



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99814704.4

[43] 授权公告日 2003 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1110588C

[22] 申请日 1999.12.23 [21] 申请号 99814704.4

[30] 优先权

[32] 1998.12.23 [33] DE [31] 19860040.2

[86] 国际申请 PCT/EP99/10376 1999.12.23

[87] 国际公布 WO00/39381 英 2000.7.6

[85] 进入国家阶段日期 2001.6.18

[71] 专利权人 伊索弗·圣-戈班

地址 法国库伯瓦

[72] 发明人 J·霍尔

[56] 参考文献

DE3741045A 1988.12.15

US4567078A 1986.01.28

WO9114816A 1991.10.03

审查员 黄玉平

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 张兰英

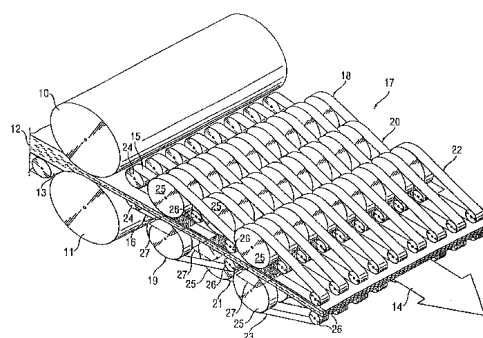
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称 生产用粘结剂粘合的矿棉制品的方法,实施该方法的设备,由此生产的矿棉制品,由此生产的复合矿棉制品和这些制品的应用

[57] 摘要

制造用粘结剂粘合的矿棉制品的方法,其中,将矿纤维堆积在一生产表面(13)上,以形成一矿棉棉网(12)并进行预压实,通过机械作用使它们的相对位置再定向,为此,棉网通过其大表面被引导移动,同时,诸力、具体说是诸加压力平行于大表面引入棉网,这些力被引导在彼此相邻的引导区域中,垂直于区域的行进方向,这些引导区域在纵向区域中的行进方向中彼此隔开一段距离,并且一个在另一个后面,相邻纵向区域的引导区域设置成彼此相对偏移,此后粘结剂固化。引导区域被设计成在矿棉棉网(12)的行进方向(14)延长,纵向区域的引导区域彼此靠近形成重叠区(27; 127)。其结果是,大的纵向力可以被引导入棉网,使得矿棉棉网的材料在棉网平面上受到缩绒作用。

知识产权出版社出版



1. 制造用粘结剂粘合的矿棉制品的方法，其中

将矿纤维堆积在一生产表面（13）上，以形成一矿棉棉网（12）并进行预压实，

通过机械作用使所述矿纤维的相对位置再定向，为此，棉网在其大表面上被引导移动，同时，诸力、尤其是诸加压力平行于大表面引入棉网，

这些力被引导在彼此相邻、垂直于区域行进方向的引导区域中，这些引导区域在纵向区域中的行进方向中彼此隔开一段距离，

相邻纵向区域的引导区域设置成彼此相对偏移，

此后粘结剂固化，

其特征在于

引导区被设计成在矿棉棉网（12）的行进方向（14）延长，以及彼此靠近的纵向区域的引导区形成重叠区（27;127）。

2. 制造用粘结剂粘合的矿棉制品的设备，

具有一生产表面（13），用于将矿纤维堆积成一矿棉棉网（12），

具有一用于粘结剂的固化装置（101），

具有一加工装置，具体说是设置在固化装置（101）上游的加压装置（17;171, 172, 173），用于通过机械作用使矿纤维再定向，所述加工装置具有作用在矿棉棉网（12）的大表面上的从动旋转件（15/16, 18/19, 20/21, 22/23; 118/119, 120/121, 122/123），

这些旋转件具有可调的旋转速度，这些速度在生产行进方向（14）越来越下降，以及

这些旋转件设置成在矿棉棉网（12）的宽度方向彼此交错地偏移，

其特征在于

每一旋转件（15/16, 18/19, 20/21, 22/23; 118/119, 120/121, 122/123）被设计成在生产行进方向（14）延长，并被设计成绕两个旋转轴线旋转，以及

每一随后的下游旋转件（18/19, 20/21, 22/23; 120/121, 122/123）的上游旋转轴线设置成与位于上游的旋转件（15/16, 18/19, 20/21; 118/119, 120/121）的下游旋转轴线在同一水平上，或在这些下游旋转轴线的上游。

3. 相对于纤维堆积在生产带上时纤维对齐再定向的矿棉制品，在矿棉制品中，矿纤维以波状形式设置在大表面上和/或平行于大表面的截面中。

4. 一种复合矿棉制品，它包括至少一个隔离层和至少一个由加压矿纤维组成的覆盖层，所述覆盖层设置有粘结剂，并在粘结剂的固化过程中通过粘结剂和同时施加的压力连接于隔离层，

其特征在于

覆盖层由权利要求 3 的矿棉制品组成，由权利要求 1 的方法制成。

5. 一种复合矿棉制品，它包括至少一个隔离层和至少一个由加压矿纤维组成的内层，所述内层设置有粘结剂，并在粘结剂的固化过程中通过粘结剂和同时施加的压力连接于隔离层，

其特征在于

内层由权利要求 3 的矿棉制品组成，由权利要求 1 的方法制成。

6. 将权利要求 3 的矿棉制品或权利要求 1 生产的矿棉制品用作灰泥基板的灰泥基层。

7. 将权利要求 3 的矿棉制品或权利要求 1 生产的矿棉制品用作天花板的覆盖层或硬表皮。

8. 将权利要求 3 的矿棉制品或权利要求 1 生产的矿棉制品用作建筑物正面板的覆盖层或硬表皮。

9. 将权利要求 3 的矿棉制品或权利要求 1 生产的矿棉制品用作层顶面隔热板的覆盖层或硬表皮。

10. 将权利要求 3 的矿棉制品或权利要求 1 生产的矿棉制品用作具有防滑力的毛毡的覆盖层或硬表皮。

11. 将权利要求 5 的复合矿棉制品用作具有防滑力的毛毡或天花板。

生产用粘结剂粘合的矿棉制品的方法，实施该方法的设备，
由此生产的矿棉制品，由此生产的复合矿棉制品
和这些制品的应用

本发明涉及一种根据权利要求 1 和权利要求 2 的前叙部分生产用粘结剂
粘结的矿棉制品的方法和设备。

为了生产加压产品（upset），也就是说生产在纵向压缩的矿棉制品，使
更多的矿纤维处于沿棉网厚度的方向，习惯的做法是依靠机械作用使置于一
生产表面上的矿棉棉网的矿纤维的相对位置重新定向，为此，棉网的两个大的
表面被导向移动，同时将加压力以与大表面平行的方向加到棉网上。与从
切断的薄片通过旋转 90° 来生产薄层状垫子或薄层状板材相比，它所具有的
优点是能有效持续地生产对施加在制品大表面之内的压力具有耐受力的高强
度的矿棉制品。

将压缩力引导到尚未固化的矿纤维棉网往往会导致互连纤维区的重新定
向，从而在制品中形成皱褶（crease）。尽管这对耐压方面没有坏处，但这
会使这类板材的抗挠性能下降，因为即使表面上拉伸力较小也会使相邻的皱
褶开裂。此外，这种板材的隔声和隔热性能在其厚度方向在穿过位于厚度方
向的纤维区时显著下降。

为了避免这些缺点，WO 91/14816 中揭示了对应于本发明权利要 1 和权利
要求 2 的前序部分的方法，其中没有将沿垂直于生产方向的一条直线和在其
前面材料被加压和形成皱褶的方向施加用于加压（定义见上）的纵向力，而
是施加在棉网横向的一个接一个、在棉网的行进方向一个在另一个后面的离
散的引导区中，它们彼此都隔开一个距离，在横向彼此相邻的诸引导区域安
排成彼此在棉网行进方向错开。其结果是，避免了将一个突然的纵向力线性
地引导到棉网，取而代之的是，纵向力好像以交错的方式施加在棉网的诸相
邻宽度区域中。大体说来，由此获得了受到控制的结构精细地重新定向的纤
维以及相应的具有均匀性的和没有形成大面积皱褶的制品。

在该专利中，加压的力是以通常的方法由辊轮引入的，但是，这些辊轮

宽度相当小，数量相当多，它们组合在一垂直于棉网行进方向设置的同一轴上。在行进方向彼此相邻的诸轴以不同的转速旋转，具有同样辊轮设置的那些轴（也就是说其上的辊轮是对齐的）彼此相背地运动，使得具有相应辊轮（但是它们以交错的方式错开）的轴可以设置在它们之间。这样确保将离散的引导区域设置成在棉网的宽度上彼此错开。

在棉网大表面上的每一辊轮的引导区基本上是线性的，这样，根据辊轮的直径，就可获得每一辊轮的引导区的一个较长的距离，该距离不仅相对于在对齐方向的位于其后面的辊轮、而且相对于设置在其间的辊轮的距离也是较长的，以使彼此偏移该距离比沿行进方向测量的长度大几倍。由于在复合纤维结构中的结合力，这种窄的线性引导也导致每一辊轮有一比实际接触区大的作用区，使得这些作用区可以彼此重叠，导致纤维在棉网的纵向以及横向相应地挠曲，由此可以抵消在大面积上形成皱褶的趋势。然而这些在彼此隔开一段较大距离的窄的引导线之间的挠曲力是小的，如果作用力大，就有在诸辊轮之间的角撑板（gusset）中的材料朝上拱起，由此将形成局部的扭曲和皱褶的危险。

而本发明的目的是提供一种方法和设备，通过这种方法和设备，可将大的纵向力引导到棉网，使矿棉棉网的材料受到一缩绒作用（fulling effect），如果适当的话，纤维还可以同时被加压、挠曲和毡合，这样，如果需要的话，就可生产出一气隙相当小的薄而高密度的板材。

本发明的目的是通过权利要求 1 和 2 的特征部分实现的。

因此，可获得质量与一般的已有技术完全不同的结果：主要不光是对纤维进行再定向，使得大部分纤维以薄片状或加压板材的形式在厚度方向对齐以提高板材的抗压强度，而是代之以纤维彼此被牢固地毡合在一起并被挠曲，而且彼此紧压在一起。同时，前此水平的纤维或纤维片段也将呈现垂直定位，从而有利于提高抗压能力，但出现在作用区域的重叠区的缩绒作用主要导致纤维或纤维片段的毡合和压实再定向，从而巩固和提高机械性能。因而，如果需要的话，就可生产出一类似牢固的纸板的薄板材，在其大表面的平面，具有抗拉伸、抗弯曲和抗加压负荷的性能，也就是说，尽管有相当的硬度，但既不会撕裂，也不会轻易地扭结或鼓起，此外，由于其厚度小，即使没有大量的直立的纤维，其本身也具有足够的抗压力，而且粘结剂固化之后就不会有弹性。

这是通过重叠用于纵向力的引导区来实现的，引导区沿棉网的纵向以片状的形式延伸并设置成彼此偏离。该重叠区域不同于引导区交错作用以避免在大面积上形成皱褶的概念，而是回到了有效前沿（active front）在整个棉网宽度上延伸的概念。但是，当材料撞击在该有效前沿时，材料与传统的加压装置相反，不是基本上不被导向，而是被均匀导向，并以一实际上是片状的方式被彼此靠近的尾引导区域所保持，这样，在整个复合纤维结构上的挠曲或甚至是皱褶的形成都被排除。而且，对于小厚度制品，不光是对整个材料在重叠区进行加压，而是材料的水平缩绒、挠曲和毡合，与此同时材料也被加压。在重叠区的出口，前面的引导区的作用停止，材料再一次在第二阶段的引导区中被导向，在第一重叠区获得的毡合、挠曲和压缩状态好像被冻结，从而如果合适的话被送到紧跟在引导区域后面的第二重叠区，在该重叠区中对应的补充处理又开始。

这样，根据所需要的强度，将对应于重叠区的适当数量的引导区域或旋转件一个连接在另一个后面来对材料进行毡合、挠曲、压缩和缩绒，在所有情况下，跟在重叠区后面的诸引导区、将所获得的状态保持到固化开始并固定这种状态。

原则上，本发明也可以处理厚度较厚的板材，以获得相应的缩绒、压缩和加压效果。对于较厚的制品，在重叠区中作用在表面上的效果自然地朝制品的中间减退。因此，在此中间部分，主要是加压效果增加，但在这里，大面积上的整个复合纤维结构中的皱褶形成减到最少，那是因为纵向力在宽度上被不同地引入，无论如何，即使对于厚度厚的制品，也不能侵犯制品表面的区域，由于纤维的相互挠曲和缩绒仍能出现上述的毡合和压实效果，从而获得一种能够承受拉伸负荷的表面以及在制品中的相当高的抗挠性。

但是，最好是，加压通道的最小高度小于 40 毫米，尤其是小于 25 毫米，以生产一种纸板状的薄板。对于这种薄板或表皮，作用在板材的相对的大表面上的区域的深度可延伸至板材的相对的大表面，从而获得基本均匀的缩绒和毡合。而对于厚度相当大的板材，引导区域的作用朝板材的中间减弱，那是因为板材中间附近的纤维区域只受到程度较低的本发明的作用，但是，还是能生产出一种仍然属于本发明的制品，并在其大表面上具有一所谓的“硬表皮（hard skin）”。

本发明的矿棉板的一个与众不同的特点是具有在大表面上的对齐的波状

纤维结构，诸如由于作用在重叠区中相邻引导区域上的缩绒或剪切作用而产生的那种波状结构。如果板材的厚度相当小，甚至在板材里面的平行于大表面的截面上也能看到这种波状结构。这种波状结构也能从窄侧清楚地看出。

根据本发明制造的矿棉板尤其适合作为权利要求 4 的复合矿棉制品中的外表皮，不论这种复合制品的芯子或主层的处理形式是何种类型。如果后者是以通常方式加压的，形成有皱褶，本发明的该外表皮在该表面上产生相应的抗拉伸强度，因此，总体上在板材上具有高的抗挠性。在所有情况下，它都与硬的纸板层相似，该外表皮导致有效地改进了复合制品的表面的细致度，例如，由于所述外表皮的高抗加压性而给毛毡（gripping felt）以足够的咬紧力，又如，由于其抗拉伸强度，此外表皮使屋顶面的绝热板具有可在其上步行的能力，且依靠其抗挠性而避免了在正面绝热板上的视觉上的多层外观现象，在工业上的天花板的情况下，任何表面凹陷（有灰泥基用板的场合）可形成具有均匀而平坦的理想的灰泥基层。即使当硬的表皮在制品的里面，也可以通过采用将多层重叠的办法将硬表面夹在其中来获得许多这样的效果。

从下面的结合附图对示意性的实施例的描述可进一步了解本发明的细节、特征和优点，附图中：

图 1 示出了本发明一在操作中的设备的立体图，

图 2 以放大的平面图示出了用图 1 的设备加工的一板材大表面上的重叠区，以及

图 3 示出了一示意图，举例说明了本发明一装置，它用于生产具有用图 1 的设备生产的基层和表面层的多层矿棉制品。

在图 1 中，10 和 11 表示一对作用在矿棉棉网 12 上的压实辊，而矿棉棉网 12 在一被设计成生产带的生产表面 13 上传送。矿棉棉网 12 是在上游通过纤维分离组件以一种已有技术的方式作为一绒被（fleece）生产出来的，它沿箭头 14 的输送方向被运送。该矿棉棉网 12 沉积在生产表面 13 上，从该表面，矿棉棉网 12 作为具有未固化的粘结剂的生绒被在压实辊 10/11 之间被预压实。

在压实辊 10/11 的下游，矿棉棉网在两个导向带形式的旋转件 15 与 16 之间经过，导向带既避免矿棉棉网 12 在压实辊 10 和 11 的咬合口的下游回弹，又将矿棉棉网 12 送到加压装置 17，这将在下文详细描述。

在例子中，加压装置 17 包括三对旋转件 18/19、20/21 和 22/23，这些旋转件一个连接在另一个之后，并与旋转件 15/16 一样被设计成若干组导向带，这些在旋转件之间的导向带形成用于矿棉棉网 12 的加压通道。在加压装置 17 的行进方向 14 的下游，以被压实的生绒被形式的矿棉棉网 12 以通常的方式进入例如隧道窑形式的固化装置，粘结剂在固化装置中开始固化。在固化装置的入口与加压装置 17 的出口不直接相连时，可设置适当的导向带或类似的装置，以便消除矿棉棉网 12 在固化之前的任何回弹。

从图中可清楚地看出，加压装置 17 的旋转件和旋转件 15 和 16 被做成窄带，它们在彼此隔开一定距离并在相邻的诸带轮 24、25 和 26 在一公共轴上转动，在例子中的同一种类型的带轮用相同的编号表示。从图中可清楚地看出，在这种情况下，旋转件 15/16、18/19 和 20/21 的后轮组 26 沿行进方向 14 设置在旋转件 18/19、20/21 和 22/23 的前带轮 25 的旋转轴线下游，使得在每一情况下形成一重叠区 27，在重叠区中在每一情况下前导带啮合在尾带或旋转件组之间，使得在这些重叠区 27 中，矿棉棉网 12 同时由前导带形式的旋转件 15/16、18/19 和 20/21 以及所有情况下的尾带形式的旋转件 18/19、20/21 和 22/23 所引导。为了使这些带能够这样相互穿插，而避免在同一旋转轴线上的带轮 25 和 26 的连续轴彼此相冲突，在例子中，后带轮 26 的直径比前带轮 25 的直径小得多，这样，在图 1 中可以看到，尽管各个旋转件在行进方向 14 的整个长度较短，带轮 26 总能设置在前带轮 25 之间，各个带子可从后带轮 26 在各个带轮 25 之间的空隙中穿过。

带状的旋转件 15/16、18/19、20/21 和 22/23 都有一仅为几厘米的小宽度，在每一组旋转件中它们彼此隔开的距离使得相邻组的带子刚好能穿过空隙，其结果是，各个带子或旋转件尽可能地集中作用在矿棉棉网 12 上。

如果旋转件 15/16、18/19、20/21 和 22/23 同速行进，将可为矿棉棉网 12 获得一导向通道，在导向通道中，矿棉棉网 12 在所有情况下在前旋转件脱离与矿棉棉网 12 的表面啮合之前将由后旋转件继续工作 (pick up)。但是，为了获得所需的加压效果，后旋转件 18/19、20/21 和 22/23 在所有情况下都以比设置在沿行进方向 14 的上游的旋转件 15/16、18/19 和 20/21 为低的速度被驱动。其结果是，如在矿棉棉网加压领域中的技术人员所熟知的那样，旋转件将一制动作用施加在矿棉棉网 12 上，这个制动作用会对矿棉棉网 12 的材料进行压实，同时对纤维进行再定位。

本发明过程的基本特征在于，在重叠区 27 的以不同速度旋转的带子或旋转件组，尽管它们旋转的速度不同，但它们在对应于各自宽度的宽度区域中同时作用在矿棉棉网 12 上。其结果是，至少在对应于前引导带的纵向区域中的矿棉棉网 12 的表面材料被带到重叠区 27 并以未减弱速度通过此重叠区，而尾带啮合到前引导带之间的空隙中，所述尾带以较低的速度旋转并对材料制动。这导致矿棉棉网 12 的材料有波状挠曲，如图 2 中的点画线所示。同时，矿棉棉网 12 的材料好像试图在重叠区 27 的纵向制动区下沉，这样，在缩绒和压力的作用下，就获得了缩绒作用和加压的组合效果，同时材料被压实。尤其是对薄材料棉网 12，这些效果渗透到矿棉棉网的整个厚度，这样，在固化之后，获得了有利于许多应用的在机械上稳固的防漏表皮。

由于在重叠区 27 的一定程度的波纹压实，因此，对矿棉棉网 12 的材料，尤其是厚度薄的矿棉棉网 12 的情况，可以有除了仅仅是加压作用外的其它作用，能较好地形成缩绒、挠曲和粘结效果。

对于较厚的矿棉棉网，加压作用在矿棉棉网 12 的中间部分是显著的。但是，这些不会导致在整个复合纤维结构中的皱褶的形成，因为，即使在中间部分有皱褶，表面层得到了保护，覆盖了这类皱褶之间的空隙，从而避免了以这种方法制造的板材抗挠性、隔热和隔声能力的下降，还可通过因外层强化使弯曲距离增加来对此进行补偿。

如图 1 和 2 所示，这种类型的重叠区 27 可多个地一个设置在另一个之后，以相应地获得更全面的挠曲、加压和缩绒效果，这样避免了重叠区 27 之间的材料的破坏，这是因为前面制动的纵向区以不变的速度在下一重叠区 27 继续行进，而位于它们之间的和位于上游的重叠区 27 前此已经穿过的纵向区随后被制动。其结果是，可以逐级强化所述的效果。

此外，通过适当选择沿行进方向 14 计量的重叠区 27 的长度来控制所需的效果。重叠区 27 越长，材料上的缩绒和挠曲作用越强。重叠区 27 的适当的长度可以是 500 毫米，较好的约 150 至 300 毫米，最好是 200 毫米大小的数量级。

此外，选择加压通道的高度可影响各种效果。在所示的例子中，加压通道的高度被设计成是不变的，但也可被设计得变窄些或变宽些，其结果是，除了缩绒和挠曲作用外，尤其是还可控制加压作用和压实作用。尤其是对于较厚的矿棉棉网 12，例如，旋转件 15/16、18/19、20/21 和 22/23 之间的加

压通道的设计得较窄或变窄是较有利的，例如，加压通道的形状沿下游方向收敛。

图 3 示出了本发明一变异的更复杂的实施例。在该图中，在同一个操作中生产出的矿棉制品除了具有被加压的主层之外，还具有上下硬表皮以及在两侧的叠层。

在图 3 的实施例中，设置了本发明类型的三个加压装置 171、172 和 173，如果需要的话，还可以为形成的绒被设置一第四下游加压装置 100，所述加压装置 100 插在加压装置 171、172 和 173 的出口与固化装置的入口之间，例如固化装置是以用 101 表示的隧道窑的形式。图中所示的加压装置 100 设计成一对制动带，它们在矿棉棉网 12 的整个宽度上延伸，上下叠层膜 102 和 103 也进入制动带的入口并被加压装置 100 的制动带往下压。加压装置 100 的制动带在固化装置 101 的主口区偏移至在小直径偏移导辊（deflecting roller）104，使得所述制动带可以如图所示靠近固化装置的带的作业区移动，以避免矿棉棉网 12 的任何回弹。

与加压装置 17（图 1）相比较，加压装置 171、172 和 173 有所改变，但它们之间彼此相同，因此下面只对加压装置 172 作一较详细的描述。它有三个旋转件 118/119、120/121 和 122/123，这些旋转件在相同的带轮 125 上转动，从而形成加压通道。如结合图 1 所述，每一旋转件被设计成一组窄带，它们通过在带轮 125 的背离矿棉棉网 12 一侧上的张紧轮 105 而处在拉紧状态下。这样，旋转件 118 的诸带轮 125 位于旋转件 120 的前带轮 125 的两侧，旋转件 118 通过张紧轮 105 与这些中间带轮 125 保持一段距离。在图 3 中间的旋转件 120 横跨旋转件 118 的后带轮 125 和旋转件 122 的前带轮 125，而旋转件 122 横跨中间旋转件 120 的后带轮 125 并偏移至较小直径的后带轮 126 处。在例子中，两加压装置 171 和 173 的后带轮 126 也在后带轮 126 的轴上运行，并设置成与加压装置 172 约成一 60° 的角度。这样上下硬表皮材料由加压装置 171 和 173 保持直接在矿棉棉网 12 的表面上被引导，并连同矿棉棉网 12 一起立刻被加压装置 100 所接过。当然，图中上侧的加压装置结构也同样适用于其下侧。

因此，与图 1 的加压装置 17 相类似，加压装置 171、172 和 173 形成重叠区 127，在这重叠区中，较快的前旋转件 118/119 和 120/121 同时地与较慢的后旋转件 120/121 和 122/123 在侧面一起地在矿棉棉网 12 的表面啮合，

并产生结合图 1 和 2 所描述的同样的效果。

有了以这种方式设置的本发明的设备，可生产变化多端的制品组合，具体地说，可根据需要，叠层可有可无，或加固件可有可无。因此，例如，用加压装置 172 进行操作时，可制造比较厚的加压的矿棉棉网 12。在这种情况下，厚度 A 为 200 至 900 毫米、较好的是 300 至 500 毫米的生绒被矿棉棉网 12 到达图 3 中未示出的（比较图 1）加工表面 13，并在加压装置 172 的入口厚度 B 被压至 10 至 210 毫米、较好的是 50 至 150 毫米、尤其是 70 至 120 毫米，并在这个厚度被加压，还受到其它的缩绒、毡合和压实作用。在表面 13 上也可以是硬表皮的材料，其厚度 C 可以是 100 至 450 毫米、较好的是 150 至 300 毫米、尤其是 200 至 250 毫米的生绒被，这些生绒被在加压装置 171 和 173 处被压缩至 5 至 105 毫米、较好的是 10 至 50 毫米、尤其是 20 至 30 毫米的厚度 D，此外，同时还受到相应的缩绒、挠曲和毡合以及加压和压实作用。

如上述宽尺寸范围所示，用这种方法可生产具有不同性能的所需制品。因此，例如，如果只有加压装置 172 在工作，可以生产较厚的主要是加压的制品，这些制品没有削弱机械抵抗力、尤其是削弱抗挠性的任何皱褶或类似部分；相反，如结合图 1 和 2 所详细描述，可以获得具有加固表面的高度均匀的加压。当加压装置 172 与加压装置 171 或 173 同时工作时，厚度大约相同的两个或三个加压矿纤维棉网 12 可以被组合生产，或通过加压装置 171 或 173 将相当硬的表皮施加到厚度较大的矿纤维棉网 12 上。最后，可用三个加压装置 171、172 和 173 生产出任何所需制品，例如，从上面已详细说明的变型，即，相对较厚的中间层在两侧上加上硬表皮到通过将三个厚度基本相等的加压层的组合以及较厚的外层并以硬的表皮作为中间层的产品。

此外，通过控制各个旋转件 118 至 123 的速度，就可分别为每一加压装置 171、172 和 173 不同地设置加压、缩绒、挠曲、毡合和压实强度。如果需要，也可为旋转件选择同样的速度，这样，如果在个别情况下需要的话，不是进行加压，而仅仅是为矿棉棉网 12 传送叠层，以生产出一中间叠层或在矿棉棉网的一侧或两侧加工出一外叠层。如果适当，在两较厚的外叠层之间的一加压的硬中间层也可能是有利的，例如作为一具有防滑力的毛毡（gripping felt）。

如前所述，在不脱离本发明的范围的情况下，可对所示实施例进行各种变异和改变。因此，例如，为了获得重叠区 27 和 127，带子组的相互穿插可

以以不同于所示实施例的办法来实现。唯一重要的是沿行进方向 14 彼此相邻的带轮的轴必须位于这些带轮的圆周的外面。此外，可以选择的不同的设计而不把带子作为旋转件，例如可以设计成以倾斜状设置的彼此啮合的摩擦杆，它们被前后驱动，而不是连续的旋转运动。

以下两个例子是为了对本发明作进一步的说明

例子 1

以一厚度为 80 毫米、体积密度为 125kg/m^3 的生绒被 12 开始，在压实辊 10/11 之间进行预压实动作，从而在垂直方向将绒被压实至约其上游厚度的一半。被预压实的绒被随后被导入类似图 1 设备 17 的加压或起皱(或卷曲 crimp)设备，但是它有四个重叠区 27，从而获得一对称的带状纵向区。旋转件之间的空隙宽度为 20 毫米，该尺寸对应于制品的厚度。

与用一传统的加压或起皱作用获得的矿棉的板材状制品相比较，根据本发明制造的板材状制品具有如下表 1 所示的性能。

表中的值是对三个测试体进行测量获得的，其平均值列在表 1 中。每一测试体的大小在 200×200 毫米，厚度如上所述为 20 毫米。

表 1

	传统板材制品	本发明的板材制品	改进
生绒被的体积密度 (kg/m^3)	140	125	-
制品的体积密度 (kg/m^3)	182	145	-35
卷曲度	1:1, 3	1:1, 16	-1:0, 14
粘结剂含量(wt.-%)	4.0	2, 9	-1, 1
根据 DIN52272 (“ Druck-spannung”) 压缩力	28 标准要求>18	25	在所要求的范围内
根据 DIN18165 (“ Zusammen-druckung”) 的可压缩性(mm)	2.0 标准要求<3	1, 5	+25%

从表 1 中可看出，根据本发明所获得的制品不仅体积密度下降并因此节省了原材料，而且与传统制品相比节省了粘结剂，同时获得了比传统制品好的压缩力或压缩强度。根据本发明获得的制品的可压缩性平均比传统的制品

好 25%。

例子 2

以一厚度为 50 毫米、体积密度为 100kg/m^3 的矿棉生绒被 12 开始。旋转件之间的空隙宽度以及因此形成的制品厚度仅为 10 毫米，测试体的尺寸为 $200 \times 200 \times 10$ 毫米。所有其它的参数与例子 1 相似，用作比较的传统制品是一种未被起皱或未加压的高体积密度的矿棉板，以可获得可比较的强度。没有获得一被起皱或加压的传统的用作比较的制品，因为用传统的设备是不能对仅为 10mm 厚的制品起皱的。

表 2

	传统板材制品	本发明的板材制品	改进
生绒被的体积密度 (kg/m^3)	180	100	-
制品的体积密度 (kg/m^3)	180	120	-60
卷曲度	不能卷曲此厚度	1:1, 2	可以卷曲成 10mm 的制品
粘结剂含量 (wt. %)	4.0	2, 9	-1.1
根据 DIN52272 (“ Druck-spannung ”) 压缩力	7 标准要求 >6	8	在所要求的范围内
根据 DIN18165 (“ Zusammen-druckung ”) 的可压缩性 (mm)	1, 5 标准要求 <3	2.0	+25%

从表 2 中可以看出，只要采用有了本发明，才可以生产出厚度仅为 10 毫米的被起皱或加压的板材，这种板材可有利地组合、尤其作为所谓的硬表皮与其它的矿棉层组合。

