



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101291805 B

(45) 授权公告日 2012.06.20

(21) 申请号 200680039278.3

(22) 申请日 2006.12.27

(30) 优先权数据

108869/2006 2006.04.11 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.04.21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/326026 2006.12.27

(87) PCT申请的公布数据

W02007/116571 JA 2007.10.18

(73) 专利权人 东和株式会社

地址 日本京都府

专利权人 财团法人日本精细陶瓷中心

(72) 发明人 久野孝希 野口欣纪 前田启司

北冈谕 川岛直树

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 范征

(51) Int. Cl.

B32B 9/00 (2006.01)

B32B 18/00 (2006.01)

B29C 33/38 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0505738 B1, 1997.09.17, 全文.

JP 特开 2005-274478 A, 2005.10.06, 全文.

CN 1753769 A, 2006.03.29, 全文.

CN 2381460 Y, 2000.06.07, 全文.

JP 特开平 7-52120 A, 1995.02.28, 全文.

JP 特开平 4-364945 A, 1992.12.17, 全文.

JP 平 4-149074 A, 1992.05.22, 全文.

审查员 董立

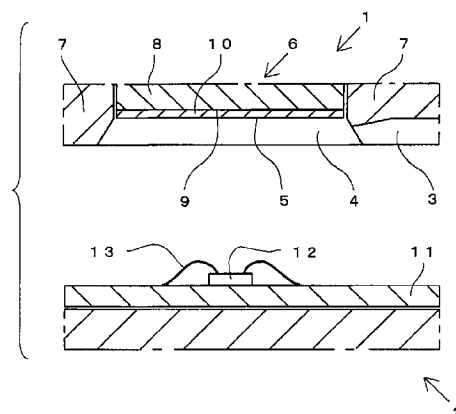
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

低粘附性材料、树脂成形模及防污性材料

(57) 摘要

上模 (1) 具有构成型腔 (4) 的内底面 (5) 的型腔构件 (6) 和周边构件 (7)。型腔构件 (6) 为本发明的低粘附性材料, 由主体部 (8) 和形成于主体部 (8) 的面中流动性树脂接触的下表面 (9) 的表面层 (10) 构成。主体部 (8) 由 3YSZ 形成的第 1 种材料和 ZrN 形成的第 2 种材料以规定的比例构成。表面层 (10) 由具有对于固化树脂的低粘附性的 Y_2O_3 构成, 其热膨胀系数比主体部 (8) 小。通过主体部 (8) 和表面层 (10) 在高温下接合后冷却, 由于热膨胀系数差而在表面层 (10) 中产生压缩残留应力, 该压缩残留应力存在于表面层 (10)。



1. 低粘附性材料 (6、14), 它是具有对于具有碱性的物质的低粘附性的低粘附性材料 (6、14), 其特征在于, 具备主体部 (8、15) 和形成于所述主体部 (8、15) 的表面的至少一部分的表面层 (10、17), 且所述表面层 (10、17) 由具有所述对于具有碱性的物质的低粘附性和比所述主体部 (8、15) 小的热膨胀系数的材料形成, 在高温下于所述主体部 (8、15) 形成所述表面层 (10、17), 所述主体部 (8、15) 和所述表面层 (10、17) 冷却而在所述表面层 (10、17) 中产生压缩残留应力, 该压缩残留应力存在于所述表面层 (10、17), 所述表面层包含 Y_2O_3 , 所述主体部由包含第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料的混合材料形成, 所述第 1 种材料以 ZrO_2 为主要成分。

2. 低粘附性材料 (6、14), 它是具有对于具有碱性的物质的低粘附性的低粘附性材料 (6、14), 其特征在于, 具备主体部 (8、15) 和形成于所述主体部 (8、15) 的表面的至少一部分的表面层 (10、17), 且所述表面层 (10、17) 由具有所述对于具有碱性的物质的低粘附性和比所述主体部 (8、15) 小的热膨胀系数的材料形成, 在高温下于所述主体部 (8、15) 形成所述表面层 (10、17), 所述主体部 (8、15) 和所述表面层 (10、17) 冷却而在所述表面层 (10、17) 中产生压缩残留应力, 该压缩残留应力存在于所述表面层 (10、17), 所述表面层 (10、17) 包含 Y_2O_3 固溶体及氧化钇复合氧化物中的至少任一种, 所述主体部由钢类材料、超硬合金或者包含以 ZrO_2 为主要成分的第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料的混合材料形成。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的低粘附性材料 (6、14), 其特征在于, 所述混合材料具有导电性。

4. 树脂成形模 (1、14), 它是被使用于通过使填充于型腔 (4) 的流动性树脂固化而形成由具有碱性的物质形成的固化树脂, 对于包含该固化树脂的成形体进行成形时的树脂成形模 (1、14), 其特征在于, 具备以与所述树脂成形模 (1、14) 中所述流动性树脂接触的模面的至少一部分重叠的状态设置的主体部 (8、15) 以及以构成所述流动性树脂接触的模面的至少一部分的状态形成于所述主体部 (8、15) 表面的表面层 (10、17), 且所述表面层 (10、17) 由具有对于所述固化树脂的低粘附性和比所述主体部 (8、15) 小的热膨胀系数的材料形成, 在高温下于所述主体部 (8、15) 形成所述表面层 (10、17), 所述主体部 (8、15) 和所述表面层 (10、17) 冷却而在所述表面层 (10、17) 中产生压缩残留应力, 该压缩残留应力存在于所述表面层 (10、17), 所述表面层包含 Y_2O_3 , 所述主体部由包含第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料的混合材料形成, 所述第 1 种材料以 ZrO_2 为主要成分。

5. 树脂成形模 (1、14), 它是被使用于通过使填充于型腔 (4) 的流动性树脂固化而形成由具有碱性的物质形成的固化树脂, 对于包含该固化树脂的成形体进行成形时的树脂成形模 (1、14), 其特征在于, 具备以与所述树脂成形模 (1、14) 中所述流动性树脂接触的模面的至少一部分重叠的状态设置的主体部 (8、15) 以及以构成所述流动性树脂接触的模面的至少一部分的状态形成于所述主体部 (8、15) 表面的表面层 (10、17), 且所述表面层 (10、17) 由具有对于所述固化树脂的低粘附性和比所述主体部 (8、15) 小的热膨胀系数的材料形成, 在高温下于所述主体部 (8、15) 形成所述表面层 (10、17), 所述主体部 (8、15) 和所述表面层 (10、17) 冷却而在所述表面层 (10、17) 中产生压缩残留应力, 该压缩残留应力存在于所述表面层 (10、17), 所述表面层 (10、17) 包含 Y_2O_3 固溶体及氧化钇复合氧化物中的至

少任一种,所述主体部由钢类材料、超硬合金或者包含以 ZrO_2 为主要成分的第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料的混合材料形成。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的树脂成形模 (1、14),其特征在于,所述第 2 种材料具有导电性。

7. 防污性材料 (6、14),它是具有防止由有机物形成的污垢的附着的功能的防污性材料 (6、14),其特征在于,具备主体部 (8、15) 和形成于所述主体部 (8、15) 的表面的至少一部分的表面层 (10、17),且所述表面层 (10、17) 由具有对于具有碱性的物质的低粘附性和比所述主体部 (8、15) 小的热膨胀系数的材料形成,在高温下于所述主体部 (8、15) 形成所述表面层 (10、17),所述主体部 (8、15) 和所述表面层 (10、17) 冷却而在所述表面层 (10、17) 中产生压缩残留应力,该压缩残留应力存在于所述表面层 (10、17),所述表面层包含 Y_2O_3 ,所述主体部由包含第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料的混合材料形成,所述第 1 种材料以 ZrO_2 为主要成分。

8. 防污性材料 (6、14),它是具有防止由有机物形成的污垢的附着的功能的防污性材料 (6、14),其特征在于,具备主体部 (8、15) 和形成于所述主体部 (8、15) 的表面的至少一部分的表面层 (10、17),且所述表面层 (10、17) 由具有对于具有碱性的物质的低粘附性和比所述主体部 (8、15) 小的热膨胀系数的材料形成,在高温下于所述主体部 (8、15) 形成所述表面层 (10、17),所述主体部 (8、15) 和所述表面层 (10、17) 冷却而在所述表面层 (10、17) 中产生压缩残留应力,该压缩残留应力存在于所述表面层 (10、17),所述表面层包含 Y_2O_3 固溶体及氧化钇复合氧化物中的至少任一种,所述主体部由钢类材料、超硬合金或者包含以 ZrO_2 为主要成分的第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料的混合材料形成。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的防污性材料 (6、14),其特征在于,所述混合材料具有导电性。

低粘附性材料、树脂成形模及防污性材料

技术领域

[0001] 本发明涉及对于具有碱性的物质具有低粘附性的材料、即低粘附性材料，以该低粘附性材料构成至少模面的一部分的树脂成形模，以及具有防止由有机物形成的污垢的附着的功能的防污性材料。

背景技术

[0002] 以往的树脂密封成形中，采用传递成形法或注塑成形法。传递成形法或注塑成形法中，采用分别设置于树脂成形用的模具的树脂流路和型腔。此外，流动性树脂经由树脂流路被填充到型腔中。被填充的流动性树脂固化，形成固化树脂。由此，完成具有固化树脂的成形体。此外，例如在流动性树脂采用环氧树脂等热固性树脂的同时，模具材料采用工具钢等钢类材料或超硬合金（WC-Co 类合金）等。该情况下，为了可以容易地取出成形体，较好是使固化树脂和模具的表面（模面）间的粘附性下降，即使固化树脂和模面间的脱模性提高。

[0003] 另外，本申请的发明人发现，作为在空气中稳定的烧结体的 Y_2O_3 （氧化钇）具有对于环氧树脂的低粘附性。这里所说的低粘附性是指“在与以往的作为模具材料的钢类材料或超硬合金等和以环氧树脂为代表的具有碱性的物质间的粘附性的比较中，粘附性低”。而且，本申请的发明人提出了使用 Y_2O_3 等氧化物（碱性氧化物）构成模面或树脂成形模的技术方案（参照日本专利特开 2005-274478 号公报的第 8～9 页和图 2）。

[0004] 此外，本申请的发明人的另一专利申请中，作为构成树脂成形模的低粘附性材料，示出了 Y_2O_3 固溶体、氧化钇复合氧化物（ $LaYO_3$ ）以及 Y_2O_3 固溶体和氧化钇复合氧化物的混合物（日本专利特愿 2006-017335 号）。根据这些技术，作为对于固化树脂具有低粘附性的材料的 Y_2O_3 等碱性氧化物、 Y_2O_3 固溶体等包含于构成模面的树脂成形模用材料中。因此，具有良好的脱模性的树脂成形模得以实现。另外，日本专利特愿 2006-017335 号中所揭示的发明尚未公开。

[0005] 然而，如果采用上述的现有技术，即使用包含 Y_2O_3 等碱性氧化物、 Y_2O_3 固溶体等（以下称为“碱性氧化物等”）的树脂成形模用材料构成模面或树脂成形模的技术，存在以下的问题。

[0006] 第 1 个问题是树脂成形模的耐磨损性不足。被认为存在非常大的问题的情况是对安装于引线框和印刷基板等（以下称为“基板”）的 LSI（大规模集成电路，Large Scale Integration）芯片等芯片状的电子部件（以下称为“芯片”）进行树脂密封的情况。该情况下，作为流动性树脂，采用含有由陶瓷形成的填料的热固性树脂（例如环氧树脂）。构成树脂成形模的模面的碱性氧化物等因该填料而磨损。

[0007] 第 2 个问题是碱性氧化物等受到来自外部的冲击时容易产生碎屑，即耐冲击性低。因此，如果仅采用通过作为低粘附性材料的碱性氧化物等构成模面或树脂成形模的技术，虽然可以获得具有良好的脱模性的树脂成形模，但难以获得同时具备良好的耐磨损性和耐冲击性的树脂成形模。

[0008] 专利文献 1：日本专利特开 2005-274478 号公报（第 8～9 页、图 2）

[0009] 发明的揭示

[0010] 本发明需要解决的课题在于，难以获得同时具有良好的耐磨损性和耐冲击性的低粘附性材料或防污性材料以及除了良好的脱模性之外还同时具有良好的耐磨损性和耐冲击性的树脂成形模。

[0011] 在说明用于解决课题的方法之前，对磨损进行说明。这里所说的磨损是侵蚀磨损。而且，根据文献（S. Srinivasan 和 R. O. Scattergood, R curve effects in solid particle erosion of ceramics, Wear, 142(1991)115.），该侵蚀磨损被认为随材料硬度（H）、破坏韧性值（KIC）的增加而降低（参照该文献的第 117 页，表 1 中所记载的式子）。因此，可以说通常对于脆性材料，为了使对于硬质粒子的耐磨损性提高，使破坏韧性值增大是有效的。此外，对于脆性材料，为了使耐冲击性提高，使破坏韧性值增大也是有效的。鉴于这些发现，本发明的发明人完成了如下的发明。

[0012] 为了解决上述的课题，本发明的低粘附性材料是具有对于具有碱性的物质的低粘附性的低粘附性材料，具备主体部和形成于主体部的表面的至少一部分的表面层。表面层由具有对于具有碱性的物质的低粘附性和比主体部小的热膨胀系数的材料形成。在高温下于主体部形成表面层。主体部和表面层冷却而在表面层中产生压缩残留应力，其结果是该压缩残留应力存在于表面层。

[0013] 此外，理想的是本发明的低粘附性材料中，表面层包含 Y_2O_3 、 Y_2O_3 固溶体及氧化钇复合氧化物中的至少任一种。

[0014] 此外，理想的是本发明的低粘附性材料中，主体部包含由以 ZrO_2 为主要成分的含 Y_2O_3 或 CeO_2 等的 ZrO_2 类材料形成的第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料。

[0015] 此外，理想的是本发明的低粘附性材料中，主体部具有导电性。

[0016] 此外，本发明的树脂成形模被使用于通过使填充于型腔的流动性树脂固化而形成由具有碱性的物质形成的固化树脂，对于包含该固化树脂的成型体进行成形时。此外，树脂成形模具备以与流动性树脂接触的模面的至少一部分重叠的状态设置的主体部，以及以构成流动性树脂接触的模面的至少一部分的状态形成于主体部表面的表面层。表面层由具有对于固化树脂的低粘附性和比主体部小的热膨胀系数的材料形成。在高温下于主体部形成表面层。主体部和表面层冷却而在表面层中产生压缩残留应力，其结果是该压缩残留应力存在于表面层。

[0017] 此外，理想的是本发明的树脂成形模中，表面层包含 Y_2O_3 、 Y_2O_3 固溶体及氧化钇复合氧化物中的至少任一种。

[0018] 此外，理想的是本发明的树脂成形模中，主体部包含由以 ZrO_2 为主要成分的含 Y_2O_3 或 CeO_2 等的 ZrO_2 类材料形成的第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料。

[0019] 此外，理想的是本发明的树脂成形模中，主体部具有导电性。

[0020] 此外，本发明的低粘附性材料也可以用作具有防止由有机物形成的污垢的附着的功能的防污性材料。

[0021] 本发明的低粘附性材料具备主体部和形成于主体部的表面的至少一部分的表面

层。此外,该表面层由具有对于具有碱性的物质的低粘附性和比主体部小的热膨胀系数的材料构成。此外,在高温下于主体部形成表面层,由于主体部和表面层被冷却,因主体部与表面层的热膨胀系数差而在表面层中产生压缩残留应力,该压缩残留应力存在于表面层。而且,认为由于表面层中的压缩残留应力的存在,表面层中的破坏韧性值增大。因此,由于表面层中的破坏韧性值增大,可以获得具有良好的耐磨损性和耐冲击性的低粘附性材料。此外,通过以该低粘附性材料至少构成模面的一部分,可以获得具有良好的脱模性、耐磨损性和耐冲击性的树脂成形模。

[0022] 此外,如果采用本发明,可以在上述的低粘附性材料的表面层中包含分别具有对于具有碱性的物质的低粘附性的 Y_2O_3 、 Y_2O_3 固溶体及氧化钇复合氧化物中的至少任一种。该情况下,可以获得包含 Y_2O_3 等且具有对于具有碱性的物质的低粘附性、耐磨损性和耐冲击性的低粘附性材料。此外,通过以该低粘附性材料至少构成模面的一部分,可以获得具有良好的脱模性、耐磨损性和耐冲击性的树脂成形模。

[0023] 此外,如果采用本发明,主体部中包含由 ZrO_2 类材料形成的第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料。而且,通过改变第 1 种材料和第 2 种材料的比例,可以改变主体部和表面层的热膨胀系数差。因此,可以获得主体部和表面层的热膨胀系数差被设定为最佳值的低粘附性材料,从而不会发生主体部和表面层的界面剥离,而且表面层中的破坏韧性值增大。此外,通过以该低粘附性材料至少构成模面的一部分,可以获得具有良好的脱模性、耐磨损性和耐冲击性的树脂成形模。

[0024] 此外,如果采用本发明,主体部具有导电性的情况下,由于主体部自身发热,可以高效地对树脂成形模的型腔的内底面和模面进行加热。由此,可以实现用于加热树脂成形模的能耗降低。在这里,为了使主体部自身发热,向主体部供给电流或通过电磁感应产生感应电流来使主体部自身发热即可。此外,可以利用主体部的导电性,对主体部进行采用放电加工的精密加工。

[0025] 本发明的上述及其它目的、特征、形态和优点由可参照附图理解的涉及本发明的以下的详细说明可知。

[0026] 附图的简单说明

[0027] 图 1 是表示本发明的实施例 1 的树脂成形模的截面图。

[0028] 图 2 是表示本发明的实施例 1 的制造低粘附性材料的工序的流程图。

[0029] 图 3 是表示本发明的实施例 1 的低粘附性材料中的表面层的厚度和该低粘附性材料的破坏韧性值的关系的说明图。

[0030] 图 4 是表示本发明的实施例 2 的树脂成形模的截面图。

[0031] 符号的说明

[0032] 1:上模(树脂成形模),2:下模,3:树脂流路,4:型腔,5:内底面,6:型腔构件(低粘附性材料),7:周边构件,8、15:主体部,9、16:下表面,10、17:表面层,11:基板,12:芯片,13:引线,14:上模(低粘附性材料、树脂成形模),18:模面。

[0033] 实施发明的最佳方式

[0034] 上模 1 具有构成模面中的型腔 4 的内底面 5 的长方体状的型腔构件 6 和构成除型腔构件 6 以外的部分的周边构件 7。该型腔构件 6 由本实施例的低粘附性材料构成,具体是由主体部 8 和形成于该主体部 8 的表面中作为流动性树脂接触侧的面的下表面 9 的表面

层 10 构成。主体部 8 由 3YSZ (3mol% Y_2O_3 , 97mol% ZrO_2) 形成的第 1 种材料和具有导电性的 ZrN 形成的第 2 种材料以规定的比例构成, 热膨胀系数为 $10.5 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 。表面层 10 由具有对于固化树脂的低粘附性的 Y_2O_3 构成, 其热膨胀系数比主体部 8 小, 为 $8.4 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 。另外, 通过主体部 8 和表面层 10 在高温下接合后冷却, 由于主体部 8 和表面层 10 的热膨胀系数差, 表面层 10 中产生压缩残留应力, 该压缩残留应力存在于表面层 10。

[0035] 实施例 1

[0036] 本发明的实施例 1 的树脂成形模和低粘附性材料参照图 1 ~ 图 3 进行说明。该低粘附性材料为由长方体状的主体部和形成于该主体部的 1 个表面的表面层形成的层叠结构体。

[0037] 图 1 是表示本实施例的树脂成形模的截面图。图 2 是表示本实施例的制造低粘附性材料的工序的流程图。图 3 是表示本实施例的低粘附性材料中的表面层的厚度和该低粘附性材料的破坏韧性值的关系的说明图。

[0038] 以下所示的所有图中, 为了使得容易理解, 绘制都进行了夸张。

[0039] 此外, 以下的说明中, 作为树脂成形的例子, 说明通过传递成形对安装于基板的芯片进行树脂密封的情况。该树脂密封中, 首先通过引线布线了的芯片被收纳于型腔中。接着, 在组合树脂密封模闭合的状态下向型腔内填充流动性树脂。然后, 使流动性树脂固化, 形成固化树脂。由此, 完成具有基板和固化树脂的成形体 (封装)。

[0040] 图 1 所示的上模 1 和下模 2 一同构成树脂密封模。此外, 上模 1 相当于本实施例的树脂成形模。上模 1 中分别以凹部状设有流动性树脂 (未图示) 流过的树脂流路 3 和与树脂流路 3 连通的填充流动性树脂的型腔 4。此外, 上模 1 具有构成模面中的型腔 4 的内底面 5 的长方体状的型腔构件 6 和构成除型腔构件 6 以外的部分的周边构件 7。

[0041] 该型腔构件 6 由本实施例的低粘附性材料构成, 具体是由主体部 8 和形成于该主体部 8 的表面中流动性树脂接触的下表面 9 的表面层 10 构成。因此, 树脂成形模的流动性树脂接触的模面中, 型腔 4 的内底面 5 中露出表面层 10。另外, 构成主体部 8 和表面层 10 的材料如后所述。

[0042] 下模 2 由例如工具钢等钢类材料或超硬合金等通常的树脂成形模用材料构成。下模 2 的模面上载置有基板 11。基板 11 上安装有芯片 12、基板 11 和芯片 12 的电极 (均未图示) 之间通过引线 13 电连接。另外, 下模 2 可以由具有一定的机械特性的陶瓷类材料构成。

[0043] 下面, 对本实施例的由低粘附性材料形成的分别构成型腔构件 6 的主体部 8 和表面层 10 的材料进行说明。首先, 主体部 8 包含第 1 种材料和具有比该第 1 种材料小的热膨胀系数的第 2 种材料。本实施例中, 主体部 8 由作为 YSZ (含 Y_2O_3 的稳定化 ZrO_2) 类材料的 3YSZ (3mol% Y_2O_3 , 97mol% ZrO_2) 形成的第 1 种材料和具有导电性的 ZrN 形成的第 2 种材料构成。第 1 种材料和第 2 种材料的比例为 75vol% : 25vol%。

[0044] 在这里, 3YSZ 的热膨胀系数为 $11.4 \times 10^{-6}/^{\circ}C$, ZrN 的热膨胀系数为 $7.8 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 。另外, 以上述的比例由 3YSZ 和 ZrN 构成的材料 (构成主体部 8 的材料) 的热膨胀系数为 $10.5 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 。另外, 第 1 种材料为以 ZrO_2 为主要成分的含 Y_2O_3 或 CeO_2 等的 ZrO_2 类材料即可。此外, 作为第 2 种材料, 使用具有比该第 1 种材料小的适当的热膨胀系数的材料即可, 例如可以使用具有导电性的 ZrB_2 等或非导电性材料。

[0045] 型腔构件 6 中,主体部 8 如前所述构成的理由有以下的 3 个。第 1,因为型腔构件 6 必须具有作为树脂成形模所需的一定的机械特性。这里所说的机械特性是指例如破坏强度、破坏韧性或耐冲击性等。第 2,因为需要在缩小构成主体部 8 和表面层 10 的材料之间的热膨胀系数差的同时,使主体部 8 的热膨胀系数大于表面层 10 的热膨胀系数。第 3,因为主体部 8 较好是具有规定的导电性。

[0046] 此外,型腔构件 6 中,表面层 10 包含 Y_2O_3 、 Y_2O_3 固溶体及氧化钇复合氧化物中的至少任一种。由此,表面层 10 具有对于固化树脂的低粘附性。本实施例中,表面 10 由 Y_2O_3 构成。通过高温过程、即在高温下处理的过程,表面层 10 以与主体部 8 的表面(图中为下表面 9)接合的状态形成。

[0047] 在这里, Y_2O_3 的热膨胀系数为 $8.4 \times 10^{-6}/^{\circ}C$,比主体部 8 的热膨胀系数($10.5 \times 10^{-6}/^{\circ}C$)小。此外,高温过程中的处理温度为通过上述的主体部 8 和表面层 10 接合后冷却,基于它们的热膨胀系数差,表面层 10 中产生一定大小的压缩残留应力的程度的温度。

[0048] 具有上述的型腔部件 6 的上模 1 具有以下的 4 个特征。第 1 个特征是,在具有导电性和一定的机械强度的主体部 8 的表面设有在高温下接合的表面层 10,该表面层 10 的热膨胀系数($8.4 \times 10^{-6}/^{\circ}C$)比主体部 8 的热膨胀系数($10.5 \times 10^{-6}/^{\circ}C$)小。

[0049] 而且,通过主体部 8 和表面层 10 在高温下接合后冷却,由于主体部 8 和表面层 10 的热膨胀系数差,表面层 10 中产生压缩残留应力,该压缩残留应力存在于表面层 10。认为由于该压缩残留应力存在于表面层 10,表面层 10 的破坏韧性值增大。因此,可以获得由具有良好的耐磨损性和耐冲击性的低粘附性材料构成的树脂成形模。

[0050] 第 2 个特征是,表面层 10 由具有对于固化树脂的低粘附性的 Y_2O_3 构成。由此,可以获得由具有良好的脱模性的低粘附性材料构成的树脂成形模。

[0051] 第 3 个特征是,主体部 8 由热膨胀系数为 $11.4 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 的 3YSZ(第 1 种材料)和热膨胀系数为 $7.8 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 的 ZrN(第 2 种材料)构成,这些材料具有一定的比例。

[0052] 由此,主体部 8 的热膨胀系数($10.5 \times 10^{-6}/^{\circ}C$)为比表面层 10 的热膨胀系数($8.4 \times 10^{-6}/^{\circ}C$)大且接近于表面层 10 的热膨胀系数($8.4 \times 10^{-6}/^{\circ}C$)的适当的值。通过主体部 8 和表面层 10 的热膨胀系数的这样的组合,在高温下接合主体部 8 和表面层 10 时的界面剥离的发生得到防止。因此,可以获得在主体部 8 和表面层 10 间不会发生界面剥离的低粘附性材料和由该低粘附性材料构成的树脂成形模。

[0053] 第 4 个特征是,主体部 8 具有导电性。由此,向主体部 8 供给电流或通过电磁感应产生感应电流,可以使主体部 8 自身发热。因此,由于主体部 8 自身发热,可以高效地对树脂成形模 1 中的型腔 4 的内底面 5 进行加热。

[0054] 由此,可以实现加热树脂成形模 1 时的节能。此外,可以利用主体部 8 的导电性,根据需要对主体部 8 进行采用放电加工的精密加工。

[0055] 对图 1 所示的树脂成形模的动作进行说明。首先,在下模上以确定的位置配置基板 11,通过吸附等方法将基板 11 固定于下模 2。接着,使上模 1 降下,上模与下模 2 闭合。接着,通过使用柱塞(未图示)挤压由热固性树脂形成的具有一定粘度的流动性树脂(未图示),流动性树脂经由树脂流路 3 被填充至型腔 4。

[0056] 接着,通过使用设置在上模 1 和下模 2 的加热器(未图示)加热流动性树脂使其

固化,形成固化树脂。该工序中,可以向具有导电性的主体部 8 供给电流或通过电磁感应产生感应电流,使主体部 8 自身发热。接着,使上模 1 上升,打开上模 1 和下模 2,基板 11、芯片 12 和引线 13 被固化树脂一体地密封而得的成形体从上模 1 脱离。该工序中,固化树脂容易地从由作为具有对于固化树脂的低粘附性的材料的 Y_2O_3 构成的表面层 10 脱离。

[0057] 如上所述,如果采用本发明,可以获得具有良好的低粘附性、耐磨损性和耐冲击性的低粘附性材料。此外,可以获得以该低粘附性材料构成的具有良好的脱模性的树脂成形模。

[0058] 本实施例的低粘附性材料和树脂成形模通过如下的方法制造。首先,如图 2 所示,工序 S1 中,作为主体部 8 的材料的 3YSZ 和 ZrN 的粉末以规定的比例调制。接着,工序 S2 中,对于调制的粉末进行球磨机混合。接着,工序 S3 中,使球磨机混合了的材料干燥,过筛。接着,工序 S4 中,通过进行预成形,完成长方体状的构件(相当于图 1 的主体部 8)。

[0059] 此外,与上述的长方体状的构件的制作不同,首先,如图 2 所示,工序 S5 中,准备所需量的作为表面层 10 材料的 Y_2O_3 粉末。接着,工序 S6 中,将 Y_2O_3 粉末预成形,制成薄板状的构件。

[0060] 接着,通过热压将分别预成形的长方体状的构件和由 Y_2O_3 形成的薄板状的构件层叠,形成层叠结构体。这时的处理条件例如是在 N_2 气氛中,处理温度为 $1350^{\circ}C$,处理时间为 1 小时,压制压力为 48kN。然后,形成的层叠结构体被从处理温度冷却至室温。该冷却可以通过将层叠结构体放置在室温或室温以下的气氛中进行,也可以使用送风等方法强制地进行。

[0061] 通过至此为止的工序,完成由主体部和表面层形成的层叠结构体,即本实施例的低粘附性材料(相当于图 1 中的由主体部 8 和表面层 10 形成的型腔构件 6)。另外,完成的低粘附性材料中,通过在 $1350^{\circ}C$ 的高温下处理的过程,对于主体部 8 中所含的 3YSZ,表面层 10 中所含的 Y_2O_3 固相扩散。由此,表面层 10 接合于主体部 8。

[0062] 接着,如图 1 所示,制成的由低粘附性材料形成的型腔构件 6 被安装于由例如工具钢等钢类材料或超硬合金等通常的树脂成形模用材料形成的周边构件 7。由此,完成作为本实施例的树脂成形模的上模 1。

[0063] 以下,参照图 3 对本实施例的低粘附性材料中由 Y_2O_3 构成的表面层 10 的厚度和该低粘附性材料的破坏韧性值的关系进行说明。为了评价该关系,制作表面层的厚度不同的 3 个试样($n=5$),通过 JIS IF 法(JIS R 1607)测定各试样的破坏韧性值(压入荷重 = $1kgf \approx 9.8N$)。其结果是,获得表面层的厚度为 1.4mm、0.9mm 和 0.25mm 的试样的破坏韧性分别为 $0.9MPa \cdot m^{1/2}$ 、 $1.7MPa \cdot m^{1/2}$ 、 $2.3MPa \cdot m^{1/2}$ 的测定结果。得到的结果示于图 3。

[0064] 另外,主体部(支持层)8 表面层 10 的界面的表面层侧的残留压缩应力的值通过计算式算出为 682MPa 左右。在这里,残留压缩应力 σ 的计算式以式 $\sigma = E \Delta \alpha \cdot \Delta T / (1-\nu)$ 表示。式中的符号 E 为表面层的纵向弹性模量, ν 为泊松比, $\Delta \alpha$ 为支持层和表面层的线膨胀系数差, ΔT 是处理温度和使用温度的差。此外,这时的各参数的值为 $E = 171GPa$ 、 $\Delta T = 1350 - 20 = 1330^{\circ}C$ 、 $\nu = 0.3$ 。另外,图 3 中带阴影的破坏韧性值的范围表示仅以 Y_2O_3 构成树脂成形模时的破坏韧性值。

[0065] 根据图 3,可以发现图 1 所示的主体部 8 与表面层 10 间的界面和表面层 10 的表面间的距离越近,即存在压缩残留应力的表面层 10 的厚度越小,则破坏韧性值越大的关系。

如果考虑到该关系和仅以 Y_2O_3 构成树脂成形模时的破坏韧性值,则作为低粘附性材料适当的表面层 10 的厚度必须在 1.2mm 以下,而且越小越好。另外,认为表面层 10 的优选的厚度为 1.0mm 以下,更优选的厚度为 0.25mm 以下。此外,表面层 10 的厚度的下限为构成表面层 10 的物质形成晶胞的程度(例如数 nm 左右)即可。

[0066] 另外,本实施方式中,构成上模 1 的构件中构成型腔 4 的内底面 5 的长方体状的型腔构件 6 由本实施例的低粘附性材料构成。取而代之,可以是构成树脂流路 3 的内底面的构件由本实施例的低粘附性材料构成。另外,树脂成形模中,可以是模面中包含所有流动性树脂接触的面的部分(或该面的大部分)由本实施例的低粘附性材料构成。

[0067] 例如,可以是图 1 中的包含型腔 4 的内底面 5 和树脂流路 3 的内底面的部分由本实施例的低粘附性材料构成。总而言之,型腔构件 6 的主体部 8 与流动性树脂接触的模面的至少一部分在俯视下重叠的状态设置,表面层 10 构成流动性树脂接触的模面的至少一部分的状态形成于主体部 8 的表面即可。

[0068] 实施例 2

[0069] 本发明的实施例 2 的树脂成形模和低粘附性材料参照图 4 进行说明。本实施例的低粘附性材料为由对于长方体状的母材在表面(1 个面;图中为下表面)设置有凹部的主体部和形成于其表面的表面层形成的层叠结构体。图 4 为表示本实施例的树脂成形模的截面图。

[0070] 图 4 所示的上模 14 相当于本实施例的低粘附性材料和树脂成形模。此外,上模 14 由本实施例的低粘附性材料构成。具体来说,上模 14 由主体部 15 和形成于该主体部 15 的表面中流动性树脂接触的下表面 16 的整面的表面层 17 构成。因此,上模 14 中的流动性树脂接触的模面全部由表面层 17 构成。

[0071] 主体部 15 由与实施例 1 中的主体部 8 同样的材料,即 3YSZ 形成的第 1 种材料和具有导电性的 ZrN 形成的第 2 种材料构成。此外,表面层 17 由与实施例 1 中的表面层 10 同样的材料,即包含 Y_2O_3 、 Y_2O_3 固溶体及氧化钇复合氧化物中的至少任一种的材料构成。

[0072] 本实施例中,表面层 17 也由 Y_2O_3 构成。如果采用本实施例,由于在流动性树脂接触的模面 18 存在该表面层 17,因此可以获得与通过图 1 所示的树脂成形模和低粘附性材料获得的效果同样的效果。

[0073] 图 4 所示的树脂成形模如下来获得。首先,长方体状的原材料通过切削加工等被适当加工,形成相当于树脂流路 3 和型腔 4 的凹部。接着,在作为形成凹部的面的下表面 16 使用公知方法中适当的方法形成层状(膜状)的表面层 17。

[0074] 这里所说的公知方法是指例如 CVD(化学气相沉积)、溶胶-凝胶法、火焰喷涂法等各种被覆以及片状材料的热压层叠等的方法。此外,通过这些公知方法,也与实施例 1 中所说明的方法同样,在一定的高温下形成表面层 17,冷却后的表面层 17 中产生一定大小的压缩残留应力。

[0075] 另外,上述的各实施例中,以对安装于基板 11 的芯片 12 进行树脂密封时所使用的树脂成形模为例进行了说明。并不局限于此,对于通常像传递成形、注塑成形、压缩成形等那样在型腔中填充了流动性树脂的状态下使该流动性树脂固化而将成型体进行成形时所使用的树脂成形模,也可以适用本发明。

[0076] 此外,主体部 8、15 可以由例如工具钢等钢类材料或超合金等通常的树脂成形

模用材料构成。另外,与上述的各实施例同样,通过适当设定主体部 8、15 和表面层 10、17 的热膨胀系数,可以使表面层 10、17 中存在压缩残留应力。

[0077] 此外,各实施例中,分别对本发明的低粘附性材料和使用该材料的树脂成形模进行了说明。并不局限于此,可以用于除树脂成形模以外的用途。该用途是指要求对于具有碱性的物质的浸润性低的同时,要求耐磨损性和耐冲击性的其它用途。具体来说,本发明的低粘附性材料可以用于构件等中流动性树脂接触的部分的被覆等。

[0078] 另外,本发明的低粘附性材料可以用于不仅要求对于除树脂以外的具有碱性的物质的低粘附性,还要求耐磨损性和耐冲击性的用途。例如,这样的低粘附性材料可以用作具有防止由有机物形成的污垢的附着的功能的材料。具体来说,认为可以用作建筑物的外墙等所使用的建材、浴缸、卫生陶器和与之相似的设备等的材料。此外,本发明的低粘附性材料可以用作被覆这些用途所使用的构件的表面的材料。

[0079] 另外,所述的低粘附性材料 3 也可以用作具有防止由有机物形成的污垢的附着的功能的防污性材料。

[0080] 应理解,虽然对本发明进行了详细说明,但这仅用于示例,并不能作为限定,发明的范围仅受到所附的权利要求书的限定。

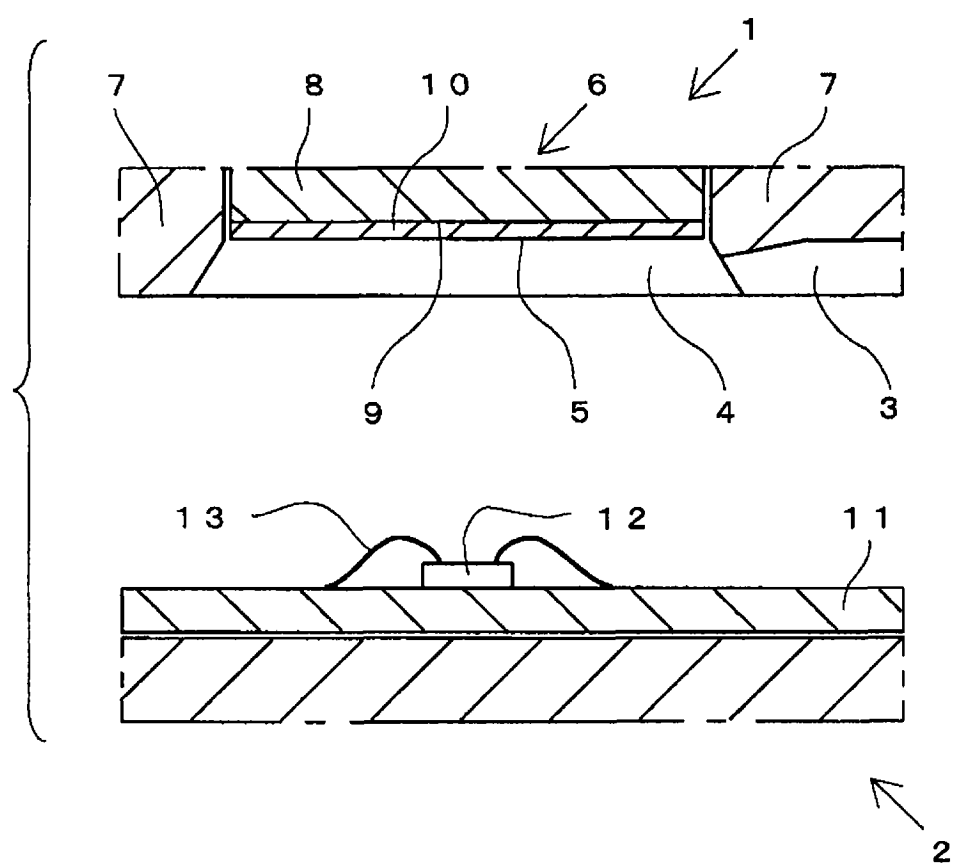


图 1

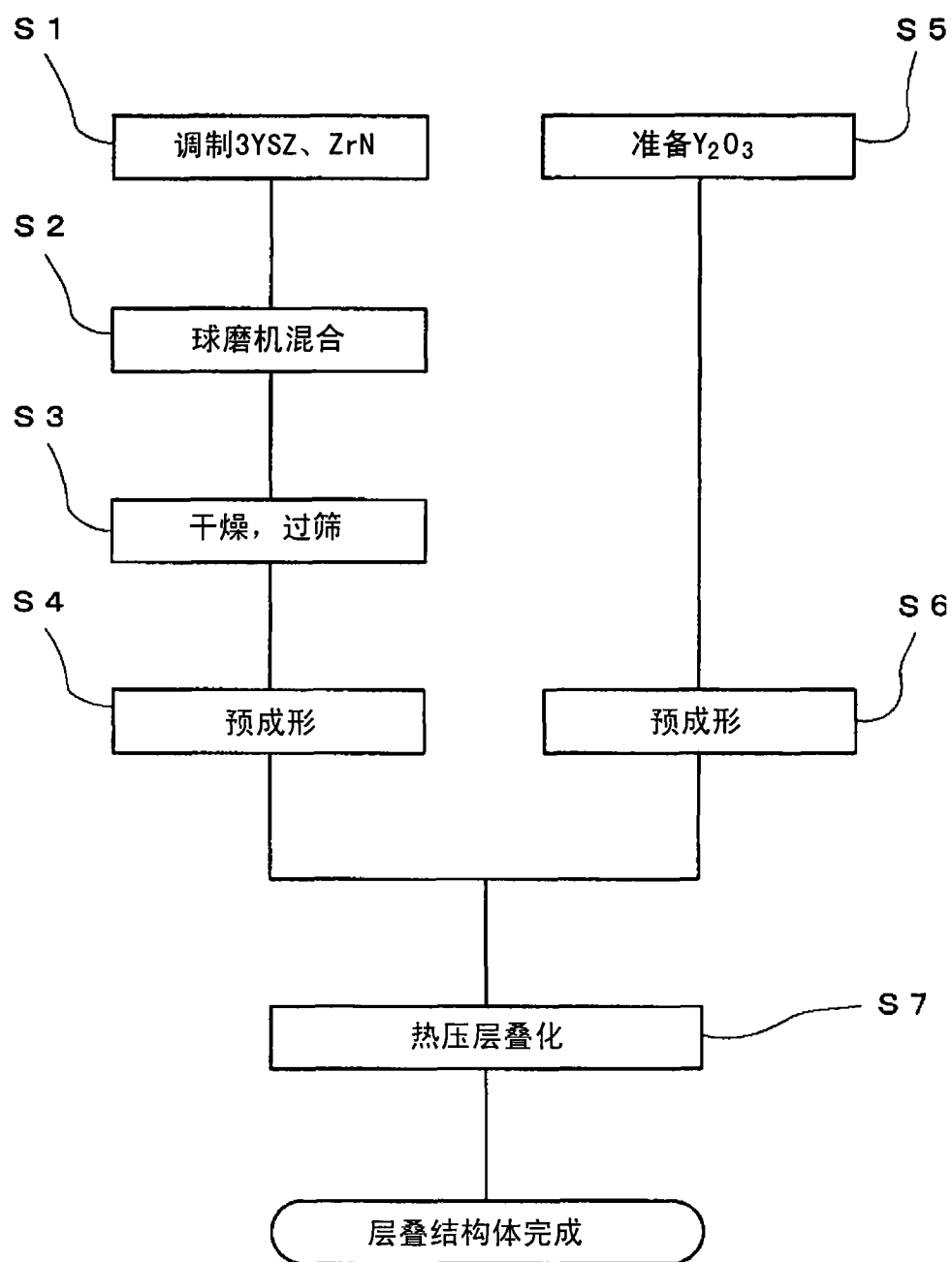


图 2

破坏韧性值
($\text{MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$)

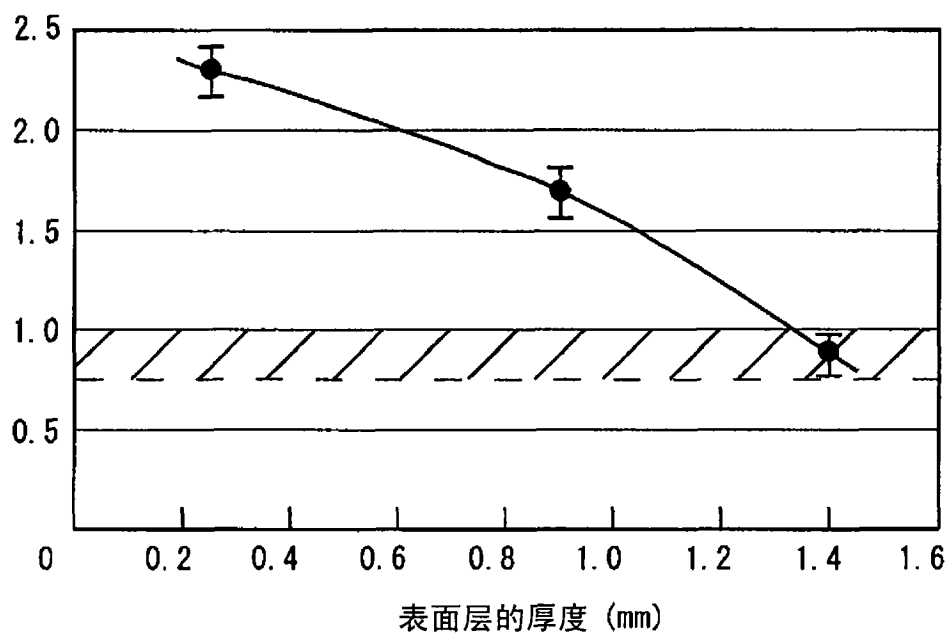


图 3

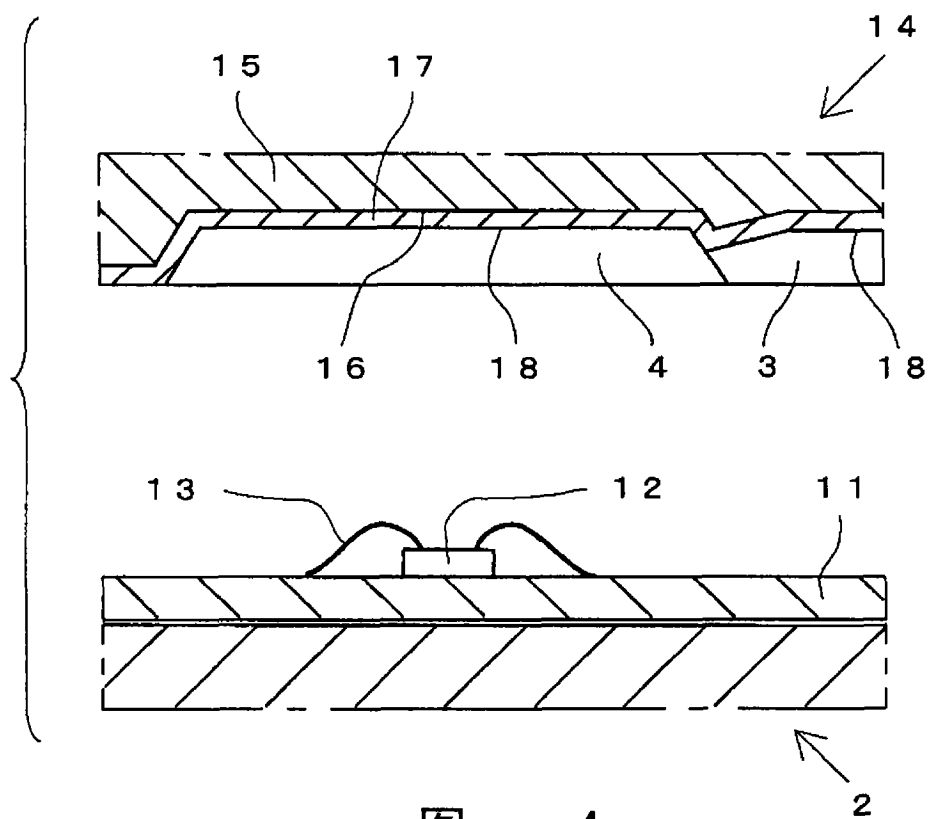


图 4