



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 118891153 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 01

(21) 申请号 202380026496.7

(22) 申请日 2023.02.27

(30) 优先权数据

2022-042537 2022.03.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/006970 2023.02.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/176391 JA 2023.09.21

(71) 申请人 东丽株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 原田大 上村瑛梨香 二宫有希

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 田川婷

(51) Int. Cl.

B32B 5/28 (2006.01)

B32B 27/00 (2006.01)

B32B 27/20 (2006.01)

C09K 21/10 (2006.01)

D04H 1/4326 (2006.01)

权利要求书1页 说明书32页 附图1页

(54) 发明名称

耐火片材及被覆物品

(57) 摘要

本发明提供阻燃性优异的耐火片材及经耐火片材被覆而得的物品。本发明为耐火片材及经该耐火片材被覆而得的物品,所述耐火片材的特征在于,其包含纤维基材层和树脂层,所述纤维基材层包含高温收缩率为3%以下且基于ISO22007-3(2008年)的热导率为 $0.060\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下的非熔融纤维A、和基于JIS K7201-2(2007年)的LOI值为25以上的热塑性纤维B,所述树脂层包含膨胀性石墨,该树脂的基于JIS K7121(2012年)的相变温度比膨胀性石墨的膨胀起始温度低 20°C 以上。

1. 耐火片材,其包含纤维基材层和树脂层,所述纤维基材层包含高温收缩率为3%以下且基于ISO22007-3(2008年)的热导率为 $0.060\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下的非熔融纤维A、和基于JISK7201-2(2007年)的LOI值为25以上的热塑性纤维B,所述树脂层包含膨胀性石墨,该树脂的基于JIS K7121(2012年)的相变温度比膨胀性石墨的膨胀起始温度低 20°C 以上。

2. 如权利要求1所述的耐火片材,其中,所述膨胀性石墨包含相对于所述膨胀性石墨的总质量而言为50质量%以上的通过JIS Z8801-1(2019年)中规定的标称网眼 $150\mu\text{m}$ 的筛且不通过标称网眼 $75\mu\text{m}$ 的筛的粒子。

3. 如权利要求1或2所述的耐火片材,其依据JIS L1096(2010年)A法的 125Pa 条件下的透气度为 $5\sim 400\text{cc}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$ 。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的耐火片材,其中,在所述纤维基材层与树脂层之间具有增强层。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的耐火片材,其中,在包含所述纤维基材层和增强层的层中,非熔融纤维A的含有率为15质量%以上85质量%以下。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的耐火片材,其中,在包含所述纤维基材层和增强层的层中,含有15质量%以上85质量%以下的热塑性纤维B。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的耐火片材,其中,所述非熔融纤维A为选自耐燃化纤维、对位芳族聚酰胺系纤维、间位芳族聚酰胺系纤维及它们的混合物的组中的纤维。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的耐火片材,其中,所述热塑性纤维B为由选自各向异性熔融聚酯、阻燃性聚(对苯二甲酸亚烷基酯)、阻燃性聚(丙烯腈丁二烯苯乙烯)、阻燃性聚砒、聚(醚-醚-酮)、聚(醚-酮-酮)、聚醚砒、聚芳酯、聚芳硫醚、聚苯砒、聚醚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺及它们的混合物的组中的树脂形成的纤维。

9. 被覆物品,其是经权利要求1~8中任一项所述的耐火片材被覆而得的。

耐火片材及被覆物品

技术领域

[0001] 本发明涉及耐火片材及经耐火片材被覆而得的被覆物品。

背景技术

[0002] 在航空器、汽车、铁路用内装材料、建筑物、家具用等内部装饰材料等领域中,为了确保安全性,对表皮材料、被覆于表皮材料内侧的材料要求阻燃性。

[0003] 例如,汽车内装材料方面有FMVSS-302、JISD1201;铁路用内装材料方面有铁路车辆用非金属材料试验法、45度乙醇法;壁装材料方面有JIS A1321;面向一部分公共设施方面有Crib-5阻燃标准等,对每个使用领域要求不同标准的阻燃性。

[0004] 此外,如果是航空器座椅材料,除了12秒或60秒垂直燃烧试验这样的就表皮材料单独而言的阻燃性以外,还要求在座椅缓冲垫材料上复合有表皮材料的、作为片材整体的基于汽油燃烧器试验的阻燃性,要求更高的阻燃性。

[0005] 为了实现片材整体的高阻燃性,抑制座椅缓冲垫的燃烧是重要的,为了抑制座椅缓冲垫的燃烧,通常的方法是在表皮材料与座椅缓冲垫之间插入由耐热纤维形成的厚毡、或向座椅缓冲垫中混入阻燃剂而将座椅缓冲垫自身阻燃化。

[0006] 公开了:插入至表皮材料与座椅缓冲垫之间的由耐热纤维形成的厚毡可以使用间位芳族聚酰胺、对位芳族聚酰胺、耐燃化丝等非熔融的耐热纤维,通过将高温下热收缩率小的非熔融纤维和LOI值高的热塑性纤维进行复合,能够减少毡的单位面积重量(专利文献1)。

[0007] 就座椅缓冲垫自身的阻燃化而言,公开了混合手性型铜络合物这样的碳化促进剂、磷酸酯类、含卤素的有机化合物、无机化合物类等通常使用的阻燃剂来制造缓冲垫泡沫的方法(专利文献2)。

[0008] 此外,作为赋予优异的阻燃性的方法,主要在建材领域中使用,公开了将热膨胀性石墨混入至热塑性树脂并制成成型体的方法(专利文献3)、包含如果加热则会发生热膨胀的发泡层和保护其的保护层的耐火片材(专利文献4)。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:国际公开第2019-188276号

[0012] 专利文献2:日本特开2018-172597号公报

[0013] 专利文献3:日本特开2019-213629号公报

[0014] 专利文献4:日本特开2018-162628号公报

发明内容

[0015] 发明所要解决的课题

[0016] 专利文献1记载的将高温下热收缩率小的非熔融纤维和LOI值高的热塑性纤维复合而得的毡虽说与芳族聚酰胺系的毡相比可降低质量,但近年特别是在航空器领域的轻量

化、省空间化的方面有进一步轻量化的余地,而且在反复的装卸、使用所引起的磨损耐久性的方面也有进一步改良的余地。

[0017] 专利文献2记载的在缓冲垫泡沫中添加特定阻燃剂的方法虽然赋予了阻燃性,但缓冲垫泡沫的发泡性降低,缓冲垫泡沫的刚性调整变困难,由此有用于座椅的泡沫的情况下坐感降低的担忧。

[0018] 专利文献3、及专利文献4中记载的树脂成型体、耐火片材难以沿曲面进行被覆,因此对被覆座椅泡沫的表面的耐火材料而言不适合。另外,特别是在航空器座椅中,若用完全没有透气性的片材被覆泡沫而制作座椅,则恐有无法充分吸收紧急时着陆时的冲击的担忧。

[0019] 因此,本发明的课题在于,提供可得到耐久性优异而且具有高阻燃性、质地优异并且表面品质也良好的被覆物品的耐火片材及被覆物品。

[0020] 用于解决课题的手段

[0021] 本发明为了解决上述课题采用如下的手段。

[0022] (1) 耐火片材,其包含纤维基材层和树脂层,所述纤维基材层包含高温收缩率为3%以下且基于ISO22007-3(2008年)的热导率为 $0.060\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下的非熔融纤维A、和基于JIS K7201-2(2007年)的LOI值为25以上的热塑性纤维B,所述树脂层包含膨胀性石墨,该树脂的基于JIS K7121(2012年)的相变温度比膨胀性石墨的膨胀起始温度低 20°C 以上。

[0023] (2) 如(1)所述的耐火片材,其中,前述膨胀性石墨包含相对于前述膨胀性石墨的总质量而言为50质量%以上的通过JIS Z8801-1(2019年)中规定的标称网眼 $150\mu\text{m}$ 的筛且 not 通过标称网眼 $75\mu\text{m}$ 的筛的粒子。

[0024] (3) 如(1)或(2)所述的耐火片材,其依据JIS L1096(2010年)A法的 125Pa 条件下的透气度为 $5\sim 400\text{cc}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$ 。

[0025] (4) 如(1)~(3)中任一项所述的耐火片材,其中,在前述纤维基材层与树脂层之间具有增强层。

[0026] (5) 如(1)~(4)中任一项所述的耐火片材,其中,在包含前述纤维基材层和增强层的层中,非熔融纤维A的含有率为15质量%以上85质量%以下。

[0027] (6) 如(1)~(5)中任一项所述的耐火片材,其中,在包含前述纤维基材层和增强层的层中,含有15~85质量%的热塑性纤维B。

[0028] (7) 如(1)~(6)中任一项所述的耐火片材,其中,前述非熔融纤维A为选自耐燃化纤维、对位芳族聚酰胺系纤维、间位芳族聚酰胺系纤维及它们的混合物的组中的纤维。

[0029] (8) 如(1)~(7)中任一项所述的耐火片材,其中,前述热塑性纤维B为选自各向异性熔融聚酯、阻燃性聚(对苯二甲酸亚烷基酯)、阻燃性聚(丙烯腈丁二烯苯乙烯)、阻燃性聚砒、聚(醚-醚-酮)、聚(醚-酮-酮)、聚醚砒、聚芳酯、聚芳硫醚、聚苯砒、聚醚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺及它们的混合物的组中的树脂形成的纤维。

[0030] (9) 被覆物品,其是经(1)~(8)中任一项所述的耐火片材被覆而得的。

[0031] 发明效果

[0032] 本发明的耐火片材及经耐火片材被覆而得的被覆物品通过具备上述构成,从而质地柔软、耐久性优异、而且具备高阻燃性。另外,耐火片材容易追随被覆物品的形状,因此被覆工序的工序通过性优异,结果,被覆物品的品质优异。另外,本发明的耐火片材即使不使

用刚性调整困难的缓冲垫泡沫而是使用通常的缓冲垫泡沫并对其进行被覆也可制成具有优异的阻燃性的被覆物品,从这一点看可得到质地柔软的被覆物品。

附图说明

[0033] 图1为用于说明用于对航空器座椅缓冲垫的燃烧试验中使用的被覆物品的阻燃性进行评价的被覆物品的组装方法及该燃烧试验的说明图。

具体实施方式

[0034] 本发明为耐火片材,其包含纤维基材层和树脂层,所述纤维基材层包含高温收缩率为3%以下且基于ISO22007-3(2008年)的热导率为 $0.060\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下的非熔融纤维A、和基于JIS K7201-2(2007年)的LOI值为25以上的热塑性纤维B,所述树脂层包含膨胀性石墨,该树脂的基于JIS K7121(2012年)的相变温度比膨胀性石墨的膨胀起始温度低 20°C 以上。

[0035] 《高温收缩率》

[0036] 本发明中,高温收缩率是指下述数值:将成为耐火片材的原料的纤维在标准状态(20°C 、相对湿度65%)中放置12小时,然后施加 0.1cN/dtex 的张力,测定原长 L_0 ,不向该纤维施加载荷,在 290°C 的干热气氛中暴露30分钟,在标准状态(20°C 、相对湿度65%)中充分冷却后,进而向纤维施加 0.1cN/dtex 的张力,测定长度 L_1 ,由 L_0 及 L_1 利用以下的式子求出的数值。

[0037] $\text{高温收缩率} = (L_0 - L_1) / L_0 \times 100 (\%)$

[0038] 使火焰靠近而施加热时,热塑性纤维熔融,熔融的热塑性纤维沿非熔融纤维(骨料)的表面扩展成薄膜状。进一步提高温度时,不久两纤维发生碳化,但由于非熔融纤维的高温收缩率为3%以下,因此成为高温的接触火焰部分附近不易收缩,不易因未接触火焰的低温部与高温部之间产生的热应力而发生耐火片材的断裂,因此能够长时间阻隔火焰。由此,实现作为合成皮革的优异的阻燃性。从该方面考虑,优选高温收缩率低,但是,尽管不收缩但因热而大幅膨胀也会成为因热应力而发生耐火片材断裂的原因,因此高温收缩率优选为-5%以上。其中高温收缩率优选为 $0 \sim 2\%$ 。

[0039] 《热导率》

[0040] 所谓热导率,是将热传导的容易度数值化的量,热导率小意味着从一侧的面对材料进行加热时的、未被加热的部分的温度上升较小。对于将单位面积重量为 200g/m^2 、利用基于JIS L1913(2010年)的方法测得的厚度为2mm(密度 100kg/m^3)的毡作为试验体,利用基于ISO22007-3(2008年)的方法测得的热导率为 $0.060\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下的原材料而言,不易传导热量,制成耐火片材并从一侧的面进行加热时,能够抑制未被加热的相反侧的温度上升,即使在相反侧配置有可燃物,可燃物起火的可能性也会降低。因此,在用本发明的合成皮革将物品被覆的情况下,能够维持被覆物品的阻燃性。优选热导率低,但容易获得的纤维材料中, $0.020\text{W/m}\cdot\text{K}$ 左右为下限。

[0041] 《LOI值》

[0042] LOI值是在氮和氧的混合气体中维持物质的燃烧所需要的最少氧气量的容积百分率,可以说LOI值越高,越不易燃烧。因此,基于JIS K7201-2(2007年)的LOI值为25以上的热塑性纤维不易燃烧,即使起火,也只要离开火源就会立即熄灭,在通常火势略微蔓延的部分

形成碳化膜,该碳化部分能防止延烧。优选LOI值高,但现实能获得的事物的LOI值的上限为65左右。

[0043] 《起火温度》

[0044] 起火温度为通过基于JIS K7193(2010年)的方法测定的自燃温度。

[0045] 《相变温度》

[0046] 对于相变而言,在结晶性材料的情况下表示玻璃化转变温度及熔点,在非晶性材料的情况下表示玻璃化转变温度,熔点为利用基于JIS K7121(2012年)的方法测定的值。通过差示扫描量热测定(DSC:Differential Scanning Calorimetry)进行,采用在氮气气流下、以10°C/分钟进行加热时的融解峰温度的值。另外,玻璃化转变温度为利用基于JIS K7121(2012年)的方法测定的值,通过差示扫描量热测定进行,采用在氮气气流下、以10°C/分钟进行加热时的距离低温侧及高温侧各自的基线延长的直线在纵轴方向上处于等距离的直线与玻璃化转变的阶梯状变化部分的曲线交叉的点的温度(中间点玻璃化转变温度)。从比玻璃化转变温度低30°C以上的温度开始测定,进行测定直到比熔点高30°C以上的温度为止。需要说明的是,如结晶性材料那样观测到多个源自非晶部的玻璃化转变温度和源自结晶部的熔点等吸热峰的情况下,将任一较低的一方设为相变温度。

[0047] 相变温度优选原料树脂进行测定,用原料树脂难以进行测定的情况下,可以采用从耐火片材中进行取样而得的第二轮(2nd run)的值。进行第二轮测定的情况下,在上述条件下在第一轮测定中升温至比熔点高30°C以上的温度后立即以50°C/分钟以上的速度进行骤冷,从比玻璃化转变温度低30°C以上的温度起进行测定。

[0048] 《非熔融纤维A》

[0049] 本发明中,非熔融纤维A是指在暴露于火焰时,保持纤维形状而不发生液化的纤维,优选在800°C的温度不发生液化及起火的纤维,进一步优选在1000°C以上的温度不发生液化及起火的纤维。作为上述高温收缩率处于本发明中规定的范围的非熔融纤维,例如,可以举出耐燃化纤维、对位芳族聚酰胺系纤维、间位芳族聚酰胺系纤维及玻璃纤维,其中优选可以举出耐燃化纤维、对位芳族聚酰胺系纤维、间位芳族聚酰胺系纤维。耐燃化纤维是以选自丙烯腈系、沥青系、纤维素系、酚系纤维等中的纤维为原料进行耐燃化处理而得到的纤维。这些可以单独使用,也可以同时使用2种以上。其中,优选高温收缩率低、且因后述的热塑性纤维B在接触火焰时形成的皮膜带来的氧阻隔效果而使碳化进行并进一步提高在高温下的耐热性的耐燃化纤维,在各种耐燃化纤维中,作为比重小、柔软且阻燃性优异的纤维,更优选使用丙烯腈系耐燃化纤维,所述耐燃化纤维可通过在高温的空气中对作为前体的丙烯酸系纤维进行加热、氧化来得到。作为市售品,可举出后述实施例及比较例中使用的Zoltek公司制耐燃化纤维“ZOLTEK”(注册商标)OX、以及TEIJIN LIMITED制“Pyromex”(注册商标)等。另外,通常间位芳族聚酰胺系纤维的高温收缩率不满足本发明中规定的高温收缩率,但如果是对高温收缩率进行抑制处理从而使高温收缩率在本发明的范围内的间位芳族聚酰胺系纤维,则可以优选使用。另外,本发明中优选使用的非熔融纤维可单独使用非熔融纤维,或者以与不同原材料进行复合的方法使用,纤维长度优选处于30~120mm的范围内,更优选处于38~70mm的范围内。纤维长度为38~70mm的范围内时,能够通过通常的针刺法、水流交织法制成无纺布片材,容易与不同原材料复合。另外,对于非熔融纤维的单纤维的粗细也没有特别限定,从梳理工序的通过性的方面出发,单纤维纤度优选处于0.1~

10dtex的范围内,更优选为0.3~8dtex。

[0050] 《热塑性纤维B》

[0051] 作为本发明中使用的热塑性纤维B,前述LOI值在本发明中规定的范围内,并且就熔点而言具有比非熔融纤维A的起火温度低的熔点(在没有熔点的情况下为熔融的温度),作为具体例,例如,可以举出由选自各向异性熔融聚酯、阻燃性聚(对苯二甲酸亚烷基酯)、阻燃性聚(丙烯腈丁二烯苯乙烯)、阻燃性聚砒、聚(醚-醚-酮)、聚(醚-酮-酮)、聚醚砒、聚芳酯、聚芳硫醚、聚苯砒、聚醚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺及它们的混合物的组中的热塑性树脂构成的纤维。这些可以单独使用,也可以同时使用2种以上。通过使LOI值在本发明中规定的范围内,从而容易对空气中的燃烧进行抑制,容易使聚合物进行碳化。另外,由于熔点(在没有熔点的情况下为熔融的温度)低于非熔融纤维A的起火温度,因此熔融的聚合物容易在非熔融纤维A的表面及纤维间形成皮膜,通过进一步使其碳化而使阻隔氧的效果变高,能够抑制非熔融纤维A的氧化劣化,另外,该碳化膜表现出优异的阻隔火焰性,由此能够保持作为经本发明的耐火片材被覆的而得被覆物品整体的阻燃性。热塑性纤维B的熔点优选比非熔融纤维A的起火温度低200℃以上,进一步优选低300℃以上。这些之中,从LOI值的高低及熔点的范围及获得的容易性的方面出发,最优选的是聚苯硫醚纤维(以下也称为PPS纤维)。另外,即使是LOI值不在本发明中规定的范围内的聚合物,如果用阻燃剂进行处理从而使处理后的LOI值在本发明中规定的范围内,则也可以优选使用。优选显示下述机理:通过使聚合物结构中或阻燃剂中包含硫原子、磷原子,从而在聚合物或阻燃剂的热分解时生成硫酸、磷酸,使聚合物基材脱水碳化。作为热塑性纤维B,聚合物中包含硫原子的PPS是最优选的,另外,使用阻燃剂的情况下,优选磷系、硫系的阻燃剂。作为热塑性纤维B,优选使用包含15质量%以上的硫原子的纤维。具体而言可举出PPS、赋予了硫系阻燃剂的聚酯。作为上限,从纤维强度的方面出发,优选为50质量%以下。

[0052] 需要说明的是,此处所说的硫原子的比率如下求出:使用热重分析装置,在空气气流条件下在由室温至800℃以10℃/分钟的条件将样品约10mg升温而使热塑性纤维氧化分解,通过气相色谱对分解气体中的硫氧化物进行定量分析,由此求出。

[0053] 另外,就本发明中使用的热塑性纤维B而言,上述热塑性树脂单独使用或以与不同原材料进行复合的方法而使用,纤维长度优选处于30~120mm的范围内,更优选处于38~70mm的范围内。纤维长度在38~70mm的范围内时,能通过通常的针刺法、水流交织法制成无纺布,容易与不同原材料复合。另外,对于热塑性纤维B的单纤维的粗细也没有特别限定,从梳理工序的通过性的方面出发,单纤维纤度优选处于0.1~10dtex的范围内,更优选为0.3~8dtex。

[0054] 本发明中优选使用的PPS纤维为由聚合物结构单元以 $-(C_6H_4-S)-$ 为主结构单元的聚合物形成的合成纤维。作为这些PPS聚合物的代表例,可举出聚苯硫醚、聚苯硫醚砒、聚苯硫醚酮、它们的无规共聚物、嵌段共聚物及它们的混合物等。作为特别优选的PPS聚合物,理想的是,含有优选90摩尔%以上的由 $-(C_6H_4-S)-$ 表示的对苯硫醚单元作为聚合物的主要结构单元的聚苯硫醚。从质量的观点出发,理想的是含有80质量%、进一步含有90质量%以上的对苯硫醚单元的聚苯硫醚。

[0055] 本发明中使用的PPS纤维的制造方法优选以下方法:将上述具有苯硫醚结构单元的聚合物于其熔点以上熔融,从喷丝头纺出,由此形成纤维状。纺出的纤维若保持原样即为

未拉伸的PPS纤维。未拉伸的PPS纤维的大部分为非晶结构,断裂伸长率高。另一方面,这样的纤维由于对热的尺寸稳定性不足,因此在纺出后继续进行热拉伸而使其取向从而提高了纤维的强度和热尺寸稳定性的拉伸丝已有市售。作为PPS纤维,“Torcon”(注册商标)(东丽(株)制)、“Procon”(注册商标)(东洋纺(株)制)等多种产品在流通。

[0056] 本发明中,可以在满足本发明范围的范围内将上述未拉伸的PPS纤维和拉伸丝的PPS纤维组合使用。需要说明的是,代替PPS纤维而组合使用满足本发明范围的纤维的拉伸丝和未拉伸丝当然也是可以的。

[0057] 《非熔融纤维A及热塑性纤维B以外的纤维C》

[0058] 为了进一步对后述纤维基材层或增强层(具有增强层的情况下)赋予特定的性能,可以含有非熔融纤维A及热塑性纤维B以外的纤维C。例如,为了提高纤维基材层的润湿性,可以使用维尼纶纤维、改性聚酯纤维、尼龙纤维等。通过使润湿性变化,能够改善向纤维基材层上形成包含膨胀性石墨的树脂层时的工序通过性。就纤维C的混率而言,只要不损害本发明的效果就没有特别限制,相对于由纤维基材层及增强层(具有增强层的情况下)形成的层而言的、非熔融纤维A及热塑性纤维B以外的纤维C的混率优选为20质量%以下,更优选为15质量%以下。作为使用纤维C的情况下的下限,由于为任选成分,因此可以为0质量%。

[0059] 另外,对于热塑性纤维B以外的纤维C的单纤维的粗细也没有特别限定,从梳理工序的通过性的方面出发,单纤维纤度优选处于0.1~10dtex的范围内,更优选为0.3~8dtex。

[0060] 《包含膨胀性石墨的树脂层》

[0061] 包含膨胀性石墨的树脂层是指包含膨胀性石墨、担载其的树脂及作为任选成分的除膨胀性石墨以外的阻燃剂的层。

[0062] 膨胀性石墨为通过加热会发生膨胀的石墨,也被称为膨胀石墨。就膨胀性石墨而言,若硫酸等物质被导入至石墨的层间并被加热,则这样的物质发生气化而膨胀。理想的是使用进行了中和处理的膨胀性石墨以使其不与磷化合物等发生反应。

[0063] 本发明中的膨胀性石墨的优选的膨胀倍率优选2~400倍,进一步优选为5~350倍。此处,膨胀倍率是指将一定体积的膨胀性石墨在设定为规定温度的热烘箱中加热30分钟时的、加热前后的体积的变化率,用在纤维基材层上形成有树脂层的耐火片材进行测定的情况下,用30倍左右的光学显微镜图像计算20处膨胀性石墨粒子的面积,以加热前后的面积变化率进行判断。膨胀性石墨例如由伊藤黑铅工业株式会社、FUJIKOKUEN Co.,Ltd.等销售。

[0064] 本发明中的膨胀性石墨的膨胀起始温度优选为120~300℃,进一步优选为150~250℃。通过将膨胀起始温度设为比形成包含膨胀性石墨的树脂层的树脂的相变温度高20℃以上,从而在接触火焰时担载膨胀性石墨的树脂层先发生软化从而膨胀性石墨容易膨胀。另外,在形成包含膨胀性石墨的树脂层时,需要拉幅机等加热炉使树脂层固着,因此需要使膨胀起始温度高于固着温度。通常,形成树脂层的树脂能以水系乳液的形态获得,因此通过将膨胀起始温度设为100℃以上,能够改善固着工序的效率。在接触火焰时,膨胀性石墨发生膨胀从而形成隔热层,接着热塑性纤维B发生碳化从而能够阶段性地形成隔热层,因此通过将膨胀起始温度设为热塑性纤维B的熔点以下,能够得到隔热性优异的耐火片材。需要说明的是,膨胀起始温度是指将一定体积的膨胀性石墨在设定为各种温度的热烘箱中

加热30分钟,通过目视能够确认到膨胀的最低加热温度,利用在纤维基材层上形成有树脂层的耐火片材进行确认的情况下,用30倍左右的光学显微镜图像观察膨胀性石墨粒子并判断膨胀的有无。

[0065] 对于本发明中的膨胀性石墨的粒度而言,在基于JIS Z8801-1(2019年)的筛网的标称网眼中,优选包含相对于前述膨胀性石墨的总质量而言为50质量%以上的通过标称网眼150 μm 的筛且不通过标称网眼75 μm 的筛的粒子。粒度用下述比例进行判断:使用基于JIS Z8801-1(2019年)的筛网,按照JIS Z8815(1994年)中记载的“干式、手动筛分”的方法将充分量的膨胀性石墨样品用各标称网眼的筛网分离时的质量的比例。粒径为1mm以下的情况下的具体方法如下所述。

[0066] (a) 在接受器的上方,以网眼大的筛成为上段的方式摺起来。

[0067] (b) 将装入试样放入最上段的筛,盖上盖子。

[0068] (c) 用一只手或弯曲手腕支撑摺起来的筛,以使其倾斜约20度,以1分钟约120次的比例用另一只手叩击筛框。

[0069] 期间,以1分钟4次的比例将筛水平放置并使其旋转90度,强烈叩击筛框1~2次。

[0070] (d) 在微粉附着于筛网的背面的情况下,用适当的刷子轻轻地使筛的背面去除,该微粉作为筛下物。

[0071] 在无法准备充分量的膨胀性石墨的样品,用在纤维基材层上形成有树脂层的耐火片材确认膨胀性石墨的粒度的情况下,用30倍左右的光学显微镜图像对膨胀前的膨胀性石墨粒子观察至少20处,读取膨胀性石墨粒子的短轴的长度。短轴的长度用处于75 μm (相当于200目)~150 μm (相当于100目)的范围的膨胀性石墨粒子的个数相对于观察到的膨胀性石墨粒子的总个数(20个)而言的比例进行判断。

[0072] 就膨胀性石墨的粒度而言,粒度大则膨胀率也大,隔热性优异,但若粒度过大,则膨胀性石墨的担载性降低,膨胀性石墨因摩擦而容易从树脂层脱落。为了兼顾基于膨胀性石墨的隔热性和耐摩擦性,膨胀性石墨优选在基于JIS Z8801-1(2019年)的筛网的标称网眼中,包含相对于前述膨胀性石墨的总质量而言为50质量%以上的通过标称网眼150 μm 的筛且不通过标称网眼75 μm 的筛的粒子。

[0073] 担载膨胀性石墨的树脂只要是具有比膨胀性石墨的膨胀起始温度低20 $^{\circ}\text{C}$ 以上的相变温度的热塑性树脂,就没有限制,可以使用聚乙烯(PE)树脂、聚丙烯(PP)树脂、乙烯乙酸乙烯酯(EVA)树脂这样的聚烯烃系树脂、聚苯乙烯(PS)树脂、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)树脂、丙烯酸系树脂、聚氯乙烯(PVC)树脂、热塑性弹性体(特别是烯烃系热塑性弹性体)等。这些之中,如聚氯乙烯系那样包含卤素的树脂能够通过自由基捕捉抑制燃烧反应,因此能够期待与膨胀性石墨的协同效应。需要说明的是,出于提高树脂层的覆膜强度、防止膨胀性石墨脱落的目的,可以添加少量的例如环氧系树脂、三聚氰胺系树脂等热固化性树脂,但由于具有阻碍膨胀性石墨膨胀的担忧,因此热固化性树脂相对于热塑性树脂而言的比例优选设为20质量%以下。

[0074] 此外,可以根据需要在包含膨胀性石墨的树脂层中包含其他成分。例如,若加入红磷、磷酸酯、磷酸金属盐、聚磷酸铵类等磷化合物等阻燃剂,则能够提高阻燃性、提高耐火隔热效果。特别是聚磷酸铵的添加是适当的。可以添加氢氧化铝、氢氧化镁等含水无机物作为上述以外的阻燃剂,在加热时会引起脱水反应,通过生成的水的吸热作用,能够提高耐火隔

热性能。

[0075] 树脂与膨胀性石墨的质量比率优选1:0.5~1:2的范围。若树脂的比率过大,则膨胀性石墨埋没于树脂中,基于膨胀的隔热效果降低。另一方面,若树脂的比率过小,则膨胀性石墨的担载力变弱,膨胀性石墨因摩擦等容易脱落。

[0076] 包含膨胀性石墨的树脂层的单位面积重量没有特别限定,为了得到充分的耐火性,优选10g/m²以上,更优选为20g/m²以上,进一步优选为30g/m²以上,根据得到的轻量效果和耐火性能来设定上限即可。从耐火片材的质地、得到的轻量效果的方面出发,作为上限,优选为150g/m²以下。

[0077] 《纤维基材层》

[0078] 本发明中的纤维基材层包含前述非熔融纤维A、热塑性纤维B及作为任选成分的纤维C。前述纤维基材层可以为机织物、针织物或无纺布片材中的任意,从柔软且容易对航空器座椅用缓冲垫泡沫进行被覆的方面出发,优选无纺布片材。纤维基材层的单位面积重量优选50g/m²以上,更优选为100g/m²以上,进一步优选为150g/m²以上,优选450g/m²以下,更优选400g/m²以下,进一步优选350g/m²以下。纤维基材层的单位面积重量在上述范围内时,可得到机械特性优异、并且轻量的航空器座椅用缓冲垫泡沫被覆物品。

[0079] 纤维基材层的无纺布片材的厚度是利用基于JIS L1913(2010年)的方法而测得的,因此优选为0.4mm以上。通过使无纺布片材的厚度为前述下限以上,从而可得到作为纤维基材层的优异的机械特性,另外,能够得到优异的阻燃性,而且在形成后述的包含膨胀性石墨的树脂层时,树脂层不会穿透至纤维基材层的背侧,耐火片材的质地优异。纤维基材层的厚度的上限没有特别限定,优选根据被覆于缓冲垫泡沫等的物品的质量、厚度来进行设定。从对缓冲垫泡沫等的被覆性的方面出发,作为上限,优选为4mm以下。

[0080] 无纺布片材的结构只要在本发明中规定的范围内,就没有限制,无纺布片材的密度优选大于50kg/m³、小于200kg/m³,更优选55~180kg/m³,进一步优选为70~160kg/m³。密度过小的情况下,在纤维基材层上形成包含膨胀性石墨的树脂层时,树脂过度渗入纤维基材层中,耐火片材的质地变得过硬。反之,密度过大时,纤维基材层自身也变得过硬,耐火片材的质地变硬。密度通过将30cm见方的样品质量除以利用基于JIS L1913(2010年)的方法测得的厚度而算出。

[0081] 作为本发明中的纤维基材层的无纺布片材中使用的纤维的形态,为了充分获得纤维彼此的交织性,纤维的卷曲数优选为7个/2.54cm以上,进一步优选为12个/2.54cm以上。需要说明的是,本发明的卷曲数是基于JIS L1015(2010年)而测定的值。卷曲数优选在原棉的状态下进行测定,但在如此测定有困难的情况下,也可以用分解纤维基材层而得到的样品进行测定。

[0082] 对于非熔融纤维A及热塑性纤维B、或者使用纤维C的情况下的纤维C的短纤维的长度而言,为了得到更均匀的无纺布片材,优选设为相同长度。需要说明的是,长度也可以不严格相同,可以存在相对于非熔融纤维A的长度而言±5%左右的差异。从所述观点出发,对于非熔融纤维的纤维长度而言也是,对于热塑性纤维B、或者使用纤维C的情况下的纤维C的纤维长度而言也是,纤维长度优选处于30~120mm的范围内,更优选处于38~70mm的范围内。

[0083] 形成本发明的无纺布片材的方法没有特别限定,可举出针刺法、水流交织法。

[0084] 《增强层》

[0085] 出于提高耐火片材的形态稳定性、磨损耐久性、机械强度的目的,可以在纤维基材层及包含膨胀性石墨的树脂层之间包含增强层。另外,在纤维基材层上形成包含膨胀性石墨的树脂层时纤维基材层因加工张力而伸长的情况下,也可以出于提高加工工序通过性的目的而复合增强层。增强层可举出由纤维形成的片材、薄膜等。由纤维形成的片材的情况下,构成纤维可以为短纤维,可以为长纤维,也可以由纺丝直结型制成片材。

[0086] 为短纤维的情况下,纤维长度优选处于30~120mm的范围内,更优选处于38~51mm的范围内。纤维长度在38~51mm的范围内时,容易通过通常的纺织工序制成纺织丝,通过通常的方法对得到的纺织丝进行织造或编织,能够制成机织物或针织物,形成增强层。

[0087] 长纤维的情况下,可以直接使用原丝,也可以在进行了通常公知的各种丝加工后进行织造或编织而形成增强层。

[0088] 纺丝直结型的情况下,可以通过纺粘法、熔喷法制成无纺布状的片材,形成增强层。

[0089] 构成增强层的材料包含上述非熔融纤维A或热塑性纤维B,由此得到优异的耐火性,因此例如优选为包含PPS纤维的增强层。

[0090] 只要可得到目标的耐火性和增强效果的物质,也可以在增强层及纤维基材层中包含非熔融纤维A、热塑性纤维B以外的其他纤维C。其他纤维C之中,作为适合用于增强层的纤维C-1,可举出聚酯、聚丙烯、棉、羊毛等。另外,其他纤维C中,作为适合用于纤维基材层的纤维C-2,可举出聚酯、尼龙、丙烯酸系、维尼纶等。为了将耐火性的降低抑制在最低限度,纤维基材层和增强层(具有增强层的情况下)合起来的层中的其他纤维C的比例优选设为20质量%以下。

[0091] 增强层的单位面积重量没有特别限制,可以根据目标的增强效果而选择单位面积重量,包含增强层的情况下,增强层的单位面积重量优选 $10 \sim 300\text{g/m}^2$,更优选为 $15 \sim 280\text{g/m}^2$,进一步优选为 $20 \sim 250\text{g/m}^2$ 。增强层的单位面积重量在上述范围内时,可得到机械特性优异、并且轻量的航空器座椅用缓冲垫泡沫被覆物品。

[0092] 增强层与纤维基材层的结合可以为针刺法、水流交织法这样的利用机械作用的方法、加热的压延机等这样的利用热进行粘接的方法、使用粘接剂进行接合的方法中的任意方法。

[0093] 《纤维基材层、或包含纤维基材层及增强层的纤维片材》

[0094] 纤维基材层单独、或与增强层复合而得的纤维基材层(有时将这些统称为“纤维片材”)可以使用拉幅机进行热定型,也可以进行轧光加工。当然,也可以直接使用坯布。对于定型温度而言,可得到抑制高温收缩率的效果的温度即可,优选为 $160 \sim 240^\circ\text{C}$,更优选为 $190 \sim 230^\circ\text{C}$ 。轧光加工为调整纤维基材层的厚度、即密度的方法。因此,密度过小、在纤维基材层上形成包含膨胀性石墨的树脂层时树脂层过度渗入纤维基材层中从而耐火片材的质地变得过硬的情况下,可以进行轧光加工。只要可得到具有本发明中规定的范围内的物性的无纺布片材,则轧光的速度、压力、温度没有限制。

[0095] 若包含纤维基材层及作为任选成分的增强层的层中、即纤维片材中的非熔融纤维A的含有率过低,则作为骨料的功能不充分,因此非熔融纤维A的混率优选为15质量%以上,更优选为20质量%以上。作为上限,从纤维基材及增强层的生产率及强度的方面出发,优选

为85质量%以下,更优选为70质量%以下,进一步优选为60质量%以下,特别优选为50质量%以下。

[0096] 若纤维片材中的热塑性纤维B的混率过低,则在骨料的非熔融纤维之间热塑性纤维不能充分扩展为膜状,因此热塑性纤维B的含有率优选为10质量%以上,更优选为15质量%以上,进一步优选为20质量%以上,特别优选为30质量%以上。若热塑性纤维B的混率过高,则在接触火焰时碳化部分容易变脆,在纤维基材层部分容易开孔,因此作为上限,优选为85质量%以下,更优选为80质量%以下。

[0097] 对于纤维片材的单位面积重量而言,优选设为前述纤维基材层的单位面积重量、或者包含增强层的情况下通常设为将纤维基材层的单位面积重量和增强层的单位面积重量合计而得的单位面积重量。制成包含增强层的纤维片材的情况下,该纤维片材中的非熔融纤维A及热塑性纤维B的含量多的情况下,即使将纤维片材的单位面积重量设为比上述那样将纤维基材层的单位面积重量和增强层的单位面积重量合计而得的单位面积重量低,也能够发挥充分的效果。例如,(1)纤维片材中的非熔融纤维A的含有率处于上述优选的范围时、(2)纤维片材中的热塑性纤维B的含有率处于上述优选的范围时、满足(3)前述(1)及(2)这两者时,将纤维片材的单位面积重量设为 $450\text{g}/\text{m}^2$ 以下、尤其 $400\text{g}/\text{m}^2$ 以下、特别是 $350\text{g}/\text{m}^2$ 以下时,从能够使纤维片材轻量化的观点出发是优选的。作为下限,优选设为 $50\text{g}/\text{m}^2$ 以上,尤其 $100\text{g}/\text{m}^2$ 以上,特别是 $150\text{g}/\text{m}^2$ 以上。该情况下的纤维片材中的纤维基材层与增强层的单位面积重量的分配可以根据用途来适当选择。例如,重视增强效果、形态稳定性的情况下,增大增强层的单位面积重量,重视柔软性、对被覆对象形状的追随性的情况下,优选增大纤维基材层的单位面积重量。

[0098] 《耐火片材的制造方法》

[0099] 本发明的耐火片材通常通过在纤维基材层、或结合有增强层的纤维基材层即纤维片材上形成包含膨胀性石墨的树脂层而制造。需要说明的是,在结合有增强层的纤维基材层上设置树脂层的情况下,优选在增强层侧形成树脂层从而制成在纤维基材层与树脂层之间具有增强层的结构。

[0100] 形成树脂层的方法没有特别限定,制作在水或溶剂中包含经乳化·分散的膨胀性石墨的树脂液,将其涂布或浸渍于纤维基材层及包含作为任意设置的层的增强层的纤维片材上后使其干燥。作为涂布的方法,可举出凹版涂布法、刮刀涂布法等。作为浸渍的方法,将纤维片材在涂布液中浸涂后,用轧液机等挤取多余的涂布液。可以根据涂布量、涂布方法而适当组合使用粘度调节剂。另外,为了实现目标的涂布量,可以进行多次涂布。涂布后的干燥使用拉幅机等通常使用的干燥机,但于膨胀性石墨的膨胀起始温度以下进行干燥、或于膨胀起始温度以上的温度进行干燥的情况下,优选适当调整条件以使干燥时间为短时间。

[0101] 涂布含有膨胀性石墨的树脂层的情况下的涂布面没有特别限定,具有增强层的情况下,通过涂布于增强层的面,能够抑制树脂向纤维基材层中的过度渗入,能够维持耐火片材的质地。另外,通过使包含膨胀性石墨的树脂层在耐火片材的单面偏在化,从而膨胀性石墨的存在密度变高,所得到的隔热效果提高。

[0102] 由于纤维基材层的一部分由含有膨胀性石墨的树脂层牢固地粘接,因此对磨损的耐久性提高,在用耐火片材被覆缓冲垫泡沫等而得的物品上粘贴“Velcro(注册商标)”粘扣带等搭扣而反复装卸物品时,能够防止耐火片材在“Velcro(注册商标)”粘扣带部分散开、

或断裂。

[0103] 对于得到的耐火片材的厚度而言,从阻燃性能、磨损耐久性、质地、座椅等被覆物品的省空间化的方面出发,优选为0.4~4.0mm,更优选为0.5~3.5mm,进一步优选为0.6~3.0mm。厚度比上述范围薄的情况下,磨损耐久性不足,另外,有与座椅缓冲垫材料等物品一体化时的座椅等被覆物品整体的耐火性不充分的可能性。另一方面,厚度比上述范围厚的情况下,质地变硬。

[0104] 对于耐火片材的单位面积重量而言,从阻燃性能、磨损耐久性、质地、座椅等被覆物品的轻量化的方面出发,优选为460g/m²以下,更优选为60~400g/m²,进一步优选为80~350g/m²,特别优选为100~300g/m²。通过使单位面积重量为上述范围的下限以上,从而磨损耐久性优异,另外,与座椅缓冲垫材料等物品一体化时的座椅等被覆物品整体的阻燃性优异。另一方面,单位面积重量为上述范围的上限以下的情况下,座椅等被覆物品整体的轻量化的优点非常大。

[0105] 另外,本发明的耐火片材中,相对于耐火片材整体的质量而言的包含膨胀性石墨的树脂层的质量比例优选为5~75%,更优选为5~60%,进一步优选为8~55%,特别优选为10~50%。本发明的包含膨胀性石墨的树脂层显示优异的隔热性和阻燃性能且有助于耐火片材的轻量化,因此通过使包含膨胀性石墨的树脂层的质量比例为上述下限以上,从而耐火片材单独的阻燃性、或者制成座椅等被覆物品时的阻燃性十分优异。另一方面,通过使包含膨胀性石墨的树脂层的质量比例为上述上限以下,从而纤维基材层的相对质量充分大,暴露于高温火焰时的耐火片材的形态稳定性十分优异,在制成座椅等被覆物品时的阻燃性优异的方面是优选的。由于能够为了赋予暴露于高温火焰时的耐火片材的形态稳定性而抑制纤维基材层的质量,因此能够有效地发挥轻量化的优点。

[0106] 《耐火片材的透气度》

[0107] 对于本发明的耐火片材而言,依据JIS L1096(2010年)A法的125Pa条件下的透气度优选为5~400cc/(cm²·s),更优选为10~300cc/(cm²·s),进一步优选为20~200cc/(cm²·s),特别优选为40~150cc/(cm²·s)。透气度低于5cc/(cm²·s)时,在用片材将泡沫被覆而制作座椅时,难以吸收冲击,而且就座瞬间的坐感差。另一方面,透气度大于400cc/(cm²·s)的情况下,有火焰从耐热片材的间隙逸出而被覆物的阻燃性降低的担忧。

[0108] 《耐火片材的用途》

[0109] 如此得到的本发明的耐火片材具有优异的阻燃性,并且质地、磨损耐久性等物性也优异,其阻燃性能在耐火片材单独的情况下自不必说,在被覆于缓冲垫泡沫等物品等的情况下,被覆物品整体也发挥效果。因此,除了顶棚、壁面的装饰那样直接使用以外,还可以作为对座椅缓冲垫材料等进行被覆的表面装饰材料而使用。其中,特别是可以适合用于对要求高阻燃性的搭载于汽车、铁路、船舶的座椅缓冲垫材料进行被覆的表面装饰材料;高层大楼、公共设施内的椅子、沙发等的表面装饰材料。

[0110] 实施例

[0111] 接着,基于实施例具体地对本发明进行说明。但是,本发明并非仅限于这些实施例。可以在不超过本发明的技术范围的范围内进行各种变形、修正。需要说明的是,本实施例中使用的各种特性的测定方法如下所述。

[0112] [纤维基材层的单位面积重量]

[0113] 对30cm见方的样品的质量进行测定,以每 1m^2 的质量(g/m^2)表示。需要说明的是,在测定样品为耐火片材的状态下,在单独用纤维基材层难以进行测定的情况下,也可以设为下述值:使用任意面积的样品,将树脂层、增强层剥离去除,用纤维基材部分的质量除以样品面积而算出的值。

[0114] [增强层的单位面积重量]

[0115] 对30cm见方的样品的质量进行测定,以每 1m^2 的质量(g/m^2)表示。需要说明的是,在测定样品为耐火片材的状态下,在单独用增强层难以进行测定的情况下,也可以设为下述值:使用任意面积的样品,将纤维基材层、树脂层剥离去除,用增强层部的质量除以样品面积而算出的值。

[0116] [耐火片材的单位面积重量]

[0117] 对30cm见方的样品的质量进行测定,以每 1m^2 的质量(g/m^2)表示。测定样品比30cm见方小的情况下,可以使用通过用样品质量除以该样品的面积而算出的值。

[0118] [包含膨胀性石墨的树脂层的单位面积重量]

[0119] 设为由上述[耐火片材的单位面积重量]减去[纤维基材层的单位面积重量]和[增强层的单位面积重量]而得的单位面积重量(g/m^2)。

[0120] [纤维基材层及耐火片材的厚度]

[0121] 依据JIS L1913(2010年),测定厚度。需要说明的是,在测定样品为耐火片材的状态下,在单独用纤维基材层难以进行测定的情况下,也可以如下设定:在样品的截面上,以使耐火片材整体的厚度方向的整体成为扫描型电子显微镜(SEM)的摄像范围的50~90%左右的倍率(具体而言为30~200倍左右)进行摄像,在截面照片中针对任意5处以标度读取纤维基材层部分的厚度,将其平均值作为纤维基材层的厚度。

[0122] [包含纤维基材层和增强层的层中的非熔融纤维A、热塑性纤维B及纤维C的含量]

[0123] 本实施例中,基于原料纤维的使用量算出含量。需要说明的是,使用耐火片材测定含量的情况下,如下操作并进行评价。

[0124] (1) 构成纤维基材层、增强层的纤维种类及构成包含膨胀石墨的树脂层的树脂种类的鉴定:

[0125] 使用显微FT-IR(傅里叶变换红外分光光度计)对构成纤维基材层和增强层的纤维种类及构成包含膨胀石墨的树脂层的树脂种类进行鉴定。

[0126] (2) 树脂层自耐火片材的去除:

[0127] 在上述(1)中鉴定树脂种类后,根据树脂种类,使用酸、碱、或适当的有机溶剂而去除树脂。酸、碱或有机溶剂的浓度、用于进行去除的处理温度、时间可以适当调整。

[0128] (3) 各种纤维的含量的测定:

[0129] 在上述(1)中鉴定纤维种类后,进行基于外观的分选、基于使用适于各纤维种类的溶剂的溶解法的分离,由此测定各纤维种类的质量,用各纤维种类的质量除以纤维基材层和增强层的合计质量,从而算出含有比例。

[0130] [耐火片材的磨损耐久性评价]

[0131] 依据JIS L1096(2010年)E法(马丁代尔法),使标准摩擦布与耐火片材在涂布有包含膨胀性石墨的树脂层的面沿多个方向进行摩擦,测定到测定终点(endpoint)为止的摩擦次数。算出3次的平均值,以10次单位表示。

[0132] [耐火片材的面向汽车内装材料的阻燃试验]

[0133] 基于JISD1201(1998年)中规定的、汽车内装材料用的水平燃烧试验FMVSSNo.302,测定燃烧长度。将燃烧长度4英寸(102mm)以下设为合格,将4英寸(102mm)以下记为B,将3英寸(76mm)以下记为A,将不合格记为F。

[0134] [耐火片材的面向航空器内装材料的阻燃试验]

[0135] 实施14CFR Part25 Section25.853(a)and Appendix FPart25,Part I中规定的12秒垂直燃烧试验,测定续燃时间、滴落燃烧时间及燃烧长度。将续燃时间15秒以内、并且滴落燃烧时间5秒以内、且燃烧长度8英寸(203mm)以内记为合格A,将其以外记为不合格F。

[0136] [航空器座椅缓冲垫的阻燃试验]

[0137] 基于14CFR Part25 Section25.853(c)Appendix FPart25,Part II中规定的汽油燃烧器试验来实施燃烧试验。图1为用于说明对航空器座椅缓冲垫的燃烧试验中使用的被覆物品的阻燃性进行评价的被覆物品的组装方法及该燃烧试验的说明图。将富士橡胶产业株式会社市售的软质氨基甲酸酯泡沫以座面用450mm×500mm、背面用450mm×630mm进行切割,分别记为氨基甲酸酯泡沫(座面)1及氨基甲酸酯泡沫(背面)2。准备在本发明的耐火片材上通过用间位芳族聚酰胺丝线进行缝制来安装聚苯硫醚制的“Velcro(注册商标)”粘扣带3而得的表皮材料(座面)4、表皮材料(背面)5。表皮材料(座面)4、表皮材料(背面)5中分别被覆氨基甲酸酯泡沫(座面)1、氨基甲酸酯泡沫(背面)2,并固定于L字型的框架(未图示),组装被覆物品7。需要说明的是,预先测量试验前的样品质量。从经定型的样品的侧面用燃烧器6加热2分钟,对于燃烧器的温度而言,设为在燃烧器口的根部在宽度方向上测定5处而得到的最低温度与最高温度为 $1000 \pm 20^{\circ}\text{C}$ 的范围。加热后,将燃烧器从样品处移开,放置5分钟。放置5分钟后测量样品质量。将下述情况设为合格:即,放置5分钟后样品起火的火焰完全熄灭、并且背面缓冲垫的前侧及后侧、座面缓冲垫的底部及上部的燃烧长度均为17英寸(432mm)以下、并且试验后的样品质量的减少率为10.0%以下,其中,将质量减少率为6.0%以下记为A,将大于6.0%且为10.0%以下记为B。将下述情况设为不合格,记为F:即,放置5分钟后样品起火的火焰未熄灭的情况;即使熄灭但燃烧长度也超过17英寸(432mm);或样品的质量减少率大于10.0%的情况。

[0138] [耐火片材的“Velcro(注册商标)”粘扣带耐久性试验]

[0139] 图1中,将反复进行50次“Velcro(注册商标)”粘扣带部分的装卸时,在“Velcro(注册商标)”粘扣带部分的周边在耐火片材中没有发生散开的情况记为A,将发生散开的情况记为B,将发生破裂的情况记为F。

[0140] [担载于耐火片材的膨胀性石墨的耐久性评价]

[0141] 依据JIS L1096(2010年)E法(马丁代尔法),将在使标准摩擦布与耐火片材在涂布有包含膨胀性石墨的树脂层的面沿多个方向摩擦20次的时刻耐火片材上的膨胀性石墨全部脱落的情况记为C,将在摩擦20次的时刻耐火片材上的膨胀性石墨残留但在摩擦50次的时刻耐火片材上的膨胀性石墨全部脱落的情况记为B,将在摩擦50次的时刻在耐火片材上残留有膨胀性石墨的情况记为A。

[0142] [航空器座椅缓冲垫的坐感]

[0143] 3名熟练者通过感官评价对坐在按照[航空器座椅缓冲垫的阻燃试验]一项中记载的步骤组装的被覆物品7的座面部时的坐感进行打分,从坐下瞬间的座椅缓冲垫的弹力性

和反弹性的观点出发,以仅用未被覆耐火片材的缓冲垫的情况为基准来判断:被覆有耐火片材的情况下的弹性、反弹性与基准为同等或其以上、适度优异、感到坐感良好;或者耐火材料的硬度、厚度妨碍座椅缓冲垫的弹性、反弹感从而感到座椅缓冲垫硬、坐感差。3分:与缓冲垫单独为同等程度、坐感良好;2分:普通;1分:坐感差,记载3个人评价的平均分。

[0144] [构成纤维基材层及增强层的纤维或片材]

[0145] <非熔融纤维A-1>

[0146] 使用2.2dtex的Zoltek公司制耐燃化纤维(Oxidized Polyacrylonitrile Fiber) (“ZOLTEK” (注册商标) OX) (长度50mm、高温收缩率1.6%、热导率0.033W/m·K (制作200g/m²、厚度2mm的针刺毡并测定)。卷曲数12 (个/25mm)、卷曲率12%)。

[0147] <非熔融纤维A-2>

[0148] 使用对2.2dtex的Toray Advanced Materials Korea Inc制间位芳族聚酰胺纤维 (“ARAWIN” (注册商标)) (长度51mm、高温收缩率5.7%、热导率0.033W/m·K (制作200g/m²、厚度2mm的针刺毡并测定) 于250℃实施热定型而使高温收缩率为2.4%的物质。卷曲数16 (个/25mm)、为卷曲率15%。

[0149] <非熔融纤维A-3>

[0150] 使用1.7dtex的东丽-杜邦株式会社制对位芳族聚酰胺系纤维 (“Kevlar” (注册商标)) (长度51mm、高温收缩率1.8%、热导率0.047W/m·K (制作200g/m²、厚度2mm的针刺毡并测定)。

[0151] <非熔融纤维A-4>

[0152] 使用2.3dtex的群荣化学工业株式会社制酚醛纤维 (“Kynol” (注册商标)) (长度49mm、高温收缩率2.4%、热导率0.042W/m·K (制作200g/m²、厚度2mm的针刺毡并测定)。

[0153] <热塑性纤维B-1>

[0154] 使用作为单纤维纤度2.2dtex、切割长度51mm的拉伸PPS纤维的东丽株式会社制 “Torcon” (注册商标) 型号S371 (LOI值34、熔点284℃、玻璃化转变温度90℃、卷曲数14 (个/25mm)、卷曲率18%)。纤维中的硫原子的比率为26.2质量%。

[0155] <热塑性纤维B-2>

[0156] 使用作为单纤维纤度5.9dtex、切割长度50mm的各向异性熔融聚酯纤维的东丽株式会社制 “Siveras” (注册商标) (LOI值31、熔点336℃、卷曲数4 (个/25mm)、卷曲率12%)。

[0157] <热塑性纤维B-3>

[0158] 使用通过Dip加工对单纤维纤度2.2dtex、切割长度51mm的拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 纤维 (LOI值20、熔点263℃、玻璃化转变温度68℃、卷曲数16 (个/25mm)、卷曲率19%) 赋予了磷系阻燃剂而得的物质。进行阻燃加工后的纤维的LOI值为26。

[0159] <增强层1>

[0160] (纺织)

[0161] 利用开纤机将PPS纤维的拉伸丝混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳棉机通过而制成棉条。得到的棉条的质量为30.23g/5.46m。接着利用并条机并将总牵伸设定为8倍进行拉伸,制成28.03g/5.46m的棉条。接着利用粗纺机以0.55T/2.54cm进行加捻并拉伸至7.4倍,得到323.20g/5.46m的粗丝。接着利用精纺机以16.4T/2.54cm进行加捻并拉伸为总牵伸30倍而进行加捻,得到棉纱织数为20支的纺织丝。将20支的纺织丝用作稀洋纱的纬

丝。此外,将得到的纺织丝用双倍捻机以64.7T/2.54cm进行上捻,制成20支双丝。将20支双丝作为稀洋纱的经丝。

[0162] (织造)

[0163] 将得到的纺织丝用剑杆织机以经113根/10cm、纬98根/10cm的平纹组织进行织造,得到109g/m²的稀洋纱。

[0164] <增强层2>

[0165] 使用作为PET100%纺粘无纺布的东丽株式会社制“AXTAR”(注册商标)型号M1025-5T、单位面积重量25g/m²、厚度0.07mm。

[0166] [含有膨胀性石墨的树脂层]

[0167] <膨胀性石墨D-1>

[0168] 使用FUJIKOKUEN Co.,Ltd.制膨胀石墨EXP-50S160。单独用膨胀性石墨粒子测得的膨胀起始温度为160℃,膨胀倍率285倍。对于公称的粒度而言,包含75%以上的不通过标称网眼300μm(相当于50目)的筛的粒子。通过标称网眼150μm的筛且不通过标称网眼75μm的筛的粒子的比例为12.5质量%。

[0169] <膨胀性石墨D-2>

[0170] 使用FUJIKOKUEN Co.,Ltd.制膨胀石墨EXP-80S。单独用膨胀性石墨粒子测得的膨胀起始温度为200℃,膨胀倍率180倍。对于公称的粒度而言,包含75%以上的不通过标称网眼180μm(相当于80目)的筛的粒子。通过标称网眼150μm的筛且不通过标称网眼75μm的筛的粒子的比例为4.5质量%。

[0171] <膨胀性石墨D-3>

[0172] 使用FUJIKOKUEN Co.,Ltd.制膨胀石墨EXP-50S300。单独用膨胀性石墨粒子测得的膨胀起始温度为300℃,膨胀倍率164倍。对于公称的粒度而言,包含75%以上的不通过标称网眼300μm(相当于50目)的筛的粒子。通过标称网眼150μm的筛且不通过标称网眼75μm的筛的粒子的比例为3.5质量%。

[0173] <膨胀性石墨D-4>

[0174] 使用FUJIKOKUEN Co.,Ltd.制膨胀石墨EXP-200S。单独用膨胀性石墨粒子测得的膨胀起始温度为200℃,膨胀倍率35倍。对于公称的粒度而言,包含60%以上的通过标称网眼75μm(相当于200目)的筛的粒子。通过标称网眼150μm的筛且不通过标称网眼75μm的筛的粒子的比例为27.8质量%。

[0175] <膨胀性石墨D-5>

[0176] 使用伊藤黑铅工业株式会社制膨胀石墨9510045。单独用膨胀性石墨粒子测得的膨胀起始温度为200℃、膨胀倍率45倍。对于公称的粒度而言,通过标称网眼150μm的筛且不通过标称网眼75μm的筛的粒子的比例为92.1质量%。

[0177] <丙烯酸系树脂E-1>

[0178] DIC株式会社制丙烯酸系树脂“VONCOAT”(注册商标)S-5,相变温度(Tg)的目录值为-10℃。

[0179] <苯乙烯系树脂E-2>

[0180] DIC株式会社制丙烯酸系树脂“VONCOAT”(注册商标)SK-105-E,相变温度(Tg)的目录值为100℃。

[0181] <氯乙烯系树脂E-3>

[0182] 日信化学工业株式会社制氯乙烯系树脂“VINYBLAN”(注册商标) 985,相变温度(Tg)的目录值为80℃。

[0183] <三聚氰胺树脂E-4>

[0184] DIC株式会社制三聚氰胺树脂“AMIDIR”(注册商标) M-3及三聚氰胺树脂用交联剂Catalyst ACX,由于为热固化性树脂,因此不发生相变。

[0185] [实施例1]

[0186] (纤维基材层的制造)

[0187] 以拉伸PPS纤维与耐燃化纤维的质量混率成为60:40的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维及耐燃化纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,得到单位面积重量为150g/m²、厚度为1.42mm的纤维基材层。

[0188] (包含膨胀性石墨的树脂层)

[0189] 制作膨胀性石墨D-1:9.5质量份、丙烯酸系树脂E-1:7.0质量份、磷酸酯系阻燃剂(公司ADEKA制“ADK STAB”(注册商标) FP-600):3.5质量份、水:80质量份的分散液,向得到的分散液中添加黄原胶而将粘度调整为2000mPa·s,对所得物质通过刮刀涂布进行涂布。其后,用110℃的拉幅机使其干燥。包含膨胀性石墨的树脂层的涂布量为45g/m²,耐火片材的厚度为1.51mm。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(Tg)为-7℃。

[0190] (各种物性评价)

[0191] 机械物性、磨损耐久性如表1所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为3.9%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为3.0分。

[0192] [实施例2]

[0193] (纤维基材层的制造)

[0194] 使用与实施例1中制作的纤维基材层相同的物质作为纤维基材层。

[0195] (包含膨胀性石墨的树脂层)

[0196] 将树脂由丙烯酸树脂E-1变更为苯乙烯树脂E-2,除此以外,以与实施例1同样的比率进行树脂液的制备・刮刀涂布・干燥。涂布量为43g/m²,得到的耐火片材的单位面积重量为193g/m²,厚度为1.53mm。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(Tg)为96℃。

[0197] (各种物性评价)

[0198] 机械物性、磨损耐久性如表1所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为4.2%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为3.0分。

[0199] [实施例3]

[0200] (纤维基材层的制造)

[0201] 使用与实施例1中制作的纤维基材层相同的物质作为纤维基材层。

[0202] (包含膨胀性石墨的树脂层)

[0203] 将树脂由丙烯酸树脂E-1变更为氯乙烯系树脂E-3,除此以外,以与实施例1同样的比率进行树脂液的制备・刮刀涂布・干燥。涂布量为 $46\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $196\text{g}/\text{m}^2$,厚度为 1.51mm 。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 82°C 。

[0204] (各种物性评价)

[0205] 机械物性、磨损耐久性如表1所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为 3.6% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为 3.0 分。

[0206] [实施例4]

[0207] (纤维基材层及增强层的制造)

[0208] 以拉伸PPS纤维与耐燃化纤维的质量混率成为 $20:80$ 的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维及耐燃化纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,制成单位面积重量为 $62\text{g}/\text{m}^2$ 的毡。进一步利用针刺机将得到的毡与增强层1进行结合,得到单位面积重量为 $171\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 1.78mm 的纤维片材。

[0209] (耐火片材的制造)

[0210] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 $39\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $210\text{g}/\text{m}^2$,厚度为 1.89mm 。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -5°C 。

[0211] (各种物性评价)

[0212] 机械物性、磨损耐久性如表1所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为 3.9% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为 2.7 分。

[0213] [实施例5]

[0214] (纤维基材层及增强层的制造)

[0215] 以拉伸PPS纤维与耐燃化纤维的质量混率成为 $60:40$ 的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维及耐燃化纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,制成单位面积重量 $150\text{g}/\text{m}^2$ 的毡。进一步利用针刺机将得到的毡与增强层2进行结合,得到单位面积重量为 $175\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 1.42mm 的纤维片材。

[0216] (耐火片材的制造)

[0217] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 $43\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $218\text{g}/\text{m}^2$,厚度为 1.44mm 。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -6°C 。

[0218] (各种物性评价)

[0219] 机械物性、磨损耐久性如表2所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨

的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率在合格范围内,为7.8%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.7分。

[0220] [实施例6]

[0221] (纤维基材层的制造)

[0222] 以拉伸PPS纤维与耐燃化纤维的质量混率成为10:90的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维及耐燃化纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,得到单位面积重量为156g/m²、厚度为1.65mm的纤维基材层。

[0223] (耐火片材的制造)

[0224] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为45g/m²,得到的耐火片材的单位面积重量为201g/m²,厚度为1.64mm。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(Tg)为-9℃。

[0225] (各种物性评价)

[0226] 机械物性、磨损耐久性如表2所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率在合格范围内,为7.9%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为3.0分。

[0227] [实施例7]

[0228] (纤维基材层的制造)

[0229] 以拉伸PPS纤维与耐燃化纤维的质量混率成为90:10的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维及耐燃化纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,得到单位面积重量为154g/m²、厚度为1.45mm的纤维基材层。

[0230] (耐火片材的制造)

[0231] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为46g/m²,得到的耐火片材的单位面积重量为200g/m²,厚度为1.59mm。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(Tg)为-8℃。

[0232] (各种物性评价)

[0233] 机械物性、磨损耐久性如表2所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率在合格范围内,为8.9%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.7分。

[0234] [实施例8]

[0235] (纤维基材层及增强层的制造)

[0236] 以拉伸PPS纤维与间位芳族聚酰胺纤维的质量混率成为60:40的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维及间位芳族聚酰胺纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,得到单位面积重

量为 $152\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 1.45mm 的纤维片材。

[0237] (耐火片材的制造)

[0238] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 $45\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $197\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 1.55mm 。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -7°C 。

[0239] (各种物性评价)

[0240] 机械物性、磨损耐久性如表2所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为 4.9% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.3分。

[0241] [实施例9]

[0242] (纤维基材层及增强层的制造)

[0243] 以拉伸PPS纤维与对位芳族聚酰胺系纤维的质量混率成为 $60:40$ 的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维及对位芳族聚酰胺系纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,得到单位面积重量为 $150\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 1.46mm 的纤维片材。

[0244] (耐火片材的制造)

[0245] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 $43\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $193\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 1.53mm 。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -8°C 。

[0246] (各种物性评价)

[0247] 机械物性、磨损耐久性为如表3所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为 4.2% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.3分。

[0248] [实施例10]

[0249] (纤维基材层及增强层的制造)

[0250] 以拉伸PPS纤维与酚醛纤维的质量混率成为 $60:40$ 的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维及酚醛纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,得到单位面积重量为 $152\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 1.44mm 的纤维片材。

[0251] (耐火片材的制造)

[0252] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 $45\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $197\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 1.56mm 。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -7°C 。

[0253] (各种物性评价)

[0254] 机械物性、磨损耐久性如表3所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率在合格范围内,为

5.8%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.7分。

[0255] [实施例11]

[0256] (纤维基材层及增强层的制造)

[0257] 以拉伸PPS纤维、各向异性熔融聚酯、耐燃化纤维的质量混率各自成为20:40:40的方式,利用开纤机将拉伸PPS纤维、各向异性熔融聚酯及耐燃化纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,得到单位面积重量为 $157\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为1.57mm的纤维片材。

[0258] (耐火片材的制造)

[0259] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 $44\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $201\text{g}/\text{m}^2$,厚度为1.65mm。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -7°C 。

[0260] (各种物性评价)

[0261] 机械物性、磨损耐久性如表3所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为4.3%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.3分。

[0262] [实施例12]

[0263] (纤维基材层及增强层的制造)

[0264] 以阻燃PET纤维与耐燃化纤维的质量混率成为60:40的方式,利用开纤机将阻燃PET纤维及耐燃化纤维混合,接着利用混棉机进一步混合,接着从梳理机通过而制作网。利用交叉铺网机将得到的网进行层叠后,用针刺机进行毡化,得到单位面积重量为 $152\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为1.44mm的纤维片材。

[0265] (耐火片材的制造)

[0266] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 $43\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $195\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为1.47mm。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -8°C 。

[0267] (各种物性评价)

[0268] 机械物性、磨损耐久性如表3所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率在合格范围内,为9.1%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为3.0分。

[0269] [实施例13]

[0270] (纤维基材层及增强层的制造)

[0271] 使用与实施例4中制作的纤维基材层相同的物质作为纤维基材层。

[0272] (耐火片材的制造)

[0273] 由膨胀性石墨D-1变更为D-4,除此以外,以与实施例1同样的比率进行树脂液的制备・刮刀涂布・干燥。涂布量为 $41\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $212\text{g}/\text{m}^2$,厚度为1.89mm。

[0274] (各种物性评价)

[0275] 机械物性、磨损耐久性如表4所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率在合格范围内,为8.7%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.7分。

[0276] [实施例14]

[0277] (纤维基材层及增强层的制造)

[0278] 使用与实施例4中制作的纤维基材层相同的物质作为纤维基材层。

[0279] (耐火片材的制造)

[0280] 由膨胀性石墨D-1变更为D-5,除此以外,以与实施例1同样的比率进行树脂液的制备・刮刀涂布・干燥。涂布量为 $43\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $214\text{g}/\text{m}^2$,厚度为1.90mm。

[0281] (各种物性评价)

[0282] 机械物性、磨损耐久性如表4所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为A,优异。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为4.0%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.7分。

[0283] [实施例15]

[0284] (纤维基材层的制造)

[0285] 使用与实施例4中制作的纤维基材层相同的物质作为纤维基材层。

[0286] (耐火片材的制造)

[0287] 变更刀间隙,将树脂的涂布量增加到涂布量为 $98\text{g}/\text{m}^2$,除此以外,使用与实施例14相同的树脂液进行加工。得到的耐火片材的单位面积重量为 $269\text{g}/\text{m}^2$,厚度为2.08mm。增厚包含膨胀性石墨的树脂层的涂布厚度,由此耐火片材的透气度为 $1.9\text{cc}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$,透气度低。

[0288] (各种物性评价)

[0289] 机械物性、磨损耐久性如表4所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为A,优异。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在38mm标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率优异,为2.9%。座椅缓冲垫的坐感的感官评价的评价结果低,为1.3分。

[0290] [表1]

[0291]

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4
纤维基 材层	非熔融纤维A	A-1 耐燃化丝 40%	A-1 耐燃化丝 40%	A-1 耐燃化丝 40%	A-1 耐燃化丝 80%
	热塑性纤维B	B-1 拉伸PPS 60%	B-1 拉伸PPS 60%	B-1 拉伸PPS 60%	B-1 拉伸PPS 20%
	其他纤维C				
	厚度 (mm)	1.42	1.42	1.42	1.78
	单位面积重量 (g/m ²)	150	150	150	62
增强层	种类				增强层1 PPS稀洋纱
	单位面积重量 (g/m ²)				109
包含纤维基 材层和增 强层的层	包含纤维基材层和增强层的 层中的非熔融纤维A的含有 率 (质量%)	40	40	40	29
	包含纤维基材层和增强层的 层中的热塑性纤维B的含有 率 (质量%)	60	60	60	71
树脂层	树脂	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	苯乙烯树脂E-2 7.0重量份	氯乙烯系树脂E-3 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份
	膨胀石墨	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份
	磷系阻燃剂	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份
	树脂层的单位面积重量 (g/m ²)	45	43	46	39
耐火片 材	厚度 (mm)	1.51	1.53	1.51	1.89
	单位面积重量 (g/m ²)	195	193	196	210
	树脂层在耐火片材中所占的 质量比例 (%)	23	22	23	19
	耐火片材的磨损耐久性 (次)	2100	2150	2100	3350
	膨胀性石墨的磨损耐久性	B	B	B	B
	“Velcro”粘扣带 耐久性	A 无散开	A 无散开	A 无散开	A 无散开
	面向汽车内装材料 阻燃试验	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消
	面向航空器内装材料 阻燃试验 (经纬)	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 60mm/62mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 61mm/60mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 63mm/62mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 55mm/56mm
	座椅缓冲垫的 阻燃试验 燃烧长度: (mm) (背面前) / (背面后) / (座面底) / (座面上) 重量减少率: (%)	A 燃烧长度: 200/0/390/190 重量减少率: 3.9	A 燃烧长度: 280/0/400/170 重量减少率: 4.2	A 燃烧长度: 300/0/400/250 重量减少率: 3.6	A 燃烧长度: 220/0/320/210 重量减少率: 3.9
	透气度 (cc/(cm ² · s))	155	154	154	156
	座椅缓冲垫的坐感感官评价	3.0	3.0	3.0	2.7

[0292] [表2]

[0293]

		实施例5	实施例6	实施例7	实施例8
纤维基 材层	非熔融纤维A	A-1 耐燃化丝 40%	A-1 耐燃化丝 90%	A-1 耐燃化丝 10%	A-2 间位芳族聚酰胺 40%
	热塑性纤维B	B-1 拉伸PPS 60%	B-1 拉伸PPS 10%	B-1 拉伸PPS 90%	B-1 拉伸PPS 60%
	其他纤维C				
	厚度 (mm)	1.42	1.65	1.45	1.45
	单位面积重量 (g/m ²)	150	156	154	152
增强层	种类	增强层2 PET纺粘			
	单位面积重量 (g/m ²)	25			
包含纤维基 材层和增 强层的层	包含纤维基材层和增强层的层 中的非熔融纤维A的含有率 (质 量%)	34	90	10	40
	包含纤维基材层和增强层的层 中的热塑性纤维B的含有率 (质 量%)	51	10	90	60
树脂层	树脂	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份
	膨胀石墨	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份
	磷系阻燃剂	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份
	树脂层的单位面积重量 (g/m ²)	43	45	46	45
耐火片 材	厚度 (mm)	1.44	1.64	1.59	1.55
	单位面积重量 (g/m ²)	218	201	200	197
	树脂层在耐火片材中所占的质 量比例 (%)	20	22	23	23
	耐火片材的磨损耐久性 (次)	2670	2000	2350	2800
	膨胀性石墨的磨损耐久性	B	B	B	B
	"Velcro"粘扣带 耐久性	A 无散开	A 无散开	A 无散开	A 无散开
	面向汽车内装材料 阻燃试验	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消
	面向航空器内装材料 阻燃试验 (经/纬)	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 87mm/85mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 43mm/49mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 61mm/60mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 55mm/56mm
	座椅缓冲垫的 阻燃试验 燃烧长度: (mm) (背面前) / (背面后) / (座面底) / (座面上) 重量减少率: (%)	B 燃烧长度: 330/0/390/330 重量减少率: 7.8	B 燃烧长度: 310/0/300/280 重量减少率: 7.9	B 燃烧长度: 390/0/430/360 重量减少率: 8.9	A 燃烧长度: 220/0/350/210 重量减少率: 4.9
	透气度 (cc/(cm ² · s))	156	203	189	165
	座椅缓冲垫的坐感感官评价	2.7	3.0	2.7	2.3

[0294] [表3]

[0295]

		实施例9	实施例10	实施例11	实施例12
纤维基材层	非熔融纤维A	A-3 对位芳族聚酰胺 40%	A-4 酚醛纤维 40%	A-1 耐燃化丝 40%	A-1 耐燃化丝 40%
	热塑性纤维B	B-1 拉伸PPS 60%	B-1 拉伸PPS 60%	B-1 拉伸PPS 20% B-2 各向异性熔融 聚酯 40%	B-3 阻燃PET 60%
	其他纤维C				
	厚度 (mm)	1.46	1.44	1.57	1.44
	单位面积重量 (g/m ²)	150	152	157	152
增强层	种类				
	单位面积重量 (g/m ²)				
包含纤维基材层和增强层的层	包含纤维基材层和增强层的层中的非熔融纤维A的含有率 (质量%)	40	40	40	40
	包含纤维基材层和增强层的层中的热塑性纤维B的含有率 (质量%)	60	60	60	60
树脂层	树脂	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份
	膨胀石墨	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份
	磷系阻燃剂	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份
	树脂层的单位面积重量 (g/m ²)	43	45	44	43
耐火片材	厚度 (mm)	1.53	1.56	1.65	1.47
	单位面积重量 (g/m ²)	193	197	201	195
	树脂层在耐火片材中所占的质量比例 (%)	22	23	22	22
	耐火片材的磨损耐久性 (次)	3750	2200	3050	2250
	膨胀性石墨的磨损耐久性	B	B	B	B
	"Velcro"粘扣带 耐久性	A 无散开	A 无散开	A 无散开	A 无散开
	面向汽车内装材料 阻燃试验	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消
	面向航空器内装材料 阻燃试验 (经/纬)	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 59mm/59mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 58mm/59mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 52mm/53mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 125mm/138mm
	座椅缓冲垫的 阻燃试验 燃烧长度: (mm) (背面前) / (背面后) / (座面底) / (座面上) 重量减少率: (%)	A 燃烧长度: 170/0/280/150 重量减少率: 4.2	A 燃烧长度: 210/0/320/250 重量减少率: 5.8	A 燃烧长度: 190/0/300/210 重量减少率: 4.3	B 燃烧长度: 300/10/380/250 重量减少率: 9.1
	透气度 (cc/(cm ² · s))	165	169	207	166
	座椅缓冲垫的坐感感官评价	2.3	2.7	2.3	3.0

[0296] [表4]

[0297]

		实施例13	实施例14	实施例15
纤维基材层	非熔融纤维A	A-1 耐燃化丝 80%	A-1 耐燃化丝 80%	A-1 耐燃化丝 80%
	热塑性纤维B	B-1 拉伸PPS 20%	B-1 拉伸PPS 20%	B-1 拉伸PPS 20%
	其他纤维C			
	厚度 (mm)	1.78	1.78	1.78
	单位面积重量 (g/m ²)	62	62	62
增强层	种类	增强层1 PPS稀洋纱	增强层1 PPS稀洋纱	增强层1 PPS稀洋纱
	单位面积重量 (g/m ²)	109	109	109
包含纤维基材层和增强层的层	包含纤维基材层和增强层的层中的非熔融纤维A的含有率 (质量%)	29	29	29
	包含纤维基材层和增强层的层中的热塑性纤维B的含有率 (质量%)	71	71	71
树脂层	树脂	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份
	膨胀石墨	D-4 9.5重量份	D-5 9.5重量份	D-5 9.5重量份
	磷系阻燃剂	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份
	树脂层的单位面积重量 (g/m ²)	41	43	98
耐火片材	厚度 (mm)	1.89	1.90	2.08
	单位面积重量 (g/m ²)	212	214	269
	树脂层在耐火片材中所占的质量比例 (%)	19	20	36
	耐火片材的磨损耐久性 (次)	3300	3250	3750
	膨胀性石墨的磨损耐久性	B	A	A
	"Velcro"粘扣带耐久性	A 无散开	A 无散开	A 无散开
	面向汽车内装材料阻燃试验	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消
	面向航空器内装材料阻燃试验 (经纬)	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 61mm/59mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 51mm/53mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 52mm/53mm
	座椅缓冲垫的阻燃试验 燃烧长度: (mm) (背面前) / (背面后) / (座面底) / (座面上) 重量减少率: (%)	B 燃烧长度: 350/10/310/380 重量减少率: 8.7	A 燃烧长度: 210/0/355/280 重量减少率: 4.0	A 燃烧长度: 160/0/280/220 重量减少率: 2.9
	透气度 (cc/(cm ² · s))	156	141	1.9
	座椅缓冲垫的坐感感官评价	2.7	2.7	1.3

[0298] [比较例1]

[0299] (纤维基材层的制造)

[0300] 将使用的纤维仅设为拉伸PPS纤维,得到单位面积重量为167g/m²、厚度为1.58mm

的纤维基材层。

[0301] (耐火片材的制造)

[0302] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 43g/m^2 ,得到的耐火片材的单位面积重量为 210g/m^2 ,厚度为 1.61mm 。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -8°C 。

[0303] (各种物性评价)

[0304] 机械物性、磨损耐久性如表5所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度为不合格,质量减少率不合格,为 27.8% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为 3.0 分。

[0305] [比较例2]

[0306] (纤维基材层)

[0307] 使用作为PET100%纺粘无纺布的东丽株式会社制“AXTAR”(注册商标)型号G2200-1S、单位面积重量 200g/m^2 、厚度 0.53mm 。

[0308] (耐火片材的制造)

[0309] 通过与实施例1同样的步骤涂布树脂层。涂布量为 45g/m^2 ,得到的耐火片材的单位面积重量为 245g/m^2 ,厚度为 0.65mm 。从耐火片材采集的树脂层的相变温度(T_g)为 -6°C 。

[0310] (各种物性评价)

[0311] 机械物性、磨损耐久性如表5所示,满足充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为B。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄。但是,面向航空器内装材料的阻燃试验中,碳化长度、续燃均为不合格,将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果试验体全部烧掉。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为 3.0 分。

[0312] [比较例3]

[0313] (纤维基材层的制造)

[0314] 使用与实施例1中制作的纤维基材层相同的物质作为纤维基材层。

[0315] (包含膨胀性石墨的树脂层)

[0316] 将树脂由丙烯酸树脂E-1变更为三聚氰胺树脂E-4,除此以外,以与实施例1同样的比率进行树脂液的制备・刮刀涂布・干燥。涂布量为 45g/m^2 ,得到的耐火片材的单位面积重量为 195g/m^2 ,厚度为 1.51mm 。从耐火片材采集的树脂层未确认到相变温度。

[0317] (各种物性评价)

[0318] 机械物性、磨损耐久性如表5所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为A,优异。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果虽然燃烧长度在合格的范围内,但质量减少率不合格,为 15.6% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为 2.0 分。

[0319] [比较例4]

[0320] (纤维基材层的制造)

[0321] 使用与实施例1中制作的纤维基材层相同的物质作为纤维基材层。

[0322] (包含膨胀性石墨的树脂层)

[0323] 将树脂由丙烯酸树脂E-1变更为三聚氰胺树脂E-4,并且将膨胀性石墨由D-1变更为D-2,除此以外,以与实施例1同样的比率进行树脂液的制备・刮刀涂布・干燥。涂布量为 $44\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $194\text{g}/\text{m}^2$,厚度为 1.59mm 。从耐火片材采集的树脂层未确认到相变温度。

[0324] (各种物性评价)

[0325] 机械物性、磨损耐久性如表5所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为A,优异。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,虽然结果燃烧长度在合格的范围内,但质量减少率不合格,为 15.9% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.0分。

[0326] [比较例5]

[0327] (纤维基材层的制造)

[0328] 使用与实施例1中制作的纤维基材层相同的物质作为纤维基材层。

[0329] (包含膨胀性石墨的树脂层)

[0330] 将树脂由丙烯酸树脂E-1变更为三聚氰胺树脂E-4,并且将膨胀性石墨由D-1变更为D-3,除此以外,以与实施例1同样的比率进行树脂液的制备・刮刀涂布・干燥。涂布量为 $45\text{g}/\text{m}^2$,得到的耐火片材的单位面积重量为 $195\text{g}/\text{m}^2$,厚度为 1.56mm 。从耐火片材采集的树脂层未确认到相变温度。

[0331] (各种物性评价)

[0332] 机械物性、磨损耐久性如表6所示,满足作为耐火片材的充分的物性。膨胀性石墨的磨损耐久性为A,优异。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果虽然燃烧长度在合格的范围内,但质量减少率不合格,为 20.8% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为2.0分。

[0333] [表5]

[0334]

		比较例1	比较例2	比较例3	比较例4
纤维基 基材层	非熔融纤维A			A-1 耐燃化丝 40%	A-1 耐燃化丝 40%
	热塑性纤维B	B-1 拉伸PPS 100%		B-1 拉伸PPS 60%	B-1 拉伸PPS 60%
	其他纤维C		PET纺粘 100%		
	厚度 (mm)	1.58	0.53	1.42	1.42
	单位面积重量 (g/m ²)	167	200	150	150
增强层	种类				
	单位面积重量 (g/m ²)				
包含纤维基 基材层和增 强层的层	包含纤维基材层和增强层的层中的非熔融纤维A的含有率 (质量%)	0	0	40	40
	包含纤维基材层和增强层的层中的热塑性纤维B的含有率 (质量%)	100	0	60	60
树脂层	树脂	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	丙烯酸树脂E-1 7.0重量份	三聚氰胺树脂E-4 7.0重量份	三聚氰胺树脂E-4 7.0重量份
	膨胀石墨	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份	D-1 9.5重量份	D-2 9.5重量份
	磷系阻燃剂	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份	3.5重量份
	树脂层的单位面积重量 (g/m ²)	43	45	45	44
耐火片 材	厚度 (mm)	1.61	0.65	1.51	1.59
	单位面积重量 (g/m ²)	210	245	195	194
	树脂层在耐火片材中所占的质量比例 (%)	20	18	23	23
	耐火片材的磨损耐久性 (次)	2450	3500以上	2100	2050
	膨胀性石墨的磨损耐久性	B	B	A	A
	“Velcro”粘扣带 耐久性	A 无散开	A 无散开	A 无散开	A 无散开
	面向汽车内装材料 阻燃试验	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消	A 38mm标线内自消
	面向航空器内装材料 阻燃试验 (经/纬)	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 95mm/95mm	F 续燃: 36秒/68秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 205mm/175mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 64mm/60mm	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 64mm/61mm
	座椅缓冲垫的 阻燃试验 燃烧长度: (mm) (背面前) / (背面后) / (座面底) / (座面上) 重量减少率: (%)	F 燃烧长度: 432/210/432/432 重量减少率: 27.8	F 燃烧长度: 全部烧掉 重量减少率: 全部烧掉	F 燃烧长度: 360/0/400/320 重量减少率: 15.6	F 燃烧长度: 380/0/410/300 重量减少率: 15.9
	透气度 (cc/(cm ² · s))	209	20	149	178
	座椅缓冲垫的坐感感官评价	3.0	3.0	2.0	2.0

[0335] [表6]

[0336]

		比较例5
纤维基材层	非熔融纤维A	A-1 耐燃化丝 40%
	热塑性纤维B	B-1 拉伸PPS 60%
	其他纤维C	
	厚度 (mm)	1.42
	单位面积重量 (g/m ²)	150
增强层	种类	
	单位面积重量 (g/m ²)	
包含纤维基材层和增强层的层	包含纤维基材层和增强层的层中的非熔融纤维A的含有率 (质量%)	40
	包含纤维基材层和增强层的层中的热塑性纤维B的含有率 (质量%)	60
树脂层	树脂	三聚氰胺树脂E-4 7.0重量份
	膨胀石墨	D-3 9.5重量份
	磷系阻燃剂	3.5重量份
	树脂层的单位面积重量 (g/m ²)	45
耐火片材	厚度 (mm)	1.56
	单位面积重量 (g/m ²)	195
	树脂层在耐火片材中所占的质量比例 (%)	23
	耐火片材的磨损耐久性 (次)	2050
	膨胀性石墨的磨损耐久性	A
	“Velcro”粘扣带耐久性	A 无散开
	面向汽车内装材料阻燃试验	A 38mm标线内自消
	面向航空器内装材料阻燃试验 (经纬)	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 61mm/60mm
	座椅缓冲垫的阻燃试验 燃烧长度: (mm) (背面前) / (背面后) / (座面底) / (座面上) 重量减少率: (%)	F 燃烧长度: 380/0/420/390 重量减少率: 20.8
	透气度 (cc/(cm ² · s))	160
	座椅缓冲垫的坐感感官评价	2.0

[0337] [参考例1]

[0338] (纤维基材层的制造)

[0339] 设为与实施例1同样的拉伸PPS纤维与耐燃化纤维的质量混率,将单位面积重量变更为 $246\text{g}/\text{m}^2$ 。得到厚度 2.15mm 的纤维基材层。

[0340] (耐火片材的制造)

[0341] 未形成包含膨胀性石墨的树脂层,直接使用上述纤维基材层。

[0342] (各种物性评价)

[0343] 机械物性、磨损耐久性如表7所示,满足作为耐火片材的充分的物性。另外,面向汽车内装材料的阻燃试验中在 38mm 标线内自熄,面向航空器内装材料的阻燃试验为良好的结果。将得到的耐火片材被覆于氨基甲酸酯缓冲垫,实施座椅缓冲垫的阻燃试验,结果燃烧长度也在合格的范围内,并且质量减少率在合格范围内,为 9.2% 。座椅缓冲垫的坐感的感官评价为 3.0 分。将实施例1与参考例1进行比较,可知与未使用包含膨胀性石墨的树脂层的参考例1的片材相比,通过制成具备纤维基材层和包含膨胀性石墨的树脂层的本发明的耐火片材,在耐火片材的总单位面积重量为同等程度条件下,即使减薄厚度,耐火性、耐久性也会提高。

[0344] [表7]

[0345]

		参考例1
纤维基材层	非熔融纤维A	A-1 耐燃化丝 40%
	热塑性纤维B	B-1 拉伸PPS 60%
	其他纤维C	
	厚度 (mm)	2.15
	单位面积重量 (g/m ²)	203
增强层	种类	
	单位面积重量 (g/m ²)	
包含纤维基材层和增强层的层	包含纤维基材层和增强层的层中的非熔融纤维A的含有率 (质量%)	40
	包含纤维基材层和增强层的层中的热塑性纤维B的含有率 (质量%)	60
树脂层	树脂	
	膨胀石墨	
	磷系阻燃剂	
	树脂层的单位面积重量 (g/m ²)	
耐火片材	厚度 (mm)	2.15
	单位面积重量 (g/m ²)	203
	树脂层在耐火片材中所占的质量比例 (%)	0
	耐火片材的磨损耐久性 (次)	1240
	膨胀性石墨的磨损耐久性	
	“Velcro”粘扣带耐久性	B 有散开
	面向汽车内装材料阻燃试验	A 38mm标线内自消
	面向航空器内装材料阻燃试验 (经/纬)	A 续燃: 0秒/0秒 滴落: 0秒/0秒 燃烧长度: 53mm/55mm
	座椅缓冲垫的阻燃试验 燃烧长度: (mm) (背面前) / (背面后) / (座面底) / (座面上) 重量减少率: (%)	B 燃烧长度: 320/50/310/350 重量减少率: 9.2
	透气度 (cc/(cm ² · s))	121
	座椅缓冲垫的坐感感官评价	3.0

[0346] 实施例1~3中的纤维基材层的混率相同,但纤维基材层少,为约40g/m²,作为补偿形成包含膨胀性石墨的树脂层,总单位面积重量为同等程度。但是,与表7所示的参考例1相比,氨基甲酸酯缓冲垫的质量减少率明显小,可知通过与包含膨胀性石墨的树脂层的复合

提高了耐火性。

[0347] 根据实施例1~9,本发明的耐火片材的耐久性优异,而且具有高阻燃性。而且,即使不使用因使用阻燃剂而难以调整刚性的缓冲垫而是使用通常的缓冲垫泡沫也可得到具有优异的阻燃性的被覆物品,结果能够制成质地柔软的被覆物品。

[0348] 此外,如实施例14所示,通过调整膨胀性石墨的粒度分布,能够进一步提高膨胀性石墨的磨损耐久性。

[0349] 产业上的可利用性

[0350] 本发明具有优异的阻燃性,被覆于可燃物时表现优异的防延烧效果,并且质地、磨损耐久性等物性也优异,因此可以适合用于汽车、铁路、船舶等的内装(座椅、头枕、座舱盖、遮阳板、顶棚等)、高层大楼、公共设施的内饰材料、家具(椅子、沙发等)的表皮材料等,可以特别适合用于要求高阻燃性的航空器的座椅内装。

[0351] 附图标记说明

[0352] 1氨基甲酸酯泡沫(座面)

[0353] 2氨基甲酸酯泡沫(背面)

[0354] 3Velcro粘扣带

[0355] 4表皮材料(座面)

[0356] 5表皮材料(背面)

[0357] 6燃烧器

[0358] 7被覆物品

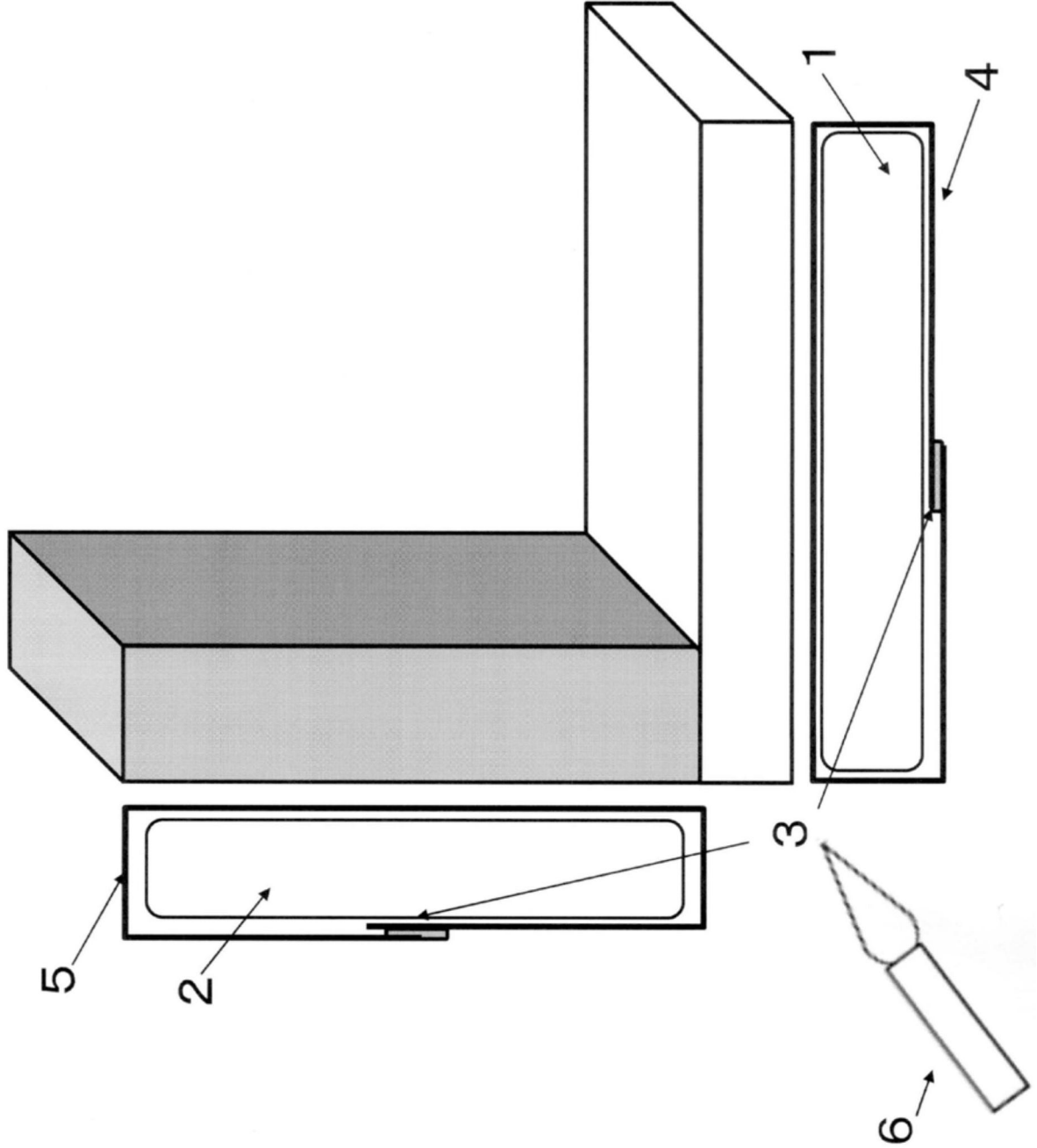


图1