(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
2015 年 7 月 2 日 (02.07.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/096348 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/265 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/076949

(22) 国际申请日: 2014 年 5 月 7 日 (07.05.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310717393.3 2013 年 12 月 23 日 (23.12.2013) CN

(71) 申请人: **京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: **田慧 (TIAN, Hui)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **皇甫鲁江 (HUANGFU, Lujiang)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: **北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS)**; 中国北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 D 座 10 层陈源, Beijing 100005 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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)。

[见续页]

(54) **Title**: METHOD FOR IMPROVING ION IMPLANTATION AND ION IMPLANTATION DEVICE FOR EXECUTING SAME

(54) **发明名称**: 改善离子注入的方法及执行其的离子注入设备

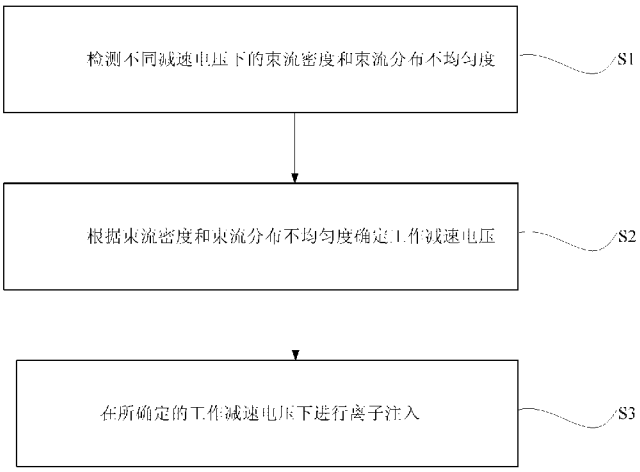

图 1 / Fig. 1

S1 Detecting beam current density and beam current distribution non-uniformity at different deceleration voltages

S2 Determining an operating deceleration voltage according to the beam current density and the beam current distribution non-uniformity

S3 Conducting ion implantation at the determined operating deceleration voltage

(57) **Abstract**: A method for improving ion implantation and an ion implantation device for executing same, which belong to the technical field of ion implantation, and can solve the problems of poor stability and uniformity of ion beams of the existing ion implantation device. The method for improving ion implantation comprises the following steps: step S1, detecting beam current density and beam current distribution non-uniformity at different deceleration voltages; step S2, determining an operating deceleration voltage according to the beam current density and the beam current distribution non-uniformity; and step S3, conducting ion implantation at the determined operating deceleration voltage.

(57) **摘要**: 一种改善离子注入的方法和一种执行该改善离子注入的方法的离子注入设备，属于离子注入技术领域，其可解决现有的离子注入设备离子束的稳定性和均匀性差的问题。改善离子注入的方法包括以下步骤：步骤 S1，检测不同减速电压下的束流密度和束流分布不均匀度；步骤 S2，根据所述束流密度和束流分布不均匀度确定工作减速电压；以及步骤 S3，在确定的工作减速电压下进行离子注入。

WO 2015/096348 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

改善离子注入的方法及执行其的离子注入设备

技术领域

本发明属于离子注入技术领域，具体涉及一种改善离子注入的方法及执行其的离子注入设备。

背景技术

在半导体器件的制造工艺中，离子注入技术用于对显示面板、半导体晶片或者其他工件进行掺杂。掺杂过程通常在基板上进行，为了在基板上达到各种预期结果，可以通过注入特定类型的离子来改变基板上的电介质层的扩散能力。

在实际应用中，离子注入过程以分批次的方式来进行，即，多个基片被同时进行注入或者分批次进行注入。以这种方式处理多个或多批基板时，就要求离子注入设备能持续地产生均匀且稳定的离子束。

但是常规的离子注入设备在处理大批量基板时，离子束的稳定性和均匀性却都是不断变化的，即，在处理不同批次的基板时，离子束的均匀性和稳定性存在很大差异，这就无法保证每个批次中以及不同批次之间各处理后的基材性能的一致性，从而，离子注入的稳定性和均匀性成为目前半导体工艺中噬需解决的一个问题。在现有的技术中，为了解决离子注入的稳定性问题，最常用的方法是改进设备的结构，但这种方法成本较高，且离子注入的稳定性仍然较低。

发明内容

本发明的目的是解决现有技术中离子注入设备的离子束的稳定性和均匀性差的问题，因此本发明提供了一种改善离子注入的方法及执行其的离子注入设备。

解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种改善离子注入的方法，包括以下步骤：

S1，检测不同减速电压下的束流密度和束流分布不均匀度；

S2，根据所述束流密度和束流分布不均匀度确定工作减速电压；以及

S3，在确定的工作减速电压下进行离子注入。

优选的是，所述步骤 S1 包括以下步骤：

S11，设定参数初始值

设定减速电压的初始值为 V_0，束流密度为 ρ_0、束流不均匀度为 x_0、减速电压的优化范围为 $V_0 \pm L$，束流密度的控制误差范围为 p，束流不均匀度控制小于 q；

S12，初步确定减速电压优化的出发点

在减速电压的优化范围 $V_0 \pm L$ 内取 m 个不同的减速电压测试点，分别测定该 m 个测试点的束流密度 ρ_g 和束流不均匀度 x_g。

优选的是，所述步骤 S2 包括以下步骤：

S21，筛选减速电压优化的出发点

将满足束流密度 $|\rho_g-\rho_0| < p$ 且束流不均匀度 $x_g < q$ 的 n 个测试点的减速电压作为减速电压优化的出发点集合；

将 n 个减速电压优化的出发点按束流不均匀度 x_g 由小到大的顺序进行排序，并依次作为减速电压优化的出发点；

S22，预工作减速电压评价

对各减速电压优化的出发点依次进行评价，在与第 i 个减速电压优化的出发点相对应的减速电压 V_i 下进行离子注入工艺，获得减速电压 V_i 所对应的束流不均匀度为 x_i，每隔预定时间间隔（例如，每个时间周期△t）检测并记录相应的流分布不均匀度，共测试 k 次，并将记录的束流分布不均匀度分别记为 $x_{ir} \in [x_{i1}, x_{i2}, \ldots x_{ik}]$；

S23，确定工作减速电压

将 x_{ir} 与 x_i 的误差比例值（$|x_{ir}-x_i| / x_i$）和束流不均匀度控制误差上限 W 进行比较；

当 x_{ir} 均满足($|x_{ir}-x_i| / x_i) < W$ 时，将与该第 i 个测试点对应的减速电压 V_i 确定为工作减速电压；

当至少一个 x_{ir} 满足($|x_{ir}-x_i|/x_i$)≥W 时，则执行 i=i+1，并执行步骤 S22，即，针对减速电压 V_{i+1} 执行步骤 S22。

优选的是，所述的 p 为 5%；所述的 q 为 10%。

优选的是，所述的 m 为大于等于 10 的自然数。

优选的是，所述的 $L=V_0/5$。

优选的是，所述的 m 个测试点在减速电压的优化范围 $V_0\pm L$ 内均匀分布。

优选的是，所述的 W 为 3%。

优选的是，所述的 k 为大于等于 10 的自然数。

优选的是，所述步骤 S3 包括在所确定的工作减速电压下对至少一块基材进行离子注入。

此外，本发明还提供了一种执行上述改善离子注入的方法的离子注入设备。

本发明提供的改善离子注入的方法和执行改善离子注入的方法的离子注入设备，通过对离子注入设备减速电极的减速电压进行调整，确定减速电极的工作减速电压，使束流密度和束流分布不均匀度处于预定的控制范围内，从而保证了同批次中或批次间各基板的性能一致。

附图说明

图 1 是本发明实施例 1 中的离子注入设备的离子束控制方法的流程图。

图 2 是本发明实施例 1 中的检测不同减速电压下束流密度和束流分布不均匀度的流程图。

图 3 是本发明实施例 1 中的根据所述束流密度和束流分布不均匀度确定工作减速电压的流程图。

具体实施方式

为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

本发明提供了一种改善离子注入的方法，可以在任何类型的离子束注入中应用，使束流密度和束流分布不均匀度处于预定的控制范围，以保证同批次或不同批次间经过离子注入后的基板的性能的一致性。

实施例 1

如图 1 所示，本发明提供一种改善离子注入的方法，包括以下步骤：

步骤 S1，检测不同减速电压下的束流密度和束流分布不均匀度；

步骤 S2，根据所述束流密度和束流分布不均匀度确定工作减速电压；以及

步骤 S3，在确定的工作减速电压下进行离子注入。

具体地，如图 2 所示，所述的步骤 S1 具体包括以下步骤：

步骤 S11，设定参数初始值

具体地，如下设定离子注入工艺的控制参数：设定减速电压的初始值为 V_0，束流密度为 ρ_0、束流不均匀度为 x_0、减速电压的优化范围为 $V_0 \pm L$，束流密度的控制误差范围为 p，以及束流不均匀度小于 q。

优选的，减速电压的初始值 V_0 为前期工艺稳定时的减速电压；束流密度 ρ_0 和束流不均匀度 x_0 为与前期工艺稳定时的减速电压相对应的束流密度和束流不均匀度。当操作者认为离子注入工艺不稳定时，可以在减速电压的初始值 V_0 附近对该参数进行调整，以保证离子注入工艺的批次稳定性。

根据离子注入设备的性能、基材处理的要求经验性地设定离子注入设备的工艺控制参数 q、p、L。优选的，束流分布不均匀度小于 10%，即 q 为 10%；束流密度的控制误差范围 p 为 5%。优选的，减速电压的优化范围 $V_0 \pm L$ 为 $V_0 \pm V_0/5$。

步骤 S12，初步确定减速电压优化的出发点

在减速电压的优化范围 $V_0 \pm L$ 内取 m 个不同的减速电压测试点，分别测定这 m 个测试点的束流密度 ρ_g 和束流不均匀度 x_g；

优选的，m 为大于等于 10 的自然数，测试点选的越多，则优化得到的减速电压也就越精确。

优选的，所述的 m 个测试点在减速电压的 $V_0 \pm L$ 范围内均匀分布，这样不易遗漏较优的工作减速电压。

应当理解的是，上述只是一种检测特定减速电压下的束流密度和束流不均匀度的方法，现有技术中的其它类似方法也是适用的。

如图 3 所示，所述步骤 S2 具体包括以下步骤：

步骤 S21，筛选减速电压优化的出发点

将满足束流密度 $|\rho_g-\rho_0| < p$ 且束流不均匀度 $x_g < q$ 的 n 个测试点的减速电压作为减速电压优化的出发点集合；即对上述的 m 个测试点进行筛选，找出 n 个作为减速电压优化的出发点的集合。

然后，将筛选得到的 n 个减速电压优化的出发点按束流不均匀度 x_g 由小到大进行排序，依次作为减速电压优化的出发点，并将它们分别记为（x_{g1}、x_{g2}、、…、x_{gi}、…、x_{gn}）。因为束流不均匀度越小的测试点，其离子束的品质越好，因此在束流密度与设定的目标束流密度满足在一定误差范围内的条件下，优先选择与束流不均匀度小的测试点相对应的减速电压进行评价，其中 $1 \le i \le n$。

步骤 S22，预工作减速电压评价

将各减速电压优化的出发点作为预工作减速电压，并将各预工作减速电压在不同时间点对应的束流不均匀度的波动范围的大小作为对预工作减速电压进行评价的标准，从而确定该预工作减速电压是否为工作减速电压。

具体地，按照各减速电压优化的出发点的顺序依次进行预工作减速电压评价，首先对步骤 S21 中确定的与最小束流不均匀度 x_{g1} 对应的预工作减速电压 V_1 进行评价。示例的，每个预工作减速电压 V_i 的评价过程为：在与第 i 个减速电压优化的出发点相对应的减速电压 V_i 下进行离子注入工艺，并在步骤 S12 中获得减速电压 V_i 所对应的束流不均匀度为 x_i，每隔时间周期 $\triangle t$ 测试并记录相

应的束流分布不均匀度，这样总共测试 k 次，并将记录的各束流分布不均匀度分别记为 $x_{ir} \in [x_{i1}, x_{i2}, \ldots x_{ik}]$。

优选的，所述的 k 为大于等于 10 的自然数，测试点越多对减速电压优化的数据越充分。

可以理解的是，上述参数可以根据经验和应用情景进行调整。例如，时间周期△t 的长度和周期的个数 k 可以结合起来进行调整。

步骤 S23，确定工作减速电压

将 x_{ir} 与 x_i 的误差比例（其为 $|x_{ir}-x_i|/x_i$）和束流不均匀度控制误差上限 W 进行比较；

其中，优选的，W 为 3%，这要求预工作减速电压在不同时间点的对应束流不均匀度的波动范围较小，当然，也可以根据具体的应用情景对 W 进行调整。

具体地，当所有 x_{ir} 均满足($|x_{ir}-x_i|/x_i$) < W 时，则将该第 i 个测试点对应的减速电压 V_i 确定为工作减速电压，从而确定工作减速电压的步骤 S23 结束，接下来执行步骤 S3，即在工作减速电压 V_i 下进行离子注入。

当至少一个 x_{ir} 满足($|x_{ir}-x_i|/x_i$)≥W 时，则执行 i=i+1，并执行步骤 S22，即，继续对下一个减速电压 V_{i+1} 优化的出发点（即下一个预工作减速电压 V_{i+1}）进行评价，并通过步骤 S23 判定此预工作减速电压 V_{i+1} 是否为工作减速电压，若是，则确定工作减速电压的步骤 S23 结束，并接下来执行步骤 S3，即在工作减速电压下 V_{i+1} 进行离子注入；若不是，则执行步骤 S22，即，对预工作减速电压 V_{i+2} 进行评价，并通过步骤 S23 确定此预工作减速电压 V_{i+2} 是否为工作减速电压，以此步骤确定工作减速电压。在该实施例中，如上所述进行重复操作，直到确定了一个工作减速电压为止。

综上所述，本发明实施例获取工作减速电压是针对筛选出的减速电压优化的出发点来按照束流分布不均匀度从小到大的顺序依次对预工作减速电压进行评价的，也就是说，若步骤 S21 中的与最小束流不均匀度 x_{g1} 对应的预工作减速电压 V_1 通过步骤

S22 和步骤 S23 被确定为工作减速电压，则可进行步骤 S3，即在工作减速电压下 V_1 进行离子注入；若步骤 S21 中的最小束流不均匀度 x_{g1} 对应的预工作减速电压 V_1 通过步骤 S22 和步骤 S23 被确定为非工作减速电压，则对第二小的束流不均匀度 x_{g2} 对应的预工作减速电压 V_2 进行评价，依次类推，最终确定一个工作减速电压 V_i。

经过上述的图 3 中步骤 S21、S22、S23 确定了工作减速电压后，在所确定的工作减速电压下对至少一块基材进行离子注入，优选的，所述的基材为 10 块，当然，也可以在根据具体情况增加或减少基材的块数。

离子注入设备在根据本发明实施例确定的工作减速电压下对基材进行离子注入，保证了离子束的均匀性和稳定性，从而保证每个批次和不同批次之间处理后的基材的性能保持相对一致，从而保证由离该基材制作的半导体器件的性能保持相对一致。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

权利要求书

1.一种改善离子注入的方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤 S1，检测不同减速电压下的束流密度和束流分布不均匀度；

步骤 S2，根据所述束流密度和束流分布不均匀度确定工作减速电压；以及

步骤 S3，在确定的工作减速电压下进行离子注入。

2.如权利要求 1 所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述步骤 S1 包括以下步骤：

步骤 S11，设定参数初始值

设定减速电压的初始值为 V_0、束流密度为 ρ_0、束流不均匀度为 x_0、减速电压的优化范围为 $V_0 \pm L$，束流密度的控制误差范围为 p，束流不均匀度小于 q；

步骤 S12，初步确定减速电压优化的出发点

在减速电压的优化范围 $V_0 \pm L$ 内取 m 个不同的减速电压测试点，分别测定该 m 个测试点的束流密度 ρ_g 和束流不均匀度 x_g。

3.如权利要求 2 所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述步骤 S2 包括以下步骤：

步骤 S21，筛选减速电压优化的出发点

将满足束流密度 $|\rho_g-\rho_0| < p$ 且束流不均匀度 $x_g < q$ 的 n 个测试点的减速电压作为减速电压优化的出发点集合；

将 n 个减速电压优化的出发点按束流不均匀度 x_g 由小到大的顺序进行排序，并依次作为减速电压优化的出发点；

步骤 S22，预工作减速电压评价

对各减速电压优化的出发点依次进行评价，在与第 i 个减速电压优化的出发点相对应的减速电压 V_i 下进行离子注入工艺，获得减速电压 V_i 所对应的束流不均匀度为 x_i，每隔预定时间间隔检

测并记录相应的束流分布不均匀度，共测试 k 次，并将记录的束流分布不均匀度分别记为 $x_{ir} \in [x_{i1}, x_{i2}, \ldots x_{ik}]$;

步骤 S23，确定工作减速电压

将 x_{ir} 与 x_i 的误差比例值 $|x_{ir}-x_i|/x_i$ 和束流不均匀度控制误差上限 W 进行比较;

当 x_{ir} 均满足($|x_{ir}-x_i|/x_i$) < W 时，将与该第 i 个测试点对应的减速电压 V_i 确定为工作减速电压；以及

当至少一个 x_{ir} 满足($|x_{ir}-x_i|/x_i$)≥W 时，则针对减速电压 V_{i+1} 执行步骤 S22。

4.如权利要求 2 或 3 所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述的 p 为 5%；所述的 q 为 10%。

5.如权利要求 2 至 4 中任一项所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述的 m 为大于等于 10 的自然数。

6.如权利要求 2 至 5 中任一项所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述的 $L=V_0/5$。

7.如权利要求 2 至 6 中任一项所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述的 m 个测试点在减速电压的优化范围 $V_0 \pm L$ 内均匀分布。

8.如权利要求 3 所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述的 W 为 3%。

9.如权利要求 3 所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述的 k 为大于等于 10 的自然数。

10.如权利要求 1 至 9 中任一项所述的改善离子注入的方法，其特征在于，所述步骤 S3 包括在所确定的工作减速电压下对至少一块基材进行离子注入。

11.一种执行根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的改善离子注入的方法的离子注入设备。

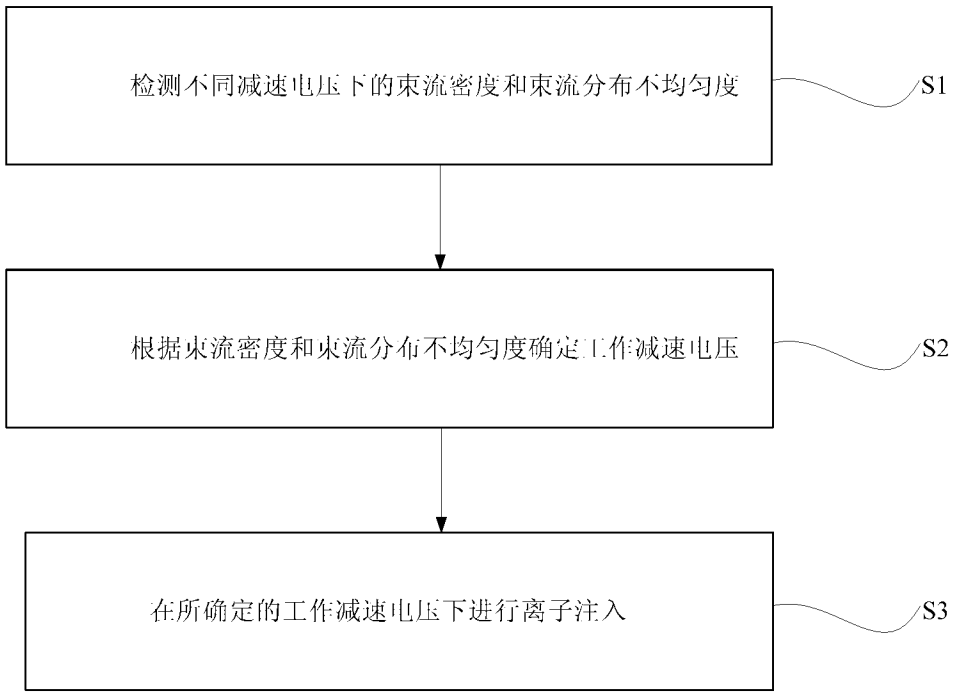
检测不同减速电压下的束流密度和束流分布不均匀度
S1
根据束流密度和束流分布不均匀度确定工作减速电压
S2
在所确定的工作减速电压下进行离子注入
S3

图 1

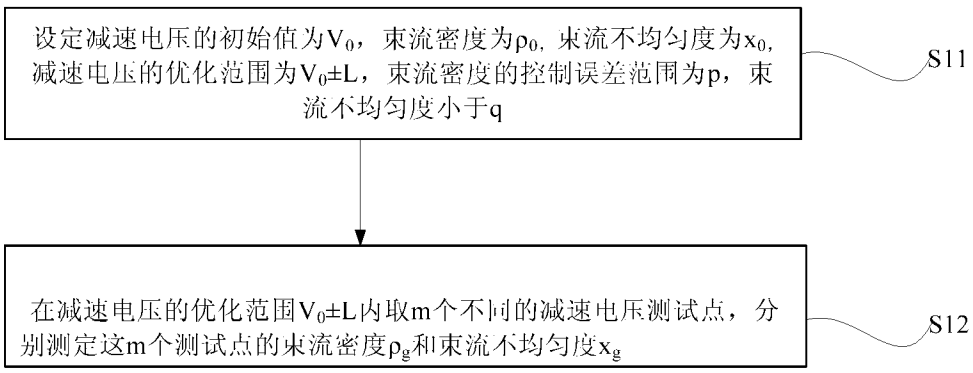
设定减速电压的初始值为V_0，束流密度为ρ_0，束流不均匀度为x_0，减速电压的优化范围为$V_0 \pm L$，束流密度的控制误差范围为p，束流不均匀度小于q
S11
在减速电压的优化范围$V_0 \pm L$内取m个不同的减速电压测试点，分别测定这m个测试点的束流密度ρ_g和束流不均匀度x_g
S12

图 2

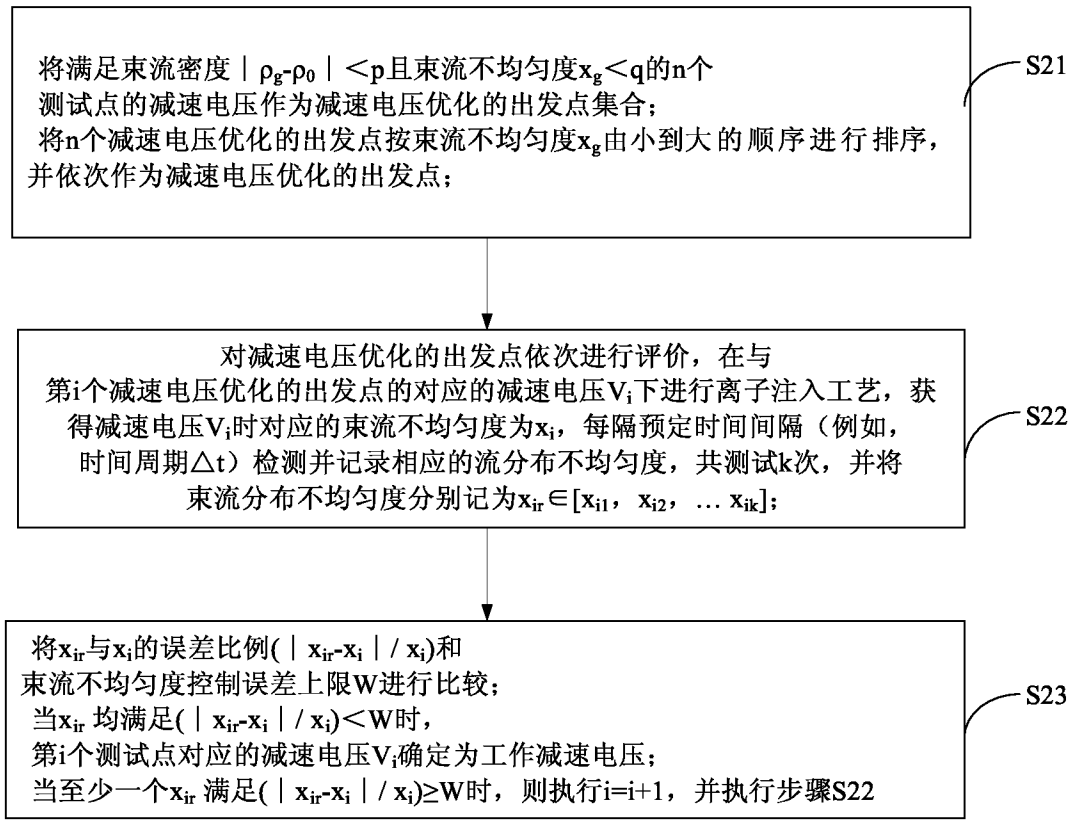
将满足束流密度｜ρ_g-ρ_0｜＜p且束流不均匀度x_g＜q的n个测试点的减速电压作为减速电压优化的出发点集合；
将n个减速电压优化的出发点按束流不均匀度x_g由小到大的顺序进行排序，并依次作为减速电压优化的出发点；
S21
对减速电压优化的出发点依次进行评价，在与第i个减速电压优化的出发点的对应的减速电压V_i下进行离子注入工艺，获得减速电压V_i时对应的束流不均匀度为x_i，每隔预定时间间隔（例如，时间周期△t）检测并记录相应的流分布不均匀度，共测试k次，并将束流分布不均匀度分别记为x_{ir}∈[x_{i1}，x_{i2}，… x_{ik}]；
S22
将x_{ir}与x_i的误差比例(｜x_{ir}-x_i｜/ x_i)和束流不均匀度控制误差上限W进行比较；
当x_{ir} 均满足(｜x_{ir}-x_i｜/ x_i)＜W时，
第i个测试点对应的减速电压V_i确定为工作减速电压；
当至少一个x_{ir} 满足(｜x_{ir}-x_i｜/ x_i)≥W时，则执行i=i+1，并执行步骤S22
S23

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/076949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/265 (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)

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)

CNABS; VEN: decelerate, ion, implantation, voltage, measure, density, strength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1977352 A (VARIAN SEMICONDUCTOR EQUIP) 06 June 2007 (06.06.2007) description, page 7, line 1 to page 8, line 31	1-11
A	CN 1577746 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 09 February 2005 (09.02.2005) the whole document	1-11
A	CN 1196573 A (MASCHFAB DIEFFENBACHER GMBH & CO J) 21 October 1998 (21.10.1998) the whole document	1-11
A	CN 102117869 A (XIAMEN SANAN OPTOELECTRONICS SCI&TECHNOLOGY) 06 July 2011 (06.07.2011) the whole document	1-11
PX	CN 103715073 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 09 April 2014 (09.04.2014) the whole document	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
25 August 2014	23 September 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Bo Telephone No. (86-10) 62411588

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/076949

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1977352 A	06 June 2007	WO 2005122211 A1	22 December 2005
		US 7878145 B2	01 February 2011
		JP 2008502145 A	24 January 2008
		KR 20070034529 A	28 March 2007
		CN 102339718 A	01 February 2012
		US 2008026133 A1	31 January 2008
		KR 101120350 B1	24 February 2012
		CN 1977352 B	30 November 2011
		TWI 353007	21 November 2011
CN 1577746 A	09 February 2005	TWI 312645 B	21 July 2009
		CN 1320605 C	06 June 2007
		KR 20040007336 A	24 January 2004
		KR 100985369 B1	04 October 2010
		TW 200503590 A	16 January 2005
		JP 2004047696 A	12 February 2004
		US 2004036038 A1	26 February 2004
		US 2007074813 A1	05 April 2007
CN 1196573 A	21 October 1998	US 6274439 B1	14 August 2001
		JPH 10223884 A	21 August 1998
		JP 2967745 B2	25 October 1999
		CN 1103117 C	12 March 2003
CN 102117869 A	06 July 2011	US 8507357 B2	13 August 2013
		CN 102117869 B	11 December 2013
		US 2012190148 A1	26 July 2012
CN 103715073 A	09 April 2014	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/076949

A. 主题的分类

H01L 21/265(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)

H01L

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））

CNABS:CNABS;VEN:减速，离子注入，电压，检测，密度，浓度，电压，decelerate，ion implantation，voltage，measure，density，strength

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1977352 A (瓦里安半导体设备联合公司) 2007年 6月 06日 (2007 - 06 - 06) 说明书第7页第1行至第8页第31行	1-11
A	CN 1577746 A (松下电器产业株式会社) 2005年 2月 09日 (2005 - 02 - 09) 全文	1-11
A	CN 1196573 A (日本电气株式会社) 1998年 10月 21日 (1998 - 10 - 21) 全文	1-11
A	CN 102117869 A (厦门市三安光电科技有限公司) 2011年 7月 06日 (2011 - 07 - 06) 全文	1-11
PX	CN 103715073 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 4月 09日 (2014 - 04 - 09) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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	国际检索报告邮寄日期
2014年 8月 25日	2014年 9月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	受权官员 刘博 电话号码 (86-10)62411558

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/076949

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	1977352	A	2007年 6月 06日	WO	2005122211	A1	2005年 12月 22日
				US	7878145	B2	2011年 2月 01日
				JP	2008502145	A	2008年 1月 24日
				KR	20070034529	A	2007年 3月 28日
				CN	102339718	A	2012年 2月 01日
				US	2008026133	A1	2008年 1月 31日
				KR	101120350	B1	2012年 2月 24日
				CN	1977352	B	2011年 11月 30日
				TW	I353007	B	2011年 11月 21日
CN	1577746	A	2005年 2月 09日	TW	I312645	B	2009年 7月 21日
				CN	1320605	C	2007年 6月 06日
				KR	20040007336	A	2004年 1月 24日
				KR	100985369	B1	2010年 10月 04日
				TW	200503590	A	2005年 1月 16日
				JP	2004047696	A	2004年 2月 12日
				US	2004036038	A1	2004年 2月 26日
				US	2007074813	A1	2007年 4月 05日
CN	1196573	A	1998年 10月 21日	US	6274439	B1	2001年 8月 14日
				JP	H10223884	A	1998年 8月 21日
				JP	2967745	B2	1999年 10月 25日
				CN	1103117	C	2003年 3月 12日
CN	102117869	A	2011年 7月 06日	US	8507357	B2	2013年 8月 13日
				CN	102117869	B	2013年 12月 11日
				US	2012190148	A1	2012年 7月 26日
CN	103715073	A	2014年 4月 09日		无		