

(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
2018年9月13日(13.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/164093 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/52 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008484

(22) 国際出願日: 2018年3月6日(06.03.2018)

(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 2017-045799 2017年3月10日(10.03.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社 明電舎 (MEIDENSHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小川 裕治 (OGAWA, Yuji); 〒1416029 東京都品川区大崎二丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 光石 俊郎, 外 (MITSUISHI, Toshiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂四丁目9

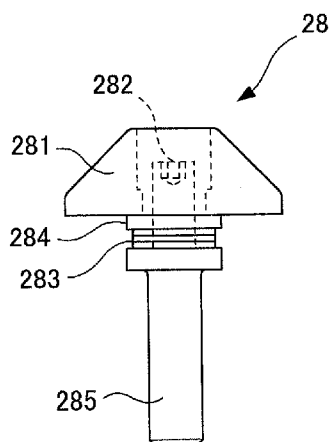
番6号 タク・赤坂ビル4階 光石法律特許事務所 Tokyo (JP).

(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, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: FIELD WINDING SUPPORT MEMBER FOR SALIENT POLE ROTOR

(54) 発明の名称: 突極形回転子の界磁巻線支え部材



(57) Abstract: In the present invention, a coil support (28) is configured to include: a resin-made coil support body part (281) which has abutment surfaces (281c, 281d) respectively directly abutting radial inner surfaces of adjoining field windings (24) and an insertion hole (281a) formed along a radial direction of a rotary shaft (21); a bolt (282) with a hexagonal hole, a base part of which is fixed to a rotor yoke (22), and a tip part of which projects outward in a radial direction and is inserted through the insertion hole (281a) of the coil support body part (281); and a disc spring (283) which is interposed between the rotor yoke (22) and the coil support body part (281) and pushes the coil support body part (281) toward the field winding (24). The coil support has, on the radial outside of the insertion hole (281a), a countersink part (281b) having a larger diameter than the insertion hole (281a).

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：コイル支え（28）を、樹脂からなり、隣接する界磁巻線（24）の径方向内側面にそれぞれ直接当接する当接面（281c, 281d）、及び、回転軸（21）の径方向に沿って形成された挿通孔（281a）を有するコイル支え本体部（281）と、基端部が回転子継鉄（22）に固定され先端部が径方向外側へ突出し且つコイル支え本体部（281）の挿通孔（281a）に挿通された六角穴付ボルト（282）と、回転子継鉄（22）とコイル支え本体部（281）との間に介在してコイル支え本体部（281）を界磁巻線（24）側へ押圧する皿バネ（283）とを含み、挿通孔（281a）の径方向外側に、挿通孔（281a）に比較して大径に形成されたザグリ部（281b）を有する構成とした。

明 細 書

発明の名称：突極形回転子の界磁巻線支え部材

技術分野

[0001] 本発明は、突極形回転子の界磁巻線支え部材に関する。

背景技術

[0002] 従来、突極形回転電機において、回転子の界磁巻線の各層間の絶縁物が経年変化により縮小することにより不具合が発生することを防止するため、突極形回転電機の回転子の界磁巻線を押上装置により支えることが公知となっている（例えば、下記特許文献 1， 2 等参照）。

[0003] このような押上装置は、界磁巻線の下面にそれぞれ高強度のフェノール板、ベークライト板、ガラスエポキシ積層板等の絶縁板を配設し、この絶縁板を介して界磁巻線を径方向外側へ押圧することにより、界磁巻線を支える構造となっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開平 3－7 7 2 5 1 号公報

特許文献2：実開昭 6 1－1 2 6 7 5 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、界磁巻線の下面に絶縁板を配置すると、この絶縁物が断熱材として作用し、通風冷却による冷却を妨げてコイルの発熱につながるおそれがあるという問題があった。

[0006] そこで、絶縁板を廃止し、押上装置の回転子界磁巻線に当接する部分を絶縁材により構成して、押上装置により直接界磁巻線を支えることが考えられる。

[0007] 一方で、一般的に I E C 6 0 6 6 4－1 などの規格によれば、回転子界磁巻線は低電圧回転機に相当する実効電圧 6 3 0 V 以下で駆動され、その絶縁

沿面距離は、材料や絶縁物の表面汚損度によっても異なるが、最小沿面距離は10mmが推奨されている。そのため回転子界磁巻線に対しての沿面距離は通常この最小沿面距離に安全率を加味した絶縁距離が確保されている。

[0008] このようなことから本発明は、回転子界磁巻線の下面の絶縁板を廃止した場合であっても、所望の絶縁沿面距離を確保しつつ回転子界磁巻線を支えることが可能な突極形回転子の界磁巻線支え部材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するための第1の発明に係る突極形回転子の界磁巻線支え部材は、

回転子継鉄と磁極突部と磁極頭部からなる回転子鉄心が、回転軸に備えられており、前記磁極突部の周面に界磁巻線が配置されている突極形回転子の、周方向に隣接する前記界磁巻線を径方向外側へ押圧する突極形回転子の界磁巻線支え部材であって、

絶縁材からなり、隣接する前記界磁巻線の径方向内側面にそれぞれ直接当接する当接面、及び、前記回転軸の径方向に沿って形成された挿通孔が設けられたコイル支え本体部と、

基端部が前記回転子継鉄に固定され先端部が径方向外側へ突出するとともに前記先端部が前記コイル支え本体部の挿通孔に挿通されたボルトと、

前記回転子継鉄と前記コイル支え本体部との間に介在して前記コイル支え本体部を前記界磁巻線側へ押圧する弾性体とを備え、

前記コイル支え本体部が、前記挿通孔の前記回転軸径方向外側の部分に、前記挿通孔に比較して大径に形成されたザグリ部を有することを特徴とする。

[0010] また、上記の課題を解決するための第2の発明に係る突極形回転子の界磁巻線支え部材は、

前記絶縁材が樹脂である

ことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明に係る突極形回転子の界磁巻線支え部材によれば、回転子界磁巻線の下面の絶縁板を廃止した場合であっても、所望の絶縁沿面距離を確保しつつ回転子界磁巻線を支えることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]突極形回転電機を示す概略構成図である。

[図2]本発明の実施例に係る突極形回転子の界磁巻線支え部材の正面図である。

[図3]図2に示すコイル支え本体部の断面図である。

[図4]図2に示すコイル支え本体部の上面図である。

[図5]本発明の実施例に係る突極形回転子の界磁巻線支え部材を適用した場合の沿面距離を示す説明図である。

[図6]コイル支え本体部がザグリ部を有しない場合の沿面距離を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を用いて本発明に係る突極形回転子の界磁巻線支え部材について説明する。

実施例

[0014] 図1から図6を用いて本発明の一実施例に係る突極形回転子の絶縁板の詳細を説明する。

[0015] 図1に示すように、突極形回転電機1は、図示しないフレーム等に固定された略円筒状の固定子10と、固定子10の内周側に回転自在に保持された突極形回転子20を有している。

[0016] 突極形回転子20の回転軸21、回転子継鉄22及び磁極突部23は、一体的に形成されており、例えば、塊状の磁性材料から切り出されて成形されたものである。回転軸21は、突極形回転子20の回転中心となるものであ

って、その軸方向両端部が軸受（図示省略）により、回転可能に支持されている。回転軸 21 の軸方向の中央部分には、回転子継鉄 22 が、回転軸 21 の周囲を覆いつつ軸方向に延在する状態で、一体的に形成されている。回転子継鉄 22 の外周部のうち周方向に 90° ずれた位置には、磁極突部 23 が一体的に形成されている。つまり、磁極突部 23 は、回転子継鉄 22 の外周部から径方向外側に向けて突出すると共に、周方向において等間隔で配置されている。

[0017] 磁極突部 23 の周面には、絶縁板（図示省略）を介して、界磁巻線（界磁コイル）24 が配置されている。界磁巻線 24 は、板状をなす導体と板状をなす絶縁部材を径方向に交互に積層することによって構成されている。

[0018] 磁極突部 23 の頂面（径方向外側端面）には、磁極頭部 25 が複数のボルト（図示省略）により固定されている。磁極頭部 25 の外周面と固定子 10 の内周面との間には隙間（径方向に数 mm の隙間）が確保されている。

なお、磁極突部 23 と磁極頭部 25 により、磁極鉄心が形成されている。また、回転子継鉄 22 と磁極突部 23 と磁極頭部 25 により、回転子鉄心が形成されている。

[0019] また、界磁巻線 24 の頂面（径方向外側端面）と磁極頭部 25 の内周側面（径方向内側端面）との間には、絶縁板 27 が設けられている。

[0020] そして、本実施例において周方向に隣り合う二つの界磁巻線 24 間には、その内周面側（径方向内側端面）に直接当接して界磁巻線 24 を押し上げるコイル支え（界磁巻線支え部材）28 が配設されている。

[0021] 図 2 に示すように、コイル支え 28 は、樹脂（絶縁材）からなるコイル支え本体部 281 と、その先端部がコイル支え本体部 281 に設けられた挿通孔 281a（図 3 参照）に挿入されるとともにその基端部が回転子継鉄 22 に固定された六角穴付ボルト 282 と、六角穴付ボルト 282 を挿通し回転子継鉄 22 とコイル支え本体部 281 との間に介装された皿バネ（弾性体）283 とを含んで構成されている。なお、本実施例において皿バネ 283 は、コイル支え本体部 281 との間に介装されたワッシャー 284 と、回転子

継鉄 2 2 との間に介装されたスプールリテーナ 2 8 5 とにより支持されている。

[0022] 図 3 及び図 4 に示すように、コイル支え本体部 2 8 1 は、側面視概ね台形状に形成され、その脚に相当する面が、周方向に隣接する界磁巻線 2 4 の径方向内側面にそれぞれ当接する当接面 2 8 1 c, 2 8 1 d となっている。

[0023] また、上述した挿通孔 2 8 1 a は、コイル支え本体部 2 8 1 の中心部分に回転軸 2 1 の径方向に沿って設けられている。そしてこの挿通孔 2 8 1 a の上底側（回転軸 2 1 の径方向に対して外側）に、挿通孔 2 8 1 a よりも大径に形成されたザグリ部 2 8 1 b が設けられている。なお、本実施例において挿通孔 2 8 1 a は、図 4 に示すように界磁巻線 2 4 等の製造上の誤差を吸収することができるよう長穴となっている。これに伴い、ザグリ部 2 8 1 b も長穴となっている。

[0024] このように構成される本実施例に係る突極形回転子の界磁巻線支え部材によれば、ザグリ部 2 8 1 b を設けたことにより、図 5 に示すように界磁巻線 2 4 等の製造上の誤差により六角穴付ボルト 2 8 2 がコイル支え本体部 2 8 1 の挿通孔 2 8 1 a の端部に当接した場合であっても、図 5 中に太線で示すように、界磁巻線 2 4 と六角穴付ボルト 2 8 2 との間の沿面距離を十分に確保することが可能となる。

[0025] すなわち、ザグリ部 2 8 1 b を設けずに界磁巻線 2 4 の下面の絶縁板を廃止した場合は、図 6 に示すコイル支え 2 8' のように、六角穴付ボルト 2 8 2 がコイル支え本体部 2 8 1 の挿通孔 2 8 1 a の端部に当接すると、図 6 中に太線で示すように、界磁巻線 2 4 から六角穴付ボルト 2 8 2 までの沿面距離を十分に確保することが困難となる。これに対し、本実施例に係る突極形回転子の界磁巻線支え部材を用いれば、界磁巻線 2 4 の下面の絶縁板を廃止した場合であっても、上述した通り、所望の絶縁沿面距離を確保することができる。

符号の説明

[0026] 1 突極形回転電機

- 1 0 固定子
- 2 0 突極形回転子
- 2 1 回転軸
- 2 2 回転子継鉄
- 2 3 磁極突部
- 2 4 界磁巻線
- 2 5 磁極頭部
- 2 5 a 外周面
- 2 7 絶縁板
- 2 8, 2 8' コイル支え
- 2 8 1 コイル支え本体部
- 2 8 1 a 挿通孔
- 2 8 1 b ザグリ部
- 2 8 1 c, 2 8 1 d 当接面
- 2 8 2 六角穴付ボルト
- 2 8 3 皿バネ
- 2 8 4 ワッシャー
- 2 8 5 スプールリテーナ

請求の範囲

[請求項1]

回転子継鉄と磁極突部と磁極頭部からなる回転子鉄心が、回転軸に備えられており、前記磁極突部の周面に界磁巻線が配置されている突極形回転子の、周方向に隣接する前記界磁巻線を径方向外側へ押圧する突極形回転子の界磁巻線支え部材であって、

絶縁材からなり、隣接する前記界磁巻線の径方向内側面にそれぞれ直接当接する当接面、及び、前記回転軸の径方向に沿って形成された挿通孔が設けられたコイル支え本体部と、

基端部が前記回転子継鉄に固定され先端部が径方向外側へ突出するとともに前記先端部が前記コイル支え本体部の挿通孔に挿通されたボルトと、

前記回転子継鉄と前記コイル支え本体部との間に介在して前記コイル支え本体部を前記界磁巻線側へ押圧する弾性体とを備え、

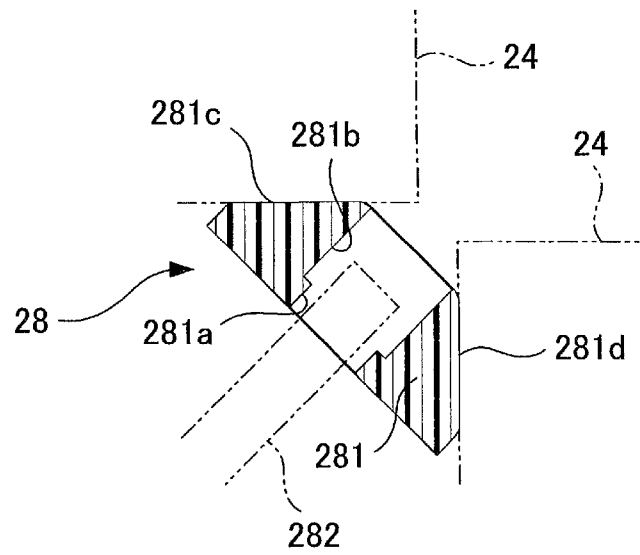
前記コイル支え本体部が、前記挿通孔の前記回転軸径方向外側の部分に、前記挿通孔に比較して大径に形成されたザグリ部を有することを特徴とする突極形回転子の界磁巻線支え部材。

[請求項2]

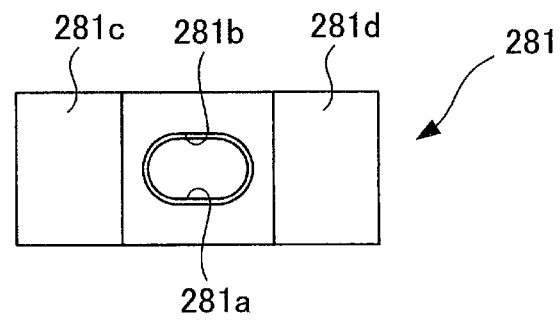
前記絶縁材が樹脂である

ことを特徴とする請求項1記載の突極形回転子の界磁巻線支え部材。

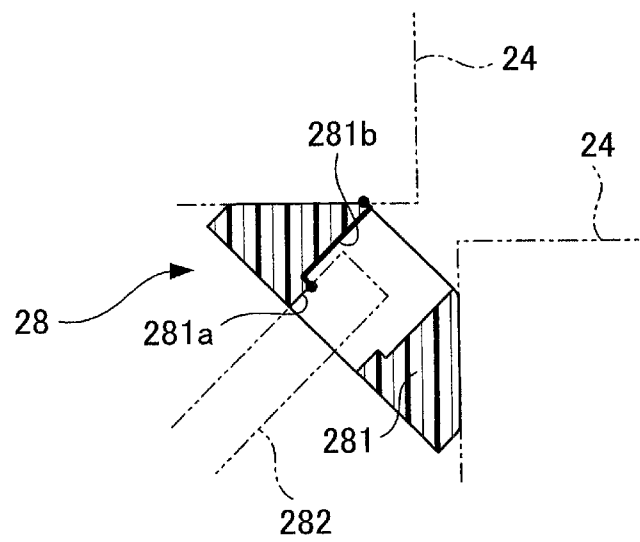
[図3]



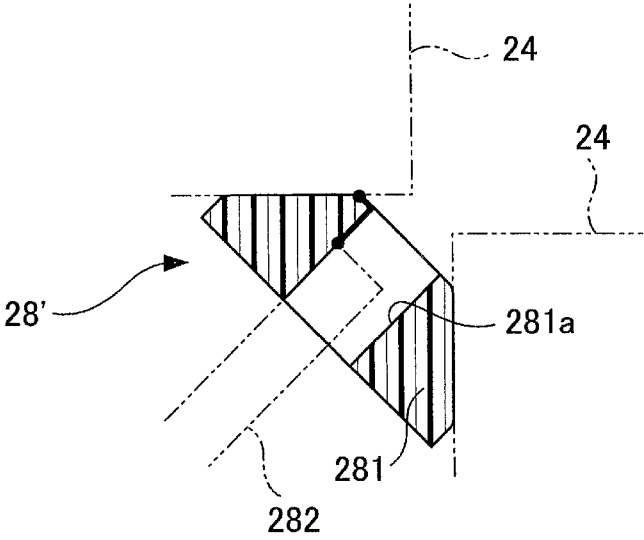
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008484

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K3/52 (2006.01) i

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)

Int.Cl. H02K3/52

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 125417/1989 (Laid-open No. 77251/1991) (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 02 August 1991, specification, page 5, line 12 to page 6, line 14, fig. 3, 4 (Family: none)	1-2
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 090619/1977 (Laid-open No. 17005/1979) (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 03 February 1979, specification, page 7, lines 8-13, fig. 1 (Family: none)	1-2

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01.05.2018	Date of mailing of the international search report 22.05.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008484

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 52-98902 A (SIEMENS AG) 19 August 1977, page 2, upper right column, line 19 to lower left column, line 4, fig. 1 & DE 2605815 A1	1-2
Y	JP 7-163078 A (HITACHI, LTD.) 23 June 1995, paragraphs [0002]-[0004], fig. 3 (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K3/52 (2006.01) i

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))

Int.Cl. H02K3/52

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	日本国実用新案登録出願 1-125417 号 (日本国実用新案登録出願公開 3-77251 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 (富士電機株式会社) 1991.08.02, 明細書第 5 ページ 第 12 行-第 6 ページ 第 14 行, 図 3-4 (ファミリーなし)	1-2
Y	日本国実用新案登録出願 52-090619 号 (日本国実用新案登録出願公開 54-17005 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 (三菱電機株式会社) 1979.02.03, 明細書第 7 ページ 第 8 行-第 13 行, 図 1 (ファミリーなし)	1-2

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。

* 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

01.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

津久井 道夫

3 V

5781

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 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	JP 52-98902 A (シーメンス・アクチエンゲゼルシャフト) 1977.08.19, 第2ページ右上欄第19行-左下欄第4行, 図1 & DE 2605815 A1	1-2
Y	JP 7-163078 A (株式会社日立製作所) 1995.06.23, 段落0002- 0004, 図3 (ファミリーなし)	1-2