(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113853287 B
(45)授权公告日 2024.11.26

(21)申请号 202080037028.6
(22)申请日 2020.04.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113853287 A
(43)申请公布日 2021.12.28
(30)优先权数据
2019-097409 2019.05.24 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.18
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/018204 2020.04.29
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/241164 JA 2020.12.03

(73)专利权人 信越化学工业株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 安藤有子 生方早央里
多和田华子
(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
专利代理师 张晶 谢顺星

(51)Int.Cl.
B29C 33/64(2006.01)
(56)对比文件
JP H07316432 A,1995.12.05
CN 1795082 A,2006.06.28
审查员 彭龙泉

权利要求书2页 说明书22页

(54)发明名称

塑料用脱模剂

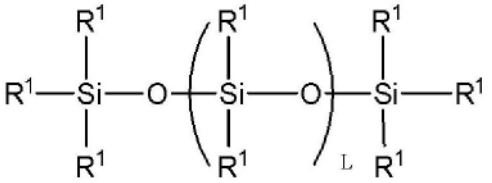
(57)摘要

本发明为一种塑料用脱模剂,其特征在于,其含有下述(A)~(E)成分,且平均粒径为200nm以下。由此,提供一种稀释稳定性、机械稳定性优异,润湿性良好,并且不易在塑料中产生裂纹的作为有机聚硅氧烷的乳液的塑料用脱模剂。100质量份的(A)有机聚硅氧烷,其在25℃下的粘度为100~100,000mm^2/s;0.1~15.0质量份的(B)1种或2种以上的阴离子表面活性剂;1.0~30.0质量份的(C)聚氧乙烯烷基醚;0.5~15.0质量份的(D)聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯;50~100000质量份的(E)水。

CN 113853287 B

1.一种塑料用脱模剂,其特征在于,其含有下述(A)～(E)成分,所述塑料用脱模剂的平均粒径为100nm以下且25℃的pH值为4.5～8.0:

100质量份的(A)有机聚硅氧烷,其由下述通式(1)表示,并且在25℃下的粘度为100～100,000mm^2/s,



(1)

式(1)中,R^1任选相同或不同,其为羟基、氢原子、碳原子数为1～32的直链的未取代烷基、苯基中的任一种,L为60至1500的整数,此外,八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷及十二甲基环六硅氧烷各自的含量在(A)有机聚硅氧烷中小于3%;

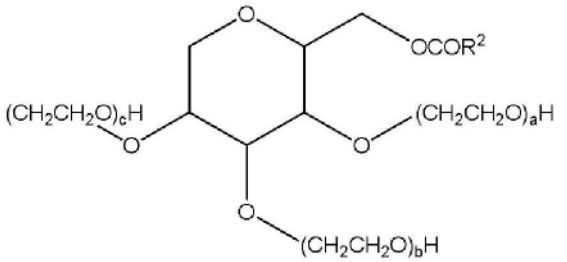
0.1～15.0质量份的(B)阴离子表面活性剂,其为选自烷基磺酸盐、烷基苯磺酸盐、α-烯烃磺酸盐、聚氧乙烯烷基醚硫酸盐、烷基醚硫酸盐、聚氧乙烯烷基醚乙酸盐、烷基乙酸盐、烷基磷酸盐、聚氧乙烯烷基醚磷酸盐、烷基磺基琥珀酸盐、聚氧乙烯烷基醚磺基琥珀酸盐、甲基牛磺酸、丙氨酸酯及其盐中的1种或2种以上;

1.0～30.0质量份的(C)聚氧乙烯烷基醚,其由下述通式(2)表示,

$C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$(2)

m为12～20的整数,n为4～50的整数,其中,当m为12～15时,n为8～50的整数,当m为16～20时,n为4～50的整数;

0.5～15.0质量份的(D)聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯,其由下述通式(3)表示,

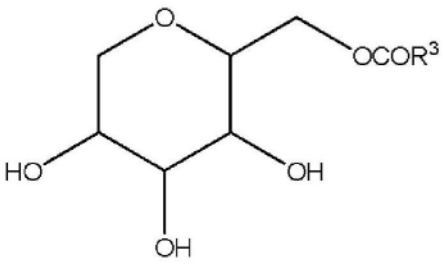


(3)

R^2为碳原子数为12至18的烷基,a+b+c的合计为20;

50～100,000质量份的(E)水。

2.根据权利要求1所述的塑料用脱模剂,其特征在于,相对于100质量份的所述(A)有机聚硅氧烷,进一步含有5.0质量份以下的(F)由下述通式(4)表示的山梨糖醇酐脂肪酸酯,



(4)

R^3为碳原子数为12至22的烷基。

3.根据权利要求2所述的塑料用脱模剂,其特征在于,所述(F)山梨糖醇酐脂肪酸酯的含量为0.1～5.0质量份。

4.根据权利要求1所述的塑料用脱模剂,其特征在于,所述(B)阴离子表面活性剂的含量为0.1～10.0质量份。

5.根据权利要求2所述的塑料用脱模剂,其特征在于,所述(B)阴离子表面活性剂的含量为0.1～10.0质量份。

6.根据权利要求3所述的塑料用脱模剂,其特征在于,所述(B)阴离子表面活性剂的含量为0.1～10.0质量份。

7.根据权利要求1～6中任一项所述的塑料用脱模剂,其特征在于,所述塑料用脱模剂用于食品容器包装用的塑料。

塑料用脱模剂

技术领域

[0001] 本发明涉及一种塑料用脱模剂,其为有机聚硅氧烷的乳液组合物。

背景技术

[0002] 从鲜度或卫生方面的角度出发,食品以用塑料的托盘、片、膜等保护的方式加以贩卖。根据食品的种类或保存温度,使用PET、PP、PS等各种食品容器包装用的塑料。

[0003] 在食品容器包装用的塑料的制造工序中,将其成型为片或膜后,卷绕成辊状。通常卷绕在辊上时会在片或膜的表面涂布脱模剂,来使片或膜不彼此粘合。

[0004] 此外,将片或膜加以成型而得到的盒、托盘、杯等的成型品是重叠保存的,如果对其涂布脱模剂,则能够在不粘连的情况下平顺地将其一一取下。

[0005] 从脱模性和润滑性的角度出发,作为食品容器包装用的合成树脂的脱模剂,优选粘度为100～100,000mm^2/s的有机聚硅氧烷的乳液组合物。当将有机聚硅氧烷的乳液组合物作为脱模剂而涂布在塑料上时,用水将有机聚硅氧烷的浓度稀释成0.1～5.0%,并以旋转润湿(rotary dampening)、凹版方式或喷雾方式进行涂布。

[0006] 像旋转润湿这种伴随强力搅拌的涂布方法中,乳液本身可能会被破坏,并产生凝胶或发生油漂浮等。如果在产生凝胶或发生油漂浮的状态下将乳液涂布在塑料上,则会发生润湿不均,并产生塑料彼此粘合或外观不均的问题。

[0007] 此外,如果在塑料上涂布包含大量非离子表面活性剂的有机聚硅氧烷的乳液,则有时会产生下述问题:因非离子表面活性剂含浸于塑料中而产生裂纹,并在成型体中产生裂痕。在塑料中,尤其是在OPS或PS中容易产生这样的裂纹。

[0008] 因此,需要一种稀释稳定性、机械稳定性、保存稳定性优异,润湿性良好,并且不在塑料中产生裂纹的有机聚硅氧烷的乳液型脱模剂。

[0009] 在日本,日本聚烯烃等卫生协议会(Japan Hygienic Olefin And Styrene Plastics Association)已规定能够使用于与食品直接接触的容器包装等的塑料中的原料(肯定列表制度),并已推荐在与食品直接接触的容器包装的用途中使用已确认安全性的原料。

[0010] 因此,作为用于食品容器包装的塑料用脱模剂,谋求一种使用日本聚烯烃等卫生协议会的肯定列表所刊载的原料,并且能够解决上述目标技术问题的有机聚硅氧烷的乳液。

[0011] 为了解决上述问题,至今已研究了各种方法。

[0012] 专利文献1是一种有机聚硅氧烷乳液脱模剂组合物,其润湿性优异,且透明性也良好。实施例中的平均粒径皆为200nm以上而较大,因此稀释稳定性或机械稳定性可能较差。此外,实施例中使用聚氧乙烯壬基苯基醚硫酸钠作为阴离子表面活性剂,但是其有成为环境危害物质的疑虑,因此不推荐将其作为用于食品容器包装的塑料用脱模剂来使用。

[0013] 专利文献2是一种膜的白化较少的有机硅脱模剂组合物。专利文献2的组成中包含丙二醇。此外,实施例中单独使用聚氧乙烯月桂醚作为非离子类乳化剂,但是当单独使用非

离子类乳化剂时,平均粒径可能不会变细,并且稳定性可能较差。此外,聚氧乙烯月桂醚中,聚氧乙烯(polyoxyethylene)链为1～6的可能会在合成树脂、尤其是PS或OPS中产生裂纹,因此将专利文献2的实施例的乳液用作PS或OPS的脱模剂时,也可能会产生裂纹。

[0014] 专利文献3是一种粒度分布狭窄且稳定性优异的乳液,其在乳化时掺合了苯氧基乙醇类,实施例的平均粒径均为1μm以上而较大,可预料到稀释稳定性或机械稳定性较低。

[0015] 专利文献4是一种用于铝压铸(aluminum die casting)的烷基芳烷基共改性有机硅乳液脱模剂。烷基芳烷基共改性有机硅对塑料的脱模性低于二甲基聚硅氧烷,不适合作为塑料用脱模剂。

[0016] 专利文献5是一种适合在对丙烯酸橡胶进行硫化成型时使用的有机硅水分散型脱模剂组合物,其同时使用了山梨糖醇酐高级烷酯及其他的非离子表面活性剂。其声称在有机硅乳液中掺合阴离子表面活性剂时,乳液的ζ电位的负值变大,乳液颗粒彼此的电子互斥变强,因此不易凝集,机械稳定性提升。但专利文献5中没有掺合阴离子表面活性剂,可预料到机械稳定性较低。

[0017] 专利文献6是一种乳液,其通过利用HLB为10以上的聚氧乙烯烷基醚来乳化有机聚硅氧烷而得到。与专利文献5一样没有掺合阴离子表面活性剂,可预料到机械稳定性较低。。

[0018] 专利文献7是一种有机硅乳液组合物,其由有机聚硅氧烷、烷基链的碳原子数为8～11的聚氧乙烯烷基醚及阴离子表面活性剂组成。将包含碳原子数为8～11的聚氧乙烯烷基醚的乳液涂布在塑料上时,可能会产生裂纹。

[0019] 专利文献8是一种有机硅乳液组合物,其通过利用聚氧乙烯烷基醚和蔗糖脂肪酸酯来乳化有机聚硅氧烷而得到。实施例中使用聚氧乙烯(3)癸基醚作为聚氧乙烯烷基醚,但是烷基的碳原子数为10以下的聚氧乙烯烷基醚可能会在塑料中产生裂纹。

[0020] 专利文献9是一种有机硅乳液,其通过利用聚氧乙烯己基癸基醚或聚氧乙烯异硬脂基醚来乳化有机聚硅氧烷而得到。实施例中平均粒径为约400nm而相对较大,稀释稳定性或机械稳定性可能会较差。

[0021] 专利文献10是一种乳液,其通过利用阴离子表面活性剂和多元醇来乳化有机聚硅氧烷而得到。一般而言,阴离子表面活性剂或多元醇的降低表面张力的功能低于聚氧乙烯烷基醚等非离子表面活性剂。由于专利文献10的乳液用水稀释50倍后的表面张力(25℃)为45dyne/cm以上而较高,并且不含阴离子表面活性剂,因此当涂布在塑料上时,可能润湿性较差并发生涂布不均(crawling)。

[0022] 现有技术文献

[0023] 专利文献

[0024] 专利文献1:日本专利第3106079号公报

[0025] 专利文献2:日本特开2005-281409号公报

[0026] 专利文献3:日本特开2000-169705号公报

[0027] 专利文献4:日本专利第4722542号公报

[0028] 专利文献5:日本特开平8-283771号公报

[0029] 专利文献6:日本专利第3638087号公报

[0030] 专利文献7:日本特开2004-331784号公报

[0031] 专利文献8:日本特开2004-035820号公报

[0032] 专利文献9:日本专利第4828054号公报

[0033] 专利文献10:日本专利第3835646号公报

发明内容

[0034] 本发明要解决的技术问题

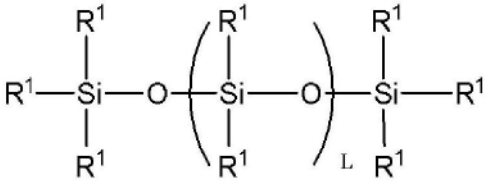
[0035] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种稀释稳定性、机械稳定性优异,润湿性良好,并且不易在塑料中产生裂纹的作为有机聚硅氧烷的乳液的塑料用脱模剂。

[0036] 解决技术问题的技术手段

[0037] 为了实现上述技术问题,本发明提供一种塑料用脱模剂,其特征在于,其含有下述(A)~(E)成分,且平均粒径为200nm以下:

[0038] 100质量份的(A)有机聚硅氧烷,其由下述通式(1)表示,并且在25℃下的粘度为100~100,000mm^2/s,

[0039] [化学式1]

[0040] 

(1)

[0041] 式(1)中,R^1任选相同或不同,其为羟基、氢原子、碳原子数为1~32的直链的未取代烷基、苯基中的任一种,L为60至1500的整数,此外,八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷及十二甲基环六硅氧烷各自的含量在(A)有机聚硅氧烷中小于3%;

[0042] 0.1~15.0质量份的(B)阴离子表面活性剂,其为选自烷基磺酸盐、烷基苯磺酸盐、α-烯烃磺酸盐、聚氧乙烯烷基醚硫酸盐、烷基醚硫酸盐、聚氧乙烯烷基醚乙酸盐、烷基乙酸盐、烷基磷酸盐、聚氧乙烯烷基醚磷酸盐、烷基磺基琥珀酸盐、聚氧乙烯烷基醚磺基琥珀酸盐、甲基牛磺酸、丙氨酸酯及其盐中的1种或2种以上;

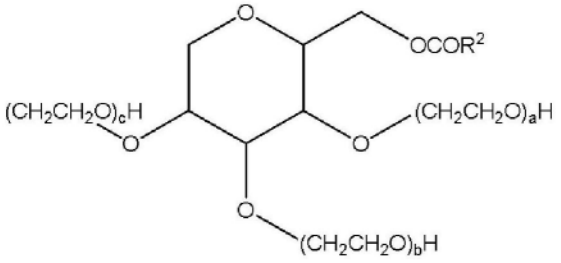
[0043] 1.0~30.0质量份的(C)聚氧乙烯烷基醚,其由下述通式(2)表示,

[0044] $C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ (2)

[0045] m为12~20的整数,n为4~50的整数,其中,当m为12~15时,n为8~50的整数,当m为16~20时,n为4~50的整数;

[0046] 0.5~15.0质量份的(D)聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯,其由下述通式(3)表示,

[0047] [化学式2]

[0048] 

(3)

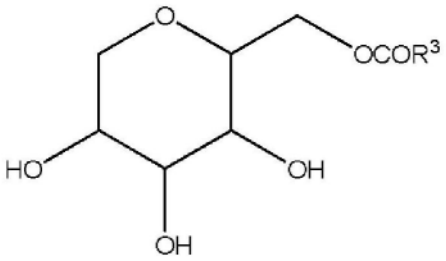
[0049] R^2为碳原子数为12至18的烷基,a+b+c合计为20;

[0050] 50~100,000质量份的(E)水。

[0051] 若为本发明的塑料用脱模剂,则能够提供一种稀释稳定性、机械稳定性优异,润湿性良好,并且不易在塑料中产生裂纹的作为有机聚硅氧烷的乳液的塑料用脱模剂。

[0052] 优选本发明的塑料用脱模剂相对于100质量份的所述(A)有机聚硅氧烷,进一步含有5.0质量份以下的(F)由下述通式(4)表示的山梨糖醇酐脂肪酸酯,

[0053] [化学式3]

[0054] 

(4)

[0055] R^3为碳原子数为12至22的烷基。

[0056] 通过掺合如上所述的山梨糖醇酐脂肪酸酯,能够进一步使塑料中不易产生应力裂纹。此外,能够获得提升塑料用脱模剂的稳定性、降低起泡性、使操作容易的效果。

[0057] 优选所述(F)山梨糖醇酐脂肪酸酯的含量为0.1~5.0质量份。

[0058] 若(F)山梨糖醇酐脂肪酸酯的含量在该范围内,则涂布本发明的塑料用脱模剂时更不易产生裂纹。

[0059] 此外,优选所述(B)阴离子表面活性剂的含量为0.1~10.0质量份。

[0060] 若所述(B)阴离子表面活性剂的含量在该范围内,则有本发明的塑料用脱模剂的机械稳定性或脱模性变得更高的倾向。

[0061] 此外,优选所述塑料用脱模剂的平均粒径为100nm以下。

[0062] 若为这样的塑料用脱模剂,则有稀释稳定性和机械稳定性都变得良好的倾向,稀释或搅拌时不易发生油漂浮等。

[0063] 此外,优选所述塑料用脱模剂的25℃的pH值为4.0~10.0。

[0064] 这是因为若为这样的塑料用脱模剂,则即便在高温下保存,(A)成分的结构发生变化而给对塑料的脱模性造成的影响也较少。

[0065] 所述塑料用脱模剂能够特别适宜地用于食品容器包装用的塑料。

[0066] 这是因为本发明的塑料用脱模剂不含壬基酚和辛基酚等的环境危害物质,并且能够仅由“与聚烯烃等合成树脂制食品包装等有关的自主基准”所认可的原料来构成本发明的塑料用脱模剂的组成,这样的塑料用脱模剂适合作为用于食品托盘或蛋的包装盒的脱模剂。

[0067] 发明效果

[0068] 如上所述,根据本发明,能够提供一种由于乳液的粒径较细,因此稀释稳定性、机械稳定性、保存稳定性良好,对塑料的润湿性优异,并且不易在塑料中产生应力裂纹的塑料用脱模剂。此外,本发明的塑料用脱模剂能够由日本聚烯烃等卫生协议会提供的肯定列表中记载的原料构成,适合用于食品容器包装。

具体实施方式

[0069] 如上所述,需要一种稀释稳定性、机械稳定性、保存稳定性优异,润湿性良好,并且

不会在塑料中产生裂纹的有机聚硅氧烷的乳液型脱模剂。

[0070] 本申请的发明人为了达成上述目的反复进行了认真研究,结果发现通过用阴离子表面活性剂、聚氧乙烯烷基醚、聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯及根据需要的山梨糖醇酐脂肪酸酯来乳化25℃下的粘度为100～100,000mm^2/s的有机聚硅氧烷,能够制备平均粒径为200nm以下的乳液型塑料用脱模剂,所获得的脱模剂具有稀释稳定性、机械稳定性、保存稳定性优异,对塑料的润湿性良好,并且不易产生应力裂纹的特点,从而完成了本发明。此外,本发明的塑料用脱模剂能够由日本聚烯烃等卫生协议会的肯定列表中刊载的原料构成,也能够安心地用于与食品直接接触的容器包装等。

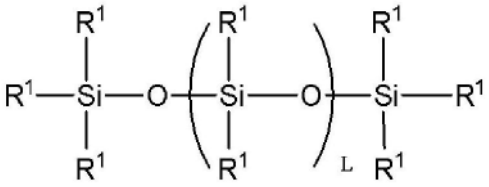
[0071] 以下,对本发明进行详细说明,但本发明并不限定于此。

[0072] [塑料用脱模剂]

[0073] 本发明的塑料用脱模剂为一种特征在于含有下述(A)～(E)成分,且平均粒径为200nm以下的塑料用脱模剂:

[0074] 100质量份的(A)有机聚硅氧烷,其由下述通式(1)表示,并且在25℃下的粘度为100～100,000mm^2/s,

[0075] [化学式4]

[0076] 

(1)

[0077] 式(1)中,R^1任选相同或不同,其为羟基、氢原子、碳原子数为1～32的直链的未取代烷基、苯基中的任一种,L为60至1500的整数,此外,八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷及十二甲基环六硅氧烷各自的含量在(A)有机聚硅氧烷中小于3%;

[0078] 0.1～15.0质量份的(B)阴离子表面活性剂,其为选自烷基磺酸盐、烷基苯磺酸盐、α-烯烃磺酸盐、聚氧乙烯烷基醚硫酸盐、烷基醚硫酸盐、聚氧乙烯烷基醚乙酸盐、烷基乙酸盐、烷基磷酸盐、聚氧乙烯烷基醚磷酸盐、烷基磺基琥珀酸盐、聚氧乙烯烷基醚磺基琥珀酸盐、甲基牛磺酸、丙氨酸酯及其盐中的1种或2种以上;

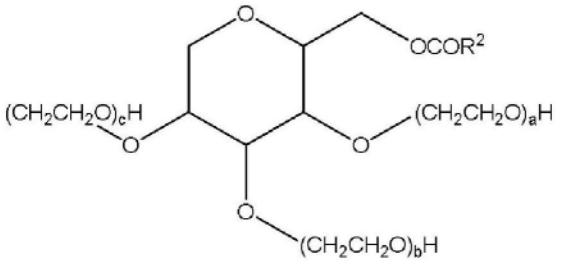
[0079] 1.0～30.0质量份的(C)聚氧乙烯烷基醚,其由下述通式(2)表示,

[0080] $C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ (2)

[0081] m为12～20的整数,n为4～50的整数,其中,当m为12～15时,n为8～50的整数,当m为16～20时,n为4～50的整数;

[0082] 0.5～15.0质量份的(D)聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯,其由下述通式(3)表示,

[0083] [化学式5]

[0084] 

(3)

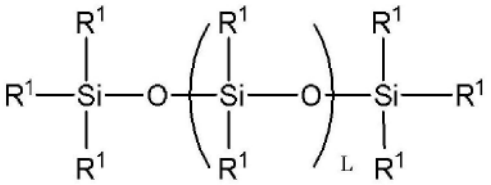
[0085] R^2为碳原子数为12至18的烷基,a+b+c的合计为20;

[0086] 50～100,000质量份的(E)水。

[0087] [(A)有机聚硅氧烷]

[0088] 100质量份的(A)有机聚硅氧烷,其由下述通式(1)表示,并且在25℃下的粘度为100～100,000mm^2/s。

[0089] [化学式6]

[0090] 

(1)

[0091] 式(1)中,R^1任选相同或不同,其为羟基、氢原子、碳原子数为1～32的直链的未取代烷基、苯基中的任一种,L为60至1500的整数。此外,八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷及十二甲基环六硅氧烷各自的含量在(A)有机聚硅氧烷中小于3%。

[0092] 在上述式(1)中,R^1任选相同或不同,其为碳原子数为1～32的直链的未取代烷基、苯基、羟基及氢原子中的任一种。L为60至1500的整数,优选为150至1200。作为碳原子数为1～32的直链的未取代烷基,可列举出甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、辛基、正癸基、正十二烷基、正十四烷基、正十六烷基、正十八烷基、二十烷基等烷基。优选碳原子数为1～20的直链的未取代烷基或苯基,从通用性的角度出发,更优选为甲基或苯基。此外,从脱模性的角度出发,优选一分子中的键合于硅原子的有机基团中的至少50摩尔%为甲基。

[0093] 若(A)有机聚硅氧烷中包含大量的八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷及十二甲基环六硅氧烷,则可能会变得不易乳化、或平均粒径可能会变大、或保存稳定性、稀释稳定性、机械稳定性可能会下降。(A)有机聚硅氧烷中的八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷及十二甲基环六硅氧烷的含量分别小于3%。优选分别小于1%,更优选分别小于0.1%。另外,各含量的下限并无限制,例如能够设为0.001%。

[0094] (A)成分的有机聚硅氧烷在25℃下的粘度为100～100,000mm^2/s。若粘度小于100mm^2/s,则所获得的组合物无法显示充分的脱模性。此外,登记于日本聚烯烃等卫生协议会的肯定列表中的二甲基聚硅氧烷、甲基氢聚硅氧烷及甲基苯基聚硅氧烷的最低粘度为100mm^2/s。另一方面,若(A)成分的有机聚硅氧烷的粘度大于100,000mm^2/s,则涂布在膜等上时,可能会在该表面发粘。优选为200～50,000mm^2/s,更优选为300～10,000mm^2/s。

[0095] (A)成分的有机聚硅氧烷在25℃下的粘度只要在上述范围内即可,可单独使用,也可混合使用2种以上。

[0096] [(B)阴离子表面活性剂]

[0097] 0.1～15.0质量份的(B)阴离子表面活性剂,其为选自烷基磺酸盐、烷基苯磺酸盐、α-烯烃磺酸盐、聚氧乙烯烷基醚硫酸盐、烷基醚硫酸盐、聚氧乙烯烷基醚乙酸盐、烷基乙酸盐、烷基磷酸盐、聚氧乙烯烷基醚磷酸盐、烷基磺基琥珀酸盐、聚氧乙烯烷基醚磺基琥珀酸盐、甲基牛磺酸、丙氨酸酯及其盐中的1种或2种以上。

[0098] 上述阴离子表面活性剂之中的以下结构的阴离子表面活性剂是日本聚烯烃等卫生协议会的肯定列表中记载的阴离子表面活性剂。当将本发明的塑料用脱模剂使用于食品容器包装用的塑料时,更优选选择以下结构的阴离子表面活性剂。烷基磺酸盐的烷基的碳原子数为10～20,盐为钠、钾、铵。碳原子数优选为10～15。若碳原子数在10～15的范围内,

则作为本发明的塑料用脱模剂的乳液容易小粒径化、保存稳定性良好。烷基苯磺酸盐的烷基的碳原子数为9～20,盐为钠、钾、铵。碳原子数优选为9～15。若碳原子数在9～15的范围内,则本发明的塑料用脱模剂容易小粒径化、保存稳定性良好。烷基醚硫酸盐的烷基的碳原子数为12～16,盐为钠盐。烷基磺基琥珀酸盐的烷基的碳原子数为4～16。聚氧乙烯烷基醚硫酸盐的烷基的碳原子数为12～20,盐为钠和铵。碳原子数优选为12～16。若碳原子数在12～16的范围内,则本发明的塑料用脱模剂容易小粒径化、保存稳定性良好。聚氧乙烯烷基醚磷酸盐的烷基的碳原子数为12～13,聚氧乙烯基的碳原子数为4～10。烷基乙酸盐的烷基的碳原子数为8～22,盐为钠、钾、铵。

[0099] 相对于100质量份的作为(A)成分的有机聚硅氧烷,作为乳化剂的(B)成分的阴离子表面活性剂为0.1～15.0质量份。优选为0.1～10.0质量份,更优选为0.1～8.0质量份。若少于0.1质量份,则本发明的塑料用脱模剂的机械稳定性可能会下降。另一方面,若多于15.0质量份,则脱模性可能会下降。

[0100] [(C)聚氧乙烯烷基醚]

[0101] 1.0～30.0质量份的(C)聚氧乙烯烷基醚,其由下述通式(2)表示。

[0102] $C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$ (2)

[0103] m为12～20的整数,n为4～50的整数,其中,当m为12～15时,n为8～50的整数,当m为16～20时,n为4～50的整数。

[0104] 上述式(2)的(C)聚氧乙烯烷基醚的烷基的m为12～20的整数,优选为13～18的整数,更优选为13～16的整数。若m小于12,则涂布有本发明的塑料用脱模剂的塑料中可能会产生裂纹。另一方面,若大于20,则本发明的塑料用脱模剂的粒径不易变细,保存稳定性、稀释稳定性、机械稳定性可能会下降。此外,可以使用支链烷基也可以使用直链烷基,只要根据成分(A)的有机聚硅氧烷的乳化的容易程度或涂布在塑料上时不易产生裂纹的程度来选择即可。

[0105] 上述式(2)的(C)成分的聚氧乙烯烷基醚的n为4～50的整数。优选为4～30,更优选为4～25。若n小于4,则涂布有本发明的塑料用脱模剂的塑料中可能会产生裂纹。另一方面,若n大于50,则上述式(2)的聚氧乙烯烷基醚会变成固体,变得难以操作。

[0106] 此外,烷基较短且聚氧乙烯链较短时,更容易在塑料中产生裂纹。因此,使用烷基较短的聚氧乙烯烷基醚时,应避免聚氧乙烯链较短的聚氧乙烯烷基醚。具体而言,当m为12～15时,n优选为8～50的整数;当m为16～20时,n优选为4～50的整数。

[0107] (C)成分的聚氧乙烯烷基醚可单独使用,也可使用两种以上。(C)成分的聚氧乙烯烷基醚的HLB能够设为8～18,优选为10～17,更优选为13～16。当无法获得保存稳定性、机械稳定性、稀释稳定性时,通过以使HLB成为13～16的方式来将HLB为15～18而较高的聚氧乙烯烷基醚与HLB为8～12而较低的聚氧乙烯烷基醚组合使用,从而使保存稳定性、机械稳定性、稀释稳定性提升。另一方面,当包含大量的HLB为8～12的(C)成分的聚氧乙烯烷基醚时,本发明的塑料用脱模剂可能会使塑料中产生裂纹,因此优选这种结构的(C)成分的掺合量少。

[0108] (C)成分的聚氧乙烯烷基醚的掺合量为1.0～30.0质量份。优选为2.0～25.0质量份,更优选为3.0～21.0质量份。若少于1.0质量份,则本发明的塑料用脱模剂的保存稳定性、稀释稳定性、机械稳定性可能会下降,且对塑料的润湿性可能会下降。另一方面,若多于

30.0质量份,则将本发明的塑料用脱模剂涂布在塑料上时可能会产生裂纹。

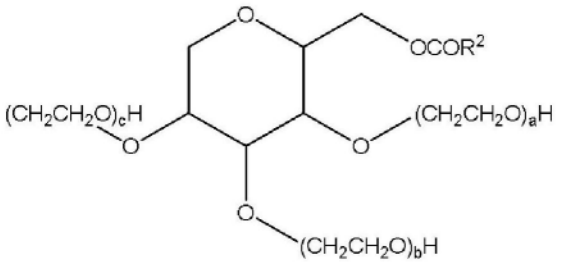
[0109] 作为成分(C)的聚氧乙烯烷基醚,可列举出以下所示的聚氧乙烯烷基醚,但是不限定于这些聚氧乙烯烷基醚。

[0110] 聚氧乙烯月桂醚、聚氧乙烯油醚、聚氧乙烯十六烷基醚、聚氧乙烯十八烷基醚、聚氧乙烯已基癸基醚、聚氧乙烯异十八烷基醚、聚氧乙烯辛基十二烷基醚。

[0111] [(D)聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯]

[0112] 0.5~15.0质量份的(D)聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯,其由下述通式(3)表示。

[0113] [化学式7]

[0114] 

(3)

[0115] R^2为碳原子数为12至18的烷基,a+b+c的合计为20。

[0116] R^2为碳原子数为12至18的烷基,并且a+b+c的合计为20。其中,碳原子数为12、16、18的聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯、聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯、聚氧乙烯山梨糖醇酐单硬脂酸酯被认可为食品添加剂,因此适合使用于本发明的食品容器包装用的塑料脱模剂。

[0117] 作为(D)成分的聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯具有对作为(A)成分的有机聚硅氧烷显示相对较高的乳化力,且涂布在塑料上时不易产生裂纹的特征。此外,通过同时使用作为(C)成分的聚氧乙烯烷基醚与作为成分(D)的聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯及下述的作为成分(F)的山梨糖醇酐脂肪酸酯,从而具有下述特点:能够提升对作为(A)成分的有机聚硅氧烷进行乳化而得到的乳液的稳定性。

[0118] 作为(D)成分的聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯的掺合量为0.5~15.0质量份。优选为0.5~10.0质量份,更优选为2.0~10.0质量份。若没有掺合(D)成分或(D)成分的掺合量少于0.5质量份,则对作为(A)成分的有机聚硅氧烷进行乳化而得到的乳液的稳定性可能会下降。另一方面,若多于15.0质量份,则将本发明的塑料用脱模剂涂布在塑料时可能会产生裂纹。

[0119] [(E)水]

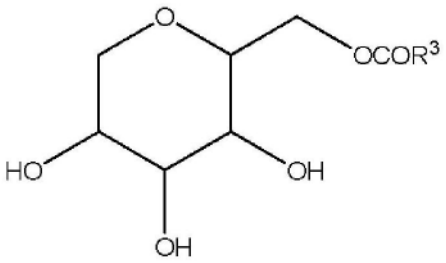
[0120] 50~100,000质量份的(E)水。

[0121] 作为(E)成分的水的掺合量为50~100,000质量份。优选为500~20,000质量份,更优选为2,000~10,000质量份。若(E)水少于50质量份,则将本发明的塑料用脱模剂涂布在塑料上时可能会产生粘腻、涂布不均、裂纹。另一方面,若(E)水多于100,000质量份,则机械稳定性可能会下降,稀释、搅拌后可能会产生油漂浮等。

[0122] [(F)山梨糖醇酐脂肪酸酯]

[0123] 本发明的塑料用脱模剂优选相对于100质量份的所述(A)有机聚硅氧烷,进一步含有5.0质量份以下的(F)由下述通式(4)表示的山梨糖醇酐脂肪酸酯。

[0124] [化学式8]

[0125] 

(4)

[0126] R^3为碳原子数为12至22的烷基。

[0127] R^3为碳原子数为12至22的烷基。从乳化性的角度出发,优选为12～20,更优选为12～18。若R^3的烷基的碳原子数为12以上,则涂布在合成树脂上时不会产生裂纹。另一方面,若R^3的烷基的碳原子数为22以下,则所涂布的合成树脂也不会白化。山梨糖醇酐单月桂酸酯、山梨糖醇酐单油酸酯、山梨糖醇酐单棕榈酸酯、山梨糖醇酐单硬脂酸酯等山梨糖醇酐脂肪酸酯作为食品添加剂的使用已被认可,并且为日本聚烯烃等卫生协议会的与食品容器包装等有关的自主基准的肯定列表所认可的化合物,最适合于本发明的用途。

[0128] 可将作为(F)成分的山梨糖醇酐脂肪酸酯的掺合量设为0.1～5.0质量份。优选为0.1～3.0质量份,更优选为0.2～3.0质量份。若作为(F)成分的山梨糖醇酐脂肪酸酯为5.0质量份以下,则涂布本发明的塑料用脱模剂时不易产生裂纹。

[0129] 如上所述,为了提升本发明的塑料用脱模剂的保存稳定性、机械稳定性、稀释稳定性,组合使用高HLB与低HLB的作为(C)成分的聚氧乙烯烷基醚是有效的,然而,包含大量HLB为8～12的作为(C)成分的聚氧乙烯烷基醚的塑料用脱模剂可能会使塑料中产生应力裂纹。作为(F)成分的山梨糖醇酐脂肪酸酯的HLB通常为3.0～10.0而较低,但是相较于相同程度的HLB的(C)成分,更不易在塑料中产生应力裂纹,并且,通过组合(D)成分与(F)成分来使塑料用脱模剂的HLB为13～16,塑料用脱模剂的稳定性进一步得以提升。此外,通过掺合(F)成分,有时起泡性会下降、操作会变得容易。

[0130] 相对于100质量份的(A)成分,可将作为非离子表面活性剂的(C)成分、(D)成分及(F)成分的合计设为2.5～50.0质量份。优选为2.5～35.0质量份,更优选为3.0～30.0质量份。若为2.5质量份以上,则本发明的塑料用脱模剂的稳定性不会下降,不易产生浓淡分离或油漂浮等。此外,涂布在塑料上时,不易发生涂布不均。另一方面,若为50.0质量份以下,则涂布塑料脱模剂时,塑料中不易产生应力裂纹。

[0131] [组合物的制备]

[0132] 本发明的塑料用脱模剂的具体制备方法的一个实例主要如下所示。

[0133] 将(A)有机聚硅氧烷、(B)阴离子表面活性剂、(C)聚氧乙烯烷基醚、(D)聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯、根据需要的(F)山梨糖醇酐脂肪酸酯、及(E)水的一部分搅拌来进行乳化后,用剩余的(E)水来加以稀释。当(A)成分不易发生乳化时,能够通过下述方式容易地进行乳化:加入(A)～(D)成分、(F)成分各自的一部分与(E)成分的一部分并加以搅拌后,加入剩余的(A)～(D)成分、(F)成分,进一步加以搅拌。尤其是当(A)成分的粘度小于1,000mm^2/s时,有时(A)成分不易发生乳化。在这样的情况下,能够通过分次加入(A)～(D)成分、(F)成分来容易地进行乳化。乳化配方的一个具体实例如下所述。

[0134] 在COMBI MIX(PRIMIX Corporation)中掺合(A)有机聚硅氧烷、(B)阴离子表面活性剂、(C)聚氧乙烯烷基醚、(D)聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯及根据需要的(F)山梨糖醇酐

脂肪酸酯、及(E)水的一部分,并用均质混合机(利用定子内的转子的旋转的搅拌机)2,000rpm或分散机(利用齿形叶片的旋转的搅拌机)2,000rpm、及锚式混合机20rpm来加以乳化。整体乳化后,以分散机2,000rpm、锚式混合机30rpm来搅拌15～180分钟直到成为规定的粒径,然后加入剩余的(E)水,并利用均质混合机2,000～3,000rpm来加以稀释,制备本发明的塑料用脱模剂。

[0135] 关于乳化时的温度,优选为0～80℃,更优选为10～60℃。温度为10℃～80℃时,有容易进行乳化、所制备的乳化物更稳定的倾向。乳化时,压力不仅可以是常压,也可以是减压或加压。当在减压或加压下进行乳化时,不易混入气泡,能够有效地进行乳化。当设成减压时,压力优选高于原料的蒸气压以不使原料挥发。此外,乳化时间并无特别指定,只要设为达到目标粒径的时间即可,通常优选设为30～360分钟。

[0136] 乳化时的乳化机只要能够搅拌原料或乳化组合物,则并无特别限制。能够使用:具有由转子和定子构成的搅拌部的胶体研磨机(IKA公司、PUC公司、NISSEI Corporation、IWAKI CO.,LTD.)和高剪切混合机(silverson公司、PRIMIX Corporation)、均质分散机(PRIMIX Corporation)、真空乳化机(PRIMIX Corporation)、作为由均质混合机、均质分散机及锚式混合机组合而成的三轴型分散捏合机的COMBI MIX(PRIMIX Corporation)、作为具有同向螺杆或异向螺杆的双轴混合机的HAAKE Mini LabII(Thermo scientific公司)和MC15、MC5(Rheo Lab公司)等。

[0137] 本发明的塑料用脱模剂中,除了表面活性剂以外,还可根据本发明的目的掺合作为保护胶体剂或增稠剂的聚乙烯醇、甲基纤维素、羧甲基纤维素、羟甲基纤维素、聚乙烯吡咯烷酮、海藻酸盐、黄原胶、丙烯酸聚合物等水溶性高分子。进一步,也可掺合噁唑啉类化合物和芳香族羧酸盐等抗菌剂、或者防腐剂、香料、抗氧化剂、防锈剂、染料、填充剂、固化催化剂、有机粉体、无机粉体等。

[0138] 本发明的塑料用脱模剂的平均粒径为200nm以下。优选为150nm以下,更优选为100nm以下。若平均粒径大于200nm,则稀释稳定性和机械稳定性可能会下降,稀释或搅拌时可能会产生油漂浮等。此外,当长期保存时,也可能发生浓淡分离。另外,平均粒径的下限并无特别限制,例如,能够设为10nm。能够利用HORIBA,Ltd.制造的LA920或LA960、或是贝克曼库尔特公司制造的N4 PLUS来进行测定,本说明书中示出用LA960测定的平均粒径。

[0139] 关于本发明的塑料用脱模剂的pH值,期望在25℃下为4.0～10.0。优选为4.5～9.0,更优选为4.5～8.0。若pH值在4.0～10.0的范围内,则在高温下保存时,(A)成分的结构变化而给对塑料的脱模性造成的影响较少。

[0140] 以上述方式获得的乳液作为用于食品包装用的塑料片等的脱模剂极为有用。例如,能够以旋转润湿、凹版方式或喷雾方式来涂布(A)成分的含量为0.1～2.0重量%的本发明的塑料用脱模剂。该涂布量以干燥基准计通常为0.01～1.0g/m^2,特别适合为0.02～0.2g/m^2。若为0.01g/m^2以上,则能够获得充分的脱模性,此外,若为1.0g/m^2以下,则从透明性和粘腻感的角度出发是优选的。

[0141] 作为食品容器包装用的塑料,可列举出:聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚丁烯、乙烯-四环十二碳烯、乙烯-2-降冰片烯、聚苯乙烯、AS树脂、ABS树脂、聚苯醚、聚丙烯腈、聚甲基丙烯酸-苯乙烯、甲基丙烯酸树脂、尼龙、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚乙烯醇、聚缩醛、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸环已烷二甲酯

polycyclohexylenedimethylene terephthalate)、聚萘二甲酸乙二醇酯、及氯乙烯等。

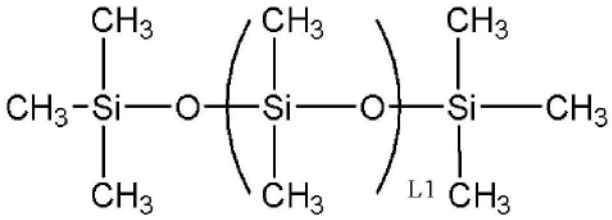
[0142] 根据本发明,通过以特定比例掺合聚氧乙烯烷基醚、聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯及根据需要的山梨糖醇酐脂肪酸酯,乳化有机聚硅氧烷,从而能够提供一种具有优异的脱模性,并且稀释稳定性、机械稳定性良好,进一步不易产生应力裂纹的塑料用脱模剂。

[0143] 实施例

[0144] 以下,示出实施例及比较例来对本发明进行具体说明,但是本发明不受下述实施例限制。另外,在下述例子中,粘度是利用BM型或BH型旋转粘度计或奥氏粘度计测定的25℃下的值。

[0145] [实施例1]

[0146] [化学式9]

[0147] 

[0148] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的上述式所表示的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、0.2质量份(0.6g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70%水溶液)、6.0质量份(18g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80%水溶液)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[1]NONION LT-221(NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及1.5质量份(4.5g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入60.15质量份(180.45g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物1。

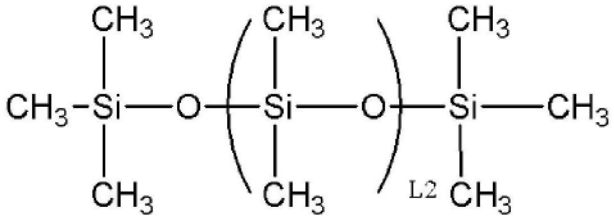
[0149] [实施例2]

[0150] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70%水溶液)、6.0质量份(18g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80%水溶液)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[1]NONION LT-221(NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及1.0质量份(3.0g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入59.55质量份(178.65g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX

Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物2。

[0151] [实施例3]

[0152] [化学式10]

[0153] 

(1b)

[0154] 用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的上述式所表示的(A)成分[2]有机聚硅氧烷(1b)(L2为约200,粘度为1,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70％水溶液)、6.0质量份(18g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80％水溶液)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[1]NONION LT-221(NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及1.0质量份(3.0g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,用HOMO DISPER II以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入59.55质量份(178.65g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物3。

[0155] [实施例4]

[0156] 用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[2]有机聚硅氧烷(1b)(L2为约200,粘度为1,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70％水溶液)、1.0质量份(3.0g)的(B)成分[2]Newcol 291M(NIPPON NYUKAZAI CO.,LTD.制造,二辛基磺化琥珀酸钠的70％水溶液)、1.25质量份(3.75g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80％水溶液)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[2]RHEODOL TW-O120V(Kao Corporation制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及1.5质量份(4.5g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,用HOMO DISPER II以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入62.8质量份(188.4g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物4。

[0157] [实施例5]

[0158] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70％水溶液)、6.0质量份(18g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals

Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80％水溶液)、2.0质量份(6.0g)的(D)成分[2]RHEODOL TW-O120V(Kao Corporation制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯)、及1.0质量份(3.0g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入59.55质量份(178.65g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物5。

[0159] [实施例6]

[0160] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70％水溶液)、6.0质量份(18g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80％水溶液)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[2]RHEODOL TW-O120V(Kao Corporation制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及1.0质量份(3.0g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入59.55质量份(178.65g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物6。

[0161] [比较例1]

[0162] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70％水溶液)及8.5质量份(25.5g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80％水溶液)、1.5质量份(4.5g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入58.55质量份(175.65g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物7。

[0163] [比较例2]

[0164] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70％水溶液)、4.8质量份(14.4g)的表面活性剂[2]EMULGEN 104P(2b)(Kao Corporation制造,聚氧乙烯(4)月桂醚)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[2]RHEODOL TW-O120V(Kao Corporation制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及2.0质量份(6.0g)的作为(E)-1成分的水,整

体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入59.75质量份(179.25g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物8。

[0165] [比较例3]

[0166] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的成分[3]有机聚硅氧烷(1c)(L1为约550,八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷、十二甲基环六硅氧烷各自的含量为3.3%,粘度为7,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70%水溶液)、6.0质量份(18.0g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80%水溶液)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[1]NONION LT-221(NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及2.0质量份(6.0g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌15分钟,然后加入58.55质量份(175.65g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物9。

[0167] [比较例4]

[0168] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、6.0质量份(18g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80%水溶液)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[1]NONION LT-221(NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及1.5质量份(4.5g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入60.35质量份(181.05g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物10。

[0169] [比较例5]

[0170] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70%水溶液)、2.0质量份(6.0g)的表面活性剂[3]聚氧乙烯烷基醚(2d)($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$,m为10,n为3)、4.3质量份(12.9g)的表面活性剂[4]聚氧乙烯烷基醚的65%水溶液(2e)($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$,m为10,n为40)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[1]NONION LT-221(NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION

LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及1.0质量份(3.0g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入59.25质量份(177.75g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物11。

[0171] [比较例6]

[0172] 向29.914质量份(89.742g)的八甲基环四硅氧烷、0.086质量份(0.258g)的六甲基二硅氧烷的混合物中,掺合将1质量份(3g)的(B)成分[3]EMAL2FG溶解于9质量份(27g)的作为(E)-1成分的水中而得到的水溶液,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm加以搅拌,整体乳化后,提高到5,000rpm来进行15分钟高速搅拌,然后加入49.35质量份(148.05g)的作为(E)-2成分的水,用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释。接着,使用高压均质机,以300kg/cm^{2}的压力对该乳液进行二次乳化后,以50℃加热20小时,然后在约15℃下使其冷却10小时,并加入2质量份(6g)的10%碳酸钠水溶液来加以中和,获得二甲基聚硅氧烷的乳液。向100质量份的该乳液中添加等量的异丙醇来进行二甲基聚硅氧烷的萃取,并对萃取油进行水洗后,以105℃进行干燥而获得的二甲基聚硅氧烷的粘度在25℃下为约10,000mm^2/s。此外,该乳液中包含1.9%的八甲基环四硅氧烷、0.8%的十甲基环五硅氧烷、0.15%的十二甲基环六硅氧烷。向91.35质量份(274.05g)的该乳液聚合后的乳液中加入8.5质量份(25.5g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80%水溶液)及0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,并利用锚型的搅拌棒,以100rpm混合30分钟,制备乳化组合物12。

[0173] [比较例7]

[0174] 向29.914质量份(89.742g)的八甲基环四硅氧烷、0.086质量份(0.258g)的六甲基二硅氧烷的混合物中,掺合将1质量份(3g)的(B)成分[3]EMAL2FG溶解于9质量份(27g)的作为(E)-1成分的水中而得到的水溶液,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm加以搅拌,整体乳化后,提高到5,000rpm来进行15分钟高速搅拌,然后加入54.85质量份(164.55g)的作为(E)-2成分的水,用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释。接着,使用高压均质机,以300kg/cm^{2}的压力对该乳液进行二次乳化后,以50℃加热20小时,然后在约15℃下使其冷却10小时,并加入2质量份(6g)的10%碳酸钠水溶液来加以中和,获得二甲基聚硅氧烷的乳液。向100质量份的该乳液中添加等量的异丙醇来进行二甲基聚硅氧烷的萃取,并对萃取油进行水洗后,以105℃进行干燥而获得的二甲基聚硅氧烷的粘度在25℃下为约10,000mm^2/s。此外,该乳液中包含1.9%的八甲基环四硅氧烷、0.8%的十甲基环五硅氧烷、0.15%的十二甲基环六硅氧烷。向96.95质量份(290.85g)的该乳液聚合后的乳液中加入3质量份(9g)的甘油及0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,并利用锚型的搅拌棒,以100rpm混合30分钟,制备乳化组合物13。

[0175] [比较例8]

[0176] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份

(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70％水溶液)、12.0质量份(36g)的(C)成分[1]LEOCOL TDN90-80(2a)(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80％水溶液)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[1]NONION LT-221(NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及1.0质量份(3.0g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入53.55质量份(160.65g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物14。

[0177] [比较例9]

[0178] 用HOMO DISPER MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以500rpm来搅拌30质量份(90g)的(A)成分[1]有机聚硅氧烷(1a)(L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)、1.3质量份(3.9g)的(B)成分[1]EMAL 270J(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚硫酸钠的70％水溶液)、4.8质量份(14.4g)的表面活性剂[5]聚氧乙烯烷基醚(2f)($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$,m为22,n为20)、1.6质量份(4.8g)的(D)成分[1]NONION LT-221(NOF CORPORATION制造,聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯)、0.4质量份(1.2g)的(F)成分NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造,山梨糖醇酐单月桂酸酯)及2.5质量份(7.5g)的作为(E)-1成分的水,整体乳化后,以1,500rpm搅拌20分钟,然后加入59.25质量份(177.75g)的作为(E)-2成分的水,并用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌3分钟来加以稀释后,加入0.1质量份(0.3g)的苯甲酸钠、0.05质量份(0.15g)的柠檬酸,进一步用HOMO MIXER MARKII MODEL 2.5(PRIMIX Corporation制造)以1,500rpm搅拌1分钟,制备乳化组合物15。

[0179] 针对上述实施例、比较例,进行平均粒径、pH值、离心分离稳定性、水稀释稳定性、机械稳定性、对塑料(PET)的润湿性、塑料(OPS)中的应力裂纹的评价。将这些评价的结果示于表1～3。

[0180] 平均粒径:

[0181] 用水将乳化组合物1～15稀释成约10倍,并用HORIBA LA960测定的值。

[0182] pH值:

[0183] 在25℃下利用pH计(HORIBA,Ltd.制造的LAQUA)对乳化组合物1～15进行测定而得到的值。

[0184] 离心分离稳定性:

[0185] 将乳化组合物1～15装入约15mL的专用管中,利用离心分离器H-19FM(KOKUSAN Co.Ltd.制造),以3,000rpm使其旋转15分钟后,测定管中的1.0g的上层部的非挥发性成分和1.0g的下层部的非挥发性成分(105℃×3小时)。

[0186] 将上层部的非挥发性成分/下层部的非挥发性成分＝0.95～1.05的记作合格。在除此以外的情况下,经时保存时可能会发生浓淡分离。

[0187] 水稀释稳定性:

[0188] 将各2g的乳化组合物1～15与98g的水混合,分别制备塑料用脱模剂1。将全部的量

装入200mL烧杯中,并静置1天,观察塑料用脱模剂1的表面。

[0189] ○:未发生浓淡分离、塑料用脱模剂分散。

[0190] 表面没有油斑或干涉膜,或是在表面产生1～3成左右的干涉膜。

[0191] △:未发生浓淡分离、塑料用脱模剂分散。

[0192] 表面没有油斑或干涉膜,或是在表面产生3～6成左右的干涉膜。

[0193] ×:塑料用脱模剂不均匀地分散。

[0194] 或者,在表面产生6成以上的干涉膜或油斑。

[0195] 将○和△记作合格。

[0196] 机械稳定性:

[0197] 将各10g的乳化组合物1～15与90g的水混合,分别制备塑料用脱模剂2。将塑料用脱模剂2装入200mL烧杯中,并利用HOMO MIXER MARKII,以3,000rpm搅拌10分钟后,静置1天,观察液面。

[0198] ○:未发生浓淡分离、塑料用脱模剂分散。

[0199] 表面没有油斑或干涉膜,或是在表面产生1～3成左右的干涉膜。

[0200] △:未发生浓淡分离、塑料用脱模剂分散。

[0201] 表面没有油斑或干涉膜,或是在表面产生3～6成左右的干涉膜。

[0202] ×:塑料用脱模剂不均匀地分散。

[0203] 或者,在表面产生6成以上的干涉膜或油斑。

[0204] 将○和△记作合格。

[0205] 润湿性:

[0206] 使用Wire Bar NO.3(R.D.Specialties,U.S.A制造)将上述塑料用脱模剂2涂布在PET膜上。用肉眼观察涂布不均。

[0207] ○:整体润湿

[0208] △:在一部分发生涂布不均

[0209] ×:涂布后立即在整体发生涂布不均

[0210] 将○和△记作合格。

[0211] 裂纹性:

[0212] 用纱布将上述塑料用脱模剂1涂布在OPS片上。将OPS片卷绕在直径为37mm的筒上,肉眼确认是否产生裂纹。

[0213] ○:卷绕在筒上后75秒内没有产生裂纹

[0214] ×:卷绕在筒上后75秒内产生裂纹

[0215] 将○记作合格。

[0216] (成分(A)及比较用有机聚硅氧烷)

[0217] 成分(A)[1]:有机聚硅氧烷(1a)

[0218] (L1为约550,粘度为10,000mm^2/s)

[0219] 成分(A)[2]:有机聚硅氧烷(1b)

[0220] (L2为约200,粘度为1,000mm^2/s)

[0221] 上述成分(A)[1]、[2]的八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷、十二甲基环六硅氧烷各自的含量小于0.1%。

[0222] 成分[3]:有机聚硅氧烷(1c)

[0223] (L1为约550,八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷、十二甲基环六硅氧烷各自的含量为3.3%,粘度为7,000mm^2/s)

[0224] 有机聚硅氧烷(1c)通过以使八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷、十二甲基环六硅氧烷各自为3.3%的方式向成分(A)有机聚硅氧烷(1a)中掺合八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷、十二甲基环六硅氧烷而得到。

[0225] 成分[4]:有机聚硅氧烷(1d)

[0226] (L1为约550)

[0227] 有机聚硅氧烷(1d)通过乳液聚合制备而成,其在100质量份的有机聚硅氧烷(1d)中包含6.3%的八甲基环四硅氧烷、2.7%的十甲基环五硅氧烷、0.5%的十二甲基环六硅氧烷。

[0228] (成分(B))

[0229] 成分(B)[1]:EMAL 270J(Kao Corporation制造)

[0230] 聚氧乙烯(2)烷基醚硫酸钠的70%水溶液

[0231] 成分(B)[2]:Newcol 291M(NIPPON NYUKAZAI CO.,LTD.制造)

[0232] 二辛基磺化琥珀酸钠的70%水溶液

[0233] 成分(B)[3]:EMAL 2FG(Kao Corporation制造)

[0234] 月桂基硫酸钠

[0235] (成分(C)及比较用表面活性剂)

[0236] 成分(C)[1]:LEOCOL TDN90-80(Lion Specialty Chemicals Co.,Ltd.制造,聚氧乙烯烷基醚的80%水溶液)(2a)

[0237] ($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$的80%水溶液,m为13,n为9)

[0238] 表面活性剂[2]:EMULGEN 104P(Kao Corporation制造,聚氧乙烯烷基醚)(2b)

[0239] ($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$,m为12,n为4)

[0240] 表面活性剂[3]:聚氧乙烯烷基醚(2d)

[0241] ($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$,m为10,n为3)

[0242] 表面活性剂[4]:聚氧乙烯烷基醚的65%水溶液(2e)

[0243] ($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$,m为10,n为40)

[0244] 表面活性剂[5]:聚氧乙烯烷基醚(2f)

[0245] ($C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$,m为22,n为20)

[0246] (成分(D))

[0247] 成分(D)[1]:NONION LT-221((NOF CORPORATION制造)

[0248] 聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯

[0249] 成分(D)[2]:RHEODOL TW-O120V(Kao Corporation制造)

[0250] 聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯

[0251] (成分(E))

[0252] 成分(E)-1、成分(E)-2:水

[0253] (成分(F))

[0254] 成分(F):NONION LP-20R(NOF CORPORATION制造)山梨糖醇酐单月桂酸酯

[0255] [表1]

组成(%)		实施例					
		1	2	3	4	5	6
(A)成分	[1]	30	30			30	30
	[2]			30	30		
(B)成分	[1]	0.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	[2]				1.0		
(C)成分	[1]	6.0	6.0	6.0	1.25	6.0	6.0
(D)成分	[1]	1.6	1.6	1.6			
	[2]				1.6	2.0	1.6
(E－1)成分		1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0
(E－2)成分		60.15	59.55	59.55	62.8	59.55	59.55
(F)成分		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4
苯甲酸钠		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
柠檬酸		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
合计		100	100	100	100	100	100
乳化组合物		1	2	3	4	5	6
平均粒径(nm)		80	70	50	70	80	90
pH值		4.8	5.0	5.0	4.9	5.1	5.1
离心分离稳定性		1.01	1.01	1.00	1.01	1.00	1.00
水稀释稳定性		○	○	○	○	○	○
机械稳定性		△	△	△	○	○	○
润湿性		○	○	○	△	△	○
裂纹性		○	○	○	○	○	○

[0256]

[0257] [表2]

[0258]

组成(%)		比较例			
		1	2	3	4
(A)成分及有机聚硅氧烷	[1]	30	30		30
	[3]			30	
	[4]				
(B)成分	[1]	1.3	1.3	1.3	
	[3]				
(C)成分及表面活性剂	[1]	8.5		6.0	6.0
	[2]		4.8		
(D)成分	[1]			1.6	1.6
	[2]		1.6		
(E－1)成分		1.5	2.0	2.0	1.5
(E－2)成分		58.55	59.75	58.55	60.35
(F)成分			0.4	0.4	0.4
10%碳酸钠水溶液					
甘油					
苯甲酸钠		0.1	0.1	0.1	0.1
柠檬酸		0.05	0.05	0.05	0.05
合计		100	100	100	100
乳化组合物		7	8	9	10
平均粒径(nm)		170	430	160	80
pH值		4.8	5.3	4.9	4.9
离心分离稳定性		1.01	1.00	1.01	1.01
水稀释稳定性		△	△	△	△
机械稳定性		×	×	×	×
润湿性		○	○	○	○
裂纹性		×	×	○	○

[0259] [表3]

[0260]

组成(%)		比较例				
		5	6	7	8	9
(A)成分及有机聚硅氧烷	[1]	30			30	30
	[3]					
	[4]		30	30		
(B)成分	[1]	1.3			1.3	1.3
	[3]		1.0	1.0		
(C)成分及表面活性剂	[1]		8.5		12.0	
	[2]					
	[3]	2.0				
	[4]	4.3				
	[5]					4.8
(D)成分	[1]	1.6			1.6	1.6
(E－1)成分		1.0	9.0	9.0	1.0	2.5
(E－2)成分		59.25	49.35	54.85	53.55	59.25
(F)成分		0.4			0.4	0.4
10%碳酸钠水溶液			2.0	2.0		
甘油				3.0		
苯甲酸钠		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
柠檬酸		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
合计		100	100	100	100	100
乳化组合物		11	12	13	14	15
平均粒径(nm)		70	210	210	70	150
pH值		5.0	5.1	5.1	5.1	5.1
离心分离稳定性		1.01	1.03	0.99	0.99	1.00
水稀释稳定性		△	△	△	○	△
机械稳定性		△	×	×	△	×
润湿性		○	○	×	○	○
裂纹性		×	×	○	×	×

[0261] 比较例6、7中,1.0质量份的10%月桂基硫酸水溶液与2质量份的10%碳酸钠水溶液反应,最终的乳化组合物中的月桂基硫酸钠为1.1质量份。

[0262] 由表1可知,本发明的塑料用脱模剂为一种稀释稳定性、机械稳定性优异,润湿性良好,并且不易在塑料中产生裂纹的作为有机聚硅氧烷的乳液的塑料用脱模剂。

[0263] 与此不同,不含本发明的成分(D)也不含本发明的成分(F)的比较例1、6的机械稳定性和裂纹性差。

[0264] 此外,认为比较例2、6、7中脱模剂的平均粒径大于200nm,故而机械稳定性下降。

[0265] 在与本发明的成分(C)不同、$C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$中的m为12而n为4的比较例2中,容

易产生裂纹。

[0266] 此外,使用了本发明的成分(C)中的$C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$中不论m还是n都低于下限的表面活性剂[3]的比较例5也容易产生裂纹。

[0267] 进一步,在与本发明的成分(C)不同、$C_mH_{2m+1}(OCH_2CH_2)_nOH$中的n为20而m为22的比较例9中,机械稳定性下降。

[0268] 八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷及十二甲基环六硅氧烷的含量分别大于3%的比较例3中,机械稳定性下降。

[0269] 不含本发明的成分(B)的比较例4中,机械稳定性下降。

[0270] 不含本发明的成分(C)、(D)、(F)的比较例7中,未使用非离子表面活性剂,结果发生了涂布不均、润湿性差。

[0271] 此外,以大于本发明的相对于成分(A)的掺合量范围的上限的方式含有成分(C)的比较例8中,容易产生裂纹。

[0272] 另外,本发明不受上述实施方案限定。上述实施方案为例示,具有与本发明的权利要求书中记载的技术构思实质相同的构成、并发挥相同作用效果的技术方案均包含在本发明的保护范围内。