

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A41D 31/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580028693.4

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100479683C

[22] 申请日 2005.8.25

[21] 申请号 200580028693.4

[30] 优先权

[32] 2004.8.27 [33] US [31] 10/929,131

[86] 国际申请 PCT/US2005/030629 2005.8.25

[87] 国际公布 WO2006/026538 英 2006.3.9

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.26

[73] 专利权人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 Y·巴德 G·M·拉维蒂

[56] 参考文献

FR2831772A 2003.5.9

US5645926A 1997.7.8

WO00/57738A2 2000.10.5

US3359610A 1967.12.26

审查员 季 珩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 温大鹏 黄力行

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 6 页

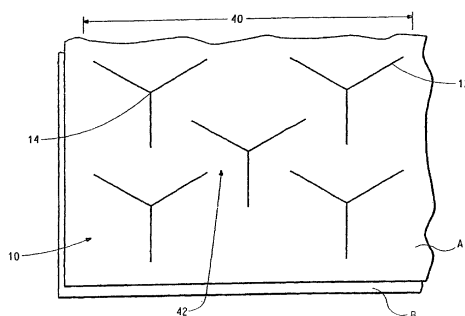
[54] 发明名称

耐热复合织物片

[57] 摘要

用作防护服单层或者外层的耐热复合织物片包括内织物层和外织物层(B, A), 所述内织物层和外织物层通过连接线(12, 22, 32)阵列结合在一起, 按照一定方式布置所述连接线阵列, 以使得当外层(A)受到外界施加的强热而收缩时内层能够形成气泡状袋囊(16)。所述连接线(12, 22, 32)阵列是由多条分隔开的单根连接线(22)形成的和/或是由例如形成一系列的Y或者V形的多个分隔开的连接线组(12, 32)形成的。所述连接线按照不同的角度排列并且彼此之间间隔开以留有空隙(42), 在所述空隙处所述两个织物层(A, B)彼此之间不相连。这些空隙(42)将不相连的两层的连续宽区(40)联合在一起, 所述宽区围绕着各个分隔开的连接线(22)或连接线(12, 32)组。所述连续宽区(40)具有由不同角度的所述连接线(12, 22, 32)限定出的迷宫

式结构, 从而使得当外层(A)中的给定区域受到强热而产生热缩时, 内层(B)在给定区域下形成了一个自封闭的气泡状袋囊(16), 这些袋囊一个单独地形成于连续宽区(40)的离散区域上的连续线(12, 22, 32)之间, 所述迷宫式结构阻止了其沿着或者跨过织物片进行扩散。



1、用作防护服单层或者外层的耐热复合织物片，包括内织物层（B）和外织物层（A），所述内织物层和外织物层通过连接线（12，22，32）阵列结合在一起，按照一定方式布置所述连接线阵列，以使得当外层（A）受到外界施加的强热而收缩时内层形成气泡状袋囊（16），

其特征在于，所述连接线（12，22，32）阵列是由多条分隔开的单根连接线（22）形成的和/或是由多个分隔开的连接线组（12，32）形成的，所述连接线按照不同的角度排列并且彼此之间间隔开以在所述分隔开的单根连接线之间和/或在所述分隔开的连接线组之间留有空隙（42），在所述空隙处所述两个织物层（A，B）彼此之间不相连，这些空隙（42）将不相连的两层的连续宽区（40）联合在一起，所述宽区围绕着各个分隔开的连接线（22）或各个分隔开的连接线（12，32）组，所述不相连层的连续宽区（40）具有由不同角度的所述连接线（12，22，32）限定出的迷宫式结构，从而使得当外层（A）中的给定区域受到强热而产生热缩时，内层（B）在所述给定区域下形成了一系列的自封闭的气泡状袋囊（16），所述袋囊（16）在位于连接线（12，22，32）之间的连续宽区（40）构成的离散区域内单独形成，所述迷宫式结构阻止了所述袋囊（16）沿着或者跨过所述给定区域外部的织物片进行扩散。

2、如权利要求1所述的织物片，其中所述连接线（12，22，32）被布置成几何重复形式，具有形成围绕着连接线图案弯曲延伸的波状路径的连续宽区（40）。

3、如权利要求2所述的织物片，包括多个连接线组，每个连接线组包括多个大体排列为Y、V、L、T、H、X或Z状构型的连接线（12，22），且连接线从至少一个会聚点（14，24）延伸出，所述连接线在它们的会聚点处连接到一起或相互隔开。

4、如权利要求3所述的织物片，包括多个连接线组，每个连接线组具有三条连接线（12，22），所述连接线大体排列成Y形构型，所述三条连接线从会聚点（14，24）延伸出，所述连接线在它们的会聚点处连接到一起或相互隔开。

5、如权利要求4所述的织物片，其中组成每个Y构型的三条线（12，22）

中的至少两条基本上是等长的。

6、如权利要求4所述的织物片，其中组成每个Y构型的三条线(12, 22)中的两条对称排列并与第三条线形成相等的偏斜角。

7、如权利要求3所述的织物片，包括由两条连接线(32)排列成大体呈V形构型的多个组，且所述两条线从会聚点(34)延伸出，所述连接线在它们的会聚点处连接到一起或相互隔开。

8、如权利要求7所述的织物片，其中组成每个V构型的两条线(32)成至少60°角。

9、如权利要求7所述的织物片，其中组成每个V构型的两条线(32)成至少90°角。

10、如权利要求7所述的织物片，其中组成每个V构型的两条线(32)成至少120°角。

11、如权利要求1所述的织物片，包括多个排列成排的连接线(12, 22, 32)组，且所述组中的相邻排相互错开。

12、如权利要求11所述的织物片，其中各个组的连接线(12, 22, 32)中的至少一些连接线平行于其它组中的相应连接线。

13、如权利要求12所述的织物片，其中不同组中的平行线(12, 22, 32)都与其它组中的线精确或大致排列成直线并相互平行。

14、如权利要求12所述的织物片，其中不同组中的平行线(12, 22, 32)与其它组中的平行线相互偏置。

15、如权利要求11所述的织物片，其中多个连接线(12, 22, 32)组在织物片的至少两个不同方向上排列成排。

16、如权利要求1所述的织物片，包括多条曲形连接线。

17、如权利要求1所述的织物片，其中内织物层(B)和外织物层(A)都是织造织物，并且通过由构成织物的交织线形成的织造连接线(12, 22, 32)阵列而连接在一起。

18、如权利要求1所述的织物片，其中内织物层(B)和外织物层(A)中的至少一个织物层是由混合纤维制得的，所述混合纤维包括具有相对较低模量的第一本质上耐燃性的纤维，具有相对较高模量的第二本质上耐燃性的纤维，和具有相对于第一和第二本质上耐燃性的纤维更低耐燃性的牺牲性纤维。

19、如权利要求 18 所述的织物，其中所述混合纤维中包含具有相对较低模量的重量百分比为大约 40-60%的间位-芳香族聚酰胺纤维，具有相对较低模量的重量百分比为大约 20-40%的对位-芳香族聚酰胺纤维，和重量百分比为大约 10-30%的预氧化聚丙烯腈牺牲性纤维。

5 20、一种适于暴露在高温环境中的服装，包括如权利要求 1 所述的织物片，其中所述织物片的外织物层（A）被设置在所述服装的外面。

21、如权利要求 20 所述的服装，由所述织物片制成，所述服装没有衬里并且所述织物片的外织物层（A）朝向外面。

10 22、如权利要求 21 所述的服装，由所述织物片制成，在多层结构中织物片的内织物层（B）衬有一个或更多个另外的织物层。

耐热复合织物片

5 技术领域

本发明涉及用作防护服的单层或外层的耐热复合织物片，所述类型的耐热复合织物片包括通过一系列连接线而连接在一起的内织物层和外织物层，所述连接线如此进行布置以便在外层因遇到外部剧烈加热导致皱缩时内层形成气泡状袋囊。

10

背景技术

在现有技术中已公知将耐热织物片用作防护服的单层或外层。

WO00/66823 公开了用通过织造的间位芳纶和聚酰胺酰亚胺纤维制成的耐火材料，所述纤维通过对位芳纶纤维或对位芳香族聚酰胺的交织网状物得到强化，以及用该材料制成的防火服。

WO02/079555 公开的强化织物特别可用于防热服，该织物通过高强度材料的经纱织造物 and 纬纱织造物而得到强化。

WO02/20887 公开了一种包含由间位芳纶纤维、聚酰胺酰亚胺纤维及其混合物构成的饰面织物，和由选自对位芳纶或对位芳香族聚酰胺共聚物及其混合物中的低皱缩纤维构成的反面织物的耐火材料。这两层织物可以在形成网格的点处相互交织在一起。

WO03/039280 描述了特别用作消防队员防护服上的隔热层的复合或多层结构的布料片，其中各层材料相互交织在一起形成袋囊。在热量作用下外层收缩以在其下形成袋囊，该袋囊沿着里面形成管状物。该现有技术文献中的图 5 和图 7 分别示出了袋囊和相互交织的样式。

WO03/039281 描述了一种用作消防队员防护服上的隔热层的复合或多层结构的布料片，其中多层材料相互交织在一起以至当外层在热量作用下外层收缩时，连接纤维伸直以增大层与层之间的间隔。

WO2004/023909 公开了一种用作防护服中的单层或外层的耐热、防火和防电弧的织物。该织物包括通过成排的连接线连接到一起的织物内

层和织物外层，以便织物内层在外层因遇到外部高温引起收缩时形成气泡状袋囊。所描述的实施方式提供了方格状封闭袋囊，以便在织物外层发生收缩时不会形成导热管。

- 尽管有了这些提议，但是仍旧需要一种兼具穿戴舒适、较高的热性能和在织物暴露于强热之后具有得到改进的物理特性的耐热织物。

发明内容

- 本发明提供了一种上述类型的耐热复合织物片，其中通过分隔开的多条单根连接线和/或通过分隔开的多组连接线构成连接线阵列。所述连接线以不同角度设置并且彼此隔开，从而在分隔开的多条单根连接线之间和/或在分隔开的多组连接线之间留有空隙，在该处两层不会相互连接在一起。这些空隙将围绕分隔开的每根连接线和/或分隔开的每个连接线组的两个互不相连层的连续宽区（continuous expanse）连成一体。所述互不相连的织物层的连续宽区具有由不同角度的连接线所限定的迷宫式结构，以至于当外层的给定区域受到强热而导致热缩时，内层在该给定区域下形成一系列自封闭的气泡状袋囊，该袋囊各自形成于连接线之间由连续宽区所组成的离散区域并且其受到迷宫式结构的抑制而不沿着或跨过所述特定区域之外的织物片进行扩散。

- 连接线或连接线组在不相连的织物层宽区中被分隔开并被包围呈岛屿状，呈形成一种迷宫式结构的角度存在的连接线防止气泡状物形成管状。

- 连接线被便利地布置成几何重复形式，具有形成围绕着连接线图案弯曲延伸的波状路径的连续宽区。所述连接线可例如被设置成多个组，每个组包括众多根排列成例如大体上为 Y、V、L、T、H、X 或 Z 状构型的连接线，且连接线从至少一个会聚点延伸出，所述连接线在它们的一个或多个会聚点处连接到一起或相互隔开。

- 根据本发明所述的耐热复合织物片的特殊结构提供了现有技术的结构所无法到达的性能的组合，特别是织物在暴露于热环境之后的高热性能与改善的物理性能的结合，由于这些性能可用重量较轻的材料来实现从而导致更好的穿着舒适性。因此，具有同样热稳定性的服装可以采用

更轻的织物进行制造，从而使衣服穿着更舒适。

当本发明所述织物的外表面例如暴露在火焰中或其它强热源中时，会导致织物外层产生皱缩。内层被保护不受热源的影响并且不会皱缩，或者皱缩得很少。外层织物的皱缩受到呈图案隔开的连接线的约束，该
5 连接线被不相互连接的各层所包围。所形成的气泡状袋囊被位于受热区域的下面限于局部；这些自封闭的袋囊受限制的延伸意味着这样所形成的隔热空间可有效地保护其下面的区域。因此，热量不会在不需要的情况下通过形成的管状物而传入相邻区域中。在暴露于强热中的区域下面形成气泡状气体空间致使织物具有较高的热性能。

10 在暴露于强热中之后，所述织物还具有更好的物理性能，也就是优良的抗扯性以及抗拉强度。当受热的外层收缩时，它作为热量的吸收者损失一些物理强度，而内层保持完好。另外，连接两织物层的连接线也损失了一些物理强度从而导致沿着织物撕裂线的位置织物受到削弱。然而，由于这种特有的连接线的不连续性以及由于本发明所述的织物的不
15 连接的宽区，这样的破损不会延及尚未暴露于高温的地方并因此保持完好。结果是，在暴露于强热之后，织物片外层表现出较好的抗扯性以及极好的抗拉强度，内层受到了保护并且完好的不连接的内层宽区依然保持其强度。对于消防服而言这是最重要的，其中例如处在着火的建筑物内的消防员必须通过拉动他的衣服以将其移离险境。

20 如上文中所提及的，该在暴露于高温中后具有较好热性能以及较好物理性能的新织物会使得采用该织物制成的抗高温服穿着舒适。在保持与现有技术已公知的服装具有相同的热性能的情况下，用本发明所述的织物制成的服装更轻便更具柔性，由此穿着就更舒适。在许多应用中，甚至需要在暴露于高温后要具有更高的热性能和强度，这可以采用本发
25 明所述的与常规织物一样轻便甚至更轻的织物来实现，在保持轻便和柔性的情况下最终的服装可满足所需更高的热性能。

除了诸如抗拉强度和撕裂强度等的优良物理性能之外，根据本发明所述的复合织物片显示了优良的耐磨性，这在用作外层织物时特别有利。

本发明更进一步的特征描述在权利要求书以及以下详细说明和实例
30 中。

附图说明

在通过实例给出的所附示意图中：

图 1 是本发明的具有一系列 Y 形连接线的耐热复合织物片的一个实
5 施例的图示；

图 2 示意性示出了在图 1 所示的耐热复合织物片的外层遇热后在其
内层上形成的气泡状袋囊；

图 2A 和图 2B 是沿着图 2 中的线 2A 和 2B 的剖面图解示图，图 2C
是示出了形成于 Y 形连接线内的气泡状袋囊是如何彼此偏置的图解正视
10 图；

图 3 示意性示出了图 1 所示的耐热复合织物片的不相连部分的织物
连贯性；

图 4 是本发明的具有一系列分隔开的单独连接线的耐热复合织物片
的另外一个实施例的图示；

15 图 5 是本发明的具有一系列呈展平 V 形的离散连接线的耐热复合织
物片的更进一步实施例的图示。

具体实施方式

图 1 到图 3 示意性示出了本发明的用于防护服单层或者外层的耐热复
20 合织物片的第一实施例。所述织物片包括外织物层 A 和内织物层 B，这两个
织物层通过连接线 12 的阵列 10 结合在一起，这些连接线通过一定方式排列使
得当外层 A 由于外部受到急剧加热而产生收缩时内层 B 能够形成气泡状袋囊 16
(图 2)。

如图 1 所示，阵列 10 由多组连接线组成，每一个组包括按照 Y 形排列而
25 成的三条连接线 12。在本实施例中，每个 Y 形的三条线 12 基本上等长并且自
会聚点 14 基本上等角(120°)延伸，线 12 在会聚点 14 处连接在一起。

在同样具有 Y 形连接线的其它可选的实施例中，组成 Y 形的三条线 12 中
仅仅两条基本上等长并且对称地且与第三条线成等斜角进行排列。

如图 1 所示，Y 形连接线 12 的阵列 10 包括纵排 Y 形，且相邻的线组之
30 间彼此偏置(图中仅示出了中间排的 Y 形连接线 12 中的一个)。

在图 1 所示的实例中, 各个 Y 中的三条线 12 都与其它 Y 形组中的相应线 12 相平行。此外, 不同组中的平行线 12 都精确或大致排列成直线并与另外组的线 12 相平行。因此, Y 的垂直干排成纵排, 而 Y 的倾斜臂与垂直方向成 120° 排列。

5 在图 1 所示的实例中, Y 形组相邻的纵排中的平行线 12 存在横向偏移或者是纵向错开的, 从图 1 图解示出的中间一排的 Y 形组可以看出。每个交替的 Y 形纵排的 Y 形都是沿着垂直方向和水平方向排列的, 从图 1 的左右纵排可以看出。所述 Y 形还以 120° 角排列。

通常, 类似于图中所示 Y 形的所述多组连接线 12 能够在织物片的至少两个不同的方向上排列成排。例如, 可以省略形成垂直偏移 Y 形的中间排的 Y 形组, 而留下所有垂直和水平成排排列的 Y 形。

连接线 12 的每个 Y 形组之间是彼此分隔开的。连接线 12 以不同的角度进行布置并且相互之间隔开, 从而在分隔开的连接线 Y 形组之间留有空隙 42, 两个层 A, B 在所述空隙 42 处彼此不相连。这些空隙 42 联合在一起形成了位于两个不相连的层 A, B 之间的连续宽区 40, 所述宽区围绕各个分隔开的连接线 12 的 Y 形组。所述织物层的连续宽区 40 具有由以不同角度连接线 12 限定出的迷宫式结构。

这种迷宫式结构在图 3 中通过由波浪线 18 表示的假想的大体水平的路径和由波浪线 19 表示的假想的大体垂直的路径被示意性地示出。可以看出, 波浪线 18, 19 弯曲穿过不同连接线 12 之间的空隙 42, 这些空隙 42 构成围绕着分隔开的 Y 形连接线 12 的一部分连续宽区 40。

当遇到强热导致外层 A 收缩时, 内层 B 在受热区域的下面形成一系列气泡状袋囊 16, 所述袋囊 16 单独形成于位于连接线 12 之间的连续宽区 40 的离散区域内。在图 2, 图 2A, 图 2B 和图 2C 中以非常夸张的尺寸示意性地示出了袋囊 16。每个袋囊 16 由曲形边界 17 定界。两个片层 A, B 在边界 17 处不相连, 从而与气泡状袋囊 16 的自封闭作用相对应, 在外力作用下在边界处形成闭合。当然, 边界 17 不是几何学意义上的限定, 实际上气泡可具有由连续线 12 大体上限定出的不同形状。由线 12 构成的迷宫式结构抑制了袋囊 16 沿织物片进行扩展或扩展跨过织物片。与现有技术结构比较, 这将意味着袋囊 16 将局部形成具有在很大程度上降低了沿织物片或跨过织物片形成管子的倾向。

不过在受热区域内一些小的气泡扩散还是有可能的，尤其可能形成C形或S形的气泡。按照这种方式，所述结构本质上限制了隔热气泡形成于受热区域的下面（其中隔热是所需要的），并且避免产生不希望有地分布热量的管状物在受热区域外面的扩散。

- 5 如图2C所示，形成于交替排的Y形连接线12上的气泡状袋囊16将相应的交错开。在受热区域上气泡状袋囊16的形状和分布当然依赖于连接线12阵列的构型。

图4示出了耐热复合织物片的另一个实施例，该耐热复合织物片由外织物层A和内织物层B构成。在该变型中，分隔开的连接线22的阵列20被布置成类似于图1所示的Y形组，不同的是构成每个Y形的三条线22均与会聚点24隔开。会聚点24留下了层A、B的一些区域，这些区域与空隙42合并在一起且形成了一部分连续宽区40。根据这种设计，与图1的实施例方式相同，在内织物层B上将形成气泡状袋囊，并且由于不同角度的连接线22抑制了气泡扩散进管子，因此气泡将保持在受热区域的下面限于局部。在该实施例中，连续10 15 的宽区40围绕着单独的分隔开的连接线22进行延伸，由此也提高了抗拉强度和撕裂强度。

在该变型中，连接线22包括彼此间成120°的线，不同的是连接线的中间被空隙24断开。在该实例中，气泡状袋囊的形状将不同，但是如前面已经关闭的Y形结构，气泡将沿着线之间的空隙闭合从而避免热量像在管子一样扩散。同样，在连接线22之间的额外的空隙24将有利于获得良好的抗拉强度和撕裂强度。20

图5示出了耐热复合织物片的更进一步的实施例，该耐热复合织物片由外织物层A和内织物层B构成。在该变型中，连接线32大致呈V形连接在一起并形成阵列30。如图所示，V形中的两条线成约120°角连接在一起。该角度通常为至少60°，一般为至少90°，优选为至少120°。如图中所示，这些V形能够排列成排，并且它们的边与其它V形的相应边都是排列成直线或者平行的。在相邻V形之间留有空隙42，这些空隙42合并在一起构成了连续的宽区40。根据这种设计，与图1的实施例方式相似，在内织物层B上将形成气泡状袋囊，并且由于不同角度的连接线32抑制了气泡扩散进管子，因此气泡将保持在受热区域的下面限于局部。在该实施例中，连续的宽区40围绕着分隔开的V形30

连接线 22 进行延伸, 由此也提高了撕裂强度。

在图 5 所示的变型中, 形成 V 形的线 32 能够在它们的会聚点处隔开。

单根连接线或者成组的连接线也可具有其它形状, 例如, L 形, T 形, H 形, X 形, Z 形等 (在这些形状中可以有空隙也可以没有空隙), 也可以包括
5 多个弯曲的连接线作为所述 C 形或 S 形的单线, 或者两条直连接线通过一条曲线连接成例如 U 形的线组, 由单独的分隔开的连接线阵列也能够构成各种形状和图案。

优选地, 内织物层 B 和外织物层 A 都是织造织物, 并且通过织造连接线阵列连接在一起, 所述织造连接线阵列采用已公知的技术由构成织物的线交织
10 形成。

有利地, 内织物层 B 和外织物层 A 中的至少一个是由混合纤维制成, 所述混合纤维包括具有相对较低模量的第一本质上耐燃性的纤维, 具有相对较高模量的第二本质上耐燃性的纤维, 和具有更低耐燃性的牺牲性纤维, 例如, 所述混合纤维中包含具有相对较低模量的重量百分比为大约 40-60% 的间位-芳香族聚酰胺纤维, 具有相对较低模量的重量百分比为大约 20-40% 的对位-芳香族聚酰胺纤维, 和重量百分比为大约 10-30% 的预氧化聚丙烯腈牺牲性纤维。当然, 也可以使用其它耐火织物, 下面将给出几个例子。

本发明也与服装有关, 尤其是与暴露于高温环境中的服装有关, 在这样的环境中所述织物片中的外织物层 A 被设置在服装外层。在一些类型的服装中,
20 织物层是没有衬里的, 织物片的外织物层 A 朝向外面。

另一种可选方式是, 在多层结构中, 内织物层 B 衬有一层或多层其它织物层。这样的多层结构优选包括内层, 可选的由透气防水材料制成的中间层, 和由本发明中的织物片制成的外层。

面向穿戴者身体的内层可以是由具有例如两个、三个或更多个褶的织物构成的隔热衬里, 这样的衬里的目的在于添加一层隔热层以进一步保护穿戴者不受热量的伤害。

所述内层可由织造的、编织的或者非织造的织物制成, 优选地, 所述内层由包含不可熔化的耐火材料的织物制成, 例如羊毛或者间位-芳香族聚酰胺织造织物。

30 本发明所涉及的服装能够采用任何可能的方式进行生产, 它可以包括含附

加最内层, 该层例如由棉或者其它材料制成, 所述最内层直接面向穿戴者的皮肤或者穿戴者的内衣裤。

本发明所涉及的服装可以包括任何种类, 而限于夹克、外套、裤子、手套、工作服和围巾。

5 下面将结合几个实例对本发明进行进一步说明。

实例1

混合纤维, 商业上可以从 E.I.杜邦·德内穆尔化学公司获得, 该公司位于美国特拉华州威尔明顿, 商品名为 Nomex® N 307, 具有 5cm 的切断长度并且包含:

10 一重量百分比为 93% 的聚间苯二甲酰间苯二胺 (间位芳香族聚酰胺), 1.4 分特纺纱用人造短纤维;

一重量百分比为 5% 的聚对苯二甲酰对苯二胺 (对位芳香族聚酰胺) 纤维; 和

一重量百分比为 2% 的碳芯聚酰胺外壳抗静电纤维

15 采用传统的棉纤维加工设备将混合纤维环锭纺成一种类型的单独的短纤维纱线 Y1。

纱线 Y1 的线密度为 Nm 70/1 或者 143 分特, 并且沿 Z 方向为每米 920 捻(TPM)。接着将 Y1 用蒸汽进行处理以稳定其收缩倾向。将两股 Y1 纱线随后被并条然后捻合在一起。所得到的并条且加捻的纱线 (TY1)

20 具有 Nm 70/2 或者 286 分特的线密度并且沿 S 方向为每米 650 捻(TPM), TY1 被用于经线和纬线。

TY1 纱线被织造成具有如前面所描述的连接线阵列的两层编织织物。所述织物根据图 1 所示出的构造进行织造。Y 形连接线 12 的臂大约 10mm 长, 空隙 42 经测量大约 5mm。所述编织织物具有 38 个末端/cm (经线) (每层 19 个末端/cm), 36 条纬丝/cm (纬线) (每层 18 个末端/cm), 并且比重为 219g/m²。将这样获得的织物进行如下物理测试:

一依照 ISO 5081 测定断裂强度和伸长率;

一依照 ISO 4674 测定抗撕力;

一依照 ISO 5077 测定洗涤和干燥后的尺寸变化;

30 一采用单层 TPP 法 (NFPA 1971:2000, 6-10 章, ISO17492), 将

热通量调整到 2.0 cal/cm²/s 并将辐射和对流热实验相结合，所测能量 (cal/cm²) 的 TPP 等级模拟一个人皮肤上的二度烧伤；

一依照 DIN 53855 测定单层织物厚度，之前和之后 4s 在 TPP 实验中受热并将热通量调整到 2.0 cal/cm²/s。

5 在实例 1 中获得的织物都是作为单层（在表 1a 中的“织物”）并且作为多层结构的外层（在表 1a 中的“服装”）进行测定的。所述多层结构还包括：（1）在非织造织物上层压而成的聚四氟乙烯膜的中间层，所述中间层由重量百分比为 85% 的 Nomex[®]和重量百分比为 15% 的 Kevlar[®]构成并具有 135 g/m² 的比重（购自美国特拉华州 W.L.Gore 公司及同
10 公司，其商品名为 GORETEX[®] Fireblocker N），和（2）具有 140 g/m² 的比重的间位芳香族聚酰胺隔热内层，所述内层是由重量百分比为 100% 的具有 110g/m² 比重的 Nomex[®]N 307 织物制得。

在进行辐射和对流热实验时所述织物结构会产生膨胀，如前所述先形成气泡状袋囊 16，在表 1a 中给出实验结果。

15

表 1a

	经线	纬线
断裂强度 (N)	1200	1145
伸长率 (%)	40.3	36.4
抗撕力 (N)	156.1	173.8
洗涤后尺寸变化率 (%)	-1.5	-2.0
遇热之前的织物厚度 (mm)	0.8	
遇热 4s 后的织物厚度 (mm)	2.4	
比重 (织物) (g/ m ²)	219	
比重 (服装) (g/ m ²)	604	

TPP (织物)	
记录疼痛时间 (s)	5.4
二度烧伤 (s)	8.1
TPP 标称值 (cal/cm ²)	16.1
织物断裂因子 (10 ² cal/g)	7.4
TPP (服装)	
记录疼痛时间 (s)	15.9
二度烧伤 (s)	23.2
TPP 标称值 (cal/cm ²)	46.3
织物断裂因子 (10 ² cal/g)	7.7

表 1a 显示了所述织物具有的优良性能，尤其是在织物断裂因子 (FFF) 方面，织物断裂因子定义如下：

$$\text{FFF} = \text{TPP (cal/cm}^2\text{)} / \text{织物比重 (g/m}^2\text{)}$$

5 作为单层进行测试的织物具有 $7.4 \times 10^2 \text{cal/g}$ 的 FFF 值，而具有相同比重和材料的但是根据标准斜纹结构织造成的织物的 FFF 值小于 $6.6 \times 10^2 \text{cal/g}$ 。本领域的技术人员认为该值是一个技术难关，通常市场上能够获得的具有相似重量和由相似材料制成的单层织物从来没有达到或超过该值。

10 作为多层结构的外层被测试的织物的 FFF 值为 $7.7 \times 10^2 \text{cal/g}$ ，而可比较的常规多层结构的 FFF 值范围在 $5.2 \times 10^2 \text{cal/g}$ 和 $6.7 \times 10^2 \text{cal/g}$ 之间。

由于织物遇热能够产生气泡状袋囊 16 从而阻止了热量的对流传递能够解释上述优良结果的产生。

15 表 1a 显示了遇热 4s 后纤维厚度增长到 3 倍。表 1a 也显示了遇热后在抗撕力方面的优良性能。这意味着当遇热后其抗撕力比常规的具有相同重量和组成的纤维大 2 到 3 倍。

所述织物是依照 TATE (遇热后拉伸) 方法作为单层进行测试的。该方法是建立在依照标准 ISO 5081 在热通量为 $2.0 \text{ cal/cm}^2/\text{sec}$ 的条件下
20 TPP 暴露 2s 到 4s 前后测定断裂强度和伸长率 (条样法) 的基础上的。

实验条件为：

测试仪器：具有 2000N 载荷传感器并且恒定横移速率的强力机（CRT）

- 标距长度：200±1mm
- 5 样品宽度：50±0.5mm
- 横移速度：100mm/min
- 试验结果总结在表 1b 中。

表 1b

		0s	2s	4s
断裂强度	N	1200	650	315
断裂伸长率	%	40.3	15.7	8.5

10

根据 WO2004/023909-A2 所述的具有相同组成但是具有连续和相連線的现有技术织物，在 2s 后的标准重量断裂强度值是 $1.50\text{N}\cdot\text{g}^{-1}\text{cm}^2$ （即断裂强度值除以织物比重得到的，断裂强度值是依照 TATE 方法测得的），而本实例中的织物标准重量断裂强度值是 $2.97\text{N}\cdot\text{g}^{-1}\text{cm}^2$ 。这明显显示了由于不相连区域结构使得织物保持了完整性。因此，所述织物作为

15 单层防护服在工业上非常适合应用于存在暴露于热量和火焰危险的情况。

实例 2

用如实例 1 所述的织造方法并采用另一种纱线组合来制备具有如图

20 1 所示的 Y 形连接线阵列的两层织物。

对于第一层，将 TY1 用作经纬向。

对于第二层，按照如下方法制备经纬线：将 100wt% Kevlar® 牵切纤维用一般的精纺纤维工艺装备环锭纺成单根纤维纱线 Y2。

纱线 Y2 的线密度为 Nm 70/1 或 143 分特并且沿 Z 方向具有 620

25 TPM。接着用蒸汽处理 Y2 以稳定收缩倾向。然后将两根 Y2 纱线并条并且捻在一起。所形成的股线（TY2）具有 Nm 70/2 或 286 分特的线密度并且沿 S 方向具有 600 TPM。TY2 被用作第二层的经线和纬线。

具有如实例 1 所述相似的 Y 形连接线阵列的织物被制备出。该织造
织物具有 38 根/cm（经线）（每层 19 根/cm），36weft/cm（纬线）（每层
18 根/cm）以及比重为 218g/m²。

除了在其暴露在高温中 8 秒钟而不是 4 秒钟之前和之后进行如 DIN
5 53855 所述的单层织物厚度测试外，对获得的织物进行与实例 1 相同的
物理测试。将本实例 2 所获得的织物作为单层（表 2a 中的“织物”）和
多层结构的外层（表 2a 中的“服装”）两种情况都进行测试。该多层结
构进一步包括：（1）在非织造织物上层压而成的聚四氟乙烯膜的中间
层，所述中间层由重量百分比为 85%的 Nomex[®]和重量百分比为 15%的
10 Kevlar[®]构成并具有 135 g/m²的比重（购自美国特拉华州 W.L.Gore 公司
及同业公司，其商品名为 GORE-TEX[®] Fireblocker N），和（2）具有 140 g/m²
的比重的间位芳香族聚酰胺隔热内层，所述内层是由重量百分比为 100
%的具有 110g/m²比重的 Nomex[®]N 307 织物制得。

通过将其暴露于高温状态下而膨胀成可防止热对流传递的气泡状囊
15 袋可以解释表 2a 所示的良好结果。表 2a 显示遇热 8s 后纤维厚度快速增
长到 2 倍。

表 2a

	经线	纬线
断裂强度 (N)	2560	3085
伸长率 (%)	8.8	7.2
抗撕力 (N)	385.4	384.7
洗涤后尺寸变化率 (%)	-2.0	-1.5
遇热之前的织物厚度 (mm)	1.17	
遇热 8s 后的织物厚度 (mm)	2.32	
比重 (织物) (g/m ²)	218	
比重 (服装) (g/m ²)	603	
TPP (织物)	4.8	
记录疼痛时间 (s)		

二度烧伤 (s)	7.4
TPP 标称值 (cal/cm ²)	14.7
织物断裂因子 (10 ² cal/g)	6.8
TPP (服装)	
记录疼痛时间 (s)	16.9
二度烧伤 (s)	23.8
TPP 标称值 (cal/cm ²)	47.5
织物断裂因子 (10 ² cal/g)	7.9

表 2a 显示了特别是作为多层结构的外层时该织物所具有的非常高的 FFF 值为 $7.9 \times 10^2 \text{cal/g}$ 。该织物在断裂强度和抗撕力等物理性能方面也很突出。具有相同成分和比重但依照标准单层结构织法织造而成的织物
5 则明显表现出较差的物理性能。例如，用给定重量用斜织法制成的标准外层织物显示了 50—100N 的抗撕力以及 1000—1500N 的抗拉强度，相比之下本发明所述的织物所测得的抗撕力和抗拉强度分别为 385N 和 2500—3000N。

根据上面所限定的 TATE 法在与实例 1 相同的条件下对用作单层的
10 织物作了测试。结果总结在表 2b 中。

表 2b

	0s	2s	4s
断裂强度 N	2560	2370	980
断裂伸长率%	8.8	9.9	7.6

目前在欧洲所使用的制备消防员消防服的常规织物在 4s 后（采用
15 TATE 法进行测试）所具有的标准重量断裂强度值在 $1.8 \text{Ng}^{-1} \text{cm}^2$ 和 $3.3 \text{Ng}^{-1} \text{cm}^2$ 之间，而本实例中的织物的值约为 $4.5 \text{Ng}^{-1} \text{cm}^2$ 。这清楚地表明该织物十分适合用于制作消防员的多层防护服。

该实例证明了根据本发明所述的织物片的出众性能。然而，本发明当然不限于本实施例所述特定的具体内容。大量可能的变型都落在由所

附权利要求书所限定的保护范围之内。尤其是关于形状以及连接线的布置。所述特征也可以作适当地互换或组合。

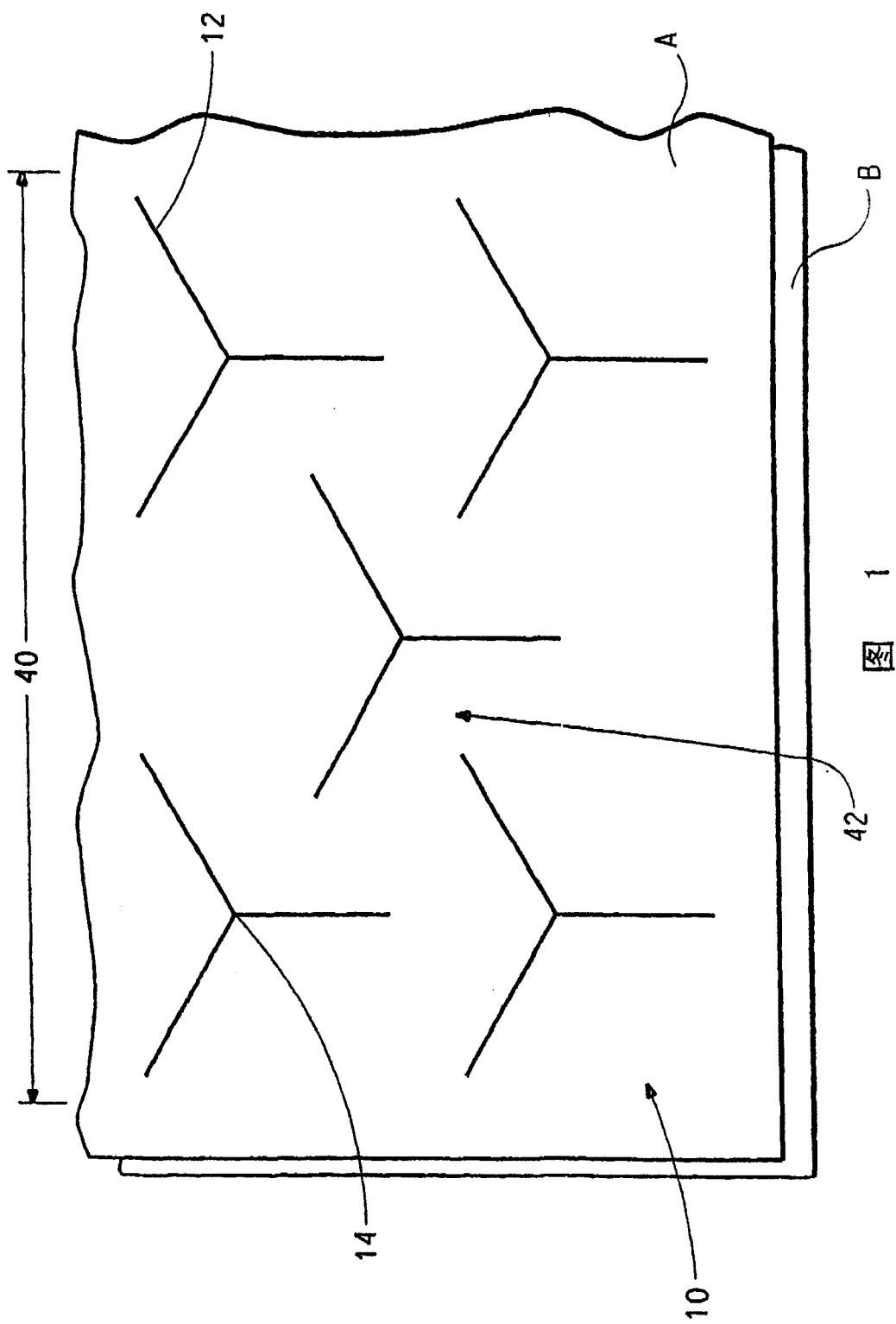
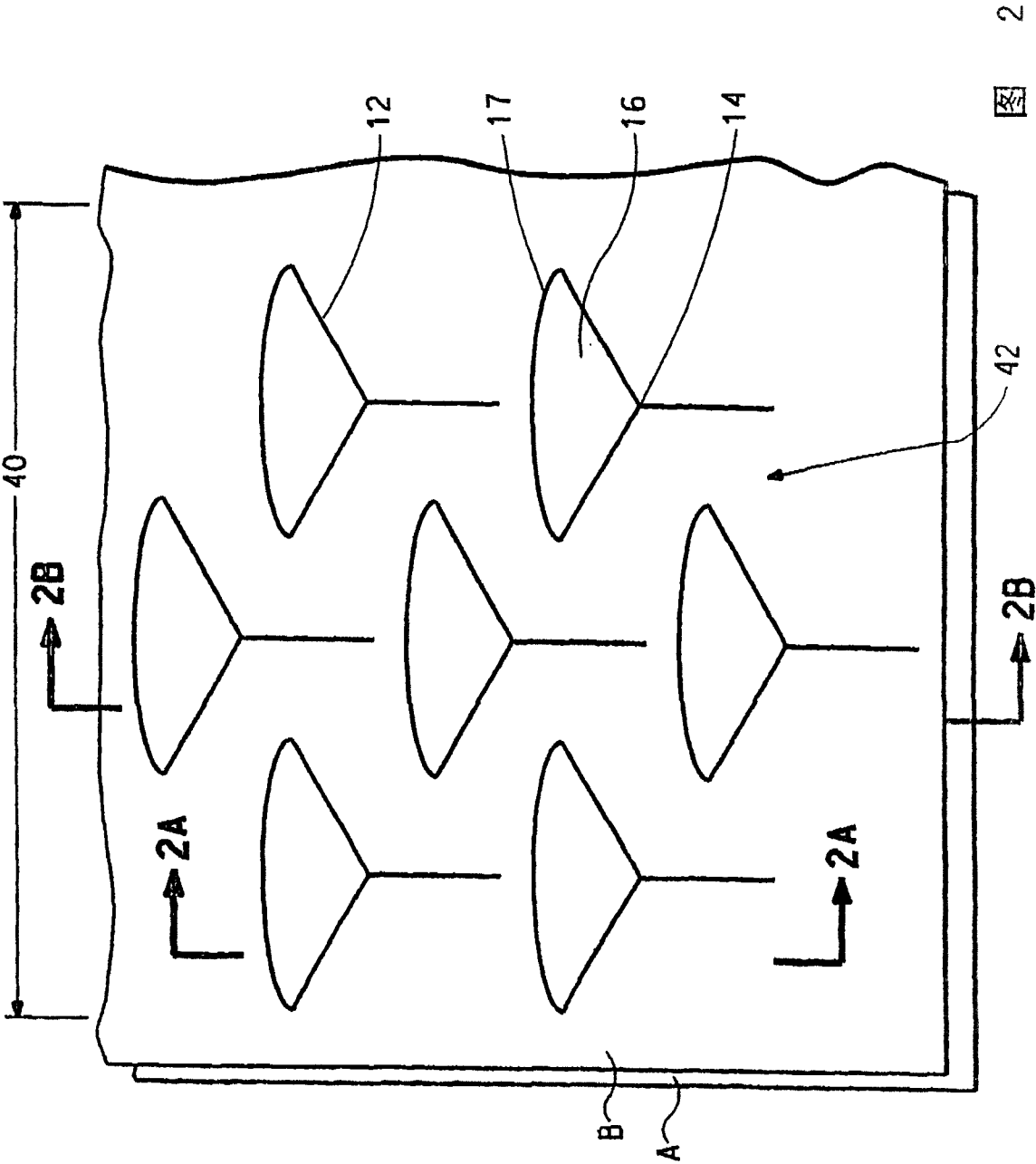


图 1



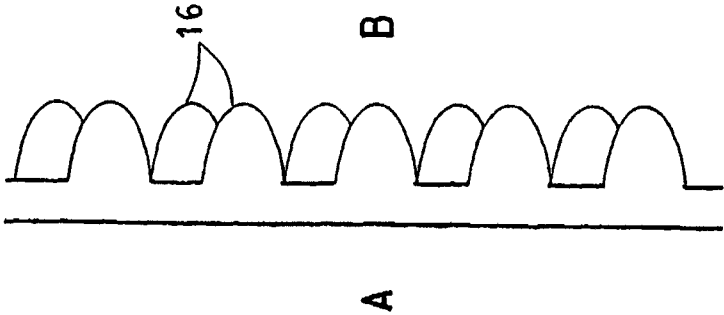


图 2A

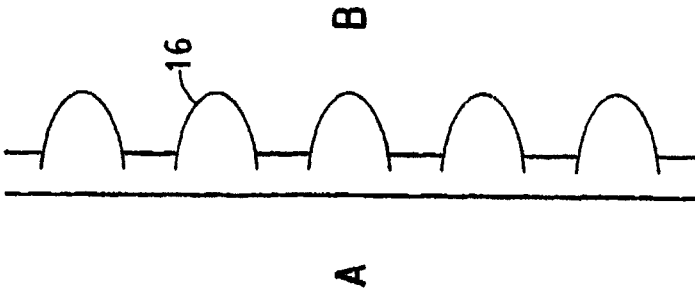


图 2B

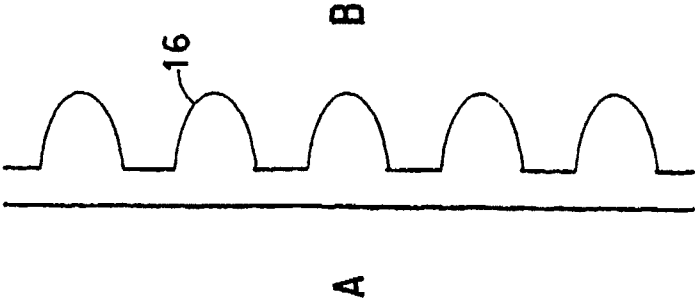
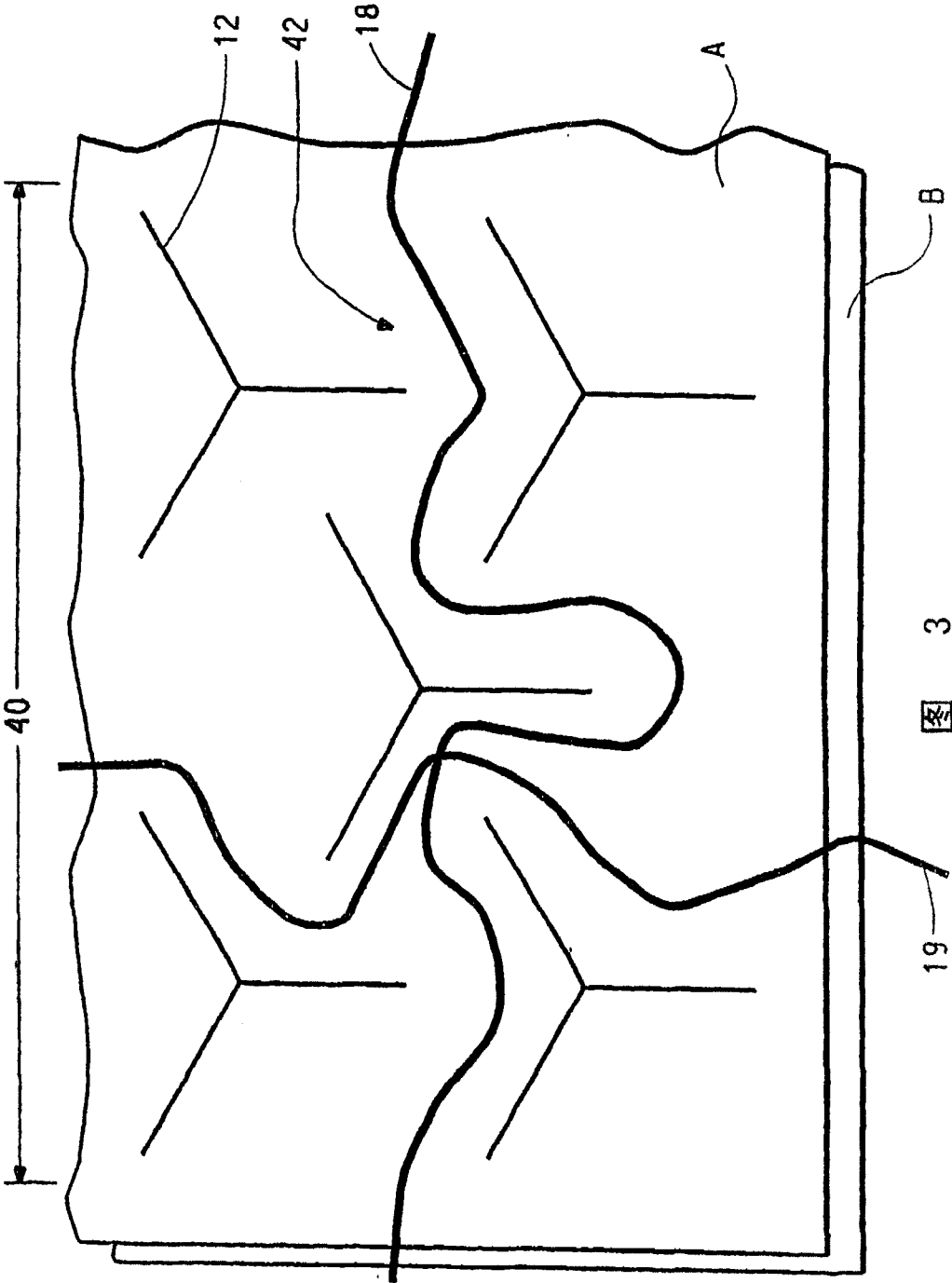


图 2C



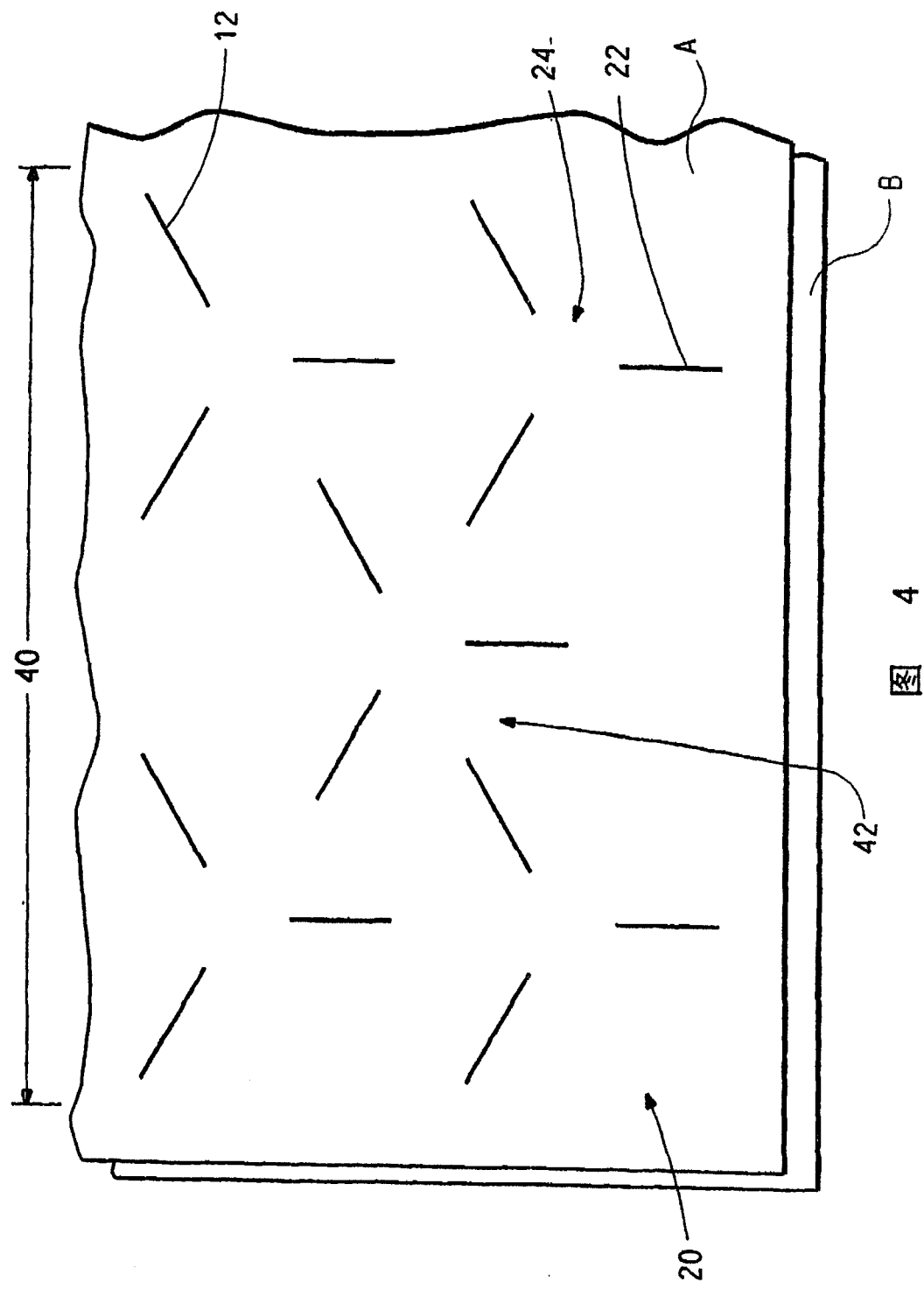


图 4

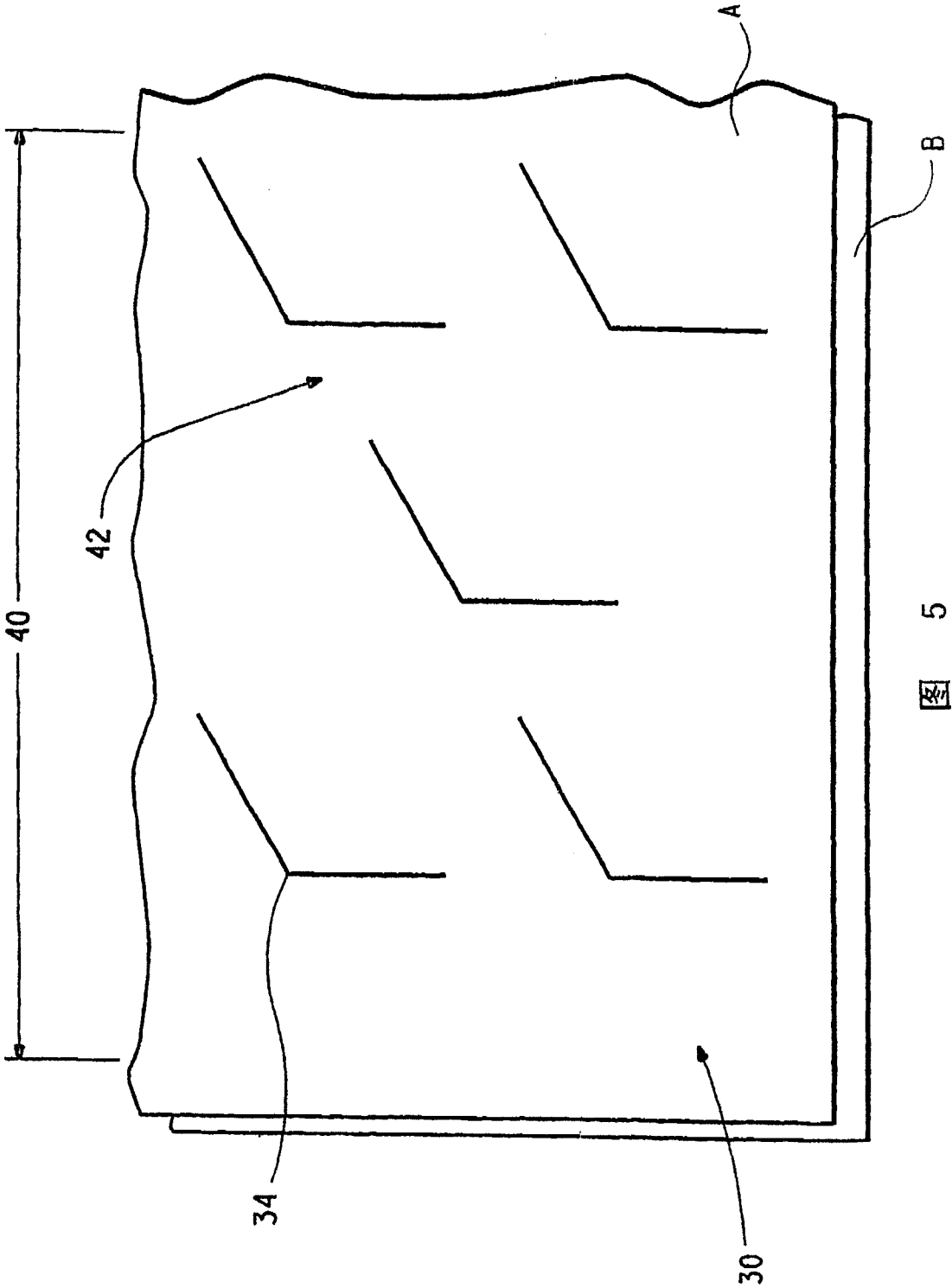


图 5