

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024年7月4日 (04.07.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/140201 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03F 7/42 (2006.01) *H01L 21/67* (2006.01)
B08B 3/12 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/138335
- (22) 国际申请日: 2023年12月13日 (13.12.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211730215.X 2022年12月30日 (30.12.2022) CN
- (71) 申请人: 盛美半导体设备(上海)股份有限公司 (ACM RESEARCH (SHANGHAI), INC.) [CN/CN];
中国上海市浦东新区中国(上海)自由贸易试验区蔡伦路1690号第4幢, Shanghai 201203 (CN)。
- (72) 发明人: 张晓燕 (ZHANG, Xiaoyan); 中国上海市浦东新区中国(上海)自由贸易试验区蔡伦

路1690号第4幢, Shanghai 201203 (CN)。仰庶 (YANG, Shu); 中国上海市浦东新区中国(上海)自由贸易试验区蔡伦路1690号第4幢, Shanghai 201203 (CN)。濮佳益 (PU, Jiayi); 中国上海市浦东新区中国(上海)自由贸易试验区蔡伦路1690号第4幢, Shanghai 201203 (CN)。

(74) 代理人: 上海专利商标事务所有限公司 (SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE, LLC); 中国上海市徐汇区桂平路435号, Shanghai 200233 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: PHOTORESIST STRIPPING METHOD AND SYSTEM FOR CHIP-ON-WAFER PROCESS

(54) 发明名称: 针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法和系统

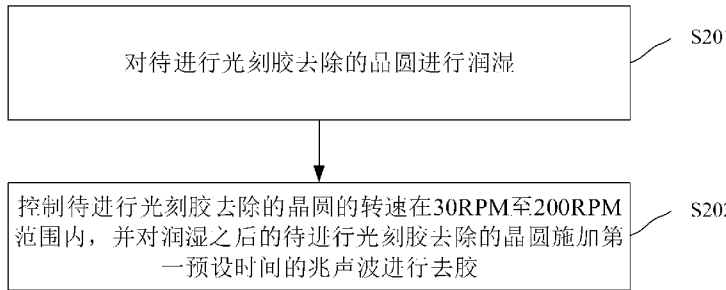


图 2

S201 Wet a wafer to be subjected to photoresist removal
S202 Control the rotating speed of said wafer to be within the range of 30 to 200 RPM, and apply megasonic waves to said wetted wafer for a first preset time, so as to perform photoresist removal

(57) Abstract: The present application relates to a photoresist stripping method and system for a chip-on-wafer process. The photoresist stripping method for a chip-on-wafer process comprises: wetting a wafer to be subjected to photoresist removal; and controlling the rotating speed of said wafer to be within the range of 30 to 200 RPM, and applying megasonic waves to said wetted wafer for a first preset time, so as to perform photoresist removal. The present application solves the problem in the prior art of the production yield being low as a final result of the next process being affected by splashed liquid, which is generated due to an excessively high rotating speed, being attached to an inner wall of a cavity and dripping onto the surface of a wafer, thereby improving the production yield.

(57) 摘要: 本申请涉及一种针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法和系统。其中, 该针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法包括: 对待进行光刻胶去除的晶圆进行润湿; 控制待进行光刻胶去除的晶圆的转速在30RPM至200RPM范围内, 并对润湿之后的待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶。本申请解决了现有技术中因转速过高而产生溅液, 进而使得飞溅的液体附着在腔体内壁滴落在晶圆表面而影响下一道工序, 最终导致生产良率低的问题, 提高了生产良率。

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则48.2(h))。

针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法和系统

5 技术领域

本申请涉及半导体制造领域，特别是涉及一种针对晶圆上芯片（Chip On Wafer）工艺的光刻胶剥离方法和系统。

背景技术

- 10 随着摩尔定律的发展以及 2.5D/3D 立体封装技术的兴起，Chip On Wafer 新型封装工艺技术已经成为当今先进封装中不可缺少的一环。光刻胶剥离是指半导体制造光刻工艺后，对晶圆表面进行光刻胶去除的工艺，其主要目的是去除定义图形完成后的光刻胶，减少晶圆表面光刻胶残留、金属及颗粒，是先进封装制程的重要环节之一，去胶效果对产品良率有关键影响。
- 15 在目前的先进封装制程中，常见的光刻胶去除工艺主要分为浸泡去胶工艺和单片去胶工艺，原理为用光刻胶剥离液与晶圆上的光刻胶反应，从而达到将光刻胶溶解去除的目的。光刻胶去除工艺流程一般为使用光刻胶剥离液单片去胶清洗 10min 至 20min，或浸泡 20min 至 30min 后再采用单片去胶漂洗 5min 至 10min。
- 20 芯片高度不确定，通常有 50 μ m 至 800 μ m（甚至更高）不等。在研究过程中发现，在单片去胶工艺中，过高的高度会使芯片与芯片之间形成的沟道导致边缘芯片无法得到充分制程，难以对整个晶圆进行充分的工艺。并且为了达到去胶效果以及去胶之后的清洗效果，一般会把晶圆的转速控制在 500RPM 以上。由于晶圆转速过高，极易导致溅液，而且晶圆高速旋转的离心力会导致边缘芯
- 25 片位移甚至飞出。如图 1 所示为晶圆的转速在 600RPM，单片去胶时间分别为 150s、300s 和 350s 时的效果图。由图 1 可得，大概在单片去胶时间为 350s 以及转速为 600RPM 的情况下，才能达到一个很好的去胶效果。但是去胶时间长，会导致生产量降低。且晶圆转速在 500RPM 以上时，容易产生溅液。飞溅的液体附着在腔体内壁并可能滴落在晶圆表面而影响下一道工艺，最终导致生产良

率降低。

发明内容

5 本申请实施例提供了一种针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法和系统，以至少解决现有技术中因转速过高而产生溅液，进而使得飞溅的液体附着在腔体内壁滴落在晶圆表面而影响下一道工序，最终导致生产良率低的问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，包括：

对待进行光刻胶去除的晶圆进行润湿；

10 控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，并对润湿之后的所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶。

在其中的一些实施例中，在控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，并对润湿之后的所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶之后，所述方法还包括：

控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，并对所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第二预设时间的兆声波进行清洗。

在其中的一些实施例中，在控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，并对所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第二预设时间的兆声波进行清洗之前，所述方法还包括：对所述待进行光刻胶去除的晶圆进行润湿。

在其中的一些实施例中，所述兆声波的频率在 15MHz 至 40MHz 之间。

在其中的一些实施例中，在控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，并对润湿之后的所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶之前，所述方法还包括：

检测所述待进行光刻胶去除的晶圆表面的光刻胶总残留量；

确定所述光刻胶总残留量所在预设阈值区间；

基于所述预设阈值区间从第一预设数据库中匹配与所述预设阈值区间对应的所述第一预设时间。

在其中的一些实施例中，在检测所述待进行光刻胶去除的晶圆表面的光刻胶总残留量之后，所述方法还包括：

在所述光刻胶总残留量大于预设总残留量的情况下，将所述待进行光刻胶去除的晶圆放入浸泡槽中浸泡第三预设时间。

5 在其中的一些实施例中，在将所述待进行光刻胶去除的晶圆放入浸泡槽中浸泡第三预设时间之前，所述方法还包括：

基于所述预设阈值区间从第二预设数据库中匹配与所述预设阈值区间对应的所述第三预设时间。

10 第二方面，本申请实施例提供了一种针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离系统，所述系统包括：

晶圆保持装置，用于保持待进行光刻胶去除的晶圆；

喷嘴，用于向待进行光刻胶去除的晶圆喷出光刻胶剥离液；

兆声波装置，用于对待进行光刻胶去除的晶圆进行兆声波去胶；

15 旋转驱动装置，用于驱动所述晶圆保持装置带动所述待进行光刻胶去除的晶圆旋转；

控制器，用于控制喷嘴喷出光刻胶剥离液对待进行光刻胶去除的晶圆进行润湿，并控制所述旋转驱动装置驱动所述待进行光刻胶去除的晶圆以 30RPM 至 200RPM 的转速旋转，以及控制兆声波装置对润湿之后的所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶。

20 在传统的单片去胶方式中，去胶及清洗制程须搭配 500RPM 以上的高转速以确保去胶能力，转速过低难以让溶解的光刻胶剥离去除，但是高转速及较高的芯片厚度会导致腔室内液体飞溅，而采用本申请的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方式进行去胶和清洗，在 30RPM 至 200RPM 的低转速下进行去胶及清洗，不会发生溅液，且采用兆声波进行去胶及清洗，保证晶圆上所有芯片得到充分制程。

25 在传统的单片去胶方式中，因其去胶和清洗制程须搭配 500RPM 以上的高转速以确保去胶能力，因此芯片之间存在的沟道可能会导致非 Nozzle Scan 区域（即光刻胶剥离液未喷到区域）去胶液及清洗液的液膜高度小于 300 μ m，当晶圆上的芯片为高于 300 μ m 的芯片时，晶圆无法形成足以覆盖整个边缘的液

膜，导致边缘芯片无法得到充分制程，而采用本申请的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方式进行去胶和清洗，在 30RPM 至 200RPM 的低转速下的去胶及清洗制程中，液膜可以覆盖晶圆边缘的芯片，并且采用兆声波去胶及清洗，保证晶圆上所有芯片得到充分有效的制程。

5 在传统的单片去胶方式中，因其去胶和清洗制程须搭配 500RPM 以上的高转速以确保去胶能力，500RPM 以上的高转速及较高的芯片高度会导致芯片容易因离心力造成位移甚至飞晶圆，而采用本申请的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方式进行去胶和清洗，在 30RPM 至 200RPM 的低转速下完成去胶及清洗制程，可使去胶和清洗制程都在相对低转速下完成，极大降低了该缺陷的
10 风险。

本申请的一个或多个实施例的细节在以下附图和描述中提出，以使本申请的其他特征、目的和优点更加简明易懂。

附图概述

15 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是现有技术中的单片去胶的效果示意图；

20 图 2 是根据本申请实施例的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法的流程图；

图 3 是根据本申请实施例的采用兆声波进行光刻胶剥离的效果示意图一；

图 4 是根据本申请实施例的采用兆声波进行光刻胶剥离的效果示意图二；

图 5 是根据本申请实施例的采用兆声波进行光刻胶剥离的效果示意图三；

图 6 是根据本申请实施例的采用兆声波进行光刻胶剥离的效果示意图四；

25 图 7 是根据本申请实施例的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离系统的结构框图。

本发明的较佳实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实

5 施例，对本申请进行描述和说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。基于本申请提供的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范
10 围。此外，还可以理解的是，虽然这种开发过程中所作出的努力可能是复杂并且冗长的，然而对于与本申请公开的内容相关的本领域的普通技术人员而言，在本申请揭露的技术内容的基础上进行的一些设计，制造或者生产等变更只是常规的技术手段，不应当理解为本申请公开的内容不充分。

15 在本申请中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域普通技术人员显式地和隐式地理解的是，本申请所描述的实施例在不冲突的情况下，可以与其它实施例相结合。

20 除非另作定义，本申请所涉及的技术术语或者科学术语应当为本申请所属技术领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请所涉及的“一”、“一个”、“一种”、“该”等类似词语并不表示数量限制，可表示单数或复数。本申请所涉及的术语“包括”、“包含”、“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含；例如包含了一系列步骤或模块（单元）的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可以还包括没有列出的步骤或单元，或可以还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的
25 其它步骤或单元。本申请所涉及的“连接”、“相连”、“耦接”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电气的连接，不管是直接的还是间接的。本申请所涉及的“多个”是指大于或者等于两个。“和/或”描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，“A 和/或 B”可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。本申请所涉及的术语“第一”、“第二”、“第三”等仅仅是区别类似的对象，不代表针对对象的特定排序。

本申请实施例提供了一种针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，图 2 是根据本申请实施例的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法的流程图。如图 2 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 S201，对待进行光刻胶去除的晶圆进行润湿。

在本步骤中，可以通过控制喷嘴喷出光刻胶剥离液对将要进行光刻胶去除的晶圆进行润湿，以便于后续对晶圆上的光刻胶进行去除。

需要说明的是，对将要进行光刻胶去除的晶圆进行润湿的时间以及喷嘴喷
5 光刻胶剥离液的流速均可以根据具体的工艺要求进行设定。

步骤 S202，控制待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，并对润湿之后的待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶。

图 3 至图 6 展示了去胶时间对应的效果图。参见图 3 和图 6，图 3 和图 6
10 中晶圆的转速均在 150RPM，图 3 中兆声波进行去胶的时间分别为 150s、300s 和 350s，图 6 中兆声波进行去胶的时间分别为 62s、124s 和 186s。由图 1 和图 3 可以得到，在相同时间的情况下，本申请实施例通过采用兆声波并结合 150RPM 的转速进行去胶的方式，在 150s 的去胶效果以及 300s 的去胶效果均比现有技术中的去胶效果优。其次，由图 3 和图 6 可得，本申请实施例通过采用兆声波并结合 150RPM 的转速进行去胶的方式，在时间为 186s 以及转速为 150RPM 的情况下，可以达到很好的去胶效果。因此，综上所述，相比现有技术中的单片去胶，本实施例节省了去胶时间，且可以在降低晶圆转速的同时达到很好的去胶效果。

继续参考图 3 至图 5 可知，晶圆的转速在 30RPM、150RPM 以及 200RPM
20 下均能实现对晶圆的去胶且均比现有技术中的去胶效果优。

当晶圆的转速在 30RPM 以下时，会存在离心力不够而导致无法将晶圆上洗掉的胶通过离心力甩出去的问题。因此为了更好达到去胶效果，在本步骤中，通过控制待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，并对润湿之后的待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶的方式，实现了在 200RPM 以下对光刻胶的去除，避免了现有技术中因转速过高而产生溅液，进而使得飞溅的液体附着在腔体内壁滴落在晶圆表面而影响下一道工艺，最终导致生产良率低的问题，同时，还能够避免转速过高而造成晶圆边缘的芯片因离心力造成位移而飞出的问题。

需要说明的是，第一预设时间可以根据具体的工艺需求进行设定。步骤 201

和步骤 S202 可以同时进行不分先后。

在本实施例中的兆声波可以是空间交变相位移 (SAPS) 兆声波技术, 也可以是其他能够实现本申请目的的兆声波技术。空间交变相位移兆声波技术是通过控制兆声波发生器与晶圆之间的半波长范围的相对运动, 以实现兆声波能量在晶圆表面的均匀分布, 以达到最优化的清洗效果。在本实施例中, 通过采用上述空间交变相位移 (SAPS) 兆声波技术并结合 30RPM-200RPM 的低转速来实现对光刻胶的去除的方式, 实现了在 30RPM 至 200RPM 范围内对光刻胶的有效去除, 不仅保证了晶圆光刻胶的有效去除, 还可以避免晶圆转速过高而导致溅液的问题。

10 在一些实施例中, 在步骤 S202 之后, 还可以控制晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内, 并对晶圆施加第二预设时间的兆声波进行清洗。通过控制晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内, 并对执行步骤 S202 之后的晶圆施加第二预设时间的兆声波进行清洗的方式, 实现了在 200RPM 以下对去胶之后的晶圆的清洗, 避免了现有技术中在对晶圆清洗过程中因转速过高而产生溅液, 使得飞溅的液体附着在腔体内壁进而滴落在晶圆表面而影响下一道工艺, 最终导致生产良率低的问题。同时, 在低转速的情况下, 还能够避免晶圆转速过高而造成晶圆边缘的芯片在离心力作用下位移而飞出的问题。

20 基于上述实施例, 在其他一些实施例中, 在控制晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内, 并对晶圆施加第二预设时间的兆声波进行清洗之前, 还可以对执行步骤 S202 之后的晶圆进行润湿。可以通过控制喷嘴喷出清洗液对执行步骤 S202 之后的晶圆进行润湿。

需要说明的是, 清洗液可以是但不限于去离子水、二氧化碳溶解水。

25 在一些实施例中, 兆声波的频率在 15MHz 至 40MHz。兆声波的频率过大或者过小均可能导致生产良率低的问题。因此为了避免兆声波的频率过大或者过小而导致生产良率的问题, 在本实施例中, 通过控制兆声波的频率在 15MHz 至 40MHz, 可以避免兆声波的频率过大或者过小而影响生产良率的问题。

需要说明的是, 本申请实施例中的兆声波频率既可用于去胶过程, 也可以适用于清洗过程, 此处不做具体限定。

在一些实施例中, 在控制晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内, 并对

润湿之后的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶之前，还可以检测待进行光刻胶去除的晶圆表面的光刻胶总残留量；确定光刻胶总残留量所在预设阈值区间；基于预设阈值区间从第一预设数据库中匹配与预设阈值区间对应的第一预设时间。

5 在本实施例中，通过确定光刻胶总残留量所在预设阈值区间；基于预设阈值区间从第一预设数据库中匹配与预设阈值区间对应的第一预设时间的方式，实现根据光刻胶总残留量所在预设阈值区间来精确的确定兆声波进行去胶的第一预设时间，实现了第一预设时间的适应性调整，避免了光刻胶过多情况下，因去胶时间过短而导致光刻胶去除不完全的问题，同时还避免光刻胶过少情况
10 下，因去胶时间过长而导致工艺时间增加的问题。

需要说明的是，第一预设数据库中存储有各个预设阈值区间对应的第一预设时间，且每个预设阈值区间所对应第一预设时间不同。

在本实施例中，确定光刻胶总残留量的方式可以是但不限于通过对待进行光刻胶去除的晶圆进行拍照，然后再基于拍摄的照片量测各残留区域的尺寸并
15 计算各残留区域的面积及相应残留区域中的残留光刻胶厚度，最后再根据残留光刻胶厚度计算出光刻胶残留总量。除了上述方式之外，还可以是其他能够实现
对光刻胶总残留量计算的方式，本申请实施例不做限定。

在其中的一些实施例中，在检测待进行光刻胶去除的晶圆表面的光刻胶总残留量之后，还可以在光刻胶总残留量大于预设总残留量的情况下，将待进行
20 光刻胶去除的晶圆放入浸泡槽中浸泡第三预设时间。

为了便于后续对光刻胶的去除，在本实施例中，通过在光刻胶总残留量大于预设总残留量的情况下，先控制夹持机构将待进行光刻胶去除的晶圆放入浸泡槽中浸泡第三预设时间，以实现
对光刻胶的初步去除，有利于提高后续采用兆声波进行去胶的效率。

25 因此，在其中的一些实施例中，在控制夹持机构将待进行光刻胶去除的晶圆放入浸泡槽中浸泡第三预设时间之前，还可以基于预设阈值区间从第二预设数据库中匹配与预设阈值区间对应的第三预设时间。通过基于预设阈值区间从第二预设数据库中匹配与预设阈值区间对应的第三预设时间的方式，实现了根据光刻胶总残留量所在预设阈值区间来精确的确定浸泡槽浸入的第三预设时

间，进而实现了第三预设时间的适应性调整，以便于后续兆声波进行去胶的效率更高。

在一些实施例中，本申请中的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法也可以结合现有技术中的去胶方法一起使用，方式如下：

5 方式一，可以先经过现有的单片去胶，对晶圆初步的去胶、漂洗及干燥制程，在该过程可以不对晶圆进行甩干；然后将晶圆取出，再执行本申请中的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，在该过程中，去胶以及清洗过程采用兆声波并在 30RPM 至 200RPM 的转速下进行。

10 方式二，可以先经过现有的槽式去胶，使用浸泡方式进行光刻胶的剥落去除；然后将晶圆取出，再执行本申请中的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，在该过程中，去胶以及清洗过程采用兆声波并在 30RPM 至 200RPM 的转速下进行。

15 方式三，可以先经过现有的槽式去胶，使用浸泡方式进行光刻胶的剥落去除；然后再经过现有的单片去胶；然后再执行本申请中的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，在该过程中，去胶以及清洗过程采用兆声波并在 30RPM 至 200RPM 的转速下进行。

20 通过上述方式，本申请的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法是通过兆声波结合 30RPM 至 200RPM 的低转速的方式来去胶，解决了现有去胶技术的缺陷，提升剥离光刻胶效率及提高剥离质量，并且用兆声波技术对晶圆进行去胶及清洗，在提高去胶及清洗能力和提升产能的同时，本申请的 30RPM 至 200RPM 的低转速优势可以有效防止溅液，使晶圆边缘芯片得到充分制程，防止边缘芯片位移甚至飞出晶圆。

25 本申请实施例还提供了一种针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离系统，该系统用于实现上述实施例及优选实施方式，已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的术语“模块”、“单元”、“子单元”等可以是实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的系统较佳地以软件来实现，但是硬件，或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

图 7 是根据本申请实施例的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离系统的结构框图，如图 7 所示，该系统包括：

晶圆保持装置 76，用于保持待进行光刻胶去除的晶圆 75；

喷嘴 71，设于晶圆保持装置 76 上方，用于向待进行光刻胶去除的晶圆 75 喷出光刻胶剥离液；

兆声波装置 72，用于对待进行光刻胶去除的晶圆 75 进行兆声波去胶；

5 旋转驱动装置 73，连接晶圆保持装置 76，用于驱动晶圆保持装置 76 旋转，进而带动待进行光刻胶去除的晶圆 75 旋转；

10 控制器 74，电连接喷嘴 71、兆声波装置 72 和旋转驱动装置 73，用于控制喷嘴 71 喷出光刻胶剥离液对待进行光刻胶去除的晶圆 75 进行润湿，以及控制旋转驱动装置 73 驱动待进行光刻胶去除的晶圆 75 以 30RPM 至 200RPM 的转速旋转，并控制兆声波装置 72 对润湿之后的待进行光刻胶去除的晶圆 75 施加第一预设时间的兆声波进行去胶。

15 在本实施例中，基于该针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离系统，可以实现 200RPM 以下对光刻胶的去除，避免了现有技术中因晶圆转速过高而产生溅液，进而使得飞溅的液体附着在腔体内壁并滴落在晶圆表面而影响下一道工序，最终导致生产良率低的问题，提高了生产良率。

在一些实施例中，该控制器 74 还用于控制旋转驱动装置 72 带动晶圆 75 以 30RPM 至 200RPM 的转速驱动晶圆 75 旋转，并控制兆声波装置 72 对去胶之后的晶圆 75 施加第二预设时间的兆声波进行清洗。

在一些实施例中，该喷嘴 71 还用于喷出清洗液，对晶圆进行润湿和清洗。

20 在一些实施例中，兆声波的频率在 15MHz 至 40MHz 之间。

在一些实施例中，该系统还包括：检测器，用于检测待进行光刻胶去除的晶圆 75 表面的光刻胶总残留量；计算器，用于确定光刻胶总残留量所在预设阈值区间；匹配器，用于基于预设阈值区间从第一预设数据库中匹配与预设阈值区间对应的第一预设时间。

25 需要说明的是，本实施例中的检测器可以是照相机，也可以是现有技术中其他能够用来检测待进行光刻胶去除的晶圆表面的光刻胶总残留量的硬件设备。本实施例中的计算器和匹配器可以是在控制器 74 中用软件来实现，在一些实施例中，计算器和匹配器也可以是具有相应功能的硬件设备。

在一些实施例中，该系统还包括夹持机构，其中，控制器电连接夹持机构，

用于在光刻胶总残留量大于预设总残留量的情况下，控制夹持机构将待进行光刻胶去除的晶圆放入浸泡槽中浸泡第三预设时间。

在一些实施例中，该匹配器用于基于预设阈值区间从第二预设数据库中匹配与预设阈值区间对应的第三预设时间。

5 本领域的技术人员应该明白，以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

10 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求要求为准。

15

权 利 要 求 书

1. 一种针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，其特征在于，包括：
对待进行光刻胶去除的晶圆进行润湿；

5 控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，
并对润湿之后的所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶。

2. 根据权利要求 1 所述的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，其特征在于，在控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围
10 内，并对润湿之后的所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶之后，所述方法还包括：

控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围内，
并对所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第二预设时间的兆声波进行清洗。

3. 根据权利要求 2 所述的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，其特征
15 在于，在控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围
内，并对所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第二预设时间的兆声波进行清洗之
前，所述方法还包括：

对所述待进行光刻胶去除的晶圆进行润湿。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，其
20 特征在于，所述兆声波的频率在 15MHz 至 40MHz。

5. 根据权利要求 1 所述的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，其特征
在于，在控制所述待进行光刻胶去除的晶圆的转速在 30RPM 至 200RPM 范围
内，并对润湿之后的所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波
进行去胶之前，所述方法还包括：

25 检测所述待进行光刻胶去除的晶圆表面的光刻胶总残留量；

确定所述光刻胶总残留量所在预设阈值区间；

基于所述预设阈值区间从第一预设数据库中匹配与所述预设阈值区间对
应的所述第一预设时间。

6. 根据权利要求 5 所述的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，其特征

在于，在检测所述待进行光刻胶去除的晶圆表面的光刻胶总残留量之后，所述方法还包括：

在所述光刻胶总残留量大于预设总残留量的情况下，将所述待进行光刻胶去除的晶圆放入浸泡槽中浸泡第三预设时间。

- 5 7. 根据权利要求6所述的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离方法，其特征在于，在将所述待进行光刻胶去除的晶圆放入浸泡槽中浸泡第三预设时间之前，所述方法还包括：

基于所述预设阈值区间从第二预设数据库中匹配与所述预设阈值区间对应的所述第三预设时间。

- 10 8. 一种针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离系统，其特征在于，所述系统包括：

晶圆保持装置，用于保持待进行光刻胶去除的晶圆；

喷嘴，用于向待进行光刻胶去除的晶圆喷出光刻胶剥离液；

兆声波装置，用于对待进行光刻胶去除的晶圆进行兆声波去胶；

- 15 旋转驱动装置，用于驱动所述晶圆保持装置带动所述待进行光刻胶去除的晶圆旋转；

20 控制器，用于控制所述喷嘴喷出光刻胶剥离液对待进行光刻胶去除的晶圆进行润湿，并控制所述旋转驱动装置驱动所述待进行光刻胶去除的晶圆以30RPM至200RPM的转速旋转，以及控制兆声波装置对润湿之后的所述待进行光刻胶去除的晶圆施加第一预设时间的兆声波进行去胶。

9. 根据权利要求8所述的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离系统，其特征在于，所述控制器还用于控制所述旋转驱动装置驱动晶圆以30RPM至200RPM的转速旋转，并控制兆声波装置对去胶之后的晶圆施加第二预设时间的兆声波进行清洗。

- 25 10. 根据权利要求8所述的针对晶圆上芯片工艺的光刻胶剥离系统，其特征在于，所述喷嘴还用于喷出清洗液，对晶圆进行润湿和清洗。

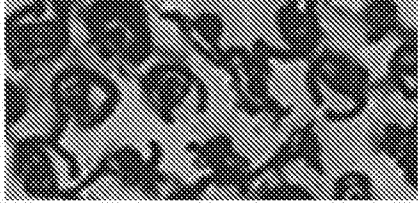
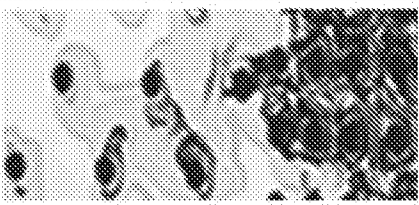
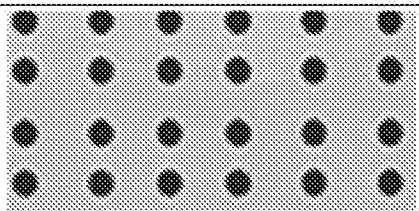
去胶时间&转速	效果图
单片去胶150s 转速：600RPM	
单片去胶300s 转速：600RPM	
单片去胶350s 转速：600RPM	

图 1

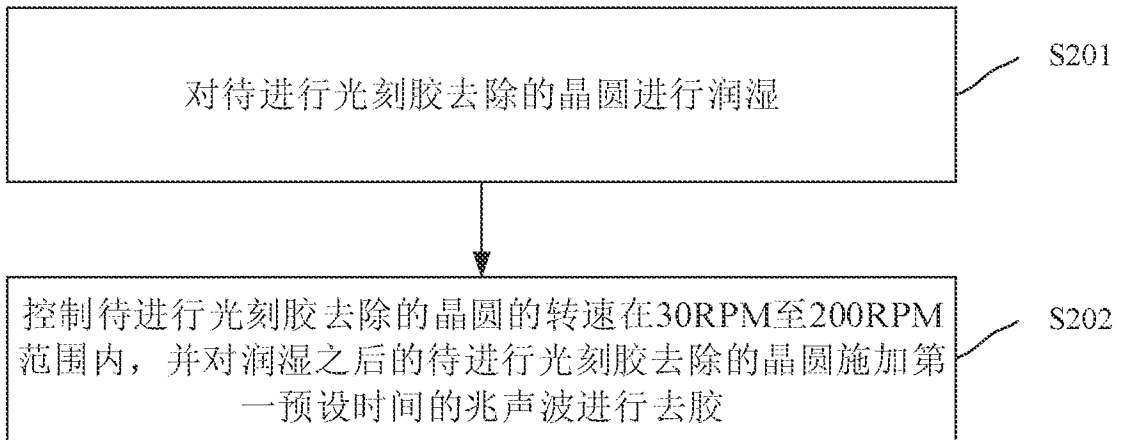


图 2

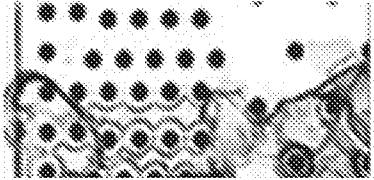
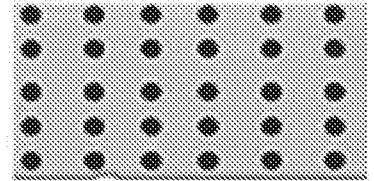
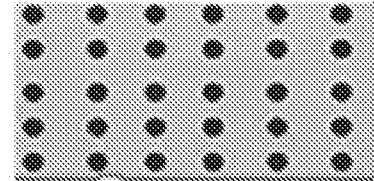
去胶时间&转速	效果图
兆声波去胶：150s 转速：150RPM	
兆声波去胶：300s 转速：150RPM	
兆声波去胶：350s 转速：150RPM	

图 3

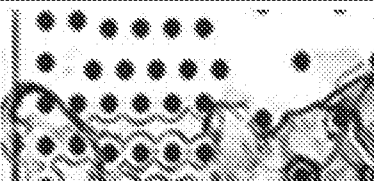
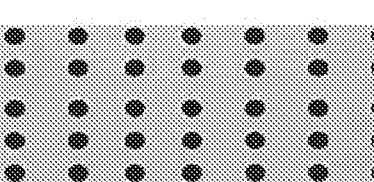
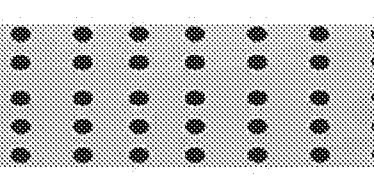
去胶时间&转速	效果图
兆声波去胶：150s 转速：30RPM	
兆声波去胶：300s 转速：30RPM	
兆声波去胶：350s 转速：30RPM	

图 4

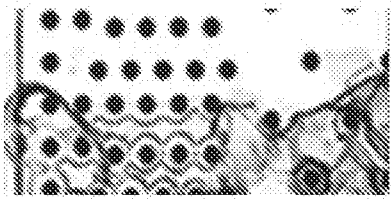
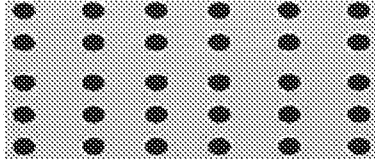
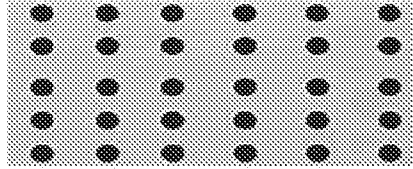
去胶时间&转速	效果图
兆声波去胶：150s 转速：200RPM	
兆声波去胶：300s 转速：200RPM	
兆声波去胶：350s 转速：200RPM	

图 5

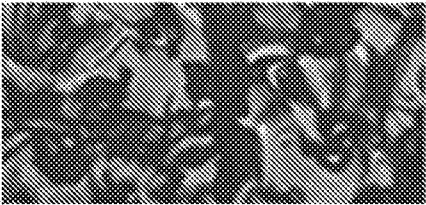
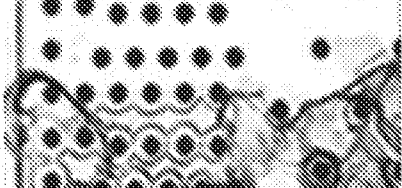
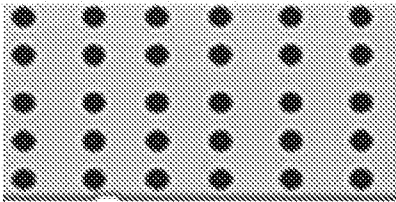
去胶时间&转速	效果图
兆声波去胶：62s 转速：150RPM	
兆声波去胶：124s 转速：150RPM	
兆声波去胶：186s 转速：150RPM	

图 6

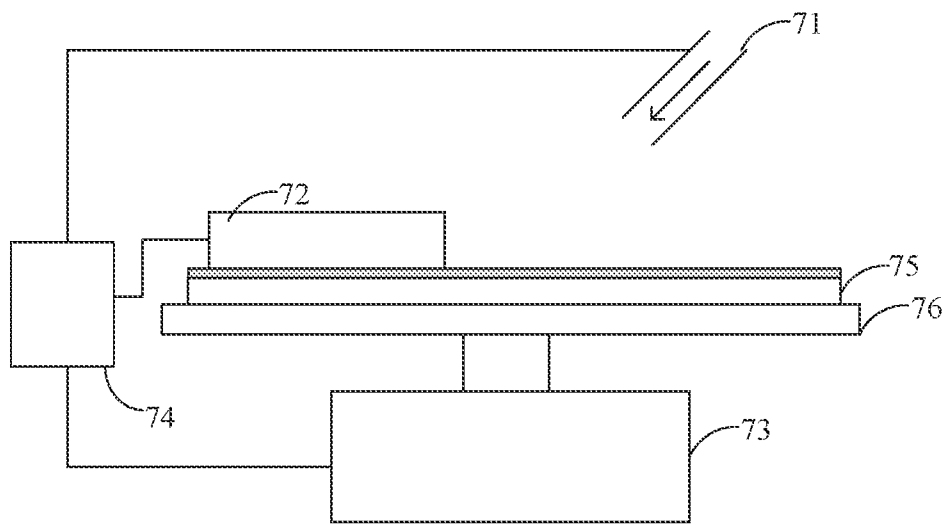


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/138335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G03F7/42(2006.01)i; B08B3/12(2006.01)i; H01L21/67(2006.01)i; H01L21/027(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: G03F B08B H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT; CNKI; WPABSC; ENTXTC; WPABS; ENTXT: 晶圆, 芯片, 光刻胶, 去除, 去胶, 除胶, 兆声波, 旋转, 转动, 转速, 清洗, wafer, chip, photoresist, remov+, detape, megasonic, rotat+, speed, clean+, wash+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 102012105384 A1 (AP&S INTERNATIONAL G.M.B.H.) 06 September 2012 (2012-09-06) description, paragraphs [0001]-[0012] and [0022]-[0027], and figures 1 and 2	1-4, 8-10
Y	CN 101393401 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (SHANGHAI) CO., LTD.) 25 March 2009 (2009-03-25) description, page 9, 3rd-to-last line-page 10, line 3	1-4, 8-10
Y	顾琪等 (GU, Qi et al.). "面向LED 芯片制造和高端封装旋转式去胶机的设计与研究 (Design and Research on Rotary Strippers for the LED Chips Manufacturing and High-end Encapsulation)" <i>机械工程师 (Mechanical Engineer)</i> , No. 1, 10 January 2016 (2016-01-10), ISSN: 1002-2333, page 153, "Design of Rotary Stripper"	1-4, 8-10
A	CN 110071054 A (SHANGHAI SINYANG SEMICONDUCTOR MATERIALS CO., LTD.) 30 July 2019 (2019-07-30) entire document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
28 April 2024		20 May 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/138335

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114879455 A (THE 12TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORPORATION) 09 August 2022 (2022-08-09) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/138335

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102012105384	A1	06 September 2012	None			
CN	101393401	A	25 March 2009	CN	101393401	B	17 August 2011
CN	110071054	A	30 July 2019	None			
CN	114879455	A	09 August 2022	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>G03F7/42(2006.01)i; B08B3/12(2006.01)i; H01L21/67(2006.01)i; H01L21/027(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: G03F B08B H01L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX;CNKI;WPABSC;ENTXTC;WPABS;ENTXT:晶圆, 芯片, 光刻胶, 去除, 去胶, 除胶, 兆声波, 旋转, 转动, 转速, 清洗, wafer, chip, photoresist, remov+, detape, megasonic, rotat+, speed, clean+, wash+</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>DE 102012105384 A1 (AP & S INTERNAT GMBH) 2012年9月6日 (2012 - 09 - 06) 说明书第[0001]-[0012]、[0022]-[0027]段, 图1、2</td> <td>1-4、8-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101393401 A (中芯国际集成电路制造(上海)有限公司) 2009年3月25日 (2009 - 03 - 25) 说明书第9页倒数第3行至第10页第3行</td> <td>1-4、8-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>顾琪等. "面向LED 芯片制造和高端封装旋转式去胶机的设计与研究" 《机械工程师》, 第1期, 2016年1月10日 (2016 - 01 - 10), ISSN: 1002-2333, 第153页 "2 旋转式去胶机的设计"</td> <td>1-4、8-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110071054 A (上海新阳半导体材料股份有限公司) 2019年7月30日 (2019 - 07 - 30) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114879455 A (中国电子科技集团公司第十二研究所) 2022年8月9日 (2022 - 08 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "D" 申请人在国际申请中引证的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	DE 102012105384 A1 (AP & S INTERNAT GMBH) 2012年9月6日 (2012 - 09 - 06) 说明书第[0001]-[0012]、[0022]-[0027]段, 图1、2	1-4、8-10	Y	CN 101393401 A (中芯国际集成电路制造(上海)有限公司) 2009年3月25日 (2009 - 03 - 25) 说明书第9页倒数第3行至第10页第3行	1-4、8-10	Y	顾琪等. "面向LED 芯片制造和高端封装旋转式去胶机的设计与研究" 《机械工程师》, 第1期, 2016年1月10日 (2016 - 01 - 10), ISSN: 1002-2333, 第153页 "2 旋转式去胶机的设计"	1-4、8-10	A	CN 110071054 A (上海新阳半导体材料股份有限公司) 2019年7月30日 (2019 - 07 - 30) 全文	1-10	A	CN 114879455 A (中国电子科技集团公司第十二研究所) 2022年8月9日 (2022 - 08 - 09) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	DE 102012105384 A1 (AP & S INTERNAT GMBH) 2012年9月6日 (2012 - 09 - 06) 说明书第[0001]-[0012]、[0022]-[0027]段, 图1、2	1-4、8-10																		
Y	CN 101393401 A (中芯国际集成电路制造(上海)有限公司) 2009年3月25日 (2009 - 03 - 25) 说明书第9页倒数第3行至第10页第3行	1-4、8-10																		
Y	顾琪等. "面向LED 芯片制造和高端封装旋转式去胶机的设计与研究" 《机械工程师》, 第1期, 2016年1月10日 (2016 - 01 - 10), ISSN: 1002-2333, 第153页 "2 旋转式去胶机的设计"	1-4、8-10																		
A	CN 110071054 A (上海新阳半导体材料股份有限公司) 2019年7月30日 (2019 - 07 - 30) 全文	1-10																		
A	CN 114879455 A (中国电子科技集团公司第十二研究所) 2022年8月9日 (2022 - 08 - 09) 全文	1-10																		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																			
2024年4月28日	2024年5月20日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																			
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	王奇云																			
	电话号码 (+86) 0512-88997243																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/138335

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
DE 102012105384 A1	2012年9月6日	无	
CN 101393401 A	2009年3月25日	CN 101393401 B	2011年8月17日
CN 110071054 A	2019年7月30日	无	
CN 114879455 A	2022年8月9日	无	