

(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  
2016年5月6日(06.05.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/068144 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02K 41/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/080280
- (22) 国際出願日: 2015年10月27日(27.10.2015)
- (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 2014-220169 2014年10月29日(29.10.2014) JP
- (71) 出願人: K Y B株式会社(KYB CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番  
1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 浩介(SATOU, Kousuke); 〒1056111  
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易セン  
タービル K Y B株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒  
1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号  
尚友会館 後藤特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

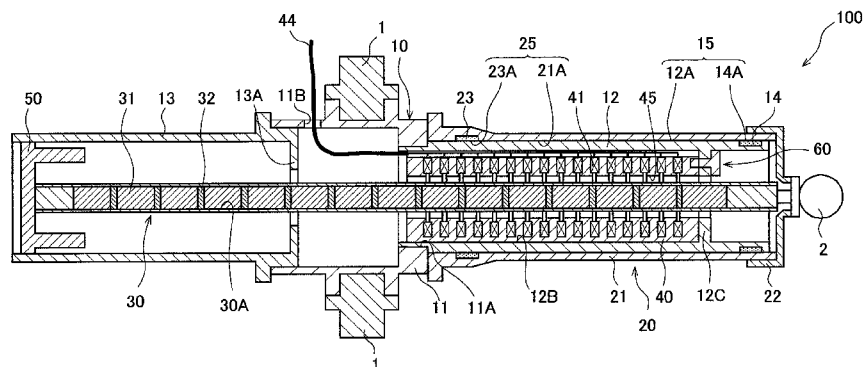
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,  
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー  
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,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

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

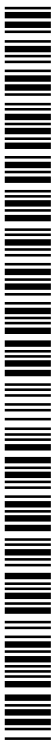
(54) Title: LINEAR ACTUATOR

(54) 発明の名称: リニアアクチュエータ



(57) Abstract: A linear actuator (100) that is provided with: a first tube (10) that has provided to the inside thereof a plurality of coils (41) that are held by a cylindrical yoke (40); a rod (30) that can move inside the yoke (40) in the axial direction; a plurality of permanent magnets (31) that are held by the rod (30) so as to be aligned in the axial direction and that are provided so as to face the plurality of coils (41); and a detent member (60) that prevents relative rotation between the first tube (10) and the yoke (40).

(57) 要約: リニアアクチュエータ (100) は、内側に筒状のヨーク (40) によって保持される複数のコイル (41) が設けられる第1チューブ (10) と、ヨーク (40) 内を軸方向に移動自在なロッド (30) と、ロッド (30) に軸方向に並んで保持され、複数のコイル (41) と対向するように配設される複数の永久磁石 (31) と、第1チューブ (10) とヨーク (40) との相対回転を防止する回り止め部材 (60) と、を備える。



WO 2016/068144 A1

## 明 細 書

発明の名称： リニアアクチュエータ

### 技術分野

[0001] 本発明は、電磁力によって軸方向に伸縮するリニアアクチュエータに関するものである。

### 背景技術

[0002] JP2008-253009Aには、複数の鉄心及び電機子コイルを備えた固定子が、固定側本体の内部に設けられた電動アクチュエータが開示されている。

### 発明の概要

[0003] しかしながら、JP2008-253009Aに記載のリニアアクチュエータでは、振動などにより、固定子が固定側本体の内部で回転してしまうことがあった。

[0004] 本発明は、振動などが作用した場合にも複数のコイルが設けられるヨークが回転することを防止可能なリニアアクチュエータを提供することを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、リニアアクチュエータは、内側に円筒状のヨークによって保持される複数のコイルが設けられた本体部と、前記ヨーク内を軸方向に移動可能なロッドと、前記ロッドに軸方向に並んで保持され、前記複数のコイルと対向するように配設された複数の永久磁石と、前記本体部と前記ヨークとの相対回転を防止する回り止め部材と、を備える。

### 図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係るリニアアクチュエータの収縮状態における軸方向断面図である。

[図2A]図2Aは、図1の要部拡大図である。

[図2B]図2Bは、図2AにおけるA-A断面図である。

[図2C]図2Cは、図2AにおけるB-B断面図である。

[図3A]図3Aは、本発明の第2実施形態に係るリニアアクチュエータの収縮状態における軸方向断面図の要部拡大図である。

[図3B]図3Bは、図3AにおけるC-C断面図である。

[図3C]図3Cは、図3AにおけるD-D断面図である。

[図4A]図4Aは、本発明の第3実施形態に係るリニアアクチュエータの収縮状態における軸方向断面図の要部拡大図である。

[図4B]図4Bは、図4AにおけるE-E断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0008] <第1実施形態>

図1及び図2を参照して、本発明の第1実施形態に係るリニアアクチュエータ100について説明する。図1は、リニアアクチュエータ100の収縮状態における軸方向断面図であり、図2Aは、図1の要部拡大図であり、図2Bは、図2AにおけるA-A断面図であり、図2Cは、図2AにおけるB-B断面図である。

[0009] リニアアクチュエータ100は、本体部としての第1チューブ10と、第1チューブ10の外周に摺動自在に設けられる第2チューブ20と、第2チューブ20の端部に固定され、永久磁石31を保持するロッド30と、第1チューブ10内に嵌合するように設けられ、永久磁石31と対向するコイル41を保持するヨーク40と、を備える。

[0010] リニアアクチュエータ100では、コイル41に流れる電流に応じてロッド30を軸方向に駆動する推力（電磁力）が発生し、この推力に基づいて第1チューブ10と第2チューブ20とが相対変位する。これにより、リニアアクチュエータ100は、図1に示す最収縮位置から、図示しない最伸長位置との間で伸縮する。

[0011] 第1チューブ10は、円筒状のベース部11と、ベース部11の一端に固定されるインナーチューブ12と、ベース部11の他端に固定されるガイドチューブ13と、を備える。

- [0012] ベース部 11 は、両端が開口する筒状部材である。ベース部 11 の外周には、径方向に突出する一对のトラニオン軸 1 が固定される。リニアアクチュエータ 100 は、一对のトラニオン軸 1 が図示しない外部部材に回転可能に軸支されることで、外部部材に対して回転可能に保持される。
- [0013] 第 2 チューブ 20 は、両端が開口する円筒状の OUTER チューブ 21 と、 OUTER チューブ 21 の一端に取り付けられるキャップ 22 と、を備える。第 2 チューブ 20 の一端は、キャップ 22 により閉塞される。第 2 チューブ 20 の他端は、第 1 チューブ 10 の INNER チューブ 12 が挿入される開口端である。キャップ 22 の外側面には、図示しない外部部材と連結される連結部材 2 が固定される。
- [0014] INNER チューブ 12 は、ベース部 11 に設置された状態で、 OUTER チューブ 21 の内側に摺動自在に挿入される。INNER チューブ 12 は、その一端がベース部 11 の内周面 11A に嵌合して固定され、ベース部 11 に片持ち支持される。
- [0015] リニアアクチュエータ 100 は、第 1 チューブ 10 と第 2 チューブ 20 とを軸方向に相対変位可能に支持する第 1 リニアガイド部 15 と第 2 リニアガイド部 25 とを備える。
- [0016] INNER チューブ 12 の自由端の外周には、環状の第 1 軸受 14 が設けられる。第 1 軸受 14 の軸受面（外周面） 14A は、 OUTER チューブ 21 の内周面 21A と摺接する。第 1 リニアガイド部 15 は、 INNER チューブ 12 の外周面 12A と、第 1 軸受 14 の軸受面 14A とから構成される。
- [0017] OUTER チューブ 21 の開口端側の内周には、環状の第 2 軸受 23 が設けられる。第 2 軸受 23 の軸受面（内周面） 23A は、 INNER チューブ 12 の外周面 12A と摺接する。第 2 リニアガイド部 25 は、 OUTER チューブ 21 の内周面 21A と、第 2 軸受 23 の軸受面 23A とから構成される。
- [0018] リニアアクチュエータ 100 が伸縮する際には、第 1 リニアガイド部 15 では、第 1 軸受 14 の軸受面 14A が OUTER チューブ 21 の内周面 21A に摺接する。また、第 2 リニアガイド部 25 では、第 2 軸受 23 の軸受面 2

3 Aがインナーチューブ12の外周面12Aに摺接する。これにより、インナーチューブ12とアウターチューブ21とは、滑らかに摺動する。インナーチューブ12の外周面12Aとアウターチューブ21の内周面21Aとは、第1軸受14及び第2軸受23を介して互いに隙間なく対峙する。

[0019] ガイドチューブ13は、両端が開口する筒状部材である。ガイドチューブ13のベース部11側の端部には、内側に突出する環状の突出部13Aが形成される。ガイドチューブ13内には、ロッド30の端部に固定されるロッドガイド50が摺動自在に設けられる。

[0020] ロッド30は、中空部30Aを有する棒状部材である。ロッド30の一端は、第2チューブ20の端部を構成するキャップ22の内側に固定される。また、ロッド30の他端は、前述したロッドガイド50に固定される。ロッド30の他端にロッドガイド50が設けられることで、ガイドチューブ13とロッド30との同軸度が確保される。よって、リニアアクチュエータ100の伸縮時にロッド30の端部が径方向に振れることが防止される。

[0021] ロッド30の中空部30Aには、複数の永久磁石31が軸方向に並んで保持される。永久磁石31は、円柱状に形成されており、軸方向にN極とS極が位置するように着磁される。隣り合う永久磁石31は、同極同士が対向するように配置される。また、隣り合う永久磁石31の間には継鉄32が設けられる。なお、継鉄32を必ずしも設ける必要はなく、隣り合う永久磁石31が当接するようにしてもよい。

[0022] インナーチューブ12の内周面12Bには、円筒状のヨーク40が設けられる。ヨーク40は、ロッド30が軸方向に挿通する挿通孔45を有する。ヨーク40には、複数のコイル41が内蔵される。なお、ヨーク40は、隣り合う環状部材の接触面に形成される空間内にコイル41を巻き付け、これらの環状部材を軸方向に積層し一体化したものである。複数のコイル41は、永久磁石31に対向するように軸方向に沿って並設される。

[0023] インナーチューブ12には、内側に突出する環状の突出部12Cが形成される。ヨーク40は、突出部12Cに当接するようにインナーチューブ12

に挿入される。

- [0024] 図2Aに示すように、インナーチューブ12の突出部12Cには、貫通孔12Dが設けられる。また、ヨーク40の突出部12C側の端面には、貫通孔12Dに臨んだ位置に凹部40Aが設けられる。
- [0025] 図2A及び図2Cに示すように、回り止め部材60は、ピン61と、フランジ状の取付部62と、を備える。ピン61は、突出部12Cに設けられた貫通孔12Dを挿通し、ヨーク40に設けられた凹部40Aに挿入される。回り止め部材60は、取付部62が突出部12Cに図示しないねじによって取り付けられる。これにより、インナーチューブ12とヨーク40との相対回転が回り止め部材60によって防止される。
- [0026] なお、回り止め部材60は、ねじによって突出部12Cに取り付けられるが、これに限らず、接着や溶接、あるいは圧入などによって突出部12Cに取り付けてもよい。また、回り止め部材60は、取付部62を設けずにピン61を突出部12Cに直接取り付けられるものであってもよい。さらに、ピン61は、円柱状に限らず、角柱形状、中空形状であってもよい。回り止め部材60は、突出部12Cに取り付けられるが、ベース部11やベース部11側のインナーチューブ12の端部に取り付けてもよい。あるいは、回り止め部材60をこれら両方に取り付けてもよい。
- [0027] 図2A及び図2Bに示すように、ヨーク40の外周面には、軸線方向に複数の溝42が設けられる。溝42には、複数のコイル41からの配線44が収容される。なお、溝42は、三か所に設けられているが、これに限らず四か所など任意の数設けることができる。また、溝42の断面形状は、円弧形状に限らず、三角形形状や四角形状であってもよい。さらに、溝42をヨーク40の外周面に設ける構成に代えて、インナーチューブ12の内周面12Bに設けてもよい。溝42をヨーク40の外周面とインナーチューブ12の内周面12Bとの両方に設けてもよい。
- [0028] 図1に示すように、複数のコイル41からの配線44は、溝42と、ベース部11に設けられた開口11Bと、を通過して外部に引き出される。外部に

引き出された配線44は、図示しないコントローラに接続される。コントローラはコイル41に供給される電流の大きさや位相を制御することにより、リニアアクチュエータ100が発生する推力と推力発生方向（伸縮方向）とを制御する。

[0029] 次に、リニアアクチュエータ100の動作について説明する。

[0030] リニアアクチュエータ100では、コイル41に所定方向の電流が供給されると、ロッド30を一方向（図1において右方向）に駆動する推力が発生する。ロッド30が一方向に駆動されると、第2チューブ20のアウトertube 21が第1チューブ10のインナertube 12に対して摺動しながら移動して、リニアアクチュエータ100が伸長する。

[0031] リニアアクチュエータ100が最伸長位置まで伸長すると、ロッドガイド50が突出部13Aの側面に当接し、それ以上のロッド30の移動が規制される。このように、突出部13Aは、ストッパ部として機能する。

[0032] 一方、コイル41に伸長時とは逆位相の電流が供給されると、ロッド30を他方向（図1において左方向）に駆動する推力が発生する。ロッド30が他方向に駆動されると、第2チューブ20のアウトertube 21が第1チューブ10のインナertube 12に対して摺動しながら移動して、リニアアクチュエータ100が収縮する。

[0033] リニアアクチュエータ100が最収縮位置まで収縮すると、アウトertube 21の開口端がベース部11の端部に当接し、それ以上のロッド30の移動が規制される。このように、アウトertube 21の開口端は、ストッパ部として機能する。

[0034] このとき、インナertube 12に回り止め部材60が取り付けられ、回り止め部材60のピン61がヨーク40に設けられた凹部40Aに挿入されることにより、リニアアクチュエータ100が動作することによって振動が発生しても、ヨーク40が第1チューブ10に対して回転することはない。

[0035] 以上の第1実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0036] インナertube 12に回り止め部材60が取り付けられ、回り止め部材

60のピン61が、ヨーク40に設けられた凹部40Aに挿入される。これにより、第1チューブ10とヨーク40との相対回転が防止できる。

[0037] <第2実施形態>

図3を参照して、本発明の第2実施形態に係るリニアアクチュエータ200について説明する。図3Aは、本発明の第2実施形態に係るリニアアクチュエータの収縮状態における軸方向断面図の要部拡大図であり、図3Bは、図3AにおけるC-C断面図であり、図3Cは、図3AにおけるD-D断面図である。

[0038] 以下に示す第2実施形態では、上述した第1実施形態と異なる点を中心に説明し、第1実施形態のリニアアクチュエータ100と同一の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

[0039] 第2実施形態は、ピン161が凹部40Aに代えて、溝42に挿入される点で、第1実施形態と相違する。

[0040] 回り止め部材160は、ピン161と、フランジ状の取付部162と、を備える。回り止め部材160のピン161は、突出部12Cに設けられた貫通孔12Dを挿通し、ヨーク40の外周に設けられた溝42に挿入される。回り止め部材160は、取付部162が突出部12Cに図示しないねじによって取り付けられる。これにより、インナーチューブ12とヨーク40との相対回転が回り止め部材160によって防止される。

[0041] なお、回り止め部材160は、取付部162を設けず、ピン161を突出部12Cに直接取り付けるものであってもよい。また、回り止め部材160は、ねじによって突出部12Cに取り付けられるが、これに限らず、接着や溶接、あるいは圧入などによって突出部12Cに取り付けてもよい。

[0042] さらに、ピン161は、円柱形状に限らず、角柱形状、中空形状、あるいは、溝42の断面と同一の形状であってもよい。

[0043] 以上の第2実施形態によれば、第1実施形態の効果に加え、以下の効果を奏する。

[0044] コイル41からの配線44が収容される溝42をピン161が挿入される

凹部として共用するため、ヨーク４０にピン１６１が挿入される凹部を設ける必要がない。よって、凹部を加工するための工数を削減できる。また、ヨーク４０に新たな凹部が形成されないので、ヨーク４０の磁気特性に与える影響が少なくなる。

[0045] <第３実施形態>

図４を参照して、本発明の第３実施形態に係るリニアアクチュエータ３００について説明する。図４Ａは、本発明の第３実施形態に係るリニアアクチュエータの収縮状態における軸方向断面図の要部拡大図であり、図４Ｂは、図４ＡにおけるＥ－Ｅ断面図である。

[0046] 以下に示す第３実施形態では、上述した第２実施形態と異なる点を中心に説明し、第２実施形態のリニアアクチュエータ２００と同一の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

[0047] 第３実施形態は、溝２１３をインナーチューブ１２の内周面１２Ｂに設け、ヨーク４０に設けられた溝４２とインナーチューブ１２に設けられた溝２１３とで形成される空間２７０にピン１６１が挿入される点で、第２実施形態と相違する。

[0048] インナーチューブ１２の内周面１２Ｂには、軸線方向の複数の溝２１３が設けられる。溝２１３は、ヨーク４０に設けられた溝４２に臨んだ位置に設けられる。回り止め部材２６０は、ピン２６１と、フランジ状の取付部２６２と、を備える。回り止め部材２６０のピン２６１は、突出部１２Ｃに設けられた貫通孔１２Ｄを挿通し、ヨーク４０に設けられた溝４２とインナーチューブ１２に設けられた溝２１３とで形成される空間２７０に挿入される。回り止め部材２６０は、取付部２６２が突出部１２Ｃに図示しないねじによって取り付けられる。これにより、インナーチューブ１２とヨーク４０との相対回転が回り止め部材２６０によって防止される。

[0049] 溝２１３は、突出部１２Ｃを貫通して、インナーチューブ１２とアウターチューブ２１とによって形成される空間２８０と、ベース部１１の内部空間１１Ｃと、を連通させるように形成される。

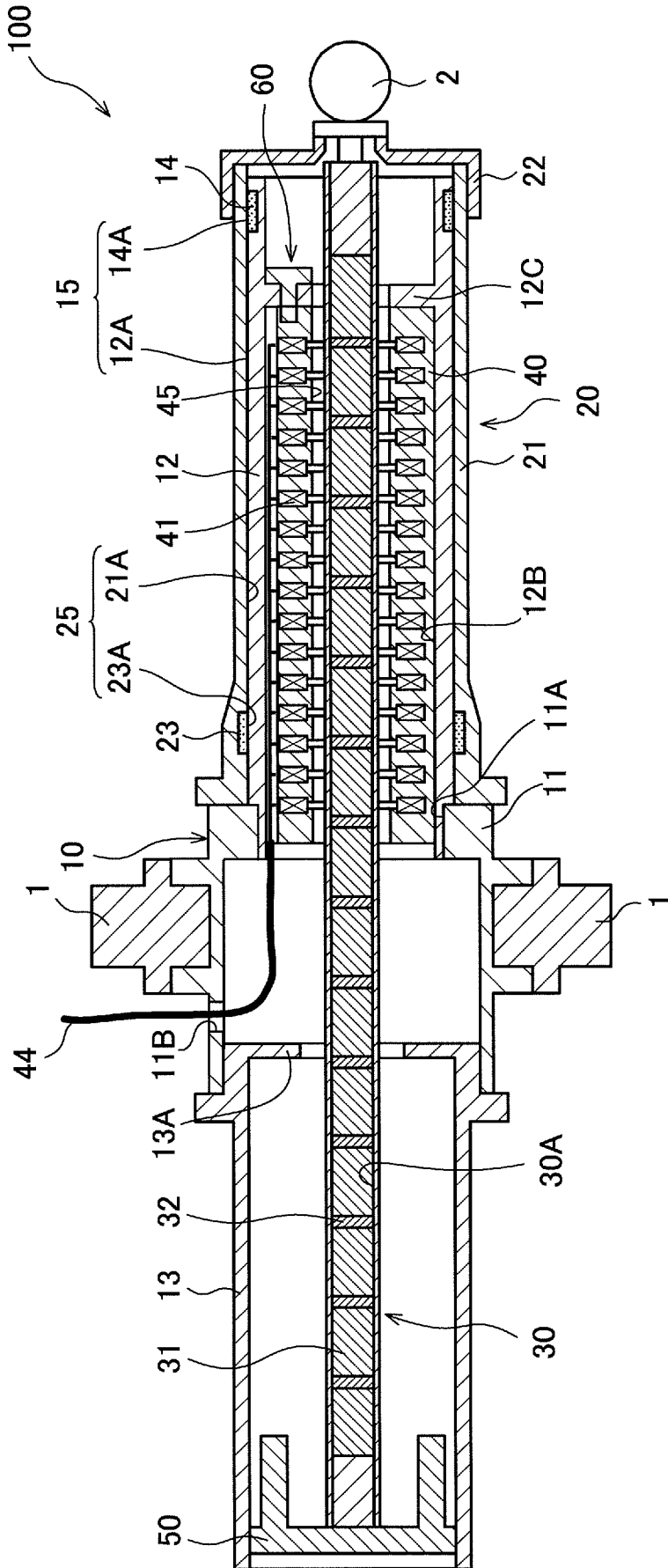
- [0050] 以上のように構成されたリニアアクチュエータ300は、リニアアクチュエータ300が伸長すると、空間280には、溝213を介してベース部11の内部空間11Cの空気が吸入される。また、リニアアクチュエータ300が収縮すると、空間280から溝213を介してベース部11の内部空間11Cへ空気が排出される。よって、溝213は、呼吸通路として機能する。
- [0051] なお、溝42と溝213とは、三か所に設けられているが、これに限らず四か所など任意の数設けることができる。また、溝42と溝213との断面形状は、円弧状に限らず、三角形状や四角形状であってもよい。
- [0052] さらに、ピン261は、円柱形状に限らず、角柱形状、中空形状、あるいは、空間270の断面と同一の形状であってもよい。
- [0053] 以上の第3実施形態によれば、第2実施形態の効果に加え、以下の効果を奏する。
- [0054] ピン261が、ヨーク40に設けられた溝42とインナーチューブ12に設けられた溝213とで形成される空間270に挿入されるので、ピン161が溝42のみで形成された空間に挿入されるものに比べ、ピン261を太くすることができる。これにより、ピン261の強度が向上するので、回り止め部材260の信頼性が向上する。
- [0055] また、ヨーク40をインナーチューブ12に挿入する際に、溝42と溝213で構成される空間270に配線44が位置するので、配線44がインナーチューブ12の内周面において引っかかることがなく、滑らかに挿入できる。さらに、溝213が呼吸通路として機能するので、リニアアクチュエータ300の動作の信頼性がより一層向上する。
- [0056] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。
- [0057] 本願は、2014年10月29日に日本国特許庁に出願された特願2014-220169号に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照

により本明細書に組み込まれる。

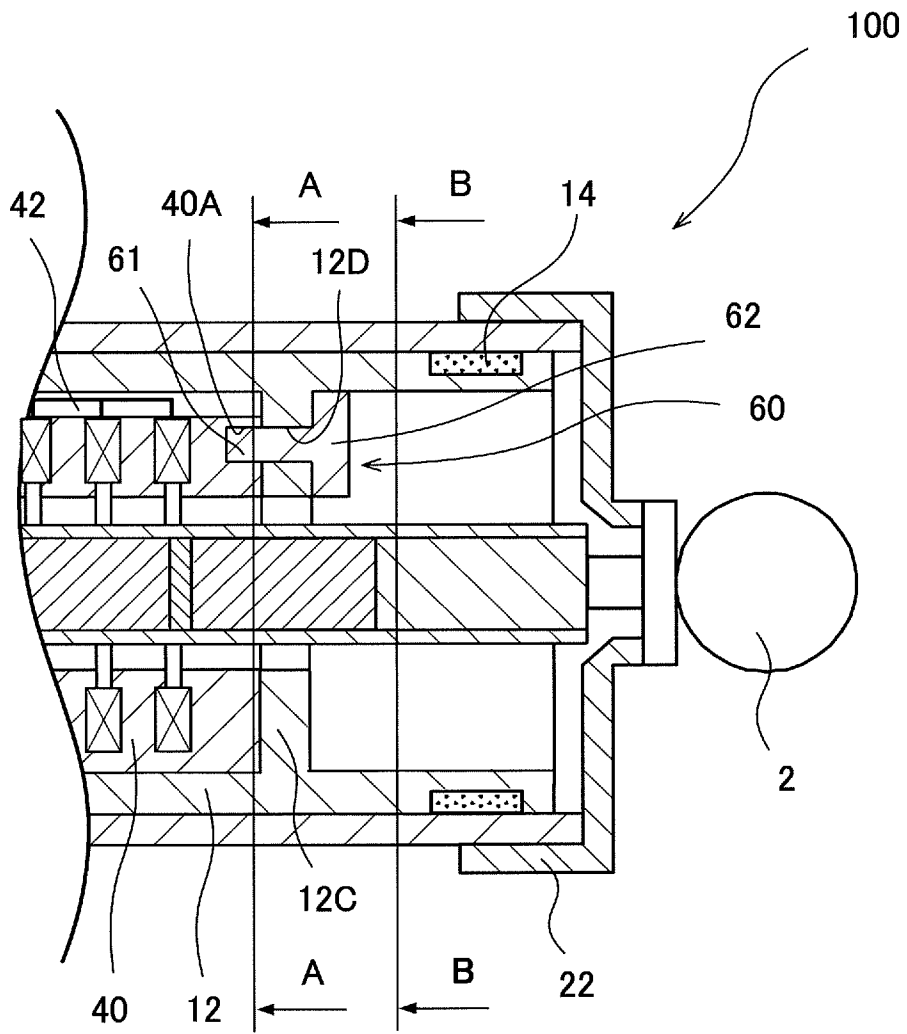
## 請求の範囲

- [請求項1]           リニアアクチュエータにおいて、  
                  内側に円筒状のヨークによって保持される複数のコイルが設けられる本体部と、  
                  前記ヨーク内を軸方向に移動自在なロッドと、  
                  前記ロッドに軸方向に並んで保持され、前記複数のコイルと対向するように配設される複数の永久磁石と、  
                  前記本体部と前記ヨークとの相対回転を防止する回り止め部材と、  
                  を備えるリニアアクチュエータ。
- [請求項2]           請求項1に記載のリニアアクチュエータであって、  
                  前記回り止め部材は、前記ヨークの少なくともいずれか一方の端面に臨んで設けられるリニアアクチュエータ。
- [請求項3]           請求項1に記載のリニアアクチュエータであって、  
                  前記ヨークの端面に前記回り止め部材が挿入される凹部が設けられるリニアアクチュエータ。
- [請求項4]           請求項1に記載のリニアアクチュエータであって、  
                  前記ヨークに前記回り止め部材が挿入される溝が設けられるリニアアクチュエータ。
- [請求項5]           請求項4に記載のリニアアクチュエータであって、  
                  前記溝は、前記ヨークの外周面に軸線方向に設けられ、  
                  前記溝には、前記複数のコイルに接続される配線が収容されるリニアアクチュエータ。
- [請求項6]           請求項1に記載のリニアアクチュエータであって、  
                  前記本体部は、内周に突出する突出部を有し、  
                  前記回り止め部材は、前記突出部に取り付けられるリニアアクチュエータ。

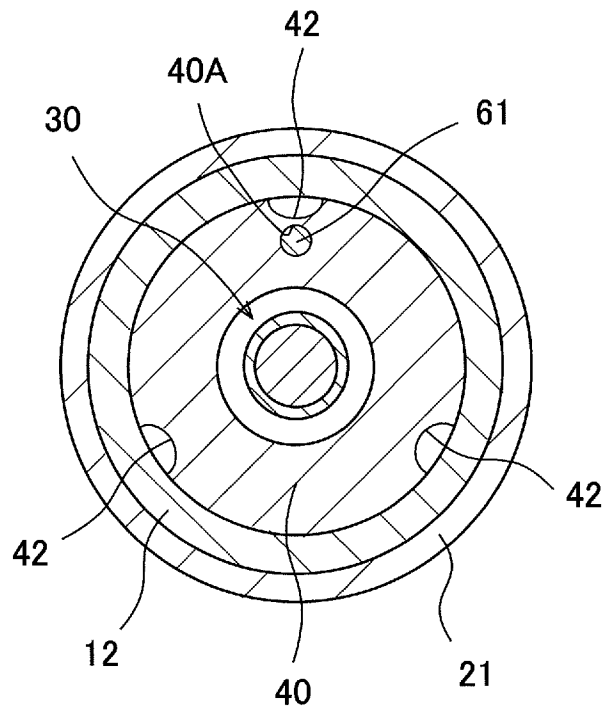
[図1]



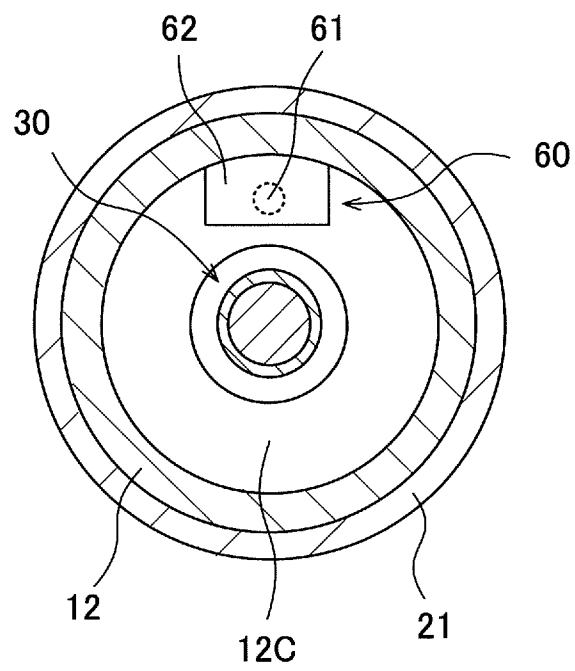
[図2A]



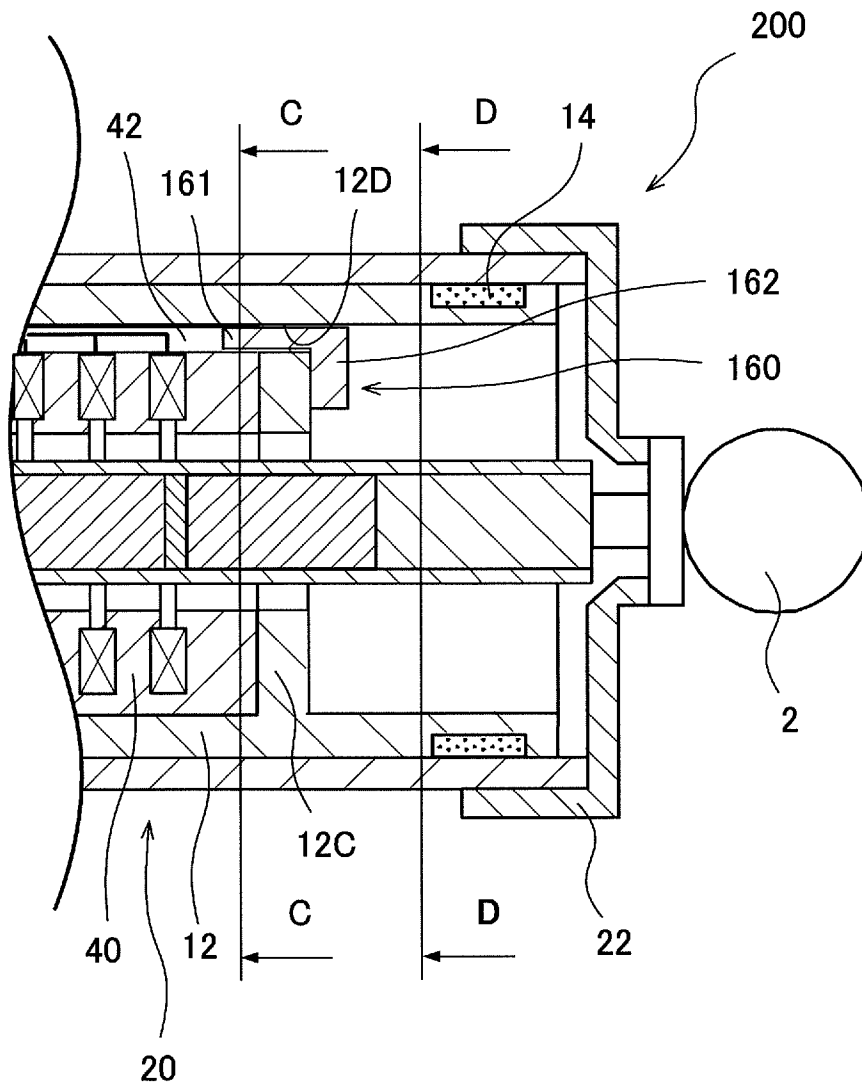
[図2B]



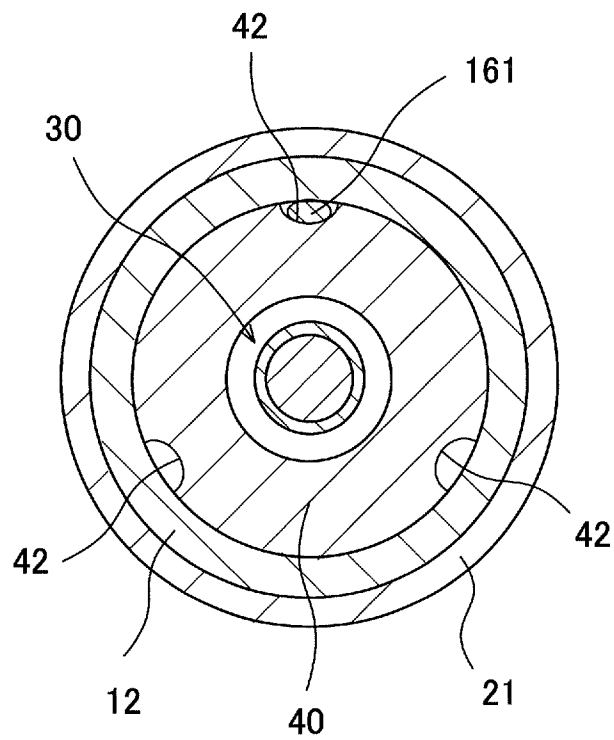
[図2C]



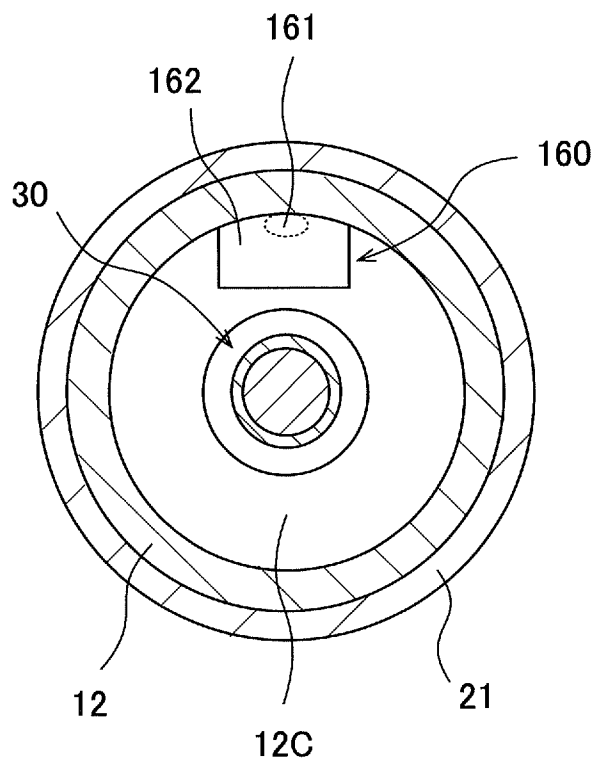
[図3A]



[図3B]

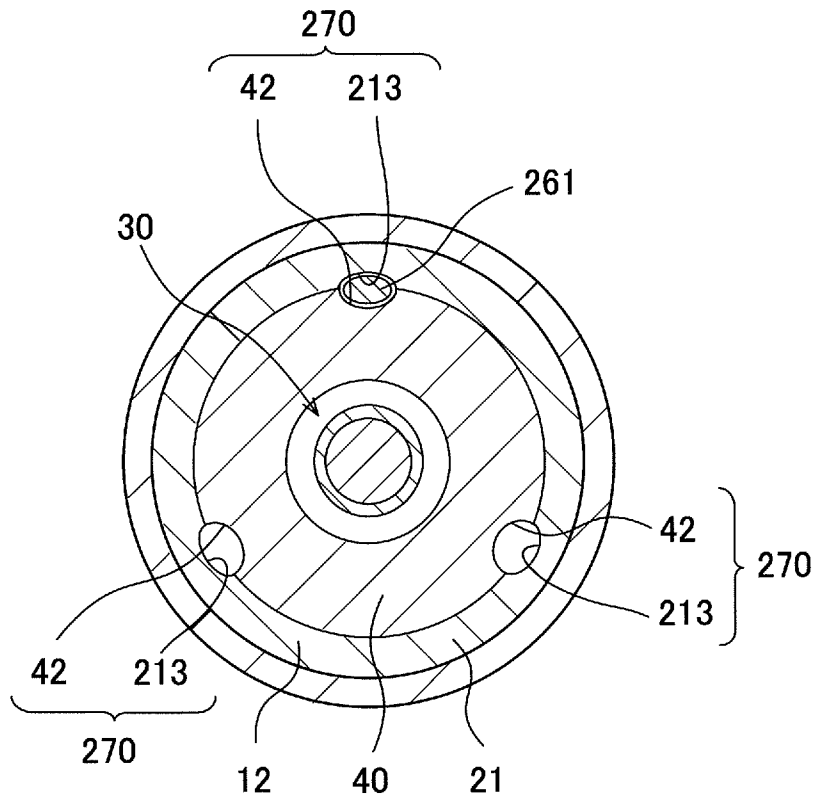


[図3C]





[図4B]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/080280

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H02K41/03(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)  
H02K41/03

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2012-065452 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0022] to [0042]; fig. 1 & US 2013/0270927 A1 paragraphs [0016] to [0033]; fig. 1 & WO 2012/035989 A1 & EP 2618468 A1	1-3, 6 4-5
Y	JP 2002-345184 A (Tsurumi Manufacturing Co., Ltd.), 29 November 2002 (29.11.2002), claim 1; paragraphs [0006] to [0007]; fig. 1 to 5 (Family: none)	4-5

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 06 January 2016 (06.01.16)	Date of mailing of the international search report 19 January 2016 (19.01.16)
---	--

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/JP2015/080280

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 2005-020903 A (Tanashin Denki Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraph [0011]; fig. 3 & US 2004/0263001 A1 paragraph [0025]; fig. 3 & CN 1578074 A	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K41/03(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. H02K41/03

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X	JP 2012-065452 A（カヤバ工業株式会社）2012.03.29, 段落[0022]-[0042], [図1]	1-3, 6
Y	& US 2013/0270927 A1, 段落[0016]-[0033], FIG. 1 & WO 2012/035989 A1 & EP 2618468 A1	4-5
Y	JP 2002-345184 A（株式会社鶴見製作所）2002.11.29, [請求項1], 段落[0006]-[0007], [図1]-[図5] (ファミリーなし)	4-5

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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

06.01.2016

国際調査報告の発送日

19.01.2016

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）

宮崎 基樹

3V

3424

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 2005-020903 A (タナシン電機株式会社) 2005. 01. 20, 段落[0011], [図 3] & US 2004/0263001 A1, 段落[0025], FIG. 3 & CN 1578074 A	5