

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
C08L 25/06
C08K 3/10
C08K 3/16
C08K 3/34
C08K 5/02



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 01104765.8

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 23 日 [11] 授权公告号 CN 1228377C

[22] 申请日 2001.2.20 [21] 申请号 01104765.8
[30] 优先权
[32] 2000. 2. 23 [33] JP [31] 45288/00
[71] 专利权人 味之素株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 安田直树 伊原久次 田中丈夫
秋津正春
审查员 石腾飞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曹 雯 杨丽琴

权利要求书 1 页 说明书 41 页

[54] 发明名称 阻燃化热塑性树脂组合物
[57] 摘要

提供由热塑性树脂及溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂的热稳定化效果优异的阻燃化热塑性树脂组合物。在由热塑性树脂及特定量的溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，通过添加特定量的白云石类化合物，或再添加水滑石，锌取代的水滑石类化合物或添加特定量的沸石化合物，可测得热稳定化效果优异的阻燃化热塑性树脂组合物。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 在含有 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂的阻燃性热塑性树脂中, 添加 (a) 组分, 0.01-5.0 重量份白云石类化合物形成的阻燃性热塑性树脂组合物, 其中该热塑性树脂是选自聚烯烃、
5 苯乙烯系树脂、聚酰胺、聚碳酸酯和聚醚的一种热塑性树脂或多种这些热塑性树脂的混合物。
2. 在含有 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂的阻燃性热塑性树脂中, 添加并用 (a) 组分, 0.01-5.0 重量份白云石类化合物, 及 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中至少选择 1 种化合物而
10 形成的阻燃性热塑性树脂组合物, 其中该热塑性树脂是选自聚烯烃、苯乙烯系树脂、聚酰胺、聚碳酸酯和聚醚的一种热塑性树脂或多种这些热塑性树脂的混合物。
3. 权利要求 1 或 2 的阻燃性热塑性树脂组合物, 其特征为白云石
15 类化合物是天然的白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石。
4. 权利要求 1 或 2 的阻燃性热塑性树脂组合物, 其特征是白云石类化合物中镁和钙的重量比, 换算成 MgO 对 CaO 来计算为 5: 95-95: 5。
- 20 5. 权利要求 1 或 2 的阻燃性热塑性树脂组合物, 其特征为白云石类化合物是含轻烧的白云石类化合物, 而该轻烧的白云石类化合物是将镁和钙的重量比为 5: 95-95: 5 的复盐化合物轻烧制得的, 镁和钙的重量比是换算成 MgO 和 CaO 来计算的。

阻燃化热塑性树脂组合物

5 本发明涉及在含有热塑性树脂及溴类阻燃剂的阻燃性热塑性树脂中，添加某种特定的添加剂形成的稳定的阻燃性热塑性树脂组合物，可广泛用于有阻燃性要求的领域中。

一般来说，热塑性树脂的阻燃化，很早以来是采用添加卤素类化合物、磷化合物、三氧化锑等阻燃剂或阻燃助剂的方法，在这些阻燃剂中，多用卤素类化合物、特别是溴类化合物。

10 但是，一般来说，在热塑性树脂中，添加溴类阻燃剂时，成型时，该阻燃化热塑性树脂会出现热稳定性显著下降，成型制品的商品价值明显降低的问题。为了解决这些问题，已经公开了下述的技术。

(1) 通过在热塑性或热固性树脂中，添加含有卤素的有机阻燃剂、水滑石类稳定剂及阻燃助剂的方法（特开昭 60-1241 号），改良了该阻燃性树脂组合物成型时腐蚀的发生、成型制品泛黄、耐热性下降，耐候性降低等技术。该技术中采用的水滑石类稳定剂虽然与本发明中采用的（b）组分水滑石是相同的，但是，不用说本发明中采用的白云石类化合物，即使是与白云石类化合物并用，在该技术中也没有任何记载和说明。

20 (2) 通过在含有卤素及/或酸性物质的合成树脂中，添加水滑石类固溶体的方法（特开昭 61-174270 号）改良了该树脂组合物的耐锈性或耐着色性的技术。在该技术中采用的水滑石类固溶体，虽然与本发明中采用的（c）组分锌取代的水滑石类化合物相同，但是，不用说本发明中采用的白云石类化合物，即使是与白云石类化合物并用，在该技术中也没有任何记载和说明。

25 (3) 通过在聚烯烃树脂、苯乙烯类树脂、聚酯树脂、尼龙树脂与卤素类阻燃剂组成的阻燃化树脂中添加 A 型沸石的方法（特开昭 62-199654 号），使阻燃化塑性树脂的热稳定性提高的技术。该技术中采用的 A 型沸石及含周期表第 II 族或第 IV 族中的金属的沸石，虽然与本发明中采用的（d）组分沸石化合物相同，但是，不用说本发明中采用的白云石类化合物，即使是与白云石类化合物并用，在该技术中也没有任何记载和说明。

在由热塑性树脂及溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，单独添加如特开昭 60-1241 号中记载的水滑石类稳定剂，如特开昭 61-174270 号中记载的水滑石类固溶体及如特开昭 62-199654 号中记载的 A 型沸石的以往的技术中，由于无论哪种方法都得不到热稳定性非常好的效果，所以期盼能提供热稳定性效果优异的阻燃化热塑性树脂组合物，该阻燃化热塑性树脂组合物含有热塑性树脂与溴类阻燃剂。

本发明的研究者们，从该观点出发，对含有热塑性树脂及溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂，就热稳定效果优异的添加剂反复进行了锐意地研究，结果发现，相对于含有 100 重量份的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂的阻燃化热塑性树脂而言，添加 0.05-5.0 重量份 (a) 组分白云石类化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物的热稳定效果优异，还发现，在含有 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂的阻燃化热塑性树脂中，添加并用 0.05-5.0 重量份 (a) 组分白云石类化合物及从 (b) 组分水滑石、(c) 组分锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分沸石化合物中选择的至少一种化合物，合计 0.01-5.0 重量份而形成的阻燃化热塑性树脂组合物的热稳定性极其优异，从而完成了本发明。

作为本发明中使用的热塑性树脂的具体例子可以列举聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃、聚苯乙烯 (PS)、高冲击性聚苯乙烯 (HIPS)、间规聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS 树脂)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯-(α -甲基)苯乙烯共聚物、丙烯腈-苯乙烯共聚物 (AS 树脂)、丙烯腈-乙烯-苯乙烯共聚物 (AES 树脂)、丙烯腈-丙烯酸橡胶-苯乙烯共聚物 (AAS 树脂) 等苯乙烯类树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二酯、聚芳酯等聚酯、尼龙 6、尼龙 12、尼龙 46、尼龙 66、尼龙 610、尼龙 612、尼龙 MXD6 等聚酰胺、聚碳酸酯、聚缩醛、醋酸乙烯酯树脂、乙烯-醋酸乙烯共聚物、聚乙烯醇、聚乙烯醇缩乙醛、聚苯醚、聚砒、聚醚砒、聚苯硫醚及这些树脂的共混树脂 (聚合物合金) 等。

本发明中使用的溴类阻燃剂，通常使用该领域中使用的溴类阻燃剂，并无其它限制，作为它们中通用的阻燃剂可列举溴化双酚 A 类或溴化双酚 S 类、溴化苯醚类、溴化双酚 A 类碳酸酯低聚物、溴化双酚 A 类环氧树脂、溴化苯乙烯类、溴化邻苯二甲酰亚胺类、溴化苯类及

溴化烷烃的各种阻燃剂。

溴化双酚 A 类或溴化双酚 S 类可列举 1-8 个溴原子连结在双酚 A 基或双酚 S 基的苯环上的化合物，作为其例子可列举，溴化双酚 A、二溴代双酚 A、三溴代双酚 A、四溴代双酚 A、五溴代双酚 A、六溴代双酚 A、八溴代双酚 A、四溴代双酚 A 二(2-羟基乙醚)、四溴代双酚 A 二(2-溴乙醚)、四溴代双酚 A 二(1,2-二溴乙醚)、四溴代双酚 A 二(丙醚)、四溴代双酚 A 二(3-溴丙醚)、四溴代双酚 A 二(2,3-二溴丙醚)、溴代双酚 S、二溴代双酚 S、三溴代双酚 S、四溴代双酚 S、五溴代双酚 S、六溴代双酚 S、八溴代双酚 S、四溴代双酚 S 二(2-羟基乙醚)、四溴代双酚 S 二(2-溴乙醚)、四溴代双酚 S 二(1,2-二溴乙醚)、四溴代双酚 S 二(丙醚)、四溴代双酚 S 二(3-溴丙醚)及四溴代双酚 S 二(2,3-二溴丙醚)等。

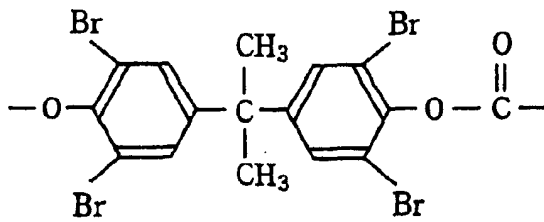
作为市售的溴代双酚 A 类或溴代双酚 S 类化合物可列举，プロモケム・ファーイースト(株)公司的“FR-1524”、グレート・レークス・ケミカル(株)公司的“Great Lakes BA-50”、“Great Lakes BA-50P”、“Great Lakes BA-59”、“Great Lakes BA-59P”及“Great Lakes PE-68”，アルベマール(株)公司的“Saytex RB-100”、帝人化成(株)公司的“ファイヤガード 2000”、“ファイヤガード 3000”、“ファイヤガード 3100”及“ファイヤガード 3600”、丸菱油化工业(株)公司的“ノンネン PR-2”等。

溴代苯醚类化合物是由 1 个以上的溴原子与苯醚基结合的化合物，可列举如：2,3-二溴代丙基五溴代苯醚、双(三溴代苯氧基)乙烷、五溴代苯基丙基醚、六溴代二苯醚、八溴代二苯醚、十溴代二苯醚及聚二溴代苯醚。

作为市售的溴代苯醚类阻燃剂可列举プロモケム・ファーイースト(株)公司的“FR-1210”及“FR-1208”、グレート・レークス・ケミカル(株)公司的“Great Lakes FF-680”、“Great Lakes DE-83”、“Great Lakes DE-83R”及“Great Lakes DE-79”、アルベマール(株)公司的“Saytex 102E”及“Saytex 111”。

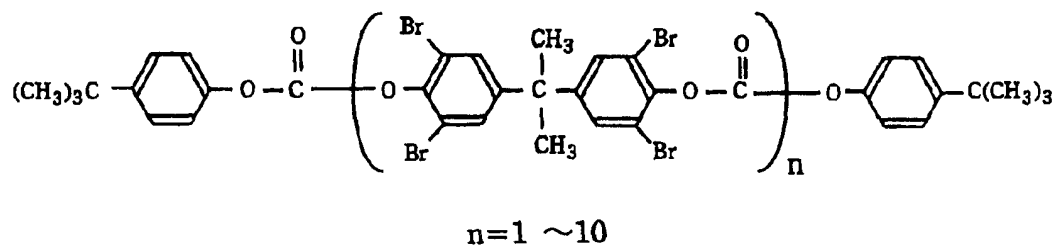
溴代双酚 A 类碳酸酯低聚物是用下述式“化 1”所示基团的聚合物，所谓低聚物是指聚合度(n)为 1-10 的化合物。可列举如用下述式所示的阻燃剂。

“化 1”



“化 2”

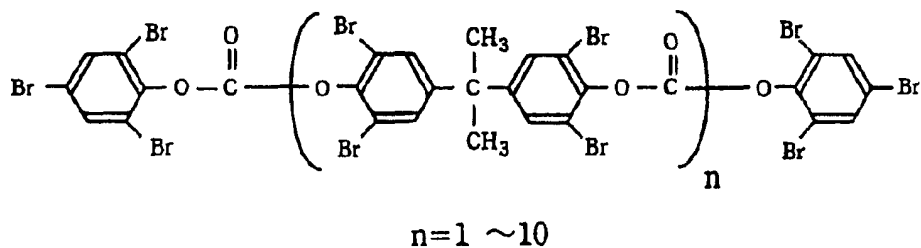
5



作为上述式的市售阻燃剂可列举帝人化成（株）公司的“ファイヤガード 7000”及“ファイヤガード 7500”。

“化 3”

10

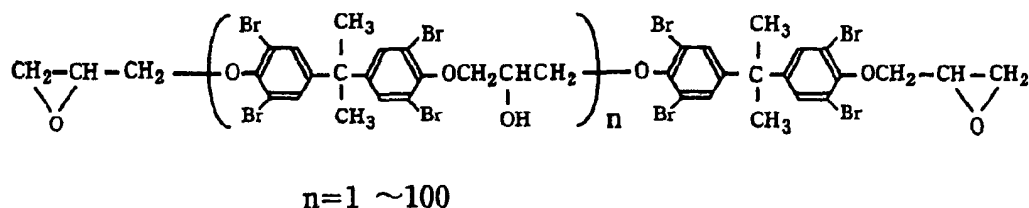


作为上述式的市售阻燃剂还可列举グレート・レークス・ケミカル（株）公司的“Great Lakes BC-52”及“Great Lakes BC-58”等。

溴代双酚 A 类环氧树脂可列举用下式所示的化合物。

15

“化 4”



作为上述的市售阻燃剂，根据聚合度（n）不同有各种产品，可列
 5 举如：プロモケム・ファーマー（株）公司的“F-2300”、“F-2300H”、“F-2400”、及“F-2400H”、大日本インキ化学
 工业（株）公司的“プラサーム EP-16”、“プラサーム EP-30”、
 “プラサーム EP-100”及“プラサーム EP-500”、阪本药品工业（株）
 公司的“SR-T 1000”、“SR-T 2000”、“SR-T 5000”及“SR-
 10 T 20000”等。

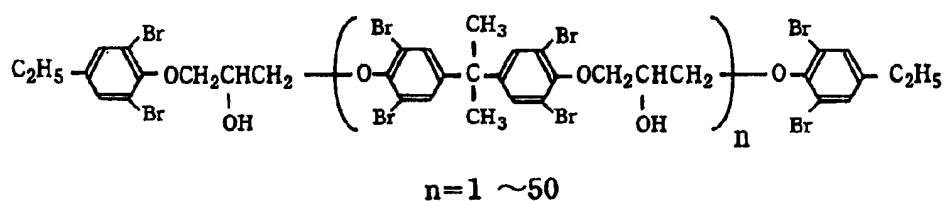
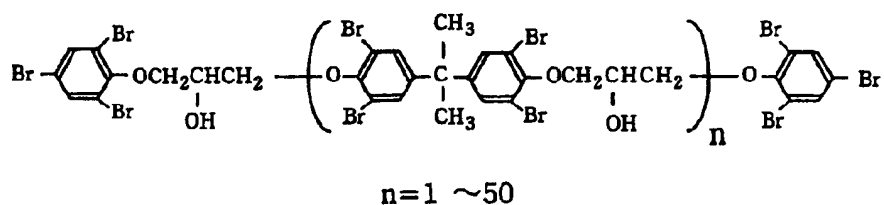
作为溴代双酚 A 类环氧树脂的例子，还可列举上式的两末端的环
 氧基被封端剂封闭的化合物及单末端的环氧基被封端剂封闭的化合
 物。作为其封端剂，如果是将环氧基开环加成的化合物的话，则没有
 有什么限制，可列举在酚类、醇类、羧酸类、胺类及异氰酸酯类等上含
 15 有溴原子的化合物，其中，从提高阻燃效果这点看，溴代苯酚类为佳，
 可列举二溴代苯酚，三溴代苯酚、五溴代苯酚、二溴乙基苯酚、二溴
 丙基苯酚、二溴丁基苯酚及二溴甲酚等。

作为该聚合物两末端的环氧基被封端剂封闭的阻燃剂的例子，可
 列举用下式所示的阻燃剂。

20

25

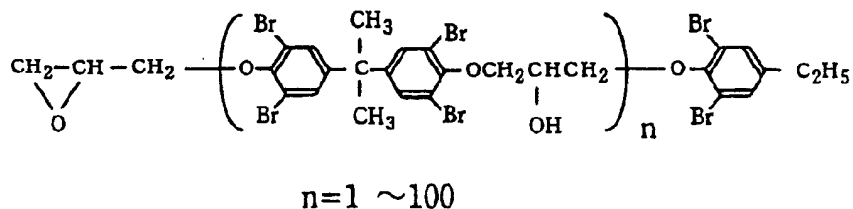
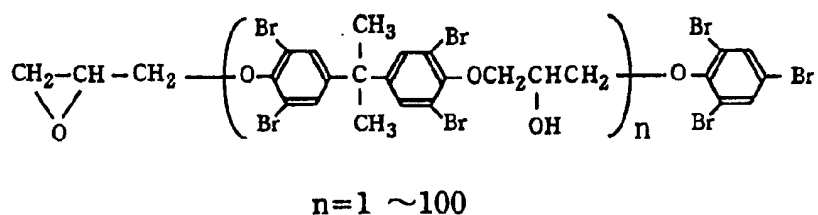
“化5”



5 作为上述式的市售阻燃剂可列举大日本インキ化学工业（株）公司的“プラサーム EC-14”、“プラサーム EC-20”、及“プラサーム EC-30”、东都化成（株）公司的“TB-60”及“TB-62”、阪本药品工业（株）公司的“SR-T 3040”及“SR-T 7040”等。

另外，作为该聚合物单侧末端环氧基被封端剂封闭的阻燃剂的例子，可列举用下式所示的阻燃剂。

10 “化6”

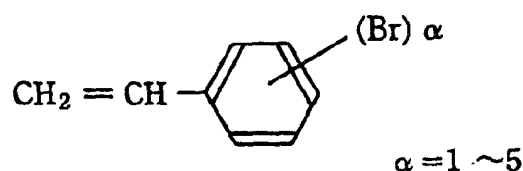


作为上述式的市售阻燃剂，可列举大日本インキ化学工业（株）

公司的“プラサーム EPC-15F”、油化シェルエポキシ（株）公司的“E5354”等。

溴化苯乙烯类阻燃剂是 1-5 个溴原子与苯乙烯骨架的苯环结合的下述式的溴化苯乙烯单体

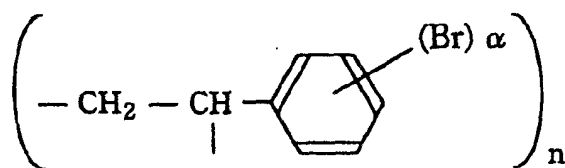
5 “化 7”



及下述式的它的聚合物

“化 8”

10

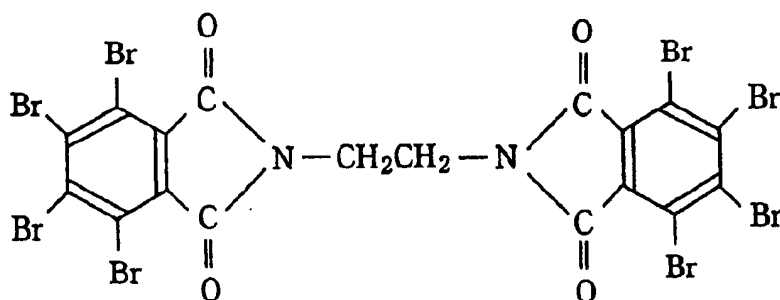


$$\alpha=1 \sim 5, \quad n=2 \sim 500$$

理想的是聚合物。可列举如：溴化苯乙烯及溴化聚苯乙烯，作为市售的溴化聚苯乙烯类阻燃剂可列举グレート・レークス・ケミカル（株）公司的“Great Lakes PDBS-10”及“Great Lakes PDBS-80”等。另外，虽然与前述的阻燃剂的制法不同，但是フェロ（株）公司的“パイロチェック 68PB”也可作为溴化聚苯乙烯类阻燃剂的例子列举。

溴化邻苯二甲酰亚胺类阻燃剂是 1-8 个溴原子与 1-2 个邻苯二甲酰亚胺基的苯环结合的化合物，可列举如：一溴代邻苯二甲酰亚胺、二溴代邻苯二甲酰亚胺、三溴代邻苯二甲酰亚胺，四溴代邻苯二甲酰亚胺、亚乙基二（一溴代邻苯二甲酰亚胺）、亚乙基二（二溴代邻苯二甲酰亚胺）、亚乙基二（三溴代邻苯二甲酰亚胺）及下述式的亚乙基二（四溴代邻苯二甲酰亚胺）。

“化9”



- 5 作为市售的阻燃剂可列举アルベマール（株）公司的“Saytex BT-93”及“Saytex BT-93W”。

溴化苯类化合物是由 1 个以上的溴原子与苯环结合的基团所形成的化合物，可列举一溴代苯、二溴代苯、三溴代苯、四溴代苯、五溴代苯、六溴代苯、溴代苯烯丙基醚、五溴甲苯、双（五溴代苯）乙烷
10 及聚（五溴代苄基丙烯酸酯）等，作为市售的阻燃剂可列举アルベマール（株）公司的“Saytex 8010”。

溴代环烷烃类化合物是 1-6 个溴原子与碳数为 6-12 的环烷烃（环状脂肪族烃）结合的溴代烃类化合物。作为该环烷烃的例子可列举环己烷及环十二烷，作为溴代环烷烃的例子可列举一溴代环己烷、二溴
15 代环己烷、三溴代环己烷、四溴代环己烷、五溴代环己烷、六溴代环己烷、一溴代环十二烷、二溴代环十二烷、三溴代环十二烷、四溴代环十二烷、五溴代环十二烷及六溴代环十二烷等。

作为市售的六溴代环十二烷可列举プロモケム・ファーマーイースト（株）公司的“FR-1206”、アルベマール（株）公司的“Saytex HBCD”、
20 グレート・レークス・ケミカル（株）公司的“Great Lakes CD-75P”及第一工业制药（株）公司的“ピロガード SR-103”等。

在实施例 1 中，虽然使用它们中的通用的典型的溴类阻燃剂，但是，即使使用那些以外的上述溴类阻燃剂，也可期待显示同样的效果。

除了前述那样的通用溴类阻燃剂以外，文献中所列的、溴类阻燃
25 剂厂家的产品目录等中所列的化合物当然也可使用，含有这些溴类阻燃剂的阻燃性热塑性树脂组合物完全可以期待毫不逊色地实现本发明

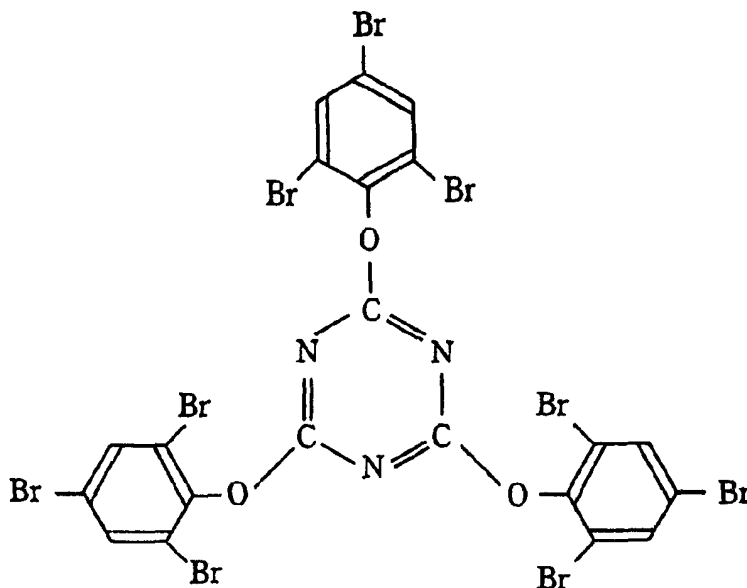
的效果。作为这些溴类阻燃剂可列举溴代苯酚类、溴代苯氧基三嗪类、溴代烷烃类、溴代异氰酸酯类、溴代马来酰亚胺类及溴代苯二甲酸类等。

溴代苯酚类是 1-5 个溴原子与苯酚基结合的化合物，可列举如：

- 5 一溴代苯酚、二溴代苯酚、三溴代苯酚、四溴代苯酚及五溴代苯酚等。

- 溴代苯氧基三嗪类是由 1-5 个溴原子与苯氧基结合，且 1-3 个溴代苯氧基再与三嗪环结合的化合物，可列举如：一（一溴代苯氧基）三嗪、一（二溴代苯氧基）三嗪、一（三溴代苯氧基）三嗪、一（五溴代苯氧基）三嗪、双（一溴代苯氧基）三嗪、双（二溴代苯氧基）三嗪、双（三溴代苯氧基）三嗪、双（五溴代苯氧基）三嗪、三（一溴代苯氧基）三嗪、三（二溴代苯氧基）三嗪、三（五溴代苯氧基）三嗪及下式的三（三溴代苯氧基）三嗪

“化 10”



15

等，

作为上述式的市售阻燃剂，可列举第一工业制药（株）公司的“ピロガード SR-245”。

- 20 溴代烷烃类是由 1-8 个溴原子与碳数为 2-6 的烷烃（链状脂肪族烃）结合的化合物。作为该烷烃的例子可列举乙烷、丙烷、丁烷、戊烷及己烷。作为溴代烷烃的例子可列举一溴乙烷、二溴乙烷、四溴

乙烷、一溴丙烷、二溴丙烷、三溴丙烷、五溴丙烷、六溴丙烷、八溴丙烷、一溴丁烷、二溴丁烷、四溴丁烷、六溴丁烷、八溴丁烷、一溴戊烷、二溴戊烷、三溴戊烷、五溴戊烷、八溴戊烷、一溴己烷、二溴己烷、三溴己烷、四溴己烷、五溴己烷、六溴己烷及八溴己烷等。

- 5 溴代异氰酸酯类可列举前述的溴代烷烃的烷基与异氰酸基结合的化合物及 1-5 个溴原子与苯氧基结合的溴代苯氧基和异氰酸基结合的化合物。其具体例子可列举：三（溴乙基）异氰酸酯、三（二溴乙基）异氰酸酯、三（四溴乙基）异氰酸酯、三（一溴丙基）异氰酸酯、三（2,3-二溴丙基）异氰酸酯、三（三溴丙基）异氰酸酯、三（四溴丙基）异氰酸酯、三（五溴丙基）异氰酸酯、三（七溴丙基）异氰酸酯、三（一溴丁基）异氰酸酯、三（二溴丁基）异氰酸酯、三（五溴丁基）异氰酸酯、三（八溴丁基）异氰酸酯、三（一溴戊基）异氰酸酯、三（二溴戊基）异氰酸酯、三（五溴戊基）异氰酸酯、三（八溴戊基）异氰酸酯、三（一溴己基）异氰酸酯、三（二溴己基）异氰酸酯、三（三溴己基）异氰酸酯、三（五溴己基）异氰酸酯、三（一溴苯氧基）异氰酸酯、三（二溴苯氧基）异氰酸酯、三（三溴苯氧基）异氰酸酯、三（五溴苯氧基）异氰酸酯、三（一溴乙基苯氧基）异氰酸酯、三（二溴乙基苯氧基）异氰酸酯、三（四溴乙基苯氧基）异氰酸酯、三（一溴丙基苯氧基）异氰酸酯、三（二溴丙基苯氧基）异氰酸酯及三（四溴丙基苯氧基）异氰酸酯等。
- 10
- 15
- 20

溴代马来酰亚胺类是由 1-5 个溴原子与苯基马来酰亚胺基结合的化合物，可列举如：一溴代苯基马来酰亚胺、二溴代苯基马来酰亚胺、三溴代苯基马来酰亚胺、及五溴代苯基马来酰亚胺。

- 溴代邻苯二甲酸类可列举由 1-4 个溴原子与邻苯二甲酸酐结合的化合物，其例子可列举，一溴代邻苯二甲酸酐、二溴代邻苯二甲酸酐、三溴代邻苯二甲酸酐及四溴代邻苯二甲酸酐等。
- 25

- 本发明中使用的溴类阻燃剂的用量，根据热塑性树脂所要求的阻燃化程度及物理性质的关系可有各种变化，通常，相对于 100 重量份的热塑性树脂而言，可使用 1-50 重量份。如果不足 1 重量份的话，则不能赋予所要求的阻燃性，另外，如果超过 50 重量份的话，尽管阻燃性足够了，但是，由于该树脂组合物的成型物的物理性质受到损伤，所以也不理想。从兼顾阻燃性和物理性质出发，实际使用的用量在 3-
- 30

30 重量份的范围内。其次，根据目的不同，还可将二种以上的溴类阻燃剂并用。

为了进一步提高阻燃化的效果，常常将三氧化铋等阻燃助剂并用，该阻燃助剂的添加丝毫不影响本发明的效果。该阻燃助剂的添加量，
5 通常，相对于 100 重量份的热塑性树脂而言，可使用 0.5-20 重量份，但是考虑到与物理性质等的关系，理想的使用量为 1-7 重量份。

关于本发明中使用的 (a) 组分白云石类化合物并没有特别的限制，可以采用自然界广泛存在的、用作墙壁材料、炼铁用的耐火材料等的白云石（即白云岩）。另外，白云石也可用由化学组成为碳酸钙和碳酸镁的复盐合成的白云石。
10

本发明中所用的天然白云石及/或合成白云石的组成，以镁和钙为某一比例混合在一起的为好，其镁和钙的重量比，换算为 MgO 对 CaO ，以 5:95-95:5 为好。使用该比例范围外的天然白云石及/或合成白云石时，就不能获得很好的热稳定化效果。

15 另外，本发明中，就这些天然及/或合成的白云石而言，也可以使用对其进行烧制、熟化等不会使金属元素的组成发生很大的变化的改性的衍生物。其具体例子可列举：将白云石在 $700-800^{\circ}C$ 下加热制得的白云石水泥、在 $900-1000^{\circ}C$ 下加热制得的轻烧白云石、再在 $1600-1800^{\circ}C$ 的高温下重烧制得的重烧白云石、往轻烧白云石中加水，熟化了的苦土熟石灰、合成的镁白云石熟料等。也可用亚硅酸镁钙
20 $(Ca_2MgSi_2O_7)$ 、透辉石 $(CaMg(SiO_3)_2)$ 、各种矿渣那样的，钙和镁的比例与前述合成的白云石在相同范围的天然矿物质和将合成的复盐同样改性成衍生物。再有，用它们的任意的混合物也可以。

这些白云石及其衍生物在本说明书中总称为“白云石类化合物”，
25 这些白云石类化合物工业上广泛、大量地生产、由于在炼钢、陶器、建材、农业等极广阔的产业中被使用，所以，是质量稳定、易得且便宜的物质。其中，使用轻烧白云石时，制得的阻燃化热塑性树脂组合物的热稳定化效果最好。

本发明中，为了提高该白云石类化合物和阻燃化热塑性树脂的相容性、分散性等，可以使用以表面处理剂进行表面处理过的该白云石类化合物。白云石类化合物的表面处理过程中所用的表面处理剂，可
30 列举有机酸及有机酸的金属盐。这些化合物既可以分别单独使用，也

可做成任意的混合物使用。

作为表面处理剂而用的有机酸可列举：饱和脂肪族单羧酸、饱和脂肪族二羧酸、不饱和脂肪族羧酸、碳环羧酸、杂环羧酸、羧基酸、氨基酸及氨基酸衍生物等。

- 5 作为饱和脂肪族单羧酸的具体例子，可列举醋酸、丙酸、酪酸、戊酸、己酸、辛酸、月桂酸、硬脂酸及山茱萸酸等。

作为饱和脂肪族二羧酸的具体例子，可列举草酸、丙二酸、琥珀酸、己二酸及癸二酸等。

- 10 作为不饱和脂肪族羧酸的具体例子可列举丙烯酸、油酸、巴豆酸及富马酸等。

作为碳环羧酸的具体例子可列举安息香酸，樟脑酸、邻苯二甲酸、甲苯甲酸、氯化阿托酸及肉桂酸等。

作为杂环羧酸的具体例子可列举フール酸、テン酸、吡咯烷酮羧酸及烟酸等。

- 15 羧基酸的具体例子可列举乳酸、苹果酸、二苯基乙醇酸、水杨酸、茴香酸、香草酸、原儿茶酸及没食子酸等。

氨基酸及氨基酸衍生物的具体例子可列举烷氨酸、谷氨酸、赖氨酸、天冬氨酸、甘氨酸、N-硬脂酰甘氨酸、N-乙酰基谷氨酸、N-月桂酰亮氨酸及 γ -甲基谷氨酸等。

- 20 作表面处理剂而用的有机酸金属盐可列举前述有机酸的金属盐。该金属盐的金属的例子可列举锌、钙、镁、钾、钠、锂、铝、镍等。再有，是这些有机酸金属盐二种以上的混合物和复盐也可以。

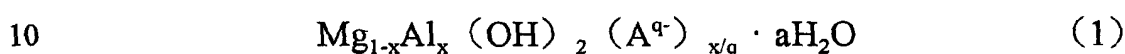
- 25 另外，在不妨碍本发明效果的范围内，根据需要，适当并用工业上使用的其它表面处理剂也可以。作为其具体的例子可列举高级脂肪酸酯类、硅烷类、铝类、磷类等偶联剂和阴离子类、阳离子类、非离子类等界面活性剂、高级脂肪酸酯类、高分子类分散剂等。

- 30 表面处理剂的使用量，根据白云石类化合物的种类，其粉体粒子的比表面积及其表面结合的水分量等的不同而不同，相对于应进行表面处理的白云石类化合物而言，一般为 0.05-40 重量%、理想的为 0.1-20 重量%。表面处理剂的用量如果不足 0.05 重量%的话，则几乎没有表面处理的效果，另一方面，比 40 重量%用得多的话，则由于白云石类化合物粉体粒子表面被处理剂所饱和，表面处理的效果不会继

续提高。

表面处理的方法并没有特别的限制，可列举如：（1）将表面处理剂直接加入白云石类化合物粉体中，用混合器，胶体磨、球磨机、细磨机等粉碎机进行共粉碎的方法、（2）在甲苯、二甲苯、丁酮、乙腈、
5 氯仿、乙醚、水、乙醇、甲醇等适当的溶剂中加入表面处理剂及白云石类化合物，搅拌混合后，除去溶剂的方法等。

本发明中使用的（b）组分水滑石是由镁及铝组成的化合物，可列举如用下述通式（1）表示的化合物。



另外，（c）组分锌取代的水滑石类化合物，是通式（1）中的部分 Mg 被 Zn 取代的化合物，可列举下述通式（2）表示的化合物。



Zn 的取代率，相对 Mg 而言，一般为 1 mol% - 50 mol%，理想的为 15mol% - 30mol%。

〔式（1）及（2）中的 q 为 1 或 2、A^{q-}表示 q 价的阴离子，即(CO₃)²⁻
20 或 (ClO₄)⁻、X、y₁、y₂ 及 a 分别表示满足下述条件的实数。

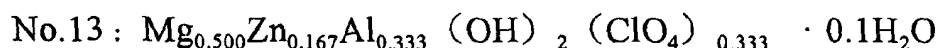
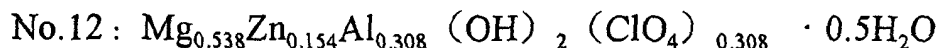
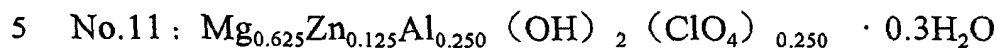
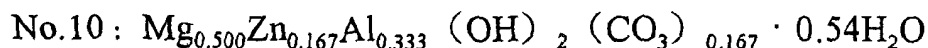
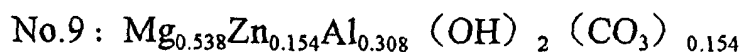
$$0 < X \leq 0.5, y_1 + y_2 = 1 - X, y_1 \geq y_2, 0 \leq a < 1 \quad]$$

用通式（1）表示的水滑石的代表例可列举如下物质。

- 25 No.1: $\text{Mg}_{0.750}\text{Al}_{0.250} (\text{OH})_2 (\text{CO}_3)_{0.125} \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$
 No.2: $\text{Mg}_{0.692}\text{Al}_{0.308} (\text{OH})_2 (\text{CO}_3)_{0.154} \cdot 0.1\text{H}_2\text{O}$
 No.3: $\text{Mg}_{0.683}\text{Al}_{0.317} (\text{OH})_2 (\text{CO}_3)_{0.159} \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$
 No.4: $\text{Mg}_{0.667}\text{Al}_{0.333} (\text{OH})_2 (\text{CO}_3)_{0.167} \cdot 0.1\text{H}_2\text{O}$
 No.5: $\text{Mg}_{0.750}\text{Al}_{0.250} (\text{OH})_2 (\text{ClO}_4)_{0.250} \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$
 30 No.6: $\text{Mg}_{0.692}\text{Al}_{0.308} (\text{OH})_2 (\text{ClO}_4)_{0.308} \cdot 0.1\text{H}_2\text{O}$
 No.7: $\text{Mg}_{0.667}\text{Al}_{0.333} (\text{OH})_2 (\text{ClO}_4)_{0.333} \cdot 0.1\text{H}_2\text{O}$

用通式（2）表示的锌取代水滑石类化合物的代表例可列举如下的

物质。

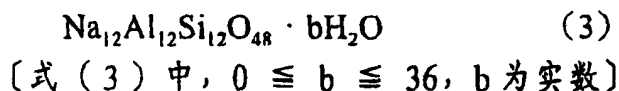


- 在本发明中，为了提高该水滑石及锌取代水滑石类化合物与阻燃化热塑性树脂的相容性、分散性等，可使用表面处理剂，如用高级脂肪酸类化合物对该水滑石及锌取代水滑石类化合物进行表面处理。经表面处理过的水滑石的具体的制品的例子可列举协和化学工业（株）のアルカマイザ-2、アルカマイザ-3、DHT-4A 及 DHT-4A-2 等。另外，经表面处理过的锌取代的水滑石类化合物的具体的制品的例子可列举协和化学工业（株）のアルカマイザ-4、アルカマイザ-4-2 及アルカマイザ-7 等。

象这样的表面处理剂，除了前述的高级脂肪酸类以外，还可列举众所周知的文献，如特开昭 60-1241 号、第 4 页上记述的化合物等。

- 作为该众所周知的文献中记述的表面处理剂，在该领域常用的可列举如：阴离子类界面活性剂、硅烷类偶联剂、钛类偶联剂、高级脂肪酸酯类等，作为它们的具体例子可列举如：硬脂酸钠、油酸钠、月桂基苯磺酸钠等阴离子界面活性剂、乙烯基三乙氧基硅烷、 γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、异丙基三异硬脂酰钛酸酯、异丙基三癸基苯磺酰钛酸酯等硅烷类或钛类偶联剂，甘油单硬脂酸酯、甘油单油酸酯等高级脂肪酸酯等。

- 25 本发明中使用的 (d) 组分沸石化合物可列举用下述通式 (3) 表示的 4A 型沸石化合物及将 4A 型的沸石化合物的钠盐用钾取代的 3A 型沸石化合物、将 4A 型沸石化合物的钠盐用钙取代的 5A 型沸石化合物、具有 $\text{Na}_{86}\text{Al}_{86}\text{Si}_{106}\text{O}_{384} \cdot 264\text{H}_2\text{O}$ 组成的 13X 型沸石化合物、将 13X 型沸石化合物的钠盐用钙取代的 10X 型沸石化合物及将 4A 型沸石化合物的钠盐用镁、锌、镉、钡、锆或锡等周期表第 II 族或第 IV 族的金属部分取代的沸石化合物（以下称金属取代的沸石化合物）。



前述的金属取代的沸石化合物, 对于部分取代 4A 型沸石化合物的
 5 钠盐的周期表第 II 族或第 IV 族的金属并无特殊限制, 从其效果、毒性
 及获取的难易程度等方面考虑, 可列举用镁、锌、镉、钡、锆及锡等
 取代的金属取代沸石, 作为该金属取代的沸石的具体例子可列举如:
 镁取代的沸石、锌取代的沸石、镉取代的沸石、钡取代的沸石、锆取
 10 取代的沸石及锡取代的沸石等合成的沸石、理想的可列举用镁、锌及钡
 取代的镁取代沸石化合物、锌取代沸石化合物及钡取代沸石化合物。

另外, 3A 型沸石化合物、5A 型沸石化合物、10X 型沸石化合物
 及金属取代的沸石化合物, 通常工业上能制得的是 4A 型沸石化合物或
 13X 型沸石化合物的钠盐的金属取代率为 10mol% - 70mol% 的物质。

本发明中使用的 (d) 组分沸石化合物中最理想的沸石化合物可列
 15 举 4A 型沸石化合物及 5A 型沸石化合物。

4A 型沸石化合物的具体例子可列举如: $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48}$ 、
 $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48} \cdot 21\text{H}_2\text{O}$ 、
 $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48} \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48} \cdot 36\text{H}_2\text{O}$ 等。

市售的 4A 型沸石化合物的具体例子可列举日本化学工业 (株) 制
 20 的“ゼオスター NA-100P”、“ゼオスター NA-110P”和东ソ
 ー (株) 制的“トヨビルダー”等。

市售的 3A 型沸石化合物的具体例子可列举日本化学工业 (株) 制
 的“ゼオスター KA-100P”、“ゼオスター KA-110P”、5A 型
 沸石化合物的具体例子可列举日本化学工业 (株) 制的“ゼオスター
 25 CA-100P”、“ゼオスター CA-110P”。另外, 市售的 13X 型沸
 石化合物的具体例子可列举日本化学工业 (株) 制的“ゼオスター NX
 -100P”、“ゼオスター NX-110P”、10X 型沸石化合物的具体例
 子可列举日本化学工业 (株) 制的“ゼオスター CX-100P”、“ゼ
 オスター CX-110P”。

30 另外, 本发明中使用的沸石化合物也可用高级脂肪酸, 如硬脂酸
 和油酸等碱金属盐那样的高级脂肪酸碱金属盐和有机磺酸, 如月桂基
 苯磺酸等的碱金属盐类的有机磺酸碱金属盐进行表面处理。

关于前述的合成沸石的制法，用众所周知的方法即可，可列举如特开昭 57-28145 号公报中记述的制法。

本发明中使用的 (a) 组分白云石类化合物的添加量，相对 100 重量份热塑性树脂而言，一般为 0.01-5.0 重量份，理想的为 0.05-3.0 重量份。

(a) 组分白云石类化合物的添加量不足 0.01 重量份时，就不能获得非常好的热稳定效果，超过 5.0 重量份时，由于增量的原因也不能获得预期的热稳定效果。

另外，从本发明中使用的 (b) 组分水滑石、(c) 组分锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分沸石化合物中选择的至少一种化合物的添加量，相对于 100 重量份的热塑性树脂而言，一般为 0.01-5.0 重量份，理想的为 0.05-3.0 重量份。

还有，从 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中选择的至少一种化合物的添加量不足 0.01 重量份时，就得不到显著的热稳定化效果，超过 5.0 重量份时，由于增量的原因也得不到预期的热稳定化效果。

本发明中使用 (a) 组分及并用从 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中选择的至少一种化合物时，其并用比例没有特别限制，可用任意的比例。

从 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中选择 2 种以上的化合物并用时，其并用比例没有特别的限制，可用任意的比例。

在本发明的阻燃化热塑性树脂组合物中，即使添加玻璃纤维、碳纤维、无机物等填充剂，本发明的热稳定效果也不受任何影响。

另外，根据需要还可添加抗氧化剂、紫外线吸收剂，润滑剂、颜料等。

本发明的阻燃化热塑性树脂组合物可用研光辊、挤出机、封闭式混炼器、捏合机等，将各组分混炼制得。另外，混炼时，无论是将各组分一起混炼，还是分别添加进行混炼都可以。

实施本发明时，可列举如下的实施方案。

(1) 在由 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份的溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的白云石类化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

(2) 在由 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻

燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

5 (3) 在由 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石而形成阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5:95-95:5。

10 (4) 在由 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5:95-95:5，轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧制得的。

15 (5) 在由 100 重量份热塑性树脂及 3-30 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.05-3.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5:95-95:5，轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧制得的。
20

(6) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯系树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份白云石类化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

25 (7) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯系树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

30 (8) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯系树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然

白云石中镁和钙的重量比换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5：95-95：5。

(9) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯系树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5：95-95：5，轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石轻烧而制得的。

(10) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯系树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 3-30 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.05-3.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5：95-95：5，轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧而制得的。

(11) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯系树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份白云石类化合物而形成的阻燃化苯乙烯类树脂组合物。

(12) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯系树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石所形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

(13) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯类树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石而形成的阻燃化苯乙烯类树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5：95-95：5。

(14) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯类树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石而形成的阻燃化苯乙烯类树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5：95-95：5。轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧而制得的。

(15) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 3-30 重量份溴类阻燃剂组成

的阻燃化苯乙烯类树脂中，添加 (a) 组分 0.05-3.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石而形成阻燃化苯乙烯类树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5:95-95:5，轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧而制得的。

5 (16) 在由 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的白云石类化合物及，并用 0.01-5.0 重量份的从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

10 (17) 在由 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石以及，并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

15 (18) 在由 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石以及，并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5:95-95:5。

20 (19) 在由 100 重量份热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或轻烧白云石以及，并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5:95-95:5，轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧制得的。

25

30

(20) 在由 100 重量份热塑性树脂及 3-30 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中, 添加 (a) 组分 0.05-3.0 重量份天然白云石及或轻烧白云石以及,

并用 0.05-3.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物, 其中天然白云石中镁和钙的重量比, 换算成 MgO 对 CaO 而言, 为 5:95-95:5, 轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧制得的。

(21) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯类树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中, 添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份白云石类化合物以及,

并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

(22) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯类树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中, 添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石以及,

并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。

(23) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯类树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中, 添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石以及,

并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物, 其中天然白云石中镁和钙的重量比, 换算成 MgO 对 CaO 而言, 为 5:95-95:5。

(24) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯类树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中, 添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份天然白云石及/或轻烧白云石以及

- 并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5:95-95:5，轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧而制得的。
- 5 (25) 在由 100 重量份从聚烯烃、苯乙烯类树脂、聚酯及聚酰胺中选择的热塑性树脂及 3-30 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化热塑性树脂中，添加 (a) 组分 0.05-3.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石以及，
- 10 并用 0.05-3.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，换算成 MgO 对 CaO 而言，为 5:95-95:5，轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧而制得的。
- 15 (26) 在由 100 重量份的苯乙烯类树脂及 1-50 重量份的溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯类树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石类化合物以及，
- 并用 0.01-5.0 重量份的从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而
- 20 形成的阻燃化热塑性树脂组合物。
- (27) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 1-50 重量份的溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯类树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石以及，
- 并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水
- 25 滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物。
- (28) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 1-50 重量份的溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯类树脂中，添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石以及，
- 30 并用 0.01-5.0 重量份的从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物，其中天然白云石中镁和钙的重量比，

换算成 MgO 对 CaO 而言, 为 5: 95-95: 5。

(29) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 1-50 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯类树脂中, 添加 (a) 组分 0.01-5.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石以及,

- 5 并用 0.01-5.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物, 其中天然白云石中镁和钙的重量比, 换算成 MgO 对 CaO 而言, 为 5: 95-95: 5, 轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧而制得的。

- 10 (30) 在由 100 重量份苯乙烯类树脂及 3-30 重量份溴类阻燃剂组成的阻燃化苯乙烯类树脂中, 添加 (a) 组分 0.05-3.0 重量份的天然白云石及/或轻烧白云石以及,

- 并用 0.05-3.0 重量份从 (b) 组分 水滑石、(c) 组分 锌取代的水滑石类化合物、(d) 组分 沸石化合物中选择的至少一种化合物而形成的阻燃化热塑性树脂组合物, 其中天然白云石中镁和钙的重量比, 换算成 MgO 对 CaO 而言, 为 5: 95-95: 5, 轻烧白云石是将由碳酸钙-碳酸镁的复盐组成的合成白云石经轻烧而制得的。
- 15

- 本发明理想的实施状态可列举前述的 (2) - (5)、(7) - (10)、(12) - (15)、(17) - (20)、(22) - (25)、(27) - (30)、更理想的可列举 (4)、(5)、(9)、(10)、(14)、(15)、(19)、(20)、(24)、(25)、(29) 及 (30)、最理想的可列举 (5)、(10)、(15)、(20)、(25) 及 (30)。
- 20

实施例

- 25 下面通过实施例具体地说明本发明, 但是该发明不只限于这些。这些实施例中, 所谓“份”是指“重量份”的意思。

(合成例 1)

- 将 58.3 份氢氧化镁和 74.1 份氢氧化钙投入 2000 份水中, 10℃下一边搅拌一边吹入二氧化碳 3 小时。将生成的沉淀物过滤, 在二氧化碳氛围中 50℃以下干燥, 制得 152.3 份碳酸钙-碳酸镁的复盐(合成白云石)。制得的复盐中钙和镁的重量比, 换算成 MgO 对 CaO 计, 为 46: 54。
- 30

(合成例 2)

将合成例 1 中制得的合成白云石在 1000℃ 下煅烧 1 小时，制得轻烧合成白云石。

5 (合成例 3)

将 1.9 kg 合成例 2 中制得的轻烧合成白云石与 0.1 kg 的硬脂酸钙一起，在脱气的干式条件下，粉碎 24 小时。制得硬脂酸钙表面处理的白云石的中值粒径为 1.1 μm。

(合成例 4)

- 10 将 19.0 kg 的轻烧白云石〔田源石灰工业(株)制〕未粉碎品与 1.0 kg 硬脂酸钙一起，在脱气的干式条件下粉碎 24 小时。制得硬脂酸钙表面处理的白云石的中值粒径为 1.1 μm。

〔本发明中使用的添加剂：(a) 组分〕

- 15 A-1：白云石〔田源石灰工业(株)制〕表面未处理・粉碎品
A-2：轻烧白云石〔田源石灰工业(株)制〕表面未处理・粉碎品
A-3：苦土消石灰〔田源石灰工业(株)制〕表面未处理・粉碎品
A-4：(合成例 1) 中记述的合成白云石 表面未处理・粉碎品
A-5：(合成例 2) 中记述的轻烧合成白云石 表面未处理・粉碎品
20 A-6：(合成例 3) 中记述的轻烧合成白云石 表面处理・粉碎品
A-7：(合成例 4) 中记述的轻烧合成白云石 表面处理・粉碎品

〔本发明中使用的添加剂：(b) 组分〕

- B-1：说明书中用 No.1 表示的水滑石
25 B-2：说明书中用 No.3 表示的水滑石
B-3：说明书中用 No.6 表示的水滑石

〔本发明中使用的添加剂：(c) 组分〕

- C-1：说明书中用 No.10 表示的锌取代的水滑石类化合物
30

〔本发明中使用的添加剂：(d) 组分〕

- D-1：4A 型沸石化合物〔 $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48} \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ 、东ソー(株)制

トヨビルダー]

D-2: 5A 型沸石化合物〔日本化学工业(株) 制ゼオスター
CA-100P〕

D-3: 锌取代的沸石

5 (D-3 的锌取代率为 70 摩尔%)

〔本发明以外的添加剂: (e) 组分〕

E-1: 氧化镁

E-2: 氧化钙

10 E-3: 碳酸镁

E-4: 碳酸钙

E-5: 氢氧化镁

E-6: 氢氧化钙

E-7: 硬脂酸镁

15 E-8: 硬脂酸钙

〔实施例 1〕

在 100 份 HIPS 树脂〔旭化城工业(株) 制スタイロン 492〕、15
份双(五溴苯基)乙烷〔アルベマール(株) 制 Saytex 8010〕、2 份
20 三氧化铋、0.5 份聚乙烯蜡〔三井石油化学工业(株) 制 HI-WAX
400PF〕中, 掺合表 1-表 3 中所示的添加剂, 用混合器混合后, 再用
挤出机, 在 200℃下熔融混炼, 制得切片。将该切片在 230℃下注射成
型, 制得 52mm×40mm×3mm 的平板。将制得的平板用铝箔包二层,
放入设定 255℃的干燥箱中, 测定样品变为黑褐色所需的时间(分)。
25 其结果示于表 1-表 3 中。时间越长, 表示热稳定化效果越优异。

〔表 1〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
1	A-1 1.0			70
2	A-2 1.0			85
3	A-3 1.0			75
4	A-5 1.0			85
5	A-6 1.0			85
6	A-7 1.0			85
7	A-1 0.1 A-2 0.9			85
8	A-1 0.5 A-2 0.5			85
9	A-1 0.9 A-2 0.1			75
10	A-2 0.5 A-5 0.5			90
11	A-6 0.5 A-7 0.5			90
12	A-1 0.3 A-2 0.4 A-3 0.3			80
13	A-2 0.01			45
14	A-2 0.05			50
15	A-2 0.1			55
16	A-2 0.5			65
17	A-2 0.9	B-1 0.1		95

〔表 2〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
18	A-2 0.5	B-1 0.5		100
19	A-2 0.1	B-1 0.9		90
20	A-5 0.5	C-1 0.5		105
21	A-5 0.5	D-1 0.5		105
22	A-1 0.2 A-2 0.3	B-1 0.5		100
23	A-2 0.5	B-1 0.2 C-1 0.3		105
24	A-2 0.5	B-1 0.1 C-1 0.3 D-1 0.1		110
25	A-2 1.0	B-1 1.0		130
26		B-1 1.0		35
27		C-1 1.0		40
28		D-1 1.0		40
29			E-1 1.0	20
30			E-2 1.0	15
31			E-3 1.0	20
32			E-4 1.0	20
33			E-5 1.0	20
34			E-6 1.0	20
35			E-7 1.0	15
36			E-8 1.0	15

〔表 3〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
37			E-1 0.5 E-2 0.5	15
38			E-3 0.5 E-4 0.5	20
39			E-5 0.5 E-6 0.5	20
40	A-2 0.005			20
41	A-2 0.005	B-1 0.005		25
42	A-2 0.005	B-1 0.002 C-1 0.001 D-1 0.002		25
43	无添加			10

样品序号 1-25 是实施例，序号 26-43 是比较例。比较表 1-表 3 中的结果，可清楚地知道，本发明的阻燃化热塑性树脂组合物，其热稳定化效果极好。另外，如样品序号 17-25 所示，如果添加并用 (a) 组分和 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种的话，与序号 1-16 中只添加 (a) 组分的情况相比，其稳定化效果则更好。再有，如样品序号 26-28 所示，不添加 (a) 组分，只添加 (b) 组分、(c) 组分或 (d) 组分时，如序号 29-39 所示，只添加本发明以外的添加剂 (e) 组分时，如序号 40 所示，(a) 组分的添加量比本发明的添加量范围少时，如序号 41 及 42 所示，并用 (a) 组分和 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种时的添加量，比本发明的添加量的范围少时如序号 43 所示，不添加添加剂时，无论哪种情况都得不到非常好的热稳定化效果。

〔实施例 2〕

在 100 份 HIPS 树脂〔旭化成工业（株）制 スタイロン 492〕、4 份六溴环十二烷〔グレート・レークス・ケミカル（株）制 Great Lakes CD-75P〕、0.5 份聚乙烯蜡〔三井石油化学（株）制 HI-WAX 400PF〕中，掺合表 4 及表 5 中所示的添加剂，用混合器混合后，再用挤出机，在 180℃ 下熔融混炼，制得切片。将该切片，在 185℃ 下注射成型，制得 52mm×40mm×3mm 的平板。将制得的平板用铝箔包二层，放入设定为 240℃ 的干燥箱中，测定变为黑褐色为止所需的时间（分）。其结果示于表 4 及表 6 中。时间越长，表示热稳定化效果越好。

〔表 4〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、 （d）组分	（e）组分	
1	A-1 0.5			30
2	A-2 0.5			35
3	A-3 0.5			30
4	A-4 0.5			30
5	A-5 0.5			35
6	A-7 0.5			35
7	A-1 0.2 A-2 0.3			35
8	A-1 0.1 A-2 0.3 A-3 0.1			35
9	A-2 0.01	B-1 0.01		40
10	A-2 0.05	B-1 0.05		40
11	A-2 0.1	B-1 0.1		45
12	A-5 0.1	B-2 0.4		50
13	A-5 0.25	C-1 0.25		50
14	A-5 0.4	D-1 0.1		50
15	A-2 0.3	D-3 0.2		55
16	A-7 0.3	B-1 0.1 C-1 0.1		50
17	A-7 0.2	B-1 0.1 C-1 0.1 D-1 0.1		50

〔表 5〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
18		B-1 0.5		20
19		C-1 0.5		15
20		D-1 0.5		20
21		C-1 0.2 D-1 0.3		20
22		B-1 0.1 C-1 0.2 D-1 0.2		20
23			E-1 0.5	10
24			E-2 0.5	10
25			E-3 0.5	10
26			E-4 0.5	10
27			E-5 0.5	10
28			E-6 0.5	10
29			E-7 0.5	5
30			E-8 0.5	5
31			E-1 0.3 E-2 0.2	10
32			E-3 0.3 E-4 0.2	10
33			E-5 0.3 E-6 0.2	10
34	无添加			5

样品序号 1-17 是实施例、序号 18-34 是比较例。比较表 4 及表 5 中的结果，可清楚地知道，本发明的阻燃化热塑性树脂组合物，其热稳定化效果极好。另外，如样品序号 9-17 所示，如果添加并用 (a) 组分和 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种的话，与序号 1-9 中只添加 (a) 组分时相比，热稳定化效果更好。再有，如样品序号 18-22 所示，不添加 (a) 组分而添加 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种时，如序号 23-33 所示，只添加本发明以外的添加剂 (e) 组分时，及如序号 34 所示，不添加添加剂时，无论哪种情况均得不到非常好的热稳定化效果。

〔实施例 3〕

在 100 份 ABS 树脂〔テクノポリマー（株）制 TECHNO ABS 130NP〕、15 份双（五溴苯基）乙烷〔アルベマール（株）制 Saytex 8010〕、15 份溴化双酚 A 类环氧树脂〔大日本インキ化学工业（株）制 プラサーム EC-14〕、3 份三氧化铋、0.5 份聚乙烯蜡〔三井石油化学工业（株）制 HI-WAX 400PF〕中，掺合表 6-表 8 中所示添加剂，用混合器混合后，再用挤出机，在 200℃下，熔融混炼，制得切片。将该切片在 240℃下注射成型，制得 52mm×40mm×3mm 的平板。将制得的平板用铝箔包二层，放入设定为 260℃的干燥箱中，测定样品变为黑褐色为止所需的时间（分）。其结果示于表 6-表 8 中。时间越长，表示热稳定化效果越好。

〔表 6〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
1	A-1 3.0			90
2	A-2 3.0			95
3	A-3 3.0			90
4	A-4 3.0			90
5	A-5 3.0			95
6	A-7 3.0			95
7	A-4 5.0			110
8	A-4 1.5 A-5 1.5			95
9	A-6 1.5 A-7 1.5			95
10	A-1 2.0	B-2 1.0		115
11	A-1 1.5	C-1 1.5		115
12	A-1 1.0	D-1 2.0		120
13	A-1 3.0	D-1 3.0		130
14	A-1 5.0	D-1 5.0		135
15	A-2 1.5	B-1 0.5 D-1 1.0		125
16	A-2 1.0	B-1 0.5 C-1 1.0 D-1 0.5		130
17	A-2 1.0 A-3 1.0	D-2 1.0		120
18	A-2 1.0 A-3 1.0	B-3 0.5 C-1 0.5		120

〔表 7〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
19	A-2 1.0 A-3 0.5	B-2 0.5 C-1 0.5 D-2 0.5		125
20		B-1 3.0		75
21		B-3 3.0		70
22		C-1 3.0		75
23		D-2 3.0		70
24		B-1 1.5 C-1 1.5		75
25		B-1 1.0 C-1 1.0 D-3 1.0		80
26			E-1 3.0	35
27			E-2 3.0	35
28			E-3 3.0	30
29			E-4 3.0	30
30			E-5 3.0	35
31			E-6 3.0	35
32			E-7 3.0	30
33			E-8 3.0	25
34			E-1 1.5 E-2 1.5	35
35			E-3 1.5 E-4 1.5	30

〔表 8〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
36			E-5 1.5 E-6 1.5	35
37	A-4 6.0			85
38	A-1 6.0	B-2 6.0		90
39	A-1 6.0	B-1 2.0 C-1 2.0 D-1 2.0		90
40	无添加			10

样品序号 1-19 是实施例，序号 20-40 是比较例。比较表 6-表 8 中的结果，可清楚地知道，本发明的阻燃化热塑性树脂组合物，其热稳定化效果极好。另外，如样品序号 10-19 所示，如果添加并用 (a) 组分和 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种的话，与序号 1-9 中只添加 (a) 组分时相比，热稳定化效果更好。再有，如样品序号 20-25 所示，不添加 (a) 组分，而添加 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种时，如序号 26-36 所示，只添加本发明以外的添加剂 (e) 组分时及如序号 40 所示，不添加添加剂时，无论哪种情况都得不到非常好的热稳定化效果。还有，如序号 37 所示，(a) 组分的添加量比本发明的添加量范围多时及如序号 38、39 所示，添加并用 (a) 组分和 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种时的添加量比本发明的添加量的范围多时，由于增量的原因，不能获得预期的热稳定化效果。

15

〔实施例 4〕

在 100 份聚丙烯树脂〔出光石油化学（株）制 出光ポリプロ J-2000G〕、7 份四溴双酚 A 双（2,3-二溴丙醚）〔帝人化成（株）制 ファイヤガード 3100〕、5 份三氧化铋、0.5 份聚乙烯蜡〔三井石油化学工业（株）制 HI-WAX 400PF〕中，掺合表 9 及表 10 中所示的添加剂，用混合器混合后，再用挤出机在 210℃ 下，熔融混炼，制得切片。将该切片在 220℃ 下注射成型，制得 52mm×40mm×3mm 的平板。将制得的平板用铝箔包二层，放入设定为 255℃ 的干燥箱中，测定样品变为黑褐色为止的时间（分）。其结果示于表 9 及表 10 中。时间越长，表示热稳定化效果越好。

25

30

〔表 9〕

样品序号	添加剂・添加量 (份)			热稳定性 (分)
	(a) 组分	(b)、(c)、(d) 组分	(e) 组分	
1	A-1 0.5			50
2	A-2 0.5			55
3	A-3 0.5			55
4	A-5 0.5			55
5	A-7 0.5			60
6	A-1 0.2 A-2 0.3			55
7	A-3 0.2 A-5 0.3			60
8	A-2 0.2 A-7 0.3			60
9	A-2 0.3	B-1 0.2		70
10	A-3 0.3	C-1 0.2		75
11	A-5 0.3	D-1 0.2		80
12	A-2 0.2	B-3 0.1 C-1 0.2		70
13	A-2 0.2	B-1 0.1 C-1 0.1 D-2 0.1		70
14	A-2 0.1 A-3 0.2	D-2 0.2		75
15	A-2 0.1 A-7 0.2	C-1 0.1 D-1 0.1		80
16	A-1 0.1 A-2 0.1	B-1 0.1 C-1 0.1 D-2 0.1		75

〔表 10〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
17		B-1 0.5		45
18		C-1 0.5		45
19		D-2 0.5		45
20		B-3 0.2 C-1 0.3		45
21		B-1 0.1 C-1 0.1 D-2 0.3		40
22			E-1 0.5	25
23			E-2 0.5	20
24			E-3 0.5	20
25			E-4 0.5	20
26			E-5 0.5	25
27			E-6 0.5	30
28			E-7 0.5	15
29			E-8 0.5	15
30			E-1 0.2 E-2 0.3	25
31			E-3 0.2 E-4 0.3	20
32			E-5 0.2 E-6 0.3	30
33	无添加			10

样品序号 1-16 是实施例，序号 17-33 是比较例。比较表 9 及表 10 的结果，可清楚地知道，本发明的阻燃化热塑性树脂组合物，其热稳定化效果极好。另外，如样品序号 9-16 所示，如果添加并用 (a) 组分和 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中至少一种的话，则与序号 1-8 的只添加 (a) 组分相比，热稳定化效果更好。再有，如样品序号 17-21 所示，不添加 (a) 组分，而添加 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种时，如序号 22-32 所示只添加本发明以外的添加剂 (e) 组分时及如序号 33 所示，不添加添加剂时，无论哪一种都不能获得非常好的热稳定化效果。

10

〔实施例 5〕

在 100 份 PBT 树脂〔帝人（株）制 帝人 PBT C-700〕、15 份溴化双酚 A 类环氧树脂〔大日本インキ化学工业（株）制 プラサーム EP-100〕、5 份三氧化铋、0.5 份聚乙烯蜡〔三井石油化学工业（株）制 HI-WAX 400PF〕中，掺合表 11 及表 12 中所示的添加剂，用混合器混合后，用挤出机，在 240℃ 下熔融混炼，制得切片。将该切片在 260℃ 下注射成型，制得 52mm×40mm×3mm 的平板。将制得的平板用铝箔包二层，放入设定为 265℃ 的干燥箱中，测定样品变为黑褐色为止所需的时间（分）。其结果示于表 11 及表 12 中。时间越长，表示热稳定化效果越好。

15

20

25

30

〔表 11〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
1	A-1 0.3			40
2	A-2 0.3			45
3	A-3 0.3			40
4	A-5 0.3			45
5	A-7 0.3			50
6	A-1 0.1 A-2 0.2			45
7	A-3 0.1 A-5 0.2			50
8	A-2 0.1 A-7 0.2			55
9	A-2 0.1	B-1 0.2		65
10	A-2 0.2	B-1 0.1		70
11	A-2 0.1	B-1 0.1 C-1 0.1		70
12	A-7 0.1	B-1 0.05 C-1 0.1 D-2 0.05		75
13	A-2 0.1 A-3 0.1	D-2 0.1		75
14	A-2 0.1 A-7 0.05	B-1 0.05 C-1 0.1		80
15	A-1 0.05 A-7 0.05	B-1 0.05 C-1 0.1 D-1 0.05		75
16		B-1 0.3		30

〔表 12〕

样品序号	添加剂・添加量（份）			热稳定性 （分）
	（a）组分	（b）、（c）、（d） 组分	（e）组分	
17		C-1 0.3		35
18		D-1 0.3		35
19		B-2 0.2 C-1 0.1		30
20		B-1 0.1 C-1 0.1 D-2 0.1		35
21			E-1 0.3	20
22			E-2 0.3	20
23			E-3 0.3	15
24			E-4 0.3	15
25			E-5 0.3	20
26			E-6 0.3	20
27			E-7 0.3	15
28			E-8 0.3	15
29			E-1 0.2 E-2 0.1	20
30			E-3 0.2 E-4 0.1	15
31			E-5 0.2 E-6 0.1	20
32	无添加			10

样品序号 1-15 是实施例，序号 16-32 是比较例。比较表 11 及表 12 中的结果，可清楚地知道，本发明的阻燃化热塑性树脂组合物，其热稳定化效果极好。另外，如样品序号 9-15 所示，如果添加并用 (a) 组分和 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种的话，
5 则与序号 1-8 的只添加 (a) 组分时相比，热稳定化效果更好。再有，如样品序号 16-20 所示，不添加 (a) 组分，而添加 (b) 组分、(c) 组分及 (d) 组分中的至少一种时，如序号 21-31 所示只添加本发明以外的添加剂 (e) 组分时及如序号 32 所示，不添加添加剂时，无论哪一种都不能获得非常好的热稳定化效果。

10 发明的效果

本发明的阻燃化热塑性树脂组合物具有非常优异的热稳定化效果。