が接着剤で固着されることを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る積層鉄心製造装置は、複数の鋼板のそれぞれに凸形状のダボを形成し、鋼板同士の該ダボを嵌合させて一体化する積層鉄心製造装置であって、前記鋼板同士のダボを嵌合させる際、前記ダボ同士を接着剤で固着させる手段を備えることを特徴とする。

30

## 【 0 0 2 1 】

また、本発明に係る積層鉄心は、複数の鋼板のそれぞれに凸形状のダボが形成され、鋼板同士の該ダボが嵌合されて一体化した積層鉄心であって、前記鋼板同士のダボが嵌合され、前記ダボ同士が接着剤で固着されていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

また、本発明に係る積層鉄心は、上記発明において、前記凸形状のダボが鋼板表面から突出する高さが前記鋼板の板厚の105～400%の範囲内にあることを特徴とする。

40

## 【 0 0 2 3 】

また、本発明に係る積層鉄心は、上記発明において、前記接着剤が塗布および/または進展した領域が、前記ダボの中心位置を中心とする半径10mmの円領域および前記ダボの中心位置を中心とし、該中心位置と積層鉄心の端部との間の距離を半径とする円領域のうちの小さい方の領域内であることを特徴とする。

## 【 0 0 2 4 】

また、本発明に係る積層鉄心は、上記発明において、前記接着剤の塗布面積は、前記鋼板の面積の50%以下であることを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

50

また、本発明に係る積層鉄心は、上記発明において、前記鋼板に形成された複数のダボのうち80%以上が接着剤で固着されていることを特徴とする。

【0026】

また、本発明に係る積層鉄心は、上記発明において、前記鋼板の板厚が0.25mm以下であることを特徴とする。

【0027】

また、本発明に係る積層鉄心は、上記発明において、直径または最大長が100mmより大きいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、高い剥離強度と剛性とを有する積層鉄心を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る積層鉄心製造装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】図2は、本実施の形態の積層鉄心のダボの短辺方向の断面を示す模式図である。

【図3】図3は、本実施の形態のダボ周辺各部を示す模式図である。

【図4】図4は、本実施の形態の接着剤の塗布・進展領域を示す模式図である。

【図5】図5は、本実施例の剥離強度測定に用いる本発明例の鉄心材の概略構成を示す模式図である。

【図6】図6は、本実施例の剥離強度測定に用いる比較例の鉄心材の概略構成を示す模式図である。

【図7】図7は、本実施例の剥離強度試験に用いる積層鉄心の概略構成を示す模式図である。

【図8】図8は、本実施例の鉄心材の板厚ごとの本発明例と比較例との剥離強度比を示す図である。

【図9】図9は、本実施例の鉄心材のダボ高さごとの本発明例と比較例との剥離強度比を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して示している。

【0031】

図1は、本発明の一実施形態に係る積層鉄心製造装置の概略構成を示す模式図である。図1に示すように、積層鉄心製造装置は、金型1と、カシメパンチ2と、接着剤吐出口3とを備える。金型1は、下型11と上型12を備える。下型11には、ダイ穴4が形成され、接着剤吐出口3が配置されている。上型12には、締結用突起5が形成され、カシメパンチ2が昇降可能に配置されている。カシメパンチ2は、先端部の長辺方向の断面がV字状に形成されており、V字状のダボDを形成する。これにより、この積層鉄心製造装置は、Vカシメによる積層鉄心を製造する。

【0032】

この積層鉄心製造装置において、下型11に形成されたダイ穴4の真上に搬送された鋼板(電磁鋼板)Sが、上型12から下降したカシメパンチ2によってダイ穴4に押し込まれることにより、鋼板Sに下方に凸形状のダボDが形成される。次に、この鋼板SのダボDが接着剤吐出口3の真上に位置するように搬送され、接着剤吐出口3から吐出した接着剤Aが鋼板SのダボDの下方から、ダボDの凸形状の外周に塗布される。次に、鋼板SのダボDが締結用突起5の真下に位置するように搬送され、先に搬送された鋼板Sの上にダボD同士が重なるように積み重ねられ、上方から下降した締結用突起5によって、ダボD

10

20

30

40

50

が下の鋼板 S のダボ D に嵌合する。その際、各ダボ D の下方から塗布された接着剤 A により、ダボ D 同士が固着する。このようにして、鋼板 S 同士が V カシメおよび接着剤 A の併用により締結される。

【 0 0 3 3 】

このようにして、接着剤 A でダボ D の内部（積層上下のダボ D の内外周）が固着された場合、固着された部位に加わる応力の方向が引張（剥離）方向から剪断方向になることや、ダボ D での剥離の起点の生成が抑制されることなどから、製造された積層鉄心の剥離強度が高くなる。

【 0 0 3 4 】

図 2 は、締結された鋼板 S のダボ D の短辺方向の断面を示す模式図である。なお、以下では、図 3 に示すように、ダボ D の周辺各部を、ダボ上面 d 1、ダボ下面 d 2、ダボ凸側側面 d 3、ダボ凹側側面 d 4、鋼板上面 c 1、鋼板下面 c 2 と称する。図 2 に示すように、鋼板 S 1 および鋼板 S 2 のブロックと、鋼板 S 3 より下方のブロックとが剥離しようとする場合、鋼板 S 2 と鋼板 S 3 との間に図 2 に矢印で示す剥離力 f 1 が働く。また、対向するダボ凸側側面 d 3 とダボ凹側側面 d 4 とが接着剤 A により固着されることにより、ダボ D の側面（ダボ凸側側面 d 3、ダボ凹側側面 d 4）に充填された接着剤 A に、図 2 に矢印で示す剪断力 f 2 が働く。この場合には、ダボ凸側側面 d 3 とダボ凹側側面 d 4 とが固着されずに鋼板 S 2、S 3 同士が剥離しようとする場合より、剥離強度が増すと考えられる。

【 0 0 3 5 】

このように、本発明では、図 3 に示すダボ凹側側面 d 4 およびダボ凸側側面 d 3 に接着剤が付着し、カシメ締結状態において対向するダボ凹側側面 d 4 とダボ凸側側面 d 3 とが固着されていることが重要である。したがって、本発明は V カシメに適用し、鋼板表面から突出するダボの高さを鋼板の板厚の 105 ~ 400 % の範囲内とすることが好ましい。これは、V カシメの深さが鋼板の板厚を超えた場合、ダボの側面が完全に破断・分離した部分（図 3 におけるダボ側面空隙部）が生じ、この部分に接着剤が浸透・固化することによって、鋼板と接着剤との結合が高まり、剥離強度が増加するためである。

【 0 0 3 6 】

また、鉄心内部に接着剤が広がる領域はダボを中心とする限定された部分とすることが好ましい。これは、接着剤が広範囲に広がった場合、鉄心の端部から接着剤が浸み出して金型に付着してトラブルを発生するおそれがあるためである。一方、接着剤が鉄心の端部まで達しない場合であっても接着剤の塗布領域が広い（接着剤の塗布量が多い）と、多くの薬剤を使用するためにコストが上昇するだけでなく、積層間の空隙高さが不均一となり、鉄心の寸法精度が不良となりやすい。これらの観点から、図 4 ( a ) , ( b ) に示すように、接着剤が塗布および / または進展した領域は、ダボ D の中心位置を中心とする半径 10 mm の円領域 R 1 内（図 4 ( a )）およびダボ D の中心位置を中心とし、ダボ D の中心位置と鉄心 S 1 の端部との間の距離を半径とする円領域 R 2 内（図 4 ( b )）のうちの小さい方の領域内とすることが望ましい。より望ましくは、接着剤が塗布および / または進展した領域は、ダボ D の中心位置を中心とする半径 10 mm の円領域 R 1 内（図 4 ( a )）およびダボ D の中心位置を中心とし、ダボ D の中心位置と鉄心 S 1 の端部との間の距離から 0.5 mm を減算した値を半径とする円領域 R 3 内（図 4 ( c )）のうちの小さい方の領域内とする。

【 0 0 3 7 】

ここで、接着剤 A を鋼板 S の全面に塗布すると、前述したように、鋼板の全面に必要最低量の接着剤 A を均一に塗布することに種々の困難が伴ううえに、接着剤 A による鋼板 S 面間の固着力が強固なため、カシメを併用する効果が現れにくい。したがって、本発明では、ダボ D 位置を含む積層鉄心の面積の 50 % 以下の部分に接着剤 A を塗布する。なお、必ずしも個々のダボ D の内部の空隙の全てが接着剤 A で充填されている必要はない。また、積層鉄心全体の 80 % 以上のダボ D に対して接着剤 A が塗布されていればよい。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

以上、説明したように、本実施の形態の積層鉄心製造方法および積層鉄心製造装置によれば、必要最低限の接着剤を使用して、ダボDの内部が接着剤Aにより固着された積層鉄心を製造することができる。これにより、ダボD同士の嵌合の摩擦力のみで締結された積層鉄心より、高い剥離強度と剛性とを有する積層鉄心を得ることができる。

【0039】

また、実施の形態の積層鉄心製造方法および積層鉄心製造装置によれば、接着剤Aの塗布は締結用突起5の反対面としたので、金型1に接着剤Aが付着することによるトラブルを防止できる。

【0040】

また、特に板厚が0.25mm以下の薄い鋼板Sを使用して製造された積層鉄心では、ダボD位置の強度が低下するため剥離強度が低下するが、本実施の形態の積層鉄心製造方法および積層鉄心製造装置によれば、剥離強度を向上させることが可能である。

【0041】

なお、本発明は、上記したVカシメの他、丸みを帯びた凸形状のダボDによる丸カシメなど、通常のいずれのカシメ方法にも適用可能である。

【0042】

また、本発明により製造された積層鉄心は、直径（もしくは最大長）が100mmを超えるような大きな鉄心に有効である。これは、鉄心の外径が大きいと、鉄心に局部的な応力が作用した場合に、作用点から締結点までの距離が長くなるため剥離力として作用するトルクが大きくなり、鉄心材の剥離が起こりやすく、かつ、鉄心の剛性低下に伴う変形量も大きくなるからである。

【0043】

また、本発明により製造された積層鉄心は、モータや発電機用の鉄心にも適している。モータや発電機用の鉄心は、電磁振動による騒音が大きく、かつ振動に耐えて長期の信頼性が必要とされ、強い締結力が求められるからである。

【0044】

上記実施の形態は本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、仕様などに応じて種々変形することは本発明の範囲内であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施の形態が可能であることは上記記載から自明である。

【0045】

[実施例]

本実施例では、表1に示す板厚の電磁鋼板を鉄心材に用いて、本発明例として、図1に示す積層鉄心製造装置を用いて、図5に示すモータコア（直径120mmのステータコア）を製造し、剥離強度を測定した。図5に長方形で示す位置にダボDを形成し、ダボDの周囲に丸で示す接着剤Aの塗布領域の面積の、鉄心材の面積に対する面積率を算定した。なお、ダボの高さは表1に示すような種々の条件とした。また、比較例として、図6に示すモータコアを製造し、同様に剥離強度を測定した。図6に示す比較例のモータコアは、図5に示す本発明例のモータコアとは、同量の接着剤Aが、ダボD位置から離れた丸で示す位置に塗布されている点のみが異なる。図5および図6に示す鉄心の積層方向の高さは50mmとした。剥離強度として、図7に矢印で示すように、鉄心（モータコア）を軸方向に平行に引っ張って、剥離が生じたときの力を測定した。

【0046】

表1は、鉄心材の板厚ごとの剥離強度の測定結果を示す。また、図8は、鉄心材の板厚ごとの本発明例と比較例との剥離強度比を、図9は、ダボ高さごとの本発明例と比較例との剥離強度比を示す。表1に示すように、本発明例では、接着剤の塗布領域の面積率が同じ場合に、ダボD位置から離れた位置に接着剤を塗布した比較例より、高い剥離強度が得られることが確認された。また、図8に示すように、板厚が0.25mm以下の鋼板を用いた場合や、図9に示すように、ダボ高さが板厚比で105%以上の場合に、特に剥離強度比が高く、高い効果が得られることが確認された。

【0047】

10

20

30

40

50

【 表 1 】

| 備考 | 剥離強度比<br>本発明例/比較例 |     | 剥離強度<br>(N) | 接着位置           | 板厚<br>(mm) | ダボ高さ<br>板厚比<br>(%) | ダボ高さ<br>(mm) | 接着剤<br>塗布領域<br>面積率<br>(%) |
|----|-------------------|-----|-------------|----------------|------------|--------------------|--------------|---------------------------|
|    | 本発明例              | 比較例 |             |                |            |                    |              |                           |
|    | 1.231             |     | 320<br>260  | ダボ位置<br>ダボ位置以外 | 0.20       | 120                | 0.240        | 10                        |
|    | 1.204             |     | 325<br>370  | ダボ位置<br>ダボ位置以外 | 0.25       | 120                | 0.300        |                           |
|    | 1.100             |     | 330<br>300  | ダボ位置<br>ダボ位置以外 | 0.35       | 120                | 0.420        |                           |
|    | 1.063             |     | 340<br>320  | ダボ位置<br>ダボ位置以外 | 0.50       | 120                | 0.600        |                           |
|    | 1.086             |     | 315<br>290  | ダボ位置<br>ダボ位置以外 | 0.35       | 105                | 0.368        |                           |
|    | 1.053             |     | 300<br>285  | ダボ位置<br>ダボ位置以外 | 0.35       | 102                | 0.357        |                           |
|    | 1.044             |     | 282<br>270  | ダボ位置<br>ダボ位置以外 | 0.35       | 90                 | 0.315        |                           |
|    | 1.040             |     | 260<br>250  | ダボ位置<br>ダボ位置以外 | 0.35       | 50                 | 0.175        |                           |

(表1)

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

- 1 金型
- 1 1 下型
- 1 2 上型
- 2 カシメパンチ
- 3 接着剤吐出口
- 4 ダイ穴
- 5 締結用突起
- S 鋼板（電磁鋼板）

10

20

30

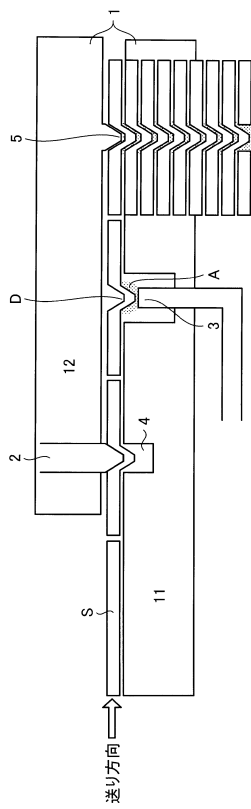
40

50

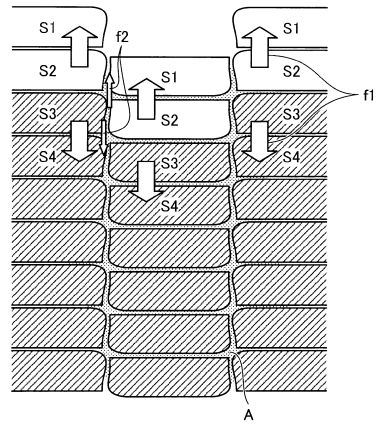


D ダボ  
A 接着剤

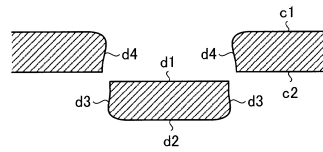
【図1】



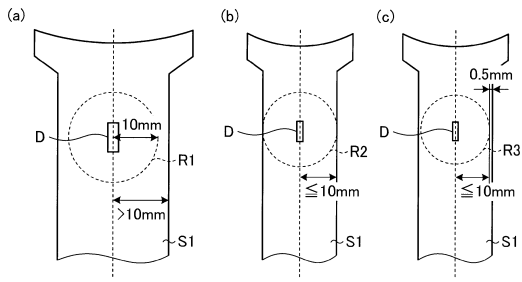
【図2】



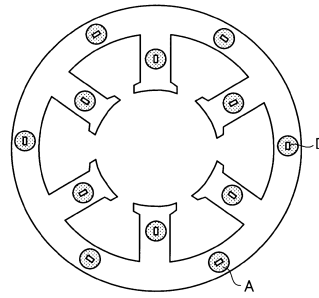
【図3】



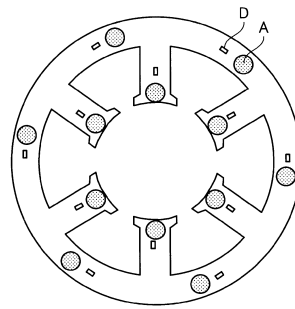
【 図 4 】



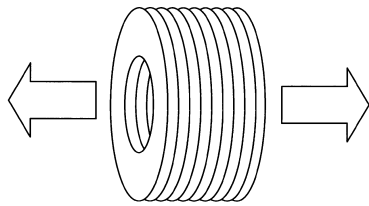
【 図 5 】



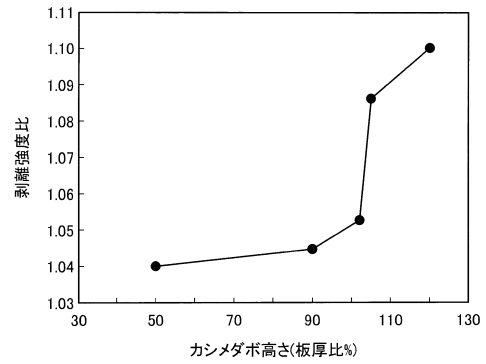
【 図 6 】



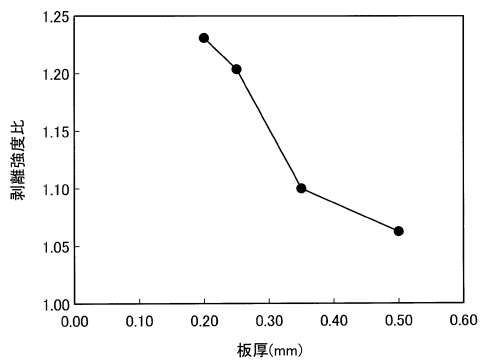
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

審査官 柿崎 拓

(56)参考文献 国際公開第2007/032183(WO, A1)

特開2004-357347(JP, A)

特開2003-219585(JP, A)

特開2002-151339(JP, A)

特開2011-223844(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 15/02

H02K 1/18