



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 118805009 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 18

(21) 申请号 202380024717.7

(22) 申请日 2023.03.06

(30) 优先权数据

2022-034050 2022.03.07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/008283 2023.03.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/171604 JA 2023.09.14

(71) 申请人 东丽株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 关山雅人 二宫有希

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

专利代理师 鲁炜 蔡晓菡

(51) Int.Cl.

D06M 11/74 (2006.01)

F16C 33/20 (2006.01)

D06M 101/22 (2006.01)

权利要求书1页 说明书16页

(54) 发明名称

布帛

(57) 摘要

为了提供低摩擦性和滑动耐久性优异,能够抑制受到与绝缘体滑动时的摩擦带电的布帛,本发明的布帛是:布帛,其含有布帛基材,所述布帛基材包含氟树脂纤维和氟树脂纤维以外的纤维,所述氟树脂纤维和氟树脂纤维以外的纤维的任一者上均附着有导电性颗粒。该布帛为与复合构件用基材表面一体化而形成复合构件的布帛,前述复合构件适合用于与包含绝缘体的物质进行滑动。

1. 布帛,其含有布帛基材,所述布帛基材包含氟树脂纤维和氟树脂纤维以外的纤维,所述氟树脂纤维和氟树脂纤维以外的纤维的任一者上均附着有导电性颗粒。

2. 根据权利要求1所述的布帛,其中,所述导电性颗粒经由粘合剂树脂附着于所述氟树脂纤维和氟树脂纤维以外的纤维上。

3. 根据权利要求2所述的布帛,其中,所述粘合剂树脂的相对于所述布帛基材的质量比率为0.01%以上且30%以下。

4. 根据权利要求1~3中任一者所述的布帛,其中,相对于所述布帛的所述导电性颗粒的每单位体积的附着量为 $3000\text{g}/\text{m}^3$ 以上且 $50000\text{g}/\text{m}^3$ 以下。

5. 根据权利要求1~4中任一者所述的布帛,其中,在所述布帛的厚度方向上,所述导电性颗粒整体地附着。

6. 根据权利要求1~5中任一者所述的布帛,其中,所述布帛基材为双重结构。

7. 根据权利要求1~6中任一者所述的布帛,其中,所述氟树脂纤维在所述布帛的一个面中所占的面积率比所述氟树脂纤维在另一个面中所占的面积率低。

8. 根据权利要求1~7中任一者所述的布帛,其中,在所述布帛的一个面的表层内部含有热固性树脂,所述热固性树脂不露出于另一个面。

9. 根据权利要求1~8中任一者所述的布帛,其为与复合构件用基材表面一体化而形成复合构件的布帛,所述复合构件用于与包含绝缘体的物质进行滑动。

布帛

技术领域

[0001] 本发明涉及布帛。

背景技术

[0002] 已知以往利用氟树脂的低摩擦系数,通过使由氟树脂纤维构成的滑动布帛存在于机械部件彼此滑动的位置来对滑动界面赋予低摩擦性、滑动耐久性的技术。以往,主流是使滑动布帛存在于金属制的机械部件间的方法,但近年来,部件的多材料化不断进展,设想了对滑动构件的一方由树脂、纸浆、天然纤维等绝缘体构成的体系应用滑动布帛的事例,适应这种使用方法的滑动布帛受到需求。

[0003] 作为提高滑动布帛的基本性能即低摩擦性、滑动耐久性的技术,已知涉及将氟树脂纤维与比氟树脂纤维更高强度的纤维复合而成的布帛的技术。例如,专利文献1中示出,通过制为包含氟树脂纤维的滑动织物和包含氟树脂纤维之外的纤维的基材织物的多重织物,由于是基材织物牢固地约束滑动织物的PTFE纤维,并且将PTFE纤维蓄积于多重织物内的结构,因此可以发挥长期滑动性。进而还示出,通过选择PPS纤维作为构成基材织物的纤维,即使在耐热性、耐化学品性、耐水解性等的苛刻环境下也可以获得耐久性。

[0004] 另一方面,作为对布帛赋予抗静电性的技术,已知利用等离子体加工、亲水试剂等对纤维表面进行亲水化的方法(例如,专利文献2)、复合导电性纤维的方法(例如,专利文献3)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利第6398189号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2007-169865号

[0009] 专利文献3:国际公开第02/075030号

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 氟树脂的绝缘性高,带电系列位于最负侧,因此与其它物质滑动时容易带负电。因此,在滑动布帛与绝缘体滑动时,由于滑动布帛的氟树脂纤维带负电,因此担心会产生火花、滑动布帛发生绝缘破坏等。

[0012] 根据本发明人等的研究,判断在如专利文献1中所记载那样的氟树脂纤维中复合PPS纤维而成的布帛与由氟树脂纤维100%构成的布帛相比,与绝缘体的滑动时会更加强烈地带电。认为这是由于除了绝缘体与氟树脂纤维间的带电之外,还会发生由氟树脂纤维与PPS纤维相互摩擦所致的带电。这样,认为在现有技术中难以兼顾抑制上述的火花产生、绝缘破坏与滑动耐久性,需要对滑动布帛赋予抗静电性的技术。

[0013] 但是,氟树脂纤维的疏水性极强,难以适用专利文献2中记载的技术来实现纤维表面的大幅亲水化。因此,发明人等研究了适用专利文献3中记载的技术在由氟树脂纤维构成

的布帛中交织导电性纤维,结果未能得到摩擦带电的充分抑制效果。尽管通过使导电性纤维的比率增加有可能实现期望的带电抑制效果,但存在对布帛设计产生限制、滑动性能降低等的担心。

[0014] 因此,本发明的课题在于提供低摩擦性和滑动耐久性优异,能够抑制受到与绝缘体的滑动时的摩擦带电的布帛。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 为了解决该课题,本发明具有下述构成。

[0017] (1) 布帛,其含有布帛基材,所述布帛基材包含氟树脂纤维和氟树脂纤维以外的纤维,前述氟树脂纤维和氟树脂纤维以外的纤维的任一者上均附着有导电性颗粒。

[0018] (2) 根据前述(1)所述的布帛,其中,前述导电性颗粒经由粘合剂树脂附着于前述氟树脂纤维和氟树脂纤维以外的纤维上。

[0019] (3) 根据前述(1)或(2)所述的布帛,其中,前述粘合剂树脂的相对于前述布帛基材的质量比率为0.01%以上且30%以下。

[0020] (4) 根据前述(1)~(3)中任一项所述的布帛,其中,相对于前述布帛的前述导电性颗粒的每单位体积的附着量为 $3000\text{g}/\text{m}^3$ 以上且 $50000\text{g}/\text{m}^3$ 以下。

[0021] (5) 根据前述(1)~(4)中任一项所述的布帛,其中,在所述布帛的厚度方向上,前述导电性颗粒整体地附着。

[0022] (6) 根据前述(1)~(5)中任一项所述的布帛,其中,前述布帛基材为双重结构。

[0023] (7) 根据前述(1)~(6)中任一项所述的布帛,其中,前述氟树脂纤维在所述布帛的一个面中所占的面积率比前述氟树脂纤维在另一个面中所占的面积率低。

[0024] (8) 根据前述(1)~(7)中任一项所述的布帛,其中,在所述布帛的一个面的表层内部含有热固性树脂,前述热固性树脂不露出于另一个面。

[0025] (9) 根据前述(1)~(8)中任一项所述的布帛,其为与复合构件用基材表面一体化而形成复合构件的布帛,前述复合构件用于与包含绝缘体的物质进行滑动。

[0026] 发明效果

[0027] 根据本发明,提供低摩擦性和滑动耐久性优异,能够抑制受到与绝缘体滑动时的摩擦带电的布帛。

具体实施方式

[0028] 本发明的布帛含有布帛基材,所述布帛基材包含氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维,前述氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维的任一者上均附着有导电性颗粒。氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维的仅任一者附着有导电性颗粒时,除了一种纤维绝缘之外,还无法充分抑制氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维的摩擦带电,因此得不到期望的抗静电性。包含氟树脂纤维与氟树脂纤维之外的纤维的布帛,随着滑动,氟树脂纤维转移到氟树脂纤维之外的纤维上形成自润滑膜,从而发挥低摩擦性和滑动耐久性,因此通过使导电树脂附着于氟树脂纤维,导电性颗粒被混炼于前述自润滑膜中,发挥优异的抗静电性。

[0029] 导电性颗粒以在布帛的厚度方向上整体地分布的方式附着,这在布帛滑动时也能够继续获得导电性的方面优选。即使最表面的纤维随着滑动而发生磨损,导电性颗粒也被继续供给,因此抗静电性得到维持。上述中,在布帛的厚度方向上整体地分布是指导电性颗

粒不仅存在于布帛最表面,而且导电性颗粒也附着于布帛厚度方向的内层区域。

[0030] 本发明的布帛由于氟树脂纤维露出于至少一个表面,因此具有优异的低摩擦性和滑动性,因此可优选用作将该面设为滑动面的滑动布帛。因此,通过在至少能够适宜地用作滑动面的面(例如,较多的氟树脂纤维露出的面、只要是相同程度的露出则为任一单面、或其两面)(以下为方便起见有时将可适宜地用作滑动面的面称为“滑动面”)一侧的表面侧存在导电性颗粒,由此可以在滑动初期得到充分的抗静电性,摩擦带电所致的火花也得到抑制。因此,优选至少导电性颗粒存在于上述滑动面侧。而且,由于导电性颗粒存在于从前述滑动面朝向厚度方向的更深部,因此即使最表面的纤维发生磨损,导电性颗粒也持续被供给,因此通过存在于更深部,即在厚度方向上整体地存在,抗静电性得到更长维持。

[0031] 使导电性颗粒附着于布帛基材的方式可以考虑:在将分散有导电性颗粒的浆料浸渗涂布于布帛基材后,加热至构成布帛基材的前述氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维的熔点附近等,使前述氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维各自与导电性颗粒熔接的方法;将包含导电性颗粒的粘合剂树脂浸渗于布帛等,经由粘合剂树脂使导电性颗粒附着于前述氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维的方式等。通过加热至纤维的熔点以上等使导电性颗粒熔接于包含氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维的布帛基材上时,有可能发生由氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维的熔点差而导致的问题。即,在任一纤维的熔点以上的条件下进行热处理时,低熔点的纤维过度熔融,布帛强度、滑动性可能受损。在比一纤维的熔点小、并且在另一纤维的熔点以上的温度下进行热处理时,导电性颗粒难以充分附着于低熔点侧的纤维,难以得到期望的抗静电性。从以上观点出发,导电性颗粒经由粘合剂树脂附着于纤维上的方式是优选的。

[0032] 经由粘合剂树脂使导电性颗粒附着于纤维时,通过选择布帛和树脂的质量比率,可以进一步提高效果。这里,布帛和粘合剂树脂的质量比率是指每单位面积的粘合剂树脂质量除以每单位面积的布帛基材的质量而得的值。这里所说的粘合剂树脂质量是指不含导电性颗粒的粘合剂树脂的质量。通过以适度填埋布帛空隙的方式浸渗分散有导电性颗粒的粘合剂树脂,可以有效地形成后述的自润滑膜,得到优异的低摩擦性、滑动耐久性。具体地,如导电性颗粒通过少量的粘合剂树脂附着于纤维的方式那样,通过使树脂相对于布帛的质量比率相对减小,可以使导电性颗粒稳定地附着于各纤维,并且实现伴随磨损产生的自润滑膜的有效形成,可以充分发挥来自氟树脂纤维的低摩擦性、滑动耐久性。为了获得上述方式,使用包含导电性颗粒和粘合剂树脂的处理液,调整至能够获得上述方式的粘度,例如在使用分散有导电性颗粒的粘合剂树脂的处理液时,根据需要通过用溶剂稀释等使粘度降低等方法调整粘度,用后述方法处理是有效的。藉此,可以抑制过量的粘合剂树脂的附着并且使导电性颗粒均匀地存在于布帛厚度方向上,同时还使导电性颗粒存在于纤维间而降低纱/纱间的摩擦带电。

[0033] 在期望导电性颗粒持续地附着于纤维而维持抗静电性的用途中,优选将粘合剂树脂的质量比率提高一定程度而获得较为牢固的附着力。另一方面,在对用于滑动材用途的本发明的布帛赋予抗静电性的情况中,由于以下的理由,适合的附着力不同。本发明的布帛在加压环境下受到反复滑动时,存在于滑动面的氟树脂纤维发生磨损而形成磨损粉。此时,形成氟树脂和导电性颗粒混合而成的磨损粉,其通过受到滑动的压力而附着于配对材料、氟树脂纤维之外的纤维而形成自润滑膜。在加压环境下,磨损粉对各纤维的附着因加压而

促进,因此该自润滑膜的形成得到进一步促进。因此,即使氟树脂纤维与导电性颗粒一度脱离,也以磨损粉的形式发生混合・混炼而最终膜化,因此不会使抗静电性降低。相反,若导电性颗粒与氟树脂纤维或氟树脂纤维之外的纤维过度牢固地固接,则在滑动时会产生用于使它们分离的阻力,摩擦系数有可能向变高的方向偏移。从以上的观点出发,粘合剂树脂相对于布帛基材的质量比率优选为30%以下,进一步优选为10%以下,特别优选为3%以下。从对构成布帛基材的各纤维与导电性颗粒赋予一定的附着力的观点出发,粘合剂树脂相对于布帛基材的质量比率优选为0.01%以上,进一步优选为0.05%以上,特别优选为0.1%以上。

[0034] 本发明的布帛可以根据需求的抗静电性和滑动性选择导电性颗粒的附着量。导电性颗粒的附着量通常以每单位面积的重量来表示,但用作滑动布帛时,最适量则根据布帛的厚度而不同。即,若为较厚的布帛,则布帛内部(既不露出于表面也不露出于背面的部分)可能附着导电性颗粒的区域变多。附着于布帛内部的导电性颗粒在表面因滑动而磨损时随即露出于表面,从而可以赋予抗静电性,因此对于较厚布帛而言,适合的导电性颗粒的附着量的范围变大。另一方面,对于较薄的布帛而言,能够附着于布帛内部的导电性颗粒少,因此每单位面积中存在的导电性颗粒的大多露出于表面,因此与较厚的布帛相比,较薄的布帛的最适的导电性颗粒附着量的范围相对变窄。由于以上的原因,导电性颗粒的附着量优选通过将每单位面积的质量除以布帛的厚度而得的每单位体积的附着量(g/m^3)来控制。从得到优异的低摩擦性和滑动耐久性的观点出发,优选在能够获得期望的抗静电性的范围内减少布帛中的导电性颗粒附着量。布帛中的导电性颗粒附着量多时,滑动时发生的磨损粉中的导电性颗粒成分变多,氟树脂纤维成分的含有比率相对减小,由此加压滑动时的自润滑膜形成受到抑制。因此,基于上述观点,特别优选的是每单位体积的附着量优选为 $50000\text{g}/\text{m}^3$ 以下,更优选为 $30000\text{g}/\text{m}^3$ 以下。从不仅维持初期的抗静电性能,而且在滑动后也维持性能的观点出发,优选在不影响低摩擦性、滑动耐久性的范围内大量存在导电性颗粒。即使是导电性颗粒因滑动所致的塑性变形而混炼于氟树脂中的情形,也可以通过存在一定量的导电性颗粒而形成导电路径,维持优异的导电性・抗静电性。从上述观点出发,每单位体积的附着量优选为 $3000\text{g}/\text{m}^3$ 以上,更优选为 $8000\text{g}/\text{m}^3$ 以上,特别优选为 $12000\text{g}/\text{m}^3$ 以上。

[0035] 本发明中使用的布帛基材的纺织方式(テキスタイル形態)没有特别限定,除了织物(織物)、针织物(編物)之外,还可以采用湿式无纺布、干式无纺布等任何方式,从构成纤维牢固地相互约束、获得尺寸稳定性的观点出发,优选为织物。

[0036] 选择织物结构作为本发明中使用的布帛基材时,织造组织没有特别限定,可以采用平纹、斜纹、缎纹和它们的变形组织等。其中,经纱和纬纱的约束力高,可得到更优异的耐磨损性,因此特别优选平纹。

[0037] 本发明中使用的布帛基材的结构没有特别限定,不仅可以采用单重结构,而且还可以采用双重结构、三重结构等多层结构,优选为双重结构以上的多层结构。通过制为多层结构,构成布帛内部的层中附着的导电性颗粒随着滑动而露出,可以更持续地表现出抗静电性。

[0038] 本发明的布帛优选使一个面中所占的氟树脂纤维的面积率比另一个面低。籍此,在将本发明的布帛的一面与复合构件用基材一体化而制为复合构件,并与前述复合构件用基材粘接使用时,从可提高与其它材料的粘接性这一方面出发,优选将氟树脂纤维的面积

率低的一面作为粘接面进行粘接。即使是双重结构的情形,需要说明的是,在氟树脂纤维所占的面积率高的一面中也可以存在氟树脂纤维之外的纤维。

[0039] 作为构成本发明中使用的布帛基材的氟树脂纤维的成分即氟树脂,只要是由主链或侧链包含1个以上氟原子的单体单元构成的氟树脂即可。其中,优选由氟原子数多的单体单元构成的氟树脂。

[0040] 上述包含1个以上氟原子的单体单元优选包含聚合物的重复结构单元的70摩尔%以上,更优选包含90摩尔%以上,进一步优选包含95摩尔%以上。

[0041] 作为包含1个以上氟原子的单体,可举出四氟乙烯、六氟丙烯、三氟氯乙烯等含氟原子的乙烯基系单体,其中优选至少使用四氟乙烯。

[0042] 作为氟树脂,可以使用例如,聚四氟乙烯(PTFE)、四氟乙烯-六氟丙烯共聚物(FEP)、四氟乙烯-对氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)、聚三氟氯乙烯(PCTFE)、乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)等单独或2种以上共混而成的物质。

[0043] 在包含四氟乙烯单元的氟树脂中,从滑动特性的方面出发,四氟乙烯单元的含量多是优选的,优选为整体的90摩尔%以上、优选95摩尔%以上为四氟乙烯的均聚物或共聚物,最优选使用作为四氟乙烯均聚物的聚四氟乙烯纤维。

[0044] 作为构成本发明中使用的布帛基材的氟树脂纤维的方式,由1根长丝构成的单丝、多根长丝构成的复丝的任一者均可使用,通过选择复丝,纤维的表面积增大,可以更均匀地使导电性颗粒附着。

[0045] 作为构成本发明中使用的布帛基材的氟树脂纤维的总纤度,优选为25~6000dtex的范围内。更优选为200~5500dtex的范围,进一步优选为400~1500dtex的范围内。构成布帛的纤维的总纤度为25dtex以上时,可以在一定程度上保证纤维的拉力,还可以降低织造时的断头,因此工序通过性提高。若为6000dtex以下,则可以得到织造时的良好加工性。

[0046] 从提高本发明的布帛的磨损耐久性的观点出发,构成本发明中使用的布帛基材的氟树脂纤维之外的纤维优选为拉伸强度2cN/dtex以上的纤维。进一步优选为5cN/dtex以上,特别优选为20cN/dtex以上。藉此,即使在施加滑动时也可以抑制纤维的断裂,可以作为氟树脂纤维的磨损粉和从纤维脱离的导电性颗粒的容器长时间发挥功能。结果,可以实现长期的滑动耐久性和抗静电性的兼顾。从织造性的观点出发,氟树脂纤维之外的纤维的实质性的上限为100cN/dtex。

[0047] 本发明的布帛可以在屋内以及屋外等多种环境中使用。为了即使是屋外环境也得到长期的滑动耐久性和抗静电性,优选构成为即使在暴露于紫外线的状况下氟树脂纤维之外的纤维也不发生显著的强度降低,而在滑动时作为氟树脂纤维的磨损粉和从纤维脱离的导电性颗粒的容器而长时间发挥功能。因此,构成本发明中使用的布帛基材的氟树脂纤维之外的纤维优选为耐候性优异的纤维。

[0048] 从在滑动所致的摩擦热发生的环境中的耐久性的观点出发,构成本发明中使用的布帛基材的氟树脂纤维之外的纤维优选为耐热性纤维。滑动所致的摩擦热根据条件有时会达到200℃至250℃。在这些温度区域具有熔点的纤维若存在,则熔融的纤维会被覆布帛表面、导电性颗粒的周围。这样存在下述倾向:滑动会暂时减弱,并且即使在冷却时导电性颗粒的表面出现也容易被熔融的树脂所抑制。

[0049] 从上述观点出发,构成本发明的布帛的氟树脂纤维之外的纤维可以使用棉、聚酯

纤维、聚酰胺纤维、聚对苯二甲酰对苯二胺(对位型芳族聚酰胺)纤维、聚间苯二甲酰间苯二胺(间位型芳族聚酰胺)纤维、聚苯硫醚(PPS)纤维、聚对苯撑苯并双噁唑(PBO)纤维、超高分子量聚乙烯(UHMWPE)纤维、液晶聚酯纤维等有机纤维;玻璃纤维、碳纤维、碳化硅纤维等无机纤维。从加工性的观点出发,优选为有机纤维,从上述耐热性的观点出发,更优选为棉、聚对苯二甲酰对苯二胺(对位型芳族聚酰胺)纤维、聚间苯二甲酰间苯二胺(间位型芳族聚酰胺)纤维、聚苯硫醚(PPS)纤维、聚对苯撑苯并双噁唑(PBO)纤维、液晶聚酯纤维等。进而从耐候性的观点出发,可举出聚苯硫醚(PPS)纤维作为特别优选的纤维。现有技术中,使用聚苯硫醚(PPS)纤维时容易摩擦带电,但通过制为本发明的构成,可以获得兼具滑动性、耐热性、耐候性、抗静电性的布帛。

[0050] 氟树脂纤维之外的纤维的方式没有特别限定,可以采用长丝(长纤维)和纺纱(细纱)的任一者,从单丝彼此的拉伸强度、拉伸刚性的观点出发,优选为长丝。进一步,由1根长丝构成的单丝,由多根长丝构成的复丝的任一者均可使用,但若为复丝,则与具有复丝的总纤度同等纤度的单丝相比,表面积大,因此滑动时产生的氟树脂纤维的磨损粉和从纤维脱离的导电性颗粒容易转移,故特别优选。

[0051] 作为构成本发明中使用的布帛基材的氟树脂纤维之外的纤维的总纤度,优选为50~4000dtex的范围内。更优选为100~2000dtex的范围,进一步为200~1000dtex的范围内。构成布帛的纤维的总纤度为50dtex以上时,纤维的拉力强,可以抑制磨损时的纤维断裂,另外还可以降低织造时的断头,因此工序通过性提高。若为4000dtex以下,则布帛表面的凹凸小,可以抑制对低摩擦性的影响。

[0052] 构成本发明的布帛的导电性颗粒没有特别限定,可以采用炭黑、石墨、碳纳米管、石墨烯等碳系颗粒;银、铜等金属系颗粒;碳酸钙、玻璃珠等陶瓷系颗粒上被覆有金属镀层等导电层的颗粒等,从抑制滑动配合材料的二次磨损的观点出发,特别优选碳系颗粒。

[0053] 使导电性颗粒经由粘合剂树脂附着于纤维时,粘合剂树脂可以适宜选择,在使用环氧树脂、酚醛树脂等热固性树脂时,硬质颗粒随着滑动而产生,诱发二次磨损,难以得到极其优异的耐磨损性。因此,粘合剂树脂优选采用热塑性树脂,从与纤维的粘接性的观点出发,特别优选聚氨酯系树脂。

[0054] 本发明中经由粘合剂树脂将导电性颗粒附着于纤维时,其方法没有特别限定,粘合剂树脂能够以液状进行加工的情形中,例如,在其自身为液状的情形,或者用溶剂、分散介质等溶解或分散而制为处理液时等能够以液状进行加工的情形中,优选为通过喷涂、浸渍・轧压(DIP/NIP)涂布、刮刀涂布、逗号涂布、凹版涂布、柔性版印刷、刷涂、熔融挤出层合等方法来进行涂布的方法。从在厚度方向上整体地涂布导电性颗粒的观点出发,其中优选DIP/NIP涂布。

[0055] 还可以根据需要对布帛添加润滑剂等。润滑剂的种类没有特别限定,优选为硅系的润滑剂、氟系的润滑剂。

[0056] 相对于上述布帛的一个面,还可以进一步浸渗热固性树脂。这里,热固性树脂优选以不露出于另一面的方式浸渗。而且,在将本发明的布帛用作滑动布帛时,浸渗热固性树脂的面优选为作为滑动面而适宜使用的面的相反侧的面。热固性树脂露出于滑动面时,该露出面中热固性树脂的摩擦系数成为主导,氟树脂纤维的低摩擦性有难以充分发挥的倾向。通过将热固性树脂浸渗于布帛的一个面、优选为滑动面的相反面,由此可以对纱/纱之间进

行约束,抑制构成布帛的纤维彼此的摩擦所致的摩擦带电。进一步,通过适度地对纱/纱之间进行约束,可以在滑动时防止交叉点的应力集中,提高滑动耐久性。另一方面,热固性树脂的重量比率过高时,由于会过度填埋纤维间空隙,因此氟树脂纤维的磨损部分附着于氟树脂纤维之外的纤维而成为形成自润滑膜的阻碍。从这样的观点出发,热固性树脂相对于布帛基材的质量比率优选为30%以下,更优选为20%以下,进一步优选为10%以下。通过为3%以上,对布帛基材的均匀涂布变得容易,应力不会集中在不含热固性树脂的区域,可以有效维持滑动耐久性。

[0057] 如上所述,在以使热固性树脂浸渗至一个面、不露出于另一个面的方式将热固性树脂浸渗至布帛中时,其方法可举出刷涂、刮刀涂布、热转印、喷涂、幕帘涂布、分配器、抹涂等方法,可以以热固性树脂不浸出滑动面的方式将接触压力、树脂粘度等设定为适合的条件。需要说明的是,在将布帛与复合构件用基材表面一体化而形成复合构件时,也可以将上述热固性树脂用作粘接剂。即,也可以在复合构件用基材表面或布帛的浸渗热固性树脂一侧的表面赋予热固性树脂,进行压接等而将两者粘接,并且使热固性树脂浸渗于一个面且不露出于另一个面。

[0058] 这样得到的本发明的布帛除了由氟树脂纤维和氟树脂纤维之外的纤维的复合实现的低摩擦性和滑动耐久性之外,还具有通过适当配置导电性颗粒而成的导电性,因此还兼具与绝缘体发生滑动时的摩擦带电抑制效果。因此,通过应用于与绝缘性的基材一体化使用的滑动材料用途,可以防止摩擦带电所致的火花产生等,同时还得到优异的滑动性。

[0059] 另外,本发明的布帛优选与复合构件用基材表面一体化而形成复合构件使用。而且,前述复合构件通过设为与由绝缘体构成的物质发生滑动的构件,可以防止摩擦带电所致的火花产生等,同时还可以有效地发挥优异的低摩擦性、滑动耐久性。

[0060] 实施例

[0061] 以下,将本发明的实施例与比较例一起进行说明。

[0062] 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。

[0063] (1) 纤度

[0064] 根据JIS L1013:2010“化学纤维长丝试验方法”的8.3.B法(简便法)测定使用的原纱的纤度。但是,基于构成布帛的纤维进行测定时,将布帛分解,按照相同方法测定纤度。在分解纱无法确保上述测定方法所需的纱量的情形下,以能够确保的最大长度和试行次数进行试验,并以试验结果代替。

[0065] (2) 织造密度

[0066] 根据JIS L1096:2010“织物和针织物的坯布试验方法”的8.6.1,将试样置于平坦的台上,除去不自然的皱纹和张力,对不同的5处计数50mm的间隔中所含的经纱和纬纱的根数,对单位长度算出各自的平均值。

[0067] (3) 氟树脂纤维的面积率

[0068] 将布帛用基恩士(KEYENCE)制显微镜“VHX-2000”放大50倍,以试样(布帛)映照于整个视野中的方式拍摄照片,将拍摄面积设为 S_{tot} ,其中氟树脂纤维A所占的面积设为 S_A ,由以下的计算式算出氟树脂纤维的面积率。

[0069] 氟树脂纤维A的面积率 $= S_A / S_{\text{tot}} \times 100 [\%]$

[0070] 需要说明的是,拍摄面积 S_{tot} 和氟树脂纤维A所占的面积 S_A 使用三谷商事制图像分

析软件“WinR00F2013”算出。

[0071] (4) 单位面积重量

[0072] 根据JIS L1096:2010“织物和针织物的坯布试验方法”的8.3.2a),测定约200mm×200mm的试验片的标准状态下的质量,将其除以面积,由此算出每1m²的重量。对2片试验片进行测定,将平均值设为单位面积重量。

[0073] (5) 导电性颗粒和粘合剂树脂、热固性树脂的附着量

[0074] 使用导电性颗粒和粘合剂树脂的混合物,使导电性颗粒通过规定的加工方法附着于布帛后,由加工前的经纱密度(d_{warp})和加工后的经纱密度(D_{warp})、加工前的纬纱密度(d_{weft})和加工后的纬纱密度(D_{weft})、以及加工前的单位面积重量(w)和加工后的单位面积重量(W),通过下式求出混合物对布帛的附着量 X 。

[0075]
$$X = W - w \times (d_{\text{warp}}/D_{\text{warp}}) \times (d_{\text{weft}}/D_{\text{weft}})$$

[0076] 需要说明的是, $d_{\text{warp}}/D_{\text{warp}}$ 和 $d_{\text{weft}}/D_{\text{weft}}$ 是用于加入加工前后的收缩的修正项。

[0077] 接着,由混合物中所占的导电性颗粒的比例 α 和粘合剂树脂的比例 β ,求出导电性颗粒的每单位面积的附着量 W_{α} (g/m²)和粘合剂树脂的每单位面积的附着量 W_{β} (g/m²)。

[0078] 进一步,浸渗热固性树脂时,由浸渗加工前后的重量差求出热固性树脂的每单位面积的附着量 W_{γ} 。

[0079] 需要说明的是,从布帛测定导电性颗粒、粘合剂树脂、热固性树脂的附着量时,可以进行使测定对象物质溶出,或者使测定对象物质以外溶出等,将其重量减少量用作附着量。

[0080] (6) 厚度

[0081] 根据JIS L1096:2010“织物和针织物的坯布试验方法”的8.4.a),测定23.5kPa下的布帛的厚度。

[0082] (7) 每单位体积的附着量

[0083] 将上述导电性颗粒的附着量 W_{α} 除以布帛的厚度(m),由此求出每单位体积的附着量(g/m³)。

[0084] (8) 粘合剂树脂和布帛的重量比率以及热固性树脂与布帛的重量比率

[0085] 将每单位面积的粘合剂树脂的附着量 W_{β} 除以布帛基材的单位面积重量,由此求出布帛与粘合剂树脂的重量比率。将每单位面积的热固性树脂的附着量 W_{γ} 除以布帛基材的单位面积重量,由此求出布帛基材与热固性树脂的重量比率。

[0086] (9) 导电性颗粒的附着有无

[0087] 对氟树脂纤维、氟树脂纤维之外的纤维各自进行以下的观察。

[0088] A. 滑动面

[0089] 将滑动面侧的布帛表面用基恩士(KEYENCE)制显微镜“VHX-2000”放大200倍,拍摄照片,将无法肉眼确认导电性颗粒的设为×,将仅在纱条的交叉点等有限区域能够肉眼确认到导电性颗粒的设为△,将能够整体地肉眼确认到导电性颗粒的设为○。

[0090] B. 内层

[0091] 将布帛的厚度方向的截面用基恩士(KEYENCE)制显微镜“VHX-2000”放大500倍,以从滑动面至背面覆盖厚度方向全部区域的方式制作多张照片。将任一照片中完全无法肉眼确认导电性颗粒的情况设为×,将全部照片中能够肉眼确认导电性颗粒的设为○。需要说

明的是,放大倍率可以对应于导电性颗粒的粒径在能够肉眼确认导电性颗粒的倍率的范围内适宜设定。

[0092] C.非滑动面(滑动面的相反侧的面)

[0093] 将非滑动面侧的布帛表面用基恩士(KEYENCE)制显微镜“VHX-2000”放大200倍,拍摄照片,将无法肉眼确认导电性颗粒的设为 $\times$,将仅在纱条的交叉点等有限区域能够肉眼确认到导电性颗粒的设为 $\triangle$,将能够整体地肉眼确认到导电性颗粒的设为 $\bigcirc$ 。

[0094] 针对上述测定结果,对于氟树脂纤维、氟树脂纤维之外的纤维各自如下所述判定导电性颗粒的附着有无。

[0095] A,B,C任一者均没有导电性颗粒的附着的情形: $\times$

[0096] A,B,C任一者有导电性颗粒的附着的情形: $\bigcirc$

[0097] (10)摩擦系数

[0098] 摩擦系数使用新东化学(株)制表面性测定机Tribogear(R)(TYPE:HEIDON(R)-14DR)。在压头侧安装布帛,以压力0.2MPa的方式按压在玻璃板上,根据将压头以速度100mm/min、滑动时间6秒钟移动时的阻力,算出静摩擦系数和动摩擦系数。静摩擦系数采用滑动开始至1秒后为止的最大值,动摩擦系数采用从1秒后至6秒后为止的共计5秒钟的平均值。

[0099] (11)滑动耐久距离

[0100] 通过以下示出的环磨损试验进行测定。

[0101] 根据JIS K7218:1986“塑料的滑动磨损试验方法”的A法,织物取样为长30mm、宽30mm,载置于相同大小的厚度约3mm的SUS板上,固定于样品支架。从背面浸渗热固性树脂的布帛的测定时,用实施例记载的方法以不露出于滑动面的方式将热固性树脂浸渗至布帛中后,在固化前与上述SUS板贴合,由此在布帛经由热固性树脂而与SUS板粘接的状态下进行试验。

[0102] 配合材料使用由S45C制作的外径25.6mm、内径20mm、长度15mm的中空圆筒形状的环。将上述环的表面用砂纸研磨,以表面粗糙度 $Ra=0.8\mu\text{m}\pm 0.1$ 的方式进行调整。粗糙度的测定使用粗糙度测定器(Mitutoyo制“SJ-201”)。

[0103] 环磨损试验机使用A&D制“MODEL:EFM-III-EN”,以压力12.2MPa、速度200mm/秒使配合材料与布帛滑动,继续滑动直至织物断裂为止。将滑动距离小于100m时断裂的设为D,将100m以上且小于1000m时断裂的设为C,将1000m以上且小于10000m时断裂的设为B,将10000m滑动后也不断裂的设为A。

[0104] (12)导电性的耐久性通过(11)中记载的环磨损试验,通过以下2个条件下的滑动将样品在厚度方向上磨损一定程度后,使用试验机(三和电气计量仪器公司制、PC7000)测定滑动位置的电阻值。需要说明的是,以下条件是:在布帛具有多层结构时,作为滑动面的仅一部分磨损的状况的再现而设定条件(A),作为滑动层全部磨损到达内层的状况的再现而设定条件(B)。

[0105] <滑动条件>

[0106] (A)压力12.2MPa、速度10mm/秒、滑动时间4800秒

[0107] (B)压力12.2MPa、速度200mm/秒、滑动时间4800秒

[0108] 条件(A)下的滑动后,与滑动前相比,将电阻值的变化为 1×10^3 以内的设为A,将比

1×10^3 大且为 1×10^5 以内的设为B,将它们之外的设为C。

[0109] 条件(B)下的滑动后,与滑动前相比,将电阻值的变为为 1×10^3 以内的设为A,将其之外的设为B。

[0110] (13)摩擦带电电压

[0111] 根据JIS L1094:2014“织物和针织物的带电性试验方法”7.2B法,测定试验体和棉布的摩擦带电电压。

[0112] 实施例1、比较例1

[0113] 将总纤度440dtex、单丝数60长丝的PTFE纤维(“TOYOFLON”(注册商标)东丽(株)制)用于滑动面的经纱和纬纱,将总纤度220dtex、单丝数50长丝的PPS纤维(“TORCON”(注册商标)东丽(株)制)用作非滑动面的经纱和纬纱,织造PTFE/PPS双重织物。滑动面和非滑动面的织造组织均设为平纹。所得布帛的滑动面中的氟树脂纤维的面积率大于非滑动面中的氟树脂纤维的面积率。然后在80°C的精炼槽中进行精炼,在200°C下热定形。接着将作为导电性颗粒的炭黑(LION SPECIALTY CHEMICALS公司制、“Lion Paste”(注册商标)W-376R)、作为粘合剂树脂的聚氨酯树脂(日华化学公司制、“Evaphanol”(注册商标)HA-207)在水中分散・混合,通过浸渍・轧压(DIP/NIP)加工涂布于PTFE/PPS双重织物。然后在160°C下干燥2分钟,经由粘合剂树脂使导电性颗粒附着于PTFE/PPS双重织物。

[0114] 此外,将对热定形后且DIP/NIP加工前的织物从背面使用抹子浸渗环氧树脂(Cemedine制“Highsuper”(注册商标)5)而成的布帛设为比较例1。没有从比较例1的布帛表面渗出环氧树脂。

[0115] 实施例2和实施例3

[0116] 从实施例1的布帛的背面,以相对于布帛基材的质量比率为表1中记载的的方式,通过与比较例1相同的方法分别浸渗环氧树脂。没有从实施例2的布帛表面渗出环氧树脂。从实施例3的布帛表面观察时,可以从滑动面的经纱和纬纱的交叉点的间隙肉眼确认到环氧树脂,因此确认环氧树脂一部分渗出至布帛表面。在摩擦系数的测定时,由于仅测定对象的布帛最表面与压头接触,因此不会产生由环氧树脂的浸出导致的摩擦系数变差。在滑动耐久性评价时,最表面的氟树脂纤维磨损,环氧树脂立即露出,结果与实施例2相比,环磨损试验时监测到的摩擦系数上升,滑动耐久性降低。

[0117] 实施例4、比较例2

[0118] 将实施例1中使用的PPS纤维改变为总纤度235dtex、单丝数36长丝的尼龙纤维(东丽(株)制),除此之外,通过与实施例1相同的步骤进行织造・精炼・热定形・DIP/NIP加工・干燥,制作经由粘合剂树脂附着有导电性颗粒的PTFE/尼龙双重织物,然后通过比较例1相同的方法从背面浸渗环氧树脂。所得布帛的滑动面中的氟树脂纤维的面积率大于非滑动面中的氟树脂纤维的面积率。

[0119] 此外,将对热定形后且DIP/NIP加工前的织物从背面通过与比较例1相同的方法浸渗环氧树脂而成的布帛设为比较例2。没有从实施例4和比较例2的布帛表面渗出环氧树脂。

[0120] 实施例5、比较例3

[0121] 将实施例1中使用的PPS纤维改变为总纤度235dtex、单丝数36长丝的聚酯纤维(东丽(株)制),除此之外,通过与实施例1相同的步骤进行织造・精炼・热定形・DIP/NIP加工・干燥,制作经由粘合剂树脂附着有导电性颗粒的PTFE/聚酯双重织物,然后通过比较

例1相同的方法从背面浸渗环氧树脂。所得布帛的滑动面中的氟树脂纤维的面积率大于非滑动面中的氟树脂纤维的面积率。

[0122] 此外,将对热定形后且DIP/NIP加工前的织物从背面通过与比较例1相同的方法浸渗环氧树脂而成的布帛设为比较例3。没有从实施例5和比较例3的布帛表面渗出环氧树脂。

[0123] 实施例6~7、实施例9~12

[0124] 将粘合剂树脂和导电性颗粒的附着量如表1~2那样改变,除此之外,通过与实施例1相同的步骤进行织造·精炼·热定形·DIP/NIP加工·干燥,制作经由粘合剂树脂附着有导电性颗粒的PTFE/PPS双重织物。

[0125] 实施例8

[0126] 对实施例7的织物从背面通过与比较例1相同的方法浸渗环氧树脂。

[0127] 实施例13

[0128] 将粘合剂树脂和导电性颗粒的涂布方式改变为从背面进行的刮刀涂布方式,将附着量和导电性颗粒的分布如表2那样改变,除此之外,通过与实施例1相同的步骤进行织造·精炼·热定形·干燥,制作经由粘合剂树脂附着有导电性颗粒的PTFE/PPS双重织物。

[0129] 实施例14

[0130] 将粘合剂树脂和导电性颗粒的涂布方式改变为从表面进行的刮刀涂布方式,将附着量和导电性颗粒的分布如表2那样改变,除此之外,通过与实施例1相同的步骤进行织造·精炼·热定形·干燥,制作经由粘合剂树脂附着有导电性颗粒的PTFE/PPS双重织物。

[0131] 实施例15

[0132] 将总纤度440dtex、单丝数60长丝的PTFE纤维(“TOYOFLON”(注册商标)东丽(株)制)和总纤度220dtex、单丝数50长丝的PPS纤维(“TORCON”(注册商标)东丽(株)制)以1根交替的方式用于经纱和纬纱,织造PTFE/PPS单重织物。然后,通过与实施例1相同的步骤进行精炼·热定形·DIP/NIP加工·干燥,制作经由粘合剂树脂附着有导电性颗粒的PTFE/PPS一重织物。所得的PTFE/PPS单重织物的一个面中所占的氟树脂纤维的面积率与另一个面中所占的氟树脂纤维的面积率相同。然后,从背面通过与比较例1相同的方法浸渗环氧树脂。

[0133] 比较例4

[0134] 将总纤度440dtex、单丝数60长丝的PTFE纤维(“TOYOFLON”(注册商标)东丽(株)制)用于经纱和纬纱并以平纹进行织造,然后通过实施例1相同的步骤进行精炼·热定形加工,制作PTFE单重织物,然后从背面通过与比较例1相同的方法浸渗环氧树脂。

[0135] 比较例5

[0136] 将总纤度440dtex、单丝数60长丝的PTFE纤维(“TOYOFLON”(注册商标)东丽(株)制)和总纤度22dtex、单丝数1长丝的导电性聚酯纤维(“LUANA”(注册商标)东丽(株)制)以S方向、捻数300T/m进行合捻,制作复合丝。将制作的复合丝用于滑动面的经纱和纬纱,除此之外,通过与实施例1相同的步骤进行织造·精炼·热定形加工,制作在滑动面复合有导电性纤维的PTFE/PPS双重织物,然后从背面通过与比较例1相同的方法浸渗环氧树脂。所得布帛的滑动面中的氟树脂纤维的面积率大于非滑动面中的氟树脂纤维的面积率。

[0137] 比较例6

[0138] 通过与实施例1相同的步骤对比较例4的织物进行DIP/NIP加工·干燥,制作经由粘合剂树脂附着有导电性颗粒的PTFE单重织物,然后从背面通过与比较例1相同的方法浸

渗环氧树脂。

[0139] 对于实施例和比较例中记载的织物,将布帛构成、摩擦带电电压、摩擦系数、滑动耐久距离的评价结果汇总于表1~表3。

[0140] 对于实施例1、实施例6~14中记载的织物,评价导电性的耐久性,其评价结果汇总于表4。表4记载的织物在导电性的耐久性的评价中,在条件(A)的滑动后,表面的PTFE纤维的一部分均发生磨损,PTFE的自润滑膜在表面形成。在条件(B)的滑动后,表面的PTFE纤维全部磨损,目视确认到背面的PPS纤维层露出。

[0141] [表1]

[0142]

表1		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9
结构	组织	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	经纱	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第一层	使用丝	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	密度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第二层	组织	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	使用丝	—	—	—	—	—	—	—	—	—
布帛构成	密度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	导电性颗粒的附着有无	—	—	—	—	—	—	—	—	—
导电性颗粒的分布	导电性颗粒的分布	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	导电性颗粒的分布	—	—	—	—	—	—	—	—	—
导电性颗粒的附着量	导电性颗粒的附着量	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	导电性颗粒的附着量	—	—	—	—	—	—	—	—	—
热固性树脂相对于布帛基材的质量比	热固性树脂相对于布帛基材的质量比	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	热固性树脂相对于布帛基材的质量比	—	—	—	—	—	—	—	—	—
摩擦带电压	摩擦带电压	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	摩擦带电压	—	—	—	—	—	—	—	—	—
摩擦系数	摩擦系数	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	摩擦系数	—	—	—	—	—	—	—	—	—
滑动耐久距离	滑动耐久距离	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	滑动耐久距离	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[0143] [表2]

[0144]

表2

结构	实施例10		实施例11	实施例12	实施例13	实施例14	实施例15
	组织	—	双重织物 平纹	双重织物 平纹	双重织物 平纹	双重织物 平纹	单重织物 平纹
布帛构成	第一层	经纱	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维440T + PPS纤维220T
		纬纱	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维440T + PPS纤维220T
	第二层	经纱	70	70	70	70	70
		纬纱	64	64	64	64	64
特性	组织	—	平纹	平纹	平纹	平纹	—
		—	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	—
	使用丝	经纱	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	—
		纬纱	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	—
	密度	经纱	70	70	70	70	—
		纬纱	64	64	64	64	—
	导电性颗粒的附着有无	氟树脂纤维	○	○	○	○	○
		氟树脂以外的纤维	○	○	○	○	○
	导电性颗粒的分布	滑动面	○	○	△	○	○
		内层	○	○	○	×	○
	导电性颗粒的附着量	—	○	○	○	×	○
		g/m ³	55000	6900	3600	3600	6900
	热固性树脂相对于布帛基材的质量比率	%	0	0	0	0	7
		%	8.7	12	0.5	2.2	1.1
	粘合剂树脂相对于布帛基材的质量比率	kV	0.2	0.2	0.7	0.4	0.4
		—	0.36	0.37	0.32	0.32	0.35
	摩擦系数	—	0.24	0.25	0.21	0.21	0.23
		—	C	C	B	C	C
	滑动耐久距离	—	B	C	B	C	C
		—	C	C	B	C	C

[0145] [表3]

[0146]

表3

布帛构成	结构			比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6
	组织			双重织物 平纹	双重织物 平纹	双重织物 平纹	单重织物 平纹	双重织物 平纹	单重织物 平纹
第一层	使用丝	经纱	—	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维440T + 导电纤维22T	PTFE纤维 440T
		纬纱	—	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	
	密度	经纱	根/2.54cm	70	70	70	70	70	70
		纬纱	根/2.54cm	64	64	64	64	64	64
	组织		—	平纹	平纹	平纹	—	—	
	使用丝	经纱	—	PPS纤维 220T	尼龙纤维 235T	聚酯纤维 220T	—	PPS纤维 220T	—
		纬纱	—	PPS纤维 220T	尼龙纤维 235T	聚酯纤维 220T	—	PPS纤维 220T	—
	密度	经纱	根/2.54cm	70	70	70	—	70	—
		纬纱	根/2.54cm	64	64	64	—	64	—
	导电性颗粒的 附着有无		—	×	×	×	×	×	○
氟树脂纤维 氟树脂以外的纤维		—	×	×	×	—	×	—	
导电性颗粒的 分布		—	×	×	×	×	×	○	
	内层	—	×	×	×	×	×	○	
	非滑动面	—	×	×	×	×	×	○	
	导电性颗粒的附着量	g/m ³	0	0	0	0	0	6900	
热固性树脂相对于布帛基材的质量比		%	7	7	7	7	7	7	
	粘合剂树脂相对于布帛基材的质量比	%	0	0	0	0	0	1.1	
特性	摩擦带电压	kV	3.8	1.0	1.0	1.2	3.5	0.3	
	摩擦系数	静摩擦系数	—	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	
		动摩擦系数	—	0.19	0.19	0.19	0.19	0.21	
	滑动耐久距离	—	A	B	C	D	B	D	

[0147]

[表4]

[0148]

表4

特性	结构		实施例1	实施例6	实施例7	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
	组织		双重织物 平整	双重织物 平整	双重织物 平整	双重织物 平整	双重织物 平整	双重织物 平整	双重织物 平整	双重织物 平整	双重织物 平整	双重织物 平整
布帛构成	第一层	经纱	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T
		纬纱	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T	PTFE纤维 440T
		密度	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
		经纬	根/2.54cm 根/2.54cm	64	64	64	64	64	64	64	64	64
	第二层	组织	平整	平整	平整	平整	平整	平整	平整	平整	平整	平整
		使用经	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T
		使用纬	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T	PPS纤维 220T
		密度	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
		经纬	根/2.54cm 根/2.54cm	64	64	64	64	64	64	64	64	64
		氟树脂纤维	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
特性	导电性颗粒的附着有无	氟树脂纤维以外的纤维	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		滑动面	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		内层	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		非滑动面	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	导电性颗粒的分布	导电性颗粒的附着量	g/m ³	6900	14200	14200	26500	55000	2500	6900	3600	3600
		热固性树脂相对于布帛基材的质量比	%	0	0	0	7	0	0	0	0	0
		粘合剂树脂相对于布帛基材的质量比	%	1.1	1.5	2.2	2.2	8.7	0.3	12	0.5	2.2
		导电性的耐久性	—	B	A	A	A	A	B	B	A	C
	导电性的耐久性	条件 (A)	B	A	A	A	A	A	B	B	A	C
		条件 (B)	B	B	A	A	A	A	B	B	B	B