



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113631622 B

(45) 授权公告日 2023.04.18

(21) 申请号 201980094644.2

(22) 申请日 2019.12.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113631622 A

(43) 申请公布日 2021.11.09

(30) 优先权数据  
2019-068420 2019.03.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.09.24

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2019/047658 2019.12.05

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/202642 JA 2020.10.08

(73) 专利权人 株式会社ADEKA  
地址 日本东京都

(72) 发明人 圆城直树 野村和清

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277  
专利代理师 刘新宇 李茂家

(51) Int.Cl.  
C08G 59/42 (2006.01)  
C09K 3/16 (2006.01)

(56) 对比文件  
WO 2019021944 A1, 2019.01.31  
JP 2006045386 A, 2006.02.16  
JP 2016023254 A, 2016.02.08  
EP 2949721 A1, 2015.12.02  
CN 101899204 A, 2010.12.01  
JP 2015038162 A, 2015.02.26  
JP 2017114927 A, 2017.06.29  
JP 2017128698 A, 2017.07.27  
JP 2017128696 A, 2017.07.27

审查员 贺峥

权利要求书1页 说明书45页

### (54) 发明名称

抗静电剂、包含其的抗静电剂组合物、包含  
这些的抗静电性树脂组合物及其成型体

### (57) 摘要

本发明提供可对于合成树脂持续赋予优异的  
抗静电效果,进而保存稳定性与生产率(切割  
性)优异的抗静电剂、包含其的抗静电剂组合物、  
包含这些的抗静电性树脂组合物及其成型体。本  
发明的抗静电剂含有1种以上的高分子化合物  
(E),该高分子化合物(E)是使如下者进行反应而  
得到的:使二醇(a1)与二羧酸(a2)反应而得到的  
聚酯(a);具有1个以上亚乙氧基的在两末端具有  
羟基的化合物(b);和,具有2个以上环氧基的环  
氧化合物(D),其中,二醇(a1)为1,4-丁二醇或乙  
二醇的至少一者,二羧酸(a2)为琥珀酸或含有琥  
珀酸的二羧酸的混合物。

1. 一种抗静电剂,其特征在於,其为含有1种以上的高分子化合物(E)的抗静电剂,该高分子化合物(E)是使如下者进行反应而得到的:使二醇(a1)与二羧酸(a2)反应而得到的聚酯(a);具有1个以上亚乙氧基的在两末端具有羟基的化合物(b);和,具有2个以上环氧基的环氧化合物(D),

其中,前述二醇(a1)为1,4-丁二醇或乙二醇的至少一者,前述二羧酸(a2)为琥珀酸或含有琥珀酸的二羧酸的混合物。

2. 根据权利要求1所述的抗静电剂,其中,前述高分子化合物(E)具有由前述聚酯(a)构成的聚酯的链段(A)、与由前述化合物(b)构成的聚醚的链段(B),

并且具有经由酯键或醚键而键合的结构,所述酯键或醚键是通过在前述聚酯(a)的末端具有的羟基或羧基、与在化合物(b)的末端具有的羟基、与前述环氧化合物(D)的环氧基或由环氧基反应所形成的羟基的反应而形成的。

3. 根据权利要求2所述的抗静电剂,其中,前述高分子化合物(E)具有嵌段聚合物(C)与前述环氧化合物(D)经由酯键键合而成的结构,前述嵌段聚合物(C)是使前述聚酯的链段(A)与前述聚醚的链段(B)经由酯键重复交替键合而成的在两末端具有羧基者。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的抗静电剂,其中,前述高分子化合物(E)的前述聚酯(a)为在两末端具有羧基的结构。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的抗静电剂,其中,前述高分子化合物(E)的前述化合物(b)为聚乙二醇。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的抗静电剂,其中,前述高分子化合物(E)的晶化温度为20~70℃的范围内。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的抗静电剂,其中,前述高分子化合物(E)的前述聚酯(a)的数均分子量以聚苯乙烯换算计为1000~10000。

8. 根据权利要求3至7中任一项所述的抗静电剂,其中,前述高分子化合物(E)的前述嵌段聚合物(C)的数均分子量以聚苯乙烯换算计为5000~50000。

9. 一种抗静电剂组合物,其特征在於,其是使权利要求1至8中任一项所述的抗静电剂进一步与选自由碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上配混而成的。

10. 一种抗静电性树脂组合物,其特征在於,其是使合成树脂与权利要求1至8中任一项所述的抗静电剂配混而成的。

11. 一种抗静电性树脂组合物,其特征在於,其是使合成树脂与权利要求9所述的抗静电剂组合物配混而成的。

12. 根据权利要求10或11所述的抗静电性树脂组合物,其中,前述合成树脂选自由聚烯烃系树脂、聚苯乙烯系树脂及它们的共聚物组成的组中的1种以上。

13. 一种成型体,其特征在於,由权利要求10至12中任一项所述的抗静电性树脂组合物所形成。

## 抗静电剂、包含其的抗静电剂组合物、包含这些的抗静电性树脂组合物及其成型体

### 技术领域

[0001] 本发明涉及抗静电剂、包含其的抗静电剂组合物、包含这些的抗静电性树脂组合物(以下也简称“树脂组合物”)及其成型体,详而言之,涉及可对于合成树脂持续赋予优异的抗静电效果,进而保存稳定性及生产率优异的抗静电剂、包含其的抗静电剂组合物、包含这些的抗静电性树脂组合物及其成型体。

### 背景技术

[0002] 热塑性树脂等合成树脂不仅轻量且加工容易,且具有可对应于用途而设计基材等的优异特性,故在当代为不可或缺的重要材料。另外,热塑性树脂由于具有电绝缘性优异的特性,故已频繁利用于电气制品的构件。然而,热塑性树脂也由于绝缘性过高,故有容易因摩擦等而带静电的问题。

[0003] 由于周围尘埃会附着于带静电的热塑性树脂,故产生有损树脂成型品外观的问题。另外,电子制品中,例如电脑等精密设备有因带静电而使电路无法正常动作的情况。进而,也存在触电的问题。自树脂对人体产生触电时,不仅对人造成不快感,也有可能在于具有可燃性气体或粉尘的地方引发爆炸事故。

[0004] 为了解决这些问题,一直以来,对合成树脂进行防止静电的处理。最普通的抗静电处理方法是合成树脂中添加抗静电剂的方法。这种抗静电剂有涂布于树脂成型体表面的涂布型抗静电剂,以及在加工成型树脂时添加的混炼型抗静电剂,但涂布型抗静电剂除了持续性差以外,也由于在表面涂布大量有机物,而有污染碰触其表面者的问题。

[0005] 基于该观点,以往主要探讨混炼于合成树脂中使用的高分子型抗静电剂,例如专利文献1、2中,提出了一种用于对聚烯烃系树脂赋予抗静电性的聚醚酯酰胺。另外,专利文献3中提出了一种具有聚烯烃的链段与亲水性聚合物的链段重复交替键合的结构的嵌段聚合物。此外,专利文献4中提出了一种具有聚酯的链段的高分子型抗静电剂。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开昭58-118838号公报

[0009] 专利文献2:日本特开平3-290464号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2001-278985号公报

[0011] 专利文献4:日本特开2016-23254号公报

### 发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 然而,这些以往的抗静电剂的抗静电性能不能说一定充分,现状是期望进一步改良。而且,以往的高分子型抗静电剂在长期保存时或在高温状态保存时,会有发黏、粘连等其保存稳定性有问题。

[0014] 尤其是高分子型抗静电剂大多将聚合得到的聚合物切割成粒料状使用,这些粒料长期保存时或以高温状态保存时,会有发黏、粘连等其保存稳定性有问题。另外,在切割制成粒料状时,会发生粒料不一致而成为不定形状,或使粒料的一部分未被切断而成多个粒料相连的状态,或使粒料表面成为锯齿状态,或见到毛刺或裂纹等的切割不良,也有生产率大幅降低的问题。

[0015] 因此,本发明的目的在于,提供可对于合成树脂持续赋予优异的抗静电效果,进而保存稳定性与生产率(切割性)优异的抗静电剂、包含其的抗静电剂组合物、包含这些的抗静电性树脂组合物及其成型体。

[0016] 用于解决问题的方案

[0017] 本发明人等为了解决上述课题积极检讨,其结果,发现具有特定结构的高分子化合物具有优异的保存稳定性与生产率(切割性),可对合成树脂赋予优异的抗静电性能,通过使用其可解决上述课题,完成了本发明。

[0018] 也即,本发明的抗静电剂的特征在于,其为含有1种以上的高分子化合物(E)的抗静电剂,该高分子化合物(E)是使如下者进行反应而得到的:使二醇(a1)与二羧酸(a2)反应而得到的聚酯(a);具有1个以上亚乙氧基的在两末端具有羟基的化合物(b);和,具有2个以上环氧基的环氧化合物(D),

[0019] 其中,前述二醇(a1)为1,4-丁二醇或乙二醇的至少一者,前述二羧酸(a2)为琥珀酸或含有琥珀酸的二羧酸的混合物。

[0020] 本发明的抗静电剂中,优选前述高分子化合物(E)具有由前述聚酯(a)构成的聚酯的链段(A)、与由前述化合物(b)构成的聚醚的链段(B),

[0021] 并且具有经由酯键或醚键而键合的结构,所述酯键或醚键是通过在前述聚酯(a)的末端具有的羟基或羧基、与在化合物(b)的末端具有的羟基、与前述环氧化合物(D)的环氧基或由环氧基反应所形成的羟基的反应而形成的。而且,本发明的抗静电剂中,优选前述高分子化合物(E)具有嵌段聚合物(C)与前述环氧化合物(D)经由酯键键合而成的结构,前述嵌段聚合物(C)是使前述聚酯的链段(A)与前述聚醚的链段(B)经由酯键重复交替键合而成的在两末端具有羧基者。此外,本发明的抗静电剂中,优选前述高分子化合物(E)的前述聚酯(a)为在两末端具有羧基的结构。此外,本发明的抗静电剂中,优选前述高分子化合物(E)的前述化合物(b)为聚乙二醇。另外,本发明的抗静电剂中,优选前述高分子化合物(E)的晶化温度为20~70℃的范围内。此外,本发明的抗静电剂中,优选前述高分子化合物(E)的前述聚酯(a)的数均分子量以聚苯乙烯换算计为1000~10000。此外,本发明的抗静电剂中,优选前述高分子化合物(E)的前述嵌段聚合物(C)的数均分子量以聚苯乙烯换算计为5000~50000。

[0022] 本发明的抗静电剂组合物的特征在于,其是使本发明的抗静电剂进一步与选自由碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上配混而成的。

[0023] 本发明的抗静电剂性树脂组合物的特征在于,其是使合成树脂与本发明的抗静电剂配混而成的。另外,本发明的其他抗静电剂性树脂组合物的特征在于,其是使合成树脂与本发明的抗静电剂组合物配混而成的。

[0024] 本发明的抗静电剂性树脂组合物中,优选前述合成树脂选自由聚烯烃系树脂、聚苯乙烯系树脂及它们的共聚物组成的组中的1种以上。

[0025] 本发明的成型体的特征在于,由本发明的抗静电性树脂组合物所形成。

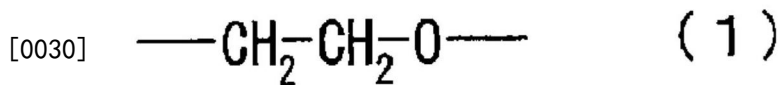
[0026] 发明的效果

[0027] 根据本发明,可提供:可对于合成树脂持续赋予优异的抗静电效果,进而保存稳定性与生产率(切割性)优异的抗静电剂、包含其的抗静电剂组合物、包含这些的抗静电性树脂组合物及其成型体。

### 具体实施方式

[0028] 以下,针对本发明的实施方式详细说明。

[0029] 本发明的抗静电剂为含有1种以上的高分子化合物(E)的抗静电剂,该高分子化合物(E)是使如下者进行反应而得到的:使二醇(a1)与二羧酸(a2)反应而得到的聚酯(a);具有1个以上亚乙氧基的在两末端具有羟基的化合物(b);和,具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)。此处,所谓亚乙氧基是指,下述通式(1)表示的基团。



[0031] 本发明的抗静电剂中,二醇(a1)为1,4-丁二醇或乙二醇的至少一者。这些与其他二醇比较,就抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面较优异。

[0032] 本发明的抗静电剂中,二羧酸(a2)为琥珀酸或含有琥珀酸的二羧酸的混合物。琥珀酸与其他二羧酸比较,就抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面较优异。

[0033] 作为可作为与琥珀酸的混合物使用的二羧酸,举例为脂肪酸二羧酸及芳香族二羧酸,这些可单独使用1种,也可组合使用2种以上。

[0034] 作为脂肪族二羧酸,优选举例为碳原子数2~20的脂肪族二羧酸,举例为例如草酸、丙二酸、戊二酸、甲基琥珀酸、二甲基丙二酸、3-甲基戊二酸、乙基琥珀酸、异丙基丙二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十一烷二酸、十二烷二酸(1,10-癸二羧酸)、十三烷二酸、十四烷二酸、十六烷二酸、十八烷二酸、二十烷二酸、1,3-环戊烷二羧酸、1,2-环戊烷二羧酸、1,4-环己烷二羧酸、1,2-环己烷二羧酸、1,3-环己烷二羧酸、1,4-环己烷二乙酸、1,3-环己烷二乙酸、1,2-环己烷二乙酸、1,1-环己烷二乙酸、二聚酸、马来酸、富马酸等。

[0035] 作为芳香族二羧酸,优选举例为碳原子数8~20的芳香族二羧酸,举例为例如对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、苯基丙二酸、高邻苯二甲酸(homophthalic acid)、苯基琥珀酸、 $\beta$ -苯基戊二酸、 $\alpha$ -苯基己二酸、 $\beta$ -苯基己二酸、联苯-2,2'-二羧酸、联苯-4,4'-二羧酸、萘二羧酸、3-磺基间苯二甲酸钠及3-磺基间苯二甲酸钾等。

[0036] 对于与琥珀酸的混合物中使用的二羧酸,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,优选脂肪族二羧酸,更优选己二酸、癸二酸,最优选己二酸。

[0037] 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,二羧酸(a2)以琥珀酸与其他二羧酸(例如己二酸)的比率以摩尔计优选100:0~50:50,更优选100:0~70:30,进而更优选100:0~80:20,进而更优选100:0~90:10。

[0038] 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,本发明的抗静电剂的高分子化合物(E)中,优选具有由聚酯(a)构成的聚酯的链段(A)、与由化合物(b)构成的聚醚的链段(B),并且具有经由酯键或醚键而键合的结构,所述酯键或醚键是通过在聚酯

(a)的末端具有的羟基或羧基、与在化合物(b)的末端具有的羟基、与具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)的环氧基或由环氧基反应所形成的羟基的反应而形成的。此处,所谓由环氧基反应所形成的羟基是指,环氧化合物(D)的环氧基与羟基或羧基进行开环反应而形成的羟基。

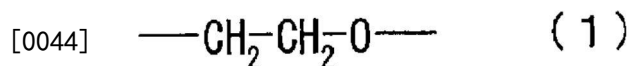
[0039] 由于基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,本发明的抗静电剂的高分子化合物(E)中,优选具有嵌段聚合物(C)与具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)经由酯键键合而成的结构,该嵌段聚合物(C)是使聚酯的链段(A)与聚醚的链段(B)经由酯键重复交替键合而成的在两末端具有羧基者。此处所谓酯键,举例为:嵌段聚合物(C)具有的羧基与环氧化合物(D)具有的环氧基反应而形成的酯键;和,进而通过形成该酯键的反应使环氧基开环形成的羟基与羧基反应而形成的酯键。本发明的抗静电剂中,可经由这些任一酯键键合,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,更优选经由两者的酯键而键合。

[0040] 本发明的抗静电剂的高分子化合物(E)中,只要聚酯(a)是使作为二醇成分(a1)的1,4-丁二醇或乙二醇的至少一者,与作为二羧酸成分(a2)的琥珀酸或含有琥珀酸的二羧酸的混合物进行酯化反应(包含酯交换反应)者即可。本发明的抗静电剂中所谓酯化反应若为形成酯键的反应,则没有特别限制。二醇成分(a1)可仅为1,4-丁二醇,也可仅为乙二醇,也可为1,4-丁二醇及乙二醇两者。基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,二醇成分(a1)优选1,4-丁二醇,组合使用1,4-丁二醇及乙二醇时,1,4-丁二醇的比例越多,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面越优选。

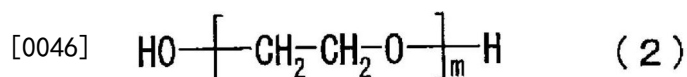
[0041] 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,就二醇成分(a1)而言,以1,4-丁二醇及乙二醇的比例以摩尔比计,优选100:0~50:50,更优选100:0~70:30,进而更优选100:0~80:20。

[0042] 本发明的抗静电剂的高分子化合物(E)所用的二羧酸成分(a2)的琥珀酸可为琥珀酸的衍生物,作为衍生物,举例为例如琥珀酸酐、琥珀酸酯(例如琥珀酸甲酯等琥珀酸烷酯)、琥珀酸碱金属盐(例如琥珀酸钠盐)、琥珀酰卤(例如琥珀酰氯)。另外,作为与琥珀酸的混合物使用的二羧酸也可为二羧酸的衍生物。作为衍生物,举例为例如羧酸酐、羧酸酯(例如羧酸甲酯等羧酸烷酯)、羧酸碱金属盐(例如羧酸钠盐)、羧酸酰卤(例如羧酰氯)等。作为与琥珀酸的混合物使用的二羧酸也可为2种以上。

[0043] 其次,针对化合物(b)与优选的高分子化合物(E)的聚醚的链段(B)加以说明。聚醚的链段(B)由具有1个以上的下述通式(1)所示的亚乙氧基的在两末端具有羟基的化合物(b)构成。



[0045] 作为具有1个以上的通式(1)所示的亚乙氧基的在两末端具有羟基的化合物(b)优选具有亲水性的化合物,更优选具有通式(1)所示的亚乙氧基的聚醚,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,进而更优选聚乙二醇,特别优选下述通式(2)表示的聚乙二醇。



[0047] 此处,  $m$ 表示5~250的数。基于抗静电性与其持续性、保存稳定性的方面,  $m$ 优选20~200, 更优选40~180。

[0048] 作为化合物 (b), 除了使环氧乙烷加成反应而得到的聚乙二醇以外, 也举例为环氧乙烷与其他环氧烷例如环氧丙烷、1,2-环氧丁烷、1,4-环氧丁烷、2,3-环氧丁烷或1,3-环氧丁烷等1种以上进行加成反应的聚醚, 该聚醚可为无规也可为嵌段。

[0049] 若进一步举例化合物 (b) 的例, 则可举例为在含活性氢原子的化合物加成有环氧乙烷的结构化合物, 或加成有环氧乙烷及其他环氧烷例如环氧丙烷、1,2-环氧丁烷、1,4-环氧丁烷、2,3-环氧丁烷或1,3-环氧丁烷等1种以上的结构的化合物。这些可为无规加成也可为嵌段加成。

[0050] 作为含活性氢原子的化合物, 举例为二醇、二元酚、伯单胺、仲二胺及二羧酸等。

[0051] 作为二醇, 可使用碳原子数2~20的脂肪族二醇、碳原子数5~12的脂环式二醇及碳原子数8~26的芳香族二醇等。

[0052] 作为脂肪族二醇, 举例为例如乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,3-己二醇、1,4-己二醇、1,6-己二醇、2,5-己二醇、1,2-辛二醇、1,8-辛二醇、1,10-癸二醇、1,18-十八烷二醇、1,20-二十烷二醇、二乙二醇、三乙二醇及硫代二乙二醇等。

[0053] 作为脂环式二醇, 举例为例如1-羟基甲基-1-环丁醇、1,2-环己烷二醇、1,3-环己烷二醇、1,4-环己烷二醇、1-甲基-3,4-环己烷二醇、2-羟甲基环己醇、4-羟甲基环己醇、1,4-环己烷二甲醇及1,1'-二羟基-1,1'-二环己基等。

[0054] 作为芳香族二醇, 举例为例如二羟甲基苯、1,4-双( $\beta$ -羟基乙氧基)苯、2-苯基-1,3-丙二醇、2-苯基-1,4-丁二醇、2-苄基-1,3-丙二醇、三苯基乙二醇、四苯基乙二醇及苯并频哪醇(benzopinacol)等。

[0055] 作为二元酚, 可使用碳原子数6~30的酚, 举例为例如邻苯二酚、间苯二酚、对苯二酚、双酚A、双酚F、双酚S、二羟基二苯基醚、二羟基二苯基硫醚、联萘酚及这些的烷基(碳原子数1~10)或卤素取代体等。

[0056] 作为伯单胺, 举例为碳原子数1~20的脂肪族伯单胺, 例如甲胺、乙胺、正丙胺、异丙胺、正丁胺、仲丁胺、异丁胺、正戊胺、异戊胺、正己胺、正庚胺、正辛胺、正癸胺、正十八烷胺及正二十烷胺等。

[0057] 作为仲二胺, 可使用碳原子数4~18的脂肪族仲二胺、碳原子数4~13的杂环式仲二胺、碳原子数6~14的脂环式仲二胺、碳原子数8~14的芳香族仲二胺及碳原子数3~22的仲烷醇二胺等。

[0058] 作为脂肪族仲二胺, 举例为例如 $N,N'$ -二甲基乙二胺、 $N,N'$ -二乙基乙二胺、 $N,N'$ -二丁基乙二胺、 $N,N'$ -二甲基丙二胺、 $N,N'$ -二乙基丙二胺、 $N,N'$ -二丁基丙二胺、 $N,N'$ -二甲基四亚甲基二胺、 $N,N'$ -二乙基四亚甲基二胺、 $N,N'$ -二丁基四亚甲基二胺、 $N,N'$ -二甲基六亚甲基二胺、 $N,N'$ -二乙基六亚甲基二胺、 $N,N'$ -二丁基六亚甲基二胺、 $N,N'$ -二甲基十亚甲基二胺、 $N,N'$ -二乙基十亚甲基二胺及 $N,N'$ -二丁基十亚甲基二胺等。

[0059] 作为杂环式仲二胺, 举例为例如哌嗪、1-氨基哌啶等。

[0060] 作为脂环式仲二胺, 举例为例如 $N,N'$ -二甲基-1,2-环丁烷二胺、 $N,N'$ -二乙基-1,2-环丁烷二胺、 $N,N'$ -二丁基-1,2-环丁烷二胺、 $N,N'$ -二甲基-1,4-环己烷二胺、 $N,N'$ -二乙

基-1,4-环己烷二胺、N,N'-二丁基-1,4-环己烷二胺、N,N'-二甲基-1,3-环己烷二胺、N,N'-二乙基-1,3-环己烷二胺、N,N'-二丁基-1,3-环己烷二胺等。

[0061] 作为芳香族仲二胺,举例为例如N,N'-二甲基-苯二胺、N,N'-二甲基-二甲苯二胺、N,N'-二甲基-二苯基甲烷二胺、N,N'-二甲基-二苯基醚二胺、N,N'-二甲基-联苯胺及N,N'-二甲基-1,4-萘二胺等。

[0062] 作为仲烷醇二胺,举例为例如N-甲基二乙醇胺、N-辛基二乙醇胺、N-硬脂基二乙醇胺及N-甲基二丙醇胺等。

[0063] 作为二羧酸,可使用碳原子数2~20的二羧酸,可使用例如脂肪族二羧酸、芳香族二羧酸及脂环式二羧酸等。

[0064] 作为脂肪族二羧酸,举例为例如草酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、甲基琥珀酸、二甲基丙二酸、 $\beta$ -甲基戊二酸、乙基琥珀酸、异丙基丙二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十一烷二酸、十二烷二酸、十三烷二酸、十四烷二酸、十六烷二酸、十八烷二酸及二十烷二酸等。

[0065] 作为芳香族二羧酸,举例为例如对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、苯基丙二酸、高邻苯二甲酸、苯基琥珀酸、 $\beta$ -苯基戊二酸、 $\alpha$ -苯基己二酸、 $\beta$ -苯基己二酸、联苯-2,2'-二羧酸、联苯-4,4'-二羧酸、萘二羧酸、3-磺基间苯二甲酸钠及3-磺基间苯二甲酸钾等。

[0066] 作为脂环式二羧酸,举例为例如1,3-环戊烷二羧酸、1,2-环戊烷二羧酸、1,4-环己烷二羧酸、1,2-环己烷二羧酸、1,3-环己烷二羧酸、1,4-环己烷二乙酸、1,3-环己烷二乙酸、1,2-环己烷二乙酸及二环己基-4,4'-二羧酸等。

[0067] 这些含有活性氢原子的化合物可使用1种也可使用2种以上的混合物。

[0068] 其次,针对构成高分子化合物(E)的具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)加以说明。作为本发明中使用的环氧化合物(D)只要为具有2个以上环氧基者,则没有特别限制,举例为例如对苯二酚、间苯二酚、邻苯二酚、间苯三酚等单核多元酚化合物的聚缩水甘油醚化合物;二羟基萘、联酚、亚甲基双酚(双酚F)、亚甲基双(邻甲酚)、亚乙基双酚、亚异丙基双酚(双酚A)、亚异丙基双(邻甲酚)、四溴双酚A、1,3-双(4-羟基异丙苯基苯)、1,4-双(4-羟基异丙苯基苯)、1,1,3-三(4-羟基苯基)丁烷、1,1,2,2-四(4-羟基苯基)乙烷、硫代双酚、磺基双酚、氧基双酚、酚酚醛清漆、邻甲酚酚醛清漆、乙基酚酚醛清漆、丁基酚酚醛清漆、辛基酚酚醛清漆、间苯二酚酚醛清漆、萘烯酚等多核多元酚化合物的聚缩水甘油醚化合物;乙二醇、丙二醇、丁二醇、己二醇、二乙二醇、聚乙二醇、二丙二醇、聚丙二醇、聚甘醇、硫代二甘醇、甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇、山梨糖醇、双酚A-环氧乙烷加成物、二环戊二烯二甲醇等多元醇类的聚缩水甘油醚;马来酸、富马酸、衣康酸、琥珀酸、戊二酸、辛二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、二聚酸、三聚酸、邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、偏苯三酸、均苯三酸、均苯四酸、四氢邻苯二甲酸、六氢邻苯二甲酸、内亚甲基四氢邻苯二甲酸等脂肪族、芳香族或脂环族多元酸的缩水甘油醚类及甲基丙烯酸缩水甘油酯的均聚物或共聚物;N,N'-二缩水甘油基苯胺、双(4-(N-甲基-N-缩水甘油基氨基)苯基)甲烷、二缩水甘油基邻甲苯胺等具有缩水甘油氨基的环氧化合物;乙烯基环己烯二环氧化物、二环戊二烯二环氧化物、3,4-环氧基环己基甲基-3,4-环氧基环己烷羧酸酯、3,4-环氧基-6-甲基环己基甲基-6-甲基环己烷羧酸酯、双(3,4-环氧基-6-甲基环己基甲基)己二酸酯等环状烯烃的环氧化物;环氧化聚丁二烯、环氧化苯乙烯-丁二烯共聚物等环氧化共轭二烯聚合物、三缩水甘油基异氰脲酸酯等杂环化

合物、环氧化大豆油等。另外,这些环氧化合物也可为通过末端异氰酸酯的预聚物而内部交联者,或使用多元的活性氢化合物(多元酚、多胺、含羰基化合物、多聚磷酸酯等)而高分子量化者。该环氧化合物(D)也可使用2种以上。

[0069] 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,环氧化合物(D)优选双酚F二缩水甘油醚、二环戊二烯二甲醇二缩水甘油醚、氢化双酚A二缩水甘油醚。

[0070] 对于环氧化合物(D)的环氧当量,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,优选70~2000,更优选100~1000,进而更优选150~600。

[0071] 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,本发明的抗静电剂中的高分子化合物(E)优选的是使如下者进行反应而得到的:使二醇(a1)与二羧酸(a2)反应而得到的聚酯(a);具有1个以上亚乙氧基的在两末端具有羟基的化合物(b);和,具有2个以上环氧基的环氧化合物(D),所述高分子化合物(E)具有由聚酯(a)构成的聚酯的链段(A)、与由化合物(b)构成的聚醚的链段(B),并且具有经由酯键或醚键而键合的结构,所述酯键或醚键是通过在聚酯(a)的末端具有的羟基或羧基、与在化合物(b)的末端具有的羟基、与具有2个以上环氧基的环氧化合物的环氧基或由该环氧基反应所形成的羟基的反应而形成的。

[0072] 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,本发明的抗静电剂中的高分子化合物(E)优选的是,具有嵌段聚合物(C)与环氧化合物(D)经由嵌段聚合物(C)的羧基与环氧化合物(D)的环氧基所形成的酯键键合而成的结构,该嵌段聚合物(C)是使由聚酯(a)构成的链段(A)与由化合物(b)构成的聚醚的链段(B)经由酯键重复交替键合而成的在两末端具有羧基者,进而也优选的是,具有经由通过与羧基的反应而使环氧基开环所形成的羟基与羧基反应而形成的酯键键合的结构。

[0073] 构成本发明的高分子化合物(E)的聚酯的链段(A)的聚酯(a)只要由二醇(a1)与二羧酸(a2)所构成者即可,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,优选具有二醇(a1)的羟基除外的残基与二羧酸(a2)的羧基除外的残基经由酯键键合而成的结构。

[0074] 另外,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,聚酯(a)优选在两末端具有羧基的结构者。此外,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,聚酯(a)的聚合度优选2~50的范围。

[0075] 两末端具有羧基的聚酯(a)可通过使二醇(a1)(1,4-丁二醇或乙二醇的至少一者)与二羧酸(a2)(例如琥珀酸)进行酯化反应而得到。

[0076] 二羧酸(a2)(例如琥珀酸)也可为其衍生物(例如酸酐、烷酯等酯、碱金属盐、酰卤等),使用衍生物得到聚酯(a)时,最终对两末端进行处理以形成羧基即可,也可以在该状态下进行接下来的用于得到具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)的反应。

[0077] 对于二羧酸(a2)与二醇(a1)的反应比,优选以使两末端成为羧基的方式过量使用二羧酸(a2),以摩尔比计,优选对于二醇(a1)过量1摩尔而使用。酯化反应中也可使用促进酯化反应的催化剂,作为催化剂,可使用二丁基氧化锡、钛酸四烷基酯、乙酸铅、乙酸锌等以往公知者。

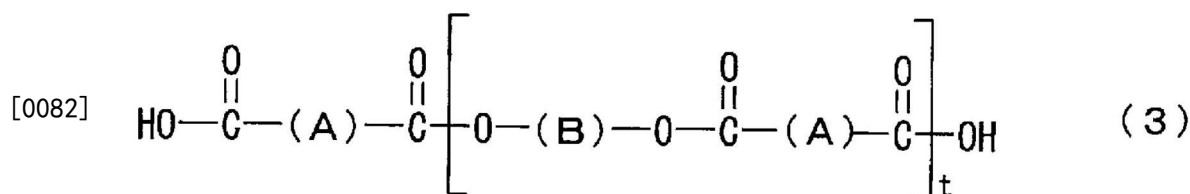
[0078] 另外,代替二羧酸,而使用酯、碱金属盐、酰卤等衍生物时,在这些与二醇反应后,可对两末端进行处理以形成二羧酸,也可以在该状态下进行接下来的用于得到具有在两末

端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)的反应。

[0079] 由二醇(a1)与二羧酸(a2)所构成的在两末端具有羧基的适合的聚酯(a)优选的是,通过与化合物(b)反应而形成酯键,形成嵌段聚合物(C)的结构者,两末端的羧基可经保护,也可经修饰,另外,也可以为前体方式。另外,为了抑制反应时产物的氧化,也可以在反应体系中添加酚系抗氧化剂等抗氧化剂。

[0080] 具有1个以上亚乙氧基的在两末端具有羟基的化合物(b)优选通过与聚酯(a)的反应而形成酯键或醚键、优选形成酯键,形成嵌段聚合物(C)的结构者,两末端的羧基可经保护,也可经修饰,另外,也可以为前体方式。

[0081] 本发明的抗静电剂中的高分子化合物(E)的在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)具有由上述聚酯(a)构成的链段(A)与由上述化合物(b)构成的链段(B),具有这些链段经由通过羧基及羟基形成的酯键重复交替键合而成的结构。若举该嵌段聚合物(C)的一例,例如举例为具有下述通式(3)表示的结构者。



[0083] 通式(3)中,(A)表示由上述两末端具有羧基的聚酯(a)构成的链段,(B)表示由上述两末端具有羟基的化合物(b)构成的链段,t表示重复单位的重复数,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,优选表示1~10的数。t更优选1~7的数,最优选1~5的数。

[0084] 在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)可通过在两末端具有羧基的聚酯(a)与两末端具有羟基的化合物(b)通过缩聚反应而得到,但若为具有与上述聚酯(a)与上述化合物(b)经由通过羧基与羟基所形成的酯键重复交替键合的结构者同样的结构,则并没有必要一定由上述聚酯(a)与上述化合物(b)合成。

[0085] 对于上述聚酯(a)与上述化合物(b)的反应比,相对于上述化合物(b)X摩尔,若上述聚酯(a)调整为X+1摩尔,则可优选地得到在两末端具有羧基的嵌段聚合物(C)。

[0086] 反应时,上述聚酯(a)的合成反应结束后,也可不分离上述聚酯(a),而将上述化合物(b)添加到反应体系直接反应。

[0087] 缩聚反应时,可使用促进酯化反应的催化剂,作为催化剂可使用二丁基氧化锡、钛酸四烷基酯、乙酸锆、乙酸锌等以往公知者。另外,为了抑制反应时的产物氧化,也可以在反应体系中添加酚系抗氧化剂等抗氧化剂。

[0088] 对于本发明的抗静电剂中的高分子化合物(E),基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,优选具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)与具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)经由酯键键合的结构。酯键可为嵌段聚合物(C)的末端羧基与环氧化合物(D)的环氧基反应而形成的酯键,进而通过该反应(羧基与环氧基的反应)形成的羟基与羧基的反应而形成的酯键的任一者,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,存在两者的酯键是优选的。

[0089] 另外,该高分子化合物(E)也可进而包含通过上述聚酯(a)的羧基与上述环氧化合物(D)的环氧基而形成的酯键。

[0090] 此外,该高分子化合物(E)也可包含通过上述聚酯(a)的羧基与使上述环氧化合物的环氧基反应而形成的羟基所形成的酯键。

[0091] 此外,该高分子化合物(E)也可包含通过上述聚酯(a)的羟基与上述化合物(b)的羟基与上述环氧化合物(D)的环氧基而形成的醚键。

[0092] 为了得到优选的高分子化合物(E),只要使上述嵌段聚合物(C)与上述环氧化合物(D)反应即可。也即,只要使上述嵌段聚合物(C)的羧基与上述环氧化合物(D)的环氧基反应即可。进而优选的是,只要使自所反应的环氧基形成的羟基与羧基反应即可。环氧化合物(D)的环氧基数优选的是,所反应的嵌段聚合物(C)的羧基数的0.5~5当量,更优选0.5~1.5当量。另外,上述反应可以在各种溶剂中进行,也可以以熔融状态进行。

[0093] 对于所反应的具有2个以上环氧基的环氧化合物(D),优选所反应的嵌段聚合物(C)的羧基数的0.1~2.0当量,更优选0.2~1.5当量。

[0094] 反应时,上述嵌段聚合物(C)的合成反应结束后,也可不分离嵌段聚合物(C),而将环氧化合物(D)添加到反应体系直接反应。该情况下,合成嵌段聚合物(C)时过量使用的未反应的聚酯(a)的羧基与环氧化合物(D)的一部分环氧基反应,也可形成酯键。

[0095] 对于本发明的抗静电剂中的优选高分子化合物(E),若为具有与具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)与具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)经由通过个别的羧基与环氧基而形成的酯键键合的结构者相同结构者,则没有必要一定由上述嵌段聚合物(C)与上述环氧化合物(D)合成。此处所称的通过羧基与环氧基而形成的酯键也包含通过羧基和由与羧基反应而形成自环氧基的羟基所形成的酯键。

[0096] 本发明的抗静电剂中,高分子化合物(E)的构成由在两末端具有羟基的化合物(b)构成的链段(B)的化合物(b)的数均分子量是由羟值的测定值算出,基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面,优选400~10000,更优选1000~8000,进而更优选2000~8000。羟值的测定方法与自羟值算出数均分子量的方法记载如下。

[0097] <自羟值算出数均分子量的方法>

[0098] 以下述羟值测定方法测定羟值,以下述式决定数均分子量(以下也简称“Mn”)。

[0099] 数均分子量 =  $(56110 \times 2) / \text{羟值}$

[0100] <羟值测定方法>

[0101] • 试剂A(乙酰化剂)

[0102] (1) 磷酸三乙酯 1560mL

[0103] (2) 乙酸酐 193mL

[0104] (3) 高氯酸(60%) 16g

[0105] 上述试剂依(1)→(2)→(3)的顺序混合。

[0106] • 试剂B

[0107] 吡啶与纯水以体积比率3:1混合。

[0108] • 试剂C

[0109] 在500mL异丙醇中滴加2~3滴酚酞液,以1N-KOH水溶液制成中性。

[0110] 首先,在200mL锥形烧瓶中量取样品2g,添加磷酸三乙酯10mL,加热溶解。添加试剂A 15mL,以塞子栓紧并激烈振荡。添加试剂B 20mL,以塞子栓紧并激烈振荡。添加试剂C 50mL,以1N-KOH水溶液滴定,以下式进行计算。

[0111] 羟值 $[\text{mgKOH/g}] = 56.11 \times f \times (T-B) / S$

[0112] f: 1N-KOH水溶液的因数

[0113] B: 空白试验滴定量[mL]

[0114] T: 本试验滴定量[mL]

[0115] S: 样品量[g]

[0116] 另外, 本发明的抗静电剂中, 对于高分子化合物(E)中的、构成由聚酯(a)构成的链段(A)的聚酯(a)的数均分子量, 以聚苯乙烯换算, 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面, 优选1000~10000, 更优选1500~8000, 进而更优选2500~7500。数均分子量不足1000时, 有保存稳定性差的担心, 超过10000时, 有用于得到高分子化合物(E)的反应耗费时间而经济性差的担心, 或有所得高分子化合物因长时间反应而着色的担心。

[0117] 聚苯乙烯换算的数均分子量的测定方法优选凝胶渗透色谱(GPC)法, 其测定方法示于以下。

[0118] <聚苯乙烯换算的数均分子量的测定方法>

[0119] 数均分子量(以下也称为“Mn”)是通过凝胶渗透色谱(GPC)法测定。Mn的测定条件如以下。

[0120] 装置: 日本分光(株式会社)制GPC装置

[0121] 溶剂: 氯仿

[0122] 基准物质: 聚苯乙烯

[0123] 检测器: 差示折射计(RI检测器)

[0124] 管柱固定相: 昭和电工(株式会社)制Shodex LF-804

[0125] 管柱温度: 40℃

[0126] 样品浓度: 1mg/1mL

[0127] 流量: 0.8mL/分钟

[0128] 注入量: 100μL

[0129] 此外, 对于高分子化合物(E)中的具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)的数均分子量, 以聚苯乙烯换算, 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性、生产率(切割性)的方面, 优选5000~50000, 更优选10000~45000, 进而更优选15000~40000。数均分子量不足5000时, 有保存稳定性差的担心, 超过50000时, 有用于得到高分子化合物(E)的反应耗费时间而经济性差的担心, 或有所得高分子化合物因长时间反应而着色的担心。聚苯乙烯换算的数均分子量的测定方法优选凝胶渗透色谱(GPC)法, 其测定方法如上述。

[0130] 本发明的抗静电剂的高分子化合物(E)也可以在自二醇(a1)与二羧酸(a2)得到聚酯(a)后, 不分离聚酯(a), 而与化合物(b)及/或环氧化合物(D)反应。

[0131] 对于本发明的抗静电剂的高分子化合物(E), 基于抗静电性与其持续性、特别是保存稳定性、生产率(切割性)的方面, 晶化温度优选20℃以上且70℃以下的范围内, 更优选30℃以上且70℃以下, 进而更优选40℃以上且70℃以下, 进而更优选50℃以上且70℃以下, 还进而更优选55℃以上且70℃以下, 再进而更优选60℃以上且70℃以下。晶化温度不足20℃时, 有保存稳定性与生产率(切割性)恶化的担心, 且即使超过70℃, 也有生产率(切割性)恶化的担心。本发明的抗静电剂中, 晶化温度通过以下的晶化温度测定方法测定。

[0132] <晶化温度测定方法>

[0133] 晶化温度是使用差示扫描量热测定器 (DSC) 测定。在铝盘中量取 $3 \pm 1$ mg 试料, 以 $10^\circ\text{C}/\text{分钟}$ 的速度自室温 ( $25^\circ\text{C}$ ) 升温至 $130^\circ\text{C}$ , 保持5分钟后, 以 $10^\circ\text{C}/\text{分钟}$ 的速度冷却至 $0^\circ\text{C}$ , 从而得到谱图, 在所得谱图中, 将成为吸热峰顶的温度设为晶化温度。

[0134] 本发明的抗静电剂的高分子化合物 (E) 以粒料状使用基于处理性而优选。对于制成粒料状而言, 若为聚合反应后将聚合物自挤出机挤出进行切割以制成粒料状即可。切割可使用切粒机等机械。

[0135] 其次, 针对本发明的抗静电剂组合物加以说明。

[0136] 本发明的抗静电剂组合物是对于本发明的抗静电剂进而配混选自由碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上而成者。本发明的抗静电剂通过配混选自由碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上, 从而成为具有优异抗静电性能与其持续性的抗静电剂组合物而优选。

[0137] 以下, 首先针对碱金属的盐加以说明。作为碱金属的盐, 举例为有机酸或无机酸的盐, 作为碱金属的例, 举例为锂、钠、钾、铯、铷等。作为有机酸的例, 举例为甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、乳酸等碳原子数1~18的脂肪族单羧酸; 草酸、丙二酸、琥珀酸、富马酸、马来酸、己二酸等碳原子数1~12的脂肪族二羧酸; 苯甲酸、邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、水杨酸等芳香族羧酸; 甲烷磺酸、对甲苯磺酸、十二烷基苯磺酸、三氟甲烷磺酸等碳原子数1~20的磺酸等。作为无机酸的例, 举例为盐酸、氢溴酸、硫酸、亚硫酸、磷酸、亚磷酸、多聚磷酸、硝酸、高氯酸等。其中, 基于抗静电性与其持续性、对生物或环境的安全性的方面, 优选锂、钠、钾的盐, 更优选钠。另外, 基于抗静电性与其持续性的方面, 优选乙酸的盐、高氯酸的盐、对甲苯磺酸的盐、十二烷基苯磺酸的盐, 更优选十二烷基苯磺酸的盐。碱金属的盐也可为2种以上。

[0138] 作为碱金属的盐的具体例, 举例为例如乙酸锂、乙酸钠、乙酸钾、氯化锂、氯化钠、氯化钾、磷酸锂、磷酸钠、磷酸钾、硫酸锂、硫酸钠、高氯酸锂、高氯酸钠、高氯酸钾、对甲苯磺酸锂、对甲苯磺酸钠、对甲苯磺酸钾、十二烷基苯磺酸锂、十二烷基苯磺酸钠、十二烷基苯磺酸钾等。这些之中, 基于抗静电性与其持续性、对生物或环境的安全性的方面, 优选对甲苯磺酸锂、对甲苯磺酸钠、十二烷基苯磺酸锂、十二烷基苯磺酸钠等, 最优选十二烷基苯磺酸钠。

[0139] 碱金属的盐可配混于本发明的抗静电剂, 也可与本发明的抗静电剂一起配混于合成树脂而使用。对于碱金属的盐的配混量, 基于抗静电性与其持续性、保存稳定性的方面, 相对于本发明的抗静电剂100质量份, 优选0.01~20质量份, 更优选0.1~15质量份, 最优选3.0~12质量份。

[0140] 其次针对离子性液体加以说明。

[0141] 作为离子性液体的例, 举例为具有 $100^\circ\text{C}$ 以下的熔点、构成离子性液体的阳离子或阴离子的至少一者为有机物离子、且初期电导率为 $1 \sim 200 \text{ms}/\text{cm}$ 、优选 $10 \sim 200 \text{ms}/\text{cm}$ 的常温熔融盐, 例如国际公开第95/15572号中记载的常温熔融盐。

[0142] 作为构成离子性液体的阳离子, 举例为选自咪唑鎓、吡啶鎓、吡唑鎓及胍鎓阳离子组成的组中的阳离子。其中, 作为咪唑鎓阳离子举例为下述者。

[0143] (1) 咪唑啉鎓阳离子

[0144] 举例为碳原子数5~15者, 例如1,2,3,4-四甲基咪唑啉鎓、1,3-二甲基咪唑啉鎓;

[0145] (2) 咪唑鎓阳离子

[0146] 举例为碳原子数5~15者,例如1,3-二甲基咪唑鎓、1-乙基-3-甲基咪唑鎓;

[0147] (3) 四氢嘧啶鎓阳离子

[0148] 举例为碳原子数6~15者,例如1,3-二甲基-1,4,5,6-四氢嘧啶鎓、1,2,3,4-四甲基-1,4,5,6-四氢嘧啶鎓;

[0149] (4) 二氢嘧啶鎓阳离子

[0150] 举例为碳原子数6~20者,例如1,3-二甲基-1,4-二氢嘧啶鎓、1,3-二甲基-1,6-二氢嘧啶鎓、8-甲基-1,8-二氮杂双环[5,4,0]-7,9-十一碳二烯鎓、8-甲基-1,8-二氮杂双环[5,4,0]-7,10-十一碳二烯鎓。

[0151] 作为吡啶鎓阳离子,举例为碳原子数6~20者,例如3-甲基-1-丙基吡啶鎓、1-丁基-3,4-二甲基吡啶鎓。

[0152] 作为吡唑鎓阳离子,举例为碳原子数5~15者,例如1,2-二甲基吡唑鎓、1-正丁基-2-甲基吡唑鎓。

[0153] 作为胍鎓阳离子举例为下述者。

[0154] (1) 具有咪唑啉鎓骨架的胍鎓阳离子

[0155] 举例为碳原子数8~15者,例如2-二甲氨基-1,3,4-三甲基咪唑啉鎓、2-二乙氨基-1,3,4-三甲基咪唑啉鎓;

[0156] (2) 具有咪唑鎓骨架的胍鎓阳离子

[0157] 举例为碳原子数8~15者,例如2-二甲氨基-1,3,4-三甲基咪唑鎓、2-二乙氨基-1,3,4-三甲基咪唑鎓;

[0158] (3) 具有四氢嘧啶鎓骨架的胍鎓阳离子

[0159] 举例为碳原子数10~20者,例如2-二甲氨基-1,3,4-三甲基-1,4,5,6-四氢嘧啶鎓、2-二乙氨基-1,3-二甲基-4-乙基-1,4,5,6-四氢嘧啶鎓;

[0160] (4) 具有二氢嘧啶鎓骨架的胍鎓阳离子

[0161] 举例为碳原子数10~20者,例如2-二甲氨基-1,3,4-三甲基-1,4-二氢嘧啶鎓、2-二甲氨基-1,3,4-三甲基-1,6-二氢嘧啶鎓、2-二乙氨基-1,3-二甲基-4-乙基-1,4-二氢嘧啶鎓、2-二乙氨基-1,3-二甲基-4-乙基-1,6-二氢嘧啶鎓。

[0162] 阳离子也可单独使用1种,且也可组合使用2种以上,任一者均可。这些之中,基于抗静电性与其持续性的方面,优选脒鎓阳离子,更优选咪唑鎓阳离子,特别优选1-乙基-3-甲基咪唑鎓阳离子。

[0163] 离子性液体中,作为构成阴离子的有机酸或无机酸举例为下述者。作为有机酸举例为例如羧酸、硫酸酯、磺酸及磷酸酯;作为无机酸,举例为例如超强酸(例如硼氟酸、四氟化硼酸、高氯酸、六氟化磷酸、六氟化锑酸及六氟化砷酸)、磷酸及硼酸。上述有机酸及无机酸可单独使用1种,且也可组合使用2种以上,任一者均可。

[0164] 在有机酸及无机酸中,基于离子性液体的抗静电性及其持续性的方面,优选的是构成离子性液体的阴离子的Hamett酸度函数(-H<sub>0</sub>)为12~100的、形成超强酸的共轭碱、超强酸的共轭碱以外的阴离子的酸及这些的混合物。

[0165] 作为超强酸的共轭碱以外的阴离子,举例为例如卤素(例如氟、氯及溴)离子、烷基(碳原子数1~12)苯磺酸(例如对甲苯磺酸及十二烷基苯磺酸)离子及多(n=1~25)氟烷磺

酸(例如十一氟戊烷磺酸)离子。

[0166] 另外,作为超强酸,举例为自质子酸及质子酸与路易斯酸的组合所衍生者、及这些的混合物。对于作为超强酸的质子酸,举例为例如双(三氟甲基磺酰基)酰亚胺酸、双(五氟乙基磺酰基)酰亚胺酸、三(三氟甲基磺酰基)甲烷、高氯酸、氟磺酸、烷(碳原子数1~30)磺酸(例如甲烷磺酸、十二烷磺酸等)、多( $n=1\sim 30$ )氟烷(碳原子数1~30)磺酸(例如三氟甲烷磺酸、五氟乙烷磺酸、七氟丙烷磺酸、九氟丁烷磺酸、十一氟戊烷磺酸及十三氟己烷磺酸)、硼氟酸及四氟化硼酸。这些之中,基于合成容易性的观点优选硼氟酸、三氟甲烷磺酸、双(三氟甲烷磺酸)酰亚胺酸及双(五氟乙烷磺酸)酰亚胺酸。

[0167] 作为与路易斯酸组合使用的质子酸,举例为例如卤化氢(例如氟化氢、氯化氢、溴化氢及碘化氢)、高氯酸、氟磺酸、甲烷磺酸、三氟甲烷磺酸、五氟乙烷磺酸、九氟丁烷磺酸、十一氟戊烷磺酸、十三氟己烷磺酸及这些的混合物。这些之中,基于离子性液体的初期电导率的观点优选氟化氢。

[0168] 作为路易斯酸,举例为例如三氟化硼、五氟化磷、五氟化锑、五氟化砷、五氟化钽及这些的混合物。这些之中,基于离子性液体的初期电导率的观点优选三氟化硼及五氟化磷。

[0169] 质子酸与路易斯酸的组合为任意,但作为由这些组合所构成的超强酸,举例为例如四氟硼酸、六氟磷酸、六氟化钽酸、六氟化锑酸、六氟化钽磺酸、四氟化硼酸、六氟化磷酸、氯化三氟化硼酸、六氟化砷酸及这些的混合物。

[0170] 这些阴离子中,基于离子性液体的抗静电性及其持续性的观点优选的是,超强酸的共轭碱(由质子酸所构成的超强酸及由质子酸与路易斯酸的组成所构成的超强酸),进而优选的是,由质子酸所构成的超强酸及由质子酸与三氟化硼及/或五氟化磷所构成的超强酸的共轭碱。

[0171] 离子性液体中,基于抗静电性及其持续性的观点优选的是,具有脒鎓阳离子的离子性液体,更优选具有1-乙基-3-甲基咪唑鎓阳离子的离子性液体,特别优选1-乙基-3-甲基咪唑鎓双(三氟甲烷磺酰基)酰亚胺。

[0172] 离子性液体可配混于本发明的抗静电剂中,也可与本发明的抗静电剂一起配混于合成树脂中而使用。离子性液体的配混量基于抗静电性及其持续性、保存稳定性的方面,相对于本发明的抗静电剂100质量份,优选0.01~20质量份,更优选0.1~15质量份,最优选1~12质量份。

[0173] 本发明的抗静电剂组合物中,也可组合使用碱金属的盐与离子性液体。

[0174] 为了得到本发明的抗静电剂组合物,只要将本发明的抗静电剂与选自碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上以及进而根据需要的其他任意成分混合即可,混合可使用各种混合机。混合时也可加热。若举例可使用的混合机的例,则举例为滚筒混合机、亨舍尔混合机、螺带式混机、V型混合机、W型混合机、超混合机、诺塔混合机(nauta mixer)等。另外,高分子化合物(E)的合成反应中,也可以在反应体系中添加选自碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上。

[0175] 另外,本发明的抗静电剂在不有损本发明效果的范围内,也可配混第2族元素的盐,制成具有抗静电性的抗静电剂组合物使用。作为第2族元素的盐,举例为有机酸或无机酸的盐,作为第2族元素的例,举例为铍、镁、钙、锶、钡等。作为有机酸的例,举例为甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、乳酸等碳原子数1~18的脂肪族单羧酸;草酸、丙二酸、琥珀酸、富马酸、马来

酸、己二酸等碳原子数1~12的脂肪族二羧酸;苯甲酸、邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、水杨酸等芳香族羧酸;甲烷磺酸、对甲苯磺酸、十二烷基苯磺酸、三氟甲烷磺酸等碳原子数1~20的磺酸等。作为无机酸的例,举例为盐酸、氢溴酸、硫酸、亚硫酸、磷酸、亚磷酸、多聚磷酸、硝酸、高氯酸等。

[0176] 第2族元素的盐可配混于本发明的抗静电剂,也可与本发明的抗静电剂一起配混于合成树脂使用。对于第2族元素的盐的配混量,相对于本发明的抗静电剂100质量份,优选0.01~20质量份,更优选0.1~15质量份,最优选3.0~12质量份。

[0177] 另外,本发明的抗静电剂在不有损本发明效果的范围内,也可配混表面活性剂,制成具有抗静电性的抗静电剂组合物使用。作为表面活性剂可使用非离子性、阴离子性、阳离子性或两性的表面活性剂。作为非离子性表面活性剂,举例为高级醇环氧乙烷加成物、脂肪酸环氧乙烷加成物、高级烷基胺环氧乙烷加成物、聚丙二醇环氧乙烷加成物等聚乙二醇型非离子表面活性剂;聚环氧乙烷、甘油的脂肪酸酯、季戊四醇的脂肪酸酯、山梨糖醇或山梨糖醇酐的脂肪酸酯、多元醇的烷基醚、烷醇胺的脂肪族酰胺等多元醇型非离子表面活性剂等,作为阴离子性表面活性剂,举例为例如高级脂肪酸的碱金属盐等羧酸盐;高级醇硫酸酯盐、高级烷基醚硫酸酯盐等硫酸酯盐、烷基苯磺酸盐、烷基磺酸盐、链烷磺酸盐等磺酸盐;高级醇磷酸酯盐等磷酸酯盐等,作为阳离子性表面活性剂,举例为例如烷基三甲基铵盐等季铵盐等。作为两性表面活性剂,举例为高级烷基氨基丙酸盐等氨基酸型两性表面活性剂、高级烷基二甲基甜菜碱、高级烷基二羟基乙基甜菜碱等甜菜碱型表面活性剂等,这些可单独或组合2种以上使用。本发明的抗静电剂组合物中,上述表面活性剂中,优选阴离子性表面活性剂,特别优选烷基苯磺酸盐、烷基磺酸盐、链烷磺酸盐等磺酸盐。

[0178] 表面活性剂可配混于本发明的抗静电剂,也可与本发明的抗静电剂一起配混于合成树脂使用。对于表面活性剂的配混量,相对于本发明的抗静电剂100质量份,优选0.01~20质量份,更优选0.1~15质量份,最优选1~10质量份。

[0179] 进而,本发明的抗静电剂在不有损本发明效果的范围内,也可配混高分子型抗静电剂,制成具有抗静电性的抗静电剂组合物使用。作为高分子型抗静电剂,可使用例如公知的聚醚酯酰胺等高分子型抗静电剂,作为公知聚醚酯酰胺,举例为例如日本特开平7-10989号公报中记载的由双酚A的聚氧亚烷基加成物所构成的聚醚酯酰胺。另外,可使用具有聚烯烃链段与亲水性聚合物链段以键合单位为2~50的重复结构的嵌段聚合物,例如可举例美国专利第6552131号说明书记载的嵌段聚合物。

[0180] 高分子型抗静电剂可配混于本发明的抗静电剂,也可与本发明的抗静电剂一起配混于合成树脂使用。对于高分子型抗静电剂的配混量,相对于本发明的抗静电剂100质量份,优选0~50质量份,更优选5~20质量份。

[0181] 另外进而,本发明的抗静电剂在不有损本发明效果的范围内,也可配混增容剂,制成具有抗静电性的抗静电剂组合物使用。通过配混增容剂,可提高本发明的抗静电剂与其他成分或合成树脂的相容性。作为该增容剂,举例为具有选自自由羧基、环氧基、氨基、羟基及聚氧亚烷基组成的组中的至少1种官能团(极性基团)的改性乙烯基聚合物,例如日本特开平3-258850号公报中记载的聚合物、或日本特开平6-345927号公报中记载的具有磺酰基的改性乙烯基聚合物,或具有聚烯烃部分与芳香族乙烯基聚合物部分的嵌段聚合物等。

[0182] 进而作为优选的增容剂,举例为马来酸酐改性聚乙烯、马来酸酐改性聚丙烯、衣康

酸酐改性聚乙烯、衣康酸酐改性聚丙烯等酸酐改性聚烯烃。

[0183] 增容剂可配混于本发明的抗静电剂,也可与本发明的抗静电剂一起配混于合成树脂使用。对于增容剂的配混量,相对于本发明的抗静电剂100质量份,优选0.1~15质量份,更优选1~10质量份。本发明的抗静电剂组合在不有损本发明效果的范围内,除本发明的抗静电剂与先前列举的成分以外,也可配混其他成分作为任意成分。这些其他成分可直接配混于抗静电剂组合,在热塑性树脂等合成树脂中配混本发明的抗静电剂或本发明的抗静电剂组合,制成具有抗静电性的树脂组合使用时,也可配混于合成树脂中。

[0184] 本发明的抗静电剂及抗静电剂组合可配混于合成树脂中,特别优选配混于热塑性树脂中,制成具有抗静电性的抗静电剂树脂组合使用。

[0185] 其次,针对本发明的抗静电剂树脂组合加以说明。

[0186] 本发明的树脂组合是对于合成树脂配混本发明的抗静电剂或本发明的抗静电剂组合而成者。作为合成树脂,优选热塑性树脂。

[0187] 作为热塑性树脂的例,可举例为聚丙烯、耐冲击共聚物聚丙烯、高密度聚乙烯、低密度聚乙烯、直链低密度聚乙烯、交联聚乙烯、超高分子量聚乙烯、聚丁烯-1、聚-3-甲基戊烯、聚-4-甲基戊烯等 $\alpha$ -烯烃聚合物或乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯共聚物等聚烯烃系树脂及它们的共聚物;聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯、聚偏二氟乙烯、氯化橡胶、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、氯乙烯-乙烯共聚物、氯乙烯-偏二氯乙烯共聚物、氯乙烯-偏二氯乙烯-乙酸乙烯酯三元共聚物、氯乙烯-丙烯酸酯共聚物、氯乙烯-马来酸酯共聚物、氯乙烯-环己基马来酰亚胺共聚物等含卤树脂;石油树脂、香豆酮树脂、聚苯乙烯、耐冲击性聚苯乙烯、聚乙酸乙烯酯、丙烯酸类树脂、苯乙烯及/或 $\alpha$ -甲基苯乙烯与其他单体(例如马来酸酐、苯基马来酰亚胺、甲基丙烯酸甲酯、丁二烯、丙烯腈等)的共聚物(例如AS树脂、ABS(丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物)树脂、ACS树脂、SBS树脂、MBS树脂、耐热ABS树脂等);聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯醇、聚乙烯甲醛、聚乙烯丁缩醛、聚对苯二甲酸乙二酯、聚对苯二甲酸丁二酯、聚对苯二甲酸环己烷二亚甲基酯等聚对苯二甲酸烷二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸丁二酯等聚萘二甲酸烷二酯等芳香族聚酯及聚对苯二甲酸二亚甲二酯等直链聚酯;聚羟基丁酸酯、聚己内酯、聚琥珀酸丁二酯、聚琥珀酸乙二酯、聚乳酸、聚苹果酸、聚乙醇酸、聚二恶烷、聚(2-氧杂环丁酮)等分解性脂肪族聚酯;聚环氧苯、聚己内酰胺及聚六亚甲基己二酰胺等聚酰胺、聚碳酸酯、聚碳酸酯/ABS树脂、聚碳酸酯/聚对苯二甲酸丁二酯、聚对苯二甲酸丁二酯/ABS树脂、支化聚碳酸酯、聚缩醛、聚苯硫醚、聚氨酯、纤维素系树脂、聚酰亚胺树脂、聚砜、聚苯醚、聚醚酮、聚醚醚酮、液晶聚合物等热塑性树脂及它们的配混物。

[0188] 另外,热塑性树脂也可为异戊二烯橡胶、丁二烯橡胶、丙烯腈-丁二烯共聚橡胶、苯乙烯-丁二烯共聚橡胶、氟橡胶、硅氧橡胶、烯烃系弹性体、苯乙烯系弹性体、聚酯系弹性体、腈系弹性体、尼龙系弹性体、氯乙烯系弹性体、聚酰胺系弹性体、聚氨酯系弹性体等弹性体。本发明的树脂组合中,这些热塑性树脂可单独使用,也可组合使用2种以上使用。另外,热塑性树脂也可经合金化。

[0189] 这些热塑性树脂不管分子量、聚合度、密度、软化点、溶剂中的不溶物的比例、立构规整度的程度、催化剂残渣有无、成为原料的单体种类或配混比率、聚合催化剂的种类(例如齐格勒催化剂、茂金属催化剂等)等均可使用。这些热塑性树脂中,基于抗静电性及其持

续性的观点,优选选自由聚烯烃系树脂、聚苯乙烯系树脂及它们的共聚物组成的组中的1种以上。

[0190] 本发明的树脂组合物中的合成树脂与本发明的抗静电剂或本发明的抗静电剂组合物的质量比,优选99/1~40/60的范围。

[0191] 本发明的抗静电剂对合成树脂的配混方法并未特别限定,可使用通常使用的任意方法。只要通过例如辊混炼、杆混炼、挤出机、捏合机等混合、混炼而配混即可。另外,本发明的抗静电剂可直接添加到合成树脂,但也可根据需要,含浸于载体后添加。含浸于载体时,可直接加热混合,也可以是根据需要以有机溶剂稀释后含浸于载体并在其后去除溶剂的方法。作为如此的载体,可使用作为合成树脂的填料或填充剂而已知者,或可使用在常温为固体的阻燃剂或光稳定剂,可举例为例如硅酸钙粉末、氧化硅粉末、滑石粉末、氧化铝粉末、氧化钛粉末、或这些载体的表面经化学修饰者、下述举例的阻燃剂或抗氧化剂中的固体者等。这些载体中优选为载体的表面经化学修饰的载体,更优选为氧化硅粉末的表面经化学修饰的载体。这些载体优选平均粒径为0.1~100 $\mu\text{m}$ ,更优选0.5~50 $\mu\text{m}$ 。

[0192] 作为本发明的抗静电剂对合成树脂的配混方法,可将嵌段聚合物(C)与具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)边与合成树脂同时混炼边合成高分子化合物(E)而进行配混,此时也可同时进而混炼选自由碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上,且也可通过注射成型等成型时使本发明的抗静电剂与合成树脂混合得到成型品的方法而配混,此时也可同时进而配混选自由碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上,进而,预先制造本发明的抗静电剂与合成树脂的母料,并配混该母料,此时也可配混选自由碱金属的盐及离子性液体组成的组中的1种以上。

[0193] 本发明的树脂组合物中,可根据需要进而添加酚系抗氧化剂、磷系抗氧化剂、硫醚系抗氧化剂、紫外线吸收剂、受阻胺系光稳定剂等各种添加剂,由此,可使本发明的树脂组合物稳定化。

[0194] 这些抗氧化剂等各种添加剂中,在配混于合成树脂前,也可配混于本发明的抗静电剂组合物中。进而也可以在制造高分子化合物(E)时配混。尤其抗氧化剂在制造高分子化合物(E)时配混,由于也可防止制造中的高分子化合物(E)的氧化劣化,故而优选。

[0195] 作为酚系抗氧化剂,举例为例如2,6-二-叔丁基-对-甲酚、2,6-二苯基-4-十八烷氧基苯酚、二硬脂基(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)磷酸酯、1,6-六亚甲基双[(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酰胺]、4,4'-硫基双(6-叔丁基-间-甲酚)、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、2,2'-亚甲基双(4-乙基-6-叔丁基苯酚)、4,4'-亚丁基双(6-叔丁基-间-甲酚)、2,2'-亚乙基双(4,6-二叔丁基苯酚)、2,2'-亚乙基双(4-仲丁基-6-叔丁基苯酚)、1,1,3-三(2-甲基-4-羟基-5-叔丁基苯基)丁烷、1,3,5-三(2,6-二甲基-3-羟基-4-叔丁基苄基)异氰脲酸酯、1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)异氰脲酸酯、1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)-2,4,6-三甲基苯、2-叔丁基-4-甲基-6-(2-丙烯酰氧基-3-叔丁基-5-甲基苄基)苯酚、硬脂基(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸甲酯]甲烷、硫基二乙二醇双[(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、1,6-六亚甲基双[(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、双[3,3-双(4-羟基-3-叔丁基苯基)丁酸]二醇酯、双[2-叔丁基-4-甲基-6-(2-羟基-3-叔丁基-5-甲基苄基)苯基]对苯二甲酸酯、1,3,5-三[(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基乙基]异氰脲酸酯、3,9-双[1,1-二甲基-2-{(3-叔

丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酰氧基}乙基]-2,4,8,10-四氧杂螺[5,5]十一烷、三乙二醇双[(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸酯]等。对于这些酚系抗氧化剂的添加量,相对于合成树脂100质量份,优选0.001~10质量份,更优选0.05~5质量份。

[0196] 作为磷系抗氧化剂,举例为例如三壬基苯基亚磷酸酯、三[2-叔丁基-4-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)-5-甲基苯基]亚磷酸酯、三癸基亚磷酸酯、辛基二苯基亚磷酸酯、二(癸基)单苯基亚磷酸酯、二(十三烷基)季戊四醇二亚磷酸酯、二(壬基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,4-二叔丁基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,6-二叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,4,6-三叔丁基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,4-二异丙苯基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、四(十三烷基)亚异丙基二苯酚二亚磷酸酯、四(十三烷基)-4,4'-亚正丁基双(2-叔丁基-5-甲基苯酚)二亚磷酸酯、六(十三烷基)-1,1,3-三(2-甲基-4-羟基-5-叔丁基苯基)丁烷三亚磷酸酯、四(2,4-二叔丁基苯基)联苯基二亚磷酸酯、9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲-10-氧化物、2,2'-亚甲基双(4,6-叔丁基苯基)-2-乙基己基亚磷酸酯、2,2'-亚甲基双(4,6-叔丁基苯基)-十八烷基亚磷酸酯、2,2'-亚乙基双(4,6-二叔丁基苯基)氟亚磷酸酯、三(2-[(2,4,8,10-四叔丁基二苯并[d,f][1,3,2]二氧杂磷杂环庚-6-基)氧基]乙基)胺、2-乙基-2-丁基丙二醇与2,4,6-三叔丁基苯酚的亚磷酸酯等。对于这些磷系抗氧化剂的添加量,相对于合成树脂100质量份,优选0.001~10质量份,更优选0.05~5质量份。

[0197] 作为硫醚系抗氧化剂,举例为例如硫基二丙酸二月桂酯、硫基二丙酸二肉豆蔻酯、硫基二丙酸二硬脂酯等二烷基硫基二丙酸酯类,及季戊四醇四(β-烷基硫基丙酸)酯类。对于这些硫醚系抗氧化剂的添加量,相对于合成树脂100质量份,优选0.001~10质量份,更优选0.05~5质量份。

[0198] 作为紫外线吸收剂,举例为例如2,4-二羟基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮、2-羟基-4-辛氧基二苯甲酮、5,5'-亚甲基双(2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮)等2-羟基二苯甲酮类;2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2'-羟基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2'-羟基-5'-叔辛基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-3',5'-二异丙苯基苯基)苯并三唑、2,2'-亚甲基双(4-叔辛基-6-(苯并三唑基)苯酚)、2-(2'-羟基-3'-叔丁基-5'-羧基苯基)苯并三唑等2-(2'-羟基苯基)苯并三唑类;水杨酸苯酯、间苯二酚单苯甲酸酯、2,4-二叔丁基苯基-3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸酯、2,4-二叔戊基苯基-3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸酯、十六烷基-3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸酯等苯甲酸酯类;2-乙基-2'-乙氧基草酰替苯胺、2-乙氧基-4'-十二烷基草酰替苯胺等经取代草酰替苯胺类;乙基-α-氰基-β,β-二苯基丙烯酸酯、甲基-2-氰基-3-甲基-3-(对-甲氧基苯基)丙烯酸酯等氰基丙烯酸酯类;2-(2-羟基-4-辛氧基苯基)-4,6-双(2,4-二叔丁基苯基)-均三嗪、2-(2-羟基-4-甲氧基苯基)-4,6-二苯基-均三嗪、2-(2-羟基-4-丙氧基-5-甲基苯基)-4,6-双(2,4-二叔丁基苯基)-均三嗪等三芳基三嗪类。对于这些紫外线吸收剂的添加量,相对于合成树脂100质量份,优选0.001~30质量份,更优选0.05~10质量份。

[0199] 作为受阻胺系光稳定剂,举例为例如2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基硬脂酸酯、1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基硬脂酸酯、2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基苯甲酸酯、双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯、双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)癸二酸酯、双(1-辛氧基-2,2,6,

6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯、四(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,2,3,4-丁烷四羧酸酯、四(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)-1,2,3,4-丁烷四羧酸酯、双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)·双(十三烷基)-1,2,3,4-丁烷四羧酸酯、双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)·双(十三烷基)-1,2,3,4-丁烷四羧酸酯、双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)-2-丁基-2-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)丙二酸酯、1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯、聚[{6-(1,1,3,3-四甲基丁基)氨基-1,3,5-三嗪-2,4-二基}{(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)亚氨基}六亚甲基{(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)亚胺}]、1,2,3,4-丁烷四羧酸/2,2-双(羟基甲基)-1,3-丙二醇/3-羟基-2,2-二甲基丙醛/1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基酯缩聚物、双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)=癸二酸酯/甲酯=1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基=癸二酸酯混合物、2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯、1-(2-羟基乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶醇/琥珀酸二乙酯缩聚物、1,6-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氨基)己烷/二溴乙烷缩聚物、1,6-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氨基)己烷/2,4-二氯-6-吗啉-均三嗪缩聚物、1,6-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氨基)己烷/2,4-二氯-6-叔辛基氨基-均三嗪缩聚物、1,5,8,12-四[2,4-双(N-丁基-N-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)氨基)-均三嗪-6-基]-1,5,8,12-四氮杂十二烷、1,5,8,12-四[2,4-双(N-丁基-N-(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)氨基)-均三嗪-6-基]-1,5,8,12-四氮杂十二烷、1,6,11-三[2,4-双(N-丁基-N-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)氨基)-均三嗪-6-基氨基]十一烷、1,6,11-三[2,4-双(N-丁基-N-(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)氨基)-均三嗪-6-基氨基]十一烷、3,9-双[1,1-二甲基-2-{三(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氧羰基)丁基羰氧基}乙基]-2,4,8,10-四氧杂螺[5.5]十一烷、3,9-双[1,1-二甲基-2-{三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基氧羰基)丁基羰氧基}乙基]-2,4,8,10-四氧杂螺[5.5]十一烷、双(1-十一烷氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)碳酸酯、2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基十六烷酸酯、2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基十八烷酸酯等受阻胺化合物。对于这些受阻胺系光稳定剂的添加量,相对于合成树脂100质量份,优选0.001~30质量份,更优选0.05~10质量份。

[0200] 另外,使用聚烯烃系树脂作为合成树脂时,在不有损本发明效果的范围内,也可根据需要优选进而添加公知中和剂以中和聚烯烃树脂中的残渣催化剂。作为中和剂,举例为例如硬脂酸钙、硬脂酸锂、硬脂酸钠等脂肪酸金属盐,或亚乙基双(硬脂酰胺)、亚乙基双(12-羟基硬脂酰胺)、硬脂酸酰胺等脂肪酸酰胺化合物,这些中和剂也可混合使用。

[0201] 本发明的树脂组合物中,作为其他添加剂,在不有损本发明效果的范围内,也可根据需要添加芳香族羧酸金属盐、脂环式烷基羧酸金属盐、对-叔丁基苯甲酸铝、芳香族磷酸酯金属盐、二亚苄基山梨糖醇类等结晶成核剂、金属皂、水滑石、含三嗪环的化合物、金属氢氧化物、磷酸酯系阻燃剂、缩合磷酸酯系阻燃剂、磷酸酯系阻燃剂、无机磷系阻燃剂、(聚)磷酸盐系阻燃剂、卤系阻燃剂、硅系阻燃剂、三氧化铋等铋的氧化物、其他无机系阻燃剂、其他有机系阻燃剂、填充剂、颜料、润滑剂、加工助剂、增塑剂、强化材、抗老化剂、木粉、发泡剂等。

[0202] 作为含三嗪环的化合物,举例为例如三聚氰胺、三聚氰胺二酰胺、苯胍胺、乙酰胍胺、酞菁二胍胺、氰脲酸三聚氰胺、焦磷酸三聚氰胺、丁二胍胺、降冰片烯二胍胺、亚甲基二胍胺、亚乙基二-三聚氰胺、三亚甲基二-三聚氰胺、四亚甲基二-三聚氰胺、六亚甲基二-三聚氰胺、1,3-亚己基二-三聚氰胺等。

[0203] 作为金属氢氧化物,举例为例如氢氧化镁、氢氧化铝、氢氧化钙、氢氧化钡、氢氧化

锌、KISUMA5A(氢氧化镁:协和化学工业(株式会社)制)等。

[0204] 作为磷酸酯系阻燃剂,举例为例如磷酸三甲酯、磷酸三乙酯、磷酸三丁酯、磷酸三丁氧基乙酯、磷酸三(氯乙基)酯、磷酸三(二氯丙基)酯、磷酸三苯酯、磷酸三甲苯酯、磷酸甲苯酯二苯酯、磷酸三-二甲苯酯、磷酸辛酯二苯酯、磷酸二甲苯酯二苯酯、磷酸三(异丙基苯基)酯、磷酸2-乙基己酯二苯酯、磷酸叔丁基苯基酯二苯酯、磷酸双(叔丁基苯基)酯苯酯、磷酸三(叔丁基苯基)酯、磷酸异丙基苯基酯二苯酯、磷酸双(异丙基苯基)酯二苯酯、磷酸三(异丙基苯基)酯等。

[0205] 作为缩合磷酸酯系阻燃剂的例,举例为1,3-亚苯基双(二苯基磷酸酯)、1,3-亚苯基双(二甲苯基磷酸酯)、双酚A双(二苯基磷酸酯)等。

[0206] 作为(聚)磷酸盐系阻燃剂的例,举例为聚磷酸铵、聚磷酸三聚氰胺、聚磷酸哌嗪、焦磷酸三聚氰胺、焦磷酸哌嗪等(聚)磷酸的铵盐或胺盐。

[0207] 作为其他无机系阻燃剂,可使用例如氧化钛、氧化铝、氧化镁、水滑石、滑石、蒙脱石等无机化合物及其表面处理品,例如TIPAQUE R-680(氧化钛:石原产业(株式会社)制)、KYOWAMAG 150(氧化镁:协和化学工业(株式会社)制)、DHT-4A(水滑石:协和化学工业(株式会社)制)、ALCAMIZER 4(锌改性水滑石:协和化学工业(株式会社)制)等各种市售品。另外,作为其他有机系阻燃剂,举例为季戊四醇。

[0208] 作为抗老化剂,举例为萘胺系、二苯胺系、对-苯基二胺系、喹啉系、氢醌衍生物、单酚系、硫代双酚系、受阻酚系、亚磷酸酯系等。

[0209] 作为结晶成核剂,举例为无机系结晶成核剂及有机系结晶成核剂,作为无机系结晶成核剂的具体例,举例为高岭土、合成云母、粘土、沸石、氧化硅、石墨、炭黑、氧化镁、氧化钛、硫化钙、氮化硼、碳酸钙、硫酸钡、氧化铝、氧化钨及苯基磷酸酯等金属盐。这些无机系结晶成核剂为了提高组合物中的分散性,也可经有机物修饰。

[0210] 作为有机系结晶成核剂的具体例,举例为苯甲酸钠、苯甲酸钾、苯甲酸锂、苯甲酸钙、苯甲酸镁、苯甲酸钡、对苯二甲酸锂、对苯二甲酸钠、对苯二甲酸钾、草酸钙、月桂酸钠、月桂酸钾、肉豆蔻酸钠、肉豆蔻酸钾、肉豆蔻酸钙、二十八烷酸钠、二十八烷酸钙、硬脂酸钠、硬脂酸钾、硬脂酸锂、硬脂酸钙、硬脂酸镁、硬脂酸钡、褐煤酸钠、褐煤酸钙、甲苯甲酸钠、水杨酸钠、水杨酸钾、水杨酸锌、二苯甲酸铝、二苯甲酸钾、二苯甲酸锂、 $\beta$ -萘甲酸钠、环己烷羧酸钠等有机羧酸金属盐,对甲苯磺酸钠、磺基间苯二甲酸钠等有机磺酸盐、硬脂酸酰胺、亚乙基双月桂酸酰胺、棕榈酸酰胺、羟基硬脂酸酰胺、芥酸酰胺、均苯三酸三(叔丁基酰胺)等羧酸酰胺,亚苄基山梨糖醇及其衍生物、2,2'-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)磷酸钠等磷化合物金属盐及2,2'-甲基双(4,6-二-叔丁基苯基)钠等。

[0211] 作为润滑剂,举例为例如液体石蜡、天然石蜡、微晶蜡、合成石蜡、低分子量聚乙烯、聚乙烯蜡等纯烃系润滑剂;卤代烃系润滑剂;高级脂肪酸、含氧脂肪酸等脂肪酸系润滑剂;脂肪酸酰胺、双脂肪酸酰胺等脂肪酸酰胺系润滑剂;脂肪酸的低级醇酯、甘油酯等脂肪酸的多元醇酯、脂肪酸的聚二醇酯、脂肪酸的脂肪醇酯(酯蜡)等酯系润滑剂;金属皂、脂肪醇、多元醇、聚二醇、聚甘油、脂肪酸与多元醇的偏酯、脂肪酸与聚二醇、聚甘油的偏酯系的润滑剂,或硅油、矿油等。

[0212] 作为加工助剂,举例为丙烯酸系加工助剂,丙烯酸系加工助剂可使用使(甲基)丙烯酸酯的1种聚合或2种以上共聚者。作为聚合或共聚的(甲基)丙烯酸酯的例,举例为丙烯

酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸异丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、丙烯酸正己酯、甲基丙烯酸正己酯、丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯酸十二烷酯、甲基丙烯酸十三烷酯等(甲基)丙烯酸酯等。另外,除上述以外,也举例为(甲基)丙烯酸、含羟基的(甲基)丙烯酸酯等。

[0213] 作为增塑剂,举例为例如聚酯系增塑剂、甘油系增塑剂、多元羧酸酯系增塑剂、聚烷二醇系增塑剂、醚酯系增塑剂及环氧系增塑剂等。

[0214] 作为强化材,举例为例如玻璃纤维、石棉纤维、碳纤维、石墨纤维、金属纤维、钛酸钾晶须、硼酸铝晶须、镁系晶须、硅系晶须、硅灰石、海泡石、石棉、矿渣纤维、烧蛭石、硅磷灰石(ellestadite)、石膏纤维、氧化硅纤维、氧化硅·氧化铝纤维、氧化锆纤维、氮化硼纤维、氮化硅纤维及硼纤维等无机纤维状强化材、聚酯纤维、尼龙纤维、丙烯腈纤维、再生纤维素纤维、乙酸酯纤维、洋麻、苧麻、木棉、黄麻、大麻、剑麻、亚麻、亚麻纤维、绢、马尼拉麻、甘蔗、木浆、纸屑、废纸及羊毛等有机纤维状强化材、玻璃片、不溶胀性云母、石墨、金属箔、陶瓷珠、粘土、云母、绢云母、沸石、膨润土、白云石、高岭土、细粉硅酸、长石粉、钛酸钾、硅中空球、碳酸钙、碳酸镁、硫酸钡、氧化钙、氧化铝、氧化钛、硅酸铝、氧化硅、石膏、均密石英岩、片钠铝石及白土等板状或粒状强化材。这些强化材可通过乙烯/乙酸乙烯酯共聚物等热塑性树脂、环氧树脂等热固性树脂覆盖或集束处理,也可利用氨基硅烷或环氧硅烷等偶联剂处理。

[0215] 作为填充剂的例,举例为滑石、碳酸钙、硫酸镁纤维、氧化硅、粘土、高岭土、氧化铝、炭黑、玻璃纤维等。这些填充剂也可经细粉化或细粒化等处理或表面处理。

[0216] 木粉是用于对由树脂组合物得到的成型体赋予天然木材所具有的木眼花样或木质感,具有接近天然木材的色调及质感,而使用于车辆用内装材、车身防擦条、住宅用内装材、外装建材等的建材、阳台、露台、甲板材等地板材、土木材料、跨过自然公园内的湿地等的木栈道、覆盖于钢管的扶手、桌框、垫片等用途而配混。木粉的平均粒径优选30~500 $\mu\text{m}$ ,更优选100~200 $\mu\text{m}$ 。平均粒径超过500 $\mu\text{m}$ 时,有成型物表面状态变差的倾向而不优选。木粉所使用的木材种类并未特别限定,但适宜为例如杉、柳、铁杉、柏等针叶树。根据使用目的,也可使用阔叶树而得到的木粉。另外,可使用将锯屑、稻谷壳、刨花板的表面研磨粉等经细粉化者。作为将木粉细粉化的方法并未特别限定,举例为例如将经小片化的木材以干式粉碎机进行细粉碎的方法等。

[0217] 此外,本发明的树脂组合物中,在不有损本发明效果的范围内,可根据需要,以不有损本发明效果的范围配混通常合成树脂中使用的添加剂,例如交联剂、防雾剂、防垢剂、表面处理剂、上述阻燃剂以外的阻燃剂、荧光剂、防霉剂、杀菌剂、金属钝化剂、脱模剂、颜料、上述抗氧化剂以外的抗氧化剂、上述光稳定剂以外的光稳定剂等。

[0218] 配混于本发明的树脂组合物中的添加剂可直接添加到合成树脂,也可配混于本发明的抗静电剂或抗静电剂组合物后,添加到合成树脂。

[0219] 通过成型本发明的树脂组合物,可得到具有抗静电性的树脂成型体。作为成型方法并未特别限定,举例为挤出加工、压延加工、注射成型、辊、压缩成型、吹塑成型、旋转成型等,可制造树脂板、薄片、薄膜、瓶子、纤维、不规则形品等各种形状的成型品。通过本发明的树脂组合物而得到的成型体的抗静电性及其持续性优异。

[0220] 本发明的树脂组合物及使用其的成型体可使用于电气/电子/通讯、农业水产、矿业、建筑、食品、纤维、衣服、医疗、煤炭、石油、橡胶、皮革、汽车、精密仪器、建材、土木、家具、印刷、乐器等广泛的产业领域。

[0221] 更具体而言,本发明的树脂组合物及其成型体可使用于打印机、个人电脑、文字处理器、键盘、PDA(小型信息终端机)、电话、复印机、传真机、ECR(电子货币出纳机)、计算器、电子记事本、卡、支架、文具等办公用品、OA设备、洗衣机、冰箱、吸尘器、微波炉、照明器具、游戏机、熨斗、被炉等家电设备、TV、VTR、摄像机、录音机、卡带录音机、迷你光盘、CD播放器、扬声器、液晶显示器等AV设备、连接器、继电器、电容器、开关、印刷基板、绕线管、半导体密封材料、LED密封材料、电线、电缆、变压器、偏转线圈、配电盘、时钟等电气/电子部件及通讯设备、汽车内外装饰材料、制版用膜、粘合膜、瓶子、食品用容器、食品包装用膜、制药/药品用保鲜膜、制品包装膜、农业用膜、农业用片、温室用膜等用途。

[0222] 此外,本发明的树脂组合物及其成型体可使用于座椅(填充物、外层等)、安全带、天花板、折合式顶棚、扶手、门饰、后行李箱托盘、地毯、垫子、遮阳板、轮盖、防尘罩、安全气囊、绝缘材料、拉环、拉环带、电线覆盖材料、电绝缘材料、涂料、涂覆材料、面板材料、地板材料、墙角、地毯、墙纸、墙饰材料、外装饰材料、内装饰材料、屋顶材料、甲板材料、墙壁材料、柱材料、地板、屏风材料、骨架和卷轴、门窗型材、瓦板、壁板、露台、阳台、隔音板、隔热板、窗材等汽车、车辆、船舶、飞机、建筑物、住宅及建筑用材料或土木材料、衣料、窗帘、床单、无纺布、胶合板、合成纤维板、绒毯、玄关垫、座椅、水桶、水管、容器、眼镜、袋子、盒子、护目镜、滑雪板、球拍、帐篷、乐器等生活用品、运动用品等各种用途。

[0223] 实施例

[0224] 以下使用实施例进一步详细说明本发明,但本发明并非限定于这些。

[0225] 依据下述制造例,制造本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)。另外,下述制造例中,化合物(b)的数均分子量以下述<自羟值算出数均分子量的方法>算出,化合物(b)以外的数均分子量以下述<通过聚苯乙烯换算的数均分子量的测定方法>算出。

[0226] <自羟值算出数均分子量的方法>

[0227] 以下述羟值测定方法测定羟值,以下述式决定数均分子量。

[0228] 数均分子量 =  $(56110 \times 2) / \text{羟值}$

[0229] <羟值测定方法>

[0230] • 试剂A(乙酰化剂)

[0231] (1) 磷酸三乙酯1560mL

[0232] (2) 乙酸酐193mL

[0233] (3) 高氯酸(60%) 16g

[0234] 上述试剂以(1) → (2) → (3)的顺序混合。

[0235] • 试剂B

[0236] 吡啶与纯水以体积比率3:1混合。

[0237] • 试剂C

[0238] 在500mL异丙醇中滴加2~3滴酚酞,以1N-KOH水溶液中和。

[0239] 首先,在200mL锥形烧瓶中量取2g样品,添加磷酸三乙酯10mL,加热溶解。添加试剂A15mL,以塞子栓紧并激烈振荡。添加试剂B 20mL,以塞子栓紧并激烈振荡。添加试剂C

50mL。以1N-KOH水溶液滴定,以下式进行计算。

[0240] 羟值 $[\text{mgKOH/g}] = 56.11 \times f \times (T-B) / S$

[0241] f:1N-KOH水溶液的因数

[0242] B:空白试验滴定量[mL]

[0243] T:本试验滴定量[mL]

[0244] S:样品量[g]

[0245] <聚苯乙烯换算的数均分子量的测定方法>

[0246] 数均分子量通过凝胶渗透色谱(GPC)法测定。Mn的测定条件如以下。

[0247] 装置:日本分光(株式会社)制GPC装置

[0248] 溶剂:氯仿

[0249] 基准物质:聚苯乙烯

[0250] 检测器:差示折射计(RI检测器)

[0251] 管柱固定相:昭和电工(株式会社)制Shodex LF-804

[0252] 管柱温度:40°C

[0253] 样品浓度:1mg/1mL

[0254] 流量:0.8mL/分钟

[0255] 注入量:100 $\mu\text{L}$

[0256] [制造例1]

[0257] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇122g(1.35摩尔)与琥珀酸168g(1.42摩尔)边自140°C缓缓升温至190°C,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-1。所得聚酯(a)-1的数均分子量为3000。

[0258] 其次,加入250g的所得聚酯(a)-1、160g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200°C减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-1。该具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-1的数均分子量Mn为16500。

[0259] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-1中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220°C减压下聚合5小时后,使用LABO PLASTOMILL $\mu$ (东洋精机制作所(株式会社)制)于220°C挤出,切割成5mm见方的粒料状,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-1的粒料。所得粒料的晶化温度以下述<晶化温度测定方法>测定。结果示于表1。

[0260] 另外,取样所得粒料的15g(粒料个数约2000个),以目视确认良好形状(5mm见方形状)者与其以外的不良形状粒料,算出不良形状粒料相对于整体的比例(质量%),评价<生产率(切割性)>。粒料的不良形状包含粒料的一部分未被切断而成多个粒料相连的状态者、粒料表面成为锯齿状态者、粒料中见到毛刺或裂纹者。不良形状的粒料比例越少,可以说切割性越良好,生产率越高。

[0261] 另外,所得粒料以下述<抗静电剂的保存稳定性试验方法>评价保存稳定性。

[0262] <晶化温度测定方法>

[0263] 使用差示扫描量热测定器(Perkin公司制Dimond DSC)测定晶化温度。对于试料,碎细地切断粒料,在铝盘中量取 $3 \pm 1$ mg,以 $10^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ 的速度自室温( $25^{\circ}\text{C}$ )升温至 $130^{\circ}\text{C}$ ,保持5分钟后,以 $10^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ 的速度冷却至 $0^{\circ}\text{C}$ ,从而得到谱图,在所得谱图中,将成为吸热峰顶的温度设为晶化温度。

[0264] <抗静电剂的保存稳定性试验方法>

[0265] 在容量130mL的玻璃制样品瓶中,放入5g粒料,于 $80^{\circ}\text{C}$ 烘箱内静置1小时。1小时后,取出样品瓶后,盖上盖子,静静地将样品瓶倒转,评价抗静电剂粒料落下状况后的粘连性。

[0266] ○:抗静电剂粒料未附着于瓶底,全部落下。评价为保存稳定性优异。

[0267] △:抗静电剂粒料一部分为附着于瓶底的状态。评价为保存稳定性稍差。

[0268] ×:抗静电剂粒料全部附着于瓶底而直接残留。评价为保存稳定性差。

[0269] [制造例2]

[0270] 在400g的与制造例1同样得到的嵌段聚合物(C)-1中,加入4g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-2的氢化双酚A二缩水甘油醚(环氧当量 $215\text{g}/\text{eq}$ ),于 $220^{\circ}\text{C}$ 减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g的本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-2的粒料。

[0271] 所得高分子化合物(E)-2的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而,评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。结果示于表1。

[0272] [制造例3]

[0273] 在400g的与制造例1同样得到的嵌段聚合物(C)-1中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-3的二环戊二烯二甲醇二缩水甘油醚(环氧当量 $170\text{g}/\text{eq}$ ),于 $220^{\circ}\text{C}$ 减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g的本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-3的粒料。所得高分子化合物(E)-3的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而,评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0274] [制造例4]

[0275] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇58g(0.65摩尔)与琥珀酸91g(0.77摩尔)边自 $140^{\circ}\text{C}$ 缓缓升温至 $190^{\circ}\text{C}$ ,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-2。所得聚酯(a)-2的数均分子量为1000。

[0276] 其次,加入130g的所得聚酯(a)-2、277g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于 $200^{\circ}\text{C}$ 减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-2。该具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-2的数均分子量 $M_n$ 为9600。

[0277] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-2中,加入5g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量 $170\text{g}/\text{eq}$ ),于 $220^{\circ}\text{C}$ 减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-4的粒料。

[0278] 所得高分子化合物(E)-4的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0279] [制造例5]

[0280] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将乙二醇100g(1.61摩尔)与琥珀酸199g(1.69摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-3。所得聚酯(a)-3的数均分子量为3000。

[0281] 其次,加入250g的所得聚酯(a)-3、160g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-3。该具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-3的数均分子量Mn为16500。

[0282] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-3中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-5的粒料。所得高分子化合物(E)-5的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0283] [制造例6]

[0284] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇101g(1.12摩尔)、乙二醇17g(0.28摩尔)与琥珀酸173g(1.47摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-4。所得聚酯(a)-4的数均分子量为3000。

[0285] 其次,加入243g的所得聚酯(a)-4、161g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-4。该具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-4的数均分子量Mn为16500。

[0286] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-4中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-6的粒料。

[0287] 所得高分子化合物(E)-6的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0288] [制造例7]

[0289] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇120g(1.33摩尔)与琥珀酸149g(1.26摩尔)及己二酸21g(0.14摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-5。所得聚酯(a)-5的数均分子量为3000。

[0290] 其次,加入248g的所得聚酯(a)-5、157g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的

结构的嵌段聚合物(C)-5。该具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-5的数均分子量 $M_n$ 为16500。

[0291] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-5中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-7的粒料。

[0292] 所得高分子化合物(E)-7的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0293] [制造例8]

[0294] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB AO-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇118g(1.31摩尔)与琥珀酸130g(1.10摩尔)及己二酸40g(0.28摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-6。所得聚酯(a)-6的数均分子量为3000。

[0295] 其次,加入246g的所得聚酯(a)-6、155g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB AO-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-6。该具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-6的数均分子量 $M_n$ 为16500。

[0296] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-6中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-8的粒料。

[0297] 所得高分子化合物(E)-8的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0298] [制造例9]

[0299] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB AO-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇116g(1.28摩尔)与琥珀酸144g(1.22摩尔)及癸二酸27g(0.14摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-7。所得聚酯(a)-7的数均分子量为3000。

[0300] 其次,加入251g的所得聚酯(a)-7、154g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB AO-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-7。该具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-7的数均分子量 $M_n$ 为16500。

[0301] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-7中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-9的粒料。

[0302] 所得高分子化合物(E)-9的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率

(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0303] [制造例10]

[0304] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇110g(1.22摩尔)与琥珀酸122g(1.04摩尔)及癸二酸52g(0.26摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-8。所得聚酯(a)-8的数均分子量为3000。

[0305] 其次,加入259g的所得聚酯(a)-8、152g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-8。该具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-8的数均分子量 $M_n$ 为16500。

[0306] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-8中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-10的粒料。

[0307] 所得高分子化合物(E)-10的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0308] [制造例11]

[0309] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇105g(1.17摩尔)与琥珀酸103g(0.87摩尔)及癸二酸75g(0.37摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-9。所得聚酯(a)-9的数均分子量为3000。

[0310] 其次,加入250g的所得聚酯(a)-9、161g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-9。该具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-9的数均分子量 $M_n$ 为16500。

[0311] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构的嵌段聚合物(C)-9中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-11的粒料。

[0312] 所得高分子化合物(E)-11的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0313] [制造例12]

[0314] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇115g(1.27摩尔)与琥珀酸143g(1.21摩尔)及2,6-萘二羧酸29g(0.13摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到聚酯(a)-10。所得聚酯(a)-10的数均分子量为3000。

[0315] 其次,加入256g的所得聚酯(a)-10、170g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1

的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-10。该具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-10的数均分子量 $M_n$ 为16500。

[0316] 在400g的具有在两末端具有羧基的结构嵌段聚合物(C)-10中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g本发明的抗静电剂即高分子化合物(E)-12的粒料。

[0317] 所得高分子化合物(E)-12的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0318] [比较制造例1]

[0319] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-环己烷二甲醇142g(0.98摩尔)与琥珀酸112g(0.95摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到比较聚酯-1。所得比较聚酯-1的数均分子量为3000。

[0320] 其次,加入250g的所得比较聚酯-1、160g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基结构的比较嵌段聚合物-1。该具有在两末端具有羧基结构的比较嵌段聚合物-1的数均分子量 $M_n$ 为16500。

[0321] 在400g的具有在两末端具有羧基结构的比较嵌段聚合物-1中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g的比较抗静电剂-1的粒料。

[0322] 所得比较抗静电剂-1的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0323] [比较制造例2]

[0324] 在可分离烧瓶中,在抗氧化剂(四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基甲基]甲烷、ADEKASTAB A0-60,ADEKA(株式会社)制)0.2g的存在下,将1,4-丁二醇104g(1.15摩尔)与己二酸179g(1.22摩尔)边自140℃缓缓升温至190℃,边在常压下聚合3小时,得到比较聚酯-2。所得比较聚酯-2的数均分子量为3000。

[0325] 其次,加入250g的所得比较聚酯-2、160g的作为在两末端具有羟基的化合物(b)-1的数均分子量3300、亚乙氧基的重复单位数=75的聚乙二醇、0.2g的抗氧化剂(ADEKASTAB A0-60)及0.4g的辛酸锆,于200℃减压下聚合3小时,得到400g的具有在两末端具有羧基结构的比较嵌段聚合物-2。该具有在两末端具有羧基结构的比较嵌段聚合物-2的数均分子量 $M_n$ 为16500。

[0326] 在400g的具有在两末端具有羧基结构的比较嵌段聚合物-2中,加入3g的作为具有2个以上环氧基的环氧化合物(D)-1的双酚F二缩水甘油醚(环氧当量170g/eq),于220℃减压下聚合5小时后,与制造例1同样,得到400g的比较抗静电剂-2的粒料。

[0327] 所得比较抗静电剂-2的粒料与制造例1同样测定晶化温度。进而评价生产率(切割

性)与抗静电剂的保存稳定性。

[0328] [实施例1~27、比较例1~5]

[0329] 使用基于下述表1~5中记载的配混量(质量份)配混的各实施例及比较例的树脂组合物,依据下述所示的试验片制作条件得到试验片。使用所得试验片,依据下述,进行表面电阻率(SR值)测定,进行抗静电性及其持续性的评价。结果一并记载于表1~5。

[0330] <均聚丙烯树脂组合物试验片制作条件>

[0331] 将基于下述表1~5中记载的配混量配混的树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以230℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度230℃、模具温度40℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。

[0332] <表面电阻率(SR值)测定方法>

[0333] 所得试验片在刚加工成型后、于温度25℃、湿度50%RH的条件下保存、成型加工的保存1天及30天后,在相同环境下,使用ADVANTEST公司制的R8340电阻计,以施加电压100V、施加时间1分钟的条件,测定表面电阻率( $\Omega/\square$ )。测定以5片试验片每1片进行5处,求出其平均值。

[0334] [表1]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	
[0335]	抗静电剂								
		高分子化合物 (E)-1	20	20	20	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-2	—	—	—	20	20	—	—
		高分子化合物 (E)-3	—	—	—	—	—	20	20
		高分子化合物 (E)-4	—	—	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-5	—	—	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-6	—	—	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-7	—	—	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-8	—	—	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-9	—	—	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-10	—	—	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-11	—	—	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-12	—	—	—	—	—	—	—
		比较抗静电剂-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂-2	—	—	—	—	—	—	—	
	碱金属的盐	NaDBS* <sup>1</sup>	—	2.0	—	—	2.0	—	2.0
	离子性液体	C2minDBS* <sup>2</sup>	—	—	2.0	—	—	—	—
	热塑性树脂	hPP* <sup>3</sup>	80	80	80	80	80	80	80
	晶化温度 (°C)		63	63	63	62	62	63	63
	切割性 (%)		97	97	97	97	97	97	97
	抗静电剂的保存稳定性		○	○	○	○	○	○	○
	表面电阻率 (Ω/□)	1 天后	1.8 ×10 <sup>11</sup>	2.2 ×10 <sup>9</sup>	8.1 ×10 <sup>8</sup>	2.3 ×10 <sup>11</sup>	5.0 ×10 <sup>9</sup>	4.7 ×10 <sup>11</sup>	7.0 ×10 <sup>9</sup>
		30 天后	1.8 ×10 <sup>11</sup>	2.2 ×10 <sup>9</sup>	8.1 ×10 <sup>8</sup>	2.4 ×10 <sup>11</sup>	5.0 ×10 <sup>9</sup>	4.7 ×10 <sup>11</sup>	7.2 ×10 <sup>9</sup>

[0336] \*1 十二烷基苯磺酸钠

[0337] \*2 1-乙基-3-甲基咪唑鎓十二烷基苯磺酸盐

[0338] \*3 均聚丙烯 (熔体流动速率 IS01133 230°C × 2.16kg) = 8g/10分钟)

[0339] [表2]

		实施例 8	实施例 9	实施例 10	实施例 11	实施例 12	实施例 13	实施例 14
[0340]	抗静电剂	高分子化合物 (E)-1	15	25	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-2	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-3	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-4	—	—	20	20	—	—	—
	高分子化合物 (E)-5	—	—	—	—	20	20	—
	高分子化合物 (E)-6	—	—	—	—	—	—	20
	高分子化合物 (E)-7	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-8	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-9	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-10	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-11	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-12	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -2	—	—	—	—	—	—	—
碱金属的盐	NaDBS* <sup>1</sup>	1.5	2.5	—	2.0	—	2.0	—
离子性液体	C2minDBS* <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	hPP* <sup>3</sup>	80	80	80	80	80	80	80
晶化温度 (°C)		63	63	54	54	50	50	54
切割性 (%)		97	97	88	88	85	85	90
抗静电剂的保存稳定性		○	○	△	△	△	△	△
表面电阻率 (Ω/□)	1 天后	2.8 ×10 <sup>9</sup>	1.8 ×10 <sup>9</sup>	1.9 ×10 <sup>11</sup>	2.4 ×10 <sup>9</sup>	2.0 ×10 <sup>11</sup>	2.5 ×10 <sup>9</sup>	2.0 ×10 <sup>11</sup>
	30 天后	2.9 ×10 <sup>9</sup>	2.0 ×10 <sup>9</sup>	2.0 ×10 <sup>11</sup>	2.5 ×10 <sup>9</sup>	2.1 ×10 <sup>11</sup>	2.7 ×10 <sup>9</sup>	2.0 ×10 <sup>11</sup>

[0341] [表3]

		实施例 15	实施例 16	实施例 17	实施例 18	实施例 19	实施例 20	实施例 21
[0342]	抗静电剂	高分子化合物 (E)-1	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-2	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-3	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-4	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-5	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-6	20	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-7	—	20	20	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-8	—	—	—	20	20	—	—
	高分子化合物 (E)-9	—	—	—	—	—	20	20
	高分子化合物 (E)-10	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-11	—	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-12	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -2	—	—	—	—	—	—	—
碱金属的盐	NaDBS* <sup>1</sup>	2.0	—	2.0	—	2.0	—	2.0
离子性液体	C2minDBS* <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	hPP* <sup>3</sup>	80	80	80	80	80	80	80
晶化温度 (°C)		54	56	56	50	50	52	52
切割性 (%)		90	90	90	82	82	84	84
抗静电剂的保存稳定性		△	○	○	○	○	○	○
表面电阻率 (Ω/□)	1 天后	1.9 ×10 <sup>9</sup>	3.1 ×10 <sup>11</sup>	4.2 ×10 <sup>9</sup>	4.9 ×10 <sup>11</sup>	6.1 ×10 <sup>9</sup>	5.0 ×10 <sup>11</sup>	6.9 ×10 <sup>9</sup>
	30 天后	1.9 ×10 <sup>9</sup>	3.1 ×10 <sup>11</sup>	4.2 ×10 <sup>9</sup>	5.0 ×10 <sup>11</sup>	6.1 ×10 <sup>9</sup>	5.0 ×10 <sup>11</sup>	6.8 ×10 <sup>9</sup>

[0343] [表4]

[0344]

		实施例 22	实施例 23	实施例 24	实施例 25	实施例 26	实施例 27
抗 静 电 剂	高分子化合物 (E)-1	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-2	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-3	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-4	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-5	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-6	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-7	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-8	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-9	—	—	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-10	20	20	—	—	—	—
	高分子化合物 (E)-11	—	—	20	20	—	—
	高分子化合物 (E)-12	—	—	—	—	20	20
	比较抗静电剂-1	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂-2	—	—	—	—	—	—
碱金属的盐	NaDBS* <sup>1</sup>	—	2.0	—	2.0	—	2.0
离子性液体	C2minDBS* <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	hPP* <sup>3</sup>	80	80	80	80	80	80
晶化温度(°C)		32	32	18	18	75	75
切割性(%)		73	73	63	63	56	56
抗静电剂的保存稳定性		△	△	△	△	○	○
表面电阻率 (Ω/□)	1 天后	7.2 ×10 <sup>11</sup>	7.9 ×10 <sup>9</sup>	7.7 ×10 <sup>11</sup>	7.9 ×10 <sup>9</sup>	4.8 ×10 <sup>11</sup>	5.7 ×10 <sup>9</sup>
	30天后	7.1 ×10 <sup>11</sup>	7.6 ×10 <sup>9</sup>	7.5 ×10 <sup>11</sup>	8.0 ×10 <sup>9</sup>	4.7 ×10 <sup>11</sup>	5.5 ×10 <sup>9</sup>

[0345] [表5]

		比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5	
[0346]	抗静电剂						
		高分子化合物 (E)-1	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-2	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-3	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-4	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-5	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-6	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-7	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-8	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-9	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-10	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-11	—	—	—	—	—
		高分子化合物 (E)-12	—	—	—	—	—
		比较抗静电剂-1	—	20	20	—	—
	比较抗静电剂-2	—	—	—	20	20	
	碱金属的盐	NaDBS* <sup>1</sup>	—	—	2.0	—	2.0
	离子性液体	C2minDBS* <sup>2</sup>	—	—	—	—	—
	热塑性树脂	hPP* <sup>3</sup>	80	80	80	80	80
	晶化温度(°C)		—	24	24	18	18
	切割性(%)		—	48	48	35	35
	抗静电剂的保存稳定性		—	×	×	×	×
	表面电阻率 (Ω/□)	1天后	4.3 ×10 <sup>16</sup>	4.5 ×10 <sup>11</sup>	6.1 ×10 <sup>9</sup>	5.0 ×10 <sup>11</sup>	6.8 ×10 <sup>9</sup>
		30天后	4.3 ×10 <sup>16</sup>	4.5 ×10 <sup>11</sup>	6.2 ×10 <sup>9</sup>	5.2 ×10 <sup>11</sup>	6.9 ×10 <sup>9</sup>

[0347] 由表1~5所示的结果,可知依据本发明,得到具有优异的抗静电效果与其持续性、保存稳定性与生产率(切割性)优异的抗静电剂。

[0348] [实施例28~49、比较例6~54]

[0349] 使用基于下述表6~15中记载的配混量(质量份)配混的各实施例及比较例的树脂组合物,依据下述所示的试验片制作条件得到试验片。使用所得试验片,依据上述条件,进行表面电阻率(SR值)测定,进行抗静电性及其持续性的评价。而且,针对晶化温度、切割性

及抗静电剂的保存稳定性也依据上述条件进行评价。结果一并记载于该表。

[0350] <耐冲击共聚物聚丙烯 (ICP) 树脂组合物试验片制作条件>

[0351] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的耐冲击共聚物聚丙烯树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以230℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度230℃、模具温度40℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。耐冲击共聚物聚丙烯是使用熔体流动速率=14g/10分钟(ISO1133,230℃×2.16kg)。

[0352] <高密度聚乙烯 (HDPE) 树脂组合物试验片制作条件>

[0353] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的高密度聚乙烯树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以230℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度200℃、模具温度40℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。高密度聚乙烯是使用熔体流动速率=8g/10分钟(ISO1133,190℃×2.16kg)。

[0354] <聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT) 树脂组合物试验片制作条件>

[0355] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的聚对苯二甲酸丁二酯树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以260℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度260℃、模具温度60℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。聚对苯二甲酸丁二酯是使用特性粘度=1.3(ISO1628-1)。

[0356] <ABS树脂组合物试验片制作条件>

[0357] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的ABS树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以230℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度230℃、模具温度50℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。ABS树脂是使用熔体流动速率=17g/10分钟(ISO1133,220℃×10.00kg)。

[0358] <聚碳酸酯/ABS树脂组合物试验片制作条件>

[0359] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的聚碳酸酯/ABS树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以250℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度250℃、模具温度50℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。聚碳酸酯/ABS是使用聚碳酸酯/ABS=7/3(质量比),熔体流动速率=40g/10分钟(ISO1133,260℃×5.00kg)。

[0360] <耐冲击性聚苯乙烯 (HIPS) 树脂组合物试验片制作条件>

[0361] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的耐冲击性聚苯乙烯树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以230℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度230℃、模具温度50℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。耐冲击性聚苯乙烯是使用熔体流动速率=3g/10分钟(ISO1133,200℃×5.00kg)。

[0362] <聚碳酸酯 (PC) 树脂组合物试验片制作条件>

[0363] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的聚碳酸酯树脂组合物,使用池贝(株式

会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以280℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度280℃、模具温度80℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。聚碳酸酯是使用熔体流动速率=15g/10分钟(ISO1133,300℃×1.20kg)。

[0364] <聚酰胺6(PA6)树脂组合物试验片制作条件>

[0365] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的聚酰胺6树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以260℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度260℃、模具温度80℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。聚酰胺6是使用AMILAN CM1017(TORAY股份有限公司制)。

[0366] <聚乳酸(PLA)树脂组合物试验片制作条件>

[0367] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的聚乳酸树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以210℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度210℃、模具温度25℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。聚乳酸是使用熔体流动速率=7g/10分钟(ISO1133,210℃×2.16kg)。

[0368] <聚对苯二甲酸丁二酯/ABS(PBT/ABS)树脂组合物试验片制作条件>

[0369] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的聚对苯二甲酸丁二酯/ABS树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以250℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度250℃、模具温度70℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。聚对苯二甲酸丁二酯/ABS是使用熔体流动速率=30g/10分钟(ISO1133,240℃×10.00kg)。

[0370] <聚碳酸酯/聚对苯二甲酸丁二酯(PC/PBT)树脂组合物试验片制作条件>

[0371] 将基于下述表6~15中记载的配混量配混的聚碳酸酯/聚对苯二甲酸丁二酯树脂组合物,使用池贝(株式会社)制双螺杆挤出机(PCM30,通过60网眼),以270℃、6kg/小时的条件造粒,得到粒料。所得粒料使用卧式注射成型机(NEX80:日精树脂工业(株式会社)制),以树脂温度270℃、模具温度80℃的加工条件成型,得到试验片(100mm×100mm×3mm)。聚碳酸酯/聚对苯二甲酸丁二酯是使用熔体流动速率=7g/10分钟(ISO1133,300℃×1.20kg)。

[0372] [表6]

		实施例 28	实施例 29	实施例 30	实施例 31	实施例 32	实施例 33	实施例 34
抗 静 电 剂	高分子化合物 (E)-1	10	20	10	20	10	20	10
	比较抗静电剂 -1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -2	—	—	—	—	—	—	—
碱金属的盐	NaDBS*1	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
[0373] 热塑性树脂	ICP	90	80	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	90	80	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	90	80	—
	ABS	—	—	—	—	—	—	90
	PC/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—
	PC	—	—	—	—	—	—	—
	PA6	—	—	—	—	—	—	—
	PLA	—	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/PBT	—	—	—	—	—	—	—
晶化温度 (°C)		63	63	63	63	63	63	63
切割性 (%)		97	97	97	97	97	97	97
抗静电剂的保存稳定性		○	○	○	○	○	○	○
表面电阻率 (Ω/□)	1 天后	1.8 ×10 <sup>12</sup>	2.7 ×10 <sup>9</sup>	4.0 ×10 <sup>10</sup>	3.0 ×10 <sup>9</sup>	7.4 ×10 <sup>11</sup>	4.0 ×10 <sup>9</sup>	5.2 ×10 <sup>10</sup>
	30 天后	1.9 ×10 <sup>12</sup>	2.7 ×10 <sup>9</sup>	4.0 ×10 <sup>10</sup>	3.0 ×10 <sup>9</sup>	7.6 ×10 <sup>11</sup>	4.1 ×10 <sup>9</sup>	5.2 ×10 <sup>10</sup>

[0374] \*4 十二烷基苯磺酸-1-丁基-3-甲基咪唑鎓

[0375] [表7]

[0376]

		实施例 35	实施例 36	实施例 37	实施例 38	实施例 39	实施例 40	实施例 41
抗 静 电 剂	高分子化合物(E)-1	20	10	20	10	20	20	20
	比较抗静电剂-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂-2	—	—	—	—	—	—	—
碱金属的盐	NaDBS*1	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
热 塑 性 树 脂	ICP	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—
	ABS	80	—	—	—	—	—	—
	PC/ABS	—	90	80	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	90	80	—	—
	PC	—	—	—	—	—	80	—
	PA6	—	—	—	—	—	—	80
	PLA	—	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	—	—	—	—	—	—	—
PC/PBT	—	—	—	—	—	—	—	
晶化温度(°C)		63	63	63	63	63	63	63
切割性(%)		97	97	97	97	97	97	97
抗静电剂的保存稳定性		○	○	○	○	○	○	○
表面电阻率 ( $\Omega/\square$ )	1天后	7.5 $\times 10^8$	9.1 $\times 10^{10}$	1.2 $\times 10^9$	7.0 $\times 10^9$	7.2 $\times 10^8$	2.8 $\times 10^{11}$	3.0 $\times 10^{11}$
	30天后	7.4 $\times 10^8$	8.9 $\times 10^{10}$	1.2 $\times 10^9$	7.0 $\times 10^9$	7.2 $\times 10^8$	3.0 $\times 10^{11}$	3.0 $\times 10^{11}$

[0377] [表8]

		实施例 42	实施例 43	实施例 44	实施例 46	实施例 47	实施例 48	实施例 49
抗 静 电 剂	高分子化合物 (E)-1	20	10	20	10	20	20	20
	比较抗静电剂 -1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -2	—	—	—	—	—	—	—
碱金属的盐	NaDBS*1	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	—	—
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	2.0	2.0
热塑性树脂	ICP	—	—	—	—	—	80	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—
	ABS	—	—	—	—	—	—	80
	PC/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—
	PC	—	—	—	—	—	—	—
	PA6	—	—	—	—	—	—	—
	PLA	80	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	—	90	80	—	—	—	—
	PC/PBT	—	—	—	90	80	—	—
晶化温度 (°C)		63	63	63	63	63	63	63
切割性 (%)		97	97	97	97	97	97	97
抗静电剂的保存稳定性		○	○	○	○	○	○	○
表面电阻率 (Ω/□)	1 天后	1.8 ×10 <sup>12</sup>	3.7 ×10 <sup>12</sup>	4.3 ×10 <sup>9</sup>	1.8 ×10 <sup>12</sup>	6.8 ×10 <sup>9</sup>	7.3 ×10 <sup>8</sup>	3.2 ×10 <sup>8</sup>
	30 天后	2.0 ×10 <sup>12</sup>	3.5 ×10 <sup>12</sup>	4.2 ×10 <sup>9</sup>	1.4 ×10 <sup>12</sup>	6.6 ×10 <sup>9</sup>	7.1 ×10 <sup>8</sup>	3.0 ×10 <sup>8</sup>

[0378]

[0379] [表9]

[0380]

		比较例 6	比较例 7	比较例 8	比较例 9	比较例 10	比较例 11	比较例 12
抗静电剂	高分子化合物(E)-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂-1	—	10	20	—	—	—	10
	比较抗静电剂-2	—	—	—	10	20	—	—
碱金属的盐	NaDBS*1	—	1.0	2.0	1.0	2.0	—	1.0
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	ICP	100	90	80	90	80	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	100	90
	PBT	—	—	—	—	—	—	—
	ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—
	PC	—	—	—	—	—	—	—
	PA6	—	—	—	—	—	—	—
	PLA	—	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/PBT	—	—	—	—	—	—	—
晶化温度(°C)		—	24	24	18	18	—	24
切割性(%)		—	48	48	35	35	—	48
抗静电剂的保存稳定性		—	×	×	×	×	—	×
表面电阻率 (Ω/□)	1天后	1.0 ×10 <sup>16</sup>	5.0 ×10 <sup>12</sup>	7.5 ×10 <sup>9</sup>	5.5 ×10 <sup>12</sup>	8.3 ×10 <sup>9</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	1.1 ×10 <sup>11</sup>
	30天后	1.0 ×10 <sup>16</sup>	5.2 ×10 <sup>12</sup>	7.5 ×10 <sup>9</sup>	5.5 ×10 <sup>12</sup>	8.2 ×10 <sup>9</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	1.0 ×10 <sup>11</sup>

[0381] [表10]

[0382]

		比较例 13	比较例 14	比较例 15	比较例 16	比较例 17	比较例 18	比较例 19
抗 静 电 剂	高分子化合物 (E)-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -1	20	—	—	—	10	20	—
	比较抗静电剂 -2	—	10	20	—	—	—	10
碱金属的盐	NaDBS*1	2.0	1.0	2.0	—	1.0	2.0	1.0
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	ICP	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	80	90	80	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	100	90	80	90
	ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—
	PC	—	—	—	—	—	—	—
	PA6	—	—	—	—	—	—	—
	PLA	—	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/PBT	—	—	—	—	—	—	—
晶化温度(°C)		24	18	18	—	24	24	18
切割性(%)		48	35	35	—	48	48	35
抗静电剂的保存稳定性		×	×	×	—	×	×	×
表面电阻率 (Ω/□)	1天后	8.4 ×10 <sup>9</sup>	1.2 ×10 <sup>11</sup>	9.2 ×10 <sup>9</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	2.1 ×10 <sup>12</sup>	1.1 ×10 <sup>10</sup>	2.4 ×10 <sup>12</sup>
	30天后	8.5 ×10 <sup>9</sup>	1.3 ×10 <sup>11</sup>	9.2 ×10 <sup>9</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	2.0 ×10 <sup>12</sup>	1.1 ×10 <sup>10</sup>	2.3 ×10 <sup>12</sup>

[0383] [表11]

		比较例 20	比较例 21	比较例 22	比较例 23	比较例 24	比较例 25	比较例 26
抗静电剂	高分子化合物(E)-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂-1	—	—	10	20	—	—	—
	比较抗静电剂-2	20	—	—	—	10	20	—
碱金属的盐	NaDBS*1	2.0	—	1.0	2.0	1.0	2.0	—
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	ICP	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	80	—	—	—	—	—	—
	ABS	—	100	90	80	90	80	—
	PC/ABS	—	—	—	—	—	—	100
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—
	PC	—	—	—	—	—	—	—
	PA6	—	—	—	—	—	—	—
	PLA	—	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/PBT	—	—	—	—	—	—	—
晶化温度(°C)		18	—	24	24	18	18	—
切割性(%)		35	—	48	48	35	35	—
抗静电剂的保存稳定性		×	—	×	×	×	×	—
表面电阻率 (Ω/□)	1天后	1.1 ×10 <sup>10</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	1.4 ×10 <sup>11</sup>	2.1 ×10 <sup>9</sup>	1.6 ×10 <sup>11</sup>	2.3 ×10 <sup>9</sup>	1.0 ×10 <sup>15</sup>
	30天后	1.2 ×10 <sup>10</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	1.5 ×10 <sup>11</sup>	2.1 ×10 <sup>9</sup>	1.6 ×10 <sup>11</sup>	2.3 ×10 <sup>9</sup>	1.0 ×10 <sup>15</sup>

[0384] [表12]

[0386]

		比较例 27	比较例 28	比较例 29	比较例 30	比较例 31	比较例 32	比较例 33
抗静电剂	高分子化合物 (E)-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂-1	10	20	—	—	—	10	20
	比较抗静电剂-2	—	—	10	20	—	—	—
碱金属的盐	NaDBS*1	1.0	2.0	1.0	2.0	—	1.0	2.0
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	ICP	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—
	ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/ABS	90	80	90	80	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	100	90	80
	PC	—	—	—	—	—	—	—
	PA6	—	—	—	—	—	—	—
	PLA	—	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/PBT	—	—	—	—	—	—	—
晶化温度 (°C)		24	24	18	18	—	24	24
切割性 (%)		48	48	35	35	—	48	48
抗静电剂的保存稳定性		×	×	×	×	—	×	×
表面电阻率 ( $\Omega/\square$ )	1 天后	$2.5 \times 10^{11}$	$3.4 \times 10^9$	$2.7 \times 10^{11}$	$3.7 \times 10^9$	$1.0 \times 10^{16}$	$2.0 \times 10^{10}$	$2.0 \times 10^9$
	30 天后	$2.5 \times 10^{11}$	$3.3 \times 10^9$	$2.8 \times 10^{11}$	$3.8 \times 10^9$	$1.0 \times 10^{16}$	$2.0 \times 10^{10}$	$2.1 \times 10^9$

[0387] [表13]

		比较例 34	比较例 35	比较例 36	比较例 37	比较例 38	比较例 39	比较例 40
抗静电剂	高分子化合物 (E)-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -1	—	—	—	10	—	—	10
	比较抗静电剂 -2	10	20	—	—	10	—	—
碱金属的盐	NaDBS*1	1.0	2.0	—	1.0	1.0	—	1.0
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	ICP	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—
	ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	90	80	—	—	—	—	—
	PC	—	—	100	90	90	—	—
	PA6	—	—	—	—	—	100	90
	PLA	—	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/PBT	—	—	—	—	—	—	—
晶化温度(°C)		18	18	—	24	18	—	24
切割性 (%)		35	35	—	48	35	—	48
抗静电剂的保存稳定性		×	×	—	×	×	—	×
表面电阻率 (Ω/□)	1 天后	2.2 ×10 <sup>10</sup>	2.2 ×10 <sup>9</sup>	1.0 ×10 <sup>15</sup>	8.5 ×10 <sup>11</sup>	9.3 ×10 <sup>11</sup>	5.0 ×10 <sup>14</sup>	8.5 ×10 <sup>11</sup>
	30 天后	2.1 ×10 <sup>10</sup>	2.2 ×10 <sup>9</sup>	1.0 ×10 <sup>15</sup>	8.4 ×10 <sup>11</sup>	9.1 ×10 <sup>11</sup>	5.0 ×10 <sup>14</sup>	8.5 ×10 <sup>11</sup>

[0388] [表14]

[0390]

		比较例 41	比较例 42	比较例 43	比较例 44	比较例 45	比较例 46	比较例 47
抗静电剂	高分子化合物 (E)-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂 -1	—	—	10	—	—	10	20
	比较抗静电剂 -2	10	—	—	10	—	—	—
碱金属的盐	NaDBS*1	1.0	—	1.0	1.0	—	1.0	2.0
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
热塑性树脂	ICP	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—
	ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—
	PC	—	—	—	—	—	—	—
	PA6	90	—	—	—	—	—	—
	PLA	—	100	90	90	—	—	—
	PBT/ABS	—	—	—	—	100	90	80
	PC/PBT	—	—	—	—	—	—	—
晶化温度(°C)		18	—	24	18	—	24	24
切割性(%)		35	—	48	35	—	48	48
抗静电剂的保存稳定性		×	—	×	×	—	×	×
表面电阻率 (Ω/□)	1天后	9.2 ×10 <sup>11</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	5.5 ×10 <sup>12</sup>	6.2 ×10 <sup>12</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	1.0 ×10 <sup>13</sup>	1.2 ×10 <sup>10</sup>
	30天后	9.3 ×10 <sup>11</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	5.5 ×10 <sup>12</sup>	6.3 ×10 <sup>12</sup>	1.0 ×10 <sup>16</sup>	1.1 ×10 <sup>13</sup>	1.2 ×10 <sup>10</sup>

[0391] [表15]

		比较例 48	比较例 49	比较例 50	比较例 51	比较例 52	比较例 53	比较例 54
抗 静 电 剂	高分子化合物(E)-1	—	—	—	—	—	—	—
	比较抗静电剂-1	—	—	—	10	20	—	—
	比较抗静电剂-2	10	20	—	—	—	10	20
碱金属的盐	NaDBS*1	1.0	2.0	—	1.0	2.0	1.0	2.0
离子性液体	BMIM-DBS*4	—	—	—	—	—	—	—
[0392] 热塑性树脂	ICP	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—
	ABS	—	—	—	—	—	—	—
	PC/ABS	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—
	PC	—	—	—	—	—	—	—
	PA6	—	—	—	—	—	—	—
	PLA	—	—	—	—	—	—	—
	PBT/ABS	90	80	—	—	—	—	—
	PC/PBT	—	—	100	90	80	90	80
晶化温度(°C)		18	18	—	24	24	18	18
切割性(%)		35	35	—	48	48	35	35
抗静电剂的保存稳定性		×	×	—	×	×	×	×
表面电阻率 (Ω/□)	1天后	1.2 ×10 <sup>13</sup>	1.3 ×10 <sup>10</sup>	1.0 ×10 <sup>15</sup>	5.0 ×10 <sup>12</sup>	1.9 ×10 <sup>10</sup>	5.8 ×10 <sup>12</sup>	2.2 ×10 <sup>10</sup>
	30天后	1.2 ×10 <sup>13</sup>	1.2 ×10 <sup>10</sup>	1.0 ×10 <sup>15</sup>	4.8 ×10 <sup>12</sup>	1.8 ×10 <sup>10</sup>	5.5 ×10 <sup>12</sup>	2.1 ×10 <sup>10</sup>

[0393] 由以上,可知本发明的抗静电剂可对于合成树脂持续赋予优异的抗静电性,且其保存稳定性及生产率优异。