



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101275917 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 06

(21) 申请号 200810086302. X

H01L 21/027(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 03. 25

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2007-090093 2007. 03. 30 JP

2007-276775 2007. 10. 24 JP

CN 1725231 A, 2006. 01. 25, 1-26.

JP 200781326 A, 2007. 03. 29, 说明书 38

段-48 段, 权利要求 1-17, 图 1-2, 8-13.

JP 200678421 A, 2006. 03. 23, 1-12.

JP 2001337041 A, 2001. 12. 07, 1-7.

CN 1696671 A, 2005. 11. 16, 1-32.

(73) 专利权人 大日本网目版制造株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 山田亮 古川至 北村清志

中井一博

审查员 刘文颖

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限

公司 72003

代理人 马少东 徐恕

(51) Int. Cl.

G01N 21/88(2006. 01)

G01N 33/00(2006. 01)

G06T 3/00(2006. 01)

G01R 31/28(2006. 01)

H01L 21/66(2006. 01)

H01L 21/00(2006. 01)

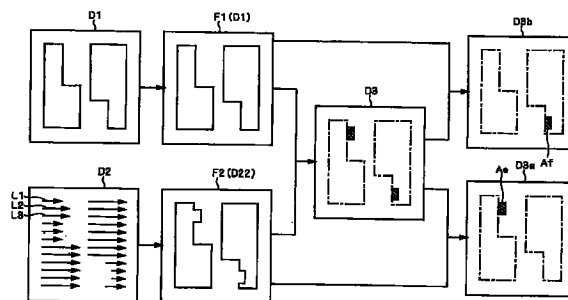
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 20 页

(54) 发明名称

缺陷检查装置、图形描绘装置及图形描绘系统

(57) 摘要

本发明提供一种能够以简单的结构在执行描绘之前检测用于图形描绘的行程长度数据的缺陷的技术。分别取得输入 CAD 数据 (D1) 和通过该输入 CAD 数据 (D1) 进行 RIP 处理来取得的行程长度数据 (D2)。然后, 对输入 CAD 数据 (D1) 和行程长度数据 (D2) 中的至少一种数据执行规定的转换处理, 以使两种数据变成能够相互比较的数据格式, 并比较两种数据, 进而检测出有差异的区域而作为行程长度数据 (D2) 的缺陷区域。



1. 一种缺陷检查装置,检查用于描绘图像的行程长度数据的缺陷,其特征在于,具有:
输入数据取得装置,其取得记载有应描绘的图形的作为矢量数据的输入数据;
行程长度数据取得装置,其取得通过对上述输入数据进行 RIP 处理而取得的上述行程长度数据;

缺陷检测装置,其在描绘图像之前,比较上述输入数据和上述行程长度数据,当上述输入数据和上述行程长度数据之间存在差异区域时,检测出该差异区域而作为上述行程长度数据的缺陷区域。

2. 如权利要求 1 所述的缺陷检查装置,其特征在于,还具有修复装置,该修复装置在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时,修复该缺陷区域并取得修复行程长度数据。

3. 如权利要求 2 所述的缺陷检查装置,其特征在于,上述缺陷检测装置具有数据格式转换装置,该数据格式转换装置对上述输入数据和上述行程长度数据中的至少一种数据执行规定的转换处理,以使两种数据变成能够相互比较的数据格式。

4. 如权利要求 3 所述的缺陷检查装置,其特征在于,

上述数据格式转换装置具有图形化装置,该图形化装置对上述行程长度数据执行图形化处理,以此取得对上述行程长度数据实施过图形化处理的图形化行程长度数据;

上述缺陷检测装置还具有差异区域确定装置,该差异区域确定装置通过对上述图形化行程长度数据和上述输入数据进行逻辑异或运算,取得已确定上述差异区域的差异区域数据。

5. 如权利要求 4 所述的缺陷检查装置,其特征在于,上述缺陷检测装置还具有多余缺陷区域确定装置,该多余缺陷区域确定装置通过对上述差异区域数据和上述图形化行程长度数据进行逻辑与运算,确定多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域。

6. 如权利要求 4 所述的缺陷检查装置,其特征在于,上述缺陷检测装置还具有遗漏缺陷区域确定装置,该遗漏缺陷区域确定装置通过对上述差异区域数据和上述输入数据进行逻辑与运算,确定遗漏缺陷区域,其中,该遗漏缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述输入数据却未生成有行程数据的区域。

7. 如权利要求 4 所述的缺陷检查装置,其特征在于,上述缺陷检测装置还具有:

第一差异差分区域取得装置,其从根据上述差异区域数据来规定的图形区域中减去根据上述输入数据来规定的图形区域,以此取得第一差异差分区域数据;

多余缺陷区域确定装置,其通过提取上述第一差异差分区域数据中的正值的区域,确定多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域。

8. 如权利要求 4 所述的缺陷检查装置,其特征在于,上述缺陷检测装置还具有:

第二差异差分区域取得装置,其从根据上述差异区域数据来规定的图形区域中减去根据上述图形化行程长度数据来规定的图形区域,以此取得第二差异差分区域数据;

遗漏缺陷区域确定装置,其通过提取上述第二差异差分区域数据中的正值的区域,确定遗漏缺陷区域,其中,该遗漏缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述输入数据却未生成有行程数据的区域。

9. 如权利要求 3 所述的缺陷检查装置,其特征在于,

上述数据格式转换装置还具有图形化装置,该图形化装置对上述行程长度数据执行图形化处理,以此取得对上述行程长度数据实施过图形化处理的图形化行程长度数据;

上述缺陷检测装置还具有:

第一差分区域取得装置,其从根据上述图形化行程长度数据来规定的图形区域中减去根据上述输入数据来规定的图形区域,以此取得第一差分区域数据,

多余缺陷区域确定装置,其通过提取上述第一差分区域数据的正值的区域,确定多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域。

10. 如权利要求 3 所述的缺陷检查装置,其特征在于,

上述数据格式转换装置具有图形化装置,该图形化装置对上述行程长度数据执行图形化处理,以此取得对上述行程长度数据实施过图形化处理的图形化行程长度数据;

上述缺陷检测装置还具有:

第二差分区域取得装置,其从根据上述输入数据来规定的图形区域中减去根据上述图形化行程长度数据来规定的图形区域,以此取得第二差分区域数据,

遗漏缺陷区域确定装置,其通过提取上述第二差分区域数据中的正值的区域,确定遗漏缺陷区域,其中,该遗漏缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述输入数据却未生成有行程数据的区域。

11. 如权利要求 3 所述的缺陷检查装置,其特征在于,

上述数据格式转换装置具有:

行程长度数据图像化装置,其对上述行程长度数据执行第一图像化处理,以此取得对上述行程长度数据实施过图形化处理的图像化行程长度数据,

输入数据图像化装置,其对上述输入数据执行第二图像化处理,以此取得对上述输入数据实施过图像化处理的图像化输入数据;

上述缺陷检测装置还具有差异区域确定装置,该差异区域确定装置通过以像素单位比较上述图像化行程长度数据和上述图像化输入数据,确定上述差异区域。

12. 如权利要求 11 所述的缺陷检查装置,其特征在于,上述差异区域确定装置以像素单位比较上述图像化行程长度数据和上述图像化输入数据,以此将只在上述图像化行程长度数据中存在像素的区域确定为多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域。

13. 如权利要求 11 所述的缺陷检查装置,其特征在于,上述差异区域确定装置以像素单位比较上述图像化行程长度数据和上述图像化输入数据,以此将只在上述图像化输入数据中存在像素的区域确定为遗漏缺陷区域,其中,该遗漏缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述行程长度数据却未生成有行程数据的区域。

14. 如权利要求 3 所述的缺陷检查装置,其特征在于,

上述数据格式转换装置具有输入数据坐标值化装置,该输入数据坐标值化装置对上述输入数据执行坐标值化处理,以此取得坐标值化输入数据,其中,该坐标值化输入数据是指,根据坐标值的集合,记载了包含在上述输入数据中的 1 个以上的图形的每一个的数据;

上述缺陷检测装置还具有差异区域确定装置,该差异区域确定装置通过比较包含在上述行程长度数据中的多个行程的起点及终点的位置、和包含在上述坐标值化输入数据中的

多个坐标值中的规定坐标值,分别确定多余缺陷区域和遗漏缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域,该遗漏缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述输入数据却未生成有行程数据的区域。

15. 如权利要求 5、7、9、12 及 14 中任一项所述的缺陷检查装置,其特征在于,具有多余缺陷修复装置,该多余缺陷修复装置在已确定上述多余缺陷区域时,删除在上述行程长度数据中的上述多余缺陷区域所生成的行程数据。

16. 如权利要求 6、8、10、13 及 14 中任一项所述的缺陷检查装置,其特征在于,具有遗漏缺陷修复装置,该遗漏缺陷修复装置在已确定上述遗漏缺陷区域时,在上述行程长度数据中的上述遗漏缺陷区域重新生成行程数据。

17. 如权利要求 1 所述的缺陷检查装置,其特征在于,

上述输入数据是应描绘在基板上的图案的 CAD 数据,

上述行程长度数据用于在基板上描绘上述图案。

18. 一种图形描绘装置,基于行程长度数据,对输出介质描绘图形,其特征在于,具有:

输入数据取得装置,其取得记载有应描绘的图形的作为矢量数据的输入数据;

行程长度数据取得装置,其取得通过对上述输入数据进行 RIP 处理而取得的上述行程长度数据;

缺陷检测装置,其在描绘图像之前,比较上述输入数据和上述行程长度数据,当上述输入数据和上述行程长度数据之间存在差异区域时,检测出该差异区域而作为上述行程长度数据的缺陷区域;

修复装置,其在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时,修复该缺陷区域并取得修复行程长度数据;

描绘用行程长度数据取得装置,其在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时,取得上述修复行程长度数据而作为描绘用行程长度数据,而在上述行程长度数据中未检测出上述缺陷区域时,取得上述行程长度数据而直接作为描绘用行程长度数据;

描绘装置,其基于上述描绘用行程长度数据,在上述输入介质上描绘图形。

19. 如权利要求 18 所述的图形描绘装置,其特征在于,

上述输入数据是应描绘在基板上的图案的 CAD 数据,

上述描绘装置基于通过对上述 CAD 数据进行 RIP 处理来取得的上述行程长度数据,在基板上描绘上述图案。

20. 一种图形描绘系统,基于行程长度数据,对输出介质描绘图形,其特征在于,具有:

缺陷检查装置,其检查上述行程长度数据的缺陷;

描绘装置,其从上述缺陷检查装置中取得描绘用行程长度数据,并基于上述描绘用行程长度数据,在上述输出介质上描绘图形;

上述缺陷检查装置具有:

输入数据取得装置,其取得记载有应描绘的图形的作为矢量数据的输入数据;

行程长度数据取得装置,其取得通过对上述输入数据进行 RIP 处理而取得的上述行程长度数据;

缺陷检测装置,其在描绘图像之前,比较上述输入数据和上述行程长度数据,当上述输入数据和上述行程长度数据之间存在差异区域时,检测出该差异区域而作为上述行程长度

数据的缺陷区域；

修复装置，其在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时，修复该缺陷区域并取得修复行程长度数据；

描绘用行程长度数据取得装置，其在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时，取得上述修复行程长度数据而作为描绘用行程长度数据，而在上述行程长度数据中未检测出上述缺陷区域时，取得上述行程长度数据而直接作为描绘用行程长度数据；

描绘用行程长度数据发送装置，其向上述描绘装置发送上述描绘用行程长度数据。

21. 如权利要求 20 所述的图形描绘系统，其特征在于，

上述输入数据是应描绘在基板上的图案的 CAD 数据，

上述描绘装置基于通过对上述 CAD 数据进行 RIP 处理而取得的上述行程长度数据，在基板上描绘上述图案。

缺陷检查装置、图形描绘装置及图形描绘系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检查行程长度 (Run-length) 数据缺陷的技术, 上述行程长度数据通过对记载有应描绘的图形的输入数据进行 RIP 处理来取得, 并用于图形描绘。例如, 一种检查将半导体基板、液晶显示装置用玻璃基板、光掩模用玻璃基板、等离子显示用玻璃基板、光盘用基板等 (以下, 简称为“基板”) 的电路图案根据 CAD 数据直接描绘到抗蚀剂上时所提供的行程长度数据的缺陷。

背景技术

[0002] 随着近年来的半导体集成电路的高度集成化和复杂化, 必须从 DRAM (Dynamic Random Access Memory : 动态随机存取存储器) 等的少品种大量生产的商业模式, 转换到系统 LSI 等多品种小量生产的商业模式。另外, 系统 LSI 等的电路图案逐年变得微细化, 其生产费变得庞大。

[0003] 以前, 对基板的图案描绘 (更具体地讲, 利用光蚀刻法的图案描绘 (曝光)) 是通过将利用 CAD 系统作成并编辑的电路图案以激光描绘在薄膜上来作成光掩模, 并采用了用该光掩模将电路图案转印在基板上的方法。但是, 存在如下问题, 即, 因为该光掩模是高精度微细加工而成的, 所以价格非常高, 从费用上面考虑的话不适合多品种少量的生产。

[0004] 因此, 为了减少系统 LSI 等的开发费用, 正在导入不使用光掩模的图案描绘方法 (即, 不使用光掩模, 根据 CAD 数据直接在抗蚀剂上描绘电路图案的方法, 以下称为“直接描绘方法”)。

[0005] 在利用直接描绘方法描绘电路图案的装置 (以下, 成为“直接描绘装置”) 中, 解析行程长度数据 (根据多个水平方向 (或垂直方向) 的线段的起点位置及长度来记载的数据) 并进行描绘, 其中上述行程长度数据是对记载有应描绘的电路图案的 CAD 数据进行 RIP (Raster Image Processor : 光栅图形处理) 处理而取得的。

[0006] 但是, 在通过 RIP 处理而取得的行程长度数据中, 可能会产生因 RIP 处理中的误转换等而引起的缺陷 (即, 与 CAD 数据的记载内容之间的差异)。若行程长度数据中产生缺陷, 则会导致无法进行正确的描绘。因此, 在执行描绘时, 需要执行如下的验证步骤, 即, 根据无缺陷的行程长度数据, 验证是否能够执行正确的描绘。

[0007] 当利用使用光掩模的图案描绘方法时, 在执行描绘之前一定会生成光掩模。因此, 通过检查该光掩模, 能够验证是否可执行正确的扫描。

[0008] 但是, 当利用不使用光掩模的直接描绘方法时, 因为不生成光掩模就执行描绘, 所以无法利用光掩模来检查行程长度数据的缺陷。因此, 在现有技术中, 在利用直接描绘方法时, 暂先执行对基板的描绘, 再检查所描绘的电路图案。例如, 通过以目视来确认显影后的基板的电路图案, 或者, 通过检查拍摄显影后的基板的电路图案而获得的图像 (拍摄图案), 从而检查缺陷 (参照专利文献 1)。

[0009] 根据该结构, 如果没有暂先执行描绘, 则无法检测出行程长度数据的缺陷。即, 因为即使在通过 RIP 处理而取得的行程长度数据中产生了缺陷, 在执行描绘之前也无法检测

出该缺陷,所以根据有缺陷的行程长度数据执行描绘处理,导致通过上述扫描处理而获得的基板变成无用。

[0010] 为了防止产生这种无用的试验材料,提出一种能够在执行描绘之前检测出行程长度数据的缺陷的技术。例如,提供如下的方法,即,对通过 RIP 处理而从 CAD 数据中取得的行程长度数据(用于描绘的行程长度数据)和利用与该 RIP 处理不同的算法从该 CAD 数据中取得的行程长度数据(验证用行程长度数据)进行比较,检测出用于描绘的行程长度数据中所产生的缺陷。

[0011] 专利文献 1:JP 特开 2001-337041 号公报

[0012] 专利文献 2:JP 特开 2004-56068 号公报

[0013] 根据上述的结构,存在如下益处,即,因为在执行描绘前检测出行程长度数据的缺陷,所以不会使试验材料变成无用。但是,在该结构中,除了需要执行用于取得实际上用于描绘的行程长度数据的 RIP 处理的功能部之外,还需要执行如下的 RIP 处理的功能部,即,由与上述 RIP 处理不同的算法所规定的 RIP 处理。即,需要多个 RIP 处理功能部,从而导致在缺陷的检测时需要进行多次的 RIP 处理。这样,导致检测缺陷所需的处理负担增大,处理时间也变长。

[0014] 因此,需要一种以简单的结构,能够在执行描绘之前检测出行程长度数据的缺陷的技术。

[0015] 发明内容

[0016] 本发明是鉴于上述问题所提出的,其目的在于,提供一种以简单的结构能够在执行描绘之前检测出用于图形描绘的行程长度数据的缺陷的技术。

[0017] (1) 本发明是一种缺陷检查装置,其检查用于描绘图像的行程长度数据的缺陷,具有:输入数据取得装置,其取得记载有应描绘的图形的作为矢量数据的输入数据;行程长度数据取得装置,其取得通过对上述输入数据进行 RIP 处理而取得的上述行程长度数据;缺陷检测装置,其在描绘图像之前,比较上述输入数据和上述行程长度数据,当上述输入数据和上述行程长度数据之间存在差异区域时,检测出上述差异区域而作为上述行程长度数据的缺陷区域。

[0018] (2) 本发明是如上述(1)所述的缺陷检查装置,还具有修复装置,该修复装置在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时,修复上述缺陷区域并取得修复行程长度数据。

[0019] (3) 本发明是如上述(2)所述的缺陷检查装置,上述缺陷检测装置,具有数据格式转换装置,该数据格式转换装置对上述输入数据和上述行程长度数据中的至少一种数据执行规定的转换处理,以使两种数据变成能够相互比较的数据格式。

[0020] (4) 本发明是如上述(3)所述的缺陷检查装置,上述数据格式转换装置具有图形化装置,该图形化装置对上述行程长度数据执行图形化处理,以此取得对上述行程长度数据实施过图形化处理的图形化行程长度数据;上述缺陷检测装置还具有差异区域确定装置,该差异区域确定装置通过对上述图形化行程长度数据和上述输入数据进行逻辑异或运算,取得已确定上述差异区域的差异区域数据。

[0021] (5) 本发明是如上述(4)所述的缺陷检查装置,上述缺陷检测装置还具有多余缺陷区域确定装置,该多余缺陷区域确定装置通过对上述差异区域数据和上述图形化行程长度数据进行逻辑与运算,确定多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度

数据中,不存在上述输入数据却已生成有行程数据的区域。

[0022] (6) 本发明是如上述 (4) 所述的缺陷检查装置,上述缺陷检测装置还具有遗漏缺陷区域确定装置,该遗漏缺陷区域确定装置通过对上述差异区域数据和上述输入数据进行逻辑与运算,确定遗漏缺陷区域,其中,该遗漏缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述输入数据却未生成有行程数据的区域。

[0023] (7) 本发明是如上述 (4) 所述的缺陷检查装置,上述缺陷检测装置还具有:第一差异差分区域取得装置,其从根据上述差异区域数据来规定的图形区域中减去根据上述输入数据来规定的图形区域,以此取得第一差异差分区域数据;多余缺陷区域确定装置,其通过提取上述第一差异差分区域数据中的正的值的区域,确定多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域。

[0024] (8) 本发明是如上述 (4) 所述的缺陷检查装置,上述缺陷检测装置还具有:第二差异差分区域取得装置,其从根据上述差异区域数据来规定的图形区域中减去根据上述图形化行程长度数据来规定的图形区域,以此取得第二差异差分区域数据;遗漏缺陷区域确定装置,其通过提取上述第二差异差分区域数据中的正的值的区域,确定多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述输入数据却未生成有行程数据的区域。

[0025] (9) 本发明是如上述 (3) 所述的缺陷检查装置,上述数据格式转换装置还具有图形化装置,该图形化装置对上述行程长度数据执行图形化处理,以此取得对上述行程长度数据实施过图形化处理的图形化行程长度数据;上述缺陷检测装置还具有:第一差分区域取得装置,其从根据上述图形化行程长度数据来规定的图形区域中减去根据上述输入数据来规定的图形区域,以此取得第一差分区域数据;多余缺陷区域确定装置,其通过提取上述第一差分区域数据的正值的区域,确定多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域。

[0026] (10) 本发明是如上述 (3) 所述的缺陷检查装置,其特征在于,上述数据格式转换装置具有图形化装置,该图形化装置对上述行程长度数据执行图形化处理,以此取得对上述行程长度数据实施过图形化的图形化行程长度数据;上述缺陷检测装置还具有:第二差分区域取得装置,其从根据上述输入数据来规定的图形区域中减去根据上述图形化行程长度数据来规定的图形区域,以此取得第二差分区域数据,遗漏缺陷区域确定装置,其通过提取上述第二差分区域数据中的正值的区域,确定多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述输入数据却未生成有行程数据的区域。

[0027] (11) 本发明是如上述 (3) 所述的缺陷检查装置,上述数据格式转换装置具有:行程长度数据图像化装置,其对上述行程长度数据执行第一图像化处理,以此取得对上述行程长度数据实施过图形化处理的图像化行程长度数据;输入数据图像化装置,其对上述输入数据执行第二图像化处理,以此取得对上述输入数据实施过图像化处理的图像化输入数据;上述缺陷检测装置还具有差异区域确定装置,该差异区域确定装置通过以像素单位比较上述图像化行程长度数据和上述图像化输入数据,确定上述差异区域。

[0028] (12) 本发明是如上述 (11) 所述的缺陷检查装置,上述差异区域确定装置以像素单位比较上述图像化行程长度数据和上述图像化输入数据,以此将只在上述图像化行程长度数据中存在像素的区域确定为多余缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长

度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域。

[0029] (13) 本发明是如上述 (11) 所述的缺陷检查装置,上述差异区域确定装置以像素单位比较上述图像化行程长度数据和上述图像化输入数据,以此将只在上述图像化输入数据中存在像素的区域确定为遗漏缺陷区域,其中,该遗漏缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述行程长度数据却未生成有行程数据的区域。

[0030] (14) 本发明是如上述 (3) 所述的缺陷检查装置,上述数据格式转换装置具有输入数据坐标值化装置,该输入数据坐标值化装置对上述输入数据执行坐标值化处理,以此取得坐标值化输入数据,其中,该坐标值化输入数据是指,根据坐标值的集合,记载了包含在上述输入数据中的 1 个以上的图形的每一个的数据;上述缺陷检测装置还具有差异区域确定装置,该差异区域确定装置通过比较包含在上述行程长度数据中的多个行程的起点及终点的位置、和包含在上述坐标值化输入数据中的多个坐标值中的规定坐标值,分别确定多余缺陷区域和遗漏缺陷区域,其中,该多余缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,不存在上述输入数据却生成有行程数据的区域,该遗漏缺陷区域是指,在上述行程长度数据中,存在上述输入数据却未生成有行程数据的区域。

[0031] (15) 本发明是如上述 (5)、(7)、(12) 及 (14) 中任一项所述的缺陷检查装置,具有多余缺陷修复装置,该多余缺陷修复装置在已确定上述多余缺陷区域时,删除在上述行程长度数据中的上述多余缺陷区域所生成的行程数据。

[0032] (16) 本发明是如上述 (6)、(8)、(13) 及 (14) 中任一项所述的缺陷检查装置,具有遗漏缺陷修复装置,该遗漏缺陷修复装置在已确定上述遗漏缺陷区域时,在上述行程长度数据中的上述遗漏缺陷区域重新生成行程数据。

[0033] (17) 本发明是如上述 (1) 所述的缺陷检查装置,上述输入数据是应描绘在基板上的图案的 CAD 数据,上述行程长度数据用于在基板上描绘上述图案。

[0034] (18) 本发明是一种图形描绘装置,基于行程长度数据,对输出介质描绘图形,其特征在于,具有:输入数据取得装置,其取得记载了应描绘的图形的作为矢量数据的输入数据;行程长度数据取得装置,其取得通过对上述输入数据进行 RIP 处理而取得的上述行程长度数据;缺陷检测装置,其在描绘图像之前,比较上述输入数据和上述行程长度数据,当上述输入数据和上述行程长度数据之间存在差异区域时,检测出该差异区域而作为上述行程长度数据的缺陷区域;修复装置,其在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时,修复该缺陷区域并取得修复行程长度数据;描绘用行程长度数据取得装置,其在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时,取得上述修复行程长度数据而作为描绘用行程长度数据,而在上述行程长度数据中未检测出上述缺陷区域时,取得上述行程长度数据而直接作为描绘用行程长度数据;描绘装置,其基于上述描绘用行程长度数据,在上述输出介质上描绘图形。

[0035] (19) 本发明是如上述 (18) 所述的图形描绘装置,上述输入数据是应描绘在基板上的图案的 CAD 数据,上述描绘装置基于通过对上述 CAD 数据进行 RIP 处理来取得的上述行程长度数据,在基板上描绘上述图案。

[0036] (20) 本发明是一种图形描绘系统,基于行程长度数据,对输出介质描绘图形,具有:缺陷检查装置,其检查上述行程长度数据的缺陷;描绘装置,其从上述缺陷检查装置中取得描绘用行程长度数据,并基于上述描绘用行程长度数据,在上述输出介质上描绘图形;

上述缺陷检查装置具有：输入数据取得装置，取得记载有应描绘的图形的作为矢量数据的输入数据；行程长度数据取得装置，其取得通过对上述输入数据进行 RIP 处理而取得的上述行程长度数据；缺陷检测装置，其在描绘图像之前，比较上述输入数据和上述行程长度数据，当上述输入数据和上述行程长度数据之间存在差异区域时，检测出该差异区域二作为上述行程长度数据；修复装置，其在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时，修复该缺陷区域并取得修复行程长度数据；描绘用行程长度数据取得装置，其在上述行程长度数据中检测出上述缺陷区域时，取得上述修复行程长度数据而作为描绘用行程长度数据，而在上述行程长度数据中未检测出上述缺陷区域时，取得上述行程长度数据而直接作为描绘用行程长度数据；描绘用行程长度数据发送装置，其向上述描绘装置发送上述描绘用行程长度数据。

[0037] (21) 本发明是如上述 (20) 所述的图形描绘系统，上述输入数据是应描绘在基板上的图案的 CAD 数据，上述描绘装置基于通过对上述 CAD 数据进行 RIP 处理而取得的上述行程长度数据，在基板上描绘上述图案。

[0038] 发明效果

[0039] 根据上述 (1) ~ (21) 所述的发明，通过比较 RIP 处理前后的数据，即，比较输入数据和行程长度数据，检测出行程长度数据的缺陷，因此，即使不执行基于行程长度数据的描绘，也能够检测出生成在行程长度数据中的缺陷。

[0040] 特别是，根据上述 (2) 所述的发明，在行程长度数据中检测出缺陷时，修复该缺陷，因此，能够取得无缺陷的行程长度数据。

[0041] 特别是，根据上述 (17) 所述的发明，在基于行程长度数据对基板执行图案的描绘之前，能够检测出生成在行程长度数据中的缺陷。因此，能够预先防止如下情况，即，根据有缺陷的行程长度数据对基板执行描绘处理，从而导致产生无用的实验材料。

[0042] 根据上述 (18) ~ (21) 所述的发明，在行程长度数据中检测出缺陷时，基于修复行程长度数据描绘图形。因此，基于修复了缺陷的行程长度数据，能够正确地执行图形的描绘。

[0043] 附图说明

[0044] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的图形描绘系统的整体结构的图。

[0045] 图 2 是表示缺陷检查装置的结构示意图。

[0046] 图 3 是表示缺陷检查装置的功能性结构的示意图。

[0047] 图 4 是示意地显示缺陷检测处理中所取得的各种数据及其相关关系的图。

[0048] 图 5 是用于说明图形化处理的示意图。

[0049] 图 6 是用于说明缺陷修复处理的示意图。

[0050] 图 7 是表示取得输入 CAD 数据后到执行图形描绘为止的处理流程的图。

[0051] 图 8 是表示缺陷检查处理及缺陷修复处理的流程的图。

[0052] 图 9 是表示缺陷检查装置的功能性结构的示意图。

[0053] 图 10 是示意地表示缺陷检测处理中所取得的各种数据及其相关关系的图。

[0054] 图 11A、11B 是用于说明 CAD 数据图像化处理及行程长度图像化处理的示意图。

[0055] 图 12 是表示缺陷检查装置的功能性结构的示意图。

[0056] 图 13 是示意地表示从缺陷检查装置所执行的缺陷检测处理中所取得的各种数据

及其相关关系的图。

[0057] 图 14 是用于说明坐标值化处理的示意图。

[0058] 图 15 是表示差异区域确定部所执行的处理流程的图。

[0059] 图 16 是表示差异区域确定部所执行的处理流程的图。

[0060] 图 17 是示意地举例显示差异区域的图。

[0061] 图 18 是表示第一变形例的缺陷检测部的功能性结构的图。

[0062] 图 19A、19B 是示意地表示第一变形例的缺陷检测处理中所取的的各种的数据及其相关关系的图。

[0063] 图 20 是表示第二变形例的缺陷检测部的功能性结构的图。

[0064] 图 21A、21B 是示意地表示第二变形例的缺陷检测处理中所取的的各种的数据及其相关关系的图。

[0065] 图 22 是表示描绘装置的结构示意图。

具体实施方式

[0066] 第一实施方式

[0067] <1. 结构>

[0068] <1a. 图形描绘系统的整体结构>

[0069] 对本发明的第一实施方式的图形描绘系统 100, 参照图 1 进行说明。图 1 是表示图形描绘系统 100 的整体结构的图。

[0070] 图形描绘装置 100 具有 CAD 装置 1、RIP 装置 2、缺陷检查装置 3 及描绘装置 4。这些装置 1 ~ 4 经由 LAN 等网络 N 相互连接。

[0071] CAD 装置 1 是作成和编辑记载有应描绘的图形的数据的装置, 并将该数据作为 CAD 数据输出, 其中, 该 CAD 数据是矢量数据。CAD 数据以被称为流格式 (Stream form) (例如, GDSII) 的具有单元层 (cell hierarchy) 的数据格式来表现。在每个单元层中, 具有至少一个以上的与图形有关的信息 (例如, 是与图形的位置及形状有关的信息, 具体地讲, 图形的顶点位置坐标等) 或单元参照信息。以下, 将从 CAD 装置 1 输出的 CAD 数据称为“输入 CAD 数据 D1”。

[0072] RIP 装置 2 从 CAD 装置 1 取得输入 CAD 数据 D1, 并 RIP 展开该取得的输入 CAD 数据 D1, 而且将其转换成行程长度数据来输出。更具体地讲, 将作为矢量数据的输入 CAD 数据 D1 转换成栅格图像数据 (Raster image data) (即, 将线数据 (line data) 转换成向与第一方向垂直的第二方向排列多个而成的数据, 该线数据是在第一方向上排列了形成多个像素的二值图像 (Binary image) 数据的数据)。另外, 对该栅格图像数据进行行程长度符号化处理, 并作为压缩的行程长度数据来输出。更具体地讲, 以线数据为单位, 将位图数据从第二方向的第一行开始到最后一行为止依次进行行程长度符号化处理, 并转换成被压缩的行程长度数据。所获得的行程长度数据是如图 4 所示, 在输入 CAD 数据 D1 中的图形区域变成通过多个水平方向的线段 (线 $Li (i = 1, 2, \dots)$ 的起点位置及长度所记录的数据。以下, 将从 RIP 装置 2 输出出来的行程长度数据称为“行程长度数据 D2”。

[0073] 缺陷检查装置 3 检查供描绘的行程长度数据 D2 的缺陷, 该数据 D2 是提的。即, 从 CAD 装置取得输入 CAD 数据 D1, 从 RIP 装置 2 分别取得行程长度数据 D2, 并根据上述取得的

两个数据检查行程长度数据 D2 的缺陷。另外,缺陷检查装置 3 向描绘装置 4 发送用于描绘的行程长度数据 (“描绘用行程长度数据 T”)。即,检测出行程长度数据 D2 中的缺陷时,向描绘装置 4 发送作为描绘用行程长度数据 T 的修复了该缺陷的数据 (“修复行程长度数据 D4” (参照图 6))。另外,未检测出行程长度数据 D2 中的缺陷时,直接向描绘装置 4 发送作为描绘用行程长度数据 T 的行程长度数据 D2。对缺陷检查装置 3 的具体的结构,下面详细进行叙述。

[0074] 描绘装置 4 是在输出介质上描绘图形的装置。即,从缺陷检查装置 3 取得描绘用行程长度数据 T,并根据该取得的描绘用行程长度数据 T 执行图形的描绘。更具体地讲,将描绘用行程长度数据 T 展开成位图数据,并根据该位图数据在输出介质上记录二维图像。

[0075] 此外,在本实施方式中,CAD 装置 1 是做成电路图案的描绘数据,并将其作为 CAD 数据 D1 来输出,该电路图案是用于曝光记录到基板上的 LSI 等。另外,描绘装置 4 是在 CAD 装置 1 中所做成的电路图案直接描绘 (曝光) 到基板上的装置。

[0076] <1b. 缺陷检查装置的结构>

[0077] <1b-1. 硬件结构>

[0078] 对于缺陷检查装置 3 的硬件结构,参照图 2 进行说明。图 2 是表示缺陷检查装置 3 的硬件结构的示意图。

[0079] 缺陷检查装置 3 成为经由总线 17 电连接控制部 11、ROM12、RAM13、媒体驱动器 14、操作部 15 及显示部 16。

[0080] 控制部 11 由 CPU 结构。控制部 11 根据存储在 ROM12 中的程序 (或者通过媒体驱动器 14 读取的程序)P,控制上述的硬件各部,从而实现缺陷检查装置 3 的功能。

[0081] ROM12 是读取专用的记录装置,其预先存储缺陷检查装置 3 的控制所需的程序 P 或数据。

[0082] RAM13 是能够读取和写入的存储装置,其暂时存储利用控制部 11 进行的运算处理时所产生的数据。RAM13 由 SRAM、闪存等构成。

[0083] 媒体驱动器 14 是从记录介质 (更具体地讲,CD-ROM、DVD(Digital Versatile Disk:数字通用光盘)、软盘 (flexible disk) 等的可移动的记录介质)M 中读取存储在其中的信息的功能部。

[0084] 操作部 15 是由键盘及鼠标构成的输入装置,接收指令或各种数据的输入这样的用户操作。操作部 15 所接收的用户操作作为信号输出到控制部 11。

[0085] 显示部 16 具有显示器等,显示各种数据、缺陷检查装置 3 的动作状态等。

[0086] <1b-2. 功能性结构>

[0087] 对于缺陷检查装置 3 的功能性结构,参照图 3 及图 4 进行说明。图 3 是表示缺陷检查装置 3 的功能性结构的示意图。图 4 是示意地显示在缺陷检查装置 3 所执行的缺陷检测处理中取得的各种数据及其相关关系的图。

[0088] 缺陷检查装置 3 具有:CAD 数据取得部 31、行程长度数据取得部 32、缺陷检测部 33、缺陷修复部 34、描绘用行程长度数据取得部 35 及描绘用行程长度数据发送部 36。这些各部的功能通过以下方式来实现,即,读取预先存储在 ROM12 等中的程序 P 或记录在记录介质 M 中的程序 P,并在控制部 11 中执行上述程序 P。

[0089] CAD 数据取得部 31,经由网络 N,从 CAD 装置 1 中取得记录有应描绘的图形的输入

CAD 数据 D1 (即, RIP 展开成为检查对象的行程长度数据 D2 之前的数据)。

[0090] 行程长度数据取得部 32, 经由网络 N, 从 RIP 装置 2 中取得用于图形描绘的行程长度数据 D2 (即, RIP 展开记录有应描绘的图形的输入 CAD 数据 D1 而取得的数据)。

[0091] 缺陷检测部 33 检测行程长度数据 D2 的缺陷。更具体地讲, 比较输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2, 当存在差异区域时, 检测出该差异区域而作为行程长度数据 D2 的缺陷区域。缺陷检测部 33 具有: 转换处理部 331、差异区域确定部 332、多余缺陷区域确定部 333 及遗漏缺陷区域确定部 334。

[0092] 转换处理部 331, 对以相互不同的格式记载的输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2 中的至少一方执行规定的转换处理, 并取得变为能够相互比较的数据格式的比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2 (参照图 4)。转换处理部 331 具有比较输入 CAD 数据取得部 3311 和比较行程长度数据取得部 3312。

[0093] 比较输入 CAD 数据取得部 3311 将 CAD 数据取得部 31 所取得的输入 CAD 数据 D1 直接作为比较 CAD 数据来取得 (参照图 4)。

[0094] 比较行程长度数据取得部 3312 对行程长度数据取得部 32 所取得的行程长度数据 D2 执行“图形化处理”, 并将执行该处理中所取得的图形化行程长度数据 D22 作为比较行程长度数据 F2 来取得 (参照图 4)。

[0095] 所谓“图形化处理”是将行程长度数据 D2 转换成用图形来记载的数据格式的处理, 其中, 该行程长度数据 D2 是由多个行程 L_i ($i = 1, 2, \dots$) 记载的数据。对图形化处理, 参照图 5 进行说明。图 5 是用于说明图形化处理的示意图。

[0096] 在图形化处理中, 首先, 将构成行程长度数据 D2 的多个行程 L_i 的每一个图形化处理成长方形。即, 将各行程 L_i 以如下方式转换成长方形图形 R_i ($i = 1, 2, \dots$), X 方向上的长度等于行程 L_i 的线段的长度, Y 方向上的长度等于行程 L_i 之间在 Y 方向上的距离。由此, 行程长度数据 D2 从多个行程 L_i 所记载的数据, 转换成由多个长方形图形 R_i 记载的数据 D21。

[0097] 接着, 将多个长方形图形 R_i 进行合并 (计算多个长方形图形 R_i 的逻辑或 (OR)), 提取各长方形图形 R_i 的合并区域。由此, 对利用行程长度数据 D2 所记述的区域进行图形化处理, 从而能够取得图形化行程长度数据 D22。

[0098] 再次参照图 3。差异区域确定部 332 对比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2 进行比较, 检测出两个数据的差异。更具体地讲, 进行比较 CAD 数据 F1 (即, 这里为输入 CAD 数据 D1) 和比较行程长度数据 F2 (即, 这里为图形化行程长度数据 D22) 的逻辑异或 (XOR) 运算, 并取得确定了两个数据间的差异区域的差异区域数据 D3 (参照图 4)。当两个数据之间存在差异区域时, 检测出该差异区域而作为行程长度数据 D2 的缺陷区域。

[0099] 多余缺陷区域确定部 333 进行差异区域数据 D3 和比较行程长度数据 F2 (即, 图形化行程长度数据 D22) 的逻辑与 (AND) 运算, 并取得确定了“多余缺陷区域 Ae”的多余缺陷区域数据 D3a (参照图 4)。其中, 所谓“多余缺陷区域 Ae”是在 RIP 处理中多余地生成于本不应该生成的区域上的数据区域 (即, 在行程长度数据 D2 中, 不存在输入 CAD 数据 D1 却生成有行程 (run) 数据的区域)。也就是说, 多余缺陷区域确定部 333 在由差异区域数据 D3 规定的区域 (即, 输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2 之间的差异区域) 中只提取存在于图形化行程长度数据 D22 中的区域, 以此确定多余缺陷区域 Ae。

[0100] 遗漏缺陷区域确定部 334 进行差异区域数据 D3 和比较 CAD 数据 F1 (即, 输入 CAD 数据 D1) 的逻辑与 (AND) 运算, 取得确定了“遗漏缺陷区域 Af”的遗漏缺陷区域数据 D3b (参照图 4)。其中, 所谓“遗漏缺陷区域 Af”, 是 RIP 处理中, 在本应生成的区域上未生成有数据的数据区域 (即, 在行程长度数据 D2 中, 存在输入 CAD 数据 D1 却未生成有行程数据的区域)。也就是说, 遗漏缺陷区域确定部 334 在由差异区域数据 D3 规定的区域中只提取存在于输入 CAD 数据 D1 中的区域, 以此确定遗漏缺陷区域 Af。

[0101] 缺陷检测部 33 在行程长度数据 D2 中检测出缺陷时, 缺陷修复部 34 对该行程长度数据 D2 执行缺陷修复处理, 并取得修复行程长度数据 D4。缺陷修复部 34 具有多余缺陷修复部 341 和遗漏缺陷修复部 342。

[0102] 检测出多余缺陷区域 Ae 时, 多余缺陷修复部 341 修复该多余缺陷区域 Ae。更具体地讲, 如图 6 所示, 根据多余缺陷区域确定部 333 所取得的多余缺陷区域数据 D3a, 确定行程长度数据 D2 中的多余缺陷区域 Ae (例如, 根据缺陷区域的顶点坐标值确定缺陷区域), 并执行删除存在于该区域中的行程数据的处理。由此, 修复行程长度数据 D2 的多余缺陷。

[0103] 检测出遗漏缺陷区域 Af 时, 遗漏缺陷修复部 342 修复该遗漏缺陷区域 Af。更具体地讲, 如图 6 所示, 根据遗漏缺陷区域确定部 334 所取得的遗漏缺陷区域数据 D3b, 确定行程长度数据 D2 中的遗漏缺陷区域 Af, 并对该区域再次执行 RIP 处理, 从而生成新的行程数据。另外, 在新生成的行程数据的附近存在行程数据时, 将新生成的行程数据与该附近的行程数据结合。由此, 取得已修复了行程长度数据 D2 的遗漏缺陷的修复行程长度数据 D4, 该修复行程长度数据 D4。

[0104] 描绘用行程长度数据取得部 35 取得作为应该用于描绘的行程长度数据的描绘用行程长度数据 T。更具体地讲, 缺陷检测部 33 在检查对象的行程长度数据 D2 中未检测出缺陷时, 将该行程长度数据 D2 直接作为描绘用行程长度数据 T 来取得; 缺陷检测部 33 在检查对象的行程长度数据 D2 中检测出缺陷时, 将通过缺陷修复部 34 取得的修复行程长度数据 D4 作为描绘用行程长度数据 T 来取得。

[0105] 描绘用行程长度数据发送部 36 向描绘装置 4 发送描绘用行程长度数据取得部 35 所取得的描绘用行程长度数据 T。描绘装置 4 根据从描绘用行程长度数据发送部 36 接收到的描绘用行程长度数据 T, 执行描绘。

[0106] <2. 处理动作>

[0107] <2a. 图形描绘系统中的处理动作>

[0108] 在这里, 对于图形描绘系统 100 所执行的处理, 参照图 7 进行说明。图 7 是表示从取得输入 CAD 数据 D1 到执行图形的描绘为止的处理流程的图。

[0109] 首先, CAD 装置 1 作成应曝光记录到基板上的电路图案的描绘数据, 并将其作为输入 CAD 数据 D1 发送到 RIP 装置 2 中 (步骤 S1)。

[0110] 接着, 从 CAD 装置 1 取得了输入 CAD 数据 D1 的 RIP 装置 2, RIP 展开该取得的输入 CAD 数据 D1, 并输出行程长度数据 D2 (步骤 S2)。

[0111] 接着, 缺陷检查装置 3 从 RIP 装置 2 中取得在步骤 S2 中被输出的行程长度数据 D2, 并检查该取得的行程长度数据 D2 的缺陷的基础上, 取得描绘用行程长度数据 T 并向描绘装置 4 发送 (步骤 S3)。对于步骤 3 的具体的处理流程, 后面进行详细叙述。

[0112] 接着, 从缺陷检查装置 3 中取得描绘用行程长度数据 T 的描绘装置 4, 根据该取得

的描绘用行程长度数据 T 执行描绘处理 (步骤 S4)。即,在基板上曝光作为二维图像的电路图案。

[0113] 以上是在图形描绘系统 100 中所执行的一系列的描绘处理。接着,对在缺陷检查装置 3 中所执行的处理 (步骤 S3) 进行说明。

[0114] <2b. 缺陷检查装置 3 中的处理动作 >

[0115] 对于缺陷检查装置 3 所执行的处理 (即,缺陷检查处理及缺陷修复处理),参照图 8 更具体地进行说明。图 8 是表示在缺陷检查装置 3 中所执行的缺陷检查处理及缺陷修复处理的流程的图。

[0116] 首先,CAD 数据取得部 31 从 CAD 装置 1 中取得输入 CAD 数据 D1 (步骤 S11)。另外,行程长度数据取得部 32 从 RIP 装置 2 中取得行程长度数据 D2 (步骤 S12)。

[0117] 接着,缺陷检测部 33 检测出在步骤 S12 中所取得的行程长度数据 D2 的缺陷 (步骤 S13 ~ 步骤 S16)。

[0118] 即,首先,转换处理部 331 取得比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2 (步骤 S13),其中,使上述比较 CAD 数据 F1 和上述比较行程长度数据 F2 变成能够相互比较的数据格式。更具体地讲,比较输入 CAD 数据取得部 3311 将输入 CAD 数据 D1 (即,在步骤 S11 中 CAD 数据取得部 31 所取得的数据) 直接作为比较 CAD 数据 F1 来取得。另外,比较行程长度数据取得部 3312 对行程长度数据 D2 (即,在步骤 S12 中行程长度数据取得部 32 所取得的数据) 执行图形化处理,并将执行该处理所取得的图形化行程长度数据 D22 作为比较行程长度数据 F2 来取得。

[0119] 接着,差异区域确定部 332 进行比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2 的逻辑异或运算,并取得确定了两个数据之间的差异区域的差异区域数据 D3 (步骤 S14)。

[0120] 接着,多余缺陷区域确定部 333 进行在步骤 S14 中所取得的差异区域数据 D3 和在步骤 S13 中所取得的比较行程长度数据 F2 (即,图形化行程长度数据 D22) 的逻辑与 (AND) 运算,并取得确定了多余缺陷区域 Ae 的多余缺陷区域数据 D3a (步骤 S15)。

[0121] 接着,遗漏缺陷区域确定部 334 进行在步骤 S14 中所取得的差异区域数据 D3 和在步骤 S13 中所取得比较 CAD 数据 F1 (即,输入 CAD 数据 D1) 的逻辑与 (AND) 运算,并取得确定了遗漏缺陷区域 Af 的遗漏缺陷区域数据 D3b (步骤 S16)。

[0122] 此外,步骤 S15 的处理和步骤 S16 的处理的执行顺序也可以相反。即,先进行取得遗漏缺陷区域数据 D3b 的处理和取得多余缺陷区域数据 D3a 的处理中的哪一个都可以。

[0123] 接着,缺陷修复部 34 根据在步骤 S14 中所取得的差异区域数据 D3,判断缺陷检测部 33 是否检测出行程长度数据 D2 的缺陷 (即,是否检测出差异区域) (步骤 S17)。

[0124] 判断为在步骤 S17 中检测出了缺陷时,缺陷修复部 34 修复该被检测出的缺陷,并取得修复行程长度数据 D4 (步骤 S18)。更具体地讲,首先,多余缺陷修复部 341 修复多余缺陷。即,根据在步骤 S15 中所取得的多余缺陷区域数据 D3a,确定行程长度数据 D2 中的多余缺陷区域 Ae,并删除存在于该区域中的行程数据,以此修复多余缺陷。接着,遗漏缺陷修复部 342 修复遗漏缺陷。即,根据在步骤 S16 中所取得的遗漏缺陷区域数据 D3b,确定行程长度数据 D2 中的遗漏缺陷区域 Af,并对该区域再次执行 RIP 处理而生成新的行程数据,以此修复遗漏缺陷。通过执行这些处理,取得修复行程长度数据 D4。

[0125] 接着,描绘用行程长度数据取得部 35 将在步骤 S18 中所取得的修复行程 长度数

据 D4 作为描绘用行程长度数据 T 来取得（步骤 S19）。

[0126] 另一方面,判断为在步骤 S17 中未检测出缺陷时,不执行步骤 S18 的处理,而进入到步骤 S20 的处理中。在步骤 S20 中,描绘用行程长度数据取得部 35 将在步骤 S12 中所取得的行程长度数据 D2 作为描绘用行程长度数据 T 来取得（步骤 S20）。

[0127] 当通过执行步骤 S19 或步骤 20 中的任一处理而取得描绘用行程长度数据 T 时,描绘用行程长度数据发送部 36 就向描绘装置 4 发送该取得的描绘用行程长度数据 T(步骤 S21)。描绘装置 4 根据描绘用行程长度数据 T,执行描绘(图 7 的步骤 S4)。以上是在缺陷检查装置 3 中所执行的一系列的处理。

[0128] <3. 效果>

[0129] 根据上述的实施方式,缺陷检查装置 3 通过比较 RIP 处理前后的数据,即,输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2,检测出行程长度数据 D2 的缺陷,因此,在描绘装置 4 根据行程长度数据 D2 执行描绘之前(即,即使不执行描绘也),能够检测出生成在行程长度数据 D2 中的缺陷。

[0130] 另外,检测缺陷时,既不需要具有多个 RIP 处理功能部,也不需要多次执行 RIP 处理。因此,能够以简易结构,检测出生成在行程长度数据 D2 中的缺陷。

[0131] 另外,在行程长度数据 D2 中检测出缺陷时,修复该缺陷并生成修复行程长度数据 D4,因此,能够取得无缺陷的行程长度数据。

[0132] 另外,在行程长度数据 D2 中检测出缺陷时,将修复行程长度数据 D4 作为描绘用行程长度数据 T 发送到描绘装置 4 中,描绘装置 4 根据该描绘用行程长度数据 T 执行描绘。因此,描绘装置 4 不会根据有缺陷的行程长度数据 D2 执行图案的描绘,从而不会产生浪费的基板。

[0133] 另外,根据上述的实施方式,对 CAD 数据实施过修正处理的情况下,能够高效率地确认其修正内容。即,通过执行下面的处理,能够确认对 CAD 数据所实施的修正内容。

[0134] 首先,从 CAD 装置 1 中取得“修正前的 CAD 数据”来作为输入 CAD 数据 D1,并从 RIP 装置 2 中取得对“修正后的 CAD 数据”进行 RIP 展开而取得的行程长度数据(即,从修正后的 CAD 数据中生成的行程长度数据)来作为行程长度数据 D2。然后,比较所取得的 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2,检测出两个数据的差异,并取得差异区域数据 D3。该差异区域数据 D3 中,应该将对 CAD 数据进行修正的部分作为差异区域来检测。即,如果观察所取得的差异区域数据 D3,就能够有效地确认到对 CAD 数据是否进行了怎样的修正。另外,通过确认对 CAD 数据进行过修正的部分是否作为差异区域而正确地检测出,以此能够验证对 CAD 数据进行的修正是否正确地反映到所生成的行程长度数据中。

[0135] 此外,理所当然地如果从 CAD 装置 1 中取得“修正后的 CAD 数据”作为输入 CAD 数据,并与从修正后的 CAD 数据中生成的行程长度数据进行比较,就能够验证根据修正后的 CAD 数据是否生成了正确的行程长度数据(即,检测出行程长度数据的缺陷)。

[0136] 第二实施方式

[0137] <1. 结构>

[0138] <1a. 图形描绘系统的全体结构>

[0139] 对本发明的第二实施方式的图形描绘系统进行说明。此外,下面对与第一实施方式不同的结构进行说明,并对相同的结构省略其说明。另外,对相同的结构适当使用在第一

实施方式中所使用的附图标记。

[0140] 第二实施方式的图形描绘系统与第一实施方式的图形描绘系统 100 相同,具有经由 LAN 等的网络 N 相互连接的,CAD 装置 1、RIP 装置 2、缺陷检查装置 5、描绘装置 4(参照图 1)。CAD 装置 1、RIP 装置 2、描绘装置 4 的各结构与第一实施方式相同。缺陷检查装置 5 与第一实施方式的缺陷检查装置 3 一样,检查用于描绘的行程长度数据 D2 的缺陷。下面,对缺陷检查装置 5 的具体结构进行说明。

[0141] <1b. 缺陷检查装置的结构>

[0142] 缺陷检查装置 5 以与第一实施方式的缺陷检查装置 3 相同的硬件结构来实现(参照图 2)。

[0143] 对缺陷检查装置 5 的功能性结构,参照图 9 和图 10 进行说明。图 9 是表示缺陷检查装置 5 的功能性结构的示意图。图 10 是示意地表示缺陷检查装置 5 中执行的缺陷检测处理中所取得的各种的数据及其相关关系的图。

[0144] 缺陷检查装置 5 具有 CAD 数据取得部 51、行程长度数据取得部 52、缺陷检测部 53、缺陷修复部 54、描绘用行程长度数据取得部 55 及描绘用行程长度数据发送部 56。这些各部的功能,通过读取预先存储在 ROM12 等中的程序 P 或记录在记录介质 M 中的程序并在控制部 11 中执行来实现(参照图 2)。CAD 数据取得部 51、行程长度数据取得部 52、缺陷修复部 54、描绘用行程长度数据取得部 55、描绘用行程长度数据发送部 56 的各功能,分别与 CAD 数据取得部 31、行程长度数据取得部 32、缺陷修复部 34、描绘用行程长度数据取得部 35、描绘用行程长度数据发送部 36 相同。

[0145] 缺陷检测部 53 检测出行程长度数据 D2 的缺陷。更具体地讲,比较输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2,当存在差异区域时,检测出该差异区域而作为行程长度数据 D2 的缺陷区域。缺陷检测部 53 具有转换处理部 531 和差异区域确定部 532。

[0146] 转换处理部 531 对以相互不同的格式记载的输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2 两方执行规定的转换处理,并取得变为能够相互比较的数据格式的比较 CAD 数据 G1 和比较行程长度数据 G2(参照图 10)。转换处理部 531 具有比较输入 CAD 数据取得部 5311 和比较行程长度数据取得部 5312。

[0147] 比较输入 CAD 数据取得部 5311 对 CAD 数据取得部 51 所取得的输入 CAD 数据 D1 执行“CAD 数据图像化处理”,并将执行该处理所取得的图像化 CAD 数据 D101 作为比较 CAD 数据 G1 来取得(参照图 10)。

[0148] 所谓“CAD 数据图像化处理”,如图 11A 所示,是将输入 CAD 数据 D1 转换成用图像来记载的数据格式的处理,其中,该输入 CAD 数据 D1 为用图形来记载的数据。在 CAD 数据图像化处理中,对包含在输入 CAD 数据 D1 中的多角形图形数据的每一个,进行涂敷该多角形图形(polygon)的内部的处理。由此,生成其轮廓线成为图形数据所规定的多角形图形的图像。即,图形数据被转换成图像数据。对包含在输入 CAD 数据 D1 中的全部图形数据执行该处理,由此取得图像化 CAD 数据 D101。

[0149] 比较行程长度数据取得部 5312,对行程长度数据取得部 52 所取得的行程长度数据 D2 执行“行程长度图像化处理”,并将执行该处理所取得的图像化行程长度数据 D202 作为比较行程长度数据 G2 来取得(参照图 10)。

[0150] 所谓“行程长度图像化处理”,如图 11B 所示,是将作为用多个行程 L_i ($i = 1, 2, \dots$)

记载的数据的行程长度数据 D2 转换成用图像来记载的数据格式的处理。更具体地讲,是根据行程长度数据 D2 具有的行程 L_i 的坐标值信息,涂敷对应的像素的处理。在行程长度图像化处理中,首先,根据构成行程长度数据 D2 的多个行程 $L_i (i = 1, 2, \dots)$ 的每一个行程,规定长方形区域 $R_i (i = 1, 2, \dots)$ (D201),并涂敷与该长方形区域 $R_i (i = 1, 2, \dots)$ 的每一个区域相对应的像素 (D202)。由此,行程长度数据 D2,从用多个行程 L_i 来记载的数据转换成用像素集合来记载的数据 D202。即,取得了像素化行程长度数据 D202。

[0151] 再次参照图 9。差异区域确定部 532 比较比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2,并检测出两个数据之间的差异。更具体地讲,以像素单位比较比较 CAD 数据 G1 (即,在这里为图像化 CAD 数据 D101) 和比较行程长度数据 G2 (即,在这里为图像化行程长度数据 D202) (更具体地讲,对两个数据比较有同一个坐标位置的像素),并取得确定了两个数据之间的差异区域 (即,只在任一方的数据中存在像素的区域) 的差异区域数据 D3。

[0152] 特别是,差异区域确定部 532 将只在图像化行程长度数据 D202 中存在像素的区域,作为多余缺陷区域 Ae 来提取,从而取得确定了多余缺陷区域 Ae 的多余缺陷区域数据 D3a。另外,将只在图像化 CAD 数据 D101 中存在像素的区域,作为遗漏缺陷区域 Af 来提取,并取得确定了遗漏缺陷区域 Af 的遗漏缺陷区域数据 D3b。

[0153] <2. 处理动作>

[0154] <2a. 图形描绘系统中的处理动作>

[0155] 第二实施方式的图形描绘系统所执行的处理的整体流程与第一实施方式的图形描绘系统 100 所执行的处理流程 (参照图 7) 相同。

[0156] <2b. 缺陷检查装置 5 中的处理动作>

[0157] 对缺陷检查装置 5 所执行的处理 (即,缺陷检查处理即缺陷修复处理) 进行说明。缺陷检查装置 5 所执行的处理流程与第一实施方式的缺陷检查装置 3 所执行的处理流程 (参照图 8) 大致相同,因此,下面参照图 8 说明与其不同的点。

[0158] 首先,CAD 数据取得部 51 从 CAD 装置 1 中取得输入 CAD 数据 D1,行程长度取得部 52 从 RIP 装置 2 中取得行程长度数据 D2 (参照步骤 S11 ~ S12)。

[0159] 接着,缺陷检测部 53 检测出在前面的工序 (参照步骤 S12) 中所取得的行程长度数据 D2 的缺陷 (参照步骤 S13 ~ S16)。

[0160] 即,首先,转换处理部 531 取得变成相互能够比较的数据格式的比较 CAD 数据 G1 和比较行程长度数据 G2 (参照步骤 S13)。更具体地讲,比较输入 CAD 数据取得部 5311 对输入 CAD 数据 D1 (即,在前面的工序 (参照步骤 S11) 中 CAD 数据取得部 51 所取得的数据) 执行 CAD 数据图像化处理,并将执行该处理而取得的图像化 CAD 数据 D101 作为比较 CAD 数据 G1 来取得。另外,比较行程长度数据取得部 5312 对行程长度数据 D2 (即,在前面的工序 (参照步骤 S12) 中行程长度数据取得部 52 所取得的数据) 执行行程长度图像化处理,并将执行该处理而取得的图像化行程长度数据 D202 作为比较行程长度数据 G2 来取得。

[0161] 接着,差异区域确定部 532 对比较 CAD 数据 G1 和比较行程长度数据 G2 的像素进行比较,并取得确定了两个数据之间的差异区域的差异区域数据 D3 (参照步骤 S14)。

[0162] 另外,差异区域确定部 532 从差异区域中取得多余缺陷区域数据 D3a (参照步骤 S15),该多余缺陷区域数据 D3a 提取了由多余像素构成的区域 (多余缺陷区域 Ae)。

[0163] 另外,从差异区域中取得遗漏缺陷区域数据 D3b (参照步骤 S16),该遗漏缺陷区域

数据 D3b 提取了由遗漏像素构成的区域（遗漏缺陷区域 Af）。

[0164] 接着，缺陷修复部 54 根据在前面的工序（参照步骤 S14）中所取得的差异区域数据 D3，判断缺陷检测部 53 是否检测出了行程长度数据 D2 的缺陷（即，是否检测出差异区域）（参照步骤 S17）。

[0165] 在这里判断为检测出缺陷时，缺陷修复部 34 修复该检测出的缺陷并取得修复行程长度数据 D4（参照步骤 S18），描绘用行程长度数据取得部 55 将该取得的修复行程长度数据 D4 作为描绘用行程长度数据 T 来取得（参照步骤 S19）。然后，描绘用行程长度数据发送部 56 向描绘装置 4 发送该取得的描绘用行程长度数据 T（参照步骤 S21）。

[0166] 另一方面，判断为未检测出缺陷时，描绘用行程长度数据取得部 55 将前面的工序（参照步骤 S12）中所取得的行程长度数据 D2 作为描绘用行程长度数据 T 来取得（参照步骤 S20）。然后，描绘用行程长度数据发送部 56 向描绘装置 4 发送该取得的描绘用行程长度数据 T（参照步骤 S21）。

[0167] 第三实施方式

[0168] <1. 结构>

[0169] <1a. 图形描绘系统的整体结构>

[0170] 对本发明的第三实施方式的图形描绘系统进行说明。此外，下面对与第一实施方式不同的结构进行说明，对相同的构成省略其说明。另外，对相同的结构适当使用在第一实施方式中所使用的附图标记。

[0171] 第三实施方式的图形描绘系统与第一实施方式的图形描绘系统 100 一样，具有通过 LAN 等的网络 N 相互连接的、CAD 装置 1、RIP 装置 2、缺陷检查装置 6、描绘装置 4（参照图 1）。CAD 装置 1、RIP 装置 2、描绘装置 4 的各结构与第一实施方式相同。缺陷检查装置 6 与第一实施方式的缺陷检查装置 3 一样，检查用于描绘的行程长度数据 D2 的缺陷。下面，对缺陷检查装置 6 的具体的结构进行说明。

[0172] <1b. 缺陷检查装置的结构>

[0173] 缺陷检查装置 6 通过与第一实施方式的缺陷检查装置 3 相同的硬件结构来实现的（参照图 2）。

[0174] 对缺陷检查装置 6 的功能性结构，参照图 12 及图 13 进行说明。图 12 是表示缺陷检查装置 6 的功能性结构的示意图。图 13 是示意地表示从在缺陷检查装置 6 中执行的缺陷检测处理中取得的各种数据及其相关关系的图。

[0175] 缺陷检查装置 6 具有：CAD 数据取得部 61、行程长度数据取得部 62、缺陷检测部 63、缺陷修复部 64、描绘用行程长度数据取得部 65 及描绘用行程长度数据发送部 66。这些各部功能通过以下方式来实现，即，读取预先存储在 ROM12 等中的程序 P 或记录在记录介质 M 中的程序 P，并在控制部 11 中执行上述程序 P（参照图 2）。CAD 数据取得部 61、行程长度数据取得部 62、缺陷修复部 64、描绘用行程长度数据取得部 65 及描绘用行程长度数据发送部 66 的各功能分别与 CAD 数据取得部 31、行程长度数据取得部 32、缺陷修复部 34、描绘用行程长度数据取得部 35 及描绘用行程长度数据发送部 36 分别相同。

[0176] 缺陷检测部 63 检测行程长度数据 D2 的缺陷。更具体地讲，比较输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2，当存在差异区域时，检测出该差异区域而作为行程长度数据 D2 的缺陷区域。缺陷检测部 63 具有：转换处理部 631、差异区域确定部 632。

[0177] 转换处理部 631, 对以相互不同的格式记载的输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2 的至少一方 (在这里为输入 CAD 数据 D1) 执行规定的转换处理, 并取得变成能够相互比较的数据格式的比较 CAD 数据 H1 和比较行程长度数据 H2 (参照图 13)。转换处理部 631 具有比较输入 CAD 数据取得部 6311 和比较行程长度数据取得部 6312。

[0178] 比较输入 CAD 数据取得部 6311 对 CAD 数据取得部 61 所取得的输入 CAD 数据 D1 执行“坐标值化处理”, 并将执行该处理所取得的坐标值化 CAD 数据 D11 作为比较 CAD 数据 H1 来取得 (参照图 13)。

[0179] 所谓“坐标值化处理”, 如图 14 所示, 是将作为由图形记载的数据的输入 CAD 数据 D1 转换成由坐标值的集合记载的数据格式的处理。在坐标值化处理中, 首先, 在输入 CAD 数据 D1 中规定平行于扫描方向 (或, 副扫描方向) 的多条直线 $N_i (i = 1, 2, \dots)$ (D10)。然后, 取得各直线 N_i 与包含在输入 CAD 数据 D1 中的多边形图形 (polygon) 之间的交叉点的坐标信息。其中, 直线 $N_i (i = 1, 2, \dots)$ 与各多边形图形在两个点上相交, 在这里, 将这两个点的各坐标值作为一对的坐标值组 (以下表示为“坐标值组 $M_i (i = 1, 2, \dots)$ ”)。另外, 在坐标值组 M_i 中将 X 坐标值小的一方的坐标值作为起点坐标值 $M_{si} (i = 1, 2, \dots)$, 将另一方的坐标值作为终点坐标值 $M_{ei} (i = 1, 2, \dots)$ 。由此, 取得坐标值化 CAD 数据 D11, 该坐标值化 CAD 数据 D11 根据多个坐标值组 M_i (起点坐标值 M_{si} 及终点坐标值 $M_{ei} (i = 1, 2, \dots)$), 规定包含在 CAD 数据 D1 中的各自的多边形图形。

[0180] 再次参照图 12。比较行程长度数据取得部 6312 将行程长度数据取得部 52 所取得的行程长度数据 D2, 直接作为比较行程长度数据 H2 来取得 (参照图 13)。

[0181] 差异区域确定部 632 对比较 CAD 数据 H1 和比较行程长度数据 H2 进行比较, 并检测出两个数据间的差异。更具体地讲, 将包含在比较行程长度数据 H2 (即, 在这里为行程长度数据 D2) 中的多个行程 $L_i (i = 1, 2, \dots)$ 的每一个行程与包含在比较 CAD 数据 H1 (即, 在这里为坐标值化 CAD 数据 D11) 中的多个坐标值组 $M_i (i = 1, 2, \dots)$ 分别进行比较 (更具体地讲, 通过比较各行程 L_i 的起点位置和与该行程 L_i 相对应的坐标值组 M_i 的起点坐标值 M_{si} , 还有, 通过比较各行程 L_i 的终点位置和与该行程 L_i 相对应的坐标值组 M_i 的终点坐标值 M_{ei}), 以此确定两个数据之间的差异区域 (多余缺陷区域 Ae 或遗漏缺陷区域 Af), 并作为差异区域数据 D3 来取得。其中, 包含在坐标值化 CAD 数据 D11 中的坐标值组 M_i 分别和包含在行程长度数据 D2 中的行程 $L_i (i = 1, 2, \dots)$ 的起点及终点的位置是使用共用坐标系 (例如, 将 CAD 数据的起点坐标为共用的基准的共用的坐标系) 来表示。

[0182] 对差异区域确定部 632 确定差异区域 (多余曲线区域 Ae 及遗漏缺陷区域 Af) 的处理, 参照图 15 ~ 图 17 进行具体说明。图 15 及图 16 是表示差异区域确定部 632 所执行的处理流程的图。图 17 是示意地例示差异区域的图。

[0183] [生成在 -X 侧的差异区域的确定]

[0184] 差异区域确定部 632 比较包含在比较行程长度数据 H2 中的行程 $L_i (i = 1, 2, \dots)$ 的起点的位置和包含在比较 CAD 数据 H1 中的坐标值组 $M_i (i = 1, 2, \dots)$ 的起点坐标值 M_{si} , 以此确定生成在行程长度数据 H2 的 -X 侧 (更具体地讲, 应描绘的多边形图形的 -X 侧) 的差异区域。

[0185] 对于确定生成在 -X 侧的差异区域的处理, 参照图 15、图 17 进行说明。差异区域确定部 632, 首先, 选择包含在比较行程长度数据 H2 中的行程 $L_i (i = 1, 2, \dots)$ 之中的一个

行程,并取得该行程(表示为“行程 L_t ”)的起点的坐标值(步骤 S31)。

[0186] 接着,从包含在比较 CAD 数据 H1 中的坐标值组 M_i ($i = 1, 2, \dots$) 中取得与步骤 S31 中所取得的行程 L_t 相对应的坐标值组 M_i (表示为“坐标值组 M_t ”)的起点坐标值 M_{si} (表示为“起点坐标值 M_{st} ”) (步骤 S32)。所谓“对应的坐标值组”是指线段区域和行程 L_t 原本(即,如果正确生成行程 L_t)具有一致关系的坐标值组,上述线段区域是连接包含在该坐标值组 M_i 中的起点坐标值 M_{si} 和终点坐标值 M_{ei} 的区域。例如,作为“对应的坐标值组 M_t ”,取得如下的坐标值组,即,与行程 L_t 同样来自多边形图形,并且具有与行程 L_t 相等(或最接近)的 Y 坐标值。

[0187] 接着,判断在步骤 S31 中从比较行程长度数据 H2 中取得的行程 L_t 的起点坐标值的 X 成分,和对应的起点坐标值 M_{st} (在步骤 S32 中从比较 CAD 数据 H1 中取得的起点坐标值 M_{st}) 的 X 成分是否一致(步骤 S33)。

[0188] 在步骤 S33 中,判断为两个值一致时,判断出行程 L_t 不是在 $-X$ 侧构成 差异区域的行程(步骤 S34)(例如,图 17 的行程 L_1 和起点坐标值 M_{s1} 、行程 L_2 和起点坐标值 M_{s2})。

[0189] 另一方面,在步骤 S33 中判断为两个值不一致时,判断出行程 L_t 是在 $-X$ 侧构成差异区域的行程。这时,通过判断从比较行程长度数据 H2 中所取得的行程 L_t 的起点坐标值的 X 成分是否大于对应的起点坐标值 M_{st} 的 X 成分,以此判断行程 L_t 是否为构成遗漏缺陷区域 A_f 或多余缺陷区域 A_e 中的任一个区域的行程(步骤 S35)。

[0190] 即,在步骤 S35 中,判断为行程 L_t 的起点坐标值的 X 成分大于对应的起点坐标值 M_{st} 的 X 成分时,判断行程 L_t 为在 $-X$ 侧构成遗漏缺陷区域 A_f 的行程(步骤 S36)(例如,图 17 的行程 L_{22} 和起点坐标值 M_{s22} 、行程 L_{23} 和起点坐标值 M_{s23})。这时,差异区域确定部 632 将线段区域作为遗漏缺陷区域 A_f 来提取,该线段区域将起点坐标值 M_{st} 作为起点位置并将行程 L_t 的起点的坐标值为终点位置。

[0191] 另外,在步骤 S35 中,判断为行程 L_t 的起点坐标值的 X 成分小于对应的起点坐标值 M_{st} 的 X 成分时,判断行程 L_t 为在 $-X$ 侧形成多余缺陷区域 A_e 的行程(步骤 S37)。这时,差异区域确定部 632 将线段区域作为多余缺陷区域 A_e 来提取,该线段区域将行程 L_t 的起点的坐标值为起点位置并将起点坐标值 M_{st} 作为终点位置。

[0192] 对包含在比较行程长度数据 H2 中的所有行程 L_i ($i = 1, 2, \dots$) 执行以上的步骤 S31 ~ 步骤 S37 的处理。若对所有的行程执行了步骤 S31 ~ 步骤 S37 的处理,就结束处理(步骤 S38)。

[0193] [生成在 $+X$ 侧的差异区域的确定]

[0194] 差异区域确定部 632 比较包含在比较行程长度数据 H2 中的行程 L_i ($i = 1, 2, \dots$) 的终点位置和包含在比较 CAD 数据 H1 中的坐标值组 M_i ($i = 1, 2, \dots$) 的终点坐标值 M_{ei} , 以此确定生成在行程长度数据 H2 的 $+X$ 侧(更具体地讲,应描绘的多边形图形的 $+X$ 侧)的差异区域。

[0195] 参照图 16 及图 17 说明确定生成在 $+X$ 侧的差异区域的处理。差异区域确定部 632, 首先,选择包含在比较行程长度 H2 中的行程 L_i ($i = 1, 2, \dots$) 之中的一个行程,并取得该行程(表示为“行程 L_t ”)的终点的坐标值(步骤 S41)。

[0196] 接着,从包含在比较 CAD 数据 H1 中的坐标值组 M_i ($i = 1, 2, \dots$) 中取得与在步骤 S41 中所取得的行程 L_t 对应的坐标值组 M_i (表示为“坐标值组 M_t ”)的终点坐标值 M_{ei} (表

示为“终点坐标值 Met”)(步骤 S42)。

[0197] 接着,判断在步骤 S41 中从比较行程长度数据 H2 中所取得的行程 Lt 的终点坐标值的 X 成分,和对应的终点坐标值 Met(在步骤 S42 中从比较 CAD 数据 H1 中所取得的终点坐标值 Met)的 X 成分是否一致(步骤 S43)。

[0198] 在步骤 S43 中判断为两个值一致时,判断行程 Lt 不是在 +X 侧构成差异区域的行程(步骤 S44)(例如,图 17 的行程 L1 和终点坐标值 Me1,行程 L22 和终点坐标值 Me2)。

[0199] 另一方面,在步骤 S43 中,判断为两个值不一致时,判断行程 Lt 不是在 +X 侧构成差异区域的行程。这时,判断从比较行程长度数据 H2 中取得的行程 Lt 的终点坐标值的 X 成分是否大于对应的终点坐标值 Met 的 X 成分,以此判断行程 Lt 是否为构成遗漏缺陷区域 Af 或多余缺陷区域 Ae 中任一区域的行程(步骤 S45)。

[0200] 即,在步骤 S45 中,判断为行程 Lt 的终点坐标值的 X 成分大于对应的终点坐标值 Met 的 X 成分时,判断行程 Lt 是在 +X 侧构成多余缺陷区域 Ae 的行程(步骤 S46)(例如,图 17 的行程 L2 和终点坐标值 Me2,行程 L3 和终点坐标值 Me3)。这时,差异区域确定部 632 作为多余缺陷区域提取线段区域,该线段区域是将终点坐标值 Met 作为起点位置并将行程 Lt 的终点的坐标值作为终点位置的区域。

[0201] 另一方面,在步骤 S45 中,判断为行程 Lt 的终点坐标值的 X 成分小于对应的终点坐标值 Met 的 X 成分时,判断行程 Lt 为在 +X 侧构成遗漏缺陷区域 Af 的行程(步骤 S47)。这时,差异区域确定部 632 提取线段区域作为遗漏缺陷区域 Af,该线段区域是将行程 Lt 的终点坐标值作为起点位置并将终点坐标值 Met 作为终点位置的区域。

[0202] 对包含在比较行程长度数据 H2 中的所有的行程 Li($i = 1, 2, \dots$)执行以上的步骤 S41 ~ 步骤 S47 的处理。若对所有的行程执行了步骤 S41 ~ 步骤 S47 的处理,就结束处理(步骤 S48)。

[0203] <2. 处理动作>

[0204] <2a. 图形描绘系统中的处理动作>

[0205] 第三实施方式的图形描绘系统所执行的处理的整个流程与第一实施方式的图形描绘系统 100 所执行的处理流程(参照图 7)相同。

[0206] <2b. 在缺陷检查装置 3 中的处理动作>

[0207] 对缺陷检查装置 6 所执行的处理(即,缺陷检查处理及缺陷修复处理)进行说明。缺陷检查装置 6 所执行的处理流程与第一实施方式的缺陷检查装置 3 所执行的处理流程(参照图 8)大致相同,因此,下面参照图 8 对其不同点进行说明。

[0208] 首先,CAD 数据取得部 61 从 CAD 装置 1 中取得输入 CAD 数据 D1,而且行程长度数据取得部 62 从 RIP 装置 2 中取得行程长度数据 D2(参照步骤 S11 ~ S12)。

[0209] 接着,缺陷检测部 63 检测出在前面的工序(参照步骤 S12)中所取得的行程长度数据 D2 的缺陷(参照步骤 S13 ~ 步骤 S16)。

[0210] 即,首先,转换处理部 631 取得变成能够相互比较的数据格式的比较 CAD 数据 H1 和比较行程长度数据 H2(参照步骤 S13)。更具体地讲,比较输入 CAD 数据取得部 6311 对输入 CAD 数据 D1(即,在前面的工序(参照步骤 S11)中 CAD 数据取得部 61 所取得的数据)执行坐标化处理,并将执行该处理所取得的坐标值化 CAD 数据 D11 作为比较 CAD 数据 H1 来取得。另外,比较行程长度数据取得部 6312,将行程长度数据 D2(即,在前面的工序(参照

步骤 S12) 中行程长度数据取得部 52 所取得的数据) 作为比较行程长度数据 H2 来取得。

[0211] 接着, 差异区域确定部 632 比较包含在比较行程长度数据 H2 中的行程 L_i ($i = 1, 2, \dots$) 的每一个行程, 与包含在比较 CAD 数据 H1 中的坐标值组 M_i ($i = 1, 2, \dots$) 的每一个坐标值组, 并取得确定了两个数据之间的差异区域 (多余缺陷区域 A_e 及遗漏缺陷区域 A_f) 的差异区域数据 D3 (参照图 15 及图 16) (相当于步骤 S14 ~ 步骤 S16 的处理)。

[0212] 接着, 缺陷修复部 64 根据在前面的工序中所取得的差异区域数据 D3, 判断缺陷检测部 63 是否检测出行程长度数据 D2 的缺陷 (即, 是否检测出差异区域) (参照步骤 S17)。

[0213] 在这里, 判断为检测出缺陷时, 缺陷修复部 64 修复该检测出的缺陷, 并取得修复行程长度数据 D4 (步骤 S18), 描绘用行程长度数据取得部 65 将该所取得的修复行程长度数据 D4 作为描绘用行程长度数据 T 来取得 (参照步骤 S19)。然后, 描绘用行程长度数据发送部 66 向描绘装置 4 发送该取得的描绘用行程长度数据 T (参照步骤 S21)。

[0214] 另一方面, 判断为未检测出缺陷时, 描绘用行程长度数据取得部 65 将在前面的工序 (参照步骤 S12) 中取得的行程长度数据 D2 作为描绘用行程长度数据 T 来取得 (参照步骤 S20)。然后, 描绘用行程长度数据发送部 66 向描绘装置 4 发送该取得的描绘用行程长度数据 T (参照步骤 S21)。

[0215] <3. 效果>

[0216] 根据上述的实施方式, 比较输入 CAD 数据取得部 6311 通过对输入 CAD 数据 D1 进行“坐标化处理”, 来将其换成由坐标值的集合 (更具体地讲, 由起点坐标值和终点坐标值构成的坐标值组的集合) 记载的数据 (坐标值化 CAD 数据 D11)。通过比较该坐标值化 CAD 数据 D11 与行程长度数据 D2 (即, 记载为线段集合的数据), 能够确定生成在行程长度数据 D2 中的缺陷区域。

[0217] 另外, RIP 处理是从多边形图形中取得线段集合的处理。在 RIP 处理中有可能发生以下情况, 即, 在将与长度有关的信息进行线段化的处理中发生错误或因解析度等的参数在解析中产生偏差, 这些成为行程长度数据 D2 的缺陷。另一方面, 因为坐标值化处理是从多边形图形中取得坐标值的集合的处理, 所以在通过坐标化处理取得的坐标值化 CAD 数据 D11 中不会发生这种缺陷。因此, 通过比较坐标值化 CAD 数据 D11 和行程长度数据 D2, 就能够准确地检测出生成在行程长度数据 D2 中的缺陷。

[0218] [第一变形例]

[0219] 上述的第一实施方式的缺陷检测部 33 以如下方式进行运算, 即, 多余缺陷区域确定部 333 和遗漏缺陷区域确定部 334 分别进行差异区域数据 D3 和比较行程长度数据 F2 之间的逻辑与、和差异区域数据 D3 和比较 CAD 数据 F1 之间的逻辑与的运算, 以此取得分别确定多余缺陷区域 A_e 和遗漏缺陷区域 A_f 的多余缺陷区域数据 D3a 和遗漏缺陷区域数据 D3b (参照图 3、图 4), 但也可以在以下的方式中取得各数据 S3a、D3b。

[0220] 该变形例的缺陷检测部 8, 如图 18 所示, 具有转换处理部 81、第一差分区域确定部 82、多余缺陷区域确定部 83、第二差分区域确定部 84 及遗漏缺陷区域确定部 85。转换处理部 81 与第一实施方式的转换处理部 331 相同。

[0221] 第一差分区域确定部 82, 如图 19A 所示, 从由比较行程长度数据 F2 (即, 图形化行程长度数据 D22) 所规定的图形区域中减去由比较 CAD 数据 F1 (即, 输入 CAD 数据 D1) 所规定的图形区域 ($F2 - F1$), 并取得第一差分区域数据 K_a 。在第一差分区域数据 K_a 中, 在存在

于比较行程长度数据 F2 中却未存在于比较 CAD 数据 F1 中的区域的值为“正”(正区域 S1)。另外,在未存于比较行程长度数据 F2 中却存在于比较 CAD 数据 F1 中的区域的值为“负”(负区域 S2),在比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2 两方中都存在的区域的值为“0”。

[0222] 多余缺陷区域确定部 83,如图 19A 所示,提取在第一差分区域数据 Ka 中“正”的值的区域,以此取得确定了多余缺陷区域 Ae 的多余缺陷区域数据 D3a。

[0223] 第二差分区域确定部 84,如图 19B 所示,从由比较 CAD 数据 F1(即,输入 CAD 数据 D1)规定的图形区域中减去由比较行程长度数据 F2(即,图形化行程长度数据 D22)规定的图形区域(F1-F2),取得第二差分区域数据 Kb。在第二差分区域数据 Kb 中,存在于比较 CAD 数据 F1 中却未存在于比较行程长度数据 F2 中的区域的值为“正”(正区域 S1)。另外,未存在于比较 CAD 数据 F1 中却存在于比较行程长度数据 F2 中的区域的值为“负”(负区域 S2),在比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2 两方中都存在的区域的值为“0”。

[0224] 遗漏缺陷区域确定部 85,如图 19B 所示,提取在第二差分区域数据 Kb 中“正”的值的区域,以此取得确定了遗漏缺陷区域 Af 的遗漏缺陷区域数据 D3b。

[0225] 在该变形例中,检测出缺陷的处理动作(相当于图 8 的步骤 S13~步骤 S16 的处理)如下进行。

[0226] 即,首先,转换处理部 81 将输入 CAD 数据 D1 作为比较 CAD 数据 F1 来取得,并将图形化行程长度数据 D22 作为比较行程长度数据 F2 来取得。

[0227] 接着,第一差分区域确定部 82 从由比较行程长度数据 F2 规定的图形区域中减去由比较 CAD 数据 F1 规定的图形区域,取得第一差分区域数据 Ka。

[0228] 接着,多余缺陷区域确定部 83 通过提取在第一差分区域数据 Ka 中“正”的值的区域,取得确定了多余缺陷区域 Ae 的多余缺陷区域数据 D3a。

[0229] 接着,第二差分区域确定部 84 从由比较 CAD 数据 F1 规定的图形区域中减去由比较行程长度数据 F2 规定的图形区域,取得第二差分区域数据 Kb。

[0230] 接着,遗漏缺陷区域确定部 85 通过提取在第二差分区域数据 Kb 中“正”的值的区域,取得确定了遗漏缺陷区域 Af 的遗漏缺陷区域数据 D3b。

[0231] 另外,先执行取得遗漏缺陷区域数据 D3b 的处理和取得多余缺陷区域数据 D3a 的处理中的哪一个都可以。

[0232] 在上述变形例中,不是进行两个数据的逻辑与的运算,而是进行差分的运算,以此能够确定多余缺陷区域及遗漏缺陷区域。另外,根据比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2 之间的差,能够直接取得多余缺陷区域数据 D3a 及遗漏缺陷区域数据 D3b。因此,不需要象第一实施方式那样生成差异区域数据 D3。

[0233] 另外,在上述的变形例中,取得第二差分区域数据 Kb 并提取其“正”的值的区域,以此确定遗漏缺陷区域 Af,但也可以通过提取第一差分区域数据 Ka 的“负”的值的区域来确定遗漏缺陷区域 Af。另外,在上述的变形例中,通过取得第一差分区域数据 Ka 并提取其“正”的值得区域来确定多余缺陷区域 Ae,但也可以通过提取第二差分区域数据 Kb 的“负”的值的区域来确定多余缺陷区域 Ae。即,取得第一差分区域数据 Ka 或第二差分区域数据 Kb 的任一方,并分别提取该取得的数据的“正”的值的区域和“负”的值的区域,以此确定多余缺陷区域 Ae 和遗漏缺陷区域 Af。

[0234] [第二变形例]

[0235] 也可以用以下的方式取得多余缺陷数据 D3a 和遗漏缺陷区域数据 D3b。该变形例的缺陷检测部 9, 如图 20 所示, 具有: 转换处理部 91、差异区域确定部 92、第一差异差分区域确定部 93、多余缺陷区域确定部 94、第二差异差分区域确定部 95 及遗漏缺陷区域确定部 96。转换处理部 91 及差异区域确定部 92 分别与第一实施方式的转换处理部 331 及差异区域确定部 332 相同。

[0236] 第一差异差分区域确定部 93, 如图 21A 所示, 从由差异区域数据 D3 规定的图形区域中减去由比较 CAD 数据 F1 (即, 输入 CAD 数据 D1) 规定的图形区域 (D3-F1), 并取得第一差异差分区域数据 La。在第一差分区域数据 La 中, 存在于差异区域数据 D3 中却未存在于比较 CAD 数据 F1 中的区域的值为“正” (正区域 S1)。另外, 未存在于差异区域数据 D3 中却存在于比较 CAD 数据 F1 中的区域的值为“负” (负区域 S2), 在差异区域数据 D3 和比较 CAD 数据 F1 的两方中都存在的区域的值为“0”。

[0237] 多余缺陷区域确定部 94, 如图 21A 所示, 在第一差异差分区域数据 La 中提取“正”的值的区域, 以此取得确定了多余缺陷区域 Ae 的多余缺陷区域数据 D3a。

[0238] 第二差异差分区域确定部 95, 如图 21B 所示, 从由差异区域数据 D3 规定的图形区域中减去由比较行程长度数据 F2 (即、图形化行程长度数据 D22) 规定的图形区域 (D3-F2), 取得第二差异差分区域数据 Lb。在第二差分区域数据 Lb 中, 存在于差异区域数据 D3 中却未存在于比较行程长度数据 F2 中的区域的值为“正” (正区域 S1)。另外, 未存在于差异区域数据 D3 中却存在于比较行程长度数据 F2 中的区域的值为“负” (负区域 S2), 在差异区域数据 D3 和比较行程长度数据 F2 两方中都存在的区域的值为“0”。

[0239] 遗漏缺陷区域确定部 96, 如图 21B 所示, 通过提取在第二差异差分区域 Lb 中“正”的值的区域, 以此取得确定了遗漏缺陷区域 Af 的遗漏缺陷区域数据 D3b。

[0240] 在该变形例中, 检测缺陷的处理动作 (相当于图 8 的步骤 S13 ~ 步骤 S16 的处理) 以如下的方式进行。

[0241] 即, 首先, 转换处理部 91 将输入 CAD 数据 D1 作为比较 CAD 数据 F1 来取得, 并将图形化行程长度数据 D22 作为比较行程长度数据 F2 来取得。

[0242] 接着, 差异区域确定部 92 进行比较 CAD 数据 F1 和比较行程长度数据 F2 的逻辑异或运算, 并取得确定了两个数据之间的差异区域的差异区域数据 D3。

[0243] 接着, 第一差异差分区域确定部 93 从由差异区域数据 D3 规定的图形区域中减去由比较 CAD 数据 F1 规定的图形区域, 取得第一差异差分区域数据 La。

[0244] 接着, 多余缺陷区域确定部 94 通过在第一差异差分区域数据 La 中提取“正”的值的区域, 以此取得确定了多余缺陷区域 Ae 的多余缺陷区域数据 D3a。

[0245] 接着, 第二差异差分区域确定部 95 从由差异区域数据 D3 规定的图形区域中减去由比较行程长度数据 F2 规定的图形区域, 并取得第二差异差分区域数据 Lb。

[0246] 接着, 遗漏缺陷区域确定部 96 通过第二差异差分区域数据 Lb 中提取“正”的值的区域, 以此取得确定了遗漏缺陷区域 Af 的遗漏缺陷区域数据 D3b。

[0247] 另外, 先进行取得遗漏缺陷区域数据 D3b 的处理和取得多余缺陷区域数据 D3a 的处理中的哪一个都可以。

[0248] 在上述的变形例中, 不进行两个数据的逻辑与的运算, 而是进行差分运算, 以此能够确定多余缺陷区域及遗漏缺陷区域。

[0249] [其他变形例]

[0250] 在上述的各实施方式中,缺陷检查装置 3、5、6 作为独立于描绘装置 4 的装置来构成,但缺陷检查装置 3、5、6 的功能结构(参照图 3 及图 9)也可以在描绘装置 4 中实现。即,也可以将描绘装置 4 作为与缺陷检查装置 3(或缺陷检查装置 5、或缺陷检查装置 6)成为一体的装置来构成。

[0251] 在图 22 中显示了该变形例的描绘装置 7 的构成。如图 22 所示,描绘装置 7 具有在输出介质上描绘图形的功能部(描绘处理部 71)的同时,在上述的各实施方式中的缺陷检查装置 3(或缺陷检查装置 5、6)所具有的各部(即,CAD 数据取得部 31(51)(61)、行程长度数据取得部 32(52)(62)、缺陷检测部 33(53)(63)、缺陷修复部 34(54)(64)、描绘用行程长度数据取得部 35(55)(65))的功能是通过描绘装置 7 所具有的硬件结构来实现的。在这里,描绘处理部 71 取得描绘用行程长度数据取得部 35(55)(65)所取得的描绘用行程长度数据 T,并根据将该所取得的描绘用行程长度数据 T 执行描绘处理。

[0252] 另外,在上述各实施方式中,关于行程长度数据 D2 的遗漏缺陷区域 Af,以如下方式构成(图 8 的步骤 S26),即,通过对该区域执行再次 RIP 处理并生成行程数据来修复遗漏缺陷,但也可以是如下的构成,即,不通过 RIP 处理,直接在该遗漏缺陷区域 Af 中生成新的行程数据。例如,通过强制延伸存在于缺陷区域附近的行程数据,以此在遗漏缺陷区域 Af 中生成行程长度数据。

[0253] 另外,缺陷区域的修复也可以是以如下的方式进行修复的结构,即,通过接收操作员的输入操作来进行修复。例如,也可以以如下方式构成,即,将缺陷区域提示给操作员的画面(例如,在画面上显示行程长度数据 D2 的整体,并将行程长度数据 D2 中的多余缺陷区域 Ae 以红色,将遗漏缺陷区域 Af 以蓝色来显示的显示的画面)显示在显示部 16 中的同时,接收来自操作员的指示输入,上述指示是对各缺陷区域生成行程数据的指示或删除行程数据的指示,并根据上述指示输入修复缺陷区域。

[0254] 另外,在上述各实施方式中,记载了应描绘的图形的数据是 CAD 数据,但也可以是处理图像或文本文件的文档文件。这时,行程长度数据 D2 是通过 RIP 处理取得该文档文件的数据。

[0255] 另外,在上述的各实施方式中,应描绘的图形是电路图案,但应描绘的图形也可以不是电路图案。

[0256] 另外,在上述的各实施方式中,缺陷检查装置 3、5、6 是通过经由网络 N 连接的 CAD 装置 1 及 RIP 装置 2 分别来取得输入 CAD 数据 D1 和行程长度数据 D2,但这些数据的取得方法不仅限于此。例如,通过从存储这些数据的记录介质 M 中读取来取得也可以。

[0257] 另外,在上述的各实施方式中,根据描绘用行程长度数据 T 执行描绘的装置(描绘装置 4)由在基板上描绘电路图案的直接描绘装置来构成,但执行描绘的装置不仅限于这些直接描绘装置,也可以通过如下装置构成,即,采用根据行程长度数据在输出介质上描绘图形的描绘方式的各种的装置。例如,根据行程长度数据,在纸张等的记录介质上描绘图形的印刷装置来构成也可以。

[0258] 另外,在上述的各实施的方式中,缺陷检查装置 3、5、6 具有的各功能部是通过由计算机执行规定的程序 P 来实现的,但也可以通过专用的硬件来实现。

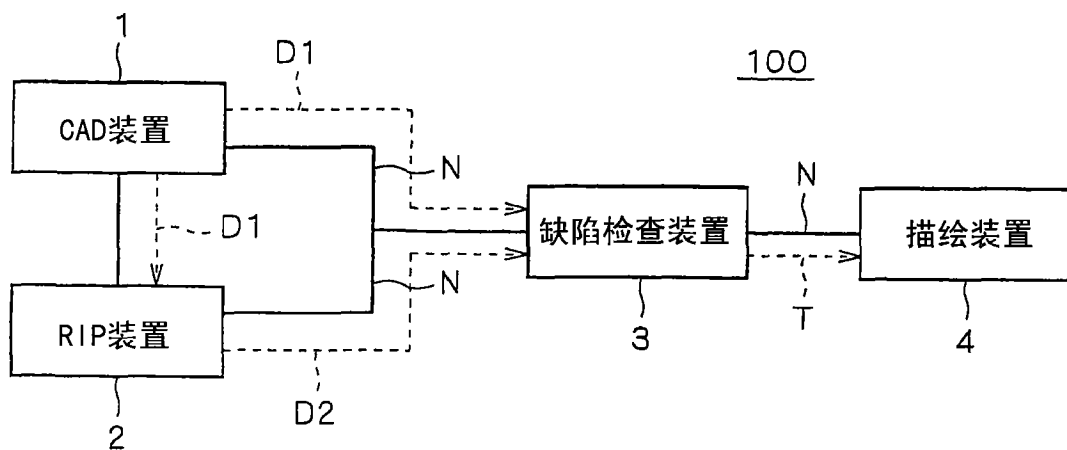


图 1

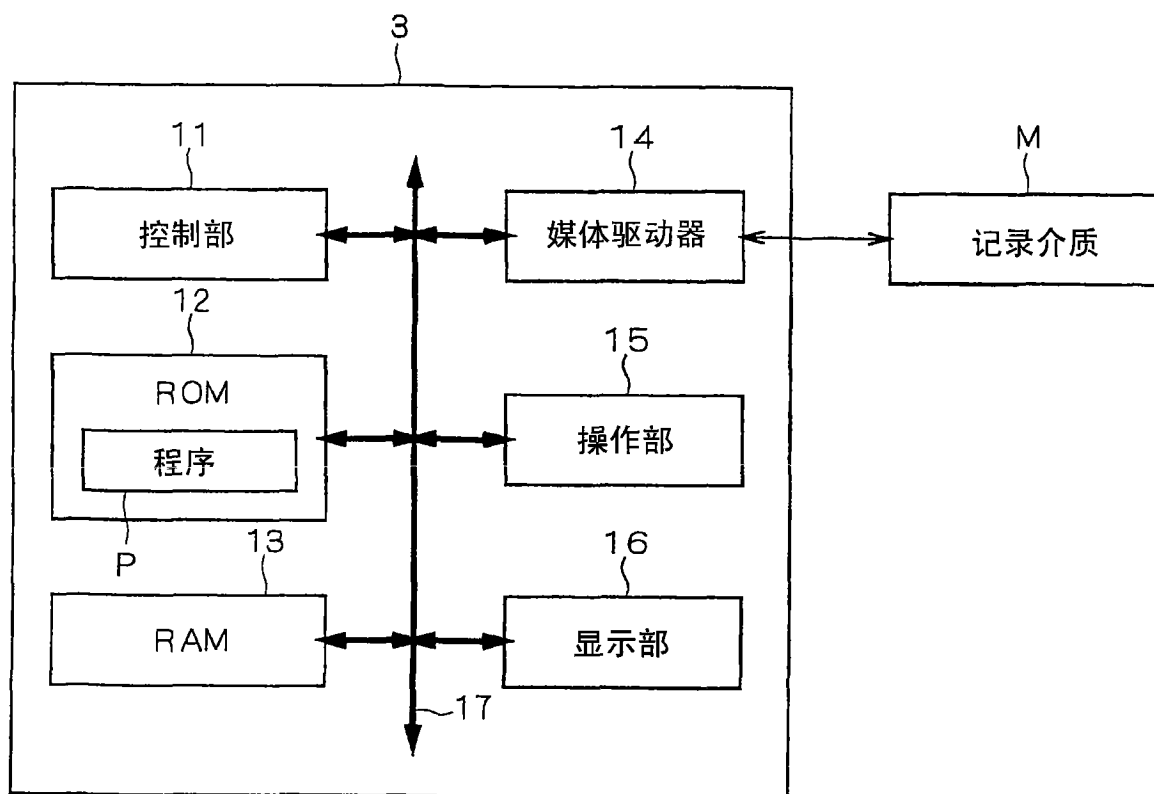


图 2

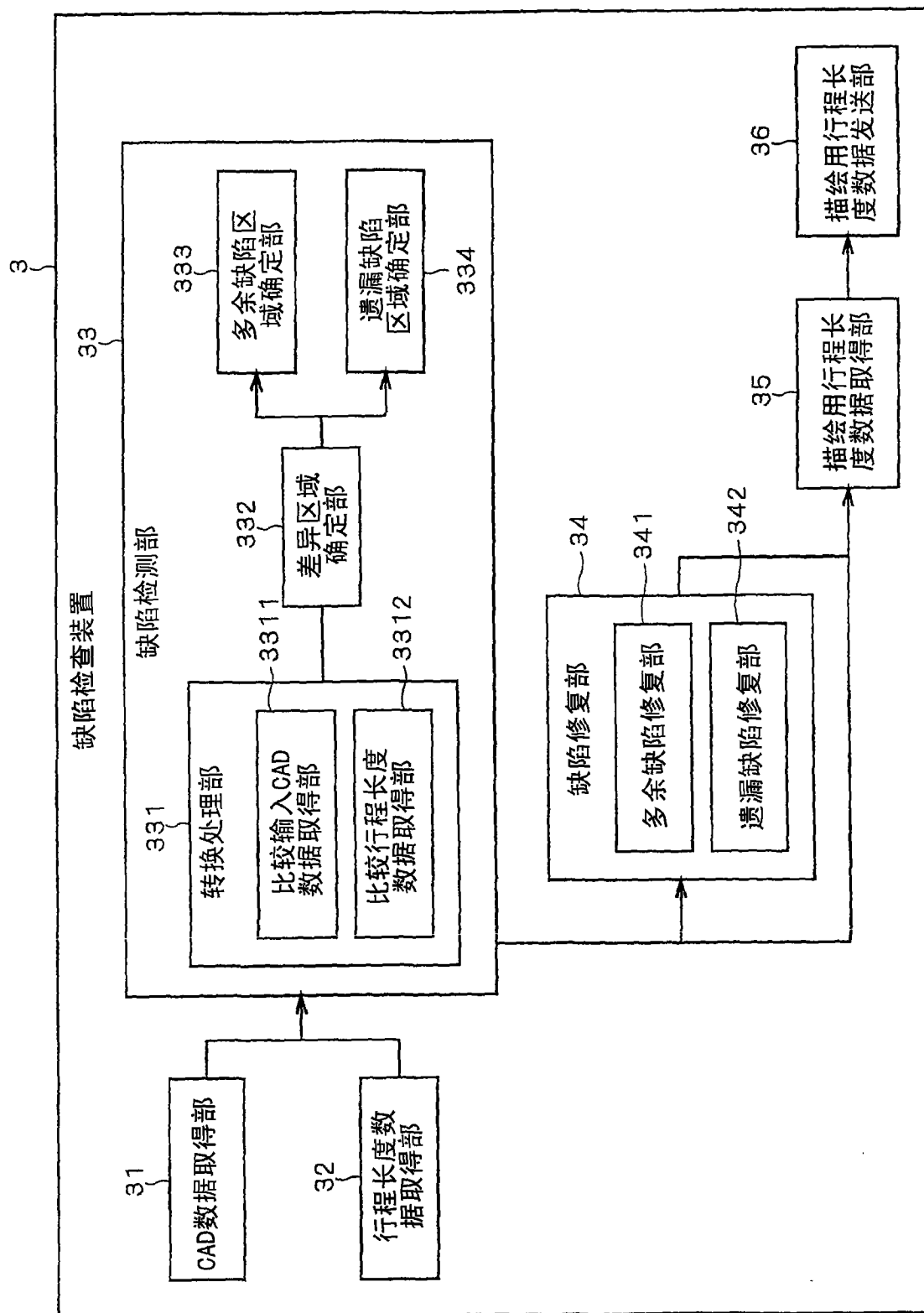


图3

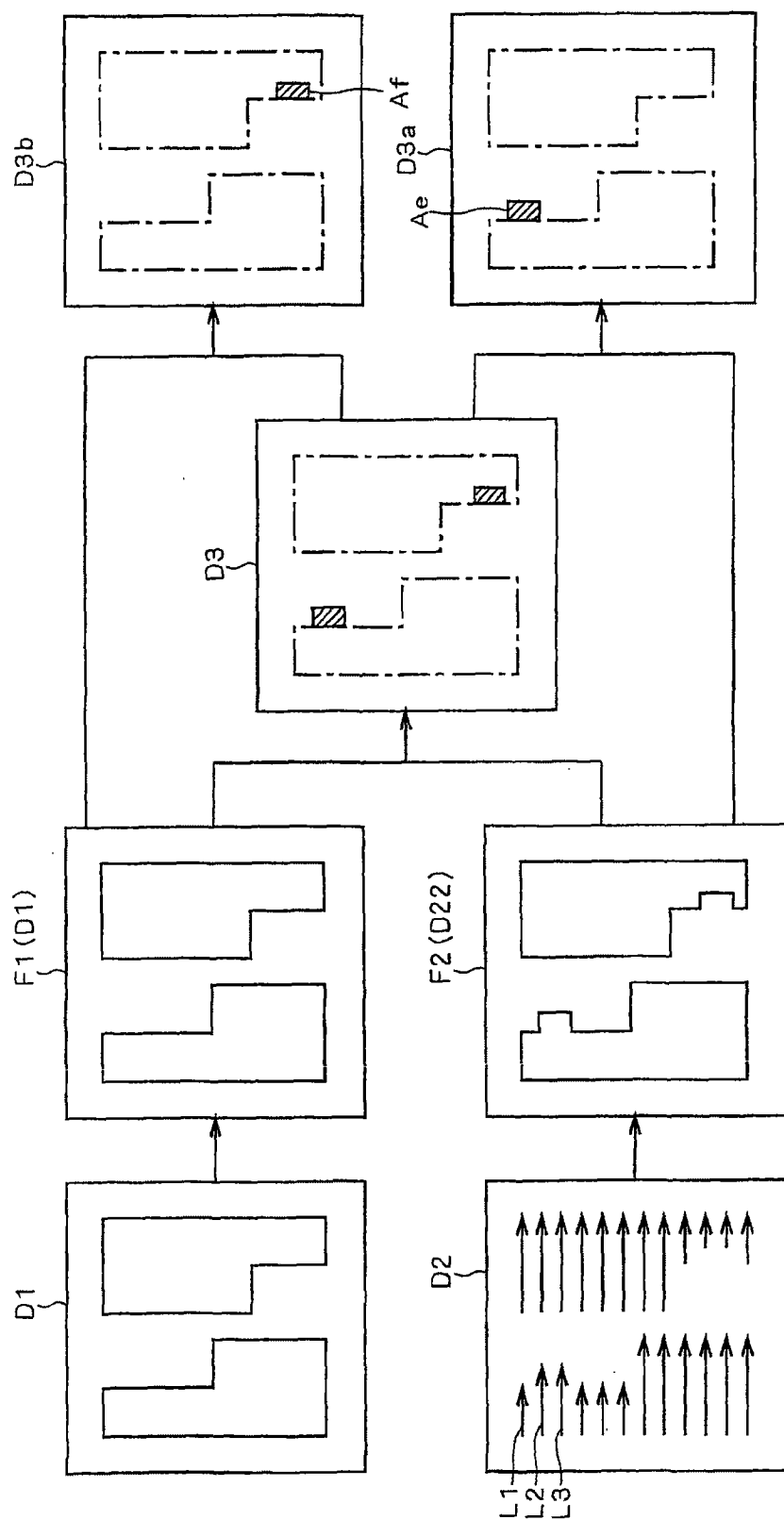
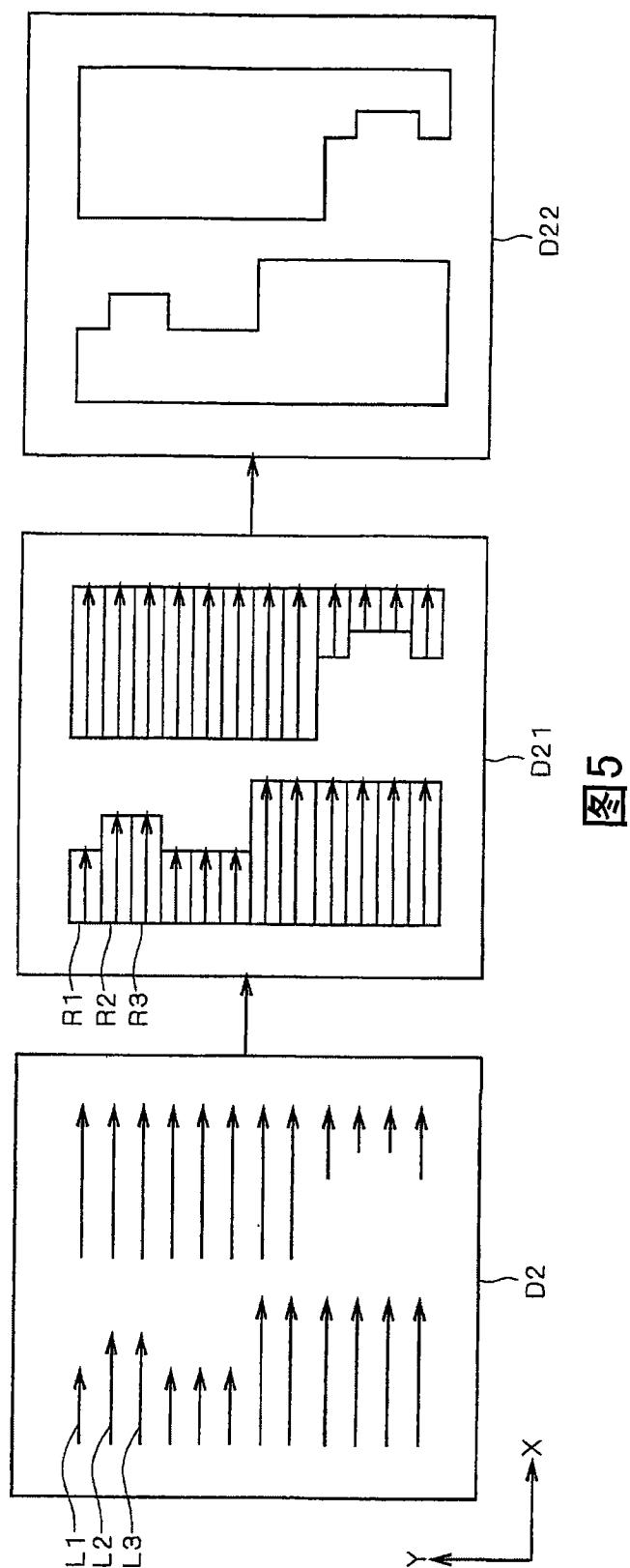


图4



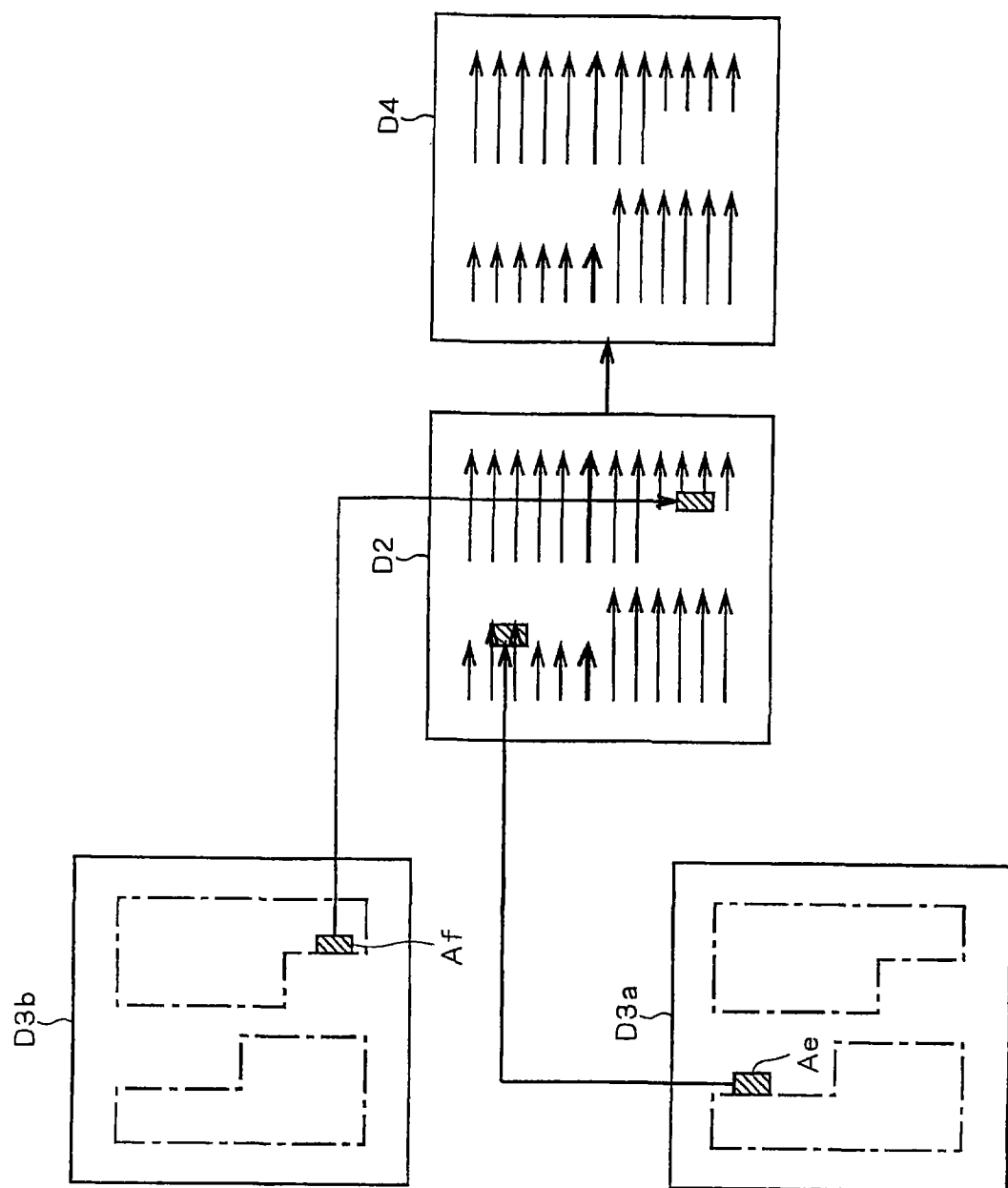


图6

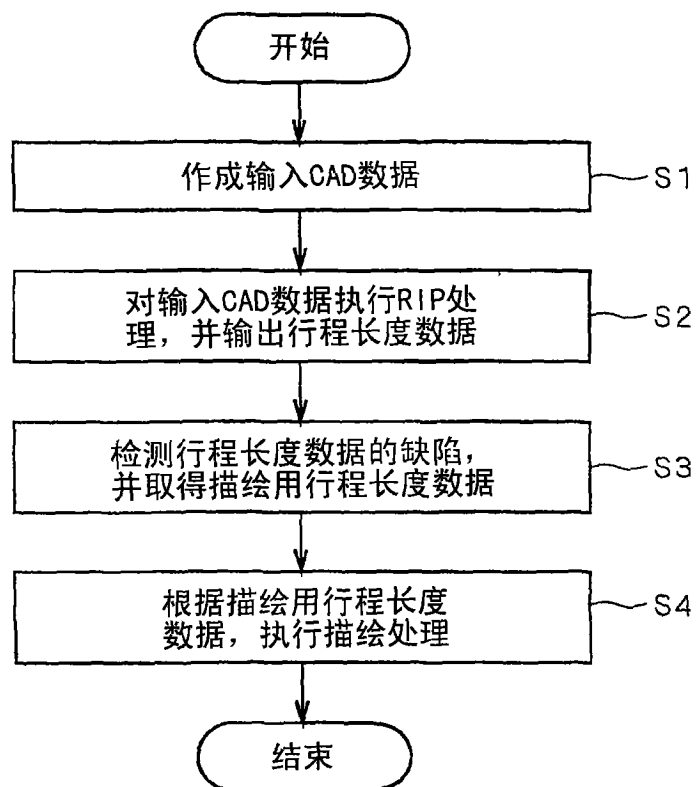


图 7

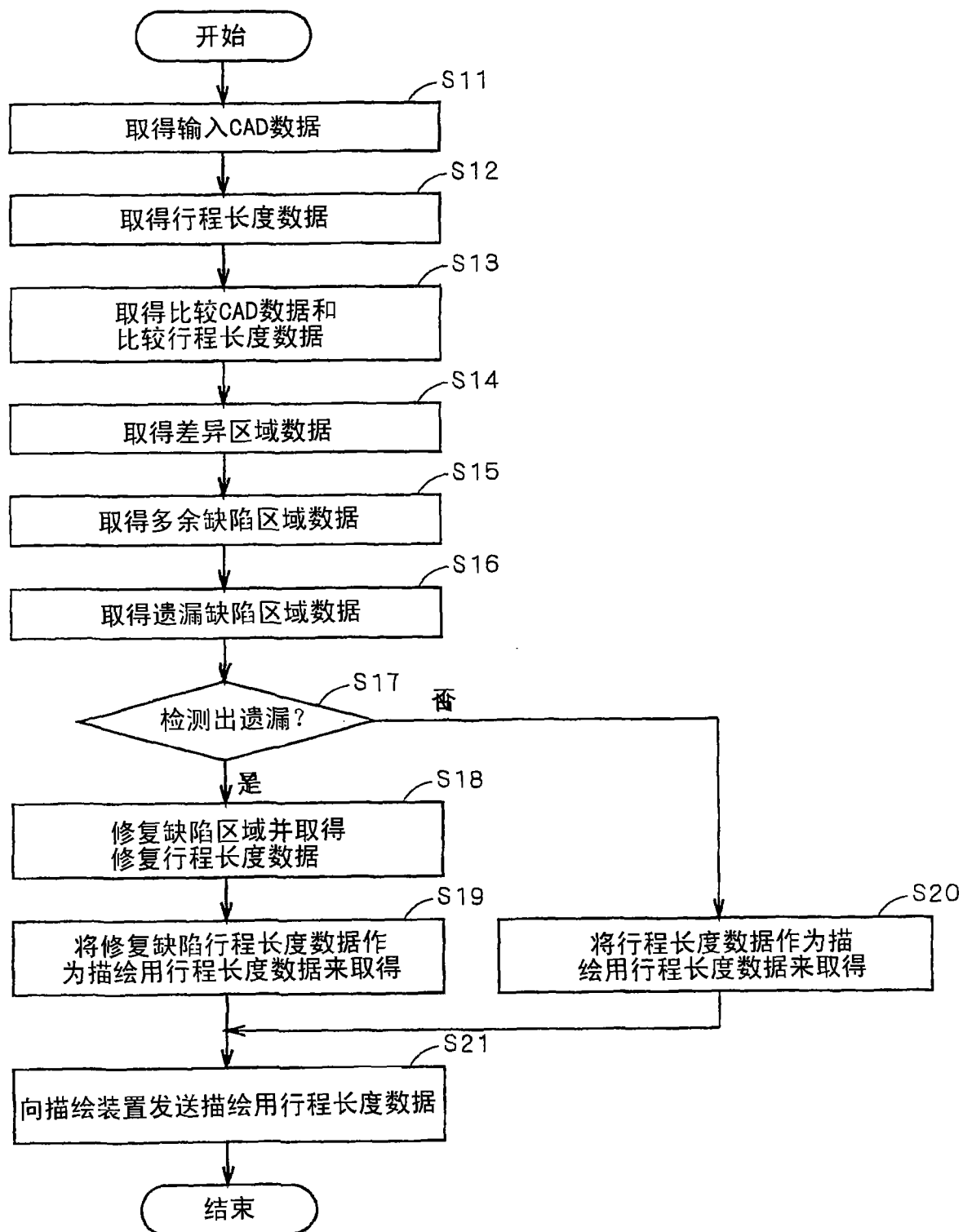


图 8

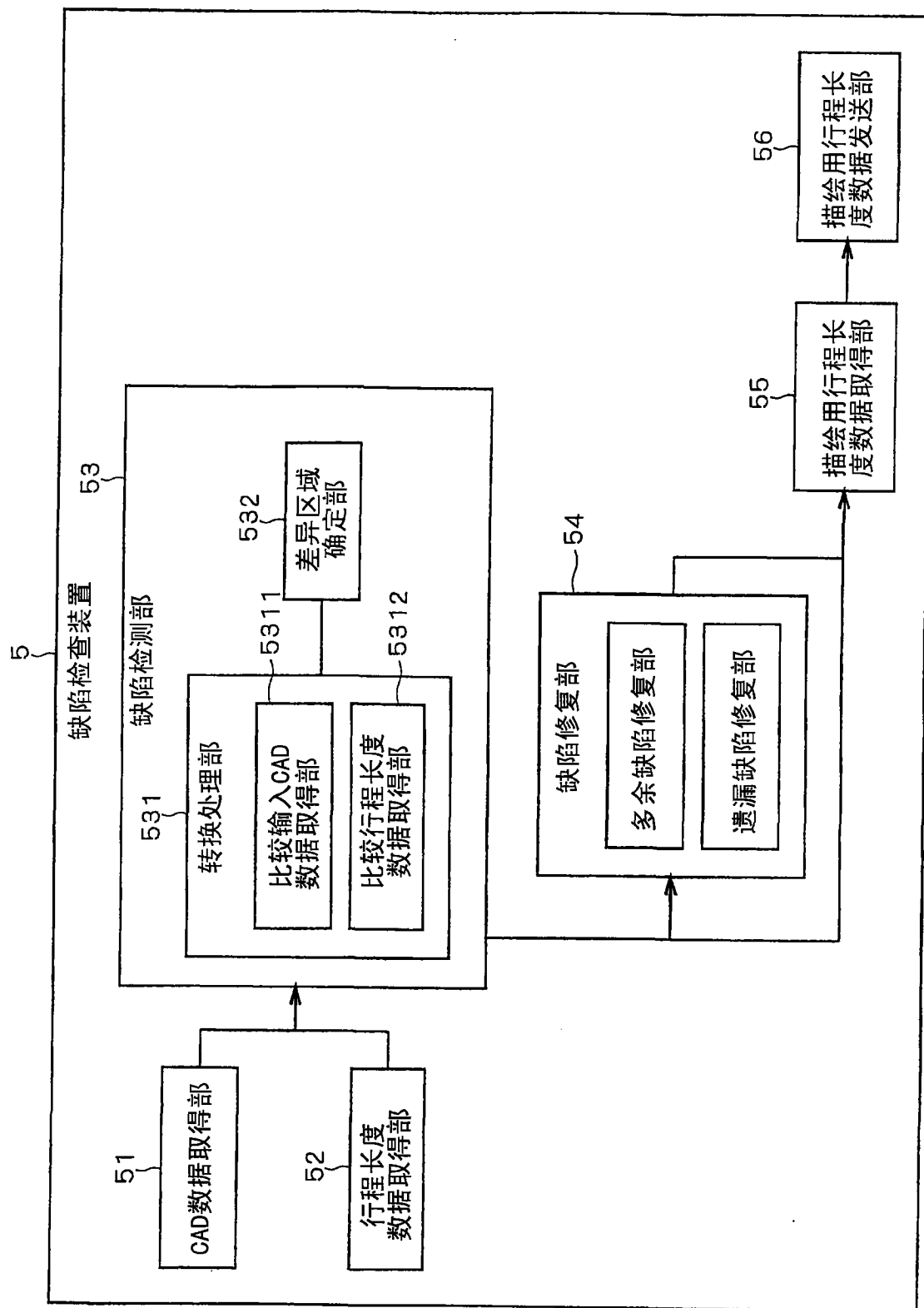


图9

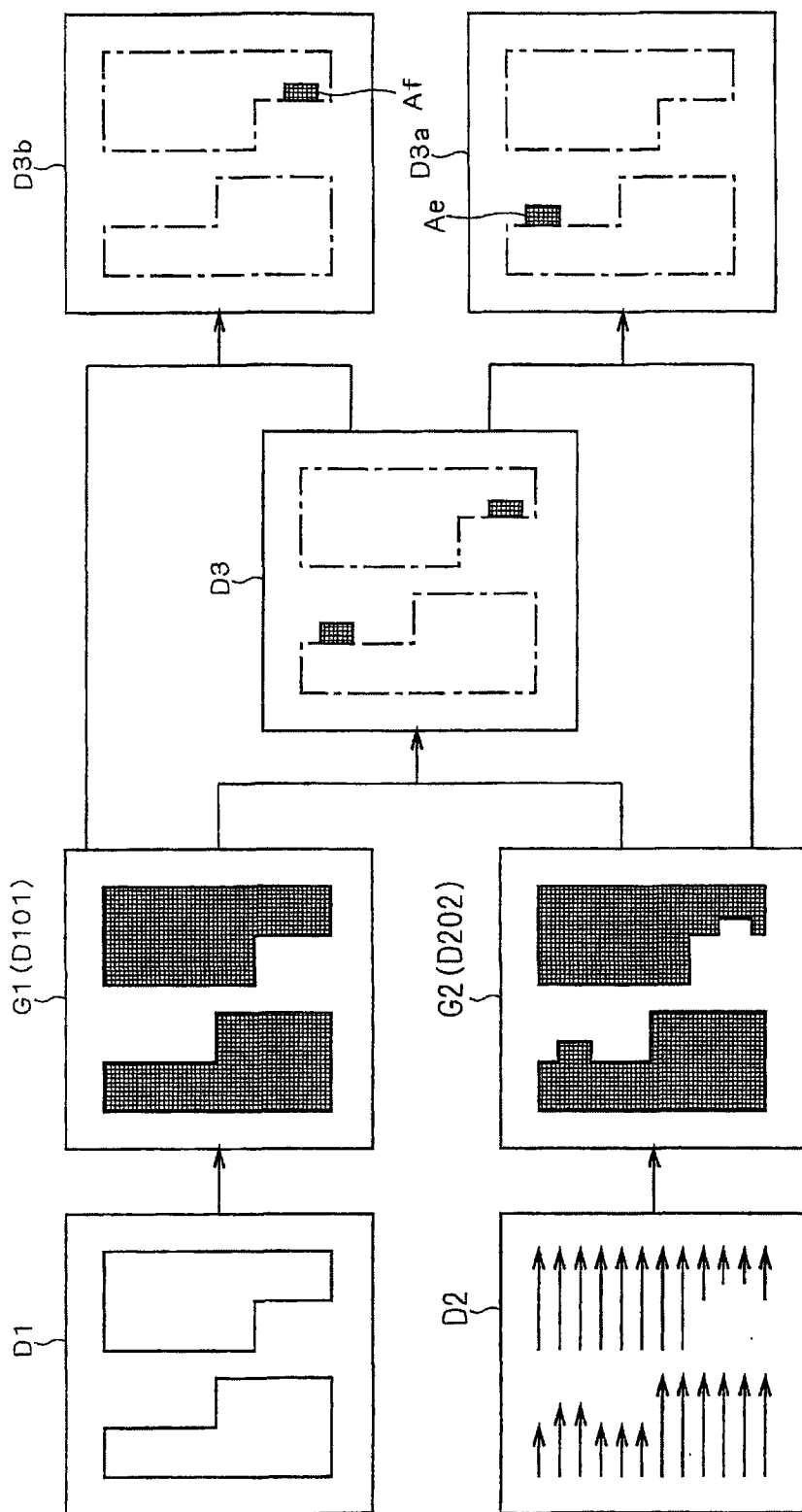
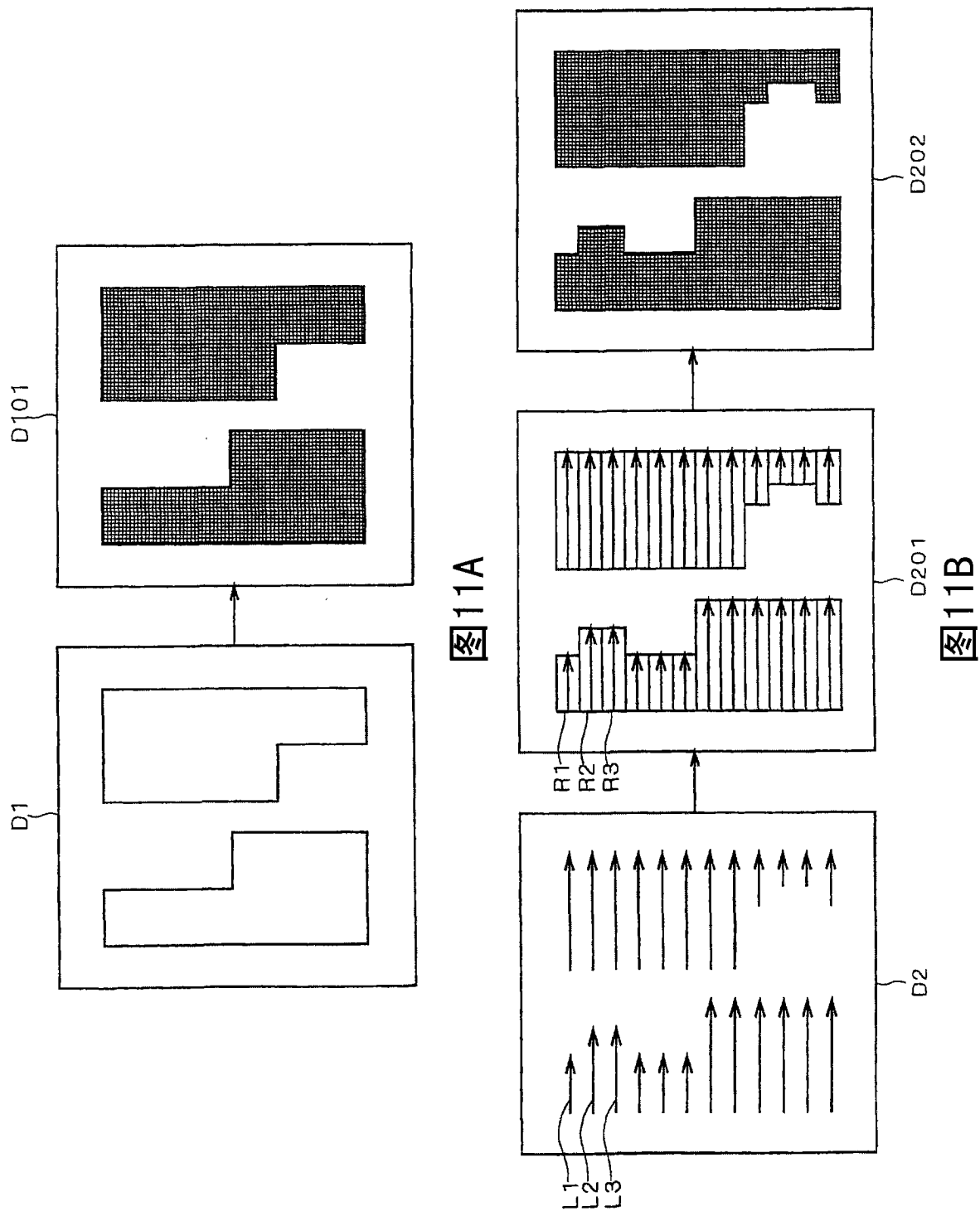


图10



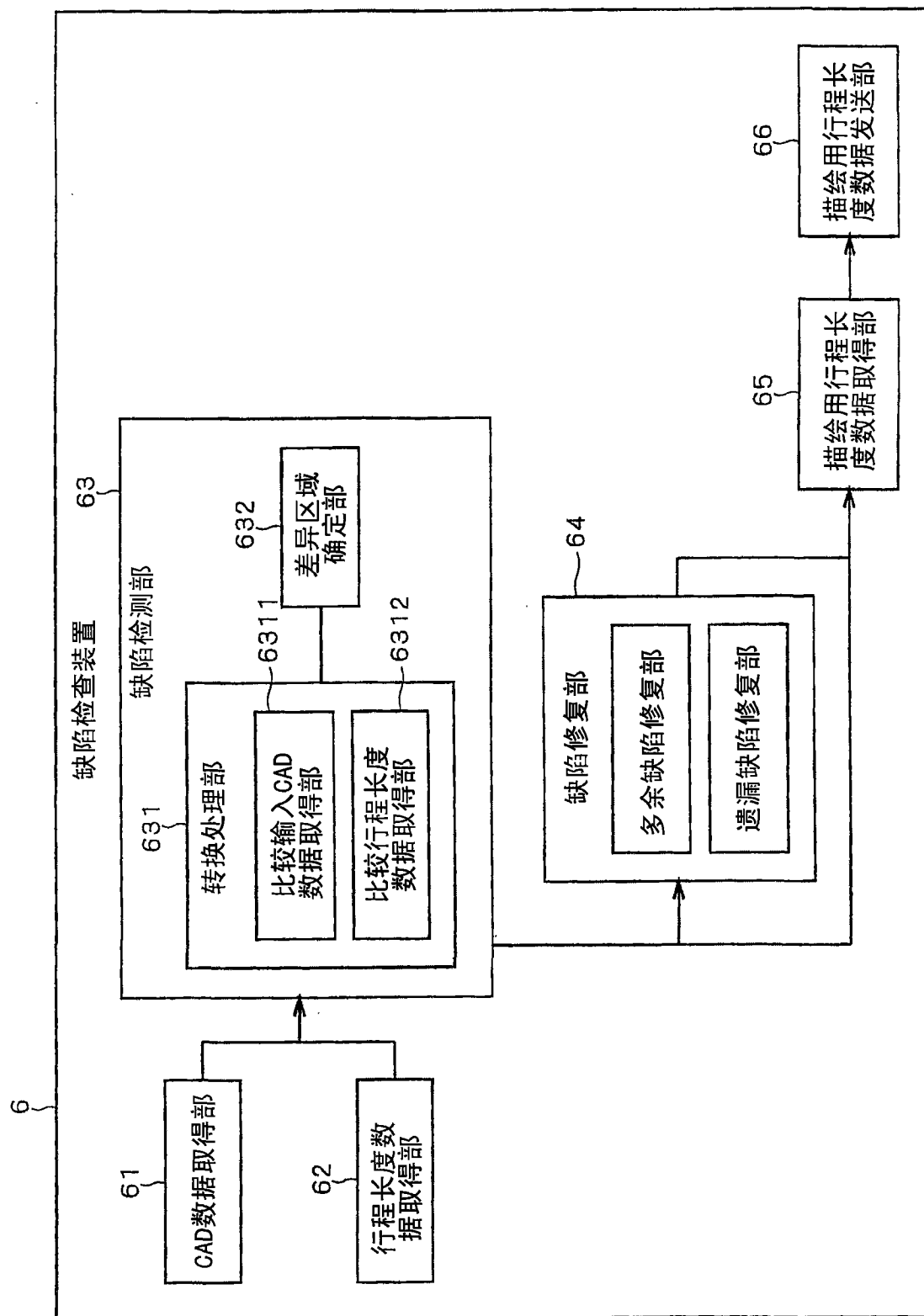


图12

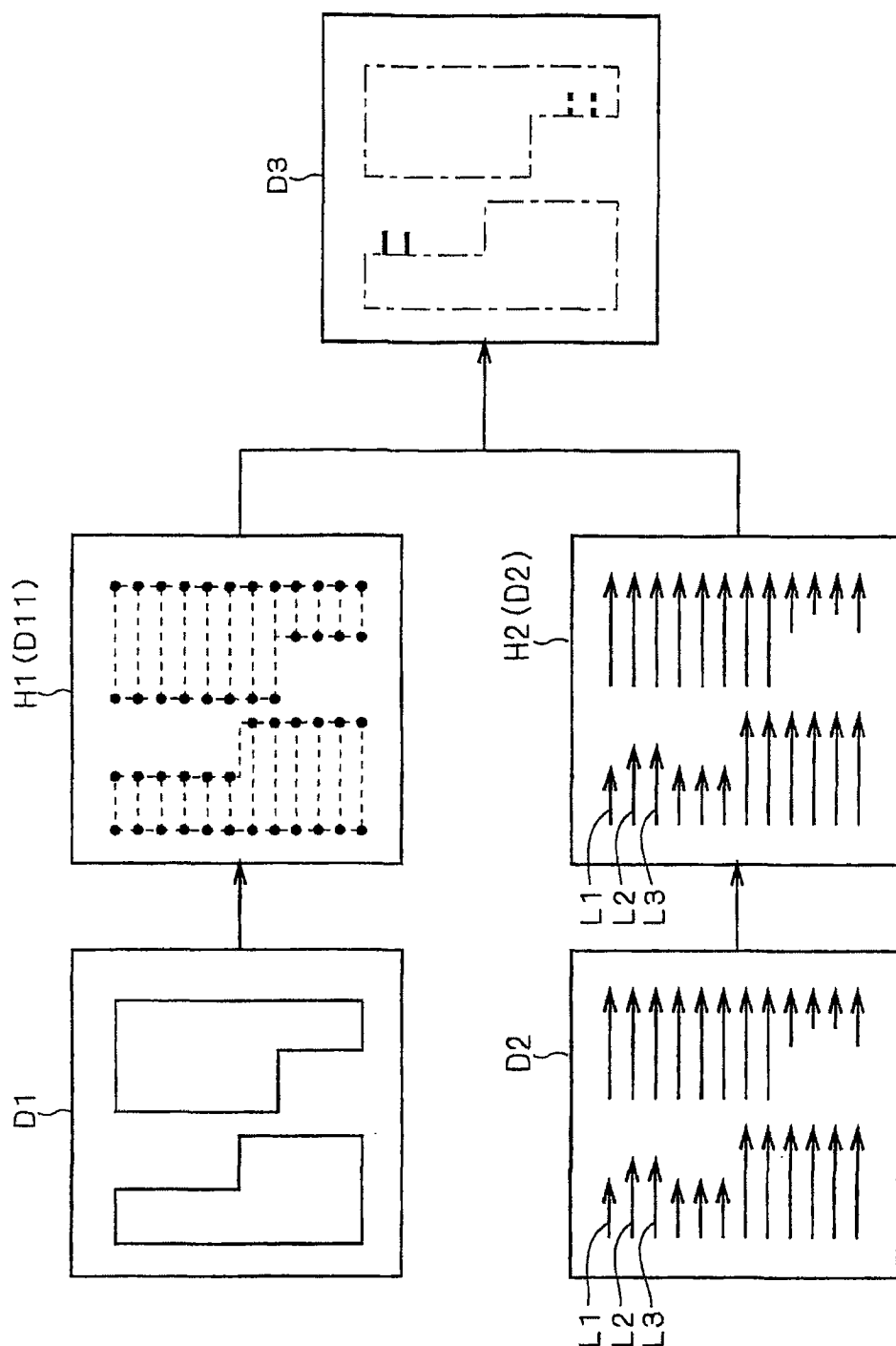


图13

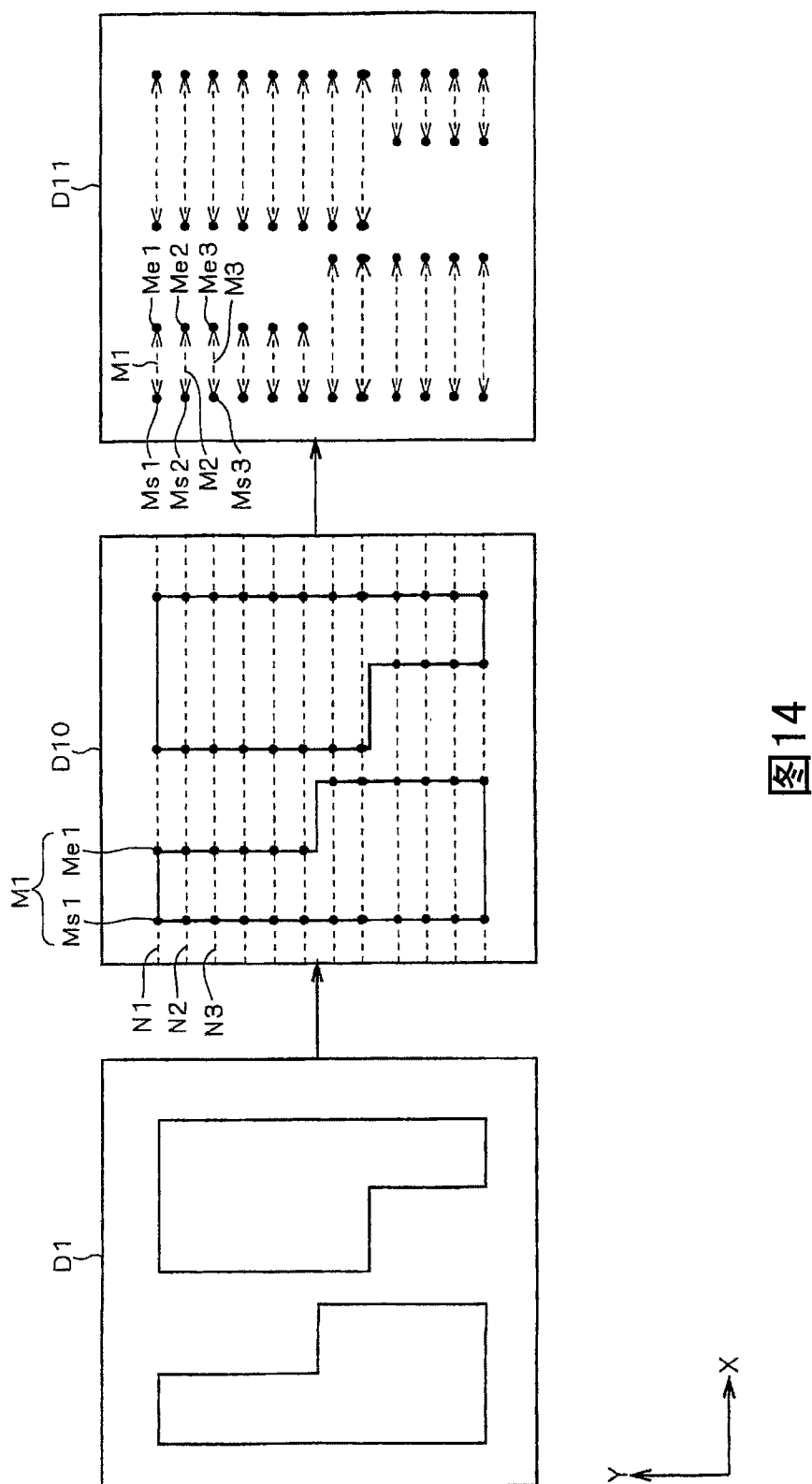


图14

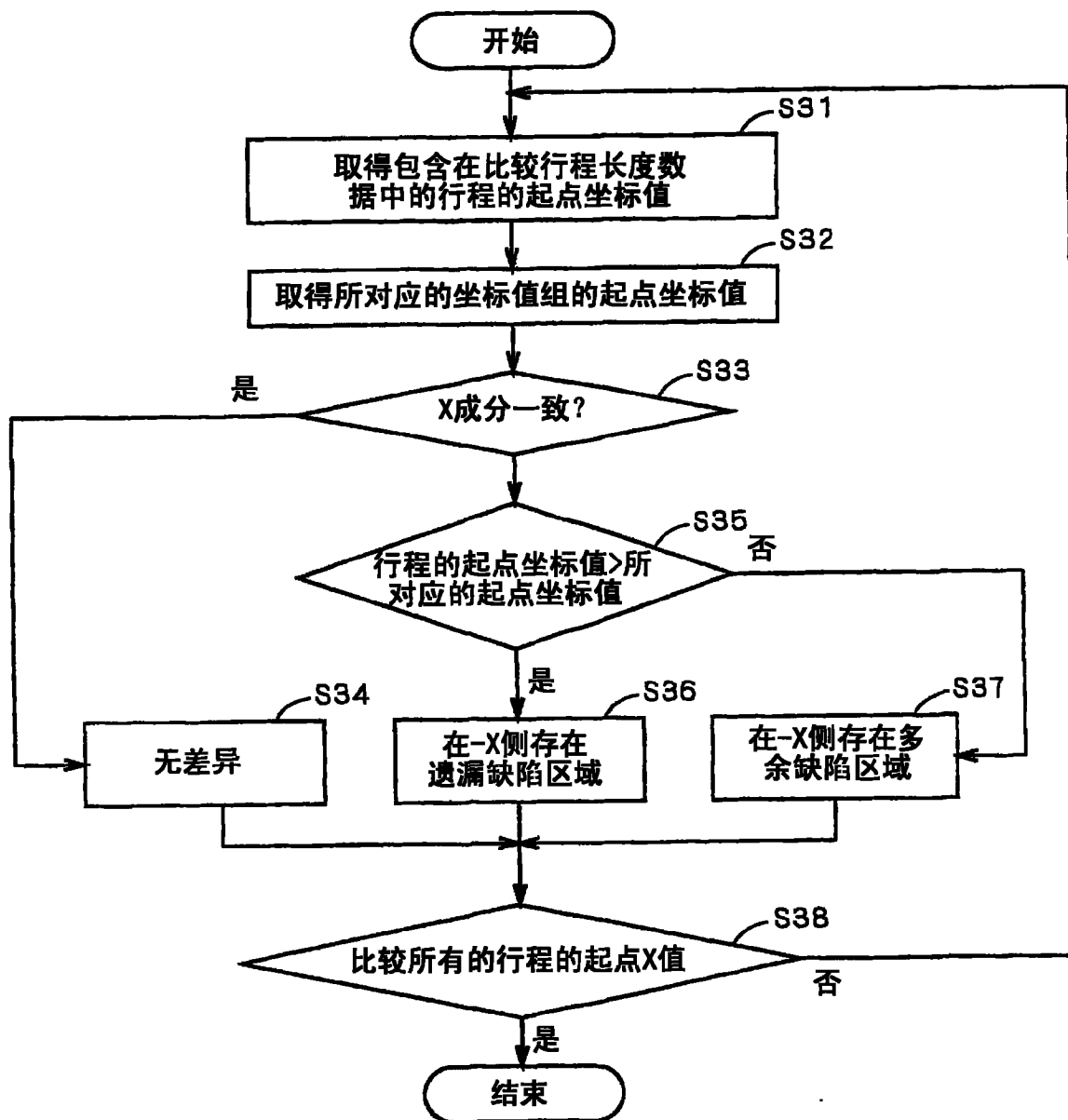


图 15

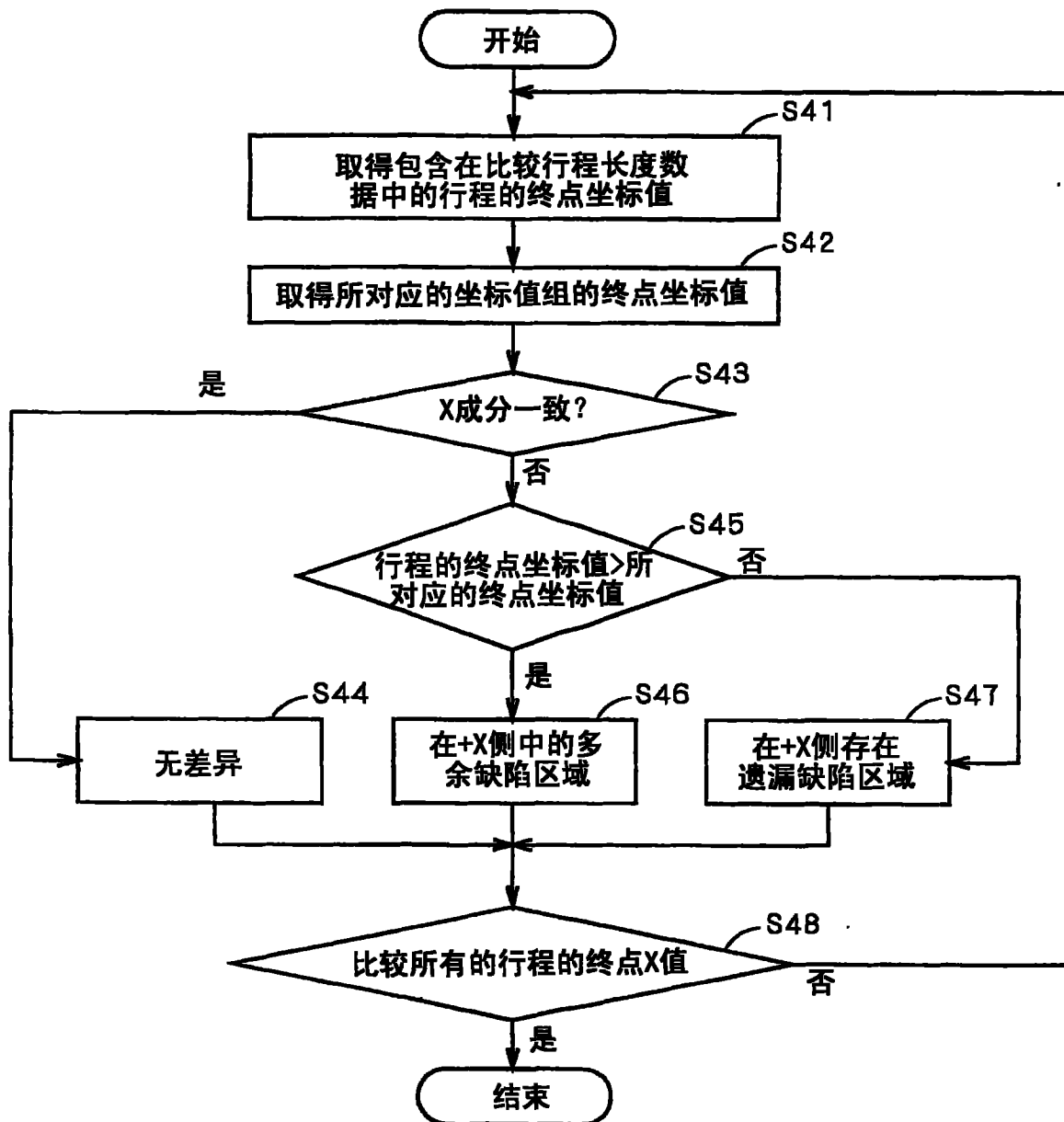


图 16

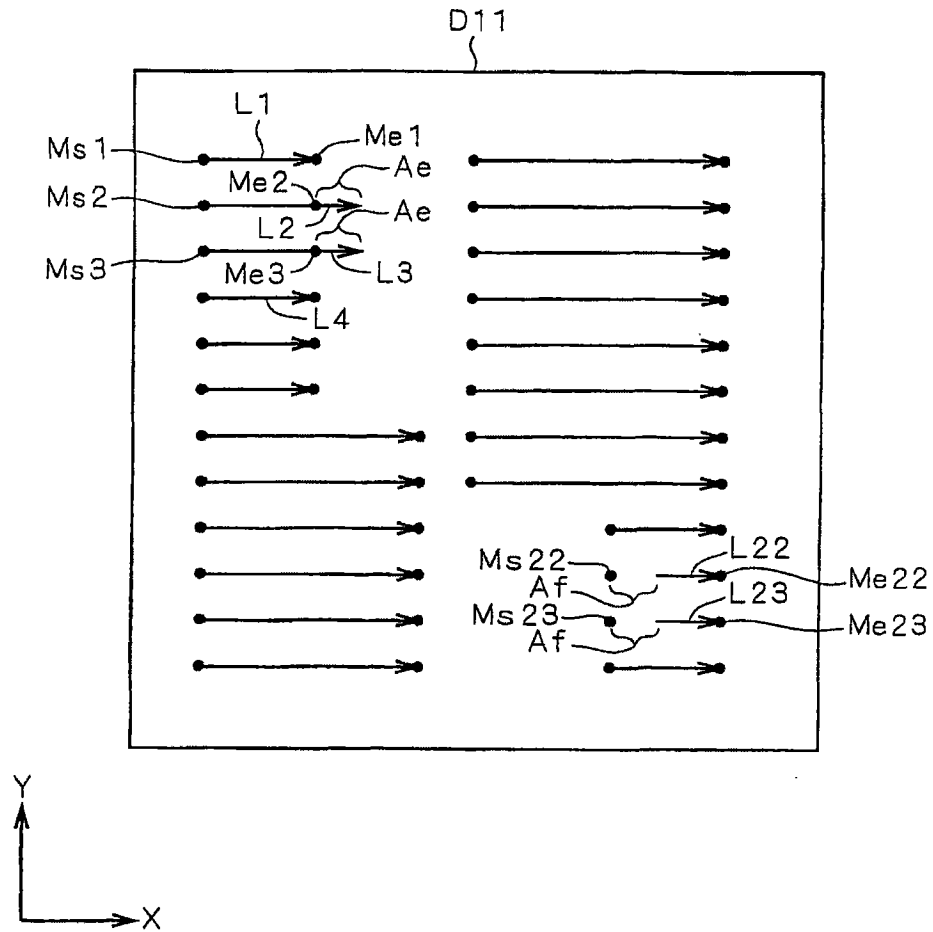


图 17

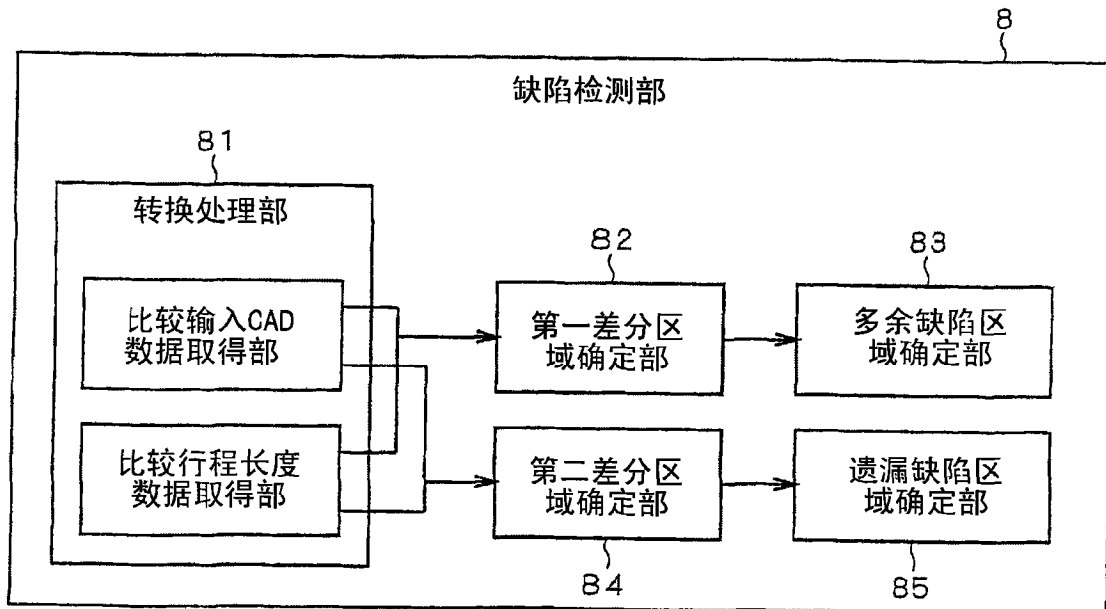


图 18

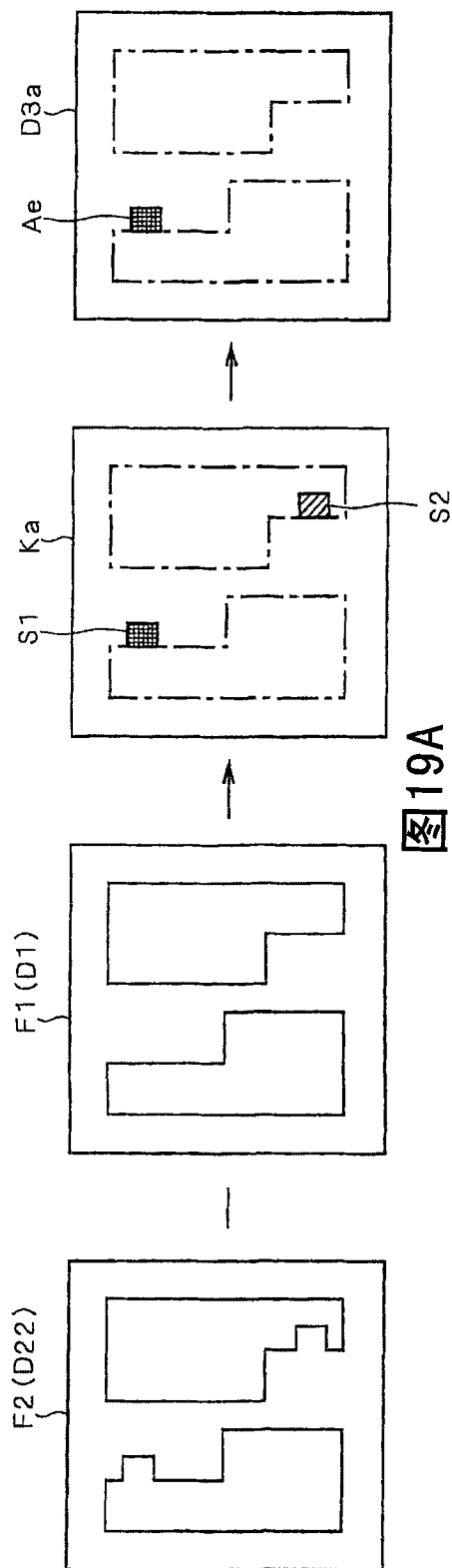


图19A

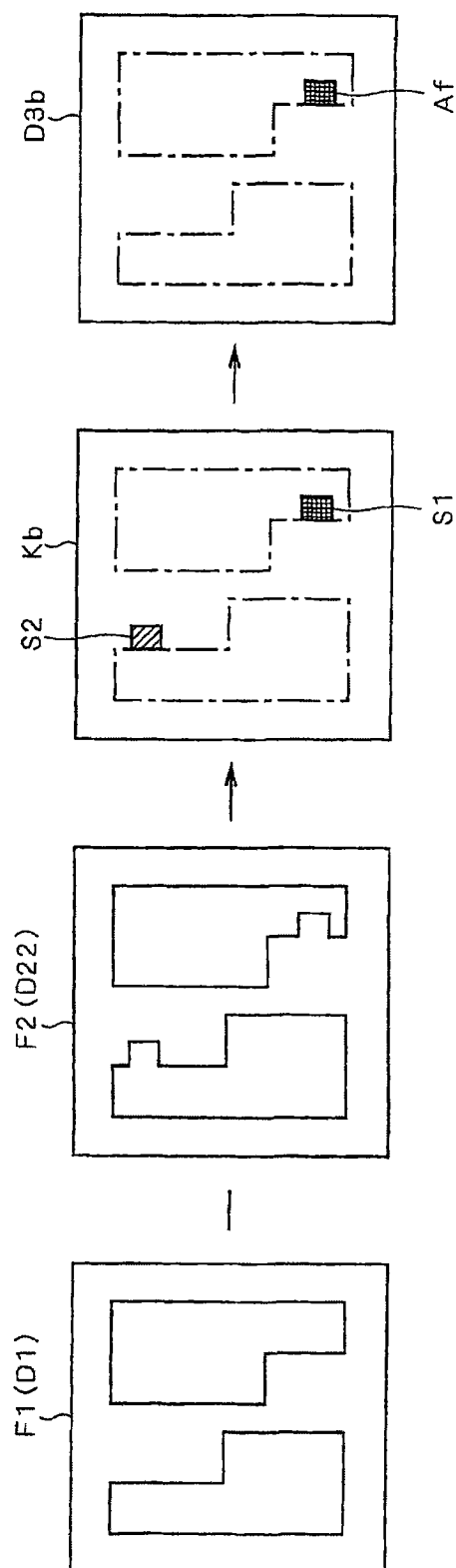


图19B

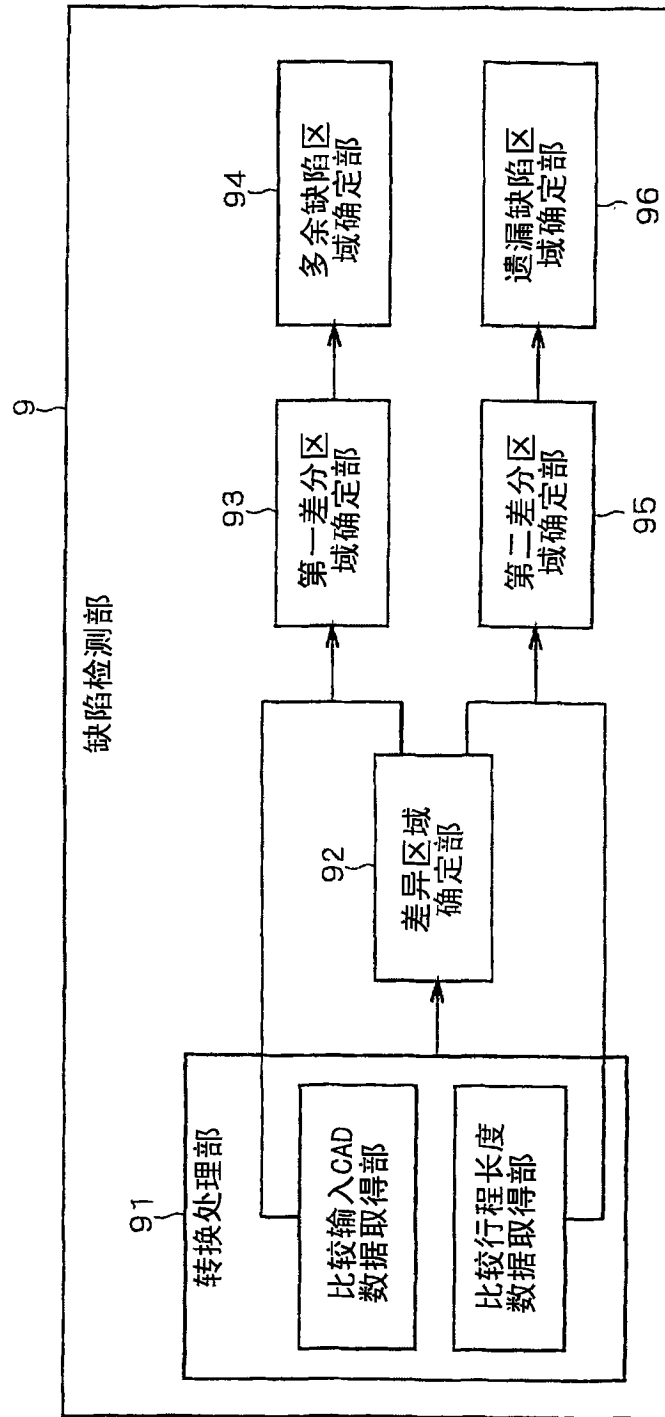


图20

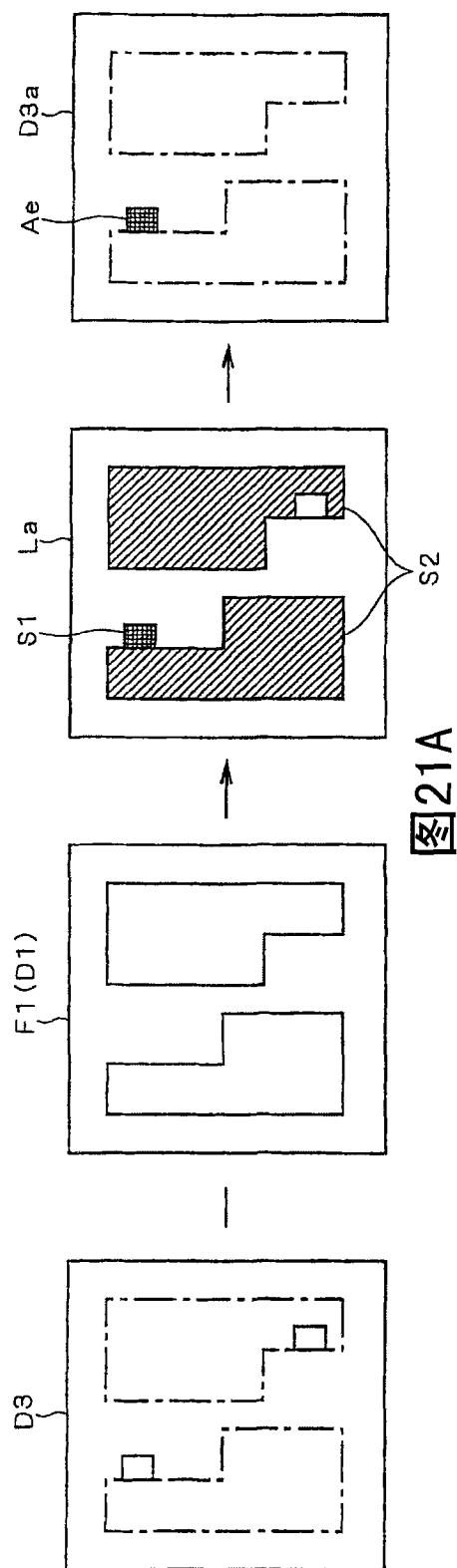


图21A

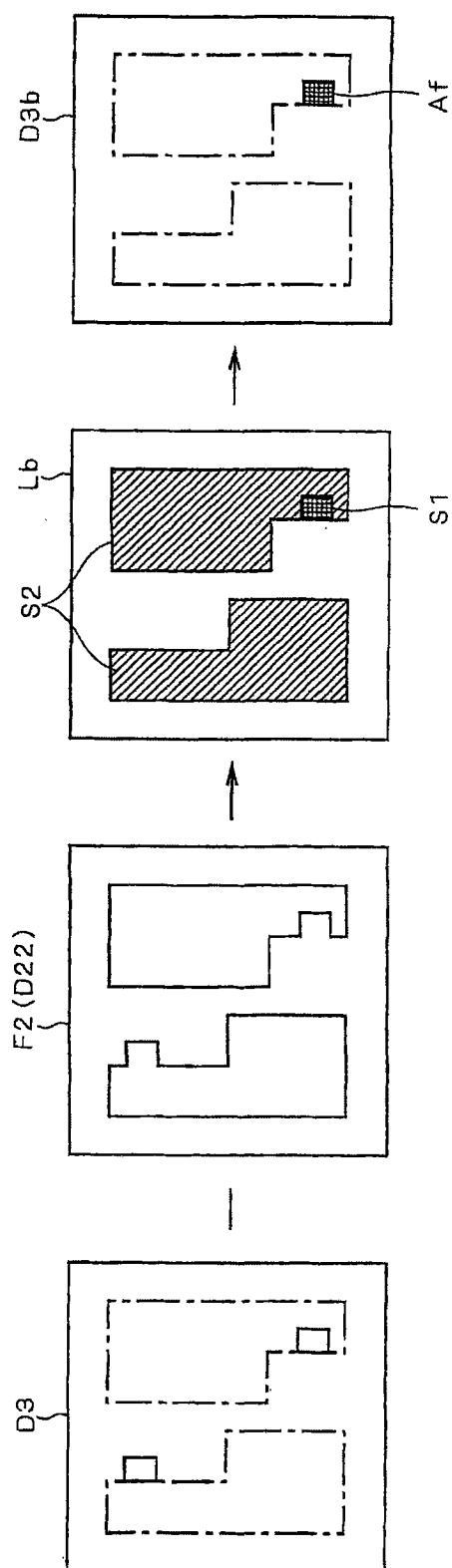


图21B

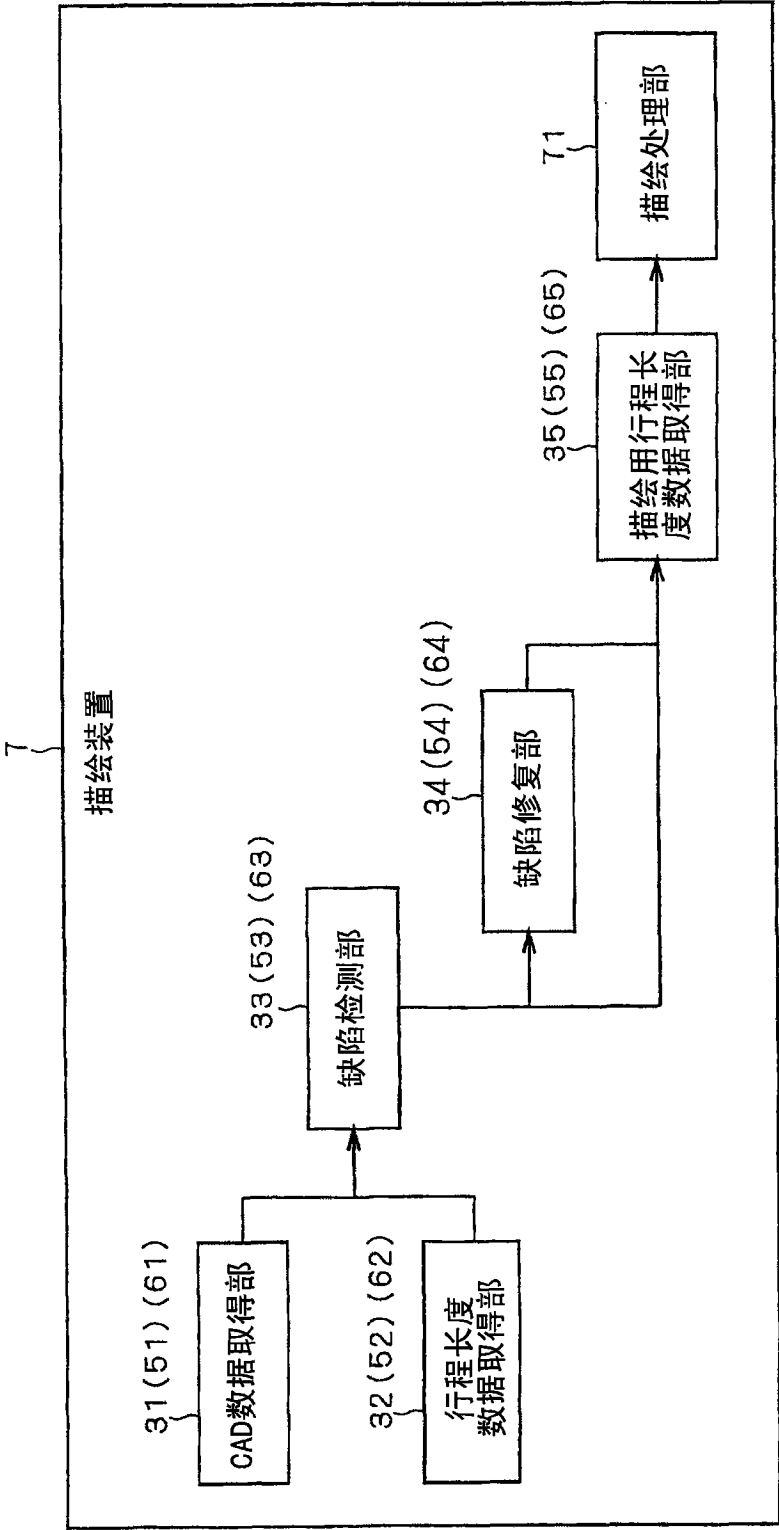


图22