



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610149717.8

[43] 公开日 2007年5月23日

[11] 公开号 CN 1967314A

[22] 申请日 2006.11.20

[21] 申请号 200610149717.8

[30] 优先权

[32] 2005.11.18 [33] JP [31] 2005-334188

[32] 2005.12.2 [33] JP [31] 2005-349191

[32] 2005.12.2 [33] JP [31] 2005-349195

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 三泽岳志 荻原龙彦 西川尚之

恩田和彦

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 陈源 张天舒

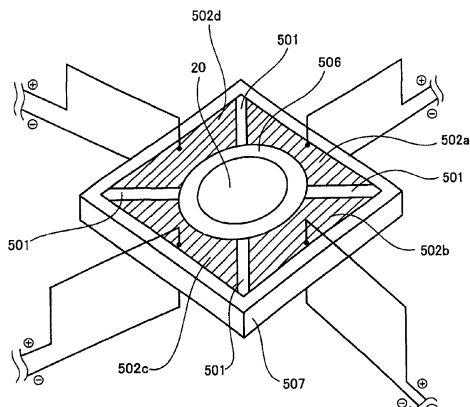
权利要求书 12 页 说明书 49 页 附图 31 页

[54] 发明名称

相机抖动补偿单元、图像拍摄设备、图像拍摄系统、和补偿图像形成位置的方法

[57] 摘要

一种相机抖动补偿单元包括：(1) 移动光学装置，其通过在与沿着光的方向相交的二维平面上移动来改变通过该移动光学装置的所述光的方向；(2) 相机抖动检测部分；(3) 聚合物致动器；和(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极来补偿所述光的位移。所述聚合物致动器包括：(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述移动光学装置与一保持部分相连接，以及(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分。



1. 一种相机抖动补偿单元，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变所述光的方向；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而在所述二维平面上移动所述移动光学装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

2. 一种相机抖动补偿单元，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过向沿着所述光的方向倾斜来改变所述光的方向；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 多个聚合物薄膜，其每一个均响应于电压的施加而伸展和收缩，并且在所述聚合物薄膜的一边被固定在所述移动光学装置上时其每一个都沿着从被摄物入射的光的方向延伸；以及

(ii) 多个电极，其每一个均布置在所述多个聚合物薄膜的每一个上并将电压施加到所述多个聚合物薄膜的每一个

上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而使所述移动光学装置倾斜，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

3. 一种相机抖动补偿单元，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过向沿着所述光的方向倾斜来改变所述光的方向；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 多个聚合物薄膜，其均响应于电压的施加而伸展和收缩，并且其在从被摄物入射的光的方向上分开布置并将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而使所述移动光学装置倾斜，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

4. 如权利要求 1 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述移动光学装置是透镜。

5. 如权利要求 2 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述移动光学装置是透镜。

6. 如权利要求 3 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述移动光学装置是透镜。

7. 如权利要求 1 所述的相机抖动补偿单元，还包括：

光学薄膜，其是由透光的透明材料制成的薄膜，所述光学薄膜构成为：

(1) 被附在从被摄物入射的光所穿过的移动光学装置的表面上；并且

(2) 至少具有一部分光学薄膜不附在所述移动光学装置上并且与所述聚合物薄膜形成一个整体。

8. 如权利要求 3 所述的相机抖动补偿单元，还包括：

光学薄膜，其是由透光的透明材料制成的薄膜，所述光学薄膜构成为：

(1) 被附在从被摄物入射的光所穿过的移动光学装置的表面上；并且

(2) 至少具有一部分光学薄膜不附在所述移动光学装置上并且与所述聚合物薄膜形成一个整体。

9. 如权利要求 1 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述移动光学装置是光楔。

10. 如权利要求 3 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述移动光学装置是光楔。

11. 一种相机抖动补偿单元，包括：

(1) 图像拍摄装置，其接收从被摄物入射的光并产生图像信号，并通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变接收所述光的位置；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述图像拍摄装置与一远离所述图像拍摄装置而布置

的用于保持所述图像拍摄装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而在所述二维平面上移动所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

12. 如权利要求 1 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述相机抖动补偿部分施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的值的电压。

13. 如权利要求 11 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述相机抖动补偿部分施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的值的电压。

14. 如权利要求 1 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述相机抖动补偿部分提供与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的脉冲宽度的脉冲电压。

15. 如权利要求 11 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述相机抖动补偿部分提供与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的脉冲宽度的脉冲电压。

16. 如权利要求 1 所述的相机抖动补偿单元，其中，在所施加的电压随时间推移而变化的情况下，该聚合物薄膜伸展和收缩的量与所施加的电压的均值相对应。

17. 如权利要求 11 所述的相机抖动补偿单元，其中，在所施加

的电压随时间推移而变化的情况下,该聚合物薄膜伸展和收缩的量与所施加的电压的均值相对应。

18. 如权利要求 1 所述的相机抖动补偿单元,其中,所述聚合物薄膜响应于所施加的电压的释放来伸展和收缩,并且所述相机抖动补偿部分将提供给电极的电压释放,而不是提供电压,从而来补偿相机抖动。

19. 如权利要求 11 所述的相机抖动补偿单元,其中,所述聚合物薄膜响应于所施加的电压的释放来伸展和收缩,并且所述相机抖动补偿部分将提供给电极的电压释放,而不是提供电压,从而来补偿相机抖动。

20. 一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备,包括:

(1) 移动光学装置,其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置,并且其通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变所述光的方向;

(2) 相机抖动检测部分,其检测相机抖动;

(3) 聚合物致动器,其具有:

(i) 聚合物薄膜,其响应于电压的施加而伸展和收缩,并且将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接;以及

(ii) 多个电极,用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分,所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上;以及

(4) 相机抖动补偿部分,其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而在所述二维平面上移动所述移动光学装置,来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

21. 一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过向沿着所述光的方向倾斜来改变通过所述移动光学装置的光的方向；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 多个聚合物薄膜，其每一个均响应于电压的施加而伸展和收缩，并且其每一个在从被摄物入射的光的方向上延伸，同时保持其一边被固定在所述移动光学装置上；以及

(ii) 多个电极，其每一个均布置在所述多个聚合物薄膜的每一个上以将电压施加到所述多个聚合物薄膜的每一个上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而使所述移动光学装置倾斜，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

22. 一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过向沿着所述光的方向倾斜来改变通过所述移动光学装置的光的方向；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 多个聚合物薄膜，其均响应于电压的施加而伸展和收缩，并且其在从被摄物入射的光的方向上分开布置并将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；以及

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的

检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而使所述移动光学装置倾斜，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

23. 一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备，包括：

(1) 图像拍摄装置，其接收从被摄物入射的光并产生图像信号，并通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变接收所述光的位置；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述图像拍摄装置与一远离所述图像拍摄装置而布置的用于保持所述图像拍摄装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而在所述二维平面上移动所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

24. 一种图像拍摄系统，具有：

(1) 图像拍摄设备，其基于从被摄物入射的光形成图像并且产生代表被摄物图像的图像信号；以及

(2) 图像形成位置补偿单元，其可移动地安装在所述图像拍摄设备上并且控制所述图像拍摄设备来对所述光的图像形成位置的位移进行补偿，

所述图像拍摄系统包括：

(A) 图像拍摄设备，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面

上移动来改变所述光的方向；

(2) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(3) 连接部分，所述图像形成位置补偿单元可移动地安装在其上；以及

(B) 图像形成位置补偿单元包括位移补偿部分，所述位移补偿部分识别从被摄物入射的光的图像形成位置的位移量，并且通过把与所述位移量相对应的电压提供给所述多个电极从而在所述二维平面上移动所述移动光学装置，来补偿所述光的图像形成位置的位移。

25. 如权利要求 24 所述的图像拍摄系统，其中，所述移动光学装置是透镜。

26. 如权利要求 24 所述的图像拍摄系统，还包括：

光学薄膜，其是由透光的透明材料制成，所述光学薄膜构成为：

(1) 被附在从被摄物入射的光所穿过的移动光学装置的表面上；并且

(2) 至少具有一部分光学薄膜不附在所述移动光学装置上并且与所述聚合物薄膜形成一个整体。

27. 如权利要求 25 所述的图像拍摄系统，还包括：

光学薄膜，其是由透光的透明材料制成，所述光学薄膜构成为：

(1) 被附在从被摄物入射的光所穿过的移动光学装置的表面上；并且

(2)至少具有一部分光学薄膜不附在所述移动光学装置上并且与所述聚合物薄膜形成一个整体。

28. 如权利要求 24 所述的图像拍摄系统，

其中，所述图像拍摄设备包括图像信号产生部分，其通过接收从被摄物入射的通过所述移动光学装置的光来产生图像信号，

所述图像拍摄系统还包括位移计算部分，其根据所述图像信号计算从被摄物入射的光的图像形成位置的位移量，以及

所述位移补偿部分通过获得所述位移计算部分计算出的图像形成位置的位移量来识别图像形成位置的位移量。

29. 如权利要求 24 所述的图像拍摄系统，其中，所述位移补偿部分施加与图像形成位置的位移量相对应的值的电压。

30. 如权利要求 24 所述的图像拍摄系统，其中，所述位移补偿部分提供与图像形成位置的位移量相对应的脉冲宽度的脉冲电压。

31. 如权利要求 24 所述的图像拍摄系统，其中，所述图像拍摄设备包括位置固定部分，所述位置固定部分把所述移动光学装置固定在对所述图像形成位置的位移进行了补偿的位置上。

32. 如权利要求 24 所述的图像拍摄系统，其中，在所施加的电压随时间推移而变化的情况下，该聚合物薄膜伸展和收缩的量与所施加的电压的均值相对应。

33. 如权利要求 30 所述的图像拍摄系统，其中，在所施加的电压随时间推移而变化的情况下，该聚合物薄膜伸展和收缩的量与所施加的电压的均值相对应。

34. 如权利要求 24 所述的图像拍摄系统，其中，所述聚合物薄

膜响应于所施加的电压的释放来伸展和收缩，并且所述位移补偿部分将提供给电极的电压释放来补偿图像形成位置的位移。

35. 一种在图像拍摄设备中对从被摄物入射的光的图像形成位置的补偿方法，所述图像拍摄设备根据从被摄物入射的光形成图像并且产生代表被摄物图像的图像信号，所述图像形成位置的补偿方法包括：

- (1) 识别从被摄物入射的光的图像形成位置的位移量；
- (2) 使用聚合物致动器补偿所述光的图像形成位置的位移，所述聚合物致动器具有：

- (i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

- (ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

通过把与在识别图像的位移量过程中识别到的位移量相对应的电压提供给所述多个电极从而在所述二维平面上移动所述移动光学装置；

- (3) 把所述移动光学装置固定在对所述图像形成位置的位移进行了补偿的位置上。

36. 一种相机抖动补偿单元，其包括：

- (1) 图像拍摄装置，其接收从被摄物入射的光并产生图像信号，并通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上旋转来改变接收所述光的位置；

- (2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

- (3) 聚合物致动器，其具有：

- (i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并

且将所述图像拍摄装置与一远离所述图像拍摄装置而布置的用于保持所述图像拍摄装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述电极从而在所述二维平面上旋转所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

37. 如权利要求 36 所述的相机抖动补偿单元，其中，通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而在所述二维平面上移动和旋转所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

38. 如权利要求 36 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述相机抖动补偿部分施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的值的电压。

39. 如权利要求 36 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述相机抖动补偿部分提供与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的脉冲宽度的脉冲电压。

40. 如权利要求 36 所述的相机抖动补偿单元，其中，在所施加的电压随时间推移而变化的情况下，该聚合物薄膜伸展和收缩的量与所施加的电压的均值相对应。

41. 如权利要求 36 所述的相机抖动补偿单元，其中，所述聚合物薄膜响应于所施加的电压的释放来伸展和收缩，并且所述相机抖动补偿部分将提供给电极的电压释放，而不是提供电压，从而来补偿相

机抖动。

42. 一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备，包括：

(1) 图像拍摄装置，其接收从被摄物入射的光并产生图像信号，并且其通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上旋转来改变接收所述光的位置；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述图像拍摄装置与一远离所述图像拍摄装置而布置的用于保持所述图像拍摄装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极从而在所述二维平面上旋转所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

相机抖动补偿单元、图像拍摄设备、图像拍摄系统、和补偿图像形成位置的方法

技术领域

本发明涉及一种具有补偿相机抖动的机构的相机抖动补偿单元、一种用于拍摄由从被摄物入射的光所形成的图像的图像拍摄设备、一种图像拍摄系统、和一种通过补偿图像形成位置的位移来补偿图像形成位置的方法。

背景技术

近年来，诸如数码相机之类的图像拍摄设备已经变得普及，并且很多人喜爱拍摄照片。

当他们通过使用图像拍摄设备拍摄照片时，按下快门按钮可能导致相机抖动。而且，在图像拍摄设备的制造过程中，把光学装置和图像拍摄装置安装在彼此相对移位的位置上可能会导致所谓光学装置的偏心。这样的相机抖动和光学装置的偏心致使图像形成位置的位移，导致拍摄所形成图像的位移。

为了补偿相机抖动，某些图像拍摄设备具有这样一种机构，即，通过改变光学装置或图像拍摄装置沿光轴的位置，来在按下快门按钮时补偿这些图像拍摄设备抖动的影响（例如，日本专利公开 S50-80854 和日本专利公开 S62-47013）。另一方面，针对光学装置的偏心，提出了一种补偿方法来补偿光学装置偏心的影响，该方法利用一个机构来改变安装在光学系统中的镜子的结构（例如，日本专利公开 2003-287612 和日本专利公开 2005-49598）。

小型电机产生的驱动力通常被用作用于改变光学装置或图像拍摄装置的位置的驱动力源。然而，由于技术上的困难，小型电机方式并不适合显著减小图像拍摄设备的尺寸。因此，小型电机方式不能满足图像拍摄设备领域中对于小型图像拍摄设备的最新需求。另一方

面，从缩减尺寸和制造成本的角度出发，为了补偿光学装置偏心的影响而改变要被安装在图像拍摄设备中的镜子的形状是不利的，这是因为在调整好偏心之后就不再需要安装机构了。

发明内容

本发明从上述情况出发而进行，并且提供了适合小型化的相机抖动补偿单元、图像拍摄设备、补偿图像形成位置的图像拍摄系统和方法。

本发明提供了一种相机抖动补偿单元，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变所述光的方向；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；以及

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上移动所述移动光学装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第一相机抖动补偿单元可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上移动所述移动光学装置，从而来对相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单，从而根据本发明的第一相机抖动补偿单元很适于实现较小的尺寸。

本发明还提供了一种相机抖动补偿单元，包括：

- (1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过向沿着所述光的方向倾斜来改变所述光的方向；
- (2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；
- (3) 聚合物致动器，其具有：
 - (i) 多个聚合物薄膜，其每一个均响应于电压的施加而伸展和收缩，并且在所述聚合物薄膜的一边被固定在所述移动光学装置上时其每一个都沿着从被摄物入射的光的方向延伸；以及
 - (ii) 多个电极，其每一个均布置在所述多个聚合物薄膜的每一个上以将电压施加到所述多个聚合物薄膜的每一个上；以及
- (4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以使所述移动光学装置倾斜，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第二相机抖动补偿单元可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上使所述移动光学装置倾斜，从而来对相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单，从而根据本发明的第二相机抖动补偿单元也很适于实现较小的尺寸。

本发明还提供一种相机抖动补偿单元，包括：

- (1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过向沿着所述光的方向倾斜来改变所述光的方向；
- (2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；
- (3) 聚合物致动器，其具有：
 - (i) 多个聚合物薄膜，其均响应于电压的施加而伸展和收缩，并且其在从被摄物入射的光的方向上分开布置并将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及
 - (ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况

下分开布置在所述聚合物薄膜上；以及

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以使所述移动光学装置倾斜，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第三相机抖动补偿单元可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上使所述移动光学装置倾斜，从而来对相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单，从而根据本发明的第三相机抖动补偿单元也很适于实现较小的尺寸。

而且，在根据本发明的第一、第二和第三相机抖动补偿单元中，优选地是，所述移动光学装置是透镜。

所述相机抖动补偿单元的优选形式可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而驱动透镜来容易地补偿相机抖动。

而且，根据本发明的第一和第三相机抖动补偿单元，优选地包括：

光学薄膜，其是由透光的透明材料制成的薄膜，所述光学薄膜被构成为：

(1) 被附在从被摄物入射的光穿过的移动光学装置的表面上；
并且

(2) 至少具有一部分光学薄膜不附在所述移动光学装置上并且与
所述聚合物薄膜形成一个整体。

所述相机抖动补偿单元的优选形式不需要保持部件和保持所述移动光学装置的类似物。因此，相机抖动补偿单元的这些优选形式的结构被简化。

而且，在根据本发明的第一和第三相机抖动补偿单元中，优选地是，所述移动光学装置是光楔。

所述相机抖动补偿单元的优选形式可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而驱动所述光楔从而来容易地对相机抖动进行补偿。

本发明还提供了一种相机抖动补偿单元，包括：

(1) 图像拍摄装置，其接收从被摄物入射的光并产生图像信号，

并通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变接收所述光的位置；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述图像拍摄装置与一远离所述图像拍摄装置而布置的用于保持所述图像拍摄装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；以及

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上移动所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第四相机抖动补偿单元可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上移动所述图像拍摄装置，从而来对相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单，从而根据本发明的第四相机抖动补偿单元也很适于实现较小的尺寸。

而且，在根据本发明的第一和第四相机抖动补偿单元中，优选地是，所述相机抖动补偿部分施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的值的电压。

所述相机抖动补偿单元的优选形式可通过施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的适当电压来对相机抖动进行补偿。

而且，在根据本发明的第一和第四相机抖动补偿单元中，优选地是，所述相机抖动补偿部分提供与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的脉冲宽度的脉冲电压。

很多聚合物致动器缺乏快速响应所施加电压的能力。可以使用其脉冲宽度比这些聚合物致动器的响应时间短的多的脉冲电压作为施加到这些聚合物致动器上的电压，这是因为这些聚合物致动器经过

响应时间感觉到脉冲电压的有效平均电压。而且，还可通过控制脉冲宽度来改变平均电压。因此，相机抖动补偿单元的上述优选形式可通过施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的有效适当电压来对相机抖动进行补偿。

而且，在根据本发明的第一和第四相机抖动补偿单元中，优选地是，在所施加的电压随时间推移而变化的情况下，该聚合物薄膜伸展和收缩的量与所施加的电压的均值相对应。

即使所施加的电压随时间推移而变化，所述相机抖动补偿单元的优选形式也可通过施加适当电压来容易地对相机抖动进行补偿，其中所述适当电压是通过把所施加的与相机抖动相对应的电压取平均来获得的。

而且，在根据本发明的第一和第四相机抖动补偿单元中，优选地是，所述聚合物薄膜响应于所施加的电压的释放来伸展和收缩，并且所述相机抖动补偿部分将提供给电极的电压释放，而不是提供电压，从而来补偿相机抖动。

所述相机抖动补偿单元的优选形式可通过释放与相机抖动相对应的适当电压来容易地对相机抖动进行补偿。

本发明还提供了一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变所述光的方向；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的

检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上移动所述移动光学装置,来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第一图像拍摄设备可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上移动所述移动光学装置,从而来对相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单,从而根据本发明的第一图像拍摄设备很适于实现较小的尺寸。

本发明还提供了一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备,包括:

(1) 移动光学装置,其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置,并且其通过向沿着所述光的方向倾斜来改变通过所述移动光学装置的光的方向;

(2) 相机抖动检测部分,其检测相机抖动;

(3) 聚合物致动器,其具有:

(i) 多个聚合物薄膜,其每一个均响应于电压的施加而伸展和收缩,并且且其每一个在从被摄物入射的光的方向上伸展,同时保持其一部分边被固定在所述移动光学装置上;以及

(ii) 多个电极,其每一个均布置在所述多个聚合物薄膜的每一个上以将电压施加到所述多个聚合物薄膜的每一个上;以及

(4) 相机抖动补偿部分,其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以使所述移动光学装置倾斜,来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第二图像拍摄设备可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而使所述移动光学装置在与沿着从被摄物入射的光的方向相交平面上倾斜,从而来对相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单,从而根据本发明的第二图像拍摄设备也很适于实现较小的尺寸。

本发明还提供一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备,包括:

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过向沿着所述光的方向倾斜来改变通过所述移动光学装置的光的方向；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 多个聚合物薄膜，其均响应于电压的施加而伸展和收缩，并且其在从被摄物入射的光的方向上分开布置并将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；以及

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以使所述移动光学装置倾斜，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第三图像拍摄设备可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上使所述移动光学装置倾斜，从而来对相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单，从而根据本发明的第三图像拍摄设备也很适于实现较小的尺寸。

本发明还提供了一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备，包括：

(1) 图像拍摄装置，其接收从被摄物入射的光并产生图像信号，并通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变接收所述光的位置；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述图像拍摄装置与一远离所述图像拍摄装置而布置的用于保持所述图像拍摄装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各

部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上移动所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第四图像拍摄设备可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上移动所述图像拍摄装置，从而来对相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单，从而根据本发明的第四图像拍摄设备也很适于实现较小的尺寸。

本发明还提供了一种图像拍摄系统，具有：

(1) 图像拍摄设备，其基于从被摄物入射的光形成图像并且产生代表被摄物图像的图像信号；以及

(2) 图像形成位置补偿单元，其可移动地安装在所述图像拍摄设备上并且控制所述图像拍摄设备来对所述光的图像形成位置的位移进行补偿，

所述图像拍摄系统包括：

(A) 图像拍摄设备，包括：

(1) 移动光学装置，其允许从被摄物入射的光通过该移动光学装置，并且其通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上移动来改变通过所述移动光学装置的光的方向；

(2) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；以及

(3) 连接部分, 所述图像形成位置补偿单元可移动地安装在其上; 以及

(B) 图像形成位置补偿单元包括位移补偿部分, 所述位移补偿部分识别从被摄物入射的光的图像形成位置的位移量, 并且通过把与所述位移量相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上移动所述移动光学装置, 来补偿所述光的图像形成位置的位移。

根据本发明的图像拍摄系统可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上移动所述移动光学装置, 从而来对图像形成位置的位移进行补偿。用于补偿图像形成位置的位移的机构十分简单并且所述聚合物致动器很便宜, 从而根据本发明的图像拍摄系统很适于实现较小的尺寸和较低的成本。

而且, 在根据本发明的图像拍摄系统中, 优选地是, 所述移动光学装置是透镜。

所述图像拍摄系统的优选形式可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器以驱动透镜从而来容易地对图像形成位置的位移进行补偿。

而且, 根据本发明的图像拍摄系统和具有作为移动光学装置的透镜的图像拍摄系统, 优选地包括:

光学薄膜, 其是由透光的透明材料制成的薄膜, 所述光学薄膜构成为:

(1) 被附在从被摄物入射的光所穿过的移动光学装置的表面上; 并且

(2) 至少具有一部分光学薄膜不附在所述移动光学装置上并且与所述聚合物薄膜形成一个整体。

所述图像拍摄系统的优选形式不需要保持部件和保持所述移动光学装置的类似物。因此, 图像拍摄系统的这些优选形式的结构被简化。

而且, 在根据本发明的图像拍摄系统中, 优选地是, 所述图像拍摄设备包括:

图像信号产生部分, 其通过接收从被摄物入射的通过所述移动

光学装置的光来产生图像信号；

所述图像拍摄系统还包括：

位移计算部分，其根据所述图像信号计算从被摄物入射的光的图像形成位置的位移量；以及

所述位移补偿部分通过获得所述位移计算部分计算出的图像形成位置的位移量来识别图像形成位置的位移量。

所述图像拍摄系统的优选形式可通过根据图像信号计算从被摄物入射的光的图像形成位置的位移量来容易地对图像形成位置的位移进行补偿。

而且，在根据本发明的图像拍摄系统中，优选地是，所述位移补偿部分施加与图像形成位置的位移量相对应的值的电压。

所述图像拍摄系统的优选形式可通过施加与图像形成位置的位移量相对应的适当电压来补偿图像形成位置的位移。

而且，在根据本发明的图像拍摄系统中，优选地是，所述位移补偿部分提供与图像形成位置的位移量相对应的脉冲宽度的脉冲电压。

很多聚合物致动器缺乏快速响应所施加电压的能力。可以使用其脉冲宽度比这些聚合物致动器的响应时间短的多的脉冲电压作为施加到这些聚合物致动器上的电压，这是因为这些聚合物致动器经过响应时间感觉到脉冲电压的有效平均电压。

而且，还可通过控制脉冲宽度来改变平均电压。因此，图像拍摄系统的上述优选形式可通过施加与图像形成位置的位移量相对应的有效适当电压来对图像形成位置的位移进行补偿。

而且，在根据本发明的图像拍摄系统中，优选地是，所述图像拍摄设备包括位置固定部分，所述位置固定部分把所述移动光学装置固定在对所述图像形成位置的位移进行了补偿的位置上。

在图像拍摄系统的优选形式中，即使在停止把电压施加到所述聚合物致动器之后，也可把所述移动光学装置固定在适当位置上以补偿图像形成位置的位移。另外，其另一优点在于，即使在固定所述移动光学装置之后已经完成了所述聚合物致动器的功能，当使用所述图

像拍摄系统时,所述聚合物致动器也可由于其对于由外部对所述图像拍摄系统的碰撞的弹性而被用作减震器。因此,所述聚合物致动器产生了降低由于碰撞而导致的对所述移动光学装置的损伤的效果。

而且,在根据本发明的图像拍摄系统和根据本发明施加脉冲电压的图像拍摄系统中,优选地是,在所施加的电压随时间推移而变化的情况下,该聚合物薄膜伸展和收缩的量与所施加的电压的均值相对应。

即使所施加的电压随时间推移而变化,所述图像拍摄系统的优选形式也可通过施加适当电压来容易地对图像形成位置的位移进行补偿,其中所述适当电压是通过把所施加的与图像形成位置的位移相对应的电压取平均来获得的。

而且,在根据本发明的图像拍摄系统中,优选地是,所述聚合物薄膜响应于所施加的电压的释放来伸展和收缩,并且所述位移补偿部分将提供给电极的电压释放来补偿图像形成位置的位移。

图像拍摄系统的优选形式可通过释放与图像形成位置的位移相对应的适当电压来容易地对图像形成位置的位移进行补偿。

本发明还提供了一种在图像拍摄设备中对从被摄物入射的光的图像形成位置的补偿方法,所述图像拍摄设备根据从被摄物入射的光形成图像并且产生代表被摄物图像的图像信号,所述图像形成位置的补偿方法包括:

(1) 识别从被摄物入射的光的图像形成位置的位移量;

(2) 使用聚合物致动器补偿所述光的图像形成位置的位移,所述聚合物致动器具有:

(i) 聚合物薄膜,其响应于电压的施加而伸展和收缩,并且将所述移动光学装置与一远离所述移动光学装置而布置的用于保持所述移动光学装置的保持部分相连接;以及

(ii) 多个电极,用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分,所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上;

通过把与在识别过程中识别到的位移量相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上移动所述移动光学装置；

(3)把所述移动光学装置固定在对所述图像形成位置的位移进行了补偿的位置上。

根据本发明的图像形成位置的补偿方法可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上移动所述移动光学装置，从而来对图像形成位置的位移进行补偿。其后，所述移动光学装置被固定在适当位置上以对图像形成位置的位移进行补偿。用于补偿图像形成位置的位移的机构十分简单并且所述聚合物致动器很便宜，从而根据本发明的图像拍摄系统很适于实现较小的尺寸和较低的成本。另外，其另一优点在于，即使在固定所述移动光学装置之后已经完成了所述聚合物致动器的功能，当使用所述图像拍摄系统时，所述聚合物致动器也可由于其对于由外部对所述图像拍摄系统的碰撞的弹性而被用作减震器。因此，所述聚合物致动器产生了降低由于碰撞而导致的对所述移动光学装置的损伤的效果。

本发明提供了一种相机抖动补偿单元，其包括：

(1)图像拍摄装置，其接收从被摄物入射的光并产生图像信号，并通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上旋转来改变接收所述光的位置；

(2)相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3)聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述图像拍摄装置与一远离所述图像拍摄装置而布置的用于保持所述图像拍摄装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；以及

(4)相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上旋转所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的

位移。

根据本发明的第五相机抖动补偿单元可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上旋转所述图像拍摄装置,从而来对引起被摄物图像旋转的相机抖动进行补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单,从而根据本发明的第五相机抖动补偿单元也很适于实现较小的尺寸。

而且,在根据本发明的第五相机抖动补偿单元中,优选地是,通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上移动和旋转所述图像拍摄装置,来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

所述相机抖动补偿单元的优选形式可通过仅仅对所述聚合物致动器施加电压来对引起所述被摄物图像的旋转和移位的相机抖动进行补偿。

而且,在根据本发明的第五相机抖动补偿单元中,优选地是,所述相机抖动补偿部分施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的值的电压。

所述相机抖动补偿单元的优选形式可通过施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的适当电压来对相机抖动进行补偿。

而且,在根据本发明的第五相机抖动补偿单元中,优选地是,所述相机抖动补偿部分提供脉冲电压,其脉冲宽度与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应。

很多聚合物致动器缺乏快速响应所施加电压的能力。可以使用其脉冲宽度比这些聚合物致动器的响应时间短的多的脉冲电压作为施加到这些聚合物致动器上的电压,这是因为这些聚合物致动器经过响应时间感觉到脉冲电压的有效平均电压。而且,还可通过控制脉冲宽度来改变平均电压。因此,相机抖动补偿单元的上述优选形式可通过施加与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的有效适当电压来补偿相机抖动。

而且,在根据本发明的第五相机抖动补偿单元中,优选地是,在所施加的电压随时间推移而变化的情况下,该聚合物薄膜伸展和收

缩的量与所施加的电压的均值相对应。

即使所施加的电压随时间推移而变化，所述相机抖动补偿单元的优选形式可通过施加适当电压来容易地对相机抖动进行补偿，其中所述适当电压是通过把所施加的与相机抖动相对应的电压取平均来获得的。

而且，在根据本发明的第五相机抖动补偿单元中，优选地是，所述聚合物薄膜响应于所施加的电压的释放来伸展和收缩，并且所述相机抖动补偿部分将提供给电极的电压释放，而不是提供电压，从而来补偿相机抖动。

所述相机抖动补偿单元的优选形式可通过释放与相机抖动相对应的适当电压来容易地对相机抖动进行补偿。

本发明还提供了一种用于拍摄被摄物的图像拍摄设备，包括：

(1) 图像拍摄装置，其接收从被摄物入射的光并产生图像信号，并且其通过在与沿着所述光的方向相交的二维平面上旋转来改变接收所述光的位置；

(2) 相机抖动检测部分，其检测相机抖动；

(3) 聚合物致动器，其具有：

(i) 聚合物薄膜，其响应于电压的施加而伸展和收缩，并且将所述图像拍摄装置与一远离所述图像拍摄装置而布置的用于保持所述图像拍摄装置的保持部分相连接；以及

(ii) 多个电极，用于将电压施加到所述聚合物薄膜的各部分，所述多个电极在与所述聚合物薄膜保持接触的情况下分开布置在所述聚合物薄膜上；

(4) 相机抖动补偿部分，其通过把与所述相机抖动检测部分的检测结果相对应的电压提供给所述多个电极以在所述二维平面上旋转所述图像拍摄装置，来补偿由相机抖动导致的从被摄物入射的光的位移。

根据本发明的第五图像拍摄设备可通过仅仅将电压施加到所述聚合物致动器而在与沿着从被摄物入射的光的方向相交的平面上旋转所述图像拍摄装置，从而来对导致被摄物图像旋转的相机抖动进行

补偿。用于补偿相机抖动的机构十分简单，从而根据本发明的第五图像拍摄设备也很适于实现较小的尺寸。

如上所述，本发明提供了适于小型化的一种相机抖动补偿单元、一种图像拍摄设备、一种图像拍摄系统和一种补偿图像形成位置的方法。

附图说明

以下将参照附图来描述本发明：

图 1 是应用了本发明第一实施例的数码相机的外部透视图；

图 2 是示出了如图 1 所示的数码相机的内部结构的示意图；

图 3 示出了如图 2 所示的补偿透镜和用于移动该补偿透镜的机构；

图 4 示出了用于把电压提供给如图 3 所示的聚合物致动器的四对电极的结构；

图 5 示出了如图 3 所示的补偿透镜和聚合物致动器的剖视图；

图 6 示出了当把电压提供给如图 5 所示左侧的两个电极时的补偿透镜和聚合物致动器的剖视图；

图 7 示出了如图 5 和图 6 所示的外框的结构；

图 8 是与聚合物致动器直接相连接的补偿透镜的剖视图；

图 9 是与聚合物致动器相连接的组合透镜的剖视图；

图 10 示出了由横截面为圆形的外框固定的聚合物致动器和补偿透镜；

图 11 示出了用于把通（On）和断（Off）两级电压施加到四对电极的机构；

图 12 示出了通过保持部件与聚合物致动器相连接的光楔的剖视图；

图 13 示出了用于旋转补偿透镜的机构；

图 14 示出了用于使补偿透镜既沿水平方向又沿垂直方向旋转的机构；

图 15 示出了通过四个聚合物致动器和四根弹簧使补偿透镜既沿

水平方向又沿垂直方向旋转的机构；

图 16 是示出通过驱动 CCD 来补偿相机抖动的数码相机的内部结构的示意图；

图 17 示出了 CCD 和用于驱动 CCD 的机构；

图 18 示出了如图 17 所示的 CCD 和聚合物致动器的剖视图；

图 19 示出了在实施例中与从被摄物入射的光垂直的横截面为圆形的外框，在所述实施例中通过驱动 CCD 来补偿相机抖动；

图 20 是示出在图像拍摄系统的实施例中的数码相机的内部结构、和与数码相机相连接的偏心补偿设备的内部结构的示意图；

图 21 是示出偏心补偿操作的流程的流程图；

图 22 示出了用于固定补偿透镜的机构；

图 23 示出了 CCD 和用于移动该 CCD 的机构；

图 24 是聚合物致动器的剖视图，其示出了用于把电压施加到夹在上部阳极和下部阳极之间电介质弹性体的一部分上的机构；

图 25 是聚合物致动器 2500 的剖视图，示出了向夹在上部两电极的左侧电极与下部电极之间的如图 24 所示的电解质弹性体的一部分施加电压的状态；

图 26 是关于从被摄物入射的光在未施加电压的状态下的进入方向的聚合物致动器和 CCD 的外部透视图；

图 27 示出了当通过使用位于 CCD 左下方和右上方的电极来把电压施加到电解质弹性体的两部分时的聚合物致动器和 CCD 的状态；

图 28 示出了当提供给 CCD 左下方的电极的电压大于提供给 CCD 右上方电极的电压时的聚合物致动器和 CCD 的状态；

图 29 是示出实施例中用于施加电压的机构的聚合物致动器的剖视图，在所述实施例中，仅对导致被摄物图像旋转的相机抖动进行补偿；

图 30 示出了用于把通和断两级电压施加到四对电极的机构；

图 31 示出了由横截面为圆形的外框固定的聚合物致动器和 CCD。

具体实施方式

【第一实施例】

下面将描述本发明第一实施例。

图 1 是应用了本发明第一实施例的数码相机 1 的外部透视图。

在如图 1 所示的数码相机 1 的正面上部有用于对从被摄物入射的光进行聚光的图像拍摄透镜 10、用于闪光的闪光发射部分 12、取景器物镜孔 13。在数码相机 1 的顶面有快门按钮 14。

诸如变焦控制开关和横向键盘之类的各种开关以及用于显示图像和菜单屏幕的 LCD（液晶显示器）安装在所述数字相机的背面（未示出）。

图 2 是示出了如图 1 所示的数码相机 1 的内部结构的示意图。

数码相机 1 由 CPU 120 控制其全部处理。为 CPU 120 提供来自数码相机 1 的各种开关（包括图 1 所示的快门按钮 14、变焦控制开关、和横向键盘，并且以下被总体上称作开关组 101）的操作信号。CPU 120 具有 ROM 110a，ROM 110a 包含了在数码相机 1 上运行各种处理所需的各种程序。当打开开关组 101 中的电源开关（未示出）时，将电力从电源 102 提供给数码相机 1 的各个部件，并且 CPU 120 根据包含在 ROM 110a 中的程序进程总地控制数码相机 1 的整体操作。

以下将通过说明图像信号的流程来描述数码相机 1 的结构。

在该图中以虚线表示的从被摄物入射的光通过了由多个透镜和光圈单元 30 所构成的图像拍摄透镜 10，其后在 CCD 40 上形成了图像，随后 CCD 40 产生了表示被摄物图像的图像信号。

补偿透镜 20 包括在构成图像拍摄透镜 10 的多个透镜中。如稍后所述，通过使用靠近补偿透镜 20 安装的聚合物致动器而在与沿被摄物入射的光的方向垂直的平面上移动补偿透镜 20，从而来对相机抖动进行补偿。

所产生的图像信号由 A/D 部分 131 粗略读取，其后 A/D 部分 131 把模拟信号转换为数字信号以产生低分辨率实况数据。通过白平衡和

γ 处理部分 133 来对所产生的实况数据进行诸如白平衡补偿和 γ 补偿之类的图像处理。

CCD 40 与从时钟发生器 132 提供的定时信号同步地以预定间隔产生图像信号。时钟发生器 132 基于从 CPU 120 发送的指令输出定时信号。除 CCD 40 之外，还把定时信号依次提供给 A/D 部分 131 和白平衡和 γ 处理部分 133。因此，CCD 40、A/D 部分 131、白平衡和 γ 处理部分 133 与从时钟发生器 132 提供的定时信号同步地以顺序的方式处理图像信号。

在通过白平衡和 γ 处理部分 133 进行图像处理之后，图像数据被临时存储在缓冲存储器 134 中。存储在缓冲存储器 134 中的低分辨率实况数据按它们存储的次序经由总线 140 被提供到 YC/RGB 转换部分 138。实况数据被提供为 RGB 信号，并且因此它们不被 YC/RGB 转换部分 138 处理。替代地是，它们经驱动器 139 被直接发送到图像显示器 LCD 160，并且来自实况数据的实况被显示在图像显示器 LCD 160 上。CCD 40 读取从被摄物入射的光，并且以预定间隔产生图像信号，因此，从图像拍摄透镜所朝向的方向进入的从被摄物入射的光被不断地显示在图像显示器 LCD 160 上。

存储在缓冲存储器 134 中的实况数据也被提供给 CPU 120。根据所述实况数据，CPU 120 进行自动聚焦处理和自动曝光调整。

当用户通过检查显示在图像显示器 LCD 160 上的实况来按下如图 1 所示的快门按钮 14 时，快门按钮 14 的按下被发送到 CPU 120。如果被摄物周围的照明情况很暗，则 CPU 120 把闪光指令给到闪光发射部分 12，并且所述闪光发射部分 12 与快门按钮 14 的按下同步地闪光。

数码相机 1 具有通过测量角频来检测相机抖动的相机抖动检测部分 450、用于调整施加到聚合物致动器 500 的电压的电压调整部分 503、用于控制电压调整部分 503 的控制器 505。如果在按下快门按钮 14 时发生相机抖动，则相机抖动检测部分 450 检测相机抖动，并且关于相机抖动的信息被发送到控制器 505。通过使用稍后所述的机构，控制器 505 通过在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面上

移动补偿透镜 20 来补偿相机抖动。

当根据来自 CPU 120 的指令按下快门按钮 14 来进行图像拍摄时，CCD 40 产生的图像信号被 A/D 部分 131 精细地读出以产生高分辨率拍摄图像数据。由白平衡和 γ 处理部分 133 对所产生的拍摄图像数据进行图像处理，并且将其存储在缓冲存储器 134 中。

存储在缓冲存储器 134 中的拍摄图像数据被提供给 YC 处理部分 137，在其中它们被从 RGB 信号转换为 YC 信号。在转换为 YC 信号之后，由压缩/解压缩部分 135 对拍摄图像数据进行压缩处理。压缩的拍摄图像数据经由接口 136 存储在存储卡 170 中。

存储在存储卡 170 中的拍摄图像数据被压缩/解压缩部分 135 进行解压缩处理，由 YC/RGB 转换部分 138 转换为 RGB 信号，并且经由驱动器 139 被传送到图像显示器 LCD 160。图像显示器 LCD 160 显示由拍摄图像数据表示的拍摄图像。

如上所述构造数码相机 1。

如上所述，数码相机 1 具有这样的机构：如果在按下快门按钮 14 时检测到相机抖动，则所述机构通过在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面上移动已经被提及的补偿透镜 20 来补偿相机抖动。下面将描述用于补偿相机抖动的机构的细节。

图 3 示出了如图 2 所示的补偿透镜 20 和用于移动该补偿透镜的机构。

数码相机 1 具有聚合物致动器 500 以移动如图 2 所示的补偿透镜 20。聚合物致动器 500 为方形，在其中心形成有圆孔，该圆孔环绕着圆形保持部件 506。而且，外框 507 围绕所述聚合物致动器 500 放置，并且把聚合物致动器 500 的外端固定在其上。补偿透镜 20 和保持部件 506 的结合是根据本发明的移动光学装置的一个示例，并且外框 507 是根据本发明的保持部件的一个示例。

聚合物致动器 500 包括电极 502a、502b、502c、502d、和作为一种聚合体材料的电解质弹性体 501，所述聚合体材料具有响应于电压的施加而伸展和收缩的特性。电极 502a、502b、502c、502d 的电极每一个由具有高导电性的碳纤维制成。聚合物致动器 500 的上部和

下部分别有四个电极。上部的四个电极是阳极并且下部的四个电极是阴极，即，它们构成了其中由一个阳极和一个阴极组成一对的四对电极。在该图中，四对电极 502a、502b、502c、502d 中的四个阳极以对角线的形式显示在上部。电解质弹性体 501 为方形，其中心具有圆孔，该圆孔环绕着圆形保持部件 506。在图 3 中，电解质弹性体 501 的一部分出现在四个电极 502a、502b、502c、502d 中各个相邻的两个电极之间。

聚合物致动器 500 的上述结构使得能够把不同值的电压分别施加到夹在上部四个电极和下部四个电极之间的电解质弹性体 501 的四个部分。其后，以下将描述用于把具有不同值的电压施加到四个部分的机构。

图 4 示出了用于把电压提供给如图 3 所示的聚合物致动器 500 的四对电极的结构。

在该结构中，存在有四个组，所述四个组是由四对电极 502a、502b、502c、502d 和四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d 组成的，其中一组是由一对电极组成，一组中包含一个电压调整部分，并且所述四组如图 4 所示与电源 102 并联。顺带提一下，图 2 所示的电压调整部分 503 是为了表述方便而以整体形式代表上述四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d 的，并且实际上存在四个电压调整部分，而非存在一个电压调整部分。这四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d 分别用于调整施加到四对电极 502a、502b、502c、502d 中相对应的电极对，并且由控制器 505 独立控制。上述结构使得能够把不同值的电压提供给四对电极 502a、502b、502c、502d。

顺带提一下，在该实施例中由电源 102 提供电压。然而，还可能使用提供给闪光发射部分 12 的高电压。

图 5 示出了如图 3 所示的补偿透镜 20 和聚合物致动器 500 的剖视图。

图 5 中左侧的两个电极 502c 把电压施加到夹在图 5 所示的这些电极 502c 之间的电介质弹性体 501 的一部分。以相同的方式，图 5 中右侧的两个电极 502a 把电压施加到夹在图 5 所示的这些电极 502a

之间的电介质弹性体 501 的一部分。图 5 示出了聚合物致动器 500 的状态,其中电解质弹性体 501 的任一部分在不施加电压的情况下不伸展。

接下来,将对如何通过把电压施加到聚合物致动器 500 来移动补偿透镜 20 和保持部件 506 以补偿相机抖动来进行描述。

当出现相机抖动并且图 2 中的相机抖动检测部分 450 检测所述相机抖动时,控制器 505 计算用于补偿透镜 20 的距离和方向以补偿相机抖动。而且,控制器 505 确定应该把电压提供给哪一对电极和所提供的电压的值。其后,控制器 505 分别给四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d 指令以把所确定的值的电压提供给相对应的电极。控制器 505 和四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d 的结合是根据本发明的相机抖动补偿部分的一个示例。

以下将对一个假定作为示例来进行描述,该假定为:因为需要把补偿透镜 20 从其在图 5 所示的位置移动到右侧以补偿相机抖动,所以确定把电压提供给图 5 左侧所示的两个电极。

图 6 示出了当把电压提供给如图 5 所示左侧的两个电极时的补偿透镜 20 和聚合物致动器 500 的剖视图。

通常,电解质弹性体具有沿把电压施加到所述电解质弹性体的电极的方向伸展的特性。伸展的长度随施加的电压的增加而变长。另一方面,当施加电压时,该实施例的四对电极 502a、502b、502c、502d 可根据这些对电极所在的电解质弹性体 501 的部分的伸展和收缩而伸展和收缩。

由于电解质弹性体的以上特性,所以当对图 5 左侧的两个电极提供电压时,两个电极之间的电解质弹性体 501 的一部分从图 5 左侧所示的状态向着在该图中图 6 中箭头 A 的方向伸展。此时,电解质弹性体 501 的伸展产生驱动力以把补偿透镜 20 和保持部件 506 推向图 5 的右侧。被推向右侧的补偿透镜 20 和保持部件 506 作为一个整体从图 5 所示的位置向着右侧移动,同时在图 6 所示的箭头 B 的方向对夹在图 6 所示的两个电极 502a 之间的电解质弹性体 501 的一部分施压。补偿透镜 20 和保持部件 506 的这种移动补偿了相机抖动。

在补偿相机抖动之后,通过停止施加电压使聚合物致动器 500 的状态回到图 5 所示的状态。

对夹在上部的电极和下部的电极之间的电解质弹性体 501 的每一部分这样进行施加电压。因此,补偿透镜 20 和保持部件 506 在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面上移动,并且相机抖动通过该移动而被补偿。

如上所述,与使用小型电机的传统结构相比,使用数码相机 1 的机构能够以较简单的结构来驱动补偿透镜 20 以对相机抖动进行补偿,因此,能够实现较小的图像拍摄设备。

图 5 和图 6 所示的外框 507 被构造来固定聚合物致动器 500 的外端,从而聚合物致动器 500 可伸展和收缩以补偿相机抖动。以下将对用来固定的外框 507 的结构进行描述。

图 7 示出了如图 5 和图 6 所示的外框的结构。

如图 7 所示,图 5 和图 6 所示的外框 507 包括由第一压板 507a 和第二压板 507b 构成的一对板,这一对板把聚合物致动器 500 的末端(更精确的说,电解质弹性体 501 的末端部分)夹在中间。外框 507 还包括螺栓 507c,其使第一和第二压板 507a、507b 固定在图 7 所示的聚合物致动器 500 的末端部分。在与聚合物致动器 500 相接触的第二压板 507b 的表面上有一突出部分 507d。这样,第一压板 507a 具有一表面结构,在与聚合物致动器 500 相接触的表面该表面结构与突出部分 507d 相啮合。第一和第二压板 507a、507b 把聚合物致动器 500 的末端部分夹在中间,使得聚合物致动器 500 被突出部分 507d 钩住。螺栓 507c 通过把第一和第二压板 507a、507b 压在聚合物致动器 500 的末端部分来维持该状态。

因此,虽然用于固定的结构非常简单,但是聚合物致动器 500 的末端部分被紧密地固定。

以上完成了对本发明的第一实施例的描述。

【第二实施例】

在第一实施例中,补偿透镜 20 经由保持部件 506 与聚合物致动器 500 相连接。然而,本发明不限于该方法,并且上述实施例可采用

另一种方法，在该方法中，不使用保持部件 506 而使用光容易穿过的透明电解质弹性体来把补偿透镜 20 与聚合物致动器 500 直接连接。以下将对这样的实施例作为第二实施例进行描述。以下的第二实施例不同于第一实施例的不同点在于：不使用保持部件 506，补偿透镜 20 与聚合物致动器 500 直接连接。除了这一点以外，用于补偿第二实施例中图像拍摄设备的相机抖动的外部示图、结构和机构与第一实施例中的图像拍摄设备的外部示图、结构和机构相同。因此，以下将针对一点进行描述，即，补偿透镜 20 与聚合物致动器 500 直接连接，而不再重复已经做过的相同描述。

图 8 是与聚合物致动器直接相连接的补偿透镜的剖视图。

该实施例中使用的电解质弹性体 501' 有极佳的透明度并且电解质弹性体 501' 的一部分附在图 8 所示的补偿透镜 20 的表面上。固定在补偿透镜 20 之上并且保持补偿透镜 20 的电解质弹性体 501' 是根据本发明的光学薄膜的一个示例。在具有上述结构的第二实施例中，通过电解质弹性体 501' 的伸展和收缩来移动补偿透镜 20。当相机抖动时通过移动补偿透镜 20 来补偿相机抖动的机构与第一实施例中的机构相同。因此，以下将省略前述实施例中的相同描述。

【第三实施例】

在第一和第二实施例中，补偿透镜 20 是单独的透镜。然而，本发明不限于该类型，并且上述实施例可采用补偿相机抖动的组合透镜。以下将对这样的实施例作为第三实施例进行描述。以下的第三实施例不同于第二实施例的不同点在于：第三实施例中的补偿透镜是组合透镜，并且除电解质弹性体之外还提供另一结构来保持所述组合透镜以支撑补偿透镜增加的重量。除了这些点以外，用于补偿第三实施例中图像拍摄设备的相机抖动的外部示图、结构和机构与第二实施例中的图像拍摄设备的外部示图、结构和机构相同。因此，以下将针对不同点进行描述，而不再重复已经做过的相同描述。

图 9 是与聚合物致动器相连接的组合透镜的剖视图。

如图 9 所示，在该图中，由两块透镜 20、20' 构成的用于补偿相机抖动的组合透镜具有在图中固定在上部透镜 20 的表面的电解质弹

性体 501'。而且，在上部透镜 20 周围安装边沿 506A，并且把边沿 506A 插在从外框 507 向着透镜 20 延伸的导向槽 506B 和聚合物致动器 500 的下部电极 502a、502c 之间。在该图中，该结构防止两块透镜 20、20' 的位置下降，并且支撑由于用于补偿透镜的透镜数量的增加而增加的重量。

【第四实施例】

在上述第一至第三实施例中，用于固定聚合物致动器的外框 507 具有针对与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面的方形截面。然而，本发明不限于该形状，并且上述实施例可以采用横截面为圆形的外框。以下对这样的实施例作为第四实施例来描述。

图 10 示出了由横截面为圆形的外框固定的聚合物致动器和补偿透镜。

其每一对由阳极和阴极构成的四对电极以与图 3 中所示的情况相同的方式安装在第四实施例中，在图 3 中使用横截面为方形的外框。而且，以与图 3 所示的情况相同的方式来把电压施加到这些对电极之间的电解质弹性体 501。除了外框 507' 的形状不同这一点之外，用于补偿第四实施例中图像拍摄设备的相机抖动的外部示图、结构和机构与第一实施例中的图像拍摄设备的外部示图、结构和机构相同。因此，省略已在第一实施例中进行了的相同描述。

【第五实施例】

在上述第一至第四实施例中，通过调整电压值来调整提供给四对电极以驱动聚合物致动器的电压。然而，本发明不限于该调整方法，并且上述实施例可采用另一调整方法，例如，所谓 PWM 控制方法，在该方法中，虽然电压施加仅具有通和断两级，但是当施加电压时执行时间间隔的调整，以控制用于补偿相机抖动的移动光学装置的驱动。以下将这样的实施例作为第五实施例来描述。

图 11 示出了用于把通和断两级电压施加到四对电极的机构。

如图 11 所示，这里安装有四个开关 503a'、503b'、503c'、503d'，而非图 4 中的四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d。这四个开关确定图 11 中的电源 102 或地中哪一个被电连接，由此来进行把

电压提供给相应对的电极的接通和断开。控制器 505 控制切换。尽管只有两种值，即，所施加的为 0 的电压的值和电源电压的值，控制器 505 也可通过切换通过控制开关而施加的两种电压值来产生周期系列的电压方波脉冲。控制器 505 产生的电压的周期与电解质弹性体 501 的响应时间相比太短，从而电解质弹性体 501 有效地感到低于电源电压的恒定电压，所述电源电压是从按响应时间取平均的所施加电压获得的。所施加电压的脉冲宽度（施加电压时的时间间隔）决定了有效电压的值。因此，控制器 505 可通过控制构成一系列方波脉冲电压的所施加电压的脉冲宽度来控制有效电压。

顺带提一下，采用控制构成一系列方波脉冲电压的所施加电压的脉冲宽度的方法以控制第五实施例中的有效电压。然而，本发明不限于该方法，并且上述实施例可采用通过控制构成一系列方波脉冲电压的所施加电压的周期来控制电压的另一方法。

在第五实施例中由四个开关来使施加到聚合物致动器的电压接通和断开。然而，本发明不限于此，并且上述实施例可采用诸如使电流接通和断开的晶闸管和 MOS 型 FES 之类的电路元件以控制施加到聚合物致动器 500 的电压的接通和断开。

顺带提一下，在第五实施例中由电源 102 提供电压。然而，可以使用提供给闪光发射部分 12 的高电压。

除了在由通和断两级电压施加产生的一系列方波脉冲电压的脉冲宽度的控制下驱动 CCD 这一点以外，用于补偿第五实施例中的图像拍摄设备的相机抖动的外部示图、结构和机构与第一实施例中的图像拍摄设备的外部示图、结构和机构相同。因此，省略已经做过的相同描述。

【第六实施例】

在上述第一至第五实施例中，通过改变在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面上移动补偿透镜而改变从被摄物入射的光的方向来补偿相机抖动。然而，本发明不限于补偿相机抖动的透镜，并且上述实施例可采用能够改变从被摄物入射的光的方向的另一类光学装置。而且，为了补偿相机抖动，还可采用另一方式改变从被摄物

入射的光的方向,该方式不同于在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面上移动光学装置的方式。例如,除了透镜之外,还可采用诸如光楔之类的光学装置来改变从被摄物入射到图像拍摄设备的光的方向,并且通过使光学装置倾斜来补偿相机抖动。以下将一实施例作为第六实施例进行描述,在该实施例中,把在第一至第五实施例中描述的用于驱动补偿透镜的机构应用于对使光学装置倾斜以补偿相机抖动进行控制的机构。

图 12 示出了通过保持部件与聚合物致动器相连接的光楔的剖视图。

如图 12 所示,由保持部件 506 固定用于改变光进入图像拍摄设备的方向的光楔 201。平行于光楔 201,有两个聚合物致动器 500(图 12 中的上部聚合物致动器 500 和下部聚合物致动器 500),它们以围绕光楔 201 的方式布置。

当出现相机抖动并且光楔 201 被驱动以补偿相机抖动时,通过使用图 4 中电源电压的结构来把电压施加到每一聚合物致动器 500。在该实施例中,相同值的电压被同时施加到图 12 中的上部聚合物致动器 500 的电极之一和下部聚合物致动器 500 的电极之一。更具体地讲,例如,当把电压施加到上部聚合物致动器 500 的左侧电极 502c 时,把相同值的电压施加到下部聚合物致动器 500 的右侧电极 502a。因此,上部聚合物致动器 500 的左侧电极 502c 的边界在图 12 所示的箭头 A 的方向伸展,并且下部聚合物致动器 500 的右侧电极 502a 的边界在图 12 所示的箭头 B 的方向伸展。由于在光楔 201 的两侧产生转矩,所以光楔 201 在图 12 所示的箭头 C 的方向上旋转。以相同的方式,把相同值的电压施加到下部聚合物致动器 500 的左侧电极 502c 和上部聚合物致动器 500 的右侧电极 502a 的每一个。在此情况下,下部聚合物致动器 500 的左侧电极 502c 和上部聚合物致动器 500 的右侧电极 502a 的边界分别在图 12 所示的箭头 D 和箭头 E 的方向伸展。此时,由于在光楔 201 的两侧产生转矩,所以光楔 201 在图 12 所示的箭头 F 的方向上旋转。在驱动光楔 201 旋转以补偿相机抖动这一点上,第六实施例不同于第一实施例,而不是第一实施例中的补

偿透镜。除了该点以外，第六实施例中的图像拍摄设备的外部示图和结构与图1至图4中所述的前面的实施例中的图像拍摄设备的外部示图和结构相同。因此，省略已经做过的描述。

顺带提一下，驱动光楔201旋转以补偿相机抖动作为第六实施例的例子。然而，如果上述实施例采用被驱动来旋转的透镜，则可以与上述相同的方式来补偿相机抖动。

【第七实施例】

以下将一实施例作为第七实施例来描述，在该实施例中，使用不同于第六实施例的使光学装置倾斜的机构来补偿相机抖动。在此实施例中，通过旋转补偿透镜20来补偿相机抖动被描述为示例。

图13示出了用于旋转补偿透镜的机构。

在图13中安装有四个聚合物致动器500a、500b、500c、500d，其中在透镜框512的两端分别两两安装有其中两个，透镜框512在图13中的上部和下部方向上延伸。由透镜框512保持补偿透镜20。四个聚合物致动器500a、500b、500c、500d每一个都是边被固定在透镜框512一端的方形薄膜。而且，面对透镜框512的端上的固定边的方形薄膜的该边还由图13中未示出的结构固定。四个聚合物致动器的每一个均具有夹在两个电极中间的电解质弹性体501，并且一侧上的所述两个电极之一由图13中的斜纹线示出。四个聚合物致动器的每一个均响应于在其电极延伸的方向上施加的电压而伸展。每一聚合物致动器的伸展均推动其上固定了每一聚合物致动器的透镜框512的端。为了使透镜框512围绕图13中穿过透镜框512的中心延伸的Z0轴旋转，把相同值的电压施加到两个聚合物致动器的每一个上，所述两个聚合物致动器针对它们之间的Z0轴彼此相对的布置。更具体地讲，例如，当把电压施加到图13中的远端上的左侧聚合物致动器500a时，把与该电压相同值的电压施加到针对夹在这两个聚合物致动器之间的Z0轴面对聚合物致动器500a布置的右侧聚合物致动器500d。以相同的方式，当把电压施加到图13中近侧上的左侧聚合物致动器500c时，把与该电压相同值的电压施加到针对夹在这两个聚合物致动器之间的Z0轴面对聚合物致动器500c布置的右侧聚合

物致动器 500b。用于把电压提供给四个聚合物致动器的每一对电极的结构与图 4 的结构相同。因此，将省略已在之前的实施例中进行的相同描述。

当出现相机抖动并且图 2 中的相机抖动检测部分 450 检测到相机抖动时，控制器 505 计算补偿透镜 20 应当旋转的旋转角度和其旋转方向以补偿相机抖动。而且，控制器 505 确定应该把电压施加到哪对电极和所施加的电压的值。其后，控制器 505 向图 4 中的四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d 给出指令以把确定值的电压提供给相应对的电极。

以下将对一个假设进行描述作为示例，该假设为：确定把电压提供给远侧上的左侧聚合物致动器 500a 的那对电极和这一侧上的右侧聚合物致动器 500d 的那对电极。图 13 中远侧上的左侧聚合物致动器 500a 在该图中所示的箭头 A 的方向上伸展，并且近侧上的右侧聚合物致动器 500d 在该图中所示的箭头 C 的方向上伸展。这两种伸展产生使得透镜框 512 在箭头 E 的方向上围绕图 13 中所示的 Z0 轴旋转的转矩。由于该转矩，使得图 13 中的远侧上的右侧聚合物致动器 500b 和该图中近侧上的左侧聚合物致动器 500c 压缩，透镜框 512 在箭头 E 的方向上围绕该图中所示的 Z0 轴使透镜框 512 旋转。在补偿相机抖动之后，通过停止将电压施加到聚合物致动器 500a 和聚合物致动器 500d，使得透镜框 512 的状态从旋转状态回到图 13 中所示的原始状态。

以相同的方式，当在图 13 中把相同值的电压施加到近侧上的左侧聚合物致动器 500c 的那对电极和远侧上的右侧聚合物致动器 500b 的那对电极时，该图中近侧上的左侧聚合物致动器 500c 在该图中所示的箭头 B 的方向上伸展，并且远侧上的右侧聚合物致动器 500b 在该图中所示的箭头 D 的方向上伸展。因此，透镜框 512 在箭头 F 的方向上围绕图 13 中所示的 Z0 轴旋转。

在该实施例中，通过使用上述机构补偿关于沿着被摄物图像的水平方向（在图 13 中的近侧和远侧之间延伸的线的方向）的相机抖动，其中所述机构使用施加到四个聚合物致动器 500a、500b、500c、

500d 的四对电极的电压来使透镜框 512 围绕 Z0 轴旋转。

除了通过使透镜框 512 旋转来补偿相机抖动这一点以外，第七实施例中图像拍摄设备的外部示图和结构与图 1 至图 4 中所述的前面的实施例中的图像拍摄设备的外部示图和结构相同。因此，将省略已经做过的描述。

顺带提一下，驱动补偿透镜 20 旋转以补偿相机抖动作为第七实施例的例子。然而，如果上述实施例采用被驱动来旋转的光楔，则可以与上述相同的方式来补偿相机抖动。

而且，在通过旋转透镜框 512 来补偿相机抖动的第七实施例中，可采用在图 11 中所述的控制所施加电压的脉冲宽度的方法。但是，将省略已在图 11 中作出的描述。

【第八实施例】

在第七实施例中，对关于沿着被摄物图像的水平方向（在图 13 中的近侧和远侧之间延伸的线的方向）的相机抖动进行补偿。然而，还可通过安装除了第七实施例的四个聚合物致动器以外的另外四个聚合物致动器，来对关于沿着被摄物图像的垂直方向（在图 13 中的上部和下部之间延伸的线的方向）的相机抖动进行补偿。以下将描述这样的实施例作为第八实施例。

图 14 示出了用于使补偿透镜既沿水平方向又沿垂直方向旋转的机构。

除了图 13 中所示的四个聚合物致动器 500a、500b、500c、500d 之外，还安装了附加的四个聚合物致动器 500e、500f、500g、500h。这些附加的四个聚合物致动器 500e、500f、500g、500h 每一个均具有垂直于图 13 中所述的四个聚合物致动器 500a、500b、500c、500d 的表面的表面。在图 14 中，省略对与四个聚合物致动器 500a、500b、500c、500d 相连接的图 13 中所示的电线的描述。

通过驱动附加的四个聚合物致动器 500e、500f、500g、500h 以使透镜框 512 围绕通过透镜框 512 的中心延伸的 Y0 轴旋转的机构，从而来对关于沿着被摄物图像的垂直方向（在图 14 中的上部和下部之间延伸的线的方向）的相机抖动进行补偿。驱动附加的四个聚合物

致动器的机构与第七实施例的机构相同，并且安装了与图 4 的机构相同的电路以把电压施加到附加的四个聚合物致动器 500e、500f、500g、500h。

除了通过围绕两个轴使透镜框 512 进行两种旋转以补偿相机抖动这一点以外，第八实施例中的图像拍摄设备的外部示图和结构与图 1 至图 4 中所述的前面的实施例中的图像拍摄设备的外部示图和结构相同。因此，将省略上面已经做过的描述。

顺带提一下，驱动补偿透镜 20 旋转以补偿相机抖动作为第七实施例的例子。然而，如果上述实施例采用被驱动来旋转的第四实施例中所述的光楔，则可以与上述相同的方式来补偿相机抖动。

而且，在通过旋转透镜框 512 来补偿相机抖动的第八实施例中，可采用在图 11 中所述的控制所施加电压的脉冲宽度的方法。但是，将省略已在图 11 中作出的描述。

【第九实施例】

在上述第八实施例中，通过八个聚合物致动器来对关于沿着被摄物图像的水平 and 垂直方向的相机抖动进行补偿。然而，本发明不限于使用八个聚合物致动器，并且上述实施例还可采用四个聚合物致动器和四根弹簧来对关于沿着被摄物图像的水平 and 垂直方向的相机抖动进行补偿。以下将描述这样的实施例作为第九实施例。

图 15 示出了通过四个聚合物致动器和四根弹簧使补偿透镜既沿水平方向又沿垂直方向旋转的机构。

在第九实施例中，如图 15 所示采用图 14 中所示的八个聚合物致动器中的右侧的四个聚合物致动器被四根弹簧 600a、600c、600e、600f 替代的结构。在不对左侧的四个聚合物致动器施加电压的情况下，四根弹簧每一根的长度均为无负荷状态，并且四根弹簧 600a、600c、600e、600f 具有减震器的作用以在施加电压时使补偿透镜 20 的突然旋转变得柔和。由与图 4 相同的电路来对这四个聚合物致动器施加电压。在图 15 中，省略对与所述聚合物致动器的各对电极连接的电线的描述。不同于第七和第八实施例，在第九实施例中所述四个聚合物致动器被安装在透镜框 512 的一侧（在图 15 中的左侧）。仅

把电压施加到图 15 中的远侧的聚合物致动器 500a 和近侧的聚合物致动器 500c 之一，以补偿关于水平方向的相机抖动。以此方式，仅把电压施加到图 15 中的上部的聚合物致动器 500e 和下部的聚合物致动器 500f 之一，以补偿关于垂直方向的相机抖动。在仅把电压施加到图 15 上部的聚合物致动器 500e 的一对电极的情况下，将描述施加电压作为示例。

当仅把电压施加到图 15 中上部的聚合物致动器 500e 的那对电极时，聚合物致动器 500e 在该图中箭头 C 的方向上伸展。考虑到力的平衡，透镜框 512 在图 15 中箭头 C 的方向上绕该图中 Y2 轴旋转，Y2 轴沿着透镜框 512 的下表面延伸。此时，通过使弹簧 600e 比在无负荷的状态下的长度缩短而产生的在与聚合物致动器 500e 的伸展相反的方向上的弹力，面对聚合物致动器 500e 放置的弹簧 600e（透镜框 512 位于它们之间）使得图 15 中箭头 C 的方向上透镜框 512 的突然旋转变得柔和。

以相同方式，通过使透镜框 512 在聚合物致动器分别伸展的方向上围绕 Y1 轴、Z1 轴、和 Z2 轴旋转来补偿相机抖动，其中，所述 Y1 轴沿着透镜框 512 的上表面延伸，所述 Z1 轴沿着透镜框 512 的远侧的表面延伸，所述 Z2 轴沿着透镜框 512 的近侧的表面延伸。

除了以四个聚合物致动器和四根弹簧来补偿相机抖动这一点之外，补偿第九实施例中的图像拍摄设备的相机抖动的结构和机构与第一实施例中的图像拍摄设备的相机抖动的结构和机构相同。因此，省略已经做过的相同描述。

顺带提一下，驱动补偿透镜 20 旋转以补偿相机抖动作为第九实施例中的示例。然而，如果上述实施例采用被驱动来旋转的第四实施例所述的光楔，则可以与上述相同的方式来补偿相机抖动。

而且，在通过旋转透镜框 512 来补偿相机抖动的第九实施例中，可采用图 11 中所述的控制所施加的电压的脉冲宽度的方法。但是，将省略已在图 11 中做过的描述。

【第十实施例】

在前述实施例中，通过驱动诸如补偿透镜和光楔之类的光学装

置来补偿相机抖动。以下将对通过驱动图像拍摄装置（更具体地讲，CCD）来补偿相机抖动的实施例进行描述。

图 16 是示出通过驱动 CCD 来补偿相机抖动的数码相机的内部结构的示意图。

在以下描述中，将用与图 2 中的内部结构的相应标号相同的标号来表示与图 2 中的内部结构的那些部件相同的部件。以下将省略已经对它们作出的描述。

在图 16 中的数码相机的内部结构中，把聚合物致动器 500 安装在 CCD 40 上，而非安装在图 2 所示的补偿透镜 20 上，并且驱动 CCD 40。除了这一点以外，图 16 中的数码相机的内部结构与图 2 中的数码相机的内部结构相同。

图 17 示出了 CCD 和用于驱动 CCD 的机构。

图 17 中用于驱动 CCD 的机构与图 3 中的机构的不同点在于：保持部件 506' 保持 CCD 40，而非补偿透镜 20。除了这一点以外，聚合物致动器 500 的结构和功能与图 3 中的聚合物致动器 500 的结构和功能相同，并且以下将省略已经对它们作出的描述。通过图 4 中的施加电压的结构来把电压提供给图 17 中的聚合物致动器的四对电极 502a、502b、502c、502d（仅描述了阳极）。顺带提一下，图 16 所示的电压调整部分 503 以方便描述的整体形式代表四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d，而非代表一个电压调整部分。

图 18 示出了如图 17 所示的 CCD 和聚合物致动器的剖视图。

保持部件 506' 保持 CCD 40，而非图 2 中的补偿透镜 20，并且安装了从后面保持 CCD 40 的 CCD 保持片 511。CCD 保持片 511 是绝缘体，其防止 CCD 40 受到周围电场影响。CCD 保持片 511 具有图 18 中轻微上弯的形状，其能够使得 CCD 保持片 511 不会妨碍聚合物致动器的伸展。而且，在与 CCD 保持片 511 相接触的 CCD 40 的表面上布置有柔性板 513。柔性板 513 与 CCD 40 电连接。另外，柔性板 513 还通过连接器 514 与数码相机主体的主板 515 电连接。柔性板 513 足够长但是不会由于其存在而妨碍 CCD 40 的驱动。除了这些点以外，当第十实施例中出现相机抖动时通过驱动 CCD 40 来补偿相

机抖动的结构和机构与图 4 至 7 中所述的图像拍摄设备的结构和机构相同。因此，省略已经做过的相同的描述。

而且，在通过驱动 CCD 来补偿相机抖动的第十实施例中，可采用控制图 11 中描述的所施加电压的脉冲宽度的方法。但是，将省略已经在图 11 做过的描述。

【第十一实施例】

而且，在通过驱动 CCD 来补偿相机抖动的第十实施例中，可采用垂直于从被摄物入射的光的横截面为圆形的外框，如在通过驱动补偿透镜来补偿相机抖动的图 10 中的情况那样。以下将描述这样的实施例作为第十一实施例。

图 19 示出了在实施例中垂直于从被摄物入射的光的横截面为圆形的外框，在所述实施例中通过驱动 CCD 来补偿相机抖动。

保持部件 506' 保持图 19 中的 CCD 40 而非图 2 中的补偿透镜 20 这一点不同于图 10 中外框横截面为圆形的情况。除了这一点以外，当第十实施例中出现相机抖动时通过驱动 CCD 40 来补偿相机抖动的结构和机构与第一实施例中所述的图像拍摄设备的结构和机构相同。因此，省略已经做过的相同的描述。

【第十二实施例】

在前述实施例中，通过施加与检测到的相机抖动相对应的值的电压来补偿相机抖动。可采用通过释放与检测到的相机抖动相对应的值的电压来补偿相机抖动的另一种方法。以下将描述这样的实施例作为第十二实施例。

第十二实施例中的图像拍摄设备的外部示图和结构与第一实施例中的图像拍摄设备的外部示图和结构相同。因此，将省略上面已经做过的相同描述。在第十二实施例中，在检测到相机抖动之前把电压施加到聚合物致动器。当检测到相机抖动时，与检测到的相机抖动相对应的适当的电极对被选择，并且释放提供给该对电极的电压。通过该释放使得在释放电压之前伸展的电解质弹性体收缩。通过聚合物致动器的收缩来驱动补偿透镜，并且补偿相机抖动。

顺带提一下，通过释放电压来驱动补偿透镜 20 作为第十二实施

例中的示例。然而，上述实施例可采用在第十实施例中被驱动的 CCD。除了驱动对象是 CCD 而非补偿透镜以外，这样的实施例与第十二实施例相同。因此，将省略已经做过的描述。

【第十三实施例】

接下来，以下将描述根据本发明的图像拍摄系统和图像形成位置的补偿方法的实施例。

在以下描述中，采用数码相机作为根据本发明的图像拍摄系统中的图像拍摄设备的示例。数码相机的外部示图与图 1 中的数码相机的外部示图相同。因此，省略已经做过的相同描述。

图 20 是示出在图像拍摄系统的实施例中的数码相机的内部结构、和与数码相机相连接的偏心补偿设备的内部结构的示意图。

一个要点是在于，把补偿透镜 20 安装在图像拍摄透镜 10 的后部、并且安装了通过使偏心补偿设备 520 与数码相机相连接来驱动补偿透镜 20 的机构，本实施例中的数码相机的内部结构与图 1 中的数码相机的内部结构不同。除了这一点以外，本实施例中的数码相机的内部结构与图 1 中的数码相机 1 的内部结构相同。因此，在以下描述中，将用与图 2 上的内部结构的相应标号相同的标号来表示与图 2 上的内部结构中的那些部件相同的部件。以下将省略图 2 中已经对它们作出的描述，并且将针对不同点进行描述。

在图像拍摄设备的再现处理中，通过把透镜和 CCD 安装在彼此相对移位的位置上来使得有时出现所谓透镜的偏心。本实施例中的图像拍摄透镜 10 包含用于补偿透镜偏心的影响的补偿透镜。通过使用靠近补偿透镜 20 安装的聚合物致动器而在与沿从被摄物入射的光的方向垂直的平面上移动补偿透镜 20，从而来对偏心进行补偿。而且，在该数码相机中安装有相机侧连接器 510a，其与偏心补偿设备 520 的设备侧连接器 510b 相连接。通过使设备侧连接器 510b 与相机侧连接器 510a 相连接而进行偏心补偿操作。偏心补偿设备 520 具有计算部分 504、电压调整部分 503 和控制器 505。计算部分 504 计算偏心度，偏心度代表从图像数据的图像形成位置的位移量。电压调整部分 503 调整施加到聚合物致动器 500 的电压。控制器 505 根据计算部分

504 的计算获得驱动聚合物致动器 500 所需的电压，并且控制电压调整部分 503。缓冲存储器 134 中存储的拍摄图像数据经由设备侧连接器 510b 与相机侧连接器 510a 提供给计算部分 504，用于计算偏心度。控制器 505 通过在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面上移动补偿透镜 20 来补偿偏心。偏心补偿设备 520 是根据本发明的图像形成位置补偿单元的示例，并且相机侧连接器 510a 是根据本发明的连接部分的示例。用于驱动补偿透镜 20 的机构和结构与图 3 至图 5 和图 7 中所述的机构和结构相同。因此，将省略已对之前的实施例所作的相同描述。

接下来，将对通过使用上述结构的偏心补偿操作的流程进行描述。

图 21 是示出偏心补偿操作的流程的流程图。

首先，图 20 中偏心补偿设备 520 的设备侧连接器 510b 与数码相机的相机侧连接器 510a 相连接以检查偏心。其后，通过使用数码相机来执行拍摄，从而亮度分布几乎均匀的光发射表面可以仅仅是被摄物。通过图像拍摄，拍摄图像数据形成，并且暂时被存储在图 20 中的缓冲存储器 134 中。其后，拍摄图像数据经由设备侧连接器 510b 和相机侧连接器 510a 被输入到偏心补偿设备 520 中的计算部分 504（步骤 S1）。

通常，随着接收光的位置变得远离从被摄物入射的光的 CCD 40 的受光面的光轴，接收到的光量下降。因此，在图像拍摄透镜 10 的光轴由于偏心而从受光面的中心移位的情况下，CCD 40 的受光面的边缘（例如，受光面的四角）上接收到的光量不平衡。使用这一现象，可通过分析代表在 CCD 40 的受光面的边缘接收到的从被摄物入射的光的图像数据的部分来评估偏心的尺度及其方向。计算部分 504 从根据在 CCD 40 的受光面的四角上接收到的光而形成的输入拍摄图像数据中选择拍摄图像数据的部分。其后，计算部分 504 根据亮度的相对差来计算代表偏心尺度及其方向的偏心度（步骤 S2）。更具体地讲，在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面（x-y 平面）上，偏心度以 x、y 坐标代表图像形成位置的位移量。如果偏心很小，则代表

偏心的 x 、 y 坐标的值接近 0。根据计算出的偏心度 (x - y 平面的长度) 是否大于预定值, 把计算出的偏心度的数据输入到控制器 505, 并且判断补偿偏心的需要 (步骤 S3)。

如上所述, 偏心补偿设备 520 中的计算部分 504 根据存储在本实施例中的缓冲存储器 134 中的拍摄图像数据来计算偏心度。然而, 本发明不限于该形式, 并且上述实施例可采用另一形式, 在该形式中, 诸如通过白平衡和 γ 处理部分 133 进行的白平衡补偿和 γ 补偿之类的图像数据处理部分起到用于计算偏心度的上述计算部分 504 的作用, 并且计算出的偏心度被输入到偏心补偿设备 520 中的控制器 505。而且, 上述实施例可采用根据拍摄图像数据计算偏心度的计算部分, 所述拍摄图像数据是紧接在从模拟信号转换为数字信号之后并且在被存储在缓冲存储器 134 之前的拍摄图像数据, 而非存储在缓冲存储器 134 中的拍摄图像数据。而且, 上述实施例可采用根据压缩处理之后的拍摄图像数据或替代拍摄图像数据的实况数据计算偏心度的计算部分。

在判断出不必补偿偏心的情况下 (步骤 S3, 否), 完成对数码相机的透镜的偏心的检查。在判断出需要补偿偏心的情况下 (步骤 S3, 是), 确定图 3 和图 4 的聚合物致动器 500 的四对电极中的哪对电极应该被施加电压和所施加的电压的值 (步骤 S4)。其后, 根据控制器 505 的指令, 图 20 中的电压调整部分 503 把确定值的电压提供给步骤 S4 中确定的那对电极, 并且驱动聚合物致动器 500 (步骤 S5)。控制器 505 和四个电压调整部分 503a、503b、503c、503d 的组合是根据本发明的位移补偿部分的示例。通过把电压施加到聚合物致动器 500 而在与沿从被摄物入射的光的方向垂直的平面上移动补偿透镜 20, 从而来对偏心进行补偿。补偿透镜 20 和保持部件 506 的移动与图 6 中的补偿透镜 20 和保持部件 506 的移动相同。因此, 将省略已经作出的描述。

必须把补偿透镜 20 固定在进行偏心补偿的位置上, 以在停止把电压施加到聚合物致动器 500 之后使补偿透镜 20 保持在该位置。为此目的, 安装了把补偿透镜 20 固定在该位置的固定部分。在补偿透

镜 20 移动到用于补偿偏心的位置之后，执行通过使用固定部分来把补偿透镜 20 固定在该位置上的操作（步骤 S6）。

图 22 示出了用于固定补偿透镜的机构。

在图 22 中，示出了把保持部件 506 夹在保持部件上部和下部之间的四个固定部分 515。这四个固定部分 515 是在图 22 中的水平方向上来固定保持部件 506 的固定部分。存在在垂直于图 22 的方向上固定保持部件 506 的附加的四个固定部分 515（未示出），它们具有与图 22 中的四个固定部分 515 相同的结构。图 22 中的固定部分 515 包括在沿补偿透镜 20（图 22 中的水平方向）伸展和收缩的臂 515a、和根据臂 515a 的伸展和收缩容纳臂 515a 的臂容纳部分 515b。这些固定部分 515 可在图 22 中上下移动。在保持部件 506 的固定操作中，通过把保持部件 506 夹在保持部件 506 的上部的固定部分 515 的臂 515a 的转向末端和保持部件 506 的下部的固定部分 515 的臂 515a 的转向末端之间，来固定保持部件 506。因为保持部件 506 的位置可由于水平方向上臂 515a 的伸展和收缩而被灵活地改变，所以可把补偿透镜 20 的水平位置移动到任一所需的位置来补偿偏心。

在完成固定之后，停止施加电压。之后，不再需要聚合物致动器作为致动器，但是当使用图像拍摄系统时，由于其弹力（如同橡胶作用于从外部对数码相机的碰撞）而被用作减震器。因此，聚合物致动器产生减小碰撞导致的补偿透镜的损伤的效果。

以上完成了对本发明第十三实施例的描述。

如上所述，通过驱动具有比传统小型相机的机构简单的机构的补偿透镜 20 来补偿该数码相机的偏心。而且，聚合物致动器很便宜从而可以实现补偿偏心的机构的成本降低。

在第十三实施例中，补偿偏心的对象是数码相机。然而，本发明不限于此，上述实施例可采用诸如与便携式电话一起安装的拍摄单元之类的拍摄单元作为补偿偏心的对象。在此情况下，可使用安装在拍摄单元上的 USB 终端作为图 20 中所示的用于补偿偏心的相机侧连接器 510a 的替代。

【第十四实施例】

在第十三实施例中，补偿透镜 20 通过保持部件 506 与聚合物致动器 500 相连接。然而，本发明不限于该方法，并且上述实施例可采用另一方法，在该方法中，在不使用保持部件 506 的情况下，光容易穿透的透明电解质弹性体用于把补偿透镜 20 直接与聚合物致动器 500 相连接。除了该点以外，在这样实施例中补偿图像拍摄设备的偏心的结构和机构与第十三实施例中的图像拍摄设备的结构和机构相同。因此，将省略已经作出的相同描述。在第十三实施例中，通过固定补偿透镜 20 的两端来把补偿透镜 20 固定在用于补偿偏心的位置。但是，可采用另一固定方法，在该固定方法中，使用在紫外线辐射下固化的 UV 固化材料。在该固定方法中，UV 固化材料与图 6 中所示的电解质弹性体 501' 相混合。在把补偿透镜 20 移动到用于补偿偏心的位置之后，在紫外线辐射下固化 UV 固化材料，并且把补偿透镜 20 固定在该位置上。

【第十五实施例】

在第十三和第十四实施例中，补偿透镜 20 是单一透镜。然而，本发明不限于该类型，并且上述实施例可采用图 9 中所述的组合透镜来补偿偏心。除了这一点以外，在这一实施例中补偿图像拍摄设备的偏心的结构和机构与第十三和第十四实施例中的图像拍摄设备的结构和机构相同。因此，将省略已经作出的相同描述。

【第十六实施例】

在上述第十三至第十五实施例中，在与沿从被摄物入射的光的方向垂直的平面上，用于固定聚合物致动器的外框 507 具有方形横截面。然而，本发明不限于该形状，并且上述实施例可采用图 10 中所述的横截面为圆形的外框。除了这一点以外，在这样的实施例中的用于补偿图像拍摄设备的偏心的结构和机构与第十三实施例中的图像拍摄设备的结构和机构相同。因此，将省略已经做过的相同描述。

【第十七实施例】

在上述第十三至第十六实施例中，通过调整电压值来调整提供给四对电极的电压。然而，本发明不限于该调整方法，并且上述实施例可采用图 11 中所述的另一调整方法，例如，所谓 PWM 控制方法，

在该方法中，虽然电压施加仅具有通和断两级，但是当施加电压时调整时间间隔以控制用于补偿偏心的移动光学装置的驱动。除了这一点以外，在这样的实施例中的用于补偿图像拍摄设备的偏心的结构和机构与第十三实施例中的图像拍摄设备的结构和机构相同。因此，将省略已经做过的相同描述。

【第十八实施例】

在上述第十三至第十七实施例中，通过施加与偏心对应的值的电压来补偿偏心。可采用通过释放与偏心相对应的值的电压来补偿偏心的另一方法。

第十八实施例中的图像拍摄设备的结构和机构与第十三实施例中的图像拍摄设备的结构和机构相同。因此，省略已经做过的相同描述。在第十八实施例中，在补偿偏心之前把电压施加到聚合物致动器。当识别到必须补偿偏心时，选择与偏心度相对应的适当的电极对，并且释放提供给该对电极的电压。在通过该释放来使在释放电压之前伸展的电解质弹性体收缩。通过使聚合物致动器收缩来驱动补偿透镜，并且补偿偏心。

【第十九实施例】

接下来，以下将描述根据本发明的第五相机抖动补偿单元和第五图像拍摄设备的实施例。

在以下描述中，采用数码相机作为根据本发明的第五图像拍摄设备的示例。数码相机的外部示图与图1中的数码相机的外部示图相同。因此，省略已经做过的相同描述。除了第十九实施例采用结构不同于图16中的聚合物致动器500和电压调整部分503的结构的聚合物致动器和电压调整部分这一点以外，该数码相机的内部结构与图16中的数码相机1的内部结构相同。因此，省略已经做过的相同描述。在该数码相机中，当检测到相机抖动时，通过使得CCD40在与沿着从被摄物入射的光的方向交叉的平面上旋转和移动来补偿相机抖动。以下将描述用于补偿相机抖动的该数码相机的机构。

图23示出了CCD和用于移动该CCD的机构。

数码相机具有用于移动CCD40的聚合物致动器2500。聚合物

致动器 2500 为方形，在其中心具有方形孔，该方形孔环绕着方形保持部件 2506。而且，在聚合物致动器 2500 周围，外框 2507 固定了聚合物致动器 2500 的外端。CCD 40 和保持部件 2506 的组合是根据本发明的图像拍摄装置的示例，并且外框 2507 是保持构件的示例。

除了与第一实施例相同的电解质弹性体 501 之外，聚合物致动器 2500 包括上部的八个电极 2502a、2502b、2502c、2502d、2502a'、2502b'、2502c'、2502d'和下部的四个电极（仅示出两个电极 502_1、502_2）。上部的八个电极 2502a、2502b、2502c、2502d、2502a'、2502b'、2502c'、2502d'和下部的四个电极的每一个均由具有高导电性的碳纤维制成，并且被放到电解质弹性体 501 上。上部的八个电极 2502a、2502b、2502c、2502d、2502a'、2502b'、2502c'、2502d'是阳极并且下部的四个电极是阴极。上部的八个阳极中的两个面对下部的四个阴极每一个放置，并且它们之间是电解质弹性体 501。即，它们构成了四对电极，其中在一对中由上部的两个阳极和下部的阴极构成。这四对电极分别与图 23 中未示出的电源的阳极和阴极连接，构成了四个闭合电路。例如，近侧的两个电极 2502a、2502b 和它们之下的电极 502_1 在图 23 中构成一对。该对与该图中未示出的电源相连接，并且构成了闭合的闭合电路。聚合物致动器 2500 具有诸如与四对电极相对应的诸如该电路的四个闭合电路。

电解质弹性体 501 为方形，在其中心具有方形孔，该方形孔环绕着方形保持部件 2506。未以八个电极 2502a、2502b、2502c、2502d、2502a'、2502b'、2502c'、2502d'覆盖的电解质弹性体 501 的一部分在图 23 中出现。

聚合物致动器 2500 的上述结构使得能够把不同值的电压施加到夹在上部的八个电极和下部的四个电极之间的电解质弹性体 501 的八个部分。其后，以下将描述把不同值的电压施加到八个部分的机构。以下将把夹在近侧的上部电极 2502a、2502b 和它们之下的下部电极 502_1 之间的电解质弹性体 501 的一部分作为一个实施例来描述。

图 24 是聚合物致动器的剖视图，其示出了用于把电压施加到夹在上部两个阳极和下部一个阳极之间电介质弹性体的一部分的机构。

如图 24 所示, 聚合物致动器 2500 上部的两个电极 2502a、2502b 经由电压调整部分 2503a、2503b 与电源 102 的阳极相连接。为聚合物致动器 2500 的每一阳极电极安装作为电压调整部分 2503a、2503b 的这样的电压调整部分。即, 在数码相机中有八个电压调整部分。两个电压调整部分 2503a、2503b 分别具有电阻器 5031a、5031b, 并且在电阻器 5031a、5031b 上分别安装了移动端子 5032a、5032b。这些移动端子 5032a、5032b 可改变其在电阻器 5031a、5031b 上的位置。上部的上述两个电极 2502a、2502b 分别与移动端子 5032a、5032b 相连接。另一方面, 下部的电极 502_1 与电源的阴极相连接。而且, 电源分别与两个电阻 5031a、5031b 并行连接, 构成了两个电路。电流流过所述两个电路, 这导致其值与电源 102 的电源电压的值相同的电阻器 5031a、5031b 每一个的两端之间的电位差。下部的电极 502_1 与上部的电极 2502a、2502b 之间的电位差分别根据电阻器 5031a、5031b 上的移动端子 5032a、5032b 的位置而改变。图 24 示出了在电阻器 5031a、5031b 上移动端子 5032a、5032b 处在该图中最下方位置的状态。在此状态下, 下部的电极 502_1 的电位与上部的电极 2502a、2502b 的电位相同, 这意味着没有电压施加到夹在上部的电极 2502a、2502b 和下部的电极 502_1 之间的电解质弹性体 501 的部分。控制器 505 具有控制移动端子 5032a、5032b 的位置的功能, 并且根据由图 2 中的相机抖动检测部分检测到的相机抖动来确定施加到电解质弹性体 501 的电压的值。

顺带提一下, 在该实施例中由电源 102 来提供电压。然而, 可使用提供给闪光发射部分 12 的高电压。

接下来, 以下将描述把电压施加到电解质弹性体 501 的状态。在以下描述中, 将描述这样的情况作为示例, 即, 把电压施加到夹在上部的两个电极 2502a、2502b 的左侧电极 2502a 和下部的电极 502_1 之间的电解质弹性体 501 的一部分的情况。

图 25 是示出了一个状态的聚合物致动器 2500 的剖视图, 在该状态下, 把电压施加到夹在上部的两个电极的左侧电极和下部的电极之间的图 24 中的电解质弹性体的一部分。

当移动端子 5032a 移动到较图 24 中的移动端子 5032a 上部的位置时, 即, 当在左侧电极 2502a 和下部的电极 502_1 之间产生电位差时, 如图 25 所示, 夹在这些电极之间的电解质弹性体 501 的一部分在该图中的箭头 A 和箭头 B 的方向上伸展。以相同的方式, 虽然省略了描述, 但是电解质弹性体 501 的一部分在垂直于图 25 的方向上伸展。

为图 23 中所述的四对电极的每一对安装与上面相同的机构, 并且把电压施加到阳极和阴极之间的电解质弹性体 501 的部分。

将对如何补偿导致被摄物图像移位和旋转的相机抖动进行描述。为了补偿这样的相机抖动, 使用上述机构以在与沿从被摄物入射的光的方向垂直的平面上使 CCD 40 旋转和移位。

图 26 是关于从被摄物入射的光在未施加电压的状态下进入的方向的聚合物致动器和 CCD 的外部透视图。

当没有在八个阳极电极 2502a、2502b、2502c、2502d、2502a'、2502b'、2502c'、2502d' 和四个阴极电极 (未示出) 之间施加电压时, 令图 26 所示的状态实现为最稳定状态, 在所述状态下, 保持部件 2506 以保持部件 2506 与外框 2507 的末端部分别平行的方式布置。

当出现相机抖动并且图 16 中的相机抖动检测部分 450 检测到相机抖动时, 控制器 505 计算 CCD 40 应该旋转的旋转角度及其旋转方向、和 CCD 40 应该移位的距离及其方向, 以补偿相机抖动。而且, 控制器 505 确定电压应该提供给哪个电极、和所提供的电压的值。其后, 控制器 505 控制与所确定的电极相连接的电压调整部分。其后, 把确定的值的电压提供给聚合物致动器 2500。控制器 505 和两两安装在四个闭合电路中的八个电压调整部分的组合是根据本发明的相机抖动补偿部分的示例。

以下将详细描述如何驱动 CCD 40。在以下描述中, 将首先描述对引起被摄物图像的旋转而非被摄物图像的移位的相机抖动进行的补偿。其后, 将描述对既导致被摄物图像的旋转又导致被摄物图像的移位的相机抖动进行的补偿。

首先, 将描述对引起被摄物图像的旋转的相机抖动进行的补偿。

作为示例，以下将对假设作出描述，所述假设为，CCD 40 需要从图 26 所示的位置开始在从被摄物入射的光的方向上顺时针旋转，从而补偿相机抖动。为了实现 CCD 40 的旋转，控制器 505 确定把电压提供给 CCD 40 的左下方的阳极电极 2502a 和图 25 中的阴极电极 502_1（图 26 中未示出），所述阴极电极 502_1 连同阳极电极 2502a 一起夹住电解质弹性体 501。而且，为了避免 CCD 40 的移位，控制器 505 还可确定把与上述电压相同的值的电压提供给 CCD 40 的右上方的阳极电极 2502b'和图 25 中的阴极电极（图 26 中未示出），所述阴极电极连同阳极电极 2502b'一起夹住电解质弹性体 501。

图 27 示出了当通过使用位于 CCD 左下方和右上方的电极来把电压施加到电解质弹性体的两部分时的聚合物致动器和 CCD 的状态。

如图 25 所示，因为电解质弹性体 501 具有沿着把电压施加到电解质弹性体 501 的电极伸展的特性，所以靠近位于 CCD 40 左下方的电极 2502a 的电解质弹性体 501 的一部分在图 27 中箭头 A1、A2、A3 的方向上伸展。以相同的方式，靠近位于 CCD 40 右上方的电极 2502b'的电解质弹性体 501 的另一部分在图 27 中箭头 B1、B2、B3 的方向上伸展。在以箭头 A1、A2、A3、B1、B2、B3 代表的四个方向上的伸展力中，仅由上箭头 A2 和下箭头 B2 代表的伸展力给出使 CCD 移动的效果。因为提供给 CCD 40 左下方的电极 2502a 的电压和提供给 CCD 40 右上方的电极 2502b'的电压值相同，所以两种力的强度相同。因此，两种力在不移动 CCD 40 的中心的情况下产生使 CCD 40 顺时针旋转的转矩。

以上完成了对补偿导致被摄物图像的旋转的相机抖动的描述。

接下来，将对既引起被摄物图像的旋转又引起被摄物图像的移位的相机抖动进行的补偿作出描述。可通过使 CCD 40 在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面上旋转和移位来补偿这样的相机抖动。在以下描述中，将描述一种情况作为示例，即，通过使用 CCD 40 左下方的电极 2502a 和 CCD 40 右上方的电极 2502b'，来使 CCD 40 在从被摄物入射的光的方向上顺时针旋转并向上移位。

为了实现 CCD 40 的移位,必须使用两种伸展力以对向上的伸展力大于向下的伸展力的 CCD 40 起作用。因此,控制所施加的电压,从而提供给 CCD 40 左下方的电极 2502a 的电压大于提供给 CCD 40 右上方的电极 2502b' 的电压。

图 28 示出了当提供给 CCD 左下方的电极的电压大于提供给 CCD 右上方电极的电压时的聚合物致动器和 CCD 的状态。

靠近位于 CCD 40 左下方的电极 2502a 的电解质弹性体 501 的该部分在图 28 中的箭头 A1'、A2'、A3' 的方向上伸展,并且靠近位于 CCD 40 右上方的电极 2502b' 的电解质弹性体 501 的另一部分在图 28 中的箭头 B1、B2、B3 的方向上伸展。因为提供给 CCD 40 左下方的电极 2502a 的电压大于提供给 CCD 40 右上方的电极 2502b' 的电压,所以在箭头 A2' 的方向上向上的伸展力大于在箭头 B2 的方向上向下的伸展力。CCD 40 的中心由于两种伸展力之间的差而向上移位。除此之外,CCD 40 由于这两种力产生的转矩而在箭头 C' 的方向上旋转。因此,通过上述 CCD 40 的旋转和移位来对既引起被摄物图像的旋转又引起被摄物图像的移位的相机抖动进行补偿。

以上完成了对既引起被摄物图像的旋转又引起被摄物图像的移位的相机抖动进行补偿的描述。

在以上描述中,描述了至少引起被摄物图像的旋转的相机抖动。然而,还通过使用以上结构来使 CCD 40 在不旋转的情况下移位来对仅引起被摄物图像的移位的相机抖动进行补偿。通过把相同值的电压提供给属于同一对电极的两个阳极电极来实现 CCD 40 的移位。例如,通过把相同值的电压提供给图 23 的近侧的两个电极中的左侧电极 2502a 和右侧电极 2502b 来在不旋转的情况下使 CCD 40 向上移位。

以上完成了第十九实施例的描述。

如上所述,通过驱动具有比传统机构简单的机构的 CCD 40 来补偿数码相机的相机抖动。而且,用于驱动 CCD 40 的聚合物致动器十分便宜从而该机构适合于实现数码相机的尺寸和成本的下降。

【第二十实施例】

在第十九实施例中对既引起被摄物图像的旋转又引起被摄物图

像的移位的相机抖动进行补偿。然而，当在相机抖动主要引起被摄物图像的旋转而非被摄物图像的移位的情况下进行图像拍摄时，可仅对引起被摄物图像的旋转的相机抖动进行补偿的机构是足够用的。以下将描述这样的实施例作为第二十实施例。在第二十实施例中，使用与图 24 中的闭合电路不同类型的电路。除了这一点以外，第二十实施例中的图像拍摄设备和用于对引起被摄物图像的旋转的相机抖动进行补偿的机构的外部示图与第十九实施例中的外部示图相同。因此，省略已经做过的相同描述，并且针对不同点进行描述。

图 29 是示出实施例中用于施加电压的机构的聚合物致动器的剖视图，在所述实施例中，仅对引起被摄物图像旋转的相机抖动进行补偿。

在第二十实施例中，仅安装了与闭合电路相对应的一个电压调整部分 2503A，所述闭合电路具有聚合物致动器 2500 上部的两个电极 2502a、2502b 和下部的电极 502_1。通过该结构，在用于控制的两个电压之间存在差，即，在左侧阳极电极 2502a 和阴极电极 502_1 之间施加的电压、和在右侧阳极电极 2502b 和阴极电极 502_1 之间施加的电压之间存在差。这两个电压的和总是恒定的（与电源 102 的电源电压相同）。

存在针对图 23 中所述的四对电极每一对的这样的结构，其中一对是由上部的两个阳极和下部的一个阴极构成。在四对的每一对中两种电压的和相同（电源 102 的电源电压）。因此，由这四对产生的四种伸展力彼此抵消，并且不使 CCD 40 的中心移位。然而，可通过控制在—对电极中施加的两种电压之间的相对差来使得 CCD 40 旋转。例如，这可以通过使用两对电极来实现，使得由两对电极中的阳极电极施加的电压的每一个高于每一对中另一阳极电极施加的电压，所述两对电极位于彼此相对的对角线上，CCD 40 夹在它们之间。更具体地讲，例如，图 27 中 CCD 40 左下方的电极 2502a 和 CCD 40 右上方的电极 2502b' 可以是位于彼此相对的对角线上的这样的两对阳极电极，CCD 40 夹在它们之间。通过施加电压的上述机构，以与图 27 和图 28 中所述的机构相同的方式来对引起被摄物图像旋转的相机抖

动进行补偿。

【第二十一实施例】

在上述第十九实施例中，通过电压值的调整来调整驱动聚合物致动器的电压。然而，本发明不限于该调整方法，并且上述实施例可采用另一调整方法，例如，所谓 PWM 控制方法，在该方法中，虽然电压施加仅具有通和断两级，但是当施加电压时调整时间间隔以控制 CCD 的驱动。以下将描述这样的实施例作为第二十一实施例。

图 30 示出了用于把通和断两级电压施加到四对电极的机构。

如图 30 所示，在第二十一实施例中，安装了在电源 102 的阳极和地（其电位为 0）之间切换的两个开关 2503a'、2503b'。这两个开关决定图 30 中的电源 102 或地的哪一个被电连接，通过这两个开关分别接通和断开在左侧阳极电极 2502a 和阴极电极 502_1 之间的电压施加、和右侧阳极电极 2502b 和阴极电极 502_1 之间的电压施加。由控制器 505 来控制开关。虽然只有诸如 0 和电源电压值这样两种所施加电压的值，但是控制器 505 可通过控制开关而切换两种所施加电压的值，从而产生方波电压脉冲的周期系列。由控制器 505 产生的电压的周期与电解质弹性体 501 的响应时间相比较来说很短，从而电解质弹性体 501 有效感到低于电源电压的恒定电压，所述恒定电压是从以响应时间来使所施加电压取平均而获得的。所施加电压的脉冲宽度（施加电压时的时间间隔）决定了有效电压的值。因此，控制器 505 可通过控制由一系列脉冲电压构成的所施加电压的脉冲宽度来控制有效电压。

顺带提一下，在第二十一实施例中，采用控制构成一系列方波脉冲电压的所施加电压的脉冲宽度的方法以控制有效电压。然而，本发明不限于该方法，并且上述实施例可采用另一种方法，在该方法中，通过控制构成一系列方波脉冲电压的所施加电压的周期来控制电压。

在第二十一实施例中，由安装在四对电极每一对中的两个开关来接通和断开施加到聚合物致动器的电压。然而，本发明不限于此，并且该实施例可采用用于接通和断开电流的诸如晶闸管和 MOS 型 FES 之类的电路元件，以控制施加到聚合物致动器 2500 的电压的接

通和断开。

顺带提一下，在第二十一实施例中，由电源 102 提供电压。然而，可使用提供给闪光发射部分 12 的高电压。

除了在通过由通和断两级电压施加而产生的一系列方波脉冲电压的脉冲宽度的控制下驱动 CCD 这一点以外，第二十一实施例中的图像拍摄设备中的用于补偿相机抖动的结构和机构与第十九实施例中的图像拍摄设备中的用于补偿相机抖动的结构和机构相同。因此，省略已经做过的相同描述。

【第二十二实施例】

在上述第十九至第二十一实施例中，用于固定聚合物致动器的外框 2507 在与沿着从被摄物入射的光的方向垂直的平面上具有方形横截面。然而，本发明不限于该形状，并且上述实施例可采用横截面为圆形的外框。以下描述这样的实施例作为第二十二实施例。

图 31 示出了由横截面为圆形的外壳固定的聚合物致动器和 CCD。

以与图 23 中所示的情况相同的方式来第二十二实施例中安装由两个阳极和一个阴极构成一对的四对电极，在图 23 中使用横截面为圆形的外框。而且，以和图 23 所示的情况相同的方式把电压施加到这些对电极之间的电解质弹性体 501。图 31 示出了八个阳极电极 2502a''、2502b''、2502c''、2502d''、2502e''、2502f''、2502g''、2502h''。在这八个阳极电极中，图 31 中右侧远端的两个电极 2502a''、2502b'' 属于一对。以相同的方式，八个电极中的每两个电极，即近侧的右侧两个电极 2502c''、2502d''，近侧的左侧两个电极 2502e''、2502f''，和远侧的左侧两个电极 2502g''、2502h'' 分别属于一对。除了外框 2507' 的形状不同这一点以外，在第二十二实施例的图像拍摄设备中用于补偿相机抖动的外部示图、结构和机构与在第十九实施例的图像拍摄设备中用于补偿相机抖动的外部示图、结构和机构相同。因此，省略已在第十九实施例中作出的相同描述。

【第二十三实施例】

在第十九实施例中，通过施加与检测到的相机抖动相对应的值

的电压来补偿相机抖动。可采用另一种方法，在该方法中，通过释放与检测到的相机抖动相对应的值的电压来补偿相机抖动。以下将描述这样的实施例作为第二十三实施例。

在第二十三实施例的图像拍摄设备中的外部示图和结构与在第十九实施例的图像拍摄设备中的外部示图和结构相同。因此，省略已经做过的相同描述。在第二十三实施例中，在检测到相机抖动之前，把电压施加到聚合物致动器。当检测到相机抖动时，选择与检测到的相机抖动相对应的适当的电极对，并且释放提供给该对电极的电压。通过该释放来使释放电压之前伸展的电解质弹性体收缩。通过使聚合物致动器收缩来驱动 CCD，并且补偿相机抖动。

以上完成了对本发明实施例的描述。

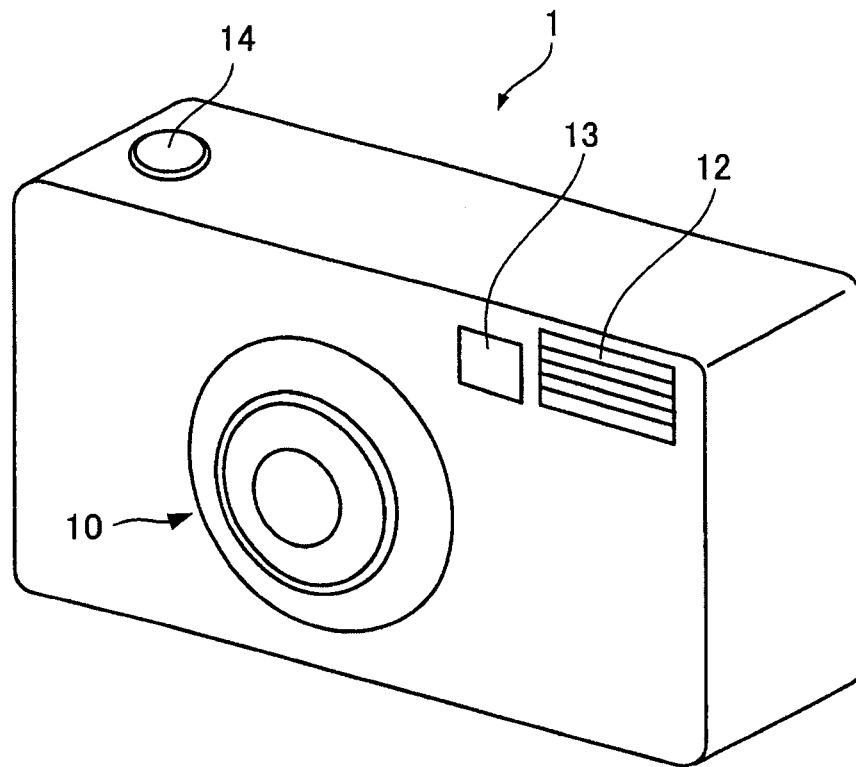


图 1

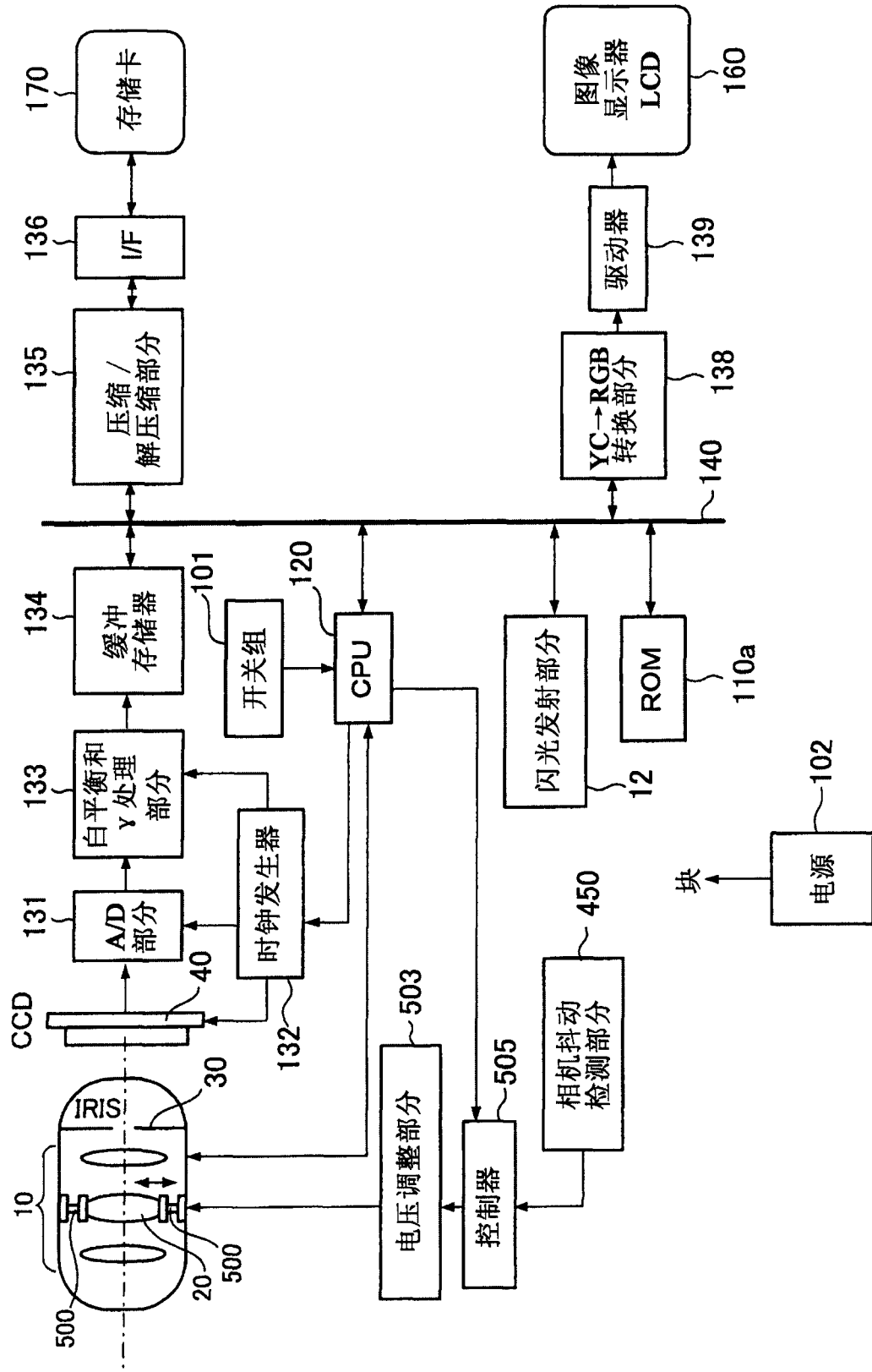


图 2

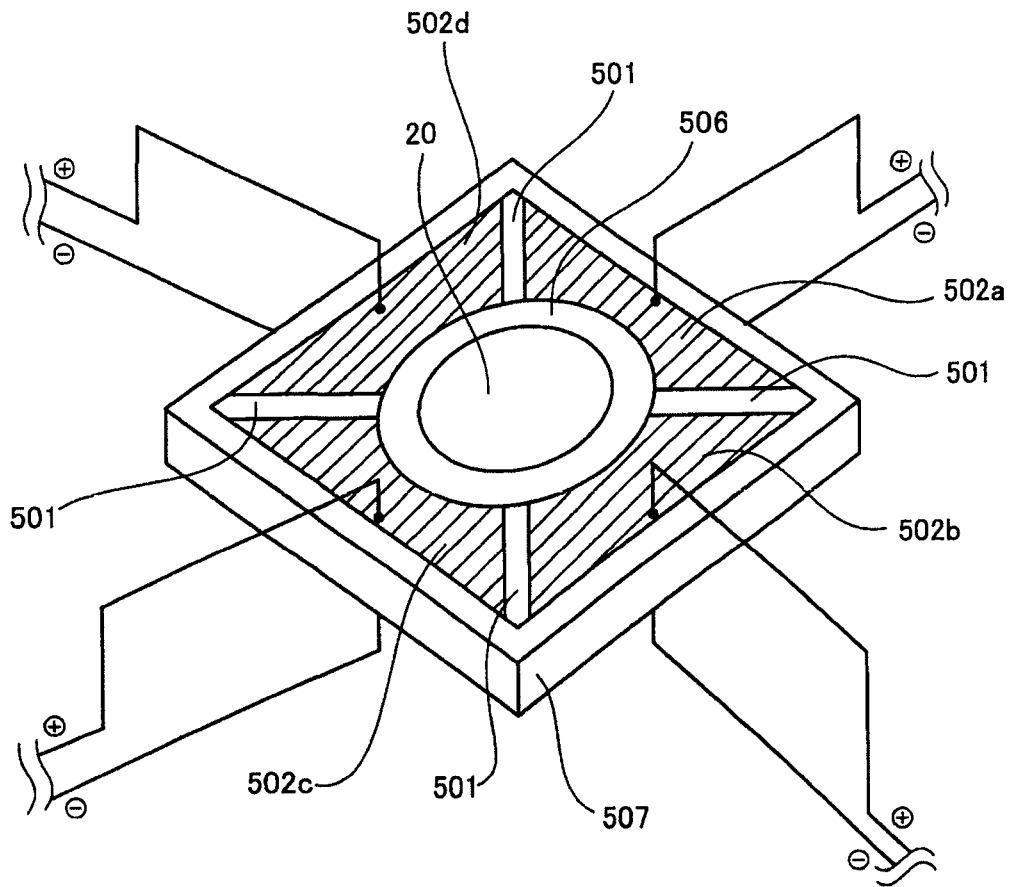


图 3

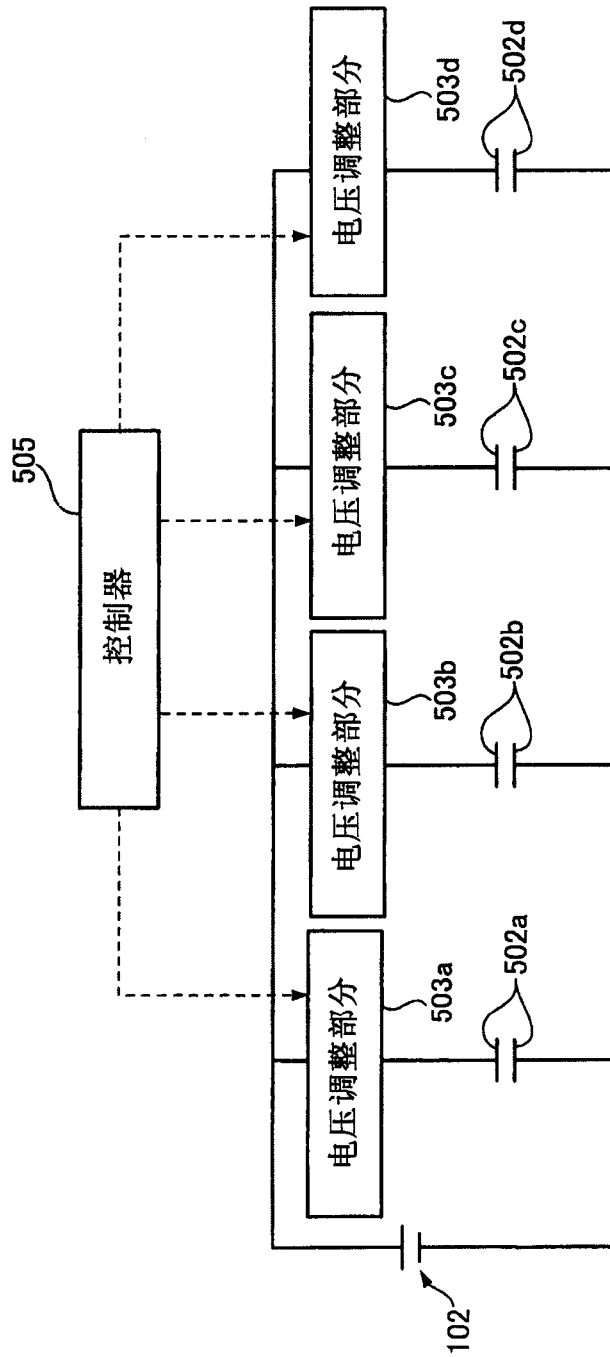


图 4

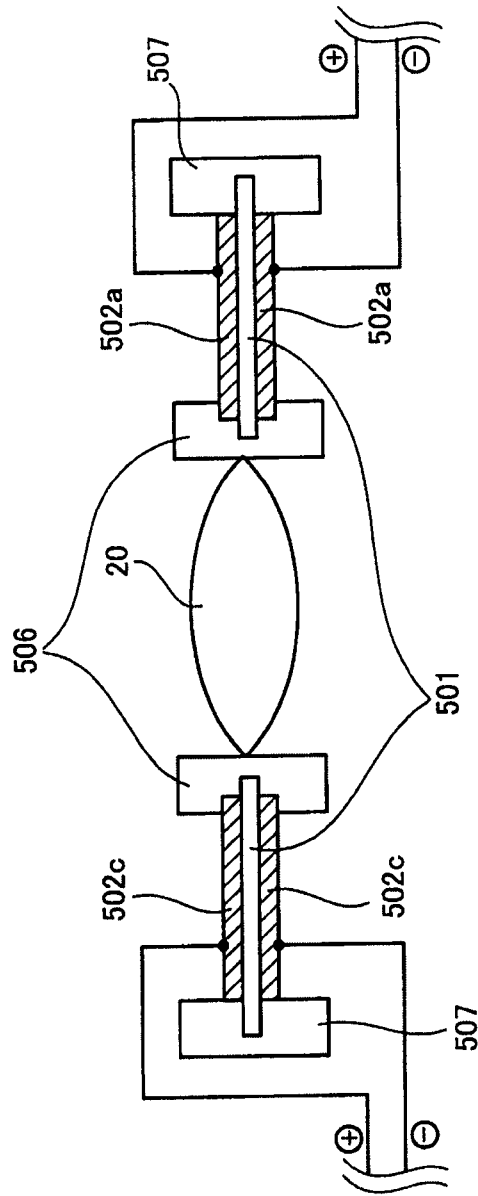


图 5

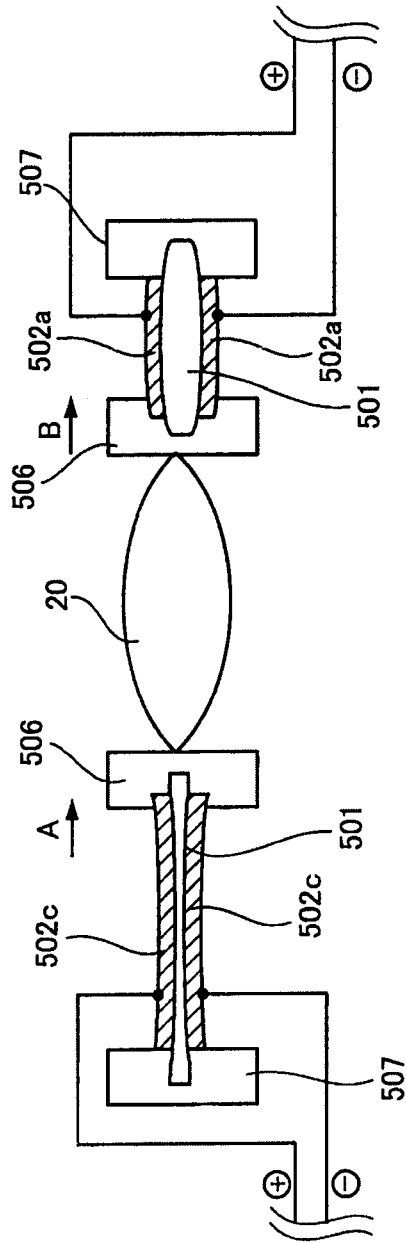


图 6

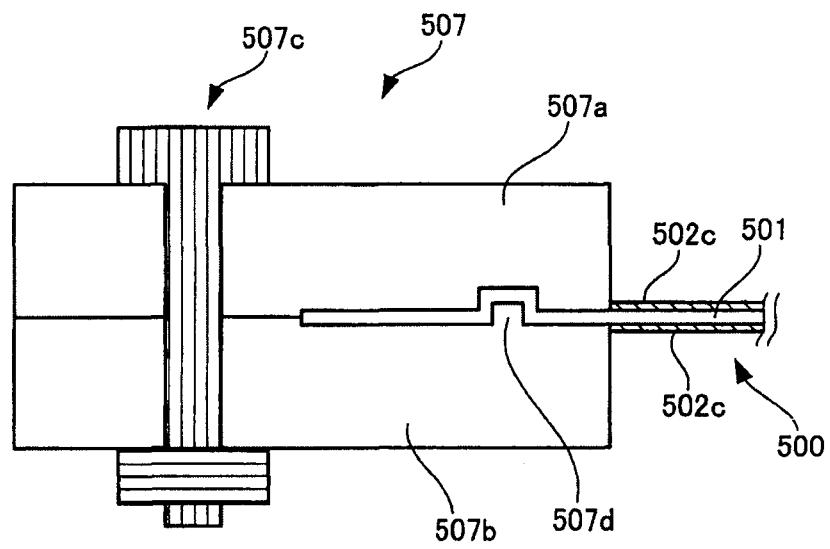


图 7

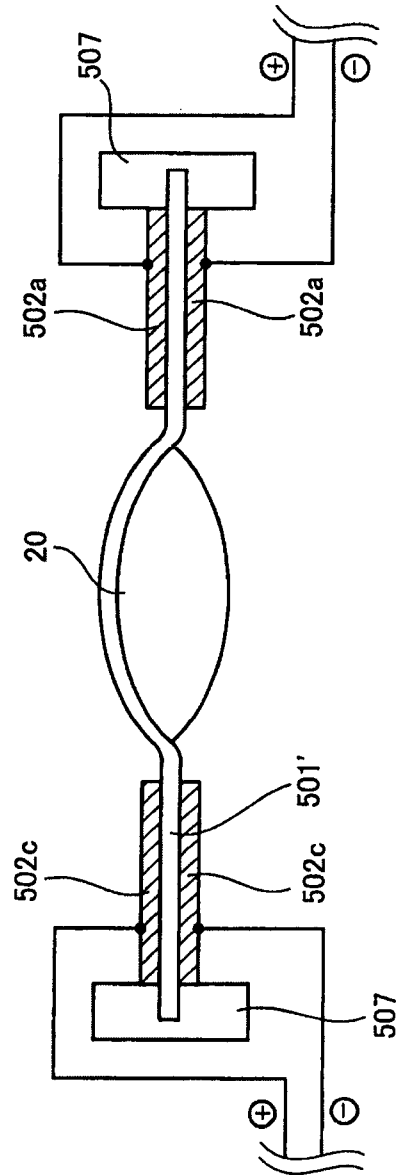


图 8

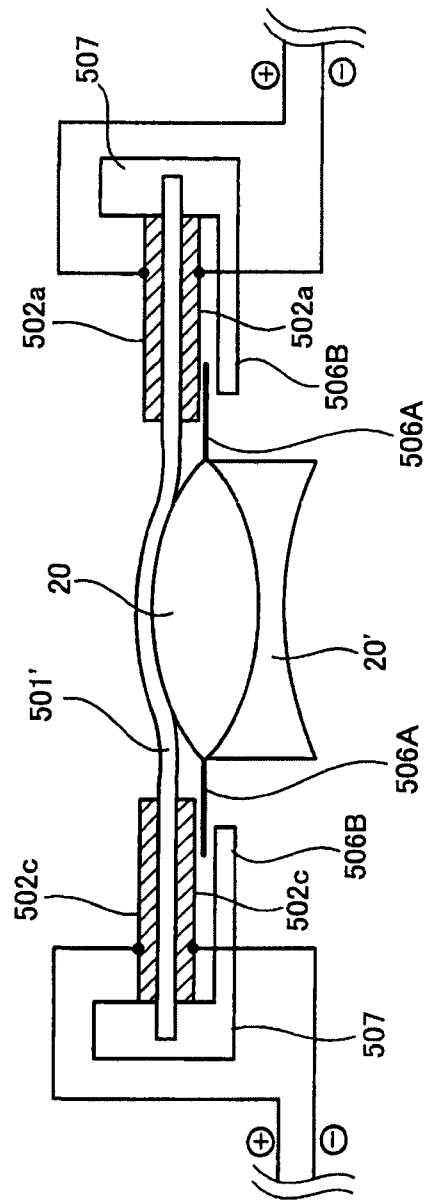


图 9

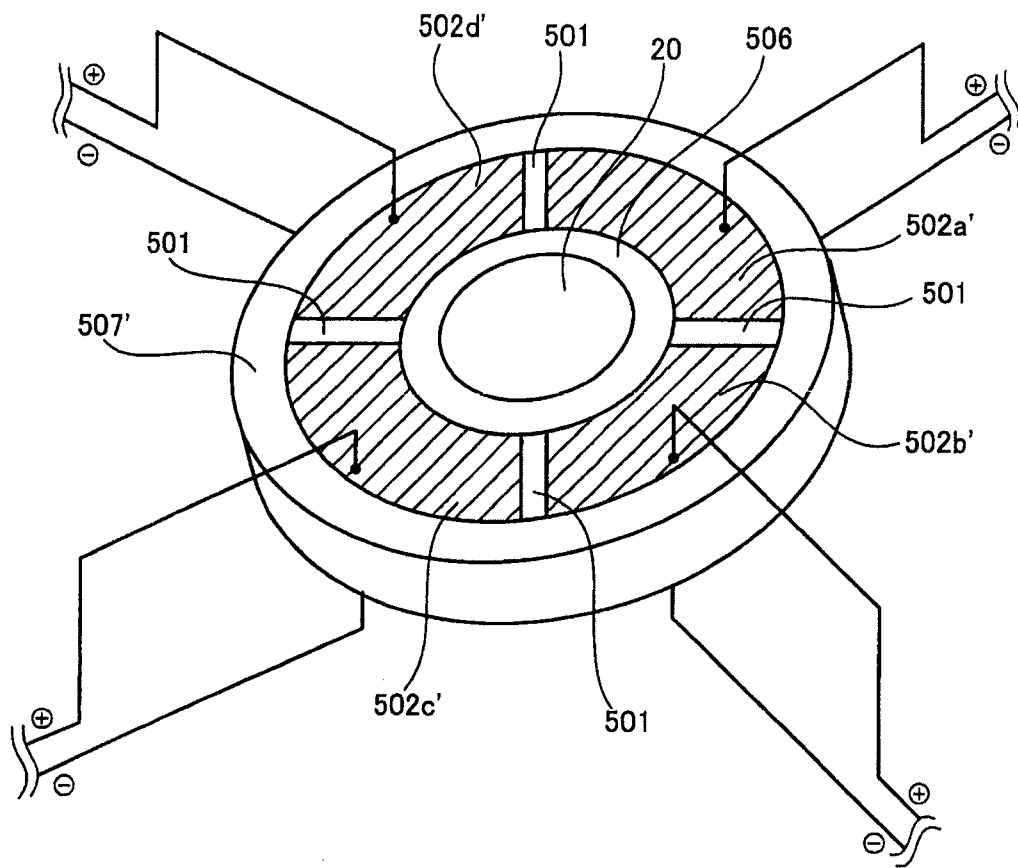


图 10

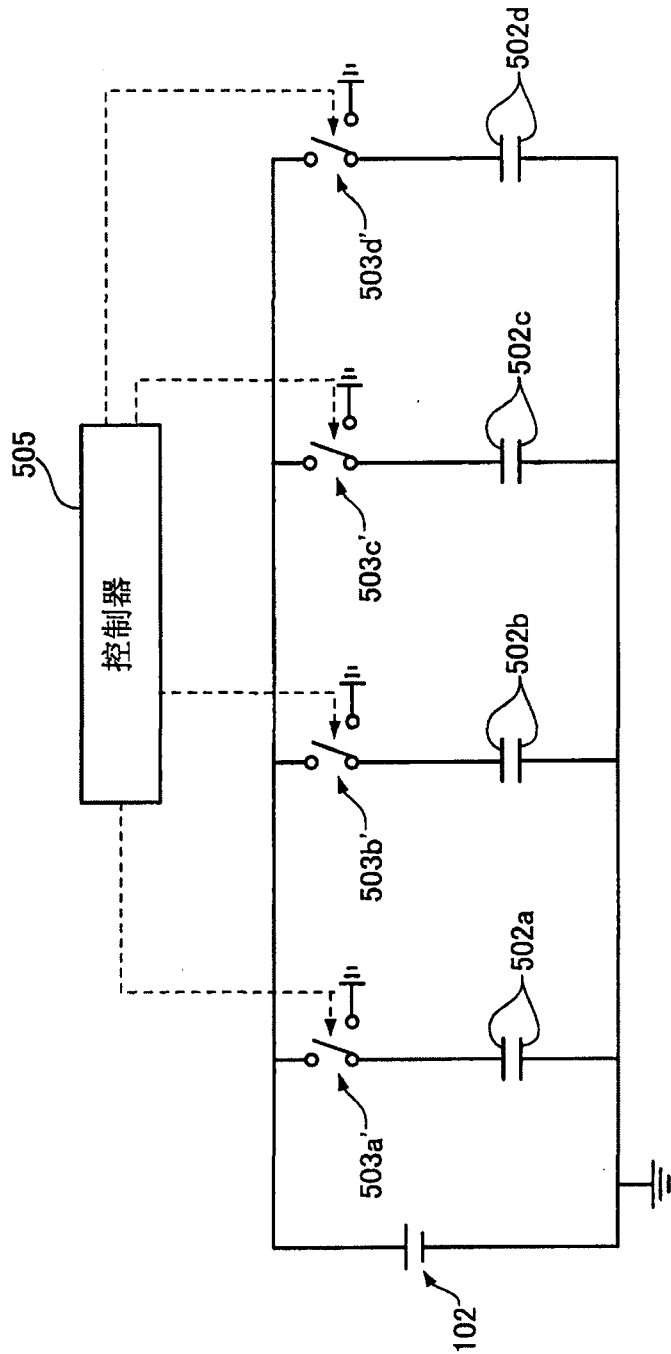


图 11

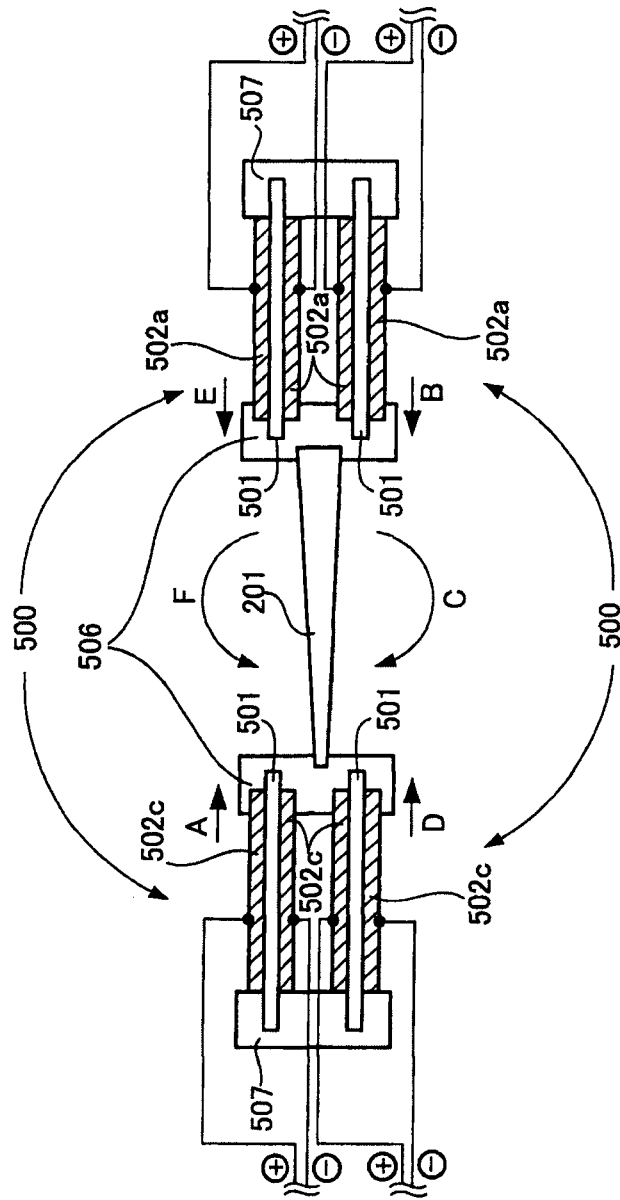


图 12

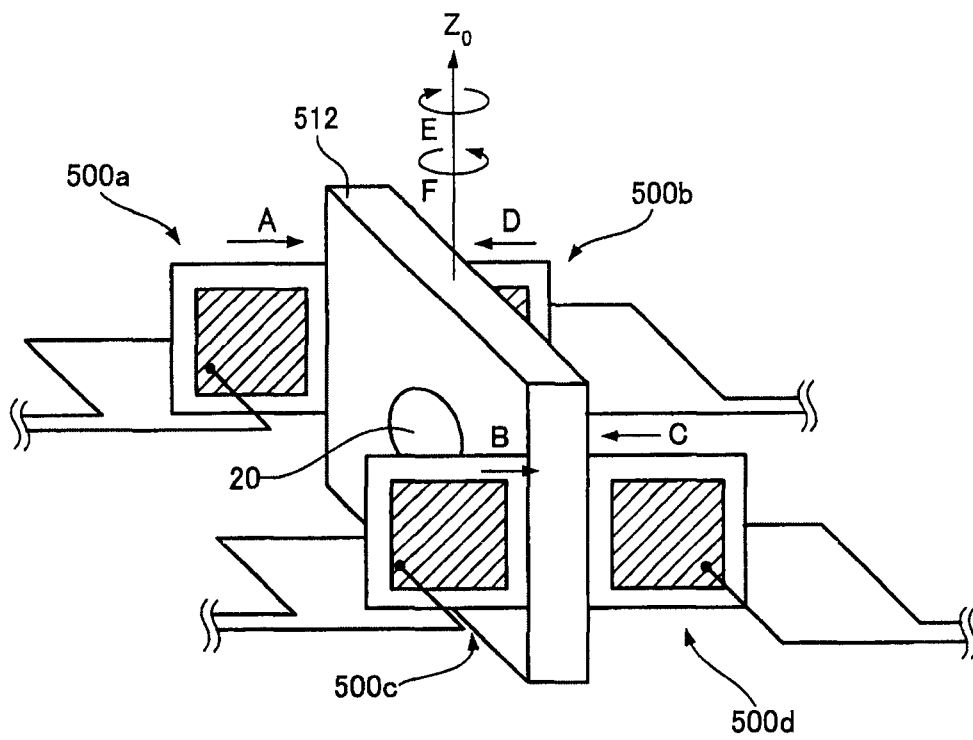


图 13

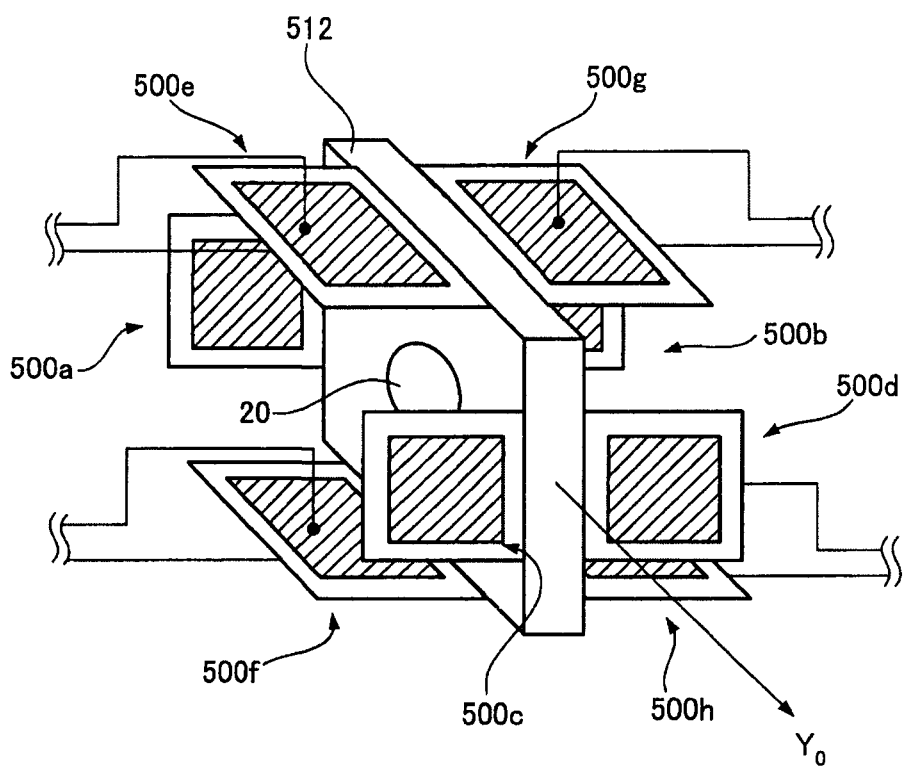


图 14

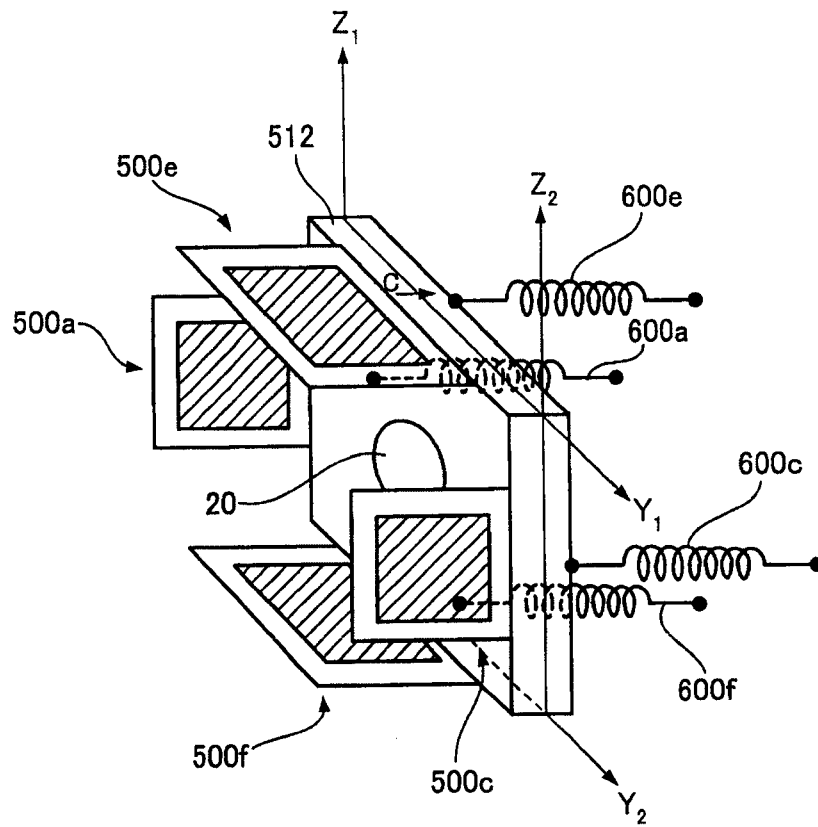


图 15

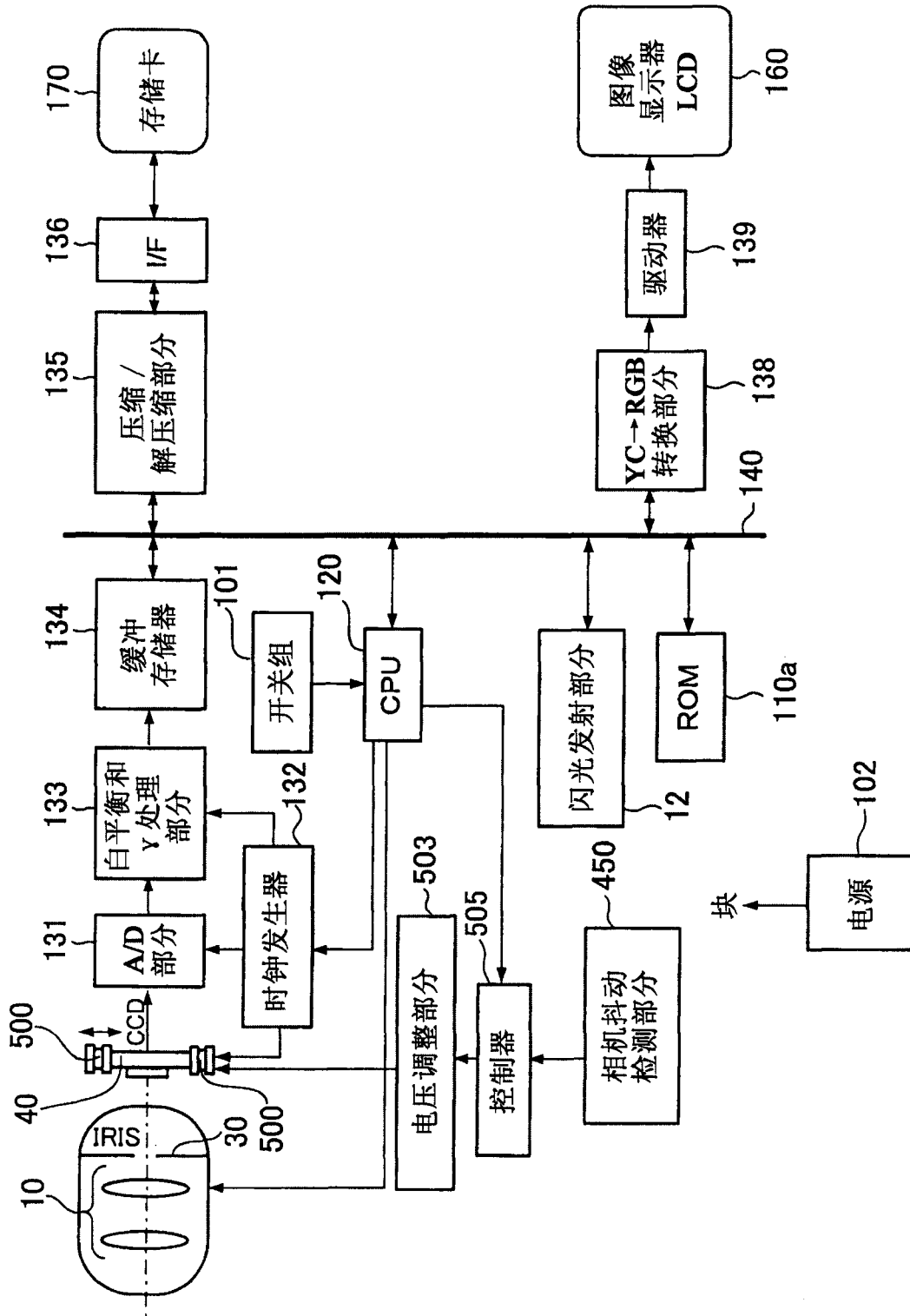


图 16

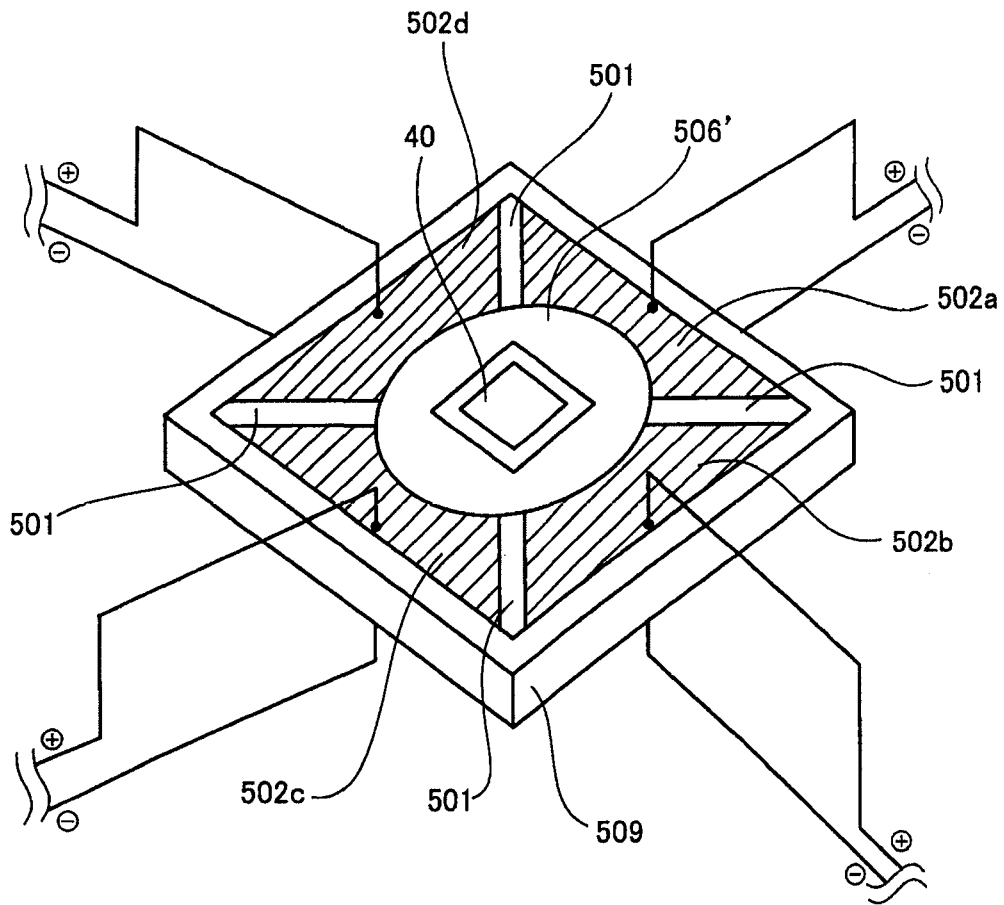


图 17

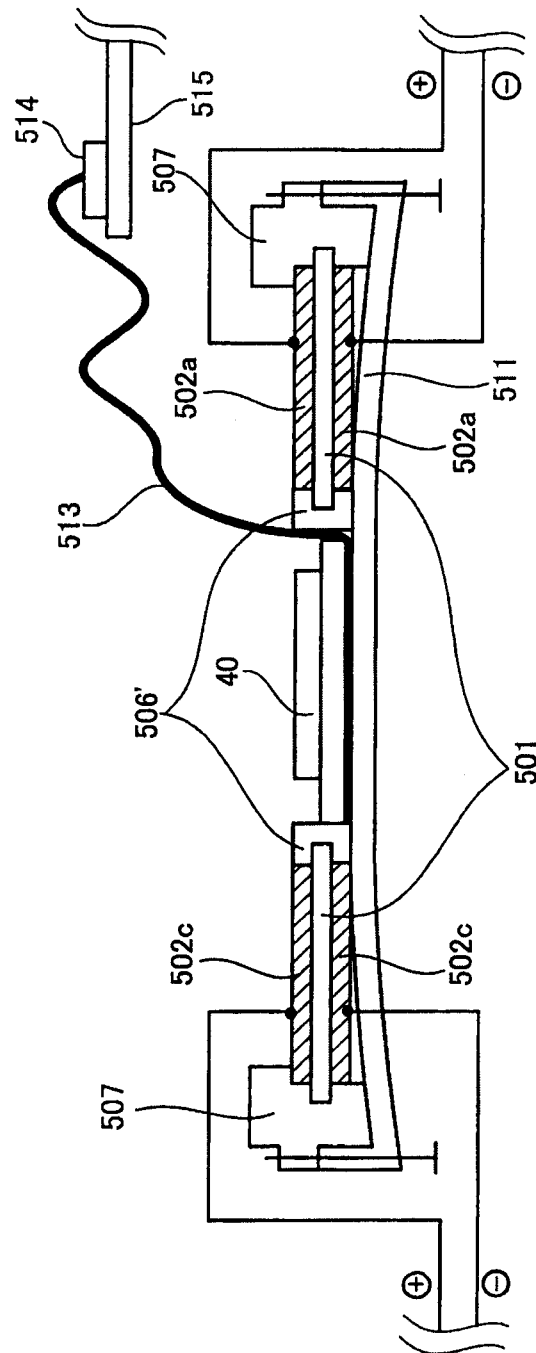


图 18

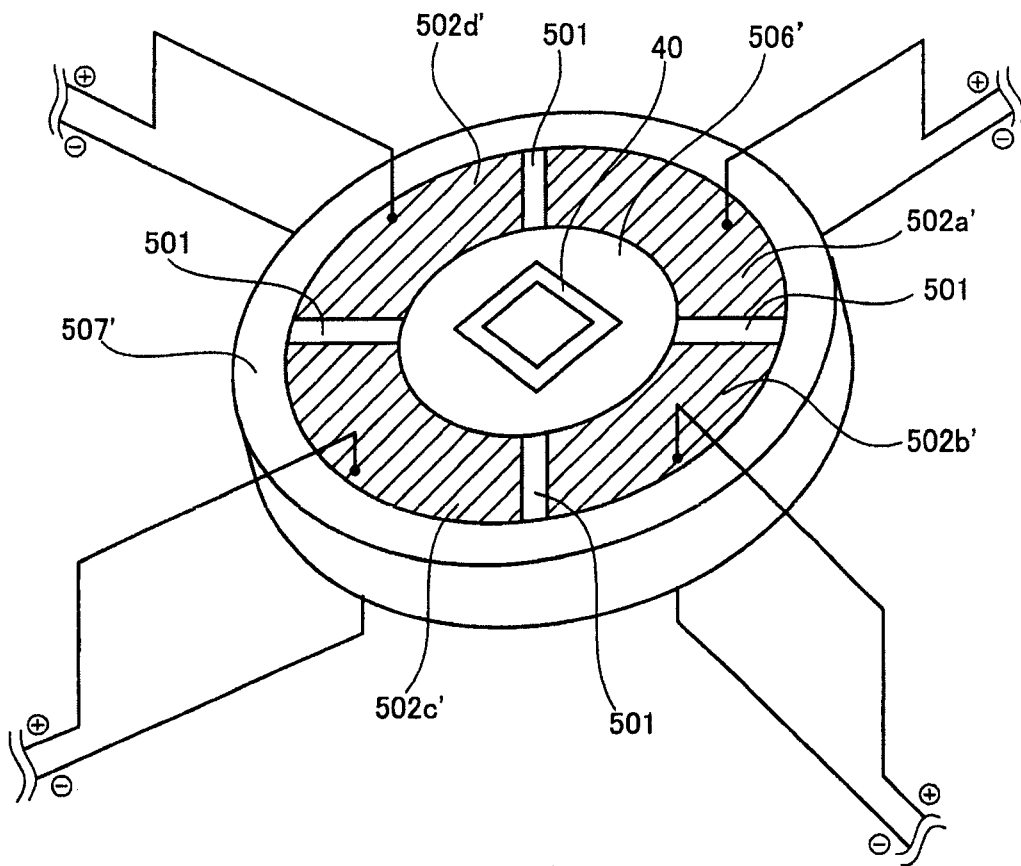


图 19

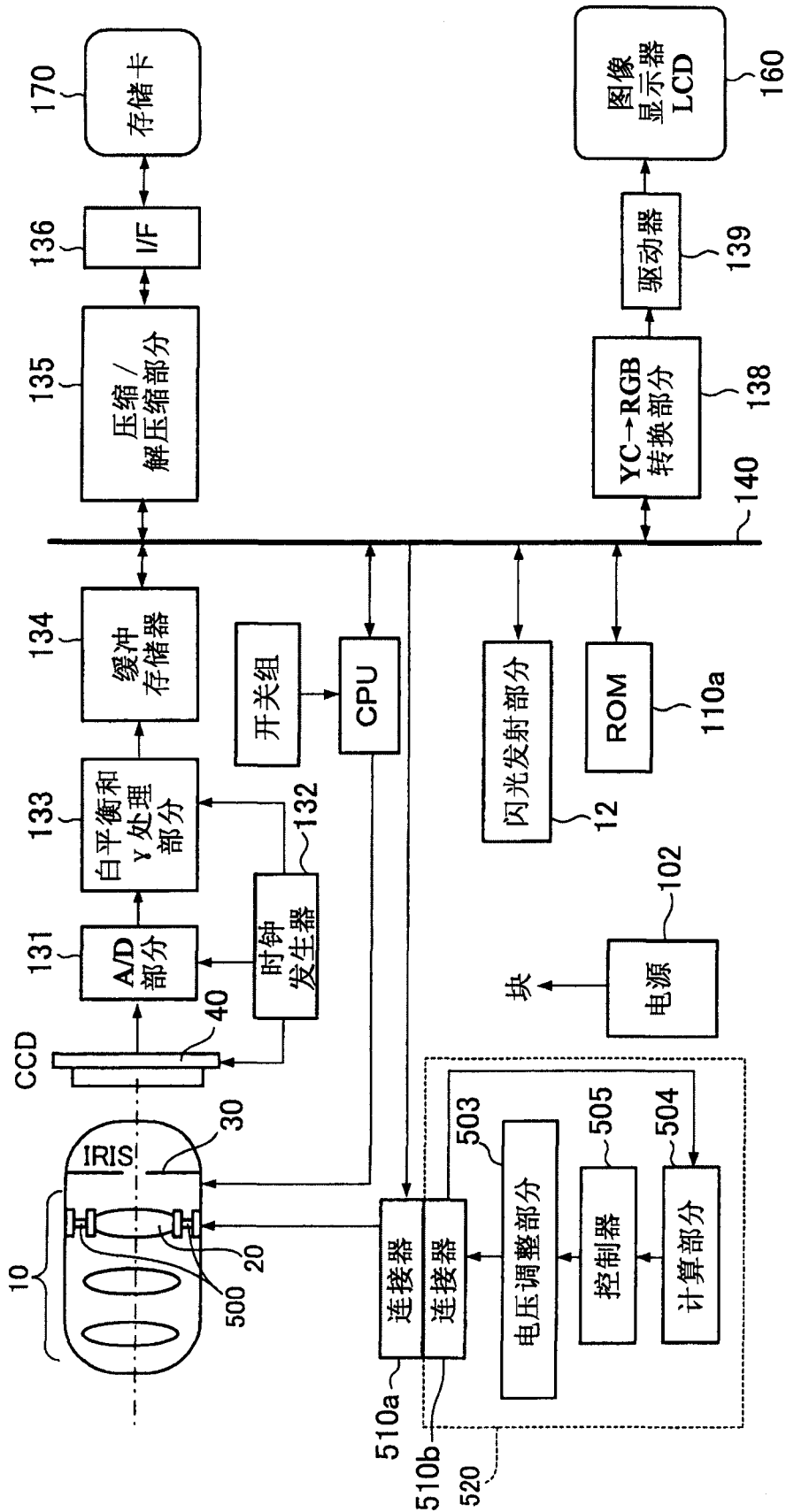


图 20

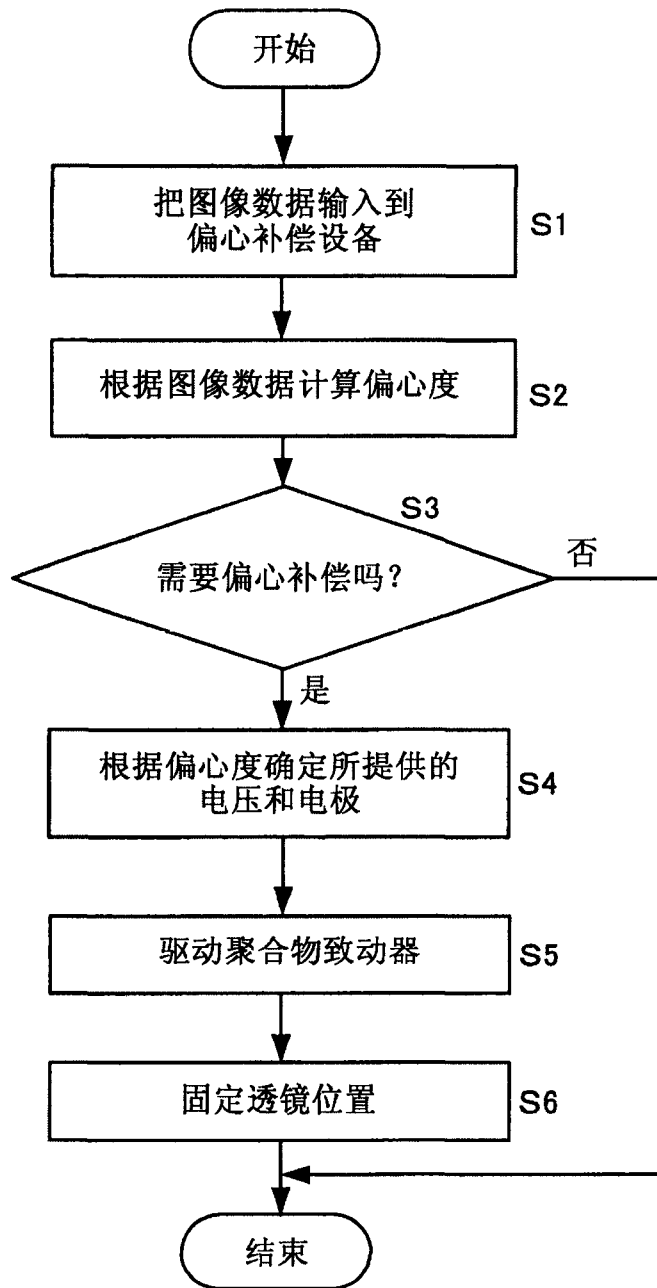


图 21

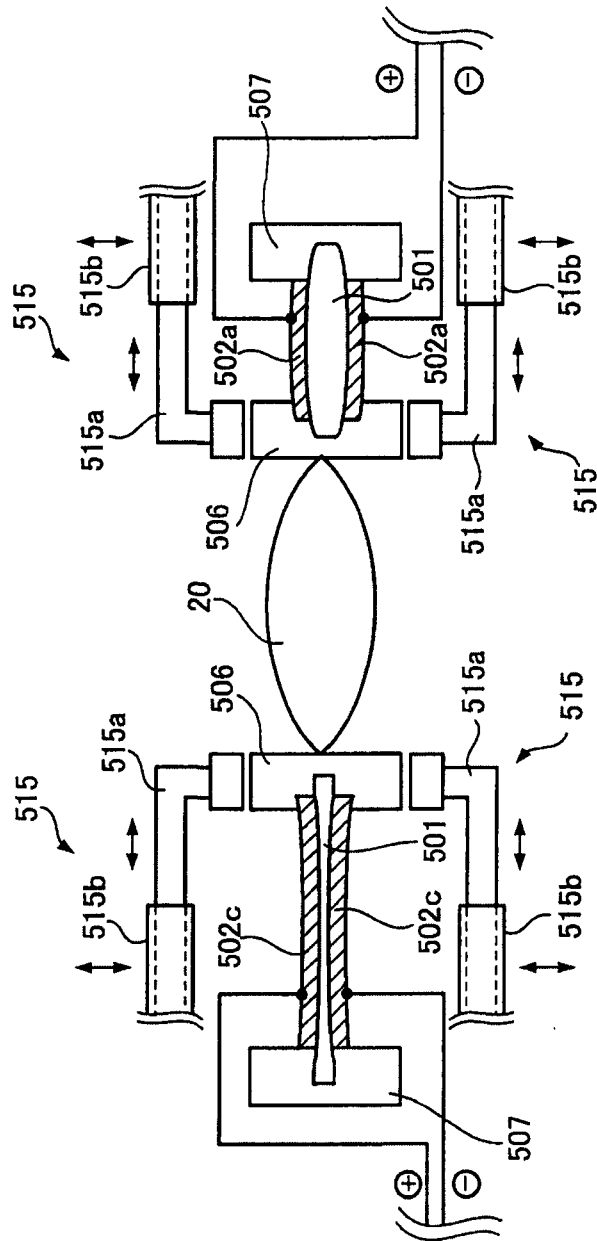


图 22

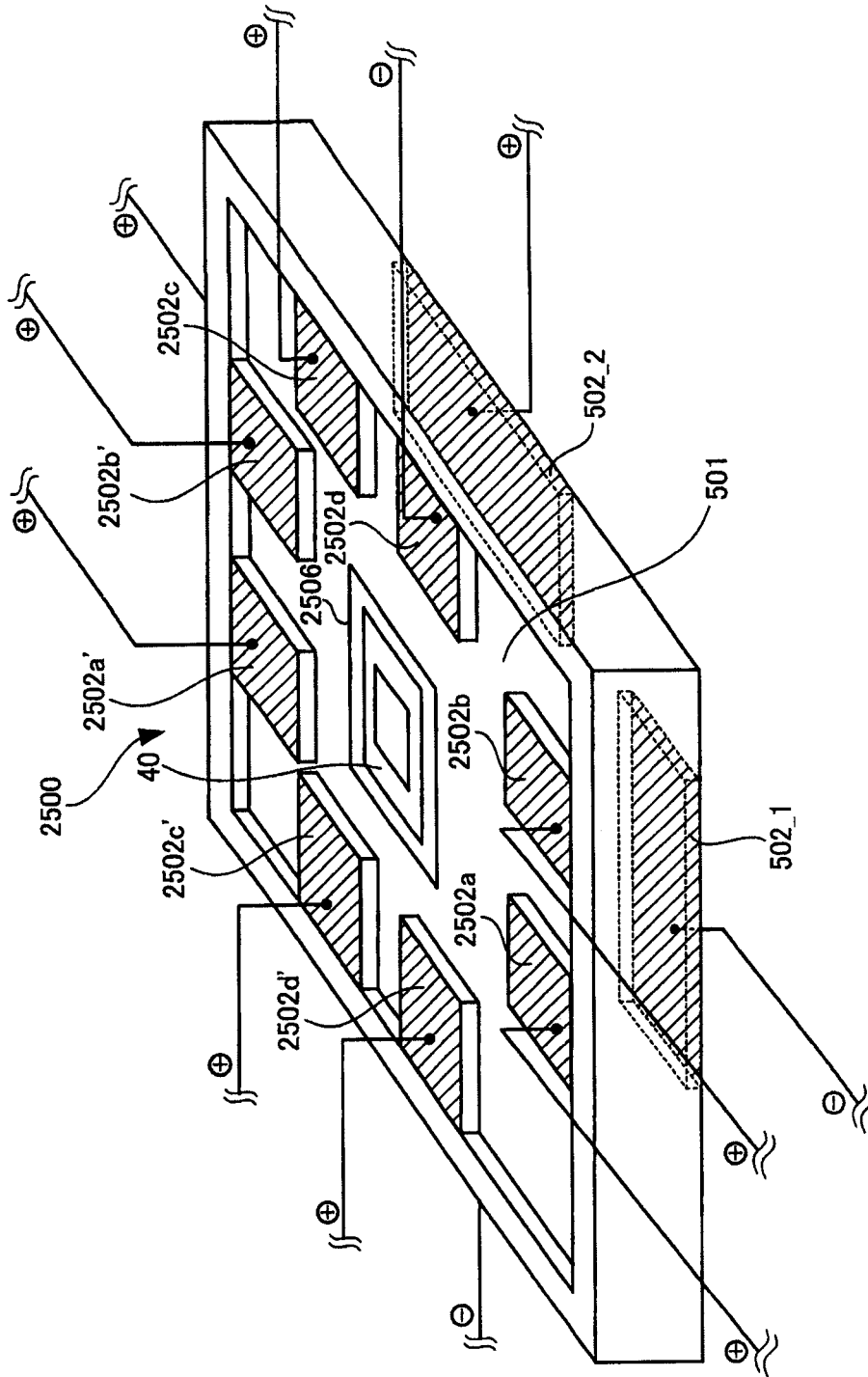


图 23

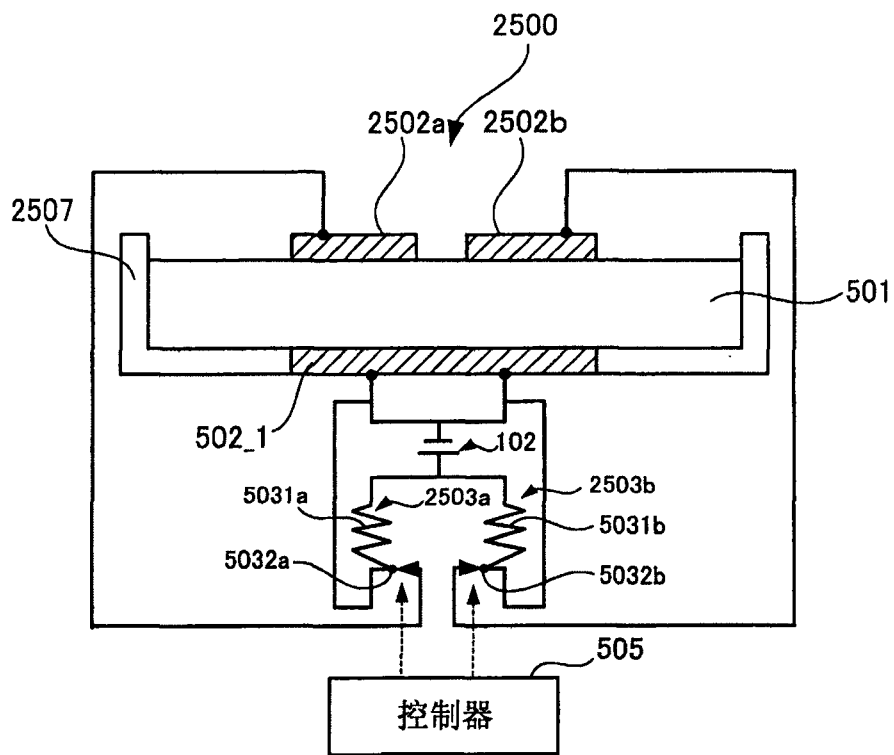


图 24

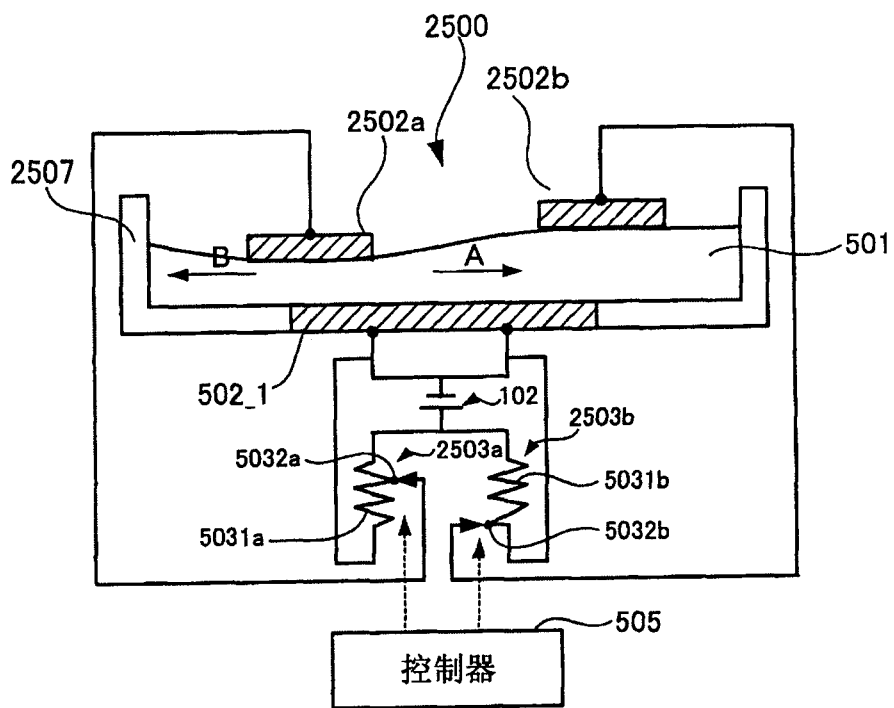


图 25

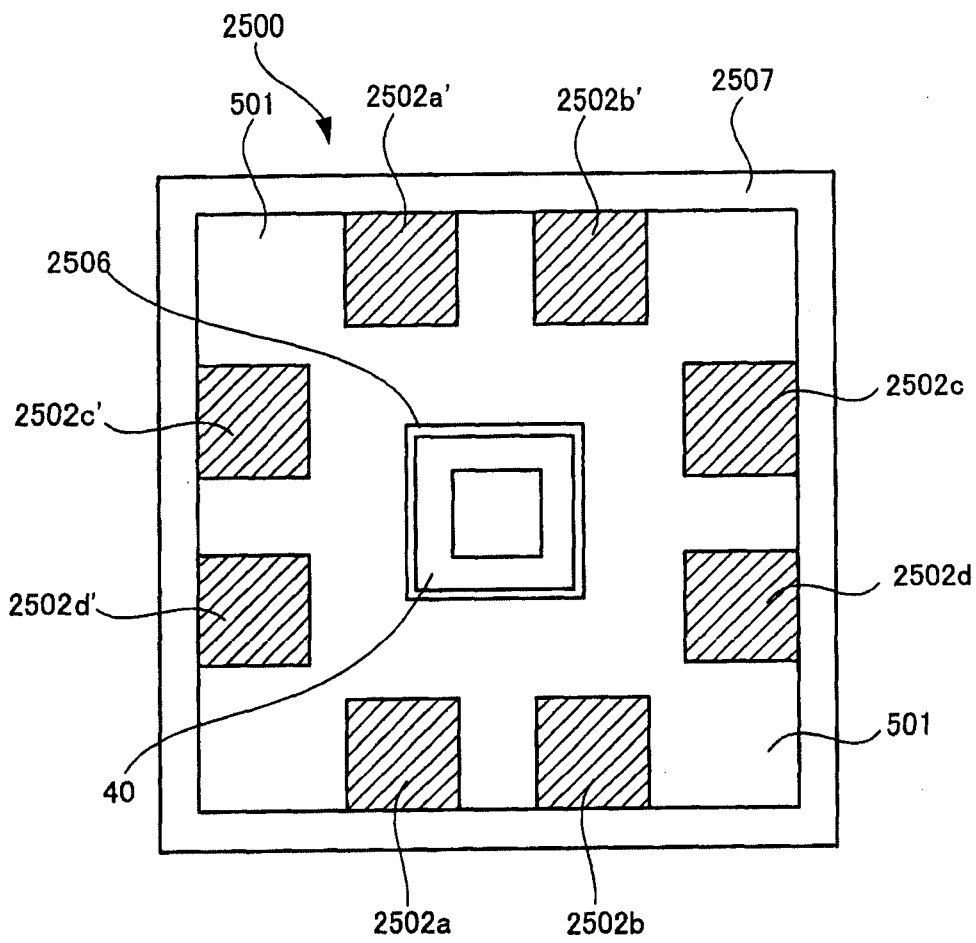


图 26

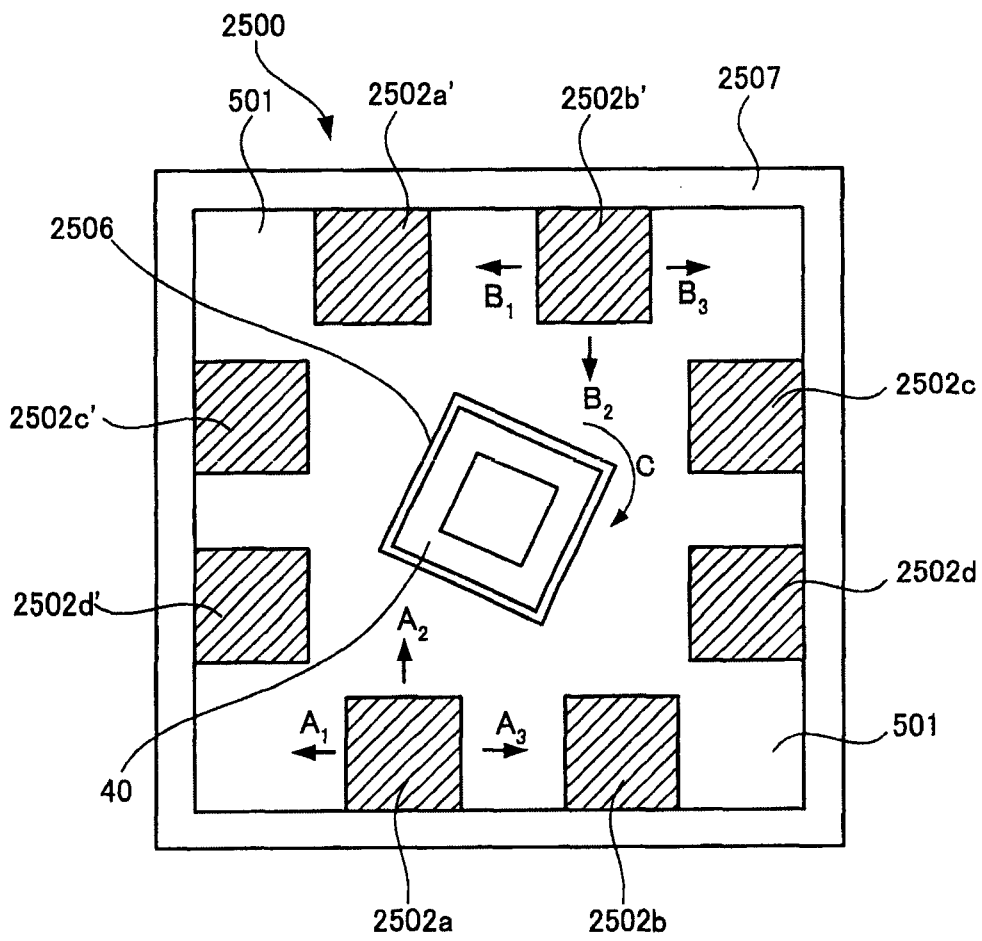


图 27

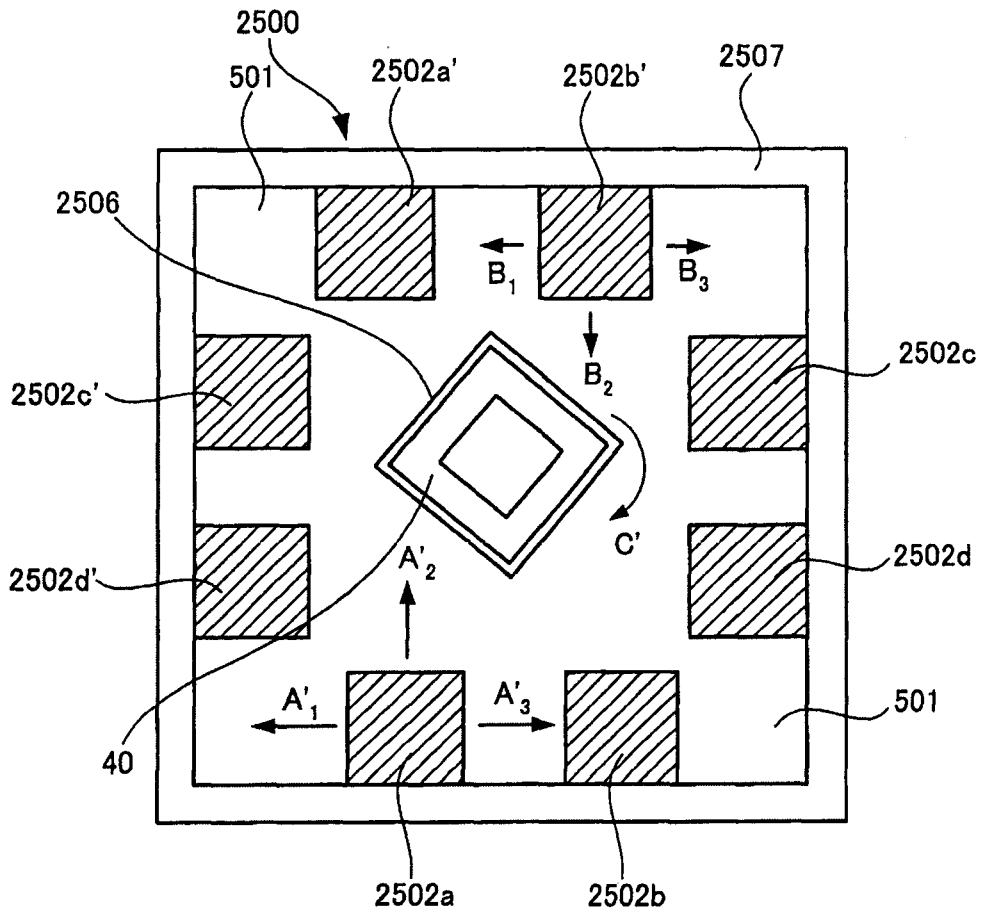


图 28

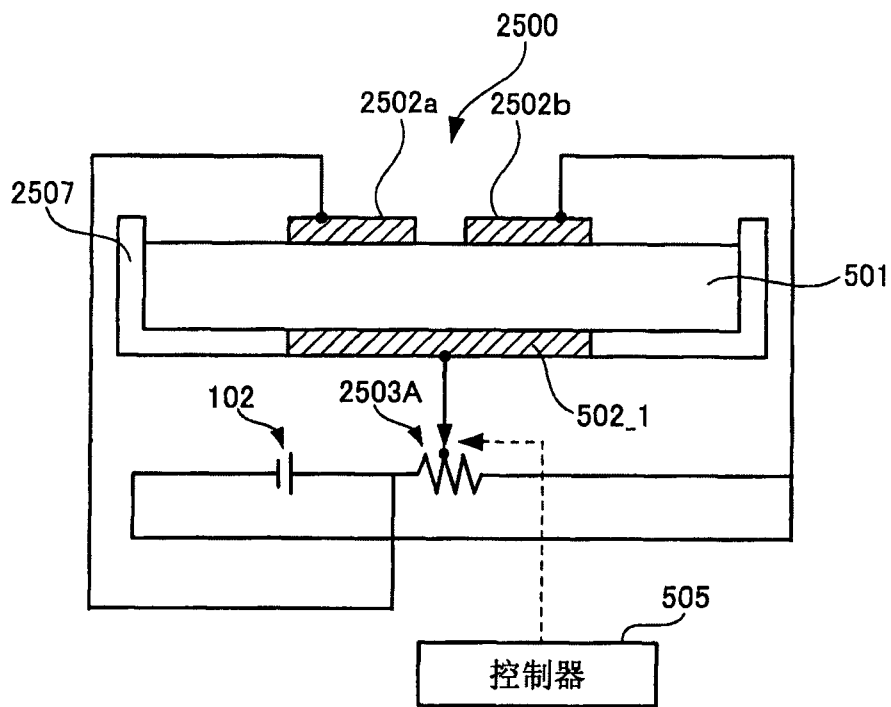


图 29

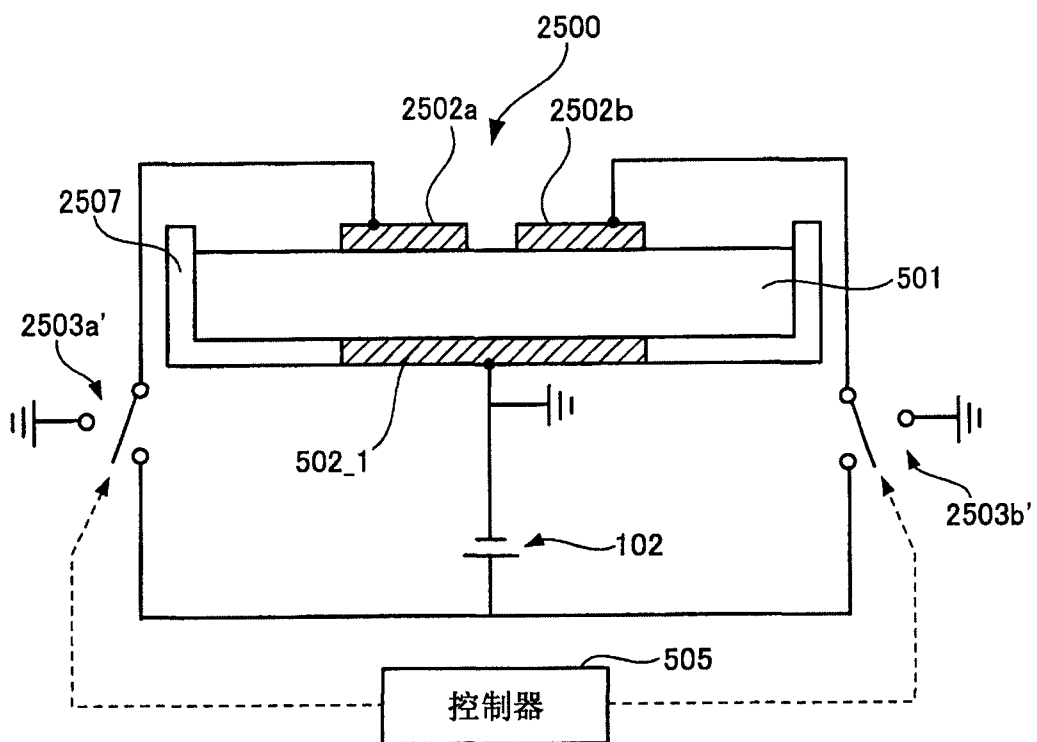


图 30

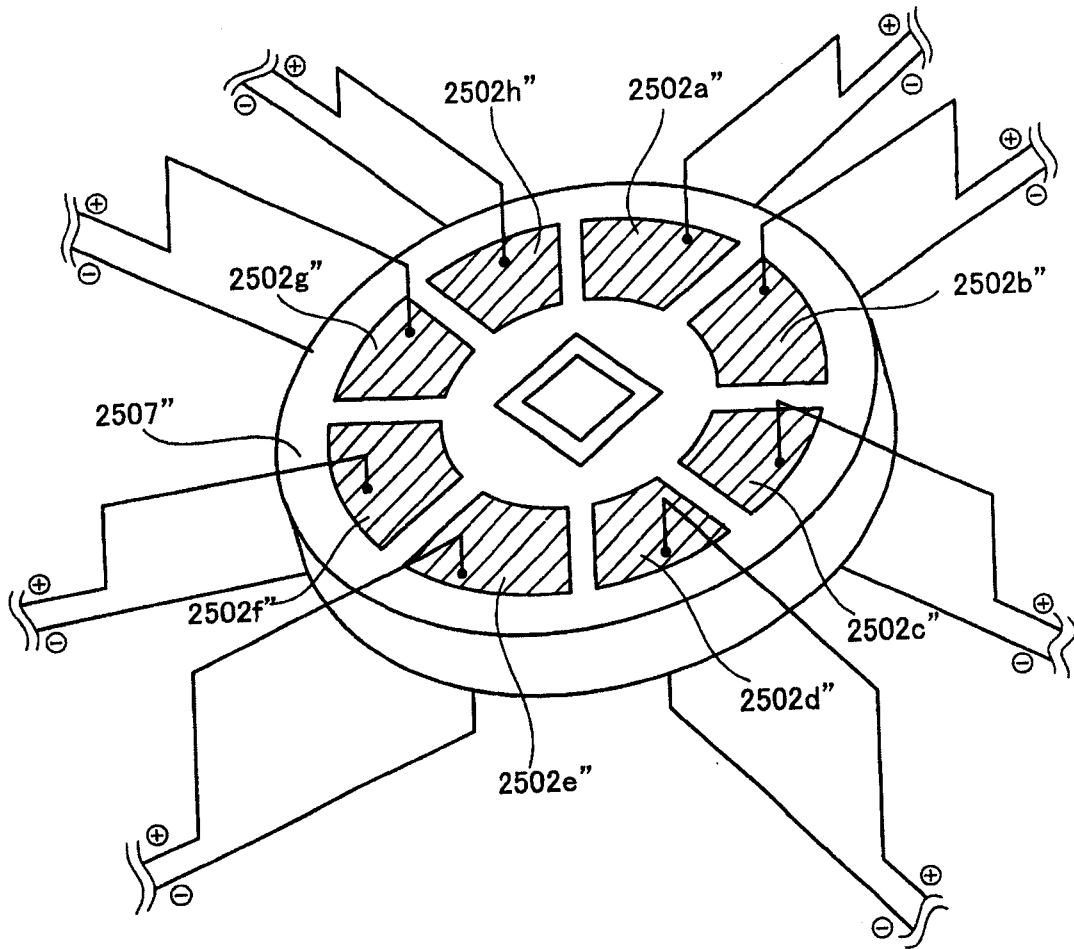


图 31