

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16H 57/04 (2006.01)

F16H 55/36 (2006.01)

B60K 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410002543.3

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100520118C

[22] 申请日 2004.1.30

[21] 申请号 200410002543.3

[30] 优先权

[32] 2003.1.31 [33] JP [31] 24445/03

[73] 专利权人 雅马哈发动机株式会社

地址 日本静冈县磐田市

[72] 发明人 村山拓仁

[56] 参考文献

US - 5976044A 1999.11.2

JP2002 - 206604A 2002.7.26

JP11 - 334393A 1999.12.7

US - 4629444A 1986.12.16

审查员 谭颖

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 温大鹏 蔡民军

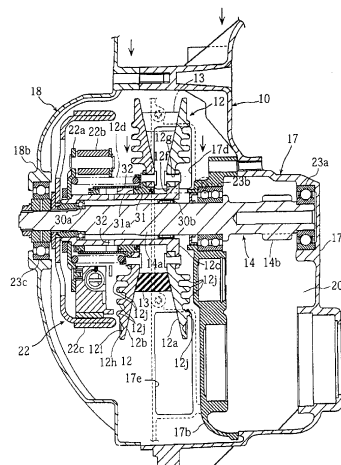
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 12 页

[54] 发明名称

V 型带式无级变速器的冷却结构

[57] 摘要

本发明的课题是提供一种 V 型带式无级变速器的冷却结构, 该结构能够防止使导入到传动箱内的冷却空气流产生紊乱并能够提高 V 型带的冷却效果。手段为, 在使导入到传动箱内的冷却空气从驱动带轮一侧流向从动带轮一侧的 V 型带式无级变速器的冷却结构中, 在上述从动带轮(12)的各带轮半体(12a、12b)带卷绕面的相反一侧的外表面上, 呈大致同心圆地形成多个散热片(12j)。



1、一种 V 型带式无级变速器的冷却结构，其在装接到位于传动箱内的发动机一侧的驱动轴上的驱动带轮和装接到位于后轮一侧的从动轴上的从动带轮上卷绕 V 型带，并使导入到上述传动箱内的冷却空气从上述驱动带轮一侧流向从动带轮一侧，其特征在于，在上述从动带轮的 V 型带卷绕面的相反一侧的外表面上，呈大致同心圆地形成多个散热片，离心离合器邻接地装接在上述从动轴的上述从动带轮的可动带轮半体一侧，并使上述散热片的外端面形成为，在上述可动带轮半体移动到高位置时，其与上述离心离合器的外鼓的内端面大致一致或位于外鼓内。

2、如权利要求 1 所述的 V 型带式无级变速器的冷却结构，其特征在于，上述散热片的至少一个形成于上述 V 型带的最小绕挂直径的高位置所对向的部分上。

3、如权利要求 1 或 2 所述的 V 型带式无级变速器的冷却结构，其特征在于，上述散热片从上述 V 型带的最大绕挂直径的低位置形成到最小绕挂直径的高位置。

4、如权利要求 3 所述的 V 型带式无级变速器的冷却结构，其特征在于，上述散热片越形成于上述高位置一侧，其高度越高。

V型带式无级变速器的冷却结构

技术领域

本发明涉及适用于小型机动两轮车的V型带式无级变速器的冷却结构。

背景技术

在小型机动两轮车上所搭载的V型带式无级变速器中，例如为了防止V型带的温度异常升高，通过使导入到传动箱内的冷却空气从驱动带轮一侧流向从动带轮一侧，对V型带进行冷却。

而在这种V型带式无级变速器中，从提高带轮半体的刚性的观点出发，以前如图11所示，在带轮半体50的外侧面上形成沿半径方向呈放射状延伸的肋50a，或者如图12(a)、(b)所示，在带轮半体51的外侧面上形成沿半径方向呈放射状延伸的肋51a和沿圆周方向延伸的肋51b（例如，参考专利文献1）。

【专利文献1】

特开平11-334393号公报

但是，在如上述现有技术那样采用在带轮半体上形成沿半径方向呈放射状延伸的肋的结构时，有时伴随着带轮半体的旋转，肋搅拌空气，从而有时使导入到传动箱内的冷却空气流产生紊乱，而不能充分地获得V型带的冷却效果。

发明内容

本发明是鉴于上述问题作出的，课题是提供一种V型带式无级变速器的冷却结构，其能够防止导入到传动箱中的冷却空气流产生紊乱，并提高V型带的冷却效果。

技术方案1的V型带式无级变速器的冷却结构，其在装接到位于传动箱内的发动机一侧的驱动轴上的驱动带轮和装接到位于后轮一侧的从动轴上的从动带轮上卷绕V型带，并使导入到上述传动箱内的冷却空气从上述驱动带轮一侧流向从动带轮一侧，其特征在于，在上述从动带轮的V型带卷绕面的相反一侧的外表面上，呈大致同心圆地形成多个散热片，离合器邻接地装接在上述从动轴的上述从动带轮的可动带轮半体一侧，并使上述散热片的外端面形成为，在上述可动

带轮半体移动到高位置时，其与上述离心离合器的外鼓的内端面大致一致、或位于外鼓内。

技术方案2的V型带式无级变速器的冷却结构的特征在于，在技术方案1中，上述散热片的至少一个形成于上述V型带的最小绕挂直径的高位置所对向的部分上。

技术方案3的V型带式无级变速器的冷却结构，其特征在于，在技术方案1或2中，上述散热片从上述V型带的最大绕挂直径的低位置形成到最小绕挂直径的高位置。

技术方案4的V型带式无级变速器的冷却结构，其特征在于，在技术方案3中，其特征在于，上述散热片越形成于上述高位置一侧，其高度越高。

根据方案1的发明，由于在从动带轮的V型带卷绕面的相反一侧的外表面上，呈大致同心圆地形成多个散热片，所以能够确保带轮半体的刚性，而且，由于各散热片形成圆形，所以能够提高V型带的冷却效果而不使从驱动带轮一侧流向从动带轮一侧的冷却空气流产生紊乱，由于在可动带轮半体移动到高位置时，使散热片的外端面与离心离合器的外鼓的内端面大致一致、或位于外鼓内侧，所以能够增加散热片的高度并增加其表面积，而不与外鼓产生干涉，从该点来看，也能提高散热性。

在方案2的发明中，由于将散热片的至少一个形成于V型带的高位置所对向的部分上，所以能够通过散热片有效地对施加最高热负载的高位置部分所产生的热进行散热，能够提高带轮半体的散热性。

在方案3的发明中，由于将散热片遍及从V型带的低位置到高位置地形成，所以，在从怠速状态到最高速状态的所有运转区域中，都能够提高带轮半体的散热性，能够有效地冷却V型带。

在方案4的发明中，由于使散热片的高度越靠高位置一侧越高，所以，能够对热负载大的高位置部分所产生的热进行有效散热。

附图说明

图1是具有根据本发明的一种实施形式的V型带式无级变速器的

冷却结构的发动机组件的俯视图；

图 2 是上述实施形式的变速器部分的剖视俯视图；

图 3 是表示上述实施形式的传动箱的箱主体的侧视图；

图 4 是表示上述传动箱的箱盖的侧视图；

图 5 是表示上述传动箱的树脂制盖的侧视图；

图 6 是表示上述实施形式的元件安装状态的剖视侧视图（图 5 的 VI-VI 线剖视图）；

图 7 是上述变速器的从动带轮一侧的剖视俯视图；

图 8 是上述从动带轮的要部放大剖视图；

图 9 是上述从动带轮的可动带轮半体的侧视图；

图 10 是上述可动带轮半体的剖视图（图 9 的 X-X 线剖视图）；

图 11 是表示现有技术的一般的从动带轮的图；

图 12 是表示现有技术的一般的从动带轮的图；

具体实施形式

以下，根据附图对本发明的实施形式进行说明。

图 1～图 10 是用来说明根据本发明的一种实施形式的 V 型带式无级变速器的冷却结构的图，图 2 是无级变速器的剖视俯视图，图 3、图 4、图 5 分别是传动箱的侧视图，图 6 是图 5 的 VI-VI 线剖视图，图 7 是无级变速器的从动带轮一侧的剖视俯视图，图 8 是从动带轮的要部放大剖视图，图 9 是从动带轮的带轮半体的侧视图，图 10 是带轮半体的剖视图（图 9 的 X-X 线剖视图）。另外，本实施形式中，前后左右指在将发动机组件搭载在小型机动两轮车上并坐在车座上的状态下所看到的前后左右。

图中，1 是小型机动两轮车用组件摇摆式发动机组件，该发动机组件 1 通过将发动机主体 2 和 V 型带式无级变速器 3 形成一体而成，并可上下摆动地支撑在低梁型车体框架（未图示）的大致中央部上。

上述发动机主体 2 大致水平朝前地配置有气缸轴，并具有下述基本结构，在铝合金制的曲轴箱 7 的前壁上叠层紧固气缸体 4、气缸头 5、并在该气缸头 5 的前侧界面上可拆装地装接有头盖 6。缸膛 4a 形成于上述气缸体 4 中，滑动自如地插入配置在该缸膛 4a 内的活塞 8a 通过连杆 8b 连结在曲轴 9 上，曲轴 9 朝着车宽度方向配置在上述曲轴箱 7 内。

上述无级变速器 3 将变速器主体收容在传动箱 10 内, 传动箱 10 从上述发动机主体 2 的左侧部经车辆左侧向后延伸。该变速器主体具有下述基本结构, 即, 利用装接在位于传动箱 10 内的发动机主体 2 一侧的曲轴(驱动轴) 9 的左侧端部上的驱动带轮 11 和装接在位于后轮 W 一侧的从动轴 14 上的从动带轮 12 卷绕 V 型带 13 而成。另外, 上述从动轴 14 的旋转通过配置在齿轮室 20 内的中间轴 15, 对应于各齿轮 14b、15a、15b、16a 的齿数比, 得到减速的同时被传递给后轮轴 16 上。

上述传动箱 10 包括与上述曲轴箱 7 一体形成并延伸到后轮轴 16 的箱主体 17、可拆装地装接在该箱主体 17 的外侧(左侧)的铝合金制箱盖 18 和覆盖该箱盖 18 的外表面的树脂制盖 19。另外, 在上述箱主体 17 的后部, 通过使该箱主体 17 的后部内侧壁 17a 向后轮 W 一侧鼓出, 并将内侧盖 17b 装接在该鼓出部内侧, 从而形成油密的上述齿轮室 20。

上述曲轴 9 的左轴颈部 9e 通过轴承 21b 由曲轴箱 7 的左侧壁 7a 进行轴支撑, 该左轴颈部 9e 的左侧部分的带轮支撑部 9a 突出到传动箱 10 内。该带轮支撑部 9a 的前端部通过轴承 21a 和隔套 9c 由上述箱盖 18 的轴承座部 18a 进行轴支撑。

这里, 支撑上述曲轴 9 的前端部的上述轴承座部 18a 包括支撑上述轴承 21a 的圈状环部 18c 和 3 个脚部 18d, 该脚部将该圈部 18c 一体地结合保持在箱盖 18 的形成后述的送风壳体 26 的底壁的部分上。

此外, 上述驱动带轮 11 装接在上述曲轴 9 的上述带轮支撑部 9a 上。该驱动带轮 11 包括可动带轮半体 11a 和固定带轮半体 11b, 可动带轮半体 11a 装接在与上述带轮支撑部 9a 共同旋转地配设的滑管 11c 上, 以沿轴向能够滑动并共同旋转, 固定带轮半体 11b 通过螺母 9b 强力固定在上述带轮支撑部 9a 上, 以与上述滑管 11c 的前端对接。另外, 9d 是掩埋上述隔套 9c 与上述固定带轮半体 11b 在轴方向上的间隙的隔套, 这些部件通过上述螺母 9b 强力固定在带轮支撑部 9a 上。

此外, 平衡重 11e 介于配设在上述可动带轮半体 11a 的背面上的凸轮板 11d 和固定在上述带轮支撑部 9a 上的止动板 11f 之间。随着曲轴 9 的旋转速度的增加, 上述平衡重 11e 在离心力作用下向径向外侧移动, 从而使上述凸轮板 11d 以及可动带轮半体 11a 向左侧移动, 这

样,驱动带轮 11 的有效径扩大,从而车速增加。

如图 7 所示,上述从动带轮 12 主要包括固定带轮半体 12a 和移动自如地配设在轴方向上的可动带轮半体 12b,固定带轮半体 12a 装接在上述从动轴 14 从上述齿轮室 20 突出到传动箱 10 内的带轮支撑部 14a 上,并配设为在该带轮支撑部 14a 上旋转自如但不能沿轴向移动。另外,上述从动轴 14 在齿轮室 20 一侧的部分通过轴承 23a、23b 由内侧壁 17a、内侧盖 17b 进行轴支撑,此外其前端部分通过轴承 23c 由箱盖 18 的后部壁 18b 进行轴支撑。

在上述固定带轮半体 12a 的轴心部,固定有圆筒状的滑动套环 12c,该滑动套环 12c 通过轴承 30a、30b 相对旋转自如地装接在从动轴 14 上。固定在上述可动带轮半体 12b 的轴心部上的圆筒状座部 31 可沿轴向移动地装接在该滑动套环 12c 上。

此外,施力弹簧 12d 配设在上述座部 31 和后述离心离合器 22 的平衡臂 22a 之间,可动带轮半体 12b 利用该施力弹簧 12d 向从动带轮 12 的有效径扩大的方向施力。

在上述座部 31 上,形成有沿轴向延伸的多个滑动槽 31a,紧固在上述滑动套环 12c 上的导销 32 卡合在该滑动槽 31a 中。这样,可动带轮半体 12b 与固定带轮半体 12a 一起旋转。

上述离心式离合器 22 介于上述滑动套环 12c 的外端部和从动轴 14 的外端部之间。该离心式离合器 22 的构成是,在上述滑动套环 12c 的前端固接有平衡臂 22a,在该平衡臂 22a 上,于平行于该从动轴 14 的轴线周围,沿径向可摆动地装接有平衡重 22b,在上述从动轴 14 一侧固定碗状的外鼓 22c。随着上述从动带轮 12 旋转速度的增加,上述平衡重 22b 向径向外侧扩展并与外鼓 22c 的内周对向接,因此,从动带轮 12 的旋转被传递给从动轴 14。

然后,对上述无级变速器 3 的驱动带轮 11 一侧的冷却结构进行说明。

在上述曲轴 9 的于驱动带轮 11 的轴向外侧,配设送风扇 24,该送风扇从前部将空气导入到传动箱 10 内,并将其升压向所需要的部位送风,并从后部排出。该送风扇 24 的基本结构为,用上述送风壳体 26 包围多个送风叶片 25 的周围。另外,本实施形式的送风扇 24 在从车辆左侧看时(图 3 的状态),向逆时针方向旋转。

上述送风叶片 25 一体地形成在上述固定带轮半体 11b 的外侧面上, 并沿轴向看时以规定的等角度间隔形成放射状。该各送风叶片 25 形成为, 在轴的垂直方向看时, 中间侧部分被砍掉, 仅有固定带轮半体 11b 的外周缘附近部分竖立在轴向外侧, 上述轴承座部 18a 的环部 18c 位于上述被砍掉的部分内, 以此来回避设置送风扇 24 而导致的车宽度方向尺寸的扩大。

如图 4、图 5 所示, 上述送风壳体 26 包括多组(本实施形式中 3 组)以送风叶片 25 的间隔越向旋转方向下游一侧越大的方式形成的升压通路 26a、26b、26c, 在该各升压通路 26a~26c 的下游端, 形成有排出口 26d、26e、26f。

这里, 如图 3 所示, 后上部、后下部的升压通路 26a、26b 的排出口 26d、26e 位于上述驱动带轮 11 和从动带轮 12 的大致中间, 并配置成从外侧与该部分的 V 型带 13 大致对置。更详细地说, 上述排出口 26d、26e 以形成大致长方形的形式形成, 上侧的排出口 26d 以长方形的长边与 V 型带 13 交叉的方式进行配置, 另一方面, 下侧的排出口 26e 配置为, 其长边与 V 型带 12 基本平行, 并长边的局部与 V 型带 12 重叠。

此外, 上述前侧升压通路 26c 的排出口 26f 形成为, 从驱动带轮 11 的前侧缘部向轴向内侧排出冷却风, 从该排出口 26f 排出的冷却风通过形成于箱主体 17 的前缘部上的导向通路 17c (参照图 2), 被供给到可动带轮半体 11a 的背面一侧。

这里, 图 3 中, V 型带 13 用单点划线表示怠速状态(最大减速比), 用双点划线表示最高速度状态(最小减速比)。由该图得知, V 型带 13 的位于驱动、从动带轮 11、12 的大致中间的部分 13a、13b 无论在上述怠速状态还是在最高速度状态, 其位置几乎不变化。而且, 在本实施形式中, 上述排出口 26d、26e 配置为指向上述 V 型带 13 的无论在怠速状态还是在最高速度状态其位置几乎不变化的部分 13a、13b。这样, 可不用将排出口 26d、26e 形成得那么大, 即, 可将冷却空气保持较高的排出速度地始终吹附到 V 型带 13 上。

上述升压通路 26a~26c 由形成于箱盖 18 上的外周部分 18e~18g 及底壁 18h、和形成于树脂制盖 19 上的顶壁 19f 构成。更详细地, 形成上述各升压通路 26a~26c 的周缘的外周部分 18e~18g 在上述箱盖

18 上以越朝向旋转方向下游一侧与送风叶片 25 的前端的间隙越大的方式形成, 即, 以大致形成驱动带轮 11 的外周的切线的方式形成。此外, 形成与送风叶片 25 的旋转轨迹相对应的开口 18i 的剩余部分成为底壁 18h。另外, 上述箱盖 18 构成升压通路的外周部分 18e~18g 自然是连续的, 并整体上形成闭环。以形成相同形状的闭环的方式形成在上述树脂制盖 19 的内表面上的密封槽 19c 与该闭环嵌合, 并将两者之间进行密封。

在上述树脂制盖 19 的上述闭环 19c 内并与上述驱动带轮 11 对置的部分上, 形成有直径大于上述轴承座部 18a 的环部 18c 的开口 19a 和避免与上述脚部 18d 产生干涉的切口 19b, 形成于上述开口 19a 和上述环部 18c 之间的狭缝状的空间 a 成为空气通路。

此外, 在上述树脂制盖 19 的外侧面上, 一体地形成有包围上述环部 18c 的脚部 18d 的闭环状的元件密封肋 19d, 还一体地形成有包围该元件密封肋 19d 的外侧的闭环状的盖密封肋 19e。

形成于空气滤清器元件 27 的内表面上的密封槽 27a 与上述元件密封肋 19d 嵌合装接, 此外, 从外侧覆盖上述空气滤清器元件 27 的空气滤清器盖 28 的密封槽 28b 与上述盖密封肋 19e 嵌合装接。

上述元件 27 将矩形的元件主体 27b 配置在环状的密封槽 27a 所包围的部分中, 空气从空气滤清器盖 28 的吸入口 28a 通过元件主体 27b, 并且通过上述狭缝状的空间 a, 被导入到送风扇 24 一侧, 利用送风叶片 25 的旋转进行升压, 通过升压通路 26a~26c, 从排出口 26d、26e 向 V 型带 13 的位置不怎么改变的中间部分 13a、13b 部分排出, 并从排出口 26f 通过导向通路 17c 供向可动带轮半体 11a 的背面一侧, 在传动箱 10 内流向从动带轮 12 一侧。

在本实施形式中, 将包围送风叶片 25 的送风壳体 26 设置在传动箱 10 一侧, 其中送风叶片设于驱动带轮 11 的固定带轮半体 11b 上, 由于使该送风壳体 26 的结构如下, 即, 具有以越向旋转方向下游一侧, 其与送风叶片 25 的间隔越大的方式成形而构成的升压通路 26a~26c, 并在该各升压通路 26a~26c 的下游端形成排出口 26d~26f, 所以, 利用送风叶片 25 的旋转使冷却空气流经升压通路 26a~26c 的同时得到升压, 从排出口 26d~26f 被排出, 提高送风效率, 能够大幅增加冷却空气量。

而且,由于以朝向V型带13排出冷却空气的方式形成后上部及下部的升压通路26a、26b的排出口26d、26e,所以,能够可靠地冷却处于很热条件下的V型带13。

而且,由于将上述排出口26d、26e形成为,向V型带13的于急速状态和最高速度状态交叉的中间部分13a、13b附近排出冷却空气,所以,可不用较大地形成排出口26d、26e,即,可确保冷却空气的排出速度的同时,向V型带13的整个运转区域供给冷却空气,从这点来看,也能够可靠地冷却V型带13。

此外,由于利用导向通路17c将从前侧升压通路26c的排出口26f排出的冷却空气向位于上述驱动带轮11的传动箱内侧的可动带轮半体11a的背面供给,所以,能够向驱动带轮11的最高温的部分供给冷却空气,能够避免该部分异常升温。

而且,在传动箱10一侧形成上述送风壳体26时,通过在壳体盖18上形成上述升压通路26a~26c的外周部分18e~18g,并利用上述树脂制盖19的顶壁19f覆盖该外周部分18e~18g,来形成送风壳体26,所以能够以简单的结构构成送风壳体26而不需要特殊的部件。

而且,由于采用了下述构成,即,在上述壳体盖18上形成对曲轴9的外端部进行轴支撑的轴承座部18a,并将该座部的脚部18d与上述送风壳体26的底壁18h一体地结合,所以,尽管设置了送风壳体26但能够不增加部件数量地对曲轴9的外端部可靠地进行轴支撑。

下面,根据图7~图10对上述无级变速器3的从动带轮12一侧的冷却结构进行说明。

在上述壳体主体17的从动带轮12下侧的底壁上,形成有前、后一对排出口17d、17e,俯视地看,该前、后排出口17d、17e隔着从动轴14配置在前侧和后侧。从该前、后排出口17d、17e排出导入到上述传动箱10内的冷却空气。

上述从动带轮12的固定带轮半体12a和可动带轮半体12b由铝压铸形成大致圆板状,具有相同形状、相同大小。在各带轮半体12a、12b的轴心部形成装接有上述滑动套环12c、座部31的装接孔12f,在该装接孔12f的周缘部上形成有上述滑动套环12c、座部31的安装孔12g。

在上述各带轮半体12a、12b的外周面上,利用机械加工形成有平

坦面 12h, 可动带轮半体 12b 的平坦面 12h 是用来避免与外鼓 22c 产生干涉的退刀面。另外, 12i 是用来修正带轮半体 12a、12b 的旋转平衡的修正孔, 根据需要而形成。

而且, 在上述各带轮半体 12a、12b 位于带卷绕面的相反一侧的外侧面上, 一体地形成有多个 (本实施形式中 4 组) 呈同心圆的散热片 12j。

上述各散热片 12j 从 V 型带 13 的最小卷挂直径的高位置 (高速位置) (图 7 中实线所示位置) 形成到最大卷挂直径的低位置 (低速位置) (图 7 中双点划线所示位置)。详细的是, 位于各带轮半体 12a、12b 的径向内端的散热片 12j 形成在对向 V 型带 13 的高位置的部分上, 位于径向外端的散热片 12j 形成在对向 V 型带 13 的低位置的部分上, 在二者之间形成其余的 2 组散热片 12j。

上述各散热片 12j 比平坦面 12h 向外侧突出地形成, 这样, 在可动带轮半体 12b 向高位置移动时, 可动带轮半体 12b 一侧的各散热片 12j 的轴向外端面 12j' 仅从上述外鼓 22c 的内端面 22c' 靠向轴向内侧 p。

此外, 尽管上述各散热片 12j 的外端面 12j' 处于同一位置, 但由于倾斜成, 上述带的卷绕面越向径向内侧越靠轴向内侧, 所以, 越靠高位置 (径向内侧) 一侧其实质高度越高。

根据本实施形式的冷却结构, 由于在从动带轮 12 的各带轮半体 12a、12b 的外侧面上形成多个沿圆周方向延伸的大致同心圆状的散热片 12j, 能够确保带轮半体 12a、12b 的刚性, 并能够防止对从驱动带轮 11 一侧流向从动带轮 12 一侧的冷却空气产生阻碍, 以及防止空气流产生紊乱, 能够提高 V 型带 13 的冷却效果。

由于将位于上述各带轮半体 12a、12b 的径向内端的散热片 12j 形成在对向 V 型带 13 的高位置的部分上, 并以高度为最高的方式形成, 所以, 能够有效地对施加最高热负载的高位置部分所产生的热进行散热, 能够提高各带轮半体 12a、12b 的散热性。

此外, 由于将上述各散热片 12j 遍及从 V 型带 13 的低位置到高位置地配置, 所以, 在从怠速状态到最高速状态的所有运转区域中, 都能够提高各带轮半体 12a、12b 的散热性, 能够有效地冷却 V 型带 13。

在本实施形式中, 由于将各散热片 12j 形成为, 在上述可动带轮

半体 12b 移动到高位置时，其外端面 12j' 比外鼓 22c 的内端面 22c' 仅靠内侧 p，所以能够增加各散热片 12j 的突出量并增加其表面积，而不与外鼓 22c 产生干涉，从该点来看，也能提高散热性。

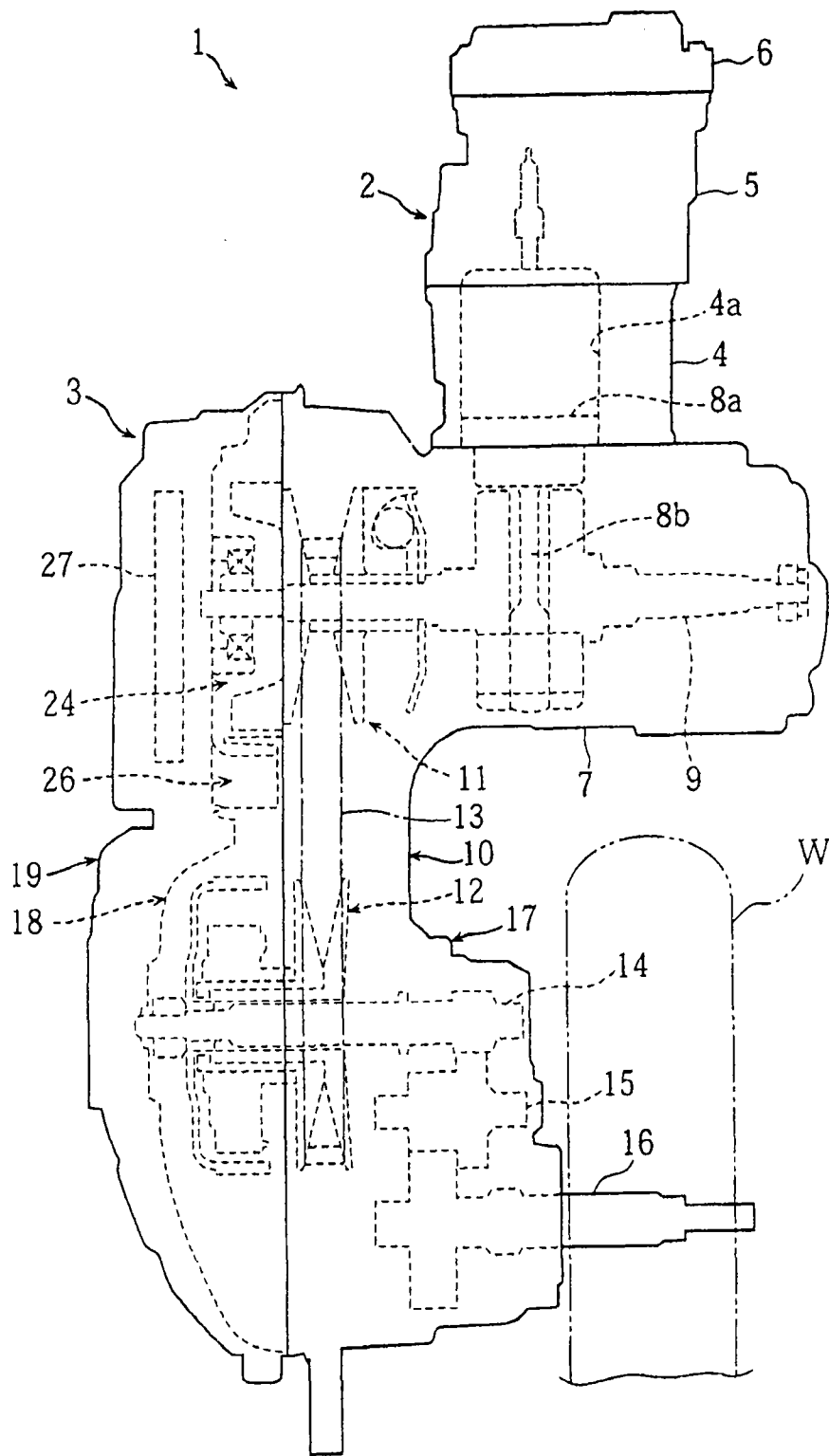


图 1

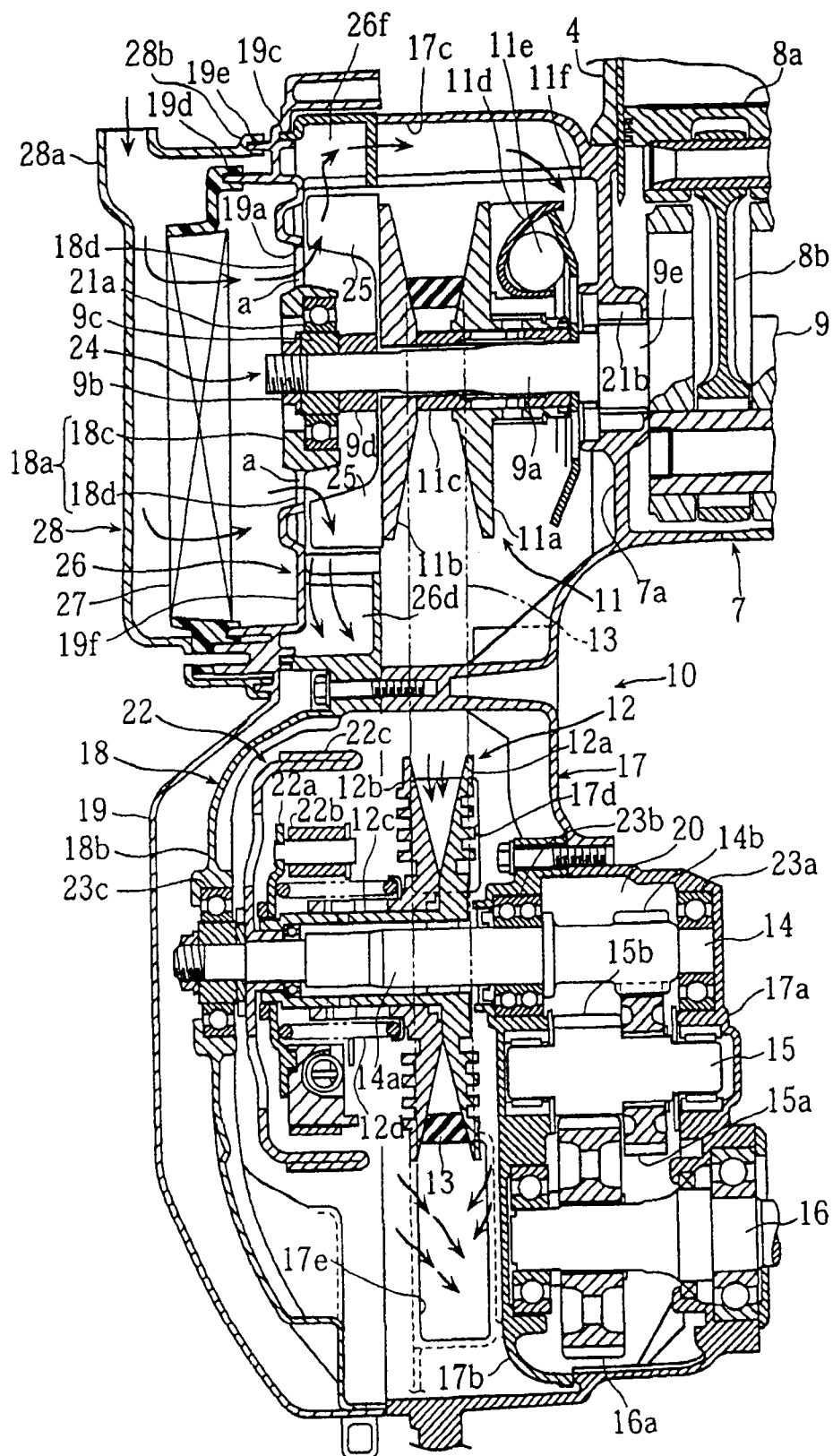


图 2

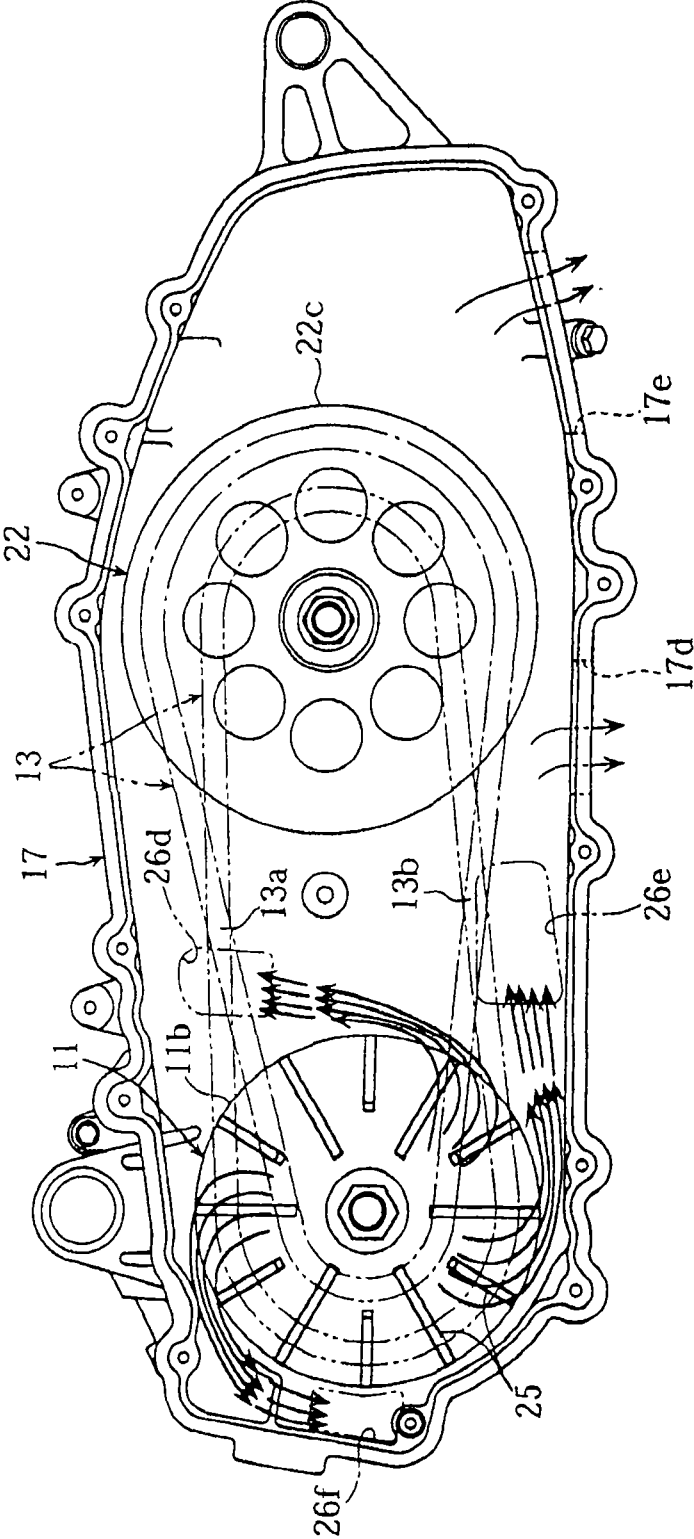


图 3

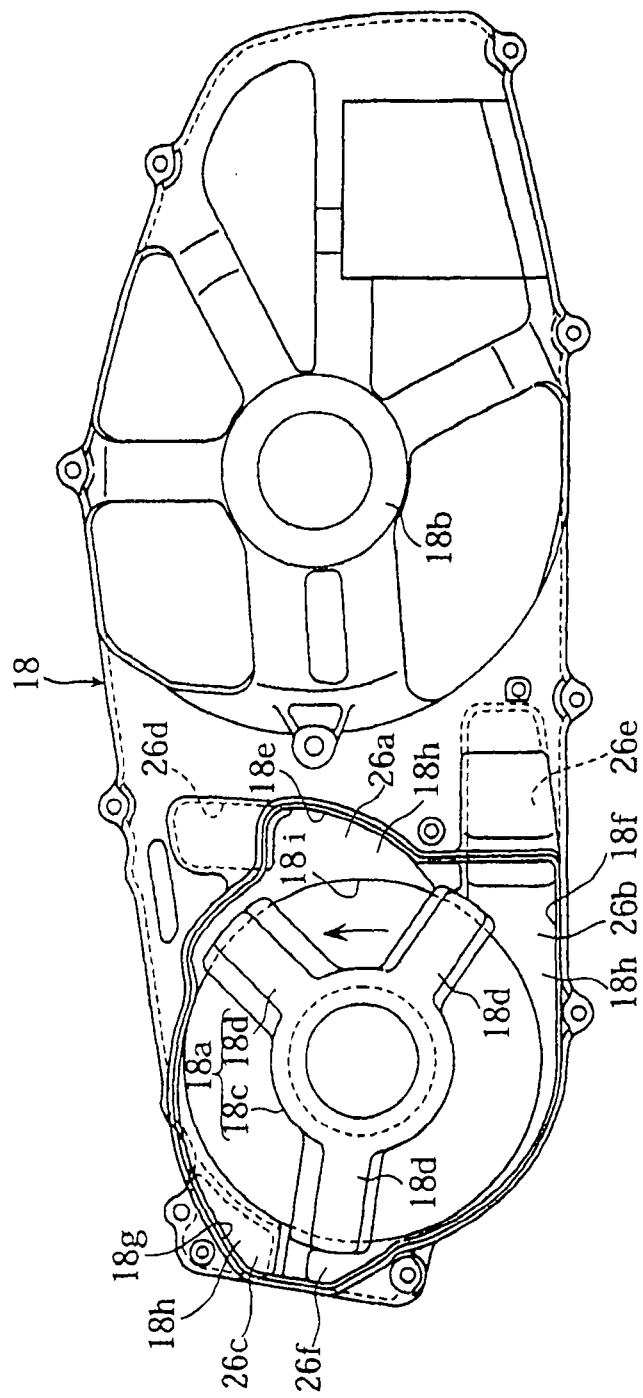


图 4

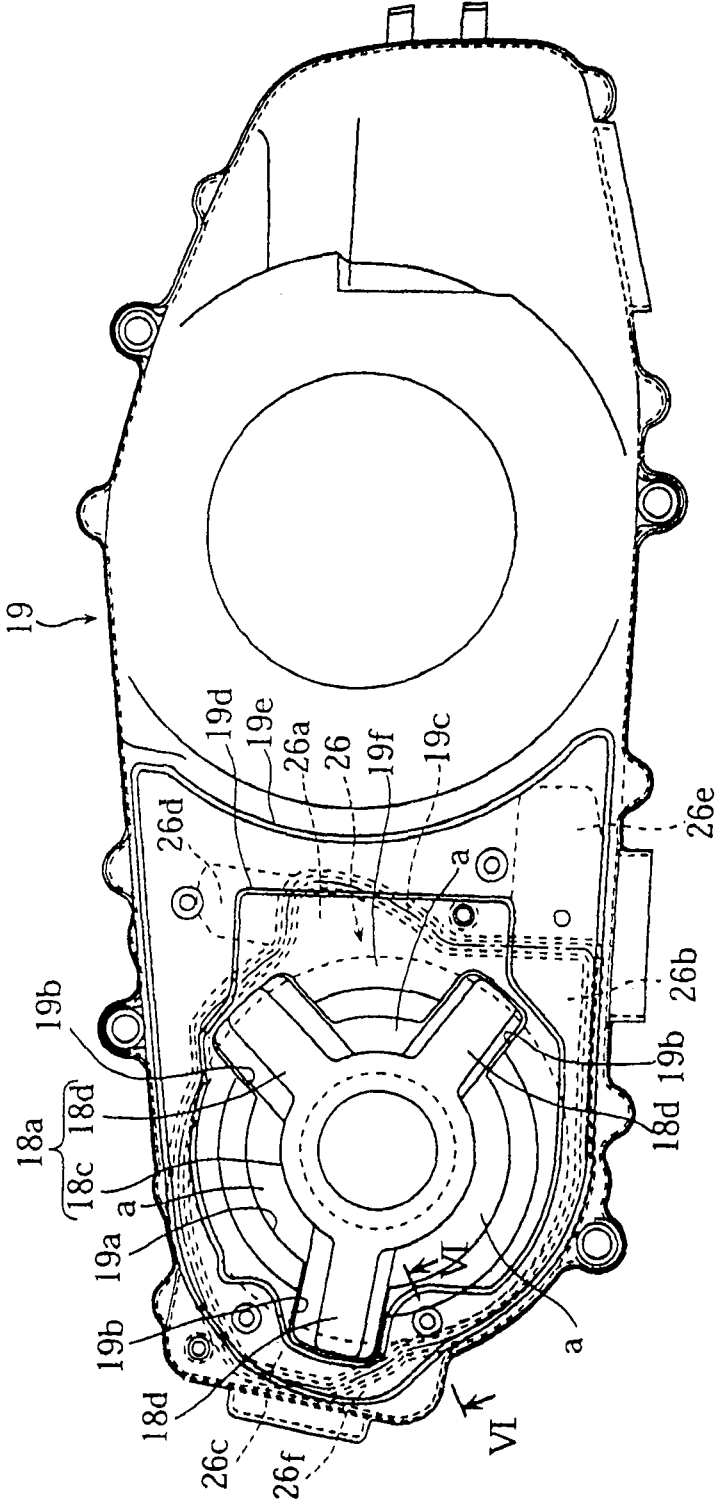


图 5

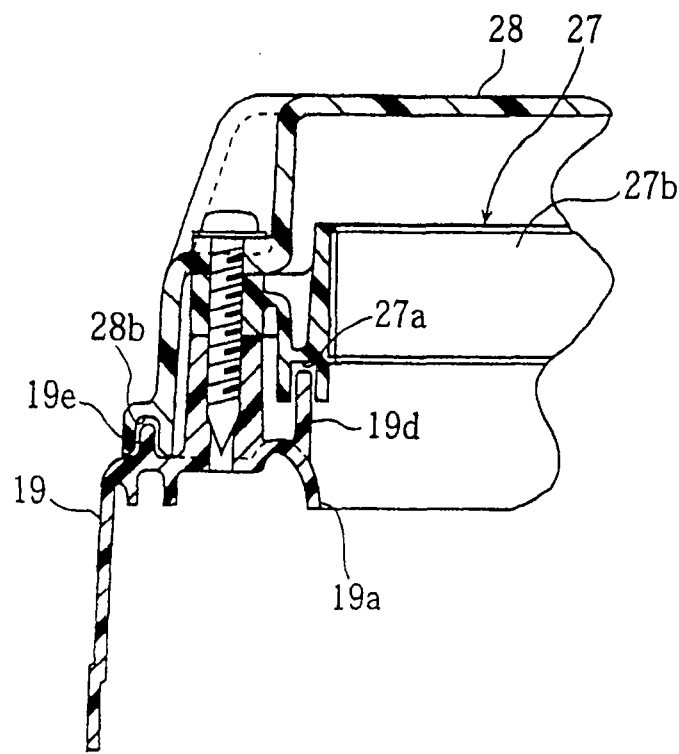


图 6

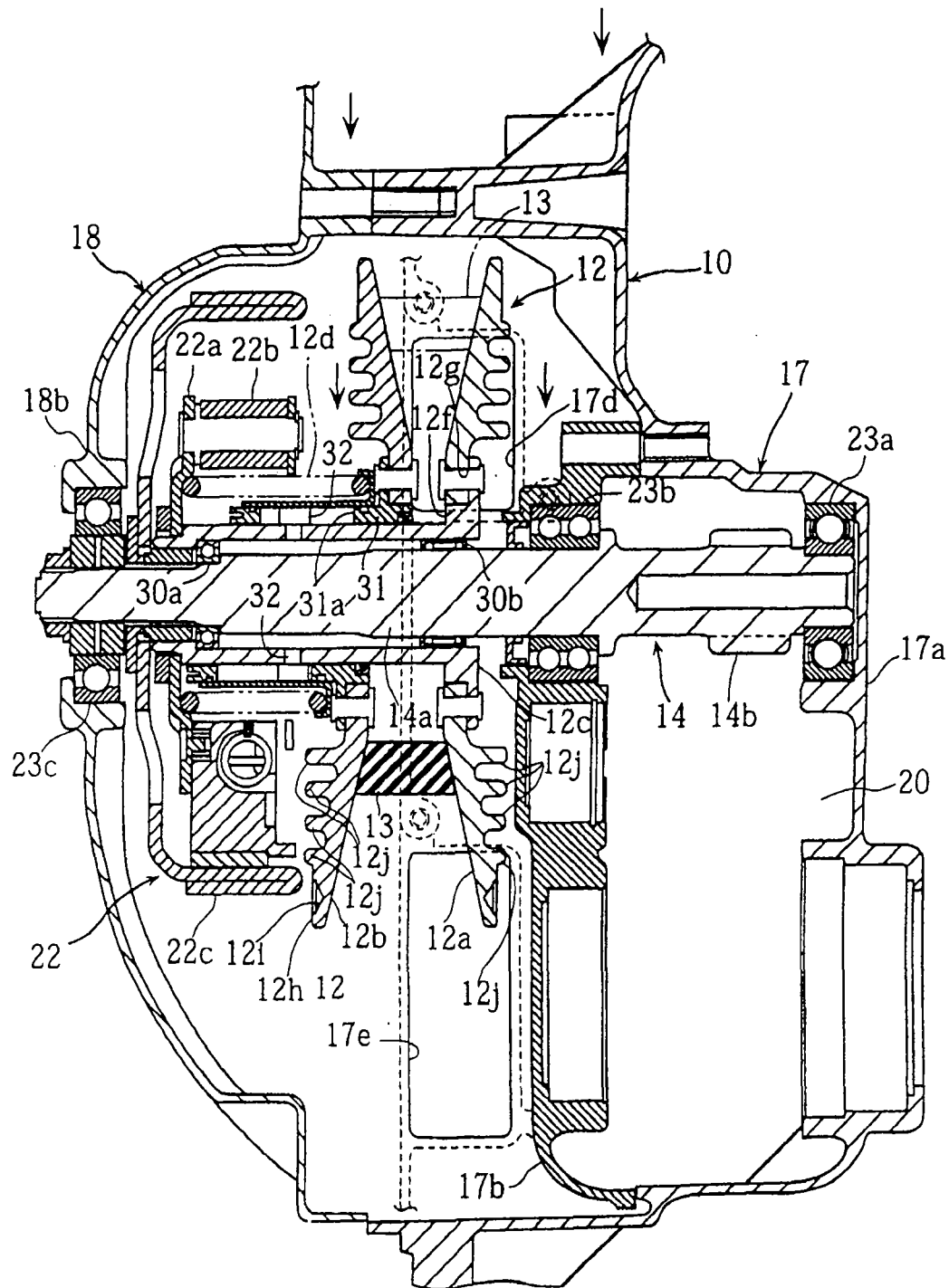


图 7

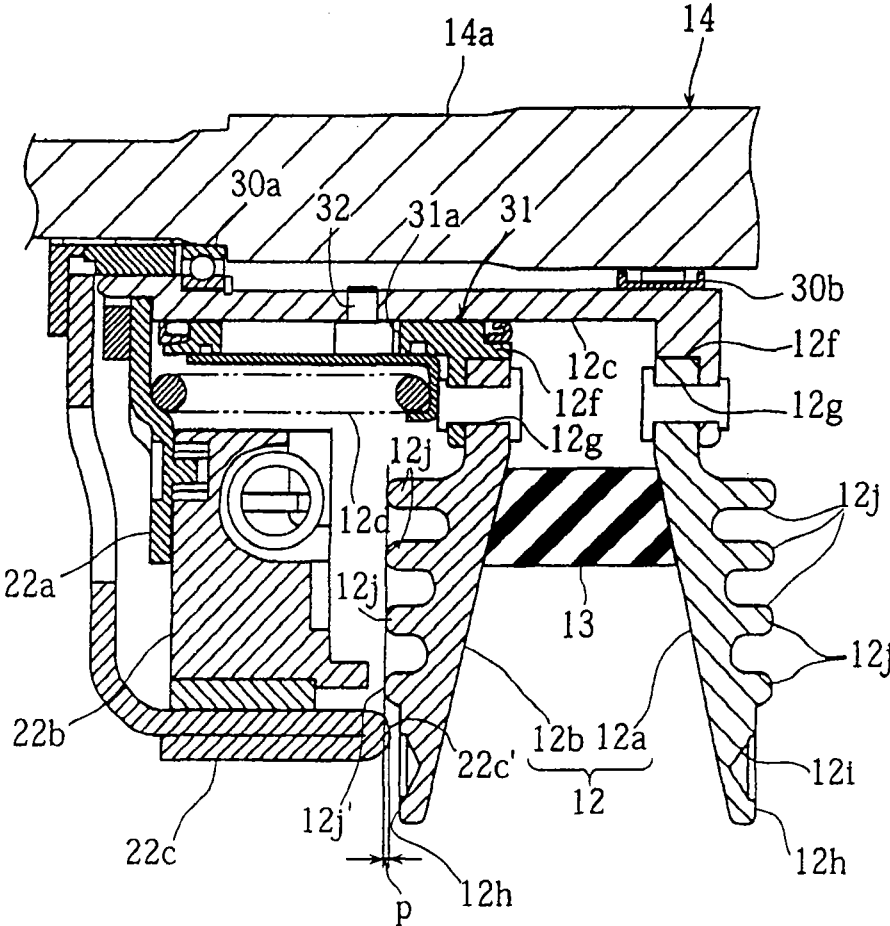


图 8

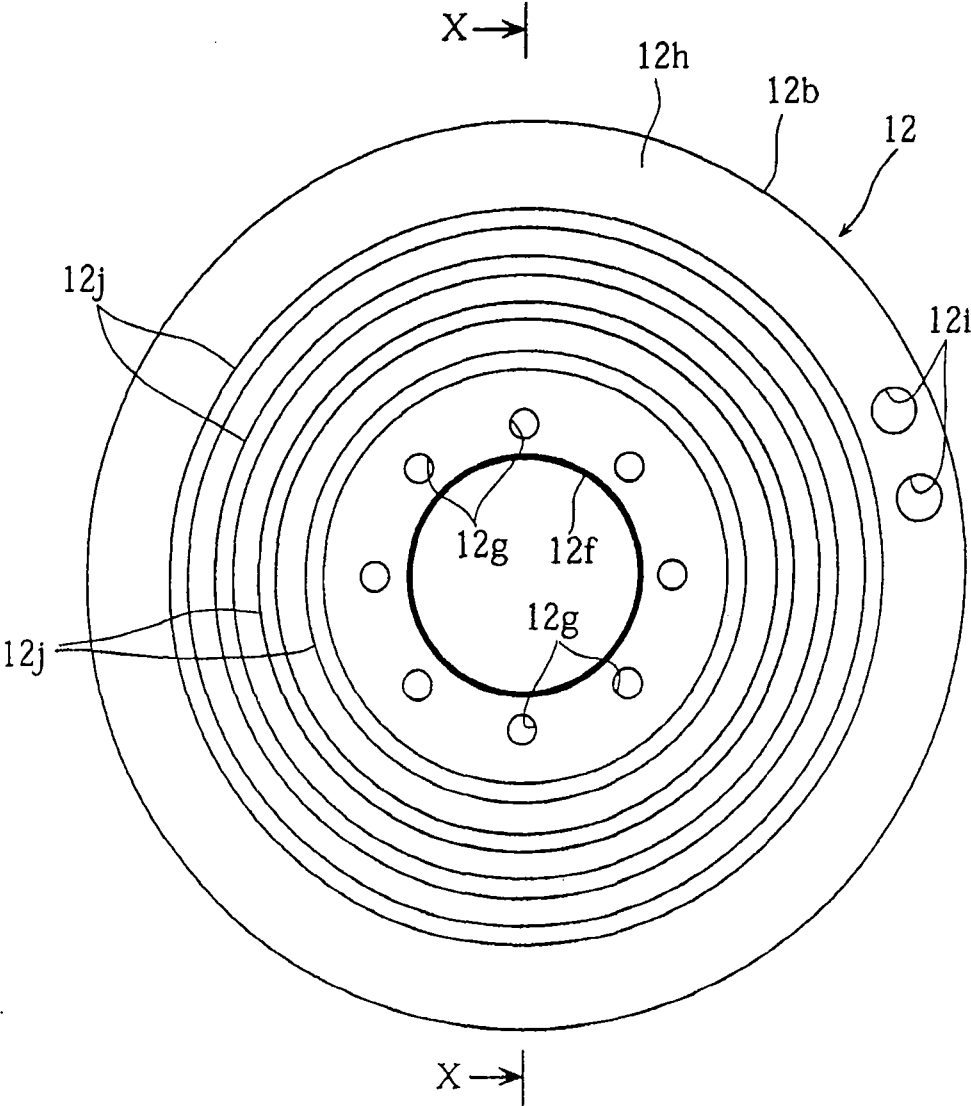


图 9

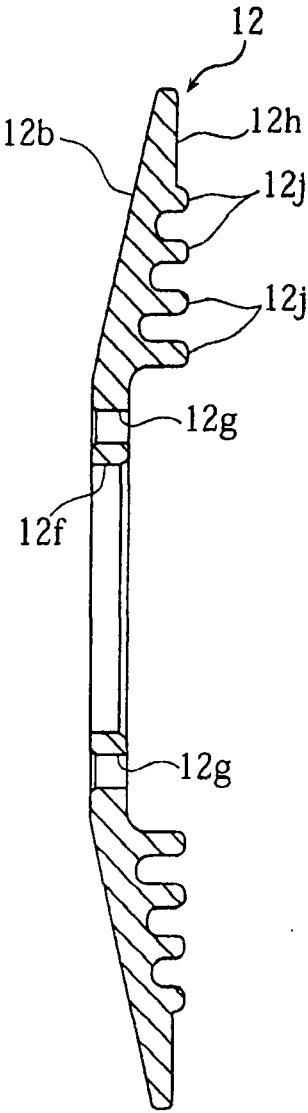


图 10

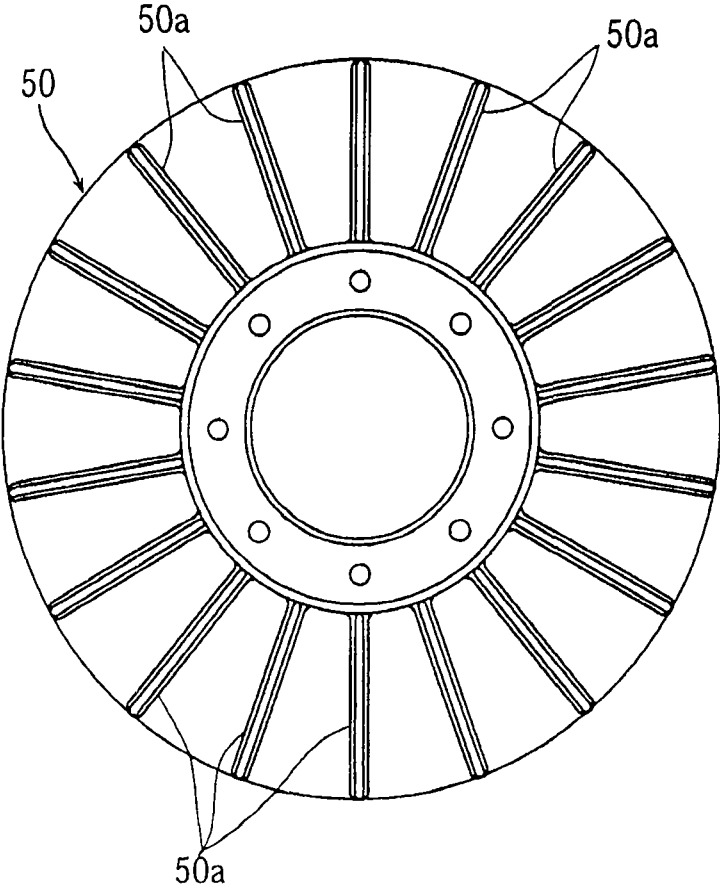
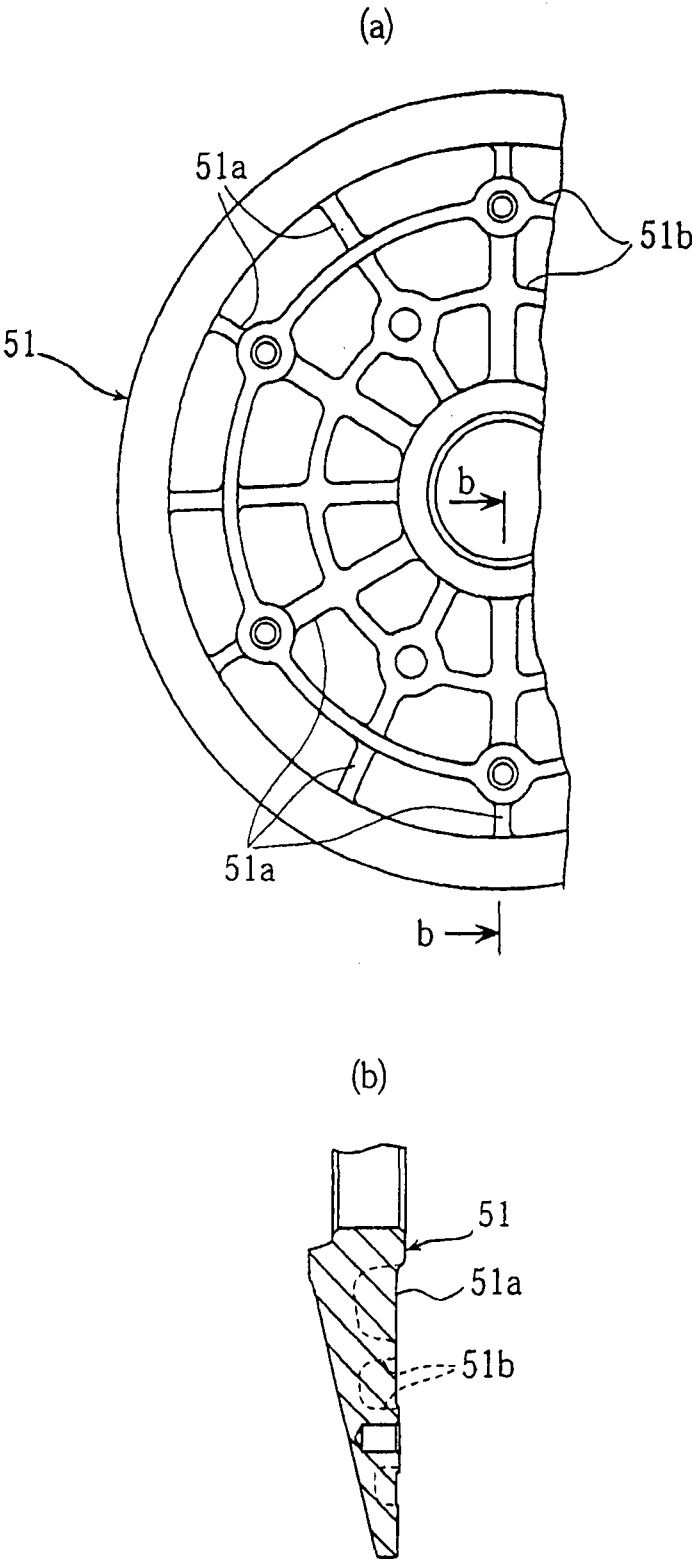


图 11



b-b线剖面图

图 12