



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102197095 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 200980143253. 1

代理人 刘新宇 李茂家

(22) 申请日 2009. 09. 29

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2008-280227 2008. 10. 30 JP

C08L 101/00 (2006. 01)

B29C 45/00 (2006. 01)

C08J 5/00 (2006. 01)

C08K 3/36 (2006. 01)

G03B 17/02 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/066897 2009. 09. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02010/050327 JA 2010. 05. 06

(71) 申请人 宝理塑料株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 深津博树 青藤宏光 渡边一史

(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

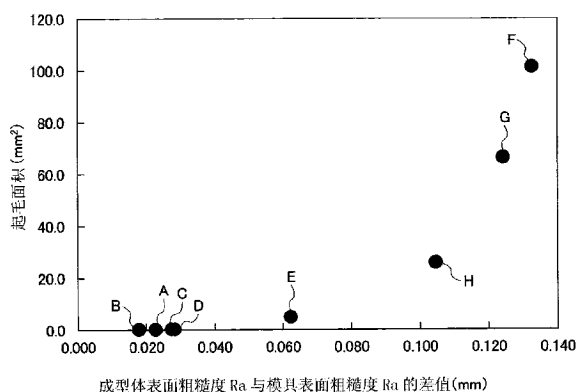
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 1 页

(54) 发明名称

注射成型用液晶性树脂组合物、对该树脂组合物进行成型而成的成型体以及由该成型体形成的相机组件

(57) 摘要

已知用于对成型体进行洗涤的超声波洗涤本身会使液晶性树脂成型品的表面发生原纤化、成为新脱落物(污物)形成的主要因素,该很小的污物、尘埃等附着于成型体时,光学特性等成型体的性能会降低。为了防止该成型体的性能降低,本发明提供即便对含有液晶性树脂的成型体进行超声波洗涤也会抑制成型体表面的原纤化的技术。其中,成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值调整为 0.1mm 以下,所述成型体是对含有平均一次粒径 5 μ m 以下的二氧化硅的液晶性树脂组合物进行注射成型而成的。作为使用的二氧化硅,优选平均一次粒径 0.7 μ m 以下的二氧化硅。



1. 一种注射成型用液晶性树脂组合物,其含有平均一次粒径 $5\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅。
2. 根据权利要求 1 所述的注射成型用液晶性树脂组合物,其中,所述二氧化硅的平均一次粒径为 $0.7\mu\text{m}$ 以下。
3. 一种成型体,其对权利要求 1 或 2 所述的注射成型用液晶性树脂组合物进行注射成型而成,模具表面粗糙度 R_a 与成型体表面粗糙度 R_a 的表面粗糙度相差 0.1mm 以下。
4. 根据权利要求 3 所述的成型体,其中,所述表面粗糙度相差 0.03mm 以下。
5. 一种相机组件,其由权利要求 3 或 4 所述的成型体形成。

注射成型用液晶性树脂组合物、对该树脂组合物进行成型而成的成型体以及由该成型体形成的相机组件

技术领域

[0001] 本发明涉及注射成型用液晶性树脂组合物、对该树脂组合物进行成型而成的成型体。

背景技术

[0002] 被称作工程塑料的这一类塑料具有很高的强度,正在取代金属部件。其中,被称作液晶性树脂的这一类塑料由于在保持晶体结构的同时发生熔融,因而具有如下优点:基于晶体结构的高强度;由于固化时晶体结构不会严重改变,因此熔融时和固化时的体积变化小、成型收缩小、成型品的尺寸精度优异。

[0003] 利用这种尺寸精度优异的优点而正在用于精密仪器部件中。在为精密仪器、特别是具有透镜的光学仪器的情况下,微量的污物、尘埃等也会影响仪器性能。例如,对于相机组件等光学仪器中的部件,若在透镜上附着很小的污物、油分、尘埃时,会显著降低光学特性,无法获得令人满意的性能,因而通常使用水等对部件进行超声波洗涤,从而将附着于表面的很小的污物、油分、尘埃等除去。

[0004] 但是,液晶性树脂是由于分子取向在表面部分特别大而导致表面较易原纤化的树脂。为液晶性树脂成型品时,用于洗涤的超声波洗涤本身使液晶性树脂成型品的表面发生原纤化,成为新脱落物(污物)形成的主要因素。因而,需求在通常的超声波洗涤下表面不会发生原纤化的液晶性树脂材料。

[0005] 作为改善了表面特性的树脂成型体,公开了一种树脂成型体,其特征在于,其为含有液晶性高分子和纤维状填料的树脂成型体,具有的平面部通过特定的表面胶带剥离试验求得的表面粗糙度 Ra 值的上升幅度为 $0.4\mu\text{m}$ 以下。

[0006] 根据专利文献 1 所记载的方法,作为电气电子仪器或光学仪器的部件是有用的,可防止表面微粒 (particle, 异物) 产生。如此使用专利文献 1 所记载的技术时,可改善表面特性。

[0007] 但是,如专利文献 1 的实施例所记载,专利文献 1 中的异物产生是指在纯水中缓慢搅拌 1 分钟来对表面进行洗涤时所产生的异物。因而,在利用专利文献 1 记载的方法进行表面特性的改善时,对于作为本发明目的的超声波洗涤时的原纤化抑制无法获得令人满意的结果。即上述专利文献 1 所记载的方法中,当树脂成型体处于超声波洗涤等剧烈的条件下时,会产生非常多的异物。

[0008] 而且,注射成型体由于分子取向在表面部分上特别大,因而易于引起表面原纤化、进行超声波洗涤容易发生起毛。因而需要可适用于注射成型体的表面特性改善的技术。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1:日本特开 2008-239950 号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 本发明是为了解决上述课题而进行的,其目的在于提供,即便对含有液晶性树脂的成型体进行超声波洗涤,也会抑制成型体表面的原纤化的技术。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 本发明人等为了解决上述课题反复进行了深入研究。结果发现,通过使用含有平均一次粒径 $5\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅 (silica) 的液晶性树脂组合物,易于将注射成型模具的表面粗糙度 R_a 与所得成型体的表面粗糙度 R_a 的差值控制在特定范围内,可以解决上述课题,从而完成了本发明。更具体地说,本发明提供以下内容。

[0016] (1) 一种注射成型用液晶性树脂组合物,其含有平均一次粒径 $5\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅。

[0017] (2) 上述 (1) 所述的注射成型用液晶性树脂组合物,其中,前述二氧化硅的平均一次粒径为 $0.7\mu\text{m}$ 以下。

[0018] (3) 一种成型体,其对 (1) 或 (2) 所述的注射成型用液晶性树脂组合物进行注射成型而成,模具表面粗糙度 R_a 与成型体表面粗糙度 R_a 的表面粗糙度相差 0.1mm 以下。

[0019] (4) 上述 (3) 所述的成型体,其中,前述表面粗糙度相差 0.03mm 以下。

[0020] (5) 一种相机组件,其由 (3) 或 (4) 所述的成型体形成。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据本发明,通过将成型体的表面粗糙度 R_a 与注射成型所用模具表面的粗糙度 R_a 的差值调整为 0.1mm 以下,可以改善成型体的表面特性,其中所述成型体是对含有特定平均一次粒径的二氧化硅的液晶性树脂组合物进行注射成型而成的。结果,即便对所得成型体进行超声波洗涤,表面也不会发生原纤化,可以抑制该原纤化所导致的对电子机械等造成的不良影响。

附图说明

[0023] 图 1 为表示成型体表面粗糙度 R_a 与模具表面粗糙度 R_a 的差值与置于超声波清洗机后的起毛面积的关系的图。

具体实施方式

[0024] 以下详细地说明本发明的一实施方式,但本发明并非限定于以下的实施方式,可以在本发明的目标范围内适当加以变更进行实施。

[0025] 本发明的特征在于,将成型体的表面粗糙度 R_a 与注射成型模具的表面粗糙度 R_a 的差值调整为 0.1mm 以下,其中所述成型体是对含有平均一次粒径 $5\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅的注射成型用液晶性树脂组合物(以下有时简称“液晶性树脂组合物”)进行成型而成的。即,通过使用含有平均一次粒径 $5\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅的注射成型用液晶性树脂组合物作为成型材料,所得成型体即便进行超声波洗涤,表面也不会发生原纤化,会获得本发明的效果。予以说明,成型体表面粗糙度是指超声波洗涤前的成型体的表面粗糙度 R_a ,二氧化硅的平均一次粒径可以利用激光衍射式粒度分布测定进行测定。

[0026] < 液晶性树脂组合物 >

[0027] 液晶性树脂组合物含有液晶性聚合物和平均一次粒径 $5\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅。以下,对于这些材料,按照液晶性聚合物、二氧化硅的顺序进行说明。

[0028] [液晶性聚合物]

[0029] 本发明中使用的液晶性聚合物是指具有可形成光学各向异性熔融相的性质的熔融加工性聚合物。各向异性熔融相的性质可以通过利用正交偏振片的常用偏振光检验法进行确认。更具体地说,各向异性熔融相的确认可以通过如下来实施:使用 Leitz 偏光显微镜,在氮气气氛下以 40 倍的倍率对载置于 Leitz 热载台的熔融试样进行观察。可适用于本发明的液晶性聚合物在正交偏振片之间进行检验时,即便是熔融静止状态,偏振光也通常透过,显示光学各向异性。

[0030] 作为上述的液晶性聚合物并无特别限定,优选芳香族聚酯或芳香族聚酯酰胺,在同一分子链中部分含有芳香族聚酯或芳香族聚酯酰胺的聚酯也在其范围内。使用它们在 60°C 下以 0.1 重量%的浓度溶解于五氟苯酚中时优选具有至少约 2.0dl/g 、更优选具有 $2.0 \sim 10.0\text{dl/g}$ 的比浓对数粘度(I.V.)者。

[0031] 作为可适用于本发明的液晶性聚合物的芳香族聚酯或芳香族聚酯酰胺,特别优选的是,具有选自芳香族羟基羧酸、芳香族羟基胺、芳香族二胺的组中的至少 1 种以上化合物作为组成成分的芳香族聚酯、芳香族聚酯酰胺。

[0032] 更具体地说举出:

[0033] (1) 主要由芳香族羟基羧酸及其衍生物中的 1 种或 2 种以上形成的聚酯;

[0034] (2) 主要由 (a) 芳香族羟基羧酸及其衍生物中的 1 种或 2 种以上、和 (b) 芳香族二羧酸、脂环族二羧酸及其衍生物中的 1 种或 2 种以上、和 (c) 芳香族二醇、脂环族二醇、脂肪族二醇及其衍生物中的至少 1 种或 2 种以上形成的聚酯;

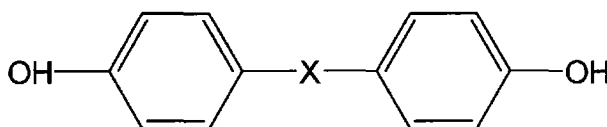
[0035] (3) 主要由 (a) 芳香族羟基羧酸及其衍生物中的 1 种或 2 种以上、和 (b) 芳香族羟基胺、芳香族二胺及其衍生物中的 1 种或 2 种以上、和 (c) 芳香族二羧酸、脂环族二羧酸及其衍生物中的 1 种或 2 种以上形成的聚酯酰胺;

[0036] (4) 主要由 (a) 芳香族羟基羧酸及其衍生物中的 1 种或 2 种以上、和 (b) 芳香族羟基胺、芳香族二胺及其衍生物中的 1 种或 2 种以上、和 (c) 芳香族二羧酸、脂环族二羧酸及其衍生物中的 1 种或 2 种以上、和 (d) 芳香族二醇、脂环族二醇、脂肪族二醇及其衍生物中的至少 1 种或 2 种以上形成的聚酯酰胺等。进而可以在上述组成成分中根据需要组合使用分子量调节剂。

[0037] 作为构成可适用于本发明的前述液晶性聚合物的具体化合物的优选例子,可举出对羟基苯甲酸、6-羟基-2-萘甲酸等芳香族羟基羧酸、2,6-二羟基萘、1,4-二羟基萘、4,4'-二羟基联苯、氢醌、间苯二酚、下述通式(I)和下述通式(II)所示化合物等芳香族二醇;对苯二甲酸、间苯二甲酸、4,4'-联苯二羧酸、2,6-萘二羧酸和下述通式(III)所示化合物等芳香族二羧酸;对氨基苯酚、对苯二胺芳香族胺类。

[0038] [化学式 1]

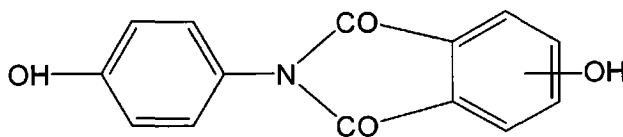
[0039]



[0040] (X:为选自亚烷基(C1 ~ C4)、次烷基、-O-、-SO-、-SO₂-、-S-、-CO-的基团)

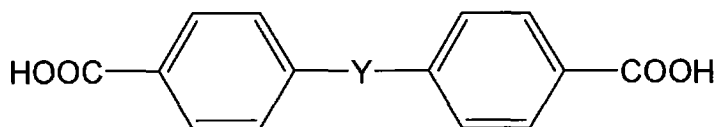
[0041] [化学式 2]

[0042]



[0043] [化学式 3]

[0044]



[0045] (Y:为选自 $-(CH_2)_n-$ ($n = 1 \sim 4$)、 $-O(CH_2)_nO-$ ($n = 1 \sim 4$) 的基团。)

[0046] [二氧化硅]

[0047] 本发明的特征在于,含有平均一次粒径 $5\mu m$ 以下的二氧化硅。通过对含有上述粒径的二氧化硅的液晶性树脂组合物进行注射成型,可以使成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 相差 $0.1mm$ 以下。结果,即便进行超声波洗涤,也可抑制成型体表面的原纤化。特别优选平均一次粒径 $0.7\mu m$ 以下的二氧化硅。如果为具有上述平均一次粒径的二氧化硅,则易于将成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值调整为 $0.1mm$ 以内。通过使用这种液晶性树脂组合物,大幅度地改善了成型体的表面特性,即便对成型体进行超声波洗涤,成型体表面也几乎不会发生原纤化。其结果,可以抑制成型体的表面原纤化所导致的对电子机械等造成的不良影响。在现有的液晶性树脂组合物中,极难将成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值调整为 $0.1mm$ 以内,但当包含具有上述平均一次粒径的二氧化硅时,与成型条件无关,易于将成型体的表面粗糙度调整为 $0.1mm$ 以下。予以说明,当使用平均一次粒径大于上述范围的二氧化硅时,有难以将成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值调整为 $0.1mm$ 以下的倾向。其结果,与使用了上述优选粒径的二氧化硅的情况相比,当对成型体进行超声波洗涤时,成型体表面变得易于起毛。

[0048] 特别是当二氧化硅的平均一次粒径为 $0.7\mu m$ 以下时,易于将成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值抑制为 $0.03mm$ 以下。通过如此使用平均一次粒径为 $0.7\mu m$ 以下的二氧化硅,成型体的表面特性飞跃性提高,即便对所得成型体进行超声波洗涤,也可获得完全没有可通过目视确认的起毛的优异成型体。一般来说,为精密仪器部件、特别是具有透镜的光学仪器时,微量的污物、尘埃等也会影响仪器性能。上述这样即便进行超声波洗涤成型体表面也完全没有起毛的成型体特别优选作为精密仪器等的部件等。

[0049] 如上所述,通过使用含有平均一次粒子径 $0.7\mu m$ 以下的二氧化硅的液晶性树脂组合物,成型体的表面特性显著提高,特别优选作为精密仪器等的部件。

[0050] 液晶性树脂组合物中的平均一次粒径 $5\mu m$ 以下的二氧化硅的含量并无特别限定,优选为 5 质量% ~ 50 质量%。为 5 质量% 以上时,由于可稳定地成型,因而优选;为 50 质量% 以下时,由于没有伴随极端的精度提高,因而优选。更优选为 10 质量% ~ 40 质量%。

[0051] [其他成分]

[0052] 液晶性聚合物可以是在不损害本发明效果的范围内与其他热塑性树脂进行聚合

物共混 (polymer blend) 而成的物质。此时所用的热塑性树脂并无特别限定, 示出例子时, 可举出聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃; 聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯等芳香族二羧酸与二元醇或羟基羧酸等形成的芳香族聚酯; 聚缩醛 (均聚物或共聚物)、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚酰胺、聚碳酸酯、ABS、聚苯醚、聚苯硫醚、氟树脂等。另外, 这些热塑性树脂还可混合使用 2 种以上。另外, 为了改善机械性质、电性质、化学性质、阻燃性等各性质, 还可在这些树脂中根据需要添加各种添加剂、增强剂。

[0053] 在不损害本发明的效果的范围内, 在本发明所用液晶性树脂组合物中添加成核剂、炭黑、无机烧成颜料等颜料、抗氧化剂、稳定剂、增塑剂、润滑剂、脱模剂和阻燃剂等添加剂而赋予了所需特性的组合物也包括在本发明所用的液晶性树脂组合物中。

[0054] < 成型体的制造 >

[0055] 本发明的成型体可通过对上述注射成型用液晶性树脂组合物进行注射成型而获得。当对液晶性树脂组合物进行注射成型时, 分子取向在成型体表面部分处变得特别大, 当对成型体进行超声波洗涤时, 成型体表面易于原纤化。但是, 如本发明那样, 通过使用特定的液晶性树脂组合物, 使成型体表面粗糙度 Ra 和模具表面粗糙度 Ra 相接近, 由此即便进行超声波洗涤, 也可抑制成型体表面发生原纤化, 可防止与其相伴的不良影响。进行成型的条件并无特别限定, 可以根据液晶性树脂组合物的种类适当改变成最优选的条件进行成型。

[0056] 如上所述, 注射成型时的成型条件并无特别限定, 优选的成型条件根据液晶性树脂组合物的种类而有若干不同, 优选模具温度为 $80^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 、注射速度为 $30\text{mm/sec} \sim 300\text{mm/sec}$ 。本发明的特征之一还在于提供如下技术的方面: 即便成型条件的范围很宽, 也能够将成型体表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值调整为 0.1mm 以下范围。

[0057] 如上所述, 当使用平均一次粒径为 $0.7\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅时, 成型条件的范围很宽, 几乎与成型条件无关, 可以将成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值调整为 0.1mm 以下。

[0058] < 成型体 >

[0059] 本发明的成型体为通过上述方法对上述液晶性树脂组合物进行成型所得到的成型体。本发明的成型体的特征在于, 将成型后的成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值调整为 0.1mm 以下。通过将表面粗糙度的差值调整为上述范围, 可抑制在对成型体进行超声波洗涤时成型体表面原纤化, 可防止由于原纤化而起毛的树脂剥离而对电子机械等造成的不良影响。更优选的成型体的表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 相差 0.03mm 以下。通过将表面粗糙度的差值抑制为 0.03mm 以下, 如上所述, 可得到即便对所得成型体进行超声波洗涤也完全没有可通过目视确认的起毛的优异成型体, 特别优选作为精密仪器等的部件等。

[0060] 本发明的成型体例如适宜作为相机、光盘拾取器或者 Floppy (注册商标) 盘播放器的滑架 (carriage)、支架 (arm)、导螺杆或者激光唱机的拾取器等、在成型后对成型体进行超声波洗涤的精密仪器部件, 进而作为施加摩擦、打击等的精密部件是特别优选的。本发明的成型体通过将成型体表面粗糙度 Ra 与模具表面粗糙度 Ra 的差值抑制为 0.1mm 以下, 即便对成型体进行超声波洗涤, 也可抑制成型体表面发生原纤化。因而, 还可避免由于原纤化所产生的树脂粉体造成的不良影响。本发明的成型体作为相机部件中的相机组件是特别适宜的。

[0061] 如上所述,特别是二氧化硅的平均一次粒径为 $0.7\mu\text{m}$ 以下时,易于将成型体的表面粗糙度抑制为 0.03mm 以下,其结果可得到完全没有可通过目视进行确认的起毛的优异成型体。这样为基本没有起毛的成型体时,可优选用于相机组件、SAW 滤波器、密封接头 (hermetic seal) 等精密仪器部件的用途。

[0062] 实施例

[0063] 以下举出实施例更加详细地说明本发明,但本发明并非限定于这些实施例。

[0064] < 材料 >

[0065] 液晶性聚合物: VECTRA E950iSX (宝理塑料株式会社制)

[0066] 玻璃纤维: ECS03T-786H (日本电气硝子公司制)

[0067] 纤维直径 $10.5\mu\text{m}$ (玻璃纤维的纤维长度通过挤出条件 (螺杆转速、机筒温度) 进行调整)

[0068] 球状二氧化硅: ADMAFINE SO-C2 (ADMATECHS 公司制)、平均一次粒径 $0.5\mu\text{m}$

[0069] 球状二氧化硅: DENKA FUSED SILICA FB-5S DC (电气化学工业公司制)、平均一次粒径 $4.0\mu\text{m}$

[0070] < 实施例 >

[0071] 以表 1 所示比例使用表 1 所示的材料,在以下所示的成型条件下进行成型。予以说明,在模具温度、注模速度为表 1 所示的条件下进行成型。得到 $12.5\text{mm} \times 120\text{mm} \times 0.8\text{mm}$ 的成型体。予以说明,成型体切割成一半后进行评价。

[0072] [成型条件]

[0073] 成型机 EC40 (东芝机械公司制)

[0074] 机筒温度 350°C

[0075] 保压力 $50\text{MPa} \times 5\text{sec}$

[0076] 冷却时间 10sec

[0077] 螺杆转速 100r. p. m

[0078] 螺杆背压 1MPa

[0079] < 比较例 >

[0080] 以表 1 所示比例使用表 1 所示的材料,在与实施例相同的成型条件下进行成型。获得与实施例同样大小的成型体。

[0081] < 评价 >

[0082] 测定所得成型体的表面粗糙度。对切割成一半的成型体的中央部分使用超深度彩色 3D 形状测定显微镜 VK-9500 (KEYENCE 公司制) 测定表面粗糙度 R_a 。另外,模具的表面粗糙度 R_a 也与成型体同样地进行测定。

[0083] 将实施例和比较例的切割成一半的成型体在室温的水中置于超声波洗涤机中 1 分钟。之后,比较置于超声波洗涤机前后的成型体,评价成型体表面的起毛部分的面积 (起毛面积)。起毛部分的面积的评价通过目视进行。将 3 人评价的平均示于表 1。另外,图 1 表示置于超声波洗涤机之前的表面粗糙度与置于超声波洗涤机之后的起毛面积的关系。予以说明,评价面积为 750mm^2 ($12.5\text{mm} \times 60\text{mm}$)。

[0084] [表 1]

[0085]

表 1

	液晶性聚合物 质量 %	玻璃纤维 质量 %	玻璃纤维长度 μm	二氧化硅 质量 %	模具温度 $^{\circ}\text{C}$	注射速度 mm/sec	起毛面积 mm^2	成型体表面粗糙度 R_a mm	模具表面粗糙度 R_a mm	表面粗糙度的差值 mm
实施例 1(A)	90			10(※1)	90	80	0.0	0.227	0.25	0.023
实施例 2(B)	80			20(※1)	90	80	0.0	0.232	0.25	0.018
实施例 3(C)	70			30(※1)	90	80	0.0	0.223	0.25	0.027
实施例 4(D)	60			40(※1)	90	80	0.0	0.222	0.25	0.028
实施例 5(E)	70			30(※2)	90	80	4.7	0.312	0.25	0.062
比较例 1(F)	70	30	500		90	80	101.3	0.383	0.25	0.133
比较例 2(G)	70	30	390		90	80	66.2	0.374	0.25	0.124
比较例 3(H)	70	30	280		90	80	25.8	0.355	0.25	0.105

※1：使用 ADMAFINE SO-C2 (ADMATECHS 公司制)

※2：使用 DENKA FUSED SILICA FB-5S DC (电气化学工业公司制)

[0086] 由图 1 和表 1 的实施例 1 ~ 5、比较例 1 ~ 4 的结果可知,通过使用含有平均一次粒径 $5\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅的液晶性树脂组合物,可以将成型体的表面粗糙度 R_a 与模具表

面粗糙度 Ra 的差值调整为 0.1mm 以下,即便对成型体进行超声波洗涤,也可抑制成型体表面的起毛面积。

[0087] 优选的是,对成型体进行超声波洗涤后的起毛面积为 15mm^2 以下、更优选为 0mm^2 。上述优选的起毛面积实现的越好越可改善成型体表面的表面特性,此时则能够充分地抑制由于原纤化所导致的树脂粉体造成的不良影响。通过使用平均一次粒径 $0.7\mu\text{m}$ 以下的二氧化硅,即便进行超声波洗涤后,也可将上述起毛面积抑制在 0mm^2 ,作为精密仪器等的部件等是特别优选的。

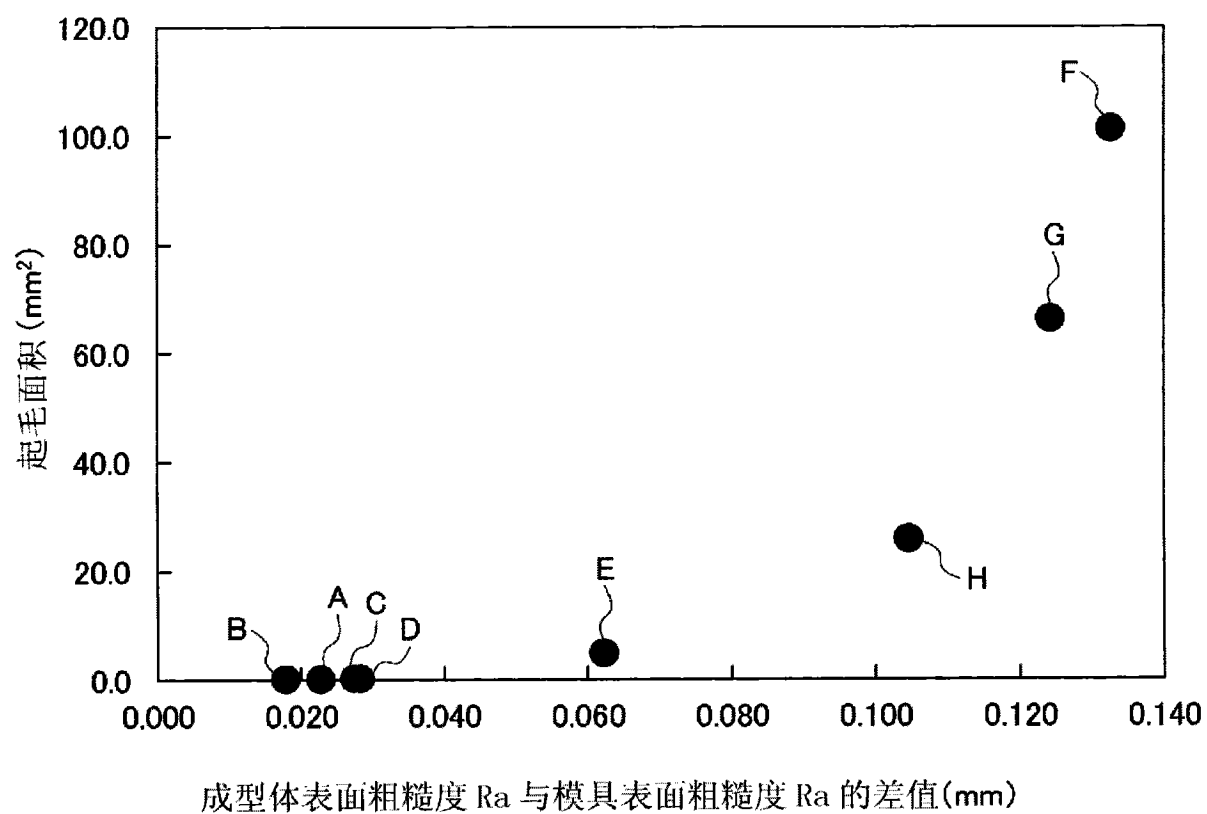


图 1