

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01N 35/00 (2006.01)

G01N 33/48 (2006.01)

G01N 21/31 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910008007.7

[43] 公开日 2009年9月2日

[11] 公开号 CN 101520461A

[22] 申请日 2009.2.19

[21] 申请号 200910008007.7

[30] 优先权

[32] 2008.2.28 [33] JP [31] 2008-047033

[71] 申请人 株式会社日立高新技术

地址 日本东京都

[72] 发明人 浜住由子 三村智宪 福山佑贵

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 钟晶

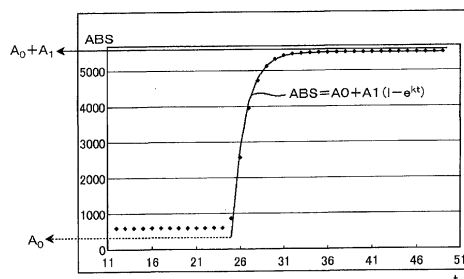
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

自动分析装置

[57] 摘要

本发明提供一种自动分析装置。利用基于由反应过程数据得到的化学反应的理论数式的近似式，提供可在连续或者独立的检查中自动检查装置异常、试剂劣化、精度管理的指标。本发明的特征为：将自动分析装置测量反应的吸光度与时间的关系得到的反应过程数据通过最小二乘法近似于 $ABS = A_0 + A_1(1 - e^{-kt})$ ，将得到的反应开始时刻吸光度 A_0 、最终反应吸光度 A_1 、反应速度常数 k 、近似值与实际测量值的差的总和作为残差，作为反应状况的指标。



1. 一种自动分析装置，其特征在于，具备：
存储部，存储按时序的吸光度变化；
反应速度常数算出单元，基于该存储部存储的吸光度变化，使用近似式求取反应速度常数；和
判定单元，基于由该反应速度常数算出单元求取的反应速度常数的值判定反应中异常的有无。
2. 一种自动分析装置，其特征在于，具备：
存储部，存储按时序的吸光度变化；
近似式算出单元，基于该存储部存储的吸光度变化，求取以吸光度 (ABS) $=A_0+A_1(1-e^{-kt})$ 表示的近似式，其中， t 表示时间， k 表示反应速度常数；和
判定单元，基于包括由该近似式算出单元求取的 k 值的多个参数的组合判定反应中异常的有无。
3. 根据权利要求 1 所述的自动分析装置，其特征在于，
具备搅拌程度指标演算单元，其基于由所述近似式算出单元求取的 k 值来求取样本与试剂的搅拌程度的指标。
4. 根据权利要求 3 所述的自动分析装置，其特征在于，
具备警告发生单元，其在由所述搅拌程度指标演算单元求取的指标不符合预先设定的指标的情况下发出搅拌不良的警告。
5. 根据权利要求 3 所述的自动分析装置，其特征在于，
求取所述指标的反应是精度管理试样的测定结果。
6. 根据权利要求 5 所述的自动分析装置，其特征在于，
具备按时序存储指标的存储单元，具备按时序显示该存储单元中存储的指标的显示单元。
7. 根据权利要求 5 所述的自动分析装置，其特征在于，
具备搅拌条件设定单元，基于求取的指标设定各试剂的最佳搅拌条件。
8. 根据权利要求 1 所述的自动分析装置，其特征在于，
具备判定单元，通过比较针对同一项目对多种试剂进行测定时的 k 来判定

试剂对于进行测定的分析装置的适合性。

9. 根据权利要求1所述的自动分析装置，其特征在于，

具备判定单元，通过比较针对同一种试剂进行测定时 k 的随时间变化来判定试剂劣化。

10. 根据权利要求1所述的自动分析装置，其特征在于，

具备检测单元，基于 k 的变化来检测试剂批次的变更。

11. 根据权利要求1所述的自动分析装置，其特征在于，

具备判定单元，通过比较针对同一项目对多种试剂进行测定时的 k 来判定试剂对于进行测定的分析装置的适合性。

12. 一种分析系统，其特征在于，具备：

存储单元，存储按时序的吸光度变化；

反应速度常数算出单元，基于该存储单元存储的吸光度变化，使用近似式求取反应速度常数；和

判定单元，基于由该反应速度常数算出单元求取的反应速度常数的值判定反应中异常的有无。

13. 一种自动分析装置的有无异常的判定方法，其中的自动分析装置具备存储按时序的吸光度变化的存储部，该方法的特征在于，具有：

基于所述存储部存储的吸光度变化，使用近似式求取反应速度常数的反应速度常数算出步骤；和

基于由该反应速度常数算出步骤求取的反应速度常数的值判定反应中是否有异常的判定步骤。

14. 一种自动分析装置的有无异常的判定方法，其中的自动分析装置具备存储按时序的吸光度变化的存储部，该方法的特征在于，具有：

基于该存储部存储的吸光度变化，求取以吸光度 $(ABS) = A_0 + A_1 (1 - e^{-kt})$ 表示的近似式的近似式算出步骤，其中， A_0 表示反应开始时刻的吸光度， A_1 表示最终反应吸光度， k 表示反应速度常数；和

基于包括由该近似式算出步骤求取的 k 值的多个参数的组合来判定反应中是否有异常的判定步骤。

15. 根据权利要求13所述的自动分析装置的有无异常的判定方法，其特

征在于，

包括基于由所述近似式算出步骤求取的 k 值来求取样本与试剂的搅拌程度指标的搅拌程度指标演算步骤。

16. 根据权利要求 15 所述的自动分析装置的有无异常的判定方法，其特征在于，

包括在由所述搅拌程度指标演算步骤求取的指标不符合预先设定的指标的情况下发出搅拌不良警告的警告发生步骤。

17. 根据权利要求 13 所述的自动分析装置的有无异常的判定方法，其特征在于，

包括通过比较针对同一种试剂进行测定时 k 的随时间变化来判定试剂劣化的判定步骤。

自动分析装置

技术领域

本发明涉及进行血液、尿液等生物体样品的定性、定量分析的自动分析装置，特别涉及具备监测临床检查用分析装置的反应功能的自动分析装置。

背景技术

临床检查用自动分析装置中，分注一定量的试样和试剂，进行搅拌使其反应。通过在一定时间内测定反应溶液的吸光度，基于测定结果来求取分析对象成分的浓度。

专利文献 1 中公开了通过将反应时间与反应生成物的关系相近似来检查反应速度达到何种程度、反应是否进行、反应速度是快还是慢。该反应速度的近似式通常使用被称作罗吉斯曲线的式子。该罗吉斯曲线特征为，反应时间经过某种程度时，反应本身接近一定极限，而在无限时间中，则收敛于某一测定值。一般的化学反应也进行基本相同的反应。

图 1 表示罗吉斯曲线的概略。

式子如下

$$\text{式 } ABS = A_0 + A_1 (1 - e^{-kt})$$

作为近似式的算出方法，使用采用了最小二乘法的解法式。

在反应中，临床检查的测定法可分为速率分析和终点分析两种。以下针对速率分析和终点分析进行说明。

(1) 速率分析

该分析用于测定试样中含有的酶成分的活性。由于测定酶本身的浓度并没有意义，因此测定的是其活性值。测定方法为，添加一定量的底物作为试剂，测定酶消耗底物而发生变化的要素，因此，反应如图 2 所示，随着时间变化，测量值以一定量变化。该测定法称作速率分析。

(2) 终点分析

在测定试样中含有的蛋白质、脂质等成分时，试剂与试样中的成分发生反

应。如果结合反应快,则反应可在短时间内结束,反应生成物的浓度为一定值。反应时间长的情况下,到反应生成物达到一定浓度所需要的时间就长。用图来表示时间与反应生成物的关系,则如图3所示。

专利文献2中公开了在生物化学分析中以高精度求取测定对象物浓度的方法,进行速率法以及终点法分析时,使用测定了其发色反应的吸光度与时间的关系得到的时间和吸光度数据,通过最小二乘法,以 $y=A+(B-A)/e^{kt}$ 近似,从而求取测定对象物质的浓度。

专利文献1:日本特开2005-201843号公报

专利文献2:日本特开平6-194313号公报

发明内容

临床检查用的分析中,除了自动分析装置等装置,还需要各分析项目的试剂、用于校正试剂的标准溶液、为了检查分析中的装置以及试剂状态而测定的精度管理试样等。组合这些装置以外的因素来得到最终性能。

如果举出该组合的因素,则存在如下多种性能支配要素:装置的分注量精度、试剂在瓶内的均匀性、保存时的稳定性、化学反应的程度尤其是试剂与试样的搅拌效率、反应容器的清洗、标准溶液的稳定性等。

分析过程中对分析产生影响的主要的装置、试剂的原因如下。

(1) 直接影响分析性能的要害

- 采样机构
- 试剂分注机构
- 搅拌机构
- 光学体系
- 反应容器
- 恒温槽

(2) 装置外的影响要素

- 试剂
- 试样、对照样本的液性

日常使用自动分析装置时,以如下步骤确认这些要素,确认可否正常进行临床检查。

(1) 使用标准溶液进行校准, 实施各项目的每个试剂瓶的校正。测定空白溶液和标准溶液, 决定原点, 计算每单位浓度的吸光度, 算出换算系数(以下简称K因子)。通常, 临床检查技师确认吸光度大小、K因子的随时间变动, 来判断校准结果是否优良。

(2) 精度管理

在校准后测定已知浓度的精度管理试样, 确认与基准值之间的差。另外, 在患者样本的测定中, 以一定时间定期测定精度管理试样, 确认与允许值之间的偏差。超出允许值时, 则看作试剂和装置之一中发生了问题, 进行检查。

由于超出允许值的原因与多个要素关联, 因此即使通过这些检查很难确定。经验丰富的技师除了当天的校准结果、当日的精度管理结果, 还要研究反应过程吸光度、当日之前的记录数据, 从而来实施确定原因、应对、修理、更换试剂、再次执行校准等操作。

近年来, 由于自动分析装置性能的提高, 即便是使用微量的样本、试剂也能够各种项目中高精度地进行分析。与此相对, 也会由于装置各部分的小小的异常、样本和试剂的微小劣化等而导致不能精确地进行分析。临床检查用自动分析装置以一定间隔测定试样与试剂发生反应的溶液的吸光度, 根据时序的吸光度来测定吸光度变化率、最终吸光度, 再根据这些数据算出浓度、酶活性。反应过程中, 自动分析装置实施采样、试剂分注、搅拌, 在这些过程中包含多个产生误差的要素。尤其是至今为止由于不能定量地评价搅拌的有无和程度, 没有判断标准, 所以再现性的优良与否以及有无重大错误(测定值不连续等, 明确表示发生了某种明显的故障的测定值)等评价处于不明确的状态。另外, 对于使用试剂探针的清洗水来稀释试剂或者使用者误将其他溶液混入试剂等对反应造成直接影响的要素, 需要自动分析装置促使使用者检测异常情况, 进行再次检查和装置的检修。尤其是终点法那样根据测光点的一个点来算出测定值的情况下, 不能根据测定值检查到缓慢反应等反应异常, 很难注意到试剂被稀释, 测定值增高。作为自动分析装置的使用者的检查技师很难在日常的检察业务中目测检查全部反应过程, 其中特别是在测定值属于正常值范围之内的情情况下, 容易忽略反应异常, 可能导致产生的结果精确性很低。

本发明利用基于由反应过程数据得到的化学反应的理论式的近似式, 提供

可在连续或者独立的每项检查中检查装置异常、试剂劣化、精度管理的指标。根据化学反应理论,由于反应导致的物质浓度变化的速度由每个反应中唯一确定的反应速度常数决定。另外,物质浓度与吸光度为成比例的关系已经为人们所知,本发明的特征为:将由自动分析装置测定的反应过程的吸光度的变化作为化学反应的结果,将反应过程近似化,在每个反应中计算反应速度,并以此作为指标,监测反应的状况。

本发明的特征为:将由自动分析装置测量反应的吸光度与时间的关系得到的反应过程数据通过最小二乘法近似于 $ABS=A_0+A_1(1-e^{-kt})$,将得到的反应开始时刻吸光度 A_0 、最终反应吸光度 A_1 、反应速度常数 k 、近似值与实际测量值的差的总和作为残差,作为反应状况的指标。

以下计算参数为指标的候选。

- (1) A_0 : 反应开始时刻的吸光度
- (2) A_1 : 最终反应吸光度
- (3) k : 反应速度常数
- (4) 残差(近似值与实际测量值的差)
- (5) 上述的组合

另外,上述近似式中反应速度常数 k 以外的参数、 A_0 、 A_1 可根据近似式的变形而成为各种参数,但是只要是使用反应速度常数 k 的近似式,就可应用本发明的方法。

根据本发明的评价方法,针对装置异常影响反应速度的要素,能够从日常检查数据中检查到该异常,对维持装置的性能做出贡献。

搅拌的影响体现在搅拌停止时反应速度的不同。对照样本、标准溶液等已知浓度的样本,计算反应速度并进行监测即为检查随时间变化的搅拌机构的性能,可从自动分析装置一方积极地提醒装置使用者进行搅拌机构检修、是否需要更换。可以将曾经评价不明确的搅拌的有无和程度进行定量化,能够检验搅拌机构异常检测,决定各试剂的最佳参数。

试剂发生劣化、在试剂探针内使用清洗水进行稀释的情况下会影响反应速度。根据本发明,由于能够将反应的缓慢程度体现为数值,所以能够检测到反应异常。本发明能够进行试剂性能的评价,检测由于日常检查中人为失误造成

的试剂劣化，防止忽略错误数据输出的情况。

根据本发明的评价方法，针对装置异常影响反应速度的要素，能够从日常检查数据中检查到其异常，对维持装置的性能做出贡献。

附图说明

图 1 是表示罗吉斯曲线概要的图。

图 2 是表示速率分析法的反应过程的图。

图 3 是表示终点分析法的反应过程的图。

图 4 是表示本发明实施方式中自动分析装置结构的立体图。

图 5 是表示搅拌不良实验 ALP 的 k 值分布的图。

图 6 是表示搅拌不良实验 T-CHO 的 k 值分布的图。

图 7 是表示近似式计算参数的监测和装置异常检测的图。

图 8 是表示试剂稀释实验 T-CHO 反应过程的图。

图 9 是表示试剂稀释实验 T-CHO 的 k 值分布的图。

图 10 是表示试剂批次变更和试剂劣化检测显示方法的图。

图 11 是表示试剂批次变更和试剂劣化检测显示方法的图。

图 12 是表示搅拌程度检验实验 UREA 的 k 值分布的图。

图 13 是表示搅拌程度检验实验 UREA 的残差分布的图。

图 14 是表示搅拌程度检验实验 UREA 反应过程的图。

符号说明

1: 采样盘; 2: 试剂盘; 3: 反应盘; 4: 反应槽; 5: 采样机构; 6: 移液机构; 7: 搅拌机构; 8: 测光机构; 9: 清洗机构; 10: 显示部; 11: 输入部; 12: 存储部; 13: 控制部; 14: 压电元件驱动器; 15: 搅拌机构控制器; 16: 试样容器; 17、19: 圆形盘; 18: 试剂瓶; 20: 冷藏箱; 21: 反应容器; 22: 反应容器夹持部; 23: 驱动机构; 24、27: 探针; 25、28: 支承轴; 26、29: 采样臂; 30: 压电元件; 31: 固定部; 32: 电极; 33: 喷嘴; 34: 上下驱动机构。

具体实施方式

针对本发明的一个实施例涉及的自动分析装置进行说明。

装置构成

图 4 中, 1 表示采样盘, 2 表示试剂盘, 3 表示反应盘, 4 表示反应槽, 5 表示采样机构, 6 表示移液机构, 7 表示搅拌机构, 8 表示测光机构, 9 表示清洗机构, 10 表示显示部, 11 表示输入部, 12 表示存储部, 13 表示控制部, 14 表示压电元件驱动器, 15 表示搅拌机构控制器, 16 表示试样容器, 17、19 表示圆形盘, 18 表示试剂瓶, 20 表示冷藏箱, 21 表示反应容器, 22 表示反应容器夹持部, 23 表示驱动机构, 24、27 表示探针, 25、28 表示支承轴, 26、29 表示采样臂, 30 表示压电元件, 31 表示固定部, 32 表示电极, 33 表示喷嘴, 34 表示上下驱动机构, 存储部中存储有分析参数、各试剂瓶的分析可能次数、最大分析可能次数、校准结果、分析结果等。

分析部的动作

分析部的动作如下, 依次实施采样、试剂分注、搅拌、测光、清洗反应容器、浓度换算等数据处理。

装有试样的试样容器 16 在采样盘 1 上设有多个。上述采样盘由控制部 13 经由显示部 10 控制。

另外, 上述采样盘依照用来分析的试样的顺序移动至采样探针 24 的下面, 规定的试样容器 16 的样本由连接在样本采样机构 5 上的试样用泵以规定量分注到反应容器 21 中。

分注了上述试样的上述反应容器 21 在反应槽 4 中移动至第一试剂添加位置。移动后的上述反应容器 16 中添加规定量的、由连接到试剂分注探针 6 上的试剂用泵(未作图示)从试剂容器 18 吸来的试剂。

第一试剂添加后的反应容器 21 移动至搅拌机构 7 的位置, 进行最初的搅拌。

上述试剂的添加—搅拌针对第一~第四试剂进行。

内部收容物质被搅拌后的上述反应容器 21 从光源发出的光束中穿过, 此时的吸光度由多波长光度计的测光机构 8 检测。检测到的上述吸光度信号进入控制部 13, 转换为样本的浓度。

浓度转换的数据存储在存储部 12 中, 显示在显示部上。

完成测光的上述反应容器 21 移动至清洗机构 9 的位置进行清洗, 供给接下来的分析。

使用该分析装置实施下述三种测定。

(1) 标准溶液的测定

在每项目中使用试剂，使用标准溶液实施各试剂的校正。

通常使用标准溶液和空白溶液两种。空白溶液为浓度为0的情况，多数情况为没有进行反应，将其作为原点。标准溶液中含有各项目的成分，浓度或者活性值等值由制造厂商测定并保障。数值因制造批次等而不同。

(a) 测定数据

- 各标准溶液的测定值、吸光度（主波长、副波长）
- 初期吸光度

(b) 计算参数

- K 因子
- S1ABS

(2) 精度管理试样的测定

(a) 装置异常等的警报信息

装置中发生的电路、机械的异常

(b) 对照样本的测定结果

各对照样本的测定结果、以及试剂批次、对照样本的批次等。

(c) 校准结果

(3) 患者样本、试样的测定

基于在先测定的标准溶液的计算参数实施生物体试样各项目的测定。

(a) 测定数据

- 各生物体试样的测定值、吸光度（主波长、副波长）
- 初期吸光度

根据本发明的评价方法，针对装置异常影响反应速度的要素，能够从日常检查数据中检查到其异常，对维持装置的性能做出贡献。

1. 出厂时的搅拌机构检查

根据本发明的评价方法，能够定量地实施出厂时搅拌机构的检查。对于多个检查项目，测定规定的试样来获取反应过程。计算获取的反应过程中的近似式，算出计算参数。使用同样的试剂和试样进行多次测定来确认计算参数的数

值和偏差。通过与规定的标准值进行比较能够进行搅拌机构的性能确认。测定值的偏差之外,近似式计算参数的偏差和大小也作为用于评价是否进行正常搅拌的标准。至今为止,由于不能评价搅拌的有无,没有判断标准,因此再现性的优良与否和有无重大错误的评价处于不明确的状态。由本发明评价有无搅拌、搅拌程度区别的实验如图 5、图 6 所示。图 5 表示速率分析法 ALP 的评价实验中的近似式计算参数 k 值的分布,而图 6 表示终点分析法 T-CHO 的搅拌不良实验中的近似式计算参数 k 值的分布。对于至今为止通过测定值再现性的优良与否评价的搅拌,可采用近似式计算参数即 k 值作为指标。

2. 以日常检查数据评价搅拌机构性能

根据本发明的评价方法,由日常检查数据、精度管理试样数据、患者数据的反应过程计算近似式,算出计算参数。计算参数记录在存储部中,监测每天的计算参数。规定的检查项目偏离标准值时,可以指示出搅拌机构发生不良状况的可能性。根据本发明,能够根据计算参数随时间的变化进行搅拌机构的性能管理,对维持装置的性能做出贡献。图 7 表示通过监视计算参数 k 值来进行装置故障等的检测。

3. 使用试剂探针的清洗水稀释试剂的检测

特别是在上述终点法中,仅凭借测定值不能检查到由于试剂的稀释而产生的缓慢反应,很难注意到测定值增大。日常业务中临床检查技师很难目测检查所有测试的反应过程,尤其是缓慢反应,只要测定值在正常值范围之内就易于被忽略,导致可能产生精确度很低的结果。根据本发明,使用试剂探针的清洗水稀释试剂的情况下,能够使用由反应过程得到的近似式计算参数的数值以数值评价反应的缓慢程度。和测定值一起,缓慢程度的评价值也被显示,由此能够掌握反应状况,因此能够报告出精确的结果。并且,近似式计算参数可作为针对各测试反应的正常反应可信度的评价值。

图 8 表示进行一实验的反应过程结果,以终点分析法进行 T-CHO 的实验,第一试剂和第二试剂均制作 100~10% 的稀释系列,人为稀释试剂,确认其反应过程。稀释后试剂的反应过程比通常反应慢,出现了反应异常。该缓慢反应可通过 k 值定量地评价,如图 9 所示。将上述缓慢反应体现为数值,可检测反应的异常。

能够检测缓慢反应也就是能够实现下述功能。

- a) 试剂劣化的定量评价功能
- b) 检测由清洗水稀释试剂的功能
- c) 检测装置使用者误将其他试剂混入的功能

4. 试剂劣化的检测

根据本发明,能够通过精度管理试样的结果和日常检查时患者数据监测近似式计算参数,从而评价试剂的反应性能。装置使用者误将其他试剂混入或者试剂瓶中的试剂被稀释时,反应会变缓慢,而根据本发明,能够将该缓慢反应作为试剂劣化来检测到。装置中记录有每天各项目的近似式计算参数,在某一测试中不同于预先规定的近似式计算参数的情况下,能够检测到试剂劣化,发出警报,通知给装置使用者。不限于预先规定的数值,也可以根据多日的各项目中近似式计算参数来自动确定其阈值。

5. 试剂批次变更的记录

装置使用者补充批次不同于上次的试剂时则试剂的反应性发生变化,根据本发明,能够根据近似式计算参数进行检测。试剂批次变化时,如果不进行校准,则存在算出错误的测定值的危险性。搭载本发明的装置中,自动检测试剂批次变更,在没有进行校准时,则会发出警报,促使装置使用者进行校准,从而能够防止算出错误的测定值。试剂批次变更以及校准的实施记录在存储部中。至今为止装置使用者使用装置外的清单来管理试剂的批次变更信息,通过搭载本发明的功能,由于装置能够检测试剂批次变更,因此能够基于该记录识别试剂的使用频度,对试剂订购和库存状况的掌握提供帮助。

图 10 表示针对试剂批次变更和试剂劣化的检测方法的一个例子。也可以是监测各项目的近似式计算参数的评价值的总和或者每个评价值的方法。

6. 试剂反应性评价

根据本发明的评价方法,在研究购入的试剂时,在同一项目中根据多种试剂算出近似式计算参数,能够就反应性进行评价。另外,在开发试剂时,也可以通过近似式参数来评价试剂的反应性,能够确定反应良好、稳定的试剂的标准。

7. 精度管理的指标

根据本发明的评价方法,在各测定项目中根据标准溶液和对照样本的反应过程算出近似式参数,通过对其进行监视来作为精度管理试样的指标。

8. 各试剂的特性和搅拌程度的评价方法

根据本发明的评价方法,针对各测定项目的各试剂的特性能够研究最佳的搅拌程度。图 12、图 13、图 14 为沿用旧型装置时测定项目 UREA 的试剂为非最佳搅拌程度的程度 2 与考虑了试剂特性而确定的搅拌程度 7 的比较试验的结果。现有技术中,如图 14 所示,通过目测来从表示反应过程的图像检查有无重大错误,而根据本发明的评价方法,可通过图 12 的 k 值和图 13 的残差来检测反应过程上的重大错误。相对于至今为止必须一个个目测确认反应过程,通过使用反应过程近似法,能够作为可定量评价搅拌程度的工具。

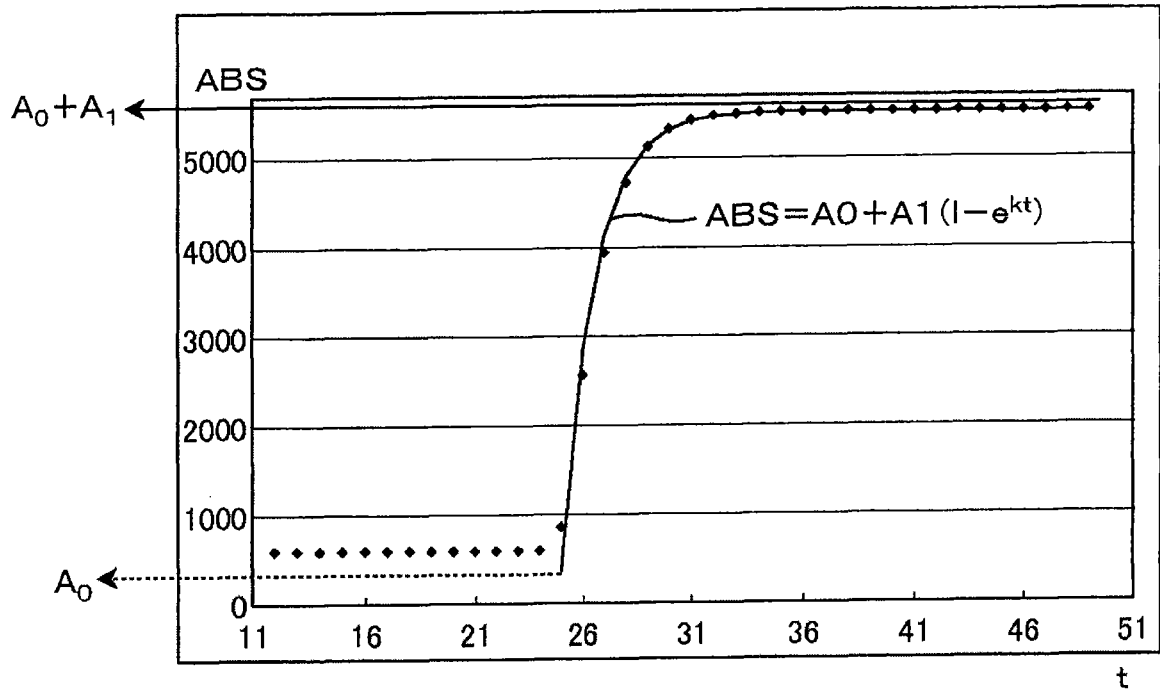


图 1

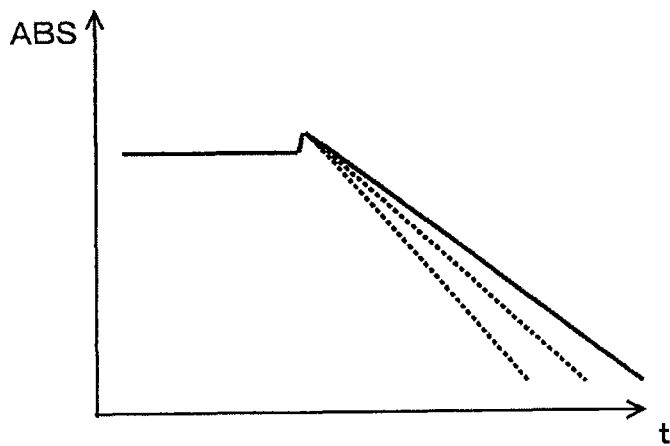


图 2

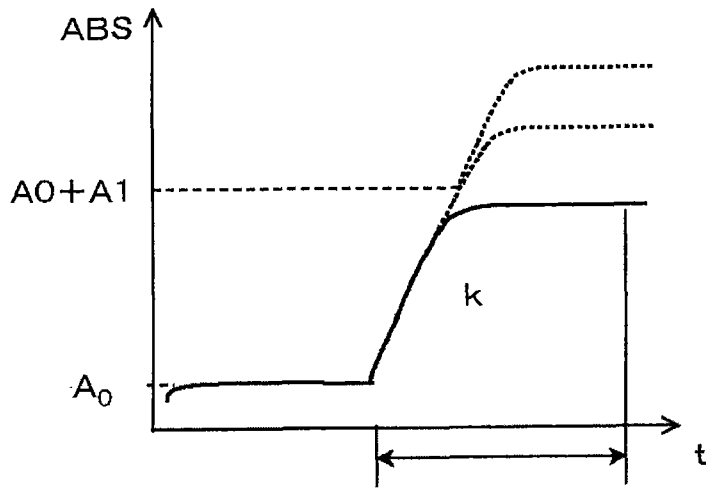


图 3

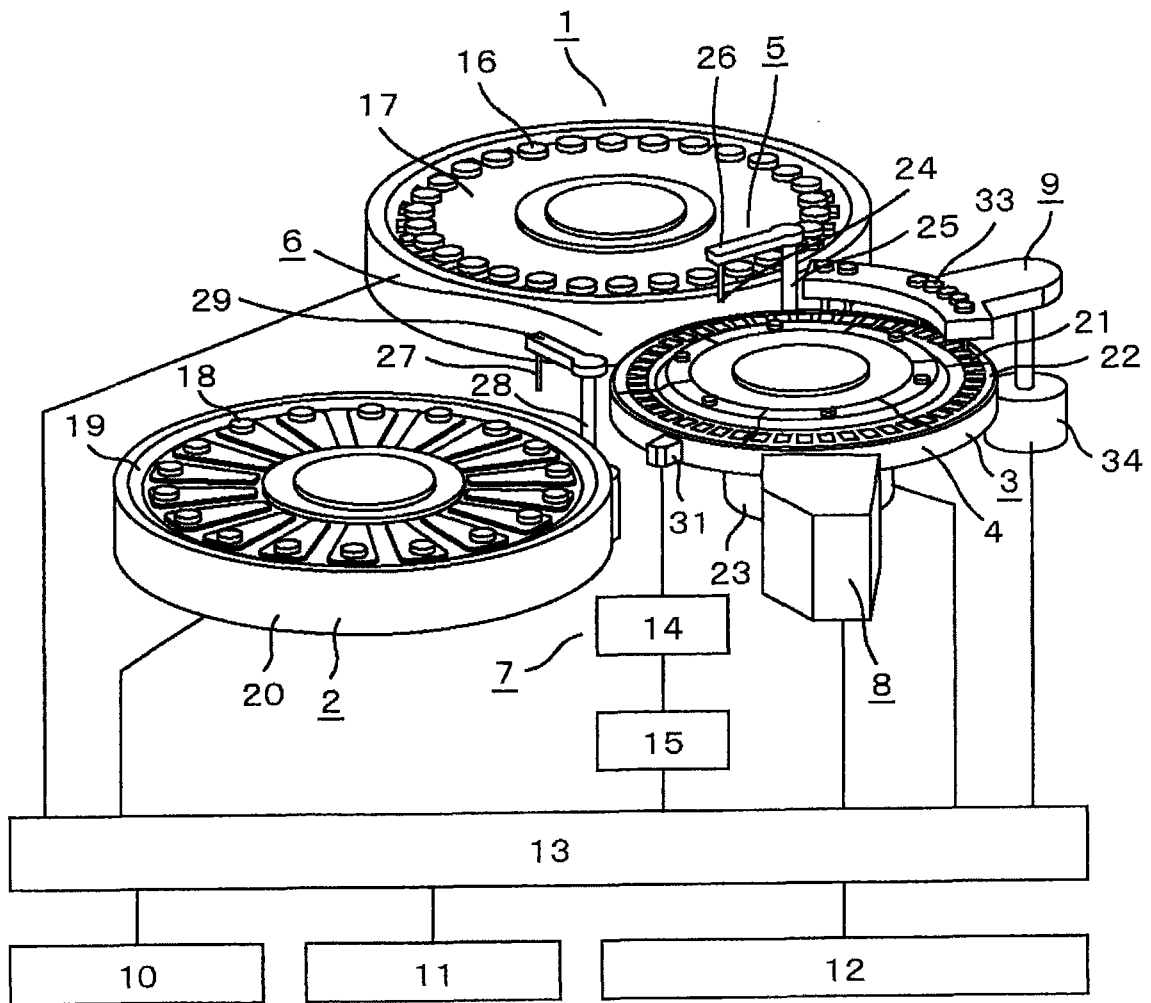


图 4

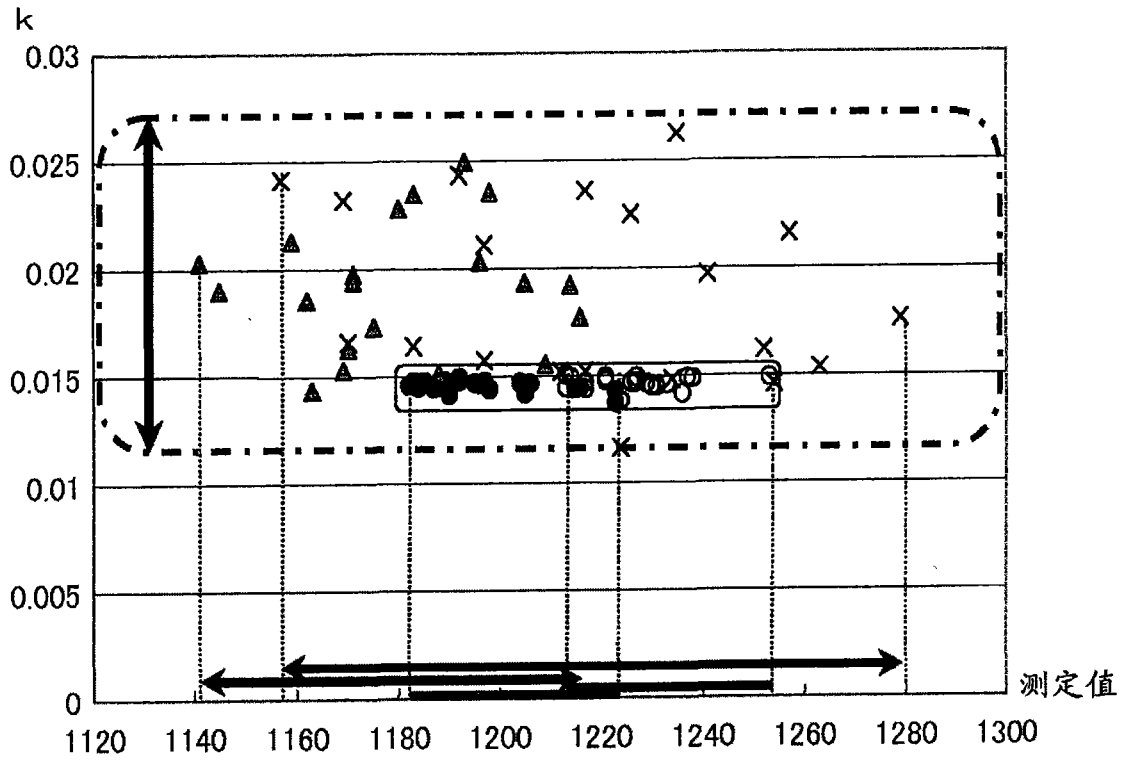


图 5

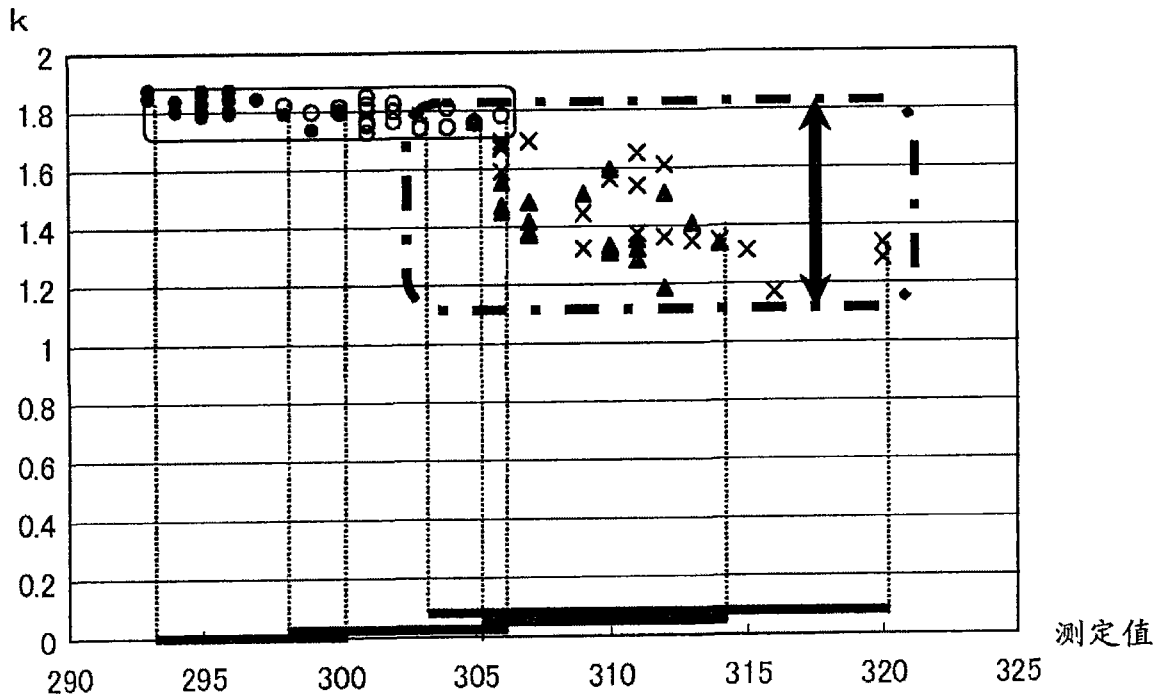


图 6

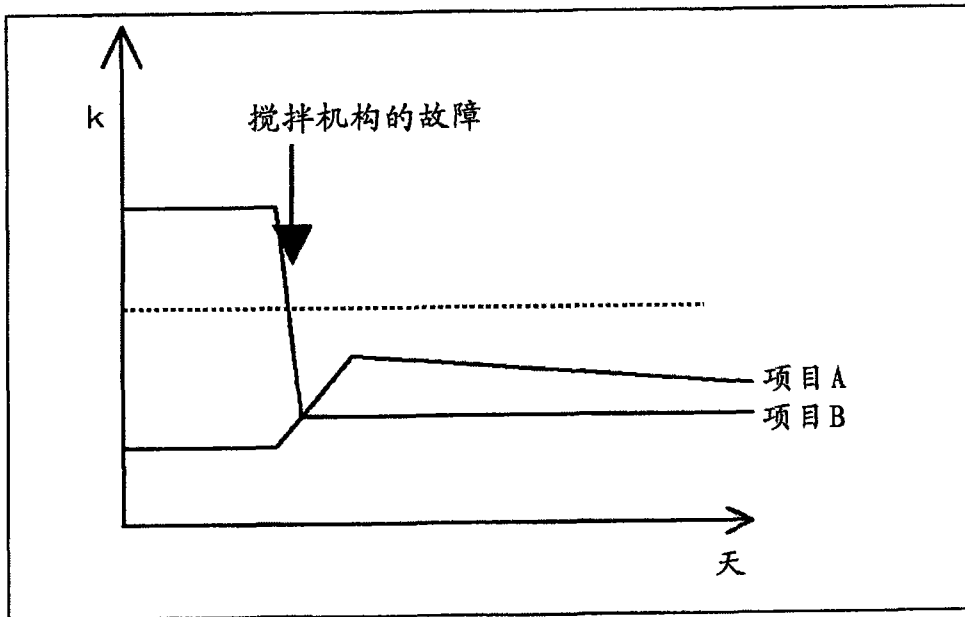


图 7

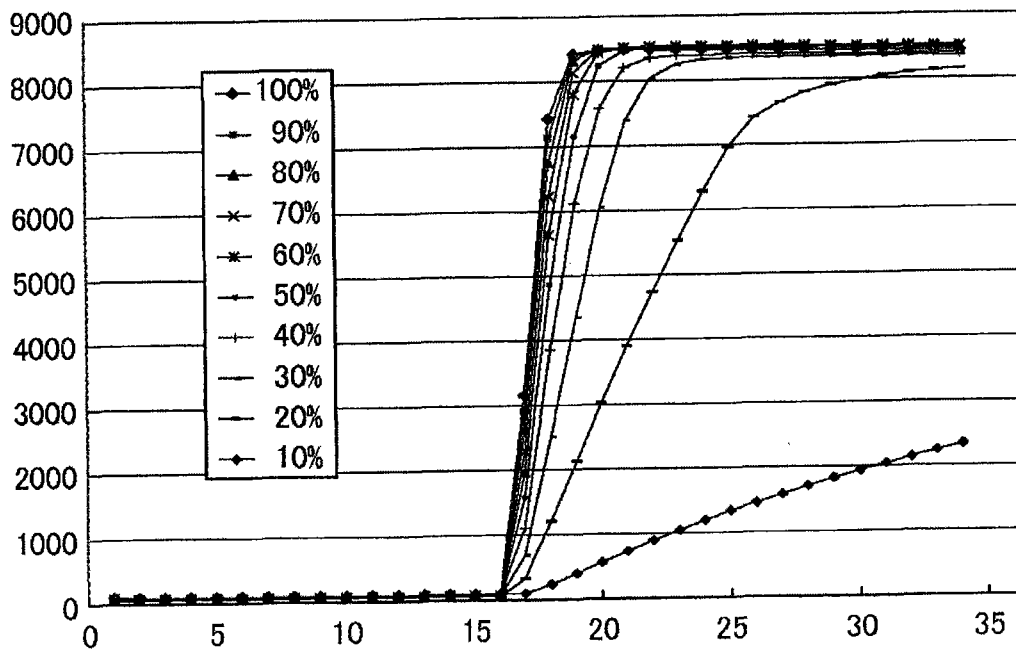


图 8

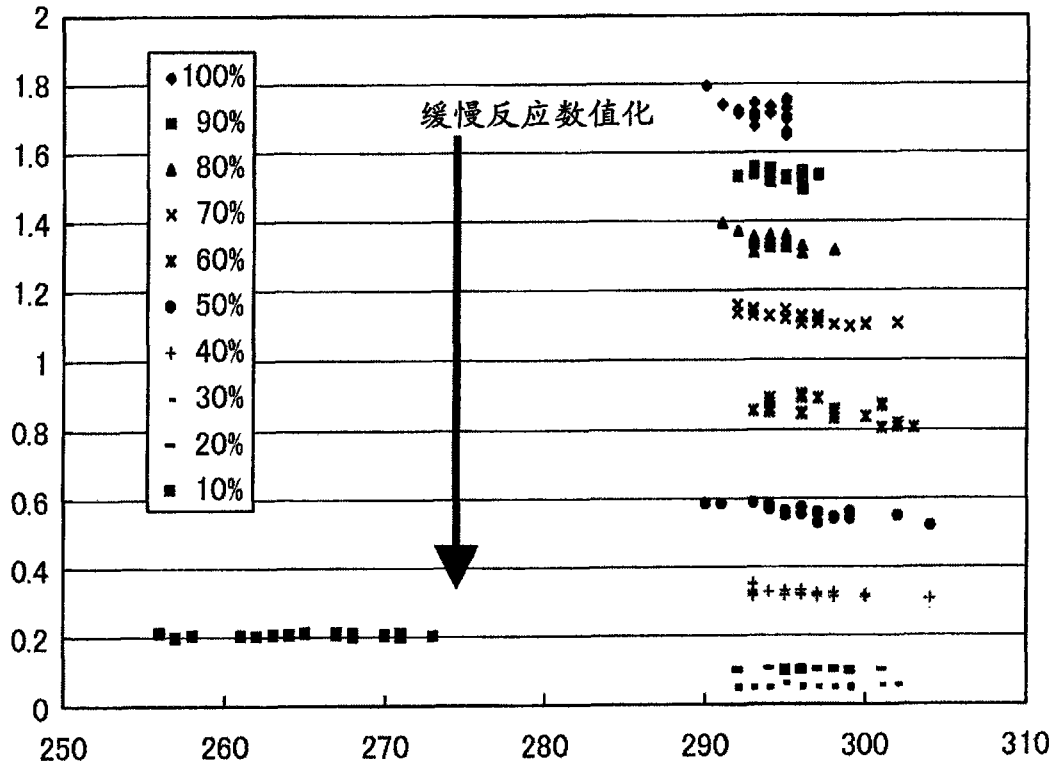


图 9

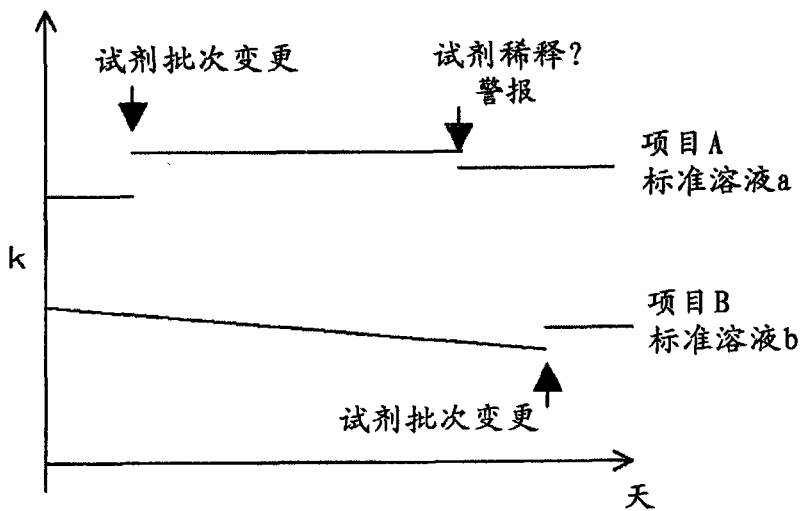


图 10

反应过程数据表

项目	标准溶液 A	标准溶液 B	评价
AST	0.002	0.001	◎
ALP	0.001	0.003	◎
GGTP	0.23	0.006	◎
TCHO	0.89	—	◎
HDL	0.77	—	◎
LDL	0.65	—	◎
TG	0.34	0.069	*
total	评价值*****		

图 11

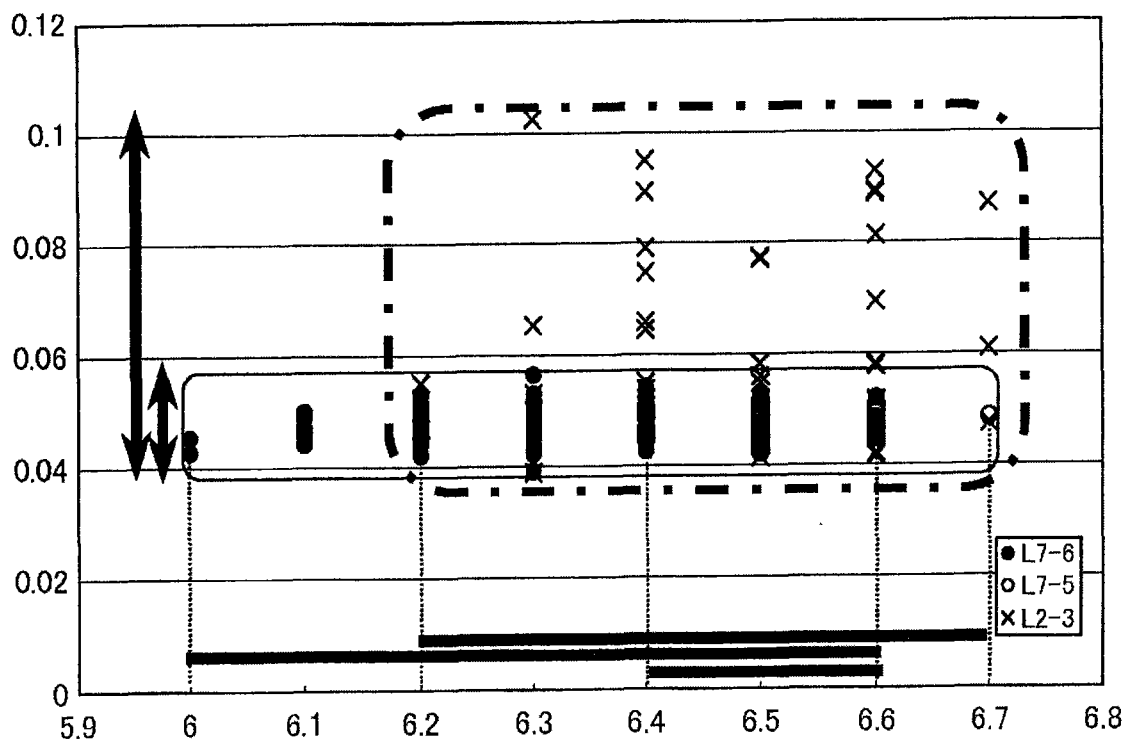


图 12

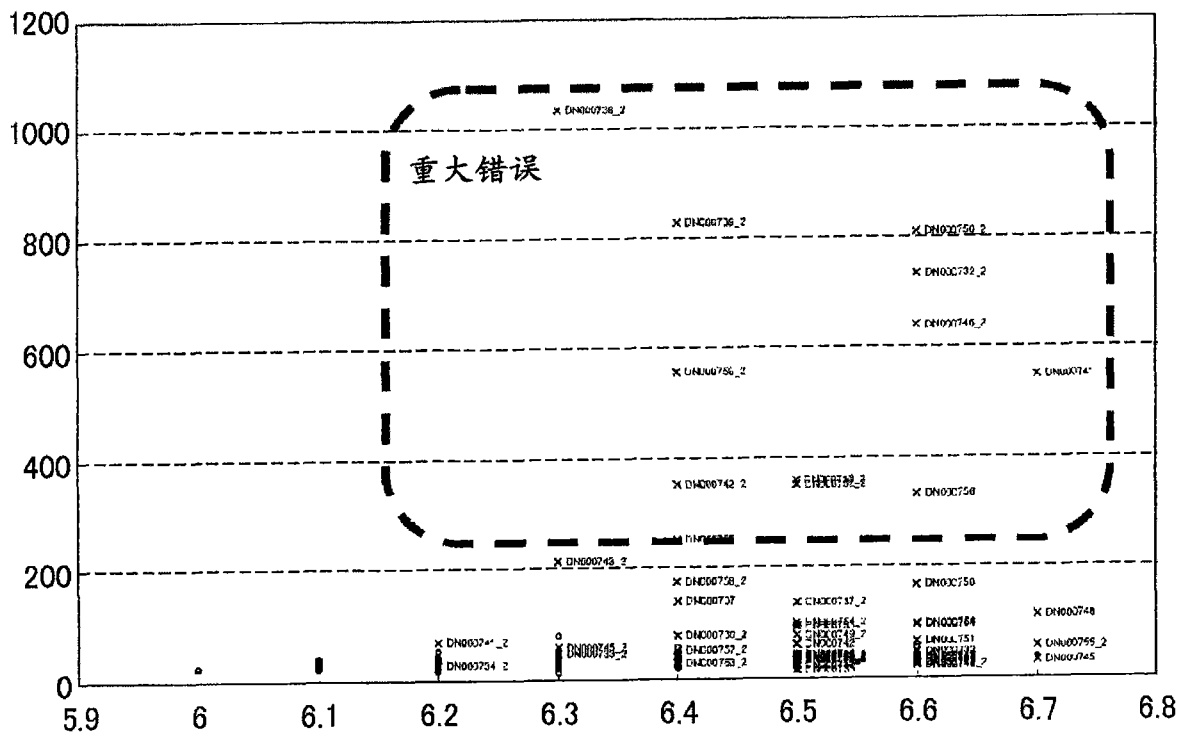


图 13

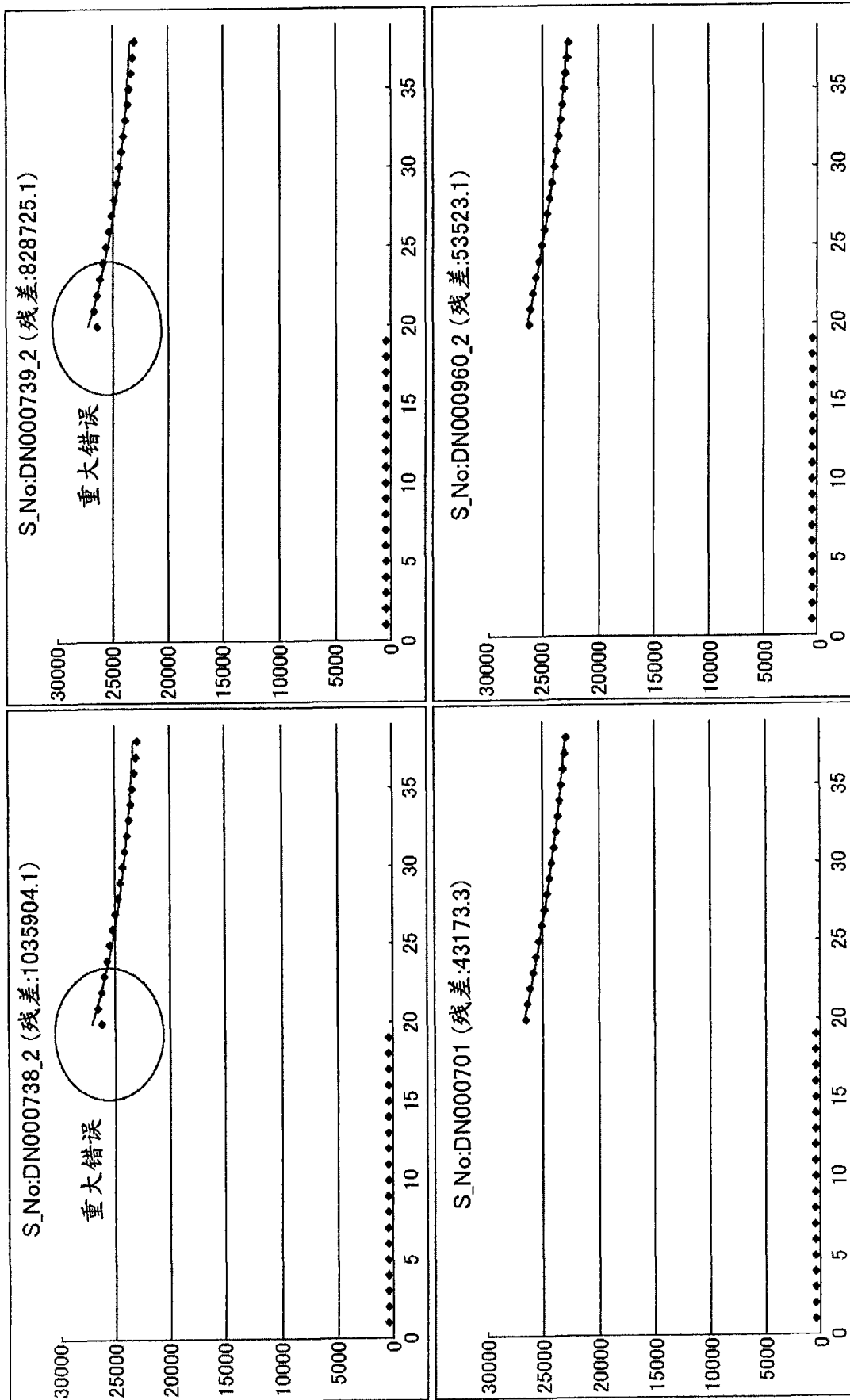


图 14