



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510096512.3

[45] 授权公告日 2008年10月8日

[11] 授权公告号 CN 100424674C

[22] 申请日 2005.8.22

[21] 申请号 200510096512.3

[73] 专利权人 力晶半导体股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 徐 健

[56] 参考文献

US6778879B2 2004.8.17

JP9-218861A 1997.8.19

CN1564970A 2005.1.12

CN1627310A 2005.6.15

CN1131813A 1996.9.25

JP2003-186516A 2003.7.4

审查员 李秀改

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 蒲迈文 黄小临

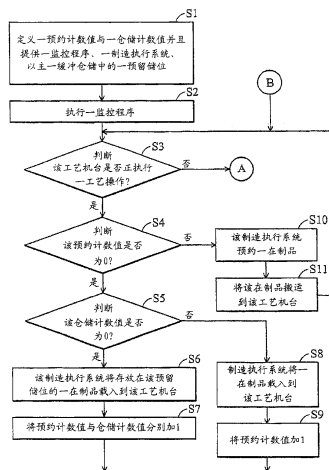
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

[54] 发明名称

改善物料搬运效率的方法以及使用该方法的制造系统

[57] 摘要

一种改善物料搬运效率的方法。定义一预约计数值与一仓储计数值。一监控程序检查该预约计数值与该仓储计数值。当该预约计数值为0且该仓储计数值为0，一制造执行系统将存放在一预留储位的一在制品载入到一工艺机台，并且将该预约计数值与该仓储计数值分别加1。当该预约计数值为0且该仓储计数值大于0，该制造执行系统将一在制品加载到该工艺机台，并且将该预约计数值加1。当该预约计数值大于0，该制造执行系统预约一在制品，并且将该在制品搬运到该工艺机台。



1.一种改善物料搬运效率的方法，其使用于一半导体制造系统，其中上述半导体制造系统至少包括一监控程序、一制造执行系统、一工艺机台、以及一缓冲仓储中之一预留储位，包括下列步骤：

定义一预约计数值与一仓储计数值；

上述监控程序检查上述预约计数值与上述仓储计数值；

当上述预约计数值为一既定值且上述仓储计数值为该既定值时，上述制造执行系统将存放在上述预留储位的一在制品载入到上述工艺机台；

将上述预约计数值与上述仓储计数值分别加 1；

当上述预约计数值为该既定值且上述仓储计数值大于该既定值时，上述制造执行系统将一在制品加载到上述工艺机台；

将上述预约计数值加 1；

当上述预约计数值大于该既定值时，上述制造执行系统预约一在制品；
以及

将上述在制品搬运到上述工艺机台。

2.如权利要求 1 所述的改善物料搬运效率的方法，其中，上述各个步骤是执行于上述工艺机台正执行一工艺操作时。

3.如权利要求 2 所述的改善物料搬运效率的方法，其中，上述预约计数值与上述仓储计数值的初始值大于该既定值。

4.如权利要求 3 所述的改善物料搬运效率的方法，其中，当上述工艺机台并无执行任何工艺操作且上述预约计数值为该既定值时，上述监控程序不执行任何操作。

5.如权利要求 4 所述的改善物料搬运效率的方法，其中，当上述工艺机台并无执行任何工艺操作且上述预约计数值大于该既定值时，上述监控程序令上述制造执行系统执行一预先预约操作。

6.如权利要求 5 所述的改善物料搬运效率的方法，其中，当上述制造执行系统执行上述预先预约操作时，将上述预约计数值减 1。

7.如权利要求 6 所述的改善物料搬运效率的方法，其中，该既定值为 0。

8.如权利要求 3 所述的改善物料搬运效率的方法，其中，当上述制造执行系统将一在制品搬运到上述预留储位时，将上述仓储计数值减 1。

9.一种制造系统，其用以执行使用一改善物料搬运效率方法的一制造流程且至少包括一监控程序、一制造执行系统、一工艺机台、以及一缓冲仓储内的一预留储位，上述改善物料搬运效率的方法包括下列步骤：

定义一预约计数值与一仓储计数值；

上述监控程序检查上述预约计数值与上述仓储计数值；

当上述预约计数值为一既定值且上述仓储计数值为该既定值时，上述制造执行系统将存放在上述预留储位的一在制品载入到上述工艺机台；

将上述预约计数值与上述仓储计数值分别加 1；

当上述预约计数值为该既定值且上述仓储计数值大于该既定值时，上述制造执行系统将一在制品加载到上述工艺机台；

将上述预约计数值加 1；

当上述预约计数值大于该既定值时，上述制造执行系统预约一在制品；

以及

将上述在制品搬运到上述工艺机台。

10.如权利要求 9 所述的制造系统，其中，上述各个步骤是执行于上述工艺机台正执行一工艺操作时。

11.如权利要求 10 所述的制造系统，其中，上述预约计数值与上述仓储计数值之初始值大于该既定值。

12.如权利要求 11 所述的制造系统，其中，当上述工艺机台并无执行任何工艺操作且上述预约计数值为该既定值时，上述监控程序不执行任何操作。

13.如权利要求 12 所述的制造系统，其中，当上述工艺机台并无执行任何工艺操作且上述预约计数值大于该既定值时，上述监控程序令上述制造执行系统执行一预先预约操作。

14.如权利要求 13 所述的制造系统，其中，当上述制造执行系统执行上述预先预约操作时，将上述预约计数值减 1。

15.如权利要求 14 所述的制造系统，其中，该既定值为 0。

16.如权利要求 11 所述的制造系统，其中，当上述制造执行系统将一在制品搬运到上述预留储位时，将上述仓储计数值减 1。

改善物料搬运效率的方法以及使用 该方法的制造系统

技术领域

本发明涉及一种半导体制造流程，特别是涉及一种改善半导体制造流程中物料搬运效率的方法。

背景技术

制造执行系统（Manufacturing Execution System, MES）辅助生产管理人员收集现场数据及控制现场制造流程，其为提供企业改善工艺、提高生产效益的工具。自动化物料搬运系统（Automatic Material Handling System, AMHS）是用来将承载一批批集成电路（IC）晶片的晶片盒（Front Opening Unified Pod, FOUP），在晶片厂工艺设备之间传送。传统上，晶片制造厂（Wafer Fab）的物料搬运是采用手推车式系统，但随着晶片尺寸由六吋、八吋，增大为 12 吋，人工搬运已无法负荷，加上产品的成品率（Yield rate）及洁净度等因素的考虑，使得自动化物料搬运系统在近年来已成为晶片厂或 TFT 厂必要的配备之一。

上述制造执行系统与自动物料搬运系统的发展，均是为了减轻人力的负担、提升工艺的品质、以及降低制造的成本。半导体制造流程说明如下，参考图 1，其是显示半导体制造系统的架构示意图，包括一工艺机台（tool）100、一输出输入端口（port）150、一机台控制系统（Tool Control System, TCS）200、一制造执行系统（MES）300、一实时派工系统（Real-Time Dispatching System, RTD）400、一搬运控制系统（Material Control System, MCS）500、一自动物料搬运系统（AMHS）600、一缓冲仓储（Stocker）700、以及轨道 800。

当工艺机台 100 处于闲置状态时，即没有任何晶片在工艺机台 100 执行半导体工艺时，其回报一加载就绪讯息给机台控制系统 200，然后机台控制系统 200 再将该讯息传送给制造执行系统 300，以通知其可将另一批晶片搬运到工艺机台 100 执行半导体工艺。当制造执行系统 300 收到该加载就绪讯

息时,其会询问实时派工系统 400 接下来欲搬运哪一批晶片到工艺机台 100, 然后实时派工系统 400 会给制造执行系统 300 一工艺清单, 其中载明所欲进行半导体工艺的晶片清单。接着制造执行系统 300 决定其中一批晶片后, 即传送一搬运要求讯息给搬运控制系统 500。接着, 当搬运控制系统 500 收到该搬运要求讯息时, 其命令自动物料搬运系统 600 自缓冲仓储 700 将指定的晶片经由轨道 800 搬运到工艺机台 100 的输出输入端口 (port) 150 上。

工艺机台 100 取得该批晶片后即回报一加载完成讯息给机台控制系统 200, 然后机台控制系统 200 再回报该加载完成讯息给制造执行系统 300。当制造执行系统 300 收到该加载完成讯息时, 其经由机台控制系统 200 发出一控制命令给工艺机台 100, 以告知其进行何种半导体工艺 (如黄光工艺)。接着, 工艺机台 100 根据该控制命令执行相对应的半导体工艺, 并在执行完成后回报一卸载就绪讯息给机台控制系统 200, 然后机台控制系统 200 再将该卸载就绪讯息传送给制造执行系统 300, 以通知其可将该批晶片搬运离开工艺机台 100。当制造执行系统 300 收到该卸载就绪讯息, 其会询问实时派工系统 400 接下来欲将该批晶片搬运到哪一工艺机台上。询问实时派工系统 400 回复制制造执行系统 300 后, 制造执行系统 300 即传送一搬运要求讯息给搬运控制系统 500, 接着搬运控制系统 500 命令自动物料搬运系统 600 将该批晶片自工艺机台 100 卸载然后搬运回缓冲仓储 700。

以目前半导体仓储管理来说, 工艺机台目前处于闲置状态, 则制造执行系统将欲进行半导体工艺的晶片, 通过自动物料搬运系统搬运至该工艺机台上。当欲执行工艺的机台目前正对其它批晶片进行工艺处理时, 则需先将该批晶片搬运到缓冲仓储内暂存, 待该工艺机台执行完成且又处于闲置状态时, 再将该批晶片搬运至该工艺机台。然而, 若该工艺机台所属的缓冲仓储目前并无空的储位, 则该批晶片必须先搬运到其它缓冲仓储, 待该工艺机台执行完成且又处于闲置状态时, 再将该批晶片自其它缓冲仓储搬运至该工艺机台。

举例来说, 参考图 2, 其是显示晶片在工艺机台与缓冲仓储间搬运的关系示意图。某一批晶片欲搬运到工艺机台 3 执行一半导体工艺, 当工艺机台 3 目前正对其它批晶片进行工艺处理时, 则需先将该批晶片搬运到缓冲仓储 A 内暂存以等待工艺机台 3 执行完成。若缓冲仓储 A 目前并无空的储位, 而缓冲仓储 B 则有空的储位, 则该批晶片搬运到缓冲仓储 B。当工艺机台 3 执

行完成时，将该批晶片自缓冲仓储 B 直接搬运至缓冲仓储。

自动物料搬运系统为单向搬运系统，由上述的搬运流程可知，该批晶片由缓冲仓储 B 搬离，然后须沿着箭头方向搬运到缓冲仓储 A，如此会花费许多时间在搬运晶片上，若该批晶片系被存放在更远的缓冲仓储内，则将导致搬运时间过长，而使得工艺机台 3 一直处于闲置状态，进而导致制造成本的升高且工艺效率的降低。因此，本发明即披露了一种方法以改善物料搬运的效率。

发明内容

为了降低制造成本且提高工艺效率，本发明实施例披露了一种改善物料搬运效率的方法。定义一预约计数值与一仓储计数值。一监控程序检查该预约计数值与该仓储计数值。当该预约计数值为 0 且该仓储计数值为 0，一制造执行系统将存放在一预留储位的一在制品载入到一工艺机台，并且将该预约计数值与该仓储计数值分别加 1。当该预约计数值为 0 且该仓储计数值大于 0，该制造执行系统将一在制品加载到该工艺机台，并且将该预约计数值加 1。当该预约计数值大于 0，该制造执行系统预约一在制品，并且将该在制品搬运到该工艺机台。

附图说明

图 1 示出了传统半导体制造系统的架构示意图。

图 2 示出了晶片在工艺机台与缓冲仓储间搬运的关系示意图。

图 3 示出了本发明实施例的半导体制造系统的制造流程的工作流程图。

图 4 示出了本发明实施例的预留储位与工艺机台间的关系示意图。

图 5A、5B 示出了本发明实施例的改善物料搬运效率方法的步骤流程图。

附图符号说明

100 ~ 工艺机台

150 ~ 输出输入端口

200 ~ 机台控制系统

300 ~ 制造执行系统

400 ~ 实时派工系统

500 ~ 搬运控制系统

600 ~ 自动物料搬运系统

700 ~ 缓冲仓储

750 ~ 预留储位

800 ~ 轨道

900 ~ 监控程序

具体实施方式

为使本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举出较佳实施例，并结合附图详细说明如下。

本发明实施例披露了一种改善物料搬运效率的方法以及使用该方法的制造系统。

为了改善物料搬运的效率，本发明实施例在缓冲仓储内预留了数个储位给每一工艺机台，并且通过软件控制的方式以达到其目的。

本发明实施例的半导体制造系统的架构如图3所示，与传统半导体制造系统的架构相比，其还包括一监控程序900，用以监控工艺机台100、制造执行系统300、以及缓冲仓储700的在制品批数变化，并且根据数量变化执行相对应的操作，以及缓冲仓储700还包括一预留储位750，用以存放欲载入至工艺机台100的在制品。参考图2，其示出了半导体制造系统的制造流程的工作流程示意图。此外，如上文所述，本发明实施例在缓冲仓储内预留了数个储位给每一工艺机台。举例来说，参考图3，缓冲仓储A具有20个储位，其中储位1、储位2、以及储位3为预留储位。在缓冲仓储A所属的机台群组中包括工艺机台1、工艺机台2、以及工艺机台3，每一工艺机台所需的储位数量没有一定，通常只需一个或二个储位即符合目前半导体制造系统之制造流程所需，但实际上并不以此为限。因此，在本发明实施例中，为工艺机台1、工艺机台2、以及工艺机台3分别各预留一个储位（预留储位1、预留储位2、以及预留储位3）。

此外，为制造执行系统300与缓冲仓储700的工艺机台1（本发明实施例只以工艺机台1为例）分别定义一预约计数值与一仓储计数值（以下分别称为MES_Count与Stocker_Count），用以记录制造执行系统300在操作过程

中与缓冲仓储 700 的预留储位 1 的在制品数量变化。

目前的半导体制造流程在物料搬运系统中应用了一种「预约 (reserve) 机制」, 其是当工艺机台处于闲置状态时, 制造执行系统会为该工艺机台预约一批在制品, 并且通知自动物料搬运系统将该批在制品搬运到该工艺机台。在该批在制品搬运到该工艺机台之前, 若有其它批在制品以人工方式加载该工艺机台, 该工艺机台将不会对其执行工艺操作。而本发明实施例提出了一种「预先预约 (pre-reserve) 机制」, 其是在工艺机台仍对某批在制品执行工艺操作, 制造执行系统即先将欲在该工艺机台执行工艺操作的下一批在制品搬运到该工艺机台所属的缓冲仓储之预留储位中, 以待该工艺机台完成目前之工艺操作后将该下一批在制品载入到该工艺机台, 如此将可有效节省物料搬运的时间。

以下先简述「预先预约 (pre-reserve) 机制」的概念。参考图 4, 其示出了本发明实施例的预留储位与工艺机台间的关系示意图。以工艺机台 1 为例, 当其正执行一工艺操作, 且目前预留储位 1 是空的, 以及缓冲仓储 A 中的其它储位并无等待欲加载至工艺机台 1 执行工艺操作的在制品, 则制造执行系统为工艺机台 1 预约一批在制品 (该批在制品可能存放于缓冲仓储 B 或其它缓冲仓储), 并且通知自动物料搬运系统将该批在制品搬运到预留储位 1 存放, 然后等到工艺机台 1 完成目前的工艺操作后, 将该批在制品载入到该工艺机台 1。本发明实施例只考虑上述状况, 若工艺机台 1 正执行一工艺操作, 且缓冲仓储 A 中的其它储位有等待欲加载至工艺机台 1 执行工艺操作的在制品, 则制造执行系统不会执行上述「预先预约」操作。

参考图 3, 接下来将详述本发明实施例的半导体制造流程的操作过程, 其中该系统中的部分可能不会叙述到以简化说明, 相关操作与图 1 中所述的操作雷同。将 MES_Count 与 Stocker_Count 的初始值分别设定为 1, 其表示为工艺机台 100 在缓冲仓储 700 中预留一个储位。

当工艺机台 100 正执行一工艺操作时, 监控程序 900 检查 MES_Count 的值 (监控程序 900 每隔一既定时间即会执行该检查操作)。当 MES_Count 的值为 1, 表示制造执行系统 300 尚未执行预先预约的操作 (此时 Stocker_Count 的值亦应为 1), 因此监控程序 900 发出一控制命令, 令制造执行系统 300 执行一预先预约操作, 并且将欲在工艺机台 100 执行工艺操作的下一批在制品搬运到缓冲仓储 700。制造执行系统 300 完成该预先操约操

作后, 将 MES_Count 的值减 1 而变为 0。接着制造执行系统 300 发出一搬运要求讯息给搬运控制系统 500, 当搬运控制系统 500 收到该搬运要求讯息, 其命令自动物料搬运系统 600, 将指定的在制品搬运到缓冲仓储 700 中的预留储位 750。当该批在制品存放至预留储位 750 时, 将 Stocker_Count 的值减 1 而变为 0 (此时 MES_Count 与 Stocker_Count 的值皆为 0)。而当该批在制品被载入到工艺机台 100 时, MES_Count 的值加 1 而变为 1, Stocker_Count 的值也因为该批在制品被搬离预留储位 750 而加 1 故变为 1。

上文说明 MES_Count 与 Stocker_Count 的值的变化的变化。接下来说明监控程序 900 的运作流程。

监控程序 900 检查 MES_Count 的值, 并且根据该值的变化以及工艺机台 100 是否正在执行工艺操作而响应不同操作。第一种状况为工艺机台 100 正在执行工艺操作时, 第二种状况为当工艺机台 100 完成目前的工艺操作, 并且发出一加载完成讯息给制造执行系统 300 时 (即表示工艺机台 100 为处于闲置状况时)。

就第一种状况来说, 若 MES_Count 的值为 0, 则监控程序 900 不执行任何操作。若 MES_Count 的值为 1, 则监控程序 900 令制造执行系统 300 执行一预先预约操作 (如前文所述)。在第一种状况中不考虑 Stocker_Count 的值为何。

就第二种状况来说, 若 MES_Count 的值为 0, 且若 Stocker_Count 的值为 0, 表示制造执行系统 300 已预先预约一批在制品并且已存放至预留储位 750 中, 则制造执行系统 300 将存放在预留储位 750 的在制品加载到工艺机台 100 以执行工艺操作, 此时 MES_Count 与 Stocker_Count 的值分别加 1 而变为 1。

若 MES_Count 的值为 0, 且若 Stocker_Count 的值为 1, 表示制造执行系统 300 已预先预约一批在制品但尚未存放至预留储位 750, 故直接将该批在制品加载到工艺机台 100 以执行工艺操作, 此时 MES_Count 的值加 1 而变为 1。

若 MES_Count 的值为 1 (此时 Stocker_Count 的值亦应为 1), 表示在制造执行系统 300 执行预先预约操作前, 工艺机台 100 已完成目前的工艺操作, 因此制造执行系统 300 直接预约一批在制品, 并通过自动物料搬运系统 600

将该批在制品搬运到工艺机台 100 并且载入。

如上文所述，监控程序 900 每隔一既定时间检查 MES_Count 的值，并且根据其数值的变化而令制造执行系统 300 执行相对应的操作。当 MES_Count 的值为 1，监控程序 900 令制造执行系统 300 执行一预先预约操作，将 MES_Count 的值减 1，并且令自动物料搬运系统 600 预先将预先预约的在制品搬运到缓冲仓储 700 中的预留储位 750，以达到减少搬运物料的时间，从而提高工艺效率。当被预先预约的在制品加载到工艺机台 100 时，制造执行系统 300 将 MES_Count 的值加 1，然后监控程序 900 持续检查 MES_Count 的值。接下来要叙述本发明实施例的改善物料搬运效率的方法。

图 5 示出了本发明实施例的改善物料搬运效率方法的步骤流程图。

首先，定义一预约计数值与一仓储计数值（以下分别称为 MES_Count 与 Stocker_Count），并且提供一监控程序、一制造执行系统、一工艺机台、以及一缓冲仓储中的一预留储位（步骤 S1）。接着，执行一监控程序（步骤 S2），该监控程序判断该工艺机台是否正执行一工艺操作（步骤 S3），若该工艺机台正执行一工艺操作，接着判断 MES_Count 的值是否为 0（步骤 S4）。若 MES_Count 的值为 0，接着判断 Stocker_Count 的值是否为 0（步骤 S5）。若 Stocker_Count 的值为 0，则该制造执行系统将存放在该预留储位的一在制品载入到该工艺机台（步骤 S6），然后将 MES_Count 与 Stocker_Count 的值分别加 1（步骤 S7）。若 Stocker_Count 的值大于 0，该制造执行系统将一在制品加载到该工艺机台（步骤 S8），然后将 MES_Count 的值加 1（步骤 S9）。若该工艺机台正执行一工艺操作，且若 MES_Count 的值大于 0，则该制造执行系统预约一批在制品（步骤 S10），并将该批在制品搬运到该工艺机台（步骤 S11）。

若该工艺机台并无执行任何工艺操作，则判断 MES_Count 的值是否为 0（步骤 S12）。若 MES_Count 的值为 0，则监控程序不执行任何操作（步骤 S13）。若 MES_Count 的值大于 0，则监控程序令制造执行系统执行一预先预约操作（步骤 S14）。

虽然本发明已以较佳实施例披露如上，然其并非用以限定本发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的前提下可作各种的更动与润饰，因此本发明的保护范围以本发明的权利要求为准。

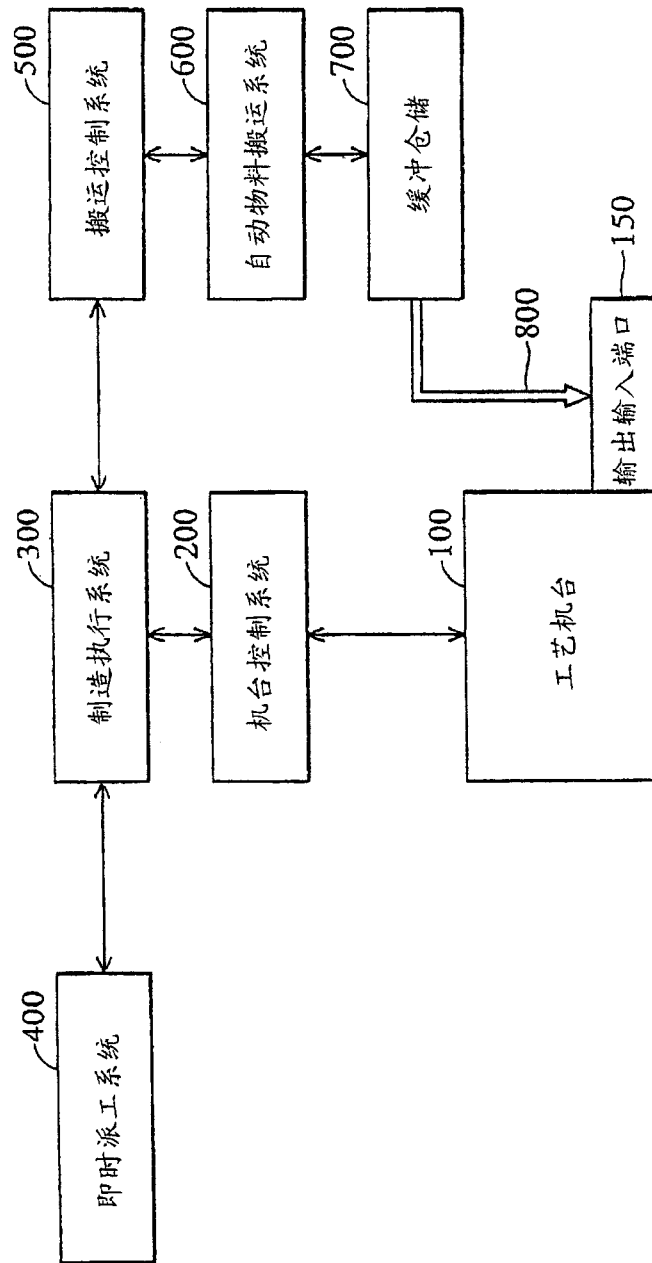


图 1

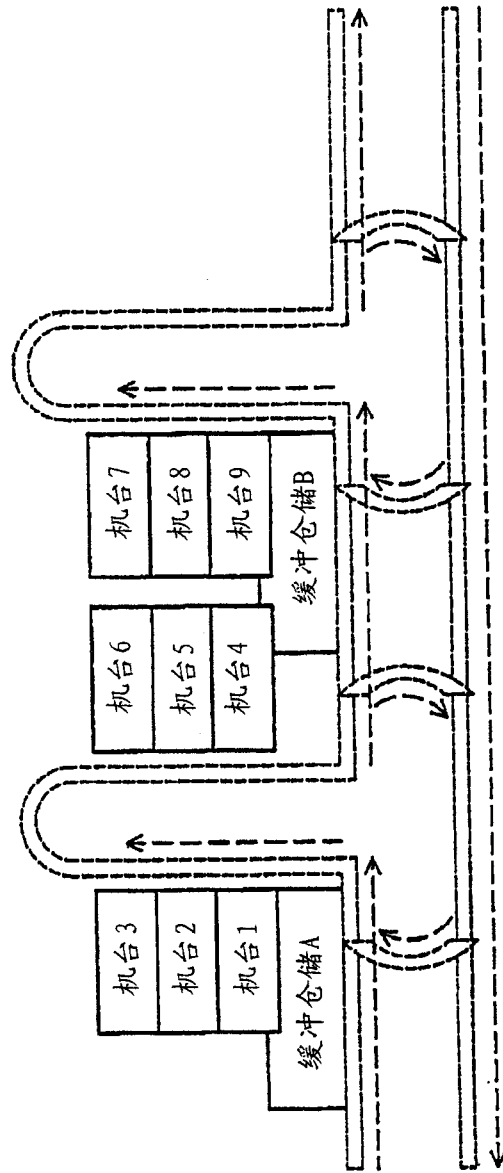


图 2

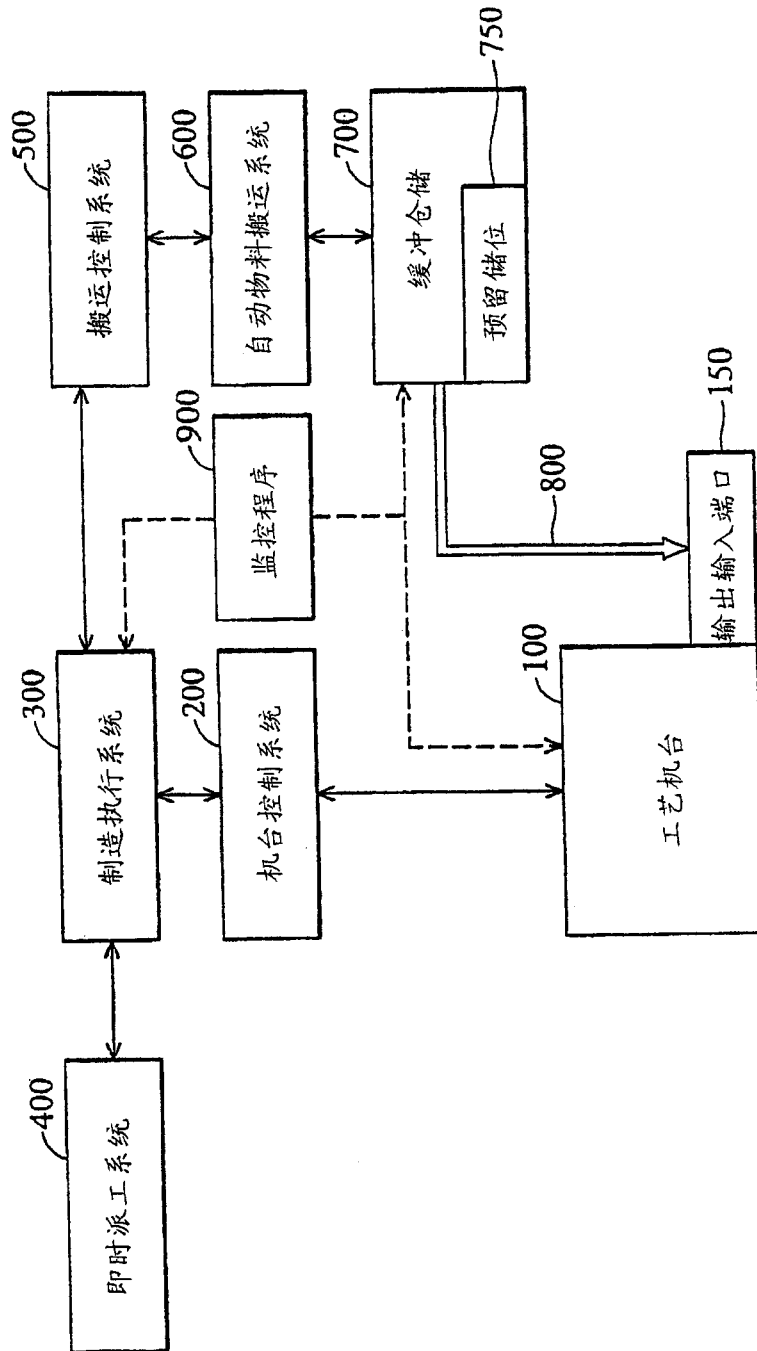


图 3

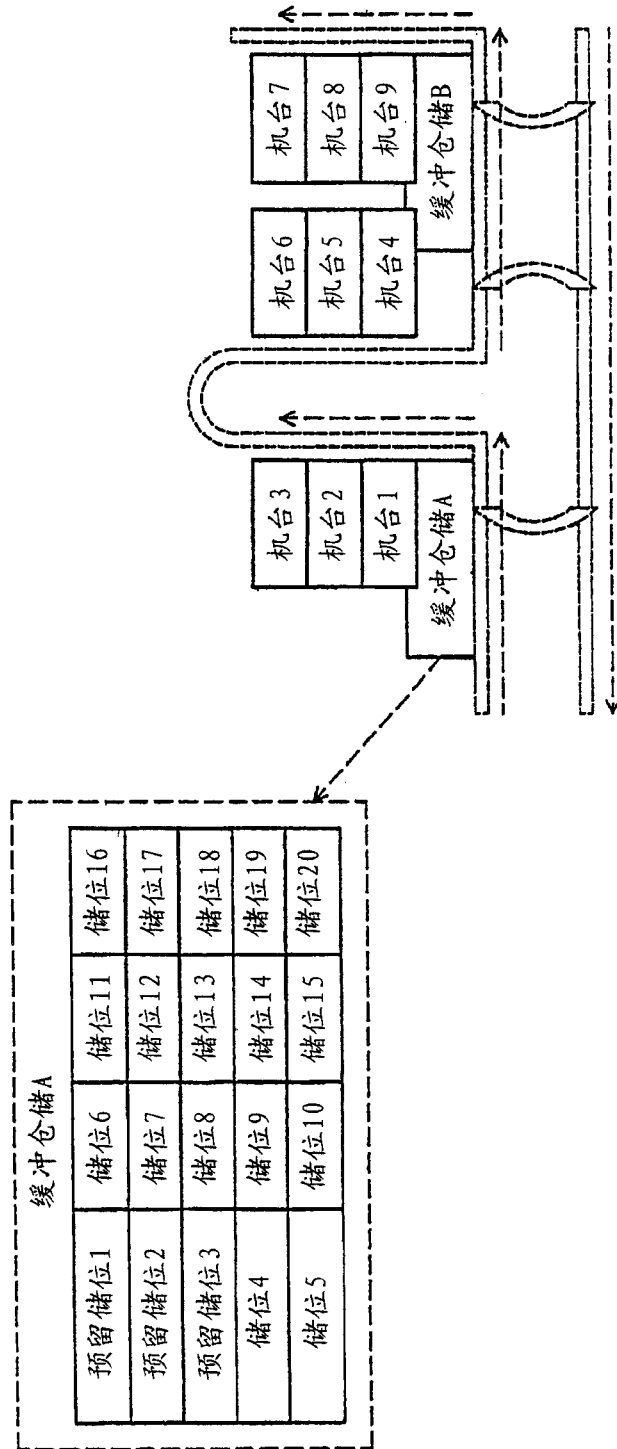


图 4

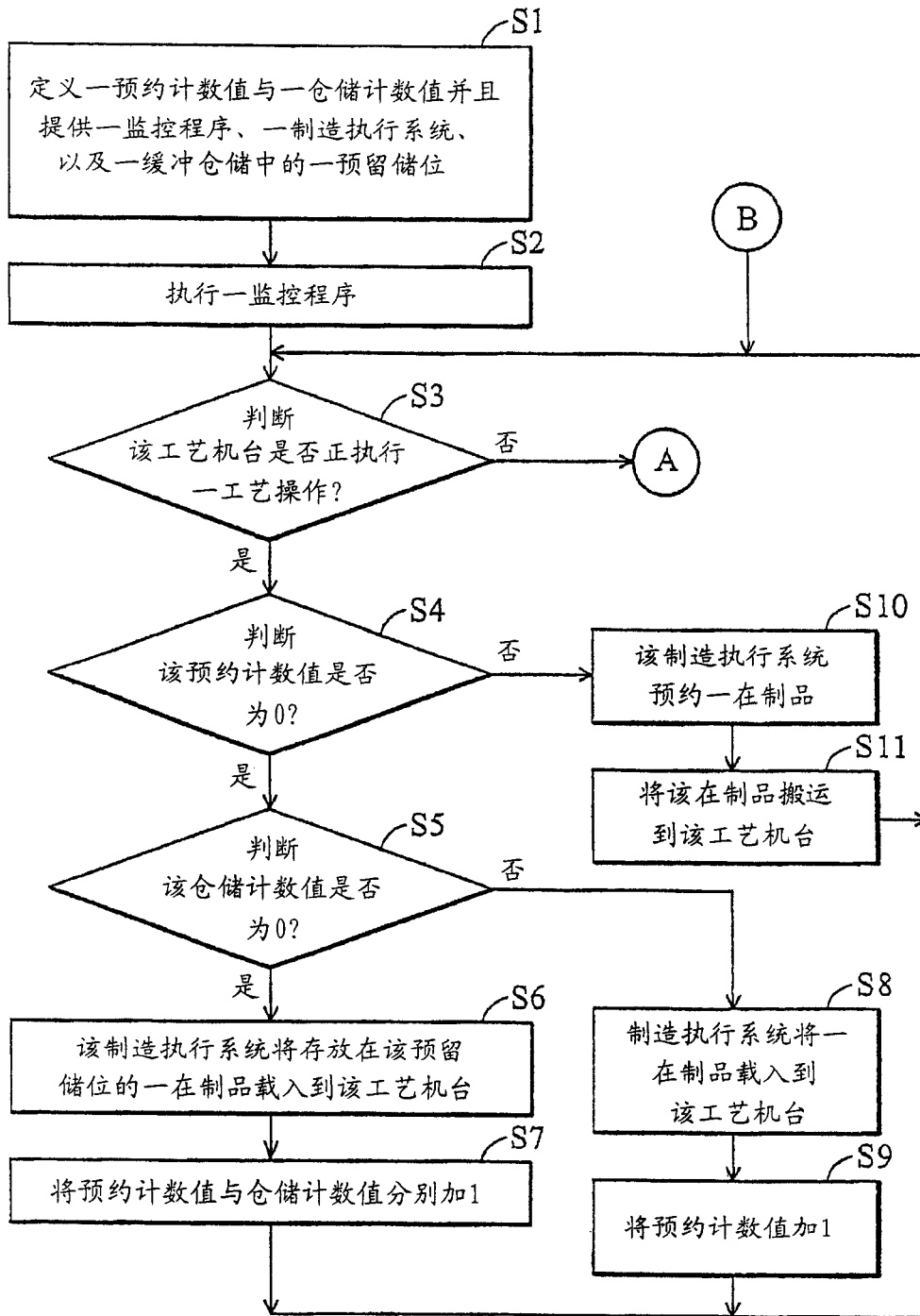


图 5A

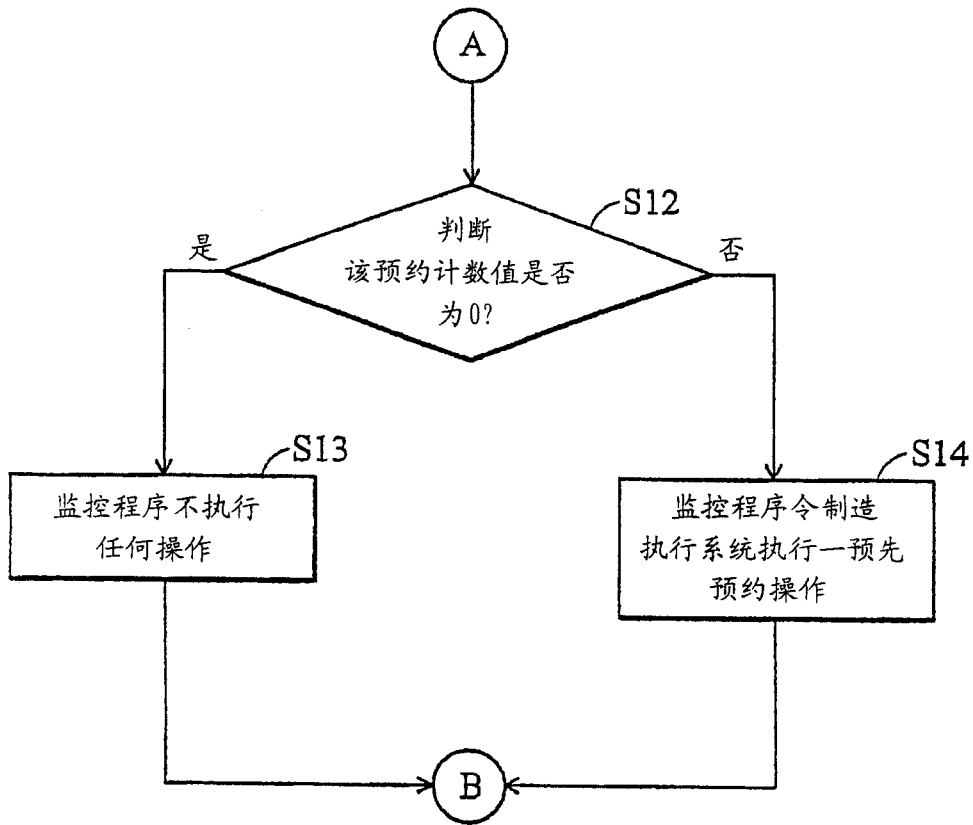


图 5B