



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101278008 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 03

(21) 申请号 200680036696. 7

(22) 申请日 2006. 09. 22

(30) 优先权数据

102005047614. 7 2005. 10. 05 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 04. 02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/009200 2006. 09. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02007/039130 DE 2007. 04. 12

(73) 专利权人 拜耳材料科学股份公司

地址 德国莱沃库森

(72) 发明人 H·普德莱纳 K·迈耶 J·尼克尔

C·鲁迪格

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 温宏艳 林森

(51) Int. Cl.

C08L 69/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0634445 B1, 1999. 08. 11, 说明书第 2 页
第 8-9 行、第 3 页第 10-27 行、第 5 页第 50 行至第
6 页第 36 行及第 9 页第 32-47 行.

W0 2004111692 A1, 2004. 12. 23, 摘要.

审查员 肖鑫

权利要求书 1 页 说明书 13 页

(54) 发明名称

具有高亮度的光散射塑料组合物

(57) 摘要

本发明涉及由透明塑料材料(特别是聚碳酸酯)和光密度不同于基质材料的透明聚合物颗粒组成的塑料组合物,并且涉及该塑料组合物用于薄膜特别是平板显示器中的扩散薄膜的用途。

1. 通过热塑性加工制备的塑料组合物,包括 90 至 99.95 重量%的透明塑料材料和 0.01 至 10 重量%的平均颗粒直径基本为 1 至 100 微米并且光密度不同于所述透明塑料材料的透明聚合物颗粒,其特征在于,该透明聚合物颗粒是 Techpolymer MBX-5,且该塑料组合物包括最多 500ppm 的平均颗粒直径为 80 至 200 纳米的透明聚合物颗粒。

2. 根据权利要求 1 的塑料组合物,其中所述透明塑料材料为聚碳酸酯。

3. 薄膜,包括根据权利要求 1 或 2 的塑料组合物。

4. 根据权利要求 3 的薄膜,其具有至少一个共挤出层。

5. 根据权利要求 3 或 4 的薄膜,其具有 0.035-1 毫米厚度。

6. 根据权利要求 1 或 2 的塑料组合物用于生产厚度为 0.035-1 毫米的薄膜的用途。

7. 根据权利要求 3-5 中任意一项的薄膜在平板显示器中作为散射薄膜的用途。

8. 背光单元,其具有根据权利要求 3 的薄膜。

9. LCD 平板显示器,其具有根据权利要求 3 的薄膜或者具有根据权利要求 8 的背光单元。

具有高亮度的光散射塑料组合物

[0001] 以及其在平板显示器中的用途

[0002] 本发明涉及由透明塑料材料（特别是聚碳酸酯）和光密度不同于基质材料的透明聚合物颗粒组成的塑料组合物，并且涉及该塑料组合物用于薄膜特别是平板显示器（Flachbildschirm）中的散射薄膜的用途。

[0003] 由透明塑料材料和不同光散射添加剂组成的光散射透明产品以及由其生产的模制品已经在现有技术中已知。

[0004] US 2004/0066645 A1 概括地要求保护含有 0.2 至 5% 光散射粒子的光散射材料，其透光性大于 70% 并且浊度为至少 10%。

[0005] 所述散射添加剂（Streu-Additive）具有 3 至 10 微米的平均直径。

[0006] JP 07-090167 要求保护由 1 至 10% 折射率小于 1.5 并且粒径为 1 至 50 微米的颗粒和 90 至 99% 芳香族聚碳酸酯组成的光散射塑料，该颗粒基本上不溶于该芳香族聚碳酸酯。

[0007] 作为散射添加剂，使用了丙烯酸酯 -、聚苯乙烯 -、玻璃 -、二氧化钛 - 或碳酸钙颗粒。

[0008] 作为应用提及了 LCD。

[0009] EP 0 269 324 B1 的权利要求 1 记载了该散射添加剂组合物，然而从属权利要求还公开了含有 0.1 至 10% 散射添加剂的光散射热塑性聚合物组合物。

[0010] 在这方面，没有进一步记载或表征芯 / 壳丙烯酸酯和含有其的光散射混配物的形态。

[0011] 在 EP 0 634 445 B1 中，尤其是在聚碳酸酯中，Paraloid EXL 5137 被用作与 0.001 至 0.3% 的无机颗粒（例如二氧化钛）结合的散射添加剂，以有助于提高抗老化性能并由此提高颜色稳定度。

[0012] 当含有高含量散射剂（> 2%）的混配物暴露于提高的使用温度（例如 140°C）较长时间（大于 500 小时）时，此优点特别重要。

[0013] JP 2004-053998 公开了光散射聚碳酸酯薄膜，其具有 30 至 200 微米厚度并且由 90% 以上透光性大于 90% 的聚碳酸酯组成，在该薄膜表面的至少一侧具有凹凸结构，具有至少 50% 的浊度并且表现出小于 30 纳米的光程差。要求保护的这些光学薄膜的用途为在背光单元中用作散射薄膜（Diffuser-Film）。

[0014] 在此用途中，由于其能够在 BLU 中产生更高的亮度值，记载并且要求保护具有低双折射（光程差小于 30 纳米，优选小于 20 纳米）的散射薄膜。

[0015] 作为散射添加剂，使用 1-10% 的无机颗粒例如硅酸盐、碳酸钙或滑石，或有机颗粒例如交联丙烯酸酯或聚苯乙烯，其平均直径为 1-25 微米，优选 2-20 微米。

[0016] JP 08-146207 记载了光学散射薄膜，其中至少一侧的表面已经通过成型方法构造。还要求保护一种薄膜，其中当仅仅使用透明散射添加剂时，添加剂不规则地沿着薄膜的厚度分布。如果使用两种或多种散射添加剂，它们可以沿着该薄膜的厚度均匀分布。

[0017] 在散射添加剂不规则分布的情况下，在薄膜表面存在富集。

[0018] 使用的散射添加剂可以是平均粒径为 1-25 微米的丙烯酸酯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、玻璃、氧化铝或二氧化硅颗粒。

[0019] 该膜具有 100-500 微米的厚度。

[0020] JP 2004-272189 记载了厚度为 0.3-3 毫米的光学散射板,其中使用粒径为 1-50 微米的散射添加剂。其中另外要求保护在 5000 至 6000Cd/m² 的亮度范围内,亮度差小于 3%。

[0021] WO 2004/090587 公开了用于 LCD 的厚度为 20 至 200 微米的散射薄膜,该膜含 0.2 至 10% 散射添加剂并且在至少一侧具有 20-70% 的光泽度。作为粒径为 5-30 微米的散射添加剂,通过混配加入交联硅氧烷、丙烯酸酯或滑石。

[0022] JP 06-123802 中记载了厚度为 100-500 微米的用于 LCD 的散射薄膜,透明基础材料和透明光散射颗粒之间的折射率差别至少为 0.05。该薄膜的一侧光滑,然而在另一侧,散射添加剂从表面突出并且形成结构化表面。

[0023] 散射添加剂具有 10 至 120 微米的粒径。

[0024] 然而特别是与所谓的背光单元中通常使用的薄膜组同时使用时,现有技术中已知的散射薄膜和散射板具有不能令人满意的亮度。为了评价光散射薄板用于 LCD 平板显示器中所谓的背光单元的适用性,必须考虑整个体系的亮度。

[0025] 原则上背光单元(直射光体系)具有如下所述的结构。其通常包括罩,其中取决于背光单元的尺寸设置不同数量的荧光灯管,也即所谓的 CCFL(冷阴极荧光灯)。罩的内部安装有光反射表面。厚度为 1-3 毫米优选为 2 毫米的散射板设置在该照明系统上。散射薄板上存在一组薄膜,其可具有以下功能:光散射(散射薄膜)、圆形偏振镜、通过所谓的 BEF(亮度增强薄膜)将光线聚焦于正向),和线性偏振镜。线性偏振薄膜直接位于设置于其上的 LCD 显示器下部。

[0026] 用于光学应用的光散射塑料组合物通常包括直径为 1-50 微米,在某些情况下高达 120 微米的无机或有机颗粒,即,它们含有引起散射和聚焦性质的散射中心。

[0027] 作为透明散射色素的原则上可使用在直至最低 300℃ 具有足够高的热稳定性的全部丙烯酸酯,其在透明塑料优选聚碳酸酯的加工温度下不发生分解。此外,色素必须不具有任何导致聚碳酸酯聚合物链降解的官能团。

[0028] 它们包括以下类型的芯壳型丙烯酸酯:

[0029] 例如得自 Röhm & Haas 公司的 Paraloid® 或得自 Sekisui 公司的 Techpolymer®,可以非常成功地用于着色透明塑料。由此产品系列得到多种不同种类。优选使用得自 Paraloid 系列的芯壳型丙烯酸酯。

[0030] 现已完全令人吃惊地发现,由于其亮度性质以及同时高的光散射,包括常规微米大小颗粒(特别是所谓的芯壳型丙烯酸酯)和尽可能少纳米级颗粒的塑料组合物特别适于背光单元。与通常用于背光单元(BLU)中的薄膜组同时使用时该效果更加明显。

[0031] 现有技术中没有专利说明书公开了与对应于本发明塑料组合物的纳米级相的形成。因此,这些颗粒对于根据本发明塑料组合物的光学性质的重要性还没有公开。

[0032] 含有平均粒径小于 500 纳米的光散射添加剂的塑料组合物基本上没有影响薄膜的光学性质。

[0033] 现已令人吃惊地发现,平均粒径为 80-200 纳米的颗粒含量小于 20 颗粒/100 μm² 塑料组合物表面积,优选小于 10 颗粒/100 μm²,特别优选小于 5 颗粒/100 μm² 时,得到非

常好的背光单元的亮度。单位面积上的颗粒数通过研究原子力显微术 (AFM) 研究表面确定。该方法为本领域技术人员公知并且详细公开在实施例 1 中。这表示塑料组合物含有最高 500ppm, 优选小于 300ppm, 特别优选小于 100ppm 的这些纳米级的颗粒。此处术语 “ppm” 以组合物为基础。

[0034] 因此, 本发明的主题是包含折射率不同于基质材料的透明聚合物颗粒的塑料组合物, 其特征在于平均粒径为 80 至 200 纳米的纳米级颗粒的含量, 其中纳米级颗粒的含量少于 20 颗粒 / $100 \mu\text{m}^2$ 塑料组合物表面积, 优选小于 10 颗粒 / $100 \mu\text{m}^2$, 特别优选小于 5 颗粒 / $100 \mu\text{m}^2$ 。

[0035] 本发明的优选实施方案为含有约 90 至 99.95 重量%的透明塑料材料, 优选聚碳酸酯, 和约 0.01 至 10 重量%的透明聚合物颗粒的塑料组合物, 这些聚合物颗粒具有基本上为 1 至 50 微米的粒径, 和最高 500ppm 的具有 80 至 200 纳米粒径的透明聚合物颗粒。

[0036] 本发明的另一主题是制备根据本发明塑料组合物的方法。

[0037] 根据本发明的塑料组合物优选通过热塑性处理和进一步地处理制备。纳米级聚合物颗粒在热塑性加工期间通过剪应力形成。形成机理通过挤出薄膜的 AFM 研究表示。为了证实结果, 每种材料制备三种样品并且在所有情况下针对它们的形态而测试三个部位。优选使用芯壳型丙烯酸酯, 这是因为由其得到根据本发明的塑料组合物。

[0038] 本发明的另一主题是根据本发明的塑料组合物用于平板显示器散射薄膜, 特别是用于 LCD 显示器背光的用途。

[0039] 由本发明塑料组合物制备的散射薄膜具有高的透光性和同时高的光散射, 并且它们例如可用于平板显示器 (LCD 显示器) 的照明系统, 其中具有高度光散射和同时具有高度透光性和在朝着观察者方向光线聚焦非常重要。这种平板显示器的照明系统可作为侧部光输入 (边缘光系统 (Edge light system)) 进行, 或者在较大的平板显示器尺寸情况下, 在侧部光输入不再能满足时, 通过背光单元 (BLU) 进行, 其中散射薄膜后的直接照明必须尽可能的均匀分布 (直射光体系)。

[0040] 作为塑料组合物的塑料材料可以考虑任何透明的热塑性塑料: 聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯 (PMMA; 得自 Rohm 公司的 Plexiglas®); 环烯烃共聚物 (COC; 得自 Ticona 公司的 Topas®; 得自 Nippon Zeon 公司的 Zenoex® 或得自 Japan Synthetic Rubber 公司的 Apel®); 聚砜 (得自 BASF 的 Ultrason® 或得自 Solvay 公司的 Udel®); 聚酯, 例如 PET 或 PEN; 聚碳酸酯; 聚碳酸酯 / 聚酯共混物, 例如 PC/PET、聚碳酸酯 / 聚环己基甲醇环二羧酸酯 (PCCD; 得自 GE 公司的 Sollix®)、聚碳酸酯 / PBT (Xylex®)。

[0041] 优选使用聚碳酸酯。

[0042] 用于制备根据本发明塑料组合物的合适的聚碳酸酯为任何已知的聚碳酸酯。其为均聚碳酸酯、共聚碳酸酯和热塑性聚酯碳酸酯。

[0043] 合适的聚碳酸酯优选具有 18,000 至 40,000, 优选 26,000 至 36,000, 并且尤其优选 28,000 至 35,000 的平均分子量 $\overline{M}_w$, 平均分子量通过测量在二氯甲烷或等重量的苯酚 / 邻二氯苯混合物中的相对粘度并通过光散射校准来确定。

[0044] 聚碳酸酯的制备优选通过相界面方法或熔融酯交换方法进行, 并且在下文中示例性描述相界面方法。

[0045] 聚碳酸酯尤其通过相界面方法制备。用于聚碳酸酯合成的这种方法已经在文献中公开多次,例如可以参见:H.Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, 第9卷, Interscience Publishers, New York 1964, 第33页以后; Polymer Reviews, 第10卷, " Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods ", Paul W.Morgan, Interscience Publishers, New York 1965, Chap.VIII, 第325页, Dres.U.Grigo, K.Kircher 和 P.-R.Müller " Polycarbonate " 在 Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, 第3/1册, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag 慕尼黑, 维也纳 1992, 第118-145页, 和 EP-A 0 517 044。

[0046] 合适的二酚类例如记载在 US-A PS 2 999 835、3 148 172、2 991 273、3 271 367、4 982 014 和 2 999 846, 德国公开文本 1 570 703、2 063 050、2 036 052、2 211 956 和 3 832 396、法国专利说明书 1 561 518、专题论文" H.Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, New York 1964, 第28页起; 第102页起" 和" D.G.Legrand, J.T.Bendler, Handbook of Polycarbonate Science and Technology, Marcel Dekker New York 2000, 第72页起"。

[0047] 还可以根据已知的聚碳酸酯方法由二芳基碳酸酯和二酚熔融制备聚碳酸酯, 所谓的熔融酯交换方法例如记载在 WO-A 01/05866 和 WO-A01/05867 中。此外, 酯交换方法(乙酸酯法和苯酯方法)例如公开在 US-A 34 94 885、43 86 186、46 61 580、46 80 371 和 46 80 372、EP-A 26120、26 121、26 684、28 030、39 845、39 845、91 602、97 970、79 075、14 68 87、15 61 03、23 49 13 和 24 03 01 以及 DE-A 14 95 626 和 22 32 977 中。

[0048] 均聚碳酸酯和共聚碳酸酯都是合适的。对于根据本发明作为组分 A 的共聚碳酸酯的制备, 还可能使用 1 至 25 重量%, 优选 2.5 至 25 重量% (基于使用的二酚的总量) 的具有羟基芳氧基端基的聚二有机硅氧烷。这些已知(例如参见 US 专利 3 419 634) 或者可通过文献中已知的方法制备。含有聚二有机硅氧烷的共聚碳酸酯的制备例如公开在 DE-OS 3334 782 中。

[0049] 另外合适的为聚酯碳酸酯和嵌段共聚碳酸酯, 特别是如 WO2000/26275 所述。用于制备芳香族聚酯碳酸酯的芳族二羧酸二卤化物优选间苯二酸、对苯二甲酸、二苯醚-4, 4'-二羧酸和萘-2,6-二羧酸的二酸二氯化物。

[0050] 聚二有机硅氧烷-聚碳酸酯嵌段共聚物特征在于, 在聚合物链中一方面含有芳香族碳酸酯结构单元(1), 另一方面含有具有芳氧基端基的聚二有机硅氧烷(2)。

[0051] 这种聚二有机硅氧烷-聚碳酸酯嵌段共聚物是已知的, 例如参见 US-PS 3 189 662、US-PS 3 821 325 和 US-PS 3 832 419。

[0052] 优选的聚二有机硅氧烷-聚碳酸酯嵌段共聚物根据两相界面方法(在此方面参见 H.Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates Polymer Rev. 第 IX 卷, 第 27 页起, Interscience Publishers New York 1964), 通过具有 α , γ -双羟基芳氧基端基的聚二有机硅氧烷与其它二酚一起反应, 任选伴随使用常规量的支化剂制备, 其中选择双官能酚类反应物的比例以达到本发明芳香族碳酸酯结构单元和二有机硅氧烷单元的含量。

[0053] 这种含有 α , γ -双羟基芳氧基端基的聚二有机硅氧烷是已知的, 例如参见 US 3 419 634。

[0054] 根据本发明使用的优选的具有芯壳形态的基于丙烯酸酯聚合物颗粒例如并且优选 EP-A 634 445 中公开的那些。

[0055] 聚合物颗粒优选具有橡皮状乙烯基聚合物的芯部。该橡皮状乙烯基聚合物可为具有至少一个烯属不饱和基团并且本领域技术人员所知在含水介质中乳液聚合条件下进入加成聚合的任意单体的均聚物或共聚物。这种单体公开在 US 4 226 752 第 3 栏第 40-62 行。

[0056] 聚合物颗粒最优选含有橡皮状烷基丙烯酸酯聚合物芯部,其中烷基具有 2-8 个碳原子,可选地与 0 至 5% 交联剂和 0 至 5% 接枝交联剂共聚合,基于芯部的总重量。橡皮状烷基丙烯酸酯优选已经与例如如上所述的多至 50% 的一种或多种可共聚合乙烯基单体共聚合。合适的交联和接枝交联用单体为本领域技术人员所熟知,并且其优选为 EP-A 0 269 324 中所述的那些。

[0057] 聚合物颗粒可以用于向透明塑料材料优选聚碳酸酯提供光散射特性。聚合物颗粒的芯部和一个或多个壳部的折射率 n 优选为聚碳酸酯折射率的 ± 0.25 单位,更优选为 ± 0.18 单位,最优选 ± 0.12 单位。芯部和一个或多个壳部的折射率 n 优选不近于聚碳酸酯折射率的 ± 0.003 单位,更优选不近于 ± 0.01 单位,最优选不近于 ± 0.05 单位。折射率根据标准 ASTM D 542-50 和 / 或 DIN 53 400 测量。

[0058] 聚合物颗粒通常具有至少 0.5 微米,优选至少 1 微米至最高 100 微米,更优选 2 至 50 微米,最优选 2 至 15 微米的平均粒径。术语“平均粒径”将被理解为数量平均数。优选至少 90%,最优选 95% 的聚合物颗粒含有大于 2 微米的直径。聚合物颗粒为易流动粉料,优选为密实形式,即,压缩以形成颗粒,从而避免形成粉尘。

[0059] 聚合物颗粒可以使用已知方法制备。通常芯聚合物的至少一种单体组分进行乳液聚合以形成乳液聚合物颗粒。乳液聚合物颗粒使用与芯部聚合物相同或者使用一种或多种不同单体组分溶胀,并且一种或多种单体在乳液聚合物颗粒内聚合。溶胀和聚合的步骤可以重复,直到颗粒已经生长到所需芯部尺寸。芯部聚合物颗粒悬浮在第二含水单体乳液中,并且单体的聚合物壳部在第二乳液中聚合在聚合物颗粒上。一种或多种壳部可以聚合在芯部聚合物上。芯部 / 壳部聚合物颗粒的制备如 EP-A 0269 324、US 专利 3,793,402 和 3,808,180 中所述。

[0060] 另外已经令人吃惊地表明,使用少量的荧光增白剂能够进一步增加亮度值。

[0061] 因此,本发明的实施方案提供了本发明的塑料组合物,其可另外包括 0.001 至 0.2 重量%,优选约 1000ppm 的双苯并噁唑、苯基香豆素或双苯乙烯基联苯型荧光增白剂。

[0062] 特别优选的荧光增白剂为得自 Ciba Spezialit ÷ tenchemie 公司的 Uvitex OB。

[0063] 根据本发明的塑料组合物可以通过挤出制备。

[0064] 为了挤出,将聚碳酸酯粒剂提供到挤出机并且在挤出机的塑化系统中熔融。塑料熔融物通过宽缝喷嘴压出并且由此成型,在轧光机的辊隙形成所需的最后形状,并且通过在轧光辊上和环境空气中交替冷却定型。用于挤出的具有高熔体粘度的聚碳酸酯通常在 260 至 320°C 的熔融温度处理,并且由此调节塑化料筒的料筒温度和喷嘴温度。

[0065] 用于结构化薄膜表面的橡皮辊公开在 Nauta Roll Corporation 的 DE32 28 002 (美国同族 US 4 368 240) 中。

[0066] 通过在宽缝喷嘴上游使用一种或多种侧部挤出机和合适的熔融适配器,有可能

将具有不同组成的聚碳酸酯熔融物彼此叠置并且由此形成共挤出薄膜（例如参见 EP-A 0 110 221 和 EP-A 0 110 238）。

[0067] 根据本发明模塑体的基层和视需要存在的共挤出层可以另外含有添加剂，例如 UV 吸收剂以及其它常规加工助剂，特别是脱模剂和流动助剂，以及用于聚碳酸酯的常规稳定剂，特别是热稳定剂以及防静电剂、荧光增白剂。在每个层中可以存在不同添加剂或不同浓度的添加剂。

[0068] 在一个优选实施方案中，薄膜组合物另外含有 0.01 至 5 重量%的 UV 吸收剂，该 UV 吸收剂为苯并三唑衍生物、二聚体苯并三唑衍生物、三嗪衍生物、二聚体三嗪衍生物或二芳基氰基丙烯酸酯类型。

[0069] 特别地，共挤出层可包括防静电剂、UV 吸收剂和脱模剂。

[0070] 合适的稳定剂例如为膦、亚磷酸酯或含硅稳定剂和其它在 EP-A 0500 496 中公开的化合物。可以提及的实例包括亚磷酸三苯酯、亚磷酸二苯基烷基酯、亚磷酸苯基二烷基酯、亚磷酸三（壬基苯基）酯、四（2,4-二叔丁基苯基）-4,4'-亚联苯基二膦酸酯、双（2,4-二枯基苯基）季戊四醇二亚磷酸酯和三芳基亚磷酸酯。特别优选三苯基膦和三（2,4-二叔丁基苯基）亚磷酸酯。

[0071] 合适的脱模剂例如是单至六羟基醇的酯或偏酯，特别是甘油、季戊四醇或卫矛醇的酯或偏酯。

[0072] 一元醇的实例是硬脂醇、棕榈醇和卫矛醇，二元醇的实例是乙二醇，三元醇的实例是甘油，四元醇的实例是季戊四醇和中赤藓糖醇，五元醇的实例是阿糖醇、核糖醇和木糖醇，六元醇的实例是甘露醇、山梨醇（山梨糖醇）和卫矛醇。

[0073] 酯优选饱和脂肪族 C_{10} - C_{36} 单羧酸和视需要的羟基单羧酸，优选饱和脂肪族 C_{14} - C_{32} 单羧酸和视需要羟基单羧酸的单酯、二酯、三酯、四酯、五酯和六酯或其混合物，尤其是无规混合物。

[0074] 取决于其制备过程，市场上可购得的脂肪酸酯，特别是季戊四醇和甘油的脂肪酸酯可以含有 < 60% 的不同偏酯。

[0075] 具有 10-36 个碳原子的饱和脂肪族单羧酸例如为癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、羟基硬脂酸、花生酸、山萘酸、二十四烷酸、蜡酸和褐煤酸。

[0076] 合适的防静电剂的实例为阳离子活性化合物，例如季铵盐、磷鎓盐或铈盐；阴离子活性化合物，例如烷基磺酸盐、烷基硫酸盐、烷基磷酸盐、碱金属或碱土金属盐形式的羧酸盐；非离子化合物，例如聚乙二醇酯类、聚乙二醇醚、脂肪酸酯、乙氧基化脂肪族胺。优选的防静电剂为非离子化合物。

[0077] 根据本发明的塑料组合物可加工成厚度为 35 微米至 1000 微米的聚碳酸酯薄膜。取决于应用范围，其还可以更厚。薄膜还可为至少两个实心 (massive) 模塑体的多层复合膜，例如已经通过挤出制备的薄膜。在这种情况下，根据本发明的薄膜由至少两个聚合物层组成。

[0078] 为了通过挤出制备薄膜，将聚碳酸酯颗粒进料到挤出机的装料斗，并经其进入由螺杆和料筒组成的塑化系统。

[0079] 在塑化系统中，材料进料并且熔融。塑料熔融物通过宽缝喷嘴压出。在塑化系统和宽缝喷嘴之间可以设置过滤设备、熔体泵、静态混合元件和其它构件。离开喷嘴的熔融物

到达轧光机。橡皮辊用于单面结构化薄膜表面。最终的成型在轧光机的辊隙中进行。用于结构化薄膜表面的橡皮辊公开在 Nauta Roll Corporation 的 DE 32 28 002(或其美国同族 US 4368 240) 中。最后,通过冷却定型,也即通过在轧光辊上和环境空气中交替冷却定型。其它设备用于运输、施加保护膜和挤出薄膜的卷绕。

[0080] 以下实施例用于非限制性地说明本发明。

[0081] 实施例

[0082] 实施例 1

[0083] 混配

[0084] 光散射混配物的制备使用常规的双螺杆混配挤出机(例如 ZSK 32)在 250 至 330℃的针对聚碳酸酯常规处理温度进行。

[0085] 制备具有以下组成的母料:

[0086] • 80 重量%的来自 Bayer MaterialScience AG 的聚碳酸酯 Makrolon 3108 550115,和

[0087] • 20 重量%的颗粒尺寸为 2 至 15 微米和平均颗粒尺寸为 8 微米的得自 Rohm & Haas 公司 Paraloid EXL 5137 的芯壳型颗粒,其具有丁二烯/苯乙烯芯部和甲基丙烯酸甲酯壳部。

[0088] 薄膜的挤出

[0089] 使用的设备由下列组成

[0090] - 具有 75 毫米直径(D)和 33×D 长度的螺杆的挤出机。螺杆具有脱气区;

[0091] - 熔体泵;

[0092] - 偏转头(Umlenkkopf);

[0093] - 宽度为 450 毫米的宽缝喷嘴;

[0094] - 具有水平辊排列的三辊轧光机,第三个辊可与水平面呈 +/−45° 摆动;

[0095] - 辊道;

[0096] - 厚度测定装置;

[0097] - 向两侧施加保护膜的装置;

[0098] - 取出装置;

[0099] - 卷绕台。

[0100] 熔融物穿过模头到达轧光机,轧光机的辊具有表 1 所列举的温度。第三辊是用于结构化薄膜表面的橡皮辊。为了在一侧结构化薄膜表面,使用橡皮辊。用于结构化薄膜表面的橡皮辊公开在 Nauta Roll Corporation 的 DE 32 28 002(或其美国同族 US 4 368 240)。材料的最后成型和冷却在轧光机上进行。薄膜然后通过取出装置转移,在两侧施加保护膜,并且随后卷绕该薄膜。

[0101] 表 1

[0102]

工艺参数	由实例 Makrolon ® 3108 550115/20 重量% 得自实施例 1 的母料组成的混配物
温度挤出机 Z1	220°C
温度挤出机 Z2	280°C
温度挤出机 Z3	280°C
温度挤出机 Z4	280°C
温度挤出机 Z5	280°C
温度挤出机 Z6	280°C
温度偏转头	280°C
温度喷嘴 / 侧板	280°C
温度喷嘴 Z13	280°C
温度喷嘴 Z14	280°C
温度喷嘴 Z15	280°C
温度喷嘴 / 侧板	280°C
温度喷嘴 Z17	280°C
温度喷嘴 Z18	280°C
温度喷嘴 Z19	280°C
挤出机转速	60 分钟 ⁻¹
熔体泵转速	44 分钟 ⁻¹
温度辊 1(橡皮辊)	40°C
温度辊 2	100°C
温度辊 3	130°C

压延速度	13.8 米 / 分钟
生产量	38kg/h
膜宽 / 厚度	385 毫米 /100 微米

[0103] 实施例 2

[0104] 混合具有以下组成的混配物：

[0105] • 96 重量 % 的得自 Bayer MaterialScience AG 的聚碳酸酯 Makrolon3108550115, 和

[0106] • 4 重量 % 的根据实施例 1 的母料, 包括颗粒尺寸为 2 至 15 微米和平均颗粒尺寸为 8 微米的得自 Rohm & Haas 公司的 Paraloid EXL 5137 芯壳颗粒, 其含丁二烯 / 苯乙烯芯部和甲基丙烯酸甲酯壳部。

[0107] 在一侧结构化并且含有 0.8 重量 % 散射添加剂的 300 微米薄膜从其中挤出。

[0108] 实施例 3

[0109] 混合具有以下组成的混配物：

[0110] • 94 重量 % 的得自 Bayer MaterialScience AG 的聚碳酸酯 Makrolon3108550115, 和

[0111] • 6 重量 % 的根据实施例 1 的母料, 包括颗粒尺寸为 2 至 15 微米和平均颗粒尺寸为 8 微米的得自 Rohm & Haas 公司的 Paraloid EXL 5137 芯壳颗粒, 其含丁二烯 / 苯乙烯芯部和甲基丙烯酸甲酯壳部。

[0112] 在一侧结构化并且含有 1.2 重量 % 散射添加剂的 300 微米薄膜从其中挤出。

[0113] 实施例 4

[0114] 混配

[0115] 光散射母料的制备使用常规的双螺杆混配挤出机 (例如 ZSK 32) 在 250 至 330°C 的聚碳酸酯常规处理温度下进行。

[0116] 制备具有以下组成的母料：

[0117] • 80 重量 % 的得自 Bayer MaterialScience AG 的聚碳酸酯 Makrolon3108550115, 和

[0118] • 20 重量 % 的得自 Sekisui 的粒径为 2-15 微米并且平均粒径为 5 微米的丙烯酸酯散射颗粒 Techpolymer MBX-5。

[0119] 薄膜的挤出

[0120] 该混配物用于挤出宽度为 1340 毫米厚度为 300 微米的聚碳酸酯薄膜。

[0121] 使用的设备由下列组成

[0122] - 具有 105 毫米直径 (D) 和 41×D 长度的螺杆的挤出机。螺杆具有脱气区；

[0123] - 偏转头；

[0124] - 宽度为 1500 毫米的宽缝喷嘴；

[0125] - 具有水平辊排列的三辊轧光机, 第三个辊可与水平面呈 +/ -45° 角摆动。

[0126] - 辊道；

[0127] - 向两侧施加保护膜的设备；

[0128] - 取出装置；

[0129] - 卷绕台。

[0130] 熔体穿过喷嘴到达轧光机，辊具有表 1 所列举的温度。最终成型和材料的冷却在轧光机上进行。为了在一侧结构化薄膜表面，使用橡皮辊。用于结构化薄膜表面的橡皮辊公开在 Nauta Roll Corporation 的 DE 32 28002 (或其美国同族 US 4 368 240)。薄膜然后通过取出装置输送，在两侧施加保护膜，并且随后卷绕该薄膜。

[0131] 表 2

[0132]

工艺参数	得自实施例的混配物 (Makrolon® 3108/5 重量%根据实施例 4 的母料)
温度挤出机 Z1	250°C
温度挤出机 Z2	250°C
温度挤出机 Z3	250°C
温度挤出机 Z4	250°C
温度挤出机 Z5	250°C
温度挤出机 Z6	250°C
温度挤出机 Z7	250°C
温度挤出机 Z8	260°C
温度挤出机 Z9	270°C
温度偏转头	300°C
温度喷嘴 /Z1	310°C

[0133]

工艺参数	得自实施例的混配物 (Makrolon® 3108/5 重量%根据实施例 4 的母料)
温度喷嘴 Z2	305°C
温度喷嘴 Z3	305°C
温度喷嘴 Z4	305°C

温度喷嘴 Z5	305°C
温度喷嘴 Z6	305°C
温度喷嘴 Z7	310°C
温度喷嘴 Z8	310°C
温度喷嘴 Z9	305°C
温度喷嘴 Z10	305°C
温度喷嘴 Z11	305°C
温度喷嘴 Z12	305°C
温度喷嘴 Z13	305°C
温度喷嘴 Z14	310°C
挤出机转速	60 分钟 ⁻¹
温度辊 1(橡皮辊)	82°C
温度辊 2	87°C
温度辊 3	138°C
压延速度	8 米 / 分钟
膜宽 / 厚度	1340 毫米 / 300 微米

[0134] 实施例 5

[0135] 混合具有以下组成的混配物：

[0136] • 95 重量 % 的得自 Bayer MaterialScience AG 的聚碳酸酯 Makrolon3108 550115, 和

[0137] • 5 重量%的根据实施例 4 的母料, 其包括具有得自 Sekisui 的颗粒尺寸为 2-15 微米并且平均颗粒尺寸为 5 微米的 Techpolymer MBX-5。

[0138] 在一侧结构化并且含有 1.2 重量%散射添加剂的 300 微米薄膜从其中挤出。

[0139] 实施例 6

[0140] 混合具有以下组成的混配物：

[0141] • 50 重量 % 的得自 Bayer MaterialScience AG 的聚碳酸酯 Makrolon3108

550115,和

[0142] •50 重量%的根据实施例 4 的母料,包括得自 Sekisui 的颗粒尺寸为 2-15 微米并且平均颗粒尺寸为 5 微米的 Techpolymer MBX-5。

[0143] 在一侧结构化并且含有 10.0 重量%散射添加剂的 300 微米薄膜从其中挤出。

[0144] 实施例 7

[0145] AFM 研究

[0146] 含 Paraloid 5137EXL 和 Techpolymer MBX-5 的挤出薄膜

[0147] 对实施例 2、3 以及 5 和 6 的挤出薄膜进行 AFM 研究。纳米级颗粒的数目和尺寸在三个制件上在三个部位确定,并且取平均值。所得结果列于下表。

[0148] 表 3

[0149]

实施例	尺寸为 80-200 纳米 / $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ 的 纳米级颗粒的平均数	纳米级颗粒的浓度 [ppm]
实施例 2	6	大约 30
实施例 3	9	大约 50
实施例 5	3	大约 10
实施例 6	1	大约 2

[0150] 光学测量

[0151] 实施例 3 和 5 所述的薄膜根据以下标准使用以下测量装置测试它们的光学性质:

[0152] 为了测量透光性 ($T_y(C2^\circ)$),使用得自 Hunter Associates Laboratory, Inc. 的 Ultra Scan XE。为了测量光反射 ($R_y(C2^\circ)$),使用得自 Perkin Elmer Optoelectronics 公司的 Lambda 900。为了测量浊度 (根据 ASTM D 1003),使用得自 Byk-Gardner 公司的 Hazegard Plus。作为光散射作用强度量度的半宽角 HW 根据 DIN 58161 使用测角光度计确定。亮度测定 (Leuchtdichtmessung) 借助于得自 Minolta 公司的 LS 100 亮度计在 DSLCD 公司的背光单元 (BLU) 上 (LTA320W2-L02, 32" LCD TV 板) 进行。除去串联的散射薄膜并且替换为实施例 3 和 5 中产生的薄膜。

[0153] 光学测量结果

[0154] 表 4

[0155]

	实施例 3	实施例 5
透光性 [%] ($C2^\circ$) Hunter Ultra Scan	85.5	87.02
光反射 [%] ($C2^\circ$) Hunter Ultra Scan	10.6	10.42
混浊度 [%]	90.7	93

半宽角 [°]	8.5	6.8
没有薄膜的亮度 [cd/m^2]	6148	6078
有薄膜时的亮度 [cd/m^2]	7065	7354

[0156] 在表 4 中列出的实施例 3 和 5 中, 散射颜料含量和光散射层相同并且层厚度为 300 微米。使用的基层材料也相同。首先令人惊奇的是, 实施例 5 的散射薄膜在 BLU 中表现出最高的亮度。

[0157] 为了测量亮度, 使用以下方法: 由实施例 3 和 5 的薄膜切成合适的片并且嵌入 DS LCD 公司 (LTA320W2-L02, 32" LCD TV 板) 的背光单元 (BLU)。为此目的, 直接位于背光单元散射板上的薄膜替换成得自实施例的薄膜。如此设置得自实施例的薄膜, 以使得光滑面位于散射板上。替换后, 以初始顺序和排列将位于背光单元中被替换的薄膜上的两个其它薄膜 (双重亮度增强薄膜 [DBEF] 和亮度增强薄膜 [BEF]) 放置在得自实施例的薄膜上。该顺序因此如下:

[0158] BEF

[0159] DBEF

[0160] 实施例的薄膜

[0161] 散射板。

[0162] 然后在该背光单元中有和没有使用薄膜组的条件下研究亮度。测量背光单元上总共 9 个不同位置时的亮度 (使用 Minolta LS100 亮度计) 并且计算其平均值。

[0163] 实施例表明亮度与纳米级颗粒的数目有关。这种颗粒存在的数目越少, 亮度越好。