

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06F 17/60

G05B 17/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01132528.3

[43] 公开日 2002 年 5 月 1 日

[11] 公开号 CN 1347054A

[22] 申请日 2001.5.31 [21] 申请号 01132528.3

[30] 优先权

[32] 2000.5.31 [33] JP [31] 163042/2000

[32] 2000.5.31 [33] JP [31] 163043/2000

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 光武邦宽 奥村胜弥

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

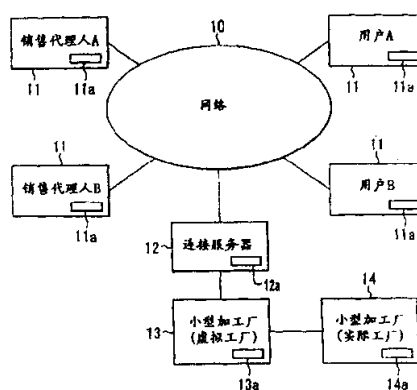
代理人 王永刚

权利要求书 6 页 说明书 22 页 附图页数 20 页

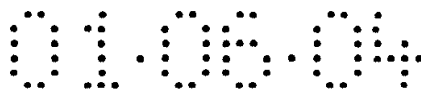
[54] 发明名称 半导体制品的生产和生产设备及其电子交易系统与amp;方法

[57] 摘要

一种半导体制品的电子交易系统,具有:在计算机内构建的与实际制造半导体制品的实际生产线 14 具有实质上同样功能的、计算最佳批量进展方法的虚拟生产线 13;通过网络 10 将虚拟生产线 13 与顾客终端 11 连接的连接服务器 12。将从顾客终端 11 输入的条件通过连接服务器 12 传送到虚拟生产线 13,在传送的条件下实时模拟制品可否在虚拟生产线 13 上流动,将模拟结果通过连接服务器 12 传送到顾客终端 11,按照模拟的结果进行交易。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1、一种进行半导体制品的制造销售的从业者和购入半导体制品的购入者进行交易的电子交易方法，其特征是该方法包含：

5 将购入者或其代理者使用的顾客终端与通过在计算机上模拟进行半导体制品制造的实际生产线的生产工序构建的虚拟生产线连接，

从上述顾客终端接收购入者所希望制品的购入者所希望的条件，

按照购入者所希望条件实时模拟上述购入者所希望制品在虚拟生产线的流动情况，

10 判定可否按照购入者所希望条件制造该制品。

2、权利要求1记载的电子交易方法，其特征是，

当上述模拟结果是不能按所希望条件制造时，改变所希望条件的至少1个，实时再次模拟可否制造该制品。

3、一种进行半导体制品的制造销售的从业者和购入半导体制品的购入者利用网络进行交易的半导体制品的电子交易方法，其特征是该方法包含：

15 通过网络连接在计算机上模拟进行半导体制品制造的实际生产线的生产工序构建的虚拟生产线和购入者或其代理者使用的顾客终端的步骤；

从上述顾客终端输入购入者应购入的制品及所希望的条件并传送到上述虚拟生产线的步骤；

20 根据输入到上述虚拟生产线的制品及条件，实时模拟制品可否按照购入者希望的条件在该虚拟生产线上流动的步骤；

将在上述虚拟生产线上的模拟结果传送到上述顾客终端的步骤；

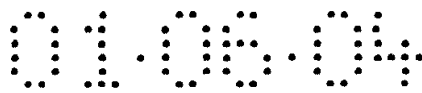
对上述模拟结果，从上述顾客终端回答生意是否成立的步骤；

25 若生意成立，从上述虚拟生产线向上述实际生产线发出制造半导体制品的指示的步骤。

4、一种购入半导体制品的购入者利用网络与进行半导体制品的制造销售的从业者进行交易的半导体制品的电子交易方法，其特征是该方法包含：

对于在计算机上模拟进行半导体制品的制造的实际生产线的生产构建的虚拟生产线，通过网络连接购入者或其代理者使用的顾客终端的步骤；

30 从上述顾客终端输入应购入的制品及其条件的步骤；



根据上述输入的制品及条件，上述顾客终端接收实时模拟制品可否按照购入者希望的条件在上述虚拟生产线上流动的结果的步骤；

对于上述接收的模拟结果，从顾客终端回答是否购入半导体制品的步骤。

- 5 5、一种进行半导体制品的制造销售的从业者利用网络与购入半导体制品的购入者进行交易的半导体制品的电子交易方法，其特征是该方法包含：

将在计算机上模拟进行半导体制品制造的实际生产线的生产构建的虚拟生产线，通过网络与购入者或者其代理者使用的顾客终端连接的步骤；

在上述虚拟生产线接收从上述顾客终端输入的应购入制品及其条件的步骤；

- 10 根据传送到上述虚拟生产线的制品及条件，实时模拟制品可否按照购入者希望的条件在虚拟生产线上流动的步骤；

将上述模拟结果传送到上述顾客终端的步骤；

根据上述模拟结果，按照来自上述顾客终端的回答判定生意是否成立的步骤；

- 15 在通过上述判定生意成立时，从上述虚拟生产线向上述实际生产线发出制造半导体制品指示的步骤。

6、一种电子交易系统，其特征是包含：

在计算机上模拟进行实际制造半导体制品的实际生产线的生产工序构建的虚拟生产线；以及

- 20 通过网络将该虚拟生产线与顾客终端连接的连接服务器，

上述连接服务器，将从上述顾客终端输入的条件传送到上述虚拟生产线，将在传送条件下实时模拟制品可否在上述虚拟生产线上流动的结果传送到上述顾客终端。

7、一种电子交易系统，其特征是包含：

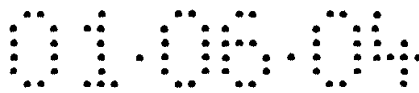
- 25 在计算机内构建的与实际制造制品的实际生产线具有实质上同样功能的虚拟生产线；

将上述实际生产线的各种信息传送到上述虚拟生产线的装置；

根据上述传送的信息，计算上述虚拟生产线的最佳批量进展方法的装置；

根据上述计算的结果，将操作指示数据传送到上述实际生产线的装置；以

- 30 及



通过网络将上述虚拟生产线与顾客终端连接的连接服务器，

通过上述连接服务器，将从上述顾客终端输入的条件传送到上述虚拟生产线，在传送的条件下实时模拟制品可否在虚拟生产线流动，通过上述连接服务器将模拟结果传送到上述顾客终端，根据模拟结果进行交易。

5 8、一种生产系统，其特征是包含：

在计算机内构建的与实际制造制品的实际生产线具有实质上同样功能的虚拟生产线；

在上述虚拟生产线接收上述实际生产线的各种信息的装置；

根据上述接收的信息，计算在上述虚拟生产线的最佳批量进展方法的装置；

10 根据上述计算结果，将操作指示数据传送到上述实际生产线的装置。

9、权利要求8记载的生产系统，其特征是，

实时反复进行在上述虚拟生产线的各种信息的接收、上述虚拟生产线的最佳批量进展方法的计算、以及从上述虚拟生产线向上述实际生产线的操作指示数据的传送。

15 10、权利要求8记载的生产系统，其特征是，

从上述实际生产线向上述虚拟生产线传送的各种信息包含各生产的接受订货量、批量的进展状况、装置的状况、工人的状况、以及制品的测试结果。

11、权利要求8记载的生产系统，其特征是，

20 计算上述最佳批量进展方法的装置，按照上述每个批量进展方法的条件多次算出批量的进展预测计算结果，从该多个进展预测计算结果中提取出其中至少一个。

12、权利要求11记载的生产系统，其特征是，

计算上述最佳批量进展方法的装置具有表示上述多个算出的批量进展预测计算结果并选择其中至少一个计算结果的装置。

25 13、权利要求11记载的生产系统，其特征是，

计算上述最佳批量进展方法的装置，根据由用户输入的提取条件，从上述多个进展预测计算结果中提取。

14、权利要求8记载的生产系统，其特征是，

30 计算上述最佳批量进展方法的装置，求出制造工期最短并且月平均生产量最大的解答。

15、权利要求 8 记载的生产系统，其特征是，

计算上述最佳批量进展方法的装置，根据接受订货的制品的优先级，求出优先级高的制品的较短制造工期的解答。

16、权利要求 8 记载的生产系统，其特征是，

5 将上述实际生产线生产的制品的测试结果传送到上述虚拟生产线，对照该制品的接受订货量，决定下面的投入计划。

17、权利要求 8 到 16 任一项记载的生产系统，其特征是，

上述实际生产线是半导体生产线。

18、权利要求 8 记载的生产系统，其特征是，

10 还包含根据上述传送的信息，计算上述虚拟生产线的电力和用料的至少其中一个的时间依存性的装置，

计算上述最佳批量进展方法的装置，根据计算上述时间依存性的装置得到的时间依存性，按照不超过在生产线设定的电力值和用料值的至少其中一个的条件，算出批量进展方法。

15 19、权利要求 18 记载的生产系统，其特征是，

上述用料是超纯水、冷却水、半导体材料气体、半导体制造用气体、半导体制造用液体、半导体制造用固体。

20、一种采用在计算机内构建与实际制造制品的实际生产线具有实质上相同功能的虚拟生产线，通过在虚拟生产线上模拟，可使实际生产线高效率运营的生产方法，其特征是包含：

在上述虚拟生产线接收上述实际生产线的各种信息的步骤；

根据上述接收的信息，在上述虚拟生产线计算最佳批量进展方法的步骤；

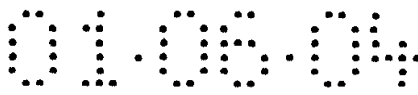
根据上述计算结果，将操作指示数据传送到上述实际生产线的步骤。

21、权利要求 20 记载的上述生产方法，其特征是还包含根据上述操作指示数据，在上述实际生产线开始生产的步骤。

22、权利要求 20 记载的生产方法，其特征是，

实时反复进行在上述虚拟生产线对来自上述实际生产线的各种信息的接收、在上述虚拟生产线的最佳批量进展方法的计算、以及从上述虚拟生产线向上述实际生产线的操作指示数据的传送。

30 23、权利要求 20 记载的生产方法，其特征是，



在上述虚拟生产线接收的来自上述实际生产线的各种信息包含各生产的接受订货量、批量的进展状况、装置的状况、工人的状况、以及制品的测试结果。

24、权利要求 20 记载的生产方法，其特征是，

5 作为计算上述最佳批量进展方法的步骤，求出制造工期最短、月平均生产量最大的解答。

25、权利要求 20 记载的生产方法，其特征是，

作为计算上述最佳批量进展方法的步骤，根据对接受订货制品附加的优先级，求出优先级高的制品的制造工期短的解答。

26、权利要求 20 记载的生产方法，其特征是，

10 将在上述实际生产线生产的制品的测试结果传送到上述虚拟生产线，对照该制品的接受订货量，决定下面的投入计划。

27、权利要求 20 到 26 任一项记载的生产方法，其特征是，上述实际生产线是半导体生产线。

28、一种生产设备设计系统，其特征是包含：

15 在计算机内构建的与实际制造制品的实际生产线具有实质上同样功能的虚拟生产线；

将上述实际生产线的各种信息传送到上述虚拟生产线的装置；

根据上述传送的信息，计算上述虚拟生产线的电力和用料的至少其中一个的时间依存性的装置；

20 根据计算上述时间依存性的装置得到的时间依存性，设定生产线使用的电力值和用料值的至少其中一个的装置；

根据上述设定的电力值和用料值的至少其中一个，进行生产设备设计的装置。

29、权利要求 28 记载的生产设备设计系统，其特征是，

25 上述生产设备是生产线的配线、生产线的配管的至少其中之一。

30、一种在计算机内构建的与实际制造制品的实际生产线具有实质上相同功能的虚拟生产线上，通过模拟进行生产设备设计的生产设备设计方法，其特征是包含：

在上述虚拟生产线接收上述实际生产线的各种信息的步骤；

30 根据上述接收的信息，计算上述虚拟生产线的电力和用料的至少其中之一

的时间依存性的步骤;

根据计算上述时间依存性的装置得到的时间依存性, 设定生产线使用的电力值和用料值的至少其中一个的步骤;

5 根据上述设定的电力值和用料值的至少其中一个, 进行生产设备设计的步骤。

31、一种在计算机内构建的与实际制造制品的实际生产线具有实质上相同功能的虚拟生产线上进行模拟, 根据该模拟结果进行生产设备制造的生产设备制造方法, 其特征是包含:

在上述虚拟生产线接收上述实际生产线的各种信息的步骤;

10 根据上述传送的信息, 计算上述虚拟生产线的电力和用料的至少其中一个的时间依存性的步骤;

根据计算上述时间依存性的装置得到的时间依存性, 设定生产线使用的电力值和用料值的至少其中一个的步骤;

制造满足上述设定的电力值和用料值的至少其中一个的生产设备的步骤。

半导体制品的生产和生产设备 及其电子交易系统与方法

5

技术领域

本发明涉及用于通过网络进行半导体制品交易的半导体制品的电子交易方法和系统，以及用于在工厂中进行高效率经营的生产系统、生产方法、生产设备
10 设计系统、生产设备设计方法、生产设备制造方法。

背景技术

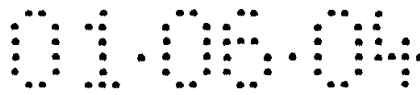
在已往的典型半导体工厂中，以月产数千批的规模生产存储器等通用品。在生产线内存在很多批，工期长，难于预测投放的制品何时出厂。即使在这种状况下，对于通用品，只要使投放的批量符合交货期，而不必予以特别的注意，也
15 不会有太大的问题。

另一方面，在 SOC（单片系统）时代的半导体工厂中，考虑到根据顾客的要求，主要以月产数百批的规模生产系统 LSI。在这种规模的小工厂中（以下称为小型加工厂：mini-fab），必须按使用者的要求投入需要的批量，进行适当的批量进展管理，遵守交货期。并且，必须确定能否按照使用者的要求（规格、数
20 量、交货期、价格等）实际制造该制品。

但是，在已往的小型加工厂中，难于进行严密的批量进展管理，也难于正确进行可否按交货期制造该制品的判定。对于系统 LSI 等的半导体制品，若构建成利用以互连网为主的网络的电子交易系统，则将特别增加商业机会。然而，由于存在上述批量进展管理和制品制造判定的困难，因此进行这种半导体制品的
25 电子交易也是极其困难的。

这样，对于已有的半导体工厂，难于正确进行批量进展管理和可否制造该制品的判定，特别是对于 SOC 时代的小型加工厂，这将是错过商业机会的主要原因。

并且，已有的典型半导体工厂中，在各种工序所使用的装置，同一用途的
30 通常有数台到数十台。因此，由于多批在同一种类的装置进行处理，则存在批量



流程难于把握的问题。作为把握批量流程的系统，有タイシン公司的称为管理系统的软件。该软件是输入在制品各工序使用的装置和处理时间、装置群等信息，在计算机上虚拟使批量流动，从而进行批量流程的把握和生产线的最佳化，制订生产计划。

5 为了实现生产线的最佳化和生产计划，首先将实际生产线中的批量进展信息、关于装置状态的信息、制品的工序信息等各种信息，传送到在计算机上虚拟构建的虚拟工厂。然后，将这些信息作为输入数据，进行批量的进展预想计算，再将得到的信息作为工作指示，传送到实际生产线。然而，对于月产数千批的大规模生产系统，由于计算机处理能力的限制，实际情况是对各种处理进行简化计
10 算。因此，不一定要进行准确的模拟。

作为类似的方法，提出了一种将生产试制系统的信息和实际系统的信息通过共有信息进行相互交流，利用进行模拟的结果管理生产或试制的制造工序的制造管理系统（特开平 10-207506 号公报）。然而，在该方法中，纳入虚拟工厂的主要是装置模拟和工序模拟、电路、形状、逻辑模拟等，不包含使批量流动的部分，因此存在不能预测批量流程的问题。
15

图 1 表示用管理系统得到的生产量和工期的计算结果。图中，横轴表示生产线内的批量数（=Work in Process: WIP，在制品），纵轴表示生产量（月平均生产量）和工期。由图可见，当 WIP 少时生产量大致与 WIP 成比例，工期为一定值。在这种状态下，不大会发生批量的等待。当 WIP 变大时，生产量的斜率渐渐变小，最后生产量为一定值。该生产量与妨碍生产流程的装置的处理能力相对应。在该领域，工期与 WIP 成比例地增加。
20

为了加大生产线的生产率，必须增加生产量，而且缩短工期。为了使工期最短，必须减少等待批量数，在该图中必须使 WIP 在 A 附近。然而，生产量过小是不现实的。另一方面，为了使生产量最大，最好增大 WIP 以便在图的 C 附近，但工期变长了。因此，在图的 B 点附近经营是适当的。
25

然而，由于生产装置的保养和故障、到达影响生产流程的装置的制品的波动，如图 1 中的虚线所示，生产量下降，生产率降低。为了防止生产量下降，必须进行恰当的处理，以便正确预测批量的进展，增加生产量，缩短工期。但是，对于上述大规模生产系统，由于计算机处理能力的限制，要简化各种处理，不能
30 精确计算，因此难于严密预测批量的进展。

另一方面，在某个装置处理批量时会产生几个选择枝。例如，在可同时处理多个批量的分批装置中，当 1 批量为等待批量时，必须进行应立即处理该批量或应等待其他批量到来的选择。当某装置中优先度较低的批量是等待批量，而且预想优先度较高的批量会在某时间后到来时，必须进行应该先处理该优先度较低的批量或者等待应先处理优先度较高的批量的选择。此外，在引入连续工序时（例如，前处理→氧化或 CVD）→后处理，24 小时以内），应以哪种定时开始处理，也是存在的问题。

从上述多个选择枝中选择其中适当 1 个的方法，根据状况可以为各种各样的。然而，在上述管理系统中，应专心规定选择哪种选择枝的规则，在该条件下进行批量进展的计算。因此，当上述选择枝产生时，在管理系统中不可能进行该计算，这也是应解决的大问题。

这样，已往为了实现半导体生产线的最佳化和生产计划，必须模拟实际生产线上的各种处理，然而由于计算机处理能力的限制，实际情况是对各种处理进行简化计算，因此难于进行正确的模拟。严密预测批量的进展也是困难的。从多个选择枝中选择最适当 1 个的方法是根据情况变化的，用已有方法难于选择最适当的 1 个。

发明内容

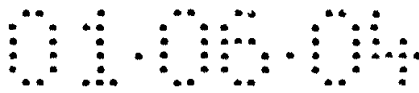
本发明的目的是提供一种可以正确进行批量进展管理和可否制造该制品的判定、并可扩展商业机会的半导体制品的电子交易方法及系统。

本发明的另一目的是提供可以正确模拟实际生产线上的各种处理，在比较小规模的工厂中也可以进行高效率经营的生产系统、生产方法、生产设备设计系统、生产设备设计方法、生产设备制造方法。

为了解决上述课题，本发明采用下述构成。

本发明是进行半导体制品的制造销售的从业者和购入半导体制品的购入者进行交易的半导体制品的电子交易方法，其特征是：将购入者或其代理者使用的顾客终端与通过在计算机上对制造半导体制品的实际生产线的生产工序进行模拟的虚拟生产线连接，实时模拟购入者所希望的制品按购入者所希望的条件在虚拟生产线上流动的情况，以便判定是否可按购入者希望的条件制造该制品。

另外的本发明是进行半导体制品的制造销售的从业者和购入半导体制品的购入者利用网络进行交易的半导体制品的电子交易方法，其特征是具有：将在计



计算机上对制造半导体制品的实际生产线的生产工序进行模拟的虚拟生产线与购入者或其代理者使用的顾客终端通过网络进行连接的步骤；从上述顾客终端输入购入者应购入的制品及所希望的条件并传送到上述虚拟生产线的步骤；根据输入到上述虚拟生产线的制品及条件，按购入者所希望的条件实时模拟在该虚拟生产线上制品流动情况的步骤；将在该虚拟生产线上模拟的结果传送到上述顾客终端的步骤；对于上述模拟结果，从上述顾客终端回答可否做成生意的步骤；若生意成立，从上述虚拟生产线向上述实际生产线发出制造半导体制品的指示的步骤。

另一个本发明是购入半导体制品的购入者利用网络与进行半导体制品的制造销售的从业者进行交易的半导体制品的电子交易方法，其特征是具有：对于在计算机上模拟制造半导体制品的实际生产线的生产的虚拟生产线，通过网络连接购入者或其代理者使用的顾客终端的步骤；从上述顾客终端输入应购入的制品及其条件的步骤；根据上述输入的制品及条件，在上述顾客终端接收按购入者所希望的条件实时模拟在该虚拟生产线上制品流动情况的结果的步骤；对于上述接收的模拟结果，从顾客终端回答是否购入半导体制品的步骤。

另一个本发明是进行半导体制品的制造销售的从业者利用网络与购入半导体制品的购入者进行交易的半导体制品的电子交易方法，其特征是具有：将在计算机上模拟制造半导体制品的实际生产线的生产的虚拟生产线，通过网络与购入者或其代理者使用的顾客终端连接的步骤；将从上述顾客终端输入的应购入的制品及其条件传送到上述虚拟生产线的步骤；根据传送到上述虚拟生产线的制品及其条件，按照购入者希望的条件实时模拟在该虚拟生产线上制品流动情况的步骤；将上述模拟结果传送到上述顾客终端的步骤；根据从上述顾客终端对上述模拟结果的回答，判定该生产是否成立，若生意成立，从上述虚拟生产线向上述实际生产线发出制造半导体制品的指示的步骤。

另一个本发明是一种半导体制品的电子交易系统，具有：在计算机上模拟实际制造半导体制品的实际生产线的生产工序的虚拟生产线；通过网络将该虚拟生产线与顾客终端连接的连接服务器，其特征是：上述连接服务器将从上述顾客终端输入的条件传送到上述虚拟生产线，将在传送的条件下实时模拟在上述虚拟生产线上制品流动情况的结果传送到上述顾客终端。

另一个本发明是一种半导体制品的电子交易系统，具有：在计算机内构建的与实际制造制品的实际生产线具有实质上相同功能的虚拟生产线；将上述实际

生产线中的各种信息传送到上述虚拟生产线的装置；根据上述传送的信息在上述虚拟生产线计算最佳批量进展方法的装置；根据上述计算结果将工作指示数据传送到上述实际生产线的装置；通过网络将上述虚拟生产线与顾客终端连接的连接服务器，其特征是：将从上述顾客终端输入的条件通过上述连接服务器传送到上述虚拟生产线。在传送的条件下实时模拟在虚拟生产线上制品流动情况，将模拟结果通过上述连接服务器传送到上述顾客终端，根据模拟结果进行交易。

本发明中，作为从业者或顾客的用户通过网络与虚拟生产线连接，输入预定的 LSI 的制品名称、规格、交货期、价格等，在虚拟生产线上模拟是否可以制造该制品。通过该模拟使得到了可以制造的结果的生产成立，向实际生产线发出工作指出。当得到了不可能的结果时，改变半导体制品的规格、数量、交货期、价格等，若得到了可容许的解决方案时，生产成立，向实际向产线发出工作指出。

由于虚拟生产线是在计算机上模拟制造半导体制品的实际生产线的生产工序构建的，则用其进行模拟，可以正确进行实际生产线的批量进展管理和可否制造该制品的判定。因此，对于 SOC 时代的小型加工厂，可以进行半导体制品的电子交易，扩展商业机会。

另一个本发明是对于较小规模的工厂进行高效率经营的生产系统，其特征是具有：实际制造该制品的实际生产线；在计算机内构建的与该实际生产线具有实质上同样功能的虚拟生产线；将上述实际生产线的各种信息传送到上述虚拟生产线的装置；根据上述传送的信息在上述虚拟生产线计算最佳批量进展方法的装置；根据上述计算结果将工作指示数据传送到上述实际生产线的装置。

另一个本发明是使用实际制造该制品的实际生产线以及在计算机内构建与该实际生产线实质上相同功能的虚拟生产线，通过以虚拟生产线进行的模拟可使实际生产线高效率利用的生产方法，其特征是包含：将上述实际生产线的各种信息传送到上述虚拟生产线的步骤；根据上述传送的信息在上述虚拟生产线计算最佳批量进展方法的步骤；根据上述计算结果将工作指示数据传送到上述实际生产线的步骤；根据上述工作指示数据在上述实际生产线开始生产的步骤。

本发明中，对于半导体工厂特别是月产数千件或以下的比较小的半导体工厂（实际生产线：小型加工厂），为了高效率生产线的经营，设置了虚拟制造该制品（包含试制品）的虚拟工厂（虚拟生产线）。将来自实际制造该制品的实际生产线的批量进展信息、有关装置状况的信息传送到虚拟生产线。将这些信息和

在虚拟生产线内有关制品的工序信息作为输入数据，进行批量进展预想的计算。输出从该计算结果得到的最佳处理批量、顺序等信息，将其作为工作指示传送到实际生产线。在实际生产线，根据传送的工作指示进行工作。这样，即可实现生产线的高效率经营。

- 5 将批量进展信息、有关装置状况的信息、制品的工序信息作为输入数据进行批量进展预想的计算过程中，某个装置处理批量时可产生几个选择枝。例如，在可以同时处理多个批量的分批装置中，当1批量为等待批量时，要进行应立即处理该批量或是等待其他批量到来的选择。当预想其他批量立即到来时，可考虑等待该批量，当该批量不能立即到来时，可考虑仅对1批量进行处理。因此，可
- 10 根据情况改变为最佳处理方法。另外，当某装置中优先度较低的批量为等待批量，而且预想优先度较高的批量在某时间后到来时，必须进行应先处理该优先度低的批量或应等待的选择。

- 对于这些各种各样的选择枝，本发明对其全部或其一部分进行计算。当进行选择的地方是多个时，对其全部组合或其中一部分的组合进行批量进展的预测。在由输入数据指定该操作的计算对象时间的期间进行。
- 15

- 在生产月产数万件或以上晶片的大规模半导体工厂中，相同种类的装置有数台到数十台，当对上述组合进行计算时，必须进行非常庞大的计算，实质上这种计算是困难的。另一方面，在生产月产数千件或以下晶片的半导体工厂中，相同种类的装置最低1台至多数台，容易产生多个选择枝的装置，例如承担多个批
- 20 量的装置为全部的 $1/3$ 以下，进行选择的机会比处理月产数万件晶片的大规模半导体工厂要少。因此，组合数也较少，可以使作为批量进展计算的对象的时间拉长。

- 具体地说，在已往的大规模工厂中，由于计算机的限制，仅能计算10分钟的进展，而在本发明作为对象的小型加工厂中，用同样的计算机可计算1周的进展，是实用的。根据该批量进展预测，参照用于决定从其他途径输入的最佳处理方法或处理顺序的判定条件，即可决定最佳处理方法或处理顺序。将该处理方法向生产线发出工作指示。其结果，可实现批量的高效率流动，工期缩短，增加生
- 25 产量。因此，提高了半导体晶片制造的生产率。

- 利用这种半导体晶片的制造方法，可以实现优先度高的制品的优先处理以及优先度低的制品在可能范围内的高效率处理。在保养和装置维修时，也可实现
- 30

批量的处理顺序的最佳化。

附图说明

图 1 是表示根据采用管理系统的已有技术的生产量和工序的计算结果例的图。

5 图 2 是表示第 1 实施例的半导体制品电子交易系统的整体构成的方框图。

图 3 是说明第 1 实施例的全部处理流程的流程图。

图 4 是说明第 1 实施例的全部处理流程的流程图。

图 5 是表示用于进行装置规格的输入选择的监视器画面例的图。

图 6A 和 6B 是表示用于输入装置规格的监视器画面例的图。

10 图 7 是表示根据订货数量和交货期的价格回答例的监视器画面例的图。

图 8 是表示用于输入订货量和交货期的监视器画面例的图。

图 9 是表示来自装置制造厂商的可能的交货期和价格的监视器画面例的示图。

图 10 是表示进行交货期和价格再商谈的监视器画面例的图。

15 图 11 是表示用于说明第 2 实施例的在本发明电子交易方法中使用的半导体生产系统例的方框图。

图 12 是采用该实施例的半导体生产系统的批量进展计算处理的概念图。

图 13A ~ 13E 是采用该实施例的半导体生产系统的批量进展计算处理的输入数据图。

20 图 14 是该实施例的虚拟工厂 13 中，在未等待把握的某时刻的其他批量处理结束进行处理时的批量流动图。

图 15 是用于说明第 2 实施例的在批量进展预想时产生的选择种类图。

图 16 是该实施例的虚拟工厂 13 中，等待把握的某时刻的其他批量处理结束进行处理时的批量流动图。

25 图 17 是用于说明第 2 实施例的从在批量进展时产生的很多选择枝组合中选择最佳组合的次序图。

图 18 是实行电力正常化的可能的批量读出计算处理的虚拟工厂的构成图。

图 19 是在进行电力正常化的虚拟工厂 13 中登记的装置的电力·用料特性曲线图。

30 图 20 是在进行电力正常化的虚拟工厂 13 中登记的装置的电力·用料的条

件的数据图。

图 21 是第 3 实施例的生产系统图。

图 22A~22C 是未进行电力正常化时的生产系统图。

图 22D~22F 是进行电力正常化时的生产系统图。

5 图 23 是在第 3 实施例的生产系统图中, 从批量进展时产生的很多选择枝组合中选择最佳组合的次序图。

图 24A 和 24B 是大规模生产线和小规模生产线的电力图。

图 25 是该实施例的时间转换的概念图。

图 26 是第 4 实施例的生产系统图。

10 图 27A~27C 是未进行超纯水正常化时的生产系统图。

图 27D~27F 是进行超纯水正常化时的生产系统图。

图 28 是在第 4 实施例的生产系统图中, 从在批量进展时产生的很多选择枝组合中选择最佳组合的次序图。

具体实施方式

15 以下根据图示的实施例详细说明本发明。

第 1 实施例

图 2 是表示本发明第 1 实施例的半导体制品的电子交易系统全部构成的方框图。

20 网络 10 例如是在因特网中代表的计算机网络, 本系统通过该网络 10 完成电子交易。

在网络 10 上连接多个顾客终端 11 和连接服务器 12。顾客终端 11 是作为顾客的用户和从业者操作的终端, 可以采用能与因特网连接的个人计算机和携带电话。在连接服务器 12 上连接称为小型加工厂的虚拟工厂(虚拟生产线) 13。该连接服务器 12 在顾客终端 11 和虚拟工厂 13 之间进行各种数据的交换。虚拟
25 工厂 13, 如后所述, 与作为实际制造半导体制品的小型加工厂的实际工厂 14 连接。该虚拟工厂 13 由计算机系统实现, 在计算机上虚拟构建实际工厂 14 的各种处理。在顾客终端 11、虚拟工厂 13、实际工厂 14 中都有与网络 10 之间传送和接收各种信息的传送/接收装置 11a, 13a, 14a。

30 实际工厂 14 中的各种信息可手动或自动传送到虚拟工厂 13。虚拟工厂 13 将从实际工厂 14 传送的某时刻的批量进展信息、装置状态信息作为输入数据,

进行某时间范围内的批量进展预测的模拟。虚拟工厂 13 的模拟结果作为工作指示传送到实际工厂 14。例如，将某装置结束批量处理的时间通知操作者，向该装置发出下次应投入的批量的指示以及将结束的批量保存在何处或向哪个搬运装置移动的指示。

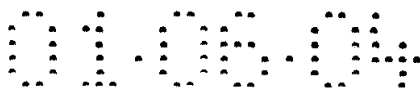
5 下面，参照图 3 的流程图说明本实施例的电子交易的情况。

虚拟工厂 13 经常对实际工厂 14 的批量进展状况和装置的状态进行管理，可计算与实际工厂 14 同等的批量进展 (S1)。具体地说，从实际工厂 14 向虚拟工厂 13 传送批量进展信息、装置状态信息。在该状态下，作为顾客的用户或从业员（以下称为使用者）通过网络 10、连接服务器 12 与虚拟工厂连接，输入所
10 希望的制品 (LSI 的制品名称、规格、数量、交货期、价格等) (S2)。输入的各信息传送到虚拟工厂 13。

在虚拟工厂 13，接收在 S2 输入的各信息，根据该接收的信息计算批量的进展预测 (S3)。也就是，模拟是否可以制造由使用者输入的制品。根据模拟结果判定能否制造 (S4)，能制造时将其传达给使用者 (S5)。传达给使用者的方法是通过连接服务器 12、网络 10，将表示可以制造的数据发送到顾客终端 11。
15 顾客终端 11 根据接收的数据在监视器（未图示）画面上显示表示可以制造的信息，催促使用者可否购入。

根据监视器画面显示的模拟结果，使用者决定是否购入制品 (S6)，若同意购入则生意成立。是否购入制品即是否同意制品的购入，是使用顾客终端 11 的
20 输入装置（未图示）通过输入表示购入制品的信息或表示不购入制品的信息来实现的。当虚拟工厂 13 接收到表示购入制品的信息时，则判定生意成立。这时，虚拟工厂 13 自动或半自动地指示实际工厂 14 制造该制品 (S7)。所谓自动，即当判定生意成立后，不通过人的动作而由计算机向实际工厂 14 发出工作指示命令。所谓半自动，即当判定生意成立后，判断是否向虚拟工厂 13 的操作者发出
25 工作指示，在有了操作者的工作指示确认输入等人的动作后，再由计算机向实际工厂 14 发出工作指示命令。

在上述 S4，若得出不能制造所希望的制品的计算结果，则利用环路 A。具体地说，改变使用者的要求内容（规格、数量、交货期、价格等) (S11)，在虚拟工厂 13 再次模拟是否可制造该制品。也就是，在变化使用者的要求内容的条件下再次进行批量进展预测计算 (S3)，根据该计算结果判定可否制造该制品
30



(S4)。当得出可以制造变更了使用者要求内容情况下的 LSI 的计算结果时，将该情况告知使用者 (S5)。这时，也将要求的变更内容一起告知。当使用者同意时，生意即成立。

当即使变更使用者的要求内容也不能制造时，利用环路 B。具体地说，改变在虚拟工厂 13 的批量状况 (S12)，在虚拟工厂 13 进行可否制造此种制品的再次模拟。也就是，在批量状况条件改变的条件下再次进行批量进展预测计算 (S3)，根据该计算结果判定可否制造该制品 (S4)。例如，在某时刻优先度高的制品在实际工厂 14 内是多数时，在预想到交出这些制品后实际工厂 14 内的批量将减少的情况下，通过延迟批量的投入，在虚拟工厂 13 中模拟可否制造该制品。通过延迟批量投入的条件下的模拟，当得出可以制造该 LSI 制品的结果时，将该情况告知使用者 (S5)。这时，也将告知延迟批量投入和交货期。当使用者同意时，生产即成立。

当利用上述哪个环路都不能制造时，利用环路 C。具体地说，选择另一个小型加工厂 (S13)，进行与上述同样的操作，判定能否制造 (S4)。也就是，对另一个小型加工厂进行批量进展预测计算 (S3)，根据计算结果判定可否制造该制品 (S4)，若判定可能制造，则将该情况告知使用者 (S5)。若判定不能制造，则利用环路 A 和环路 B 再次进行模拟，寻求可能制造的条件。当另一个小型加工厂不能制造时，则生意不成立。当另一个小型加工厂能够制造时，则将该情况告知使用者，在使用者同意来自小型加工厂的通知时，则生意成立。

以下参照图 4 的流程图和图 5~图 11 的监视器画面详细说明上述处理。

首先，用户从顾客终端 11 对连接服务器 12 进行拨号，要求服务器 12 的 ID、密码。当用户输入 ID、密码时，若 ID、密码正确则连接服务器 12 接受并与虚拟工厂 13 连接。与此同时，在顾客终端 11 的监视器画面上如图 5 所示，输出用于输入装置规格的第 1 画面。

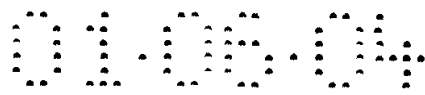
在第 1 画面，用户可进行如下选择：

① 输入功能，求解装置构成。

② 优化选择装置构成，并构成系统。

当指定装置的功能时，如图 6A 所示，进入第 2a 画面，当指定装置的构成·装置时，如图 6B 所示，进入第 2b 画面。在第 2a 画面，输入作为系统的必要装置。

在第 2b 画面，选择 SOC 的构成装置。



当从用户输入装置规格时，服务器 12 将其传送到虚拟工厂 13。在虚拟工厂 13 和实际工厂 14 之间，目前流动的批量状况、有关制造的预定等进行实时交流。在虚拟工厂 13，可考虑目前流动的批量和新投入的批量并进行模拟。虚拟工厂 13 根据目前流动的批量和新投入的批量导出交货期和价格，通过服务器 12 将回答送到顾客终端 11。这时，顾客终端 11 的监视器画面显示为图 7 的第 3 画面。

用户参照第 3 画面进入下一个状态，根据第 3 画面的下一个画面按钮的选择，虚拟工厂 13 将图 8 的第 4 画面显示在顾客终端 11 的监视器画面上。用户根据该第 4 画面，输入必要事项（个数、交货期）。接收到该必要事项（个数、交货期）的虚拟工厂 13，寻求符合该必要事项的解答。然后，从虚拟工厂 13 将作为第 1 次解答的图 9 所示第 5 画面表示在顾客终端 11，向用户提示可能的交货期和价格（第 1 次解答）。若第 1 次解答是满意的解答，用户即订货。若不是满意的解答，则将其告知虚拟工厂 13。虚拟工厂 13 对此予以应答，将图 10 所示的第 6 画面显示在顾客终端 11 的监视器画面上，进一步与用户交涉。在与用户交涉时，虚拟工厂 13 计算提前交货期和提高价格的程度等，对用户作出回答。对用户的回答是通过在顾客终端 11 的监视器画面上表示必要信息来进行的。用户在第 2 次交涉中认为是满意的解答时，将予以订货。当有来自用户的订货时，虚拟工厂 13 接受订货，进一步进行模拟导出详细的交货期，回答用户。与此同时，向实际工厂 14 发出指示。实际工厂 14 按照该指示，开始制造该制品。

这样，在本实施例中，构建在计算机上模拟制造半导体制品的实际工厂 14 的生产工序的虚拟工厂 13，作为营业员或顾客的用户通过网络与虚拟工厂连接，输入预定的 LSI 制品的名称、规格、交货期、价格等，由虚拟工厂 13 模拟是否可制造该制品，从而可正确进行实际工厂 14 的批量进展管理和可否制造该制品的判定。

当通过上述模拟得到了可以制造的结果时，则生产成立，向实际工厂 14 发出工作指示。当得到了不可能的结果时，改变半导体制品的规格、数量、交货期、价格、批量状况、进行制造的小型工厂等，若得到了容许的解答，则生意成立，向实际工厂 14 发出工作指示。这样，对于 SOC 时代的小型加工厂，可进行半导体制品的电子交易，从而扩展了商业机会。

以下对使用本实施例的电子交易系统的实际电子交易例，在下面（1）～（9）

中予以说明。

(1) 按照用户所希望的条件, 营业员知道所希望的制品在虚拟工厂中流动, 若流动顺利, 则可以制造, 生意成立, 由虚拟工厂发出工作指示。

5 (2) 按照用户所希望的条件, 营业员知道所希望的制品在虚拟工厂中流动的结果是不能制造。改变交货期再进行计算, 当延迟 10 日交货期得到了可以制造的结果时, 则就此与用户联系, 得到同意后生意成立, 由虚拟工厂发出工作指示。

10 (3) 按照用户所希望的条件, 营业员知道所希望的制品在虚拟工厂中流动的结果是不能制造。改变动作频率规格再进行计算, 当使动作频率规格下降为 50MHz 时得到了可以制造的结果时, 则就此与用户联系, 得到同意后生意成立, 由虚拟工厂发出工作指示。

(4) 按照用户所希望的条件, 营业员知道所希望的制品在虚拟工厂中流动的结果是不能制造。改变价格再进行计算, 当价格再加 7% 得到了可以制造的结果时, 则就此与用户联系, 得到同意后生意成立, 由虚拟工厂发出工作指示。

15 (5) 按照用户所希望的条件, 营业员知道所希望的制品在虚拟工厂中流动的结果是不能制造。改变数量和交货期再进行计算, 当减少数量 10% 或延迟交货期 7 日得到了可以制造的结果时, 则就此与用户联系。用户选择了后者, 则生意成立, 由虚拟工厂发出工作指示。

20 (6) 按照用户所希望的条件, 营业员知道所希望的制品在虚拟工厂中流动的结果是不能制造, 甚至进一步改变条件, 也是不可能。为此, 将另一个小型加工厂与可模拟的虚拟工厂连接, 当进行同样计算的结果是可以制造时, 则就此与用户联系, 得到同意后生意成立, 由虚拟工厂发出工作指示。

25 (7) 按照用户所希望的条件, 营业员知道所希望的制品在虚拟工厂中流动的结果是不能制造, 甚至进一步改变条件, 也是不可能。希望在 2、3 日后优先度高的制品支付出去后, 得到可以制造所希望制品的概率较高的结果, 则处于等待状态, 3 日后得到可以按照用户所希望的条件制造的结果, 就此与用户联系, 得到同意后生意成立, 由虚拟工厂发出工作指示。

30 (8) 在大致相同时间, 在 2 个用户询问, 营业员知道按照所希望的条件使 2 个用户所希望的制品在虚拟工厂中流动的结果是不可能同时流动, 即使改变各个条件, 仍然不可能同时流动。因此, 在 2 个用户中, 当使小型加工厂利益较大

(或者对小型加工厂负担较小)的用户的制品在虚拟工厂中流动的结果是可以制造时,在得到用户的同意后生意成立,由虚拟工厂发出工作指示。

如上所述,本实施例中,在进行半导体制品制造销售的营业员和购入半导体制品的购入者通过网络进行交易时,将购入者或其代理者使用的顾客终端与纳入了可在计算机上模拟制造半导体制品实际生产线的生产工序的虚拟生产线的计算机连接。然后,按照购入者所希望的条件,实时模拟购入者所希望的制品在虚拟生产线上的流动情况,判定可否按照购入者所希望的条件制造该制品。这样,即可正确进行实际生产线的批量进展管理和可否制造该制品的判定,可以扩展半导体制品的电子交易的商业机会。

第2实施例

图11是表示本发明第2实施例的半导体生产系统例的方框图。

在实际制造半导体制品(以及试制品)的实际工厂14(实际生产线)中,存在制造装置群,制品在该实际工厂14内的各实际生产线上流动。各制品的批量进展状况由实际工厂14内的计算机管理。例如,在计算机画面上进行适当处理,即可知道某批量在哪个装置、是处理中还是等待状态、或是搬运中。在该计算机中,除了批量进展数据外,还存储了装置的状态(运转中或空转中,保养中,故障中,保养预定等)信息。

实际工厂14中的各种信息,通过作为数据传送媒体16的网络,手动或自动传送到虚拟工厂13(虚拟生产线)。手动时,实际工厂14的计算机操作员输入各种信息。自动时,各种传感器检测实际工厂14的各种状态,该检测数据被传送到虚拟工厂13。这里,实际生产线14的各种信息是:各生产的接受订货量、批量的进展状况、装置的状况(装置的运转状况、装置的性能状况、缺陷发生状况、QC状况、到装置的定期保养的时间、定期保养需要的时间)、工人的状况(工人的考察状况、工作状况)以及制品的测试结果等。

虚拟工厂13是由计算机构建了与实际工厂14完全相同的功能。具体地说,虚拟工厂13具有根据用于掌握实际工厂14的批量进展状况、装置的状况、工人的状况、制品测试结果的数值信息等,掌握实际工厂14运转状况的状况掌握程序,具有用该状况掌握程序通过模拟导出实际工厂14运转状况的功能。当然,根据各种信息导出模拟结果的装置不仅限于软件,也将预定的硬件作为模拟结果导出装置的构成要素。

目前的计算机性能，对于生产月产量万件或其以上晶片的大规模半导体工厂，不可能虚拟构建与其相同的功能。因此，本实施例中，以月产量千件或其以下的比较小规模半导体工厂为对象。对于大规模的半导体工厂，可多次对其分割为小规模半导体工厂的集合，则在目前的计算机系统中即可对各个小规模工厂由计算机构建相同的功能。

本实施例的虚拟工厂 13 中，在计算机内部存储了制品工序信息（某制品在哪个装置群进行何种处理，各需要多少时间的信息）、以及实际生产线存在的装置群或正在研究向生产线引入的装置的信息。然后，将从实际工厂 14 传送的某时刻的批量进展信息、装置状态信息作为输入数据，进行某时间范围内的批量进展预测的模拟。

虚拟工厂 13 的模拟结果，通过作为数据传送媒体 15 的网络，作为工作指示传送到实际工厂 14。例如，与操作者联系某装置结束批量处理的时间，向该装置发出接着应投入批量的指示以及完成的批量保存在何处或移动到哪个搬运装置的指示等。从实际工厂 14 向虚拟工厂 13 的各种信息的传送、在虚拟工厂 13 的最佳批量进展的计算、以及从虚拟工厂 13 向实际工厂 14 的工作指示数据的传送，都可实时反复进行。在各种条件下的指示内容例如后面的（1）～（9）所示。

这里，说明虚拟工厂 13 使用由实际工厂 14 传送的信息具体计算批量进展的半导体系统的动作。如图 12 所示，将制品的制法信息、装置信息、生产线状况（批量进展状况）、最佳批量流动的判定条件输入到虚拟工厂 13。虚拟工厂 13 根据这些输入数据进行批量进展计算，例如输出 1 个月的批量进展预测结果。图 13A～13E 表示制品的制造法信息（图 13A）、装置信息（图 13B）、生产线状况（批量进展状况）（图 13C）、最佳流动的判定条件（图 13D）、1 个月的批量进展预测（图 13E）。图 14 是图解表示某时刻的批量流动图。

在进行上述批量预想的计算时，在各种处理方法或处理顺序中有 2 个以上选择枝的情况。例如，对于可同时处理多个批量的分批装置，当 1 批量为等待批量时，必须进行应立即处理该批量或者等待其他批量到来的选择。图 15 表示一个例子。图 14 表示图 15 的选择枝 1 的情况。具体地说，在第 2 工序（设备 B）中，是不等待第 2 批量 2（Lot2）而处理批量 1（批量 1）时的批量进展的例子。图 16 表示选择图 15 的选择枝 2 时的批量进展的例子。具体地说，图 16 中表示

在第2工序（设备B），等待第2批量2（Lot2）处理批量1（Lot1）时的批量进展的例子。

比较图14和图16，批量1（Lot1）的三个工序的工期是图16比图14长，批量2（Lot2）的工期是图16的短，后者的进展方式是希望的情况。

- 5 当在某装置优先度低的批量为等待批量，而且预想优先度高的批量在某个时间后到来时，必须进行应先处理该优先度低的批量或者应等待的选择。

图17是将各种各样的选择枝群画成树状。本实施例中，对该各种各样的选择枝，在其全部或一部分进行批量进展预想的计算。然后，在各选择枝导出批量进展预想计算结果。其结果是可按照各种选择枝的选择方法实现批量进展预想的计算。此后，如图17所示，从各批量进展预想计算结果中选择最佳的批量进展方式。这时，作为提取的方法，例如可以选择使全部生产最大、工期短的，也可以采用某个批量能以较短的工期、最小的成本流动的。这些判断基准由其他途径从未图示的输入装置由操作员输入到虚拟工厂13。也就是，操作员参照在与虚拟工厂13连接的监视器画面上表示的各选择枝的批量进展预想计算结果。设定上述批量进展的提取条件，决定最佳的批量进展。这里，根据从批量进展预想计算结果得到的数量，例如，某期间的生产量、平均工期，优先度高生产量的产品量、平均工期等，按照优先条件，虚拟工厂13自动选择最佳进展。或者，操作员也可以从作为结果输出的几个进展预想计算结果中手动选择最佳方法。

- 20 没有必要对所有选择枝导出批量进展预想计算结果，仅对操作员设定的提取条件计算就可以了。

虚拟工厂13决定最佳批量进展方法后，将其结果作为工作指示输出到实际工厂14。具体地说，如上所述，虚拟工厂13将操作者在装置结束批量处理的时刻与实际工厂14联络，对实际工厂14发出该装置下次应投入的批量的指示以及完成的批量保存在何处或移动到哪个搬运装置的指示等。再发出各个选择枝产生时的选择枝选择方法（处理方法）的指示。根据该指示，实际工厂14开始生产，实际工厂14可高效率运行。

这样，本实施例中，利用实际制造制品的实际工厂14和在计算机内构建与该实际工厂14实质上相同功能的虚拟工厂13，通过在虚拟工厂13模拟实际工厂14的生产工序，即可实现实际工厂14的高效率运行。特别是对于日产量千件或其以下的比较小规模的半导体工厂，由于可由虚拟工厂13正确模拟实际工

厂 14 的各种处理, 则可严密预测批量的进展, 达到小规模工厂经营的高效率。

下面说明在本实施例的各种条件下的指示内容。

(1) 在实际工厂 14 内的某装置, 判明 15 分钟后优先度较高的批量将到达。该信息传送到虚拟工厂 13, 在虚拟工厂 13 进行立即开始目前批量处理的模拟, 以及不开始目前批量处理等待优先度较高的批量到达再进行开始处理的模拟。从两者的模拟结果得到等待优先度较高的批量到达为适当的解答。将该结果传送到实际工厂 14, 发出工作指示。其结果是可用短工期制造优先度较高的批量。

(2) 当必须进行实际工厂 14 内某装置的保养时, 通过在虚拟工厂 13 的模拟, 得到了优先处理不受保养影响或较小影响的批量的最佳批量进展预想结果。通过对该结果进行工作指示, 即可实现装置保养时实际工厂 14 的高效率运行。并且, 在进行装置定期保养的一定时间以前, 通过在计算机画面上表示保养时间、必要的人员、交换零件、或用于下次保养的补充次序等, 可高效率地进行保养。

(3) 当预测装置将产生故障时, 可通过考虑了故障预测的虚拟工厂 13 的模拟, 得到了优先处理优先度较高制品的适当结果。根据该结果, 发出指示, 即可不延迟工期地制造优先度较高的批量。并且, 通过在计算机画面上表示故障的处理方法或用其他类似方法予以表示, 则可实现顺利故障处理, 防止降低生产量(拖延工期)。

(4) 当通过某工序的批量数据出现异常值时, 则由虚拟工厂 13 在通过该工序的批量中提取出可能出现异常值的批量。将该批量作为待机批量, 在其后的调查中判定其不是好货时, 则予以废弃。这样, 可使异常工序对制品的影响最小。

(5) 通过虚拟工厂 13 的模拟, 寻求操作者的最佳休息时间。其结果是了解到某工序处理 10 分钟后结束, 此后的 70 分钟没有工作, 则得到了在其间休息的适当的结果。根据该结果, 发出该工序处理后休息 60 分钟的指示。该结果不会降低生产量(拖延工期), 操作者得到了休息。

(6) 当制品变更时, 使用的装置和其使用时间也随之变更, 虚拟工厂 13 计算是否产生了装置的过度不足。其结果是判明产生了装置的过度不足。将为了消除该过度不足的装置改造、装置的调换等在计算机画面上或用类似方法予以表示, 以寻求费用最少或期间最短的方案。根据该结果, 决定最佳装置调换次序并予以实行。其结果可使制品顺利变更。

(7) 在决定实际生产线内的装置配置时, 采用使空间最小的方法、动作路

线最小的方法、操作者最少的方法、以及用料最小的方法，寻求各个最佳配置。其结果是采用使空间最小的方法和使动作路线最小的方法得到某种配置的最佳解答，而且可使操作者少、用料也小。通过采用该配置，提高了生产率。

（8）当预测到由于缺陷大量产生，随着制品的晶片或芯片的废弃，制品数量减少。此时，提高新批量的优先度，进行投入和处理，或提高途中的待机批量的优先度，进行处理。其结果可防止该制品合格数量的大幅度减少。

（9）在虚拟工厂 13，进行生产材料和非生产材料的库存管理。其结果是可减少生产材料和非生产材料的库存。

变形例

10 本发明不限于上述各实施例。本发明使用的虚拟工厂，不必如第 2 实施例虚拟构建与实际工厂完全相同的处理，对实际工厂某种程度的模拟就可以了。因此，对于目前的计算机系统，也可适用更大规模的半导体工厂。另外，网络也不仅限于因特网，能进行双方向数据通信的系统也可以。第 1 实施例所示的电子交易方法也适用本实施例的半导体生产系统。

15 第 2 实施例中已经举例说明了半导体生产系统，但本发明不限于此，液晶、家电制品的工厂，若是较小规模的也可以适用。汽车、化学设备的工厂也适用。本发明中作为对象的系统的所谓大小（比较小规模的工厂），即是用计算机对实际生产线进行相同数量的计算，能虚拟构建与实际生产线完全相同的处理的范围。将来计算机的处理能力提高了，也可适用于更大规模的系统。

20 本实施例的说明中，假设 1 批量的构成件数 = 25 件，但不限于此。从 1 批量 = 1 件开始的任意件数都可作为对象。

如上详述，本实施例中，利用实际制造制品的实际工厂（实际生产线）和在计算机内构建与该实际工厂实质上相同功能的虚拟工厂（虚拟生产线），将实际工厂的各种信息传送到虚拟工厂，根据传送的信息在虚拟工厂计算最佳批量进展方法，根据该计算结果向实际工厂传送操作指示数据，根据传送的操作指示数据实际工厂进行生产，由于可以正确模拟实际生产线的各种处理，则可使较小规模工厂高效率经营。

本实施例中，在具有多个选择枝时，对其全部或其一部分进行计算，可根据情况选择最佳的，能使生产系统更好地运行。

30 第 3 实施例

本实施例为第2实施例的变形例。

第2实施例对按照用短工期制造优先度高的批量的目的以及优先处理不受保养影响或影响较小的批量的目的，说明了寻求最佳处理的情况。本实施例是为了达到进行电力不超过设定值的处理的目的，寻求最佳处理的实施例。

5 图18表示可使电力（或用料）稳定化的虚拟工厂13的构成。图18与图12比较不同点是：装置的电力·用料信息数据以及电力·用料的条件数据为附加的输入数据。图19、图20表示各装置的电力·用料纵剖面以及电力·用料的条件数据。本实施例中，讲述关于电力的限制，关于用料的限制，将在第4实施例讲述。

10 以下，用图21、图22A~图22F、图23、图24A、24B说明本实施例的生产系统。图22A~图22C是未进行电力最佳化时的生产系统图，图22D~图22F是进行电力最佳化的生产系统图。

在设计净化间时，估计各生产装置使用的电力额定值。图21表示这些电力生产系统的估计值。图21是氧化炉的电力和湿度变化图。图21中，计算电力的最大值，将在该最大值上增加了预定值的值作为电力额定值。

对净化间内所有生产装置，算出按上述得到的生产装置的电力额定值，将这些电力额定值相加，估计全部的电力设定值。然后，进行可承受该全部电力设定值的配线和配管等生产设备的设计。

20 例如，使用扩散炉和RTA（快速热退火）的净化间装置，求出各装置如图21所示的电力特性。图22A为扩散炉的电力特性，图22B为RTA装置的电力特性。这时，根据这些电力特性，算出电力的合计值。图22C表示算出的电力特性。如图22C所示，由于扩散炉和RTA装置的电力峰值重叠，则电力合计值的峰值较大，必须设定较大的电力设定值。

25 各生产装置的额定值，要考虑富裕量，一般为实际装置运转时实际使用值的数倍到数十倍的较大值。另外，各生产装置不是满载运转。因此，根据各生产装置求出的电力合计值（设定值）为大于生产线运转时的值。当电力设定值比实际使用值过大时，将导致配线和配管等生产设备过剩，出现净化间建设费过高的问题。

30 另外，使RTA装置的RTA工序的开始时间比扩散炉的开始时间延迟20分钟（ ΔT ）。也就是，使图22E所示电力特性与图22D所示电力特性重叠。这样，

如图 22F 所示, 2 个装置的电力合计值的峰值比图 22C 所示的情况小。

在达到电力最佳化的本实施例的生产系统中, 设法使批量的流动不超过全部电力的设定值。具体地说, 首先如图 23 所示, 进行净化间内批量的先读出计算。在进行批量的先读出时, 例如同时使用扩散炉和 RTA 装置。这时, 同时使用各装置, 预想将超过设定的电力值。如图 23 的 231 所示, 电力的最大值超过设定值。因此, 通过先读出计算, 使 RTA 装置的 RTA 工序的开始时间比扩散炉的开始时间延迟 20 分钟。也就是, 如图 23 的 232 所示, 使电力的最大值不超过电力的设定值。

图 23 中, 用 232 表示选择选择枝 2、选择枝 2A 的时间和电力的关系。如图 23 的 232 的特性曲线所示可知, 电力的最大值被控制在设定值以下。本发明中, 在该两种可能性中, 选择使 2 个装置的电力峰值错开使电力稳定化的批量流动, 也就是选择选择枝 2、选择枝 2a。

这样, 不超过电力设定值的生产是可能的。在未进行电力最佳化的图 22C 情况下, 为了在电力不超过设定值的条件下进行生产, 必须增大电力的设定值。在对其进行最佳化的图 22F 的情况下, 可使电力设定值减小。本实施例中, 可以边减少电力设定值边导出不超过该电力设定值的条件。

在实际各生产装置中, 多个批量配置了可待机的通道, 通过计算机的先读出计算, 比较在各批量实施的工序, 自动决定处理的顺序, 自动地将批量从通道装载到生产装置, 开始进行处理。这样, 生产装置的操作员可仅将批量配置在通道中, 节省了人力。或者, 使用自动搬运系统也可以全部自动化。

该生产系统是装置保养结束后处理等待批量的非常有效的方法。当然也适用于保养结束前。

操作员根据计算机的先读出计算按照工作指示, 也可以手动进行批量的搬运、装置的置位、处理开始等。

该生产系统可适用于大规模生产线、小规模生产线, 特别对小规模生产线有效。图 24A 表示大规模生产线的电力值, 图 24B 表示小规模生产线的电力值。细实线表示稳定化前(现有技术)的电力值, 粗实线表示稳定化后(本申请)的电力值, 细虚线表示现有技术的电力设定值, 粗虚线表示稳定化后的电力设定值。比较图 24A 和 24B 可见, 稳定化的电力值与稳定化前的电力值之差, 与大规模生产线比较, 小规模生产线大。也就是, 稳定化的效果大。这也表现在稳定化前

的电力设定值和稳定化后的电力设定值之差上。也就是，稳定化前的电力设定值和稳定化后的电力设定值之差，与大规模生产线比较，小规模生产线大。这意味着，小规模生产线通过稳定化可大幅度减低电力设定值。

5 这样，使批量流动而不超过电力设定值，由于电力设定值减小，则可压缩生产设备的建设费。

以上举例说明了 2 台装置的调整，当有 3 台以上的装置时，也可设定对整条生产线电力的限制，与上述同样处理。

适用于生产线内的装置群也是其优点。以后将具体说明。在图 20 的电力条件中，整条生产线的电力，例如限制为 500KW，作为组 1 定义的光刻技术
10 (Lithography) 工序的装置群，限制为 150KW 以下。根据对每组的限制，可减小从生产线内的主电源到该组装置群的配线规模，可以低成本建设生产线。

另外，使错开处理的时间为 20 分钟，例如可用以下方法决定该时间偏移。图 25 中表示求出开始时间的偏移量的方法。当错开开始时间时，15 分钟后电力的最大值等于设定值，20 分钟后电力的最大值为设定值的 90%。也就是，当错
15 开 15 分钟以上时，电力的最大值不会超过设定值，则将偏移量定为 15 分钟和 16 分钟，但因未预期的微小电力变动超过设定值时，会导致停电、生产线停止运行、产生批量位移，形成大的损害。为此，本例中，决定最大值为设定值 90% 以下的偏移时间 = 20 分钟。当然，限定为 90% 还是不行的，当电力变动大时，应在 90% 以下，使偏移时间长于 20 分钟。反之，当电力变动小时，可在 90% 以上，
20 使偏移时间短于 20 分钟。

本发明不限于上述实施例。举例说明了电力的稳定化，然而对于水（超纯水和冷却水）、氮气体、特殊材料气体等的用料，同样的稳定化也是可能的。在下面的实施例中详细说明。

第 4 实施例

25 本实施例是第 2 实施例的变形例。

第 2 实施例中，根据用短工期制造优先度较高的批量的目的、优先处理不受保养影响或影响较小的批量的目的，说明了寻求最佳处理的情况。本实施例是为了达到进行用料不超过设定值的处理的目的，寻求最佳处理的例子。

下面，用图 26、图 27A~图 27F、图 28 说明本实施例的生产系统。图 27A~
30 图 27C 是未进行用料最佳化时的生产系统说明图，图 27D~图 27F 是进行电力和

用料最佳化的生产系统说明图。下面作为用料的例子，以在生产系统处理工序的洗净中使用的超纯水稳定化为例予以说明。

图 26 是某处理装置超纯水使用量的时间变化图。在该图 26 的时间变化特性中，第 1 峰值对应于调整药液浓度的稀释工序。比第 1 峰值延迟的第 2 峰值对应于冲洗处理工序。

例如在使用前处理装置和后处理装置的净化间，对各装置求出图 26 所示的超纯水使用量的时间变化特性。图 27A 是由前处理装置得到的时间变化特性，图 27B 是由后处理装置得到的时间变化特性，根据这些时间变化特性算出超纯水使用量的合计值。图 27C 表示算出的合计值的时间变化特性。如图 27C 所示，由于前处理装置和后处理装置的超纯水使用量的峰值重叠，则超纯水使用量合计值的峰值变大，因此必须增加超纯水使用量的设定值。

另一方面，使后处理装置的后处理工序的开始时间比前处理装置的开始时间延迟 10 分钟 (ΔT)。也就是，使图 27E 所示特性重叠于图 27D 所示特性。这样，如图 27F 所示，2 个超纯水使用量的合计值的峰值小于图 27C 所示的情况。

在力图达到用料最佳化的生产系统中，使批量流动而又设法不超过全部用料的设定值。具体地说，首先如图 28 所示，进行净化间内的批量的先读出计算。当进行批量的先读出时，同时使用前处理装置和后处理装置。当同时使用各装置时，预想将超过设定的用料值。如图 28 的 281 所示可知，超纯水使用量的最大值超过了设定值。因此，通过先读出计算，使后处理装置的后处理工序的开始时间比前处理装置的开始时间延迟 10 分钟。也就是，如图 28 的 282 所示，超纯水使用量的最大值不超过设定值。

在图 28 的 282 中，表示通过选择选择枝 2、选择枝 2a 的时间与超纯水使用量的关系。如该 282 的特性曲线所示可知，超纯水使用量的最大值被控制在设定值以下。本发明中，在 2 种可能性之中，选择错开 2 个装置的用料峰值使用料稳定化的批量流动方法，即选择选择枝 2、选择枝 2a。

使后处理装置的后处理工序开始时间比前处理装置开始时间延迟的时间（这里是 10 分钟），可用与第 3 实施例所述方法（图 25）同样的方法求得。

采用以上方法，可实现不超过用料设定值的生产。在未进行用料最佳化的图 27C 的情况下，为了在用料不超过设定值的条件下进行生产，必须增大用料设定值。在对此进行最佳化的图 27F 的情况下，可以减小用料设定值。本实施

例中，边减小用料设定值，边导出不超过该用料设定值的条件。

本发明不限于上述实施例。作为用料的一个例子通过超纯水说明了本实施例，而对于冷却水、氮气体、特殊材料气体等其他用料，也可进行同样的稳定化。其结果是可减小生产设备的规模，控制净化间的制造成本。对于热排气和筐
5 体排气等管道排气，可同样稳定化。通过排气量的稳定化，可减小排气用配管，控制送风机动力、局部排气动力。

特别是可减小超纯水和冷却水、气体等的配管，达到用工具等即可弯曲的尺寸，不需要使用接头的焊接和粘接加工，具有容易实现配管设置加工的优点。其结果是缩短了净化间建设、装置的存放、配置变更等的工期。

10 将第 3 实施例和第 4 实施例进行组合，对电力和用料都设置较低的设定值，使批量流动而不超过上述设定值，则可缩小设备的规模。

上述第 3、第 4 实施例是根据预先设定的电力或用料的设定值管理最佳批量进展的系统，利用该系统可进行生产设备的设计。具体地说，根据上述图 22A ~ 22F 和图 27A ~ 27F 所示的电力或用料的峰值减低方法，算出该减低的各装置的
15 电力或用料的设定值。然后，根据该设定的电力或用料的设定值进行生产设备的设计。这样，即可进行无浪费的小规模生产设备的设计。根据上述生产设备的设计技巧建设生产设备的方法也包含在本发明中。

说明书附图

图1 (已有技术)

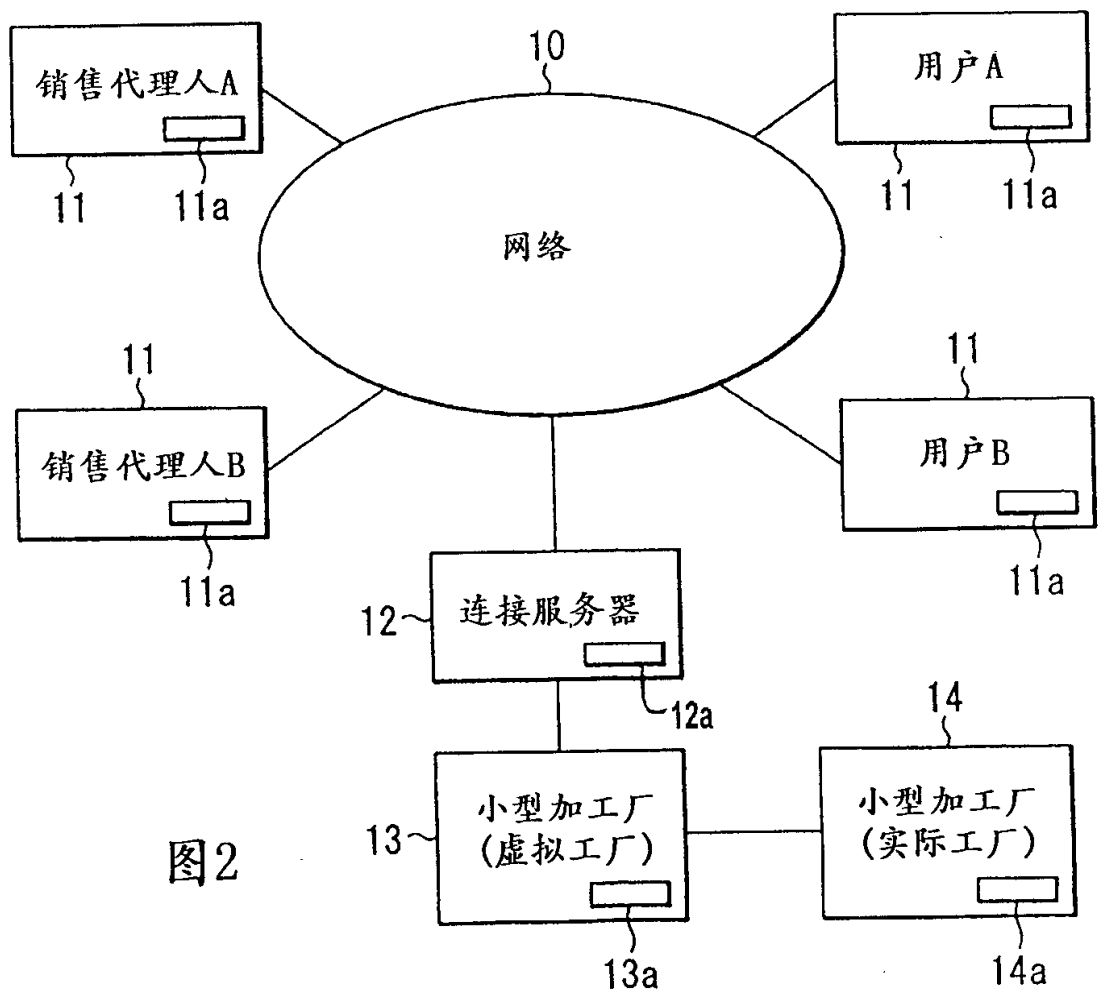
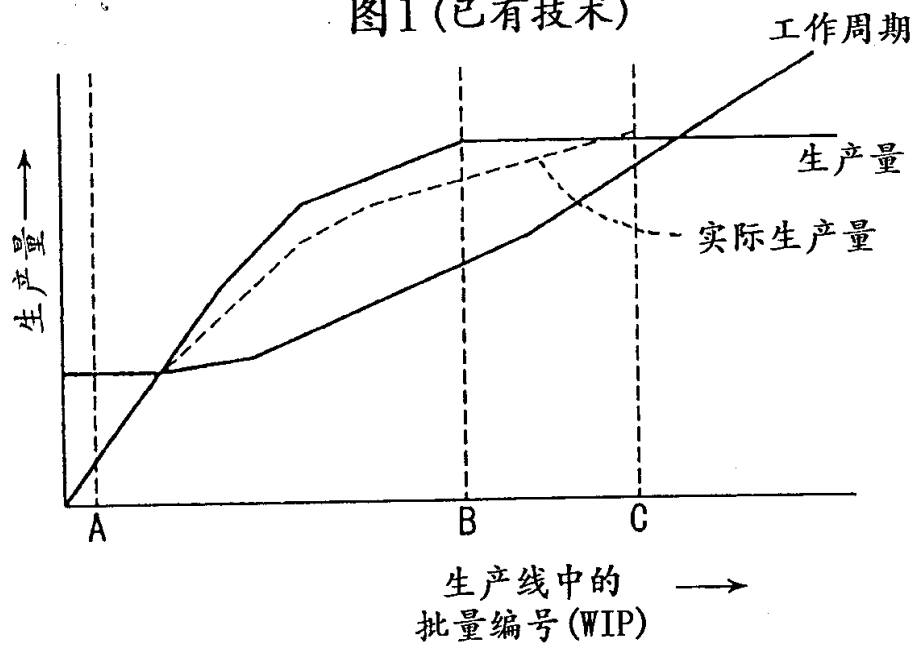


图2

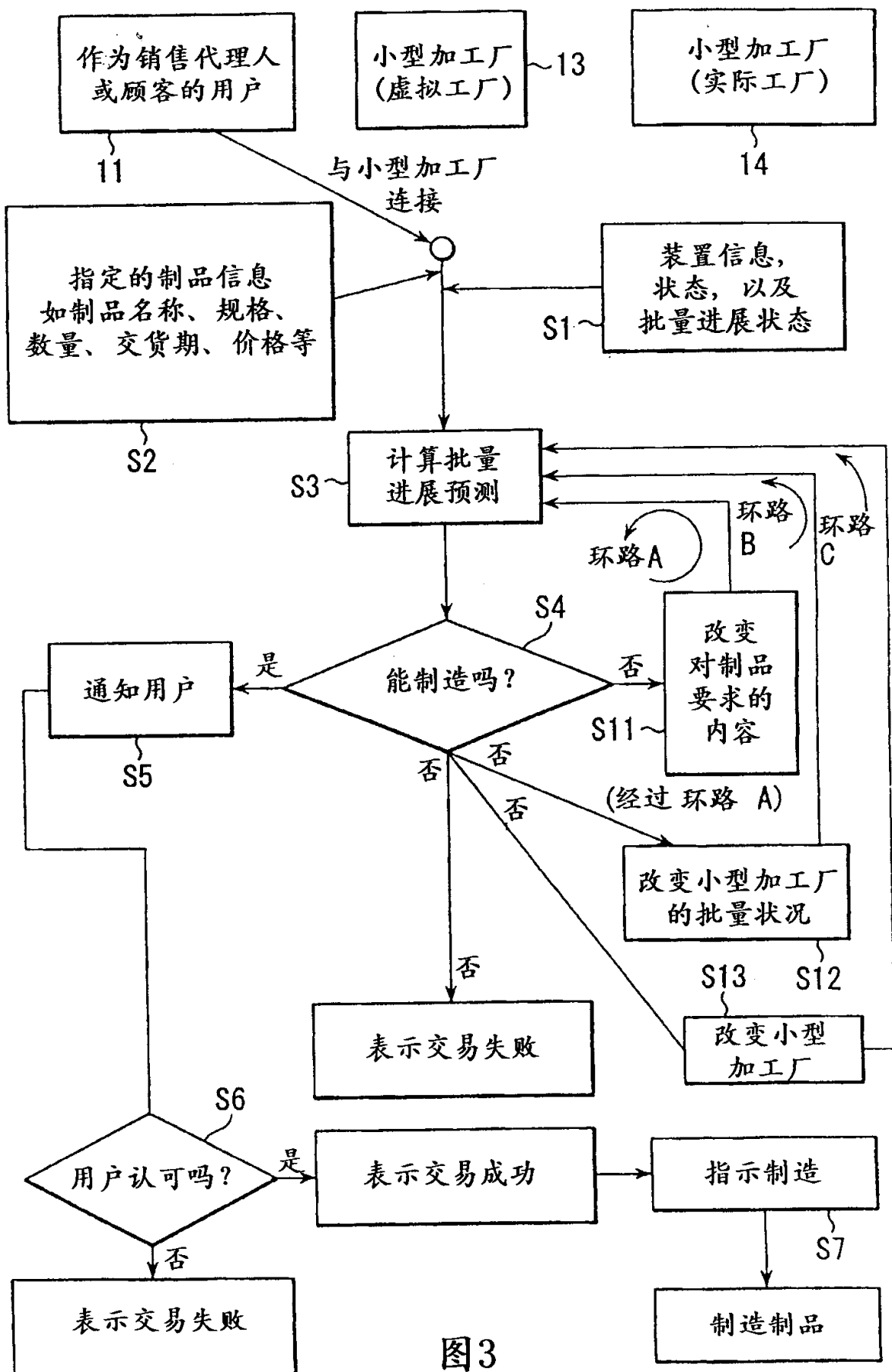


图3

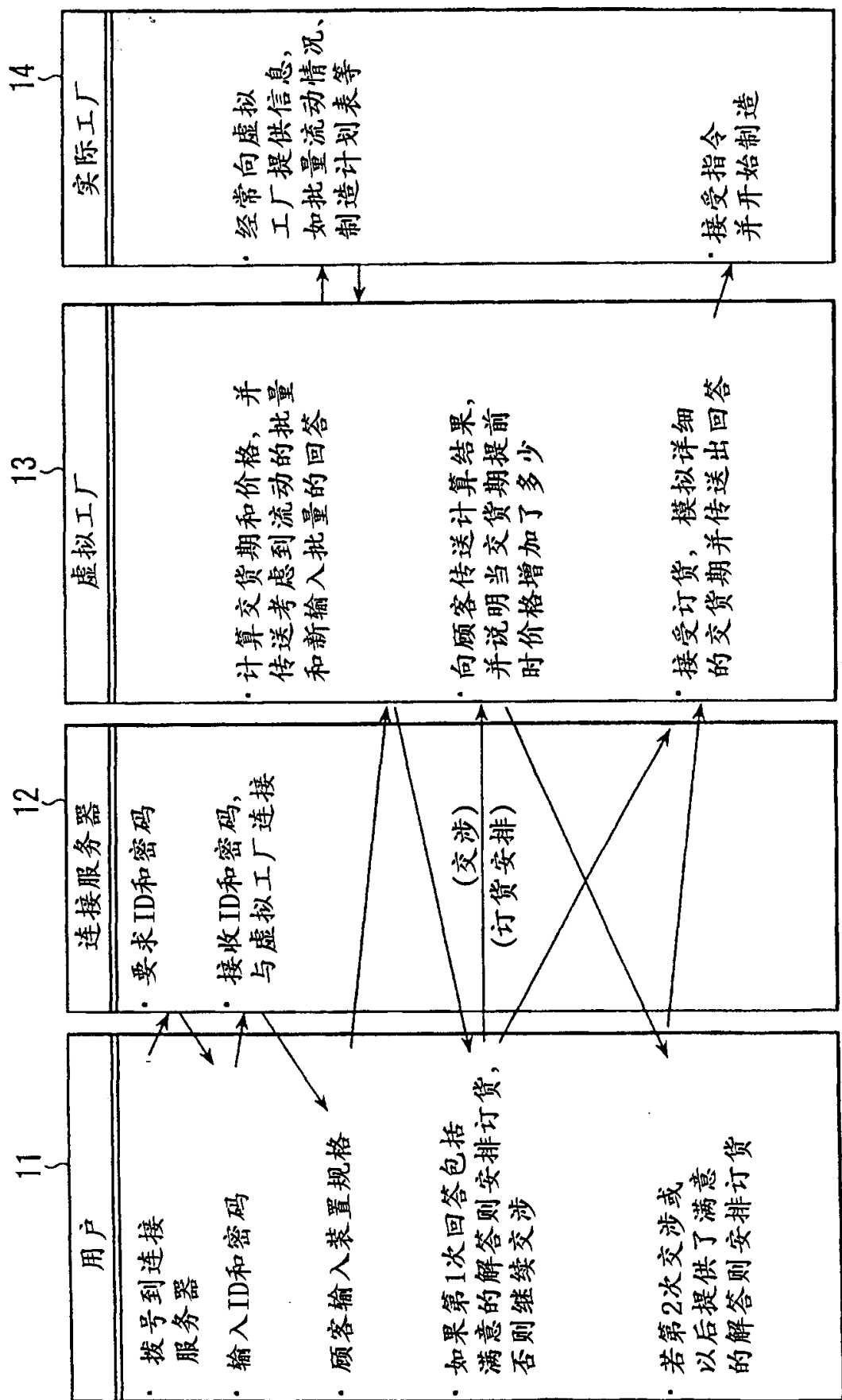


图4

图5

选择订货安排的形式

(1) 指定装置的功能

(2) 指定装置的部件

图7

预测价格和交货期:

订货数量	单价(\$)	交货期(天)
100	20	5
500	20	5
1000	18	7
2000	16	10
5000	15	15
10000	14	15
20000	12	15

下一步

取消

图6A

输入系统需要的功能	
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
下一步	
取消	

图6B

选择必需的部分	
(1) 逻辑电路	元件编号 () 时钟速率 () MHz
(2) 存储器	存储器型式 () 集成度 () Mbit 工作模式 ()
(3) DSP	()
(4) 其它	()
下一步	
取消	

图8

输入你希望
的数量和交货期

数量: () 项

交货 : 月 () 日 ()

图9

预测交货期和价格如下。
当你安排订货时，按订货按钮。
当你继续交涉时，按交涉按钮。

交货: 月 () 日 () 或附近

价格: (\$/ 项)

图10

再输入你希望
的数量和交货期

希望交货: 月 () 日 ()

希望价格: (\$/项)

下一步 取消

图11

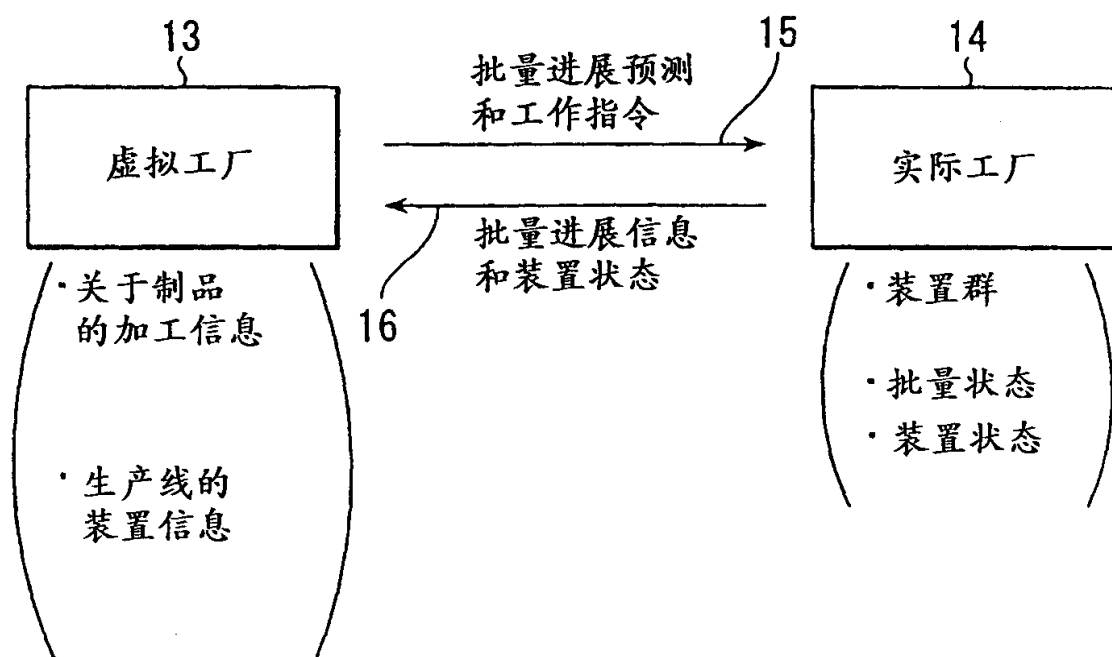
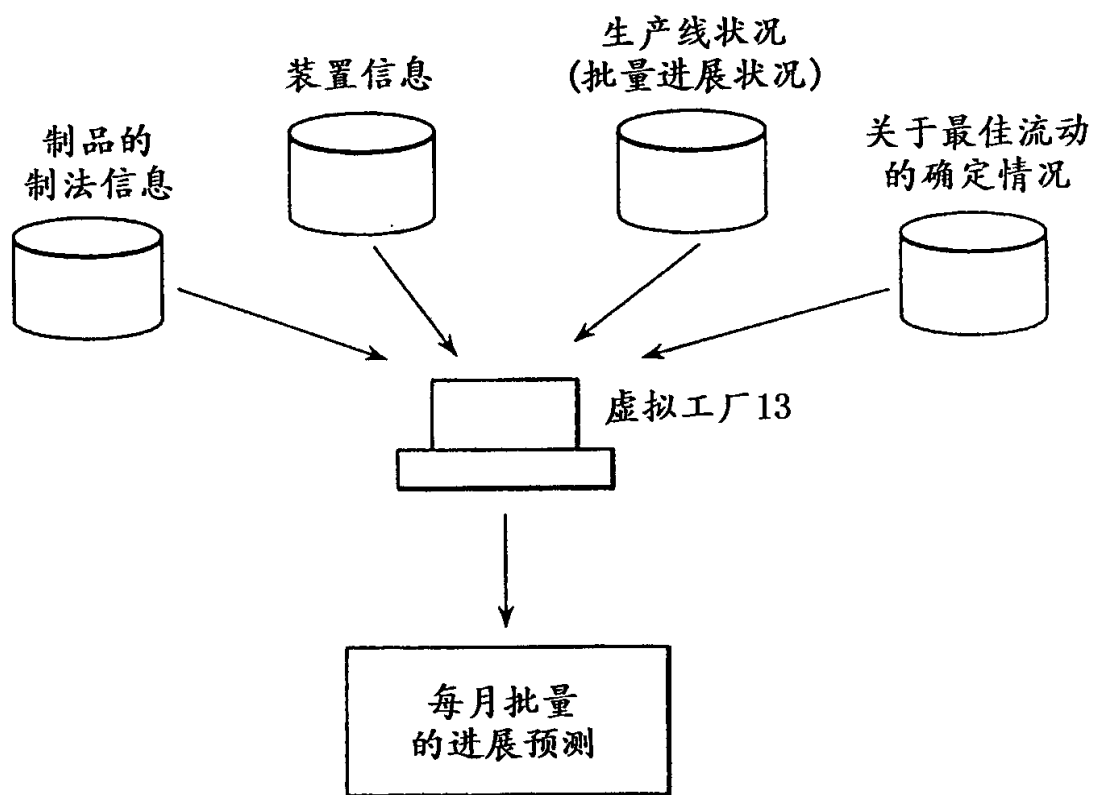


图12



制品 A 的制法信息
(实例)

工序号	工序名称	装置	加工时间
1	净化	净化1	20
2	氧化	扩散1	90
3	薄膜厚度测量	QC1	10
...	...	...	...

图13A

装置信息
(实例)

装置号	装置名称	装置数量	装置名称	可同时加工的批量数	装置状况
1	净化1	1	净化1	1	运行(维持30小时20分钟)
2	扩散1	2	扩散1#1	2	运行(维持50小时10分钟)
			扩散1#2	2	加工中保养(运行4小时10分钟后)
3	QC1	1	QC1	1	运行(维持20小时)
...	...	...	...	...	...

图13B

批量进展状况
(实例)

数据和时间: 年 月 日 小时 分

批量号	制品	状态
批量110	制品A	在扩散1加工(启动后30分钟)
批量111	制品B	等待净化30分钟
...	...	...

图13C

关于最佳流动的确定情况
(实例)

优先级	内容
(1)	输出总量: 最大
(2)	平均工作周期: 最小
(3)	...

图13D

每月批量进展预测
(实例)

批量号	加工编号	装置	批量输送时间	等待时间	开始时间	结束时间
批量110	加工10	设备5#1	5分钟	10分钟	4月10 13:10	4月 10 13:40
	加工11	设备7#2	10分钟	0分钟	4月10 13:50	4月 10 14:10
	加工12	设备1#1	...	...	...	...
	...	...	...	...	...	...
	加工300(最后加工)		...	...	...	4月 20 10:10
批量110	加工20	设备2#1	15分钟	0分钟	4月10 13:20	4月 10 13:40
	加工21	设备1#2	10分钟	20分钟	4月10 14:10	4月 10 14:20
	加工22	设备3#1	...	...	...	...
	...	...	...	...	...	...
	加工350(最后加工)		...	...	...	4月 22 10:10

图13E

图14

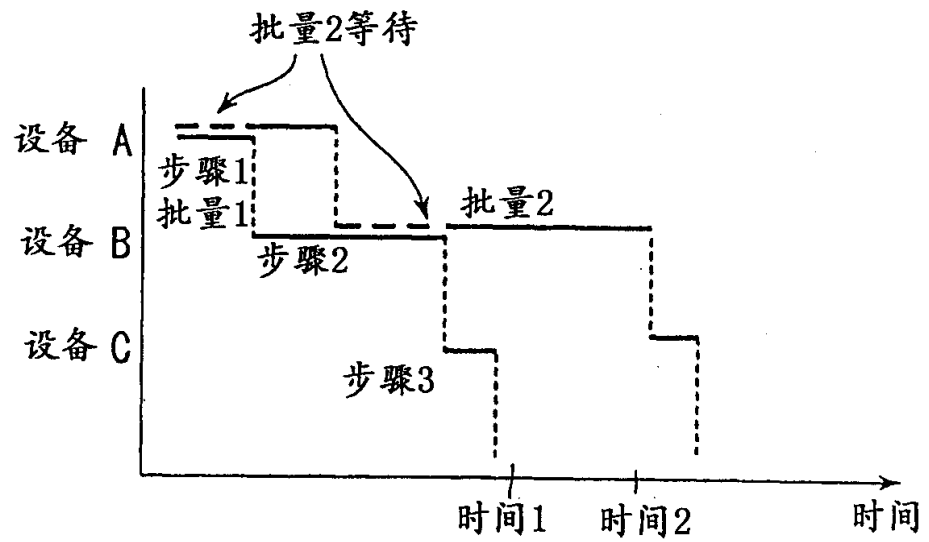


图16

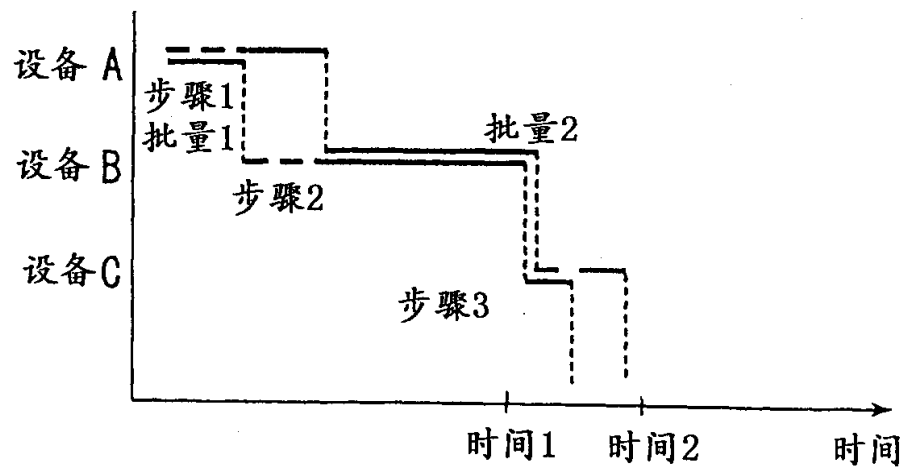


图15

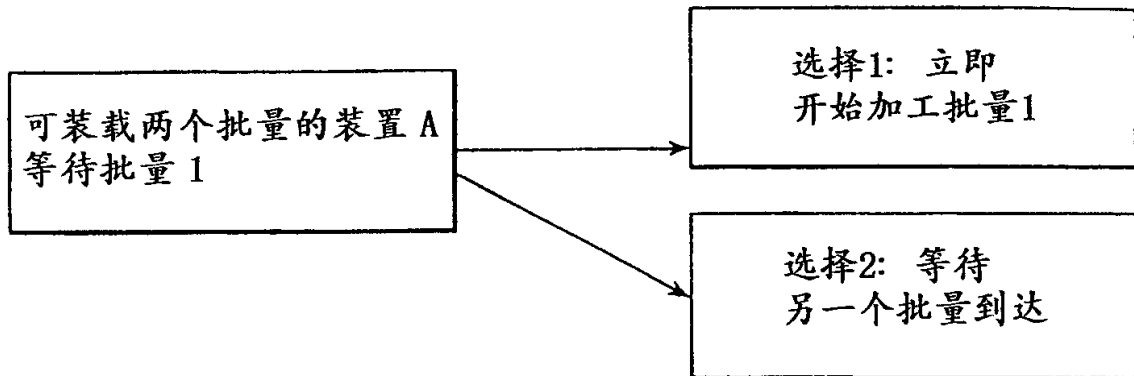


图17

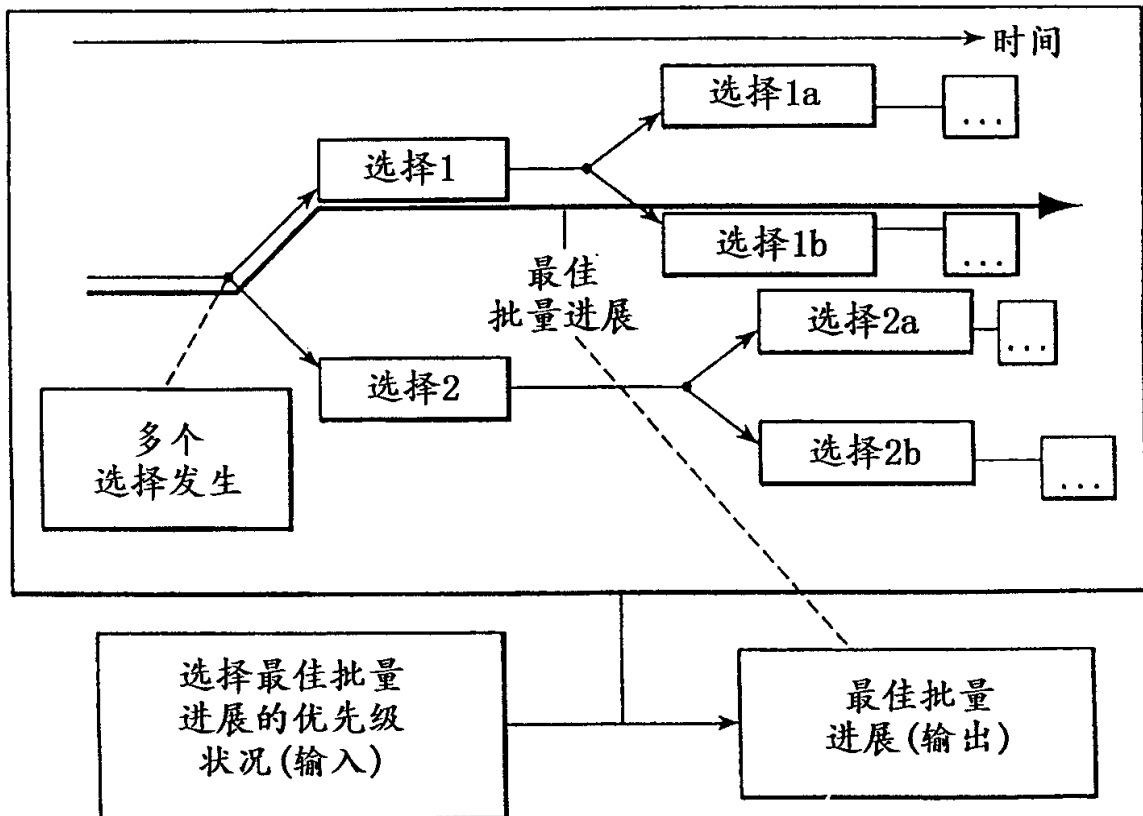


图18

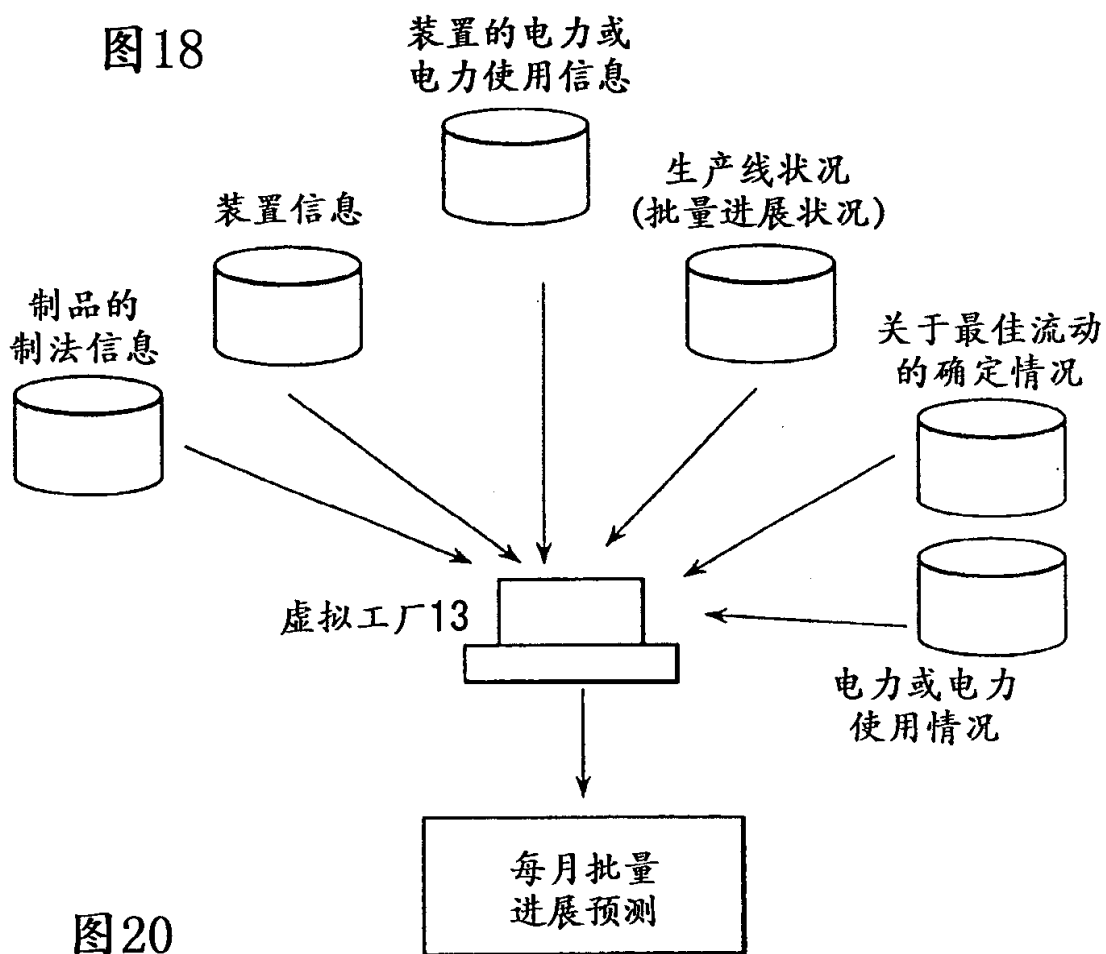


图20

<电力或电力使用情况的实例>

最大功率(合计1): 500kW

最大功率(组1): 150kW(组1: 光刻技术)

最大功率:(组2): 100kW(组2: 扩散炉, RTA, LPCVD)

...

最大超纯水用量(合计1): 50升/分钟

最大超纯水用量(组3): 10升/分钟

(组3: CMP)

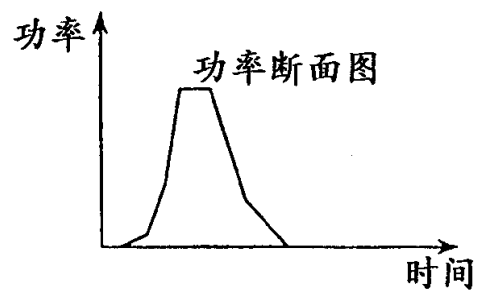
最大超纯水用量(组4): 15升/分钟

(组4: 湿加工)

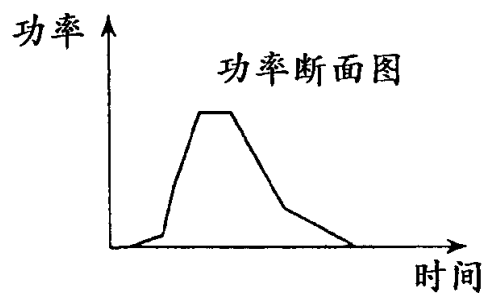
...

图19

制品名称: 制品A
 加工名称: 扩散加工
 加工数: 30
 装置: 扩散 1

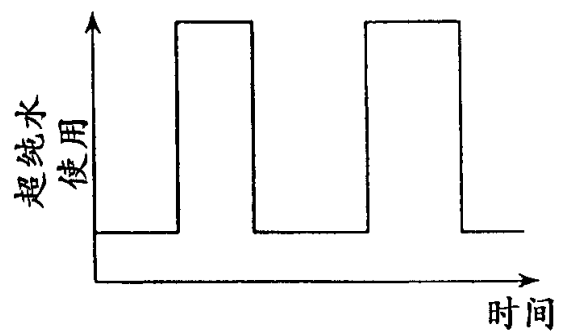


制品名称: 制品A
 加工名称: RTA加工
 加工数: 50
 装置: RTA1



...

制品名称: 制品A
 加工名称: 预处理加工
 加工数: 40
 装置: 净化 1



...

1000° C, 8分钟, 氧化加工

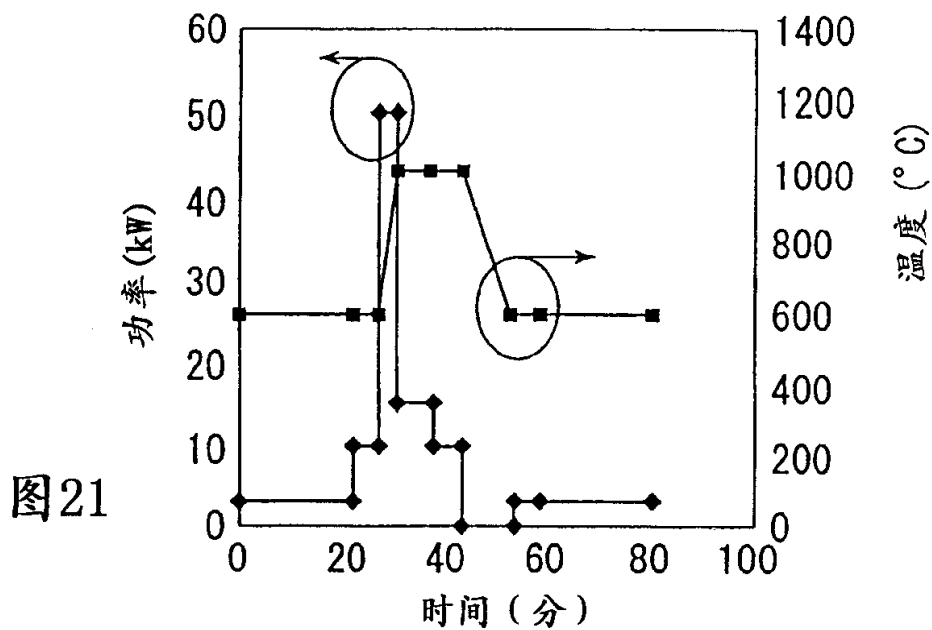


图22A

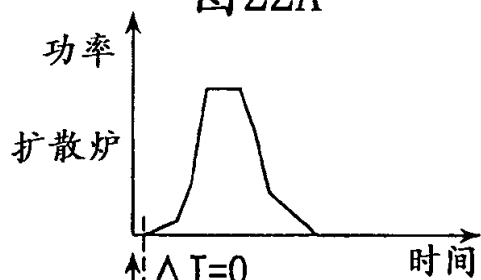


图22D

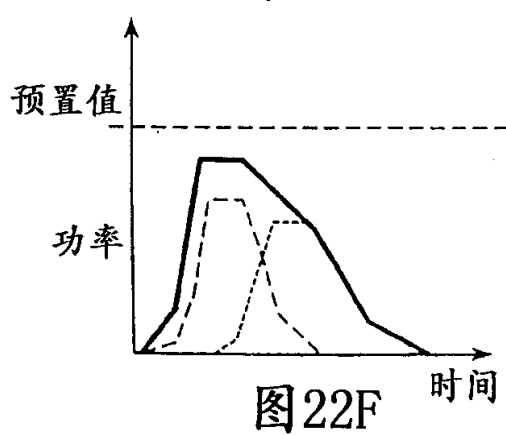
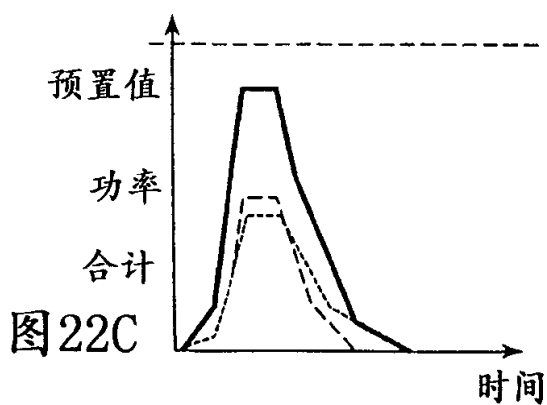
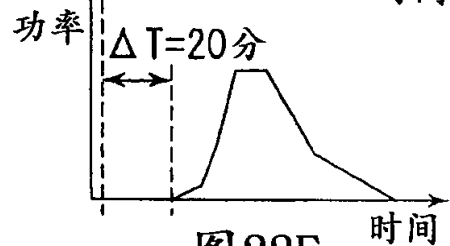
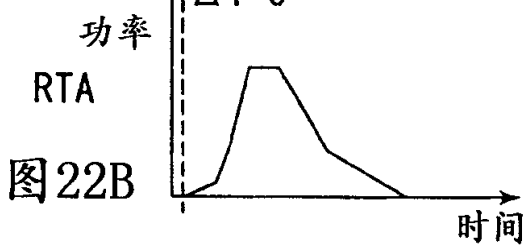
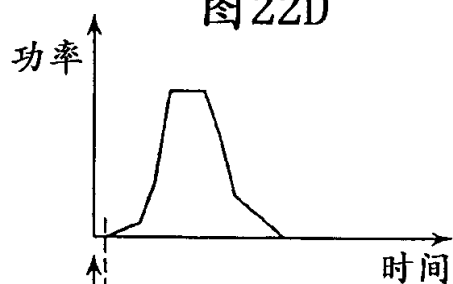
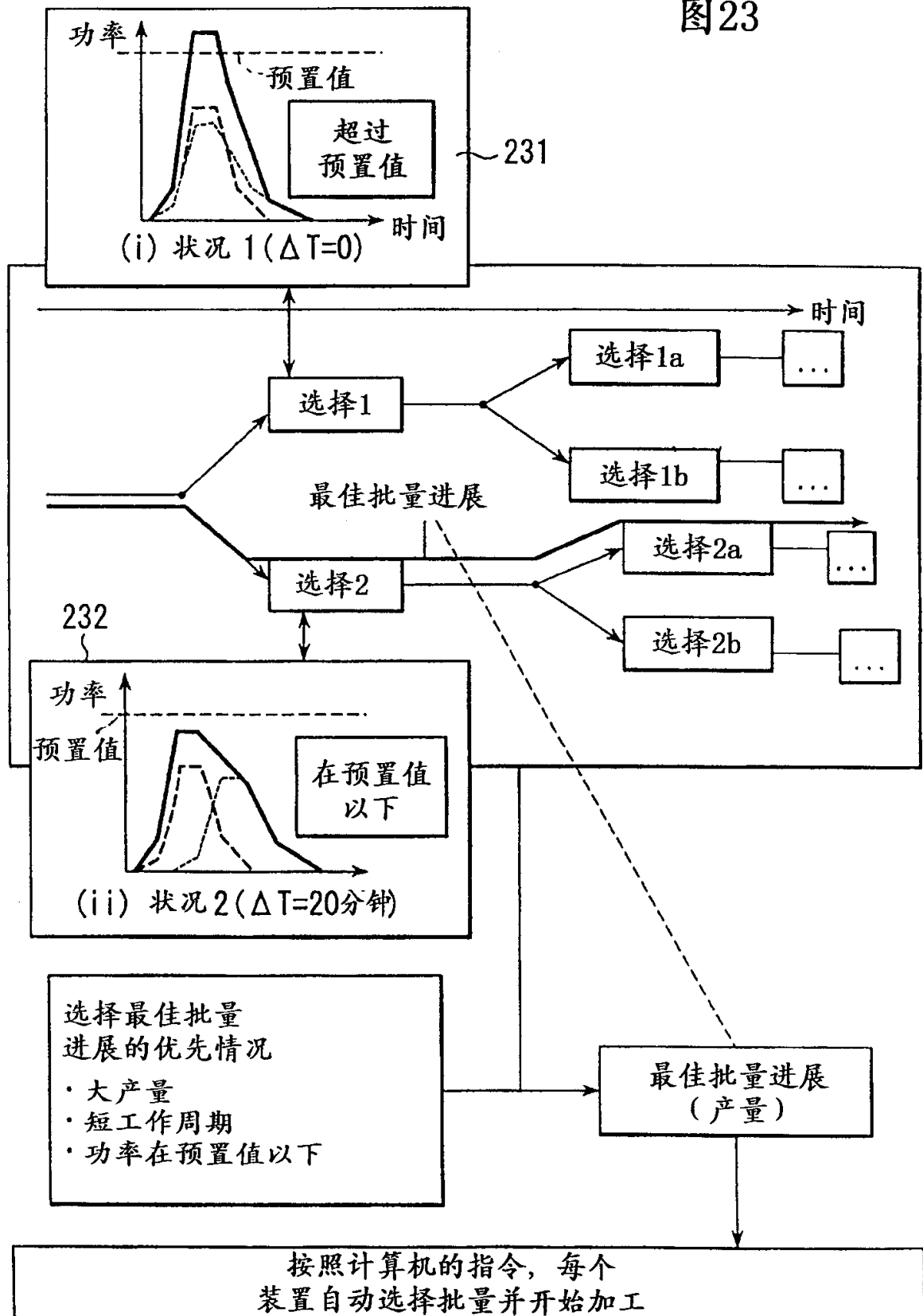


图23



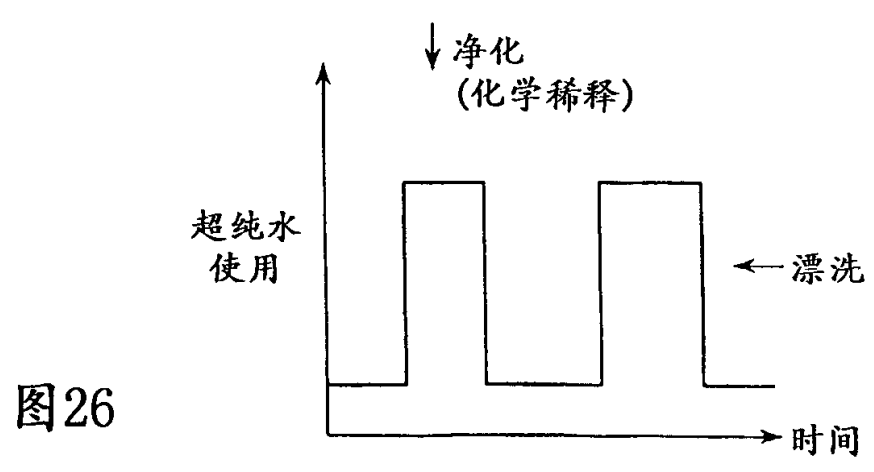
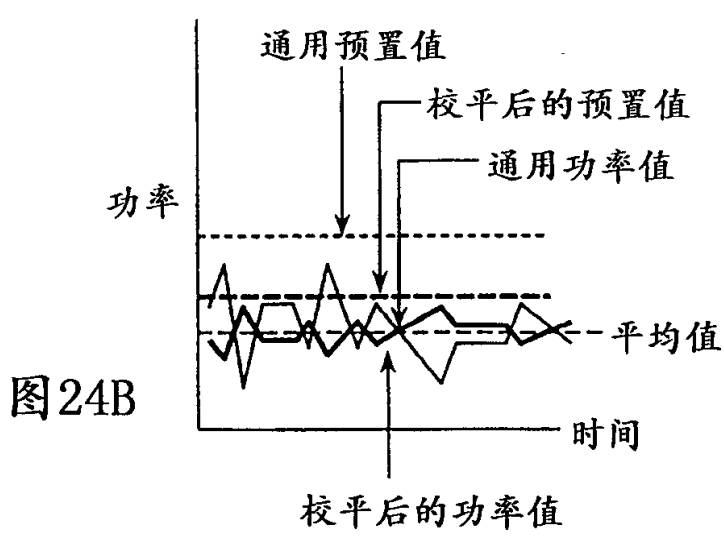
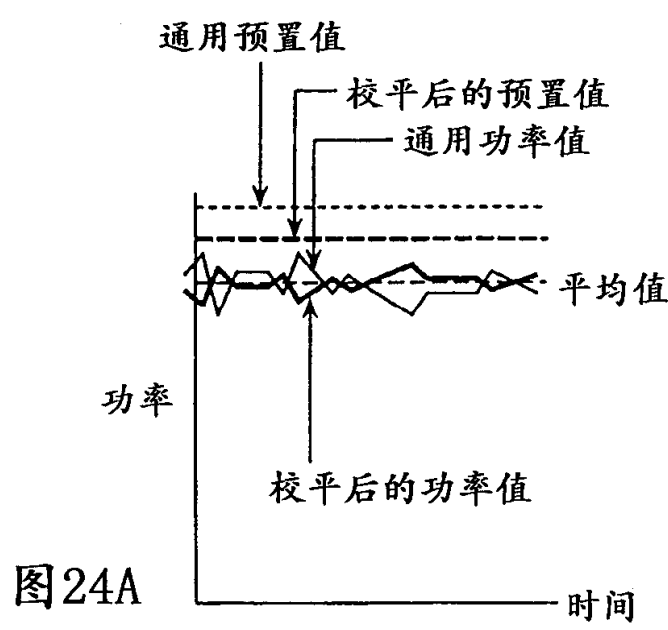
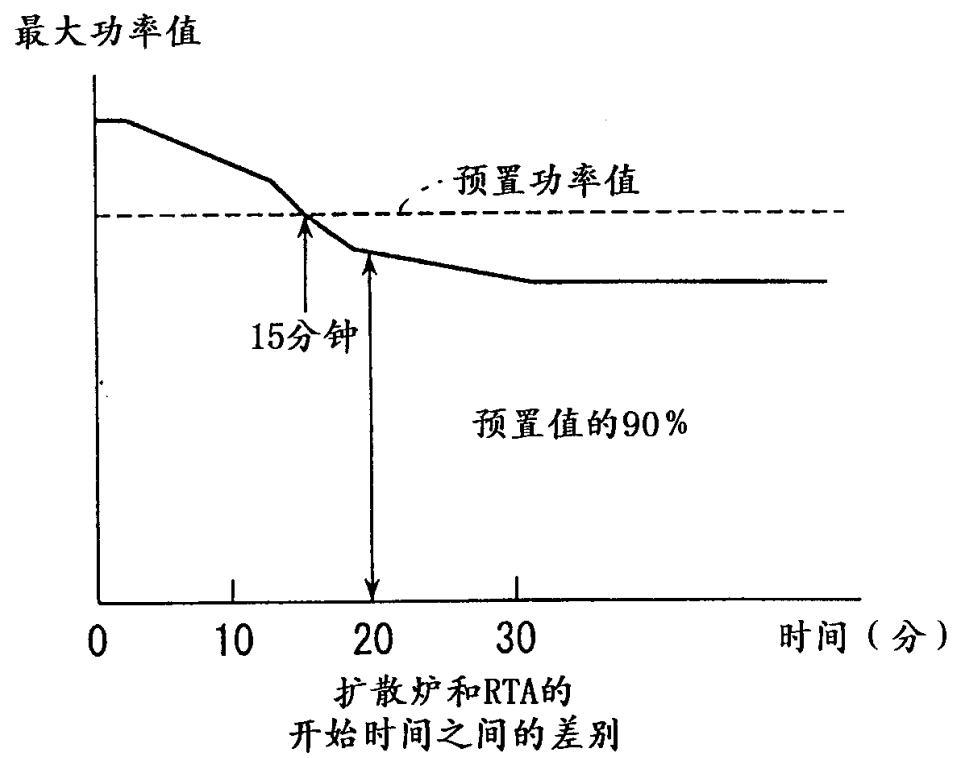
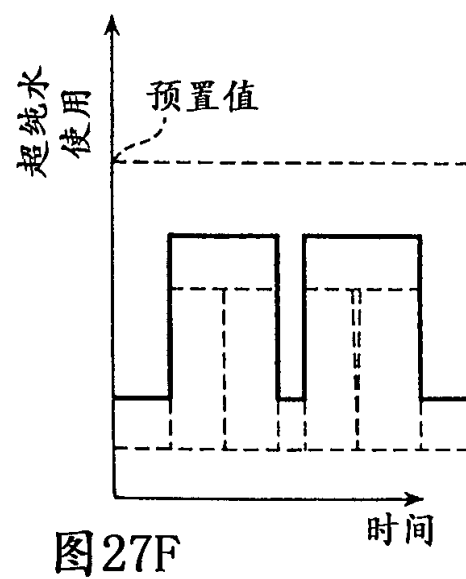
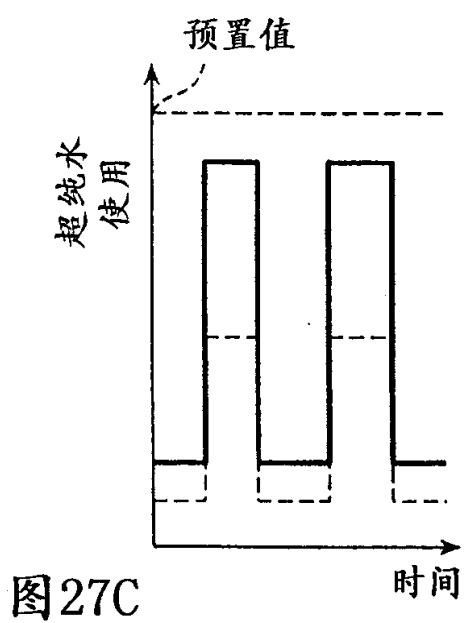
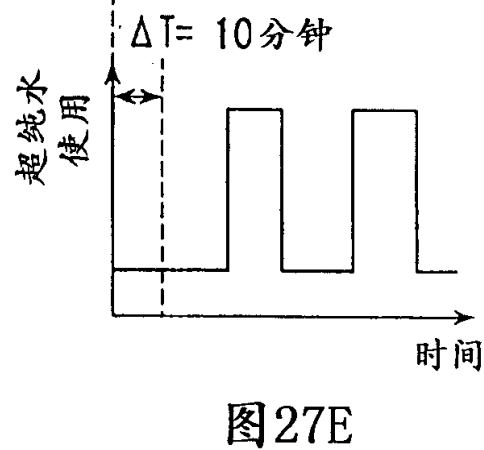
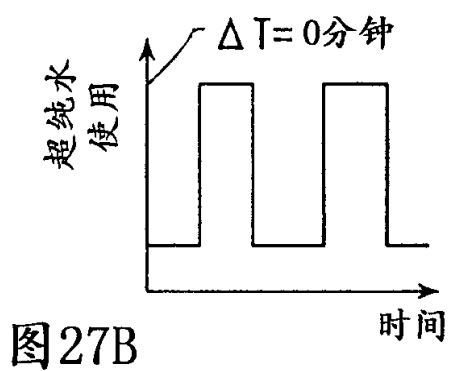
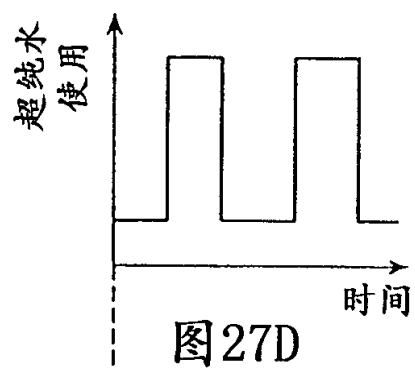
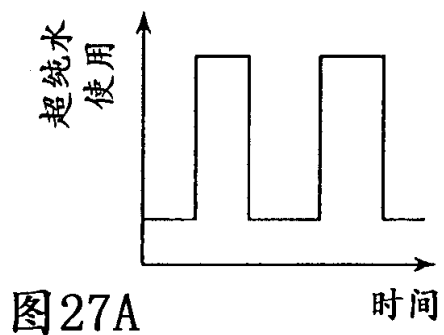


图25





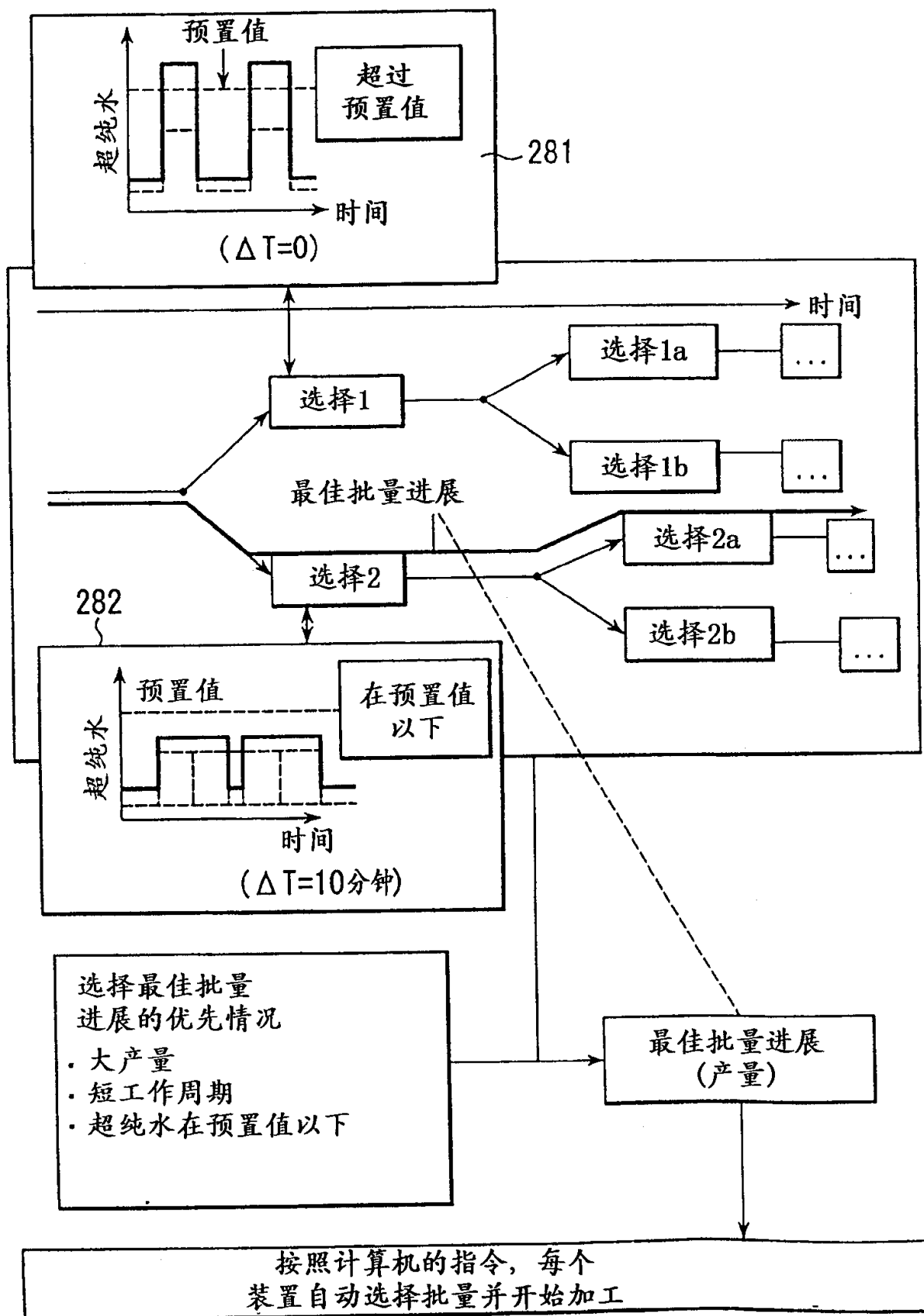


图28