



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102272369 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 18

(21) 申请号 200980112248. 4

D04H 5/08 (2012. 01)

(22) 申请日 2009. 04. 01

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

12/061832 2008. 04. 03 US

US 2003/0060113 , 2003. 03. 27,

US 2002/0160682 , 2002. 10. 31,

US 2004/0161993 A1, 2004. 08. 19,

US 4124730 , 1978. 11. 07,

CN 1279738 , 2001. 01. 10,

US 6797377 , 2004. 09. 28,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/039076 2009. 04. 01

审查员 郑树华

(87) PCT申请的公布数据

W02009/146056 EN 2009. 12. 03

(73) 专利权人 USG 室内建材公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 D·S·米勒 W·D·宋 曹邦继

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 吴亦华

(51) Int. Cl.

D04H 5/06 (2012. 01)

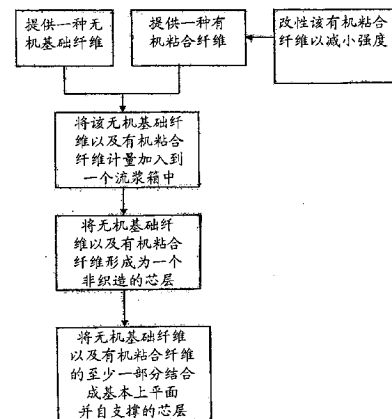
权利要求书1页 说明书15页 附图2页

(54) 发明名称

非织造材料以及制造此类材料的方法

(57) 摘要

在此提供了一种非织造材料及其形成方法, 优选地使用一个气铺成型铺装头来形成一种无机的基础纤维与一种有机的粘合纤维的一个基本上扁平或平面的自支撑的芯层。在某些优选实施方案中, 该非织造材料具有约 3, 000gsm 或更大的基础重量。优选地, 该有机的粘合纤维在单长丝中具有一种粘合组分以及一种结构组分。一方面, 该无机粘合纤维的结构组分具有一种有效提供其强度的组成, 因而该非织造材料可以用最小的努力手动切割。以这样的形式, 该非织造材料适合于充当一个吸音天花板贴砖。



1. 一种非织造材料,包括:  
一种无机的纤维以及一种多组份粘合纤维;  
该多组份粘合纤维在单长丝中具有一种低熔点的组分以及一种高熔点的组分;  
该低熔点组分的熔点比该高熔点组分的熔点低 25°C 至 50°C,以使得该低熔点组分能熔化并且粘结至该无机的纤维上而同时该高熔点组分保持完整;并且  
该多组份粘合纤维由于具有与该无机纤维的类似的强度所以具有与该无机纤维的类似的可切性,所述强度为从 1 克的力至 10 克的力;并且在断裂时具有小于 20%的伸长率;  
该材料是处于毡的形式,具有 3,000gsm 或更大的基础重量。
2. 如权利要求 1 所述的非织造材料,其中  
该无机的纤维是选自下组,该组的构成为:岩石棉、渣棉、以及它们的混合物;  
该无机的纤维具有高达 60%的渣球含量;并且  
该非织造材料具有 0.55 或更大的噪声降低系数、25 或更小的火焰蔓延指数、以及 50 或更小的烟雾发展指数。
3. 如权利要求 1 所述的非织造材料,其中,该高熔点组分包括一种树脂以及一种填充剂。
4. 如权利要求 3 所述的非织造材料,其中,该填充剂按重量计占该高熔点组分的 5%至 50%。
5. 一种包括如权利要求 1 所述的非织造材料的天花板贴砖,该天花板贴砖进一步在一侧上包括一种面层材料。
6. 如权利要求 5 所述的天花板贴砖,其中,该天花板贴砖是使用一种气铺法形成的。
7. 一种形成权利要求 1 所述的非织造材料的方法,该方法包括:  
提供该无机的纤维以及该多组份粘合纤维;  
将该无机的纤维以及该多组份粘合纤维形成一个非织造的网片;并且  
加热该非织造的网片以将该无机纤维的至少一部分粘结至该多组份粘合纤维的至少一部分上,以形成一个基本上平面的并且自支撑的结构。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其中:  
该非织造材料包括 5 至 50 重量百分比的掺混在一种树脂中的一种填充剂;并且  
该填充剂是选自下组,其构成为:碳酸钙、硅石、珍珠岩、玻璃、硅酸盐、二氧化钛、硫酸钙、以及它们的混合物。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其中所述填充剂选自粘土、滑石、长石、霞石、云母、硅灰石以及它们的混合物。
10. 如权利要求 8 所述的方法,进一步包括:  
提供一种多孔的面层材料,该面层材料在粘结过程中实质性地将该无机纤维以及该多组份粘合纤维阻留在其上。
11. 如权利要求 10 所述的方法,其中:  
该多孔的面层材料具有 2000Pa-s/m 或更小的气流阻力、至少 10psi 的拉伸强度、至少 500 单位的格利硬挺度、以及 50 至 200gsm 的基础重量。

## 非织造材料以及制造此类材料的方法

[0001] 领域

[0002] 本领域涉及一种非织造材料连同其制造方法,并且更具体地是一种有效提供声音吸收的适合用作吸音天花板贴砖的非织造材料。

[0003] 背景

[0004] 一种典型的吸音天花板贴砖是一种非织造的结构,该结构包括一个用基础纤维、填充剂、以及粘合剂制造的芯层。这些基础纤维通常是矿棉或玻璃纤维。这些填充剂普遍是珍珠岩、粘土、碳酸钙、或纤维素纤维。该粘合剂典型地是纤维素纤维、淀粉、胶乳、或类似的材料。一旦干燥,该粘合剂与其他材料形成粘合以形成一种纤维性网络,这个网络向该芯层提供了结构上的刚度。为了用作一种典型的天花板贴砖,该芯层应该是基本扁平的并且是自支撑的以便被悬吊在一种典型的天花板贴砖网格或类似的结构中。

[0005] 为了非织造结构适合于吸音天花板贴砖应用,它们总体上满足与防火等级和噪声降低相关的不同的行业标准以及建筑法规。例如,行业标准典型地限定天花板贴砖具有根据 ASTM E84 的 A 类防火等级,该等级总体上要求火焰蔓延指数小于 25 并且烟雾发展指数小于 50。关于噪声降低,行业标准典型地限定吸音天花板贴砖具有的根据 ASTM C423 的噪声降低系数为至少约 0.55。

[0006] 吸音天花板贴砖常见地是通过湿铺法形成,该方法使用一种水性介质来输送贴砖组分并使其形成一个非织造的网片,该网片被用来形成吸音天花板贴砖的芯层。这种基本方法包括:首先将不同贴砖成分掺混成一种水性浆料。然后将该水性浆料输送至一个流浆箱并分布在一个流动的多孔丝网上,以形成一个具有所希望的大小及厚度的均匀的毡片。然后去除水并将该毡片干燥。接着通过切开、冲压、向该贴砖涂覆和/或层压一个饰面来将该干燥过的毡片最终处理成这个天花板贴砖结构。在该湿铺法中,水充当了这些不同的贴砖成分的输送介质。这种湿铺法是可接受的,因为可以获得高的生产速度而且因为可以使用低成本的原材料(例如,再循环的新闻用纸纤维、再循环的瓦楞纸、碎屑聚酯纤维、棉短绒、废弃织物、以及类似物)。然而,使用水来制造吸音天花板贴砖呈现了多个缺点,致使该方法以及所形成的产品达不到令人希望的程度。

[0007] 该湿铺法使用了大量的水来输送这些组分并使其形成该天花板贴砖结构。该大量的水必须在最后从产品中去除。因此,大多数湿法通过一个或多个步骤的自由排水、真空、压缩、和/或蒸发来调节水的去除。这些方法步骤必然引起大的能量需求来输送并去除这些水。照这样,运用大体积的水来形成贴砖、连同随后对这些水的去除和蒸发致使这种典型的湿铺法因为高的设备及运行成本而是相对昂贵的。

[0008] 使用湿铺法也难以形成一种具有高的吸声特性的吸音天花板贴砖。在湿铺法中,所形成的天花板贴砖由于该湿铺配方中的这些成分的性质而倾向于具有一个密封的表面。具有一个密封表面的天花板贴砖一般会具有不够有效的吸音屏障,因为该贴砖是不够多孔的,这致使该贴砖比较不能吸收声音。该密封的贴砖表面实际上可能反射声音,这在吸音天花板贴砖中是一个不希望的特征。

[0009] 相信这些不希望的吸声特征会从该湿铺法中典型地使用的这些贴砖成分的亲水

性质而发生。纤维素纤维（例如，再循环的新闻用纸），在天花板贴砖中常用作低成本的粘合剂和填充剂，是高度亲水性的并且吸引了大量的水。一部分是由于此类亲水性组分，湿铺的贴砖典型地具有约 65% 至约 75% 的高的入口湿度含量 (tipple moisture content)（即，该板直接在进入干燥烘箱或烘干炉中之前的湿度水平），这增大了在干燥过程中蒸发的要求。其结果是，在干燥过程中因为水从这些亲水性组分中被去除，在这些贴砖成分上产生了高的表面张力。水作为一种极性分子赋予了其他组分表面张力。这种表面张力一般会造造成贴砖表面以不够多孔的结构被密封。人们相信表面张力会将贴砖中的要素彼此拉近，从而使该结构致密化并在该方法中封闭这些贴砖孔隙。因此，湿铺生产的天花板贴砖要求进一步的处理来将贴砖穿孔，以实现可接受的噪声降低。因此，尽管由于提高的生产速度以及使用低成本材料的能力，湿铺法是可接受的，但是当对产品要求吸音特性时，使用水作为一种输送介质致使该方法以及得到的产品不够有成本效益。

[0010] 在某些情况下，在吸音天花板贴砖中也可以使用一种胶乳粘合剂，并且它在使用矿棉作为基础纤维的湿铺法中经常是优选的。然而，胶乳一般是天花板贴砖配方中所采用的最昂贵的成分，因此，希望的是限制使用这种相对高成本的成分。在天花板贴砖中常用的其他粘合剂是淀粉以及如以上描述的纤维素纤维。然而，淀粉和纤维素是亲水性的并且趋向于在处理过程中吸引水并且产生以上描述的高表面张力的问题。

[0011] 其他非织造结构（如尿布、卫生揩布、过滤介质、以及汽车隔热层）可以通过一种气铺法形成，该方法是用空气作为对形成非织造材料的这些不同成分的输送介质。一种气铺法消除了输送并去除水的需要；然而，配方中的所有成分必须是在空气流中可输送的。其结果是，重的、稠的、或长的纤维连同液体组分普遍不适用于气铺法。就是说，在天花板贴砖制造中常用的液体树脂粘合剂和 / 或胶乳粘合剂普遍不能用在气铺法中。因此，典型的气铺法优选短的玻璃纤维用作基础纤维（即，长度约 10mm），与一些类型的热可熔的或热粘粘的纤维一起，如一种单组分或一种双组分的粘合纤维。一旦形成一种非织造材料，将这些热粘粘纤维加热以熔化该纤维的一部分，以便将该基础纤维结构粘在所希望的芯层结构内。

[0012] WO 2006/107847 A2 披露了使用双组分的热粘粘纤维以及合成的或纤维素基质纤维来形成汽车绝缘层以及天花板贴砖结构的气铺法。在一个实例中，该 '847 公开文件描述了 30% 的双组分纤维以及 70% 的纤维素纤维（绒毛）的一种天花板贴砖组合物，该组合物提供了超越商业矿棉和玻璃纤维天花板贴砖的改进的吸音特性。尽管提供了改进的吸音特性，'847 公开文件所披露的天花板贴砖结构具有以下缺点：即它们总体上不满足目前的由行业标准限定的用作天花板贴砖的防火规范等级。通过在天花板贴砖中使用 70% 的纤维素纤维（连同 100% 的有机纤维），预期该 '847 公开文件的所形成的基础毡片由于这样高水平的纤维素以及有机纤维而将不满足 ASTM E84 对天花板贴砖的防火规范要求。

[0013] 以上 '847 公开文件以及 US 2006/0137799 A1 进一步建议，可以使用气铺法用玻璃纤维和双组分纤维一起来制造非织造的结构。尽管玻璃纤维将提供行业标准下增强的防火等级，但是具有短尺寸适用于气铺法的玻璃纤维相对于其他原材料而言是一种更昂贵的原材料并且具有健康和环境的缺点。例如，玻璃纤维可能对人体皮肤、眼睛、以及呼吸系统造成刺激。许多机构将玻璃纤维视为一种对皮肤、眼睛以及上呼吸道的强烈的身体刺激物。总体而言，纤维的尺寸越小，这种刺激越严重。在某些情况下，如果充分暴露于玻璃纤维中，这些纤维可能产生刺激皮炎以及呼吸困难。在其他情况下，一些研究已经显示，玻璃纤维在

与灰尘、污垢、以及水分结合时可能是一种对于霉菌、真菌、以及某些细菌的微生物生长而言的良好介质。

[0014] 如以上所指出,矿棉也常用在吸音天花板贴砖中来提供增强的防火等级,因为矿棉可具有高达 2200° F 的熔点,这甚至比常见的玻璃纤维更高。在湿铺法中常用的矿棉与淀粉或胶乳粘合剂一起来形成吸音天花板贴砖。然而,由于典型的矿棉的磨损性质以及高的渣球含量 (shot content) (即,在某些情况下高达约 60%),这种原材料一般不推荐用在气铺法中,因为这种矿棉纤维的磨损性质趋向于对气铺形成设备是毁灭性的,并且这种高的渣球含量可能塞住空气过滤系统从而降低真空吸入箱的效率。以减小的真空强度,气铺成型铺装头难以形成一个具有的基础重量足以提供天花板贴砖所需要的刚度的均匀的毡片。如在此使用的,矿棉渣球 (shot) 总体上是指矿棉制造方法的一种副产物,包括非纤维的、具有的直径范围从约 45 至约 500 微米的矿物颗粒物质。

[0015] 该 '847 公开文件列出了作为合适的合成的基质纤维用在气铺法中的玻璃纤维以及陶瓷纤维,但是并未确切地列出矿棉作为一种可接受的替代物。如普遍理解的,认为矿棉纤维与玻璃纤维和陶瓷纤维是不同的。纵使所有此类纤维类型都总体上是人造或合成纤维,但是每一种由于原材料来源以及制造方法而具有不同的特征和特性。玻璃纤维是根据一种形成连续长丝的挤出法制造的,该连续长丝典型地被剁碎成所希望的大小;其结果是,玻璃纤维典型地并不包括可观的渣球含量。在另一方面,陶瓷纤维典型地是由一种纺丝或吹制法用更贵的原材料制造。陶瓷纤维典型地具有比矿棉纤维实质上更少的渣球含量。

[0016] 然而,尽管如此,由于在气铺形成方法中所使用的常见双组分纤维中的这些高熔化组分的强度,现存的多组分纤维也具有相对高的强度(即,断裂负荷以及伸长率),这是这种类型的纤维常用于的产品(即,尿布、卫生揩布、过滤介质、汽车绝缘层)中所希望的一种性质。然而,吸音天花板贴砖的用户期望贴砖是手动可切割的(例如用一种常见的实用刀),因而安装者可以容易地在天花板贴砖中切割洞口用于喷头、灯、HVAC 管道以及类似物。此外,一种典型的悬吊天花板要求用于边缘或拐角的部分尺寸的贴砖并非少见。因为吸音天花板贴砖总体上以标准的、固定的大小出现,通常要求安装者切割单个贴砖来配合天花板网格的具体要求。一般由于可商购的双组分纤维的高强度(即,断裂负荷以及拉伸),使用现有的双组分纤维来形成吸音天花板贴砖生产了一种贴砖,这种贴砖要求过度的力来进行切割并且展现出拉出的纤维,这是用户和安装者所不希望的性质。

[0017] 简言之,现存的湿铺以及气铺方法以及可得的常见地与之一起使用的成分不能有成本效益地生产出一种可接受的吸音天花板贴砖,该贴砖要满足所有的行业及建筑规范标准(即,声学要求)以及消费者对吸音天花板贴砖的期望(即,可切性、扁平性、自支撑性、以及类似特性)。现存的湿铺法是能量和资本密集的的并且形成的天花板贴砖具有不如所希望的吸音特性。气铺的非织造材料,可以适用于尿布、过滤介质、以及汽车绝缘层,可能是制造起来更经济性的,但是现存的配方和方法不适用于制造满足消费者和行业规范两者的吸音天花板贴砖。用大量的纤维素和/或有机纤维形成的气铺的非织造材料将不满足对天花板贴砖的行业防火等级标准,并且使用可得的双组分纤维致使形成的材料由于这些纤维的高强度和伸长率而难以切割。尽管短玻璃纤维可以用在天花板贴砖和气铺法中,但是玻璃纤维可能是成本上禁止的并且具有健康和环境问题。

[0018] 因此,令人希望的是一种含双组分纤维的扁平的、自支撑的、在行业标准下适合作

为吸音天花板贴砖（即，声学特性）的非织造材料及其制造方法，该贴砖可以不使用湿铺法的能量和资本成本来制造并且还满足消费者对可切削的期望。

[0019] 附图简要说明

[0020] 图 1 是用于形成在此描述的非织造材料的一种示例性气铺法的示意图；并且

[0021] 图 2 是一种示例性非织造物形成方法的流程图。

[0022] 详细说明

[0023] 总体上，提供了一种非织造材料，该材料包括一种无机基础纤维与一种有机粘合纤维的共混物。通过一种途径，该非织造材料能够形成一个芯层或基础毡片，该基础毡片具有预定的基础重量和密度足以提供一个基本扁平的、刚性的并且自支撑的芯层，该芯层进一步提供了对于该非织造材料用做吸音天花板贴砖有效的声音吸收。就是说，例如，该非织造材料优选能够形成一个自支撑的芯层，该芯层展示出了根据 ASTM C423 是至少约 0.55 的噪声降低系数以及 A 类防火等级，具有小于约 25 的火焰蔓延指数和小于约 50 的烟雾发展指数（两者都是根据 ASTM E84）。然而，该非织造材料的特征可以变化，取决于具体的应用。这个芯层也优选地展现出了高的挠曲强度，但是仍然可以手动切割，例如用一种常见的实用刀，与传统湿铺的天花板贴砖相似的使用轻的或最小的压力。

[0024] 在一个方面，该无机的基础纤维优选是矿棉、渣棉、石棉、或它们的组合，具有的渣球含量高达约 60%、并且优选地在约 10% 与约 45% 之间。合适的无机基础纤维是 Thermafiber FRF (Wabash, Indiana)；然而，也可以使用其他的无机基础纤维。通过一种途径，该非织造材料优选包括约 30% 至约 95% 的岩石棉或渣棉。优选地，这些无机纤维具有平均为从约 0.1 至约 4mm 的长度以及约 1 至约 15 微米的直径。

[0025] 在另一方面，该有机粘合纤维优选是一种双组分的热粘合纤维，它在一根长丝（即，一根单长丝）里具有两种组分。优选地，该非织造材料包括约 0.1% 至约 70%、并且最优选为 5% 至 50% 的该双组分纤维。然而，因为可商购的双组分纤维普遍已知的是它们的相对高的强度（即，断裂负荷以及伸长率），优选地将在此使用的双组分纤维进行改性使得所形成的非织造材料还是展现出与传统的吸音天花板贴砖相似的可切性。换言之，该非织造材料能够形成一个吸音贴砖的芯层，该芯层展现出了高的挠曲强度，但是仍可以手动切割，例如用一种常见的实用刀，以轻轻的压力或仅仅最小的努力，即使在该芯层中使用了双组分的纤维。为此，优选的是这些经过改性的双组分纤维具有与该芯层的无机基础纤维以及其他组分基本相似的预定强度（即，断裂负荷和伸长率），该强度与可商购的双组分纤维相比一般是一个减小了的强度。

[0026] 双组分纤维一般具有至少两种不同化学和 / 或物理性质的聚合物或树脂，其中两者聚合物都形成一根单长丝或纤维。例如，一种聚合物作为一种粘结组分起作用而另一种聚合物作为一种结构组分起作用。常见的双组分纤维具有一种皮 - 芯、并列、偏心皮 - 芯、或岛 - 海构型的粘结组分和结构组分。这些纤维的一种聚合物，通常是结构组分，具有比该纤维的另一种聚合物更高的熔点。在此方法，一旦将所形成的毡片加热至较低熔点的聚合物的熔化温度，它会熔化以将其他贴砖组分粘结在一起。该较高熔点的聚合物仍以纤维形式保持完整，以向该非织造材料进一步提供强度和结构。一旦冷却，在该基础毡片中沿着单个纤维的长度普遍会产生多个粘结。典型的双组分纤维通常包括聚乙烯 / 聚对苯二甲酸乙二酯（“PE/PET”）、聚乙烯 / 聚丙烯（“PE/PP”）、聚对苯二甲酸乙二酯共聚物 / 聚对苯二

甲酸乙二酯 (“CoPET/PET”)、以及类似的聚合物组合。优选地,这里的这些非织造材料包括具有皮/芯构型的 PE/PET 或 CoPET/PET 聚合物的双组分纤维。这种皮/芯是有利的,因为它提供了增大的接触面积以及强度同时维持了该基础毡片的结构整体性。在一个实施方案中,该皮与该芯的面积比的范围是从约 80/20 至约 20/80。

[0027] 如以上提到的,该双组分纤维的一种组分(即,该粘结组分)具有的熔点低于另一种组分(即,该结构组分)。通过一种途径,该粘结组分或该第一聚合物组分具有的熔点比该结构组分或第二聚合物组分的熔点低约 25°C 至约 50°C。以这种方式,该双组分纤维在这两种聚合物之间具有足够的熔点差,从而允许用于该非织造材料中,因而只有这些聚合物组分中的一种在加热时熔化。例如,用于该非织造材料中的一种优选的双组分纤维具有的皮熔点为约 100°C 至约 220°C,而芯熔点为约 150°C 至约 270°C。

[0028] 优选地,这些双组分纤维具有一个线密度,在本领域中称为旦尼尔,为约 1 至约 72 克/9,000 米;然而,其他旦尼尔也可能是合适的,这取决于所使用的配方、具体的应用、以及其他因素。这些双组分的纤维还优选地具有约 1 与约 25mm 之间的纤维长度,并且更优选是在 1 与约 10mm 之间。虽然以上讨论了这些无机和有机纤维的特别的特征,这些特征对于形成一个适合于吸音天花板贴砖的芯层是普遍优选的,但是也可以根据具体的应用和方法来选择其他的纤维特性。

[0029] 如在背景中讨论的,在非织造织物、尿布、揩布、过滤介质、以及汽车绝缘层中典型使用的可商购的双组分纤维普遍对于用在吸音天花板贴砖中来说太强力,因为所形成的贴砖将要求过度的力来切割。这些纤维的强度可以根据断裂负荷与百分比伸长率的组合来确定(Din EN SSO 5079 或 ASTM D3217)。如下表中所示,可商购的双组分的以及单丝纤维(如通常由纤维供应商报道)典型地展现出不可接受的范围从约 2 至约 100 克的断裂负荷以及范围从约 30% 至约 400% 的伸长率值。这些可商购的纤维并不具有与天花板贴砖中常用的无机基础纤维相似的组合特性。尽管并非旨在受任何理论限制,人们相信,这些现存纤维的这样的纤维强度主要是由于该双组分纤维中的结构组分的组成。

[0030] 表 1:现存纤维强度的比较

	纤维类型	纤维强度	
		断裂负荷, 克	伸长率, %
[0031]	PET, 规则的	7.4	24 至 42
	PET, 高韧性	22 至 51	9 至 26
	PET, 未拉开的	95	350 至 400
	LLPDE	6	100 至 175
	尼龙	4.2	25 至 65
	丙烯酸类树脂 (Acrylic)	4.2	25 至 40
	PP	13.5	30 至 180
	人造纤维	1.8	17 至 26
	聚乳酸	6.5	35 至 65
	Nomex	9.4	22 至 32
双组分纤维	PE/PET	9 至 70	33 至 50
	CoPET/PET	11.4	60
	Bionolle/Biomax	4.9	75
	HDPE/PP	2.9	78
	EVA/PP	2.2	230
	EVOH/PP	4	46
无机纤维	矿棉	1.1	< 6
	玻璃纤维	3.5	< 6

[0032] 然而, 这些高强度水平的现存合成粘合纤维一般是不可接受用在天花板贴砖结构中, 因为它们得到的产品要求大量的力来切割, 并且存在着过度量值的在切割过程中释放的纤维废物。用于比较, 传统用来制造天花板贴砖的矿棉或玻璃纤维具有小于 3.5 克的断裂负荷以及小于约 6% 的伸长率值。对于良好的可切性, 希望的是基础毡片中的这些成分是彼此物理相容的或者总体上不在其物理性质 (例如像, 纤维强度) 上实质性地不相同; 不然的话, 如果这些单个纤维的物理性质大大不同, 当该毡片经受切割力时一种组分将趋于与另一种组分分离。

[0033] 因此, 优选的是, 这里的这些经过改性的双组分纤维展现出与矿棉或玻璃纤维的类似的物理性质或可切性。通过一种途径, 这些经过改性的双组分粘合纤维具有一种有效地提供与该芯层中所使用的无机基础纤维相似的预定强度 (即, 断裂负荷和伸长率) 的组成。一方面, 这些经过改性的双组分纤维的预定强度为小于约 10 克的断裂负荷 (优选是约 1 至约 10 克, 并且最优选是约 1 至约 4 克) 以及小于约 20% (优选小于约 10%、并且最优选小于约 6%) 的伸长率。纤维断裂负荷一般与该纤维的旦尼尔是成比例的。典型地, 纤维越细, 则可切性越好。优选地, 在此使用的经过改性的有机纤维的旦尼尔为约 0.7 至约 1.7、



并且优选是约 1.1 至约 1.7。

[0034] 通过一种途径,该经过改性的双组分纤维的预定的以及减小了的强度(断裂负荷和伸长率)是通过提供该结构组分的一种有效地改性了该双组分纤维的这一组分的物理性质的该结构组分的一种组成而获得的。例如,该纤维(如这里的结构组分)的强度可以通过提供一种热塑性树脂与有效量值的填充剂的一个共混物来进行改性。在另一种途径中,该结构组分的强度可以通过提供一种具有预定的分子量范围的材料(如一种树脂)来进行改性。在又另一种途径中,用来形成该结构组分的树脂的结晶区比上无定形区的相对量值可以变化,以便获得所希望的强度。可以根据需要采用这些途径的组合来实现所希望的剪切强度水平。

[0035] 更具体地说,可以向用来形成该双组分纤维的结构组分的聚合物树脂中加入填充剂,以实现减小了的强度水平。通过一种途径,可以向该树脂中加入按重量计每约 100 份聚合物树脂为约 1 至约 300 份的填充剂(即,该聚合物树脂中约 0.25 至约 75 重量百分比的填充剂、并且优选为约 5 至约 50 重量百分比)以实现所希望的强度。除了强度上的减小之外,这些填充的聚合物还可以由于减小的有机质量而展现出纤维加强(模量增大)以及改进的表面燃烧特征。

[0036] 合适的填充剂包括但不限于:研磨的碳酸钙、沉淀碳酸钙、高岭土、滑石、硅石、长石、霞石、云母、硅灰石、珍珠岩、玻璃、硅酸盐、二氧化钛、硫酸钙、以及类似物连同它们的混合物。此外,也可以向该纤维或树脂中加入氧化锑、三水合氧化铝、磷酸盐、以及类似物连同它们的组合,以提供阻燃性。这些填充剂的大小总体上应该小于 3 微米、并且优选为 0.1 至约 2 微米;然而,这个大小可以根据应用以及该纤维的大小而变化。尽管术语“填充剂”在本披露中是用作一个对上述材料的通用术语,但是本领域普通技术人员应当理解,此类材料各自具有可以增强吸音天花板贴砖的性能的独特特性。

[0037] 尽管并非旨在受理论限制,一种聚合物树脂与填充剂的组合(即,一种复合物)的强度(断裂负荷和伸长率)与添加到该树脂中的填充剂的量相关。总体而言,添加的填充剂越多,则断裂负荷和伸长率越低。例如,参见 Katz et al., Handbook of Fillers and Reinforcement for Plastics, 1978, pages 81 to 118, 该文件通过引用结合在此。

[0038] 所添加的填充剂的量一般取决于一种具体填充剂的参数,该填充剂可以至少通过它的装填特征、大小、以及界面粘结来进行表征。通过一种途径,在一种基础材料中一种填充剂的最大体积充填分数( $P_f$ )是基于这些填充剂颗粒的大小分布以及形状的一个参数。随着填充剂的量接近  $P_f$ , 相信一种具体复合物的这些填充剂颗粒仅仅被该树脂的一个相对薄的膜部分地分开。在此情况下,该聚合物树脂基质体积处于最小值并且充当单个的区段或袋来支撑一个拉伸负荷。当向该树脂施加一个拉伸负荷时,这些基质区段伸展并且从这些颗粒拉离,从而产生更小的强度以及更低的伸长率的一种高度填充的复合物。其结果是,为了实现减小的断裂负荷以及减小的伸长率,混入一种树脂中的填充剂的量一般应该接近一种具体填充剂的  $P_f$ 。通过一种途径,在该经过改性的双组分粘合纤维中所使用的填充剂的  $P_f$  总体上是范围从约 0.32 至约 0.83;意味着该聚合物树脂中所添加的填充剂范围是按体积计从约 32% 至约 83%。更优选地,填充剂的使用是按重量计约 30% 至约 70%。然而,将理解的是,填充剂的量和大小可以根据所希望的纤维强度、纤维特征、具体应用、以及其他因素而变化。

[0039] 一种优选的非织造材料一个芯层或基础毡片,该芯层或基础毡片包括约 30 至约 95 重量百分比岩石棉或渣棉、以及约 0.1 至 70 重量百分比的该经过改性的双组分热粘合纤维。在一种形式下,所形成的基础毡片是一个自支撑的、相对刚性的并且基本扁平的面板,如具有的厚度优选从 0.25 至约 1.5 英寸的 2' × 4' 或一个 2' × 2' 面板。以这种形式,该基础毡片适合于安装在一个典型的悬吊天花板网格或类似的结构中。

[0040] 归因于该芯层之中优选的无机基础纤维(即,矿棉、岩石棉和 / 或渣棉),它们具有从约 0.1 至约 4mm 的短的长度,所形成的非织造芯层优选具有一个相对高的基础重量,以便实现为了生产一种适合用作天花板贴砖的自支撑的芯层所需要的刚度。例如,优选的是该非织造材料具有的基础重量为至少 3,000 克 / m<sup>2</sup>(gsm),并且更优选是约 3,000 至约 5,000gsm。这些非织造毡片也优选具有从约 0.1 至约 0.5g/cm<sup>3</sup> 的密度。如以上所讨论的,即甚至有这些高的基础重量和密度,所形成的天花板贴砖仍然能够使用一种实用刀以仅仅最小的压力来手动切割,这总体上是由于结合了这些经过改性的双组分热粘合纤维。这些非织造毡片还优选地展现出约 0.3 至 1.0、并且更优选为 0.55 至 1.0 的噪声降低系数。优选的非织造材料还展现出了最小 10 磅每平方英寸 (psi) 的破裂模量 (MOR) 或弯曲、并且具有最小约 0.5 磅的断裂负荷 (ASTMC 367-99)。然而,将要理解的是,以上特征可以根据一个具体应用所需要的配方和方法而变化。

[0041] 任选地,该非织造材料还可以在芯层中包括一个具体应用所需要的其他组分。已理解的是,可以加入为了实现特定目的而能用于天花板贴砖的本领域中已知的多种另外组分中的任何一种。例如,该材料可以包括高达约 70 重量百分比的颗粒,如膨胀珍珠岩、泡沫玻璃、以及类似物。也可以向该基础毡片中加入功能性化学物,如沸石、活性炭以及类似物,以总体上提供空气清洁的能力。除了这些无机基础纤维以及双组分的热粘合纤维之外,该芯层还可以如所希望的包括其他任选的纤维,如天然纤维(亚麻、竹、纤维素、剑麻以及类似物)、玻璃纤维、其他无机纤维、其他有机纤维以及它们的混合物。若希望的话,该非织造材料还可以包括施加在所形成基础毡片的一个或多个表面上或者浸渍在其中的一种液体或胶乳粘合剂,以提供附加的刚度。例如,可以向该基础毡片的一个面或双面上施用高达约 30 重量百分比的一种胶乳粘合剂。

[0042] 此外,所形成的芯层可以包括一个或多个层的这些非织造材料。如果是多个层的,则每个层可以具有与其他层相似或不同的特性,如与一个具体应用所需要的相似或不同的基础重量、密度、以及组成。多个层可以由将多个基础毡片层压在一起而形成或者可以在线使用一种多头的成型机器来形成。

[0043] 该非织造材料还可以用一种粗布或面层材料在芯层的一侧或双侧上进行饰面。如以下进一步讨论的,该面层可以向芯层提供一种装饰性的最终处理或具有的特性有效地允许使用了该优选的无机基础纤维(即,相对短的、研磨的、并且高渣球含量的纤维)以及有机粘合纤维的该非织造材料来使用一种气铺法进行制作。

[0044] 转向形成该非织造材料的详细内容,将参照图 1 和 2 描述一种方法,该方法展示了一种示例性的气铺制造方法 10,适用于将以上描述的非织造材料形成一个具有的基础重量以及密度足以提供所需要的刚度的芯层,这样该非织造材料可以用作吸音天花板贴砖。为了这里的目的,“气铺”是指其中使单独的成分悬浮在空气或其他气态流中并且优选在一个多孔丝网或其他多孔载体表面上形成一个网、基础毡片、或纤维絮片 (batt) 的任何方法或

制造工艺。总体而言,并且参考图 1,一种适用于形成吸音天花板贴砖结构的气铺法 10 包括以下方法步骤:(a) 原材料分散以及掺混 12,(b) 将这些原材料计量送入一个流浆箱中 14,(c) 气铺网片成型 16,(d) 任选压实 18,(e) 加热以及冷却 20,(f) 任选压延 22,(g) 任选层压 24,以及 (h) 最终处理 26。

[0045] 如以上所讨论,将形成该非织造基础毡片的原材料可以包括不同的无机或有机纤维、合成或天然纤维、粉末、树脂、颗粒、以及其他组分。合适的原材料的实例包括但不限于:矿棉、岩石棉、渣棉、玻璃纤维、双组分纤维、纤维素纤维、泡沫玻璃珠等。优选的原材料包括岩石棉或渣棉以及双组分纤维。如以上所讨论,特别优选的原材料包括约 30% 至约 90% 的岩石棉或渣棉以及约 0.1% 至约 70% 的有机粘合纤维,例如以上讨论的经过改性的双组分。

[0046] 在某些情况下,许多纤维原材料普遍需要制成一种适用于这些气铺成型方法的形式。因此,方法 10 首先包括分散和掺混步骤 12。例如,通常将纤维以片、板、以及干的棉卷的形式彼此粘结并需要在递送至气铺成型机之前将其脱纤维。典型地,可以用锤磨机类型的设备(包括一个带有多个摇摆锤的转子)来将这些原材料脱纤维以将送料片材脱纤维。同样地,可以通过一个拆捆机将处于捆形式的原材料如矿棉或合成纤维预打开,并且然后通过通风设备输送至一个计量塔 30 中。掺混 32 不同的纤维流可以通过以预定的重量比将一个流束注射到另一个中以形成一个预分散的纤维原材料流束 34 来实现。

[0047] 然后经由一个空气流将预分散的纤维原材料流 34 输送至一个或多个纤维塔 36,该塔包括一个网格皮带(lattice belt)(未示出),其中形成了一个初始的非织造纤维毡片。该纤维的计量优选是通过一个速度受控的称重皮带来实现。计量确保将原材料稳定且恒定地供给到一个气铺机器。以这种方式进行计量还可以有用地控制所形成的基础毡片的基础重量。计量之后,通过一个输送风扇将纤维原材料送到一个或多个对应的气铺成型铺装头 38。可以使用一个分流器来将流量平衡到成型铺装头 38 的每一侧中。虽然图 1 展示了三个分开的成型铺装头 38,但是方法 10 可以包括如所需要的任何数目的成型铺装头来形成具有所希望的厚度、密度、以及基础重量的非织造结构。优选地,形成该非织造网片或纤维絮片是在一个气铺成型铺装头中进行。合适的气铺成型铺装头可以通过 Dan-Web(Denmark)、M&J Fiber(Denmark) 或 FormFiber(Denmark) 获得;然而,其他气铺的供应商也是合适的。

[0048] 在该气铺机器 10 的一个方面,优选的是与原材料直接接触的内表面是用展现出足够的强度/硬度的材料制造的、或者在其上有一个涂覆层,该涂覆层增大了这些材料的强度或者提供了一个可替换的/硬化的表面。例如,至少部分的该气铺机器 10 的管道的内表面、鼓风机、成型铺装头等可以用具有的布式硬度为至少 250 单位(ASTM E10)的材料制造。在另一个实例中,可以希望的是在该机器 10 的这些内表面上施加一层碳化铬或类似的材料以保护下面的材料。这种涂层在发现显著涡流的机器部分可能是有帮助的。在又一个实例中,在包括 45° 或更大的转弯的机器位置中可以安装一个长半径的弯头和/或该弯头可以配备有一个可替换的耐磨部件,如用碳化铬或类似材料制成的一个插入件。此类机器细节仅仅不过是提供适合用于处理本发明的纤维的一种气铺机器的几个途径的实例;当然,存在其他可能的途径,这些对于本领域的技术人员在阅读本披露之后将是清楚的。

[0049] 在该气铺机器 10 中,这些纤维成分在空气或其他气态流中流态化以被放置在一

个载体表面 40、如一个多孔的丝网、粗布或其他多孔材料上,从而形成该非织造材料的一个网或纤维絮片。使用不同的装置来使这些纤维或其他成分悬浮在空气中。在一个实例中,如图 1 中所示,成型铺装头 38 可以包括水平地定位在机器横向上并且在载体表面 40 上的两个旋转滚筒 42。在该实例中,滚筒 42 可以具有多个槽缝或洞以允许分散的纤维行进通过每个滚筒 42。在某些情况下,当纤维绕着这两个滚筒运动时可能形成一个旋转的流动图案。为了使这些纤维流态化,这些滚筒还可以包括位于每个滚筒内的一个针状辊。随着这些纤维穿过这些槽缝进入滚筒中,该针状辊搅拌并筛分这些纤维。空气湍流和抛射作用进一步分散了这些纤维。在另一个实例中,可以将这些纤维吹入一个无滚筒的成形机中,其中一排针状辊将这些纤维向下分派至正形成的织物。其他类型的成型铺装头也可能是合适的。在一个实例中,一种合适的气铺滚筒在美国专利号 4,640,810 中进行了描述,该专利通过引用结合在此。

[0050] 优选将这些纤维原材料在两端送入这些成型铺装头 38 的一个或多个中。如果使用的话,则可以将粉末或颗粒组分送入不同的位置。对于纤维与粉末的一种均匀共混物,可以在这些成型铺装头 38 的每个上面安装一个粉末分散单元 44(这种具体版本在图中未示出),其中粉末和纤维可以被混合以产生均匀的混合物。对于在网片成型后施加在该非织造结构上的一个粉末的层,如图 1 所述,可以在一个或多个这些成型铺装头 38 之间或之后安装该粉末分散单元 44,以在该非织造材料的一个表面上产生一个或多个分离的粉末层。

[0051] 邻近这些成型铺装头 38,在该载体表面 40 下优选装定一个或多个真空吸入箱 46。由真空产生的吸入将引导这些成型铺装头 38 中的空气和纤维朝向该载体表面 40 布置。优选地,这些真空箱 46 被设计来维持一个经过这些成型铺装头 38 以及在该真空箱的整个开口上的恒定的空气流速,这样可以形成一个均匀的毡片。

[0052] 由于在以上描述的非织造材料中优选的这些相对细的并且短的无机基础纤维(即,高渣球含量并且纤维长度低至约 0.1mm),传统的多孔载体表面 40 的孔隙率一般不足以允许用矿棉、岩石棉、和 / 或渣棉以及传统的气铺成型铺装头来形成具有 3,000gsm 或更大的基础重量的一种非织造材料。例如,尽管该多孔载体表面 40 允许空气流经但阻留了纤维以及其他成分,但是与商业上气铺机器一起采用的典型的载体表面 40 不能防止在此使用的这些成分的部分通过。例如,矿棉、岩石棉、以及渣棉通常以低至约 0.1mm 的纤维长度出现并且包括高达约 60% 的渣球含量。在某些情况下,这些细纤维可以通过该多孔的载体表面 40 并且堵在空气过滤系统中。

[0053] 因此,通过一种途径,该方法 10 可以包括使用布置在多孔载体表面 40 上的一种多孔衬里或面层材料 50,来阻留多种成分并且防止该空气过滤系统的堵塞。为此,该多孔衬里 50 优选具有比多孔载体表面 40 更小的孔隙率,但是仍足以允许以所希望的密度和基础重量来形成该非织造毡片。优选地,该多孔衬里 50 是一个薄纸片、一个玻璃毡片、一种粗布、或类似物。若希望的话,可以通过一种粘合剂或者通过在加热时将该无机粘合纤维粘结至该多孔衬里 50 来将该非织造材料粘结至该多孔衬里 50。在此情况下,该多孔衬里 50 还可以包括所形成的天花板贴砖的一个装饰性外层。如图 1 中所示,在这些气铺成型铺装头 38 之前将该多孔内衬 50 从一个进料辊 52 上展开;然而,可以以任何已知的方式向这些成型铺装头提供衬里 50。

[0054] 优选地,衬里 50 是一种透声的面层材料、并且具有允许使用这些气铺头 38 以及真

空箱 46 来将该无机基础纤维以及经过改性的双组分热粘合纤维形成为基础重量为至少约 3,000gsm 的基础重量的特性。如以上所讨论,可以将该衬里 50 固定至所形成的芯层,以在其外表面上实现所希望的美学吸引力。此外,该衬里 50 还可以向所形成的面板添加附加的结构完整性。

[0055] 合适的衬里 50 具有的孔隙率足以有效地允许在一个气铺头中均匀地形成所希望的基础重量、并且还限制了这些相对小尺寸的纤维以及渣球通过。通过一种途径,用来制造衬里 50 的合适材料是玻璃纤维或用合成纤维或其他无机和有机纤维的混合物制造的其他非织造织物。一方面,衬里 50 的基础重量优选是在约 50 至约 200gsm 之间(如果该衬里是用玻璃纤维和粘合剂制造)并且优选是约 50 至约 125gsm。另一方面,衬里 50 优选具有约 10psi 的最小拉伸强度(TAPPI T220)以及约 500 的格利硬挺度单位(TAPPIT543)。在其他方面,最大比空气流动阻力总体上是约 2000Pa-s/m(ASTMC522);然而,优选的衬里具有约 50Pa-s/m 或更小的空气流动阻力。下表 2 指明了适合用于利用这里的方法制造吸音天花板贴砖的玻璃纤维的实例。

[0056] 表 2: 示例性的气铺衬里

[0057]

示例性 衬里	基础重量 (gsm)	厚度 (Caliper) (英寸)	拉伸强度 (PSI)		硬挺度 (格利单位)		比空气流动阻力 (Pa-s/m)
			CD	MD	CD	MD	
A	123	0.020	42.1	45.7	2600	2793	41
B	80	0.024	31.9	53.6	2282	4919	16
C	79	0.015	32.2	40.7	1474	1815	45
D	107	0.022	35.6	44.4	3023	3067	48
E	116	0.028	39.1	48.1	3986	4552	36
F	98	0.024	33.3	52.6	2289	3778	-

[0058] 在形成该非织造的芯层之后,可以通过多个钳辊 60 来将未粘合的网片或纤维絮片压实,以改进它的结构或强度。这些钳辊的压力和温度一般是可调节的以便能实现不同水平的压实。此外,这些钳辊 60 一般还配备有可调节的间隙以控制该网片或纤维絮片的厚度。这些钳辊 60 帮助维持该毡片在粘合之前的物理完整性并且可以减小该毡片表面的粗糙度。通过一种途径,这些钳辊 60 使用低的压力。

[0059] 如以上所讨论,该非织造的芯层中这些成分的粘结优选是通过使用这些经过改性的双组分热粘合纤维而实现的。然而,对于一个具体的应用,也可以使用其他粘结途径来代替该经过改性的双组分纤维或者与其结合。例如,将这些非织造材料融化的另一种方法是将热固性树脂,如苯酚甲醛或脲甲醛树脂施用到将这些纤维与矿棉掺混 32 之前的这些纤维上。一旦加热至预设的树脂固化温度,即由于这些树脂单体的聚合而产生粘结。在另一种途径中,可以使用一个喷雾器 62 来将胶乳粘合剂传递至该网片表面或者将该网片浸渍在一个胶乳池中。此外,可以将该网片再次增加湿度,接着通过压延机或钳辊来致密化。使用胶乳也有助于将衬里 50 粘合至该芯层。

[0060] 一旦在该芯层中形成该非织造材料并且将这些任选的粘合剂材料施加到该网片上,则即可加热并固化 20。通过一种途径,使用一个热烘箱或干燥器 64 来将该网片至少加热到该有机粘合纤维中的粘结组分的熔点,以便将这些纤维融化成一种纤维性基质。在这个加热步骤中,还可以将该网片中残留的任何湿度(如果有的话)蒸发掉。虽然可以采用任何已知的烘箱或干燥器,但是优选的是该烘箱中的热传递是传导性的或者对流的,并且空气流动穿过烘箱(hrough-air flow oven)是最优选的,因为它将总体上加速这种加热,并且因此要求更小的烘箱。

[0061] 一旦从烘箱 64 中出来,优选将加热过的网片通过将其暴露于由风扇 66 吹出的冷空气流中进行冷却。可替代地,靠通过一个冷空气吸入箱来将所形成的非织造物品冷却,该吸入箱可以压紧该非织造毡片并增大它的密度。如果希望的话,可以使用该冷空气吸入箱来控制该物品的密度。

[0062] 任选地,还可以使用一个标准的层压机 70 来将该网片层压 24,以便向该网片与多孔衬里 50 相对的一侧提供一种另外的面层材料。然后将该层压过的网片进行进一步最终处理 26,通过切割成所希望的大小、裁边至成品、和 / 或进行涂覆以生产出具有合适的尺寸、边缘细节、表面纹理(texture)、颜色等等的吸音天花板贴砖。

[0063] 因此,以上描述的这种非织造材料可以优选地通过一种气铺法来制造,并且仍然包括这些无机纤维(即,矿棉)以及经过改性的双组分粘合纤维。此种方法以及配方使得这些组分能够形成适合用作一种吸音天花板贴砖的芯层结构,该贴砖满足了声学以及物理要求并且提供了超越常规湿铺吸音天花板贴砖的优点。因为该气铺成形法基本没有水的,所以有最小的、并且优选没有表面张力施加在这些纤维上,从而得到了一种具有更好的声学特性的更高级或者庞大的结构。使用这些优选的并且经过改性的双组分纤维(合成纤维)赋予了所形成的毡片结构完整性、挠曲强度、以及可切性,同时维持了毡片的本体。该优选的并且经过改性的粘合纤维的唯一性在于,它以减小的树脂含量(即,增大的填充剂含量)提供了增强的强度、并且提供了所希望的强度同时维持了毡片的可切性,这是一项对安装者很重要的特征。优选的并且经过改性的双组分纤维还具有更好的表面燃烧性能(即,更低的烟雾产生以及更慢的火焰蔓延)的优点,这是因为相对高的填充剂含量,优选是一种无机填充剂。此外,可以按照需要定制该粘结组分的低熔点以在不同的粘结温度下粘结不同材料。

[0064] 通过以下实例进一步阐释在此描述的这些非织造材料的优点和实施方案;然而,这里实例中叙述的具体材料及其量值、连同其他条件和细节,不应理解为过度地限制权利要求。除非另外指出,否则所有百分比是按重量计。

[0065] 实例

[0066] 实例 1:

[0067] 用可商购的双组分纤维以及矿棉制备一种非织造材料。将具有 2.2 的旦尼尔以及 6mm 长度的 PE/PET 双组分热粘合纤维(T-255, Invista, Wichita, KS) 预先打开并将其与预打开的矿棉掺混。该 Invista PE/PET 纤维具有 250°C 的芯的熔点以及 135°C 的皮的熔点。该纤维原材料包含约 90% 的矿棉以及约 10% 的双组分纤维。

[0068] 将该纤维混合物共混物计量加入一个 Laroche 计量塔(Laroche, SA) 中并送入一个气铺成形机器(Dan-Web, Denmark) 的成形滚筒中。在该成形滚筒中,这些双组分纤维以

及矿棉通过这些旋转的针以及由两个旋转滚筒所产生的剪切作用而被分散并且悬浮在空气中。将配备有一个真空箱的一个成形丝网放置在这些成形滚筒之下。随着该真空引导这些纤维沉积在该移动的丝上,在该成形丝网上形成一个网片或纤维絮片。发现该成形丝网太多孔而不能将渣球含量阻留在矿棉中。其结果是,使用一种薄纸衬来将这些纤维性材料阻留在该成形丝网上。

[0069] 成形之后,将纤维絮片加热到 135°C 以使该皮组分熔化。一旦冷却,该基础毡片变为刚性的。所形成的基础毡片具有边缘可切性(在切割过程中要求过度的力并且展现出纤维拔脱)。该基础毡片在 90° F 以及 90% RH 的房间放置一周之后展现出极小的尺度变化。下表 3 和 4 列出了所形成的这些基础毡片的物理以及声学特性。所形成的这些毡片在其上不具有衬里或粗布。

[0070] 表 3:配方

[0071]

样品	粘合剂, %	毛含量, %	厚度 (英寸)	密度, lbs/ft <sup>3</sup>	基础重量, lbs/ft <sup>2</sup>	基础重量 (gsm)	MOR, psi,	最大断裂负荷, lbf	ENRC
A	10% BiCo	86	0.54	13.0	0.58	2848	23.1	1.6	0.58
B	10% BiCo	86	1.0	10.0	0.83	4071	26.0	6.5	0.75

[0072] 表 4:评论

[0073]

样品	评论
A	边缘可切性。 面板在中间展现显著的弛坠, 表明它对于天花板贴砖而言不够刚性。
B	边缘可切性。 面板是自支撑的、刚性的、并且基本没有弛坠。

[0074] 实例 2:

[0075] 使用不同旦尼尔以及长度的双组分纤维作为热粘合纤维来在一个气铺机器(Spike System, FormFiber, Denmark) 中形成吸音天花板贴砖的基础毡片。该成形室由垂直定位的两个具有长钉的辊组成。这些基础垫包含不同百分比的矿棉、撕碎的新闻用纸、剑麻纤维、以及 PE/PP 双组分纤维(Chisso Corporation, Japan), 如表 5 中提供的。该芯(PP) 具有 162°C 的熔点并且该皮(PE) 具有 110°C 的熔点。测试这些样品的声学特性并将结果在下表 5 和 6 中列出。所形成的这些毡片在其上不具有衬里或粗布。

[0076] 表 5:配方

[0077]

样品	矿棉, %	BiCo 纤维 (旦尼尔/长度)	BiCo, %	新闻用纸, %	剑麻纤维, %	厚度, 英寸	密度, lbs/ft <sup>3</sup>	基础重量 (gsm)	ENRC
C	75	72/16	25	0	0	1.21	6.9	3395.7	0.87
D	40	2.2/6	20	40	0	1.25	4.1	2084.4	0.92
E	50	2.2/6	20	0	30	1.06	4.8	2069.4	0.7
F	60	2.2/6	10	10	10	0.82	5.5	1834.3	0.74
G	60	2.2/6	10	10	10	1.22	5.5	2729.1	0.91

[0078] 表 6:评论

样品	评论
C	由于双组分纤维的旦尼尔而难以切割。 面板是自支撑的、刚性的、并且基本没有弛坠。
D	边缘可切性。 面板在中间展现显著的弛坠, 表明它对于天花板贴砖而言不够刚性。
E	边缘可切性。 面板在中间展现显著的弛坠, 表明它对于天花板贴砖而言不够刚性。
F	边缘可切性。 面板在中间展现显著的弛坠, 表明它对于天花板贴砖而言不够刚性。
G	边缘可切性。 面板在中间展现显著的弛坠, 表明它对于天花板贴砖而言不够刚性。

## [0080] 实例 3:

[0081] 在一个气铺机器中使用矿棉以及约 10% 的具有 1.1 的旦尼尔和 6mm 长度的可商购的 PE/PET 双组分纤维作为粘合剂纤维 (Hoechst-Trevira Type-255 (Charlotte, NC)) 形成一个天花板面板。将该矿棉和粘合纤维混在一起, 并接着送入一个或两个 Laroche 计量塔中。通过首先将该原材料输送至一个纤维室、接着放下到一个移动皮带来计量它。通过改变该皮带的速度来控制进料速度。使用一个运输风扇来将该原材料送入这个或一个或多个气铺成型铺装头。

[0082] 在从一个压靠辊展开的一个纤维素薄纸层上或者在一块玻璃纤维粗布 (A125EX-CH02, Owens Corning) 上形成多个基础毡片。该纤维玻璃粗布被用来保留并承载纤维而不影响向下吸的真空。它还充当该面板的面层。

[0083] 在形成该基础毡片之后, 任选地在该基础毡片进入加热烘箱之前在其顶部铺设另



一个薄纸层、玻璃纤维粗布 (Dura-Glass 5017, Johns Manville)、或涂料喷雾剂。该烘箱温度为约 329° F。线速度为 28 英寸每分钟。退出加热烘箱,将所形成的面板在室温下冷却降低。

[0084] 所形成的面板展现出了如下表 7 中列出的特性。所有的样品都展现出了边缘可切性(纤维从这些边缘表面拔出)并且要求相对强的力来完成切割。样品 H 展现出了显著的弛坠,表明它不适用于天花板贴砖。通过这种面衬层,样品 I 尽管具有低的基础重量仍展现出了极大改进的弛坠。样品 J 是自支撑的并且刚性的。样品 K 的双侧都用衬里层压并且是实质上没有弛坠的。

[0085] 表 7:样品特性

[0086]

样品	面层衬里	背层衬里	厚度, 英寸	密度, lbs/ft <sup>3</sup>	基础重量, g/m <sup>2</sup>	MOE, psi	弛坠杆试验的平均坠驰, 英寸	ENRC
H	薄纸	无	0.85	6.18	2142	148.4	0.73	0.77
I	A125EX-CH02	无	0.96	6.89	2699	194.6	0.10	0.82
J	A125EX-CH02	薄纸	0.87	9.38	3335	364.0	0.16	0.78
K	A125EX-CH02	5017	1.01	8.60	3538	200.6	0.01	0.85

[0087] 实例 4

[0088] 如实例 3 中的形成一个含约 17.5% 的双组分纤维 (T 255, 1.1 旦尼尔, 6mm) 的基础毡片。该基础毡片是在一块玻璃纤维粗布 (A125EX-CH02, OwensCorning) 上形成。然后用一种液体粘合剂 (HB Fuller glue) 以大约 3.4g/ft<sup>2</sup> 的速率喷射所形成的基础毡片。加热之后,将它用另一个玻璃纤维粗布 (A125EX-CH02) 进行层叠。将该层叠的面板的边缘切掉并以约 10 至约 12g/ft<sup>2</sup> 来涂覆这些面层连同边缘以最终处理作为天花板贴砖的这个面板。该涂覆组合物包括乙烯氯乙烯 (EVCL) 聚合物 (Air Products, Allentown, PA)、二氧化钛 (Huntsman, Billingham, England)、碳酸钙 (J. M. Huber, Atlanta, GA)、以及粘土 (J. M. Huber)。该面板的平均厚度为大约 0.76 英寸并且密度为约 9.44lbs/ft<sup>3</sup>,该面板提供了约 2929gsm 的基础重量。如根据 ASTM C-423-07 进行测试的,这个天花板贴砖的吸声系数为大约 0.8。该样品展现出了边缘可切性,这是由于包括了具有高的断裂负荷以及伸长率的双组分纤维,但是该样品是自支撑的、刚性的、并且基本上没有弛坠,表明它将适合于吸音天花板贴砖。

[0089] 将要理解的是,本领域的技术人员可以在所附权利要求所表达的原则和范围内在了解释该非织造材料的性质及其制造方法而已经在此描述和阐释的部分以及组分的细节、材料、以及安排上进行不同改变。

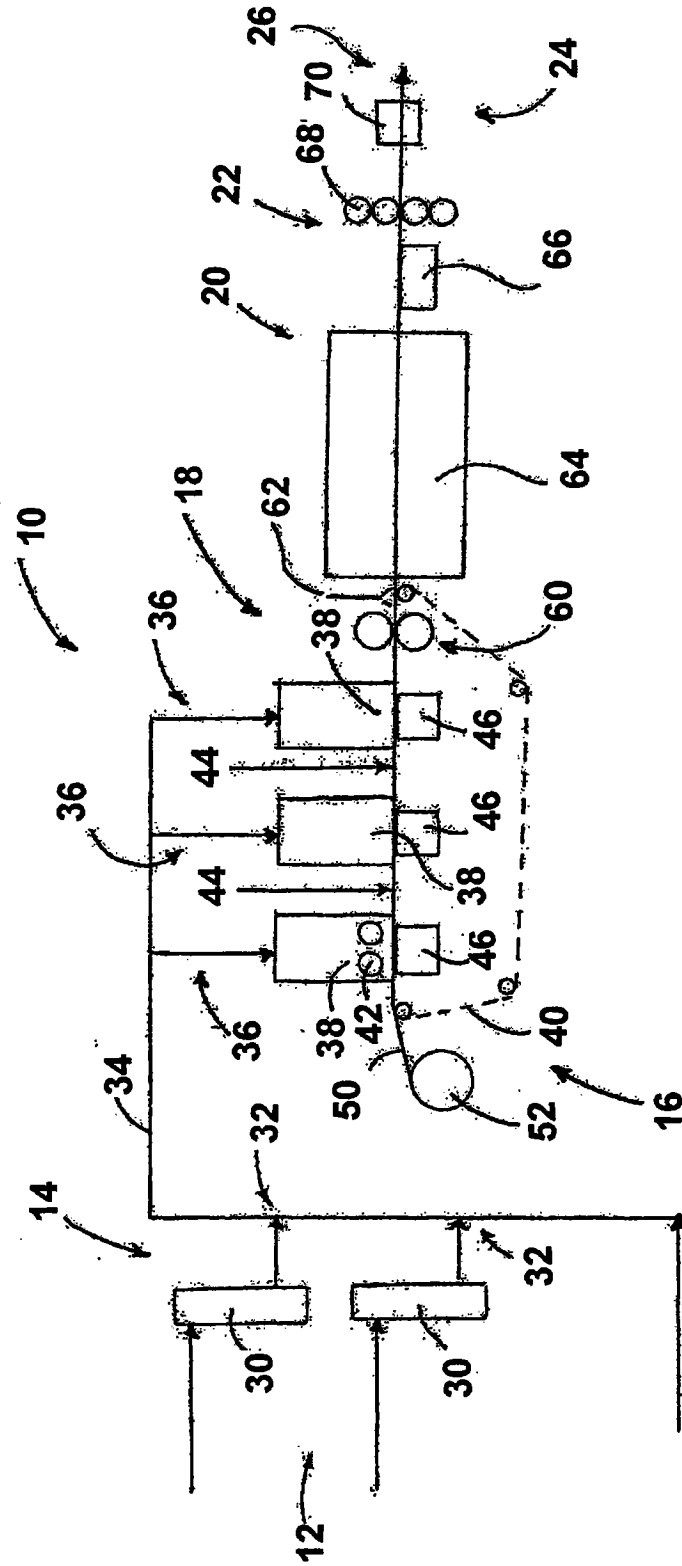


图 1

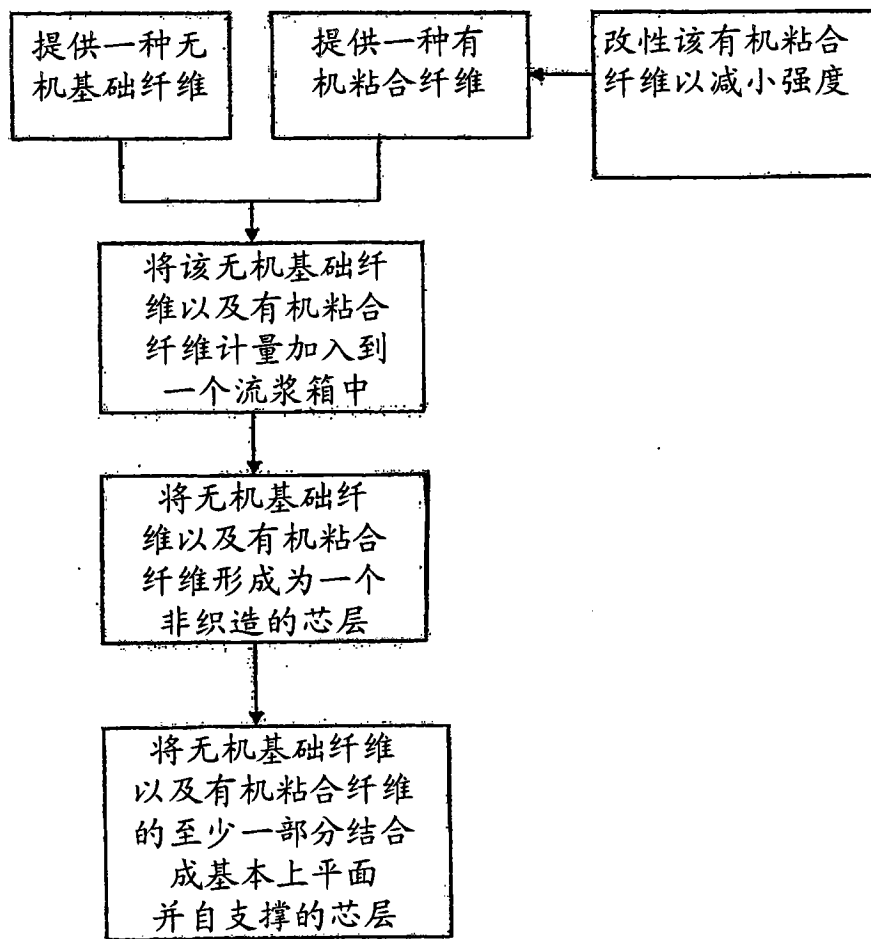


图 2