

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01N 21/896 (2006.01)

G01N 21/898 (2006.01)

G01N 21/956 (2006.01)

G01N 21/958 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610066698.2

[43] 公开日 2006 年 11 月 1 日

[11] 公开号 CN 1854718A

[22] 申请日 2006.4.19

[21] 申请号 200610066698.2

[30] 优先权

[32] 2005.4.21 [33] JP [31] 2005-123944

[71] 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 辻治之 菅义明 内木裕

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 黄纶伟

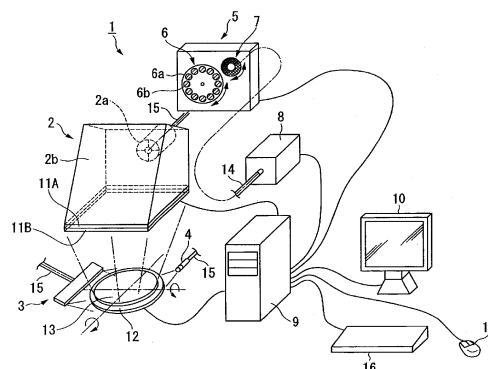
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 7 页

[54] 发明名称

外观检查装置

[57] 摘要

外观检查装置。本发明的外观检查装置具备：向晶片(13)照射照明光的广域照明部(2)、狭缝照明部(3)、点照明部(4)等照明部；摇动机构(12)，其可摇动移动地保持晶片(13)；以及控制单元(9)，其进行这些照明部以及摇动机构(12)的控制。该外观检查装置通过键盘(16)、鼠标(17)等输入检查条件设定值，将它们作为针对各检查工序种类汇总后得到的检查工序设定信息存储于存储部中，通过控制单元(9)中的设定信息选择部选择检查工序设定信息，进行检查。



1. 一种外观检查装置，具备：
摇动部，其可摇动移动地保持被检查体；
5 照明部，其向所述被检查体照射照明光，以便使用肉眼观察所述被摄体的图像；
存储部，其存储用于进行检查工序的检查工序设定信息；以及
控制部，其根据所述检查工序设定信息，至少进行所述照明部和所述摇动部的自动控制。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的外观检查装置，还具备：
设定条件输入部，其用于输入进行检查工序用的检查条件设定值；
以及
设定信息选择部，通过所述设定条件输入部输入的所述检查条件设定值作为所述检查工序设定信息存储于所述存储部中，该设定信息选择
15 部从存储的所述检查工序设定信息中选择检查工序设定信息，对所述控制部设定检查条件设定值。
3. 根据权利要求 2 所述的外观检查装置，所述检查条件设定值设定成在一个值的附近具有宽度。
4. 根据权利要求 1 所述的外观检查装置，所述照明部具备多个种类
20 的照明机构，
所述检查工序设定信息是通过利用存储于所述存储部中的制作支援程序自动选择所述多个种类的照明机构而制作的。
5. 根据权利要求 2 所述的外观检查装置，所述设定信息选择部通过根据预先设定的顺序，自动切换选择所述多个检查工序设定信息，来依
25 次进行基于多个检查工序设定信息的多个检查工序。
6. 根据权利要求 5 所述的外观检查装置，在依次进行所述多个检查工序时，所述设定信息选择部每隔一定时间切换所述照明部的多个种类的照明机构。
7. 根据权利要求 2 所述的外观检查装置，所述设定条件输入部在所

述外观检查过程中输入所述检查条件设定值，更新所述检查工序设定信息。

8. 根据权利要求 1 所述的外观检查装置，具备可针对所述各检查工序输入所述外观检查的缺陷信息的缺陷信息输入部，

5 并具备缺陷信息存储部，其把输入到所述缺陷信息输入部中的缺陷信息与进行所述检查工序的检查工序设定信息对应起来存储。

9. 根据权利要求 8 所述的外观检查装置，输入到所述缺陷信息输入部中的缺陷信息包括各缺陷种类的数量的信息。

10. 根据权利要求 8 所述的外观检查装置，具备分析显示部，其对存储于所述缺陷信息存储部中的缺陷信息和所述检查工序设定信息的关系进行分析并显示。

11. 根据权利要求 10 所述的外观检查装置，所述分析显示部显示各缺陷种类的频度的直方图。

12. 根据权利要求 10 所述的外观检查装置，所述分析显示部显示检测出缺陷的各检查工序设定信息的频度的直方图。

13. 根据权利要求 8 所述的外观检查装置，分析存储于所述缺陷信息存储部中的缺陷信息和所述检查工序设定信息的关系，根据其分析结果新生成所述检查工序设定信息，并存储于所述存储部中。

外观检查装置

5 技术领域

本发明涉及外观检查装置。此种外观检查装置例如通过对被检查体照射照明光、并利用肉眼观察其图像，检测例如半导体晶片基板、液晶玻璃基板等中的表面的膜厚不均、污垢、图案的瑕疵/散焦等能够宏观检测出的缺陷。

10 本申请基于 2005 年 4 月 21 日提出的日本特愿 2005-123944 号而主张优先权，此处引用其内容。

背景技术

以往，例如，在半导体晶片基板、液晶玻璃基板等的外观检查装置
15 中已知有如下的所谓的宏观检查装置，其对被检查体整体进行照明，根据基于其反射光的图像的错乱，例如由于瑕疵或尘埃等引起的光的散射等，检测有无缺陷、缺陷的大致位置、缺陷的种类等。而且，作为外观检查装置，已知有如下的所谓的微观检查装置，其基于来自宏观检查装置等的缺陷位置信息，为了检测配线图案的不良等局部缺陷而取得被检
20 查体表面的放大图像，进行缺陷检查。

在自动进行缺陷检测的自动宏观检查装置中，为了获得由微小的布线图案引起的衍射光的图像，可通过移动机构使照明单元和摄像单元高精度地进行相对移动。因此，在检查前，预先存储针对各被检查体汇总了照明单元的照明条件和摄像单元的摄像位置等的检查条件设定值的数据文件（所谓的处方），进行检查条件的设定，根据该设定条件，按照如下步骤进行自动检查，即，自动驱动移动机构，利用摄像单元获得图像，
25 对该图像进行图像处理，检测缺陷。

例如，日本再公表专利 W0 01/071323 号公报（第 10～14 页、图 1～3）中记载了如下的缺陷检测装置，其由保持被检查体的保持部、以预定

角度拍摄被检查体的摄像部以及进行它们的控制 and 数据处理的主计算机构成，根据图表或计算自动求出认为最适合于摄像的条件，存储到主计算机中。

并且，在主要以手动进行的目视宏观检查装置中，由于照明的照射方式不同，缺陷的能见度变化大，难以高精度地预测容易检测出缺陷的条件，所以将被检查体保持在可三维地摇动移动的摇动单元上，能够自由地改变照明的照射方式。

能看到缺陷的容易度例如也因检查者的视力和熟练度等不同，所以如日本特开平 9-186209 号公报所记载，目视宏观检查一般是由各检查者根据各自的经验手动操作摇动单元来进行的。

但是，上述的现有的外观检查装置存在如下问题。

现有的宏观检查装置是手动操作摇动单元，或由各检查者设定照明光的检查设定条件。因此，存在作业工时增大的问题。并且，检查设定条件的设定方法取决于各检查者的熟练度和个人的技能。因此，具有因检查者的不同而容易出现看漏掉缺陷、或检测耗时等问题。

并且，在被检查体的种类或制造工序涉及多种时，需要根据各种类或制造工序改变检查设定条件。因此，若想要按照各种类或制造工序设定最佳的检查设定条件，则在检查设定条件的设定工序上耗费相当多的时间，所以存在检查效率下降的问题。

另一方面，虽然也可以考虑像上述再公表专利 W0 01/071323 号公报所记载的自动宏观检查装置那样，存储检查设定条件（处方），进行自动检查，但是在目视宏观检查的情况下，难以理论地推测容易看出缺陷的检查设定条件。因此，存在难以预先设定适当的检查设定条件的问题。

相对于此，也可以考虑设定成使照明条件和摇动条件具有某种程度的宽度，使检查条件可在该宽度之内自动变化。该情况下，由于在某种程度的宽度内决定检查设定条件，所以能够缩短检查设定条件的设定工序的时间，但是必须在难以看到缺陷的条件下进行无用的检查，所以与熟练到某种程度的检查者掌握要领地进行手动操作的情况相比，存在需要过多的检查时间的问题。

发明内容

本发明是鉴于上述的问题而提出的，其目的在于，提供一种能够迅速且高效地进行外观检查的检查的外观检查装置。

为了达到该目的，本发明的外观检查装置具备：摇动部，其可摇动
5 移动地保持被检查体；照明部，其向所述被检查体照射照明光，以使用肉眼观察所述被摄体的图像；存储部，其存储用于进行检查工序的检查工序设定信息；以及控制部，其根据所述检查工序设定信息，进行至少所述照明部和所述摇动部的自动控制。

通过这样的结构，根据存储在存储部中的检查工序设定信息，能够
10 通过控制部进行至少照明部和摇动部的自动控制，进行检查工序，所以能够迅速且高效地进行基于目视的外观检查。

并且，这样的检查条件设定值如何设定都可，但是优选采用经验设定值、例如熟练的检查者进行该检查工序的检查时的实际值等。这样，
即使在上述检查条件设定值不一定是最佳的检查条件设定值的情况下，
15 检查者也能够通过在检查条件设定值的附近进行手动操作来将检查条件设定值最佳化，所以能够缩短试行错误所需的时间。

通过本发明的外观检查装置，根据对应于检查工序而预先存储到存储部中的检查工序设定信息，能够将检查条件设定值统一地设定到控制部。因此，检查条件设定值的设定变得容易，能够共通利用例如熟练的
20 检查者设定的高效的检查条件设定值，能够迅速且高效地进行外观检查。

附图说明

图 1 是用于对本发明的实施方式的外观检查装置的概要结构进行说明的示意性立体说明图。

25 图 2 是本发明的实施方式的外观检查装置的控制方框图。

图 3 是用于对制作本发明的实施方式的外观检查装置的处方的动作进行说明的流程图。

图 4 是用于对制作本发明的实施方式的外观检查装置的处方时的操作画面的一例进行说明的示意说明图。

图 5 是用于对本发明的实施方式的外观检查装置的动作进行说明的流程图。

图 6 是用于对本发明的实施方式的外观检查装置检查时的操作画面的一例进行说明的示意说明图。

5 图 7 是表示本发明的实施方式的外观检查装置的结果显示/分析模式的执行例的图表。

图 8 是表示本发明的实施方式的外观检查装置的结果显示/分析模式的执行例的图表。

10 具体实施方式

下面，参照附图，对本发明的实施方式进行说明。所有的图中，即使不同的实施方式，对于相同或相当的部件均赋予相同符号，并省略共同的说明。

对本发明的实施方式的外观检查装置进行说明。

15 图 1 是用于对本发明的实施方式的外观检查装置的概要结构进行说明的示意性立体说明图。图 2 是本发明的实施方式的外观检查装置的控制方框图。

本实施方式的外观检查装置 1 是通过对被检查体进行照明、肉眼观察其反射光的图像，来进行用于检测被检查体的表面缺陷的外观检查的装置。如图 1 所示，其概要结构为由摇动机构 12（摇动部）、光源部 8、
20 照明光调整部 5、广域照明部 2（照明机构）、狭缝照明部 3（照明机构）、点照明部 4（照明机构）、控制单元 9、监视器部 10、键盘 16（检查条检输入部）、以及鼠标 17（检查条件输入部）构成。

摇动机构 12 是保持作为被检查体的晶片 13、并能够根据适宜的控制信号来改变晶片 13 的位置、姿势的机构。并且，由放置晶片 13 的旋
25 转台、以及以与晶片 13 的面平行的且相互垂直的 2 个轴为中心进行旋转的机构构成。旋转台通过吸附来保持晶片 13。虽未图示，但可以采用具备例如具有多个电动机作为驱动源的 3 轴方向的移动台、绕 3 轴旋转的旋转台等的结构。并且，具备将适宜的控制信号转换为这些驱动源的驱

动信号用的摇动机构驱动控制部 40（参照图 2）。

光源部 8 是由例如金属卤化物灯或卤素灯等构成的、产生大致白色光并能够将其射出光结合进光纤 14 中进行导光的光源，并构成为能够通过光源驱动部 42（参照图 2）来控制亮灯、灭灯。

5 照明光调整部 5 是用于在适当地转换、调整了由光纤 14 导光的光的光学特性后的状态下把光向预定的照明机构射出的机构。本实施方式中，其构成为具备滤光器转盘 6、调光转盘 7，分别通过滤光器转盘 6、调光转盘 7 转换波长特性，并能够通过照明光调整控制部 41（参照图 2）调整光强度。

10 从照明光调整部 5 射出的光通过多个光纤 15 被选择性地导光到广域照明部 2、狭缝照明部 3、点照明部 4 中的任意一个照明机构。该切换动作也通过照明光调整控制部 41 来控制。

滤光器转盘 6 在旋转圆板 6a 的外周部排列了特性不同的光学滤光器 6b...，该旋转圆板 6a 被设置成可通过例如步进电动机等旋转单元（未图
15 示）而旋转。并且，构成为通过照明光调整控制部 41 驱动定角旋转单元，并能够选择性地光学滤光器 6b 中的一个移动到光纤 14 的射出口。

作为光学滤光器 6b 的例子，有容易观察被检查体的膜不均的波长选择滤光器。可以举出为了观察膜不均而具有便于容易观察膜不均引起的干涉的适当波长间隔的多个带通滤光器等。

20 调光转盘 7 在旋转圆板的外周部设置了光透射率不同的调光带，该旋转圆板被设置成可通过例如步进电动机等旋转单元（未图示）而旋转。并且，构成为通过照明光调整控制部 41 驱动旋转单元，能够使适宜的光透射率的区域移动到光纤 14 的射出口。

调光带也可以由例如透射率连续或不连续变化的 ND 滤光器
25 （neutral density filter，中性密度滤光器）等构成，本实施方式中，由能够改变网眼的粗细的网状物构成。

广域照明部 2 是由从光纤 15 射出的光来形成照射晶片 13 的大致整个面的广域照明光的照明机构。其大致结构包括：射出口 2a，其将通过光纤 15 导光的光作为扩散光射出；反射镜 2b，其使来自射出口 2a 的射

出光偏向；菲涅耳透镜 11A，其用于将反射镜 2b 的反射光聚光、成为平行光或会聚光，具有正放大率；以及液晶散射板 11B，其根据需要，将透过菲涅耳透镜 11A 的光变成适当的散射状态。

晶片 13 配置在菲涅耳透镜 11A 的焦点位置的物体侧，从液晶散射板 11B 射出的光能够照射晶片 13 上的广范围的区域，例如晶片 13 的整个面、整个面的一半、整个面的四分之一等广范围的区域。

射出口 2a 被设置成在光轴上相对于菲涅耳透镜 11A 可改变相对位置，由此，能够在包括无限远的范围内改变从菲涅耳透镜 11A 射出的光的会聚位置。因此，根据相对位置的改变，能够从广域照明部 2 切换地照射会聚光和平行光。

本实施方式中，液晶散射板 11B 的散射程度、以及射出口 2a 和菲涅耳透镜 11A 的相对位置能够通过广域照明光控制部 45 来改变。即，广域照明光控制部 45 能够通过改变液晶散射板 11B 的驱动电压，来改变液晶散射板 11B 的光散射特性。具体讲，通过接通电源、施加电压，使其作为透明板发挥作用，使会聚光透过照射到基板上。并且，通过切断电源、截止电压的施加，使其变得不透明，将白色光照射到基板上。并且，构成为利用例如未图示的电动机等使射出口 2a 移动，以便能够改变与菲涅耳透镜 11A 之间的距离。

狭缝照明部 3 是将经过照明光调整部 5、由光纤 15 导光的光转换为沿一个方向延伸的狭缝状的照明光的照明机构。狭缝照明部 3 例如可以通过将多个光纤并列排列在端面为狭缝状的细长的矩形区域上来构成。并且，虽未图示，但在射出口设置有与液晶散射板 11B 相同的液晶散射板。

而且，通过由狭缝照明控制部 43 控制位置、姿势的未图示的移动机构支承，能够以适当的角度将狭缝状的照明光照射到晶片 13 上的适当位置。而且，能够通过狭缝照明控制部 43 改变狭缝照明的散射程度。

点照明部 4 是将经过照明光调整部 5、由光纤 15 导光的光转换为在晶片 13 上形成预定光束直径的点状的照明光的照明机构。点照明部 4 例如可以由将从光纤 15 射出的扩散光会聚的透镜等光学元件构成。并且，虽未图示，但在射出口设置有与液晶散射板 11B 相同的液晶散射板。

并且，通过由点照明控制部 44 控制位置、姿势的未图示的移动机构支承，能够以适当的角度将点状的照明光照射到晶片 13 上的适当位置。而且，能够通过点照明控制部 44 改变点照明的散射程度。

以上说明的光源部 8、照明光调整部 5、光纤 14、15 以及多个照明机构即广域照明部 2、狭缝照明部 3、点照明部 4，在外观检查装置 1 中构成对被检查体进行照明的照明部。

控制单元 9 用于进行外观检查装置 1 的整体控制，如图 2 所示，其大致结构由控制部 35、存储器 36、存储部 37、输入输出控制部 38、以及外部控制部 39（控制部）构成。

10 控制部 35 能够根据装载到存储器 36 中的控制程序，与输入输出控制部 38 和外部控制部 39 之间收发控制信号、检查条件设定值、按照检查工序的各种类将它们汇总后的检查工序设定信息、缺陷信息等数据等。并且，将多个数据作为适当的文件等存储到由例如硬盘等存储介质构成的存储部 37 中，并能够根据需要从存储部 37 中读出。

15 这样，存储部 37 兼作为存储多个检查条件设定值、检查工序设定信息的存储部，和存储缺陷信息的缺陷信息存储部。

并且，控制部 35 构成设定信息选择部，其选择检查工序设定信息，对外部控制部 39 设定检查条件设定值。

并且，控制部 35 通过将适当的分析程序装载到存储器 36 中，对存储于存储部 37 中的数据进行适当分析，并能够将其结果显示于监视器部 20 10 上。该情况下，控制部 35 和监视器部 10 构成分析显示部。

输入输出控制部 38 是如下所述的设备：与监视器部 10、输入检查条件设定值等的键盘 16、以及操作设定输入画面来选择输入检查条件设定值的鼠标 17 电连接，其中监视器部 10 是形成用于输入检查条件设定值的输入画面（以下简称为设定输入画面）、或显示缺陷信息或缺陷信息的分析结果的装置，并且该输入输出控制部 38 将它们的输入信号转换为内部数据、发送到控制部 35。

此处，检查条件设定值是指用于选择为了通过外观检查装置 1 进行外观检查所使用的选择性机构例如广域照明部 2、狭缝照明部 3、点照明

部 4 等机构，或选择包括这些所有机构在内的动作模式的选择信息，或用于设定这些机构的动作的控制信息和数值信息。它们可以用数值来表示，也可以是字符、记号或通过鼠标点击等输入的其它种类的值。

外部控制部 39 与设置于控制单元 9 的外部的作为驱动控制部的摇动机构驱动控制部 40、照明光调整控制部 41、光源驱动部 42、狭缝照明控制部 43、点照明控制部 44、以及广域照明光控制部 45 电连接。并且，能够将从输入输出控制部 38 输入、并通过控制部 35 汇总成与检查工序对应的检查工序设定信息的多个检查条件设定值作为针对各相应的外部驱动控制部的控制信号而发送。

检查工序设定信息是被赋予了能够相互予以识别的名称，以例如文件等适当的单位存储到存储部 37 中的数据集合体。下面，将检查工序设定信息简称为处方。

接着，对本实施方式的外观检查装置 1 的动作进行说明。

图 3 是用于对制作本发明的实施方式的外观检查装置的处方的动作进行说明的流程图。图 4 是用于对本发明的实施方式的外观检查装置制作处方时的操作画面的一例进行说明的示意说明图。图 5 是用于对本发明的实施方式的外观检查装置的动作进行说明的流程图。图 6 是用于对本发明的实施方式的外观检查装置检查时的操作画面的一例进行说明的示意说明图。

当外观检查装置 1 被接通电源时，控制部 35 被初始化，装载用于进行外观检查的控制程序，自动执行。并且，在监视器部 10 上显示例如选择菜单形式的菜单画面（未图示），可以通过借助键盘 16、鼠标 17 等的输入进行菜单选择。

菜单画面的选择项包括：“处方制作模式”，制作基于晶片 13 的品种和工序、以及要检查的缺陷的种类的处方；“处方显示/编辑模式”，从存储部 37 调出已制作完成的处方，确认内容或进行编辑来制作新的处方；“检查模式”，进行外观检查，将缺陷信息存储到存储部 37 中；以及“结果显示/分析模式”，显示存储于存储部 37 中的缺陷信息，或进行分析。

此处，晶片 13 的品种是指基于在晶片上构筑的电路图案或晶片直径

的不同的种类。并且，晶片 13 的工序是指基于同一品种的制造工序阶段的不同的种类。

可以是品种、工序相同，把仅检查一个缺陷种类的情况与一个检查工序相对应来制作处方，也可以是品种、工序相同，针对依次检查多个缺陷种类的多个检查工序来制作一个处方。该情况下，可以依次自动执行多个检查工序，或从多个检查工序中选择性地执行各个检查工序。

下面，对包括多个检查工序的处方的情况进行说明。

若选择了处方制作模式，则进行图 3 所示的动作。

本实施方式的处方制作模式是为了找出合适的检查条件设定值而进行试验检查的同时，支援处方制作的模式。若选择了处方制作模式，则存储于存储部 37 中的处方制作支援程序启动。

步骤 S1 中，根据预定规则通过例如键盘 16 输入制作处方名。例如，输入为 recipe 1。该名称用于与其它的处方相识别，也用作存储于存储部 37 中的文件名。

步骤 S2 中，监视器部 10 的画面切换为如图 4 所示的操作画面 100。操作画面 100 由具有多个操作输入部的 GUI 画面构成。该画面中构成为成为必要的操作输入部可按照下面的步骤进行输入的状态。在具有设定的前后关系的情况下，后设定的设定值的输入被锁定。

处方名显示输入部 48 中显示在步骤 S1 中输入的处方名。

此处，虽未图示，若所输入的处方名和已存储于存储部 37 中的处方名一致，则发出存在同名的处方名的警告，显示询问是否重新输入或基于已有的处方来制作新处方的画面。例如，在由于输入错误等而需要重新输入时，若响应重新输入，则处方名显示输入部 48 成为可输入的状态。然后，变更为合适的名称后，转移到步骤 S3。

而且，外观检查装置 1 中，能够在处方制作模式中调出已有的处方。即，可以根据询问，选择基于已有的处方来制作新处方，进入以下的步骤。该动作将在后面叙述，下面对制作新处方的情况进行说明。

步骤 S3 中，通过未图示的机械手等，将晶片 13 放置到摇动机构 12 上。此时，检查者在品种显示部 20、工序显示部 21 中输入各自的名称。

例如，使用键盘 16 分别输入 10001、P0001。

但是，在通过自动搬送晶片 13 的系统等自动译解这些名称的情况下，也可以由该系统自动输入。

此处，对于为了制作处方而使用的晶片 13，使用预先检测出缺陷、
5 并判断出其缺陷种类的晶片。并且，优选的是晶片 13 在 1 片晶片上具有多个缺陷。并且，也可以有意地在晶片 13 上制作缺陷。

并且，利用鼠标 17 操作由例如下拉菜单构成的检查条件选择输入部 28，选择要检查的缺陷种类的名称。例如选择“缺陷 A”。在决定了最佳的检查条件时，该名称用作登记处方的名称。

10 作为缺陷种类，可以举出例如灰尘、瑕疵、异物附着、元件缺陷、膜不均、切边异常、边缘欠缺、边缘异物附着等基本种类，或根据需要按照形状、大小或形成原因等将它们细分后得到的种类。

当以上的输入结束时，可以进行照明种类选择部 29 的输入，转移到步骤 S4。

15 步骤 S4 中，通过处方制作支援程序自动选择要制作处方的照明的种类。并且，可以根据需要，通过照明种类选择部 29 选择照明的种类。照明种类选择部 29 由例如下拉菜单构成，可通过鼠标 17 等操作。

本实施方式中，首先选择会聚光照明、即由广域照明部 2 向晶片 13 照射会聚光的模式。控制部 35 从存储部 37 中调出会聚光照明模式时的
20 照明条件的默认值，发送到外部控制部 39。

外部控制部 39 根据接收的默认值，向光源驱动部 42、照明光调整控制部 41、广域照明光控制部 45 发送控制信号，使它们执行基于默认设定的动作。

例如，使光源部 8 亮灯，旋转照明光调整部 5 的调光转盘 7、滤光
25 器转盘 6 的位置，以使照明光成为预定光量（例如，全部输出的 50%）的白色光（无滤光器）。并且，通过施加电压，使液晶散射板 11B 成为透明。并且，调整射出口 2a 与菲涅耳透镜 11A 的相对位置，将会聚光照明照射到晶片 13 的预定范围、例如整个面上。此处，主要进行异物或瑕疵等引起的散射光的观察。

此处，由于在决定摇动条件时，存在受滤光器的影响导致难以进行观察的情况，所以为了避免这种情况，而将滤光器的默认值设定为无滤光器。使用带通滤光器时，由于相同的理由，优选使用作为默认值、半值宽度足够宽广的滤光器。

- 5 被默认设定的这些检查条件设定值作为已设定值，如图 4 所示，显示在操作画面 100 上的已设定值显示部 47。并且，为了简单起见，图示中仅示意性地示出了显示和输入界面的一部分。

与已设定值相邻地设置有助于变更这些设定值的照明种类选择部 29、光量调整部 30、波长输入部 31 等。这些可以根据需要采用适宜的输入形式。例如，波长输入部 31 为从下拉菜单中选择的形式，光量调整部 10 30 为通过滑动条输入的形式。作为其它的形式，可以适宜地采用在空栏内输入数值的形式、或通过单选按钮选择的形式等众所周知的 GUI（图形用户界面）。在通过照明种类选择部 29 选择了种类的情况下，转移到后述的与各照明对应的步骤。

- 15 当这样的会聚光照射到晶片 13 上时，由于晶片 13 在宏观上为大致平滑的反射面，所以使照明光偏向。即，使反射光会聚到空间的大致 1 点处。

并且，若晶片 13 上存在灰尘、瑕疵、异物附着、元件缺陷等使光散射的缺陷，则一部分的照明光被散射，到达偏移了会聚点的位置。当在 20 这样的位置观察晶片 13 时，能够获得与暗视野照明相同的效果，不观察晶片 13 上的反射光，而代之观察由这种缺陷引起的散射光，所以能够通过肉眼观察检测出缺陷。

- 步骤 S5 中，为了找到从检查者的位置能够最好地观察由缺陷引起的散射光的位置，移动摇动机构 12 的位置、姿势，研究它们的最佳的设定 25 值。

在接通电源的同时对摇动机构 12 的位置设定初始值，并作为已设定值显示于图 4 所示的操作画面 100 上的已设定值显示部 47。本实施方式中，显示了从预定轴的倾斜度为 45 度、摇动机构 12 的支承面内的旋转位置为 0 度、晶片 13 的中心位置距基准位置为 10cm 等条件。

为了改变摇动机构 12 的位置、姿势，例如，将鼠标 17 的光标移动到倾斜度输入部 32、旋转输入部 33、高度输入部 34 等，操作箭头键或鼠标滚轮等，使设定值滚动。当控制部 35 检测到它们的输入值时，将这些值发送到外部控制部 39，外部控制部 39 将它们转换成控制信号，发送
5 至摇动机构驱动控制部 40。

下面同样，通过控制部 35 对操作输入进行处理，传递给外部控制部 39，为简便起见，不重复说明该过程。

摇动机构驱动控制部 40 根据这些控制信号，驱动移动台、旋转台，变更摇动机构 12 的位置、姿势，研究能最佳地看到缺陷的条件。一旦发
10 现最佳的条件，则通过登记按钮 27A 进行登记，通过按下 NEXT 按钮 35，转移到步骤 S6。

并且，该操作也可以使用例如控制手柄、操作杆、操作盘等其它的检查条件输入部来进行。并且，即使没有按下 NEXT 按钮 35，在按下登记按钮 27A 后经过了一定时间也没有进行下一输入操作等的情况下，也可
15 以通过处方制作支援程序自动转移到下一个照明种类。

步骤 S6 中，由于要进行膜厚不均（以下称为膜不均）的检查，将广域照明部 2 从会聚光照明变更为散射光照明。操作图 4 中未图示的用于改变散射状态的输入界面，输入散射状态设定值，从广域照明光控制部 45 将控制信号发送到液晶散射板 11B，变更液晶散射板 11B 的散射程度，
20 使其作为散射板来发挥作用。通常，通过切断液晶散射板的施加电压来使其变为散射板。然后，转移到步骤 S7。

步骤 S7 中，研究为了得到更良好的膜不均的检查条件的滤光器的种类。即，操作波长输入部 31，向照明光调整控制部 41 发送控制信号，通过滤光器转盘 6 切换由波长选择滤光器等构成的光学滤光器 6b，研究最
25 佳地看到膜不均缺陷的条件。另外，除了操作波长输入部 31 的方法以外，也可以采用每隔一定时间自动切换滤光器的方法。

一旦找到最佳的条件，就通过登记按钮 27A 进行登记，转移到步骤 S8。

步骤 S8 中，研究为了得到更良好的检查条件的散射光的光量。即，

利用鼠标 17 操作光量调整部 30 的滑动条，变更光量的设定值。

由此，将基于设定值的控制信号从外部控制部 39 发送到照明光调整控制部 41，驱动调光转盘 7，控制透射率。然后，变更光量，研究能最佳地看到膜不均缺陷的条件。一旦找到最佳的条件，就利用鼠标 17 按下
5 登记按钮 27A 进行登记。

步骤 S4~S8 中设定的检查条件设定值分别被登记为异物或膜不均缺陷用，作为数据集合体存储到存储部 37 内，作为处方。例如，作为被赋予了适宜的名称的数据文件而存储，并作为品种 10001、工序 P0001 中的缺陷 A 的处方部分，可通过控制部 35 调出。

10 然后，为了构筑下一个照明种类的处方部分，通过按下 NEXT 按钮 35，转移到步骤 S9。

步骤 S9 中，通过检查条件选择输入部 28 选择要检查的缺陷种类。处方制作支援程序选择狭缝照明模式。这样，外部控制部 39 向照明光调整控制部 41 发送控制信号，将照明光调整部 5 的射出光的导光目的地从
15 广域照明部 2 切换为狭缝照明部 3。即，使广域照明部 2 灭灯，使狭缝照明亮灯。

利用狭缝照明进行的检查是从相对于晶片 13 倾斜的方向照射狭缝状的光，并移动以在晶片 13 上扫过，从而来检测灰尘、瑕疵、异物附着等缺陷。该情况下，由于这些缺陷而产生散射光，所以若从与来自晶片
20 13 的正反射光前进的方向不同的方向观察，仅观察到散射光，能够检测出缺陷的位置。由于狭缝照明对狭窄的范围进行照射，所以能够提高单位面积的光量，因此，能够检测出用广域照明光难以观察的更小的缺陷。

步骤 S10~S13 中，与步骤 S5~S8 相同，改变摇动位置、狭缝照明光的散射状态、滤光器种类、光量，依次研究能最佳地看到缺陷的条件。
25 一旦找到最佳的条件，就分别按下登记按钮 27A，登记处方，转移到步骤 S14。

步骤 S14 中，通过检查条件选择输入部 28 选择要检查的缺陷的种类，通过照明种类选择部的 NEXT 按钮 35 切换到点照明模式。这样，外部控制部 39 向照明光调整控制部 41 发送控制信号，将照明光调整部 5 的射

出光的导光目的地从狭缝照明部 3 切换为点照明部 4。即，使狭缝照明灭灯，使点照明亮灯。

利用点照明进行的检查是利用点状的光对晶片 13 的一部分进行明亮的照明，适合于例如照射晶片 13 的外周部，使晶片 13 旋转等，对晶片 13 的外周部检查特有的缺陷等。例如，能够检测出晶片 13 的切边异常、边缘欠缺、边缘异物附着等缺陷。

步骤 S15~S18 中，与步骤 S5~S8 相同，改变摇动位置、点照明光的散射状态、滤光器种类、光量，依次研究能最佳地看到缺陷的条件。一旦找到最佳的条件，分别按下登记按钮 27A，登记处方。

10 不进行晶片 13 的其它检查的情况下，通过按下结束按钮 27B，进行处方制作模式结束处理。即，使晶片 13 的位置返回到初始状态，从外观检查装置 1 取下晶片 13，进入检查待机状态。监视器部 10 的画面切换为未图示的菜单画面。

这样，可以在进行基于宏观检查的工序的同时，针对各照明种类、缺陷种类制作将各自的检查条件设定值最佳化的新处方。

以上的说明中，对将检查条件设定值分别设定为最佳的一个值的例子进行了说明，但也可以按如下所述来制作处方，即考虑被检查体的参差不一，设定成在最佳值的附近具有一定宽度，实际检查时，使检查条件设定值在该宽度内改变，进行多个检查工序。该情况下，输入了最佳值之后，按下范围设定按钮 46。这样，显现用于进行范围设定的画面，进行范围的上下限或在范围内变化的步长宽度等的输入。

作为这样的范围设定有效的检查条件设定值，可以举出例如摇动条件。

并且，处方制作模式中，在步骤 S2，输入已有的处方名，按照询问，可选择基于已有处方制作新处方。该情况下，会显示督促输入新处方名的画面，因此，输入新处方名。之后，与上述大致相同，能进入各步骤，但不同之处是上述的已设定值不是默认值，而是被设定为最初调出的已有的处方中的检查条件设定值。然后，可以在基于这些值进行实际检查的同时，试着变更设定值，输入新的检查条件设定值。

特别是，也可以原样使用已有的处方的检查条件设定值。该情况下，通过按下跳过按钮 27C，可以省略该设定值上的检查，跳到设定下一个检查条件设定值的步骤。

然后，当按下结束按钮 27B 时，新处方被存储到存储部 37 中。

5 下面，对处方显示/编辑模式进行说明。

若从操作画面（未图示）中选择了处方/编辑模式，则监视器部 10 中切换为与处方制作模式相同的、图 4 所示的操作画面 100。与处方制作模式不同之处在于，显示或编辑结果不被立即反映到外观检查装置 1 的动作中，能够离线地进行编辑。因此，可以仅仅确认已有处方的内容，
10 或对无需试行检查就能够编辑的事项进行编辑或复制。

下面，对使用已制作的处方进行检查的检查模式的动作进行说明。

本实施方式的检查模式是使用存储于存储部 37 中的处方，依次检查被检查体，判断被检查体的良否的模式。并且，可以将这些缺陷信息全部存储，用于后述的学习功能。

15 当从操作画面（未图示）中选择了检查模式时，进行如图 5 所示的动作。

步骤 S100 中，从未图示的操作画面中选择检查中要使用的处方。

在步骤 S110 中，在监视器部 10 上显示图 6 所示的操作画面 110。
然后，当按下检查开始按钮 24 时，开始检查。

20 操作画面上设置有分别显示作为被检查体的晶片 13 的品种名、工序名的品种显示部 20、工序显示部 21、显示与缺陷种类对应的检查条件名的检查条件显示部 22、以及显示缺陷信息的结果显示部 23 等显示部。

并且，还设置有用于手动切换检查条件的条件切换按钮 26、用于针对各缺陷种类来累计数量的缺陷累计按钮 25 等输入部。

25 步骤 S120 中，通过未图示的机械手等将晶片 13 保持在摇动机构 12 上。此时，从通过自动搬送系统搬送的盒中取出收纳在预定的槽中的晶片 13。然后，根据该槽编号读取晶片 13 的品种名、工序名，自动输入到外观检查装置 1 中。并且，显示在品种显示部 20、工序显示部 21 中。

步骤 S130 中，按照基于处方的检查工序执行检查。此时，处方中存

储有在处方制作模式下所设定的对应于缺陷种类的检查条件设定值，所以按预定的顺序，按照各缺陷种类来执行检查。例如，按缺陷 A、缺陷 B…等的顺序依次执行检查。

步骤 S140 中，检查者判断缺陷的有无和种类，通过缺陷累计按钮 5 25 输入种类。此时，在检测出与检查条件名不同的缺陷的情况下，也通过按下相应的缺陷累计按钮 25，将检测出的缺陷全部输入。这些缺陷信息全部存储于存储部 37 中。即，存储部 37 兼作为缺陷信息存储部，能够存储例如检查条件设定值与检测出的缺陷的对应等。

然后，判断有无未检查品，在没有未检查品时，结束检查模式。在 10 有未检查品时，转移到步骤 S150。

步骤 S150 中，装载未检查的晶片 13，重复步骤 S120 到步骤 S140。

例如，在显示于结果显示部 23 中的例子中，槽编号 001 的晶片 13 针对所有的缺陷都被判断为良品。并且，槽编号 002 的晶片 13 根据缺陷 B 的检查条件被判断为次品。现在，正根据缺陷 A 的检查条件检查槽编号 15 003 的晶片 13。

上述中，说明了自动切换存储于处方中的多个检查工序设定信息，根据缺陷种类依次进行检查的例子。该情况下，通过作为设定信息选择部的控制部 35，按照存储于处方中的顺序选择多个检查工序设定信息。另一方面，通过由检查者进行图 6 的条件切换按钮 26 的按下输入，也能够对控制部 35 进行手动设定，以选择与该条件切换按钮 26 对应的检查 20 工序信息。

接着，对结果显示/分析模式进行说明。

图 7、8 是分别表示本发明的实施方式的外观检查装置的结果显示/分析模式的执行例的图表。横轴分别表示缺陷种类、检查条件，纵轴表 25 示频度。

外观检查装置 1 具备通过分析存储于存储部 37 中的缺陷信息来进行处方制作支援以及处方学习的功能。即使在之前的检查模式的中途，也可以切换该结果显示/分析模式，还可以根据需要，变更处方。

若选择了结果显示/分析模式，则把分析程序装载到存储器 36 中，

通过控制部 35 执行分析。然后，可以将分析结果作为图表或表等显示于监视器部 10 中。

作为分析的例子，可以举出存储于存储部 37 中的缺陷信息的数据的统计分析。

- 5 例如，图 7 所示的图表是表示根据按照缺陷 B 的缺陷种类所制作的处方来进行检查时实际检测出的各缺陷种类的频度的直方图。本例中，虽然检测出缺陷 B 的频度最高，但检测出缺陷 A 的频度也有缺陷 B 的一半左右。因此，检查者能够知道该处方被设定成也能够较容易地检测出缺陷 A 的条件，所以能够根据需要修改处方。或者，获得可以在使用该
- 10 处方时也关注缺陷 A 来进行检查的技能。

- 并且，如果如图 7 所示的图表是根据用于检测缺陷 A 的处方来显示时，则可知道该处方对于缺陷 A 并不适合。该情况下，可以将该处方的缺陷种类变更为缺陷 B。例如，还可进行如下管理：定期执行这样的分析，对于已有的处方，仅将缺陷的检测频度最高的处方作为用于检查该缺陷
- 15 种类的处方来保留、或变更。

图 8 所示的图表是表示各处方的检测出特定的缺陷种类例如缺陷 A 的频度的直方图。例如，用条件 c 的处方检测出的频度最大。该图表中，能够验证处方和检测出的缺陷种类的关系。

- 对于这样的分析结果，检查者通过观察图表等，能够容易地定量/
- 20 定性地掌握处方的有效性等，即使是不熟练的检查者，也能够提高处方制作的精度。并且，直方图显示是分析结果的显示的一例，也可采用其它的显示形式。例如，可以采用应用了表示相关性的散点图或曲线的图表等适宜的图表显示。并且，也可对平均、分散等统计性代表值进行数值显示。

- 25 作为其它的分析例，可以举出使用多变量分析等统计分析手法，求得检查条件设定值的最佳值的分析等。

并且，使用处方制作模式，制作用于决定检查条件设定值的实验性处方，由此蓄积缺陷信息，如果通过结果显示/分析模式来分析各检查条件设定值的最佳值，则可以实验性地自动制作处方。

如上述说明，根据本实施方式的外观检查装置 1，能够通过处方制作模式进行检查的同时制作处方，能够存储该处方利用于外观检查。因此，即使是不熟练的检查者，也能够迅速且高效地进行外观检查。并且，通过共通利用一次制作的处方，能够在重复相同的检查工序时，正确且迅速地进行检查条件设定值的设定。

并且，通过显示/编辑模式以及结果显示/分析模式将这些处方转用于其它处方的制作或改良，能够高效地进行处方制作。

并且，在上述的说明中，作为广域照明部 2 的照明的种类，对会聚光的情况进行了说明，当然也可以将平行光用于照明。平行光与会聚光同样，能够用于灰尘、瑕疵、异物附着、元件欠缺等的检测，尤其与会聚光的情况相比，具有能够对更大的被检查体进行宽范围的照射的优点。

并且，说明了在宏观检查中通过肉眼看来直接观察被检查体进行检查，但通过摄像装置显示于监视器上，再通过对其肉眼观察来进行检查也属于目视宏观检查。并且，也可以通过以显示于监视器上的图像为基础，与其它图像进行比较，自动进行缺陷提取以及缺陷分类。

并且，在上述的说明中，作为检查条件设定值，对包括照明条件的设定值和摇动条件的设定值的情况的例子进行了说明，但根据检查对象的不同，也可以仅为任意一方的设定值，在具有其它检查单元的情况下，也可以将其检查条件设定值包括在内。

并且，在上述的说明中，假定检查者为多人，分析所有检查者的统计数据，将处方变更为更佳的处方，但也可以输入个人名以获得每个人的统计数据，变更为每个人的最佳的处方。

如上述的本发明的实施例中所说明的那样，本发明的外观检查装置中，优选具备：设定条件输入部，其输入用于进行检查工序的检查条件设定值；以及设定信息选择部，通过该设定条件输入部输入的所述检查条件设定值作为所述检查工序设定信息存储于所述存储部中，该设定信息选择部从存储的所述检查工序设定信息中选择检查工序设定信息，对所述控制部设定检查条件设定值。

该情况下，可以通过设定条件输入部输入用于进行检查工序的检查

条件设定值，将这些检查条件设定值作为各检查工序的检查工序设定信息而存储于存储部中，通过设定信息选择部从其中选择检查工序设定信息，对控制部设定该检查工序设定信息的检查条件设定值。因此，当一次存储了检查工序设定信息时，下一次开始只要选择检查工序设定信息，
5 即能够读出所需的全部检查条件设定值，所以使检查条件设定值的设定变得容易。

并且，本发明的外观检查装置中，优选所述照明部具备多个种类的照明机构，通过利用存储于所述存储部中的制作支援程序自动选择所述多个种类的照明机构，来制作所述检查工序设定信息。

10 该情况下，由于利用存储于存储部中的制作支援程序来自动选择多个种类的照明机构，由此来制作检查工序设定信息，所以能够迅速且高效地制作基于照明机构的种类的检查工序设定信息。

并且，本发明的外观检查装置中，优选所述设定信息选择部构成为，根据预先设定的顺序自动切换选择所述多个检查工序设定信息，从而能够依次进行基于多个检查工序设定信息的多个检查工序。
15

该情况下，由于通过设定信息选择部能够根据预先设定的顺序依次进行多个检查工序，所以能够提高检查效率。

并且，通过设定多个检查工序设定信息并自动切换执行，以使检查条件设定值针对特定的检查条件在预定范围内变化，能够防止看漏掉缺陷。
20

并且，本发明的外观检查装置中，优选所述设定条件输入部构成为能够在所述外观检查过程中输入所述检查条件设定值，更新所述检查工序设定信息。

该情况下，由于在外观检查过程中发现了更优选的检查条件设定值
25 时等，能够立即将该条件反映到检查工序设定信息中，所以使得检查工序设定信息的改进和修改变得容易。

并且，本发明的外观检查装置中，优选具备可针对所述各检查工序输入所述外观检查的缺陷信息的缺陷信息输入部，具备缺陷信息存储部，其将输入到该缺陷信息输入部中的缺陷信息与进行所述检查工序的检查

工序设定信息对应起来存储。

该情况下，能够从缺陷信息输入部针对各检查工序输入缺陷信息，并将该缺陷信息与检查工序设定信息对应起来存储于缺陷信息存储部中。因此，能够存储把检查设定条件和缺陷信息对应起来得到的数据，
5 并将它们调出。

并且，在本发明的外观检查装置中的具备所述缺陷信息输入部和所述缺陷信息存储部的装置中，优选构成为具备分析显示部，其对存储于所述缺陷信息存储部中的缺陷信息和所述检查工序设定信息的关系进行分析并显示。

10 该情况下，由于能够通过分析显示部对缺陷信息和进行了该检查的检查工序设定信息的关系进行分析、显示其分析结果，所以能够容易地判断检查工序设定信息的有效性。即，能够作为具备用于设定检查工序信息的支援功能的装置。

此处，作为分析显示部的分析内容，可以举出例如检测出的缺陷种类和检查条件设定值的统计处理或统计分析。即，可以举出在特定的检查条件下检测出的缺陷种类的直方图、检测出特定的缺陷种类的检查条件种类的直方图、以及检测出特定缺陷的特定检查条件的检查条件设定值的平均值、标准偏差等。
15

并且，在本发明的外观检查装置中的具备所述缺陷信息输入部和所述缺陷信息存储部的装置中，或者具备所述缺陷信息输入部、所述缺陷信息存储部和所述分析显示部的装置中，优选构成为能够分析存储于所述缺陷信息存储部中的缺陷信息和所述检查工序设定信息的关系，根据其分析结果新生成所述检查工序设定信息，并存储于所述存储部中。
20

该情况下，由于能够分析存储于缺陷信息存储部中的缺陷信息和检查工序设定信息的关系，根据其分析结果新生成所述检查工序设定信息，并存储于存储部中，所以例如在分析检查条件设定值和特定缺陷的检测率的情况下，能够将用于检测特定缺陷的检查条件更新为当前为止的检查条件设定值中检测率最高的条件。因此，能够具备检查的学习功能。
25

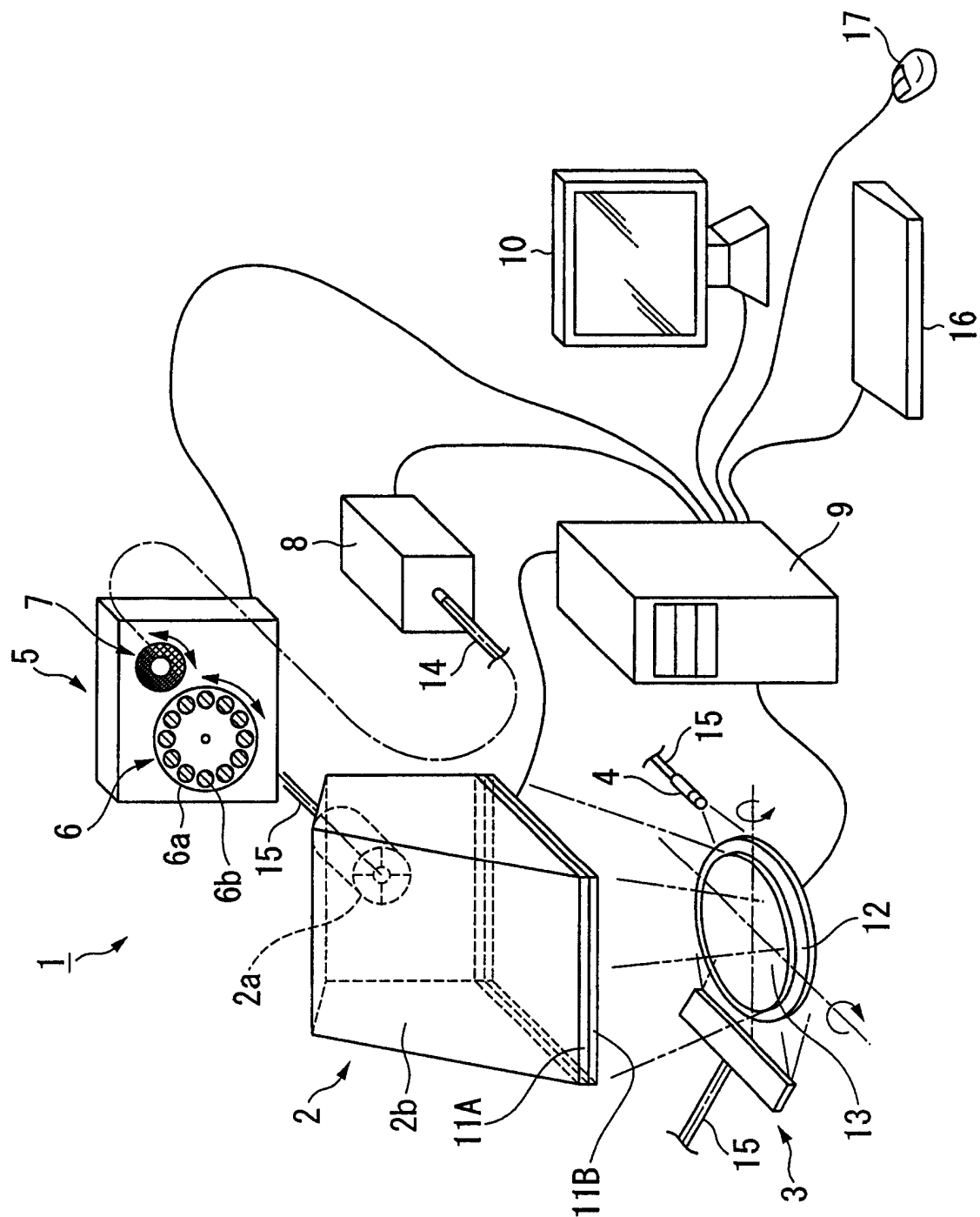


图 1

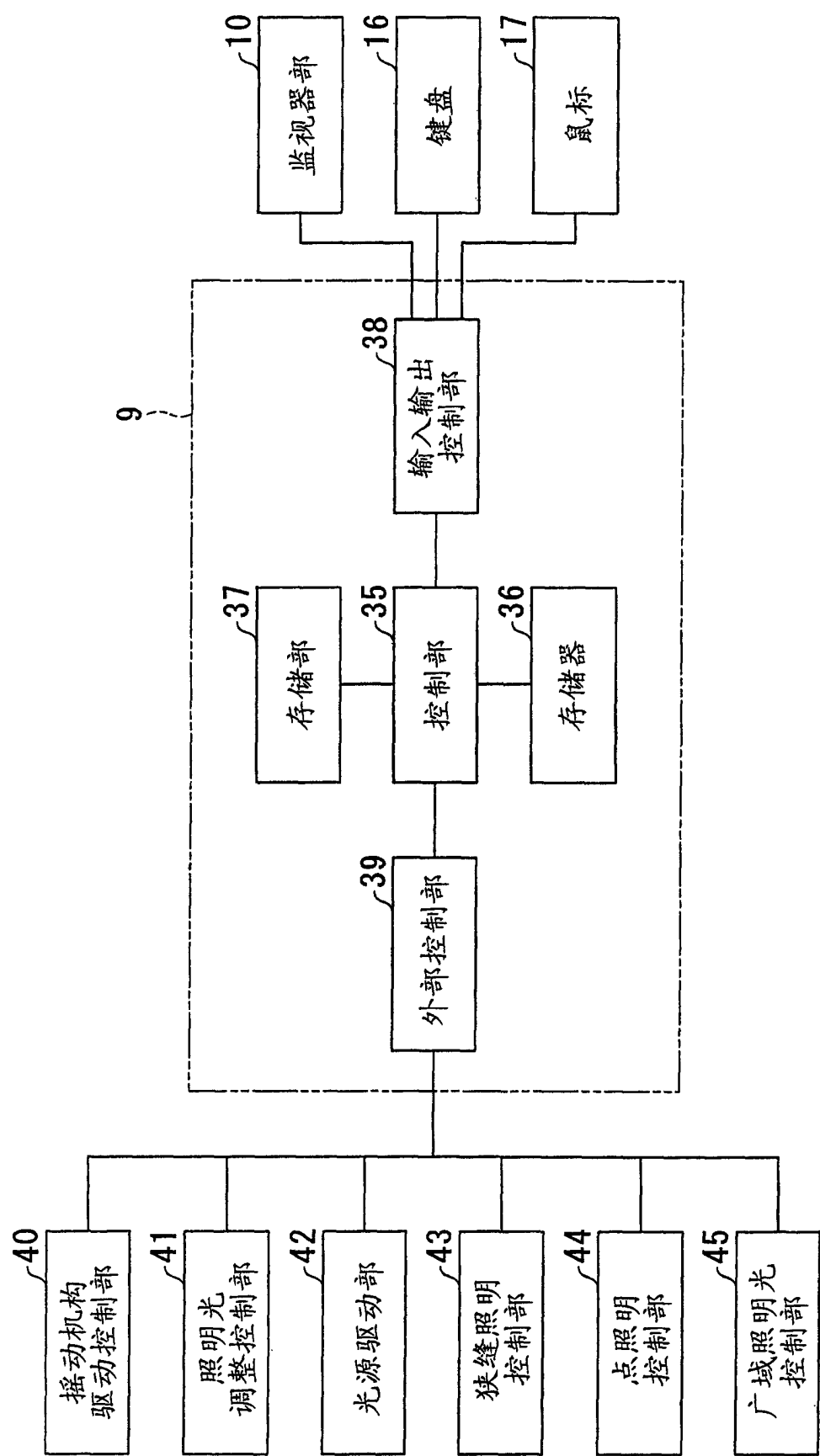


图 2

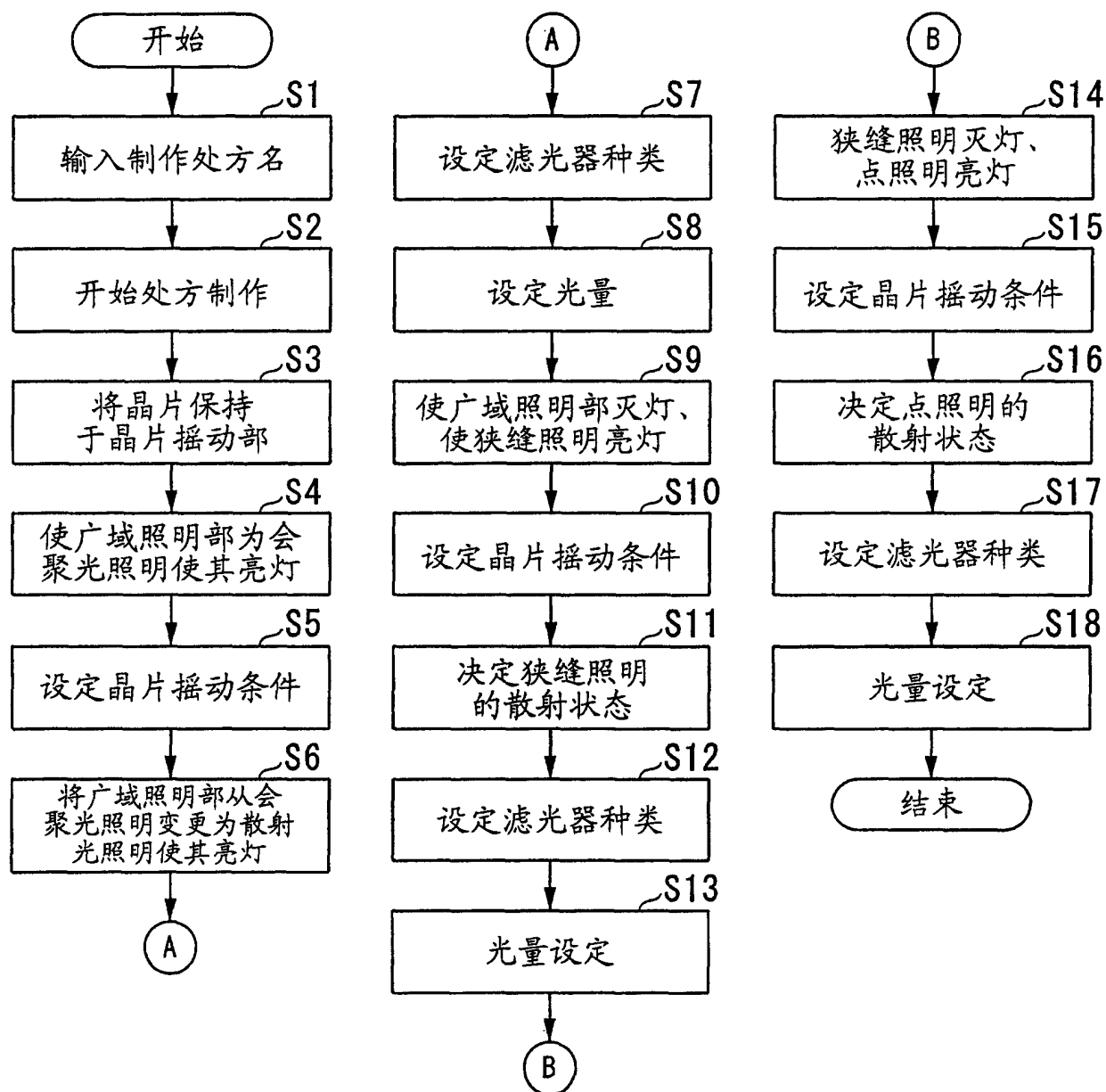


图 3

100

品种	20 10001	处方名	48 处方1 ▼	27A 登记	27B 结束
工序	21 P0001			46 范围设定	27C 跳过
检查条件名	28 缺陷A ▼				
照明条件	已设定值				
种类	广域照明(会聚光)	29 ▼		NEXT	~35
光量	50%	30	▼		
波长	白色光		▼		
...	...		31		
摇动条件	已设定值				
倾斜度	45度			~32	
旋转	0度			~33	
高度	10cm			~34	
...	...				

图 4

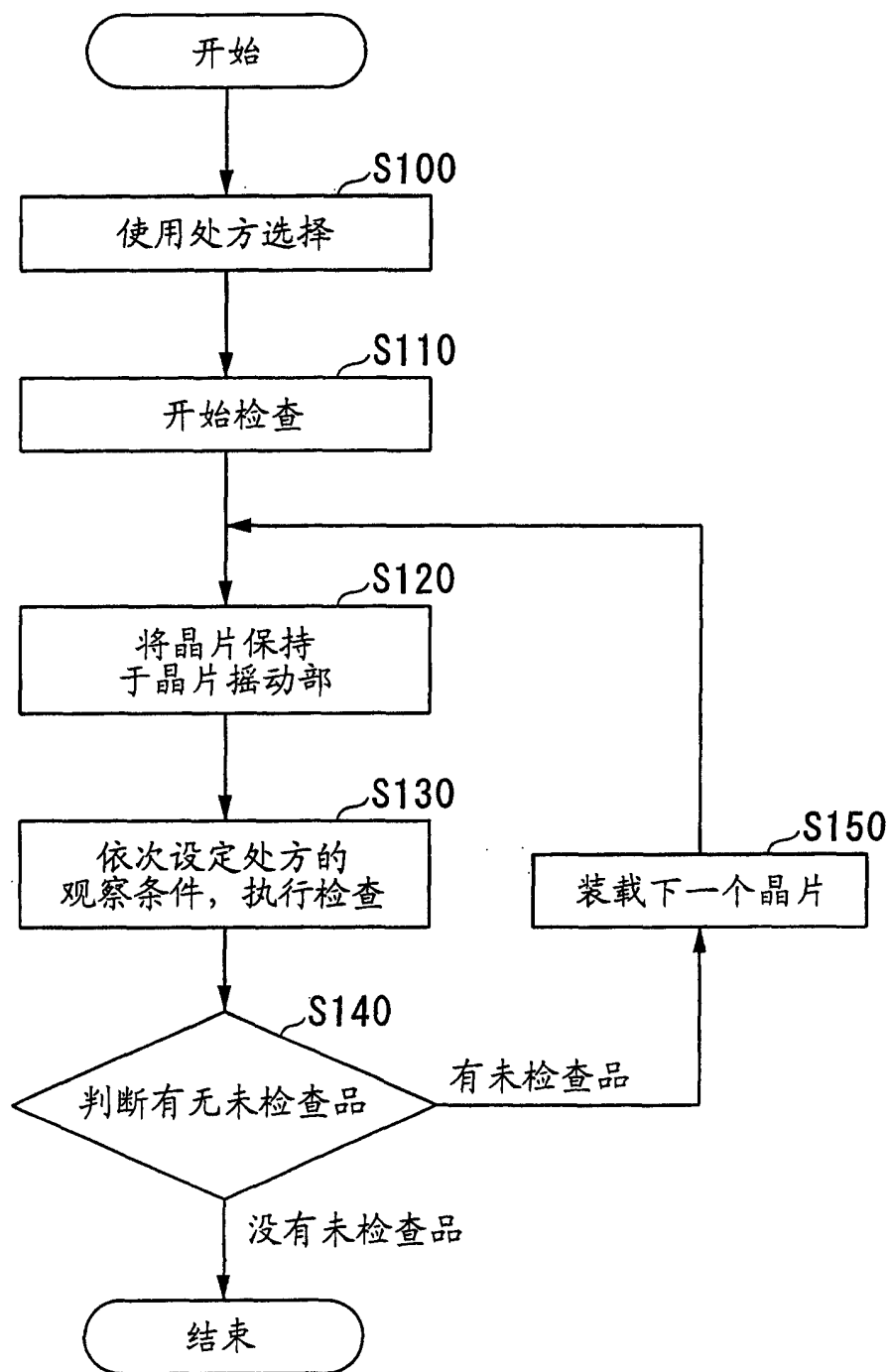


图 5

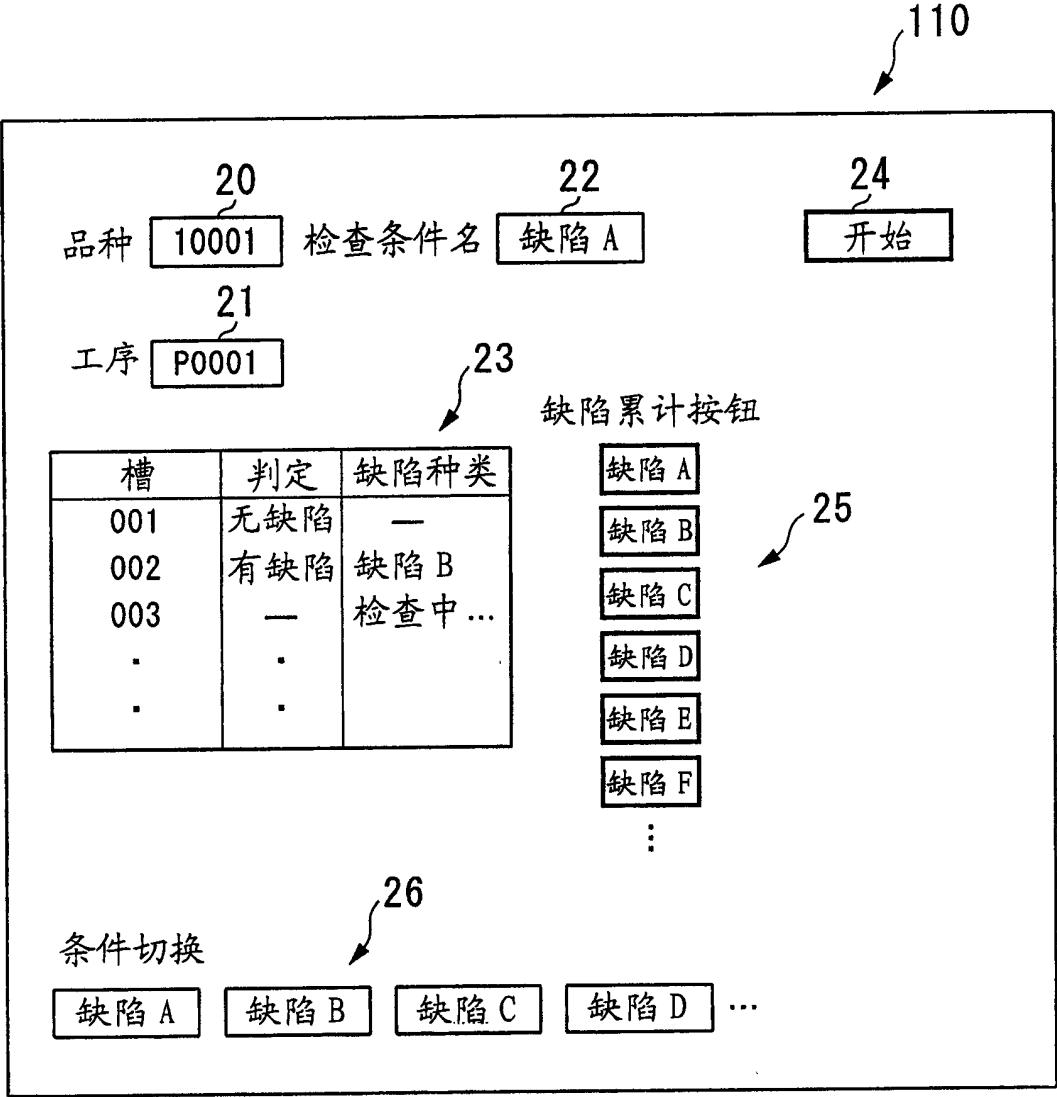


图 6

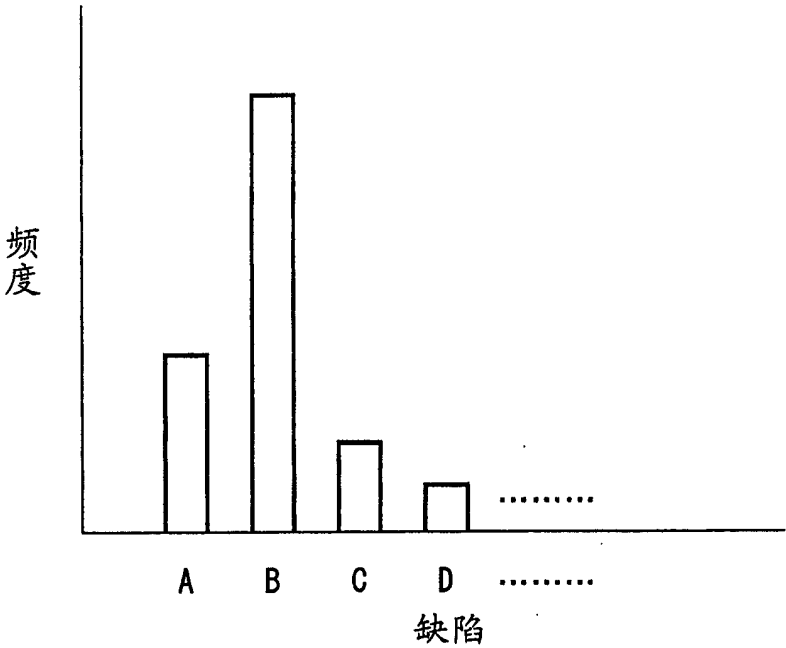


图 7

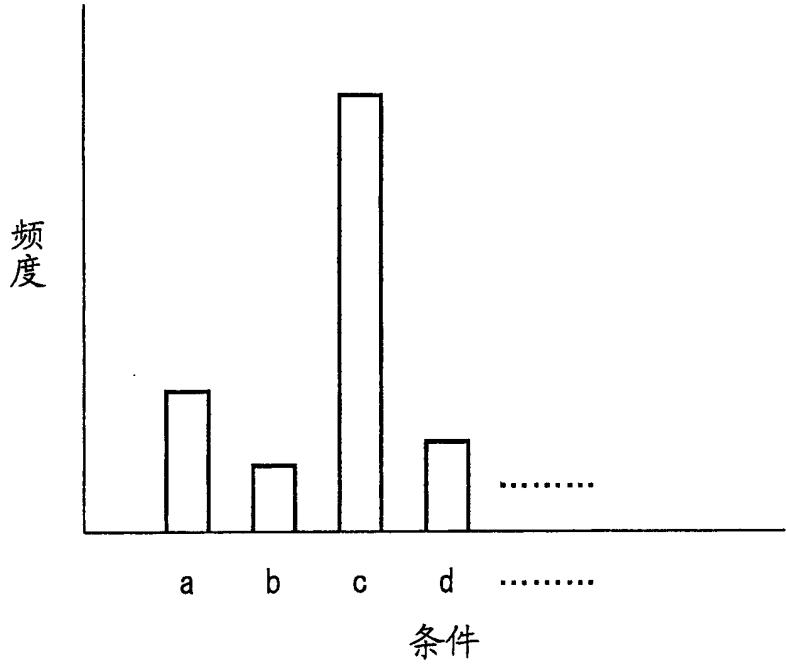


图 8