



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104321173 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201380027618. 0

H05K 3/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 03. 22

(30) 优先权数据

2012-071081 2012. 03. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 11. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/058376 2013. 03. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/146612 JA 2013. 10. 03

(71) 申请人 三菱瓦斯化学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 龟井孝幸 松山洋介 羽崎拓哉

(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

代理人 刘新宇 李茂家

(51) Int. Cl.

B26F 1/16 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

钻孔用盖板

(57) 摘要

提供与现有的钻孔用盖板相比较孔位置精度优异的钻孔用盖板。这样的钻孔用盖板具备:金属支撑箔、和在该金属支撑箔的至少一面上形成的由树脂组合物构成的层,前述树脂组合物含有树脂、和相对于该树脂 100 质量份为 70 质量份~130 质量份的二硫化钼,由前述树脂组合物构成的层具有 0.02 ~ 0.3mm 范围的厚度。



1. 一种钻孔用盖板,其具备:金属支撑箔、和在该金属支撑箔的至少一面上形成的由树脂组合物构成的层,

所述树脂组合物含有树脂、和相对于该树脂 100 质量份为 70 质量份~130 质量份的作为固体润滑剂的二硫化钼,

由所述树脂组合物构成的层具有 0.02 ~ 0.3mm 范围的厚度。

2. 根据权利要求 1 所述的钻孔用盖板,其中,所述二硫化钼具有 1 ~ 20 μm 的平均粒径。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的钻孔用盖板,其中,所述二硫化钼的纯度为 85 质量%以上。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,所述树脂组合物含有水溶性树脂 (A)。

5. 根据权利要求 4 所述的钻孔用盖板,其中,所述水溶性树脂 (A) 包括选自由聚环氧乙烷、聚环氧丙烷、聚丙烯酸钠、聚丙烯酰胺、聚乙烯吡咯烷酮、纤维素衍生物、聚四亚甲基二醇和聚亚烷基二醇的聚酯、聚乙二醇、聚丙二醇、聚氧乙烯的单醚类、聚氧乙烯单硬脂酸酯、聚氧乙烯失水山梨糖醇单硬脂酸酯、聚甘油单硬脂酸酯类、以及聚氧乙烯丙烯共聚物所组成的组的一种或两种以上的水溶性树脂。

6. 根据权利要求 1 ~ 5 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,所述树脂组合物包含热塑性的非水溶性树脂。

7. 根据权利要求 6 所述的钻孔用盖板,其中,所述热塑性的非水溶性树脂包括选自由酰胺系弹性体、丁二烯系弹性体、酯系弹性体、烯烃系弹性体、聚氨酯系弹性体、苯乙烯系弹性体、聚丁烯、低密度聚乙烯、氯化聚乙烯、茂金属系聚烯烃树脂、乙烯·丙烯酸酯·马来酸酐共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸缩水甘油酯共聚物、乙烯·醋酸乙烯酯共聚树脂、改性乙烯·醋酸乙烯酯共聚树脂、乙烯·(甲基)丙烯酸共聚树脂、离子键树脂以及乙烯·(甲基)丙烯酸酯共聚树脂所组成的组的一种或两种以上的非水溶性树脂。

8. 根据权利要求 1 ~ 7 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,所述树脂组合物包含不是固体润滑剂的非水溶性润滑剂。

9. 根据权利要求 8 所述的钻孔用盖板,其中,所述不是固体润滑剂的非水溶性润滑剂包括选自由酰胺系化合物、脂肪酸系化合物、脂肪酸酯系化合物、脂肪族烃系化合物以及高级脂肪族醇所组成的组的一种或两种以上的化合物。

10. 根据权利要求 1 ~ 9 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,所述金属支撑箔具有 0.05 ~ 0.5mm 范围的厚度。

11. 根据权利要求 1 ~ 10 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,在所述金属支撑箔与所述由树脂组合物构成的层之间,还具备作为树脂覆膜的底漆层,该底漆层具有 0.002 ~ 0.02mm 范围的厚度。

12. 根据权利要求 11 所述的钻孔用盖板,其中,所述底漆层含有包含二硫化钼的固体润滑剂。

13. 根据权利要求 12 所述的钻孔用盖板,其中,所述底漆层包含相对于构成底漆层的组合物 100 质量份为 1 质量份~50 质量份的所述二硫化钼。

14. 根据权利要求 11 ~ 13 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,所述底漆层中包含的所

述树脂包括选自由环氧系树脂和氰酸酯系树脂所组成的组的一种或两种以上的热固化性树脂。

15. 根据权利要求 11 ~ 13 的任一项所述的钻孔用盖板, 其中, 所述底漆层中包含的所述树脂包括选自由聚氨酯系聚合物、醋酸乙烯酯系聚合物、氯乙烯系聚合物、聚酯系聚合物和丙烯酸系聚合物以及它们的共聚物所组成的组的一种或两种以上的热塑性树脂。

16. 根据权利要求 11 ~ 13 的任一项所述的钻孔用盖板, 其中, 所述底漆层中包含的所述树脂包括选自由三聚氰胺树脂、脲醛树脂、酚醛树脂、氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶以及硅橡胶所组成的组的一种或两种以上的粘合性树脂。

17. 根据权利要求 1 ~ 16 的任一项所述的钻孔用盖板, 其中, 所述由树脂组合物构成的层为在所述金属支撑箔的所述至少一面上通过涂布法形成的层; 所述由树脂组合物构成的层为将溶解或分散于水和沸点低于水的溶剂的混合溶剂而成的液体涂布于所述金属支撑箔的所述至少一面上而成的层; 所述沸点低于水的溶剂包含选自由醇、甲乙酮、丙酮、四氢呋喃以及乙腈所组成的组的一种或两种以上的溶剂。

18. 根据权利要求 17 所述的钻孔用盖板, 其中, 所述混合溶剂中包含的所述水与所述沸点低于水的溶剂的配合比, 以质量基准计, 为 90/10 ~ 50/50 的范围。

19. 根据权利要求 1 ~ 18 的任一项所述的钻孔用盖板, 其用于利用直径 0.2mm Φ 以下的钻头来进行的开孔加工。

20. 根据权利要求 1 ~ 19 的任一项所述的钻孔用盖板, 其用于层叠板或多层板的钻孔加工。

钻孔用盖板

技术领域

[0001] 本发明涉及钻孔用盖板。

背景技术

[0002] 作为印刷布线板材料中使用的层叠板或多层板的钻孔加工方法,通常采用如下的方法:将 1 张或多张层叠板或多层板重叠,在其最上部配置作为垫板的铝等金属箔单体或在金属箔表面形成有树脂组合物层的片材(以下,在本说明书中,将该片材称为“钻孔用盖板”,也简称为“盖板”。)并进行开孔加工。需要说明的是,作为层叠板,通常大多使用覆铜层叠板,但也可以是在外层没有铜箔的“层叠板”。

[0003] 近年,对于作为印刷电路板材料的层叠板或多层板,要求高密度化的发展、生产率提高和成本降低以及可靠性提高,要求孔位置精度的提高等高品质的钻孔加工。为了应对这些要求,提出了使用了由聚乙二醇等水溶性树脂构成的片材的钻孔加工法(参照例如专利文献 1)。另外,提出了在金属箔上形成水溶性树脂层而成的钻孔用润滑剂片材(参照例如专利文献 2)。进而,提出了在形成了热固化性树脂薄膜的铝箔上形成水溶性树脂层而成的钻孔用盖板(参照例如专利文献 3)。

[0004] 另外,还提出了:由润滑层/复合材料层/支撑材料构成的 3 层结构的辅助材料,其辅助材料在复合材料层中配混了纳米结构粉而成(参照例如专利文献 4、专利文献 5),还提及了作为纳米结构粉的二硫化钼。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本特开平 4-92494 号公报

[0008] 专利文献 2:日本特开平 5-169400 号公报

[0009] 专利文献 3:日本特开 2003-136485 号公报

[0010] 专利文献 4:日本特开 2007-281404 号公报

[0011] 专利文献 5:实用新型登记第 3134128 号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 然而,与半导体技术的发展相比,印刷电路板技术发展缓慢,与半导体技术背离。因此,对于印刷电路板的高密度化和可靠性提高的要求日益高度化。例如,量产的最小钻头直径由 0.2mm ϕ 经 0.18mm ϕ 、0.15mm ϕ 而转变为 0.105mm ϕ 。另外,对抗激光钻孔技术,极端的一部分正尝试着 0.08mm ϕ 、0.075mm ϕ 、0.05mm ϕ 的钻孔。进而,由于引入了全球化的竞争和新兴国需要,对于生产率提高和成本降低的要求还是永无止境。因此,迫切地希望开发出满足要求的新的钻孔用盖板。

[0014] 然而,专利文献 1~3 中提出的技术还不至于充分地满足上述的需求。另外,专利文献 4 和 5 提出的技术中,纳米结构粉怎样对润滑性和钻头的耐磨耗性等产生作用还不明

确,纳米结构材料对于孔位置精度的参与也不明确。因此,期望孔位置精度优异的钻孔用盖板的开发。可以期待这样的钻孔用盖板有助于高密度化、高可靠性、生产率提高、成本降低。

[0015] 本发明鉴于这样的现状,目的在于提供与现有的钻孔用盖板相比孔位置精度优异的钻孔用盖板。

[0016] 用于解决问题的方案

[0017] 本发明人等为了解决上述问题进行各种研究,结果发现,在钻孔用盖板所使用的树脂组合物中配混二硫化钼作为固体润滑剂并将其配混量最优化为特定范围。由此发现,钻头变得容易钻入盖板,由于钻头的定心性提高,从而孔位置精度提高。进而发现,通过二硫化钼的固体润滑作用,盖板的润滑性提高,切削粉的排出变得顺利。由此,能够防止切削粉成为团块(固体)而落下,钻孔(切削)时团块状的切削粉被卷入钻头的前端与形成的孔的底之间导致的钻头折损的问题。

[0018] 本说明书中,“定心性”是指切削时的切削方向的直行性。例如,在钻头与钻孔用盖板所具备的由树脂组合物构成的层(以下,称为“树脂组合物层”。)接触的点处,旋转的钻头前端的刀刃边滑行移动边钻入树脂组合物层表面。此时,对于仅提高了润滑性的盖板而言,由于钻头前端的切刃变得容易侧滑,因此有损定心性、致使孔位置精度恶化。需要说明的是,本说明书中,“定心力”是指提高钻头的定心性的外部应力。作为定心力,可列举出例如:相对于钻头转动时的转动中心而起作用的应力。

[0019] 本发明是鉴于前述的见解而做出的,其要旨如下。

[0020] (1) 一种钻孔用盖板,其具备:金属支撑箔、和在该金属支撑箔的至少一面上形成的由树脂组合物构成的层,前述树脂组合物含有树脂、和相对于该树脂 100 质量份为 70 质量份~130 质量份的作为固体润滑剂的二硫化钼,由前述树脂组合物构成的层具有 0.02~0.3mm 范围的厚度。

[0021] (2) 根据上述(1)所述的钻孔用盖板,其中,前述二硫化钼具有 1~20 μm 的平均粒径。

[0022] (3) 根据上述(1)或(2)所述的钻孔用盖板,其中,前述二硫化钼的纯度为 85 质量%以上。

[0023] (4) 根据上述(1)~(3)的任一项所述的钻孔用盖板,其中,前述树脂组合物含有水溶性树脂(A)。

[0024] (5) 根据上述(4)所述的钻孔用盖板,其中,前述水溶性树脂(A)包括选自由聚环氧乙烷、聚环氧丙烷、聚丙烯酸钠、聚丙烯酰胺、聚乙烯吡咯烷酮、纤维素衍生物、聚四亚甲基二醇和聚亚烷基二醇的聚酯、聚乙二醇、聚丙二醇、聚氧乙烯的单醚类、聚氧乙烯单硬脂酸酯、聚氧乙烯失水山梨糖醇单硬脂酸酯、聚甘油单硬脂酸酯类、以及聚氧乙烯丙烯共聚物所组成的组的一种或两种以上的水溶性树脂。

[0025] (6) 根据上述(1)~(5)的任一项所述的钻孔用盖板,其中,前述树脂组合物包含热塑性的非水溶性树脂。

[0026] (7) 根据上述(6)所述的钻孔用盖板,其中,前述热塑性的非水溶性树脂包括选自由酰胺系弹性体、丁二烯系弹性体、酯系弹性体、烯烃系弹性体、聚氨酯系弹性体、苯乙烯系弹性体、聚丁烯、低密度聚乙烯、氯化聚乙烯、茂金属系聚烯烃树脂、乙烯·丙烯酸酯·马来酸酐共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸缩水甘油酯共聚物、乙烯·醋酸乙烯酯共聚树脂、改性

乙烯·醋酸乙烯酯共聚树脂、乙烯·(甲基)丙烯酸共聚树脂、离子键树脂以及乙烯·(甲基)丙烯酸酯共聚树脂所组成的组的一种或两种以上的非水溶性树脂。

[0027] (8) 根据上述 (1) ~ (7) 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,前述树脂组合物包含不是固体润滑剂的非水溶性润滑剂。

[0028] (9) 根据上述 (8) 所述的钻孔用盖板,其中,前述不是固体润滑剂的非水溶性润滑剂包括选自由酰胺系化合物、脂肪酸系化合物、脂肪酸酯系化合物、脂肪族烃系化合物以及高级脂肪族醇所组成的组的一种或两种以上的化合物。

[0029] (10) 根据上述 (1) ~ (9) 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,前述金属支撑箔具有 0.05 ~ 0.5mm 范围的厚度。

[0030] (11) 根据上述 (1) ~ (10) 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,在所述金属支撑箔与由前述树脂组合物构成的层之间,还具备作为树脂覆膜的底漆层,该底漆层具有 0.002 ~ 0.02mm 范围的厚度。

[0031] (12) 根据上述 (11) 所述的钻孔用盖板,其中,前述底漆层含有包含二硫化钼的固体润滑剂。

[0032] (13) 根据上述 (12) 所述的钻孔用盖板,其中,前述底漆层包含相对于构成底漆层的组合物 100 质量份为 1 质量份 ~ 50 质量份的前述二硫化钼。

[0033] (14) 根据上述 (11) ~ (13) 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,前述底漆层中包含的前述树脂包括选自由环氧系树脂和氰酸酯系树脂所组成的组的一种或两种以上的热固化性树脂。

[0034] (15) 根据上述 (11) ~ (13) 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,前述底漆层中包含的前述树脂包括选自由聚氨酯系聚合物、醋酸乙烯酯系聚合物、氯乙烯系聚合物、聚酯系聚合物和丙烯酸系聚合物以及它们的共聚物所组成的组的一种或两种以上的热塑性树脂。

[0035] (16) 根据上述 (11) ~ (13) 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,前述底漆层中包含的前述树脂包括选自由三聚氰胺树脂、脲醛树脂、酚醛树脂、氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶以及硅橡胶所组成的组的一种或两种以上的粘合性树脂。

[0036] (17) 根据上述 (1) ~ (16) 的任一项所述的钻孔用盖板,其中,前述由树脂组合物构成的层为在所述金属支撑箔的所述至少一面上通过涂布法形成的层;前述由树脂组合物构成的层为使前述树脂组合物溶解或分散于水和沸点低于水的溶剂的混合溶剂而成的液体涂布于前述金属支撑箔的前述至少一面上而成的层;前述沸点低于水的溶剂包含选自由醇、甲乙酮、丙酮、四氢呋喃以及乙腈所组成的组的一种或两种以上的溶剂。

[0037] (18) 根据上述 (17) 所述的钻孔用盖板,其中,前述混合溶剂中包含的前述水与前述沸点低于水的溶剂的配混比,以质量基准计,为 90/10 ~ 50/50 的范围。

[0038] (19) 根据上述 (1) ~ (18) 的任一项所述的钻孔用盖板,其用于利用直径 0.2mm ϕ 以下的钻头来进行的开孔加工。

[0039] (20) 根据上述 (1) ~ (19) 的任一项所述的钻孔用盖板,其用于层叠板或多层板的钻孔加工。

[0040] 发明的效果

[0041] 通过本发明,能够提供与现有的钻孔用盖板相比较孔位置精度优异的钻孔用盖板。

附图说明

- [0042] 图 1 为表示二硫化钼的一例的扫描型电子显微镜照片。
- [0043] 图 2 为表示钼酸锌的一例的扫描型电子显微镜照片。
- [0044] 图 3 为表示三氧化钼的一例的扫描型电子显微镜照片。
- [0045] 图 4 为表示固体润滑剂的粒度分布的一例的粒度分布曲线。
- [0046] 图 5 为将实施例和比较例的孔位置精度进行了比较的图。
- [0047] 图 6 为将实施例和比较例的孔位置精度进行了比较的图。
- [0048] 图 7 为对应于累积钻孔数的孔位置精度作图而得到的图。
- [0049] 图 8 为用于说明钻头的定心力的图。
- [0050] 图 9 为用于说明钻头的定心力的图。

具体实施方式

[0051] 以下,根据需要参照附图对用于实施本发明的方式(以下简称为“本实施方式”。)详细地进行说明。需要说明的是,附图中,同一要素使用同一符号而省略重复的说明。另外,对于上下左右等的位置关系,没有特别的限定,根据附图所示的位置关系而设定。进而,附图的尺寸比率并不限定于图示的比率。另外,本说明书中的“(甲基)丙烯酸”是指“丙烯酸”及与其对应的“甲基丙烯酸”;“(甲基)丙烯酸酯”是指“丙烯酸酯”及与其对应的“甲基丙烯酸酯”。

[0052] 本实施方式的钻孔用盖板(以下,有时简单地称为“盖板”。)为具备:金属支撑箔、和在该金属支撑箔的至少一面上形成的由树脂组合物构成的层(以下,称为“树脂组合物层”。)的钻孔用盖板。本实施方式的钻孔用盖板中,该树脂组合物含有树脂、和相对于该树脂 100 质量份为 70 质量份~130 质量份的作为固体润滑剂的二硫化钼,该树脂组合物层具有 0.02~0.3mm 范围的厚度。

[0053] 本实施方式中,固体润滑剂是为了保护钻头和印刷电路板材料的孔壁表面不受相对运动中的损伤而减少摩擦、摩耗从而以薄膜或粉末的形式使用的固体。固体润滑剂优选熔点为 300℃ 以上,由此即便在温度高于钻孔时的盖板的使用温度(例如 200℃)的空气中,也会更稳定热、难以熔融、维持固体的状态。需要说明的是,钻孔时盖板的使用温度根据钻头直径、钻头转速(rpm)、加工对象物而不同,但优选为 100℃ 以上且小于 200℃。例如,直径 0.9mm ϕ 的钻头时可为 120℃。

[0054] 另外,本实施方式的树脂组合物优选为包含水溶性树脂(A)的组合物。此处,水溶性树脂(A)是指除了水溶性树脂以外还包括不是固体润滑剂的水溶性润滑剂的概念。需要说明的是,本说明书中“不是固体润滑剂”的润滑剂为包括液体润滑剂和半固体润滑剂的概念。

[0055] 当然,本实施方式的树脂组合物还可以包含已知的热塑性的非水溶性树脂、不是固体润滑剂的非水溶性润滑剂,作为其他的添加剂,还可以包含例如:成核剂、着色剂、热稳定化剂等。此处,“非水溶性”是指室温下水中的溶解度为 10mg/dm³ 以下。即,本说明书中“水溶性”是指室温下在水中的溶解度超过 10mg/dm³。

[0056] 作为本实施方式的树脂组合物所包含的树脂,可列举出:水溶性树脂(A)、热塑性

的非水溶性树脂、以及不是固体润滑剂的非水溶性润滑剂。树脂组合物中所包含的树脂除了起到盖板中的树脂本来的作用以外,还起到使固体润滑剂向着钻头与印刷电路板材料而移动的载体的作用。即,树脂在利用钻头进行钻孔时,向着钻头、印刷电路材料挤入固体润滑剂,由此使固体润滑剂向它们移动。

[0057] 本实施方式的树脂组合物含有相对于该树脂组合物中所包含的树脂 100 质量份为 70 质量份~130 质量份的二硫化钼,优选含有 80 质量份~110 质量份的二硫化钼,更优选含有 80 质量份~100 质量份的二硫化钼。通过使二硫化钼的含有比例为 70 质量份以上,能够更有效并且切实地达到本发明的目的。通过二硫化钼的含有比例为 130 质量份以下,能够更有效并且切实地抑制二硫化钼的凝聚,结果能够使孔位置精度变得足够好。另外,通过二硫化钼的含有比例为 130 质量份以下,能够更容易地制成抑制了二硫化钼的凝聚的盖板,进而,从经济的合理性的观点出发也优选。需要说明的是,在钻孔用盖板的领域中,至今还没有如本发明那样大量地配混比石墨高价的二硫化钼的想法。尽管有相对于树脂组合物中包含的树脂 100 质量份配混 40 质量份为止的钼酸锌或三氧化钼的例子,但由于高价,还在摸索以少量的配混为前提的作用效果。

[0058] 对于二硫化钼 (MoS_2), 有以下的特征。即,二硫化钼为莫氏硬度 1~1.5 的、仅次于滑石的软的矿物。二硫化钼即便加热也不熔融,在大气中 350℃ 下缓缓地氧化而成为三氧化钼 (MoO_3)。如果将二硫化钼进一步升温则热分解。二硫化钼的特征点在于:与常用的固体润滑剂石墨相比较,摩擦系数 μ 小,特别是在 100℃ 以上且小于 200℃ 的温度区域,由于不易受到湿度的影响,所以摩擦系数 μ 稳定。另一方面,石墨却未必如此,在上述温度区域摩擦系数 μ 上升。

[0059] 本实施方式中,本发明人等发现,使用二硫化钼作为钻孔用盖板中配混的固体润滑剂的情况下,存在表现孔位置精度格外提高的临界的含有比例的范围。即可知,在树脂组合物中以特定的比例含有二硫化钼,与到目前为止认为是对于提高孔位置精度良好的固体润滑剂的钼酸锌、三氧化钼等相比较,表现出格外的孔位置精度提高的作用效果。

[0060] 特别是在 100℃ 以上且小于 200℃ 的钻孔温度下,二硫化钼优选具有 0.2 以下的摩擦系数 μ 。摩擦系数 μ 的测定方法根据 JIS K7125(1999)。由于摩擦系数 μ 为 0.2 以下,能够更有效并且切实地发挥作为固体润滑剂本来的性能。进而,二硫化钼的纯度优选为 85 质量%以上,更优选为 90 质量%以上,进而优选为 95 质量%以上。需要说明的是,对于二硫化钼的纯度的上限,没有特别的限定,可以为 100 质量%,也可以为 99 质量%。由于二硫化钼的纯度为 85 质量%以上,能够减少杂质,所以能够更有效地发挥作为固体润滑剂的性能。二硫化钼的纯度可以通过差数法而测定。即,将二硫化钼所包含的氧化钼、铁、不溶残渣、碳、水、油分作为杂质,将该杂质的质量由总体质量中减去的数值作为二硫化钼的质量,将二硫化钼的质量相对于总体质量的比例作为其纯度。需要说明的是,作为其他的二硫化钼的纯度测定方法,可列举出 ICP(Inductively Coupled Plasma) 质量分析法等。

[0061] 可以认为,固体润滑剂的作用机理大致如下。但是,作用机理不限于此。即,钻孔时,通过钻头与钻孔对象物(例如,层叠板或多层板等印刷电路板材料)的摩擦热,钻头被加热。由此,钻头周围的树脂组合物成为高于其中所含的树脂的熔点的温度,所以树脂熔融而发挥出赋予润滑性的作用。但是,作为其副作用,由于树脂组合物所包含的树脂的熔融、热变形,钻头变得容易侧滑。

[0062] 图 8、9 为示意地表示钻孔时钻头进入盖板的样子图；使用以符号 B 表示的成为结晶的水溶性树脂 (A) 作为树脂，图 8 表示树脂组合物不含有固体润滑剂的情况；图 9 表示树脂组合物含有二氧化钼作为固体润滑剂的情况。包含水溶性树脂 (A) 的 B 的树脂组合物不包含固体润滑剂的如图 8 所示的情况下，钻头 A 的前端进入树脂组合物层，边侧滑边寻找钻入点。钻头 A 周围的树脂组合物为软的状态，所以钻头 A 产生的定心力 D 减弱，难以阻止钻头 A 的侧滑。因此，对于孔位置精度的提高是有界限的。此处，本发明人等发现，配混二硫化钼作为固体润滑剂并将其配混量最优化。

[0063] 第一，作为固体润滑剂的二硫化钼具有适度的硬度。并且，即便在钻孔时的温度下，也容易维持形状被固定的固体的状态，其位置也容易被固定。结果，包含水溶性树脂 (A) 的 B 的树脂组合物包含作为固体润滑剂的二硫化钼 E 的图 9 所示的情况下，钻头 A 的前端进入树脂组合物层时，钻入形状、位置被固定的固体润滑剂 E。这样，定心力 D 变强，特别是起到初始和累积 3000hits 的孔位置精度优异的作用效果。

[0064] 第二，作为固体润滑剂的二硫化钼 E 即便在钻孔时的温度下，由于维持了形状被固定的固体的状态，所以能够抑制树脂组合物的热变形和钻头 A 的侧滑。这样，钻头 A 能够得到充分的定心力 D，孔位置精度提高。结果，即便在钻头 A 的摩耗加剧的累积 6000hits 下，也能够发挥出孔位置精度优异的显著的作用效果。

[0065] 第三，二硫化钼 E 附着在钻头 A 的沟上，所以通过该固体润滑作用而提高润滑性。结果，切削粉的排出变得顺利，能够防止切削粉成为团块而落下，并能够防止钻头 A 践踏团块状的切削粉而导致钻头折损。

[0066] 第四，钻头 A 的表面、沟和钻孔对象物的孔壁上，附着有作为固体润滑剂的二硫化钼 E。作为固体润滑剂的二硫化钼 E，由于是固体且形状被固定，所以在钻孔对象物与钻头 A 之间常在而提高润滑性，能够起到抑制钻头磨耗的作用效果。

[0067] 作为固体润滑剂的二硫化钼也可以包含于金属支撑箔与树脂组合物层之间具备的树脂覆膜（后面详述。以下，也称为“底漆层”。）中。底漆层由于与金属支撑箔（例如铝箔）直接接触，所以底漆层包含二硫化钼，即便与金属支撑箔直接接近，也能够起到由二硫化钼导致的孔位置精度的提高效果。特别是，二硫化钼按照在底漆层与颗粒相互接触（细密填充）的方式而包含，所以孔位置精度的提高效果进一步提高。二硫化钼相对于构成底漆层的组合物 100 质量份优选包含 1 质量份～50 质量份，更优选包含 5 质量份～30 质量份。通过二硫化钼的含有比例为 1 质量份以上，能够更有效且切实地起到由二硫化钼带来的作用效果。通过二硫化钼的含有比例为 50 质量份以下，能够更高地维持薄厚度的底漆层与金属支撑箔的粘合性。构成包含二硫化钼的底漆层的树脂，可以为热固化性树脂和热塑性树脂中的任一者，另外，也可以为粘合性树脂。

[0068] 二硫化钼更优选根据钻孔对象物例如层叠板或多层板等印刷电路板材料的样式而在特定的范围内选择最合适的粒径和含有比例。二硫化钼为具有层状结构、形状被固定且具有适度的硬度的固体。树脂组合物所包含的二硫化钼优选为粒径 $0.1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 范围的二硫化钼，更优选粒径 $0.5\mu\text{m} \sim 29\mu\text{m}$ 范围的二硫化钼。作为二硫化钼的平均粒径，优选为 $1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ ，更优选为 $1\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ ，进而优选为 $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ ，特别优选为 $3\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ 。二硫化钼由于其特性，孔位置精度为重要的小径钻头时，特别是易于钻头钻入。另外，二硫化钼由于为层状结构且具有薄的形状，所以在钻头转动时容易被卷入其沟中，对于切

削粉的排出也有帮助。通过二硫化钼的平均粒径为 $1\mu\text{m}$ 以上,则形状被固定的固体润滑剂在该位置也容易进一步被固定,所以能够更有效且切实地起到作为固体润滑剂的功能。另一方面,二硫化钼的平均粒径为 $20\mu\text{m}$ 以下的情况下,能够将孔位置精度制得更优异并且能够使切削粉更顺利地排出。

[0069] 二硫化钼的粒径相比于最大粒径值,平均粒径值更重要。因为,树脂组合物中相对于树脂 100 质量份以高达 70 质量份 $\sim$ 130 质量份的比例含有的二硫化钼的总体的粒径,对于作为钻孔用盖板的特性的孔位置精度和润滑性赋予更大的影响。因此,管理二硫化钼的平均粒径而不是最大粒径,由于能够提高钻孔用盖板的性能而更重要。二硫化钼等固体润滑剂的粒度测定法中,首先,将试样分散于包含 0.2%六偏磷酸溶液和 10%三硝基甲苯数滴的溶液中,使用激光衍射式粒度分布测定装置(型号:SALD-2100、株式会社岛津制作所制),测定投影的固体润滑剂的颗粒各自的最大长度。接着,由测定结果制作粒度分布曲线。将该曲线所表示的最大粒径至最小粒径的范围作为固体润滑剂的粒径的范围,另外,将粒度分布曲线中以固体润滑剂的体积基准计的含有比例最高的粒径作为平均粒径。

[0070] 二硫化钼为非溶胀性的。因此,如溶胀性的固体润滑剂,不需要严密地管理保湿程度而在工业上是有利的。此处,对于非溶胀性的定义,将水 90 质量份中配混了固体润滑剂 10 质量份而成的水溶液收纳于烧杯、烧瓶等的在高度方向上具有一定的内径并且具有平坦的内底面的容器中,搅拌至充分地混合为止。之后,测定静置 1 小时后固体润滑剂的沉淀高度,将沉淀高度比(相对于容器的内底面至水溶液的液面为止的高度的、由内底面起至固体润滑剂的沉淀物上表面为止的高度的比率)小于 50%的情况定义为非溶胀。需要说明的是,将沉淀高度比为 90%以上的情况定义为分散或溶胀,将沉淀高度比为 50%以上且小于 90%的情况定义为溶胀。本实施方式的二硫化钼中存在由内底面起至液面为止的高度为 68mm、由内底面起至二硫化钼的沉淀物上表面为止的高度为 28mm、沉淀高度比为 41.2%,明确地分离成 2 层的例子。

[0071] 这样的特性,在将树脂组合物中所包含的树脂为水溶性树脂(A)、制作盖板时,在制作包含水溶性树脂(A)和二硫化钼的溶液(分散液)的情况下,具有下述的优点。首先,二硫化钼容易在液中均匀地分散而不容易凝聚。结果,即便得到的盖板,二硫化钼在片材的整体中也能够良好地分散。另外,在钻孔加工后二硫化钼残留于孔内的情况下变得容易清洗。其中,制造水溶性树脂(A)的溶液时,优选以不产生二硫化钼的浓度梯度的方式进行充分地搅拌。

[0072] 对于水溶性树脂(A),没有特别的限定。水溶性树脂(A)如上所述,为包括水溶性树脂、和不是固体润滑剂的水溶性润滑剂的概念。作为水溶性树脂,优选为例如:选自由聚环氧乙烷、聚环氧丙烷、聚丙烯酸钠、聚丙烯酰胺、聚乙烯基吡咯烷酮、纤维素衍生物、聚四亚甲基二醇和聚亚烷基二醇的聚酯所组成的组的一种或两种以上。聚亚烷基二醇的聚酯是指使聚亚烷基二醇与二元酸反应而得到的缩合物。作为聚亚烷基二醇的例子,可列举出:聚乙二醇、聚丙二醇、聚四亚甲基二醇、它们的共聚物所例示的二醇类。作为二元酸,可列举出例如:邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、癸二酸和均苯四酸等多元羧酸的部分酯以及酸酐。它们可以单独使用 1 种或组合使用 2 种以上。

[0073] 另外,作为不是固体润滑剂的水溶性润滑剂,可列举出例如:聚乙二醇、聚丙二醇;聚氧乙烯油基醚、聚氧乙烯鲸蜡基醚、聚氧乙烯硬脂基醚、聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯壬

基苯基醚、聚氧乙烯辛基苯基醚等所例示的聚氧乙烯的单醚类；聚氧乙烯单硬脂酸酯、聚氧乙烯失水山梨糖醇单硬脂酸酯；六甘油单硬脂酸酯、十六甘油单硬脂酸酯等所例示的聚甘油单硬脂酸酯类；聚氧乙烯丙烯共聚物。它们可以单独使用 1 种或组合使用 2 种以上。

[0074] 对于热塑性的非水溶性树脂，没有特别的限定，可以使用公知的物质。作为热塑性的非水溶性树脂，可列举出例如：酰胺系弹性体、丁二烯系弹性体、酯系弹性体、烯烃系弹性体、聚氨酯系弹性体、苯乙烯系弹性体、聚丁烯、低密度聚乙烯、氯化聚乙烯、茂金属系聚烯烃树脂、乙烯·丙烯酸酯·马来酸酐共聚物、乙烯·(甲基)丙烯酸缩水甘油酯共聚物、乙烯·醋酸乙烯酯共聚树脂、改性乙烯·醋酸乙烯酯共聚树脂、乙烯·(甲基)丙烯酸共聚树脂、离子键树脂以及乙烯·(甲基)丙烯酸酯共聚树脂。它们可以单独使用 1 种或组合使用 2 种以上。

[0075] 对于不是固体润滑剂的非水溶性润滑剂，没有特别的限定，可以使用已知的物质。作为不是固体润滑剂的非水溶性润滑剂，可列举出例如：亚乙基双硬脂酰胺、油酰胺、硬脂酰胺、亚甲基双硬脂酰胺等所例示的酰胺系化合物，月桂酸、硬脂酸、棕榈酸、油酸等所例示的脂肪酸系化合物，硬脂酸丁酯、油酸丁酯、月桂酸乙二醇酯等所例示的脂肪酸酯系化合物，液体石蜡、聚乙烯蜡等所例示的脂肪族烃系化合物，油醇等所例示的高级脂肪族醇。它们可以单独使用 1 种或组合使用 2 种以上。

[0076] 树脂组合物层的厚度根据钻孔加工时使用的钻头直径、加工的钻孔对象物（例如层叠板或多层板等印刷电路板材料）的构成等而不同。树脂组合物层的厚度优选为 0.02 ~ 0.3mm 的范围，更优选为 0.02 ~ 0.2mm 的范围。通过树脂组合物层的厚度为 0.02mm 以上，能够得到更充分的润滑效果，能够减轻对于钻头的负载，所以能够进一步抑制钻头的折损。另一方面，通过树脂组合物层的厚度为 0.3mm 以下，能够抑制树脂组合物对钻头的卷绕。

[0077] 另外，作为形成树脂组合物层的方法，可列举出例如：在金属支撑箔的至少一面上直接或间接地涂布将树脂组合物适当溶解而得到的溶解液、或者使树脂组合物溶解或分散在溶剂中而得到的液体（以下简称为“树脂组合物溶液”。），之后将涂液干燥、或冷却、或固化而形成树脂组合物（涂布法）。或者，也可以预先制作树脂组合物的片材并且使之与金属支撑箔贴合的方法（热熔法）。此时，从使金属支撑箔与树脂组合物层层压一体化方面考虑，在金属支撑箔的形成树脂组合物层的一面上预先形成树脂覆膜（底漆层）是优选的。详细如后所述。

[0078] 进而，在采用通过涂布法等将树脂组合物溶液直接或间接地涂布于金属支撑箔的至少一面上之后进行干燥、冷却、或使之固化的方法的情况下，使用的溶剂优选为含有水和沸点低于水的溶剂的混合溶剂。使用含有水和沸点低于水的溶剂的混合溶剂有助于生成致密的球晶、减少树脂组合物中的残留气泡。对于沸点低于水的溶剂，没有特别的限定，可列举出例如：乙醇、甲醇、异丙醇等醇类，也可以使用甲乙酮、丙酮等低沸点溶剂。作为其他的溶剂，可列举出例如：水和醇类中混合一部分与树脂组合物的相溶性高的四氢呋喃或乙腈而得到的溶剂。水与沸点低于水的溶剂的配混比（水 / 沸点低的溶剂）以质量基准计，优选为 90/10 ~ 50/50 的范围，更优选为 80/20 ~ 50/50 的范围，进而优选为 70/30 ~ 50/50 的范围，进一步优选为 60/40 ~ 50/50 的范围。通过沸点低于水的溶剂的配混比为 10 以上，在使用水溶性树脂 (A) 的情况下，变得更容易生成其致密的球晶。通过沸点低于水的溶剂的配混比为 50 以下，能够在工业上更稳定地生产盖板。

[0079] 另外,在采用通过涂布法或热熔法等将树脂组合物溶液直接或间接地涂布于金属支撑箔的至少一面上之后加热干燥、或使之冷却固化的方法的情况下,加热干燥时的钻孔用盖板的温度优选为 $120^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$,冷却固化优选为常温,加热干燥后优选为 $5 \sim 30$ 秒下常温(例如 $10 \sim 30^{\circ}\text{C}$)冷却。通过加热温度为 160°C 以下,工业上能够更稳定地生产盖板。另外,通过冷却温度为常温,能够抑制在后续工序产生凝结。

[0080] 对于本实施方式的钻孔用盖板所使用的金属支撑箔,没有特别的限定,优选为与树脂组合物层的密合性高、能够耐受钻头带来的冲击的金属材料。金属支撑箔的厚度优选为 $0.05 \sim 0.5\text{mm}$,更优选为 $0.05 \sim 0.3\text{mm}$ 。通过该金属支撑箔的厚度为 0.05mm 以上,能够抑制钻孔加工时钻孔对象物(例如,层叠板)的毛刺的产生。另外,通过将金属支撑箔的厚度设为 0.5mm 以下,钻孔加工时产生的切削粉的排出变得更容易。作为金属支撑箔的金属种类,从入手性、成本、加工性的观点出发,优选为铝。另外,从同样的观点出发,作为铝箔的材质,优选为纯度 95% 以上的铝。作为这样的铝箔,可列举出例如, JIS H4160 规定的 5052、3004、3003、1N30、1N99、1050、1070、1085、8021。通过使用铝纯度 95% 以上的铝箔作为金属支撑箔,由钻头带来的冲击的缓和以及钻头前端部的钻入性提高,与树脂组合物的钻头的润滑效果相应地,能够进一步提高加工孔的孔位置精度。

[0081] 另外,从与树脂组合物层的密合性的观点出发,优选使用预先在表面上形成了树脂覆膜(底漆层)的金属支撑箔。从密合性、成本、钻孔特性的观点出发,底漆层的厚度优选为 $0.002 \sim 0.02\text{mm}$,更优选为 $0.002 \sim 0.01\text{mm}$ 。该底漆层中含有二硫化钼作为固体润滑剂的情况下,底漆层的厚度可以根据二硫化钼的粒径而适宜选择。对于该底漆层所包含的树脂,优选为能够提高与树脂组合物层的密合性的树脂,可以为热塑性树脂和热固化性树脂中的任一者,或者也可以为粘合性树脂。作为热塑性树脂,可列举出例如:聚氨酯系聚合物、醋酸乙烯酯系聚合物、氯乙烯系聚合物、聚酯系聚合物、丙烯酸系聚合物及它们的共聚物。作为热固化性树脂,可列举出例如:环氧系树脂、氰酸酯系树脂。作为粘接剂而起作用的粘合性树脂,除了上述树脂以外,可列举出例如:密胺树脂、脲醛树脂、酚醛树脂等合成树脂,氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶和硅橡胶等合成橡胶。底漆层中所含的树脂可以单独使用 1 种或组合使用 2 种以上。

[0082] 构成钻孔用盖板的各层的厚度如下进行测定。即,从钻孔用盖板的树脂组合物层侧的表面,使用截面抛光仪(JEOL DATUM. 制造、商品名“CROSS-SECTION POLISHER SM-09010”)、或超薄切片机(Leica 公司制造、商品名“EM UC7”),将钻孔用盖板沿其各层的层叠方向切断。然后,使用 SEM(扫描型电子显微镜(Scanning Electron Microscope)、KEYENCE 公司制造、型号“VE-7800”),从与切断后露出的截面垂直的方向观察该截面,测定金属支撑箔及树脂组合物层、以及根据需要而定的底漆层的厚度。相对于 1 个视野,测定 5 处的厚度,将其平均值作为各层的厚度。

[0083] 本实施方式的钻孔用盖板若用于层叠板或多层板的钻孔加工,则能够更有效且切实地实现本发明的目的,故而优选。另外,如果该钻孔加工为直径(钻头直径) $0.2\text{mm} \phi$ 以下的钻孔加工、优选为直径 $0.05\text{mm} \phi$ 以上且 $0.2\text{mm} \phi$ 以下的钻孔加工,则能够更有效并切实地达到本发明的目的。尤其是孔位置精度很重要的直径 $0.05\text{mm} \phi$ 以上且 $0.15\text{mm} \phi$ 以下的小径的钻头用途、特别是 $0.05\text{mm} \phi$ 以上且 $0.105\text{mm} \phi$ 以下的极小径的钻头用途时,从能够显著减少钻头折损方面考虑是适宜的。需要说明的是, $0.05\text{mm} \phi$ 的钻头直径是能够获得

钻头直径的下限,如果能够获得的钻头直径比其更小,就不限于上述内容。此外,即便在使用直径超过 0.2mm Φ 的钻头的钻孔加工中采用本实施方式的盖板也无有问题。

[0084] 本实施方式的钻孔用盖板在例如将印刷基板材料、更具体而言为层叠板或多层板进行钻孔加工时可以使用。具体而言,可以将层叠板或多层板层叠 1 枚或多枚而成的(印刷电路板材料)至少最上表面,以金属支撑箔侧与印刷电路板材料相接的方式配置钻孔用盖板,由该盖板的上表面(树脂组合物层的面)进行钻孔加工。

[0085] 本实施方式的钻孔用盖板由于具有钻孔加工时优异的孔位置精度和树脂组合物层优异的润滑性,因此能够减少钻孔加工时的钻头的折损。结果,能够进一步进行高密度设计,能够进行高品质且生产性优异的钻孔加工。或者,能够一次地增加钻孔加工的重叠枚数,有助于生产率提高和成本降低。

[0086] 以上,对于本发明的实施方式进行了说明,但本发明不限于上述实施方式。本发明可在不脱离其主旨的范围内实施各种变形。

[0087] 实施例

[0088] 以下,将本发明的实施例的效果与本发明的范围之外的比较例进行比较而说明。但本发明不受这些实施例的限定。需要说明的是,将“聚乙二醇”简单记为“PEG”、将“聚环氧乙烷”简单记为“PEO”。

[0089] <实施例 1>

[0090] 将重均分子量 150000 的聚环氧乙烷(明成化学工业株式会社制、商品名:アルトッ プ MG-150)30 质量份、与重均分子量 20000 的聚乙二醇(三洋化成工业株式会社制,商品名:PEG20000)70 质量份,以树脂固体成分为 30 质量%的方式,溶解于水/MeOH(甲醇)混合溶液中。此时的水与 MeOH 的比率以质量比计设为 60/40。进而,在该水溶性树脂组合物的溶液中,使作为固体润滑剂的二硫化钼(Daizo Corporation. 制,粒径的范围:0.5 μm ~29 μm 、平均粒径:5 μm 、二硫化钼纯度:98%、摩擦系数 μ :0.4)相对于水溶性树脂组合物所包含的树脂 100 质量份配混 80 质量份,充分地使之分散。使用棒涂机将这样得到的树脂组合物溶液涂布于在单面上形成有厚度 0.01mm 的环氧树脂覆膜的铝箔(使用铝箔:1100、厚度 0.1mm、三菱铝株式会社制)的树脂覆膜面侧,以使干燥后的树脂组合物层的厚度为 0.05mm,并用干燥机在 120℃下干燥 5 分钟后,冷却至常温为止,由此制作钻孔用盖板。需要说明的是,将本实施例中使用的二硫化钼的一部分扫描型电子显微镜照片(倍率:10000 倍)示于图 1 中。

[0091] <实施例 2>

[0092] 根据实施例 1,以表 1 所示的各材料的种类和含有比例调制树脂组合物溶液,制作干燥后的树脂组合物层的厚度为 0.05mm 的钻孔用盖板。

[0093] <比较例 1~22>

[0094] 根据实施例 1,以表 1 所示的各材料的种类和含有比例调制树脂组合物溶液,制作干燥后的树脂组合物层的厚度为 0.05mm 的钻孔用盖板。

[0095] <评价方法>

[0096] 对于实施例和比较例中制作的钻孔用盖板的各样品,进行以下的评价。

[0097] (1) 孔位置精度

[0098] 在层叠的覆铜层叠板上,将钻孔用盖板以其树脂组合物层为上而配置,进行钻孔

加工。以每一支钻头 6000hits 进行钻孔加工,使用 4 支钻头重复进行。对于每一支钻头,对于每 1 ~ 1500hits、1 ~ 3000hits、1 ~ 4500hits、1 ~ 6000hits 的孔,使用 Hole Analyzer(型号:HA-1AM、Hitachi Via Mechanics, Ltd. 制)测定层叠的覆铜层叠板的最下板的背面(下表面)的孔位置与指定坐标的偏移。对于该偏移,计算平均值和标准偏差(σ),算出平均值 + 3 σ 。其后,作为钻孔加工整体的孔位置精度,对所使用的 4 支钻头,算出相对于各个“平均值 + 3 σ ”的值的平均值来表示。所使用的数学式如下。将 1 ~ 3000hits、1 ~ 6000hits 的结果示于表 1 中。

[0099] [数学式 1]

[0100]

$$\text{钻孔加工整体的孔位置精度}(\mu\text{m}) = \left(\sum_{i=1}^n \text{钻头的「平均值} + 3\sigma \text{」} \right) \div n$$

[0101] (此处, n 表示使用的钻头的支数。)

[0102] 孔位置精度参考钻头磨耗没有比较加剧的累积钻孔数 3,000hits 的孔位置精度、和钻头磨耗比较加剧的累积钻孔数 6000hits 的孔位置精度,按照表 1 所示的判定基准进行判定。将累积钻孔数为 3000hits 和 6000hits 时的判定低者进行综合判定。此时,“◎”表示孔位置精度非常优异,“○”表示孔位置精度良好,“△”表示孔位置精度稍差,“×”表示孔位置精度差。

[0103] (2) 固体润滑剂的粒度

[0104] 固体润滑剂的粒度如下进行测定。首先,使固体润滑剂的试样分散于包含 0.2% 六偏磷酸溶液和 10% 三硝基甲苯数滴的溶液中,使用激光衍射式粒度分布测定装置(型号: SALD-2100、株式会社岛津制作所制),测定投影的固体润滑剂的颗粒各自的最大长度。接着,由测定结果制作粒度分布曲线。将该曲线所表示的最大粒径至最小粒径的范围作为固体润滑剂的粒径的范围,另外,将粒度分布曲线中以固体润滑剂的质量基准计的含有比例最高的粒径作为平均粒径。图 4 表示二硫化钼、钼酸锌和三氧化钼的粒度分布曲线。平均粒径按照小的一者起依次为:钼酸锌、二硫化钼、三氧化钼的顺序。

[0105] [表 1]

[0106]

	水溶性 树脂 (A)	固体润滑剂		钻孔加工条件	累积钻孔数的孔位置精度				综合判定
		种类	含有比例		3,000hits		6,000hits		
			质量份		Ave.	判定	Ave.	判定	
					μm		μm		
实施例1	1	2	80	1	16.8	◎	21.3	◎	◎
实施例2	1	2	100	1	19.0	○	22.3	○	○
比较例1	1	5	0	1	29.3	×	35.5	×	×
比较例2	1	2	5	1	23.7	×	31.4	×	×
比较例3	1	2	10	1	20.3	△	31.1	×	×
比较例4	1	2	20	1	25.4	×	35.8	×	×
比较例5	1	2	40	1	27.1	×	37.1	×	×
比较例6	1	2	60	1	21.9	△	28.5	△	△
比较例7	1	2	200	1	22.0	×	28.7	△	×
比较例8	1	3	5	1	20.9	△	26.9	△	△
比较例9	1	3	10	1	20.4	△	29.6	△	△
比较例10	1	3	20	1	23.5	×	29.5	△	×
比较例11	1	3	40	1	23.8	×	25.8	△	×
比较例12	1	3	60	1	25.9	×	34.8	×	×
比较例13	1	3	80	1	25.5	×	26.7	△	×
比较例14	1	3	90	1	28.4	×	35.6	×	×
比较例15	1	4	5	1	26.5	×	33.8	×	×
比较例16	1	4	10	1	20.1	△	26.2	△	△
比较例17	1	4	20	1	25.2	×	35.4	×	×
比较例18	1	4	40	1	25.9	×	36.1	×	×
比较例19	1	4	60	1	26.1	×	34.1	×	×
比较例20	1	4	80	1	25.8	×	31.4	×	×
比较例21	1	4	100	1	29.0	×	33.6	×	×
比较例22	1	4	200	1	34.2	×	38.5	×	×
判定基准					◎: 小于 $18\mu\text{m}$ ○: 小于 $20\mu\text{m}$ △: 小于 $22\mu\text{m}$ ×: $22\mu\text{m}$ 以上		◎: 小于 $22\mu\text{m}$ ○: 小于 $25\mu\text{m}$ △: 小于 $30\mu\text{m}$ ×: $30\mu\text{m}$ 以上		

[0107] 关于表1所示的实施例中得到最好结果的实施例1、和比较例1、11、16,将1~1500hits、1~3000hits、1~4500hits、1~6000hits的孔的、孔位置精度(平均值(Ave.)+3 σ 的平均值)的结果示于表2中。另外,将这些实施例和比较例的结果,以相对于累积钻孔数的孔位置精度进行作图而示于图7中。进而,将全部的实施例和比较例的孔位置精度的结果相对于固体润滑剂的配混量作图并进行比较的结果示于图5(累积钻孔数3000hits的情况)和图6(累积钻孔数6000hits的情况)。图中,“□”表示没有配混固体润滑剂的比较例,“●”表示实施例1、2,“○”表示使用了固体润滑剂2的比较例,“△”表示使用了固体润滑剂3的比较例,“×”表示使用了固体润滑剂4的比较例,分别作图。

[0108] [表2]

[0109]

累积 钻孔数	固体润滑剂			
	实施例1	比较例11	比较例16	比较例1
	二硫化钼 80质量份	钼酸锌 40质量份	三氧化钼 10质量份	不含有 固体润滑剂
hits	μm	μm	μm	μm
1500	14.8	20.1	20.8	27.9
3000	16.8	23.8	20.1	29.3
4500	18.5	22.4	25.8	32.0
6000	21.3	25.8	26.2	35.5

[0110] 水溶性树脂 (A) 的组成 (1) 为：聚环氧乙烷（明成化学工业株式会社制、商品名：アルトップ MG-150、Mw：150000）30 质量份、聚乙二醇（三洋化成工业株式会社制、商品名：PEG20000、Mw：20000）70 质量份，总计 100 质量份。

[0111] 固体润滑剂的种类 (2) 为：二硫化钼（Daizo Corporation. 制，商品名：M-5Powder、粒径的范围： $0.5 \sim 29 \mu\text{m}$ 、平均粒径： $5 \mu\text{m}$ 、二硫化钼纯度：98%、层状结构）。

[0112] 固体润滑剂的种类 (3) 为：钼酸锌（日本无机化学工业株式会社制，粒径的范围： $0.4 \mu\text{m} \sim 13 \mu\text{m}$ 、平均粒径： $3 \mu\text{m}$ 、层状结构。将钼酸锌的一部分的扫描型电子显微镜照片（倍率：10000 倍）示于图 2 中。）。

[0113] 固体润滑剂的种类 (3) 为：三氧化钼（日本无机化学工业株式会社制，粒径的范围： $0.7 \mu\text{m} \sim 55 \mu\text{m}$ 、平均粒径： $16 \mu\text{m}$ 、柱状结构。将三氧化钼的一部分的扫描型电子显微镜照片（倍率：10000 倍）示于图 3 中。）。

[0114] 另外，将没有使用固体润滑剂的作为种类 (5)。

[0115] 固体润滑剂相对于树脂组合物中所包含的树脂 100 质量份，设为：0 质量份、5 质量份、10 质量份、20 质量份、40 质量份、60 质量份、80 质量份、90 质量份、100 质量份、200 质量份中的任一含有比例。

[0116] 钻孔加工条件 (1) 为：使用钻头（Tungaloy Corporation. 制 C-CFU020S、钻头直径： $0.2\text{mm} \phi$ ）、转速：200000rpm、传送速度： $13 \mu\text{m}/\text{rev.}$ 、上升速度： $25.4\text{mm}/\text{min}$ ，钻孔对象物为将覆铜层叠板（三菱瓦斯化学株式会社制、商品名：CCL-HL832、厚度： 0.2mm 、铜箔厚度： $12 \mu\text{m}$ ）5 枚重叠而成的物质。

[0117] 如表 1 的结果所示，本发明人等发现，通过相对于树脂组合物所包含的树脂 100 质量份大量配混二硫化钼 70 质量份～130 质量份作为固体润滑剂，发现能够实现格外的孔位置精度的临界区域。一直以来，对于如何将孔位置精度提高 $1 \mu\text{m}$ 进行了努力，起到这样的孔位置精度格外提高的本发明的结果，是本领域技术人员无法预测的。另外，如表 2 的结果所示，累积钻孔数均表示二硫化钼实现了格外优异的孔位置精度。

[0118] 由表 1 所示的结果可知，实施例 1～2 的样品与比较例 1～22 的样品相比较，钻头磨耗没有加剧的阶段和磨耗加剧的阶段中，孔位置精度均优异。即可知，通过将二硫化钼的配混量最优化，本发明的二硫化钼与一直以来使用的作为固体润滑剂的钼酸锌、三氧化钼相比较，孔位置精度显著地优异。

[0119] 需要说明的是，本申请是基于 2012 年 3 月 27 日申请的日本特许出愿（日本特愿 2012-071081 号），主张优先权，其内容作为参考引入本申请中。

[0120] 产业上的可利用性

[0121] 通过本发明,能够提供与现有的钻孔用盖板相比较,孔位置精度优异、降低了钻头的折损的钻孔用盖板。

[0122] 附图标记说明

[0123] A:钻头、B:水溶性树脂(A)的结晶、C:金属支撑箔、D:定心力、E:二硫化钼。

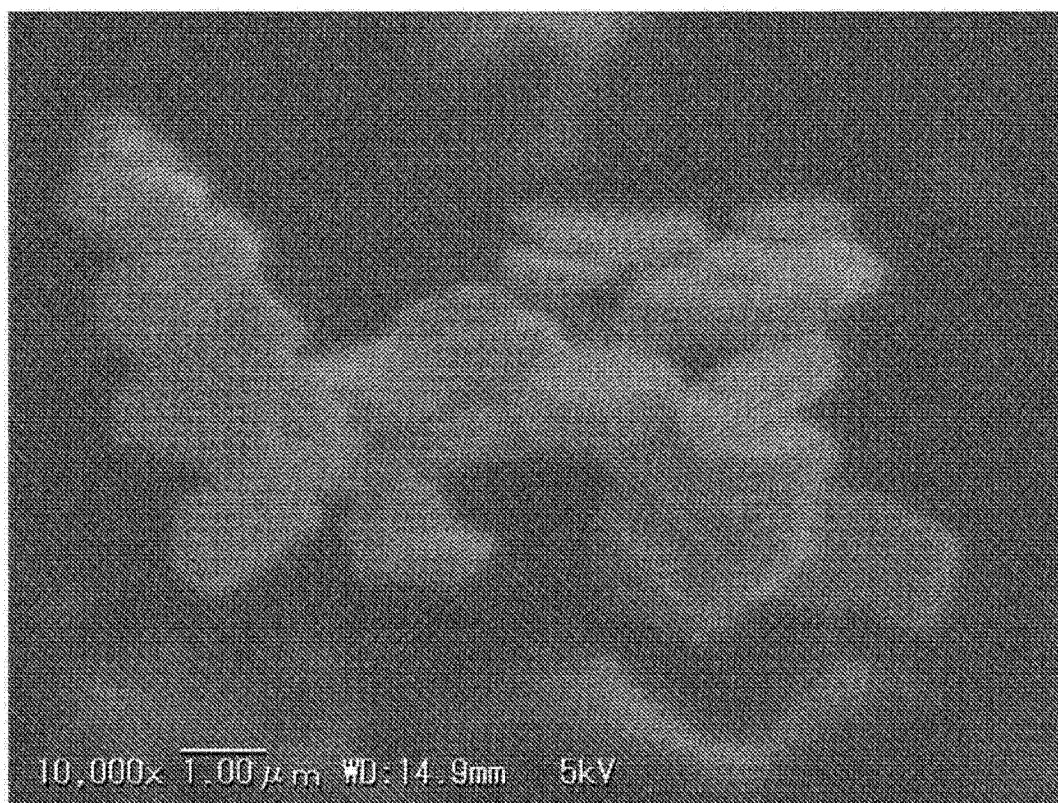


图 1

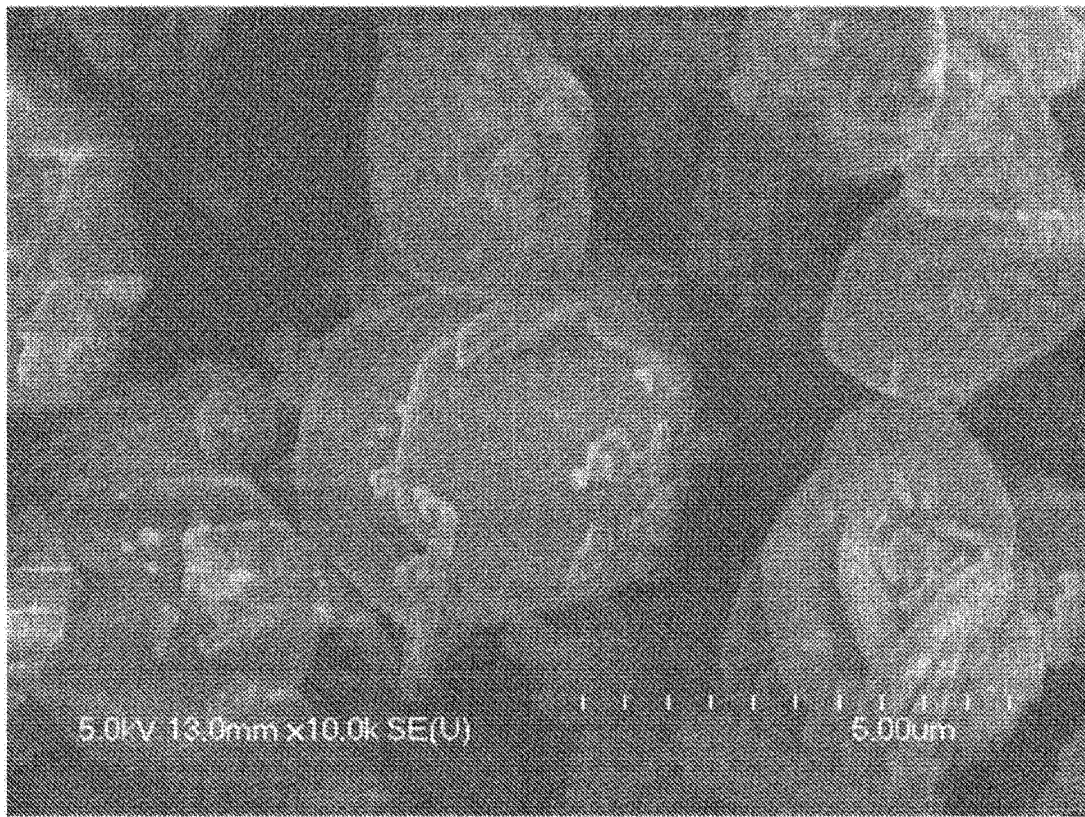


图 2

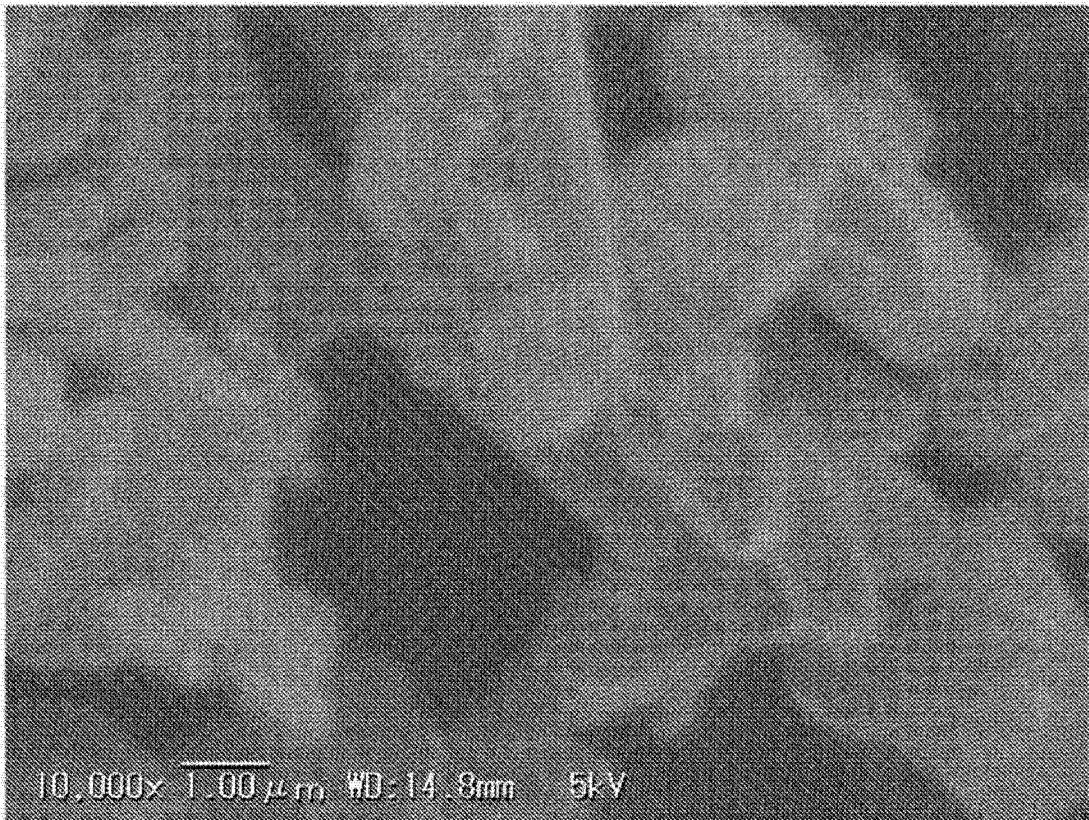


图 3

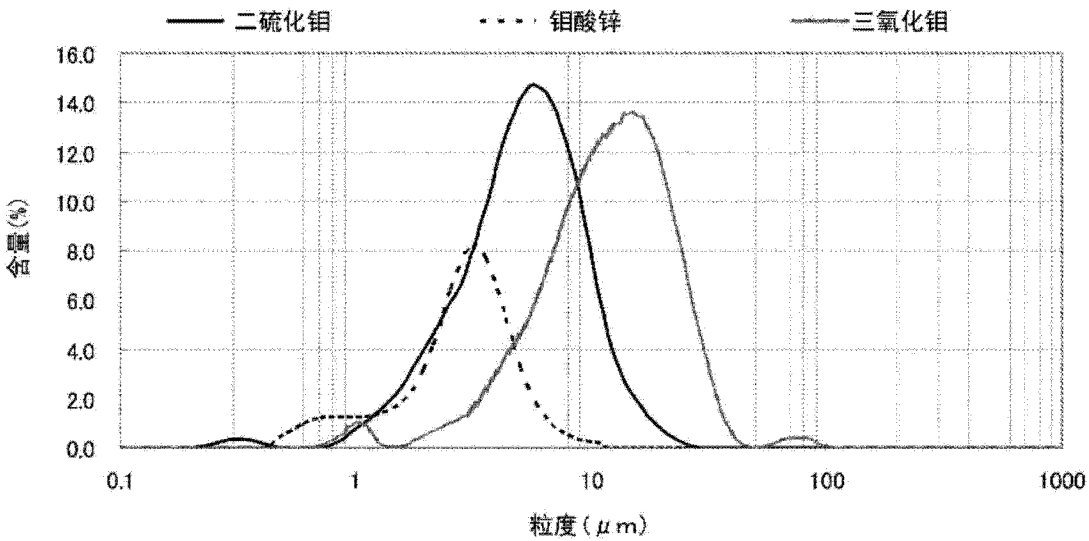


图 4

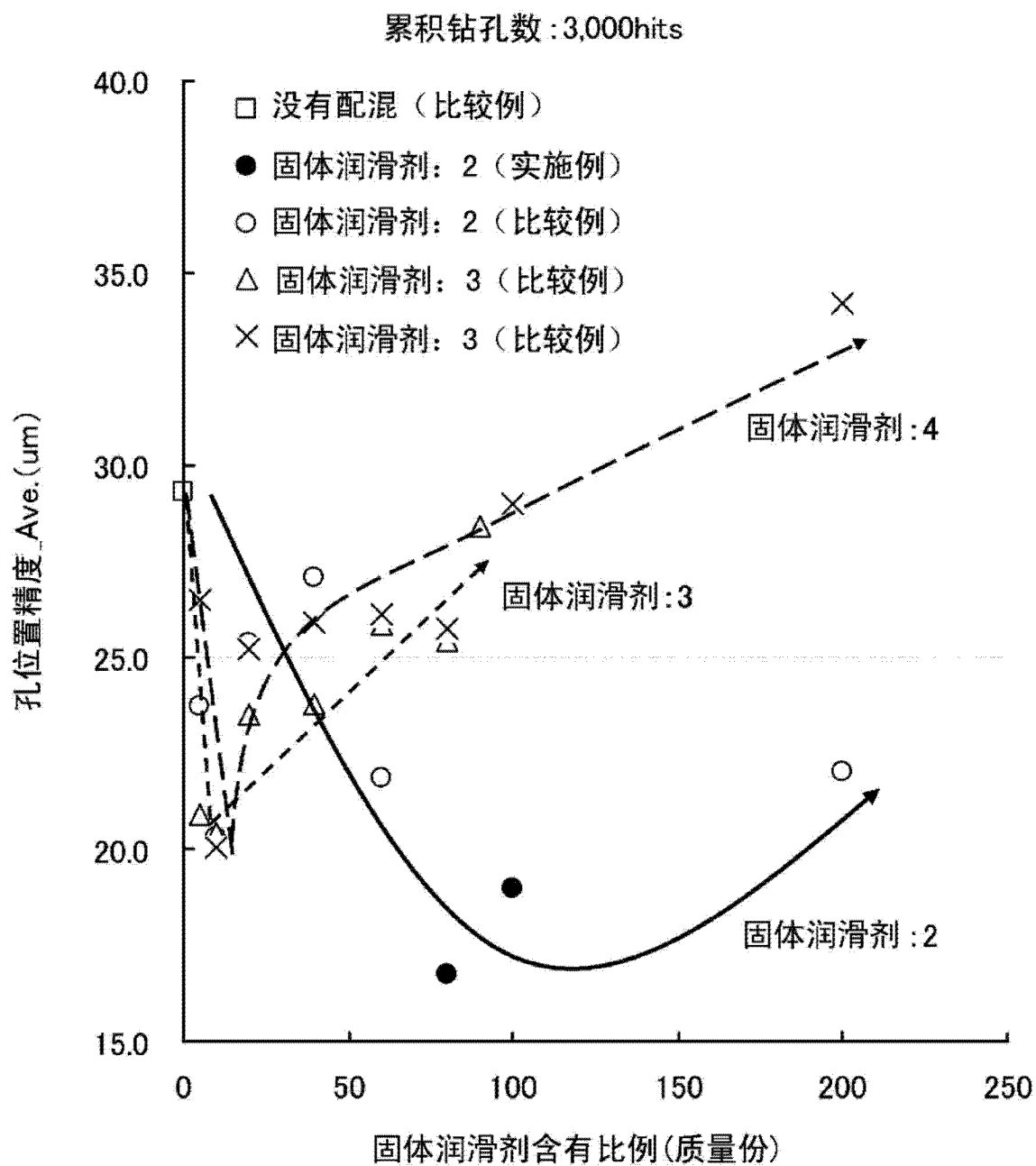


图 5

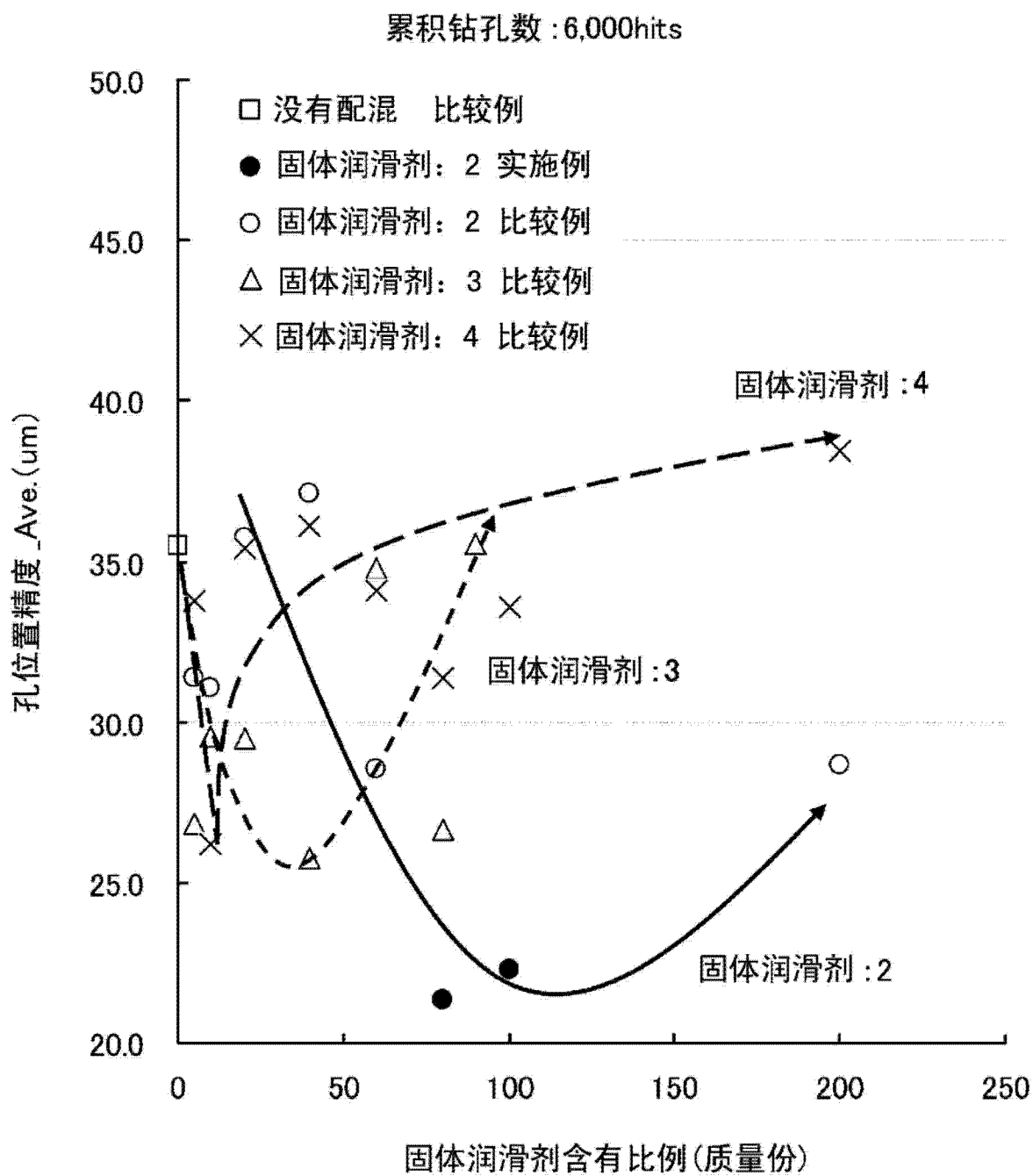


图 6

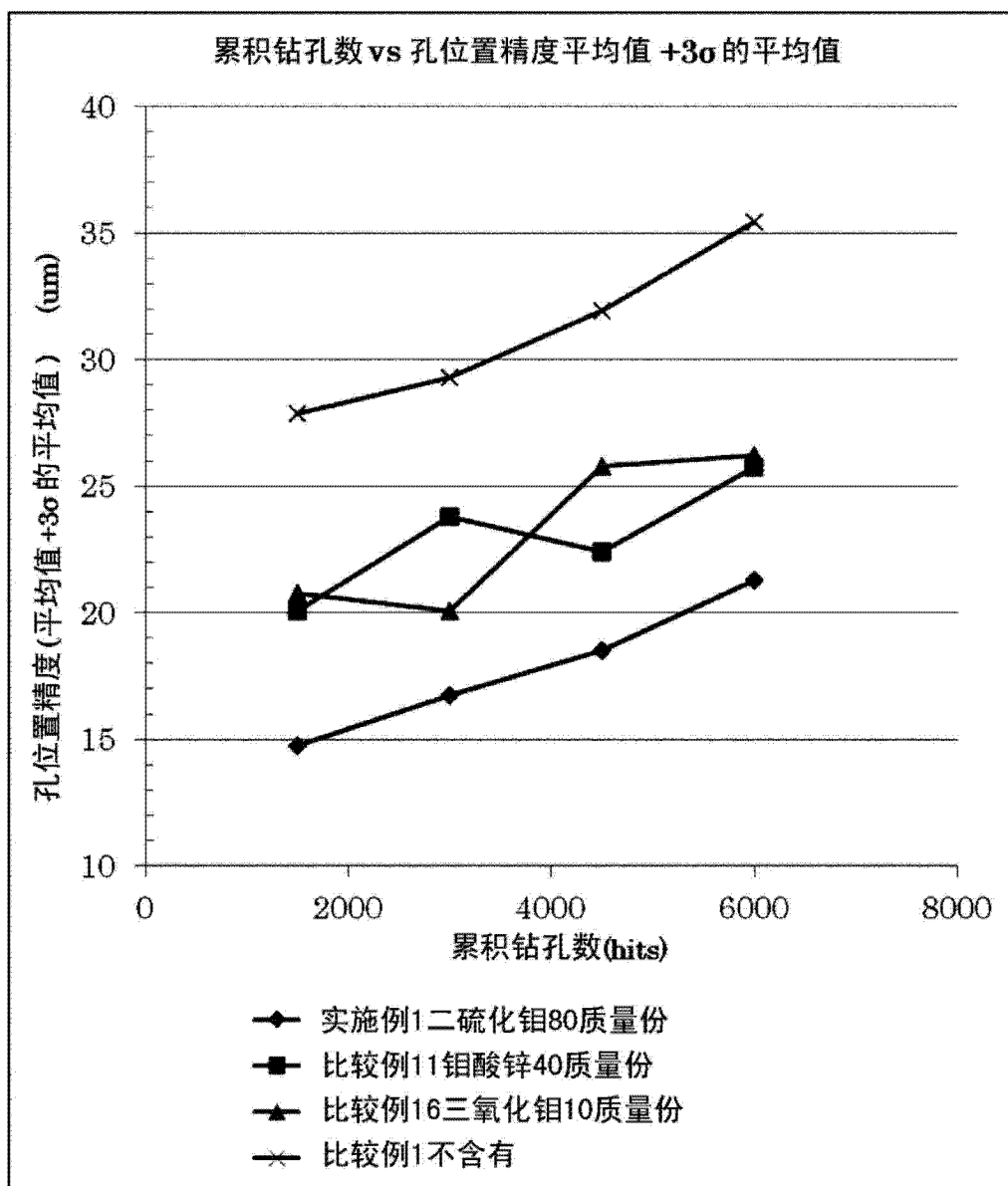


图 7

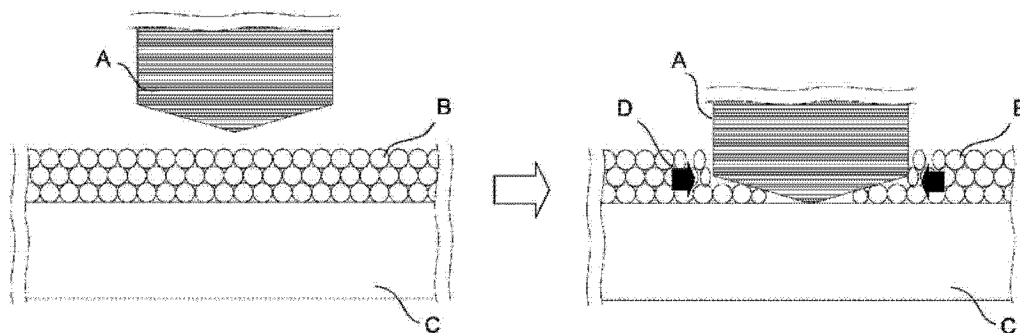


图 8

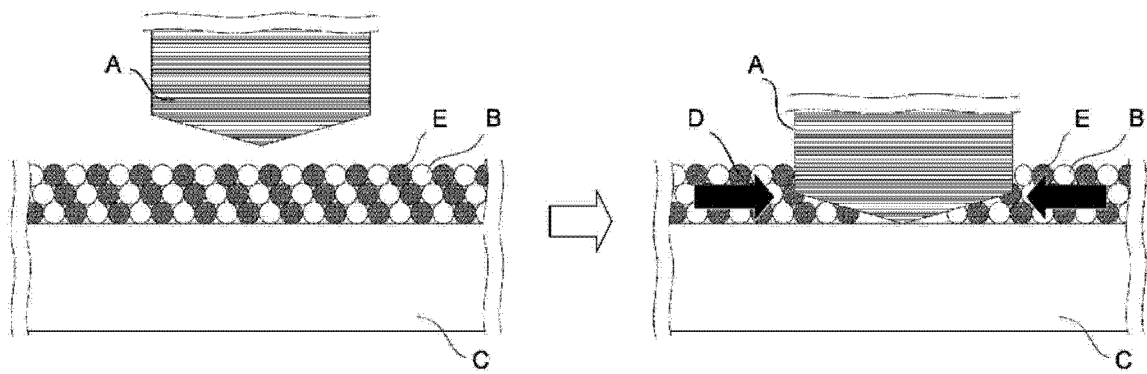


图 9