

(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7日(07.04.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/071067 A1

- (51) 国際特許分類:
B23H 7/02 (2006.01) *F04C 29/00* (2006.01)
F04C 18/356 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/034837
- (22) 国際出願日: 2021年9月22日(22.09.2021)
- (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 2020-164817 2020年9月30日(30.09.2020) JP
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中 奥 洋 (NAKAOKU, Hiroshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7

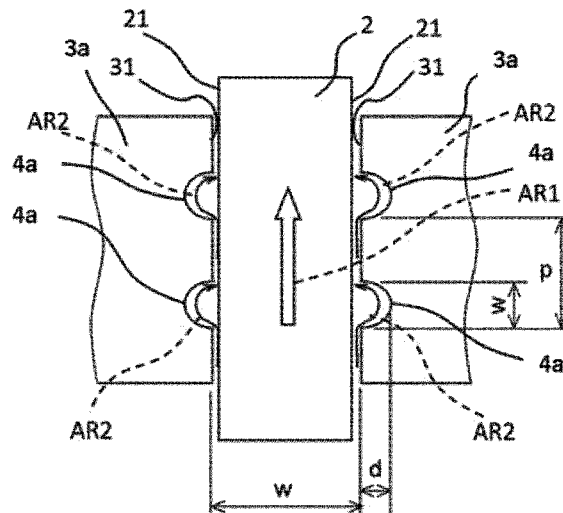
番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 貴島 拓己(KIJIMA, Takumi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 池田 達也(IKEDA, Tatsuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 檜田 政明(HIWADA, Masaaki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:村上 加奈子, 外(MURAKAMI, Kanako et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 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,

(54) **Title:** SLIDING MECHANISM, COMPRESSOR, METHOD FOR PRODUCING SLIDING MECHANISM AND METHOD FOR PRODUCING COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 摺動機構、圧縮機、摺動機構の製造方法及び圧縮機の製造方法



(57) **Abstract:** Provided are: a sliding mechanism which is capable of keeping a lubricating oil in a sliding member storage section; a compressor; a method for producing a sliding mechanism; and a method for producing a compressor. A sliding mechanism equipped with a sliding member storage section (3) which has a pair of sliding surfaces (31) which face one another, and a sliding member (2) which is slidably positioned between the pair of sliding surfaces (31) with a lubricating oil interposed therebetween, wherein at least one of the sliding surfaces (31) among said pair on the sliding member storage section (3) is provided with a groove (4) which extends in a direction intersecting the sliding direction of the sliding member (2) and has a discharge crater (4d) formed therein. As a result, it is possible to keep the lubricating oil in the sliding member storage section.



WO 2022/071067 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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: 摺動部材収容部に潤滑油を保持できる摺動機構、圧縮機、摺動機構の製造方法及び圧縮機の製造方法を提供する。摺動機構に、対向する一对の摺動面(31)を有する摺動部材収容部(3)と、潤滑油を介して、一对の摺動面(31)の間に摺動自在に配置される摺動部材(2)と、を備え、摺動部材収容部(3)の一对の摺動面(31)の少なくとも一方は、摺動部材(2)の摺動方向に対して交差する方向に延在し、放電痕(4d)が形成された溝部(4)を備えたものであると、摺動部材収容部に潤滑油を保持できる。

明 細 書

発明の名称：

摺動機構、圧縮機、摺動機構の製造方法及び圧縮機の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、摺動機構、圧縮機、摺動機構の製造方法及び圧縮機の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 圧縮機の摺動機構において、ブレード案内溝（以下、「摺動部材収容部」という）及びブレード（以下、「摺動部材」という）に、マスキング及びショットブラストによってくぼみや溝等の潤滑油の保持部を形成し、摺動部材収容部及び摺動部材の摺動壁（以下、「摺動面」という）の磨耗及び焼付きを抑制する技術が開示されている（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００１－１５３０６７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１には、摺動部材収容部の摺動面に、マスキング及びショットブラストによってどのように潤滑油の保持部（以下、「溝部」という）を形成するかは記載されていない。摺動部材収容部は閉じられた狭小な空間であることから、これらの方法では、工具や装置を摺動部材収容部に入れることができないという課題があった。そのため、摺動部材収容部に潤滑油を保持する溝部を形成することは困難であり、特許文献１に記載の摺動機構において、摺動部材収容部に潤滑油を十分に保持できないという課題があった。

[0005] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、摺動部材収容部に潤滑油を保持できる摺動機構、圧縮機、摺動機構の製造方法及

び圧縮機の製造方法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

[0006] 本開示にかかる摺動機構は、対向する一对の摺動面を有する摺動部材収容部と、

潤滑油を介して、一对の摺動面の間に摺動自在に配置される摺動部材と、
を備え、

摺動部材収容部の一对の摺動面の少なくとも一方は、摺動部材の摺動の方向に対して交差する方向に延在し、放電痕が形成された溝部を有するものである。

[0007] 本開示にかかる圧縮機は、内部にシリンダ室、冷媒が吸入される吸入孔、及び圧縮された冷媒が吐出される吐出孔を有する円筒状であり中空状のシリンダと、シリンダ室に配置され、偏心回転に伴ってシリンダ室に冷媒を吸入するとともに、圧縮された冷媒を吐出するピストンと、を備え、シリンダは、本開示に記載の摺動機構を有するものである。

[0008] 本開示にかかる摺動機構の製造方法は、ワイヤ放電加工機に、一对の摺動面を有する摺動部材収容部を有する被加工対象を設置する工程と、摺動部材収容部の、一对の摺動面に対して平行且つ摺動部材の摺動方向と交差する方向に、ワイヤ放電加工機にワイヤを張架する工程と、ワイヤを放電させ、放電されたワイヤによって、一对の摺動面の少なくとも一方に溝部を形成する工程と、を有するものである。

[0009] 本開示にかかる圧縮機の製造方法は、ワイヤ放電加工機に、一对の摺動面を有する摺動部材収容部を有し、円筒状であり中空状のシリンダを設置する工程と、摺動部材収容部の、一对の摺動面に対して平行且つ摺動部材の摺動方向と交差する方向に、ワイヤ放電加工機にワイヤを張架する工程と、ワイヤを放電させ、放電されたワイヤによって、一对の摺動面の少なくとも一方に溝部を形成する工程とを有するものである。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、摺動部材収容部に潤滑油を保持できる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施の形態 1 にかかる圧縮機の一部を示す概略平面図。
- [図2]実施の形態 1 にかかる摺動機構を示す分解概略図。
- [図3]実施の形態 1 にかかる摺動機構の動作を示す概略上面図。
- [図4]実施の形態 1 にかかるワイヤ放電加工機によるマイクロテクスチャの形成方法を説明する図。
- [図5]実施の形態 1 にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す断面図。
- [図6]実施の形態 1 にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す顕微鏡写真。
- [図7]実施の形態 2 にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す図。
- [図8]実施の形態 3 にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す概略図。
- [図9]実施の形態 3 にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す概略図。
- [図10]実施の形態 4 にかかる圧縮機を示す縦断面図。
- [図11]実施の形態 4 にかかる圧縮機の圧縮機構部を示す拡大平面図。
- [図12]実施の形態 4 にかかる圧縮機構部を示す要部拡大図。
- [図13]実施の形態 5 にかかるワイヤ放電加工機のワイヤ送り機構を示す要部詳細図。
- [図14]実施の形態 6 にかかる圧縮機の一部を示す拡大平面図。
- [図15]実施の形態 6 にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す概略図。
- [図16]実施の形態 6 にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す概略図。
- [図17]実施の形態 7 にかかる圧縮機構部の摺動部材収容部へのマイクロテクスチャの加工方法を説明する説明図。
- [図18]実施の形態 8 にかかるマイクロテクスチャの加工方法の比較例を示す説明図。
- [図19]実施の形態 8 にかかるマイクロテクスチャの加工方法の比較例を示す説明図。
- [図20]実施の形態 8 にかかる圧縮機構部の摺動部材収容部へのマイクロテクスチャの加工方法を説明する説明図。

[図21]実施の形態8にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す概略図。

[図22]実施の形態8にかかるワイヤガイドを示す説明図。

[図23]実施の形態9にかかるワイヤと摺動面との位置関係を示す説明図。

[図24]実施の形態9にかかる摺動機構のマイクロテクスチャを示す説明図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。

なお、本開示は以下の記述に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。なお、図面において、装置の構成や部材の形状を示す図は、あくまで装置及び部材の概略的な構成及び形状を示すものである。各図面において図示される各部材の相対的な大きさ、及び相対的な位置は、必ずしも実際の部材間における大小関係及び位置関係を正確に表現するものではない。

[0013] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1にかかる圧縮機100の一部を示す概略平面図である。図1に示すように、圧縮機100（後述する）は、ピストン5、主軸6、及び円筒状であり中空状のシリンダ7を備え、シリンダ7は、摺動機構1aを有する。摺動機構1aは、摺動面21を有する摺動部材2と、対向する一対の摺動面31を有する摺動部材収容部3aとを備える。摺動部材収容部3aは、シリンダ7の内径側から外径側に、空洞として形成される。すなわち、シリンダ7の内側の中空と連通して、摺動部材収容部3aが形成される。図1において、摺動部材収容部3は、シリンダ7の内径側に摺動面31を有し、シリンダ7の外径側は円形となっている。摺動部材2は、一端は摺動部材収容部3aの対向する一対の摺動面31の間に配置され、他端はピストン5の周壁と接している。摺動部材2とピストン5が接している箇所を、接触部51とする。摺動部材2と摺動部材収容部3aとの間には、潤滑油（図

1に図示せず)が充填されている。さらに、図1には図示していないが、摺動部材収容部3aの摺動面31には、潤滑油を保持する凹状の溝であるマイクロテクスチャ4a、すなわち溝部が形成される。摺動部材収容部3aの対向する一对の摺動面31の間に摺動部材2が配置されているとき、摺動部材収容部3aの摺動面31と、摺動部材2の摺動面21はそれぞれ対向している。

[0014] ピストン5は、主軸6周りに回転する。摺動部材2は、ピストン5との接触部51を介し、ピストン5の偏心回転に従動して、摺動部材収容部3a内を、円筒状のシリンダ7の径方向に摺動する。

[0015] 図2は、実施の形態1にかかる摺動機構1aを示す分解概略図である。図2(a)は、摺動機構1aの概略斜視図、図2(b)は、摺動部材収容部3aの概略正面図である。

[0016] 図2において、摺動部材収容部3aは、摺動部材2の摺動面21と潤滑油を介して対向する摺動面31を有する。摺動面31には、マイクロテクスチャ4aが形成される。マイクロテクスチャ4aは、摺動部材2の摺動方向と交差する方向に延在する。図2において、マイクロテクスチャ4aが延在する方向は、摺動部材2の摺動方向と直交している。マイクロテクスチャ4aは、潤滑油による流体膜に、正圧を発生させて摺動面21を浮上させる流体動圧効果を有する。また、マイクロテクスチャ4aは、凹状の溝に潤滑油が保持される流体保持効果を有する。また、マイクロテクスチャ4aは、摺動部材2が摺動した過程で発生した摩耗粉を、凹状の溝に捕集することにより、摩耗粉の噛み込みを抑制する摩耗粉の捕集効果を有する。さらに、マイクロテクスチャ4aは、潤滑油を保持することにより、摺動部材2及び摺動部材収容部3aの固体接触及び凝着摩耗を抑制する効果を有する。以上の効果を総合して、マイクロテクスチャ4aが摺動部材収容部3aの摺動面31に形成されることにより、摺動機構1aの耐摩擦特性の向上につながる。

[0017] 図3は、実施の形態1にかかる摺動機構1aの動作を示す概略上面図である。

- [0018] 図3において、摺動部材2と摺動部材収容部3aとの間には、潤滑油（図3に図示せず）が介在した状態である。図1における主軸6が回転すると、これに従動するピストン5の偏心回転に伴い、摺動部材2が摺動部材収容部3aに対して摺動する。
- [0019] ここで、摺動部材2が、図3の矢印AR1方向に摺動する場合について説明する。摺動部材2が矢印AR1方向に摺動するとき、潤滑油は、摺動部材2の摺動方向と同じ方向へ流れる。そして、マイクロテクスチャ4a内へ流入した潤滑油は、矢印AR2に示すように、マイクロテクスチャ4aの凹状の溝に沿って、摺動部材2へ近づく方向へ流れる。この潤滑油の流れによって、摺動部材2には、左右両方の摺動面21で摺動部材収容部3aから離れる方向へ力が加わる。これにより、摺動部材2の摺動面21と摺動部材収容部3aの摺動面31との間に生じる摺動抵抗が低減される。
- [0020] なお、摺動部材2は、矢印AR1と反対方向にも摺動する。このとき、潤滑油が流れる方向は、図3の矢印AR2の反対方向になるが、摺動部材2に対して、摺動部材収容部3aから離れる方向に力が加わる点は、摺動部材2が矢印AR1方向に摺動する場合と同様である。
- [0021] 摺動部材収容部3aに形成されるマイクロテクスチャ4aの本数は、一方の摺動面31に1本でもよいが、図2に示すように、一方の摺動面31に複数本形成してもよい。それぞれのマイクロテクスチャ4aの間隔寸法pは、潤滑油による油膜保持に有効であるように任意に設定すればよい。また、マイクロテクスチャ4aの1本の幅及び深さ（以下、それぞれ「溝幅及び溝深さ」という）の寸法は、例えば溝幅寸法wを10～60 μ m、溝深さ寸法dを2～10 μ mとすればよい。マイクロテクスチャ4aの間隔寸法pの寸法は、例えば100～500 μ mとすればよい。
- [0022] ここで、本開示においてマイクロテクスチャ4aを形成するワイヤ放電加工機は、本来は被加工対象の切断の用途に使われるものである。本開示においては、ワイヤ放電加工機を用いて、マイクロテクスチャ4aを形成する。そのため、本開示におけるワイヤ放電加工機の用途の使用条件は、通常用い

られるワイヤ放電加工機の切断の条件と異なる。摺動部材収容部 3 a の間隙寸法 W、すなわち、摺動面 3 1 間の距離は、例えば 10 mm 以下である。

[0023] マイクロテクスチャ 4 a を摺動部材収容部 3 a の摺動面 3 1 に形成する場合、摺動部材収容部 3 a の内側から、すなわち、摺動面 3 1 と摺動面 3 1 との間にレーザ加工機等を配置して、マイクロテクスチャ 4 a を形成する必要がある。しかしながら、摺動部材収容部 3 a の間隙は狭小であり、一方の摺動面 3 1 に対してマイクロテクスチャ 4 a を形成しようとしても、マシニングセンタ等の加工機、レーザ加工又はフォトエッチング等の形成方法では、工具や装置が入らず、マイクロテクスチャ 4 a を形成することができない。

[0024] 本開示では、ワイヤ放電加工機を用いることによって、摺動部材収容部 3 a の狭小な間隙にワイヤ放電加工機のワイヤ 8 を通し、放電によって摺動部材収容部 3 a の摺動面 3 1 にマイクロテクスチャ 4 a を形成することができる。そのため、ワイヤ 8 を通すことができれば、例えばレーザ加工機等が配置できない狭小な間隙であっても、マイクロテクスチャ 4 a を形成することができる。

[0025] 図 4 は、ワイヤ放電加工機によるマイクロテクスチャ 4 a の形成方法を説明する図である。図 4 (a) は、ワイヤ放電加工機のワイヤ 8 と、被加工対象、例えばシリンダ 7 が有する摺動部材収容部 3 a との位置関係を示す上面図であり、図 4 (b) は、摺動部材収容部 3 との位置関係を示す側面図である。図 4 (b) において、摺動部材 2 が摺動方向を X 方向（矢印 A R 1 方向）とし、マイクロテクスチャ 4 a が延在する方向を Y 方向とする。すなわち、図 4 (b) における Y 方向とは、摺動部材 2 の摺動方向と直交する方向である。図 4 (a) におけるマイクロテクスチャ 4 a の位置と、図 4 (b) におけるマイクロテクスチャ 4 a の位置は対応している。図 4 に示す矢印 A R 3 は、ワイヤ 8 の走査方向を示す。図 4 (c) は横軸を時間及び移動距離、縦軸を電圧とした、ワイヤ放電加工機の放電パルスの印加状態を示す図である。図 4 (c) の横軸は、図 4 (b) の X 方向寸法に対応しており、パルス印加時のワイヤ放電加工機のワイヤ 8 の位置と対応している。

- [0026] ワイヤ放電加工機を用いてマイクロテクスチャ4 aを形成し、摺動機構1を製造する方法について説明する。まず、ワイヤ放電加工機（図4に図示せず）に、被加工対象が有する摺動部材収容部3 aを設置する。次に、ワイヤ8を、ワイヤ放電加工機に張架する。摺動部材収容部3 aとワイヤ8との位置関係を所定の位置に設定し、放電を起こす。
- [0027] そして、ワイヤ放電加工機のワイヤ8を、摺動部材収容部3 aに対して平行、且つワイヤ8の走査方向、すなわち摺動部材2の摺動方向に対して交差する方向に延在するように配置され、一定速度で矢印AR3方向（X方向）に移動させる。電源（図4に図示せず）により、一定の周波数で放電を起こし、摺動部材収容部3 aの摺動面3 1を加工する。すなわち、摺動部材収容部3 aにマイクロテクスチャ4 aを形成する。
- [0028] なお、加工の最適条件のため、放電時にはワイヤ8のX方向の移動を停止させたり、移動速度を変化させたりしてもよい。以上により、凹状の溝であるマイクロテクスチャ4 aが形成される。
- [0029] 図5は、実施の形態1にかかる摺動機構1のマイクロテクスチャ4 aを示す断面図である。図5は、ワイヤ放電加工機のワイヤ8の延在方向に対して直交する方向の、摺動部材収容部3 aの断面（以下、「溝断面」という）を示す図である。
- [0030] 図5に示すとおり、マイクロテクスチャ4の溝断面は、放物線に近い形状になる。例えば、 $\phi 70\mu\text{m}$ のワイヤ8を使用した場合、溝幅寸法wは、例えば $30\sim 60\mu\text{m}$ 、溝深さ寸法dは、例えば $2\sim 10\mu\text{m}$ となる。また、マイクロテクスチャ4 a上に示す鋸歯状の放電痕4 d（後述する）は、放電加工によって加工された加工面に一般的に見られるものである。図5は、放電設定時間が2秒の場合に形成されたマイクロテクスチャ4 aを示したものであるが、加工時間が長いほど放電痕4 dの大きさが小さくなるとともに数量が減り、溝断面の形状は平滑になる傾向がある。従って、マイクロテクスチャ4 aの形成時には、溝断面の許容粗度と生産時間とから、最適な放電時間を設定すればよい。

[0031] 図6は、実施の形態1にかかる摺動機構1のマイクロテクスチャ4aを示す顕微鏡写真である。図6は、マイクロテクスチャ4aをワイヤ8側から観察した顕微鏡写真である。

図6において、摺動部材2は、矢印AR1方向に摺動する。図6におけるマイクロテクスチャ4a形成時の放電設定時間は5秒である。一般的に、放電時間が長い方が、溝幅寸法wが均一になる傾向がある。従って、溝幅寸法wの均一性を重視する場合は、加工時間が許容できる範囲で、放電時間を長くすればよい。

[0032] ところで、ワイヤ放電加工機等の放電加工機で加工を行った際、加工面は熱影響を受け、溝全体、すなわちマイクロテクスチャ4aの凹状の溝の表面には、放電加工特有の変質層（図5に図示せず）が形成される。例えば材料が鉄系の場合、変質層には、他と異なる層として、パーライト又はセメンタイト等の金属組織構成が見られる。また、例えば材料がアルミ系の場合、変質層には、白層又は微細空孔等が見られる。他の材料でも同様の放電加工特有の変質層が見られる。また、加工面には、図5で示した放電痕4dも見られる。放電痕4dは放電が当たった痕で、加工面が一度融解し再凝固した面であり、鋸歯状であり、表面が粗い。変質層及び放電痕4dは、走査型電子顕微鏡等で観察可能であり、本開示におけるマイクロテクスチャ4aの加工面の特徴と言える。なお、放電痕4dは微細なため、マイクロテクスチャ4aにおいて観察されない場合もある。

[0033] 上述のように、摺動機構1は、対向する一对の摺動面31を有する摺動部材収容部3aと、潤滑油を介して、一对の摺動面31の間に摺動自在に配置される摺動部材2と、を備え、摺動部材収容部3aの一对の摺動面31の少なくとも一方は、摺動部材2の摺動方向に対して交差する方向に延在するマイクロテクスチャ4aを有するものである。

[0034] 以上のように、ワイヤ放電加工機を用いることにより、摺動機構1aは、対向する一对の摺動面31を有する摺動部材収容部3aに、マイクロテクスチャ4aを形成できるため、摺動部材収容部3aに潤滑油を保持できる。

- [0035] また、摺動機構 1 は、ワイヤ放電加工機により加工されるため、上述のとおり摺動部材収容部 3 a の間隙寸法 W0 が、例えば 10 mm 以下で、マシニングセンタ、レーザ加工又はフォトエッチング等では加工できないほど狭小でも、摺動部材収容部 3 a の摺動面 3 1 に容易にマイクロテクスチャ 4 a を加工することができる。
- [0036] また、ワイヤ放電加工機は、1 μ m 単位の一定の距離を保ちながら、ワイヤ 8 と摺動部材収容部 3 とが非接触の状態で、摺動部材収容部 3 a の摺動面 3 1 にマイクロテクスチャ 4 a を形成できる。したがって、マイクロテクスチャ 4 a の溝幅及び溝深さを、1 μ m 単位の高精度で設計し、形成することができる。
- [0037] また、摺動機構 1 a は、ワイヤ放電加工機により加工されるため、マシニングセンタ等の加工工具の摩耗交換を気にする必要がない。そのため、加工コストを低減できる。
- [0038] また、摺動機構 1 a は、ワイヤ放電加工機により加工されるため、マイクロテクスチャ 4 a の溝幅寸法又はピッチ寸法等の形状仕様を、金型又はフィルム等で用意する必要がない。また、必要によっては、個別にマイクロテクスチャ 4 a の溝幅寸法及びピッチ寸法を変えることも可能であるため、より最適なマイクロテクスチャ 4 a を得ることができる。
- [0039] また、摺動機構 1 a は、ワイヤ放電加工機により加工されるため、マイクロテクスチャ 4 a の加工面は放電痕により粗くなり、より多くの潤滑油を保持することができる。
- [0040] また、摺動機構 1 a は、ワイヤ放電加工機により加工されるため、マシニングセンタ等の加工工具による加工と異なり、非接触加工のため加工力がかからず、摺動部材収容部 3 a が硬脆材料であっても加工時にクラック等の欠陥が入りにくく、欠陥の発生を抑制できる。
- [0041] また、摺動機構 1 a は、摺動部材 2 の摺動に伴う損失を抑制できるため、摺動部材 2 及び摺動部材収容部 3 a の長寿命化を図ることができる。
- [0042] また、摺動機構 1 a は、摺動部材収容部 3 a がマイクロテクスチャ 4 a を

有するため、潤滑油を介して対向する摺動部材 2 との耐摩擦特性を向上させることができ、摺動抵抗の増加を抑制することができる。

[0043] 実施の形態 2.

図 7 は、実施の形態 2 にかかる摺動機構 1 b のマイクロテクスチャ 4 b を示す図である。図 7 において、摺動部材 2 は、矢印 A R 1 方向に摺動する。図 7 (a) は、マイクロテクスチャ 4 b をワイヤ 8 側から観察した顕微鏡写真である。図 7 (b) は、図 7 (a) を模式的に示した図である。図 7 におけるマイクロテクスチャ 4 b 形成時の放電設定時間は 1 秒である。実施の形態 1 の図 6 におけるマイクロテクスチャ 4 a よりも、放電設定時間を短くすることにより、マイクロテクスチャ 4 b の溝幅を不均一にすることができ、1 本のマイクロテクスチャ 4 b の中で、溝幅寸法が狭い溝幅寸法 w_1 の部分と、溝幅寸法が広い溝幅寸法 w_2 の部分とを得ることができる。

[0044] マイクロテクスチャ 4 b において、溝幅寸法 w_2 が溝幅寸法 w_1 よりもおおよそ 20% 以上大きくすれば、溝幅寸法 w_2 の部分が、潤滑油が溜まる油溜まり部 4 1 として作用し、耐摩擦特性を向上できる。すなわち、放電設定時間を短くすることにより、意図的に溝幅を不均一にし、溝幅の広い油溜まり部 4 1 を形成することができる。油溜まり部 4 1 は、マイクロテクスチャ 4 b において、摺動部材 2 の摺動方向に窪んだ部分を指す。

[0045] 上述のように、マイクロテクスチャ 4 b は、マイクロテクスチャ 4 b が延在する方向と交差する方向に窪んだ油溜まり部 4 1 を有する。

[0046] 以上のように、ワイヤ放電加工機を用いることにより、摺動機構 1 b は、対向する一对の摺動面 3 1 を有する摺動部材収容部 3 a に、マイクロテクスチャ 4 b を形成できるため、摺動部材収容部 3 b に潤滑油を保持できる。

[0047] また、実施の形態 1 と同様の効果に加え、実施の形態 2 では、油溜まり部 4 1 によって、より多くの潤滑油をマイクロテクスチャ 4 b に保持することができるため、摺動機構 1 b の耐摩擦特性が向上できる。

[0048] また、実施の形態 2 は、実施の形態 1 よりも放電設定時間を短くできるとともに、油溜まり部 4 1 を別工程で加工する必要がないため、マイクロテク

スチャ４ｂの加工時間を短くすることができ、生産性を向上できる。

[0049] また、発明者らは、マイクロテクスチャ４ｂの溝幅及び溝深さが、放電時間に敏感に反応し、放電時間にほぼ比例して変化することを見出した。さらに、発明者らは、マイクロテクスチャ４ｂの溝幅は、ほぼワイヤ８のワイヤ径に比例し、ワイヤ径の半分程度であることを確認した。これらから、マイクロテクスチャ４ｂの溝幅及び溝深さの制御は、ワイヤ放電加工機が、ワイヤ８の交換機能及び放電時間の制御機能を有することにより実現可能である。

[0050] 実施の形態３．

図８は、実施の形態３にかかる摺動機構１ｃのマイクロテクスチャ４ｃを示す概略図である。実施の形態１及び２において、マイクロテクスチャ４ａ及び４ｂは、摺動部材２の摺動方向である矢印ＡＲ１方向と直交する方向に延在している。すなわち、実施の形態１及び２において、マイクロテクスチャ４ａ及び４ｂの延在方向の角度、すなわちワイヤ放電加工機のワイヤ８の延在方向の角度は、摺動部材２の摺動方向である矢印ＡＲ１に対して９０°である。一方、実施の形態３では、マイクロテクスチャ４ｃの延在方向の角度は、摺動部材２の摺動方向である矢印ＡＲ１に対して９０°以外の角度に傾斜して形成される。さらに、図８では、加工時における電源の周波数を任意に設定することにより、一定ではない任意の間隔でマイクロテクスチャ４ｂを形成できることを用いて、摺動部材収容部３ｃの摺動面３１にマイクロテクスチャ４ｃを形成している。

[0051] 図９は、実施の形態３にかかる摺動機構１ｃのマイクロテクスチャ４ｃ１を示す概略図である。図９に示すように、摺動部材収容部３の摺動面３１に、摺動部材２の摺動方向に対して異なる角度で延在する複数のマイクロテクスチャ４ｃ１を形成してもよい。

[0052] 以上のように、ワイヤ放電加工機を用いることにより、摺動機構１ｃは、対向する一対の摺動面３１を有する摺動部材収容部３ｃに、マイクロテクスチャ４ｃ又は４ｃ１を形成できるため、摺動部材収容部３ｃに潤滑油を保持

できる。

[0053] また、実施の形態１と同様の効果に加え、実施の形態３では、マイクロテクスチャ４ｃ又は４ｃ１の方向に摺動方向である矢印ＡＲ１と同一方向の成分があるため、摺動に連れて潤滑油の移動及び循環が進みやすく、より摩擦特性のよい油膜を形成できる。

[0054] また、複数のマイクロテクスチャ４ｃを形成する場合、１本１本のマイクロテクスチャ４ｃの摺動部材２の摺動方向である矢印ＡＲ１に対する角度及び各マイクロテクスチャ４ｃの間隔を任意に設定することができるため、油膜形成に最適なマイクロテクスチャ４ｃを得ることができる。

[0055] なお、実施の形態３において、図９に示すように、マイクロテクスチャ４ｃ１同士が交差する場合、摺動機構１ｃは、より摺動部材収容部３ｃに潤滑油を保持できる。

[0056] 実施の形態４．

図１０は、実施の形態４にかかる圧縮機１００を示す縦断面図である。圧縮機１００は、ロータリ型に分類される。図１１は、実施の形態４にかかる圧縮機１００の圧縮機構部５０を示す拡大平面図である。図１２は、実施の形態４にかかる圧縮機構部５０を示す要部拡大図である。

[0057] 図１０において、圧縮機１００は、密閉容器１１０内に、電動機部４０及び圧縮機構部５０を収納している。電動機部４０及び圧縮機構部５０は、主軸６を介して連結されている。また、密閉容器１１０内の底部には、潤滑油（図示せず）が貯蓄されている。

[0058] 圧縮機構部５０は、図１０及び図１１に示すように、シリンダ７と、上軸受９及び下軸受１０と、主軸６と、ピストン５と、を備える。円筒状であり中空状のシリンダ７は、図１１に示すように、円形の空間であるシリンダ室７０を有する。シリンダ室７０には、シリンダ室７０に連通し、径方向に延びる摺動部材収容部としてのベーン溝３０が、シリンダの軸方向に貫通して設けられている。ベーン溝３０には、摺動部材としてのベーン２０が摺動自在に配置されている。また、ベーン溝３０には、ベーン溝３０の基部に吐出

圧及び潤滑油を導く背圧室 7 d が設けられている。ベーン 20 において、背圧室 7 d に設けられるとともにシリンダ 7 の外径側の端部に接するバネ 11 によって、シリンダ 7 の内径側の端部は、ピストン 5 に押し付けられている。

[0059] また、シリンダ 7 には、圧縮機 100 に設けられた吸入管 12 からの吸入冷媒が通る吸入孔 7 b が、シリンダ 7 の外周面からシリンダ室 70 に貫通して設けられており、吸入孔 7 b を介して、吸入空間 7 e に冷媒を吸入する。また、シリンダ 7 の内周に設けられた排出空間 7 f から連通して、シリンダ 7 の内周面を切り欠いた吐出孔 7 c が設けられている。吐出孔 7 c は、吐出管 13 に通じている。

[0060] さらに、圧縮機構部 50 は、図 12 に示すように、摺動部材としてのベーン 20 と、摺動部材収容部としてのベーン溝 30 と、を有し、ベーン溝 30 には、マイクロテクスチャ 4 が形成されている。図 12 において、ベーン溝 30 は、シリンダ 7 の内径側に摺動面 31 を有し、シリンダ 7 の外径側は円形となっている。ここで、マイクロテクスチャ 4 とは、実施の形態 1～3 で説明したマイクロテクスチャ 4 a、4 b 及び 4 c の少なくともいずれかを指すものである。

[0061] 次に、圧縮機 100 の動作について説明する。密閉容器 110 内において電動機部 40 が運転されると、主軸 6 を介してピストン 5 が駆動される。ピストン 5 の偏心回転に伴って冷媒がシリンダ室 70 内に吸入されると、冷媒は圧縮され、吐出される。ベーン 20 は、ベーン溝 30 の内側に配置された状態で、シリンダ室 70 内における吸入空間 7 e と排出空間 7 f とを隔てる隔壁として機能する。ベーン 20 は、シリンダ 7 の内周側がピストン 5 の周壁に当接した状態で、ピストン 5 の偏心回転に伴ってベーン溝 30 内を摺動する。

[0062] ここで、摺動部材収容部 3 としてのベーン溝 30 の内壁、すなわち、摺動面 31 には、マイクロテクスチャ 4 が形成されている。これにより、ベーン 20 がベーン溝 30 内を摺動する際のベーン 20 の外壁、すなわち摺動面 2

１と、ベーン溝３０の内壁、すなわち摺動面３１との摺動抵抗を低減できる。

[0063] 以上のように、圧縮機１００は、内部にシリンダ室７０、冷媒が吸入される吸入孔７ｂ、及び圧縮された前記冷媒が吐出される吐出孔７ｃを有する円筒状であり中空状のシリンダ７と、シリンダ室７０に配置され、偏心回転に伴ってシリンダ室７０に冷媒を吸入するとともに、圧縮された冷媒を吐出するピストン５と、を備え、シリンダ７は、摺動機構１を有するものである。ここで、摺動機構１とは、実施の形態１～３で説明した摺動機構１ａ、１ｂ及び１ｃの少なくともいずれかを指すものである。

[0064] そして、圧縮機１００の製造方法は、ワイヤ放電加工機に、一对の摺動面３１を有するベーン溝３０を有し、円筒状であり中空状のシリンダ７を設置する工程と、ベーン溝３０の、一对の摺動面３１に対して平行且つベーン２０の摺動方向と交差する方向に、ワイヤ放電加工機にワイヤ８を張架する工程と、ワイヤ８を放電させ、放電されたワイヤ８によって、一对の摺動面３１の少なくとも一方にマイクロテクスチャ４を形成する工程とを有するものである。

[0065] 圧縮機１００は、摺動機構１を有しているため、実施の形態１～３に記載の効果と同様に、マイクロテクスチャ４が形成されたベーン溝３０と、潤滑油を介して対向するベーン２０の耐摩擦特性を向上させることができ、摺動抵抗の増加を抑制できる。

[0066] また、摺動機構１の摺動に伴う損失を抑制でき、ベーン２０、ベーン溝３０及び圧縮機１００の長寿命化を図ることができる。

[0067] また、シリンダ室７０を仕切っているベーン２０は、高圧ガスにより大きな負荷がかかっており、摺動損失が大きい。しかしながら、摺動機構１を備えた圧縮機１００は、ワイヤ放電加工機によりベーン溝３０側にマイクロテクスチャ４が形成されているため、常に高圧ガスと接して潤滑油の油膜が剥離しやすいベーン２０の外壁のみにマイクロテクスチャ４が形成されている場合よりも、潤滑油による油膜の保持力に優れ、ベーン２０との摺動損失を

低減できる。これにより、圧縮機１００の性能を向上させ、ベーン２０及びベーン溝３０の摩耗を抑制できる。

[0068] また、ベーン２０とベーン溝３０との間に生じる摺動抵抗が大きくなると、ベーン２０が鉛直下方へ移動する際の移動速度が低下してしまい、ベーン２０の移動がピストン５の偏心回転に追従できず、ベーン２０の下端部とピストン５の周壁との間に空隙が発生してしまうおそれある。この場合、吸入空間７eと排出空間７fとが繋がってしまうため、圧縮機１００の圧縮効率が低下してしまう。

[0069] これに対して、圧縮機１００では、ベーン溝３０の内壁に、マイクロテクスチャ４が形成されているため、ベーン２０とベーン溝３０との間に生じる摺動抵抗が低減される。そのため、ベーン２０が鉛直下方へ移動する際の移動速度が向上する。したがって、ベーン２０の下端部とピストン５の周壁との間に空隙が生じることを抑制できるので、圧縮機１００の圧縮効率が改善される。

[0070] また、圧縮機１００の圧縮効率が改善されることにより、環境負荷の低減を図ることができる。

[0071] なお、実施の形態４において、マイクロテクスチャ４をワイヤ放電加工機によって形成する際、図１１に示すように被加工対象であるシリンダ７が有するベーン溝３０が閉空間にある場合、加工前にワイヤ８をベーン溝３０の開口部に挿入する必要がある。また、加工後はワイヤ８を切断して、次の被加工対象であるシリンダ７が有するベーン溝３０で、再度、ワイヤ８を通す必要がある。しかしながら、これらの操作は、ワイヤ放電加工機では一般的に自動化されており、実施の妨げになるものではない。

[0072] 実施の形態５．

図１３は、実施の形態５にかかるワイヤ放電加工機のワイヤ送り機構２００を示す要部詳細図である。ワイヤ送り機構２００は、ワイヤ８と、ワイヤ反転部１４と、ワイヤ反転部を保持する保持部１５と、を備える。ワイヤ反転部１４は、プーリ形状で、円周部に溝が形成されている。ワイヤ反転部１

4の溝は、保持部15の側面に連続して形成される。

ワイヤ送り機構200を用いることにより、ワイヤ放電加工機のワイヤ8の挿入及び切断をせずに、連続してベーン溝30にマイクロテクスチャ4cを形成することができる。

[0073] ベーン溝30に対して、ワイヤ送り機構200を用いてマイクロテクスチャ4cを形成する方法について説明する。まず、ワイヤ送り機構200をワイヤ放電加工機に設置する。次に、ワイヤ8を、ワイヤ送り機構200のワイヤ反転部14及び保持部15の溝に沿って張架するとともに、ワイヤ放電加工機に接続する。そして、ワイヤ放電加工機に、ベーン溝30を有するシリンダ7を設置する。

[0074] ワイヤ8は、ワイヤ送り機構200に沿って一定の張力を保ちながら、矢印AR4方向に駆動されるとともに、ワイヤ8からベーン溝30に対して放電する。なお、矢印AR4方向は、図13では紙面下方向を指しているが、上方向でもよい。すなわち、矢印AR4方向は、マイクロテクスチャ4の延在方向とすればよい。

[0075] ベーン溝30に対するマイクロテクスチャ4の形成が終了すると、新たなシリンダ7のシリンダ室70を、紙面上方向からワイヤ反転部14に通して設置する。

[0076] これにより、実施の形態1～4に記載の効果に加え、実施の形態5では、ベーン溝30が閉空間にある場合でも、加工の都度、ワイヤ8を挿入及び切断することなく、次のベーン溝30にマイクロテクスチャ4を形成することができる。したがって、ベーン溝30に対するマイクロテクスチャ4を形成する時間を短縮することができる。

[0077] なお、実施の形態5において、ワイヤ反転部14は、ワイヤ8を送るために回転する構成としてもよいが、固定したままワイヤ8を送る構成でもよい。

[0078] なお、本開示において、対向する摺動面31のマイクロテクスチャ4は、それぞれ同じ上下位置、すなわち左右対称の位置関係にあるが、必ずしもそ

の必要はない。

[0079] また、本開示において、圧縮機 100 に摺動機構 1 を設ける例を示したが、ジャーナル軸受又はロータリポンプ等に設けてもよい。

[0080] 実施の形態 6.

図 14 は、実施の形態 6 にかかる圧縮機 100 の一部を示す拡大平面図である。図 14 には、ベーン 20 の周囲を拡大して示している。ベーン 20 には、図 14 中の矢印 AR5 に示す方向に常に力がかかる。これは、ピストン 5 が一定方向（図 14 では時計回り）に回転することで、ピストン 5 とベーン 20 が摺動するためである。また、図 14 においてベーン 20 の左側が冷媒の吐出側、右側が吸入側に分かれており、AR5 方向に冷媒の圧力差が生じることによって、ベーン 20 には、AR5 方向に力がかかる。

[0081] そのため、ベーン 20 によりベーン溝 30 にかかる圧力は、摺動方向において均一ではなく、摺動面 31 におけるベーン 20 の端部に相当する領域には、摺動面 31 における他の領域に比して高い圧力がかかる。すなわち、摺動面 31 において、図 14 に示す領域 30a、領域 30b には、他の領域に比して高い圧力がかかる。

[0082] このことから、マイクロテクスチャ 4 は、領域 30a 及び領域 30b に形成すると好ましい。図 15 は、実施の形態 6 にかかる摺動機構 1 のマイクロテクスチャ 4e を示す概略図である。図 15 (a) には、マイクロテクスチャ 4e を、ベーン溝 30 の左側面に形成した例を示しており、図 15 (b) には、マイクロテクスチャ 4e を、ベーン溝 30 の右側面に形成した例を示している。図 15 (a)、(b) のそれぞれに示すように、ベーン溝 30 の一方の側面においては、摺動方向外側、すなわちシリンダ 7 の外径側の領域 30a にマイクロテクスチャ 4e が他の領域に比して密に形成されている。また、ベーン溝 30 の他方の側面においては、摺動方向内側、すなわちシリンダ 7 の内径側の領域 30b にマイクロテクスチャ 4e が他の領域に比して密に形成されている。このように、本実施の形態にかかるマイクロテクスチャ 4e は、摺動方向において分布が異なる。

[0083] また、マイクロテクスチャ4 eの分布は、マイクロテクスチャ4 eの溝幅又は溝深さを変えることで変化させてもよい。図16は、実施の形態6にかかる摺動機構1のマイクロテクスチャ4 e、4 f、4 gを示す概略図である。図16(a)は、図15(a)における断面A-Aを示しており、同じ溝幅と溝深さのマイクロテクスチャ4 eが、領域30 aに密に形成されている。

[0084] 図16(b)に示すように、領域30 aに形成されたマイクロテクスチャ4 fは、他の領域に形成されたマイクロテクスチャ4 fよりも溝幅が広く、溝深さが深いものになっている。一方、図16(c)に示すように、領域30 aに形成されたマイクロテクスチャ4 gは、他の領域に形成されたマイクロテクスチャ4 gに比して、溝幅が小さく、溝深さが浅くなっている。

[0085] このようにすると、領域30 aにおいて潤滑油の保持量と保持力が増し、摺動抵抗の小さい摺動機構を得ることができる。溝の溝幅、溝深さの大小の組み合わせは、図16(a)、図16(b)、及び図16(c)に示すマイクロテクスチャ4 e、4 f、4 gの形成例を組み合わせたものであってもよい。上述したマイクロテクスチャの分布については、領域30 bについても同様である。なお、これらの溝の溝幅、溝深さの大小は、前述のようにワイヤ放電加工機のワイヤ8の交換機能及び放電時間の制御機能により実現可能である。

[0086] 実施の形態7.

ワイヤ放電加工機のワイヤ8は図13等にも示されるように、ベーン溝30に近接する空間を予め定められた張力に張架された状態で走行している。本実施の形態にかかる摺動機構1の製造方法は、摺動機構1の形成において、ワイヤ8が変動しないようにワイヤガイド保持機構を用いるものである。

[0087] 図17は、実施の形態7にかかる圧縮機構部50の摺動部材収容部3へのマイクロテクスチャ4の加工方法を説明する説明図である。図17(a)、図17(b)、及び図17(c)にはそれぞれ、斜視図、側面図、及び上面図を示している。なお、図17(b)は、シリンダ7の中心側、つまり、主

軸 6 側から図 1 7 (a) に示す X 軸方向に沿ってワイヤ 8 を見た図を示しており、図 1 7 (c) には、シリンダ 7 の上方から図 1 7 (a) に示す Y 軸方向に沿ってワイヤ 8 を見た図を示している。

[0088] ワイヤガイド 6 0 a は、図 1 7 (c) における紙面下方で、図示しないワイヤガイド保持機構に接続されている。また、ワイヤ 8 と接触するガイド部 6 1 a は平面である。ガイド部 6 1 a には、ワイヤ 8 が走行時に X 方向に変動しないように、ワイヤ 8 の断面の半分程度の溝深さを有するガイド溝（図示せず）を Y 方向に延在させて設けてもよい。なお、説明のため、ガイド部 6 1 a にガイド溝を設ける場合も、平面と称する。

[0089] 図 1 7 (b) において、ワイヤ 8 は上下方向、すなわち Y 軸方向に予め定められた張力が加わり、ワイヤガイド 6 0 a に対して左方向、すなわち Z 軸マイナス方向に張架されながら走行する。このようにすると、ワイヤ 8 はワイヤガイド 6 0 a から離れずに固定され、換言すればベーン溝 3 0 との空間的位置を変動させることなく、精度良くベーン溝 3 0 に放電することが可能となる。これにより、ワイヤ 8 の振動及びワイヤ 8 の形状等により、ワイヤ 8 の空間的位置が数 μm 程度変動する場合においても、ワイヤガイド 6 0 a を用いることによりマイクロテクスチャ 4 e を正確に形成できる。

[0090] なお、図 1 7 における Y 軸回りの回転ずれについては、ワイヤ 8 が摺動面 3 1 と並行を保った状態での距離のずれに相当するため、放電の都度、容易に調整することができる。

[0091] また、ワイヤガイド 6 0 a を用いることにより、ワイヤガイド 6 0 a とワイヤ送り機構（図示せず）を放電加工機とは別に構成することも可能である。また、ワイヤガイド 6 0 a を用いることにより、放電加工機は型彫りタイプのものを使用することも可能である。一般にワイヤ放電加工機は放電時の加工液として純水を使用するが、一方で、型彫り放電加工機は油を使用するので、この加工液の違いにより、型彫り放電加工機の方がワイヤ放電加工機に比してより高精度な加工が可能となる。

[0092] 実施の形態 8.

本実施の形態にかかるマイクロテクスチャ４は、実施の形態７と同様に、ワイヤガイド６０ｂを用いて摺動面３１に形成される。本実施の形態において、実施の形態７とは、マイクロテクスチャ４の形成工程に用いられるワイヤガイド６０ｂの形状が異なる。実施の形態７と同じ構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0093] 図１８は、実施の形態８にかかるマイクロテクスチャの加工方法の比較例を示す説明図である。図１８（ａ）には、ワイヤガイド６０ａが傾いた場合の例を示している。具体的には、ワイヤ８がワイヤガイド６０ａと共にＸ軸回りの矢印ＡＲ６方向、すなわち摺動面３１との平行が保てない方向に傾いた状態を示している。

[0094] 図１８（ｂ）は、前述の状態では摺動面３１に形成されるマイクロテクスチャ４ｅ１を比較例として示している。この場合、マイクロテクスチャ４ｅ１は楔形になり摺動面３１の一方の側（図１８におけるＹ軸方向プラス側）に偏る。すなわち、摺動面３１の一方の側においては、マイクロテクスチャ４ｅ１の溝幅及び溝深さは大きく、他方の側（図１８におけるＹ軸方向マイナス側）に向かって、マイクロテクスチャ４ｅ１の溝幅及び溝深さが小さくなりながら途切れた形状に形成される。

[0095] 本実施の形態にかかるワイヤガイド６０ｂは、凸形状に形成されたガイド部６１ｂを有する。なお、ガイド部６１ｂは、例えば、曲率を有し、なだらかな凸形状となるように形成されている。以下、曲率を有する形状を円弧形状と称する。ワイヤガイド６０ｂを用いる場合は、ワイヤガイド６０ｂの傾きの中心がワイヤガイド６０ｂの円弧形状の中心と一致していれば、ガイド部６１ｂを円弧形状に沿って動かせばよいので、上述したような傾きの影響は現れない。つまり、傾きの中心が一致せずとも、ガイド部６１ｂが凸形状であるワイヤガイド６０ｂを用いる場合は、ガイド部６１ａが平面であるワイヤガイド６０ａを用いる場合に比して、傾きの影響は現れにくい。

[0096] 図１９は、実施の形態８にかかるマイクロテクスチャの加工方法の比較例を示す説明図である。図１９（ａ）には、図１８と同様に、ワイヤガイド６

0 bが傾いた場合の例を示している。具体的には、ワイヤ8がワイヤガイド6 0 bと共にX軸回りの矢印AR 6方向、すなわち摺動面3 1との平行が保てない方向に傾いた状態を示している。

[0097] 図1 9 (b)は、前述の状態では摺動面3 1に形成されるマイクロテクスチャ4 e 2を比較例として示している。この場合、マイクロテクスチャ4 e 2においても、図1 8 (b)に示すマイクロテクスチャ4 e 1と同様に、摺動面3 1の一方の側(図1 9におけるY軸方向プラス側)に偏って形成される。

[0098] しかしながら、ガイド部6 1 bが凸形状であるワイヤガイド6 0 bを用いる場合は、摺動面3 1の一方の側に偏ってマイクロテクスチャ4 e 2が形成された状態から補正が可能である。

[0099] 図2 0は、実施の形態8にかかる圧縮機構部5 0の摺動部材収容部3へのマイクロテクスチャ4 e 3の加工方法を説明する説明図である。図2 0 (a)には、図1 9 (a)に示したワイヤガイド6 0 bの位置を補正した状態を示している。また、図2 0 (b)には、図2 0 (a)に示すワイヤガイド6 0 bの位置を補正した状態で摺動面3 1に形成されるマイクロテクスチャ4 e 3を示している。

[0100] ワイヤガイド6 0 bに、図2 0中X軸回りの矢印AR 6方向に傾きが生じた場合であっても、ガイド部6 1 bが凸形状であるため、矢印AR 7方向(図2 0におけるY軸方向)へ移動させれば、マイクロテクスチャ4 e 3の位置を容易に調整することができる。なお、図2 0に示す例においては、図1 9 (a)に示すワイヤガイド6 0 bをY軸方向マイナス側へ移動させている。

[0101] 図2 0に示すように、ワイヤガイド6 0 bの矢印AR 6方向の傾きの中心をワイヤガイド6 0 bの円弧形状の中心と一致させれば、ガイド部6 1 aが平面であるワイヤガイド6 0 aを用いた場合に必要となる、AR 6方向の傾きの調整を不要としながら、摺動面3 1にマイクロテクスチャ4 e 3を形成できる。

[0102] 上述のように、凸形状のワイヤガイド60bを用いれば、マイクロテクスチャ4hの加工精度が向上する。なお、マイクロテクスチャhを構成する各マイクロテクスチャで、溝深さ寸法や溝幅寸法は変化させてもよい。

[0103] 図21は、実施の形態8にかかる摺動機構1のマイクロテクスチャ4hを示す概略図である。図21に示すように、ガイド部61bが凸形状であるワイヤガイド60bを用いて形成されたマイクロテクスチャ4hは、図21に示す、摺動面31におけるY軸方向中央部で溝幅及び溝深さが大きい。一方、摺動面31のY軸方向における端部側では、マイクロテクスチャ4hの溝幅は狭く、溝深さは浅い。また、マイクロテクスチャ4hは、摺動面31の端部まで延在しない。これによりマイクロテクスチャ4hのそれぞれに潤滑油が保持され、マイクロテクスチャ4hの端部から潤滑油が摺動面31の外部に排出される量が少なく、油溜まりの効果が得られる。これにより、摺動部材2の潤滑性が良好になる。

[0104] ここで、ワイヤガイドを用いる加工方法として、ワイヤ放電研削法(WEDG)が知られているが、ワイヤ放電研削法はワイヤガイドの凸部の頂点と被加工物との間を放電させる方法である。一方で、本実施の形態にかかる加工方法においては、ワイヤガイド60bに当接するワイヤ8が摺動面31に放電する場合、ワイヤ8からの放電は、ワイヤガイド60bの凸形状の頂点からだけでなく、ワイヤ8がワイヤガイド60bに当接する部分で摺動面31との距離が放電ギャップ以下となるワイヤ8の一部の範囲で放電が発生する。これにより、点状ではなく線状のマイクロテクスチャの形成が可能になる。

[0105] 図22は、実施の形態8にかかるワイヤガイド60bを示す説明図である。図21に示すマイクロテクスチャ4hのY軸方向の長さ(以下、「溝長さ」という)を、例えば20mmとした場合、中央部の最も溝深さが深い部分は、10~60 μ mが適当である。すなわち、マイクロテクスチャ4hの溝長さと溝深さの関係は、1000:0.5~1000:3であり、マイクロテクスチャ4hの溝深さは溝長さの最大0.3%となる。なお、弦長20m

mで、矢高に相当する溝深さ0.01~0.06mmの関係から、ワイヤガイド60bの円弧形状の半径寸法は約830~5000mmとなる。発明者らの検討によれば、電流条件にもよるが、放電ギャップは約0.02mmであり、ワイヤ8と摺動面31との距離が、この放電ギャップ以下であれば放電が発生する。さらにワイヤ8をワイヤガイド60bと共に溝深さ方向に進行させれば溝長さも長くなる。

[0106] なお、本実施の形態において、ガイド部61bの凸形状は、上述したものに限定されることはない。すなわち、ガイド部61bの凸形状は、曲率を有し、なだらかな凸形状となるように形成された円弧形状に限定されることはない。図22は、実施の形態8にかかるワイヤガイド60bを示す説明図である。図22は、ワイヤガイド60bの取り得る断面形状を、X軸方向から見た図を模式的に示している。ガイド部61bの凸形状は、図22(a)に示す円弧形状、図22(b)に示す楕円形状、又は図22(c)に示す直線と円弧形状を組み合わせたいずれであってもよい。

[0107] 実施の形態9.

図23は、実施の形態9にかかるワイヤ8と摺動面31との位置関係を示す説明図である。図23(a)には、図17(c)に示すB-B断面を示しており、図23(b)は、摺動面31に形成されたマイクロテクスチャ4jを示している。実施の形態3と同様に、ワイヤ8を図23(a)に示すZ軸回りの矢印AR8方向に傾ければ、マイクロテクスチャ4jの延在方向の角度は、摺動部材2の摺動方向である矢印AR1に対し、90°以外の角度に傾斜して形成される。また、実施の形態8と同様に、ワイヤガイドをX軸回りの矢印AR6方向に傾斜させる、又はワイヤガイド60bを矢印AR7方向(図24に示すY軸方向)に移動させることにより、マイクロテクスチャ4jのAR7方向の位置を任意に設定することができる。

[0108] 本実施の形態にかかるマイクロテクスチャ4k、4mは、上述の方法を組み合わせることにより、摺動面31に形成可能である。図24は、実施の形態9にかかる摺動機構1のマイクロテクスチャ4kを示す説明図である。

[0109] 図24(a)及び図24(b)にはそれぞれ、摺動面31に形成されたマイクロテクスチャ4k、4mの例を示している。図24(a)には、マイクロテクスチャ4kが傾斜する角度と、マイクロテクスチャ4kが並ぶ方向とを揃えて、摺動面31にマイクロテクスチャ4kが形成された例を示している。また、図24(b)には、マイクロテクスチャ4mが傾斜する角度を異ならせて、摺動面31にマイクロテクスチャ4mが形成された例を示している。

[0110] 図24(a)に示す例について、マイクロテクスチャ4kが傾斜している方向に、摺動方向である矢印AR1と同一方向の成分、すなわち図24(a)に示すX軸方向成分を有するため、摺動部材2の摺動に伴う、潤滑油の移動及び循環が進行しやすく、これにより摩擦特性の良い油膜を形成できる。

[0111] また、図24(b)に示す例についても同様に、マイクロテクスチャ4mが傾斜している方向に、摺動方向である矢印AR1と同一方向の成分、すなわち図24(b)に示すX軸方向成分を有するため、摺動部材の摺動に伴う、潤滑油の移動及び循環が進行しやすく、これにより摩擦特性の良い油膜を形成できる。なお、マイクロテクスチャ4k、4mが傾斜している方向とは、図24に示す例においては、X軸方向である。

[0112] さらに、図24(b)に示す例について、マイクロテクスチャの端部で溝幅と溝深さの小さい部分、つまり摺動面31におけるY軸方向中心付近を、AR1方向に重ねて配置することにより、摺動面31の幅方向であるAR7方向(Y軸方向)にマイクロテクスチャ4mの総面積は均一に配置されることになり、油膜の保持が摺動面31全体で安定化し、摩擦特性の安定性を得られる。

符号の説明

[0113] 1 摺動機構、2 摺動部材、3 摺動部材収容部、4 マイクロテクスチャ(溝部)、5 ピストン、6 主軸、7 シリンダ、8 ワイヤ、9 上軸受、10 下軸受、
11 バネ、12 吸入管、13 吐出管、14 ワイヤ反転部、15 保

持部、

20 ベーン、21、31 摺動面、30 ベーン溝、40 電動機部、

41 油溜まり部、50 圧縮機構部、51 接触部、100 圧縮機、

110 密閉容器、200 ワイヤ送り機構、4d 放電痕、60 ワイヤ
ガイド、

61 ガイド部。

請求の範囲

- [請求項1] 対向する一对の摺動面を有する摺動部材収容部と、
潤滑油を介して、前記一对の摺動面の間に摺動自在に配置される摺動部材と、を備え、
前記摺動部材収容部の前記一对の摺動面の少なくとも一方は、前記摺動部材の摺動の方向に対して交差する方向に延在し、放電痕が形成された溝部を有する、
摺動機構。
- [請求項2] 前記溝部は、前記摺動部材の摺動方向に対して直交する方向に延在する、
請求項1に記載の摺動機構。
- [請求項3] 前記溝部は、前記摺動部材の摺動方向に対して傾斜する方向に延在する、
請求項1に記載の摺動機構。
- [請求項4] 前記摺動部材収容部の前記一对の摺動面の少なくとも一方は、前記摺動部材の摺動方向に対して異なる角度で延在する複数の前記溝部を有する、
請求項1に記載の摺動機構。
- [請求項5] 前記溝部は、前記溝部が延在する方向と交差する方向に窪んだ油溜まり部を有する、
請求項1～4のいずれか一項に記載の摺動機構。
- [請求項6] 前記溝部は、摺動方向における分布が異なる、
請求項1～5のいずれか一項に記載の摺動機構。
- [請求項7] 前記溝部は、溝深さの最も深い部分の寸法が、延在方向の溝長さの1%以下である、
請求項1～6のいずれか一項に記載の摺動機構。
- [請求項8] 内部にシリンダ室、冷媒が吸入される吸入孔、及び圧縮された前記冷媒が吐出される吐出孔を有する円筒状であり中空状のシリンダと、

前記シリンダ室に配置され、偏心回転に伴って前記シリンダ室に前記冷媒を吸入するとともに、圧縮された前記冷媒を吐出するピストンと、を備え、

前記シリンダは、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の摺動機構を有する、
圧縮機。

[請求項9] ワイヤ放電加工機に、一对の摺動面を有する摺動部材収容部を有する被加工対象を設置する工程と、

前記摺動部材収容部の、前記一对の摺動面に対して平行且つ摺動部材の摺動方向と交差する方向に、前記ワイヤ放電加工機にワイヤを張架する工程と、

前記ワイヤを放電させ、放電された前記ワイヤによって、前記一对の摺動面の少なくとも一方に溝部を形成する工程と、を有する、
摺動機構の製造方法。

[請求項10] 前記ワイヤは、前記ワイヤ放電加工機に、前記一对の摺動面に対して平行且つ摺動部材の摺動方向と直交する方向に張架される、
請求項 9 に記載の摺動機構の製造方法。

[請求項11] 前記ワイヤは、前記ワイヤ放電加工機に、前記一对の摺動面に対して平行且つ摺動部材の摺動方向に対して傾斜させて張架される、
請求項 9 に記載の摺動機構の製造方法。

[請求項12] 前記一对の摺動面の少なくとも一方には複数の前記溝部が形成され、
複数の前記溝部は、前記ワイヤを、前記ワイヤ放電加工機に、前記一对の摺動面に対して平行且つ摺動部材の摺動方向に対して異なる角度で張架して形成される、
請求項 9 に記載の摺動機構の製造方法。

[請求項13] 前記ワイヤ放電加工機は、前記ワイヤ、前記ワイヤの延伸方向を反転させるワイヤ反転部及び反転した前記ワイヤを保持する保持部を有

するワイヤ送り機構を備え、

前記ワイヤ放電加工機に、前記ワイヤを反転部及び前記保持部を介して張架する工程と、を有する、

請求項 9 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の摺動機構の製造方法。

[請求項14] 前記ワイヤ放電加工機は、前記ワイヤの交換機能及び放電時間の制御機能を備える、

請求項 9 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の摺動機構の製造方法。

[請求項15] 前記ワイヤは、ワイヤガイドのガイド部と接触して固定される、
請求項 9 に記載の摺動機構の製造方法。

[請求項16] 前記ワイヤガイドのガイド部は、前記ワイヤと接触する面が平面である

請求項 1 5 に記載の摺動機構の製造方法。

[請求項17] 前記ワイヤガイドのガイド部は、前記ワイヤと接触する面が凸形状である

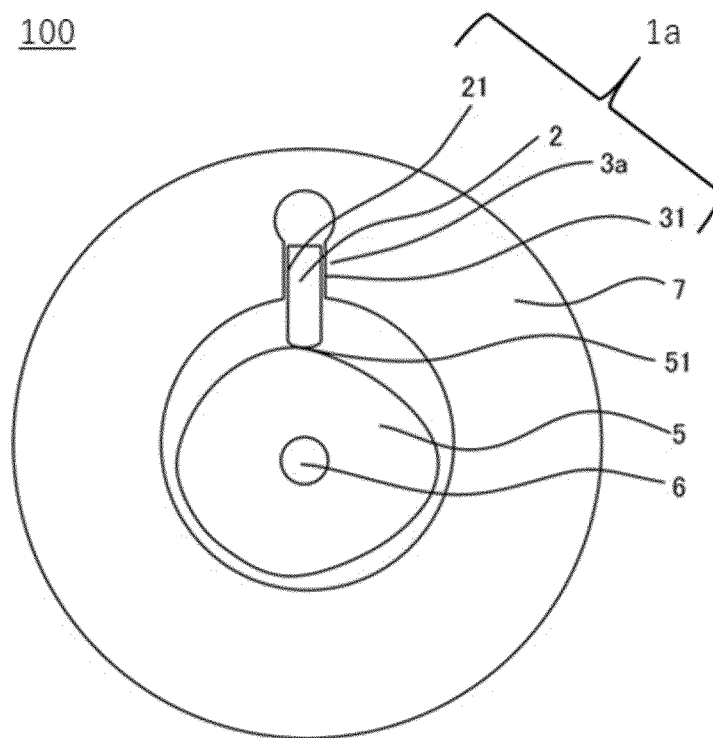
請求項 1 5 に記載の摺動機構の製造方法。

[請求項18] ワイヤ放電加工機に、一对の摺動面を有する摺動部材収容部を有し、
円筒状であり中空状のシリンダを設置する工程と、

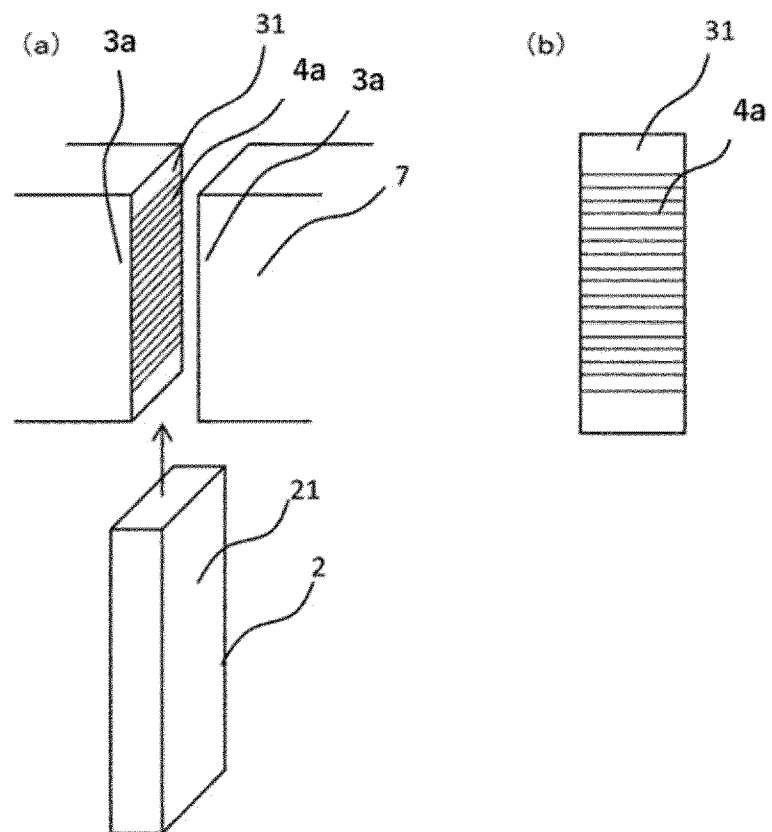
前記摺動部材収容部の、前記一对の摺動面に対して平行且つ摺動部材の摺動方向と交差する方向に、前記ワイヤ放電加工機にワイヤを張架する工程と、

前記ワイヤを放電させ、放電された前記ワイヤによって、前記一对の摺動面の少なくとも一方に溝部を形成する工程と、を有する、
圧縮機の製造方法。

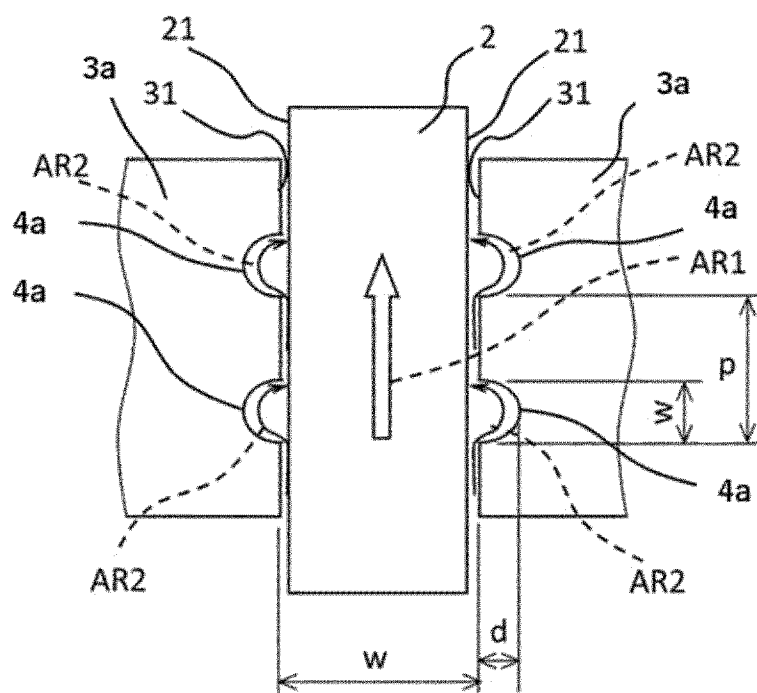
[図1]



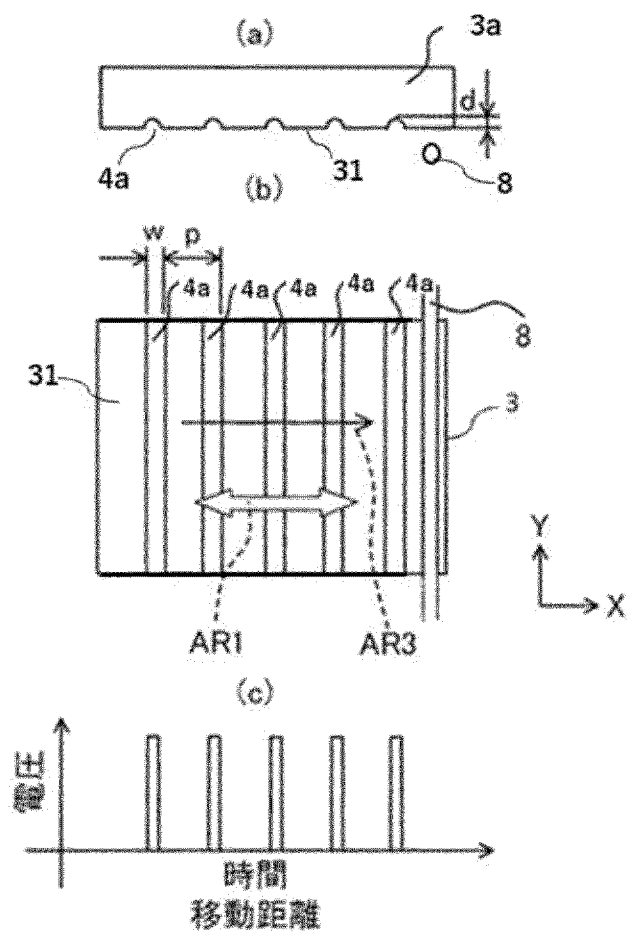
[図2]



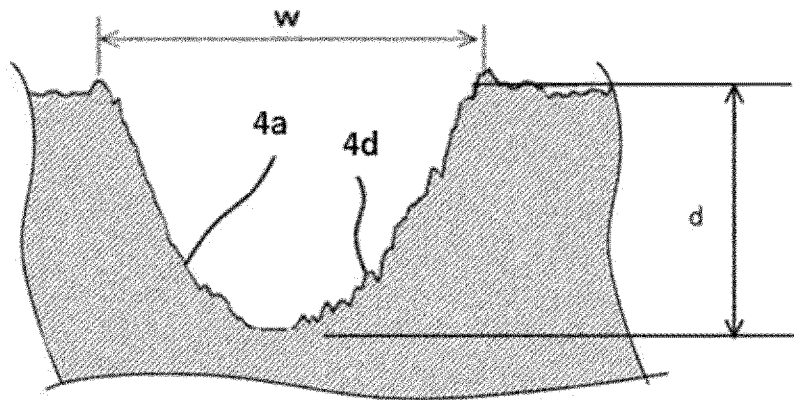
[図3]



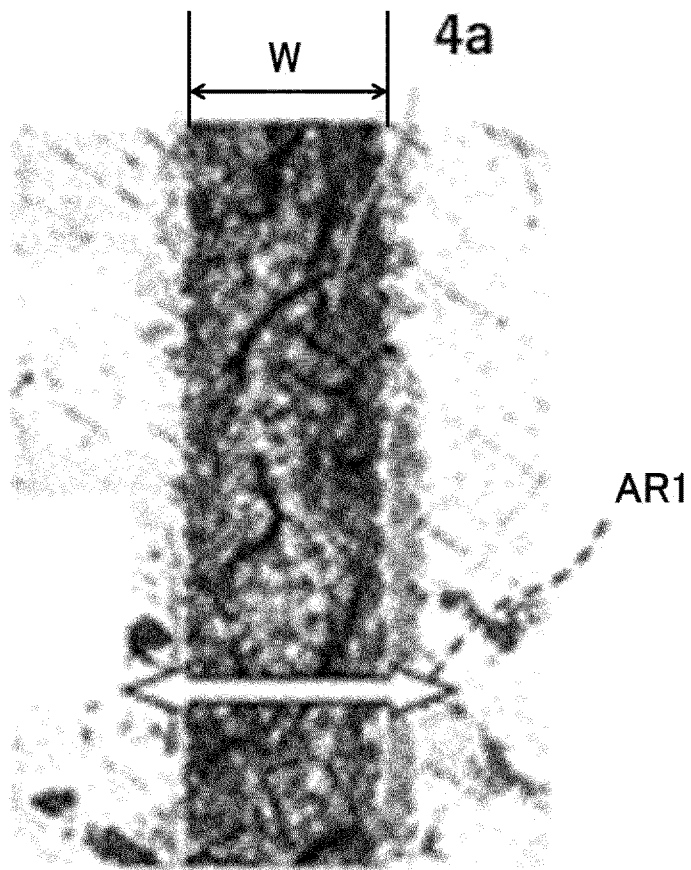
[図4]



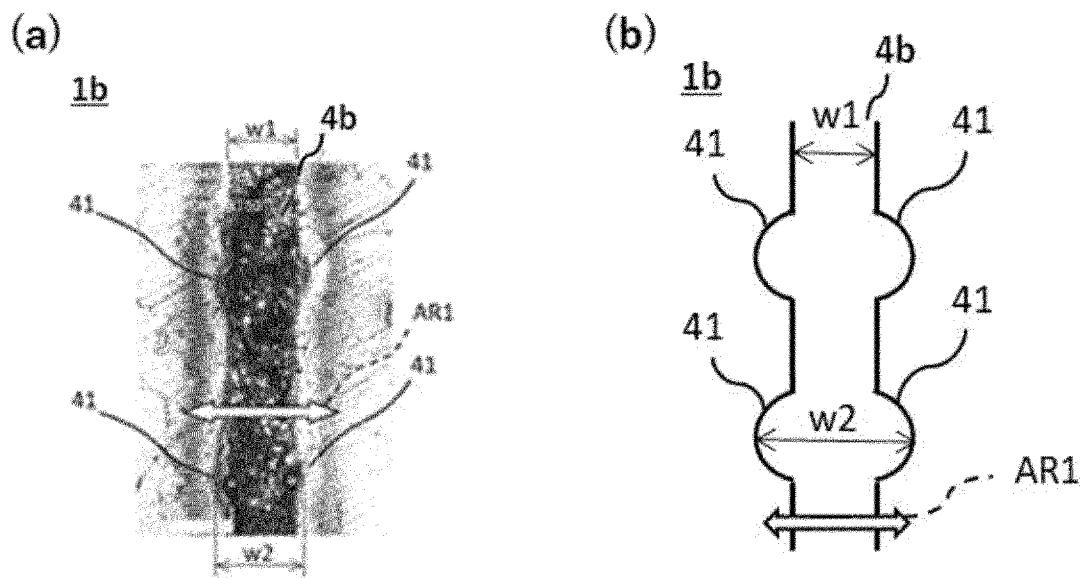
[図5]



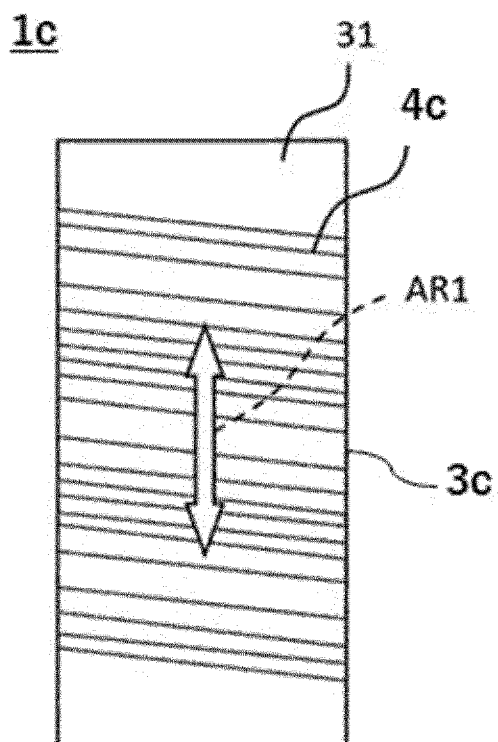
[図6]



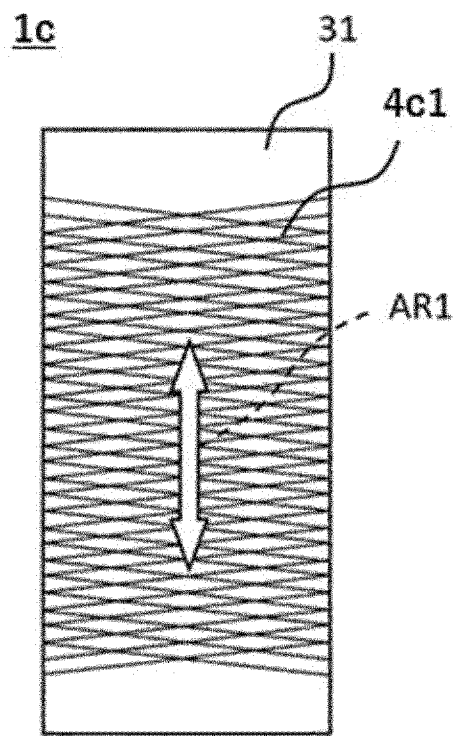
[図7]



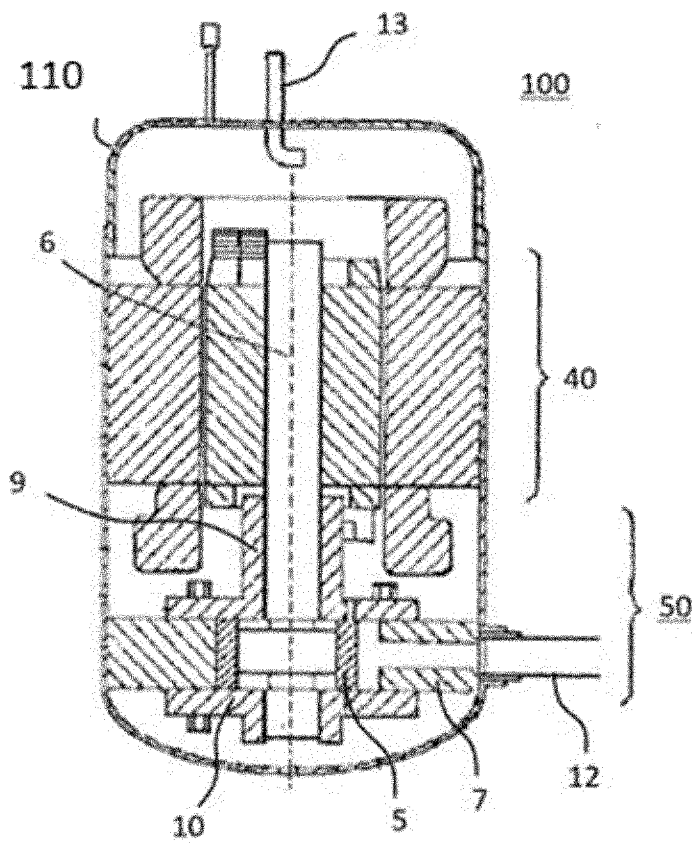
[図8]



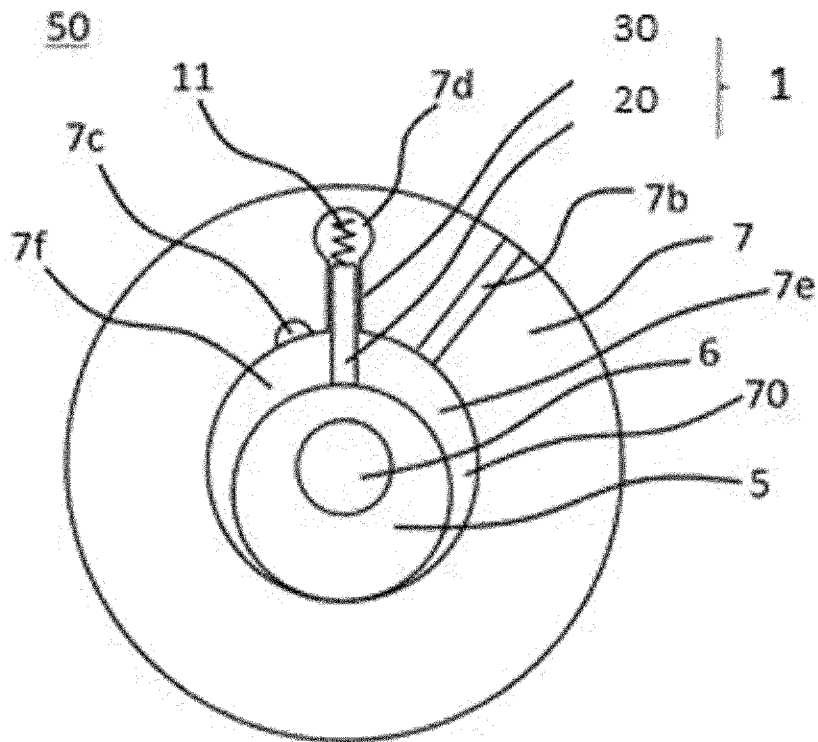
[図9]



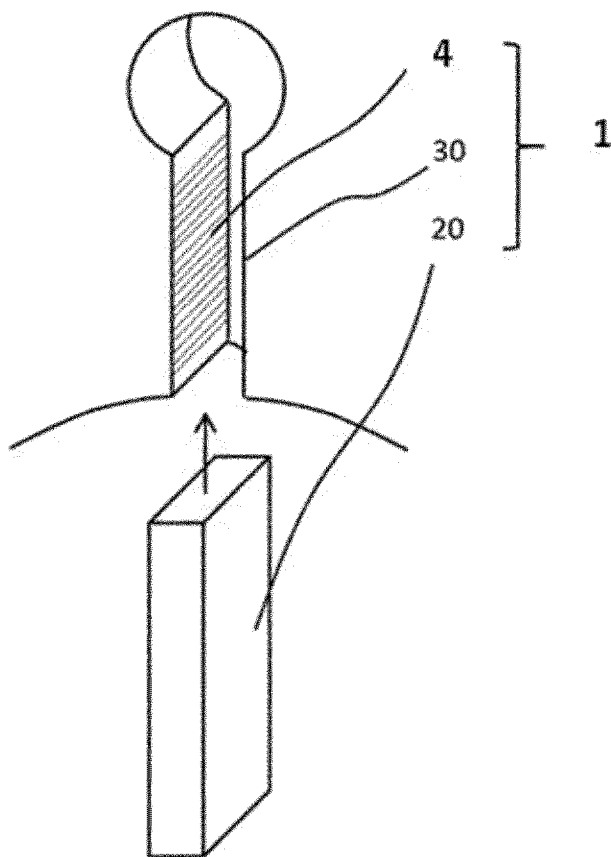
[図10]



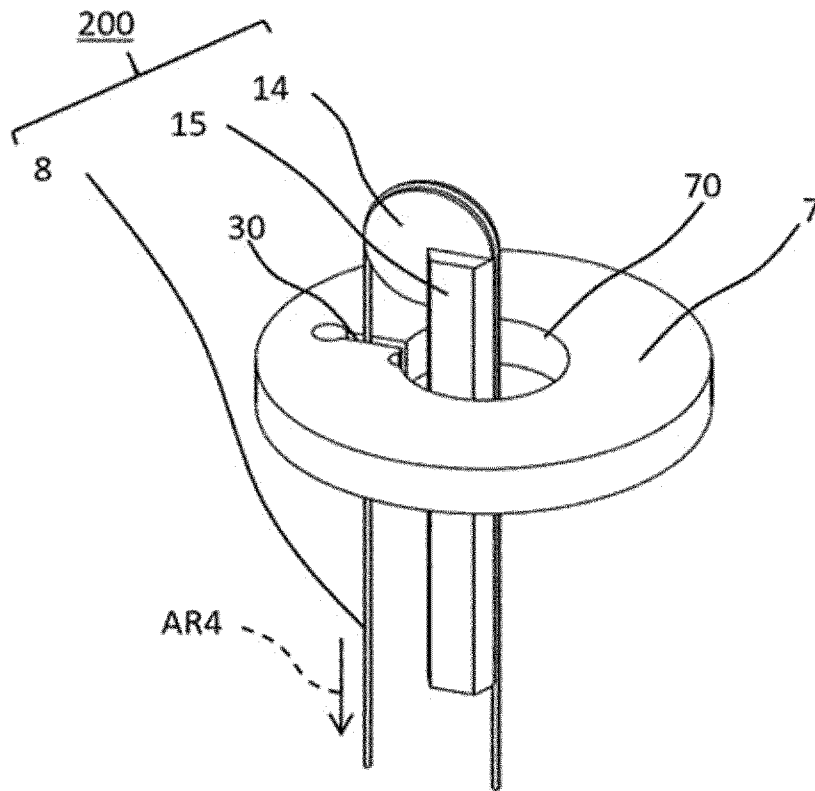
[図11]



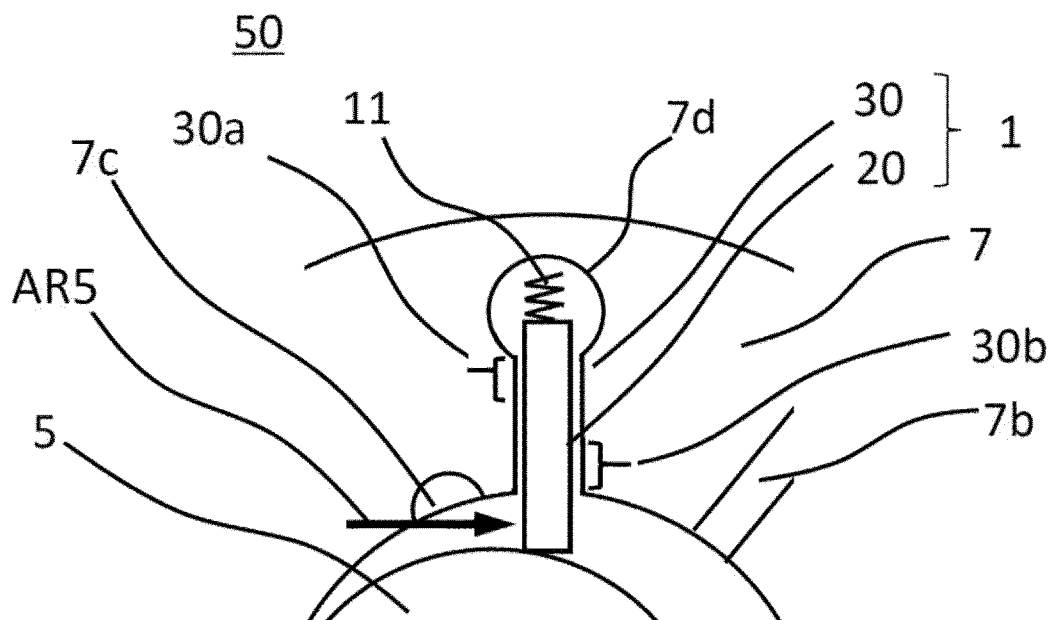
[図12]



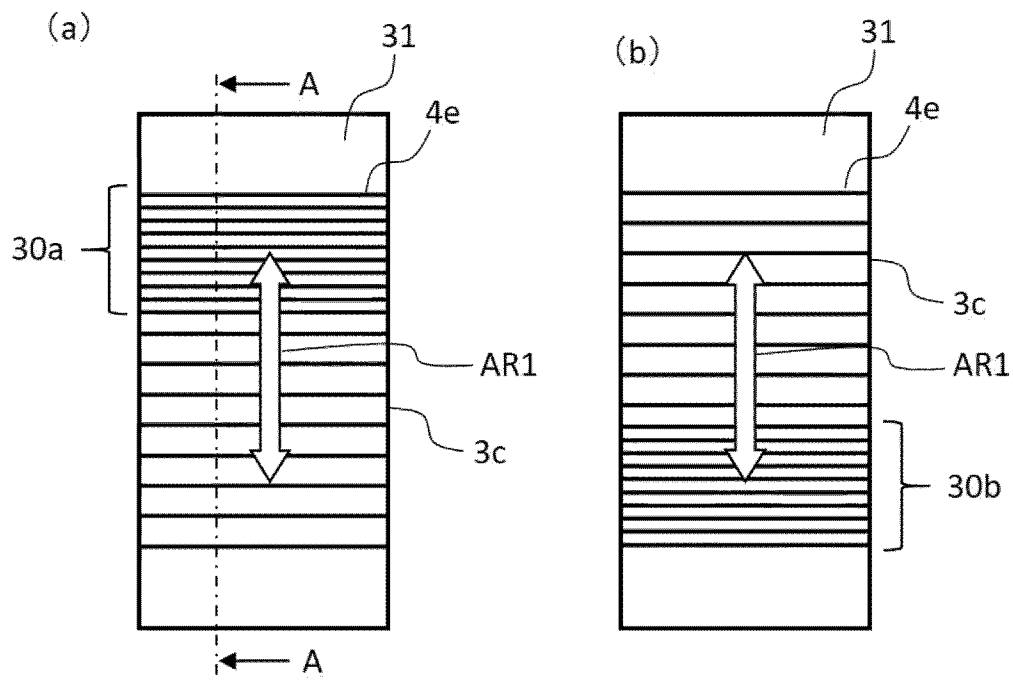
[図13]



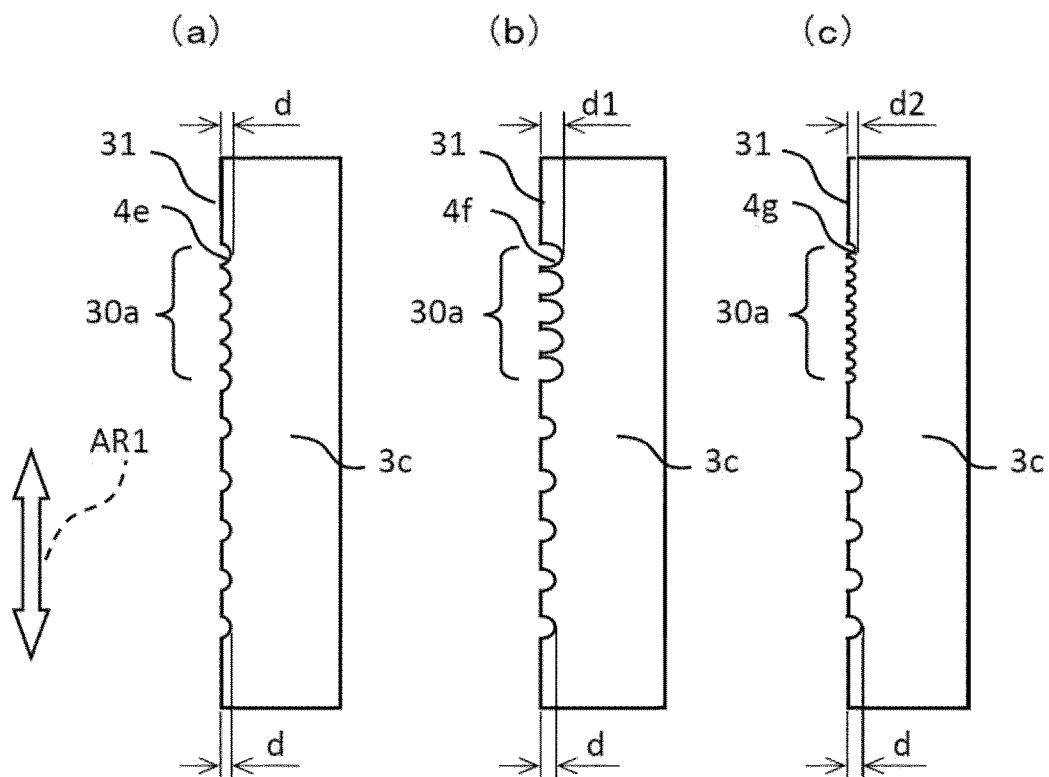
[図14]



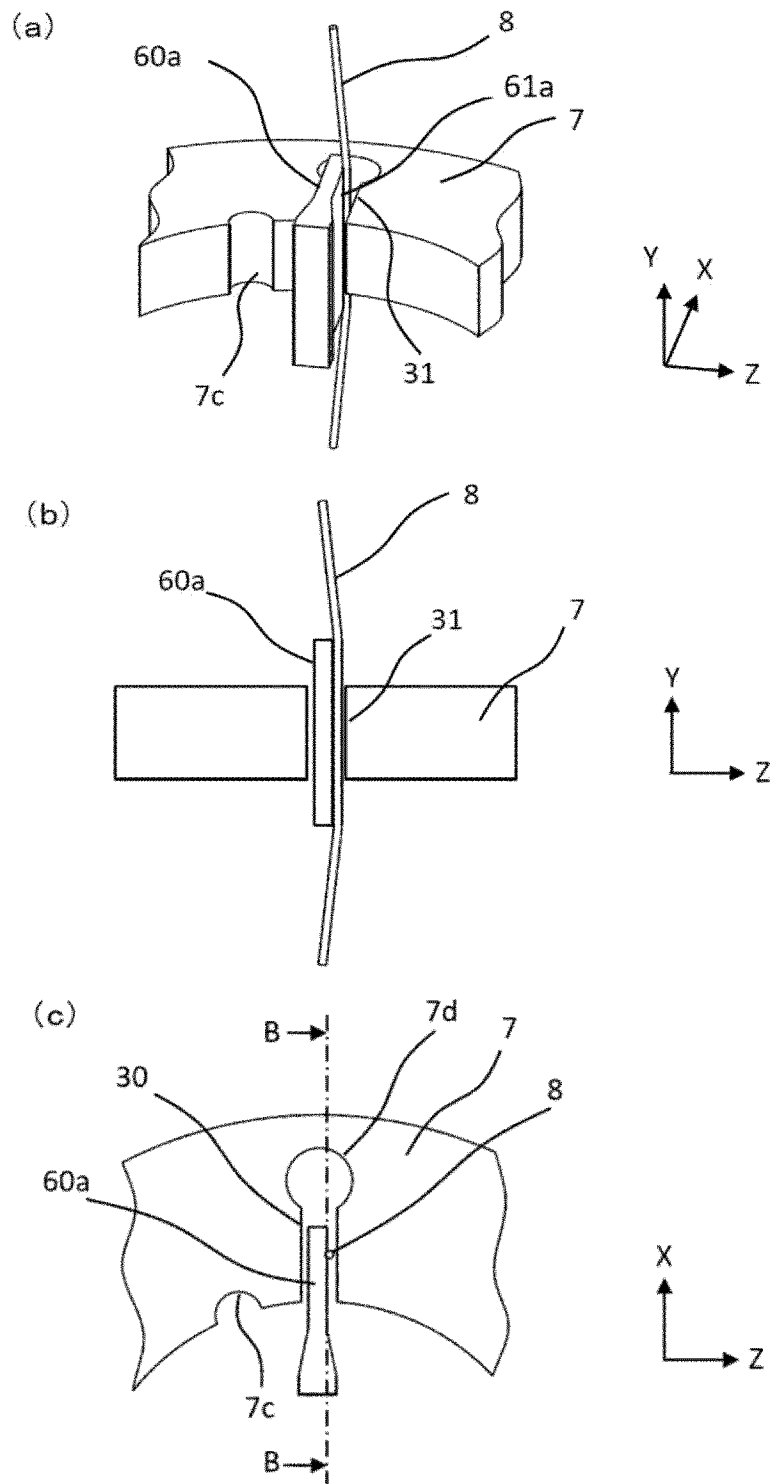
[図15]



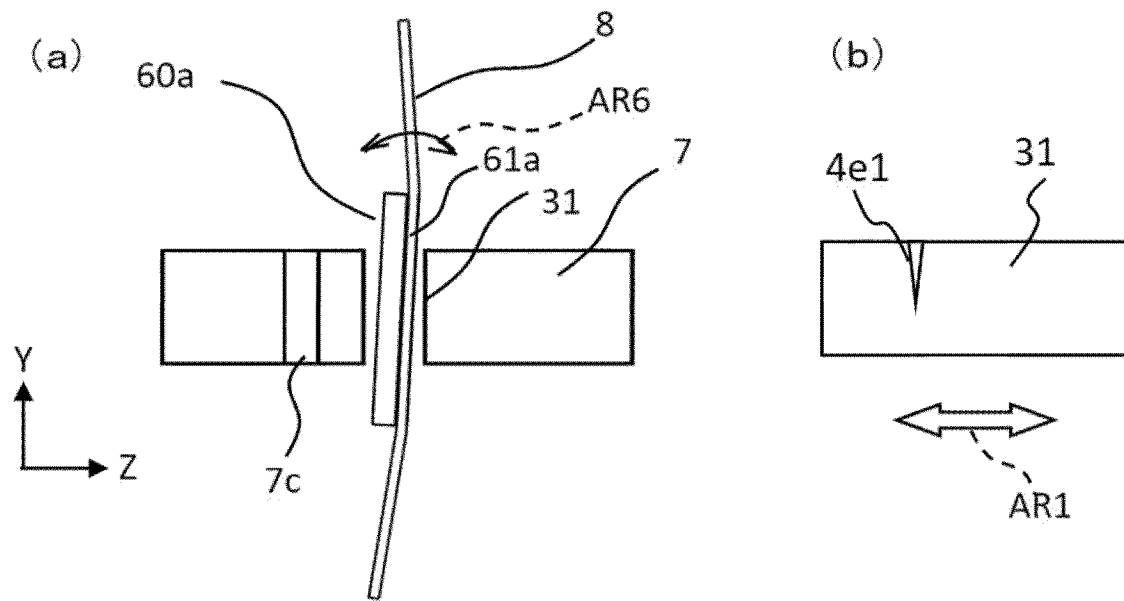
[図16]



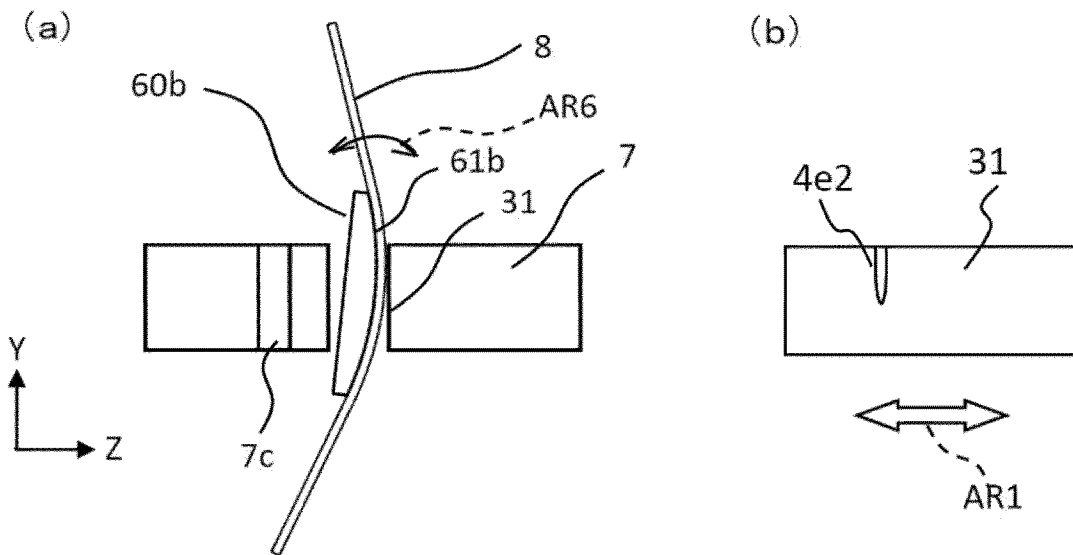
[図17]



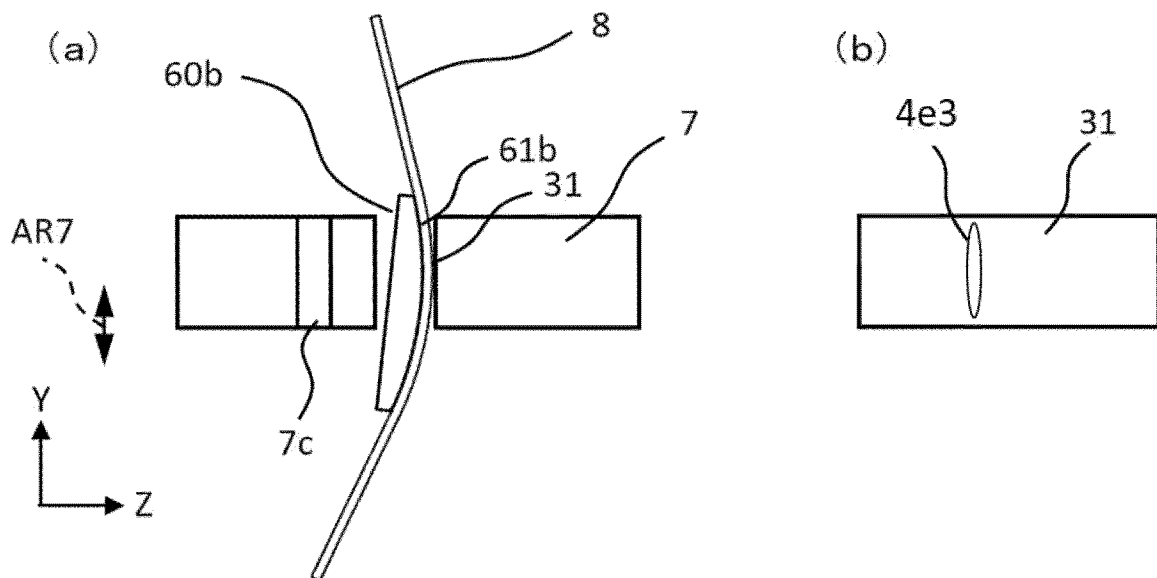
[図18]



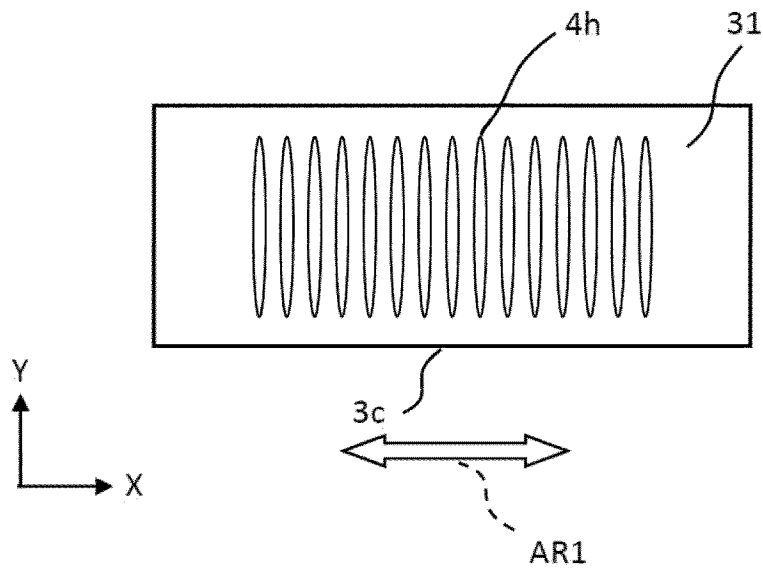
[図19]



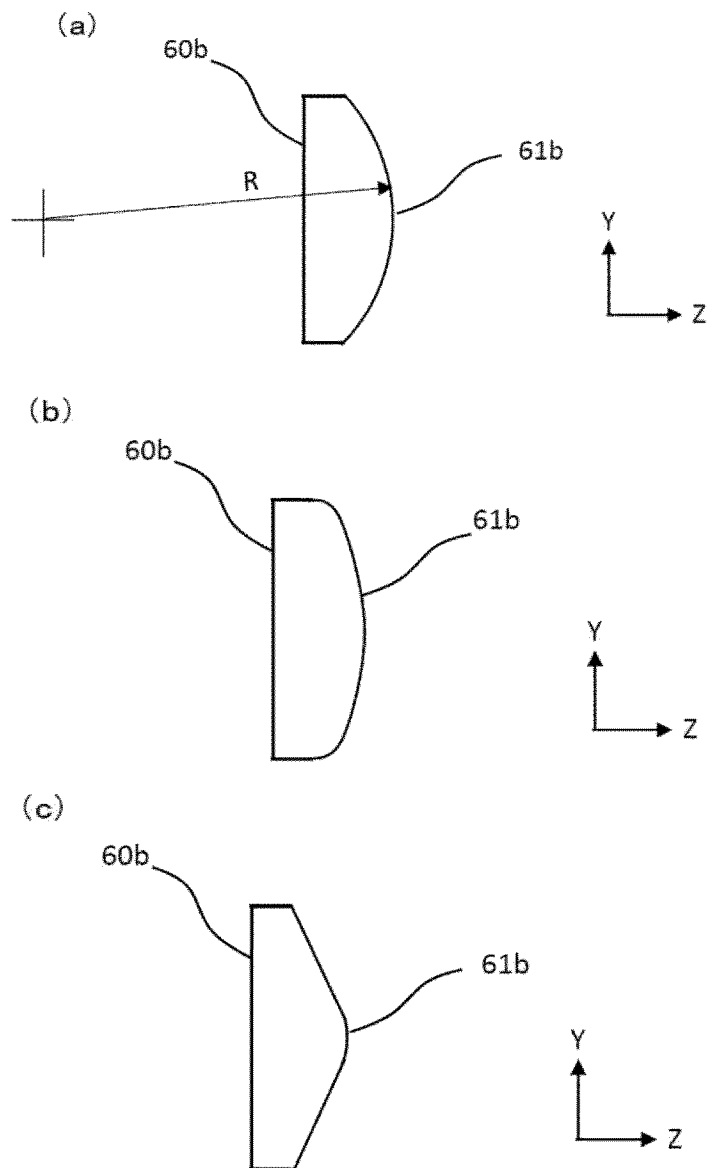
[図20]



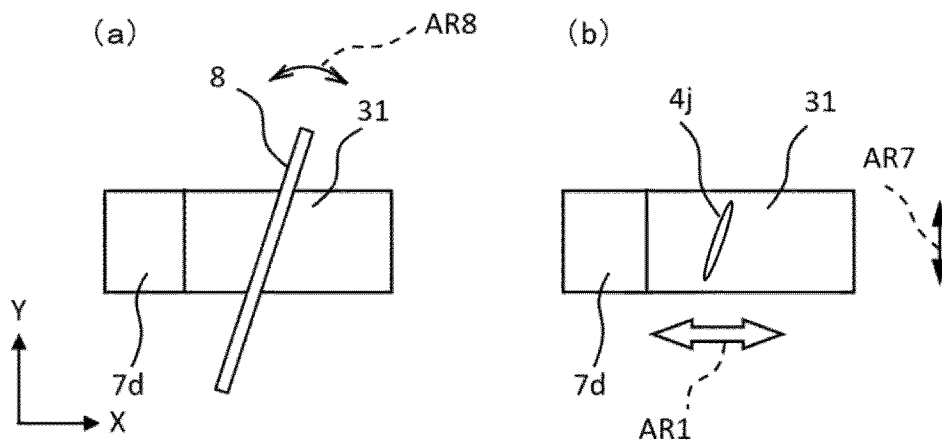
[図21]



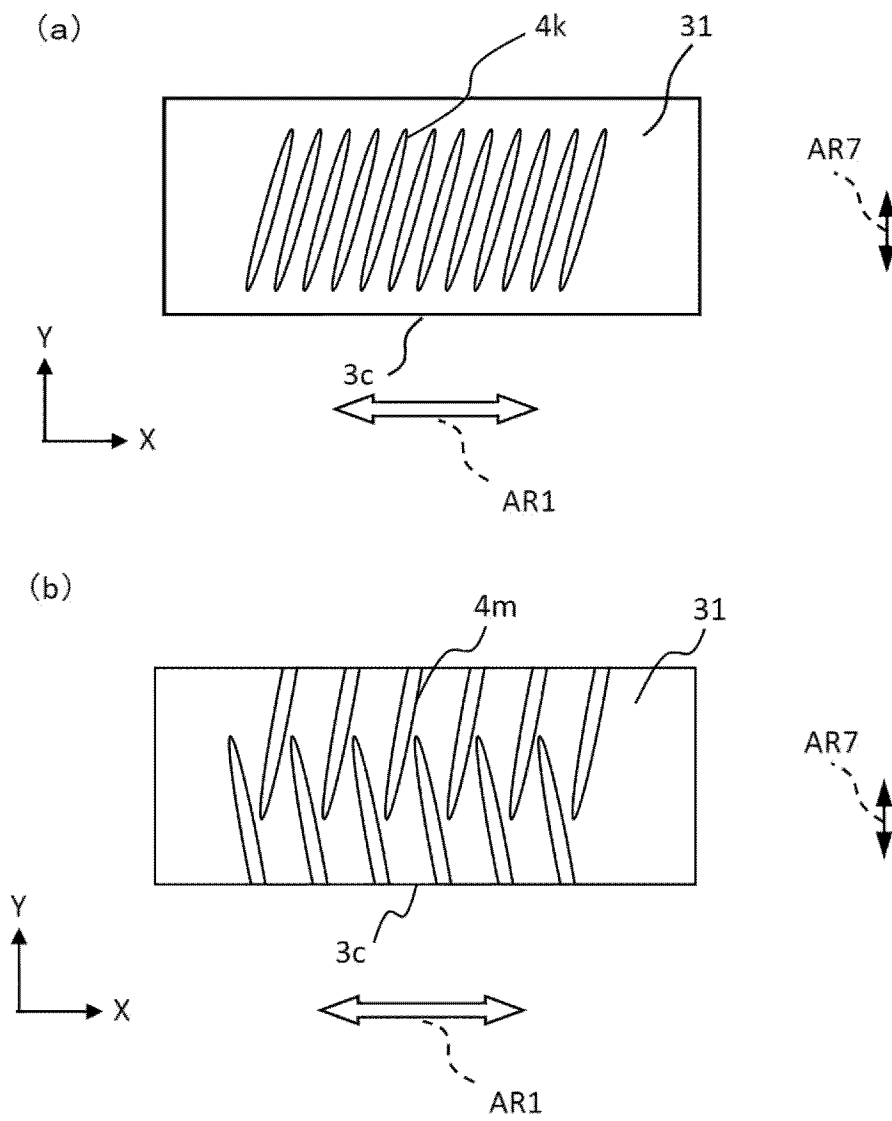
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/034837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B23H 7/02 (2006.01)i; F04C 18/356 (2006.01)i; F04C 29/00 (2006.01)i FI: F04C18/356 K; B23H7/02 K; F04C29/00 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) F04C18/356; B23H7/02; F04C29/00 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.
Y	JP 63-189681 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 05 August 1988 (1988-08-05) page 2, upper right column, line 1 to lower left column, line 13, fig. 1, 2	1-18
Y	JP 5-96422 A (FANUC LTD.) 20 April 1993 (1993-04-20) paragraph [0002]	1-18
Y	JP 10-175123 A (CANON INC.) 30 June 1998 (1998-06-30) paragraph [0002]	1-18
A	JP 3-222885 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 01 October 1991 (1991-10-01) page 2, lower left column, line 14 to page 3, upper right column, line 15, fig. 1, 3	1-18
A	JP 2008-525720 A (ASPEN COMPRESSOR, LLC) 17 July 2008 (2008-07-17) paragraph [0048], fig. 1a	1-18
☐ 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 02 November 2021		Date of mailing of the international search report 22 November 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/JP2021/034837

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	63-189681	A	05 August 1988	(Family: none)	
JP	5-96422	A	20 April 1993	(Family: none)	
JP	10-175123	A	30 June 1998	(Family: none)	
JP	3-222885	A	01 October 1991	(Family: none)	
JP	2008-525720	A	17 July 2008	US 2006/0140791 A1 paragraph [0058], fig. 1a WO 2006/071929 A2 CA 2588256 A1 KR 10-2007-0086950 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23H 7/02(2006.01)i; F04C 18/356(2006.01)i; F04C 29/00(2006.01)i FI: F04C18/356 K; B23H7/02 K; F04C29/00 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）） F04C18/356; B23H7/02; F04C29/00														
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>			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													
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	JP 63-189681 A（松下電器産業株式会社）05.08.1988（1988 - 08 - 05） 第2ページ右上欄第1行－左下欄第13行，第1－2図	1-18												
Y	JP 5-96422 A（ファナック株式会社）20.04.1993（1993 - 04 - 20） 段落0002	1-18												
Y	JP 10-175123 A（キヤノン株式会社）30.06.1998（1998 - 06 - 30） 段落0002	1-18												
A	JP 3-222885 A（三菱重工業株式会社）01.10.1991（1991 - 10 - 01） 第2ページ左下欄第14行－第3ページ右上欄第15行，第1，3図	1-18												
A	JP 2008-525720 A（アスペン コンプレッサー、エルエルシー、）17.07.2008 （2008 - 07 - 17） 段落0048，図1a	1-18												
☐ 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>* 参考文献のカテゴリー</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、一般的な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>			* 参考文献のカテゴリー	“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、一般的な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	
* 参考文献のカテゴリー	“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、一般的な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 02. 11. 2021	国際調査報告の発送日 22. 11. 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） 松浦 久夫 30 9613 電話番号 03-3581-1101 内線 3358													

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/JP2021/034837

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	63-189681	A	05.08.1988	(ファミリーなし)	
JP	5-96422	A	20.04.1993	(ファミリーなし)	
JP	10-175123	A	30.06.1998	(ファミリーなし)	
JP	3-222885	A	01.10.1991	(ファミリーなし)	
JP	2008-525720	A	17.07.2008	US 2006/0140791	A1
				段落 0 0 5 8, 図 1 a	
				WO 2006/071929	A2
				CA 2588256	A1
				KR 10-2007-0086950	A