



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101069088 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200580041177.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.11.30

G01N 21/956(2006.01)

(30) 优先权数据

G01B 11/30(2006.01)

345141/2004 2004.11.30 JP

H01L 21/66(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2007.05.30

CN 1111351 A, 1995.11.08, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

JP 2003139523 A, 2003.05.14, 说明书

PCT/JP2005/021997 2005.11.30

[0001], [0025]~[0034], [0043], 附图 1,3,4.

(87) PCT申请的公布数据

JP 特开平 8-29146 A, 1996.02.02, 说明书

W02006/059647 JA 2006.06.08

[0028]~[0039], 附图 6~9.

(73) 专利权人 犀浦机械电子株式会社

JP 特开平 11-201906 A, 1999.07.30, 全文.

地址 日本神奈川县

CN 1129803 A, 1996.08.28, 全文.

专利权人 科发伦材料株式会社

审查员 王海玲

(72) 发明人 林义典 西风馆广幸 京屋诚

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

泉妻宏治 长滨弘美 M·清水

72002

代理人 陈英俊

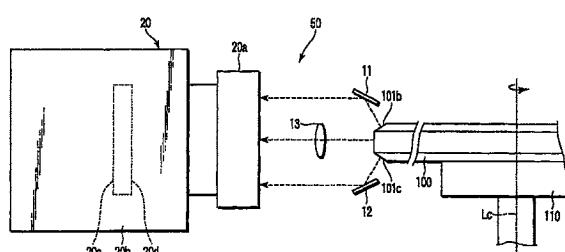
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 发明名称

表面检查装置

(57) 摘要

本发明的表面检查装置，用于检查板状物体(100)的外周边部所形成的多个面(101a、101b、101c)，包括：对板状物体形成有多个面的外周边部进行摄影的摄影装置(30)；及对通过摄影装置得到的图像进行处理的图像处理装置；摄影装置包括：光学系统(11、12、13)，将板状物体的多个面的像引导到同一方向；及单一的摄像机单元(20)，具有摄像面(20d)并配置成使由光学系统引导到同一方向的多个面的像在摄像面上成像。



1. 一种表面检查装置,对形成在板状物体的外周边部的第1锥形面、第2锥形面以及外周面进行检查,上述外周面是上述板状物体的外周面,上述第1锥形面是对由上述板状物体上的一个板面和上述外周面所成的第1边缘部进行倒角而形成的面,上述第2锥形面是对由上述外周面和上述板状物体的另一板面所成的第2边缘部进行倒角而形成的面,上述表面检查装置的特征在于,包括:

摄影机构,对上述板状物体的上述第1锥形面、第2锥形面以及外周面进行摄影;及图像处理装置,对利用上述摄影机构所得到的图像进行处理,

上述摄影机构包括:

光学系统,将上述板状物体的多个面的像引导到同一方向;及

单一的摄像机单元,具有摄像面,并且使通过上述光学系统引导到同一方向上的多个面的像在上述摄像面上成像,

上述光学系统具有:

第1导向镜,对上述第1锥形面的像仅进行一次反射,该像以聚焦状态成像在上述摄像机单元的上述摄像面上;

第2导向镜,对上述第2锥形面的像仅进行一次反射,该像以聚焦状态成像在上述摄像机单元的上述摄像面上;及

校正透镜,设置在上述摄像机单元和上述外周面之间,不对该外周面的像进行反射就使其以聚焦状态成像在上述摄像机单元的摄像面上。

2. 如权利要求1所述的表面检查装置,其特征在于:

上述光学系统还具有:

第3导向镜,对上述板状物体的外周边部上面的像仅进行一次反射,而将该像引导到上述摄像机单元;

第4导向镜,对上述板状物体的外周边部下面的像仅进行一次反射,而将该像引导到上述摄像机单元;及

校正透镜,分别设置在上述摄像机单元与上述第3导向镜之间、以及上述摄像机单元与上述第4导向镜之间,不对上述板状物体的外周边部上面的像和外周边部下面的像进行反射就使其成像在上述摄像机单元的摄像面上。

3. 一种表面检查装置,对形成在板状物体的外周边部的第1锥形面、第2锥形面以及外周面进行检查,上述外周面是上述板状物体的外周面,上述第1锥形面是对由上述板状物体上的一个板面和上述外周面所成的第1边缘部进行倒角而形成的面,上述第2锥形面是对由上述外周面和上述板状物体的另一板面所成的第2边缘部进行倒角而形成的面,上述表面检查装置的特征在于,包括:

摄影机构,对上述板状物体的上述第1锥形面、第2锥形面以及外周面进行摄影;及

图像处理装置,对利用上述摄影机构所得到的图像进行处理,

上述摄影机构包括:

光学系统,将上述板状物体的多个面的像引导到同一方向;及

单一的摄像机单元,具有摄像面,并且使通过上述光学系统引导到同一方向上的多个面的像在上述摄像面上成像,

上述摄像机单元设置于上述外周面不进行反射而直接以聚焦状态在其摄像面上成像

的位置，

上述光学系统具有：

由第 1 导向镜对上述第 1 锥形面的像仅进行一次反射，而将该像引导到上述摄像机单元的光路；以及

由第 2 导向镜对上述第 2 锥形面的像仅进行一次反射，而将该像引导到上述摄像机单元的光路，

在这些光路上分别设有校正透镜，该校正透镜使上述第 1 锥形面的像和第 2 锥形面的像以聚焦状态成像在上述摄像机单元的摄像面上。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的表面检查装置，其特征在于：

具有放置上述板状物体的转台，上述板状物体通过该转台旋转。

表面检查装置

技术领域

[0001] 本发明是关于对形成在硅晶片等板状物体的外周边部的多个面进行摄影来得到该多个面的图像的表面检查装置及表面检查方法。

背景技术

[0002] 一般来说,在板状物体的硅晶片的外周边部由外周面、及该硅晶片的上下一对板面形成边缘部,边缘部容易因施加外力而损伤,所以被倒角加工。这样,在硅晶片的外周边部存在外周面、及由倒角加工形成的第1锥形面及第2锥形面。

[0003] 当在上述板状物体的外周边部形成的3个面上有压痕、裂缝、微小突起、附着微粒等缺陷时,可能对硅晶片产生致命的不良情况。因此,被倒角加工的硅晶片,需要检查在外周边的三个面上是否有压痕、裂缝、微小突起、附着微粒等缺陷。

[0004] 过去,提出了一种表面检查装置,在进行检查硅晶片上的外周边部时,对该外周边部的多个面进行摄影以得到该多个面的图像。这样的现有技术,例如在下述的专利文献1及专利文献2中所示。

[0005] 即,现有的表面检查装置,如图8中所示,具有第1至第3的CCD摄像机10a、10b、10c作为摄影部。在成为检查对象的圆盘状硅晶片100的外周边部形成外周面101a、由硅晶片100的上表面外缘的倒角形成的上侧锥形面101b、及由硅晶片100的下表面外缘的倒角形成的下侧锥形面101c的3个面。

[0006] 上述第1CCD摄像机10a配置在与上述外周边部的外周面101a相对的位置,第2CCD摄像机10b配置在与上侧锥形面101b相对的位置。上述第3CCD摄像机10c配置在与上述下侧锥形面101c相对的位置。

[0007] 在这样的状态下,通过使硅晶片100以其中心为轴(图中省略)旋转,第1至第3CCD摄像机10a、10b、10c分别对硅晶片100的外周边部的外周面101a、上侧锥形面101b及下侧锥形面101c进行摄像。

[0008] 这样,分别得到基于从第1CCD摄像机10a输出的摄像信号的与外周面101a对应的图像、基于从第2CCD摄像机10b输出的摄像信号的与上侧锥形面101b对应的图像、和基于从第3CCD摄像机10c输出的摄像信号的与下侧锥形面101c对应的图像。

[0009] 这些图像,例如显示在显视装置上。检查员根据与在该显示装置上所显示的上述硅晶片100的外周边部的外周面101a、上侧锥形面101b及下侧锥形面101c分别对应的各图像,检查在上述外周边部是否存在裂缝及附着微粒等的缺陷。

[0010] 专利文献1:(日本)特开2003-139523号公报

[0011] 专利文献2:(日本)特开2003-243465号公报

[0012] 但是,在上述的现有表面检查装置中,分别用第1至第3CCD摄像机10a、10b、10c对形成在硅晶片外周边部的多个面、即外周面101a、上侧锥形面101b及下侧锥形面101c进行摄影,得到每个面的各图像。

[0013] 这样,由于具有3台CCD摄像机10a、10b、10c,所以装置本身大型化并且成本会升

高。另外,由于需要使从第 1 至第 3CCD 摄像机 10a、10b、10c 分别得到的 3 个画面的图像同步对准,所以其图像处理也很复杂。

发明内容

[0014] 本发明是为了解决上述现有问题而提出的,其目的在于提供一种表面检查装置及表面检查方法,可以降低成本且小型化,其图像处理也很容易。

[0015] 本发明的表面检查装置,对形成在板状物体的外周边部的第 1 锥形面、第 2 锥形面以及外周面进行检查,上述外周面是上述板状物体的外周面,上述第 1 锥形面是对由上述板状物体上的一个板面和上述外周面所成的第 1 边缘部进行倒角而形成的面,上述第 2 锥形面是对由上述外周面和上述板状物体的另一板面所成的第 2 边缘部进行倒角而形成的面,上述表面检查装置的特征在于,包括:摄影机构,对上述板状物体的上述第 1 锥形面、第 2 锥形面以及外周面进行摄影;及图像处理装置,对利用上述摄影机构所得到的图像进行处理,上述摄影机构包括:光学系统,将上述板状物体的多个面的像引导到同一方向;及单一的摄像机单元,具有摄像面,并且使通过上述光学系统引导到同一方向上的多个面的像在上述摄像面上成像,上述光学系统具有:第 1 导向镜,对上述第 1 锥形面的像仅进行一次反射,该像以聚焦状态成像在上述摄像机单元的上述摄像面上;第 2 导向镜,对上述第 2 锥形面的像仅进行一次反射,该像以聚焦状态成像在上述摄像机单元的上述摄像面上;及校正透镜,设置在上述摄像机单元和上述外周面之间,不对该外周面的像进行反射就使其以聚焦状态成像在上述摄像机单元的摄像面上。

[0016] 本发明的表面检查方法,对形成在板状物体外周边部的多个面进行检查,其特征在于,包括:将在上述板状物体的外周边部形成的多个面的各像引导到同一方向的工序;使引导到同一方向的多个面的各像在单一的摄像机单元的摄像面上成像的工序;以及对在上述摄像机单元的摄像面上成像的上述多个面的各像进行图像处理的工序。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明所涉及的表面检查装置及表面检查方法,可以通过单一的摄像机单元得到与成为检查对象的板状物体外周边部上形成的多个面对应的图像,所以可以实现该装置的低成本化和小型化。

[0019] 而且,由于板状物体的外周边部的多个面的各个像在单一的摄像机单元的摄像面上成像,所以可以对在该摄像面上成像的上述多个面的多个图像成批地进行处理,从而其图像处理也变得容易。

附图说明

[0020] 图 1 是表示本发明的实施方式所涉及的表面检查装置中的摄影机构构成例的图。

[0021] 图 2 是表示本发明的实施方式所涉及的表面检查装置中的摄影机构的其它构成例的图。

[0022] 图 3 是表示本发明的实施方式所涉及的表面检查装置的基本构成的图。

[0023] 图 4 是表示成为摄影对象的硅晶片的图。

[0024] 图 5 是表示对图 4 中所示的硅晶片的形成有缺口的外周边部进行摄影时的显示图像例的图。

[0025] 图 6 是表示本发明的实施方式所涉及的表面检查装置中的摄像机构另一构成例的图。

[0026] 图 7 是表示采用图 6 中所示的摄像机构对硅晶片的形成有缺口的外周边部进行摄影时的显示图像例的图。

[0027] 图 8 是表示现有的表面检查装置中的摄影机构的构成例的图。

具体实施方式

[0028] 下面参照附图说明本发明的一实施方式。

[0029] 本发明的实施方式所涉及的表面检查装置的摄影机构 50, 如图 1 中所示地构成。该表面检查装置以板状的硅晶片 100 为检查对象, 可检查其外周边部的裂缝及附着微粒等缺陷。

[0030] 在图 1 中, 硅晶片 100 放置在转台 110 上, 随着该转台 110 的旋转, 以其轴心 Lc 为中心旋转。硅晶片 100 的外周边部具有: 外周面 101a; 上侧锥形面 101b, 是对该外周面 101a 和与上述转台 110 相对的面相反一侧的面即上表面构成的第 1 边缘部进行倒角而形成的第 1 锥形面; 及下侧锥形面 101c, 是对外周面 101a 和与上述转台相对的下表面构成的第 2 边缘部进行倒角而形成的第 2 锥形面。

[0031] 在硅晶片 100 的外周边部的上侧锥形面 101b 附近配置有第 1 导向镜 11, 在其下侧锥形面 101c 附近配置有第 2 导向镜 12。对第 1 导向镜 11 及第 2 导向镜 12 的倾斜度进行设定, 使由第 1 导向镜 11 反射的上侧锥形面 101b 的像被引导的方向、与由第 2 导向镜 12 反射的下侧锥形面 101c 的像被引导的方向在相同方向上平行。

[0032] 摄像机单元 20 具有摄像机透镜 20a 和摄像机主体 20b。摄像机主体 20b 例如作为摄像元件具有 CCD 线传感器 (line senser) 20c, 构成为使通过摄像机透镜 20a 引导的像在该 CCD 线传感器 20c 的摄像面 20d 上形成。而且, 摄像机单元 20 具有包括硅晶片 100 的外周边部的视野范围, 并配置在由上述的第 1 导向镜 11 及第 2 导向镜 12 引导的上侧锥形面 101b 的像及下侧锥形面 101c 的像以聚焦状态在上述摄像面 20d 上成像的位置, 即, 配置在以焦点一致的状态成像的位置。

[0033] 通过使上侧锥形面 101b、第 1 导向镜 11 及摄像机单元 20 的相对位置关系、与下侧锥形面 101c、第 2 导向镜 12 及摄像机单元 20 的相对位置关系相同, 如上所述, 可以使上侧锥形面 101b 的像和下侧锥形面 101c 的像同时以聚焦状态在上述摄像面 20d 上成像。

[0034] 硅晶片 100 的外周面 101a 的像, 通过摄像机单元 20 的摄像机透镜 20a 在摄像机主体 20b 内的摄像面 20d 上形成。这时, 由于从上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 经由第 1 导向镜 11 及第 2 导向镜 12 到摄像机单元 20 的各光路长度、与从外周面 101a 到摄像机单元 20 的光路长度不同, 因此, 若保持原样, 则外周面 101a 的像不会以聚焦状态在摄像机主体 20b 内的摄像面 20d 上成像。因此, 在硅晶片 100 的外周面 101a 和摄像机单元 20 之间设置由凸透镜构成的校正透镜 13。

[0035] 通过由该校正透镜 13 形成硅晶片 100 的外周面 101a 的虚像, 可以使从该虚像形成位置到摄像机单元 20 的光路长度、与从上述上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 经由第 1 导向镜 11 及第 2 导向镜 12 到摄像机单元 20 的各光路长度对齐。这样, 硅晶片 100 的外周面 101a 的像由校正透镜 13 及摄像机透镜 20a 引导为以聚焦状态成像在摄像机主体 20b

内的摄像面 20d 上。

[0036] 这样,通过设置在摄像机单元 20 和硅晶片 100 的外周边部之间的、作为光学系统的第 1 导向镜 11、第 2 导向镜 12 及校正透镜 13,使在上述外周边部的外周面 101a、上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 的各像引导为以聚焦状态成像在摄像机单元 20 的摄像面 20d 上。

[0037] 并且,在摄像机单元 20 和硅晶片 100 的外周面 101a 之间可以不设置校正透镜 13。这时,通过摄像机透镜 20a 焦点位置的调整,在外周面 101a 的像以聚焦状态成像在摄像面 20d 的位置,设置摄像机单元 20。

[0038] 而且,在上侧锥形面 101b 和摄像机单元 20 的光路、及下侧锥形面 101c 和摄像机单元 20 的光路上,分别设置由凹透镜构成的校正透镜。这样也可以使硅晶片 100 的外周面 101a、上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 的各像以聚焦状态成像在摄像机单元 20 的摄像面 20d 上。

[0039] 所谓在上述摄像面 20d 上的以聚焦状态的成像,不只是由摄像机单元 20 摄像的像(实像或虚像)与摄像机透镜 20a 的焦点位置一致的情况,也包括该像在摄像机透镜 20a 的焦点深度的范围内的情况。

[0040] 另外,在该表面检查装置中设置有照射硅晶片 100 的外周边部的照明装置(省略图示)。作为该照明装置例如可以使用特开 2003-139523 号公报、及特开 2003-243465 号公报中公开的装置中所采用的形状的光源。

[0041] 表面检查装置的摄像机构也可以如图 2 中所示地构成。

[0042] 即,这时的摄像机构 50A 具有在摄像机单元 20 和硅晶片 100 的外周边部之间设置的构成光学系统的方向变换镜 14。方向变换镜 14 将通过校正透镜 13 引导的硅晶片 100 外周面 101a 的像、通过第 1 导向镜 11 引导的上侧锥形面 101b 的像、及通过第 2 导向镜 12 引导的下侧锥形面 101c 的像进行反射,使该引导方向大致变换 90°。而且,摄像机单元 20 配置成使由方向变换镜 14 反射的各像在摄像机主体 20b 内的 CCD 线传感器 20c 的摄像面 20d 上成像。

[0043] 这样,通过设置方向变换镜 14,可以将与成为检查对象的硅晶片 100 外周边部相对设置的摄像机单元 20(参照图 1)设置在硅晶片 100 斜下方。

[0044] 包括上述结构的摄影机构 50、50A 的表面检查装置的基本构成如图 3 中所示。即,上述表面检查装置如上所述地包括硅晶片 100 外周边部配置在成为视野范围的规定位置的摄像机单元 20、图像处理装置 30 及显示装置 40。摄像机单元 20 依次将对应于通过转台 110 旋转的硅晶片 100 的外周面 101a、上侧锥形面 101b、下侧锥形面 101c 这 3 个像的图像信号传送给图像处理装置 30。

[0045] 图像处理装置 30 依次从摄像机单元 20 取入图像信号,根据该图像信号,将表示由摄像机单元 20 摄影的图像的图像数据的 1 个画面量在图像存储器上展开。然后,图像处理装置 30 将在图像存储器上展开的 1 个画面量的图像数据依次输出给显示装置 40。这样,在显示装置 40 上显示该 1 个画面量的图像。

[0046] 如上所述,由于硅晶片 100 外周面 101a 的像、上侧锥形面 101b 的像、下侧锥形面 101c 的像这 3 个像,在摄像机单元 20 的摄像面 20d 上成像,所以基于与这 3 个像对应的图像信号的上述 1 个画面量的图像鲜明地包含这 3 个像。

[0047] 从而,在硅晶片 100 的外周边部例如图 4 中所示地形成缺口 102 时,在该缺口 102 进入摄像机单元 20 的视野范围时被取入而显示在显示装置 40 上的图像如图 5 所示。

[0048] 在图 5 中,在显示装置 40 的画面 40a 上,显示对应于硅晶片 100 外周面 101a 的视野图像部分 Ea、对应于夹着该部分的上侧锥形面 101b 的视野图像部分 Eb 及对应于下侧锥形面 101c 的视野图像部分 Ec。

[0049] 而且,在对应于外周面 101a 的视野图像部分 Ea,显示包括缺口部 201a 的外周面图像 200a,在对应于上侧锥形面 101b 的视野图像部分 Eb 显示包括缺口部 201b 的上侧锥形面图像 200b,在对应于下侧锥形面 101c 的视野图像部分 Ec 显示包括缺口部 201c 的下侧锥形面图像 200c。

[0050] 外周面图像 200a、上侧锥形面图像 200b 及下侧锥形面图像 200c 原来是包含在 1 个画面中的图像。因此,即使不进行这些图像的同步处理,外周面图像 200a 的缺口部 201a、上侧锥形面图像 200b 的缺口部 201b、及下侧锥形面图像 200c 的缺口部 201c 的画面 40a 上的横向位置也相同。

[0051] 检查员观看在显示装置 40 的画面 40a 上作为 1 个画面量的图像显示的外周面图像 200a、上侧锥形面图像 200b 及下侧锥形面图像 200c,可以目视检查在外周边部的外周面 101a、上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 上是否有压痕、裂缝、微小突起或附着微粒等缺陷。

[0052] 通过上述的表面检查装置,用单一的摄像机单元 20 对硅晶片 100 的外周边部进行摄影,从而在显示装置 40 上显示包括与构成该外周边部的外周面 101a、上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 各像对应的鲜明的外周面图像 200a、上侧锥形面图像 200b 及下侧锥形面图像 200c 的 1 个画面量的图像。从而,不需要像现有技术那样对各面单独地进行摄影的多个摄像机,可以实现装置的低成本化及小型化。

[0053] 另外,在图像处理装置 30 中,不对与外周面 101a、上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 像对应的图像数据进行单独的处理,而可以作为 1 个画面量的图像数据进行处理。因此,可以减少图像处理量,并且,如上所述,即使成为检查对象的硅晶片 100 旋转,在对应于各面的图像显示时也不需要取得其同步。因此,在图像处理装置 30 上的处理也比较简单。

[0054] 图 6 表示表面检查装置的再一其它实施方式。并且,与图 1 相同的部分附加相同标号,省略其详细说明。

[0055] 与图 1 所示的摄像机构 50 对硅晶片 100 的外周面 101a、上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 进行摄像相比,图 6 中所示的摄像机构 50B,除这 3 个面之外,还将硅晶片 100 的外周边部上表面 100a 和外周边部下表面 100b 的像通过摄像机单元 20 的摄像机透镜 20a 摄像到摄像机主体 20b 内的摄像面 20d 上。

[0056] 即,上述摄像机构 50B 在硅晶片 100 的外周边部上表面 100a 附近配置有第 3 导向镜 15,在外周边部上表面 100b 附近配置有第 4 导向镜 16。上述第 3 导向镜 15 和第 4 导向镜 16 的倾斜角被设定成,使由第 3 导向镜 15 反射的外周边部上表面 100a 的像被引导的方向及由第 4 导向镜 16 反射的外周边部下表面 100b 的像被引导的方向,都与由第 1 导向镜 11 反射的上侧锥形面 101b 的像及由第 2 导向镜 12 反射的下侧锥形面 101c 的像被引导的方向在同方向上平行。

[0057] 硅晶片 100 的外周边部上表面 100a、及外周边部下表面 100b 的像,通过摄像机单

元 20 的摄像机透镜 20a, 成像在摄像机主体 20b 内的摄像面 20d 上。这时, 由于从上侧锥形面 101b 及下侧锥形面 101c 经由第 1 导向镜 11 及第 2 导向镜 12 到摄像机单元 20 的各光路长度、与从外周边部上表面 100a、外周边部下表面 100b 到摄像机单元 20 的光路长度不同, 所以若保持原样, 则外周边部上表面 100a、外周边部下表面 100b 的像不能以聚焦状态在摄像机主体 20b 内的摄像面 20d 上成像。

[0058] 因此, 在硅晶片 100 的外周边部上表面 100a 和摄像机单元 20 之间、及外周边部下表面 100b 和摄像机单元 20 之间分别设置由凹透镜构成的校正透镜 17。

[0059] 由于通过设置校正透镜 17 可以使两者的光路长度光学地对齐, 所以当硅晶片 100 的外周边部上表面 100a 和外周边部下表面 100b 的像经过校正透镜 17 及摄像机透镜 20a 被引导到摄像机主体 20b 内时, 这些像能够以聚焦状态在 CCD 线传感器 20c 的摄像面 20d 上成像。

[0060] 即, 在该实施方式中, 通过作为光学系统的第 1 至第 4 导向镜 11、12、15、16 及校正透镜 13、17, 硅晶片 100 外周边部的外周面 101a、上侧锥形面 101b、下侧锥形面 101c、外周边部上表面 100a、及外周边部下表面 100b 这 5 个各像被引导为以聚焦状态在单一摄像机单元 20 的摄像面 20d 上成像。

[0061] 而且, 摄像机单元 20 将与由转台 110 旋转的硅晶片 100 的 5 个像对应的图像信号, 依次传输给图 3 所示的图像处理装置 30, 在图像处理装置 30 中, 依次取入来自摄像机单元 20 的图像信号, 根据该图像信号将表示由摄像机单元 20 摄像的图像的图像数据的一个画面量在图像存储器上展开。然后, 图像处理装置 30 依次将在图像存储器上展开的 1 个画面量的图像数据输出给显示装置 40。

[0062] 图 7 表示用上述摄像机构 50B 对硅晶片 100 摄像时在显示装置 40 的画面 40a 上所显示的图像, 是相当于图 5 的图。

[0063] 在图 7 中, 与图 5 的不同点在于, 在显示装置 40 的画面 40a 内, 对应于硅晶片 100 的外周边部上表面 100a 的视野图像部分 Ed、及对应于外周边部下表面 100b 的视野图像部分 Ee 分别在最上位置、最下位置进行显示这一点。而且, 在对应于外周边部上表面 100a 的视野图像部分 Ed 中表示包括缺口 201d 的外周边部上表面图像 200d, 在对应于外周边部下表面 100b 的视野图像部分 Ee 中表示包括缺口部 201e 的外周边部下表面像 200e。

[0064] 从而, 根据该实施方式, 形成外周面图像 200a、上侧锥形面图像 200b、下侧锥形面图像 200c、外周边部上表面图像 200d 及外周边部下表面图像 200e 这 5 个图像包含在 1 个画面中的图像。

[0065] 因此, 即使对这 5 个图像不进行同步处理, 在外周面图像 200a 的缺口部 201a、上侧锥形面图像 200b 的缺口部 201b、下侧锥形面图像 200c 的缺口部 201c、外周边部上表面图像 200d 的缺口部 201d 及外周边部下表面图像 200e 的缺口部 201e 的画面 40a 上的横向位置也相同。

[0066] 结果, 检查员观看显示装置 40 的画面 40a, 可以目视检查在硅晶片 100 的外周边部的外周面 101a、上侧锥形面 101b、下侧锥形面 101c、外周边部上表面 100a 及外周边部下表面 100b 上是否有压痕、裂缝、微小突起或附着微粒等缺陷。

[0067] 并且, 在摄像机单元 20 和作为检查对象的硅晶片 100 的外周边部之间设置的光学系统, 不限于图 1、图 2 及图 6 中所示的结构, 只要能够将构成其外周边部的多个面的各个像

引导到摄像机单元 20，在 CCD 线传感器 20c 的摄像面 20d 上成像，则不特别限定。

[0068] 另外，图像处理装置 30 不仅使基于来自摄像机单元 20 的图像信号的图像显示在显示装置 40 上，还可以通过进行规定的图像分析处理，自动进行缺陷的有无判断、个数、分类等。

[0069] 本发明所涉及的表面检查装置及表面检查方法，可以实现低成本化且小型化，其图像处理也可变得容易，特别是作为检查在硅晶片等的外周边部上形成的多个面的表面检查装置及表面检查方法是有用的。

[0070] 产业上的可利用性

[0071] 根据本发明所涉及的表面检查装置及表面检查方法，由于采用单一的摄像机单元可以得到与成为检查对象的板状物体外周边部的多个面对应的图像，所以可以实现该装置的低成本化和小型化。

[0072] 而且，由于成为检查对象的板状物体的外周边部的多个面的各像在单一摄像机单元的摄像面上成像，可以对在该摄像面上成像的、与上述多个面的多数像对应的图像成批地进行处理，所以其图像处理也变得容易。

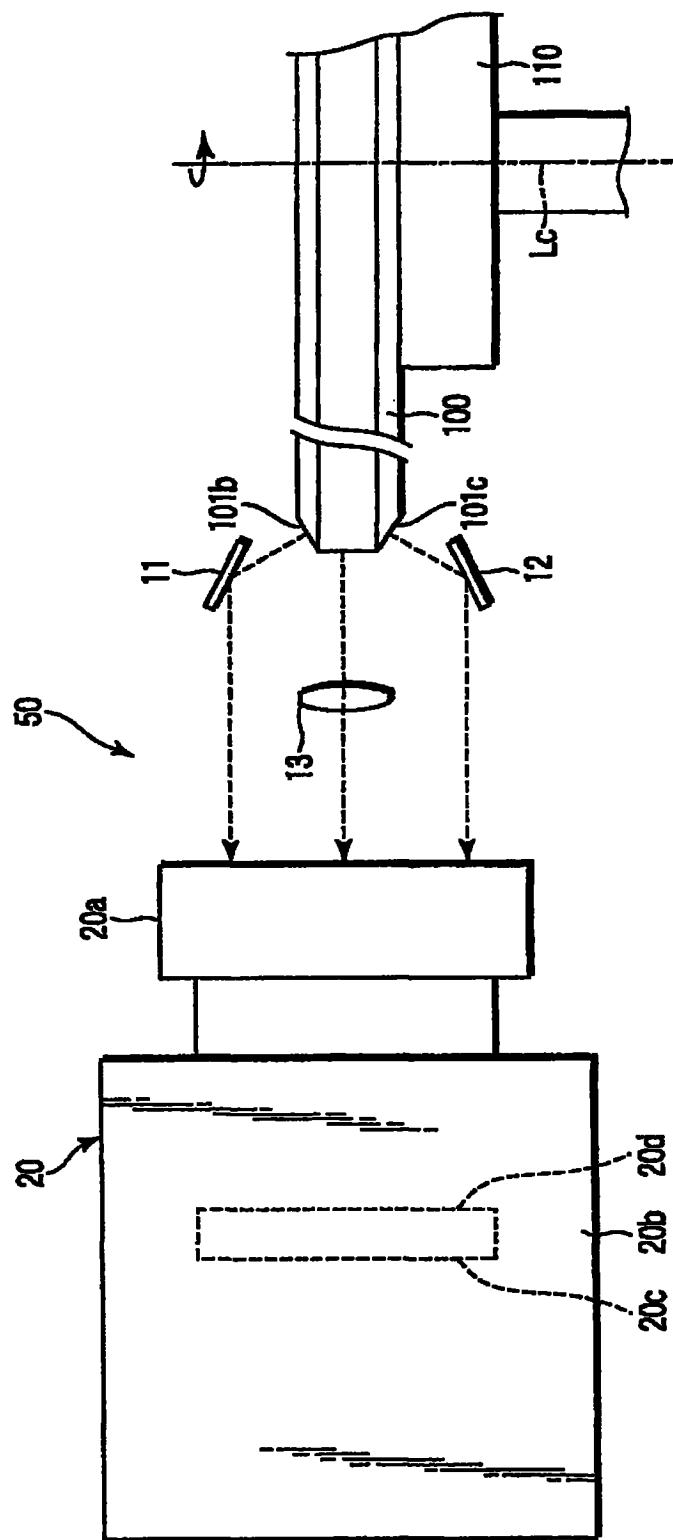


图 1

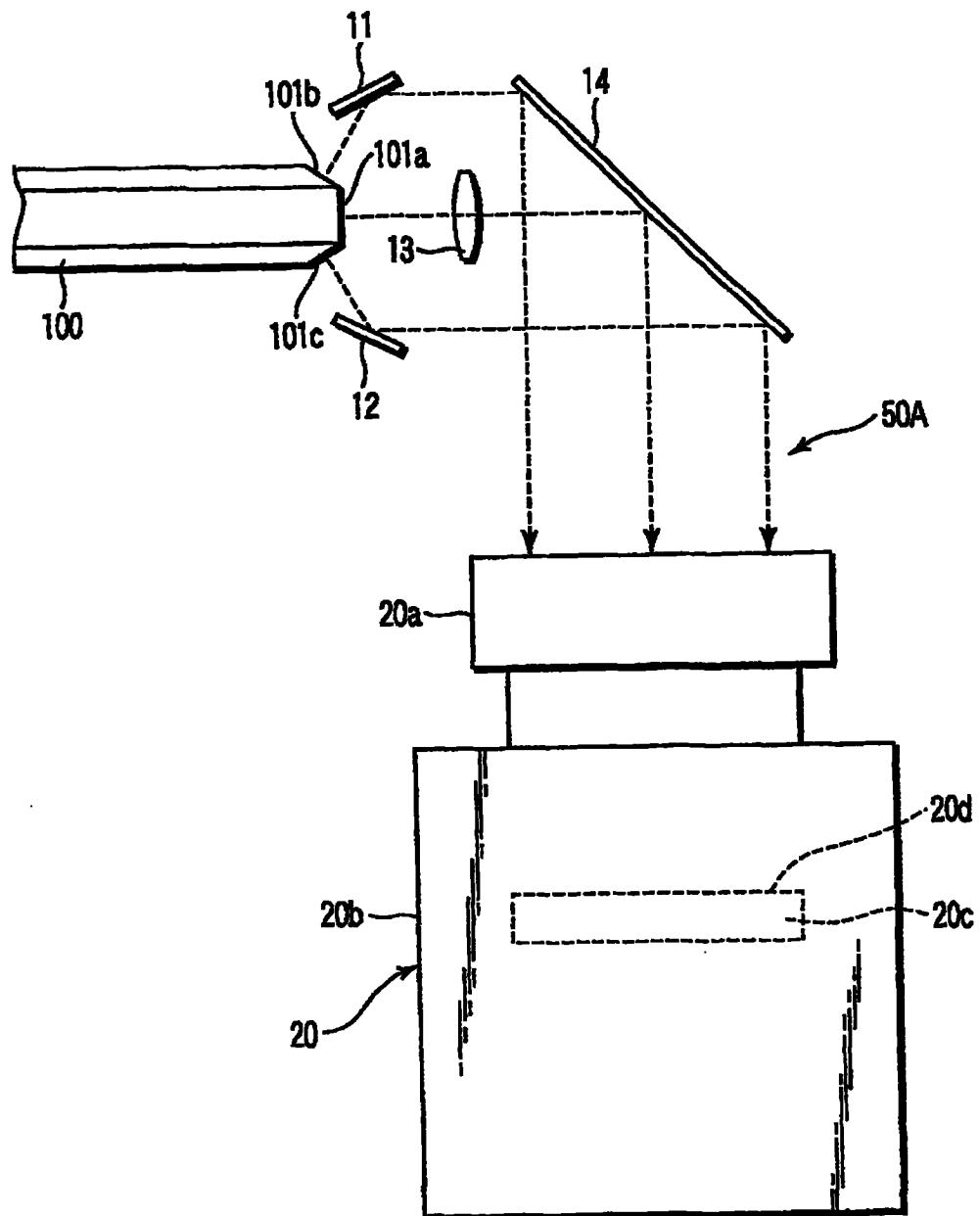


图 2

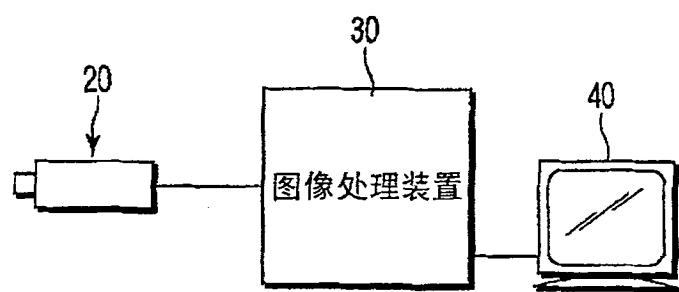


图 3

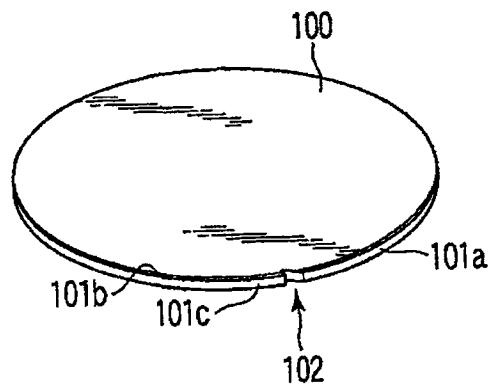


图 4

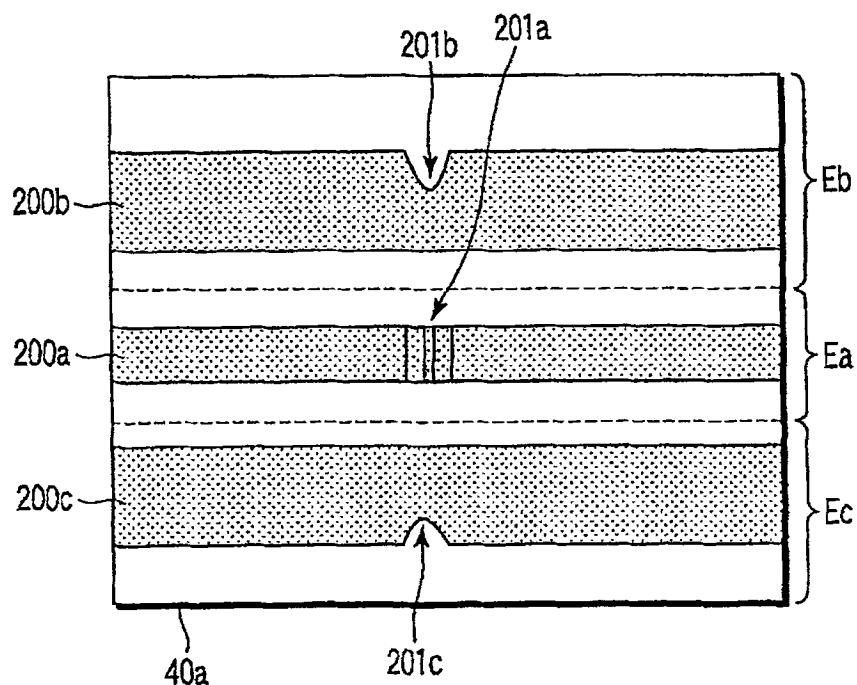


图 5

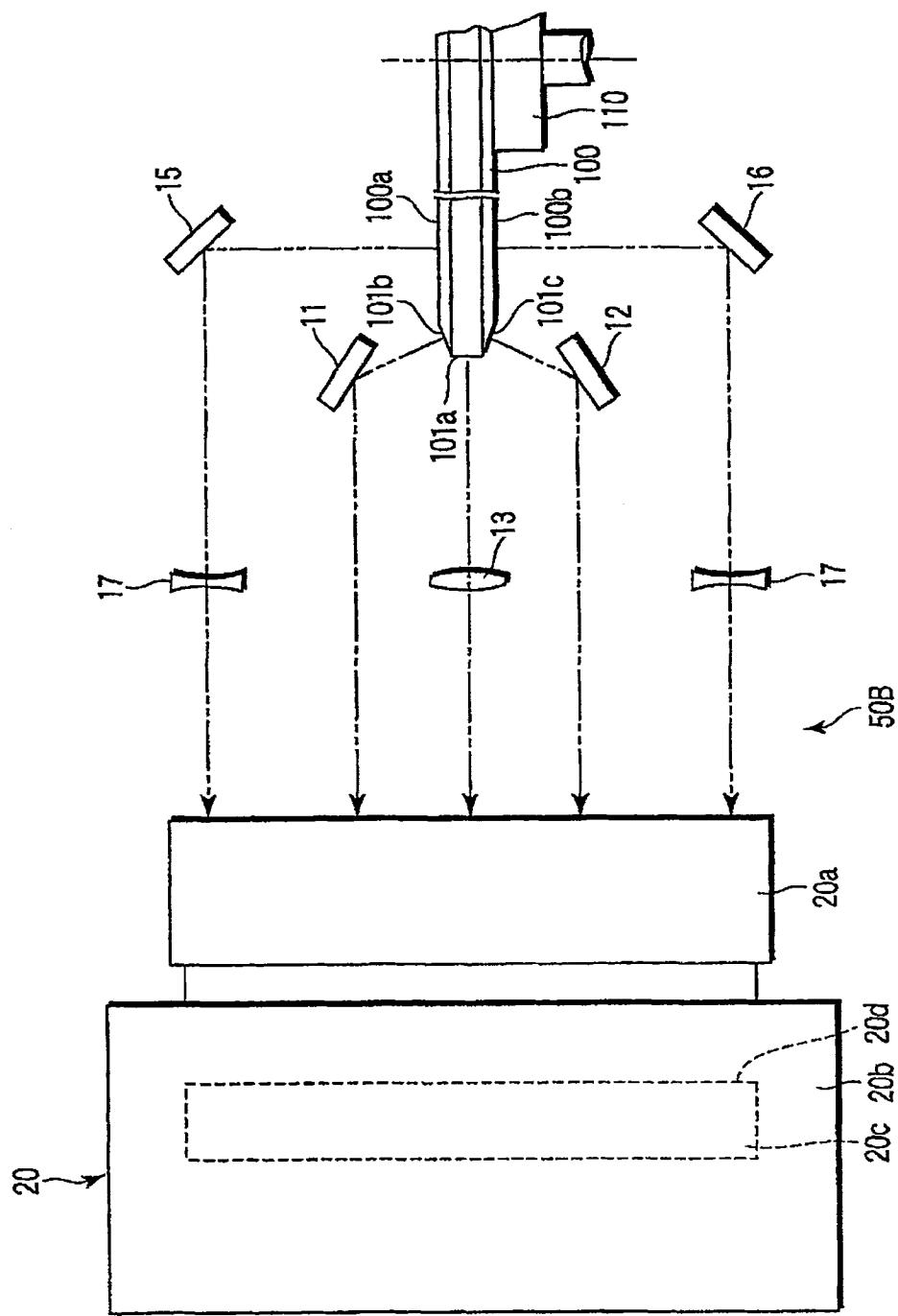


图 6

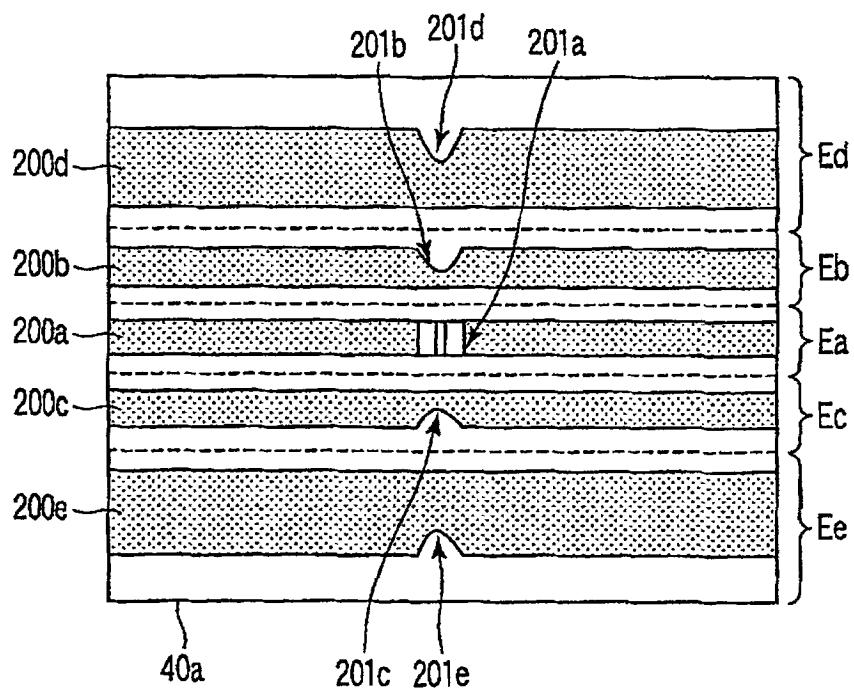


图 7

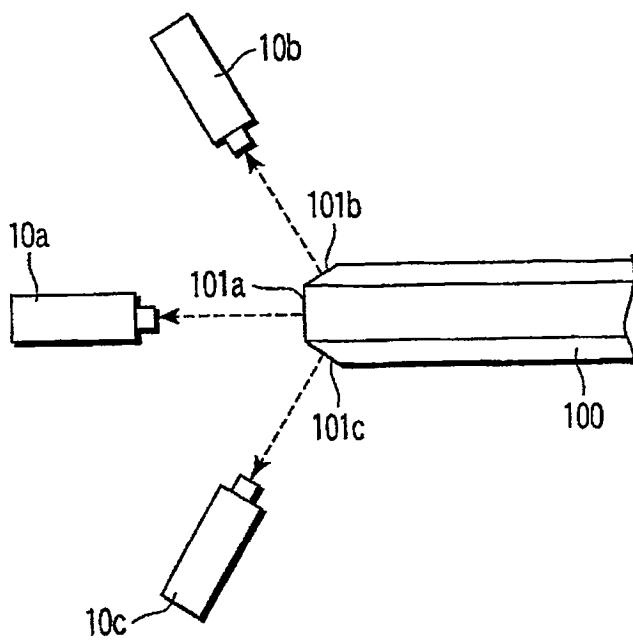


图 8