



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710090649.7

[43] 公开日 2008年5月21日

[11] 公开号 CN 101182996A

[22] 申请日 2007.3.30  
 [21] 申请号 200710090649.7  
 [30] 优先权  
     [32] 2006.11.13 [33] KR [31] 10-2006-0111566  
 [71] 申请人 株式会社高永科技  
     地址 韩国首尔  
 [72] 发明人 全文荣 尹相圭

[74] 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限  
 责任公司  
 代理人 余 滕 方 挺

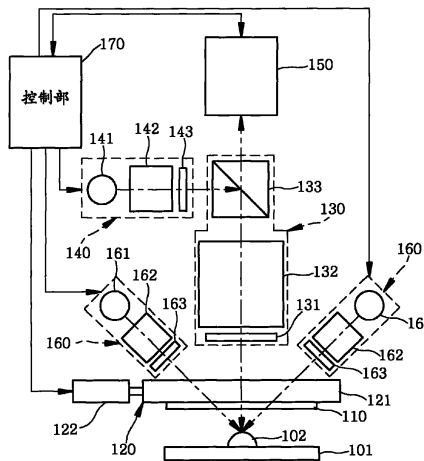
权利要求书4页 说明书7页 附图6页

## [54] 发明名称

利用阴影莫尔法的三维形状测量装置

## [57] 摘要

本发明提供利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其能够与测量对象物的形状无关地使多个照明部选择性地接通/关闭以测量测量对象物的三维形状。该装置包括：光栅移送部，其具有光栅移送部件、光栅移送机构和线性导向件；光束分离器部，设置在光栅移送部的上方，并包括第三滤光器、第三透镜和光束分离器；辅助照明部，向光束分离器部照射第一照明；成像部，对透过光束分离器部的反射图像进行摄像；多个照明部，分别包括第二照明源、第二透镜和第二滤光器；控制部，分别对光栅移送部、辅助照明部、成像部和照明部进行控制，在反射图像由成像部摄像时将接收反射图像以测量测量对象物的三维形状，并根据测量对象物的形状控制多个照明部的接通/关闭。



1. 利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，包括：

光栅移送部，其包括设置有光栅的光栅移送部件、与所述光栅移送部件连接且移送光栅移送部件的光栅移送机构、和用来引导所述光栅移送机构的线性导向件；

光束分离器部，设置在所述光栅移送部的上方，并包括第三滤光器、第三透镜和光束分离器；

辅助照明部，设置在所述光束分离器部的一侧，向光束分离器部照射第一照明；

成像部，对透过光束分离器部的反射图像进行摄像；

多个照明部，以所述成像部为中心以预定角度倾斜设置，并分别包括第二照明源、第二透镜和第二滤光器；

控制部，分别对所述光栅移送部、辅助照明部、成像部和照明部进行控制，在反射图像由成像部摄像时接收反射图像以测量测量对象物的三维形状，并根据测量对象物的形状控制所述多个照明部的接通/关闭。

2. 根据权利要求1所述的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，所述光束分离器部包括第三滤光器、第三透镜和光束分离器，其中，

所述第三滤光器设置在所述光栅的上侧，过滤通过所述辅助照明部而被照射的第一照明并使其向光栅照射，或者过滤并透过由测量对象物反射的反射图像，

所述第三透镜设置在所述第三滤光器的上侧，将第一照明向所述第三滤光器照射，或者使通过所述第三滤光器过滤的反射图像透过，

所述光束分离器设置在所述第三透镜的上侧，对通过所述辅助照明部而被照射的第一照明进行反射而照射，或者使透过所述第三透镜的反射图像透过。

3. 根据权利要求 1 所述的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，所述辅助照明部包括：

第一照明源，产生第一照明；

第一透镜，设置在所述第一照明源的一侧，使第一照明源产生的第一照明透过；

第一滤光器，设置在所述第一透镜的一侧，过滤透过第一透镜的第一照明，并使其向所述光束分离器部照射。

4. 利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，包括：

光栅移送部，其包括设置有光栅的光栅移送部件、与所述光栅移送部件连接且移送光栅移送部件的光栅移送机构、和用来引导所述光栅移送机构的线性导向件；

光束分离器部，设置在所述光栅移送部的上方，并包括第三滤光器、第三透镜和光束分离器；

辅助照明部，设置在所述光束分离器部的一侧，向光束分离器部照射第一照明；

成像部，对透过光束分离器部的反射图像进行摄像；

多个照明部，水平设置，并分别包括照射第二照明的第二照明源、第二透镜、第二滤光器以及用于使经过所述第二滤光器的光向光栅照射的倾斜的反射镜；

控制部，分别对所述光栅移送部、辅助照明部、成像部和照明部进行控制，在反射图像由成像部摄像时接收反射图像以测量测量对象的三维形状，并根据测量对象物的形状控制所述多个照明部的接通/关闭。

5. 利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，包括：

光栅，设置在用来将测量对象物移送到测量位置的工作台的上侧；

光栅移送部，设置有所述光栅，并移送所述光栅；

光束分离器部，设置在所述光栅的上侧，以向光栅照射第一照明、或者使通过光栅被反射的测量对象物的反射图像透过；

辅助照明部，设置在所述光束分离器部的一侧，向光束分离器部照射所述第一照明；

成像部，设置在所述光束分离器部的上侧，对透过光束分离器部的反射图像进行摄像；

多个照明部，按照位于所述光栅的上侧的方式以所述成像部为中心分别倾斜设置，且以等角度隔离设置，向光栅照射第二照明；

控制部，分别对所述光栅移送部、所述辅助照明部、所述成像部和所述照明部进行控制，在反射图像由所述成像部摄像时接收反射图像以测量测量对象物的三维形状，并根据测量对象物的形状控制所述多个照明部的接通/关闭。

6. 根据权利要求5所述的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，所述光栅移送部包括：

光栅移送部件，其内侧形成有贯穿槽，下侧设置有所述光栅；

光栅移送机构，设置在所述光栅移送部件上，对光栅移送部件进行移送；

线性导向件，分别设置在所述光栅移送部件的一侧和另一侧，在通过所述光栅移送机构移送光栅移送部件时引导所述光栅移送部件。

7. 根据权利要求5所述的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，所述辅助照明部包括：

第一照明源，产生第一照明；

第一透镜，设置在所述第一照明源的一侧，使第一照明源产生的第一照明透过；

第一滤光器，设置在所述第一透镜的一侧，过滤透过第一透镜的第一照明，并使其向所述光束分离器部照射。

8. 根据权利要求5所述的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，所述多个照明部以测量对象物为中心分别设置在四个方向上，各个照明部分别包括：

第二照明源，产生第二照明；

第二透镜，设置在所述第二照明源的下侧，使第二照明源产生的第二照明透过；

第二滤光器，设置在所述第二透镜的下侧，对透过第二透镜的第二照明进行过滤，并将其向所述光栅照射。

9. 根据权利要求5或8所述的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，所述多个照明部在以水平方式分别设置照明部的情况下，进一步包括倾斜设置在所述第二过滤器的一侧的反射镜，用来将各个照明部产生的第二照明向所述光栅照射。

10. 根据权利要求5所述的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其特征在于，所述光束分离器部包括：

第三滤光器，设置在所述光栅的上侧，对通过所述辅助照明部而被照射的第一照明进行过滤并使其向光栅照射、或者对由测量对象物反射的反射图像进行过滤并使其透过；

第三透镜，设置在所述第三滤光器的上侧，将第一照明向所述第三滤光器照射、或者使通过所述第三滤光器过滤的反射图像透过；

光束分离器，设置在所述第三透镜的上侧，对通过所述辅助照明部而被照射的第一照明进行反射而照射、或者使透过所述第三透镜的反射图像透过。

## 利用阴影莫尔法的三维形状测量装置

### 技术领域

本发明涉及利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，更详细地说，涉及与测量对象物的形状无关地能够使多个照明部选择性地接通/关闭以对测量对象物的三维形状进行测量的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置。

### 背景技术

参照图 7 对现有的利用投影型莫尔法的三维形状测量装置进行说明。

如图所示，现有的利用投影型莫尔法的三维形状测量装置由控制部 10、工作台 20、投影部 30、旋转部 40 和成像部 50 构成，控制部 10 整体地对三维形状测量装置进行控制，并利用由成像部 50 拍摄的反射图像对测量对象物 21 的三维形状进行测量。为了测量测量对象物 21 的三维形状，将测量对象物 21 移送到测量位置。工作台 20 由固定装置 22、和作为用来移送设置在所述固定装置 22 上的测量对象物 21 的驱动源的电动机 23 构成。在所述固定装置 22 的上方侧设有投影部 30、旋转部 40 和成像部 50，用来在测量对象物 21 被移送到测量位置上时对其进行摄像以测量三维形状。

投影部 30 由光源 31、投影光栅 32、光栅移送机构 32a、投影透镜 33 和滤光器 34 构成。将由所述光源 31 产生的光通过投影光栅 32、投影透镜 33 和滤光器 34 进行投影，以在测量对象物 21 的一侧照射光栅状的光。光栅状的光照射在测量对象物 21 上，为使成像部 50 对被反射的反射图像进行摄像，成像部 50 由成像透镜 51 和摄影机 52 构成。在由成像部 50 对照射在测量对象物 21 一侧的光栅状的光的反射图像进行摄像时，为使成像部 50 对测量对象物 21 的另一侧进行摄像，使投影部 30 向测量对象物 21 的另一侧如箭头方向旋转。为使投影部 30

旋转，在投影部 30 的下侧设置有旋转部 40。

所述旋转部 40 由支撑部件 41 和旋转部件 42 构成，在支撑部件 41 的一侧、即上侧形成有第一贯穿槽 41a，以使由被测量对象物 21 反射的反射图像能够通到成像部 50 所处的位置，在设置有投影部 30 的旋转部件 42 的另一侧形成有第二贯穿槽 42a，以使由投影部 30 产生的光栅图案能够照射到测量对象物 21。

### 发明内容

但是，现有的利用投影型莫尔法的三维形状测量装置存在下述问题：必须根据测量对象物的形状为四角形或圆形的情况将投影部移动到测量对象物的一侧和另一侧或者将其向多个方向移动来测量测量对象物的三维形状，即使在使用以成像部为中心在其一侧和另一侧分别设置有投影部的现有投影型莫尔法的三维形状测量装置的情况下，在测量对象物为圆形时也必须将投影部旋转移移动到测量对象物的中心后对测量对象物的三维形状进行测量。

另外，现有的利用投影型莫尔法的三维形状测量装置由于光栅设置在投影部上，因此存在必须根据投影部的设置个数在各投影部上设置光栅、和移送光栅用的光栅移送机构的问题。

因此，本发明是为解决上述问题而提出的，其目的在于提供一种利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，其中，光栅设置在位于测量对象物的上侧的位置，照明部固定设置在测量对象物的多个方向上，由此与测量对象物的形状无关能够选择性地接通/关闭照明部以测量测量对象物的三维形状。

为了达到上述目的，本发明利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，包括：光栅移送部、光束分离器部、辅助照明部、成像部、多个照明部和控制部。光栅移送部包括设置有光栅的光栅移送部件、与所述光栅移送部件连接且移送光栅移送部件的光栅移送机构、和用来引导所述光栅移送机构的线性导向件。光束分离器部设置在光栅移送部的上方，并包括第三滤光器、第三透镜和光束分离器。辅助照明部设置在光束分离器部的一侧，向光束分离器部照射第一照明。成像部对透过

光束分离器部的反射图像进行摄像。多个照明部以成像部为中心以预定角度倾斜设置，并分别包括第二照明源、第二透镜和第二滤光器。控制部分别对光栅移送部、辅助照明部、成像部和照明部进行控制，在反射图像由成像部摄像时接收反射图像以测量测量对象物的三维形状，并根据测量对象物的形状控制多个照明部的接通/关闭。

如上所述，本发明利用阴影莫尔法的三维形状测量装置，通过将光栅设置在测量对象物的上侧，将照明部固定设置在测量对象物的多个方向上，由此，不需要旋转多个照明部、与测量对象物的形状无关地可测量测量对象物的三维形状。

#### 附图说明

- 图 1 为本发明利用阴影莫尔法的三维形状测量装置的侧视图；  
图 2 为图 1 所示的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置的主视图；  
图 3 为图 1 所示的光栅移送部的主视图；  
图 4 为图 3 所示的光栅移送部的侧视图；  
图 5 为图 3 所示的光栅的立体图；  
图 6 为在图 1 所示的利用阴影莫尔法的三维形状测量装置中表示第二照明部的另一实施例的侧视图；  
图 7 为现有的利用投影型莫尔法的三维形状测量装置的侧视图。

#### 符号说明

- 101 工作台  
102 测量对象物  
110 光栅  
120 光栅移送部  
130 光束分离器部  
140 辅助照明部  
150 成像部  
160 照明部  
170 控制部



## 具体实施方式

下面，利用附图对本发明的实施例进行说明。

如图 1 和图 2 所示，本发明利用阴影莫尔法的三维形状测量装置包括：光栅移送部 120、光束分离器部 130、辅助照明部 140、成像部 150、多个照明部 160 和控制部 170。光栅移送部 120 包括：设置有光栅 110 的光栅移送部件 121、与光栅移送部件 121 连接且移送光栅移送部件 121 的光栅移送机构 122、和用来引导光栅移送机构 122 的线性导向件 123。光束分离器部 130 设置在光栅移送部 120 的上方，并包括第三滤光器 131、第三透镜 132 和光束分离器 133。辅助照明部 140 设置在光束分离器部 130 的一侧，并向光束分离器部 130 照射第一照明。成像部 150 对透过光束分离器部 130 的反射图像进行摄像。多个照明部 160 以成像部 150 为中心以预定角度倾斜设置，并分别包括第二照明源 161、第二透镜 162 和第二滤光器 163。控制部 170 分别对光栅移送部 120、辅助照明部 140、成像部 150 和照明部 160 进行控制，在反射图像由成像部 150 摄像时接收反射图像以测量测量对象物 102 的三维形状，并根据测量对象物 102 的形状控制多个照明部 160 的接通/关闭。

本发明利用阴影莫尔法的三维形状测量装置的结构和作用更详细地说明如下。

如图 1 和图 2 所示，本发明利用阴影莫尔法的三维形状测量装置包括工作台 101、光栅 110、光栅移送部 120、光束分离器部 130、辅助照明部 140、成像部 150、多个照明部 160 和控制部 170，各个结构依次说明如下。

工作台 101 按照现有结构构成（即，具有电动机 23（参照图 7），通过由电动机 23 产生的旋转力将位于工作台 101 上侧的测量对象物 102 移送到测量位置，电动机 23 由控制部控制，在此去掉电动机而简单表示）。

另一方面，在工作台 101 上侧设置有光栅 110，如图 5 所示，光栅 110 在玻璃基板 111 上印刷形成光栅图案 112。

在光栅移送部 120 上设置有光栅 110，为了根据控制部 170 的命令移送光栅，如图 3 和图 4 所示，光栅移送部 120 包括光栅移送部件 121、光栅移送机构 122 和线性导向件 123。

在光栅移送部件 121 的内侧形成有贯穿槽 121a，在贯穿槽 121a 的上方或下方设置有光栅 110。光栅移送部件 121 与光栅移送机构 122 连接，且根据控制部 170 的命令被光栅移送机构 122 移送。在光栅移送部件 121 被光栅移送机构 122 移送时，为了引导光栅移送部件 121 而设置有线性导向件 123。线性导向件 123 分别位于光栅移送部件 121 的两侧，且设置在机架 103 上。

如图 1 所示，光束分离器部 130 设置在光栅 110 的上侧，并包括第三滤光器 131、第三透镜 132 和光束分离器 133，以向光栅 110 照射第一照明或者使通过光栅 110 而被反射的测量对象物 102 的反射图像透过。

第三滤光器 131 设置在光栅 110 的上侧，过滤通过辅助照明部 140 被照射的第一照明将其向光栅 110 照射或者过滤与由测量对象物 102 反射的光栅图案对应的反射图像并使其透过。设置在第三滤光器 131 上侧的第三透镜 132 将第一照明向第三滤光器 131 照射，或者使与通过第三滤光器 131 过滤的光栅图案对应的反射图像透过。光束分离器 133 使通过辅助照明部 140 而被照射的第一照明反射而照射，或者使透过第三透镜 132 的反射图像透过并向成像部 150 照射。

如图 1 所示，辅助照明部 140 设置在光束分离器部 130 的一侧，并包括第一照明源 141、第一透镜 142 和第一滤光器 143，以向光束分离器部 130 照射第一照明。

在测量对象物 102 的二维形状测量时，第一照明源 141 由控制部 170 控制而产生第一照明。第一透镜 142 设置在第一照明源 141 的一侧，并使由第一照明源 141 产生的第一照明透过。第一滤光器 143 设置在第一透镜 142 的一侧，过滤透过第一透镜 142 的第一照明并将其向光束分离器部 130 照射，以向位于测量对象物 102 上侧的光栅 110 照射第一照明。

成像部 150 为摄影机的一种，如图 1 所示，其设置在光束分离器

部 130 的上侧，起到的作用是对与透过光束分离器部 130 的光栅图案对应的反射图像进行摄像，并将其向控制部 170 传送。另外，控制部 170 利用从成像部 150 传送的反射图像对测量对象物 102 的三维形状进行测量。

如图 1 和图 2 所示，多个照明部 160 以测量对象物 102 为中心分别设置在四个方向上，并按照位于光栅 110 的上侧的方式以成像部 150 为中心分别倾斜设置。另外，照明部 160 以等角度 ( $\theta$ ) 隔离设置，并包括第二照明源 161、第二透镜 162 和第二滤光器 163，以向光栅 110 照射第二照明。

第二照明源 161 产生第二照明，第二透镜 162 设置在第二照明源 161 的下侧，透过第二照明源 161 产生的第二照明。第二滤光器 163 设置在第二透镜 162 的下侧，过滤透过第二透镜 162 的第二照明滤光并将其向光栅 110 照射，以使位于光栅 110 的下侧的测量对象物 102 产生光栅图案。另外，与产生于测量对象物 102 的光栅状光对应的反射图像形成，该反射图像通过光束分离器部 130 被照射到成像部 150，由成像部 150 对反射图像进行摄像。

多个照明部 160 的另一实施例如图 6 所示，在将多个照明部 160 分别以水平方式设置的情况下，在第二滤光器 163 的一侧增加设置反射镜 164，以将各照明部 160 产生的第二照明向光栅 110 照射。反射镜 164 倾斜设置，并将通过第二滤光器 163 过滤并透过的第二照明向光栅 110 照射。

在第二照明经过光栅 110 向测量对象物 102 照射时，产生光栅图案，由此，与光栅图案对应的反射图像被反射。被反射的反射图像通过光束分离器 130 向成像部 150 照射，由成像部 150 对反射图像进行摄像，在反射图像由成像部 150 摄像时，控制部 170 接收该图像，对测量对象物 102 的三维形状进行测量。

在测量对象物 102 的三维形状测量时，控制部 170 选择性地对图 2 所示的多个照明部 160 的接通/关闭进行控制。例如，在测量对象物 102 为四角形的情况下，使水平方向上相对的两个照明部 160 接通，同时使其余的照明部关闭，以对测量对象物 102 的一侧和另一侧进行

测量，在对诸如半圆体的测量对象物 102 进行测量时，使多个照明部 160 全部接通来对测量对象物 102 的三维形状进行测量。

如上所述，对本发明利用阴影莫尔法的三维形状测量装置整体进行控制的控制部 170 分别对光栅移送部 120、辅助照明部 140、成像部 150 和照明部 160 进行控制，在反射图像由成像部 150 摄像时，接收反射图像来对测量对象物 102 的三维形状进行测量，根据测量对象物 102 的形状对多个照明部 160 的接通/关闭进行控制。

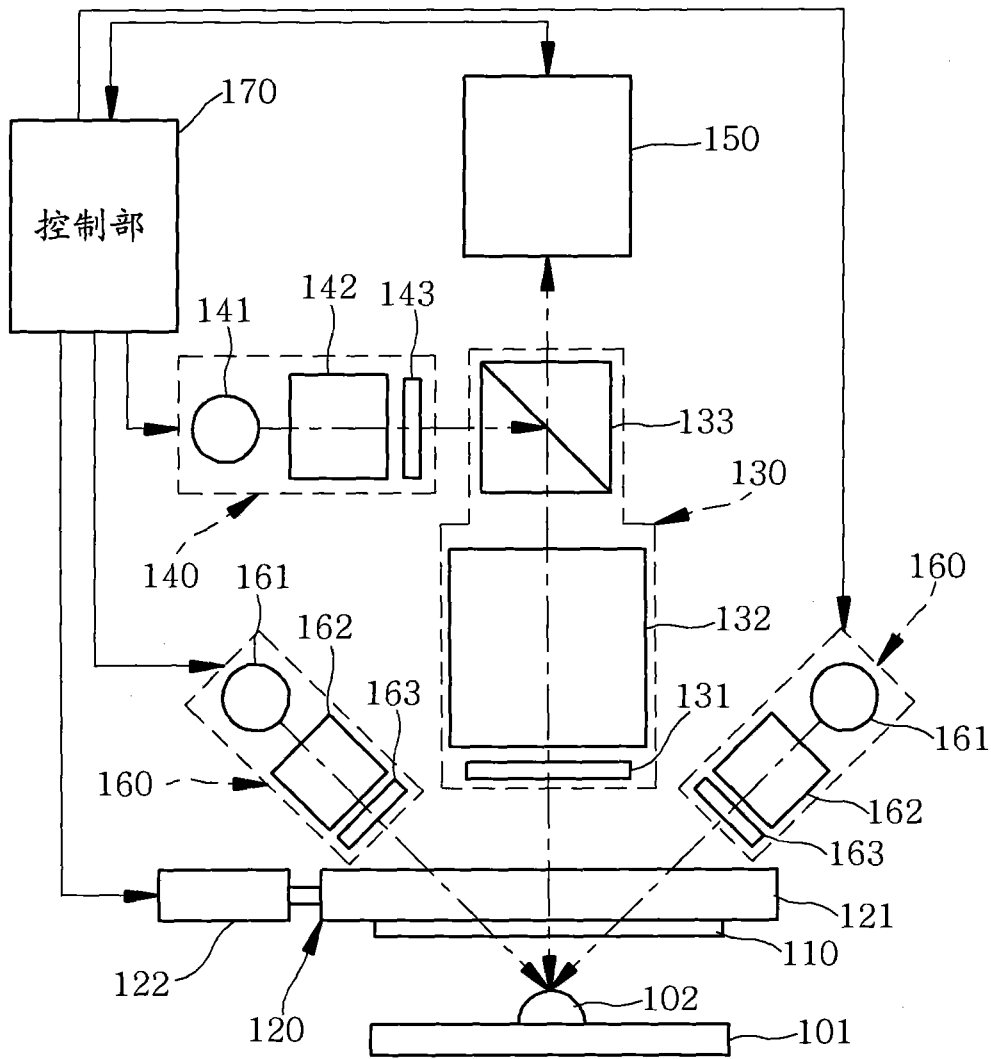


图 1

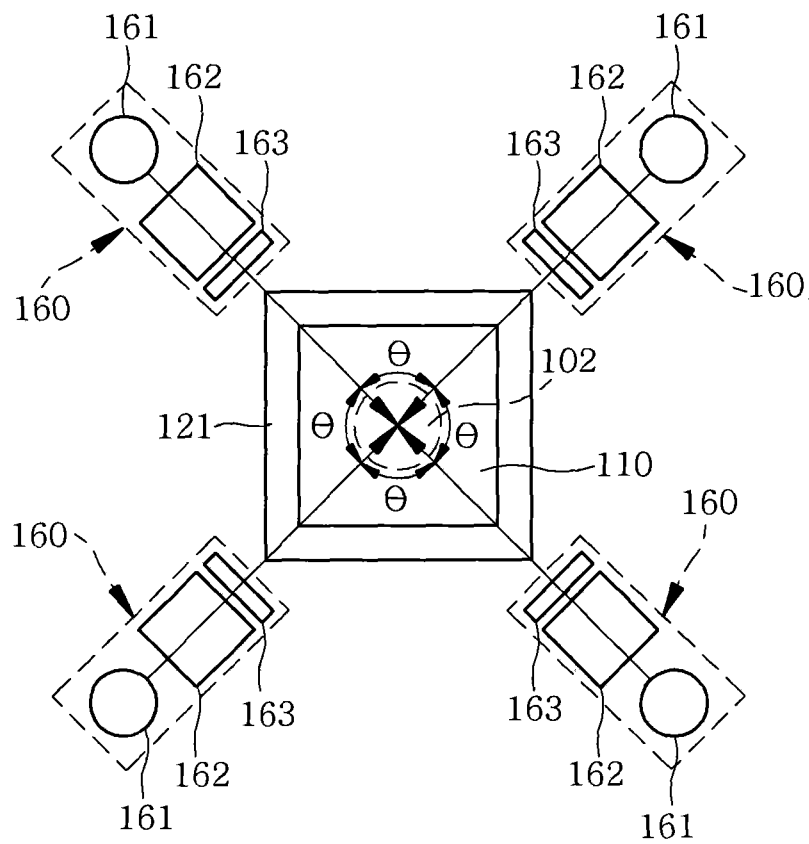


图 2

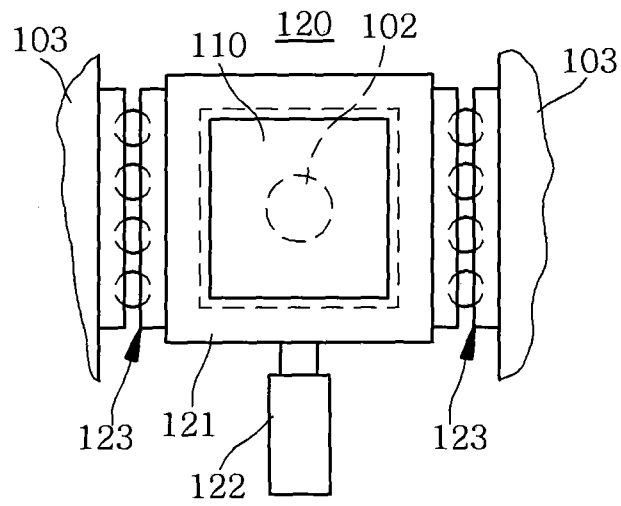


图 3

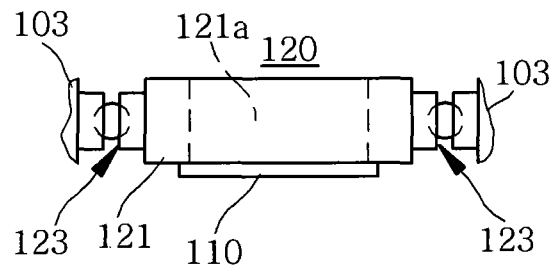


图 4

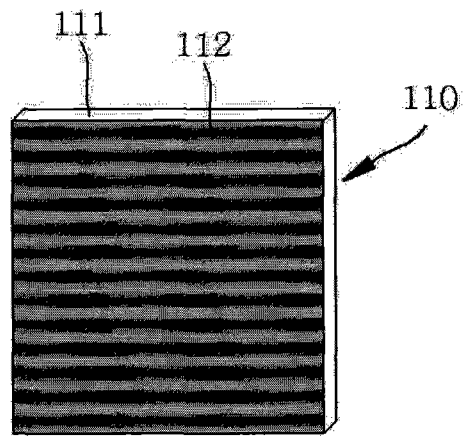


图 5



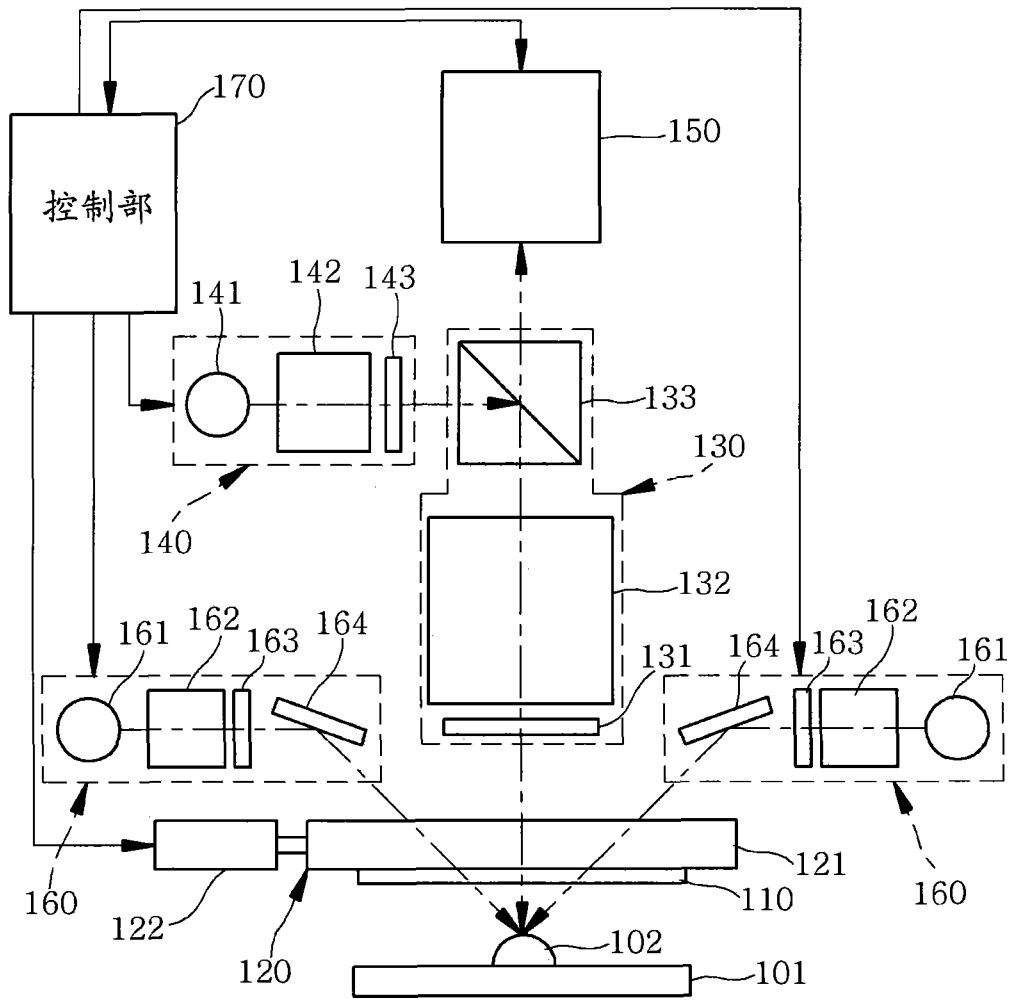


图 6

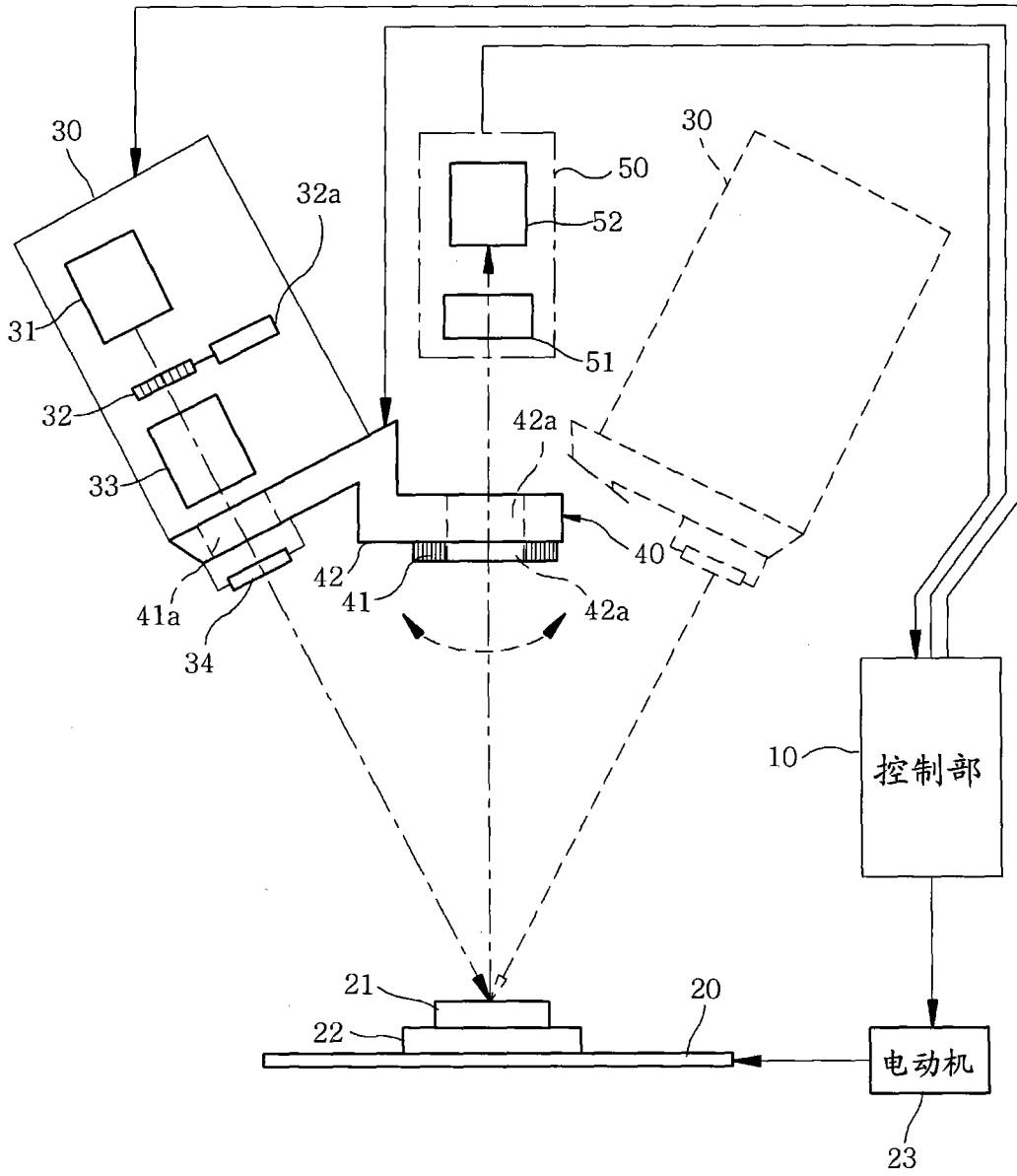


图 7