(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
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/098293 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 29/70 (2006.01) *F04D 29/043* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/079208

(22) 国際出願日: 2014 年 11 月 4 日(04.11.2014)

(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 2013-270934 2013 年 12 月 27 日(27.12.2013) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 古澤 雄介 (FURUSAWA, Yusuke); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目７番１号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 渡辺 正彦 (WATANABE, Masahiko); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目７番１号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外 (KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町１番２９号 掖済会ビル ＳＨＩＧＡ内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

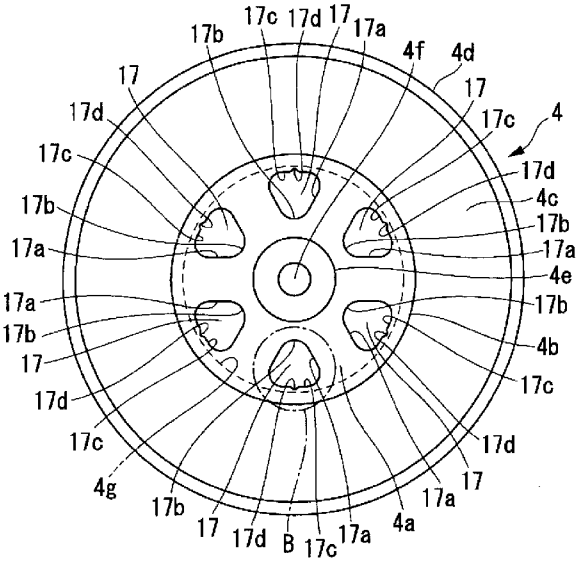
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

(54) **Title**: WATER PUMP AND METHOD FOR PRODUCING WATER PUMP

(54) 発明の名称 : ウォータポンプ及び該ウォータポンプの製造方法

[図4]



(57) **Abstract**: The present invention is provided with: a drive shaft supported rotatably within a pump housing with a ball bearing therebetween; a pulley (4) integrally linked to one end of the drive shaft with a flange wall (4a) therebetween; an impeller linked to the other end of the drive shaft; a tubular base section (4b) integrally provided to the outer periphery of the flange wall; and six through-holes (17) formed penetrating to the outer peripheral side of the flange wall. By means of a pathway groove (17d) penetrating approximately along the inner peripheral surface (4g) of the tubular base section being formed at approximately the center position of the bottom surface (17c) of the inner peripheral surface (17a) of each through-hole, the dischargability of foreign matter such as refuse and water from the through-holes formed at the flange wall is increased.

(57) 要約: ポンプハウジングの内部にボールベアリングを介して回転自在に支持された駆動軸と、該駆動軸の一端部にフランジ壁４ａを介して一体に結合されたプーリ４と、駆動軸の他端部に結合されたインペラと、フランジ壁の外周に一体に設けられた筒状基部４ｂと、フランジ壁の外周部側に貫通形成された６つの透孔１７と、を備え、該各透孔の内周面１７ａの底面１７ｃのほぼ中央位置に、前記筒状基部の内周面４ｇにほぼ沿って貫通した通路溝１７ｄをそれぞれ形成することにより、 フランジ壁に形成された透孔からの水や塵芥などの異物の排出性を高める。

WO 2015/098293 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： ウォータポンプ及び該ウォータポンプの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えば内燃機関を冷却するための冷却水を内燃機関内部に供給するために用いられるウォータポンプ及び該ウォータポンプの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来のウォータポンプとしては、以下の特許文献１に記載されたものが知られている。

[0003] 概略を説明すると、ウォータポンプは、内部にポンプ室を有するポンプハウジングと、前記ポンプ室内に回転自在に支持された駆動軸と、該駆動軸の一端部に円板状の端壁を介して一体に結合されたプーリと、該プーリとポンプハウジングとの間に設けられて、前記プーリを軸受けするボールベアリングと、前記駆動軸の他端部に一体回転可能に設けられたインペラと、該インペラと前記プーリの間に設けられたメカニカルシールと、を備えている。

[0004] また、前記端壁には、複数の透孔が周方向の等間隔位置に設けられている。この各透孔は、各構成部品を組み付ける際に、前記ボールベアリングの外輪をプーリの内周面に圧入する治具を挿通させる機能や、前記ポンプハウジング内で前記メカニカルシールから漏れ出た水を外部に排出する機能を有している。

[0005] しかしながら、前記公報記載のウォータポンプは、各透孔が端壁の比較的中央寄りに形成されていることから、前記メカニカルシールから漏れ出た水を外部へ排出する機能が低下していると共に、該排出機能の低下に伴って外部から各透孔を介してポンプハウジング内(ボールベアリング内)に侵入した水や塵芥などの異物の排出性も低下してしまうおそれがある。

[0006] 本発明は、前記従来のウォータポンプの実情に鑑みて案出されたもので、前記各透孔からの水や塵芥などの異物の排出性を高められるウォータポンプ

を提供するものである。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００４－１１６４８６号公報

発明の概要

[0008] 請求項１に記載の発明は、ウォータポンプに関し、とりわけ、プーリの円盤状の端壁に、該端壁の内外を連通する複数の透孔を軸方向に沿って形成すると共に、前記各透孔の内周面の径方向外端縁に、径方向外側に向かって前記筒状基部の内周面にほぼ沿って貫通した通路溝を形成したことを特徴としている。

[0009] この発明によれば、前記各透孔からの水などの排出性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明に係るウォータポンプの第１実施形態の縦断面図である。

[図2]本実施形態におけるウォータポンプの分解斜視図である。

[図3]図１のＡ矢視図である。

[図4]本実施形態に供されるプーリの正面図である。

[図5]図４のＢ部拡大図である

[図6]本実施形態に供されるプーリをプレス成形の第１工程によって成形した状態を示すプーリ成形体の縦断面図である。

[図7]同プレス成形の第２工程によって成形した状態を示すプーリ成形体の縦断面図である。

[図8]同プレス成形の第３工程によって成形した状態を示すプーリ成形体の縦断面図である。

[図9]同プレス成形によって透孔を打ち抜く前の状態を示す成形治具とプーリ成形体の縦断面図である。

[図10]同プレス成形によって透孔を打ち抜いた状態を示す成形治具とプーリ

成形体の縦断面図である。

[図11]プレス成形が完了したプーリ成形体の縦断面図である。

[図12]本発明の第２実施形態を示すプーリの正面図である。

[図13]本発明の第３実施形態を示すプーリの正面図である。

[図14]本発明の第４実施形態を示すプーリの正面図である。

[図15]本発明の第５実施形態を示すプーリの正面図である。

[図16]本発明の第６実施形態を示すプーリの正面図である。

[図17]本発明の第７実施形態を示すプーリの正面図である。

[図18]本発明の第８実施形態を示すプーリの正面図である。

[図19]本発明の第９実施形態を示すプーリの正面図である。

[図20]本発明の第１０実施形態を示すプーリの正面図である。

[図21]本発明の第１１実施形態を示すプーリの正面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明に係るウォータポンプの各実施形態を図面に基づいて詳述する。

〔第１実施形態〕

このウォータポンプは、自動車のラジエータと内燃機関の間で冷却水である不凍液（エチレングリコール）を循環させる冷却装置に適用されている。

[0012] このウォータポンプは、図１～図３に示すように、内燃機関の図外のシリンダブロックの側部にボルトにより取り付けられ、シリンダブロック側の前端部内にポンプ室２を有するポンプハウジング１と、該ポンプハウジング１の前端側に単一の軸受部であるボールベアリング３によって回転自在に支持されたプーリ４と、前記ポンプハウジング１の内部に挿通配置され、一端部５ａが前記プーリ４に結合された駆動軸５と、該駆動軸５の他端部５ｂに結合されて、前記ポンプ室２内に回転自在に収容されたインペラ６と、前記ポンプハウジング１と駆動軸５との間に介装されて、ポンプ室２と前記ボールベアリング３との間をシールするメカニカルシール７と、から主として構成されている。

[0013] 前記ポンプハウジング１は、アルミニウム合金材で一体に形成され、ポンプ室２側のハウジング本体８が異形円環状に形成されていると共に、該ハウジング本体８の後端側に段差径状の筒状部９を一体に有している。

[0014] 前記ハウジング本体８は、前端にシリンダブロックの側部に有する平面部に当接する平坦な環状の取付面８ａが形成されていると共に、外周にはシリンダブロックに螺着固定される取付ボルトが挿通されるボルト孔８ｂを構成するボス部８ｃが複数突設されている。

[0015] また、このハウジング本体８の内部には、図外のラジエータ側の吸入ポートからポンプ室２に流入した冷却水をインペラ６の回転に伴ってシリンダブロック内のウォータジャケット内に吐出する吐出ポート８ｄが形成されている。

[0016] 前記筒状部９は、図１及び図２に示すように、ポンプ室２側の大径部９ａと、該大径部９ａから前記ボールベアリング３方向へ延出した中径部９ｂと、該中径部９ｂから駆動軸５の一端側へ延出した小径部９ｃと、から構成されている。

[0017] 前記中径部９ｂは、重力方向下側に前記メカニカルシール７から漏れ出た冷却水の水滴を流下させるドレン孔１０が上下方向に貫通形成されていると共に、該ドレン孔１０の下側には該ドレン孔１０から滴下した水滴を貯留するドレンチャンバ１１が前記大径部９ａの内部に跨って形成されている。このドレンチャンバ１１は、下端開口がドレンキャップ１２によって液密的に封止されている。

[0018] また、前記中径部９ｂの重力方向の上側には、前記メカニカルシール７から漏出した、あるいは前記ドレンチャンバ１１内などに貯留された冷却水の水蒸気を外部に排出する図外の大気開放孔が穿設されている。さらに、この中径部９ｂの内周側には、前記駆動軸５との間に円環状の環状空間室１３が形成されており、この環状空間室１３は、前記ドレン孔１０と大気開放孔に上下方向で連通している。また、前記中径部９ｂの外周には、前記大気開放孔と外部とを連通する図外の大気連通孔が形成されている。

[0019] 前記ボールベアリング３は、一般的なものであって、図１及び図２に示すように、前記小径部９ｃに圧入された内輪３ａと、前記プーリ４の後述する筒状基部４ｂの内周面４ｇに圧入された外輪３ｂと、前記内輪３ａと外輪３ｂとの間に保持器を介して転動自在に設けられた複数のボール３ｃとから構成されている。

[0020] 前記内輪３ａは、その軸方向の最大圧入位置が前記筒状部９の中径部９ｂの前端縁に設けられた環状突部９ｄによって軸方向の位置が位置決めされている一方、外輪３ｂは、内輪３ａの位置決めによって自ずと前記プーリ４内への圧入によってその軸方向の位置決めがされている。

[0021] 前記ボールベアリング３の軸方向前後端には、図１及び図２に示すようにボールベアリング３の内部に塵芥などの侵入を阻止するための、一対の第１、第２シール部材１４，１５が設けられており、この両シール部材１４，１５は、ボールベアリング３の軸方向両側を覆うように対向配置されている。

[0022] 前記第１シール部材１４は、前記中径筒部９ｂ側の前記環状突部９ｄと内輪３ａの一端面との間に挟持状態に固定されている。一方、第２シール部材１５は、保持部材であるリテーナ１６によって内輪３ａの他方側端面との間に挟持状態に固定されている。

[0023] 前記プーリ４は、図１～図４に示すように、後述する金属板をプレス成形によって所定形状に折曲形成され、前記駆動軸５の一端側に配置された円盤状の端壁であるフランジ壁４ａと、該フランジ壁４ａの外周縁から駆動軸５の軸方向に折曲された大径状の筒状基部４ｂと、該筒状基部４ｂの一端部側から円盤状の連結壁４ｃを介して連結された円環状のベルト装着部４ｄとから主として構成されている。

[0024] 前記フランジ壁４ａは、図１、図２及び図４に示すように、中央位置に前記駆動軸５の一端部５ａが圧入固定される有底状の円筒部４ｅが一体に形成されていると共に、外周側には６つの透孔１７が円周方向のほぼ等間隔位置に軸方向へ貫通形成されている。

[0025] 前記円筒部４ｅは、底壁の中央位置に前記駆動軸５の一端部５ａを圧入す

る際の空気抜きを行う空気抜き孔４ｆが貫通形成されている。

[0026] 前記ベルト装着部４ｄは、断面波形歯状に形成された外周に、図外のクランクシャフトの先端部に固定された駆動プーリに巻回された伝達ベルトが巻回されて回転力が伝達されるようになっている。

[0027] 前記駆動軸５は、図１及び図２に示すように、例えば鉄系金属材によって外周面が段差径状に形成され、前記フランジ壁４ａの中央に軸方向から結合された一端部５ａと、前記インペラ６の中央に軸方向から圧入固定された他端部５ｂと、軸方向のほぼ中央位置に形成された小径軸部５ｃと、から構成されている。

[0028] 前記一端部５ａと他端部５ｂとは、その外径がほぼ同一に形成されているが、小径軸部５ｃの外径は両端部５ａ、５ｂの外径よりも小さく形成されている。この小径軸部５ｃは、前記環状空間室１３に臨設されて、前記メカニカルシール７から漏れ出て外周面を伝って来た水を軸方向の両段差縁５ｄ、５ｅによって切り離して前記環状空間室１３からドレン孔１０を介してドレンチャンバ１１内に導くようになっている。

[0029] 前記インペラ６は、例えばアルミニウム合金材などの金属材によって一体成形され、図１～図３に示すように、ほぼ円盤状の基部６ａと、該基部６ａの前面側中央部に軸方向から一体に突設された筒状固定部６ｂと、該筒状固定部６ｂの外周面から放射状に形成された８枚の羽根部６ｃと、から構成されている。

[0030] 前記基部６ａは、所定肉厚に形成されて、前記ポンプ室２の後面に隙間をもって回転するようになっている。前記筒状固定部６ｂは、内部軸方向に前記駆動軸５の他端部５ｂが圧入される固定用孔６ｄが形成されている。

[0031] 前記メカニカルシール７は、一般的なものであって、前記筒状部９の中径部９ｂの内周面に固定されたカートリッジ部７ａと、前記駆動軸５の外周面に支持されたスリーブ７ｂと、前記カートリッジ部７ａの内周側と前記スリーブ７ｂの外周側との間に設けられて摺動する図外のシール部とから構成されている。

[0032] そして、前記プーリ４のフランジ壁４ａに形成された前記各透孔１７は、図４及び図５に示すように、全体がフランジ壁４ａの外周側に形成されて、個々の内周面１７ａ形状がほぼ三角おむすび状に形成され、各頂面１７ｂが前記円筒部４ｅの中心方向に指向していると共に、円弧状の各底面１７ｃが前記筒状基部４ｂの内周面４ｇに近接配置されている。つまり、円弧状の各底面１７ｃは、図５に示すように、筒状基部４ｂの円形状の内周面４ｇに沿って近接配置されている。

[0033] また、前記各底面１７ｃの周方向のほぼ中央位置に、通路溝１７ｄが連続一体に形成されている。この各通路溝１７ｄは、図４、図５に示すように、各透孔１７のフランジ壁４ａ径方向の外端縁にそれぞれ横断面ほぼＶ字形状に形成されて、最深部（先端部）が前記筒状基部４ｂの内周面４ｇの形成位置と同一に形成されている。

〔プーリのプレス成形工程(ウォータポンプの製造方法)〕

以下、前記プーリ４のプレス成形による成形工程について、図６～図１１に基づいて説明する。

[0034] まず、第１工程としては、図６に示すように、鉄系金属からなる円盤状のプーリ成形体１８の中央にプレス成形機のプレス治具によって前記円筒部４ｅと空気抜き孔４ｆを同時に成形する。

[0035] 第２工程として、図７に示すように、プレス治具によって円盤状のフランジ壁４ａと、この外周の筒状基部４ｂを同時に成形する。

[0036] その後、第３工程として、図８に示すように、別異のプレス治具によって前記連結壁４ｃとベルト装着部４ｄを成形する。これによって、プーリ成形体１８のほぼ全体の外形が成形される。

[0037] 次に、第４工程としては、図９に示すように、プーリ成形体１８の外端側を支持治具１９によって軸方向から支持する。この支持治具１９は、中央に前記円筒部４ｅが嵌合支持される嵌合支持溝１９ａと、この嵌合支持溝１９ａの外周側の前記各透孔１７が形成される位置に形成された６つの嵌入穴１９ｂと、を有している。

[0038] その後、第５工程として、図１０に示すように、図中左側が前記支持治具１９に予め固定支持されたプーリ成形体１８の右側から筒状基部４ｂの内部に挿入される打ち抜き治具２０によって前記６つの透孔１７を打ち抜き形成する。

[0039] すなわち、前記打ち抜き治具２０は、円盤状基部２０ａと、該基部２０ａの前端に突設された６本のパンチ２０ｂとから構成され、この各パンチ２０ｂは、横断面形状が透孔１７形成用の三角形おむすび形状と通路溝１７ｄ形成用のＶ字形状が一体に形成されている。また、該各パンチ２０ｂの各外周縁を結ぶ円弧軌跡の直径が前記筒状基部４ｂの内周面４ｇの内径よりも僅かに小さく形成され、筒状基部４ｂの内部に挿入された際に、各パンチ２０ｂの外周縁が前記内周面４ｇに接触しないようになっている。

[0040] さらに、本実施形態では、前記パンチ２０ｂの横断面積において、前記通路溝１７ｂ形成部の方が前記透孔１７形成部よりも小さく形成され、かつ前記通路溝１７ｄ形成部の幅長さが、前記フランジ壁４ａの径方向外側に向かって連続的に小さくなるように形成されている。これにより、前記筒状基部４ｂの内部に、各パンチ２０ｂが挿入された際に、若干の軸ずれが生じたとしても、各パンチ２０ｂの外周縁が前記内周面４ｇに接触することをできる限り抑制することができる。

[0041] したがって、前記打ち抜き治具２０の各パンチ２０ｂを筒状基部４ｂの内側から押し込んでフランジ壁４ａを前記支持治具１９の各嵌入穴１９ｂを介して打ち抜くと、図１１にも示すような、前記６つの透孔１７と通路溝１７ｄが同時かつ一緒に形成される。これによって、前記プーリ４の一連のプレス成形作業が完了するのである。

[0042] 以上のように、本実施形態では、前記各透孔１７をフランジ壁４ａの外周側に形成すると共に、各通路溝１７ｄの先端部を筒状基部４ｂの内周面４ｇの位置と同じ位置に形成したことから、筒状基部４ｂの内部に有する水や塵芥などを外部に効率良く排出することができる。

[0043] すなわち、ポンプ作動中などに前記メカニカルシール７から漏れ出た水が

筒状基部４ｂ内部前端側に流入したり、プーリ４の外部から水や塵芥が前記各透孔１７を介して筒状基部４ｂの内部前端側に侵入したとしても、例えばポンプ停止時に、筒状基部４ｂの内周面４ｇの下部から各透孔１７の各通路溝１７ｄの内面に案内されながら外部へ速やかに排出させることができる。これによって、筒状基部４ｂ内部からの水などの排出機能が大幅に向上する。

[0044] この結果、前記筒状基部４ｂの内部前端側に入った水や塵芥が、前記ボールベアリング３側へ流入することがなくなることから、該ボールベアリング３内部での錆などの発生を十分に抑制することが可能になる。

〔第２～第６実施形態〕

図１２～図１６は本発明の第２～第６実施形態を示し、前記透孔１７の形状を変更したものである。

[0045] 図１２に示す第２実施形態の各透孔１７は、それぞれ円形状に形成されて、前記筒状基部４ｂの内周面４ｇに近接して配置されていると共に、各内周面１７ａの径方向外端縁に横断面ほぼＶ字形状の通路溝１７ｄが形成されている。この各通路溝１７ｄは、先端部が前記筒状基部４ｂの内周面４ｇと同じ位置に形成されている。

[0046] 図１３に示す第３実施形態の各透孔１７は、それぞれ正方形状に形成されて、前記筒状基部４ｂの内周面４ｇに近接して配置されていると共に、各内周面１７ａの外側の底面１７ｃ、つまりフランジ壁４ａの径方向外端縁の底面１７ｃに横断面ほぼＶ字形状の通路溝１７ｄが形成されている。この各通路溝１７ｄは、先端部が前記筒状基部４ｂの内周面４ｇと同じ位置に形成されている。

[0047] 図１４に示す第４実施形態の各透孔１７は、それぞれフランジ壁４ａの中心Ｐから放射方向に沿って延出された長穴状に形成されて、内周側の円形状の頂面１７ｂから放射方向に延びた先端部に通路溝１７ｄが形成されている。この各通路溝１７ｄは、ほぼＵ字形状に形成されて、各先端縁が前記筒状基部４ｂの内周面４ｇと同じ位置に形成されている。

[0048] 図１５に示す第５実施形態の各透孔１７は、内周面１７ａがそれぞれほぼキャップ状に形成されて、前記筒状基部４ｂの内周面４ｇに近接して配置されていると共に、各頂面１７ｂが前記フランジ壁４ａの中心Ｐを指向していると共に、鍔部に相当する底面１７ｃの両端に２つの通路溝１７ｄ、１７ｄが形成されている。この各通路溝１７ｄ、１７ｄは、横断面ほぼＵ字形状に形成されて、各先端縁が前記筒状基部４ｂの内周面４ｇと同じ位置に形成されている。

[0049] 図１６に示す第６実施形態の各透孔１７は、それぞれほぼ三角形状に形成されて、前記筒状基部４ｂの内周面４ｇに近接して配置されており、各頂面１７ｂが前記フランジ壁４ａの中心Ｐを指向していると共に、底面１７ｃの一側部に通路溝１７ｄが形成されている。この各通路溝１７ｄは、ほぼＵ字形状に形成されて先端部が前記筒状基部４ｂの内周面４ｇと同じ位置に形成されている。

[0050] したがって、前記第２～第６実施形態は、各透孔の通路溝１７ｄ（１７ｄ）によって水や塵芥などの排出性が向上するといった第１実施形態と同様な作用効果が得られる。

[0051] また、前記第５実施形態では、２つの通路溝１７ｄ、１７ｄとしたことから、水などの排出性がさらに向上する。

〔第７，第８実施形態〕

図１７，図１８は本発明の第７，第８実施形態を示し、前記透孔１７の配置を変更すると共に、通路溝を廃止したものである。

[0052] すなわち、図１７に示す第７実施形態の各透孔１７は、内周面１７ａの各形状が第１実施形態と同じく三角おむすび状に形成され、フランジ壁４ａの中心に指向した各頂面１７ｂと、フランジ壁４ａの外周部側に形成された各底面１７ｃと、を有し、該各底面１７ｃが前記筒状基部４ｂの内周面４ｇと同じ位置に形成されている。つまり、前記第１～第６実施形態のように、通路溝を内周面４ｇと同じ位置に形成するのではなく、各底面１７ｃ自体を内周面４ｇの形成位置と同じ位置に形成したのである。

[0053] したがって、この実施形態によれば、筒状基部４ｂの内部に侵入した水は、透孔１７の面積の広い底面１７ｃを通って外部に案内されつつ排出されることから、流動抵抗が少なくなり排出性能がさらに向上する。

[0054] 図１８に示す第８実施形態の各透孔１７は、内周面１７ａが第２実施形態と同じく円形状に形成され、内周面１７ａの外端縁１７ｅが前記筒状基部４ｂの内周面４ｇと同じ位置に形成されている。つまり、前記第２実施形態のように通路溝を形成して、この通路溝を内周面４ｇと同じ位置に形成するのではなく、各外端縁１７ｅ自体を内周面４ｇの形成位置と同じ位置に形成したものである。

[0055] したがって、この実施形態も、筒状基部４ｂの内部に侵入した水は、透孔１７の比較的面積の広い外端縁１７ｅを通って外部に案内されつつ排出されることから、流動抵抗が少なくなり排出性能がさらに向上する。

〔第９、第１０実施形態〕

図１９、図２０は本発明の第９、第１０実施形態を示し、前記透孔１７の配置や形状をさらに変更したものである。

[0056] すなわち、図１９に示す第９実施形態の各透孔１７は、内周面１７ａの各形状が雨滴状に形成され、フランジ壁４ａの中心に指向した各頂面１７ｂと、フランジ壁４ａの径方向の外端側に形成された各底面と、該各底面のほぼ中央をさらに円弧状に切欠形成してなる通路溝１７ｄを有している。

[0057] この通路溝１７ｄは、その形成位置が前記筒状基部４ｂの内周面４ｇよりもさらに外側の位置に形成されている。つまり、前記各実施形態のように通路溝を内周面４ｇと同じ位置に形成するのではなく、内周面４ｇよりもさらに外側の位置の一段低い段差面になっている。

[0058] したがって、この実施形態によれば、筒状基部４ｂの内部に侵入した水は、透孔１７の面積が広くかつ一段低い通路溝１７ｄを通って外部に案内されつつ排出されることから、排出の流動速度が速くなって排出性能が一層向上する。

[0059] この特異な構成は、特にポンプ停止時に各透孔１７の位置がいずれの位置

になったとしても良好な排出性能を維持できる。

[0060] 図２０に示す第１０実施形態の各透孔１７は、内周面１７ａの基本形状が円形状に形成され、径方向の外端側に円弧状に切欠された通路溝１７ｄがそれぞれ形成されている。

[0061] この通路溝１７ｄは、その形成位置が第９実施形態と同じく前記筒状基部４ｂの内周面４ｇよりもさらに外側の位置に形成されている。つまり、内周面４ｇよりもさらに外側の位置の一段低い段差面になっている。

[0062] したがって、この実施形態も第９実施形態と同じく水などの排出性がさらに向上する。

〔第１１実施形態〕

図２１は第１１実施形態を示し、この実施形態では各透孔１７の内周面１７ａの基本形状や形成位置が第１実施形態のものと同一で、三角おむすび状に形成されて、頂面１７ｂ、底面１７ｃを有しているが、この底面１７ｃから径方向外側に向かって通路溝１７ｄが形成されている。

[0063] この通路溝１７ｄは、底面１７ｃから径方向外側に向かって長く切欠形成された長方形状に形成されて、各外端縁１７ｆが筒状基部４ｂの内周面４ｇを越えて筒状基部４ｂの外周面まで径方向に延長されて全体が樋状に形成されている。

[0064] したがって、この実施形態によれば、筒状基部４ｂの内部に侵入した水などは、筒状基部４ｂの内周面４ｇ下部から透孔１７の通路溝１７ｄに直接的に流れ込んでそのまま下方へ連続的に流下して外部に排出される。このため、水などの排出性がさらに良好になる。

請求の範囲

[請求項1] 軸方向の一端側に円筒部を有するポンプハウジングと、

該ポンプハウジング内で回転自在に支持された駆動軸と、

該駆動軸の一端部に固定された円盤状の端壁及び該端壁の外周縁に一体に結合されて前記円筒部を囲繞するように設けられた筒状基部を有するプーリと、

前記筒状基部と前記円筒部との間に介装されて、前記駆動軸を回転自在に軸受けする軸受部と、

前記駆動軸の他端部に一体回転可能に設けられたインペラと、

を備えたウォータポンプであって、

前記端壁に、該端壁の内外を連通する複数の透孔を軸方向に沿って形成すると共に、前記各透孔の内周面の径方向外端縁に、径方向外側に向かって通路溝を形成したことを特徴とするウォータポンプ。

[請求項2] 請求項１に記載のウォータポンプにおいて、

前記通路溝は、前記筒状基部の内周面にほぼ沿って形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項3] 請求項２に記載のウォータポンプにおいて、

前記通路溝の開口面積は、前記透孔の開口面積よりも小さいことを特徴とするウォータポンプ。

[請求項4] 請求項３に記載のウォータポンプにおいて、

前記通路溝は、幅長さが前記端壁の内側から外側に向かって小さくなるように形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項5] 請求項４に記載のウォータポンプにおいて、

前記透孔は、幅長さが前記端壁の内側から外側に向かって大きくなるように形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項6] 請求項５に記載のウォータポンプにおいて、

前記透孔は、三角おむすび状に形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項7] 請求項４に記載のウォータポンプにおいて、

前記各透孔は、前記端壁の周方向に等間隔位置に形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項8] 請求項７に記載のウォータポンプにおいて、

前記透孔は、円形状に形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項9] 請求項７に記載のウォータポンプにおいて、

前記透孔は、楕円形状に形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項10] 請求項７に記載のウォータポンプにおいて、

前記透孔は、矩形状に形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項11] 請求項３に記載のウォータポンプにおいて、

前記通路溝は、円弧状に形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項12] 請求項１１に記載のウォータポンプにおいて、

前記通路溝は、複数形成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項13] 請求項１に記載のウォータポンプにおいて、

前記軸受部は、内輪が前記円筒部に固定され、外輪が前記筒状基部に固定された単一のボールベアリングによって構成されていることを特徴とするウォータポンプ。

[請求項14] 軸方向の一端側に円筒部を有するポンプハウジングと、

該ポンプハウジング内に回転自在に支持された駆動軸と、

該駆動軸の一端部に固定された円盤状の端壁及び該端壁の外周縁に一体に結合されて前記円筒部を囲繞するように設けられた筒状基部を有するプーリと、

前記筒状基部と前記円筒部との間に介装されて、前記駆動軸を回転

自在に軸受けする軸受部と、

前記駆動軸の他端部に一体回転可能に設けられたインペラと、

前記端壁に軸方向に沿って形成され、前記端壁の内外を連通する複数の透孔と、

前記各透孔の内周面の径方向外端縁に前記筒状基部の内周面にほぼ沿って形成された通路溝と、

を備えたウォータポンプの製造方法であって、

円盤状の金属プレートをプレス成形によって折曲することにより前記プーリの原形を成形する工程と、

原形を成形した後に、プレス治具によって前記透孔と通路溝を合わせた形状に打ち抜き加工する工程と、を有することを特徴とするウォータポンプの製造方法。

[請求項15] 請求項１４に記載のウォータポンプの製造方法において、

前記打ち抜き加工する工程では、前記透孔と通路溝をプレス治具によって前記筒状基部の内側から打ち抜くことを特徴とするウォータポンプの製造方法。

[請求項16] 請求項１５に記載のウォータポンプの製造方法において、

前記通路溝を形成するプレス治具の断面積は、前記透孔を形成するプレス治具の断面積よりも小さいことを特徴とするウォータポンプの製造方法。

[請求項17] 請求項１４に記載のウォータポンプの製造方法において、

前記通路溝を打ち抜くプレス治具は、第２工程において前記筒状基部の内周面に対して点接触または線接触している部位があることを特徴とするウォータポンプの製造方法。

[請求項18] 軸方向の一端側に円筒部を有するポンプハウジングと、

該ポンプハウジング内に回転自在に支持された駆動軸と、

該駆動軸の一端部に固定された円盤状の端壁及び該端壁の外周縁に一体に結合されて前記円筒部を囲繞するように設けられた筒状基部を

有するプーリと、

前記筒状基部と前記円筒部との間に介装されて、前記駆動軸を回転自在に軸受けする軸受部と、

前記駆動軸の他端部に一体回転可能に設けられたインペラと、

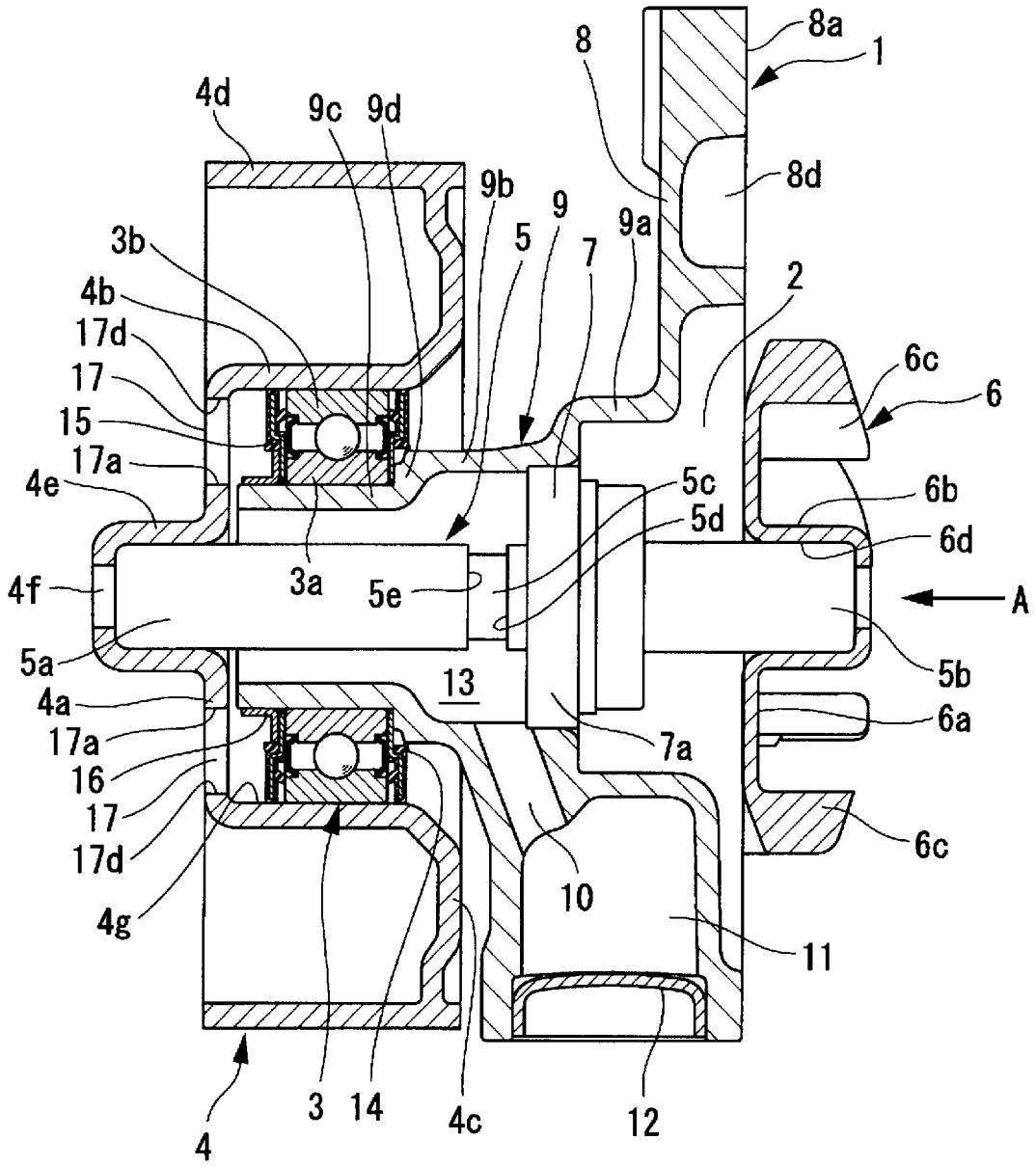
を備えたウォータポンプであって、

前記端壁に、該端壁の内外を連通する複数の透孔を軸方向に沿って貫通形成すると共に、前記各透孔の内周面の前記端壁の径方向外側に位置する部位を、前記筒状基部の内周面にほぼ沿って形成したことを特徴とするウォータポンプ。

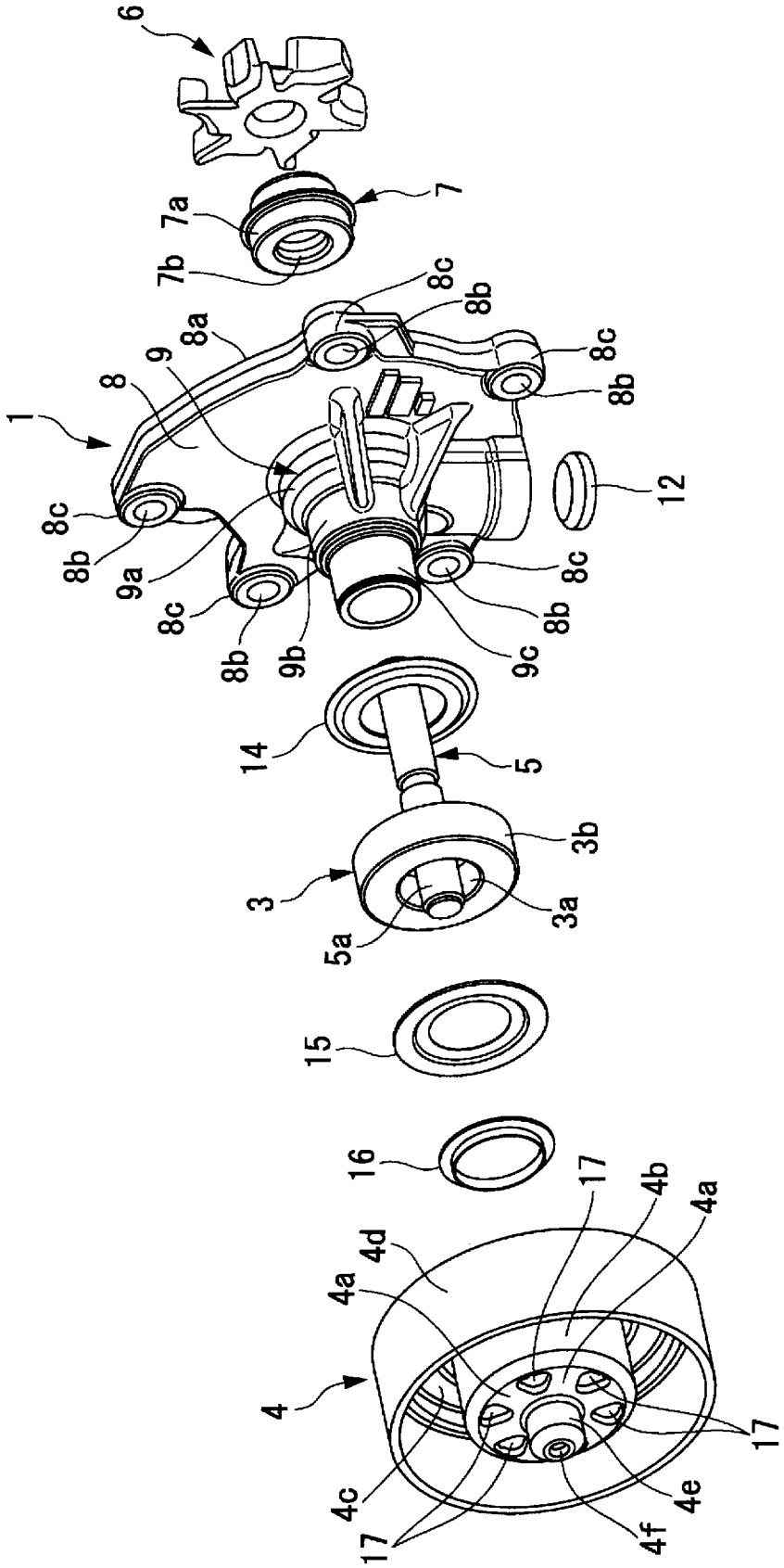
[請求項19] 請求項１８に記載のウォータポンプにおいて、

前記各透孔は、幅長さが前記端壁の中心側から外側に向かって大きくなることを特徴とするウォータポンプ。

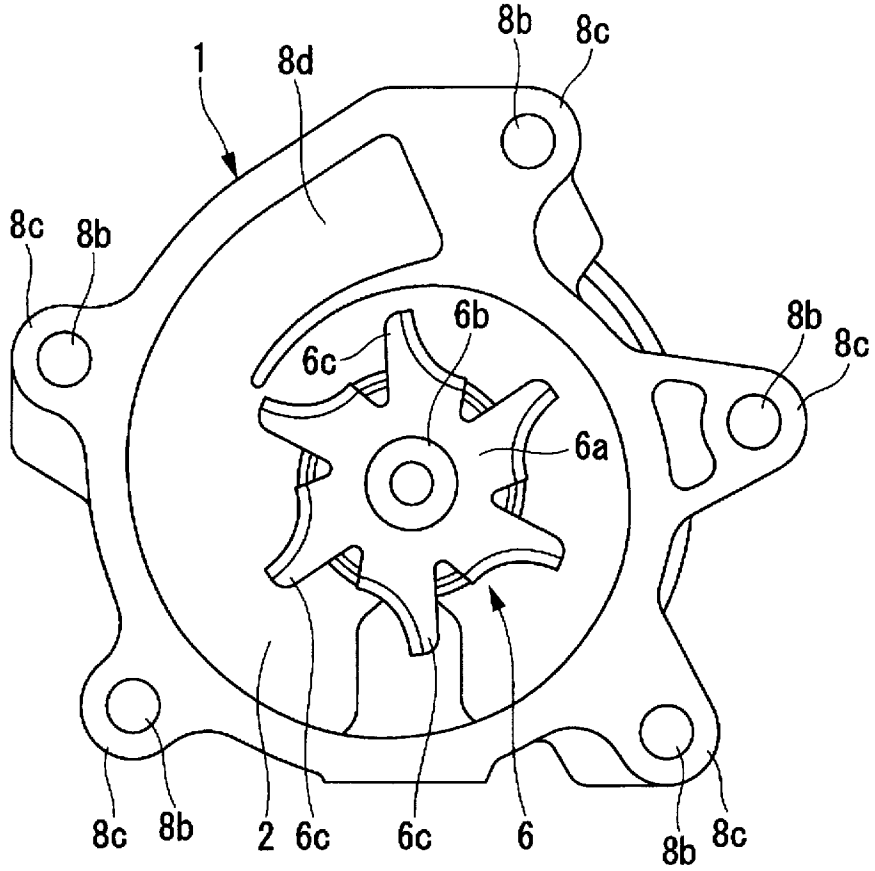
[図1]


8a
1
8
4d
9c
9d
9b
8d
9
9a
3b
5
7
2
4b
17d
17
15
17a
6c
6
4e
5c
6b
5d
6d
4f
3a
5e
A
5a
13
5b
4a
6a
17a
7a
16
17
6c
17d
10
4g
11
3
14
4c
12
4

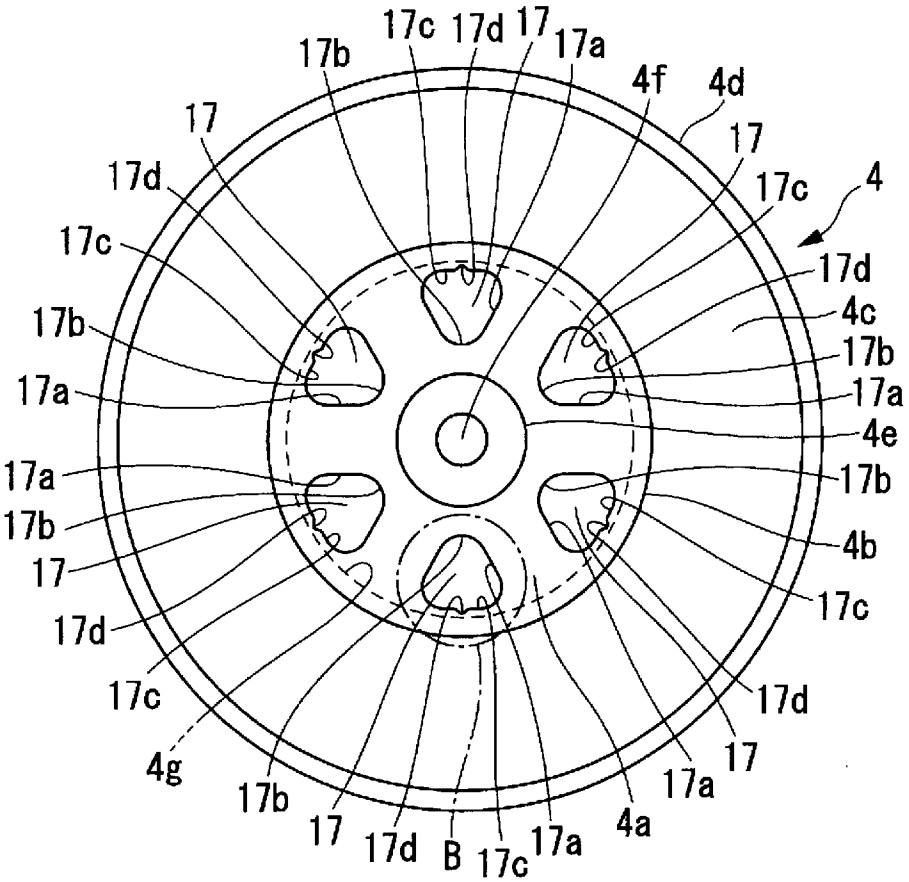
[図2]


6
7
7a
7b
8c
8b
8a
9
8
1
8c
8b
9a
8c
8b
9b
9c
8c
8b
8c
12
14
5
3b
3
3a
5a
15
16
17
4b
4a
4d
4a
4
4c
17
4f
4e
17

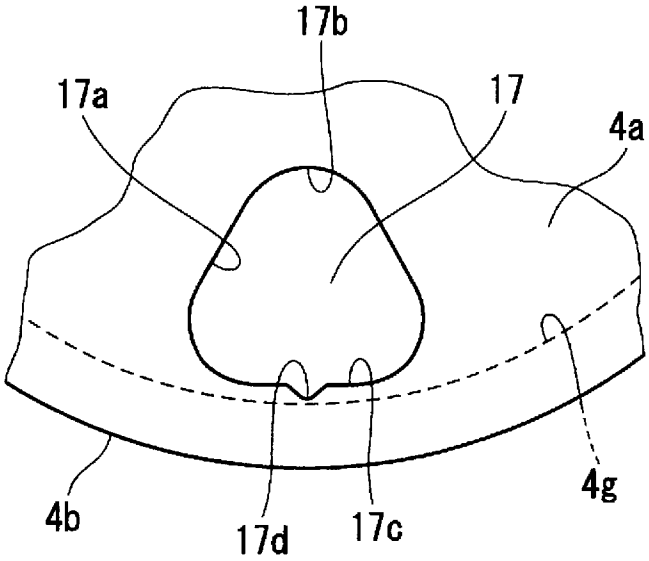
[図3]


1
8d
8b
8c
8c
8b
6b
6c
8b
8c
6a
8c
8b
2
6c
6c
6
8b
8c

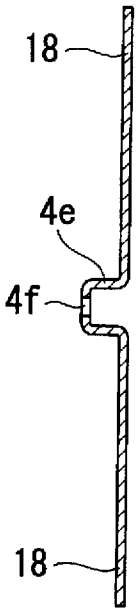
[図4]


17c
17d
17
17b
17a
4f
4d
17
17
17d
17c
4
17c
17d
17b
4c
17a
17b
17a
4e
17a
17b
17b
4b
17
17c
17d
17c
17d
4g
17
17b
17a
17
17d
B
17c
17a
4a

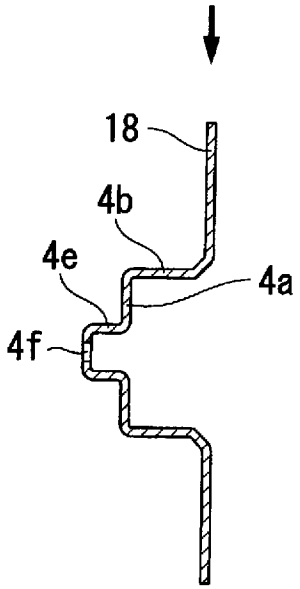
[図5]



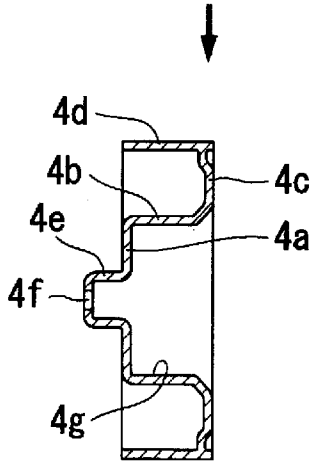
[図6]



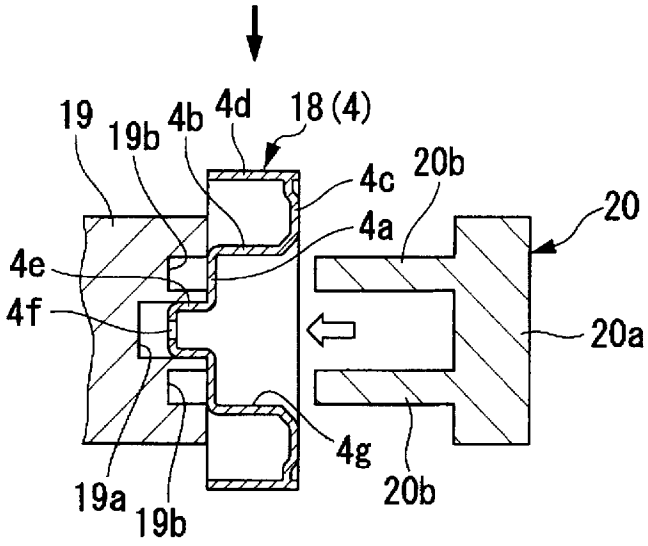
[図7]


18
4b
4e
4a
4f

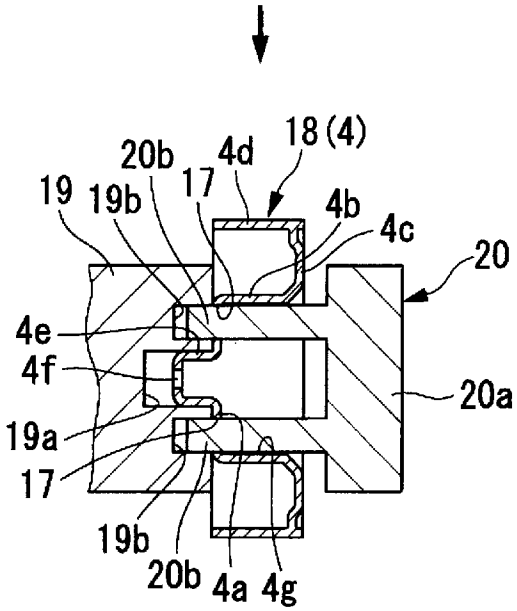
[図8]


4d
4b
4c
4e
4a
4f
4g

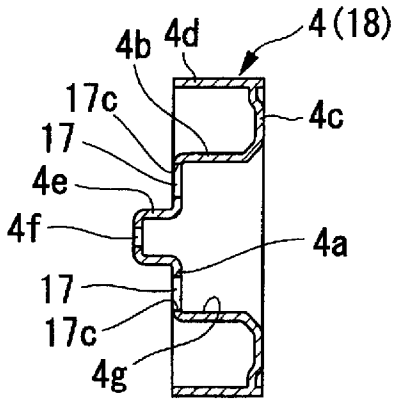
[図9]


19
19b
4b
4d
18 (4)
4c
20b
20
4a
4e
4f
20a
4g
19a
19b
20b

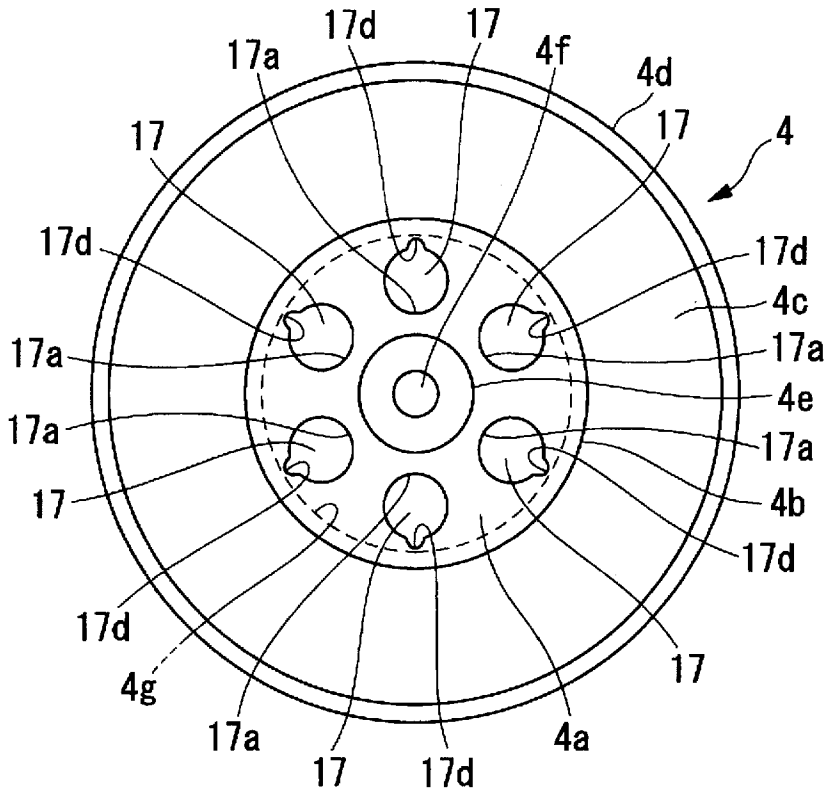
[図10]


18(4)
20b
4d
19
19b
17
4b
4c
20
4e
4f
20a
19a
17
19b
20b
4a
4g

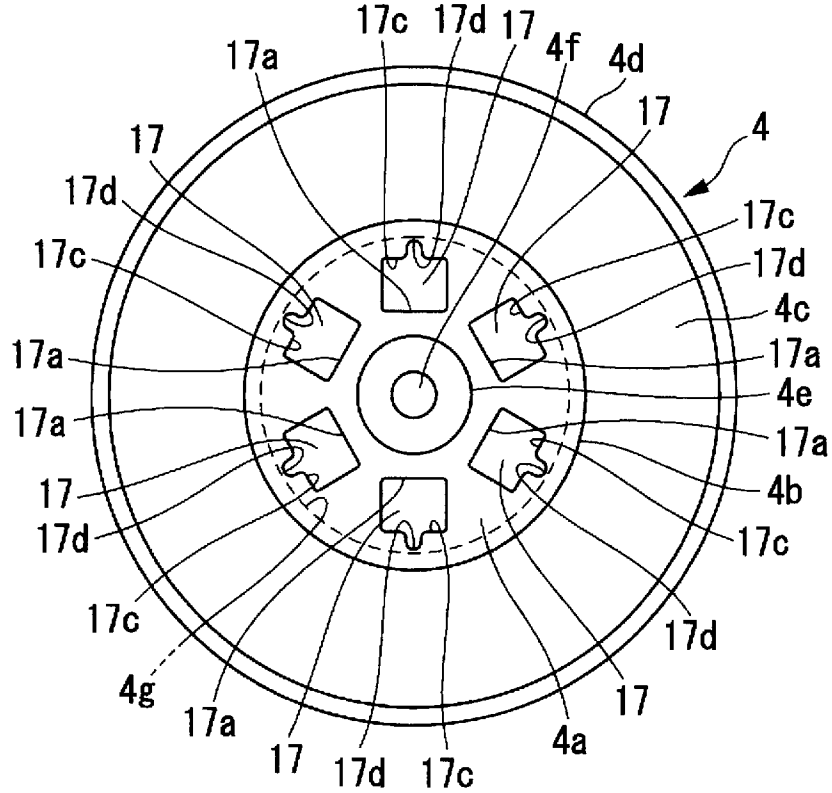
[図11]


4(18)
4b
4d
17c
4c
17
4e
4f
4a
17
17c
4g

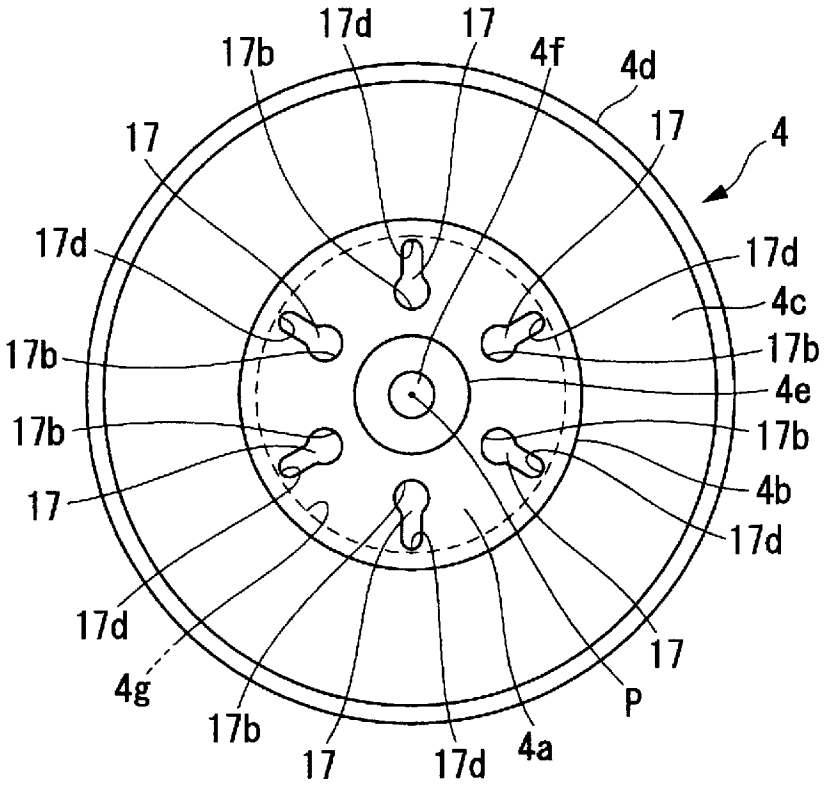
[図12]


17d
17
17a
4f
4d
17
4
17
17d
17d
4c
17a
17a
4e
17a
17
4b
17d
17d
17
4g
17a
17
17d
4a

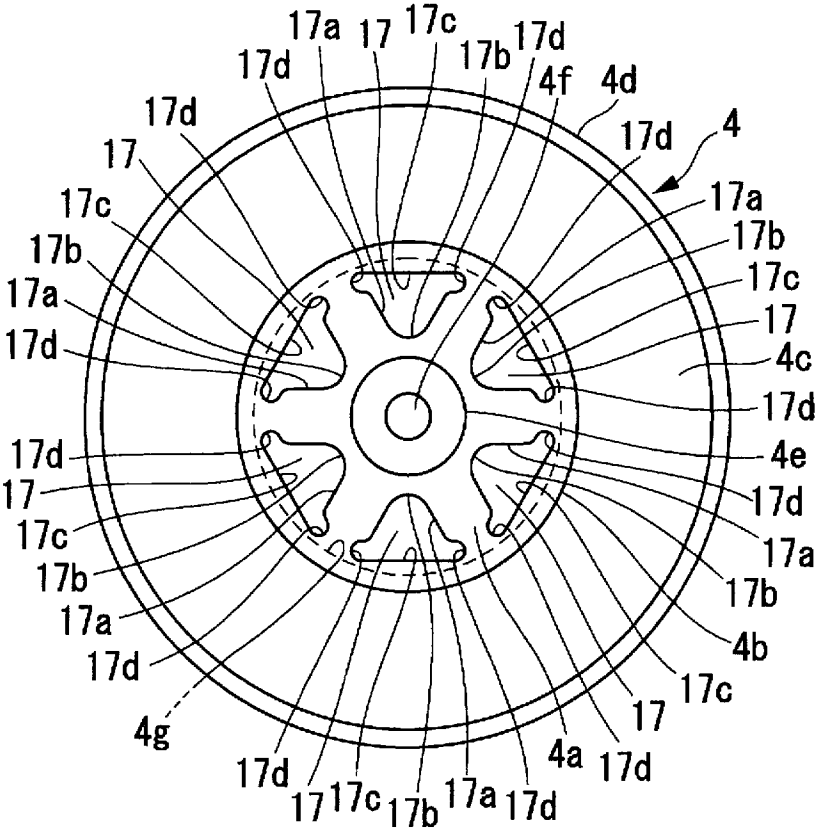
[図13]


17c
17d
17
17a
4f
4d
17
4
17
17d
17c
17d
4c
17a
17a
4e
17a
17
4b
17d
17c
17c
17d
4g
17a
17
17d
17c
4a
17

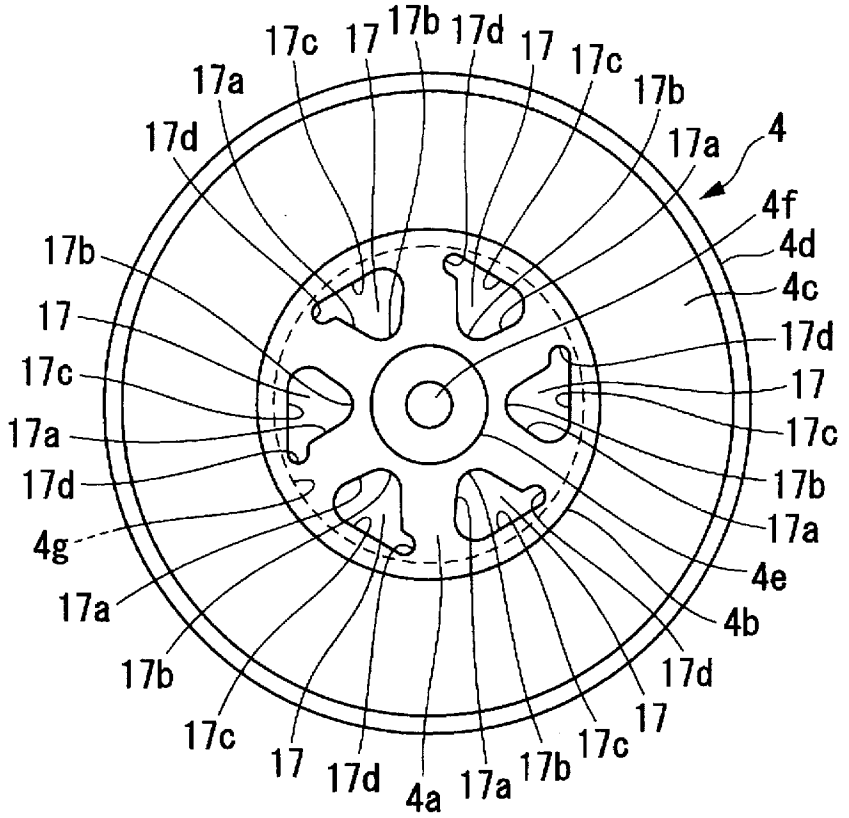
[図14]


17d
17
17b
4f
4d
17
4
17
17d
17d
4c
17b
17b
4e
17b
17b
4b
17
17d
17d
17
4g
P
17b
4a
17
17d

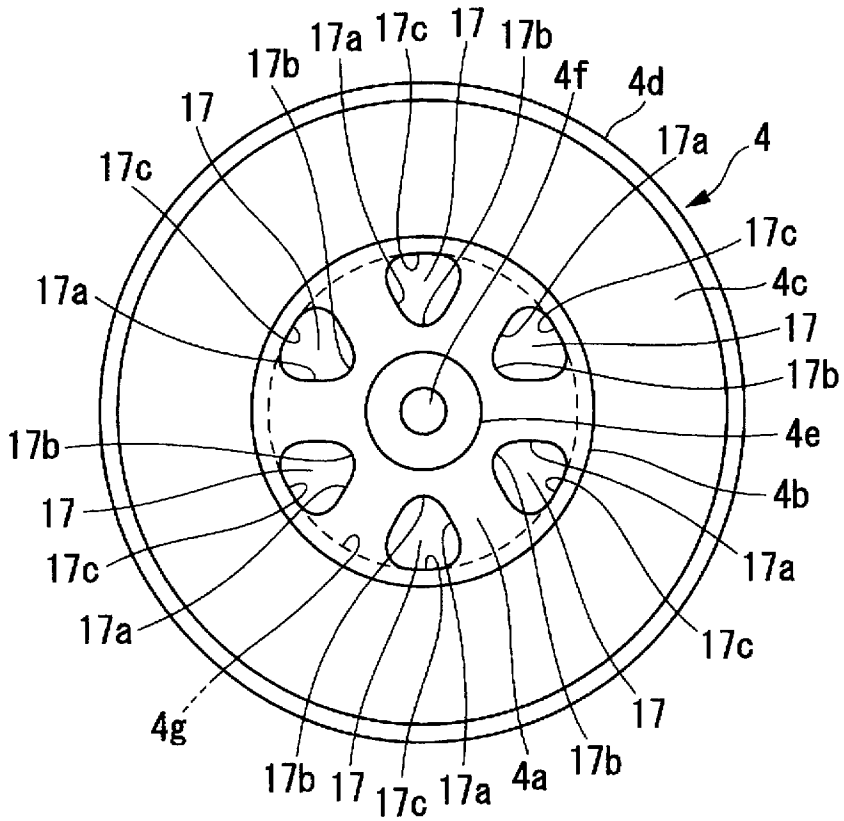
[図15]


17a
17
17c
17b
17d
17d
4f
4d
17d
17d
4
17
17c
17a
17b
17b
17c
17a
17
17d
4c
17d
17d
4e
17
17d
17c
17a
17b
17b
17a
4b
17d
17c
4g
17
4a
17d
17d
17
17c
17b
17a
17d

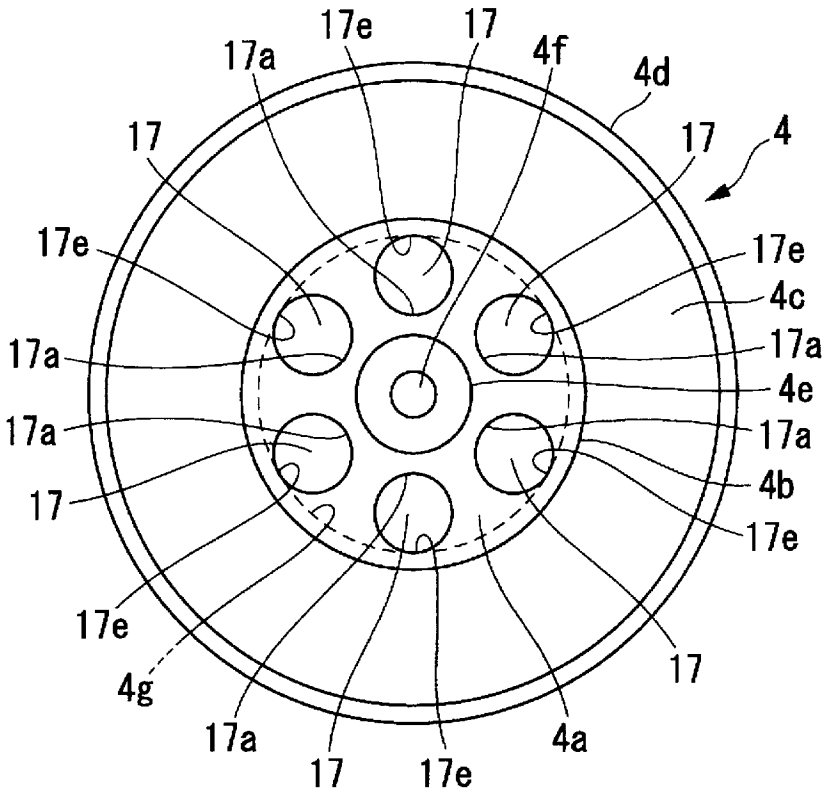
[図16]


17c
17
17b
17d
17
17c
17a
17b
17d
4
17a
4f
4d
17b
4c
17
17d
17c
17
17a
17c
17d
17b
4g
17a
4e
17a
4b
17b
17d
17c
17
17
17d
4a
17a
17b
17c

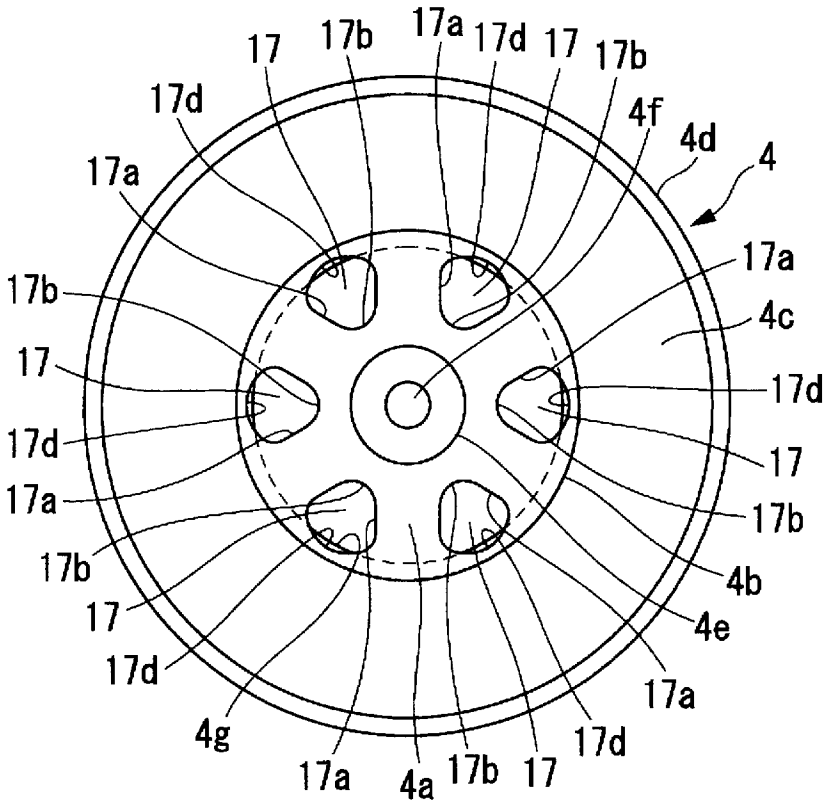
[図17]


17b
17a
17c
17
17b
17b
4f
4d
17
17a
4
17c
17c
4c
17a
17
17b
4e
17b
4b
17
17a
17c
17a
17
4g
17b
17
17c
17a
4a
17b

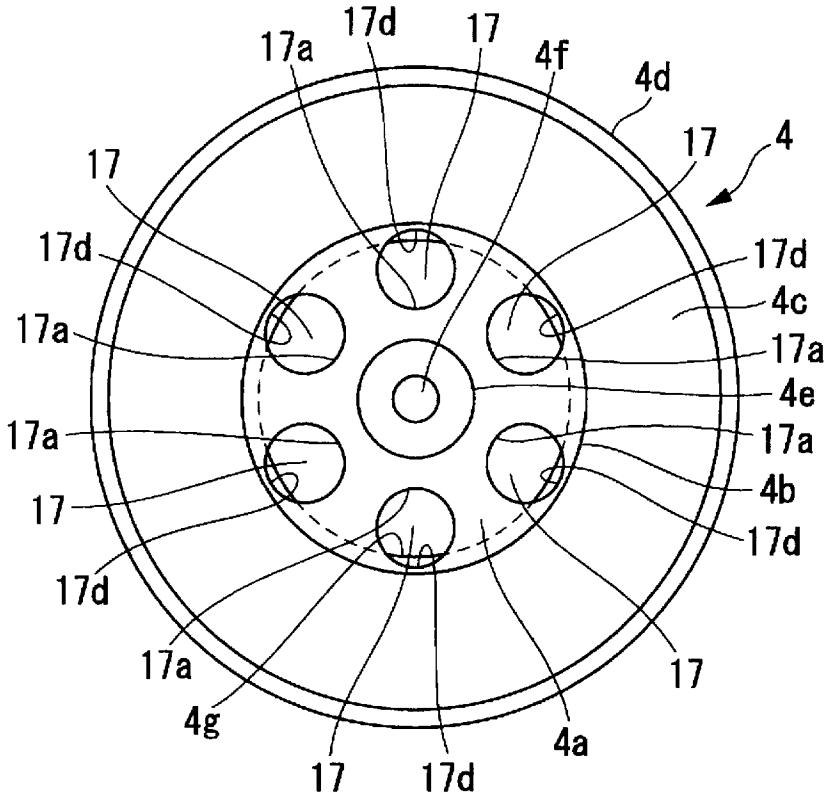
[図18]


17e
17
17a
4f
4d
17
4
17
17e
17e
4c
17a
17a
4e
17a
17a
4b
17
17e
17e
17
4g
17a
17
17e
4a

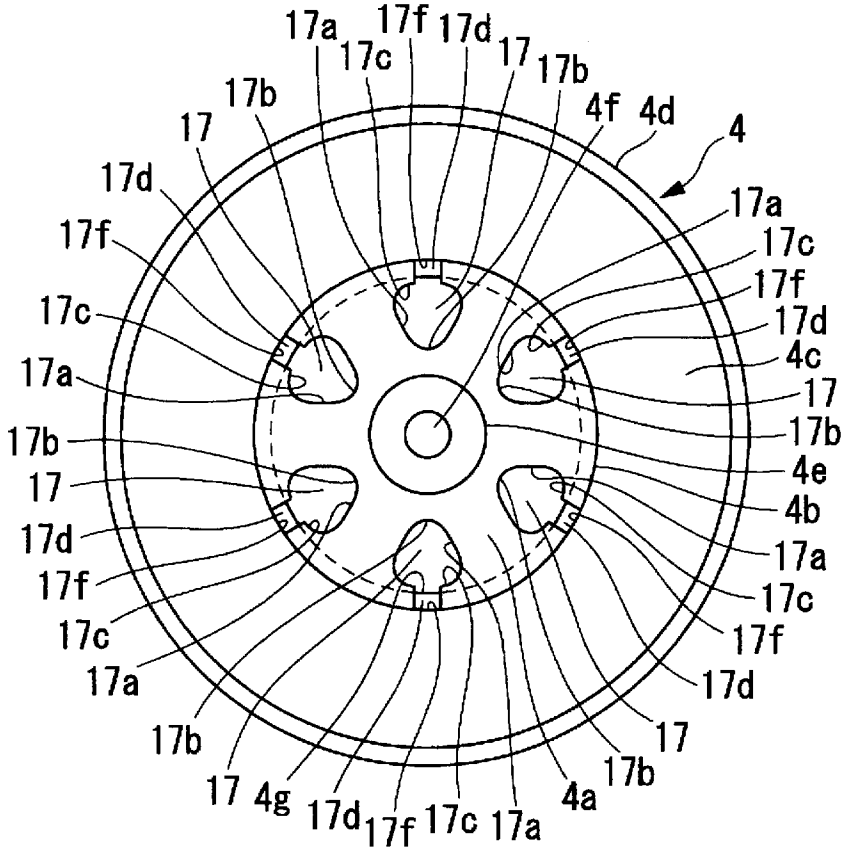
[図19]


17
17b
17a
17d
17
17b
17d
4f
4d
17a
4
17a
17b
4c
17
17d
17d
17
17a
17b
17b
4b
17
4e
17d
17a
4g
17d
17a
4a
17b
17

[図20]


17a
17d
17
4f
4d
17
4
17
17d
17d
4c
17a
17a
4e
17a
17a
4b
17
17d
17d
17
17a
4g
17
17d
4a

[図21]


17a
17f
17d
17
17b
17c
17b
17
4f
4d
4
17d
17a
17f
17c
17c
17f
17d
17a
4c
17
17b
17b
17
4e
4b
17d
17a
17f
17c
17c
17f
17a
17d
17b
17
17
4g
17d
17f
17c
17a
4a
17b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/079208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04D29/70(2006.01)i, *F04D29/043*(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)
F04D29/70, F04D29/043

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 4-262096 A (Honda Motor Co., Ltd.), 17 September 1992 (17.09.1992), paragraph [0011]; fig. 2 to 3 & US 5217350 A	18-19 5-13
Y A	JP 63-302200 A (SKF GmbH), 09 December 1988 (09.12.1988), page 8, lower right column, lines 4 to 5; fig. 12 & US 4911610 A	1-15 16-17

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 January 2015 (08.01.15)	03 February 2015 (03.02.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/079208

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 34464/1993(Laid-open No. 87767/1994) (NTN Corp.), 22 December 1994 (22.12.1994), paragraph [0013]; fig. 4 (Family: none)	1-15 16-17
Y A	JP 2012-112342 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), paragraphs [0027] to [0029]; fig. 6 (Family: none)	14-15 16-17

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７９２０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04D29/70(2006.01)i, F04D29/043(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.　F04D29/70, F04D29/043

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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	JP 4-262096 A (本田技研工業株式会社) 1992.09.17, 段落【0011】, 図 2-3 & US 5217350 A	18-19 5-13
Y A	JP 63-302200 A (エスカーエフ　ゲーエムベーハー) 1988.12.09, 公報第 8 頁右下欄第 4-5, 図 12 & US 4911610 A	1-15 16-17

☑　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	国際調査報告の発送日
０８．０１．２０１５	０３．０２．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　３９２５
佐藤　秀之

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願 5-34464 号(日本国実用新案登録出願公開 6-87767 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（エヌティエヌ株式会社) 1994.12.22, 段落【0013】, 図４（ファミリーなし)	1-15 16-17
Y A	JP 2012-112342 A（日立オートモティブシステムズ株式会社) 2012.06.14, 段落【0027】-【0029】, 図６（ファミリーなし)	14-15 16-17