

(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
2022 年 3 月 10 日 (10.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/048253 A1

(51) 国际专利分类号:
C23C 14/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/101632

(22) 国际申请日: 2021 年 6 月 22 日 (22.06.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010921775.8 2020 年 9 月 4 日 (04.09.2020) CN

(71) 申请人: 长鑫存储技术有限公司 (CHANGXIN MEMORY TECHNOLOGIES, INC.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市经济技术开发区空港工业园兴业大道 388 号, Anhui 230601 (CN)。

(72) 发明人: 李仁龙 (LI, Renlong); 中国安徽省合肥市经济技术开发区空港工业园兴业大道 388 号, Anhui 230601 (CN)。王农展 (WANG, Nung-chan); 中国安徽省合肥市经济技术开发区空港工业园兴业大道 388 号, Anhui 230601 (CN)。

(74) 代理人: 北京律智知识产权代理有限公司 (BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路 5 号 B1605、B1606、B1607, Beijing 100101 (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,

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

(54) **Title:** TARGET-MATERIAL INITIAL TREATMENT METHOD FOR PHYSICAL VAPOR DEPOSITION PROCESS, AND CONTROLLER

(54) 发明名称: 用于物理气相沉积工艺的靶材初始处理方法与控制器

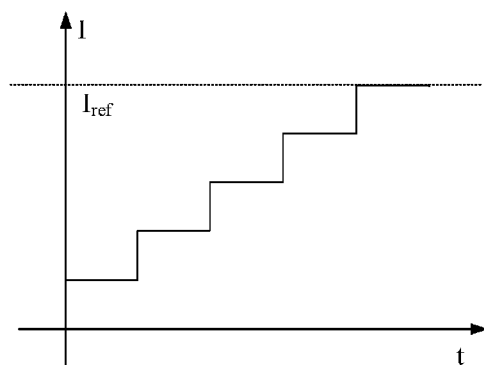


图 2

(57) **Abstract:** A target-material initial treatment method based on a physical vapor deposition process, and a controller. The target-material initial treatment method comprises: increasing a conducted current on a new target material (11) multiple times starting from zero, until the conducted current reaches a preset current. The provided target-material initial treatment method can prevent downtime overhaul caused by a new target material (11) producing an electric arc when same participates in a cavity cleaning process.

(57) **摘要:** 基于物理气相沉积工艺的靶材初始处理方法与控制器。靶材初始处理方法包括: 从零开始分多次提高新靶材 (11) 上的导通电流至预设电流。提供的靶材初始处理方法可以避免新靶材 (11) 参与腔体清洁过程中出现电弧 (12) 而引起宕机检修。

WO 2022/048253 A1

用于物理气相沉积工艺的靶材初始处理方法与控制器

交叉引用

本公开要求于 2020 年 09 月 04 日提交的申请号为 202010921775.8、名称为“用于物理气相沉积工艺的靶材初始处理方法与控制器”的中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容通过引用全部并入本文。

技术领域

本公开涉及半导体制造技术领域，具体而言，涉及一种用于物理气相沉积工艺的靶材初始处理方法与控制器。

背景技术

物理气相沉积工艺（Physical Vapor Deposition, PVD）是指在真空条件下，采用低电压、大电流的电弧放电技术，利用气体放电使靶材蒸发并使被蒸发物质与气体都发生电离，利用电场的加速作用，使被蒸发物质及其反应产物沉积在工件上。

PVD 工艺要求在高真空、高净度要求环境下实施，由于金属靶材属于耗材，在旧靶材消耗到极限的时候需要打开腔体更换新靶材，此时必然会导致腔体内净度降低。因此，需要在每次更换新靶材之后，使用辅助晶圆实施一次 PVD 工艺以进行腔体清洁。进行腔体清洁时，需要将初次参与 PVD 工艺的新靶材连接电源正极并施加预设电流，以吸引负极的氩气分子撞击新靶材而使金属粒子落到辅助晶圆表面。

在此过程中，由于新靶材表面常常存在氧化物，通电后常会出现过热而出现如图 1 所示的电弧 12（图 1 中新靶材为 11），引起电流失控告警（DC power fail alarm），进而导致工艺终止，影响腔体清洁以及后续的制程。

需要说明的是，在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解，因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

本公开的目的在于提供一种靶材初始处理方法与靶材初始处理装置，用于至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的新靶材通电后产生电弧报警的问题。

根据本公开实施例的第一方面，提供一种靶材初始处理方法，包括：从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流。

在本公开的一种示例性实施例中，每次提高所述导通电流之前暂停第一预设时间。

在本公开的一种示例性实施例中，各所述第一预设时间的长度相同或不同。

在本公开的一种示例性实施例中，每次提高所述导通电流时，控制各所述导通电流在第二预设时间之内达到目标电流，各所述第二预设时间相同或不同。

在本公开的一种示例性实施例中，所述预设电流值为 m ，所述从零开始分多次提高

新靶材上的导通电流至预设电流包括：从零开始分 n 次提高所述导通电流，所述导通电流每次提高的值不大于 m/n ，其中 m 、 n 均为正整数， $n \geq 2$ 。

在本公开的一种示例性实施例中，所述从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流包括：响应新靶材通电信号，控制恒流源顺次输出由低到高的第一电流至第 n 电流直至输出所述预设电流， $n \geq 2$ ，其中，所述第一电流至所述第 n 电流中各电流输出的持续时长为 30s~60s。

在本公开的一种示例性实施例中，所述从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流包括：响应新靶材通电信号，控制连接所述新靶材的多个恒流源顺次启动，相邻两个恒流源的启动时间之间间隔 30s~60s。

在本公开的一种示例性实施例中，在将所述导通电流提高至所述预设电流的过程中持续通入工作气体。

在本公开的一种示例性实施例中，所述从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流包括：响应新靶材通电信号，控制连接所述新靶材的恒压源顺次输出由低到高的第一电压至第 n 电压直至输出与所述预设电流对应的预设电压，其中， $n \geq 2$ ，第一电压至所述第 n 电压的持续时长相等，所述持续时长为 30s~60s；或者，响应新靶材通电信号，控制连接所述新靶材的多个恒压源顺次启动，其中每个所述恒压源输出的电压相同，相邻两个恒压源的启动时间之间间隔 30s~60s。

根据本公开的第二方面，提供一种用于物理气相沉积工艺的控制装置，用于执行上任一项所述的靶材初始处理方法。

本公开实施例通过从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流，可以避免新靶材在初次使用时受表面氧化物影响产生电弧、引起腔体电压失控报警导致的腔体清洁过程失败现象。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是新靶材首次使用后出现电弧的示意图。

图 2 是本公开示例性实施例中靶材初始处理方法的示意图。

图 3 是本公开另一个示例性实施例中靶材初始处理方法的示意图。

图 4 是本公开实施例的效果示意图。

具体实施方式

以下现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本公开的实施方式的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本公开的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知技术方案以避免喧宾夺主而使得本公开的各方面变得模糊。

此外，附图仅为本公开的示意性图解，图中相同的附图标记表示相同或类似的部分，因而将省略对它们的重复描述。附图中所示的一些方框图是功能实体，不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。可以采用软件形式来实现这些功能实体，或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体，或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

下面结合附图对本公开示例实施方式进行详细说明。

本公开实施例中，将首次投入使用的靶材称为新靶材。

如图 1 所示，在新靶材 11 首次投入使用时，常常会产生电弧 12。这种现象常造成电源失控告警，引起腔体清洁过程中断。本领域的文献均未给出这种问题的产生原因以及解决方法。为了判断问题产生原因，本申请发明人测试了腔体清洁过程各类指标，进行了多种实验，最终确定这种问题的产生原因是由于新靶材上表面存在氧化物，直接通预设电流会导致新靶材过热，进而引发电弧现象。在进行多次实验后，本申请发明人确定从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流，可以避免电弧的发生和电源失控告警。

图 2 本公开示例性实施例中靶材初始处理方法的示意图。

参考图 2，在本公开实施例中，从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流 I_{ref} 。

例如，当预设电流的值为 m 时，可以从零开始分 n 次提高导通电流，设置导通电流每次提高的值不大于 m/n ，其中 m 、 n 均为正整数， $n \geq 2$ 。

在一个实施例中，预设电流 I_{ref} 例如可以为 5A。在相关技术中，PVD 工艺的实施要求靶材上的导通电流为 5A。在正式使用预设电流对新靶材实施 PVD 制程前，可以从零开始分 5 次提高新靶材上的导通电流至 5A。如图 2 所示，可以首先控制导通电流为 1A，持续一段时间后，控制导通电流为 2A，以此类推，多次控制导通电流由 3A 到 4A 直至 5A。

在一个实施例中，可以响应新靶材通电信号，控制恒流源顺次输出由低到高的第一电流至第 n 电流直至输出预设电流， $n \geq 2$ ，其中，第一电流至第 n 电流的持续时长相等，持续时长为 30s~60s。

在另一个实施例中，还可以设置新靶材链接多个恒流源，每个恒流源输出的电流相同，

从而可以通过控制多个恒流源顺次启动来实现导通电流的逐渐增加。可以设置相邻两个恒流源的启动时间间隔为 30s~60s, 在一个实施例中, 可以控制该时间间隔为 30s。

此外, 也可以通过恒压源的控制来实现本公开提供的方法, 在使用恒压源方案时, 需维持恒压源对应的电阻阻值不变。

5 例如, 可以响应新靶材通电信号, 控制连接新靶材的恒压源顺次输出由低到高的第一电压至第 n 电压直至输出与预设电流对应的预设电压, 其中, $n \geq 2$, 第一电压至第 n 电压的持续时长相等, 持续时长为 30s~60s。

对应于恒流源实施例, 还可以响应新靶材通电信号, 控制连接新靶材的多个恒压源顺次启动, 其中每个恒压源输出的电压相同, 相邻两个恒压源的启动时间之间间隔 30s~60s。

10 可以理解的是, 虽然图 2 中每个值对应的导通电流波形的幅值为单一值, 但在实际应用过程中, 即使电流设定为单一值, 新靶材本身的电阻受温度影响, 也会导致导通电流的波形幅值出现小幅变化, 例如幅值由低向高单向增加 (即在每个导通电流值对应的阶段电流波形出现向上的斜坡), 该情况也在本公开保护范围之内。

通过阶梯状抬升导通电流, 且每次抬升之前都让先前电流持续一段时间, 可以有效避免新靶材过热产生电弧。

图 3 是本公开另一个实施例的示意图。

参考图 3, 在另一个实施例中, 可以在每次提高导通电流之前暂停第一预设时间 $T1$ 。每次提高导通电流之前暂停的第一预设时间 $T1$ 可以相同也可以不同。例如, 可以在每次输出一个中间值的导通电流之后, 暂停输出电流 30s, 然后输出下一阶段更大值的电流。

20 此外, 也可以设置在输出较小值的电流之后暂停时间稍短, 在输出较大值 (接近预设电流 I_{ref}) 的电流之后延长暂停时间, 以给新靶材足够的时间进行表面热应力调整。

此外, 如图 3 所示, 还可以控制每次提高导通电流时, 控制各导通电流在第二预设时间 $T2$ 之内达到目标电流, 各第二预设时间相同或不同。除了控制每次输出导通电流均直接达到本阶段的目标值, 还可以设置在 $T2$ 时间段内该导通电流达到本阶段的目标值即可, 即图 3 中 $T2$ 时间段对应的电流波形例如可以为斜坡型。

在图 3 所示实施例中, 同样可以通过多次更改恒流源输出值、多次增加工作的恒流源数量、多次更改恒压源输出值、多次增加工作的恒压源数量等方式实现导通电流的增加, 本公开于此不再赘述。

无论使用上述哪种实施例实现导通电阻抬升, 在导通电流抬升至预设电流的过程中, 均可以持续通入工作气体 (例如氩气)。在一个实施例中, 可以设置持续通入的氩气流量为 50sccm 以提供充分的电热 (power ignition) 环境。

图 2 或图 3 所示的方法可以通过修改 PVD 工艺控制器的宏指令 (burn in macro) 来实施。可以在原有的宏指令之前追加电流逐步抬升步骤, 以缓慢的增大电流来防止电弧现象, 防止新靶材因高温导致损坏。

35 图 4 是本公开实施例的实施效果示意图。

参考图 4，经过多次实验并调节电流参数和时间参数，按图 2 或图 3 所示实施例中的方法逐步抬升新靶材上的导通电流后，新靶材顺利参与腔体清洁过程，并且参与后表面清洁，没有电弧痕迹。

本公开实施例提供的方法可以以宏指令（burn in macro）的形式写入 PVD 工艺实施
5 控制器，从而在检测到新靶材安装、新靶材通电信号后，实现上述各实施例对应的方法以最终对新靶材施加预设电流，最后通过该预设电流完成新靶材参与腔体清洁的过程。

综上所述，本公开实施例通过设置从零开始逐步抬升新靶材上的导通电流至预设电
10 流，解决了相关技术中未能解决的腔体清洁过程中新靶材产生电弧引起腔体清洁过程中断、宕机检修的问题，有效降低了半导体制造过程的故障率，提高了半导体制造工艺的效率。

此外，上述附图仅是根据本发明示例性实施例的方法所包括的处理的示意性说明，而不是限制目的。易于理解，上述附图所示的处理并不表明或限制这些处理的时间顺序。另外，也易于理解，这些处理可以是例如在多个模块中同步或异步执行的。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实
15 施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和构思由权利要求指出。

20 工业实用性

本公开实施例通过从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流，可以避免新靶材在初次使用时受表面氧化物影响产生电弧、引起腔体电压失控报警导致的腔体清洁过程失败现象。

权利要求

1. 一种基于物理气相沉积工艺的靶材初始处理方法, 其中, 包括:

从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流。

5 2. 如权利要求 1 所述的靶材初始处理方法, 其中, 每次提高所述导通电流之前暂停第一预设时间。

3. 如权利要求 2 所述的靶材初始处理方法, 其中, 各所述第一预设时间的长度相同或不同。

10 4. 如权利要求 1 所述的靶材初始处理方法, 其中, 每次提高所述导通电流时, 控制各所述导通电流在第二预设时间之内达到目标电流, 各所述第二预设时间相同或不同。

5. 如权利要求 1 所述的靶材初始处理方法, 其中, 所述预设电流值为 m , 所述从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流包括:

从零开始分 n 次提高所述导通电流, 所述导通电流每次提高的值不大于 m/n , 其中 m 、 n 均为正整数, $n \geq 2$ 。

15 6. 如权利要求 1 所述的靶材初始处理方法, 其中, 所述从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流包括:

响应新靶材通电信号, 控制恒流源顺次输出由低到高的第一电流至第 n 电流直至输出所述预设电流, $n \geq 2$, 其中, 所述第一电流至所述第 n 电流中各电流输出的持续时长为 30s~60s。

20 7. 如权利要求 1 所述的靶材初始处理方法, 其中, 所述从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流包括:

响应新靶材通电信号, 控制连接所述新靶材的多个恒流源顺次启动, 相邻两个恒流源的启动时间之间间隔 30s~60s。

25 8. 如权利要求 1 所述的靶材初始处理方法, 其中, 在将所述导通电流提高至所述预设电流的过程中持续通入工作气体。

9. 如权利要求 1 所述的靶材初始处理方法, 其中, 所述从零开始分多次提高新靶材上的导通电流至预设电流包括:

30 响应新靶材通电信号, 控制连接所述新靶材的恒压源顺次输出由低到高的第一电压至第 n 电压直至输出与所述预设电流对应的预设电压, 其中, $n \geq 2$, 第一电压至所述第 n 电压的持续时长相等, 所述持续时长为 30s~60s;

或者, 响应新靶材通电信号, 控制连接所述新靶材的多个恒压源顺次启动, 其中每个所述恒压源输出的电压相同, 相邻两个恒压源的启动时间之间间隔 30s~60s。

10. 一种用于物理气相沉积工艺的控制装置, 其中, 用于执行如权利要求 1-9 任一项所述的靶材初始处理方法。

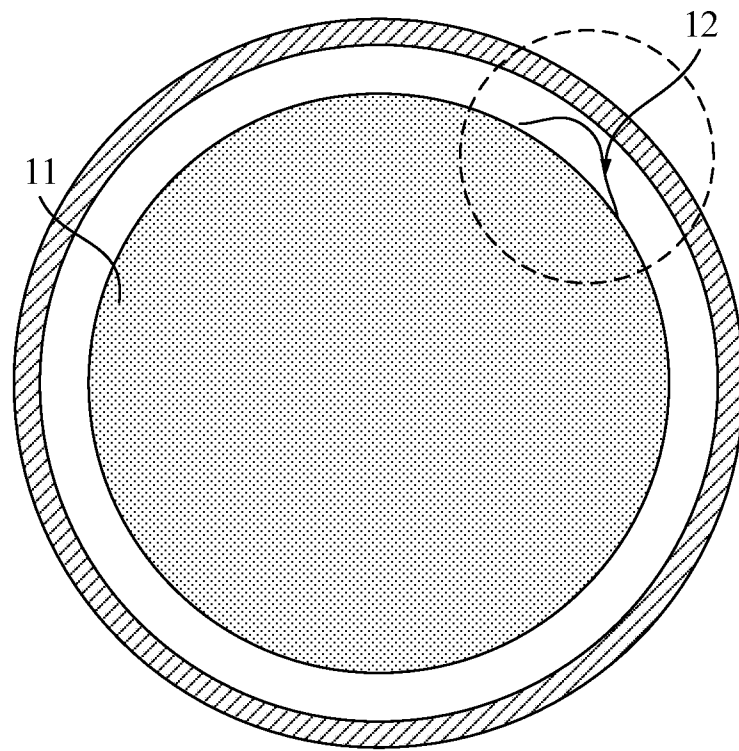


图 1

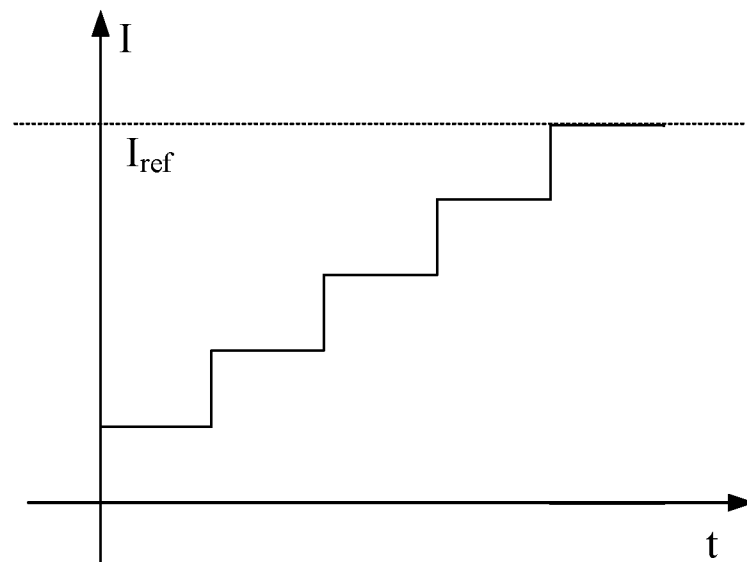


图 2

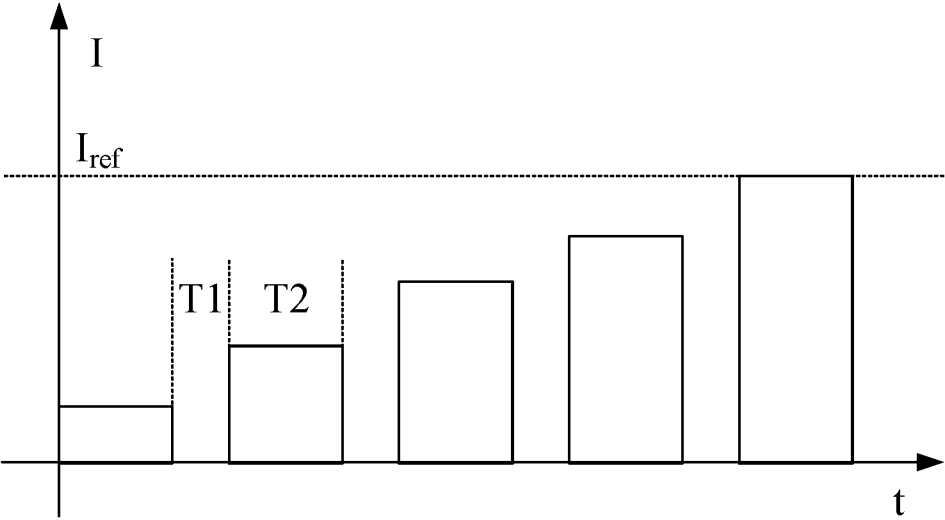


图 3

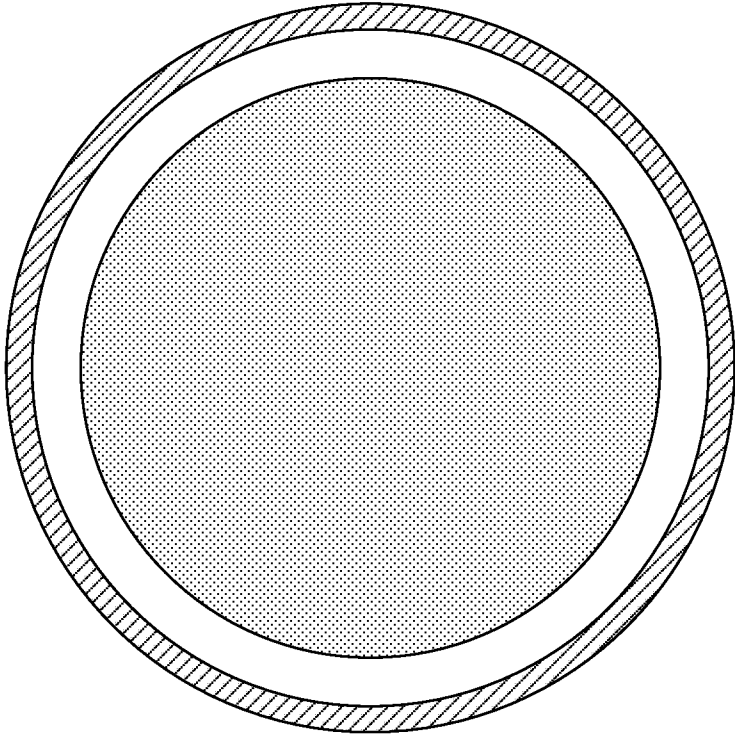


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/101632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 14/32(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)

C23C 14/-

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)

VEN, CNABS, CNTXT, CNKI, WEB OR SCIENCE: 靶, 预处理, 初始处理, 预溅射, 清洗, 轰击, 电流, 电压, 功率, 电力, 逐步, 多次, 多步, 阶段, 依序, 增加, 提高, 增大, target?, pre+, +treat+, +sputter+, clean+, current, voltage, power, electri+, time?, step?, gradually, increas+, enhanc+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109457227 A (WUYI UNIVERSITY) 12 March 2019 (2019-03-12) description, paragraphs [0006]-[0011]	1-10
X	JP H07268621 A (NIPPON DENSO CO.) 17 October 1995 (1995-10-17) description, paragraphs [0007]-[0008]	1-10
X	CN 111074199 A (TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 28 April 2020 (2020-04-28) claim 1	1-10
X	CN 110904419 A (XIAMEN BAISHIXING NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 March 2020 (2020-03-24) description, paragraphs [0032]-[0038]	1-10
A	CN 1480555 A (HANNSTAR DISPLAY CORPORATION) 10 March 2004 (2004-03-10) entire document	1-10
A	US 2004149566 A1 (CARDINAL CG CO. et al.) 05 August 2004 (2004-08-05) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
 “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

09 September 2021

Date of mailing of the international search report

22 September 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/101632

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109457227	A	12 March 2019	None			
JP	H07268621	A	17 October 1995	None			
CN	111074199	A	28 April 2020	None			
CN	110904419	A	24 March 2020	None			
CN	1480555	A	10 March 2004	CN	1197991	C	20 April 2005
US	2004149566	A1	05 August 2004	SE	521095	C2	30 September 2003
				SE	0102024	D0	08 June 2001
				SE	0102024	L	09 December 2002
				JP	2004534153	A	11 November 2004
				EP	1415011	A1	06 May 2004
				US	7465378	B2	16 December 2008
				WO	03006703	A1	23 January 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/101632

A. 主题的分类 C23C 14/32 (2006.01) i 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																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) C23C 14/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) VEN, CNABS, CNTXT, CNKI, WEB OR SCIENCE: 靶, 预处理, 初始处理, 预溅射, 清洗, 轰击, 电流, 电压, 功率, 电力, 逐步, 多次, 多步, 阶段, 依序, 增加, 提高, 增大, target?, pre+, +treat+, +sputter+, clean+, current, voltage, power, electri+, time?, step?, gradually, increas+, enhanc+																							
C. 相关文件 <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>X</td> <td>CN 109457227 A (五邑大学) 2019年 3月 12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第[0006]-[0011]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP H07268621 A (NIPPON DENS0 CO.) 1995年 10月 17日 (1995 - 10 - 17) 说明书第[0007]-[0008]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111074199 A (太原理工大学) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 权利要求1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110904419 A (厦门佰事兴新材料科技有限公司) 2020年 3月 24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第[0032]-[0038]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1480555 A (瀚宇彩晶股份有限公司) 2004年 3月 10日 (2004 - 03 - 10) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004149566 A1 (CARDINAL CG CO. 等) 2004年 8月 5日 (2004 - 08 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 109457227 A (五邑大学) 2019年 3月 12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第[0006]-[0011]段	1-10	X	JP H07268621 A (NIPPON DENS0 CO.) 1995年 10月 17日 (1995 - 10 - 17) 说明书第[0007]-[0008]段	1-10	X	CN 111074199 A (太原理工大学) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 权利要求1	1-10	X	CN 110904419 A (厦门佰事兴新材料科技有限公司) 2020年 3月 24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第[0032]-[0038]段	1-10	A	CN 1480555 A (瀚宇彩晶股份有限公司) 2004年 3月 10日 (2004 - 03 - 10) 全文	1-10	A	US 2004149566 A1 (CARDINAL CG CO. 等) 2004年 8月 5日 (2004 - 08 - 05) 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																					
X	CN 109457227 A (五邑大学) 2019年 3月 12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第[0006]-[0011]段	1-10																					
X	JP H07268621 A (NIPPON DENS0 CO.) 1995年 10月 17日 (1995 - 10 - 17) 说明书第[0007]-[0008]段	1-10																					
X	CN 111074199 A (太原理工大学) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 权利要求1	1-10																					
X	CN 110904419 A (厦门佰事兴新材料科技有限公司) 2020年 3月 24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第[0032]-[0038]段	1-10																					
A	CN 1480555 A (瀚宇彩晶股份有限公司) 2004年 3月 10日 (2004 - 03 - 10) 全文	1-10																					
A	US 2004149566 A1 (CARDINAL CG CO. 等) 2004年 8月 5日 (2004 - 08 - 05) 全文	1-10																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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 “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																			
* 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 “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																						
国际检索实际完成的日期 2021年 9月 9日		国际检索报告邮寄日期 2021年 9月 22日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张会娟 电话号码 010-62084098																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/101632

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)
CN	109457227	A	2019年 3月 12日	无			
JP	H07268621	A	1995年 10月 17日	无			
CN	111074199	A	2020年 4月 28日	无			
CN	110904419	A	2020年 3月 24日	无			
CN	1480555	A	2004年 3月 10日	CN	1197991	C	2005年 4月 20日
US	2004149566	A1	2004年 8月 5日	SE	521095	C2	2003年 9月 30日
				SE	0102024	D0	2001年 6月 8日
				SE	0102024	L	2002年 12月 9日
				JP	2004534153	A	2004年 11月 11日
				EP	1415011	A1	2004年 5月 6日
				US	7465378	B2	2008年 12月 16日
				WO	03006703	A1	2003年 1月 23日