

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年4月28日(28.04.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/085703 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 21/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/038686

(22) 国際出願日: 2021年10月20日(20.10.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2020-176158 2020年10月20日(20.10.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社ミツバ (MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 Gunma (JP).

(72) 発明者: 飯島 将三郎 (IIJIMA, Shozaburo); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 板橋 楽 (ITABASHI, Gaku); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 新島 明 (NIJIMA, Akira); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町一丁目二六

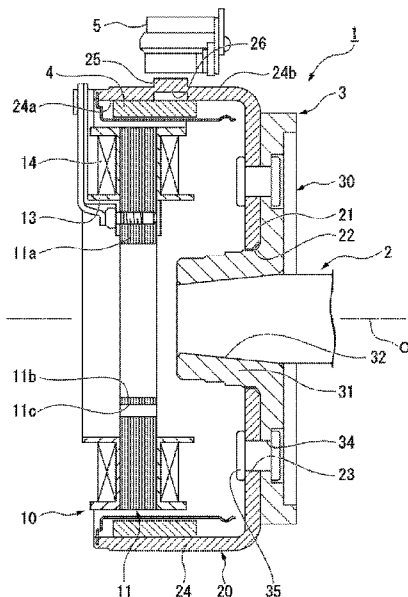
八一番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 堀内 伸哉 (HORIUCHI, Nobuya); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 ユニウス国際特許事務所 (UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13-9 新大阪MTビル1号館2階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: ROTOR YOKE AND ROTARY ELECTRICAL MACHINE

(54) 発明の名称: ロータヨーク及び回転電機



(57) Abstract: Provided are a rotor yoke and a rotary electrical machine that can inhibit reduction in detection accuracy of the rotation position of the rotor yoke even when a reluctor is formed through a punching process. A rotor yoke 3 according to the present invention comprises: a rotor yoke body 20 that has a circumferential wall 24 for surrounding the circumference of the a stator 10 and that is supported so as to be rotatable about the rotation axis O with respect to the stator 10; and a plurality of reluctors 25 that are formed by projection of the circumferential wall 24 from an inside surface 24a toward the outside of the circumferential wall 24 in the radial direction and that are disposed apart from each other, in the circumferential direction, on the outside surface 24b of the circumferential wall 24. The reluctors 25 are each formed so as to be tapered toward the outside in the radial direction when seen from the rotation axis direction. When the thickness of the circumferential wall 24 in the radial direction is denoted by H1, and the projection height of each of the reluctors 25 in the radial direction is denoted by H2, the thickness H1 and the height H2 satisfy $H2/H1 \geq 0.5$.

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 打ち出し加工によりリラクタを形成する場合であっても、ロータヨークの回転位置の検出精度の低下を抑制できるロータヨーク及び回転電機を提供する。本発明のロータヨーク3は、ステータ10の周囲を取り囲む周壁部24を有し、ステータ10に対して回転軸線O回りに回転可能に支持されているロータヨーク本体20と、周壁部24を内側面24aから周壁部24の径方向外側に向かって突出されるとともに、周壁部24の外側面24bに周方向に間隔をあけて配置された複数のリラクタ25と、を備え、リラクタ25は、回転軸線方向から見て、径方向外側に向かうに従い先細りに形成されており、周壁部24の径方向の厚さをH1とし、リラクタ25の径方向の突出高さをH2としたとき、厚さH1及び高さH2は、 $H2/H1 \geq 0.5$ を満足する。

明 細 書

発明の名称：ロータヨーク及び回転電機

技術分野

[0001] 本発明は、ロータヨーク及び回転電機に関する。

背景技術

[0002] 従来、周方向に間隔を置いて複数形成されたリラクタを有するロータヨーク（フライホイール）を備えた回転電機（磁石発電機）が知られている。ロータヨークは、ステータの周囲を取り囲む円筒部を有する。この円筒部の外周面にリラクタが形成されている一方、円筒部の内周面にマグネットが設けられている。

この種の回転電機におけるロータヨークの回転位置は、ロータヨークの径方向でリラクタと対向するパルス発生器（信号発電子）によって検出される。ロータヨークの回転により、リラクタがパルス発生器の前を横切ると、パルス発生器からパルス信号（信号電圧）が発生される。このパルス信号を利用してロータヨークの回転位置が検出される。

[0003] ここで、リラクタの幅を狭く、かつ突出高さを高くする程、ロータヨークの回転位置の検出精度を向上させることができる。リラクタの幅を狭くすることで、パルス波形の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジとの間の幅を狭くできるし、リラクタの突出高さを高くすることで、このパルス発生器によるリラクタの検出精度を高めることができるからである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4 2 4 6 2 0 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、リラクタの形成方法としては、鍛造加工や切削加工の他、打ち出し加工等が挙げられる。打ち出し加工は、ロータヨークの円筒部を内側か

ら金型を用いて打ち出してリラクタを形成する方法である。打ち出し加工は、鍛造加工や切削加工と比較して、リラクタを形成する費用を低く抑えられるという利点がある。

しかしながら、打ち出し加工によりリラクタを形成する場合、ロータヨーク材料のファイバー切れ及び打ち出し加工に用いる金型の強度を確保するためには、鍛造加工や切削加工によりリラクタを形成する場合と比較してリラクタの幅を広くかつリラクタの突出高さを低くせざるを得なかった。このため、打ち出し加工によりリラクタを形成する場合には、ロータヨークの回転位置の検出精度が低下するという点で課題が残されていた。

[0006] そこで、本発明は、打ち出し加工によりリラクタを形成する場合であっても、ロータヨークの回転位置の検出精度の低下を抑制できるロータヨーク及び回転電機を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明に係るロータヨークは、ステータの周囲を取り囲む周壁部を有し、前記ステータに対して回転軸線回りに回転可能に支持されているロータヨーク本体と、前記周壁部を内側面から前記周壁部の径方向外側に向かって突出されるとともに、前記周壁部の外側面に周方向に間隔をあけて配置された複数のリラクタと、を備え、前記リラクタは、前記回転軸線方向から見て、前記径方向外側に向かうに従い先細りに形成されており、前記周壁部の径方向の厚さを $H1$ とし、前記リラクタの前記径方向の突出高さを $H2$ としたとき、厚さ $H1$ 及び突出高さ $H2$ は、 $H2/H1 \geq 0.5$ を満足することを特徴とする。

[0008] 上記の課題を解決するために、本発明に係る回転電機は、上記のロータヨークと、前記回転軸線を中心軸線とする回転軸と、前記回転軸を挿入されるように環状に形成されるとともに、前記ロータヨークを外挿された前記ステータと、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、打ち出し加工によりリラクタを形成する場合であっても

、ロータヨークの回転位置の検出精度の低下を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係る回転電機の断面図。

[図2]本発明の実施形態に係るロータヨークの平面図。

[図3]本発明の実施形態に係るリラクタを拡大した平面図。

[図4]本発明の第1変形例に係るリラクタを拡大した平面図。

[図5]本発明の第2変形例に係るリラクタを拡大した平面図。を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0011] (回転電機)

次に、本発明の実施形態に係る回転電機1について、図1から図5を参照して説明をする。

図1は、回転電機1の断面図である。

図1に示すように、回転電機1は、例えば自動二輪車に用いられ、発電機の機能と、スタータモータの機能とが一体化されている。回転電機1は、回転軸2と、回転軸2を挿入されるように環状に形成されたステータ10と、ステータ10の周囲を覆うように設けられるとともに、回転軸2と同期回転する円筒状のロータヨーク3と、を備えている。

[0012] 回転軸2は、エンジンに固定されたクランクシャフトである。

以下の説明では、回転軸2の中心軸線を、回転軸線Oと称し、回転軸2の軸方向を「回転軸線方向」と称し、回転軸2の周方向を単に「周方向」と称し、回転軸2の径方向を単に「径方向」と称して説明する場合がある。

[0013] ステータ10は、不図示のエンジンブロックに固定されている。ステータ10は、ロータヨーク3内に配置されたステータコア11を有している。ステータコア11は、例えば電磁鋼板等の板材を軸線方向に積層して形成されたものであって、略円環状のステータ本体11aを有している。

[0014] ステータ本体11aの径方向略中央には、ロータヨーク3及び回転軸2との干渉を回避するため、逃げ孔11bが形成されている。また、ステータ本体11aには、ボルト挿通孔11cが周方向に沿って複数箇所形成されてい

る。これらボルト挿通孔 11c は、不図示のボルトが挿通されてステータ 10 をエンジンブロックに締結固定するためのものである。

[0015] ステータ本体 11a の外周部には、径方向外側に向かって突出する複数のティース 12 が周方向に並んで設けられている。各ティース 12 には、インシュレータ 13 が装着されており、インシュレータ 13 の上から電機子コイル 14 が巻装されている。

[0016] (ロータヨーク)

図 2 は、ロータヨーク 3 の平面図である。

図 1 及び図 2 に示すように、ロータヨーク 3 は、フライホイールである。ロータヨーク 3 は、略円板状に形成されたベース部 30 と、ベース部 30 のステータ 10 側（図 1 における左側）に固定されたロータヨーク本体 20 と、を備えている。

[0017] ベース部 30 の径方向略中央には、ステータ 10 側に向かってボス部 31 が突出形成されている。ボス部 31 の径方向中央部には、貫通孔 32 が形成されている。また、ベース部 30 には、ボス部 31 よりも径方向外側に、複数の挿通孔 34 が形成されている。

[0018] 貫通孔 32 には、回転軸 2 が挿入されている。貫通孔 32 の内周面には、キー溝 32a が形成されている一方、回転軸 2 には、キー溝 32a と係合する不図示のキーが設けられている。これにより、ベース部 30 と回転軸 2 は、相対回転不能となる。さらに、回転軸 2 の先端にナット等を螺入することにより、回転軸 2 にベース部 30 が固定される。

[0019] 複数の挿通孔 34 は、周方向に等間隔に配置されている。挿通孔 34 は、ベース部 30 を厚さ方向に貫通するように形成されている。挿通孔 34 には、ロータヨーク本体 20 とベース部 30 とを固定するためのリベット 35 が挿入される。

[0020] (ロータヨーク本体)

ロータヨーク本体 20 は、磁性材からなる金属により有底筒状に形成されている。ロータヨーク本体 20 は、ステータ 10 に対して回転軸線 O 回りに

回転可能に支持されている。ロータヨーク本体 20 は、底壁部 21 と、底壁部 21 の外周縁からベース部 30 とは反対側に軸方向に沿って屈曲延出された周壁部 24 と、を有している。

[0021] 底壁部 21 には、径方向略中央に貫通孔 22 が形成されている。貫通孔 22 には、ベース部 30 のボス部 31、及び回転軸 2 が挿入される。また、底壁部 21 には、ベース部 30 の挿通孔 34 に対応する位置に、厚さ方向に貫通する挿通孔 23 が形成されている。

挿通孔 34、23 にリベット 35 を挿入し、リベット 35 の先端を座屈変形させることにより、ロータヨーク本体 20 とベース部 30 とが一体化される。

[0022] 周壁部 24 は、ステータ 10 の周囲を径方向外側から取り囲んでいる。周壁部 24 には、内周面側に複数極に磁化された永久磁石 4 が周方向に磁極が順番に変わるように設けられている。永久磁石 4 としては、例えばフェライト磁石が使用されている。しかしながらこれに限られるものではなく、希土類磁石を用いることもできる。また、周壁部 24 には、外周面側にリラクタ 25 が突出形成されている。

[0023] (リラクタ)

リラクタ 25 は、回転軸 2 (クランクシャフト) と一体となって回転するロータヨーク 3 の回転位置を検出することにより、エンジンの点火時期などを検出するためのものである。リラクタ 25 は、後述のパルス発生器 5 と共に用いられる。リラクタ 25 は、周壁部 24 の外側面 24b に、周方向に等間隔で複数配置されている。

[0024] 図 3 は、リラクタ 25 を拡大した平面図である。

図 3 に示すように、リラクタ 25 は、不図示の金型を用いて周壁部 24 を内側面 24a 側から径方向外側に向かって打ち出すことにより形成されている。リラクタ 25 は、周壁部 24 の内側面 24a から径方向外側に向かって突出形成されている。リラクタ 25 を形成することにより、内側面 24a 側にリラクタ凹部 26 が形成される。このリラクタ凹部 26 とリラクタ 25 の

外側面との間の厚さがリラクタ２５の径方向の厚さとなる。

[0025] リラクタ２５は、回転軸線方向から見て、径方向外側に向かうに従い先細りに形成されている。リラクタ２５における周方向に対向する一対の側面２５ｃは、回転軸線方向から見て互いに接近する方向に向かって凸となるように湾曲している。

この場合、回転電機１は、リラクタ２５Ａが急激に立ち上がることをより確実に抑制できる。これにより、回転電機１は、ロータヨーク本体２０を形成する材料のファイバー切れが生じることをより確実に抑制できる。

[0026] ここで、周壁部２４の径方向の厚さを $H1$ とし、リラクタ２５の径方向の突出高さを $H2$ としたとき、厚さ $H1$ は、例えば３．２ｍｍであり、高さ $H2$ は、例えば１．６ｍｍ以上である。このため、厚さ $H1$ 及び高さ $H2$ は、
$$H2/H1 \geq 0.5 \quad \dots (1)$$

を満足している。

[0027] さらに、リラクタ２５の最小厚さを $H3$ としたとき、厚さ $H1$ 及び最小厚さ $H3$ は、

$$H3/H1 \geq 0.5 \quad \dots (2)$$

を満足している。

[0028] また、リラクタ２５の基端部２５ａ（径方向で周壁部２４側の端部）の周方向の幅は、例えば４．０ｍｍである。リラクタ２５の先端部２５ｂ（径方向で周壁部２４とは反対側の端部）の周方向の幅は、例えば２．５ｍｍである。

[0029] 図１に示すように、パルス発生器５は、ロータヨーク本体２０の周壁部２４の外周面に形成されたリラクタ２５に対向するように配置されている。そして、リラクタ２５のエッジ部（角部）がパルス発生器５を横切ることで、このパルス発生器５からパルス信号（正電圧パルスと負電圧パルス）を発生させ、これを不図示の制御部（ＣＤＩユニットなど）が受信する。これにより、エンジンの回転速度情報や回転軸２の回転角度情報、ロータヨーク３の回転位置等の各種情報を得ることができる。例えば、エンジンの点火時期は

、リラクタ２５とパルス発生器５によって得られたエンジンの回転速度情報や回転軸２の回転角度情報に基づいて制御される。

より具体的には、パルス発生器５から発せられたパルス波形における立ち上がりのエッジと立ち下りのエッジとの中間点をみることにより、上述した各種情報を取得している。検出精度を向上させるためには、リラクタ２５の周方向の幅をより狭くする必要がある。

[0030] （作用効果）

本実施形態のロータヨーク３において、リラクタ２５は、回転軸線方向から見て、径方向外側に向かうに従い先細りに形成されている。

この構成によれば、打ち出し加工によってリラクタ２５を形成し易くなる。一般的に、打ち出し加工によりリラクタ２５を形成する場合、鍛造加工や切削加工によってリラクタ２５を形成する場合と比較してリラクタ２５のエッジ部にバリ等が生じにくいことが知られている。このため、バリ取り等の追加工を施すことなくリラクタ２５を形成できる。追加工の必要がないので、従来用いられている材質でロータヨーク３を製造できる。

[0031] ところで、打ち出し加工によりリラクタ２５を形成する場合、リラクタ２５は周壁部２４から径方向外側に急激に立ち上がり、リラクタ２５の基端部２５aにおいてロータヨーク本体２０を形成する材料のファイバー切れが生じやすくなることが知られている。

リラクタ２５は、径方向外側に向かうに従い先細りに形成されているため、リラクタ２５の基端部２５aの形状が緩やかに立ち上がるようになっている。これにより、ロータヨーク３は、リラクタ２５が急激に立ち上がることを抑制できる。したがって、ロータヨーク３は、ロータヨーク本体２０を形成する材料のファイバー切れが生じることを抑制できる。

また、打ち出しに用いられる金型を径方向外側に向かうに従い先細りに形成できる。このため、回転軸線方向から見て、金型が長方形状に形成される場合と比較して、打ち出し時に損傷することを抑制できる。

[0032] また、リラクタ２５は、径方向外側に向かうに従い先細りに形成されてい

るため、径方向外側に向かうに従い、周方向の幅が狭くなっている。パルス信号の立ち上がりから立ち下がりまでの幅を狭くできる。この結果、ロータヨーク3の回転位置の検出精度を高めることができる。

[0033] 周壁部24の径方向の厚さH1及びリラクタ25の径方向の突出高さH2は、

$$H2/H1 \geq 0.5 \quad \dots (3)$$

を満足している。

一般的に、リラクタ25の突出高さH1が高いほど、ロータヨーク3の回転位置の検出精度が向上することが知られている。この構成によれば、ロータヨーク3は、打ち出し加工によりリラクタ25を形成する場合であっても、リラクタ25の突出高さH1を十分に確保できる。したがって、ロータヨーク3の回転位置の検出精度の低下を抑制できる。

[0034] 本実施形態のロータヨーク3において、周壁部24の厚さH1は、例えば3.2mmであり、リラクタ25の突出高さH2は、例えば1.6mm以上である。

この構成によれば、ロータヨーク3は、打ち出し加工によりリラクタ25を形成する場合であっても、リラクタ25の突出高さH1を十分に確保できる。したがって、ロータヨーク3の回転位置の検出精度の低下を抑制できる。

[0035] 本実施形態のロータヨーク3では、リラクタ25における周方向に対向する一对の側面25cは、回転軸線方向から見て互いに接近する方向に向かって凸となるように湾曲している。

この構成によれば、リラクタ25における一对の側面25cは、湾曲しているので、局所的な応力がかかりにくく、リラクタの剛性を高めることができる。

また、一对の側面25cは、回転電機1は、リラクタ25が急激に立ち上がることを防止しつつ、リラクタ25の先端のエッジを立てることができる。このため、パルス発生器5によるパルス波形を、立ち上がりのエッジと立

ち下がりのエッジとがはっきりする矩形にすることができる。この結果、ロータヨーク3の回転位置の検出精度をより高めることができる。また、ロータヨーク本体20を形成する材料のファイバー切れが生じることをより確実に抑制できる。

[0036] また、一般的に、打ち出し加工においてリラクタ25を形成する場合、リラクタ25の突出高さを高くしようとすると、周壁部24の肉が引き延ばされて薄くなる傾向にある。これに対して、本実施形態のロータヨーク3では、径方向外側に向かうに従い先細りに形成されている。このため、周壁部24の径方向の厚さH1及びリラクタ25の最小厚さH3は、

$$H3/H1 \geq 0.5 \quad \dots (4)$$

を満足している。

この構成によれば、ロータヨーク3は、リラクタ25における最小厚さH3の箇所の強度を向上できる。これにより、ロータヨーク3は、リラクタ25を打ち出し加工する際に、リラクタ25が最小厚さH3の箇所でリラクタ25が損傷することを抑制できる。

[0037] 以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれら実施形態に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付の特許請求の範囲によってのみ限定される。

[0038] 上述の実施形態では、リラクタ25における一对の側面25cは、回転軸線方向から見て互いに接近する方向に向かって凸となるように湾曲している。

場合について説明したが、これに限られない。

リラクタ25における一对の側面25cは、回転軸線方向から見て互いに離間する方向に向かって凸となるように湾曲していてもよい。

この他、リラクタ25の形状は、径方向外側に向かうに従い先細りに形成されていれば種々変更可能である。以下、リラクタ25の変形例について具体的に説明する。

[0039] [第1変形例]

図4は、第1変形例に係るリラクタ25Aを拡大した平面図である。

図4に示すように、リラクタ25Aは、周壁部24の外側面24bに設けられた台形部25A1と、台形部25A1の径方向外側の端部（先端）に設けられた長方形部25A2と、を備えてもよい。台形部25A1は、回転軸線方向から見て、径方向外側に向かうに従い先細る台形状に形成されている。長方形部25A2は、回転軸線方向から見て、台形部25A1の径方向外側の端部から径方向に沿って直線状に延びる長形状に形成されている。リラクタ凹部26Aは、リラクタ25Aと同様に、径方向内側から台形部26A1と、長方形部26A2と、を備える形状に形成されている。

[0040] したがって、上述の第1変形例によれば、前述の実施形態と同様の効果を奏する。また、回転軸線方向から見て、リラクタ25Aの先端部25bが鋭角に先細ることを抑制できる。これにより、ロータヨーク3は、リラクタ25Aの先端部25bの強度を向上できる。

[0041] [第2変形例]

図5は、第2変形例に係るリラクタ25Bを拡大した平面図である。

図5に示すように、リラクタ25Bは、回転軸線方向から見て台形状に形成されていてもよい。リラクタ凹部26Bは、リラクタ25Bと同様に、回転軸線方向から見て台形状に形成されている。

この場合、リラクタ25Bを打ち出し形成するために用いる金型を回転軸線方向から見て台形状に形成すればよい。

したがって、上述の第2変形例によれば、前述の実施形態と同様の効果を奏する。また、金型を容易に形成できるので、リラクタ25Bをより簡単に製造することができる。これにより、作業性を向上できるとともに、ロータヨーク3の製造費を削減することができる。

[0042] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述した実施形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上述した各変形例を適宜組み合わせても構わない。

符号の説明

[0043] 1…回転電機、2…回転軸、3…ロータヨーク、4…永久磁石、5…パルス発生器、10…ステータ、11…ステータコア、11a…ステータ本体、11b…逃げ孔、11c…ボルト挿通孔、12…ティース、13…インシュレータ、14…電機子コイル、20…ロータヨーク本体、21…底壁部、22…貫通孔、23…挿通孔、24…周壁部、24a…内側面、24b…外側面、25…リラクタ、25a…基端部、25b…先端部、25c…側面、25A…リラクタ、25A1…台形部、25A2…長方形部、25B…リラクタ、26…リラクタ凹部、26A…リラクタ凹部、26A1…台形部、26A2…長方形部、26B…リラクタ凹部、30…ベース部、31…ボス部、32…貫通孔、32a…キー溝、34…挿通孔、35…リベット、O…回転軸線

請求の範囲

- [請求項1] ステータの周囲を取り囲む周壁部を有し、前記ステータに対して回転軸線回りに回転可能に支持されているロータヨーク本体と、
- 前記周壁部を内側面から前記周壁部の径方向外側に向かって突出されるとともに、前記周壁部の外側面に周方向に間隔をあけて配置された複数のリラクタと、
- を備え、
- 前記リラクタは、前記回転軸線方向から見て、前記径方向外側に向かうに従い先細りに形成されており、
- 前記周壁部の径方向の厚さを $H1$ とし、前記リラクタの前記径方向の突出高さを $H2$ としたとき、厚さ $H1$ 及び突出高さ $H2$ は、
- $H2/H1 \geq 0.5$
- を満足することを特徴するロータヨーク。
- [請求項2] ステータの周囲を取り囲む周壁部を有し、前記ステータに対して回転軸線回りに回転可能に支持されているロータヨーク本体と、
- 前記周壁部を内側面から前記周壁部の径方向外側に向かって突出されるとともに、前記周壁部の外側面に周方向に間隔をあけて配置された複数のリラクタと、
- を備え、
- 前記リラクタは、前記回転軸線方向から見て、前記径方向外側に向かうに従い先細りに形成されており、
- 前記周壁部の径方向の厚さは、 3.2 mm であり、
- 前記リラクタの前記径方向の突出高さは、 1.6 mm 以上であることを特徴するロータヨーク。
- [請求項3] 前記リラクタにおける前記周方向に対向する一対の側面は、前記回転軸線方向から見て湾曲していることを特徴する請求項1または請求項2に記載のロータヨーク。
- [請求項4] 前記一対の側面は、前記回転軸線方向から見て互いに接近する方向

に向かって凸となるように湾曲していることを特徴とする請求項3に記載のロータヨーク。

[請求項5] 前記リラクタは、

前記回転軸線方向から見て、前記径方向外側に向かうに従い先細る台形状に形成された台形部と、

前記回転軸線方向から見て、前記台形部の前記径方向外側の端部から前記径方向に沿って直線状に延びる長形状に形成された長方形部と、

を備えることを特徴する請求項1または請求項2に記載のロータヨーク。

[請求項6] 前記リラクタは、前記回転軸線方向から見て台形状に形成されていることを特徴する請求項1または請求項2に記載のロータヨーク。

[請求項7] 前記周壁部の径方向の厚さを $H1$ とし、前記リラクタの最小厚さを $H3$ としたとき、厚さ $H1$ 及び最小厚さ $H3$ は、

$$H3 / H1 \geq 0.5$$

を満足することを特徴する請求項1から請求項6のいずれか1項に記載のロータヨーク。

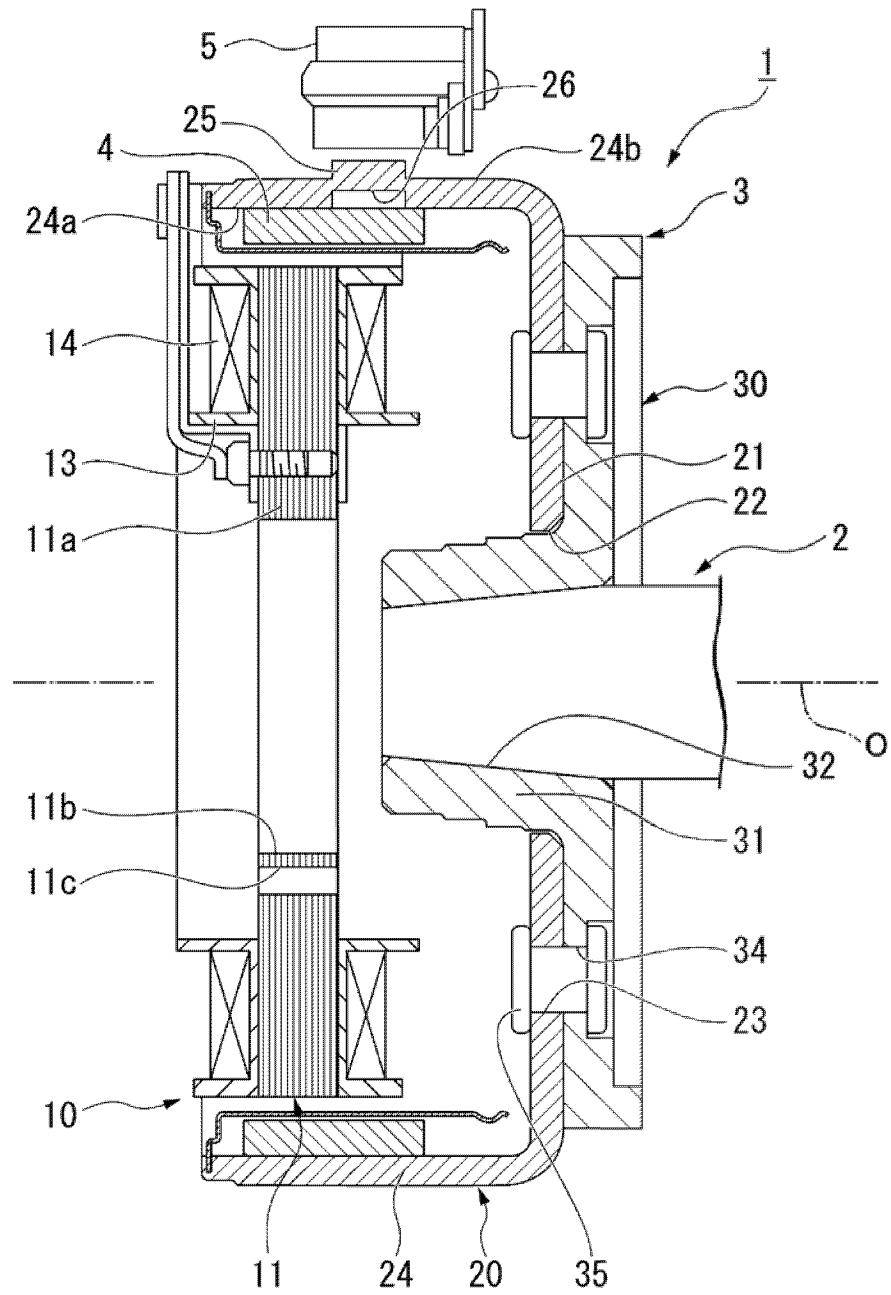
[請求項8] 請求項1から請求項7のいずれか1項に記載のロータヨークと、

前記回転軸線を中心軸線とする回転軸と、

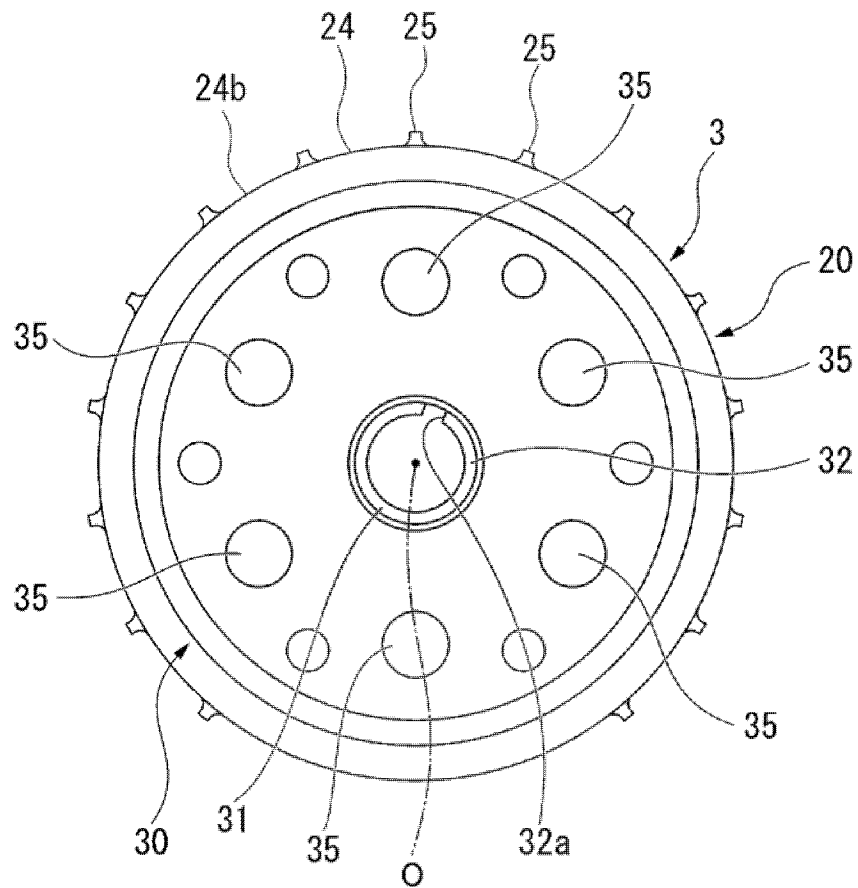
前記回転軸を挿入されるように環状に形成されるとともに、前記ロータヨークを外挿された前記ステータと、

を備えることを特徴とする回転電機。

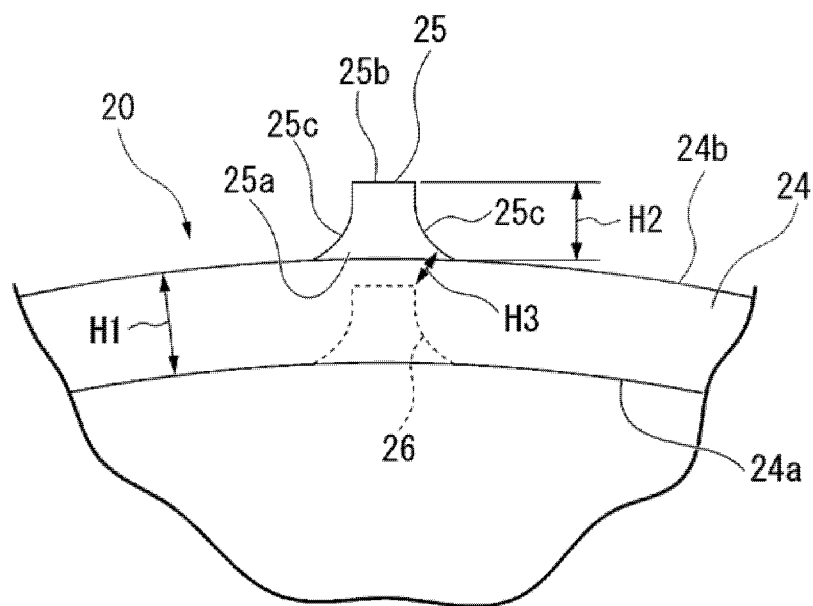
[図1]



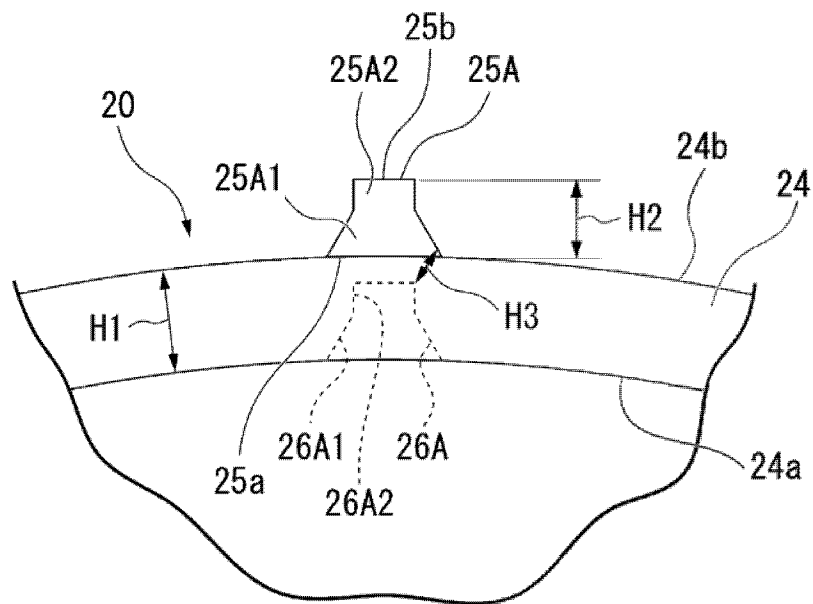
[図2]



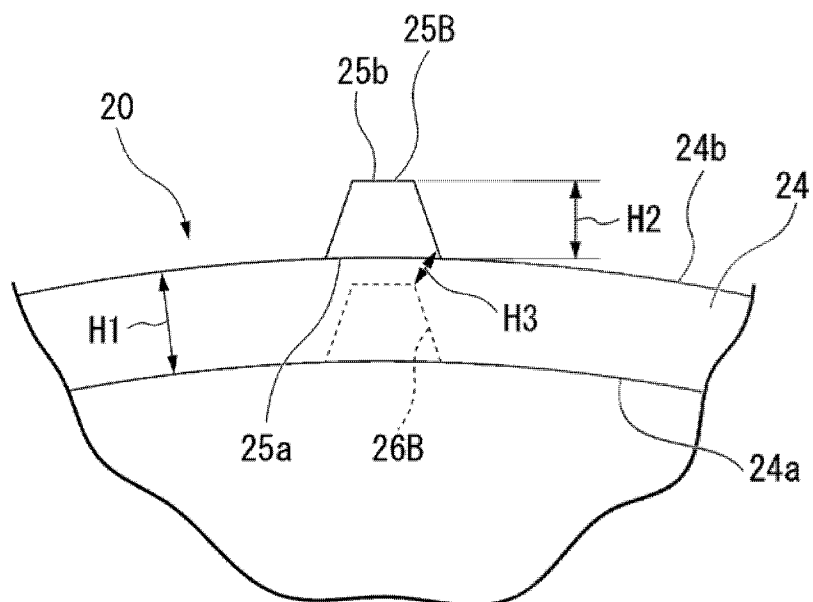
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/038686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 21/22**(2006.01)i

FI: H02K21/22 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K21/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-244057 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20 September 2007 (2007-09-20) abstract, paragraphs [0010]-[0023], fig. 1-6	1-8
Y	JP 2007-82295 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29 March 2007 (2007-03-29) abstract, paragraphs [0010]-[0028], fig. 2, 4-5	1-8
Y	JP 2006-353027 A (MITSUBA CORP) 28 December 2006 (2006-12-28) abstract, paragraphs [0006]-[0009], [0017]-[0031]	1-8
A	JP 2003-180058 A (KOKUSAN DENKI CO LTD) 27 June 2003 (2003-06-27)	1-8
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 25746/1993 (Laid-open No. 83961/1994) (KOKUSAN DENKI CO LTD) 02 December 1994 (1994-12-02), abstract, fig. 1-2	1-8
A	JP 2006-238633 A (KOKUSAN DENKI CO LTD) 07 September 2006 (2006-09-07) abstract, fig. 7, 10-13	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* 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 application or patent 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 when the document is taken alone

“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

Date of the actual completion of the international search

13 December 2021

Date of mailing of the international search report

21 December 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/038686

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2007-244057	A	20 September 2007	CN 101034838 A abstract, p. 4, line 5 from the bottom to p. 8, line 2, fig. 1-6	
JP	2007-82295	A	29 March 2007	(Family: none)	
JP	2006-353027	A	28 December 2006	(Family: none)	
JP	2003-180058	A	27 June 2003	US 2003/0062787 A1	
JP	6-83961	U1	02 December 1994	(Family: none)	
JP	2006-238633	A	07 September 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 21/22(2006.01)i FI: H02K21/22 B														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H02K21/22 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
C. 関連すると認められる文献														
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	関連する 請求項の番号												
X	JP 2007-244057 A（三菱電機株式会社）20.09.2007（2007 - 09 - 20） 要約,段落0010-0023,図1-6	1-8												
Y	JP 2007-82295 A（三菱電機株式会社）29.03.2007（2007 - 03 - 29） 要約,段落0010-0028,図2,4-5	1-8												
Y	JP 2006-353027 A（株式会社ミツバ）28.12.2006（2006 - 12 - 28） 要約,段落0006-0009,0017-0031	1-8												
A	JP 2003-180058 A（国産電機株式会社）27.06.2003（2003 - 06 - 27）	1-8												
A	日本国実用新案登録出願5-25746号（日本国実用新案登録出願公開6-83961号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（国産電機株式会社）02.12.1994（1994-12-02）要約,図1-2	1-8												
A	JP 2006-238633 A（国産電機株式会社）07.09.2006（2006 - 09 - 07） 要約,図7,10-13	1-8												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 13.12.2021	国際調査報告の発送日 21.12.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 宮崎 賢司 3V 3245 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/038686

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-244057	A	20.09.2007	CN 101034838 A 要約, 第4頁下から第5行-第8 頁第2行, 図1-6	
JP	2007-82295	A	29.03.2007	(ファミリーなし)	
JP	2006-353027	A	28.12.2006	(ファミリーなし)	
JP	2003-180058	A	27.06.2003	US 2003/0062787 A1	
JP	6-83961	U1	02.12.1994	(ファミリーなし)	
JP	2006-238633	A	07.09.2006	(ファミリーなし)	