

(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
2020年8月13日(13.08.2020)



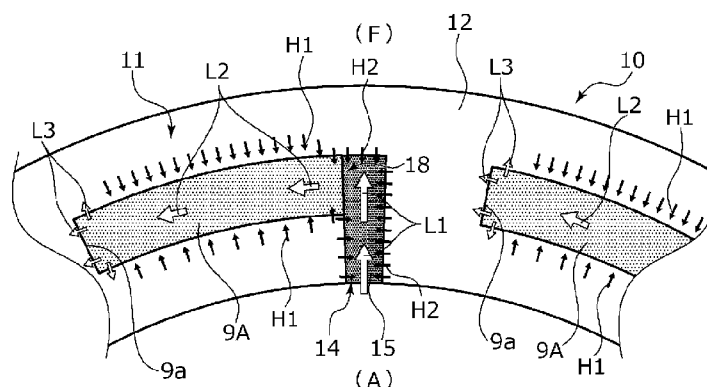
(10) 国際公開番号

WO 2020/162348 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 17/04 (2006.01) *F16J 15/34* (2006.01)
F16C 33/74 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003643
- (22) 国際出願日: 2020年1月31日(31.01.2020)
- (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 2019-017872 2019年2月4日(04.02.2019) JP
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 王 岩 (OU Iwa); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1028578 東京都千代田区紀尾井町4番1号 ガーデンコート19階 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, 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,

(54) Title: SLIDING COMPONENT

(54) 発明の名称: 摺動部品



(57) Abstract: Provided is a sliding component which supplies a sealing target fluid up to a leaking side between sliding surfaces to exhibit high lubrication property and which causes small leak of the sealing target fluid. This annular sliding component 10 arranged at a relatively rotating place of a rotary electric machine is provided with on a sliding surface 11 of the sliding component 10: a plurality of dynamic pressure generating mechanisms 14 each comprising a deep groove part 15 communicating with the leaking side; and a shallow groove part 9A that communicates with the deep groove part 15 and circumferentially extends.

(57) 要約: 被密封流体を摺動面間における漏れ側まで供給して高い潤滑性を発揮するとともに被密封流体の漏れの少ない摺動部品を提供する。回転機械の相対回転する箇所に配置される環状の摺動部品10であって、摺動部品10の摺動面11には、漏れ側に連通する深溝部15と、深溝部15に連通して周方向に延設される浅溝部9Aと、から構成される動圧発生機構14が複数設けられている。

[続葉有]

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)）

明 細 書

発明の名称： 摺動部品

技術分野

[0001] 本発明は、相対回転する摺動部品に関し、例えば自動車、一般産業機械、あるいはその他のシール分野の回転機械の回転軸を軸封する軸封装置に用いられる摺動部品、または自動車、一般産業機械、あるいはその他の軸受分野の機械の軸受に用いられる摺動部品に関する。

背景技術

[0002] 被密封液体の漏れを防止する軸封装置として例えばメカニカルシールは相対回転し摺動面同士が摺動する一对の環状の摺動部品を備えている。このようなメカニカルシールにおいて、近年においては環境対策等のために摺動により失われるエネルギーの低減が望まれており、摺動部品の摺動面に高圧の被密封液体側である外径側に連通するとともに摺動面において一端が閉塞する正圧発生溝を設けている。これによれば、摺動部品の相対回転時には、正圧発生溝に正圧が発生して摺動面同士が離間するとともに、正圧発生溝には被密封液体が外径側から導入され被密封液体を保持することで潤滑性が向上し、低摩擦化を実現している。

[0003] さらに、メカニカルシールは、密封性を長期的に維持させるためには、「潤滑」に加えて「密封」という条件が求められている。例えば、特許文献1に示されるメカニカルシールは、一方の摺動部品において、被密封液体側に連通するレイリーステップ及び逆レイリーステップが設けられている。これによれば、摺動部品の相対回転時には、レイリーステップにより摺動面間に正圧が発生して摺動面同士が離間するとともに、レイリーステップが被密封液体を保持することで潤滑性が向上する。一方、逆レイリーステップでは相対的に負圧が生じるとともに逆レイリーステップはレイリーステップよりも漏れ側に配置されているため、レイリーステップから摺動面間に流れ出た高圧の被密封液体を逆レイリーステップに吸い込むことができる。このように

して、一对の摺動部品間の被密封液体が漏れ側に漏れることを防止して密封性を向上させていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2012/046749号（第14－16頁、第1図）

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、特許文献1にあっては、逆レイリーステップで被密封液体を被密封液体側へ戻す構造であるため、摺動面間における漏れ側に被密封液体が供給されず、潤滑性に寄与していない部分が生じる虞があり、より潤滑性の高い摺動部品が求められていた。

[0006] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、被密封流体を摺動面間における漏れ側まで供給して高い潤滑性を発揮するとともに被密封流体の漏れの少ない摺動部品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

[0007] 前記課題を解決するために、本発明の摺動部品は、
回転機械の相対回転する箇所配置される環状の摺動部品であって、
前記摺動部品の摺動面には、漏れ側に連通する深溝部と、該深溝部に連通して周方向に延設される浅溝部と、から構成される動圧発生機構が複数設けられている。

これによれば、深溝部は溝の深さが深く容積が大きいので、摺動面の漏れ側まで供給された多くの量の被密封流体を回収して浅溝部から被密封流体を摺動面間に流出させるので、摺動面の広い面積で潤滑性を向上させることができる。また、漏れ側に連通する深溝部によって被密封流体を回収し、回収した被密封流体を浅溝部から摺動面間に流出させて一部を径方向被密封流体側に戻すので、漏れ側に漏れる被密封流体が少ない。

[0008] 前記深溝部が径方向に延びていてもよい。

これによれば、動圧の影響を受けずに被密封流体を深溝部に保持できる。

[0009] 前記浅溝部と前記深溝部との連通部分には、深さ方向の段差が形成されていてもよい。

これによれば、動圧の影響を受けずに被密封流体を深溝部に保持できる。

[0010] 前記浅溝部は、前記深溝部から周方向両側に延びていてもよい。

これによれば、深溝部の周方向のいずれか一方に配置される浅溝部を動圧発生用の浅溝部として利用できるため、摺動部品の相対回転方向に限られず使用できる。

[0011] 前記動圧発生機構における一方の浅溝部は、隣接する前記動圧発生機構における他方の浅溝部と周方向に隣接していてもよい。

これによれば、摺動部品の相対回転時に、動圧発生機構における一方の浅溝部から摺動面間に供給され漏れ側に移動しようとする被密封流体を隣接する動圧発生機構における他方の浅溝部により回収できる。

[0012] 前記深溝部は内径側に連通していてもよい。

これによれば、浅溝部から摺動面間に供給された被密封流体を遠心力により被密封流体側に戻すことができるとともに、遠心力により深溝部内に被密封流体を保持しやすい。

[0013] 前記摺動部品の摺動面には、前記動圧発生機構よりも被密封流体側に配置され前記動圧発生機構とは独立する特定動圧発生機構を備えていてもよい。

これによれば、摺動部品の相対回転時に、特定動圧発生機構により摺動面間を離間させて摺動面間に適当な流体膜を生成しつつ、動圧発生機構によって被密封流体の漏れ側への漏れを低減できる。

[0014] 尚、本発明に係る摺動部品の浅溝部が周方向に延設されているというのは、浅溝部が少なくとも周方向の成分をもって延設していればよく、好ましくは径方向よりも周方向に沿った成分が大きくなるように延設していればよい。また深溝部が径方向に延びているというのは、深溝部が少なくとも径方向の成分をもって延設していればよく、好ましくは周方向よりも径方向に沿

った成分が大きくなるように延設されていればよい。

[0015] また、被密封流体は、液体であってもよいし、液体と気体が混合したミスト状であってもよい。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例1におけるメカニカルシールの一例を示す縦断面図である。

[図2]静止密封環の摺動面を軸方向から見た図である。

[図3]A－A断面図である。

[図4]静止密封環の摺動面における要部拡大図である。

[図5](a)～(c)は相対回転初期に液体誘導溝部の内径側から吸い込まれた被密封液体が摺動面間に流出される動作を説明する概略図である。

[図6]本発明の実施例2における静止密封環の摺動面を軸方向から見た図である。

[図7]本発明の実施例3における静止密封環の摺動面を軸方向から見た図である。

[図8](a)は本発明の変形例1を示す説明図、(b)は本発明の変形例2を示す説明図である。

[図9]本発明の実施例4における静止密封環の摺動面を軸方向から見た図である。

[図10]本発明の実施例5における静止密封環の摺動面を軸方向から見た図である。

[図11]本発明の実施例6における静止密封環の摺動面を軸方向から見た図である。

[図12](a)は本発明の変形例3を示す説明図、(b)は本発明の変形例4を示す説明図である。

[図13](a)は本発明の変形例5を示す説明図、(b)は本発明の変形例6を示す説明図である。

[図14](a)は本発明の変形例7を示す説明図、(b)は本発明の変形例8

を示す説明図である。

[図15] (a) は本発明の変形例 9 を示す説明図、(b) は本発明の変形例 10 を示す説明図である。

[図16] (a) は本発明の変形例 11 を示す説明図、(b) は本発明の変形例 12 を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明に係る摺動部品を実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。

実施例 1

[0018] 実施例 1 に係る摺動部品につき、図 1 から図 5 を参照して説明する。尚、本実施例においては、摺動部品がメカニカルシールである形態を例に挙げ説明する。また、メカニカルシールを構成する摺動部品の外径側を被密封流体側としての被密封液体側（高圧側）、内径側を漏れ側としての大気側（低圧側）として説明する。また、説明の便宜上、図面において、摺動面に形成される溝等にドットを付すこともある。

[0019] 図 1 に示される一般産業機械用のメカニカルシールは、摺動面の外径側から内径側に向かって漏れようとする被密封液体 F を密封するインサイド形のものであって、回転軸 1 にスリーブ 2 を介して回転軸 1 と共に回転可能な状態で設けられた円環状の摺動部品である回転密封環 20 と、被取付機器のハウジング 4 に固定されたシールカバー 5 に非回転状態かつ軸方向移動可能な状態で設けられた摺動部品としての円環状の静止密封環 10 と、から主に構成され、ベローズ 7 によって静止密封環 10 が軸方向に付勢されることにより、静止密封環 10 の摺動面 11 と回転密封環 20 の摺動面 21 とが互いに密接摺動するようになっている。尚、回転密封環 20 の摺動面 21 は平坦面となっており、この平坦面には凹み部が設けられていない。

[0020] 静止密封環 10 及び回転密封環 20 は、代表的には SiC（硬質材料）同士または SiC（硬質材料）とカーボン（軟質材料）の組み合わせで形成されるが、これに限らず、摺動材料はメカニカルシール用摺動材料として使用

されているものであれば適用可能である。尚、SiCとしては、ボロン、アルミニウム、カーボン等を焼結助剤とした焼結体をはじめ、成分、組成の異なる2種類以上の相からなる材料、例えば、黒鉛粒子の分散したSiC、SiCとSiからなる反応焼結SiC、SiC-TiC、SiC-TiN等があり、カーボンとしては、炭素質と黒鉛質の混合したカーボンをはじめ、樹脂成形カーボン、焼結カーボン等が利用できる。また、上記摺動材料以外では、金属材料、樹脂材料、表面改質材料（コーティング材料）、複合材料等も適用可能である。

[0021] 図2に示されるように、静止密封環10に対して回転密封環20が矢印で示すように相対摺動するようになっており、静止密封環10の摺動面11には複数の動圧発生機構14が静止密封環10の周方向に均等に配設されている。摺動面11の動圧発生機構14以外の部分は平端面を成すランド12となっている。

[0022] 次に、動圧発生機構14の概略について図2～図4に基づいて説明する。尚、以下、静止密封環10及び回転密封環20が相対的に回転したときに、図4の紙面左側を後述するレイリーステップ9A内を流れる被密封液体Fの下流側とし、図4の紙面右側をレイリーステップ9A内を流れる被密封液体Fの上流側として説明する。

[0023] 動圧発生機構14は、大気側に連通して外径方向に延びる深溝部としての液体誘導溝部15と、液体誘導溝部15の外径側端部から下流側に向けて静止密封環10と同心状に周方向に延びる浅溝部としてのレイリーステップ9Aと、を備えている。すなわち、動圧発生機構14は、液体誘導溝部15、レイリーステップ9Aにより、摺動面11を直交する方向から見て逆L字形状を成している。尚、本実施例1の液体誘導溝部15は、静止密封環10の軸に直交するように径方向に延びている。また、液体誘導溝部15とレイリーステップ9Aとは連通しており、連通部分には深さ方向の段差18が形成されている。

[0024] また、レイリーステップ9Aは、下流側の端部に回転方向に対して直交す

る壁部 9 a が形成されている。尚、壁部 9 a は、回転方向に直交することに限られるものではなく、例えば回転方向に対して傾斜していてもよいし、階段状に形成されていてもよい。

[0025] また、液体誘導溝部 15 の深さ寸法 $L10$ は、レイリーステップ 9 A の深さ寸法 $L20$ よりも深くなっている ($L10 > L20$)。具体的には、本実施例 1 における液体誘導溝部 15 の深さ寸法 $L10$ は、 $100\ \mu\text{m}$ に形成されており、レイリーステップ 9 A の深さ寸法 $L20$ は、 $5\ \mu\text{m}$ に形成されている。すなわち、液体誘導溝部 15 とレイリーステップ 9 A との間には、液体誘導溝部 15 における下流側の側面とレイリーステップ 9 A の底面とにより深さ方向の段差 18 が形成されている。尚、液体誘導溝部 15 の深さ寸法がレイリーステップ 9 A の深さ寸法よりも深く形成されていれば、液体誘導溝部 15 及びレイリーステップ 9 A の深さ寸法は自由に変更でき、好ましくは寸法 $L10$ は寸法 $L20$ の 5 倍以上である。

[0026] 尚、レイリーステップ 9 A の底面は平坦面をなしランド 12 に平行に形成されているが、平坦面に微細凹部を設けることやランド 12 に対して傾斜するように形成することを妨げない。さらに、レイリーステップ 9 A の周方向に延びる 2 つの円弧状の面はそれぞれレイリーステップ 9 A の底面に直交している。また、液体誘導溝部 15 の底面は平坦面をなしランド 12 に平行に形成されているが、平坦面に微細凹部を設けることやランド 12 に対して傾斜するように形成することを妨げない。さらに、液体誘導溝部 15 の径方向に延びる 2 つの平面はそれぞれ液体誘導溝部 15 の底面に直交している。

[0027] 次いで、静止密封環 10 と回転密封環 20 との相対回転時の動作について説明する。まず、回転密封環 20 が回転していない一般産業機械の非稼動時には、摺動面 11, 21 間には摺動面 11, 21 よりも外径側の被密封液体 F が毛細管現象によって僅かに進入していると同時に、動圧発生機構 14 には一般産業機械の停止時に残っていた被密封液体 F と摺動面 11, 21 よりも内径側から進入した大気とが混在した状態となっている。尚、被密封液体 F は気体と比べ粘度が高いため、一般産業機械の停止時に動圧発生機構 14

から低圧側に漏れ出す量は少ない。

[0028] 一般産業機械の停止時に動圧発生機構 14 に被密封液体 F がほぼ残っていない場合には、回転密封環 20 が静止密封環 10 に対して相対回転（図 2 の黒矢印参照）すると、図 4 に示されるように、大気側の低圧側流体 A が矢印 L1 に示すように液体誘導溝部 15 から導入されるとともに、レイリーステップ 9A によって低圧側流体 A が回転密封環 20 の回転方向に矢印 L2 に示すように追従移動するため、レイリーステップ 9A 内に動圧が発生するようになる。

[0029] レイリーステップ 9A の下流側端部である壁部 9a 近傍が最も圧力が高くなり、低圧側流体 A は矢印 L3 に示すように壁部 9a 近傍からその周辺に流出する。尚、レイリーステップ 9A の上流側に向かうにつれて漸次圧力が低くなっている。

[0030] また、静止密封環 10 と回転密封環 20 との相対回転時には、摺動面 11, 21 間にそれらの外径側から高圧の被密封液体 F が随時流入しており、いわゆる流体潤滑を成すようになっている。このとき、レイリーステップ 9A 近傍の被密封液体 F は、上述したようにレイリーステップ 9A の特に下流側は高圧となっているため、矢印 H1 に示すように、ランド 12 に位置したままで、レイリーステップ 9A にはほぼ進入しない。一方、液体誘導溝部 15 の近傍の被密封液体 F は、液体誘導溝部 15 が深溝部であってかつ低圧側に連通していることから、矢印 H2 に示すように、液体誘導溝部 15 に進入しやすくなっている。加えて、被密封液体 F は液体であって表面張力が大きいことから、液体誘導溝部 15 の側壁面に沿って移動して液体誘導溝部 15 に進入しやすくなっている。

[0031] 次いで、液体誘導溝部 15 に吸い込まれた被密封液体 F が摺動面 11, 21 間に流出される動作を説明する。

[0032] 動圧発生機構 14 に被密封液体 F がほぼ残っていない場合に、回転密封環 20 が静止密封環 10 に対して相対回転（図 2 の黒矢印参照）すると、図 5 (a) に示されるように、液体誘導溝部 15 に進入した被密封液体 F は、符

号H3に示すように、塊状の液滴となる。その後、図5（b）に示されるように、液滴がある程度の体積となると、符号H4に示すように、レイリーステップ9Aの上流側に形成された相対的に低い圧力によってレイリーステップ9Aに引き込まれる。同時に、新たに液体誘導溝部15に被密封液体Fが進入し、液滴H3'となる。このとき、液体誘導溝部15には、図5（a）における相対回転の初期状態よりも多くの被密封液体Fが進入する。

[0033] その後、図5（c）に示されるように、レイリーステップ9Aに引き込まれた被密封液体Fは回転密封環20から大きなせん断力を受け、圧力が高められながらレイリーステップ9A内を下流側に移動し、矢印H5に示すように壁部9a近傍に流出する。同時に、新たに液体誘導溝部15により多くの被密封液体Fが進入し、液滴H3''となるとともに、液滴H3'が符号H4'に示すように、レイリーステップ9Aに引き込まれる。

[0034] その後、図5（c）に示される状態よりも液体誘導溝部15に進入する被密封液体Fの量が増え、レイリーステップ9Aから連続的に被密封液体Fが摺動面11，21間に流出する定常状態となる。定常状態では、摺動面11，21間にそれらの外径側やレイリーステップ9Aから高圧の被密封液体Fが随時流入しており、上述したように流体潤滑となっている。尚、図5（a），（b），（c）を経て定常状態となるまでは過渡的な短い時間である。また、一般産業機械の停止時に動圧発生機構14に被密封液体Fが残っている場合には、動圧発生機構14に被密封液体Fが残存している量によって、図5（a）の状態、図5（b）の状態、図5（c）の状態、定常状態のいずれかから動作が開始することとなる。

[0035] ここで、液体誘導溝部15が深溝部であってかつ低圧側に連通していることから、矢印H5で示す被密封液体Fは、隣接する液体誘導溝部15内に引き込まれやすくなっており、摺動面11，21間の被密封液体Fの量が安定し、高い潤滑性を維持できるようになっている。また、固体に対する界面張力は気体よりも液体の方が大きいので、摺動面11，21間には被密封液体Fが保持されやすく大気は静止密封環10、回転密封環20よりも内径側に

排出されやすい。

[0036] 以上のように、静止密封環 10 と回転密封環 20 との相対回転時において、レイリーステップ 9A には、液体誘導溝部 15 に進入した被密封液体 F を引き込んで動圧が発生している。液体誘導溝部 15 は溝の深さが深く容積が大きいので、摺動面 11 の低圧側まで被密封液体 F を供給しても、被密封液体 F を回収してレイリーステップ 9A により摺動面 11, 21 間に戻すことができるため、摺動面 11 の広い面積で潤滑性を向上させることができる。また、摺動面 11, 21 よりも内径側の低圧側に連通する液体誘導溝部 15 によって被密封液体 F を回収するので、低圧側に漏れる被密封液体 F が少ない。

[0037] また、多くの量の被密封液体 F が液体誘導溝部 15 に保持されるため、レイリーステップ 9A 内に引き込まれる被密封液体 F の量を十分に確保できるとともに、液体誘導溝部 15 に保持される被密封液体 F の量が短い時間において増減してもレイリーステップ 9A 内に引き込まれる被密封液体 F の量を略一定とすることができ、摺動面 11, 21 が貧潤滑となることを回避できる。また、液体誘導溝部 15 が低圧側に連通しているので、摺動面 11, 21 間の被密封液体 F の圧力に比べ液体誘導溝部 15 内の圧力は低くなっており、液体誘導溝部 15 の近傍の被密封液体 F は液体誘導溝部 15 内に引き込まれやすくなっている。

[0038] また、液体誘導溝部 15 は、径方向に延びている。具体的には、液体誘導溝部 15 は、静止密封環 10 の中心軸と直交する方向に延びており、その外径側端部からレイリーステップ 9A が交差するように周方向に配置されているため、レイリーステップ 9A 内で生じる被密封液体 F の流れの慣性や、動圧の影響を受けにくくなっている。このことから、静止密封環 10 の内側面に付着した被密封液体 F や低圧側流体 A が液体誘導溝部 15 の内径側から直接レイリーステップ 9A に吸い込まれにくくなっている。また、動圧の影響を直接的に受けずに、被密封液体 F を液体誘導溝部 15 に保持できる。

[0039] また、液体誘導溝部 15 の周方向の幅を短くして静止密封環 10 の周方向

に多く配置できるので設計自由度が高い。尚、液体誘導溝部 15 は、静止密封環 10 の中心軸と直交する方向に限られず、静止密封環 10 の中心軸と直交する位置から傾いていてもよいが、45 度未満の傾きであることが好ましい。さらに、液体誘導溝部 15 の形状は円弧状など自由に変更できる。

[0040] また、レイリーステップ 9 A と液体誘導溝部 15 との連通部分には、液体誘導溝部 15 における下流側の側面とレイリーステップ 9 A の底面とにより段差 18 が形成されているので、動圧の影響を直接的に受けずに被密封液体 F を液体誘導溝部 15 に保持できる。

[0041] また、レイリーステップ 9 A は、径方向の全幅に亘って液体誘導溝部 15 に連通しているため、レイリーステップ 9 A の液体誘導溝部 15 への開口領域を確保でき、液体誘導溝部 15 に保持された被密封液体 F を効率的に吸い上げることができる。

[0042] また、液体誘導溝部 15 は、静止密封環 10 の内径側に連通している。すなわち、摺動部品は、インサイド形のメカニカルシールであり、静止密封環 10 及び回転密封環 20 の相対回転時には、遠心力によりレイリーステップ 9 A 内の被密封液体 F を高圧側に戻すことができるとともに、被密封液体 F の摺動面 11, 21 よりも内径側の低圧側への漏れを低減できる。

[0043] また、静止密封環 10 に動圧発生機構 14 が設けられているため、静止密封環 10 及び回転密封環 20 の相対回転時に、液体誘導溝部 15 内を大気圧に近い状態に保ちやすい。

[0044] 尚、本実施例 1 では、液体誘導溝部 15 とレイリーステップ 9 A とが摺動面 11 を直交する方向から見て逆 L 字形状を成している形態を例示したが、例えば、液体誘導溝部 15 とレイリーステップ 9 A とが交差することなく滑らかに、例えば直線状、円弧状を成すように連通していてもよい。

[0045] また、液体誘導溝部 15 とレイリーステップ 9 A との連通部分に段差 18 が設けられていなくてもよく、例えば、液体誘導溝部 15 とレイリーステップ 9 A とが傾斜面で連通していてもよい。この場合、例えば、5 μ m 以下の深さ寸法を有する部分が浅溝部としてのレイリーステップ 9 A となり、5 μ

mよりも深い部分を深溝部としての液体誘導溝部15とすることができる。

- [0046] また、浅溝部は、静止密封環と同心状に周方向に延びる形態に限られず、例えば、下流側端部が高圧側に向くように円弧状に形成されていてもよい。また、浅溝部は、深溝部から直線状に延設されるようになっていてもよいし、蛇行して延設されていてもよい。

実施例 2

- [0047] 次に、実施例2に係る摺動部品につき、図6を参照して説明する。尚、前記実施例1と同一構成で重複する構成の説明を省略する。
- [0048] 図6に示されるように、静止密封環101に設けられる動圧発生機構141は、液体誘導溝部15と、レイリーステップ9Aと、液体誘導溝部15の外径側端部から下流側に向けて静止密封環101と同心状に周方向に延びる浅溝部としての逆レイリーステップ9Bと、を備えている。すなわち、動圧発生機構141は、摺動面11を直交する方向から見てT字形状を成している。また、逆レイリーステップ9Bは、レイリーステップ9Aと同じ5 μ mの深さ寸法で形成されている。
- [0049] 図6の実線矢印で示す紙面反時計回りに回転密封環20が回転する場合には、低圧側流体Aが矢印L1, L2, L3の順に移動してレイリーステップ9A内に動圧が発生する。また、図6の点線矢印で示す紙面時計回りに回転密封環20が回転する場合には、低圧側流体Aが矢印L1, L2', L3'の順に移動して逆レイリーステップ9B内に動圧が発生する。すなわち、図6の紙面時計回りに回転密封環20が回転する場合には、逆レイリーステップ9Bがレイリーステップとして機能し、レイリーステップ9Aが逆レイリーステップとして機能する。
- [0050] このように、液体誘導溝部15から周方向両側にレイリーステップ9A及び逆レイリーステップ9Bが延設されており、レイリーステップ9A及び逆レイリーステップ9Bのいずれか一方を動圧発生用の浅溝部として利用するため、静止密封環101と回転密封環20との相対回転方向に関わらず使用できる。

[0051] また、動圧発生機構 141 におけるレイリーステップ 9A は、隣接する動圧発生機構 141' の逆レイリーステップ 9B と周方向に隣接している。これによれば、動圧発生機構 141 におけるレイリーステップ 9A の壁部 9a 近傍から流出し、内径側に移動しようとする被密封液体 F が隣接する動圧発生機構 141' における逆レイリーステップ 9B から吸い込まれるため、被密封液体 F の低圧側への漏れを低減できる。

[0052] 尚、本実施例 2 では、レイリーステップ 9A 及び逆レイリーステップ 9B が同一の深さ寸法である場合を例示したが、異なる深さ寸法に形成されていてもよい。また、両者は周方向長さ、径方向幅についても同じであっても異なってもよい。

[0053] また、動圧発生機構 141 におけるレイリーステップ 9A と隣接する動圧発生機構 141' の逆レイリーステップ 9B とを周方向に長い距離離間させ、摺動面 11, 21 間を離間させる圧力をより高めるようにしてもよい。

実施例 3

[0054] 次に、実施例 3 に係る摺動部品につき、図 7 を参照して説明する。尚、前記実施例 2 と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0055] 図 7 に示されるように、静止密封環 102 には、動圧発生機構 141 と、特定動圧発生機構 16 と、が複数形成されている。特定動圧発生機構 16 は、高圧側に連通する液体誘導溝部 161 と、液体誘導溝部 161 の内径側端部から下流側に向けて静止密封環 102 と同心状に周方向に延びるレイリーステップ 17A と、液体誘導溝部 161 の内径側端部から上流側に向けて静止密封環 102 と同心状に周方向に延びる逆レイリーステップ 17B と、を備えている。液体誘導溝部 161 と液体誘導溝部 15 とは、周方向に対応する位置に形成されている。また、液体誘導溝部 161 は、特定動圧発生機構 16 の深溝部として機能しており、レイリーステップ 17A 及び逆レイリーステップ 17B は、特定動圧発生機構 16 の浅溝部として機能している。

[0056] 動圧発生機構 141 のレイリーステップ 9A 及び逆レイリーステップ 9B は、特定動圧発生機構 16 のレイリーステップ 17A 及び逆レイリーステップ

プ 1 7 B よりも周方向に長く形成されている。また、レイリーステップ 1 7 A 及び逆レイリーステップ 1 7 B の深さ寸法は、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B と同じ $5\ \mu\text{m}$ に形成されている。また、レイリーステップ 1 7 A 及び逆レイリーステップ 1 7 B の径方向の幅は、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B の径方向の幅よりも小幅に形成されている。すなわち、動圧発生機構 1 4 1 の容積は、特定動圧発生機構 1 6 の容積よりも大きくなっている。

[0057] 図 7 の実線矢印で示す紙面反時計回りに回転密封環 2 0 が回転する場合には、被密封液体 F が矢印 L 1 1, L 1 2, L 1 3 の順に移動してレイリーステップ 1 7 A 内に動圧が発生する。また、図 7 の点線矢印で示す紙面時計回りに回転密封環 2 0 が回転する場合には、被密封液体 F が矢印 L 1 1, L 1 2', L 1 3' の順に移動して逆レイリーステップ 1 7 B 内に動圧が発生する。このよに、静止密封環 1 0 2 と回転密封環 2 0 との相対回転方向に関わらず特定動圧発生機構 1 6 内に動圧を発生させることができる。

[0058] また、特定動圧発生機構 1 6 で発生する動圧により摺動面 1 1, 2 1 間を離間させて適当な液膜を生成しつつ、摺動面 1 1 から低压側に漏れようとする被密封液体 F を動圧発生機構 1 4 1 によって回収できる。

[0059] また、動圧発生機構 1 4 1 の容積が特定動圧発生機構 1 6 の容積よりも大きいので、動圧発生機構 1 4 1 のレイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B の吸い込み力を大きくして、低压側の動圧発生機構 1 4 1 と高压側の特定動圧発生機構 1 6 との動圧のバランスを調整できる。

[0060] また、動圧発生機構 1 4 1 の終端である壁部 9 a と、特定動圧発生機構 1 6 の終端である壁部 1 7 a とが周方向にずれているため、摺動面 1 1, 2 1 の周方向に圧力を分散できバランスがよい。

[0061] 尚、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B の周方向の長さは、レイリーステップ 1 7 A 及び逆レイリーステップ 1 7 B と同一、またはレイリーステップ 1 7 A 及び逆レイリーステップ 1 7 B よりも短く形成されていてもよい。また、レイリーステップ 1 7 A 及び逆レイリーステップ 1 7 B

は、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B と異なる深さ寸法に形成されていてもよい。また、レイリーステップ 17 A 及び逆レイリーステップ 17 B の径方向の幅は、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B の径方向の幅よりも大幅に形成されていてもよい。好ましくは、動圧発生機構 141 の容積が特定動圧発生機構 16 の容積よりも大きくなっていればよい。

[0062] 次いで、特定動圧発生機構の変形例を説明する。図 8 (a) に示すように、変形例 1 の特定動圧発生機構は、摺動面 11 を直交する方向から見て円形を成す凹形状のディンプル 30 である。尚、ディンプル 30 の形状、数量、配置などは自由に変更することができる。

[0063] また、図 8 (b) に示すように、変形例 2 の特定動圧発生機構は、径方向に向けて傾斜しながら円弧状に延びる円弧溝 31, 32 である。具体的には、円弧溝 31, 32 は外径側の端部が高圧側に連通しており、円弧溝 31 は、レイリーステップ 9 A の外径側に複数配設されており、円弧溝 32 は、逆レイリーステップ 9 B の外径側に複数配設されている。

[0064] また、円弧溝 31 は、回転密封環 20 が図 8 (b) の紙面反時計回りに回転したときに内径側に向けて被密封液体 F が移動する形状となっており、円弧溝 32 は、回転密封環 20 が図 8 (b) の紙面時計回りに回転したときに内径側に向けて被密封液体 F が移動する形状となっている。回転密封環 20 が反時計回りに回転したときには円弧溝 31 の内径側の圧力が高くなり、時計回りに回転したときには円弧溝 32 の内径側の圧力が高くなるため、摺動面 11, 21 を離間させて適当な液膜を生成できるようになっている。尚、円弧溝 31, 32 の形状、数量、配置などは自由に変更することができる。

実施例 4

[0065] 次に、実施例 4 に係る摺動部品につき、図 9 を参照して説明する。尚、前記実施例 2 と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0066] 図 9 に示されるように、静止密封環 103 は、特定動圧発生機構 16 が隣接する動圧発生機構 141 同士の間位置するように、動圧発生機構 141

と周方向にずれて配設されており、特定動圧発生機構 16 は、隣接する動圧発生機構 141 と径方向に重畳している。これによれば、特定動圧発生機構 16 のレイリーステップ 17A の下流側端部から流出した被密封液体 F が動圧発生機構 141 の逆レイリーステップ 9B に引き込まれ、動圧発生機構 141 のレイリーステップ 9A の下流側から流出した被密封液体 F が特定動圧発生機構 16 の逆レイリーステップ 17B に引き込まれて循環するため、摺動面 11, 21 の間に液膜を安定して形成することができる。

[0067] また、動圧発生機構 141 の終端である壁部 9a と、特定動圧発生機構 16 の終端である壁部 17a とが周方向にずれているため、摺動面 11, 21 の周方向に圧力を分散できバランスがよい。さらに、特定動圧発生機構 16 のレイリーステップ 17A の下流側端部から流出した被密封液体 F を、動圧発生機構 141 の液体誘導溝部 15 に効率よく回収することができる。

実施例 5

[0068] 次に、実施例 5 に係る摺動部品につき、図 10 を参照して説明する。尚、前記実施例 2 と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0069] 図 10 に示されるように、特定動圧発生機構 162 は、液体誘導溝部 161 の外径側端部からレイリーステップ 171A 及び逆レイリーステップ 171B が形成されており、レイリーステップ 171A 及び逆レイリーステップ 171B は高圧側に連通している。

実施例 6

[0070] 次に、実施例 6 に係る摺動部品につき、図 11 を参照して説明する。尚、前記実施例 2 と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0071] 図 11 に示されるメカニカルシールは、摺動面の内径側から外径側に向かって漏れようとする被密封液体 F を密封するアウトサイド形のものである。動圧発生機構 141 は低圧側に連通するように外径側に配置されており、特定動圧発生機構 16 は、高圧側に連通するように内径側に配置されている。尚、アウトサイド形のメカニカルシールであっても、前記実施例 1 のように、動圧発生機構が片回転に対応する逆 L 字形状や L 字形状に形成されていて

もよいし、後述する動圧発生機構の変形例を適用してもよい。また、前記実施例１のように、特定動圧発生機構が設けられていなくてもよいし、特定動圧発生機構が図８～図１０のように形成されていてもよい。

[0072] 次いで、実施例１～５の動圧発生機構の変形例について図１２～図１６に基づいて説明する。

[0073] 図１２（ａ）に示されるように、変形例３の動圧発生機構１４２は、レイリーステップ９１Ａ及び逆レイリーステップ９１Ｂが液体誘導溝部１５の径方向中央部から周方向に延設されている。これによれば、液体誘導溝部１５がレイリーステップ９１Ａ及び逆レイリーステップ９１Ｂよりも外径側に延びているので、外径側の被密封液体Ｆが液体誘導溝部１５に進入しやすく、液体誘導溝部１５内に被密封液体Ｆを多く溜めることができる。

[0074] また、図１２（ｂ）に示されるように、変形例４の動圧発生機構１４３は、深溝部としての液体誘導溝部１５の外径側にずれて周方向に延びる浅溝部としての溝９２が円弧状に形成されており、摺動面１１を直交する方向から見てＴ字状を成している。これによれば、溝９２における液体誘導溝部１５よりも上流側の部位である逆レイリーステップから、液体誘導溝部１５よりも下流側の部位であるレイリーステップに被密封液体Ｆを直接供給できる。尚、浅溝部と深溝部が連通していれば、深溝部における浅溝部の位置は自由に変更できる。

[0075] また、図１３（ａ）に示されるように、変形例５の動圧発生機構１４４における液体誘導溝部１５１は、レイリーステップ９Ａ及び逆レイリーステップ９Ｂと連通する外径側端部１５１ａの周方向の幅がその内径側端部１５１ｂよりも小さくなっている。これによれば、内径側端部１５１ｂが外径側端部１５１ａよりも周方向に幅広に形成されているので、摺動面１１よりも内側に付着する被密封液体Ｆを液体誘導溝部１５１内に吸い込みやすい。

[0076] また、図１３（ｂ）に示されるように、変形例６の動圧発生機構１４５における液体誘導溝部１５２は、その内径側端部１５２ｂの深さ寸法が外径側端部１５２ａの深さ寸法よりも深く形成されている。これによれば、内径側

端部 1 5 2 b と外径側端部 1 5 2 a との連通部分に段差が形成されるので、内径側端部 1 5 2 b 内に保持される被密封液体 F が低圧側に流出し難くなっている。

[0077] また、図 1 4 (a) に示されるように、変形例 7 の動圧発生機構 1 4 6 における液体誘導溝部 1 5 3 は、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B よりも内径側に位置する第 1 部位 1 5 3 b と、第 1 部位 1 5 3 b よりも周方向に小幅に形成され該第 1 部位 1 5 3 b の外径側に延びる第 2 部位 1 5 3 a と、から構成されている。レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B は、第 2 部位 1 5 3 a の外径側の端部に連通しており、第 1 部位 1 5 3 b よりも外径側に離間して配設されている。

[0078] また、図 1 4 (b) に示されるように、変形例 8 の動圧発生機構 1 4 7 における液体誘導溝部 1 5 4 は、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B と連通する第 2 部位 1 5 4 a がその内径側に位置する第 1 部位 1 5 4 b よりも周方向に大きな幅に形成されている。尚、第 1 部位 1 5 4 b とレイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B とは、径方向に同一幅となっており、全幅に亘って連通している。これによれば、第 1 部位 1 5 4 b は第 2 部位 1 5 4 a よりも幅が狭く絞られているので、外径側の第 2 部位 1 5 4 a 内に保持される被密封液体 F が低圧側に流出し難くなっている。

[0079] また、図 1 5 (a) に示されるように、変形例 9 の動圧発生機構 1 4 8 における液体誘導溝部 1 5 5 は、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B と連通する部位が外径側に向けて先細りしている。これにより、液体誘導溝部 1 5 5 の外径側に被密封液体 F を誘導できる。

[0080] また、図 1 5 (b) に示されるように、変形例 1 0 の動圧発生機構 1 4 9 における液体誘導溝部 1 5 6 は、レイリーステップ 9 A 及び逆レイリーステップ 9 B よりも内径側の部位が内径側に向けて先細りしている。これによれば、液体誘導溝部 1 5 6 内に保持された被密封液体 F が低圧側に流出し難い。

[0081] また、図 1 6 (a) に示されるように、変形例 1 1 の動圧発生機構 2 4 1

における液体誘導溝部 157 は、レイリーステップ 9A 及び逆レイリーステップ 9B よりも内径側の部位が円弧状を成しており、レイリーステップ 9A 及び逆レイリーステップ 9B と連通する部位よりも周方向に膨らんで形成されている。液体誘導溝部 157 の内径側の部分は曲面なので被密封液体 F を円滑に流すことができる。

[0082] また、図 16 (b) に示されるように、変形例 12 の静止密封環 10 には、動圧発生機構 14 と動圧発生機構 242 とが周方向に交互に配設されている。動圧発生機構 242 は、液体誘導溝部 158 と、液体誘導溝部 158 の外径側端部から下流側に周方向に延設される逆レイリーステップ 9B と、から構成されている。すなわち、動圧発生機構 242 は、摺動面 11 を直交する方向から見て L 字形状を成している。これによれば、回転密封環 20 の回転方向に限られず使用することができる。

[0083] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0084] 例えば、前記実施例では、摺動部品として、一般産業機械用のメカニカルシールを例に説明したが、自動車やウォータポンプ用等の他のメカニカルシールであってもよい。また、メカニカルシールに限られず、すべり軸受などメカニカルシール以外の摺動部品であってもよい。

[0085] また、前記実施例では、動圧発生機構を静止密封環にのみ設ける例について説明したが、動圧発生機構を回転密封環 20 にのみ設けてもよく、静止密封環と回転密封環の両方に設けてもよい。

[0086] また、前記実施例では、摺動部品に同一形状の動圧発生機構が複数設けられる形態を例示したが、形状の異なる動圧発生機構が複数設けられていてもよい。また、動圧発生機構の間隔や数量などは適宜変更できる。

[0087] また、被密封流体側を高圧側、漏れ側を低圧側として説明してきたが、被密封流体側が低圧側、漏れ側が高圧側となってもよいし、被密封流体側と漏れ側とは略同じ圧力であってもよい。

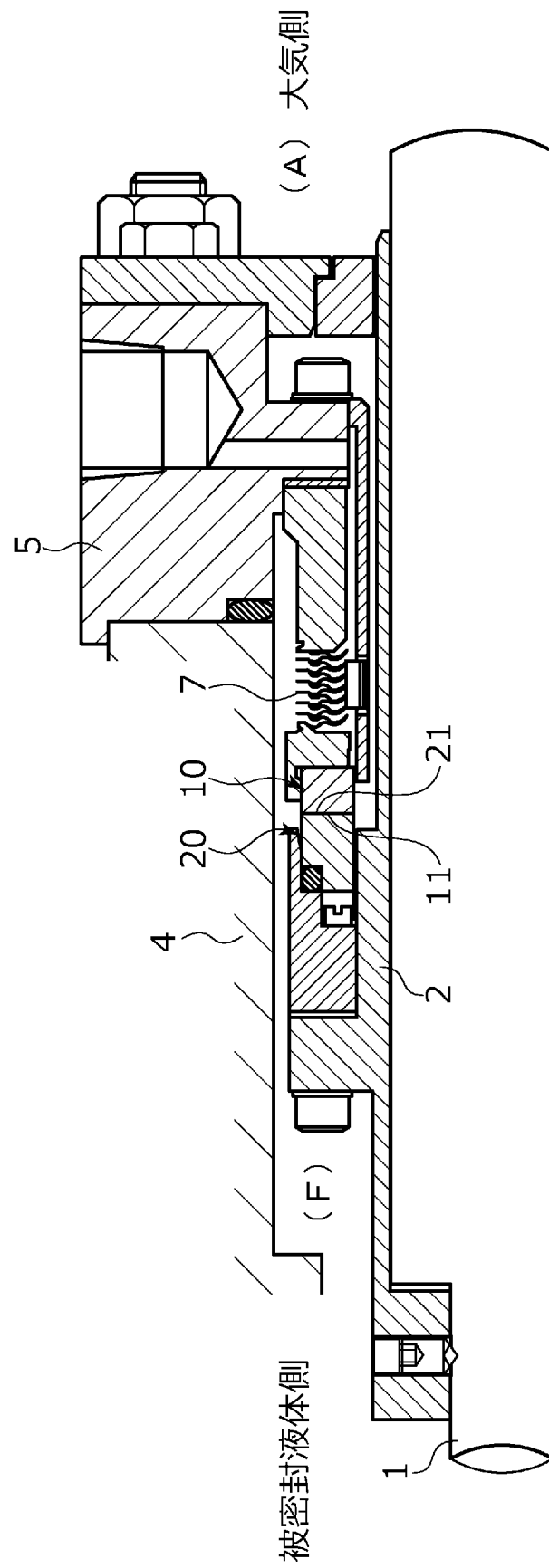
符号の説明

[0088]	9 A	レイリーステップ（浅溝部）
	9 B	逆レイリーステップ（浅溝部）
	1 0	静止密封環（摺動部品）
	1 1	摺動面
	1 4	動圧発生機構
	1 5	液体誘導溝部（深溝部）
	1 6	特定動圧発生機構
	1 7 A	レイリーステップ（浅溝部）
	1 7 B	逆レイリーステップ（浅溝部）
	1 8	段差
	2 0	回転密封環（摺動部品）
	2 1	摺動面
	1 4 1	動圧発生機構

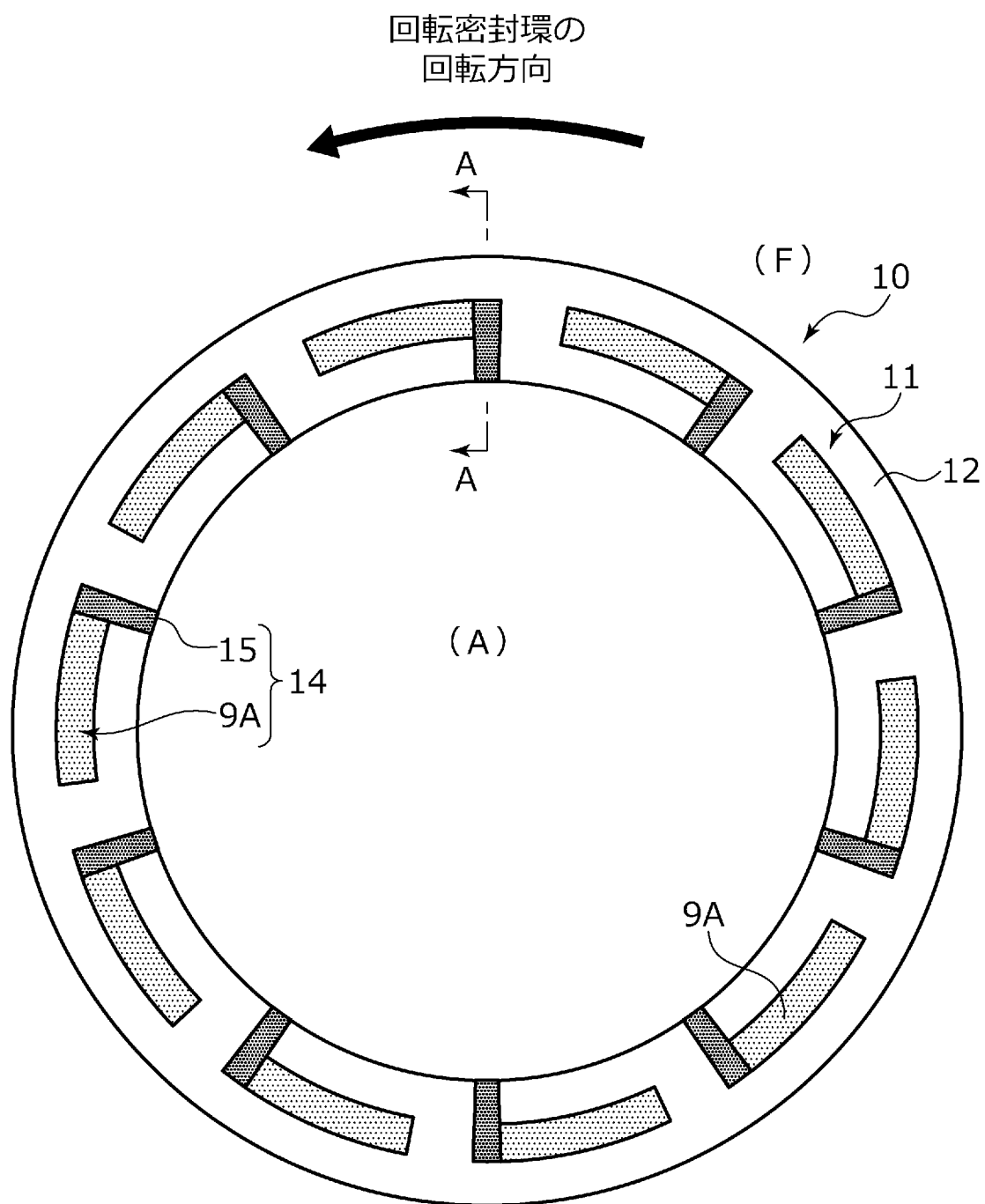
請求の範囲

- [請求項1] 回転機械の相対回転する箇所に配置される環状の摺動部品であって、
- 前記摺動部品の摺動面には、漏れ側に連通する深溝部と、該深溝部に連通して周方向に延設される浅溝部と、から構成される動圧発生機構が複数設けられている摺動部品。
- [請求項2] 前記深溝部が径方向に延びている請求項1に記載の摺動部品。
- [請求項3] 前記浅溝部と前記深溝部との連通部分には、深さ方向の段差が形成されている請求項1または2に記載の摺動部品。
- [請求項4] 前記浅溝部は、前記深溝部から周方向両側に延びている請求項1ないし3のいずれかに記載の摺動部品。
- [請求項5] 前記動圧発生機構における一方の浅溝部は、隣接する前記動圧発生機構における他方の浅溝部と周方向に隣接する請求項4に記載の摺動部品。
- [請求項6] 前記深溝部は内径側に連通する請求項1ないし5のいずれかに記載の摺動部品。
- [請求項7] 前記摺動部品の摺動面には、前記動圧発生機構よりも被密封流体側に配置され前記動圧発生機構とは独立する特定動圧発生機構を備えている請求項1ないし6のいずれかに記載の摺動部品。

[図1]

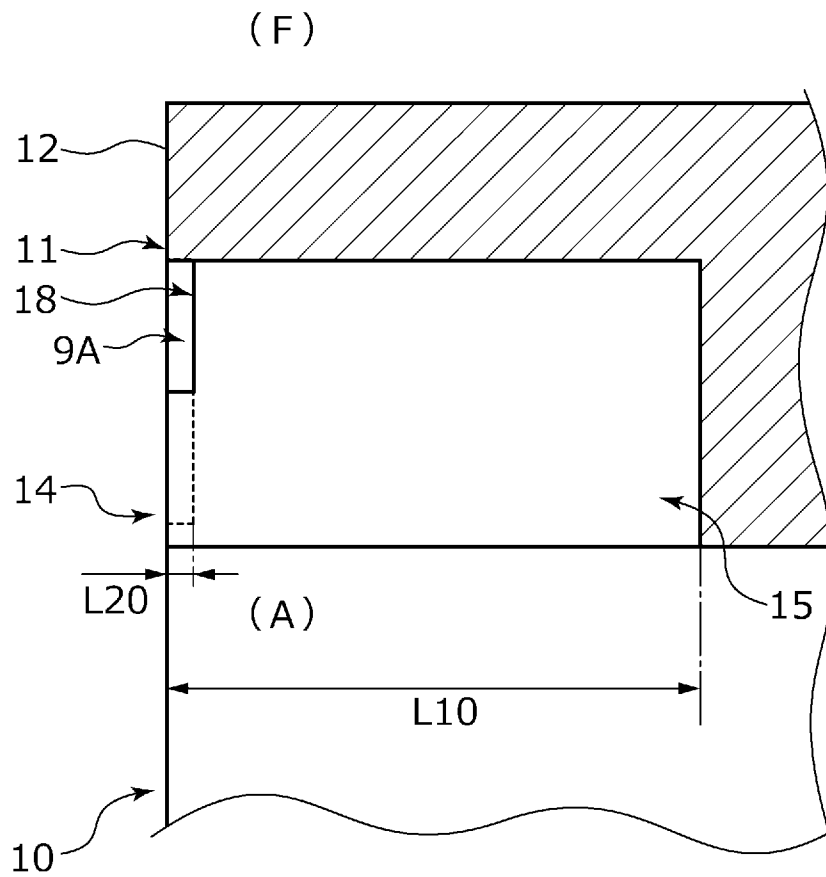


[図2]

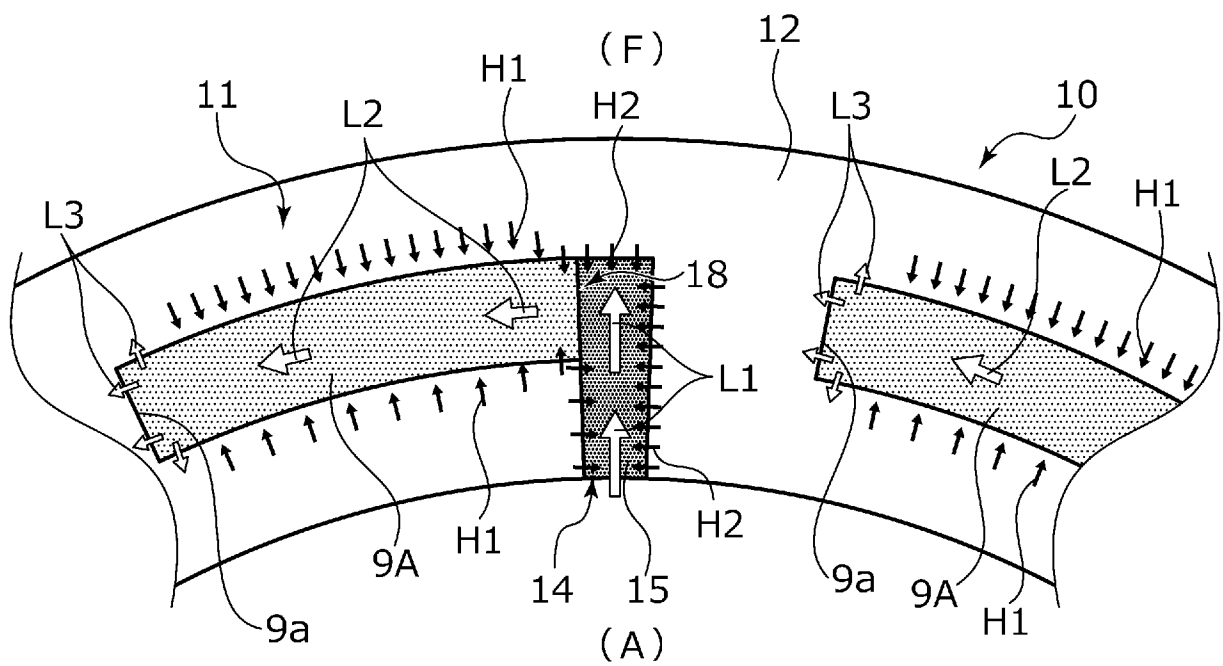


[図3]

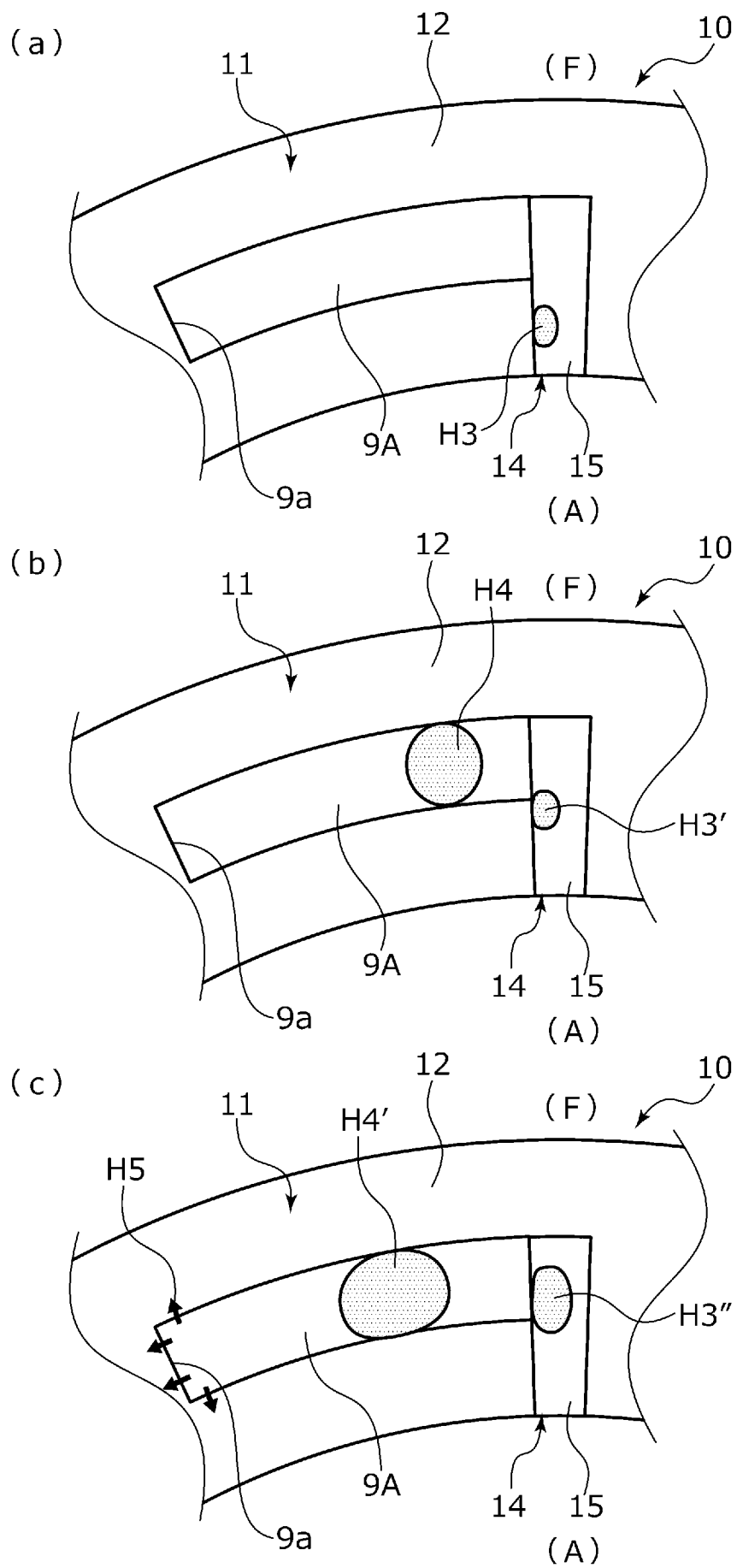
A-A断面図



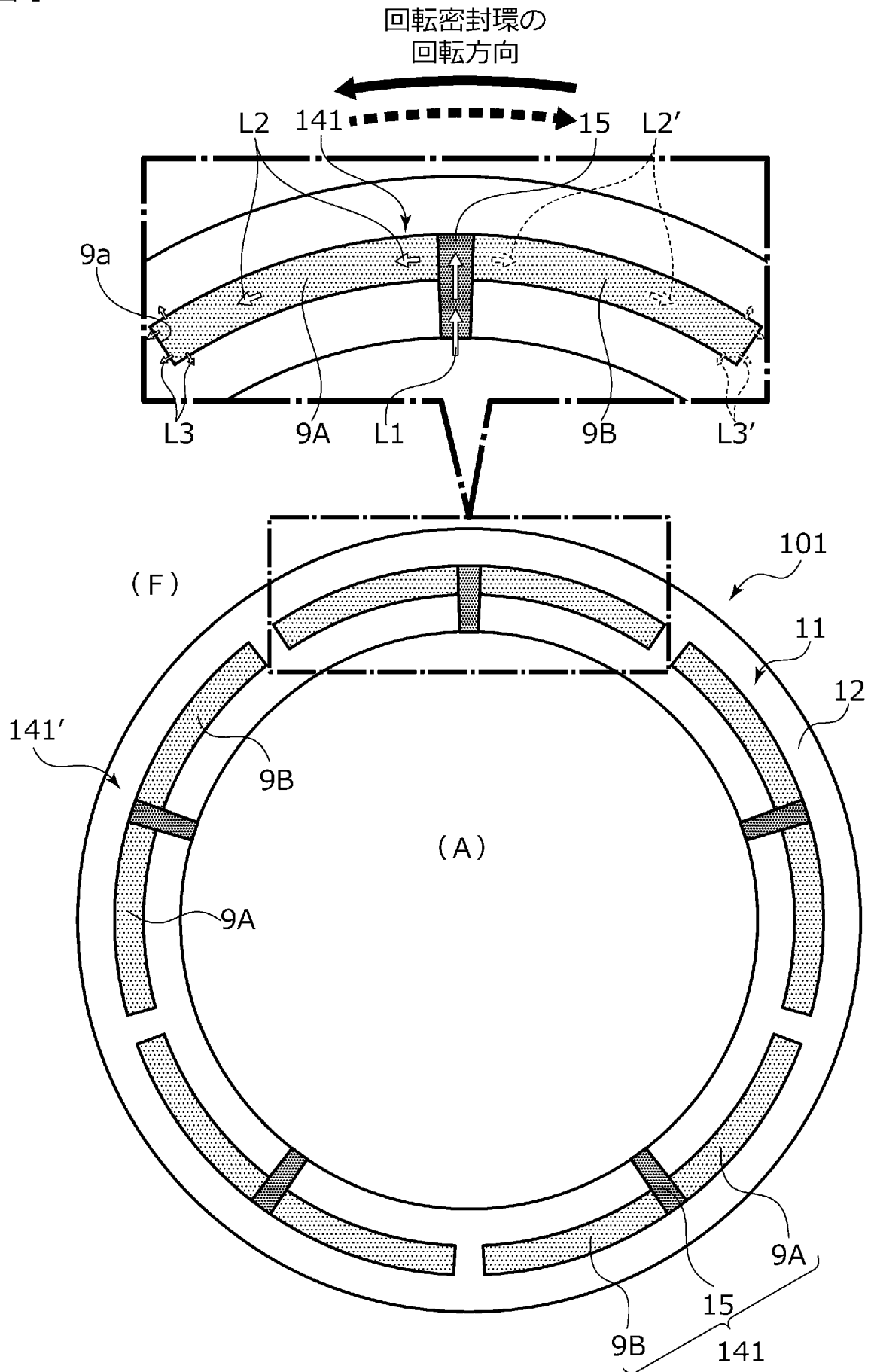
[図4]



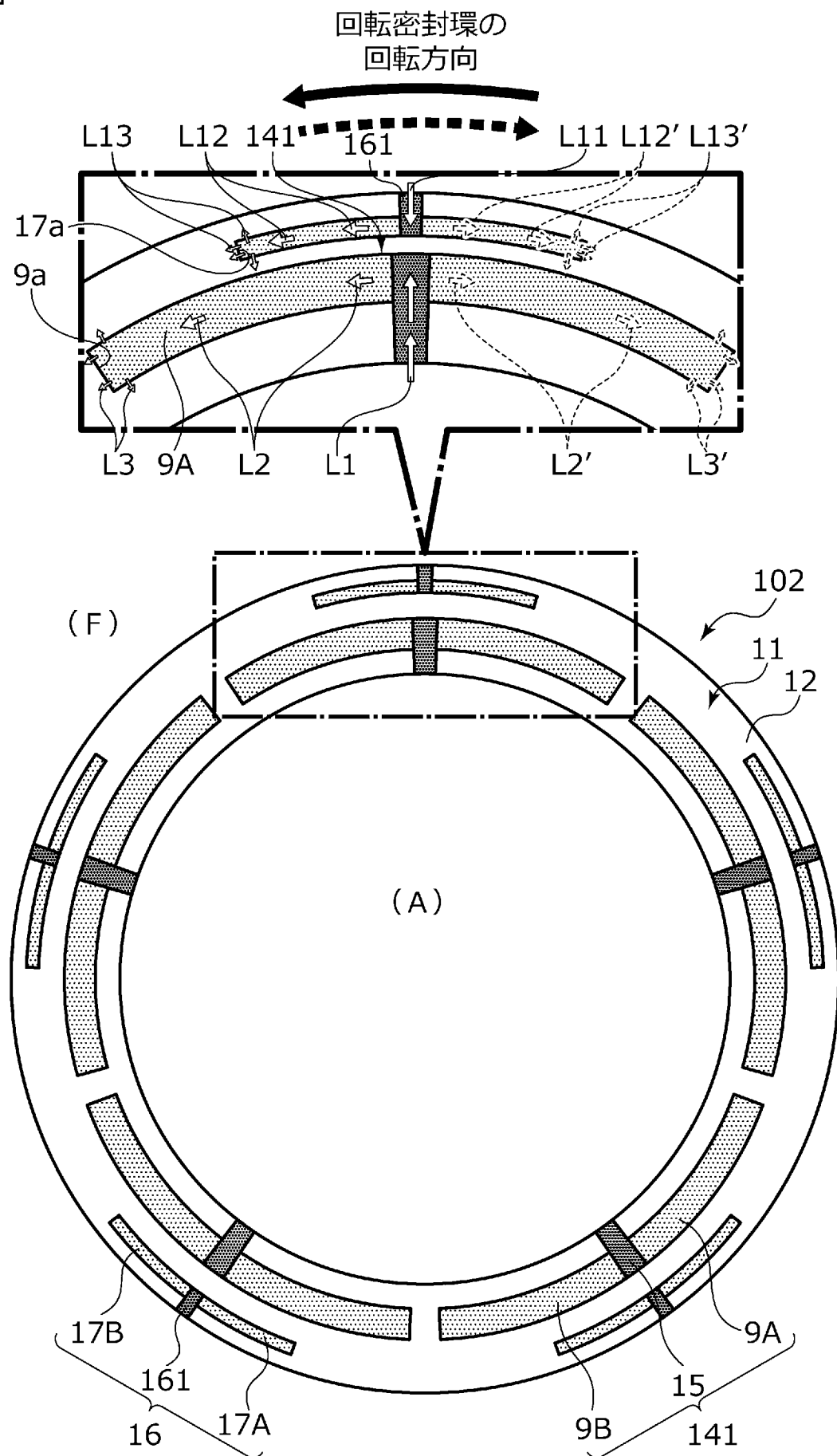
[図5]



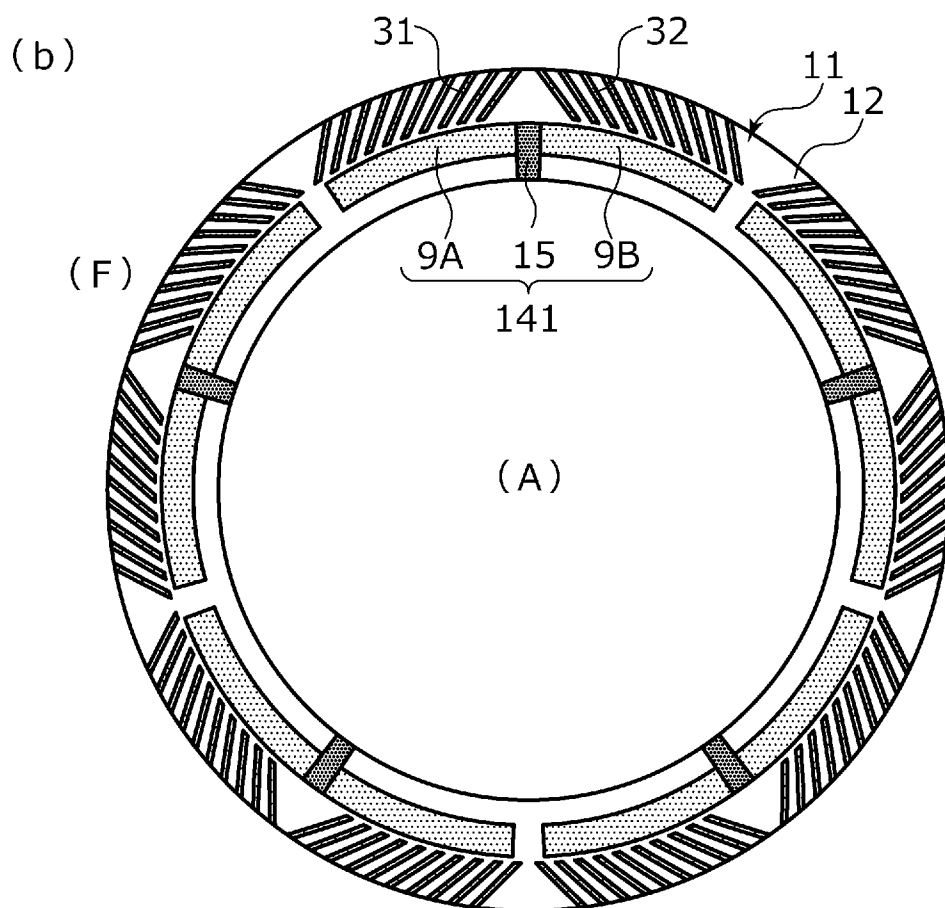
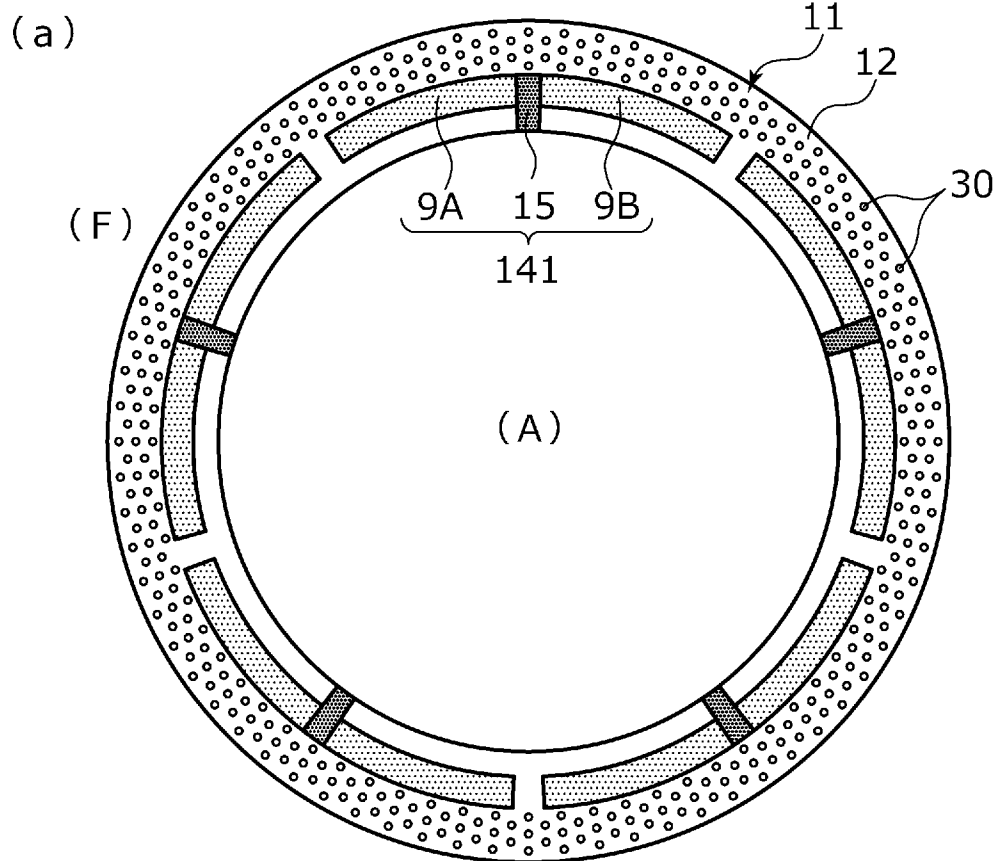
[図6]



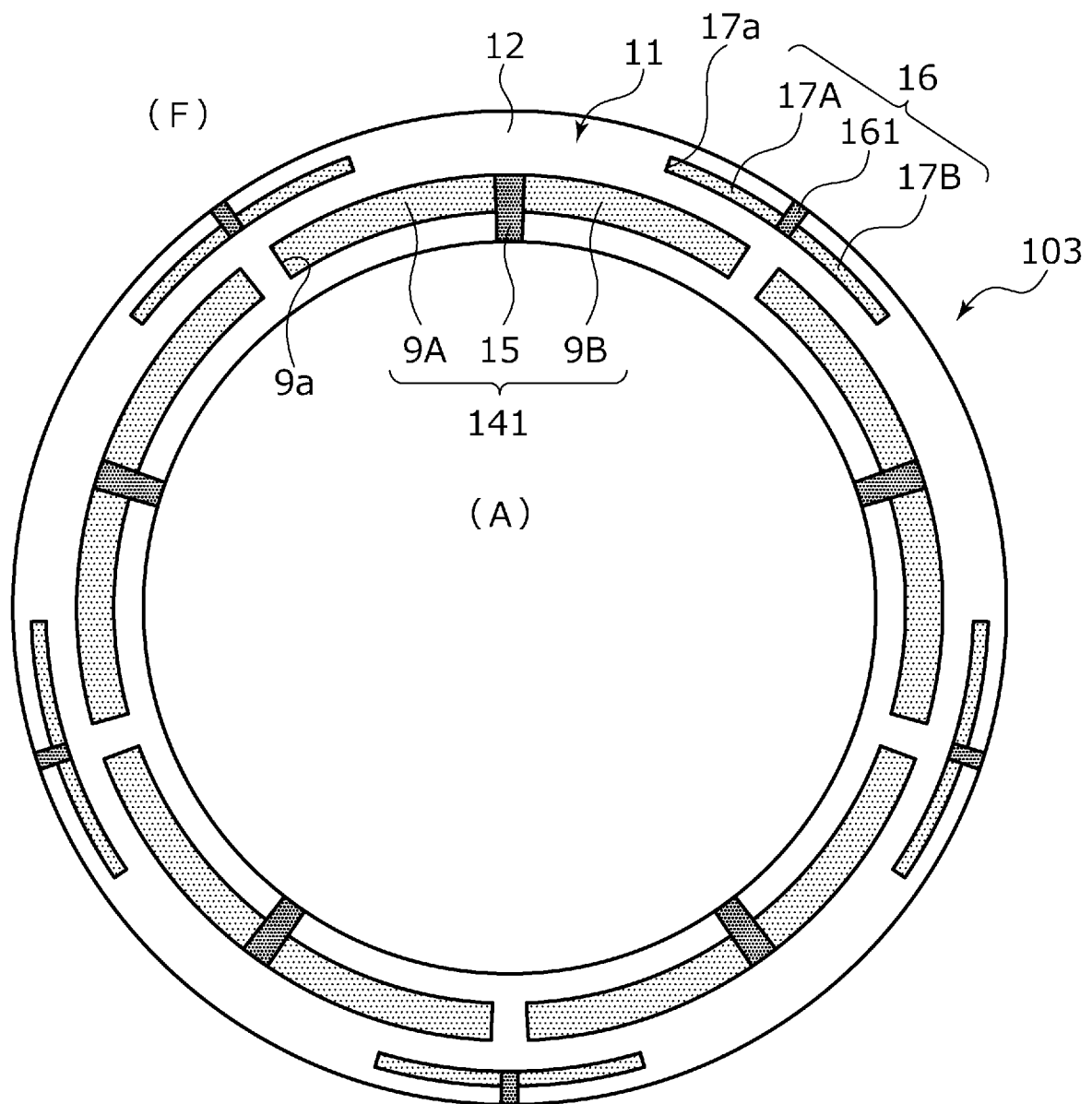
[図7]



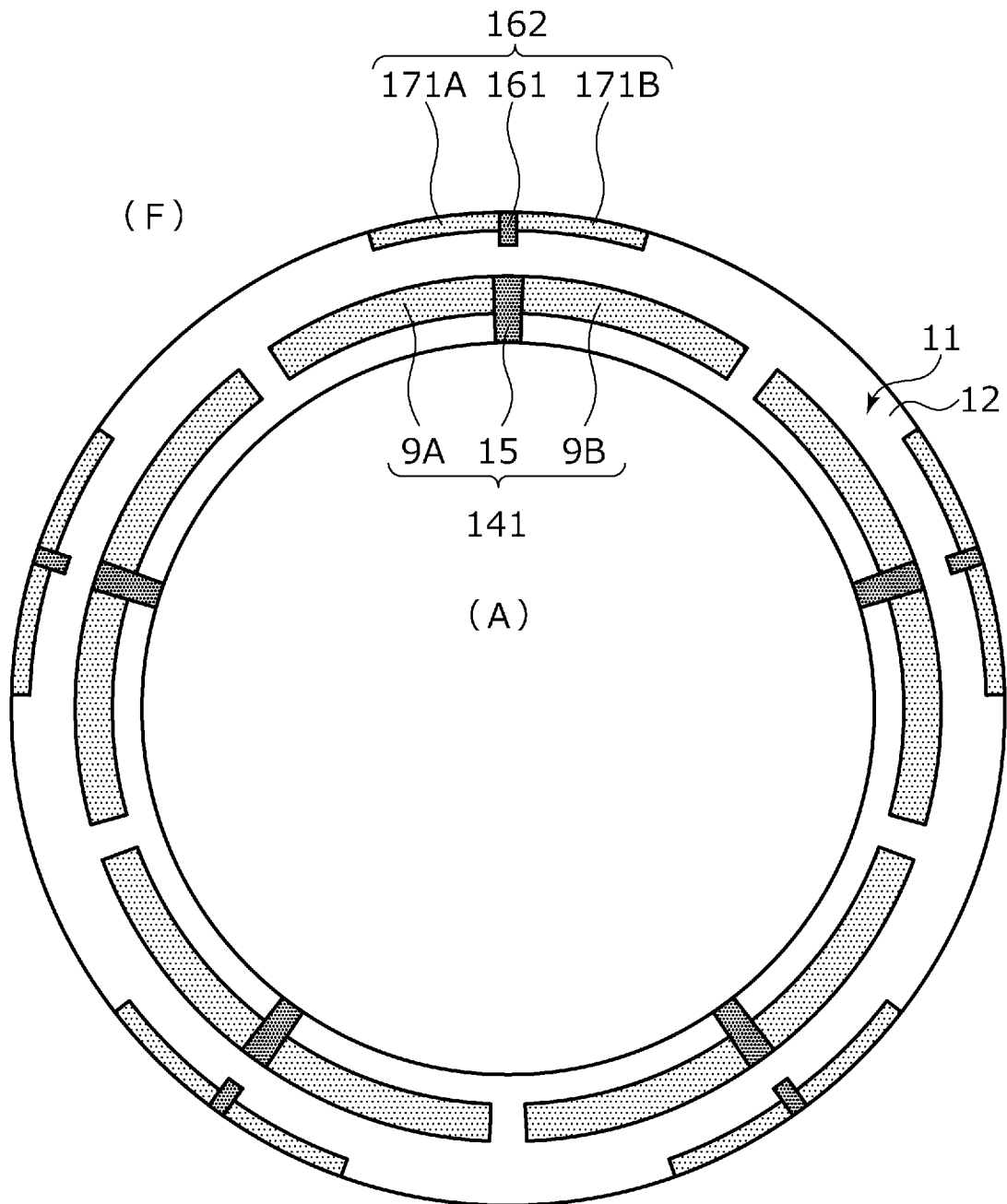
[図8]



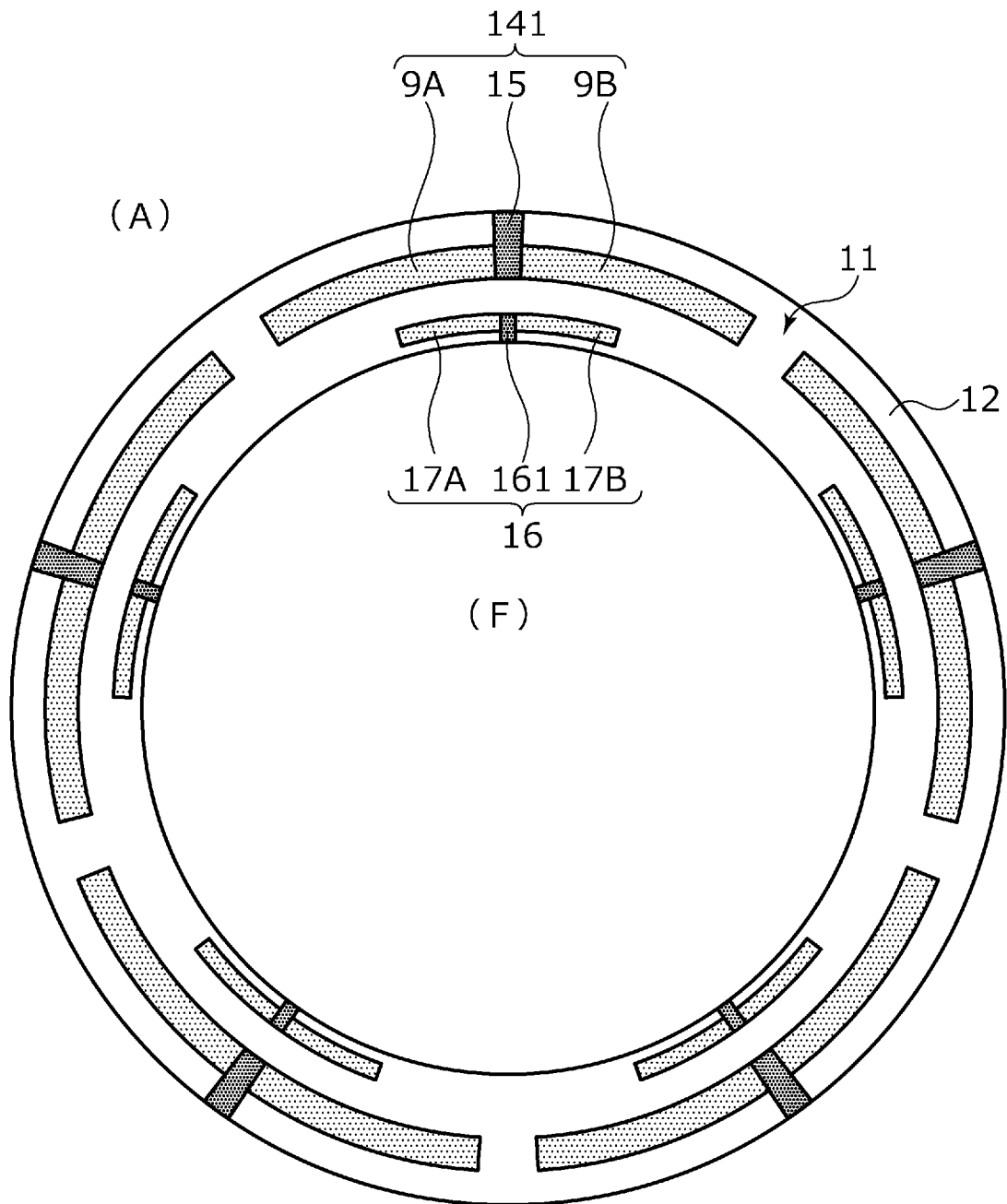
[図9]



[図10]

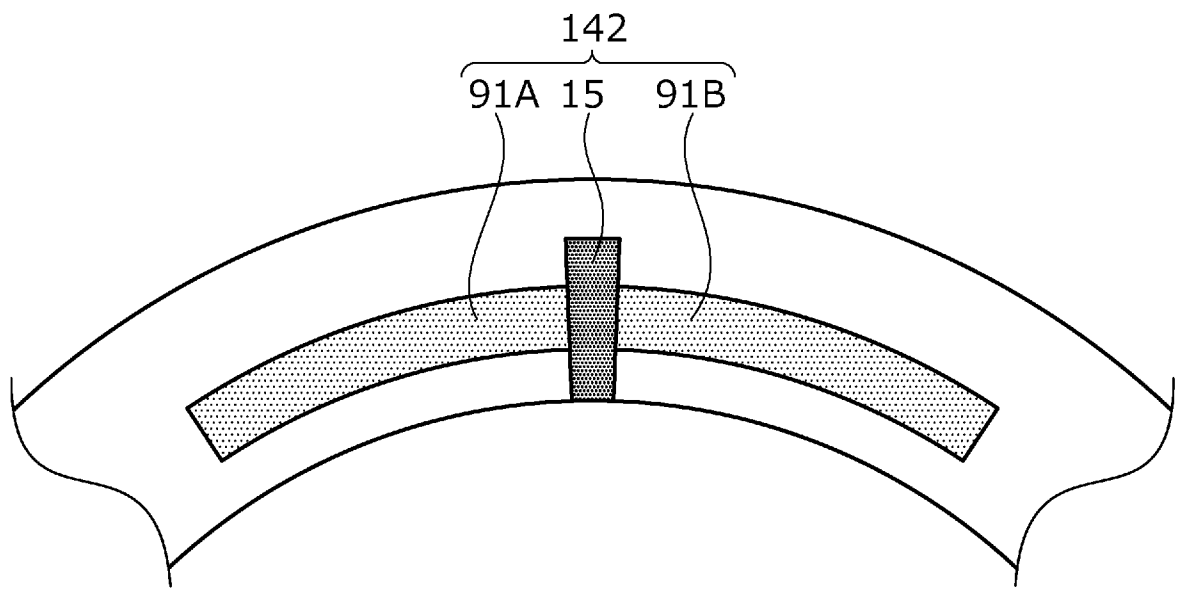


[図11]

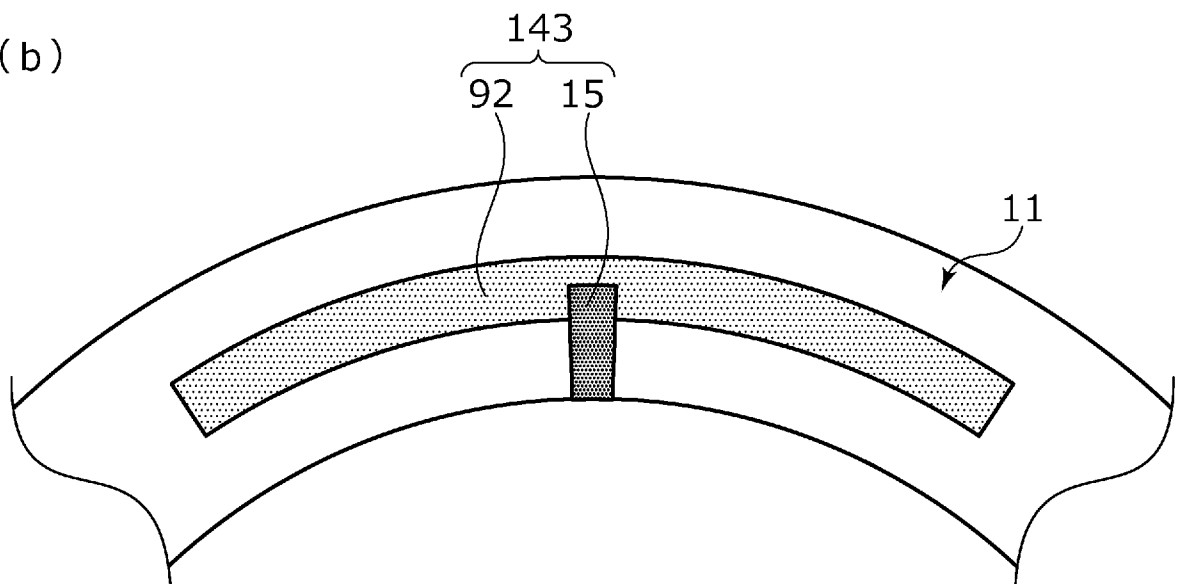


[図12]

(a)

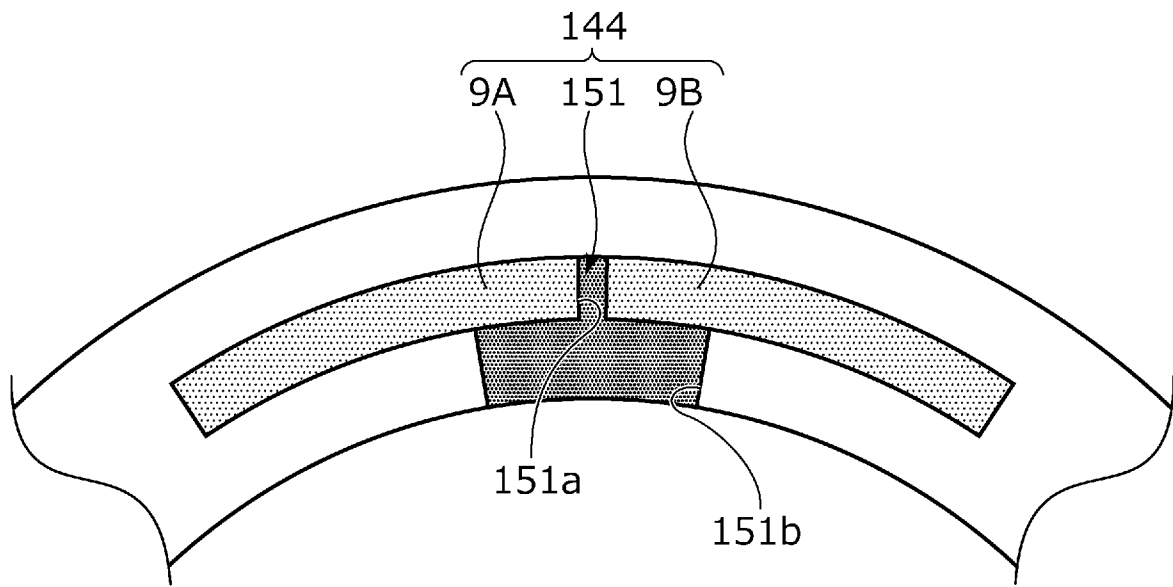


(b)

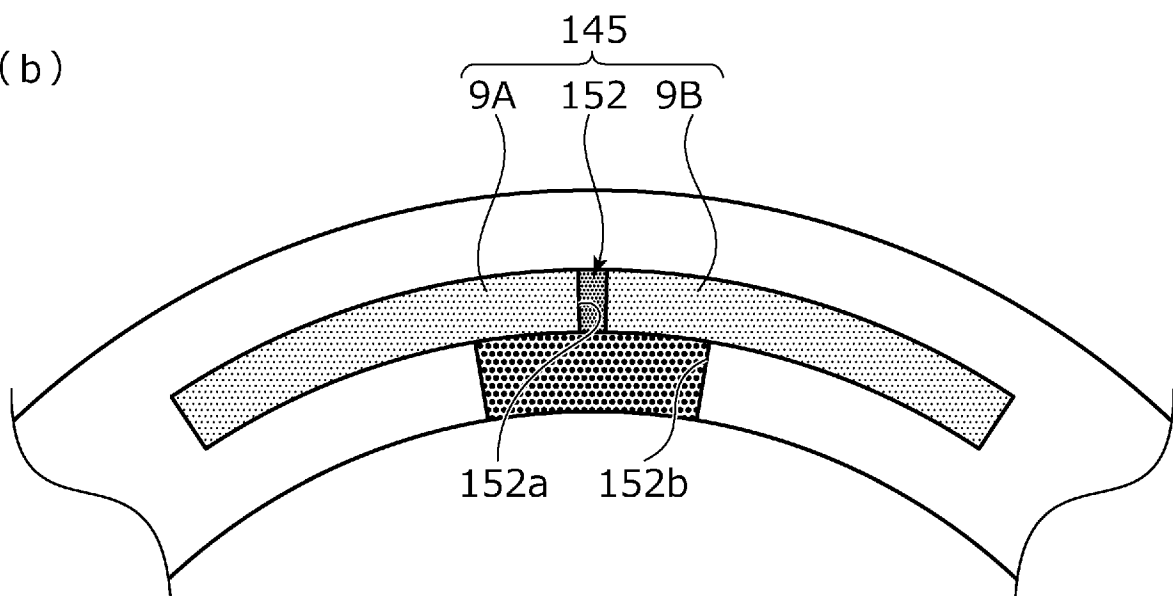


[図13]

(a)

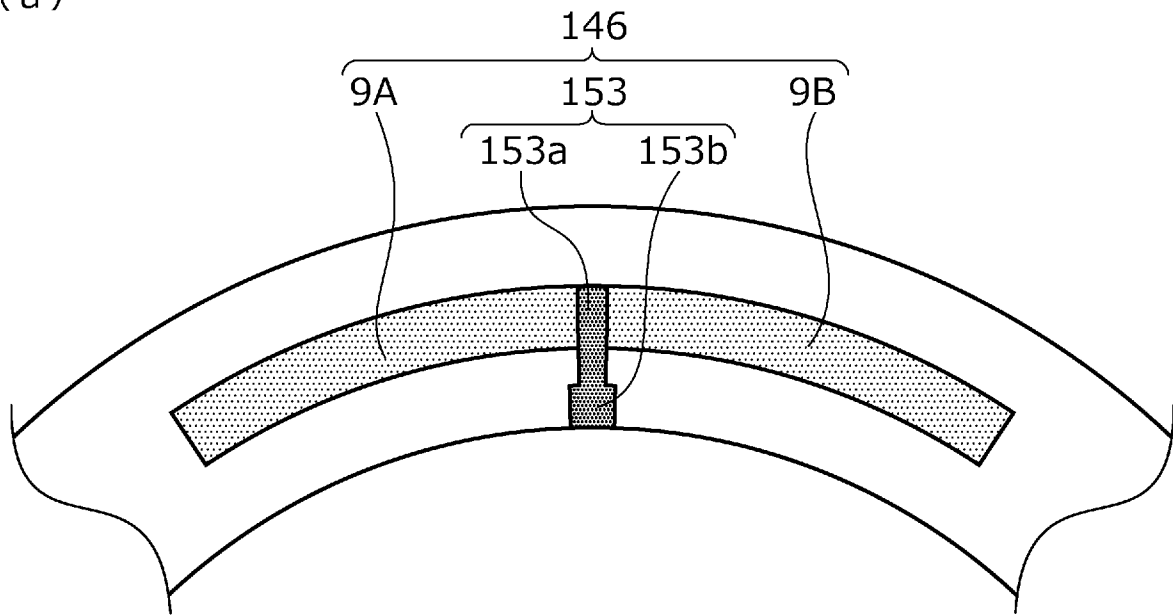


(b)

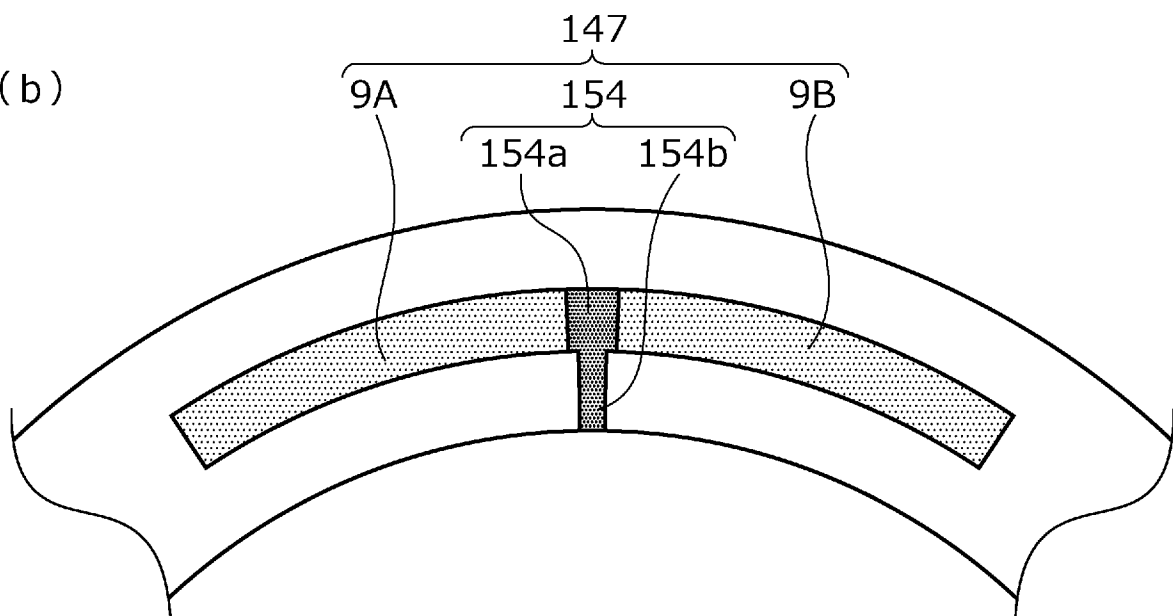


[図14]

(a)

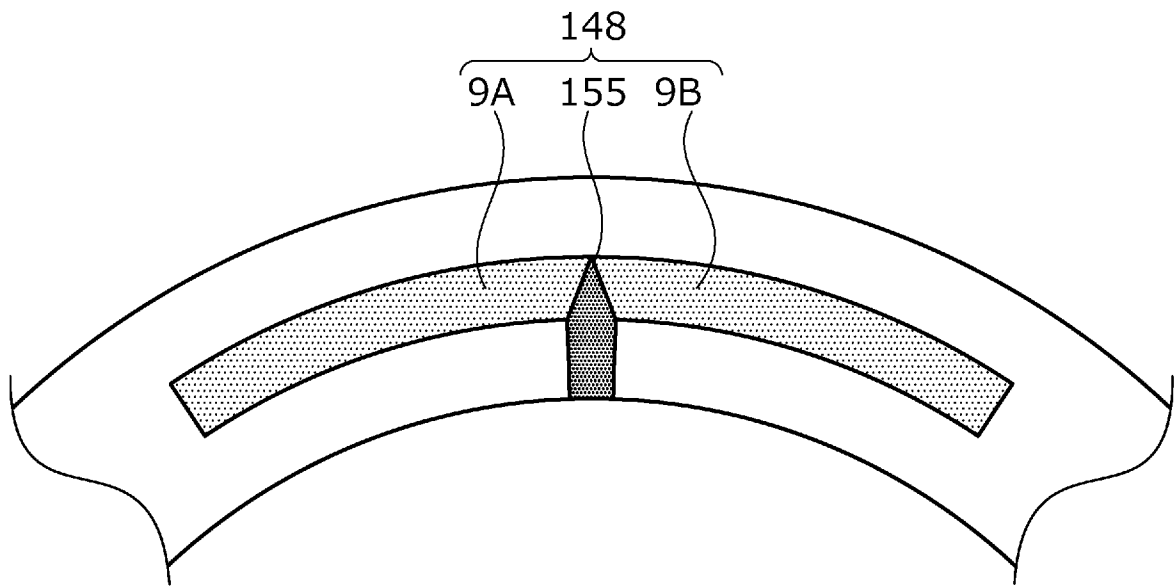


(b)

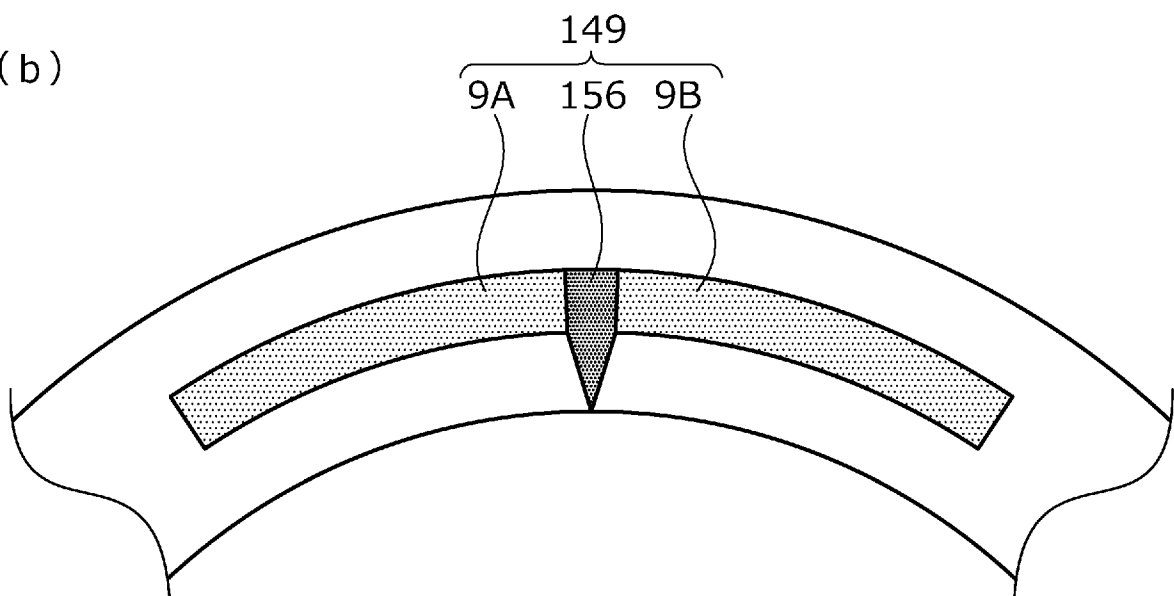


[図15]

(a)

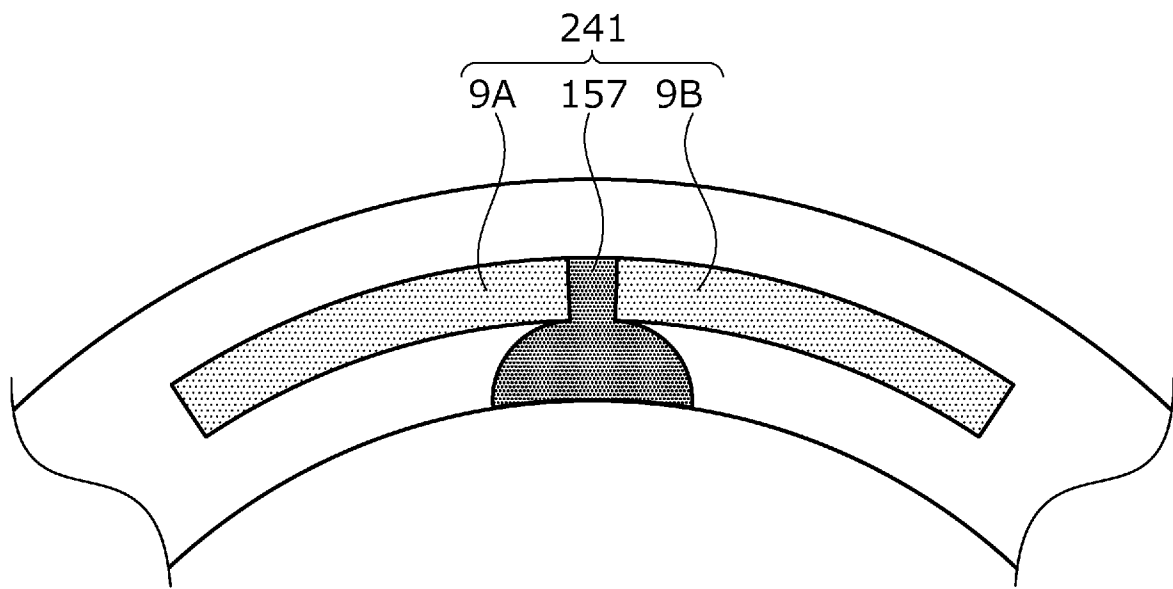


(b)

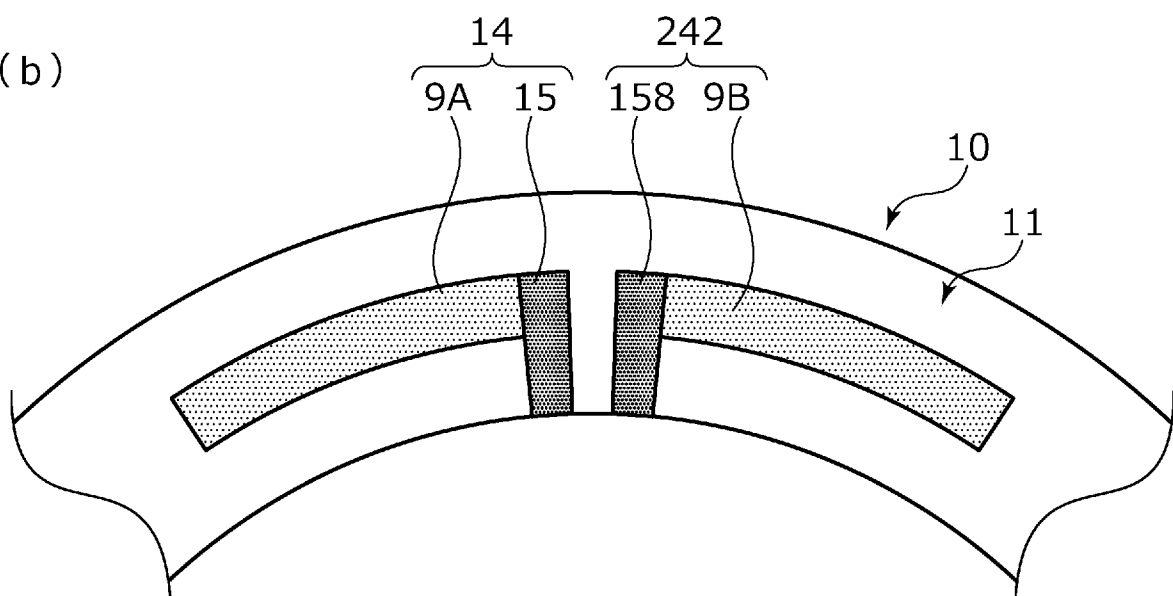


[図16]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16C17/04 (2006.01) i, F16C33/74 (2006.01) i, F16J15/34 (2006.01) i
FI: F16J15/34G, F16C17/04B, F16C33/74Z

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. F16C17/04, F16C33/74, F16J15/34

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2012-002295 A (CANON MACHINERY INC.) 05.01.2012 (2012-01-05), paragraphs [0018]-[0027], [0034], fig. 2, 3, 9	1-7 3
X Y A	WO 2018/105505 A1 (EAGLE IND CO., LTD.) 14.06.2018 (2018-06-14), paragraphs [0026]-[0035], [0047], [0048], [0058], fig. 2, 3, 8	1-6 3 7
X Y A	WO 2016/203878 A1 (EAGLE IND CO., LTD.) 22.12.2016 (2016-12-22), paragraphs [0040]-[0042], fig. 6	1-2, 5-7 3 4
A	WO 2016/167262 A1 (EAGLE IND CO., LTD.) 20.10.2016 (2016-10-20), paragraphs [0045]-[0048], fig. 4	1-7
A	WO 2018/092742 A1 (EAGLE IND CO., LTD.) 24.05.2018 (2018-05-24), paragraph [0028], fig. 2	1-7

☐ 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
02.03.2020

Date of mailing of the international search report
17.03.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/003643

JP 2012-002295 A 05.01.2012 (Family: none)

WO 2018/105505 A1 14.06.2018 US 2019/0301522 A1
paragraphs [0041]-[0046],
[0087]-[0089],
[0102], fig. 2, 3, 8

WO 2016/203878 A1 22.12.2016 US 2018/0172162 A1
paragraphs [0079]-[0082], fig. 6

WO 2016/167262 A1 20.10.2016 US 2018/0073394 A1
paragraphs [0100]-[0111], fig. 4

WO 2018/092742 A1 24.05.2018 US 2019/0285115 A1
paragraphs [0041]-[0045], fig. 2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16C 17/04(2006.01)i; F16C 33/74(2006.01)i; F16J 15/34(2006.01)i FI: F16J15/34 G; F16C17/04 B; F16C33/74 Z		
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）） F16C17/04; F16C33/74; F16J15/34		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2012-002295 A（キヤノンマシナリー株式会社）05.01.2012（2012-01-05） 段落[0018]-[0027]、[0034]、図2-3、9	1-7
Y		3
X	WO 2018/105505 A1（イーグル工業株式会社）14.06.2018（2018-06-14） 段落[0026]-[0035]、[0047]-[0048]、[0058]、図2-3、8	1-6
Y		3
A		7
X	WO 2016/203878 A1（イーグル工業株式会社）22.12.2016（2016-12-22） 段落[0040]-[0042]、図6	1-2、5-7
Y		3
A		4
A	WO 2016/167262 A1（イーグル工業株式会社）20.10.2016（2016-10-20） 段落[0045]-[0048]、図4	1-7
A	WO 2018/092742 A1（イーグル工業株式会社）24.05.2018（2018-05-24） 段落[0028]、図2	1-7
☐ 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、一般的な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 02.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020
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） 大谷 謙仁 3W 7869 電話番号 03-3581-1101 内線 3367

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/JP2020/003643

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-002295	A	05.01.2012	(ファミリーなし)	
WO	2018/105505	A1	14.06.2018	US 2019/0301522 A1	
				段落[0041]-[0046]、 [0087]-[0089]、 [0102]、FIG. 2-3、8	
WO	2016/203878	A1	22.12.2016	US 2018/0172162 A1	
				段落[0079]-[0082]、FIG. 6	
WO	2016/167262	A1	20.10.2016	US 2018/0073394 A1	
				段落[0100]-[0111]、FIG. 4	
WO	2018/092742	A1	24.05.2018	US 2019/0285115 A1	
				段落[0041]-[0045]、図2	