

(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  
2023年12月7日(07.12.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/233538 A1

(51) 国際特許分類:  
H02K 1/18 (2006.01) H02K 1/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/022184

(22) 国際出願日: 2022年5月31日(31.05.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 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: 梶田 大暉(KAJITA, Hiroki); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目23番1号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特許法律事務所 Tokyo (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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

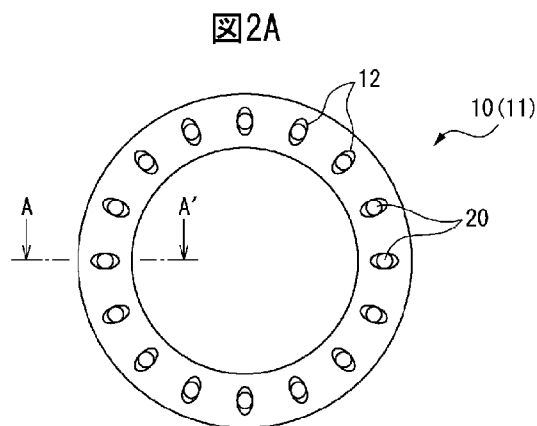
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

(54) Title: CORE OF ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: 電動機のコア



(57) Abstract: A plurality of pin holes (12) are formed in an end surface of a core (10) of this electric motor. The core includes a plurality of pins (20) inserted into the respective plurality of pin holes. At least one of the pins includes a curved portion (21) at least partly curved relative to an axial direction of the pin. The pin hole into which said at least one pin is inserted is formed in such a manner as to conform to the curved portion.

(57) 要約: 電動機のコア (10) の端面には複数のピン穴 (12) が形成されている。コアは、複数のピン穴のそれぞれに挿入される複数のピン (20) を含む。少なくとも一つのピンは、ピンの軸線方向に対して少なくとも部分的に湾曲する湾曲部分 (21) を含む。少なくとも一つのピンが挿入されるピン穴は湾曲部分に適合するように形成されている。

WO 2023/233538 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：電動機のコア

### 技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電動機のコアに関する。

### 背景技術

[0002] 電動機としての電動機のコアは、ステータと、該ステータに対して回転するロータとを含んでいる（例えば、特開2010-259256号公報）。このような電動機のコアは、複数の磁性板、例えば鉄板、炭素鋼板、電磁鋼板をコアの軸線方向に積層することにより形成された積層体でありうる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-259256号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 複数の磁性板のそれぞれには、複数の貫通孔が形成されている。積層体としてのコアにおいては、隣接する磁性板における複数の貫通孔が互いに整列して複数のピン穴を形成する。従って、コアの内部には、複数のピン穴がコアの積層方向（コアの軸線方向）に延びることになる。そして、コアの端面から複数のピンを複数のピン穴にそれぞれ圧入し、それにより、複数の磁性板を互いに結合させ、堅固なコアを形成している。

[0005] ピンをピン穴に挿入するために、比較的大きな力が必要とされる。このため、ピンをピン穴に容易に圧入でき、且つ複数の磁性板を堅固に結合させることのできる、電動機のコアが臨まれている。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の1番目の態様によれば、電動機のコアにおいて、前記コアの端面には複数のピン穴が形成されており、さらに、前記複数のピン穴のそれぞれに挿入される複数のピンを具備し、前記複数のピンのうちの少なくとも一つ

のピンは、該少なくとも一つのピンの軸線方向に対して少なくとも部分的に湾曲する湾曲部分を含んでおり、前記少なくとも一つのピンが挿入される前記複数のピン穴のうちの少なくとも一つのピン穴は前記少なくとも一つのピンの前記湾曲部分に適合するように形成されている、コアが提供される。

[0007] 本発明の目的、特徴及び利点は、添付図面に関連した以下の実施形態の説明により一層明らかになるう。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第一の実施形態に基づく電動機の断面図である。

[図2A]図1に示されるロータの半径方向断面図である。

[図2B]図2Aの線A-A'に沿って見たロータの軸線方向部分断面図である。

[図3A]ピン穴の第一変形例を示す図である。

[図3B]ピン穴の第二変形例を示す図である。

[図3C]ピン穴の第三変形例を示す図である。

[図3D]ピン穴の第四変形例を示す図である。

[図4]断面がC字形状のピンおよび断面が環状のピンの斜視図である。

[図5A]本発明の第二の実施形態に基づくロータの半径方向部分断面図である。

[図5B]本発明の第三の実施形態に基づくロータの半径方向部分断面図である。

[図6]本発明の第四の実施形態に基づくロータの半径方向部分断面図である。

[図7A]第四の実施形態における他の変形例に基づくロータの半径方向部分断面図である。

[図7B]第四の実施形態におけるさらに他の変形例に基づくロータの半径方向部分断面図である。

[図8A]本発明の第五の実施形態に基づくロータの半径方向部分断面図である。

[図8B]本発明の第五の実施形態に基づくロータの他の半径方向部分断面図で

ある。

[図8C]本発明の第五の実施形態に基づくロータの軸線方向部分断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。全図面に渡り、対応する構成要素には共通の参照符号を付す。

図1は本発明の第一の実施形態に基づく電動機の断面図である。図1に示されるように、電動機1はステータ9と、ステータ9に回転可能に支持されたロータ10とを含んでいる。ステータ9の内周面には第一軸受7および第二軸受8が配置されている。そして、ロータ9を貫通する軸部5が第一軸受7および第二軸受8によりステータ9に回転可能に支持されている。なお、ステータ9の一端には、軸部5の回転数などを検出する検出器6が取付けられている。

[0010] 本願明細書における「電動機のコア」として、電動機1のロータ10を用いて説明する。しかしながら、「電動機のコア」は電動機1のステータ9を含んでおり、以下の説明はステータ9としてのコアにも適用できることに留意されたい。

[0011] 図2Aは図1に示されるロータの半径方向断面図であり、図2Bは図2Aの線A-A'に沿って見たロータの軸線方向部分断面図である。図2Aから分かるように、ロータ10は環状であり、その中心には、軸部5(図2Aには示さない)が挿入されるべき孔が形成されている。また、図2Bから分かるように、ロータ10は、複数の同一形状の磁性板(コア板)11、例えば鉄板、炭素鋼板、電磁鋼板をロータ10の軸線方向に積層することにより形成されている。

[0012] なお、第一の実施形態および後述する幾つかの実施形態においては、ロータ10およびステータ9は複数の磁性板11から形成されていなくてもよく、ロータ10およびステータ9がフェライトまたは圧粉鉄心などの磁性材料から作成された一体部材であってもよい。

- [0013] 図2Aを参照すると、ロータ10には複数のピン穴12が周方向に等間隔で形成されている。図2Bを参照して分かるように、複数の磁性板11のそれぞれには（複数の）貫通孔が形成されている。複数の磁性板11を積層するとき、貫通孔は互いに整列して、前述したピン穴12を形成する。
- [0014] 複数のピン穴12のそれぞれには、ピン20がロータ10の軸線方向に挿入されている。厳密に言えば、隣接する磁性板11を互いに締結する目的で、ピン20は、対応するピン穴12に圧入されている。
- [0015] 図2Bから分かるように、ピン20はその軸線方向に少なくとも部分的に湾曲する湾曲部分21を有する場合がある。そのような湾曲部分21はピン穴12の内壁に接触し、その結果、摩擦抵抗が増えてピン20をピン穴12に圧入するのが困難になる場合がある。
- [0016] このため、第一の実施形態においては、複数のピン穴12のうちの少なくとも一つのピン穴12はピン20の湾曲部分21に適合するように形成されている。言い換えれば、ピン穴12はピン20の湾曲部分21を吸収するように形成されている。そのようなピン穴12は、例えばロータ10の半径方向におけるピン穴12の断面が楕円である。図2Bから分かるように、このような構成においては、ピン20とロータ10との間の接触面積が減り、ピン20をピン穴12に圧入するときの摩擦抵抗が低下する。従って、ピン20をピン穴12に容易に圧入でき、且つ複数の磁性板11を堅固に結合させることが可能となる。その結果、ロータ10の生産効率を向上させられる。
- [0017] ところで、図4は断面がC形状のピンおよび断面が環状のピンの斜視図である。図4の左方には、断面がC形状のピン20が示されており、図4の右方には、断面が環状のピン20'が示されている。従前は、ピン20をピン穴12に容易に圧入するために、C形状のピン20を使用することが多かったが、C形状のピン20は比較的高価であるという欠点がある。
- [0018] 前述したように、第一の実施形態においては、ピン穴12がピン20の湾曲部分21に適合するように形成されているので、ピン20を比較的容易に圧入できる。このため、第一の実施形態においては、比較的高価なC形状

のピン20を必ずしも使用する必要はなく、比較的安価な環状のピン20'を使用することが可能となる。このため、ロータ10の製造費用を抑えられるのが分かるであろう。なお、当然のことながら、第一の実施形態においても、C字形状のピン20を使用しても良い。

[0019] 図3Aから図3Dはピン穴の変形例をそれぞれ示す図である。図3Aには、図2A等と同様に断面が楕円形のピン穴12aが示されている。図3Aにおいては、ピン穴12aの断面について、該断面の中心と断面の縁部とを最長距離で結ぶ最長線分R1aと、断面の中心と断面の縁部とを最短距離で結ぶ最短線分R2aとを定義できる。図3Aにおいては、最長線分R1aおよび最短線分R2aは楕円の長軸および短軸にそれぞれ相当する。

[0020] 図3Bには、断面が長方形のピン穴12bが示されている。同様にして、ピン穴12bの断面について、該断面の中心と断面の縁部とを最長距離で結ぶ最長線分R1bと、断面の中心と断面の縁部とを最短距離で結ぶ最短線分R2bとを定義できる。

[0021] さらに、図3Cには、断面が長円形のピン穴12cが示されており、図3Dには、断面が細長六角形のピン穴12dが示されている。同様にして、ピン穴12cの断面について、該断面の中心と断面の縁部とを最長距離で結ぶ最長線分R1cと、断面の中心と断面の縁部とを最短距離で結ぶ最短線分R2cとを定義できる。さらに、ピン穴12dの断面について、該断面の中心と断面の縁部とを最長距離で結ぶ最長線分R1dと、断面の中心と断面の縁部とを最短距離で結ぶ最短線分R2dとを定義できる。

[0022] ところで、一つの点を中心に、或る図形を $360/n$ 度だけ回転させたとき（ $n$ は2以上の整数）、元の図形に完全に重なり合う性質を有する図形は、「 $n$ 回対称性」を有する、と一般に言う。

[0023] 図3Aから図3Dより分かるように、ピン穴12a~12dは、それぞれの断面の中心回りに $180^\circ$ 回転させたときに、元のピン穴12a~12dに重なり合う。従って、ピン穴12a~12dは「2回対称性」を有する。

[0024] ピン20の直径はピン穴12a~12dの最短線分R2a~R2dに概ね

等しい。このため、ピン20の湾曲部分21がピン穴12a~12dの最長線分R1a~R1d側縁部に向かうように、または湾曲部分21が最長線分R1a~R1d上に位置するように、ピン20をピン穴12に対して位置決めするのが好ましい。そして、そのように位置決めした後で、または位置決めしながら、ピン20をピン穴12a~12dに圧入する。

[0025] この場合には、ピン20の湾曲部分21が最長線分R1a~R1d側縁部に接触しないか、または殆ど接触しない。従って、ピン20をピン穴12に圧入するときの摩擦抵抗が低下して、ピン20を容易に圧入できる。このため、前述したのと同様な効果を得ることができる。なお、ピン穴12の断面が、2回対称性を有する他の形状、例えば細長多角形などであってもよい。このような場合には、ロータ10の製造費用を抑えられるのが分かるであろう。

[0026] 図5Aおよび図5Bは本発明の第二の実施形態および第三の実施形態に基づくロータの半径方向部分断面図である。図5Aおよび図5Bにおいては、ロータ10が組込まれた電動機1が駆動している際の、ロータ10を部分的にのみ示している。これら図面においては、ロータ10の回転による遠心力FCがロータ10の半径方向に作用し、トルクの反作用による力FRがロータ10の周方向に作用している。そして、楕円形の断面を有する複数のピン穴12がロータ10に形成されている。

[0027] 図5Aに示される第二の実施形態においては、遠心力FCは反作用による力FRよりも小さいものとする。つまり、第二の実施形態における電動機1は例えば大トルクのモータである。このような電動機1においては、図5Aに示されるように、ピン穴12の最長線分R1a（図3A等を参照）がロータ10の半径方向に延びるように、ピン穴12を形成するのが好ましい。

[0028] 遠心力FCが反作用による力FRよりも小さい場合には、電動機1の駆動時にピン20がロータ10の周方向に移動して、複数の磁性板11の間の結合が不十分になる可能性がある。しかしながら、第二の実施形態においては、ピン20は、ロータ10の周方向において隙間を有することなしにピン穴

12に接触することになる。このため、第二の実施形態においては、電動機1の駆動時であってもピン20が周方向に移動せず、その結果、電動機1を安定して駆動させられる。

[0029] 図5Bに示される第三の実施形態においては、遠心力FCは反作用による力FRよりも大きいものとする。つまり、第三の実施形態における電動機1は例えば高速回転型のモータである。このような電動機1においては、図5Bに示されるように、ピン穴12の最長線分R1a（図3A等を参照）がロータ10の周方向に延びるように、ピン穴12を形成するのが好ましい。

[0030] 遠心力FCが反作用による力FRよりも大きい場合には、電動機1の駆動時にピン20がロータ10の半径方向に移動して、複数の磁性板11の間の結合が不十分になる可能性がある。しかしながら、第三の実施形態においては、ピン20は、ロータ10の半径方向において隙間を有することなしにピン穴12に接触することになる。このため、第三の実施形態においては、電動機1の駆動時であってもピン20が半径方向に移動せず、その結果、電動機1を安定して駆動させられる。

[0031] 図6は本発明の第四の実施形態に基づくロータの半径方向部分断面図であり、図5Aおよび図5Bと同様の図である。第四の実施形態においては、遠心力FCと反作用による力FRとが互いに概ね等しいものとする。図6においては、複数のピン穴12e、12f、12g、12h、12iがロータ10の周方向に等間隔で形成されている。図6においては、ピン穴12e、12g、12iは、ロータ10の半径方向に対して時計回りに傾斜しており、ピン穴12f、12hはロータ10の半径方向に対して反時計回りに傾斜している。言い換えれば、図6においては、時計回りに傾斜したピン穴12e、12g、12iと、反時計回りに傾斜したピン穴12f、12hとが交互に配置されている。

[0032] このような構成においては、電動機1の駆動時において、ピン20がロータ10の半径方向にも周方向にも移動せず、その結果、電動機1を安定して駆動させられるのが分かるであろう。

- [0033] また、図6においてピン穴12hがロータ10の半径方向に対して反時計回りに傾斜する角度A1はピン穴12iがロータ10の半径方向に対して時計回りに傾斜する角度A2に概ね等しいのが好ましい。他のピン穴の反時計回りまたは時計回りに傾斜する角度も同様である。この場合には、電動機1をさらに安定して駆動させられる。
- [0034] さらに、図7Aは第四の実施形態における他の変形例に基づくロータの半径方向部分断面図であり、図7Bは第四の実施形態におけるさらに他の変形例に基づくロータの半径方向部分断面図である。図7Aおよび図7Bは図5Aおよび図5Bと同様の図であり、これら図面においても、遠心力FCと反作用による力FRとが互いに概ね等しいものとする。
- [0035] 図7Aにおいては複数のピン穴12j、12k、12l、12m、12n、12o、12pがロータ10の周方向に等間隔で形成されている。図示されるように、ピン穴12j、12m、12nはロータ10の半径方向に対して時計回りに傾斜している。さらに、ピン穴12k、12l、12o、12pはロータ10の半径方向に対して反時計回りに傾斜している。従って、反時計回りに傾斜したピン穴12k、12l、12o、12pと、時計回りに傾斜したピン穴12j、12m、12nとが二つおきに配置されている。このような場合であっても、前述したのと同様な効果が得られるのは明らかであろう。また、反時計回りに傾斜したピン穴と、時計回りに傾斜したピン穴とが、複数個（三つ以上）おきに配置されていてもよい。
- [0036] 図7Bにおいては、複数のピン穴12q、12r、12s、12t、12u、12v、12wがロータ10の周方向に等間隔で形成されている。図示されるように、ピン穴12s、12wはロータ10の半径方向に対して時計回りに傾斜している。さらに、ピン穴12q、12r、12t、12u、12vはロータ10の半径方向に対して反時計回りに傾斜している。従って、反時計回りに傾斜したピン穴12q、12r、12t、12u、12vと、時計回りに傾斜したピン穴12s、12wとがランダムに配置されている。言い換えれば、複数のピン穴のうちの一部のピン穴は反時計回りに傾斜し

ていて、残りのピン穴は時計回りに傾斜している。そして、反時計回りに傾斜したピン穴の数と、時計回りに傾斜したピン穴の数とは互いに概ね等しいのが好ましい。このような構成においても、前述したのと同様な効果が得られるのは明らかであろう。

[0037] 図8Aは本発明の第五の実施形態に基づくロータの半径方向部分断面図であり、図8Bは本発明の第五の実施形態に基づくロータの他の半径方向部分断面図であり、図8Cは本発明の第五の実施形態に基づくロータの軸線方向部分断面図である。

[0038] 図8Aにおいては複数のピン穴12が磁性板11Aの周方向に等間隔で形成されている。図8Bにおいても複数のピン穴12'が磁性板11Bの周方向に等間隔で形成されている。しかしながら、図8Bにおける複数のピン穴12'は、図8Aに示される複数のピン穴12よりも、半径方向外側に配置されている。なお、第五の実施形態におけるピン穴12の断面は2回対称性を有する必要はなく、第五の実施形態におけるピン穴12の断面は円形であってもよい。

[0039] そして、図8Cに示されるように、複数の磁性板11Bがロータ10の上方および下方に配置されている。そして、複数の磁性板11Aが、上方側の複数の磁性板11Bと、下方側の複数の磁性板11Bとの間に配置されている。その結果、段差の付いた内面を有するピン穴12xが形成される。

[0040] 図8Cに示されるようにピン20が略C字形状に湾曲している場合には、ピン20の湾曲部分21が、ピン穴12xの段差部分に沿って適合するようになる。つまり、第五の実施形態においては、磁性板11A、11Bのそれぞれにおける複数の貫通孔の位置は、ピン20の湾曲部分21に応じて、互いに異ならせている。このような構成であるので、従って、ピン20をピン穴12xに圧入するときの摩擦抵抗が低下して、ピン20を容易に圧入できる。このため、前述したのと同様な効果を得ることができる。

[0041] なお、ロータ10の上方および下方側の磁性板11Bの数、ならびに複数の磁性板11Aの数は、ピン20の湾曲部分21の形状に応じて適宜変更さ

れるものとする。また、ロータ10の上方または下方側の磁性板11Bの数がゼロであってもよい。さらに、複数の段差が形成されるように、貫通孔の位置が異なる3種以上の磁性板を使用することは、第五の実施形態の範囲に含まれる。

[0042] このように、本発明の全ての実施形態においては、ピン穴12がピン20の湾曲部分21に適合する形状／湾曲部分21を吸収する形状を有する。従って、このようなピン穴12であるために、ピン20をピン穴12に圧入するときに、ピン20とロータ10との間の接触面積を減らし、その摩擦抵抗を低下できる。従って、ピン20をピン穴12に容易に圧入でき、且つ複数の磁性板11を堅固に結合させることが可能となる。その結果、ロータ10の生産効率を向上させられる。

[0043] また、前述した実施形態におけるコアを電動機以外の電磁機器、例えばリアクトルや変圧器のコアに適用してもよく、そのような場合であっても、本発明の範囲に含まれる。

[0044] 本開示の実施形態について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、発明の要旨を逸脱しない範囲で、または請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本発明の思想および趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除などが可能である。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。

## 符号の説明

- [0045]
- |            |          |
|------------|----------|
| 1          | 電動機      |
| 5          | 軸部       |
| 7、8        | 軸受       |
| 9          | ステータ（コア） |
| 10         | ロータ（コア）  |
| 11、11A、11B | 磁性板（コア板） |

12、12a～12x      ピン穴  
20、20'          ピン  
21                  湾曲部分  
R1a～R1d          最長線分  
R2a～R2d          最短線分

## 請求の範囲

- [請求項1] 電動機のコアにおいて、  
前記コアの端面には複数のピン穴が形成されており、  
さらに、前記複数のピン穴のそれぞれに挿入される複数のピンを具備し、  
前記複数のピンのうちの少なくとも一つのピンは、該少なくとも一つのピンの軸線方向に対して少なくとも部分的に湾曲する湾曲部分を含んでおり、  
前記少なくとも一つのピンが挿入される前記複数のピン穴のうちの少なくとも一つのピン穴は前記少なくとも一つのピンの前記湾曲部分に適合するように形成されている、コア。
- [請求項2] 前記コアの半径方向における前記少なくとも一つのピン穴の断面は、2回対称性を有する請求項1に記載のコア。
- [請求項3] 前記断面は、楕円形、長円形、長方形、または細長六角形から選択される請求項2に記載のコア。
- [請求項4] 前記複数のピンのそれぞれの断面は環状である請求項1に記載のコア。
- [請求項5] 前記コアに作用すべき遠心力が前記コアに作用すべきトルクの反作用より小さい場合には、前記少なくとも一つのピン穴の断面の中心と該断面の縁部とを最長距離で結ぶ最長線分が前記コアの半径方向に配置されるようにした請求項2に記載のコア。
- [請求項6] 前記コアに作用すべき遠心力が前記コアに作用すべきトルクの反作用より大きい場合には、前記少なくとも一つのピン穴の断面の中心と該断面の縁部とを最長距離で結ぶ最長線分が前記コアの周方向に配置されるようにした請求項2に記載のコア。
- [請求項7] 前記コアに作用すべき遠心力が前記コアに作用すべきトルクの反作用に等しい場合には、前記少なくとも一つのピン穴のうちの一部のピン穴の断面の中心と該断面の縁部とを最長距離で結ぶ最長線分は前記

コアの半径方向に対して前記コアの時計回りに傾斜するよう配置されていると共に、前記少なくとも一つのピン穴のうちの残りのピン穴の最長部分は前記コアの半径方向に対して前記コアの反時計回りに傾斜するよう配置されている、請求項2に記載のコア。

[請求項8] 前記一部のピン穴の断面の前記最長線分が前記コアの半径方向に対して前記コアの時計回りに傾斜する傾斜角度は、前記残りのピン穴の前記最長線分が前記コアの半径方向に対して前記コアの反時計回りに傾斜する傾斜角度に等しいようにした、請求項7に記載のコア。

[請求項9] 前記一部のピン穴と前記残りのピン穴とは、一つまたは複数個おきに配置されている、請求項7または8に記載のコア。

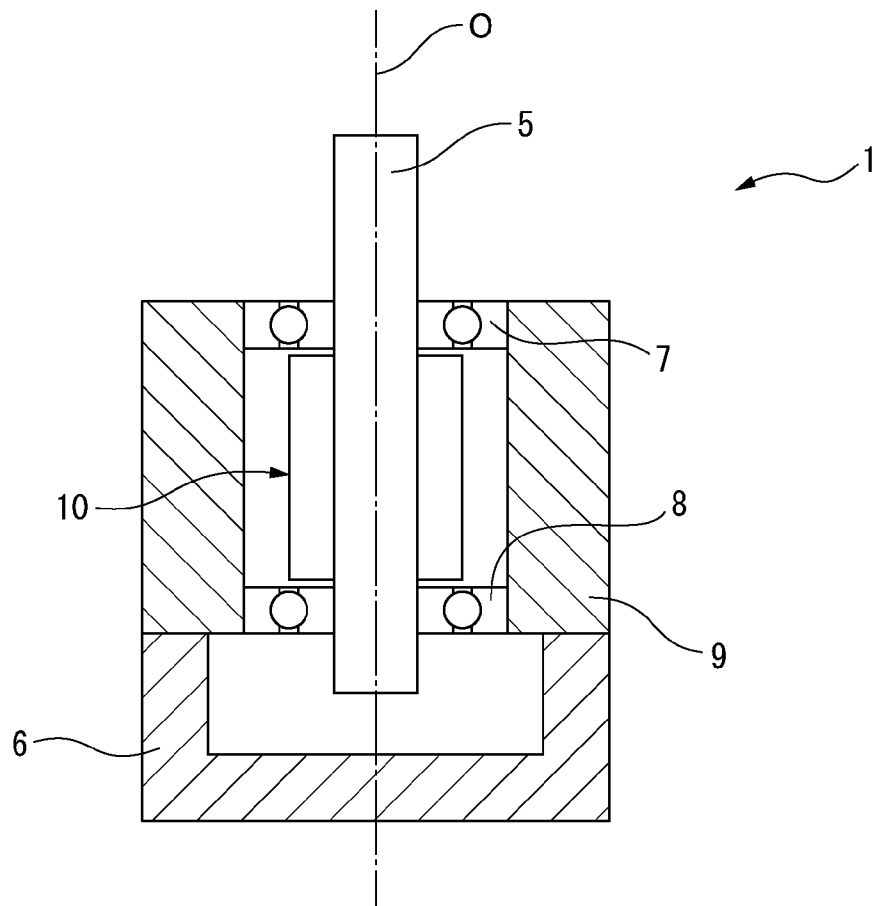
[請求項10] 前記コアは、複数のコア板を積層することにより形成されており、前記複数のコア板のそれぞれには、前記複数のピン穴に対応する複数の貫通孔が形成されており、

前記複数のコア板の前記複数の貫通孔は互いに整列して前記複数のピン穴を形成しており、

前記複数のコア板のそれぞれにおける前記複数の貫通孔の位置は、前記少なくとも一つのピンの前記湾曲部分に応じて、互いに異なるようにした、請求項1または2に記載のコア。

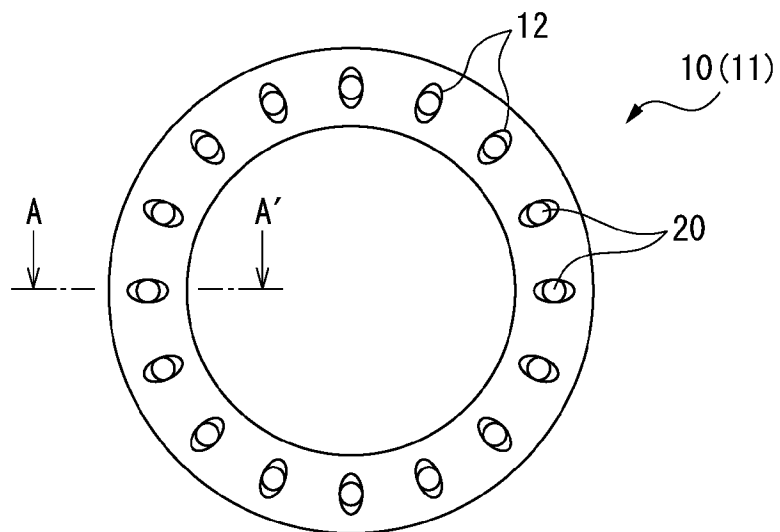
[図1]

図1



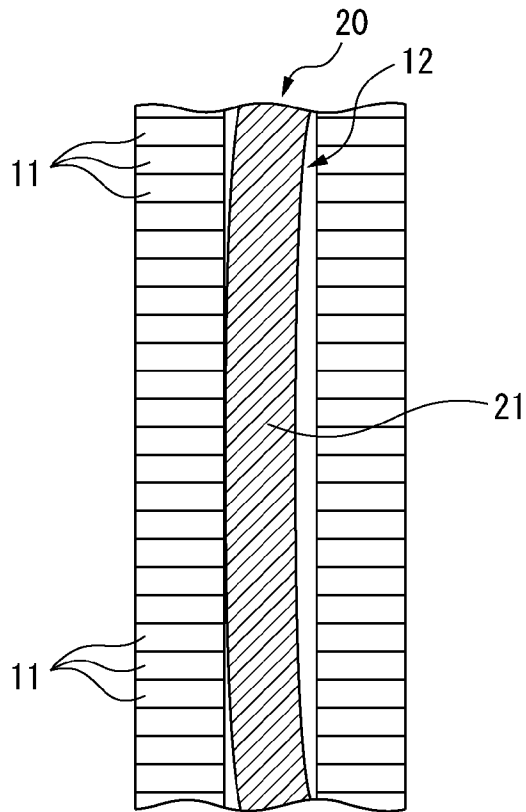
[図2A]

図2A



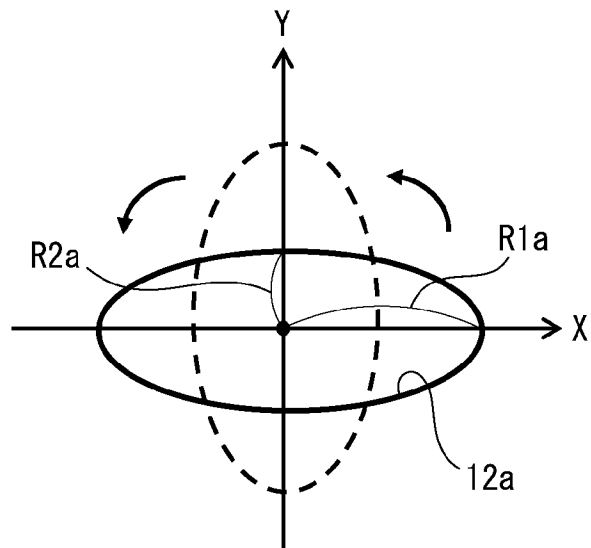
[図2B]

[図2B]



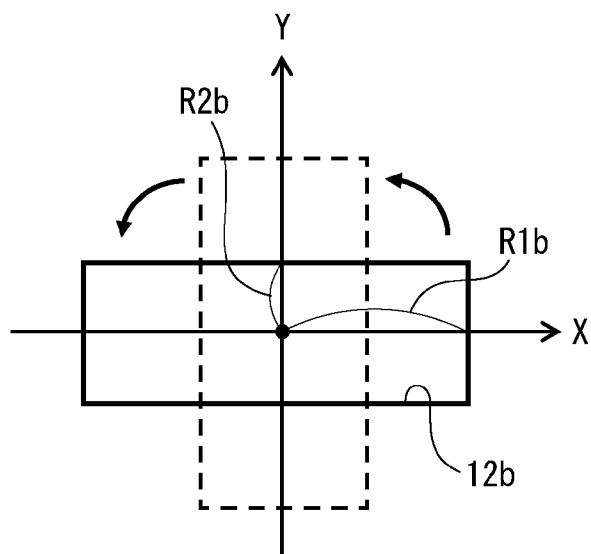
[図3A]

[図3A]



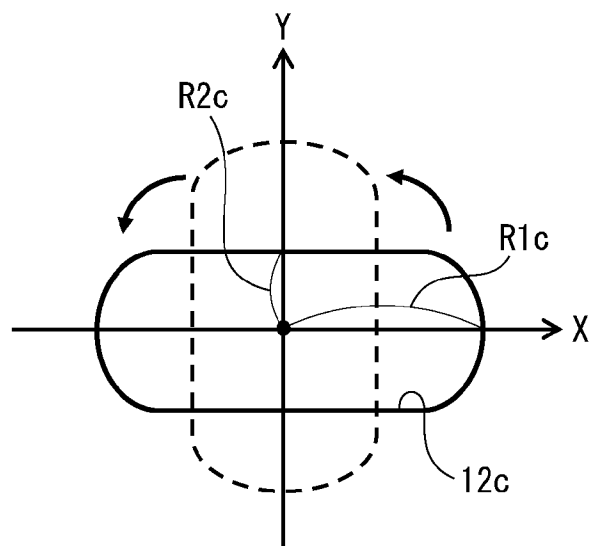
[図3B]

[図3B]



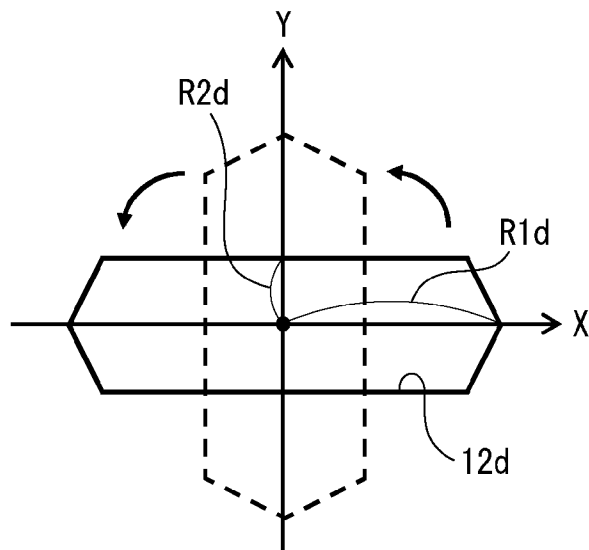
[図3C]

[図3C]



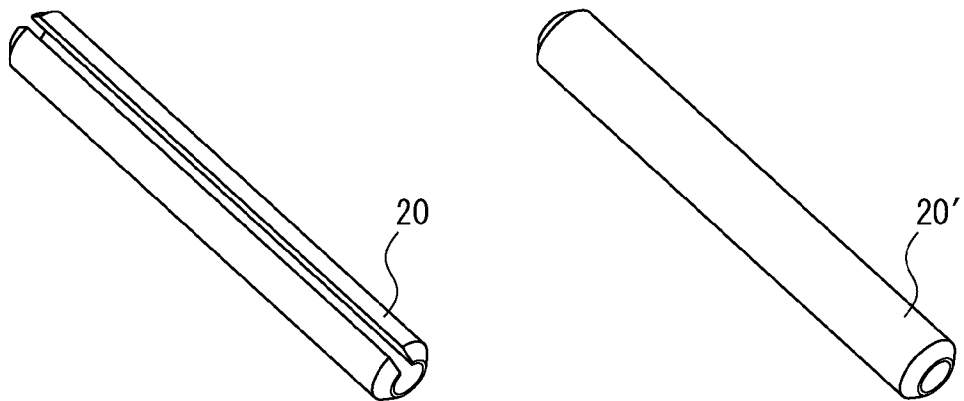
[図3D]

[図3D]



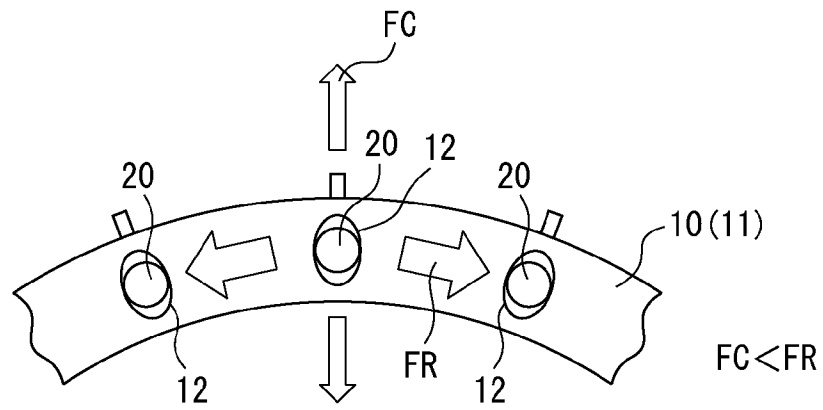
[図4]

[図4]



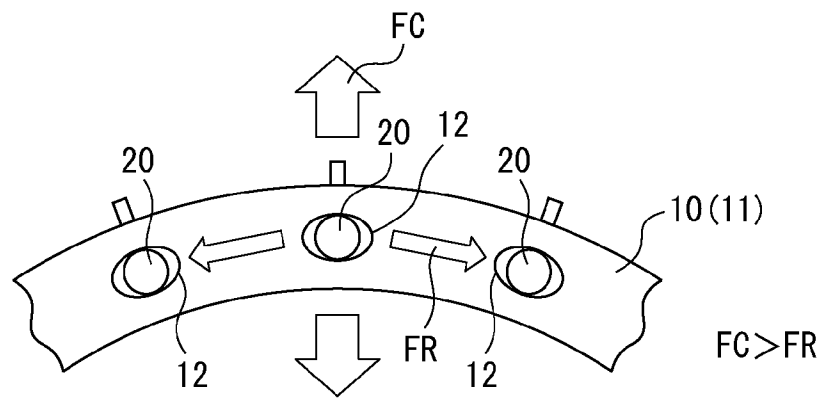
[図5A]

図5A



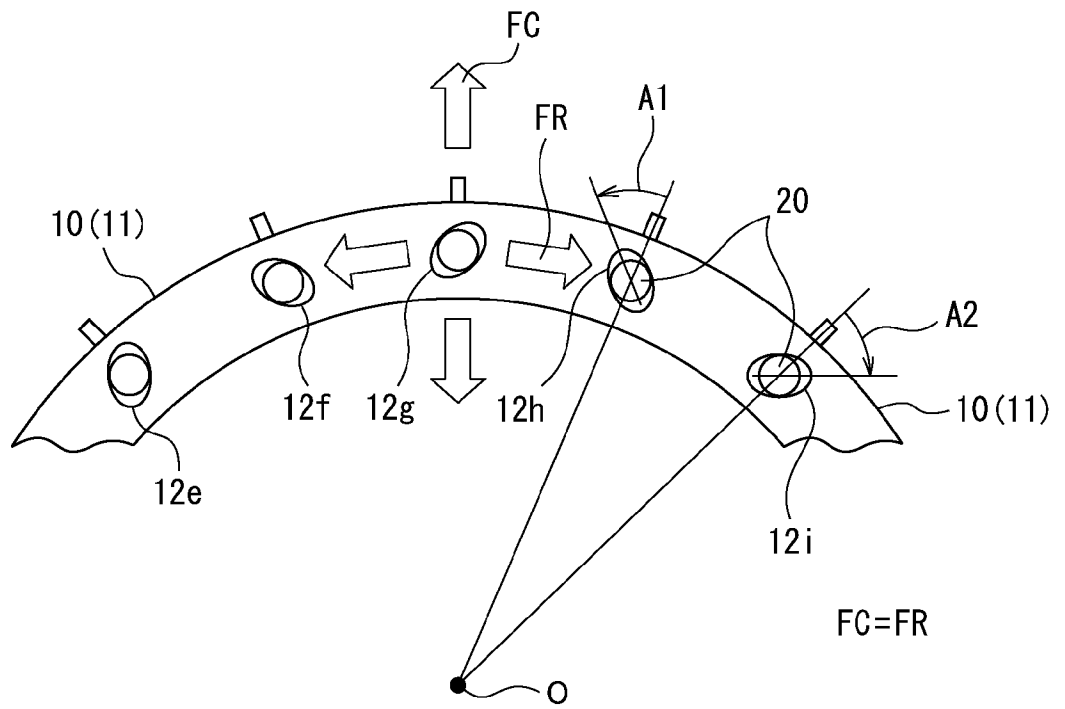
[図5B]

図5B



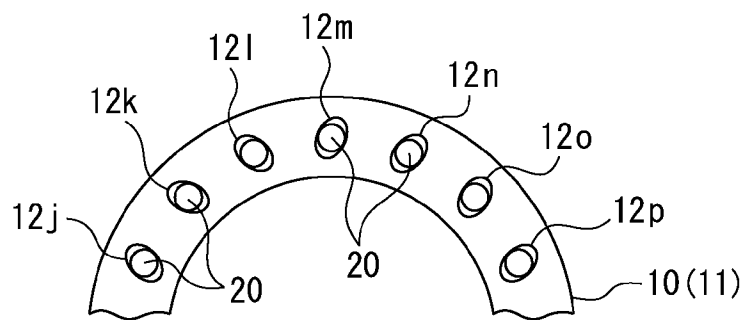
[図6]

図6



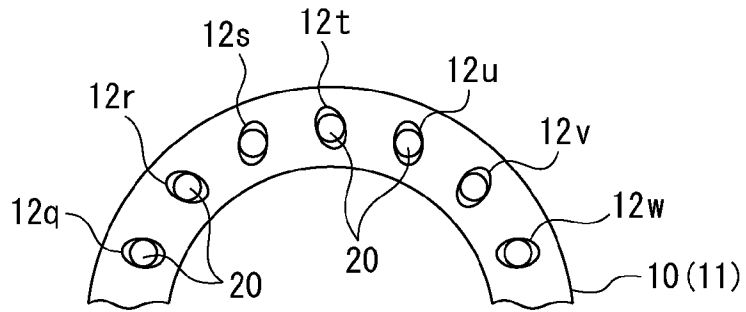
[図7A]

図7A



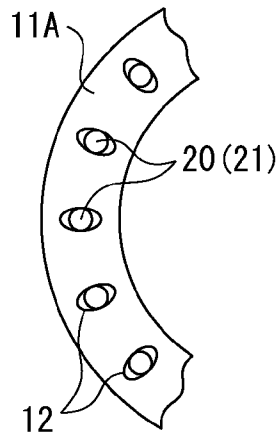
[図7B]

図7B



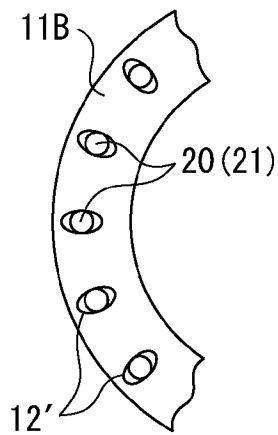
[図8A]

図8A



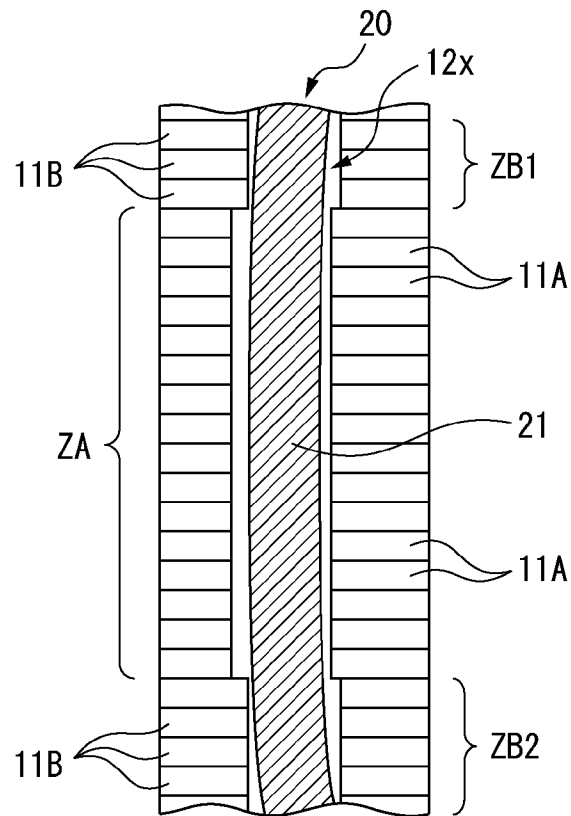
[図8B]

図8B



[図8C]

図8C



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/022184

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H02K 1/18</b> (2006.01)i; <b>H02K 1/30</b> (2006.01)i FI: H02K1/18 B; H02K1/30 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K1/18; H02K1/30		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 68667/1988 (Laid-open No. 198372/1988) (FANUC CORP) 21 December 1988 (1988-12-21), specification, p. 3, line 17 to p. 6, line 17, fig. 1-3	1-4, 10
A		5-9
Y	JP 54-152103 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 30 November 1979 (1979-11-30) p. 1, right column, line 10 to p. 2, upper left column, line 15, fig. 1-3	1-4, 10
Y	JP 59-226632 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 19 December 1984 (1984-12-19) p. 2, lower right column, line 4 to p. 3, upper left column, line 7, fig. 5	1-4, 10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>02 August 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>16 August 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/022184**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 63-198372 U1	21 December 1988	(Family: none)	
JP 54-152103 A	30 November 1979	(Family: none)	
JP 59-226632 A	19 December 1984	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 1/18(2006.01)i; H02K 1/30(2006.01)i FI: H02K1/18 B; H02K1/30 A										
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）） H02K1/18; H02K1/30										
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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年									
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）										
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								
Y A	日本国実用新案登録出願63-68667号(日本国実用新案登録出願公開63-198372号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ファナック株式会社）21.12.1988（1988-12-21）明細書第3頁17行-第6頁17行, 図1-3	1-4, 10 5-9								
Y	JP 54-152103 A（富士電機製造株式会社）30.11.1979（1979-11-30） 第1頁右欄10行-第2頁左上欄15行, 図1-3	1-4, 10								
Y	JP 59-226632 A（松下電器産業株式会社）19.12.1984（1984-12-19） 第2頁右下欄4行-第3頁左上欄7行, 図5	1-4, 10								
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 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” 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 “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 “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文献										
国際調査を完了した日 02.08.2022	国際調査報告の発送日 16.08.2022									
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）  服部 俊樹 3V 3736  電話番号 03-3581-1101 内線 3357									

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/022184

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 63-198372 U1	21.12.1988	(ファミリーなし)	
JP 54-152103 A	30.11.1979	(ファミリーなし)	
JP 59-226632 A	19.12.1984	(ファミリーなし)	