

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-176533

(P2020-176533A)

(43) 公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 4 D 29/28 (2006.01)	F 0 4 D 29/28 D	3 H 1 3 0
F 1 6 F 15/126 (2006.01)	F 1 6 F 15/126 B	3 J 0 4 2
F 1 6 F 15/12 (2006.01)	F 1 6 F 15/12 S	
F 1 6 J 15/40 (2006.01)	F 1 6 J 15/40 C	
F 0 4 D 29/30 (2006.01)	F 1 6 J 15/40 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2019-78006 (P2019-78006)
 (22) 出願日 平成31年4月16日 (2019.4.16)

(71) 出願人 000004385
 N O K 株式会社
 東京都港区芝大門1丁目12番15号
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 100135633
 弁理士 二宮 浩康
 (74) 代理人 100162880
 弁理士 上島 類
 (72) 発明者 杉山 純也
 神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 N O
 K 株式会社内

最終頁に続く

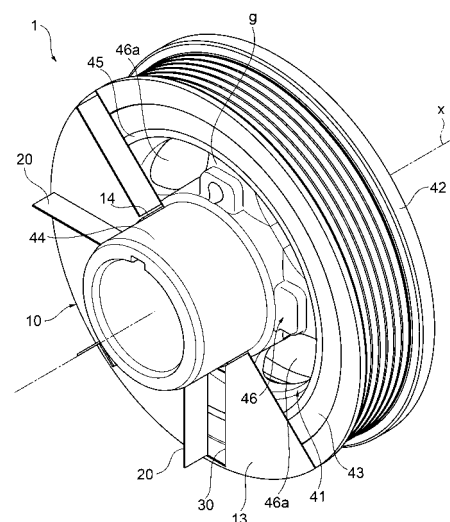
(54) 【発明の名称】 気流発生構造体及びトーションダルダンパ

(57) 【要約】

【課題】 異物の進入の防止性能をより向上させる。

【解決手段】 気流発生構造体1は金属製の板Mから形成されている。気流発生構造体1は、金属製の板Mから形成された、軸線x周りに延びる一対の表面11、12を有する基部10と、基部10の一対の表面11、12の一方から突出する、基部10の内周側と外周側との間に延びる部分である複数の羽根部20と、複数の羽根部20に夫々対応して設けられた基部10を貫通する複数の貫通孔30とを備えている。複数の羽根部20及び複数の貫通孔30は、金属製の板Mの対応する部分に対するプレス加工により形成されている。トーションダルダンパ2は、気流発生構造体1を有しており、気流発生構造体1がトーションダルダンパ2のボス部44に取り付けられている。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密封装置が取り付けられる被取付対象の貫通孔に軸部が挿通される回転部材に取り付けられる気流発生構造体であって、該気流発生構造体は金属製の板から形成されており、

前記金属製の板から形成された、軸線周りに延びる一对の表面を有する基部と、

前記基部の前記一对の表面の一方から突出する、前記基部の内周側と外周側との間に延びる部分である複数の羽根部と、

複数の前記羽根部に夫々対応して設けられた前記基部を貫通する複数の貫通孔とを備え、

前記複数の羽根部及び前記複数の貫通孔は、前記金属製の板の対応する部分に対するプレス加工により形成されていることを特徴とする気流発生構造体。

10

【請求項 2】

前記羽根部に対して、該羽根部に対応する前記貫通孔は、前記回転部材の回転方向に対応する前記軸線周りの一方の側に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の気流発生構造体。

【請求項 3】

前記羽根部に対して、該羽根部に対応する前記貫通孔は、前記回転部材の回転方向に対応する前記軸線周りの一方の側とは反対側の他方の側に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の気流発生構造体。

【請求項 4】

前記羽根部は、前記基部の内周側と外周側との間において、直線状に延びており、前記貫通孔は、前記基部の内周側と外周側との間において、直線状に延びていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の気流発生構造体。

20

【請求項 5】

前記羽根部は、前記基部の内周側と外周側との間において、前記回転部材の回転方向に対応する前記軸線周りの一方の側とは反対側の他方の側に凸となるように曲線状に延びており、

前記貫通孔は、前記基部の内周側と外周側との間において、前記他方の側に凸となるように曲線直線状に延びていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の気流発生構造体。

30

【請求項 6】

前記羽根部は、該羽根部に対応する前記貫通孔が形成されている位置にあった前記金属製の板の部分によって形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項記載の気流発生構造体。

【請求項 7】

前記貫通孔の外周側の端部は、前記基部の外周側の端部から外周側に開放されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項記載の気流発生構造体。

【請求項 8】

前記貫通孔の外周側の端部は、前記基部の外周側の端部において閉じられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項記載の気流発生構造体。

40

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項記載の気流発生構造体を備え、

前記気流発生構造体が軸部の側に取り付けられていることを特徴とするトーショナルダンパ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、気流発生構造体に関し、例えば、車両等のエンジンの回転軸に発生する振り振動を吸収するためのトーショナルダンパに適用されるものである。

【背景技術】

50

【0002】

従来から、例えば、車両のエンジンにおいて、クランクシャフトの一端には、クランクシャフトの回転変動によって発生する振り振動を低減するために、トーショナルダンパが取り付けられている。一般に、車両のエンジンにおいて、このようなトーショナルダンパは、ダンパプーリとして用いられており、プーリとして、動力伝達用のベルトを介して、ウォーターポンプやエアコン用コンプレッサ等の補機にエンジンの動力の一部を伝達する。トーショナルダンパと、このトーショナルダンパのボス部が挿通される、例えば、フロントカバーの貫通穴との間の空間は、密封装置としてのオイルシールによって密封されている。

【0003】

オイルシールのシールリップが、泥水や砂、ダスト等の異物を噛み込むと、シールリップが損傷又は劣化し、オイルシールのシール性能が低下してしまうおそれがある。このため、従来から、トーショナルダンパとフロントカバーとの間から進入する異物がオイルシールとトーショナルダンパのボス部との間に進入することを抑制するための種々の工夫がなされている。

【0004】

例えば、トーショナルダンパとフロントカバーとの間、又はトーショナルダンパとオイルシールとの間でラビリンスシールを形成し、トーショナルダンパへの摺動トルクを上昇させることなく異物の進入の防止を図るようなトーショナルダンパとオイルシールとを用いた密封構造が提案されている。また、異物の進入の更なる防止を図るために、ラビリンスシールの外周側において気流を発生させるための複数のフィンが設けられたトーショナルダンパが提案されている（例えば、特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2017-214994号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のように、従来から、オイルシールとトーショナルダンパのボス部との間への異物の進入を防止するための種々の構造が提案されている。一方、近年の車両等の使用環境の多様化や車両の構成部品の使用環境の多様化から、密封装置が従来想定される状態より厳しい状態で異物に曝されることがあり、このため、外部から進入する異物に密封装置が曝されることの防止を更に図ることができる構成が求められている。

【0007】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、異物の進入の防止性能をより向上させることができる気流発生構造体及びトーショナルダンパを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明に係る気流発生構造体は、密封装置が取り付けられる被取付対象の貫通孔に軸部が挿通される回転部材に取り付けられる気流発生構造体であって、該気流発生構造体は金属製の板から形成されており、前記金属製の板から形成された、軸線周りに延びる一对の表面を有する基部と、前記基部の前記一对の表面の一方から突出する、前記基部の内周側と外周側との間に延びる部分である複数の羽根部と、複数の前記羽根部に夫々対応して設けられた前記基部を貫通する複数の貫通孔とを備え、前記複数の羽根部及び前記複数の貫通孔は、前記金属製の板の対応する部分に対するプレス加工により形成されていることを特徴とする。

【0009】

本発明の一態様に係る気流発生構造体において、前記羽根部に対して、該羽根部に対応

10

20

30

40

50

する前記貫通孔は、前記回転部材の回転方向に対応する前記軸線周りの一方の側に設けられている。

【0010】

本発明の一態様に係る気流発生構造体において、前記羽根部に対して、該羽根部に対応する前記貫通孔は、前記回転部材の回転方向に対応する前記軸線周りの一方の側とは反対側の他方の側に設けられている。

【0011】

本発明の一態様に係る気流発生構造体において、前記羽根部は、前記基部の内周側と外周側との間において、直線状に延びており、前記貫通孔は、前記基部の内周側と外周側との間において、直線状に延びている。

10

【0012】

本発明の一態様に係る気流発生構造体において、前記羽根部は、前記基部の内周側と外周側との間において、前記回転部材の回転方向に対応する前記軸線周りの一方の側とは反対側の他方の側に凸となるように曲線状に延びており、前記貫通孔は、前記基部の内周側と外周側との間において、前記他方の側に凸となるように曲線直線状に延びている。

【0013】

本発明の一態様に係る気流発生構造体において、前記羽根部は、該羽根部に対応する前記貫通孔が形成されている位置にあった前記金属製の板の部分によって形成されている。

【0014】

本発明の一態様に係る気流発生構造体において、前記貫通孔の外周側の端部は、前記基部の外周側の端部から外周側に開放されている。

20

【0015】

本発明の一態様に係る気流発生構造体において、前記貫通孔の外周側の端部は、前記基部の外周側の端部において閉じられている。

【0016】

上記目的を達成するために、本発明に係るトーショナルダンパは、上述の気流発生構造体を備え、前記気流発生構造体が軸部の側に取り付けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る気流発生構造体及びトーショナルダンパによれば、異物の進入の防止性能をより向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る気流発生構造体の正面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る気流発生構造体の斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る気流発生構造体の他の斜視図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る気流発生構造体の製造方法を説明するための図であり、図4(a)～図4(f)は、気流発生構造体の製造工程の各工程を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係るトーショナルダンパの斜視図である。

40

【図6】本発明の第1の実施の形態に係るトーショナルダンパの軸線に沿う断面における断面図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係るトーショナルダンパの部分破断斜視図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係るトーショナルダンパの変形例を示す軸線に沿う断面における部分断面図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態に係るトーショナルダンパの使用状態を示すための軸線に沿う断面における断面図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態に係る気流発生構造体の正面図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態に係る気流発生構造体の斜視図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態に係るトーショナルダンパの部分破断斜視図である

50

。

【図 1 3】本発明の第 3 の実施の形態に係る気流発生構造体の正面図である。

【図 1 4】本発明の第 3 の実施の形態に係る気流発生構造体の斜視図である。

【図 1 5】本発明の第 3 の実施の形態に係るトーショナルダンパの部分破断斜視図である

。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0020】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る気流発生構造体 1 の正面図であり、図 2 は、
気流発生構造体 1 の斜視図であり、図 3 は、気流発生構造体 1 の他の斜視図である。図 1
～ 3 に示すように、本発明の実施の形態に係る気流発生構造体 1 は、後述する密封装置が
取り付けられる被取付対象の貫通孔に軸部が挿通される回転部材に取り付けられる気流発
生構造体であって、気流発生構造体 1 は金属製の板 M から形成されている。回転部材は、
オイルシール等の密封装置が取り付けられる回転部材であり、例えばトーショナルダンパ
である。気流発生構造体 1 は、金属製の板 M から形成された、軸線 x 周りに延びる一対の
表面 1 1, 1 2 を有する基部 1 0 と、基部 1 0 の一対の表面 1 1, 1 2 の一方から突出す
る、基部 1 0 の内周側と外周側との間に延びる部分である複数の羽根部 2 0 と、複数の羽
根部 2 0 に夫々対応して設けられた基部 1 0 を貫通する複数の貫通孔 3 0 とを備えている
。複数の羽根部 2 0 及び複数の貫通孔 3 0 は、金属製の板 M の対応する部分に対するプレ
ス加工により形成されている。以下、気流発生構造体 1 について具体的に説明する。

【0021】

以下、説明の便宜上、軸線 x 方向において矢印 a (図 2, 3 参照) 方向を外側とし、軸
線 x 方向において矢印 b (図 2, 3 参照) 方向を内側とする。また、軸線 x に垂直な方向
(以下、「径方向」ともいう。)において、軸線 x から離れる方向を外周側とし、軸線 x
に近づく方向を内周側とする。後述する気流発生構造体 1 の使用状態において、外側は、
エンジンから離れる方向であり大気側となり、内側は、エンジンに近づく方向でありエン
ジン側になる。図 2 は、気流発生構造体 1 を内側から見た斜視図となり、図 3 は、気流発
生構造体 1 を外側から見た斜視図となる。

【0022】

図 1 ～ 3 に示すように、基部 1 0 は、軸線 x を中心とする内周側に貫通孔を有する円盤
状の部分であり、軸線 x 周りに輪形の板状の部分である板状部 1 3 と、板状部 1 3 の内周
側の縁部から内側に突出する環状の鰐部 1 4 とを有している。

【0023】

板状部 1 3 は、図 1 ～ 3 に示すように、具体的には、軸線 x を中心又は略中心とする円
形又は略円形の板状部 1 3 の内周側の輪郭を形成する内周側の縁部である内周縁部 1 3 a
と、軸線 x を中心又は略中心とする円形又は略円形の板状部 1 3 の外周側の輪郭を形成す
る外周側の縁部である外周縁部 1 3 b とを有しており、内周縁部 1 3 a と外周縁部 1 3 b
との間に径方向に板状に広がっている。板状部 1 3 は、図 1, 2 に示すように、内側に面
している表面である内側面 1 1 (一対の表面の一方) と、図 3 に示すように、外側に面し
ている表面である外側面 1 2 (一対の表面の他方) とを有しており、内側面 1 1 及び外側
面 1 2 は、平面又は略平面となっている。

【0024】

鰐部 1 4 は、図 1 ～ 3 に示すように、具体的には、軸線 x を中心又は略中心とする円筒
状又は略円筒状の部分であり、板状部 1 3 の内周縁部 1 3 a から内側に向かって延びて (突
出して) いる。鰐部 1 4 は、板状部 1 3 に直交又は略直交して板状部 1 3 から延びてい
る。また、鰐部 1 4 は、後述する回転部材の軸部に嵌着可能となるような内径の寸法を有
している。鰐部 1 4 は、板状部 1 3 から外側に向かって突出していてもよい。

【0025】

羽根部 2 0 は、基部 1 0 の内周側と外周側との間において直線状 (平面状) に延びてい

10

20

30

40

50

る部分である。具体的には、羽根部 20 は、図 2 に示すように、板状部 13 の内周縁部 13 a と外周縁部 13 b との間で径方向に延びる、板状部 13 の内側面 11 から内側に向かって立つ板状の部分であり、軸線 x 周りの一方の側（図 1, 2 の矢印 c 方向側）に面する表面である先行面 21 と、先行面 21 に背向する、軸線 x 周りの一方の側とは反対側の他方の側（図 1, 2 の矢印 d 方向側）に面する表面である後行面 22 とを有している。軸線 x 周りの一方の側は、気流発生構造体 1 が取り付けられる回転部材の回転方向側であり、以下、軸線 x 周りの一方（矢印 c 方向）を回転方向とも呼ぶ。羽根部 20 は、例えば、径方向及び軸線 x を含む面に沿う矩形又は略矩形の板状の部分であり、先行面 21 及び後行面 22 は、矩形又は略矩形の平面又は略平面となっている。羽根部 20 は、板状部 13 に対して直交して立っていてもよく、板状部 13 に対して傾斜して立っていてもよい。つまり、羽根部 20 の先行面 21 及び後行面 22 は夫々、板状部 13 の内側面 11 に対して直交していてもよく、内側面 11 に対して傾いていてもよい。また、羽根部 20 は、曲面状の形状、又は曲面状と平面状の組み合わせの形状であってもよい。例えば、羽根部 20 は、板状部 13 に対して直交して立っている 1 つ又は複数の部分と、板状部 13 に対して傾斜して立っている 1 つ又は複数の部分を有する形状であってもよい。羽根部 20 の板状部 13 に対して傾斜する部分の傾斜角度は、一定であってもよく、また、一定でなくてもよい。また、羽根部 20 は、板状部 13 に対する傾斜角度が一定ではない、板状部 13 に対して傾斜して立っているものであってもよい。

【0026】

上述のように、気流発生構造体 1 は、複数の羽根部 20 を有している。図示の例では、気流発生構造体 1 は、8 個の羽根部 20 を有しているが、気流発生構造体 1 の有する羽根部 20 の数はこれに限られない。また、複数の羽根部 20 は、軸線 x 周りに等角度間隔又は略等角度間隔に設けられている。複数の羽根部 20 は、軸線 x 周りに等角度間隔に設けられていなくてもよい。

【0027】

貫通孔 30 は、基部 10 の内周側と外周側との間において直線状（平面状）に延びている、板状部 13 を軸線 x 方向に貫通する部分である。具体的には、貫通孔 30 は、図 1, 3 に示すように、板状部 13 の内周縁部 13 a と外周縁部 13 b との間で径方向に延びる、矩形又は略矩形の孔である。貫通孔 30 の外周側の端部 30 a は、板状部 13 の外周側の端部（外周縁部 13 b と端部 30 a との間の部分）において閉じられている。気流発生構造体 1 において、各貫通孔 30 は、各羽根部 20 に夫々対応して設けられている。つまり、1 つの羽根部 20 に、この羽根部 20 に対応する 1 つの貫通孔 30 が隣接して設けられている。本実施の形態に係る気流発生構造体 1 においては、1 つの羽根部 20 に対して、この羽根部 20 に対応する貫通孔 30 は、軸線 x 周りの一方（回転方向）の側（図 1 の矢印 c 方向側）に互いに接触して設けられており、図 1 に示すように、貫通孔 30 の回転方向とは反対方向側（図 1 の矢印 d 方向側）の縁部 31 は、羽根部 20 の先行面 21 に接している。

【0028】

後述するように、気流発生構造体 1 は、一枚の金属製の板 M に対するプレス加工により形成されている。より具体的には、金属製の板 M の板状部 13 における貫通孔 30 に対応する部分が部分的に打ち抜かれ（切断され）、この部分が板状部 13 に対して立つように曲げられ、この打ち抜かれて曲げられた部分に対応する羽根部 20 となる。このため、貫通孔 30 が板状部 13 に形成する空間の形状は、羽根部 20 の形状に対応しており、一致又は略一致している。

【0029】

次いで、気流発生構造体 1 の製造方法について説明する。図 4 は、気流発生構造体 1 の製造方法を説明するための図であり、図 4 (a) ~ 図 4 (f) は、気流発生構造体 1 の製造工程の各工程を示す図である。図 4 (a) ~ 図 4 (f) に示すように、気流発生構造体 1 は、例えば切り曲げ刃を有するプレス装置による金属製の板 M へのプレス加工によって形成される。以下具体的に説明する。

【0030】

先ず、図4(a)に示すように、一枚の金属製の板Mから、気流発生構造体1の板状部13の外周縁部13bに対応する大きさの外周縁を有する円筒状の打ち抜き型を用いて、外周縁部が外周縁部13bとなる円盤状の中間加工体R1を形成する(図4(b)参照)。図4(a)においては、打ち抜き型のうちポンチP1のみが図示されており、ダイの図示は省略されている。次いで、図4(c)に示すように、中間加工体R1に対して、切断加工と曲げ加工を順次行う切曲刃P2と対応するダイD2とを用いて、中心の打ち抜き部t1(図4(b)、(c)参照)の打ち抜き加工をし、次いで、打ち抜き部t1を取り囲んでいた部分である曲げ部t2(図4(b)参照)の曲げ加工をし、板状部13の鏝部14及び内周縁部13aが形成された中間加工体R2を形成する(図4(d)参照)。

10

【0031】

次いで、図4(d)に示されている中間加工体R2に対して、切断加工と曲げ加工を順次行う切曲刃P3と対応するダイD3とを用いて、曲げ部t3(図4(d)参照)の切断曲げ加工を行い(図4(e)参照)、貫通孔30及び羽根部20を形成する。これにより、図4(f)に示すように、気流発生構造体1が製造される。曲げ部t3は、図4(d)に示されているように、中間加工体R2において、内周縁部13a及び外周縁部13bに対して貫通孔30に対応する位置に位置する矩形の部分である。図4(e)に示すように、貫通孔30及び羽根部20を形成する切断曲げ加工においては、中間加工体R2において曲げ部t3の径方向に延びる2辺のうちの1辺を残して4辺のうち3辺を切断し、切断されなかった径方向に延びる1辺に沿って鏝部14と同じ側に曲げ部t3を曲げ加工する。この切断されなかった径方向の1辺が、気流発生構造体1における貫通孔30の縁部31に対応する。

20

【0032】

上述のように、気流発生構造体1は、金属製の板Mに対するプレス加工により容易に形成することができる。なお、図4(c)に示す切断曲げ加工と、図4(e)に示す切断曲げ加工とを同じ工程で行って、中間加工体R2の形成を省いてもよい。

【0033】

次いで、上述の構成を有する気流発生構造体1の作用について説明する。気流発生構造体1が軸線x周りに回転方向(図2の矢印c方向)に回転することにより、羽根部20が軸線x周りに回転し、羽根部20及び板状部13の内側面11に沿って径方向外側に向かう気流(以下、遠心風ともいう。)が発生する。各羽根部20の根元には対応する貫通孔30が形成されている。このため、貫通孔30は対応する羽根部20に板状部13の外側から内側へ空気を供給することができ、羽根部20の起こす遠心風は、貫通孔30がない場合に羽根部20が起こす遠心風よりも風速の速い遠心風となる。このように、貫通孔30は、羽根部20が起こす遠心風の風速を高めることができる。板状部13に対して直交して立っている羽根部20は遠心風を発生しやすい。このため、遠心風の発生においては、板状部13に対して直交して立っている羽根部20が好ましい。

30

【0034】

次いで、本発明の第1の実施の形態に係るトーションナルダンパ2について説明する。本発明の第1の実施の形態に係るトーションナルダンパ2は、上述の気流発生構造体1を備えており、気流発生構造体1が軸部の側に取り付けられている。以下、本発明の第1の実施の形態に係るトーションナルダンパ2について具体的に説明する。

40

【0035】

図5は、トーションナルダンパ2の斜視図であり、図6は、トーションナルダンパ2の軸線xに沿う断面における部分断面図であり、図7は、トーションナルダンパ2の部分破断斜視図である。トーションナルダンパ2は、ダンパプーリであり、円盤状部材としてのハブ41と、質量体としてのプーリ42と、ハブ41とプーリ42との間に配設されたダンパ弾性体43とを備えている。ハブ41は、軸線x周りに環状の部材であり、より具体的には軸線xを中心又は略中心とする環状の部材であり、内周側(矢印f方向)のボス部44と、外周側(矢印e方向)のリム部45と、ボス部44とリム部45とを接続する円盤状又は

50

略円盤状の円盤部 4 6 とを備えている。ハブ 4 1 は、例えば、金属材料から鋳造等によって製造されている。

【0036】

ハブ 4 1 において、ボス部 4 4 は、貫通穴 4 4 a が形成された軸線 x を中心又は略中心とする環状の部分であり、外側の部分の外周面から外周方向に円盤部 4 6 が延びている。ボス部 4 4 は、円筒状の内側の部分の外周側の面である外周面 4 4 b を備えており、外周面 4 4 b は滑らかな面となっており、後述するように、オイルシール 1 1 0 のシール面となっている。リム部 4 5 は、軸線 x を中心又は略中心とする環状の、より具体的には円筒状の部分であり、ボス部 4 4 に対して同心的にボス部 4 4 よりも外周側に位置する部分である。リム部 4 5 の内周側の面である内周面 4 5 a からは円盤部 4 6 が内周方向に延びて

10

【0037】

円盤部 4 6 は、ボス部 4 4 とリム部 4 5 との間に延びて、ボス部 4 4 とリム部 4 5 とを接続している。円盤部 4 6 は、軸線 x に対して垂直な方向に延びていてもよく、軸線 x に対して傾斜する方向に延びていてもよい。また、円盤部 4 6 は、軸線 x に沿う断面（以下、単に「断面」ともいう。）が湾曲した形状であっても、真っ直ぐに延びる形状であってもよい。また、図 6, 7 に示すように、円盤部 4 6 には、円盤部 4 6 を内側と外側との間で貫通する貫通孔である窓部 4 6 a が少なくとも 1 つ形成されており、本実施の形態においては、4 つの窓部 4 6 a が軸線 x に対して同心的に周方向に等角度間隔で形成されている（図 7 参照）。この窓部 4 6 a によって、ハブ 4 1、ひいてはトーショナルダンパ 2 の軽量化が図られている。なお、トーショナルダンパ 2 は、円盤部 4 6 に窓部 4 6 a が設けられていないものであってもよい。

20

【0038】

プーリ 4 2 は、軸線 x を中心又は略中心とする環状の部材であり、ハブ 4 1 を外周側において覆うような形状を呈している。具体的には、プーリ 4 2 の内周側の面である内周面 4 2 a は、ハブ 4 1 のリム部 4 5 の外周面 4 5 b に対応した形状を有しており、図 6 に示すように、プーリ 4 2 は、その内周面 4 2 a がリム部 4 5 の外周面 4 5 b に径方向において間隔を空けて対向するように位置している。また、プーリ 4 2 の外周側の面である外周面 4 2 b には、環状の v 溝 4 2 c が複数形成されており、エンジンにおいて図示しないタイミングベルトが巻回可能になっている。

30

【0039】

ダンパ弾性体 4 3 は、プーリ 4 2 とハブ 4 1 のリム部 4 5 との間に設けられている。ダンパ弾性体 4 3 は、ダンパゴムであり、耐熱性、耐寒性、及び疲労強度において優れたゴム状弾性材料から架橋（加硫）成形されて形成されている。ダンパ弾性体 4 3 は、プーリ 4 2 とハブ 4 1 のリム部 4 5 との間に圧入されており、プーリ 4 2 の内周面 4 2 a とリム部 4 5 の外周面 4 5 b とに嵌着されて固定されている。

【0040】

トーショナルダンパ 2 において、プーリ 4 2 とダンパ弾性体 4 3 とがダンパ部を形成しており、ダンパ部の振り方向固有振動数が、トーショナルダンパ 2 が取り付けられる図示しないクランクシャフトの振れ角が最大となる所定の振動数域である、クランクシャフトの振り方向固有振動数と一致するように同調されている。つまり、ダンパ部の振り方向固有振動数がクランクシャフトの振り方向固有振動数と一致するように、プーリ 4 2 の円周方向の慣性質量と、ダンパ弾性体 4 3 の振り方向剪断ばね定数とが調整されている。なお、トーショナルダンパ 2 は、図示のように、所謂シングルマスタイプではなく、慣性マス（質量体）を 2 つ有するダブルマスタイプであってもよく、慣性マスを複数有するタイプのものであってもよい。

40

【0041】

上述のように、トーショナルダンパ 2 は、気流発生構造体 1 を有しており、気流発生構造体 1 は、トーショナルダンパ 2 の回転軸としてのボス部 4 4 に、トーショナルダンパ 2

50

の回転時にボス部 4 4 に対して相対移動不能に取り付けられている。気流発生構造体 1 は、例えば、ボス部 4 4 に嵌着されており、図 6 に示すように、気流発生構造体 1 の鏝部 1 4 がボス部 4 4 に圧入されて取り付けられている。気流発生構造体 1 は、ボス部 4 4 に嵌着により取り付けられていなくてもよく、例えば接着によってボス部 4 4 に取り付けられていてもよい。このため、気流発生構造体 1 の鏝部 1 4 の内周側の面である内周面 1 4 a の径は、ボス部 4 4 の外周面 4 4 b の径よりも小さくてもよく、大きくてもよく、ボス部 4 4 の外周面 4 4 b の径と同じであってもよい。

【0042】

気流発生構造体 1 のボス部 4 4 への取り付け構造は、上述の嵌着や接着に限られず、他の取り付け構造であってもよい。例えば、ボス部 4 4 の外周面 4 4 b の少なくとも気流発生構造体 1 の鏝部 1 4 が取り付けられる部分にスプラインが形成されており、また、鏝部 1 4 の内周面 1 4 a にボス部 4 4 の外周面 4 4 b のスプラインに対応するスプラインが形成されており、スプライン同士の結合により、気流発生構造体 1 がボス部 4 4 に取り付けられていてもよい。また、例えばキー溝により、気流発生構造体 1 とボス部 4 4 とが相対回転不能となるように取り付けられていてもよい。

【0043】

トーショナルダンパ 2 のボス部 4 4 は、図 8 に示すように、外周面 4 4 b よりも外周側に突出した環状の段部 4 4 c を円盤部 4 6 側に有していてもよく、気流発生構造体 1 の鏝部 1 4 は、このボス部 4 4 の段部 4 4 c に、鏝部 1 4 の内周面 1 4 a と段部 4 4 c の外周面 4 4 d との嵌合等の、上述と同様な取り付け構造で取り付けられるようになっていてもよい。この場合、段部 4 4 c に、オイルシールのサイドリップとの間にラビリンスシールを形成することができる、外側に向かって凹む環状の凹部であるハブポケット 4 4 e を設けてもよい。

【0044】

図 6 に示すように、トーショナルダンパ 2 において、気流発生構造体 1 は、外側面 1 2 がプーリ 4 2 の内側の端面（内側端面 4 2 d）に接触するように取り付けられている。気流発生構造体 1 は、外側面 1 2 がプーリ 4 2 の内側端面 4 2 d との間に隙間を空けるように取り付けられていてもよい。

【0045】

図 5～7 に示すように、トーショナルダンパ 2 において、ハブ部 4 1 と気流発生構造体 1 との間には、環状の空間 g が形成されており、この空間 g は、気流発生構造体 1 の貫通孔 3 0 を介して羽根部 2 0 が設けられている板状部 1 3 の内側に連通している。

【0046】

次いで、上述の構成を有するトーショナルダンパ 2 の作用について説明する。図 9 は、トーショナルダンパ 2 の使用状態を示す軸線 x に沿う断面における断面図である。トーショナルダンパ 2 は、エンジンに取り付けられて使用される。エンジンに取り付けられたトーショナルダンパ 2 の使用状態において、トーショナルダンパ 2 は、エンジンのクランクシャフト 1 0 1 の一端にボルト 1 0 2 によって固定されており、オイルシール 1 1 0 が、エンジンのフロントカバー 1 0 3 の貫通孔 1 0 4 とトーショナルダンパ 2 との間の密封を図っている。

【0047】

上述のように、使用状態において、トーショナルダンパ 2 は、クランクシャフト 1 0 1 の一端に取り付けられている。具体的には、図 9 に示すように、クランクシャフト 1 0 1 の一端がハブ 4 1 のボス部 4 4 の貫通穴 4 4 a に挿入され、外側からボルト 1 0 2 がクランクシャフト 1 0 1 に螺合されて、トーショナルダンパ 2 がクランクシャフト 1 0 1 に固定されている。また、クランクシャフト 1 0 1 とボス部 4 4 との間には、例えばクランクシャフト 1 0 1 とボス部 4 4 とに係合する半月キー等のキーが設けられて、トーショナルダンパ 2 がクランクシャフト 1 0 1 に対して相対回転不能になっている。

【0048】

クランクシャフト 1 0 1 に取り付けられた状態において、トーショナルダンパ 2 は、ボ

10

20

30

40

50

ス部４４の外周面４４ｂを有する内側の部分がフロントカバー１０３の貫通孔１０４内に挿入された状態になっており、ボス部４４の外周面４４ｂと、フロントカバー１０３の貫通孔１０４との間に環状の空間が形成されている。オイルシール１１０が、フロントカバー１０３の貫通孔１０４と、トーショナルダンパ２のボス部４４の外周面４４ｂとの間のこの空間を密封している。具体的には、オイルシール１１０は、フロントカバー１０３の貫通孔１０４に圧入されて取り付けられ、オイルシール１１０の弾性体部１１１のガスケット部が圧縮されて貫通孔１０４の内周側の面である内周面１０４ａに接触している。これにより、オイルシール１１０とフロントカバー１０３の貫通孔１０４との間が密閉されている。また、オイルシール１１０の弾性体部１１１のシールリップ１１２が、ハブ４１のボス部４４の外周面４４ｂに接触し、オイルシール１１０とトーショナルダンパ２との間が密閉されている。 10

【００４９】

使用状態において、気流発生構造体１は、ハブ部４１、プーリ４２、及びダンパ弾性体４３と、フロントカバー１０３との間の空間に位置しており、羽根部２０は、径方向において、オイルシール１１０のシールリップ１１２よりも外周側に位置している。

【００５０】

使用状態において、エンジンの運動時にはクランクシャフト１０１が回転方向に回転し、トーショナルダンパ２も回転方向（図５の矢印ｃ方向）に回転する。これにより、羽根部２０も回転方向に回転し、この羽根部２０の回転により、図９の点線Ｆで示すような外周側に向かう遠心風が発生する。この遠心風により、トーショナルダンパ２とフロントカバー１０３との間から泥水や砂、ダスト等の異物を外周側に移動させることができ、オイルシール１１０のシールリップ１１２に異物が近づくことを抑制することができる。これにより、窓部４６ａやトーショナルダンパ２とフロントカバー１０３との間から進入する異物がオイルシール１１０とトーショナルダンパ２のボス部４４との間に進入することを抑制することができ、シールリップ１１２が異物を噛み込むことを抑制することができる。このため、シールリップ１１２が損傷又は劣化し、オイルシール１１０のシール性能が低下することを抑制することができる。 20

【００５１】

また、各羽根部２０の付け根には貫通孔３０が形成されており、貫通孔３０によって、板状部１３よりも外側の空間ｇと板状部１３よりも内側の羽根部２０が回転している空間とが連通されている。このため、貫通孔３０は、羽根部２０に空間ｇから空気を供給することができ、羽根部２０が起こす遠心風の風速を速めることができる。 30

【００５２】

このように、本発明の第１の実施の形態に係る気流発生構造体１及び本発明の第１の実施の形態に係るトーショナルダンパ２は、異物の侵入の防止性能をより向上させることができる。

【００５３】

次いで、本発明の第２の実施の形態に係る気流発生構造体３について説明する。本発明の第２の実施の形態に係る気流発生構造体３は、上述の本発明の第１の実施の形態に係る気流発生構造体１に対して、互いに対応する羽根部２０と貫通孔３０との回転方向における位置関係が異なっている。以下、気流発生構造体３について、上述の気流発生構造体１と同一又は類似する機能を有する構成については同一の符号を付してその説明を省略し、異なる構成について説明する。 40

【００５４】

図１０は、本発明の第２の実施の形態に係る気流発生構造体３の正面図であり、図１１は、気流発生構造体３の斜視図である。図１０、１１に示すように、気流発生構造体３においては、１つの羽根部２０に対して、この羽根部２０に対応する貫通孔３０は、軸線ｘ周りの一方（回転方向）の側（図１０、１１の矢印ｃ方向側）とは反対側（図１０、１１の矢印ｄ方向側）に設けられており、縁部３１に背向する貫通孔３０の回転方向側の縁部３２は、羽根部２０の後行面２２に接している。 50

【0055】

図12は、本発明の第2の実施の形態に係るトーショナルダンパ4の部分破断斜視図である。図12に示すように、本発明の第2の実施の形態に係るトーショナルダンパ4は、気流発生構造体1に変えて気流発生構造体3が取り付けられている点で本発明の第1の実施の形態に係るトーショナルダンパ2と異なる。トーショナルダンパ4においては、トーショナルダンパ2における気流発生構造体1と同様に、気流発生構造体3がボス部44に取り付けられている。

【0056】

本発明の第2の実施の形態に係る気流発生構造体3は、上述の本発明の第1の実施の形態に係る気流発生構造体1と同様にプレス加工によって製造される。また、本発明の第2の実施の形態に係る気流発生構造体3は、上述の本発明の第1の実施の形態に係る気流発生構造体1と同様に作用し、また、本発明の第2の実施の形態に係るトーショナルダンパ4は、上述の本発明の第1の実施の形態に係るトーショナルダンパ4と同様に作用する。このように、本発明の第2の実施の形態に係る気流発生構造体3及び本発明の第2の実施の形態に係るトーショナルダンパ4は、異物の侵入の防止性能をより向上させることができる。

【0057】

次いで、本発明の第3の実施の形態に係る気流発生構造体5について説明する。本発明の第3の実施の形態に係る気流発生構造体5は、上述の本発明の第1の実施の形態に係る気流発生構造体1に対して、羽根部20及び貫通孔30とは異なる形状の羽根部及び貫通孔を有する点が異なっている。以下、気流発生構造体5について、上述の気流発生構造体1と同一又は類似する機能を有する構成については同一の符号を付してその説明を省略し、異なる構成について説明する。

【0058】

図13は、本発明の第3の実施の形態に係る気流発生構造体5の正面図であり、図14は、気流発生構造体5の斜視図である。図13、14に示すように、気流発生構造体5は、気流発生構造体1の羽根部20とは異なる形状を有する羽根部23を有しており、また、気流発生構造体1の貫通孔30とは異なる形状を有する貫通孔33を有している。羽根部23は、基部10の内周側（内周縁部13a）と外周側（外周縁部13b）との間において、軸線x周りの一方（回転方向）の側（図13、14の矢印c方向側）とは反対側の他方の側（図13、14の矢印d方向側）に凸となるように曲線状に延びている。また、貫通孔33は、基部10の内周側（内周縁部13a）と外周側（外周縁部13b）との間において、他方の側（図12、13の矢印d方向側）に凸となるように曲線直線状に延びている。

【0059】

具体的には、図13、14に示すように、羽根部23は、湾曲した矩形又は略矩形の板状の部分であり、凹に湾曲する面である先行面24と凸に湾曲する面である後行面25とを有している。羽根部23は、凸に湾曲する後行面25が回転方向とは反対側に向くように、板状部13の内側面11から上述の羽根部20と同様に立っている。つまり、羽根部23は、板状部13に対して直交して立っていてもよく、板状部13に対して傾斜して立っていてもよく、また、羽根部23は、曲面状の形状又は曲面状と平面状の組み合わせの形状であってもよい。上述の羽根部20と同様に、遠心風の発生においては、板状部13に対して直交して立っている羽根部23が好ましい。羽根部23は、板状部13の外周縁部13bに達しており、羽根部23の外周側の縁部（外周縁部23a）は、板状部13において外周縁部13bに位置している。

【0060】

また、図13、14に示すように、貫通孔33は、湾曲した矩形又は略矩形の輪郭を有する貫通孔であり、対応する羽根部23に沿って内周側と外周側との間で延びている。貫通孔33の周方向（図13、14の矢印c、d方向）において背向する一对の縁部のうち回転方向側の縁部34は、正面から見て、回転方向とは反対方向（矢印d方向）に凹の曲

線を描いている。一方、貫通孔 3 3 の周方向（図 1 3，1 4 の矢印 c，d 方向）において背向する一对の縁部のうち回転方向とは反対方向側の縁部 3 5 は、正面から見て、回転方向とは反対方向（矢印 d 方向）に凸の曲線を描いている。貫通孔 3 3 は、板状部 1 3 の外周縁部 1 3 b に達しており、貫通孔 3 3 の外周側の端部（端部 3 3 a）は、基部 1 0 の外周側の端部である板状部 1 3 の外周縁部 1 3 b から外周側に開放されている。貫通孔 3 3 は板状部 1 3 の外周縁部 1 3 b に達しておらず、貫通孔 3 3 の端部 3 3 a は開放されておらず、気流発生構造体 1，3 の貫通孔 3 0 のように、端部 3 3 a は板状部 1 3 の外周側の端部によって閉じられていてもよい。

【0061】

気流発生構造体 5 は、複数の羽根部 2 3 を有している。図示の例では、気流発生構造体 5 は、8 個の羽根部 2 3 を有しているが、気流発生構造体 5 の有する羽根部 2 3 の数はこれに限られない。また、複数の羽根部 2 3 は、軸線 x 周りに等角度間隔又は略等角度間隔に設けられている。複数の羽根部 2 3 は、軸線 x 周りに等角度間隔に設けられていなくてもよい。気流発生構造体 1 と同様に、気流発生構造体 5 において、各貫通孔 3 3 は、各羽根部 2 3 に夫々対応して設けられている。つまり、1 つの羽根部 2 3 に、この羽根部 2 3 に対応する 1 つの貫通孔 3 3 が隣接して設けられており、1 つの羽根部 2 3 に対して、この羽根部 2 3 に対応する貫通孔 3 3 は、回転方向側（図 1 3，1 4 の矢印 c 方向側）に設けられており、貫通孔 3 3 の回転方向とは反対方向側（図 1 3，1 4 の矢印 d 方向側）の縁部 3 5 は、羽根部 2 3 の先行面 2 4 に接している。

【0062】

気流発生構造体 1 に対する気流発生構造体 2 のように、気流発生構造体 5 において、互いに対応する羽根部 2 3 と貫通孔 3 3 との周方向（矢印 c，d 方向）における位置関係は異なってもよい。つまり、羽根部 2 3 に対して、この羽根部 2 3 に対応する貫通孔 3 3 が、回転方向とは反対側（矢印 d 方向側）に設けられていてもよく、貫通孔 3 3 の回転方向側の縁部 3 4 が、羽根部 2 3 の後行面 2 5 に接していてもよい。

【0063】

図 1 5 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るトーショナルダンパ 6 の部分破断斜視図である。図 1 5 に示すように、本発明の第 3 の実施の形態に係るトーショナルダンパ 6 は、気流発生構造体 1 に変えて気流発生構造体 5 が取り付けられている点で本発明の第 1 の実施の形態に係るトーショナルダンパ 2 と異なる。トーショナルダンパ 6 においては、トーショナルダンパ 2 における気流発生構造体 1 と同様に、気流発生構造体 5 がボス部 4 4 に取り付けられている。

【0064】

本発明の第 3 の実施の形態に係る気流発生構造体 5 は、上述の本発明の第 1 の実施の形態に係る気流発生構造体 1 と同様にプレス加工によって製造される。また、本発明の第 3 の実施の形態に係る気流発生構造体 5 は、上述の本発明の第 1 の実施の形態に係る気流発生構造体 1 と同様に作用し、また、本発明の第 3 の実施の形態に係るトーショナルダンパ 6 は、上述の本発明の第 1 の実施の形態に係るトーショナルダンパ 4 と同様に作用する。このように、本発明の第 3 の実施の形態に係る気流発生構造体 5 及び本発明の第 3 の実施の形態に係るトーショナルダンパ 6 は、異物の侵入の防止性能をより向上させることができる。

【0065】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記本発明の実施の形態に係る気流発生構造体 1，3，5 又はトーショナルダンパ 2，4，6 に限定されるものではなく、本発明の概念及び特許請求の範囲に含まれるあらゆる態様を含む。また、上述した課題及び効果の少なくとも一部を奏するように、各構成を適宜選択的に組み合わせてもよい。例えば、上記実施の形態における、各構成要素の形状、材料、配置、サイズ等は、本発明の具体的使用態様によって適宜変更され得る。

【0066】

例えば、気流発生構造体 1，3 において、貫通孔 3 0 は、気流発生構造体 5 の貫通孔 3

3と同様に板状部13の外周縁部13bに達しており、貫通孔30の外周側の端部30aは、外周側に開放されていてもよい。また、板状部20の外周縁部13bは円形でなくてもよい。

【0067】

また、気流発生構造体1の羽根部20は、図1等に図示のように、径方向に直線状に延びるものに限られず、径方向に対して傾斜して延びていてもよい。対応して、気流発生構造体1の貫通孔30は、図1等に図示のように、径方向に直線状に延びるものに限られず、径方向に対して傾斜して延びていてもよい。

【0068】

また、上述の本発明の実施の形態においては、気流発生構造体1, 3, 5は、トーショナルダンパに取り付けられるとしたが、本発明の気流発生構造体の適用対象の回転体はトーショナルダンパに限られず、密封装置が取り付けられる被取付対象の貫通孔に軸部が挿通される回転部材であればよい。例えば、回転部材としては、モータ、ディファレンシャル装置、ハブベアリング、コンプレッサ、ジェネレータ、ウォーターポンプ、ドライブシャフト、プロペラシャフト等がある。同様に、密封装置が取り付けられる被取付対象は、上述のエンジンのフロントカバーに限られない。また、本発明に係るトーショナルダンパの形態は上述のトーショナルダンパ2, 4, 6に限定されない。

【符号の説明】

【0069】

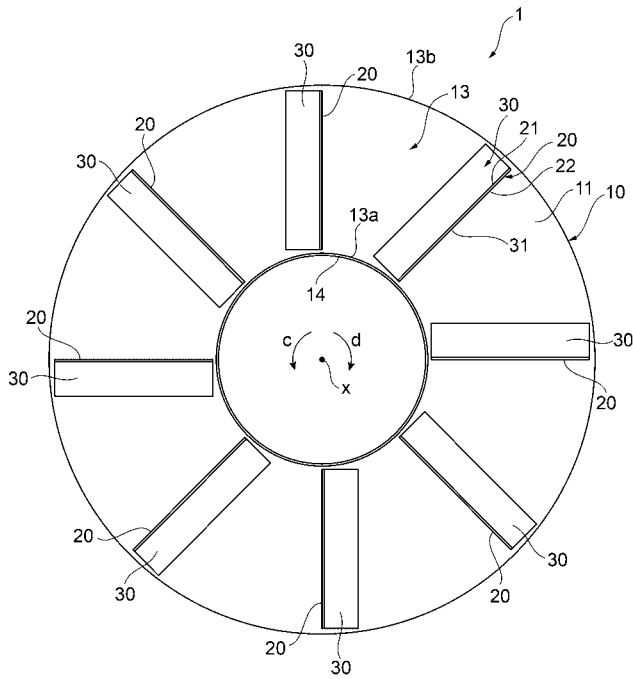
1, 3, 5…気流発生構造体、2, 4, 6…トーショナルダンパ、10…基部、11, 12…表面、13…板状部、13a…内周縁部、13b…外周縁部、14…鏢部、14a…内周面、20, 23…羽根部、21, 24…先行面、22, 25…後行面、23a…外周縁部、30, 33…貫通孔、30a, 33a…端部、31, 32, 34, 35…縁部、41…ハブ、42…プーリ、42a…内周面、42b…外周面、42c…v溝、42d…内側端面、43…ダンパ弾性体、44…ボス部、44a…貫通孔、44b…外周面、44c…段部、44d…外周面、44e…ハブポケット、45…リム部、45a…内周面、45b…外周面、46…円盤部、46a…窓部、101…クランクシャフト、102…ボルト、103…フロントカバー、104…貫通孔、104a…内周面、110…オイルシール、111…弾性体部、112…シールリップ、F…遠心風、g…空間、M…金属製の板、P1…ポンチ、P2…切曲刃、D2…ダイ、R1～R3…中間加工体、t1…打ち抜き部、t2, t3…曲げ部

10

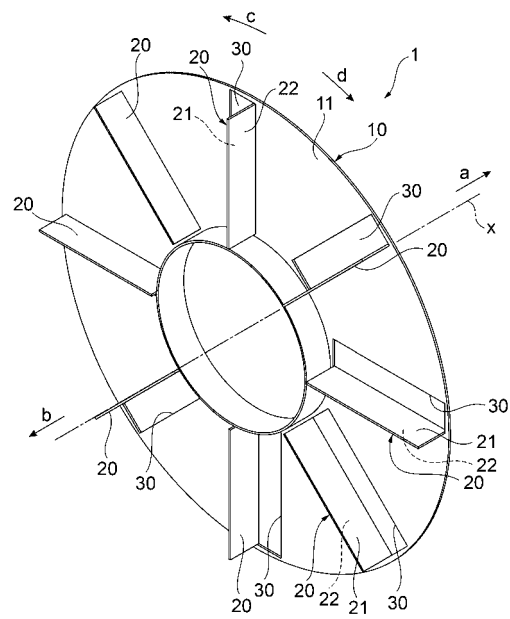
20

30

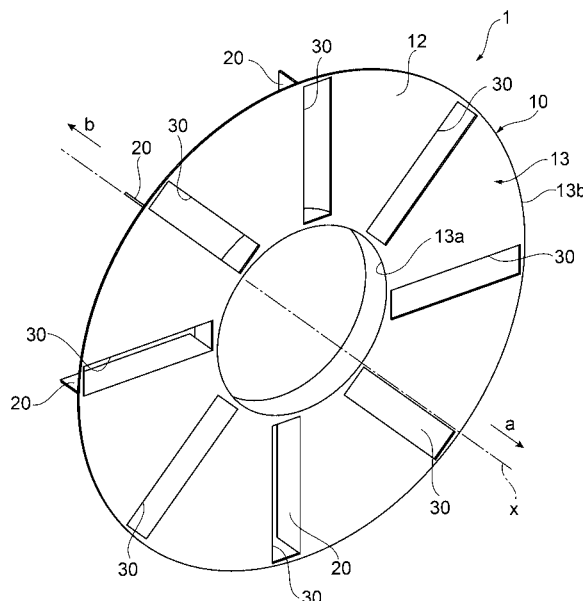
【図 1】



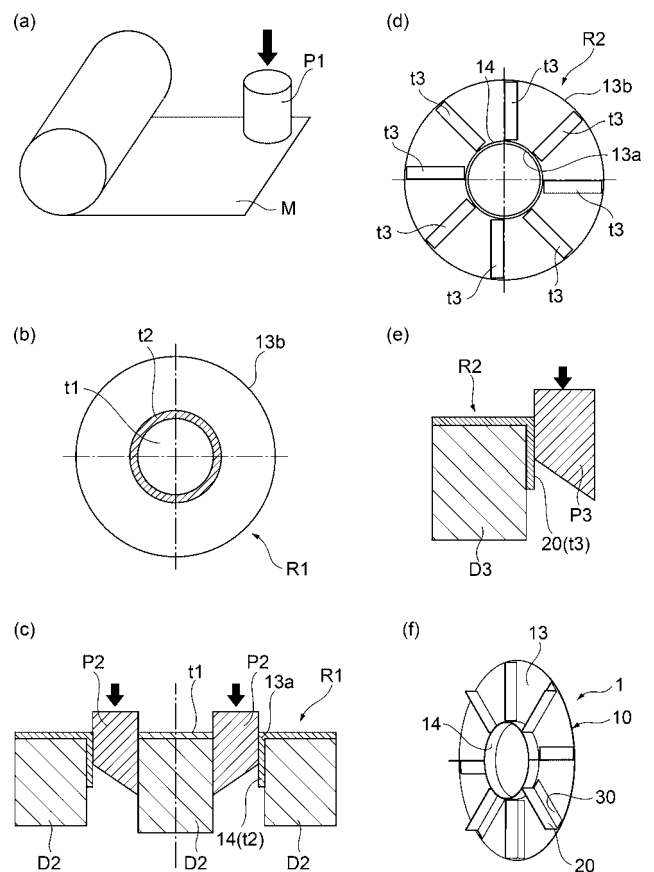
【図 2】



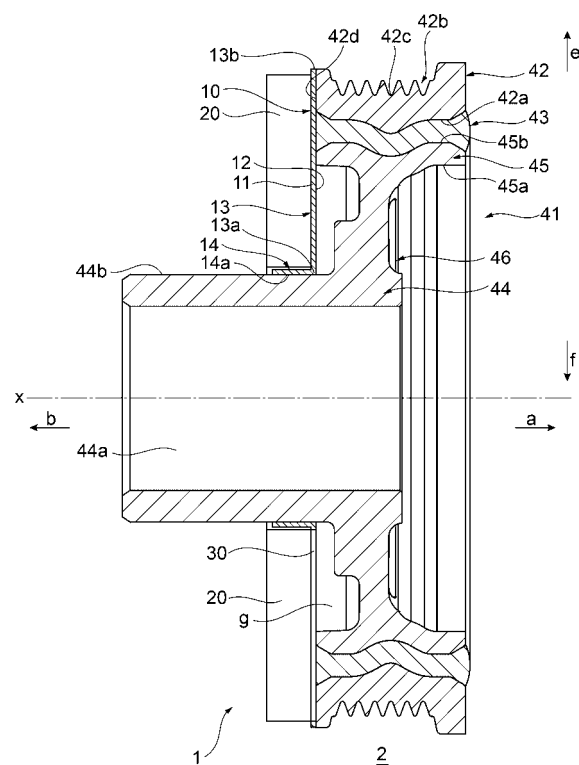
【図 3】



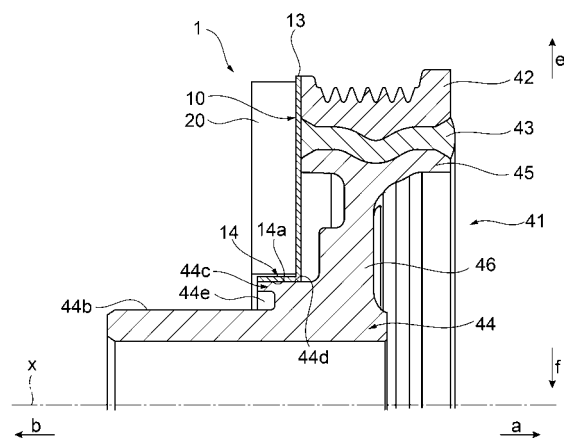
【図 4】



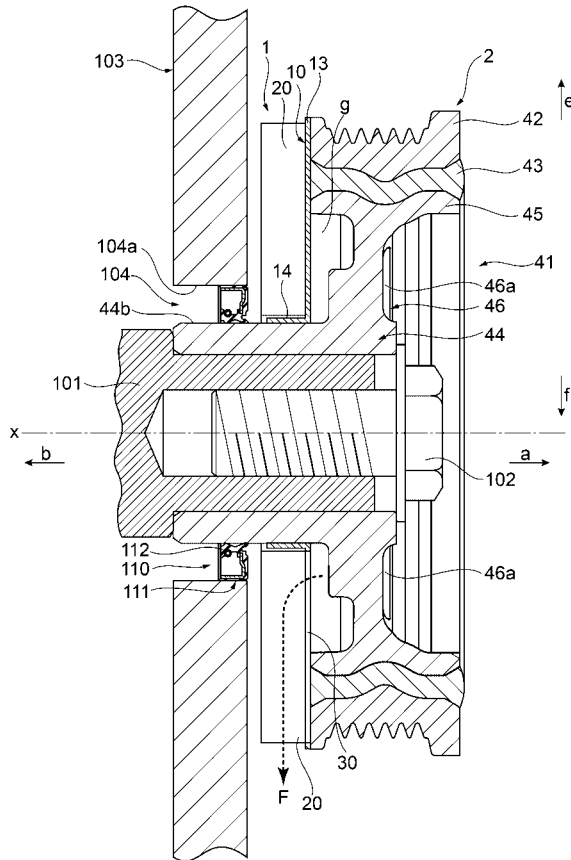
【图 6】



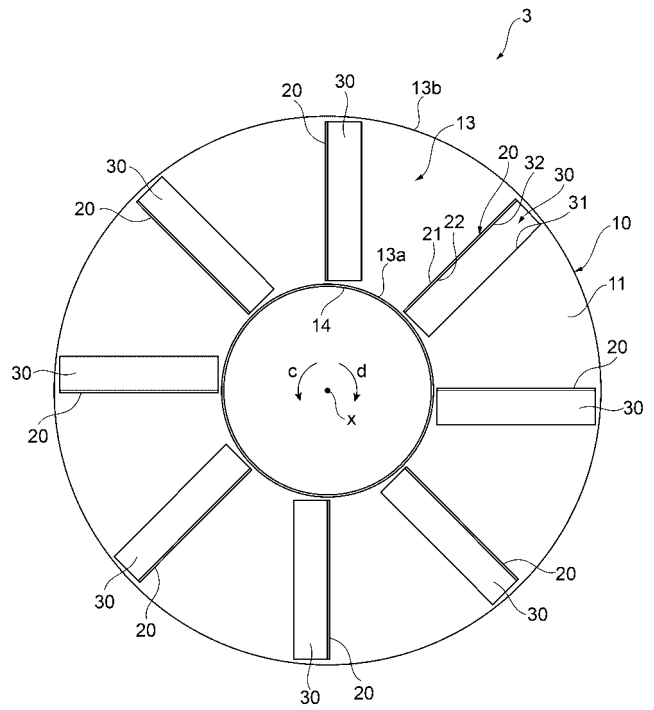
【図 8】



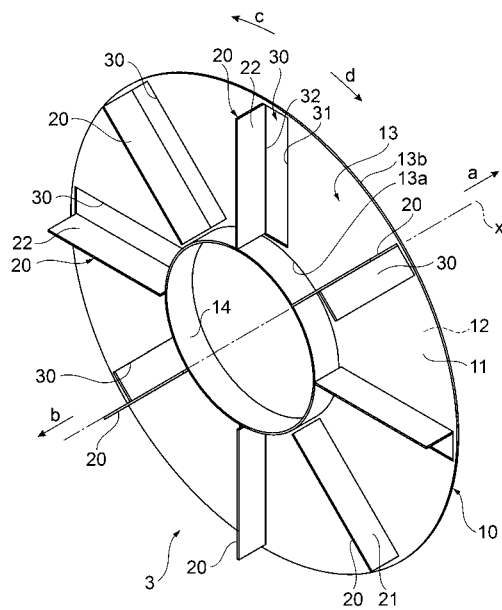
【図 9】



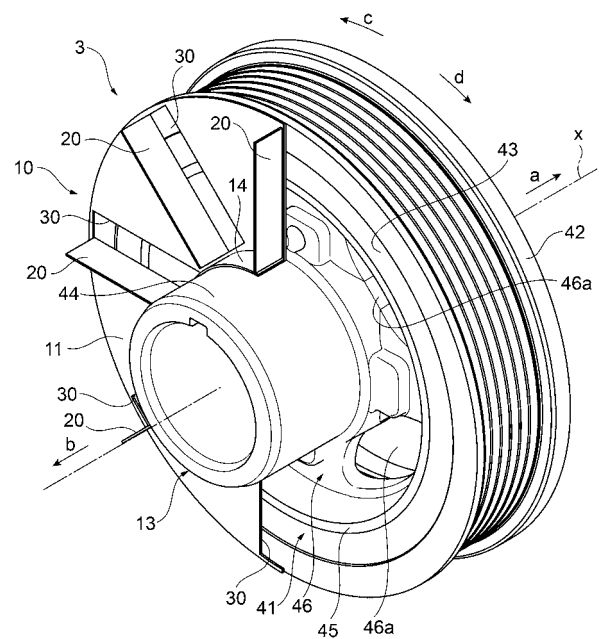
【図 10】



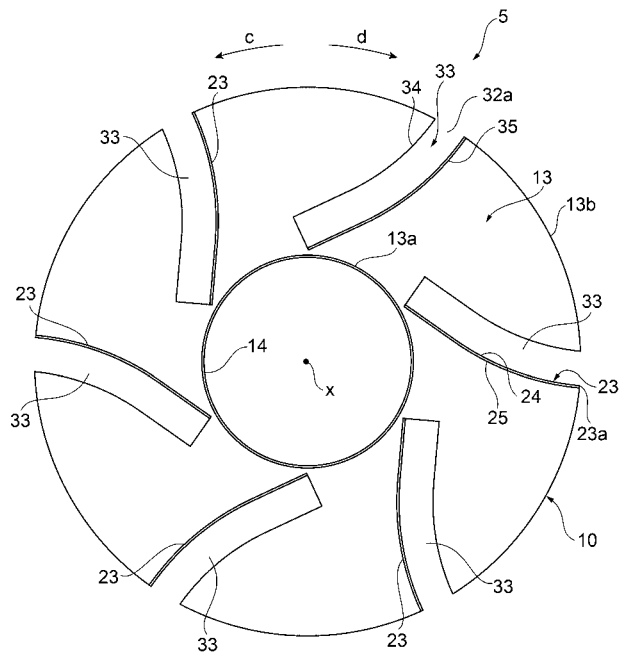
【図 11】



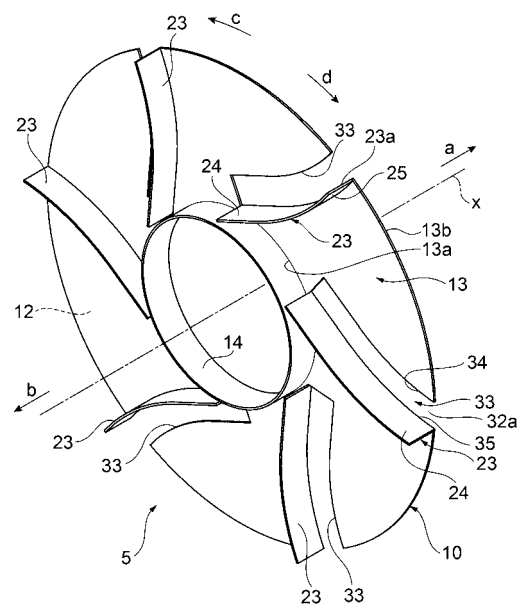
【図 12】



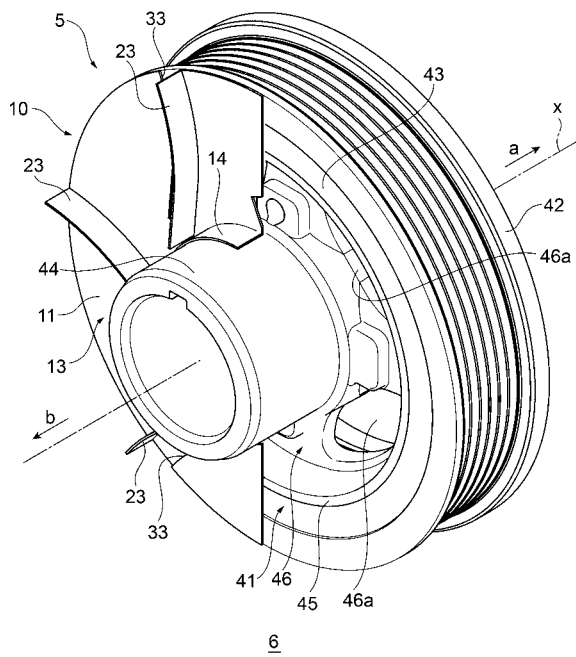
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	F 0 4 D 29/30	C
	F 0 4 D 29/28	K
	F 0 4 D 29/28	R

Fターム(参考) 3H130 AA13 AB07 AB26 AB43 AB44 AC13 BA42C BA52C CB01 CB05
CB11 ED01C
3J042 AA04 AA12 CA07 CA21 DA10