



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113685469 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202110529551.7
(22) 申请日 2021.05.14
(30) 优先权数据
102020113510.6 2020.05.19 DE
(71) 申请人 泰明顿服务责任有限公司
地址 德国勒沃库森
(72) 发明人 G·米勒 M·拉科塔 H·本特
K·利布
(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
代理人 侯鸣慧
(51) Int. Cl.
F16D 69/02 (2006.01)
C08L 7/00 (2006.01)
C08L 9/00 (2006.01)

C08L 9/02 (2006.01)
C08L 9/06 (2006.01)
C08L 23/08 (2006.01)
C08L 23/16 (2006.01)
C08L 23/22 (2006.01)
C08L 23/28 (2006.01)
C08L 33/02 (2006.01)
C08L 33/04 (2006.01)
B29B 9/02 (2006.01)
B29C 43/02 (2006.01)
B29C 43/58 (2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

制动衬片的阻尼材料和用于制造阻尼材料的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于制动衬片的阻尼层或中间层的阻尼材料,所述阻尼材料至少具有橡胶分量和树脂分量。在所述阻尼材料10中形成多个宏观的、不均匀的分界的区域,所述区域包括:橡胶区域1,所述橡胶区域具有提高的、3%重量百分比至50%重量百分比的橡胶分量;和树脂区域2,所述树脂区域具有提高的、为至少5%重量百分比的树脂分量,其中,所述橡胶区域1不含树脂并且所述树脂区域2不含橡胶,或者所述橡胶区域1包括至多5%重量百分比的树脂。



1. 用于制动衬片的阻尼层或中间层的阻尼材料,所述阻尼材料至少具有橡胶分量和树脂分量,其中,在所述阻尼材料(10,20,30)中形成多个微观的、不均匀的分界的区域,所述区域包括:橡胶区域(1),所述橡胶区域具有提高的、3%重量百分比至50%重量百分比的橡胶分量和20%重量百分比至90%重量百分比的纤维分量以及0至50%重量百分比的填料分量,所述重量百分比分别相对于所述区域1的重量而言;和树脂区域(2),所述树脂区域具有提高的、为5重量百分比至50%重量百分比的树脂分量和10重量百分比至90%重量百分比的纤维分量以及为0至50%重量百分比的填料分量,所述重量百分比分别相对于所述区域2的重量而言,其中,所述橡胶区域(1)不含树脂并且所述树脂区域(2)不含橡胶,或者所述橡胶区域(1)具有至多5%重量百分比的树脂,

所述阻尼材料能通过一种方法由橡胶预混物和树脂混合物得到,所述方法包括以下方法步骤:

(a) 橡胶预混合;

(i) 提供所述橡胶区域(1)的初始材料,所述初始材料包括橡胶、填料和/或纤维并且必要时包括树脂或树脂混合物;

(ii) 对步骤(i)的初始材料进行至少一次塑炼;

(iii) 将在步骤(ii)中得到的物质研磨成小于4毫米的颗粒大小;

(b) 树脂混合并且使来自步骤(iii)的颗粒分布到树脂混合物中;

(iv) 提供所述树脂区域(2)的原料,其中,所述原料包括树脂或树脂混合物、纤维和/或填料;

(v) 将来自步骤(iii)的颗粒与来自步骤(iv)的原料混合;以及

(vi) 将在步骤(v)中得到的物质压制成所希望的阻尼材料(10、20、30)。

2. 根据权利要求1所述的阻尼材料,其特征在于,所述橡胶区域(1)具有5-25%重量百分比的橡胶分量、30-60%重量百分比的纤维分量,15-40%重量百分比的填料分量和0-5%重量百分比的树脂分量,所述重量百分比分别相对于所述区域(1)的重量而言。

3. 根据权利要求1或2所述的阻尼材料,其特征在于,所述树脂区域(2)具有10-35%重量百分比的树脂分量,10-70%重量百分比的纤维分量和15-40%重量百分比的填料分量,所述重量百分比分别相对于所述区域2的重量而言。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的阻尼材料,其特征在于,所述橡胶区域(1)在所述阻尼材料(10、20、30)中形成网。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的阻尼材料,其特征在于,所述树脂区域(2)在所述阻尼材料(10、20、30)中形成网。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的阻尼材料,其特征在于,所述橡胶区(1)包含NBR橡胶或基于乙烯-醋酸乙烯酯基的橡胶,作为唯一的橡胶或与另外的橡胶混合。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的阻尼材料,其特征在于,所述树脂区域(2)使所述橡胶区域(1)嵌入在所述阻尼材料(10、20、30)中。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的阻尼材料,其特征在于,所述树脂区域(2)的各组成成分和所述橡胶区域(1)的各组成成分均匀地分布在各自的区域中。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的阻尼材料,其特征在于,所述阻尼材料(10、20、30)的50至90%体积百分比由所述橡胶区域(1)构成。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的阻尼材料,其特征在于,所述橡胶区域(1)不含或基本上不含树脂分量。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的阻尼材料的应用,用作制动衬片的阻尼层或中间层,所述阻尼层或中间层布置在制动衬片支架和摩擦层之间。

制动衬片的阻尼材料和用于制造阻尼材料的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制动衬片的阻尼层或中间层(也被称为过渡层, unterlayer)的阻尼材料,用以提高制动衬片或制动器的舒适特性。此外,本发明也涉及一种具有由阻尼材料制成的阻尼层或中间层的制动衬片以及一种用于制造阻尼材料的方法。

背景技术

[0002] 在今天所使用的制动器中,制动器的舒适特性非常重要。对此包括制动器的噪音发展和制动过程期间的机械振动。这两种现象都与出现振动相关联,所述振动视制动系统的类型而定可能不同的频率下出现。为了抑制振动或者说阻尼振动并因此使这两种现象最小化,可以在摩擦层和制动衬片的承载板之间插入中间层。在此,除了舒适特性以外,该中间层还必须具有高机械强度。

[0003] 在现有技术中已知的制动块或制动衬片具有衬片支架和摩擦衬片,以及布置在摩擦衬片和衬片支架之间的中间层作为用于避免摩擦尖锐声的阻尼元件。利用这种中间层能阻尼在制动时出现的共振振动。这种阻尼层例如由EP 0 621 414 A1、US 5,407,034、DE 10 2013 108 159 A1、DE 42 315 49 A1或EP 0 849 488 B1已知并且可以由多种材料或材料混合物组成。此外,在现有技术中也说明了在盘式制动衬片中应用阻尼板以达到上述目的;参见EP 1 035 345 A2。

[0004] 附加地,在现有技术中也有关于摩擦衬片或摩擦材料的提议,这些材料本身已经具有降噪特性或阻尼特性,例如根据US 9,765,836 B2。

[0005] 此外,在使用阻尼层作为真正的摩擦衬片和衬片支架之间的中间层时,除了高机械要求以外,还应注意摩擦衬片和中间层之间没有层分离,或者也没有棱边脱落。中间层与衬片承载板的部分剥离被称为棱边脱落。

[0006] 至今所实现的成果在上述性能方面仍需改进,尤其是在载重车/乘用车工业中使用的摩擦和制动衬片方面仍需改进。

发明内容

[0007] 因此,本发明的任务是,提供一种制动衬片,尤其是用于盘式制动器的制动衬片,在该制动衬片中在保持或改进性能特性的情况下可以确保优化舒适特性,尤其是在降低噪音发展和降低在持续运行中出现机械振动方面进行优化。

[0008] 该任务由根据本发明的用于制动衬片的阻尼层或中间层的阻尼材料来解决,并且尤其通过具有由根据本发明的阻尼材料制成的阻尼层或中间层的制动衬片来解决,该阻尼层或中间层布置在真正的摩擦衬片和衬片支架(衬片承载板)之间。

[0009] 通过现有技术中已知且应用的阻尼测量来确定在持续运行中在制动衬片处所希望的对振动的最小化或抑制。在摩擦衬片或者说制动衬片的开发中,优选应用所谓的固有频率测量。为了使开发有效地进行,使用在衬片支架和摩擦衬片之间具有阻尼层的参考制

动衬片。

[0010] 对这种根据本发明的制动衬片的根据本发明优选的最低要求可以在最重要的参数方面总结如下：

[0011] (1) 剪切强度 $>400\text{N}/\text{cm}^2$ ，

[0012] (2) 温度负载之后的剪切强度 $>250\text{N}/\text{cm}^2$ ，

[0013] (3) 在固有频率测量时，阻尼应处在 $>15\%$ 的值，

[0014] (4) 可压缩性应处在150微米与200微米之间的值，

[0015] (5) 在热负载之后无层分离 (裂纹形成的评价 ≥ 9) ，

[0016] (6) 在机械负载之后不与承载板剥离 (裂纹形成的评价 ≥ 9) 。

[0017] 剪切强度 (1) 根据ISO 6312来确定。

[0018] 负载之后的剪切强度 (2) :这里，在高热应力之后实施如 (1) 中那样的测试。在此，对于动态测试适用以下条件，见下表：

[0019]	序列	名称	n	v_a	v_e	p	a	Ta [°C]	供气
				[km/h]	[km/h]	[bar]	[%]		

[0020]

3	开始制动	10 0	100	50	25	-	100	100%
4	起始衰减	5	135	80	-	65	150; 225; 300; 350; 400	可变
5	清洁停止	3	100	5	-	10 0	100	100%
6	摩擦值确定	5	100	50	25	-	100	可变
7	新闻纸测试 (Zeitungstest)	10	105	5	-	11 0	100; 175; 250; 300; 350 400; 425; 450; 475; 500	可变
8	从 200km/h 起单次制动	2	200	5	-	11 0	100	可变
9	清洁停止	如序列 5						
10	功率测试	15	200	100	-	60	100; 250; 400; 450; 550 600; 625; 650; 675; 700	可变

							705; 710; 715; 720; 725	
[0021]	11	清洁停止	如序列 5					
	12	摩擦值确定	如序列 6					

[0022] n: 制动次数,

[0023] v_a : 制动开始时的速度,

[0024] v_e : 制动结束时的速度,

[0025] p: 制动压力,

[0026] a: 减速度, 单位为g, 其中, 100% 为1g, $g=9.81\text{m/s}^2$,

[0027] T_a : 制动开始时的制动盘温度。

[0028] (3): 固有频率测量按照标准DIN ISO 6267来实施。阻尼通过第一振幅的减小来求取。

[0029] (4): 按照ISO标准6310来确定可压缩性。在此, 可压缩性以 μm 单位来说明。一般地, 对于该值可接受 $\pm 15\%$ 的公差。对于新系统, 该值必须在也适用于旧系统的公差值以内。

[0030] (5): 评价层分离和(6)与承载板的剥离: 在用于检验(2)的负载测试之后实施对衬片的评价。在此, 以下标度适用于对损害的评价。

1 = 完全脱离/分离/破坏 6 = 轻微至中度

2 = 非常强烈 7 = 轻微

[0031] 3 = 强烈 8 = 非常轻微

4 = 中等至强烈 9 = 初步

5 = 中等 10 = 不可见 (10)

[0032] 仅在被类别9或10时, 才认为通过测试。在此, 针对分级为类别9的情况使用厚度为50微米的金属板。仅当该金属板不能被推入到所形成的裂纹中时, 该裂纹仍符合标准, 分级到等级9中。

[0033] 根据本发明已表明, 这种特性曲线仅通过由特殊弹性材料制成的阻尼层引起。此外已表明, 这些弹性材料能通过使用树脂和纤维进一步增强, 以实现所需要的高机械特性(如高剪切强度)和高阻尼特性的结合。

[0034] 此外, 本发明的附加任务是, 尽可能低成本地提供具有上述特性的材料, 这同时意味着可能使用所谓的低成本的标准材料并且最大程度上省去昂贵的特殊组分。根据本发明, 弹性体标准材料是标准弹性体, 所述标准弹性体优选是以下的已知标准橡胶:

[0035] NBR: 丙烯腈-丁二烯橡胶,

[0036] BR: 丁二烯橡胶,

- [0037] IIR: 异丁烯-异戊二烯橡胶,
- [0038] BIIR: 溴化丁基橡胶,
- [0039] CIIR: 氯丁基橡胶/氯化丁基橡胶,
- [0040] EPM: 乙烯-丙烯共聚物/乙烯-丙烯橡胶,
- [0041] EPDM: 乙丙二烯橡胶,
- [0042] NR: 天然橡胶,
- [0043] SBR: 苯乙烯-丁二烯橡胶,
- [0044] CM: 氯化聚乙烯,
- [0045] IR: 异戊二烯橡胶,
- [0046] AEM: 丙烯酸-乙烯-聚甲基橡胶,
- [0047] EAM: 乙烯-醋酸乙烯橡胶,
- [0048] ACM: 丙烯酸酯橡胶。

[0049] 这些标准弹性体单独地或也相互混合地是根据本发明的阻尼材料的弹性体主要组成成分。还可以给该弹性体主要组成成分添加其他弹性体物质/组分和/或多种不同的填料和/或纤维。所述其他弹性体组分优选是属于标准橡胶类别的橡胶。但在这里也可以使用氟橡胶,像例如在DE 10 2013 108 159A1中所说明的这种氟橡胶。对于本发明的目的,更确切地说不但单独地、而且与这里所提及的其他弹性体或橡胶结合地,特别优选的是丙烯酸酯橡胶,例如由(日本)东京的丰业电器有限公司(Denka Company Ltd)以Denka ER商标销售的丙烯酸酯橡胶。这里涉及一般属于塑料类别EVAC的乙烯-醋酸-丙烯酸酯共聚物。这种共聚物由丰业电器有限公司以不同类型提供,所述共聚物尤其通过用于聚合物硬化(所谓的硬化部位,cure sites)的不同其余物、例如环氧树脂和羧基进行区分。所提到的弹性体的特点尤其是耐温和耐油。

[0050] 根据本发明,不同的填料也可以作为不同填料的混合物存在,这些不同的填料优选是炭黑和/或硅酸盐。

[0051] 根据本发明适合的、也可以作为不同纤维的混合物存在的纤维优选是矿物纤维,和/或芳纶纤维,和/或金属纤维,其中,为了本发明的目的,术语“金属纤维”也包括金属棉和金属屑。

[0052] 因此,根据本发明可使用的填料和纤维是现有技术中已知用于制造摩擦衬片的材料。

[0053] 填料和尤其纤维的使用导致所谓的增强的橡胶相。因此,这种填料在这里也被称为活性填料。这些填料的特征是,所述填料要么具有小于100纳米的颗粒大小并且与橡胶相相互作用,要么所述填料具有高的高宽比,即结构的高度或深度与其最小宽度的比例,(作为纤维或小片)。在纤维或剥落的层、例如层状硅酸盐的分离的层的情况下,关键的是,所述纤维或层至少在一个维度上具有小于500微米的大小。

[0054] 除了上述填料以外,配方中也使用了不引起特性的针对性改进的另外的填料。这些另外的填料可以是各种不同的天然材料。这些天然材料的特征一般在于其颗粒状的结构。所述天然材料要么不与混合物中的其余组成成分发生强烈的相互作用,要么具有大于100纳米的颗粒大小,使得所述天然材料的比表面积如此小,使得与混合物组成成分的相互作用的数量也低。

[0055] 例如,适合的填料是碳黑颗粒和/或由硅酸盐和硅烷组成的复合材料,尤其是涂覆有硅烷的硅酸盐纤维或涂覆有硅烷的层状硅酸盐。例如, BaSO_4 、 CaCO_3 、Zn和/或石墨也是适合的填料。

[0056] 综上所述,(包含橡胶的)相1例如具有以下组份,参见以下表格:

[0057]	组成成分	优选组份 (重量百分比)	特别优选的组份	相对于相 1 的特定组份(重量百分比)
	橡胶	3-50	5-25	15
[0058]	纤维	20-90	30-60	50
	填料	0-50	15-40	35
	树脂	0-5	0-3	0

[0059] 已惊喜地表明,如果阻尼材料是以所谓的两相系统(相1/相2)的形式制造的,则在阻尼制动噪声和机械振动方面实现了关于阻尼特性的极好结果。在此,第一相(相1)包含根据本发明的橡胶颗粒并且具有颗粒结构,该颗粒结构具有优选小于4毫米的颗粒大小。

[0060] 相1的颗粒可以在阻尼材料中相互形成网,尤其是渗滤网(perkolierendes Netzwerk)。为此,阻尼材料中的颗粒分量大于50%的体积百分比是特别有利的。在上述网中,阻尼材料中的相1材料的多个颗粒可以彼此叠置或彼此贴靠并且构成由阻尼材料中的相1组成的股或不规则的关联结构。有利地,该网具有与相同量的分离颗粒相比提高的阻尼特性。

[0061] 由相1颗粒的制造方法得出颗粒大小。这些颗粒通过研磨方法来制造。在此,优选使用具有4毫米直径的穿孔板。这意味着,从研磨室转运到收集容器中的所有颗粒仅可以具有4毫米的最大直径。

[0062] 相对于相1的重量,处于相1中的橡胶分量优选为3至50%的重量百分比,尤其是5至25%的重量百分比,并且特别优选是15%的重量百分比。

[0063] 相1(增强橡胶相)中所包含的填料/填料混合物和/或纤维/纤维混合物具有的微粒大小优选对于填料来说为4至200纳米并且对于纤维来说为0.75至1.2毫米(纤维长度)。

[0064] 相2(母体相)包含树脂或树脂混合物并且必要时包含另外的填料或填料混合物并且必要时包含另外的纤维或纤维混合物。综上所述,相2例如具有以下组份,参见以下表格:

[0065]	组成成分	优选的组份	特别优选的组份	相对于相 2 的特定组份(重量百分比)
[0066]	树脂	5-50	10-35	18
	纤维	10-90	10-70	54
	填料	0-50	15-40	28

[0067] 在相2中所使用的树脂在该相中占优选为5-50%重量百分比的分量。原则上,所有对于在摩擦衬片方面的使用已知的树脂、树脂混合物或粘结剂按照本发明都是适合的,例如苯酚-甲醛树脂或聚丙烯腈。这不但适用于相2也适用于相1。

[0068] 纤维在这里占优选为10-90%重量百分比的分量。在这里,优选的纤维是金属纤维。尤其,这些金属纤维占32%重量百分比的分量。芳纶纤维优选以1至6%重量百分比的分量出现。所有重量百分比数据相对于相2的总重量而言。

[0069] 用于制造阻尼材料的相1和相2的体积比优选为从50/50到70/30直至90/10和所有可能的中间值(数据以体积百分比为单位)。因此,有利地将相1的分量选择得如此高,以便在阻尼材料或制动衬片中形成仅由相1组成的上述网或关联结构。这尤其包括由相1组成的渗滤网。理论上,这种网在微粒近似相同大的情况下从大于74%体积百分比的体积分量起才形成。在微粒大小不同的情况下,颗粒直径的分布越大,则该值越高。同时,相2有利地应还能够构成稳定的母体,以确保阻尼材料的高强度。这在这些体积分量的情况下特别好。

[0070] 相2优选也包含填料,该填料又优选以0至50%的重量百分比存在于相2中。相2的组分的重量百分比数据分别相对于相2的总重量而言

[0071] 优选的填料和/或纤维对于相1和相2来说是相同的,其中,优选仅给相1添加橡胶和典型的、增强橡胶的颗粒和活性的填料并且仅给相2添加树脂系统。在另一优选实施方式中,相1也可以包含至多5%重量百分比的树脂或树脂混合物。相1中的树脂分量始终小于相2(树脂相)中的树脂分量。在优选的实施方式中,相1(橡胶相)(如下面所定义地)不含或基本上不含树脂分量。

[0072] 相2优选这样包围相1,也就是说相1的颗粒,使得这些颗粒嵌入在由相2组成的母体中。但在此,包封度优选大多小于100%,使得相1的颗粒仍处于相互接触中。根据本发明的双相阻尼材料的结构利用光学显微镜可识别,但利用肉眼也已可识别。

[0073] 相2可以在阻尼材料中构成网或母体。有利地,该网与由相1组成的前述网互补。

[0074] 主导性的阻尼特性主要基于相1,而所需的高机械稳定性由相2造成。

[0075] 为了确保根据本发明的阻尼材料或者说阻尼层的主导性特性,需要遵守根据本发明的制造工艺。所得到的阻尼材料的突出之处在于该制造工艺;所谓的工艺方法限定产

品特征。

[0076] 为了制造相1 (橡胶相,尤其是增强的),例如在塑炼机 (Knetter) 中 将填料和/或纤维混入或塑炼到橡胶中并且必要时到树脂中。在此,塑炼机 或塑炼不但产生填料的和/或纤维的弥散而且也产生了所述组分的均匀分 布。

[0077] 可以在活性的填料和非活性的填料之间进行区分。活性的或增强橡胶 相的填料包括例如炭黑颗粒并且尤其也包括硅酸盐/硅烷系统。其他活性的 填料例如是涂覆有硅烷的硅酸盐纤维或涂覆有硅烷的层状硅酸盐。

[0078] 非活性的填料例如是 BaSO_4 、 CaCO_3 、Zn或石墨。

[0079] 塑炼工艺从本质上与混合工艺不同。在塑炼过程中,在高于橡胶的玻 璃化转变温度的情况下这样处理所述组成成分,使得能够不但实现填料的 弥散而且实现填料的分配。这在混合工艺中无法实现。在进行了至少一个 塑炼步骤或者说塑炼之后进行“研磨步骤”。

[0080] 通过在塑炼之后进行的研磨工艺来产生相1的颗粒。在此,对于相1 的所有组成成分来说优选颗粒大小为小于4毫米。所述研磨可以包括具有 刀具研磨的预粉碎,例如在650转/分钟时用16毫米的穿孔筛进行预粉碎。在预粉碎后紧接着可以进行利用十字打磨机 (Schlagkreuzmühle) 精细粉碎, 例如在4000转/分钟时用4毫米的方孔筛进行精细粉碎。相1通过研磨处于 颗粒状。

[0081] 接下来进行用于相1和相2的混合工艺,在该混合工艺中,使相1颗 粒分布在由相2、尤其是树脂组成的母体中。在此,通过研磨工艺制造的颗 粒基本上保持其大小。在混合工艺开始时,相2的原料还没有构成均一的 相。所有原料仍作为粉末或纤维束存在。通过混合工艺产生由相2的不同 原料和相1的颗粒组成的混杂体 (Gemenge)。在混合阶段期间,主要还使 纤维束分解 (aufschließen)。

[0082] 所述混合物可以通过爱立许公司 (Firma Eirich) 的混合器 (爱立许密 集型混合器) 制造,例如在混合温度为室温至50℃、涡流器速度为5至40 米/秒、槽速为1或2级并且在混合时间为1分钟至30分钟的情况下进行制 造。

[0083] 在这里,塑炼工艺和混合工艺之间的本质区别很重要。在塑炼工艺中,在压力提高并且温度提高 ($T > 100^\circ\text{C}$) 的情况下进行加工。这导致其中待弥 散填料已经混入到橡胶中并且被该橡胶包封的相。在纯混合工艺中缺少压 力。通常,即使在室温下也进行混合。虽然所述组成成分分布开,但填料 到橡胶相中的嵌入还没有发生。因此,混合物在混合工艺之后作为混杂体 存在。塑炼工艺之后的结果可以理解为弥散物。

[0084] 相1和2在紧接着的用于制造 (呈材料层或薄膜形式的) 阻尼材料的 压制工艺中相互发生相互作用。在压制工艺期间,由相2组成的树脂液化 并且包封相2的其余颗粒和相1的至多4mm的大颗粒。在此,包封度优选 主要小于100%,使得相1的颗粒仍然可以处于相互接触中。

[0085] 根据本发明的制动衬片的制造工艺可以在连续运行的压制机上进行。在这里,摩擦衬片混合物和由上述阻尼材料制成的阻尼层在例如两个工位 处被装入到压制模具中。在此,例如,压制温度可以是100℃至200℃,压 制时间可以为60秒至420秒并且压制压力为3bar至200bar。在此,摩擦材 料与中间层材料的比例优选为30:1 (重量百分比:重量百分比) 直至2:1 (重量百分比:重量百分比)。

[0086] 接下来,将衬片承载板放置在空腔上。在此,配属的镜面板、压模和 型廓板优选具

有在130℃至190℃之间的温度。优选,压制时间在1分钟至 6分钟之间。压强例如在6N/mm²至145N/mm²之间。

[0087] 接下来,衬片还被硬化。该工艺可以固定地在炉中实施。例如,硬化 温度可以为室温至300℃并且硬化时间为30分钟至24小时。

[0088] 衬片也可以通过连续的方法来硬化,例如,在从室温起至700℃的硬化 温度下进行硬化;并且硬化时间从5分钟至30分钟。

[0089] 综上所述,根据本发明的阻尼材料配方的优选特征如下确定:

[0090] 1) 在橡胶相(相1)中优选不包含树脂,或者橡胶相中的树脂分量小 于/等于5%的重量百分比;

[0091] 2) 橡胶相中没有其他有机的交联化学品,所述交联化学品引起橡胶的 共价交联;

[0092] 3) 在整个混合物中,除了包含橡胶以外,不包含具有小于130℃的 分解温度的组成成分;

[0093] 4) 在橡胶相中混入进行增强的填料。这些填料必须在塑炼过程中被弥 散和分布。

[0094] 在母体(相2)中,除了构成该母体的树脂以外,基本上还有活性的填 料和/或纤维和非活性的填料和/或纤维。

[0095] 此外,相1的分量是重要的。在这里优选使用相对于成品阻尼材料的 重量大于50%重量百分比、尤其是60-70%重量百分比的分量。

[0096] 已经表明,可以实现根据本发明的、具有丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR橡 胶)和上述丙烯酸酯橡胶的阻尼层的特别有利的结果。根据本发明适合的 橡胶在多数情况下可以是标准橡胶,根据本发明的阻尼材料相对于利用例 如特殊聚合物的解决方案也具有明显的成本优势。

[0097] 根据本发明的中间层或阻尼层可以实施为单层的或多层的。该中间层 或阻尼层优选是单层的。该中间层或阻尼层的厚度根据衬片支架的和摩擦 衬片的构型变化。然而,该中间层或阻尼层一般约为2至4毫米。

[0098] 阻尼层优选通过粘接层和/或通过螺栓与衬片承载板连接。

[0099] 阻尼层通过阻尼层和摩擦层之间良好的附着力与该摩擦层连接。阻尼 层的树脂和摩擦衬片层的树脂在最后的压制过程之前还没有反应。因此, 这两个层可以形成扩散层。然后,在该扩散层中,通过树脂的反应形成有 助于整体牢固键合的共价键。同样地,这些层优选不是平坦地装入到压制 模具中。通过粗糙的、不光滑的表面结构来增大相之间的相互接触面积。这也增大了所述相彼此间的附接(Anbindung)。也就是说,优选将阻尼材 料的混合物和摩擦材料的混合物相叠地层放,然后如所说明的那样一起在 一个加工过程中被压紧。

[0100] 下面是对本发明的最主要的和优选的内容、特征和方面的总结:

[0101] 本发明尤其优选包括一种用于制动衬片的阻尼层或中间层的阻尼材 料,该阻尼材料至少具有橡胶分量和树脂分量,其中,在阻尼材料中形成 多个宏观的、不均匀分界的区域(相1),所述区域包括:橡胶区域,所述 橡胶区域具有提高的、至少3%重量百分比至最大50%重量百分比的橡胶 分量;并且包括树脂区域(相2),所述树脂区域具有提高的、至少 5%重 量百分比的树脂分量,并且其中,橡胶区域优选不含树脂或具有小于/等于 5%重量 百分比的树脂分量,并且树脂区域不含橡胶。

[0102] “不均匀分界的区域”尤其应理解为这种区域,所述区域具有不规则 的轮廓或者说 说不规则的外边界。在此,各个区域的轮廓或者说外边界优选 最大程度上相互区别。

[0103] 在本发明的意义上,当橡胶或树脂在对应的另一区域中不存在或不能 被证实时,或者当橡胶或树脂在对应的另一区域中用肉眼或光学显微镜不 能被证实时,则橡胶区域 (相1) 不含树脂并且树脂区域 (相2) 不含橡胶, 这例如通过如在图1至3中所示出的鲜明 (清晰) 的区域边界或相边界来 显示出。

[0104] 术语“不含”的这种根据本发明的含义的另一可能的名称是,相应的 区域/相“不含或基本上不含”对应另一组分。例如,如果另一组分仅以非 常小的量进入、例如通过扩散进入到其它区域中,就是这种情况。例如, 当树脂或橡胶在对应的另一区域中占比小于1% 重量百分比时是小的量。

[0105] 在阻尼材料的截面图中,所述橡胶区域的至少一个橡胶区域可以延伸 至少4毫米 的长度。

[0106] 在阻尼材料的截面图中,所述树脂区域的至少一个树脂区域可以延伸 至少1毫米 的长度。

[0107] 优选,阻尼材料的橡胶区域 (相1) 具有5-25%重量百分比的橡胶分量。

[0108] 优选,阻尼材料的橡胶区域包含NBR橡胶或所提到的EVAC橡胶,作 为唯一的橡胶 或与其他橡胶的混合。

[0109] 优选,阻尼材料的橡胶区域具有30至60%重量百分比的纤维分量和/ 或15至40% 质量百分比的填料分量。

[0110] 阻尼材料的树脂区域 (相2) 优选具有10至35%重量百分比的树脂分 量和/或10至 70%重量百分比的纤维分量。

[0111] 优选,树脂区域能使橡胶区域嵌入在阻尼材料中。

[0112] 树脂区域的组成成分和橡胶区域的组成成分优选均匀地分布在各自的 区域中。

[0113] 该阻尼材料的50-70%的重量百分比可以由橡胶区域组成。

[0114] 优选,该阻尼材料的50至90%的体积百分比由橡胶区域组成。

[0115] 特别优选,该阻尼材料的65至80%的体积百分比由橡胶区域组成。

[0116] 此外,本发明包括一种制动衬片,该制动衬片具有衬片支架和摩擦层, 其中,在衬 片支架和摩擦层之间布置有阻尼层或中间层,该阻尼层或中间 层由根据前述说明的阻尼 材料构成。

[0117] 最后,本发明也涉及一种用于上述阻尼材料的制造方法,所述制造方 法包括以下 方法步骤:

[0118] (a) 橡胶预混合;

[0119] (i) 提供橡胶区域的初始材料,所述初始材料包括橡胶、填料和/ 或纤维并且必要 时包括树脂或树脂混合物。

[0120] (ii) 对步骤(i)中的初始材料进行至少一次塑炼;

[0121] (iii) 将步骤(ii)中所得到的物质研磨成小于4毫米的颗粒大小;

[0122] (b) 树脂混合并且将步骤(iii)中的颗粒分布在树脂混合物中;

[0123] (iv) 提供用于树脂区域的原料,所述原料包括树脂或树脂混合物;

[0124] (v) 将步骤(iii)的颗粒与步骤(iv)的原料混合;以及

[0125] (vi) 将步骤(v)中得到的物质压制成所希望的阻尼材料。

[0126] 在衬片制造的范畴中,在步骤(v)中得到的物质可以直接用于在摩擦层上制造阻尼层。在此,该物质和用于摩擦层的混合物如所说明的那样相叠地层放并且一起被压制。

附图说明

[0127] 图1-3示出本发明的优选实施方式,在所述优选实施方式中,橡胶相1 不含或基本上不含本发明意义上的树脂组成成分。

具体实施方式

[0128] 图1以示意性的、放大的示图示出根据本发明的阻尼材料10的宏观(表面)结构,如该宏观结构用肉眼或光学显微镜所看到的那样。在这里,相1,即增强的橡胶相以黑色(1)示出,而(由树脂和另外的纤维和填料组成的)母体相2以无色示出(2),相1嵌入到该母体相中;

[0129] 图2根据第一实施方式示出根据本发明的阻尼材料20在剪切试验之后的结构。在这里,所述材料的70%体积百分比由黑色的增强的橡胶相1组成并且材料的30%由母体相2(无颜色地示出)组成,橡胶相1嵌入到该母体相中。橡胶相1示出与母体相2的清楚的区域边界;

[0130] 图3在示图和说明方面相应于图2,其中,根据第二实施方式的阻尼材料30在这种情况下由50%体积百分比的橡胶相1和50%体积百分比的母体或树脂相2组成。在这里,范围边界或相边界也清楚地限定。

[0131] 附图标记列表

[0132]

[0133]

[0134] 1 相

[0135] 2 母体相

[0136] 10 阻尼材料

[0137] 20 阻尼材料

[0138] 30 阻尼材料

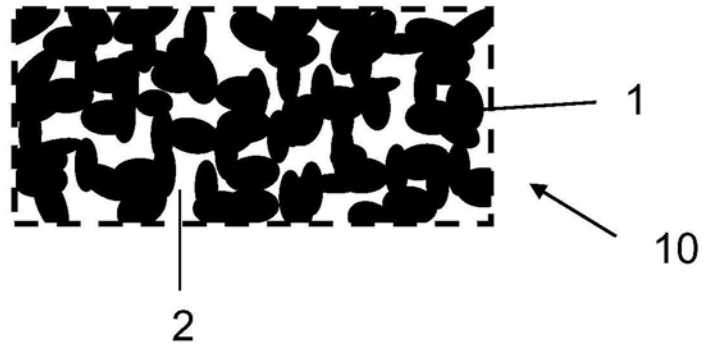


图1

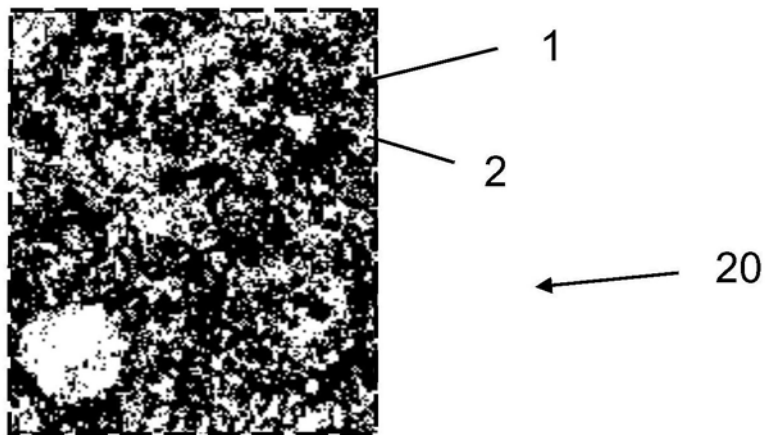


图2

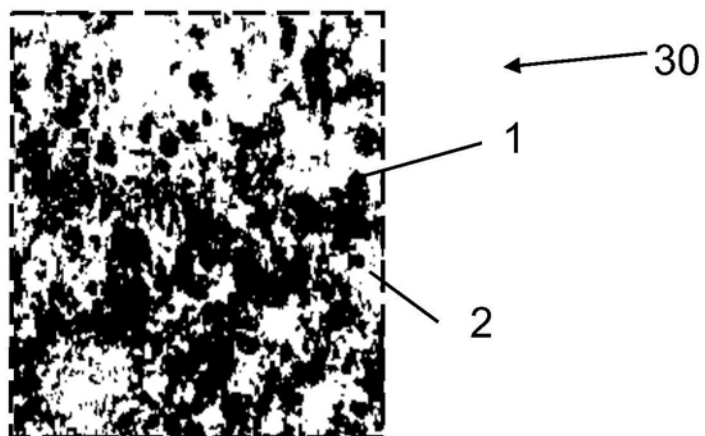


图3