

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

C08K 5/098

C08L 27/06



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02820814.5

[43] 公开日 2005年1月26日

[11] 公开号 CN 1571813A

[22] 申请日 2002.8.21 [21] 申请号 02820814.5

[30] 优先权

[32] 2001.8.23 [33] FR [31] 01/11065

[86] 国际申请 PCT/EP2002/009414 2002.8.21

[87] 国际公布 WO2003/018683 英 2003.3.6

[85] 进入国家阶段日期 2004.4.20

[71] 申请人 索尔维公司

地址 比利时布鲁塞尔

[72] 发明人 J·-J·罗宾 D·蒂菲斯

E·汉内卡特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 范赤 马崇德

权利要求书2页 说明书11页

[54] 发明名称 由氯化聚合物形成的组合物和使用这些组合物制造的制品

[57] 摘要

组合物，其包含一种或多种选自氯化聚合物的聚合物和一种或多种铋和羧酸的盐，该羧酸选自饱和的羟基-和氨基单羧酸，其羟基和胺基团的总数相对于碳原子的数目大于1/10，和选自饱和的非羟基化的和非胺化的多羧酸。使用这些组合物制造的制品或者制品部件。

ISSN 1008-4274

1. 聚合物组合物，其包含：
  - (A) 一种或多种选自氯化聚合物的聚合物；
  - (B) 一种或多种铋和羧酸的盐，该羧酸选自饱和的羟基-和氨基单羧酸，其羟基和胺基团的总数相对于碳原子的数目大于1/10，和选自饱和的非羟基化的和非胺化的多羧酸。
2. 权利要求1的聚合物组合物，其特征在于氯化聚合物是氯乙烯聚合物。
3. 权利要求1的聚合物组合物，其特征在于(B)的重量相对于(A)的重量为至少0.1%。
4. 权利要求1的聚合物组合物，其特征在于包含一种或多种铋和羧酸的盐，该羧酸选自饱和的羟基-和氨基单羧酸，其羟基和胺基团的总数相对于碳原子的数目大于1/10(羧酸B1)。
5. 权利要求4的聚合物组合物，其特征在于羧酸B1具有的羟基基团数目大于胺基团数目。
6. 权利要求4的聚合物组合物，其特征在于羧酸B1的羟基基团数目相对于碳原子数目为大于1/10。
7. 权利要求4的聚合物组合物，其特征在于羧酸B1具有少于20个碳原子。
8. 权利要求4的聚合物组合物，其特征在于包含作为单独的铋和羧酸的盐的乳酸铋。
9. 权利要求4到8任何一项的聚合物组合物，其特征在于还包含(C)一种或多种选自以下的物质：邻苯二甲酸、对苯二甲酸和间苯二甲酸的二酯，偏苯三酸的三酯，饱和脂肪族 $\alpha, \omega$ -二羧酸的二酯，乙酰化或者非乙酰化的柠檬酸的三酯，磷酸三酯，二苯甲酸亚烷基二醇酯，酚的烷基磺酸酯，和烷基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的调聚物，其具有小于8的数均调聚反应聚合度。
10. 权利要求9的聚合物组合物，其特征在于(C)的重量相对于(A)的重量为至少10%。
11. 权利要求1的聚合物组合物，其特征在于包含一种或多种铋和羧酸的盐，该羧酸选自饱和的非羟基化的和非胺化的多羧酸(羧酸B2)。

12. 权利要求11的聚合物组合物，其特征在于羧酸B2是二元酸。

13. 权利要求11的聚合物组合物，其特征在于羧酸B2具有少于15个碳原子。

5 14. 权利要求11的聚合物组合物，其特征在于包含作为单独的铋和羧酸的盐的丙二酸铋。

15. 权利要求11到14任何一项的聚合物组合物，其特征在于包含相对于(A)的重量少于10%重量的(C)一种或多种选自以下的物质：邻苯二甲酸、对苯二甲酸和间苯二甲酸的二酯，偏苯三酸的三酯，饱和脂肪族 $\alpha, \omega$ -二羧酸的二酯，乙酰化或者非乙酰化的柠檬酸的三酯，磷酸10 三酯，二苯甲酸亚烷基二醇酯，酚的烷基磺酸酯，和烷基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的调聚物，其具有小于8的数均调聚反应聚合度。

16. 权利要求15的聚合物组合物，其特征在于不包含(C)。

17. 使用权利要求1到16任何一项的聚合物组合物制造的制品和制品部件。

### 由氯化聚合物形成的组合物和使用这些组合物制造的制品

5 本发明涉及由氯化聚合物形成的组合物和使用这些组合物制造的制品和制品的部件。

众所周知，氯化聚合物不易着火，并且一旦着火，它们会自动熄灭。在要求很高的抗着火性的某些特定情况下，可以向其中加入特别为该目的提供的阻燃剂。它们通常是有机或者无机盐，据信它们是致癌的，例如锑盐和砷盐。

10 同样众所周知的是，与难以着火的氯化聚合物相比，它们在燃烧期间放出大量烟雾。本领域技术人员对此不会感到惊奇，因为他们知道，可燃性和产生烟雾的能力是两个完全不同的问题，甚至某些阻燃剂促进烟雾的产生。

此外，众所周知，在着火期间由从现有技术的氯化聚合物形成的组合物制备的制品或者制品部件的燃烧放出的烟雾，会延误救援服务的进行，并因此导致严重的问题。评价着火期间材料性能的新的测试，称为“单一燃烧项目试验 (Single Burning Item test)”，正由欧盟的有关团体进行标准化。在该试验中，材料经受有利于放出烟雾的非常苛刻的条件；其计划根据产生烟雾的能力，借助于“烟雾增长率指数 (Smoke Growth Rate Index)”将材料分级。

20 此外，与基于现有技术的氯化聚合物的组合物有关的另一个已知的问题是，因为它们包含氯化聚合物，这些组合物在燃烧期间放出大量热量。

因此，专利US-A-3 975 359和专利申请EP-A1-91706公开了由氯化聚合物形成的组合物，其包含各种无机铋盐作为烟雾降低剂。这类组合物具有非均相内含物，它们包含的无机盐在聚合物基质中的分散很差。此外，这类组合物只能有限地减小烟雾体积，尽管它们包含了无机铋盐。

30 专利申请EP-A1-90451公开了由氯乙烯聚合物形成的组合物，其包含衍生自 $\alpha$ ， $\beta$ -烯属不饱和脂族羧酸的铋盐。虽然与上述的无机盐相比，这些不饱和有机盐与氯乙烯聚合物更相容和在烟雾降低方面更有效，但是这些不饱和有机盐在减小烟雾体积方面也是有限的。此外，

它们导致氯乙烯聚合物在加工期间分解(存在大量的小的黑斑)。

专利CH 275161公开了由氯乙烯聚合物或者偏二氯乙烯聚合物形成的组合物,其作为热稳定剂包含铋和有机酸的盐,该酸优选是具有至少12个碳原子的脂肪酸。该专利中所提到的众多的铋羧酸盐,即铋的甲酸盐、乙酸盐、丁酸盐、丁烯酸盐、月桂酸盐、棕榈酸盐、硬酯酸盐、油酸盐、柠檬酸盐、酒石酸盐、马来酸盐、苯甲酸盐和邻苯二甲酸盐,只是有限地减小了烟雾体积。

本发明的目的是通过提供聚合物组合物来克服这些缺点,该聚合物组合物具有许多的优点,尤其是具有在燃烧期间不放出很大烟雾的优点。

为此,本发明涉及聚合物组合物,其包含:

- (A)一种或多种选自氯化聚合物的聚合物;
- (B)一种或多种铋和羧酸的盐,该羧酸选自饱和的羟基-和氨基单羧酸,其羟基和胺基团的总数相对于碳原子的数目大于1/10,和选自饱和的非羟基化的和非胺化的多羧酸。

氯化聚合物的氯含量通常为大于10%、优选大于40%和尤其优选大于55%。

此外,氯化聚合物的氯含量通常小于80%、优选小于70%和尤其优选小于60%。

术语聚合物的“氯含量”表示相对于聚合物总重量存在于该聚合物中的氯的重量。

氯化聚合物通常选自氯化乙烯基聚合物、氯化丙烯酸类聚合物和氯化聚烯烃。

术语“氯化乙烯基聚合物”表示氯化乙烯基单体的均聚物和这些单体互相或者与非氯化乙烯基单体的烯属不饱和单体形成的共聚物两者。

作为氯化乙烯基单体的例子可以提到氯乙烯、偏二氯乙烯、三氯乙烯、氯丁二烯和三氟氯乙烯。

作为非氯化乙烯基单体的烯属不饱和单体的例子可以提到氯化乙烯基单体例如偏二氯乙烯,乙烯基酯例如醋酸乙烯酯,丙烯酸类单体例如丙烯酸正丁酯,苯乙烯单体例如苯乙烯,或者烯属单体例如乙烯、丙烯和丁二烯。

术语“氯化丙烯酸类聚合物”表示氯化丙烯酸类单体的均聚物和这些单体互相或者与非氯化丙烯酸类单体的烯属不饱和单体形成的共聚物两者。

5 作为氯化丙烯酸类单体的例子可以提到氯化丙烯酸酯和氯化甲基丙烯酸酯。

术语“氯化聚烯烃”表示在已经进行氯化处理之后包含氯的聚烯烃。

作为氯化聚烯烃的例子可以提到在进行氯化处理之后具有20%和70%之间的氯含量的高密度聚乙烯。

10 氯化聚合物优选是氯化乙烯基聚合物，尤其优选的是氯乙烯聚合物和非常尤其优选的是氯乙烯均聚物。

术语“氯乙烯聚合物”表示氯乙烯均聚物和通过氯乙烯与非氯乙烯的烯属不饱和单体形成的具有至少50%重量的 $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$ 单元的共聚物两者。

15 作为非氯乙烯的烯属不饱和单体的例子可以提到氯化乙烯基单体例如偏二氯乙烯，乙烯基酯例如醋酸乙烯酯，丙烯酸类单体例如丙烯酸正丁酯，苯乙烯单体例如苯乙烯，或者烯属单体例如乙烯、丙烯和丁二烯。

20 (B)中选择的铋和羧酸的盐可以通过任何适当的技术制备。它们尤其可以通过化学计量的氢氧化铋和羧酸在水中和在环境温度下反应，然后过滤如此得到的盐来制备。

(B)的重量相对于(A)的重量通常为至少0.1%、优选至少0.4%和尤其优选至少0.8%。

25 此外，(B)的重量相对于(A)的重量通常最多100%、优选最多25%和尤其优选最多12.5%。

除(A)和(B)外，本发明的聚合物组合物可以任选地包含(C)一种或多种选自以下的物质：邻苯二甲酸、对苯二甲酸和间苯二甲酸的二酯，偏苯三酸的三酯，饱和脂肪族 $\alpha, \omega$ -二羧酸的二酯，乙酰化或者非乙酰化的柠檬酸的三酯，磷酸三酯，二苯甲酸亚烷基二醇酯，酚的烷基磺酸酯，和烷基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的调聚物，其具有小于8的数均调聚反应聚合度。

在(C)中选择的物质通常对在(A)中选择的聚合物具有增塑作用，

并且通常与后者具有高的相容性。因此它们通常被称为主增塑剂。

(C)的重量相对于(A)的重量通常为0到200%。

按照第一种优选的可选方案，在下文中表示为可选方案1，本发明的聚合物组合物包含一种或多种铋和羧酸的盐，所述羧酸选自饱和羟基-和氨基单羧酸，其羟基和胺基团的总数相对于碳原子的数目大于1/10(羧酸B1)。

作为铋和羧酸B1的盐的例子可以提到：

- C<sub>2</sub>酸的盐，例如甘醇酸铋和甘氨酸铋；
- C<sub>3</sub>酸的盐，例如乳酸铋、甘油酸铋、丝氨酸铋和 $\alpha$ -和 $\beta$ -氨基丙酸铋；
- C<sub>4</sub>-C<sub>5</sub>酸的盐，例如2-、3-和4-羟基丁酸铋、2-羟基异丁酸铋、1-羟基-1-环丙烷羧酸铋、苏氨酸铋、缬氨酸铋、2-、3-、4-和5-羟基戊酸铋和2-羟基-2-甲基丁酸铋；
- C<sub>6</sub>-C<sub>7</sub>酸的盐，例如羟基-己酸铋、羟基庚酸铋和葡糖酸铋；
- C<sub>8</sub>-C<sub>19</sub>酸的盐，例如铋的羟基辛酸盐、羟基壬酸盐、二羟基-癸酸盐、二羟基月桂酸盐、二羟基肉豆蔻酸盐、二羟基棕榈酸盐和二羟基硬脂酸盐；
- C<sub>>20</sub>酸的盐，例如二羟基花生酸铋。

羧酸B1的第一个优选特征是它们具有大于胺基团数目的大量的羟基基团。尤其优选的是它们不具有胺基团。

羧酸B1的第二个优选的特征是它们具有的羟基基团数目相对于碳原子的数目为大于1/10。在尤其优选的方案中，B1的羧酸具有的羟基基团数目相对于碳原子的数目为大于1/8，非常尤其优选大于1/6和最优选大于1/4。

羧酸B1的第三个优选的特征是它们具有的羟基基团数目相对于碳原子的数目为小于2/3。在尤其优选的方案中，它们具有的羟基基团数目相对于碳原子的数目为小于或等于1/3。

羧酸B1的第四个优选的特征是它们具有少于20个碳原子。在尤其优选的方案中，它们具有少于8个碳原子；在非常尤其优选的方案中，它们具有少于6个碳原子；在最优选的方案中，它们具有少于4个碳原子。

羧酸B1的第五个优选的特征是它们具有多于2个碳原子。

羧酸B1的第六个优选的特征是它们是脂肪族的。

优选地，按照可选方案1的聚合物组合物不包含铍和非羧酸B1的羧酸的盐。在尤其优选的方案中，它们包含仅仅一种铍和羧酸的盐，该盐是铍和选自羧酸B1的羧酸的盐。在非常尤其优选的方案中，它们包含作为单独的盐的铍和羧酸的盐，乳酸铍。

按照可选方案1的聚合物组合物优选地包含(C)一种或多种选自以下的物质：邻苯二甲酸、对苯二甲酸和间苯二甲酸的二酯，偏苯三酸的三酯，饱和脂肪族 $\alpha, \omega$ -二羧酸的二酯，乙酰化或者非乙酰化的柠檬酸的三酯，磷酸三酯，二苯甲酸亚烷基二醇酯，酚的烷基磺酸酯，和烷基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的调聚物，其具有小于8的数均调聚反应聚合度。

按照可选方案1的聚合物组合物中，(C)的重量相对于(A)的重量的值优选为至少10%，在尤其优选的方案中，为至少20%，和在非常尤其优选的方案中为至少40%。

另外，按照可选方案1的聚合物组合物中，(C)的重量相对于(A)的重量优选地具有最大150%的值，和在尤其优选的方案中，具有最大100%的值。

按照第二种优选的可选方案，在下文中表示为可选方案2，按照本发明的聚合物组合物包含一种或多种铍和羧酸的盐，所述羧酸选自饱和和非羟基化的和非胺化的多羧酸(羧酸B2)。

作为铍和羧酸B2的盐的例子可以提到：

-C<sub>2</sub>酸的盐，例如草酸铍；

-C<sub>3</sub>酸的盐，例如丙二酸铍；

-C<sub>4</sub>酸的盐，例如琥珀酸铍；

-C<sub>5</sub>酸的盐，例如戊二酸铍和1,1-环己烷二羧酸铍；

-C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>酸的盐，例如己二酸铍、庚二酸铍、辛二酸铍、壬二酸铍、丙三羧酸铍和1,1-和1,2-环丁烷二羧酸铍；

-C<sub>10</sub>-C<sub>15</sub>酸的盐，例如癸二酸铍、十二烷二羧酸铍和十四烷二羧酸铍；

->C<sub>15</sub>酸的盐，例如它普酸铍。

羧酸B2的第一个优选的特征是它们是二元酸。

羧酸B2的第二个优选的特征是它们具有少于15个碳原子。在尤其优选的方案中，它们具有少于10个碳原子；在非常尤其优选的方案中，

它们具有少于6个碳原子；在最优选的方案中，它们具有少于4个碳原子。

羧酸B2的第三个优选的特征是它们具有多于2个碳原子。

羧酸B2的第四个优选的特征是它们是脂肪族的。

- 5 优选地，按照可选方案2的聚合物组合物不包含铋和非羧酸B2的羧酸的盐。在尤其优选的方案中，它们包含仅仅一种铋和羧酸的盐，该盐是铋和选自羧酸B2的羧酸的盐。在非常尤其优选的方案中，它们包含作为单独的盐的铋和羧酸的盐，丙二酸铋。

- 10 按照可选方案2的聚合物组合物优选地包含相对于(A)的重量少于10%重量的(C)一种或多种选自以下的物质：邻苯二甲酸、对苯二甲酸和间苯二甲酸的二酯，偏苯三酸的三酯，饱和脂肪族 $\alpha$ ,  $\omega$ -二羧酸的二酯，乙酰化或者非乙酰化的柠檬酸的三酯，磷酸三酯，二苯甲酸亚烷基二醇酯，酚的烷基磺酸酯，和烷基丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的调聚物，其具有小于8的数均调聚反应聚合度。尤其优选的是它们不包含
- 15 (C)。

- 除(A)、(B)和任选地(C)外，本发明的聚合物组合物可以任选地尤其包含(D)常规的聚合物组合物添加剂，例如热稳定剂、冲击增强剂、次级增塑剂、填料、颜料、内部润滑剂、外部润滑剂、稀释剂、粘度调节剂、溶胀剂、溶胀剂分解促进剂、杀真菌剂、杀细菌剂或者气味
- 20 调节剂。

(D)的重量相对于(A)的重量通常为0到200%；通常为0到100%。

作为热稳定剂的例子可以提到有机锡、钡和锌、钙和锌、镉和锌或者铅盐。

- 25 作为冲击增强剂的例子可以提到接枝到聚丁二烯载体上或者由苯乙烯和丁二烯共聚物形成的载体上的丙烯酸烷基酯均聚物，例如聚(丙烯酸正丁酯)，和甲基丙烯酸甲酯聚合物。

作为次级增塑剂的例子可以提到2, 2, 4-三甲基-1, 3-戊二醇二异丁酸酯TXIB®。

- 30 作为填料的例子可以提到天然的或者沉淀的碳酸钙、白云石和二氧化硅。

作为颜料的例子可以提到二氧化钛和炭黑。

作为内部润滑剂的例子可以提到硬脂酸。

作为外部润滑剂的例子可以提到十六烷。

作为稀释剂的例子可以提到煤油。

作为粘度调节剂的例子可以提到环氧乙烷与脂肪酸的缩合物。

作为溶胀剂的例子可以提到偶氮二酰胺。

5 作为溶胀剂分解促进剂的例子可以提到氧化锌。

本发明的聚合物组合物可以通过任何已知的用于共混或者配混的技术常规地制备。本发明的聚合物组合物通常以常规的方式、通过应用已知的加工技术用于制造制品或者制品的部件。

10 作为加工技术的例子可以提到压延(尤其用于制造薄膜、片材和板材)、挤出(尤其用于制造管材和型材)、注塑(尤其用于制造密封件和零件)、涂层(尤其用于制造致密层和单元层(cell layers))、喷雾(尤其用于制造粘合剂)、浸渍(尤其用于制造手套)和模塑(用于制造各种物品)。

15 本发明的另一个主题是从由氯化聚合物形成的组合物制造的制品和制品部件, 其具有许多的优点。尤其是, 本发明的制品和制品部件具有在燃烧期间放出很少的烟雾的优点。

为此, 本发明涉及使用上述定义的本发明聚合物组合物制造的制品和制品部件。

作为这类制品或者制品部件的例子可以提到:

- 20
- 致密层、薄膜、片材和板材;
  - 各类管子, 或者电缆护套;
  - 密封材料、密封件、顶盖板、耐腐蚀粘合剂和耐磨粘合剂;
  - 单元层和泡沫;
  - 零件、物品或者物品的部分, 手套、玩具等等。

25 这些可以是柔性的或者硬质的。

本发明的聚合物组合物、制品和制品部件具有许多的优点。

首先, 虽然包含氯化聚合物, 但是本发明的制品和制品部件在燃烧期间只放出少量的烟雾。就此而言, 它们在各种评价材料着火性能的测试中、尤其是在锥形量热计试验(ISO 5660-1)中表现良好。

30 尤其是, 本发明组合物放出的烟雾的量少于本领域技术人员已知的基于氯化聚合物和铋盐的组合物燃烧放出的烟雾的量。该对比对于从相应的组合物制造的制品和制品部件而言也是有效的。

另外，虽然包含氯化聚合物，但是本发明的组合物、制品和制品部件在燃烧期间只放出非常少的热量。

最后，本发明的组合物、制品和制品部件很难着火，甚至在没有特定的阻燃剂、例如按照推测具有致癌性的铋盐和砷盐的情况下也是如此。

一方面，本发明的聚合物组合物，和另一方面，本发明的制品和制品部件，还另外具有特殊的优点。

本发明的聚合物组合物具有均匀的内含物；特别是，其中存在的羧酸铋较好地分散在聚合物基质芯中。

本发明的制品和制品部件具有均匀的着色和均匀的表面外观；尤其是它们不具有小的黑斑形式的在加工中分解的聚合物材料区域。

随后的实施例用以举例说明本发明，然而不限定其范围。

实施例1(本发明的组合物和柔性饰板)

共混

将100克聚合物Solvin®271GB(氯乙烯聚合物)、55克二[2-乙基己基]邻苯二甲酸酯(DOP)、35克天然碳酸钙、5克热稳定剂和10克乳酸铋加入容器中。使用搅拌器将这些成分共混。

混合

将如此制备的组合物倾倒在Collin®双辊炼机的两个加热的辊子之间，此后将辊子稳定在165℃的温度下。将在两个辊子之间流出的材料收集在放在辊子下的罐中，并且再次倾倒在两个辊子之间。进行该过程直到材料形成薄片。

压制

使用Lafarge®压机压制如此形成的薄片，以获得厚度为大约2mm的样品饰板，其具有大约100mm x 100mm的表面积。

着火性能的试验

按照ISO 5660-1标准(称为锥体量热法)，在以下条件下对如此制造的样品饰板进行着火性能测试。

样品饰板在环境空气条件下被焚烧，同时经受40kW/m<sup>2</sup>的外部辐照度。

收集的测量结果对于确定在测试期间放出的烟雾的总比体积( $V_{sp}$ )和在测试期间放出的比热量( $Q_{sp}$ )是必要的。

术语“在测试期间放出的烟雾的总比体积( $V_{sp}$ )”表示相对于样品饰板的初始重量在测试期间放出的烟雾的总体积。

术语“在测试期间放出的烟雾的体积”表示在该测试期间放出的烟雾在70℃的温度和大气压力下(在烟雾分析仪中占优势的温度和压力条件)占有的体积。其用 $m^3/kg$ 表示。

术语“在测试期间放出的比热量( $Q_{sp}$ )”表示相对于样品饰板的初始重量在该测试期间放出的热量。其用 $kJ/g$ 表示。

测量结果汇总于以下表1中。

实施例2(对比实施例)

10 过程如实施例2中所述,除了不将乳酸铋加入到组合物中或者用相同重量的酒石酸铋(I)或者马来酸铋(II)或者对苯二甲酸铋(III)或者甲酸铋(IV)或者丙烯酸铋(V)代替乳酸铋。

测量结果汇总于以下表1中。

表1

制造饰板的组合物的性质	$V_{sp}$ ( $m^3/kg$ )	$Q_{sp}$ ( $kJ/g$ )
本发明的组合物		
包含乳酸铋的组合物	34	<1
对比实施例		
没有羧酸铋的组合物	71	12
包含酒石酸铋的组合物	43	11
包含马来酸铋的组合物	50	8
包含对苯二甲酸铋的组合物	46	13
包含甲酸铋的组合物	43	11
包含丙烯酸铋的组合物	44	10

15

实施例3(本发明的组合物和硬质饰板)

将100克聚合物Solvin®266RC(氯乙烯聚合物)、5克冲击增强剂(丙烯酸类聚合物)、5克天然碳酸钙、5克二氧化钛、5克热稳定剂和10克丙二酸铋引入容器中。

20 过程如实施例1中所述,除了混合机的加热辊被稳定在185℃温度下。

样品饰板在环境空气条件下被焚烧,同时经受 $40kW/m^2$ 的外部辐照

度。

测量结果汇总于以下表2中。

实施例4(对比实施例)

- 过程如实施例3中所述,除了不将丙二酸铋加入到组合物中或者用  
5 相同重量的实施例2中提到的羧酸铋(I)到(V)代替丙二酸铋。

测量结果汇总于以下表2中。

表2

制造饰板的组合物的性质	$V_{sp}$ ( $m^3/kg$ )	$Q_{sp}$ (kJ/g)
本发明的组合物		
包含丙二酸铋的组合物	14	<1
对比实施例		
没有羧酸铋的组合物	47	9
包含酒石酸铋的组合物	22	<1
包含马来酸铋的组合物	18	<1
包含对苯二甲酸铋的组合物	20	<1
包含甲酸铋的组合物	23	<1
包含丙烯酸铋的组合物	17	11

实施例5(本发明的组合物和硬质饰板)

- 10 过程如实施例3中所述,除了丙二酸铋的量被降低到1克,并且饰板在锥形量热计中经受 $60kW/m^2$ 的外部辐照度。

测量结果汇总于以下表3中。

实施例6(对比实施例)

- 过程如实施例5中所述,除了不将丙二酸铋加入到组合物中或者用  
15 相同重量的马来酸铋代替丙二酸铋。

测量结果汇总于以下表3中。

表3

制造饰板的组合物的性质	$V_{sp}$ ( $m^3/kg$ )	$Q_{sp}$ (kJ/g)
本发明的组合物		
包含丙二酸铋的组合物	36	7
对比实施例		
没有羧酸铋的组合物	50	11
包含马来酸铋的组合物	43	11