



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113853543 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 27

(21) 申请号 202080030799.2

(22) 申请日 2020.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113853543 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(30) 优先权数据
102019204075.6 2019.03.25 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.10.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/058222 2020.03.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/193581 DE 2020.10.01

(73) 专利权人 弗劳恩霍夫应用研究促进协会
地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 弗兰克·维佩曼 雅克·迪帕里

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
专利代理师 潘剑颖

(51) Int.Cl.
G02B 13/00 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2018189321 A1, 2018.10.18

审查员 吴杏

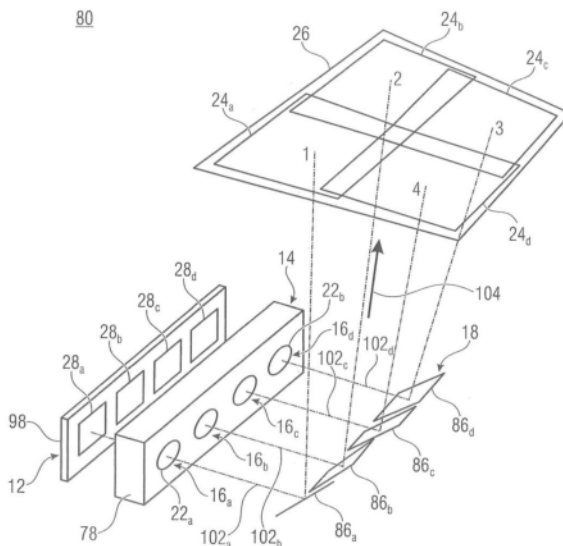
权利要求书5页 说明书26页 附图35页

(54) 发明名称

包括用于产生深度图的多孔径成像设备的设备

(57) 摘要

本发明涉及一种设备,所述设备包括多孔径成像设备,该多孔径成像设备具有:图像传感器(12);并排布置的光学通道(16a-16d)的阵列(14),每一个光学通道(16a-16d)包括用于将全视场(26₁,26₂)的至少一个部分视场(24a-24d)投影到图像传感器(12)的图像传感器区域(28a-28d)上的光学单元(22a-22d);用于偏转光学通道(16a-16d)的光束路径(104)的光束偏转装置(18);以及用于调整多孔径成像设备的焦点位置的聚焦装置(32)。该设备进一步设置有控制装置(34;54),其被设计为控制聚焦装置(32)并从图像传感器(12)接收图像信息(36)。控制装置(34;54)配置为控制多孔径成像设备进入一系列焦点位置(56),以便捕获(26₁,26₂)的对应一系列图像信息(36),并基于一系列图像信息(36)产生用于所捕获的全视场的深度图(38)。



1. 一种成像设备,包括:

外壳,所述外壳具有两个相对定位的主侧(108A,108B),所述主侧(108A,108B)经由至少一个边缘侧(108C-108E)彼此连接;

多孔径成像设备(112),所述多孔径成像设备(112)布置在所述外壳(108)内部(127)并且包括:

图像传感器布置(12);

邻近布置的光学通道(16)的阵列(14),每一个光学通道(16)包括用于将全视场(26)的至少一个部分视场(24)投影到所述图像传感器布置(12)的图像传感器区域(28)上的光学器件(22),以及

用于偏转所述光学通道(16)的光路(102)的光束偏转装置(18),所述光束偏转装置(18)包括多个刻面(86),每一个光学通道(16)具有与该光学通道(16)相关联的刻面(86);

其中所述主侧(108A)之一包括具有至少一个通道区域(114₁)的通道区域布置(114),所述通道区域布置(114)被设置为允许所述光路(102)通过;

其中相对于所述通道区域布置(114)且沿着所述光学通道的轴向方向(x),所述光学通道(16)沿着所述光学通道的光路(102)在一方面所述图像传感器布置(12)与另一方面所述光束偏转装置(18)之间的路线包括以下至少一个的通道特定相对位置:

所述图像传感器布置(12)的所述图像传感器区域(28);

所述光学通道的所述光学器件(22);

与所述光学通道相关联的所述刻面(86)的反射表面,所述通道特定相对位置导致在所述刻面的所述反射表面与所述光学通道的所述光学器件之间的通道特定距离,所述通道特定距离与另一光学通道不同。

2. 根据权利要求1所述的成像设备,其中与对所有通道通用的相对位置相比,所述通道区域布置(114)导致所述通道区域布置(114)沿所述轴向方向(x)的所需大小减小,这仍然能使所述光路(102)无障碍地通过。

3. 根据权利要求1所述的成像设备,其中与对所有通道通用的相对位置相比,所述通道特定相对位置导致所述光路(102)的射线光束(138)在所述通道区域布置(114)的区域内的投影的重叠增加,并且所述通道区域布置(114)的大小适于所述重叠的增加,所述投影是沿所述阵列的行延伸方向(z)投影。

4. 根据权利要求1所述的成像设备,其中所述通道特定相对位置包括以下中的至少一个:

所述光学器件(22)与所述相关联的刻面(86)的所述反射表面之间的距离(128);

所述光路(102)在位于所述图像传感器布置(12)与所述光束偏转装置(18)之间的区域中相对于与所述主侧(108A)平行的平面的倾角(φ);

所述图像传感器区域(28)与所述光学器件(22)之间的距离(88);

在位于所述图像传感器布置(12)与所述光束偏转装置(18)之间的区域内,所述图像传感器区域(28)、所述光学器件(22)和所述相关联的刻面(86)沿所述光路(102)的方向的轴向位置;以及

在位于所述图像传感器布置(12)与所述光束偏转装置(18)之间的区域内,所述刻面(86)沿所述光路(102)的所述方向的轴向位置。

5. 根据权利要求1所述的成像设备,其中所述光学通道(16)的阵列(14)包括对至少两个光学通道(16)有效的共用基板(78),所述共用基板(78)支撑相应的光学通道(16)的光学器件(22)中的至少一部分,并且其中第一光学通道(16a)的第一刻面(86a)包括沿所述轴向方向(x)的第一轴向位置;并且其中第二光学通道(16b)的第二刻面(86b)包括沿所述轴向方向(x)的与所述第一轴向位置不同的第二轴向位置;

其中所述基板(78)垂直于所述轴向方向(x)布置,并且所述第一光学通道和所述第二光学通道(16a-16b)的所述光学器件(22)被形成为彼此不同且能够沿不同的轴向位置布置,以使各个通道(16a-16b)的光路适于所述光学器件(22)、所述相关联的刻面(86)和/或相应关联的图像传感器区域(28)之间的彼此不同的距离(88,128);和/或

其中所述基板(78)相对于垂直于所述轴向方向(x)的布置倾斜,以使各个通道(16)的光路(102)适于不同通道(16a-16b)的位于所述光学器件(22)、所述相关联的刻面(86)和/或相应关联的图像传感器区域(28)之间的彼此不同的距离(88,128)。

6. 根据权利要求5所述的成像设备,其中所述基板(78)相对于所述垂直布置倾斜,并且所述光学器件(22)包括旋转不对称体(142),并且所述光学器件的透镜的表面轮廓能够被描述为与所述光学通道的光轴旋转对称。

7. 根据权利要求5所述的成像设备,其中所述基板(78)被形成为透明的,并且使所述光路(102)从中通过。

8. 根据权利要求1所述的成像设备,其中所述光束偏转装置(18)邻近所述边缘侧(108E)布置,并且所述通道区域布置(114)布置在所述主侧(108A)的邻近所述边缘侧(108E)的边缘区域内,其中相对于所述边缘侧(108E),所述至少一个通道区域(114₁)包括近侧边缘(122)和远侧边缘(126),其中所述远侧边缘(126)包括距所述边缘侧(108E)的距离(124),所述距离至多对应于窗口厚度的四倍乘以角度正切的乘积与所述光学器件的孔径光阑直径的三倍之和,所述角度对应于:沿所述外壳的最长侧的视场角的一半除以在所述外壳最长侧方向上部分图像的数量再乘以超分辨率因子,然后再加上所述外壳最长侧方向上的除以所述超分辨率因子之后的图像数量在减去一之后再乘以5°。

9. 根据权利要求8所述的成像设备,其中所述近侧边缘(122)表现出距所述边缘侧(108E)的至多对应于所述光学器件的所述孔径光阑直径的两倍的距离(118)。

10. 根据权利要求1所述的成像设备,其中所述光束偏转装置(18)邻近所述边缘侧(108E)布置,并且所述通道区域布置(114)布置在所述主侧(108A)的邻近所述边缘侧(108E)的边缘区域内,其中相对于所述边缘侧(108E),所述至少一个通道区域(114₁)包括近侧边缘(122)和远侧边缘(126),其中所述近侧边缘(122)表现出距所述边缘侧(108E)的至多对应于所述光学器件的孔径光阑直径的两倍的距离(118)。

11. 根据权利要求1所述的成像设备,还包括:

用于设定所述多孔径成像设备的焦点位置的聚焦装置(32);以及

控制单元(34;54),配置为控制所述聚焦装置(32)并从所述图像传感器布置(12)接收图像信息(36);所述控制单元(34;54)配置为控制所述多孔径成像设备进入一系列焦点位置(56),以捕获所述全视场(26)的对应一系列图像信息(36)并根据所述一系列图像信息(36)产生所捕获的全视场(26)的深度图(38)。

12. 根据权利要求1所述的成像设备,还包括照明源,所述照明源配置为在所述全视场

(26)的方向上在人眼不可见的波长范围内发出照明信号,所述多孔径成像设备配置为在所述不可见波长范围内对所述全视场(26)进行成像。

13.根据权利要求1所述的成像设备,其中所述全视场(26)是第一全视场(26₁),其中所述通道区域布置(114)是第一通道区域布置(114₁)并且布置在第一主侧(108A)中;所述成像设备包括第二主侧(108B)中的第二通道区域布置(114₂);

其中所述光束偏转装置(18)的相对位置能够在第一位置与第二位置之间切换,使得在所述第一位置,所述光路(102)朝向所述第一全视场(26₁)偏转,而在所述第二位置,所述光路(102)通过第二通道区域布置(114₂)朝向第二全视场(26₂)偏转。

14.根据权利要求13所述的成像设备,其中所述第一通道区域布置(114₁)包括第一光阑,并且所述第二通道区域布置(114₂)包括第二光阑,所述光束偏转装置(18)在第一操作状态下偏转所述光路(102),使得它们通过所述第一通道区域布置(114₁),并且所述第二光阑将所述第二通道区域布置(114₂)设置为至少部分地光学不透明;并且

其中在第二操作状态下,所述光束偏转装置(18)偏转所述成像设备的所述光路(102),使得所述光路通过所述第二通道区域布置(114₂),并且所述第一光阑将所述第一通道区域布置(114₁)设置为至少部分地光学不透明。

15.根据权利要求1所述的成像设备,其中所述阵列的第一光学通道(16a)配置为对所述全视场(26)的第一部分视场(24a)进行成像,其中所述阵列的第二光学通道(16b)配置为对所述全视场(26)的第二部分视场(24b)进行成像,并且其中第三光学通道(16c)配置为对所述全视场(26)进行完全成像。

16.根据权利要求1所述的成像设备,其中所述全视场(26)的所述部分视场(24)布置在与所述阵列的行延伸方向(z)垂直或平行的方向上,所述光学通道(16)沿所述行延伸方向(z)邻近地布置成一行。

17.根据权利要求1所述的成像设备,其中所述多孔径成像设备是第一多孔径成像设备,并且所述成像设备还包括至少一个第二多孔径成像设备并且被设置为至少立体地捕获所述全视场。

18.根据权利要求1所述的成像设备,其中第一组光学通道被设置用于捕获第一部分视场(24a)或所述全视场(26),而第二组光学通道被设置用于捕获第二部分视场(24b)或所述全视场(26),所述成像设备包括控制单元(34),配置为将所述第一组和/或所述第二组的图像传感器区域的图像信息接合,以提高分辨率。

19.根据权利要求1所述的成像设备,其中所述主侧(108A)包括覆盖所述主侧的至少90%并且至少部分地包围所述通道区域布置(114)的显示装置。

20.根据权利要求1所述的成像设备,其中所述光束偏转装置(18)的位置确定所述多孔径成像设备在所述图像传感器布置(12)与所述光束偏转装置(18)之间沿所述轴向方向(x)的大小,并且所述光束偏转装置(18)邻近所述边缘侧(108E)布置。

21.一种成像设备,包括:

外壳,所述外壳具有两个相对定位的主侧(108A,108B),所述主侧(108A,108B)经由至少一个边缘侧(108C-108E)彼此连接;

多孔径成像设备(112),所述多孔径成像设备(112)布置在所述外壳内部(127)并且包括:

图像传感器布置(12)；

邻近布置的光学通道(16)的阵列(14)，每一个光学通道(16)包括用于将全视场(26)的至少一个部分视场(24)投影到所述图像传感器布置(12)的图像传感器区域(28)上的光学器件(22)，

用于偏转所述光学通道(16)的光路(102)的光束偏转装置(18)，所述光束偏转装置(18)包括多个刻面(86)，每一个光学通道(16)具有与该光学通道(16)相关联的刻面(86)；

其中所述主侧(108A)之一包括具有至少一个通道区域(114₁)的通道区域布置(114)，所述通道区域布置(114)被设置为允许所述光路(102)通过；

其中所述光束偏转装置(18)的位置确定所述多孔径成像设备在所述图像传感器布置(12)与所述光束偏转装置(18)之间沿所述光学通道的轴向方向(x)的大小，并且所述光束偏转装置(18)邻近所述边缘侧(108E)布置；并且

其中所述通道区域布置(114)和通过所述外壳的所述光路的通道被布置在所述主侧(108A)的邻近所述边缘侧(108E)的边缘区域内。

22. 根据权利要求21所述的成像设备，其中相对于所述边缘侧(108E)，所述至少一个通道区域包括近侧边缘(122)和远侧边缘(126)，其中所述远侧边缘(126)包括距所述边缘侧(108E)的距离(124)，所述距离至多对应于窗口厚度的四倍乘以角度正切的乘积与所述光学器件的孔径光阑直径的三倍之和，所述角度对应于：沿所述外壳的最长侧的视场角的一半除以在所述外壳最长侧方向上部分图像的数量再乘以超分辨率因子，然后再加上所述外壳最长侧方向上的除以所述超分辨率因子之后的图像数量在减去一之后再乘以5°。

23. 根据权利要求22所述的成像设备，其中所述近侧边缘(122)表现出距所述边缘侧(108E)的至多对应于所述孔径光阑直径的两倍的距离(118)。

24. 根据权利要求21所述的成像设备，其中相对于所述边缘侧(108E)，所述至少一个通道区域(114₁)包括近侧边缘(122)和远侧边缘(126)，其中所述近侧边缘(122)表现出距所述边缘侧(108E)的至多对应于孔径光阑直径的两倍的距离(118)。

25. 一种提供成像设备的方法，包括：

提供外壳(108)，所述外壳(108)包括两个相对定位的主侧(108A, 108B)，所述主侧(108A, 108B)经由至少一个边缘侧(108C-108F)彼此连接，使得所述主侧之一包括具有至少一个通道区域(114₁)的通道区域布置(114)，所述通道区域布置被设置用于允许光路(102)通过；

在所述外壳(108)内部(126)布置多孔径成像设备(112)，所述布置的多孔径成像设备包括：

图像传感器布置(12)；

邻近布置的光学通道(16)的阵列(14)，每一个光学通道(16)包括用于将全视场(26)的至少一个部分视场(24)投影到所述图像传感器布置(12)的图像传感器区域(28)上的光学器件(22)，

用于偏转所述光学通道(16)的光路(102)的光束偏转装置(18)，所述光束偏转装置(18)包括多个刻面(86)，每一个光学通道(16)具有与该光学通道(16)相关联的刻面(86)；

使得相对于所述通道区域布置(114)且沿着所述光学通道的轴向方向(x)，所述光学通道(16)沿着所述光学通道的光路(102)在一方面所述图像传感器布置(12)与另一方面所述

光束偏转装置(18)之间的路线包括以下至少一个的通道特定相对位置:

所述图像传感器布置(12)的所述图像传感器区域(28);

所述光学通道的所述光学器件(22);

与所述光学通道相关联的所述刻面(86)的反射表面,所述通道特定相对位置导致在所述刻面的所述反射表面与所述光学通道的所述光学器件之间的通道特定距离,所述通道特定距离与另一光学通道不同。

26. 一种提供成像设备的方法,包括:

提供外壳(108),所述外壳(108)包括两个相对定位的主侧(108A,108B),所述主侧(108A,108B)经由至少一个边缘侧(108C-108E)彼此连接,使得所述主侧之一包括具有至少一个通道区域(114₁)的通道区域布置(114),所述通道区域布置(114)被设置用于允许光路(102)通过;

在所述外壳(108)内部(126)布置多孔径成像设备(112),所述布置的多孔径成像设备包括:

图像传感器布置(12);

邻近布置的光学通道(16)的阵列(14),每一个光学通道(16)包括用于将全视场(26)的至少一个部分视场(24)投影到所述图像传感器布置(12)的图像传感器区域(28)上的光学器件(22),

用于偏转所述光学通道(16)的光路(102)的光束偏转装置(18),所述光束偏转装置(18)包括多个刻面(86),每一个光学通道(16)具有与该光学通道(16)相关联的刻面(86);

使得所述光束偏转装置(18)的位置确定所述多孔径成像设备在所述图像传感器布置(12)与所述光束偏转装置(18)之间沿所述光学通道的轴向方向(x)的大小,并且所述光束偏转装置(18)邻近所述边缘侧(108E)布置;并且

使得所述通道区域布置(114)和通过所述外壳的所述光路的通道被布置在所述主侧(108A,108B)的邻近所述边缘侧(108E)的边缘区域内。

包括用于产生深度图的多孔径成像设备的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及在外壳内包括多孔径成像设备的设备,尤其涉及包括小通道区域的设备,所述小通道区域具体而言是狭窄的,或者以表面积有效的方式布置用于光路,也即所谓的检视窗口或出射窗口。

背景技术

[0002] 基于视场的通道划分原理来操作的多孔径摄像头使用镜面作为光束偏转元件。在通过镜面的相应区域之后,各个光路穿过外壳中的可以被称为出射窗口的开口。

[0003] 所期望的是对于这类窗口的区域消耗较低和/或不是以会造成干扰的方式来利用区域消耗的设备。

发明内容

[0004] 因此,本发明的目的是提供一种表现出用于多孔径成像设备的出射窗口的低区域消耗和/或无干扰型区域消耗的设备。

[0005] 此目的是通过独立权利要求的主题来实现。

[0006] 本发明的一项发现在于,可以利用多孔径成像设备的发明性设置来使得光学通道的各个部件的或者沿轴向方向的全部各个部件的通道特定局部布置可以用来获得不同的相对位置,从而将允许光路进入外壳(相当于离开外壳的光路)所需的通道开口大小保持在最小程度,进而使外壳中较小的窗口大小成为可能,此举是有利的,尤其是在被显示器(显示装置)覆盖的至少一个外壳侧的一部分尽可能大或以尽可能节省区域的方式被利用的移动设备中。

[0007] 根据实施例,一种设备包括具有两个相对定位的主侧的外壳,主侧经由至少一个边缘侧彼此连接。该设备包括多孔径成像设备,该多孔径成像设备布置在外壳内部并且包括:图像传感器布置;邻近布置的光学通道的阵列,每一个光学通道包括用于将全视场的至少一个部分视场投影到图像传感器布置的图像传感器区域上的光学器件;以及用于偏转光学通道的光路的光束偏转装置,所述光束偏置装置包括多个刻面,每一个光学通道具有与其相关联的刻面。主侧之一包括具有至少一个通道区域的通道区域布置,该通道区域布置被设置为允许光路通过。相对于通道区域布置且沿着轴向方向,光学通道沿着图像传感器布置与光束偏转装置之间的光学通道的光路的路线包括以下至少一个的通道特定相对位置:图像传感器区域;光学器件;以及与光学通道相关联的刻面的反射表面。

[0008] 将在从属权利要求中定义本发明的其他有利实施方式。

附图说明

[0009] 参考附图,将在下文解释本发明的优选实施例,其中:

[0010] 图1a示出了根据实施例的设备的示意性透视图;

[0011] 图1b示出了根据实施例的设备的示意性透视图;

- [0012] 图1c示出了根据将图1a和图1b的特征组合的实施例的设备的示意性透视图；
- [0013] 图2a示出了根据实施例的不同焦点位置的示意图,根据实施例的设备可以被控制为采取这些焦点位置；
- [0014] 图2b示出了根据实施例的从不同焦点位置创建的深度图的利用以及其产生的示意性表示；
- [0015] 图3a示出了根据实施例的设备的示意性透视图,其中图像传感器跨越光学通道的阵列,并且光束偏转装置在空间中跨越长方体；
- [0016] 图3b示出了根据实施例的图3a的设备的示意性截面侧视图,其中多孔径成像设备包括多个致动器；
- [0017] 图3c示出了图3a和/或图3b的多孔径成像设备的示意性截面侧视图,其中可以基于光束偏转装置的不同位置捕获到不同的全视场；
- [0018] 图4a示出了根据实施例的设备的示意性俯视图,其中致动器形成为压电式弯曲致动器；
- [0019] 图4b示出了图4a的设备的示意性截面侧视图,以说明致动器在关于图3a所描述的长方体的水平面之间的布置；
- [0020] 图5a至图5c示出了根据实施例的部分视场在全视场内的布置的示意性表示；
- [0021] 图6示出了根据实施例的设备的示意性透视图；
- [0022] 图7a示出了说明根据实施例的对可以通过对全视场进行成像而获得的图像信息进行处理的示意图；
- [0023] 图7b示出了根据实施例的对累积图像信息中的一部分图像信息进行缩放的示意性表示；
- [0024] 图8示出了根据实施例的可以在本发明设备中使用的多孔径成像设备的部分；
- [0025] 图9a至图9f示出了根据实施例的光束偏转装置的有利实施方式；
- [0026] 图10示出了根据实施例的设备的示意性透视图；
- [0027] 图11a示出了根据实施例的图10的设备的实施方式的示意性俯视图,其中作为示例,外壳的主侧包括两个通道区域；
- [0028] 图11b示出了根据实施例的图10的设备的替代实施方式的示意性俯视图,其中通道区域布置仅包括例如以居中方式且邻近于边缘侧布置的一个单一通道区域；
- [0029] 图11c示出了根据实施例的图10的设备的另一替代实施方式的示意性俯视图,其中与图11b不同的是,总通道区域不是居中的,而是从边缘侧偏移；
- [0030] 图12a至图12c示出了根据实施例的图10的设备的实施方式,这些实施方式等同于或者至少类似于图11a至图11c,通道区域的窗口尺寸可以等于距外边缘的距离；
- [0031] 图13a示出了根据实施例的图10的设备的示例性示意性截面侧视图,其包括主侧的截面以示出外壳的内部；
- [0032] 图13b示出了设备的与图13a相同的实施方式的示意性截面侧视图,但是却是在不同的截面内；
- [0033] 图14a至图14c示出了图10的设备的不同实施方式的示意性俯视图,其中在光学器件与刻面之间存在不同的距离,如在图13a和图13b的上下文中所述；
- [0034] 图15a至图15b示出了根据实施例的图10的设备的配置的示意性截面侧视图,其中

图像传感器区域、光学器件和不同光学通道的关联刻面的组合的轴向位置在位于包括图像传感器区域的图像传感器布置与光束偏转装置之间的区域中沿着光路方向提供通道特定相对位置；

[0035] 图15c示出了图15a和图15b的配置的示意性俯视图；

[0036] 图16a至图16b示出了根据实施例的图10的设备在x/y平面的不同平面 z_1 和 z_2 内的配置的示意性截面侧视图；

[0037] 图17a示出了根据实施例的图10的设备的配置的示意性俯视图,其中光学器件在每种情况下都形成为透镜堆叠;以及

[0038] 图17b示出了一种配置的示意性俯视图,其中与图17a所示的以垂直于轴向方向的方式的垂直布置相比,光学通道阵列的基板倾斜。

具体实施方式

[0039] 在下文参考附图详细解释本发明的实施例之前,应指出的是,相同的、功能上相同的或效果上相同的元件、物体和/或结构将在不同的图中用相同的附图标记表示,从而使得在不同实施例中提供的对所述元件的描述可互换和/或相互适用。

[0040] 这里描述的一些实施例涉及包括光学通道阵列的多孔径成像设备的光学通道的部件的通道特定相对位置。通过阵列所理解的内容是如下的布置:其由沿着行方向彼此相邻的至少且优选地一行的光学通道组成。多行阵列可以包括多于一行的数量,每行可以沿着相同的行方向布置,并且其中各行可以沿着列方向相互偏移。即使可以被理解成光学通道的是整体上的光束路线,所述路线也可以至少部分地由与相应通道相关联的光学元件(例如透镜)的布置确定,从而对于光学通道的阵列而言,可以等同于将光学元件彼此相邻地布置。

[0041] 因此,不同的相对位置涉及光学通道内的不同实施方式并且可以忽略光学通道中的横向移位。不同的相对位置可以涉及各个部件相对于彼此或同一光学通道内的不同距离和/或相对倾斜度/取向;刻面型光束偏转装置的刻面的不同倾斜度/取向仍然不会被考虑在内,这是因为它们的刻面可能已经以通道特定的方式发生了倾斜。在此特别需要加以考虑的是:位于与光学通道相关联的图像传感器区域和与光学通道相关联的且由反射或镜反射引起的光束偏转之间的光学通道的光路的路线的区域。结合本文描述的实施例,图像传感器区域和光束偏转之间的方向可以被理解为轴向方向,尽管光学通道之间可能存在方向性发散,但其在质量方面可以是相同的。

[0042] 所说明的发散可以配置为使得共用平面内的光学通道不是平行的,进而获得初步发散,该初步发散可以可选地被光束偏转放大(或者备选地,仅仅由其引起),以便将光路朝向不同的视场引导。共用平面可以例如按照沿着轴向方向的向量并且按照沿着行延伸方向的向量被张开,使得发散可以发生在共用平面内(平面内)。备选地或附加地,在本发明的实施例中,可以在该平面之外(平面外)获得发散。

[0043] 光学通道的光路的上述光束偏转可以由光束偏转装置引起,该光束偏转装置包括一个或多个反射区域,例如,每个通道或每个通道组一个刻面,这使得能够在各个光学通道或各个光学通道组之间实现不同的设置角度。

[0044] 光学通道的上述视场可以是全视场,也可以是部分视场。部分视场可能包括对象

区域的较小的视场角或视角,即它们可以覆盖对象区域的比全视场相对较小的区域。这可以通过将部分视场的部分图像接合以形成全视场的总图像来实现,例如通过拼接。光学通道的视场也可以被描述为全视场。例如,该全视场可以借助于与对部分视场进行成像的光学器件不同的光学器件来捕获,并且除了对通过部分视场而整体获得的全视场进行成像之外,其还可以实现对全视场的捕获,但也可以描述在大小和/或位置方面相对于多孔径成像设备不同的全视场。

[0045] 一些实施例涉及包括至少一个多孔径成像设备且布置在外壳内部并且通过一个或多个通道区域从内向外看的设备。这就是一开始在描述设备内多孔径成像设备的发明性布置之前将解释多孔径成像设备的可能的但非限制性的实施方式的原因。

[0046] 图1a示出了根据实施例的设备10₁的示意性透视图。设备10₁包括多孔径成像设备,其包括图像传感器12以及邻近地布置的光学通道16a-16e的阵列14。多孔径成像设备进一步包括用于偏转光学通道16a-16d的光路的光束偏转装置18。这样,光学通道16a-16d的光路可以由阵列14的光学器件22a-22d在图像传感器12与光束偏转装置18之间的横向线路朝向非横向线路之间偏转。总之,不同的光学通道16a-16d经以某种方式偏转,使得每一个光学通道16a-16d将全视场26的部分视场24a-24d投影在图像传感器12的图像传感器区域28a-28d上。部分视场24a-24d可以以一维或二维方式在空间内分布;它们也可以基于光学器件22a-22d的不同焦距以三维方式分布。为了进一步理解,将在下文描述全视场26,使得部分视场24a-24d呈现出二维分布,其中相互邻近的部分视场24a-24d可以彼此重叠。部分视场的总区域产生全视场26。

[0047] 多孔径成像设备包括用于设定多孔径成像设备的焦点位置的可选聚焦装置32。这种设定可通过改变图像传感器12与阵列14之间的相对方位或位置来实现;聚焦装置32可以配置为改变图像传感器12的位置和/或阵列14的位置,以便获得图像传感器12与阵列14之间的可变相对位置,从而设定多孔径成像设备的焦点位置。

[0048] 对相对位置的设定可以以通道特定的方式、针对光学通道组或者以对所有通道通用的方式来实现。例如,可以移动单个光学器件22a-22d,或者可以一起移动光学器件22a-22d的组或所有光学器件22a-22d。这也适用于图像传感器12。

[0049] 设备可以包括配置为控制聚焦装置32的光学控制装置34。另外,控制装置34配置为从图像传感器12接收图像信息36。所述图像信息36可以例如是投影在图像传感器区域28a-28d上的部分视场24a-24d和/或对应于所述图像的信息或数据。这并没有排除对图像信息36的中间处理,例如关于滤波、平滑化等方面。

[0050] 控制装置34可以配置为控制多孔径成像设备采取一系列焦点位置,以便捕获全视场26的对应一系列图像信息。控制装置34配置为从一系列图像信息创建全视场26的深度图38。深度图38可以经由对应信号来提供。控制装置34可以基于因为图像传感器12与阵列14之间的不同相对位置而获得的不同焦点位置来捕获同一视场26的不同图像,和/或与部分视场24a-24d的分段相对应地来捕获视场的不同地聚焦的部分图像。

[0051] 深度图可以用于不同目的,例如用于图像处理以及用于图像接合(拼接)。例如,在使用深度图38以获得表示全视场26的图像(也即总图像)的图像信息42时,控制装置34可以配置为将从图像传感器区域28a至28d获得的各个图像(帧)接合。对于接合部分图像(其也被称为拼接)的此类方法,使用深度图是尤其有利的。

[0052] 在使用深度图时,控制装置34可以配置为拼接部分图像组的部分图像以形成总图像。这意味着,可以从它们自身待拼接的部分图像产生用于拼接的深度图。例如,基于一系列图像信息,可以产生表示全视场的总图像序列。每一个总图像可以是基于具有相同焦点位置的部分图像的组合。备选地或附加地,可以组合序列的至少两个、若干个或所有总图像以获得包括扩展信息的总图像,例如以创建焦外成像效果。备选地或附加地,也可以某种方式表示图像,使得整个图像经人工锐化,也即相比各个图像中的情况,更多数量的部分区域被聚焦,例如整个图像。

[0053] 根据实施例,设备10₁配置为将全视场的图像创建为单图像,并从单图像序列创建深度图38。尽管也可以对全视场26进行多次扫描,但设备10可以仅从一个单图像产生深度图,这样做可以保存从不同检视方向拍摄的附加图片,例如在用同一设备进行多次捕获时或借助于附加光学通道的冗余布置。

[0054] 多孔径成像设备10₁也可以配置为没有聚焦装置32和/或控制装置34,因此,多孔径成像设备10₁可以配置成例如图1a的多孔径成像设备。作为控制装置34的替代,可以提供不同的装置来从图像传感器12获得图像信息,或者可以使控制装置34具备所述功能,但是可以省去对聚焦装置的控制。

[0055] 所描述的多孔径成像设备的实施方式应被理解为示例性的。在本文描述的实施例中,说明了本发明的多孔径成像设备的有利配置。若干附图(例如,图1a)是被描绘成使得具有若干图像传感器区域的图像传感器、具有一个共用基板的光学通道的阵列和/或光束偏转装置配置成共用组件,然而,这并没有与将在后面说明的相对位置的本发明的通道特定实施方式发生冲突,这是因为附图在这一点上仅仅是示意性的。在没有任何限制的前提下,在此描述的所有实施例涉及以相对于彼此不同地定位的和/或沿着光路的轴向方向定位的若干各个路径的形式来配置图像传感器、光学通道的阵列和/或光束偏转装置,和/或涉及实现所述组件的与轴向方向垂直的地形相关配置(而不是所描绘的平面的或平坦的实施方式),例如,具有图像传感器区域的不同相对位置的倾斜和/或阶梯式图像传感器、包括光学器件的不同相对位置的倾斜和/或阶梯式阵列,和/或具有光束偏转区域或刻面的不同相对位置的倾斜或阶梯式光束偏转装置。

[0056] 图1b示出了根据实施例的设备10₂的示意性透视图。相比于设备10₁,作为控制装置34的代替,设备10₂包括配置为控制光束偏转装置采取不同位置18₁和18₂的控制装置44。在不同位置18₁和18₂中,光束偏转装置18包括相互不同的相对位置,从而使得在不同的位置中,由于光学通道16a-16d的光路被引导来采取受不同位置18₁及18₂影响的不同方向,因此获得不同的全视场26₁和26₂的图像信息。备选地或除了控制装置34之外,设备10₂包括控制装置44,其配置为控制光束偏转装置采取第一位置18₁,以从图像传感器12获得第一全视场26₁的成像信息。在此之前或之后,控制装置44配置为控制光束偏转装置18采取第二位置18₂,以从图像传感器12获得第二全视场26₂的成像信息。控制装置44配置为将第一图像信息46₁的一部分插入至第二图像信息46₂中以获得共同或累积图像信息48。累积图像信息48可以部分地呈现第一全视场26₁以及部分地呈现第二全视场26₂,此呈现涉及图像操纵或处理的步骤。这意味着,累积图像信息48在某些地方是基于全视场26₁的成像,而在其他地方是基于全视场26₂的成像。

[0057] 控制装置44可以配置为提供含有或再现累积图像信息48的信号52。可选地,也可

以由信号52输出图像信息46₁和/或46₂。

[0058] 图1c示出了根据实施例的设备10₃的示意图,作为图1a的控制装置34以及图1b的控制装置44的代替,该设备包括控制装置54,其组合控制装置34和控制装置44的功能性,并且配置为基于设备10₃的可变焦点位置创建深度图38并提供图1b的累积图像信息48。

[0059] 图2a示出了根据本文描述的实施例的设备可以被控制来采取的不同焦点位置56₁至56₅的示意图。不同焦点位置56₁至56₅可以被理解为所捕获的全视场中的物体以聚焦方式投影在图像传感器12上的位置或距离58₁至58₅。在这种上下文中,焦点位置56的数量可以是任意的且表现为大于1的数量。

[0060] 邻近焦点位置之间的距离62₁至62₄可以涉及图像空间中的距离;也可以将解释实现或转移为物体空间中的距离。然而,考虑图像空间的优点在于:考虑到了多孔径成像设备的性质,尤其是关于最小或最大物距方面。控制装置34和/或54可以配置为将多孔径成像设备控制成使得其包括两个或更多数量的焦点位置56₁至56₅。在相应焦点位置中,可以根据所捕获部分视场24的数量来捕获各个图像64₁及64₂。基于知晓已设定焦点位置56₁至56₅中的哪个焦点位置获得相应部分图像46₁及46₂,控制装置可以通过在哪个图像部分被聚焦成像方面对图像信息进行分析来确定这些以清晰边缘方式成像的物体相对于设备布置的距离。关于距离的所述信息可以用于深度图38。这意味着,控制装置可以配置为在焦点位置56₁至56₅的序列中感测到对应数量的部分图像组,每一个部分图像与所成像的部分视场相关联。因此,部分图像组可以对应于在已经设定的焦点位置中对全视场进行成像的那些部分图像。

[0061] 控制装置可以配置为从部分图像中的局部图像清晰度信息的比较创建深度图。局部清晰度信息可以表示其中物体被聚焦成像或者在预定义容限范围内被聚焦成像的图像区域。例如,通过确定边缘模糊函数并且通过检测边缘延伸距离,可以确定对应图像区域、对应物体或其部分是被聚焦成像还是在图像传感器上以模糊方式成像。此外,点图像或线条模糊函数可以用作图像内容清晰度的质量标准。备选地或附加地,可以使用任何已知的光学清晰度度量,例如已知的调制传递函数(MTF)。备选地或附加地,可以使用在堆叠的邻近图像中使用相同物体的清晰度,可以使用经由经校准查找表的聚焦致动器位置与物距的关联和/或跨焦扫描的方向,从而使得以部分递归的方式从堆叠的邻近图像获得深度信息并避免不明确性。因此,在知晓与被清晰成像的物距明确地相关的所设定焦点位置时,可以根据知晓物体至少在先前定义的容限范围内被清晰成像而推断出图像、物体或其部分的区域的距离,其可以是深度图38的基础。

[0062] 在使用深度图时,控制装置可以配置为将部分图像组中的部分图像拼接成总图像。这意味着,可以从自身待拼接的部分图像产生用于拼接的深度图。

[0063] 设备可以配置为控制聚焦装置32,从而使得焦点位置56₁至56₅序列在最小焦点位置与最大焦点位置之间的图像空间内在±25%、±15%或±5%,优选地尽可能接近0%的容限范围内等距地分布。为了节约设定焦点位置的时间,以增大或减小的距离一个接一个地依序控制焦点位置56₁至56₅是有用的,但这并不是强制性的。相反,所设定焦点位置56₁至56₅的次序是任意的。

[0064] 图2b示出了深度图38的使用及其产生的示意性表示。由于在每种情况下可以相对于其距离精确地确定各个图像64₁及64₂中清晰地描绘的物体,因此部分图像64₁及64₂均可

以用于从相应焦点位置 56_1 至 56_5 获得深度图38的部分信息 38_1 至 38_5 。在焦点位置 56_1 与 56_5 之间,也可以使用内插方法,从而使得即使在略微模糊的物体的情况下仍可以获得用于深度图38的充分精确信息。部分信息 38_1 至 38_5 中所含有的距离信息可以由控制装置组合以形成深度图38。深度图38可以用于组合来自不同焦点位置 56_1 至 56_5 的帧 64_1 及 64_2 ,以形成对应数量的总图像 42_1 至 42_5 。

[0065] 图3a示出了根据实施例的设备30的示意性透视图。图像传感器12、阵列14及光束偏转装置18可以在空间内跨越长方体。该长方体也可以被理解为虚拟长方体,并且可以例如包括最小体积,以及具体而言沿着平行于厚度方向y的方向的最小垂直延伸部,该方向平行于行延伸方向66。行延伸方向66例如沿着Z方向且垂直于x方向延伸,该x方向平行于光路在图像传感器12与阵列14之间的线路布置。方向x、y及z可以跨越笛卡尔坐标系。虚拟长方体的最小体积或其最小垂直延伸部可以使得虚拟长方体仍包括图像传感器12、阵列14及光束偏转装置18。最小体积也可以被理解为是指:其描述了通过布置和/或可操作地移动图像传感器12、阵列14和/或光束偏转装置18而跨越的长方体。行延伸方向66可以某种方式布置,使得光学通道16a及16b沿着行延伸方向66可能彼此平行地彼此相邻布置。行延伸方向66可以固定地布置在空间内。

[0066] 虚拟长方体可以包括两个侧,所述两个侧彼此相对且平行,平行于阵列14的行延伸方向66,并且还平行于光学通道16a及16b的光路在图像传感器12与光束偏转装置18之间的一部分。以简化方式但不具限制效果,所述侧可以例如为虚拟长方体的顶侧和底侧。两个侧可以跨越第一平面68a和第二平面68b。这意味着,长方体的两个侧可以分别为平面68a或68b的一部分。多孔径成像设备的其他组件可以布置为完全地但至少部分地位于平面68a与68b之间的区域内,从而使得对多孔径成像设备沿着平行于平面68a和/或68b的表面法线的y方向的安装空间要求可以是小的,而这样做是有利的。多孔径成像设备的体积可以在平面68a与68b之间包括小或最小安装空间。沿着平面68a和/或68b的横向侧或延伸方向,多孔径成像设备的安装空间可以是大的或者是任意大小。虚拟长方体的体积受例如图像传感器12、阵列14及光束偏转装置18的布置的影响;根据本文中所描述的实施例的所述组件的布置可以被实现来使得所述组件沿着垂直于平面的方向的安装空间且因此平面68a和68b彼此的距离变得小或最小。与组件的其他布置相比,虚拟长方体的体积和/或其他侧的距离可以增大。

[0067] 设备30包括用于产生图像传感器12、单行阵列14与光束偏转装置18之间的相对移动的致动器72。这可以包括例如对光束偏转装置18进行致动以用于在结合图1b所描述的位置之间进行切换。备选地或附加地,致动器72可以配置为执行结合图1a所描述的相对移动,以改变图像传感器12与阵列14之间的相对位置。致动器72至少部分地布置在平面68a与68b之间。致动器72可以配置为移动图像传感器12、单行阵列14及光束偏转装置18中的至少一个,此移动可以包括沿着一个或多个方向的旋转和/或平移移动。此移动的示例是相应光学通道16的图像传感器区域28之间的相对位置、相应光学通道16的光学器件22以及光束偏转装置18和/或对对应分段或刻面的通道特定改变,和/或与相应光学通道的光路偏转有关的分段/刻面的光学性质的通道特定改变。备选地或附加地,致动器72可以至少部分地实现自动聚焦和/或光学图像稳定。

[0068] 致动器72可以是聚焦装置32的一部分,并且可以配置为提供光学通道16a及16b中

的至少一个的至少一个光学器件与图像传感器12之间的相对移动。光学器件22a和/或22b与图像传感器12之间的相对移动可以由聚焦装置32以某种方式控制,使得光束偏转装置18执行同步移动。当减小光学器件22a和/或22b与图像传感器之间的距离时,光束偏转装置18与图像传感器12之间的距离可以相应地减小,从而使得阵列14和/或光学器件22a和/或22b与光束偏转装置18之间的相对距离大体上保持相同。这使得光束偏转装置18能够实现有小光束偏转面,这是因为可以通过维持距光束偏转装置18的距离来补偿由于阵列14与光束偏转装置18之间的距离增长而增长的射线锥。

[0069] 聚焦装置32和/或致动器72布置为从位于平面68a与68b之间的区域突出最多50%。致动器72可以包括平行于厚度方向y的尺寸或延伸部74。尺寸74的最大50%、最大30%或最大10%的比例可以从位于平面68a与68b之间的区域开始突出至平面68a和/或68b外,并且因此在虚拟长方体外突出。这意味着,致动器72在最多情况下也不显著地从平面68a和/或68b突出。根据实施例,致动器72并不突出至平面68a及68b外。这样的优点在于,多孔径成像设备沿着厚度方向y的延伸部并不由致动器72增大。

[0070] 尽管光束偏转装置18是描绘为可绕旋转轴76旋转地安装,但致动器72可以备选地或附加地也产生沿着一个或多个空间方向的平移移动。致动器72可以包括一个或多个单个致动器,从而可能以可单独控制的方式产生不同的单独移动。致动器72或其至少单个致动器可以例如被实现为或可以包括结合图4a更详细地描述的压电致动器,具体是压电式弯曲致动器。压电弯曲器能够实现快速且可再现的位置改变。此性质有利地能够在短时间内在若干或许多图像的含义上捕获聚焦堆叠。具体而言,作为配置为沿着一个维度或方向为长的致动器,压电弯曲器可以被有利地用于所描述的架构中,因为它们包括对此目的有利的形状因子,也即尤其在一个方向上的延伸部。

[0071] 阵列14可以包括附接或布置有光学器件22a及22b的基板78。基板78可以借助于凹陷或借助于适宜选定的材料至少部分地对光学通道16a及16b的光路透明,这并不排除例如可以通过布置滤光片结构等来在光学通道中执行操纵。

[0072] 在对致动器72施加的若干要求(包括用于快速设定不同焦点位置56的快速可调性)的情况下,可以通过压电致动器来满足大的力,同时对安装空间方面的小要求。

[0073] 图3b示出了根据实施例的设备30的示意性截面侧视图。设备30的多孔径成像设备可以包括例如多个致动器,例如多于一个、多于两个或者 >0 的不同数量。例如,可以布置可以用于不同目的的致动器72₁至72₅,例如用于调整焦点位置和/或改变光束偏转装置18的位置或方位以用于设定多孔径成像设备的检视方向,和/或用于通过光束偏转装置18的旋转移动和/或阵列14的平移移动提供光学图像稳定。

[0074] 致动器72₁至72₅可以布置为至少部分地布置在由虚拟长方体69的侧69a和69b跨越的两个平面68a与68b之间。长方体69的侧69a和69b可以彼此平行对准,并且平行于阵列的行延伸方向及光学通道的光路在图像传感器12与光束偏转装置18之间的部分。长方体69的体积最小,但仍包括图像传感器12、阵列14及光束偏转装置18以及其操作移动。阵列14的光学通道包括光学器件22,该光学器件可以配置为对于每一个通道是相同的,或者可以是不同的。

[0075] 多孔径成像设备的体积可以在平面68a与68b之间包括小或最小的安装空间。沿着平面68a和/或68b的横向侧或延伸方向,多孔径成像设备的安装空间可以是大的或者是任

何大小。虚拟长方体的体积受例如图像传感器12、单行阵列14及光束偏转装置的布置的影响,根据本文中所描述的实施例的这些组件的布置可以使得所述组件沿着垂直于平面的方向的安装空间以及因此平面68a和68b彼此的距离变得小或最小。与组件的其他布置相比,虚拟长方体的体积和/或其他侧的距离可增大。

[0076] 虚拟长方体69由虚线表示。平面68a和68b可以包括或由虚拟长方体69的两个侧跨越。多孔径成像设备的厚度方向y可以布置为正交于平面68a和/或68b和/或平行于y方向。

[0077] 图像传感器12、阵列14和光束偏转装置18可以布置来使得平面68a与68b之间沿着厚度方向y的垂直距离最小,该垂直距离(以简化方式但不具有限制性)可以被称作长方体的高度;可以省去最小化体积,也即最小化长方体的其他尺寸。长方体69沿着方向y的延伸部可以是最小的,并且可以大体上由成像通道的光学组件(也即阵列14、图像传感器12及光束偏转装置18)沿着方向y的延伸部确定。

[0078] 多孔径成像设备的体积可以在平面68a与68b之间包括小或最小的安装空间。沿着平面68a和/或68b的横向侧或延伸方向,多孔径成像设备的安装空间可以是大的或者是任何大小。虚拟长方体的体积受例如图像传感器12、单行阵列14及光束偏转装置的布置影响;根据本文中所描述的实施例的这些组件的布置可以使得所述组件沿着垂直于平面的方向的安装空间以及因此平面68a与68b彼此的距离变得小或最小。与组件的其他布置相比,虚拟长方体的体积和/或其他侧的距离可以增大。

[0079] 致动器72₁至72₅均可以包括平行于厚度方向y的尺寸或延伸部。相应致动器72₁至72₅的尺寸的最大50%、最大30%或最大10%的比例可以从位于两个平面68a与68b之间的区域开始突出至平面68a和/或68b外,或者可以从所述区域突出。这意味着,致动器72₁至72₅在最多情况下也不显著地突出至平面68a和/或68b外。根据实施例,致动器并不突出至平面68a和68b外。这样做的优点在于,多孔径成像设备沿着厚度方向或方向y的延伸部并不由致动器增大。

[0080] 尽管此处使用的诸如顶部、底部、左、右、前或后的术语是用于提高清晰性,但这些术语并不意欲具有任何限制效果。应理解的是,所述术语可基于空间内的旋转或倾斜相互互换。例如,从图像传感器12朝向光束偏转装置18的x方向可以被理解为是指在前方或向前。例如,正y方向可以被理解为在顶部。沿着正或负z方向远离或邻近图像传感器12、阵列14和/或光束偏转装置18的区域可以被理解为位于与相应组件相邻。以较简单术语而言,图像稳定器可以包括致动器72₁至72₅中的至少一个。该至少一个致动器可以布置在平面71内或平面68a与68b之间。

[0081] 换言之,致动器72₁至72₅可以布置在图像传感器12、阵列14和/或光束偏转装置18前方、后方或与其相邻。根据实施例,最大圆周为50%、30%或10%的致动器36和42布置在位于平面68a与68b之间的区域外部。

[0082] 图3c示出了多孔径成像设备的示意性截面侧视图,其中可以基于光束偏转装置18的不同位置捕获不同的全视场26₁和26₂,这是因为多孔径成像设备接着表现出不同的检视方向。多孔径成像设备可以配置为使光束偏转装置以角度 α 倾斜变化,从而使得光束偏转装置18的不同主侧交替地布置成面向阵列14。多孔径成像设备可以包括配置为绕旋转轴76倾斜光束偏转装置18的致动器。例如,致动器可以配置为将光束偏转装置18移动至第一位置,在该位置中,光束偏转装置18将阵列14的光学通道的光路26偏转至正y方向。出于此目的,

光束偏转装置18可以在第一位置中表现出例如 $>0^\circ$ 且 $<90^\circ$ 、至少 10° 且至多 80° 或至少 30° 且至多 50° 的角度 α ,例如 45° 。致动器可以配置为在第二位置中绕旋转轴76偏转光束偏转装置,从而使得光束偏转装置18将阵列14的光学通道的光路朝向负y方向偏转,该负y方向如由朝向全视场 26_2 的检视方向以及由光束偏转装置18的虚线表示所描绘。例如,光束偏转装置18可以配置为在两侧上皆具反射性,从而使得在第一位置中,检视方向指向全视场 26_1 。

[0083] 图4a示出了根据实施例的设备40的示意性俯视图,其中致动器72配置成压电式弯曲致动器。致动器72配置为在x/z平面内执行如由虚线所示的弯曲。致动器72经由机械偏转装置82连接至阵列14,从而使得在致动器72弯曲时可以发生阵列14沿着x方向的横向移位,从而使得焦点位置可以改变。例如,致动器72可以连接至基板78。备选地,致动器72也可以安装在容纳至少一些光学器件22a至22d的外壳上,以移动外壳。其他变型也是可能的。

[0084] 可选地,设备40可以包括配置为在阵列14和/或光束偏转装置18处产生移动的其他致动器 84_1 和 84_2 ,例如以将光束偏转装置18放置在不同位置中,和/或用于通过阵列14沿着z方向的平移移位和/或通过产生光束偏转装置18绕旋转轴76的旋转移动来实现光学图像稳定的目的。

[0085] 不同于前面附图中给出的描述,光束偏转装置18可以包括若干彼此隔开的但却可以一起移动的刻面86a至86d,每一个光学通道与刻面86a至86d相关联。刻面86a至86d也可以布置成彼此紧邻,也即可以布置成彼此之间具有很短距离或没有距离。备选地,也可以布置平坦反射镜。

[0086] 通过致动致动器72,可以将光学器件22a-22d中的至少一个与图像传感器12之间的距离 88_1 从第一值 88_1 改变为第二值 88_2 ,例如增大或降低。

[0087] 图4b示出了设备40的示意性截面侧视图,以说明致动器72在结合图3a所描述的平面68a与68b之间的布置。致动器72例如完全布置在平面68a与68b之间,正如机械偏转设备82,其可以包括诸如连接桥接件、钢丝、绳索之类的若干传力元件以及机械轴承或偏转元件。

[0088] 机械偏转装置或用于将移动传输至阵列14的机械装置可以布置在图像传感器12的背离阵列14的一侧上,也即从阵列14开始的图像传感器12后方。机械装置82可以某种方式布置,使得力通量横向地通过图像传感器12。备选地或附加地,致动器72或不同的致动器可以布置在光束偏转装置18的背离阵列14的一侧上,也即从阵列14开始的光束偏转装置18后方。机械装置82可以布置来使得力通量横向地通过光束偏转装置18。

[0089] 尽管仅示出了一个致动器72,但也可以布置更大数量的致动器,和/或致动器72的多于一侧可以连接至机械偏转装置82。例如,安装或支撑于中央的致动器72可以在两侧上连接至一个机械偏转装置82,并且可以例如在阵列14的两侧上起作用以使得能够均匀移动。

[0090] 图5a示出了部分视场 $24a$ 和 $24b$ 在全视场 26 内的布置的示意性表示,该全视场可以例如由本文中所描述的多孔径成像设备(诸如多孔径成像设备 10_1 、 10_2 、 10_3 、30和/或40)捕获,并且可以对应于例如全视场 26_1 和/或 26_2 。例如,可以将包括光学通道16b的全视场 26 投影在图像传感器区域 $28b$ 上。例如,光学通道16a可以配置为捕获部分视场 $24a$ 并将其投影在图像传感器区域 $28a$ 上。诸如光学通道16c的不同光学通道可以配置为捕获部分视场 $24b$ 并将其投影在图像传感器区域 $28c$ 上。这意味着,光学通道组可以配置为捕获恰好两个部分视

场24a和24b。因此,可以发生全视场和部分视场的同步捕获,这些视场继而一起表示全视场26。

[0091] 尽管以不同的延伸部描绘部分视场24a和24b以提高可区分性,但部分视场24a和24b可以具有沿着至少一个图像方向 B_1 或 B_2 (例如,沿着图像方向 B_2)的相同延伸部或类似延伸部。部分视场24a和24b的延伸部可以相同于全视场26沿着图像方向 B_2 的延伸部。这意味着,部分视场24a和24b可以沿着图像方向 B_2 完全地捕获全视场26或者可以仅部分地沿着与其相垂直地布置的不同图像方向 B_1 捕获全视场26,并且可以布置为相互偏移,从而使得在组合方面,沿着第二方向得到全视场26的完全捕获。在这一上下文中,部分视场24a和24b可以彼此不相交或至多在重叠区域25中以不完全方式彼此重叠,该重叠区域可能在全视场26中完全沿着图像方向 B_2 延伸。包括光学通道16a和16c的光学通道组可以配置为联合地对全视场26进行完全成像,例如借助于与部分捕获(其联合地对全视场进行成像)相结合地完全捕获。例如,图像方向 B_1 可以是待提供图像的水平线。以简化术语而言,图像方向 B_1 和 B_2 表示在空间内具有任意对齐的两个不同图像方向。

[0092] 图5b示出了部分视场24a和24b的布置的示意性表示,这些部分视场沿着不同的图像方向(图像方向 B_2)以相互偏移的方式布置,并且彼此重叠。部分视场24a和24b可以沿着图像方向 B_1 以完全方式捕获全视场26并且沿着图像方向 B_2 以不完全方式捕获全视场。例如,重叠区域25沿着图像方向 B_1 完全布置在全视场26内。

[0093] 图5c示出了四个部分视场24a至24b的示意性表示,其在每种情况下在两个方向 B_1 和 B_2 上以不完全方式捕获全视场26。两个邻近部分视场24a和24b在重叠区域25b内重叠。两个重叠部分视场24b和24c在重叠区域25c内重叠。类似地,部分视场24c和24d在重叠区域25d内重叠,且部分视场24d与部分视场24a在重叠区域25a内重叠。所有四个部分视场24a至24d可以在全视场26的重叠区域25e内重叠。

[0094] 为了捕获全视场26和部分视场24a-24d,多孔径成像设备可以以与结合图1a至图1c所描述的方式类似的方式进行配置,其中阵列14可以具有五个光学器件,例如,四个光学器件用以捕获部分视场24a-24d,一个光学器件用以捕获全视场26。因此,阵列可以配置有关于图5a至图5b的三个光学通道。

[0095] 在重叠区域25a至25e内,大量图像信息是可用的。例如,经由全视场26、部分视场24a和部分视场24b捕获重叠区域25b。全视场的图像格式可以对应于例如图5c中的部分视场24a-24d的成像部分视场的无冗余组合,重叠区域25a-25e在每种情况下仅计数一次。结合图5a和图5b,此情况适用于部分视场24a和24b的无冗余组合。

[0096] 重叠区域25和/或25a-25e内的重叠可以例如包括相应部分图像的最大50%、最大35%或最大20%。

[0097] 换言之,根据本文描述的实施例,可以获得光学通道数量的减小,这实现了成本节约并降低了横向安装空间要求。根据本文描述的实施例,能够实现作为立体捕获的替代例的深度信息获取形式,而无需诸如飞行时间、结构化或编码光之类的附加传感器。因此,可以避免能够实现低分辨率的飞行时间传感器以及表现出高能量要求的结构化光传感器。这两种方法在强烈的环境光(尤其在日光下)还存在问题。各实施例提供了在没有这样的传感器的前提下配置对应的设备。根据实施例,压电弯曲器充当具有低功耗的极其快速的聚焦因素。多孔径成像设备的所述架构允许使用此类压电弯曲器,这是因为摄像头模块的其他立

方外观尺寸阻碍了长压电弯曲器的利用,或者甚至是无法利用长压电弯曲器。在短曝光时间情况下,这样做实现了聚焦堆叠的捕获,也即在场景聚焦略有不同的情况下,一张接一张地快速捕获的众多图像。各实施例提供了对场景的整个深度的合理扫描,例如从可能最接近捕获的近拍至最大可能距离的无穷远。这些距离可以等距地布置在物体空间内,但优选地布置在图像空间内。备选地,可以选择不同的合理距离。例如,焦点位置的数量为至少两个、至少三个、至少五个、至少十个、至少20个或任何其他随机数量。

[0098] 然而,其他实施例提供了一种照明源,该照明源配置为在待捕获的全视场的方向上在人眼不可见的波长范围内发射照明信号,即在小于约380nm和/或大于约700nm的波长内,优选地是波长至少0.7 μm 且至多1000 μm 的红外范围,特别优选地是波长至少0.75 μm 且至多3 μm 的近红外范围。多孔径成像设备可以配置为在所使用的不可见波长范围内对全视场进行成像。为此,具体地,图像传感器可以适于照明源所使用的波长。

[0099] 若干图像42可以呈现给使用者。备选地或附加地,实施例实现了对各个图像信息的组合,从而使得可以向使用者呈现包括组合图像信息的图像。例如,包括深度信息的图像,其提供数字重新聚焦的可能性。所呈现的图像可以提供所谓的焦外成像效应,即一种引起模糊的设定。备选地,也可以某种方式呈现图像,使得整个图像经人工聚焦,这意味着,与部分区域的各个图像中的情况相比,更大的距离范围被聚焦,例如整个图像。在所使用的物镜的小f数的情况下,可以重建场景中各个元素的物距,并且可以据此基于如下内容创建图像分辨率的深度图:在各个图像中测量的敏锐度和/或模糊度以及其他信息,例如,相同物体在堆叠的邻近图像中的敏锐度、例如在使用经校准查找表时聚焦致动器位置与物距的关联、自身中一系列焦点位置的方向(跨焦扫描),但也以递归方式针对其他图像使用以避免任何不明确性。

[0100] 根据本文描述的实施例,实现了可以省去用于立体成像的通道的重复,同时却可以创建深度图。所述深度图能够实现多孔径成像设备的不同的部分图像的图像拼接。例如,通过将光学通道的数量减少一半,可以获得横向尺寸的明显减小(例如,沿着行延伸方向),因而也可以实现价格的降低。通过其他步骤,图像处理可以提供至少同样出色的图像。

[0101] 用于捕获部分视场24a和24b以及全视场26的三个光学通道可以沿着行延伸方向布置在阵列14内。行延伸方向可以平行于图像方向 B_1 布置,例如使得全视场的各部分视场布置在平行于阵列的行延伸方向(图5a)或与其垂直(图5b)的方向上。

[0102] 图6示出了根据实施例的设备60的示意性透视图。上文所描述的实施方式也易于应用于设备10₁、10₃、30和/或40。通过控制光束偏转装置进入不同位置,设备60或设备60的多孔径成像设备可以捕获两个相互间隔开的全视场26₁和26₂。

[0103] 例如,设备60配置成便携型或移动型设备,具体而言是平板电脑或移动电话,具体是智能手机。

[0104] 例如,在拍摄自己的图片(自拍)以获得图片和/或视频的背景下,正如常见的做法那样,视场26₁和26₂中的一个视场可以例如沿着设备60的使用者方向布置。

[0105] 另一全视场可以例如沿着设备60的相反方向和/或世界方向布置,并且可以例如沿着使用者在其沿着使用者方向从全视场开始注视设备60时所沿的那个方向布置。例如,图1b中的光束偏转装置18可以形成为在两侧上具备反射性并且可以在不同位置通过不同主侧偏转光学通道16a-16d的光路,从而使得从设备60开始,全视场26₁和26₂布置成彼此相

对和/或成180°的角度。

[0106] 图7a示出了用以说明可以通过对全视场 26_1 和 26_2 进行成像而获得的图像信息 46_1 和 46_2 的处理的示意图。控制装置配置为分离(例如切掉)或隔离视场 26_1 的成像信息 46_1 的部分92或专门复制部分92。另外,控制装置配置为将所分离或分割部分92与成像信息 46_2 组合,也即将部分92插入成像信息 46_2 中以获得累积图像信息48。所述图像信息48部分地包括全视场 26_2 ,并且部分地(即在已经插入了部分92的地方)包括图像信息 46_1 。应注意,获得累积图像信息48不限于插入单个部分92,而是可以从图像信息 46_1 分割任何数量的部分92,并且一个、若干个或所有所述部分皆可以插入至图像信息 46_2 中。

[0107] 部分92插入至第二成像信息 46_2 中的方位或位置可以由控制装置自动地确定(例如,通过借助于设备60将部分92投影至第二视场 26_2 中),但也可以备选地或附加地由使用者选定。

[0108] 根据实施例,控制装置配置为例如经由图案对比和/或边缘检测,但具体而言是基于由设备自身创建的深度图来识别和分割第一成像信息 46_1 中的人。控制装置可以配置为将人的图像插入第二成像信息 46_2 中,以获得累积图像信息48。这意味着,部分92可以是人,诸如设备60的使用者。实施例使得设备配置为自动地识别人并自动地将人(即部分92)的图像插入第二成像信息 46_2 中。这使得能够在第二全视场 26_2 前方或其中自动地创建自画像或者自拍,而无需在定位设备60和/或使用方面花费大量的精力。

[0109] 实施例提供控制装置以使用诸如深度图38之类的深度图来将部分92定位于第二成像信息 46_2 中。深度图38可以例如根据考虑的焦点位置的数量或从其获得的减小数量或从其内插的较大数量而包括多个或若干深度平面。控制装置可以配置为将部分92插入第二成像信息 46_2 的预定深度平面内,以获得累积图像信息48。该预定深度平面可以大体上(也即在 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 或 $\pm 2\%$ 的容限范围内)对应于第一全视场 26_2 距设备60的距离或所分割部分92距设备60的距离。这也可以被称为部分92进入第二成像信息 46_2 中的深度正确插入。

[0110] 图7b示出了在累积图像信息48中部分92的缩放的示意性表示。备选地,可以选定不同的深度平面,为此目的,提供实施例的各种可能性。例如,预定深度平面可以受部分92在第二成像信息 46_2 中的放置影响或由其确定。所述放置可以自动地实现或由使用者输入实现。例如,若使用者在第二成像信息 46_2 内选定用于插入部分92的特定地点或方位,则控制装置可以配置为在第二成像信息 46_2 中确定部分92将被插入其中的那个区域的距离。例如,在使用深度图时知晓部分92距设备和第二成像信息 46_2 中的物体的距离的情况下,可以通过部分92的缩放来补偿由使用者输入引起的部分92的距离的虚拟改变。

[0111] 因此,当部分92的距离从第一成像信息 46_1 至第二成像信息 46_2 增大时,部分92的一维、二维或三维大小94可以改变(例如,减小)为大小96,或者当距离从第一成像信息 46_1 至第二成像信息 46_2 减小时,该大小可以增大。无论是否基于相关联的使用者输入将部分92放置在第一成像信息 46_1 中(也是与其相结合地),设备可以配置为缩放成像信息 46_1 以获得经缩放成像信息。该经缩放成像信息可以由控制装置插入至成像信息 46_2 中以获得累积图像信息48。设备可以配置为确定表示部分92且在第一成像信息 46_1 中成像的物体相对于设备60的距离。设备可以基于所确定的距离与第二成像信息 46_2 中的预定深度平面的比较来缩放成像信息 46_1 或其部分92。如果在短时滞内捕获到两个项目的成像信息 46_1 和 46_2 ,则是有利的。有利地,时间间隔内的这个时滞最多为30毫秒,最多为10毫秒,最多为5毫秒,或最多

为1毫秒,例如0.1毫秒。此时间可以用于例如转换或重新定位光束偏转装置并且可至少部分地通过所述过程的持续时间来确定。

[0112] 累积图像信息48可以作为个别图像获得;然而,备选地或附加地,它可以作为视频数据流获得,例如作为大量个别图像。

[0113] 根据实施例,设备配置为使得第一成像信息46₁包括使用者的图像且第二成像信息46₂包括设备的世界视图。控制装置配置为从第一成像信息46₁分割使用者的图像并将其插入世界视图中。例如,设备可以配置为将使用者的图像以正确深度的方式插入世界视图中。

[0114] 换言之,结合本文描述的实施例,拍摄自拍图片或拍摄自拍视频可以包括通过设备(具体而言移动电话)的前置摄像头/视图和后置摄像头/视图(主摄像头/视图)拍摄的准同步图片的基于深度的组合。在这种上下文中,自拍图片的前景(也即自画像)可以被转移至由主摄像头拍摄的图片的前景。通过改变光束偏转装置的位置而实现的前侧图片拍摄与主侧图片拍摄之间的极快切换使得能通过相同的图像传感器来完成世界侧及使用者侧摄像头图像的所述准同步捕获。尽管根据本文描述的实施例也可以使用单通道成像设备,但本文描述的实施例提供了特别是关于多孔径成像设备的优点,因为这些设备可能已创建或使用深度图以将各个图像接合(拼接)。所述深度图也可以用以确定用于合成累积成像信息48的深度信息。进行了可以如下描述的事件序列:

[0115] 1.使用自拍图片的深度图从而从背景分割前景,即给自身拍摄图片的人;

[0116] 2.使用所拍摄的世界侧图片的深度图以从中明确前景和背景,也即分离深度信息;以及

[0117] 3.将来自自拍图片的前景(也即给自身拍摄图片的人)插入世界侧图片的图像中,尤其插入其前景中。

[0118] 这样做的优点在于,自拍照可以与作为背景的世界侧图片组合,而不必如其他情况下所需般将电话转动180°,以便在所述场景前方给自身拍摄图片。备选地或附加地,避免了向后超过自身来拍摄图片,这要求人们始终必须以镜像倒置的方式记住手机与场景的对齐方式。可以创建深度图自身,如结合本文描述的实施例所述那样,从而可以省去飞行时间传感器或结构化光传感器的附加布置。

[0119] 在下文中,将参考多孔径成像设备的若干个有利实施方式来解释本发明的优点。

[0120] 图8示出了可以在本发明设备中使用的多孔径成像设备80的部分;可能的聚焦装置和/或用于实现光学图像稳定的致动器并未被示出但却可以容易地实现。

[0121] 图8的多孔径成像设备80包括邻近地布置的光学通道16a-16d的阵列14,其以若干行形成或优选地以单一行形成。每一个光学通道16a-16d包括用于对全视场26的相应部分视场24a-24d进行成像或可能对全视场进行成像的光学器件22a-22d,如结合图5a所描述的。多孔径成像设备80的成像视场被投影在图像传感器12的相应相关联图像传感器区域28a-28d上。

[0122] 图像传感器区域28a-28d例如可以由包括对应像素阵列的芯片形成;芯片可以安装在共用基板或电路板98上,如图8中所示。备选地,图像传感器区域28a-28d例如也可能由跨越图像传感器区域28a-28d连续地或中断地延伸的共用像素阵列的部分形成,共用像素阵列例如形成于单个芯片上。例如,接着在图像传感器区域28a-28d中将仅读出共用像素阵

列的像素值。所述替代例的不同组合当然也是可能的,诸如存在有用于两个或多个通道的一个芯片以及用于其他通道的另一芯片等。在图像传感器12的若干芯片的情况下,所述芯片可以例如全部一起或以组的形式等安装在一个或多个电路板上。

[0123] 在图8的实施例中,四个光学通道16a-16d在阵列14的行延伸方向上彼此相邻地布置成单一行;然而,数量“四”仅为示例性的且可能为大于1的任何数量,即可以布置N个光学通道,其中, $N>1$ 。另外,阵列14也可以包括沿着行延伸方向延伸的其他行。光学通道16a-16d的阵列14应被理解为是指光学通道的组合或其空间分组。光学器件22a-22d均可以包括镜头,或者镜头组或镜头堆叠,以及成像光学器件与其他光学元件的组合,所述其他光学元件包括滤光片、光阑、反射或衍射元件等。阵列14可以配置为使得光学器件22a-22d以通道特定方式、以组或所有通道都通用(即,所有通道一起)的方式布置、固定或安装在基板78上。这意味着,例如当光学器件22a-22d紧固在不同位置时,可以布置单个基板78、其若干部分,或者不布置基板78。

[0124] 根据示例,光学通道16a-16d的光轴或光路102a-102d可以在图像传感器区域28a-28d与光学器件22a-22d之间彼此平行地延伸。为此目的,图像传感器区域28a-28d布置在共用平面内,例如正如光学器件22a-22d的光学中心一样。两个平面彼此平行,也即平行于图像传感器区域28a-28d的共用平面。另外,在垂直于图像传感器区域28a-28d的平面的投影的情况下,光学器件22a-22d的光学中心与图像传感器区域28a-28d的中心重合。换言之,所述平行平面一方面具有布置在其中的光学器件22a-22d,并且具有在行延伸方向上以相同间距布置的图像传感器区域28a-28d。

[0125] 图像传感器区域28a-28d与相关联的光学器件22a-22d之间的图像侧距离经设定来使得图像传感器区域28a-28d上的投影被设定成期望物距。例如,距离优选地处于等于或大于光学器件22a-22d的焦距的范围内或例如处于光学器件22a-22d的焦距与两倍焦距之间的范围内(包括两端值)。图像传感器区域28a-28d与光学器件22a-22d之间沿着光轴102a-102d的图像侧距离也可以是可设定的,例如可由使用者手动地设定和/或经由聚焦装置或自动聚焦控制自动地设定。

[0126] 在没有任何附加测量的情况下,由于光路或光轴102a-102d的平行性的缘故,光学通道16a-16d的部分视场24a-24d大体完全重叠。为了覆盖更大的全视场26并且为了让部分视场24a-24d在空间方面仅是部分地重叠,提供了光束偏转装置18。光束偏转装置18例如通过通道特定偏差将光路102a-102d和/或光轴偏转至全视场方向104。例如,全视场方向104平行于与阵列14的行延伸方向垂直的且与光轴102a-102d在光束偏转之前或并无光束偏转情况下的线路平行的平面延伸。例如,通过以一角度绕行延伸方向进行旋转,从光轴102a-102d得到全视场方向104,所述角度为 $>0^\circ$ 且 $<180^\circ$,优选地在80选至100地之间,并且例如可以是90,。因此,多孔径成像设备80的与部分视场24a-24d的总覆盖范围相对应的全视场26并没有定位于图像传感器12和阵列14在光轴102a-102d的方向上的串联连接的延伸方向上,但由于光束偏转,全视场在测量多孔径成像设备80的安装高度的方向上(也即垂直于行延伸方向的横向方向上)横向地定位至图像传感器12和阵列14。

[0127] 然而,另外,按照相对于刚刚提及的偏转的通道特定偏差,光束偏转装置18将例如每一个光路或每一个光学通道16a-16d的光路偏转,并通向方向104。为此,针对每一个通道16a-16d,光束偏转装置18包括例如单独地设置的元件,诸如反射性刻面86a-86d和/或反射

性表面。这些刻面或表面略微朝向彼此倾斜。刻面86a-86d的所述相互倾斜经以某种方式选定,使得当光束偏转装置18进行光束偏转时,部分视场24a-24d具备微小的发散度,由此使得部分视场24a-24d仅会部分地重叠。如图8中示例性所示,所述单独偏转也可以使得部分视场24a-24d以二维方式覆盖全视场26,也就是说,部分视场24a-24d布置在全视场26内以使得它们以二维方式分布。

[0128] 根据另一实施例,光学通道的光学器件22a-22d可以被设置成完全地或部分地产生光路102a-102d的发散度,这使得能够完全或部分地省去各个刻面86a-86d之间的倾斜。如果发散度例如完全是由光学器件22a-22d提供,则光束偏转装置也可以形成为平坦反射镜。

[0129] 应注意,到目前为止已经描述的关于多孔径成像设备80的许多细节仅被选为是示例性的。例如,这涉及上文所提及的光学通道数量。光束偏转装置18也可以形成为与到目前为止所描述的不同。例如,光束偏转装置18不必以反射的方式发挥作用。其也可以配置为不同于分面镜的形式,例如透明棱镜楔的形式。在这种情况下,例如,平均光束偏转可能为 0° ,也即方向104可能例如平行于在任何光束偏转之前或并无光束偏转情况下的光路102a-102d,或换言之,尽管存在光束偏转装置18,多孔径成像设备80仍可能继续「看起来是笔直向前的。由光束偏转装置18进行的通道特定偏转将又导致部分视场24a-24d仅略微重叠,例如相对于部分视场24a-24d的立体角范围以成对的方式重叠<10%。

[0130] 此外,光路102a-102d或光轴可能偏离所描述的平行性,尽管如此,光学通道的光路的平行性仍可充分地明显,使得由个别通道16a-16N覆盖和/或投影至相应图像传感器区域28a-28d上的部分视场在未进行诸如(特别是)光束偏转之类的任何进一步测量时将很大程度上重叠,从而使得:为了让多孔径成像设备80覆盖更大的全视场,光束偏转设备18提供具有附加发散度的光路,使得N个光学通道16a-16N的部分视场呈现出较少的彼此重叠。光束偏转装置18例如确保全视场包括大于光学通道16a-16N的个别部分视场的孔径角的1.5倍的孔径角。在光路102a-102d具有某种预发散度的情况下,例如也将可能的是:并非所有刻面倾斜度是不同的,而是一些通道组例如包括倾斜度相同的刻面。于是,刻面可以形成为一体,和/或可以形成来连续地合并至彼此中,作为在一定程度上与在行延伸方向上邻近的此通道组相关联的一个刻面。

[0131] 所述通道16a-16d的光轴102a-102d的发散度于是可能来源于这些光轴102a-102d的发散度,如通过通道16a-16d或棱镜结构或偏心镜头区段的光学器件22a-22d的光学中心与图像传感器区域28a-28d之间的横向偏移实现。例如,预发散度可能限于一个平面。例如,光轴102a-102d可能是在任何光束偏转18之前或并无任何光束偏转的情况下在共用平面内延伸,但却可以在所述平面内以发散方式延伸,并且刻面86a-86d仅导致另一横向平面内的附加发散度,即,刻面全部平行于行延伸方向并且仅以与光轴102a-102d的上述共用平面不同的方式相互倾斜;在任何光束偏转之前或并无任何光束偏转的情况下,若干刻面86a-86d又可以具有相同的倾斜度和/或可能以成对的方式联合地与其光轴不同的一个通道组相关联(例如,早在光轴的前述共用平面中)。

[0132] 当省略了光束偏转装置18或者光束偏转装置18是配置成平坦反射镜等时,也可能通过光学器件22a-22d的光学中心(一方面)与图像传感器区域28a-28d的中心(另一方面)之间的横向偏移或者通过棱镜结构或偏心镜头区段实现整个发散度。

[0133] 例如,由于光学器件22a-22d的光学中心位于沿着行延伸方向的直线上,可以实现可能存在的前述预发散度,而图像传感器区域28a-28d的中心布置为偏离光学中心沿着图像传感器区域28a-28d的平面法线至位于图像传感器平面内的直线上的点上的投影,这些点诸如是偏离在以通道特定方式沿着行延伸方向和/或沿着垂直于行延伸方向和图像传感器法线这两者的方向位于图像传感器平面内的前述直线上的点。备选地,由于图像传感器28a-28d的中心位于沿着行延伸方向的直线上,可以实现预发散度,而光学器件22a-22d的中心经布置以偏离图像传感器的光学中心沿着光学器件22a-22d的光学中心的平面法线至位于光学中心平面内的直线上的点上的投影,这些点诸如是偏离以通道特定方式沿着行延伸方向和/或沿着垂直于行延伸方向和光学中心平面的法线这两者的方向位于光学中心平面中的上述直线上的点。

[0134] 如果上文所提及的与相应投影的通道特定偏离仅在行延伸方向上发生,也即如果光轴102a-102d仅位于一个共用平面内以具备预发散度,则是优选的。光学中心和图像传感器区域中心这两者接着将位于与行延伸方向平行的直线上,但却具有不同的中间距离。相比之下,镜头与图像传感器之间在垂直的且横向于行延伸方向的方向上的横向偏移将导致安装高度增大。行延伸方向上的纯粹平面内偏移不会改变安装高度,但可能会导致更少的刻面和/或刻面会表现为仅在一个角度朝向上倾斜,此举简化了架构。

[0135] 将参考图9a至图9f描述光束偏转装置18的有利实施方式。这些说明给出了许多优点,所述优点可以单独地或以任何组合的方式实现,但不具有限制作用。具体地,显而易见的是,通道特定相对位置可以通过通道特定定位或通过各个刻面的通道特定轴向定位来获得,所述刻面可以刚性地布置,或者可以经由各个轴和/或经由扭结或弯曲的共用轴联合地移动。

[0136] 图9a示出了光束偏转元件172的示意性截面侧视图,其可以用于本文所述的光束偏转装置,例如光束偏转装置18。例如,光束偏转元件172是刻面86。光束偏转元件172可以对光学通道16a-16d中的一个、多个或所有光学通道起作用,并且可以包括多边形链类型的横截面。即使示出了三角形横截面,所述横截面也可以是任何其他多边形。备选地或附加地,横截面还可以包括至少一个弯曲表面;特别是在反射表面的情况下,为了避免像差而具有至少部分是平面的实施方式可以是有利的。

[0137] 例如,光束偏转元件172包括第一侧174a、第二侧174b和第三侧174c。至少两侧(例如,侧174a和174b)配置为具备反射性,使得光束偏转元件172形成为在两侧都具备反射性。侧174a和174b可以是光束偏转元件172的主侧,即其表面积大于侧174c的表面积的侧。例如,侧174c可以是弯曲的,即可以从轴176开始是凸面的,从而由于弯曲的缘故,将出现元件对旋转的适应,这将使侧174c能够更靠近外壳的边缘侧,这一点对于通道区域布置的位置是有利的。

[0138] 换言之,光束偏转元件172可以为楔形且可以形成为在两侧具备反射性。面174c可以具有与其相对布置的另一面,即在面174a与174b之间,然而,该另一面大体上小于面174c。换言之,由面174a、174b和174c形成的楔不以任何随机方式逐渐变细,而是在尖侧设有面,因而被截断。

[0139] 当省去检视方向的切换时,还可以布置棱镜或仅具有一个反射侧的通道特定反射镜。

[0140] 图9b示出了光束偏转元件172的示意性截面侧视图,其中描述了光束偏转元件172的悬挂或位移轴176。光束偏转元件172可以绕其在光束偏转装置18内旋转地和/或平移地移动的位移轴176可以相对于横截面的质心178偏心地移位。该质心也可以备选地是沿着厚度方向182和沿着与其垂直的方向184描述光束偏转元件172的一半尺寸的点。

[0141] 位移轴可以例如沿着厚度方向182不变,并且可以包括在与厚度方向182垂直的方向上的任何偏移。备选地,沿厚度方向182的偏移也是可行的。例如,可以实现位移,使得在光束偏转元件172绕位移轴176旋转时,获得比围绕质心178旋转更长的调整行程。因此,由于位移轴176的位移,考虑到与绕质心178的旋转相比存在相同的旋转角度,侧174a与174b之间的边缘在旋转时移动的距离可以增大。优选地,光束偏转元件172布置成使得边缘(即,侧174a与174b之间的楔形横截面的尖侧)面向图像传感器。因此,借助于小的旋转移动,相应的另一侧174a或174b可以偏转光学通道的光路。在此清楚的是,可以执行旋转来使得光束偏转装置沿厚度方向182的空间要求为小,这是因为不需要光束偏转元件172以主侧垂直于图像传感器的方式进行移动。

[0142] 侧174c也可以被称为次级侧或后侧。若干光束偏转元件可以彼此连接,使得连接元件布置在侧174c上或延伸穿过光束偏转元件的横截面,即布置在光束偏转元件内部,例如在位移轴176的区域中。具体地,保持元件可以布置成不突出,或仅以小的程度(即最大50%、最大30%或最大10%)沿方向182突出超出光束偏转元件172,如此,保持元件不会增加或确定整个设置沿方向182的延伸。备选地,厚度方向182上的延伸可以由光学通道的透镜确定,即它们具有对厚度最小值进行定义的尺寸。

[0143] 光束偏转元件172可以由玻璃、陶瓷、玻璃陶瓷、塑料、金属或所述材料和/或其他材料的组合形成。

[0144] 换言之,光束偏转元件172可以布置成使得尖端(即主侧174a与174b之间的边缘)指向图像传感器。光束偏转元件的姿势可以是使得仅在光束偏转元件的后侧或内部实现,即主侧不被覆盖。共用的保持或连接元件可以延伸穿过后侧174c。光束偏转元件172的旋转轴可以布置为偏心的。

[0145] 图9c示出了包括图像传感器12和邻近布置的光学通道16a-16d的单行阵列14的多孔径成像设备190的示意性透视图。光束偏转装置18包括多个光束偏转元件172a-172d,其可以对应于光学通道的数量。备选地,例如,当两个光学通道使用至少一个光束偏转元件时,可以布置较少数量的光束偏转元件。备选地,例如,当通过平移移动实现光束偏转装置18的偏转方向的切换时,也可以布置更多数量的光束偏转元件。每一个光束偏转元件172a-172d可以与光学通道16a-16d相关联。根据图11,光束偏转元件172a-172d可以被成像为多个元件172。备选地,至少两个、若干个或所有光束偏转元件172a-172d可以形成为彼此一体的。

[0146] 图9d示出了光束偏转元件172的示意性截面侧视图,其横截面形成为自由表面。因此,侧174c可以包括能够实现保持元件的附接的凹部186;凹部186也可以形成为突出元件,例如槽键系统的键。此外,横截面包括第四侧174d,第四侧174d包括比主侧174a和174b更小的区域延伸部并且将主侧174a和174b彼此连接。

[0147] 图9e示出了第一光束偏转元件172a和第二光束偏转元件172b的示意性截面侧视图,第二光束偏转元件172b在表示方向上位于第一光束偏转元件172a后方。凹部186a和

186b可以布置成大体上一致的,从而可以在这些凹部中布置连接元件。

[0148] 图9f示出了光束偏转装置18的示意性透视图,光束偏转装置18包括例如连接到连接元件188的四个光束偏转元件172a-172d。连接元件188可以用于通过致动器平移地和/或旋转地可移动。连接元件188可以配置为一件式的并且可以在光束偏转元件172a-172d处或内部跨越延伸方向(例如,y方向)延伸。备选地,连接元件188可以仅连接到光束偏转装置18的至少一侧,例如当光束偏转元件172a-172d以一件式的方式形成时。备选地,到致动器的连接和/或光束偏转元件172a-172d的连接也可以以任何其他方式实现,例如通过粘合、绞拧或焊接。连接元件188也可以表现出扭结或弯曲,以便设置光束偏转元件172a-172d相对于参考位置的不同相对位置(例如,距边缘侧或图像传感器的距离)。

[0149] 将参考以下实施例更详细地说明本发明的实施方式。

[0150] 图10示出了根据实施例的设备100的示意性透视图。设备100包括完全地或部分地包围或容纳内部容积的外壳108。外壳108包括两个相对定位的主侧108A和108B,而主侧108A和108B彼此之间以一个或多个次级侧108C间隔开。在以示例方式描绘的长方体外壳108的情况下,例如四个次级侧108C至108F可以布置为连接主侧108A和108B并将其间隔开。然而,各实施例并不局限于立方体外壳,而是还可以包括不同的形状,例如圆柱体类型,这些形状可以产生一个单独的次级侧、具有三个次级侧的三角形或者具有随机数量的边缘侧的不同多边形链。

[0151] 设备100包括多孔径成像设备112,多孔径成像设备112布置在外壳108内部且可以按照本文描述的多孔径成像设备进行配置,并且还包含包括图像传感器区域的图像传感器布置,所述图像传感器区域与相应的光学通道相关联。为此,多孔径成像设备112包括邻近布置的光学通道的阵列,每一个光学通道包括用于将全视场的至少一个部分视场投影到图像传感器布置的图像传感器区域上的光学器件。多孔径成像设备112还包括用于偏转光学通道的光路102的光束偏转装置,该光束偏转装置包括多个刻面,并且每一个光学通道具有与其相关联的刻面。

[0152] 主侧108A和/或108B中的至少一个包括通道区域布置114。通道区域布置114包括一个或多个通道区域 114_i ,其中 $i \geq 1$ 。以示例方式描绘的是一个单一通道区域 114_1 的布置。通道区域布置114配置为允许光路102通过。因此,通道区域114可以是至少部分地透明的,例如对于与多孔径成像设备112有关的波长而言。这意味着,多孔径成像设备112可以透过外壳108观察,否则,外壳108可以因为通道区域布置114而形成不透明的。总之,这没有排除在通道区域布置114的通道区域 114_i 内布置光阑、滤光器或其他光学有效元件的情况。

[0153] 根据本发明所实现的是主侧108A中通道区域布置114的小的空间要求,优选地是在主侧108A的平面内且垂直于行延伸方向66,由此使得尺寸116(例如,与x方向平行)是小的。备选地或附加地,近侧边缘122的距离118和/或远侧边缘126的距离124可以相对于边缘侧108E为小,以便在主侧108A的表面积这一方面提供尽可能大的量度或尽可能大的比例,进而实现其他目的,例如用于布置显示器或显示装置。在此上下文中,近侧边缘122和远侧边缘126涉及如下的边缘:所述边缘在与和其相关的边缘侧(例如,此处为108E)大致相同的方向上延伸,并且不同于与其相垂直地延伸的边缘。

[0154] 为此,根据本发明,多孔径成像设备112配置为使得光学通道相对于通道区域布置114且沿着图像传感器布置与光束偏转装置之间的光学通道的光路路线的轴向方向(例如,

平行于x方向)包括光学通道的图像传感器区域的通道特定相对位置、光学通道的光学器件的通道特定相对位置和/或与光学通道相关联的刻面的反射表面的位置的通道特定相对位置。

[0155] 下面将更详细地说明本发明的若干个有利实施例。

[0156] 图11a示出了设备100的实施方式的示意性俯视图,其中作为示例,外壳108的主侧108A包括两个通道区域114₁和114₂。通道区域114₁和114₂中的每一个通道区域可以对至少一个光学通道有效,但也可以对若干个或所有光学通道有效,例如通过对通道进行细分,这样便可以通过通道区域114₁和114₂中的至少两个通道区域(或其他可能的通道区域)同时进行观察。备选地,也可以将不同的通道区域114₁和114₂与不同的检视方向或拍照模式相关联,由此使得一个时间点下的若干个或所有光学通道仅通过所有通道区域114₁的子集(例如,一个单一通道区域)进行观察。

[0157] 通道区域114₁和114₂可以包括相同的尺寸116,但是也可以根据需要形成为彼此不同的(例如,当可以针对通道区域114₁和114₂之一实现更小的尺寸时),同时还不会限制多孔径成像设备的可视范围。例如,尺寸124大于尺寸116,这样,通道区域114₁和114₂可以表现出距边缘侧108E的距离。

[0158] 图11b示出了设备100的替代实施方式的示意性俯视图,其中通道区域布置仅包括一个单一通道区域114₁,其布置为例如居中并邻近于边缘侧108E。在此,边缘侧108E与远侧边缘126之间的距离124也可以大于通道区域114₁的尺寸116。

[0159] 应注意的是,例如,外壳108被描绘为长方体,使得至少一个边缘侧108C至108F也可以被植入为笔直的。替代实施方式包括弯曲的边缘侧108C至108F,例如相对于外壳108以凸出方式(即朝向外侧)弯曲的边缘侧。在这种情况下,距离118和124都是涉及边缘或主侧108A的端部,而不管俯视图通过凸出弯曲的边缘侧而增大了多少。

[0160] 与图11a中的实施方式相比,通道区域114₁可以配置为沿着z方向(即行延伸方向)大于图11a中的通道区域114₁和114₂,从而例如允许更多数量的光学通道同时通过。

[0161] 图11c示出了设备100的另一替代实施方式的示意性俯视图,其中与图11b中不同的是,总通道区域114₁没有布置成居中,而是从边缘侧108F偏移。根据其他替代实施方式,当采用图11b的配置作为基础时,一个通道区域或若干个通道区域可以朝向任何边缘侧移位。优选地,将距离124保持得较小,并且距边缘侧108F或距边缘侧108D的另一附加距离是小的或者是关于边缘侧108D和108F对称。这使得主侧108A的剩余表面区域可以是对称的或者大部分是不间断的,如此便在所述剩余表面区域被用作显示器时产生大量可表示的信息。

[0162] 这意味着,被称为凹口的显示器凹部的影响可以保持得小,并且可以移位到显示器的角落或者可以至少对称地布置在边缘侧。

[0163] 还需要注意的是,边缘侧108C和108E小于边缘侧108D和108F的实施方式也可以根据需要进行切换或翻转。

[0164] 图12a至图12c示出了设备100的与图11a至图11c的实施方式等效的或者至少类似的实施方式;通道区域114₁和/或114₂的尺寸116可以等于距离124,这意味着窗口完全朝向主侧108A的边缘位移,这可能但不是一定地被实现为使得通道区域114₁和/或114₂中的至少一个通道区域延伸到边缘侧108E中。

[0165] 换言之,图12a至图12c示出了在各通道区域相邻而没有边缘的配置中智能手机的显示器和窗口的位置。

[0166] 图11a、图11b、图11c、图12a、图12b和图12c各自示出了主侧108A的视图。根据各实施例,多孔径成像设备的检视方向是不变的。

[0167] 根据其他实施例,多孔径成像设备的检视方向基于光束偏转装置的移动(例如,朝向相反方向的移动)是可变的。因此,各实施例涉及以相同的或者至少相当的方式为主侧(其未在图11a、图11b、图11c、图12a、图12b和图12c中示出)提供通道区域,以便能实现对应的检视方向。因此,光束偏转装置的相对位置可以在第一位置与第二位置之间切换。在第一位置,光路可以向第一全视场偏转,而在第二位置,它可以向第二全视场偏转;在每种情况下都通过不同的通道区域布置(可能在外壳的不同主侧中)。可以有利的,提供具有光阑的通道区域布置,即通道窗口。相应未使用的通道区域(即,在当前捕获的图片中光路没有被引导通过的那些通道区域布置)可以被设置为完全地或部分地不透明,即它们可以通过光阑和相关联的控制装置在光学上闭合。为此,机械和/或电致变色光阑可以是合适的。当光束偏转装置在第一操作状态下偏转光路以使得它们通过第一通道区域布置时,第二光阑可以将第二通道区域布置以光学的方式设置为至少部分地不透明。在第二操作状态下,光束偏转装置可以偏转成像设备的光路,使得所述光路延伸穿过第二通道区域布置。然后,第一光阑可以以光学的方式将第一通道区域布置设置为至少部分地不透明,而备选地,第二通道区域布置被设置为透明的。

[0168] 在下文中,将参考多孔径成像设备的通道特定实施方式。

[0169] 为此,图13a示出了设备100的示例性示意性截面侧视图,设备100包括主侧108A和108B的截面,用于描绘外壳108的内部127。图13a在所描绘的剖面中示出了第一光学通道(例如,包括光学器件22a的光学通道16a)的表示,其中距离88设置在图像传感器12与光学器件22a之间。

[0170] 图13b示出了设备100的与图13a中所示的相同的实施方式的示意性截面侧视图,但是却是在不同的剖面内,即在沿着z轴具有值 z_2 而不是 z_1 的平面内。在那里,光学通道16b与光学器件22b一起布置。与光学器件22b与刻面86b之间的光学通道16b的距离128b相比,光学通道16a和16b就在光学器件22a与刻面86a之间的距离128a而言是不同的。距离128可以指光学器件22与刻面86的反射表面之间的相应距离,而倾角 Φ 可以指平行于主侧108A的平面,例如x/y平面。光学通道的借助于通道特定相对位置的通道特定实施方式可以包括位于图像传感器区域布置与光束偏转装置之间的区域中的光路相对于与主侧平行的平面(即,光学通道的平面外路线)的通道特定倾角。通道特定被理解为是指:至少两个通道、若干个通道或所有通道就相对位置而言与至少一个其他光学通道、若干个光学通道或所有光学通道不同。

[0171] 例如,距离128b可以大于或小于距离128a。备选地或附加地,光学通道16a的设定角 Φ_1 可以不同于光学通道16b的设定角 Φ_2 ,例如,它可以更大。因此,彼此平行延伸的或者至少在同一x/z平面内延伸的光路102a和102b可以在不同的方向上偏转。图像传感器12和/或相应关联的图像传感器区域距边缘侧108E的距离132在光学通道16a和16b中可以是相同的,其相当于相应图像传感器区域沿着轴向方向x的相同或同一相对位置。作为参考边缘侧108E的替代,所述相同位置可以参考近侧边缘122或远侧边缘126。

[0172] 换言之,本发明的各实施例涉及光学通道的单独设计,由此得到面向光学器件的窗口边缘(远侧边缘126)距智能手机或其显示器的边缘的最小窗口大小和/或最小距离。例如,之所以能实现这一点是因为:反射刻面86关于光学器件22的轴向距离128和设定角 Φ 被选择来使得:根据智能电话的显示器的厚度134,尤其针对一距离得到面向光学器件的窗口边缘126距智能手机或其显示器的边缘的最小窗口大小(尺寸116)和/或最小距离。对于所有通道,光学器件距图像传感器的距离以及光学器件可以是相同的。

[0173] 图14a至图14c示出了设备100的不同实施方式的示意性俯视图,其包括(一方面)光学器件22a与刻面86a之间的以及(另一方面)光学器件22b与刻面86b之间的不同距离128a和128b,这些不同的距离结合图13a和图13b进行了描述。例如,之所以能实现这一点是因为:光学器件22a和22b布置在相同的轴向位置处,即具有相同的x坐标。备选地或附加地,图像传感器区域28a和28b也可以布置在相同的轴向位置处。

[0174] 虽然在图14a中图像传感器区域28a和28b被实现为彼此紧邻的不同芯片,但是,共用的图像传感器12可以根据图14c所示的配置使用,即结构性间隙可以或不布置在图像传感器区域28a与28b之间。根据图像传感器区域的距离或紧邻关系,光学器件22a和22b也可以布置成彼此靠近,如图14a中所示,或者可以布置成彼此间隔一定距离,例如如图14b和图14c中所示。可选地,光学通道的阵列可以包括共用基板78,基板78例如是透明的并且具有从中通过的光路。

[0175] 刻面86a和86b也可以如图14a中所示地彼此紧邻地布置,或者可以如图14b和图14c中所示地彼此间隔开。

[0176] 由根据图14a的图像传感器、光学器件和刻面组成的模块的表示、图14b中各个通道之间的距离以及图14c中的连续图像传感器和共用阵列光学器件可以以任何期望的方式进行组合。

[0177] 可以在保持光学器件与图像传感器区域之间的距离的同时由以不同方式形成的光学器件(例如,就焦距而言)对不同的距离128a和128b进行补偿,由此可以实现光学器件对不同距离的适应,反之亦然。

[0178] 图15a和图15b示出了根据实施例的设备100的配置的示意性截面侧视图,其中,在位于包括图像传感器区域28a和28b的图像传感器布置与光束偏转装置之间的区域中,不同光学通道16a和16b的图像传感器区域28、光学器件22和相关联的刻面86沿着光路102a和102b的方向的组合(即,总布置)的不同轴线位置提供了通道特定相对位置。

[0179] 这意味着,距离88以及距离128在光学通道16a和16b中可以是相同的,这一点从图15c中也可以看出,图15c示出了在图15a和图15b中z轴的不同平面内描绘的配置的示意性俯视图。因此,光学通道16a和16b可以形成为相同的(例如,就各组件的间距而言),但是却可以作为沿着x方向的组总体上相互偏移,由此使得在刻面86a和86b与边缘侧108E之间得到不同的距离136a和136b。

[0180] 尽管图像传感器区域28a和28b是被描绘成彼此不同的芯片,但这并不会阻止图像传感器区域28a和28b在共用基板内进行配置,例如通过实现阶梯形状等。同样地,光学器件22a可以在使用共用基板的同时连接到光学器件22b。

[0181] 本实施例能够以相同的方式实现光学器件22a和22b,例如以相同的焦距和/或相同的捕获范围。然而,也可以将本实施例与结合图13a、图13b、图14a、图14b和图14c描述的

不同距离进行组合。备选地或附加地,例如,刻面沿着光路102的方向的仅一个轴向位置可以在位于图像传感器12与光束偏转装置之间的区域中不同,和/或可以调整相应光学器件22与图像传感器之间的距离。

[0182] 换言之,备选地或附加地,由图像传感器、光学器件和偏转刻面构成的整体的轴向位置可以以不同的方式形成,即各个通道可以包括相同的光学器件或距离,但是却可以不包括共用平面内的图像传感器,例如不包括共用连续图像传感器。

[0183] 图16a和图16b示出了在x/y平面的不同平面 z_1 和 z_2 内的设备100的配置的示意性截面侧视图,其中图像传感器区域28a和28b包括距边缘侧108E的不同距离 132_1 和 132_2 。此外,光学器件22a和/或22b具有距相应关联的图像传感器区域28a和28b的不同距离 88_1 和 88_2 。

[0184] 备选地或附加地,光学器件22a与刻面86a之间的和/或光学器件22b与刻面86b之间的距离 128_1 和 128_2 可以彼此不同,以便实现光学通道16a和16b的成像性质的相应适应。备选地或附加地,例如当使用具有不同性质的光学器件22a和22b时,光学器件22a和22b沿着x方向可能存在的不同尺寸可以通过不同的距离来补偿。

[0185] 换言之,光学器件、轴向光学器件位置和/或轴向图像传感器位置对于所有通道而言可以是单独的或特定的。

[0186] 单独性或特定性可以加以利用,这是因为不同光学通道的射线光束138a和138b到共用x/y平面中的投影(即,具有沿着行延伸方向和/或z方向的投影)在很大程度上发生重叠,具体是在比对所有通道都通用的实施方式更大的程度上,即在图像传感器区域、光学器件和刻面的轴向位置都相同的实施方式(即使刻面的设定角可以是不同的)中。由于存在大量的重叠,所需的窗口大小(尺寸116)可以是小的,这一点在大型显示器的情形下或者在表面在很大程度上是用作显示器时是尤其有利的。这意味着,通道区域布置可以适于所得到的增加重叠——具体而言,它的大小可以减小。通道区域布置可以配置为使得能够以不变的方式使光路不受阻碍地通过。

[0187] 图17a示出了设备100的配置的示意性俯视图,其中光学器件22a和22b各自形成为透镜堆叠,其在沿x方向的不同平面内连接到一个或多个基板 78_1 和/或 78_2 。基于刻面86a和86b的不同距离 $136a$ 和 $136b$,可以实现图像传感器区域在共用x平面内的布置,很可能是作为共用图像传感器12;在此,光学器件22a和22b可以单独地设计,例如就它们的焦距而言和/或就距刻面和/或距图像传感器的所得距离而言。例如,光学器件22a和22b的各个透镜 142_i 可以具有不同的大小和/或焦距。因此,与若干个单独的透镜相结合,可以获得整个光学器件22a和22b的任何期望的光学性质,这些光学器件适于彼此不同的距离 $136a$ 和 $136b$ 。

[0188] 换言之,光学器件可以包括共用连续基板 78_1 和 78_2 ;布置在基板上的各个通道的透镜 142_i 可以以通道特定的方式进行配置并且还可以包括距图像传感器12的不同距离。基板 78_1 和 78_2 可以垂直于光轴布置,这意味着垂直于轴向方向x。

[0189] 图17b示出了一种配置的示意性俯视图,其中与图17a所示的垂直布置相比,基板 78_1 和/或 78_2 以垂直于轴向方向的方式倾斜,这也能让各个光学通道的光路分别适应光学器件22a和22b、相关联的刻面86a和86b和/或相应关联的图像传感器区域或图像传感器12之间的不同通道的彼此不同的距离。光学器件可以包括旋转不对称体,同时还配置为使得光学器件22a和22b的透镜 142_i 的表面轮廓可以被描述为关于与x方向平行的方向旋转对称,即与光学通道的光轴旋转对称。例如,这可以通过如下方式实现:借助于楔形144对借助于

基板78₁和/或78₂的倾斜进行补偿,由此得到旋转不对称体,然而,该旋转不对称体在与倾斜基板78₁和/或78₂组合时可能会产生旋转对称光学器件。

[0190] 相比之下,可以执行根据图17a的适应或通道特定实施方式,以使得光学器件22a和22b形成为彼此不同的并且沿x方向沿不同的轴向位置布置,进而让各个通道的光路适应光学器件、相关联的刻面和/或相应关联的图像传感器区域之间的彼此不同的距离。

[0191] 换言之,如图17b所示,基板可以相对于光轴以非垂直的方式布置,并且光学器件的透镜可以配置为包括楔角,由此使得透镜的表面形成为与通道的光轴旋转对称。

[0192] 尽管图17a示出了连续图像传感器、具有连续基板的共用阵列光学器件,但图17b示出了不同实施例的组合。

[0193] 各实施例能够实现所有通道的(通道区域布置114的)共用出射窗口的最小宽度,进而改善表面的利用率并使显示区域最大化。这还可以包括让美感得到提升。各实施例可以用于包括线性通道编码和最小安装大小的多孔径成像系统,特别是针对在面向使用者的方向上的智能手机摄像头。根据各实施例,显示装置或显示器布置在覆盖主侧108A的至少90%、至少93%或至少95%并且至少部分地包围通道区域布置的主侧上。例如,通道区域布置仅在面向边缘侧108E的那一侧上不被显示器包围。

[0194] 可以容易地看出的是,例如在图14a、图14b、图14c、图15c、图17a和图17b中,多孔径成像设备可以配置为使得刻面86(其形成了沿轴向方向x的端部)的跨过通道区域布置114的重叠是小的,或者是不需要的。因此,各实施例能够将光束偏转装置布置为与边缘侧108E邻近并且还能够将通道区域布置(尽管大小相当小)布置为与边缘侧邻近。相对于边缘侧处于远侧的边缘126可以具有受到设备的若干性质影响的距边缘侧108E的距离,所述性质包括:

[0195] • a: 在光学通道的光学器件一侧,所用孔径光阑的大小,例如直径;

[0196] • b: 出射窗口的厚度,例如,参见图13a至图13b、图15a至图15b和图16a至图16b中沿着y的尺寸;

[0197] • c: 沿外壳最长侧的全视场的总视场角;

[0198] • d: 沿外壳的此最长侧捕获的部分图像的数量;

[0199] • e: 可选的超分辨率因子。

[0200] 远侧边缘的距离可以等于:

$$[0201] \quad 3a + 4b * \tan\left(\frac{c}{2 * d} * e + \left(\frac{d}{e} - 1\right) * 5^\circ\right)$$

[0202] 或更少,其也可以表示为光学器件的孔径光阑直径的三倍与窗口厚度的四倍乘以角度正切的乘积之和,角度正切对应于:沿外壳最长侧的视场角的一半除以外壳最长侧方向上部分图像的数量再乘以超分辨率因子,然后再加上外壳最长侧方向上的除以超分辨率因子之后的图像数量在减去一之后再乘以5°所得的结果。

[0203] 如图12a至图12c所示,近侧边缘122可以靠近边缘侧108E,使得该距离包括至多两倍于孔径光阑直径的值。可能特别优选的是近侧边缘到达边缘侧或与边缘侧重叠。

[0204] 在其他优选实施例中,近侧边缘122距边缘侧108E的距离至多等同于孔径光阑直径的两倍。

[0205] 尽管本文描述的各实施例可以配置为使得可以在不复制用于立体捕获的通道的

情况下实现多孔径成像设备,但其他实施例可想到的是:提供至少一个第二多孔径成像设备来至少以立体的方式捕获全视场。备选地或附加地,多孔径成像设备或至少两个多孔径成像设备的组合可以配置为使得第一组光学通道被设置用于捕获第一部分视场或全视场,而第二组光学通道被设置用于捕获第二部分视场或全视场。该设备可以配置为在使用对应的控制单元的同时将第一组和/或第二组的图像传感器区域的图像信息接合,以提高分辨率。因此,作为生成深度图的替代或补充,可以在超分辨率的意义上实现分辨率的提高。

[0206] 光束偏转装置的位置可以确定多孔径成像设备的至少沿一个方向的大小,例如沿图像传感器布置12与光束偏转装置18之间的轴向方向x。光束偏转装置可以邻近边缘侧布置,这使得能够将通道区域布置也布置为邻近边缘侧。这可以备选地发生或作为通道特定实施方式的补充而发生,这样,各实施例涉及一种包括具有两个相对主侧的外壳的设备,该主侧经由至少一个边缘侧彼此连接。

[0207] 该设备包括例如多孔径成像设备,该多孔径成像设备布置在外壳内部并且包括:具有至少两个图像传感器区域的图像传感器布置、邻近布置的光学通道的阵列,每一个光学通道包括用于将全视场的至少一个部分视场投影到图像传感器布置的图像传感器区域上的光学器件。该多孔径成像设备包括用于偏转光学通道的光路的光束偏转装置,该光束偏转装置包括多个刻面,每一个光学通道具有与其相关联的刻面。该设备配置为使得主侧中的至少一个包括具有至少一个通道区域的通道区域布置,该通道区域布置被设置用于允许光路通过。光束偏转装置的位置至少部分地确定多孔径成像设备沿图像传感器布置与光束偏转装置之间的轴向方向的大小。光束偏转装置邻近边缘侧布置。通道区域布置布置在主侧的与边缘侧邻近的边缘区域中。所述实施方式可以容易地与其近侧边缘和远侧边缘的通道区域的大小和/或布置相结合。

[0208] 本发明的提供设备的发明方法包括提供外壳,该外壳包括两个相对定位的主侧,该主侧经由至少一个边缘侧彼此连接,使得主侧之一包括具有至少一个通道区域的通道区域布置,该通道区域布置被设置用于允许光路通过。该方法包括在外壳内部布置多孔径成像设备,所述布置的多孔径成像设备包括:图像传感器布置;邻近布置的光学通道的阵列,每一个光学通道包括用于将全视场的至少一个部分视场投影到图像传感器布置的图像传感器区域上的光学器件,以及用于偏转光学通道的光路的光束偏转装置,该光束偏转装置包括多个刻面,每一个光学通道具有与其相关联的刻面。在一个实施例中,执行该方法以使得:关于通道区域布置且沿着轴向方向,光学通道沿着图像传感器布置与光束偏转装置之间的光学通道的光路的路线包括以下至少一个的通道特定相对位置:图像传感器区域、光学器件以及与光学通道相关联的刻面的反射表面。根据其他实施例,可以备选地或附加地执行该方法以使得:光束偏转装置的位置确定多孔径成像设备沿图像传感器布置与光束偏转装置之间的轴向方向的大小,并且光束偏转装置邻近边缘侧布置。通道区域布置布置在主侧的与边缘侧邻近的边缘区域内。

[0209] 根据实施例,出射窗口可以设计成是狭窄的和/或可以布置为靠近外壳侧的表面边缘,从而显示器可以布置为具有较大表面积,可以避免其中断,并且大量的表面可以用于显示。各实施例尤其是当在面向使用者的方向上(在使用者侧,其与世界侧相对)使用智能手机中的摄像头时表现出优点,这是因为出射窗口尽可能地狭窄和/或尽可能地靠近智能手机的边缘布置,以便整体上实现尽可能大的显示区域以及尽可能少的干扰(即所谓的凹

口)。窗口可以包含多孔径摄像头的一个、若干个或全部光路,即存在一个或若干个窗口。

[0210] 包括线性通道布置的多孔径摄像头包括彼此邻近布置的且在每种情况下传输全视场的各部分或部分视场的若干个光学通道。有利地,成像透镜可以具备安装在它们前方的反射镜,该反射镜可以用于光束偏转并且有助于降低安装高度。

[0211] 本发明的一个方面涉及对各组件进行设计,以使得成像通道的出射窗口尽可能地狭窄,特别是沿着位于成像光学器件与光束偏转装置之间的区域中的光轴的方向。此外,各组件还可以配置为使得最靠近光学器件布置的窗口的那个边缘距智能手机的边缘的距离尽可能小。窗口的配置可以用于多孔径摄像头的已经描述或得出的所有变型,即由各个通道成像的且在部分重叠的情况下可能但并不一定被拼接以形成全视场的部分视场。通过生成人脸的深度图/深度信息/深度轮廓(与合适的(结构化)照明相结合),可以用作用于人脸识别或人脸标识(人脸-ID)的摄像头。部分图像不一定要被拼接(以基于深度的方式)来形成全视场,但也可以单独地用于计算相应的(部分)深度图,总深度图可能会在后面的时间点进行拼接。考虑到充分指定的有限已知工作距离(例如,人脸距智能手机的距离),基于视差的图像拼接无论如何都不是必需的,或者仅在相当小的程度上是必需的,但是,可以仅针对这一个对应的物距将部分图像拼接来形成总图像。

[0212] 可以存在若干通道或模块,由此可以对全视场进行若干次扫描,进而可以产生立体的、三重的、四重的、甚至重复更加频繁的扫描布置。

[0213] 与可以利用在通道中使用的图像传感器的像素而实现的分辨率相比,关于上述架构的通道的光学器件可以实现更高的空间分辨率,从而产生混叠。通过对全视场进行若干次扫描,可以由此使用超分辨率方法,并且可以实现改进的空间分辨率。

[0214] 各个通道组的全视场在大小方面可以是不同的,并且可以完全重叠。备选地或附加地,通道和部分视场的布置的一维向量可以垂直地和/或平行地布置。

[0215] 尽管已经结合设备描述了一些方面,但应理解,所述方面也表示对对应方法的描述,从而使得设备的框或组件也应被理解为对应方法步骤或者方法步骤的特征。与此类似,结合方法步骤或作为方法步骤描述的各方面也表示对应设备的对应框或细节或特征的描述。

[0216] 上述实施例仅表示对本发明原理的说明。应理解的是,本文中所描述的对布置和细节的修改及改变对于本领域其他技术人员而言将是显而易见的。这就是为什么本发明旨在仅受以下权利要求的范围的限制,而不受本文中通过对各实施例的描述和说明而呈现的具体细节的限制。

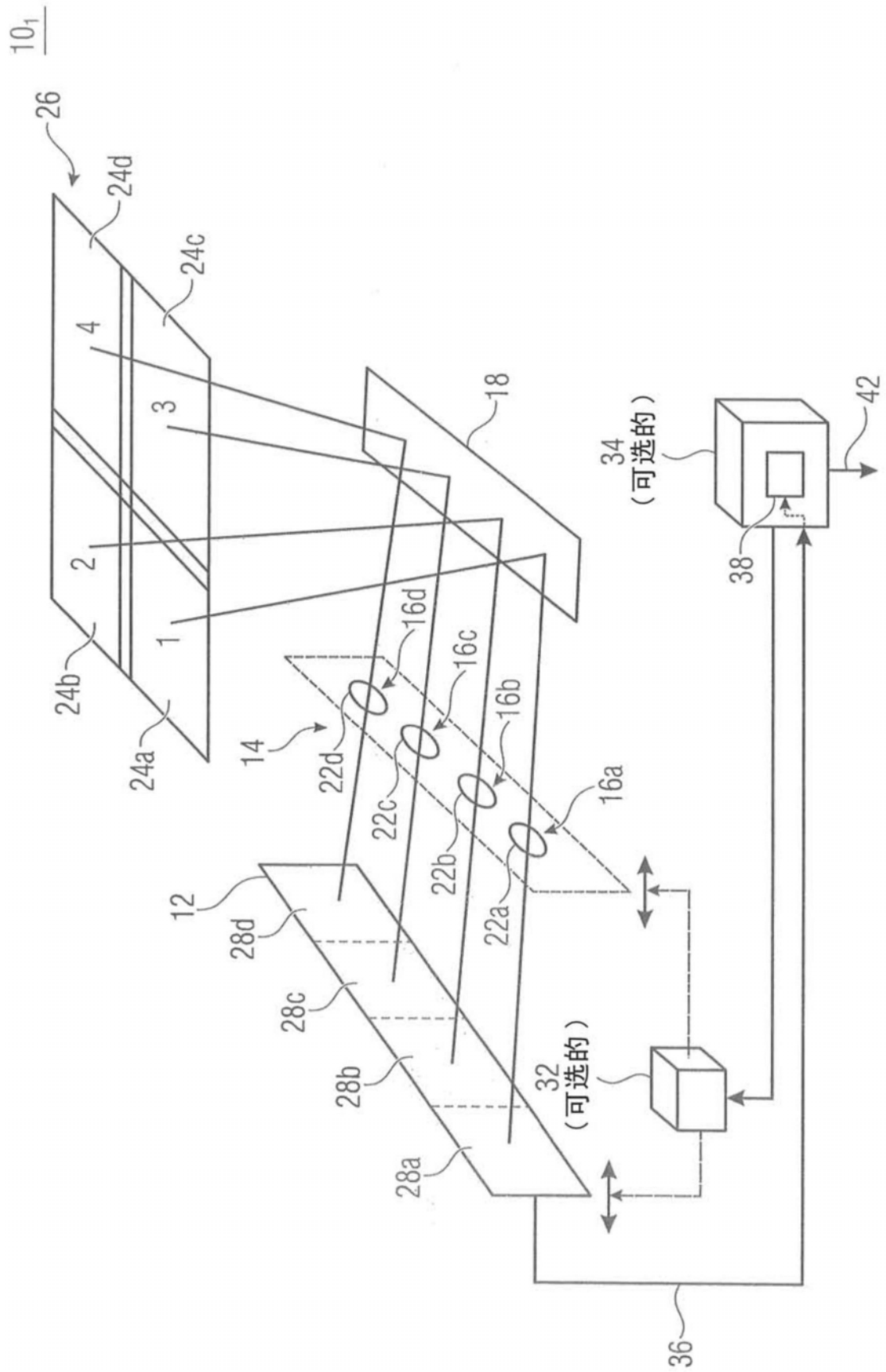


图1a

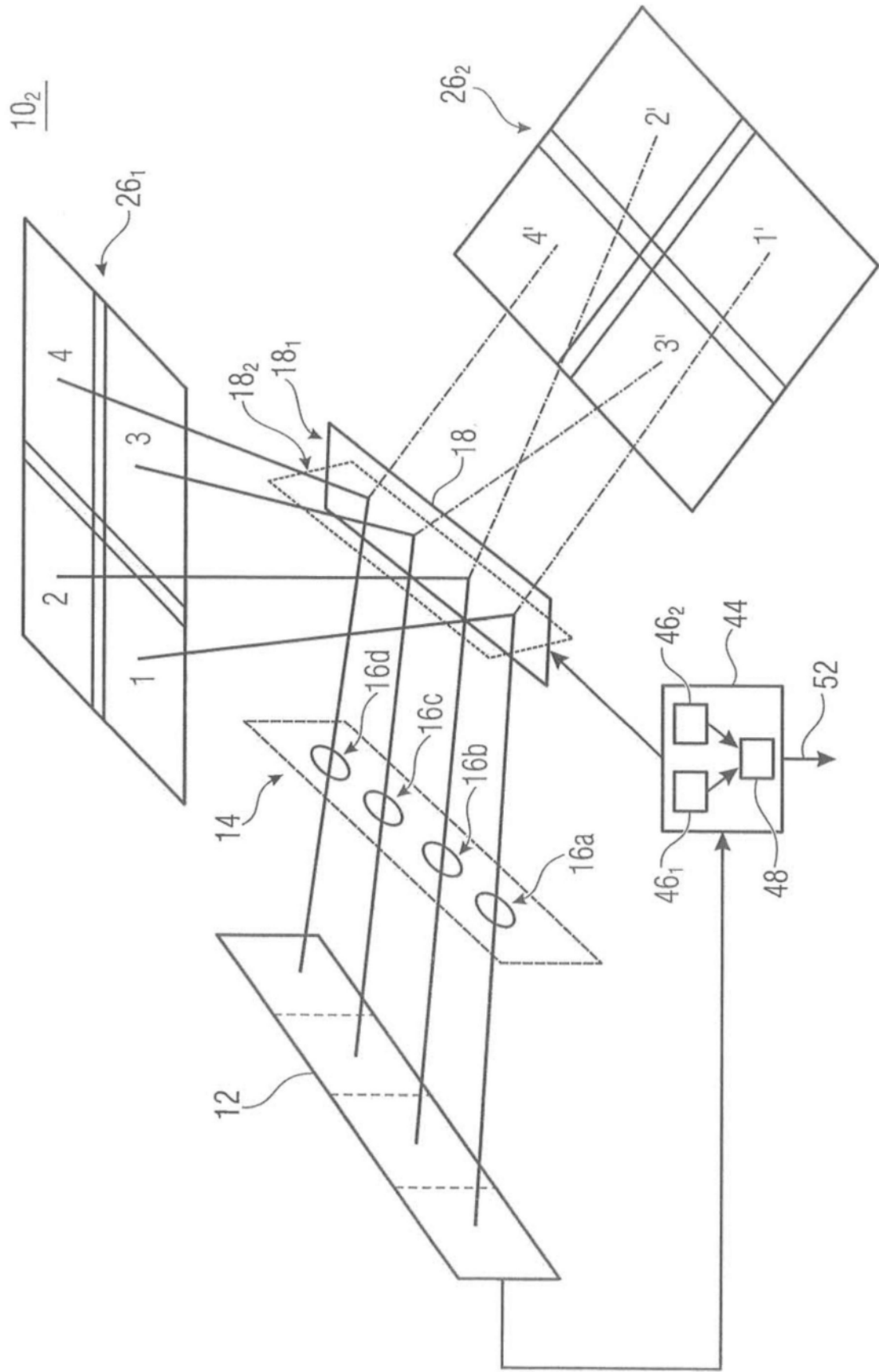


图1b

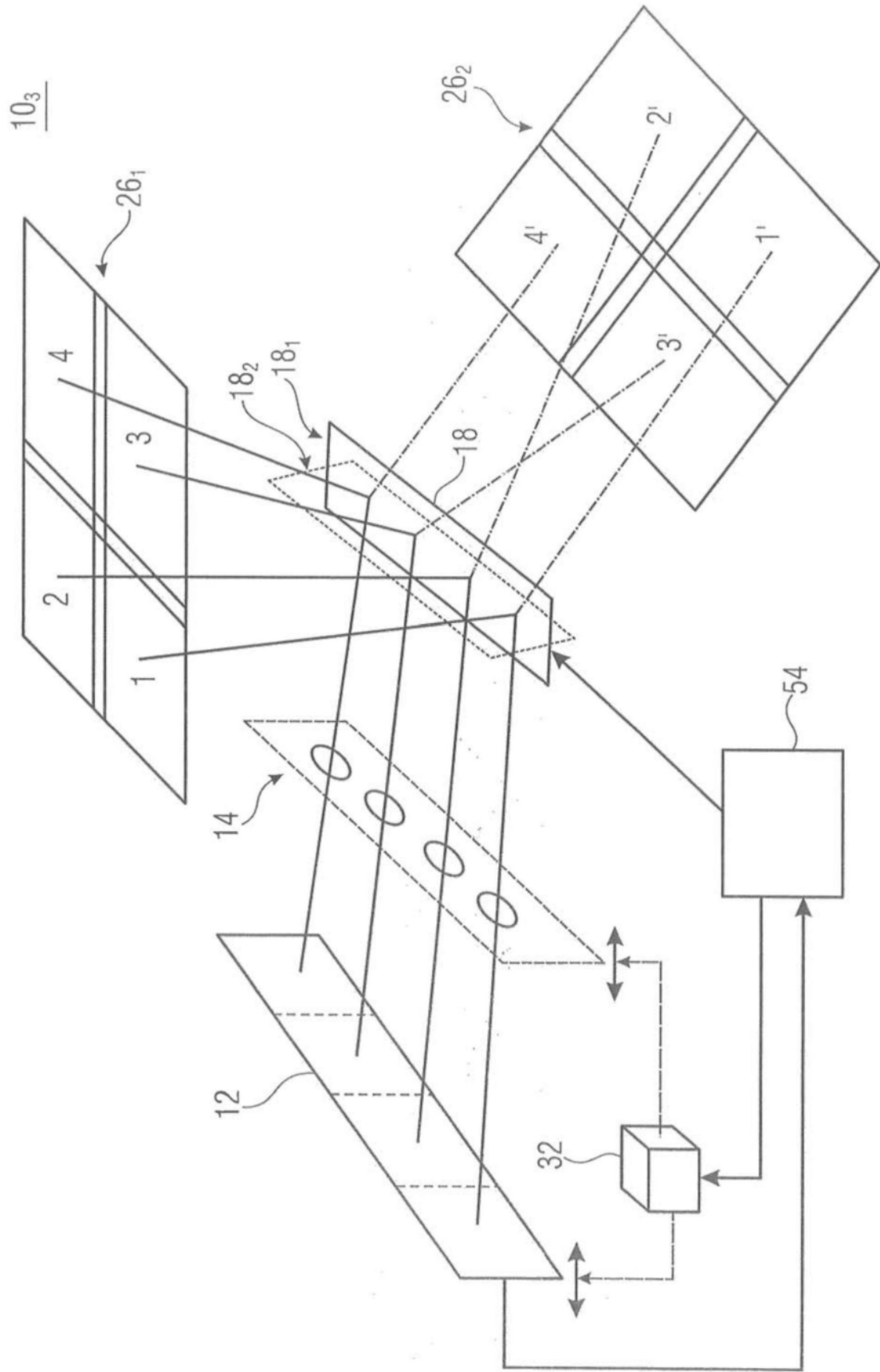


图1c

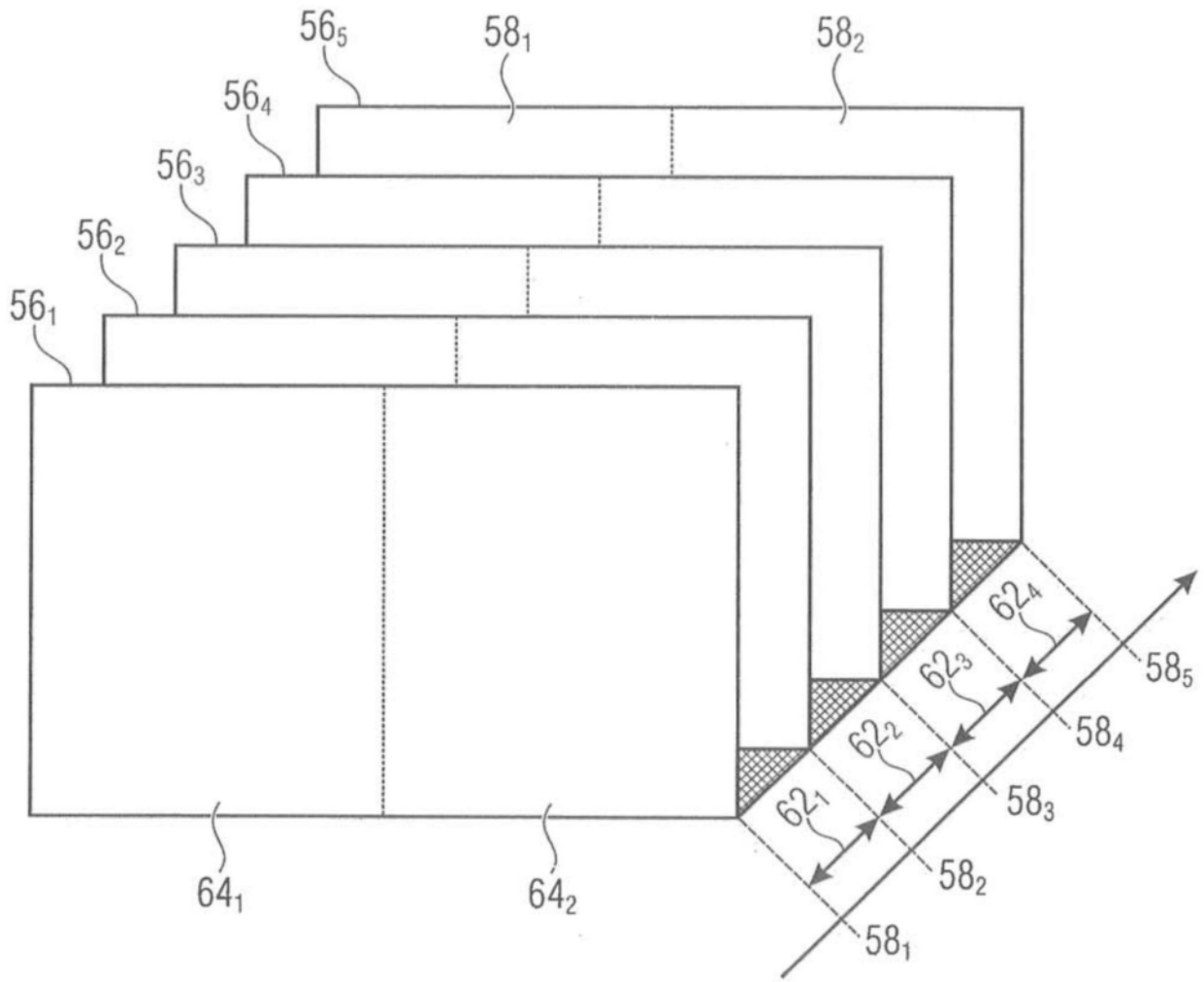


图2a

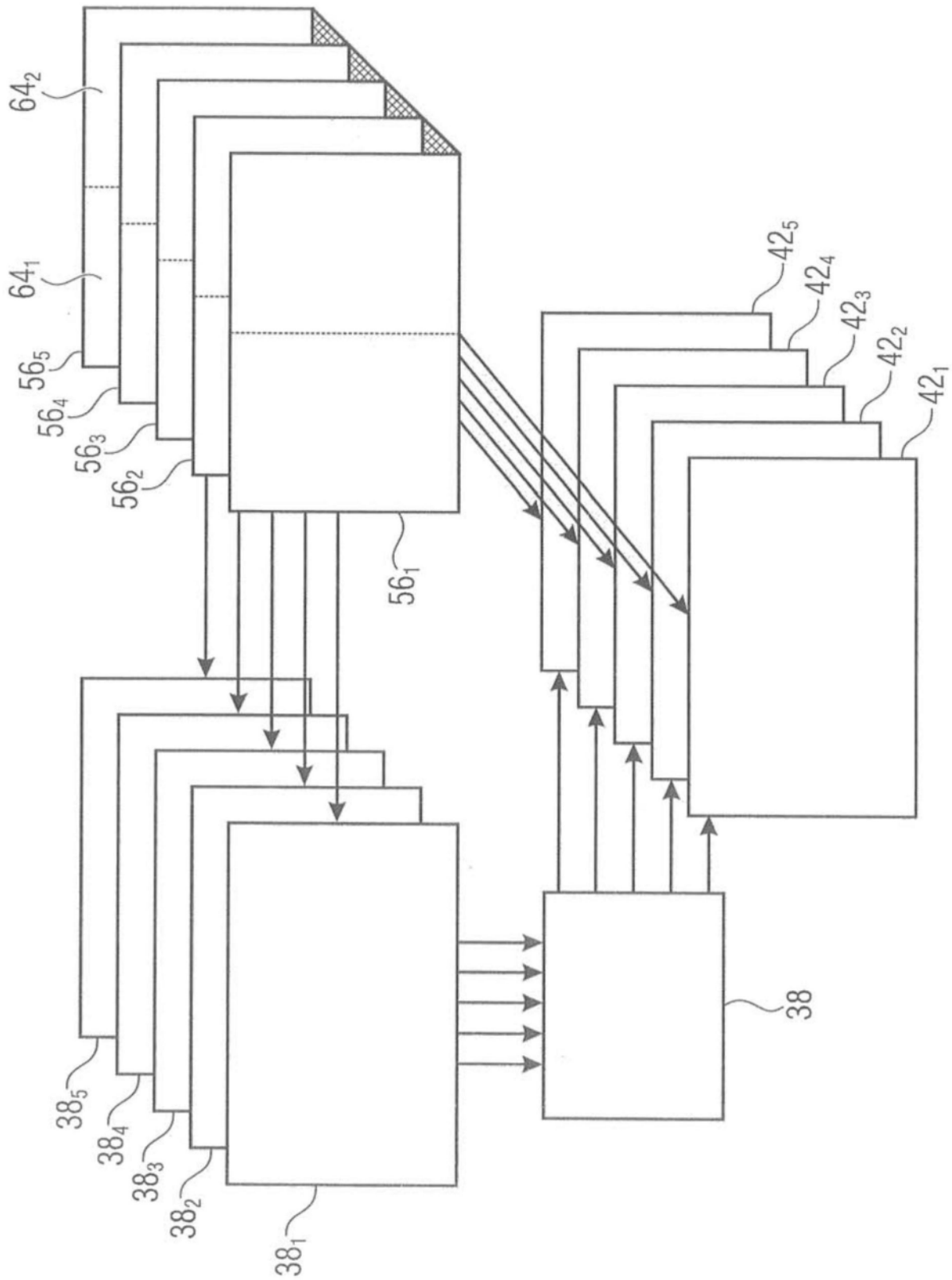


图2b

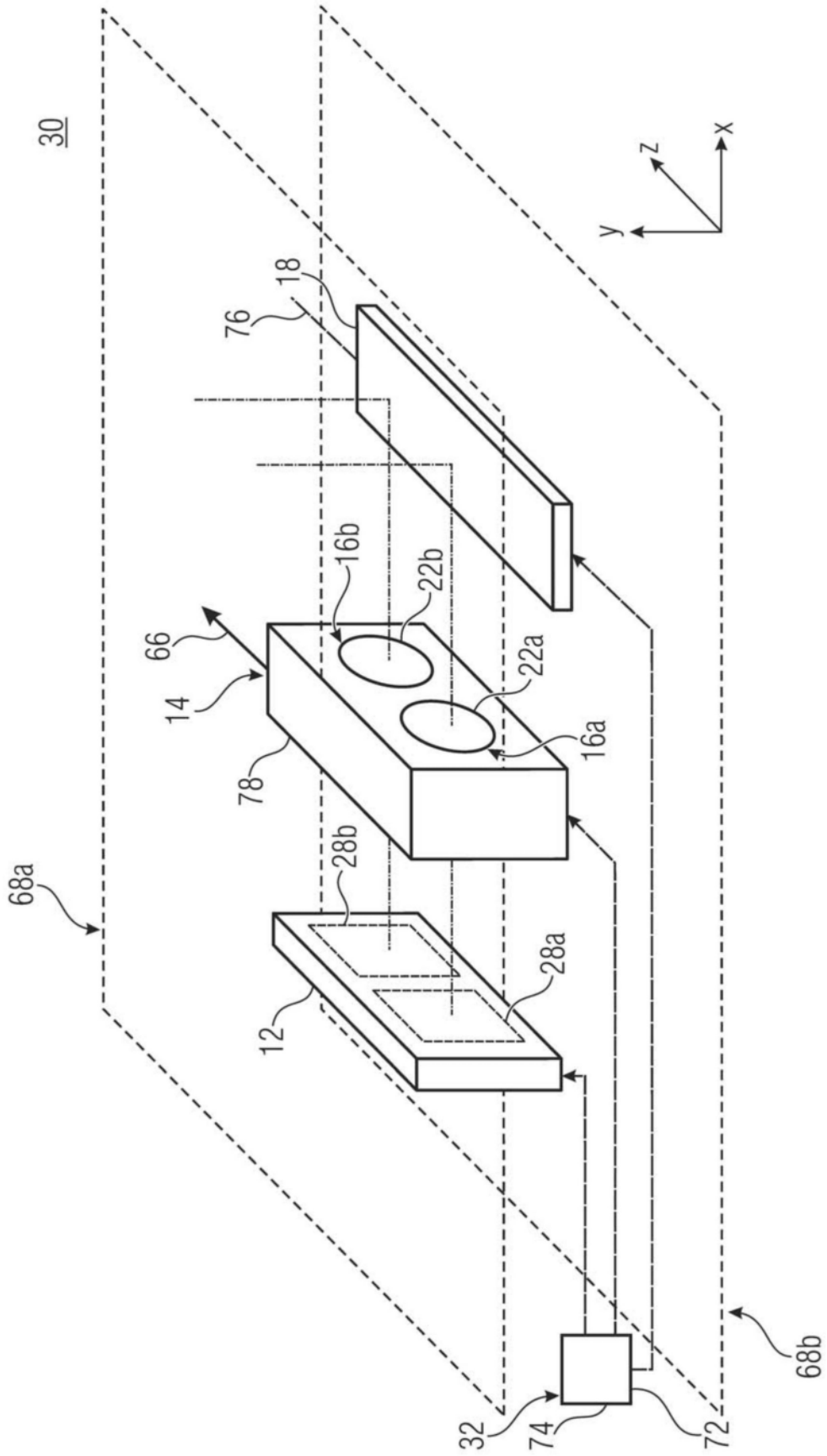


图3a

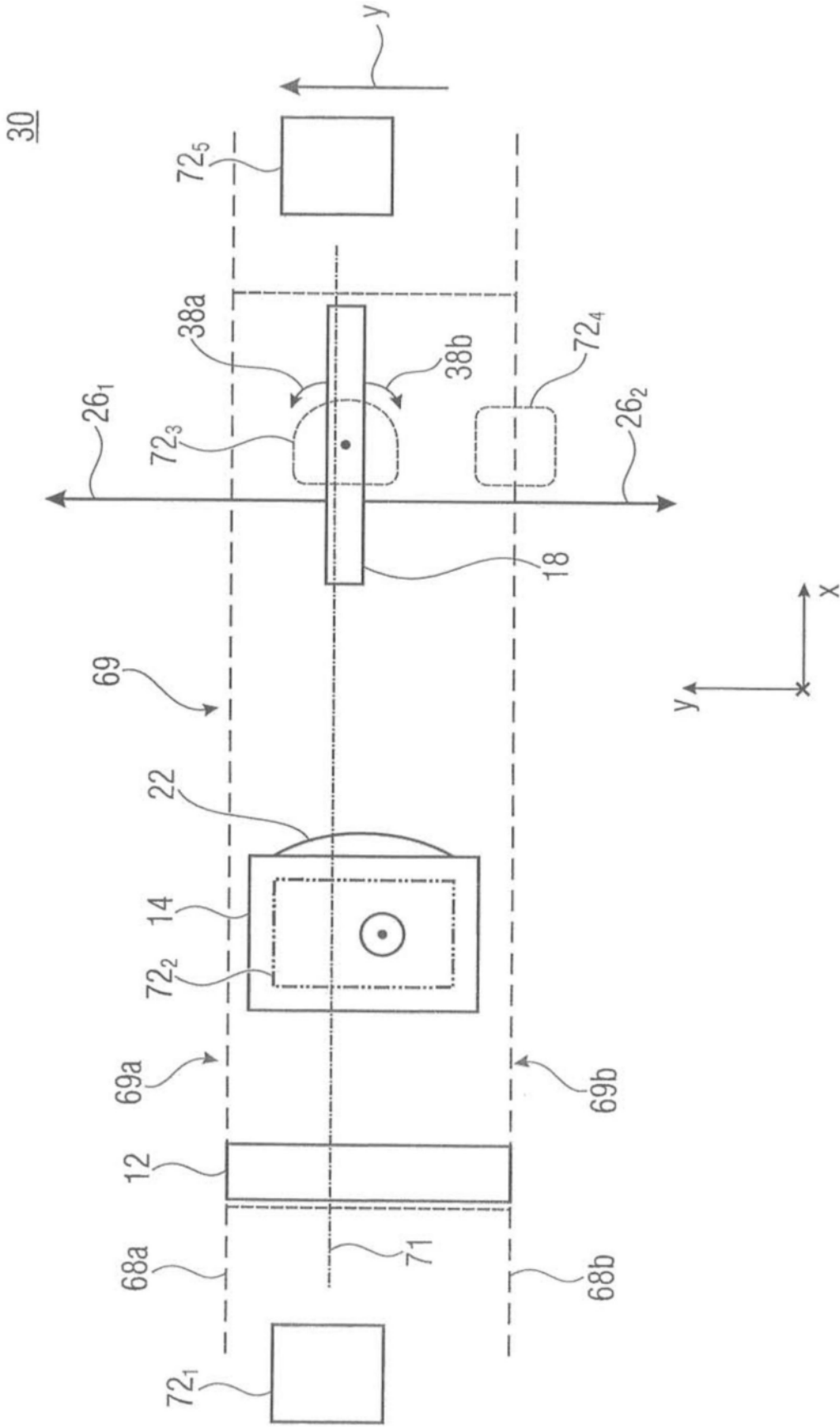


图3b

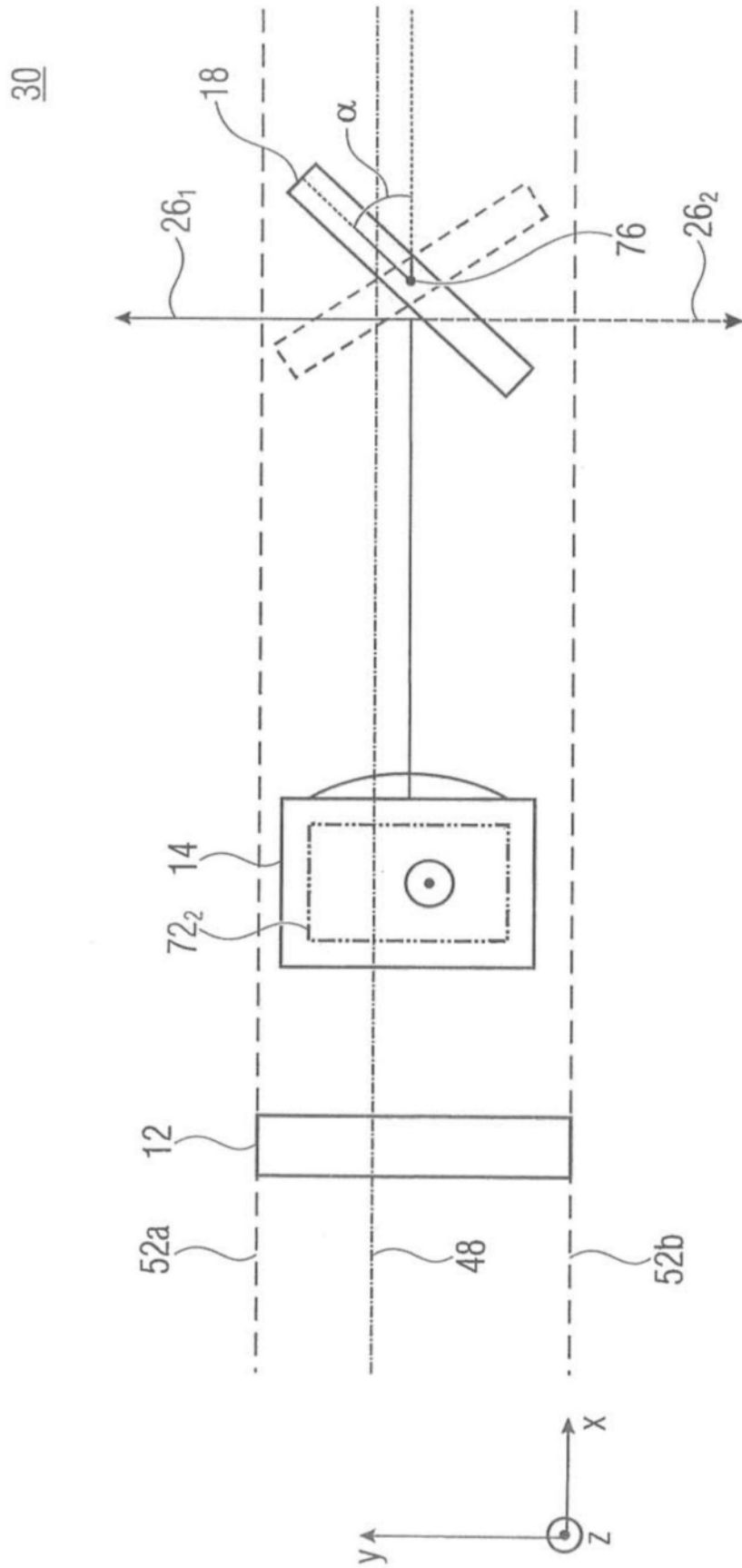


图3c

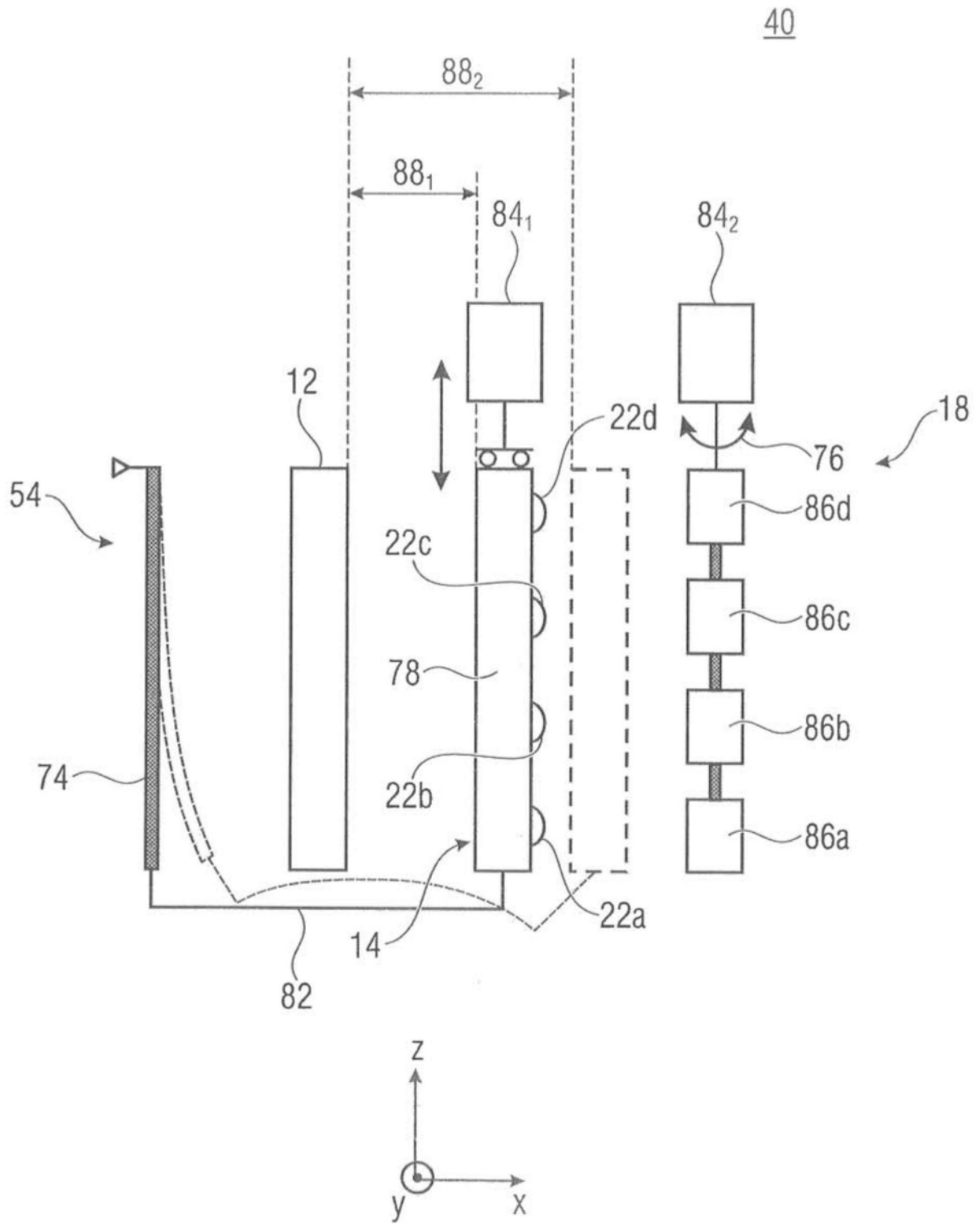


图4a

40

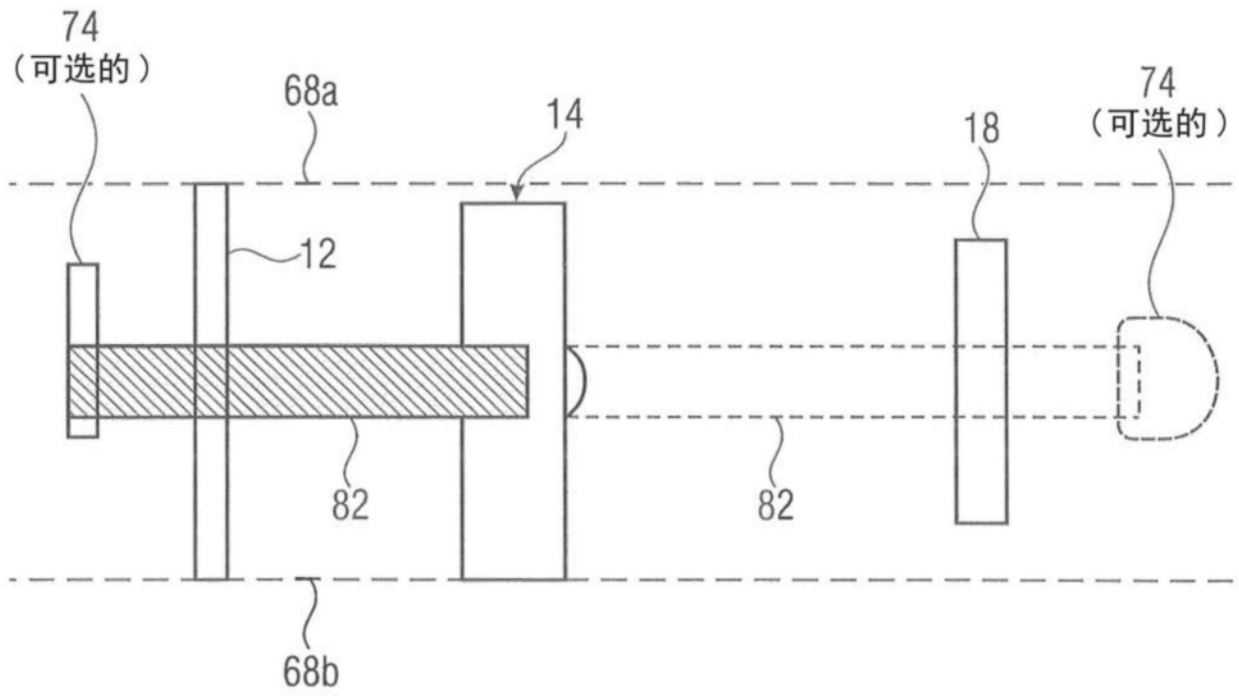


图4b

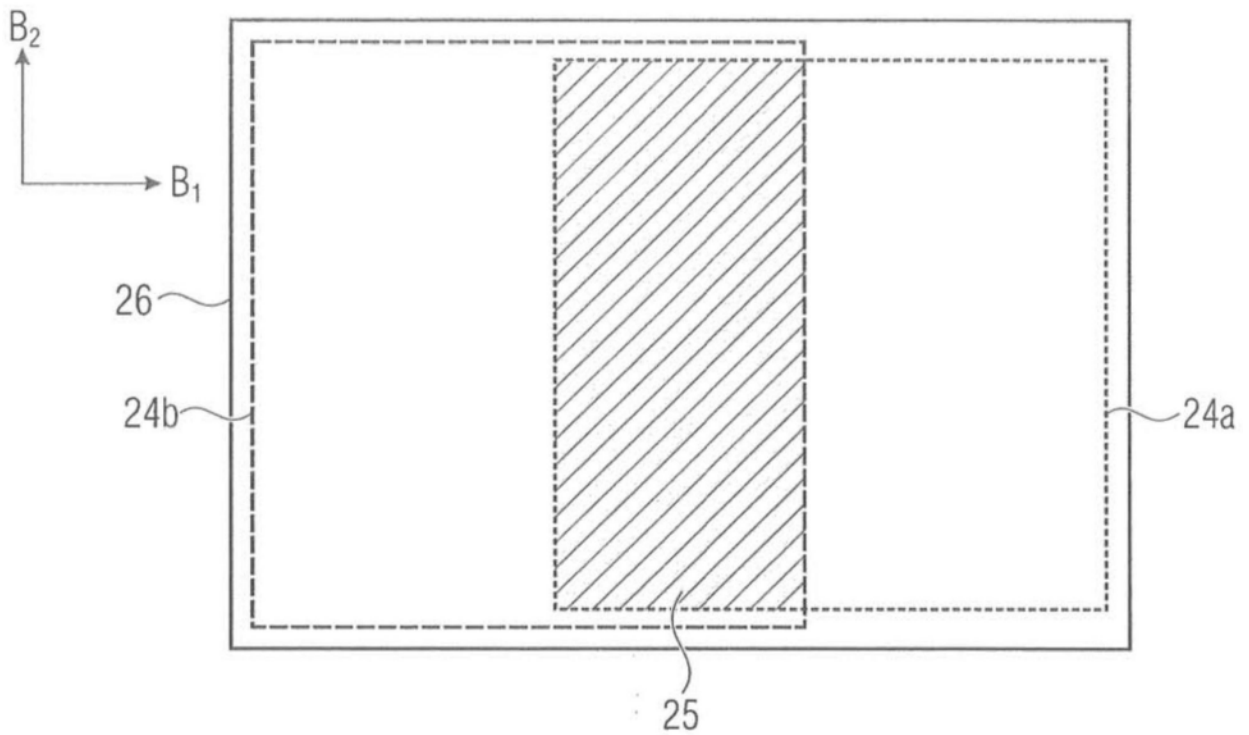


图5a

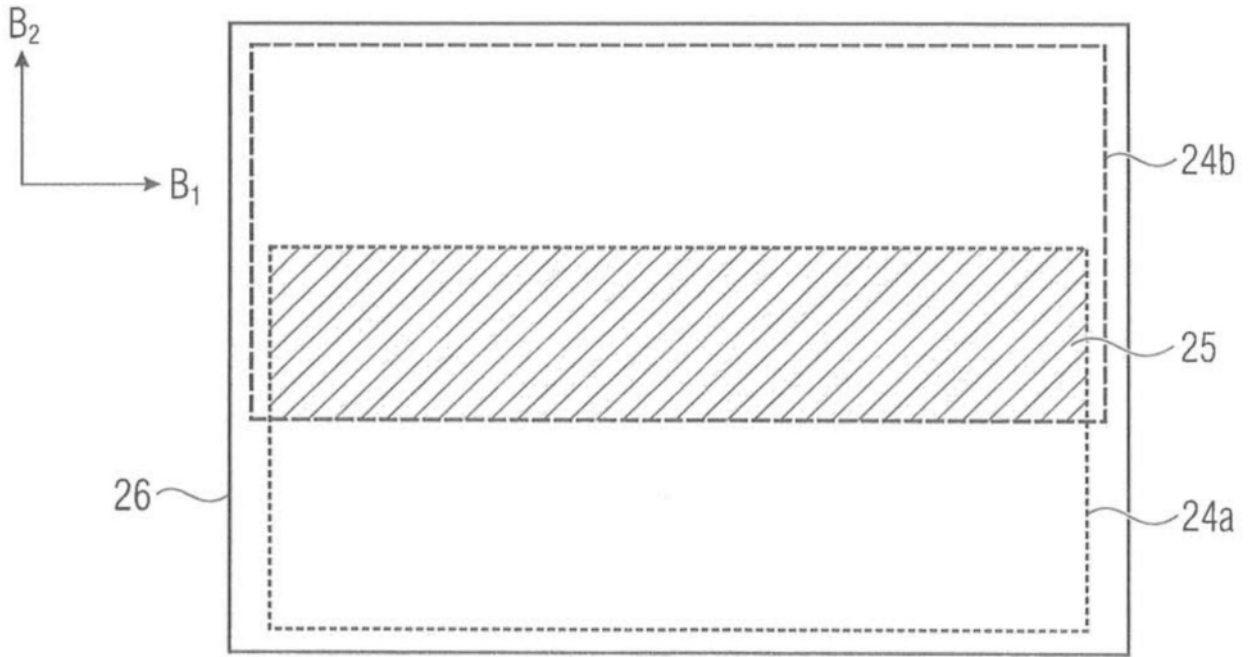


图5b

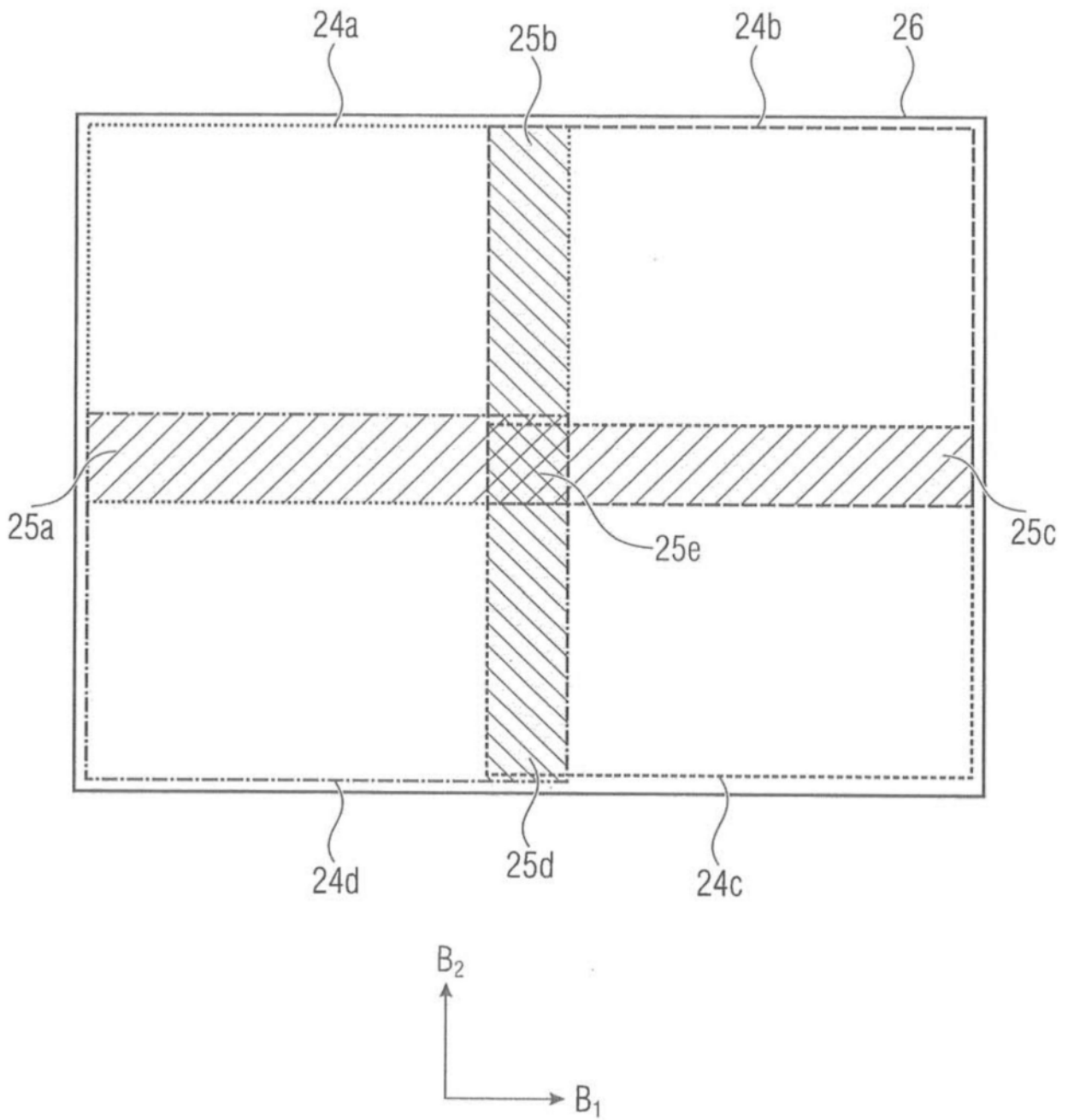


图5c

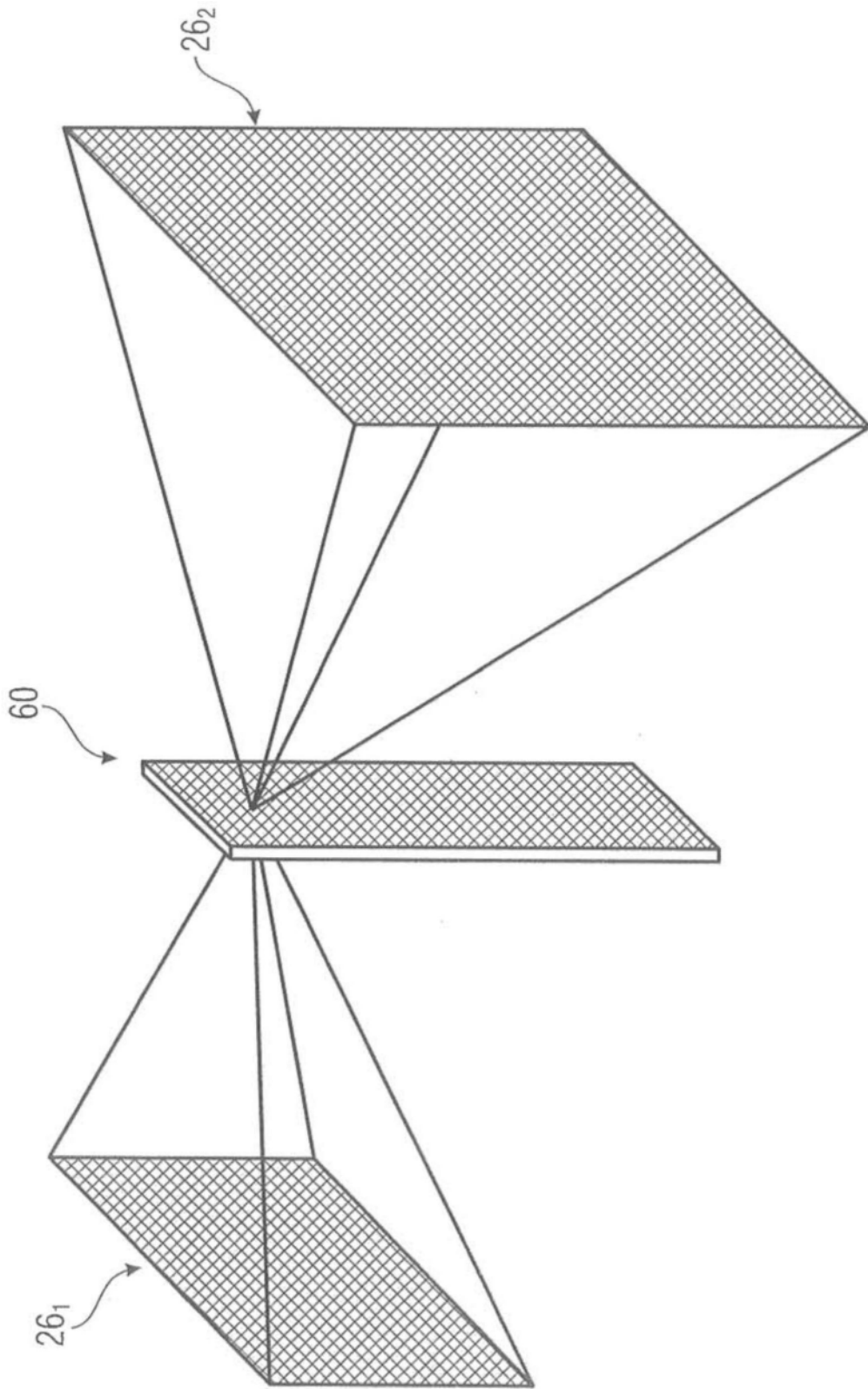


图6

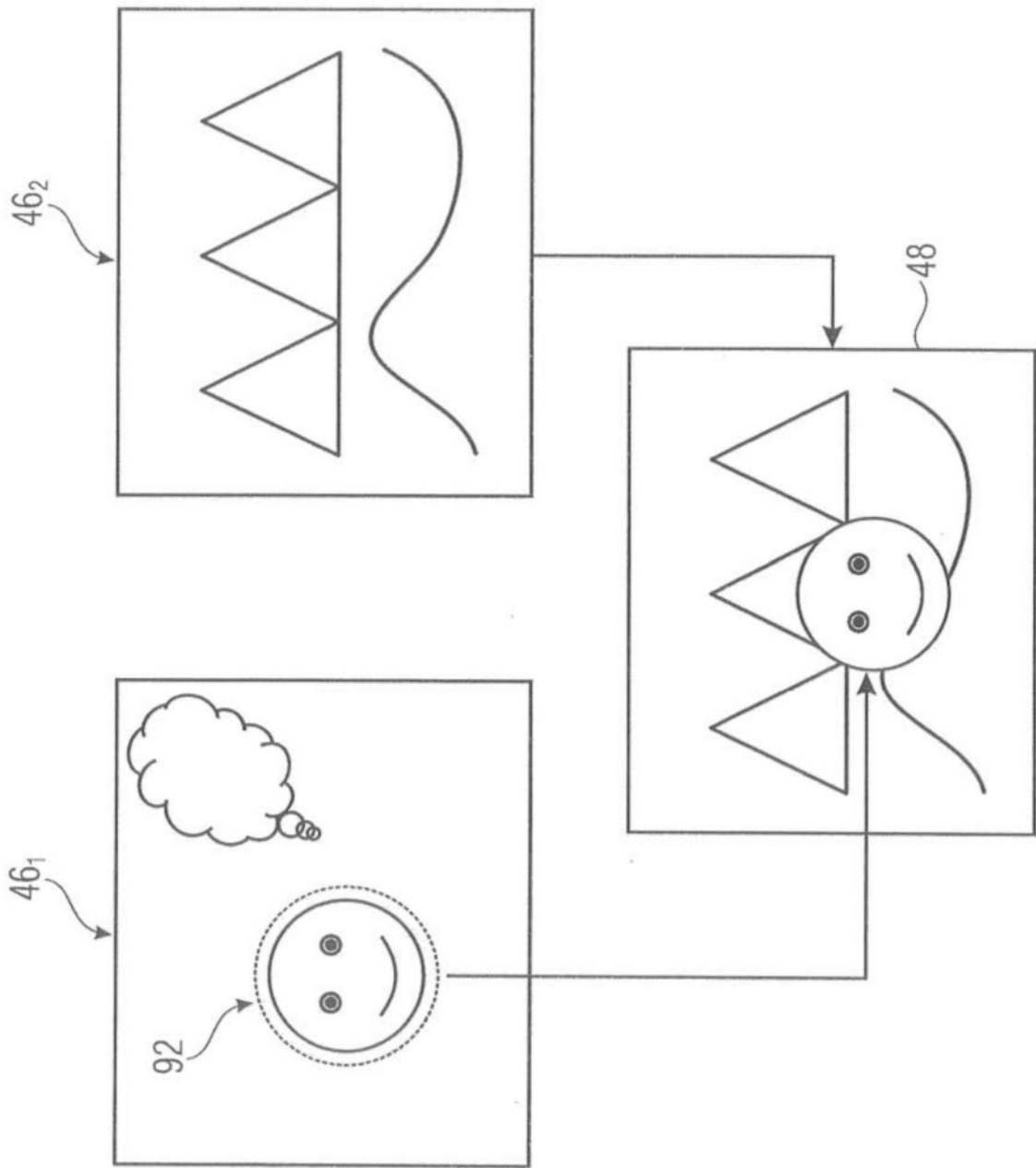


图7a

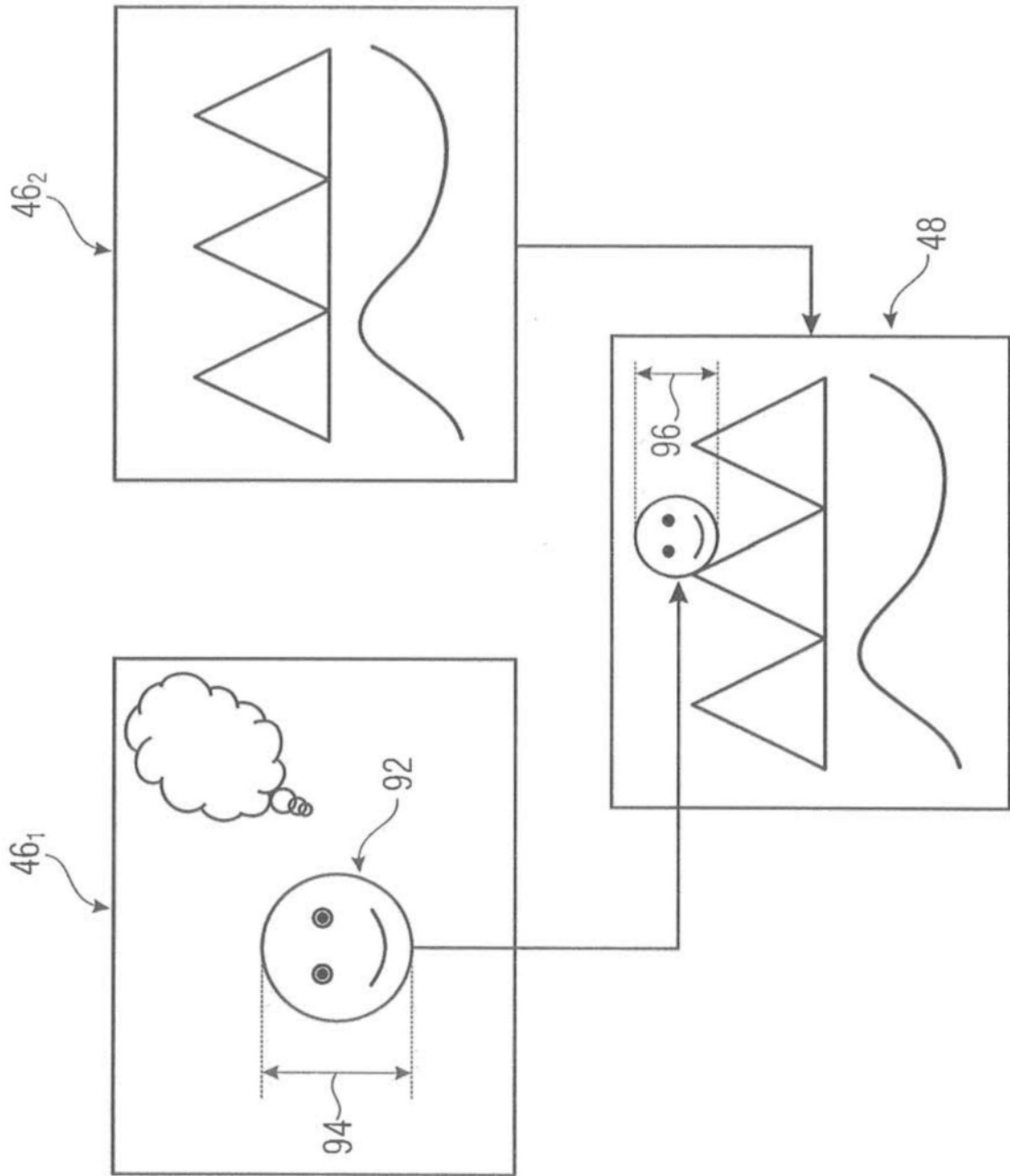


图7b

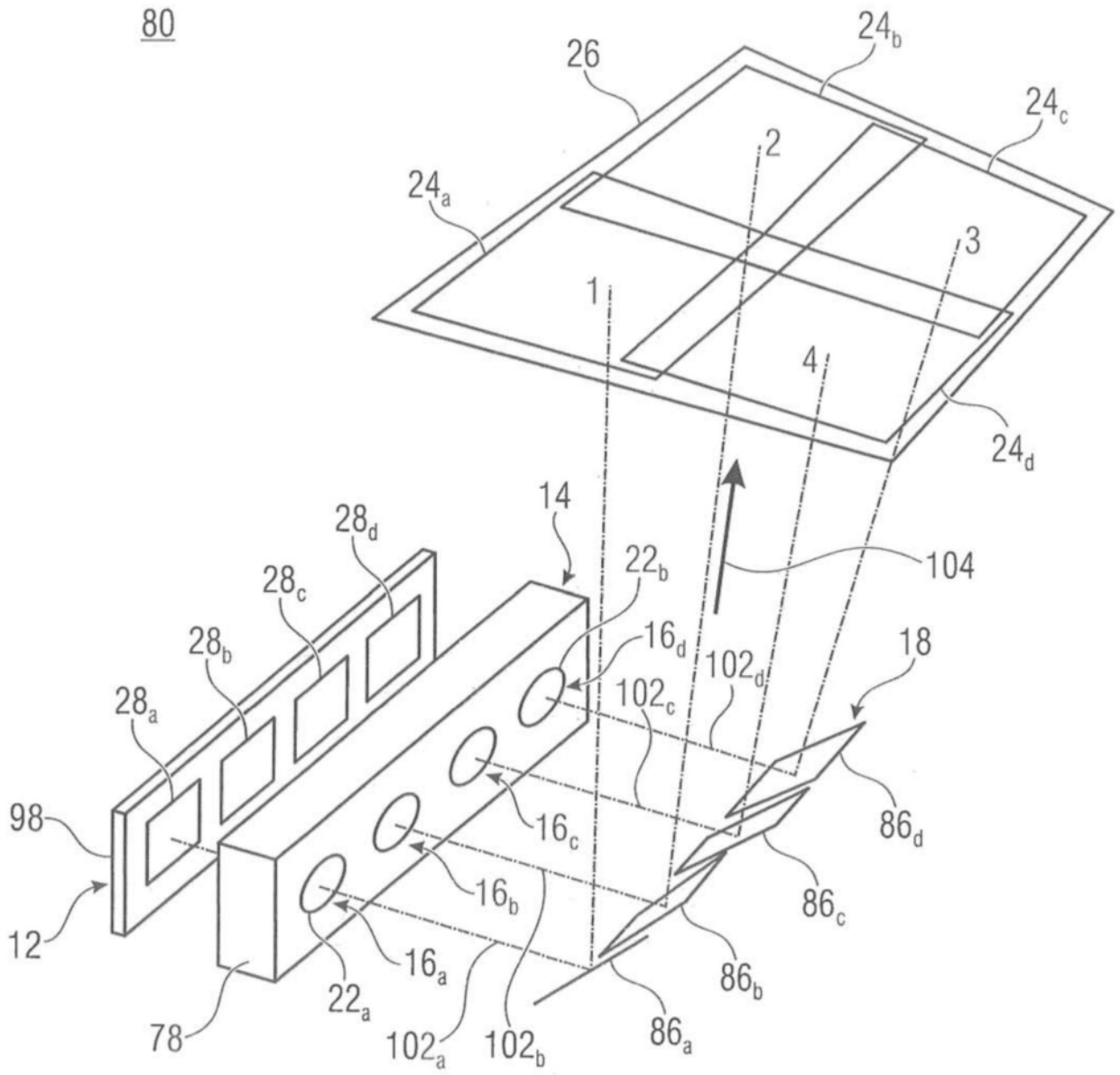


图8

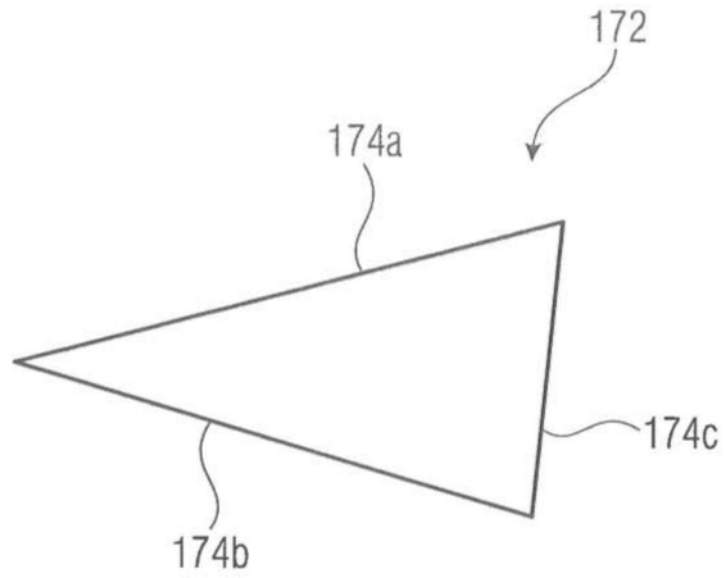


图9a

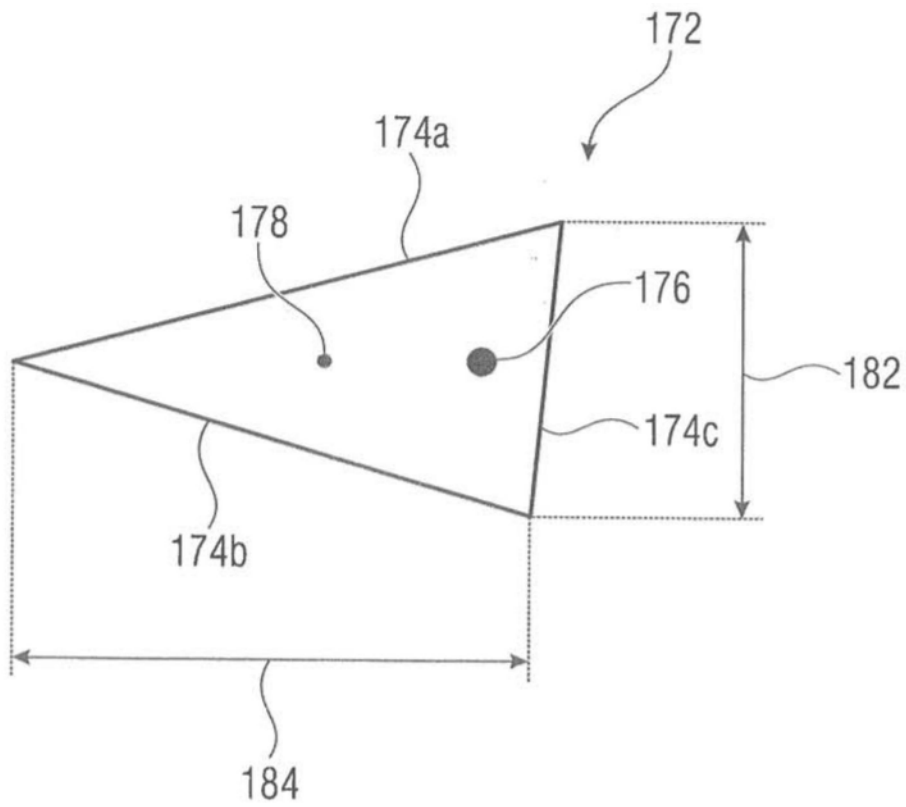


图9b

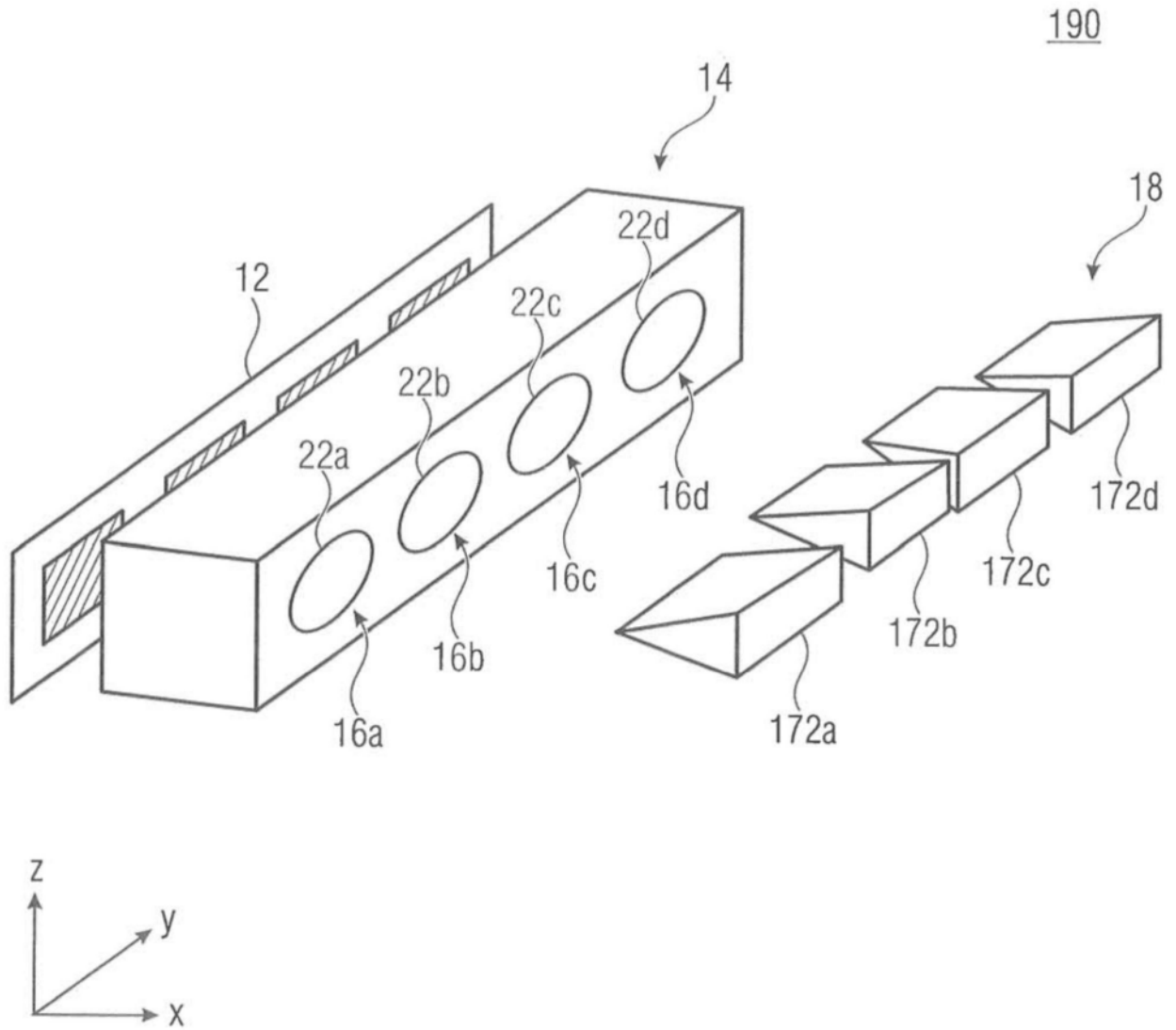


图9c

172

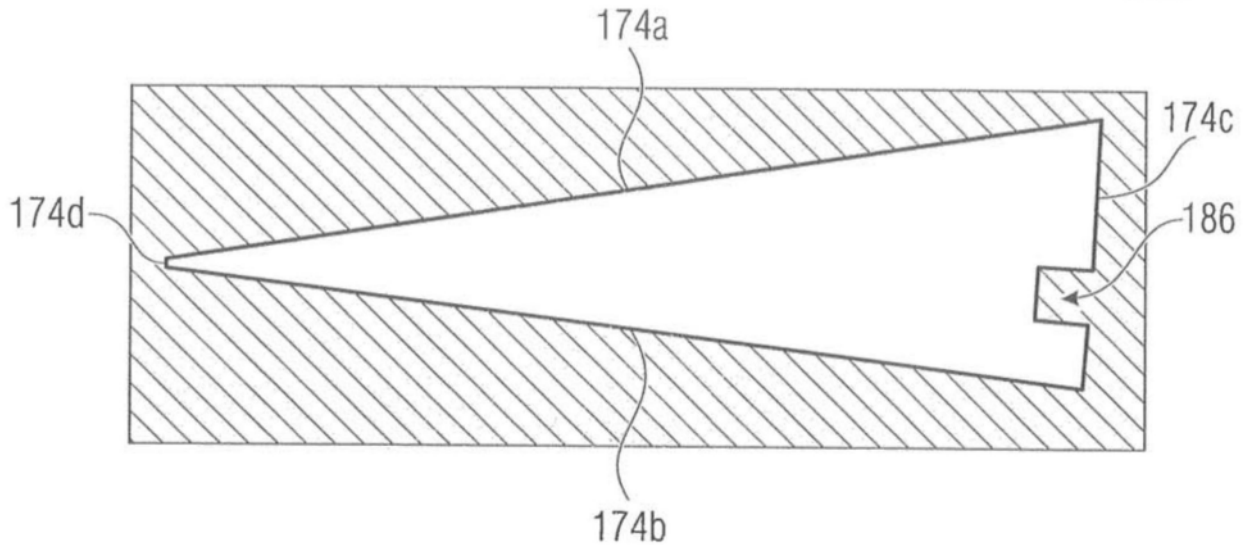


图9d

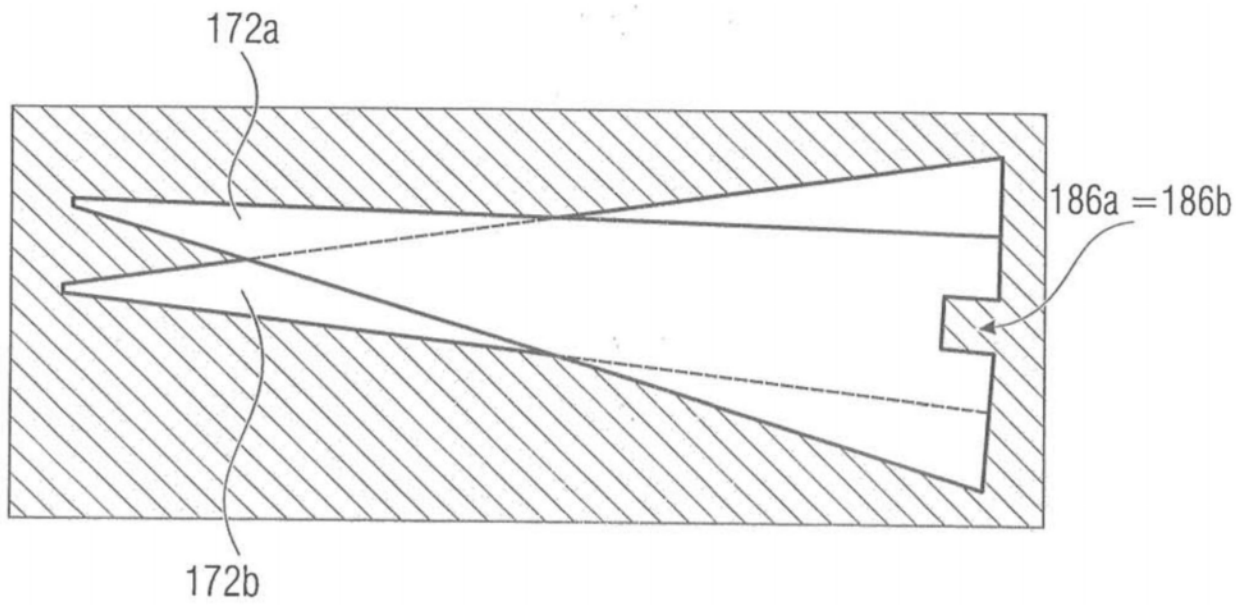


图9e

18

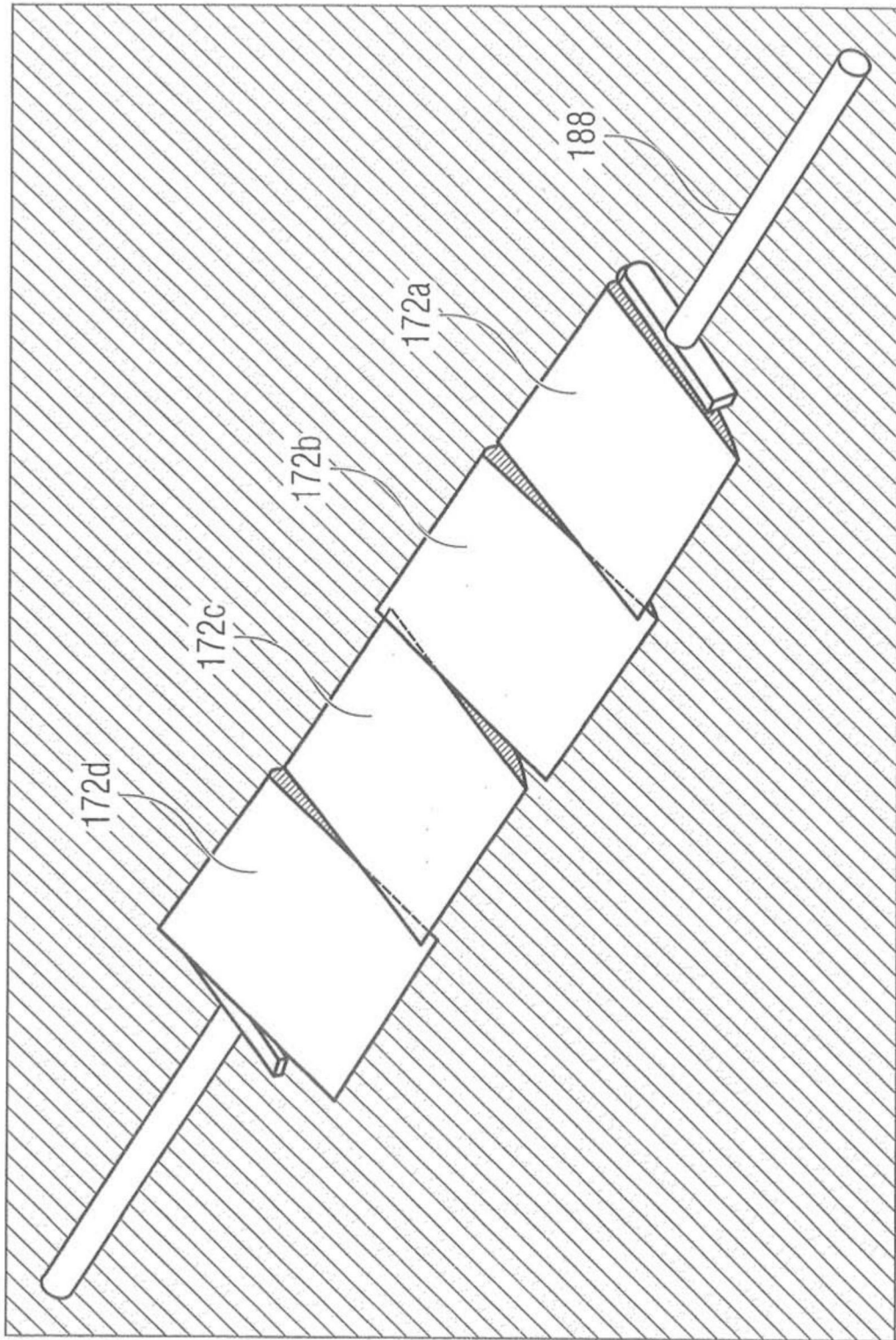


图9f

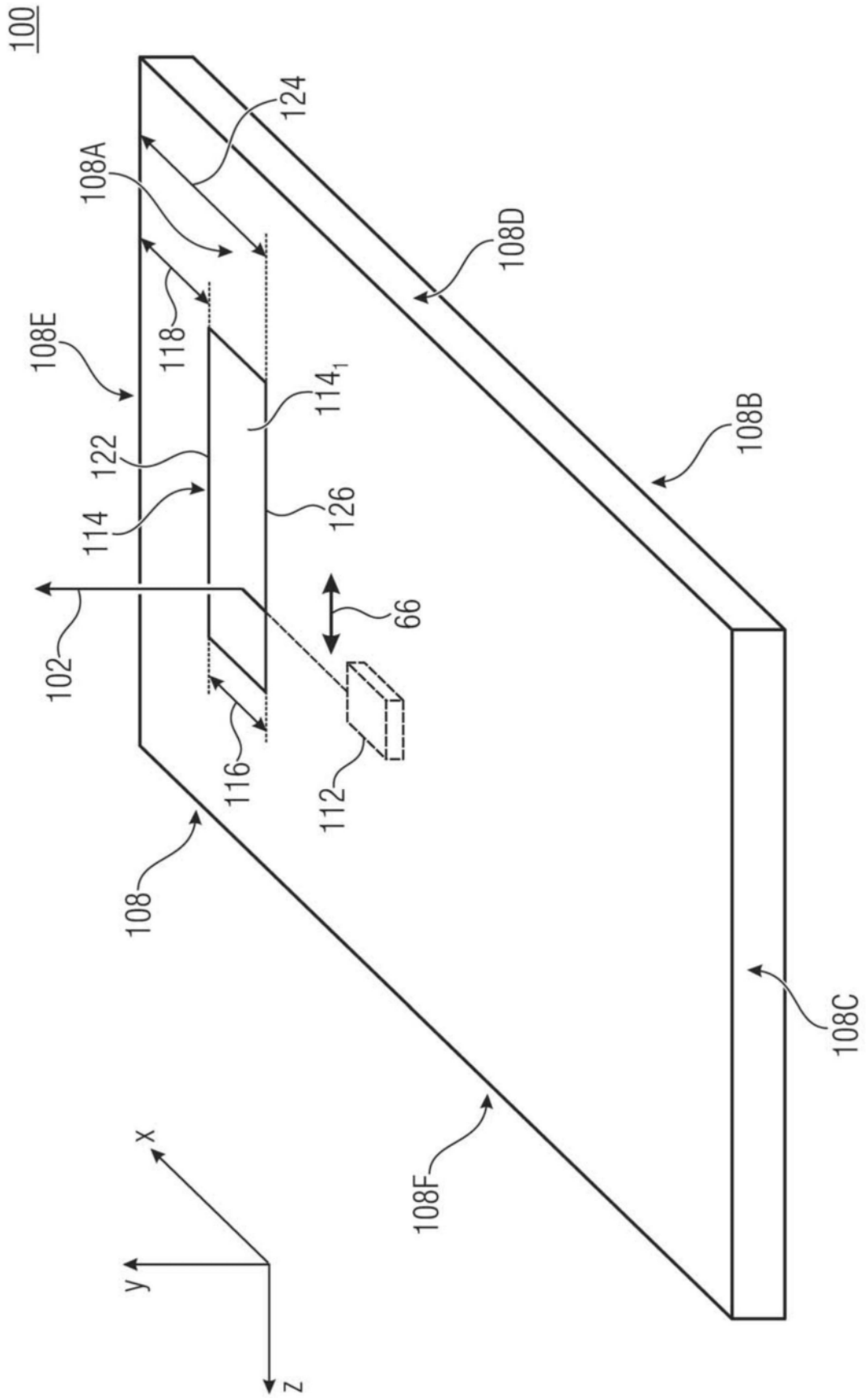


图10

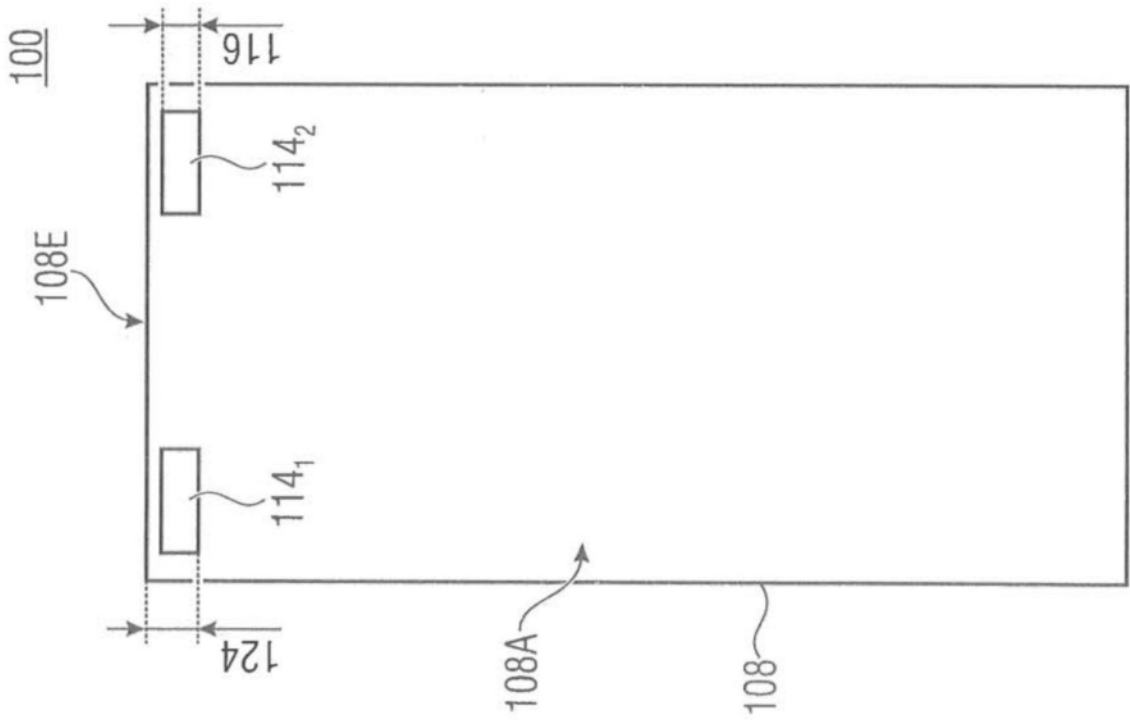


图11a

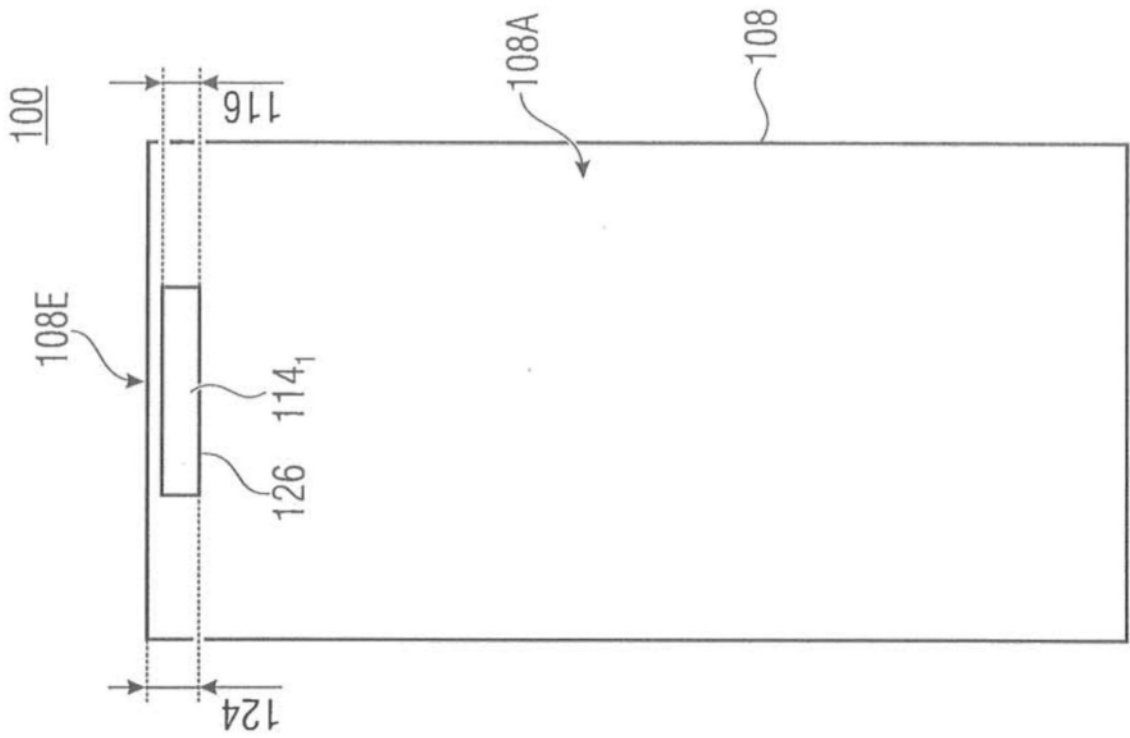


图11b

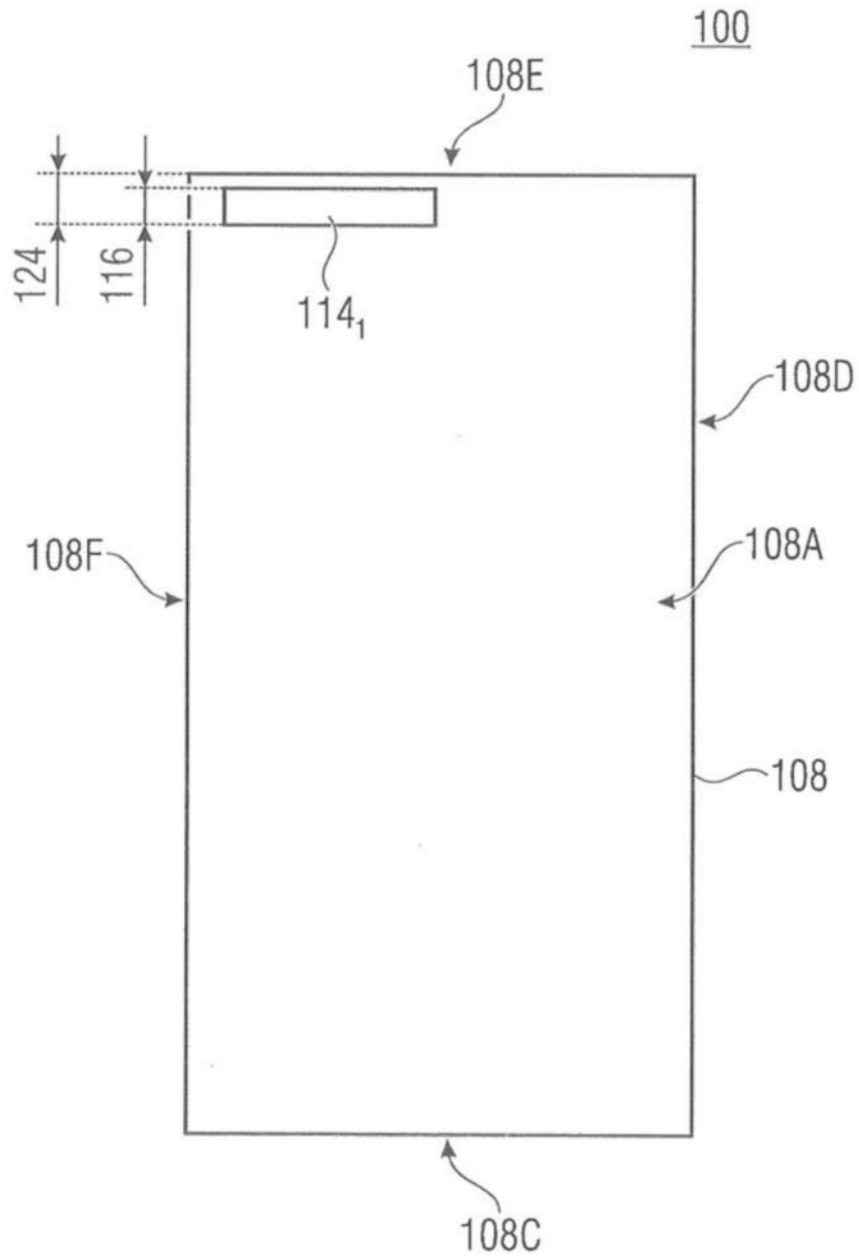


图11c

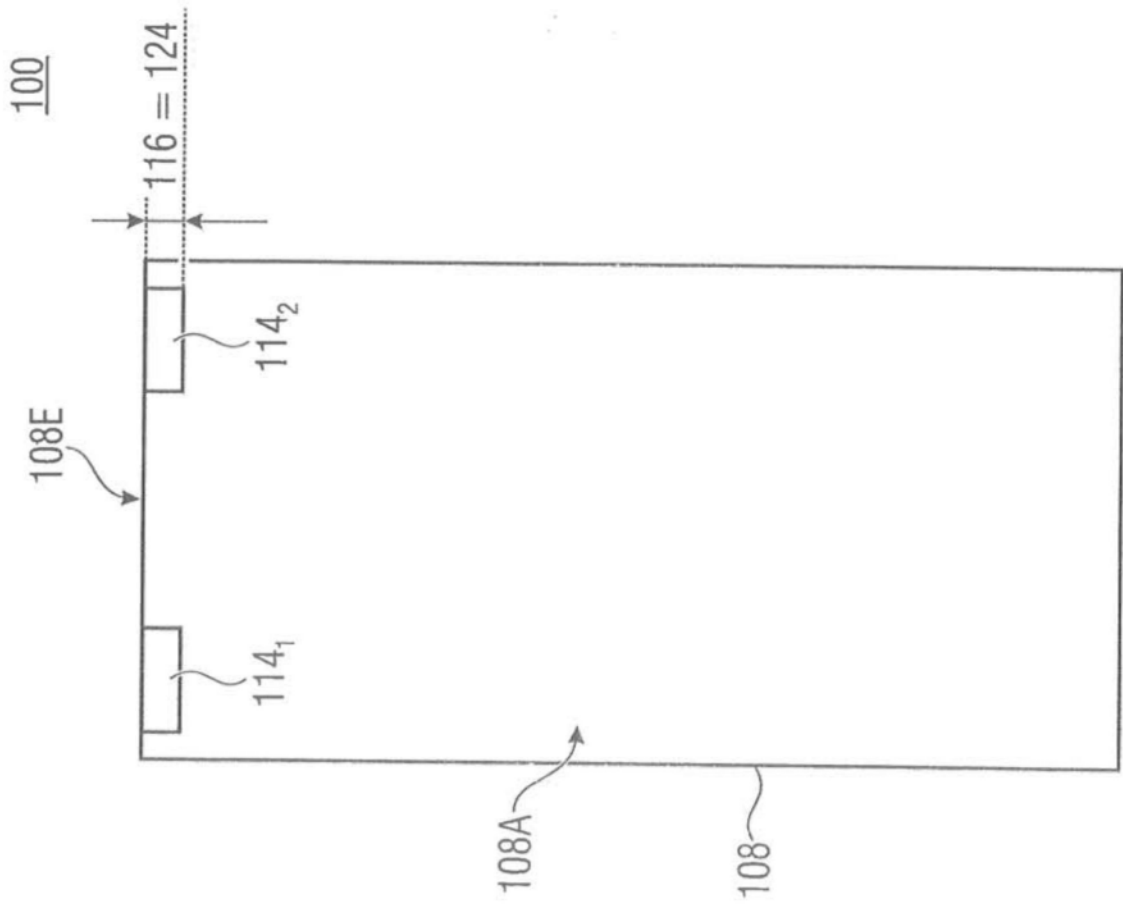


图12a

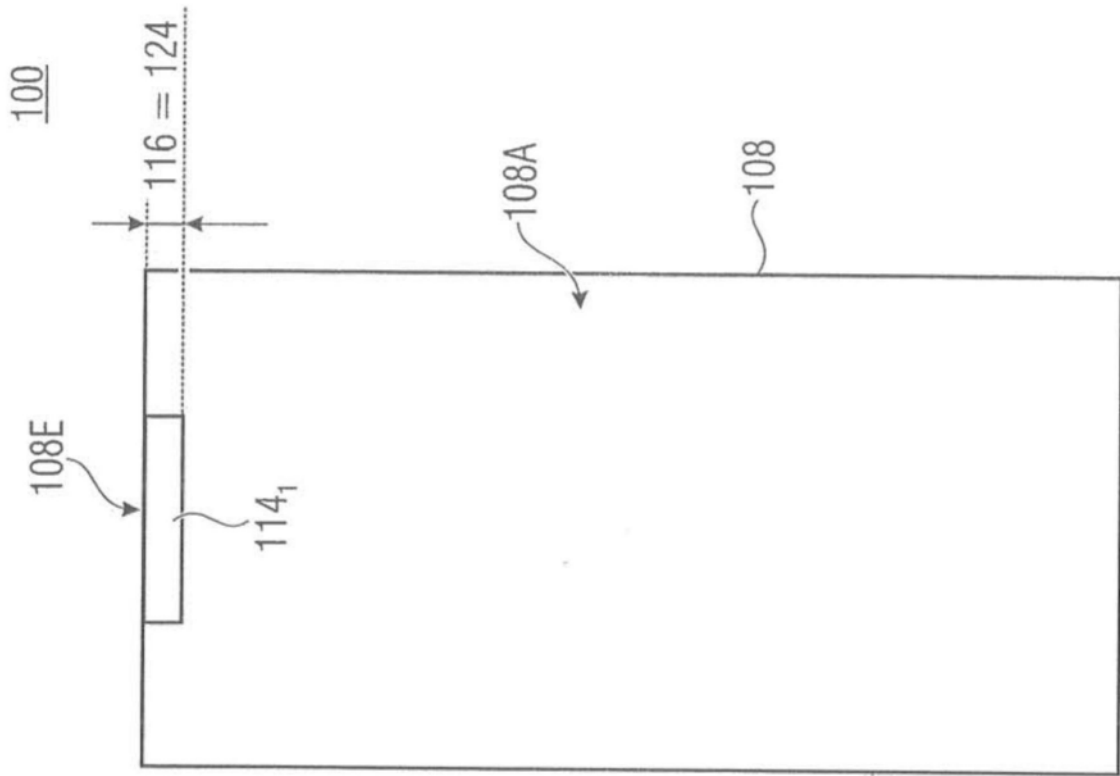


图12b

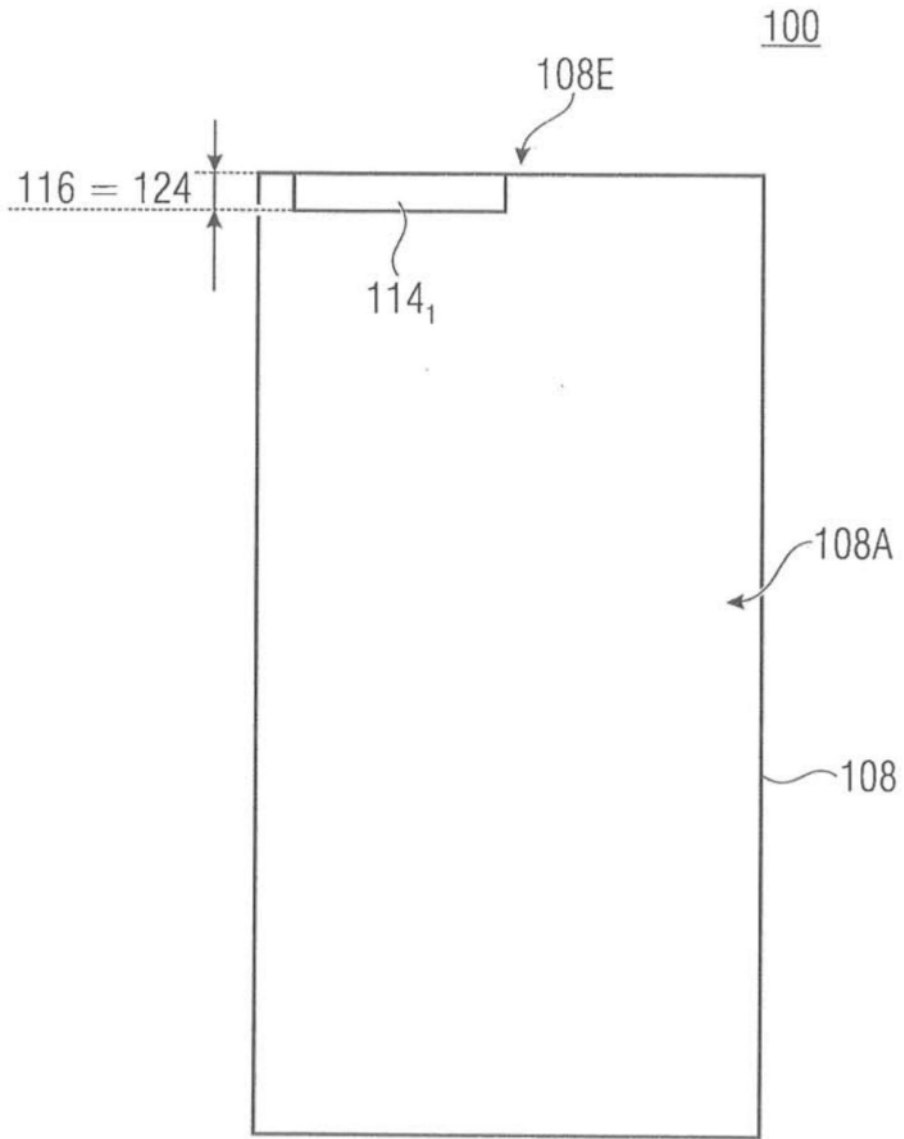


图12c

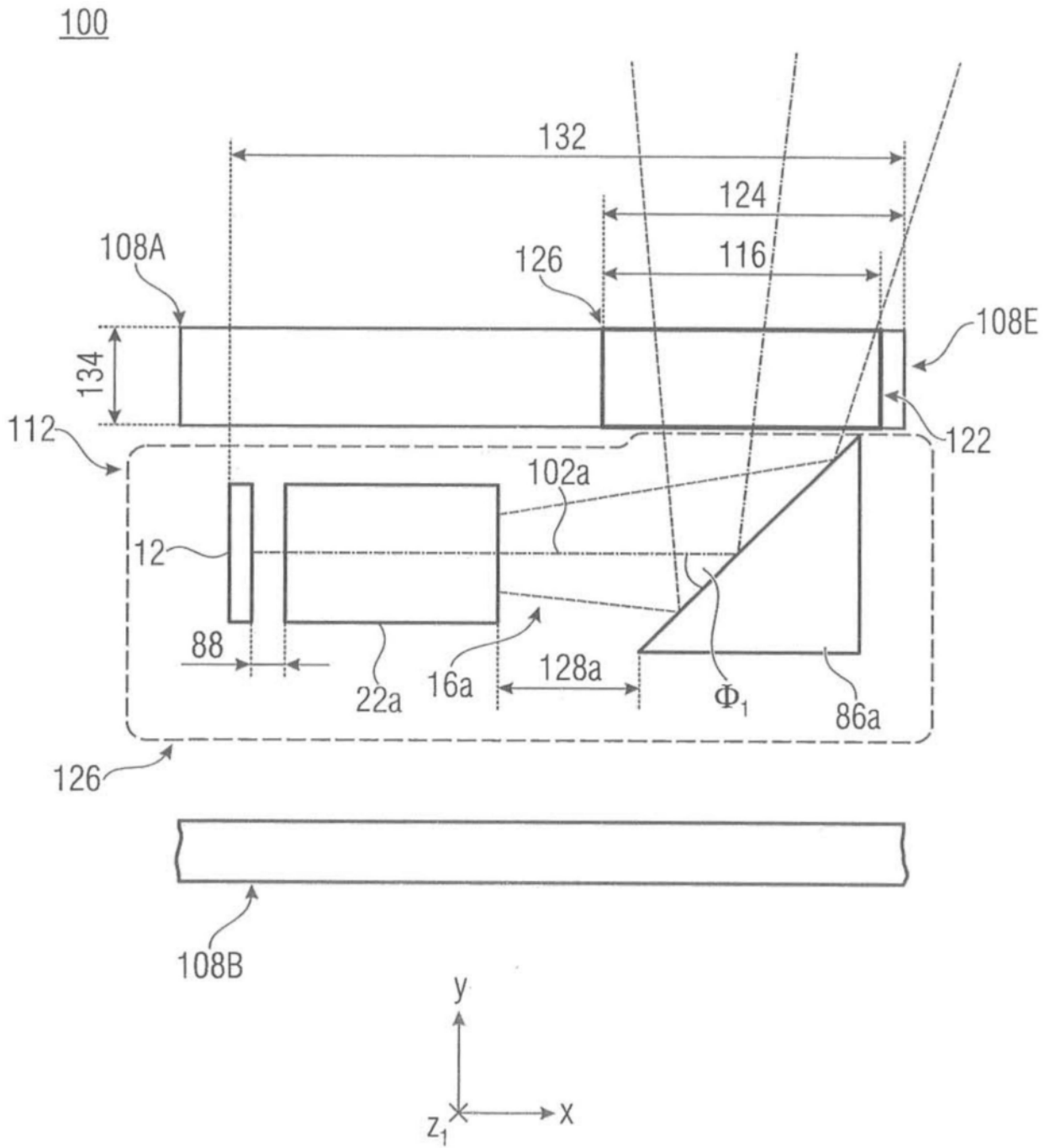


图13a

100

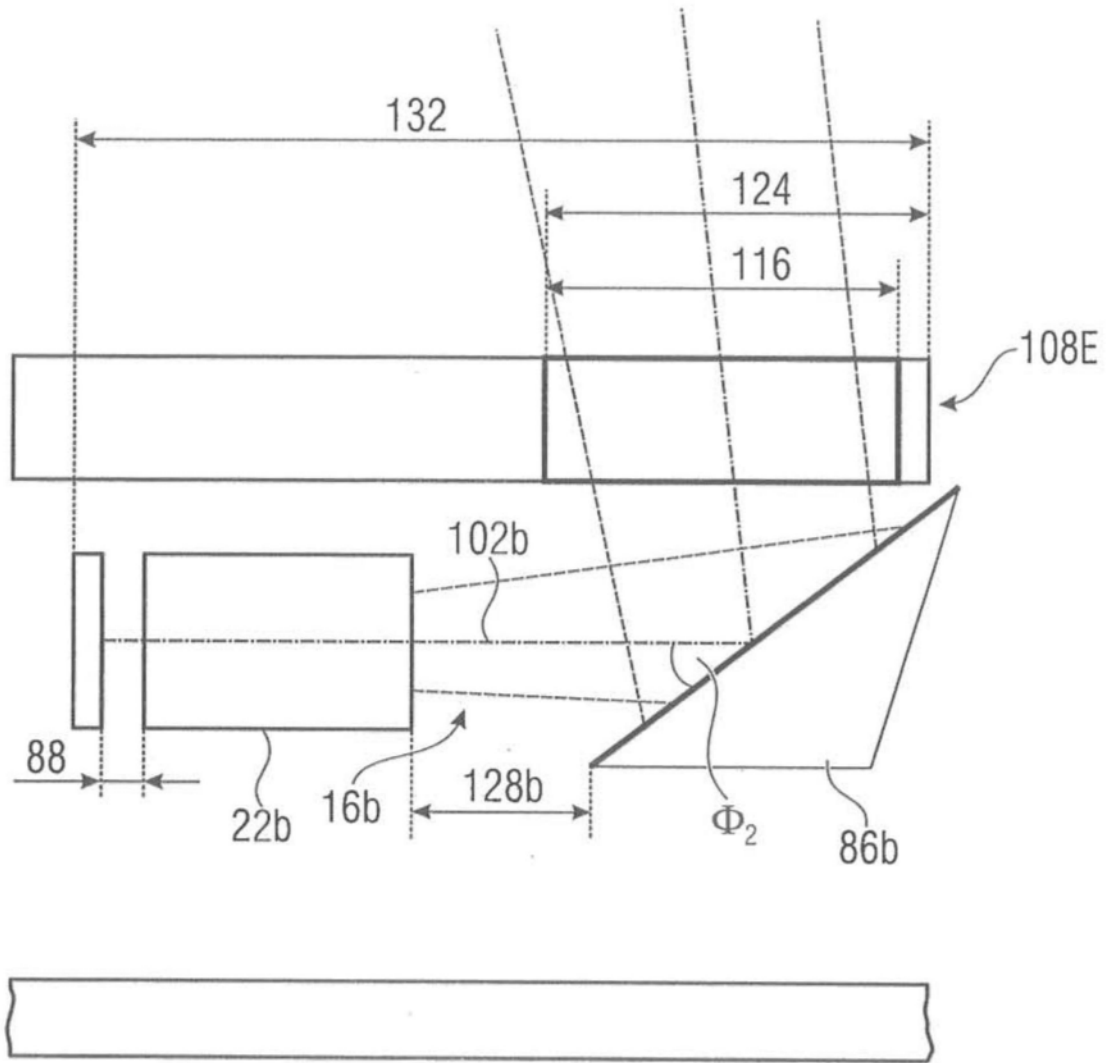


图13b

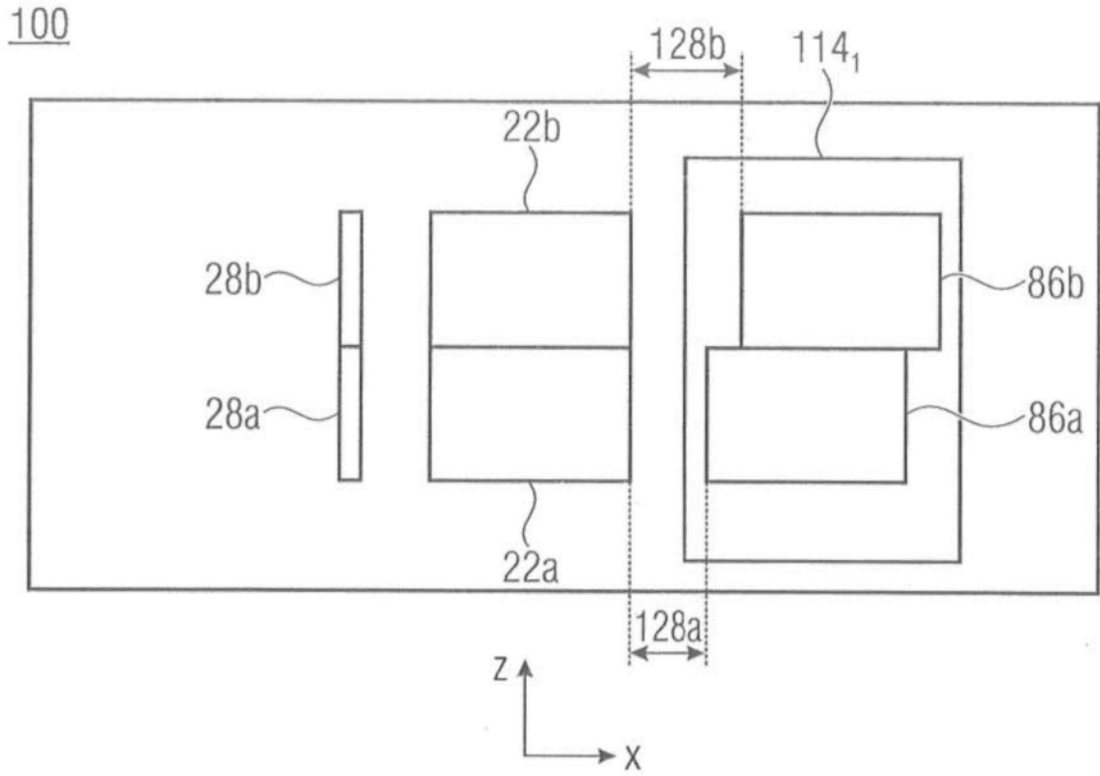


图14a

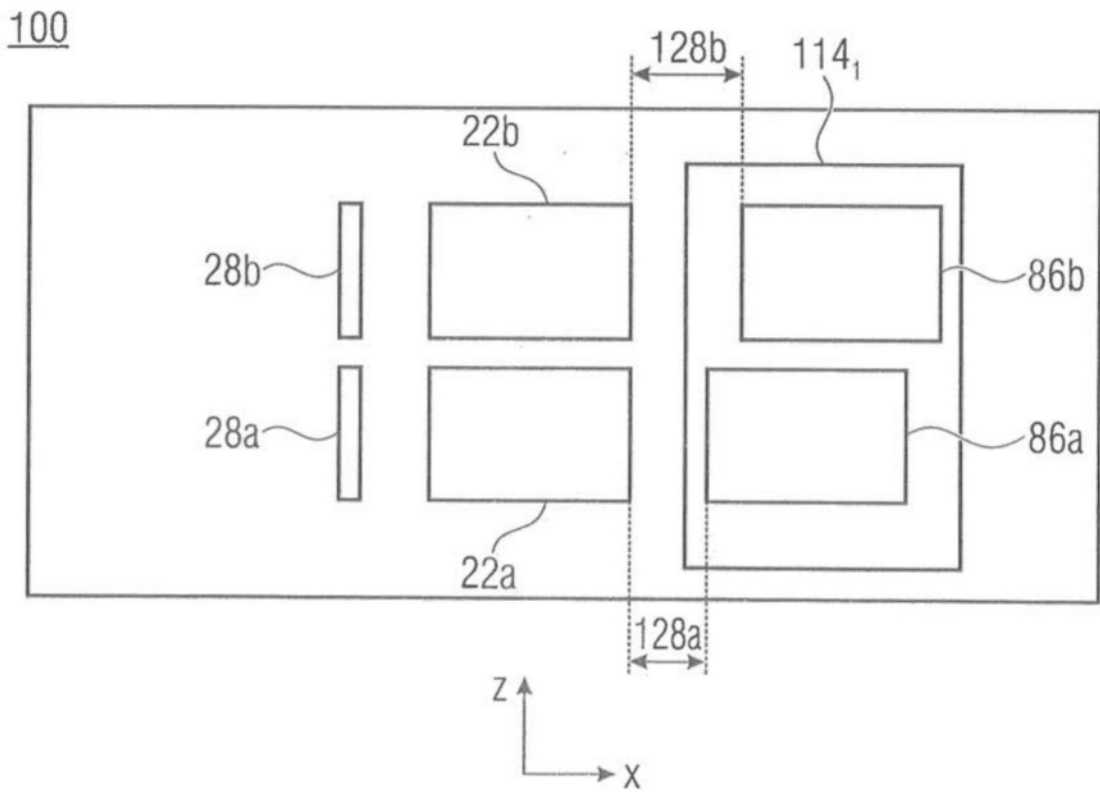


图14b

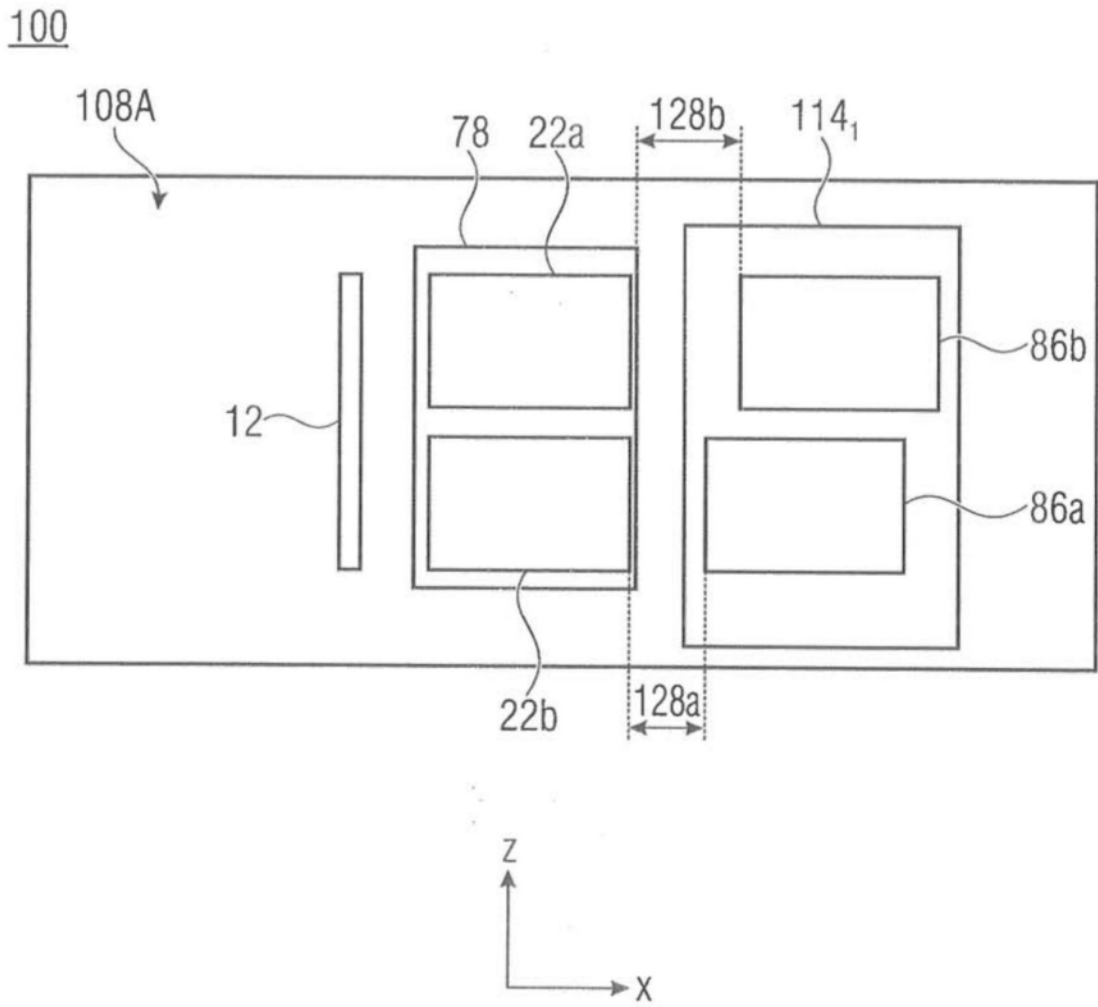


图14c

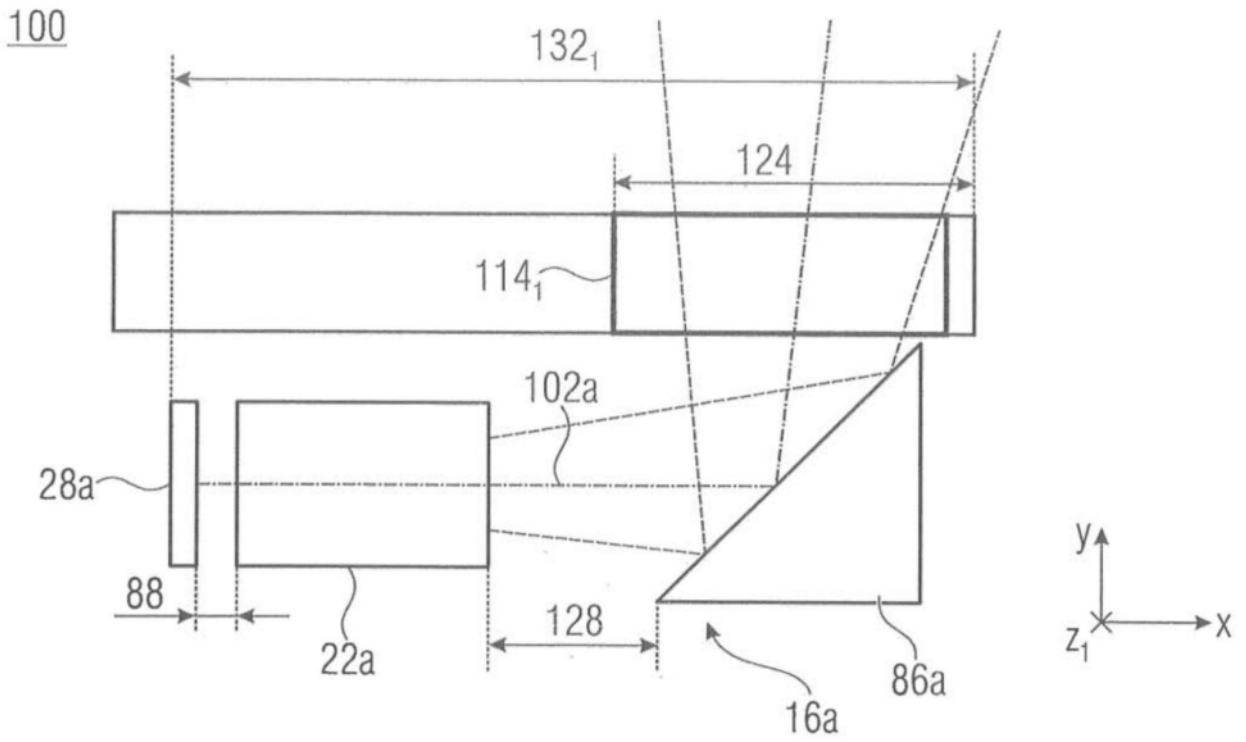


图15a

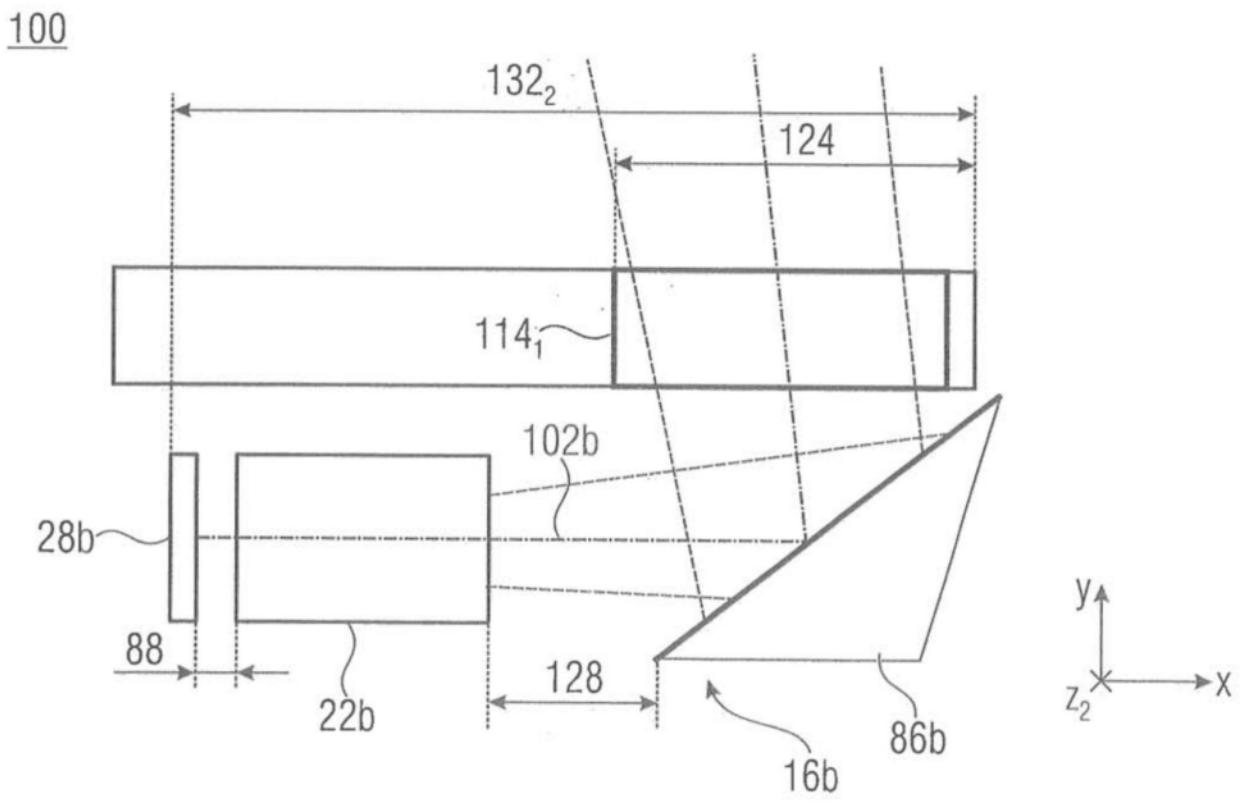


图15b

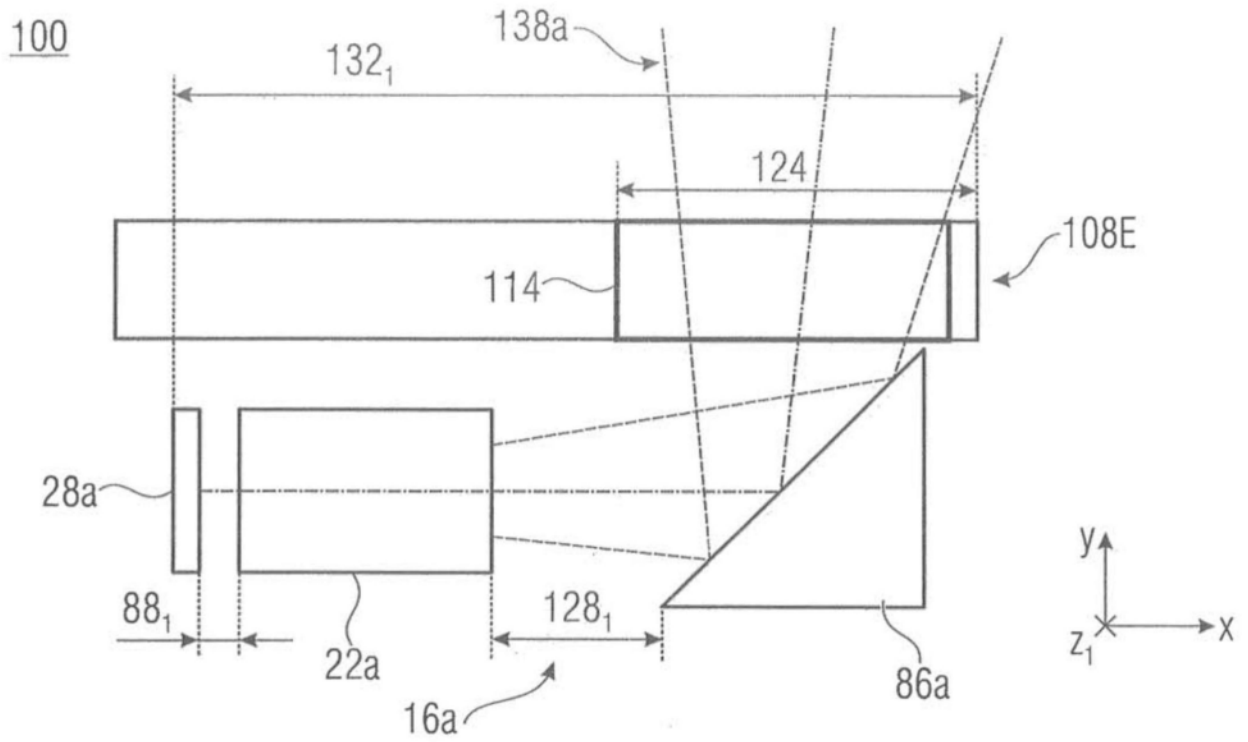


图16a

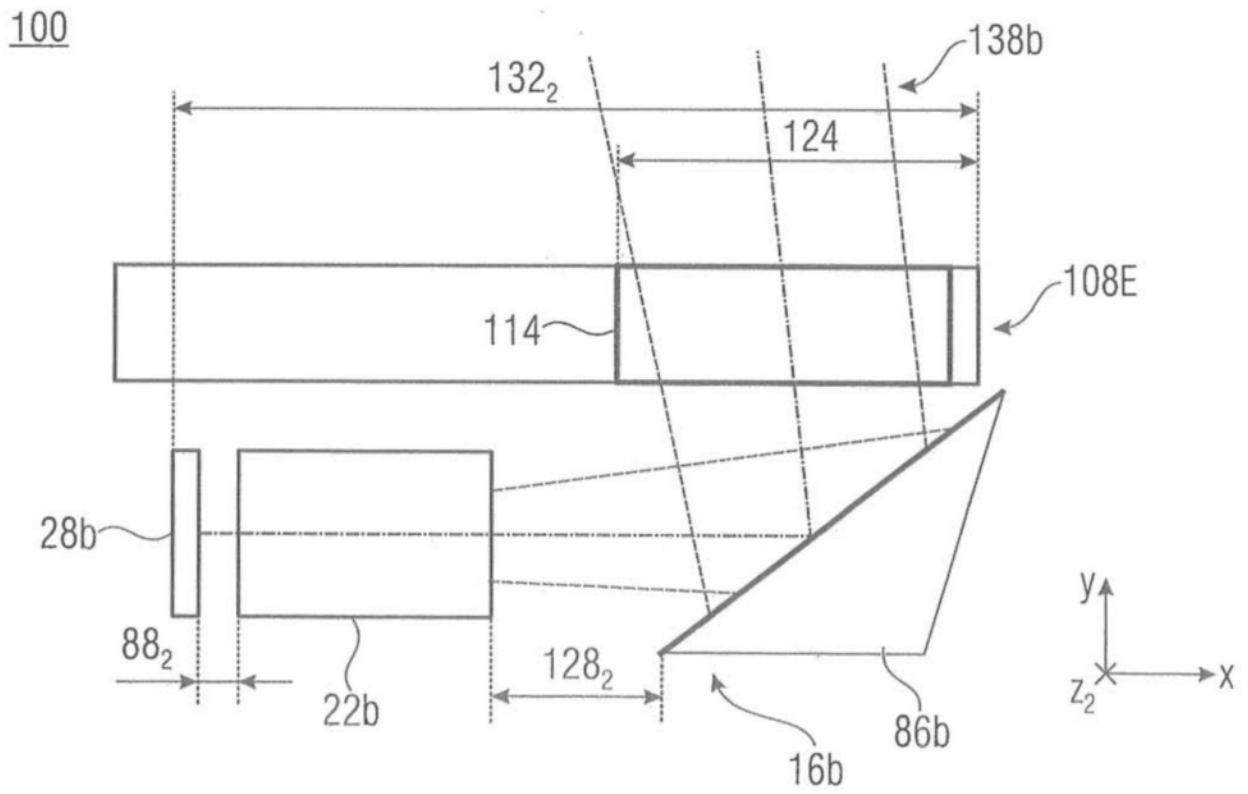
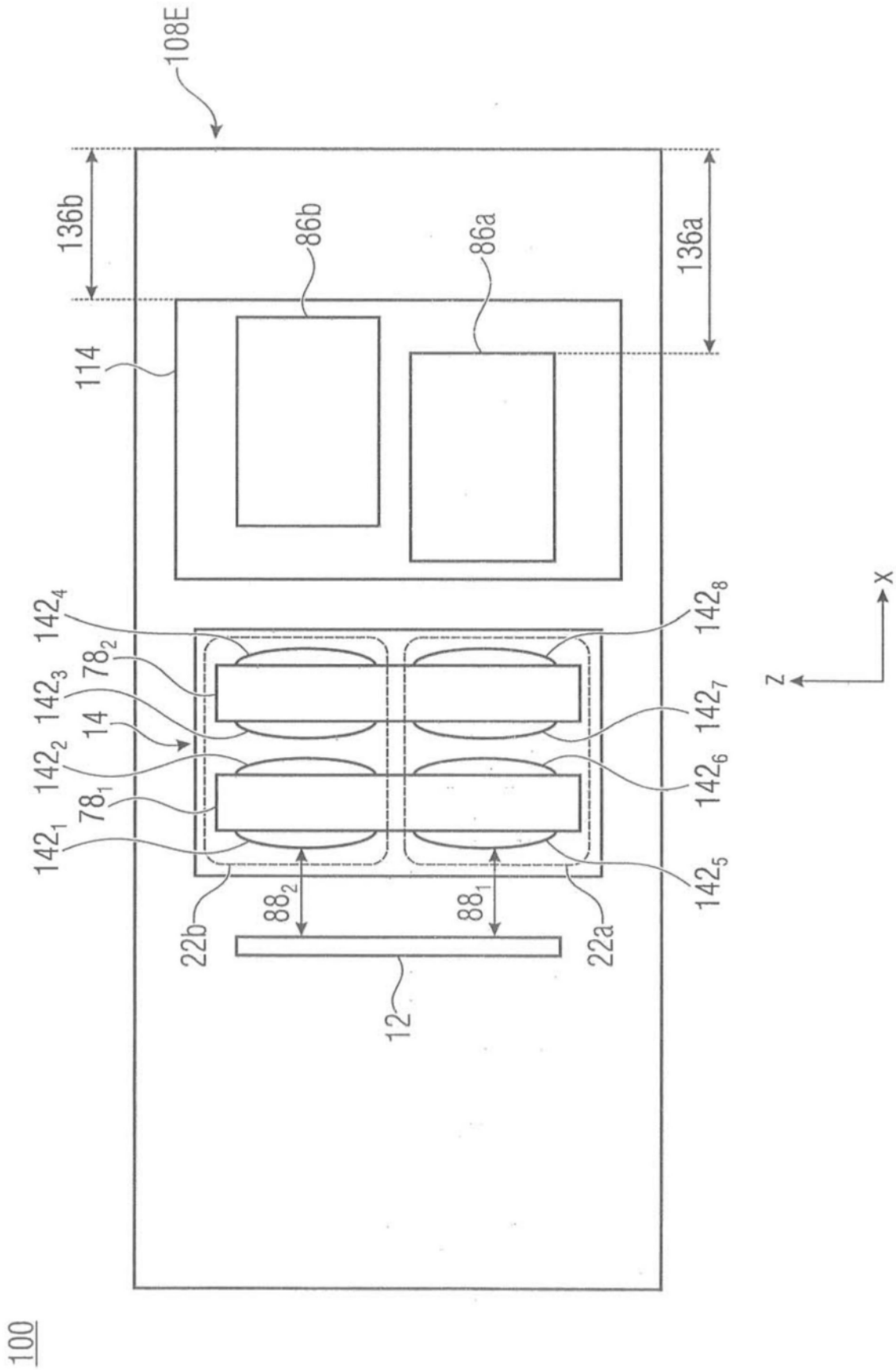


图16b



100

图17a

100

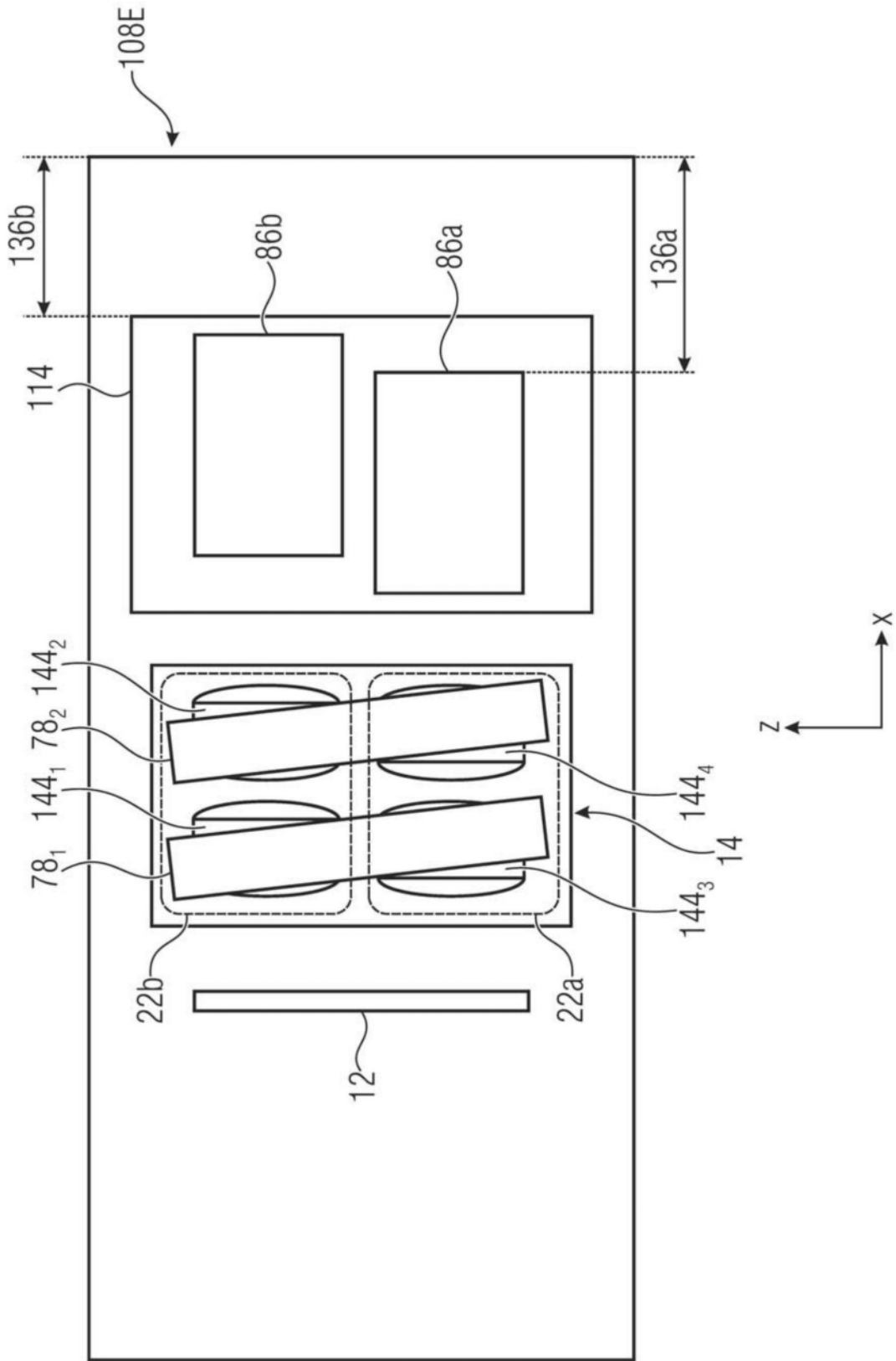


图17b