



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1914366 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200580003265. 6

(22) 申请日 2005. 01. 14

(30) 优先权数据

PA200400095 2004. 01. 26 DK

PA200401440 2004. 09. 22 DK

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 07. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DK2005/000019 2005. 01. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02005/071152 EN 2005. 08. 04

(73) 专利权人 LM 玻璃纤维有限公司

地址 丹麦伦讷斯考

(72) 发明人 L·T·利勒海登 T·K·雅各布森

R·约翰森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张昱 傅永霄

(51) Int. Cl.

D04H 13/00(2006. 01)

(56) 对比文件

GB 1275705 A, 1972. 05. 24, 权利要求 5、说明书附图 8, 9.

US 4183993 A, 1980. 01. 15, 说明书第 1 栏第 23-42 行, 第 3 栏第 5-47 行, 第 4 栏第 15 行 - 第 5 栏第 54 行, 说明书附图 1-4.

US 5484642 A, 1996. 01. 16, 全文.

EP 0383953 A1, 1990. 08. 29, 全文.

US 6244077 B1, 2001. 06. 12, 全文.

EP 0284596 A3, 1988. 09. 28, 全文.

CN 1050236 A, 1991. 03. 27, 全文.

审查员 曹建飞

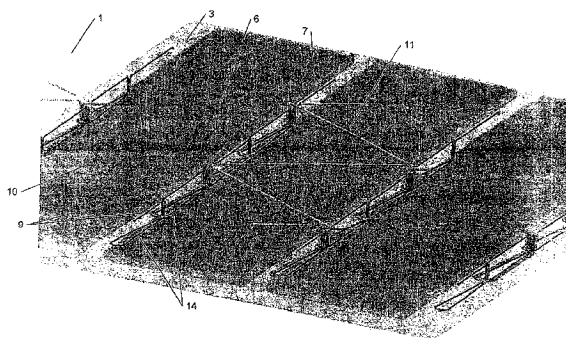
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 10 页

(54) 发明名称

纤维垫以及纤维垫的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种适用于制造纤维加强装置的纤维垫的制造方法, 所述纤维垫包括至少两个基本上纵向延伸和平行的纤维束。根据本发明的方法的新的方面包括一种方法, 该方法包括用在上方或下方缚住每个纤维束的固定器接合纤维束, 由此固定器影响每个纤维束, 该影响在纵向位于纤维束之间的轴周围是基本上对称的。在纤维束纵向的轴周围的对称影响实现了来自一侧的影响与来自相对侧的影响相称。因此, 防止了纤维束的卷曲。同时纤维束是清楚分离的, 由此树脂更容易地在纤维束中纵向传输。



1. 一种适用于制造纤维加强装置的纤维垫的制造方法,所述纤维垫包括至少两个基本上纵向延伸和平行的纤维束,其中该方法包括用固定器接合纤维束,该固定器以下述方式以一定角度缚住每个纤维束:固定器向每个纤维束施加影响,该影响在纵向位于纤维束之间的轴周围基本上对称的。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中固定器包括至少一根线,该线在至少一个纤维束的上方以预定的方式传送。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中固定器包括至少一根线,该线在至少一个纤维束的下方以预定的方式传送。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其中至少一根线以包括十字缝线的方式传送。

5. 如权利要求 2 所述的方法,其中至少一根线以包括要在纤维束之间纵向排列的缝线的方式传送。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中纤维垫还包括至少一个载体层;和其中该方法包括用固定器将纤维束紧固到所述载体层。

7. 如权利要求 2 所述的方法,其中线以具有相应于相邻纤维束宽度 1 到 10 倍长度的缝线的方式传送。

8. 如权利要求 2 所述的方法,其中提供了用于控制大量线的方法和用于控制载体层和大量纤维的方法;其中大多数的纤维束通过以下步骤紧固:

a) 大量的针,每根都具有针眼,在纤维束之间的一组第一位置从纤维束的相对侧传送通过载体层;

b) 至少两根线被各个针眼咬住;

c) 关闭针眼;

d) 将针拉过载体层以使至少两根线形成线圈;

e) 打开针眼,放开所述线;

f) 使每个针传送通过在步骤 d) 中由至少两根线形成的线圈;

g) 使位于一组偏移位置的针传送通过载体层;

h) 至少两根其它的线被针眼咬住;

i) 将针拉过载体层以使至少两根线形成线圈;

其中,在步骤 b) 之前,从相邻纤维束上方或下方的相对侧传送所述至少两根线中的每一根。

9. 如权利要求 2 所述的方法,其中提供用于控制大量线的方法和用于控制载体层和大量纤维束的方法,其中大多数的纤维束通过以下步骤紧固:

A) 大量的针,每根都具有针眼,在纤维束之间的一组第一位置从纤维束的相对侧传送通过载体层;

B) 至少两根线被各个针眼咬住;

C) 关闭针眼;

D) 将针拉过载体层以使至少两根线形成线圈;

E) 打开针眼,放开所述线;

F) 使每个针传送通过在步骤 m) 中由至少两根线形成的线圈;

G) 使位于载体层上一组偏移位置的针传送通过载体层;

H) 至少一根线被针眼咬住；

I) 将针拉过载体层以使至少一根线形成线圈；

其中,在步骤 B) 之前,以预定方式包括优选从相邻纤维束上方或下方的相对侧以及第一和第二相邻纤维束之间的纵向传送所述至少两根线中的每一根。

10. 如权利要求 6 所述的方法,其中固定器包括通过至少三个接点或平行延伸的接点行紧固到第一载体层上的第二载体层,由此具有接点的第一和第二载体层形成了大量的有纤维束排列其中的导管。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中通过选自缝合、粘结和焊接的方法形成接点或接点行。

12. 如权利要求 6 所述的方法,其中第一载体层选自包括对于树脂可渗透的材料,所述对于树脂可渗透的材料包括相对于纤维束斜对或横向安置的纤维、非织造材料、编织纤维和织造纤维的形式,所述相对于纤维束斜对或横向安置的纤维、非织造材料、编织纤维和织造纤维包括玻璃纤维。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其中用适合的拉力传送线以便在横向给予纤维束圆形轮廓。

14. 如权利要求 10 或 11 所述的方法,其中相对于导管的尺寸适用纤维束中纤维的量,以达到在横向给予纤维束圆形轮廓的效果。

15. 如权利要求 1 所述的方法,其中纤维束包括选自以下组中的纤维,该组包括玻璃纤维、碳纤维、以及玻璃纤维和碳纤维的组合。

16. 一种适用于制造纤维加强装置的纤维垫,其中纤维垫包括至少两个基本上纵向延伸和平行的纤维束,其中用以一定角度缚住每个纤维束的固定器接合上述纤维束,由此影响每个纤维束,所述影响在纵向位于纤维束之间的轴周围是基本上对称的。

17. 如权利要求 16 所述的纤维垫,其中固定器包括至少一根线,其在至少一个纤维束的上方以预定的方式传送。

18. 如权利要求 16 所述的纤维垫,其中固定器包括至少一根线,其在至少一个纤维束的下方以预定的方式传送。

19. 如权利要求 17 所述的纤维垫,其中至少一根线以包括十字缝线的方式传送。

20. 如权利要求 17 所述的纤维垫,其中至少一根线以包括在纤维束之间纵向排列的缝线的方式传送。

21. 如权利要求 16 所述的纤维垫,其中纤维垫还包括至少一种第一载体层;和包括用固定器将纤维束紧固于该载体层。

22. 如权利要求 17 所述的纤维垫,其中线以具有相应于相邻纤维束宽度 1 到 10 倍长度的缝线的方式传送。

23. 如权利要求 16 所述的纤维垫,其中固定器包括用至少三个接点或平行延伸的接点行紧固于第一载体层的第二载体层,由此具有接点的第一和第二载体层形成大量的有纤维束排列其中的导管。

24. 如权利要求 23 所述的纤维垫,其中接点或接点行以选自缝合、粘结和焊接的方法形成。

25. 如权利要求 16 所述的纤维垫,其中第一载体层选自包括对于树脂可渗透的材料,

所述对于树脂可渗透的材料包括相位于纤维束斜对或横向安置的纤维、非织造材料、编织纤维和织造纤维的形式,所述相位于纤维束斜对或横向安置的纤维、非织造材料、编织纤维和织造纤维包括玻璃纤维。

26. 如权利要求 16 所述的纤维垫,其中纤维束包括选自以下组中的纤维,该组包括玻璃纤维、碳纤维、以及玻璃纤维和碳纤维的组合。

27. 如权利要求 16 所述的纤维垫的应用,其中该应用包括纤维加强装置的 VARTM 模塑。

28. 如权利要求 27 所述的应用,其中模塑该装置,其被成形用于作为风能设备的叶片的组成部分。

纤维垫以及纤维垫的制造方法

[0001] 本发明涉及一种适用于制造纤维加强装置的纤维垫的制造方法,所述纤维垫包括至少两个基本上纵向延伸和平行的纤维束(batch),其任意地与一个或多个载体层和固定器如线等联合。本发明还涉及一种纤维垫和纤维垫的应用。

[0002] 通常已知使用由单向纤维束组成的纤维垫构造用于各种纤维加强塑料制品,包括大件制品,例如用于风能设备的叶片、用于在船舶工业、飞机工业、汽车工业中使用或用于结构部件的层压材料。

[0003] 用所谓的“经编缝合”法缝合可将该纤维束固定于其它纤维束的下层或毛毡的载体层。在通用术语中,这种缝合被描述为用穿过纤维垫每个单纤维束的线进行的Z字形缝合。然而,经编缝线缝合与下述缺点有关,由于线上的拉力,纤维受缝合的影响而且为了将每根线固定到载体层,随着“摆动”在纤维纵向呈现正弦曲线形状。

[0004] 在细纤维束的情况下,例如具有小于 $7\mu\text{m}$ 的厚度的碳纤维,相应的纤维束以下述方式被拉紧,当用经编缝线缝合时,它们在纵向以明显地卷曲方式缠绕。这种卷曲纤维束是完全不合需要的而且必然会显著地减少最终层压材料的强度特性,尤其是当它达到抗压强度时。

[0005] 如果将线的张力减少到反抗缠绕,效果是纤维束可被压缩成扁平的,这可以导致延长的和受损的模塑过程,以致树脂分布变得更加困难,这是因为压缩的纤维束对树脂在层压材料厚度方向的传送具有阻碍作用。当使用的模塑技术是VARTM过程(真空辅助树脂转移模塑)时,可以对其进行应用。实际上,在该模塑过程中,借助于铸模中的低于大气压的压力将相关树脂吸入到纤维垫的干燥层中。因此树脂能够在层的纵向、横向以及深度相对不受阻碍地流动是非常重要的。

[0006] 本发明的一个目的是提供一种纤维垫和制造该纤维垫的方法,其中以纤维束不卷曲并由此在不会遭受压缩强度损失的方式接合纤维束。本发明的另外一个目的是避免纤维束在模塑过程中被压缩以及对树脂传输存在损害作用。

[0007] 由以下描述显示其它目的。

[0008] 本发明方法的新的方面包括用固定器接合纤维束的方法,该固定器通过以下方式以一定角度缚住每个纤维束,固定器在纵向位于纤维束之间的轴周围基本上对称地影响每个纤维束。在纤维束纵轴周围的对称影响意味着来自一侧的影响与来自相对侧的影响相称。因此防止了纤维束的卷曲;然而,由于对称影响,它可以是足够有力的将纤维束固定至它在模塑过程中不会压缩至扁平。同时,纤维束保持清楚分离,由此树脂相对于纤维束更容易地在纵向、横向和深度传输。在没有卷曲的情况下,纤维束是直的和被矫直,并由此具有优异的压缩性能。

[0009] 在两个实施方式中,固定器可以包括至少一根分别在每个纤维束的上方或下方以预定方式传送的线。因此该方法可以在制造纤维垫的现有技术工厂中实行,其中制造工艺包括缝合。在该实施方式中,线可以基本上垂直于纤维束的纵向的方向相对纤维束横向设定。由此对纤维束上的线的影响在纤维束之间的轴周围变得对称。

[0010] 根据优选实施方式,至少一根线可以以包括十字缝的方式传送。实行十字缝以便

成为对称的并由此消除相互之间对纤维束的影响。

[0011] 根据优选实施方式,至少一根线以包括在纤维束之间纵向排列的缝线的方式传递。

[0012] 根据优选实施方式,纤维垫还包括至少一种第一载体层,通过固定器纤维束被紧固在该载体层上。当纤维束被紧固在载体层上时,载体层有助于将纤维束控制在一起。通过使用极细的载体层,保持了接合的纤维束的悬垂性,而同时保持了上述的优势。此外,实现了生产技术优势,因为当使用下层载体层时,必须只能使固定器在顶面而不是在底面穿过纤维束。

[0013] 根据另一优选实施方式,线可以以具有相应于相邻纤维束宽度1到10倍长度的缝线的方式传送。因此给予缝线适宜的长度并由此还给予载体层上纤维束紧固点之间距离以适宜的长度。太过紧密的缝线将意味着不必使用大量的线,然而太长的缝线将意味着不精密地紧固纤维束。

[0014] 另一优选实施方式可以包括提供用于控制大量线的方法和用于控制载体层和大量纤维束的方法,其中大多数的纤维束通过以下步骤紧固:

[0015] a) 大量的针,每根都具有针眼,在纤维束之间的一组第一位置从纤维束的相对侧传送通过载体层;

[0016] b) 至少两根线被各个针眼咬住;

[0017] c) 关闭针眼;

[0018] d) 将针拉过载体层以使至少两根线形成线圈;

[0019] e) 打开针眼,放开所述线;

[0020] f) 使每个针传送通过在步骤d)中由至少两根线形成的线圈;

[0021] g) 使位于一组偏移位置的针传送通过载体层;

[0022] h) 至少两根其它的线被针眼咬住;

[0023] i) 将针拉过载体层以使至少两根线形成线圈;

[0024] 其中,在步骤b)之前,从相邻纤维束上方或下方的相对侧传送至少两根线中的每一根。因此,当以借助于线圈通过载体层紧固的缝线的方式靠着载体层固定线时,完成纤维束的安全固定。由于该步骤可以一再地进行以生产极长的纤维垫,因而该方法可以在纤维束的纵向实施并由此适于自动实施。

[0025] 另一优选实施方式可以包括提供用于控制大量线的方法和用于控制载体层和大量纤维束的方法,其中大多数的纤维束通过以下步骤紧固:

[0026] A) 大量的针,每根都具有针眼,在纤维束之间的一组第一位置从纤维束的相对侧传送通过载体层;

[0027] B) 至少两根线被各个针眼咬住;

[0028] C) 关闭针眼;

[0029] D) 将针拉过载体层以使至少两根线形成线圈;

[0030] E) 打开针眼,放开所述线;

[0031] F) 使每个针传送通过在步骤m)中由至少两根线形成的线圈;

[0032] G) 使位于接收层上一组偏移位置的针传送通过载体层;

[0033] H) 至少一根线被针眼咬住;

[0034] I) 将针拉过载体层以使至少一根线形成线圈；

[0035] 其中,在步骤 B) 之前,以预定方式,包括从相邻纤维束上方或下方的相对侧以及第一和第二相邻纤维束之间的纵向传送至少两根线中的每一根。因此,因为该步骤可以一再地重复以生产极长的纤维垫,该方法可以在纤维束的纵向实施而且适于自动实施。根据该实施方式,还实现了缝线也能够在纤维束的纵向排列,并且不是所有的线都用于形成所有的线圈,由此节省了线的用量。

[0036] 根据另一优选实施方式,固定器可以包括通过至少三个接点和平行延伸的接点行紧固到第一载体层上的第二载体层,由此具有接点的第一和第二载体层形成了大量的有纤维束排列其中的导管。因此,第一和第二载体层可以协作用以精确围绕由此不允许卷曲的纤维束。此外,确保树脂可以容易地在两个相邻导管之间的区域传输。

[0037] 根据特殊实施方式,接点或接点行可以通过选自缝合、粘结和焊接的方法形成。这些方法易于实施并同时提供可靠的机能。当以行的方式形成接点时,可以是纤维束纵向接点之间的距离,因此还容许树脂更容易地在接点之间的纤维束的横向传输。

[0038] 根据合宜的实施方式,第一载体层可以选自对树脂来说是可渗透的材料,包括相对于纤维束斜对 (diagonally) 或横向布置的纤维、非织造材料、编织纤维和织造纤维的形式,包括玻璃纤维。

[0039] 根据另一优选实施方式,可以用拉力传送线,使该拉力适于在横向给予纤维束圆形轮廓。由此,确保有足够的空间用于在相邻纤维束之间的树脂传输。

[0040] 根据另一优选实施方式,适用的纤维束中纤维的量与导管的尺寸相关,由此在横向给予纤维束圆形轮廓。因此,在该实施方式中,也提供了足够的空间用于在相邻纤维束之间传输树脂。

[0041] 根据合宜的实施方式,纤维束可以包括选自以下组的纤维,该组包括玻璃纤维、碳纤维、电阻小于玻璃纤维的纤维、和各种材料纤维的组合。

[0042] 根据本发明的纤维垫的新的方面包括将其适用于制造纤维加强装置以及包括至少两个基本上纵向延伸和平行的纤维束,其中用固定器接合所述纤维束,该固定器以一定角度缚住每个纤维束直至影响每个纤维,该影响在纵向位于纤维束之间的轴周围基本上是对称的。在纤维束之间的纵轴周围的对称影响实现了来自一侧的影响与来自相对侧的影响相称。因此防止了纤维束的卷曲。此外实现了纤维束被紧密地固定以便防止它们在模塑过程中被压缩至扁平。同时,纤维束是清楚分离的,由此树脂更容易地在纤维束的纵向、横向和深度传输。在没有卷曲的情况下,纤维束是直的和被矫直,并由此具有优异的压缩性能。

[0043] 由权利要求 17-26 显示纤维垫的合宜的实施方式。

[0044] 根据权利要求 16-26 的一项或多项的纤维垫可以有利地分别用于纤维加强装置或 VARTM 的 RTM 模塑、手工敷设或预浸料 (prepeg) (湿或干)。精确地,通过 VARTM 模塑,对于传导性的改进的性质是特别有利的。

[0045] 根据特别有利的实施方式,上述提到的纤维垫可以在装置的模塑中使用,所述装置被配置以参与风能设备的叶片,包括例如叶片外壳或刚性梁。这种叶片具有非常长的长度而且一部分纤维经常被排列以延伸通过整个叶片长度。因此对于树脂传导性改进的性质是特别有利的。而且,由于叶片的两面容易经受引起压缩的大的负载,因此改进的压缩性质具有重大的价值。

[0046] 现在,接下来参考例证本发明实施方式的附图给出本发明的更详细的描述。

[0047] 图 1 是从本发明纤维垫的上方观察的剖视图;

[0048] 图 2 是从本发明纤维垫的可选构造的上方观察的剖视图;

[0049] 图 3 是从现有技术的纤维垫的上方观察的剖视图;

[0050] 图 4 是两根线以一种方式传送的示意图;

[0051] 图 5 是三根线以一种方式传送的示意图;

[0052] 图 6-12 是一根或多根线分别以不同方式传送的示意图;和

[0053] 图 13 显示了本发明纤维垫的另一实施方式,从前视图中倾斜角的下方、侧向和上方观察。

[0054] 图 1 显示了包括大量纤维束 2 的纤维垫 1,上述纤维束被紧固于非可见的载体层 3。线 6 和 11 方式的固定器保持纤维束牢固地附着于非可见的载体层。线 6 和 11 以包括与纤维束 2 平行排列的十字缝线 10 和直缝线 9 的方式传送。如附图的教导,缝线 10 在纤维束之间的纵轴 5 周围对称影响纤维束 2。每个纤维束 2 具有宽度 B,但是也可以具有其它宽度,同样,从一个纤维束到另一个纤维束以及单个纤维束内可以是不同类型的纤维。因而,可以有包括以固定的比例混合的玻璃纤维和碳纤维的纤维束。

[0055] 图 2 显示了包括大量纤维束 2 的纤维垫 1,上述纤维束被紧固于非可见的载体层 3。线 6 和 11 方式的固定器保持纤维束 2 紧固于非可见的载体层。线 6 和 11 以包括十字缝线 10 的方式传送。缝线在纤维束之间的未显示的纵轴周围对称影响纤维束 2,由此避免纤维束 2 卷曲。相应的对称轴将由图 1 显示。纤维束 2 之间,将显现固定缝线 10 的单个线圈 14。

[0056] 图 3 显示了具有纤维束 2 的现有技术的纤维垫 1。借助于线 6,纤维束 2 用经编缝线固定,该经编缝线以 Z 字形方式延伸而且在纤维束纵向的任何轴周围都是不对称的。合并的曲线 15 强调了纤维束 2 是怎样缠绕的,如先前提到的,这是不合需要的。

[0057] 图 4 显示了包括载体层 3 的纤维垫 1,其仅仅被透明地画出轮廓和描绘。纤维束没有显示出来。线 6 和 11 以包括十字缝线 10 的方式传送。此外,该图显示了线 6、11 一起被下拉到线圈 14,该线圈被看到为在载体层 3 的一侧上排列,而缝线 10 排列在载体层 3 的相对侧。相应的实施方式显示在图 11 中。没有显示的纤维束排列在载体层 3 和缝线 10 之间。传送线 6 和 11,其中在没有显示的纤维束之间的第一位置,没有显示的具有针眼的针从相对纤维束排列的一侧传送通过载体层 3,两根线 6、11 被各个针眼咬住,接着针眼闭合而且线被紧固在针眼中。然后将针拉过载体层 3,由此两根线 6、11 形成线圈 14,接着打开针眼并放开线。然后使针传送通过线圈 14,该线圈由之前产生的两根线 6、11 形成,接着针在载体层 3 的偏移位置又再次传送通过载体层,其它两根线被针眼咬住并拉过载体层,由此它们形成新的线圈,等。线因而以一定方式被传送,以便通过线对称影响没有显示的纤维束并由此它们将不会卷曲。

[0058] 图 5 也显示了也包括载体层 3 的纤维垫 1,所述载体层仅仅被透明地画出轮廓和描绘。纤维束没有显示。缝合包括三根线 6、7 和 11 的传送,上述三根线以一定方式被传送以包括横向和纵向的缝线 9 和 10。此外,该图还分别显示了单独的线 7 以及在一起的线 6、7 和 11,其被下拉到线圈 14,该线圈可以被看到在载体层 3 的一侧上排列,而缝线 9 和 10 位于载体层 3 的相对侧上。

[0059] 相应的实施方式显示在图 12 中。没有显示的纤维束排列在载体层 3 和缝线 9 和 10 之间。在没有显示的纤维束之间的第一位置,用没有显示的具有针眼的针进行线 6、7 和 11 的传送,从相对纤维束排列的一侧传送通过载体层 3,三根线 6、7 和 11 被各自的针眼咬住,接着闭合针眼,线被紧固在针眼中。然后将针拉过载体层 3,由此三根线 6、7 和 11 形成线圈 14,接着打开针眼并放开线。然后将针传送通过线圈 14,该线圈通过之前形成的三根线 6、7、11 形成,接着针在载体层 3 的偏移位置再次传送通过载体层,一根线 7 被针眼咬住并被拉过载体层,由此形成新的线圈,等。由此以一定方式传送线以便通过线对称影响没有显示的纤维束并因此它们将不会卷曲。

[0060] 图 6-12 显示了包括本发明的线怎样被传送以便对称影响一个或多个纤维束的实例的实施方式。载体层没有显示在图 6-8 和 10-12 中。替代圆环 8 表示线的通过点,其中一根或多根针分别传送通过没有显示的载体层并将线下拉通过载体层,然后在此形成没有显示的线圈。线圈将显示在图 4 和图 5 中。然后使针通过该线圈而且在偏移位置它 / 它们再次向上传送通过载体层并随着向下拉至少一根线,形成新的线圈,等。为了观察,载体层 3 和线圈 14 没有显示在图 6-8 和 10-12 中。图 9 中的纤维束的线条连接没有载体层而且此处的圆环表示在此处一根和多根针分别被传送至纤维束的其它侧面上。

[0061] 在图 6 中,两根线 6 和 11 以分别垂直于纤维束 2 的纵向和其纵向延伸的缝线的方式传送,见标记为 16 和 9 的缝线。在本文中,缝线将被视为在圆环 8 指示的两个连续通过点之间发现的线。

[0062] 在图 7 中,两根线 6 和 11 以包括直缝线 9 和十字缝线 10 的缝线的方式传送。

[0063] 在图 8 中,两根线 6 和 11 以只包括横向缝线的缝线的方式传送。

[0064] 图 9 示意地显示了两个纤维束的接合,没有载体层,其中四根线 6 和 11 在纤维束的上方和下方以横向缝线的方式传送,由此所述线在纤维束的纵轴周围对称影响每个纤维束。

[0065] 图 10 显示了两根线 6 和 11 的传送。在三个纤维束 2 的情况下,可以使用八根线,但六根线是足够的,这是因为最外侧的一根线单独以直缝线 9 的方式获取,其不参与紧固纤维束 2。线 6 和 11 在第一位置 17 传送通过通过点 8。线分别以十字缝线 10 的方式并朝向位置 19 和 21 以它们各自的方向斜对传送,接着它们在位置 20 又再次集合在一起。从纤维束 2 纵向观察,位置 18 是相对位置 17 被看到的下一个;然而,优选相同的一套没有显示的针,在位置 18 将两根其它的线集合在一起。因此用上述线制成没有显示的线 6 和 11 的线圈,所述线在位置 18 接合,再在位置 20 接合。因而引起没有显示的线圈纵向位于位置 17 和 18 之间以及 18 和 20 之间。

[0066] 图 11 显示了传送线的另一种方式。大体上,与图 10 的不同在于十字缝线 10 间隔排列,其由被一组直缝线 9 代替的一组十字缝线 10 造成。线 6 和 11 在第一位置 17 被传送通过通过点 8。然后所述线分别以十字缝线 10 的方式朝位置 19 和 23 以它们各自的方向斜对地传送,接着它们分别以直缝线的方式朝位置 20 和 24 传送,接着它们在位置 21 再次集合。由此用所述线制成没有显示的线 6 和 11 的线圈,所述线在位置 18 集合在一起,在位置 20 再次集合在一起。根据该实施方式,完成了更柔软的纤维垫设计,其在曲线或双曲线铸模表面上更易变得平滑,例如 VARTM 模塑。

[0067] 图 12 显示了传送三根线的方式。大体上,与图 10 和 11 的不同在于第三根线 7 基

本上以纵向位于纤维束之间的缝线 9 的方式传送。由交错的一根线 7 和三根线 6、7 和 11 如图 5 所示形成没有显示的线圈。根据该实施方式,完成了更悬垂的纤维垫,其在曲线或双曲线塑模表面上更易变得平滑,例如 VARTM 模塑。

[0068] 在图 10-12 显示的实施方式中,没有显示的针优选保持在同样的位置,而线横向地移动,通过纤维束 2 的位移获得纤维束 2 纵向的各个位置,包括没有显示的载体层。相对面也是可能的,但是很难实际应用。当然,实际上,图 6-12 所示的实例将包括多得多的纤维束 2,这是因为纤维束 2 的宽度 B 一般为几毫米。在这种情况下当然需要使用更多的线,但是适用的基本原理是一样的。

[0069] 图 13 显示了纤维垫 1 的一种实施方式,其包括第一载体层 3 和第二载体层 12,它们相互接合以制备大量的有纤维束 2 排列其中的导管 13。载体层 3、12 可以被连续接合或以接点行的方式接合,即例如具有接点之间的距离。例如通过缝合、粘结或焊接可以制成接点。载体层 3、12 优选由对于树脂可渗透的材料、非织造材料、编织纤维或织造纤维,包括玻璃纤维制成。

[0070] 可以理解在本说明书和附图中教导的本发明可以被修改或改变,同时继续被下述的专利权利要求书的保护范围所涵盖。

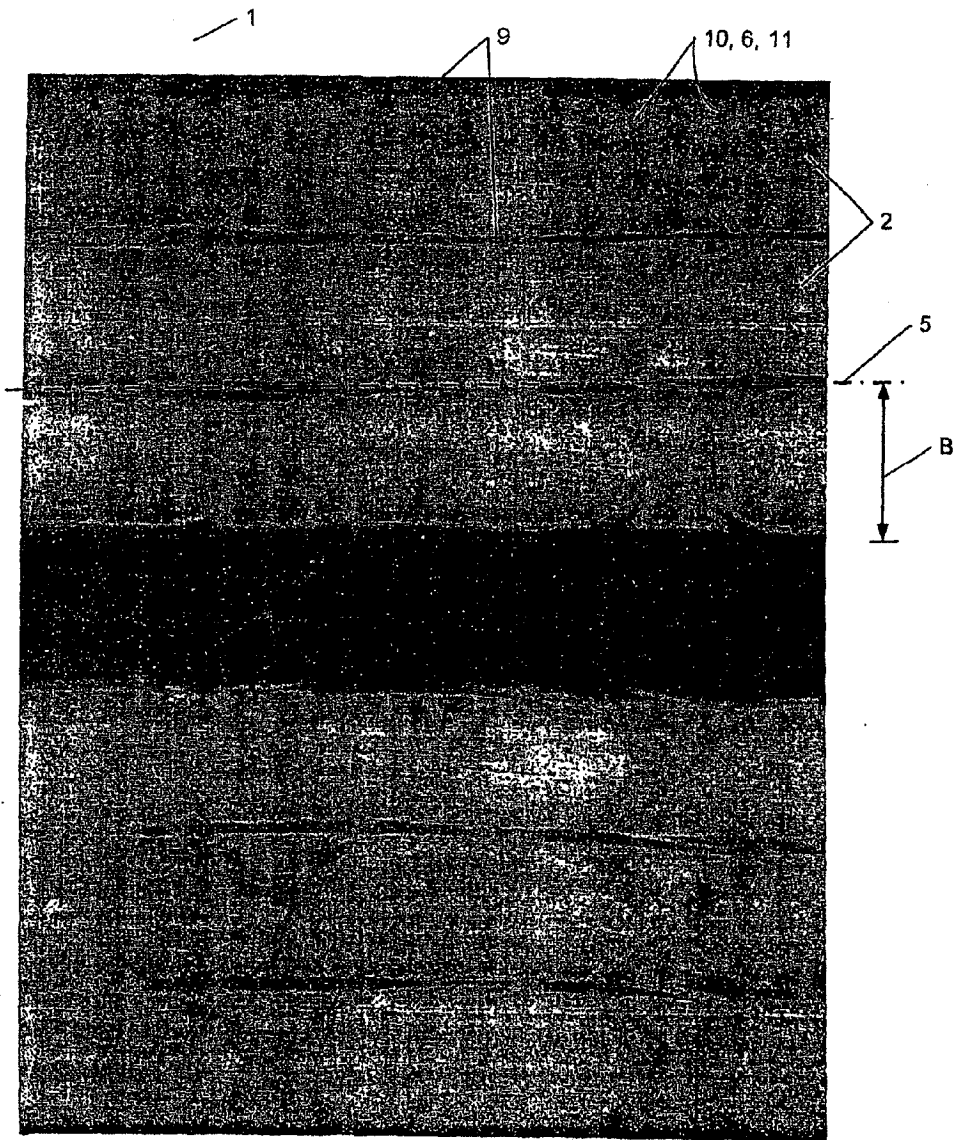


图1

17

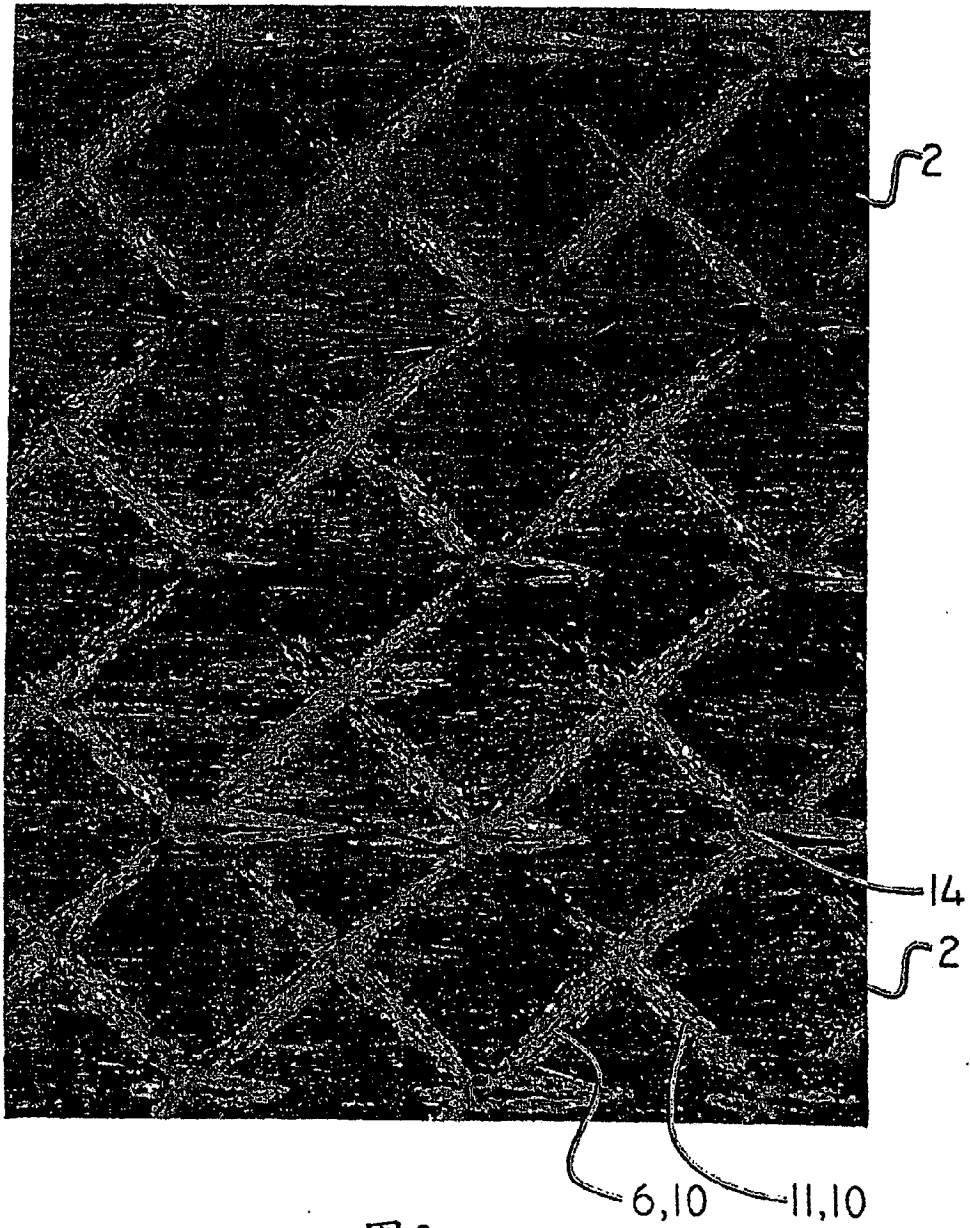


图2

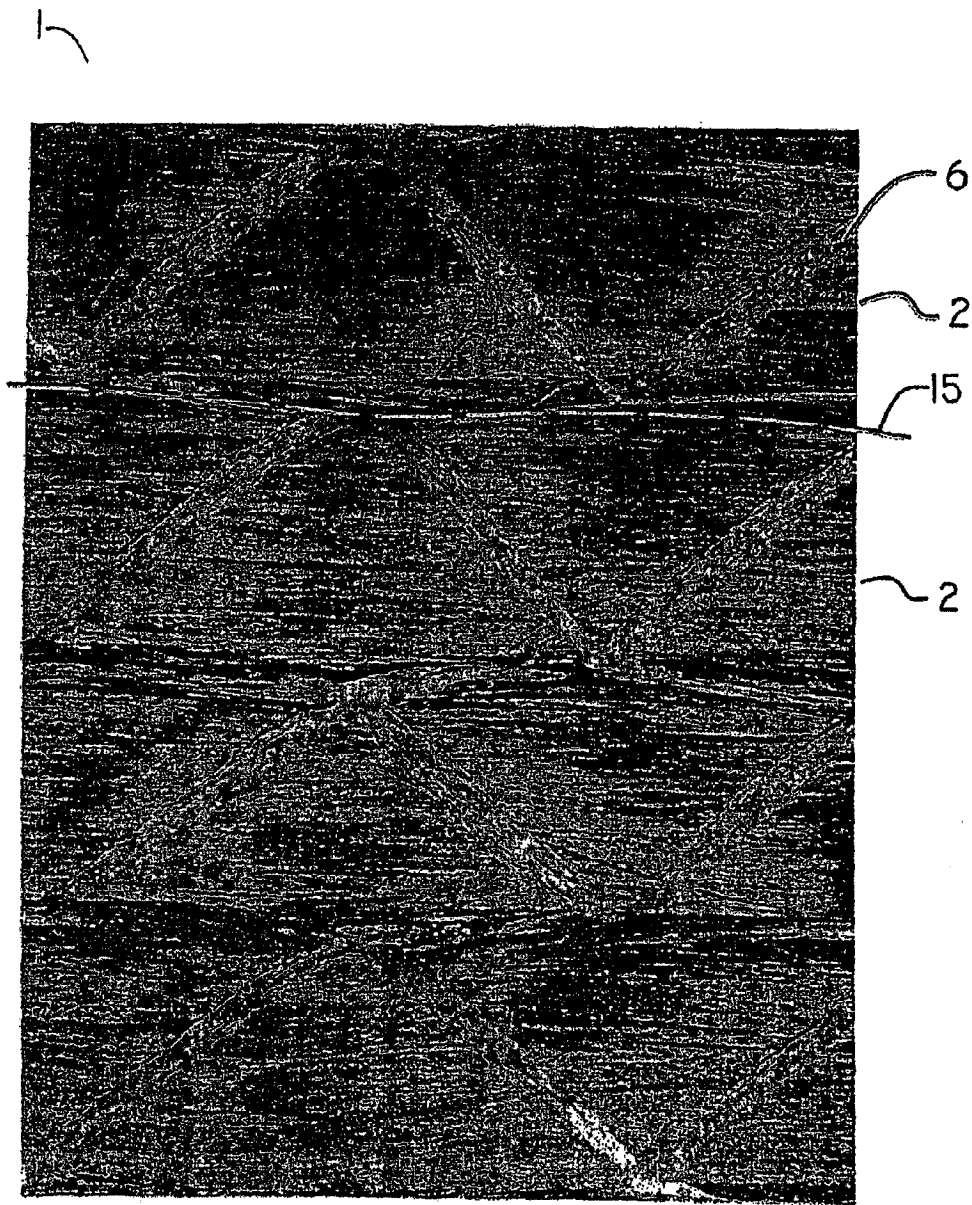


图3 (相关技术)

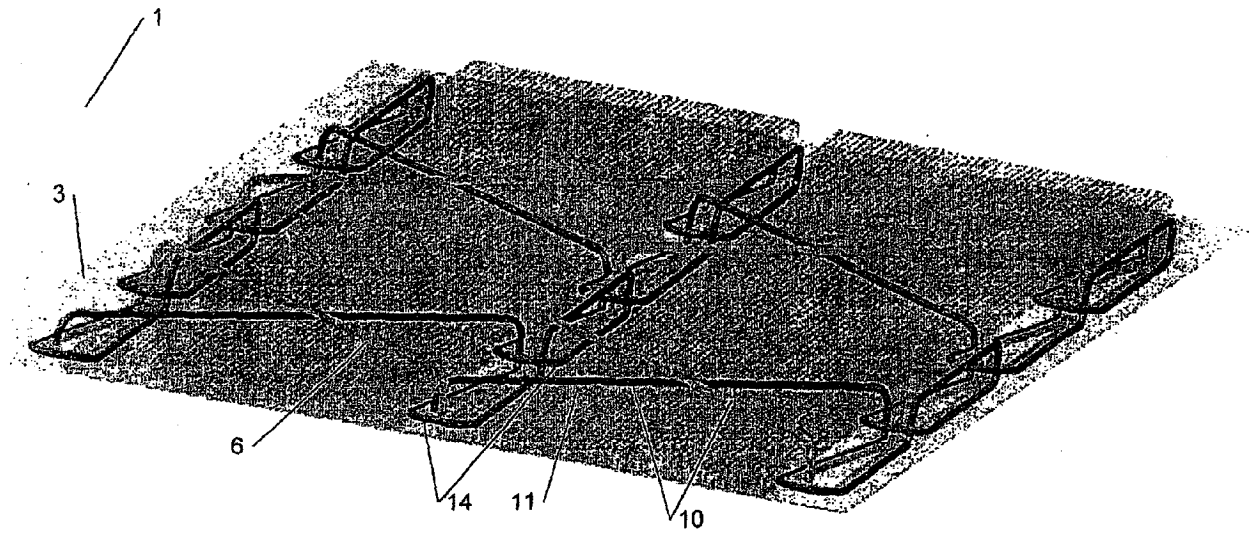


图 4

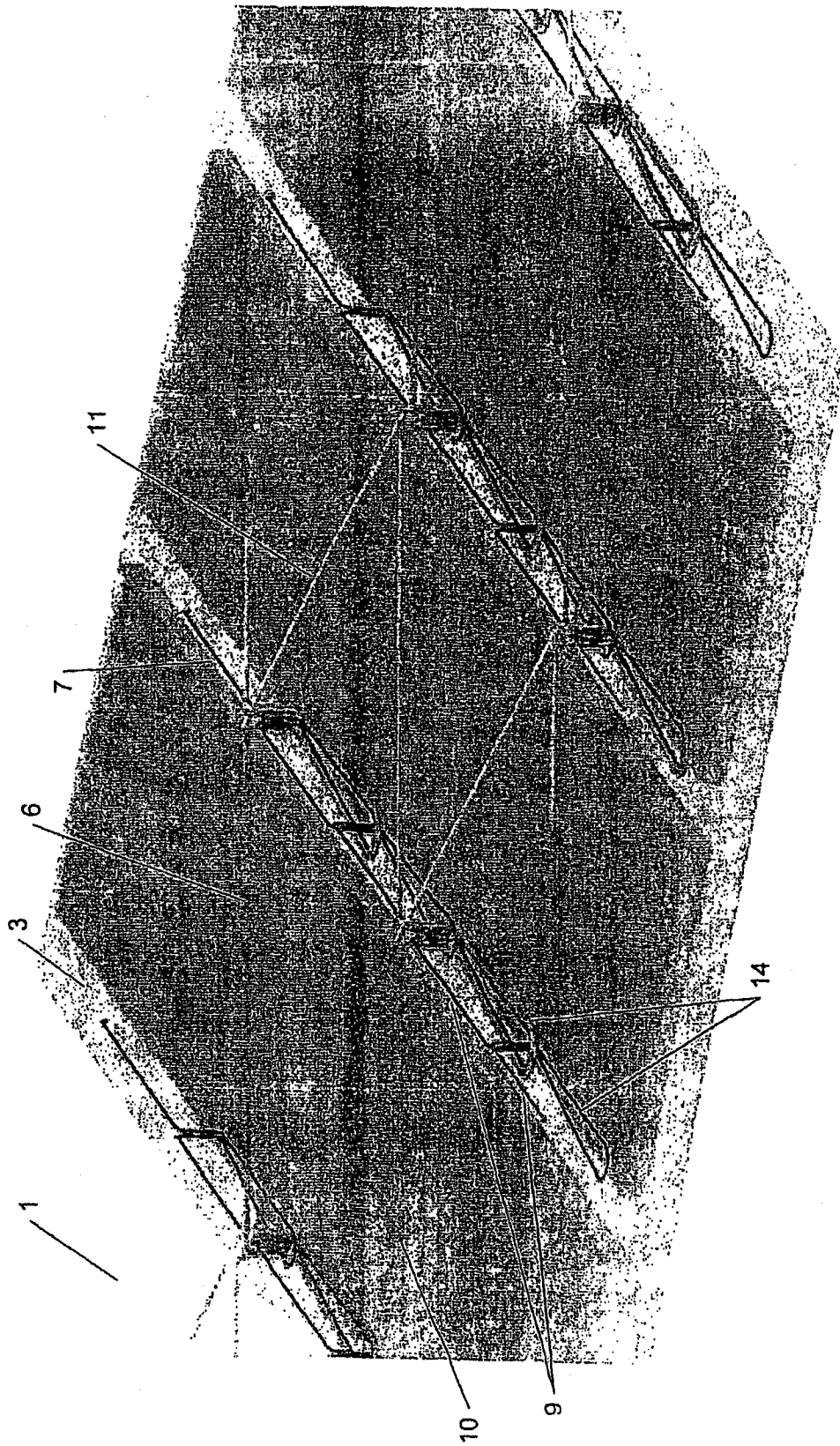


图5

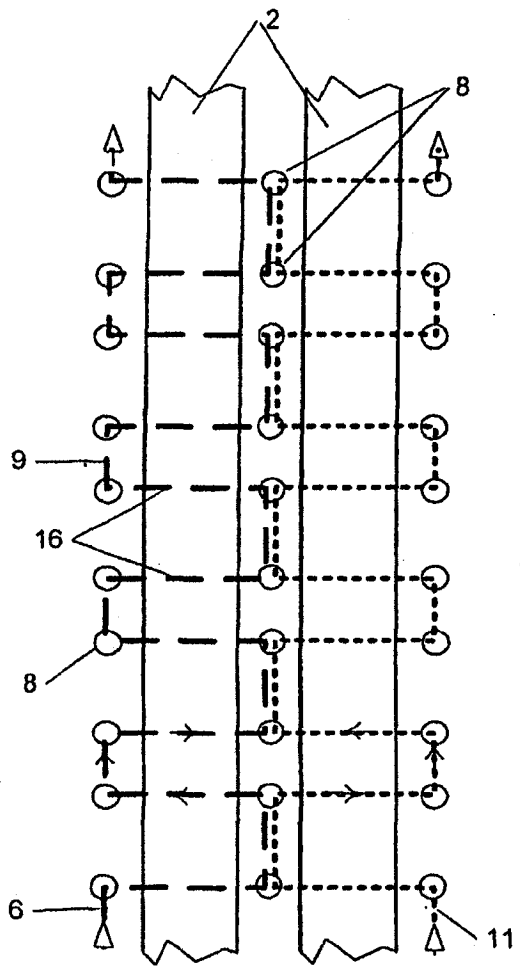


图6

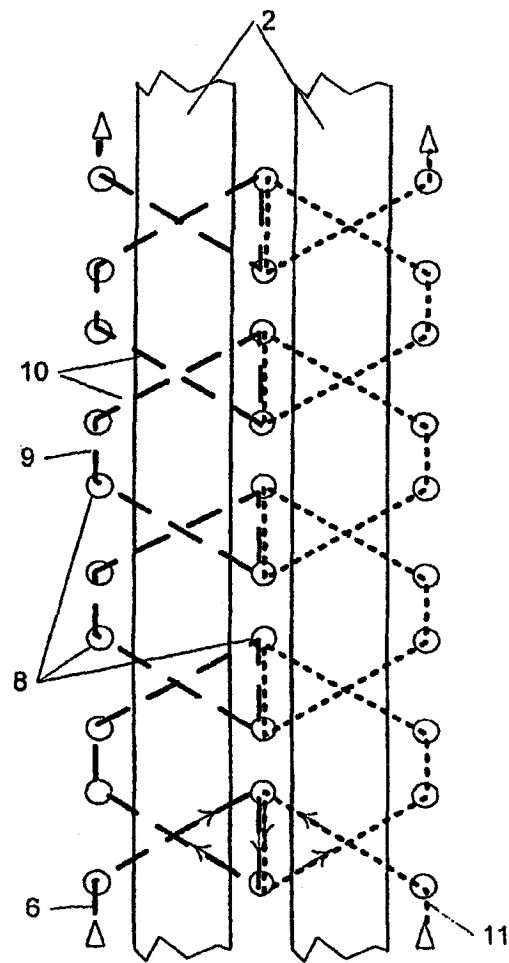


图7

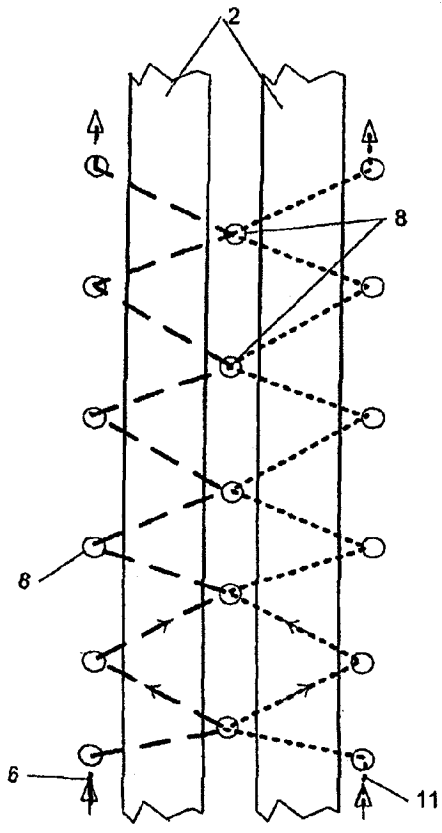


图8

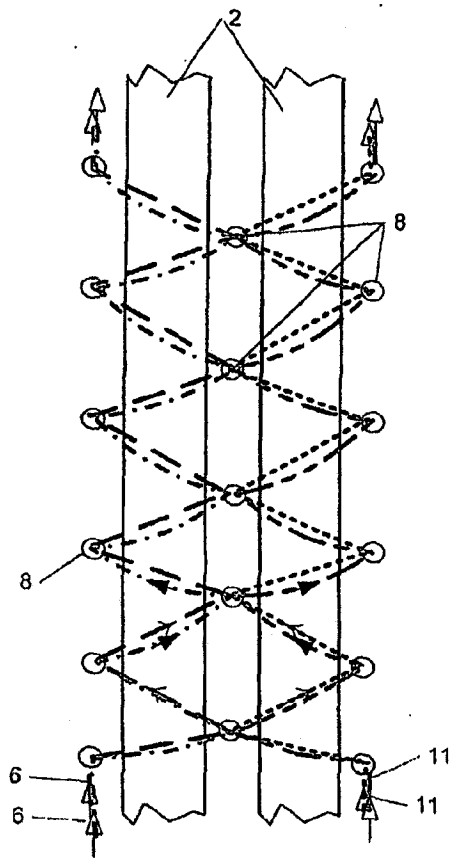


图9

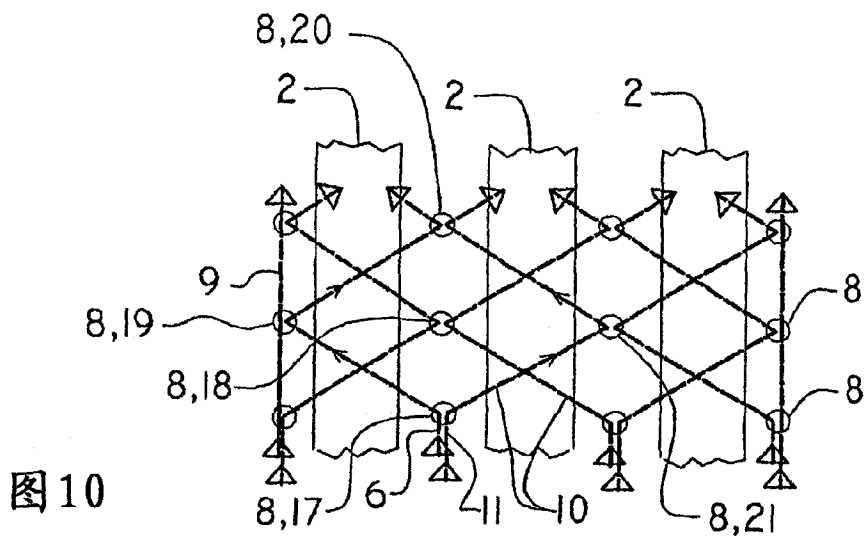


图10

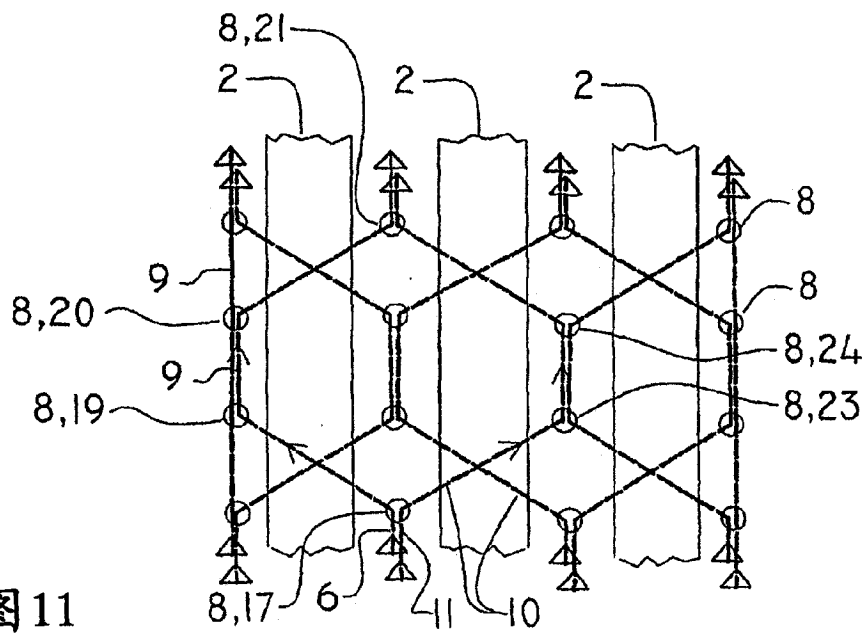


图11

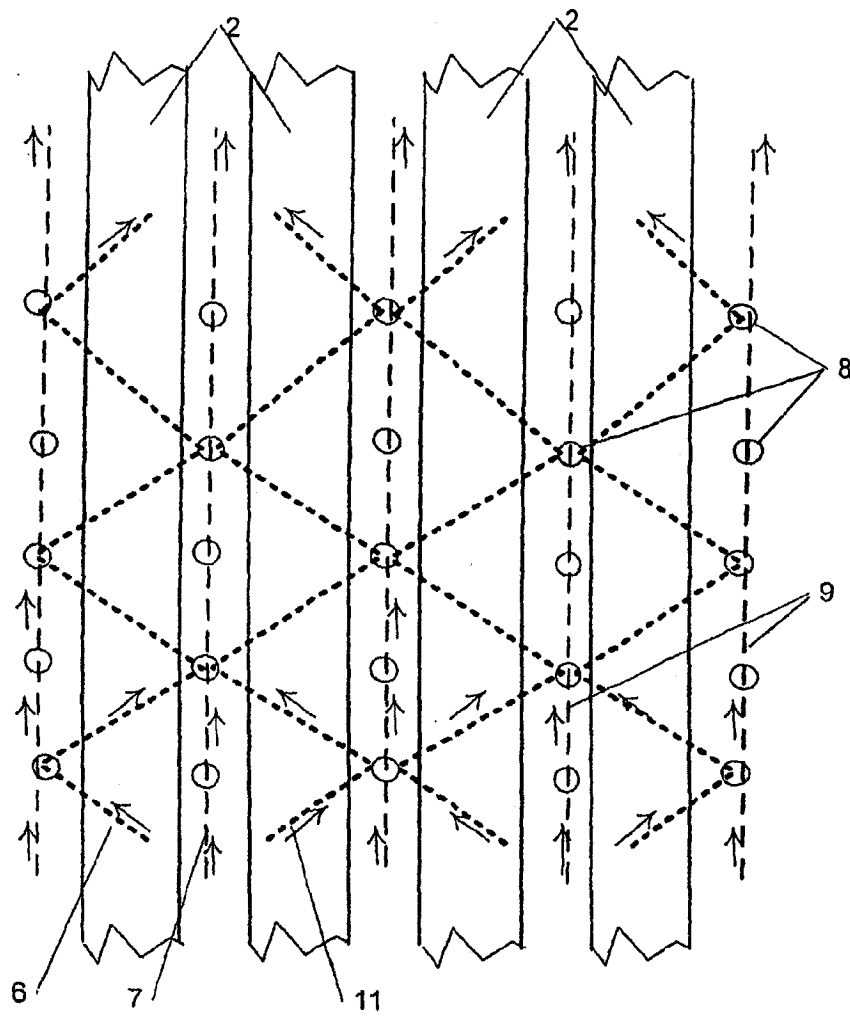


图12

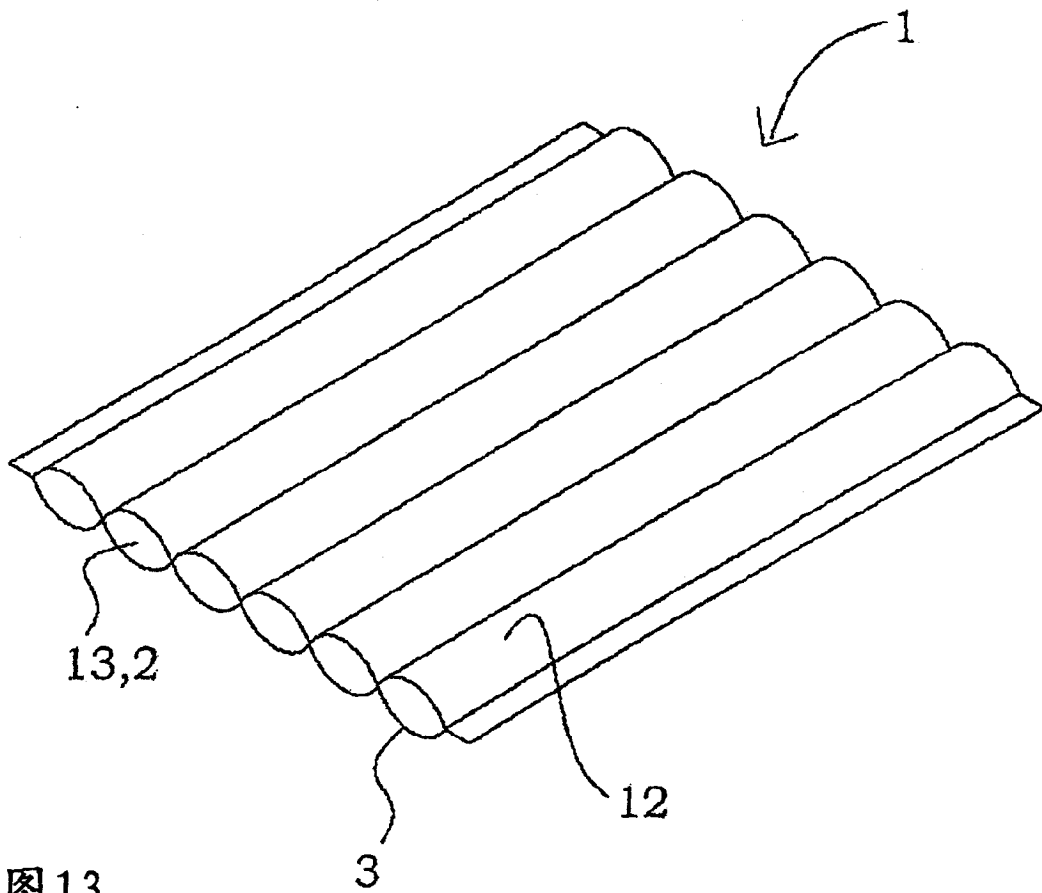


图13