

(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5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/097293 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 33/10 (2006.01) F16C 33/20 (2006.01)
F16C 17/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/042427

(22) 国際出願日: 2017年11月27日(27.11.2017)

(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 2016-229947 2016年11月28日(28.11.2016) JP
特願 2016-229948 2016年11月28日(28.11.2016) JP

(71) 出願人: 大豊工業株式会社(TAIHO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目6番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 難波 唯志 (NAMBA, Tadashi); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目6番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人朝日特許事務所 (ASAHI PATENT FIRM); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町三丁目15番地 N T F 竹橋ビル3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, 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.

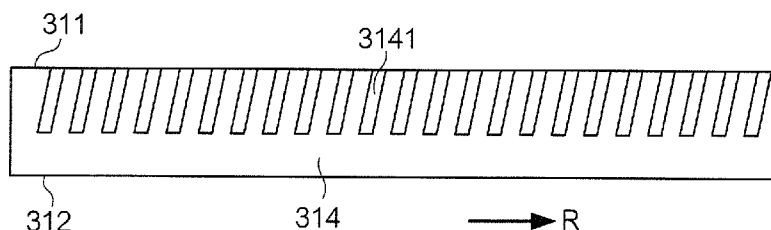
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: THRUST WASHER

(54) 発明の名称: スラストワッシャ



(57) Abstract: A washer (31) has: a washer body (319) having a thrust surface (311), back surface (312), a through-hole formed from the thrust surface (311) to the back surface (312), and an inner peripheral surface (314) on the hole side; and grooves (3141) that are formed in the inner peripheral surface (314) and that are connected with at least the thrust surface (311).

(57) 要約: ワッシャ(31)は、スラスト面(311)、背面(312)、スラスト面(311)から背面(312)まで貫通する孔、およびその孔側の内周側面(314)を有するワッシャ本体(319)と、内周側面(314)に形成され、少なくともスラスト面(311)と連通する溝(3141)とを有する。



WO 2018/097293 A1

明 細 書

発明の名称：スラストワッシャ

技術分野

[0001] 本発明はスラストワッシャに関する。

背景技術

[0002] 自動車のエンジン等においてスラスト荷重を受けるための摺動部材が知られている。特許文献1には、スラスト面に油溝が形成されたワッシャが記載されている。特許文献2には、ワッシャは記載されていないものの、摺動面に軸方向溝が形成された軸受が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-147442号公報

特許文献2：特開2005-337381号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の技術によっては、ワッシャの内周側面を介した潤滑油の供給が十分でない場合があった。

これに対し本発明は、スラストワッシャにおいてワッシャの内周側面を介した潤滑油の供給を向上させる技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、スラスト面、背面、当該スラスト面から当該背面まで貫通する孔、および当該孔側の側面を有するスラストワッシャ本体と、前記側面に形成され、少なくとも前記スラスト面と連通する溝とを有するスラストワッシャを提供する。

[0006] 前記溝は、前記孔を通るシャフトの回転方向に沿って前記スラスト面に対して斜めに形成されてもよい。

[0007] 前記溝は、前記背面に連通してもよい。

- [0008] 前記溝は、前記側面において複数形成され、前記複数の溝は、前記側面において等間隔で配置されてもよい。
- [0009] 前記スラストワッシャ本体は、樹脂で形成されてもよい。
- [0010] このスラストワッシャは、前記側面において前記溝と連通する位置に形成されたディンプルを有してもよい。
- [0011] 前記溝は、前記ディンプルよりも浅くてもよい。
- [0012] 前記スラストワッシャ本体には、前記ディンプルが複数設けられてもよい。
- [0013] 前記複数のディンプルには、前記ディンプルから前記スラスト面まで連通する溝がそれぞれ１本ずつ設けられてもよい。
- [0014] 前記複数のディンプルは、前記側面において等間隔で配置されてもよい。

発明の効果

- [0015] 本発明によれば、スラストワッシャにおいてワッシャの内周側面を介した潤滑油の供給を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]一実施形態に係る軸受１の外観を例示する図。
- [図2]半割軸受１の z 軸に平行な断面の模式図。
- [図3]ワッシャ３１の外観を例示する三面図。
- [図4]内周側面３１４の構造を例示する模式図。
- [図5]内周側面３１４の構造の別の例を示す模式図。
- [図6]内周側面３１４の構造のさらに別の例を示す模式図。
- [図7]内周側面３１４の構造のさらに別の例を示す模式図。
- [図8]内周側面３１４の構造のさらに別の例を示す模式図。
- [図9]内周側面３１４の構造のさらに別の例を示す模式図。
- [図10]内周側面３１４の構造のさらに別の例を示す模式図。
- [図11]軸受１の問題点を示す図。
- [図12]ワッシャ４１の外観を例示する三面図。
- [図13]内周側面４１４の構造を例示する模式図。

[図14]ワッシャ41のA-A断面を示す模式図。

[図15]内周側面414の構造の別の例を示す模式図。

[図16]内周側面414の構造のさらに別の例を示す模式図。

[図17]内周側面414の構造のさらに別の例を示す模式図。

[図18]内周側面414の構造のさらに別の例を示す模式図。

符号の説明

[0017] 1…軸受、9…シャフト、10…半割軸受、20…半割軸受、31…ワッシャ、32…ワッシャ、41…ワッシャ、42…ワッシャ、311…スラスト面、312…背面、313…合せ面、314…内周側面、315…外周側面、316…合せ面、319…ワッシャ本体、411…スラスト面、412…背面、413…合せ面、414…内周側面、415…外周側面、416…合せ面、3141…溝、4141…ディンプル、4142…溝、4143…溝

発明を実施するための形態

[0018] 1. 第1実施形態

図1は、第1実施形態に係る軸受1の外観を例示する図である。軸受1は、シャフト9を支持するためのものであり、2つの半割軸受、半割軸受10および半割軸受20を組み合わせた軸受である。シャフト9は回転する軸、例えばエンジンのクランクシャフトである。すなわち軸受1は、エンジンのいわゆる主軸受として用いられる軸受である。この例で、半割軸受10は組付け時に重力に対し相対的に上に配置される、いわゆるアッパ軸受であり、半割軸受20は下に配置されるロア軸受である。半割軸受10はアッパ側のハウジング（図示略）に固定される。アッパ側のハウジングには、さらにワッシャ31およびワッシャ32が固定される。半割軸受20ロア側のハウジング（図示略）に固定される。ロア側のハウジングには、さらにワッシャ41およびワッシャ42が固定される。なお以下の説明において、シャフト9が延びる方向（図のz方向）を「軸方向」といい、シャフト9の回転に沿った方向（図の θ 方向）を「周方向」といい、シャフト9の回転中心から放射状に延びる方向（図のr方向）を「径方向」という。

[0019] 半割軸受 10 および半割軸受 20 は、例えば、裏金、ライニング層、およびオーバレイ層の 3 層構造を有する（これらの層構造は図示略）。裏金は、軸受に機械的強度を与えるための層である。裏金は、例えば、鋼で形成される。ライニング層は、軸受の摺動面（軸と接触する面）に沿って設けられ、軸受としての特性、例えば、摩擦特性、耐焼付性、耐摩耗性、なじみ性、異物埋収性（異物ロバスト性）、および耐腐食性等の特性を与えるための層である。ライニング層は、軸受合金で形成されている。軸との凝着を防ぐため、軸と同じ材料系は避け、軸受合金としては軸とは別の材料系が用いられることが好ましい。例えば、シャフト 9 が鋼で形成された場合、軸受合金としてはアルミニウム合金または銅合金が用いられる。オーバレイ層は摺動面を形成する層であり、ライニング層の摩擦係数、なじみ性、耐腐食性、および異物埋収性（異物ロバスト性）等の特性を改善するための層である。オーバレイ層は、例えば、少なくともバインダー樹脂を含む。バインダー樹脂としては、例えば熱硬化性樹脂が用いられる。具体的には、バインダー樹脂は、ポリアミドイミド（PAI）樹脂、ポリイミド（PI）樹脂、ポリアミド樹脂、フェノール樹脂、ポリアセタール樹脂、およびポリフェニレンサルファイド樹脂のうち少なくとも一種を含む。オーバレイ層は、さらに固体潤滑材等の添加剤を含んでもよい。固体潤滑材は、摩擦特性を改善するために添加される。固体潤滑剤は、例えば、 MoS_2 、 WS_2 、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、グラファイト、 h-BN 、および Sb_2O_3 のうち少なくとも一種を含む。

[0020] ワッシャ 31、ワッシャ 32、ワッシャ 41、およびワッシャ 42 は、全て樹脂で形成される。樹脂としては、例えば、PAI 樹脂、PI 樹脂、ポリアミド樹脂、フェノール樹脂、ポリアセタール樹脂、およびポリフェニレンサルファイド樹脂のうち少なくとも一種が用いられる。この樹脂は半割軸受 10 および半割軸受 20 のオーバレイ層のバインダー樹脂と同一のものであってもよいし、異なるものであってもよい。

[0021] 図 2 は、半割軸受 10、ワッシャ 31、およびワッシャ 32 の、z 軸に平

行な断面の模式図である。半割軸受 10 の摺動面（図 2 の下側）に対しては、例えば、オイルポンプ（図示略）から、シャフト 9（例えばクランクシャフト）内に形成された油路（図示略）を介して潤滑油が供給される。ワッシャ 31 およびワッシャ 32 のスラスト面（摺動面。図 2 の外側）に対しては、直接的な給油はされないものの、半割軸受 10 の摺動面から軸方向の両側に溢れた潤滑油がワッシャ 31 およびワッシャ 32 のスラスト面に供給され、油膜を形成する。

[0022] 図 3 は、ワッシャ 31 の外観を例示する三面図である。なお、以下ではワッシャ 31 について説明をするが、ワッシャ 32、ワッシャ 41、およびワッシャ 42 の構造も同様である。ワッシャ 31 は、スラスト面 311、背面 312、合せ面 313、内周側面 314、外周側面 315、および合せ面 316 を有する。これらの表面構造は、ワッシャ本体 319 に形成される。スラスト面 311 は、スラスト荷重を受ける面（摺動面）である。背面 312 は、スラスト面 311 の背面であり、ハウジングにより支持される。ワッシャ 31 は、半円の中心にスラスト面 311 から背面 312 まで貫通する半円形の孔（シャフト 9 を通す孔）を有する。合せ面 313 および合せ面 316 は、ロア側のワッシャ 41 と対向する面である。内周側面 314 は、シャフト 9 に対向する面である。外周側面 315 は、ハウジングに対向する面である。

[0023] 図 4 は、内周側面 314 の構造を例示する模式図である。内周側面 314 は円筒の側面のような曲面形状を有しているが、ここでは内周側面 314 を仮想的に平面に展開した図を示す。内周側面 314 は、複数の溝 3141 を有する。溝 3141 は、半割軸受 10 の摺動面から溢れた潤滑油をスラスト面 311 まで導くための溝である。この例で、溝 3141 は、一端がスラスト面 311 まで達している（スラスト面 311 に連通している）ものの、他端は背面 312 に達しておらず、内周側面 314 において終端している。複数の溝 3141 は、全て同一の形状を有しており、一定の間隔（ピッチ）で形成されている。一例として、溝 3141 の幅は 0.5～2 mm であり、ピ

ツチは1～2mmである。なおワッシャ31の軸方向の幅（厚み）は、例えば1～3mmである。

[0024] また、溝3141は、内周側面314において、合せ面313側の端部から合せ面316側の端部まで、ほぼ一様に形成されている。周方向の特定の位置に偏らずに一様に溝3141が形成されることにより、周方向の位置によらずスラスト面311に均一に潤滑油を供給することができる。

[0025] 複数の溝3141は、シャフト9の回転方向に沿って、スラスト面311に対して斜めに傾いている。溝3141がシャフト9の回転方向に沿って傾いているとは、溝3141のスラスト面311側の端が、反対側の端よりもシャフト9の回転方向（図のR方向）の下流側に位置することをいう。このような傾きを与えることにより、シャフト9の回転に伴う潤滑油の流れが、内周側面314において背面3142からスラスト面311に向かう方向に向かい易く、スラスト面311への潤滑油の供給が円滑になる。

[0026] ワッシャ31は、例えば射出成型により成型される。溝3141は金型に作り込んでおけばよいので、射出成型によれば、ワッシャ31の成型と同時に溝3141を形成することができる。樹脂の射出成型によれば、例えばワッシャ31を金属で形成し、切削加工により溝3141を形成する例と比較して、より少ない工数で溝3141を形成することができる。

[0027] 図5は、内周側面314の構造の別の例を示す模式図である。図4の例と異なり、この例では、溝3141はスラスト面311および背面312の双方に達している（連通している）。半割軸受10にはコンロッド軸受（図示略）に潤滑油を供給するための油孔が形成される場合があり、その油孔を介してワッシャ31の背面312側から潤滑油が供給されることがある。このような場合に、溝3141が背面312からスラスト面311まで連通していると潤滑油を引き込みやすくなる。

[0028] 図6～10は、内周側面314の構造のさらに別の例を示す模式図である。図6は、溝3141がスラスト面311に対し斜めになっておらず、スラスト面311および背面312に対し垂直に形成される例を示す。図6の例

は、溝 3 1 4 1 が斜めに形成される例と比較して製造が容易である。図 7 は、溝 3 1 4 1 が台形である例を示す。この台形は、スラスト面 3 1 1 側が短辺である。スラスト面 3 1 1 側の油路が狭くなっていることによって、スラスト面 3 1 1 で油膜圧力が形成され易い。図 8 は、溝 3 1 4 1 が逆台形である例を示す。逆台形とは、スラスト面 3 1 1 側が長辺である台形をいう。図 9 は、溝 3 1 4 1 が円弧形状を有する例を示す。図 10 は、溝 3 1 4 1 がいわゆるヘリングボーン形状を有する例を示す。スラスト面 3 1 1 側の油路が狭くなっていることによって、スラスト面 3 1 1 で油膜圧力が形成され易い。なお、図 6 ~ 10 では溝 3 1 4 1 が背面 3 1 2 まで達している例を示したが、これらの形状の溝において、背面 3 1 2 側の端は内周側面 3 1 4 内で終端してもよい。

[0029] 本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。以下、変形例をいくつか説明する。以下の変形例のうち 2 つ以上のものが組み合わせて用いられてもよい。

[0030] ワッシャの形状は実施形態で例示したものに限定されない。ワッシャは半円形状ではなく、円形状を有してもよい。また、ワッシャの材質は実施形態で例示したものに限定されない。例えば、ワッシャは、組成の異なる複数の樹脂層が積層された構造を有していてもよい。あるいは、ワッシャは、少なくとも一部が金属により形成されてもよい。また、ワッシャは例えばスラスト面において油溝等の表面構造を有してもよい。

[0031] ワッシャの内周側面に形成される溝の形状は実施形態で例示したものに限定されない。スラスト面に潤滑油を供給できるものであれば溝はどのような形状を有してもよい。また、溝は内周側面において一様に形成されず、その分布は周方向において偏りを有してもよい。また、内周側面に形成される溝は複数形成されるものに限定されず、単一の溝が形成されてもよい。

[0032] 本発明に係るワッシャは、エンジンの主軸受に用いられるものに限定されない。いわゆるデフワッシャ等、エンジン以外の部品に用いられるものであってもよい。

[0033] 2. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態を説明する。以下において、第1実施形態と共通する事項または共通してもよい事項については、第1実施形態と共通の符号を用いる。なお、第2実施形態に係る事項は、第1実施形態に係る事項とは別個に適用されてもよいし、第1実施形態に係る事項と一緒に適用されてもよい。なお、第2実施形態は、スラストワッシャにおいてワッシャの内周側面における潤滑油の保持性を向上させることを目的とするものである。

[0034] 図11は、軸受1の問題点を示す図である。図11は、軸受1を軸方向（ $+z$ 方向）から半割軸受10、半割軸受20、ワッシャ31、およびワッシャ41を見た模式図を示す。シャフト9が回転している間（例えばエンジンが駆動している間）は、半割軸受10および半割軸受20の摺動面に対しては、例えば、オイルポンプ（図示略）から、シャフト9（例えばクランクシャフト）内に形成された油路（図示略）を介して潤滑油が供給される。ワッシャ31、ワッシャ32、ワッシャ41、およびワッシャ42のスラスト面（摺動面）に対しては、直接的な給油はされないものの、半割軸受10および半割軸受20の摺動面から軸方向の両側に溢れた潤滑油が供給され、油膜を形成する。ところが、シャフト9の回転が停止すると（例えばエンジンが停止すると）、半割軸受10および半割軸受20の摺動面に対する潤滑油の供給はなくなる。シャフト9の回転中に供給された潤滑油は、半割軸受10および半割軸受20の摺動面、または各ワッシャの側面を伝って下側（半割軸受20側）に垂れる（図の矢印）。シャフト9の回転が停止した状態が長く続くと潤滑油は半割軸受20の最下部近傍にばかり溜まり、その状態でシャフト9の回転が開始されると（例えばエンジンが始動されると）、油膜が形成されにくいという問題がある。

[0035] 図12は、ワッシャ41の外観を例示する三面図である。なお、以下ではワッシャ41について説明をするが、ワッシャ42、ワッシャ31、およびワッシャ32の構造も同様である。ワッシャ41は、スラスト面411、背面412、合せ面413、内周側面414、外周側面415、および合せ面

４１６を有する。これらの表面構造は、ワッシャ本体４１９に形成される。スラスト面４１１は、スラスト荷重を受ける面（摺動面）である。背面４１２は、スラスト面４１１の背面であり、ハウジングにより支持される。ワッシャ４１は、半円の中心にスラスト面４１１から背面４１２まで貫通する半円形の孔（シャフト９を通す孔）を有する。合せ面４１３および合せ面４１６は、ロア側のワッシャ４１と対向する面である。内周側面４１４は、シャフト９に対向する面である。外周側面４１５は、ハウジングに対向する面である。

[0036] 図１３は、内周側面４１４の構造を例示する模式図である。内周側面４１４は円筒の側面のような曲面形状を有しているが、ここでは内周側面４１４を仮想的に平面に展開した図を示す。内周側面４１４は、複数のディンプル４１４１を有する。ここで、「ディンプル」とは表面において他の部分よりも窪んでいる部分をいう。ディンプル４１４１は、半割軸受１０または半割軸受２０の摺動面から溢れた潤滑油をシャフト９の停止時において保持するためのディンプルである。この例では、複数のディンプル４１４１の各々は、スラスト面４１１まで達する（連通する）溝４１４２（第１溝の一例）を有する。溝４１４２は、ディンプル４１４１に保持された潤滑油を、シャフト９の回転開始時にスラスト面４１１に供給するための溝である。複数のディンプル４１４１および溝４１４２は、それぞれ、全て同一の形状を有しており、一定の間隔（ピッチ）で形成されている。ディンプル４１４１は、内周側面に垂直な方向から見ると円形または楕円形を有しており、一例としてその径は０．５～２ｍｍである。また、ディンプル４１４１のピッチは１～２ｍｍである。なおワッシャ４１の軸方向の幅（厚み）は、例えば１～３ｍｍである。ディンプル４１４１は、例えば、内周側面４１４の軸方向の中心を含む位置に形成される。

[0037] また、ディンプル４１４１は、内周側面４１４において、合せ面４１３側の端部から合せ面４１６側の端部まで、ほぼ一様に形成されている。周方向の特定の位置に偏らずに一様にディンプル４１４１が形成されることにより

、周方向の位置によらず均一に潤滑油を保持および供給することができる。

[0038] 複数の溝4142は、シャフト9の回転方向に沿って、スラスト面411に対して斜めに傾いている。溝4142がシャフト9の回転方向に沿って傾いているとは、溝4142のスラスト面411側の端が、反対側の端よりもシャフト9の回転方向（図のR方向）の下流側に位置することをいう。このような傾きを与えることにより、シャフト9の回転に伴う潤滑油の流れが、内周側面414においてディンプル4141からスラスト面411に向かう方向に向かい易く、スラスト面411への潤滑油の供給が円滑になる。

[0039] ワッシャ41は、例えば射出成型により成型される。ディンプル4141および溝4142は金型に作り込んでおけばよいので、射出成型によれば、ワッシャ41の成型と同時にディンプル4141および溝4142を形成することができる。樹脂の射出成型によれば、例えばワッシャ41を金属で形成し、切削加工によりディンプル4141および溝4142を形成する例と比較して、より少ない工数でディンプル4141および溝4142を形成することができる。

[0040] 図14は、ワッシャ41のA-A断面を示す模式図である。A-A断面は、溝4142が延びる方向に平行かつ内周側面414に垂直な断面である。ディンプル4141の断面は、円弧または楕円弧の形状を有する。この例で、ディンプル4141の深さ h_d は、溝4142の深さ h_g よりも深い。一例としては、ディンプル4141の深さは、例えば $5 \sim 20 \mu m$ であり、一例としては $10 \mu m$ である。溝4142の深さは、例えばディンプル4141の深さの半分以下である。

[0041] 図15は、内周側面414の構造の別の例を示す模式図である。この例では、複数のディンプル4141の各々は、さらに溝4143（第2溝の一例）を有する。溝4143は、ディンプル4141から背面412に達する（連通する）溝である。半割軸受10または半割軸受20にはコンロッド軸受（図示略）に潤滑油を供給するための油孔が形成される場合があり、その油孔を介してワッシャ41の背面412側から潤滑油が供給されることがある。

。このような場合に、溝４１４３が背面４１２からディンプル４１４１まで連通していると潤滑油を引き込みやすくなる。

[0042] 図１６～１８は、内周側面４１４の構造のさらに別の例を示す模式図である。図１６は、溝４１４３が背面４１２に対して斜めに形成される例を示す。このような傾きを与えることにより、シャフト９の回転に伴う潤滑油の流れが、内周側面４１４において背面４１２からディンプル４１４１に向かう方向に向かい易く、ディンプル４１４１への潤滑油の供給が円滑になる。図１７は、溝４１４２および溝４１４３がスラスト面４１１および背面４１２に対して垂直になっており、斜めに傾いていない例を示す。図１７の例では、図１３の例と比較すると製造が容易である。

[0043] 図１３および図１５～１７は、ディンプル４１４１および溝４１４２が一对に対応する例を示したが、ディンプル４１４１および溝４１４２是一对に対応しなくてもよい。図１８は、１つのディンプル４１４１から２つの溝４１４２が延びている例を示す。図１３の例と比較するとディンプルの体積を増やすことができるので、図１８の例によれば潤滑油の保持力をさらに向上させることができる。

[0044] 本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。以下、変形例をいくつか説明する。以下の変形例のうち２つ以上のものが組み合わせて用いられてもよい。また、第１実施形態またはその変形例の一部の事項が、第２実施形態と組み合わせて用いられてもよい。

[0045] ワッシャの内周側面に形成されるディンプルおよび溝の形状は実施形態で例示したものに限定されない。潤滑油を保持できるものであればディンプルはどのような形状を有してもよく、スラスト面またはディンプルに潤滑油を供給できるものであれば溝はどのような形状を有してもよい。また、ディンプルおよび溝は内周側面において一様に形成されず、その分布は周方向において偏りを有してもよい。また、内周側面に形成されるディンプルは複数形成されるものに限定されず、単一のディンプルが形成されてもよい。また、内周側面において溝は省略され、ディンプルだけが形成されてもよい。

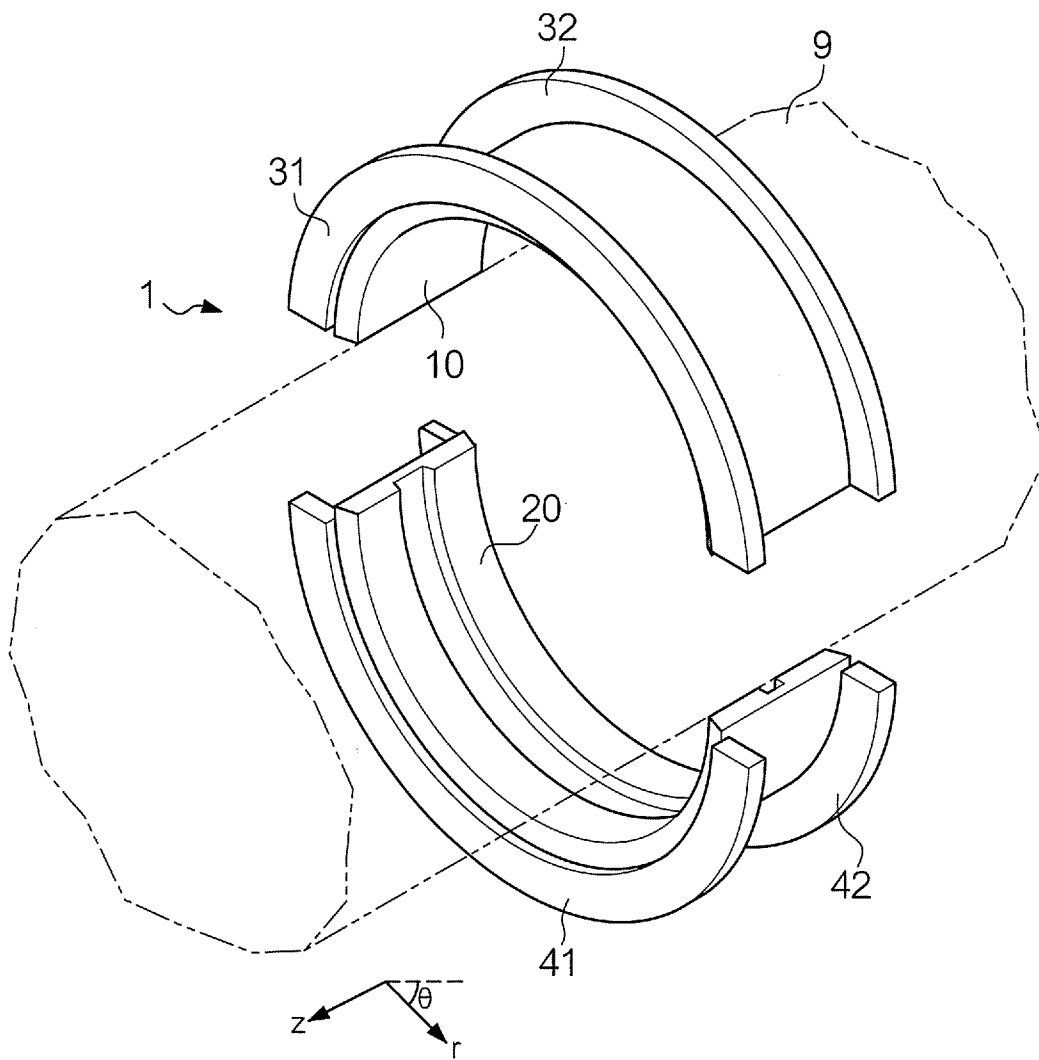
[0046] また、上記の例ではアッパ側のワッシャおよびロア側のワッシャの双方の内周側面にディンプルが形成される例を説明したが、ディンプルは、ロア側のワッシャにのみ形成され、アッパ側のワッシャの内周側面はディンプルを有さなくてもよい。

請求の範囲

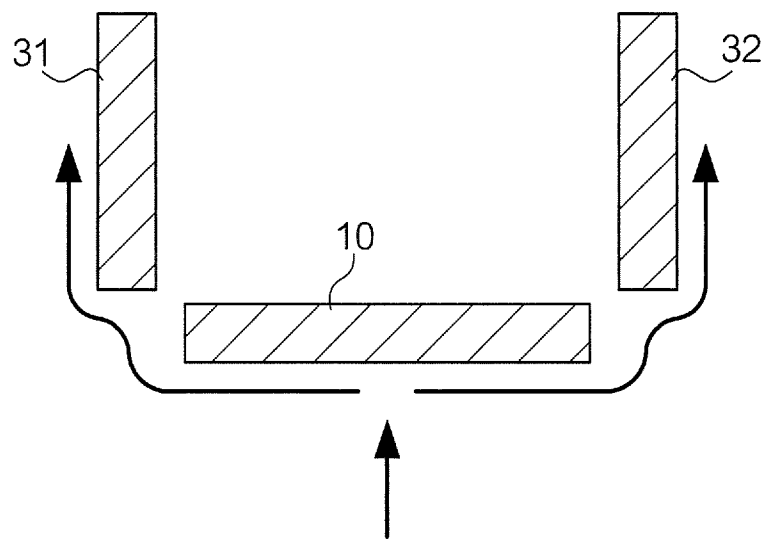
- [請求項1] スラスト面、背面、当該スラスト面から当該背面まで貫通する孔、および当該孔側の側面を有するスラストワッシャ本体と、
前記側面に形成され、少なくとも前記スラスト面と連通する溝とを有するスラストワッシャ。
- [請求項2] 前記溝は、前記孔を通るシャフトの回転方向に沿って前記スラスト面に対して斜めに形成される
ことを特徴とする請求項1に記載のスラストワッシャ。
- [請求項3] 前記溝は、前記背面に連通する
ことを特徴とする請求項1または2に記載のスラストワッシャ。
- [請求項4] 前記溝は、前記側面において複数形成され、
前記複数の溝は、前記側面において等間隔で配置される
ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載のスラストワッシャ。
- [請求項5] 前記スラストワッシャ本体は、樹脂で形成される
ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載のスラストワッシャ。
- [請求項6] 前記側面において前記溝と連通する位置に形成されたディンプルを有する請求項1ないし5のいずれか一項に記載のスラストワッシャ。
- [請求項7] 前記溝は、前記ディンプルよりも浅い
ことを特徴とする請求項6に記載のスラストワッシャ。
- [請求項8] 前記スラストワッシャ本体には、前記ディンプルが複数設けられる
ことを特徴とする請求項6または7に記載のスラストワッシャ。
- [請求項9] 前記複数のディンプルには、前記ディンプルから前記スラスト面まで連通する溝がそれぞれ1本ずつ設けられる
ことを特徴とする請求項8に記載のスラストワッシャ。
- [請求項10] 前記複数のディンプルは、前記側面において等間隔で配置される

ことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のスラストワッシャ。

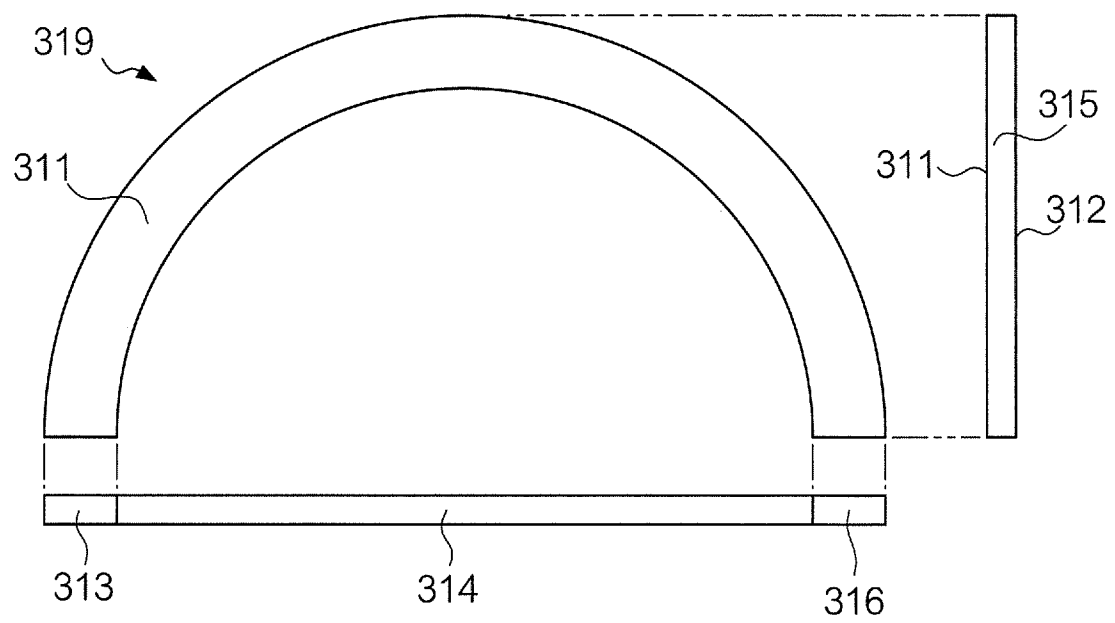
[図1]



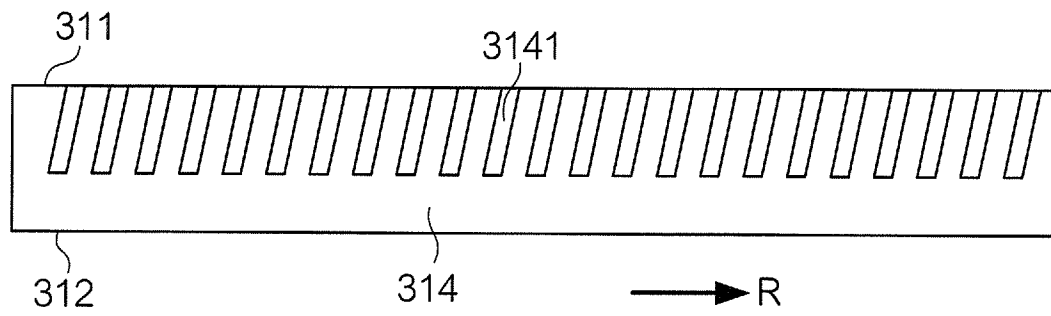
[図2]



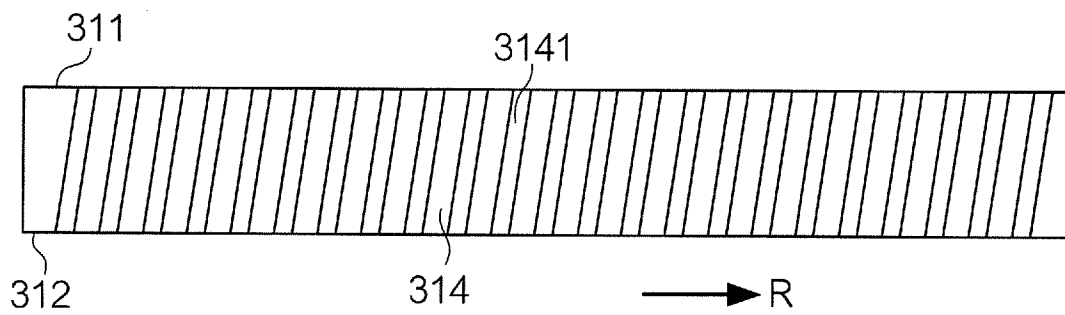
[図3]



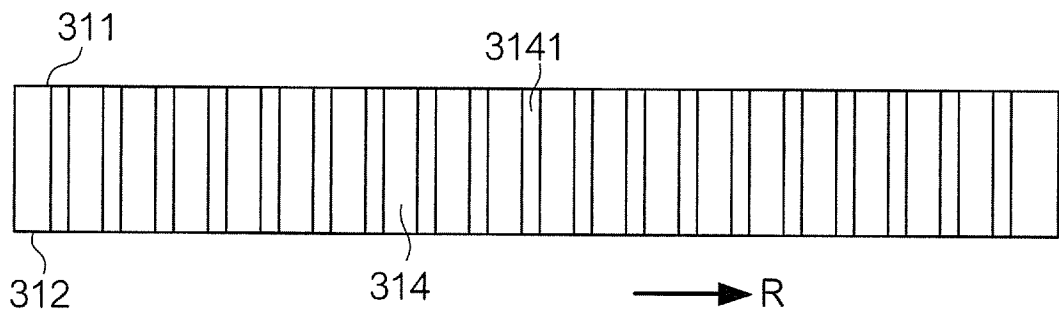
[図4]



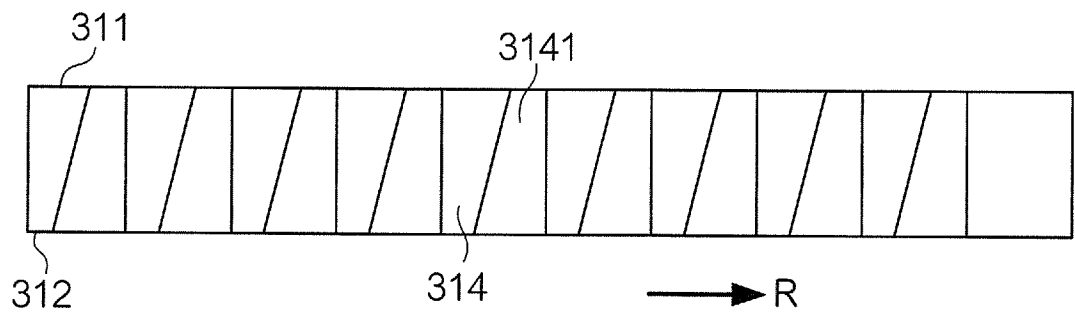
[図5]



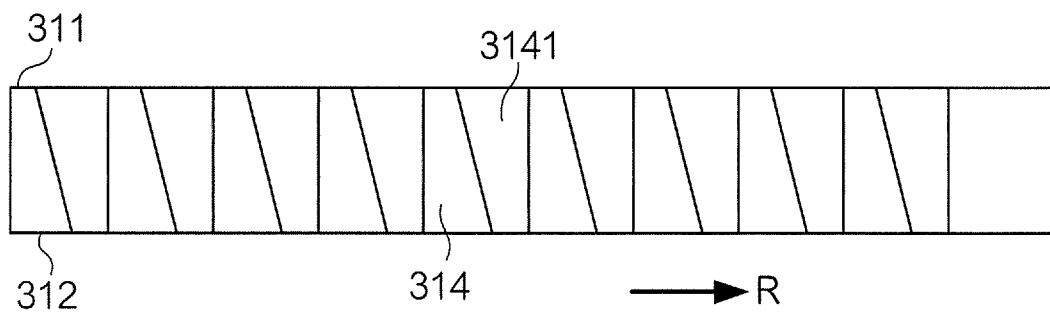
[図6]



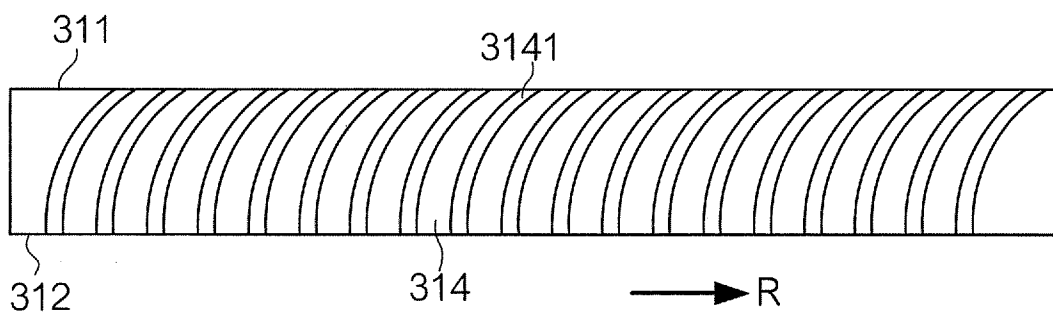
[図7]



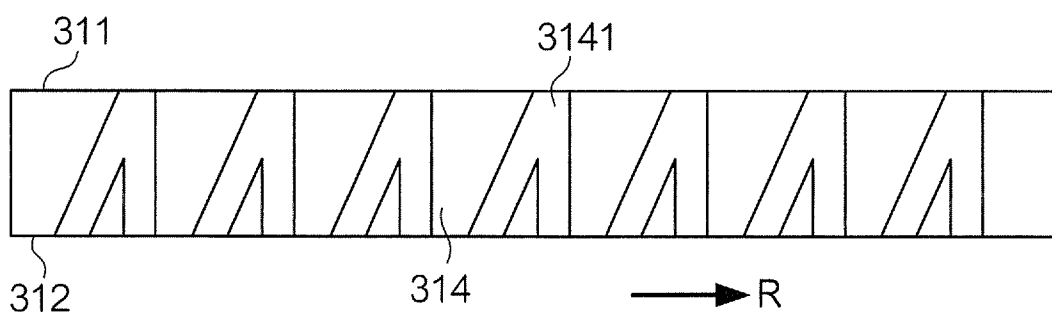
[図8]



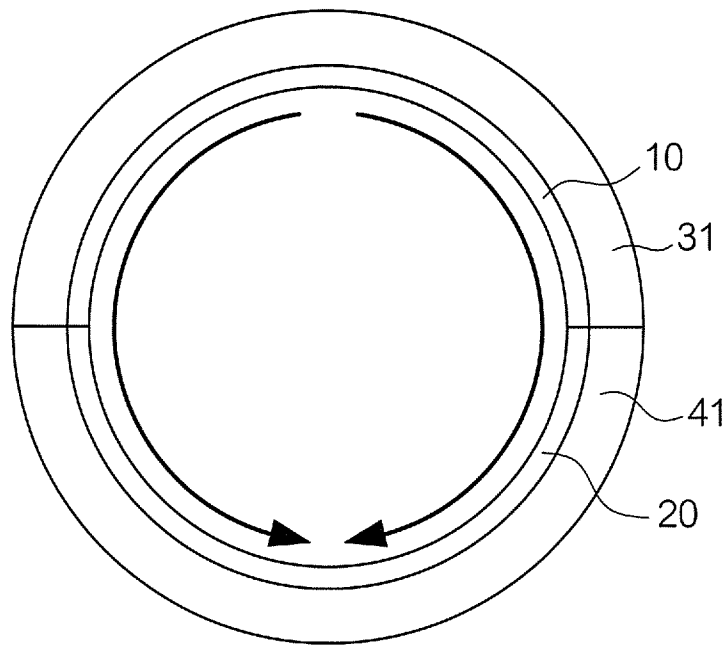
[図9]



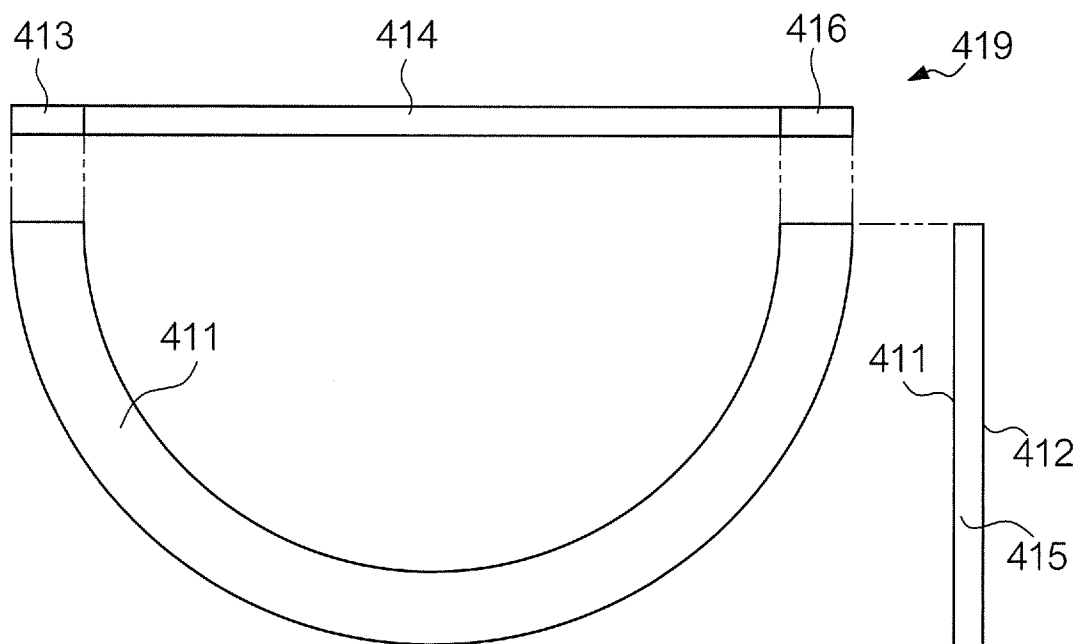
[図10]



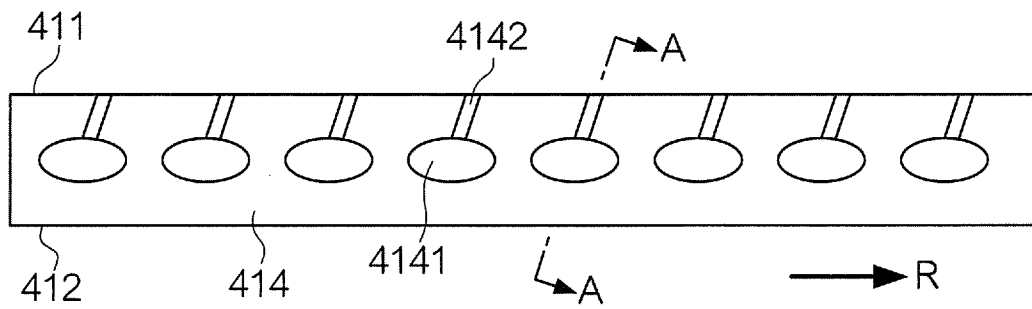
[図11]



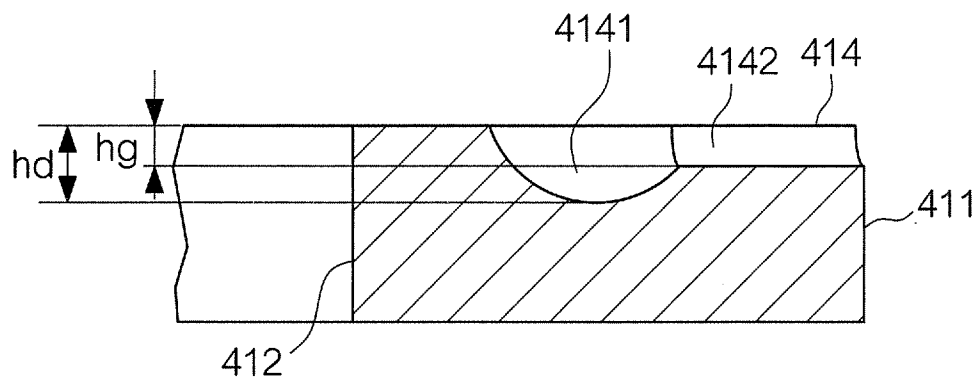
[図12]



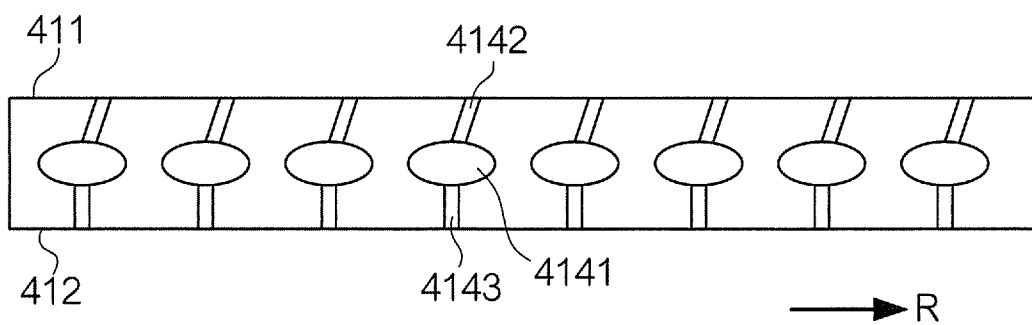
[図13]



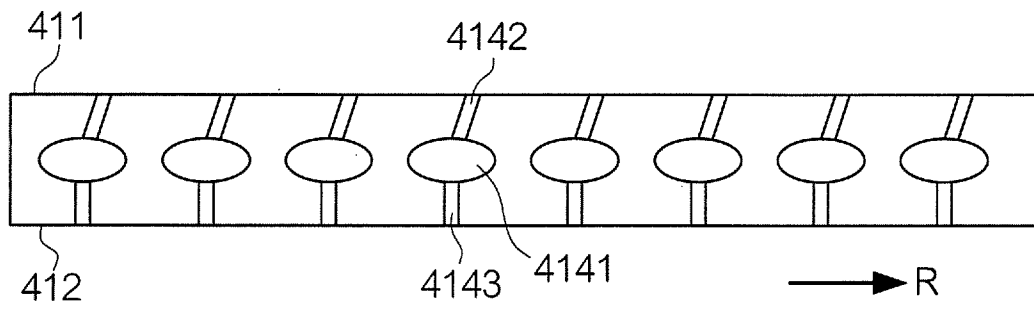
[図14]



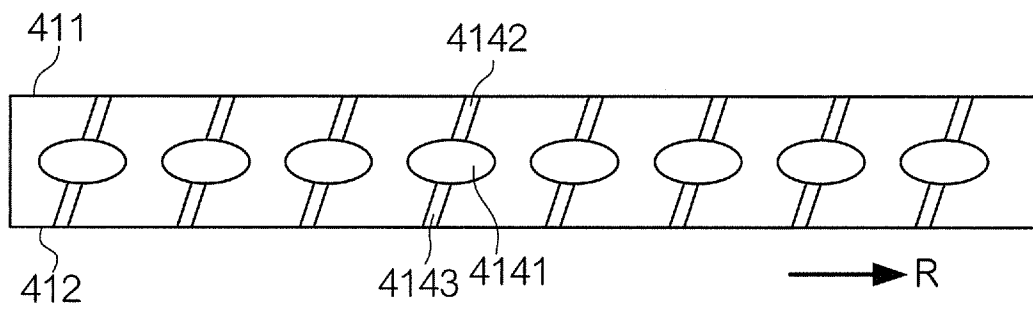
[図15]



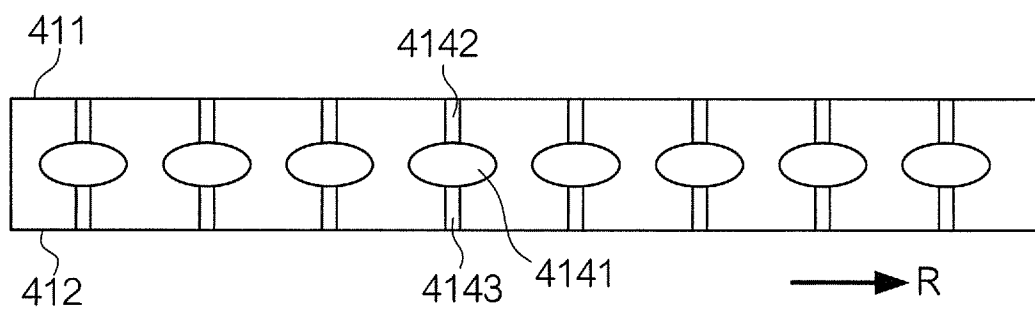
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/042427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16C33/10 (2006.01) i, F16C17/04 (2006.01) i, F16C33/20 (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. F16C33/10, F16C17/04, F16C33/20

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.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 084940/1990 (Laid-open No. 042913/1992) (HITACHI KOKI CO., LTD.) 13 April 1992, page 3, line 19 to page 5, line 8, fig. 1-2 (Family: none)	1, 3-4 2-10
X Y	JP 2013-155868 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 15 August 2013, paragraphs [0057]-[0070], fig. 3 & US 2013/0193792 A1, paragraphs [0063]-[0076], fig. 3 & KR 10-2013-0088355 A	1, 3-4 2-10



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
14 February 2018 (14.02.2018)

Date of mailing of the international search report
27 February 2018 (27.02.2018)

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/JP2017/042427

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 066572/1991 (Laid-open No. 012635/1993) (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 19 February 1993, paragraphs [0015]-[0016], fig. 1-2 (Family: none)	1, 3-4 2-10
X Y	CN 101705963 A (CRRC DALIAN LOCOMOTIVE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 12 May 2010, paragraph [0011], fig. 2 (Family: none)	1-4 2-10
Y	JP 2013-019450 A (DAIHATSU MOTOR CO., LTD.) 31 January 2013, paragraphs [0004], [0022]-[0024], fig. 3-6, 8-9 (Family: none)	2-10
Y	JP 07-502327 A (T&N TECHNOLOGY LTD.) 09 March 1995, page 4, upper left column, lines 6-13, fig. 3 & US 5520466 A, column 4, lines 7-15, FIG. 3 & WO 1993/013324 A1 & GB 2262576 A	5-10
Y	JP 2015-158212 A (NOK CORPORATION) 03 September 2015, paragraph [0024] (Family: none)	5-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16C33/10(2006.01)i, F16C17/04(2006.01)i, F16C33/20(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. F16C33/10, F16C17/04, F16C33/20

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
X Y	日本国実用新案登録出願02-084940号(日本国実用新案登録出願公開04-042913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(日立工機株式会社)1992.04.13, 第3ページ第19行-第5ページ第8行、第1-2図(ファミリーなし)	1, 3-4 2-10
X Y	JP 2013-155868 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニーリミテッド.) 2013.08.15, 段落 [0057] - [0070]、[図3] & US 2013/0193792 A1, [0063]-[0076], FIG.3 & KR 10-2013-0088355 A	1, 3-4 2-10

☒ 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

「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

「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

14.02.2018

国際調査報告の発送日

27.02.2018

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)

尾形 元

3 J

4 6 5 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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
X Y	日本国実用新案登録出願03-066572号(日本国実用新案登録出願公開05-012635号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(石川島播磨重工業株式会社)1993.02.19, 段落[0015] - [0016]、[図1] - [図2] (ファミリーなし)	1, 3-4 2-10
X Y	CN 101705963 A (中国北車集团大连机车研究所有限公司) 2010.05.12, [0011]、図2 (ファミリーなし)	1-4 2-10
Y	JP 2013-019450 A (ダイハツ工業株式会社) 2013.01.31, 段落[0004]、[0022] - [0024]、[図3] - [図6]、[図8] - [図9] (ファミリーなし)	2-10
Y	JP 07-502327 A (ティー アンド エヌ テクノロジー リミテッド) 1995.03.09, 第4ページ左上欄第6-13行、FIG.3 & US 5520466 A, 第4欄第7-15行、FIG.3 & WO 1993/013324 A1 & GB 2262576 A	5-10
Y	JP 2015-158212 A (NOK株式会社) 2015.09.03, 段落[0024] (ファミリーなし)	5-10