



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101802441 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200880100787. 1

*C08K 3/04* (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 07. 04

*C08L 21/00* (2006. 01)

(30) 优先权数据

*F16G 5/00* (2006. 01)

2007-195679 2007. 07. 27 JP

*F16G 5/06* (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

*F16G 5/20* (2006. 01)

2010. 01. 27

*F16H 7/02* (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2008/001799 2008. 07. 04

JP 2005-281629 A, 2005. 10. 13, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

CN 1651232 A, 2005. 08. 10, 全文.

W02009/016797 JA 2009. 02. 05

JP 2005-76705 A, 2005. 03. 24, 全文.

(73) 专利权人 阪东化学株式会社

CN 1495373 A, 2004. 05. 12, 全文.

地址 日本兵库县

JP 9-303487 A, 1997. 11. 25, 全文.

(72) 发明人 藤川智行 奥野茂树 中岛荣二郎

US 5413538 A, 1995. 05. 09, 全文.

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

EP 0429299 A2, 1991. 05. 29, 全文.

代理人 张晶

审查员 卢雁

(51) Int. Cl.

*F16G 1/08* (2006. 01)

*C08J 5/04* (2006. 01)

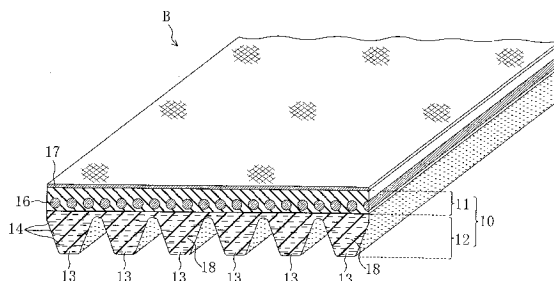
权利要求书 1 页 说明书 21 页 附图 5 页

(54) 发明名称

摩擦传动带及使用该摩擦传动带的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置

(57) 摘要

本发明公开了一种摩擦传动带及使用该摩擦传动带的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置。短纤维 (14) 及炭黑 (18) 分散并露出在橡胶制带体 (10) 的至少带轮接触部分 (13) 的表面上。短纤维 (14) 中含有按日本工业标准 JIS L 1013 测量初期拉伸抵抗度在 100cN/dtex 以上且由主链中不含芳香族的聚合物形成的高弹性短纤维, 而且, 炭黑 (18) 中含有按日本工业标准 JIS K 6217-1 测量碘吸附量在 40g/Kg 以下, 以及 / 或者按照日本工业标准 JIS K 6217-2 测量氮吸附比表面积在 40m<sup>2</sup>/g 以下的大粒径炭黑。



CN 101802441 B

1. 一种摩擦传动带,在该摩擦传动带中,短纤维及炭黑分散在橡胶制带体的至少带轮接触部分且保证该短纤维及炭黑露出在橡胶制带体的至少带轮接触部分的表面上,其特征在于:

所述短纤维中含有按日本工业标准 JIS L 1013 测量初期拉伸抵抗度在 100cN/dtex 以上且由主链中不含芳香族的聚合物形成的高弹性短纤维,

所述炭黑中含有按日本工业标准 JIS K 6217-1 测量碘吸附量在 40g/Kg 以下,以及/或者按照日本工业标准 JIS K 6217-2 测量氮吸附比表面积在 40m<sup>2</sup>/g 以下的大粒径炭黑。

2. 根据权利要求 1 所述的摩擦传动带,其特征在于:

所述短纤维是聚乙烯醇短纤维。

3. 根据权利要求 1 所述的摩擦传动带,其特征在于:

所述带体是多个楔设置在带内周一侧的多楔带体,所述多个楔中的每个楔在带长方向上延伸,该多个楔并列排布在带宽方向上。

4. 根据权利要求 3 所述的摩擦传动带,其特征在于:

该摩擦传动带用在包括具有一对多楔带轮的三个以上带轮的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置中。

5. 一种汽车发动机辅助设备驱动带传动装置,多楔带绕在包括一对多楔带轮的三个以上的带轮上,其特征在于:

所述多楔带的带体是多个楔设置在带内周一侧的橡胶制多楔带体,所述多个楔中的每个楔在带长方向上延伸,该多个楔并列排布在带宽方向上,并且,短纤维及炭黑分散在橡胶制带体的至少带轮接触部分且保证该短纤维及炭黑露出在橡胶制带体的至少带轮接触部分的表面上,其特征在于:

所述短纤维中含有按日本工业标准 JIS L 1013 测量初期拉伸抵抗度在 100cN/dtex 以上且由主链中不含芳香族的聚合物形成的高弹性短纤维,

所述炭黑中含有按照日本工业标准 JIS K 6217-1 测量碘吸附量在 40g/Kg 以下,以及/或者按照日本工业标准 JIS K 6217-2 测量氮吸附比表面积在 40m<sup>2</sup>/g 以下的大粒径炭黑。

6. 根据权利要求 5 所述的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置,其特征在于:

所述三个以上的带轮中包括至少一方是多楔带轮的一对带轮;所述一对带轮,其定位误差量大于 2.70°,且相邻并绕有所述多楔带。

## 摩擦传动带及使用该摩擦传动带的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种带体的至少带轮接触部分由橡胶组合物形成的摩擦传动带及使用该摩擦传动带的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置。

### 背景技术

[0002] 公知技术是这样的：在象切边 V 带、多楔带那样是带轮接触部分的压缩橡胶层由橡胶组合物形成的摩擦传动带中，要在压缩橡胶层所用的橡胶组合物中配合上炭黑。

[0003] 例如，专利文献 1 中公开了以下发明内容：由橡胶组合物制成多楔带的压缩橡胶层。该橡胶组合物是，相对于橡胶 100 重量份配合氮吸附比表面积在  $70\text{m}^2/\text{g}$  以上且邻苯二甲酸二丁酯吸油量未滿  $100\text{cm}^3/100\text{g}$  的炭黑 20-60 重量份和氮吸附比表面积未滿  $70\text{m}^2/\text{g}$  且邻苯二甲酸二丁酯吸油量未滿  $100\text{cm}^3/100\text{g}$  的炭黑 15-55 重量份而制成，并记载了：由此能够改善耐磨性、耐久性以及静音性。

[0004] 专利文献 2 公开了以下发明内容：传动带的压缩橡胶层由乙烯- $\alpha$ -烯烃共聚型橡胶组合物制成。乙烯- $\alpha$ -烯烃共聚型橡胶组合物是，相对于橡胶 100 重量份含有 50 重量份以上的炭黑，并且，该 50 重量份以上的炭黑中含有 30 重量份以上（相对于橡胶 100 重量份而言）的碘吸附量在  $40\text{mg}/\text{g}$  以下的大粒子炭黑。并记载了：由此能够抑制寿命缩短，且能够长期地维持得以提高的噪音抑制效果。

[0005] 摩擦传动带在用于压缩橡胶层的橡胶组合物中配合有短纤维也是公知技术。

[0006] 例如，专利文献 3 中公开了以下发明内容：使传动带的压缩橡胶层中的增强用短纤维的配合量为：橡胶质量份为 100，其质量份为 15-30，并且使维纶短纤维的配合量为尼龙纤维的配合量的 1-4 倍。并记载了：由此便能够不降低橡胶加工性，谋求传动带的动态疲劳寿命提高，进而谋求摩擦系数的稳定化。

[0007] 专利文献 4 所公开的发明内容如下：在多楔带的压缩橡胶层中配合有尼龙短纤维、维纶短纤维等，且让短纤维呈突出在带表面且纤维截面积增大那样的状态。并记载了：由此便能够防止由于蠕动 (stick-slip) 而产生异常声音。

[0008] 专利文献 5 所公开的发明内容如下：在多楔带的压缩橡胶层中配合有芳香族聚酰胺短纤维和非芳香族聚酰胺短纤维，为仅让芳香族聚酰胺短纤维的一部分从带表面突出，并且抑制该芳香族聚酰胺短纤维被埋没让非芳香族聚酰胺短纤维的一部分露出在带表面上。还记载了：能够解决伴随着带随时间的行走所发生的磨损现象、打滑现象之类完全不同的技术问题。

[0009] 专利文献 6 中公开的发明内容如下：在多楔带的压缩橡胶层中配合有水溶性短纤维。且记载了：由此既能够使带的打滑率降低，又能够使带行走时的噪音减小。

[0010] 专利文献 7 中公开的内容如下：在多楔带的压缩橡胶层中配合有经过了 RFL 处理、能够凝胶化的聚乙烯醇短纤维。并记载了：由此能够有效地防止传动能力由于水溅到传动带上时传动带打滑而下降，有效地减少异常声音的发生频率。

- [0011] 专利文献 1 :日本公开特许公报特开 2006-183805 号公报  
[0012] 专利文献 2 :日本公开特许公报特开 2006-316812 号公报  
[0013] 专利文献 3 :日本公开特许公报特开平 10-213184 号公报  
[0014] 专利文献 4 :日本公开特许公报特开平 03-219147 号公报  
[0015] 专利文献 5 :日本公开特许公报特开平 07-004470 号公报  
[0016] 专利文献 6 :日本公开特许公报特开 2003-314624 号公报  
[0017] 专利文献 7 :日本公开特许公报特开 2006-118661 号公报

### 发明内容

[0018] 本发明中的摩擦传动带是一种短纤维及炭黑分散在橡胶制带体的至少带轮接触部分并保证短纤维及炭黑露出在橡胶制带体的至少带轮接触部分的表面上而制得的传动带。所述短纤维中含有按照日本工业标准 JIS L 1013 测量初期拉伸抵抗度在 100cN/dtex 以上且由主链中不含芳香族的聚合物形成的高弹性短纤维,所述炭黑中含有按照日本工业标准 JIS K 6217-1 测量碘吸附量在 40g/Kg 以下,以及 / 或者按照日本工业标准 JIS K 6217-2 测量的氮吸附比表面积在 40m<sup>2</sup>/g 以下的大粒径炭黑。

[0019] 本发明中的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置是一种多楔带绕在包括一对多楔带轮的三个以上的带轮上的传动装置。所述带体是多个楔设置在带内周一侧的橡胶制多楔带体,所述多个楔中的每个楔在带长方向上延伸,该多个楔并列排布在带宽方向上,并且短纤维及炭黑分散在该带体的至少带轮接触部分并保证短纤维及炭黑露出在该带体的至少带轮接触部分的表面上。所述短纤维中含有按照日本工业标准 JIS L 1013 测量初期拉伸抵抗度在 100cN/dtex 以上且由主链中不含芳香族的聚合物形成的高弹性短纤维,所述炭黑中含有按照日本工业标准 JIS K 6217-1 测量碘吸附量在 40g/Kg 以下,以及 / 或者按照日本工业标准 JIS K 6217-2 测量氮吸附比表面积在 40m<sup>2</sup>/g 以下的大粒径炭黑。

### 附图说明

- [0020] 图 1 是多楔带的立体图。  
[0021] 图 2 是表示多楔带的制造方法的说明图。  
[0022] 图 3 是发动机辅助设备驱动带传动装置的带轮的配置方案图。  
[0023] 图 4 是带轮错位所造成的定位误差的说明图。  
[0024] 图 5(a) 和图 5(b) 是带轮歪倒所造成的定位误差量的说明图。  
[0025] 图 6 是定位误差量的求出方法的说明图。  
[0026] 图 7 是带行走试验机的带轮的配置方案图。

### 具体实施方式

[0027] 下面,结合附图详细说明本发明的实施方式。

[0028] 图 1 示出了本实施方式所涉及的多楔带 B。该多楔带 B,例如用在设在汽车发动机室内的发动机辅助设备驱动带传动装置中,带周长为 700-3000mm,带宽为 10-36mm,带厚为 4.0-5.0mm。

[0029] 该多楔带 B 包括多楔带体 10,该多楔带体 10 构成为由带外周一侧的粘合橡胶层

11 和带内周一侧的压缩橡胶层 12 形成的双层结构。在该多楔带体 10 的带外周一侧表面贴有增强布 17, 而且芯线 16 埋在粘合橡胶层 11 中, 所设置的该芯线 16 形成为在带宽方向上具有间距的螺旋形状。

[0030] 粘合橡胶层 11 形成为截面是横向尺寸大的矩形的带状。例如, 粘合橡胶层 11 的厚度形成为 1.0-2.5mm。粘合橡胶层 11 由在橡胶原料成份中配合上各种配合剂制成的橡胶组合物制成。能够列举出的制成粘合橡胶层 11 的橡胶组合物的橡胶原料成份例如有: 二元乙丙橡胶 (EPR)、三元乙丙橡胶 (EPDM) 等乙烯- $\alpha$ -烯烃弹性体、氯丁橡胶 (CR)、聚磺化聚乙烯橡胶 (CSM)、氰化丁腈橡胶 (H-NBR) 等。从保护环境的角度、耐摩擦性、耐龟裂性等性能的角度来考虑, 优选其中的乙烯- $\alpha$ -烯烃弹性体作橡胶原料成份。能够列举出的配合剂例如有: 交联剂 (如硫磺、有机过氧化物)、防老化剂、加工助剂、可塑剂、炭黑等增强剂、填充剂等。此外, 形成粘合橡胶层 11 的橡胶组合物是按下述方法制成的, 先在橡胶原料成份中配合上配合剂并进行捏合, 得到未交联橡胶组合物, 再对该未交联橡胶组合物加热、加压而由交联剂使未交联橡胶组合物交联, 即制备出该橡胶组合物。

[0031] 将构成带轮接触部分的多个楔 13 设置为朝带内周一侧垂下的状态, 即构成压缩橡胶层 12。多个楔 13 分别呈沿带长度方向延伸、截面近似三角形的突出形状, 且并列设置在带宽方向上。各个楔 13 的具体情况如下: 楔高度形成为 2.0-3.0mm, 基端间的宽度形成为 1.0-3.6mm, 而且楔的数量例如为 3-6 个 (图 1 中楔的个数为 6)。

[0032] 压缩橡胶层 12 由在橡胶原料成份中配合上各种配合剂制备出的橡胶组合物形成。能够列举出的构成压缩橡胶层 12 的橡胶组合物的橡胶原料成份, 例如有: 二元乙丙橡胶 (EPR)、三元乙丙橡胶 (EPDM) 等乙烯- $\alpha$ -烯烃弹性体、氯丁橡胶 (CR)、聚磺化聚乙烯橡胶 (CSM)、氰化丁腈橡胶 (H-NBR) 等。从保护环境的角度、耐摩擦性、耐龟裂性等性能的角度来考虑, 优选其中的乙烯- $\alpha$ -烯烃弹性体作橡胶组合物。在橡胶原料成份是乙烯- $\alpha$ -烯烃弹性体的情况下, 使用乙烯结晶性高的乙烯- $\alpha$ -烯烃弹性体或者混合并用结晶性聚合物和非结晶性聚合物, 则能够调整摩擦系数、耐摩擦性、粘合状态下的耐磨性。能够列举出的配合剂例如有: 交联剂 (如硫磺、有机过氧化物)、防老化剂、加工助剂、可塑剂、含炭黑 18 的增强剂、短纤维 14 等。此外, 形成压缩橡胶层 12 的橡胶组合物是按下述方法制得的: 先在橡胶原料成份中配合上配合剂并进行捏合, 得到未交联橡胶组合物, 再对该未交联橡胶组合物加热、加压而由交联剂使未交联橡胶组合物交联, 即制备出该橡胶组合物。

[0033] 在形成压缩橡胶层 12 的橡胶组合物中配合有短纤维 14, 该短纤维 14 被设置为在带宽方向上取向, 短纤维 14 的一部分分散并露出在带轮接触部分的表面亦即楔 13 表面上。露出在楔 13 表面上的短纤维 14 也可以从楔 13 表面上突出来。

[0034] 短纤维 14, 例如是沿着长度方向将长纤维切断为规定长度后得到的, 对该长纤维进行了先被浸渍在间苯二酚甲醛胶乳水溶液 (以下称其为“RFL 水溶液”) 等中, 然后再对它加热的粘合处理。短纤维 14 的长度例如为 0.2-5.0mm; 短纤维 14 的纤维直径例如为 10-50  $\mu\text{m}$ 。

[0035] 短纤维 14, 相对于橡胶原料成份 100 质量份的配合量在 30 质量份以下。

[0036] 短纤维 14 中含有高弹性短纤维, 该高弹性短纤维按照日本工业标准 JIS L 1013 测量初期拉伸抵抗度在 100cN/dtex 以上且由主链中不含芳香族的聚合物形成。

[0037] 能够列举出的上述高弹性短纤维例如有: 满足上述条件的聚乙烯醇短纤维、聚缩

醛短纤维、超高分子量聚乙烯短纤维（重均分子量在100万以上）、聚乙酮短纤维、聚丙烯短纤维、高强度尼龙短纤维等。

[0038] 优选高弹性短纤维的长度在0.1mm以上,在0.3mm以上更优,在0.5mm以上最优。而且,优选高弹性短纤维的长度在5mm以下,在3mm以下更优,在1mm以下最优。优选高弹性短纤维的纤维直径为1-50 $\mu\text{m}$ ,为5-40 $\mu\text{m}$ 更优。

[0039] 优选高弹性短纤维相对于橡胶原料成份100质量份的含有量为1-50质量份,3-30质量份更优。

[0040] 短纤维14中,除高弹性短纤维以外,还可以含有以下各种纤维,例如:不满足上述条件的棉短纤维、对位芳香族聚酰胺短纤维、间位芳香族聚酰胺短纤维、丙烯短纤维、尼龙短纤维、聚偏氯乙烯短纤维、聚丙烯(PP)短纤维、聚乙烯(PE)短纤维、人造短纤维、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)短纤维、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)短纤维、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)短纤维、聚对苯二甲酸丙二醇酯(PTT)短纤维、聚苯硫醚(PPS)短纤维、聚对苯撑苯并双恶唑(PBO)短纤维、聚苯并咪唑(PBI)短纤维、聚酰亚胺(PI)短纤维、聚芳酯短纤维、聚2,5-二羟基-1,4-苯撑吡啶并二咪唑(PIPD)短纤维、聚四氟乙烯(PTFE)短纤维、聚醚醚酮(PEEK)短纤维、三聚氰胺短纤维等。

[0041] 形成压缩橡胶层12的橡胶形成物中配合有炭黑18,炭黑18的一部分分散并露出在带轮接触部分的表面亦即楔13的表面上。

[0042] 炭黑18的平均粒径例如为49-500 $\mu\text{m}$ 。

[0043] 炭黑18中含有大粒径炭黑,该大粒径炭黑为以下三种大粒径炭黑中之一,按照日本工业标准JIS K 6217-1测量对碘的吸附量在40g/Kg以下,或者按照日本工业标准JIS K 6217-2测量氮吸附比表面积在40 $\text{m}^2/\text{g}$ 以下,或者是既满足按照日本工业标准JIS K 6217-1测量的对碘的吸附量在40g/Kg以下又满足按照日本工业标准JIS K 6217-2测量的氮吸附比表面积在40 $\text{m}^2/\text{g}$ 以下。

[0044] 能够列举出的上述大粒径炭黑例如有:满足上述条件的FEF-HS、GPF、SRF、SRF-HS、SRF-LS等炉黑、FT、MT等热解炭黑。

[0045] 大粒径炭黑,按照日本工业标准JIS K 6217-1测量对碘的吸附量在40g/Kg以下,以及/或者按照日本工业标准JIS K 6217-2测量氮吸附比表面积在40 $\text{m}^2/\text{g}$ 以下。但优选对碘的吸附量在3g/Kg以上,在5g/Kg以上更优。而且,优选对碘的吸附量在35g/Kg以下,在30g/Kg以下更优。但优选氮吸附比表面积在3 $\text{m}^2/\text{g}$ 以上,在5 $\text{m}^2/\text{g}$ 以上更优。而且,优选氮吸附比表面积在35 $\text{m}^2/\text{g}$ 以下,在32 $\text{m}^2/\text{g}$ 以下更优。

[0046] 优选大粒径炭黑的平均粒径例如为45-500 $\mu\text{m}$ ,为55-500 $\mu\text{m}$ 更优。

[0047] 优选大粒径炭黑相对于橡胶原料成份100质量份的含有量为20-100质量份;含有量为40-80质量份更优。

[0048] 炭黑18,除上述大粒径炭黑以外,还可以含有例如:不满足上述条件的SAF、ISAF、HAF等。

[0049] 形成压缩橡胶层12的橡胶组合物,除上述短纤维和炭黑18以外,还可以含有:聚四氟乙烯粉末、超高分子量聚乙烯粉末(量均分子量在100万以上)、二硫化钼粉末、石墨粉末等减摩剂;碳酸钙、硅石、氢氧化铝等抑制带溅水时带打滑的填充剂等。

[0050] 粘合橡胶层11和压缩橡胶层12,既可以由彼此不同的橡胶组合物形成,也可以由

彼此完全相同的橡胶组合物形成,二者皆可。

[0051] 增强布 17 例如由棉、芳香族聚酰胺纤维、聚酯纤维、芳香族聚酰胺纤维等纱线形成且织成平纹织物、斜纹织物、缎面织物等的纺织布 17' 构成。为让多楔带体 10 具有粘性,对增强布 17 仅进行下述两种粘合处理中的一种粘合处理或者下述两种粘合处理都进行。一种粘合处理为:在成形加工以前,将增强布 17 浸渍在 RFL 水溶液中并加热。另一种粘合处理为:将橡胶糊涂敷在将成为多楔带体 10 一侧的表面上并使其干燥。此外,可以代替增强布 17,让带外周一侧表面部分由橡胶组合物形成,而且增强布 17 可以由编织物构成。

[0052] 芯线 16 由聚酯纤维 (PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯纤维 (PEN)、芳香族聚酰胺纤维、维纶纤维、聚酮纤维等加捻纱 16' 形成。为让多楔带体 10 具有粘性,对芯线 16 仅进行下述两种粘合处理中的一种粘合处理或者两种粘合处理都进行。一种粘合处理为:在成形加工以前,将芯线 16 浸渍在 RFL 水溶液中后再加热。另一种粘合处理为:将芯线 16 浸渍在橡胶糊中后再使其干燥。

[0053] 近年来,出自对发动机室小型化的要求,所以下述蛇行驱动方式的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置得到了广泛的普及应用。在这样的蛇行驱动方式的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置中,一根多楔带绕在曲轴用带轮(主动多楔带轮)、动力转向用带轮、空调用带轮等(从动多楔带轮)三个以上的带轮上。但是,发动机室内的收容部件数量伴随着汽车的高性能化在增加,因此布置发动机辅助设备驱动带传动装置中的带轮时就会出现以下的制约:不得不缩短相邻的、绕有多楔带的一对带轮的带跨距长度,或者不得不使带轮的定位公差增大。这样一来,发动机辅助设备驱动带传动装置中的相邻的、绕有多楔带的一对多楔带轮的定位误差量就增大。其结果,便出现起因于该定位误差量的异常声音会更加明显的问题。

[0054] 然而,根据结构如上所述的多楔带 B,因为在分散并露出在楔 13 的表面的短纤维 14 中含有特性的高弹性短纤维,炭黑 18 中含有大粒径炭黑,所以能够收到在仅含有高弹性短纤维与大粒径炭黑中之下的情况下所无法获得的带行走时的异常声音抑制效果,该效果极其优良。

[0055] 具体而言,例如,即使带传动装置中的绕有多楔带 B 的相邻一对多楔带轮的定位误差量很大,也能够将起因于定位误差的异常声音的发生频率抑制得极低。而且,在水存在于带轮之间那样的使用条件下也能够将异常声音的发生频率抑制得极低。

[0056] 除此以外,在上述压缩橡胶层 12 的橡胶配合比之下,摩擦系数伴随带行走随时间变化的变化量小,粘合状态下的磨损也少,耐摩擦性也良好。而且,因为带行走时压缩橡胶层 12 所发出的热量少,所以就难以产生芯线 16 由于其粘合力受热下降所导致的分离(芯线分离)。结果是,能够稳定地传输动力。

[0057] 接下来,结合图 2 说明所述多楔带 B 的制造方法。

[0058] 制造多楔带 B 时使用内模具和橡胶套筒。内模具在外周具有让带背面形成为规定形状的形成面;橡胶套筒在内周具有让带的压缩橡胶层形成为规定形状的形成面。

[0059] 首先,由将成为增强布 17 的纺织布 17' 覆盖内模具的外周,然后卷上用以形成粘合橡胶层 11 的外侧部分 11b 的未交联橡胶片 11b'。

[0060] 接下来,先在其上螺旋状地绕上将成为芯线 16 的加捻纱 16',再在其上卷上用以形成粘合橡胶层 11 的内侧部分 11a 的未交联橡胶片 11a',然后再在其上卷上用以形成压缩

橡胶层 12 的未交联橡胶片 12'。此时,是使用已配合有在与卷绕方向正交的方向上取向的短纤维 14 的橡胶片作用以形成压缩橡胶层 12 的未交联橡胶片 12'。该未交联橡胶片 12' 的具体情形如下:相对于橡胶原料成份 100 质量份配合了质量份在 50 以下的短纤维 14,该质量份在 50 以下的短纤维 14 中,又含相对于橡胶原料成份 100 质量份配合了 1 质量份以上的按照日本工业标准 JIS L 1013 测量初期拉伸抵抗度在 100cN/dtex 以上的短纤维。

[0061] 之后,将橡胶套筒套在内模具上的成形体上,再把它安装在成形锅炉中,利用高热的水蒸气等对内模具加热,并且施加高压向半径方向内侧挤压橡胶套筒。此时,橡胶原料成份流动,且进行交联反应,除此以外,也进行加捻纱 16' 和纺织布 17' 粘合在橡胶上的粘合反应。由此筒状的带板料(带体前驱体)便成形了。

[0062] 之后,从内模具上取下带板料并沿长度方向将带板料分割为多个带板料,再用砂轮对每一个带板料的外周进行研磨、切削,以形成楔 13,也就是带轮接触部分。此时,露出在带轮接触部分的表面上的短纤维 14,也可以成为从带轮接触部分的表面也就是楔 13 的表面突出来的形态。此外,因为被研磨切削的橡胶组合中既含有上述特性的高弹性短纤维也含有大粒径炭黑,所以摩擦引起的发热就小。因此与现有技术相比,砂轮的可利用时间加长。

[0063] 最后,将已被分割且外周已形成有楔 13 的带板料切割为规定的宽度,并将它们分别正反面翻过来,即可得到多楔带 B。

[0064] 接下来,说明使用了所述多楔带 B 的设在汽车发动机室内的发动机辅助设备驱动带传动装置 30。

[0065] 图 3 示出了该发动机辅助设备驱动带传动装置 30 的带轮布置方案。该发动机辅助设备驱动带传动装置 30 是多楔带 B 绕在四个多楔带轮和两个平带轮这六个带轮上的蛇行驱动方式的驱动带传动装置。

[0066] 该发动机辅助设备驱动带传动装置 30 的配置方案由以下带轮构成:位于最上方的动力转向装置用带轮 31、配置在该动力转向装置用带轮 31 下方的交流发电机用带轮 32、配置在动力转向装置用带轮 31 左下方且是平带轮的张紧带轮 33、配置在该张紧带轮 33 下方且是平带轮的水泵用带轮 34、配置在张紧带轮 33 左下方的曲柄轴用带轮 35 以及配置在该曲柄轴带轮 35 右下方的空调用带轮 36。上述带轮中除为平带轮的张紧带轮 33 和水泵用带轮 34 以外,其它带轮都是多楔带轮。而且是这样设置多楔带 B:以楔 13 一侧与动力转向装置用带轮 31 接触的方式将多楔带 B 绕在动力转向装置用带轮 31 上,再以带背面与张紧带轮 33 接触的方式将多楔带 B 绕在张紧带轮 33 上。然后,以楔 13 一侧与曲柄轴用带轮 35 及空调用带轮 36 接触的方式将多楔带 B 依次绕在曲柄轴用带轮 35 及空调用带轮 36 上,再以带背面与水泵用带轮 34 接触的方式将多楔带 B 绕在水泵用带轮 34 上,然后以楔 13 一侧与交流发电机用带轮 32 接触的方式将多楔带 B 绕在交流发电机带轮 32 上,最后让多楔带 B 返回到动力转向装置用带轮 31 上。

[0067] 因为在结构如上的发动机辅助设备驱动带传动装置 30 中使用了所述多楔带 B,所以在以下情况下也都能够将由于定位误差产生异常声音的频率抑制得很低。即:包括容易产生很大的定位误差的带跨距长度在 90mm 以下、相邻并绕有多楔带 B、至少一方是多楔带轮的一对带轮的情况,或包括定位误差量实际大于 2.70 度、相邻并绕有多楔带 B、至少一方是多楔带轮的一对带轮的情况。

[0068] 这里,带跨距长度是,相邻且缠绕有多楔带 B 的一对带轮的共同切线的切点间距离(日本养贤堂发行「新版ベルト伝動・精密搬送の実用設計ベルト伝動技術懇話会編」第 39 页)。

[0069] 定位误差,是由于一对多楔带轮 P1、P2 中之一个带轮相对于另一个带轮出现图 4 所示的带轮错位、图 5(a) 及图 5(b) 所示的带轮歪倒等而产生。如图 6 所示,测量出在将多楔带 B 绕在多楔带轮 P1、P2 上并沿轴向施加了规定负荷的状态下多楔带轮 P1、P2 之间的轴间位置 C,还测量出轴位置上的另一多楔带轮 P2 相对于一个多楔带轮 P1 的在前后方向上的偏离量  $\Delta C$ ,再以公式  $\alpha = \tan^{-1}(\Delta C/C)$  即求得定位误差量  $\alpha$  (日本养贤堂发行「新版ベルト伝動・精密搬送の実用設計ベルト伝動技術懇話会編」第 64 页至第 65 页)。

[0070] 此外,在本实施方式中,使压缩橡胶层 12 整体由单一的橡胶组合物形成,但并不限于此,只要楔 13 表面中至少带轮接触部分的表面由所述橡胶组合物形成即可。

[0071] 在本实施方式中,高弹性短纤维是配合在形成压缩橡胶层的橡胶组合物中,但并不限于此,也可以在带成形以前或者带成形以后,将高弹性短纤维粘合在楔 13 的表面上。

[0072] 在本实施方式中,使发动机辅助设备驱动带传动装置 30 具有四个多楔带轮,但并不限于此,该传动装置中只要具有包括一对多楔带轮的三个以上的带轮即可。

[0073] (试验评价)

[0074] 说明对多楔带进行的试验所做出的评价。

[0075] (试验评价用带)

[0076] 用于形成为对试验进行评价的多楔带的压缩橡胶层的橡胶组合物采用以下基本配合 1-10。表 1 也表示出了配合的详细情况。

[0077] - 基本配合 1-

[0078] 基本配合 1 是以下橡胶配合:橡胶原料成份为 EPDM(三元乙丙橡胶)(1)(JSR 公司制造 商品名称:EP43),相对于该橡胶原料成份 100 质量份,配合有含石蜡的油(日本太阳石油公司制造 商品名称:SUNPAR 2280)15 质量份、氧化锌(Sakai 化学工业公司制造 商品名称:Aenka 3 种)5 质量份、硬脂酸(新日本理化公司制造 商品名称:硬脂酸 50S)1 质量份、防老化剂(1)(大内新兴化学公司制造 商品名称:NOCRAC 224)0.5 质量份、防老化剂(2)(大内新兴化学公司制造 商品名称:NOCRAC MB)1.5 质量份、有机过氧化物(日本油脂公司制造 商品名称:PERCUMYL D-40)8 质量份以及硫磺(鹤见化学工业公司制造商品名称:OIL SULFUR)0.2 质量份,且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0079] - 基本配合 2-

[0080] 基本配合 2 是以下橡胶配合:橡胶原料成份为 EPDM(三元乙丙橡胶)(2)(JSR 公司制造 商品名称:EP24),相对于该橡胶原料成份 100 质量份,配合有含石蜡的油 15 质量份、氧化锌 5 质量份、硬脂酸 1 质量份、防老化剂(1)2 质量份、硫磺 2 质量份以及交联促进剂(1)(大内新兴化学公司制造 商品名称:NOCCERLER MSA),且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0081] - 基本配合 3-

[0082] 基本配合 3 是以下橡胶配合:橡胶原料成份为 EOM(乙烯辛烯共聚物)(2)(The Dow Chemical 公司制造 商品名称:Engage8180),相对于该橡胶原料成份 100 质量份,配合有含石蜡的油 15 质量份、氧化锌 5 质量份、硬脂酸 1 质量份、防老化剂(1)0.5 质量份、防老化

剂 (2) 1.5 质量份、有机过氧化物 8 质量份以及硫磺 0.2 质量份且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0083] - 基本配合 4-

[0084] 基本配合 4 是以下橡胶配合 : 橡胶原料成份为 EBM ( 乙烯丁烯共聚物 ) (2) (The Dow Chemical 公司制造 商品名称 :Engage7447), 相对于该橡胶原料成份 100 质量份, 配合有含石蜡的油 15 质量份、氧化锌 5 质量份、硬脂酸 1 质量份、防老化剂 (1) 0.5 质量份、防老化剂 (2) 1.5 质量份、有机过氧化物 8 质量份以及硫磺 0.2 质量份且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0085] - 基本配合 5-

[0086] 基本配合 5 是以下橡胶配合 : 橡胶原料成份为 NR (天然橡胶) (ThaiThevee Rubber 公司制造 商品名称 :RSS3), 相对于该橡胶原料成份 100 质量份, 配合有芳香族系列油 (神户油化学工业公司制造 商品名称 :AROMAX BK) 10 质量份、氧化锌 5 质量份、硬脂酸 1 质量份、防老化剂 (1) 1 质量份、硫磺 0.5 质量份、交联促进剂 (2) (大内新兴化学公司制造 商品名称 :NOCCELER TT) 0.5 质量份以及交联促进剂 (3) (大内新兴化学公司制造 商品名称 :NOCCELER D) 1.5 质量份, 且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0087] - 基本配合 6-

[0088] 基本配合 6 是以下橡胶配合 : 橡胶原料成份为 BR (丁二烯橡胶) (JSR 公司制造 商品名称 :BR01), 相对于该橡胶原料成份 100 质量份, 配合有含芳香族物质的油 10 质量份、氧化锌 5 质量份、硬脂酸 1 质量份、防老化剂 (1) 1 质量份、硫磺 0.5 质量份、交联促进剂 (2) 0.5 质量份以及交联促进剂 (3) 1.5 质量份, 且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0089] - 基本配合 7-

[0090] 基本配合 7 是以下橡胶配合 : 橡胶原料成份为 CR (氯丁二烯橡胶) (昭和 Neoprene 工业公司制造 商品名称 :Shoprene GS), 相对于该橡胶原料成份 100 质量份, 配合有含芳香族物质的油 5 质量份、氧化锌 5 质量份、氧化镁 (协和化学工业公司制造 商品名称 :KYOMAG 150) 4 质量份以及硬脂酸 1 质量份, 且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0091] - 基本配合 8-

[0092] 基本配合 8 是以下橡胶配合 : 橡胶原料成份为 ACSM (改性氟磺化聚乙烯橡胶) (Tosoh Corporation 公司制造 商品名称 :EXTOSET-8010), 相对于该橡胶原料成份 100 质量份, 配合有可塑剂 (旭电化工业公司制造 商品名称 :Adekasizer RS107) 10 质量份、氧化锌 5 质量份、硬脂酸 1 质量份以及有机过氧化物 8 质量份, 且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0093] - 基本配合 9-

[0094] 基本配合 9 是以下橡胶配合 : 橡胶原料成份为 NBR (丁腈橡胶) (日本 ZEON CORPORATION 公司制造 商品名称 :Nipol 1041), 相对于该橡胶原料成份 100 质量份, 配合有可塑剂 10 质量份、氧化锌 5 质量份、硬脂酸 1 质量份、防老化剂 (1) 1.5 质量份、硫磺 0.5 质量份、交联促进剂 (2) 0.5 质量份以及交联促进剂 (3) 1.5 质量份, 且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0095] - 基本配合 10-

[0096] 基本配合 10 是以下橡胶配合：橡胶原料成份为 H-NBR(氢化丁腈橡胶)(日本 ZEON CORPORATION 公司制造 商品名称 :Zetpol2020), 相对于该橡胶原料成份 100 质量份, 配合有可塑剂 10 质量份、氧化锌 5 质量份、硬脂酸 1 质量份以及有机过氧化物 8 质量份, 且分别以规定的量配合有规定的炭黑和短纤维。

[0097] 表 1

[0098]

		基本配合 1	基本配合 2	基本配合 3	基本配合 4	基本配合 5	基本配合 6	基本配合 7	基本配合 8	基本配合 9	基本配合 10
EPDM (1)	JSR 公司制造 EP43	100									
EPDM (2)	JSR 公司制造 EP24		100								
EOM	The Dow Chemical 公司制造 Engage 8180			100							
EBM	The Dow Chemical 公司制造 Engage 7447				100						
NR	Thai Thevce Rubber 公司制造 RSS3					100					
BR	JSR 公司制造 BR01						100				
CR	昭和 Neoprene Industries 公司制造 Shoprene GS							100			
ACSM	Tosoh Corporation 公司制造 EXTOS FT-8010								100		
NBR	日本 ZEON CORPORATION 公司制造 Nipol 1041									100	
HNBR	日本 ZEON CORPORATION 公司制造 Zetpol 2020										100
炭黑		各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量
含石蜡物质的油	日本太阳石油公司制造 SUNPAR 2280	15	15	15	15						
含芳香族物质的油	神户油化学工业公司制造 AROMAX BK					10	10	5			
可塑剂	旭电化学工业公司制造 Adekasizer RS107								10	10	10
氧化锌	Sakai 化学工业公司制造 氧化锌 3 种	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
氧化镁	协和化学工业公司制造 KYOMAG 150							4			
硬脂酸	新日本理化公司制造 硬脂酸 50S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
防老化剂(1)	大内新兴化学公司制造 NOCRAC 224	0.5	2	0.5	0.5	1	1			1.5	
防老化剂(2)	大内新兴化学公司制造 NOCRAC MB	1.5		1.5	1.5						
有机过氧化物	日本油脂公司制造 PERCUMYL D-40	8		8	8				8		8
硫磺	鹤见化学工业公司制造 OIL SULFUR	0.2	2	0.2	0.2	0.5	0.5			0.5	
交联促进剂(1)	大内新兴化学公司制造 NOCCELER MSA		4								
交联促进剂(2)	大内新兴化学公司制造 NOCCELER TT					0.5	0.5			0.5	
交联促进剂(3)	大内新兴化学公司制造 NOCCELER D					1.5	1.5			1.5	
短纤维		各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量	各种量

[0099] (实施例 1)

[0100] 制作了利用在上述基本配合 1 中配合上炭黑 60 质量份、短纤维 10 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 1。其中,上述炭黑是炭黑 GPF(日本 TokaiCarbon 公司制造 商品名称:Seast V 碘吸附量 26g/Kg 及氮吸附比表面积 27m<sup>2</sup>/g 平均粒子直径 62nm),短纤维是维纶短纤维(日本 Unitika 公司制造

商品名称:HM1 初期拉伸抵抗度 215cN/dtex 纤维长 1mm 主链芳香族:无)。

[0101] 此外,粘合橡胶层由 EPDM 的橡胶组合物形成,增强布是尼龙纤维制纺织布,芯线由聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 制加捻纱制成,带周长为 1210mm,带宽为 21.4mm,带厚为 4.3mm,楔的个数为 6 个。

[0102] (实施例 2)

[0103] 制作了利用在上述基本配合 1 中配合上炭黑 65 质量份、短纤维 10 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 2。其中,上述炭黑是炭黑 SRF(日本 TokaiCarbon 公司制造 商品名称:Seast S 碘吸附量 26g/Kg 及氮吸附比表面积 27m<sup>2</sup>/g 平均粒子直径 66nm),短纤维是维纶短纤维。

[0104] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0105] (实施例 3)

[0106] 制作了利用在上述基本配合 1 中配合上炭黑 80 质量份、短纤维 10 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 3。其中,上述炭黑是炭黑 MT(DegussaEngineered Carbons, LP 公司制造 商品名称:N-990 碘吸附量 8.7g/Kg),短纤维是维纶短纤维。

[0107] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0108] (实施例 4)

[0109] 制作了除由维纶短纤维的配合量为 18 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层以外,其它构成都与实施例 1 一样的多楔带,将它定为实施例 4。

[0110] (实施例 5)

[0111] 制作了除由维纶短纤维的配合量为 16 质量份,再配合上尼龙短纤维(旭化成公司制造商品名称:leona 66、初期拉伸抵抗度 44cN/dtex 纤维长 1mm 主链芳香族:无)4 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层以外,其它构成都与实施例 1 一样的多楔带,将它定为实施例 5。

[0112] (实施例 6)

[0113] 制作了除由维纶短纤维的配合量为 10 质量份及尼龙短纤维的配合量为 16 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层以外,其它构成都与实施例 5 一样的多楔带,将它定为实施例 6。

[0114] (实施例 7)

[0115] 制作了除由进一步配合上超高分子量聚乙烯粉末(三井化学公司制造 商品名称:HIZEX MILLION 240S)10 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层以外,其它构成都与实施例 6 一样的多楔带,将它定为实施例 7。

[0116] (实施例 8-16)

[0117] 制作了利用在上述各个基本配合 2-10 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF60 质量份以及作为短纤维的维纶短纤维 10 质量份和尼龙短纤维 16 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层的多楔带,将它们定为实施例 8-16。

[0118] 此外,粘合橡胶层和压缩橡胶层由同种橡胶组合物形成,增强布是尼龙纤维制纺织布,芯线由聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 制加捻纱制成,带周长为 1210mm,带宽为 21.4mm,带厚为 4.3mm,楔的个数为 6 个。

[0119] (实施例 17)

[0120] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF60 质量份以及作为短纤维的聚缩醛纤维(旭化成公司制造 商品名称:Tenac SD 初期拉伸抵抗度 141cN/dtex 纤维长 1mm 主链芳香族:无)10 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 17。

[0121] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0122] (实施例 18)

[0123] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF60 质量份以及作为短纤维的聚丙烯纤维(1)(宇部日东化成公司制造 商品名称:Simtex HM 初期拉伸抵抗度 100-140cN/dtex 纤维长 1mm 主链芳香族:无)10 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 18。

[0124] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0125] (比较例 1)

[0126] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上炭黑 50 质量份、短纤维 18 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 1。其中,上述炭黑是炭黑 FEF(日本 Tokai Carbon 公司制造 商品名称:Seast S0 碘吸附量 44g/Kg 及氮吸附比表面积 42m<sup>2</sup>/g 平均粒子直径 43nm),短纤维是维纶短纤维。此外,这是专利文献 3 中的规格。

[0127] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0128] (比较例 2)

[0129] 制作了除由维纶短纤维的配合量为 16 质量份,再配合上尼龙短纤维 4 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层以外,其它构成都与比较例 1 一样的多楔带,将它定为比较例 2。此外,这也是专利文献 3 中的规格。

[0130] (比较例 3)

[0131] 制作了除由维纶短纤维的配合量为 10 质量份及尼龙短纤维的配合量为 16 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层以外,其它构成都与比较例 1 一样的多楔带,将它定为比较例 3。此外,这也是专利文献 3 中的规格。

[0132] (比较例 4)

[0133] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 HAF(日本 Tokai Carbon 公司制造商品名称:Seast 3 碘吸附量 80g/Kg 及氮吸附比表面积 79m<sup>2</sup>/g 平均粒子直径 28nm)20 质量份和炭黑 GPF55 质量份、作为短纤维的尼龙纤维 25 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 4。此外,这是专利文献 1 中的规格。

[0134] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0135] (比较例 5)

[0136] 制作了除由炭黑 HAF 的配合量为 60 质量份、炭黑 GPF 的配合量为 15 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层这一点不同以外,其它构成都与比较例 4 一样的多楔带,将它定为比较例 5。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0137] (比较例 6)

[0138] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 ISAF(日本 Tokai Carbon 公司制造 商品名称 :Seast 6 碘吸附量 121g/Kg 及氮吸附比表面积 119m<sup>2</sup>/g 平均粒子直径 22nm)20 质量份和炭黑 GPF50 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 25 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 6。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0139] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0140] (比较例 7)

[0141] 制作了除由炭黑 ISAF 的配合量为 55 质量份、炭黑 GPF 的配合量为 15 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层这一点不同以外,其它构成都与比较例 6 一样的多楔带,将它定为比较例 7。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0142] (比较例 8)

[0143] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 ISAF20 质量份和炭黑 SRF50 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 25 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 8。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0144] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0145] (比较例 9)

[0146] 制作了除由炭黑 ISAF 的配合量为 50 质量份、炭黑 SRF 的配合量为 15 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层这一点不同以外,其它构成都与比较例 8 一样的多楔带,将它定为比较例 9。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0147] (比较例 10)

[0148] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 HAF20 质量份和炭黑 SRF 55 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 25 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 10。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0149] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0150] (比较例 11)

[0151] 制作了除由炭黑 HAF 的配合量为 60 质量份、炭黑 SRF 的配合量为 15 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层这一点不同以外,其它构成都与比较例 10 一样的多楔带,将它定为比较例 11。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0152] (比较例 12)

[0153] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 HAF45 质量份和炭黑 GPF 30 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 25 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 12。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0154] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0155] (比较例 13)

[0156] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF60 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 25 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 13。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0157] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0158] (比较例 14)

[0159] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 HAF15 质量份和炭黑 GPF 60 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 25 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 14。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0160] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0161] (比较例 15)

[0162] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF55 质量份和炭黑 SRF 15 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 25 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 15。此外,这也是专利文献 1 中的规格。

[0163] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0164] (比较例 16-24)

[0165] 制作了利用在上述各个基本配合 2-10 中配合上作为炭黑的炭黑 FEF 50 质量份以及作为短纤维的维纶短纤维 10 质量份和尼龙短纤维 16 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 16-24。

[0166] 此外,粘合橡胶层和压缩橡胶层由同种橡胶组合物形成,增强布是尼龙纤维制纺织布,芯线由聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)制加捻纱制成,带周长为 1210mm,带宽为 21.4mm,带厚为 4.3mm,楔的个数为 6 个。

[0167] (比较例 25-33)

[0168] 制作了利用在上述各个基本配合 2-10 中配合上作为炭黑的炭黑 HAF 20 质量份以及炭黑 GPF 55 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 25 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成压缩橡胶层的多楔带,将它们定为比较例 25-33。

[0169] 此外,粘合橡胶层和压缩橡胶层由同种橡胶组合物形成,增强布是尼龙纤维制纺织布,芯线由聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)制加捻纱制成,带周长为 1210mm,带宽为 21.4mm,带厚为 4.3mm,楔的个数为 6 个。

[0170] (比较例 34)

[0171] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF

[0172] 60 质量份、作为短纤维的尼龙短纤维 10 质量份并加以捏合而制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为比较例 34。

[0173] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0174] (比较例 35)

[0175] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF

[0176] 60 质量份以及作为短纤维的聚丙烯纤维(2)(宇部日东化成公司制造商品名称:Simtex HT 初期拉伸抵抗度 65-100cN/dtex 纤维长 1mm 主链芳香族:无)10 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 35。

[0177] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。

[0178] (比较例 36)

[0179] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF

[0180] 60 质量份以及作为短纤维的棉(桥本公司制造 商品名称:DenimChopper 5 初期拉伸抵抗度 60-82cN/dtex 纤维长 5mm 主链芳香族:无)10 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 36。

- [0181] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。
- [0182] (比较例 37)
- [0183] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF
- [0184] 60 质量份以及作为短纤维的对位芳香族聚酰胺短纤维(帝人公司制造商品名称: Technora 初期拉伸抵抗度 520cN/dtex 纤维长 1mm 主链芳香族:有)10 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 37。
- [0185] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。
- [0186] (比较例 38)
- [0187] 制作了具有由在上述基本配合 1 中配合上作为炭黑的炭黑 GPF
- [0188] 60 质量份以及作为短纤维的间位芳香族聚酰胺短纤维(帝人公司制造商品名称: Conex 初期拉伸抵抗度 64cN/dtex 纤维长 1mm 主链芳香族:有)10 质量份并捏合制成的未交联橡胶组合物形成的压缩橡胶层的多楔带,将它定为实施例 38。
- [0189] 此外,粘合橡胶层等其它构成与实施例 1 一样。
- [0190] (试验评价方法)
- [0191] 图 7 示出了用以评价试验的带行走试验机 70 的带轮的布置方案。
- [0192] 该带行走试验机 70 包括:设置在最上方带轮外径 61mm 的第一从动多楔带轮 71、设在第一从动多楔带轮 71 右斜下方带轮外径 61mm 的第二从动多楔带轮 72、设在第二从动多楔带轮 72 右斜下方带轮外径 101mm 的主动多楔带轮 73、设在主动多楔带轮 73 左侧带轮外径 80mm 的第一导带轮 74、设在第一导带轮 74 左侧带轮外径 120mm 的第三从动多楔带轮 75、设在第三从动多楔带轮 75 右斜上方且第一从动带轮左斜下方带轮外径 61mm 的第二导带轮 76。多楔带 B 按第一从动多楔带轮 71、第二从动多楔带轮 72、主动多楔带轮 73、第一导带轮 74、第三从动多楔带轮 75 以及第二导带轮 76 的顺序绕在这些带轮上。第一从动多楔带轮 71 上下可动,能够将死负载施加在多楔带 B 上。第三从动多楔带轮 75 和第一导带轮 74 之间的带跨距长度为 90mm。
- [0193] (产生异常声音时的定位误差量)
- [0194] 将实施例 1-18 以及比较例 1-38 中的多楔带分别安装到上述带行走试验机 70 上,调整第三从动多楔带轮 75 以保证其与第一导带轮 74 之间的定位误差量为  $0.00^\circ$ 。在该状态下,将 300 牛顿(每个楔上为 50 牛顿)的固定负载加在第一从动带轮 71 上,在  $5^\circ\text{C}$  的环境温度下让主动多楔带轮以 1500rpm 的转速旋转,这样让带顺时针方向行走。此时,第一从动带轮 71、第二从动带轮 72 以及第三从动带轮 75 任一个带轮上都没有施加负荷扭矩。
- [0195] 使第三从动多楔带轮 75 的偏移量亦即定位误差量呈阶梯状地变化到  $4.00^\circ$ ,将在下述评价基准下产生异常声音时的定位误差量定为异常声音产生时的定位误差量。在与第三从动多楔带轮 75 之间的距离为 30cm 的地方设置上噪音计,当所测得的噪音强度从定位误差量  $0.00^\circ$  时的噪音强度增大了 3dB 时,就判断已产生异常声音。上述方法即作为评价异常声音产生与否的评价基准。
- [0196] 此外,如图 6 所示,测量出在将多楔带 B 绕在多楔带轮 P1、P2 上并沿轴向施加了规定负荷的状态下多楔带轮 P1、P2 之间的轴间位置 C,还测量出轴位置上的另一多楔带轮 P2 相对于一个多楔带轮 P1 的在前后方向上的偏离量  $\Delta C$ ,再以公式  $\alpha = \tan^{-1}(\Delta C/C)$  进行计算,即求得定位误差量  $\alpha$ 。

[0197] (异常声音产生走行时间)

[0198] 将实施例 1-7、实施例 17-18、比较例 1-15 以及比较例 34-38 中的多楔带分别安装到上述带走行试验机 70 上,让第三从动多楔带轮 75 偏向位于跟前一侧,让定位误差由于带轮错位而产生,其与第一导带轮 74 之间的定位误差量成为  $2.00^\circ$ ,在  $5^\circ\text{C}$  的环境温度下让主动多楔带轮以 1500rpm 的转速旋转,这样让带顺时针方向行走一直行走走到产生上述评价基准下的异常声音为止(不过,在比较例 1 中试验刚刚开始不久便产生了异常声音,所以在比较例 1 中没有进行带的行走)。此时,第一从动带轮 71、第二从动带轮 72 以及第三从动带轮 75 任一个带轮上都没有施加负荷扭矩。将产生该异常声音为止的带走行时间设定为异常声音产生走行时间。此外,带走行时间超过 300 个小时,就结束试验。

[0199] (摩擦系数变化、带质量变化)

[0200] 分别测量了实施例 1-7、比较例 1-15 中的多楔带的压缩橡胶层表面的摩擦系数以及带质量以后,再将该多楔带安装到上述带走行试验机 70 上,调整第三从动多楔带轮 75 以保证其与第一导带轮 74 之间的定位误差量为  $0.00^\circ$ 。在 300 牛顿(每个楔上为 50 牛顿)的固定负载加在第一从动带轮 71 上,每个楔上 5 牛顿·米的负荷扭矩施加在第三从动多楔带轮 75 上的状态下, $80^\circ\text{C}$  的环境温度下,让主动多楔带轮以 4500rpm 的转速旋转,这样让带顺时针方向行走了 50 个小时。

[0201] 带行走后,再次测量了压缩橡胶层表面的摩擦系数以及带质量,计算出了摩擦系数的变化量以及带质量的变化率(磨损率)。

[0202] (带传动面温度)

[0203] 分别测量了实施例 1-7、比较例 1-15 中的多楔带的所述压缩橡胶层表面的摩擦系数以及带质量以后,再次将该多楔带安装到上述带走行试验机 70 上,调整第三从动多楔带轮 75 以保证其与第一导带轮 74 之间的定位误差量为  $0.00^\circ$ 。在 300 牛顿(每个楔上为 50 牛顿)的固定负载加在第一从动带轮 71 上,每个楔上 5 牛顿·米的负荷扭矩施加在第三从动多楔带轮 75 上的状态下, $80^\circ\text{C}$  的环境温度下,让主动多楔带轮以 4500rpm 的转速旋转,这样让带顺时针方向行走。

[0204] 之后,用非接触型温度计测量了带走行时间为 100 个小时时的传动面即压缩橡胶层的温度。

[0205] (芯线分离发生时间)

[0206] 测量了压缩橡胶层的温度后,让带继续行走走到芯线出现分离(芯线分离)为止,将此时的带行走时间设定为芯线分离发生时间。此外,带走行时间超过 300 个小时,就结束试验。

[0207] (溅水时异常声音发生之有无)

[0208] 分别将实施例 1-7、比较例 1-15 中的多楔带安装到汽车的发动机辅助设备主动带传动装置上,启动发动机,在让空调以及车头灯工作的状态下让发动机空转 10 分钟后,将约 100ml 的水管水洒在多楔带上,观测此时是否产生了上述评价基准下的异常声音。

[0209] (砂轮加工时的带表面温度)

[0210] 用砂轮对实施例 1-7、比较例 1-15 中的多楔带的楔进行研磨切削加工时,用非接触型温度计测量了用砂轮切削后被移动到 30cm 远处后多楔带的带表面温度。

[0211] (试验评价结果)

[0212] 表 2-5 示出了试验评价结果。

[0213] 表 2

[0214]

	实施例						
	1	2	3	4	5	6	7
EPDM(1)	100	100	100	100	100	100	100
炭黑 ISAF							
炭黑 HAF							
炭黑 FEF							
炭黑 GPF	60			60	60	60	60
碳黑 SRF		65					
碳黑 MT			80				
维纶短纤维	10	10	10	18	16	10	10
尼龙短纤维					4	16	16
超高分子量聚乙烯粉末							10
产生异常声音时的定位 误差量(度)	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上
异常声音产生走行时间 (小时)	300 以上	300 以上	300 以上	300 以上	300 以上	300 以上	300 以上
摩擦系数变化	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.06	0.03
带质量变化(磨损量%)	1	1	1	0.7	0.8	0.9	0.7
带传动面的温度(°C)	105	106	108	108	108	108	108
芯线分离发生时间(h)	300 以上	300 以上	300 以上	300 以上	300 以上	300 以上	300 以上
溅水时异常声音发生之 有无	无	无	无	无	无	无	无
研磨切削时的带温度 (°C)	160	165	167	168	165	163	169

[0215]

表 3

[0216]

	比较例														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EPDM(1)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
炭黑 ISAF						20	55	20	50						
炭黑 HAF				20	60					20	60	45		15	
炭黑 FEF	50	50	50												
炭黑 GPF				55	15	50	15					30	60	60	55
碳黑 SRF								50	15	55	15				15
碳黑 MT															
维纶短 纤维	18	16	10												
尼龙短 纤维		4	16	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
超高分 子量聚 乙烯粉 末															
产生异 常声音 时的定 位误差 量(度)	2	2.2	2.5	2.7	2.2	2.6	2.3	2.7	2.5	2.7	2.1	2.3	2.5	2.6	2.7
异常声 音产生 走行时 间(小时)	-	1	5	10	5	10	5	10	5	10	1	5	10	10	10
摩擦系 数变化	0.31	0.34	0.35	0.32	0.41	0.33	0.39	0.32	0.34	0.31	0.42	0.32	0.31	0.36	0.3
带质量 变化(磨 损量%)	0.6	0.6	0.7	1.5	1	1.5	1	1.6	1	1.5	1	1.3	2.3	2	2.5
带传动 面的温 度(℃)	118	119	119	118	125	120	128	116	125	116	125	123	108	112	107
芯线分 离发生 时间(h)	180	175	190	184	150	160	145	191	141	184	135	147	250	280	290
溅水时 异常声 音发生 之有无	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
研磨切 削时的 带温度 (℃)	185	185	184	186	196	191	199	183	198	181	186	185	155	170	154

[0217] 表 4

[0218]

	基本配合								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
产生异常声音时的定位误差量(度)	实施例 8	实施例 9	实施例 10	实施例 11	实施例 12	实施例 13	实施例 14	实施例 15	实施例 16
	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上	4 以上
	比较例 16	比较例 17	比较例 18	比较例 19	比较例 20	比较例 21	比较例 22	比较例 23	比较例 24
	2.3	2.5	2.4	2.2	2.6	2.2	2.5	2.4	2.5
	比较例 25	比较例 26	比较例 27	比较例 28	比较例 29	比较例 30	比较例 31	比较例 32	比较例 33
	2.5	2.5	2.4	2.3	2.7	2.3	2.4	2.6	2.5

[0219] 表 5

[0220]

		实施例			比较例				
		1	17	18	34	35	36	37	38
EPDM ( 1 )		100	100	100	100	100	100	100	100
炭黑 GPF		60	60	60	60	60	60	60	60
	初始抗拉强度 215cN/dtex 主链芳香族 无	10							
聚缩醛纤维	初始抗拉强度 141cN/dtex 主链芳香族 无		10						
聚丙烯纤维(1)	初始抗拉强度 100-140cN/dtex 主链芳香族 无			10					
尼龙短纤维	初始抗拉强度 44cN/dtex 主链芳香族 无				10				

[0221]

聚丙烯纤维(2)	初始抗拉强度 65-100cN/dtex 主链芳香族 无					10			
棉	初始抗拉强度 60-82cN/dtex 主链芳香族 无						10		
对位芳族聚酰胺短纤维	初始抗拉强度 520cN/dtex 主链芳香族 有							10	
间位芳族聚酰胺短纤维	初始抗拉强度 64cN/dtex 主链芳香族 有								10
发生异常声音时的定位误差量(度)		4以上	4以上	4以上	2.3	2.5	2.1	4以上	4以上
异常声音发生走行时间(h)		300以上	250	230	10	15	1	120	93

[0222] (异常声音发生时的定位误差量)

[0223] 由表 2-4 可知,与既不含有高弹性短纤维也不含有大粒径炭黑的情形或者仅含有高弹性短纤维和大粒径炭黑二者中之一的情形即比较例 1-33 相比,构成压缩橡胶层的橡胶组合物中含有特定的高弹性短纤维和大粒径炭黑的实施例 1-16,异常声音发生时的定位误差量非常大。也就是说,与比较例 1-33 相比,根据实施例 1-16 能够有效地抑制在定位误差量很大的带轮布置方案下产生异常声音。具体而言,根据实施例 1-16,即使是定位误差量大于  $2.70^{\circ}$  的情况,也能够收到以下卓越的防止产生异常声音的效果:一直到定位误差量超过  $4^{\circ}$ ,带脱离带轮而不能继续进行评价为止,也不会由于定位误差量而产生异常声音。

[0224] 由表 5 可知,与由配合有初期拉伸抵抗度在  $100\text{cN/dtex}$  以下的短纤维的橡胶组合物形成带的比较例 34-36 相比,实施例 1、17 以及 18 异常声音发生时的定位误差量非常大。也就是说,与比较例 34-36 相比,根据实施例 1、17 以及 18,能够有效地抑制在定位误差量很大的带轮布置方案下产生异常声音。具体而言,根据实施例 1、17 以及 18,即使是定位误差量大于  $2.70^{\circ}$  的情况,也能够收到以下卓越的防止产生异常声音的效果:一直到定位误差量超过  $4^{\circ}$ ,带脱离带轮而不能继续进行评价为止,也不会由于定位误差量而产生异常声音。

[0225] (异常声音产生走行时间)

[0226] 由表 2 和表 3 可知,与比较例 1-15 相比,实施例 1-7 中异常声音产生走行时间明显很长(30 倍以上)。也就是说,与比较例 1-15 相比,根据实施例 1-7,不仅在初期使用阶段能够有效地抑制异常声音的产生频率,也能够长期持久地有效地抑制异常声音的产生频率。

[0227] 由表 5 可知,与由配合有初期拉伸抵抗度在  $100\text{cN/dtex}$  以下的短纤维的橡胶组合物形成带的比较例 34-36 以及由配合有主链含芳香族的聚合物即短纤维的橡胶组合物形成带的比较例 37-38 相比,实施例 1、17 以及 18 异常声音发生走行时间非常长。也就是说,与比较例 34-38 相比,根据实施例 1、17 以及 18,不仅在初期使用阶段能够有效地抑制异常声音的产生频率,还能够长期持久地有效地抑制异常声音的产生频率。特别是,根据实施例 1,抑制异常声音产生的效果很显著。

[0228] (摩擦系数变化、带质量变化)

[0229] 由表 2、表 3 可知,与比较例 1-15 相比,实施例 1-7 中,摩擦系数的变化非常小。而且,实施例 1-7 与比较例 1-15 相比,带质量变化相等,甚至是实施例 1-7 中带质量变化小于比较例 1-15。也就是说,与比较例 1-15 相比,根据实施例 1-7,能够进行稳定的动力传递。

[0230] (带传动面温度)

[0231] 由表 2、表 3 可知,实施例 1-7 与比较例 1-15 相比,带传动面温度相等,甚至低于比较例 1-15。也就是说,与比较例 1-15 相比,实施例 1-7 中,带行走时压缩橡胶层的发热量相对较少。

[0232] (芯线分离发生时间)

[0233] 由表 2、表 3 可知,实施例 1-7 与比较例 1-15 相比,芯线分离发生时间非常长。可以认为这是因为:实施例 1-7 与比较例 1-15 相比,如上所述,带行走时压缩橡胶层所发出的热量相对较少,也就难以产生芯线由于其粘合力受热下降所导致的分离(芯线分离)之故。

[0234] (溅水时异常声音发生之有无)

[0235] 由表 2 及表 3 可知,实施例 1-7 没有发生上述评价基准下的异常声音,但比较例 1-15 都发生了异常声音。也就是说,根据实施例 1-7,在实际的车上、存在水的情况下,都能够有效地抑制异常声音的产生。

[0236] (砂轮加工时的带表面温度)

[0237] 由表 2 及表 3 可知,实施例 1-7 与比较例 1-15 相比,研磨切削加工时带表面温度很低。这也可以认为是:实施例 1-7 与比较例 1-15 相比,压缩橡胶层的发热量相对较小之故。因此,砂轮用于制造实施例 1-7 中的多楔带时的寿命要比用于制造比较例 1-15 中的多楔带时的寿命长。

[0238] - 产业利用性 -

[0239] 综上所述,本发明对带体的至少带轮接触部分由橡胶组合物形成的摩擦传动带及使用该摩擦传动带的汽车发动机辅助设备驱动带传动装置很有用。

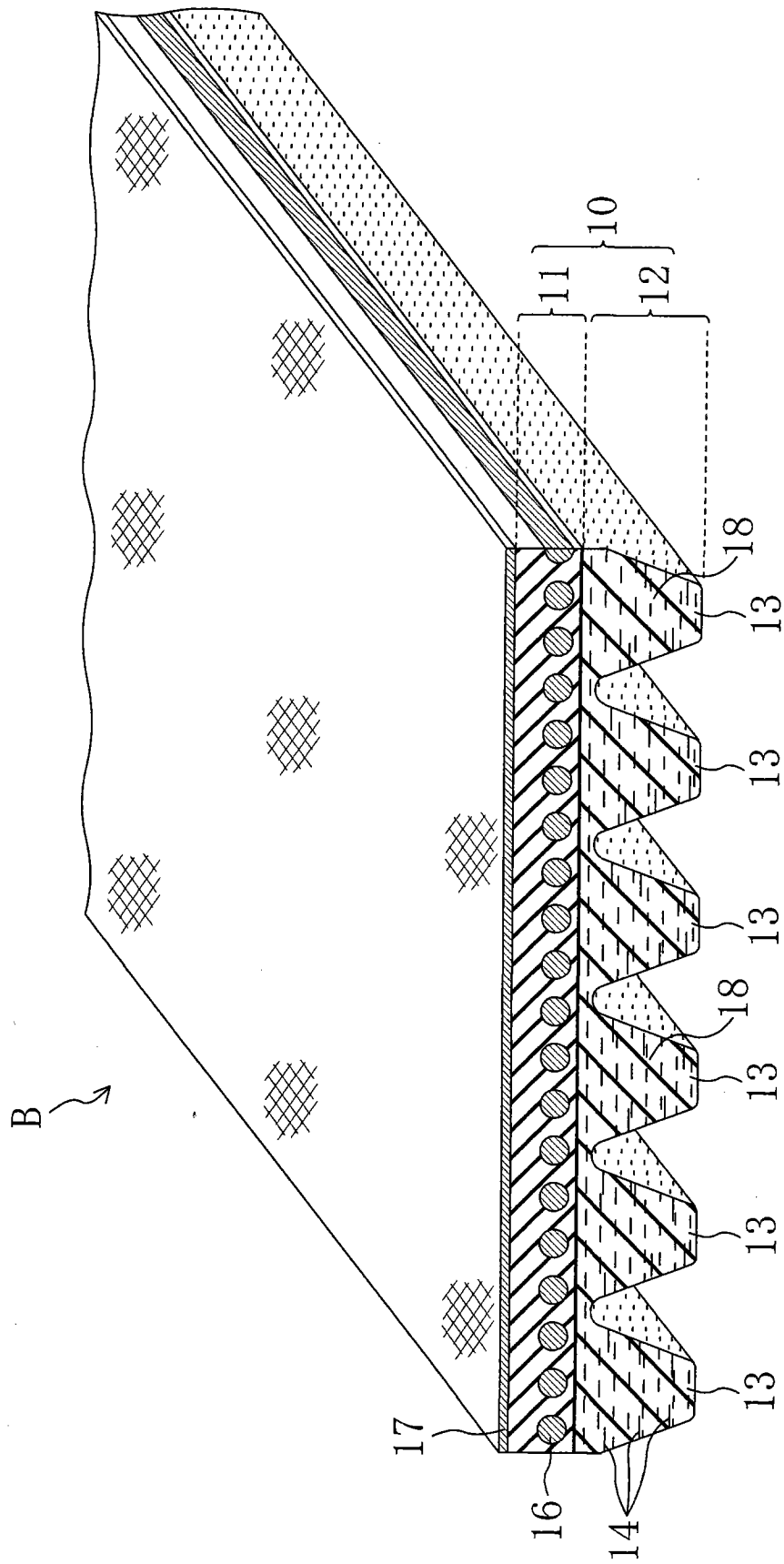


图 1

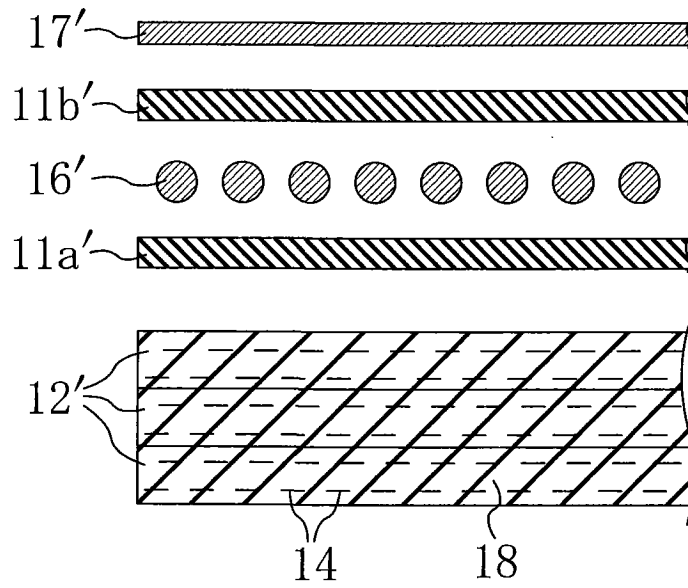


图 2(a)

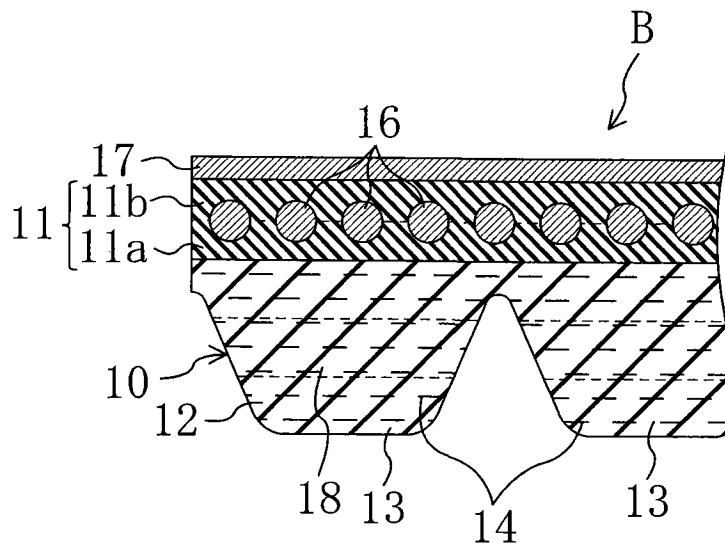


图 2(b)

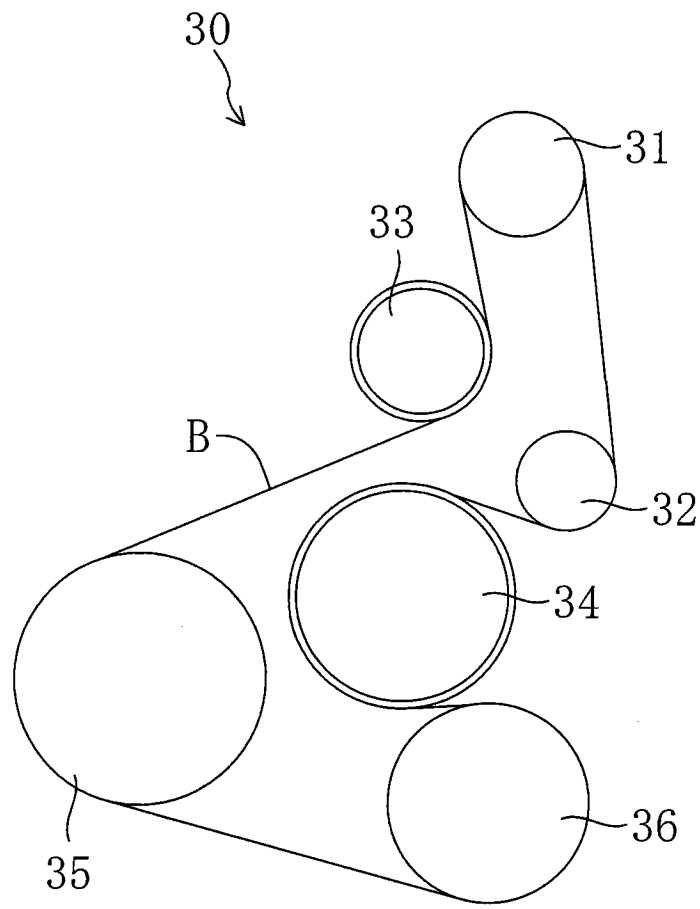


图 3

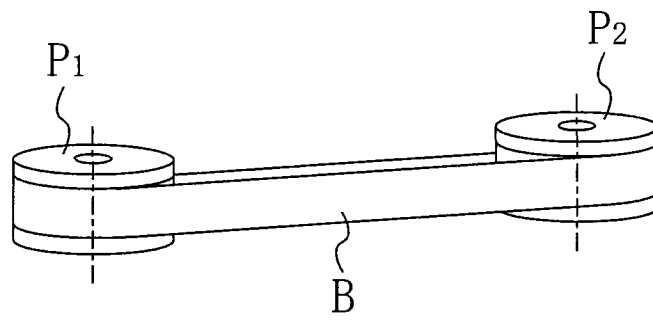


图 4

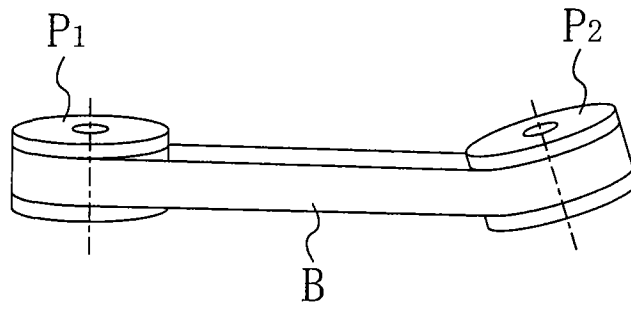


图 5(a)

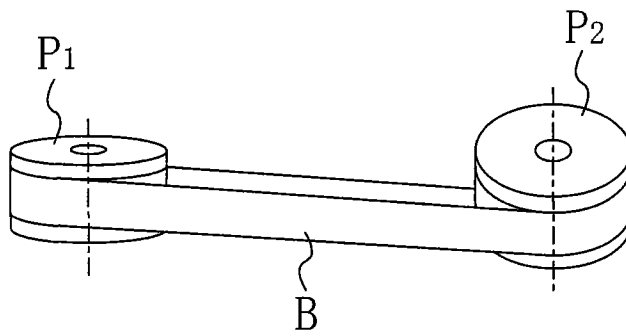


图 5(b)

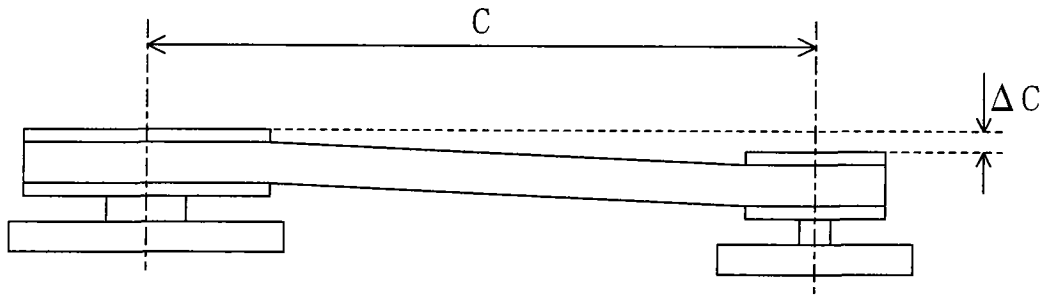


图 6

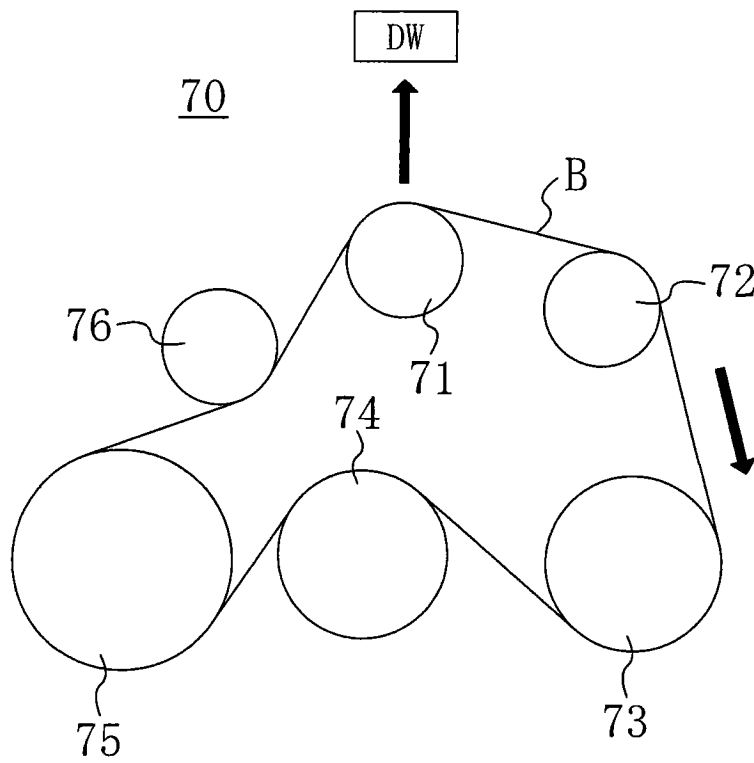


图 7