(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104968486 B
(45)授权公告日 2017.08.08

(21)申请号 201380061105.1
(22)申请日 2013.10.07
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104968486 A
(43)申请公布日 2015.10.07
(30)优先权数据
102012219224.7 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/EP2013/003007 2013.10.07
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/063783 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 恩诺·艾布 乌尔斯·本德尔 伦茨西蒙·泽勒
(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司 11372
代理人 吴大建 刘华联
(51)Int.Cl.
B29C 70/52(2006.01)
B29D 99/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 101137841 A,2008.03.05,
CN 102481733 A,2012.05.30,
CN 102536638 A,2012.07.04,
JP S58185217 A,1983.10.28,
审查员 郝晨晖

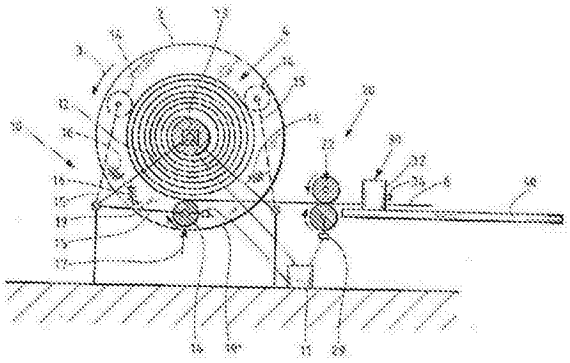
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

用于制造转子叶片翼梁帽的系统和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于用由纤维增强材料制成的挤拉杆(7,8)来制造转子叶片翼梁帽(1)的系统和方法。根据本发明,该系统包括至少一个固位装置(10)以用于旋转安装至少一个杆层卷(2,2'),该杆层卷带有一个滚卷起的层(4;6,6')的并排安排的多个挤拉杆(7,8),该系统还包括一个层压模具(40)以用于接收多层(6,6')的挤拉杆(7,8),该系统还包括至少一个导向装置(20)、并且另外包括至少一个修整装置(30),其中该导向装置(20)被设计成将已经从一个杆层卷(2,2')上解除滚卷的一层(6,6')挤拉杆(7,8)导引到层压模具(40)上,其中用于对这些层(6,6')的挤拉杆(7,8)进行修整的该修整装置(30)具有一个锯削装置和/或一个铣削装置。



CN 104968486 B

1.一种用于用由纤维增强材料制成的挤拉杆(7,8)来制造转子叶片翼梁帽(1)的系统，其中该系统包括至少一个固位装置(10)以用于可旋转地安装至少一个杆层卷(2,2')，该杆层卷带有一个滚卷起的层(4;6,6')的并排安排的多个挤拉杆(7,8)，该系统还包括一个层压模具(40)以用于接收多层的挤拉杆(7,8)，该系统还包括至少一个导向装置(20)、并且另外包括至少一个修整装置(30)，其中该导向装置(20)被设计成将已经从一个杆层卷(2,2')上解除滚卷的一层挤拉杆(7,8)导引到层压模具(40)上，其中用于对这些层的挤拉杆(7,8)进行修整的该修整装置(30)具有一个锯削装置和/或一个铣削装置；

其中，为了放下交替序列的、在这些单独的层中有多个偏移的挤拉杆(7,8)的多个层，对两个杆层卷(2,2')提供了两个固位装置(10)，其中这些固位装置(10)均被安排在该层压模具(40)的一侧处、或是位于该层压模具(40)的相反末端、或是位于移动支撑装置(18)上。

2.如权利要求1所述的系统，其中该固位装置(10)具有一个驱动装置和/或一个制动装置以用于将一个杆层卷(2,2')固位在该固位装置(10)中、和/或用于压在该滚卷起的层(4;6,6')上的至少一个力激发的施压辊(14)，其中具体是该至少一个施压辊(14)具有一个软表面。

3.如权利要求2所述的系统，其中至少一个传感器(19,19',29)被安排在该导向装置(20)中、和/或在一个施压辊(14)上、和/或在使一个施压辊(14)受到力的作用的一种安排(15,16)上，其中存在从该至少一个传感器(19,19',29)至该驱动装置和/或制动装置的一个控制或调节装置(11)的一个信号传输通道，并且该控制或调节装置(11)被设计成根据所传输的传感器信号来控制或调整一个杆层卷(2,2')的移动。

4.如权利要求1至3之一所述的系统，其中该系统包括用于该导向装置(20)的一个控制装置(11)，该控制装置被设计成在该导向装置(20)相对于该层压模具(40)的竖直和/或水平位置的方面跟踪该导向装置的位置，具体是根据该层压模具(40)中的最上层的挤拉杆(7,8)的表面的位置。

5.如权利要求1所述的系统，其中该导向装置(20)具有多个导向辊(22)，该层挤拉杆(7,8)在这些导向辊之间运行，其中具体是存在至少一个非接触式传感器和/或至少一个运转轮传感器(29)，以用于对一层的挤拉杆(7,8)的放出长度进行测量。

6.如权利要求5所述的系统，其中至少一个导向辊(22)具有一个驱动器和/或一个制动器。

7.如权利要求1所述的系统，其中该锯削装置和/或该铣削装置被设计成产生在厚度方向上的一种嵌接、和/或以与该层挤拉杆(7,8)的纵向轴线成角度地执行割断动作，具体是以与该层的表面呈2°与10°之间的嵌接角度、和/或以与该层的纵向轴线呈90°与45°之间的角度。

8.如权利要求1所述的系统，其中该修整装置(30)具有一个防尘外壳(32)，并且具体具有用于一个除尘装置的连接件(34)。

9.如权利要求1所述的系统，其中该固位装置(10)、该导向装置(20)和/或该修整装置(30)是以一种固定不动的方式安装的、或者被安装在一个支撑装置(18)上，该支撑装置能够基本平行于该层压模具(40)的表面移动。

10.如权利要求1所述的系统，其中，为了制造该转子叶片翼梁帽(1)，各自带有与该层的其他挤拉杆(7)相比具有更小宽度的一个外围的挤拉杆(8)的两个杆层卷(2,2')在该固

位装置(10)上被安排成使得这些宽度较小的外围的挤拉杆(8)是安排在相对于该层压模具(40)观察的不同的侧上。

11.一种用于用由纤维增强材料制成的挤拉杆(7,8)制造转子叶片翼梁帽(1)的方法，其中带有由纤维增强材料制成的、并排安排的多个挤拉杆(7,8)的一系列的层被一层在另一层之上地放到一个层压模具(40)中，具体是使用如权利要求1至10之一所述的系统，其中这些层是从两个杆层卷(2,2')上以交替的方式解除滚卷的，各杆层卷沿着一个外围具有一个宽度小于该层的其余挤拉杆(7)的挤拉杆(8)，其中宽度较小的外围的挤拉杆(8)是在相对于该层压模具(40)观察的不同侧上安排的。

12.如权利要求11所述的方法，其中这些杆层卷(2,2')是在一个移动支撑装置(18)上一起在该层压模具(40)上移位的，其中，在以一个方向移动的情况下，所述一系列的层中的一个从一个杆层卷(2)上解除滚卷，而在以相反方向移动的情况下，所述一系列的层中的另一个从另一个杆层卷(2')上解除滚卷。

13.如权利要求11所述的方法，其中这些层是从以固定不动的方式安装在该层压模具(40)的一端或另一端上的固位装置(10)上解除滚卷的。

14.如权利要求11至13之一所述的方法，其中在该杆层卷(2,2')与一个导向装置(20)之间使得材料解除滚卷的操作是以不受力的方式进行的。

用于制造转子叶片翼梁帽的系统和方法

[0001] 本发明涉及一种用于制造转子叶片翼梁帽的系统和方法，该叶片翼梁帽具有由纤维增强材料制成的挤拉杆。

[0002] 转子叶片翼梁帽一般包括被包埋在树脂基质中的粗平行纤维束，通常是玻璃纤维或碳纤维。转子叶片翼梁帽通常经过大部分的转子叶片长度从转子叶片尖端至转子叶片根部地经过转子叶片，并且用作将作用在转子叶片上的力传递至转子叶片根部。

[0003] 转子叶片翼梁帽通常被制成一种分层构造，其中干纤维织物在平行方向上层层相叠，并且随后通过树脂灌注制成转子叶片翼梁帽；或者，将预先制成的已经包埋在树脂中的纤维材料层(称为预浸料)层层相叠，并且随后相互连接。因为转子叶片翼梁帽的长度与现代的转子叶片相似，即长度可能超过40m或50m，所用的纤维材料的体积相应地是长且大的。

[0004] 树脂固化的操作是一种放热过程，因而产生了热量。分布在大体积上的热量可导致纤维材料中形成波纹，并且因此纤维材料不再具有在整个翼梁帽长度上的理想的平行取向。这点则削弱了拉伸强度，因此削弱了以这种方式制造的转子叶片翼梁帽的结构紧凑性和产生功能的能力。

[0005] US 2011/0243750 A1披露了由纤维增强材料而不是干玻璃纤维织物或预浸料制成的挤拉杆。这类挤拉杆是由一种通过挤拉成型制成的纤维增强材料构成的，并且在该纤维增强材料中，玻璃纤维或碳纤维具有平行取向、并且已经被包埋在树脂基质中。挤拉成型还为纤维提供了理想的平行取向。挤拉杆彼此紧靠来赋予转子叶片翼梁帽的构造。随后的将这些杆彼此结合不再导致形成波纹。应将US 2011/0243750 A1的披露通过引用以全部内容包括在本申请中。

[0006] US 2012/0027609 A1还披露了一种用于由挤拉杆制造转子叶片翼梁帽的方法，其中是将一种准无端挤拉杆滚卷在卷轴上和解除滚卷。在这种方法中，各层是由从卷轴上一个接一个地解除滚卷的、并且从准无端杆上切割开的杆来构建的，之后按顺序以相同的方式建造下一层。完成后，对各层的每一端的外形进行精加工。

[0007] 从这一现有技术出发，本发明的一个目的是指明一种旨在用由纤维增强材料制成的挤拉杆来制造转子叶片翼梁帽的系统和方法，并且该系统和方法使其有可能用挤拉杆迅速、可靠、并且柔性地构成转子叶片翼梁帽。

[0008] 这个目的是通过一种旨在用由纤维增强材料制成的挤拉杆来制造转子叶片翼梁帽的系统来实现的，并且该系统的发展在于其包括至少一个固位装置以用于可旋转地安装至少一个杆层卷，该杆层卷带有一个滚卷起的层的、并排安排的多个挤拉杆，该系统还包括一个层压模具以用于接收多层的挤拉杆，该系统还包括至少一个导向装置、并且另外包括至少一个修整装置，其中该导向装置被设计成将已经从一个杆层卷上解除滚卷的一层挤拉杆导引到层压模具上，其中用于对这些层的挤拉杆进行修整的该修整装置具有一个锯削装置和/或一个铣削装置。

[0009] 与已知的现有技术相比，这种翼梁帽因此是被本发明的系统构造成多层的，其中在一个操作步骤中各层被引入和/或定位在一个层压模具上。这些挤拉杆已经以一层的形式卷起在杆层卷上，并且是以一层的形式取下。这意味着不再必须以一个专用步骤将各个

有待解除滚卷的单独杆应用和/或引入到模具中。与先前已知的解除滚卷各单独杆的方法相比，这一方法仅对每个杆层要求一点时间。

[0010] 通过使用导向装置使其成为可能，该导向装置被设计成将杆层作为一个整体来进行导向。导向装置确保这层挤拉杆保持在一起而不会被分开成单独的杆，并且因此将这层作为整个的单一单元而引入和/或应用在层压模具上。修整装置执行对这层挤拉杆的定长切割、修整和确定尺寸的任务，甚至是在解开所述层的缠绕时也是如此。这意味着对应层的所希望的端部外形可以是早在定长切割操作的时候就可以产生，并且无需在最终状态的较高费用的完结工序。根据本发明当然还可以提供完结操作。

[0011] 这种导向装置确保了材料被引入相对于模具表面的正确位置。这具体是指相对于层压模具的宽度的位置，以便确保例如限定执行单独层相对于彼此的偏移，或使之可能将这些层精确地一层放置在另一层之上，即“边缘对边缘”。这还指层压模具上方的高度，因为有利的是使得导向单元保持一直与最上层的表面齐平，例如在主翼梁帽的情况下，很多层必须层层相叠，并且由此必须对导向单元的高度进行调整。

[0012] 在本发明的范围内，有可能的是将这层挤拉杆直接卷起在杆层卷上或者作为替代方案还在一侧或两侧上覆盖一个由柔性材料(例如编织纤维织物、毡制材料或非织造材料)制成的覆盖层。这种覆盖层有助于将杆层保持在一起。它还可以保护杆层的这些杆在解除滚卷操作和通过导向装置的过程中不受机械损坏。这种覆盖层应该是液态树脂材料可透过的，以便能够变成翼梁帽构造的组成部分。

[0013] 该固位装置优选具有一个驱动装置和/或一个制动装置以用于将一个杆层卷固位在该固位装置中、和/或用于压在该滚卷起的杆层上的至少一个力激发的施压辊，其中具体是该至少一个施压辊具有一个软表面。这一措施改进了将这层挤拉杆从杆层卷上解除滚卷的操作，因为这些挤拉杆相当硬并趋于在杆层卷上松开。这些滚卷起的杆的作用类似滚卷起的弹簧，它们的弹簧力在向外方向上施压。这个或这些施压辊的与之相反地作用。施压辊优选地安排在解开操作的过程中这层挤拉杆切向离开杆层卷的位置。从而不损伤这层中的杆，这个或这些施压辊优选地具有一个软表面。

[0014] 由于材料固有的高度刚性，还有可能出于运输目的用绑带固定杆层卷上的杆材料。这些绑带防止单独的挤拉杆滚卷起并从卷上脱离，这会在制造过程中产生在相当多的工作，因为这些杆会不得不被重新定位、或者整个卷会不得不被当作废物来丢弃。当将卷例如装入固位装置时，用施压辊替换这些绑带。

[0015] 优选地，至少一个传感器被安排在该导向装置中、和/或在一个施压辊上、和/或在使一个施压辊受到力的作用的一种安排上，其中存在从该至少一个传感器至该驱动装置和/或制动装置的一个控制或调节装置的一个信号传输通道，并且该控制或调节装置被设计成根据所传输的传感器信号来控制或调整一个杆层卷的移动。这些传感器信号用于提供对于解开缠绕操作的，具体还有对于修整和引入操作的、和/或在层压模上的定位操作的自动控制。这使之有可能在很大程度上自动地制造所需的翼梁帽形状。优选地，杆层卷的运动是受调节或控制的，从而使得在这个卷与导向装置之间的材料的解除滚卷操作是以不受力的方式进行的。

[0016] 同样优选的是该系统包括用于该导向装置的一个控制装置，该控制装置被设计成在该导向装置相对于该层压模具的竖直和/或水平位置的方面跟踪该导向装置的位置，具

体是根据该层压模具中的最上层的挤拉杆的表面的位置。这一措施还使之有可能使得将每层的这些杆定位在层压模具中或层压模上操作在很大程度上自动地进行。

[0017] 为了自动放下这些层的杆来制造转子叶片翼梁帽，还有利的是导向装置具有多个导向辊、这层挤拉杆在导向辊间运行，其中具体是具有至少一个非接触式传感器和/或至少一个运转轮传感器，以用于对一层挤拉杆的放出长度进行测量。就可以在导向辊上特别精确地确定出在此解除卷绕的杆的长度，这进而用作转子叶片翼梁帽的构造的信息。

[0018] 优选地，至少一个导向辊具有一个驱动器和/或一个制动器。这意味着导向装置的导向辊同样被设计成以尽可能小心的且不受力的方式来将这层挤拉杆解开缠绕，具体是结合固位装置中的驱动装置，并且由此将所述层无变形地引入层压模具中。由此可快速平稳地将材料拉出到层压模具中。这对于具有的长度例如大于50m，尤其是大于65m的大转子叶片尤其重要，因为在这里，使用体力放出材料的操作极其费时并且劳动密集、且由此是昂贵的。

[0019] 为了将这层挤拉杆插入导向装置，本发明优选地提供了使得该层以端部夹在两个棒之间，其中至少一个棒在其各端具有手柄。这些棒将这层杆保持在一起，并允许插入导向装置，这有可能是由固位装置的驱动器协助的。

[0020] 根据本发明的修整单元的与众不同之处在于它具有用于割断材料的锯削或铣削单元，从而使得同时在厚度方向上产生嵌接。修整装置被构型成使得材料可以被与纵向轴线所成的任何所希望的角度地割断，并且还可自由选择嵌接角度。

[0021] 为了使得这些层挤拉杆制造有接近翼梁帽外形的最终外形，该锯削装置和/或该铣削装置被设计成产生在厚度方向上的一种嵌接、和/或以与该层挤拉杆纵向轴线成角度地执行割断动作，具体是以与该层的表面呈2°与10°之间的嵌接角度、和/或以与该层的纵向轴线呈90°与±45°之间的角度。修整装置可以割断材料，从而同时在厚度方向上产生嵌接。修整装置被构型成使得材料可以被与纵向轴线所成的实际上任何所希望的角度地割断，并且还可自由选择嵌接角度。与这层的纵向轴线呈90°角意味着切割边缘精确地横向于纵向轴线延伸，尽管还可能设定与纵向轴线呈其他角度。

[0022] 该修整装置优选具有一个防尘外壳，并且具体具有用于一个除尘装置的连接件。修整单元的这个实施例是尤其有利的，因为尘土不能穿入层压模具的区域并由此污染已经被放下的半成品，而这会导致最终层压出的部件的可达到的强度水平受损。

[0023] 该固位装置、该导向装置和/或该修整装置优选是以一种固定不动的方式安装的、或者被安装在一个支撑装置上，该支撑装置能够基本平行于该层压模具的表面移动。这种固定不动的安排具有稳定的、可重复安装的优点。安装在可移动的支撑装置上具有的优点是不必将最后解除滚卷的这层挤拉杆推过事先已经放下的这些层；而是，它是相同地被铺放并解除滚卷的。这意味着在表面之间不再有任何摩擦，不再有使得转子叶片翼梁帽的已经放下的有多层挤拉杆的结构受到破坏的风险。

[0024] 如果这些单独层的这些杆不是直接层层相叠安排的，而是相对于彼此有些偏移，就会实现这些层挤拉杆的特别稳定的分层。在这种情况下，就像在砖墙中一样，接缝位置不是形成连续的线(这会形成潜在的结构薄弱点)，而是处于曲折的形式，这允许可靠的连接。由此优选的情况是，各层包括至少一个宽度减小的侧杆，并且因此，不论最终偏移如何，转子叶片翼梁帽的宽度都是整个厚度上不变的。

[0025] 在该系统中，优选出于此目的提供的是为了放下交替序列的、在这些单独的层中有多个偏移的杆的多个层，对两个杆层卷提供了两个固位装置，其中这些固位装置均被安排在该层压模具的一侧处、或是位于该层压模具的相反末端、或是位于该移动支撑装置上。在此优选的情况是为了制造该转子叶片翼梁帽，各自带有与该层的其他杆相比具有更小宽度的一个外围杆的两个杆层卷在该固位装置上被安排成使得这些宽度较小的外围杆是安排在相对于该层压模具观察的不同的侧上。

[0026] 这种多层交替序列意味着对应的宽度较小的杆被以交替的方式安排在左手侧边缘或右手侧边缘，以便给出所希望的偏移形式。为此目的，可能必须在各自的情况下将该层正确地安排在这些杆层卷上，或者在将多个层一致地安排在这些杆层卷上的情况下，在各自的情况下使得一个杆层卷在固位装置上转圈。

[0027] 用于这两个杆层卷的固位装置还可安排在转子叶片翼梁帽或层压模具的相反端处。因为所述杆层卷是在彼此相反的方向上被解除滚卷的，这种转动操作或重新定向单独地导致将较窄的杆安排这些相反侧上。

[0028] 本发明所基于的目的也是通过一种旨在用由纤维增强材料制成的挤拉杆来制造转子叶片翼梁帽的方法来实现的，并且该方法的发展在于带有由纤维增强材料制成的、并排安排的多个挤拉杆的一系列的层被一层在另一层之上地放到一个层压模具中，具体是使用如根据本发明以上所述的系统，其中这些层是从两个杆层卷上以交替的方式解除滚卷的，各杆层卷沿着一个外围具有一个宽度小于该层的其余杆的杆，其中宽度较小的外围杆是在相对于该层压模具观察的不同侧上安排的。

[0029] 为此目的，优选的是使得这些杆层卷在层压模具上一起在移动支撑装置上移位，其中在一个方向上运动的情况下，一个层被从一个杆层卷上解除滚卷，在相反的方向上运动的情况下，一个层被从另一个杆层卷上解除滚卷。

[0030] 作为替代方案，优选是使得这些层从固位装置上解除滚卷，该固位装置是以固定不动的方式安装在层压模具的一端或另一端处。

[0031] 为了确保以尽可能精确定位的方式制造转子叶片翼梁帽，在杆层卷与导向装置之间使得材料解除滚卷的操作优选地是以不受力的方式进行的。这种不受力的解除滚卷操作确保了这些杆在解除滚卷操作的过程中不会在结构中发生改变，并且因此它们保持了针对转子叶片翼梁帽的所希望的方向。

[0032] 在一个特别有利的实施例中，对定位的调整是自动发生的，这在于最上层的表面的位置是相对于参考点来确定的，并且由一个控制和/或调节装置来相应地跟踪该导向装置。

[0033] 根据本发明方法的另外的有利实施例在于：是在导向装置中对放出材料的长度进行测量的，具体是通过辊的旋转进行测量、或者由光学传感器以非接触式的方式进行测量、或者是通过另外的运转轮进行测量的，并且该长度与层压计划进行比较，该层压计划被储存在一个控制装置中、并且限定了有待放出的每个材料层的长度。这项性质意味着无需对各层长度进行复杂的测量；而可以将材料快速地放出至所设想的长度、并且随后定长切割。

[0034] 关于根据本发明的系统以及根据本发明的方法的特征、性质和优点还适用于本发明的对应的其他主题，因为它们是彼此联系的。

[0035] 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。

[0036] 以下将通过示例性实施例、并参照附图对本发明不对本发明的一般概念加以限制地进行描述，其中，在本文中并不是对根据本发明的所有细节都加以特别说明，明确地参考了附图，在附图中：

[0037] 图1示出了根据本发明的系统从侧边的示意性图示，

[0038] 图2示出了转子叶片翼梁帽的层安排的示意性图示，并且

[0039] 图3a)、图3b)和图3c)示出了用于在层压模具上定位多层挤拉杆的三个不同的替代方案的示意性图示。

[0040] 在附图中，在各自情况下，相同的或类似的元件和/或部件配备有相同的参考符号，并且因此不再需要每次出现时都重新介绍所述元件和/或部件。

[0041] 图1示意性地展示了一种用于由多个挤拉杆层6制造转子叶片翼梁帽1的系统。这些挤拉杆层6是提供在杆层卷2上的，在该杆层卷上杆层4是滚卷起的，所述杆层4然后在后一阶段被解除滚卷形成杆层6。杆层卷2以可旋转的方式被安置在固位装置10上，该固位装置具有用于固位杆层卷2的架构12。架构12具有安排在其上的一个驱动和制动装置13，通过该驱动和制动装置可以使得杆层卷2例如在解除滚卷方向3上进行旋转。固位装置10具有至少一个施压辊14，其具有一个软表面、并且被安排在铰接式压力施加臂15上，该压力施加臂通过弹簧16受到力的作用。施压辊14因此在弹簧力的方向17上压靠在滚卷起的杆层4上，并且因此防止了所述杆层在其自身的螺旋弹簧力的作用下解除滚卷。在此施压辊14是安排在滚卷起的杆层4被解除滚卷的任何地方的。为了使杆层卷2稳定在滚卷起的杆层4上，还可能将另外的可能同样受到弹簧力作用的施压辊14安排在杆层4的的周围。

[0042] 杆层4是通过具有两个导向辊22的导向装置20解除滚卷和引导的。所述导向装置接收杆层4，并且将其向前导向到修整装置30，该修整装置可以具有铣削和/或锯削装置，以便限定杆层6的端部边缘。杆层6进一步解除滚卷并移动进入层压模具40上的所希望的位置中，或将其引入该位置。

[0043] 提供了一个控制装置11，该控制装置可以通过多个信道(由虚线展示)从传感器19，19’和29接收信号，这些信道可以是有线的或是无线的，这些信号可告知控制装置11解除滚卷操作的进展。这样的传感器19，19’和29可以是例如安排在作用于施压辊14上的力激发器件(例如弹簧)上的传感器19。传感器19’还可被直接安排在施压辊14上。替代的或另外的传感器29还可以观察导向辊22上的解除滚卷操作的进展。这样的传感器29可是以非接触式传感器、或者例如还可以是转动轮或运转轮。

[0044] 控制装置11还具有对于固位装置10的驱动和制动装置13的、无线或有线控制通道。还有可能以相同的方式控制从动导向轮22，并且因此可以自动设置有待构造的转子叶片翼梁帽的预先编程的外形。还同样有可能将导向辊22或导向装置20的高度设定成使得在正由相继的挤拉杆层6构造的转子叶片翼梁帽的操作过程中所达到的高度是不断适配的。

[0045] 修整装置30被展示为带有防尘外壳32，该防尘外壳另外也具有连接件34以用于抽吸产生的尘土。由此修整操作是以很大程度上无尘的方式进行的。

[0046] 图2示意性地展示了根据本发明制造的转子叶片翼梁帽的分层构造。横截面示出了位于底部的层压模具40、安排于其上的三层6和6’的挤拉杆7，8。各层6，6’具有多个正常宽度的挤拉杆7、以及在各自情况下的宽度较小(具体是一半宽度)的一个侧挤拉杆8。在图2

中，侧挤拉杆被安排在层6的右手侧和层6’的左手侧，并且因此在层6和6’具有一致的厚度的情况下，这产生了挤拉杆7和8的偏移安排，这种安排允许挤拉杆以较大程度上无缺陷的方式彼此结合，并由此允许特别稳定的结构。

[0047] 图3a)、图3b)和图3c)示出了用于制造图2所展示的转子叶片翼梁帽1的结构的三种替代方案。根据图3a)，层6和6’是以交替的方式从两个杆层卷2和2’在箭头所示的相反方向上从叶片根端和从叶片尖端放下的。在此这些层6在一侧具有减小宽度的杆8，并且杆2’在相反卷侧具有这些减小宽度的杆，这形成了图2的结构。

[0048] 图3b)给出了一种替代方案，其中这两个杆层卷2和2’是在转子叶片翼梁帽1的一侧(例如在叶片根侧)上下安排的。因为杆层卷2’已经相对于杆层卷2转过一圈，所以在两种情况下，这些减小宽度的杆8都再次位于相反侧上。层6和6’是以交替方式从上层杆层卷2和下层杆层卷2’上取下并放下来制造转子叶片翼梁帽1的。

[0049] 图3c)展示了一个替代解决方案，其中杆层卷2和2’不是如图3a)和图3b)所示地以固定不动的方式安装的，而是安装在一个可移动支撑装置上或滑架18上。指向滑架18左边和右边的两个箭头示出，滑架18相继在一个方向和另一个方向上、从一个翼梁帽端部向另一端移位并且返回，也就是从叶片尖端至叶片根部并且返回。在图3c)视图中滑架18从左至右移位的情况下，一层6的挤拉杆7和8被从右手侧卷2上解除滚卷，而在相反的方向上，也就是向左运动，一层6’从杆层卷2’上解除滚卷。因为这同样是以交替的方式进行的，其结果再次也是如图2所示的挤拉杆7和8的这种偏移结构。

[0050] 作为对此的替代方案，还有可能仅使得一个卷2’安装在滑架18上，但将其安装成使其可以在垂直于层压模具的表面的方向上绕一个竖直轴线进行旋转。由此，有可能使得卷2旋转成使其以交替方式取决于滑架18正移动的方向而处于所要求的不同取向上。

[0051] 所阐述的所有特征、还有可从附图中单独获得的特征以及与其他特征组合披露的单独的特征，以其自身、组合都被认为是对于本发明是必不可少的。根据本发明的实施例可通过单独的特征或若干特征的组合来实现。

[0052] 参考符号列表

[0053]	1	转子叶片翼梁帽
[0054]	2,2’	杆层卷
[0055]	3	解除滚卷方向
[0056]	4	滚卷起的杆层
[0057]	6,6’	杆层
[0058]	7	正常宽度的杆
[0059]	8	减小宽度的杆
[0060]	10	固位装置
[0061]	11	控制装置
[0062]	12	构架
[0063]	13	驱动和制动装置
[0064]	14	施压辊
[0065]	15	铰接式压力施加臂
[0066]	16	弹簧

[0067]	17	力的方向
[0068]	18	滑架
[0069]	19,19’	传感器
[0070]	20	导向装置
[0071]	22	导向辊
[0072]	29	传感器
[0073]	30	修整装置
[0074]	32	防尘外壳
[0075]	34	抽尘连接件
[0076]	40	层压模具

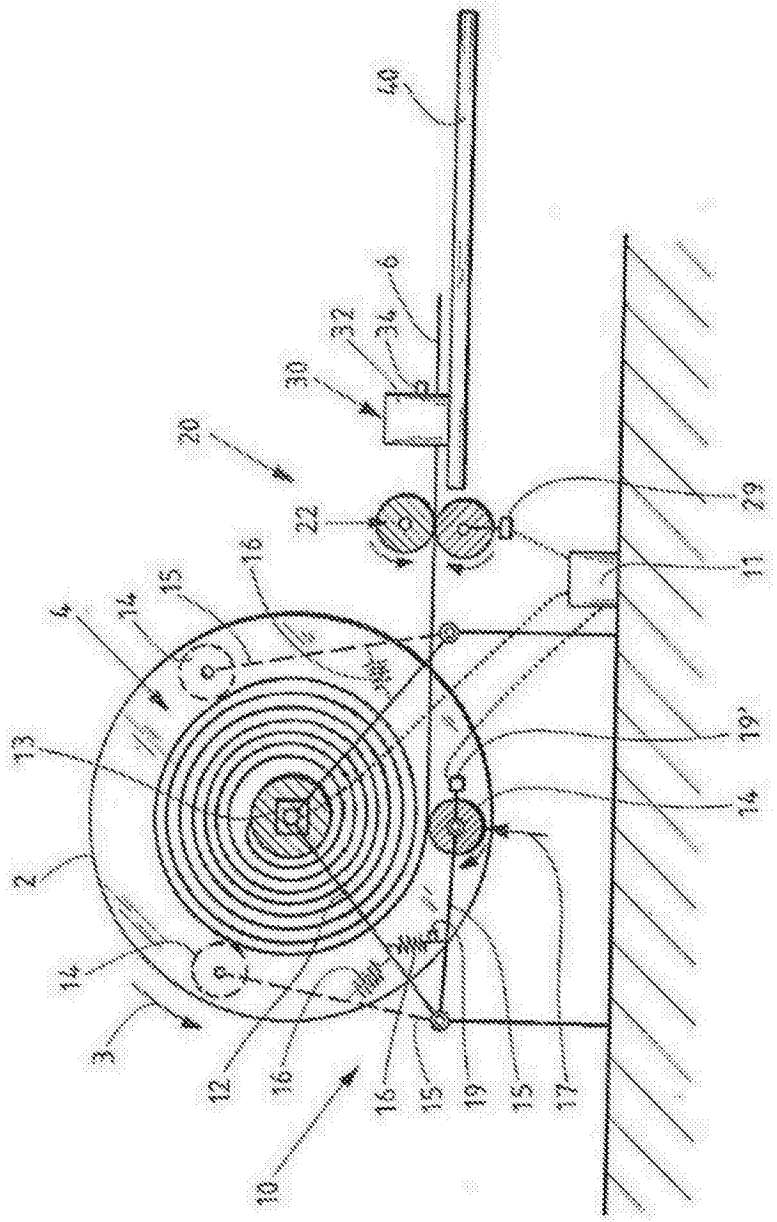

39
6
32
34
30
20
22
29
11
16
15
14
4
13
19
14
2
14
3
12
16
16
15
19
15
17
10

图1

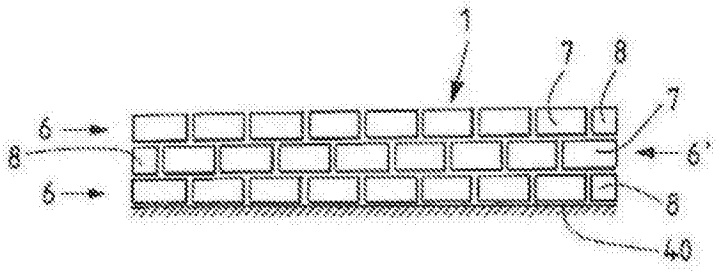

1
7
8
7
6
8
6'
5
8
40

图2

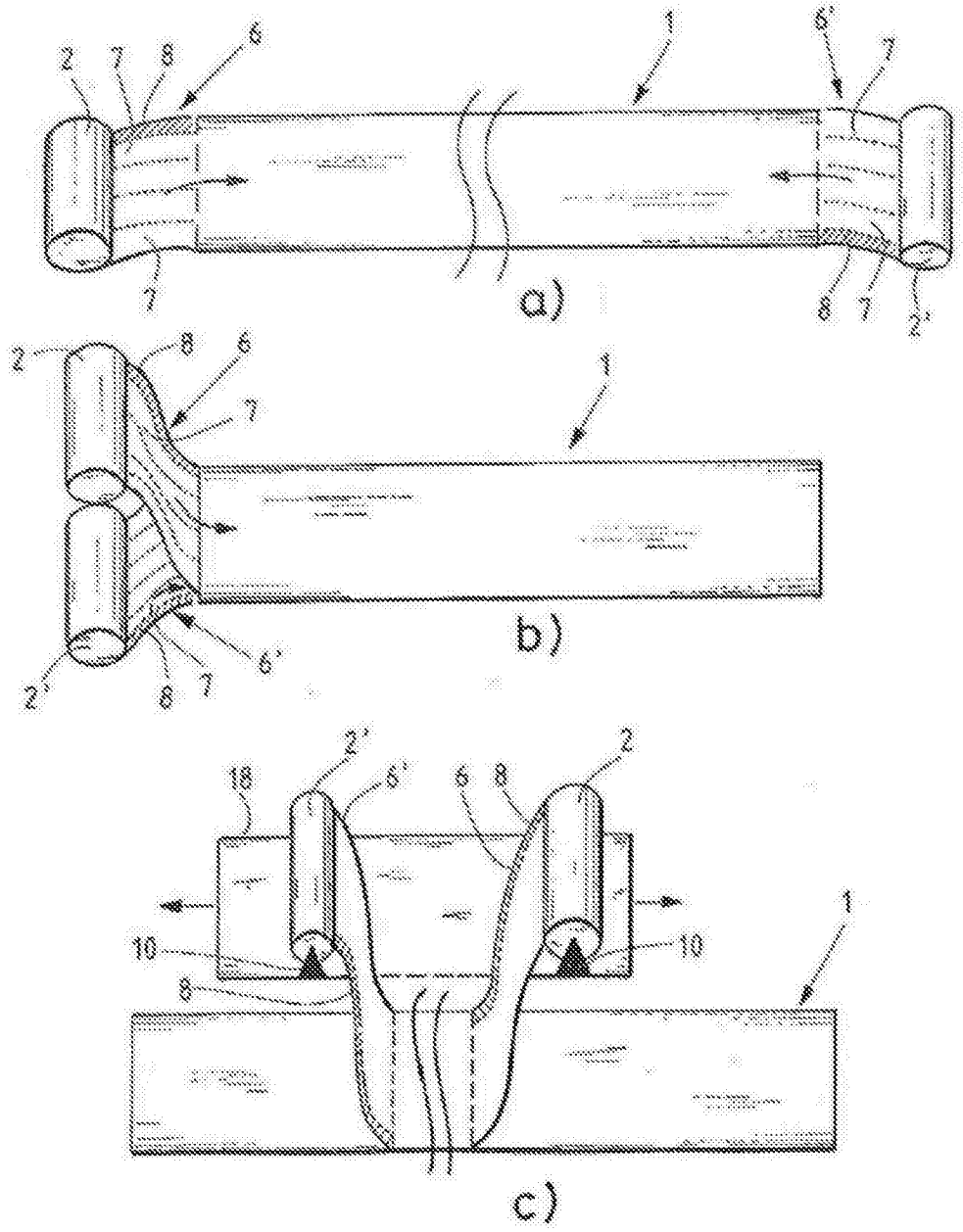


图3