



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02805476.8

[43] 公开日 2004年4月28日

[11] 公开号 CN 1492957A

[22] 申请日 2002.8.16 [21] 申请号 02805476.8

[30] 优先权

[32] 2001.8.20 [33] JP [31] 249319/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/008329 2002.8.16

[87] 国际公布 WO03/016611 日 2003.2.27

[85] 进入国家阶段日期 2003.8.25

[71] 申请人 旭玻璃纤维股份有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 水野喜文

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

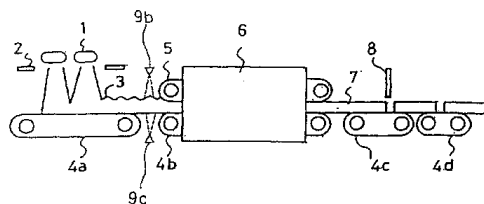
代理人 胡 焯

权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 1 页

[54] 发明名称 无机质纤维垫及其制造方法

[57] 摘要

提供一种不损害无机质纤维垫的各种物性，且释放的醛量少的无机质纤维垫及其制造方法。在粘合剂粘附成形的无机质纤维垫中，相对于 100 质量份的粘合剂，含有 3 - 15 质量份的醛清除剂及其反应生成物，而上述的醛清除剂选自亚硫酸、酸式亚硫酸、连二亚硫酸或焦亚硫酸的钠盐、钾盐以及钙盐中的至少一种。醛清除剂是在提供粘合剂的工序和聚合固化工序之间提供的。



1. 无机质纤维垫，它是使主成分为酚醛树脂的粘合剂附着而成形的无机质纤维垫，其特征在于，相对于上述附着粘合剂 100 质量份，含有 3-15 质量份醛清除剂及其反应生成物；所述的醛清除剂是选自亚硫酸、酸式亚硫酸、连二亚硫酸或焦亚硫酸的钠盐、钾盐以及钙盐中的至少一种。
- 5
2. 根据权利要求 1 所述的无机质纤维垫，其特征在于，经 JIS-A5908 甲醛释放量试验所测得的甲醛释放量在 0.30mg/L 以下。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的无机质纤维垫，其特征在于，无机质纤维为玻
- 10 璃棉或石棉。
4. 无机质纤维垫的制造方法，它包括无机质纤维的纤维化工序；将以酚醛树脂为主成分的粘合剂供给上述无机质纤维的工序；将附着有上述粘合剂的无机质纤维堆积在集棉传送带上的工序；在聚合反应炉中，使上述粘合剂进行聚合固化的工序；其特征在于，在从将上述粘合剂供给上述无机质纤维的工序到上述聚合
- 15 固化工序期间，将含有亚硫酸、酸式亚硫酸、连二亚硫酸或焦亚硫酸的钠盐、钾盐以及钙盐中的至少一种的醛清除剂供给附着有上述粘合剂的无机质纤维，以使相对于 100 质量份的上述附着的粘合剂，含有 3-15 质量份上述醛清除剂及其反应生成物。
5. 根据权利要求 4 所述的无机质纤维垫的制造方法，其特征在于，紧接着供
- 20 给上述粘合剂的工序之后，供给上述醛清除剂。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的无机质纤维垫的制造方法，其特征在于，在使上述无机质纤维堆积的工序和上述聚合固化的工序之间，供给上述的醛清除剂。
7. 根据权利要求 5 或 6 所述的无机质纤维垫的制造方法，其特征在于，从上述已堆积的无机质纤维的上下两方向供给所述醛清除剂。
- 25
8. 根据权利要求 4-7 中的任一项所述的无机质纤维垫的制造方法，其特征在于，提供上述的醛清除剂给所得的无机质纤维垫，以使经 JIS-A5908 的甲醛释放量试验所测得的甲醛释放量在 0.30mg/L 以下。
9. 根据权利要求 4-8 中的任一项所述的无机质纤维垫的制造方法，其特征在于，将 1-20 重量%的上述醛清除剂的水溶液喷雾在粘附有上述粘合剂的无机质
- 30 纤维上。

无机质纤维垫及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及用作建筑用隔热材料、吸音材料等的无机质纤维垫及其制造方法，更详细地涉及甲醛释放量少的无机质纤维垫及其制造方法。

背景技术

10 以往，由玻璃棉、石棉等无机质纤维构成的无机质纤维垫被广泛用于工业用和住宅用隔热材料和吸音材料。另外，该无机质纤维垫通常是利用以水溶性酚醛树脂作为主要成分的粘合剂来将纤维相互固定成形而制得的。

作为粘合剂主要成分的水溶性酚醛树脂，一般采用作为交联剂的甲醛等醛类。然后，在加热固化粘合剂时，该醛类有一部分作为未反应醛类及结合在水溶性酚醛树脂中的醛类会残留在无机质纤维垫中。再者，固化后，由于粘合剂的水解和缩合反应的进行，醛类也会产生。因此，极少量的这些醛类会从制成后的无机质纤维垫的表面和侧面释放出来。

虽然向外释放的该醛类的量在住宅等施工后对人体没有影响。但为提高无机质纤维垫存放和运输的效率，而将一定数量以上的无机质纤维垫产品进行收集并密封捆扎。也还有将更多量无机质纤维垫进行压缩并密封捆扎的情况。为此，随着时间的流逝，来自无机质纤维垫的被释放的极微量醛类会在包装内蓄积。因被蓄积的该醛类会在开封时向外释放，所以就要求来自无机质纤维垫的醛类释放量极少。

25 作为减少来自无机质纤维垫的醛类释放量的方法，有将水溶性酚醛树脂中的醛类减少的方法。作为以往的该技术，存在有使制造水溶性酚醛树脂时的反应温度和反应时间最适合化和使苯酚类和醛类的反应摩尔比最适合化、从而能降低未反应的醛类的方法。

另外，人们所知的其他方法还有将无机质纤维垫存放在通风良好的地方，使醛类随时间而释放等方法。

30 再者，日本特许公开公报 2001-178805 号公开了在无机质纤维垫中添加能清除醛类的物质的方法，公开了添加以甲醛类热固化性树脂作为主成分的粘合剂，

成形为垫子状的无机纤维制隔热材料，公开了添加能和甲醛反应并进行固定化的清除剂的无机纤维制隔热材料。作为甲醛的清除剂，可以用酰肼化合物、含有氨基或亚氨基的化合物或尿素的衍生物中的至少一种。供给甲醛清除剂的方法是在粘合剂树脂的加热固化后，或预先和粘合剂混合而在供给粘合剂的同时进行添加。

- 5 美国专利第 5578371 号公开了通过预先将甲醛清除剂和粘合剂混合，往无机质纤维中供给该粘合剂来对纤维化（成形）工序和焙烧（固化）工序中所产生的甲醛进行清除，从而减少废气中的甲醛。

在上述以往技术中，使制造水溶性酚醛树脂时的反应条件最适合化的方法存在使制造条件的允许范围变窄，使生产成本上升的问题。另外，在无机质纤维垫
10 的制造工序中，由于存在将热分解产生的酚醛树脂中低分子量热解产物从废气中除去的处理量增大，或在粘合剂混合槽及输液管中有酚醛树脂中低聚物析出等问题，所以很难进行反应摩尔比的最适合化。

另外，采用通风存放使醛类随时间而释放的方法，因无机质纤维垫松密度较小，需要大的存放空间及长期存放，所以产生不经济的问题。

- 15 另一方面，日本特许公开公报 2001-178805 号中所公开的方法，因所用的甲醛清除剂价高，还存在制造成本上升的问题。另外，因为清除剂为含碳化合物，所以耐热性上存在问题，若在加热固化粘合剂的反应工序前供给清除剂的话，就可能发生分解。

在同一公报中的同一个方法中，若在加热固化反应后供给清除剂的话，即使
20 所供给的清除剂形状为粉体或水溶液时，因粘合剂已经固化，所以清除剂不能充分地固定于无机质纤维垫上，进行后面的工序时，容易脱落，结果是存在有醛类清除的效率降低的问题。此外，若以粉体供给清除剂时，容易造成粉体飞扬，制造工序中的作业环境变恶劣。

若以水溶液形式供给清除剂时，一部分粘合剂被该水分水解，而产生新的醛
25 类，所以还存在不能完全清除醛类的问题。再者，因要蒸发上述的水分，所以必须再次干燥无机质纤维垫，能量效率变差。另外，若不蒸发上述水分的话，无机质纤维垫中会含有多余的水分，还存在无机质纤维垫的主要特性，即隔热性能降低的问题。

另一方面，上述的美国专利 5578371 号公开了：在供给混合有甲醛清除剂的
30 粘合剂给无机质纤维时，由于是在高温下将粘合剂喷在无机质纤维上的，所以清除剂会热分解，或和粘合剂热分解所产生的醛类反应等，由此甲醛清除剂的功能

就会降低。结果是，利用这些方法来清除从作为聚合固化后产品的无机质纤维垫上释出的醛类是不充分的。

因此，本发明的目的是供给一种能够长期充分降低醛类的释放量，同时不损害无机质纤维垫的各种物性，并能低成本制造的无机质纤维垫及其制造方法。

5

发明内容

为解决上述问题，本发明的无机质纤维垫是附着有以酚醛树脂为主成分的粘合剂而成形的无机质纤维垫，它具有相对于上述的附着粘合剂 100 质量份，含有醛清除剂及其反应生成物 3-15 质量份，而上述醛清除剂是选自亚硫酸、酸式亚硫酸、连二亚硫酸或焦亚硫酸的钠盐、钾盐以及钙盐中的至少一种的特征。

采用本发明的无机质纤维垫，通过供给特定量的醛清除剂给粘合剂，就可使醛清除剂和醛类进行反应，将长时间内的醛类释放量降低到一定量以下。另外，本发明的上述醛清除剂比日本特许公开公报 2001-178805 号中所用的有机类甲醛清除剂便宜，稳定。再者，本发明范围内的供给量几乎对人体不产生影响。

15 本发明无机质纤维垫较理想的形式为利用 JIS-A5908 的甲醛释放量的试验所测得的甲醛释放量在 0.30mg/L 以下。根据该形式，即使将一定数量以上的无机质纤维垫汇集并进行密封捆扎时，也可以将开封时甲醛释放量极度降低。

另一方面，本发明的无机质纤维垫的制造方法为包括无机质纤维的纤维化工序；将以酚醛树脂作为主成分的粘合剂供给上述的无机质纤维的工序；将附着有上述粘合剂的无机质纤维堆积在集棉传送带上的工序；在聚合反应炉中，使上述的粘合剂进行聚合固化的工序的无机质纤维垫的制造方法，该方法具有以下特征：从将上述粘合剂供给上述无机质纤维的工序到进入上述的聚合固化工序的期间，将含有亚硫酸、酸式亚硫酸、连二亚硫酸或焦亚硫酸的钠盐、钾盐以及钙盐中的至少一种的醛清除剂供给附着有上述粘合剂的无机质纤维，以使相对于 100 25 质量份的上述附着的粘合剂，含有上述醛清除剂及其反应生成物为 3-15 质量份。

根据该制造方法，在将上述粘合剂聚合固化的工序前，供给醛清除剂。为此，在粘合剂未固化的状态下，供给醛清除剂，经粘合剂的聚合固化反应，起到醛清除剂和无机质纤维连接的粘结剂的功能而将两者固着。为此，和在粘合剂加热固化后供给醛清除剂相比，醛清除剂的脱落少，固着量更多。

30 作为本发明制造方法的较理想形式，上述制造方法中，紧接着供给上述粘合剂的工序后供给上述的醛清除剂。这样，醛清除剂是在无机质纤维被堆积在运输

带上的途中供给的，因在纤维密度低的状态下，可以一边将醛清除剂供给各无机质纤维，一边进行堆积。为此，不仅可以均匀地将醛清除剂供给无机质纤维垫表面，还可以供给其内部。

5 作为本发明制造方法的较理想形式，在上述制造方法中，在将上述无机质纤维进行堆积的工序和将上述粘合剂进行聚合固化工序之间，供给上述醛清除剂。这样，因可以将醛清除剂供给堆积、层积后的无机质纤维，所以，固着量增多。

10 另外，作为本发明制造方法的较理想形式，在堆积上述无机质纤维的工序和使上述粘合剂进行聚合固化的工序之间供给醛清除剂的方法中，是从上述的已堆积的无机质纤维的上下两方向进行醛清除剂的供给。为此，可以更加均匀地供给醛清除剂，固着量也能增加。

再者，作为本发明制造方法的较理想形式，在上述制造方法中，供给上述醛清除剂以使经 JIS-A5908 的甲醛释放量试验所测得的所得无机质纤维垫的甲醛释放量在 0.30mg/L 以下。根据这样的形式，即使在将一定数量以上的无机质纤维垫汇集并进行密封捆扎时，也可使开封时的甲醛的释放量极低。

15

附图说明

图 1 是本发明的无机质纤维垫制造方法的一实施方式的工序略图。

图 2 是本发明的无机质纤维垫制造方法的其他实施方式的工序略图。

符号说明

20	1: 纤维化装置	2: 供给粘合剂的装置
	3: 无机质纤维	4a、4b、4c、4d、5: 传送带
	6: 聚合反应炉	7: 无机质纤维垫
	8: 切断机	9a、9b、9c: 供给醛清除剂的装置

25 具体实施方式

首先，对本发明的无机质纤维垫进行说明。

对于本发明所用的无机质纤维，无特别的限制，可以用通常用作隔热、吸音材料的玻璃棉、石棉等。另外，对于无机质纤维的纤维化的方法，可以采用火焰法、吹制法、旋转法等各种方法。再者，无机质纤维垫的密度也可以是通常的隔热材料和吸音材料所用的密度，但较理想在 5-100kg/m³ 的范围内。

30

另外，供给上述无机质纤维的本发明粘合剂是用于通常的玻璃棉和石棉的、以酚醛树脂为主成分的粘合剂。该酚醛树脂是苯酚类和醛类经缩合反应而得的树脂，作为苯酚类，可以用苯酚、甲酚、二甲苯酚、间苯二酚及它们的修饰物，作为醛类，除了甲醛以外，还可以用乙醛、糠醛、低聚甲醛。此时，也可以将一部分的苯酚类置换成蜜胺、羟甲基蜜胺、尿素、羟甲基尿素等能和醛类进行缩合反应的物质。另外，从能用于水性粘合剂的角度出发，较理想是上述酚醛树脂为水溶性酚醛树脂。

对于粘合剂，除了主成分的酚醛树脂以外，还可以根据需要，添加尿素、蜜胺、pH 调节剂、固化促进剂、硅烷偶联剂、着色剂、防尘剂等添加剂。根据常规方法将上述各成分混合，并添加水以调整到所定的粘合剂浓度。

下面，就本发明所用的醛清除剂进行说明。

作为醛清除剂，可以用能和醛类进行反应的、并能生成稳定的化合物的物质。在本发明中，作为醛清除剂，可以用选自亚硫酸(SO_3^{2-})、酸式亚硫酸(亚硫酸氢， HSO_3^-)、连二亚硫酸($\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$)或一缩二亚硫酸(焦亚硫酸， $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$)的钠盐、钾盐以及钙盐中的至少一种。作为较理想的醛清除剂的具体例，可以用亚硫酸钠，亚硫酸钾、亚硫酸钙、酸式亚硫酸(亚硫酸氢)钠、酸式亚硫酸(亚硫酸氢)钾、酸式亚硫酸(亚硫酸氢)钙、连二亚硫酸钠、连二亚硫酸钾、连二亚硫酸钙、焦亚硫酸钠、焦亚硫酸钾、焦亚硫酸钙。

其中，由于有良好的醛类清除效率等，用酸式亚硫酸盐来作为本发明的醛清除剂较理想，尤其是酸式亚硫酸钠较为适合。

上述的醛清除剂和上述的日本特许公开公报 2001-178805 号所公开的酰肼化合物、含有氨基或亚氨基的化合物或尿素的衍生物、通常所用的儿茶酸类、丹宁酸类等多酚类相比，因能大量用作工业用化学原料，所以价格便宜而容易得到。另外，例如，因亚硫酸氢钠被广泛用作食品等的抗氧化剂，所以只要在本发明供给量的范围内，就几乎对人体不产生影响。

对于本发明的醛清除剂的供给量，相对于无机质纤维垫上的粘合剂粘附量 100 质量份，使醛清除剂及其反应生成物的粘附量在 3-15 质量份的范围内。若上述的醛清除剂及其反应生成物的粘附量不到 3 质量份时，就不能指望有好的醛清除效果。另外，若超过 15 质量份的供给量时，清除物质就不完全粘附在无机质纤维垫上而产生脱落，使清除物质所需成本增加等，不经济。其中，对于粘合剂的粘附量为 100 质量份时，较理想为 5-15 质量份，尤其较适合在 7-10 质量份。

这里所谓的本发明的粘合剂的粘附量是指，利用强热减量法或称为 LOI（灼热损失 Loss of Ignition）的方法测定的量，以大约 550℃强热粘附有粘合剂的无机质纤维垫的干燥试样，通过减量而失去的物质的重量。

再者，所谓醛清除剂及其反应生成物的量是指上述醛清除剂和醛类反应的生成物，以及未反应的醛清除剂的总量。

这里所谓的反应生成物是指，以上述醛清除剂和醛类反应所生成的一般物质作为主要物质的生成物。在例如醛清除剂为亚硫酸氢钠、醛化合物为甲醛的情况下，反应生成物主要是 1-羟甲基磺酸钠。

在本发明中，经 JIS-A5908（1994 年 6 月 1 日版）的甲醛释放量试验所测得的甲醛释放量较理想在 0.30mg/L 以下。在上述 JIS 中，将甲醛的释放量分为 E₀、E₁、E₂ 的 3 个阶段，分别是：甲醛释放量在 0.5mg/L 以下时为 E₀ 类，在 0.5 mg/L -1.5mg/L 以下时为 E₁ 类，1.5 mg/L -5.0 mg/L 以下时为 E₂ 类。E₀ 被规定为最优异的类型。因此，本发明较理想的甲醛释放量在 0.30 mg/L 以下。因大大低于上述 E₀ 类的上限，甲醛释放量也就极少。

上述甲醛释放量的测定是根据上述 JIS-A5908 来测定的。这里当测定本发明的无机质纤维垫时，因无机质纤维垫的厚度为 10-150mm，所以可以适当调整试验片的大小和片数来使试验片的总表面积为 1800cm²。另外，因蓄积于包装内的甲醛是在打开包装的一瞬间释放出来的，所以将无机质纤维垫的包装打开后，直接将试验片取出，根据上述试验方法放入测定容器内，至开始测定的时间反应 10 分钟之内测定。

下面，利用附图就本发明的无机质纤维垫的制造方法进行说明。

图 1 为本发明的无机质纤维垫的制造方法中的、紧接着在供给粘合剂的工序后供给醛清除剂的方法的一个例子的工序略图。

在图 1 的制造方法中，由供给粘合剂的装置 2 将粘合剂供给从纤维化装置 1 纺出的无机质纤维 3，此后马上利用供给醛清除剂的装置 9 供给醛清除剂。接下来，将粘附有粘合剂和醛清除剂的无机质纤维 3 堆积于传送带 4a 上，在传送带 4b 上传送时，利用传送带 5 将其压缩成形为所定的厚度，同时将其送入聚合反应炉 6 中，进行粘合剂的加热聚合固化，形成无机质纤维垫 7。下面就各工序进行说明。

首先，用纤维化装置 1 使玻璃棉等无机质纤维纺出，进行纤维化工序。这里，作为利用纤维化装置 1 来纤维化的方法，除了人们公知的旋转法以外有火焰法、吹制法等，无特别限制。另外，纤维化装置 1 也可根据所制造的无机质纤维

垫 7 的密度、厚度以及横向的长度设置多个。

接下来，利用供给粘合剂的装置 2 将以酚醛树脂为主成分的粘合剂供给自纤维化装置 1 纺出的无机质纤维 3。作为供给粘合剂的方法，可以用人们公知的喷淋法等。

- 5 下面，紧接着上述供给粘合剂的工序之后，利用供给醛清除剂的装置 9a 来供给醛清除剂。这里本发明中的紧接着供给粘合剂的工序之后是指，供给粘合剂的装置 2 和集棉传送带 4a 之间的意思。但是，由供给醛清除剂的装置 9a 喷雾的一部分醛清除剂也可以直接供给传送带 4a 上的无机质纤维 3。

10 传送带 4a 为将粘附有未固化的粘合剂的无机质纤维 3 在有孔的传送带上积层的装置，为了能使纤维均匀地积层，传送带 4a 成了在它的下面具有未作图示的吸引装置的、有孔传送带。为此，在供给醛清除剂的装置 9a 的附近，吸引装置的向下吸引力在工作。为此，在该位置上，配备供给醛清除剂的装置 9a，利用向下的吸引力，即使量少，也能高效率供给醛清除剂。

15 因无机质纤维 3 是处在堆积于传送带 4a 的途中，所以可以在纤维密度低的状态下，一边将醛清除剂供给各无机质纤维 3，一边进行堆积。因此，不仅可以均匀地将醛清除剂供给无机质纤维垫的表面上，而且还可以均匀地将其供给内部，最终使醛类的清除效率得以提高。

20 对此，若在将粘合剂进行聚合反应炉 6 中的加热固化后供给醛清除剂的话，在供给醛清除剂的形态为粉体或水溶液的情况下，因已经将粘合剂固化了，所以醛清除剂不能和无机质纤维垫 7 完全粘附，在后面的工序中，容易脱落，造成清除醛类的效率降低的结果。此外，若供给水溶液的醛清除剂时，一部分粘合剂会因该水分而受到水解，产生新的甲醛，所以就不能完全将醛类清除。

25 作为供给醛清除剂的方法，虽然有散布粉体的方法、溶解于水并以液体状态喷雾的方法，但是，为能够均匀地将其供给无机质纤维的表面上，利用液态喷雾的装置来进行喷雾的方法特别好。此时，醛清除剂水溶液的浓度较理想为 1-20 重量%，更好为 5-15 重量%。若以超过 20 重量%的高浓度时，就会出现制备水溶液时醛清除剂很难溶解等操作问题，不理想。再者，若以不满 1 重量%的低浓度时，就必须增加为得到良好的清除醛的效果所需的喷雾量，
30 需要能使后面聚合反应炉 6 中的多余水分蒸发的热量，不经济。对于水溶液温度，虽然无特别限制，可以是常温，但是较理想是在不发生冻结、固态成

分不析出等的温度范围内。

在不改变以往制造无机质纤维垫的各种条件的情况下，通过调整水溶液浓度和喷射装置的喷雾量中的至少一种，可以将供给无机质纤维 3 的醛清除剂的量调整到所希望的值，且可将醛清除剂相对于粘合剂的含量调整到所希望的值。

通过上述工序，供给了粘合剂及醛清除剂的无机质纤维 3 被配置在纤维化装置 1 下方的传送带 4a 上堆积，继续沿着直线方向配置的传送带 4b 移动。然后，通过以规定间隔配置在传送带 4b 上方的传送带 5，将堆积后的无机质纤维 3 压缩到所定厚度，成形为垫子状。

10 此后，将其放入配置在传送带 4b 位置上的聚合反应炉 6 内，将供给无机质纤维 3 的、以水溶性酚醛树脂为主成分的粘合剂在聚合反应炉 6 中加热聚合固化，形成无机质纤维垫 7。然后，利用配置在传送带 4c 部位上的切断机 8，将形成的无机质纤维垫 7 裁断为所定的产品尺寸后，利用传送带 4d 运输、包装、捆包。

15 图 2 显示了本发明无机质纤维垫的制造方法中的、在堆积无机质纤维的工序和聚合固化粘合剂的工序之间供给醛清除剂的方法的实施方式。另外，在以下的说明中，因在和上述实施方式实质上相同的部位上标有相同的符号，所以省略了对此的说明。

图 2 的实施方式和图 1 的实施方式的不同点是：供给醛清除剂的装置是配置在完成了无机质纤维 3 的堆积的传送带 4a 上和此后继续将无机质纤维 3 导入所配置的聚合反应炉 6 中的传送带 4b 以及传送带 5 之间的部分。

首先，和图 1 相同，利用供给粘合剂的装置 2 将粘合剂供给从纤维化装置 1 中纺出的无机质纤维 3，并在传送带 4a 上进行堆积，接下来继续在传送带 4b 上进行传送。

25 此时，通过配置在完成了无机质纤维 3 的堆积的传送带 4a 上到传送带 5 的紧前方之间的供给醛清除剂的装置 9b 和配置在传送带 4a 和传送带 4b 之间的供给醛清除剂的装置 9c，对着已堆积的无机质纤维 3 的上下两面供给醛清除剂。

30 然后，紧接着供给了上述醛清除剂后，和图 1 一样，利用传送带 5 将其压缩成形为所定的厚度，同时将其导入聚合反应炉 6 内，进行粘合剂的加热聚合固化，形成无机质纤维垫 7。之后，通过配置在传送带 4c 部位的切断机

8, 根据所定的产品尺寸将形成后的无机质纤维垫 7 裁断, 包装, 捆包。

这样通过在完成了无机质纤维 3 的堆积的传送带 4a 和继续将其导入聚合反应炉 6 内的传送带 4b 以及传送带 5 之间的部位, 从上下两方向可以更加均匀地供给醛清除剂, 使粘附效率提高。

5 在该实施方式中, 也可以将供给醛清除剂的装置配置在上下的其中的一个地方, 但是为了能够全面地供给醛清除剂给堆积后的无机质纤维 3 的上下, 较理想是将其配置在上下两个方向上。另外, 和图 1 的实施方式相同, 也可以根据堆积后的无机质纤维 3 的横向长度, 配置多个供给醛清除剂的装置。

10 在本发明的制造方法中, 对于将醛清除剂供给无机质纤维 3 的时间选择, 如上所述, 只要在供给粘合剂给无机质纤维的工序和使该粘合剂进入进行聚合固化的工序之间进行的话, 无特别限制, 但是其中, 较理想的是利用如图 1 和图 2 所示的方法。从具有良好清除剂附着效率的角度看, 采用如图 2 所示的、在堆积无机质纤维的工序和聚合固化粘合剂的工序之间的供给方法尤其
15 好。再者, 可以单独使用如图 1 或图 2 所示的方法, 也可以两者并用。在并用的情况下, 根据两者的方法, 可以分别适当分配清除剂的供给量, 将清除剂的供给量调整到所希望的值。

利用上述本发明的制造方法所得的无机质纤维垫 7 可以以原样的形态用作隔热材料、吸音材料等。此外, 也可以在无机质纤维垫 7 的表面上, 组合
20 有表皮材料。作为表皮材料, 可以用纸、金属蒸镀合成树脂薄膜、合成树脂薄膜、金属箔层压薄膜、无纺布、织物或将它们组合的物质(例如, 贴铝牛皮纸、贴铝玻璃纤维织物等)。

实施例

25 以下, 利用实施例来对本发明进行详细说明, 但是本发明不受这些实施例的限制。另外, 无特别说明时, 份、%按重量计。

实施例 1

30 利用亚硫酸氢钠作为醛清除剂, 于槽中, 对 92.5 份的离子交换水搅拌 7.5 份的上述亚硫酸氢钠的粉末, 同时将其完全溶解, 用配管将其连续供给喷雾装置中。

下面，利用如图 2 所示的制造方法，在用集棉传送带完成了堆积，并刚要进入聚合反应炉之前的工序中，利用喷雾装置将上述的亚硫酸氢钠水溶液（浓度为 7.5%）喷射于在集棉传送带上完成了堆积并粘附了以水溶性酚醛树脂作为主成分的粘合剂的无机质纤维垫（玻璃棉）上，使能够从上下均匀喷雾在堆积后的无机质纤维的上下两面上。此时，对于无机质纤维垫的粘合剂粘附量 100 质量份，供给亚硫酸氢钠及其反应生成物的含量为 3.5 质量份的水溶液。

下面，利用聚合反应炉，将附着在该无机质纤维垫上的粘合剂进行固化，连续得到密度为 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 的、厚度为 100mm 的无机质纤维垫。

10 然后，将该无机质纤维垫裁断为长度为 1370mm、幅宽为 430mm 的垫子，汇集 27 片这样加工过的无机质纤维垫，进行密闭包装。

实施例 2

除了将醛清除剂的水溶液的浓度变化为 12.5% 以外，以和实施例 1 相同的条件制得实施例 2 的无机质纤维垫。此时，相对于无机质纤维垫的粘合剂的粘附量 100 质量份，供给水溶液，使亚硫酸氢钠及其反应生成物的含量为 7.0 质量份。

比较例 1

20 除了将醛清除剂的水溶液浓度调整为 2.5% 以外，以和实施例 1 相同的条件制得比较例 1 的无机质纤维垫。此时，相对于无机质纤维垫的粘合剂的粘附量 100 质量份，供给水溶液，使亚硫酸氢钠及其反应生成物的含量为 1.8 质量份。

25 比较例 2

除了将醛清除剂的水溶液浓度调整为 5.0% 以外，其他均以和实施例 1 相同的条件制得比较例 2 的无机质纤维垫。此时，相对于无机质纤维垫的粘合剂的粘附量 100 质量份，供给水溶液，使亚硫酸氢钠及其反应生成物的含量为 2.7 质量份。

30

比较例 3

除了不供给醛清除剂以外，其他均以和实施例 1 相同的条件制得比较例 3 的无机质纤维垫。

5 比较例 4

利用亚硫酸氢钠作为醛清除剂，对已完成调配的粘合剂的固态成分 100 质量份将上述的亚硫酸氢钠粉末 5 份进行搅拌，同时将其添加到上述的粘合剂溶液中并使其完全溶解。然后，除了使用该粘合剂和不使用供给醛清除剂的装置以外，其他均以和实施例 1 相同的条件制得比较例 4 的无机质纤维垫。

10

试验例 1

就实施例 1、2 及比较例 1、2、4 的无机质纤维垫，将其密封包装，经过 1 个小时后，对该无机质纤维垫的包装体进行 JIS-A5908 的甲醛释放量试验。作为释放量的试验片，采取 3 片长为 150mm、宽为 60mm、厚为 100mm 的试验片，使其
15 试验片的总表面积为 1800cm²。将该结果归纳在表 1 中。

表 1

	实施例 1	实施例 2	比较例 1	比较例 2	比较例 4
水溶液浓度 (%)	7.5	12.5	2.5	5.0	—
试验片的灼热损失 (%)	5.4	4.6	4.0	4.9	4.8
试验片密度 (kg/m ³)	10.1	10.9	10.1	8.9	9.8
相对于粘合剂粘附量 100 质量份，清除剂及 反应生成物的量 (质量 份)	3.5	7.0	1.8	2.7	5.0
甲醛释放量 (mg/L)	0.25	0.24	0.40	0.40	0.38

从表 1 的结果可知，在实施例 1、2 中，甲醛释放量分别为 0.25mg/L 和 0.24
20 mg/L，较低，相反，在比较例 1、2 中，相对于粘合剂粘附量 100 质量份，亚硫酸
氢钠及其反应生成物的含量不到 3 质量份，在本发明所规定的范围以外，它们的
甲醛释放量都为 0.40 mg/L，较高。

另外，即使是直接将醛清除剂添加到粘合剂中的比较例 4 的甲醛释放量也较高，0.38 mg/L，和在进行聚合固化工序的前面供给醛清除剂的实施例 1 相比，比较例 4 没有得到很好的降低甲醛释放量的效果。

5 试验例 2

关于实施例 1 及比较例 3 的无机质纤维垫的捆包体，测定制造后经过 1 个小时、14 天、28 天后的甲醛释放量，测定存放期间释放量的经时变化。该结果表示在表 2 和表 3 中。

10

表 2

	实施例 1		
制成后经过的时间及天数	1 小时后	14 天后	28 天后
甲醛释放量 (mg/L)	0.25	0.22	0.24

表 3

	比较例 3		
制成后经过的时间及天数	1 小时后	14 天后	28 天后
甲醛释放量 (mg/L)	0.46	0.43	0.41

从表 2、3 的结果可知，即使是在制成后的第 28 天，实施例 1 的甲醛释放量和 1 小时后的甲醛释放量几乎同样低，和不供给醛清除剂的比较例 3 相比，即使在长期密闭状态下，释放的甲醛量也为低浓度，并且保持稳定。

15

产业上的应用的可能性

如上述说明所示，利用本发明，因可以在不损害无机质纤维垫各种物性的情况下，将来自无机质纤维垫的甲醛释放量降低，所以特别在将密封捆包的无机质纤维垫的包装体开封时，可以将甲醛释放量极度降低，适合用于住宅等建筑用隔热材料和吸音材料等。

20

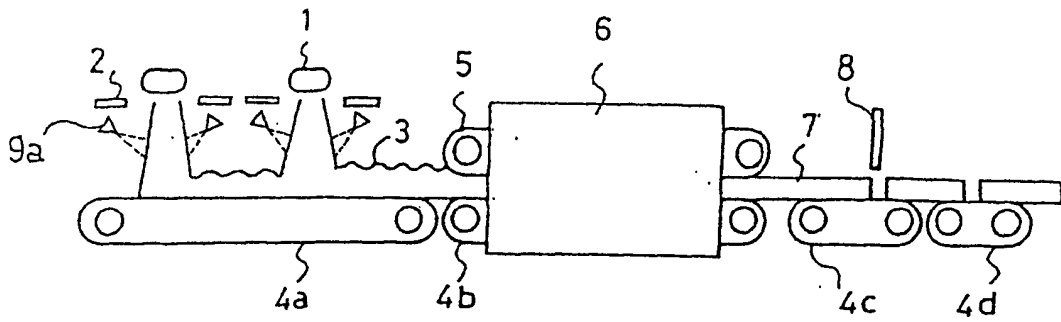


图 1

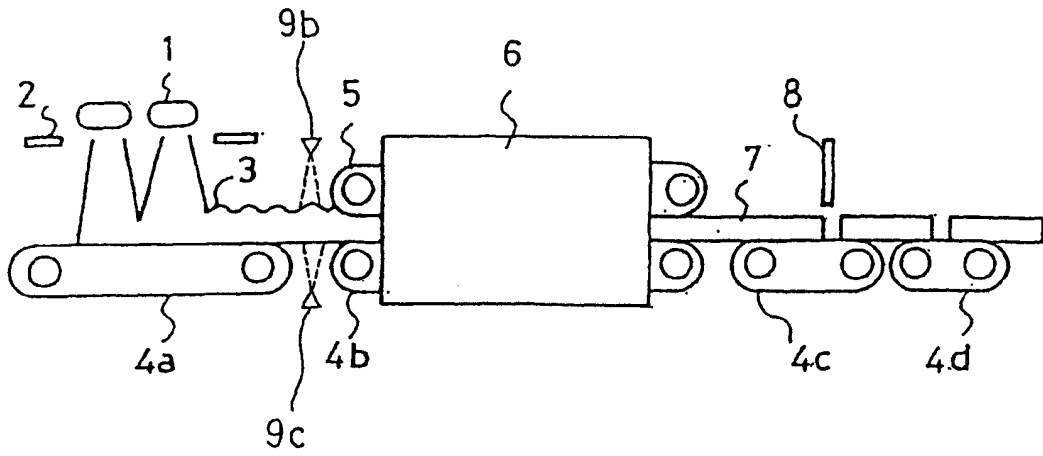


图 2