



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105473775 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201480046628. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 08. 22

D03D 15/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

D01F 6/54(2006. 01)

2013-172976 2013. 08. 23 JP

D03D 15/12(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

D06M 13/447(2006. 01)

2016. 02. 23

D06M 101/04(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/071975 2014. 08. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/025948 JA 2015. 02. 26

(71) 申请人 株式会社钟化

地址 日本大阪府

(72) 发明人 松本良友 大关达郎 涩谷深

楠和也

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 周欣 陈建全

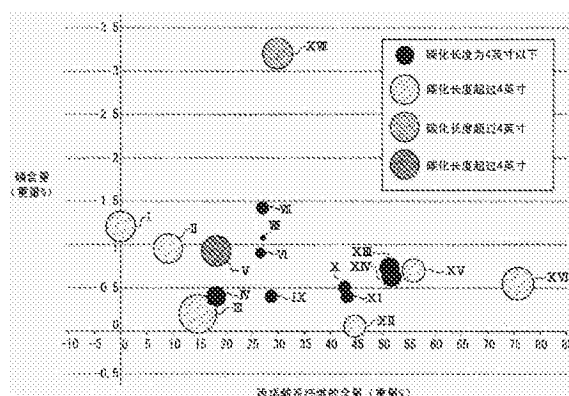
权利要求书1页 说明书14页 附图1页

(54) 发明名称

阻燃性布帛、其制造方法及包含其的防火服

(57) 摘要

本发明涉及一种阻燃性布帛,本发明的阻燃性布帛是包含纤维素系纤维和丙烯酸系纤维的阻燃性布帛,上述纤维素系纤维是含有磷系化合物的天然纤维素纤维,上述丙烯酸系纤维含有锑化合物,上述阻燃性布帛相对于阻燃性布帛的整体重量包含 14 ~ 54 重量%的含有上述锑化合物的丙烯酸系纤维、1.7 重量%以上的锑、0.3 ~ 1.5 重量%的磷,上述阻燃性布帛的单位面积重量为 160g/m²以上。本发明的阻燃性布帛可以通过将包含天然纤维素纤维和含有锑化合物的丙烯酸系纤维的布帛用磷系化合物进行阻燃化处理来制造。



1. 一种阻燃性布帛, 其特征在于, 其是包含纤维素系纤维和丙烯酸系纤维的阻燃性布帛,

所述纤维素系纤维是含有磷系化合物的天然纤维素纤维,

所述丙烯酸系纤维含有锑化合物,

所述阻燃性布帛中, 相对于阻燃性布帛的整体重量, 包含14~54重量%的含有锑的丙烯酸系纤维、1.7重量%以上的锑、0.3~1.5重量%的磷,

所述阻燃性布帛的单位面积重量为160g/m²以上。

2. 根据权利要求1所述的阻燃性布帛, 其中, 通过基于ASTM D1424摆锤法的扯裂强度试验而测定得到的扯裂强度为1.5kgf以上。

3. 根据权利要求1或2所述的阻燃性布帛, 其中, 所述阻燃性布帛中, 相对于阻燃性布帛的整体重量, 包含18~45重量%的含有锑的丙烯酸系纤维。

4. 根据权利要求3所述的阻燃性布帛, 其中, 所述阻燃性布帛中, 相对于阻燃性布帛的整体重量, 包含22~35重量%的含有锑的丙烯酸系纤维。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的阻燃性布帛, 其中, 在所述含有磷系化合物的天然纤维素纤维中, 磷系化合物与纤维素分子键合或在纤维中形成不溶性聚合物。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的阻燃性布帛, 其中, 所述含有锑的丙烯酸系纤维中, 相对于纤维的整体重量, 含有1.6~33重量%的锑化合物。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的阻燃性布帛, 其中, 所述锑化合物为选自由三氧化锑、四氧化锑及五氧化锑组成的组中的1种以上的化合物。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的阻燃性布帛, 其中, 通过基于ASTM D6413-08的阻燃性试验而测定得到的碳化长度为4英寸以下。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的阻燃性布帛, 其中, 所述阻燃性布帛中, 相对于阻燃性布帛的整体重量, 包含0.3~1.1重量%的磷。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的阻燃性布帛, 其中, 所述阻燃性布帛的单位面积重量为160~280g/m²。

11. 一种阻燃性布帛的制造方法, 其特征在于, 其是权利要求1~10中任一项所述的阻燃性布帛的制造方法,

将包含天然纤维素纤维和含有锑化合物的丙烯酸系纤维的布帛用磷系化合物进行阻燃化处理。

12. 根据权利要求11所述的阻燃性布帛的制造方法, 其中, 所述阻燃化处理通过Pyrovatex加工法或使用了四羟基烷基磷盐的氨固化法来进行。

13. 根据权利要求11或12所述的阻燃性布帛的制造方法, 其中, 所述磷系化合物为N-羟甲基磷酸酯化合物或四羟基烷基磷盐。

14. 一种防火服, 其特征在于, 其包含权利要求1~10中任一项所述的阻燃性布帛。

阻燃性布帛、其制造方法及包含其的防火服

技术领域

[0001] 本发明涉及可以作为防火服的坯布使用的阻燃性布帛、其制造方法及包含其的防火服。

背景技术

[0002] 以消防员为首及其他暴露于火焰的危险中的环境下的作业者需求耐久性和防焰性优异的防火服,对于防火服的坯布,通常使用具有高强度和防焰性的芳纶纤维(芳族聚酰胺纤维)。例如,专利文献1中记载了下述内容:作为消防员防火服中使用的外壳织物,使用包含约40%到70%以下的对位芳纶纤维和约10%到约40%以下的间位芳纶纤维的织物。专利文献2中,作为适宜用于火灾防护的布帛,提出使用了包含50~80重量%的间位-芳纶纤维和0~5重量%的对位-芳纶纤维的纱的布帛。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特表2008-517181号公报

[0006] 专利文献2:日本特表2013-524038号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 但是,上述专利文献中记载的坯布中芳纶纤维的混用率高,芳纶纤维的混用率高会导致制品价格的上升,成为安全制品普及的障碍。

[0009] 本发明为了解决上述以往的问题,廉价地提供防焰性及耐久性优异的阻燃性布帛及包含其的防火服,提供能够廉价地制造防焰性及耐久性优异的阻燃性布帛的阻燃性布帛的制造方法。

[0010] 用于解决问题的方法

[0011] 本发明涉及一种阻燃性布帛,其特征在于,其是包含纤维素系纤维和丙烯酸系纤维的阻燃性布帛,上述纤维素系纤维是含有磷系化合物的天然纤维素纤维,上述丙烯酸系纤维含有锑化合物,上述阻燃性布帛中,相对于阻燃性布帛的整体重量,包含14~54重量%的上述含有锑化合物的丙烯酸系纤维、1.7重量%以上的锑、0.3~1.5重量%的磷,上述阻燃性布帛的单位面积重量为160g/m²以上。

[0012] 上述阻燃性布帛通过基于ASTM D1424摆锤法的扯裂强度试验而测定得到的扯裂强度优选为1.5kgf以上。上述阻燃性布帛中,相对于阻燃性布帛的整体重量,优选包含18~45重量%的含有锑的丙烯酸系纤维,更优选包含22~35重量%。在上述含有磷系化合物的天然纤维素纤维中,磷系化合物优选与纤维素分子键合或在纤维中形成不溶性聚合物,上述含有锑化合物的丙烯酸系纤维中,优选相对于纤维的整体重量,含有1.6~33重量%的锑化合物。上述锑化合物优选为选自由三氧化锑、四氧化锑及五氧化锑组成的组中的1种以上的化合物。上述阻燃性布帛通过基于ASTM D6413-08的阻燃性试验而测定得到的碳化长度

优选为4英寸以下。上述阻燃性布帛中,优选相对于阻燃性布帛的整体重量,包含0.3~1.1重量%的磷。此外,上述阻燃性布帛优选单位面积重量为160~280g/m²。

[0013] 本发明还涉及一种阻燃性布帛的制造方法,其特征在于,其是上述的阻燃性布帛的制造方法,将包含天然纤维素纤维和含有锑化合物的丙烯酸系纤维的布帛用磷系化合物进行阻燃化处理。

[0014] 在本发明的阻燃性布帛的制造方法中,上述阻燃化处理优选通过Pyrovatex(派罗伐特克斯)加工法或使用了四羟基烷基磷盐的氨固化法来进行。上述磷系化合物优选为N-羟甲基磷酸酯化合物或四羟基烷基磷盐。

[0015] 本发明还涉及一种防火服,其特征在于,其包含上述的阻燃性布帛。

[0016] 发明效果

[0017] 本发明通过使布帛中包含含有磷系化合物的天然纤维素纤维和含有锑化合物的丙烯酸系纤维,同时相对于布帛的整体重量使含有锑化合物的丙烯酸系纤维的含量为14~54重量%、使锑的含量为1.7重量%以上、使磷的含量为0.3~1.5重量%,并且使布帛的单位面积重量为160g/m²以上,能够廉价地提供防焰性及耐久性优异的阻燃性布帛及包含其的防火服。此外,本发明通过将包含天然纤维素纤维和含有锑化合物的丙烯酸系纤维的布帛用磷系化合物进行阻燃化处理,能够廉价地制造防焰性及耐久性优异的阻燃性布帛。

附图说明

[0018] 图1是表示实施例及比较例的阻燃性布帛中的丙烯酸系纤维的含量、磷含量及防焰性评价时的碳化长度的图。

具体实施方式

[0019] 本发明者们对不含有芳纶纤维的防火服用坯布进行了深入研究,结果惊讶地发现,通过将包含天然纤维素纤维和含有锑化合物的丙烯酸系纤维(以下,也记为含锑丙烯酸系纤维)的布帛用磷系化合物进行阻燃化处理,同时将丙烯酸系纤维、锑及磷相对于布帛的整体重量的含量以及布帛的单位面积重量设为特定的范围,则即使不含有芳纶纤维,布帛也具有高的防焰性,并且耐久性也优异,从而完成了本发明。本发明的阻燃性布帛由于也可以不含有芳纶纤维,所以能够提供廉价的制品。

[0020] 本发明中,阻燃性布帛的防焰性可以利用通过基于ASTM D6413-08的防焰性试验测定得到的碳化长度(以下,也简记为碳化长度)进行评价。碳化长度的值越小,防焰性越优异。

[0021] 本发明中,阻燃性布帛的耐久性可以利用通过基于ASTM D1424摆锤法的扯裂强度试验测定得到的扯裂强度(以下,也简记为扯裂强度)进行评价。扯裂强度的值越高,耐久性越优异。

[0022] 上述丙烯酸系纤维优选由将35~85重量%的丙烯腈与15~65重量%的其他成分共聚而得到的丙烯腈系共聚物构成。作为其他成分,可以使用例如含卤素乙烯基和/或含卤素乙烯叉单体等。上述丙烯腈系共聚物中的丙烯腈的含量更优选为35~65重量%。上述丙烯腈系共聚物中的含卤素乙烯基和/或含卤素乙烯叉单体的含量更优选为35~65重量%。上述丙烯腈系共聚物也可以进一步包含含有磺酸基的单体。上述丙烯腈系共聚物中的含有

磺酸基的单体的含量优选为0~3重量%。

[0023] 若上述丙烯腈系共聚物中的丙烯腈的含量为35~85重量%，则丙烯酸系纤维的纤维物性变得良好，进而包含其的阻燃性布帛的物性也变得良好。

[0024] 若上述丙烯腈系共聚物中的含卤素乙烯基和/或含卤素乙烯叉单体的含量为15~65重量%，则丙烯酸系纤维的防焰性变得良好，进而包含其的阻燃性布帛的防焰性也变得良好。

[0025] 作为上述含卤素乙烯基和/或含卤素乙烯叉单体，可列举出例如氯乙烯、偏氯乙烯、溴乙烯、偏溴乙烯等。这些含卤素乙烯基和/或含卤素乙烯叉单体可以使用1种或将2种以上组合使用。

[0026] 作为上述含有磺酸基的单体，可列举出例如甲基丙烯磺酸、烯丙基磺酸、苯乙烯磺酸、2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸及它们的盐等。上述中，作为盐，可列举出例如钠盐、钾盐、铵盐等，但并不限于这些。这些含有磺酸基的单体可以使用1种或将2种以上组合使用。含有磺酸基的单体根据需要而使用，但若上述丙烯腈系共聚物中的含有磺酸基的单体的含量为3重量%以下，则纺丝工序的生产稳定性优异。

[0027] 上述丙烯酸系纤维含有锑化合物。上述丙烯酸系纤维中的锑化合物的含量相对于纤维整体重量优选为1.6~33重量%，更优选为3.8~21重量%。若上述丙烯酸系纤维中的锑化合物的含量为上述范围内，则纺丝工序的生产稳定性优异，同时防焰性变得良好。

[0028] 作为上述锑化合物，可列举出例如三氧化锑、四氧化锑、五氧化锑、锑酸、锑酸钠等锑酸的盐类、氯化锑等，可以使用它们的1种或将2种以上组合使用。从纺丝工序的生产稳定性的方面出发，上述锑化合物优选为选自由三氧化锑、四氧化锑及五氧化锑组成的组中的1种以上的化合物。

[0029] 作为上述含有锑化合物的丙烯酸系纤维，可以使用例如株式会社钟化制的“PROTEX”(注册商标)M型或C型等市售的丙烯酸系纤维。

[0030] 上述阻燃性布帛中的含锑丙烯酸系纤维的含量相对于布帛整体重量为14~54重量%，优选为18~45重量%，更优选为22~35重量%。若上述阻燃性布帛中的含锑丙烯酸系纤维的含量低于14重量%，则阻燃性布帛的通过基于ASTM D6413-08的防焰性试验测定得到的碳化长度长，防焰性降低。此外，即使上述阻燃性布帛中的含锑丙烯酸系纤维的含量超过54重量%，通过基于ASTM D6413-08的防焰性试验测定得到的碳化长度也长，防焰性也降低。上述阻燃性布帛可以包含1种或2种以上的含锑丙烯酸系纤维，也可以包含2种以上的锑含量不同的丙烯酸系纤维。本发明中发现，在包含纤维素系纤维和含锑丙烯酸系纤维的阻燃性布帛中，不管丙烯酸系纤维的含量过少、还是过多，防焰性均变差，通过使丙烯酸系纤维的含量相对于布帛整体重量为14~54重量%的范围，提供了防焰性优异的阻燃性布帛。

[0031] 上述阻燃性布帛中的锑的含量相对于阻燃性布帛整体重量为1.7重量%以上，优选为3.0~18重量%，更优选为3.0~12重量%。若上述阻燃性布帛中的锑的含量低于1.7重量%，则阻燃性布帛的通过基于ASTM D6413-08的防焰性试验测定得到的碳化长度长，阻燃性布帛的防焰性差。此外，若上述阻燃性布帛中的锑的含量相对于布帛整体重量为18重量%以下，则布帛制作时的加工性提高。

[0032] 上述纤维素系纤维只要是天然纤维素纤维即可，没有特别限定。可以使用例如棉(cotton)、木棉、亚麻(linen)、苧麻(ramie)、黄麻(jute)等，这些天然纤维素纤维可以使用

1种或将2种以上组合使用。

[0033] 在上述阻燃性布帛中,上述天然纤维素纤维含有磷系化合物。关于上述磷系化合物,例如如后述的那样,通过将包含上述天然纤维素纤维和上述含锑丙烯酸系纤维的布帛用磷系化合物进行阻燃化处理,可以使磷系化合物含有在上述天然纤维素纤维中。

[0034] 在上述阻燃性布帛中,天然纤维素纤维对阻燃性布帛赋予强度,使阻燃性布帛的耐久性提高。特别是在上述阻燃性布帛中,通过天然纤维素纤维、含锑丙烯酸系纤维及磷(磷系化合物)的协同效果,通过基于ASTM D6413-08的防焰性试验而测定得到的碳化长度短,防焰性高。在再生纤维素纤维的情况下,纤维自身的强度低,即使与含锑丙烯酸系纤维及磷(磷系化合物)并用,在通过如基于ASTM D6413-08的防焰性试验那样将燃烧试验后的试样扯裂来确定碳化长度的方法测定碳化长度时,碳化长度也长,防焰性也差。

[0035] 上述阻燃性布帛中的含有磷系化合物的天然纤维素纤维的含量相对于阻燃性布帛整体重量优选为46~86重量%,更优选为55~82重量%,进一步优选为65~78重量%。若上述阻燃性布帛中的天然纤维素纤维的含量为上述范围内,则能够使阻燃性布帛的防焰性及耐久性提高,同时对阻燃性布帛赋予优异的手感和吸湿性。

[0036] 上述阻燃性布帛相对于阻燃性布帛整体重量包含0.3~1.5重量%的磷,优选包含0.3~1.1重量%,更优选包含0.4~1.0重量%,进一步优选包含0.5~0.9重量%。若上述阻燃性布帛中的磷的含量低于0.3重量%,则阻燃性布帛的通过基于ASTM D6413-08的防焰性试验而测定得到的碳化长度长,防焰性降低。此外,若上述阻燃性布帛中的磷的含量超过1.5重量%,则阻燃性布帛的通过基于ASTM D1424摆锤法的扯裂强度试验而测定得到的扯裂强度低,耐久性变差。此外,若上述阻燃性布帛中的磷的含量过多,则扯裂强度变低,由此,碳化长度变长,防焰性也降低。

[0037] 在上述阻燃性布帛中,磷来源于天然纤维素纤维所含有的磷系化合物。从防焰性不会因洗涤而降低、洗涤耐久性优异的观点出发,磷系化合物优选与上述天然纤维素纤维的纤维素分子键合或在上述天然纤维素纤维中形成不溶性聚合物。

[0038] 上述阻燃性布帛在不阻碍本发明的效果的范围内,除了包含含有上述磷系化合物的天然纤维素纤维和含锑丙烯酸系纤维以外,根据需要也可以包含其他的纤维。作为其他的纤维,可列举出例如尼龙纤维、芳纶纤维、聚酯纤维等。在上述阻燃性布帛中,其他的纤维相对于阻燃性布帛的整体重量可以包含0~20重量%。

[0039] 从强度的观点出发,上述丙烯酸系纤维的纤度优选为1~20dtex,更优选为1.5~15dtex,天然纤维素纤维的纤度优选为0.5~20dtex,更优选为1~3dtex。此外,从强度的观点出发,上述丙烯酸系纤维的纤维长度优选为38~127mm,更优选为38~76mm,天然纤维素纤维的纤维长度优选为15~38mm,更优选为20~38mm。

[0040] 上述阻燃性布帛的单位面积重量为160g/m²以上,优选为200g/m²以上,更优选为230g/m²以上。若上述阻燃性布帛的单位面积重量低于160g/m²,则阻燃性布帛的通过基于ASTM D1424摆锤法的扯裂强度试验而测定得到的扯裂强度低,耐久性差。此外,从手感优异的观点出发,上述阻燃性布帛的单位面积重量优选低于300g/m²,更优选为280g/m²以下。

[0041] 在上述阻燃性布帛中,丙烯酸系纤维(含有锑化合物)或天然纤维素纤维(含有磷系化合物)的含量如后述的那样,可以按照JIS L 1030的溶解法进行测定。

[0042] 在上述阻燃性布帛中,锑或磷的含量如后述的那样,可以通过荧光X射线分析方法

进行测定。

[0043] 以下,对本发明的阻燃性布帛的制造方法进行说明。本发明的阻燃性布帛优选将包含天然纤维素纤维和含锑丙烯酸系纤维的布帛用磷系化合物进行阻燃化处理来制造。

[0044] 包含上述天然纤维素纤维和含锑丙烯酸系纤维的布帛可以使用通过公知的纺纱方法制造的短纤维纱,通过公知的制布方法来进行制造。作为布帛的形态,可列举出织物、编织物等,但并不限于这些。此外,织物可以是交织的,编织物可以是混编的。

[0045] 对于上述织物的组织,没有特别限定,可以是平纹组织、斜纹组织、缎纹组织等三原组织,也可以是使用了多臂织机或提花织机等特殊织机的花纹织物。此外,上述编织物的组织也没有特别限定,可以是圆型针织、横编(平针编织物等)、经编中的任一种。从扯裂强度高、耐久性优异的观点出发,布帛优选为织物,更优选为斜纹组织的织物。

[0046] 在包含上述天然纤维素纤维和上述含锑丙烯酸系纤维的布帛中,布帛的单位面积重量、天然纤维素纤维的含量、含锑丙烯酸系纤维的含量等只要通过作为目标的阻燃性布帛的单位面积重量、含锑丙烯酸系纤维的含量、锑的含量、磷的含量等适当调整即可。

[0047] 通过使用了上述磷系化合物的阻燃化处理,磷系化合物变成存在于构成布帛的天然纤维素纤维的表面和/或纤维的内部。从磷系化合物的溶出、洗涤耐久性的观点出发,上述磷系化合物优选与上述天然纤维素纤维的纤维素分子键合、或者在纤维素纤维中形成不溶性聚合物。

[0048] 上述磷系化合物优选为容易与上述天然纤维素纤维的纤维素分子键合的化合物、或者在纤维素纤维中容易形成不溶性聚合物的化合物。作为上述磷系化合物,优选使用N-羟甲基磷酸酯化合物或四羟基烷基磷盐。N-羟甲基磷酸酯化合物容易与纤维素分子反应而与纤维素分子键合。作为N-羟甲基磷酸酯化合物,可以使用例如包含N-羟甲基二甲基磷酰基丙酸酰胺等的N-羟甲基二甲基磷酰基羧酸酰胺等。四羟基烷基磷盐容易在纤维素系纤维中形成不溶性聚合物。作为四羟基烷基磷盐,可以使用例如四羟基甲基氯化磷(THPC)、四羟基甲基硫酸磷(THPS)等四羟基甲基磷盐。

[0049] 利用上述磷系化合物的阻燃化处理没有特别限定,例如从使上述磷系化合物与上述天然纤维素纤维的纤维素分子键合的观点出发,优选通过Pyrovatex加工法来进行。Pyrovatex加工法例如只要按照Huntsman公司的Pyrovatex CP的技术资料等中记载的那样的公知的一般的步骤来进行即可。此外,利用上述磷系化合物进行的阻燃化处理没有特别限定,例如从磷系化合物在纤维素纤维中容易形成不溶性聚合物的观点出发,优选通过使用四羟基甲基磷盐等四羟基烷基磷盐的氨固化法(以下,也记为THP-氨固化法。)来进行。THP-氨固化法例如只要按照日本特公昭59-39549公报等中记载的那样的公知的一般的步骤来进行即可。

[0050] 在Pyrovatex加工法的情况下,作为Pyrovatex加工用的磷系化合物,可以使用例如N-羟甲基磷酸酯化合物。作为N-羟甲基磷酸酯化合物,可以使用包含N-羟甲基二甲基磷酰基丙酸酰胺等的N-羟甲基二甲基磷酰基羧酸酰胺等。作为N-羟甲基二甲基磷酰基丙酸酰胺,具体而言,可以使用Huntsman公司制的商品名“Pyrovatex CP NEW”等市售的化合物。利用包含N-羟甲基二甲基磷酰基丙酸酰胺等Pyrovatex加工法用的磷系化合物的阻燃化处理液(Pyrovatex加工试剂),浸渗包含上述天然纤维素纤维和上述含锑丙烯酸系纤维的布帛,使上述阻燃化处理液充分渗透到该布帛中后,以规定的挤液率挤液,进行前干燥,并进行热

处理而使磷系化合物与天然纤维素纤维的纤维素分子键合。在上述阻燃化处理液(加工试剂)中,N-羟甲基二甲基膦酰基丙酸酰胺、N-羟甲基二甲基膦酰基羧酸酰胺等N-羟甲基膦酸酯化合物的浓度没有特别限定,但优选为50~600g/L,更优选为50~400g/L,进一步优选为100~400g/L。上述中,前干燥没有特别限定,但优选在100~120℃的温度下进行,更优选在105~115℃的温度下进行。前干燥的时间没有特别限定,例如优选进行1~10分钟,更优选进行3~5分钟。上述中,热处理没有特别限定,但优选在150~170℃的温度下进行,更优选在150~160℃的温度下进行。热处理的时间没有特别限定,例如优选进行1~10分钟,更优选进行3~7分钟。

[0051] 在Pyrovatex加工法的情况下,从提高磷系化合物向布帛中的渗透性的观点出发,上述阻燃化处理液优选进一步包含渗透剂。作为上述渗透剂,没有特别限定,可以使用例如Huntsman公司制的商品名“INVADINE PBN”等。此外,上述阻燃化处理液也可以包含促进纤维素系纤维的羟基的酯化反应的催化剂。作为上述催化剂,没有特别限定,可以使用例如磷酸等。为了提高布帛的防皱褶性,上述阻燃化处理液优选进一步包含交联剂。作为上述交联剂,没有特别限定,可以使用例如三聚氰胺系树脂、尿素系树脂等。作为上述三聚氰胺系树脂,没有特别限定,可以使用例如六甲氧基羟甲基型三聚氰胺等。作为六甲氧基羟甲基型三聚氰胺,具体而言,可以使用DIC制的商品名“Beckamine J-101”等。

[0052] 在THP-氨固化法的情况下,例如,使用包含将四羟基甲基氯化磷、四羟基甲基硫酸磷等四羟基烷基磷盐进行加热缩合而得到的水溶性含氮磷低聚物的阻燃化处理液(加工试剂),浸渗包含上述天然纤维素纤维和上述含锑丙烯酸系纤维的布帛,使上述阻燃化处理液充分渗透到该布帛中后,与氨气反应,从而在天然纤维素纤维中形成不溶性聚合物。

[0053] 此外,为了提高阻燃性布帛的柔软性、触感,在Pyrovatex加工法及THP-氨固化法中的任一情况下,上述阻燃化处理液均可以包含柔软剂。作为上述柔软剂,可以使用硅系柔软剂等。

[0054] 通过调整上述阻燃化处理液中的磷系化合物的浓度、渗透上述阻燃化处理液后的挤液率、阻燃化处理时的热处理温度等,可以调整所得到的阻燃性布帛中的磷的含量。

[0055] 本发明的阻燃性布帛的防焰性优异,利用基于ASTM D6413-08的防焰性试验得到的碳化长度优选为4英寸以下。若碳化长度为4英寸以下,则满足NFPA2112垂直试验的基准。

[0056] 此外,本发明的阻燃性布帛的耐久性优异,通过基于ASTM D1424摆锤法的扯裂强度试验而测定得到的扯裂强度优选超过1.4kgf,更优选为1.5kgf以上。若扯裂强度为1.5kgf以上,则满足“作为防护服标准的ISO11612”的扯裂强度基准。

[0057] 本发明的防火服可以使用上述的阻燃性布帛通过公知的缝制方法来进行制造。上述阻燃性布帛由于具有优异的防焰性和耐久性,所以本发明的防火服也防焰性和耐久性优异。上述阻燃性布帛可以作为单层防火服的坯布使用,也可以作为多层防火服的坯布使用。在多层防火服的情况下,可以在全部的层中使用上述阻燃性布帛,也可以在一部分的层中使用上述阻燃性布帛。在多层防火服的一部分的层中使用上述阻燃性布帛的情况下,优选在外侧的层中使用上述阻燃性布帛。此外,上述防火服即使反复进行洗涤,也可以维持其防焰性。

[0058] 实施例

[0059] 以下,通过实施例对本发明进行详述。但是,本发明并不限于这些实施例。

[0060] 下面示出实施例及比较例中使用的纤维。

[0061] <纤维>

[0062] 作为丙烯酸系纤维,使用由丙烯腈50重量%和偏氯乙烯49重量%及苯乙烯磺酸钠1重量%所构成的丙烯酸系共聚物构成、且含有下面所示的含量的铈化合物的丙烯酸系纤维。

[0063] 丙烯酸系纤维A:相对于纤维整体重量含有三氧化铈21重量%的丙烯酸系纤维(纤度:2.2dtex、纤维长度:38mm)

[0064] 丙烯酸系纤维B:相对于纤维整体重量含有三氧化铈3.8重量%的丙烯酸系纤维(纤度:1.9dtex、纤维长度:38mm)

[0065] 丙烯酸系纤维C:相对于纤维整体重量含有三氧化铈9.1重量%的丙烯酸系纤维(纤度:1.7dtex、纤维长度:38mm)

[0066] 丙烯酸系纤维D:相对于纤维整体重量含有五氧化铈4.8重量%的丙烯酸系纤维(纤度:1.7dtex、纤维长度38mm)

[0067] 丙烯酸系纤维E:相对于纤维整体重量含有五氧化铈7.0重量%的丙烯酸系纤维(纤度:1.7dtex、纤维长度38mm)

[0068] 作为天然纤维素纤维,使用市售的棉(中纤维棉)。

[0069] 作为阻燃性人造丝纤维(FR人造丝),使用Lenzing FR(纤度:1.7dtex、纤维长度为40mm)。

[0070] (实施例1)

[0071] <布帛的制造>

[0072] 以下述表1中所示的原棉构成将天然纤维素纤维与含铈丙烯酸系纤维混合,通过环锭纺纱进行纺纱。所得到的短纤维纱为英制棉支数20支的混纺纱。使用该短纤维纱,通过通常的织制方法,制造下述表1中所示的单位面积重量的斜纹组织的织物(加工坯布)。

[0073] <阻燃化处理>

[0074] 对于所得到的加工坯布,使用磷系化合物,通过Pyrovatex加工进行阻燃化处理。首先,调制了包含磷系化合物(商品名“Pyrovatex CP NEW”、Huntsman公司制、N-羟甲基二甲基膦酰基丙酸酰胺)400g/L、交联剂(商品名“Beckamine J-101”、DIC制、六甲氧基羟甲基型三聚氰胺)60g/L、柔软剂(商品名“ULTRATEX FSA NEW”、Huntsman公司制、硅系柔软剂)30g/L、85%磷酸20.7g/L、渗透剂(商品名“INVADINE PBN”、Huntsman公司制)5ml/L的阻燃化处理液(加工试剂)。使阻燃化处理液充分渗透到布帛中后,按照挤液率达到 $80 \pm 2\%$ 的方式以脱水机将阻燃化处理液挤液后,在 110°C 下进行5分钟前干燥,在 150°C 下进行5分钟热处理。之后,将布帛用碳酸钠水溶液和水进行洗涤,用双氧水进行中和,水洗、脱水后,使用滚筒干燥机在 60°C 下进行30分钟干燥,得到阻燃性布帛。

[0075] (实施例2~9、比较例1~11)

[0076] <布帛的制造>

[0077] 以下述表1中所示的原棉构成将天然纤维素纤维与含铈丙烯酸系纤维混合,通过环锭纺纱进行纺纱。所得到的短纤维纱为英制棉支数20支的混纺纱。使用该短纤维纱,通过通常的织制方法,制造下述表1中所示的单位面积重量的斜纹组织的织物(加工坯布)。

[0078] <阻燃化处理>

[0079] 除了使对加工坯布进行阻燃化处理的加工试剂(阻燃化处理液)配方如下述表1中所示的那样以外,与实施例1的情况同样地进行阻燃化处理,得到阻燃性布帛。

[0080] 下述表1中,还一并示出实施例1~9、比较例1~11的阻燃性布帛中的固体成分的附着量。固体成分的附着量是分别测定用于阻燃化处理的加工坯布的重量和阻燃化处理后的阻燃性布帛的重量,基于下述式子算出的。

[0081] 固体成分的附着量(重量%)=[(阻燃性布帛的重量-加工坯布的重量)/加工坯布的重量]×100

[0082] (比较例12)

[0083] 使用由丙烯酸系纤维A30重量份和FR人造丝(Lenzing FR)70重量份构成的英制棉支数20支的短纤维纱(混纺纱),通过通常的织制方法,制造单位面积重量为240g/m²的斜纹组织的织物(阻燃性布帛)。

[0084]

表1

	加工坯布		加工试剂配方					单位 面积重量 (g/m ²)	棉的配合量 (重量份)	固体成分附着力 (%)
	含锑丙烯酸系纤维 的种类和配合量 (重量份)	棉的配合量 (重量份)	Pyrovatex CP (g/L)	Backamine (g/L)	ULTRATEX (g/L)	INVA-DINE PBN (ml/L)	磷酸 (g/L)			
实施例1	丙烯酸系纤维 A : 55	45	400	60	30	5	20.7	168	45	7.5
实施例2	丙烯酸系纤维 A : 45	55	200	30	15	2.5	10.4	266	55	5.1
实施例3	丙烯酸系纤维 C : 55	45	400	60	30	5	20.7	169	45	7.0
实施例4	丙烯酸系纤维 A : 30	70	100	15	7.5	1.25	5.2	240	70	4.2
实施例5	丙烯酸系纤维 A : 45	55	100	15	7.5	1.25	5.2	288	55	4.0
实施例6	丙烯酸系纤维 A : 30	70	300	60	30	5	20.7	200	70	11.5
实施例7	丙烯酸系纤维 A : 30	70	400	60	30	5	20.7	200	70	10.5
实施例8	丙烯酸系纤维 A : 30	70	600	60	30	5	20.7	200	70	11.0
实施例9	丙烯酸系纤维 A : 30	70	350	60	30	5	20.7	190	70	9.5
比较例1	0	100	400	60	30	5	20.7	166	100	12.0
比较例2	丙烯酸系纤维 A : 10	90	400	60	30	5	20.7	180	90	9.5
比较例3	丙烯酸系纤维 C : 80	20	400	60	30	5	20.7	223	20	5.5
比较例4	丙烯酸系纤维 A : 80	20	400	60	30	5	20.7	147	20	6.0
比较例5	丙烯酸系纤维 B : 20	80	400	60	30	5	20.7	202	80	9.2
比较例6	丙烯酸系纤维 A : 45	55	50	7.5	3.75	0.63	2.6	287	55	0.6
比较例7	丙烯酸系纤维 A : 30	70	100	60	30	5	20.7	200	70	7.5
比较例8	丙烯酸系纤维 A : 30	70	400	60	30	5	20.7	140	70	10.7
比较例9	丙烯酸系纤维 A : 60	40	400	60	30	5	20.7	156	40	7.3
比较例10	丙烯酸系纤维 A : 15	85	100	15	7.5	1.25	5.2	191	85	1.8
比较例11	丙烯酸系纤维 A : 30	70	700	60	30	5	20.7	190	70	9.5

[0085] (实施例10~17、比较例13~14)

[0086] <布帛的制造>

[0087] 以下述表2中所示的原棉构成将天然纤维素纤维与含锑丙烯酸系纤维混合,通过环锭纺纱进行纺纱。所得到的短纤维纱为英制棉支数20支的混纺纱。使用该短纤维纱,通过通常的制造方法,制造下述表2中所示的单位面积重量的平针编织物(加工坯布)。

[0088] <阻燃化处理>

[0089] 除了使对加工坯布进行阻燃化处理的加工试剂(阻燃化处理液)配方如下述表2中所示的那样以外,与实施例1的情况同样地进行阻燃化处理,得到阻燃性布帛。

[0090]

表2

	加工坯布			加工试剂配方					固体成分附着量 (%)
	含锑丙烯酸系纤维 的种类和配合量 (重量份)	棉的配含量 (重量份)	单位 面积重量 (g/m ²)	Pyrovatex CP (g/L)	Backamine (g/L)	ULTRATEX (g/L)	INWADINE PBN (ml/L)	磷酸 (g/L)	
实施例10	丙烯酸系纤维 D : 55	45	175	400	60	30	5	20.7	8.1
实施例11	丙烯酸系纤维 E : 40	60	181	300	45	23	3.8	15.6	8.2
实施例12	丙烯酸系纤维 E : 55	45	178	400	60	30	5	20.7	7.9
实施例13	丙烯酸系纤维 A : 30	70	175	200	30	15	2.5	10.4	8.4
实施例14	丙烯酸系纤维 C : 30	70	177	300	45	23	3.8	15.6	10.5
实施例15	丙烯酸系纤维 C : 30	70	183	100	15	7.5	1.25	5.2	4.0
实施例16	丙烯酸系纤维 A : 20	80	183	100	15	7.5	1.25	5.2	4.0
实施例17	丙烯酸系纤维 A : 20	80	178	300	45	23	3.8	15.6	10.5
比较例13	丙烯酸系纤维 C : 30	70	185	50	7.5	3.75	0.63	2.6	2.5
比较例14	丙烯酸系纤维 B : 40	60	172	300	45	23	3.8	15.6	8.2

[0091] 如下述那样测定实施例1~17、比较例1~14中得到的阻燃性布帛的单位面积重量、丙烯酸系纤维(含锑丙烯酸系纤维)的含量、纤维素系纤维(含有磷系化合物的天然纤维素纤维)含量、锑(Sb)的含量、磷的含量,将其结果示于下述表3及表4中。此外,如下述那样测定评价实施例1~9、比较例1~12中得到的阻燃性布帛的防焰性、扯裂强度、手感,将其结果示于下述表3中。此外,如下述那样测定评价实施例10~17、比较例13~14中得到的阻燃性布帛的防焰性,将其结果示于下述表4中。

[0092] <单位面积重量>

[0093] 将坯布沿着10cm×10cm的框切断,测定重量,算出单位面积重量。

[0094] <丙烯酸系纤维的含量>

[0095] 按照JIS L 1030的溶解法测定阻燃性布帛中的丙烯酸系纤维的含量。精确称量约1.0g的试样(阻燃性布帛),以试样重量的100倍量的50℃的二甲基甲酰胺搅拌20分钟,将丙烯酸系纤维(含有锑化合物)溶解。将所得到的混合物抽滤后,将漏斗上的残留成分用试样重量的100倍量的50℃的二甲基甲酰胺和试样重量的100倍量的50℃的温水依次洗涤,进行干燥。测定干燥后的残留成分的重量,通过下述的式子算出阻燃性布帛中的丙烯酸系纤维的含量。

[0096] 阻燃性布帛中的丙烯酸系纤维的含量(重量%)=[(试样的重量-干燥后的残留成分的重量)/试样的重量]×100

[0097] <纤维素系纤维的含量>

[0098] 按照JIS L 1030的溶解法测定阻燃性布帛中的纤维素系纤维的含量。精确称量约1.0g的试样(阻燃性布帛),与试样重量的100倍量的25℃的70%硫酸一起在带塞子的三角烧瓶内至少进行10分钟振荡而将纤维素系纤维(含有磷系化合物)溶解。将所得到的混合物抽滤后,将漏斗上的残留成分用试样重量的100倍量的25℃的70%硫酸和试样重量的100倍量的25℃的水依次洗涤,将洗涤后的残留成分用试样重量的约50倍量的稀氨水(约为1%)中和,再次将其抽滤后,将漏斗上的残留成分用水进行洗涤并干燥。测定干燥后的残留成分的重量,通过下述式子测定纤维素系纤维的含量。

[0099] 阻燃性布帛中的纤维素系纤维的含量(重量%)=[(试样的重量-干燥后的残留成分的重量)/试样的重量]×100

[0100] <锑的含量>

[0101] 阻燃性布帛中的锑的含量通过利用荧光X射线装置(SII NanoTechnology Inc.制“SEA2210A”)的荧光X射线分析方法进行测定。预先,使用锑含量已知的标准试样,测定锑的荧光X射线强度,制作标准曲线。接着,测定试样(阻燃性布帛)中的锑的荧光X射线强度,通过与标准曲线进行对照,算出试样(阻燃性布帛)中的锑的含量。

[0102] <磷的含量>

[0103] 阻燃性布帛中的磷的含量通过利用荧光X射线装置(SII NanoTechnology Inc.制“SEA2210A”)的荧光X射线分析方法进行测定。预先,使用磷含量已知的标准试样,测定磷的荧光X射线强度,制作标准曲线。接着,测定试样(阻燃性布帛)中的磷的荧光X射线强度,通过与标准曲线进行对照,算出试样(阻燃性布帛)中的磷的含量。

[0104] <防焰性>

[0105] 按照基于ASTM(美国材料试验协会)D6413-08的防焰性试验,求出阻燃性布帛的碳化部分的长度(碳化长度)。并且,按照基于ASTM(美国材料试验协会)D6413-08的防焰性试验,还求出阻燃性布帛的触焰后的余焰秒数及余烬秒数。

[0106] <扯裂强度>

[0107] 按照基于ASTM D1424摆锤法的扯裂强度试验,测定阻燃性布帛的扯裂强度。

[0108] <手感>

[0109] 对于阻燃性布帛的手感,按照以下所示的3个等级的基准进行官能评价。

[0110] A:布帛柔软,难以起皱

[0111] B:布帛稍微柔软,稍微有发硬感,容易起皱

[0112] C:布帛硬,有发硬感,容易起皱

[0113]

表3

	阻燃性布帛中的含量(重量%)				单位面积重量(g/m ²)	碳化长度(英寸)	余焰(秒)	余烟(秒)	扯裂强度(kgf)	手感
	丙烯酸系纤维	纤维素系纤维	S b	磷						
实施例1	51.3	48.7	9.3	0.73	180	3.98	0	0	1.6	A
实施例2	42.8	57.2	7.6	0.51	280	3.6	0	0	2.2	B
实施例3	51.7	48.3	3.9	0.63	181	3.96	0	0	1.7	A
实施例4	28.8	71.2	5.1	0.4	250	3.6	0	0	2.2	A
实施例5	43.3	56.7	5.1	0.4	300	3.6	0	0	2.3	C
实施例6	26.9	73.1	5.6	0.9	223	3.47	0	0	2.6	A
实施例7	27.1	72.9	5.7	1.3	221	3.43	0	0	2.0	A
实施例8	27.0	73.0	5.7	1.4	222	3.62	0	0	1.8	A
实施例9	27.4	72.6	5.8	1.1	208	3.8	0	0	1.9	A
比较例1	0	100	0.0	1.2	186	4.5	0	0	1.3	A
比较例2	9.1	90.9	1.8	0.95	195	4.45	0	0	1.5	A
比较例3	75.8	24.2	5.8	0.55	235	4.6	0	0	1.9	A
比较例4	75.5	24.5	13.4	0.6	155	4.24	0	0	1.4	A
比较例5	18.3	81.7	0.6	0.92	221	4.5	0	0	1.6	A
比较例6	44.7	55.3	7.9	0.06	289	4.1	0	0	2.2	C
比较例7	27.9	72.1	5.9	0.26	215	4.42	0	0	3.2	A
比较例8	27.1	72.9	4.8	1.07	155	3.21	0	0	1.3	A
比较例9	55.9	44.1	9.8	0.7	167	4.16	0	0	1.5	A
比较例10	14.7	85.3	2.6	0.2	194	4.91	0	0	1.9	A
比较例11	27.4	72.6	5.8	2.1	208	4.57	0	0	0.9	C
比较例12	30	70	6.3	3.2	240	4.5	0	0	1.6	A

[0114]

表4

	阻燃性布帛中的含量(重量%)				单位 面积重量 (g/m ²)	碳化长度 (英寸)	余焰 (秒)	余烬 (秒)
	丙烯酸系 纤维	纤维系系 纤维	S b	磷				
实施例10	50	50	1.8	0.8	189	3.82	0	0
实施例11	36.4	63.6	1.9	0.8	196	3.78	0	0
实施例12	50	50	2.6	0.8	192	3.27	0	0
实施例13	27.3	72.7	4.8	0.8	190	3.07	0	0
实施例14	27.3	72.7	2.1	1.0	196	2.8	0	0
实施例15	27.3	72.7	2.1	0.4	190	3.74	0	0
实施例16	18.2	81.8	3.2	0.4	190	3.94	0	0
实施例17	18.2	81.8	3.2	1.0	197	3.35	0	0
比较例13	27.3	72.7	2.1	0.2	190	4.17	0	0
比较例14	36.4	63.6	1.2	0.8	186	4.57	0	0

[0115] 如由上述表3的结果获知的那样,包含含有磷系化合物的天然纤维素纤维和含有锑化合物的丙烯酸系纤维、且相对于阻燃性布帛的整体重量包含14~54重量%的含有锑化合物的丙烯酸系纤维、1.7重量%以上的锑、0.3~1.5重量%的磷、且单位面积重量为160g/m²以上的实施例1~9的阻燃性布帛中,碳化长度为4英寸以下,扯裂强度为1.5kgf以上,防焰性及耐久性优异。如由上述表4的结果获知的那样,实施例10~17的阻燃性布帛也是碳化长度为4英寸以下,防焰性优异。此外,若阻燃性布帛的单位面积重量低于300g/m²,则手感提高,若为280g/m²以下,则手感变得良好。

[0116] 另一方面,磷的含量低于0.3重量%的比较例6、比较例7、比较例10及比较例13的阻燃性布帛中,碳化长度超过4英寸,防焰性差。磷的含量超过1.5重量%的比较例11的阻燃性布帛中,扯裂强度为1.4kgf以下,耐久性差。此外,比较例11的阻燃性布帛由于磷的含量过多,因而扯裂强度变得过低,所以,碳化长度也超过4英寸,防焰性也差。锑的含量低于1.7质量%的比较例5、比较例14的阻燃性布帛中,碳化长度超过4英寸,防焰性差。含有锑化合

物的丙烯酸系纤维的含量超过54重量%的比较例3及比较例9的阻燃性布帛中,碳化长度超过4英寸,防焰性差。含有锑化合物的丙烯酸系纤维的含量低于14重量%的比较例2的阻燃性布帛也是碳化长度超过4英寸,防焰性差。单位面积重量低于 160g/m^2 的比较例8的阻燃性布帛扯裂强度为 1.4kgf 以下,耐久性差。含有锑化合物的丙烯酸系纤维的含量超过54重量%、且单位面积重量低于 160g/m^2 的比较例4的阻燃性布帛中,碳化长度超过4英寸,扯裂强度为 1.4kgf 以下,防焰性及耐久性中的任一者均差。不含有丙烯酸系纤维的比较例1的阻燃性布帛中,碳化长度超过4英寸,扯裂强度为 1.4kgf 以下,防焰性及耐久性中的任一者均差。不含有天然纤维素纤维、且包含FR人造丝的比较例12的阻燃性布帛中,碳化长度超过4英寸,防焰性差。

[0117] 图1中,以图示出实施例及比较例的阻燃性布帛中的丙烯酸系纤维的含量、磷含量及碳化长度。图1中,I对应于比较例1,II对应于比较例2,III对应于比较例10,IV对应于实施例16,V对应于比较例5,VI对应于实施例6,VII对应于实施例8,VIII对应于比较例8,IX对应于实施例4,X对应于实施例2,XI对应于实施例5,XII对应于比较例6,XIII对应于实施例1,XIV对应于实施例3,XV对应于比较例9,XVI对应于比较例4,XVII对应于比较例12。此外,图1中,泡(圆)表示碳化长度,圆的大小越小,意味着碳化长度越短。具体而言,泡(圆)的大小与由碳化长度的值减去3而得到的值成比例。图1中,●(黑圆)相当于碳化长度为4英寸以下。如由图1获知的那样,在阻燃性布帛中,若丙烯酸系纤维的含量过少,则即使碳化长度超过4英寸,防焰性也差。此外,令人惊讶的是,在阻燃性布帛中,即使丙烯酸系纤维的含量过多,碳化长度也超过4英寸,防焰性差。具体而言,仅当阻燃性布帛中的磷的含量为 $0.3\sim 1.5$ 重量%、且锑的含量为 1.7 重量%以上时、丙烯酸系纤维的含量为 $14\sim 54$ 重量%的范围时,碳化长度为4英寸以下,防焰性高。

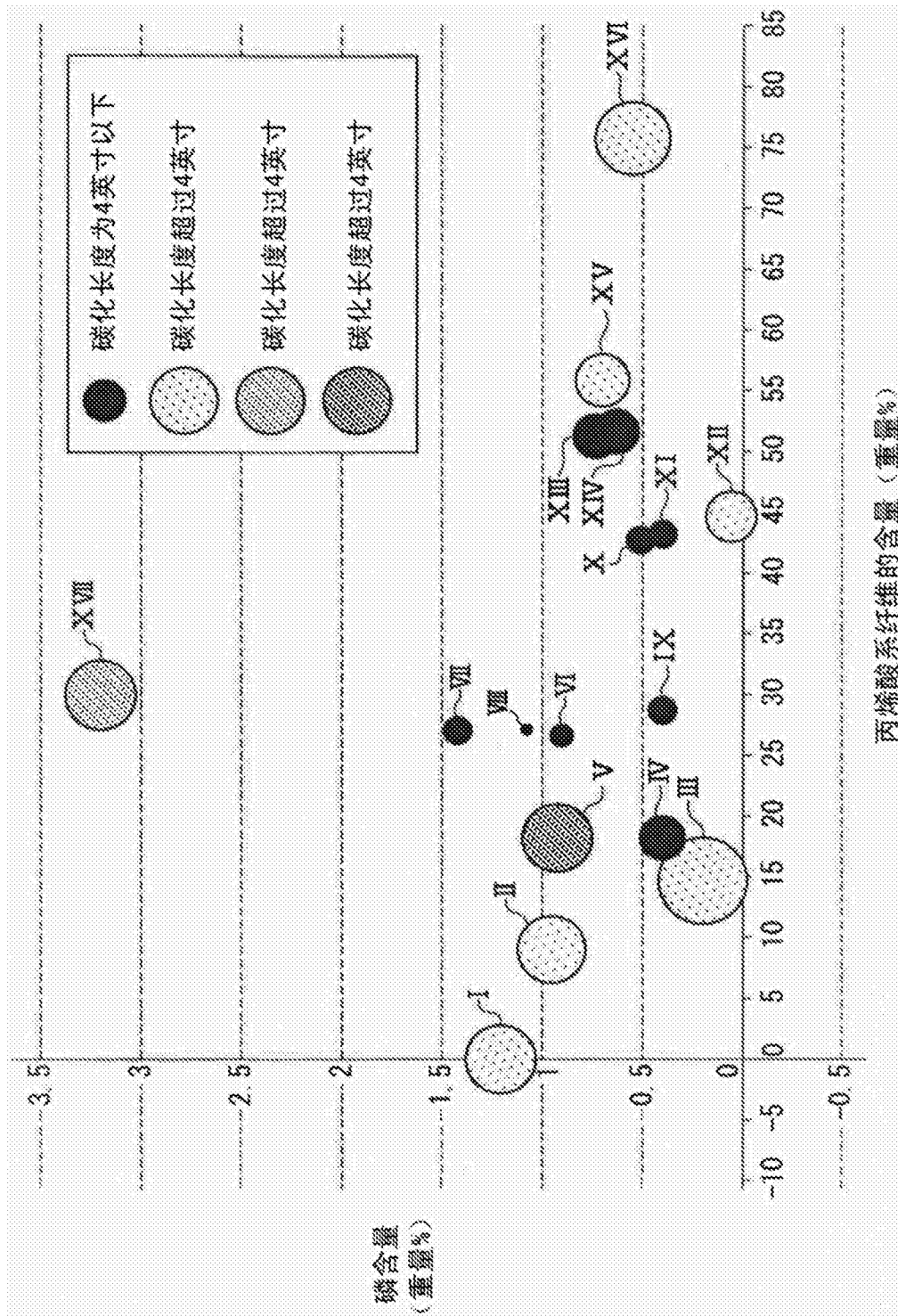


图1