



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111491799 B

(45) 授权公告日 2023.05.12

(21) 申请号 201880081542.2
 (22) 申请日 2018.11.07
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111491799 A
 (43) 申请公布日 2020.08.04
 (30) 优先权数据
 102017000136482 2017.11.28 IT
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.06.17
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2018/059525 2018.11.07
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/108350 EN 2019.06.06
 (73) 专利权人 陶氏环球技术有限责任公司
 地址 美国密歇根州
 (72) 发明人 G·瓦罗 E·费拉里
 L·波图塞利 A·法内格雷吉

(74) 专利代理机构 北京坤瑞律师事务所 11494
专利代理师 封新琴

(51) Int.Cl.
B32B 27/40 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01)
C08G 18/09 (2006.01)
E04B 7/22 (2006.01)

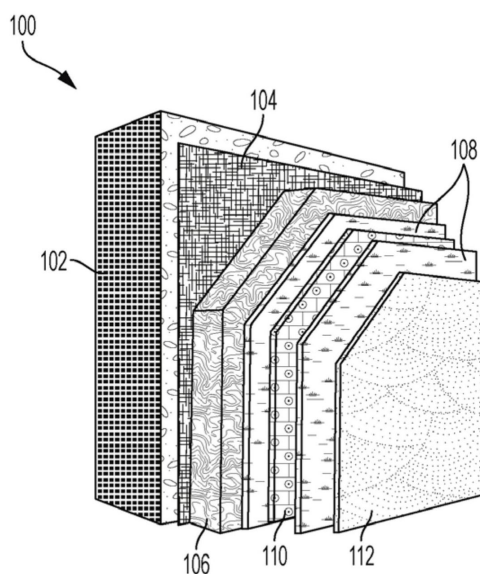
(56) 对比文件
 CN 201891191 U, 2011.07.06
 CN 1281401 A, 2001.01.24
 CN 101618611 A, 2010.01.06
 CN 102251638 A, 2011.11.23
 CN 1126138 A, 1996.07.10
 CN 106084749 A, 2016.11.09
 CN 2606140 Y, 2004.03.10
 CN 102108769 A, 2011.06.29
 CN 106032686 A, 2016.10.19

审查员 楚大顺

权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称
 基于聚氨酯的隔热板

(57) 摘要
 本文中所描述的外保温复合系统包括混凝土或砖石墙和安置于所述混凝土或砖石墙上的多层保温板。所述多层保温板包括至少一个闭孔泡沫层,其包含根据ASTM D 6226,开孔体积小于20体积%的聚氨酯和聚异氰脲酸酯;和至少一个开孔泡沫层,其包含根据ASTM D 6226,开孔体积大于80体积%的聚氨酯和聚异氰脲酸酯。



1. 一种外保温复合系统,其包含:

(i) 混凝土或砖石墙;

(ii) 安置于所述混凝土或砖石墙上的多层保温板,所述多层保温板包括至少一个闭孔泡沫层,其包含根据ASTM D 6226,开孔体积小于20体积%的聚氨酯;和至少一个开孔泡沫层,其包含根据ASTM D 6226,开孔体积大于80体积%的聚氨酯。

2. 根据权利要求1所述的外保温复合系统,其中所述至少一个闭孔泡沫层具有根据ASTM D 1622,低于 $50\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度,并且其中所述至少一个开孔泡沫层具有根据ASTM D 1622, $30\text{kg}/\text{m}^3$ 到 $80\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度。

3. 根据权利要求1所述的外保温复合系统,其进一步包含安置于所述多层保温板上的补强涂层,所述补强涂层包含玻璃纤维网状物。

4. 根据权利要求1到3中任一项所述的外保温复合系统,其中所述至少一个闭孔泡沫层具有在 10°C 下测量的小于 $24\text{mW}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的热导率值。

5. 根据权利要求1到3中任一项所述的外保温复合系统,其中所述多层保温板进一步包括选自饱和玻璃绒织物和非饱和玻璃绒织物中的至少一种的至少一个面层。

6. 根据权利要求1到3中任一项所述的外保温复合系统,其中所述至少一个闭孔泡沫层安置于两个开孔泡沫层之间。

7. 一种制备外保温复合系统的方法,其包含:

提供混凝土或砖石墙;

提供多层保温板,其包含至少一个闭孔泡沫层,其包含根据ASTM D6226,开孔体积小于20体积%的聚氨酯;和至少一个开孔泡沫层,其包含根据ASTM D 6226,开孔体积大于80体积%的聚氨酯和聚异氰脲酸酯;

将所述多层保温板附接到所述混凝土或砖石墙的外表面;并且

将包含玻璃纤维网状物的补强涂层施加到与所述混凝土或砖石墙的外表面附接的所述多层保温板。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述至少一个闭孔泡沫层具有根据ASTM D 1622,低于 $40\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度和在 10°C 下测量的小于 $22\text{mW}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的热导率值,并且所述至少一个开孔泡沫层具有根据ASTM D 1622, $30\text{kg}/\text{m}^3$ 到 $70\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中根据包含以下的连续过程制备所述多层保温板:

提供第一面层作为最底层;

分配第一反应混合物以在所述第一面层的表面上形成所述至少一个闭孔泡沫层;

任选地,在所述至少一个闭孔泡沫层上提供第二面层;

任选地,使所述第一面层、任选的所述第二面层和其间的所述至少一个闭孔泡沫层穿过两个旋转辊;

分配第二反应混合物以在所述第二面层上形成所述至少一个开孔泡沫层;

在所述至少一个开孔泡沫层上提供第三面层作为最外层;并且

使所述多层保温板在两个间隔开的相对置的成型输送机之间固化。

10. 根据权利要求7所述的方法,其中根据包含以下的连续过程制备所述多层保温板:

提供第一面层作为最底层;

分配第一反应混合物以在所述第一面层的表面上形成所述至少一个开孔泡沫层;

任选地,在所述至少一个开孔泡沫层上提供第二面层;

任选地,使所述第一面层、任选的所述第二面层和其间的所述至少一个开孔泡沫层穿过两个旋转辊;

分配第二反应混合物以在所述第二面层上形成所述至少一个闭孔泡沫层;

在所述至少一个闭孔泡沫层上提供第三面层作为最外层;并且

使所述多层保温板在两个间隔开的相对置的成型输送机之间固化。

11.根据权利要求9或权利要求10所述的方法,其中所述第一面层和所述第三面层中的至少一个为可移除膜,所述可移除膜在所述多层保温板附接到所述混凝土或砖石墙的外表面之前被移除。

基于聚氨酯的隔热板

技术领域

[0001] 本公开的实施例大体上涉及基于聚氨酯的隔热板,并且更具体地涉及包括开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层和闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的基于聚氨酯的隔热板。

背景技术

[0002] 已提出了用于例如混凝土或砖石墙等外墙的隔热系统。施加于外墙外表面上并由抹灰系统饰面的保温产品的组合称为外保温复合系统(ETICS)。无论是用于新住宅还是用于翻新现有建筑存量,外保温复合系统在施工中常常为优于其它解决方案的优选选择。

[0003] 最常见的外保温复合系统采用如隔热材料中的膨胀型聚苯乙烯(EPS)。相对于低成本替代品,聚氨酯通常可提供某些有利的特性,例如保温、强度和有限的吸水率。另外,闭孔聚氨酯泡沫可提供优于EPS的改良隔热性。然而,与EPS相比,此类闭孔聚氨酯泡沫可能展现出减弱的尺寸稳定性。因此,提出将基于开孔和闭孔聚氨酯的隔热板与外墙组合于外保温复合系统之中。

发明内容

[0004] 根据本文中的一个或多个实施例,外保温复合系统包括混凝土或砖石墙和安置于所述混凝土或砖石墙上的多层保温板。所述多层保温板包括至少一个闭孔泡沫层,其包含根据ASTM D 6226,开孔体积小于20体积%的聚氨酯和聚异氰脲酸酯;和至少一个开孔泡沫层,其包含根据ASTM D 6226,开孔体积大于80体积%的聚氨酯和聚异氰脲酸酯。所述闭孔层可以提供隔热特性,而所述多层保温板的开孔层可以帮助减轻闭孔层尺寸变化的影响。

附图说明

[0005] 图1说明了示例性外保温复合系统;

[0006] 图2示出了示例性多层保温板,其包括闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层、开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层和多个面层;并且

[0007] 图3示出了示例性多层保温板,其包括安置于两个开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层之间的闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层。

具体实施方式

[0008] 参考图1,外保温复合系统100可包括外墙102,例如混凝土或砖石墙。砖石,也称为石制品或砖造物,可包括相对较大的单元(石头、砖块、砌块等),这些单元通过砂浆粘结在一起成为整体结构。混凝土由水泥、集料和水制成,且可放置到适当位置以产生没有单元的结构。

[0009] 所述系统可进一步包括直接安置于外墙102外表面上的粘合剂104。粘合剂104可放置在外墙102的外表面和隔热组件106之间。在各种实施例中,粘合剂104可以是柔性粘合剂,如泡沫粘合剂、硅酮粘合剂、热熔性粘合剂或冷熔性粘合剂。在一些特定实施例中,粘合

剂可以是聚氨酯泡沫粘合剂,例如可从陶氏化学公司(The Dow Chemical Company)(密歇根州米德兰(Midland,MI))以Insta-Stik™商购的聚氨酯泡沫粘合剂。尽管本文所描述的各种实施例描述了用于将隔热组件106附接到外墙102上的粘合剂102,但可以预期,隔热组件106可以其它方式,例如通过使用机械固定装置附接到外墙102。

[0010] 根据各种实施例,如下文将更详细地描述,隔热组件106可以是多层保温板,其包括根据ASTM D 6226,开孔体积小于20体积%的闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202和根据ASTM D 6226,开孔体积大于80体积%的开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204(示于图2和3中)。如本文所用,聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫的“开孔”定义为不完全封闭并且与其它孔直接或间接互连的孔。如本文所用,“闭孔”定义为完全封闭并且不与任何其它孔连接的孔。

[0011] 仍参考图1,外保温复合系统100可进一步包括通过隔热组件106与粘合剂104分隔的一个或多个底涂层108。尽管图1中所描绘的实施例包括两个底涂层108,但是可以预期,在一些实施例中,外保温复合系统100可以包括三个或更多个底涂层、一个底涂层或者甚至不包括底涂层。

[0012] 图1中所描绘的外保温复合系统100还包括安置于两个底涂层108之间的补强网状物110。在各种实施例中,补强网状物110可为经聚合物涂布的玻璃纤维网织物。在一些特定实施例中,玻璃纤维网织物可具有100到220g/m的重量或者140到180g/m的重量。

[0013] 最后,将表涂层112安置在外保温复合系统100上。作为实例而非限制,表涂层可包括细粒状和经刮擦的抹灰、装饰面板、砖纹(brick effect)或实际砖釉(brick slip)。取决于特定实施例,可涵盖其它类型的表涂层。

[0014] 已总体上描述了外保温复合系统100,现将结合图2和3更详细地描述隔热组件106。如上文所提供,在各种实施例中,隔热组件106为多层保温板,其包括根据ASTM D 6226,开孔体积小于20体积%的闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202和根据具有ASTM D 6226开孔体积大于80体积%的开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204。如本文所用,术语“聚氨酯”涵盖聚氨酯、聚氨酯/聚脲和聚氨酯/聚异氰脲酸酯材料。如本文所用,术语“聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层”是指包含聚氨酯和聚异氰脲酸酯的泡沫层。在各种实施例中,隔热层106可以包括至少一个面层206。

[0015] 闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层

[0016] 在各种实施例中,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可以由聚合物基质形成,所述基质通过使异氰酸酯反应性组分与异氰酸酯组分反应形成。具体地说,聚合物基质可包括氨基甲酸酯基、异氰脲酸酯基和/或脲基。

[0017] 异氰酸酯反应性组分包括一种或多种多元醇。在一些实施例中,异氰酸酯反应性混合物包括至少一种聚酯多元醇。涵盖了多种分子量的聚酯多元醇。聚酯多元醇每分子可含有多个酯基团,且每分子平均具有至少1.5个羟基、每分子至少1.8个羟基或每分子至少2个羟基。在一些实施例中,其每分子可含有至多6个羟基,但在其它实施例中,其每分子将含有至多约3个羟基。聚酯多元醇的羟基当量可以在约75到4000或150到1500的范围内。

[0018] 合适的聚酯多元醇包括羟基化合物(例如二醇)与聚羧酸或其酸酐(例如二羧酸或二羧酸酐)的反应产物。多元羧酸或酸酐可以是脂肪族、环脂肪族、芳香族和/或杂环的,并且可以被取代,例如被卤素原子取代。聚羧酸可以是不饱和的。这些聚羧酸的实例包括丁二酸、己二酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、偏苯三酸酐、邻苯二甲酸酐、顺丁烯二酸、顺丁烯二

酸酐和反丁烯二酸。用于制得聚酯多元醇的羟基化合物可具有150或更小、140或更小或125或更小的当量,并且包括乙二醇、1,2-和1,3-丙二醇、1,4-和2,3-丁二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、新戊二醇、环己烷二甲醇、2-甲基-1,3-丙二醇、丙三醇、三羟甲基丙烷、1,2,6-己三醇、1,2,4-丁三醇、三羟甲基乙烷、季戊四醇、对环己二醇、甘露醇、山梨醇、甲基糖苷、二甘醇、三甘醇、四甘醇、二丙二醇、二丁二醇、聚乙二醇等。

[0019] 除上文所提供的那些之外,还可使用其它类型的多元醇。例如,可使用芳香族或脂肪族聚醚多元醇、脂肪族或芳香族聚醚碳酸酯多元醇、脂肪族或芳香族聚醚酯多元醇和获自植物衍生物的多元醇。因此,各种多元醇组合可用于形成异氰酸酯反应性组分。例如,其它示例多元醇包括VORANOL™ RN490和VORANOL™ RH360(通过将环氧丙烷添加到蔗糖和甘油中而形成的聚醚多元醇,且其平均官能度大于4且EW分别为115和156);VORANOL™ RN482(通过将环氧丙烷添加到山梨醇中而形成的聚醚多元醇,且其标称官能度为6且EW为115);TERCAROL™ 5903(通过将环氧丙烷添加到甲苯二胺中而形成的聚醚多元醇,且其标称官能度为4且EW为127),均可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)购得。

[0020] 还可包括其它添加剂,如扩链剂、交联剂等。示例扩链剂包括二丙二醇、三丙二醇、二甘醇、聚丙烯和聚乙二醇。

[0021] 异氰酸酯组分可包括含异氰酸酯的反应物,其为脂肪族、环脂肪族、脂环族、芳基脂肪族和/或芳香族异氰酸酯和其衍生物。作为实例而非限制,衍生物可包括脲基甲酸酯、缩二脲和NCO封端的预聚物。根据一些实施例,异氰酸酯组分包括至少一种芳香族异氰酸酯(例如至少一种芳香族聚异氰酸酯)。例如,异氰酸酯组分可包括芳香族二异氰酸酯,例如二异氰酸甲苯酯(TDI)的至少一种异构体、粗TDI、二苯基甲烷二异氰酸酯(diphenyl methylene diisocyanate;MDI)的至少一种异构体、粗MDI和/或更高官能度的亚甲基多酚聚异氰酸酯。如本文所用,MDI是指选自以下的聚异氰酸酯:二苯甲烷二异氰酸酯(diphenylmethane diisocyanate)异构体、聚苯基亚甲基聚异氰酸酯和其带有至少两个异氰酸酯基的衍生物。粗、聚合或纯MDI可与多元醇或多元胺反应以产生经改性的MDI。还可使用聚合MDI和单体MDI的掺合物。在一些实施例中,MDI每分子平均具有2到3.5个(例如,2到3.2个)异氰酸酯基。含异氰酸酯的示例反应物包括可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)以商品名VORANATE™商购的那些,例如VORANATE™ M229 PMDI异氰酸酯(每分子平均具有2.7个异氰酸酯基的聚合二苯甲烷二异氰酸酯)。

[0022] 闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的异氰酸酯指数可以大于180、大于195和/或大于200。异氰酸酯指数可以小于2,000。例如,在一些实施例中,异氰酸酯指数可以是180到1,500、185到1,000、190到750、195到500或200到300。如本文所用,“异氰酸酯指数”是每100理论当量的异氰酸酯反应性化合物添加的含异氰酸酯的化合物的当量数。异氰酸酯指数100对应于每异氰酸酯反应性氢原子存在一个异氰酸酯基,例如来自水和多元醇组合物的氢原子。较高异氰酸酯指数指示较高量的含异氰酸酯的反应物。

[0023] 催化剂也可包括于形成闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的组合物中。可以使用的示例催化剂包括三聚催化剂,其促进异氰酸酯与其自身的反应,例如三(二烷基胺基烷基)-s-六氢三嗪(例如1,3,5-三(N,N-二甲氨基丙基)-s-六氢三嗪)、DABCO™ TMR 30、DABCO™ K-2097(乙酸钾)、DABCO™ K15(辛酸钾)、POLYCAT™ 41、POLYCAT™ 43、POLYCAT™ 46、DABCO™ TMR、CURITHANE™ 52、四烷基铵氢氧化物(例如四甲基铵氢氧化物)、碱金属氢氧化

物(例如氢氧化钠)、碱金属醇盐(例如甲醇钠和异丙醇钾)和具有10到20个碳原子(且在某些实施例中具有羟基侧基)的长链脂肪酸碱金属盐。

[0024] 闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层还可包括一种或多种添加剂。例如,在一些实施例中,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层进一步包括至少一种阻燃剂。以用于形成闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的组合物总重量计,阻燃剂可以1重量%到50重量%(例如1重量%到30重量%、1.5重量%到20重量%、1.5重量%到10重量%、1.5重量%到8重量%、2重量%到5重量%、2.5重量%到4重量%、2.5重量%到3.5重量%等)的量存在。阻燃剂可以是固体或液体,并且包括非卤化阻燃剂、卤化阻燃剂或其组合。作为实例而非限制,示例阻燃剂包括三聚氰胺、可膨胀石墨、含或不含卤素的磷化合物、含铝化合物、镁基化合物、含或不含卤素的氮基化合物、氯化化合物、溴化化合物和硼衍生物。

[0025] 在各种实施例中,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可包括物理发泡剂。如本文所用,“物理发泡剂”是在固化条件下挥发以形成发泡气体的低沸点液体。示例性物理发泡剂包括烃、碳氟化合物、氢氟烃、氢氟烯烃、氢氯氟烯烃和其它卤化化合物。

[0026] 闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的厚度可以为10mm到300mm。例如,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的厚度可以为10mm到250mm、10mm到200mm、10mm到150mm、10mm到100mm、10mm到50mm、10mm到25mm、10mm到20mm等。闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可以是硬质或半硬质的,但在各种实施例中,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层并非是脆质的。

[0027] 在各种实施例中,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的密度如根据ASTM D 1622所测量,小于 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、小于 $75\text{kg}/\text{m}^3$ 、小于 $50\text{kg}/\text{m}^3$ 和/或小于 $40\text{kg}/\text{m}^3$ 。密度可大于 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 、大于 $20\text{kg}/\text{m}^3$ 和/或大于 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 。例如,密度可以是10到 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、20到 $75\text{kg}/\text{m}^3$ 或25到 $50\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0028] 闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层具有根据ASTM D 6226,小于20体积%的开孔体积、小于10体积%的开孔体积和/或小于8体积%的开孔体积。在一些实施例中,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层具有根据ASTM D 6226,大于0体积%的开孔体积、大于0.1体积%的开孔体积、大于1体积%的开孔体积、大于2.5体积%的开孔体积、大于5体积%的开孔体积和/或大于6体积%的开孔体积。例如,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可具有0体积%到20体积%、0.1体积%到10体积%或甚至约5体积%到8体积%的开孔体积。

[0029] 闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可以通过使异氰酸酯反应性组分与含异氰酸酯的反应物反应以形成的聚合物基质以及任何添加剂来形成。在一些特定实施例中,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层是具有180到450的异氰酸酯指数、聚酯多元醇和物理发泡剂的聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层,并且其特征在于开孔含量小于20体积%并且密度小于 $50\text{kg}/\text{m}^3$ 。在各种实施例中,闭孔泡沫层的热导率值(k系数)在 10°C 下测量呈小于 $26\text{mW}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、在 10°C 下测量呈小于 $24\text{mW}/\text{m}\cdot\text{K}$ 或在 10°C 下测量呈甚至小于 $20\text{mW}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。如本领域技术人员所理解的, λ 或k系数是泡沫层热导率的量度,其中较低的值指示改善的保温性能。k系数是在一个小时内穿过一英寸厚的一平方英尺材料的热量的量度。

[0030] 开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层

[0031] 在各种实施例中,开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可以由聚合物基质形成,所述基质通过使异氰酸酯反应性组分与异氰酸酯组分反应形成。具体地说,聚合物基质可包括氨基甲酸酯基、异氰脲酸酯基和/或脲基。

[0032] 异氰酸酯反应性组分包括一种或多种多元醇。在一些实施例中,异氰酸酯反应性

混合物包括至少一种聚醚多元醇。涵盖了多种分子量的聚醚多元醇。如本领域普通技术人员所理解的,聚醚多元醇可衍生自一种或多种环氧烷,例如环氧丙烷、环氧乙烷和/或环氧丁烷。例如,聚醚多元醇可以通过在存在聚合催化剂的情况下使一种或多种环氧烷与一种或多种具有2到10个活性氢的引发剂反应来制备。合适的引发剂实例包括乙二醇、二甘醇、丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇;环脂肪族二醇,例如1,4-环己烷二醇、甘油、三甲醇丙烷、三乙醇胺、蔗糖、山梨醇和甲苯二胺。

[0033] 聚醚多元醇的数目平均分子量可为约200g/mol到约15,000g/mol。在一些实施例中,分子量大于约400g/mol或大于约1000g/mol。在其它实施例中,分子量可小于约15000g/mol、小于约10,000g/mol或小于约9,000g/mol。相应地,在一些实施例中,聚醚多元醇的分子量为约425g/mol到约8500g/mol或约450g/mol到约4000g/mol。合适的聚醚多元醇实例包括但不限于以商标VORAPEL™商购的那些;以商标VORANOL™商购的那些,例如VORALUX™ HF505、VORANOL™ 8000LM、VORANOL™ 4000LM、VORANOL™ 1010L、VORANOL™ CP 1055和VORANOL™ CP 260;以及以Polyglycol P-2000和Polyglycol P-425商购的那些,均可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)购得。

[0034] 例如,其它示例多元醇包括VORANOL™ RN490和VORANOL™ RH360(通过将环氧丙烷添加到蔗糖和甘油中而形成的聚醚多元醇,且平均官能度大于4且EW分别为115和156);VORANOL™ RN482(通过将环氧丙烷添加到山梨醇中而形成的聚醚多元醇,且其标称官能度为6且EW为115);TERCAROL™ 5903(通过将环氧丙烷添加到甲苯二胺中而形成的聚醚多元醇,且其标称官能度为4且EW为127),均可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)购得。

[0035] 如本文所用,羟基数是相当于一克多元醇或其它羟基化合物中羟基含量的氢氧化钾的毫克数。在一些实施例中,所得聚醚多元醇的羟基数是约10mg KOH/g到约700mg KOH/g。在其它实施例中,所得聚醚多元醇的羟基数为约275mg KOH/g到约400mg KOH/g。聚醚多元醇的标称羟基官能度可为约2或更大(例如2到6、2到5、2到4或2)。聚醚多元醇的平均总羟基官能度可为约2到约4.5(例如,2到3.5)。如本文所用,(标称和平均总)羟基官能度是分子上异氰酸酯反应性位点的数目,并且可以经多元醇的总摩尔数计算为OH的总摩尔数。

[0036] 除上文所提供的那些之外,还可使用其它类型的多元醇。例如,可以使用脂肪族聚酯或芳香族聚酯多元醇、脂肪族或芳香族聚醚碳酸酯多元醇、脂肪族或芳香族聚醚-酯多元醇和由植物衍生物获得的多元醇。因此,各种多元醇组合可用于形成异氰酸酯反应性组分。

[0037] 还可包括其它添加剂,如扩链剂、阻燃剂、交联剂、填充剂等。示例扩链剂包括二丙二醇、三丙二醇、二甘醇、聚丙烯和聚乙二醇。

[0038] 阻燃剂可以是固体或液体,并且包括非卤化阻燃剂、卤化阻燃剂或其组合。作为实例而非限制,示例阻燃剂包括三聚氰胺、可膨胀石墨、含或不含卤素的磷化合物、含铝化合物、镁基化合物、含或不含卤素的氮基化合物、氯化化合物、溴化化合物和硼衍生物。

[0039] 在某些实施例中,用于形成开孔聚氨酯层的反应混合物可包括填充剂。合适的填充剂可以选自如碳酸钙的无机化合物族或如聚乙烯、聚酰胺或聚四氟乙烯的聚合材料族。

[0040] 异氰酸酯组分可包括含异氰酸酯的反应物,其为脂肪族、环脂肪族、脂环族、芳基脂肪族和/或芳香族异氰酸酯和其衍生物。作为实例而非限制,衍生物可包括脲基甲酸酯、缩二脲和NCO封端的预聚物。根据一些实施例,异氰酸酯组分包括至少一种芳香族异氰酸酯(例如至少一种芳香族聚异氰酸酯)。例如,异氰酸酯组分可包括芳香族二异氰酸酯,例如二

异氰酸甲苯酯 (TDI) 的至少一种异构体、粗TDI、二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI) 的至少一种异构体、粗MDI和/或更高官能度的亚甲基多酚聚异氰酸酯。如本文所用,MDI是指选自以下的聚异氰酸酯:二苯基甲烷二异氰酸酯异构体、聚苯基亚甲基聚异氰酸酯和其带有至少两个异氰酸酯基的衍生物。粗、聚合或纯MDI可与多元醇或多元胺反应以产生经改性的MDI。还可使用聚合MDI和单体MDI的掺合物。在一些实施例中,MDI每分子平均具有2到3.5个(例如,2到3.2个)异氰酸酯基。含异氰酸酯的示例反应物包括可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)以商品名VORANATE™商购的那些,例如VORANATE™ M229 PMDI异氰酸酯(每分子平均具有2.7个异氰酸酯基的聚合二苯基甲烷二异氰酸酯)。

[0041] 开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的异氰酸酯指数可以大于70、大于100、大于180、大于195和/或大于200。异氰酸酯指数可以小于2,000。如本文所用,“异氰酸酯指数”是每100理论当量的异氰酸酯反应性化合物添加的含异氰酸酯的化合物的当量数。异氰酸酯指数100对应于每异氰酸酯反应性氢原子存在一个异氰酸酯基,例如来自水和多元醇组合物的氢原子。较高异氰酸酯指数指示较高量的含异氰酸酯的反应物。

[0042] 催化剂也可包括于形成开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的组合物中。示例催化剂是叔胺,如POLYCAT™ 5和POLYCAT™ 8。此外,催化剂组合物可包括三聚催化剂,其促进异氰酸酯与其自身的反应,例如三(二烷基胺基烷基)-s-六氢三嗪(例如1,3,5-三(N,N-二甲氨基丙基)-s-六氢三嗪)、DABCO™ TMR 30、DABCO™ K-2097(乙酸钾)、DABCO™ K15(辛酸钾)、POLYCAT™ 41、POLYCAT™ 43、POLYCAT™ 46、DABCO™ TMR、CURITHANE™ 52、四烷基铵氢氧化物(例如四甲基铵氢氧化物)、碱金属氢氧化物(例如氢氧化钠)、碱金属醇盐(例如甲醇钠和异丙醇钾)和具有10到20个碳原子(且在某些实施例中具有羟基侧基)的长链脂肪酸碱金属盐。

[0043] 开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层还包括一种或多种发泡剂。发泡剂以提供具有所需的总密度和开孔含量的开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的量存在。所使用的发泡剂可以包括二氧化碳,其作为气体或液体添加,或者宜通过水与聚异氰酸酯反应原位产生,其任选地与物理共发泡剂组合。二氧化碳还可以通过其它方式以化学方式而获得以用作发泡剂,所述其它方式包括胺/二氧化碳络合物,如美国专利第4,735,970号和第4,500,656号中所公开,其全部公开内容通过引用全部特此并入。其它合适的发泡剂包括,例如诸如戊烷、己烷的挥发性烷烃或含卤素的物质,例如碳氟化合物和含氢的氯氟烃化合物。物理发泡剂不受特定限制。在一些特定实施例中,发泡剂基本上由水组成。通常为此目的,对于每100重量份的多元醇,水的存在量为约0.5到约15,优选地从约2.0、更优选地从约3.0且优选地到约10,更优选地到约8份。存在物理发泡剂时,对于每100重量份的多元醇,通常所述量为约0.5到约10份,优选地为约1到约5份。

[0044] 另外或可替代地,一种或多种表面活性剂可用于制备开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层。例如在各种实施例中,在聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫中,开孔相对于闭孔的百分比可以通过使用开孔表面活性剂控制。此类开孔表面活性剂的实例包括但不限于以商品名AK-9903由美思德(Maysta)出售的那些和以商品名NIAX™ Silicone L-6164由迈图(Momentive)出售的那些。

[0045] 本公开的异氰酸酯反应性组分可包括0.5重量%(wt.%)到15wt.%的表面活性剂,其中wt.%以异氰酸酯反应性组分的总重量计。还可选择如本文所论述的每种类型表面

活性剂中多于一种的组合,只要其在异氰酸酯反应性组分中的组合百分比总体上符合所述范围即可。

[0046] 开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的厚度可以为5mm到80mm。例如,开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的厚度可以为5mm到50mm、5mm到30mm、5mm到25mm、5mm到20mm、5mm到15mm、5mm到10mm等。开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可以是硬质或半硬质的,但是在各种实施例中,开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层并非脆质的。

[0047] 在各种实施例中,开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的密度如根据ASTM D 1622所测量小于 $200\text{kg}/\text{m}^3$ 、小于 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 和/或小于 $70\text{kg}/\text{m}^3$ 。密度可大于 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 、大于 $20\text{kg}/\text{m}^3$ 和/或大于 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 。例如,密度可以是30到 $70\text{kg}/\text{m}^3$ 或30到 $80\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0048] 开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层具有根据ASTM D 6226,大于50体积%的开孔体积、大于60体积%的开孔体积、大于75体积%的开孔体积和/或大于80体积%的开孔体积。例如,开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的开孔体积可以为75体积%到99体积%或80体积%到95体积%。

[0049] 开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可以通过使异氰酸酯反应性组分与含异氰酸酯的反应物反应以形成的聚合物基质以及任何添加剂来形成。在一些特定实施例中,开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层是开孔含量大于80体积%并且密度为30到 $80\text{kg}/\text{m}^3$ 的聚氨酯泡沫层。

[0050] 面层

[0051] 如上文所提供,在一些实施例中,隔热层106可进一步包括至少一个面层206。在实施例中,面层206可安置在开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204与闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202之间,或仅与开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204和闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202中的一个相邻。例如,如图2所示,面层206a可以通过开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204与闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202分隔,面层206b可以安置在闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202和开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204之间,并且面层206c可以通过闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202与开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204分隔。应该理解的是,当包括于隔热层106中时,面层206可以安置在图2中所描述的任何位置上。例如,隔热层106可包括面层206a、206b和206c,或者隔热层106可包括面层206a和206c、面层206a和206b或面层206b和206c,或者隔热层106可仅包括面层206a、206b或206c中的一个。

[0052] 在各种实施例中,面层206为基于非金属的面层,例如基于玻璃绒织物的材料。如本文所用,“基于玻璃绒织物的材料”是指包括玻璃绒织物的材料,例如玻璃绒织物基材。玻璃绒织物可以是饱和玻璃绒织物或非饱和玻璃绒织物。用于隔热组件106基于非金属的面层可以选自包括玻璃绒织物的基于玻璃材料、基于聚合物膜材料和复合多层箔材料。

[0053] 适用作面层的示例材料包括,例如包括聚合物和/或纸的多层层压板的复合箔,和可以涂有矿物质或沥青的玻璃绒织物或玻璃组织。玻璃绒织物可为饱和或非饱和的。根据一些实施例,在使用之前去除一个或多个最外面层可为期望的。在一些实施例中,隔热组件可具有可剥离面层。在此类实施例中,可在使用隔热组件之前从隔热组件去除可剥离面层。可剥离面层的实例包括聚烯烃膜(例如但不限于丙烯和聚乙烯)、多卤化聚烯烃、蜡纸和蜡塑膜、塑料和复合箔。

[0054] 在一些实施例中,可在隔热组件106上在与第一面层相对的面上包括第二面层,例如图2中的面层206a和206c。第一和第二面层可由相同或不同材料制成。换句话说,第一和第二面层的材料可独立地选自复合多层箔、包括玻璃绒织物的基于玻璃材料、基于聚合物膜材料和基于木材材料。每个面层可以独立地具有0.01mm到3mm(例如,0.05到0.6mm、0.05到0.1mm、0.07到0.09mm等)的厚度。根据一个特定实施例,第一面层可由相同材料制成且具有与第二面层相同的厚度。

[0055] 在各种实施例中,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202和开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204中的至少一个可以在面层上形成。例如,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202或开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204可通过将液体反应混合物施加至所述面而在面层的表面上形成。另外地或可替代地,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层202和开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层204中的一个或多个可以固体形式施加到面层,例如通过用粘合剂将所述层固定到面层。

[0056] 在一个特定实施例中,开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可以通过将液体反应混合物施加到面层而在面层上形成。在进行延时以允许开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层至少部分胶凝之后,用于闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的液体反应混合物可以施加到开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层。在一些实施例中,所述延时可为10秒或更久。在另一特定实施例中,用于形成闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯层的第一反应混合物可以分配在第一面层的上方。然后进给第二面层,并使第一面层和第二面层与其间的反应混合物穿过两个旋转辊。然后,将用于形成开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯层的第二反应混合物分配在第二面层的外表面上。接着将第三面层放置为最外层,且使成型面板行进通过两个间隔开的相对置的成型输送机以固化。可替代地,当形成聚氨酯泡沫时,可以将附加的面层施加到闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层上。可替代地,闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层可在第二面层上形成,并且可以使用粘合剂将开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层和闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层彼此固定。可使用制造隔热层106的其它方法。在一些特定实施例中,可在使用之前去除最外层面层中的一个或多个。

[0057] 实例

[0058] 提供以下实例以说明各种实施例,但并不意图限制权利要求书的范围。除非另外指示,否则所有份数和百分比均以重量计。下文关于各种工作实例、比较实例和在工作和比较实例中使用的物质提供近似特性、特征、参数等。此外,对实例中所使用的原材料的描述如下:

[0059] STEPANPOL™ PS 2352是可从斯泰潘(Stepan)购得的聚酯多元醇;

[0060] STEPANPOL™ PS 3152是可从斯泰潘购得的聚酯多元醇;

[0061] VORANOL™ CP 1055是可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)购得的聚醚多元醇;

[0062] TERCAROL™ 5903是可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)购得的聚醚多元醇;

[0063] VORANOL™ CP 260是可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)购得的聚醚多元醇;

[0064] TCPP是磷酸三氯异丙酯;

[0065] NIAX™ L-6633是可从迈图高新材料公司(Momentive Performance Materials, Inc.) (纽约州沃特福德(Waterford, NY))购得的硅酮表面活性剂;

[0066] NIAX™ L-6164是可从迈图高新材料公司(纽约州沃特福德)购得的添加剂;

[0067] POLYCAT™ 5是从赢创工业 (Evonik Industries) 购得的五甲基二亚乙基三胺催化剂;

[0068] POLYCAT™ 8是从赢创工业购得的叔胺催化剂;

[0069] DABCO™ K 2097、DABCO™ K 15和POLYCAT™ 41是从赢创工业购得的三聚催化剂;

[0070] 环/异戊烷70/30是可商购的掺合物,由70重量%的环戊烷和30重量%的异戊烷组成;

[0071] VORANATE™ M 600是从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)购得的聚合二苯甲烷二异氰酸酯(PMDI);和

[0072] VORANATE™ M 220是从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)购得的聚合二苯甲烷二异氰酸酯(PMDI)。

[0073] 使用来自康隆 (Cannon) Afros的高压定量配料分配机制备泡沫样品。将异氰酸酯反应性组分和发泡剂预混合。在 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 下使用 $15,000 \pm 2,000\text{kPa}$ 的混合压力对异氰酸酯反应性组分、发泡剂和异氰酸酯进行加工。根据ASTM D 6226测量每个泡沫样品的开孔含量。

[0074] 比较实例A-D的特性和表1中的实例1和2一起报告。比较实例A为闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层。比较实例B和C是开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层。比较实例D为可商购白色EPS(例如来自Gruppo Poron的PORON 035)的层。实例1为比较实例A的闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的层,安置在比较实例B的两层开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层之间。实例2为比较实例A的闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层的层,安置在比较实例C的两层开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层之间。具体地说,在实例1和2中,将闭孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层胶合到每个开孔聚氨酯/聚异氰脲酸酯泡沫层上。

[0075] 根据表1中的“开孔”配方制备比较实例B和C的开孔层。比较实例B取自于自由起发的泡沫塑料块,而比较实例C是在封闭式模具中通过施加一定程度的过填充而制备的。根据表1中的“闭孔”配方制备比较实例A的闭孔泡沫,其产生于连续层压过程中。

[0076] 表1:

	闭孔	开孔
STEPANPOL™ PS 2352	48.5	-
STEPANPOL™ PS 3152	48.5	-
VORANOL™ CP 1055	-	46.4
TERCAROL™ 5903	-	9.3
VORANOL™ CP 260	-	37.3
TCPP	8.6	-
NIAX™ L-6633 硅酮	2.2	-
NIAX™ L-6164	-	2.0
DABCO™ K 2097	0.5	-
[0077] POLYCAT™ 5	0.3	0.5
POLYCAT™ 8	-	2.0
POLYCAT™ 41	-	0.5
水	0.5	4.0
DABCO™ K 15	3.8	-
DABCO™ K 2097	0.5	-
环/异戊烷 70/30	15	-
异氰酸酯		
VORANATE™ M 600	193	-
VORANATE™ M 220	-	138
指数	2.5	-

[0078] 测量实例1、2和比较实例A的4天热循环(在70℃、90%相对湿度(RH)下的2天和在70℃、25%相对湿度下的2天)之后80mm×80mm×80mm样本的尺寸变化,并且将其报告于表2中。

[0079] 表2:

泡沫特性	比较实例 A	比较实例 B	比较实例 C	比较实例 D	实例 1	实例 2
施加的起发密度 (kg/m ³)	32.2	29.6	65	15*	-	-
开孔 (体积%)	8	95	80	-	-	-
[0080] 开孔层厚度 (每层) (cm)	0	-	-	-	1	1
闭孔层厚度 (cm)	8	-	-	-	6	6
10℃下的 k 系数 (mW/m ² *K)	19.5	N/A	32.8	>30	N/A	21.7**
10℃下的热阻(R 值)(m ² K/W)	4.10	N/A	2.40	<2.67	N/A	3.69
宽度方向尺寸稳定性 (%)	5.1±0.2	N/A	N/A	0.2±0.2	-0.1±0.4	-0.4±0.04

[0081] 如表2中所示,相较于比较实例A,实例1和2的尺寸变化更接近于0,指示开孔层可以在组合使用时为闭孔泡沫提供改良的尺寸稳定性。

[0082] 通过LaserComp热流计仪器在10℃下测量比较实例A和C的保温性。样本尺寸为200mm×200mm×50mm(厚度)。然后根据不同层的热导率值计算实例2的热阻(R值)。实例2的R值虽然略低于比较实例A,但到目前为止优于用于ETICS应用的常规隔热产品,例如EPS、灰色EPS或矿棉,其相同厚度的R值低于2.67m²K/W。

[0083] 所描述的各种实施例显示,与仅由闭孔泡沫(比较实例A)组成的板相比,多层板虽然显示出热阻在一定程度上变差,但与目前用于ETICS应用的普通材料(比较实例D)相比,提供的保温性要好得多。因此,本文中所描述的各种实施例可在需要改良尺寸稳定性的保

温复合物应用中采用。

[0084] 还应注意的是,本文中不使用诸如“大体上”、“通常地”和“典型地”的术语来限制所要求保护的发明范围或暗示某些特征对于所要求保护的发明结构或功能是关键、必不可少或甚至至关重要的。实际上,这些术语仅旨在突出在本公开特定实施例中可以使用或可以不使用的替代或附加特征。

[0085] 显然,在不脱离所附权利要求书中所限定的本公开范围的情况下,可以进行修改和变化。更具体地,尽管本公开的一些方面在本文中被识别为优选的或特别有利的,但是可以预期,本公开不必限于这些方面。

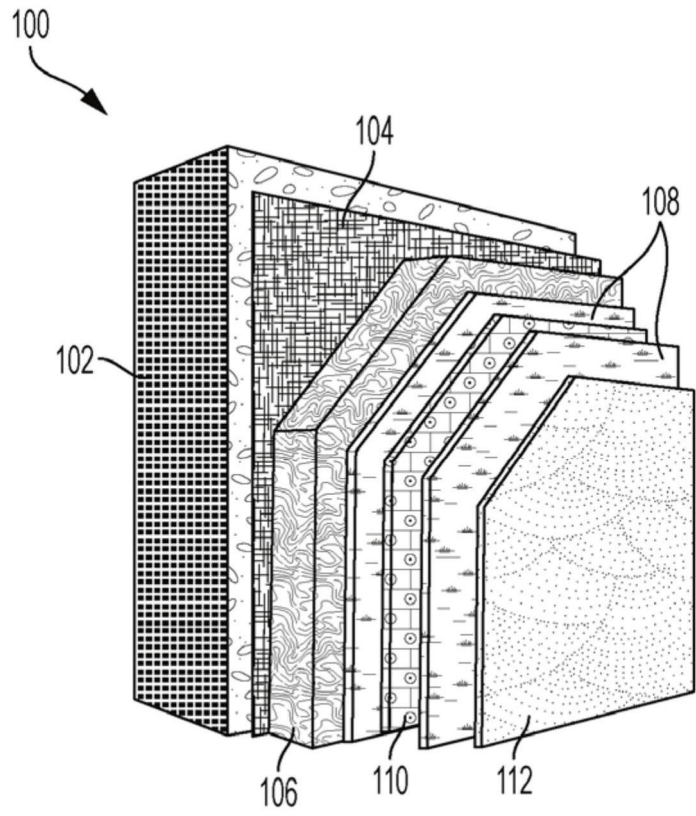


图1

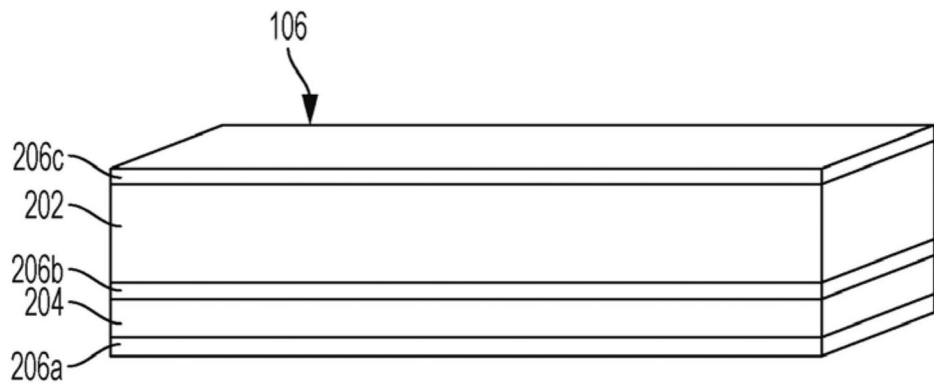


图2

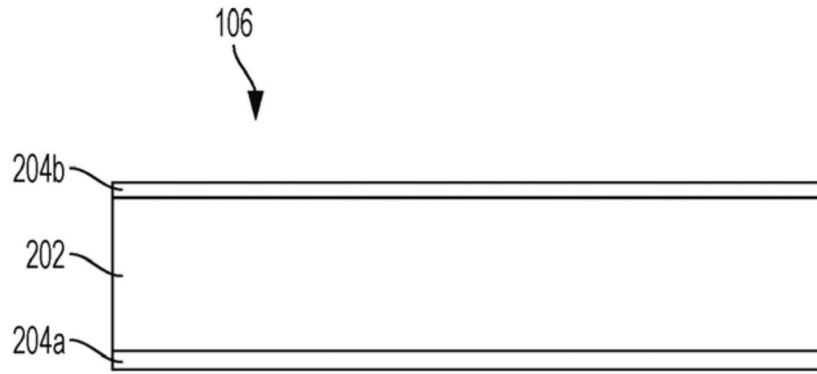


图3