



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104166317 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410428244. X

(22) 申请日 2014. 08. 27

(71) 申请人 上海华力微电子有限公司

地址 201210 上海市浦东新区张江高科技园
区高斯路 568 号

(72) 发明人 冯亮

(74) 专利代理机构 上海天辰知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 31275

代理人 吴世华 陈慧弘

(51) Int. Cl.

G03F 7/20(2006. 01)

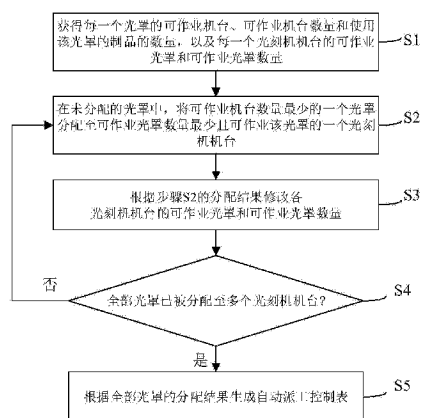
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种光罩自动派工控制方法及控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种光罩自动派工控制方法,包括:获得每一个光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一个光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;在未分配的光罩中,将可作业机台数量最少的光罩分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的光刻机机台;根据上述步骤的分配结果修改光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;重复上述步骤至全部光罩已被分配;根据全部光罩的分配结果生成自动派工控制表。本发明能够使生产线上每个光刻机台达到最大化利用,同时避免光刻机间负荷不平衡及光罩错放。



1. 一种光罩自动派工控制方法,用于将多个光罩分配至多个光刻机机台,其特征在于,包括以下步骤:

步骤 S1:获得每一所述光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;

步骤 S2:在未分配的所述光罩中,将可作业机台数量最少的一个光罩分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个所述光刻机机台;

步骤 S3:根据步骤 S2 的分配结果修改各所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;

步骤 S4:判断是否全部光罩已被分配至所述多个光刻机机台,如否则返回执行步骤 S2;若是则执行步骤 S5;

步骤 S5:根据全部所述光罩的分配结果生成自动派工控制表。

2. 根据权利要求 1 所述的光罩自动派工控制方法,其特征在于,步骤 S1 中根据各制品信息、作业条件限制信息和高级制程控制所禁止的作业条件信息获得每一所述光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量。

3. 根据权利要求 2 所述的光罩自动派工控制方法,其特征在于,所述制品信息通过制造执行系统获得,包括批次数量、工艺菜单信息、各制品所使用的光罩、各制品的到货数量。

4. 根据权利要求 1 所述的光罩自动派工控制方法,其特征在于,步骤 S2 中当可作业光罩数量最少且可作业该光罩的所述光刻机机台为多个时,将所述光罩优先分配至其中尚未分配光罩的任一个光刻机机台。

5. 根据权利要求 1 所述的光罩自动派工控制方法,其特征在于,步骤 S2 中当可作业机台数量最少的光罩为多个时,将其中制品的数量最多的光罩优先分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个所述光刻机机台。

6. 一种光罩自动派工控制系统,用于将多个光罩分配至多个光刻机机台,其特征在于,包括:

光罩及机台信息获取单元,用于获得每一所述光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;

光罩分配单元,用于在未分配的所述光罩中,将可作业机台数量最少的一个光罩分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个所述光刻机机台;

机台信息修改单元,用于在所述光罩分配单元每次分配一个所述光罩后根据分配结果修改各所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;

自动派工控制表生成单元,根据全部所述光罩的分配结果生成自动派工控制表。

7. 根据权利要求 6 所述的光罩自动派工控制系统,其特征在于,所述光罩及机台信息获取单元根据各制品信息、作业条件限制信息和高级制程控制所禁止的作业条件信息获得每一所述光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量。

8. 根据权利要求 7 所述的光罩自动派工控制系统,其特征在于,所述制品信息通过制造执行系统获得,包括批次数量、工艺菜单信息、各制品所使用的光罩、各制品的到货数量。

9. 根据权利要求 6 所述的光罩自动派工控制系统,其特征在于,当可作业光罩数量最

少且可作业该光罩的所述光刻机机台为多个时,所述光罩分配单元将可作业机台数量最少的一个光罩优先分配至其中尚未分配光罩的任一个光刻机机台。

10. 根据权利要求6所述的光罩自动派工控制系统,其特征在于,当可作业机台数量最少的光罩为多个时,所述光罩分配单元将其中制品的数量最多的光罩优先分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个所述光刻机机台。

一种光罩自动派工控制方法及控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体生产制造管理,特别涉及一种光罩自动派工控制方法及控制系统。

背景技术

[0002] 在半导体生产制造过程中,光刻机台的操作模式和其他一般机台存在一定差异。这是因为对于一般的机台来说,操作员只需要把需要作业的制品派工到机台就完成了操作;而光刻机台的操作则需要操作员先把待加工制品所对应的光罩放入机台内,再进行对制品的派工。然而,由于操作员只能根据当前机台带作业制品的信息,在将光罩放入机台的这个工程中,会遇到如下问题:

[0003] 1. 操作员将一张光罩放入了不可加工该光罩的机台中,造成机台产能损失和制品长时间停滞;

[0004] 2. 操作员将多张光罩放入同一个机台,导致其余光刻机台空闲,没有平衡机台间负荷,浪费光刻机台产能;

[0005] 3. 操作员未考虑将要到达该光刻工艺步骤的制品,导致没有及时在机台内放置对应的光罩,造成制品停滞。

[0006] 因此,有必要提出一种光罩自动派工的控制方法,以克服上述缺陷。

发明内容

[0007] 本发明的主要目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种能够使生产线上每个光刻机台达到最大化利用,降低操作员放错光罩可能性的光罩自动派工控制方法及控制系统。

[0008] 为达成上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种光罩自动派工控制方法,用于将多个光罩分配至多个光刻机机台,其特征在于,包括以下步骤:

[0010] 步骤 S1:获得每一所述光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;

[0011] 步骤 S2:在未分配的所述光罩中,将可作业机台数量最少的一个光罩分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个所述光刻机机台;

[0012] 步骤 S3:根据步骤 S2 的分配结果修改各所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;

[0013] 步骤 S4:判断是否全部光罩已被分配至所述多个光刻机机台,如否则返回执行步骤 S2;若是则执行步骤 S5;

[0014] 步骤 S5:根据全部所述光罩的分配结果生成自动派工控制表。

[0015] 优选的,步骤 S1 中根据各制品信息、作业条件限制信息和高级制程控制所禁止的作业条件信息获得每一所述光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量。

[0016] 优选的,所述制品信息通过制造执行系统获得,包括批次数量、工艺菜单信息、各制品所使用的光罩、各制品的到货数量。

[0017] 优选的,步骤 S2 中当可作业光罩数量最少且可作业该光罩的所述光刻机机台为多个时,将所述光罩优先分配至其中尚未分配光罩的任一个光刻机机台。

[0018] 优选的,步骤 S2 中当可作业机台数量最少的光罩为多个时,将其中制品的数量最多的光罩优先分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个所述光刻机机台。

[0019] 本发明还提供了一种光罩自动派工控制系统,包括:光罩及机台信息获取单元,用于获得每一所述光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;光罩分配单元,用于在未分配的所述光罩中,将可作业机台数量最少的一个光罩分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个所述光刻机机台;机台信息修改单元,用于在所述光罩分配单元每次分配一个所述光罩后根据分配结果修改各所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量;自动派工控制表生成单元,根据全部所述光罩的分配结果生成自动派工控制表。

[0020] 优选的,所述光罩及机台信息获取单元根据各制品信息、作业条件限制信息和高级制程控制所禁止的作业条件信息获得每一所述光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一所述光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量。

[0021] 优选的,所述制品信息通过制造执行系统获得,包括批次数量、工艺菜单信息、各制品所使用的光罩、各制品的到货数量。

[0022] 优选的,当可作业光罩数量最少且可作业该光罩的所述光刻机机台为多个时,所述光罩分配单元将可作业机台数量最少的一个光罩优先分配至其中尚未分配光罩的任一个光刻机机台。

[0023] 优选的,当可作业机台数量最少的光罩为多个时,所述光罩分配单元其中制品的数量最多的光罩优先分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个所述光刻机机台。

[0024] 相较于现有技术,本发明所提出的光罩自动派工控制及系统能够根据光刻机机台的作业能力进行光罩的自动分配,不仅平衡了光刻机机台的负荷,避免某机台负荷很高而另外机台空闲的情况发生,还能避免操作员将不可加工的光罩放入机台造成人力浪费和制品停滞,此外更可以根据制品到达光刻工艺步骤的预计时间提醒操作员事先将光罩放入机台,是制品流通更快,改善生产周期。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明一实施例的光罩自动派工控制方法的流程图;

[0026] 图 2 为本发明一实施例的光罩自动派工控制系统的方块图。

具体实施方式

[0027] 为使本发明的内容更加清楚易懂,以下结合说明书附图,对本发明的内容作进一步说明。当然本发明并不局限于该具体实施例,本领域内的技术人员所熟知的一般替换也涵盖在本发明的保护范围内。

[0028] 图 2 显示了本发明一实施例的光罩自动派工控制方法的流程图,该控制方法用于将多个光罩分配至多个光刻机机台,其包括以下步骤:

[0029] 步骤 S1 :获得每一个光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一个光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量。

[0030] 该步骤中,首先获得待加工各制品的信息,包括批次数量、工艺菜单信息、各制品所使用的光罩,以及各制品未来数小时内的到货数量等。此外,还把所有的作业条件限制信息 (inhibit 条件限制) 和高级制程控制 (APC,Advanced Process Control) 所禁止的作业条件信息进行汇总,去除掉被 inhibit 条件限制和 APC 所禁止的作业条件,从而运算出每个光罩的可作业机台、可作业机台数和使用该光罩的制品数量,以及每个机台的可作业光罩和可作业光罩数量。请参见表 1 和表 2,其所示为本实施例中所获得的机台信息表和光罩信息表,其中机台数量为 4 台,为 A01 ~ A04,光罩数量为 4 张 A ~ D。

[0031]

机台	可作业光罩数量	可作业光罩	已分配光罩
A01	3	ABC	
A02	2	AC	
A03	2	BC	
A04	1	D	

[0032] 表 1

[0033]

光罩	可作业机台数量	制品数量
A	2	300
B	2	400
C	3	200
D	1	500

[0034]

[0035] 表 2

[0036] 步骤 S2 :在未分配的光罩中,将可作业机台数量最少的一个光罩分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个光刻机机台。

[0037] 本步骤中,将可作业机台数量最少的光罩分配至可作业光罩数量最少的光刻机机台能够避免作业能力较大的光刻机机台占据作业能力小的光刻机台可作业的光罩,造成作业能力小的机台无光罩可分配的情况发生。在本实施例中,可作业机台数量最少的光罩为光罩 D,因此将其分配至可作业光罩数量最少的能够作业光罩 D 的机台 A04。本实施例中,可作业机台数量最少的光罩仅为一个。对于作业机台数量最少的光罩为多个的情况,可以选出其中一个优先分配给可作业光罩数量最少的光刻机机台。较佳的,选取其中制品的数量最多的光罩优先分配。这是因为,若将制品数量较多的光罩分配至可作业光罩数量较多

的光刻机机台,由于该光刻机机台可能还要作业其他光罩,那么容易造成其作业量过大,导致光刻机机台间的负荷不平衡。此外,当可作业光罩数量最少且可作业该光罩的光刻机机台为多个时,可以随机将光罩分配至其中任一个光刻机机台,但较佳的是优先分配给尚未分配过光罩的光刻机机台。

[0038] 步骤 S3:根据步骤 S2 的分配结果修改各光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量。

[0039] 该步骤中,由于步骤 S2 中选取的一个光罩已经被分配,剩余的光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量则也应当相应修改。表 3 所示为修改后的机台信息表。

[0040]

机台	可作业光罩数量	可作业光罩	已分配光罩
A01	3	ABC	
A02	2	AC	
A03	2	BC	
A04	0	D	D

[0041] 表 3

[0042] 步骤 S4:判断是否全部光罩已被分配至所述多个光刻机机台,如否则返回执行步骤 S2;若是则执行步骤 S5。

[0043] 该步骤中,循环进行光罩分配以及光刻机机台信息(可作业光罩和可作业光罩数量)修改的步骤,直至全部光罩均分配完毕。在本实施例中,接下来将要分配的是所有未分配光罩中可作业机台数量最少的光罩,由于此时光罩 A 和光罩 B 的可作业机台数量都是最少,为 2 个,则根据前述的制品数量多者优先分配的规则,先分配光罩 B。光罩 B 的可作业机台包括机台 A01 和 A03,选取其中可作业光罩数量较少的 A03 作为光罩 B 的分配对象。由此,在光罩 D 分配至机台 A04 之后,光罩 B 被分配至机台 A03。紧接着,光刻机机台信息表被更新如表 4。

[0044]

机台	可作业光罩数量	可作业光罩	已分配光罩
A01	2	AC	
A02	2	AC	
A03	1	C	B
A04	0	D	D

[0045] 表 4

[0046] 接下来继续执行步骤 S2,将光罩 A 分配至机台 A01 或机台 A02,由于这两个机台的可作业光罩数量相同,且均没有被分配过光罩,因此可任选一个分配。本实施例中将光罩 A

分配至机台 A02。得到修改后的机台信息表如表 5。

[0047]

机台	可作业光罩数量	可作业光罩	已分配光罩
A01	1	C	
A02	1	C	A
A03	1	C	B
A04	0	D	D

[0048] 表 5

[0049] 可以发现,至此只剩下光罩 C 没有被分配。而能够作业光罩 C 的光刻机机台 A01、A02 和 A03 的可作业光罩数量均为 1 个,因此优先选取其中尚未被分配过光罩的机台 A01 来作为光罩 C 的分配对象,以避免光刻机机台之间的负荷不平衡。最终完成了全部光罩的分配。

[0050] 步骤 S5 :根据全部光罩的分配结果生成自动派工控制表。

[0051] 当所有光罩 A ~ D 均分配完毕后,生成自动派工控制表,如表 6 所示,本表中记录了机台信息、分配光罩信息和与分配光罩对应的制品数量信息。该自动派工控制表以报表的形式可供操作员实时查询,操作员能够根据该自动派工控制表将每个光罩派工至对应的光刻机机台。

[0052]

机台	分配光罩	制品数量
A01	C	200
A02	A	300
A03	B	400
A04	D	500

[0053] 表 6

[0054] 本实施例中,光罩数量与光刻机机台数量恰为一致,但实际操作中,光罩数量往往要大于光刻机机台数量,则一台光刻机机台可能被分配多个光罩,而具体的分配方式同样可应用本发明的自动派工控制方法。

[0055] 图 2 为本发明一实施例的光罩自动派工控制系统的方块图,该控制系统与上述的控制方法相对应。

[0056] 如图 2 所示,控制系统包括光罩及机台信息获取单元 21,光罩分配单元 22,机台信息修改单元 23,自动派工控制表生成单元 24。光罩及机台信息获取单元 21 用于获得每一个光罩的可作业机台、可作业机台数量和使用该光罩的制品的数量,以及每一个光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量。具体的,其根据各制品信息、作业条件限制信息和高级制

程控制所禁止的作业条件信息获得上述信息。其中,制品信息通过制造执行系统获得,包括批次数量、工艺菜单信息、各制品所使用的光罩、各制品的到货数量。光罩分配单元 22 用于在未分配的光罩中,将可作业机台数量最少的一个光罩分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个光刻机机台。其中,当可作业光罩数量最少且可作业该光罩的光刻机机台为多个时,光罩分配单元 22 将可作业机台数量最少的一个光罩优先分配至其中尚未分配光罩的任一光刻机机台;而当可作业机台数量最少的光罩为多个时,光罩分配单元 22 优先分配制品数量多的光罩,将其中制品的数量最多的光罩分配至可作业光罩数量最少且可作业该光罩的一个光刻机机台。机台信息修改单元 23 用于在光罩分配单元 22 每次分配一个光罩后根据分配结果修改各光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量。而光罩分配单元 22 根据修改后的光刻机机台的可作业光罩和可作业光罩数量再次进行光罩的分配。自动派工控制表生成单元 24 根据全部光罩的分配结果生成自动派工控制表。

[0057] 综上所述,本发明的光罩自动派工控制方法及控制系统,能够根据光刻机机台的作业能力进行光罩的自动分配,不仅平衡了光刻机机台的负荷,避免某机台负荷很高而另外机台空闲的情况发生,还能避免操作员将不可加工的光罩放入机台造成人力浪费和制品停滞,此外更可以根据制品到达光刻工艺步骤的预计时间提醒操作员事先将光罩放入机台,是制品流通更快,改善生产周期。

[0058] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然所述诸多实施例仅为了便于说明而举例而已,并非用以限定本发明,本领域的技术人员在不脱离本发明精神和范围的前提下可作若干的更动与润饰,本发明所主张的保护范围应以权利要求书所述为准。

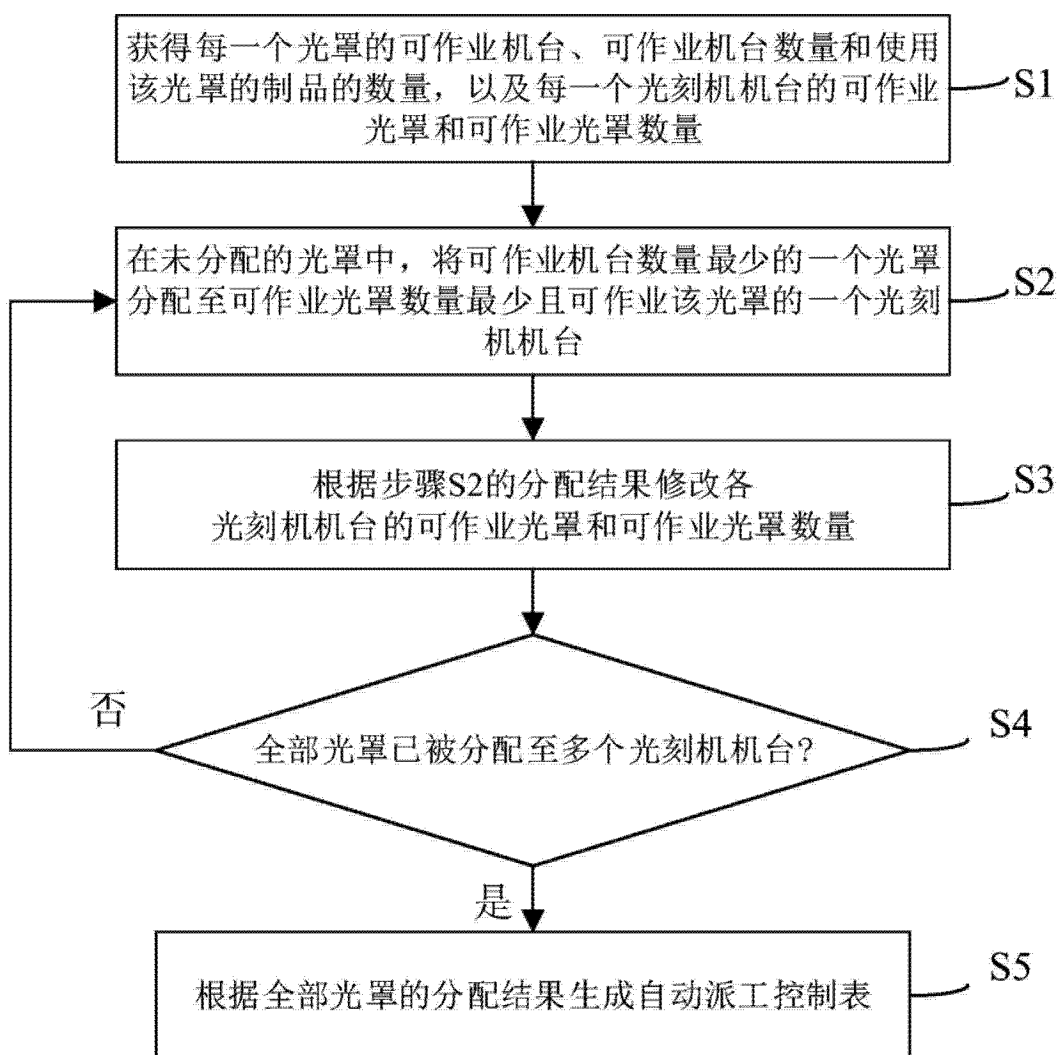


图 1

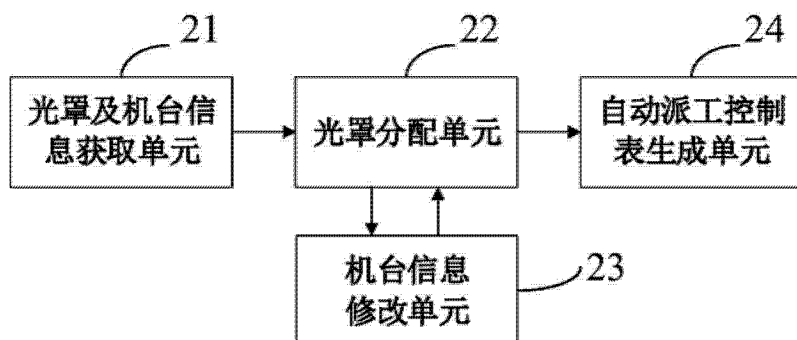


图 2