



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102913577 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201210271716. 6

(22) 申请日 2012. 08. 01

(30) 优先权数据

2011-168059 2011. 08. 01 JP

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

专利权人 爱信化工株式会社

(72) 发明人 铃木厚 川端昌隆 旗真美

樋田章二

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李帆

(51) Int. Cl.

F16D 69/02(2006. 01)

C08J 5/14(2006. 01)

(56) 对比文件

GB 1064127 A, 1967. 04. 05, 说明书第 1 页第

3 — 4 段.

JP S61106687 A, 1986. 05. 24, 说明书第 4 页
实施例 1 部分.

US 4226816 A, 1980. 10. 07, 权利要求 1 及说
明书第 4 栏第一段.

JP 200374590 A, 2003. 03. 12,

US 4722949 A, 1988. 02. 02, 说明书第 2 栏第
1 — 2 段.

审查员 竺国卿

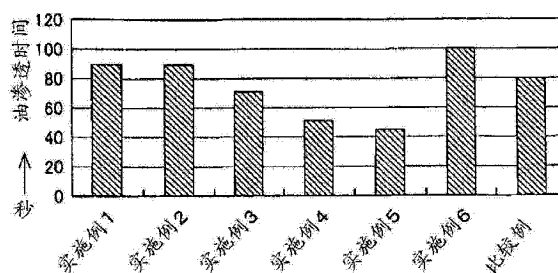
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

湿式摩擦部件和其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及湿式摩擦部件和其制造方法。该湿式摩擦部件含有粉末化的软木,在必要时,将该粉末化的软木加热至 150 ~ 200℃。将该粉末化的软木与其它造纸材料混合并制成纸制基底。用作为粘结剂的合成树脂浸渍该纸制基底并加热和固化。软木本身具有高的摩擦系数 μ 。而且,粉末本身增大了表面积和与配合部件的隔板的接触面积,由此改善了湿式摩擦部件的摩擦表面的摩擦系数。通过加热软木,软木本身的摩擦系数和吸收及排出油的能力得到改善。因此,可提供具有高的摩擦系数 μ 的湿式摩擦部件。当作为湿式摩擦部件使用时,可以实现摩擦系数 μ 的提高、通过减少摩擦部件的数量而轻量化以及高效率。



1. 一种湿式摩擦部件,其包括:

由通过混合基材纤维与经加热的粉末化的软木制成的纸制基底,和

在所述纸制基底中浸渍且被加热硬化的作为粘结剂的合成树脂,

其中,通过加热粉末化的软木的表面,该粉末化的软木中的水挥发,从而改善了湿式摩擦部件与隔板之间的油膜的排出能力。

2. 权利要求 1 所述的湿式摩擦部件,其中,所述经加热的粉末化的软木具有 $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 范围内的中位径。

3. 权利要求 1 所述的湿式摩擦部件,其中,所述经加热的粉末化的软木包含以 30 分钟 $\sim$ 90 分钟范围内的加热时间和以 $140^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 范围内的加热温度加热了的经加热的粉末化的软木。

4. 权利要求 1 所述的湿式摩擦部件,其中,所述纸制基底含有 10 重量% $\sim$ 40 重量%的经加热的粉末化的软木。

5. 一种湿式摩擦部件的制造方法,其包括下述步骤:

获得经加热的粉末化的软木,通过加热粉末化的软木的表面,该粉末化的软木中的水挥发,从而改善了湿式摩擦部件与隔板之间的油膜的排出能力;

通过造纸方法形成纸制基底,同时将经加热的粉末化的软木与基材纤维混合;

用作为粘结剂的合成树脂浸渍其中含有所述经加热的粉末化的软木的纸制基底;和

加热和硬化所述纸制基底中的合成树脂。

6. 权利要求 5 所述的湿式摩擦部件的制造方法,其中,获得经加热的粉末化的软木的步骤包括:在所述纸制基底形成步骤之前,以 30 分钟 $\sim$ 90 分钟范围内的加热时间和以 $140^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 范围内的加热温度加热粉末化的软木的步骤。

湿式摩擦部件和其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及例如湿式离合器和锁止摩擦部件的湿式摩擦部件及其制造方法,该湿式离合器和锁止摩擦部件在浸泡于油中的同时,通过向隔板的相对表面施加高压而产生转矩。

背景技术

[0002] 湿式摩擦部件具有由多个湿式摩擦板和多个作为配合部件的隔板的组合构成的基本结构,所述湿式摩擦板具有固定于各自钢板上的湿式摩擦部件。通过将有机纤维与合成树脂和摩擦调节剂或改性剂(有机成分和/或无机成分)等混合,并将其热硬化或固化来制备每个湿式摩擦部件。所述隔板与所述湿式摩擦部件的摩擦表面接合。所述湿式摩擦板与所述隔板在润滑油或汽车变速器油(ATF)中互相接合以传送动力,当它们互相脱离时,释放或切断动力。

[0003] 作为例子,特开 2005-42864 公开了一种湿式摩擦部件。在该专利文献描述的发明中,湿式摩擦部件包含作为湿式摩擦部件基底的下部和在与配合部件的隔板接触一侧的上部,其中底部和上部分别具有高硬度和低硬度。所述湿式摩擦部件具有与配合部件接触的摩擦表面。在该公开文献中记载了湿式摩擦部件的摩擦表面柔软并与配合部件配合良好。而且,该公开文献中记载了湿式摩擦部件和配合部件的隔板之间形成的油膜能够减少,湿式摩擦部件充分显示了由混合于其中的各种成分产生的合适的特性或性能。

[0004] 而且,根据该公开文献,由于湿式摩擦部件作为整体具有作为基底的硬的下部,使其不会柔软和产生滑动或滑移。整个摩擦部件牢固地压在配合部件的隔板上,减少了摩擦部件和隔板之间的油膜。因此,湿式摩擦部件显示了本来的特性和性能,且具有高的摩擦系数 μ 和改善了的正 μ -V 梯度。

[0005] 如上所述,在浸渍于 ATF 中时,通过从湿式摩擦部件的摩擦表面向对象板的面对的表面或相面对的表面施加高压,湿式离合器、刹车摩擦部件、锁止摩擦部件等与对象板连接或分离。当这样的湿式摩擦部件接合产生转矩时,在湿式摩擦部件的摩擦界面存在 ATF。此时,ATF 起到吸收由摩擦产生的热的作用。另一方面,现状是 ATF 的存在造成较低的摩擦系数 μ 。

[0006] 然而,作为汽车生产商和消费者的要求,对在轻量化的基础上降低燃料消耗有着高的需求。对于湿式摩擦部件也必然要求减少部件的数量。于是,对于湿式摩擦部件要求减少其重量并具有高效率。为了满足这样的要求,在接合期间应该提高摩擦系数 μ 。原则上,应该加入具有高摩擦系数 μ 的材料以提高湿式摩擦部件的摩擦系数 μ 。

[0007] 现有的通常的湿式摩擦部件由例如纸浆和/或芳族聚酰胺纤维的基材纤维和例如摩擦调节剂和体质颜料的填料构成。基材纤维和填料通过造纸方法形成成为纸制物质。将该纸质物质用酚醛树脂浸渍,并加热和固化,该酚醛树脂为热固性树脂。该湿式摩擦部件的厚度为 1mm,硬度为按照 JIS(日本工业标准)的 S-7726 测定的洛氏硬度,为约 50。此外,变形量为约 150 μ m。

[0008] 对于该湿式摩擦部件进行摩擦实验。详细地,在材料方面有各种不同。但是,们几乎没有显示出超过 $\mu \approx 0.150 \sim 0.160$ 的摩擦系数 μ 。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述的社会需求实现的。本发明的目的是提供一种具有高摩擦系数的湿式摩擦部件及其制造方法。

[0010] 根据本发明的第一方面,提供一种湿式摩擦部件,所述湿式摩擦部件包含纸制基底(由造纸方法获得的纸材料体),将该纸制基底用作为粘结剂的合成树脂浸渍,然后进行加热和固化或硬化。在该湿式摩擦部件中,所述纸制基底是通过混合粉末状的软木(即软木粉末或细软木颗粒)而形成的。

[0011] 贯穿本发明的说明书,使用术语或措词“纸质物质”作为意指通过造纸方法由造纸材料制成的基材或基底的术语。典型地,造纸材料是含有纤维或纤维状材料作为主成分和包括填料的必需的添加剂的原料。本发明的湿式摩擦部件的纸制基底是由含有基材纤维材料(基材纤维状材料)和填料的造纸材料制成的。所述基材纤维材料包括纤维或纤维状材料,例如纸浆或合成纤维(不管其是天然纤维或合成纤维或它们的混合物)。填料可以包括制造纸或纸类物质常规使用的填料材料。尤其是,本发明的湿式摩擦部件的纸制基底主要含有软木粉末作为填料。特别是,所述软木粉末作为被加入到基材纤维中或与基材纤维混合的填料的一种成分构成了摩擦改良剂或摩擦调节剂。将所述软木粉末混合进或掺混进造纸材料中,在造纸之后形成本发明的纸制基底部分。

[0012] 而且,贯穿本发明的说明书,使用术语“填料”作为意指(广义上)被加入到基材纤维中或与基材纤维混合的物质或成分。因此,“填料”包括摩擦改良剂或摩擦调节剂,其主要至少包括软木粉末和体质颜料,其可选地加入到造纸材料中或与造纸材料混合。

[0013] 然后,将通过造纸获得的纸制基底用作为粘结剂的热固性树脂浸渍,之后加热。由此,包含在纸制基底中的热固性树脂被固化和热固化,将基材纤维和构成纸质物质的填料粘合,由此提供本发明的湿式摩擦部件。

[0014] 这里,软木的粉末化或粉化是为了使软木的表面积变大的行为或处理或步骤。由本发明人进行的实验显示,希望使用具有 $3 \sim 200 \mu\text{m}$ 范围内的粒径(作为中位径)的颗粒尺寸的软木。

[0015] 在湿式摩擦部件的情况下,软木本身具有高的摩擦系数 μ 与适度的柔度或软度。因此,柔度改善了纸制基底与配合部件的粘附性。软木的粉末化提高了占据湿式摩擦部件的摩擦表面的软木表面积。于是,湿式摩擦部件的摩擦表面的摩擦系数能够增大。因此,根据本发明的湿式摩擦部件能够通过摩擦部件数量的减少而减少重量,并且实现高效率。

[0016] 作为结果,本发明的湿式摩擦部件能够根据例如汽车生产商和消费者的需求的社会需求,在减轻重量的基础上满足降低燃料消耗的需求,且能够满足减少湿式摩擦部件的数量的要求。

[0017] 根据本发明的第二方面,提供一种相对于本发明的第一方面具有附加特征的湿式摩擦部件。即,在本发明的第二方面中,对粉末化的软木粉末或颗粒实施热处理以改善湿式摩擦部件的表面和隔板之间的油膜的排出能力。

[0018] 然后,通过加热经粉末化的软木的表面,软木中的水等挥发。结果,进一步改善了

湿式摩擦部件吸收和排出油的能力。由此,湿式摩擦部件表面和隔板之间的油膜的排出能力得到改善。因此,除了本发明的第一方面的效果之外,通过加热粉末化的软木,获得了进一步的效果。

[0019] 根据本发明的第三方面,提供一种制造湿式摩擦部件的方法,其包括如下步骤:通过混合粉末化的软木形成纸制基底,用作为粘结剂的合成树脂浸渍通过混合粉末化的软木形成的纸制基底,然后对其进行加热和固化。

[0020] 在这里,上述软木的粉末化是为了加大软木的表面积的行为。由本发明人进行的实验显示,优选使用具有 $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 范围内的粒径(中位径)的软木颗粒/粉末。

[0021] 在湿式摩擦部件的制造方法的情况下,软木本身具有高的摩擦系数 μ 。而且,粉末形态的软木增加了表面积和与配合部件接触的面积。此外,软木本身具有适合的或适当的柔度,由此,改善了湿式摩擦部件表面和隔板之间的粘附性。因此,湿式摩擦部件能够改善或增大摩擦表面的摩擦系数 μ ,通过减少摩擦部件的数量而减少重量,并且实现高效率。

[0022] 因此,能够在减轻重量和减少湿式摩擦部件的数量的基础上满足降低燃料消耗的要求,由此满足例如汽车生产商和消费者的需求的社会需求。

[0023] 根据本发明的第四方面,提供一种相对于本发明的第三方面具有附加特征的制造湿式摩擦部件的方法。该方法进一步包括步骤:对粉末化的软木粉末/颗粒施加热处理,以改善湿式摩擦部件表面和隔板之间的油膜的排出能力,且从粉末化的软木粉末/颗粒制造纸制基底。

[0024] 然后,通过加热经粉末化的软木的表面,所述软木中的水等挥发。结果,进一步改善湿式摩擦部件吸收和排出油的能力。由此,湿式摩擦部件表面和隔板之间的油膜的排出能力得到改善。因此,除了本发明的第三方面的效果之外,通过加热粉末化的软木,获得了进一步的效果。

附图说明

[0025] 附图 1A 和附图 1B 分别是显示本发明的优选实施方案的湿式摩擦部件的第一至第六实施例(作为加工实施例)的每一个中的油渗透时间和摩擦系数的测定结果的图。

具体实施方式

[0026] 下面对根据本发明的优选实施方案的湿式摩擦部件加以说明。

[0027] 在实施方案中,表的同一栏中记载的数值表示数值的大小,由于此后描述的材料仍然基本上是组合物材料,在这里省略多余的或重复的说明。

[0028] 首先,对根据本发明的第一实施方案中的湿式摩擦部件加以说明。

[0029] 根据本实施方案的湿式摩擦部件是使用纸制基底作为其基材的纸衬片(paper facing)。所述湿式摩擦部件用作 AT(自动变速器)的湿式离合器、锁止摩擦部件等。

[0030] 根据本实施方案的湿式摩擦部件是由例如纸浆或芳族聚酰胺纤维的基材纤维,和填料例如摩擦调节剂或摩擦改良剂和体质颜料构成的。将基材纤维和填料混合并形成为纸制基底。用作为粘结剂的酚醛树脂(其是热固性树脂)浸渍该纸制基底,并加热和固化或硬化。当形成纸制基底时,混合具有 $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 范围内的粒径(中位径)的附加的软木(软木粉末或软木颗粒或软木粒子)作为摩擦调节剂或摩擦改良剂。

[0031] 根据日本工业标准的定义,即 JIS Z 8901 “测试粉末和测试颗粒”的正文及解释中的术语定义,“中位径”是颗粒尺寸分布中占粉末总数(或质量)50%的粉末数量(或质量)的粒径(直径)(即,具有与中位径相同或比中位径大的粉末的数量或质量达到总数量或质量的 50%的直径)。换句话说,中位径是其中粉末或颗粒或粒子的 50% (以数量或质量)超过粉末或颗粒或粒子的其它 50%或剩余部分的粒径。中位径通常也指 50% 粒径并表示为 D_{50} 。关于定义,用平均粒径和中位径表示粒子群的尺寸。然而,这里中位径的值是通过产品说明的描述和利用激光衍射或激光散射法测定的值。

[0032] “采用激光衍射或激光散射法测定的中位径”意指累计重量百分数为采用激光扩散式颗粒尺寸分布测定装置,通过激光衍射或激光散射法得到的颗粒尺寸分布的 50%的粒径 (D_{50})。上述数值不是精确数值而是大概的或近似的值。当然,该值是包含由测定等造成的误差的近似值,接受该数值可包括数个百分比的误差。

[0033] 至于根据本发明的实施方案的基材纤维,使用纤维素纤维(纸浆)、芳族聚酰胺纤维等。另外,可替代使用合成纤维、半合成纤维、纤维素纤维或再生纤维,所述合成纤维包括例如聚乙烯、聚丙烯和聚苯乙烯的聚烯烃纤维,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯及它们的共聚物的聚酯纤维,例如聚丙烯腈和变性聚丙烯腈的丙烯酸纤维,例如尼龙 6、尼龙 66 和尼龙 12 的聚酰胺纤维,聚乙烯醇纤维,全芳族聚酰胺纤维(芳族聚酰胺纤维),半芳族聚酰胺纤维,聚偏氯乙烯纤维,聚氯乙烯纤维,聚酰亚胺纤维和聚氨酯纤维;半合成纤维包括三醋酸酯纤维和二醋酸酯纤维;纤维素纤维包括粘胶螺索、铜氨螺索和粘液丝螺索;再生纤维通过对胶原、海藻酸、几丁质等纺丝而制成。

[0034] 构成这些纤维的聚合物也可以以均聚物、改性聚合物、混合物、共聚物等形态使用。可以作为包含多种成分的复合纤维来使用。

[0035] 而且,也可以替代使用未纸浆化的天然纤维,例如洋麻、竹子和大麻,以及玻璃纤维,碳纤维,金属纤维,岩石纤维;或氧化物纤维,例如二氧化钛、氧化铝和二氧化硅。进一步,可替代使用这些纤维的两种或更多种的组合或由这些纤维的两种或更多种构成的复合纤维。

[0036] 至于根据本发明的实施方案的基材纤维,从耐热性与高强度的观点考虑,在上述这些纤维中,尤其优选全芳族聚酰胺纤维、丙烯酸纤维或纤维素纤维。从耐热性的观点考虑,尤其更优选全芳族聚酰胺纤维。作为全芳族聚酰胺纤维,对位定向的全芳族聚酰胺纤维是特别优选的。

[0037] 通常,这些纤维的平均长度为 0.5mm ~ 5mm 左右。使用纤维直径 $0.1\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ 的纤维。作为有机纤维,可以使用原纤化的纤维。

[0038] 根据本发明的实施方案的摩擦调节剂或改良剂包括无机粉末状材料、有机粉末状材料和用于增强纸强度的纤维。所述无机粉末状材料例如为石墨、二硫化钼、硫酸钡和二氧化硅粉末;所述有机粉末状材料例如为桤木粉和氟树脂粉末;所述用于增强纸强度的纤维例如为玻璃纤维、碳纤维、陶瓷纤维、芳族聚酰胺纤维和包括钢等的金属纤维。将这些摩擦调节剂混合并分散于水中,通过通常公知的造纸方法形成纸片形状的纸制基底。

[0039] 在这里作为粘结剂使用的浸渍到纸制基底中的热固性树脂不仅将基材纤维与填料结合并保持,而且对湿式摩擦部件的摩擦特性、耐磨耗性等也有很大影响。因此,通常将耐热性和结合性(粘附性)优良,机械强度高,并且具有比较良好的摩擦特性、耐热性等的

酚醛树脂用于作为粘结剂的热固性树脂。

[0040] 酚醛树脂是通过例如苯酚和甲酚的酚类与例如甲醛的醛类在酸性催化剂或碱性催化剂的影响下的缩聚反应生成的。然而,在湿式摩擦部件中,主要使用在碱性催化剂的影响下通过缩聚反应形成的甲阶酚醛树脂类型的酚醛树脂。

[0041] 可选择地,可使用改性酚醛树脂作为待用的酚醛树脂。例如,用通过烷基苯和甲醛的缩聚反应形成的烷基苯-甲醛树脂改性的酚醛树脂能减少低速滑动摩擦接合期间发生的粘附-滑动中的转矩振幅。作为另一个例子,用例如桐油和亚麻籽油的干性油改性的酚醛树脂在某些情况下可以使用。这里,在本发明的该实施方案中,将酚醛树脂用作粘结剂,该酚醛树脂为浸渍到纸制基底中的热固性树脂。然而,本发明又不限于此。只要能够或实现浸渍到纸制基底中,例如聚酰亚胺树脂和聚酰胺酰亚胺树脂的耐热性优良的合成树脂均可以替代使用。

[0042] 根据本发明的实施方案的体质颜料不具有着色力和遮蔽力。所述体质颜料为白色颜料,其用作用于稀释或增加其他颜料的体积以改善流动性、强度或光学性质的混合剂。更具体地,使用硫酸钡、碳酸钙、氢氧化铝等作为体质颜料。

[0043] 作为其他的填料,可以使用主要用来改善和稳定摩擦系数的摩擦调节剂的例如树粉;主要用来改善耐摩耗性的例如石墨和二硫化钼的固体润滑剂;和/或主要用来改善摩擦系数和导热性的铝粉。作为体质颜料的硫酸钡、碳酸钙、碳酸镁、钛酸钾和/或硅藻土等也可以用作填料。尤其优选作为体质颜料的硅藻土,因为其本身是多孔质的并且具有吸收油的能力。通常,硅藻土优选具有 $2\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 、更优选 $4\mu\text{m} \sim 6\mu\text{m}$ 的粒径。

[0044] 尤其是,作为根据本发明的实施方案的填料,在纸制基底中混合粒径(中位径)为 $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 范围的粉末化的软木作为摩擦调节剂或摩擦改良剂。

[0045] 一些软木适合作为用于根据本发明的湿式摩擦部件的软木(填料)。具体地,在本发明的实施方式中,湿式摩擦部件的第一至第五加工实施例填充有软木(第一至第五软木),所述软木分别通过加热粉末化的原料软木(原料软木粉末)制备,以获得经加热的软木粉末或粒子。而且,湿式摩擦部件的第六加工实施例填充有软木(第六软木),该软木在没有任何加热处理下制备,以获得非加热的软木粉末或粒子。在湿式摩擦部件的第一至第四实施例中,软木(第一至第四软木)通过如下条件的加热处理来制备,加热时间(加热的持续时间)30分钟,加热温度分别设为 140°C 、 150°C 、 180°C 或 200°C 中的一个温度。而且,即使当加热温度设为相同的 200°C ,加热时间也可设为大于30分钟。即,在湿式摩擦部件的第五实施例中,软木(第五软木)通过如下条件下的加热处理来制备,加热时间90分钟,即使将温度设为 200°C 。此外,湿式摩擦部件的比较例在不混合任何软木的情况下制备。

[0046] 其次,对根据本发明的实施方案的纸制基底的造纸方法加以说明。

[0047] 本发明的湿式摩擦部件中使用的纸制基底可以利用通常使用的造纸方法从基材纤维和填料制成。

[0048] 根据本实施方案的湿式摩擦部件含有40重量%的基材纤维例如纸浆和芳族聚酰胺纤维和60重量%的填料。湿式摩擦部件可含有40重量%的摩擦调节剂或摩擦改良剂作为填料,和20重量%的体质颜料。摩擦调节剂或摩擦改良剂含有15重量%的具有 $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 粒径(中位径)的软木。将基材纤维和填料制成混浊状态或不透明状态并分散在水中形成浆料。用包含硫酸铝等的固定剂或絮凝剂对该浆液固定或凝集。通过采用长网造纸

机或圆网造纸机将这些材料形成为具有预定厚度的片状纸。将该湿润状态的纸进行干燥，完成造纸过程或获得本发明的湿式摩擦部件中使用的纸制基底。在本实施方案中，记述了将软木粉末化以具有 $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 范围内的粒径（中位径），且将该软木以 15 重量 % 的量添加到湿式摩擦部件中（作为典型直径范围和典型添加量）。然而，只要保持其对于本发明的湿式摩擦部件的目标功能和效果，至少软木的添加量是可以改变的。即，本发明人通过实验确认，软木可以以 10% $\sim$ 40% 的添加量来使用。通过利用冲压等且然后用作为粘结剂的合成树脂浸渍，可将由此制备的纸制基底形成为预定形状。可选地，用作为粘结剂的合成树脂浸渍由此制备的纸制基底，然后，通过利用冲压等形成为预定形状，以制成本发明的湿式摩擦部件。

[0049] 对根据本发明的实施方案的第一至第六加工实施例以及比较例进行油浸透时间测定与摩擦系数 μ 的测定。对于该测定，通过造纸法，利用在其中混合并配置有粉末化的软木制备纸制基底（根据每一个加工实施例），同时，通过造纸法，在未在其中混合并配置任何粉末化的软木的情况下制备纸制基底（根据比较例）。在冲压成预定形状后，用酚醛树脂浸渍纸本体并加热。将每个固化和硬化的纸本体用作摩擦衬里或摩擦材料。

[0050] 1. 油浸透时间的测定：

[0051] 进行油浸透时间的测定，以测定从预定量的 ATF 滴到衬里上直到 ATF 被吸收进衬里的时间。根据每个实施例的纸制基底（用作本发明的湿式摩擦部件）的吸收 / 排出能力可以通过衬里的油吸收能力来说明和确定。

[0052] 测定条件设定如下。即，测定温度设定为室温。油的滴下量设定为 $7\mu\text{l}$ （使用微型注射器）。

[0053] 2. 摩擦系数 μ 的测定（通过 SAE No. 2 实验机）：

[0054] 根据 JASO 自动变速器流体摩擦特性实验方法（JASO M348:2002），进行摩擦系数实验以评价离合器（摩擦部件）与润滑油之间的摩擦特性。

[0055] 更具体地，使摩擦部件以预定的速度旋转，然后，测定当对摩擦部件施加压力（在接合时）时产生的转矩量，算出摩擦系数 μ 。

[0056] 测定条件如下：

[0057] 摩擦部件尺寸： $\phi 135 \times \phi 107$

[0058] 旋转：3600rpm

[0059] 面压：0.8MPa

[0060] 油温：100℃

[0061] 油量：完全浸渍

[0062] 将对于在其中混入有粉末化的软木的纸制基底的第一至第六实施例的每一个的加热条件示于表 1。

[0063] 【表 1】

[0064]

	第一 实施例	第二 实施例	第三 实施例	第四 实施例	第五 实施例	第六 实施例
加热温度 (℃)	140	150	180	200	200	0
加热时间 (分钟)	30	30	30	30	90	0

[0065] 如图 1 所示, 在油渗透时间的测定中, 第一、第二和第六实施例的纸制基底与比较例的纸制基底相比, 油渗透时间长。然而, 在摩擦系数 μ 的测定中, 第一、第二和第六实施例的纸制基底与比较例的纸质基底(其中不含且不配置软木)相比, 显示更高的摩擦系数 μ 。

[0066] 第六实施例和比较例的实验结果教导了为什么获得附图 1 中所示的纸制基底(用作本发明的湿式摩擦部件)的高摩擦系数 μ 的原因。即, 第六实施例和比较例的实验结果显示或暗示, 通过粉末化的软木的摩擦系数, 湿式摩擦部件的摩擦表面的物理性质得到改进, 通过软木本身的柔度, 湿式摩擦部件的硬度变软, 改善了与配合部件的粘附性。由此, 可能获得高的摩擦系数 μ 。而且, 从第一、第二和第六实施例的测试结果发现, 摩擦系数随着对粉末化的软木的加热处理而变化。这导致或暗示了这样的事实, 即, 由于加热处理, 软木的摩擦系数发生变化。因此, 将加热处理作为改善软木本身摩擦系数的手段。

[0067] 认为油浸透时间受粉末化的软木中含有的水等的影响。即, 软木中含有或吸入水等, 使得软木本身具有亲水性。因此, 向软木内部的油吸收可能被抑制。为了改善吸收油的能力, 对软木实施了加热处理。在预定的加热条件下实施该加热处理。即, 将加热时间设为从相对短的时间至相对长的时间的范围内的预定时间段(优选为表 1 中所示的 30 分钟~90 分钟的时间范围内)。在湿式摩擦部件的实施方案中, 在第一至第四实施方案中加热时间设为 30 分钟, 在第五实施方案中设为 90 分钟。将加热温度设为从相对低的温度至相对高的温度的范围内的预定温度(优选为表 1 中所示的 140℃~200℃的温度范围)。在湿式摩擦部件的实施方案中, 加热温度设为 140℃(第一实施例)、150℃(第二实施例)、180℃(第三实施例)和 200℃(第四和第五实施例)。在时间为 30 分钟且加热温度为 140℃(第一实施例的条件)或加热温度为 150℃(第二实施例的条件)进行加热处理的情况下, 对于油渗透能力没有显著的可确认的效果。然而, 在时间为 30 分钟且加热温度为 180℃以上(第三和第四实施例的条件)进行加热处理的情况下, 也获得了较短的油渗透时间, 这从附图 1 的结果得到了确认。而且, 在 200℃的加热温度(最高温度)进行 90 分钟(最长时间)的加热处理的情况下, 如附图 1 中所示, 获得了短得多的渗透时间(或最短的油渗透时间)。从这些结果认为, 在 140℃(第一实施例的条件)或 150℃(第二实施例的条件), 软木中含有的水等没有被充分地除去或消除, 软木对油的亲和性仍然差, 因此不能改善油向纸制基底中的渗透性。然而, 在 180℃以上(第三和第四实施例的条件)进行加热处理的情况下, 认为通过在更高温度下的加热, 软木中含有的水等被大部分或基本完全除去。将水等从软木中消除会帮助油容易渗透至软木中。此外, 作为热处理的条件, 如果加热温度更高, 且加热时间更长, 也就是说如果将条件设定为使得水等通过挥发或在某种情况下通过分离或分解容易从软木中排出, 则油可容易渗入软木中。作为其结果, 存在于湿式摩擦部件的摩擦表面和配合部件上的油量可以减少, 使得油膜基本上消失或消除, 由此改善了第一至第六实施例的纸

制基底或湿式摩擦部件的摩擦系数 μ 。因此,根据本实施方案,通过在优选范围内改变或调节湿式摩擦部件中掺入的软木的量、软木的粒径和软木的加热条件,湿式摩擦部件的摩擦表面和配合部件之间的油量能够调整和控制。因此,在本实施方案的湿式摩擦部件中,容易确保为了达到所要求的性能所必需的摩擦系数 μ 。

[0068] 如上所述,通过将软木粉末化为所希望粒径的粉末或粒子,并在湿式摩擦部件中掺混和配置该软木粉末,可以改进和改善湿式摩擦部件的摩擦表面的柔度和摩擦系数。首先改善了湿式摩擦部件的摩擦表面的摩擦系数。而且,通过对所希望粒径的软木实施加热处理,软木本身的摩擦系数得到改善。尤其是,通过将软木中存在的水等排出和除去,软木对油的亲和性得到改善。即,通过加热处理软木从亲水性变成亲油性,使得油向软木中的渗透性得到改善。因此,通过吸收湿式摩擦部件的摩擦表面和配合部件之间的油的软木粉末,本实施方案的湿式摩擦部件能够控制和改善因油的存在而降低或恶化的摩擦系数。结果,湿式摩擦部件能够维持高的摩擦系数。此时,发现油的吸收能力与油的排出能力之间有关系。即,具有良好吸收能力的湿式摩擦部件也具有改善了的排出能力。因此,结论是,通过加热处理而具有改善了的油吸收能力的软木以相同方式具有改善了的油排出能力。

[0069] 对于加热处理,可以选择任何条件,只要在该条件下软木中所含的水等被除去或消除。另外,本发明人通过实验发现,当在低于 140℃ 的温度加热软木时,需要延长加热,生产性降低。另一方面,本发明人发现,与在 140℃~200℃ 的温度范围进行加热相比,即使在 200℃ 以上的温度加热软木,对于消除水等来说,其效果差别不大。而且发现,当考虑对软木摩擦系数的性质改进效果或改良效果时,软木粉末的加热温度优选设为 150℃~200℃ 的范围内。

[0070] 本发明人还从实验中确认,对软木施加的加热处理与气氛条件无关,即,无论是在大气(通常的大气条件)中进行,还是在例如氮气氛的气体气氛中或在非氧气氛中进行。加热处理的持续时间优选在 30 分钟~90 分钟的范围内。在该范围,湿式摩擦部件的精加工质量不会变化且获得稳定的质量。因此,优选将加热温度控制在该范围内。

[0071] 当然,软木粉末的加热处理取决于软木被加热时的加热温度和时间的积分值的大小或用软木被加热时的加热温度和时间的积分值的大小来确定。两个值的积(积分值)优选设定为 4500℃·分钟~18000℃·分钟的范围。当然,该积分值随粒径而变化。

[0072] 如上所述,根据本实施方案的湿式摩擦部件含有被粉末化至 3 μm ~200 μm 范围内的粒径(中位径)的软木。如果必要,进行粉末化的软木(即,软木粉末)被加热至 150℃~200℃ 的温度。将该粉末化的软木与其它湿式摩擦部件的造纸材料混合。将这些造纸材料制成纸制基底。用例如改性酚醛树脂的合成树脂对该纸制基底进行浸渍,并进行加热和固化。

[0073] 因此,所述软木本身具有高的摩擦系数 μ 。而且,由于软木作为粉末状物质使用,其本身具有增大的表面积。结果,湿式摩擦部件中含有的软木粉末使与隔板接触的湿式摩擦部件的总面积加大。由此,湿式摩擦部件的摩擦表面的摩擦系数得到改善。而且,通过加热软木,软木本身的摩擦系数和软木吸收和排放油的能力得到改善。因此,提供了具有更高的摩擦系数 μ 的湿式摩擦部件。尤其是,在将本发明应用于湿式摩擦部件,例如湿式离合器或锁止摩擦部件的情况下,可以提高摩擦系数 μ ,以通过减少摩擦部件的数量而实现轻量化,并获得高效率。因此,根据本发明的湿式摩擦部件能够满足在轻量化和减少湿式摩擦

部件数量的基础上降低燃料消耗并满足社会的需求,例如汽车生产商和消费者的需求。

[0074] 根据本实施方案的湿式摩擦部件含有通过加热处理而得到改进的软木粉末以便具有改善了的摩擦系数。软木中的水等通过加热处理而挥发,由此,改善了对油的亲和性和吸收和排放油的能力。因此,容易确保湿式摩擦部件中所要求的高摩擦系数。该湿式摩擦部件尤其显示了正梯度的 μ - v 特性,并具有良好的特性。

[0075] 虽然在上述实施方案中在湿式摩擦部件方面描述了本发明,但本发明也可以认为是制造该湿式摩擦部件的方法。用于制造该湿式摩擦部件的方法包括如下步骤:将软木粉末化至 $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 范围内的粒径(中位径);如果需要,把该粉末化的软木(软木粉末)加热至 $150^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 的温度;将该粉末化的软木与其它湿式摩擦部件的造纸材料混合以形成纸制基底;用作为粘结剂的合成树脂,例如改性酚醛树脂浸渍该纸制基底,然后进行加热和固化。

[0076] 因此,所述软木本身具有高的摩擦系数或通过加热处理而具有更高的摩擦系数 μ 。而且,具有 $3\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 范围内的粒径(中位径)的粉末增加了其表面积。此外,软木具有柔度,因此产生更大的与配合部件的板接触的面积。由此,湿式摩擦部件具有改善了的摩擦系数 μ 。进一步,通过加热软木,油在软木中的吸收和排出能力得到改善。结果,由于摩擦表面和配合部件之间的油的存在而造成的摩擦系数的降低得到抑制,并保持了高的摩擦系数。因此,通过减少湿式摩擦部件的数量可实现轻量化并可实现高效率。

[0077] 因此,可以满足在轻量化和减少湿式摩擦部件的数量的基础上降低燃料消耗的需求,并满足了社会的需求,例如汽车生产商或消费者的需求。

[0078] 在制备湿式摩擦部件的方法中,通过加热处理至 $150^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 的温度,软木粉末具有改善了的摩擦系数。而且,软木中的水等挥发,软木粉末具有改善了的吸收和排出油的能力。因此,在湿式摩擦部件的造纸过程中,当将软木粉末与其它造纸材料混合以形成纸制基底时,容易确保湿式摩擦部件中所要求的高摩擦系数。

[0079] 软木中的水分等的挥发可以利用除湿剂,例如硅胶和生石灰来替代实现。然而,通过将软木粉末加热至 $150^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 的温度能以廉价制造湿式摩擦部件。

[0080] 这里所描述的优选实施方式是示例性的而非限制性的,本发明的范围表示在所附的权利要求中,所有落入权利要求意思中的改变都被认为是包含在本发明的范围内。

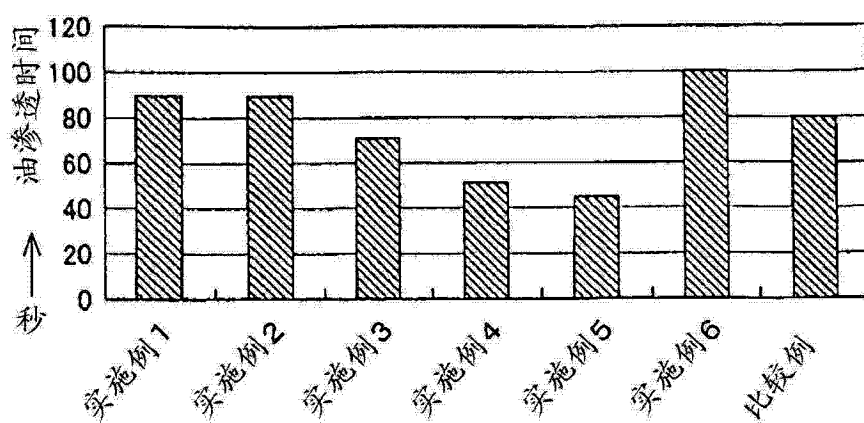


图 1A

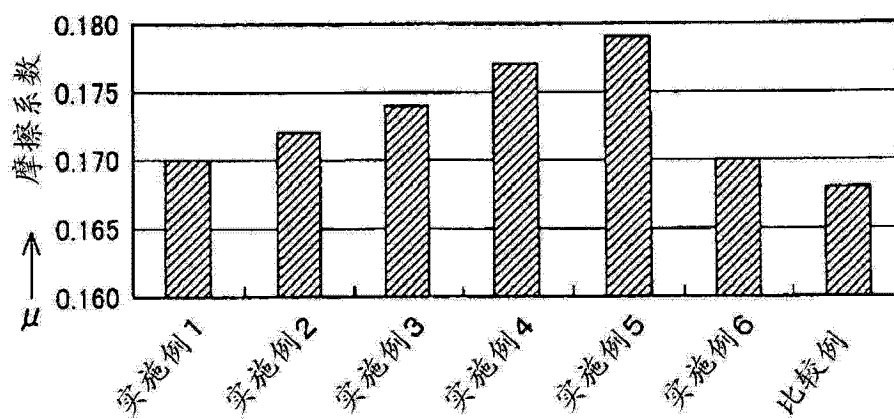


图 1B