

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/01 (2006.01)

G03B 21/14 (2006.01)

G03B 21/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410011453.0

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100416341C

[22] 申请日 2002. 8. 7

[21] 申请号 200410011453.0

分案原申请号 02129720.7

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 8 [33] JP [31] 240449/01

[32] 2001. 8. 8 [33] JP [31] 240976/01

[32] 2001. 8. 9 [33] JP [31] 242680/01

[32] 2002. 6. 6 [33] JP [31] 165965/02

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 北林雅志 渡边信男 藤森基行

柳泽佳幸 上原太介 桥爪俊明

[56] 参考文献

JP 2000 - 259094 A 2000. 9. 22

US 5868485 A 1999. 2. 9

JP 2000 - 221587 A 2000. 8. 11

JP 2001 - 21989 A 2001. 1. 26

JP 2001 - 56516 A 2001. 2. 27

审查员 尉小霞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨松龄

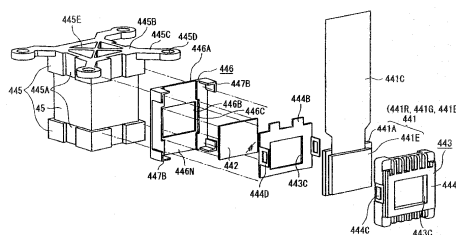
权利要求书 3 页 说明书 64 页 附图 49 页

[54] 发明名称

光学装置、光学装置的制造方法和投影仪

[57] 摘要

一种光学装置，是一体化设置根据图像信息按各色光对多种色光进行调制的多个调光装置和将由调光装置调制的各色光合成的色合成光学元件的光学装置，其特征是，该光学装置包括：保持上述调光装置、在与该调光装置的图像形成区域相对应的部分具有开口而成的保持框；固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中至少一方上的台座；配置在上述保持框和上述台座侧面之间的保持部件；上述调光装置经由上述保持框和上述保持部件相对上述台座侧面固定；上述保持部件具备在与上述保持框的开口相对应的位置形成开口的矩形板状体，和位于该矩形板状体的角部、沿该矩形板状体的端缘延伸地突出设置、保持上述保持框的外周的正面大致为 L 字形的竖立片。



1. 一种光学装置，是一体化设置根据图像信息按各色光对多种色光进行调制的多个调光装置和将由调光装置调制的各色光合成的色合成光学元件的光学装置，其特征是，该光学装置包括：

保持上述调光装置、在与该调光装置的图像形成区域相对应的部分具有开口而成的保持框；

固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中至少一方上的台座；

配置在上述保持框和上述台座侧面之间的保持部件；

上述调光装置经由上述保持框和上述保持部件相对上述台座侧面固定；

上述保持部件具备在与上述保持框的开口相对应的位置形成开口的矩形板状体，和位于该矩形板状体的角部、沿该矩形板状体的端缘延伸地突出设置、保持上述保持框的外周的正面大致为 L 字形的竖立片；

上述保持部件上形成有用于固定第 1 光学元件的第 1 支承面和用于固定第 2 光学元件的第 2 支承面，上述第 1 支承面和上述第 2 支承面是高度尺寸互不相同地构成的。

2. 根据权利要求 1 所述的光学装置，其特征是，

上述竖立片突出设置在上述保持部件的矩形板状体的四角上。

3. 根据权利要求 1 所述的光学装置，其特征是，

上述竖立片沿上述矩形板状体上相互平行的一对边设置，具有与矩形板状体的上述边大致相同的长度。

4. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的光学装置，其特征是，上述保持部件由具有透光性的材料构成。

5. 根据权利要求 4 所述的光学装置，其特征是，

上述保持框和上述保持部件通过光固化型粘接剂固定。

6. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的光学装置，其特征是，上述保持部件由金属构成。

7. 根据权利要求 6 所述的光学装置，其特征是，

上述保持框和上述保持部件通过热固化型粘接剂固定。

8. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的光学装置，其特征是，

上述矩形板状体上形成有热间动作差吸收用的缺口。

9. 根据权利要求1所述的光学装置,其特征是,

上述台座固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的双方上。

10. 根据权利要求9所述的光学装置,其特征是,

上述台座在粘接固定上述保持部件的端面上的一部分上形成有凹部。

11. 根据权利要求9所述的光学装置,其特征是,

上述台座的侧面比上述色合成光学元件的光束入射端面更突出。

12. 根据权利要求9所述的光学装置,其特征是,

上述台座仅固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的一方上,

另一方的上述端面的附近设置有将对向的上述保持部件相互连结的连结部件。

13. 根据权利要求12所述的光学装置,其特征是,

上述台座、上述保持部件、上述连结部件中的至少两个是一体成形的。

14. 根据权利要求9-13中任一项所述的光学装置,其特征是,

该光学装置安装在沿指定的光轴配置构成光学仪器的光学制品的光学制品用壳体上,

上述台座的至少一方上形成有固定在上述光学制品用壳体上的安装部。

15. 根据权利要求1所述的光学装置,其特征是,

上述保持框由收纳上述调光装置的内框体和推压固定被收纳的调光装置的支承板构成。

16. 根据权利要求1所述的光学装置,其特征是,

上述调光装置具备一对基板和固定在上述一对基板中至少一方上的透光性防尘板。

17. 一种投影仪,其特征是,

具备权利要求1所述的光学装置和投影由上述光学装置形成的图像的投影透镜。

18. 一种光学装置的制造方法,该光学装置包括:

根据图像信息按各色光对多种色光进行调制的多个调光装置;

保持所述调光装置的同时在与该调光装置的图像形成区域相对应的部分具有开口而成的保持框;

将由所述调光装置调制的各色光进行合成的色合成光学元件;

固定在所述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中至少一方上的台座;

具备在与上述保持框的开口相对应的位置形成开口的矩形板状体,和位于该矩形板状体的角部、沿该矩形板状体的端缘延伸地突出设置、保持上述保持框的外周的正面大致为L字形的竖立片的保持部件;

上述保持部件上形成有用于固定第1光学元件的第1支承面和用于固定第2光学元件的第2支承面,上述第1支承面和上述第2支承面是高度尺寸互不相同地构成的;

所述的光学装置的制造方法包括以下步骤:

将台座固定在所述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的至少一方上的台座固定工序;

将所述多个调光装置安装在各所述保持框上的工序;

采用粘接剂将所述保持框密合在所述保持部件上的保持框安装工序;

采用粘接剂将所述保持部件密合在所述台座侧面上的保持部件安装工序;

在所述粘接剂未固化的状态下调整所述多个调光装置的位置的位置调整工序;以及

在所述位置调整工序后使所述粘接剂固化的粘接剂固化工序;

在所述位置调整工序中,当将指定的光轴作为Z轴,将与所述Z轴垂直的2轴作为X轴和Y轴时,Z轴方向、以X轴和Y轴为中心的旋转方向的调整在所述保持框和所述保持部件之间进行,X轴方向、Y轴方向和XY面内的旋转方向的调整在所述保持部件和所述台座之间进行。

光学装置、光学装置的制造方法和投影仪

技术领域

本发明涉及一种使根据图像信息对色光进行调制的调光装置、和将由调光装置调制的色光合成的色合成光学元件一体化的光学装置，其光学装置的制造方法，以及采用该光学装置的投影仪。

背景技术

以往，通过采用二色镜等的分色光学系统将从光源射出的光束分离成三原色的红、绿、蓝的色光，同时通过采用液晶板等的3个调光装置根据图像信息按每一色光进行调制，由交叉二色棱镜将图像调制后的各色光合成，经由投影透镜放大投影彩色图像，即三板式的投影仪是公知的。

在这种投影仪中，各调光装置必须要位于投影透镜的反焦距处。而且，由于1个显示像素是由红、绿、蓝三原色的加法混色形成的，所以为了获得更鲜明的图像，要防止各液晶板之间的像素偏离，以及距投影透镜的距离产生偏离。在投影仪的制造时，必须要高精度地进行将各调光装置正确地配置在投影透镜的反焦距处的焦距调整、和使各调光装置的像素一致的基准线调整。在此，将指定的光轴（通常为投影透镜的光轴）作为Z轴，将与其垂直的2个轴作为X轴、Y轴时，进行焦距调整时，包括Z轴方向，以X轴为中心的旋转方向（X θ 方向），以Y轴为中心的旋转方向（Y θ 方向）的调整。而且，进行基准线调整时，包括X轴方向，Y轴方向，和XY面内的旋转方向（ θ 方向）的调整。

因此，以往采用在对调光装置进行了位置调整后直接固定在交叉二色棱镜的光束入射端面上的光学装置。

根据这种光学装置，经由交叉二色棱镜可高精度地调整各调光装置的相互位置和相对投影透镜的焦距位置。因此，在组装投影仪等光学仪器时，与分别对交叉二色棱镜和3个调光装置进行位置调整并固定在仪器内的情况相比，可大幅度降低调整的工时。

作为这样将交叉二色棱镜和调光装置一体化的光学装置的结构，例如，如特开2000-221588号公报所述，是将调光装置收纳在四角形成有孔的保持框上，将周围涂敷了粘接剂的销插入该孔中，并将销的端面和

交叉二色棱镜的光束入射端面以及销的侧面和保持框的孔相互粘接固定的结构（所谓销隔离方式 POP (Panel On Prism) 结构）。

而且，如特开平 10-10994 号公报所记载的那样，将调光装置收纳在保持框上，另一方面，将框状的安装部件预先粘接在交叉二色棱镜的光束入射端面上，进而，将板状的中间框体预先螺钉固定在该安装部件上，经由楔状的隔件将保持框和中间框体部件相互粘接固定（所谓三角隔离方式 POP 结构）。

但是，以往的 POP 结构均是经由安装部件、隔件将调光装置粘接固定在交叉二色棱镜的光束入射端面上的结构，所以零件数量多，结构复杂，所以存在制造较难的问题。这种问题有可能阻碍光学装置的小型化和增加制造成本。

而且，以往的 POP 结构均是经由销或安装部件等将调光装置固定在交叉二色棱镜的光束入射端面上的结构，所以为了固定调光装置，棱镜的光束入射端面必须具有充分的面积。因此，不能够使交叉二色透镜小型化。这种问题有可能阻碍光学装置的小型化和增加制造成本。

另外，在销隔离方式的 POP 结构中，当因制造不良或故障等更换调光装置时，粘接剂将残留在销和交叉二色棱镜的方式入射端面上，因此，为了除去这种粘接剂，必须要更换棱镜本身。这种问题有可能增加制造成本或降低维修性。

而且，在以往的 POP 结构中，调光装置相对于交叉二色棱镜的入射端面的位置是经由保持部件和销或者隔件相对决定的。因此，存在调光装置的位置调整比较困难，同时销或隔件的位置偏离对调光装置的位置偏离产生的影响较大的问题。这种问题有可能导致制造成本增加或图像品质降低。

发明内容

本发明的目的在于提供一种光学装置、光学装置的制造方法以及投影仪，可解决上述问题中的至少一个。

本发明的第 1 形式所涉及的光学装置为一种一体化设置根据图像信息按各色光对多种色光进行调制的多个调光装置和将由调光装置调制的各色光合成的色合成光学元件的光学装置，其特征是，具备：保持上述调光装置、在与该调光装置的图像形成区域相对应的部分具有开口而成的保持框，固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对

端面中至少一方上的台座，配置在上述保持框和上述台座侧面之间的保持部件，上述调光装置经由上述保持框和上述保持部件相对上述台座侧面固定。

本发明的第1形式所涉及的光学装置具有以下的作用、效果。

(A) 与以往的POP结构相比，由于不使用作为独立的部件构成的销或隔件，所以零件数量少，而且结构简单，制造容易。因此，本发明可使光学装置和使用光学装置的光学仪器小型化，并可降低制造成本。

(B) 与以往的POP结构相比，由于不是将调光装置相对色合成光学元件的光束入射端面固定，而是相对固定在色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的端面上的台座的侧面固定，所以不需要将调光装置固定在色合成光学元件上的光束入射端面上空间。因此，可减小色合成光学元件的大小，因而可实现光学装置和采用光学装置的光学仪器小型化和制造成本的降低。

(C) 而且，调光装置的位置并不是象以往那样由色合成光学元件的光束入射端面所规定，而是由台座侧面所规定。因此，可减小其色合成光学元件的尺寸。因而实现光学装置和采用光学装置的光学仪器的小型化和制造成本的降低。另外，在投影仪中采用这种光学装置的情况下，由于能够缩短投影透镜的反焦距，所以可使更多的光进入投影透镜中，可获得明亮的投影图像。

(D) 另外，由于不是将调光装置相对色合成光学元件的光束入射端面固定，而是相对固定在色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的端面上的台座的侧面固定，所以在制造时或在制造后需要更换调光装置的情况下，即使将调光装置取下，也不会损伤色合成光学元件上的光束入射端面。而且，即使在调光装置和色合成光学元件是通过粘接固定的情况下，也不必在将调光装置取下后削去固接在色合成光学元件的光束入射端面上的粘接剂。因此，可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造成本，提高维修性。

(E) 另外，由于调光装置的位置不是经由销或隔件，而是仅由保持部件和台座的位置关系决定，所以调光装置的位置调整容易，而且，也可以减小位置调整后调光装置的位置偏离。因此，可降低光学装置和采用光学装置的投影仪的制造成本，并可提高画质。

另外，“相对台座侧面固定”表示保持部件不是经由隔件或销等位置

调整用部件固定在台座侧面上。因此，在台座侧面和保持部件之间存在用于提高散热性的蓝宝石基板或金属板等的情况也包含在本发明的第1形式中。

在本发明第1形式所涉及的光学装置中，在上述保持框的至少两处形成孔，上述保持部件最好具备在与上述保持框的开口相对应的位置上形成开口的矩形板状体，和从该矩形板状体突出设置的、插入上述保持框四角上的孔中的销。

在这种结构中，由于设有将保持框固定在保持部件上的销，所以与以往的POP结构相比，零件数量少，而且结构简单，制造也容易。

而成，此时，上述保持部件可由具有透光性的材料构成。作为这种材料，例如可列举出丙烯酸材料等透光性树脂。

这样，若使保持部件为透光性的材料，则通过采用光固化粘接剂，可容易地进行保持框和保持部件以及保持部件和台座的固定。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

而且，在使保持部件为丙烯酸材料，加有碳填充物的聚碳酸酯，对聚苯硫，液晶树脂等树脂制的情况下，可通过注射成形等容易地制造保持部件，进而可大幅度降低成本。而且，可实现保持部件的轻量化，促进光学装置和采用光学装置的光学仪器的轻量化。

另一方面，可由金属构成上述保持部件。作为这种材料，例如可列举出重量轻、导热性好的铝、镁、钛、或以这些为主要材料的合金。

这样，在由金属构成保持部件的情况下，最好使销为前端一侧比根端一侧细的形状。若使销为这种形状，则在保持框和保持部件的固定中采用光固化粘接剂的情况下，由于从销的根端一侧照射光，可在短时间内使粘接剂固化。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

而且，在由金属构成保持部件的情况下，保持框和保持部件最好通过热固化型粘接剂固定。若采用热固化型粘接剂，则因金属的良好导热性，可在短时间内使粘接剂固化。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

另外，若在构成上述保持部件的上述矩形板状体上形成用于热间动作差吸收用的缺口，则即使因光学装置产生的热在保持部件上施加有应力的情况下，也可以缓和保持部外形形状的变形。因此，可避免因热引

起的调光装置的位置偏离。特别是在将该光学装置用于投影仪中的情况下，由于可将位置调整后的调光装置的位置保持在适当的状态，所以可避免投影图像的像素偏离，可获得高品质的图像。

在本发明第 1 形式所涉及的光学装置中，上述保持部件最好具备在与上述保持框的开口相对应的位置形成开口的矩形板状体，和位于该矩形板状体的角部、沿该矩形板状体的端缘延伸地突出设置、保持上述保持框的外周的正面大致为 L 字形的竖立片。

在这种结构中，由于设有将保持框保持在保持部件上的竖立片，所以与以往的 POP 结构相比，零件数量少，而且结构简单，制造也容易。

此时，若将上述竖立片突出设置在上述保持部件的矩形板状体的四角上，则可缓和外力的影响，进行稳定的保持。

另一方面，若沿上述矩形板状体上相互平行的一对边设置上述竖立片，并使其具有与矩形板状体的边大致相同的长度，则可隔断光从保持部件和调光装置之间泄漏。因此，在将该光学装置用于投影仪中的情况下，由于可防止在光学装置内泄漏的光进入投影透镜，投影图像的对比度降低，或图像模糊不清，可获得高品质的图像。

而且，此时，上述保持部件可由具有透光性的材料构成。作为这种材料，例如可列举出丙烯基材料等透光性树脂。

这样，若是保持部件为透光性的材料，作为保持框和保持部件以及保持部件和台座的固定可通过采用光固化粘接剂容易地进行。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

而且，在使保持部件为丙烯基材料，加有碳填充物的聚碳酸酯，对聚苯硫，液晶树脂等树脂制的情况下，可通过注射成形容易地制造保持部件，进而大幅度降低成本。而且，可实现保持部件的轻量化，并可促进光学装置和采用光学装置的光学仪器的轻量化。

另一方面，可由金属构成上述保持部件。作为这种材料，例如可列举出重量轻、导热性好的铝、镁、钛、或以这些为主要材料的合金。

在由金属形成这种形状的保持部件的情况下，由于可通过钣金加工容易地进行制造，所以可降低成本。

在由金属构成保持部件的情况下，保持框和保持部件最好通过热固化型粘接剂固定。若采用热固化型粘接剂，因金属的良好的导热性，可使粘接剂在短时间内固化。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光

学仪器的制造效率。

另外，若构成上述保持部件的上述矩形板状体上形成用于热间动作差吸收用的缺口，则即使因光学装置产生的热在保持部件上施加有应力的情况下，也可以缓和保持部外形形状的变形。因此，可避免因热引起的调光装置的位置偏离。特别是在将该光学装置用于投影仪中的情况下，由于可将调光装置的位置保持在适当的状态，所以可避免投影图像的像素偏离，可获得高品质的图像。

在本发明第 1 形式所涉及的光学装置中，上述保持部件最好具备与板状的光学元件卡合的卡合槽。这样，由于通过在保持部件上设置用于保持板状的光学元件的结构，不需要将板状的光学元件配置在调光装置和色合成光学元件之间的固定机构，所以可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的成本，促进小型化、轻量化。另外，作为这种板状的光学元件，可列举出偏光板、相位差板和光学补偿板等。

而且，在本发明第 1 形式所涉及的光学装置中，上述保持部件最好具有用于固定光学元件的支承面。这样，由于通过在保持部件上设置用于支承光学元件的结构，不需要用于将光学元件配置在调光装置和色合成光学元件之间的固定机构，所以可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的成本，促进小型化、轻量化。

在本发明第 1 形式所涉及的光学装置中，最好在上述保持部件上形成有用于固定第 1 光学元件的第 1 支承面和用于固定第 2 光学元件的第 2 支承面，上述第 1 支承面和上述第 2 支承面是面外方向互不相同地构成的。这样，通过在保持部件上设置以不同的位置支承多个光学元件的结构，可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的成本，促进小型化、轻量化。

另外，作为固定在上述支承面上的光学元件，可列举出偏光板、相位差板、光学补偿板和聚光镜等。

在本发明第 1 形式所涉及的光学装置中，上述台座可固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的双方上。

此时，若在台座上粘接固定上述保持部件的端面的一部分上形成凹部，则在制造时或制造后需要更换调光装置的情况下，可容易地取下调光装置。即，由于可将螺丝刀等工具插入形成于台座侧面上凹部中，所以将保持部件和色合成光学元件拉离开的作业容易。因此，可进一步降

低光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造成本，进一步提高维修性。

而且，此时，最好上述台座的侧面比上述色合成光学元件的光束入射端面更突出。若采用这种结构，则在将通过粘接将保持部件固定在台座侧面上的情况下，即使粘接剂从接合面上溢出，也可以由突出部接收溢出的粘接剂。因此，可防止粘接剂泄漏到色合成光学元件的光束入射端面上。因而在将该光学元件用于投影仪等光学仪器上的情况下，进一步提高画质。

在本发明第 1 形式所涉及的光学装置中，上述台座仅固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的一方上，另一方的上述端面的附近可设置将对向的上述保持部件相互连结的连结部件。在这种结构的情况下，通过使上述台座、上述保持部件和上述连结部件中的至少两个一体成形，可使结构更加简单，并可缩短制造工序。因此，可进一步降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的小型化，并进一步降低制造成本。另外，在这种情况下，若使该一体成形品和组装在其中的色合成光学元件的热膨胀系数相近似，则可抑制因热产生的应变。因此，由于可将调光装置的位置保持在适当的状态，所以可避免投影图像的像素偏离，可获得高品质的图像。

在本发明第 1 形式所涉及的光学装置中，最好该光学装置安装在沿指定的光轴配置构成光学仪器的光学制品的光学制品用壳体上，上述台座的至少一方上形成有固定在上述光学制品用壳体上的安装部。这样，通过将向光学制品用壳体上的安装部设置在台座上，可减小光学装置周边的空间。因此，可进一步促进采用光学装置的光学仪器的小型化和轻量化。

在本发明第 1 形式所涉及的光学装置中，上述保持框最好由收纳上述调光装置的凹形框体和推压固定被收纳的调光装置的支承板构成。

若使保持框为这样的结构，则可容易地进行调光装置的收纳和固定，同时可进行调光装置的稳定的保持固定。

而且，上述调光装置最好具备一对基板和固定在上述一对基板中至少一方上的透光性防尘板。在将光学装置用于投影仪中的情况下，若设置这种透光性防尘板，则即使在调光装置的表面上附着灰尘，在投影面上也不明显。因此，可进一步提高画质。

本发明第 2 形式所涉及的光学装置是一体化设置根据图像信息按各

色光对多种色光进行调制的多个调光装置和将由调光装置调制的各色光合成的色合成光学元件的光学装置，其特征是，具备：保持上述调光装置、在与该调光装置的图像形成区域相对应的部分具有开口而成的保持框，相对上述色合成光学元件的光束入射端面直接固定的保持部件，上述保持框相对上述保持部件直接固定。

本发明第2形式所涉及的光学装置具有以下的作用、效果。

(A) 与以往的POP结构相比，由于不使用作为独立的部件构成的销或隔件，所以零件数量少。而且结构简单，制造也容易。因此，可使光学装置和采用光学装置的光学仪器小型化，并可降低制造成本。

(B) 由于调光装置的位置不是经由销或隔件，而是仅由保持部件和色合成光学元件的光入射端面的位置关系决定，所以调光装置的位置调整容易，而且，可降低位置调整后调光装置的位置偏离。因此，可降低光学装置和采用光学装置的投影仪的制造成本，并可提高画质。

另外，“相对～直接固定”表示这些部件不是经由隔件或销等位置调整用的部件固定在各部件之间。因此，在这些部件之间存在用于提高散热性的蓝宝石板或金属板也包括在本发明第2形式中。

在本发明第2形式所涉及的的光学装置中，在上述保持框的至少两处形成孔，上述保持部件最好具备在与上述保持框的开口相对应的位置上形成开口的矩形板状体，和从该矩形板状体突出设置的、插入上述保持框的上述孔中的销。

在这种结构中，由于设置有将保持框固定在保持部件上的销，所以与以往的POP结构相比，零件数量少，结构简单，制造也容易。

而且，此时，上述保持部件可由具有透光性的材料构成。作为这种材料，例如可列举出丙烯酸材料等透光性树脂。

这样，若使保持部件为透光性的材料，则保持框和保持部件以及保持部件和色合成光学元件的光入射端面的固定可通过采用光固化粘接剂容易地进行。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

而且，在保持部件为丙烯酸材料，加有碳填充物的聚碳酸酯，对聚苯硫，液晶树脂等树脂制的情况下，可通过注射成形容易地制造保持部件，进而大幅度降低成本。而且，可实现保持部件的轻量化，并可促进光学装置和采用光学装置的光学仪器的轻量化。

另一方面，可由金属构成上述保持部件。作为这种材料，例如可列举出重量轻、导热性好的铝、镁、钛或以这些为主要材料的合金。

这样，在由金属构成保持部件的情况下，最好使销具有前端一侧比根端一侧细的形状。若使销为这种形状，则即使在保持框和保持部件的固定中采用光固化粘接剂的情况下，由于光从销的根端一侧照射，可在短时间内使粘接剂固化。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

而且，在由金属构成保持部件的情况下，保持框和保持部件最好通过热固化型粘接剂固定。若采用热固化型粘接剂，则因金属的良好的导热性，可在短时间内使粘接剂固化。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

另外，若在构成上述保持部件的上述矩形板状体上形成热间动作差吸收用的缺口，则即使因光学装置产生的热在保持部件上施加了热应力，也可以缓和保持部件的外形形状的变形。因此，可避免因热产生的调光装置的位置偏离。特别是在将这种光学装置用于投影仪中的情况下，由于可将位置调整后的调光装置的位置保持在适当的状态，所以可避免投影图像的像素偏离，可获得高品质的图像。

本发明第2形式所涉及的光学装置中，上述保持部件最好具备在与上述保持框的开口相对应的位置形成开口的矩形板状体，和位于该矩形板状体的角部、沿该矩形板状体的端缘延伸地突出设置、保持上述保持框的外周的正面大致为L字形的竖立片。

在这种结构中，由于设置有将保持框保持在保持部件上的竖立片，所以与以往的POP结构相比，零件数量少，而且结构简单，制造也容易。

此时，若将上述竖立片突出设置在上述保持部件的矩形板状体的四角上，则可缓和外力的影响，进行稳定的保持。

另一方面，若沿上述矩形板状体上相互平行的一对边设置上述竖立片，使其具有与矩形板状体的上述边大致相同的长度，则可隔断光从保持部件和调光装置之间泄漏。因此，在将这种光学装置用于投影仪中的情况下，可防止光学装置内泄漏的光进入投影透镜中，投影图像的对比度降低或图像模糊不清，可获得高品质的图像。

而且，此时，可由具有透光性的材料构成上述保持部件。作为这种材料，例如可列举出丙烯酸材料等透光性树脂。

这样，若是保持部件为透光性的材料，则保持框和保持部件以及保持部件和色合成光学元件的光入射端面的固定可采用光固化粘接剂容易地进行。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

而且，在保持部件为丙烯基材料，加有碳填充物的聚碳酸酯，或对聚苯硫，液晶树脂等树脂制的情况下，可通过注射成形容易地制造保持部件，进而大幅度降低成本。而且，可实现保持部件的轻量化，并可促进光学装置和采用光学装置的光学仪器的轻量化。

而且，可由金属构成上述保持部件。作为这种材料，例如可列举出重量轻、导热性好的铝、镁、钛或以这些为主要材料的合金。

在由金属形成这种形状的保持部件的情况下，由于可通过钣金加工容易地进行制造，所以可降低成本。

而且，在由金属构成保持部件的情况下，保持框和保持部件最好通过热固化型粘接剂固定。若采用热固化型粘接剂，则因金属的良好的导热性，可在短时间内使粘接剂固化。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

另外，若在构成上述保持部件的上述矩形板状体上形成有热间动作差吸收用的缺口，则即使因光学装置产生的热在保持部件上施加了热应力，也可以缓和保持部件的外形形状的变形。因此，可避免因热引起的调光装置的位置偏离。特别是在将这种光学装置用于投影仪中的情况下，由于可将调光装置的位置保持在适当的状态，所以可避免投影图像的像素偏离，可获得高品质的图像。

在本发明第2形式所涉及的光学装置中，上述保持部件最好具备与板状的光学元件卡合的卡合槽。这样，通过在保持部件上设置用于保持板状的光学元件的结构，不需要用于将板状的光学元件配置在调光装置和色合成光学元件之间的固定机构，所以可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的成本，促进小型化、轻量化。另外，作为这种板状的光学元件，可列举出偏光板、相位差板和光学补偿板等。

而且，在本发明第2形式所涉及的光学装置中，上述保持部件最好具有用于固定光学元件的支承面。这样，通过在保持部件上设置用于支承光学元件的结构，不需要用于将光学元件配置在调光装置和色合成光学元件之间的固定机构，所以可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的成本，促进小型化、轻量化。

另外,在本发明第2形式所涉及的光学装置中,最好上述保持部件上形成有用于固定第1光学元件的第1支承面和用于固定第2光学元件的第2支承面,上述第1支承面和上述第2支承面是面外方向互不相同地构成的。这样,通过在保持部件上设置以不同的位置支承多个光学元件的结构,可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的成本,进一步促进小型化、轻量化。

另外,作为固定在上述支承面上的光学元件,列举出偏光板、相位差板、光学补偿板和聚光透镜等。

本发明第2形式所涉及的光学装置中,上述保持部件最好在与上述色合成光学元件的接合面上具有凸部,通过上述色合成光学元件和上述凸部,在上述色合成光学元件和上述保持部件之间形成部分的间隙。根据这种结构,在制造时或制造后需要更换调光装置的情况下,利用上述色合成光学元件和上述保持部件之间形成的间隙,可容易地将调光装置取出。即,由于可将螺丝刀等工具插入该间隙中,所以将保持部件和色合成光学元件剥离的作业非常容易。因此,可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造成本,提高维修性。而且,由于该间隙形成用于冷却调光装置或在其周边部配置的偏光板等光学元件的网络,所以可防止调光装置或在其周边部配置的光学元件的热引起的劣化,可提高画质。

在本发明第2形式所涉及的光学装置中,具有固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的至少一方上的台座,该光学装置经由上述台座安装在沿指定的光轴配置在构成光学仪器的光学制品的光学制品用壳体上,上述台座上最好形成有固定在上述光学制品用壳体上的安装部。这样,通过在台座上设置向光学制品用壳体上的安装部,可减小光学装置周边的空间。因此,可进一步促进采用了光学装置的光学仪器的小型化、轻量化。

本发明第2形式所涉及的光学装置中,上述保持框最好由收纳上述调光装置的四形框体和推压固定被收纳的调光装置的支承板构成。

通过使保持框为这种结构,可容易地进行调光装置的收纳和固定,同时可进行调光装置的稳定的保持固定。

而且,上述调光装置最好具备一对基板和固定在上述一对基板中至少一方上的透光性防尘板。在将光学装置用于投影仪中的情况下,若预先设置这种透光性防尘板,则即使在调光装置的表面附着灰尘,在投影

面上也不明显。因此，可进一步提高画质。

本发明第 3 形式所涉及的光学装置是一体化设置根据图像信息按各色光对多种色光进行调制的多个调光装置和将由调光装置调制的各色光合成的色合成光学元件的光学装置，其特征是，具备：保持上述调光装置、在与该调光装置的图像形成区域相对应的部分具有开口而成的保持框，具有覆盖上述保持框的侧缘地形成的竖立片和支承上述保持框上上述色合成光学元件一侧的面的支承片、相对上述色合成光学元件的光束入射端面直接固定的保持部件，以及配置在上述保持框和上述保持部件的上述竖立片之间的隔件，上述保持框经由上述隔件固定在上述保持部件上。

本发明第 3 形式所涉及的光学装置中，色合成光学装置的光束入射端面和保持部件的面不是经由销或隔件等位置调整用的部件固定的。即，调光装置的位置虽经由隔件相对地固定在色合成光学元件的光束入射端面上，但在保持部件和色合成光学元件的光束入射端面之间不存在隔件。而且，隔件配置在覆盖调光装置的侧缘地形成的保持部件的竖立片和保持调光装置的保持框之间。因此，调光装置的位置调整容易，而且位置调整后隔件的位置偏离对调光装置的位置偏离的影响比较小。因此，可降低光学装置和采用光学装置的投影仪的制造成本，提高画质。

另外，“相对～直接固定”表示各部件不是经由这些部件之间存在的隔件或销等位置调整用的部件相互固定的。因此，在这些部件之间存在用于提高散热性的蓝宝石基板或金属板的情况也包含在本发明第 3 形式中。

本发明第 3 形式所涉及的光学装置中，上述保持框最好由收纳上述调光装置的凹形框体和推压固定被收纳的调光装置的支承板构成。

若使保持框为这种结构，可容易地进行调光装置的收纳和固定，同时可进行调光装置的稳定的保持固定。

另一方面，本发明第 3 形式所涉及的光学装置中，上述保持框可以由支承上述调光装置的光入射侧的支承部件构成，上述调光装置的光射出侧可以由上述保持部件保持。

根据这种结构，可使结构简单，制造也容易。因此，可使光学装置和采用光学装置的光学仪器小型化，并可降低制造成本。

而且，此时，若将上述隔件设置在上述调光装置的光射出面和上述

保持部件的上述调光装置一侧的面之间，则可调整调光装置的 Z 轴方向的位置，和相对 X 轴和 Y 轴的旋转方向的位置。

本发明第 3 形式所涉及的光学装置中，上述保持部件可由具有透光性的材料构成。作为这种材料，例如可列举出丙烯酸材料等透光性树脂。

这样，若使保持部件为透光性的材料，则保持框和保持部件以及保持部件和色合成光学元件的光入射端面的固定可通过光固化粘接剂容易地进行。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

而且，在保持部件为丙烯酸材料，加有碳填充物的聚碳酸酯，对聚苯硫，液晶树脂等树脂制的情况下，可通过注射成形很容易地制造保持部件，进而大幅度地降低成本。而且，可实现保持部件的轻量化，促进光学装置和采用光学装置的光学仪器的轻量化。

另一方面，可由金属构成上述保持部件，作为这种材料，例如可列举出重量轻、导热性好的铅、镁、钛、或以这些为主要材料的合金。

而且，在由金属构成保持部件的情况下，保持框和保持部件最好通过热固化型粘接剂固定。若采用热固化型粘接剂，则因金属的良好导热性，可在短时间内使粘接剂固化。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

本发明第 3 形式所涉及的光学装置中，最好上述保持部件在与上述色合成光学元件的接合面上具有凸部，通过上述色合成光学元件和上述凸部，在上述色合成光学元件和上述保持部件之间形成部分的间隙。若采用这种结构，则在制造时或制造后需要更换调光装置的情况下，利用上述色合成光学元件和上述保持部件之间形成的间隙可以很容易地取下调光装置。即，由于可将螺丝刀等工具插入该间隙中，剥离保持部件和色合成光学元件的作业容易。因此，可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造成本，提高维修性。而且，由于该间隙形成用于冷却调光装置或配置在其周边部上的偏光板等光学元件的风路，所以可防止调光装置或配置在其周边部上的光学元件因热而劣化，提高画质。

本发明第 3 形式所涉及的光学装置中，最好具有固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的至少一方上的台座，该光学装置经由上述台座安装在沿指定的光轴配置在构成光学仪器的光学制品的光学制品用壳体上，上述台座上形成有固定在上述光学制品用壳体上的安装部。这样，通过在台座上设置向光学制品用壳体上的安装

部,可减小光学装置周边的空间。因此,可促进采用了光学装置的光学仪器的小型化、轻量化。

本发明第3形式所涉及的光学装置中,上述调光装置最好具备一对基板和固接在上述一对基板中至少一方上的透光性防尘板。在将光学装置用于投影仪中的情况下,若预先设置这种透光性防尘板,则即使在调光装置的表面上附着灰尘,投影面上也不明显。因此可进一步提高画质。

本发明第4形式所涉及的光学装置为一体化设置根据图像信息按各色光对多种色光进行调制的多个调光装置和将由调光装置调制的各色光合成的色合成光学元件的光学装置,其特征是,具备:保持上述调光装置、在与该调光装置的图像形成区域相对应的部分具有开口而成的保持框,固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中至少一方上的台座,具有覆盖上述保持框的侧缘地形成的竖立片和支承上述保持框的上述色合成光学元件一侧的面的支承片、相对上述台座直接固定的保持部件,以及配置在上述保持框和上述保持部件的上述竖立片之间的隔件,上述保持框经由上述隔件固定在上述保持部件上。

本发明第4形式所涉及的光学装置具有以下的作用和效果。

(A) 由于不是向以往的POP结构那样将调光装置相对色合成光学元件的光束入射端面固定,而是相对固定在色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的端面上的台座的侧面固定,所以不需要将调光装置固定在色合成光学元件的光束入射端面上的空间。因此可减小色合成光学元件的大小,因而可实现光学装置和采用光学装置的光学仪器的小型化和降低制造成本。

(B) 而且,调光装置的位置不是向以往那样由色合成光学元件的光束入射端面所规定,而是由台座侧面所规定。因此,可相应地减小色合成光学元件的尺寸。从而实现光学装置和采用光学装置的光学仪器的小型化并降低制造成本。另外,在将该光学装置用于投影仪中的情况下,由于可缩短投影透镜的反焦距,所以可通过投影透镜进入更多的光,可获得明亮的投影图像。

(C) 另外,由于不是将调光装置相对色合成光学元件的光束入射端面固定,而是相对固定在色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的端面上的台座的侧面固定,所以,在制造时或制造后需要更换调光装置的情况下,即使将调光装置取下,也不会损伤色合成光学元件的光束入射

端面。而且，在取下调光装置后，不必削去固接在色合成光学元件的光束入射端面上的粘接剂。因此，可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造成本，提高维修性。

(D) 另外，台座的侧面和保持部件的面不是经由销或隔件等位置调整用部件固定的。调光装置的位置经由隔件相对台座的侧面固定，但保持部件和色合成光学元件的光入射端面之间不存在隔件。而且，隔件配置在覆盖调光装置的侧缘地形成的保持部件的竖立片和保持调光装置的保持框之间。因此，调光装置的位置调整容易，而且，位置调整后隔件的位置偏离对调光装置的位置偏离产生的影响也小。因此，可降低光学装置和采用光学装置的投影仪的制造成本，提高画质。

另外，“相对台座侧面直接固定”表示不是经由隔件或销等位置调整用部件将保持部件固定在台座侧面上。因此，在台座侧面和保持部件之间存在用于提高散热性的蓝宝石基板或金属板的情况也包含在本发明第4形式中。

本发明第4形式所涉及的光学装置中，上述保持框最好由收纳上述调光装置的凹形框体和推压固定被收纳的调光装置的支承板构成。

若使保持框为这种结构，则可容易地进行调光装置的收纳和固定，同时可进行调光装置的稳定的保持固定。

另一方面，本发明第4形式所涉及的光学装置中，上述保持框可由支承上述调光装置的光入射一侧的支承部件构成，上述调光装置的光射出一侧可由上述保持部件保持。

若采用这样的结构，可使结构简单，制造也容易。因此，可实现光学装置和采用光学装置的光学仪器的小型化，降低制造成本。

而且，此时，若将上述隔件设置在上述调光装置的光射出面和上述保持部件的上述调光装置一侧的面之间。则可调整调光装置的Z轴方向的位置，相对X轴和Y轴的旋转方向的位置。

本发明第4形式所涉及的光学装置中，上述保持部件可由具有透光性的材料构成。作为这种材料，例如可列举出丙烯酸材料等透光性树脂。

这样，若使保持部件为透光性的材料，则保持框和保持部件以及保持部件和台座的固定可通过采用光固化粘接剂很容易地进行。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

而且，在保持部件为丙烯酸材料，加有碳填充物的聚碳酸酯，对聚

苯硫，液晶树脂等树脂制的情况下，可通过注射成形很容易地制造保持部件，进而大幅度地降低成本。而且，可实现保持部件的轻量化，促进光学装置和采用光学装置的光学仪器的轻量化。

另一方面，可由金属构成上述保持部件。作为这种材料，例如可列举出重量轻、导热性良好的铝、镁、钛、或以这些为主要材料的合金。

在由金属构成保持部件的情况下，最好通过热固化型粘接剂固定保持框和保持部件。若采用热固化型粘接剂，则因金属的良好的导热性，可在短时间内使粘接剂固化。因此，可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。

本发明第4形式所涉及的光学装置中，上述台座可固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面的双方上。

此时，若在台座上粘接固定上述保持部件的端面的一部分上形成凹部，则在制造时或制造后需要更换调光装置的情况下，可容易地取下调光装置。即，由于螺丝刀等工具可容易地插入形成在台座侧面上的凹部中，所以剥离保持部件和色合成光学元件的作业容易。因此，可降低光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造成本，进一步提高维修性。

而且，此时，最好上述台座的侧面比上述色合成光学元件的光束入射端面更突出。若采用这种结构，则在通过粘接将保持部件固定在台座侧面上的情况下，即使粘接剂从接合面上溢出，也可以由突出部接收溢出的粘接剂。因此，可防止粘接剂泄漏到色合成光学元件的光束入射端面上。因此，在将这种光学元件用于投影仪等光学仪器中的情况下，可进一步提高画质。

本发明第4形式所涉及的光学装置中，上述台座可仅固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的一方上，在另一方的上述端面的附近设置有将对向的上述保持部件相互连结的连结部件。在为这种结构的情况下，通过使上述台座、上述保持部件、上述连结部件中的至少两个是一体成形的，可使结构更加简单，并可减少制造工序。因此，可使光学装置和采用光学装置的光学仪器小型化，并可进一步降低制造成本。另外，在这种情况下，若使该一体成形品和组装在其上的色合成光学元件的热膨胀系数相近似，则可这热产生的应变。因此，由于可将调光装置的位置保持在适当的状态，所以可避免投影图像的像素偏离，可获得高品质的图像。

本发明第 4 形式所涉及的光学装置中, 最好该光学装置安装在沿指定的光轴配置构成光学仪器的光学制品的光学制品用壳体上, 上述台座的至少一方上形成有固定在上述光学制品用壳体上的安装部。这样, 通过将向光学制品用壳体上的安装部设置在台座上, 可减小光学装置周边的空间。因此, 可进一步促进采用了光学装置的光学仪器的小型化、轻量化。

本发明第 4 形式所涉及的光学装置中, 上述调光装置最好具备一对基板和固定在上述一对基板的至少一方上的透光性防尘板。在将光学装置用于投影仪中的情况下, 若预先设置这种透光性防尘板, 则即使调光装置的表面上附着灰尘, 投影面上也不明显。因此, 可进一步提高画质。

本发明的第 1 光学装置的制造方法是使根据图像信息按各色光对多种色光进行调制的多个调光装置和合成由调光装置调制的各色光的色合成光学元件一体化的光学装置的制造方法, 其特征是, 具备: 将台座固定在上述色合成光学元件上与光束入射端面相交叉的一对端面中的至少一方上的台座固定工序, 将上述多个调光装置安装在各保持框上的工序, 采用粘接剂将上述保持框密合在上述保持部件上的保持框安装工序, 采用粘接剂将上述保持部件密合在上述台座侧面上的保持部件安装工序, 在上述粘接剂未固化的状态下调整上述多个调光装置的位置的位置调整工序, 以及在上述位置调整工序后使上述粘接剂固化的粘接剂固化工序, 在上述位置调整工序中, 当将指定的光轴作为 Z 轴, 将与上述 Z 轴垂直的 2 轴作为 X 轴和 Y 轴时, Z 轴方向、以 X 轴和 Y 轴为中心的旋转方向的调整在上述保持框和上述保持部件之间进行, X 轴方向、Y 轴方向和 XY 面内的旋转方向的调整在上述保持部件和上述台座之间进行。

本发明的第 2 光学装置的制造方法是使根据图像信息按各色光对多种色光进行调制的多个调光装置和合成由调光装置调制的各色光的色合成光学元件一体化的光学装置的制造方法, 其特征是, 具备: 将上述多个调光装置安装在各保持框上的工序, 采用粘接剂将上述保持框密合在保持部件上的保持框安装工序, 采用粘接剂将上述保持部件密合在上述色合成光学元件的光束入射端面上的保持部件安装工序, 在上述粘接剂未固化的状态下调整上述多个调光装置的位置的位置调整工序, 以及在上述位置调整工序后使上述粘接剂固化的粘接剂固化工序, 在上述位置调整工序中, 当将指定的光轴作为 Z 轴, 将与上述 Z 轴垂直的 2 轴作为

X轴和Y轴时，Z轴方向、以X轴和Y轴为中心的旋转方向的调整在上述保持框和上述保持部件之间进行，X轴方向、Y轴方向和XY面内的旋转方向的调整在上述保持部件和上述色合成光学元件的光束入射端面之间进行。

根据以上的制造方法，调光装置的X轴方向，Y轴方向，和XY面内旋转方向的位置不是经由销或隔件决定，而是仅由保持部件和台座的位置关系决定，所以，调光装置的位置调整容易，而且，还可以减小位置调整后调光装置的位置偏离。因此，可降低光学装置和采用光学装置的投影仪的制造成本，进一步提高画质。

在这种制造方法中，上述Z轴方向、以X轴和Y轴为中心的旋转方向的调整可通过在上述位置调整工序之前，设置将涂敷了粘接剂的隔件插入上述调光装置和上述保持部件之间的工序，在上述保持框和上述保持部件粘接经由上述隔件进行。

附图说明

图1为从上方观察本发明的实施方式所涉及的投影仪的整体立体图。

图2为从下方观察本发明的实施方式所涉及的投影仪的整体立体图。

图3为表示本发明的实施方式所涉及的投影仪的内部的立体图，具体地说，为从图1的状态卸下投影仪的上箱体的附图。

图4为表示本发明的实施方式所涉及的投影仪的内部的立体图，具体地说，为从图3的状态卸下密封板、驱动板和上部壳体，从后方一侧观察到的附图。

图5为表示本发明的实施方式所涉及的投影仪的内部的立体图，具体地说，是从图4的状态卸下光学单元的附图。

图6为从下方一侧观察本发明的实施方式所涉及的光学单元的立体图。

图7为示意表示本发明的实施方式所涉及的投影仪光学系统的俯视图。

图8为从上方一侧观察第1实施方式所涉及的光学装置的立体图。

图9为表示第1实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图10为表示本发明的实施方式所涉及的光学装置的安装位置的立体

图。

图 11 为表示本发明的实施方式所涉及的光学单元的俯视图。

图 12 为图 11 的VIII - VIII线剖视图。

图 13 为图 12 所示的VIII部分的放大图。

图 14 为放大表示本发明的实施方式所涉及的光学单元主要部分的俯视图。

图 15 为表示第 2 实施方式所涉及的光学装置结构的分解立体图。

图 16 为表示第 3 实施方式所涉及的光学装置结构的分解立体图。

图 17 为表示第 4 实施方式所涉及的光学装置结构的分解立体图。

图 18 为表示第 5 实施方式主要部分的分解立体图。

图 19 为表示第 6 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 20 为图 19 的组装分解图。

图 21 为表示第 6 实施方式中楔状隔件的配置及作用的说明图。

图 22 为表示第 7 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 23 为图 22 的组装分解图。

图 24 为表示第 8 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 25 为图 24 组装分解图。

图 26 为第 9 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 27 为图 26 的组装分解图。

图 28 为表示第 10 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 29 为图 28 的组装分解图。

图 30 为表示第 11 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 31 为图 30 的组装分解图。

图 32 为表示贴附在棱镜上的蓝宝石板和台座的说明图。

图 33 为表示第 12 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 34 为图 33 的组装分解图。

图 35 为使第 12 实施方式的台座和保持部件一体化的立体图。

图 36 为表示第 13 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 37 为图 36 的组装分解图。

图 38 为使第 13 实施方式的台座和保持部件一体化的立体图。

图 39 为表示第 14 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。

图 40 为图 39 的组装分解图。

图 41 为使第 14 实施方式的台座和保持部件一体化的立体图。
图 42 为表示第 15 实施方式所涉及的光学装置的立体图。
图 43 为图 42 的组装分解图。
图 44 为表示第 16 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。
图 45 为图 44 的组装分解图。
图 46 为表示第 17 实施方式所涉及的光学装置结构的立体图。
图 47 为表示贴附在玻璃制棱镜上的蓝宝石板和台座的说明图。
图 48 为表示保持部件的销形状的变形例的放大图。
图 49 为表示台座形状的变形例的俯视图和剖视图。

具体实施方式

[第 1 实施方式]

以下, 根据附图对本发明的第 1 实施方式加以说明。

(1. 投影仪的主要结构)

图 1 为从上方观察第 1 实施方式所涉及的投影仪 1 的整体立体图, 图 2 为从下方观察投影仪 1 的整体立体图。图 3 至图 5 为表示投影仪 1 内部的立体图。具体地说, 图 3 为从图 1 的状态卸下投影仪 1 的上箱体 21 的附图, 图 4 为从图 3 的状态卸下密封板 80、驱动板 90 和上部壳体 472 后从后方观察到的附图, 图 5 为从图 4 的状态卸下光学单元 4 的附图。以下对构成投影仪的部件 4、21、80、90 和 472 加以说明。

在图 1 至图 5 中, 投影仪 1 具备外装箱 2, 收容在外装箱 2 内的电源单元 3, 和同样配置在外装箱 2 内的平面成 U 字形的光学单元 4, 整体呈大致的长方形。

外装箱 2 由分别以树脂制的上箱体 21 和下箱体 23 构成。箱体 21、23 由螺钉相互固定。

另外, 外装箱 2 并不仅限于树脂制, 也可以是金属制。而且, 还可以使外装箱的一部分为树脂制, 另一部分为金属制。例如, 可以使上箱体 21 为树脂制, 使下箱体 23 为金属制。

上箱体 21 由顶面部 211, 设置在其周围的侧面部 212, 背面部 213 和正面部 214 形成。

顶面部 211 的前方一侧上以嵌入的方式装卸自如地安装有灯盖 24。而且, 在顶面部 211 上, 在灯盖 24 的侧方设有投影透镜 46 的顶面部分露出的缺口部 211A, 可提供手动进行投影透镜 46 的变焦操作、焦距操

作。在该缺口部 211A 的后方一侧设有操作板 25。

顶面部 214 具备与上述上箱体 21 的缺口部 211A 连续的圆孔开口 212A, 与该圆孔开口 212A 对应地配置有投影透镜 46。在该正面部 214 上, 形成在下箱体 23 一侧上的排气口 212B 位于与圆孔开口 212A 相反一侧。该排气口 212B 位于内部的电源单元 3 的前方一侧。排气口 212B 上设有将冷却空气向图像投影区域偏离的方向、即向图 1 中的左侧排气, 同时兼具有遮光性能的排气用百叶窗 26 (排气用百叶窗 26 实际上安装在下箱体 23 上)。

上箱体 23 由底面部 231, 设置在其周围的侧面部 232 和背面部 233 形成。

底面部 231 的前方一侧上设有调整投影仪 1 整体的倾斜而进行投影图像对位的位置调整机构 27。而且, 底面部 231 的后方一侧的角部上设有调整投影仪 1 向其他方向倾斜的其他的位置调整机构 28, 在其他的角部上设有后脚 231A。但是, 后脚 231A 不能调整位置。另外, 底面部 231 上设有冷却空气的吸气口 231B。

另一方的侧面部 232 上设有用于旋转自如地安装口字形的手柄 29 的安装部 232A。

在这种外装箱 2 一方的侧面一侧上, 在上箱体 21 和下箱体 23 的各侧面部 212、232 上设有使手柄 29 为上侧地将投影仪 1 立起时成为支脚的侧脚 2A (图 2)。

而且, 外装箱 2 的背面一侧上设有跨过上箱体 21 的背面部 213 和下箱体 23 的背面部 233 地开口的接口部 2B, 在该接口部 2B 内设有接口盖 215, 另外, 接口盖 215 的内部一侧上配置有实际安装了各种连接器的省略图示的接口板。而且, 接口部 2B 的左右两侧上跨过各背面部 213、233 地设有扬声器孔 2C 和吸气口 2D。其中的吸气口 2D 位于内部的电源单元 3 的后方一侧。

电源单元 3 如图 4 所示, 由电源 31 和配置在电源 31 侧方的灯驱动电路 (稳流器) 32 构成。

电源 31 将通过电缆供应的电力向灯驱动电路 32 和驱动板 90 (图 3) 等提供的装置, 具备上述电缆插入的输入连接器 33 (图 2)。

灯驱动电路 32 是将电力向光学单元 4 的光源灯 411 提供的装置。

光学单元 4 如图 4、图 6、图 7 所示, 是对从光源灯 411 射出的光束

进行光学处理，形成与图像信息相对应的光学像的单元，具备积分照明光学系统 41，分色光学系统 42，中继光学系统 43，电气光学装置 44，作为色合成光学系统的交叉二色棱镜 45（图 7），和作为投影光学系统的投影透镜 46。

这些电源单元 3 和光学单元 4 由铝制的密封板 80（图 3、图 5）覆盖包括上下的周围，因此，防止了从电源单元 3 等向外部泄漏电磁干扰。

（2. 光学系统的详细结构）

在图 4、图 7 中、积分器照明光学系统 41 是用于均匀照明构成电光学装置 44 的三个液晶板 441（对红、绿、蓝每种色光分别表示为液晶板 441R，441G，441B）的图像形成区域用的光学系统，它配备有光源装置 413，第一透镜阵列 418，包括 UV 滤光板的第二透镜阵列 414，偏光变换元件 415，第一聚光透镜 416，反射镜 424，以及第二聚光透镜 419。

其中，光源装置 413 具有作为射出辐射状光线的辐射光源的光源灯 411 以及反射从该光源灯 411 发射出来的辐射光的反射器 412。作为光源灯 411，大多采用卤素灯及金属卤化物灯，或高压水银灯。作为反射镜 412，采用抛物面镜。除抛物面镜之外，也可以同时采用平行透镜（凹面透镜）和椭圆面镜。

第一透镜阵列 418 是将从光轴方向观察时具有基本上为矩形轮廓的小透镜排列成矩阵形构成的。各个小透镜把从光源灯 411 射出的光束分割成多个部分光束。各个小透镜的轮廓形状被设置成与液晶板 441 的图像成形区域的形状为大致的相似形。例如，如果液晶板 441 的图像成形区域的纵横比（横向与纵向尺寸的比例）为 4:3 的话，各小透镜的纵横比也是 4:3。

第二透镜阵列 414 与第一透镜阵列 418 具有大致同样的结构，即，具有将小透镜排列成矩阵形的结构。该第二透镜阵列 414 具有和第一聚光透镜 416 及第二聚光透镜 419 一起将第一透镜阵列 418 的各个小透镜的像成像在液晶板 441 上的作用。

偏光变换元件 415 配置在第二透镜阵列 414 与第一聚光透镜 416 之间，并且与第二透镜阵列一体地成为一个单元。这种偏光变换元件 415 将从第二透镜阵列来的光变换成一种单一的偏振光，借此，提高电光学装置 44 中的光利用效率。

具体地说，由偏光变换元件 415 变换成一种单一偏振光的各部分的

光利用第一聚光透镜 416 及第二聚光透镜 419 最后基本上重叠在电光学装置 44 的液晶板 441R, 441G, 441B 上。在利用调制偏振光型的液晶板的投影仪中, 由于只能使用单一种类的偏振光, 所以对从发出无规则的偏振光的光源灯 411 发出的光能够被利用的部分还不到一半。

因此, 通过使用偏光变换元件 415, 将从光源灯 411 射出的光基本上变换成单一种类的偏振光, 可以提高电光学装置 44 的光利用效率。此外, 关于这种偏光变换元件 415, 例如在特开平 8-304739 号公报中进行过介绍。

分色光学系统 42 备有两个分色镜 421, 422, 反射镜 423, 具有利用分色镜 421, 422 将从积分器照明光学系统 41 射出的多个部分的光束分离成红、绿、蓝三色的色光的功能。

中继光学系统 43 配备有入射侧透镜 431, 中继透镜 433, 以及反射镜 432, 434, 它具有把分色光学系统 42 分离的色光, 蓝色光一直引导到液晶板 441B 的功能。

这时, 在分色光学系统 42 的分色镜 421 处, 从积分照明光学系统 41 射出的光束中的蓝色光成分和绿色光成分透射过去, 而将红色光成分反射。由分色镜 421 反射的红色光由反射镜 423 反射, 透过场透镜 417 由偏光板 442 将偏振方向统一之后, 到达红色用液晶板 441R。该场透镜 417 将从第二透镜阵列 414 射出的各部分光束变换成相对于其中心轴(主光轴)平行的光束, 设置在其它液晶板 441G, 441B 的光入射一侧上的场透镜 417 也一样。

在透过分色镜 421 的蓝色光和绿色光中, 绿色光由分色镜 422 反射, 穿过场透镜 417 用偏光板 442 将偏光方向统一之后, 到达绿色用液晶板 441G。另一方面, 蓝色光透过分色镜 422 通过中继光学系统 43, 进一步通过场透镜 417 用偏光板 442 统一偏光方向到达蓝色光用的液晶板 441B。此外, 之所以对蓝色光使用中继光学系统 43, 是由于蓝色光的光路长度比其它色光的光路长度长, 所以使用中继光学系统防止因光的扩散等造成的光的利用效率的降低。即, 使入射到入射侧透镜 431 上的部分光束原封不动地传递到场透镜 417 上。

电光装置 44 备有作为三个调光装置的液晶板 441R, 441G, 441B。液晶板 441R, 441G, 441B 例如是使用多晶硅 TFT 作为开关元件, 由分色光学系统 42 分离的各色光利用各液晶板 441R, 441G, 441B 及位于它们

的光束入射侧及射出侧的偏光板 442, 根据图像信息进行调制, 形成光学图像。

作为色合成光学元件的交叉二色棱镜 45, 将按从三个液晶板 441R, 441G, 441B 射出的色光调制的图像合成, 形成彩色图像。此外, 在交叉二色棱镜 45 上, 沿四个直角棱镜的界面大致呈 X 状地形成反射红色光的电介质多层膜和反射蓝色光的电介质多层膜, 利用这些电介质多层膜合成三个色光。然后, 用交叉二色棱镜 45 合成的彩色图像从投影透镜 46 射出, 放大地投影到屏幕上。

上面所说明的各个光学系统 41~45 如图 4, 图 6 所示, 被收纳在作为光学制品用壳体的合成树脂制的光学制品用壳体 47 内。

这里, 上部壳体 472 及下部壳体 471 分别由重量轻、导热性能良好的铝, 镁, 钛等金属和其合金, 或者加有碳填充物的聚碳酸酯, 对聚苯硫, 液晶树脂等树脂形成。

该光学制品用壳体 47 由下部壳体 471 和上部壳体 472 构成, 其中, 下部壳体 471 设有将上述各光学制品 414~419, 421~423, 431~434, 配置在各液晶板 441R, 441G, 441B 的光入射侧上的偏光板 442 从上方滑动式地嵌入的槽部, 上部壳体 472 为盖状, 用于将下部壳体 471 的上部开口侧闭塞。

此外, 在光学制品用壳体 47 的光射出侧上形成头部 49。投影透镜 46 固定在头部 49 的前方侧, 安装液晶板 441R, 441G, 441B 的交叉二色棱镜 45 固定在其后方侧。

(3. 冷却结构)

本实施方式的投影仪 1 如图 2, 图 4~图 6 所示, 配备有主要冷却液晶板 441R, 441G, 441B 的冷却系统 A, 主要冷却光源灯 411 的灯冷却系统 B, 主要冷却电源 31 的电源冷却系统 C。

首先, 用图 2, 图 4, 图 5 说明板冷却系统 A。在板冷却系统 A 中, 采用配置在投影透镜 46 两侧的一对多叶板环形风扇 (siroccofan: 西洛克风扇) 51, 52。利用多叶板环形风扇 51, 52 从下面的吸气口 231B 吸入的冷却空气从下方向上方将液晶板 441R, 441G, 441B 及位于其光束入射侧及射出侧的偏光板 442 (图 7) 冷却之后, 一面冷却驱动板 90 (图 3) 的下面一面接近前方角部的轴流排风扇 53 一侧, 从前面侧的排气口 212B (图 3) 被排出。

其次,用图4至图6说明灯冷却系统B。在灯冷却系统B中,采用设在光学单元4的下面的多叶板环形风扇54。利用多叶板环形风扇54引入到投影仪1内的冷却空气从设在上部壳体472上的图中未示出的开口部进入光学制品用壳体47内,在通过第二透镜阵列414(图7)和偏光变换元件415(图7)之间将它们冷却后,从下部壳体471的排气侧开口471A出来,被吸引到多叶板环形风扇54处将其排出。被排出的冷却空气从下部壳体471的吸气侧开口471B再次进入光学制品用壳体47内,进入光源装置413(图7)内,冷却光源灯411(图7),然后,从光学制品用壳体47出来,利用上述轴流排风扇53从排气口212B(图3)被排出。

进而,用图4说明电源冷却系统C。在电源冷却系统C中,采用设于电源31的后方的轴流吸气风扇55。利用轴流吸气风扇55从背面侧的吸气口2D吸引的冷却空气将电源31和灯驱动回路32冷却之后,和其它冷却系统A、B一样,利用轴流排风扇53从排气口212B(图3)排出。

(4. 光学装置的结构)

下面参照图8至图14详细说明光学装置的结构。

首先,如图8所示,光学装置配备有:交叉二色棱镜45,固定在交叉二色棱镜45的上下两面(与光束入射端面相交叉的一对端面)上的台座445,各液晶板441R、441G、441B,收纳各液晶板441R、441G、441B的保持框443,以及加装在保持框443与台座445侧面之间的保持部件446。

此外,在图8中,为了简单起见,仅表示出各一个液晶板441,保持框443,保持部件446。这些要素441,443,446实际上也配置在交叉二色棱镜45的另外两个光束入射端面上。

此外,图9,图15,图16中也一样。

在此,台座445、保持部件446和保持框443可由丙稀基材料,加有碳填充物的聚碳酸酯,对聚苯硫,液晶树脂等树脂,或者重量轻、导热性好的铝,镁,钛,或者以这些为主要材料的合金等金属构成。在本实施方式中,均是由镁合金构成的。这些要素445、446、443虽然可分别由不同的材料形成,但由于材质相同热引起的尺寸变化(膨胀、收缩)的量也相同,所以性能的可靠性高。而且,还可以减小这些要素因热而膨胀、收缩对投影图像的画质产生的影响。考虑到这种性能的可靠性和

对投影图像画质的影响, 这些要素 445、446、443 的材料的膨胀系数最好尽可能地与构成交叉二色棱镜 45 的玻璃等的膨胀系数近似。

台座 445 固定在交叉二色棱镜 45 的上下两面上, 外周形状稍大于交叉二色棱镜 45, 侧面从交叉二色棱镜 45 的侧面突出。

此外, 如图 9 所示, 在台座 445 的侧面上, 遍及对向的上下边缘形成凹部 445A, 用于把螺丝刀等工具插入到粘接固定的保持部件 446 与台座 445 之间。

进而, 在固定于交叉二色棱镜 45 的上表面上的台座 445 上, 形成用于将光学装置固定到下部壳体 471 上的安装部 445B。

如图 13 所示, 液晶板 441 是在驱动基板 (例如由多个线状电极, 构成像素的电极, 以及在它们之间电连接的 TFT 元件形成的基板) 441A 和与之对向的基板 (例如公用电极形成的基板) 441E 之间封入液晶形成的, 在这些玻璃基板之间延伸有控制用电缆 441C。在驱动基板 441A 及对向基板 441E 上固定有使液晶板 441 的板面位置偏离投影透镜 46 的反焦点、从光学的角度使附着在液晶板表面上的灰尘不明显的透光性防尘板 441D。作为透光性防尘板, 可以采用蓝宝石, 水晶, 或者石英等导热性好的材料。在本实施方式中, 设置透光性防尘板 441D, 但这种防尘板不是必须的。此外, 也可以只在驱动基板 441A、对向基板 441E 其中的一个基板上设置透光性防尘板 441D。进而, 也可以在透光性防尘板 441D 与基板 441A, 441E 之间设置间隙。在下面的实施例中也一样。此外, 除图 13 以外, 其它附图中省略了透光性防尘板 441D。

如图 13 所示, 保持框 443 由具有收纳各液晶板 441R, 441G, 441B 的收纳部 444A1 的凹形框体 444A, 以及与凹形框体 444A 卡合、推压固定被收纳的液晶板 441R, 441G, 441B 的支承板 444B 构成。此外, 保持框 443 把持固定在各液晶板 441R, 441G, 441B 的对向基板 441E 上的透光性防尘板 441D 的外周。并且, 各液晶板 441R, 441G, 441B 收纳在保持框 443 的收纳部 444A1 中。在对应于被收纳的各个液晶板 441R, 441G, 441B 的板面的位置处设置开口部 443C, 此外, 在其四个角上形成孔 443D。并且, 凹形框体 444A 与支承板 444B 的固定如图 9 所示, 通过使设于支承板 444B 的左右两侧的钩 444D 与设置在凹形框体 444A 的对应部位处的钩卡合部 444C 的卡合来进行。

这里, 各液晶板 441R, 441G, 441B 在保持框 443 的开口部 443C 处

露出,这部分成为图像形成区域。即,各色光 R, G, B被导入到各液晶板 441R, 441G, 441B 的这一部分上,根据图像信息形成光学图像。

进而,在该支承板 443B 的光束射出侧端面上设置遮光膜(图中省略),防止由交叉二色棱镜 45 反射的光再向交叉二色棱镜 45 一侧反射,防止漫射光造成的对比度降低。

保持部件 446 保持固定收纳各液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443,如图 9 所示,配备有矩形板状体 446A 以及从该矩形板状体 446A 的四角突出设置的销 447A。这里,销 447A 的位置并不一定在矩形板状体 446A 的拐角处。此外,销 447A 的数目并不一定限于四个,只要在两个以上即可。

该保持部件 446 介于台座 445 与保持框 443 之间。该保持部件 446 上与销 447A 相反一侧的端面粘接固定到台座 445 的侧面上。此外,保持部件 446 与保持框 443 中间经由该保持部件 446 的销 447A 与保持框 443 的孔 443D 相互粘接固定。

在该矩形板状体 446A 上,在大致中央处形成矩形开口部 446B,在其上下边缘的整个范围内形成凹部 446N。在各个液晶板 441R, 441G, 441B 安装好时,该开口部 446B 与各液晶板 441R, 441G, 441B 的图像形成区域对应。此外,在矩形板状体 446A 的光束射出侧的端面上,与保持框 443 一样设置遮光膜(图中省略)。

此外,以包围该开口部 446B 的方式形成卡合槽 446C,为了与该卡合槽 446C 卡合,通过双面胶带或粘接固定将偏光膜用透明粘接剂粘贴在蓝宝石基板上的偏光板 442。

销 447A 的从矩形板状体 446A 上立起的部分的直径大于形成在保持框 443 上的孔 443D,在各液晶板 441R, 441G, 441B 安装时,确保各液晶板 441R, 441G, 441B 和保持部件 446 之间的间隙。

在没有这种结构时,即,在销 447A 的直径从基端到前端大致相同的情况下,在把保持框 443 安装到保持部件 446 时上时,不能确保间隙,固定保持框 443 与保持部件 446 的粘接剂由于表面张力的作用在保持框 443 的端面上扩展,附着在液晶板 441 的显示面上。

(5. 光学装置的制造方法)

下面参照图 9 对光学装置的制造方法进行详细的说明。

(a) 首先,将台座 445 用粘接剂固定到交叉二色棱镜 45 的上下面

上(台座固定工序)。

(b) 进而以卡合到保持部件 446 的卡合槽 446C 的方式用双面胶带或通过粘接固定偏光板 442 (偏光板固定工序)。

(c) 把各液晶板 441R, 441G, 441B 收纳到保持框 443 的凹形框体 444A 的收纳部 444A1 内。然后, 从凹形框体 444A 的液晶板插入侧安装保持框 443 的支承板 444B, 推压固定并保持各液晶板 441R, 441G, 441B。此外, 支承板 444B 向凹形框体 444A 上的安装可以通过将支承板 444B 的钩 444D 卡合在凹形框体 444A 的钩卡合部 444C 上来进行(调光装置的保持工序)。

(d) 将保持部件 446 的销 447A 插入到收纳各液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443 的孔 443D 内(保持框安装工序)。

(e) 中间经由粘接剂将保持部件 446 上与销 447A 相反一侧的端面贴紧到台座 445 的侧面(交叉二色棱镜 45 的光束入射面侧)上。这时, 借助粘接剂的表面张力, 保持部件 446 贴紧到台座侧面上。

(f) 在粘接剂未固化的状态下, 调整各液晶板 441R, 441G, 441B 的位置(位置调整工序)。

(g) 在进行过各液晶板 441R, 441G, 441B 的位置调整之后, 使粘接剂固化, 固定(粘接剂固化工序)。

按照上述工序的顺序制造光学装置。

作为在以上的制造工序中使用的粘接剂, 最好采用具有良好导热性的热固化粘接剂或光固化粘接剂。这样, 作为具有良好导热性的热固化粘接剂或光固化粘接剂, 有混合了银钯的丙稀基类或环氧类粘接剂。而且, 作为光固化粘接剂, 公知的有通过紫外线的照射而固化的紫外线固化型粘接剂。在相互粘接的部件中一方是由金属构成的情况下使用热固化粘接剂, 在另一方由透光性材料构成的情况下使用光固化型粘接剂时, 可缩短制造时间, 在其他实施方式中也一样。

在本实施方式中, 由于台座 445, 保持部件 446 和保持框 443 是由导热性优良的镁合金构成的, 所以采用热固化粘接剂时, 可在短时间内使粘接剂固化, 缩短制造时间。

(6. 液晶板的位置调整方法)

在上述(f)的位置调整工序中, 液晶板 441R, 441G, 441B 的位置调整按如下方式进行。

首先,对于与投影透镜46(图7等)正对着的液晶板441G,以台座445侧面与保持部件446的接合面作为滑动面进行基准线调整(X轴方向,Y轴方向, θ 方向的调整),通过经由保持框443与保持部件446的接合部、即销447A使保持框443滑动,进行焦距调整(Z轴方向, $X\theta$ 方向, $Y\theta$ 方向的调整)。即基准线调整是通过将台座445和保持部件446中一方的位置固定的状态下,将另一方向X轴方向,Y轴方向, θ 方向运动来进行的。此外,焦距调整可以通过在使保持框443与保持部件446中的一个的位置固定,将其中的另一个沿Z轴方向, $X\theta$ 方向, $Y\theta$ 方向运动来进行。

把液晶板441G调整到规定位置之后,利用热空气,热射线,紫外线等使粘接剂固化。

其次,以位置调整及固定完毕的液晶板441G为基准,和前面一样,进行液晶板441R,441B的位置调整和固定。

此外,光学装置的制造及液晶板的位置调整并不一定必须按以上顺序进行。例如,在作为粘接剂使用软钎料的场合,在上述制造工序(d),(e)中,不必经过粘接剂安装各部件,在(f)的位置调整完毕后,可以用软钎料固定台座445,保持部件446,保持框443。对于由与本实施方式相同的制造方法制造的其他实施方式的光学装置也一样。

(7. 光学装置的安装方法)

利用上述方法制成一整体的液晶板441R,441G,441B及交叉二色棱镜45构成的光学装置如图10,图11,图14所示,经由固定在交叉二色棱镜45的顶面(相对于光束入射面正交的面)的台座445的安装部445B,固定到下部壳体471的安装部473上。

该安装部445B如图9所示,在平面视图中,备有向四个方向延伸出去的四个臂部445C。此外,如图11及图14所示,在设于各臂部445C上的圆形孔445D中,基本上位于对角线上的两个圆形孔445D嵌合到设于对应的安装部473上的定位用突出部474上,旋合在对应的安装部473上的螺钉475穿过剩下的二个圆形孔445D。此外,如图9所示,在安装部445B中央的四边形部分上设置把持部445E,以便操作者在拆装时易于把持。

另一方面,下部壳体471的安装部473如图10,图14所示,设置在基本上遍及下部壳体471的上下方向连续的圆柱状或棱柱状的四个凸

缘部 476 上。从而，在台座 445 的安装部 445B 安装到下部壳体 471 的安装部 473 上的状态下，液晶板 441R, 441G, 441B 及交叉二色棱镜 45 以悬挂的状态配置在安装部 445B 的下面侧，以稍稍从下部壳体 471 的底面浮起的状态收纳于光学制品用壳体 47 内。

在这种下部壳体 471 中，在投影透镜 46 侧的两个凸缘部 476 上，成一体地设置投影透镜 46 固定用的头部 49。该凸缘部 476 具有即使当重量大的投影透镜 46 固定到头部 49 上时，头部 49 也不会倾斜的增强功能。

在离开投影透镜 46 侧的两个凸缘部 476 上设置沿上下方向的多个保持片 477 (图 4, 图 10 中表示一部分保持片 477)，用于场透镜 417, 分色镜 421, 422, 入射侧透镜 431, 中继透镜 433 嵌入的槽形成于相互靠近的一对保持片 477 之间。即，通过使这些保持片 477 也和凸缘部 476 形成一个整体，用凸缘部 476 将其加强。

另一方面，在上部壳体 472 上，如图 11 所示，在与液晶板 441R, 441G, 441B (图 8) 及交叉二色棱镜 45 (图 8) 对应的部分上设置缺口 472A，下部壳体 471 的安装部 473 也从该缺口 472A 中露出。即，如图 8 等所示的液晶板 441R, 441G, 441B 及交叉二色棱镜 45 通过预先固定在配备有安装部 445B 的台座 445 上，即使在上部壳体 472 安装到下部壳体 471 上的状态下，也可以连同台座 445 的安装部 445B 相对于安装部 473 进行拆装。

特别是，设置在和头部 49 成一整体的凸缘部 476 上的安装部 473 位于图 12 所示的投影透镜 46 的中心轴 X-X 的上方。因此，如图 14 所示，相对于从头部 49 向交叉二色棱镜 45 突出的投影透镜 46 的端部 46A 的外周，在平面视图中，安装部 445B 的两个臂部 445C 重叠，但实质上它们相互之间并不产生干扰。

(8. 光学装置的冷却结构)

下面详细说明利用上述安装方法固定到光学制品用壳体 47 上的光学装置的冷却结构。

如图 6, 图 10~图 13 所示，在下部壳体 471 的底面上，对应于液晶板 441R, 441G, 441B 的三个部位处设置吸气侧开口 471C，利用从这些吸气开口 471C 流入光学制品用壳体 47 内的液冷却系统 A (图 2, 图 5) 的冷却空气冷却液晶板 441R, 441G, 441B 及配置在光入射侧、射出侧上

的偏光板 442。

这时，在下部壳体 471 的下表面上，设置平面大致为三角形的板状的整流板 478，设于整流板 478 上的一对竖立片 478C（共计六个）从吸气侧开口 471C 向上方一侧突出。此外，在图 11 中，用双点划线表示竖立片 478A。借助这些竖立片 478A，将冷却液晶板 441R，441G，441B 及偏光板 442 用的冷却空气流从下方向上方调整。

进而，在图 11 至图 13 中，从下部壳体 471 的底面上竖立起来的直立部 471D 位于吸气侧开口部 471C 的周缘中在交叉二色棱镜 45 一侧，并且在平行于其光束入射面的一个周缘上，同时，其上端部与固定在交叉二色棱镜 45 的下表面上的台座 445 的下端面接近，从下方向上方流动的冷却空气难以从下部壳体 471 的底面与交叉二色棱镜 45 之间的间隙泄漏，流入液晶板 441R，441G，441B 与交叉二色棱镜 45 之间的间隙内。

（9. 第 1 实施方式的效果）

采用本实施方式，具有以下效果。

（1）由于设有用于将保持框 443 固定在保持部件上的销 447A，不使用以往的 POP 结构那样由独立的部件构成的销或隔件，所以零件数量少。而且结构简单，制造也容易。因此，可使光学装置和采用光学装置的投影仪小型化，并可降低制造成本。

（2）由于不是象以往的 POP 结构那样将液晶板 441R、441G、441B 相对交叉二色棱镜的光束入射面固定，而是固定在交叉二色棱镜 45 的上下面上固定的台座 445 的侧面上，所以可将交叉二色棱镜 45 的光束入射端面的尺寸抑制在与液晶板 441R、441G、441B 的图像投影区域大致相同和比其稍大。因此，可减小交叉二色棱镜 45 的大小，从而可实现光学装置和采用光学装置的投影仪的小型化并可降低制造成本。

（3）而且，不是象以往那样，液晶板 441R、441G、441B 的位置是由交叉二色棱镜 45 的光束入射端面的位置限定的，而是由台座 445 的侧面限定的。因而可减小交叉二色棱镜 45 的尺寸。从而可实现光学装置和采用光学装置的投影仪的小型化并可降低成本。另外，由于可缩短投影透镜 456 的反焦距，所以可使更多的光进入投影透镜 46 中，可获得明亮的投影图像。

（4）另外，由于液晶板 441R、441G、441B 不是相对交叉二色棱镜的光束入射端面固定，而是固定在交叉二色棱镜 45 的上下面上固定的台

座 445 的侧面上,所以在制造时或制造后需要更换液晶板 441R、441G、441B 的情况下,即使将其取下,也不会损伤交叉二色棱镜 45 的光束入射端面。而且,也不必削下固接在光束入射端面上的粘接剂。因此,可降低光学装置和投影仪的制造成本,并可提高维修性。

(5) 另外,液晶板 441R、441G、441B 的位置不是经由销或隔件决定,而是仅由保持部件 446 和台座 445 的位置关系决定,所以液晶板 441R、441G、441B 的位置调整容易,而且还可以降低位置调整后液晶板 441R、441G、441B 的位置偏离。因此,可降低光学装置和投影仪的制造成本,并可提高画质。

(6) 通过将位于各液晶板 441R、441G、441B 的光束射出一侧的偏光板 442 固定成与保持部件 446 的卡合槽 446C 相卡合,不必在液晶板 441R、441G、441B 和交叉二色棱镜 45 之间另外设置保持偏光板的机构。因此,可降低光学装置和投影仪的制造成本,并可促进小型化、轻量化。另外,也可以在该卡合槽 446C 上取代偏光板 442、或与偏光板 442 一起固定相位差板(例如,1/4 波长板,1/2 波长板等)或光学补偿板(例如富士胶卷销售的“富士 WV Film 宽像 A 等”(商品名))。

(7) 通过在粘接固定保持部件 446 的台座 445 的侧面上设置凹部 445A,而且在保持部件 446 上的矩形板状体 446A 上设置凹部 446N,在制造时或制造后由于某种不良情况的原因需要更换液晶板 441R、441G、441B 的情况下,可容易地将其取下。即,由于可将螺丝刀等工具插入凹部 445A 或 446N 中,所以可容易地剥离台座 445 和保持部件 446 以及保持部件 446 和保持框 443。因此,可进一步降低光学装置和投影仪的制造成本,并可提高维修性。

(8) 台座 445 的外周形状大于交叉二色棱镜 45 的外周形状,因此,台座 445 的侧面比交叉二色棱镜 45 的侧面更突出,所以在采用热固化粘接剂或光固化粘接剂将保持部件 446 固定在台座 445 的侧面上的情况下,即使粘接剂从接合面上溢出,也可以由该突出部承受溢出的粘接剂。因此,可防止粘接剂向交叉二色棱镜的光束入射端面泄漏。因此,可进一步提高投影仪的画质。

(9) 由于用于将由液晶板 441R、441G、441B 和交叉二色棱镜 45 构成的光学装置固定在下部壳体 471 上的安装部 445B 一体形成在台座 445 上,所以可减小光学装置周边的空间。因此,可促进投影仪的小型化、

轻量化。

(10) 而且, 由于安装部 445B 安装在与光学装置相比为卡脱方向前侧的凸缘部 476 上部的安装部 473 上, 所以在更换光学制品的情况下, 不必将用于卸下螺栓 475 或将其再次紧固的螺丝刀插入光学制品用壳体 47 的内部。因此, 不必担心螺丝刀损伤收纳在光学制品用壳体 47 内的物镜 417 等, 更换作业容易。而且, 通过使安装部 445B 为前侧, 在更换作业时, 向四方延伸的安装部 445B 的臂部 445C 不会碰到光学制品用壳体 47 内的物镜 417 等。由于这一点, 更换作业容易。因此, 可降低光学装置和投影仪的制造成本, 提高维修性。

(11) 保持框 443 由收纳液晶板 441R、441G、441B 的凹形框体 444A 和推压固定被收纳的液晶板 441R、441G、441B 地支承板 444B 构成。因此, 可容易地进行液晶板 441R、441G、441B 的收纳和固定, 同时可进行液晶板 441R、441G、441B 的稳定的保持。

(12) 而且, 由于在液晶板 441R、441G、441B 上设有透光性防尘板 441D, 所以即使在液晶板 441R、441G、441B 上附着有灰尘, 在投影画面上也不明显。因此, 可提高画质。

(13) 通过在保持框 443 和保持部件 446 的光束射出端面上设置遮光膜, 可防止从交叉二色棱镜 45 反射的光继续向交叉二色棱镜 45 一侧反射, 可防止漫射光引起的对比度降低。因此, 可提高画质。

(14) 由于台座 445、保持部件 446、保持框 443 由相同的材质(镁合金)构成, 所以热引起的尺寸变化(膨胀、收缩)量相同, 从而性能的可靠性高。而且, 还可以减少这些要素因热膨胀、收缩而对投影图像产生的影响。

(15) 由于投影透镜 46 一侧的凸缘部 476 与头部 49 是一体形成的, 所以可由凸缘部 476 对头部 49 进行补强, 因此即使将头部 49 制成薄壁, 也可以防止投影透镜 46 的固定引起的偏倒。因此, 可进一步促进光学制品用壳体 47 和光学单元 4 的小型化。

(16) 另外, 由于物镜 417, 二色镜 421、422, 入射侧透镜 431, 中继透镜 433, 和保持各液晶板 441R、441G、441B 的光入射一侧上配置的偏光板 422 等的光学制品的保持片 477 也通过一体地设置在离开投影透镜 46 一侧的凸缘部 476 上而得到补强, 所以可将保持片 477 和其周围的壁厚减薄, 从而促进光学单元 4 的小型化。

(17) 与头部 49 为一体的凸缘部 476 上的安装部 473 位于投影透镜 46 径向的两侧, 并且设置在离开投影透镜 46 的中心轴 X-X 的上方(比中心轴 X-X 靠近卡脱方向的前侧), 所以安装部 445B 的臂部 445C 与贯通头部 49 突出的投影透镜 46 的端部 46A 不会相互干涉, 因而可增大臂部 445C 的宽度或粗细。因此, 可提高液晶板 441R、441G、441B 和交叉二色棱镜 45 的支承强度。

(18) 而且, 由于投影透镜 46 的端部 46A 从头部 49 突出而更接近交叉二色透镜 45, 所以可缩短投影透镜 46 的反焦距。因此, 可通过投影透镜 46 进入更多的光, 可获得明亮的投影图像。

(19)

基准线调整(X轴方向, Y轴方向, θ 方向的调整)是将台座 445 的侧面和保持部件 446 的接合面作为滑动面进行的, 焦距调整(Z轴方向, X θ 方向, Y θ 方向的调整)是通过经由保持框 443 和保持部件 446 的接合部、即销 447A 使保持框 443 滑动而进行的。因此, 液晶板 441R、441G、441B 的位置不是经由销或隔件决定, 而是仅由保持部件 446 和台座 445 的位置关系决定, 所以液晶板 441R、441G、441B 的位置调整容易, 而且, 还可以降低位置调整后的位置偏离。因此, 可降低光学装置和投影仪的制造成本, 并可提高画质。

[第 2 实施方式]

下面, 说明本发明的第 2 实施方式。

在下面的说明中, 和上述第 1 实施方式相同的结构及同一部件赋予同一个标号, 并对它们的详细说明加以省略或简化。

在上述第 1 实施方式的光学装置中, 保持部件 446 配备有从该矩形板状体 446A 的四个拐角突出设置的销 447A。与此相对, 第 2 实施方式的光学装置中的不同之处在于, 如图 15 所示, 保持部件 446 备有正面大致为 L 字形的竖立片 447B。除此之外的结构及制造方法与第 1 实施方式相同。

具体地说, 该竖立片 447B 位于矩形板状体 446A 的四个拐角处, 以沿该矩形板状体 446A 的端缘延伸的方式突出地设置, 并用于保持收纳各液晶板 441R、441G、441B 的保持框 443 的外周。同时, 竖立片 447B 与液晶板 441R、441G、441B 的端面利用热固化粘接剂或光固化粘接剂粘接。这里, 竖立片 447B 的位置并不一定在矩形板状体 446A 的拐角处。此外,

竖立片 447B 的数目不限于四个，只要两个以上就可以。

根据这种第 2 实施方式，在保持部件 446 上设有用于固定保持框 443 的竖立片 447B，与以往的 POP 结构相比，由于不使用作为独立的部件构成的销或隔件，所以可获得与第 1 实施方式的说明中所述的 (1) 相同的效果。而且，还可以获得与第 1 实施方式的说明中所述的上述 (2) ~ (19) 相同的效果。

而且，由于竖立片 447B 形成在矩形板状体 446A 的四角上，所以可将外力的影响分散到 4 个竖立片上，可进行稳定的保持。

而且，由于这种竖立片 447B 的形状很容易通过板金加工和模具成形制造，所以可降低成本。

[第 3 实施方式]

下面说明本发明的第 3 实施方式。

在下面的说明中，与第 1 实施方式相同的结构及同一个部件赋予相同的标号，并省略或简化对它们的详细说明。

在上述第 1 实施方式的光学装置中，保持部件 446 配备有从该矩形板状体 446A 的四角突出设置的销 447A。与此相对，第 3 实施方式的光学装置中的不同之处在于，如图 16 所示，保持部件 446 配备有正面大致为 L 字形的竖立片 447C。除此之外的结构和制造方法与第 1 实施方式相同。

具体地说，该竖立片 447C 位于矩形板状体 446A 的四角上，沿该矩形板状体的 446A 的端缘延伸突出设置，以保持收纳各液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443 的外周的方式构成。此外，该竖立片 447C 沿着矩形板状体 446A 上相互平行的一对边设置，竖立片 447C 的平行的一对边具有与矩形板状体 446A 的一对边相同的长度。而且，竖立片 447C 与液晶板 441R、441G、41B 的端面通过热固化粘接剂或光固化粘接剂粘接。

根据这种第 3 实施方式，在保持部件 446 上设置用于固定保持框 443 的竖立片 447C，不象以往的 POP 结构那样使用作为独立的部件构成的销或隔件，可获得与第 1 实施方式的说明中所述的 (1) 同样的效果。而且，还可以获得与第 1 实施方式的说明中所述的上述 (2) ~ (19) 同样的效果。

而且，由于这种竖立片 447C 的形状可通过板金加工和模具成形而容易地制造，所以可降低成本。

另外，由于该竖立片 447C 上平行的一对边具有和矩形板状体 446A 的边相同的长度，所以可隔断保持部件 446 和保持框 443 之间泄漏的光。即，可通过该竖立片 447C 防止在光学装置内泄漏的光进入投影透镜 46 中而使投影图像的对比度降低或图像模糊不清，可获得高品质的图像。

[第 4 实施方式]

下面说明本发明的第 4 实施方式。

在下面的说明中，与上述第 1 实施方式相同的结构和同一个部件赋予相同的标号，并省略或简化对它们的详细说明。

在第 1 实施方式中，台座 445 固定在交叉二色棱镜 45 的上下端面（与光束入射端面相交叉的一对端面的两个面）上，保持部件 446 粘接固定到台座 445 的侧面上。进而，偏光板 442 借助双面胶带或粘接剂固定在保持部件 446 的卡合槽 446C 上。

与此相对地，在第 4 实施方式中，保持部件 446 相对于交叉二色棱镜 45 的光束入射侧端面粘接固定，台座 445 只设置在与交叉二色棱镜 45 的光束入射端面相交叉的一对端面中的其中的一个端面上。进而，偏光板 442 用双面胶带或粘接剂固定到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上。

具体地说，如图 17 所示，保持部件 446 配备有矩形板状体 446A，以及从该矩形板状体 446A 的四角突出设置的销 447A。

在该矩形板状体 446A 上，对应于各液晶板 441R，441G，441B 的图像形成区域，形成矩形开口部 446B，在矩形板状体 446A 的上下边缘及开口部 446B 的上下边缘上，形成吸收热间动作差的缺口部 446L。进而，在左右边缘上，形成支承面 446M，以便能够安装富士胶卷出售的“Fuji WV Film 宽像-A”（商品名）等光学补偿板（图中省略）。通过设置这种光学补偿板，补偿在液晶板 441R，441G，441B 上产生的双折射，通过使滞后最小，可以扩大视角，并可获得高反差。

此外，偏光板 442 固定在交叉二色棱镜 45 的光束入射端面的大致中央部。

而且，在第 1 实施方式中，保持部件 446 是由镁合金构成的，但在本实施方式中，是采用具有透光性的树脂。这种透光性树脂为丙烯酸材料。其中，该保持框 443 也可以由其他材料构成，例如，加有碳填充物的聚碳酸酯，对聚苯硫，液晶树脂等树脂，或重量轻、导热性好的铝，镁，钛，或以这些为主要材料的合金等金属构成。

上述说明之外的结构与第1实施方式相同。

下面参照图17对根据本实施方式的光学装置的制造方法进行详细说明。

(a) 首先, 利用粘接剂将台座445固定到交叉二色棱镜45的上表面上(台座固定工序)。

(b-1) 此外, 利用双面胶带或粘接剂将偏光板442固定到交叉二色棱镜45的光束入射端面的大致中央部上(偏光板固定工序)。

(b-2) 进而, 为了卡合到保持部件446的支承面446M上, 用双面胶带或粘接剂保持固定光学补偿板。

(c) 把各液晶板441R, 441G, 441B收容在保持框443的凹形框体444A的收纳部444A1内。然后, 从凹形框体444A的液晶板插入侧安装保持框443的支承板444B, 推压固定并保持各液晶板441R, 441G, 441B。其中, 支承板444B向凹形框体444A内的安装可以通过将支承板444B的钩444D卡合到凹形框体444A的钩卡合部444C内来进行(调光装置的保持工序)。

(d) 将保持部件446的销447A和粘接剂一起插入到收纳各液晶板441R, 441G, 441B的保持框443的孔443D内(保持框安装工序)。

(e) 在交叉二色棱镜45的光束入射侧的端面上, 在与保持部件446的销447A相反一侧的端面上涂敷粘接剂, 使之贴紧上述交叉二色棱镜45的光束入射端面(保持部件安装工序)。这时, 借助粘接剂的表面张力, 保持部件446密合在交叉二色棱镜45的光束入射侧端面上。

(f) 在粘接剂未固化的状态下, 调整各液晶板441R, 441G, 441B的位置(位置调整工序)。

(g) 在进行各液晶板441R, 441G, 441B的位置调整之后, 将粘接剂固化(粘接剂固化工序)。

另外, 在本实施方式中, 由于由透光性树脂形成保持部件446, 所以当采用紫外线固化型粘接剂等光固化型粘接剂时, 可在更短的时间内使粘接剂固化, 缩短制造时间。

上述(f)的位置调整工序中的各液晶板441R, 441G, 441B的位置调整按如下方式进行。

首先, 对正对着投影透镜46的液晶板441G, 以交叉二色棱镜45的光束入射端面与保持部件446的接合面作为滑动面进行基准线调整(X

轴方向, Y 轴方向, θ 方向的调整), 通过中间经由保持框 443 与保持部件 446 的接合面, 即销 447 使之滑动, 进行焦距调整 (Z 轴方向, X θ 方向, Y θ 方向的调整)。即, 基准线调整可以在交叉二色棱镜 45 与保持部件 446 中, 将其中一个的位置固定的状态下, 将其中的另一个沿 X 轴方向, Y 轴方向, θ 方向运动来进行。此外, 焦距调整可以在保持框 443 与保持部件 446 中, 其中一个的位置固定的状态下, 令其中的另一个沿 Z 轴方向, X θ 方向, Y θ 方向运动来进行。

在把液晶板 441G 调整到规定到位置之后, 用热空气, 热射线, 紫外线等使粘接剂固化。另外, 在通过紫外线等光进行粘接剂的固化的情况下, 保持框 443 和保持部件 446 的接合面上的粘接剂的固化可从保持部件 446 的销 447A 前端部照射光。而且, 交叉二色棱镜 45 的光束入射端面 and 保持部件 446 的接合面上的粘接剂的固化可通过从交叉二色棱镜 45 的底面侧 (与台座 445 相反的一侧) 外周部的 6 处照射光。

然后, 将位置调整和固定结束的液晶板 441G 作为基准, 与上述同样地进行液晶板 441R、441B 的位置调整。

根据第 4 实施方式, 具有以下的效果。

在保持部件 446 上设置用于固定保持框 443 的销 447A, 由于不象以往的 POP 结构那样使用作为独立的部件构成的销或隔件, 所以可获得与第 1 实施方式的说明中所述的 (1) 相同的效果。

而且, 基准线调整 (X 轴方向, Y 轴方向, θ 方向的调整) 是将交叉二色棱镜 45 的光束入射端面 and 保持部件 446 的接合面作为滑动面进行的, 焦距调整 (Z 轴方向, X θ 方向, Y θ 方向的调整) 是通过经由保持框 443 和保持部件 446 的接合部、即销 447A 使保持框 443 滑动而进行的。因此, 可获得与第 1 实施方式的说明中所述的 (19) 相同的效果。

而且, 还可以获得与第 1 实施方式的说明中所述的 (5)、(9)~(13)、(15)~(18) 相同的效果。

另外, 在本实施方式中, 由于保持部件 446 是树脂制的, 所以可通过注射成形等容易地制造保持部件 446, 可大幅度降低成本。而且, 可实现保持部件 446 的轻量化, 具有促进光学装置和投影仪轻量化的效果。在前述的 3 个实施例或以下所述的实施例中, 若使保持部件为树脂制, 也可以获得同样的效果。

另外, 在本实施方式中, 由于由具有透光性的材料形成保持部件

446, 所以可通过采用光固化粘接剂容易地进行保持部件和其他部件的固定。因此, 可提高光学装置和采用光学装置的光学仪器的制造效率。在前述的 3 个实施例或以下所述的实施例中, 若由具有透光性的材料构成保持部件 446, 则也可以获得同样的效果。

另外, 由于在构成保持部件 446 的矩形板状体 446A 上形成有热间动作差吸收用的缺口部 446L, 所以即使因热在保持部件 446 上施加有应力, 也可以缓和保持部件 446 外形形状的变形。因此, 可避免热引起的液晶板 441R、441G、441B 的位置偏离, 可保持在适当的位置上, 从而可避免投影图像的象素偏离, 可获得高品质的图像。即使在前述的 3 个实施例中, 通过在矩形板状体 446A 上形成热间动作差吸收用的缺口部, 则也可以获得相同的效果。

另外, 由于保持部件 446 具备用于固定光学补偿板的支承面 446M, 所以液晶板 441R、441G、441B 和交叉二色棱镜 45 之间不需要用于配置光学补偿板的固定结构。因此, 可降低光学装置和投影仪的成本, 促进小型化、轻量化。另外, 固定在该支承面 446M 上的光学元件并不仅限于光学补偿板, 也可以将偏光板、相位差板 ($1/4$ 波长板, $1/2$ 波长板等), 聚光镜等固定在其上。而且, 在本实施方式中, 保持部件 446 是由树脂形成的, 但若由金属等导热率比较高的材料形成, 则固定在支承面 446M 上的光学元件的热可经由保持部件 446 有效地排出。因此, 可防止光学元件因热引起的劣化, 可提高投影仪的画质。

另外, 通过在液晶板 441R、441G、441B 的光射出一侧上设置光学补偿板, 可增大视角, 获得对比度高的投影图像。在前述的 3 个实施例或以下所述的其他实施例中, 通过在液晶板 441R、441G、441B 的光射出一侧设置光学补偿板, 也可以获得同样的效果。

另外, 也可以采用第 1~第 3 实施方式那样的保持部件 446 (参照图 9、图 15、图 16) 以取代本实施方式的保持部件 446, 将偏光板 442 等固定在保持部件 446 的卡合槽 446C 上 (参照图 9、图 15、图 16)。在这种情况下, 在本实施方式中, 可获得基于第 1~第 3 实施方式的保持部件 446 所得到的效果, 以取代基于上述保持部件 446 所得到的效果。相反, 可以采用本实施方式那样的保护部件 446, 以取代第 1~第 3 实施方式的保持部件 446, 将光学补偿板等固定在支承面 446M 上。在这种情况下, 在第 1~第 3 实施方式中, 可获得基于本实施方式的保持部件 446

所得到的效果，以取代基于这些光学装置中采用的保持部件 446 所得到的效果。

[第 5 实施方式]

下面说明本发明的第 5 实施方式。

在下面的说明中，和上述第 4 实施方式相同的结构和同一部件赋予相同的标号，并省略或简化其详细说明。

在上述第 4 实施方式中，直接用双面胶带或粘接剂将偏光板 442 固定在交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上，保持部件 446 的矩形板状体 446A 在其左右边缘上形成支承面 446M，以便能够安装光学补偿板。

与此相对地，在第 5 实施方式中，在保持部件 446 上设置两组支承面 446M，446M1，偏光板 442 和光学补偿板固定在这些支承面 446M，446M1 上，在这点上与第 4 实施方式不同。除此之外的结构和制造方法与第 4 实施方式相同。

具体地说，如图 18 所示，在保持部件 446 的矩形板状体 446A 上，在其左右边缘及上下边缘上分别形成第 1 支承面 446M 和第 2 支承面 446M1。第 1 支承面 446M 及第 2 支承面 446M1 从矩形板状体 446A 起的高度尺寸（面外方向位置）不同。

这里，用双面胶带或粘接剂将偏光板 442 固定到第 1 支承面 446M 上，同样用双面胶带或粘接剂把光学补偿板 450 固定到第 2 支承面 446M1 上。由于支承面 446M 及支承面 446M1 的高度尺寸相互不同，所以将偏光板 442 及光学补偿板 450 相互不干扰地固定。

采用这种第 5 实施方式，除了与第 4 实施方式相同的效果之外，还有以下的效果。

由于保持部件 446 具备面外方向位置不同的 2 种支承面 446M、446M1，所以不必设置其他部件的固定机构，可在互不干涉的状态下固定 2 种光学元件。因此，可降低投影仪的成本，并促进小型化、轻量化。另外，固定在支承面 446M、M1 上的光学元件并不仅限于光学补偿板或偏光板，也可以是相位差板（ $1/4$ 波长板、 $1/2$ 波长板等）或聚光透镜等。

作为第 1～第 3 实施方式的保持部件 446，可以采用本实施方式那样的保持部件 446，将光学补偿板等固定在支承面 446M 上。在这种情况下，在第 1～第 3 实施方式中，可获得基于本实施方式的保持部件 446 所得到的效果，以取代基于这些光学装置中使用的保持部件 446 所获得的效

果。

[第6实施方式]

下面说明本发明的第6实施方式。

在下面的说明中和上述第1实施方式相同的结构和同一部件赋予相同的标号，并省略或简化其详细说明。

在上述第1实施方式的光学装置中，台座445固定在交叉二色棱镜45的上下两面（与光束入射端面相交叉的一对端面的两个面）上，保持部件446粘接固定到台座445的侧面上。

此外，交叉二色棱镜45经过固定在上面的台座445固定悬挂在下部壳体471上。

此外，保持部件446与保持框443中间经由设置在保持部件446上的销447A与设于保持框443上的孔443D相互粘接固定。

进而，偏光板442利用双面胶带或粘接剂固定在保持部件446的卡合槽446C上。

与此相对，在第6实施方式中，台座445只固定在交叉二色棱镜45的下面，该交叉二色棱镜45中间经由固定在下部的台座445固定到下部壳体471上。

此外，保持部件446直接固定到交叉二色棱镜45的光束入射端面上，保持框443经由楔状隔件448A粘接固定到该保持部件446上。

进而，偏光板442利用双面胶带或粘接剂固定到交叉二色棱镜45的光束入射端面上。

除此之外的结构与第1实施方式相同。

具体地说，图19是表示根据第6实施方式的液晶板441R，441G，441B与交叉二色棱镜45的安装状态的立体图，图20表示其装配分解图。这里，液晶板441R，441G，441B利用保持框443，保持部件446及楔状隔件448A安装到载置固定于台座445上的交叉二色棱镜45上。

保持框443，其图示的外观与第1实施方式的保持框443（图9等）有所不同，但其基本结构包括在支承板443B的光束射出侧端面设置遮光膜，和第1实施方式中说明的是一样的。

保持部件446保持收纳保持液晶板441R，441G，441B的保持框443，保持部件446固接在交叉二色棱镜45的光束入射端面上。此外，保持部件446配备有大致位于中央的开口部446B。该开口部446B在安装各液

晶板 441R, 441G, 441B 时与各液晶板 441R, 441G, 441B 的图像形成区域相对应。在保持部件 446 的光束射出侧的端面上, 和保持框 443 一样, 设置遮光膜 (图中省略)。

在保持部件 446 的光入射侧上形成竖起的竖立片 446D 和支承板 446K, 其中, 竖立片 446D 以覆盖保持框 443 的侧缘的方式形成, 支承板 446K 则支保持框 443 的光射出侧的面。此外, 在光射出侧的左右两侧上形成凸部 446F。该凸部 446F 在交叉二色棱镜 45 与保持部件 446 之间形成部分的间隙。同时, 该间隙形成用于冷却液晶板 441R, 441G, 441B 及配置在其周边的偏光板等光学元件的风路。

而且, 在制造时或制造后需要更换液晶板 441R、441G、441B 的情况下, 通过将螺丝刀等工具插入该间隙中, 可剥离保持部件 446 和交叉二色棱镜 45。在凸部 446F 的上下端部上设置有与交叉二色棱镜 45 的接合面。竖立片 446D 的突出高度与保持框 443 的厚度大致相同, 竖立片 446D 高度方向上的长度与保持框 443 的高度大致相同。另外, 竖立片 446D 的内侧间隔比保持框 443 的宽度稍宽。而且, 在保持框 443 的光射出侧面和保持部件 446 的光入射侧面之间设置调整焦距用的余隙, 另外, 在保持部件 446 的竖立片 446D 的内侧形成斜面 446E, 在该斜面 446E 和保持框 443 之间插入用于固定保持框 443 和保持部件 446 的楔状隔件 448A。斜面 446E 左右对称地形成在左右的竖立片 446D 的上下端部上。

楔状隔件 448A 用于液晶板 441R、441G、441B 的定位和保持框 443 与保持部件 446 的固定。在此, 采用 4 个楔状隔件 448A。楔状隔件 448A 与台座 445、保持部件 446、保持框 443 同样, 可由丙稀基材料, 加有碳填充物的聚碳酸酯, 对聚苯硫, 液晶树脂等树脂, 或重量轻、导热性好的铝, 镁, 钛, 或者以这些为主要材料的合金等金属构成。由于楔状隔件 448A 是用于保持框 443 和保持框 446 的粘接的部件, 考虑到热引起的尺寸变化, 最好采用与保持框 443 或保持部件 446 的热膨胀系数相近似的材料, 或者采用具有保持框 443 和保持部件 446 之间的热膨胀系数的材料。特别是, 保持框 443、保持部件 446, 隔件 448A 均采用相同的材料为好。而且, 构成这些要素 443、446、448A 的材料的热膨胀系数最好尽可能与构成交叉二色棱镜 45 的玻璃相近似。

下面说明根据本实施方式的光学装置的第 1 制造方法。

(a) 首先, 把偏光板 442 固定到交叉二色棱镜 45 上 (偏光板固定

工序)。

(b) 把固定有偏光板 442 的交叉二色棱镜 45 固定在台座 445 的中央部(台座固定工序)。

(c) 此外,将液晶板 441R、441G、441B 收纳到保持框 443 的凹形框体 444A 内。然后,从凹形框体 444A 的液晶板插入侧安装保持框 443 的支承板 444B,推压固定并保持液晶板 441R, 441G, 441B。此外,支承板 444B 向凹形框体 444A 上的安装可以通过将支承板 444B 的钩 444D 卡合到凹形框体 444A 的钩卡合部 444C 上进行(调光装置保持工序)。

(d) 接着,将已收纳保持液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443 收存到保持部件 446 的左右竖立片 446D 之间,使之与支承板 446K 抵接(保持框安装工序)。

(e-1) 将保持部件 446 的接合面 446G 中间经由粘接剂贴紧到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上(保持部件安装工序)。这时,保持部件 446 借助粘接剂的表面张力贴紧到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上。

(e-2) 将涂敷了粘接剂的楔状隔件 448A 插入到形成于竖立片 446D 的内侧面的斜面 446E 与保持框 443 的外周面 443E 之间(隔件安装工序)。这时,隔件 448A 借助粘接剂的表面张力贴紧到斜面 446E 与保持框 443 的外周面 443E 上。

(f) 进而,在保持部件 446 与交叉二色棱镜 45 的接合面上的粘接剂和楔状隔件上涂敷的粘接剂未固化的状态下,调整液晶板 441R, 441G, 441B 的位置(位置调整工序)。

(g) 在进行过液晶板 441R, 441G, 441B 的位置调整之后,将粘接剂固化(粘接剂固化工序)。

在上述(f)的位置调整工序中,液晶板 441R, 441G, 441B 相对于交叉二色棱镜 45 的位置调整按如下方式进行。

首先,对于正对着投影透镜 46(图 7 等)的液晶板 441G,以交叉二色棱镜 45 的光束入射端面与保持部件 446 的接合面作为滑动面,进行基准线调整(X 轴方向, Y 轴方向, θ 方向的调整),通过使保持框 443 与保持部件 446 的接合面滑动,进行焦距调整(Z 轴方向, $X\theta$ 方向, $Y\theta$ 方向的调整)。即,基准线调整可在将交叉二色棱镜 45 与保持部件 446 中其中一方的位置固定的状态下,通过使其中的另一方沿 X 轴方向, Y 轴方向, θ 方向运动来进行。此外,焦距调整可在保持框 443 与保持部件 446

中固定其中的一个的位置的状态下,使其中的另一个沿 Z 轴方向, X θ 方向, Y θ 方向运动来进行。这时,楔状隔件 448A 伴随着保持框 443 或保持部件 446 的运动沿图 21 的箭头方向滑动。在把液晶板 441G 调整到规定位置后,利用热空气,热射线,紫外线等使粘接剂固化。

然后,以位置调整和固定完毕的液晶板 441G 为基准,和上面所述一样,进行液晶板 441R, 441B 的位置调整和固定。

而且,本实施方式的光学装置可通过以下所述的第 2 方法制造。

(a) 首先,将偏光板 442 固接在交叉二色棱镜 45 上(偏光板固定工序)。

(b) 将固接有偏光板 442 的交叉二色棱镜 45 固接在台座 445 的中央部上(台座固定工序)。

(c) 将液晶板 441R、441G、441B 收纳在保持框 443 的凹形框体 444A 中。另外,将支承板 444B 从液晶板 441R、441G、441B 的光射出一侧安装在凹形框体 444A 上,推压固定并保持液晶板 441R、441G、441B。支承板 444B 向凹形框体 444A 上的安装可通过将支承板 444B 的钩 444D 卡合在凹形框体 444A 的钩卡合部 444C 上而进行(调光装置保持工序)。

(e-1') 采用粘接剂等将保持部件 446 的接合面 446G 固接在交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上(保持部件固接工序)。

(d) 将收纳保持有液晶板 441R、441G、441B 的保持框 443 收纳在保持部件 446 的左右的竖立片 446D 之间,并使其与支承片 446K 相抵接(保持框安装工序)。

(e-2) 将涂敷有粘接剂的楔状隔件 448A 插入在竖立片 446D 的内侧面上形成的斜面 446E 和保持框 443 的外周面 443E 之间(隔件安装工序)。此时,隔件 448A 在粘接剂的表面张力的作用下密合在斜面 446E 和保持框 443 的外周面 443E 上。

(f') 另外,在楔状隔件上涂敷的粘接剂未固化的状态下调整液晶板 441R、441G、441B 的位置(位置调整工序)。

(g) 在对液晶板 441R、441G、441B 进行了位置调整后使粘接剂固化(粘接剂固化工序)。

在上述(f')的位置调整工序中的各液晶板 441R、441G、441B 的位置调整如下进行。

首先,对于与投影透镜 46(图 7 等)正对的液晶板 441G,通过使保

持框 443 和保持部件 446 的接合部、即楔状隔件 448A 向图 21 中的箭头方向滑动, 进行基准线调整 (X 轴方向, Y 轴方向, θ 方向的调整) 和焦距调整 (Z 轴方向, X θ 方向, Y θ 方向的调整)。即, 基准线调整和焦距调整可通过将保持框 443 向 X 轴方向、Y 轴方向、 θ 方向、以及 Z 轴方向、X θ 方向、Y θ 方向移动来进行。此时, 楔状隔件 448A 随着保持框 443 的移动而向图 21 中的箭头方向滑动。在将液晶板 441G 调整到指定的位置后, 由热气、热射线、紫外线等使粘接剂固化。

然后, 以位置调整和固定结束的液晶板 441G 为基准, 与上述同样地进行液晶板 441R、441B 的位置调整和固定。

关于上述 2 种方法中的保持框 443 和保持部件 446 的固定, 例如, 首先对隔件 448A 周围的粘接剂进行点状的临时固定, 然后在斜面 446E 和保持框 443 的外周面 443E 之间填充粘接剂而使其固定。若采用这种固定方法, 则可在短时间内牢固地固定保持框 443 和保持部件 446。而且, 由于在斜面 446E 和保持框 443 的外周面 443E 之间填充有粘接剂, 所以可防止在位置调整后因施加有热应力等隔件 448A 的位置偏离, 将液晶板 441R、441G、441B 维持在适当的状态。

此外, 各液晶板 441R, 441G, 441B 向交叉二色棱镜 45 上的安装不一定按上述顺序进行。例如, 作为粘接剂使用软钎料时, 在上述制造工序 (d), (e-1), (e-1')(e-2) 中, 不经由粘接剂安装各部件, 在 (f) 的位置调整后, 可以用软钎料固定交叉二色棱镜 45, 保持部件 446, 隔件 448A, 保持框 443。对于用和本实施方式相同的制造方法制造的其它的实施方式的光学装置也是一样。

如上所述, 成一整体的液晶板 441R, 441G, 441B 与交叉二色棱镜 45, 利用底部的台座 445 用螺钉等固接在下部壳体 471 上 (图 6)。

根据这种第 6 实施方式, 具有以下的效果。

(20) 交叉二色棱镜 45 的光束入射端面 and 保持部件 446 的面不是经由销或隔件等位置调整用的部件固定的。即, 液晶板 441R、441G、441B 的位置经由隔件 448A 相对交叉二色棱镜 45 的光束入射端面固定, 但保持部件 446 和交叉二色棱镜 45 的光束入射端面之间不存在隔件。而且, 隔件配置在覆盖液晶板 441R、441G、441B 的侧缘地形成的保持部件 446 的竖立片 446D 和保持液晶板 441R、441G、441B 的保持框 443 之间。因此, 液晶板 441R、441G、441B 的位置调整容易, 而且, 位置调整后隔件

448A 的位置偏离对液晶板 441R、441G、441B 的位置偏离的影响比较小。因此，可降低光学装置和采用光学装置的投影仪的制造成本，并可提高画质。

(21) 而且，根据第 6 实施方式所涉及的光学装置的第 1 制造方法，基准线调整(X 轴方向，Y 轴方向， θ 方向的调整)是将交叉二色棱镜 45 的光束入射端面 and 保持部件 446 的接合部作为滑动面进行的，焦距调整(Z 轴方向，X θ 方向，Y θ 方向的调整)是通过使保持框 443 和保持部件 446 的接合部滑动而进行的。因此，可获得与第 1 实施方式的说明中所述的(19)相同的效果。

(22) 而且，还可以获得与第 1 实施方式的说明中所述的上述(11)~(14)相同的效果。

(23) 而且，保持部件 446 在与交叉二色棱镜 45 的接合面上具备凸部 446F，通过该凸部和交叉二色棱镜 45 在其间形成部分的间隙，因而在制造时或制造后需要更换液晶板液晶板 441R、441G、441B 的情况下，通过将螺丝刀等工具插入该间隙中，可容易地剥离保持部件 446 和交叉二色棱镜 45。因此，可降低光学装置和投影仪的制造成本，提高维修性。而且，由于该间隙形成冷却液晶板 441R、441G、441B 和配置在其周边部上的偏光板等光学元件的风路，所以可防止液晶板 441R、441G、441B 和配置在其周边部上的光学元件因热而劣化，可提高画质。

(24) 而且，保持部件 446 的竖立片 446D 是覆盖保持框的侧缘地形成的。因此，可隔断光从保持框 443 和液晶板 441R、441G、441B 之间泄漏。因此，可隔断光从保持部件 446 和保持框 443 之间泄漏。即，通过该竖立片 446D，可防止在光学装置内泄漏的光进入投影透镜 46 中使投影图像的对比度降低，或图像模糊不清，可获得高品质的图像。

在本实施方式中，可以是不采用隔件 448A 而固定保持框 443 和保持部件 446 的结构。在这种情况下，也可以设置可进行焦距调整的间隙和可进行焦距调整和基准线调整两者的间隙而使保持部件 446 的竖立片 446D 和保持框 443 的外周面相对峙，在调整了液晶板 441R、441G、441B 的位置之后，由粘接剂固定保持部件 446 和保持框 443。而且，在不采用隔件 448A 固定保持框 443 和保持部件 446 的情况下，在通过粘接剂等固定了保持框 443 和保持部件 446 之后，使其与交叉二色棱镜 45 的光束入射端面对峙，粘接剂可在调整液晶板 441R、441G、441B 的位置前预先

涂敷，在粘接剂未固化的状态下进行位置调整。而且，也可以在调整后涂敷粘接剂并使其固化。这样，若不采用隔件 448A 固定保持框 443 和保持部件 446，则除了可获得与上述 (20) ~ (24) 相同的效果之外，还可以获得与第 1 实施方式所述的 (1)、(5) 相同的效果。

[第 7 实施方式]

下面说明本发明的第 7 实施方式。

在以下的说明中，与上述第 6 实施方式相同的结构及同一部件赋予相同的标号，并省略或简化对它们的说明。

在上述第 6 实施方式的光学装置中，分别用左右两个楔状隔件 448A 进行保持框 443 向保持部件 446 上的安装。

而在第 7 实施方式的光学装置中，如图 22 或图 23 所示，通过左右各一个的楔状隔件 448B 进行保持框 443 向保持部件 446 上的安装。具体地说，遍及竖立片 446D 的斜面 446E 的整个长度配置楔状隔件 448B，在上下端部上形成保持框 443 及保持部件 446 的接合部。除此之外的结构和制造方法与第 6 实施方式相同。

根据这种第 7 实施方式，可以获得和第 6 实施方式相同的效果。

而且，由于通过最小限度个数的隔件 448B 固定保持框 443 和保持部件 446，所以零件数量少，可降低光学装置和投影仪的制造成本。

[第 8 实施方式]

下面说明本发明的第 8 实施方式。

在下面的说明中，与上述第 6 实施方式相同的结构和同一个部件赋予相同的标号，并省略或简化对它们的说明。

在上述第 6 实施方式及上述第 7 实施方式中，利用多个楔状隔件 448A，448B 进行保持框 443 向保持部件 446 上的固定。

与此相对地，在第 8 实施方式中，如图 24 或图 25 所示，与第 4 实施方式及第 5 实施方式一样，利用保持部件 446 在保持框 443 侧的面上的四个拐角上突出的销 447A 以及形成于保持框 443 的四个拐角上的孔 443D 进行上述固定，这一点与上述第 6 实施方式不同。除此之外的结构与第 6 实施方式一样。此外，销 447A 的位置不必一定是保持部件 446 的角部，而且销 447A 的数目不限于四个，只要两个以上就可以。

根据本实施方式的光学装置的制造方法，除了没有 (b-2) 工序之外，其它与第 4 实施方式所说明的相同。

根据这种第 8 实施方式, 具有如下效果。

在保持部件 446 上设置用于固定保持框 443 的销 447A, 由于不象以往的 POP 结构那样使用作为独立的部件构成的销或隔件, 所以可获得与第 1 实施方式的说明中所述的 (1) 相同的效果。

而且, 基准线调整 (X 轴方向, Y 轴方向, Z 轴方向) 是将交叉二色棱镜 45 的光束入射端面 and 保持部件 446 的接合面作为滑动面进行的, 焦距调整 (Z 轴方向, X θ 方向, Y θ 方向的调整) 是通过经由保持框 443 和保持部件 446 的接合部、即销 447A 使保持框 443 滑动而进行的。因此, 可获得与第 1 实施方式的说明中所述的 (19) 相同的效果。

而且, 还可以获得与第 1 实施方式的说明中所述的 (5) 相同的效果, 并且可获得与第 6 实施方式所述的上述 (22) ~ (24) 相同的效果。

[第 9 实施方式]

下面说明本发明的第 9 实施方式。

在下面的说明中, 与上述第 7 实施方式相同的结构和同一个部件赋予相同的标号, 并省略或简化对它们的说明。

在上述第 1 ~ 第 8 实施方式中, 保持各液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443 由收纳液晶板 441R, 441G, 441B 的凹形框体 444A, 以及推压固定被收纳的液晶板 441R, 441G, 441B 的支承板 444B 构成。

与此相对地, 在第 9 实施方式中, 由支承各液晶板 441R, 441G, 441B 的光入射侧的凹形框体构成保持框 443F。同时, 不利用支承板 444B 推压固定其光射出侧, 直接收纳保持在保持部件 446 的收纳空间 446H 内。其它结构和第 7 实施方式相同。

此外, 根据本实施方式的光学装置的制造方法, 除了 (c) 的调光装置保持工序只通过把液晶板 441R, 441G, 441B 收纳到由凹形框体构成的保持框 443F 内即告完毕这一点之外, 其它与前面所说明的第 6 实施方式相同。

根据这种第 9 实施方式, 具有如下效果。

通过使保持框 443F 为没有支承板 444B 的结构, 不需要用于固定支承板 444B 的钩卡合部, 可使用比凹形框体 444A 薄的板材形成单纯的形状。因此, 可减少零部件数量, 降低组装工时, 并可降低光学装置和投影仪的制造成本。

而且, 还可以获得与第 6 实施方式的说明中所述的上述 (20)、(21)、

(23)、(24) 相同的效果, 基于第 7 实施方式的说明中所述的隔件 448A 的数量的效果, 和与第 1 实施方式的说明中所述的上述 (12)、(14) 相同的效果。

在本实施方式中, 可以是不采用隔件 448A 固定保持框 443 和保持部件 446 的结构。在这种情况下, 也可以设置可进行焦距调整的间隙和可进行焦距调整和基准线调整两者的间隙而使保持部件 446 的竖立片 446D 和保持框 443 的外周面相对峙, 在调整了液晶板 441R、441G、441B 的位置之后, 由粘接剂固定保持部件 446 和保持框 443。粘接剂可在调整液晶板 441R、441G、441B 的位置前预先涂敷, 在粘接剂未固化的状态下进行位置调整。而且, 也可以在调整后涂敷粘接剂并使其固化。这样, 若不采用隔件 448A 固定保持框 443 和保持部件 446, 则除了可获得与上述效果之外, 还可以获得与第 1 实施方式所述的 (1)、(5) 相同的效果。

[第 10 实施方式]

下面说明本发明的第 10 实施方式。

在下面的说明中, 与上述第 6 实施方式相同的结构和同一个部件赋予相同的标号, 并省略或简化对它们的说明。

在上述第 1~第 8 实施方式中, 保持各液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443 由收纳液晶板 441R, 441G, 441B 的凹形框体 444A, 和推压固定被收纳的液晶板 441R, 441G, 441B 的支承板 444B 构成。

与此相对, 在第 10 实施方式中, 如图 28 或图 29 所示, 由支承各液晶板 441R, 441G, 441B 的光入射侧的支承板构成保持框 443G。

同时, 将液晶板 441R, 441G, 441B 收纳保持在保持部件 446 的收纳空间 446H 内, 利用由支承板构成的保持框 443G 推压固定该液晶板 441R、441G、441B 的光入射侧。由支承板构成的保持框 443G 及保持部件 446 通过设于保持框 443G 上的钩 444D 和设于保持部件 446 上的钩卡合部 446I 的卡合进行固定。

进而, 在第 6 实施方式的保持部件 446 上, 在竖立片 446D 的内侧, 形成把隔件 448A 插入的斜面 446E (参照图 20), 但本实施方式的保持部件 446 则没有这种斜面 446E。代替该斜面 446E, 在保持部件 446 的竖立片 446D 上设置露出到保持部件 446 的左右侧面的贯通孔 446J。隔件 448A 中间经由该贯通孔 446J 从保持部件 446 的外侧插入到液晶板 441R, 441G, 441B 的光射出面与保持部件 446 的液晶板 441R, 441G, 441B 侧

的面之间。隔件 448A 与贯通孔 446J 各设置三个，但两个或四个以上也可以。

其它结构与第 6 实施方式一样。

根据本实施方式的光学装置的制造方法按以下方式进行。

(a) 把偏光板 442 固接到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上(偏光板固定工序)。

(b) 将固定有偏光板 442 的交叉二色棱镜 45 固接到台座 445 的中央部(台座固定工序)。

(c) 将保持部件 446 的接合面 446G 固接到交叉二色棱镜 45 的光束入射侧端面上(保持部件固接工序)。

(d) 把液晶板 441R, 441G, 441B 收纳到保持部件 446 的收纳空间 446H 内(调光装置保持工序)。

(e) 从液晶板 441R, 441G, 441B 的光入射侧安装由支承板构成的保持框 443G, 使钩 444D 与保持部件 446 的钩卡合部 444C 卡合。推压固定液晶板 441R, 441G, 441B (保持框安装工序)。

(f) 将涂敷了粘接剂的楔状隔件 448A 插入设于保持部件 446 的左右两面上的贯通孔 446J 内, 一面使保持部件 446 位于液晶板 441R, 441G, 441B 侧的面与液晶板 441R, 441G, 441B 的光射出面两者接触一面使之移动, 调整液晶板 441R, 441G, 441B 的位置(位置调整工序)。

(g) 然后, 使粘接剂固化(粘接剂固化工序)。

根据这种第 10 实施方式, 具有如下效果。

交叉二色棱镜 45 的光束入射端面 and 保持部件 446 的面不经由销或隔件等位置调整用部件固定。即, 液晶板 441R, 441G, 441B 经由隔件 448A 相对交叉二色棱镜 45 的光束入射端面固定, 但保持部件 446 和交叉二色棱镜 45 的光束入射端面之间不存在隔件。而且, 隔件 448A 经由设置在保持部件 446 的竖立片 446D 上的贯通孔 446J, 从保持部件 446 的外侧插入液晶板 441R, 441G, 441B 的光射出面和保持部件 446 的液晶板 441R, 441G, 441B 一侧的面之间。因此, 可获得与第 6 实施方式所说明的上述(20)相同的效果。

而且, 由于保持框 443G 仅由支承板构成, 将液晶板 441R, 441G, 441B 直接收纳保持在保持部件 446 的收纳空间 446H 中, 由保持框 443G 推压固定其液晶板 441R, 441G, 441B 的光入射一侧, 所以可减少零部件数量,

减少组装工时。因此，可降低光学装置和投影仪的制造成本。

而且，还可以获得与第 6 实施方式所说明的上述 (23)、(24)，和第 1 实施方式所说明的上述 (12)、(14) 相同的效果。

[第 11 实施方式]

下面说明本发明的第 11 实施方式。在下面的说明中，与上述第 8 实施方式相同的结构及同一部件赋予相同的标号，并省略或简化对它们的详细说明。

在第 8 实施方式中，将保持部件 446 相对于交叉二色棱镜 45 的光束入射端面直接固接。与此相对，在第 11 实施方式中，将导热率较高的蓝宝石板 451 固接在交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上，中间经由该蓝宝石板将保持部件 446 相对于交叉二色棱镜 45 的光束入射面固接。

具体地说，如图 30 或图 31 所示，利用双面胶带或粘接剂将蓝宝石 451 固接到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面的几乎整个面上，用双面胶带或粘接剂将偏光板 442 粘贴到该蓝宝石板 451 中央部上对应于液晶板面的部分上。此外，利用粘接剂将保持部件 446 的凸部 446F 固接在蓝宝石板 451 上。

进而，如图 32 所示，在蓝宝石板 451 与台座 445 的间隙内填充具有良好导热性的粘接剂 449，将它们可进行导热地结合。

除上述结构之外，其它与第 8 实施方式相同。

根据本发明的光学装置的制造方法，在利用双面胶带或粘接剂将蓝宝石板 451 固接到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上之后，用双面胶带或粘接剂把偏光板 442 固定到蓝宝石板 451 上，并且，中间经由蓝宝石板 451 将保持部件 446 固定到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上，除这两点之外，其它与第 8 实施方式相同。

作为将交叉二色棱镜 45，蓝宝石板 451，保持部件 446，台座 445 相互之间的界面粘接起来的粘接剂，可采用前述的具有良好导热性的热固化粘接剂或光固化粘接剂。

此外，作为将台座 445 与蓝宝石板 451 可进行导热结合的结构，代替在它们之间填充具有导热性的粘接剂，可以经由混合有碳的导热性板，以及由导热性材料制成的隔件部件等，将蓝宝石板 451 直接固接到下部壳体 471 上。在这种情况下，对于导热性板及隔件部件的固接，除具有导热性的粘接剂之外，还可以利用螺钉等进行机械固定。

根据这种第 11 实施方式,除可以获得与上述第 8 实施方式相同的效果之外,还具有以下效果。

除利用交叉二色棱镜 45 与液晶板 441R, 441G, 441B 之间的风路进行冷却之外,还可以将液晶板 441R, 441G, 441B 或偏光板附近的热量按照保持框 443~保持部件 446 的销 447A~保持部件 446~蓝宝石板 451~台座 445~下部壳体 471 的顺序传递散热,所以,即使在棱镜 45 是用 BK7 等导热率较低的玻璃制造的,也可以大幅度地提高液晶板 441R, 441G, 441B 的冷却性能。借此,可以提高投影仪的亮度,抑制液晶板的恶化,保持稳定的图像质量。

此外,如本实施方式所述,中间经过蓝宝石板把保持部件相对交叉二色棱镜 45 的光束入射端面固接,将蓝宝石板与台座可导热地结合,这种结构也可以用于第 4~第 10 实施方式。这样,在第 4~第 10 实施方式中,可以获得提高冷却性能,抑制液晶板恶化,保持稳定的图像质量的效果。

[第 12 实施方式]

下面说明本发明的第 12 实施方式。

在下面的说明中,与上述第 6 实施方式同样的结构及同一个部件赋予相同的标号,并省略或简化其详细说明。

在上述第 6 实施方式中,保持部件 446 固接在交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上。

与此相对地,在第 12 实施方式中,如图 33 或 34 所示,保持部件 446 相对于台座 445 固定。进而,对向的保持部件 446 的上端部利用框架连结部件 452 连接。

除此之外的结构与第 6 实施方式相同。

根据本实施方式的光学装置的制造方法如下。

(a) 把偏光板 442 固接到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上的工序(偏光板固定工序)。

(b) 把固接有偏光板 442 的交叉二色棱镜 45 固接到台座 445 的上表面中央部上(台座固定工序)。

(c) 此外,把液晶板 441R, 441G, 441B 收纳到保持框 443 的凹部框体 444A 内。进而,从液晶板 441R, 441G, 441B 的光射出侧把支承板 444B 安装到凹形框体 444A 内,推压固定并保持液晶板 441R, 441G, 441B。

此外, 支承板 444B 向凹形框体 444A 上的安装可以通过把支承板 444B 的钩 444D 卡合到凹形框体 444A 的钩卡合部 444C 上来进行(调光装置保持工序)。

(e-1'') 此外, 利用粘接剂把保持部件 446 的接合面 446G 固接到台座 445 的三个端面上(保持部件固定工序)。

(d-1) 进而, 将框架连结部件 452 固接到合成光射出侧的保持部件 446 之间(连结部件固定工序)。该框架连结部件 452 可以用作投影透镜 46 的安装辅助板。

(d-2) 接着, 将已收纳保持液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443 收纳到保持部件 446 的左右竖立片 446D 之间, 与支承板 446K 抵接(保持框安装工序)。

(e-2) 将涂敷了粘接剂的楔状隔件 448A 插入到形成于竖立片 446D 的内侧面上的斜面 446E 与保持框 443 的外周面 443E 之间(隔件安装工序)。这时, 隔件 448A 借助粘接剂的表面张力密合在斜面 446E 和保持框 443 的外周面 443E 上。

(f') 进而, 在涂敷于楔状隔件 448A 上的粘接剂未固化的状态下, 调整液晶板 441R, 441G, 441B 的位置(位置调整工序)。

(g) 进行液晶板 441R, 441G, 441B 的位置调整之后, 固化粘接剂(粘接剂固化工序)。

此外, 上面说明了台座 445, 保持部件 446, 连结部件 452 作为单独的部件构成, 在组装光学装置时把它们固接成一整体时的结构和制造方法, 但也可以如图 35 所示, 采用将它们成形为一个整体的成形单元 460。

在这种情况下下的光学装置的制造方法如下所述。

(a) 把偏光板 442 固接到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上(偏光板固定工序)。

(b') 然后, 把固接有偏光板 442 的交叉二色棱镜 45 从成形单元 460 的上方插入, 固接到台座 445 的上表面的中央部(成形单元固定工序)。

(c) 此外, 把液晶板 441R, 441G, 441B 收纳到保持框 443 的凹形框体 444A 内。进而, 把支承板 444B 从液晶板 441R、441G、441B 的光射出侧安装到凹形框体 444A 中, 推压固定并保持液晶板 441R, 441G, 441B。此外, 支承板 444B 向凹形框体上的安装可以通过将支承板 444B 的钩 444D 卡合到凹形框体 444A 的钩卡合部 444C 上进行(调光装置保持工序)。

(d-2)接着,把已收纳保持液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443 收存到保持部件 446 的左右的竖立片 446D 之间,使之与支承板 446K 抵接(保持框安装工序)。

(e-2)将涂敷了粘接剂的楔状隔件 448A 插入到形成于竖立片 446D 的内侧面上的斜面 446E 与保持框 443 的外周面 443E 之间(隔件安装工序)。这时,隔件 448A 借助粘接剂的表面张力与斜面 446E 及保持框 443 的外周面 443E 贴紧。

(f')进而,在涂敷于楔状隔件上的粘接剂未固化的状态下,调整液晶板 441R, 441G, 441B 的位置(位置调整工序)。

(g)在进行液晶板 441R, 441G, 441B 的位置调整之后,固化粘接剂(粘接剂固化工序)。

这样,通过采用将台座 445,保持部件 446 和连结部件 452 预先成形为一个整体的成形单元 460,可以减少部件数量,使结构简单。而且,由于可以省略保持部件的固定工序和连结部件的固定工序,所以可容易地组装光学装置。因此,可降低光学装置和投影仪的制造成本。此外,台座 445,保持部件 446,连结部件 452 没有必要全部成形为一个整体,在它们当中只有其中的任何两个形成一个整体时,也可以获得同样的效果。

关于上述两种制造方法,(f')的位置调整工序中的各液晶板 441R, 441G, 441B 的位置调整方法与第 6 实施方式中的光学装置的第 2 制造方法所说明的工序(f')相同。

关于保持框 443 和保持部件 446 的固定,例如,可首先进行相对隔件 448A 周围的粘接剂的点状临时固定,之后,将粘接剂填充到斜面 446E 和保持框 443 的外周面 443E 之间使其固定。采用这种固定方法,可在短时间内牢固地固定保持框 443 和保持部件 446。而且,由于在斜面 446E 和保持框 443 的外周面 443E 之间填充有粘接剂,所以可防止位置调整后因施加有热应力而隔件 448A 产生位置偏离,将液晶板 441R, 441G, 441B 维持在适当的状态。

另外,各液晶板 441R, 441G, 441B 向交叉二色棱镜 45 上的安装不必一定以上述的顺序进行。例如,在采用软钎料作为粘接剂的情况下,在上述的制造工序(d-1), (D-2), (e-1''), (e-2)中,不经由粘接剂安装各部件,在(f')的位置调整完毕后,可以用软钎料固定保持部件 446,

隔件 448A, 保持框 443, 和连结部件 452。而且, 也可以采用螺钉等取代粘接剂机械固定保持部件 446 和框架连结部件 452。由与本实施方式相同的制造方法制造的其他实施方式的光学装置也相同。

上述那样一体化的液晶板 441R, 441G, 441B 和交叉二色棱镜 45 利用底部的台座 445 由螺钉等固接在下部壳体 471 (图 6) 上。

根据这种第 12 实施方式, 具有如下效果。

(25) 由于不是象以往的 POP 结构那样将液晶板 441R、441G、441B 相对交叉二色棱镜的光束入射面固定, 而是固定在交叉二色棱镜 45 的上下面上固定的台座 445 的侧面上。因此, 可获得与第 1 实施方式的说明部分中所述的上述 (2) ~ (4) 相同的效果。

(26) 交叉二色棱镜 45 的光束入射端面 and 保持部件 446 的面不是经由销或隔件等位置调整用部件固定的。即, 液晶板 441R、441G、441B 的位置经由隔件 448A 相对台座 445 的侧面固定, 但在保持部件 446 和台座 445 之间不存在隔件。而且, 隔件配置在覆盖液晶板 441R、441G、441B 的侧缘地形成的保持部件 446 的竖立片 446D 和保持液晶板 441R、441G、441B 的保持框 443 之间。因此, 可获得与第 6 实施方式的说明部分中所述的上述 (20) 相同的效果。

(27) 保持部件 446 在与台座 445 的接合面上具备凸部 446F, 通过在该凸部和台座 445 之间形成部分的间隙, 在制造时或制造后需要更换液晶板 441R、441G、441B 的情况下, 通过将螺丝刀等工具插入该间隙中, 可容易地剥离保持部件 446 和交叉二色棱镜 45。因此, 可获得与第 6 实施方式的说明中所述的上述 (23) 相同的效果。

(28) 而且, 还可以获得与第 6 实施方式的说明中所述的上述 (22)、(24) 相同的效果。

(29) 另外, 通过由框架连结部件 452 连结保持部件 446 的上端部, 可稳定地保持固定保持部件 446, 同时可使保持部件 446 的温度分布均匀, 提高导热性。

[第 13 实施方式]

下面说明本发明的第 13 实施方式。

在下面的说明中, 与上述第 12 实施方式同样的结构及同一部件赋予相同的标号, 并省略或简化对它们的说明。

在上述第 12 实施方式的光学装置中, 利用左右各两个楔状隔件 448A

进行保持框 443 向保持部件 446 上的安装。

与此相对地,在第 13 实施方式的光学装置中,如图 36 或图 37 所示,利用左右各一个楔状隔件 448B 进行保持框 443 向保持部件 446 上的安装。具体地说,在竖立片 446D 的斜面 446E 的整个长度上配置楔状隔件 448B,在上下端部形成保持框 443 与保持部件 446 的接合部。此外,在本实施方式中,如图 38 所示,可以采用台座 445,保持部件 446,连结部件 452 或者它们中任何两个成一整体的成形单元 470。

除上面所说明的之外的结构及制造方法与第 12 实施方式相同。

采用这种第 13 实施方式,可以获得和上述第 12 实施方式相同的效果。

而且,由于通过最小限度个数的隔件 448B 固定保持框 443 和保持部件 446,所以零件数量少,可降低光学装置和投影仪的制造成本。

[第 14 实施方式]

下面说明本发明的第 14 实施方式。

在下面的说明中,和第 12 实施方式相同的结构及同一个部件赋予同一个标号,并省略或简化对它们的详细说明。

在上述第 12 实施方式和上述第 13 实施方式中,借助多个楔状隔件 448A, 448B 进行保持框 443 向保持部件 446 上的固定。

与此相对,在第 14 实施方式中,其不同之处为,如图 39 或图 40 所示,利用在保持部件 446 上保持框 443 侧的面上的四个拐角处突出的销 447A 以及形成于保持框 443 的四个拐角处的孔 443D 进行固定。除此之外的结构与第 12 实施方式相同。这里,销 447A 的位置不一定必须在保持部件 446 的拐角处。此外,销 447A 的数目并不限于四个,只要在两个以上就可以。

此外,在本实施方式中,如图 41 所示,可以采用台座 445,保持部件 446,连结部件 452 或者它们当中的任意两个成形为一个整体的成形单元 470。

根据本实施方式的光学装置的制造方法基本上和根据第 12 实施方式的光学装置的制造方法一样,但其不同之处为,在 (d-2) 工序的保持框安装工序中,将保持部件 446 的销 447A 和粘接剂一起插入到保持框 443 的孔 443D 内以及没有 (e-2) 的隔件安装工序,以及在 (f') 的位置调整工序中,液晶板 441R、441G、441B 的位置调整是经由与保持部件 446

的接合部、即销 447A 使保持框 443 滑动而进行的。

根据这种第 14 实施方式,在保持部件 446 上设置有用固定保持框 443 的销 447A,不象以往的 POP 结构那样使用作为独立的部件构成的销或隔件,所以可获得与第 1 实施方式的说明中所述的上述(1)相同的效果。

[第 15 实施方式]

下面说明本发明的第 15 实施方式。

在下面的说明中,和上述第 13 实施方式相同的结构与同一部件赋予相同的标号,并省略或简化其详细说明。

在上述第 12 实施方式~上述第 14 实施方式中,保持各液晶板 441R, 441G, 441B 的保持框 443 由收纳液晶板 441R, 441G, 441B 的凹形框体 444A, 以及推压固定被收纳的液晶板 441R, 441G, 441B 的支承板 444B 构成。

与此相对,在第 15 实施方式中,如图 42, 43 所示,利用支承各液晶板 441R, 441G, 441B 的光入射侧的凹形框体构成保持框 443F。同时,不用上述支承板 444B 推压固定其光射出侧,直接收纳保持在保持部件 446 的收纳空间 446H 内。此外,在本实施方式中,如图 38 所示,可以利用台座 445, 保持部件 446, 连结部件 452 或者它们当中的任何两个成形为一个整体的成形单元 470。除此之外的结构与第 13 实施方式相同。

此外,根据本实施方式的光学装置的制造方法,除去(c)只将液晶板 441R, 441G, 441B 收纳到由凹形框体构成的保持框 443F 内调光装置保持工序即告结束这一点之外,其它和前面说明的第 13 实施方式是同样的。

根据这种第 15 实施方式,具有如下效果。

通过使保持框 443F 为没有支承板 444B 的结构,不需要用于固定支承板 444B 的钩卡合部,可使用比凹形框体 444A 薄的板材制为单纯的形状。因此,可减少零部件数量,降低组装工时,并可降低光学装置和投影仪的制造成本。

而且,也可以获得与第 12 实施方式的说明中所述的上述(25)~(27)、(29)相同的效果,基于第 13 实施方式的说明中所述的隔件 448B 的数量的效果,和与第 1 实施方式所述的上述(12)、(14)相同的效果。

在本实施方式中,也可以是不用隔件 448A 固定保持框 443 与保持部

件 446 的结构。在这种情况下，将保持部件 446 的竖立片 446D 与保持框 443F 的外周面对向，设置可以进行焦距调整的间隙或者可以进行焦距调整与基准线调整两种调整的间隙，在调整液晶板 441R，441G，441B 的位置之后，可以用粘接剂等固定保持部件 446 和保持框 443。粘接剂可以在液晶板 441R，441G，441B 的位置调整之前涂敷，在粘接剂未固化的状态下进行位置调整。此外，也可以在调整后涂敷粘接剂并使之固化。这样，若不采用隔件 448B 固定保持框 443F 和保持部件 446，则除了可获得上述的效果之外，还可以获得与第 1 实施方式所述的 (1)、(5) 相同的效果。

[第 16 实施方式]

下面说明本发明的第 16 实施方式。

在下面的说明中，和上述第 12 实施方式同样的结构及同一部件赋予同一个标号，并省略或简化对它们的详细说明。

在上述第 12 实施方式～第 14 实施方式中，保持各液晶板 441R，441G，441B 的保持框 443 由收纳液晶板 441R，441G，441B 的凹形框体 444A，以及推压固定被收纳的液晶板 441R，441G，441B 的支承板 444B 构成。

与此相对，在第 16 实施方式中，如图 44 或图 45 所示，利用支承各液晶板 441R，441G，441B 的光入射侧的支承板构成保持框 443G。

同时，把液晶板 441R，441G，441B 收纳保持在保持部件 446 的收纳空间 446H 内，利用由支承板构成的保持框 443G 推压固定液晶板 441R，441G，441B 的入射侧。由支承板构成的保持框 443G 与保持部件 446 通过设置在保持框 443G 上的钩 444D 和设在保持部件 446 上的钩卡合部 446I 的卡合进行固定。

进而，在第 12 实施方式的保持部件 446 上，形成把隔件 448A 插入到竖立片 446D 的内侧的斜面 446E (参照图 34)，但本实施方式的保持部件 446 没有这种斜面 446E。代替它的是，在本实施方式的保持部件 446 的竖立片 446D 上设置露出在保持部件 446 左右侧面上的贯通孔 446J。隔件 448A 经由该贯通孔 446J 从保持部件 446 的外侧插入到液晶板 441R，441G，441B 的光射出面与保持部件 446 在液晶板 41R，441G，441B 侧的面之间。隔件 448A 和贯通孔 446J 各设置三个，但也可以为两个或四个以上。其它结构与第 12 实施方式相同。

根据本实施方式的工序装置的制造按以下方式进行。

(a) 首先, 将偏光板 442 固接到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上 (偏光板固定工序)。

(b) 将固接有偏光板 442 的交叉二色棱镜 45 固接到台座 445 的上表面的中央部上 (台座固定工序)。

(c) 此外, 将保持部件 446 的接合面 446G 固接到台座 445 的三个端面上 (保持部件固接工序)。

(d-1) 进而, 把框架连结部件 452 固接到合成光射出侧的保持部件 446 之间 (连结部件固定工序)。

(d-2) 进而, 将液晶板 441R, 441G, 441B 收纳到保持部件 446 的收纳空间 446H 内 (调光装置保持工序)。

(e) 从液晶板 441R, 441G, 441B 的光入射侧安装由支承板构成的保持框 443G, 使钩 444D 卡合到保持部件 446 的钩卡合部 444C 内, 推压固定液晶板 441R, 441G, 441B (保持框安装工序)。

(f) 把楔状隔件 448A 插入设于保持部件 446 的左右两个面上的贯通孔 446J 内, 一面使保持部件 446 位于液晶板 441R, 441G, 441B 侧的面与液晶板 441R, 441G, 441B 侧的光射出面双方接触, 一面使之移动, 调整液晶板 441R, 441G, 441B 的位置 (位置调整工序)。

(g) 然后, 使粘接剂固化 (粘接剂固化工序)。

此外, 也可以代替粘接剂利用螺钉等将保持部件 446 及框架连结部件 452 机械地固定。

根据这种第 16 实施方式, 具有如下效果。

台座 445 和保持部件 446 的面不是经由销或隔件等位置调整用部件固定的。即, 液晶板 441R、441G、441B 的位置经由隔件 448A 相对台座 445 固定, 但保持部件 446 和台座 445 之间不存在隔件。而且, 隔件 448A 经由设置在保持部件 446 的竖立片 446D 上的贯通孔 446J, 从保持部件 446 的外侧插入液晶板 441R、441G、441B 的光射出面和保持部件 446 的液晶板 441R、441G、441B 一侧的面之间。因此, 可获得与第 12 实施方式中所说明的上述 (34) 相同的效果。

而且, 由于保持框 443G 仅由支承板构成, 将液晶板 441R, 441G, 441B 直接收纳保持在保持部件 446 的收纳空间中, 由保持框 443G 推压固定其液晶板 441R, 441G, 441B 的光入射一侧, 所以可减少零部件数量, 减少

组装工时，因此，可降低光学装置和投影仪的制造成本。

而且，还可以获得与第 12 实施方式中所说明的上述 (25)、(27)、(29) 相同的效果，和第 1 实施方式中所说明的上述 (12)、(14) 相同的效果。

[第 17 实施方式]

下面说明本发明的第 17 实施方式。

在下面的说明中，与第 12 实施方式同样的结构及同一部件赋予相同的标号，并省略或简化对它们的说明。

在第 12 实施方式中，将保持部件 446 直接相对于交叉二色棱镜 45 的光束入射端面固定。与此相对地，在第 17 实施方式中，在交叉二色棱镜 45 的光束入射面上固接导热率比较高的蓝宝石板 451，中间经由蓝宝石板 451 将保持部件 446 固接到台座 445 的侧面上。

具体地说，如图 46，图 47 所示，用双面胶带或粘接剂将蓝宝石抛 52 固接在交叉二色棱镜 45 的光束入侧端面的基本上整个面上，用双面胶带或粘接剂将偏光板 442 粘贴在该蓝宝石板 451 的中央部的对应于液晶板的面上。此外，利用粘接剂将保持部件 446 的凸部 446F 固接到蓝宝石板 451 上。

进而，如图 47 所示，在蓝宝石板 451 与台座 445 之间的间隙内填充具有良好导热性的粘接剂 449，将它们可进行导热地结合。

除此之外的结构与第 12 实施方式相同。

此外，根据本实施方式的光学装置的制造方法，在把蓝宝石板 451 用双面胶带或粘接剂固接到交叉二色棱镜 45 的光束入射端面上之后，利用双面胶带或粘接剂把偏光板 442 固接到蓝宝石板 451 上，中间经由蓝宝石板 451 把保持部件 446 固定到台座 445 的侧面上，除此之外，其它结构与第 12 实施方式相同。

作为粘接台座 445，蓝宝石板 451，保持部件 446 相互之间的交界面的粘接剂，最好采用前述的具有良好导热性的热固化粘接剂或光固化粘接剂。

此外，作为将台座 445 与蓝宝石板 451 进行可导热结合的结构，也可以代替将具有导热性的粘接剂填充在它们之间，中间经由混合有碳的导热性的板及导热材料构成的隔件部件等，将蓝宝石板 451 直接固接到下部壳体 471 上。对于这种情况下的导热板及隔件部件的固接，除具有

导热性的粘接剂之外，也可以利用螺钉等进行机械固定。

此外，图中省略，也可以使蓝宝石板 451 比设于保持部件 446 的左右端缘上的凸部 446F 之间的尺寸小，将保持部件 446 固接在台座 445 的侧面上时，使蓝宝石板 451 位于保持部件 446 的凸部之间。

采用这种第 17 实施方式，除具有和上述第 12 实施方式相同的效果之外，还有以下效果。

由于除利用交叉二色棱镜 45 与液晶板 441R, 441G, 41B 之间的风路进行冷却之外，使液晶板 441R, 441G, 441B 和偏光板 442 的热量以蓝宝石板 451~台座 445~下部壳体 471 的顺序传导散热，所以，即使棱镜 45 是以 BK7 等导热性较低的玻璃制造的，也可以大幅度地提高液晶板 441R, 441G, 441B 和偏光板 442 的冷却性能。借此，可以提高投影仪的亮度，抑制液晶板的恶化，保持稳定的图像质量。

此外，如本实施方式所述，采用蓝宝石板 451 的结构也适用于第 1~第 3 实施方式，第 12~第 16 实施方式。这样，在第 1~第 3 实施方式，第 12~第 16 实施方式中也可以获得提高冷却性能、抑制液晶板恶化，保持稳定的图像质量的效果。

[其他实施方式]

上面说明了本发明的各种实施方式，但本发明并不局限于上述实施方式，也包含可以达到本发明的目的的其它结构。例如，下面所述的变形也包含在本发明中。

例如，在上述第 1、4、5、8、11、14 实施方式中，保持部件 446 备有从矩形板状体 446A 上突出设置的销 447A，该销 447A 具有大致为柱形的结构，但也可以具有其前端侧比基端侧细的形状。例如，如图 48 所示，可以具有从基端至前端，前端变细的大致为圆锥形的结构。这样，如果把销 447A 制成前端侧比基端侧细的形状，通过用紫外线固化的粘接剂等光固化粘接剂，可以在短时间内高效率且可靠地将保持部件 44 与保持框 443 加以固定。其原因是，从销 447A 的前端部照射光线使粘接剂固化时，在销 447A 的前端部的光反射及吸收减少，光线可以充分地照射存在于销 447A 与保持框 443 的接合部上的粘接剂。这种结构在保持部件 446 是用金属构成时特别理想。

此外，如图 49 所示，也可以把上述第 1 实施方式~上述第 3 实施方式中的台座 445 的角部形状制成锥形。在图 49 (A) 中，表示出角部为

锥形的台座 445 的平面图, 在图 49 (B) 中, 表示出图 49 (A) 的 B-B 线剖视图。通过把台座 445 制成这种形状, 利用紫外线固化粘接剂等光固化粘接剂, 可以在短时间内高效率地将保持部件 446 与保持框 443 可靠地固定。这是因为, 为了进行台座 445 与保持部件 446 的接合, 在从台座 445 的上方向该台座 445 与保持部件 446 之间的间隙照射光时, 在台座 445 的拐角处的光反射和吸收降低, 可以将光充分地照射到存在于该台座 445 与保持部件 446 的间隙处的粘接剂。此外, 在这里说明了光从台座 445 的上方照射时的情况, 但在从固定于交叉二色棱镜 45 下方的台座的下方照射光线时, 也可以把固定在该下方的台座 445 的端部制成锥形形状。此外, 这种把台座 445 的拐角制成锥形的结构也适用于第 12 ~ 第 17 实施方式。

此外, 在第 1 ~ 5、8、11、14 实施方式中, 保持部件 446 与保持框 443 中间经过销 447A 及正面大致为 L 字形的竖立片 447B 加以固定, 销 447A 及竖立片 447B 的形状不局限于图 8 ~ 9, 15, 16 等所示的形状。即, 销 447A 与竖立片 447B 的形状, 只要是能够将保持部件 446 与保持框 443 固定, 什么形状都可以。

而且, 第 1 ~ 第 3 实施方式的保持部件 446 上设置的卡合槽 446C 的形状也不局限于图 9, 15, 16 所示的形状。即, 只要是可支承偏光板 442 的形状, 什么形状都可以。

进而, 对于台座 445 的位置, 以及台座 445 与下部壳体 471 的安装方法也不限于上述实施方式中所述的结构。

例如, 在第 1 ~ 第 3 实施方式中, 台座 445 设于交叉二色棱镜 45 的上下两面 (与光束入射端面相交叉的一对端面的两个面) 上, 但也可以如第 12 ~ 第 17 实施方式所述, 代之以采用台座 445 与连结部件 452 的结构。反之, 第 12 ~ 第 17 实施方式中所述的采用台座 445 与连结部件 452 的结构也可以代之以如第 1 ~ 第 3 实施方式中所述的那种将台座 445 设置在棱镜 45 的上下两面上的结构。

此外, 在第 1 ~ 第 4 实施方式中, 利用固定在棱镜 45 的上面的台座 445 将光学装置固定到下部壳体 471 上, 但也可以像其它实施方式一样, 通过固定在棱镜 45 的下表面上的台座固定到下部壳体 471 上。此外, 在第 1 ~ 第 4 实施方式中, 向光学装置的下部壳体 471 上的安装部 445B 设置在固定于交叉二色棱镜 45 的上表面上的台座 445 上, 但也可以把它形

成于固定在交叉二色棱镜 45 的下表面上的台座 445 上。但是，如实施方式所示，安装部 445B 形成于固定到交叉二色棱镜 45 的上表面上的台座 445 上时，具有易于光学装置相对于下部壳体 471 的拆装的优点。此外，也可以如第 1~第 4 实施方式的光学装置那样，将第 5~第 17 实施方式的光学装置利用固定到棱镜 45 的上表面上的台座 445 固定到下部壳体 471 上。

进而，在第 1~第 4 实施方式中，光学装置固定在设于下部壳体 471 的凸缘部 476 上的安装部 473 上，但安装光学装置的结构并不局限于此。即，光学装置的安装部设置位置及形状等是任意的。此外，设置在台座 445 上的安装部 445B 的形状也是任意的，并不局限于前面所说明的各种实施方式的形状。此外，头部 49 及保持板 477 成一体地设置在下部壳体 471 的凸缘部 476 上，但它们也可以分别单独设置。

在第 4 实施方式中，在交叉二色棱镜 45 与保持部件 446 之间形成部分的间隙，但也可以象第 6~第 17 实施方式那样，在交叉二色棱镜 45 与保持部件 446 之间形成部分间隙。采用这种结构，可以获得第 6 实施方式中所述的 (23) 那种效果。

此外，在第 12~第 16 实施方式中，也可以在形成于交叉二色棱镜 45 与保持部件 446 之间的间隙内填充导热性粘接剂。在这种情况下，由于形成保持部件 446~交叉二色棱镜 45~台座 445 的导热路径，所以进一步促进液晶板 441R, 441G, 441B 的冷却。

在上述实施方式中，交叉二色棱镜 45 是由利用光学玻璃，水晶，蓝宝石等材料制成的棱镜及电介质多层膜构成的，但棱镜 45 的结构并不局限于此。例如，也可以是将分色镜配置在由玻璃等形成的大致为长方体或立方体的容器内，在该容器内充满液体构成的。即，只要棱镜 45 具有合成色光的功能以及配备有安装调光装置用的光束入射端面，什么样的结构都可以。

进而，在上述各种实施方式中，仅列举了采用三个调光装置的投影仪的例子，但本发明也适用于仅采用一个调光装置的投影仪，采用两个调光装置的投影仪或者采用四个以上的调光装置的投影仪。

此外，在上述各实施方式中，作为调光装置是采用液晶板，但也可以利用微型镜的器件等除液晶板以外的调光装置。

进而，在上述实施方式中，采用光入射面与光射出面不同的透射式

调光装置，但也可以采用光入射面与光射出面相同的反射式调光装置。

进而，在上述各实施方式中，仅列举了从观察屏幕的方向进行投影的投影式投影仪的例子，但本发明也适用于从与观察屏幕的方向相反的方向进行投影的背投式投影仪。

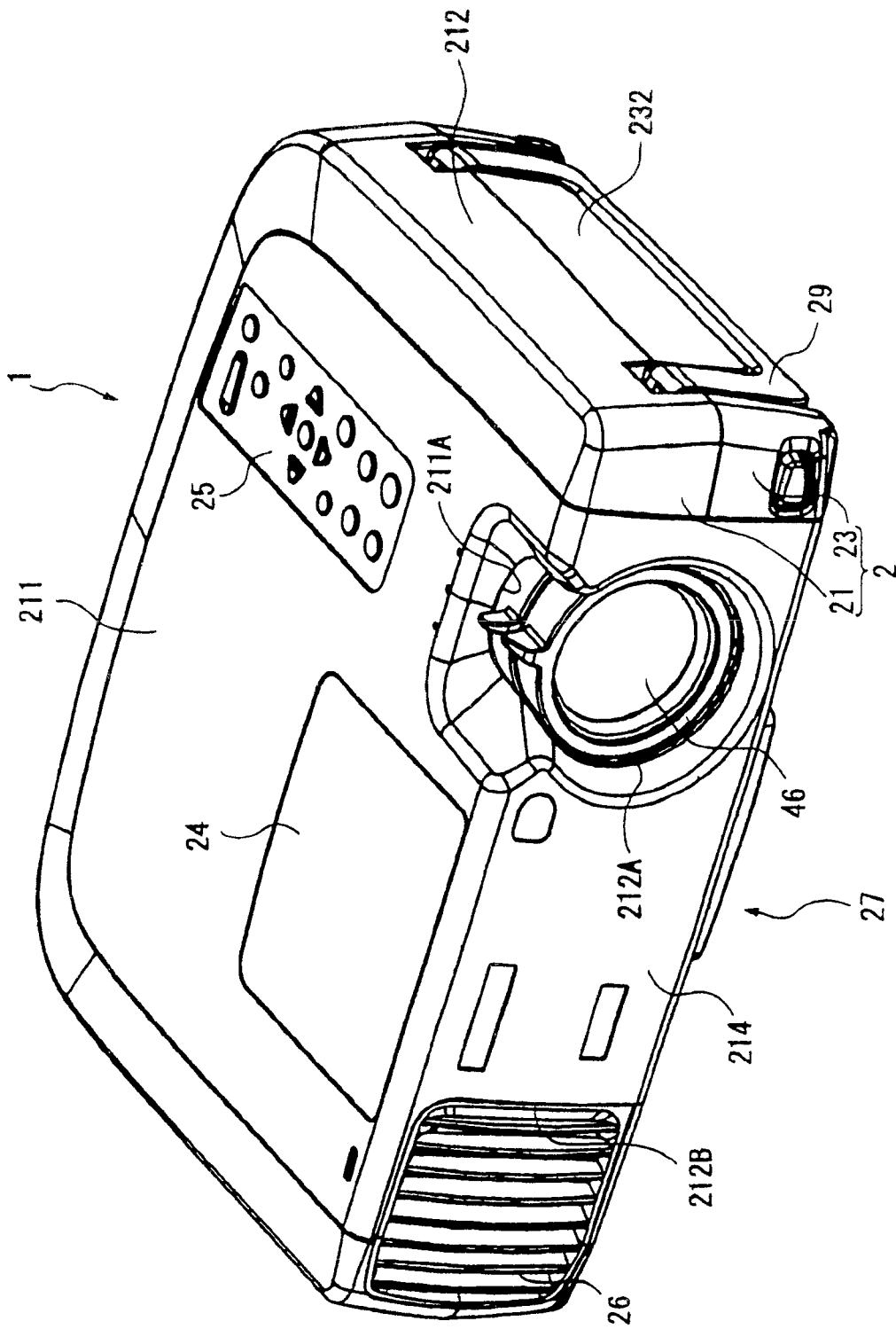


图 1

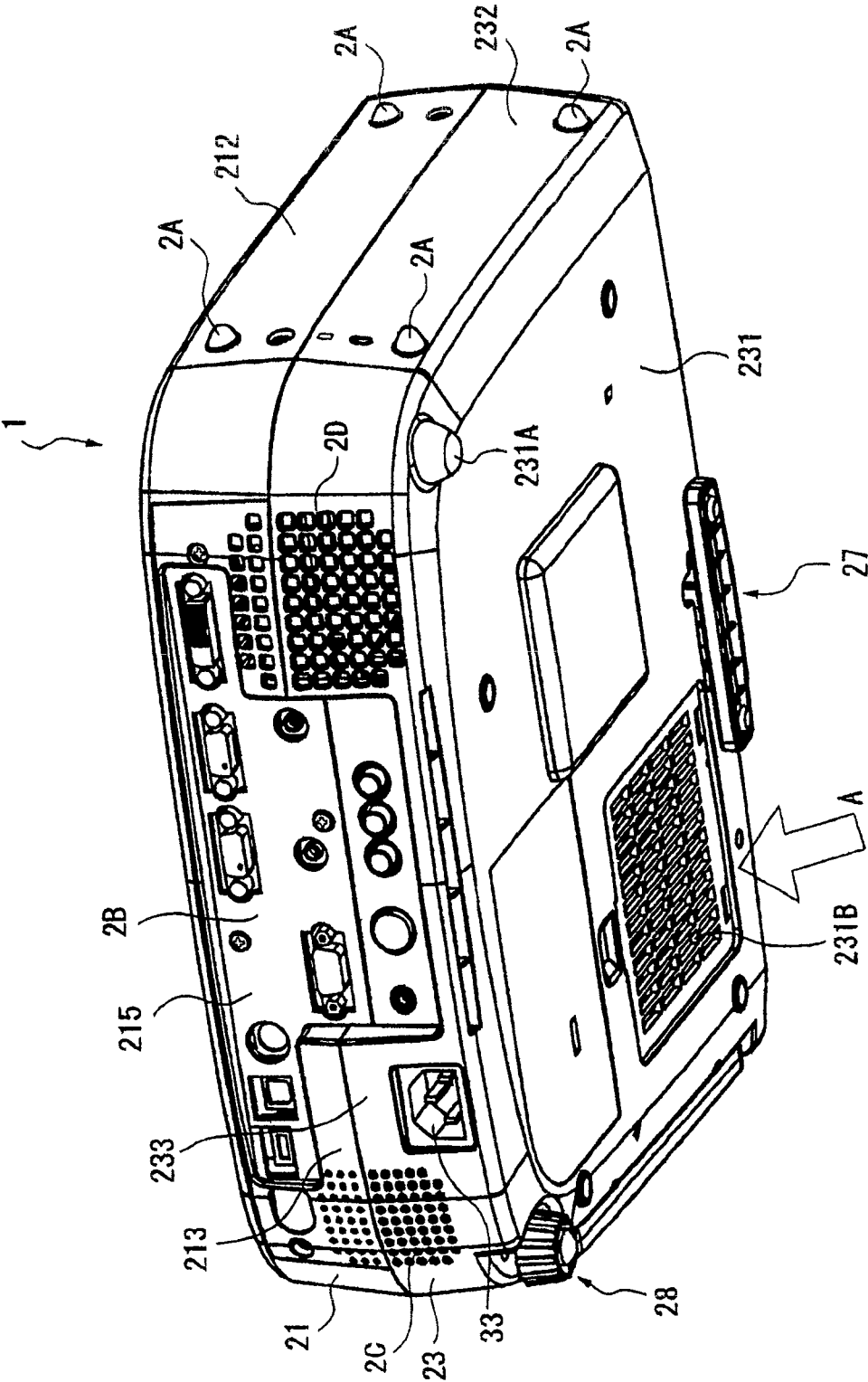


图 2

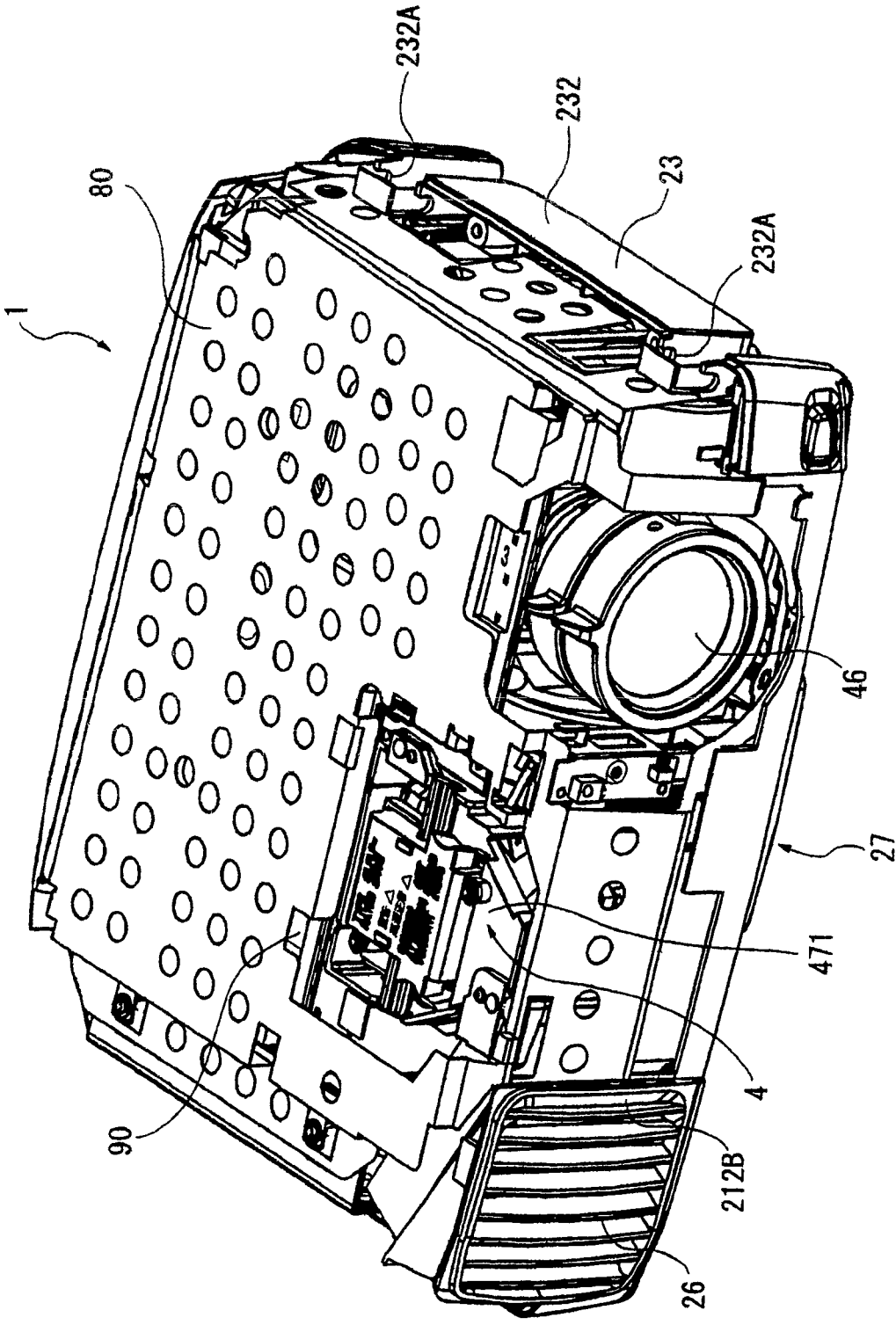


图 3

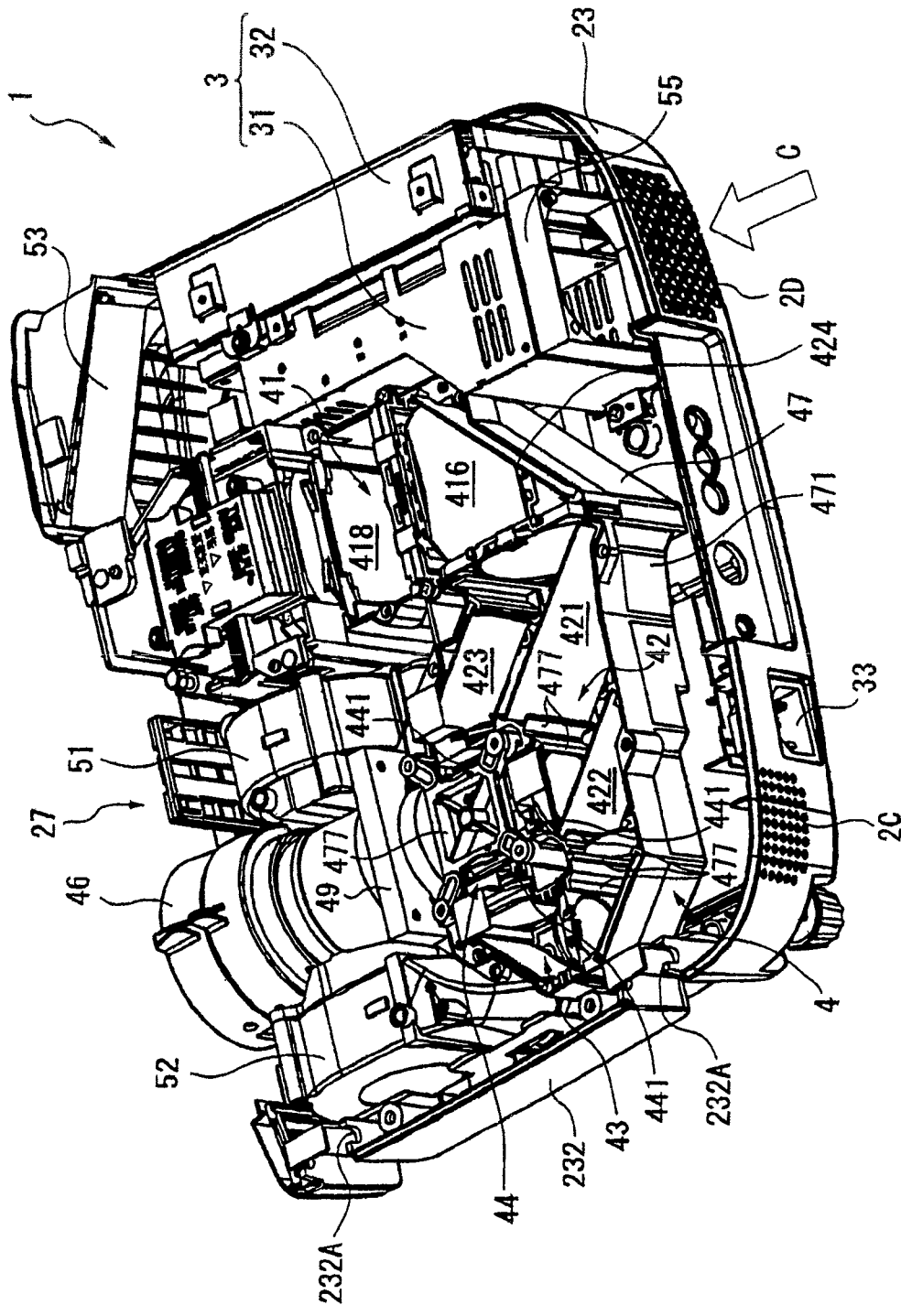


图 4

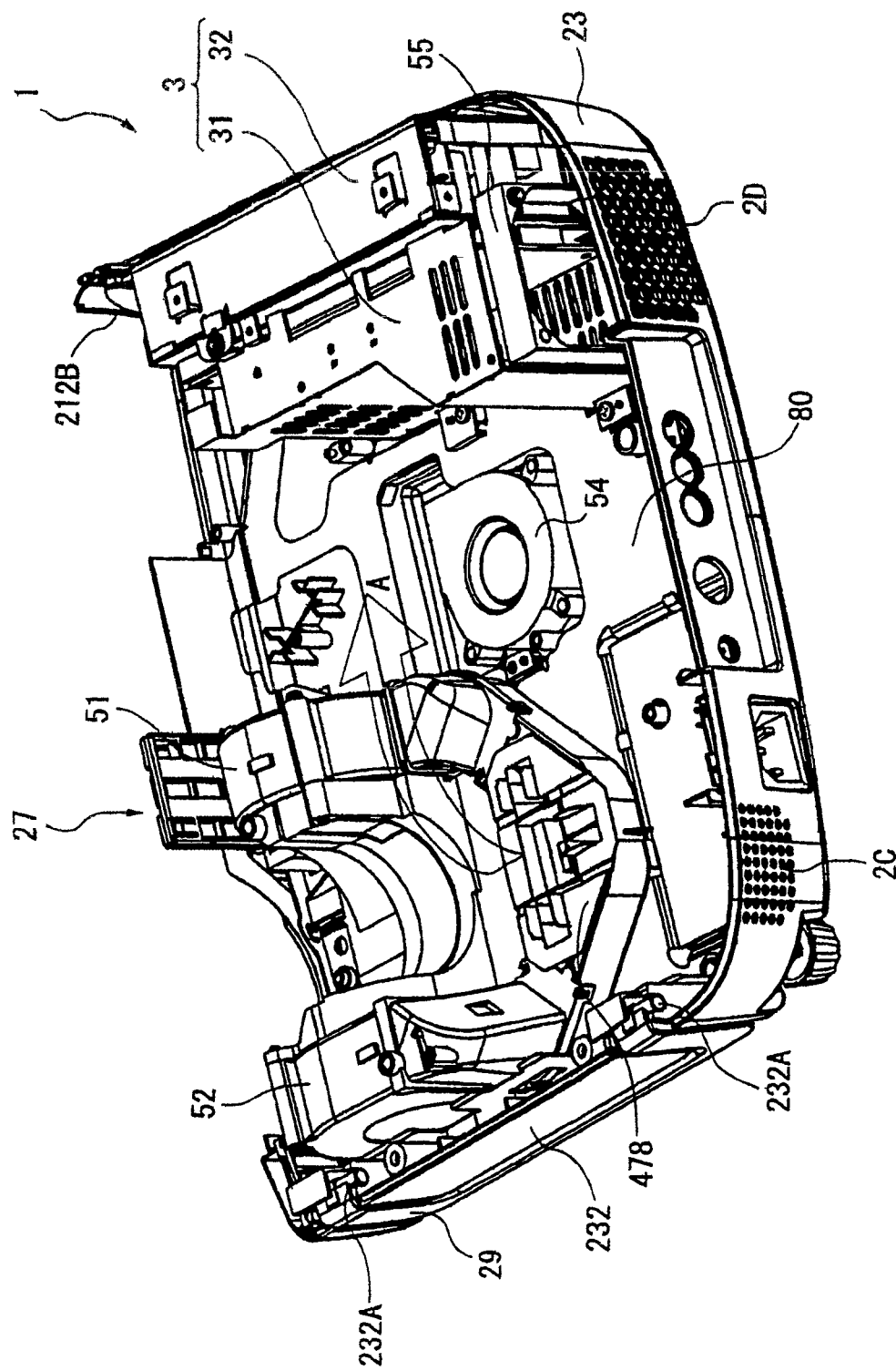


图 5

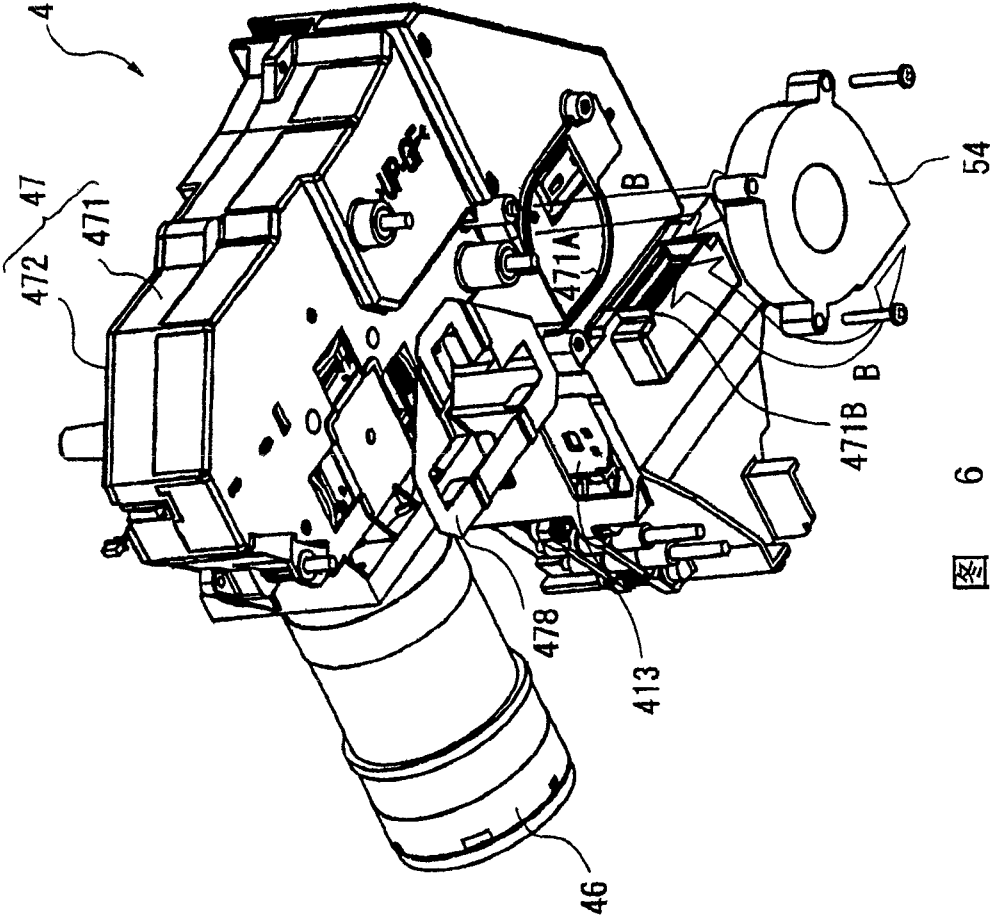


图 6

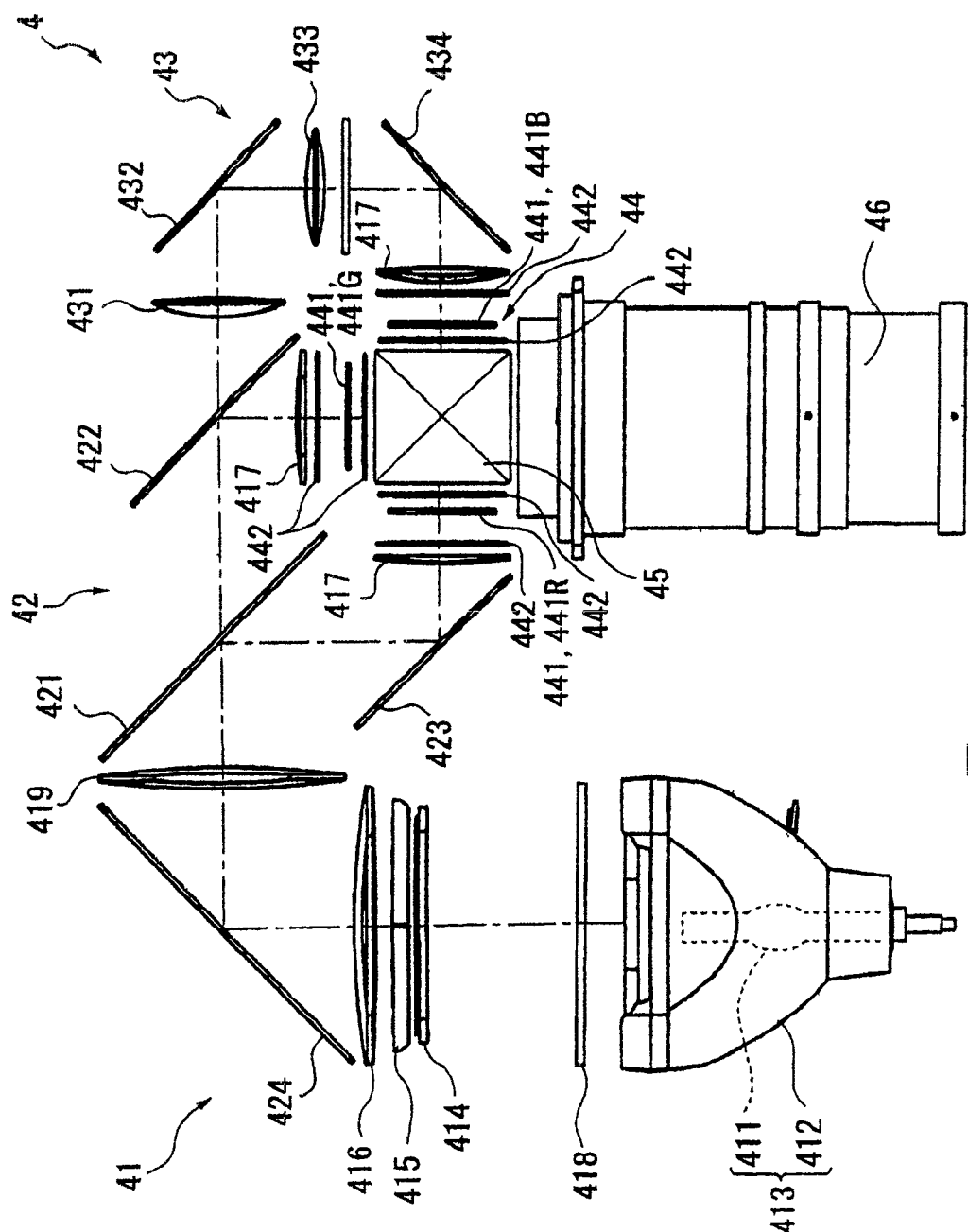


图 7

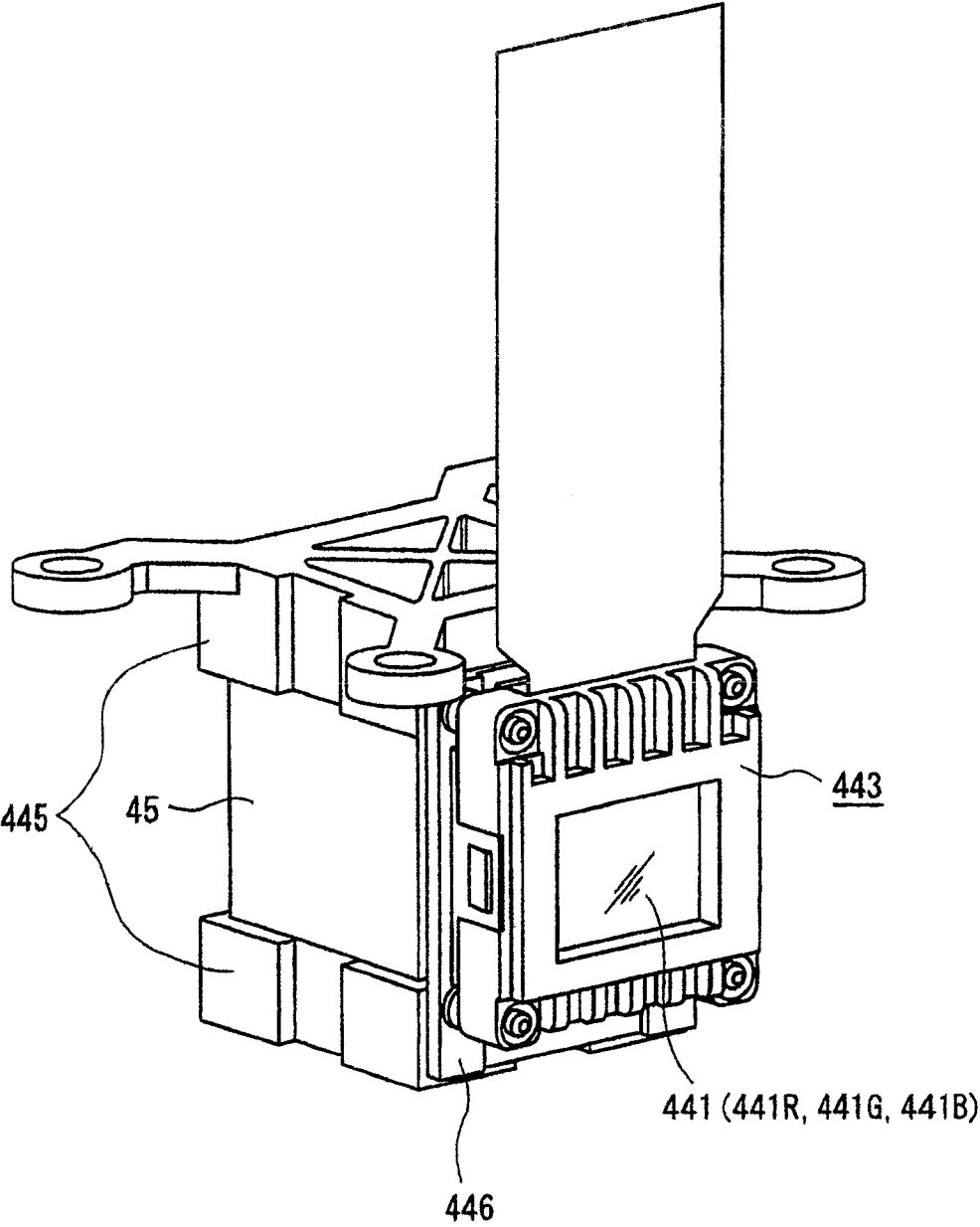


图 8

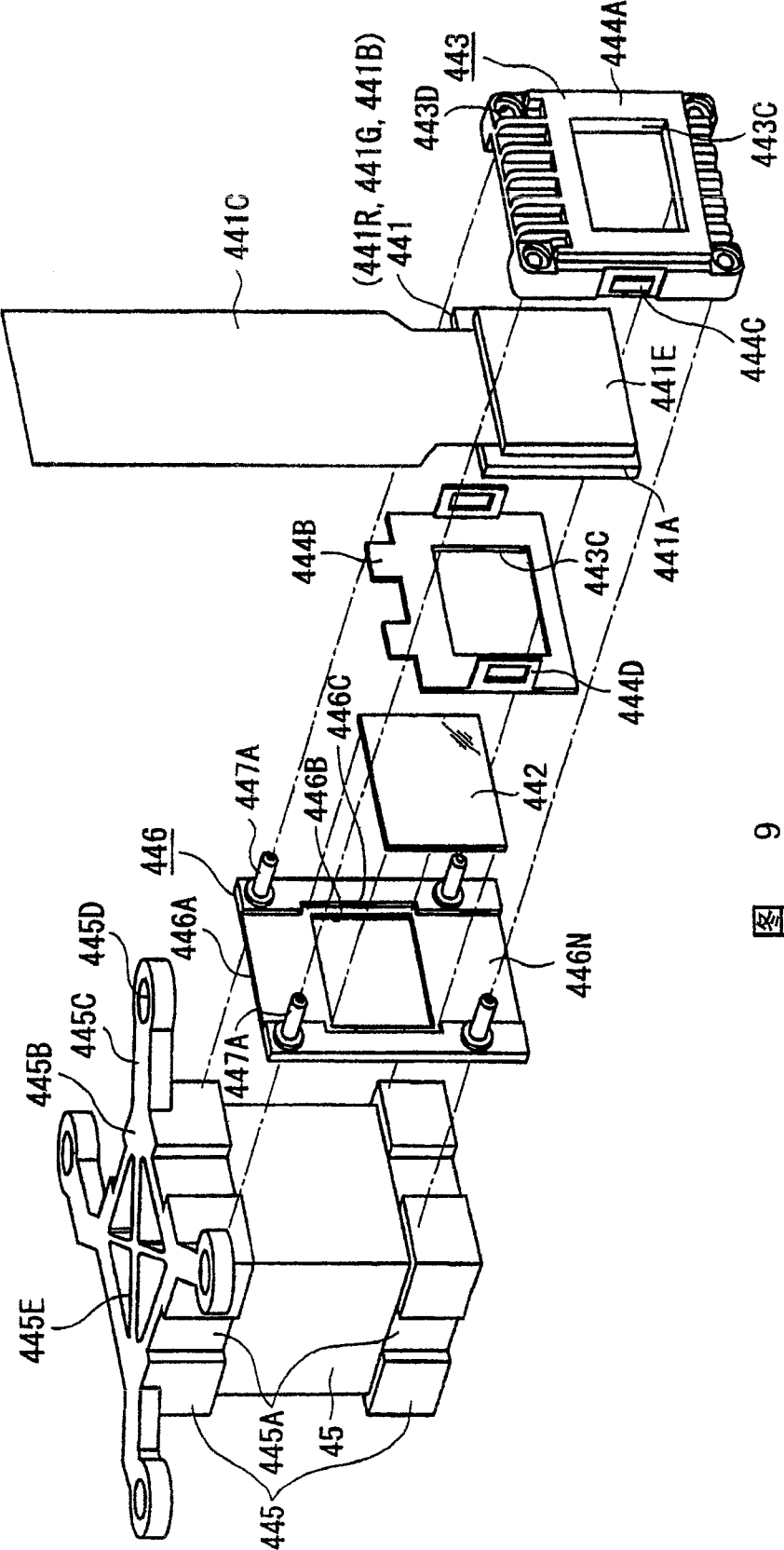


图 9

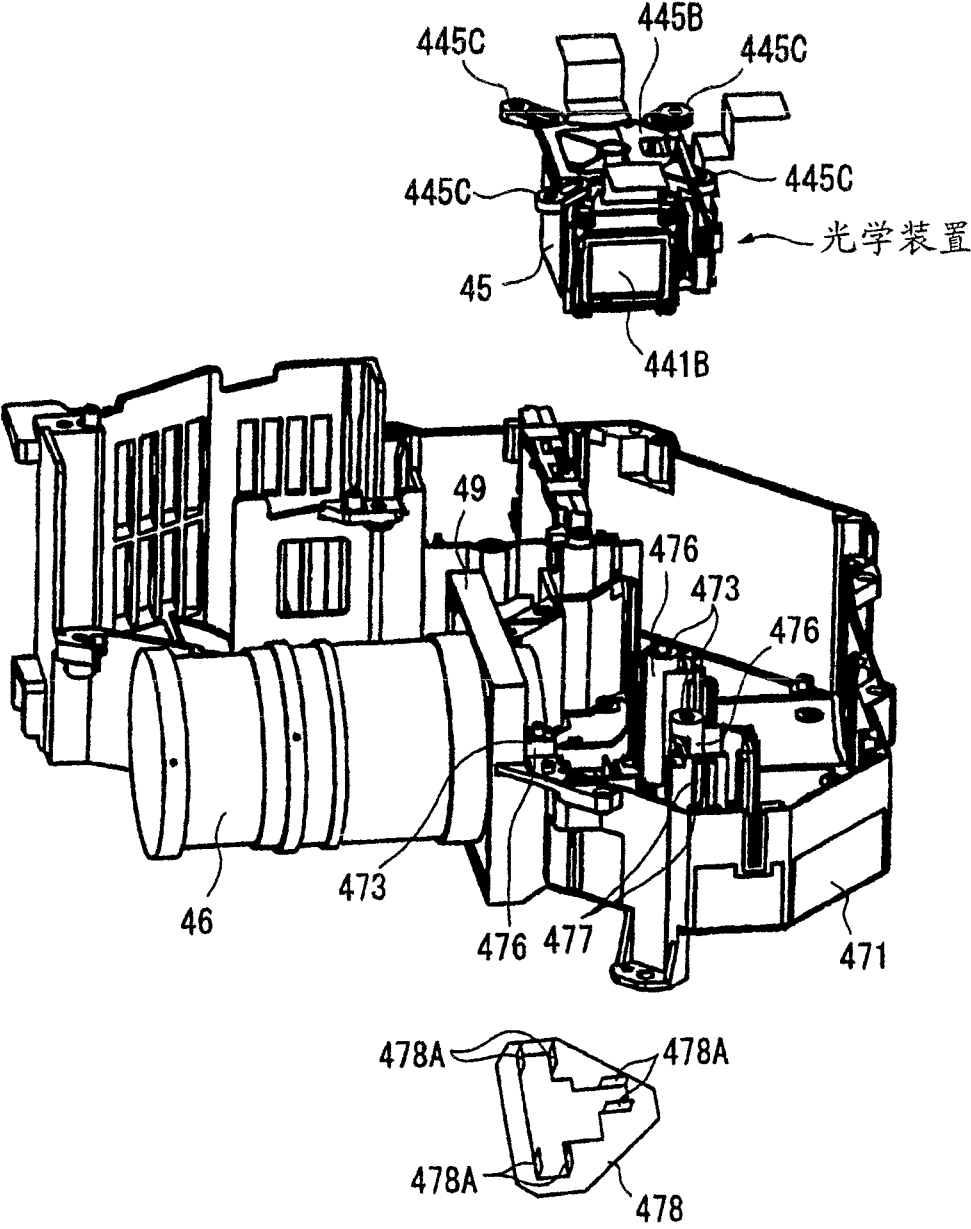


图 10

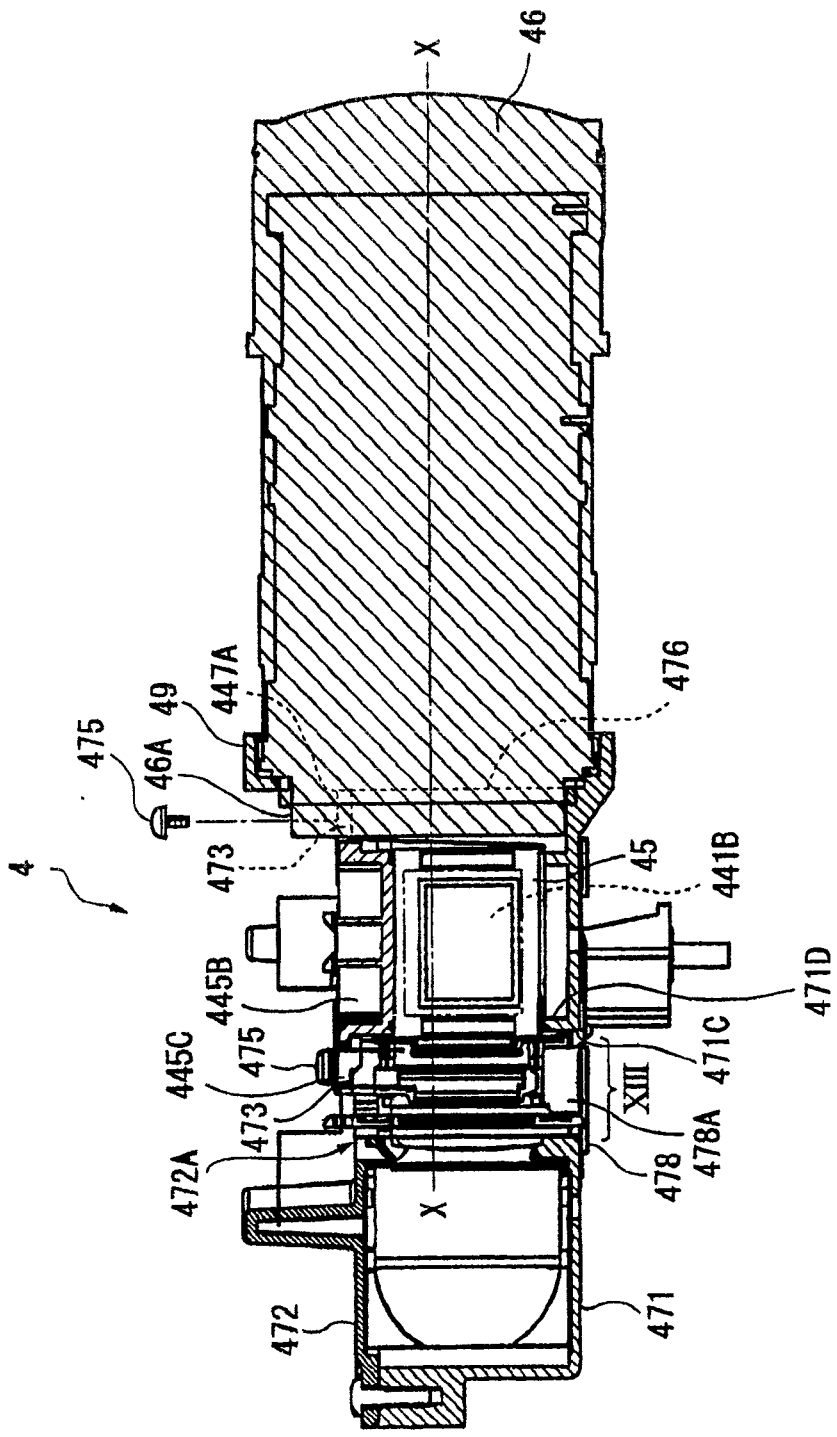


图 12

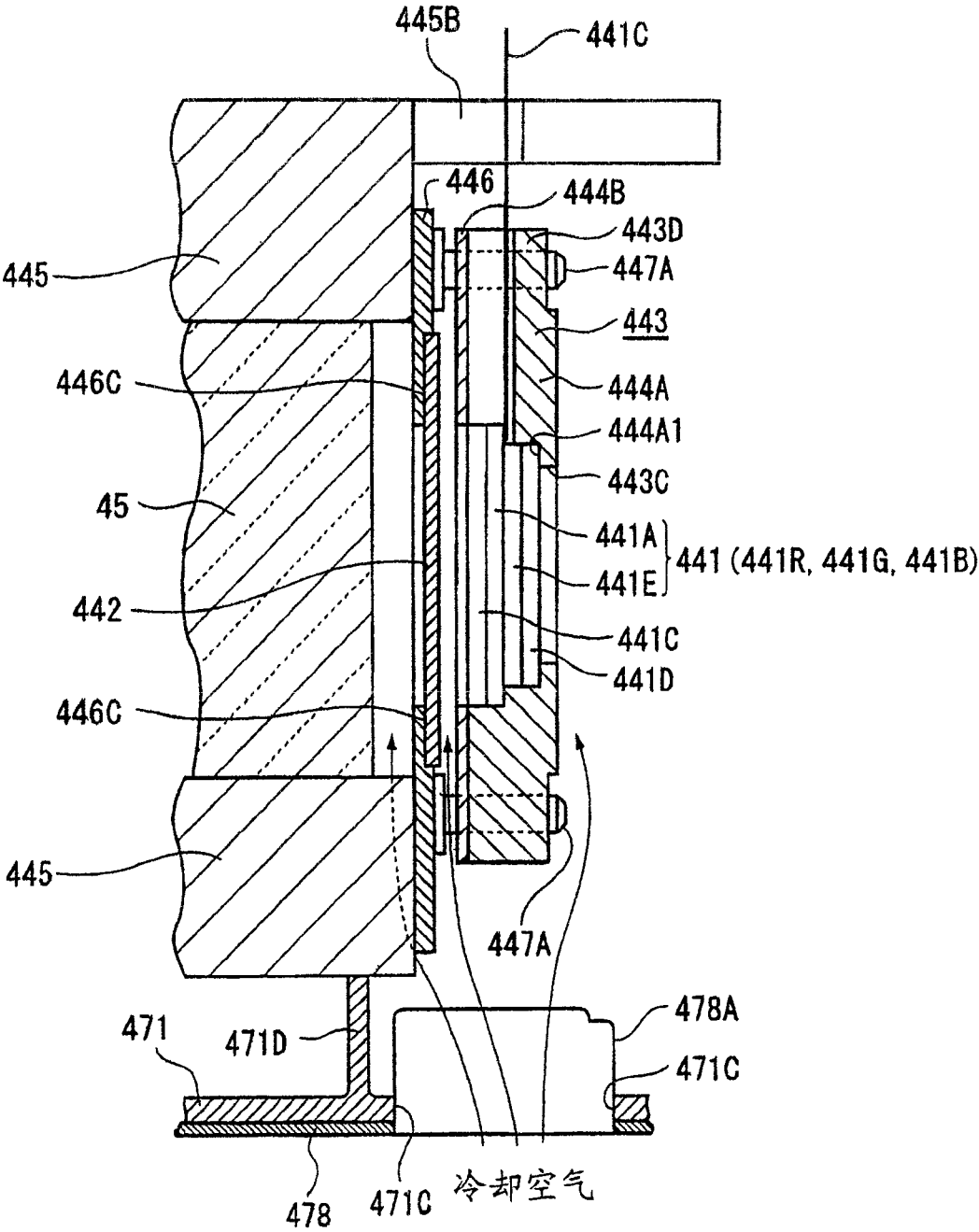


图 13

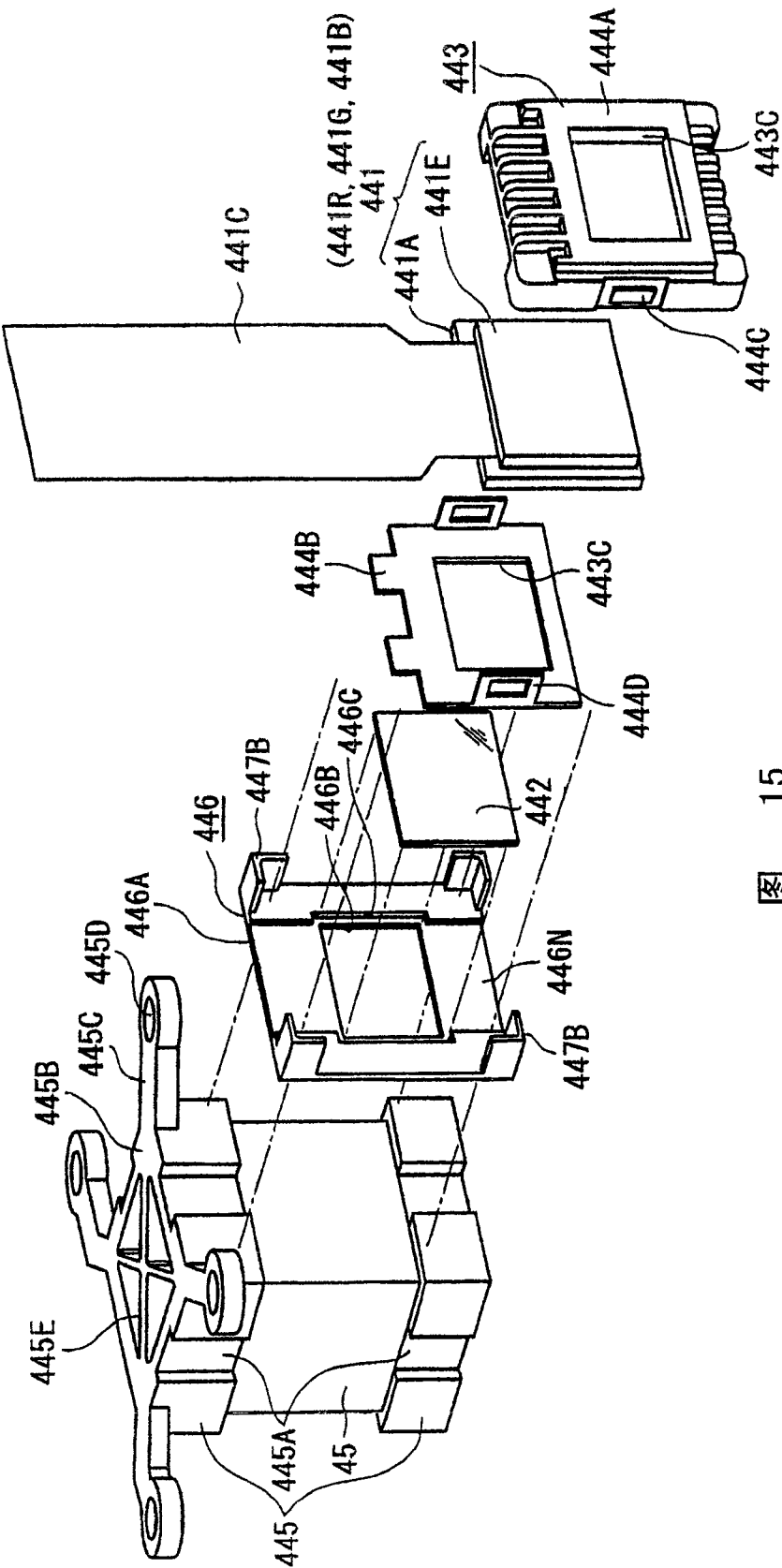


图 15

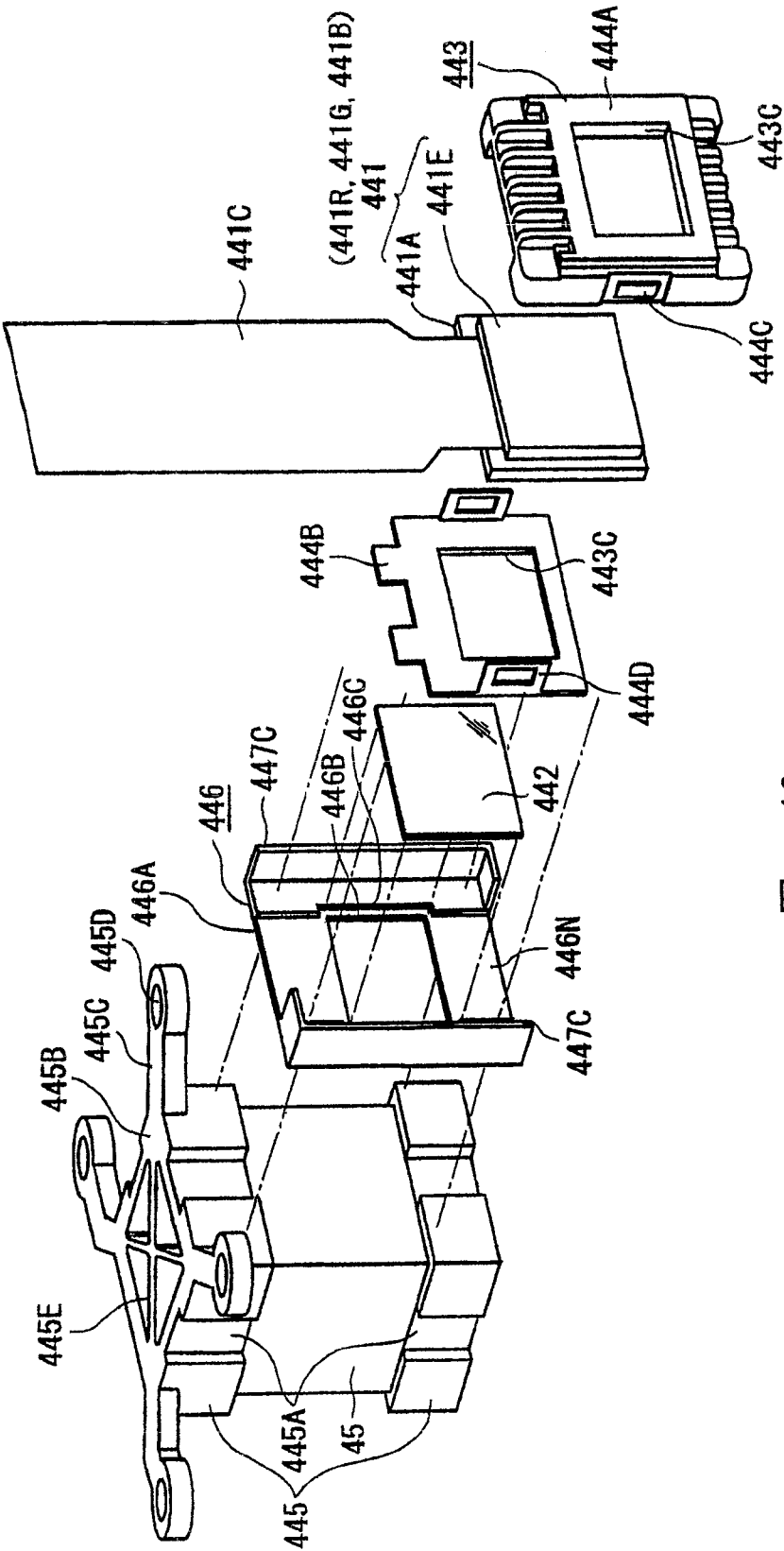


图 16

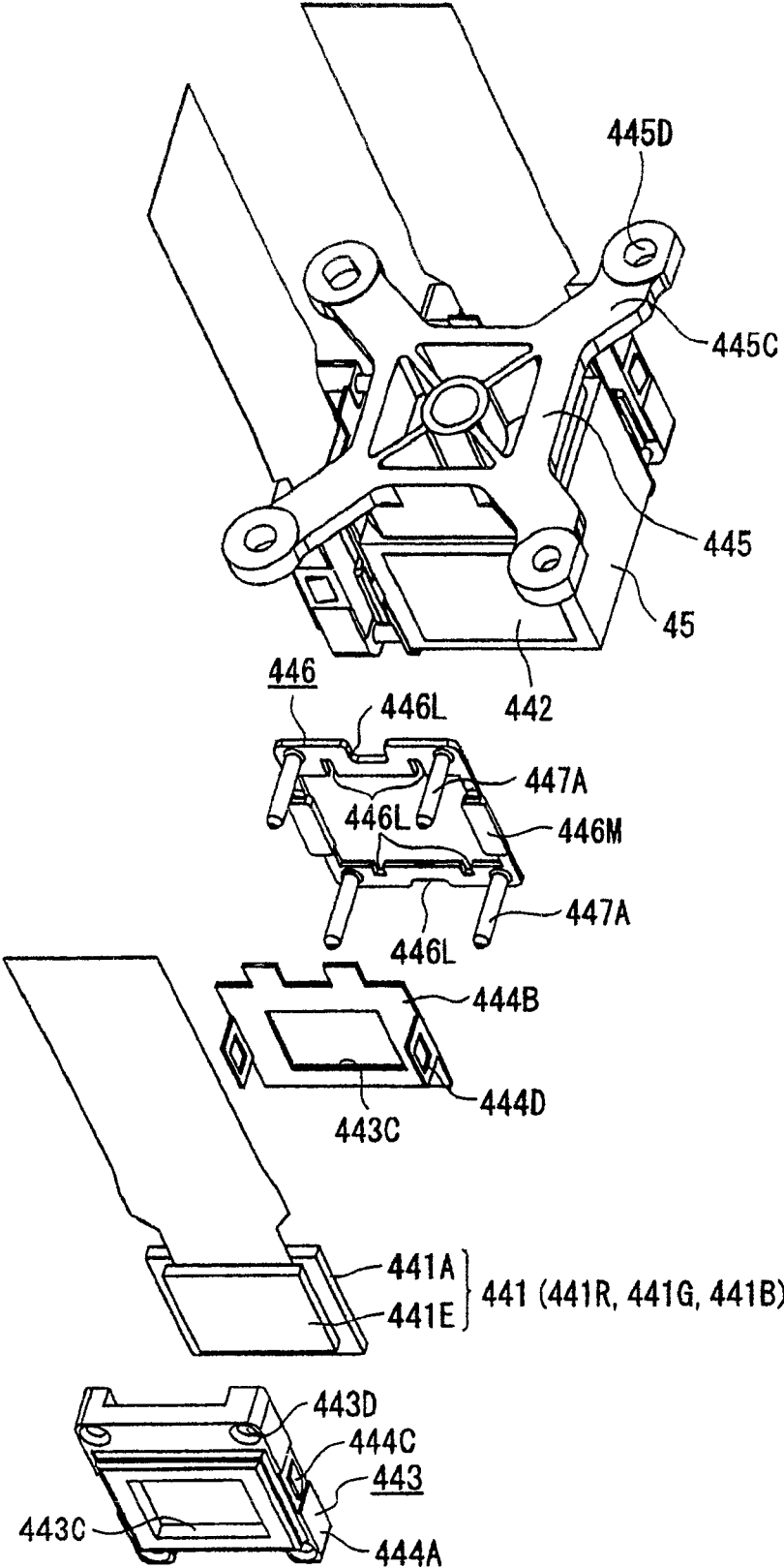


图 17

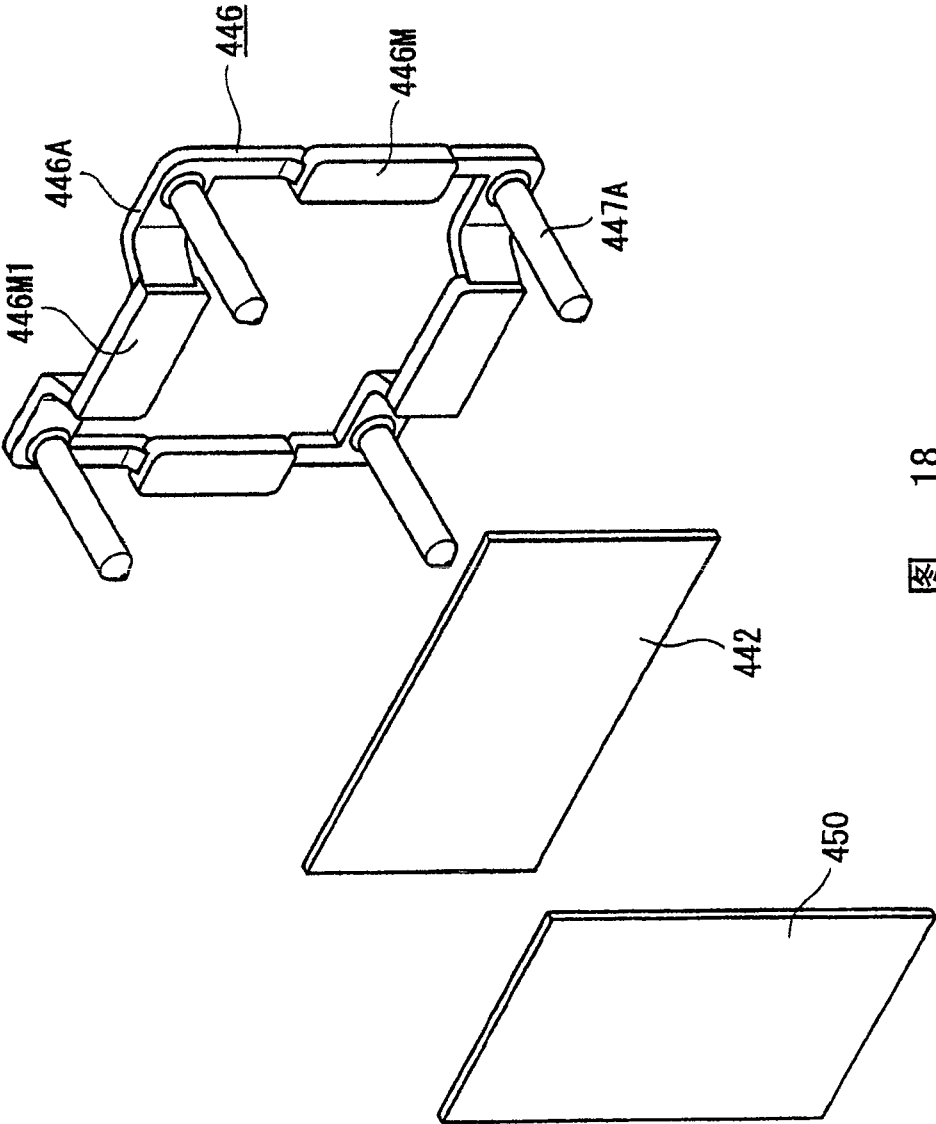


图 18

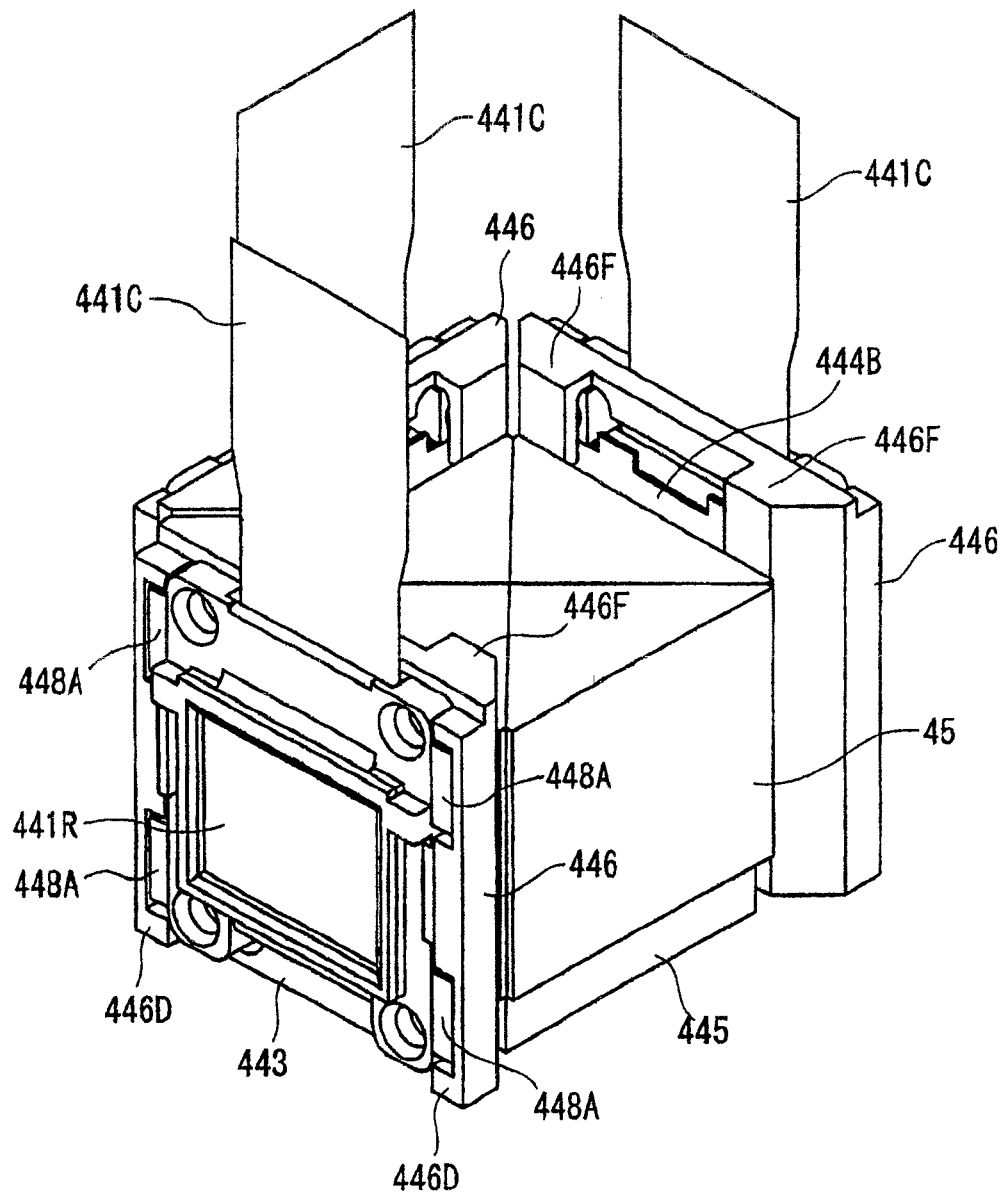


图 19

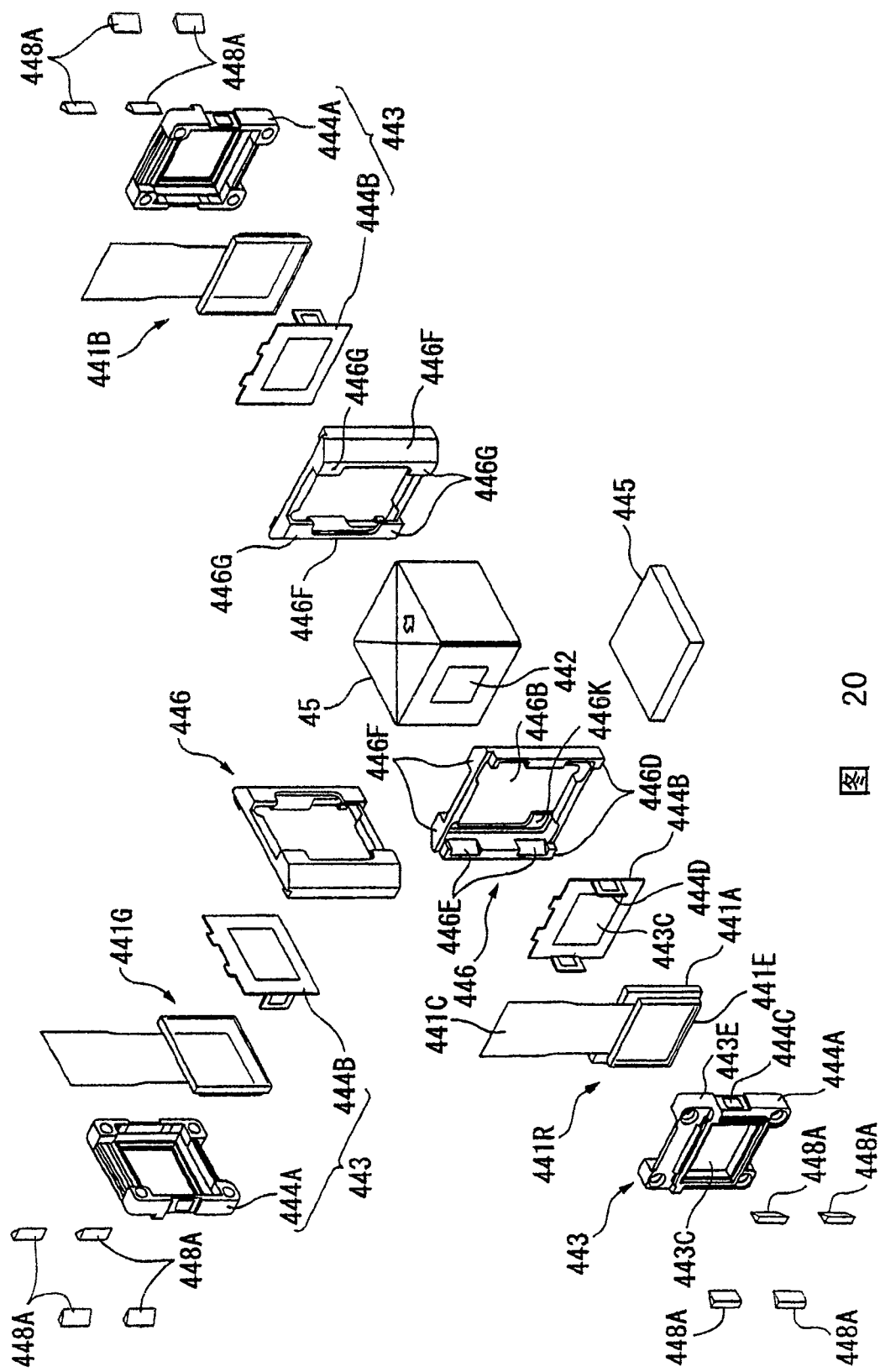


图 20

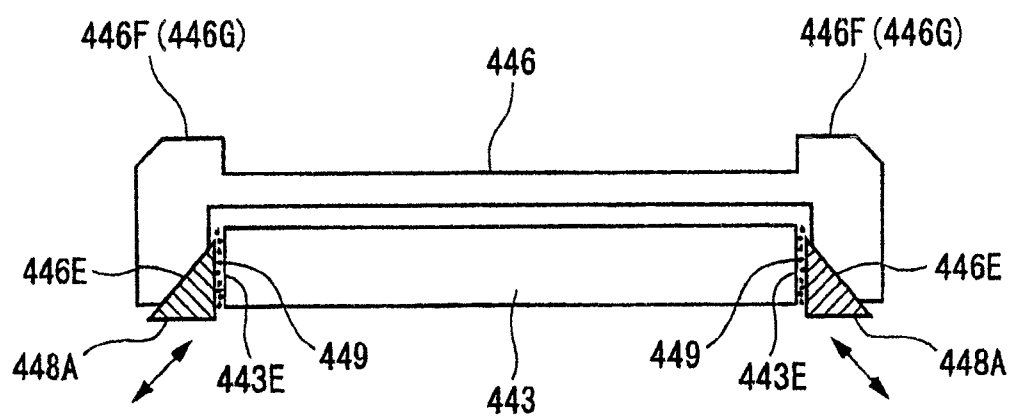


图 21

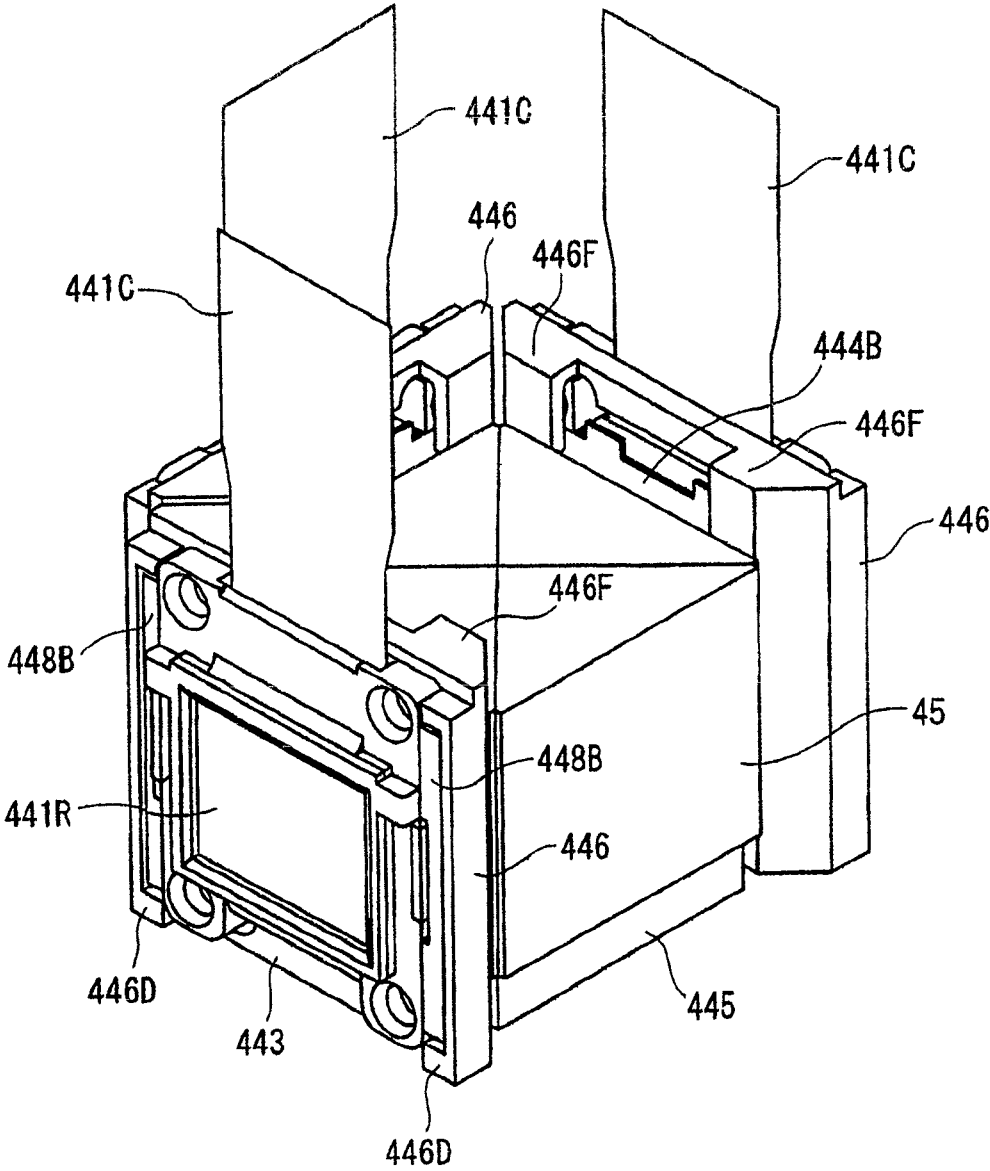


图 22

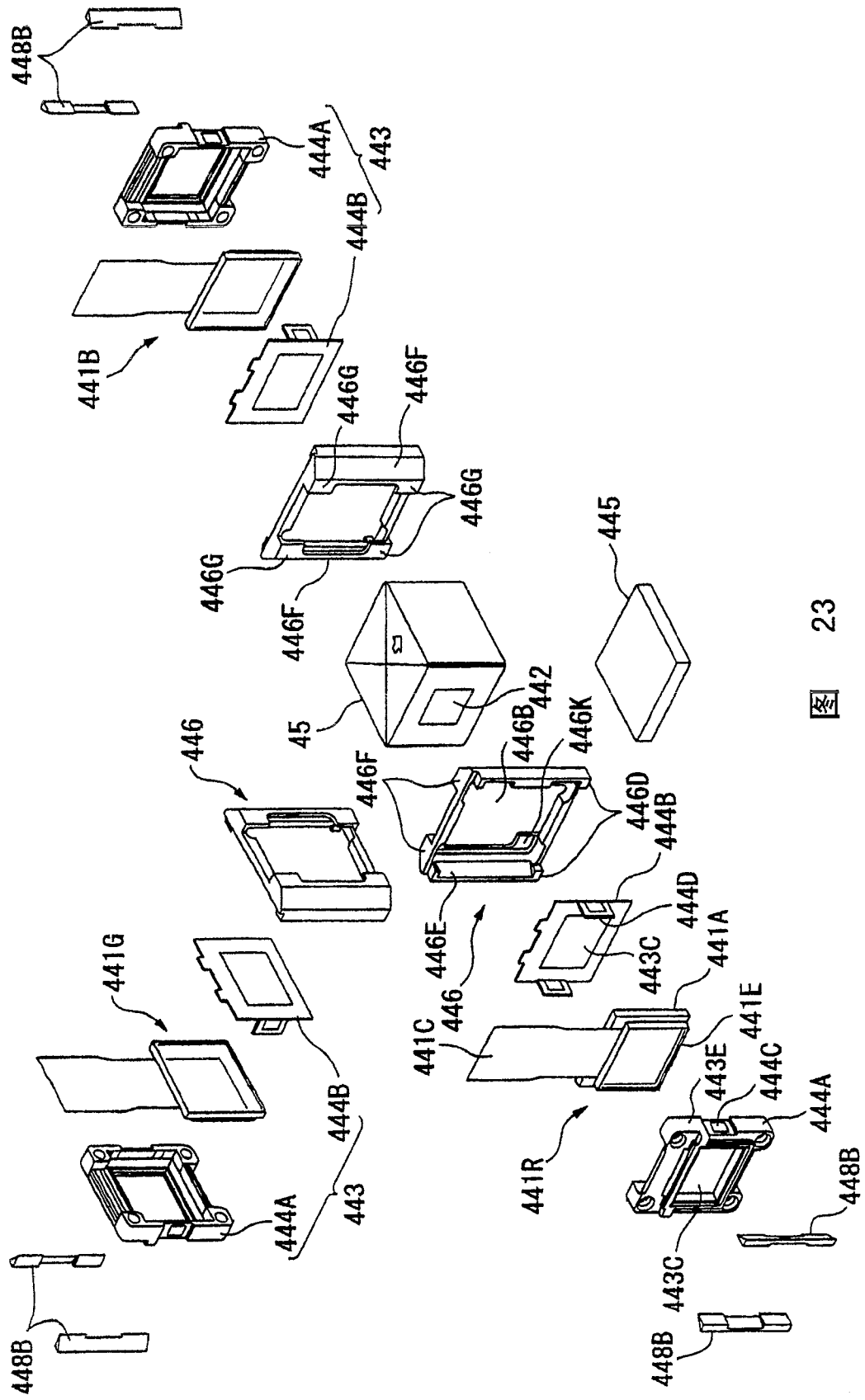


图 23

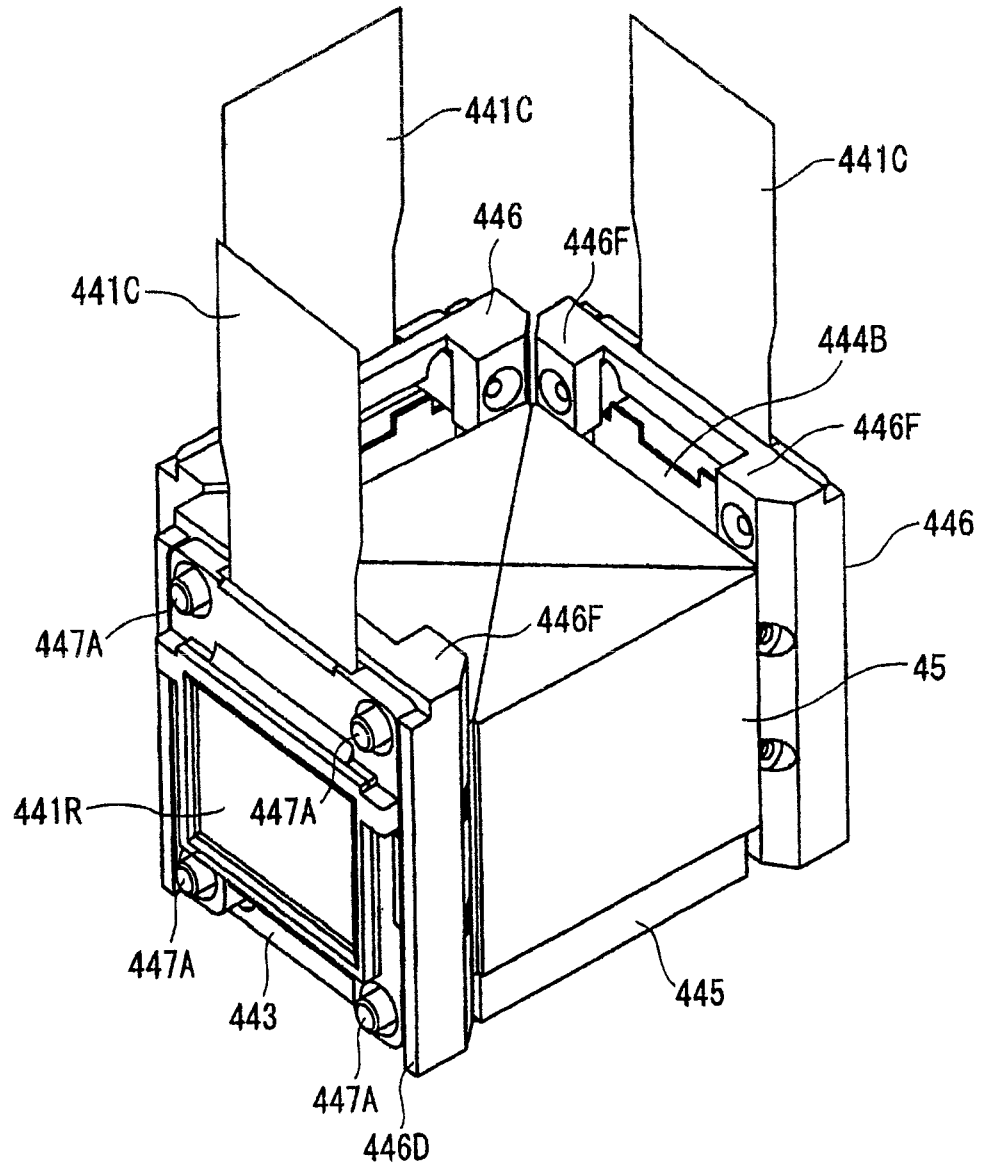


图 24

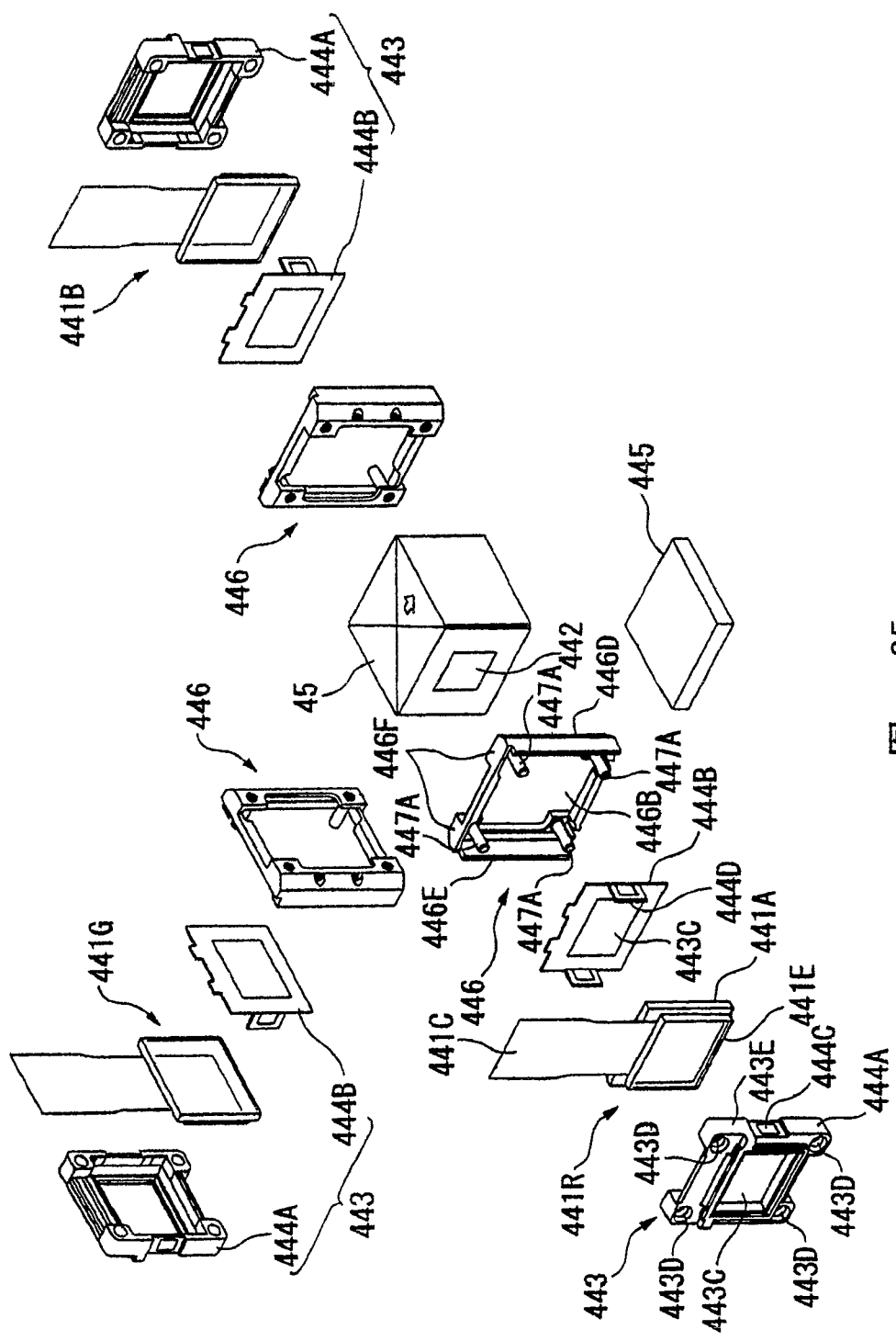


图 25

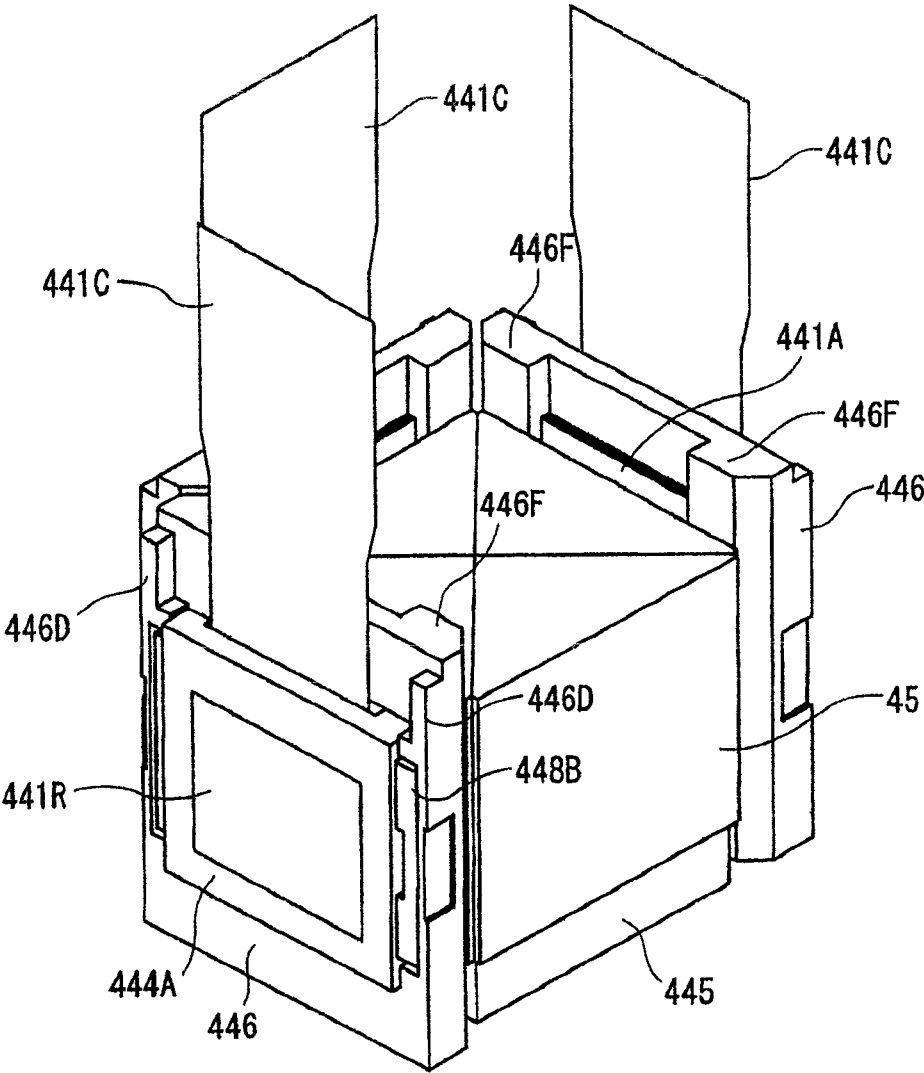


图 26

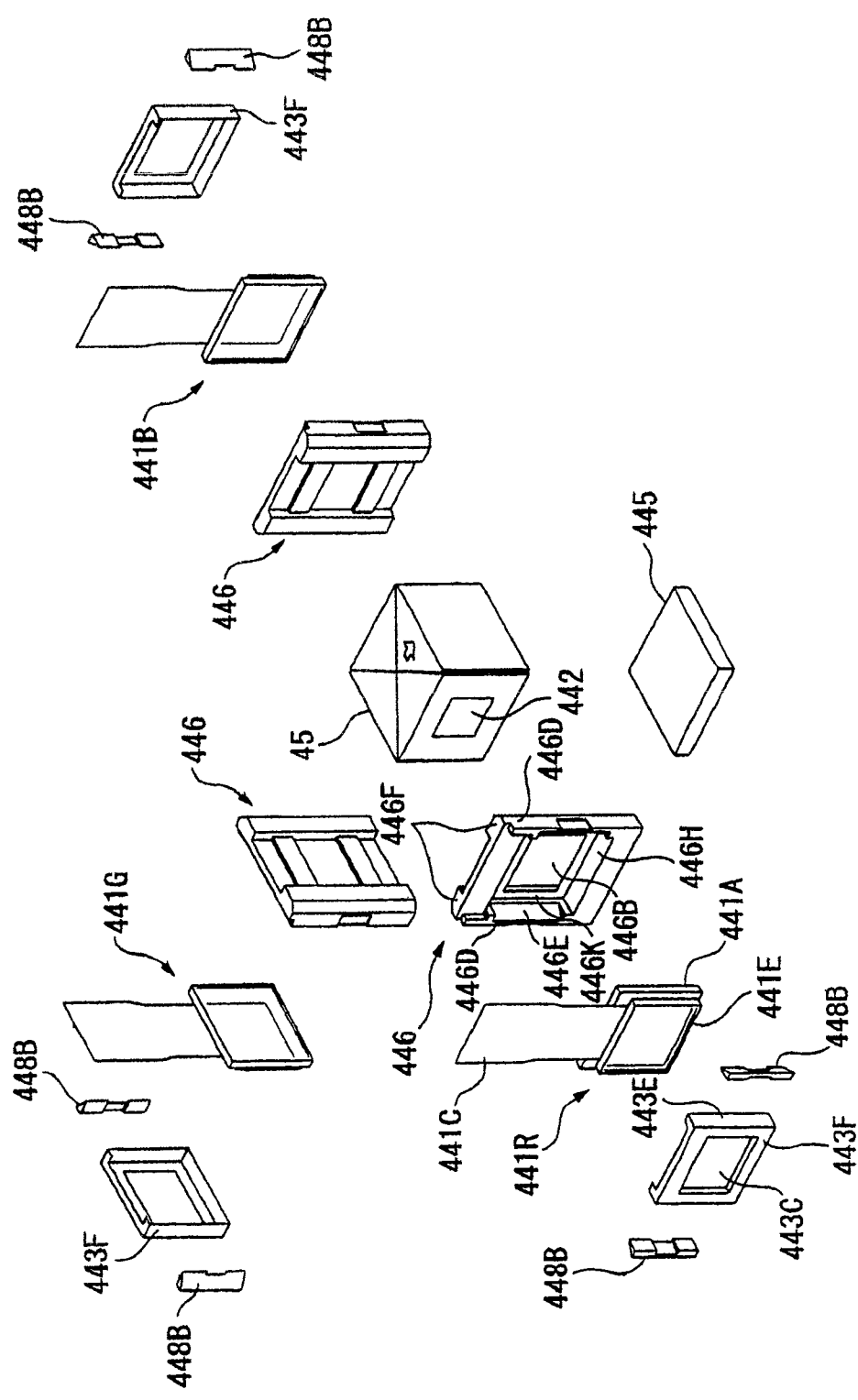


图 27

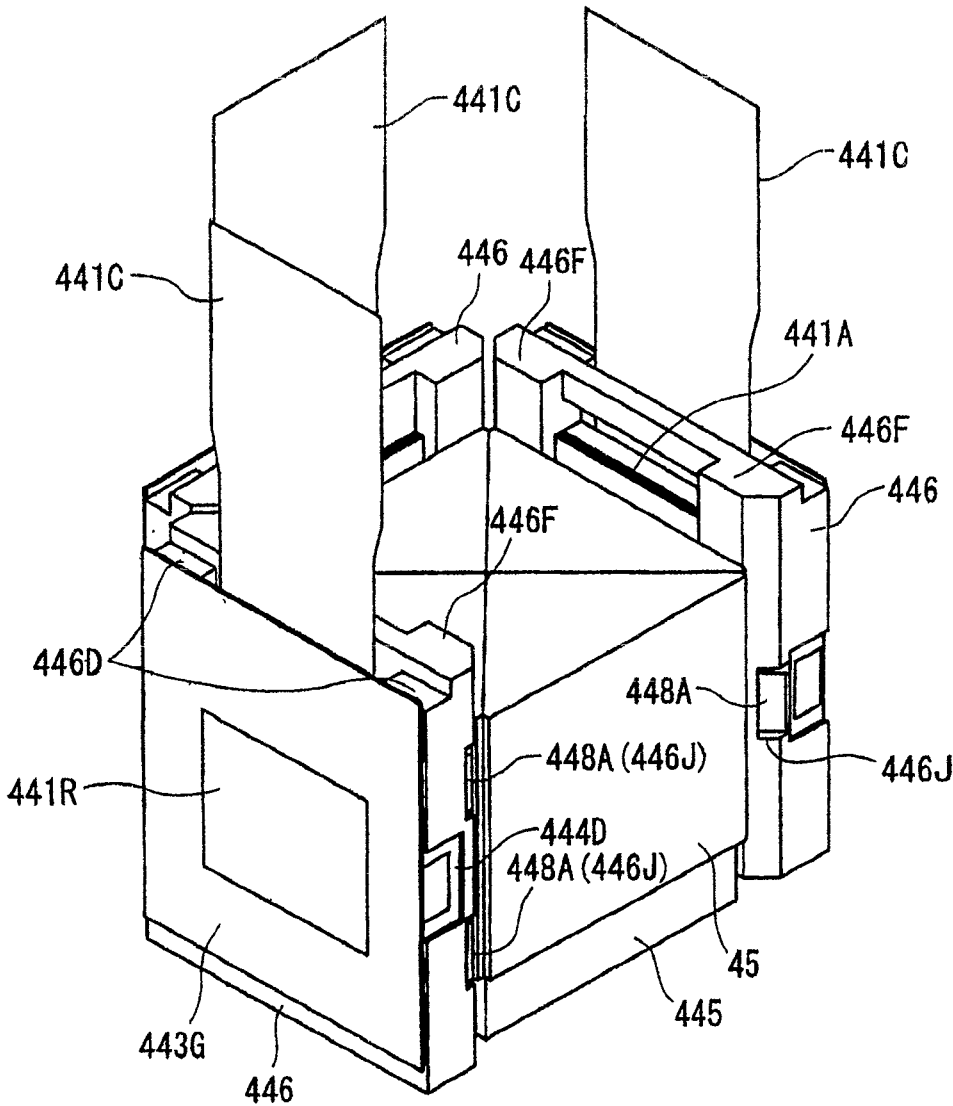


图 28

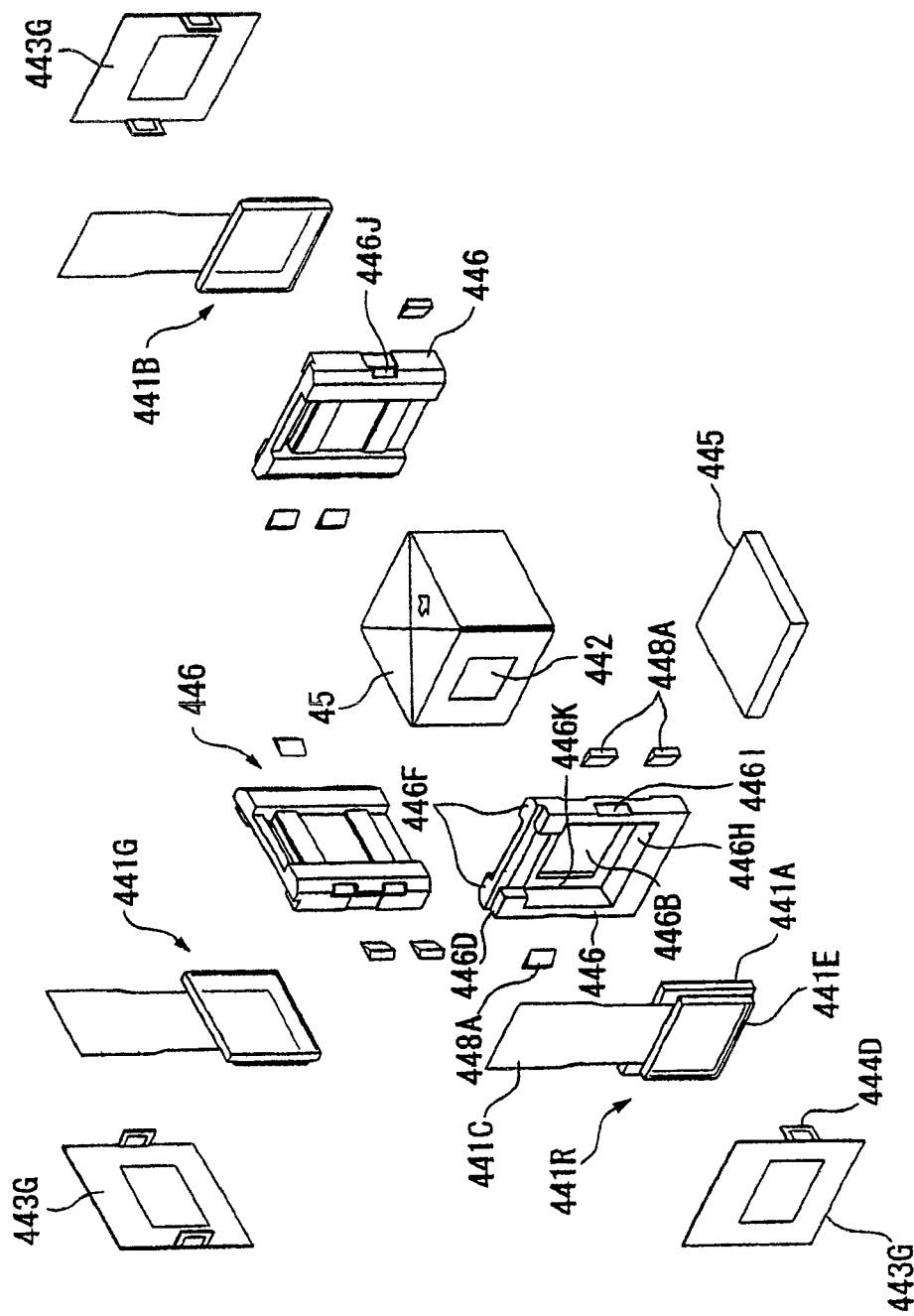


图 29

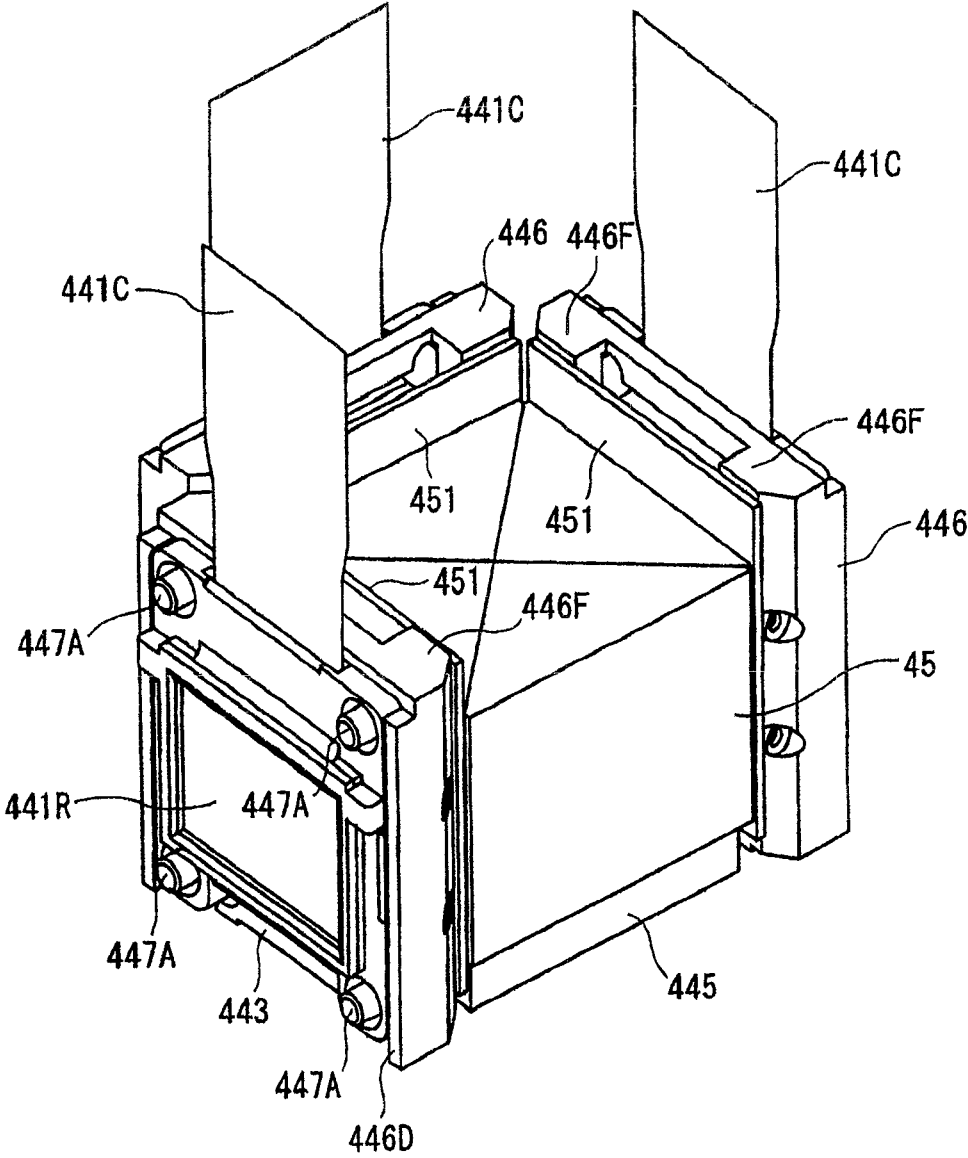


图 30

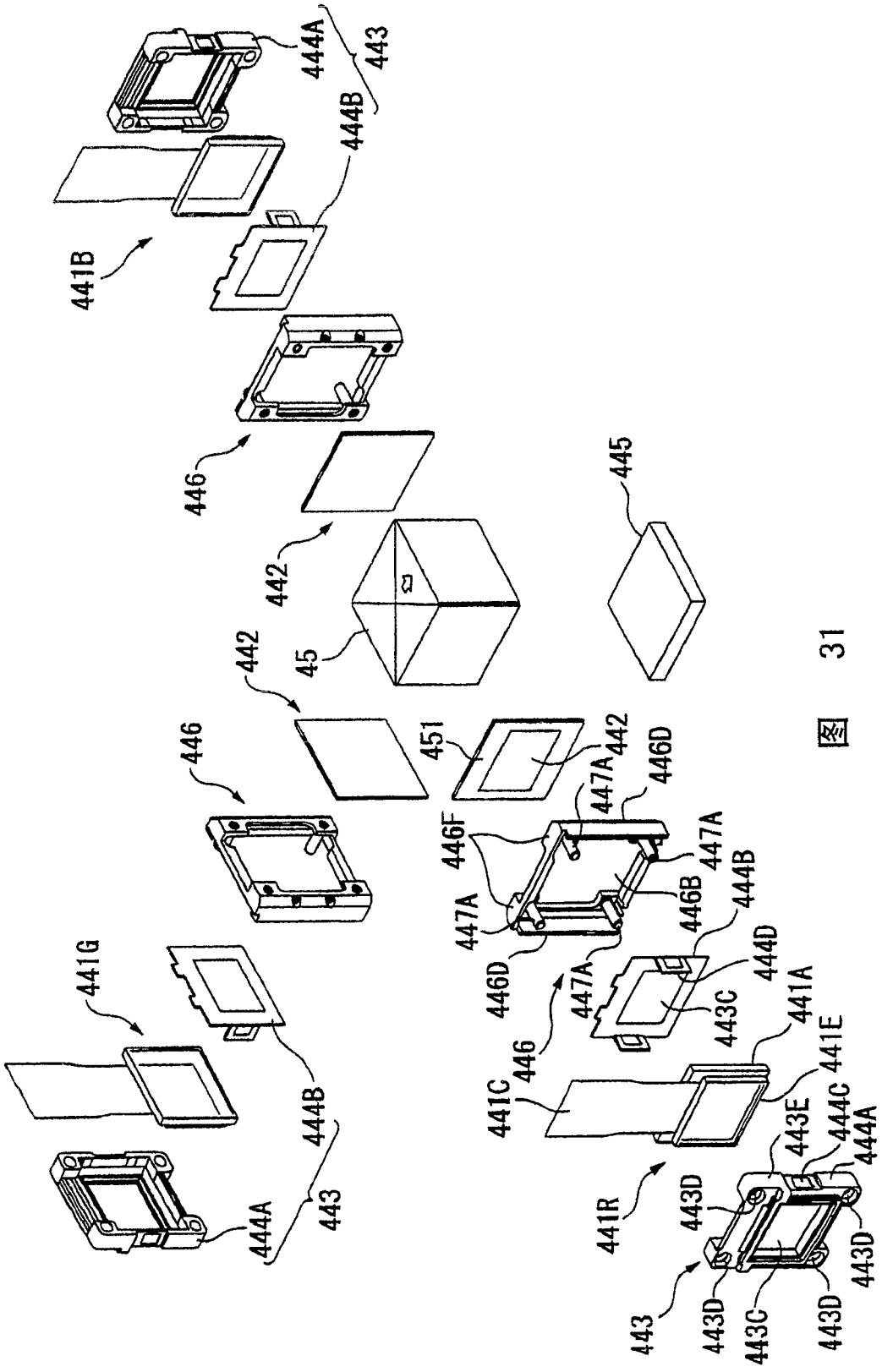


图 31

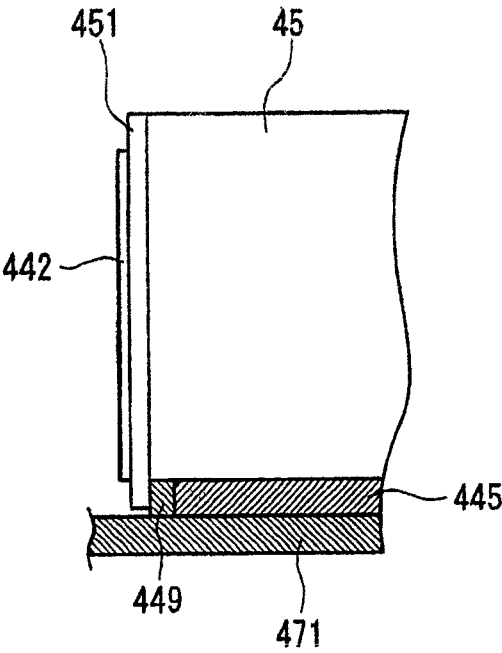


图 32

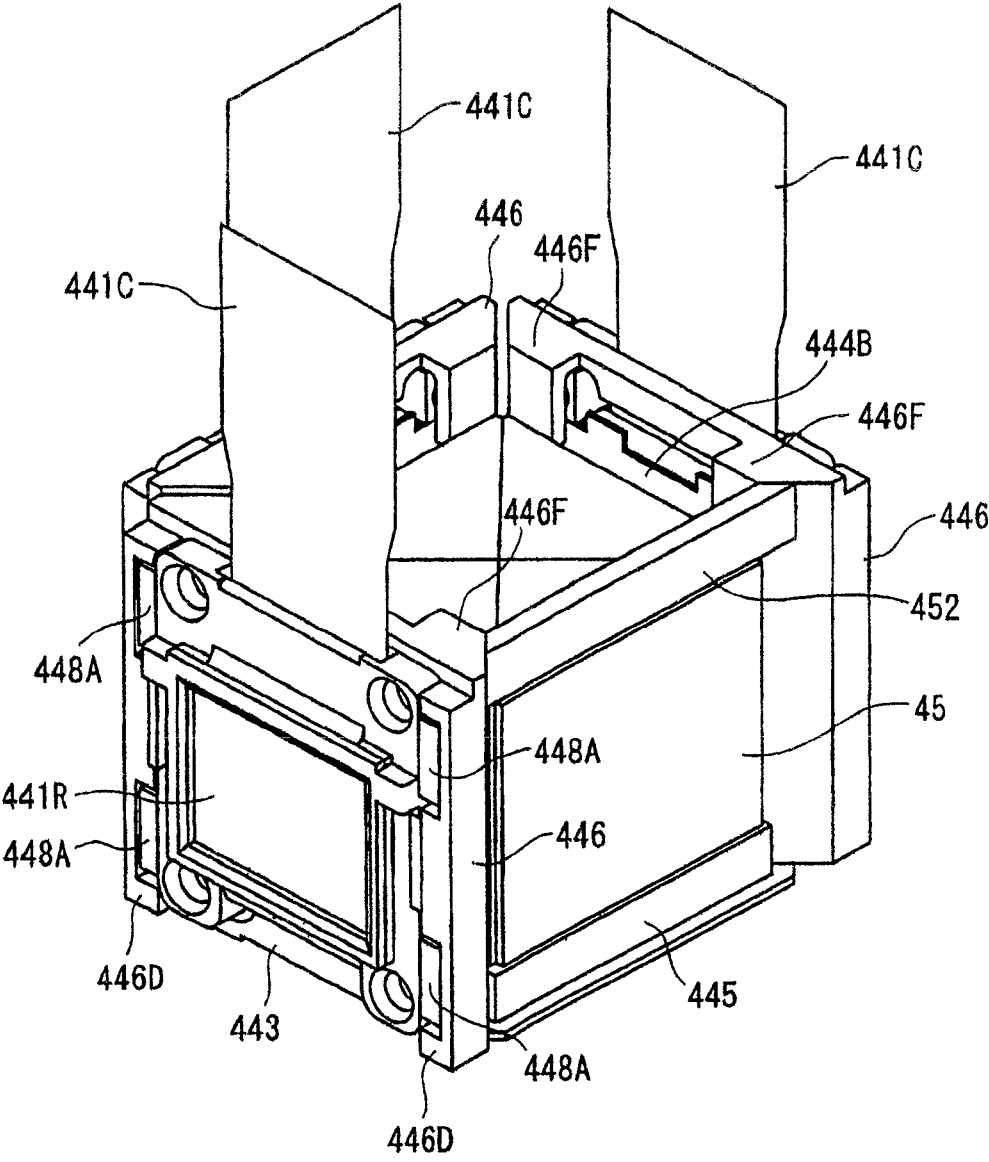


图 33

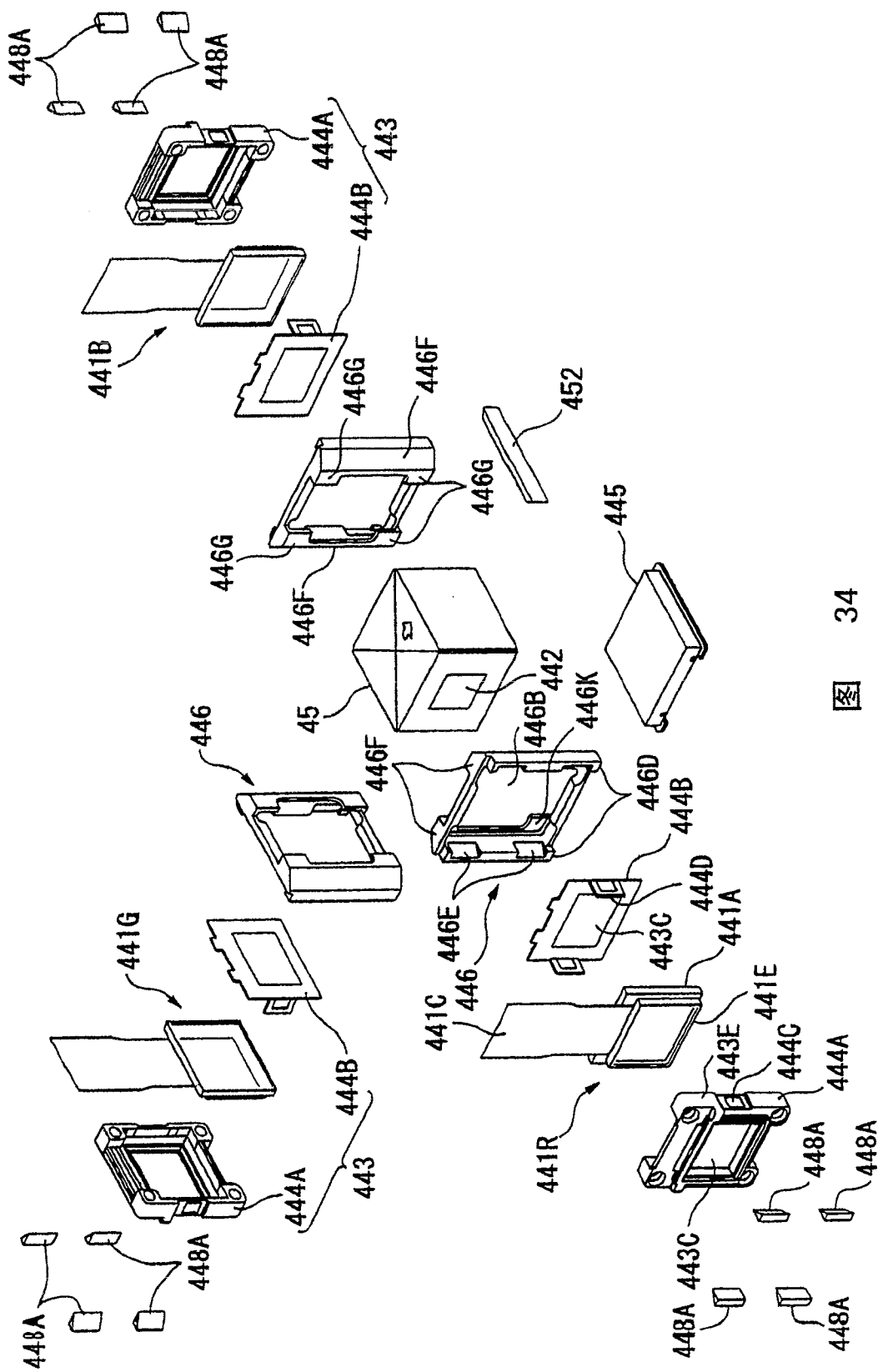


图 34

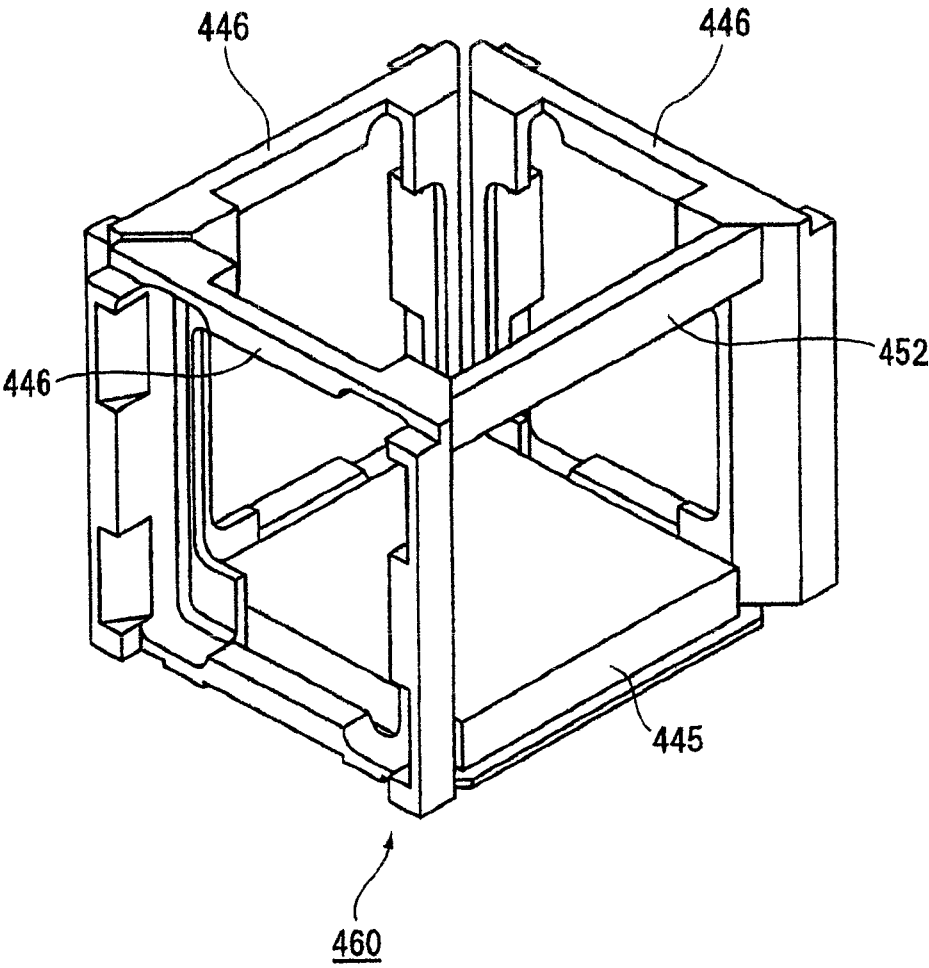


图 35

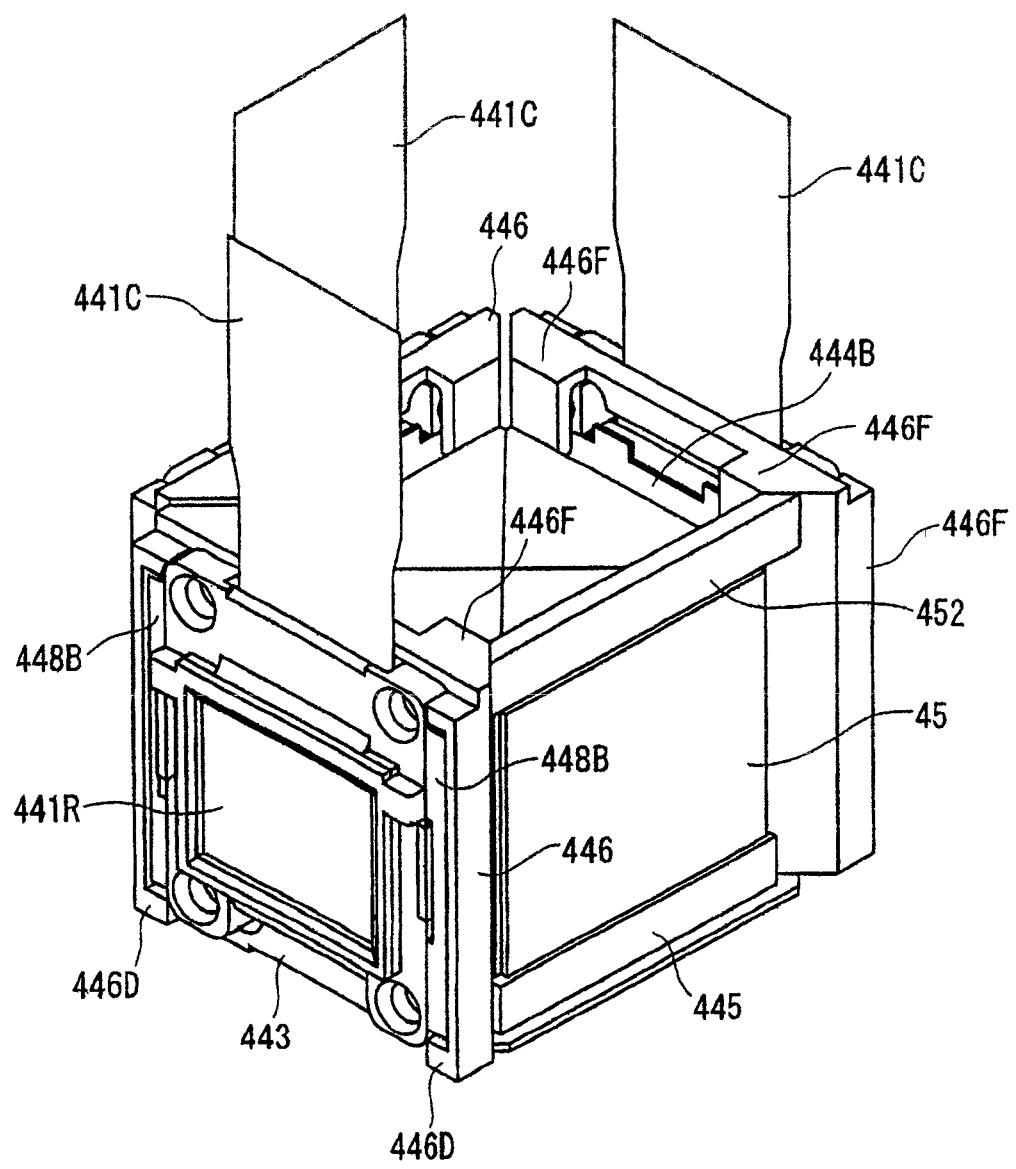


图 36

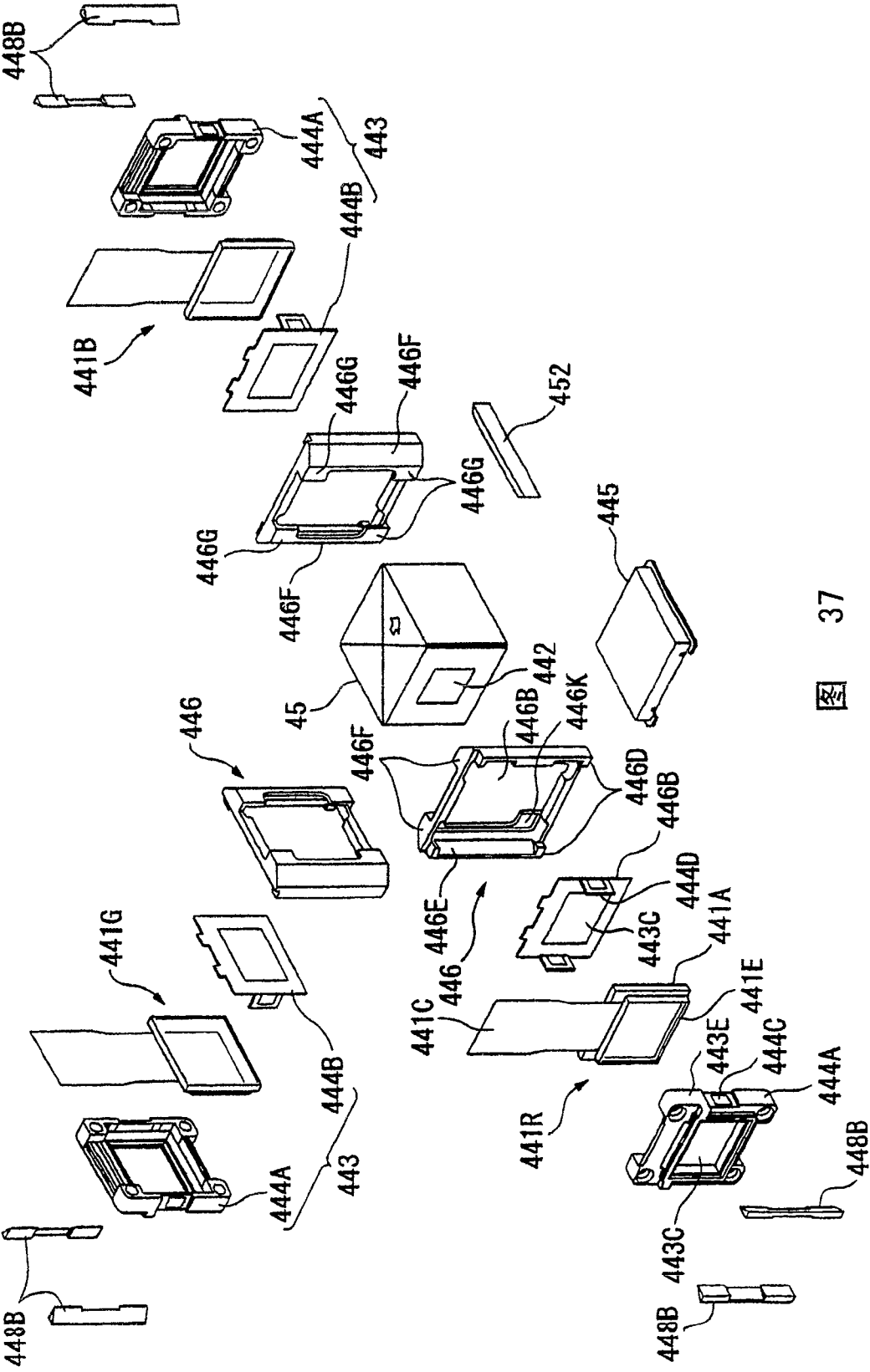


图 37

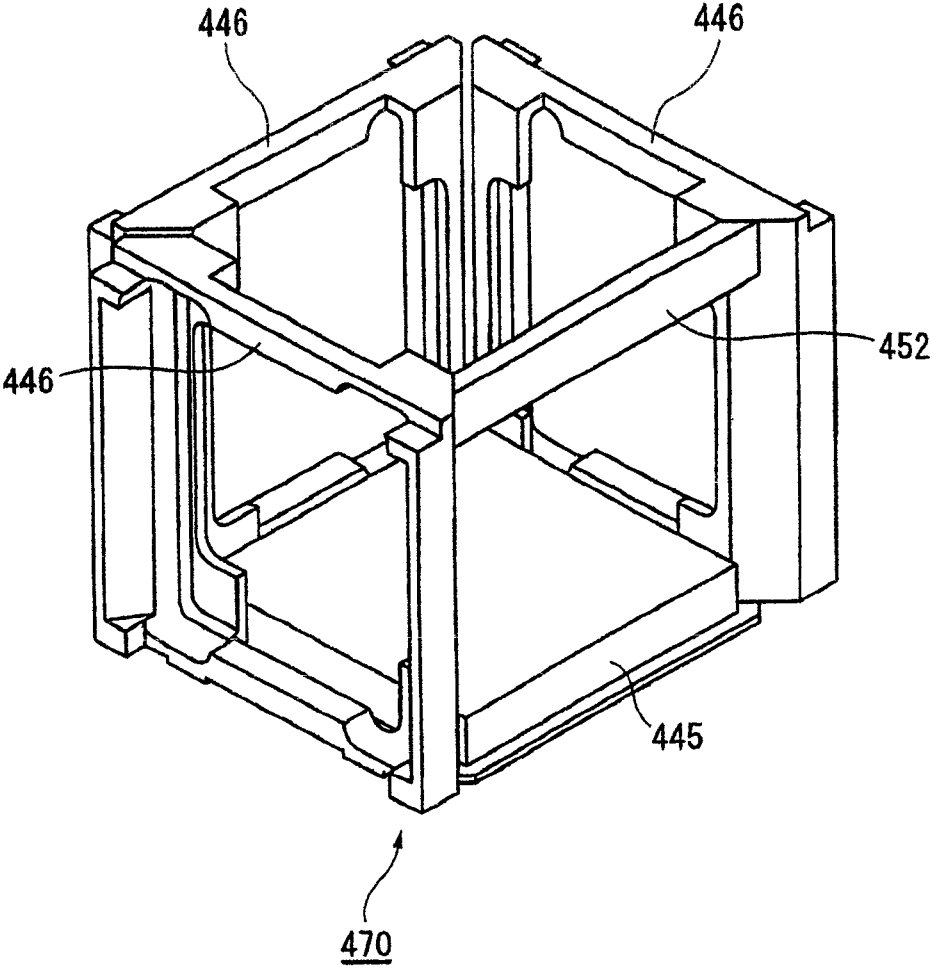


图 38

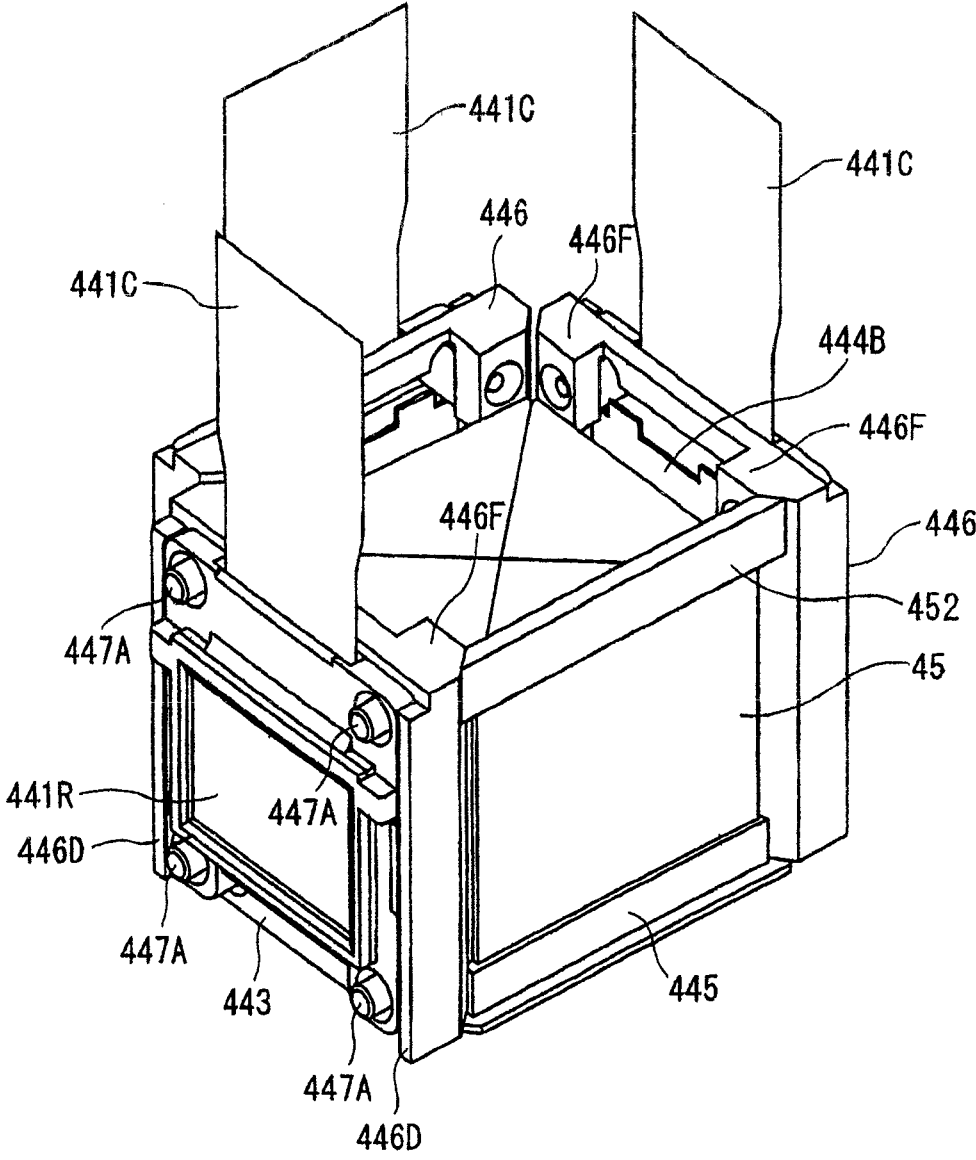


图 39

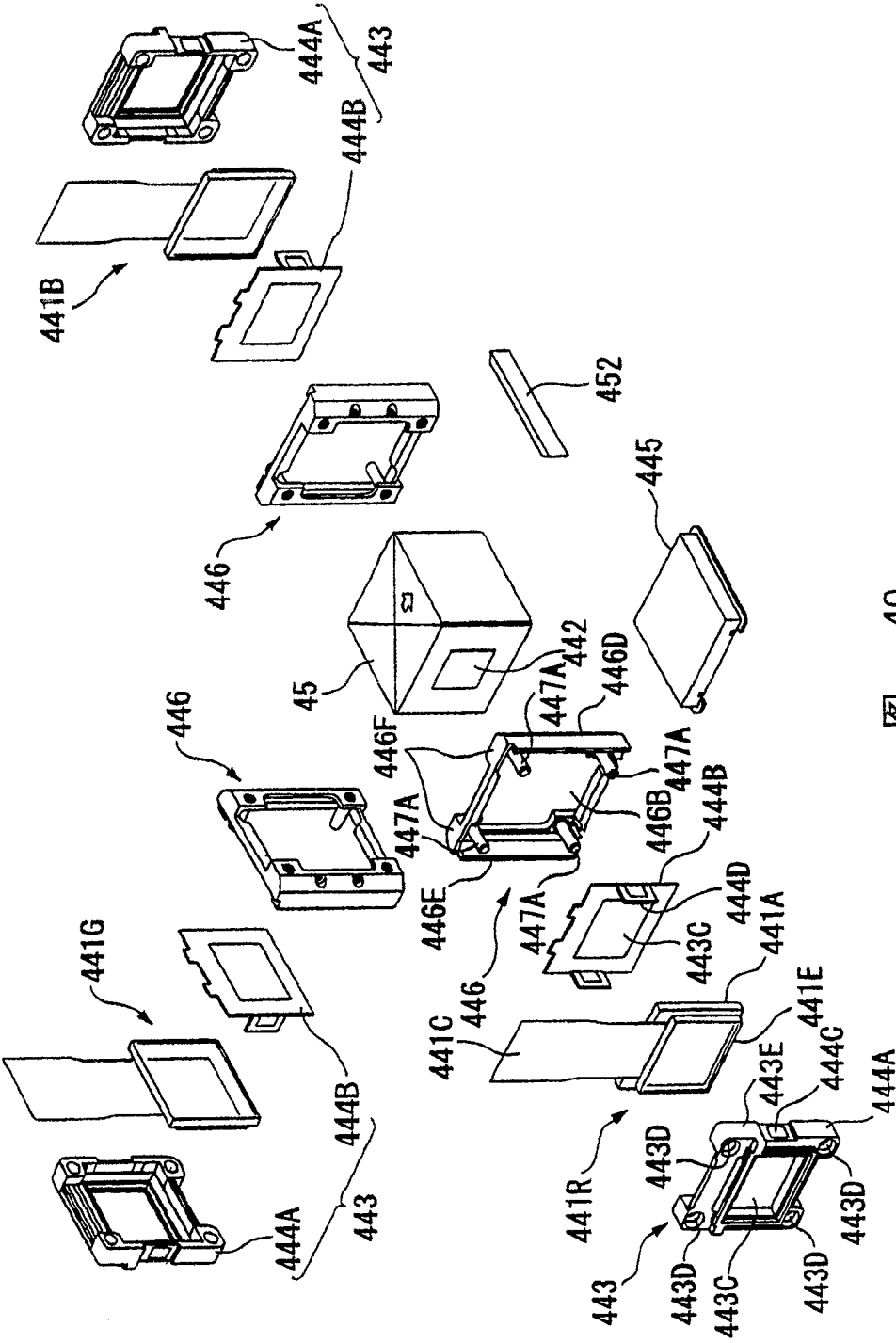


图 40

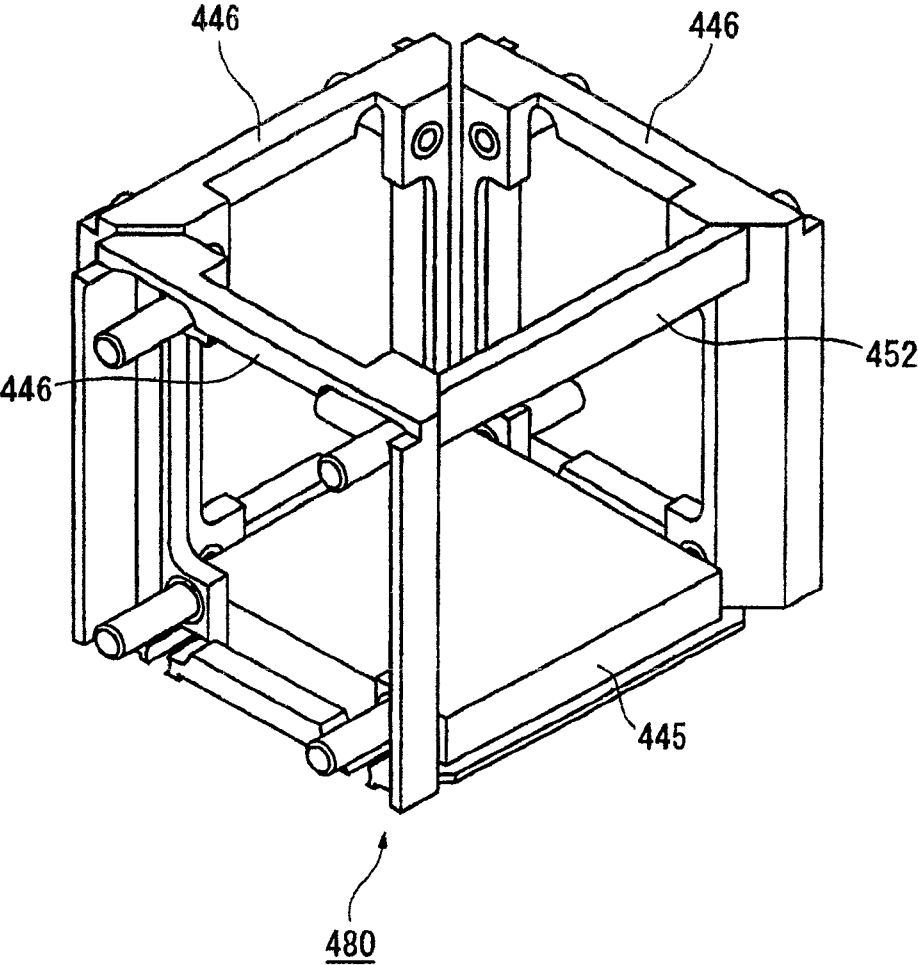


图 41

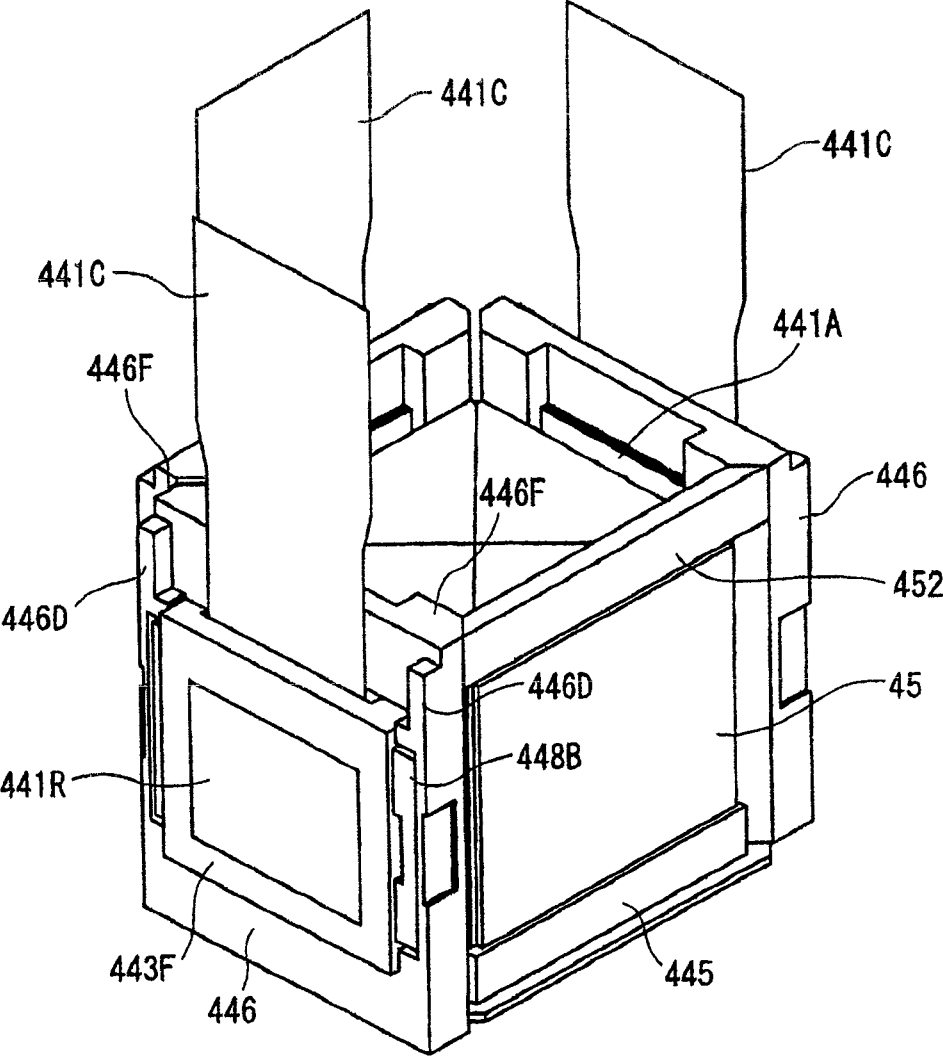


图 42

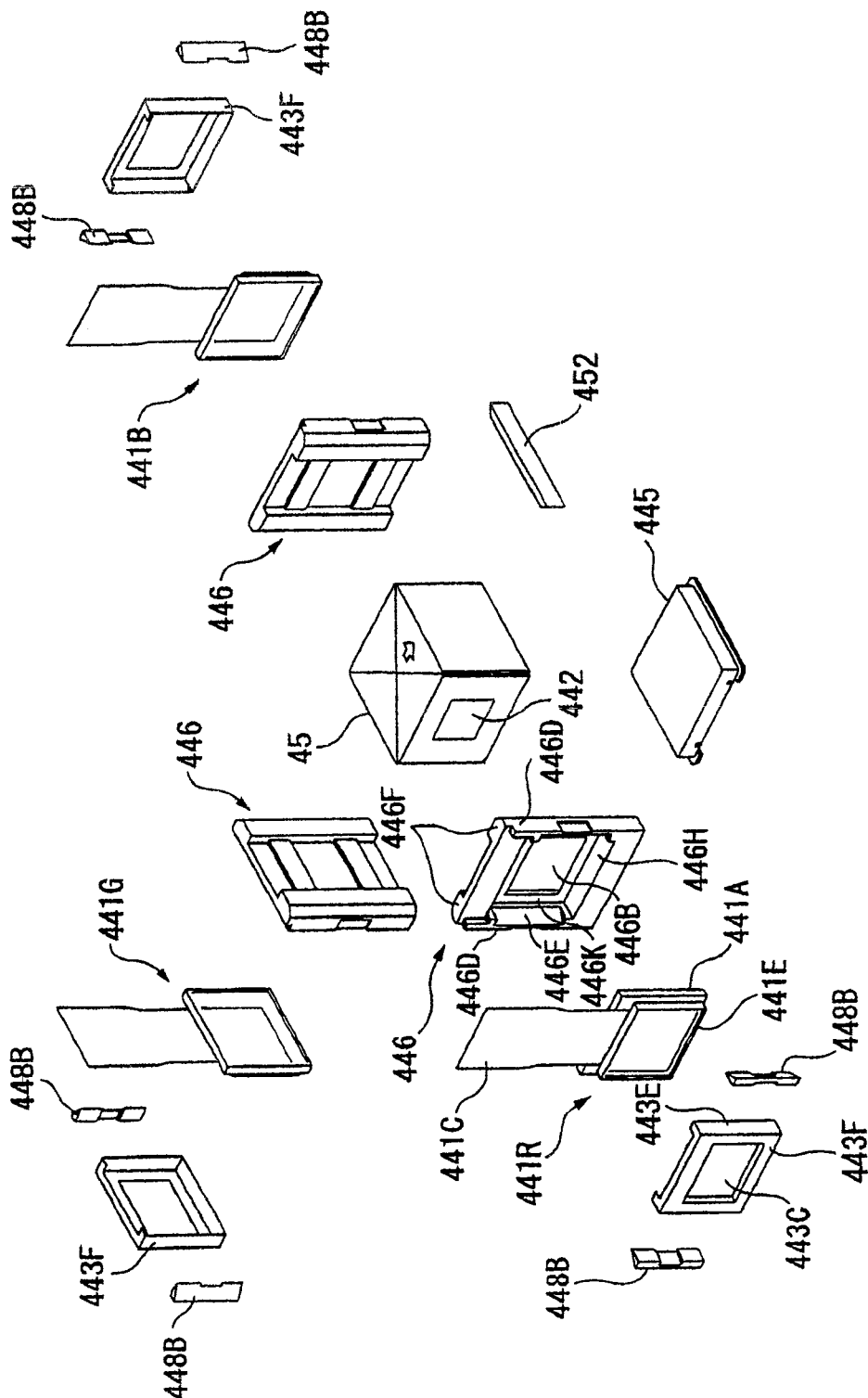


图 43

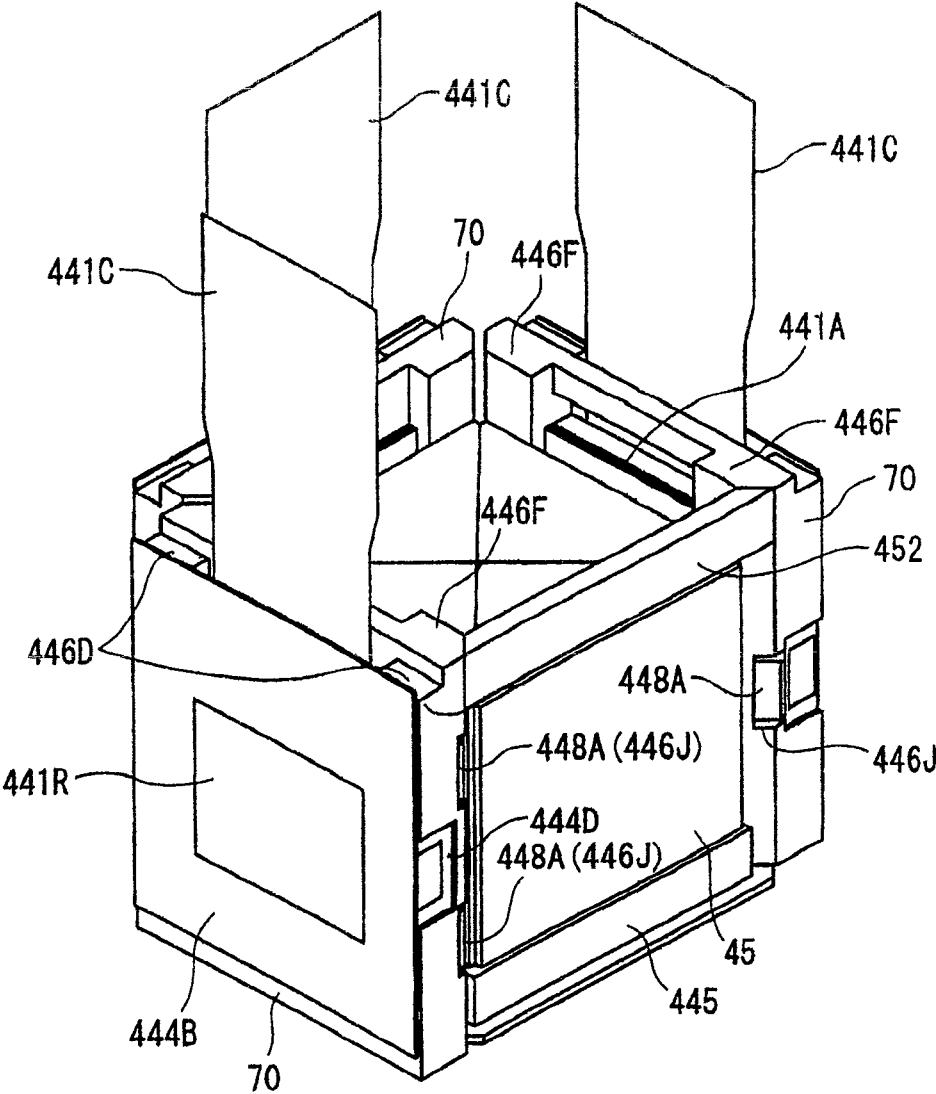


图 44

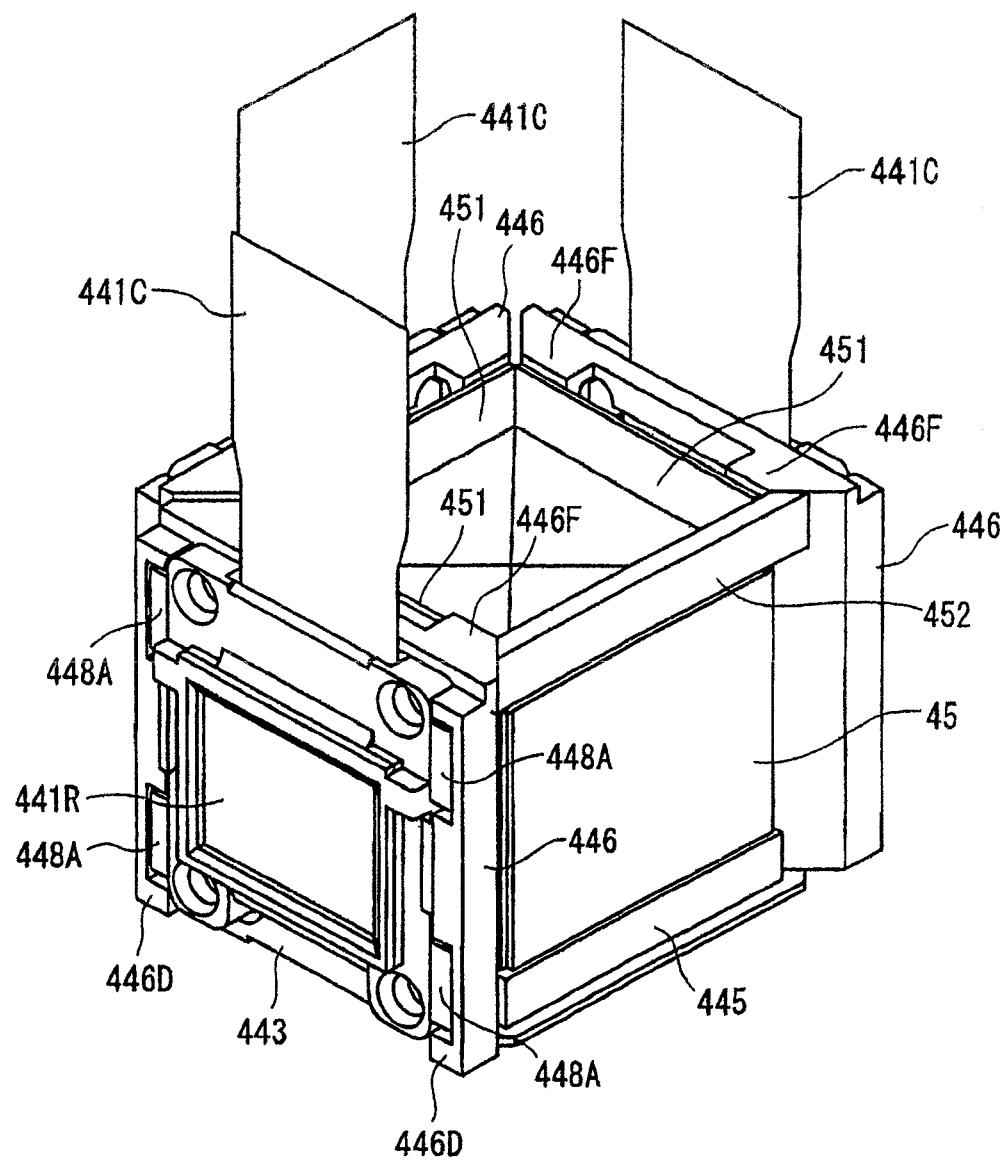


图 46

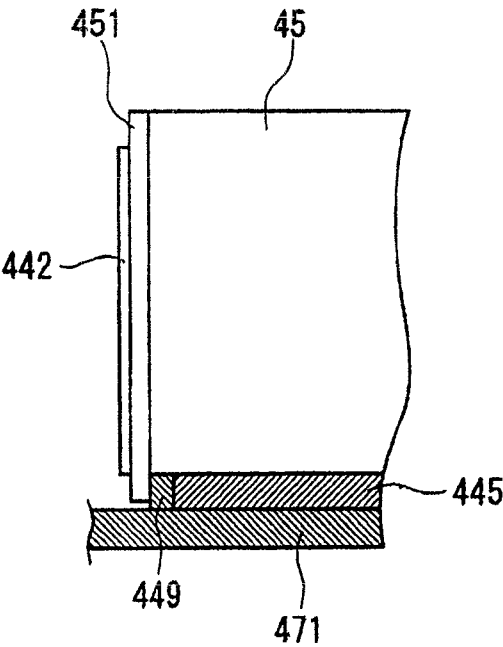


图 47

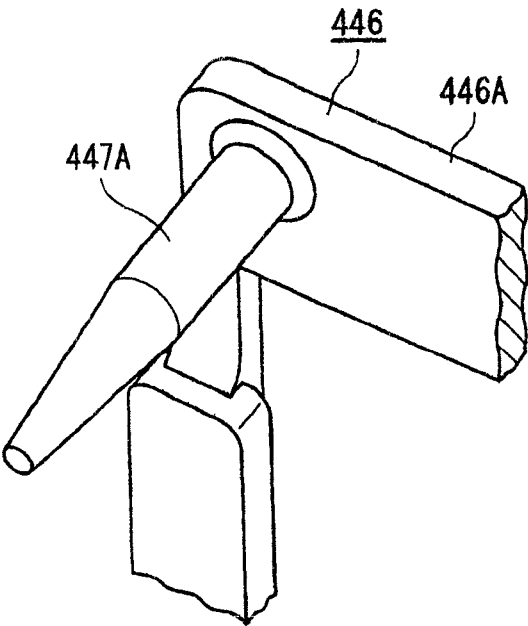


图 48

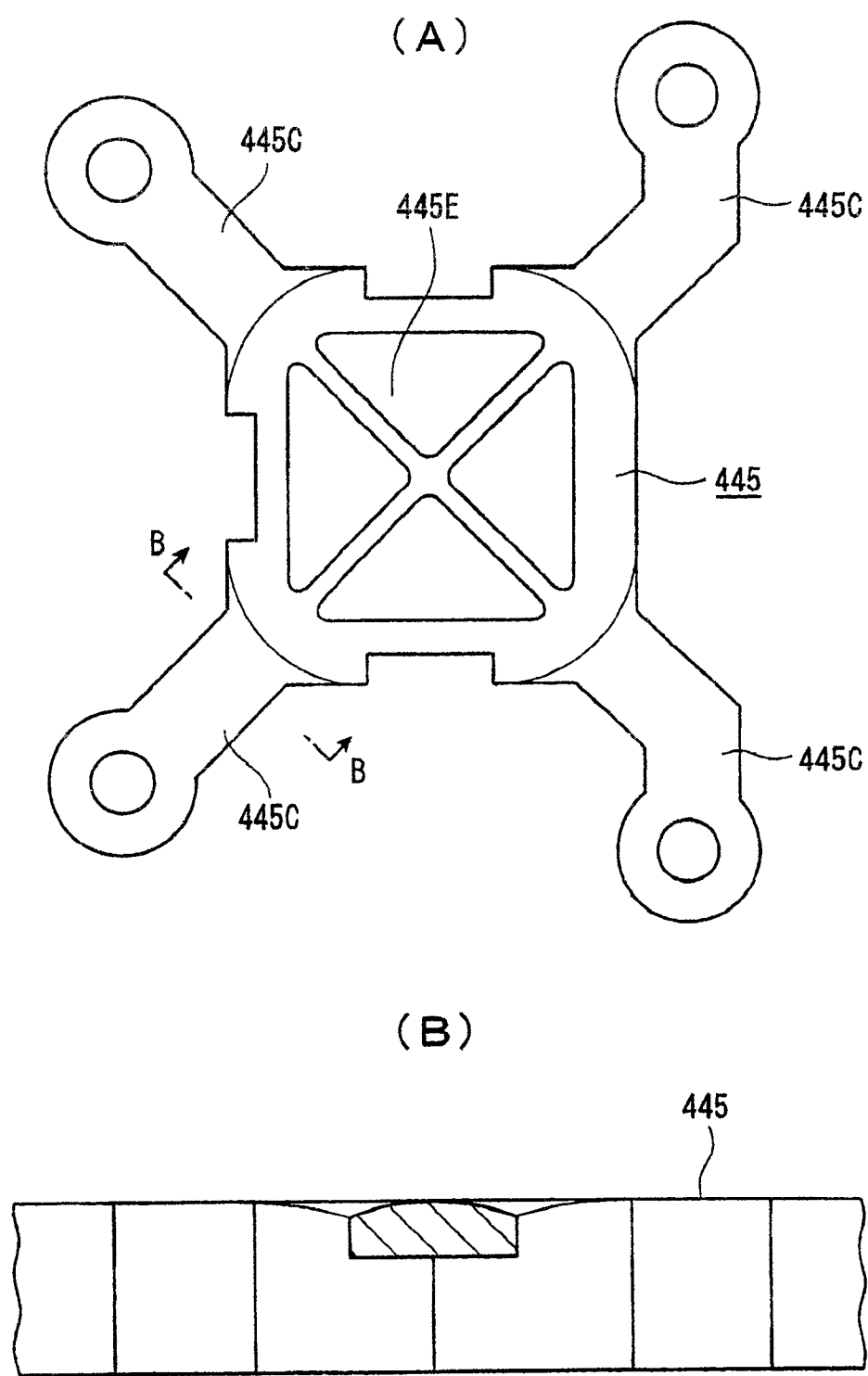


图 49