



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105121139 B

(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201380061232.1

(22)申请日 2013.10.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105121139 A

(43)申请公布日 2015.12.02

(30)优先权数据

102012219226.3 2012.10.22 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.05.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/003058 2013.10.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/063790 DE 2014.05.01

(73)专利权人 森维安欧洲股份公司

地址 德国汉堡

(72)发明人 乌尔斯·本德尔 伦茨西蒙·泽勒

恩诺·艾布 蒂尔曼·瑞彻尔斯

简-彼得·威泽斯

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司

公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51)Int.Cl.

B29C 70/44(2006.01)

B29C 70/34(2006.01)

B29L 31/08(2006.01)

审查员 武剑

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

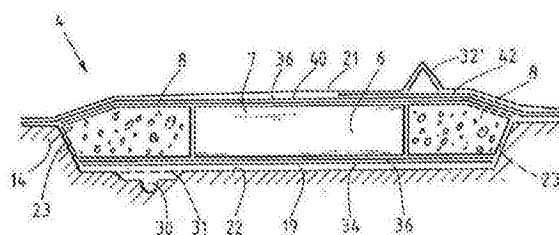
(54)发明名称

用于制造转子叶片翼梁帽的设备和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于制造用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽(6)的设备(1-4),该设备包括一个模具(11-14),该模具具有一个截面与空腔类似的凹陷(16-19),其中可以或者已经放置了转子叶片翼梁帽(6)的材料(7,8),并且该设备还包括一个片状模具覆盖件(21),该片状模具覆盖件封闭该凹陷(16-19),其中该凹陷(16-19)具有多个侧壁(23)、一个由这些侧壁(23)界定的开口、以及在侧壁(23)之间的一个基部区域(22)。本发明还涉及一种用于制造用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽(6)的方法,并且还涉及一种由这种方法制造的或可以由这种方法制造的转子叶片翼梁帽(6)。根据本发明,用于一个转子叶片翼梁帽的纤维材料(7)和/或纤维增强材料由此被放置在一种根据本发明的设备(1-4)的一个模具(11-14)的腔状凹陷(16-19)中,从而使得该材料(7,8)就其高度而言最终与该凹陷(16-19)的多个侧壁(23)齐

平,该片状模具覆盖件(21)封闭了该凹陷(16-19),该材料(7,8)被熔合在一起而形成转子叶片翼梁帽(6),并且然后该转子叶片翼梁帽(6)被从模具(11-14)中移除。



1. 一种用于制造用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽(6)的设备(1-4),该设备包括一个模具(11-14),该模具具有一个腔状凹陷(16-19),其中放置了用于转子叶片翼梁帽(6)的材料(7,8),该设备还包括一个片状模具覆盖件(21),该片状模具覆盖件封闭该凹陷(16-19),其中该凹陷(16-19)具有多个侧壁(23)、一个由这些侧壁(23)界定的开口、以及在侧壁(23)之间的一个基部区域(22),其特征在于这些侧壁(23)的高度与转子叶片翼梁帽(6)的侧边的高度相对应,其中,该凹陷(16-19)的至少一个侧边包括至少一个可移除的导向本体(24)。

2. 如权利要求1所述的设备(1-4),其特征在于,该凹陷的基部区域(22)具有一个进一步凹陷的送料通道(30),该送料通道被一种送入材料可透过的片状通道覆盖件(31)覆盖,其中一个抽吸装置(32,32')能够被安排在用于转子叶片翼梁帽(6)的材料(7,8)与该模具覆盖件(21)之间。

3. 如权利要求2所述的设备(1-4),其特征在于,所述抽吸装置(32,32')是一个抽吸管(32)或一个抽吸通道(32')。

4. 如权利要求2所述的设备(1-4),其特征在于,在该基部区域(22)中的送料通道(30)被安排在该凹陷(16-19)的一侧,并且该抽吸装置(32,32')能够被安排在该凹陷(16-19)的在凹陷(16-19)截面中位于送料通道(30)的对角相对的一侧上。

5. 如权利要求1所述的设备(1-4),其特征在于,包括一种流动性促进件(34),该流动性促进件被安排在该凹陷(16-19)的基部区域(22)上、在该相对侧壁(23)的方向上位于片状通道覆盖件(31)上,其中另外的材料层能够被安排在该转子叶片翼梁帽(6)的材料(7,8)之下和/或之上。

6. 如权利要求5所述的设备(1-4),其特征在于,所述另外的材料层是多个可剥层压板、多孔膜(40)和/或吸收性无纺布(42)。

7. 如权利要求1至6中的一项所述的设备(1-4),其特征在于,包括一个半透膜(33),该半透膜被安排在该模具覆盖件(21)的下方,其中该半透膜(33)相对于该模具覆盖件(21)进行封闭,并且该膜(33)和该模具覆盖件(21)将该抽吸装置(32,32')包覆在它们之间。

8. 一种用于制造用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽(6)的方法,其特征在于,用于一个转子叶片翼梁帽的纤维材料(7)和/或纤维增强材料被放置在如权利要求1至7之一所述的设备(1-4)的一个模具(11-14)的腔状凹陷(16-19)中,从而使得该材料(7,8)就其高度而言最终与该凹陷(16-19)的多个侧壁(23)齐平,该片状模具覆盖件(21)封闭了该凹陷(16-19),该材料(7,8)被熔合在一起而形成转子叶片翼梁帽(6),并且然后该转子叶片翼梁帽(6)被从模具(11-14)中移除,其中,该凹陷(16-19)的至少一个侧边包括至少一个可移除的导向本体(24)。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,该纤维材料(7)和/或纤维增强材料包括干纤维织物、预浸纤维材料和/或纤维增强材料的挤拉杆。

10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,在该转子叶片翼梁帽的前缘和后缘,首先将一种芯部材料(8)的多个本体,插入该凹陷(16-19),并且然后将该纤维材料(7)和/或该纤维增强材料放在所述的本体之间。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,所述本体是巴杉木或泡沫的本体。

12. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,在该凹陷(16-19)中将该纤维材料(7)或该

纤维增强材料熔合在一起是通过树脂灌注来发生的,树脂是通过该凹陷(16-19)的基部区域(22)中的一个送料通道(30)流入。

13.如权利要求12所述的方法,其特征在于,树脂是通过该凹陷(16-19)的基部区域(22)的一侧中的一个送料通道(30)流入。

14.如权利要求8至12之一所述的方法,其特征在于,根据转子叶片翼梁帽的生产,在一个转子叶片翼梁帽(6)脱模之后保留作为该转子叶片翼梁帽(6)的外层的多个材料层是最后被放置在该凹陷(16-19)中、与侧壁(23)齐平的。

15.一种用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽(6),该转子叶片翼梁帽是由如权利要求8至14之一所述的方法来制造的。

用于制造转子叶片翼梁帽的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制造用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽的设备，该设备包括一个模具，该模具具有一个横截面与空腔类似的凹陷，其中可以或已经被放置了用于转子叶片翼梁帽的材料，并且该设备还包括一个片状模具覆盖件，该模具覆盖件封闭该凹陷，其中该凹陷具有多个侧壁、一个由这些侧壁界定的开口、以及在这些侧壁之间的一个基部区域。本发明还涉及一种用于制造用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽的方法，并且还涉及一种由这种方法制造的或可以由这种方法制造的转子叶片翼梁帽。

背景技术

[0002] 转子叶片翼梁帽迄今为止经常是在模具上制造的，这些模具或者是扁平的而由此基本上形成翼梁帽材料的基部，或者具有一个比将要制造的转子叶片翼梁帽的厚度深得多的凹陷。

[0003] 在没有边界的平面区域的情况下，夹芯被用来使得在翼梁帽的前缘和后缘处稳定、并在脱模后保持在转子叶片翼梁帽中。

[0004] 在腔状模具的情况下，即模具具有一个凹陷的情况下，这些边界高于翼梁帽材料。不提供夹芯，只提供单向玻璃纤维或其他纤维。在这种情况下，在翼梁帽材料上放置真空薄膜以用于树脂灌注，该薄膜在侧壁的拐角或边界处略微竖起而提供覆盖，并且这样在拐角或边界处形成了截面三角形或三角形空隙，这些三角形或空隙会在树脂材料灌注过程中充填树脂，并且有些时候甚至会夹带单根纤维。

[0005] 在这两种情况下，也就是说使用无边界的平面区域和使用以前习惯的腔状模具的情况下，都需要在脱模之后费劳力地修整转子叶片翼梁帽，因为必须除去横截面是三角形的不希望的树脂和纤维突出，或必须使得类似地是不规则包在树脂中的夹芯的外边缘恢复成所希望的形式。

发明内容

[0006] 本发明因此基于以下目的：提供可高效地、并就工艺而言具有高度可靠性的和高度可生产性的制造转子叶片翼梁帽的设备和方法，并且还涉及可由这种方法制造的转子叶片翼梁帽。

[0007] 该目的是通过一种用于制造用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽的设备来实现的，该设备包括一个模具，该模具具有一个横截面与空腔类似的凹陷，其中可以或已经被放置了用于转子叶片翼梁帽的材料，该设备还包括一个片状模具覆盖件，该模具覆盖件封闭该凹陷，其中该凹陷具有多个侧壁、一个由这些侧壁界定的开口、以及在这些侧壁之间的一个基部区域，该凹陷被开发的方式是使得这些侧壁的高度与转子叶片翼梁帽的侧边的高度相对应。

[0008] 这些侧壁正好与翼梁帽材料和翼梁帽的这些侧壁同高度的一种腔状凹陷的根据本发明的使用，使之第一次可能通过片状模具覆盖件来使得该凹陷与翼梁帽材料封闭，具

体是通过一种真空密封膜,以便实现齐平的并且良好限定的平面模具,在该平面模具上不会再形成任何横截面是三角形的纤维和树脂溢出物,具体是没有可容纳纤维的溢出物。因此也不再需要费力的修整。如果有的话,由树脂溢出形成的、因为根据本发明的模具而很小的几个分开的凸块还是必须要除去,但是这并不要求与全修整中所涉及的努力相似的任何事项。

[0009] 具体地对于通过树脂灌注过程将模具中的转子叶片翼梁帽一起熔化的情况,有利的是该凹陷的基部区域具有一个进一步凹陷的送料通道,该送料通道被一种送入材料可透过的片状通道覆盖件覆盖,其中一个抽吸装置,具体地是一个抽吸管或一个抽吸通道,被安排或能够被安排在用于转子叶片翼梁帽的材料与该模具覆盖件之间。因此树脂是在送料通道中在凹陷的整个长度上引入模具的基部区域的。安排在覆盖件(即,具体是真空密封膜)下方的该抽吸装置产生了负压,这会将通过送料通道引入的树脂材料或送入材料向上抽吸,并且因此使得翼梁帽材料被送入材料(即,具体是树脂)浸渍。

[0010] 优选提供的是在该基部区域中的送料通道被安排在该凹陷的一侧,并且该抽吸装置被安排或能够被安排在该凹陷的在凹陷截面中位于送料通道的对角相对的一侧上。这种在凹陷截面中的对角安排是尤其有利的,因为抽吸装置相对于送料通道的侧向偏移具有的效果是也使液体送入材料(即,具体是树脂)在侧向方向上均匀分布。这更有利于具有送料通道与抽吸装置两者的中央安排,在这种安排中翼梁帽组件的侧面区域会被树脂浸渍得少于直接安排在送料通道与抽吸装置之间的中心区域。

[0011] 有利的是包括一种流动性促进件,该流动性促进件被安排在该凹陷的基部区域上、在该相对侧壁的方向上位于片状通道覆盖件上,其中另外的材料层,具体是多个可剥层压板、多孔膜和/或吸收性无纺布,被安排或能够被安排在该转子叶片翼梁帽的材料之下和/或之上。流动性促进件在此有助于将送入材料均匀分布在下侧上。另外的材料层提供了对送入材料与施加的真空两者的均匀分布,并且使得树脂材料不会被抽吸装置吸走。送料通道的片状通道覆盖件优选地是由多孔板或多孔膜构成的。

[0012] 在一项有利发展中,凹陷的至少一个边界包括至少一个可移除的导向本体。在这种情况下,可以在与转子叶片翼梁帽一起熔合之后将导向本体移除,由此利于转子叶片翼梁帽的脱模。这种导向本体可以包括部分的侧壁或整个侧壁。

[0013] 优选地包括一个半透膜,该半透膜被安排在该模具覆盖件的下方,其中该膜相对于该模具覆盖件进行封闭,并且该膜和该模具覆盖件将该抽吸装置包覆在它们之间。因此,抽吸装置引起的真空可以通过半透膜起作用并且吸入树脂或送入材料,但是送入材料不能穿过半透膜进入抽吸装置。

[0014] 还通过以下方式实现了本发明所基于的目的的一种用于制造用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽的方法,其与众不同的事实是,用于一个转子叶片翼梁帽的纤维材料和/或纤维增强材料被放置先前所述设备的一个模具的腔状凹陷中,从而使得该材料就其高度而言最终与该凹陷的多个侧壁齐平,该片状模具覆盖件封闭了该凹陷,该材料被熔合在一起而形成转子叶片翼梁帽,并且然后该转子叶片翼梁帽被从模具中移除。

[0015] 在这种方法的情况下,可以略去修整步骤,因为转子叶片翼梁帽已经具有了其最终形态,并且没有溢出物会特别包含纤维材料。

[0016] 如该纤维材料和/或纤维增强材料优选包括干纤维织物、预浸纤维材料和/或纤维

增强材料的挤拉杆。所有这些材料,包括已经预浸渍的预浸料和挤拉杆,还可以是通过树脂灌注被熔合在一起的。还有可能是热熔合,其中树脂基质的树脂材料软化并与相邻的预浸料或杆的树脂材料结合在一起。挤拉杆的优点是,在挤拉杆中,纤维已经最佳地平行对齐,并且在翼梁帽材料上不会由于在树脂定形过程中的放热反应而形成波纹。然而,可以使用在此提及的所有三种类型的材料来执行根据本发明的方法,其方式为实现根据本发明的优点。

[0017] 在根据本发明的方法的范围内还有可能并有利的是,在该转子叶片翼梁帽的前缘和/或后缘,首先将一种芯部材料的多个本体,具体是巴杉木或泡沫的本体,插入该凹陷,并且然后将该纤维材料和/或该纤维增强材料放在所述的本体之间。在这种情况下,可制造一种复合转子叶片翼梁帽,其相似地不再必须被修整。芯部材料的这些本体还靠在凹陷的侧壁上,并且由此这种转子叶片翼梁帽的形成再次是由凹陷来决定的,而无需后续的修整。这种就侧壁高度与凹陷侧壁区域中的翼梁帽材料的厚度而言的齐平截止意味着也不会出现关于向上突出的溢出物的其他问题。

[0018] 在该凹陷中将该纤维材料或该纤维增强材料熔合在一起优选是通过树脂灌注来发生的,树脂是通过该凹陷的基部区域中的、具体是基部区域的一侧中的一个送料通道流入。

[0019] 同样有利的是,根据转子叶片翼梁帽的生产,在一个转子叶片翼梁帽脱模之后保留作为该转子叶片翼梁帽的外层的多个材料层是最后被放置在该凹陷中、与侧壁齐平的。

[0020] 本发明所基于的目的的实现是通过一种用于风力涡轮机的转子叶片的转子叶片翼梁帽,该转子叶片翼梁帽就是或可以是由根据本发明的如上所述的方法来制造的。

[0021] 与本发明的这些单独主题有关的这些特征、特性和优点,即设备、方法以及转子叶片翼梁帽,还适用于本发明的其他主题,因为它们彼此关联的。

[0022] 通过对根据本发明实施例连同权利要求书和附图的说明,本发明的另外的特征是明显的。根据本发明的实施例可以实施多个单独的特征或多个特征的组合。

附图说明

[0023] 下面基于示例性实施例通过参照附图来对本发明进行描述,而并不限制本发明的一般概念,特别地明确参照了关于根据本发明的所有未在文中更确切地解释的细节的附图。在附图中:

[0024] 图1示出了穿过根据本发明的第一设备的示意剖视图,

[0025] 图2示出了根据本发明的第二设备的详情的示意剖视图,

[0026] 图3以示意剖视图示出了根据本发明的第三设备的细节,

[0027] 图4以示意剖视图示出了根据本发明的第四设备的细节,

[0028] 图5a)、5b) 和5c) 示出了穿过根据本发明的设备的细节的示意剖视图,并且

[0029] 图6示出了根据本发明的模具的示意剖视图。

[0030] 在附图中,相同的或相似的元件和/或部件在各自情况下配备有相同的参考数字,并且因此它们并不是从开篇每次都阐述的。

具体实施方式

[0031] 在图1中,示意性地以横截面示出了根据本发明的第一设备1。模具11具有截面为长方形的凹陷16,其中已经放置了转子叶片翼梁帽6的纤维材料7。

[0032] 纤维材料7的表面最终与凹陷16的侧壁23齐平。如图1左侧所示,凹陷的基部区域22在一侧具有一个送料通道30,送入材料(特别是一种树脂)可通过该送料通道被送入凹陷16。送料通道30纵长延伸通过凹陷16。同样地在它的整个长度上都被通道覆盖件31所覆盖,该通道覆盖件可以是多孔板或多孔膜。在通道覆盖件31上放置的是流动性促进件34,该流动性促进件有助于在另一侧(即位于送料通道30的相对侧)的方向上对液体送料进行分配。

[0033] 在转子叶片翼梁帽6的纤维材料7的上侧上对角相反地安排的是一个抽吸装置(尤其是抽吸管32),在该抽吸装置上施加了真空。通过抽吸管32,整体上在凹陷16中存在一种施加的真空,其梯度指向抽吸管32。因此,将液体送料从送料通道30抽吸至抽吸管32。为了确保凹陷16中的负压,该凹陷被模具覆盖件21(具体是真空密封膜)所覆盖。在这种情况下密封在横向上是由被称为“胶粘带”35的真空密封胶膜或胶筒来确保的。

[0034] 为了防止树脂或送入材料被吸入抽吸管32中并将其堵塞,抽吸管32受到半透膜33的保护,该半透膜是空气可透过但送入材料不可透过的。该半透膜33再次是通过“胶粘带”35来相对于模具覆盖件21进行封闭的。

[0035] 以此方式,当液体的送入材料通过送料通道30进入时、并且当在抽吸管32中产生了真空或负压时,就产生了延伸通过凹陷16的宽度和厚度的压力梯度。在流动性促进件34的协助下,送入材料是既抵靠着纤维材料7的下侧又在整个宽度上通过纤维材料7自身地吸起的,并且所以纤维材料7被完全并且均匀地浸渍。

[0036] 与图1相比,在图2中示出了第二实施例的设备2,其中凹陷17具有多个侧壁23,这些侧壁是由可移除的导向本体24部分地形成的。这些导向本体与模具12一起限定了凹陷17。在该模具12中制造转子叶片翼梁帽之后,可移除导向本体24,由此有利于受到制造出的转子叶片翼梁帽脱模。

[0037] 在图3中,展示了另外一个示例性实施例。设备3具有带有凹陷18的模具13,其侧壁23略有斜切。在凹陷18的基部区域22的左手侧上安排的是带有通道覆盖件31的抽吸通道30,该通道覆盖件是作为多孔板而形成的。在整个基部区域上放置的是第一纤维层36,其上已经将巴杉木或泡沫的芯部材料或夹层材料8对应地放置在翼梁帽的前缘和后缘处。所述材料的这些外侧壁与凹陷18的侧壁23相平齐。可由干纤维织物、预浸料或带有纤维增强树脂材料的挤拉杆构成的纤维材料7已经被引入在这些夹层材料8的本体之间。施加到这些夹层材料8的本体和纤维材料7的本体上的是最终纤维层36,该最终纤维最终与凹陷18的侧壁23齐平。在图3中未示出设备3的构成其他部件。全套的纤维层36、夹层材料8和纤维材料7形成了转子叶片翼梁帽6。

[0038] 图4以示意性剖面示出了根据本发明的一个第四示例性实施例的设备4,其中凹陷19与图3的凹陷18是大体上相似的。在图4中展示的其他元件也与图3中的元件相对应。与图3的示例性实施例的区别是,在图4中示出的转子叶片翼梁帽6朝向边界(即朝向凹陷19的侧壁23)变平或变细。转子叶片翼梁帽6在其中心处的总厚度因而大于凹陷19的深度。虽然如此,上纤维层36最终与侧壁23齐平。

[0039] 在图5a)至5c)中,示出了形成侧壁23的三种不同的可能方式。在图5a)中,侧壁23的下部部分是由模具11的部分形成的,其上已经放置了可移除的导向本体24,该可移除的

导向本体使侧壁23延续直至其全高度。在图5b)中,模具11只形成了基部区域22,并且侧壁23是完全形成可移除的导向本体23的侧面区域。在图5c)中,整个侧壁23是模具11的一部分,并且没有提供可移除的导向本体。

[0040] 在图6中,示出了根据图4的设备4的更完整的展示。在这种情况下,已经将流动性促进件34搁放在凹陷19的基部区域22上,遍布整个宽度,并且然后已经在顶部放置了第一纤维层或下纤维层36。流动性促进件34可提供液体送料从送料通道30进入凹陷19的均匀分布。在下纤维层36上,已经搁置了这两个夹层材料8本体还以及纤维材料7的中心本体。这层终止于上纤维层36,该上纤维层最终与夹层材料8的本体的这一侧并且与凹陷19的侧壁23齐平。然而,在转子叶片翼梁帽6的脱模之后不会与其保留在一起的另外的材料层已经被放置在纤维层36上。这些是首先一种多孔膜40,替代于该多孔膜还可以已经安排了例如一种可剥层压板。在图6中的右侧所展示的一侧上,示出了吸收性无纺布42,该吸收性无纺布还可包含半透膜、并用作传播通过抽吸通道32'而引入凹陷19的真空。形成终结件的是片状模具覆盖件21,该片状模具覆盖件覆盖了整个凹陷19以及部分的模具剩余部分。

[0041] 通过图6中的设备4的实例可以示出执行根据本发明的方法的方式。翼梁帽自身根据选择是由玻璃纤维、碳纤维、玄武岩纤维或天然纤维的干织物构成,这些纤维在放置在根据本发明的模具中之后例如通过真空灌注而用树脂基质进行浸渍,或是由预制的固化元件构成,这些元件是由玻璃纤维增强树脂基质、碳纤维增强树脂基质、玄武岩纤维增强树脂基质或天然纤维增强树脂基质构成,并且在被沉积在根据本发明的模具中之后例如通过真空灌注而用树脂基质进行浸渍。这类预制的固化元件可以是挤拉杆。

[0042] 在根据图6的变体的情况下,是通过真空灌注引入树脂基质的。为此目的,设备4被通过在翼梁帽组件的夹层部分8之一的下方的树脂送料通道30供应以在送入材料(即,具体是树脂),该送料通道由合适的树脂可透过的元件作为通道覆盖件31来界定的方式为使得得到了与模具的余下表面齐平的终结部。流动性促进件34(例如所谓的“连续毡”或“绿网”) 在送料通道30上被搁置在模具表面上、在模具的对侧边界的方向上延伸、并且还可能到达对侧边界。一旦所有材料已经被放置在模具中、并放置在流动性促进件34上,放置在其中的材料就被一种真空构造所覆盖,该真空构造可由可剥层压板、多孔膜、吸收性介质(例如无纺布或绿网)、还以及半透膜和至少一个真空膜构成。抽吸通道32' 被放置在该半透膜与该至少一个真空膜之间。在这种情况下,抽吸通道32' 位于送料通道30对侧的模具边界附近,并且该半透膜从模具接近于真空通道32' 搁置的这个边界处明显地在模具的对侧边界的方向上延伸。

[0043] 所阐述的所有特征、包括可单独从附图中获得的特征以及与其他特征组合地披露的单独的特征,以它们自身或其组合被认为对于本发明是必不可少的。根据本发明的实施例可以通过单独的特征或若干特征的组合来实施的。

[0044] 参考数字列表

- [0045] 1-4 设备
- [0046] 6 转子叶片翼梁帽
- [0047] 7 纤维材料
- [0048] 8 夹层材料
- [0049] 11-14 模具

[0050]	16-19	凹陷
[0051]	21	模具覆盖件
[0052]	22	基部区域
[0053]	23	侧壁
[0054]	24	可移除导向本体
[0055]	30	送料通道
[0056]	31	通道覆盖件
[0057]	32	抽吸管
[0058]	32'	抽吸通道
[0059]	33	半透膜
[0060]	34	流动性促进件
[0061]	35	胶粘带
[0062]	36	纤维层
[0063]	40	多孔膜
[0064]	42	吸收性无纺布

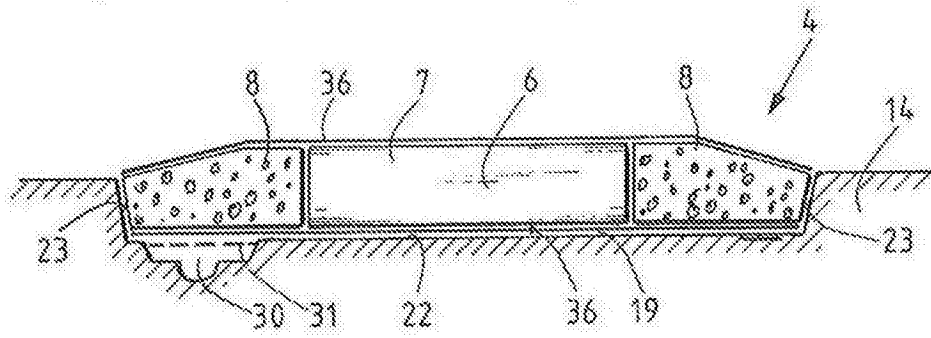


图4

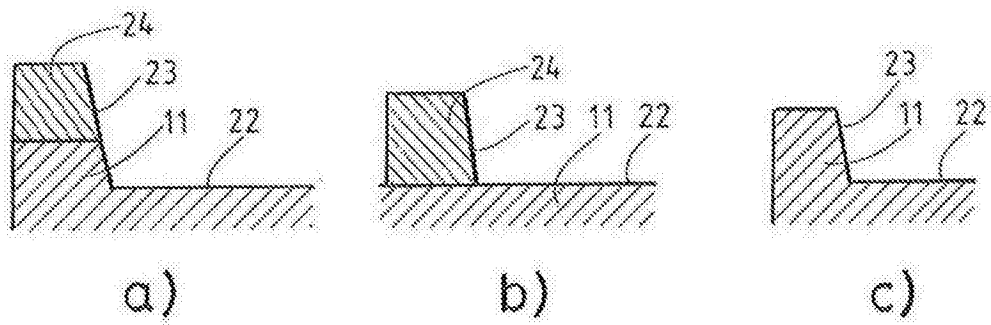


图5

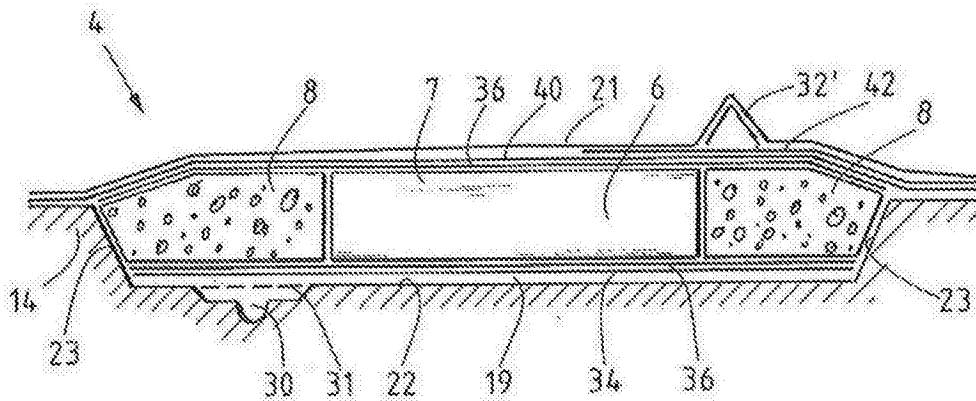


图6