



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101832763 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 201010002825. 9

(22) 申请日 2010. 01. 18

(30) 优先权数据

2009-013346 2009. 01. 23 JP

(73) 专利权人 株式会社其恩斯

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中务贵司

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 陈源 张天舒

(51) Int. Cl.

G01B 11/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1576934 A, 2005. 02. 09, 全文.

CN 101173853 A, 2008. 05. 07, 全文.

CN 101292359 A, 2008. 10. 22, 全文.

US 2001/0040995 A1, 2001. 11. 15, 全文.

JP 特开平 11-108617 A, 1999. 04. 23, 全文.

JP 特开平 11-132740 A, 1999. 05. 21, 全文.

审查员 张广霞

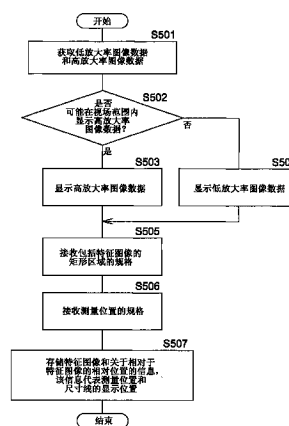
权利要求书2页 说明书16页 附图20页

(54) 发明名称

图像测量设备及计算机程序

(57) 摘要

本发明提供了一种图像测量设备及计算机程序, 显示测量对象的图像, 在所显示的图像上接收特征图像和测量位置的规格。对规格已经被接收的特征图像以及关于特征图像的相对位置的信息进行存储, 该信息代表测量位置以及尺寸线的显示位置。将新获取的测量对象的图像与特征图像进行比较以识别关于测量对象的图像的空间方位角和位置的信息。利用所识别的空间方位角和位置设置测量对象的图像的测量位置, 然后测量预定物理量。基于所存储的关于显示尺寸线的特征图像的相对位置的信息, 在预定位置处显示测量结果和指示测量位置的尺寸线。



1. 一种图像测量设备,包括:

成像单元,面向用于放置测量对象的载物台设置,并被配置为获取测量对象的图像;

显示单元,被配置为显示在所述成像单元中获取的测量对象的图像;

特征图像规格接收单元,被配置为接收所显示图像上作为特征图像的任意局部图像的规格;

测量位置规格接收单元,被配置为接收所显示图像上的所述测量对象的测量位置的规格;

相对位置存储单元,被配置为存储其规格已经在所述特征图像规格接收单元中被接收的所述特征图像、以及关于所述特征图像的相对位置的信息,所述信息代表其规格已经在所述测量位置规格接收单元中被接收的测量位置和用于显示指示所述测量位置的尺寸线的显示位置;

空间方位角及位置识别单元,被配置为将由所述成像单元新获取的所述测量对象的图像与所存储的特征图像进行比较,以识别关于新获取的所述测量对象的图像的空间方位角和位置的信息;

边缘部分检测单元,被配置为基于存储在所述相对位置存储单元中的关于所述特征图像的测量位置的相对位置的信息来设置所述测量对象的图像的测量位置,其中,所述图像具有被识别出的空间方位角和位置,以及所述边缘部分检测单元还被配置为检测所述测量位置处的边缘部分;

测量单元,被配置为基于检测到的边缘部分来测量预定物理量;以及

测量结果显示单元,被配置为基于存储在所述相对位置存储单元中的关于所述特征图像的相对位置的信息来在预定位置处显示指示所述测量位置的尺寸线以及测量结果,所述信息代表所述尺寸线的显示位置。

2. 根据权利要求1所述的图像测量设备,其中,

所述相对位置存储单元还被配置为将用于显示所述测量结果的显示位置存储为关于所述特征图像的相对位置的信息;以及

所述测量结果显示单元被配置为基于存储在所述相对位置存储单元中的关于用于显示所述特征图像的测量结果的显示位置的相对位置的信息来在所述预定位置处显示测量结果。

3. 根据权利要求1所述的图像测量设备,进一步包括:

显示位置改变单元,被配置为接收用于显示所述尺寸线和/或所述测量结果的位置改变。

4. 根据权利要求1所述的图像测量设备,进一步包括:

测量结果规格接收单元,被配置为接收测量结果的规格,所述测量结果的规格将成为确定所述测量结果是否位于预定容差范围内的目标;以及

显示方式改变单元,被配置为改变所述测量结果的显示方式,其中,所述测量结果的规格在所述测量结果规格接收单元中被接收。

5. 根据权利要求4所述的图像测量设备,进一步包括:

测量结果确定单元,被配置为确定其规格已经在所述测量结果规格接收单元中被接收的所述测量结果是否位于所述预定容差范围内;以及

其中,所述显示方式改变单元被配置为如果在所述测量结果确定单元中确定所述测量结果位于所述预定容差范围内,则改变所述测量结果的显示方式。

6. 根据权利要求 1 所述的图像测量设备,进一步包括:

显示状态确定单元,被配置为确定所述测量结果中是否存在显示在显示范围以外的部分;以及

其中,所述测量结果显示单元被配置为如果在所述显示状态确定单元中确定存在显示在所述显示范围以外的部分,则将所述测量结果的显示位置移动至所述显示范围内,以使所述测量结果显示在所述显示范围内。

7. 根据权利要求 1 所述的图像测量设备,进一步包括:

显示角检测单元,被配置为检测所述测量结果的显示位置的倾角;

倾角确定单元,被配置为确定所检测到的倾角是否等于或大于预定角;以及

其中,所述测量结果显示单元被配置为如果在所述倾角确定单元中确定所述倾角等于或大于所述预定角,则以倒置方式显示所述测量结果。

8. 根据权利要求 1 所述的图像测量设备,进一步包括:

测量结果显示位置存储单元,被配置为将关于所述测量对象的图像的相对位置的信息与所述测量对象的图像的空间方位角和位置相关联地进行存储,所述信息代表所显示的指示测量位置的尺寸线和所述测量结果的显示位置;以及

其中,所述测量结果显示单元被配置为:基于存储在所述测量结果显示位置存储单元中的关于所述测量对象的图像的相对位置的信息,来改变并显示关于在所述空间相位角和位置识别单元中所识别的所述测量对象的图像的空间方位角和位置的信息,其中,关于所述测量对象的图像的相对位置的信息代表所述尺寸线和所述测量结果的显示位置。

图像测量设备及计算机程序

技术领域

[0001] 本发明涉及图像测量设备及计算机程序,该图像测量设备及计算机程序允许对测量结果进行显示以使测量结果易于可视,而不依赖于测量对象被安装的状态。

背景技术

[0002] 已经开发了作为测量测量对象形状的设备的多种图像测量设备。这种图像测量设备向测量对象提供光,利用所提供的光的透射光或反射光通过光接收透镜在诸如 CCD(电荷耦合器件)和 CMOS(互补金属氧化物半导体)之类的成像器件上进行图像形成来获得图像,并对所获得的图像进行计算,从而测量测量对象的形状。

[0003] 借助于光接收透镜,测量对象的图像与测量对象变得极其精确相似。通过利用光接收透镜的放大倍率对图像的尺寸进行标定,就可以基于图像的尺寸测量实际测量对象的尺寸。因此,精确识别呈现在图像上的测量对象的形状使得能够精确测量实际测量对象的形状。图像上的测量对象的形状通过检测图像上的测量对象和背景图像之间的边界部分(下文中称为“边缘部分”)进行识别。图 17 示出了在图像上指定的常用边缘检测区的实例。图 18 示出了使用基于传统边缘点的最小二乘法识别的形状的实例。图 19 是用于示出通过将传统的边缘点拟合为几何图形而得到的圆的示意图。

[0004] 在检测图像上的边缘时,利用诸如鼠标的定点设备点击或拖拽来包围边缘部分的周边,以指定如图 17 所示的边缘检测区。边缘部分是在测量对象的像素和背景图像的像素之间具有亮度值急剧变化的部分。例如,计算机获取在相邻像素间具有大于指定区域中图像数据中的预定值的亮度差的(像素间)部分,如图 17 所示的多个边缘点。如图 18 所示,利用诸如最小二乘法的回归分析法将这多个所获取的边缘点拟合为几何图形(诸如直线)。例如,拟合这多个边缘点的直线被检测为边缘。即使这些点构成一条直线,但是同样还可以检测到这些点。对于圆形,类似于直线,位于相邻像素之间亮度值急剧变化的部分作为多个边缘点而被获取,并且利用最小二乘法等方法将这多个所获取的边缘点拟合为几何图形。例如,如图 19 所示,拟合有多个边缘点的圆可以被检测为边缘。

[0005] 测量对象本身的尺寸与测量对象部分的尺寸不同。因此,如果利用具有仅几平方毫米的视场的测量装置来测量具有手持尺寸(从几个平方毫米到约 100 平方毫米的尺寸)的测量对象,则不能总体获得测量对象的整个图像。在这种情况下,例如,移动 XY 载物台等以相对于视场来相对地移动测量对象,以使所需部分位于视场内,并在此之后进行测量,这在日本未审查专利公开第 11-132740 号中进行了披露。

[0006] 例如,当测量未位于同一视场内的两条直线之间的距离时,首先,指定一条直线边缘,然后移动 XY 载物台并指定另一直线边缘。通过根据所显示图像中的位置和 XY 载物台的移动量进行计算来测量所指定的两条直线边缘之间的距离。

[0007] 在图像测量设备中难以得知测量结果代表测量对象的什么部分的什么测量值。通常,例如如日本未审查专利公开第 11-132740 号所披露的,测量对象的图像显示在显示屏上,并且还显示依据为测量几何尺寸指定的测量位置的尺寸线。在该方式中,用户可以容易

地利用所显示的几何尺寸确认测量结果。

[0008] 在包括日本未审查专利公开第 11-132740 号的传统图像测量设备中,如果测量对象位于视场中,则用户可以容易地得知测量结果代表测量对象的什么部分的什么测量值。然而,如果测量对象未位于视场中,则不能显示测量对象的整个图像。这使得难以得知测量值代表测量对象的什么部分,以及是如何测量该部分来获得测量值的。因此,存在用户难以直观地得知被测部分的问题。

[0009] 例如,有这样一种设备,其中在除了用于测量对象的屏幕以外的屏幕上显示检测到的边缘部分,从而在各自的屏幕上显示尺寸线和测量结果。然而,不能显示测量对象的整个图像,这与其他传统的图像测量设备相同。该设备与其他传统图像测量设备没有不同之处在于:如果测量对象的形状复杂的话,就难以得知测量值代表测量对象的什么部分以及如何对该部分进行测量以获得测量值。

发明内容

[0010] 鉴于以上这种情况,本发明的一个目的在于提供图像测量设备和计算机程序,该图像测量设备和计算机程序允许用户确切得知测量结果的测量值代表测量对象的什么部分,以及允许用户可视地确认测量结果指定测量对象的什么部分,而不依赖于测量对象的图像的空间方位角、位置和其他条件。

[0011] 为了达到上述目的,根据本发明的第一方面,提供了一种图像测量设备,包括:成像单元,面向用于安装测量对象的载物台设置,并被配置为获取测量对象的图像;显示单元,被配置为显示在成像单元中获取的测量对象的图像;特征图像规格接收单元,被配置为接收所显示图像上的作为特征图像的任意局部图像的规格;测量位置规格接收单元,被配置为接收所显示图像上的测量对象的测量位置的规格;相对位置存储单元,被配置为存储其规格已在特征图像规格接收单元中被接收的特征图像,以及存储关于特征图像的相对位置的信息,其中该信息代表其规格已在测量位置规格接收单元中被接收的测量位置和用于显示指示测量位置的尺寸线的显示位置;空间方位角及位置识别单元,被配置为将测量对象的图像,即由成像单元新获取的图像与所存储的特征图像进行比较,以识别关于新获取的测量对象的图像的空间方位角和位置的信息;边缘部分检测单元,被配置为基于关于特征图像的测量位置的相对位置的信息来设置测量对象的图像的测量位置,其中,所述图像具有被识别出的空间方位角和位置,以及所述信息被存储在相对位置存储单元中,边缘部分检测单元还被配置为检测测量位置处的边缘部分;测量单元,被配置为基于检测到的边缘部分测量预定物理量;以及测量结果显示单元,被配置为基于关于存储在相对位置存储单元中的特征图像的相对位置的信息来在预定位置处显示指示测量位置的尺寸线以及测量结果,其中该信息代表尺寸线的显示位置。

[0012] 根据本发明的第二方面,在根据第一方面的图像测量设备中,相对位置存储单元还被配置为将用于显示测量结果的显示位置作为关于特征图像的相对位置的信息进行存储,并且测量结果显示单元被配置为基于关于用于显示特征图像测量结果的显示位置的相对位置的信息来在预定位置处显示测量结果,其中所述信息存储在相对位置存储单元中。

[0013] 根据本发明的第三方面,根据第一或第二方面的图像测量设备还包括:显示位置改变单元,被配置为接收用于显示尺寸线和/或测量结果的位置改变。

[0014] 根据本发明的第四方面,根据第一至第三方面中任一方面的图像测量设备还包括:测量结果规格接收单元,被配置为接收测量结果的规格,该测量结果的规格是确定测量结果是否位于预定容差范围内的目标;以及显示方式改变单元,被配置为改变测量结果的显示方式,其中,测量结果的规格在测量结果规格接收单元中被接收。

[0015] 根据本发明的第五方面,根据第四方面的图像测量设备还包括:测量结果确定单元,被配置为确定其规格在测量结果规格接收单元中已被接收的测量结果是否位于预定容差范围内;以及其中,显示方式改变单元被配置为如果在测量结果确定单元中确定了测量结果位于预定容差范围内,则改变测量结果的显示方式。

[0016] 根据本发明的第六方面,根据第一至第五方面中任一方面的图像测量设备还包括:显示状态确定单元,被配置为确定测量结果中是否存在显示在显示范围以外的部分;以及其中,测量结果显示单元被配置为如果在显示状态确定单元中确定了存在显示在显示范围以外的部分,则将测量结果的显示位置移动至显示范围内,以使测量结果显示在显示范围内。

[0017] 根据本发明的第七方面,根据第一至第六方面中的任一方面的图像测量设备还包括:显示角检测单元,被配置为检测测量结果的显示位置的倾角;以及倾角确定单元,被配置为确定所检测到的倾角是否等于或大于预定角;以及其中,测量结果显示单元被配置为如果在倾角确定单元中确定了倾角等于或大于预定角,则以倒置方式显示测量结果。

[0018] 根据本发明的第八方面,根据第一方面的图像测量设备还包括:测量结果显示位置存储单元,被配置为存储关于测量对象的图像的相对位置的信息、以及测量对象的图像的空间方位角和位置,所述信息代表所显示的指示测量位置的尺寸线和测量结果的显示位置;以及其中,测量结果显示单元被配置为基于存储在测量结果显示位置存储单元中的关于测量对象的图像的相对位置的信息,来改变并显示关于在所述空间相位角和位置识别单元中所识别的测量对象的图像的空间方位角和位置的信息,其中,关于相对位置的信息代表尺寸线和测量结果的显示位置。

[0019] 为了实现上述目的,根据本发明的第九方面,提供了一种可以利用图像测量设备执行的计算机程序,该计算机程序使计算机实现图像测量设备的功能,所述图像测量设备包括:成像单元,面向用于安装测量对象的载物台设置,并被配置为获取测量对象的图像;显示单元,被配置为显示在成像单元中获取的测量对象的图像;特征图像规格接收单元,被配置为接收所显示图像上的作为特征图像的任意局部图像的规格;测量位置规格接收单元,被配置为接收所显示图像上的测量对象的测量位置的规格;相对位置存储单元,被配置为存储其规格已在特征图像规格接收单元中被接收的特征图像,以及存储关于特征图像的相对位置的信息,其中该信息代表其规格已在测量位置规格接收单元中被接收的测量位置和用于显示指示测量位置的尺寸线的显示位置;空间方位角及位置识别单元,被配置为将测量对象的图像,即由成像单元新获取的图像与所存储的特征图像进行比较,以识别关于新获取的测量对象的图像的空间方位角和位置的信息;边缘部分检测单元,被配置为基于关于特征图像测量位置的相对位置的信息来设置测量对象的图像的测量位置,其中,所述图像具有被识别出的空间方位角和位置,以及所述信息被存储在相对位置存储单元中,边缘部分检测单元还被配置为检测测量位置处的边缘部分;测量单元,被配置为基于检测到的边缘部分测量预定物理量;以及测量结果显示单元,被配置为基于关于存储在相对位置

存储单元中的特征图像的相对位置的信息来在预定位置处显示指示测量位置的尺寸线以及测量结果,其中该信息代表尺寸线的显示位置。

[0020] 根据本发明的第十方面,在根据第九方面的计算机程序中,该计算机程序使计算机实现图像测量设备的功能,相对位置存储单元还被配置为将用于显示测量结果的显示位置作为关于特征图像的相对位置的信息进行存储,并且测量结果显示单元被配置为基于关于用于显示特征图像测量结果的显示位置的相对位置的信息来在预定位置处显示测量结果,其中所述信息存储在相对位置存储单元中。

[0021] 根据本发明的第十一方面,在根据第九或第十方面的计算机程序中,该计算机程序使计算机实现图像测量设备的功能,该图像测量设备还包括:显示位置改变单元,被配置为接收用于显示尺寸线和/或测量结果的位置改变。

[0022] 根据本发明的第十二方面,在根据第九至第十一方面中任一方面的计算机程序中,该计算机程序使计算机实现图像测量设备的功能,该图像测量设备还包括:测量结果规格接收单元,被配置为接收测量结果的规格,该测量结果的规格是确定测量结果是否位于预定容差范围内的目标;以及显示方式改变单元,被配置为改变测量结果的显示方式,其中,测量结果的规格在测量结果规格接收单元中被接收。

[0023] 根据本发明的第十三方面,在根据第十二方面的计算机程序中,该计算机程序使计算机实现图像测量设备的功能,该图像测量设备还包括:测量结果确定单元,被配置为确定其规格在测量结果规格接收单元中已被接收的测量结果是否位于预定容差范围内;以及其中,显示方式改变单元被配置为如果在测量结果确定单元中确定了测量结果位于预定容差范围内,则改变测量结果的显示方式。

[0024] 根据本发明的第十四方面,在根据第九至第十三方面中任一方面的计算机程序中,该计算机程序使计算机实现图像测量设备的功能,该图像测量设备还包括:显示状态确定单元,被配置为确定测量结果中是否存在显示在显示范围以外的部分;以及其中,测量结果显示单元被配置为如果在显示状态确定单元中确定了存在显示在显示范围以外的部分,则将测量结果的显示位置移动至显示范围内,以使测量结果显示在显示范围内。

[0025] 根据本发明的第十五方面,在根据第九至第十四方面中任一方面的计算机程序中,该计算机程序使计算机实现图像测量设备的功能,该图像测量设备还包括:显示角检测单元,被配置为检测测量结果的显示位置的倾角;以及倾角确定单元,被配置为确定所检测到的倾角是否等于或大于预定角;以及其中,测量结果显示单元被配置为如果在倾角确定单元中确定了倾角等于或大于预定角,则以倒置方式显示测量结果。

[0026] 根据本发明的第十六方面,在根据第九方面的计算机程序中,该计算机程序使计算机实现图像测量设备的功能,该图像测量设备还包括:测量结果显示位置存储单元,被配置为存储关于测量对象的图像的相对位置的信息、以及测量对象的图像的空间方位角和位置,所述信息代表所显示的指示测量位置的尺寸线和测量结果的显示位置;以及其中,测量结果显示单元被配置为基于存储在测量结果显示位置存储单元中的关于测量对象的图像的相对位置的信息,来改变并显示关于在所述空间相位角和位置识别单元中所识别的测量对象的图像的空间方位角和位置的信息,其中,关于相对位置的信息代表尺寸线和测量结果的显示位置。

[0027] 根据本发明的第一和第九方面,对在成像单元中得到的测量对象的图像进行显

示,接收所显示图像上的作为特征图像的任意局部图像的规格,以及接收测量对象的测量位置的规格。其规格被接收的特征图像以及关于特征图像的相对位置的信息被存储。该信息代表测量位置和用于显示指示测量位置的尺寸线的显示位置。将由成像单元新获取的测量对象的图像与所存储的特征图像进行比较,以指定关于新获取的测量对象的图像的空间方位角和位置的信息。基于所存储的关于特征图像的测量位置的相对位置的信息,为指定了空间方位角和位置的测量对象的图像设置测量位置,以及检测测量位置处的边缘部分,然后测量预定物理量。基于所储存的关于特征图像的相对位置的信息(该信息代表尺寸线的显示位置),在预定位置显示指示测量位置的尺寸线和测量结果。存储其规格被接收了的特征图像,并且关于特征图像的相对位置的信息(其代表测量位置和用于显示指示测量位置的尺寸线的显示位置)允许将测量对象的图像和特征图像进行比较。这使得可以确定测量对象的图像的空间方位角和位置,以及确定测量位置和用于显示指示测量位置的尺寸线的显示位置,该测量位置作为测量对象的图像的相对位置。因此,用户可以可视地确认测量对象的什么部分对应于测量结果,而无需依赖于测量对象的图像的空间方位角、位置等。

[0028] 根据本发明第二和第十方面,用于显示测量结果的显示位置还可以被存储为关于特征图像的相对位置的信息,并且可以基于关于显示位置的相对位置的信息来在预定位置处显示测量结果,该显示位置用于显示特征图像的测量结果。从而关于测量结果的显示,其位置可以根据测量对象的图像而改变,而无需依赖于测量对象的图像的空间方位角、位置等,因此,用户可以可视地确认测量对象的什么部分对应于测量结果。

[0029] 根据本发明的第三和第十一方面,可以接收用于显示尺寸线和/或测量结果的位置变化。即使在所显示的尺寸线和/或测量结果的位置位于视场以外时,仍可以改变所显示的位置以使其位于视场之内。因此,用户可以可视地确认测量对象的什么部分对应于测量结果。

[0030] 根据本发明的第四和第十二方面,可以接收作为确定测量结果是否位于预定容差范围内的目的的测量结果的规格,并且可以改变其规格已被接收了的测量结果的显示方式。作为确定测量结果是否位于预定容差范围内的目的的测量结果可以容易地利用不同的显示方式进行确认。因此,可视地确认要求具有一定的精度以位于容差范围内的测量结果是可能的。

[0031] 根据本发明第五和第十三方面,可以确定其规格已经被接收的测量结果是否位于预定容差范围内,并且如果确定测量结果位于预定容差范围内,则可以改变测量结果的显示方式。从而,测量结果是否位于被认为适当的某一范围内可以利用测量结果的显示方式来容易地进行确认。因此,适当的测量结果和不适当的测量结果都可以可视地被确认。这使得容易地确认测量对象的什么部分具有不适当的测量结果成为可能,从而更容易地进行重测量。

[0032] 根据本发明的第六和第十四方面,如果在测量结果中存在显示在显示范围以外的部分,则将测量结果的显示位置移动至显示范围内,以使测量结果显示在显示范围之内。这使得能够可靠地可视确认测量结果的显示。

[0033] 根据本发明的第七和第十五方面,可以检测测量结果的显示位置的倾角,并且如果检测的倾角等于或大于预定角则以倒置方式显示测量结果。这允许即使测量对象被以任何角度安装在载物台上也可以可视地对测量结果进行确认。

[0034] 根据本发明的第八和第十六方面,关于测量对象的图像的相对位置的信息(该信息代表所显示的指示测量结果的测量位置和显示位置的尺寸线)可以被与测量对象的图像的空间方位角和位置相关联地存储,以及可以基于所存储的关于测量对象的图像的相对位置的信息(该信息代表测量结果的尺寸线和显示位置)来改变和显示所识别的关于测量对象的图像的空间方位角和位置的信息。因此,即使将测量对象以任意角度安装在载物台上,也可以基于所存储的关于测量结果的尺寸线和位置的信息来根据显示位置转动和显示测量对象。

[0035] 利用上述配置,存储了其规格被接收了的特征图像和关于特征图像的相对位置的信息,该信息代表测量位置和用于显示指示测量位置的尺寸线的显示位置。从而可以将测量对象的图像和特征图像进行比较。这使得可以确定测量对象的图像的空间方位角和位置,以及确定作为测量对象的图像的相对位置的测量位置和用于显示指示测量位置的尺寸线的显示位置。因此,用户可以可视地确认测量对象的什么部分对应于测量结果,而无需依赖于测量对象的图像的空间方位角、位置等。

附图说明

[0036] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备的主体的透视图;

[0037] 图 2 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备的构造的示意图;

[0038] 图 3 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备的控制单元的构造的框图;

[0039] 图 4 是示出由根据本发明第一实施例的图像测量设备的控制单元实现的功能的框图;

[0040] 图 5 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备的控制单元的 CPU 的特征图像存储处理的步骤的流程图;

[0041] 图 6A 至图 6C 是示出测量对象的图像和视场之间的关系、以及测量对象和测量结果显示位置之间的关系的关系的示意图;

[0042] 图 7A 至图 7C 是示出接收测量位置以及特征图像的规格的方法的示意图;

[0043] 图 8 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备的控制单元的 CPU 的图像测量处理步骤的流程图;

[0044] 图 9A 和图 9B 示出了特征图像与测量对象的图像之间的匹配处理的实例;

[0045] 图 10A 至图 10C 是示出显示测量位置和尺寸线的方法的示意图;

[0046] 图 11A 和图 11B 是示出在测量结果突出到显示范围之外时改变尺寸线和 / 或测量结果的显示位置的方法的示意图;

[0047] 图 12A 至图 12D 是示出在以倒置方式显示测量结果时用于改变显示位置的方法的示意图;

[0048] 图 13 是示出根据本发明第二实施例的图像测量设备的控制单元的构造的框图;

[0049] 图 14 是示出由根据本发明第二实施例的图像测量设备的控制单元实现的功能的功能框图;

[0050] 图 15 是示出根据本发明第二实施例的图像测量设备的控制单元的 CPU 的图像测量处理步骤的流程图;

[0051] 图 16A 至图 16D 是示出显示尺寸线和测量结果的方法的示意图;

- [0052] 图 17 示出了在图像上指定的传统的边缘检测区域的实例；
- [0053] 图 18 示出了基于传统的边缘点通过利用最小二乘法识别的形状的实例；以及
- [0054] 图 19 是示出通过将传统的边缘点拟合到几何图形中而得到的圆的示意图。

具体实施方式

[0055] 下面将参照附图来详细描述根据本发明实施例的图像测量设备。

[0056] (第一实施例)

[0057] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备 1 的主体 2 的透视图,以及图 2 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备 1 的构造的示意图。如图 2 所示,根据第一实施例的图像测量设备 1 包括主体 2 和控制单元 3。在主体 2 中利用图像形成获得图像数据,并在控制单元 3 中对获得的图像数据进行计算,从而测量出所需图像形状的尺寸等。

[0058] 如图 1 所示,主体 2 包括具有安装部 211 的载物台 21。在安装部 211 中,光透射通过中央部分附近。载物台 21 通过介于其与主体 2 之间的支撑部 212 与主体相连接,从而载物台 21 可以绕安装部 211 转动。通过将测量对象 20 安装到安装部 211 上,以及利用操作面板 29 接收所需操作的规格,由设置在臂 28 上方的成像部 30 对测量对象 20 进行成像,并在显示器 27 上显示测量结果。

[0059] 如图 2 所示,在用于移动所安装的测量对象 20 的载物台 21 的每一侧上设置两组照明系统 22 和 24。从上方对载物台 21 的测量对象 20 进行照明的环形落射照明系统 22 设置在光接收透镜单元 23 中。由落射照明系统 22 提供的光从测量对象 20 的表面被反射,并返回到光接收透镜单元 23。这允许待成像的测量对象 20 的表面不规则、有图案等。

[0060] 从下部对测量对象 20 进行照明的透射照明系统 24 设置在载物台 21 下方。透射照明系统 24 包括至少一个光源 241、反射机构 242 和透镜 243。由光源 241 提供的光从反射机构 242 被反射向载物台 21。通过透镜 243,光被转换成近似垂直于载物台 21 方向的平行光线。以此方法,可以在光只通过没有测量对象 20 的位置的情况下进行成像。

[0061] 光接收透镜单元 23 至少包括光接收透镜 231、分束器 232、高放大率侧图像形成透镜部件 233 和低放大率侧图像形成透镜部件 236。高放大率侧图像形成透镜部件 233 包括用于进行图像形成的狭缝 234 以及高放大率侧图像形成透镜 235,低放大率侧图像形成透镜部件 236 包括用于图像形成的狭缝 237 以及低放大率侧图像形成透镜 238。分束器 232 是棱镜,用于使来自光接收透镜 231 的光分路到两个方向中。例如,可以使用立方体型以及板型分束器。通过立方体型的光从不被折射,从而光轴不会偏离而且分路角的对准调整很容易。从而,相比于板型分束器,立体型分束器是优选的。

[0062] 图 2 示出了一个实例,在该实例中,由落射照明系统 22 提供的光将由测量对象 20 反射的光和由透射照明系统 24 提供并透射通过测量对象 20 的光导向高放大率侧图像形成透镜部件 233 和低放大率侧图像形成透镜部件 236。通过由分束器 232 进行分路得到的两个方向的光线被导向低放大率侧图像形成透镜部件 236 和高放大率图像形成透镜部件 233 两者。

[0063] 高放大率侧成像设备 25 使用成像器件 251 (诸如 CCD 或 CMOS) 对导向高放大率图像形成透镜部件 233 的光进行图像形成,并将所形成的图像作为高放大率图像数据传输至控制单元 3。同样,低放大率侧成像设备 26 使用成像器件 261 (诸如 CCD 或 CMOS) 对导向低

放大率图像形成透镜部件 236 的光进行图像形成,并将所形成的图像作为低放大率图像数据传输至控制单元 3。利用上述使用光接收透镜 231 和分束器 232 的两分路光学系统的构造,可以在无需机械切换光学系统的情况下同时获得高放大率图像数据和低放大率图像数据。高放大率图像数据和低放大率图像数据可以在一个屏幕上进行电切换以及进行显示,并且可以分别同时在两个屏幕上进行显示。

[0064] 图 3 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备 1 的控制单元 3 的构造。如图 3 所示,根据第一实施例的图像测量设备 1 的控制单元 3 至少包括:CPU(中央处理单元)33、诸如 RAM(随机存取存储器)或磁盘的存储装置 35、通信装置 36、以及连接上述硬件的内部总线 37。控制单元 3 通过内部总线 37 连接至作为输入装置的鼠标 32 和键盘 31 以及作为输出装置的显示装置 27。

[0065] CPU 33 通过内部总线 37 连接至控制单元 3 的上述硬件,并控制硬件的各部件的操作,以及根据存储在存储装置 35 中的计算机程序执行各种软件功能。RAM 34 是诸如 SRAM(静态随机存取存储器)或 SDRAM(同步动态随机存取存储器)的易失性存储器,并且在执行计算机程序期间可以扩展负载模块以存储在执行计算机程序期间产生的临时数据等。

[0066] 通过使用高放大率侧成像设备 25 和低放大率侧成像设备 26 进行成像得到的图像数据都可以存储在存储装置 35 中,以使高放大率图像和低放大率图像彼此对准。在本文中所使用的高放大率图像和低放大率图像中的每一个都通过以下步骤得到:利用分束器 232 使来自共用光接收透镜 231 的光在两个方向中进行分路、使每一分路光透射通过高放大率侧图像形成透镜 235 或低放大率侧图像形成透镜 238、以及在成像装置 251 或 261 上形成图像。这两个图像在同一光轴上获取。即,获取这两个图像以使低放大率图像的视场的中心与高放大率图像的视场的中心一致。

[0067] 存储装置 35 包括特征图像存储单元 351 和相对位置存储单元 352。特征图像存储单元 351 存储代表每个测量对象 20 的特征的特征图像数据。将所存储的特征图像数据与所获取的图像数据进行匹配使得可以得知当测量对象 20 安装在载物台 21 上时采取了什么样的空间方位角和位置。相对位置存储单元 352 存储关于特征图像的相对位置的信息,该信息代表其规格已被接收的测量位置以及用于指示测量位置的尺寸线的显示位置。基于所存储的关于相对位置的信息,在识别测量对象 20 的图像的空间方位角和位置时,确定用于显示测量位置和尺寸线的相对位置。无需说的是,特征图像存储单元 351 和相对位置存储单元 352 可以合二为一来用于存储。

[0068] 通信装置 36 连接至内部总线 37,以及通过通信线连接至高放大率侧成像设备 25 和低放大率侧成像设备 26,以接收由成像设备 25 和 26 获取的图像数据。通过与外部网络(诸如互联网、LAN(局域网)和 WAN(广域网))建立连接,可以将数据发送至外部计算机等,或从其接收数据。存储在存储装置 35 中的计算机程序通过通信装置 36 从外部计算机进行下载。

[0069] 图 4 是示出由根据本发明第一实施例的图像测量设备 1 的控制单元 3 实现的功能的框图。在图 4 中,图像数据获取单元 331 获取利用低放大率侧成像设备 26 得到的低放大率图像的低放大率图像数据、和利用高放大率侧成像设备 25 在与低放大率图像相同的轴上获得的高放大率图像的高放大率图像数据。所获取的这两种图像都存储在存储装置 35

中。

[0070] 显示单元 332 在显示器 27 上显示所获取的低放大率图像数据或高放大率图像数据；特征图像规格接收单元 333 接收区域规格以指定局部图像，所述局部图像被认为是代表了显示在显示器 27 上的测量对象 20 的图像的部分特性的图像。接收区域规格的方式没有特别限制。例如，由鼠标 32 等的拖拽操作之类来接收包括局部图像（其被看作是代表特性部分的图像）的矩形区域的规格。包括在矩形区域中的局部图像（其规格已经被接收）作为测量对象 20 的特征图像存储在存储装置 35 的特征图像存储单元 351 中。

[0071] 测量位置规格接收单元 334 接收显示在显示器 27 上的测量对象 20 的图像的测量位置的规格。接收测量位置的规格的方式没有特别限制。例如，通过鼠标 32 等的拖拽操作等来接收对边缘部分的邻近区域进行指定的区域规格。应该注意，可以包括用于接收适当的容差范围的规格的容差规格接收单元 346。接收适当的容差范围的规格的方式没有特别限制。例如，可以从设置窗口通过敲击键盘 31 的键来接收规格。

[0072] 空间方位角和位置识别单元 335 在所获取的测量对象 20 的图像数据和存储在特征图像存储单元 351 中的特征图像之间进行匹配处理（比较），以识别关于测量对象 20 的图像的空间方位角和位置的信息。边缘部分检测单元 336 基于存储在相对位置存储单元 352 中的关于特征图像的测量位置的相对位置的信息，来设置已经识别出其空间方位角和位置的测量对象 20 的图像的测量位置，并检测所设置的测量位置处的边缘部分。测量单元 337 基于检测到的边缘部分以及识别出的关于测量对象 20 的图像的空间方位角和位置的信息来测量预定的物理量。

[0073] 测量结果显示单元 338 基于存储在相对位置存储单元 352 中的关于特征图像的相对位置的信息（其代表测量位置和尺寸线的显示位置）来在预定位置处显示测量结果和指示了测量位置的尺寸线。应该注意，关于用于显示测量对象 20 的图像的测量结果的相对位置的信息也被存储到相对位置存储单元 352 中，以及测量结果可以基于在空间方位角和位置识别单元 335 中识别出的测量对象 20 的图像的空间方位角和位置、以及基于关于用于显示测量对象 20 的图像的测量结果的相对位置的信息来在预定位置处显示测量结果。这允许根据测量对象 20 的图像的空间方位角和位置来改变测量结果的显示位置。

[0074] 显示位置改变单元 339 接收显示尺寸线和 / 或测量结果的位置改变。接收用于进行显示的位置的改变的方式没有特别的限制。例如，其可以通过鼠标 32 等的拖拽操作等进行接收。

[0075] 测量结果规格接收单元 340 接收将成为确定测量结果是否位于预定容差内的目标的测量结果的规格。接收测量结果的规格的方式没有特别的限制。例如，通过鼠标 32 等的点击操作等可以接收测量结果的显示位置的规格，以及还可以接收用于测量测量结果的测量位置的规格。

[0076] 测量结果确定单元 341 确定其规格已被接收的测量结果是否位于预定容差中。显示方式改变单元 342 改变测量结果（其规格已经在测量结果规格接收单元 340 中被接收）的显示方式、以及在测量结果确定单元 341 中确定的将位于容差内的测量结果的显示方式。例如，改变显示方式（诸如改变显示颜色和加亮）允许用户可视地确认将被确定为位于容差内的测量结果。

[0077] 显示状态确定单元 343 确定在测量结果中是否存在显示于显示范围以外的部分。

如果在显示状态确定单元 343 中确定了在测量结果中存在显示于显示范围以外的部分,则测量结果显示单元 338 将测量结果的显示位置移动到显示范围内,以使测量结果显示在显示范围内。因此,用户可以可视地确认测量结果。

[0078] 显示角检测单元 344 检测测量结果的显示位置的倾角;倾角确定单元 345 确定在显示角检测单元 344 中检测到的倾角是否等于或大于预定角。如果在倾角确定单元 345 中确定了倾角等于或大于预定角,则测量结果显示单元 338 以倒置方式显示测量结果。

[0079] 图 5 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备 1 的控制单元 3 的 CPU 33 的特征图像存储处理步骤的流程图。控制单元 3 的 CPU33 获取由低放大率侧成像设备 26 获得的低放大率图像的低放大率图像数据和由高放大率侧成像设备 25 在与低放大率图像相同轴上获得的高放大率图像的高放大率图像数据(步骤 S501)。所获取的这两种图像数据都被存储到存储装置 35 中。

[0080] CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是否可能(步骤 S502)。如果由 CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是可能的(步骤 S502:是),则 CPU 33 在显示器 27 上显示高放大率图像数据(步骤 S503);如果由 CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是不可能的(步骤 S502:否),则 CPU 33 在显示器 27 上显示低放大率图像数据(步骤 S504)。

[0081] 图 6A 至图 6C 是示出测量对象 20 的图像与视场范围之间的关系、以及测量对象 20 和测量结果显示位置之间的关系的示意图。当如图 6A 所示获取测量对象 20 的图像(图像数据)时,在视场范围 61 对于图 6B 所示的测量对象 20 的图像数据来说太小的情况(诸如显示高放大率图像数据)下,不清楚显示测量对象 20 的什么部分。相反,在视场的范围 61 对于测量对象 20 的图像数据足够大的情况(诸如显示低放大率图像数据的情况)下,测量对象 20 的整个图像位于如图 6C 所示的视场范围 61 内。

[0082] 如图 6C 所示,其整个图像都显示在视场范围 61 内的测量对象 20 的测量区域 62 的规格通过鼠标 32 等的拖拽操作等来接收。这使得用户能够在查看测量对象 20 的整个图像时指定测量区域 62。因此,用户可以指定测量区域,同时可视地确认什么部分正在被测量。因此,可以防止测量不正确的部分。

[0083] 返回参照图 5,控制单元 3 的 CPU 33 接收矩形区域的规格,该矩形区域包括被看作代表低放大率图像或高放大率图像上的特性部分的图像的特征图像(步骤 S505)。接收包括特征图像的矩形区域的规格的方式没有特别限制。例如,可以通过鼠标 32 等的拖拽操作等接收测量结果的显示位置的规格,以及其规格已经被接收的包括在矩形区域中的局部图像可以作为测量对象 20 的特征图像存储在存储装置 35 的特征图像存储单元 351 中。

[0084] CPU 33 接收关于所显示的低放大率图像或高放大率图像的测量位置的规格(步骤 S506)。接收测量位置的规格的方式没有特别限制。例如,边缘部分的附近区域的区域规格通过鼠标 32 等的拖拽操作等来接收。应该注意,可以在步骤 S506 中接收适当的容差范围的规格。接收适当的容差范围的规格没有特别限制。例如,可以通过从设置窗口中敲击键盘 31 的键而接收规格。以下内容可以作为另一个实例被提及。利用所显示的测量结果,可以通过鼠标 32 等的点击操作等来接收测量位置的规格。然后,针对其规格已经被接收的每个测量位置来接收适当的容差范围的规格。

[0085] CPU 33 将其规格已经被接收了的特征图像存储到特征图像存储单元 351 中;CPU

33 将代表关于其规格已经被接收了的测量位置的特征图像的相对位置、以及指示测量位置的尺寸线的显示位置的信息存储到相对位置存储单元 352 中（步骤 S507）。

[0086] 图 7A 至图 7C 是示出接收测量位置和特征图像的规格的方法的示意图。图 7A 示出了接收包括特征图像和测量位置 72 的矩形区域 71 的规格的方法的实例。图 7B 示出了其规格已经被接收并被存储到特征图像存储单元 351 中的特征图像的实例。图 7C 示出了关于其规格被接收了的测量位置 72 的相对位置、其规格被接收并被存储到相对位置存储单元 352 中的测量结果 74 和尺寸线 73 的显示位置的信息。

[0087] 最初,接收如图 7A 所示的矩形区域 71 的规格允许对图 7B 所示的特征图像进行剪切并存储到特征图像存储单元 351 中。不仅特征图像的图像数据而且测量对象 20 的图像的矩形区域 71 的相对位置处的坐标、旋转角等都被存储到特征图像存储单元 351 中。

[0088] 接下来,接收如图 7A 所示的测量位置 72 的规格允许将关于特征图像的相对位置的信息（其代表了测量位置和指示测量位置的尺寸线 73 的显示位置）如图 7C 所示存储到相对位置存储单元 352 中。不仅关于相对位置的信息、而且测量对象 20 的图像的相对位置处的坐标、旋转角等（其代表测量位置 72 和尺寸线 73 的显示位置）也被存储到相对位置存储单元 352 中。应该注意,以与图 7C 所示存储其他元件的测量结果显示位置的方式相同的方式将在该处显示了显示测量结果的测量结果显示位置 74 存储到相对位置存储单元 352 中。

[0089] 图 8 是示出根据本发明第一实施例的图像测量设备的控制单元 3 的 CPU 33 的图像测量处理步骤的流程图。控制单元 3 的 CPU 33 新近获取由低放大率侧成像设备 26 获得的低放大率图像的低放大率图像数据、和由高放大率侧成像设备 25 在与低放大率图像相同的轴上获得的高放大率图像的高放大率图像数据（步骤 S801）。所获取的这两种数据都被存储到存储装置 35 中。

[0090] CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是否可能（步骤 S802）。如果由 CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是可能的（步骤 S802:是）,则 CPU 33 在显示器 27 上显示高放大率图像数据（步骤 S803）;如果由 CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是不可能的（步骤 S802:否）,则 CPU 33 在显示器 27 上显示低放大率图像数据（步骤 S804）。

[0091] CPU 33 在新获取的图像数据与存储在特征图像存储单元 351 中的特征图像之间进行匹配处理（比较）（步骤 S805）,以识别关于测量对象 20 的图像的空间方位角和位置的信息（步骤 S806）。CPU 33 基于存储在相对位置存储单元 352 中的关于特征图像的测量位置的相对位置的信息来设置测量对象 20 的图像（其空间方位角和位置已被识别）的测量位置,以及检测所设置的测量位置的边缘部分（步骤 S807）。

[0092] 图 9A 和图 9B 示出了特征图像和测量对象 20 的图像之间的匹配处理的实例。图 9A 示出了新获取的图像数据的实例,以及图 9B 示出了存储在特征图像存储单元 351 中的特征图像的实例。

[0093] 当新获取了如图 9A 所示的测量对象 20 的图像数据时,查找所获取的图像数据以找到与图 9B 所示的特征图像 91 一致的局部图像。如果找到了与特征图像 91 一致的局部图像,则识别该局部图像的矩形区域 71。测量对象 20 的图像的矩形区域 71 的相对位置的坐标、相对旋转角等被存储到特征图像存储单元 351 中,而测量结果 20 的图像的相对位置的

坐标、相对旋转角等（其代表测量位置和尺寸线 73 的显示位置）被存储到相对位置存储单元 352 中。因此，指定矩形区域 71 允许精确指定测量对象 20 的什么部分为测量位置。从而可以检测出所需的边缘部分。

[0094] 返回参照图 8，控制单元 3 的 CPU 33 基于检测到的边缘部分测量预定物理量（步骤 S808）。待测量的预定物理量包括长度、直径、角度等。CPU 33 基于存储在相对位置存储单元 352 中的关于特征图像的相对位置（其代表尺寸线的显示位置）的信息来在预定位置处显示指示测量位置的尺寸线以及测量结果（步骤 S809）。

[0095] 图 10A 至图 10C 是示出显示测量位置和尺寸线的方式的示意图。如图 10A 所示，基于所识别的测量对象 20 的图像的空间方位角和位置、以及与存储在相对位置存储单元 352 中的用于显示特征图像的尺寸线 63 的相对位置相关的信息，将针对测量位置 62 测量的诸如长度、直径以及角度的预定物理量在预定位置处作为测量结果 64 进行显示。

[0096] 应该注意，测量位置 62 和尺寸线 63 的显示位置作为特征图像的相对位置被存储。因此，例如，即使在如图 10B 所示将测量对象 20 安装在载物台 21 上的给定位置处时，测量位置 62 和尺寸线 63 的显示位置也对应于所识别的测量对象 20 的空间方位角和位置而进行移动和转动，这允许将测量结果 64 显示在测量结果易于可视的位置处，如图 10C 所示。因此，即使用户随意将测量对象 20 安装在载物台 21 上，测量位置 62 以及尺寸线 63 也可以对应于测量对象 20 的空间方位角和位置而移动和转动，从而可以被显示。在所存储的测量位置 62 处测量到的测量结果 64 因而可以显示在易于可视的位置。

[0097] 关于用于显示特征图像的测量结果 64 的相对位置的信息可以存储在相对位置存储单元 352 中，以及控制单元 3 的 CPU 33 可以基于所识别的测量对象 20 的空间方位角和位置、以及关于用于显示特征图像的测量结果 64 的相对位置的信息，来在预定位置处显示测量结果 64。这允许根据测量对象 20 的图像的空间方位角和位置改变测量结果 64 的显示位置。

[0098] 当以该方式自动识别尺寸线 63 以及测量结果 64 的显示位置时，测量结果 64 根据如何安装测量对象 20 可能会突出到显示范围以外。如果测量结果 64 突出到显示范围以外，用户将不会知道测量结果 64 以及不能可视地对其进行确认。

[0099] 为了克服该缺陷，在第一实施例，通过接收用于显示尺寸线 63 和 / 或测量结果 64 的位置改变来移动并显示尺寸线 63 和 / 或测量结果 64，以使它们位于显示范围内。这使得用户能够可视地对它们进行确认。当然，还可以使用下面的方法。CPU 33 确定测量结果 64 中是否存在显示在显示范围以外的部分。如果确定存在显示在显示范围以外的部分，则 CPU 33 可以将测量结果 64 的显示位置移动到显示范围内。图 11A 和图 11B 是用于示出在测量结果 64 突出到显示范围以外的情况下改变尺寸线 63 和 / 或测量结果 64 的显示位置的方法的示意图。

[0100] 如果如图 11A 所示将测量对象 20 安装为位于显示屏上部位置，则指示测量对象 20 的上侧长度的尺寸线 63 和测量结果 64 显示在视场范围 61 以外的区域 81 中。用户不能可视地对它们进行确认。为了克服该缺点，CPU 33 确定在视场范围 61 以外是否存在用于显示尺寸线 63 和测量结果 64 的区域 81。如果确定存在该区域，则通过减小尺寸线 63 的高度来改变显示位置，从而测量结果 64 如图 11B 所示位于视场范围 61 以内。当然，用户可以通过鼠标等的拖拽操作来明确地移动显示位置。

[0101] 根据如何将测量对象 20 安装到载物台 21 上,会出现测量结果 64 以倒置方式被显示而使显示为测量结果 64 的测量值难以辨认的情况。为了克服该缺点,在第一实施例中,检测测量结果 64 的显示位置的倾角,并且如果检测的倾角等于或大于预定角度就以倒置方式显示测量结果 64。这使得测量结果 64 能够总是被显示为可以易于由用户确认的测量值。图 12A 至图 12D 是用于示出当以倒置方式显示测量结果 64 时改变显示位置的方法的示意图。

[0102] 如图 12A 所示,例如,当测量对象 20 的图像相对于所存储的测量对象 20 的特征图像顺时针或逆时针旋转 90 度或更多时,以倒置方式显示测量结果 64 的数字值。这是一种令用户难以确认测量结果的显示方式。为了克服该缺点,如果 CPU 33 确定测量对象 20 的图像顺时针或逆时针旋转 90 度或更多,则如图 12B 所示以倒置方式显示测量结果 64。因此,用户可以容易地可视确认测量结果 64。

[0103] 当然,克服该缺点的方法不限于以倒置方式显示测量结果 64。只要允许将测量结果 64 显示为用户可以容易地对其进行确认,就可以采用任意方式。例如,如图 12C 所示,测量结果 64 可以在屏幕横向中对准的方式来显示,而不是以倒置的方式进行显示。

[0104] 此外,可以旋转测量对象 20 的图像本身来显示测量结果 64。即,如图 12D 所示,相对位置关系被存储为测量对象 20 的图像与尺寸线 63 以及测量结果 64 结合为一体。如果 CPU 33 确定测量对象 20 的图像相对于所存储的测量对象 20 的特征图像顺时针或逆时针旋转 90 度或更多,则整体转动测量对象 20 的图像、尺寸线 63 和测量结果 64,直到图像处于与所存储的特征图像相同的方向。通过该方式,测量结果 64 可以以测量结果 64 更易于被确认的显示方式进行显示。

[0105] 此外,关于 CPU 33 确定了其是否位于容差范围内、以及 CPU 33 确定了其位于容差范围内的测量结果 64,测量结果 64 的显示方式可以改变。例如,改变显示方式(例如改变显示颜色及加亮)允许用户可视地确认未位于容差范围内的测量结果 64。应该注意,对于将成为确定测量结果 64 是否位于容差范围内的目标的测量结果 64,应该理解,测量结果 64 的显示方式可以改变。

[0106] 如上所述,根据第一实施例,其规格已被接收了的特征图像以及关于该特征图像的相对位置的信息(其代表测量位置以及指示测量位置的尺寸线的显示位置)都被存储。这允许进行测量对象 20 的图像与特征图像之间的匹配,以确定测量对象 20 的图像的空间方位角和位置、以及测量对象 20 的图像的相对位置(其代表测量位置 62 及指示测量位置 62 的尺寸线 63 的显示位置)。因此,用户可以可视地确认测量对象 20 的什么部分对应于测量结果 64,而不依赖于测量对象 20 的图像的空间方位角、位置等。

[0107] (第二实施例)

[0108] 根据本发明第二实施例的图像测量设备 1 的构造与第一实施例相同,从而以相同的参考标号来表示各部件,并且将不会再给出其详细描述。第二实施例不同于第一实施例之处在于:关于测量结果以及指示所显示的测量位置的尺寸线的显示位置的信息与测量对象 20 的图像的空间方位角和位置相关联地被存储,以及根据所显示的尺寸线、测量结果以及起测量基础作用的测量位置来显示测量对象 20 的图像。

[0109] 图 13 是示出根据本发明第二实施例的图像测量设备 1 的控制单元 3 的构造的框图。如图 13 所示,根据第二实施例的图像测量设备 1 的控制单元 3 的硬件构造与第一实施

例相同,从而以相同的参考标号来表示各部件,并且将不会再给出其详细描述。

[0110] 存储装置 35 除了包括特征图像存储单元 351 和相对位置存储单元 352 以外还包括测量结果显示位置存储单元 353。测量结果显示位置存储单元 353 存储关于测量对象 20 的图像的相对位置的信息,该信息代表测量对象 20 的图像的空间方位角、位置、测量位置以及尺寸线的显示位置。基于所存储的关于相对位置的信息,在识别关于测量对象 20 的图像的空间方位角和位置的信息时,确定用于显示相应测量位置和尺寸线的相对位置。无需说的是,可以针对用于显示测量结果的位置来存储关于相对位置的信息。

[0111] 图 14 是示出由根据本发明第二实施例的图像测量设备 1 的控制单元 3 实现的功能的功能框图。在图 14 中,图像数据获取单元 331 获取由低放大率侧成像设备 26 获得的低放大率图像的低放大率图像数据、和由高放大率侧成像设备 25 在与低放大率图像相同轴上获得的高放大率图像的高放大率图像数据。所获取的这两种数据都被存储到存储装置 35 的特征图像存储单元 351 中。

[0112] 显示单元 332 在显示器 27 上显示所获取的低放大率图像数据或高放大率图像数据;特征图像规格接收单元 333 接收区域规格以指定这样的局部图像,该局部图像被看作代表了显示在显示器 27 上的测量对象 20 的图像的部分特性的图像。接收区域规格的方式没有特殊限制。例如,由鼠标 32 等的拖拽操作接收包括了局部图像(其被看作是代表特性部分的图像)的矩形区域的规格。包括在矩形区域中的局部图像(其规格已经被接收)作为测量对象 20 的特征图像存储在存储装置 35 的特征图像存储单元 351 中。

[0113] 测量位置规格接收单元 334 接收显示在显示器 27 上的测量对象 20 的图像的测量位置的规格。接收测量位置的规格的方式没有特别限制。例如,通过鼠标 32 等的拖拽操作等接收用于指定边缘部分邻近区域的区域规格。应该注意,可以包括用于接收适当的容差范围的规格的容差规格接收单元 346。接收适当的容差范围的规格的方式没有特别限制。例如,可以通过从设置窗口敲击键盘 31 的键来接收规格。

[0114] 空间方位角和位置识别单元 335 在所获取的测量对象 20 的图像数据和存储在特征图像存储单元 351 中的特征图像之间进行匹配处理(比较),以识别关于测量对象 20 的图像的空间方位角和位置的信息。边缘部分检测单元 336 基于存储在相对位置存储单元 352 中的关于特征图像的测量位置的相对位置的信息来设置已经识别出了其空间方位角和位置的测量对象 20 的图像的测量位置,并检测所设置的测量位置处的边缘部分;测量单元 337 基于检测到的边缘部分以及识别出的关于测量对象 20 的图像的空间方位角和位置的信息来测量预定的物理量。

[0115] 测量结果显示单元 338 基于存储在相对位置存储单元 352 中的关于特征图像的相对位置的信息(该信息代表测量位置和尺寸线的显示位置)来在预定位置处显示测量结果和指示测量位置的尺寸线。关于代表测量结果和尺寸线的显示位置的测量对象 20 的相对位置的信息与所显示的测量对象 20 的特征图像相关联地被存储到测量结果显示位置存储单元 353 中。

[0116] 图 15 是示出根据本发明第二实施例的图像测量设备 1 的控制单元 3 的 CPU 33 的图像测量处理步骤的流程图。控制单元 3 的 CPU 33 基于存储在相对位置存储单元 352 中的关于特征图像的相对位置的信息(其代表尺寸线的显示位置)来在预定位置处显示测量结果以及指示测量位置的尺寸线(图 8 中的步骤 S809),并将所显示的测量对象 20 的图像的

尺寸线、测量结果和显示位置作为关于测量对象 20 的图像的相对位置的信息（该信息代表测量位置和尺寸线的显示位置）存储到测量结果显示位置存储单元 353 中（步骤 S1501）。

[0117] CPU 33 新获取由低放大率侧成像设备 26 得到的低放大率图像的低放大率图像数据、和由高放大率侧成像设备 25 在与低放大率图像相同的轴上得到的高放大率图像的高放大率图像数据（步骤 S1502）。所获取的这两种数据都存储到存储装置 35 的特征图像存储单元 351 中。

[0118] CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是否可能（步骤 S1503）。如果由 CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是可能的（步骤 S1503：是），则 CPU 33 在显示器 27 上显示高放大率图像数据（步骤 S1504）；如果由 CPU 33 确定在视场范围内显示高放大率图像数据是不可能的（步骤 S1503：否），则 CPU 33 在显示器 27 上显示低放大率图像数据（步骤 S1505）。

[0119] CPU 33 在新获取的图像数据与存储在特征图像存储单元 351 中的特征图像之间进行匹配处理（比较）（步骤 S1506），以识别关于测量对象 20 的图像的空间方位角和位置的信息（步骤 S1507）。CPU33 基于存储在相对位置存储单元 352 中的关于特征图像的测量位置的相对位置的信息来设置测量对象 20 的图像（其空间方位角和位置已被识别）的测量位置，以及检测所设置的测量位置的边缘部分（步骤 S1508）。

[0120] CPU 33 基于检测到的边缘部分测量预定物理量（步骤 S1509）。待测量的预定物理量包括长度、直径、角度等。CPU 33 基于存储在测量结果显示位置存储单元 353 中的关于测量对象 20 的图像的相对位置的信息（该信息代表测量位置及尺寸线的显示位置）来在预定位置处显示指示测量位置的尺寸线、测量结果以及测量对象 20 的图像（步骤 S1510）。

[0121] 图 16A 至图 16D 是示出显示尺寸线和测量结果的方式的示意图。如图 16A 所示，基于测量对象 20 的图像的空间方位角和位置、以及存储在相对位置存储单元 352 中的关于用于显示测量对象 20 的图像的测量位置（测量区域）62 和尺寸线 63 的相对位置的信息，将测量到的预定物理量（诸如长度、直径以及角度）在预定位置处作为测量结果 64 进行显示。

[0122] 接下来，将所显示的尺寸线 63、测量位置 62、以及优选地测量结果 64 的显示位置 65 作为测量对象 20 的图像的相对位置进行存储。例如，如图 16B 所示，将测量对象 20 从图 16A 移除，将结果作为不包括测量结果 64 的显示的屏幕图像存储到测量结果显示位置存储单元 353 中。

[0123] 然后，如图 16C 所示，当将测量对象 20 安装到载物台 21 上的给定位置时，识别测量对象 20 的空间方位角和位置，并且根据相应的特征图像、以及尺寸线 63、测量位置 62 和优选地对应于特征图像的测量结果 64 的显示位置 65 来移动和转动测量对象 20 的图像本身。即，如图 16D 所示，移动以及转动测量对象 20 的图像，以使测量对象 20 的图像与特征图像重叠。自动检测所存储的测量位置 62 处的边缘部分以自动测量预定物理量，并将它们作为测量结果 64 在显示位置 65 处进行显示。

[0124] 如上所述，根据第二实施例，即使以任意角度将测量对象 20 安装到载物台 21 上，都可以基于存储在测量结果显示位置存储单元 353 中的关于测量对象 20 的图像的相对位置的信息（该信息代表测量位置以及尺寸线的显示位置）来转动测量对象 20 的图像，并可以在预定位置处显示测量到的测量结果。对于相同的测量对象 20，可以自动测量所需的物

理量,而无需新接收测量位置的规格。

[0125] 应该理解,本发明不限于上述的第一实施例和第二实施例,并且在不背离本发明的范围和精神的条件下,可以进行各种改进、替换等。例如,图像测量设备 1 包括主体 2 和外部计算机,通过在主体 2 中进行成像而获取的图像数据可以由外部计算机进行计算,以测量想要形状的尺寸等。此外,应该理解,控制单元 3 可以置于主体 2 内。

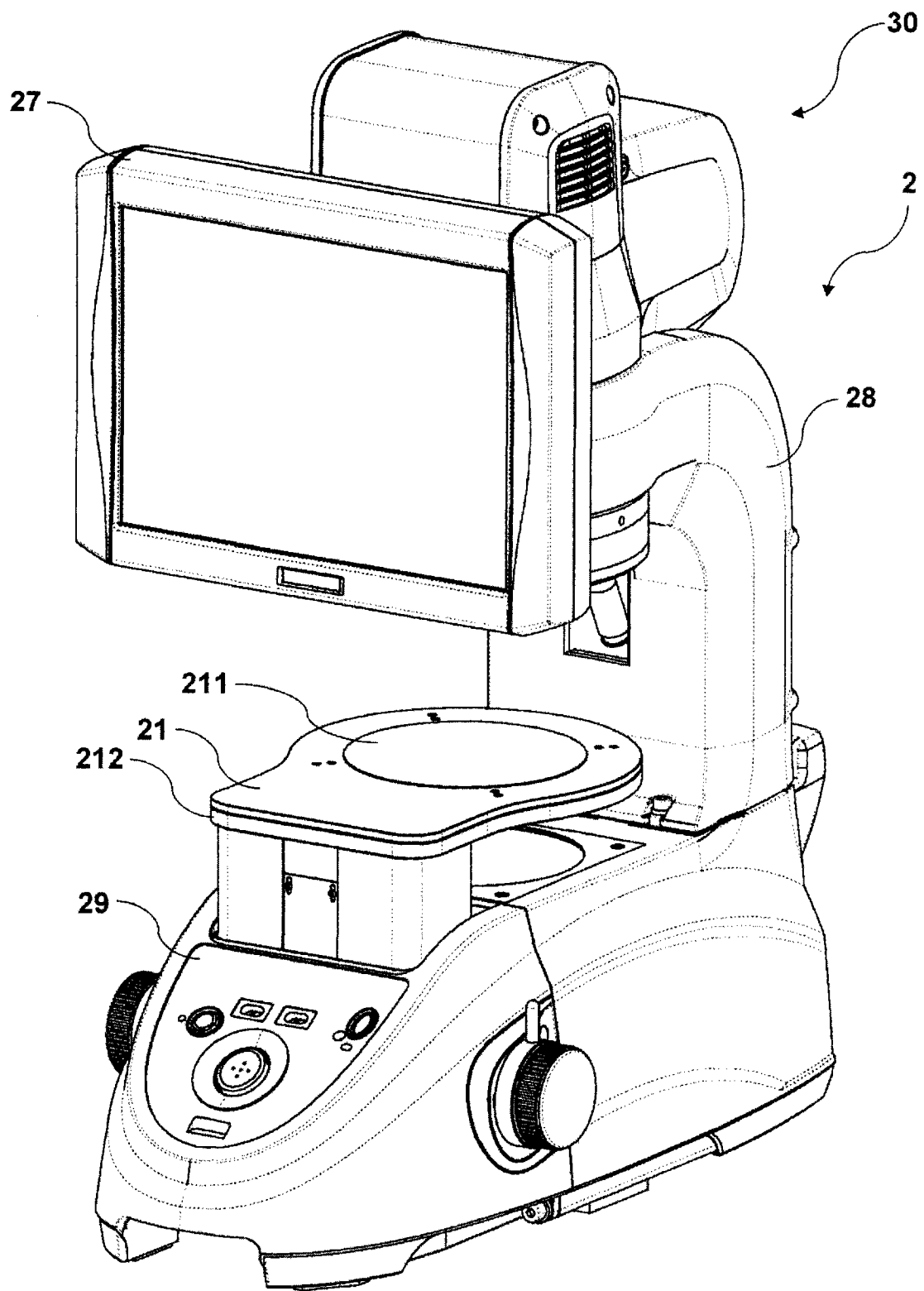


图 1

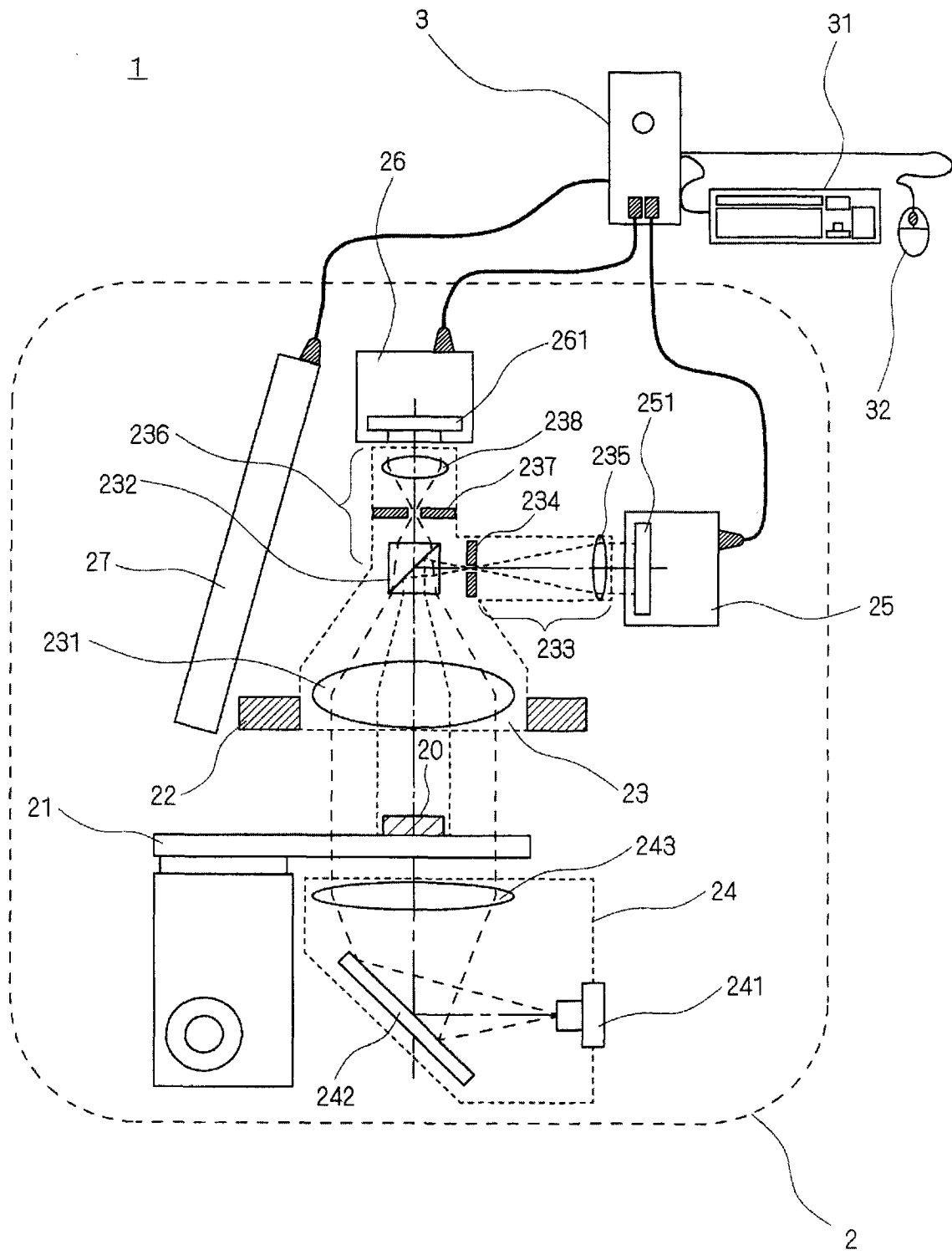


图 2

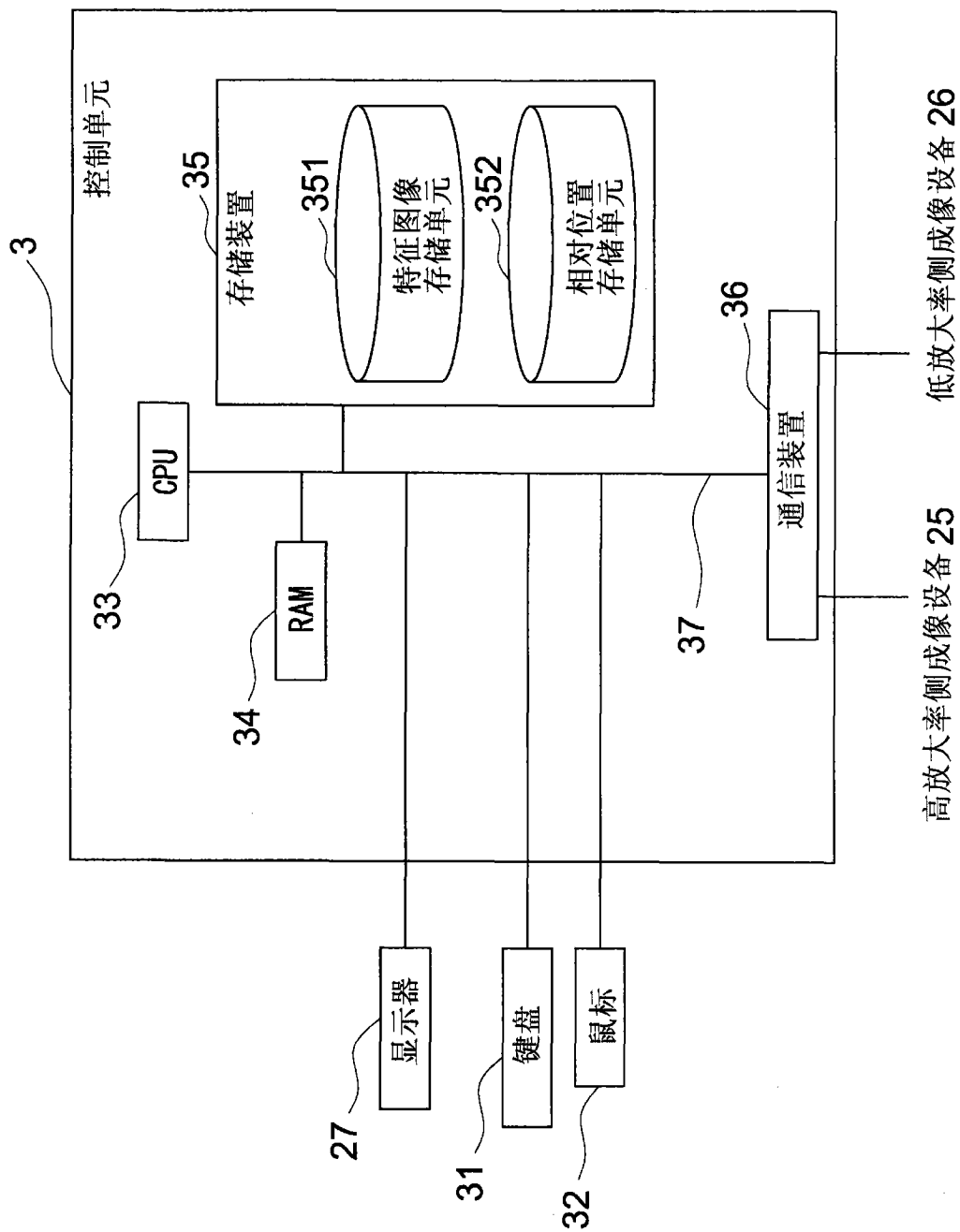


图 3

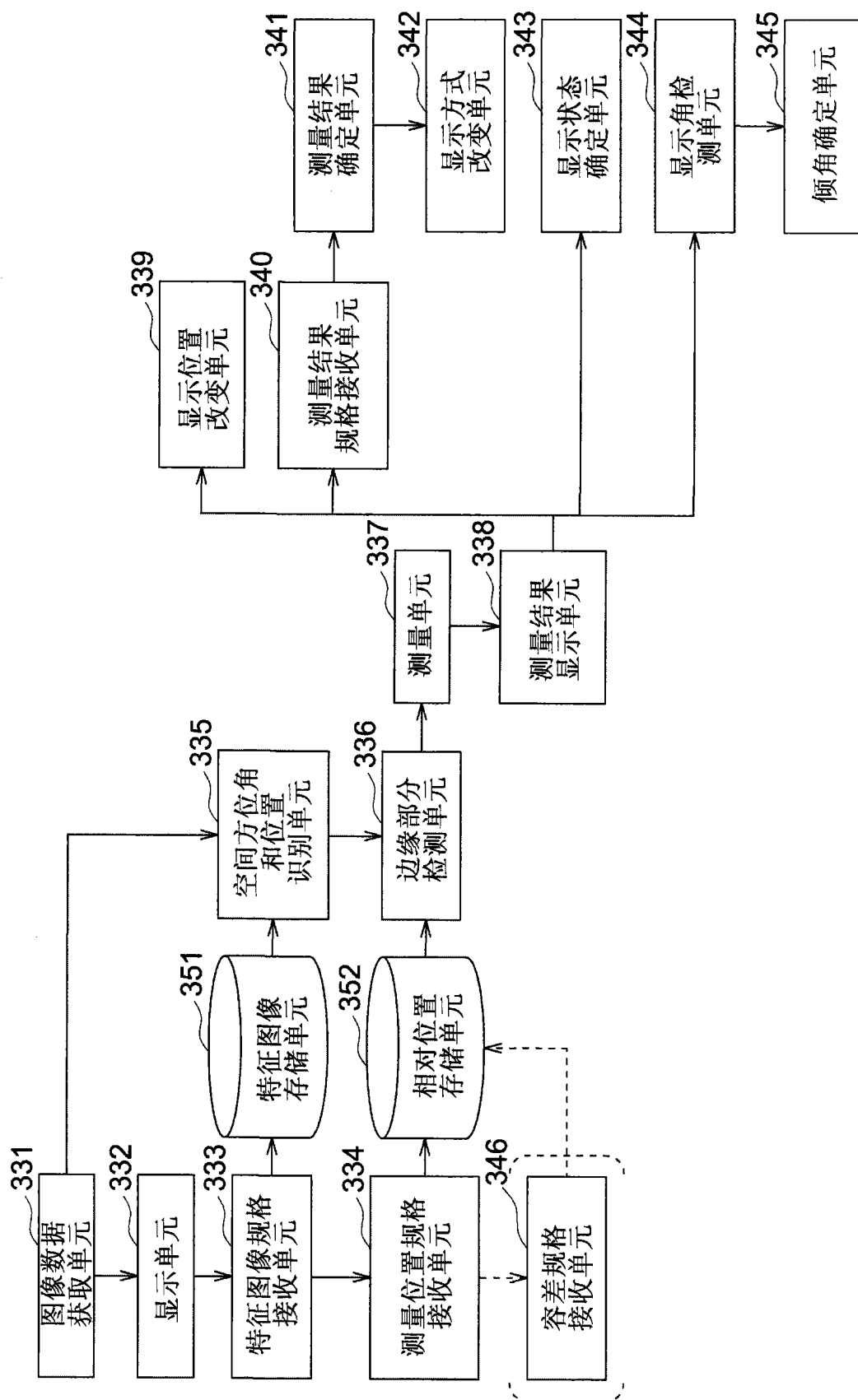


图 4

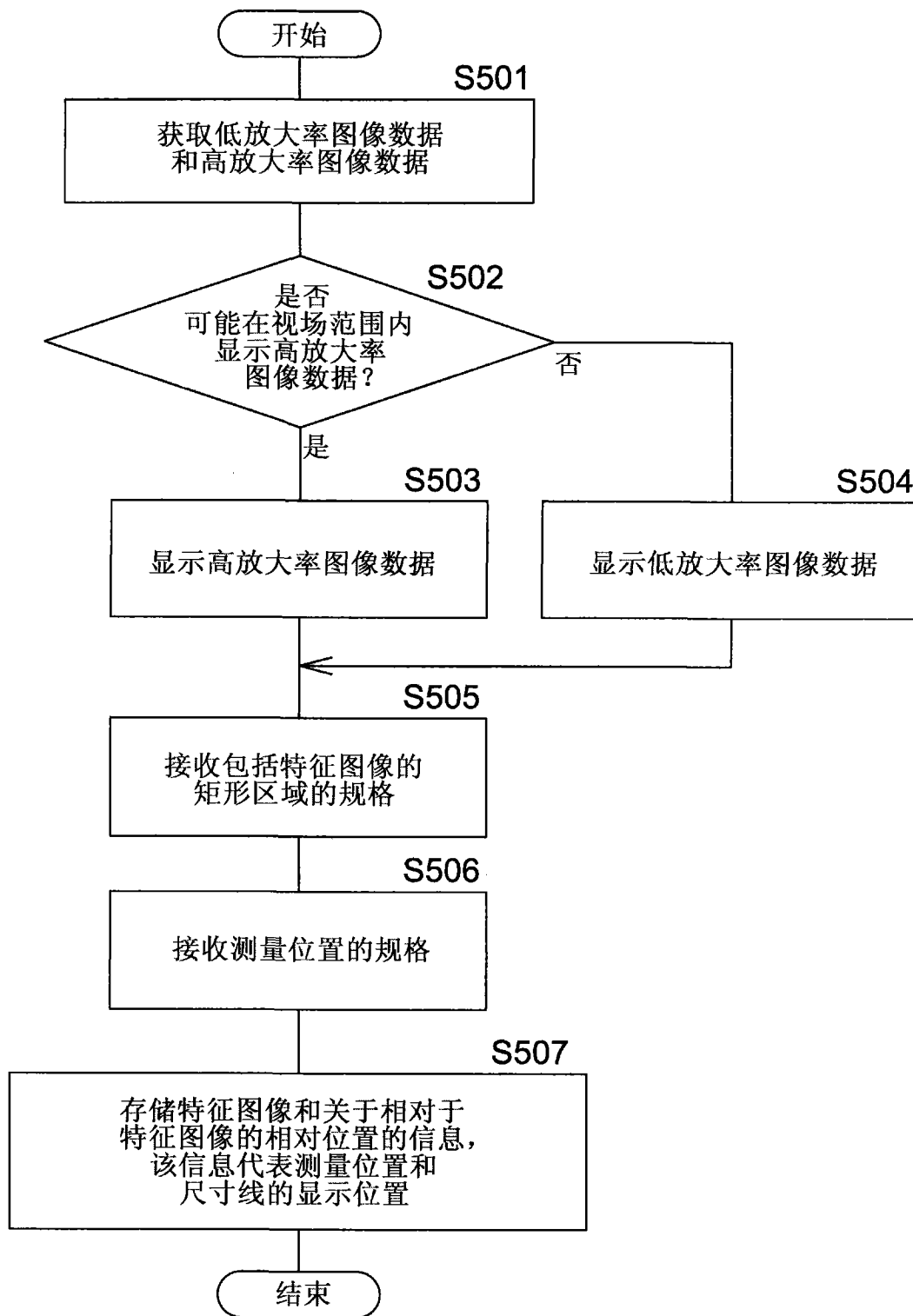


图 5

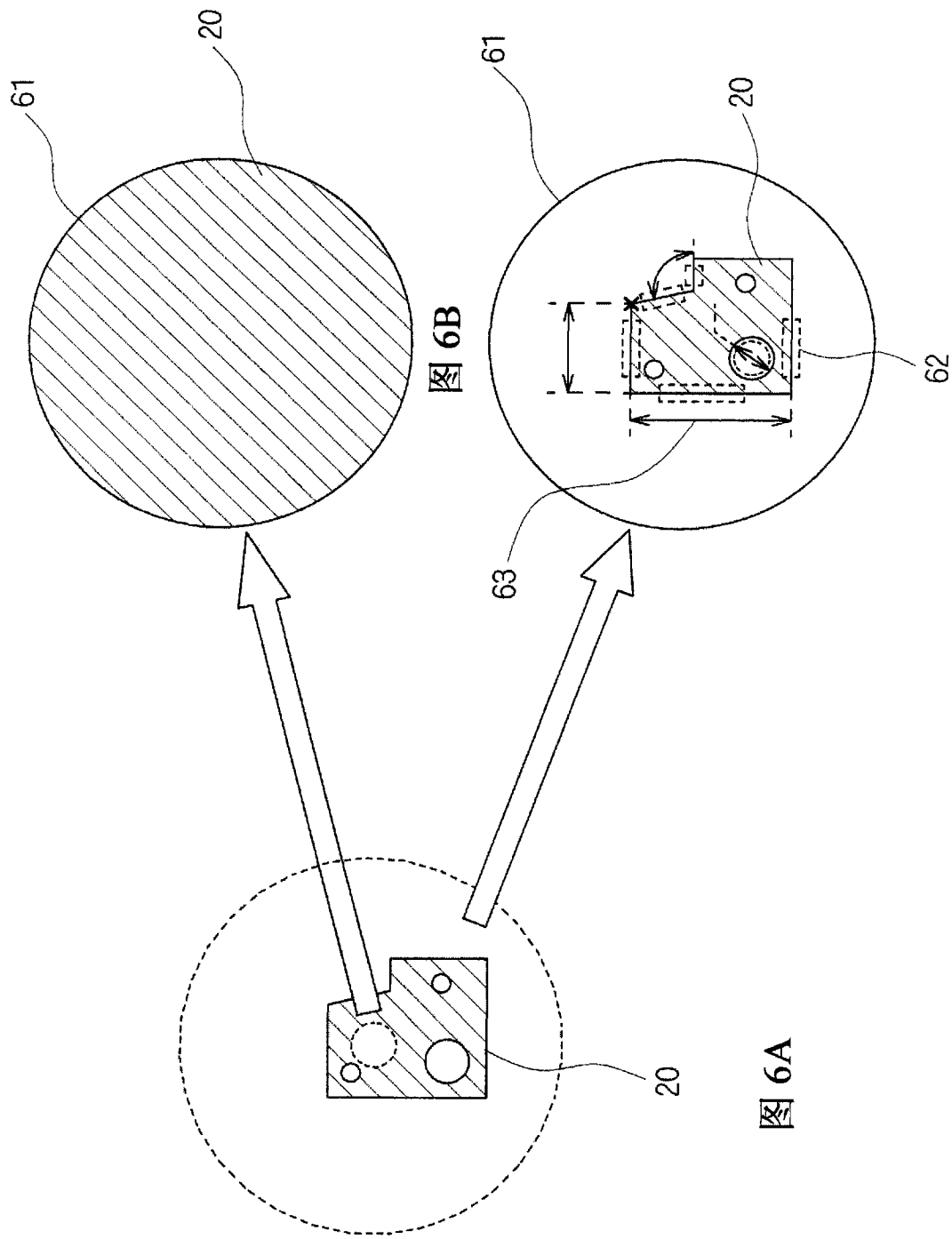


图 6C

图 6A

图 6B

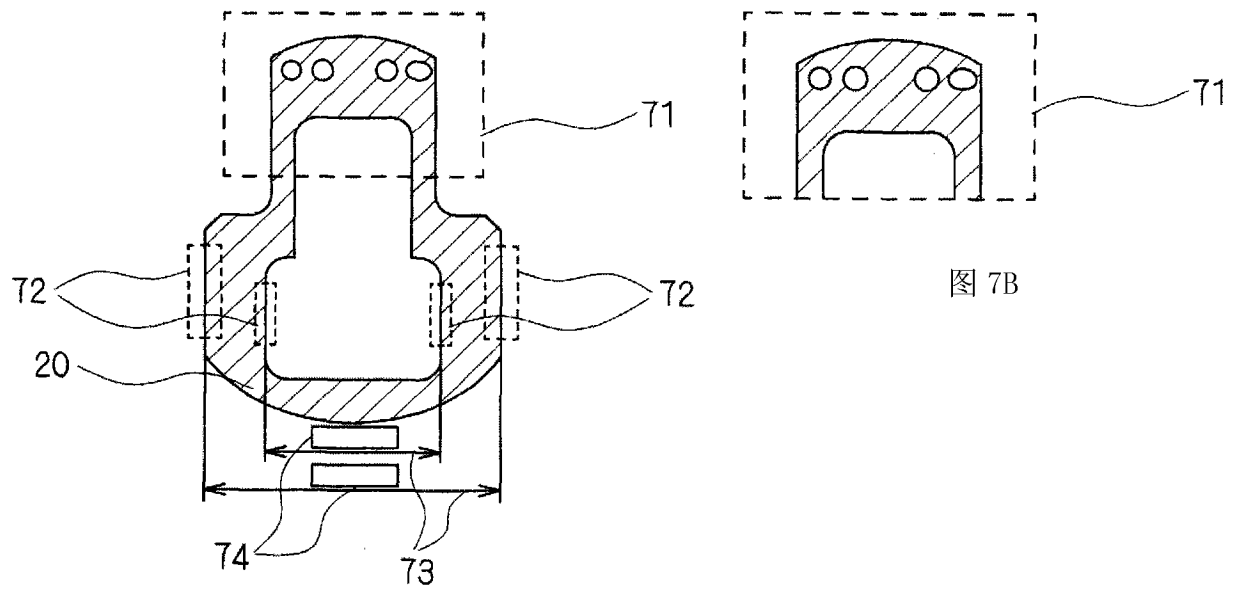


图 7A

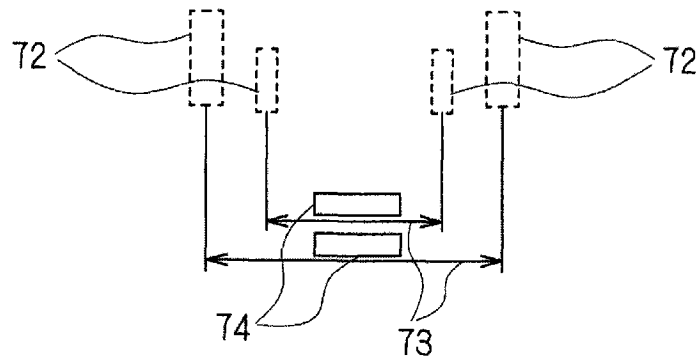


图 7C

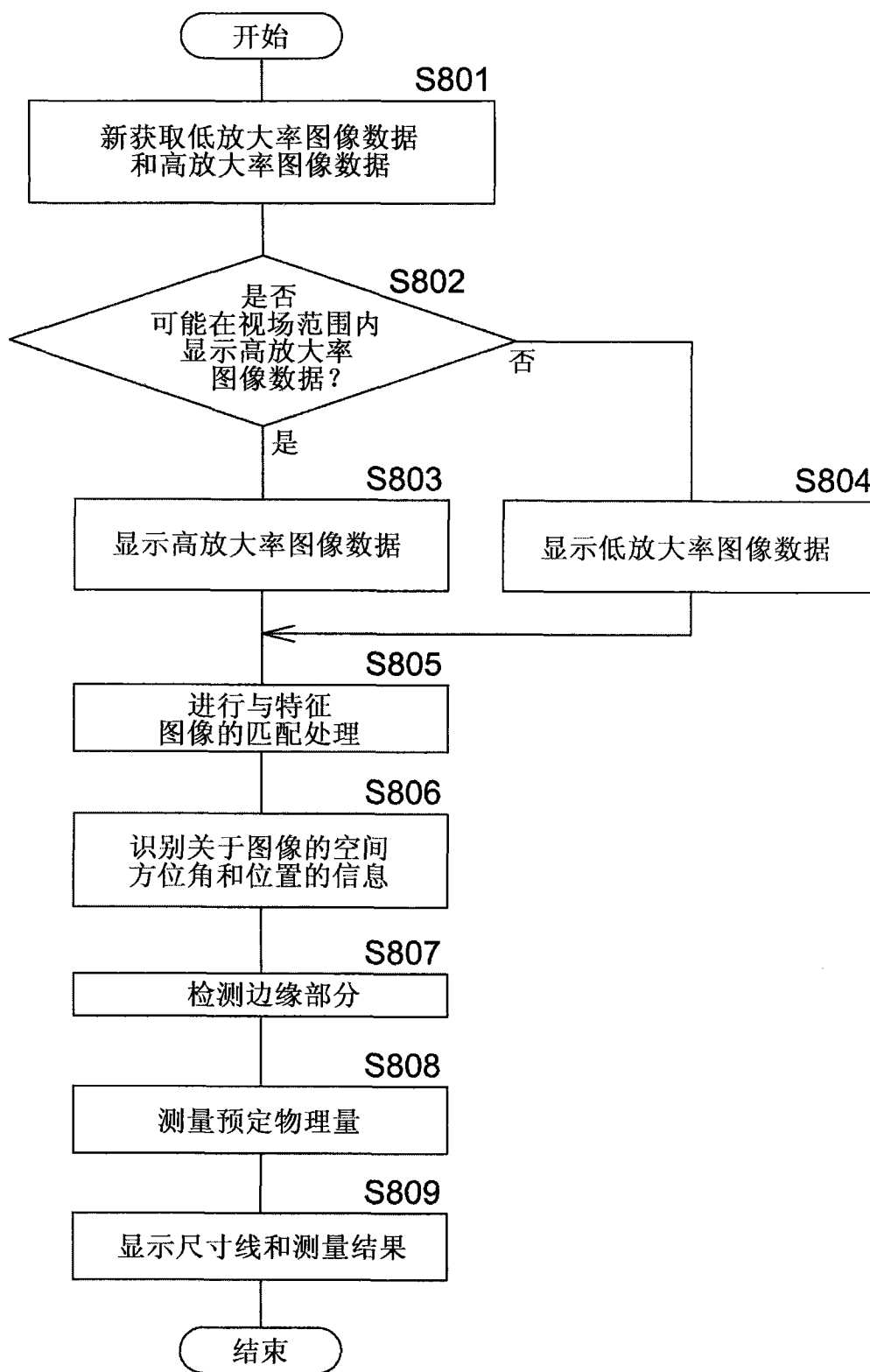


图 8

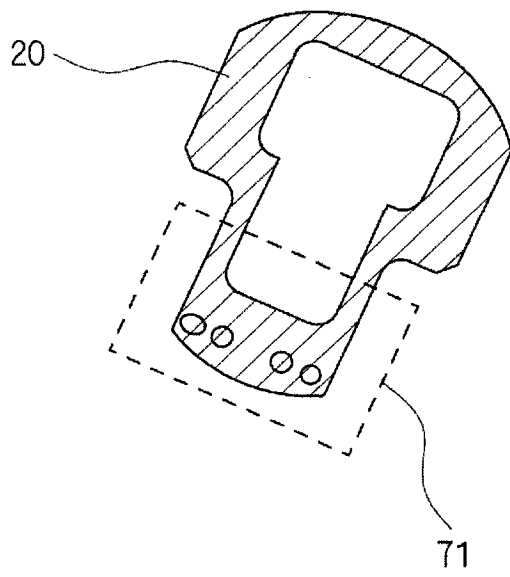


图 9A

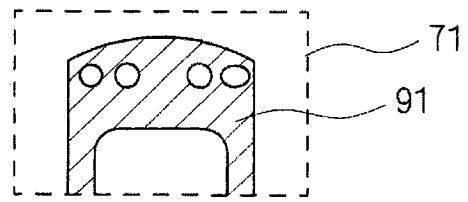


图 9B

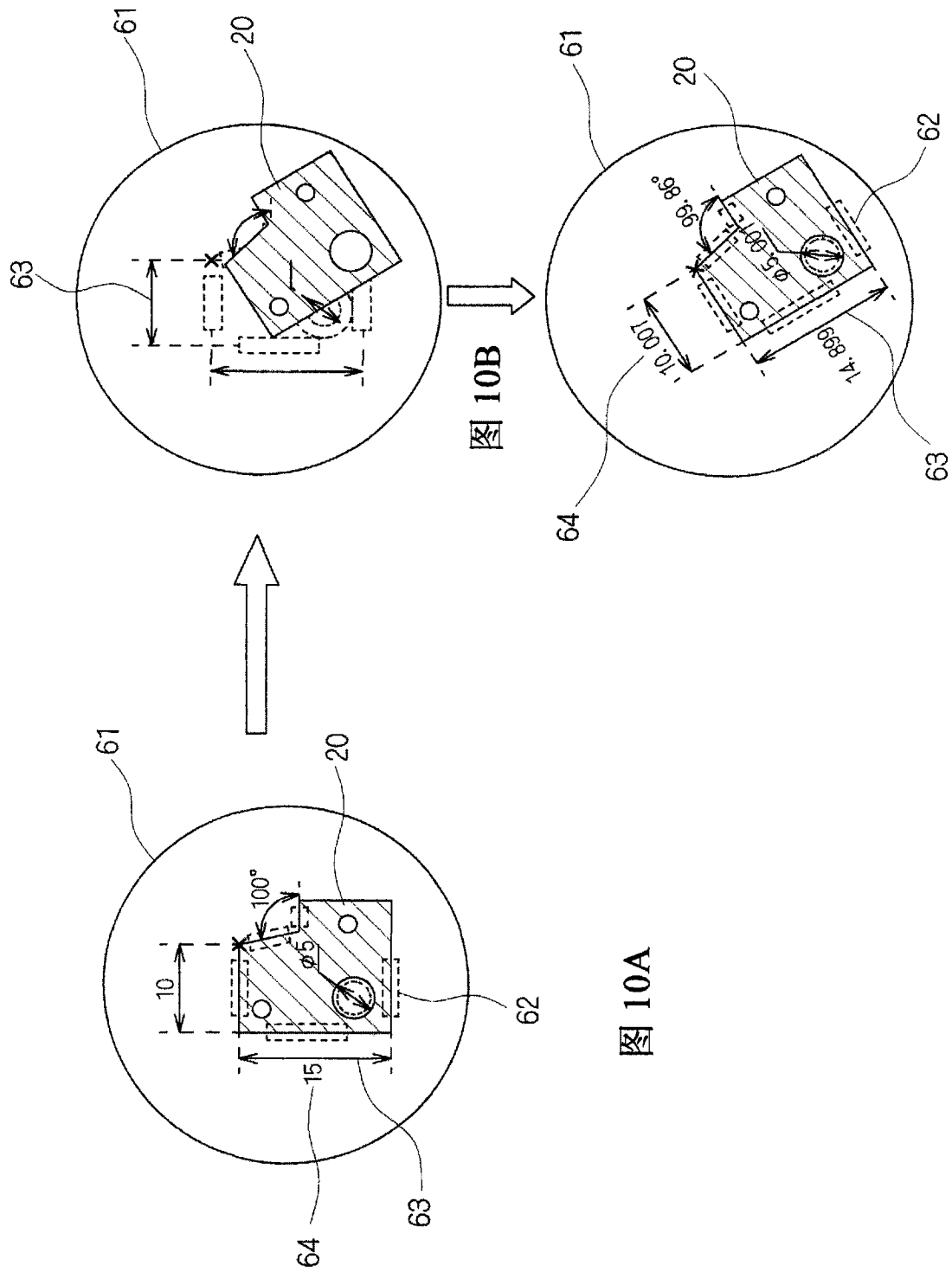


图 10C

图 10A

图 10B

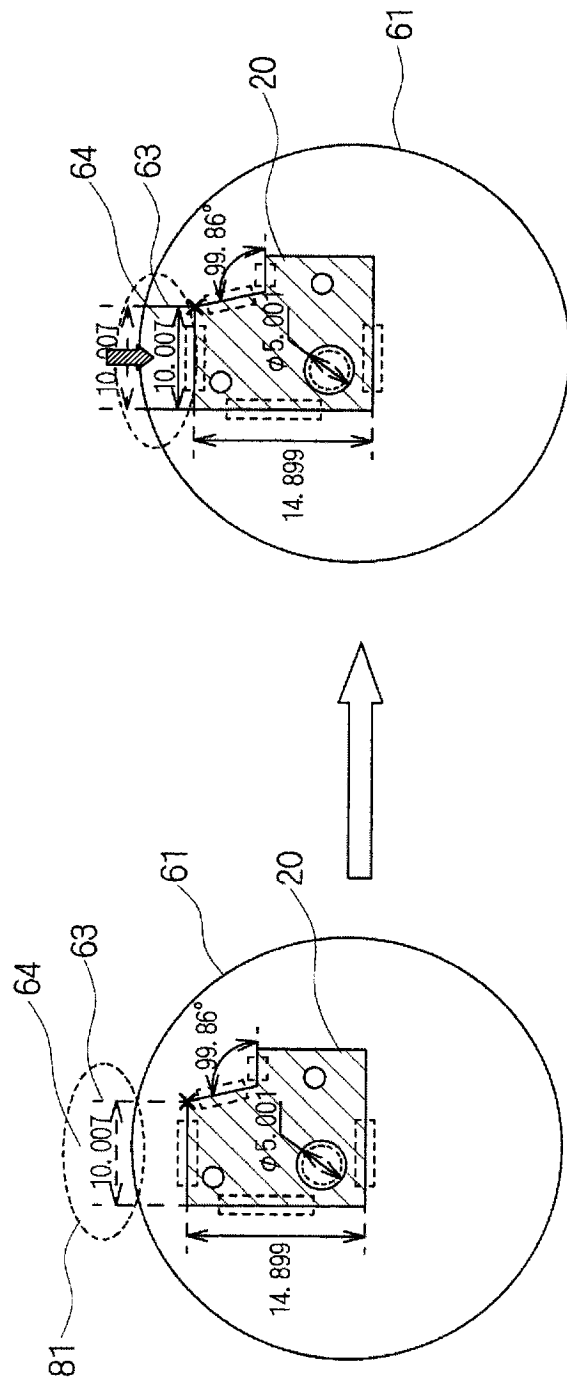


图 11B

图 11A

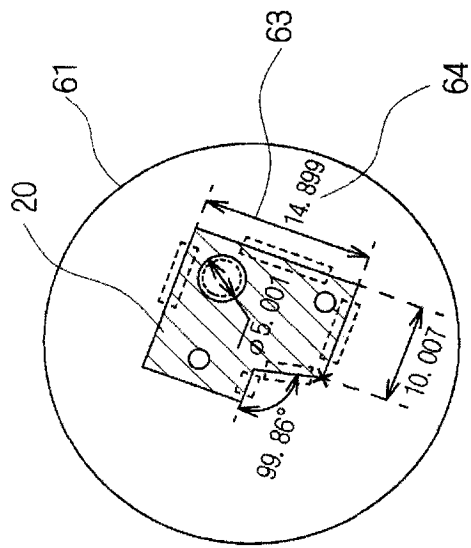


图 12B

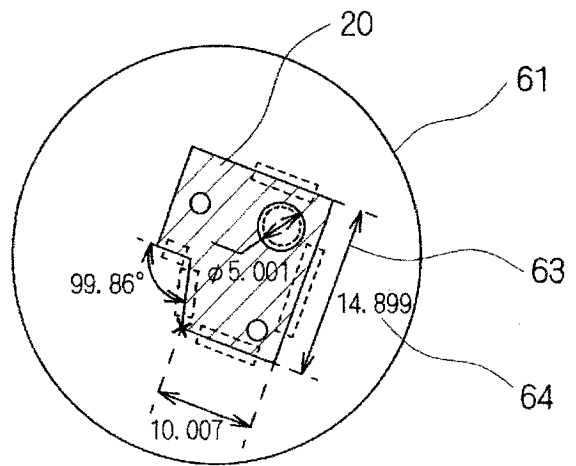


图 12C

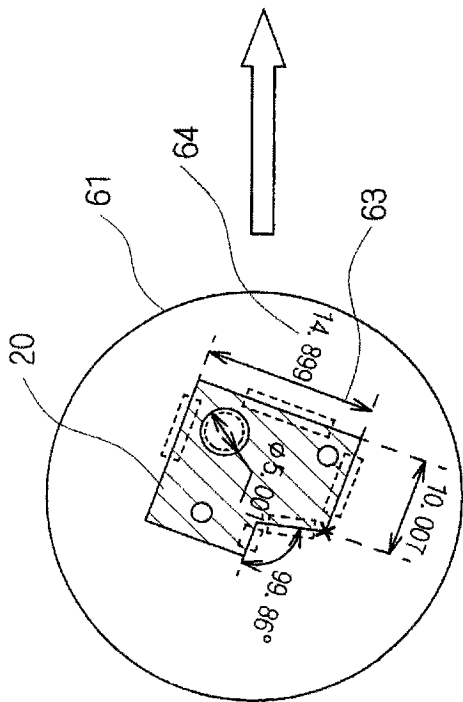


图 12A

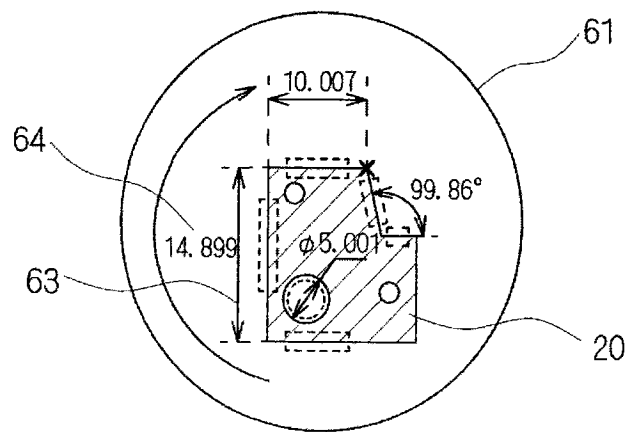


图 12D

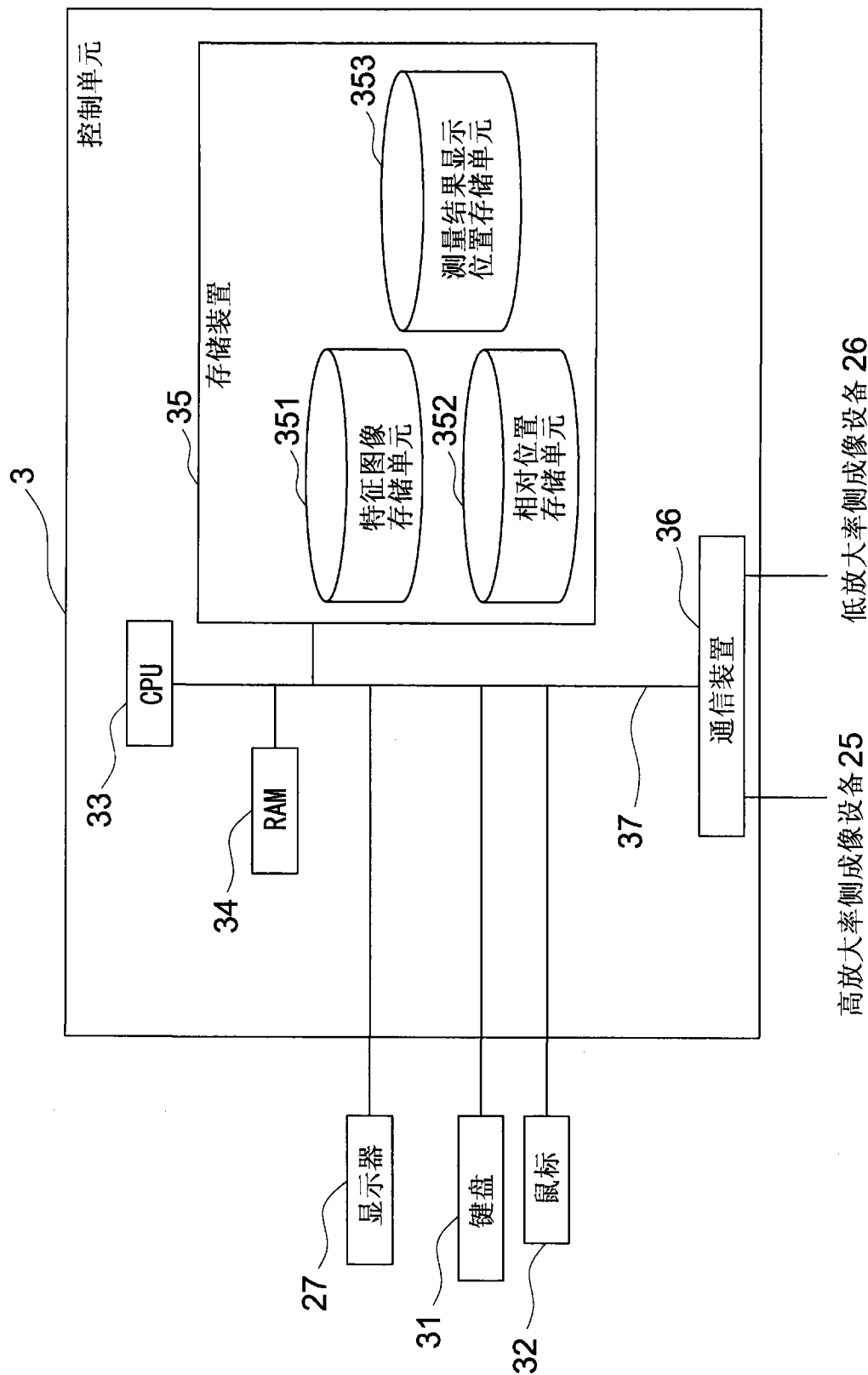


图 13

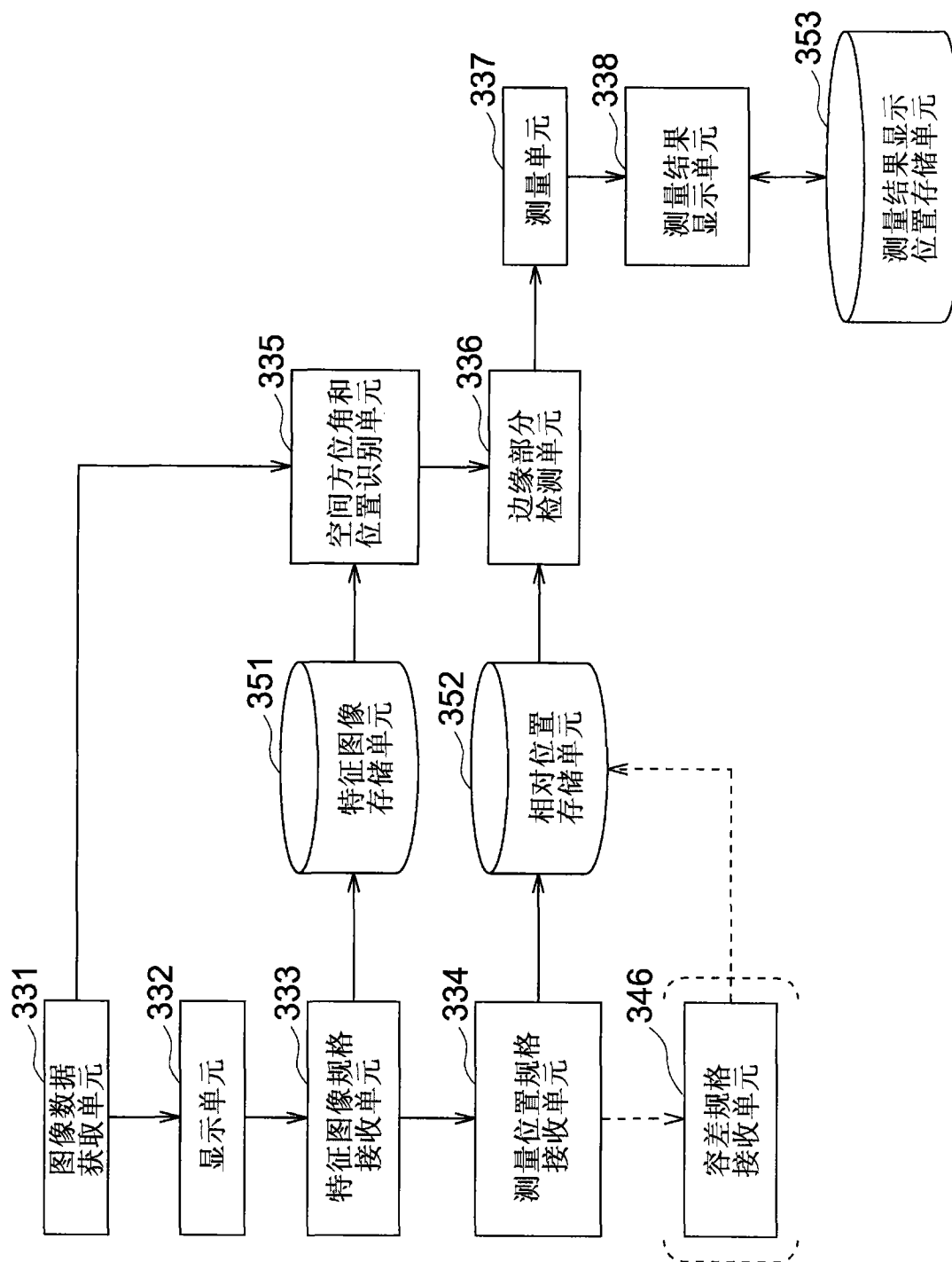


图 14

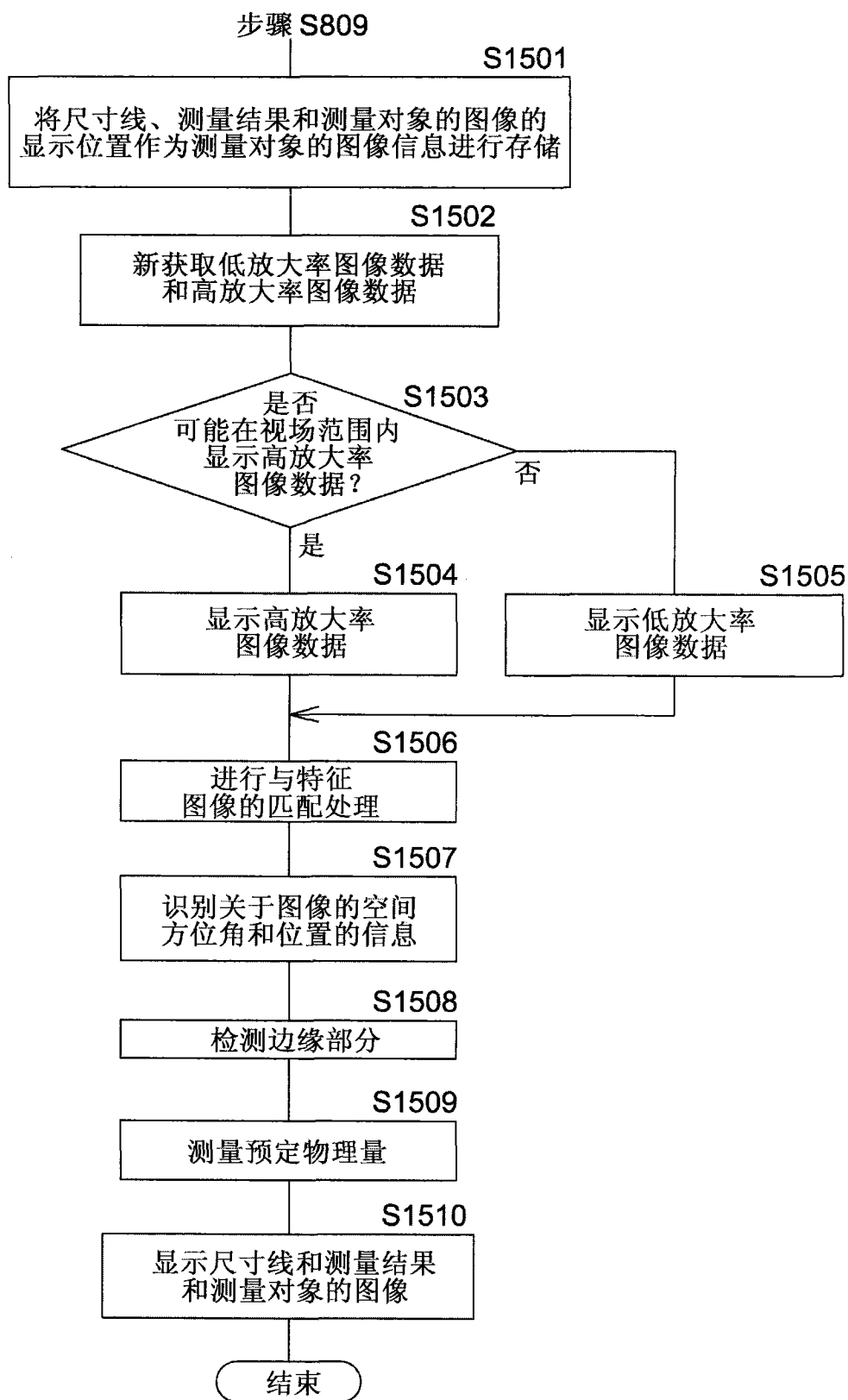


图 15

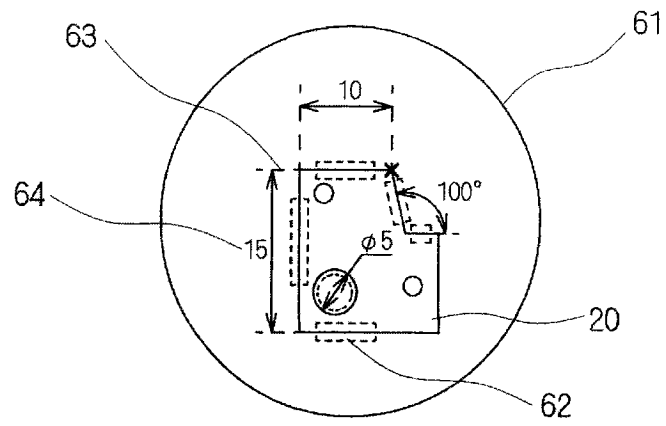


图 16A

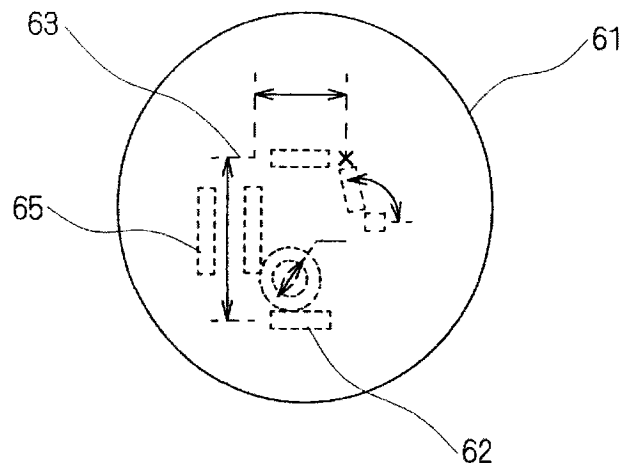


图 16B

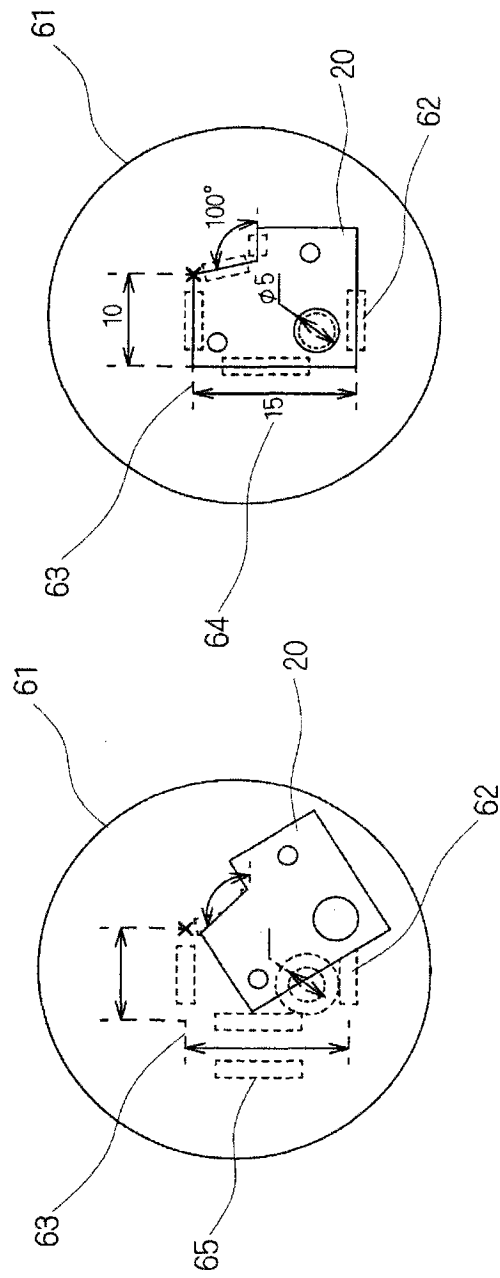


图 16D

图 16C

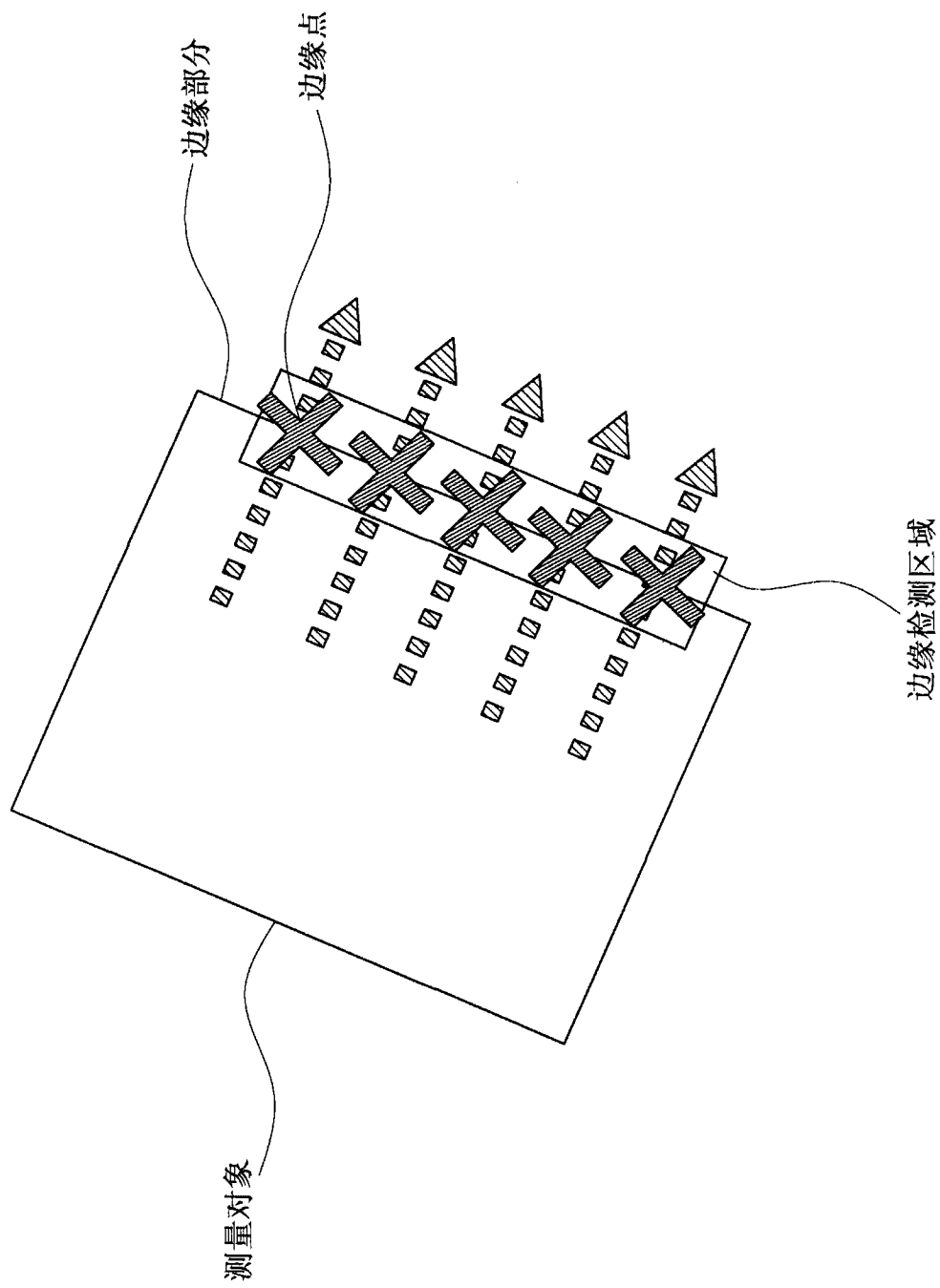


图 17

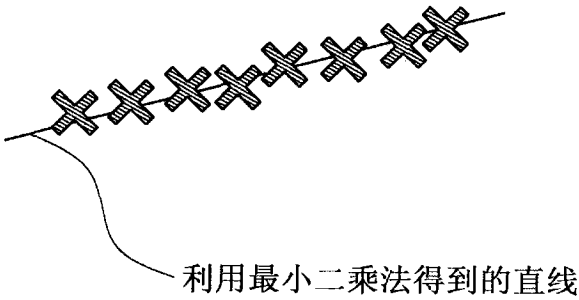


图 18

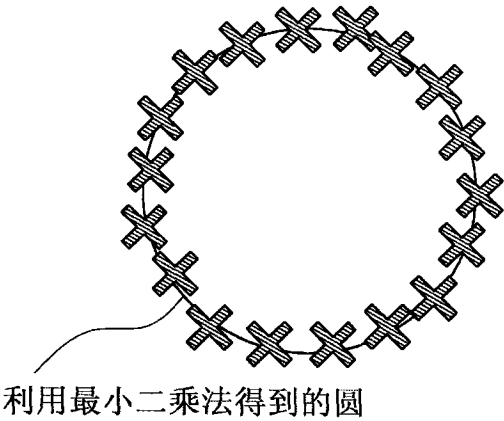


图 19