



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110134536 B

(45) 授权公告日 2023.07.18

(21) 申请号 201910097340.3

(22) 申请日 2019.01.31

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110134536 A

(43) 申请公布日 2019.08.16

(30) 优先权数据  
2018-020796 2018.02.08 JP

(73) 专利权人 株式会社斯库林集团  
地址 日本京都府

(72) 发明人 犹原英司 山本麻友美

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
72003  
专利代理师 向勇

(51) Int.Cl.

G06F 11/00 (2006.01)

G06F 11/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102280362 A, 2011.12.14

CN 107656485 A, 2018.02.02

CN 1667795 A, 2005.09.14

US 2011301739 A1, 2011.12.08

JP 2002278800 A, 2002.09.27

审查员 杨帆

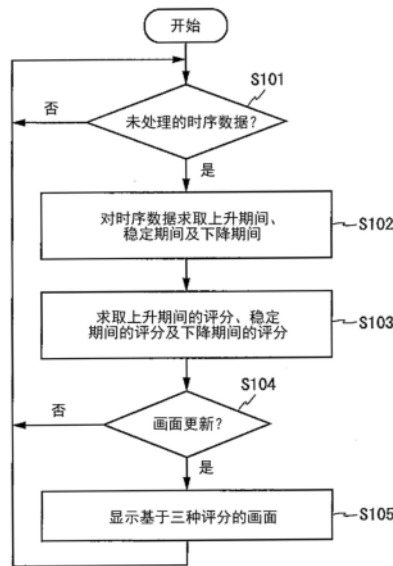
权利要求书4页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

数据处理方法、数据处理装置及记录介质

(57) 摘要

本发明提供一种能够准确地判别在基板处理装置中基板是否被正常处理的数据处理方法。数据处理方法包括：期间设定步骤(S102)，对由基板处理装置(20)得到的时序数据(7)求取上升期间、稳定期间及下降期间；以及评价计算步骤(S103)，求取上升期间的评价值、稳定期间的评价值及下降期间的评价值作为时序数据(7)的评价值。在期间设定步骤中，求取从控制信号变化起至时序数据(7)收敛至包括目标水平的第一范围内的期间作为上升期间，求取从控制信号变化起至时序数据(7)收敛至包括初始水平的第二范围内的期间作为下降期间，求取上升期间与下降期间之间的期间作为稳定期间。



1. 一种数据处理方法,处理由基板处理装置得到的根据所述基板处理装置的控制信号而变化的时序数据,其特征在于,

所述数据处理方法包括:

期间设定步骤,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,

评价值计算步骤,求取所述时序数据的评价值,以及

评价值判定步骤,基于所述时序数据的评价值,判断在所述基板处理装置中基板是否被正常处理;

在所述评价值计算步骤中,求取所述上升期间的评价值、所述稳定期间的评价值、以及所述下降期间的评价值作为所述时序数据的评价值。

2. 根据权利要求1所述的数据处理方法,其特征在于,

在所述评价值判定步骤中,针对所述上升期间、所述稳定期间以及所述下降期间的各期间,通过分别比较在所述评价值计算步骤中求取的所述评价值与所述评价值的阈值来判断所述评价值。

3. 根据权利要求1或2所述的数据处理方法,其特征在于,

在所述期间设定步骤中,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述目标水平的第一范围内的期间作为所述上升期间,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述初始水平的第二范围内的期间作为所述下降期间,求取所述上升期间与所述下降期间之间的期间作为所述稳定期间。

4. 根据权利要求3所述的数据处理方法,其特征在于,

在所述评价值计算步骤中,求取所述上升期间的长度作为所述上升期间的评价值,求取所述下降期间的长度作为所述下降期间的评价值。

5. 根据权利要求3所述的数据处理方法,其特征在于,

在所述评价值计算步骤中,求取所述时序数据的过冲量作为所述上升期间的评价值。

6. 根据权利要求3所述的数据处理方法,其特征在于,

在所述评价值计算步骤中,求取所述稳定期间内的时序数据的统计值作为所述稳定期间的评价值。

7. 根据权利要求3所述的数据处理方法,其特征在于,

在所述评价值计算步骤中,通过将所述时序数据与基准数据进行比较来求取所述时序数据的评价值。

8. 根据权利要求7所述的数据处理方法,其特征在于,

在所述评价值计算步骤中,在所述时序数据与所述基准数据之间使数据最初开始变化的时机一致之后,将所述时序数据与所述基准数据进行比较。

9. 根据权利要求7所述的数据处理方法,其特征在于,

所述基准数据是其他时序数据。

10. 根据权利要求7所述的数据处理方法,其特征在于,

在所述评价值计算步骤中,进行多次使所述时序数据与所述基准数据中的一种数据沿时间轴方向移动规定量并将所述时序数据与所述基准数据进行比较的处理,并且求取所得到的多个评价值中的最小值作为所述时序数据的评价值。

11. 根据权利要求3所述的数据处理方法,其特征在于,  
在所述时序数据具有多个目标水平的情况下,在所述期间设定步骤中,对所述时序数据还求取从旧目标水平变为新目标水平的过渡期间,  
在所述评价价值计算步骤中,还求取所述过渡期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。
12. 一种数据处理装置,处理由基板处理装置得到的根据所述基板处理装置的控制信号而变化的时序数据,其特征在于,  
所述数据处理装置具有:  
期间设定部,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,  
评价价值计算部,求取所述时序数据的评价价值,  
评价价值判定部,基于所述时序数据的评价价值,判断在所述基板处理装置中基板是否被正常处理;  
所述评价价值计算部求取所述上升期间的评价价值、所述稳定期间的评价价值、以及所述下降期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。
13. 根据权利要求12所述的数据处理装置,其特征在于,  
所述评价价值判定部针对所述上升期间、所述稳定期间以及所述下降期间的各期间,通过分别比较所述评价价值计算部求取的所述评价价值与所述评价价值的阈值来判断所述评价价值。
14. 根据权利要求12或13所述的数据处理装置,其特征在于,  
所述期间设定部求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述目标水平的第一范围内的期间作为所述上升期间,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述初始水平的第二范围内的期间作为所述下降期间,求取所述上升期间与所述下降期间之间的期间作为所述稳定期间。
15. 根据权利要求14所述的数据处理装置,其特征在于,  
所述评价价值计算部求取所述上升期间的长度作为所述上升期间的评价价值,求取所述下降期间的长度作为所述下降期间的评价价值。
16. 根据权利要求14所述的数据处理装置,其特征在于,  
所述评价价值计算部求取所述时序数据的过冲量作为所述上升期间的评价价值。
17. 根据权利要求14所述的数据处理装置,其特征在于,  
所述评价价值计算部求取所述稳定期间内的时序数据的统计值作为所述稳定期间的评价价值。
18. 根据权利要求14所述的数据处理装置,其特征在于,  
所述评价价值计算部通过将所述时序数据与基准数据进行比较来求取所述时序数据的评价价值。
19. 根据权利要求18所述的数据处理装置,其特征在于,  
所述评价价值计算部在所述时序数据与所述基准数据之间使数据最初开始变化的时机一致之后,将所述时序数据与所述基准数据进行比较。
20. 根据权利要求18所述的数据处理装置,其特征在于,  
所述评价价值计算部进行多次使所述时序数据与所述基准数据中的一种数据沿时间轴

方向移动规定量并将所述时序数据与所述基准数据进行比较的处理,并且求取所得到的多个评价价值中的最小值作为所述时序数据的评价价值。

21. 根据权利要求14所述的数据处理装置,其特征在于,

在所述时序数据具有多个目标水平的情况下,所述期间设定部对所述时序数据还求取从旧目标水平变为新目标水平的过渡期间,

所述评价价值计算部还求取所述过渡期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。

22. 一种计算机可读的记录介质,其上存储有用于处理由基板处理装置得到的根据所述基板处理装置的控制信号而变化的时序数据的数据处理程序,其特征在于,

所述数据处理程序使计算机的CPU利用存储器执行:

期间设定步骤,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,

评价价值计算步骤,求取所述时序数据的评价价值,以及,

评价价值判定步骤,基于所述时序数据的评价价值,判断在所述基板处理装置中基板是否被正常处理;

在所述评价价值计算步骤中,求取所述上升期间的评价价值、所述稳定期间的评价价值、以及所述下降期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。

23. 一种数据处理方法,处理由基板处理装置得到的根据所述基板处理装置的控制信号而变化的时序数据,其特征在于,

所述数据处理方法包括:

期间设定步骤,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,以及

评价价值计算步骤,求取所述时序数据的评价价值;

在所述期间设定步骤中,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述目标水平的第一范围内的期间作为所述上升期间,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述初始水平的第二范围内的期间作为所述下降期间,求取所述上升期间与所述下降期间之间的期间作为所述稳定期间,

在所述评价价值计算步骤中,通过在所述时序数据与基准数据之间使数据最初开始变化的时机一致之后,将所述时序数据与所述基准数据进行比较,从而求取所述上升期间的评价价值、所述稳定期间的评价价值、以及所述下降期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。

24. 一种数据处理方法,处理由基板处理装置得到的根据所述基板处理装置的控制信号而变化的时序数据,其特征在于,

所述数据处理方法包括:

期间设定步骤,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,以及

评价价值计算步骤,求取所述时序数据的评价价值;

在所述期间设定步骤中,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述目标水平的第一范围内的期间作为所述上升期间,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述初始水平的第二范围内的期间作为所述下降期间,求取所述上升期间与所述下降期间之间的期间作为所述稳定期间,

在所述评价值计算步骤中,通过进行多次使所述时序数据与基准数据中的一种数据沿时间轴方向移动规定量并将所述时序数据与所述基准数据进行比较的处理,将针对所述上升期间、所述稳定期间和所述下降期间的各期间所得到的多个评价值的最小值作为该各期间中的评价值,从而求取所述上升期间的评价值、所述稳定期间的评价值、以及所述下降期间的评价值作为所述时序数据的评价值。

25. 一种数据处理装置,处理由基板处理装置得到的根据所述基板处理装置的控制信号而变化的时序数据,其特征在于,

所述数据处理装置具有:

期间设定部,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,以及

评价值计算部,求取所述时序数据的评价值;

所述期间设定部求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述目标水平的第一范围内的期间作为所述上升期间,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述初始水平的第二范围内的期间作为所述下降期间,求取所述上升期间与所述下降期间之间的期间作为所述稳定期间,

所述评价值计算部通过在所述时序数据与基准数据之间使数据最初开始变化的时机一致之后,将所述时序数据与所述基准数据进行比较,从而求取所述上升期间的评价值、所述稳定期间的评价值、以及所述下降期间的评价值作为所述时序数据的评价值。

26. 一种数据处理装置,处理由基板处理装置得到的根据所述基板处理装置的控制信号而变化的时序数据,其特征在于,

所述数据处理装置具有:

期间设定部,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,以及

评价值计算部,求取所述时序数据的评价值;

所述期间设定部求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述目标水平的第一范围内的期间作为所述上升期间,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述初始水平的第二范围内的期间作为所述下降期间,求取所述上升期间与所述下降期间之间的期间作为所述稳定期间,

所述评价值计算部通过进行多次使所述时序数据与基准数据中的一种数据沿时间轴方向移动规定量并将所述时序数据与所述基准数据进行比较的处理,将针对所述上升期间、所述稳定期间和所述下降期间的各期间所得到的多个评价值的最小值作为该各期间中的评价值,从而求取所述上升期间的评价值、所述稳定期间的评价值、以及所述下降期间的评价值作为所述时序数据的评价值。

## 数据处理方法、数据处理装置及记录介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数字数据处理,尤其涉及由基板处理装置测定的数据的处理方法、处理装置以及记录介质。

### 背景技术

[0002] 作为检测设备或装置的异常的方法,已知一种利用传感器等测定用于表示设备或装置的动作状态的物理量(例如,长度、角度、时间、速度、力、压力、电压、电流、温度、流量等),并对将测定结果按时序顺序排列得到的时序数据进行分析的方法。在设备或装置在相同条件下进行相同动作的情况下,若不存在异常,则时序数据同样地变化。因此,能够将同样变化的多个时序数据相互比较来检测异常的时序数据,并且分析该异常的时序数据来确定异常的发生位置或原因。

[0003] 半导体基板(以下称为基板)的制造工序中,利用多个基板处理装置执行一系列处理。基板处理装置包括用于对基板进行一系列处理中的特定处理的多个处理单元。各处理单元根据预先设定的流程(称为规程)对基板进行处理。此时基于各处理单元的测定结果,得到时序数据。通过对得到的时序数据进行分析,能够确定发生异常的处理单元或异常的原因。

[0004] 关于本发明,日本特开2012-150721号公报中记载了一种异常诊断方法,包括:判定时序数据是否符合多个判定条件,并生成由判定结果的组合组成的判定数据的步骤;以及将考虑了在每个异常原因下发生的变动倾向的模型数据与判定数据进行比较并推测异常原因的步骤。

### 发明内容

[0005] 然而,根据对由基板处理装置得到的时序数据进行分析的以往方法,有时不能准确地判别基板处理装置中基板是否被正常处理。例如,有时判断为被正常处理的基板实际上并未正常工作,或反之,判断为在处理中发生了异常的基板实际上正常工作。

[0006] 因此,本发明的目的在于,提供一种能够准确地判别基板处理装置中基板是否被正常处理的数据处理方法。

[0007] 本发明的第1实施例是一种数据处理方法,处理由基板处理装置得到的时序数据,其特征在于,

[0008] 所述数据处理方法包括:

[0009] 期间设定步骤,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,以及

[0010] 评价值计算步骤,求取所述时序数据的评价值;

[0011] 在所述评价值计算步骤中,求取所述上升期间的评价值、所述稳定期间的评价值、以及所述下降期间的评价值作为所述时序数据的评价值。

[0012] 本发明的第2实施例是根据本发明的第1实施例,其特征在于,

- [0013] 所述时序数据根据所述基板处理装置的控制信号而变化，
- [0014] 在所述期间设定步骤中，求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述目标水平的第一范围内的期间作为所述上升期间，求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述初始水平的第二范围内的期间作为所述下降期间，求取所述上升期间与所述下降期间之间的期间作为所述稳定期。
- [0015] 本发明的第3实施例根据本发明的第2实施例，其特征在于，
- [0016] 在所述评价价值计算步骤中，求取所述上升期间的长度作为所述上升期间的评价价值，求取所述下降期间的长度作为所述下降期间的评价价值。
- [0017] 本发明的第4实施例根据本发明的第2实施例，其特征在于，
- [0018] 在所述评价价值计算步骤中，求取所述时序数据的过冲量作为所述上升期间的评价价值。
- [0019] 本发明的第5实施例根据本发明的第2实施例，其特征在于，
- [0020] 在所述评价价值计算步骤中，求取所述稳定期间内的时序数据的统计值作为所述稳定期间的评价价值。
- [0021] 本发明的第6实施例根据本发明的第2实施例，其特征在于，
- [0022] 在所述评价价值计算步骤中，通过将所述时序数据与基准数据进行比较来求取所述时序数据的评价价值。
- [0023] 本发明的第7实施例根据本发明的第6实施例，其特征在于，
- [0024] 在所述评价价值计算步骤中，在所述时序数据与所述基准数据之间使数据最初开始变化的时机一致之后，将所述时序数据与所述基准数据进行比较。
- [0025] 本发明的第8实施例根据本发明的第6实施例，其特征在于，
- [0026] 所述基准数据是其他时序数据。
- [0027] 本发明的第9实施例根据本发明的第6实施例，其特征在于，
- [0028] 在所述评价价值计算步骤中，进行多次使所述时序数据与所述基准数据中的一种数据沿时间轴方向移动规定量并将所述时序数据与所述基准数据进行比较的处理，并且求取所得到的多个评价价值中的最小值作为所述时序数据的评价价值。
- [0029] 本发明的第10实施例根据本发明的第2实施例，其特征在于，
- [0030] 在所述时序数据具有多个目标水平的情况下，在所述期间设定步骤中，对所述时序数据还求取从旧目标水平变为新目标水平的过渡期间，
- [0031] 在所述评价价值计算步骤中，还求取所述过渡期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。
- [0032] 本发明的第11实施例是一种数据处理装置，处理由基板处理装置得到的时序数据，其特征在于，
- [0033] 所述数据处理装置具有：
- [0034] 期间设定部，对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间，以及
- [0035] 评价价值计算部，求取所述时序数据的评价价值；
- [0036] 所述评价价值计算部求取所述上升期间的评价价值、所述稳定期间的评价价值、以及所述下降期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。

- [0037] 本发明的第12实施例根据本发明的第11实施例,其特征在于,
- [0038] 所述时序数据根据所述基板处理装置的控制信号而变化,
- [0039] 所述期间设定部求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述目标水平的第一范围内的期间作为所述上升期间,求取从所述控制信号变化起至所述时序数据收敛至包括所述初始水平的第二范围内的期间作为所述下降期间,求取所述上升期间与所述下降期间之间的期间作为所述稳定期间。
- [0040] 本发明的第13实施例根据本发明的第12实施例,其特征在于,
- [0041] 所述评价价值计算部求取所述上升期间的长度作为所述上升期间的评价价值,求取所述下降期间的长度作为所述下降期间的评价价值。
- [0042] 本发明的第14实施例根据本发明的第12实施例,其特征在于,
- [0043] 所述评价价值计算部求取所述时序数据的过冲量作为所述上升期间的评价价值。
- [0044] 本发明的第15实施例根据本发明的第12实施例,其特征在于,
- [0045] 所述评价价值计算部求取所述稳定期间内的时序数据的统计值作为所述稳定期间的评价价值。
- [0046] 本发明的第16实施例根据本发明的第12实施例,其特征在于,
- [0047] 所述评价价值计算部通过将所述时序数据与基准数据进行比较来求取所述时序数据的评价价值。
- [0048] 本发明的第17实施例根据本发明的第16实施例,其特征在于,
- [0049] 所述评价价值计算部在所述时序数据与所述基准数据之间使数据最初开始变化的时机一致之后,将所述时序数据与所述基准数据进行比较。
- [0050] 本发明的第18实施例根据本发明的第16实施例,其特征在于,
- [0051] 所述评价价值计算部进行多次使所述时序数据与所述基准数据中的一种数据沿时间轴方向移动规定量并将所述时序数据与所述基准数据进行比较的处理,并且求取所得到的多个评价价值中的最小值作为所述时序数据的评价价值。
- [0052] 本发明的第19实施例根据本发明的第12实施例,其特征在于,
- [0053] 在所述时序数据具有多个目标水平的情况下,所述期间设定部对所述时序数据还求取从旧目标水平变为新目标水平的过渡期间,
- [0054] 所述评价价值计算部还求取所述过渡期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。
- [0055] 本发明的第20实施例是一种计算机可读的记录介质,其上存储有用于处理由基板处理装置得到的时序数据的数据处理程序,其特征在于,
- [0056] 所述数据处理程序使计算机的CPU利用存储器执行:
- [0057] 期间设定步骤,对所述时序数据求取从初始水平变为目标水平的上升期间、保持所述目标水平的稳定期间、以及从所述目标水平变为所述初始水平的下降期间,以及
- [0058] 评价价值计算步骤,求取所述时序数据的评价价值;
- [0059] 在所述评价价值计算步骤中,求取所述上升期间的评价价值、所述稳定期间的评价价值、以及所述下降期间的评价价值作为所述时序数据的评价价值。
- [0060] 根据上述第1、第11或第20实施例,对时序数据求取上升期间、稳定期间以及下降期间,并求取三个期间的评价价值作为时序数据的评价价值。因此,能够基于三种评价价值准确地判别在基板处理装置中基板是否被正常处理。

- [0061] 根据上述第2或第12实施例,能够恰当地决定上升期间、稳定期间以及下降期间,并且基于三种评价价值准确地判别在基板处理装置中基板是否被正常处理。
- [0062] 根据上述第3或第13实施例,能够利用上升期间的长度与下降期间的长度作为评价价值,准确地判别在基板处理装置中基板是否被正常处理。
- [0063] 根据上述第4或第14实施例,能够利用时序数据的过冲量作为评价价值,准确地判别在基板处理装置中基板是否被正常处理。
- [0064] 根据上述第5或第15实施例,能够利用稳定期间内的时序数据的统计值作为评价价值,准确地判别在基板处理装置中基板是否被正常处理。
- [0065] 根据上述第6或第16实施例,将时序数据与基准数据进行比较,由此能够对时序数据求取恰当的评价价值。
- [0066] 根据上述第7或第17实施例,使数据最初开始变化的时机一致并将时序数据与基准数据进行比较,由此能够对时序数据求取更恰当的评价价值。
- [0067] 根据上述第8实施例,利用其他时序数据作为基准数据,由此能够对时序数据求取恰当的评价价值。
- [0068] 根据上述第9或第18实施例,使时序数据与基准数据中的一种数据沿时间轴方向移动并且将时序数据与基准数据进行比较,由此能够对时序数据求取更恰当的评价价值。
- [0069] 根据上述第10或第19实施例,在时序数据具有多个目标水平的情况下,除了三种评价价值以外还求取过渡期间的评价价值,由此能够准确地判别在基板处理装置中基板是否被正常处理。

## 附图说明

- [0070] 图1是示出本发明的第一实施方式的数据处理装置的结构框图。
- [0071] 图2是示出图1所示的基板处理装置的概略结构的图。
- [0072] 图3是以曲线图的形式示出图1所示的数据处理装置的时序数据的图。
- [0073] 图4是示出作为图1所示的数据处理装置发挥功能的计算机的结构例的框图。
- [0074] 图5是示出第一实施方式的数据处理装置的动作的流程图。
- [0075] 图6是示出图1所示的数据处理装置的期间设定的图。
- [0076] 图7是示出多个时序数据的例子的图。
- [0077] 图8A~8D是用于说明以往的数据处理方法的问题的图。
- [0078] 图9是示出本发明的第二实施方式的数据处理装置的结构框图。
- [0079] 图10是以曲线图的形式示出图9所示的数据处理装置的基准数据的图。
- [0080] 图11A~11B是用于说明图9所示的数据处理装置中的使变化开始时机一致的处理的图。
- [0081] 图12是示出本发明的第三实施方式的数据处理装置的评分计算部的动作的图。
- [0082] 图13是示出本发明的第四实施方式的数据处理装置的期间设定的图。
- [0083] 其中,附图标记说明如下:
- [0084] 7 时序数据
- [0085] 8 基准数据
- [0086] 10、50 数据处理装置

- [0087] 11、51 数据存储部
- [0088] 12 期间设定部
- [0089] 13、53 评分计算部
- [0090] 14 结果显示部
- [0091] 20 基板处理装置
- [0092] 25 处理单元
- [0093] 30 计算机
- [0094] 31 CPU
- [0095] 32 主存储器
- [0096] 40 记录介质
- [0097] 41 数据处理程序

### 具体实施方式

[0098] 下面,参照附图说明本发明的实施方式的数据处理方法、数据处理装置以及数据处理程序。本实施方式的数据处理方法典型地利用计算机来执行。本实施方式的数据处理程序是用于利用计算机实施数据处理方法的程序。本实施方式的数据处理装置典型地由计算机构成。执行数据处理程序的计算机作为数据处理装置发挥功能。

[0099] (第一实施方式)

[0100] 图1是示出本发明的第一实施方式的数据处理装置的结构框图。图1所示的数据处理装置10具有数据存储部11、期间设定部12、评分计算部13以及结果显示部14。数据处理装置10通过与基板处理装置20连接来使用。

[0101] 基板处理装置20包括多个处理单元25,通过各处理单元25测定用于表示处理单元25的动作状态的多个物理量(例如,长度、角度、时间、速度、力、压力、电压、电流、温度、流量等)。由此,得到多个时序数据7。数据存储部11存储通过上述方法求出的时序数据7。

[0102] 期间设定部12对于从数据存储部11读出的时序数据7求取上升期间、稳定期间以及下降期间。评分计算部13求取由期间设定部12求出的三个期间的时序数据7的评价值(以下称为评分)。评分计算部13求取上升期间的评价值、稳定期间的评价值以及下降期间的评价值作为时序数据7的评价值。评分计算部13作为评价值计算部发挥功能。结果显示部14基于由评分计算部13求出的评分来显示画面。

[0103] 图2是示出基板处理装置20的概略结构的图。基板处理装置20具有索引部21和处理部22。索引部21包括多个箱体保持部23和索引机械手24。处理部22包括多个处理单元25和基板搬送机械手26。箱体保持部23上放置用于收纳多个基板的箱体(未图示)。索引机械手24进行从箱体取出基板的动作、以及将基板装入箱体的动作。处理单元25具有用于对基板进行处理的空间(以下称为腔室)。腔室与处理单元25一一对应。在腔室内部例如进行利用处理液清洗基板等的处理。基板搬送机械手26进行向处理单元25搬入基板的动作、以及从处理单元25搬出基板的动作。处理单元25的个数例如是24个。该情况下,例如,层叠有4个处理单元25的塔结构体设置在基板搬送机械手26的周围的6个位置。

[0104] 索引机械手24从放置于箱体保持部23的箱体取出作为处理对象的基板,并且将取出的基板经由基板传递部27传递给基板搬送机械手26。基板搬送机械手26将从索引机械手

24接收的基板搬入作为对象的处理单元25。当对基板进行的处理结束时,基板搬送机械手26从作为对象的处理单元25取出基板,并且将取出的基板经由基板传递部27传递给索引机械手24。索引机械手24将从基板搬送机械手26接收的基板装入作为对象的箱体。索引部21与处理部22的控制由基板处理装置20的控制部(未图示)来进行。

[0105] 下面,将处理单元25对一张基板进行的处理称为“单位处理”。在执行单位处理时,处理单元25利用传感器等测定多个物理量。基于多个物理量的测定结果,得到多个时序数据7。得到的多个时序数据7被存储在数据存储部11中。以曲线图的形式示出时序数据7,例如如图3所示。

[0106] 图4是示出作为数据处理装置10发挥功能的计算机的结构例的框图。图4所示的计算机30具有CPU31、主存储器32、存储部33、输入部34、显示部35、通信部36以及记录介质读取部37。例如,使用DRAM(Dynamic Random Access Memory:动态随机存储器)作为主存储器32。例如,使用硬盘作为存储部33。输入部34例如包括键盘38、鼠标39。例如,使用液晶显示器作为显示部35。通信部36是有线通信或无线通信的接口电路。与基板处理装置20之间的通信通过通信部36来进行。记录介质读取部37是记录有程序等的记录介质40的接口电路。例如,使用CD-ROM(Compact Disc Read-Only Memory:光盘只读存储器)等非暂时性记录介质作为记录介质40。需要说明的是,上述的计算机30的结构仅为一例,可以使用任意的计算机来构成数据处理装置10。

[0107] 下面,说明计算机30作为数据处理装置10发挥功能的情况。该情况下,存储部33存储数据处理程序41和时序数据7。时序数据7是由通信部36从基板处理装置20接收到的数据。数据处理程序41例如可以是由通信部36从服务器或其他计算机接收到的程序,也可以是由记录介质读取部37从记录介质40读出的程序。在执行数据处理程序41时,数据处理程序41与时序数据7被复制传输到主存储器32。CPU31将主存储器32用作工作存储器,通过执行在主存储器32中存储的数据处理程序41,进行对时序数据7求取三个期间的处理、求取时序数据7的评分的处理、以及显示基于评分的画面的处理等。此时计算机30作为数据处理装置10发挥功能。

[0108] 图5是示出数据处理装置10的动作的流程图。在数据处理装置10开始进行动作前,数据存储部11中存储有时序数据7。数据处理装置10重复执行图5所示的步骤S101~S105。

[0109] 如图5所示,期间设定部12判断是否存在未处理的时序数据7,在“是”的情况下进行步骤S102(步骤S101)。在步骤S101中判断为“是”的情况下,期间设定部12对于未处理的时序数据7通过后述的方法,求取上升期间、稳定期间以及下降期间(步骤S102)。接着,评分计算部13求取时序数据7的评分(步骤S103)。在步骤S103中,评分计算部13求取上升期间的评分、稳定期间的评分以及下降期间的评分作为时序数据7的评分。

[0110] 接着,结果显示部14判断是否更新画面,在判断为“是”的情况下进行步骤S105,在判断为“否”的情况下进行步骤S101(步骤S104)。在步骤S104中,结果显示部14在由评分计算部13计算出新的评分时等判断为更新画面。在步骤S104中判断为“是”的情况下,结果显示部14显示基于步骤S103中求出的三种评分的画面(步骤S105)。结果显示部14显示的画面可以是任意的,只要基于由评分计算部13求出的评分即可。在执行了步骤S105后,数据处理装置10的控制前进到步骤S101。

[0111] 另外,在步骤S104中判断为“是”的情况下,除了由结果显示部14显示画面以外,还

可以将由评分计算部13求出的新的评分存储在存储部33中。根据该结构,通过由使用者操作输入部34,能够以后在结果显示部14中显示基于由评分计算部13求出的评分的画面。

[0112] 下面,说明期间设定部12及评分计算部13的具体动作。在以下的说明中,将处理对象的时序数据7称为X。时序数据X根据基板处理装置20的控制信号C而变化。

[0113] 图6是示出数据处理装置10的期间设定的图。如图6所示,控制信号C的初始状态为低电平。控制信号C在时刻t11变为高电平,在时刻t12变为低电平。时序数据X根据控制信号C,在初始水平L0与目标水平L1(其中, $L_0 < L_1$ )之间变化。

[0114] 时序数据X在初始状态下具有初始水平L0。当控制信号C在时刻t11变化时,时序数据X开始从初始水平L0向目标水平L1上升。时序数据X在上升超过目标水平L1后下降。时序数据X在目标水平L1附近重复进行上升和下降,最终稳定在目标水平L1附近。

[0115] 当控制信号C在时刻t12变化时,时序数据X开始从目标水平L1附近向初始水平L0下降。时序数据X在下降到初始水平L0或其附近后上升。时序数据X在初始水平L0附近重复进行上升和下降,最终稳定在初始水平L0。

[0116] 对时序数据X设定包括目标水平L1的第一范围R1、以及包括初始水平L0的第二范围R2。例如,将目标水平L1的90%~110%的范围设为第一范围R1,将目标水平L1的-10%~10%的范围设为第二范围R2。第一范围R1的上限及下限、以及第二范围R2的上限及下限由使用者任意决定。

[0117] 期间设定部12求取从控制信号C变化起至时序数据X收敛至第一范围R1内的期间作为“上升期间”,求取从控制信号C开始变化起至时序数据X收敛至第二范围R2内的期间作为“下降期间”,求取上升期间与下降期间之间的期间作为“稳定期间”。需要说明的是,“时序数据收敛至某一范围内”是指在该时刻以后时序数据不取范围外的值。

[0118] 评分计算部13通过预先设定的方法求取上升期间的评分、稳定期间的评分以及下降期间的评分。例如,评分计算部13可以求取上升期间的长度作为上升期间的评分,求取下降期间的长度作为下降期间的评分。

[0119] 评分计算部13也可以求取时序数据X的过冲量(Overshoot)作为上升期间的评分。当时序数据X的目标水平为L1、时序数据X的最大值为M时,评分计算部13根据下式(1)求取时序数据7的过冲量V。评分计算部13也可以根据下式(2)求取时序数据7的过冲量V。

$$[0120] \quad V = (M - L_1) / L_1 \times 100 \cdots (1)$$

$$[0121] \quad V = M - L_1 \cdots (2)$$

[0122] 评分计算部13可以求取稳定期间内的时序数据X的统计值作为稳定期间的评分。例如,评分计算部13可以求取稳定期间内的时序数据X的平均值、中值、或方差作为稳定期间的评分。

[0123] 评分计算部13也可以利用多个时序数据求取稳定期间的突发值作为稳定期间的评分。图7是示出多个时序数据的例子的图。设图7所示的n个时序数据X1、X2、…、Xn分别包括m个数据。在i为1以上n以下的整数、j为1以上m以下的整数时,将时序数据Xi中包括的第j个数据称为x<sub>ij</sub>。该情况下,评分计算部13根据下式(3)~(6)求取时序数据X<sub>p</sub>的评分S<sub>p</sub>。

$$[0124] \quad \mu_{pj} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1, i \neq p}^n x_{ij} \cdots (3)$$

$$[0125] \quad \mu_p = \frac{1}{(n-1)m} \sum_{i=1, i \neq p}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} \quad \dots (4)$$

$$[0126] \quad \sigma_p^2 = \frac{1}{(n-1)m-1} \sum_{i=1, i \neq p}^n \sum_{j=1}^m (x_{ij} - \mu_p)^2 \quad \dots (5)$$

$$[0127] \quad S_p = \max_{1 \leq j \leq m} \left( \frac{|x_{pj} - \mu_{pj}|}{\sigma_p} \right) \quad \dots (6)$$

[0128] 另外,通过式(3)求取的值 $\mu_{pj}$ 是除了时序数据 $X_p$ 以外的 $(n-1)$ 个时序数据中包括的第 $j$ 个数据的平均值。通过式(4)求取的值 $\mu_p$ 是除了时序数据 $X_p$ 以外的 $(n-1)$ 个时序数据中包括的所有数据的平均值。通过式(5)求取的值 $\sigma_p^2$ 是除了时序数据 $X_p$ 以外的 $(n-1)$ 个时序数据的方差。

[0129] 评分计算部13具有上升期间的评分的阈值、稳定期间的评分的阈值以及下降期间的评分的阈值。评分计算部13在所有评分为对应的阈值以下时,判断为“基板被正常处理”,在任一评分超过对应的阈值时,判断为“基板的处理发生异常”。

[0130] 或者,评分计算部13可以仅具有一个评分的阈值。该情况下,评分计算部13求取上升期间的评分、稳定期间的评分以及下降期间的评分的最大值,在求出的最大值为阈值以下时,判断为“基板被正常处理”,在求出的最大值超过阈值时,判断为“基板的处理发生异常”。

[0131] 参照图8A~8D说明以往的数据处理方法的问题。以下,将时序数据的期望值数据称为基准数据。考虑将图8A所示的时序数据与图8B所示的基准数据进行比较的情况。根据以往的数据处理方法,将时序数据与基准数据进行比较,当两者的差为规定的阈值以下时判断为“基板被正常处理”,在两者的差超过阈值时判断为“基板的处理发生异常”。

[0132] 然而,在时序数据与基准数据之间发生了时间方向上的偏移的情况下,在图8C所示的虚线部E1、E2中时序数据(用实线表示)与基准数据(用虚线表示)之差变大。此外,在时序数据与基准数据之间产生了值的差的情况下,在图8D所示的虚线部E3~E5中时序数据与基准数据之差变大。因此,时序数据与基准数据之差大于假定值。结果,在图8C及图8D所示的情况下,尽管应判断为“基板被正常处理”,但会误判成“基板的处理发生异常”。

[0133] 对此,本实施方式的数据处理装置10对时序数据7求取上升期间、稳定期间以及下降期间,并求取三个期间的评价值作为时序数据7的评价值。因此,通过数据处理装置10,能够基于三种评价值准确地判别基板处理装置20中基板是否被正常处理。

[0134] 本实施方式的数据处理方法包括:期间设定步骤(S102),对由基板处理装置20得到的时序数据7,求取从初始水平 $L_0$ 变化为目标水平 $L_1$ 的上升期间、保持目标水平 $L_1$ 的稳定期间以及从目标水平 $L_1$ 变化为初始水平 $L_0$ 的下降期间;以及评价值计算步骤(S103),求取时序数据7的评价值(评分)。在评价值计算步骤中,求取上升期间的评价值、稳定期间的评价值以及下降期间的评价值作为时序数据7的评价值。像这样地对时序数据7求取上升期间、稳定期间以及下降期间,并且求取三个期间的评价值作为时序数据的评价值。因此,能够基于三种评价值,准确地判别基板处理装置20中基板是否被正常处理。

[0135] 在时序数据X根据控制信号C变化的情况下,在期间设定步骤中,求取从控制信号C变化起至时序数据收敛至包括目标水平L1的第一范围R1内的期间作为上升期间,求取从控制信号C变化起至时序数据X收敛至包括初始水平L0的第二范围R2内的期间作为下降期间,求取上升期间与下降期间之间的期间作为稳定期间。因此,能够恰当地决定上升期间、稳定期间以及下降期间,并且基于三种评价值,准确地判别基板处理装置20中基板是否被正常处理。

[0136] 在评价值计算步骤中,也可以求取上升期间的长度作为上升期间的评价值,求取下降期间的长度作为下降期间的评价值。该情况下,能够使用上升期间的长度与下降期间的长度作为评价值,准确地判别基板处理装置20中基板是否被正常处理。在评价值计算步骤中,还可以求取时序数据7的过冲量作为上升期间的评价值。该情况下,能够使用时序数据7的过冲量作为评价值,准确地判别基板处理装置20中基板是否被正常处理。在评价值计算步骤中,还可以求取稳定期间内的时序数据7的统计值作为稳定期间的评价值。该情况下,能够使用稳定期间内的时序数据7的统计值作为评价值,准确地判别基板处理装置20中基板是否被正常处理。

[0137] 本实施方式的数据处理装置10及数据处理程序41具有与上述的数据处理方法同样的特征,起到同样的效果。根据本实施方式的数据处理方法、数据处理装置10以及数据处理程序41,能够基于三种评价值,准确地判别基板处理装置20中基板是否被正常处理。

[0138] 另外,本实施方式的数据处理装置10可以使用上升期间的长度与下降期间的长度作为评价值,对图8C所示的虚线部E1、E2进行评价,并且使用稳定期间的时序数据的平均值与基准数据的平均值之差作为评价值,对图8D所示的虚线部E4进行评价。

[0139] 一般地,在时序数据与基准数据之间会产生时间方向上的偏离以及值的差这两者。此外,在将图8C所示的虚线部E1、E2的时序数据与基准数据之差、与图8D所示的虚线部E3~E5的时序数据与基准数据之差进行比较时,后者的差往往更大。例如,即使在虚线部E4的时序数据与基准数据在单位规定时间内的差较小的情况下,由于在对该差进行积分的期间的长度较长时,差的积分值也较大,因此后者的差往往大于前者的差。因此,以往的数据处理装置在利用了能够准确判断前者的差是正常还是异常的阈值等的情况下,有时仍会将小到足以被判定为正常的后者的差判定为异常。因此,以往的数据处理装置存在不能准确地进行正常还是异常的判定的问题。

[0140] 对此,本实施方式的数据处理装置10对时序数据7求取上升期间、稳定期间以及下降期间,并且求取三个期间的评价值作为时序数据7的评价值。尤其,通过评价上升期间的长度与下降期间的长度,能够不受虚线部E3~E5的时序数据与基准数据之差的影响,仅评价虚线部E1、E2的时序数据与基准数据之差。此外,通过使用稳定期间的时序数据的平均值与基准数据的平均值之差作为评价值,即使在虚线部E4的时间较长的情况下评价值也不会变大,因此能够不受期间的长度的影响对虚线部E4及其他部分进行评价。

[0141] (第二实施方式)

[0142] 图9是示出本发明的第二实施方式的数据处理装置的结构框图。图9所示的数据处理装置50具有数据存储部51、期间设定部12、评分计算部53以及结果显示部14。评分计算部53通过与第一实施方式的评分计算部13不同的方法求取时序数据7的评分。

[0143] 除了时序数据7以外,数据存储部51还存储时序数据7的期望值数据即基准数据8。

作为基准数据8,例如使用在大量时序数据中被判断为作为期望值数据最佳的其他时序数据。基准数据8也可以是使用者利用输入部34从存储在存储部33中的时序数据7中选择出的数据。在将与图3所示的时序数据7对应的基准数据8以曲线图的形式示出时,例如图10中虚线所示。在图10所示的例子中,时序数据7与基准数据8相比,在上升时延迟。

[0144] 期间设定部12通过与第一实施方式相同的方法,对时序数据X求取从初始水平L0变化为目标水平L1的上升期间、保持目标水平L1的稳定期间以及从目标水平L1变化为初始水平L0的下降期间。

[0145] 与第一实施方式的评分计算部13同样地,评分计算部53求取上升期间的评分、稳定期间的评分以及下降期间的评分作为时序数据7的评分。但是,与评分计算部13不同地,评分计算部53通过读取由期间设定部12求出的三个期间的时序数据7以及对应的基准数据8,并将两者进行比较,从而求取上述三种评分。

[0146] 优选,评分计算部53在时序数据7与基准数据8之间使数据最初开始变化的时机一致之后,将时序数据7与基准数据8进行比较。例如,如图11A所示,考虑基准数据8最初开始变化的时刻为 $t_{21}$ ,时序数据7最初开始变化的时刻为 $t_{22}$ ,时刻 $t_{22}$ 在时刻 $t_{21}$ 后的情况。该情况下,评分计算部53通过使时序数据7向时间轴的前方向移动时间 $(t_{22}-t_{21})$ ,在时序数据7与基准数据8之间使数据最初开始变化的时机一致(参照图11B)。评分计算部53也可以使基准数据8向时间轴的后方向移动时间 $(t_{22}-t_{21})$ 。然后评分计算部53通过将时序数据7与基准数据8进行比较,求取上升期间的评分、稳定期间的评分以及下降期间的评分作为时序数据7的评分。

[0147] 评分计算部13也可以利用基准数据8求取稳定期间的突发值作为稳定期间的评分。在时序数据X包括 $m$ 个数据 $x_j$ 、对应的基准数据Y包括 $m$ 个数据 $y_j$ 的情况下,评分计算部13根据下式(7)求取时序数据X的评分S。

$$[0148] \quad S = \max_{1 \leq j \leq m} \left( \frac{|x_j - y_j|}{\sigma_y} \right) \quad \dots (7)$$

[0149] 需要说明的是,式(7)中,值 $\sigma_y$ 是基准数据Y的方差。

[0150] 根据本实施方式的数据处理方法,评价计算步骤(S103)通过将时序数据7与基准数据8进行比较,来求取时序数据7的评价值(评分)。该方法也能求取时序数据7的评价值。在评价计算步骤中,在时序数据7与基准数据8之间使数据最初开始变化的时机一致之后,将时序数据7与基准数据8进行比较。由此,能够对时序数据7求取更恰当的评价值。通过使用其他时序数据作为基准数据8,能够对时序数据7求取恰当的评价值。本实施方式的数据处理装置50及数据处理程序41具有与上述的数据处理方法同样的特征,起到同样的效果。

[0151] (第三实施方式)

[0152] 第三实施方式的数据处理装置具有与第二实施方式的数据处理装置(图9)相同的结构。本实施方式的数据处理装置中,评分计算部53进行多次使时序数据7与基准数据8中的一种数据沿时间轴方向移动规定量并将时序数据7与基准数据8进行比较的处理。评分计算部53求取所得到的多个评分中的最小值作为时序数据7的评价值。

[0153] 图12是示出本实施方式的评分计算部53的动作用的图。如图12所示,除了处理对象

的时序数据X以外,评分计算部53还求取使时序数据X向时间轴的前方移动200msec(毫秒)而得到的数据Xa、使时序数据X向时间轴的前方移动100msec而得到的数据Xb、使时序数据X向时间轴的后方移动100msec而得到的数据Xc以及使时序数据X向时间轴的后方移动200msec而得到的数据Xd。评分计算部53通过将上述5个数据Xa、Xb、X、Xc、Xd中的每一个数据与基准数据8进行比较,求取5个评分。评分计算部53求取5个评分中的最小值作为时序数据7的评分。

[0154] 另外,评分计算部53在将时序数据7与基准数据8进行比较前,可以使时序数据7沿时间轴方向移动规定量,也可以使基准数据8沿时间轴方向移动规定量。

[0155] 根据本实施方式的数据处理方法,在评价计算步骤(S103)中,多次进行使时序数据7与基准数据8中的一种数据沿时间轴方向移动规定量并将时序数据7与基准数据8进行比较的处理,并且求取所得到的多个评价(评分)中的最小值作为时序数据7的评价。通过像这样地使一种数据沿时间轴方向移动并将时序数据7与基准数据8进行比较,能够对时序数据7求取更恰当的评价。本实施方式的数据处理装置50及数据处理程序41具有与上述的数据处理方法同样的特征,起到同样的效果。

[0156] (第四实施方式)

[0157] 第四实施方式的数据处理装置具有与第一实施方式的数据处理装置(图1)、或第二实施方式的数据处理装置(图9)相同的结构。本实施方式中,说明时序数据7具有多个目标水平的情况。

[0158] 在时序数据7具有多个目标水平的情况下,除了上升期间、稳定期间以及下降期间以外,期间设定部12还对时序数据7求取从旧目标水平变化为新目标水平的过渡期间。除了上升期间的评分、稳定期间的评分以及下降期间的评分以外,评分计算部13(或评分计算部53)还求取过渡期间的评分作为时序数据7的评价。

[0159] 以下的说明中,处理对象的时序数据7根据基板处理装置20的控制信号C、C2而变化。图13是示出本实施方式的数据处理装置的期间设定的图。如图13所示,控制信号C在初始状态下为低电平。控制信号C在时刻t31变为高电平,在时刻t33变为低电平。控制信号C2在初始状态下具有电平CL0。控制信号C2在时刻t31变为电平CL1,在时刻t32变为电平CL2,在时刻t33变为电平CL0。

[0160] 时序数据X在初始状态下具有初始水平L0。当控制信号C在时刻t31变化时,时序数据X开始从初始水平L0向第一目标水平L1上升。时序数据X在上升超过第一目标水平L1后下降。时序数据X在第一目标水平L1附近重复进行上升和下降,最终稳定在第一目标水平L1附近。

[0161] 当控制信号C2时刻t32变化时,时序数据X开始从第一目标水平L1附近向第二目标水平L2上升。时序数据X在时刻t32后暂时下降后上升,在上升超过第二目标水平L2后下降。时序数据X在第二目标水平L2附近重复进行上升和下降,最终稳定在第二目标水平L2附近。

[0162] 当控制信号C在时刻t33变化时,时序数据X开始从第二目标水平L2附近向初始水平L0下降。时序数据X在下降到初始水平L0或其附近后上升。时序数据X在初始水平L0附近重复进行上升和下降,最终稳定在初始水平L0。

[0163] 除了包括第一目标水平L1的第一范围、以及包括初始水平L0的第二范围以外,还对时序数据X设定包括第二目标水平L2的第三范围。期间设定部12与第一实施方式同样地

求取从控制信号C变化起至时序数据X收敛至第一范围内的期间作为“上升期间”，并且求取从控制信号C变化起至时序数据X收敛至第二范围内的期间作为“下降期间”。除此以外，期间设定部12还求取从控制信号C2变化起至时序数据X收敛至第三范围内的期间作为“过渡期间”，求取上升期间与过渡期间之间的期间作为“第一稳定期间”，求取过渡期间与下降期间之间的期间作为“第二稳定期间”。

[0164] 除了上升期间的评分、第一稳定期间的评分、第二稳定期间的评分以及下降期间的评分以外，评分计算部53还求取过渡期间的评分。例如，评分计算部53也可以求取过渡期间的长度作为过渡期间的评分。

[0165] 根据本实施方式的数据处理方法，在时序数据7具有多个目标水平的情况下，在期间设定步骤(S102)中，对时序数据7还求取从旧目标水平变为新目标水平的过渡期间。在评价值计算步骤(S103)中，还求取过渡期间的评价值(评分)作为时序数据7的评价值。根据本实施方式的数据处理方法，在时序数据7具有多个目标水平的情况下，除了三种评价值以外还求取过渡期间的评价值，由此能够准确地判别基板处理装置20中基板是否被正常处理。本实施方式的数据处理装置10、50及数据处理程序41具有与上述的数据处理方法同样的特征，起到同样的效果。

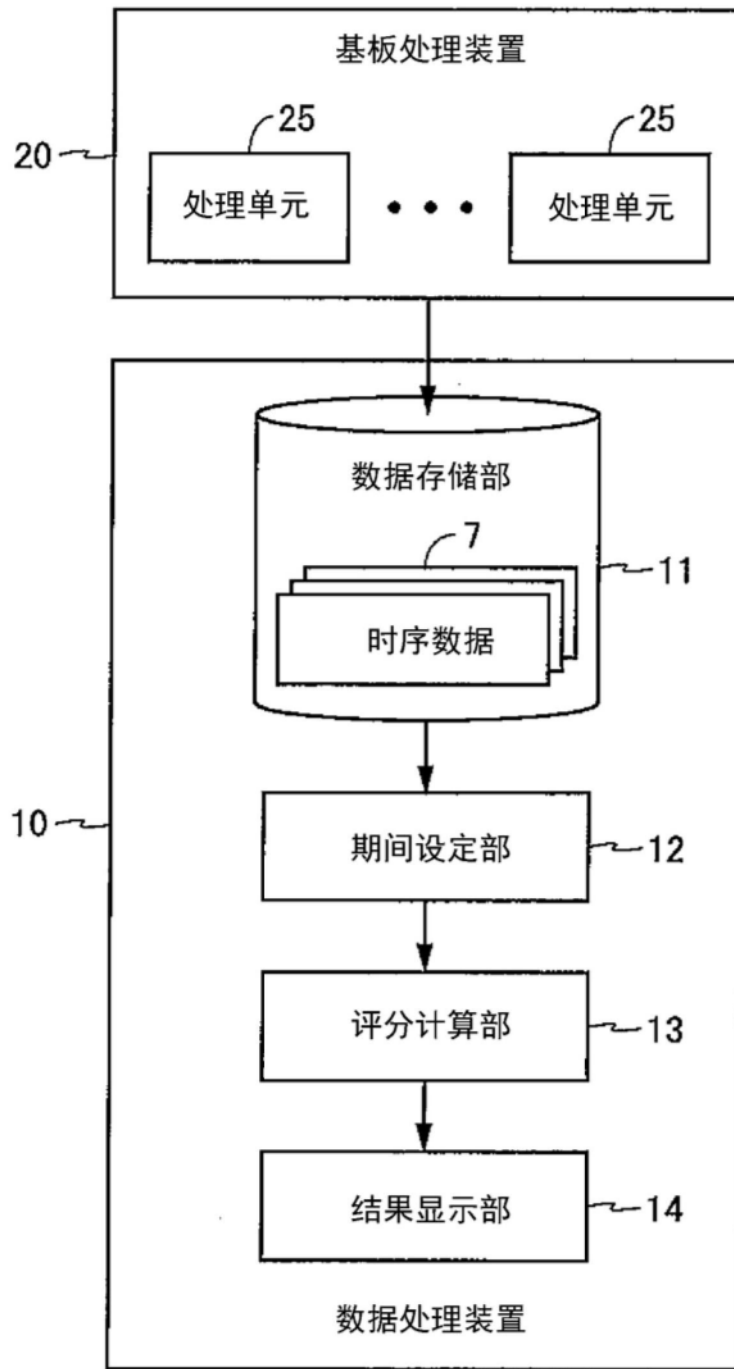


图1

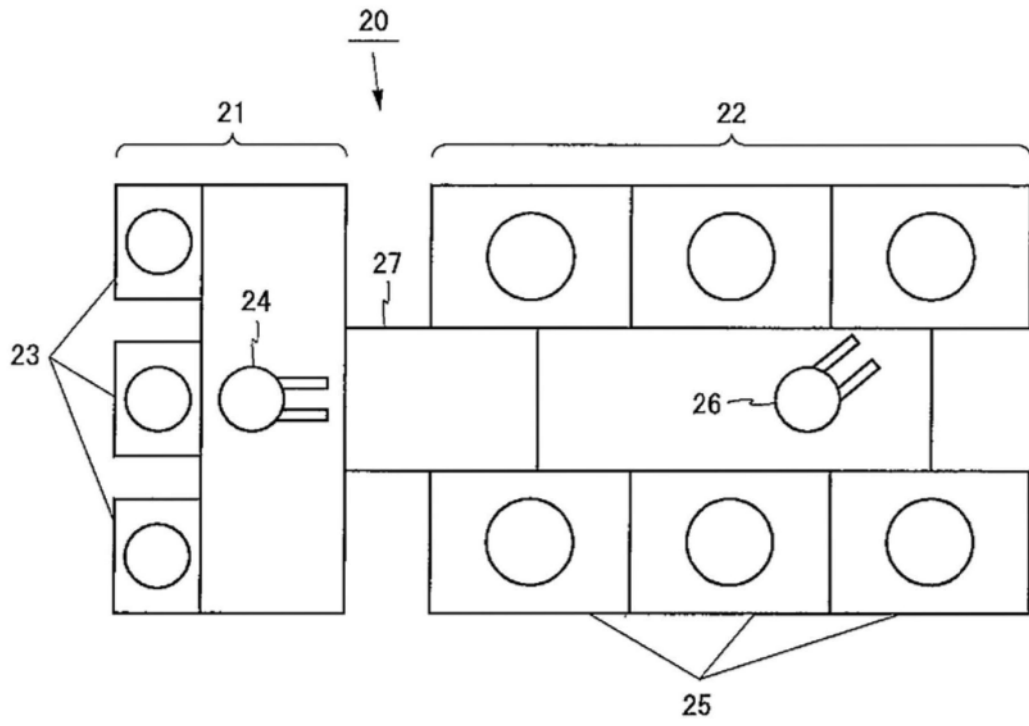


图2

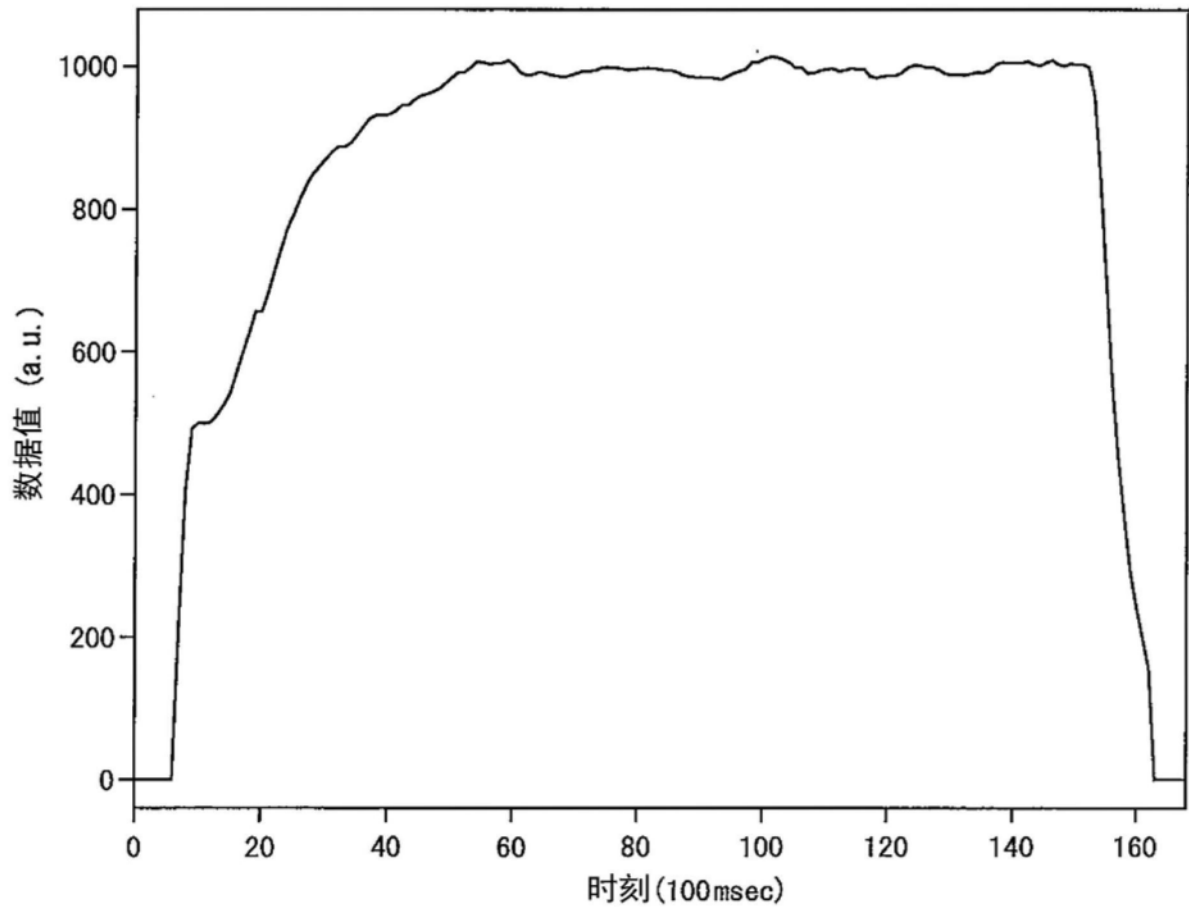


图3

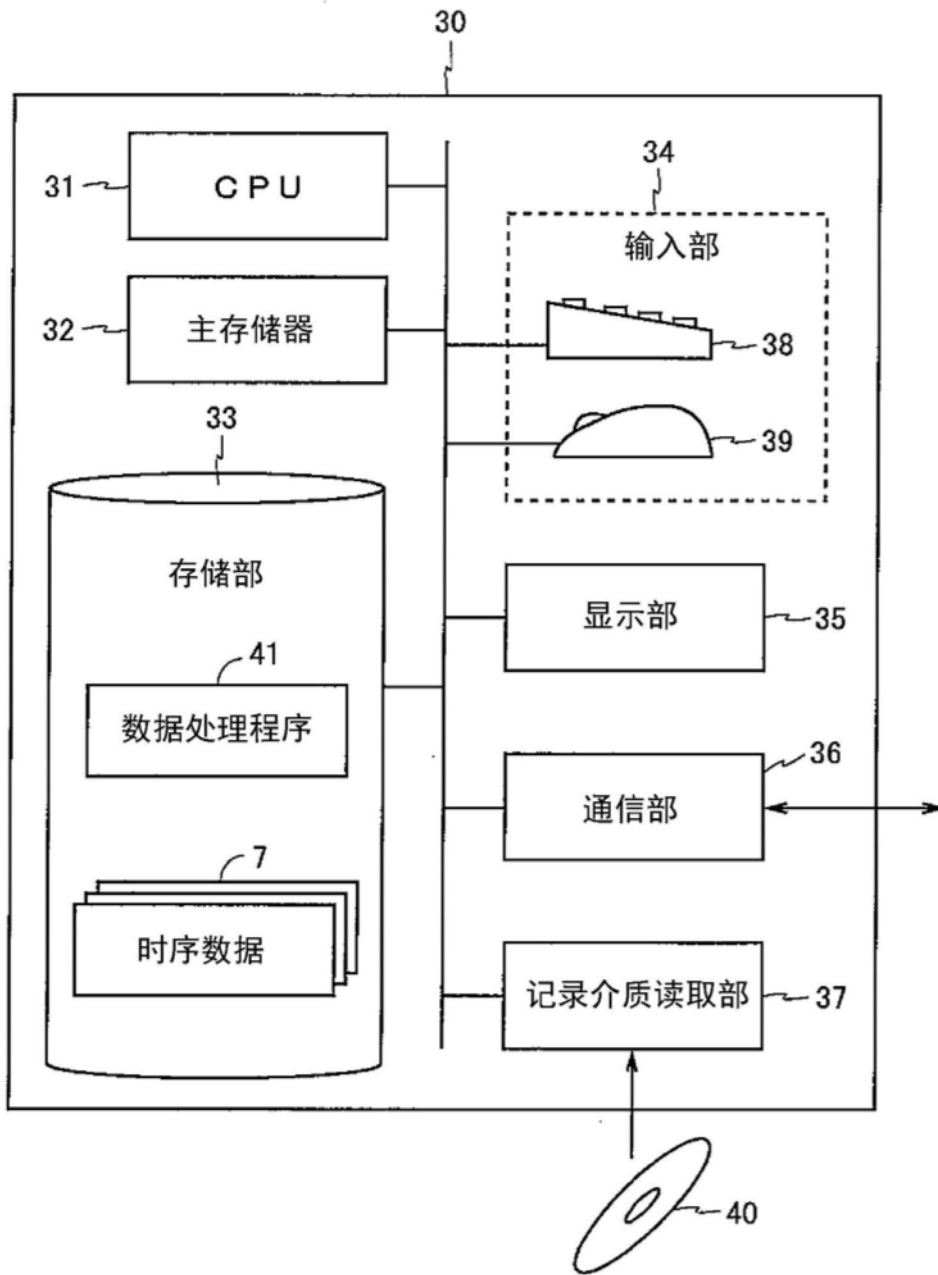


图4

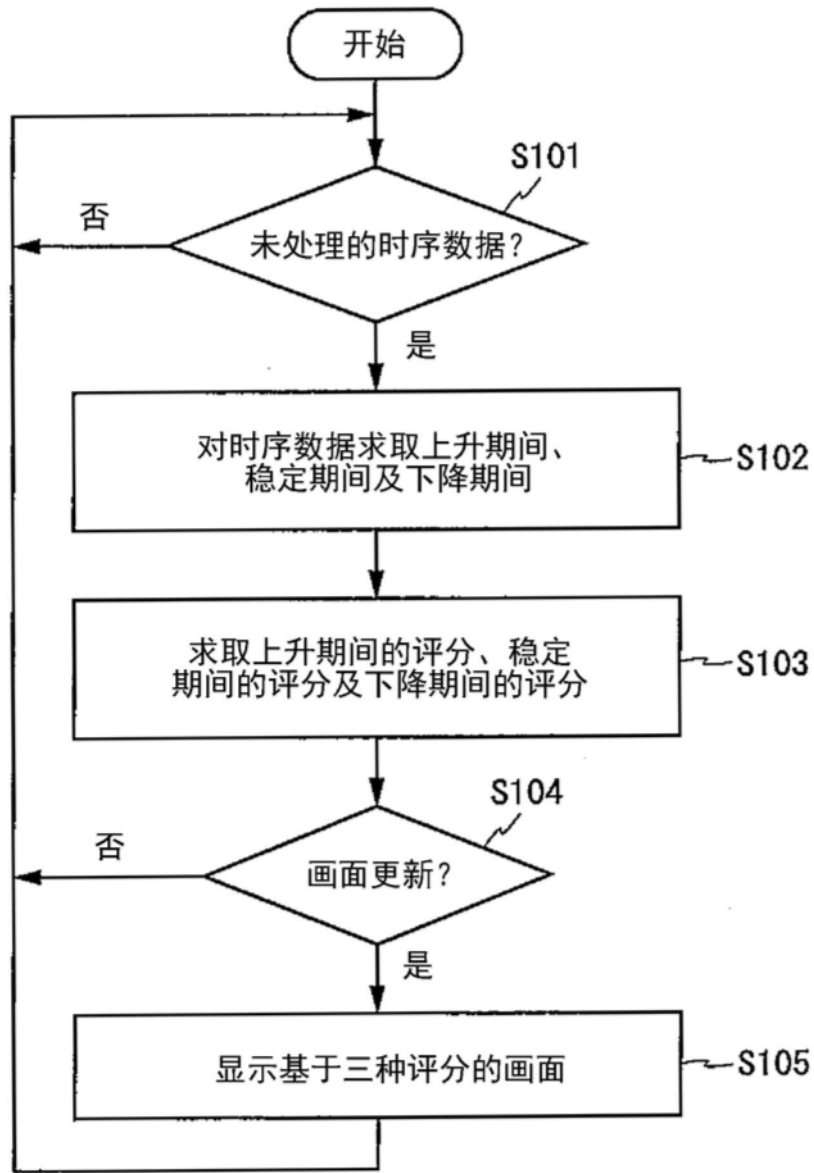


图5

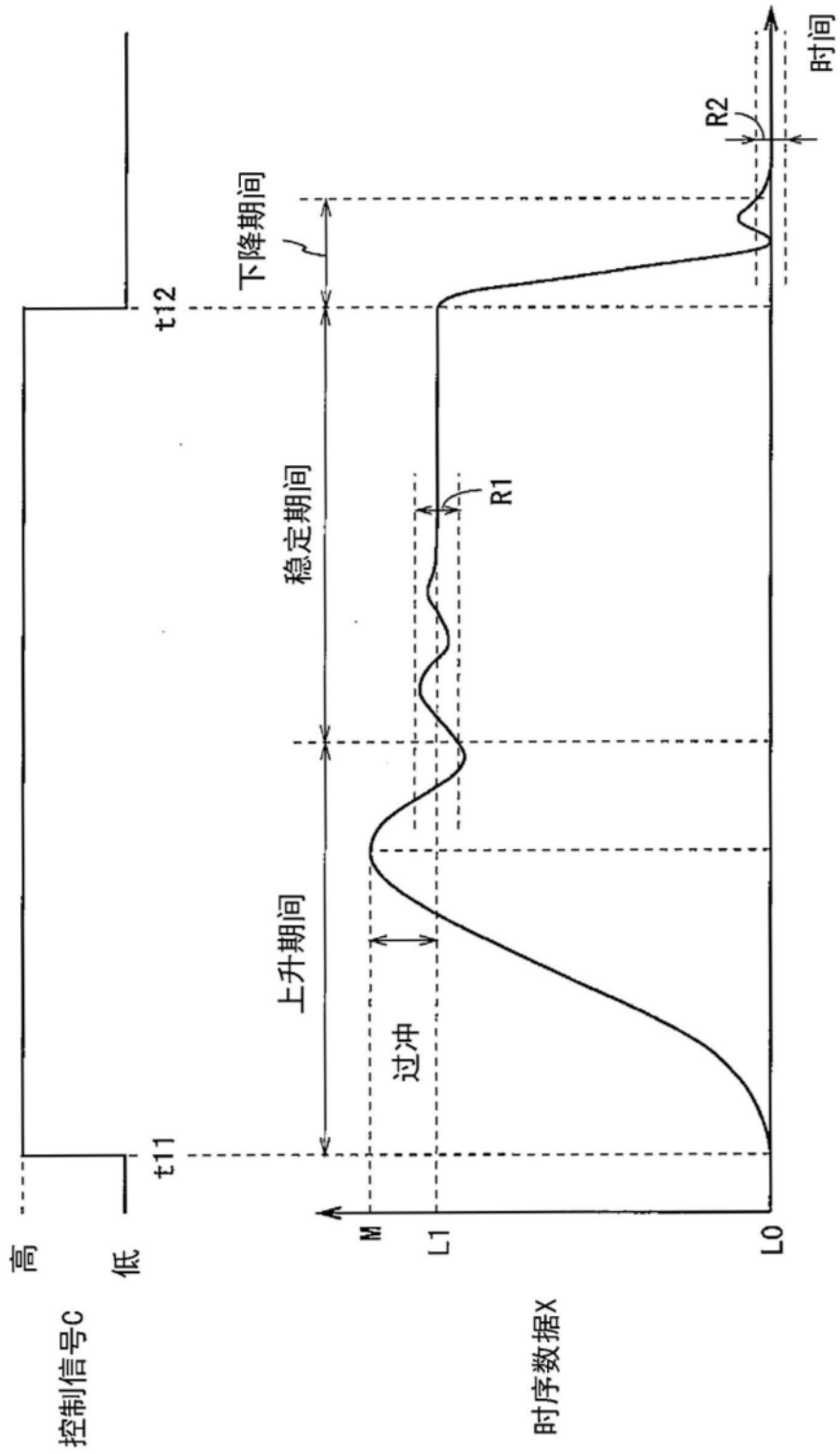


图6

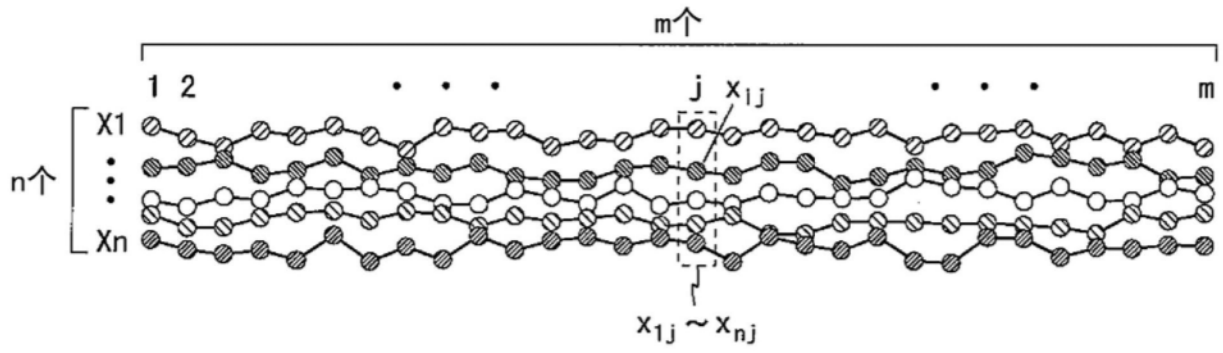


图7



图8A



图8B

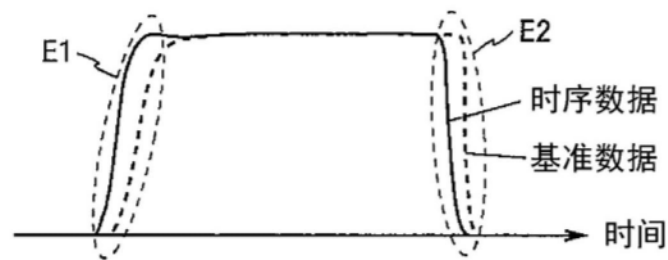


图8C

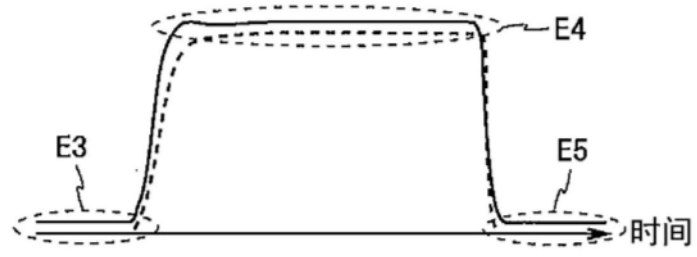


图8D

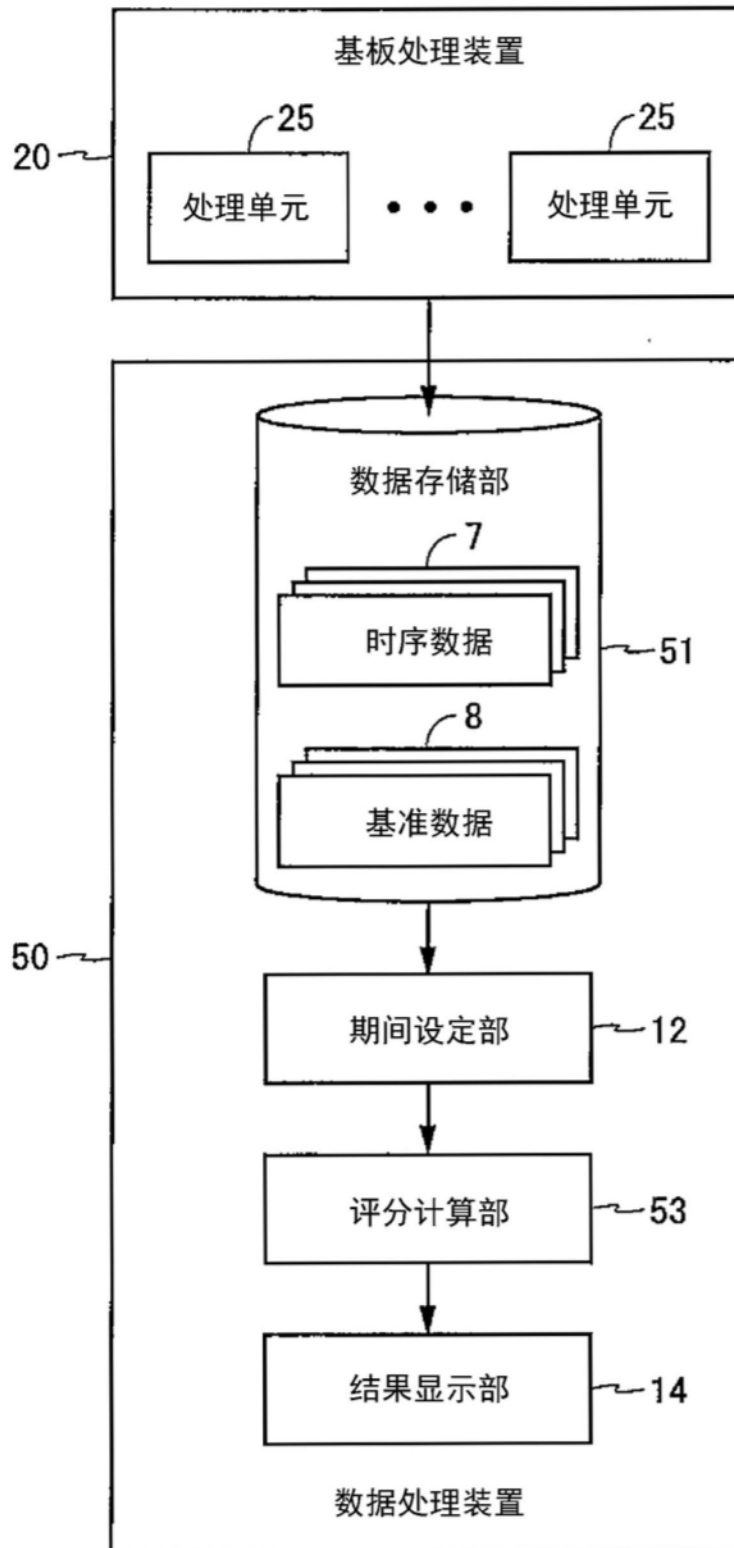


图9

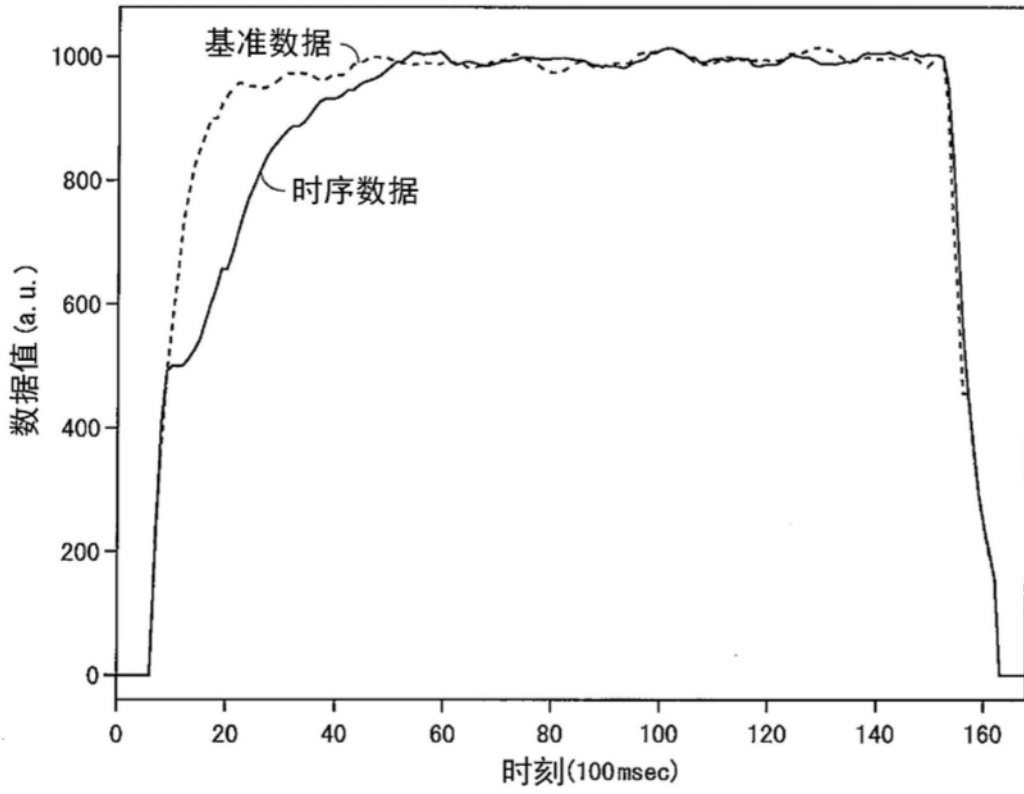


图10

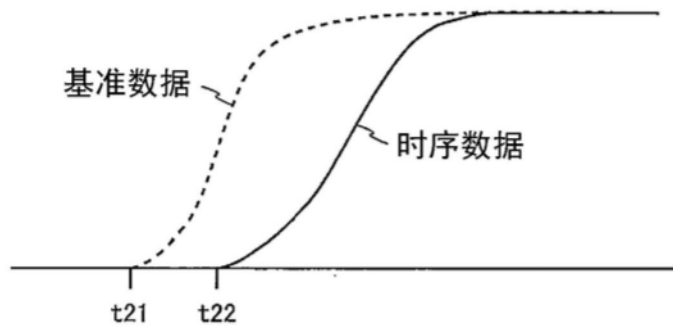


图11A

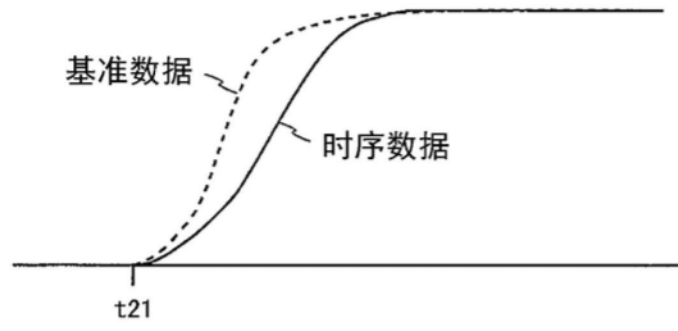


图11B

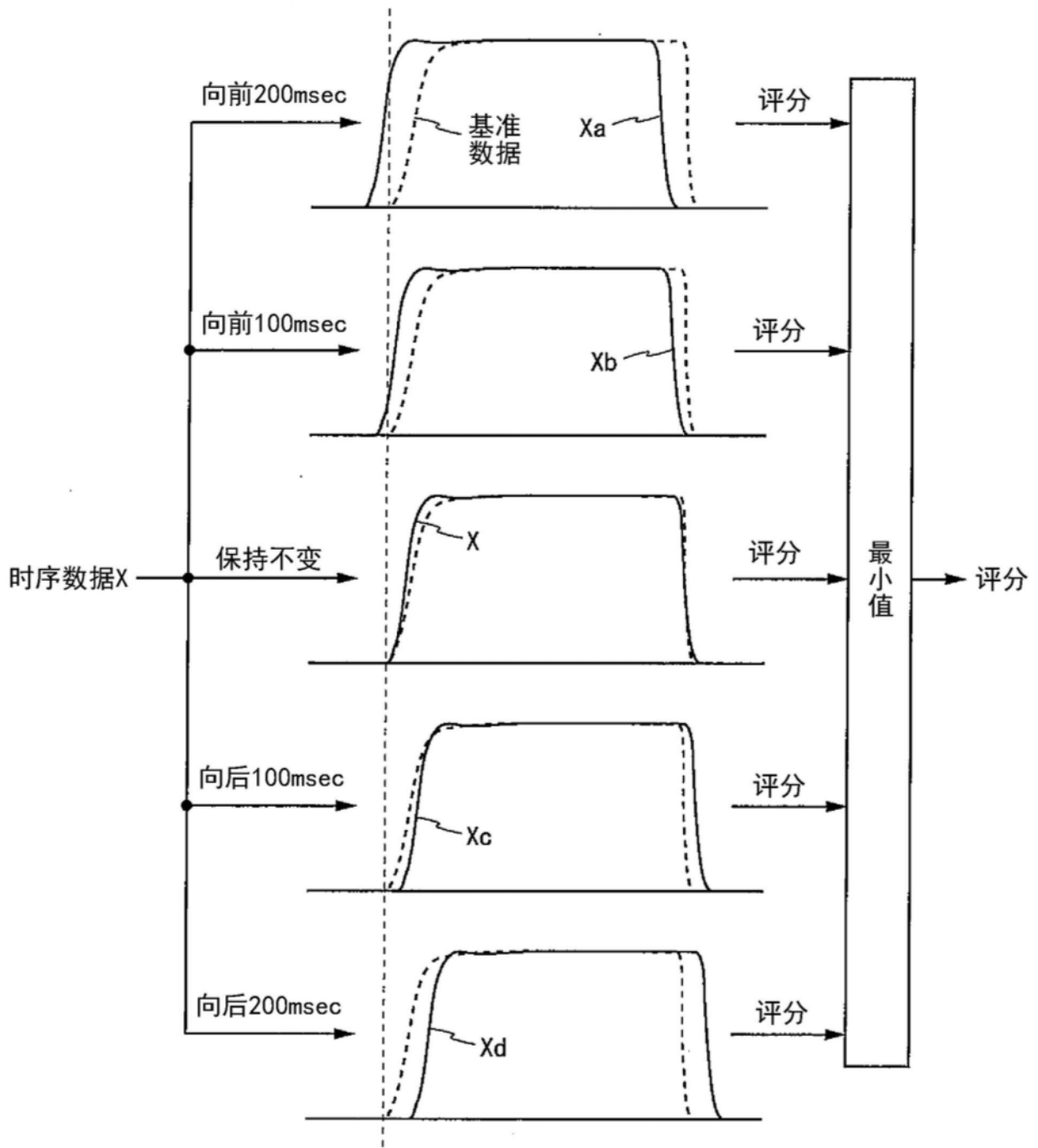


图12

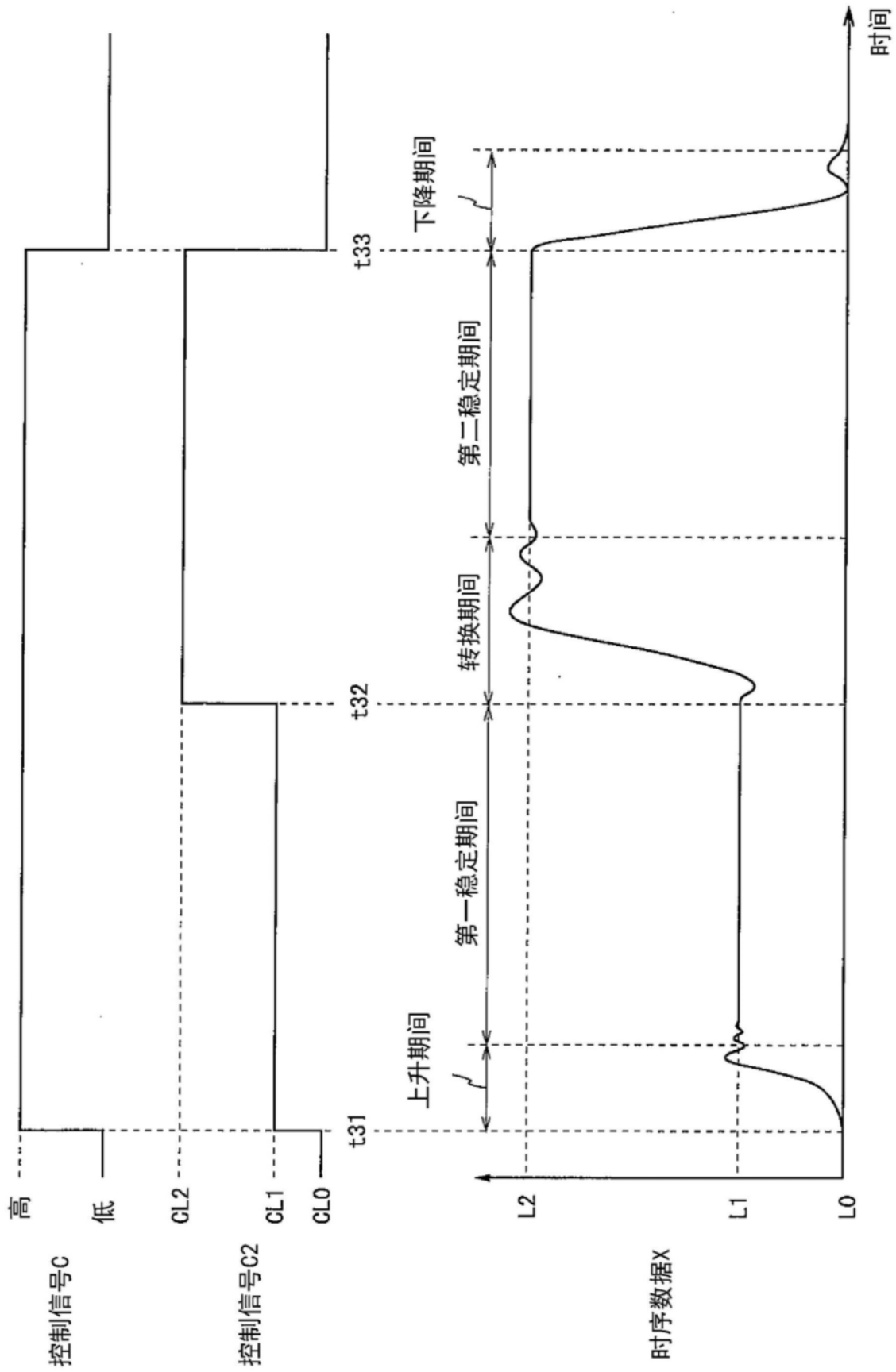


图13