

(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
2023 年 8 月 24 日 (24.08.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/155239 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 30/392 (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/078505

(22) 国际申请日: 2022 年 2 月 28 日 (28.02.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210153271.5 2022年2月18日 (18.02.2022) 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: 唐力 (TANG, Li); 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)。 陈川江 (CHEN, Chuanjiang); 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)。 白黎 (BAI, Li); 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: 上海晨皓知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHANGHAI CHENHAO INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM GENERAL PARTNERSHIP); 中国上海市黄浦区制造局路787号二幢202B室, Shanghai 200011 (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,

(54) Title: LAYOUT ARRANGEMENT AND WIRING METHOD, CIRCUIT LAYOUT, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 版图布局布线方法、电路版图、电子设备以及存储介质

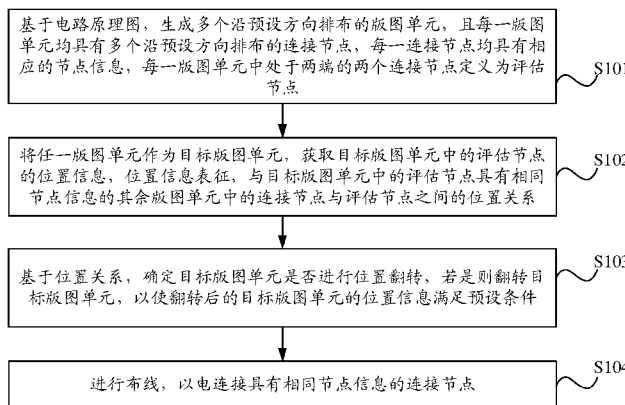


图 1

- S101 On the basis of a circuit schematic diagram, generate a plurality of layout units arranged along a preset direction, each layout unit being provided with a plurality of connection nodes arranged along a preset direction, each connection node having corresponding node information, and two connection nodes located at two ends in each layout unit being defined as evaluation nodes
- S102 By using any layout unit as a target layout unit, acquire position information of the evaluation nodes in the target layout unit, a position information representation, and the positional relationship between the evaluation nodes and a connection node in a remaining layout unit that has the same node information as the evaluation nodes in the target layout unit
- S103 On the basis of the positional relationship, determine whether to perform position inversion on the target layout unit, and if yes, invert the target layout unit so that position information of the inverted target layout unit meets a preset condition
- S104 Perform wiring to electrically connect connection nodes having the same node information

(57) Abstract: Embodiments of the present disclosure relate to the field of semiconductors, and provide a layout arrangement and wiring method, a circuit layout, an electronic device, and a storage medium. The method comprises: on the basis of a circuit schematic diagram, generating a plurality of layout units (100) arranged along a preset direction (X), each layout unit (100) being provided with a plurality of connection nodes (101), and two connection nodes (101) located at two ends in each layout unit (100) being defined as evaluation nodes; by using any layout unit (100) as a target layout unit, acquiring the positional relationship between the evaluation

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, JM, 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))。

nodes and a connection node (101) in a remaining layout unit (100) that has the same node information as the evaluation nodes in the target layout unit; determining, on the basis of the positional relationship, whether to perform position inversion on the target layout unit, so that position information of the inverted target layout unit meets a preset condition; and performing wiring to electrically connect connection nodes (101) having the same node information. The embodiments of the present disclosure are at least conducive to reducing the number of wiring channels occupied by wiring.

(57) 摘要: 本公开实施例涉及半导体领域, 提供一种版图布局布线方法、电路版图、电子设备以及存储介质, 方法包括: 基于电路原理图生成多个沿预设方向 (X) 排布的版图单元 (100), 每一版图单元 (100) 具有多个连接节点 (101), 每一版图单元 (100) 中处于两端的两个连接节点 (101) 定义为评估节点; 将任一版图单元 (100) 作为目标版图单元, 获取与目标版图单元中的评估节点具有相同节点信息的其余版图单元 (100) 中的连接节点 (101) 与评估节点之间的位置关系; 基于位置关系确定目标版图单元是否进行位置翻转, 以使翻转后的目标版图单元的位置信息满足预设条件; 布线以电连接具有相同节点信息的连接节点 (101)。本公开实施例至少有利于减少布线占用的线道。

版图布局布线方法、电路版图、电子设备以及存储介质

相关申请的交叉引用

[0001] 本公开实施例要求于 2022 年 2 月 18 日递交的名称为“版图布局布线方法、电路版图、电子设备以及存储介质”、申请号为 2022101532715 的中国专利申请的优先权，其通过引用被全部并入本公开。

技术领域

[0002] 本公开实施例涉及但不限于一种版图布局布线方法、电路版图、电子设备以及存储介质。

背景技术

[0003] 在版图布局布线设计中，可以使用现有的 EDA（电子设计自动化，Electronic design automation）工具进行版图自动布局，即对版图中的多个版图单元进行调用摆放，或者，设计工程师手动摆放版图中的多个版图单元，以优化多个版图单元的布局。

[0004] 然而，通过上述方法通常很容易发生版图单元两端连接节点的输入输出顺序与版图单元对应的器件方向不匹配的问题，容易导致线道使用增加，走线长度变长，电流方向不一致等问题，从而影响芯片设计质量。

发明内容

[0005] 根据本公开一些实施例，本公开实施例一方面提供一种版图布局布线方法，包括：基于电路原理图，生成多个沿预设方向排布的版图单元，且每一所述版图单元均具有多个沿所述预设方向排布的连接节点，每一所述连接节点均具有相应的节点信息，每一所述版图单元中处于两端的两个所述连接节点定义为评估节点；将任一所述版图单元作为目标版图单元，获取所述目标版图单元中的所述评估节点的位置信息，所述位置信息表征，与所述目标版图单元中的所述评估节点具有相同节点信息的其余所述版图单元中的所述连接节点与所述评估节点之间的位置关系；基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，若是则翻转所述目标版图单元，以使翻转后的所述目标版图单元的所述位置信息满足预设条件；进行布线，以电连接具有相同所述节点信息的

所述连接节点。

[0006] 在一些实施例中，在所述预设方向上，与所述目标版图单元中的一所述评估节点具有相同节点信息的其余所述版图单元中的所述连接节点定义为同类节点组，所述预设条件，包括：所述同类节点组中的所述连接节点均分布于相应所述评估节点远离所述目标版图单元中另一所述评估节点的一侧，或者，所述同类节点组中的所述连接节点分布于相应所述评估节点的两侧。

[0007] 在一些实施例中，在所述预设方向上，与所述目标版图单元中的一所述评估节点具有相同节点信息的其余所述版图单元中的所述连接节点定义为同类节点组，所述基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，包括：判断所述目标版图单元中的至少一所述评估节点是否满足第一条件；若是，则所述目标版图单元不翻转；若否，则翻转所述目标版图单元，以调换两个所述评估节点的位置；所述第一条件为，在所述预设方向上，所述同类节点组中的所述连接节点分布于相应所述评估节点远离所述目标版图单元中另一所述评估节点的一侧。

[0008] 在一些实施例中，所述基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，包括：判断所述目标版图单元中的两端的所述评估节点是否均满足第二条件；若是，则所述目标版图单元不翻转；所述第二条件为，所述同类节点组中的所述连接节点分布于相应所述评估节点的两侧。

[0009] 在一些实施例中，基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，包括：判断所述目标版图单元中的两端的所述评估节点是否均满足第二条件，所述第二条件为，所述同类节点组中的所述连接节点分布于相应所述评估节点的两侧；若是，则所述目标版图单元翻转；判断翻转前版图中的所述布线的长度是否小于等于翻转后所述版图中的所述布线的长度；若是，则所述目标版图单元再次翻转；若否，则所述目标版图单元不翻转。

[0010] 在一些实施例中，在进行所述布线之前，还包括：遍历所有所述版图单元，直至每一所述版图单元均完成所述确定所述目标版图单元是否进行位置翻转的步骤。

[0011] 在一些实施例中，在所述预设方向上，按顺序遍历所有所述版图单元。

[0012] 在一些实施例中，将任一所述版图单元作为目标版图单元，所述目标版

图单元中的两个所述评估节点分别作为第一评估节点和第二评估节点，在所述预设方向上，与所述第一评估节点具有相同节点信息的其余所述连接节点定义为第一同类节点组，与所述第二评估节点具有相同节点信息的其余所述连接节点定义为第二同类节点组；所述获取所述目标版图单元中的所述评估节点的位置信息，包括：获取所述第一评估节点的第一位置信息，获取所述第二评估节点的第二位置信息；基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，包括：判断所述位置信息是否符合，所述第一位置信息表征所述第一同类节点组的所述连接节点均分布于所述第一评估节点远离所述第二评估节点的一侧，以及，第二位置信息表征所述第二同类节点组的所述连接节点均分布于所述第二评估节点远离所述第一评估节点的一侧，其中至少一者；若是，则所述目标版图单元不翻转。

[0013] 在一些实施例中，基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，还包括：判断所述位置信息是否符合，所述第一位置信息表征所述第一同类节点组的所述连接节点分布于所述第一评估节点的两侧，以及所述第二同类节点组的所述连接节点均分布于所述第二评估节点的两侧；若是，则所述目标版图单元不翻转。

[0014] 在一些实施例中，基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，还包括：若否，则翻转所述目标版图单元，以调换所述第一评估节点和所述第二评估节点的位置。

[0015] 在一些实施例中，所述生成多个沿预设方向排布的版图单元，包括：将所述电路原理图按照功能划分为多个电路单元；利用物理版图单元库生成与每一个所述电路单元对应的所述版图单元。

[0016] 在一些实施例中，利用物理版图单元库生成每一个所述电路单元对应的所述版图单元，包括：基于所述电路单元，获取电路数据以及版图数据；基于所述电路数据，获取所有电路节点信息；基于所述版图数据，获取所有版图节点信息；基于所述电路节点信息以及所述版图节点信息，生成所述版图单元，且所述连接节点的节点信息基于所述电路节点信息以及所述版图节点信息生成。

[0017] 在一些实施例中，所述节点信息包括输入端口和/或输出端口。

[0018] 根据本公开一些实施例，本公开实施例另一方面还提供一种电路版图，包括：多个沿预设方向排布的电路单元，每一所述电路单元均具有多个沿所述

预设方向排布的连接节点，每一所述连接节点均具有相应的节点信息，每一所述电路单元中沿处于两端的两个所述连接节点定义为评估节点；其中，至少一个所述电路单元作为第一目标电路单元，在所述预设方向上，与所述第一目标电路单元中的一所述评估节点具有相同信息的其余所述电路单元中的所述连接节点定义为同类节点组，且所述同类节点组分布于相应所述评估节点远离所述第一目标电路单元中另一所述评估节点的一侧；走线，所述走线电连接具有相同所述节点信息的所述连接节点。

[0019] 在一些实施例中，电路版图还包括：至少一个所述电路单元作为第二目标电路单元，对于所述第二目标电路单元，在所述预设方向上，与所述第二目标电路单元中的所述评估节点具有相同节点信息的其余所述电路单元中的所述连接节点均分布于相应所述评估节点的两侧。

[0020] 在一些实施例中，所述节点信息包括输入端口和/或输出端口。

[0021] 根据本公开一些实施例，本公开实施例又一方面还提供一种电子设备，包括：至少一个处理器；与至少一个处理器通信连接的存储器；其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如上述任一项所述的版图布局布线方法。

[0022] 根据本公开一些实施例，本公开实施例再一方面还提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任一项所述的版图布局布线方法。

[0023] 本公开实施例提供的技术方案至少具有以下优点：

[0024] 设定任一版图单元作为目标版图单元，且设定每一版图单元中处于两端的两个连接节点定义为评估节点，然后比较与目标版图单元中的评估节点具有相同节点信息的其余版图单元中的连接节点与评估节点之间的位置，判断目标版图单元是否需要进行位置翻转，以使翻转后的目标版图单元的位置信息满足预设条件，从而优化版图单元的布局，一方面，有利于减少布线占用的线道，以及降低相邻布线之间的正对区域，以降低相邻布线之间的干扰，另一方面，有利于缩短布线的长度，从而有利于缩短依据该版图形成的电路中的走线的电阻，以及提高电路中电流走向的一致性，以降低电路中的信号延时问题。

附图说明

[0025] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制；为了更清楚地说明本公开实施例或传统技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，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。

[0026] 图 1 为本公开一实施例提供的版图布局布线方法的流程图；

[0027] 图 2 至图 4 为本公开一实施例提供的目标版图单元与其他版图单元之间的三种布局结构示意图；

[0028] 图 5 为本公开一实施例提供的目标版图单元是否需要位置翻转的规则示意图；

[0029] 图 6 为本公开一实施例提供的一种电路的局部电路示意图；

[0030] 图 7 为与图 6 提供的局部电路示意图对应的一种版图的初始布局结构示意图；

[0031] 图 8 为图 7 中的版图经过执行本公开一实施例提供的版图布局布线方法之后形成的最终布局结构示意图；

[0032] 图 9 为本公开又一实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 对版图的布局布线方法有待优化，版图中布线所占的线道有待减小。

[0034] 本公开实施提供一种版图布局布线方法、电路版图、电子设备以及存储介质，方法中，比较与目标版图单元中的评估节点具有相同节点信息的其余版图单元中的连接节点与评估节点之间的位置，判断目标版图单元是否需要位置翻转，以使翻转后的目标版图单元的位置信息满足预设条件，从而优化版图单元的布局，一方面，有利于减少布线占用的线道，以及降低相邻布线之间的正对区域，以降低相邻布线之间的干扰，另一方面，有利于缩短布线的长度，从而有利于缩短依据该版图形成的电路中的走线的电阻，以及提高电路中电流

走向的一致性，以降低电路中的信号延时问题。

[0035] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本公开的各实施例进行详细的阐述。然而，本领域的普通技术人员可以理解，在本公开各实施例中，为了使读者更好地理解本公开实施例而提出了许多技术细节。但是，即使没有这些技术细节和基于以下各实施例的种种变化和修改，也可以实现本公开实施例所要求保护的技术方案。

[0036] 本公开一实施例提供一种版图布局布线方法，以下将结合附图对本公开一实施例进行详细说明。图 1 为本公开一实施例提供的版图布局布线方法的流程图；图 2 至图 4 为本公开一实施例提供的目标版图单元与其他版图单元之间的三种布局结构示意图；图 5 为本公开一实施例提供的目标版图单元是否需要位置翻转的规则示意图；图 6 为一种电路的局部电路示意图；图 7 为与图 6 对应的一种版图的初始布局结构示意图；图 8 为图 7 中的版图经过执行本公开一实施例提供的版图布局布线方法之后形成的最终布局结构示意图。

[0037] 参考图 1 至图 4，本公开一实施例提供的版图布局布线方法可以包括如下步骤：

[0038] S101：基于电路原理图，生成多个沿有预设方向 X 排布的版图单元 100，且每一版图单元 100 均具有多个沿预设方向排布的连接节点 101，每一连接节点 101 均具有相应的节点信息，且每一版图单元 100 中沿处于两端的两个连接节点 101 定义为评估节点。

[0039] 需要说明的是，对于任一版图单元 100 而言可以具有至少两个连接节点 101，其中一个连接节点 101 作为该版图单元 100 的输入端口，另一个连接节点 101 作为该版图单元 100 的输出端口。本领域技术人员可以理解，版图单元 100 可以包括多个作为输入端口的连接节点 101，和/或，多个作为输出端口的连接节点 101。在一些实施例中，参考图 2 至图 4，以一个版图单元 100 中可以具有四个连接节点 101 或者具有两个连接节点 101 为示例，在实际应用中，对任一版图单元 100 中的连接节点 101 的数量不做限制，只需满足任一版图单元 100 中的连接节点 101 的数量大于或等于 2 即可。

[0040] 继续参考图 2 至图 4，版图单元 100 中的四个连接节点 101 沿预设方向 X 依次可以为第一连接节点 101a、第二连接节点 101b、第三连接节点 101c 以及第四连接节点 101d。需要说明的是，便于后续描述，将沿预设方向 X 指向的一侧

定义为右侧，预设方向 X 起始的一侧定义为左侧。因此，对于任一版图单元 100 而言，该版图单元 100 中沿处于两端的两个连接节点 101 定义为评估节点，即该版图单元 100 中位于最左侧的第一连接节点 101a 以及位于最右侧的第四连接节点 101d 作为评估节点。

[0041] 在一些实施例中，生成多个沿预设方向 X 排布的版图单元 100 的步骤可以包括：将电路原理图按照功能划分为多个电路单元；利用物理版图单元库生成与每一个电路单元对应的版图单元 100。如此，有利于保证设计的版图与依据版图形成的电路之间的一致性。

[0042] 其中，利用物理版图单元库生成与每一个电路单元对应的版图单元 100 的步骤可以包括：基于电路单元，获取电路数据以及版图数据；基于电路数据，获取所有电路节点信息；基于版图数据，获取所有版图节点信息；基于电路节点信息以及版图节点信息，生成版图单元 100，且节点信息基于电路节点信息以及版图节点信息生成。在一个例子中，基于电路节点信息可以获知节点信息在与其对应的版图单元 100 中是输入端口还是输出端口，基于版图节点信息可以获知节点信息在与其对应的版图单元 100 中的位置信息，以判断与该节点信息对应的连接节点 101 是否为评估节点。

[0043] 在一些实施例中，节点信息包括输入端口和/或输出端口，即参考图 2 至图 4，第一连接节点 101a 的节点信息包括：第一连接节点 101a 是输入端口或输出端口的信息；第二连接节点 101b 的节点信息包括：第二连接节点 101b 是输入端口或输出端口的信息；第三连接节点 101c 的节点信息包括：第三连接节点 101c 是输入端口或输出端口的信息；第四连接节点 101d 的节点信息包括：第四连接节点 101d 是输入端口或输出端口的信息。

[0044] 在一些实施例中，节点信息包括节点标识，不同版图单元 100 可包含具有相同节点标识的连接节点，基于电路数据可以确定需要在不同版图单元 100 中通过布线进行互连的连接节点，可以在电路数据和版图中通过节点标识表征需要通过布线进行互连的连接节点，即相同节点标识的连接节点需要通过布线进行互连。例如，具备同种节点标识的若干连接节点中，部分连接节点在一个版图单元 100 中为输入端口，部分连接节点在另一个版图单元 100 中为输出端口，在布线时，会依据其具备相同的节点标识通过布线进行互连。在一个例子中，参考图 2 至图 4，第一连接节点 101a 可以为该第一连接节点 101a 所处的版

图单元 100 的输入端口，第四连接节点 101d 可以为该第四连接节点 101d 所处的版图单元 100 的输出端口。需要说明的是，在实际应用中，对于图 2 至图 4 中包含四个连接节点 101 的版图单元 100 而言，只需四个连接节点 101 中的至少一个为输入端口，至少一个为输出端口即可。

[0045] S102: 将任一版图单元 100 作为目标版图单元 110，获取目标版图单元 110 中的评估节点的位置信息，位置信息表征，与目标版图单元 110 中的评估节点具有相同节点信息的其余版图单元 100 中的连接节点 101 与评估节点之间的位置关系。

[0046] 在一些实施例中，节点信息包括输入端口和/或输出端口以及节点标识，当两个版图单元中包含节点标识相同的连接节点时，不论该两个连接节点是否同为输入端口和/或输出端口，可认为该两个连接节点具有相同节点信息。

[0047] 在一些实施例中，参考图 2 至图 4，可以将目标版图单元 110 中第一连接节点 101a 以及第四连接节点 101d 作为评估节点。其中，若以目标版图单元 110 中第一连接节点 101a 为评估节点，位置信息可以表征为：目标版图单元 110 中第一连接节点 101a 与其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a 之间的位置关系，譬如，其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a 是位于目标版图单元 110 中第一连接节点 101a 的左侧还是右侧；若以目标版图单元 110 中第四连接节点 101d 为评估节点，位置信息可以表征为：目标版图单元 110 中第四连接节点 101d 与其他版图单元 100 中的第四连接节点 101d 之间的位置关系，譬如，其他版图单元 100 中的第四连接节点 101d 是位于目标版图单元 110 中第四连接节点 101d 的左侧还是右侧。

[0048] 在一些实施例中，将任一版图单元 100 作为目标版图单元 110，目标版图单元 110 中的两个评估节点分别作为第一评估节点和第二评估节点，在预设方向 X 上，与第一评估节点具有相同节点信息的其余连接节点定义为第一同类节点组，与第二评估节点具有相同节点信息的其余连接节点定义为第二同类节点组；获取目标版图单元中的评估节点的位置信息，包括：获取第一评估节点的第一位置信息，获取第二评估节点的第二位置信息。

[0049] 在一些实施例中，参考图 2 至图 4，可以将位于目标版图单元 110 左侧的第一连接节点 101a 作为第一评估节点，将位于目标版图单元 110 右侧的第四连接节点 101d 作为第二评估节点。

[0050] S103: 基于位置关系, 确定目标版图单元 110 是否进行位置翻转, 若是则翻转目标版图单元 110, 以使翻转后的目标版图单元 110 的位置信息满足预设条件。

[0051] 参考图 2 至图 4, 在一些实施例中, 在预设方向 X 上, 与目标版图单元 110 中的一评估节点具有相同节点信息的其余版图单元 100 中的连接节点 101 定义为同类节点组, 预设条件, 包括: 同类节点组中的连接节点 101 均分布于相应评估节点远离目标版图单元 110 中另一评估节点的一侧, 或者, 同类节点组中的连接节点 101 分布于相应评估节点的两侧。

[0052] 如此, 有利于避免同类节点组中的连接节点 101 分布于相应评估节点靠近目标版图单元 110 中另一评估节点的一侧, 即使得同类节点组中的连接节点 101 尽可能的靠近与其相应的评估节点, 后续进行布线以电连接具有相同节点信息的连接节点 101 时, 有利于缩短同类节点组中的连接节点 101 与其相应的评估节点之间的距离, 以减少布线占用的线道, 以及降低相邻布线之间的正对区域, 以降低相邻布线之间的干扰, 而且, 可以缩短布线的长度, 从而有利于降低依据该版图形成的电路中的走线的电阻, 以及提高电路中电流走向的一致性, 以降低电路中的信号延时问题。

[0053] 在一些实施例中, 基于位置关系, 确定目标版图单元 110 是否进行位置翻转的步骤可以包括: 判断目标版图单元 110 中的至少一评估节点是否满足第一条条件; 若是, 则目标版图单元 110 不翻转; 若否, 则翻转目标版图单元 110, 以调换两个评估节点的位置; 第一条条件为, 在预设方向 X 上, 同类节点组中的连接节点 101 分布于相应评估节点远离目标版图单元 110 中另一评估节点的一侧。

[0054] 在一些例子中, 参考图 3, 若以目标版图单元 110 中的第一连接节点 101a 作为评估节点, 同类节点组中的连接节点 101 即为其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a, 图 3 中, 目标版图单元 110 中的第一连接节点 101a 位于目标版图单元 110 的左侧, 其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a 均位于目标版图单元 110 中的第一连接节点 101a 的左侧, 满足第一条条件, 即满足, 在预设方向 X 上, 同类节点组中的第一连接节点 101a 分布于相应评估节点远离目标版图单元 110 中另一评估节点的一侧; 或者, 参考图 4, 若以目标版图单元 110 中的第四连接节点 101d 作为评估节点, 同类节点组中的连接节点 101 即为其他版图单

元 100 中的第四连接节点 101d, 图 4 中, 目标版图单元 110 中的第四连接节点 101d 位于目标版图单元 110 的右侧, 其他版图单元 100 中的第四连接节点 101d 均位于目标版图单元 110 中的第四连接节点 101d 的右侧, 满足第一条件, 即满足, 在预设方向 X 上, 同类节点组中的第一连接节点 101a 分布于相应评估节点远离目标版图单元 110 中另一评估节点的一侧。因而, 图 3 和图 4 中的示例均无需翻转目标版图单元 110。

[0055] 需要说明的是, 图 3 和图 4 中以目标版图单元 110 中的一个评估节点满足第一条件, 而目标版图单元 110 中的另一个评估节点不满足第一条件为示例。在实际应用中, 存在目标版图单元 110 中的两个评估节点均满足第一条件, 则目标版图单元 110 不翻转的情形。例如, 对于位于目标版图单元 110 左侧的第一连接节点 101a 而言, 其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a 均位于目标版图单元 110 中的第一连接节点 101a 的左侧, 且位于目标版图单元 110 左侧的版图单元 100 中不具有第四连接节点 101d, 即对于位于目标版图单元 110 右侧的第四连接节点 101d 而言, 具有第四连接节点 101d 的版图单元 100 均位于目标版图单元 110 右侧。

[0056] 在一些实施例中, 在判断目标版图单元 110 中的至少一评估节点是否满足第一条件的基础上, 基于位置关系, 确定目标版图 119 是否进行位置翻转的步骤还可以包括: 判断目标版图单元 110 中的两端的评估节点是否均满足第二条件; 若是, 则目标版图单元 110 不翻转; 第二条件为, 同类节点组中的连接节点分布于相应评估节点的两侧。

[0057] 在一些例子中, 参考图 2, 若无论以目标版图单元 110 中的第一连接节点 101a 还是第四连接节点 101d 作为评估节点, 评估节点均不满足第一条件。而且, 以位于目标版图单元 110 左侧的第一连接节点 101a 作为评估节点, 同类节点组中的连接节点 101 即为其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a, 图 2 中, 其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a 分布于目标版图单元 110 中的第一连接节点 101a 的两侧, 满足第二条件; 以位于目标版图单元 110 右侧的第四连接节点 101d 作为评估节点, 同类节点组中的连接节点 101 即为其他版图单元 100 中的第四连接节点 101d, 图 2 中, 其他版图单元 100 中的第四连接节点 101d 分布于目标版图单元 110 中的第四连接节点 101d 的两侧, 满足第二条件。因而, 图 2 中的示例无需翻转目标版图单元 110。

[0058] 在其他实施例中，若目标版图单元中的两端的评估节点均满足第二条件，对目标版图单元也进行翻转，然后比较翻转前后版图中的布线的长短，若翻转前版图中的布线长度小于等于翻转后版图中的布线长度，则对目标版图单元再次进行翻转；若翻转前版图中的布线长度大于翻转后版图中的布线长度，则保持目标版图单元翻转后的位置不变。如此，有利于进一步减少布线占用的线道以及缩短布线的长度。

[0059] 在一些实施例中，目标版图单元 110 中的两个评估节点可以分别作为第一评估节点和第二评估节点，在预设方向 X 上，与第一评估节点具有相同节点信息的其余连接节点定义为第一同类节点组，与第二评估节点具有相同节点信息的其余连接节点定义为第二同类节点组，在获取第一评估节点的第一位置信息，获取第二评估节点的第二位置信息的基础上，基于位置关系，确定目标版图单元是否进行位置翻转的步骤可以包括：判断位置信息是否符合，第一位置信息表征第一同类节点组的连接节点均分布于第一评估节点远离第二评估节点的一侧，以及，第二位置信息表征第二同类节点组的连接节点均分布于第二评估节点远离第一评估节点的一侧，其中至少一者；若是，则目标版图单元 110 不翻转。

[0060] 可以理解的是，对于目标版图单元 110 而言，若第一同类节点组的连接节点均分布于第一评估节点远离第二评估节点的一侧，或者，第二同类节点组的连接节点均分布于第二评估节点远离第一评估节点的一侧，则无需翻转目标版图单元 110；若第一同类节点组的连接节点均分布于第一评估节点远离第二评估节点的一侧，而且第二同类节点组的连接节点均分布于第二评估节点远离第一评估节点的一侧，也无需翻转目标版图单元 110。

[0061] 其中，基于位置关系，确定目标版图单元 110 是否进行位置翻转的步骤还可以包括：判断位置信息是否符合，第一位置信息表征第一同类节点组的连接节点 101 分布于第一评估节点的两侧，以及第二同类节点组的连接节点 101 均分布于第二评估节点的两侧；若是，则目标版图单元 110 不翻转；若否，则翻转目标版图单元 110，以调换第一评估节点和第二评估节点的位置。其中，可以比较翻转前后版图中的布线的长短，若翻转前版图中的布线长度小于等于翻转后版图中的布线长度，则对目标版图单元再次进行翻转；若翻转前版图中的布线长度大于翻转后版图中的布线长度，则保持目标版图单元翻转后的位置不

变。如此，有利于进一步减少布线占用的线道以及缩短布线的长度。

[0062] 在其他实施例中，判断位置信息是否符合，第一位置信息表征第一同类节点组的连接节点均分布于第一评估节点远离第二评估节点的一侧，以及，第二位置信息表征第二同类节点组的连接节点均分布于第二评估节点远离第一评估节点的一侧，其中至少一者；若否，则翻转目标版图单元，以调换第一评估节点和第二评估节点的位置。其中，可以比较翻转前后版图中的布线的长短，若翻转前版图中的布线长度小于等于翻转后版图中的布线长度，则对目标版图单元再次进行翻转；若翻转前版图中的布线长度大于翻转后版图中的布线长度，则保持目标版图单元翻转后的位置不变。如此，有利于进一步减少布线占用的线道以及缩短布线的长度。

[0063] 以下通过三种具体的示例对上述基于位置关系确定目标版图单元 110 是否进行位置翻转的步骤进行详细的说明。

[0064] 便于后续描述，可以将位于目标版图单元 110 左侧的第一连接节点 101a 作为第一评估节点，将位于目标版图单元 110 右侧的第四连接节点 101d 作为第二评估节点。

[0065] 示例一：参考图 2，对于目标版图单元 110 中的第一评估节点而言，其余版图单元 100 中的第一连接节点 101a 分布于第一评估节点的两侧，且对于目标版图单元 110 中的第二评估节点而言，其余版图单元 100 中的第四连接节点 101d 分布于第二评估节点的两侧，则无需翻转目标版图单元 110。

[0066] 示例二：参考图 3，对于目标版图单元 110 中的第一评估节点而言，其余版图单元 100 中的第一连接节点 101a 分布于第一评估节点的左侧，即第一评估节点远离第二评估节点的一侧，则无需翻转目标版图单元 110。

[0067] 示例三：参考图 4，对于目标版图单元 110 中的第二评估节点而言，其余版图单元 100 中的第四连接节点 101d 分布于第二评估节点的右侧，即第二评估节点远离第一评估节点的一侧，则无需翻转目标版图单元 110。

[0068] 在一个例子中，结合参考图 2 至图 5，对于目标版图单元 110 而言，存在图 5 中的九种情形。参考图 5，若第一评估节点和第二评估节点均为示例一的情形，则无需翻转目标版图单元 110；若第一评估节点为示例一的情形，且第二评估节点为示例二的情形，则需要翻转目标版图单元 110；若第一评估节点为示例

一的情形，且第二评估节点为示例三的情形，则无需翻转目标版图单元 110；若第一评估节点为示例二的情形，且第二评估节点为示例一的情形，则无需翻转目标版图单元 110；若第一评估节点为示例二的情形，且第二评估节点为示例二的情形，则无需翻转目标版图单元 110；若第一评估节点为示例二的情形，且第二评估节点为示例三的情形，则无需翻转目标版图单元 110；若第一评估节点为示例三的情形，且第二评估节点为示例一的情形，则需要翻转目标版图单元 110；若第一评估节点为示例三的情形，且第二评估节点为示例二的情形，则需要翻转目标版图单元 110；若第一评估节点为示例三的情形，且第二评估节点为示例三的情形，则无需翻转目标版图单元 110。

[0069] 在一些实施例中，在进行布线之前，基于位置关系，确定目标版图单元 110 是否进行位置翻转的步骤还可以包括：遍历所有版图单元 100，直至每一版图单元 100 均完成确定目标版图单元 110 是否进行位置翻转的步骤。可以理解的是，即依次将每一版图单元 100 作为目标版图单元 110，进行上述的翻转判断步骤，如此，有利于全面的优化版图的布局布线。

[0070] 在一些实施例中，可以在沿预设方向 X 上，按顺序遍历所有版图单元 100，如此，有利于避免对个别版图单元 100 的遗漏，以保证每一版图单元 100 均进行了上述的翻转判断步骤。

[0071] S104：进行布线，以电连接具有相同节点信息的连接节点 101。

[0072] 在一个实施例中，参考图 6 至图 8，其中，图 6 为本公开一实施例提供的一种电路的局部电路示意图；图 7 为与图 6 提供的局部电路示意图对应的一种版图的初始布局结构示意图；图 8 为图 7 中的版图经过执行本公开一实施例提供的版图布局布线方法之后形成的最终布局结构示意图。

[0073] 参考图 6，电路可以包括五个电路单元，五个电路单元中包括 7 种电路节点。五个电路单元可以依次为第一电路单元 121、第二电路单元 131、第三电路单元 141、第四电路单元 151 以及第五电路单元 161，7 种电路节点可以包括第一电路节点 111a、第二电路节点 111b、第三电路节点 111c、第四电路节点 111d、第五电路节点 111e、第六电路节点 111f 以及第七电路节点 111g。其中，第一电路单元 121 依次包括第一电路节点 111a、第三电路节点 111c 以及第二电路节点 111b；第二电路单元 131 依次包括第五电路节点 111e、第四电路节点 111d 以及第二电路节点 111b；第三电路单元 141 依次包括第四电路节点 111d、第五电路

节点 111e 以及第三电路节点 111c; 第四电路单元 151 依次包括第六电路节点 111f、第七电路节点 111g、第四电路节点 111d 以及第一电路节点 111a; 第五电路单元 161 依次包括第六电路节点 111f 以及第一电路节点 111a。

[0074] 参考图 7, 版图可以包括五个版图单元 100, 五个版图单元 100 中包括 7 种连接节点 101。沿预设方向 X 上, 五个版图单元 100 可以依次为第一版图单元 120、第二版图单元 130、第三版图单元 140、第四版图单元 150 以及第五版图单元 160, 7 种连接节点 101 可以包括第一连接节点 101a、第二连接节点 101b、第三连接节点 101c、第四连接节点 101d、第五连接节点 101e、第六连接节点 101f 以及第七连接节点 101g。其中, 沿预设方向 X 上, 第一版图单元 120 依次包括第一连接节点 101a、第三连接节点 101c 以及第二连接节点 101b; 第二版图单元 130 依次包括第五连接节点 101e、第四连接节点 101d 以及第二连接节点 101b; 第三版图单元 140 依次包括第四连接节点 101d、第五连接节点 101e 以及第三连接节点 101c; 第四版图单元 150 依次包括第六连接节点 101f、第七连接节点 101g、第四连接节点 101d 以及第一连接节点 101a; 第五版图单元 160 依次包括第六连接节点 101f 以及第一连接节点 101a。

[0075] 此外, 第一版图单元 120、第二版图单元 130、第三版图单元 140、第四版图单元 150 以及第五版图单元 160 与第一电路单元 121、第二电路单元 131、第三电路单元 141、第四电路单元 151 以及第五电路单元 161 一一对应, 第一连接节点 101a、第二连接节点 101b、第三连接节点 101c、第四连接节点 101d、第五连接节点 101e、第六连接节点 101f 以及第七连接节点 101g 与第一电路节点 111a、第二电路节点 111b、第三电路节点 111c、第四电路节点 111d、第五电路节点 111e、第六电路节点 111f 以及第七电路节点 111g 一一对应。

[0076] 继续参考图 7 和图 8, 对于第一版图单元 120 而言, 评估节点为位于最左侧的第一连接节点 101a 以及位于最右侧的第二连接节点 101b; 对于第二版图单元 130 而言, 评估节点为位于最左侧的第五连接节点 101e 以及位于最右侧的第二连接节点 101b; 对于第三版图单元 140 而言, 评估节点为位于最左侧的第四连接节点 101d 以及位于最右侧的第三连接节点 101c; 对于第四版图单元 150 而言, 评估节点为位于最左侧的第六连接节点 101f 以及位于最右侧的第一连接节点 101a; 对于第五版图单元 160 而言, 评估节点为位于最左侧的第六连接节点 101f 以及位于最右侧的第一连接节点 101a。

[0077] 若以第一版图单元 120 为目标版图单元，先以其中最左侧的第一连接节点 101a 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第一连接节点 101a 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a 均位于第一版图单元 120 的右侧，则第一版图单元 120 中的第一连接节点 101a 不满足第一条条件；然后以其中最右侧的第二连接节点 101b 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第二连接节点 101b 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第二连接节点 101b 均位于第一版图单元 120 的右侧，则第一版图单元 120 中的第二连接节点 101b 满足第一条条件，无需翻转第一版图单元 120。

[0078] 若以第二版图单元 130 为目标版图单元，先以其中最左侧的第五连接节点 101e 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第五连接节点 101e 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第五连接节点 101e 均位于第二版图单元 130 的右侧，则第二版图单元 130 中的第五连接节点 101e 不满足第一条条件；然后以其中最右侧的第二连接节点 101b 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第二连接节点 101b 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第二连接节点 101b 均位于第二版图单元 130 的右侧，则第二版图单元 130 中的第二连接节点 101b 不满足第二条条件，需要翻转第二版图单元 130。

[0079] 若以第三版图单元 140 为目标版图单元，先以其中最左侧的第四连接节点 101d 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第四连接节点 101d 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第四连接节点 101d 均位于第三版图单元 140 的右侧，则第三版图单元 140 中的第四连接节点 101d 不满足第一条条件；然后以其中最右侧的第三连接节点 101c 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第三连接节点 101c 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第三连接节点 101c 均位于第三版图单元 140 的左侧，则第三版图单元 140 中的第三连接节点 101c 不满足第一条条件，需要翻转第三版图单元 140。

[0080] 若以第四版图单元 150 为目标版图单元，先以其中最左侧的第六连接节点 101f 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第六连接节点 101f 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第六连接节点 101f 均位于第四版图单元 150 的右侧，则第四版图单元 150 中的第六连接节点 101f 不满足第一条条件；虽然以其中最右侧的第一连接节点 101a 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第一连接节点 101a 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a 位于第四版图单元

150 的两侧，则第四版图单元 150 中的第一连接节点 101a 满足第二条件，但第四版图单元 150 中的第六连接节点 101f 和第一连接节点 101a 均不满足第一条件，则需要翻转第四版图单元 150。

[0081] 若以第五版图单元 160 为目标版图单元，先以其中最左侧的第六连接节点 101f 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第六连接节点 101f 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第六连接节点 101f 均位于第五版图单元 160 的左侧，则第五版图单元 160 中的第六连接节点 101f 满足第一条件；然后以其中最右侧的第一连接节点 101a 作为评估节点，参考图 7 可知，与该第一连接节点 101a 节点信息相同的其他版图单元 100 中的第一连接节点 101a 均位于第五版图单元 160 的左侧，则第五版图单元 160 中的第一连接节点 101a 不满足第一条件，无需翻转第五版图单元 160。

[0082] 在对图 7 中的五个版图单元 100 的所有评估节点的位置信息均进行比较，以判断目标版图单元是否进行位置翻之后，得到如图 8 所示的版图的布局结构示意图。结合参考图 7 和图 8 可知，图 8 中的版图相较于图 7 中的版图，在保证各个连接节点之间的布线的准确性的同时，从图 7 中的需要占用 4 条线道变化图 8 中的占用 3 条线道，且布线的总长度缩短，如此，有利于缩短依据图 8 中的版图形成的电路中的走线的电阻，以及提高电路中电流走向的一致性，以降低电路中的信号延时问题。

[0083] 综上所述，比较与目标版图单元 110 中的评估节点具有相同节点信息的其余版图单元 100 中的连接节点 101 与评估节点之间的位置，判断目标版图单元 110 是否需要位置翻转，以使翻转后的目标版图单元 110 的位置信息满足预设条件，从而优化版图单元 100 的布局，一方面，有利于减少布线占用的线道，以及降低相邻布线之间的正对区域，以降低相邻布线之间的干扰，另一方面，有利于缩短布线的长度，从而有利于缩短依据该版图形成的电路中的走线的电阻，以及提高电路中电流走向的一致性，以降低电路中的信号延时问题。

[0084] 本公开另一实施例还提供一种电路版图，依据前述实施例提供的版图布局布线方法形成的版图形成。需要说明的是，与前述实施例相对应的内容，后续不做赘述。

[0085] 电路版图包括：多个沿预设方向排布的电路单元，每一电路单元均具有多个沿预设方向排布的连接节点，每一连接节点均具有相应的节点信息，每一

电路单元中沿处于两端的两个连接节点定义为评估节点；其中，至少一个电路单元作为第一目标电路单元，在预设方向上，与第一目标电路单元中的一评估节点具有相同信息的其余电路单元中的连接节点定义为同类节点组，且同类节点组分布于相应评估节点远离第一目标电路单元中另一评估节点的一侧；走线，走线电连接具有相同节点信息的连接节点。

[0086] 如此，有利于避免同类节点组中的连接节点分布于相应评估节点靠近另一评估节点的一侧，即使得同类节点组中的连接节点尽可能的靠近与其相应的评估节点，从而有利于缩短同类节点组中的连接节点与其相应的评估节点之间的距离，以减少电连接具有相同节点信息的连接节点的走线的长度，从而降低电路版图中的走线的电阻，而且，有利于降低相邻走线之间的正对区域，以降低相邻走线之间的干扰，以及提高电路版图中电流走向的一致性，以降低电路版图中的信号延时问题。

[0087] 在一些实施例中，电路版图还可以包括：至少一个电路单元作为第二目标电路单元，对于第二目标电路单元，在预设方向上，与第二目标电路单元中的评估节点具有相同节点信息的其余电路单元中的连接节点均分布于相应评估节点的两侧。

[0088] 在一些实施例中，节点信息包括输入端口和/或输出端口。

[0089] 综上所述，依据前述实施例提供的版图布局布线方法形成的版图形成的电路版图中，同类节点组中的连接节点与其相应的评估节点之间的距离较短，则电连接具有相同节点信息的连接节点的走线的长度较短，从而有利于降低走线的电阻，而且，有利于降低相邻走线之间的正对区域，以降低相邻走线之间的干扰，以及提高电路版图中电流走向的一致性，以降低电路版图中的信号延时问题。

[0090] 本公开又一实施例还提供一种电子设备，用于执行如前述实施例提供的版图布局布线方法。以下将结合附图对本公开又一实施例提供的电子设备进行详细说明。图 9 为本公开又一实施例提供的电子设备的结构示意图。

[0091] 参考图 9，电子设备包括：至少一个处理器 102；与至少一个处理器 102 通信连接的存储器 103；其中，存储器 103 存储有可被至少一个处理器 102 执行的指令，指令被至少一个处理器 102 执行，以使所述一个处理器 102 能够执行如前述实施例提供的版图布局布线方法，以实现对于版图的布局布线的优化，减

少布线占用的线道、降低相邻布线之间的正对区域，以及缩短布线的长度，从而有利于降低依据该版图形成的电路中的走线的电阻，以及提高电路中电流走向的一致性，以降低电路中的信号延时问题。

[0092] 本公开再一实施例还提供一种计算机可读存储介质，用于实现如前述实施例提供的版图布局布线方法。其中，计算机可读存储介质，存储有计算机程序，且计算机程序被处理器执行时实现如前述实施例提供的版图布局布线方法，以实现对版图的布局布线的优化，减少布线占用的线道、降低相邻布线之间的正对区域，以及缩短布线的长度，从而有利于降低依据该版图形成的电路中的走线的电阻，以及提高电路中电流走向的一致性，以降低电路中的信号延时问题。

[0093] 本领域的普通技术人员可以理解，上述各实施方式是实现本公开的具体实施例，而在实际应用中，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本公开实施例的精神和范围。任何本领域技术人员，在不脱离本公开实施例的精神和范围内，均可作各自更动与修改，因此本公开实施例的保护范围应当以权利要求限定的范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种版图布局布线方法，包括：

基于电路原理图，生成多个沿预设方向排布的版图单元，且每一所述版图单元均具有多个沿所述预设方向排布的连接节点，每一所述连接节点均具有相应的节点信息，每一所述版图单元中处于两端的两个所述连接节点定义为评估节点；

将任一所述版图单元作为目标版图单元，获取所述目标版图单元中的所述评估节点的位置信息，所述位置信息表征，与所述目标版图单元中的所述评估节点具有相同节点信息的其余所述版图单元中的所述连接节点与所述评估节点之间的位置关系；

基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，若是则翻转所述目标版图单元，以使翻转后的所述目标版图单元的所述位置信息满足预设条件；

进行布线，以电连接具有相同所述节点信息的所述连接节点。

2. 如权利要求 1 所述的版图布局布线方法，其中，在所述预设方向上，与所述目标版图单元中的一所述评估节点具有相同节点信息的其余所述版图单元中的所述连接节点定义为同类节点组，所述预设条件，包括：

所述同类节点组中的所述连接节点均分布于相应所述评估节点远离所述目标版图单元中另一所述评估节点的一侧，或者，所述同类节点组中的所述连接节点分布于相应所述评估节点的两侧。

3. 如权利要求 1 所述的版图布局布线方法，其中，在所述预设方向上，与所述目标版图单元中的一所述评估节点具有相同节点信息的其余所述版图单元中的所述连接节点定义为同类节点组，所述基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，包括：

判断所述目标版图单元中的至少一所述评估节点是否满足第一条件；

若是，则所述目标版图单元不翻转；

若否，则翻转所述目标版图单元，以调换两个所述评估节点的位置；

所述第一条件为，在所述预设方向上，所述同类节点组中的所述连接节点分布于相应所述评估节点远离所述目标版图单元中另一所述评估节点的一侧。

4. 如权利要求 3 所述的版图布局布线方法，其中，所述基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，包括：

判断所述目标版图单元中的两端的所述评估节点是否均满足第二条件；

若是，则所述目标版图单元不翻转；

所述第二条件为，所述同类节点组中的所述连接节点分布于相应所述评估节点的两侧。

5. 如权利要求 3 所述的版图布局布线方法，其中，所述基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，包括：

判断所述目标版图单元中的两端的所述评估节点是否均满足第二条件，所述第二条件为，所述同类节点组中的所述连接节点分布于相应所述评估节点的两侧；

若是，则所述目标版图单元翻转；

判断翻转前版图中的所述布线的长度是否小于等于翻转后所述版图中的所述布线的长度；

若是，则所述目标版图单元再次翻转；

若否，则所述目标版图单元不翻转。

6. 如权利要求 3 所述的版图布局布线方法，其中，在进行所述布线之前，还包括：

遍历所有所述版图单元，直至每一所述版图单元均完成所述确定所述目标版图单元是否进行位置翻转的步骤。

7. 如权利要求 6 所述的版图布局布线方法，其特征在于，在所述预设方向上，按顺序遍历所有所述版图单元。

8. 如权利要求 1 所述的版图布局布线方法，其中，将任一所述版图单元作为目标版图单元，所述目标版图单元中的两个所述评估节点分别作为第一评估节

点和第二评估节点，在所述预设方向上，与所述第一评估节点具有相同节点信息的其余所述连接节点定义为第一同类节点组，与所述第二评估节点具有相同节点信息的其余所述连接节点定义为第二同类节点组；

所述获取所述目标版图单元中的所述评估节点的位置信息，包括：

获取所述第一评估节点的第一位置信息，获取所述第二评估节点的第二位置信息；

基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，包括：

判断所述位置信息是否符合，所述第一位置信息表征所述第一同类节点组的所述连接节点均分布于所述第一评估节点远离所述第二评估节点的一侧，以及，第二位置信息表征所述第二同类节点组的所述连接节点均分布于所述第二评估节点远离所述第一评估节点的一侧，其中至少一者；

若是，则所述目标版图单元不翻转。

9. 如权利要求 8 所述的版图布局布线方法，其中，基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，还包括：

判断所述位置信息是否符合，所述第一位置信息表征所述第一同类节点组的所述连接节点分布于所述第一评估节点的两侧，以及所述第二同类节点组的所述连接节点均分布于所述第二评估节点的两侧；

若是，则所述目标版图单元不翻转。

10. 如权利要求 8-9 任一项所述的版图布局布线方法，其中，基于所述位置关系，确定所述目标版图单元是否进行位置翻转，还包括：

若否，则翻转所述目标版图单元，以调换所述第一评估节点和所述第二评估节点的位置。

11. 如权利要求 1 所述的版图布局布线方法，其中，所述生成多个沿预设方向排布的版图单元，包括：

将所述电路原理图按照功能划分为多个电路单元；

利用物理版图单元库生成与每一个所述电路单元对应的所述版图单元。

12.如权利要求 11 所述的版图布局布线方法,其中,利用物理版图单元库生成每一个所述电路单元对应的所述版图单元,包括:

基于所述电路单元,获取电路数据以及版图数据;

基于所述电路数据,获取所有电路节点信息;

基于所述版图数据,获取所有版图节点信息;

基于所述电路节点信息以及所述版图节点信息,生成所述版图单元,且所述连接节点的节点信息基于所述电路节点信息以及所述版图节点信息生成。

13.如权利要求 1 所述的版图布局布线方法,其中,所述节点信息包括输入端口和/或输出端口。

14.一种电路版图,包括:

多个沿预设方向排布的电路单元,每一所述电路单元均具有多个沿所述预设方向排布的连接节点,每一所述连接节点均具有相应的节点信息,每一所述电路单元中沿处于两端的两个所述连接节点定义为评估节点;

其中,至少一个所述电路单元作为第一目标电路单元,在所述预设方向上,与所述第一目标电路单元中的一所述评估节点具有相同信息的其余所述电路单元中的所述连接节点定义为同类节点组,且所述同类节点组分布于相应所述评估节点远离所述第一目标电路单元中另一所述评估节点的一侧;

走线,所述走线电连接具有相同所述节点信息的所述连接节点。

15.如权利要求 14 所述的电路版图,其中,还包括:至少一个所述电路单元作为第二目标电路单元,对于所述第二目标电路单元,在所述预设方向上,与所述第二目标电路单元中的所述评估节点具有相同节点信息的其余所述电路单元中的所述连接节点均分布于相应所述评估节点的两侧。

16.如权利要求 14 所述的电路版图,其中,所述节点信息包括输入端口和/或输出端口。

17.一种电子设备,包括:

至少一个处理器;

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；

其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求 1 至 13 中任一项所述的版图布局布线方法。

18. 一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-13 中任一项所述的版图布局布线方法。

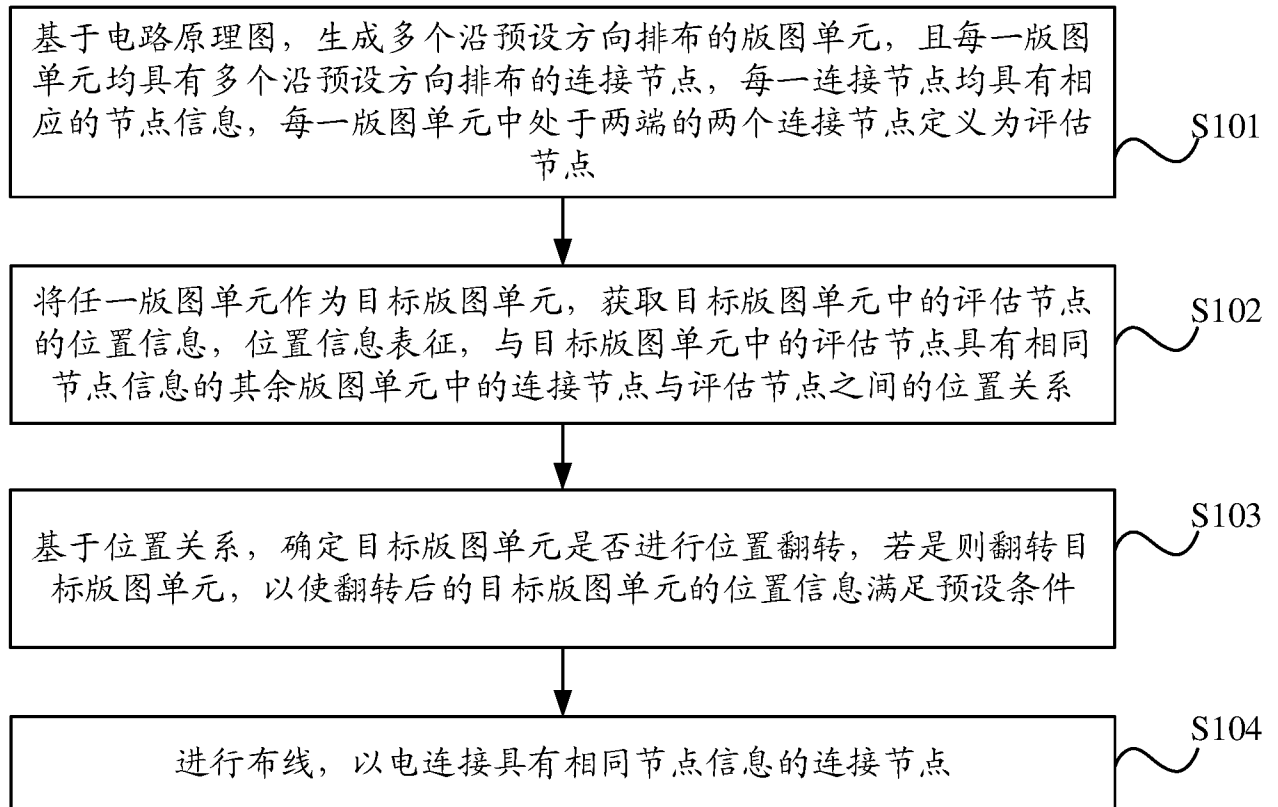


图 1

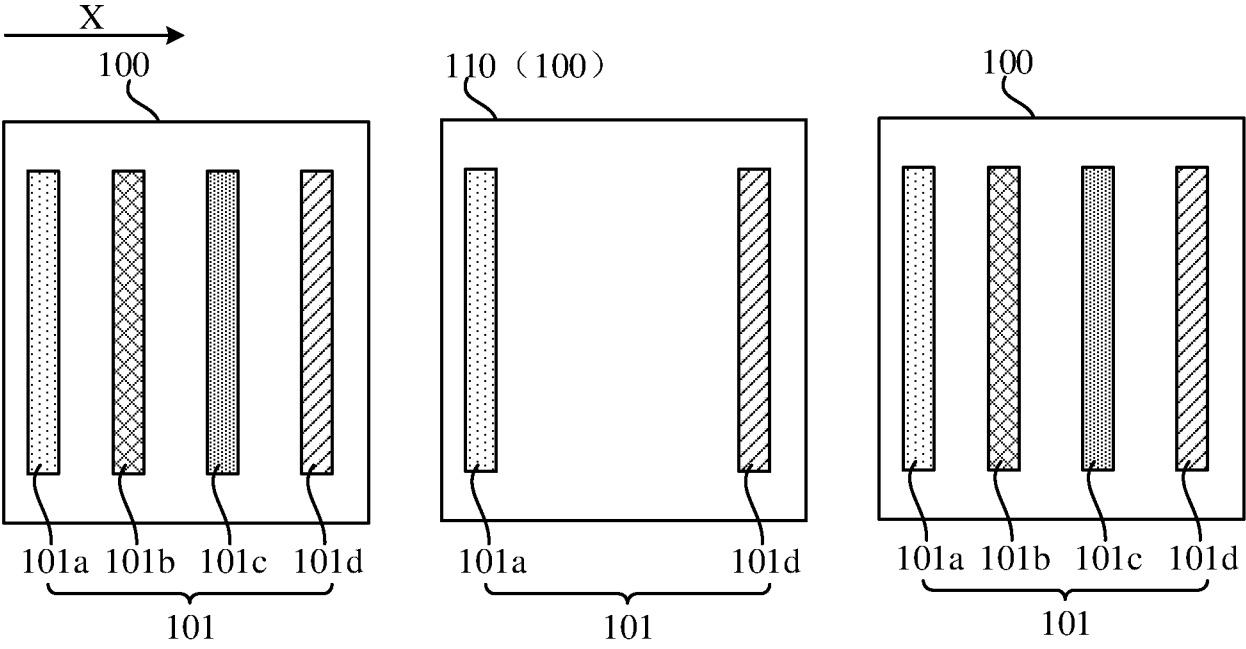


图 2

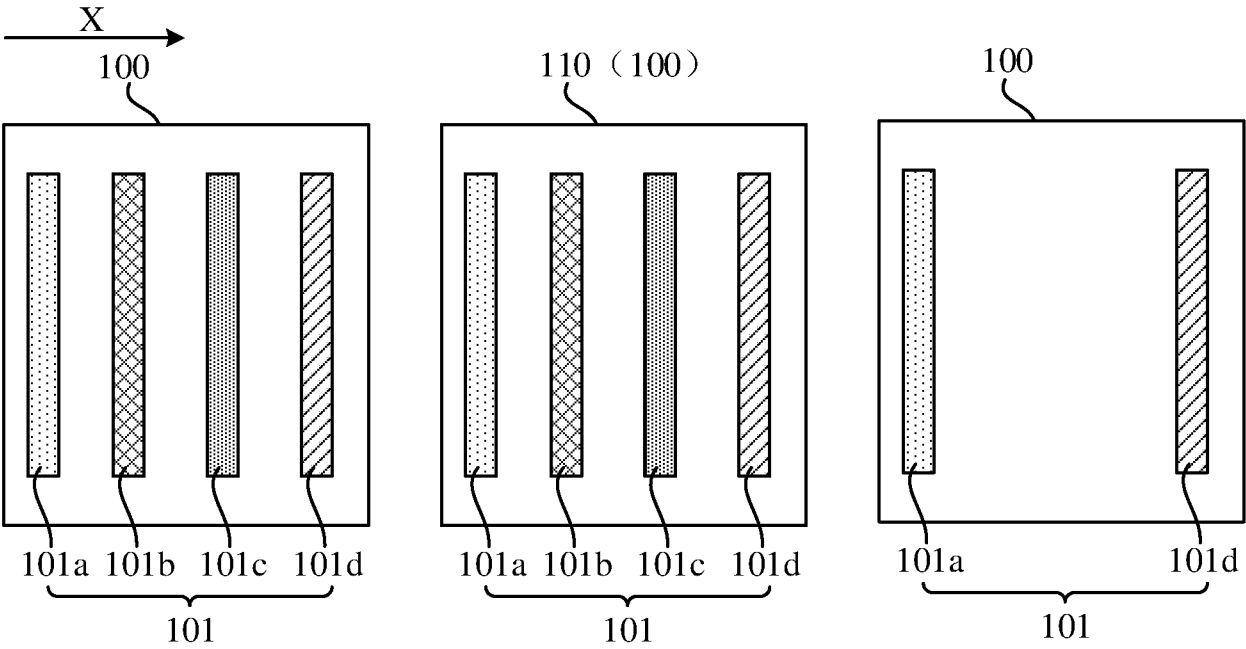


图 3

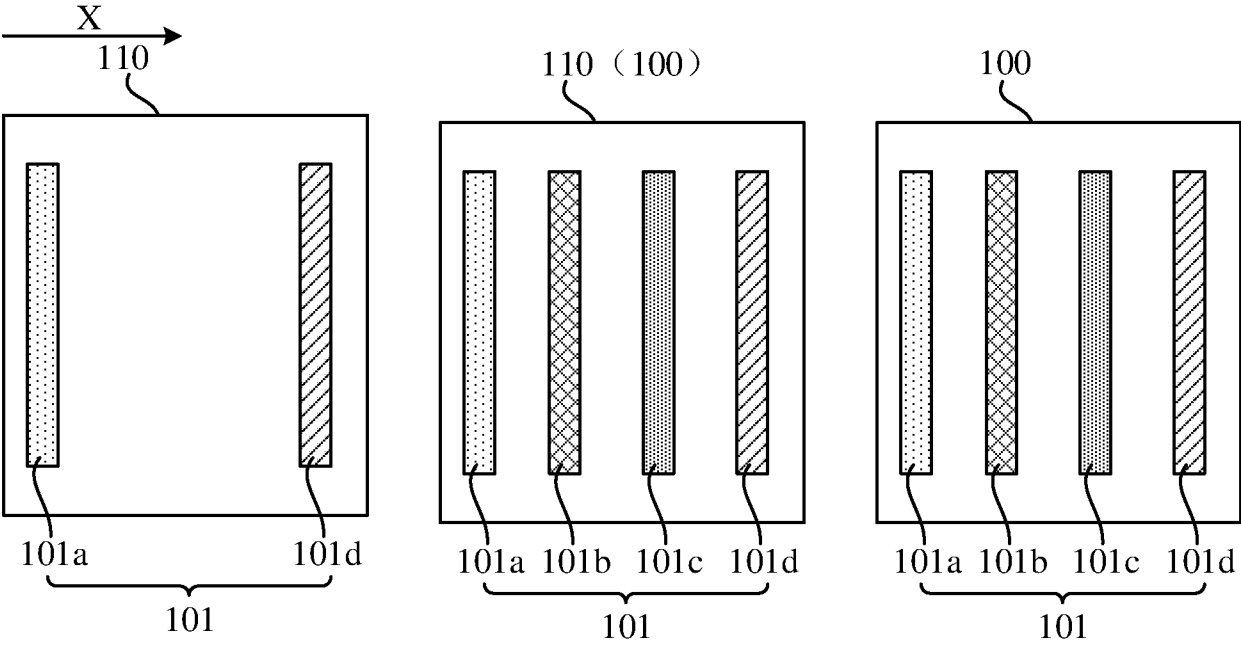


图 4

第一评估节点	第二评估节点	是否翻转
示例一	示例一	不翻转
示例一	示例二	翻转
示例一	示例三	不翻转
示例二	示例一	不翻转
示例二	示例二	不翻转
示例二	示例三	不翻转
示例三	示例一	翻转
示例三	示例二	翻转
示例三	示例三	不翻转

图 5

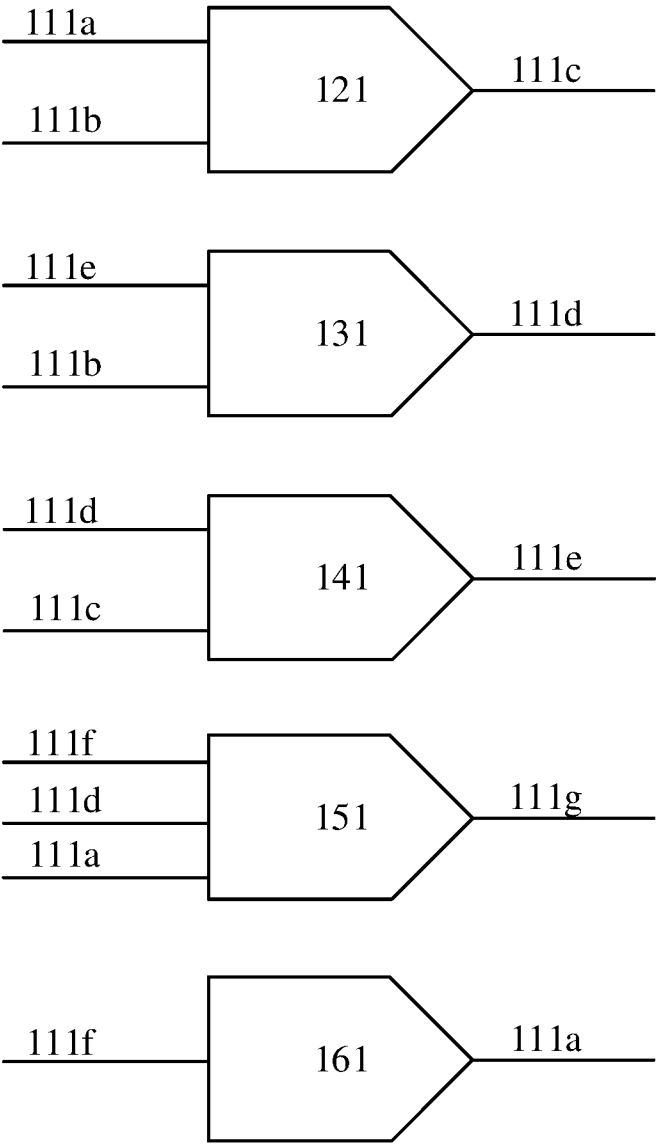


图 6

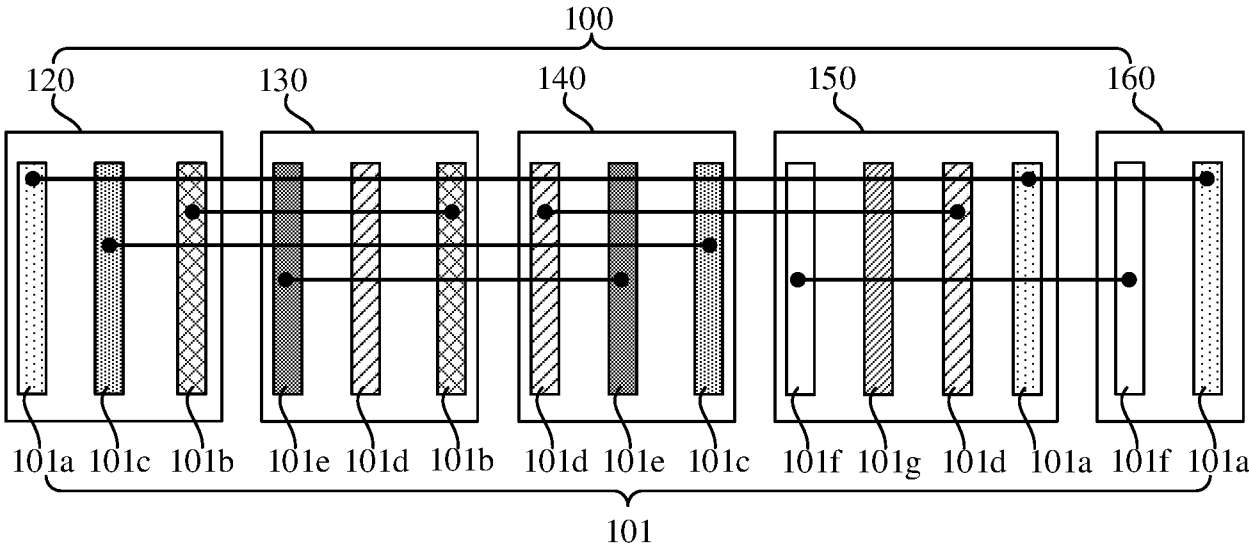


图 7

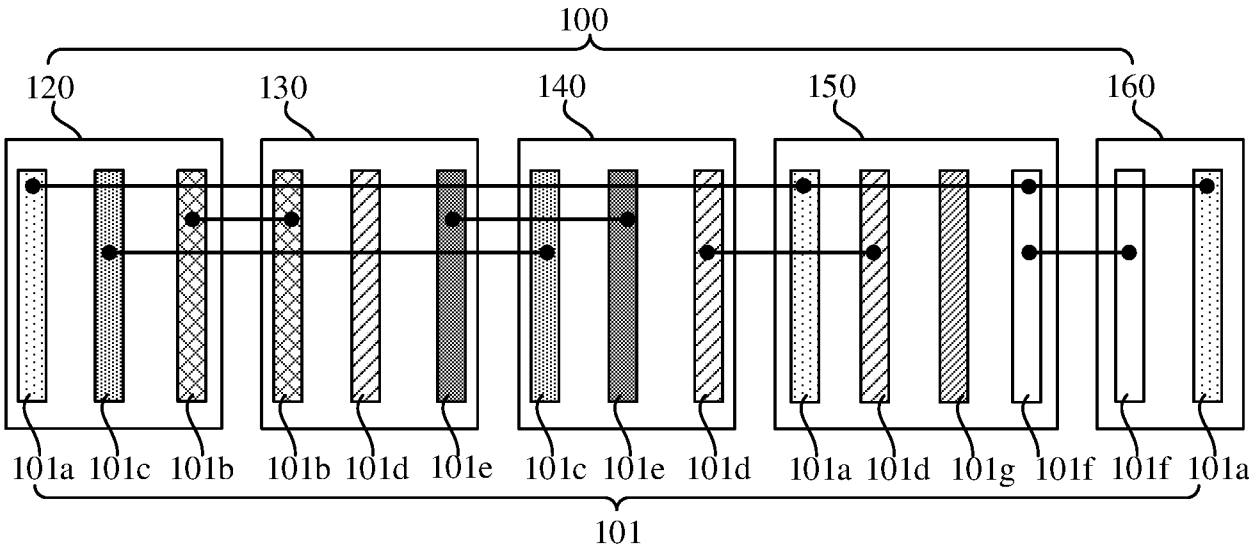


图 8

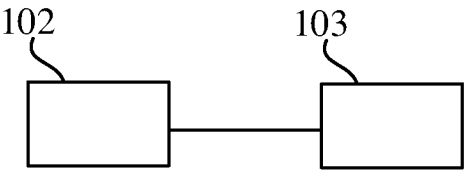


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/078505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 30/392(2020.01)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)

G06F

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电路, 布局, 布线, 版图, 设计, 位置, 关系, 翻转, 旋转, 单元, 模块, 输入, 输出, circuit, layout, distributing, wiring, design, position, relationship, rotation, flip, unit, module, input, output

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106156402 A (SHENZHEN PANGO MICROSYSTEMS CO., LTD.) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs 0002-0041, and figures 1-9	1-18
A	CN 103268380 A (CHINA NORTH INDUSTRIES GROUP CORP. NO. 214 RESEARCH INSTITUTE SUZHOU RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER) 28 August 2013 (2013-08-28) entire document	1-18
A	CN 112417808 A (HUADA EMPYREAN SOFTWARE CO., LTD.) 26 February 2021 (2021-02-26) entire document	1-18
A	JP 06203104 A (SHARP K. K.) 22 July 1994 (1994-07-22) entire document	1-18
A	徐敏 等 (XU, Min et al.). "基于SS序列集成电路布线技术 (Non-official translation: SS-Based Sequence IC Wiring Technology)" 电脑知识与技术 (Computer Knowledge and Technology), Vol. 5, No. 10, 30 April 2009 (2009-04-30), ISSN: 1009-3044, pages 2749-2750	1-18



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

31 October 2022

Date of mailing of the international search report

17 November 2022

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/CN2022/078505

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	106156402	A	23 November 2016	None	
CN	103268380	A	28 August 2013	None	
CN	112417808	A	26 February 2021	None	
JP	06203104	A	22 July 1994	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/078505

A. 主题的分类 G06F 30/392(2020.01) 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) G06F 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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 电路, 布局, 布线, 版图, 设计, 位置, 关系, 翻转, 旋转, 单元, 模块, 输入, 输出, circuit, layout, distributing, wiring, design, position, relationship, rotation, flip, unit, module, input, output				
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		
A	CN 106156402 A (深圳市紫光同创电子有限公司) 2016年11月23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第0002-0041段, 附图1-9	1-18		
A	CN 103268380 A (中国兵器工业集团第二一四研究所苏州研发中心) 2013年8月28日 (2013 - 08 - 28) 全文	1-18		
A	CN 112417808 A (北京华大九天软件有限公司) 2021年2月26日 (2021 - 02 - 26) 全文	1-18		
A	JP 06203104 A (SHARP K.K.) 1994年7月22日 (1994 - 07 - 22) 全文	1-18		
A	徐敏 等, “基于SS序列集成电路布线技术” 电脑知识与技术, 第5卷, 第10期, 2009年4月30日 (2009 - 04 - 30), ISSN: 1009-3044, 第2749-2750页	1-18		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。				
<table><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 2022年10月31日		国际检索报告邮寄日期 2022年11月17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 吴琼 电话号码 86-(10)-53961338		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/078505

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	106156402	A	2016年11月23日	无	
CN	103268380	A	2013年8月28日	无	
CN	112417808	A	2021年2月26日	无	
JP	06203104	A	1994年7月22日	无	