

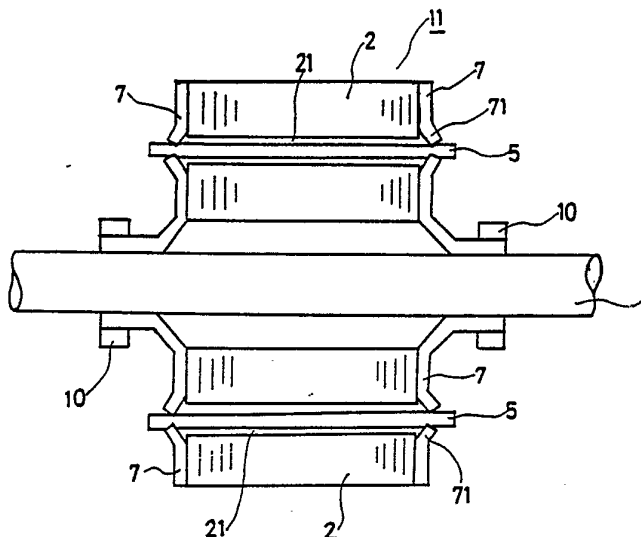


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 ⁴ H02K 21/08	A1	(11) 国際公開番号 WO 87/ 05164 (43) 国際公開日 1987年8月27日 (27.08.87)		
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> (21) 国際出願番号 PCT/JJP87/00092 (22) 国際出願日 1987年2月13日 (13. 02. 87) (31) 優先権主張番号 特願昭 61-33429 (32) 優先日 1986年2月17日 (17. 02. 86) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社 (FANUC LTD)(JP/JJP) 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi, (JP) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 河田茂樹 (KAWADA, Shigeki)(JP/JJP) 〒192-03 東京都八王子市中山1119-102, 3-30-6 Tokyo, (JP) 羽宮洋一 (AMAMIYA, Youichi)(JP/JJP) 〒192-01 東京都八王子市西寺方町1019-357 Tokyo, (JP) 田上 潔 (TAGAMI, Kiyoshi)(JP/JJP) 〒192 東京都八王子市谷野町719-285 三井台72-9 Tokyo, (JP) 曾我部正豊 (SOGABE, Masatoyo)(JP/JJP) 〒193 東京都八王子市散田町5-20-6 Tokyo, (JP) </td> <td style="vertical-align: top;"> (74) 代理人 弁理士 寒川誠一 (SAGAWA, Seiichi) 〒165 東京都中野区野方1丁目4番5号 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), KR, US. 添付公開書類 国際調査報告書 </td> </tr> </table>			(21) 国際出願番号 PCT/JJP87/00092 (22) 国際出願日 1987年2月13日 (13. 02. 87) (31) 優先権主張番号 特願昭 61-33429 (32) 優先日 1986年2月17日 (17. 02. 86) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社 (FANUC LTD)(JP/JJP) 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi, (JP) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 河田茂樹 (KAWADA, Shigeki)(JP/JJP) 〒192-03 東京都八王子市中山1119-102, 3-30-6 Tokyo, (JP) 羽宮洋一 (AMAMIYA, Youichi)(JP/JJP) 〒192-01 東京都八王子市西寺方町1019-357 Tokyo, (JP) 田上 潔 (TAGAMI, Kiyoshi)(JP/JJP) 〒192 東京都八王子市谷野町719-285 三井台72-9 Tokyo, (JP) 曾我部正豊 (SOGABE, Masatoyo)(JP/JJP) 〒193 東京都八王子市散田町5-20-6 Tokyo, (JP)	(74) 代理人 弁理士 寒川誠一 (SAGAWA, Seiichi) 〒165 東京都中野区野方1丁目4番5号 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), KR, US. 添付公開書類 国際調査報告書
(21) 国際出願番号 PCT/JJP87/00092 (22) 国際出願日 1987年2月13日 (13. 02. 87) (31) 優先権主張番号 特願昭 61-33429 (32) 優先日 1986年2月17日 (17. 02. 86) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社 (FANUC LTD)(JP/JJP) 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi, (JP) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 河田茂樹 (KAWADA, Shigeki)(JP/JJP) 〒192-03 東京都八王子市中山1119-102, 3-30-6 Tokyo, (JP) 羽宮洋一 (AMAMIYA, Youichi)(JP/JJP) 〒192-01 東京都八王子市西寺方町1019-357 Tokyo, (JP) 田上 潔 (TAGAMI, Kiyoshi)(JP/JJP) 〒192 東京都八王子市谷野町719-285 三井台72-9 Tokyo, (JP) 曾我部正豊 (SOGABE, Masatoyo)(JP/JJP) 〒193 東京都八王子市散田町5-20-6 Tokyo, (JP)	(74) 代理人 弁理士 寒川誠一 (SAGAWA, Seiichi) 〒165 東京都中野区野方1丁目4番5号 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), KR, US. 添付公開書類 国際調査報告書			

(54) Title: PERMANENT FIELD ROTOR AND METHOD OF PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称 永久界磁回転子及びその製造方法

**(57) Abstract**

Permanent field rotor and a method of producing the same, wherein a fan-shaped silicon steel laminate (2) and a columnar permanent magnet (3) are alternately arranged circularly to form a cylinder, the magnetic poles of the columnar magnets (3) are brought into contact with the fan-shaped silicon steel laminate (2) to set the polarities in alternation, end plates (7) are brought into contact with both end surfaces (22) of the thus fabricated permanent magnet-yoke structure (11), corresponding through-holes (71, 21) are provided in the end plates (7) and in the fan-shaped silicon steel laminates (2), the permanent magnet-yoke structure (11) and the end plates (7) are fastened together with rods (5) that penetrate through the holes (71, 21), the end plates (7) undergo the deformation upon application of a mechanical force, the diameter of the through-hole (71) of the end plate (7) is smaller than the outer diameter of the rod (5), a plurality of slits are formed in the inner periphery of the through-hole (71) of the end plates (7), and the permanent magnet-yoke structure (11) and the end plates (7) are fastened together by caulking the end plates (7) to the rods (5).

(57) 要約

扇形状珪素鋼板積層体（２）と柱状永久磁石（３）とが、円周状に交互に配置されて筒状体をなし、柱状永久磁石（３）のそれぞれの磁極は扇形状珪素鋼板積層体（２）と当接し、その極性は順次交代するようにされている永久磁石・継鉄構造体（１１）の両端面（２２）には、端板（７）が当接され、端板（７）と扇形状珪素鋼板積層体（２）とには対応する貫通口（７１・２１）が設けられ、永久磁石・継鉄構造体（１１）と端板（７）とは、貫通口（７１・２１）を貫通する固定ロッド（５）をもって固定されることとされており、端板（７）の形状は機械力の印加により変化することができ、端板（７）の貫通口（７１）の孔径は固定ロッド（５）の外径より小さく、また、端板（７）の貫通口（７１）の内周には、複数の割りが入れられており、永久磁石・継鉄構造体（１１）と端板（７）との固定は、これを貫通する固定ロッド（５）に対して、端板（７）をかしめてなされる永久界磁回転子とその製造方法とである。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	MW	マラウイ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NL	オランダ
BE	ベルギー	HU	ハンガリー	NO	ノルウエー
BG	ブルガリア	IT	イタリア	RO	ルーマニア
BJ	ベナン	JP	日本	SD	スーダン
BR	ブラジル	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CF	中央アフリカ共和国	KR	大韓民国	SN	セネガル
CG	コンゴ	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソビエト連邦
CH	スイス	LK	スリランカ	TD	チャード
CM	カメルーン	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DE	西ドイツ	MC	モナコ	US	米国
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		
FI	フィンランド	NL	マリ		

- 1 -

明 細 書

発明の名称

永久界磁回転子及びその製造方法

発明の技術分野

本発明は、永久界磁回転子の構造の改良とその製造方法の改良とに関する。特に、扇形状珪素鋼板積層体と柱状永久磁石とが、円周状に交互に配置されて、筒状体をなしている永久磁石・継鉄構造体の両端面に端板が当接されており、この端板と上記の永久磁石・継鉄構造体をなす扇形状珪素鋼板積層体とを貫通する固定ロッドをもって、永久磁石・継鉄構造体が固定されており、この永久磁石・継鉄構造体と端板と軸との組合せをもって構成されている永久界磁回転子を製造するに要する作業時間を短縮しうるようにする構造の改良とその製造方法の改良とに関する。

技術の背景

第1図と第2図とに、それぞれ、その軸に直交する方向の断面図とそのA-A断面図とを示すような構造の永久界磁回転子が知られている。

図において、1は軸であり、2は扇形状の珪素鋼板が、第1図においては紙面に直交する方向に、第2図においては紙面に平行する方向に、それぞれ、積層された珪素鋼板積層体であり、3は柱状永久磁石であり、その

- 2 -

磁極は、図示するように、断面が扇形状珪素鋼板積層体 2 と当接するように配置されており、また、その極性は、図示するように、順次交代するように（一つの扇形状珪素鋼板積層体の両面と接する極性は同一であるように）されている。この扇形状珪素鋼板積層体 2 と柱状永久磁石 3 とが円周方向に交互に配置されて、その斜視図が第 3 図に示されているような筒状体をなしている。なお、扇形状珪素鋼板積層体 2 の頂部から柱状永久磁石 3 の上面に張り出している突起 23 は、回転中に柱状永久磁石 3 が遠心力によって飛出さないように押える押え部材である。この筒状の構造体を、本明細書においては、永久磁石・継鉄構造体 11 と呼ぶ。なお、永久磁石・継鉄構造体 11 の斜視図を示す第 3 図ににおいて、21 は以下に述べる固定ロッド 5 が挿入される貫通口であり、扇形状珪素鋼板積層体 2 のそれぞれに設けられており、22 はその両端面である。

この永久磁石・継鉄構造体 11 の両端面 22 に、第 2 図に示すように、固定ロッド挿入用貫通口 41 を有する端板 4 が当接され、この固定ロッド挿入用貫通口 41 と永久磁石・継鉄構造体 11 をなす扇形状珪素鋼板積層体 2 の固定ロッド挿入用貫通口 21 との双方を貫通して固定ロッド 5 が挿入され、この固定ロッド 5 をナット 6 をもって固定し、端板 4 の中心開口に軸 1 を挿入して永久界磁回転子が完成する。なお、固定ロッド挿入用貫通口 21 と固定ロッド 5 との間の空間には、ワニス含浸によってワニス

- 3 -

が充填される。また、端板 4 はステンレス等非磁性材をもって製造される。さらに、永久磁石・継鉄構造体 11 の内周と軸 1 の外周との間は接触しておらず、その間に空間が残留している。磁路の短絡を防ぐためである。

上記せる従来技術に係る構造の永久界磁回転子は磁束密度が回転子外周面にそって方形状に分布し、サーボモータ用回転子用として特に有用であるが、機構が複雑であり機械的に脆弱な構造であるため、その組み立ては必ずしも容易ではない。そのため、治具等を使用して正確・簡易に組み立てる技術を開発する努力がなされているが、本発明もその努力の一環に係るものである。

上記せる構造の永久界磁回転子を組み立てるためには、上記せるように、永久磁石・継鉄構造体 11 をなす上記の扇形状珪素鋼板積層体 2 の固定ロッド挿入用貫通口 21 に対応して設けられた固定ロッド挿入用貫通口 41 を有する端板 4 を扇形状珪素鋼板積層体 2 の端面 22 に当接して、これらの貫通口 41・21 に固定ロッド 5 を貫通し、ナット 6 ををもって締結しているので、組み立てに要する作業時間が長いという欠点があった。扇形状珪素鋼板積層体 2 はその構造が脆弱であるから、その全数が固定ロッド 5 ををもって固定される必要があるからである。

発明の目的と発明の開示

本発明の第 1 の目的は、扇形状珪素鋼板積層体と柱状永久磁石とが、円周状に交互に配置されて、筒状体をな

- 4 -

している永久磁石・継鉄構造体の両端面に端板が当接されており、この端板と永久磁石・継鉄構造体をなす扇形状珪素鋼板積層体とを貫通する固定ロッドをもって、永久磁石・継鉄構造体が固定され、この永久磁石・継鉄構造体と端板と軸との組合せをもって構成されている永久界磁回転子の製造に要する作業時間を短縮しうる構造の永久界磁回転子を提供することにある。

本発明の第2の目的は、扇形状珪素鋼板積層体と柱状永久磁石とを、円周状に交互に配置して、筒状体をなす永久磁石・継鉄構造体を形成し、その両端面に端板を当接し、この端板と永久磁石・継鉄構造体をなす扇形状珪素鋼板積層体とを貫通する固定ロッドをもって、永久磁石・継鉄構造体を固定し、この永久磁石・継鉄構造体と端板と軸との組合せをもって永久界磁回転子を組立てる永久界磁回転子の製造工程を短かい作業時間をもって簡易になすことを可能にする永久界磁回転子の製造方法を提供することにある。

本発明の第1の目的を達成する本発明の第1の実施例に係る永久界磁回転子は、扇形状珪素鋼板積層体(2)と柱状永久磁石(3)とが、円周状に交互に配置されて筒状体をなし、柱状永久磁石(3)のそれぞれの磁極は扇形状珪素鋼板積層体(2)と当接し、その極性は順次交代するようにされている永久磁石・継鉄構造体(11)の両端面(22)には端板(7)が当接され、この端板(7)と前記の扇形状珪素鋼板積層体(2)とには対応

- 5 -

する貫通口（71・21）が設けられ、永久磁石・磁鉄構造体（11）と端板（7）とは、貫通口（71・21）を貫通する固定ロッド（5）をもって固定されることとされており、上記の端板（7）の形状は機械力の印加により変化することができ、この端板（7）の貫通口（71）の孔径は固定ロッド（5）の外径より小さく、また、端板（7）の貫通口（71）の内周には、複数の割りが入れられており、永久磁石・磁鉄構造体（11）と端板（7）との固定は、これを貫通する固定ロッド（5）に対して、上記の端板（7）をかしめてなされることとされている永久界磁回転子である。

本発明の第1の目的を達成する本発明の第2の実施例に係る永久界磁回転子は、扇形状珪素鋼板積層体（2）と柱状永久磁石（3）とが、円周状に交互に配置されて筒状体をなし、柱状永久磁石（3）のそれぞれの磁極は扇形状珪素鋼板積層体（2）と当接し、その極性は順次交代するようにされている永久磁石・磁鉄構造体（11）の両端面（22）には、端板（8）が当接され、この端板（8）と前記の扇形状珪素鋼板積層体（2）とには対応する貫通口（81・21）が設けられ、永久磁石・磁鉄構造体（11）と端板（8）との固定は、機械力の印加により形状変化することができ、その孔径は固定ロッド（5）の外径より小さい貫通口（91）を有し、この貫通口（91）が端板（8）の貫通口（81）に当接して取付られるかしめ用ワッシャ（9）に固定ロッド（5）をかしめ

- 6 -

てなされることとされている永久界磁回転子である。

本発明の第2の目的を達成する本発明の第3の実施例に係る永久界磁回転子の製造方法は、扇形状珪素鋼板積層体(2)と柱状永久磁石(3)とを、円周状に交互に配置して、筒状体をなし柱状永久磁石(3)のそれぞれの磁極は扇形状珪素鋼板積層体(2)と当接し、その極性は順次交代するようにされている永久磁石・継鉄構造体(11)を形成し、この永久磁石・継鉄構造体(11)の両端面(22)に対して、端板(7)と前記の扇形状珪素鋼板積層体(2)との貫通口(71・21)とに対応する貫通口(91)が設けられており、機械力の印加により形状変化することができ、この端板(7)の貫通口(71)の孔径は固定ロッド(5)の外径より小さく、また、端板(7)の貫通口(71)の内周には、複数の割りが入れている端板(7)を取り付け、永久磁石・継鉄構造体(11)と端板(7)とは、この端板(7)を、固定ロッド(5)に対してかしめて永久磁石・継鉄構造体(11)と端板(7)とを結合する永久界磁回転子の製造方法である。

本発明の第2の目的を達成する本発明の第4の実施例に係る永久界磁回転子の製造方法は、扇形状珪素鋼板積層体(2)と柱状永久磁石(3)とを、円周状に交互に配置して、筒状体をなし柱状永久磁石(3)のそれぞれの磁極は扇形状珪素鋼板積層体(2)と当接しその極性は順次交代するようにされている永久磁石・継鉄構造体

- 7 -

(11) を形成し、この永久磁石・継鉄構造体 (11) の両端面 (22) には、端板 (8) を当接し、この端板 (8) の貫通口 (81) に対して、その形状は機械力の印加により変化することができ、その孔径は固定ロッド (5) の外径より小さい貫通口 (91) を有するかしめ用ワッシャ (9) を当接し、貫通口 (21・81・91) を貫通して固定ロッド (5) を貫通し、かしめ用ワッシャ (9) をかして、永久磁石・継鉄構造体 (11) と端板 (8) とを結合する永久界磁回転子の製造方法である。

本発明は、この構造の永久界磁回転子が比較的小出力に限定される点に着目し、小出力の場合は、かしめ方式のみをもって、永久磁石・継鉄構造体の固定をなしうるとの着想に基づき、実験を繰返して、その可能性を実証して完成したものであり、実験の結果によれば、当初の予想をはるかに越えて20Hp程度以下の電動機用として十分使用可能である。従来技術に係る構造の場合は、特に扇形状珪素鋼板積層体の構造が脆弱である点に鑑み、扇形状珪素鋼板積層体の数と同数の固定ロッドをナットをもって固定しなければならないので、長い作業時間を必要とするが、本発明に係る構造の永久界磁回転子の場合には、単に端板のみをかしめることにより、または、端板とかしめ用ワッシャとを押圧してかしめることにより、作業時間が大幅に短縮されることが実験的に確認されている。

図面の簡単な説明

第 1 図は、従来技術に係る永久界磁回転子の軸に直交する方向の断面図である。

第 2 図は、第 1 図に示す従来技術に係る永久界磁回転子の軸に直交する方向の断面図における A - A 断面図である。

第 3 図は、永久磁石・継鉄構造体の斜視図である。

第 4 図は、本発明の一実施例に係る永久界磁回転子の軸に直交する方向の断面図である。

第 5 図は、本発明の一実施例に係る永久界磁回転子の軸に平行する方向の断面図（第 4 図の A - A 断面図）である。

第 6 図は、本発明の他の実施例に係る永久界磁回転子の軸に平行する方向の断面図（第 4 図の A - A 断面図）である。

好ましい実施例の詳細な説明

第 1 例

第 4 図、第 5 図参照

図は第 3 の実施例に係る永久界磁回転子の製造方法を実施して製造した第 1 の実施例に係る永久界磁回転子を示す。

1 は軸であり、2 は扇形状珪素鋼板積層体であり、3 は柱状永久磁石であり、扇形状珪素鋼板積層体 2 と柱状永久磁石 3 とが円周状に交互に配置されて永久磁石・継

- 9 -

鉄構造体 11（第 3 図に示す物と全く同一）を構成している。

その磁極は、図示するように、扇形状珪素鋼板積層体 2 と当接するように配置されており、また、その極性は、図示するように、順次交代するように（一つの扇形状珪素鋼板積層体の両面と接する極性は同一であるように）されている。

なお、扇形状珪素鋼板積層体 2 の頂部から柱状永久磁石 3 の上面に張り出している突起 23 は、回転中に柱状永久磁石 3 が遠心力によって飛出さないように押える押え部材であり、また、固定ロッド挿入用貫通口 21 と固定ロッド 5 との間の空間には、ワニス含浸によってワニスが充填される。

7 は、ステンレス等非磁性材をもって製造される端板であり、扇形状珪素鋼板積層体 2 の貫通口 21 と当接する領域には貫通口 71 が設けられており、この貫通口 71 の孔径は、固定ロッド 5 の外径より小さくしてあり、貫通口 71 の内周には複数の割りが入れられており、端板 7 自身が機械力の印加により容易に変形してかしめられるようにしてある。

そこで、扇形状珪素鋼板積層体 2 と柱状永久磁石 3 とを円周状に交互に配置して永久磁石・継鉄構造体 11 を製造し、固定ロッド 5 を貫通口 21・71 を貫通させた後、端板 7 をプレス圧入してこの端板 7 を固定ロッド 5 に対してかしめれば、扇形状珪素鋼板積層体 2 と柱状永久磁石

- 10 -

3 とが交互に配置されて構成されている永久磁石・継鉄構造体 11 は強固に固定される。

10 は固定リングであり、端板 7 に形成されている中心開口に軸 1 を貫通した後、この固定リング 10 を使用して端板 7 を軸 1 に固着する。

この永久界磁回転子を製造するには、かしめ用プレスは必要であるが、作業時間は大幅に短縮可能である。

試作品を製造してなした実験の結果によれば、当初の予想をはるかに越えて 20Hp 程度以下の電動機用として十分使用可能である。

第 2 例

第 4 図、第 6 図参照

図は第 4 の実施例に係る永久界磁回転子の製造方法を実施して製造した第 2 の実施例に係る永久界磁回転子を示す。

1 は軸であり、2 は扇形状珪素鋼板積層体であり、3 は柱状永久磁石であり、扇形状珪素鋼板積層体 2 と柱状永久磁石 3 とが円周状に交互に配置されて永久磁石・継鉄構造体 11 (第 3 図に示す物と全く同一) を構成している。

その磁極は、図示するように、扇形状珪素鋼板積層体 2 と当接するように配置されており、また、その極性は、図示するように、順次交代するように (一つの扇形状珪素鋼板積層体の両面と接する極性は同一であるように) されている。

なお、扇形状珪素鋼板積層体 2 の頂部から柱状永久磁石 3 の上面に張り出している突起 23 は、回転中に柱状永久磁石 3 が遠心力によって飛出さないように押える押え部材であり、また、固定ロッド挿入用貫通口 21 及び端板 8 の貫通口 81 と固定ロッド 5 との間の空間には、ワニス含浸によってワニスが充填される。

8 はステンレス等非磁性材をもって製造される端板であるが、従来技術における場合と同じであり、その貫通口 81 は通常の大きさであり、また、割も入れられていない。

9 がかしめ用ワッシャであり、扇形状珪素鋼板積層体 2 の貫通口 21 に連通する端板 8 の貫通口 81 と当接する領域には貫通口 91 が設けられており、この貫通口 91 の孔径は、固定ロッド 5 の外径より小さくしてあり、この貫通口 91 の内周には複数の割りが入れられており、このかしめ用ワッシャ 9 自身が機械力の印加により容易に変形してかしめられるようにしてある。

そこで、扇形状珪素鋼板積層体 2 と柱状永久磁石 3 とを円周状に交互に配置して永久磁石・継鉄構造体 11 を製造し、固定ロッド 5 を貫通口 21・81・91 を貫通させた後、かしめ用ワッシャ 9 をプレス圧入してこのかしめ用ワッシャ 9 を固定ロッド 5 に対してかしめれば、扇形状珪素鋼板積層体 2 と柱状永久磁石 3 とが交互に配置されて構成されている永久磁石・継鉄構造体 11 は強固に固定される。

- 12 -

10は固定リングであり、端板8に形成されている中心開口に軸1を貫通した後、この固定リング10を使用して端板8を軸1に固着する。

この永久界磁回転子を製造するには、かしめ用プレスは必要であるが、作業時間は大幅に短縮可能である。

試作品を製造してなした実験の結果によれば、当初の予想をはるかに越えて20Hp程度以下の電動機用として十分使用可能である。

以上の記述は、本発明により、扇形状珪素鋼板積層体と柱状永久磁石とが、円周状に交互に配置されて、筒状体をなしている永久磁石・継鉄構造体の両端面に端板が当接されており、この端板と永久磁石・継鉄構造体をなす扇形状珪素鋼板積層体とを貫通する固定ロッドをもって、永久磁石・継鉄構造体が固定され、この永久磁石・継鉄構造体と端板と軸との組合せをもって構成されている永久界磁回転子の製造に要する作業時間を短縮しうる構造の永久界磁回転子と、扇形状珪素鋼板積層体と柱状永久磁石とを、円周状に交互に配置して、筒状体をなす永久磁石・継鉄構造体を形成し、その両端面に端板を当接し、この端板と永久磁石・継鉄構造体をなす扇形状珪素鋼板積層体とを貫通する固定ロッドをもって、永久磁石・継鉄構造体を固定し、この永久磁石・継鉄構造体と端板と軸との組合せをもって永久界磁回転子を組立てる永久界磁回転子の製造工程を、短かい作業時間をもって簡易になすことを可能にする永久界磁回転子の製造方法と

- 13 -

が提供されたことを示す。

- 14 -

請 求 の 範 囲

1. 扇形状珪素鋼板積層体(2)と柱状永久磁石(3)とが、円周状に交互に配置されて筒状体をなし、前記柱状永久磁石(3)のそれぞれの磁極は前記扇形状珪素鋼板積層体(2)と当接し、その極性は順次交代するようにされている永久磁石・継鉄構造体(11)の両端面(22)には、端板(7)が当接され、該端板(7)と前記扇形状珪素鋼板積層体(2)とには対応する貫通口(71・21)が設けられ、前記永久磁石・継鉄構造体(11)と前記端板(7)とは、貫通口(71・21)を貫通する固定ロッド(5)をもって固定されることとされており、

前記端板(7)の形状は機械力の印加により変化することができ、

該端板(7)の貫通口(71)の孔径は固定ロッド(5)の外径より小さく、また、

該端板(7)の貫通口(71)の内周には、複数の割りが入れられており、

前記永久磁石・継鉄構造体(11)と前記端板(7)との固定は、これを貫通する固定ロッド(5)に対して、前記端板(7)をかしめてなされる

ことを特徴とする永久界磁回転子。

2. 扇形状珪素鋼板積層体(2)と柱状永久磁石(3)とが、円周状に交互に配置されて筒状体をなし、前記柱状永久磁石(3)のそれぞれの磁極は前記扇形状珪素鋼

- 15 -

板積層体（２）と当接し、その極性は順次交代するようにされている永久磁石・継鉄構造体（１１）の両端面（２２）には、端板（８）が当接され、該端板（８）と前記扇形状珪素鋼板積層体（２）とには対応する貫通口（８１・２１）が設けられ、

前記永久磁石・継鉄構造体（１１）と前記端板（８）との固定は、機械力の印加により形状変化することができ、その孔径は固定ロッド（５）の外径より小さい貫通口（９１）を有し、該貫通口（９１）が前記端板（８）の貫通口（８１）に当接して取付られるかしめ用ワッシャ（９）に、固定ロッド（５）をかしめてなされる

ことを特徴とする永久界磁回転子。

３．扇形状珪素鋼板積層体（２）と柱状永久磁石（３）とを、円周状に交互に配置して、筒状体をなし前記柱状永久磁石（３）のそれぞれの磁極は前記扇形状珪素鋼板積層体（２）と当接し、その極性は順次交代するようにされている永久磁石・継鉄構造体（１１）を形成し、

該永久磁石・継鉄構造体（１１）の両端面（２２）に対して、端板（７）と前記扇形状珪素鋼板積層体（２）との貫通口（７１・２１）とに対応する貫通口（９１）が設けられており、機械力の印加により形状変化することができ、前記端板（７）の貫通口（７１）の孔径は固定ロッド（５）の外径より小さく、また、前記端板（７）の貫通口（７１）の内周には、複数の割りが入れられている前記端板（７）を取り付け、

- 16 -

前記永久磁石・継鉄構造体（１１）と前記端板（７）とは、該端板（７）を、固定ロッド（５）に対してかしめて前記永久磁石・継鉄構造体（１１）と前記端板（７）とを結合する

ことを特徴とする永久界磁回転子の製造方法。

４．扇形状珪素鋼板積層体（２）と柱状永久磁石（３）とを、円周状に交互に配置して、筒状体をなし前記柱状永久磁石（３）のそれぞれの磁極は前記扇形状珪素鋼板積層体（２）と当接しその極性は順次交代するようにされている永久磁石・継鉄構造体（１１）を形成し、

該永久磁石・継鉄構造体（１１）の両端面（２２）には、端板（８）を当接し、

該端板（８）の貫通口（８１）に対して、その形状は機械力の印加により変化することができ、その孔径は固定ロッド（５）の外径より小さい貫通口（９１）を有するかしめ用ワッシャ（９）を当接し、貫通口（２１・８１・９１）を貫通して固定ロッド（５）を貫通し、かしめ用ワッシャ（９）をかしめて、前記永久磁石・継鉄構造体（１１）と前記端板（８）とを結合する

ことを特徴とする永久界磁回転子の製造方法。

Fig. 1

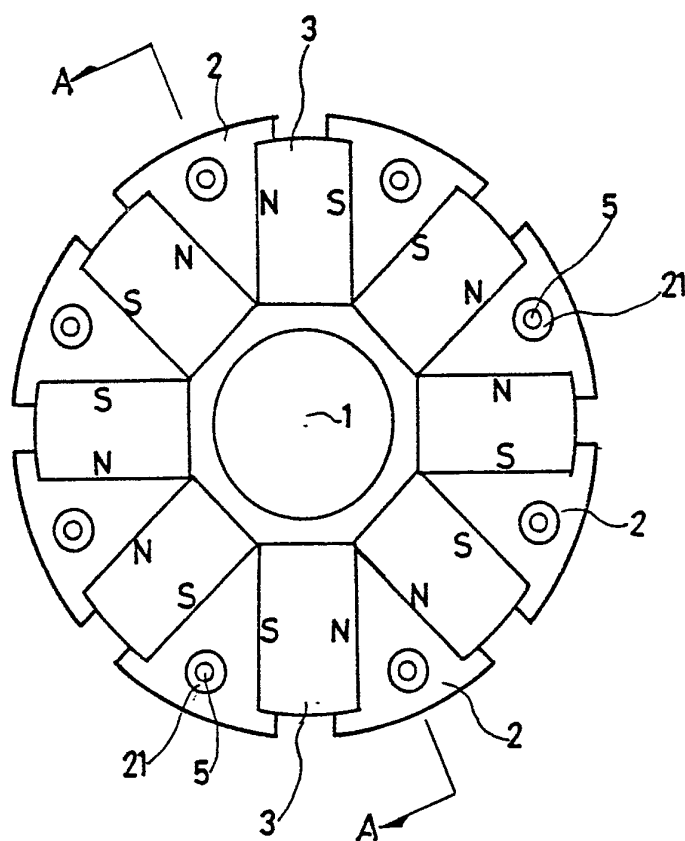


Fig. 2

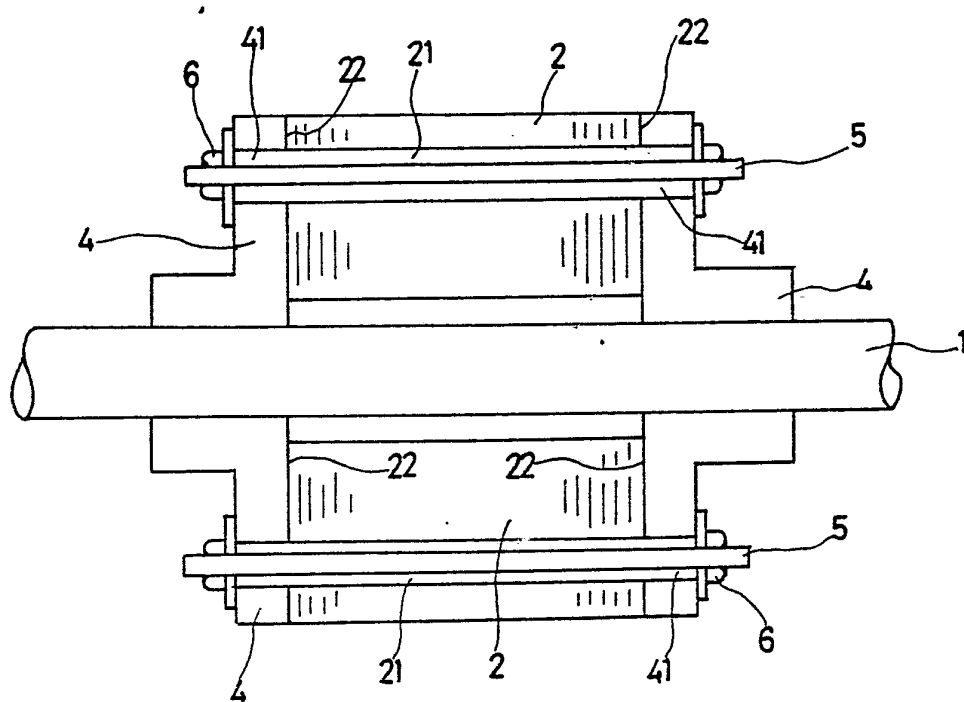


Fig. 3

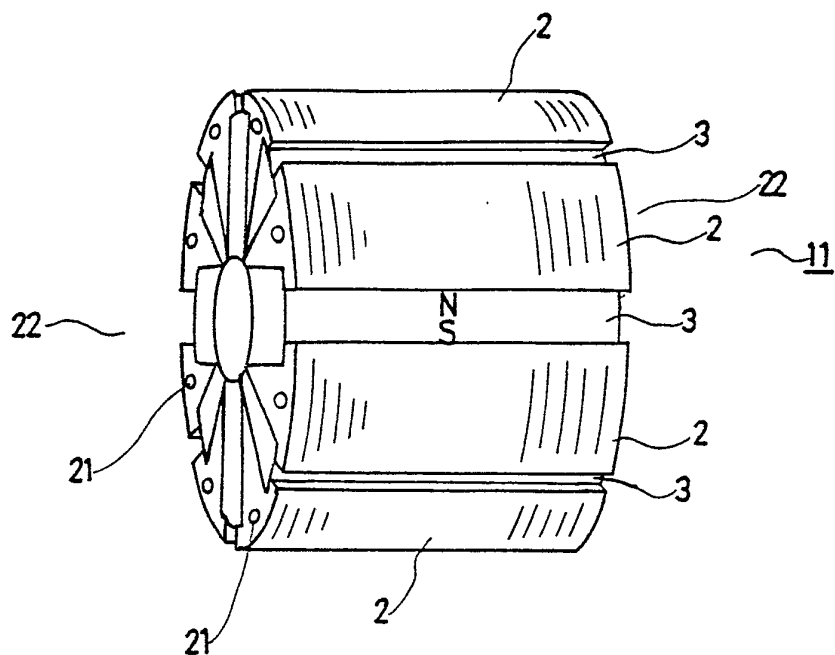


Fig. 4

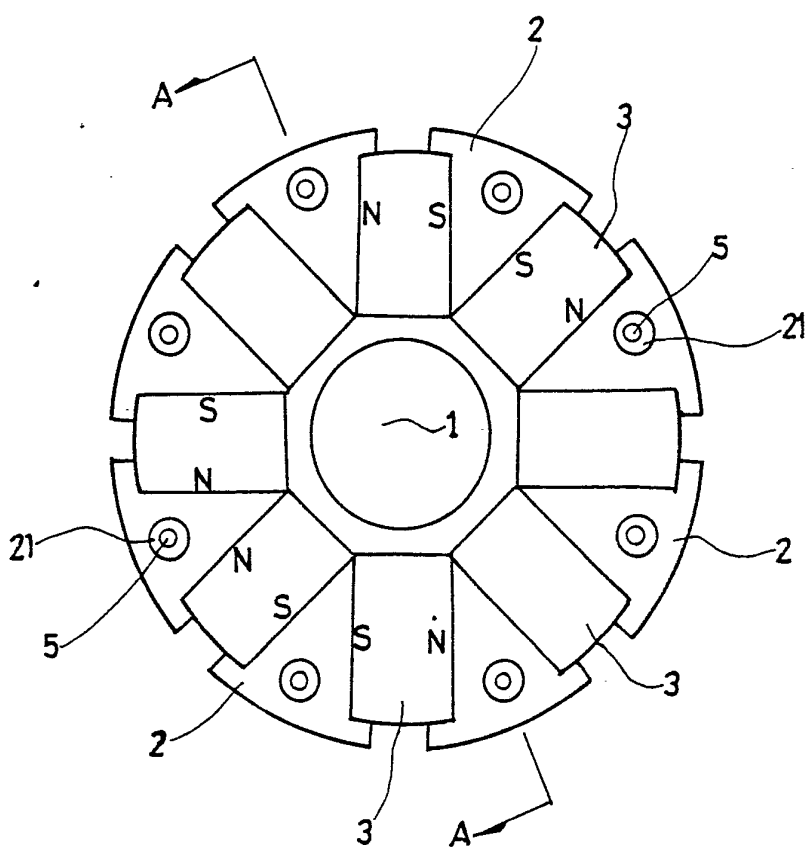


Fig. 5

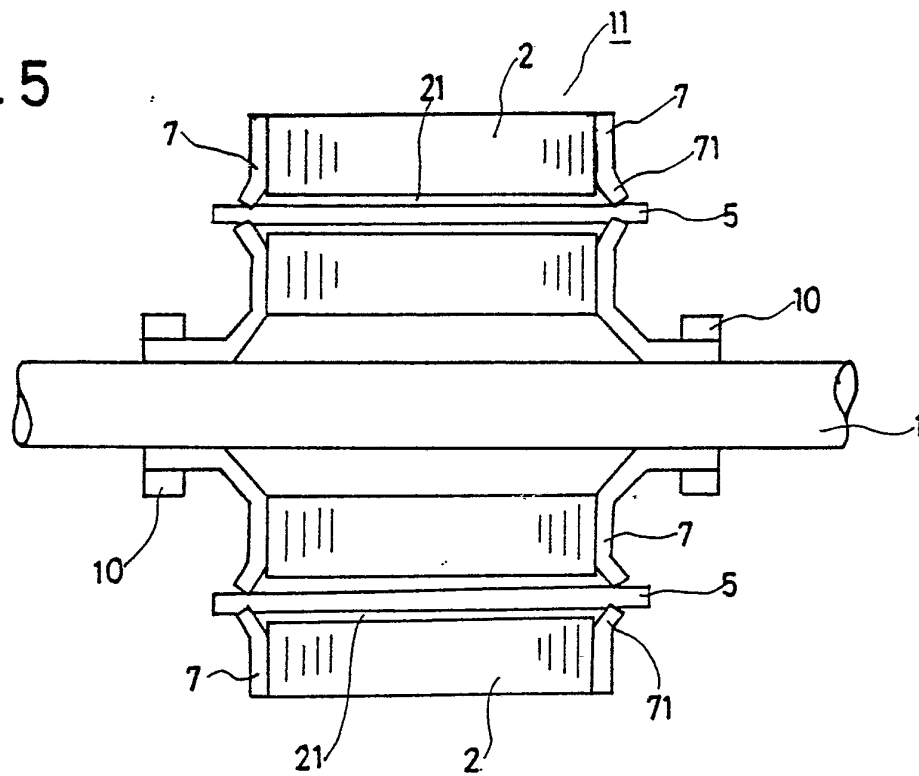
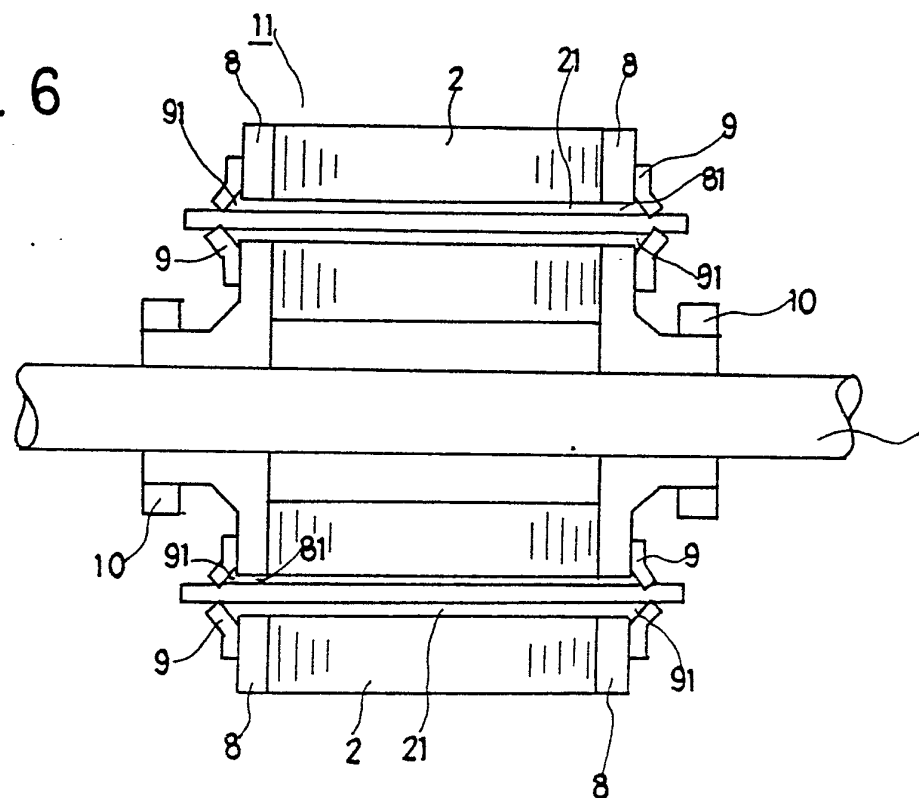


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP87/00092

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ¹		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl ⁴ H02K21/08		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	H02K1/00-1/34, 15/00-15/16, 21/00-21/48	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1986 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1986		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category ⁷	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
Y	JP, A, 51-50408 (Kollmorgen Technologies Corp.) 4 May 1976 (04. 05. 76) Fig. 3-a & US, A, 3937993 & DE, A1, 2538320 & FR, A1, 2283572 & US, A, 3979821 & CH, A, 589379 & IE, B, 43265	1-4
Y	Tokkyocho-hen "Tokkyo kara mita Kikai Yoso Binran (Kochaku)" 25 September 1980 (25. 09. 80) Hatsumei Kyokai P. 98-101	1-4
¹⁵ Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²
April 21, 1987 (21. 04. 87)		May 6, 1987 (06. 05. 87)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ¹⁰
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl.⁴ H02K21/08		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	H02K1/00-1/34, 15/00-15/16, 21/00-21/48	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
F 本国実用新案公報 1926-1986年 日本国公開実用新案公報 1971-1986年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー ※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, A, 51-50408 (コルモーゲン・テクノロジーズ・コーポレーション) 4. 5月, 1976 (04. 05. 76) 第3-a 図 & US, A, 3937993 & DE, A1, 2538320 & FR, A1, 2283572 & US, A, 3979821 & CH, A, 589379 & IE, B, 43265	1-4
Y	特許庁編「特許からみた機械要素便覧 (固着)」 25. 9月, 1980 (25. 09. 80) 発明協会 P. 98-101	1-4
※引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
21. 04. 87	06.05.87	
国際調査機関	権限のある職員	5 H 7 1 5 4
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	倉 地 保 幸 