[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F16L 59/06

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99811986.5

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1124425C

[22] 申请日 1999.9.29 [21] 申请号 99811986.5
[30] 优先权
[32] 1998. 9.30 [33] US [31] 09/164,506
[86] 国际申请 PCT/US99/22597 1999.9.29
[87] 国际公布 WO00/19139 英 2000.4.6
[85] 进入国家阶段日期 2001.4.11
[71] 专利权人 卡伯特公司
地址 美国马萨诸塞州
[72] 发明人 乌尔里克·R·博斯
凯文·H·罗德里克
道格拉斯·M·史密斯
审查员 史敬久

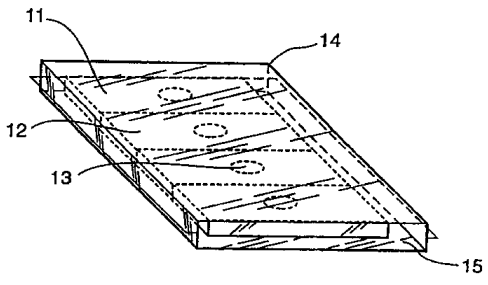
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 王景刚

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称 真空隔热板及其制造方法

[57] 摘要

公开了一种制造真空隔热板的方法。在本发明的方法中，多个含金属氧化物压块(11)被封闭在阻挡潮气穿过其通过的薄膜(12)中，其中每个压块(11)包含比在大气平衡下其内含水量少的水。在大气压力下，薄膜(12)被破口并且含金属氧化物压块(11)被定位在不透气容器(14)内。在不透气容器(14)内的压力被减小，并且密封不透气容器(14)以形成真空隔热板(16)。同时公开了一种真空隔热板(16)，其由多个放置在不透气容器(14)内的含金属氧化物压块(11)构成，其中，所述含金属氧化物压块包含比在大气平衡下其内含水量少的水。



ISSN1008-4274

1. 一种制造真空隔热板的方法，其特征在于，包括如下步骤：(a)提供多个含金属氧化物压块，每个压块封装在阻挡潮气通过的薄膜中，其中所述含金属氧化物压块含有比在大气平衡下其中所含的水量少的水；(b)将所述薄膜破口并且在大气压力下将所述含金属氧化物压块装放在不透气容器内；(c)减小所述不透气容器内的压力；以及(d)密封所述不透气容器以形成所述真空隔热板。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述薄膜的所述破口先于所述含金属氧化物压块在所述不透气容器内的所述装放。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述含金属氧化物压块在所述不透气容器内的所述装放先于所述薄膜的所述破口。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在密封所述不透气容器之前从所述含金属氧化物压块上除去所述薄膜。

5. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述金属氧化物是硅石。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述含金属氧化物压块包含烟化硅石。

7. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述含金属氧化物压块包含硅胶。

8. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述含金属氧化物压块包含硅补强剂。

9. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述含金属氧化物压块包含沉淀硅石。

10. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述含金属氧化物压块包含遮光剂。

11. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述薄膜包含从由聚烯烃、聚氯乙烯及其组合构成的组中选取的材料。

12. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述容器包含从由聚烯烃、聚氯乙烯及其组合构成的组中选取的材料。

13. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述容器被喷涂金属。

14. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述压块高度范围为从约 1mm 到约 100mm，宽度范围为从约 1mm 到约 1000mm，且长度范围从约 1mm 到 500mm。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述含金属氧化物压块具有基本相同的尺寸。

16. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，在 22℃下所述容器内的压力在步骤(c)中被减小到大气压力的 80％或更小。

17. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，在 22℃下所述容器内的压力在步骤(c)中被减小到约 80kPa 或更小。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，在 22℃下所述容器内的压力在步骤(c)中被减小到约 10kPa 或更小。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，在 22℃下所述容器内的压力在步骤(c)中被减小到约 4kPa 或更小。

20. 如权利要求 1－4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述步骤(a)包括(i)提供含金属氧化物成份，(ii)压制所述含金属氧化物成份以形成所述含金属氧化物压块，(iii)减少所述含金属氧化物压块中的水分，以及(iv)将所述压块包封在所述薄膜内。

21. 一种真空隔热板，其特征在于，包括不透气容器和放置其内的多个含金属氧化物压块，该金属氧化物压块放置在阻挡潮气通过的被破口的薄膜内，其中，所述含金属氧化物压块包含比在大气平衡下其内所含的水量少的水。

22. 如权利要求 21 所述的真空隔热板，其特征在于，所述容器包含从由聚烯烃、聚氯乙烯及其组合构成的组中选取的材料。

23. 如权利要求 21 所述的真空隔热板，其特征在于，所述容器被喷涂金属。

24. 如权利要求 21 所述的真空隔热板，其特征在于，所述压块高度范围为从约 1mm 到约 100mm，宽度范围为从约 1mm 到约 1000mm，且长度范围从约 1mm 到 500mm。

25. 如权利要求 21－24 中任一项所述的真空隔热板，其特征在于，所述金属氧化物是硅石。

27. 如权利要求 21－24 中任一项所述的真空隔热板，其特征在于，在 22℃下所述容器内的压力约为 80kPa 或更小。

真空隔热板及其制造方法

技术领域

本发明一般涉及真空隔热板以及制造其的方法。

背景技术

很久以来，公知真空是很好的隔热体。于是，真空隔热板被用作各种隔热环境中。尤其是那些在有限空间内需要增强热效能的应用中。作为示例，考虑到美国和海外必须被满足的更严格的能量标准方面，冰箱制造者不断地利用真空隔热板。

一般地，真空隔热板包括诸如硅石的低密度材料的粉末或颗粒。在制造这种板的传统的方法中，低密度粉末被干燥并被放置在一有孔的内置袋或容器内。将压力施加到含粉末的内置袋，以便将粉末压紧成硬板。然后被压紧的内置板插入到不透气的外封装内，该外封装被抽成理想的压力以在其内形成真空，并被密封。

用于制造真空隔热板的传统的方法的一显著的问题是，已被证实，用于其内利用了这种板的商用成品(例如冰箱)的规格的板的准备和构造是繁琐并昂贵的。在这个方面，即使相同类型的不同产品，例如冰箱，需要大量的完全不同的板的尺寸和形状。具体地说，已经尝试了两种不同的方法来满足不同成品所需的多种不同的板的结构。在第一种方法中，从一单独的板加工工厂制造并供应该板。然而，具有很高的分配和库存成本，这是与适应在不同制造者所需的板的尺寸和形状中的巨大的不同相关的。例如，用来制造板的设备对于制造用于不同产品的板每次都需要重新构造。

第二种方法使板的加工直接在成品(例如，冰箱)的制造现场进行。该第二种方法也不能令人满意，是由于传送大量的低密度粉末或颗粒(例如硅石)很困难。另外，成品制造者一般缺乏操纵并加工粉末的设备，且很多制造者也不希望承担这种额外的负担。

从上面可以看出，存在对真空隔热板以及制造其的方法的需求，其中，大范围的不同形状和尺寸的板可以相对容易地被制造，即使是由成品(例如

冰箱)制造者来完成。本发明的目的是提供这种真空隔热板和制造其的方法。

发明内容

本发明提供了一种制造真空隔热板的方法，其包括提供多个含金属氧化物压块，每个压块封装在阻挡潮气穿过其通过的薄膜中，其中含金属氧化物压块包含比在大气平衡下其内所含的水量少的水。在大气压力下，薄膜被破口并且含金属氧化物压块被装放在不透气容器内。不透气容器内的压力被减小并且密封该不透气容器以形成真空隔热板。本发明也提供了一种包括不透气容器和放置其内的多个含金属氧化物压块的真空隔热板，其中，含金属氧化物压块含有比在大气平衡下其内所含的水量少的水。从在此提供的对本发明的描述中以及参照附图，可以清楚地看到本发明的其他优点以及另外的发明特征。

附图说明

图 1 示出了根据本发明的含金属氧化物压块的透视图;

图 2 示出根据本发明的四个破口的含金属氧化物压块装放在不透气容器内的透视图，不透气容器上具有进入开口;

图 3 示出根据本发明的四个放置在不透气容器内的含金属氧化物压块的透视图，除了在不透气容器内已抽成真空并且不透气容器已被密封以外，与图 2 中的相同。

具体实施方式

本发明至少部分地意味着便于真空隔热板的制造，因此这种板可以相对容易地制造成任何结构并具有任何适宜的尺寸。尤其是，本发明使真空隔热板以多变的方式制造，这就使该板容易地被制造成任何诸如例如冰箱等特定成品所需的尺寸和结构。仅仅作为示例，本发明使成品(例如，冰箱)的制造者能够实现与每个制造者自身的成品相兼容的任何所需尺寸的真空隔热板，即使在每个制造工厂现场。另外，真空隔热板可以集中在真空隔热板制造地制造，若需要的话，从该地点再将制成的板运送到每个制造者。

尤其是，本发明提供了真空隔热板及其制造方法，其中多个(即，至少两个，有可能几个或更多)含金属氧化物压块被制成配装在一不透气的容器

内的插入物的形式。然后，不透气容器被抽真空到所需压力并随后密封以完成真空隔热板。

含金属氧化物压块一般通过向通常为粉末或颗粒形式的含金属氧化物成份(composition)施加压力而制成。金属氧化物可以具有任何适宜的物理特性，如初级粒子尺寸(例如，1/500μm)、聚合粒子尺寸、以及表面积(例如 1－1000m^2/g)。金属氧化物优选地为硅石，虽然其他金属氧化物，诸如例如二氧化钛、氧化铝等以及各金属氧化物的组合也包括在本发明的范围之内。金属氧化物也可以以多种形式提供。例如，在硅石的情况下，含金属氧化物成份可以包括烟化硅石(fumed silica)、硅胶、硅补强剂(silica aerogel)、沉淀硅石及其组合。

另外，金属氧化物可以与一或多种组分混合或另外组合以形成含金属氧化物成份。例如，含金属氧化物成份优选地包括遮光剂(例如，红外遮光剂)，诸如但不局限于碳黑、二氧化钛以及硅酸锆。也作为示例，含金属氧化物成份也可以(或另外)包括纤维，诸如例如玻璃、陶瓷和/或塑料纤维，以便增强机械强度。当存在纤维时，它们优选地包括含金属氧化物成份的重量的 10％或更少。

如所指出的，施加压力(例如，单轴地或均衡地)以减小含金属氧化物成份的体积，以便制造含金属氧化物压块。根据本发明，使含金属氧化物压块变得相对干燥，即，含金属氧化物压块含有的水少于在大气平衡情况下(at atmospheric equilibrium)其中所含的水量。就此而言，含金属氧化物成份(例如粉末形式)可被干燥，或利用其他方法(或另外)，含金属氧化物压块(即，在通过施加压力含金属氧化物成份的体积减小后)被干燥。在任何情况下，干燥的含金属氧化物压块(含有比在大气平衡情况下其内所含的水量少的水)被封闭在薄膜内，该薄膜可以由任何适宜的材料(例如，聚烯烃，如聚乙烯或聚氯乙烯)构成，其阻止或阻挡潮气(例如，大气中的水)穿过薄膜通过。重要的是，为了长时间保持含金属氧化物压块的完整性并且使潮气的再吸收达到最小，优选地，在含金属氧化物压块压缩并干燥后尽快封闭在薄膜中(例如“紧缩覆盖”)。优选地，含金属氧化物压块内所含的水量维持在重量的 3％或更少(例如重量上 1－3％或更少)。

含金属氧化物压块可以被制成任何适宜的尺寸、形状和体积。由于含金属氧化物压块被用作不透气容器中的插入物，它们的尺寸、形状及体积

按需选择以便优化与用于不同结构的成品的不同形状和尺寸的不透气容器的兼容性。在此方面，含金属氧化物压块优选地被形成为较小的尺寸和形状，以便改善真空隔热板尺寸与任何特定成品匹配方面的灵活性。虽然含金属氧化物压块可以被制成任何适宜的通常形状，含金属氧化物压块优选地以一相对平面的、矩形形状为特征，是因为该形状是大多数真空隔热板所需的通常的形状。另外，含金属氧化物压块可以形成有斜边(例如，以 45°)，并且合并以形成立方形或盒形。在本发明的一个方面，为了容易并可预测地完成真空隔热板，含金属氧化物压块优选地具有相对均匀的尺寸。

一般地，含金属氧化物压块的长度优选地范围为从约为 1mm 到约 500mm，且更优选地是从 5mm 到 240mm。含金属氧化物压块的宽度优选地范围为从约 1mm 到约 1000mm，且更优选地是从 5mm 到 720mm。同时，含金属氧化物压块的高度(即厚度)优选地范围为从约 1mm 到 100mm，且更优选地是从约 5mm 到 30mm。

优选地，在包裹进薄膜的同时，在真空隔热板制成以前含金属氧化物压块可以存放在与进行压缩相同的地方，或另外，含金属氧化物压块可以被运送到远方，诸如例如用于完成真空隔热板的成品制造者的工厂。

在存放和/或运送后，封闭每个含金属氧化物压块的薄膜被破口，以便在其上形成一开口，并且含金属氧化物压块在大气压力下作为插入物装放到不透气容器内。在这方面，破口可以在装放之前进行，或装放先于破口。薄膜的破口对于确保遍及不透气容器的压力被均匀减小 (即，含金属氧化物压块暴露于不透气容器内的大气或真空中)是重要的，从而产生理想的真空隔热板。

破口可以以任何适宜的方式进行。例如，破口可以通过刺破薄膜或甚至通过拉动造成薄膜撕裂或解开的手拉突出部(如在很多商业产品上所见的)来进行。可选地是，整个薄膜可以从含金属氧化物压块上去除并在破口步骤时抛弃。

不透气容器由任何适宜的材料构成，诸如例如乙烯乙烯醇(EVOH)、聚偏二氯乙烯(PVDC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、铝薄片制品以及聚乙烯醇(PVOH)。在一些实施例中，不透气容器为层压的和/或喷涂金属的(metalized)。在这方面，喷涂金属的不透气容器 (即，为在层压的不透气容器的两个其他层之间的一金属层的形式)的使用在减小不透气容器的透气性

和/或另外增加整个真空隔热板的隔热特性方面特别适用。优选地，不透气容器是抗穿破的(例如具有一抗穿破的外层的层压制品)。

在薄膜破口并且将含金属氧化物压块装放在不透气容器内之后，在不透气袋中的压力被减小，以便在其内形成真空。然后，不透气容器被密封以形成真空隔热板。优选地，不透气容器内的压力在 22℃温度下被减小到大气压力的约 80％或更小(一般为 80－110kPa)。在一些实施例中，在 22℃时不透气容器内的压力不大于大气压力的 65％，在其他实施例中不大于 30％，且在另一些实施例中不大于 10％。于是，在一些实施例中，在不透气容器内的压力被减小到 80kPa 或更小，在其他实施例中约为 10kPa 或更小，而在另外的实施例中约为 4kPa 或更小，并在另一些实施例中甚至为 2kPa 或更小。在一些情况下，在不透气容器内的压力被减小到 1kPa 或更小是优选的。

以下实施例进一步说明了本发明，但当然它们决不对本发明的范围构成限制。

本实例示意性地说明了根据本发明的真空隔热板的示例性的结构及制造其的方法。

含金属氧化物成份在压力下被压紧并被干燥以形成如图 1 所示的含金属氧化物压块 11。然后该含金属氧化物压块 11 被封闭在阻止潮气穿过其通过的薄膜内。含金属氧化物压块 11 高度为 25mm，长度为 180mm 且宽度为 360mm。以相同的方式制造另三个这种含金属氧化物压块。每四个含金属氧化物压块 11 的薄膜 12 被破口以便在每个薄膜 12 内提供开口 13，如图 2 所示。通过一个进入开口 15，四个含金属氧化物压块 11 被定位在一不透气容器 14 内。在将薄膜 12 破口以及在不透气容器 14 内定位四个含金属氧化物压块 11 后，在不透气容器内的压力被减小到大气压力的 80％或更小(具体地说，减小到约为 80kPa 或更小)，以便在不透气容器 14 内抽成真空。然后将不透气容器 14 密封以便形成真空隔热板 16，如图 3 所示。于是，本实施例说明了本发明的具有 25mm 高、720mm 长且 360mm 宽的真空隔热板的制造，以及制造其的方法。

在本发明用上述的优选实施例描述的同时，很显然对于本领域的技术人员，可以完成不同与此处所述的优选实施例的变动。于是，本发明包括所有包含在如权利要求书所限定的本发明的精髓和范围内的改进。

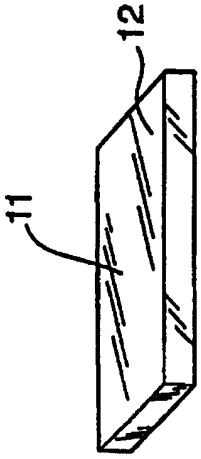


图 1

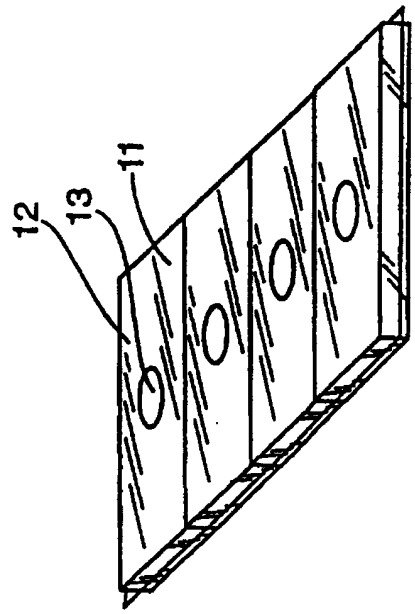


图 3

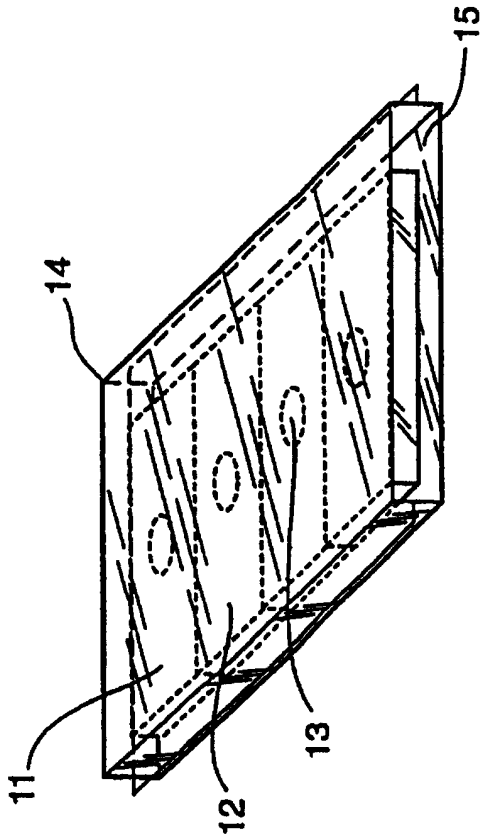


图 2