



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114859569 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 28

(21) 申请号 202210481033.7
 (22) 申请日 2018.05.17
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 114859569 A
 (43) 申请公布日 2022.08.05
 (30) 优先权数据
 102017208709.9 2017.05.23 DE
 (62) 分案原申请数据
 201880034071.X 2018.05.17
 (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
 安德烈·布鲁克纳 雅克·迪帕里
 亚历山大·奥伯多斯特尔
 (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 罗松梅 潘剑颖

(51) Int.Cl.
 G02B 27/64 (2006.01)
 G02B 27/10 (2006.01)
 G02B 26/08 (2006.01)
 G02B 13/00 (2006.01)
 G02B 5/00 (2006.01)
 G02F 1/1335 (2006.01)
 H04N 23/55 (2023.01)
 H04N 23/58 (2023.01)
 (56) 对比文件
 DE 102015215845 A1, 2017.02.23
 US 2014055624 A1, 2014.02.27
 US 7719749 B1, 2010.05.18
 WO 2016033452 A1, 2016.03.03
 DE 102015215837 A1, 2017.02.23
 US 2017118388 A1, 2017.04.27

审查员 邵娜

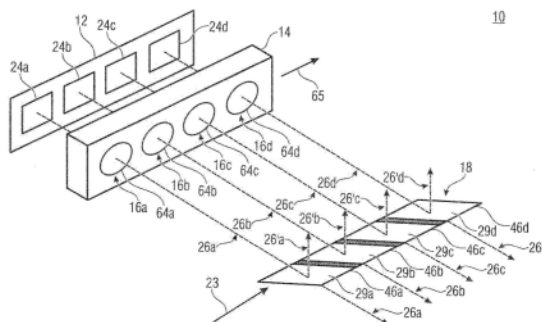
权利要求书3页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称

多孔径成像设备、成像系统和用于提供多孔径成像设备的方法

(57) 摘要

一种多孔径成像设备包括图像传感器和光学通道的阵列,其中每个光学通道包括用于将总视场的至少一部分成像至该图像传感器的图像传感器区域上的光学器件。该多孔径成像设备包括光束偏转装置,该光束偏转装置包括:至少一个光束偏转元件,用于偏转光学通道的光学路径,其中每个光学通道被指派光束偏转元件。该光束偏转元件被配置为包括基于第一电控制的可控表面的透明状态,并包括基于第二电控制的该可控表面的反射状态,以使该光学路径偏转。



1. 一种多孔径成像设备,包括:

图像传感器;

光学通道的阵列,其中每个光学通道包括:光学器件,用于将总视场的至少一部分成像至相同的图像传感器的图像传感器区域上;

光束偏转装置,包括:具有可控表面的至少一个光束偏转元件,用于使光学通道的光学路径偏转,其中每个光学通道被指派光束偏转元件;

其中所述光束偏转元件被配置为包括基于第一电控制的所述可控表面的透明状态,并包括基于第二电控制的所述可控表面的反射状态,以使所述光学路径偏转;

其中第一光学通道的第一光学器件包括作为用于捕获第一总视场的第一焦距的所述第一光学器件的光学属性,并且其中第二光学通道的第二光学器件包括作为用于捕获第二总视场的第二焦距的所述第二光学器件的光学属性,其中所述第一光学器件的所述第一焦距与所述第二光学器件的所述第二焦距偏离至少10%,并且其中,所述第一总视场与所述第二总视场重叠。

2. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转装置包括至少一个镜元件,其中每个光学通道被指派镜元件,所述镜元件被布置为使得在所述可控表面的所述透明状态下,所述光束偏转装置利用所述镜元件使所述光学路径偏转。

3. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件为第一光束偏转元件,并且其中每个光学通道被指派所述光束偏转装置的第二光束偏转元件,所述第二光束偏转元件被布置为使得在所述第一光束偏转元件的所述可控表面的所述透明状态下,所述光学通道的所述光学路径行进至所述第二光束偏转元件。

4. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,其中所述可控表面为第一可控表面,其中所述光束偏转元件包括第二可控表面,所述第二可控表面能够被控制为所述透明状态和所述反射状态,其中所述第一可控表面和所述第二可控表面朝向彼此布置成至少 10° 且至多 170° 的角度(α)。

5. 根据权利要求4所述的多孔径成像设备,其中所述第一可控表面被布置在光束偏转元件本体的第一对角表面中,并且其中所述第二可控表面被布置在所述光束偏转元件本体的第二对角表面中。

6. 根据权利要求5所述的多孔径成像设备,其中所述第一可控表面和所述第二可控表面围绕平行于所述阵列的线延伸方向的轴以朝向彼此倾斜的方式布置。

7. 根据权利要求4至6之一所述的多孔径成像设备,其中所述角度(α)包括在10%的容差范围内的 90° 的值。

8. 根据权利要求4至6之一所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件包括具有三角形基底形状的第一棱镜、第二棱镜、第三棱镜和第四棱镜,其中所述第一可控表面形成为包括第一表面元件和第二表面元件,其中所述第二可控表面形成为包括第三表面元件和第四表面元件,其中所述第一表面元件至所述第四表面元件中的每个被布置在所述第一棱镜至所述第四棱镜之一的棱镜表面处,并且所述棱镜被布置为使得所述第一表面元件和所述第二表面元件形成所述第一可控表面,且所述第三表面元件和所述第四表面元件形成所述第二可控表面。

9. 根据权利要求8所述的多孔径成像设备,其中所述第一表面元件包括第一层堆叠,所

述第一层堆叠提供在所述透明状态与所述反射状态之间的切换,其中所述第一层堆叠中的层的次序与所述第二表面元件的第二层堆叠中的层的次序互补。

10. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转装置包括沿着所述阵列的线延伸方向布置的多个光束偏转元件,其中所述多个光束偏转元件的所述可控表面以朝向彼此倾斜的方式布置在所述光束偏转装置中,使得所述光学通道偏转至共同总视场的不同部分视场中。

11. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转装置包括沿着线延伸方向的多个相同地形成的光束偏转元件,所述光学通道沿着所述线延伸方向布置在所述阵列中,其中所述多个光束偏转元件以朝向彼此旋转的方式沿着所述线延伸方向布置。

12. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,还包括聚焦装置,所述聚焦装置包括用于设定所述多孔径成像设备的焦点的至少一个致动器,其中所述致动器被配置为提供所述光学器件中的至少一个与所述图像传感器之间的相对移动。

13. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,其中第一群组具有至少一个光学通道且所述光学通道包括具有所述第一焦距的光学器件,所述第一群组被配置为对第一总视场进行成像,并且其中第二群组具有至少一个光学通道且所述光学通道包括具有所述第二焦距的光学器件,所述第二群组被配置为对第二总视场进行成像。

14. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件被配置为在所述透明状态和所述反射状态下对所述光学通道执行不同光学调整。

15. 根据权利要求14所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件包括能够被控制为所述透明状态和所述反射状态的可控表面,其中所述可控表面在所述反射状态和所述透明状态下提供所述光学通道的不同聚焦或散焦。

16. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件布置在所述图像传感器与光学元件之间,使得所述光学路径沿着所述多孔径成像设备的第一观看方向受所述光学元件影响,且沿着第二观看方向不受所述光学元件影响。

17. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,还包括:光学图像稳定器,共同作用于所述光学通道的一个、两个、多个或所有光学路径以通过在所述图像传感器与所述阵列之间产生平移相对移动而进行沿着第一图像轴和第二图像轴的光学图像稳定化,其中所述平移相对移动平行于由所述多孔径成像设备捕获的图像的第一图像轴和第二图像轴而进行。

18. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,还包括:电子图像稳定器,作用于所述光学通道的一个、两个、多个或所有光学路径以进行沿着第一图像轴和第二图像轴的电子图像稳定化。

19. 根据权利要求18所述的多孔径成像设备,其中所述电子图像稳定器被配置为针对每个光学通道以通道单独方式执行图像稳定化。

20. 根据权利要求19所述的多孔径成像设备,其中所述电子图像稳定器被配置为相对于另一光学通道中的光学稳定的参考图像使光学通道中的图像稳定。

21. 根据权利要求18所述的多孔径成像设备,其中所述电子图像稳定器被配置为:根据设定功能相关性在每个通道中执行通道单独电子图像稳定化,其中所述设定功能相关性取决于所述图像传感器、所述阵列和所述光束偏转装置之间的相对移动。

22. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,还包括:

聚焦装置,包括:至少一个致动器,用于以通道单独方式设定多孔径成像设备的焦点,其中所述致动器被配置为在所述光学器件与所述图像传感器之间提供通道单独相对移动;

电子图像稳定器,作用于所述光学通道的一个、两个、多个或所有光学路径以进行沿着第一图像轴和第二图像轴的图像稳定化。

23. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,还包括:控制装置,用于基于用户输入交替地将所述光束偏转元件控制为所述透明状态与所述反射状态。

24. 根据权利要求1所述的多孔径成像设备,被配置为至少部分地以立体方式检测总视场。

25. 一种用于提供多孔径成像设备的方法,包括:

提供图像传感器;

提供光学通道的阵列,使得每个光学通道包括光学器件,所述光学器件用于将总视场的至少一部分成像至相同图像传感器的图像传感器区域上;

布置光束偏转装置,所述光束偏转装置包括:具有可控表面的至少一个光束偏转元件,用于使光学通道的光学路径偏转,使得每个光学通道被指派光束偏转元件;

使得所述光束偏转元件被配置为包括基于第一电控制的所述可控表面的透明状态,且包括基于第二电控制的所述可控表面的反射状态,以使所述光学路径偏转;

使得第一光学通道的第一光学器件包括作为用于捕获第一总视场的第一焦距的所述第一光学器件的光学属性,并且其中第二光学通道的第二光学器件包括作为用于捕获第二总视场的第二焦距的所述第二光学器件的光学属性,其中所述第一光学器件的所述第一焦距与所述第二光学器件的所述第二焦距偏离至少10%,并且使得所述第一总视场与所述第二总视场重叠。

多孔径成像设备、成像系统和用于提供多孔径成像设备的方法

[0001] 本申请是申请日为2018年5月17日、申请号为201880034071.X的中国发明专利申请“多孔径成像设备、成像系统和用于提供多孔径成像设备的方法”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明系涉及多孔径成像设备、成像系统和用于提供多孔径成像设备的方法。本发明还涉及借助于诸如液晶镜等电可切换镜在阵列线相机中的观看方向切换,更具体地,涉及在无可机械移动部件的情况下的观看方向切换。

背景技术

[0003] 常规相机具有对整个物场进行成像的成像通道。多孔径成像设备可借助于若干部分视场对物场进行成像。存在如下构思:通过使用诸如镜子等光束偏转系统,能够使相机通道的观看方向自设备平面偏转至整个系统的另一方向,例如,大致与其垂直的方向。例如,在移动电话的应用情况下,该垂直偏转可以在用户面部的方向上或在用户前方的周围区域的方向上发生,且可以基本上借助于可切换折叠镜发生。

[0004] 将需要能够实现机械稳固构思的多孔径成像设备、成像系统和用于提供多孔径成像设备的方法。

发明内容

[0005] 因此,本发明的一个目的在于提供一种多孔径成像设备、一种成像系统和一种用于提供多孔径成像设备的方法,能够实现多孔径成像设备的紧凑且同时机械稳固的设计。

[0006] 该目的通过独立权利要求的主题来解决。

[0007] 本发明的一个发现为已经认识到,可以通过借助于光束偏转元件进行观看方向切换来实现上述目的,该光束偏转元件电可控制且可以交替地具有透明状态和反射状态,使得观看方向的偏转可以通过电控制来实现。这使得能够替换机械移动的光束偏转镜,从而实现高机械稳固性,而同时维持紧凑的设计。

[0008] 根据实施例,一种多孔径成像设备包括图像传感器和光学通道的阵列,其中每个光学通道包括用于将总视场的至少一部分成像至该图像传感器的图像传感器区域上的光学器件。该多孔径成像设备还包括光束偏转装置,该光束偏转装置包括具有可控表面的至少一个光束偏转元件,用于偏转光学通道的光学路径,其中每个光学通道被指派光束偏转元件。该光束偏转元件被配置为包括基于第一电控制的可控表面的透明状态,并包括基于第二电控制的该可控表面的反射状态,以使该光学路径偏转。

[0009] 根据另一实施例,该光束偏转装置包括至少一个镜元件,其中每个光学通道被指派镜元件,该镜元件被布置为使得在该可控表面的该透明状态下,该光束偏转装置利用该镜元件使该光学路径偏转。例如,这可以是在透明状态下穿过电可控光束偏转元件且随后行进至镜元件的光学路径。这使得能够通过仅使用一个可控光束偏转元件在任意地朝向彼

此(例如180°)的两个方向上偏转。

[0010] 根据另一实施例,该光束偏转元件为第一光束偏转元件,其中每个光学通道被指派该光束偏转装置的第二光束偏转元件,第二光束偏转元件被布置为使得在第一光束偏转元件的透明状态下,光学通道的光学路径行进至第二光束偏转元件。这意味着两个光束偏转元件可以沿着光学路径一个接一个地串联布置。这样实现沿着两个方向的光束偏转,同时避免经典镜和/或实现沿着三个方向的光束偏转,例如,在两个光束偏转元件同时包括透明状态的情况下。

[0011] 根据另一实施例,光束偏转元件包括可控制至透明状态和反射状态的第一主动可控表面和第二主动可控表面。第一可控表面与第二可控表面朝向彼此布置成至少10°且至多170°的角度。这使得两个光束偏转元件能够组合在单个光束偏转元件中且使得能够调整光束偏转元件中的方向偏转。

[0012] 根据另一实施例,第一可控表面布置在光束偏转元件本体(例如,立方体等)的第一对角表面中,且第二可控表面布置在光束偏转元件本体的第二对角表面中。这使得光束偏转元件能够被外边缘形成整个本体的对角表面的单独组件组装。

[0013] 根据实施例,第一可控表面与第二可控表面围绕平行于阵列的线延伸方向布置的轴以朝向彼此倾斜的方式布置。借助于可控表面朝向彼此的倾斜,可以通过切换光束偏转元件来设定观看方向的差异。

[0014] 根据实施例,角度包括在10%的容差范围内的90°。这使得能够在成约180°的角度的不同观看方向之间切换。

[0015] 根据实施例,光束偏转元件包括具有三角形基底形状的第一棱镜、第二棱镜、第三棱镜和第四棱镜,其中第一可控表面形成为包括第一表面元件和第二表面元件,其中第二可控表面形成为包括第三表面元件和第四表面元件。第一表面元件至第四表面元件中的每个布置在第一棱镜至第四棱镜之一的棱镜表面处。棱镜被布置为使得第一表面元件和第二表面元件形成第一可控表面,且第三表面元件和第四表面元件形成第二可控表面。这使得能够获得对角表面由光束偏转元件的可控表面形成的棱镜本体。这使得能够获得具有高光学质量的光束偏转元件。

[0016] 根据实施例,第一表面元件包括第一层堆叠,第一层堆叠提供在透明状态与反射状态之间的切换。第一层堆叠中的层的次序与第二可控表面元件的第二层堆叠中的层的次序互补。这例如在层由于接合棱镜而具有彼此不同的定向(例如扭曲180°)的情况下,实现第一可控表面中的均质且均匀的层次序。

[0017] 根据实施例,光束偏转元件包括可控制为反射状态和透明状态的可控表面。光束偏转装置包括沿着阵列的线延伸方向布置的多个光束偏转元件。多个光束偏转元件的可控表面以朝向彼此倾斜的方式布置在光束偏转装置中,使得光学通道在互总视场的不同部分视场中偏转。这使得能够以总视场的形式捕获大面积,且同时实现图像传感器与光束偏转装置之间的光学路径的基本平行的定向,使得能够实现简单且高度精确的生产。

[0018] 根据实施例,光束偏转装置包括沿着线延伸方向的多个相同地形成的光束偏转元件,光学通道沿着该线延伸方向按照阵列布置。多个光束偏转元件沿着线延伸方向以朝向彼此旋转的方式布置。这使得能够通过确定旋转角度来确定光学通道偏转的方向,这是容易实现的。

[0019] 根据另一实施例,多孔径成像设备包括聚焦装置,该聚焦装置包括用于设定多孔径成像设备的焦点的至少一个致动器。致动器被配置为提供光学器件中的至少一个与图像传感器之间的相对移动。这使得能够借助于可变焦点获得高质量画面。

[0020] 根据实施例,第一光学通道的第一光学器件包括第一焦距,且第二光学通道的第二光学器件包括第二焦距。第一焦距与第二焦距偏离至少10%。这实现成像的部分视场或总视场中的不同打开角度。

[0021] 根据实施例,具有包括具有第一焦距的光学器件的至少一个光学通道的第一群组被配置为对第一总视场进行成像。具有包括具有第二焦距的光学器件的至少一个光学通道的第二群组被配置为对第二总视场进行成像。由于不同焦距之间的交互,可以对不同总视场进行成像。

[0022] 根据实施例,多孔径成像设备包括:光学图像稳定器,互作用于光学通道的两个、多个或所有光学路径,用于通过在图像传感器与阵列之间产生平移相对移动而实现沿着第一图像轴和第二图像轴的光学图像稳定化。平移相对移动平行于由多孔径成像设备捕获的图像的第一图像轴和第二图像轴而行进。这使得能够通过使用光学图像稳定化来获得具有高质量的图像。

[0023] 根据实施例,多孔径成像设备包括:电子图像稳定器,作用于光学通道的两个、多个或所有光学路径以实现沿着第一图像轴和第二图像轴的电子图像稳定化。电子图像稳定器备选地或附加地布置到光学图像稳定器。例如,光学器件的焦距可以有意或无意地不同,使得光学图像稳定化在不同光学通道中起不同作用。通过附加地应用电子图像稳定器,可以减少或补偿这种不同效果。备选地,电子图像稳定器的应用使得能够进行通道单独图像稳定化,因此可以省略光学图像稳定器的使用。

[0024] 根据实施例,电子图像稳定器被配置为根据设定功能相关性,而在每个通道中执行通道单独电子图像稳定化,所述设定功能相关性取决于图像传感器与阵列之间的通过光学图像稳定化和/或聚焦获得的相对移动。如果已知光学特性和/或所执行的相对移动,则可以预先知晓光学通道的图像中的效果,这可以通过电子图像稳定器来补偿,使得可以获得高质量的图像。

[0025] 根据实施例,多孔径成像设备包括:控制装置,用于基于用户输入交替地将光束偏转元件控制为透明状态与反射状态。

[0026] 根据另一实施例,一种成像系统包括被配置为至少部分地以立体方式捕获总视场的第一多孔径成像设备和第二多孔径成像设备。

[0027] 根据另一实施例,一种用于提供多孔径成像设备的方法包括:提供图像传感器;提供光学通道的阵列,使得每个光学通道包括用于将总视场的至少一部分成像至图像传感器的图像传感器区域上的光学器件。该方法包括布置光束偏转装置,该装置包括:具有可控表面的至少一个光束偏转元件,用于使光学通道的光学路径偏转,使得每个光学通道被指派光束偏转元件。该方法被执行以使得光束偏转元件被配置为包括基于第一电控制的可控表面的透明状态,且包括基于第二电控制的可控表面的反射状态,以使该光学路径偏转。

[0028] 其它优选实施例是从属权利要求的主题。

附图说明

- [0029] 随后将参照附图描述本发明的优选实施例,在附图中:
- [0030] 图1a示出了根据实施例的多孔径成像设备的示意性透视图;
- [0031] 图1b示出了根据实施例的可以由根据图1a的多孔径成像设备捕获的总视场的示意图;
- [0032] 图1c示出了图1b的总视场的示意图,其完全由两个部分视场成像且由四个光学通道以立体方式捕获;
- [0033] 图2示出了根据实施例的包括镜元件的多孔径成像设备的光学通道的示意性侧截面图;
- [0034] 图3示出了根据另一实施例的多孔径成像设备的光学通道的示意性俯视图,其中两个光束偏转元件被指派到光学通道;
- [0035] 图4示出了根据另一实施例的多孔径成像设备的光学通道的示意性俯视图,其中光束偏转元件包括朝向彼此倾斜的两个主动可控表面;
- [0036] 图5示出了根据实施例的图4的光束偏转元件的可能实施方案的示意性侧截面图;
- [0037] 图6a示出了根据实施例的包括四个层的层堆叠的示意性侧截面图,该四个层至少部分地形成可控表面的表面元件;
- [0038] 图6b示出了根据实施例的图6a的层堆叠的组装;
- [0039] 图7示出了根据实施例的光束偏转装置的示意性侧截面图,该光束偏转装置包括两个光束偏转元件;
- [0040] 图8示出了根据实施例的多孔径成像设备的示意性透视图,其中光学通道阵列包括三个光学通道;
- [0041] 图9示出了可以用根据本文描述的实施例的多孔径成像设备捕获的两个总视场的示意图;
- [0042] 图10是根据实施例的成像系统的示意性透视图;以及
- [0043] 图11示出了根据实施例的用于提供多孔径成像设备的方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0044] 在随后参考附图详细描述本发明的实施例之前,应指出,在不同附图中以相同附图标记提供相同、功能相同和操作相同的元件、对象和/或结构,使得在不同实施例中对这些元件的描述是可互换和/或相互适用的。

[0045] 图1a是根据实施例的多孔径成像设备10的示意性透视图。多孔径成像设备10包括图像传感器12、由光学通道16a至16d构成的阵列14和光束偏转装置18。每个光学通道16a至16d分别包括光学器件64a、64b、64c和64d,用于将总视场的至少一部分分别成像至图像传感器12的图像传感器区域24a、24b、24c和24d。

[0046] 光束偏转装置18包括多个光束偏转元件46a至46d。每个光学通道可以被指派光束偏转元件46a至46d,这意味着一个或多个光学通道可以被光束偏转元件46a至46d偏转。光束偏转元件46a至46d被配置为包括基于电控制23可改变的光学状态。为此,每个光束偏转元件可以包括:可控表面29a-29d,包括基于电控制的透明状态和/或反射状态。第一状态可以至少在与多孔径成像设备相关的波长范围(例如可见光)内为基本上透明的状态。例如,

透明状态可以包括至少在相关视角范围(例如 0° 至 70° 、 0° 至 60° 或 0° 至 50°)内为至少50%、至少70%或至少80%的光子透射率。在第二状态中,光束偏转元件可以基本上形成为反射性的。这意味着光在相关波长范围内且在相关视角范围内反射达至少50%、至少70%或至少80%的程度。包括这种功能性的元件的示例为例如由KENTOPTRONICS售卖的使用液晶基底的镜子。

[0047] 现在,在反射或透射状态下的可控性使得在反射状态下,光学通道16a至16d的光学路径26a至26d能够被光束偏转元件46a至46d偏转,如光学路径26'a至26'd所示。在透明状态下,光学路径26a至26d可以基本上无阻碍地穿过光束偏转元件46a至46d,其中由于光束偏转元件46a至46d的表面效应,低偏转或散射是可能的。

[0048] 多孔径成像设备10使得能够基于电控制23而沿着光学路径26a至26d和26'a至26'd在两个观看方向之间切换。电控制23可以发生而使得每个光束偏转元件46a至46d单独可控,这意味着一些光学通道16a至16d可以偏转,而其他光学通道可以保持未偏转。多孔径成像设备10可以被实施为使得光束偏转元件46a至46d可以为可控的和/或可以在自一个操作状态至另一操作状态的所需改变期间以相互方式被控制,即,相对于彼此加以调谐。例如,这意味着所有光学路径同时偏转(26'a至26'd)或未偏转(26a至26d)。

[0049] 尽管多孔径成像设备10被示出为其包括四个光学通道,通过对部分视场进行成像将总视场成像至四个图像传感器区域24a至24d上,为此包括具有四个光束偏转元件46a至46d的光束偏转装置,但多孔径成像设备可以包括任何其他数目的光学通道,例如,至少两个、至少三个、至少四个、至少十个或至少20个。光束偏转装置18可以包括对应或较少数目的光束偏转元件,用于偏转至光学路径26'a至26'd的方向。备选地,两个或更多个光学通道可以包括互光束偏转元件,使得较少数目的光束偏转元件46a至46d可以是足够的。

[0050] 尽管阵列14被示出为包括沿着线延伸方向65的一条线,但阵列14还可以包括更多数目的线,例如至少两条、至少三条或更多条。

[0051] 图1b示出了例如可以由多孔径成像设备10捕获的总视场70的示意图。光学通道16a至16d中的每个可以被配置为捕获总视场70的部分视场72a、72b、72c或72d,其中部分视场72a至72d可以彼此重迭。部分视场72a至72d的布置仅应理解为示例且可以随意改变。多孔径成像设备10中的不同数目的光学通道16a至16d可以在总视场70中引起不同数目的部分视场72a至72d。备选地或另外地,还可能的是,多孔径成像设备10包括的光学通道对部分视场72a至72d成像两次(即至少立体地)或甚至更多次。例如,可以实施多个四个光学通道16a至16d,使得两个部分视场各自被捕获两次以获得立体信息。

[0052] 图1c示出了总视场70的示意图,其完全由两个部分视场(例如72a和72c、72a和72d、72b和72c或72b和72d)成像,其中两个或者更多个光学通道分别配置成捕获基本相同的部分视场72a/72b或72c/72d。在此情况下,基本相同意味着部分视场重迭至少80%、至少90%或至少95%,例如99%,而彼此之间的偏差可能例如由于视差而发生。多孔径成像设备10的光学通道16a至16d到部分视场72a至72d的指派可以为任意的。例如,光学通道16a与16c以及光学通道16b与16d可以各自捕获相同的部分视场,这使得两个光学通道之间的相等的基底距离能够捕获相同的部分视场。

[0053] 图2示出了多孔径成像设备20的一部分的示意性侧截面图,具体地,示出了光学通道16的光学路径26的路线的示意性侧截面图。如结合多孔径成像设备10所述,多孔径成像

设备20被配置为在光束偏转元件46的反射状态下将光学路径26偏转至方向25a。为此,图2示出了表示视场边缘(FOV)和中心观看方向上的主光束的实线。点虚线表示偏转后的光学路径26',其相对于边缘且还相对于平均观看方向偏转至方向25a。在光束偏转元件46的透明状态下,光学路径26贯穿或穿过光束偏转元件46。在自图像传感器区域24经由光学元件64和光束偏转元件46的过程中,镜元件27布置在光束偏转元件46(例如电被动和/或机械镜)的后面,被配置为将光学路径26偏转至方向25b,以便获得主光束通过双点线形状示出为处于视场边缘和平均观看方向处的偏转后的光学路径26"。例如,镜元件27可以为固定的,即相对于光学通道16的基板或基底布置为刚性的。尽管一些元件(例如光学器件64和/或图像传感器12)可以基于下文说明的聚焦设备和/或光学图像稳定化是可移动的以便影响各个部分视场或全视场的成像,然而,镜元件27可以固定地布置。

[0054] 图2仅示出了一个光学通道16,其中,如结合多孔径成像设备10所描述,可以布置多个或若干个光学通道。基于光束偏转元件46和/或镜元件27的定向,方向25a和25b可以具有朝向彼此的任何定向,例如,沿着相反方向(例如180°)。每个光学通道可以被指派镜元件27,其中两个或若干个光学通道还可以借助于镜元件27偏转。

[0055] 换言之,不同通道可以具有镜和/或光束偏转元件46的不同偏转角度,以便将光学路径引导至总视场的不同部分视场中。图2示出了例如沿着移动电话设备的面对侧或世界侧(world side)的可控或可切换镜与用于光束偏转的经典镜的组合。这种布置可以是简单的,但可能需要比多孔径成像设备10更多的安装空间。

[0056] 图3示出了根据另一实施例的多孔径成像设备30的部分的示意性俯视图,其中两个光束偏转元件46a和46e指派至光学通道16。与多孔径成像设备20相比,镜元件27可以由另一可控光束偏转元件46e实施或代替。因此,在光学路径的过程中可以布置两个或者若干个光束偏转元件46a和46e。将光束偏转元件46a控制至反射状态使得光学路径26能够偏转至观看方向25a。将光束偏转元件46a控制为透明状态使得光学路径26能够通过将光束偏转元件46e控制为反射状态而行进至光束偏转元件46e,并且还将光学路径26可选地偏转至观看方向25b中。光束偏转元件46a和46e和可能的其他光束偏转元件的这种布置能够通过将光束偏转元件46a切换为透明状态且将光束偏转元件46e切换为反射状态而使光学路径偏转至方向25b。此外,多孔径成像设备30包括第三观看方向25c(例如,光学器件64与图像传感器区域24之间的未改变的观看方向),如果光束偏转元件46a和46e二者都切换至反射状态,则可以获得该观看方向。因此,可以捕获三个局部不同的总视场。图3仅示出了一个光学通道16的示意图,其中,如结合多孔径成像设备10所述,布置了多个或大量光学通道16。因此,与多孔径成像设备20相比,可以获得多孔径成像设备30的更多数目个观看方向。光束偏转元件46a和46e可以一个接一个地串联布置,使得将光束偏转元件46a控制为透明状态使得能够利用光束偏转元件46e将光学路径偏转或未偏转。

[0057] 图4示出了根据另一实施例的多孔径成像设备40的截面的示意性俯视图,其中,与光束偏转元件46相比,光束偏转元件46'包括两个朝向彼此倾斜的主动可控表面29a和29b。每个可控表面29a和29b被配置为可控制为透明状态和反射状态。控制可以独立于各个其他可控表面29a和29b发生。

[0058] 可控表面29a和29b可以围绕具有角度 α 的轴31以倾斜的方式朝向彼此布置。轴31可以布置成与多孔径成像设备10的线延伸方向65平行,光学通道16a至16d的光学器件沿着

该线延伸方向65布置,例如相对于多孔径成像设备10的阵列14中的线布置。角度 α 可以具有任何值,且可以包括例如至少 10° 且至多 170° 、至少 30° 且至多 150° 、或至少 50° 且至多 140° ,例如为 90° 。例如,角度 α 可以是 90° ,容差范围为10%、8%或5%。具有两个可控表面29a和29b的光束偏转元件46'还可以被理解为根据多孔径成像设备30在相同位置处的两个可控光束偏转元件,这意味着代替串联连接,偏转还可以发生在方向25a或25b上的互位置处,或能够保持在方向25c上。

[0059] 例如,控制装置可以被配置为分别将可控表面29a或29b之一控制为透明状态且将另一可控表面控制为反射状态。

[0060] 如虚线轮廓所示,光束偏转元件46'可以包括光束偏转体33,可控表面29a和另一可控表面29e布置在该光束偏转体33中。例如,可控表面29a和29e可以是光束偏转体33的对角表面。例如,光束偏转体33可以包括矩形的形状(例如正方形,或者包括该形状)。

[0061] 为了减少或在可能的情况下避免反射损耗和/或透射损耗,可控表面29a和29e可以形成使得其与偏振无关,这优选地指两种操作状态,即反射状态和透明状态。此外,还有可能的是,可控表面包括可以单独可控的多个像素,使得所有像素可以包括反射状态或透明状态,或者备选地,部分像素可以包括透明状态,且部分像素可以同时包括反射状态。

[0062] 这种光束偏转元件46'还可以称为X立方体,因为可控表面可以相对于彼此以X的形式布置。这还可以被理解为一维交叉镜,以便将光束路径偏转至对应方向。与多孔径成像设备20相比,这可以能涉及增加的生成成本和/或增加的复杂性,但允许较小安装空间要求。

[0063] 图5示出了图4的光束偏转元件46'的可能实施方案的示意性侧截面图。图4的可控表面29a和29e可以例如被分成两个或更多个表面元件29a₁和29a₂以及29e₁和29e₂,即包括表面元件或其形成。光束偏转元件46'可以包括多个(例如,四个)棱镜35a至35d,其可以接合地形成图4的光束偏转体33。例如,棱镜35a至35d可以包括三角形基底形状。备选地,例如,如果光束偏转体33包括更多数目多边形形状,例如六边形(其中仍然可以绘制正方形且对应于以上论述),则另一种形状是可能的。表面元件29a₁、29a₂、29e₁和29e₂中的每个可以布置在棱镜35a至35d之一的侧面处。尽管图5被示出为使得每个棱镜恰好包括一个表面元件29a₁至29e₂,但若干个表面元件29a₁至29e₂可以布置在棱镜处。例如,可以设想将表面元件29e₁布置在棱镜35a处,使得表面元件29a₁布置在所示侧面处,且表面元件29b₁布置在相邻切向表面处。例如,棱镜35c可以实施为使得其形成为不具有主动表面且例如用作其他表面的填充体和/或基体。

[0064] 电连接37a和37b可以分别将可控表面29a和29b的表面元件29a₁与29a₂连接,并将29e₁与29e₂连接,使得可以控表面的表面元件可以相互控制。通过沿所示的箭头39a至39d临时或永久地接合棱镜35a至35d,可以获得光束偏转体33。对棱镜进行浸入式胶合可以以有利于接合棱镜,使得尽可能小的数目或优选无空气间隙保留在光束偏转体33的内部,但获得了单体作用体。

[0065] 换言之,X立方体可以为具有 90° 角的玻璃棱镜的接合连接,其包括可切换液晶镜的主动表面的合适的电连接和引入布置。因此,可以单纯地通过电控制获得光束偏转的指派。棱镜以侧截面图示出。例如,俯视图可以示出诸如正方形视图等多边形视图。棱镜可以以或应该以高精度的方式朝向彼此布置,以便减少或避免表面元件之间的过渡效应。

[0066] 图6a示出了包括层S1至S4的层堆叠51a(例如至少部分地形成表面元件29a₁)的示意性侧截面图。此外,示出了层堆叠51b,其还包括层S1至S4且可以至少部分地形成表面元件29a₂。层S1、S2、S3和S4的次序可以在层堆叠51a和51b之间相互互补,其中这可以特别指层S1至S4的材料。因此,例如,由于用于主动表面29a和29e的材料或其次序,主表面29a和29e的透明状态在两个方向上可以基本上都是透明的,然而,其沿着不同观看方向可以略微不同。

[0067] 图6b示出了例如可以通过沿着图5中的箭头39a至39d接合棱镜35a至35d而获得的层堆叠51a和51b的接合连接。当考虑图5时,可以看出,在棱镜35a和35b的基板本体36a至36d(例如包括诸如透明塑料或玻璃等透明材料)上沉积相同的层序列可以引起以下事实:由于棱镜35a与35b朝向彼此的定向,在接合棱镜35a与35b之后,图6a和图6b中所示的层序列在层过程中是不均匀的。尽管在本文所述的实施例的范围内,但图6a示出了沿层获得均匀特征的可能性。

[0068] 图6b示出了在布置于棱镜35a和35b处之后的定向上的层堆叠51a和52b以及根据图5执行的组装。基板本体36a和36b可以经接合以使得层S1至S4以及基板本体36a和36b具有很少或无夹杂物或缺陷。示出了主动表面29内的层可以在表面元件29a₁和29a₂上是均匀的。这使得在整个表面上获得均匀的光学特性。换言之,LC镜的层系统可以适于避免光束偏转元件仅在一侧上包括基板本体且在另一侧上对空气操作。调整使得光束偏转元件的两侧皆具有高折射率。

[0069] 尽管图6a和图6b涉及表面元件29a₁与29a₂的接合连接,但还可以无限制地对表面元件29e₁和29e₂进行接合连接。虽然层堆叠51a和51b被描述为包括四个层S1至S4,但层堆叠还可以包括不同数目的层,例如2个、3个、5个或更多层。

[0070] 图7示出了光束偏转装置18的示意性侧视截面图,包括光束偏转元件46' a和46' b。根据结合图4和/或图5和/或图6a和图6b的讨论,可以各自形成光束偏转元件46' a和46' b。不同光束偏转元件46' a和46' b的相同可控表面29a和29' a以及29e和29' e可以分别在光束偏转装置18中以朝向彼此倾斜的方式布置。不同的倾斜使得能够将光学通道偏转至不同方向和朝向不同部分视场的方向。尽管描述了不同倾斜垂直于轴31且因此垂直于线延伸方向65,但还有可能的是,各个相同表面29a和29' a和29e和29' e还可以沿着轴31朝向彼此倾斜,使得通过光束偏转装置18获得二维不同的偏转。如虚线所示,能够将光束偏转元件46' a和46' b布置为围绕轴31朝向彼此旋转,以便获得可控表面29a和29' a、29e和29' e的倾斜。

[0071] 换言之,不同光学通道包括光束偏转体33的略微不同的定向和/或旋转,以便将光学路径引向总视场的预期部分视场。

[0072] 在下文中,解释了本文描述的多孔径成像设备的一些有利实施方案。具体地,参考用于聚焦图像的聚焦装置、光学图像稳定化和电子图像稳定化。尽管结合多孔径成像设备80描述了这三种实施方案,但进一步指出的是,聚焦装置、光学图像稳定器和电子图像稳定器可以单独地实施或以彼此的任何组合实施,因为每个所描述的装置可以单独地实施,以便获得相应模块固有优势。

[0073] 用于光束偏转27和/或46和/或46' 的上述元件可以以任何组合方式彼此光学地串联连接,这意味着例如至少一个光束偏转元件46和/或46' 可以在一个或若干个位置处与镜元件和/或光束偏转元件46组合。

[0074] 图8示出了多孔径成像设备80的示意性透视图,其中阵列14包括三个光学通道16a、16b和16c(作为示例而无任何限制作用)。多孔径成像设备80包括聚焦装置87,聚焦装置87可以包括一个或若干个致动器89a、89b和/或89c。第一致动器89a至89c可以机械地连接至阵列14或其至少一个光学器件、图像传感器12和/或光束偏转装置18,以便改变各个单独组件之间沿着图像传感器12与光束偏转装置18之间的光学路径路线的相对移动。聚焦装置87有利地被配置为沿着以x描述的光学路径26a至26c的延伸方向执行图像传感器12与阵列14之间的相对移动,使得光束偏转装置18可以保持不动。通过改变阵列14或至少一个光学器件与图像传感器12之间的距离,可以设定多孔径成像设备80的焦点。这意味着,尽管光学器件64a、64b和64c被示出为使得它们布置在互载体上,以便可以与阵列14一起移动,但至少一个光学器件64a-64c(备选地或附加地,至少一个图像传感器区域24a-24c和/或至少一个光束偏转区域46a-46c)可以通过聚焦装置97单独地移动,以便为各个光学通道设定焦点,从而还能够进行通道单独聚焦。如果光束偏转区域46a-46c包括折光力或所谓的“光学能力”,即例如由于略微弯曲的外表面或连接的透镜而包括轻微聚焦功能,则此可以为特别有利的。光学能力还可以理解为屈光力、折光力、聚焦力或会聚力,且描述透镜、镜子或其他光学系统会聚或发散光的程度。

[0075] 备选地或附加地,有可能的是,沿着不同观看方向布置的总视场和/或部分视场(例如,用于第一观看方向的透明光束偏转元件46a-46c和用于第二观看方向的反射光束偏转元件46a-46c)是不同的。因此,可以实施各个总视场中不同大小的、沿着第一图像方向的扩展与沿着第二观看方向的扩展之间的不同纵横比的和/或改变的相对位置的部分视场。例如,可以布置诸如透镜或滤光器等光学元件。

[0076] 布置在图像传感器与光束偏转元件之间(例如,光束偏转的“前方”)的光学元件(例如光学器件64a-64c)可以一起作用于若干观看方向。本文所述的多孔径成像设备80或另一多孔径成像设备可以包括一个或若干个光学元件67a-67c,光学元件67a-67c布置在光束偏转元件46a、46b或46c的“后面”,使得在光学路径26a-26c或26'a-26'c中,各个光束偏转元件46a-46c布置在光学元件67a-67c与图像传感器12之间。尽管光学元件67a-67c被示出为通道单独光学元件,其中每个光学通道16a-16c被指派元件67a-67c之一,但至少一个光学元件还可以用于若干光学通道。备选地或附加地,可以针对不同光学通道实施不同光学特性或多个光学元件67a-67c。虽然光学元件被示出为沿着未偏转的光学路径26a-26c布置,但备选地或附加地,光学元件还可以沿着至少一个未偏转的光学路径26'a、26'b和/或26'c布置。关于光学元件67a-67c,光学路径26a-26c可以沿着多孔径成像设备80的第一观看方向受光学元件67a-67c影响,且可以沿着第二观看方向不受光学元件67a-67c影响。例如,光学元件67a-67c可以优选地为轻质衍射透镜,用于放大光学路径的各个部分中的视场,使得部分视场、进而总视场可以沿着不同观看方向包括不同大小。

[0077] 作为光学元件67a-67c的备选或补充,光学元件67a-67c可以为用于适于捕获的任何其他光学元件,例如滤波器等。能够实施的自动聚焦机构可以适于各个观看方向的不同光学特性,且可以相应地更新或调整功能。

[0078] 作为调整总视场的先前可能性的备选或补充,还可以在一个或若干个光束偏转元件46a-46c的主动表面内实施折光力的调整。这意味着可以通过利用光束偏转元件的观看方向偏转来进行调整。光束偏转元件46a-46c中的至少一个可以被配置为在透明状态和反

射状态下执行偏转或未偏转光学通道16a-16c的互不同的光学调整。例如,光束偏转元件的可控表面可以在反射状态和透射状态下提供光学通道16a-16c的互不同的聚焦或散焦或另一光学功能。例如,这可以在结合图6a和图6b解释的可控表面的层S1-S4或其基板中实施。备选地或附加地,可控表面可以包括用于聚焦或散焦的曲率。当使用光束偏转元件46'时,以下情况在本发明的实施方案内:不同主动表面29a和29e在光学通道中进行不同调整,这意味着可控表面29a和29e可以以是不同的。通过沿着观看方向进行调整和/或沿着不同观看方向进行不同调整,可以在世界侧(指向远离用户的设备的观看方向)和在用户侧(相反的观看方向)获得不同大小的视场。这可以在一定程度上通过不同光学能力实现,即光学通道或镜子中的折光力。在镜子或偏转元件中或前方的这些方向中的每个方向上,可以实施沿光轴的元件更新以用于重新聚焦。

[0079] 基于制造不准确性和/或基于光学器件64a至64c的不同实施方案,光学器件64a至64c可以包括不同焦距 f_1 、 f_2 和/或 f_3 。这些不同焦距可以引起如下事实:具体地,在光学器件的相互移动时,例如在聚焦期间,图像传感器区域24a至24c的图像的调整可以以具有不同效果。这种效果还会在光束偏转装置18在相对于阵列14和/或图像传感器12聚焦的情况下移动的情况下发生。多孔径成像设备80可以包括光学图像稳定器22和/或电子图像稳定器41,以便补偿图像通道中的不同图像缩放和多孔径成像设备80相对于场景的抖动。例如,光学图像稳定器22可以被配置为例如通过相对于彼此相对移动各个单独图像传感器区域24a至24c、各个单独光学器件64a至64c和/或各个单独光束偏转区域46a至46c而作用于一个单独光学通道、用于至少两个光学通道、用于多个光学通道和用于所有光学通道16a至16c,并因此作用于其光学路径。图像传感器区域24、光学器件64和/或光束偏转区域46的群组还可以例如通过与互载体的机械连接而移动。以此方式,还可以移动各个元件的所有组件,这意味着可以移动图像传感器12以便移动所有图像传感器区域,可以移动阵列14以便移动所有光学器件64、和/或可以移动光束偏转装置18以便移动所有光束偏转区域46。通过沿着第一图像方向28和第二图像方向32产生图像传感器12、阵列14与光束偏转装置18之间的平移相对移动(例如沿着图像传感器24a至24c的主延伸方向的移动),可以获得光学图像稳定化。优选地,光学图像稳定器22被配置为沿着图像方向28和32使图像传感器12与阵列14相对于彼此移动。实施的简单可能性在于使光学图像稳定器22与阵列14接触,使得仅电被动元件被移动,而图像传感器12中的电连接可以保持不移动。阵列14的移动可以在y/z平面中发生,例如,以避免光束偏转装置18的旋转,这对于y中的图像稳定化是可能的,这有时由于光束偏转装置18和/或多孔径成像设备80的设计和尺寸或质量而被避免。

[0080] 电子图像稳定器41可以连接至图像传感器12,且可以被配置为从图像传感器区域24a至24c获得图像信息。电子图像稳定器可以被配置为通过操纵图像传感器区域24a至24c中的图像信息来作用于光学通道16a至16c的一个、两个、多个或所有光学路径26a至26c。还可以沿着图像轴28和32执行电子图像稳定化。在配置电子图像稳定器41使得其作用于两个或更多个光学路径26a至26c时,电子图像稳定器41可以被配置为对于每个光学通道以通道单独方式进行电子图像稳定化。电子图像稳定器41可以被配置为通过评估图像传感器区域24a至24c中的每个单独图像来执行通道单独电子图像稳定化,或提供电子图像稳定化,使得执行与另一光学通道或另一图像的对准。以此方式,例如通过光学图像稳定器22,可以获得全局作用,即作用于两个、若干个或所有光学通道16a至16c的光学图像稳定化,然而,由

于每个光学通道中的不同焦距 f_1 至 f_3 而使得其作用不同,从而可以在光学通道16a至16c之一中单独获得理想且最大可能的光学图像稳定化,而在其他光学通道中可能由于焦距差异而获得与理想值的偏差。电子图像稳定器41可以被配置为以参考方式电子稳定化与以高质量光学图像稳定的光学通道具有偏差的其他光学通道。因此,以高质量光学图像稳定的光学通道可以用作参考通道。这意味着在参考通道中还可以省略电子图像稳定化。

[0081] 可以基于设定功能相关性来执行与参考通道不同的光学通道中的电子图像稳定化。焦距 f_1 至 f_3 和由光学图像稳定器22和/或其他移动产生的多孔成像设备80中的效果可以为不变的,使得基于例如经由光学图像稳定器22或聚焦装置87获得的在图像传感器12、阵列14与光束偏转装置18之间的移动,由于多孔径成像设备80中的几何布置而使得功能相关的效果是预先已知的。电子图像稳定器41可以被配置为根据设定功能相关性在每个通道中执行通道单独电子图像稳定化。

[0082] 根据实施例,多孔径成像设备80包括聚焦装置,用于通道单独地设定多孔径成像设备的焦点。例如,致动器89a被配置为在光学器件64a至64c与图像传感器12之间提供通道单独相对移动。电子图像稳定器41被配置为作用于光学通道16a-16c的一个、两个、多个或所有光学路径26a-26c,且沿着图像轴28和32提供图像稳定化。

[0083] 多孔径成像设备80还可以包括控制装置53,控制装置53被配置为将光束偏转元件46a至46c单独地或相互地控制为透明或反射状态。为此,控制装置53可以获得用户输入55,例如用于观看方向改变的命令。

[0084] 关于多孔径成像设备80,已经解释了光学器件的焦距可以基于制造偏差而彼此不同。备选地,多孔径成像设备还可以包括光学器件,该光学器件包括焦距相对于彼此的所需偏差。所需偏差可以理解为第一光学器件的第一焦距与第二光学器件的第二焦距相差至少10%、至少20%或至少30%的偏差。

[0085] 图9示出了可以用根据本文描述的实施例的多孔径成像设备捕获的两个总视场70a和70b的示意图。例如,这种多孔径成像设备包括五个光学通道,其中四个光学通道基本上以相同的方式形成。这种光学通道可以包括开口角度 η_3 ,其中以此方式捕获的各个单独图像可以组合至总体上包括开口角度 η_1 的全视场70a。现在,第五光学器件可以包括上述焦距差异,且可以形成为例如包括大于开口角度 η_3 和/或可能小于开口角度 η_1 的开口角度 η_2 。例如,包括开口角度 η_2 的光学通道可以被配置为完全覆盖全视场70b。包括具有开口角度 η_2 和/或 η_3 的光学器件的光学通道可以组合成光学通道群组,其中群组包括至少一个光学通道。尽管总视场70b被描述为使得其被单个光学通道捕获,但根据其他实施例,总视场70b还可以由至少两个光学通道构成的群组捕获。

[0086] 总视场70b可以至少部分地或完全地与总视场70a重叠。备选地,例如,如果光学路径偏转至不同的方向,则总视场70a与70b还可以至少部分地彼此不同。总视场70b可以为总视场70a的部分,即其不完整的部分。与总视场70a相比,总视场70b优选地包括较小的开口角度,这可以引起总视场70b中的对象区域的成像部分与总视场70a相比更小。在传感器区域相同的情况下,这意味着与部分视场72a至72d相比,对象区域的较大部分被成像至具有相同大小的图像传感器上。这意味着总视场70a的开口角度 η_1 可以大于总视场70b的开口角度 η_2 ,其中这些角度可以与光学器件的焦距直接相关。与用于捕获总视场70a的光学器件的组合相比,用于捕获总视场70b的光学器件可以为远程物镜或变焦物镜,或者至少提供对应

功能,而相反,与用于捕获总视场70b的光学器件相比,用于捕获总视场70a的光学器件的组合可以为广角物镜,或者至少提供对应功能。

[0087] 图10示出了成像系统100的示意性透视图,该成像系统100包括:第一多孔径成像设备10a和第二多孔径成像设备10b,其被配置在一起以立体方式捕获总视场70。多孔径成像设备10a与10b的捕获区域可以彼此完全重叠,使得总视场70完全以立体方式捕获。备选地,捕获区域可以仅部分地重叠,使得仅在重叠区域中执行立体捕获。备选地,可以布置另一上述多孔径成像设备,例如多孔径成像设备20、30和/或40,代替多孔径成像设备10a或10b。尽管成像设备100被描述为使得其包括两个多孔径成像设备10a和10b,但备选地可以布置任何其他数目(例如,三个、四个、五个或更多个)的多孔径成像设备。

[0088] 例如,成像系统10可以以是移动装置,例如平板计算机或移动电话(例如智能电话)。具体地,在诸如电话等移动装置或设备中,由于系统稳定性、使用寿命、机械冲击灵敏度、磨损等,可移动部件可能是不希望的。本文描述的实施例使得能够至少在可以由不可移动部件替换的位置处最小化机械可移动部件的使用。取决于考虑因素,这甚至可以通过折衷其他参数(例如,复杂性或成本)而发生,意味着如果可以避免可移动部件则获得稍微更复杂的系统是可以接受的。本文描述的实施例描述了一种布置,其中铰接镜由电可切换镜的布置(例如以阵列的形式)代替。在阵列中,各个单独可切换镜可以放置为相对于彼此旋转,以便获得视场的细分。可以实施具有正常(静态)镜的可切换液晶镜的组合和两个可切换液晶镜的布置。例如,两个可切换液晶镜可以布置在90°的棱镜上,且其组合可以以如下方式发生:两个交叉的互补可以切换镜表面彼此成90°布置且沿着线彼此交叉,这还可以被称为X立方体。

[0089] 图11示出了根据实施例的用于提供多孔径成像设备的方法1100的示意流程图。步骤1110包括提供图像传感器。步骤1120包括提供光学通道的阵列,使得每个光学通道包括用于将总视场的至少一部分成像至图像传感器的图像传感器区域上的光学器件。步骤1130包括布置光束偏转装置,该光束偏转装置包括:至少一个光束偏转元件,用于使光学通道的光学路径偏转,使得每个光学通道被指派光束偏转元件,从而光束偏转元件被配置为包括基于第一电控制的透明状态和基于第二电控制的反射状态,以使光学路径偏转。

[0090] 可以通过以下实施例进一步实现本发明,这些实施例可以与本文描述和要求保护的任何示例和实施例相组合:

[0091] 1.一种多孔径成像设备实施例,包括:

[0092] 图像传感器实施例;

[0093] 光学通道实施例的阵列实施例,其中每个光学通道实施例包括:光学器件实施例,用于将总视场实施例的至少一部分实施例成像至所述图像传感器实施例的图像传感器区域实施例上;

[0094] 光束偏转装置实施例,包括:具有可控表面实施例的至少一个光束偏转元件实施例,用于使光学通道实施例的光学路径实施例偏转,其中每个光学通道实施例被指派光束偏转元件实施例;

[0095] 其中所述光束偏转元件实施例被配置为包括基于第一电控制实施例的所述可控表面实施例的透明状态,并包括基于第二电控制实施例的所述可控表面实施例的反射状态,以使所述光学路径实施例偏转。

[0096] 2. 根据实施例1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转装置实施例包括至少一个镜元件实施例,其中每个光学通道实施例被指派镜元件实施例,所述镜元件被布置为使得在所述可控表面实施例的所述透明状态下,所述光束偏转装置实施例利用所述镜元件实施例使所述光学路径实施例偏转。

[0097] 3. 根据实施例1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件实施例为第一光束偏转元件,并且其中每个光学通道实施例被指派所述光束偏转装置实施例的第二光束偏转元件实施例,所述第二光束偏转元件被布置为使得在所述第一光束偏转元件实施例的所述可控表面实施例的所述透明状态下,所述光学通道的所述光学路径实施例行进至所述第二光束偏转元件实施例。

[0098] 4. 根据实施例1所述的多孔径成像设备,其中所述可控表面实施例为第一可控表面实施例,其中所述光束偏转元件包括第二可控表面实施例,所述第二可控表面可控制为所述透明状态和所述反射状态,其中所述第一可控表面和所述第二可控表面实施例朝向彼此布置成至少 10° 且至多 170° 的角度实施例。

[0099] 5. 根据实施例4所述的多孔径成像设备,其中所述第一可控表面实施例被布置在光束偏转元件本体实施例的第一对角表面中,并且其中所述第二可控表面实施例被布置在所述光束偏转元件本体实施例的第二对角表面中。

[0100] 6. 根据实施例5所述的多孔径成像设备,其中所述第一可控表面实施例和所述第二可控表面实施例围绕平行于所述阵列实施例的线延伸方向实施例的轴实施例以朝向彼此倾斜的方式布置。

[0101] 7. 根据实施例4所述的多孔径成像设备,其中所述角度实施例包括在10%的容差范围内的 90° 的值。

[0102] 8. 根据实施例4所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件实施例包括具有三角形基底形状的第一棱镜、第二棱镜、第三棱镜和第四棱镜实施例,其中所述第一可控表面实施例形成为包括第一表面元件实施例和第二表面元件实施例,其中所述第二可控表面实施例形成为包括第三表面元件实施例和第四表面元件实施例,其中所述第一表面元件至所述第四表面元件实施例中的每个被布置在所述第一棱镜至所述第四棱镜实施例之一的棱镜表面处,并且所述棱镜实施例被布置为使得所述第一表面元件和所述第二表面元件实施例形成所述第一可控表面实施例,且所述第三表面元件和所述第四表面元件实施例形成所述第二可控表面实施例。

[0103] 9. 根据实施例8所述的多孔径成像设备,其中所述第一表面元件实施例包括第一层堆叠实施例,所述第一层堆叠提供在所述透明状态与所述反射状态之间的切换,其中所述第一层堆叠实施例中的层实施例的次序与所述第二可控表面元件实施例的第二层堆叠实施例中的层实施例的次序互补。

[0104] 10. 根据实施例1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转装置实施例包括沿着所述阵列的线延伸方向实施例布置的多个光束偏转元件实施例,其中所述多个光束偏转元件实施例的所述可控表面实施例以朝向彼此倾斜的方式布置在所述光束偏转装置实施例中,使得所述光学通道实施例偏转至互总视场实施例的不同部分视场实施例中。

[0105] 11. 根据实施例1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转装置实施例包括沿着线延伸方向实施例的多个相同地形成的光束偏转元件实施例,所述光学通道实施例沿着所

述线延伸方向布置在所述阵列实施例中,其中所述多个光束偏转元件实施例以朝向彼此旋转的方式沿着所述线延伸方向实施例布置。

[0106] 12.根据实施例1所述的多孔径成像设备,还包括聚焦装置实施例,所述聚焦装置包括用于设定所述多孔径成像设备的焦点的至少一个致动器实施例,其中所述致动器实施例被配置为提供所述光学器件实施例中的至少一个与所述图像传感器之间的相对移动。

[0107] 13.根据实施例1所述的多孔径成像设备,其中第一光学通道实施例的第一光学器件实施例包括第一焦距实施例,并且其中第二光学通道实施例的第二光学器件实施例包括第二焦距实施例,其中所述第一焦距与所述第二焦距偏离至少10%。

[0108] 14.根据实施例13所述的多孔径成像设备,其中第一群组具有至少一个光学通道实施例且所述光学通道包括具有所述第一焦距实施例的光学器件实施例,所述第一群组被配置为对第一总视场实施例进行成像,并且其中第二群组具有至少一个光学通道实施例且所述光学通道包括具有所述第二焦距实施例的光学器件,所述第二群组被配置为对第二总视场实施例进行成像。

[0109] 15.根据实施例1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件实施例被配置为在所述透明状态和所述反射状态下对所述光学通道实施例执行不同光学调整。

[0110] 16.根据实施例15所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件实施例包括可控制为所述透明状态和所述反射状态的可控表面实施例,其中所述可控表面实施例在所述反射状态和所述透明状态下提供所述光学通道实施例的不同聚焦或散焦。

[0111] 17.根据实施例1所述的多孔径成像设备,其中所述光束偏转元件实施例布置在所述图像传感器与光学元件实施例之间,使得所述光学路径实施例沿着所述多孔径成像设备的第一观看方向受所述光学元件实施例影响,且沿着第二观看方向不受所述光学元件实施例影响。

[0112] 18.根据实施例1所述的多孔径成像设备,还包括:光学图像稳定器实施例,共同作用于所述光学通道实施例的一个、两个、多个或所有光学路径实施例以通过在所述图像传感器实施例与所述阵列实施例之间产生平移相对移动而进行沿着第一图像轴实施例和第二图像轴实施例的光学图像稳定化,其中所述平移相对移动平行于由所述多孔径成像设备捕获的图像的第一图像轴实施例和第二图像轴实施例而进行。

[0113] 19.根据实施例1所述的多孔径成像设备,还包括:电子图像稳定器实施例,作用于所述光学通道实施例的一个、两个、多个或所有光学路径实施例以进行沿着第一图像轴实施例和第二图像轴实施例的电子图像稳定化。

[0114] 20.根据实施例19所述的多孔径成像设备,其中所述电子图像稳定器实施例被配置为针对每个光学通道实施例以通道单独方式执行图像稳定化。

[0115] 21.根据实施例20所述的多孔径成像设备,其中所述电子图像稳定器实施例被配置为相对于另一光学通道实施例中的光学稳定的参考图像使光学通道实施例的图像稳定。

[0116] 22.根据实施例18所述的多孔径成像设备,其中所述电子图像稳定器实施例被配置为:根据设定功能相关性在每个通道实施例中执行通道单独电子图像稳定化,其中所述设定功能相关性取决于所述图像传感器实施例、所述阵列实施例和所述光束偏转装置实施例之间的相对移动。

[0117] 23.根据实施例1所述的多孔径成像设备,还包括:

[0118] 聚焦装置实施例,包括:至少一个致动器实施例,用于以通道单独方式设定多孔径成像设备的焦点,其中所述致动器实施例被配置为在所述光学器件实施例与所述图像传感器实施例之间提供通道单独相对移动;

[0119] 电子图像稳定器实施例,作用于所述光学通道实施例的一个、两个、多个或所有光学路径实施例以进行沿着第一图像轴实施例和第二图像轴实施例的图像稳定化。

[0120] 24.根据实施例1所述的多孔径成像设备,还包括:控制装置实施例,用于基于用户输入实施例交替地将所述光束偏转元件实施例控制为所述透明状态与所述反射状态。

[0121] 25.根据实施例1所述的多孔径成像设备实施例,被配置为至少部分地以立体方式检测总视场实施例。

[0122] 26.一种多孔径成像设备实施例,包括:

[0123] 图像传感器实施例;

[0124] 光学通道实施例的阵列实施例,其中每个光学通道实施例包括:光学器件实施例,用于将总视场实施例的至少一部分实施例成像至所述图像传感器实施例的图像传感器区域实施例上;

[0125] 光束偏转装置实施例,包括:具有可控表面实施例的至少一个光束偏转元件实施例,用于使光学通道实施例的光学路径实施例偏转,其中每个光学通道实施例被指派光束偏转元件实施例;

[0126] 其中所述光束偏转元件实施例被配置为包括基于第一电控制实施例的所述可控表面实施例的透明状态,并包括基于第二电控制实施例的所述可控表面实施例的反射状态,以使所述光学路径实施例偏转,

[0127] 其中所述可控表面实施例为第一可控表面实施例,其中所述光束偏转元件包括第二可控表面实施例,所述第二可控表面可控制为所述透明状态和所述反射状态,其中所述第一可控表面和所述第二可控表面实施例朝向彼此布置成至少 10° 且至多 170° 的角度实施例;并且

[0128] 其中所述光束偏转元件实施例包括具有三角形基底形状的第一棱镜、第二棱镜、第三棱镜和第四棱镜实施例,其中所述第一可控表面实施例形成为包括第一表面元件实施例和第二表面元件实施例,其中所述第二可控表面实施例形成为包括第三表面元件实施例和第四表面元件实施例,其中所述第一表面元件至所述第四表面元件实施例中的每个被布置在所述第一棱镜至所述第四棱镜实施例之一的棱镜表面处,并且所述棱镜实施例被布置为使得所述第一表面元件和所述第二表面元件实施例形成所述第一可控表面实施例,且所述第三表面元件和所述第四表面元件实施例形成所述第二可控表面实施例。

[0129] 27.一种用于提供多孔径成像设备的方法实施例,包括:

[0130] 提供实施例图像传感器;

[0131] 提供实施例光学通道的阵列,使得每个光学通道包括光学器件,所述光学器件用于将总视场的至少一部分成像至所述图像传感器的图像传感器区域上;

[0132] 布置实施例光束偏转装置,所述光束偏转装置包括:具有可控表面的至少一个光束偏转元件,用于使光学通道的光学路径偏转,使得每个光学通道被指派光束偏转元件;

[0133] 使得所述光束偏转元件被配置为包括基于第一电控制的所述可控表面的透明状态,且包括基于第二电控制的所述可控表面的反射状态,以使所述光学路径偏转。

[0134] 28.一种用于提供多孔径成像设备的方法实施例,包括:

[0135] 提供实施例图像传感器;

[0136] 提供实施例光学通道的阵列,使得每个光学通道包括光学器件,所述光学器件用于将总视场的至少一部分成像至所述图像传感器的图像传感器区域上;

[0137] 布置实施例光束偏转装置,所述光束偏转装置包括:具有可控表面的至少一个光束偏转元件,用于使光学通道的光学路径偏转,使得每个光学通道被指派光束偏转元件;

[0138] 使得所述光束偏转元件被配置为包括基于第一电控制的可控表面的透明状态,且包括基于第二电控制的所述可控表面的反射状态,以使所述光学路径偏转;

[0139] 使得所述可控表面实施例为第一可控表面实施例,其中所述光束偏转元件包括第二可控表面实施例,所述第二可控表面可控制为所述透明状态和所述反射状态,其中所述第一可控表面和所述第二可控表面实施例朝向彼此布置成至少 10° 且至多 170° 的角度实施例;并且

[0140] 使得所述光束偏转元件实施例包括具有三角形基底形状的第一棱镜、第二棱镜、第三棱镜和第四棱镜实施例,其中所述第一可控表面实施例形成为包括第一表面元件实施例和第二表面元件实施例,其中所述第二可控表面实施例形成为包括第三表面元件实施例和第四表面元件实施例,其中所述第一表面元件至所述第四表面元件实施例中的每个被布置在所述第一棱镜至所述第四棱镜实施例之一的棱镜表面处,并且所述棱镜实施例被布置为使得所述第一表面元件和所述第二表面元件实施例形成所述第一可控表面实施例,且所述第三表面元件和所述第四表面元件实施例形成所述第二可控表面实施例。

[0141] 本文描述的实施例的优点在于,在成像光学路径中不需要额外的机械移动部件来在移动设备的面对侧和世界侧之间切换相机阵列的观看方向。根据本文描述的实施例的多孔径成像系统或多孔径成像设备可以包括线性通道布置和小的安装尺寸,而不包括用于在面对侧与世界侧之间切换观看方向的机械移动的偏转镜。即使已经在设备的上下文中描述了一些方面,应当理解:所述方面还表示了对对应方法的描述,使得设备的块或结构组件还被理解为对应的方法步骤或方法步骤的特性。类似地,在方法步骤的上下文内描述或被描述为方法步骤的方面也表示对对应设备的对应块或细节或特征的描述。

[0142] 上述实施例仅表示对本发明的原理的说明。应理解,本领域其他技术人员将意识到对于本文描述的布置和细节的修改和变化。因此,本发明旨在仅由所附权利要求的范围来限定,而不由本文中通过对实施例的描述和讨论提出的具体细节来限定。

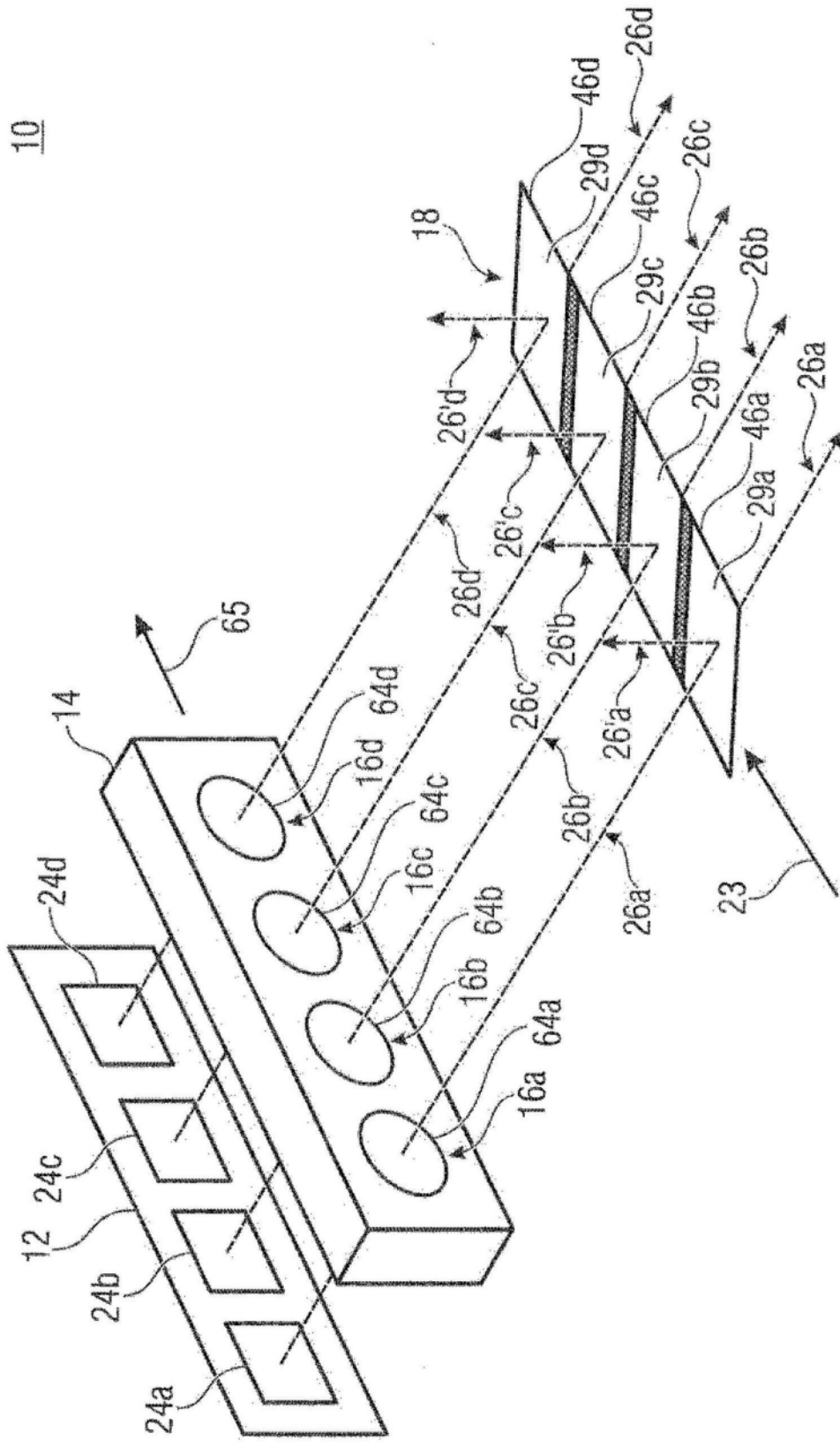


图1a

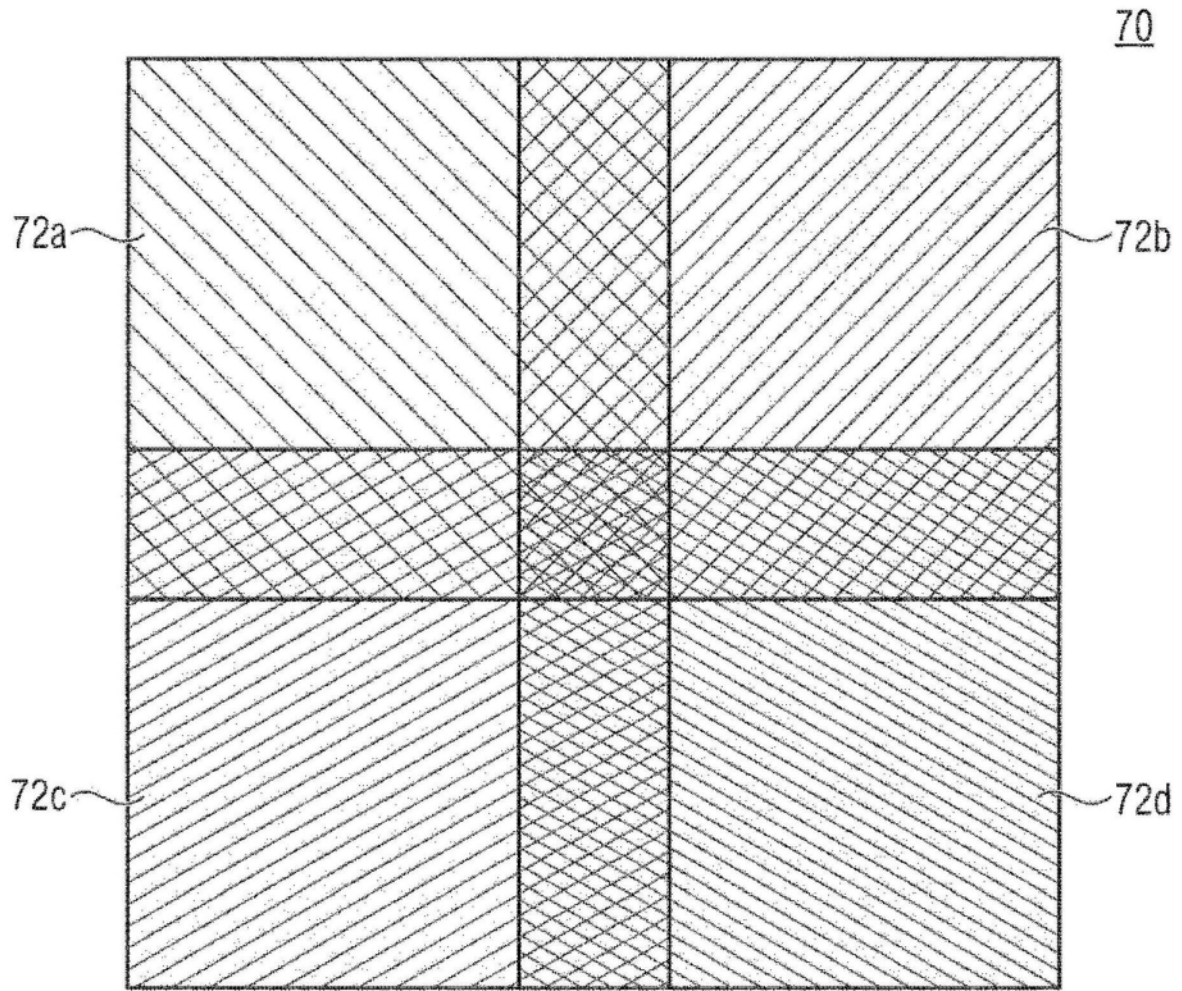


图1b

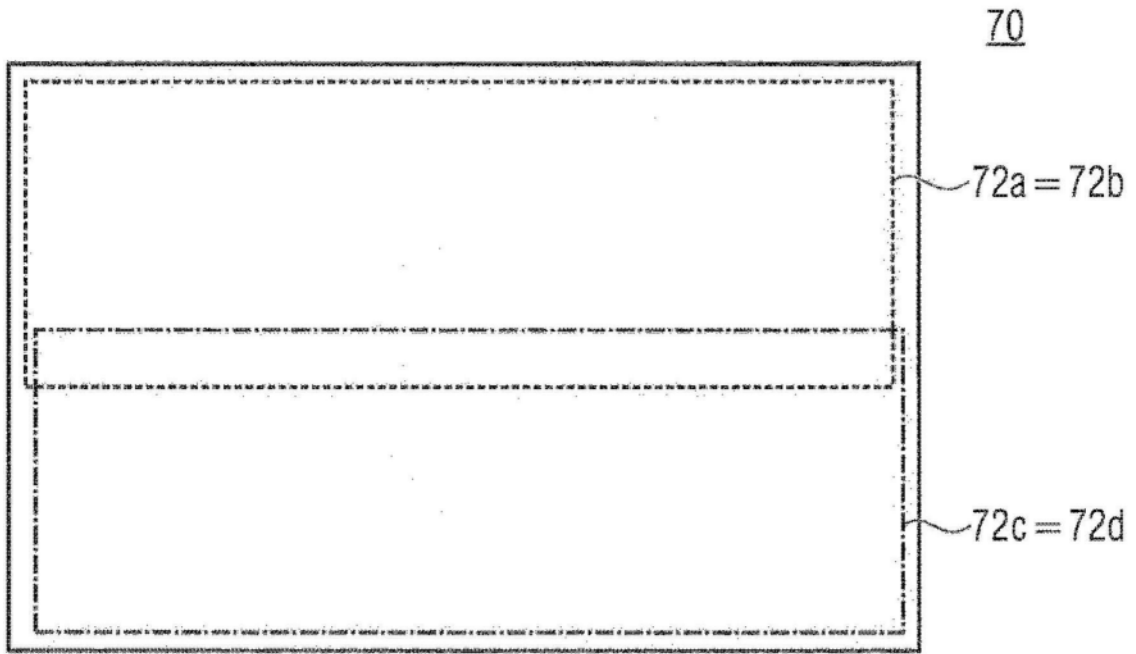


图1c

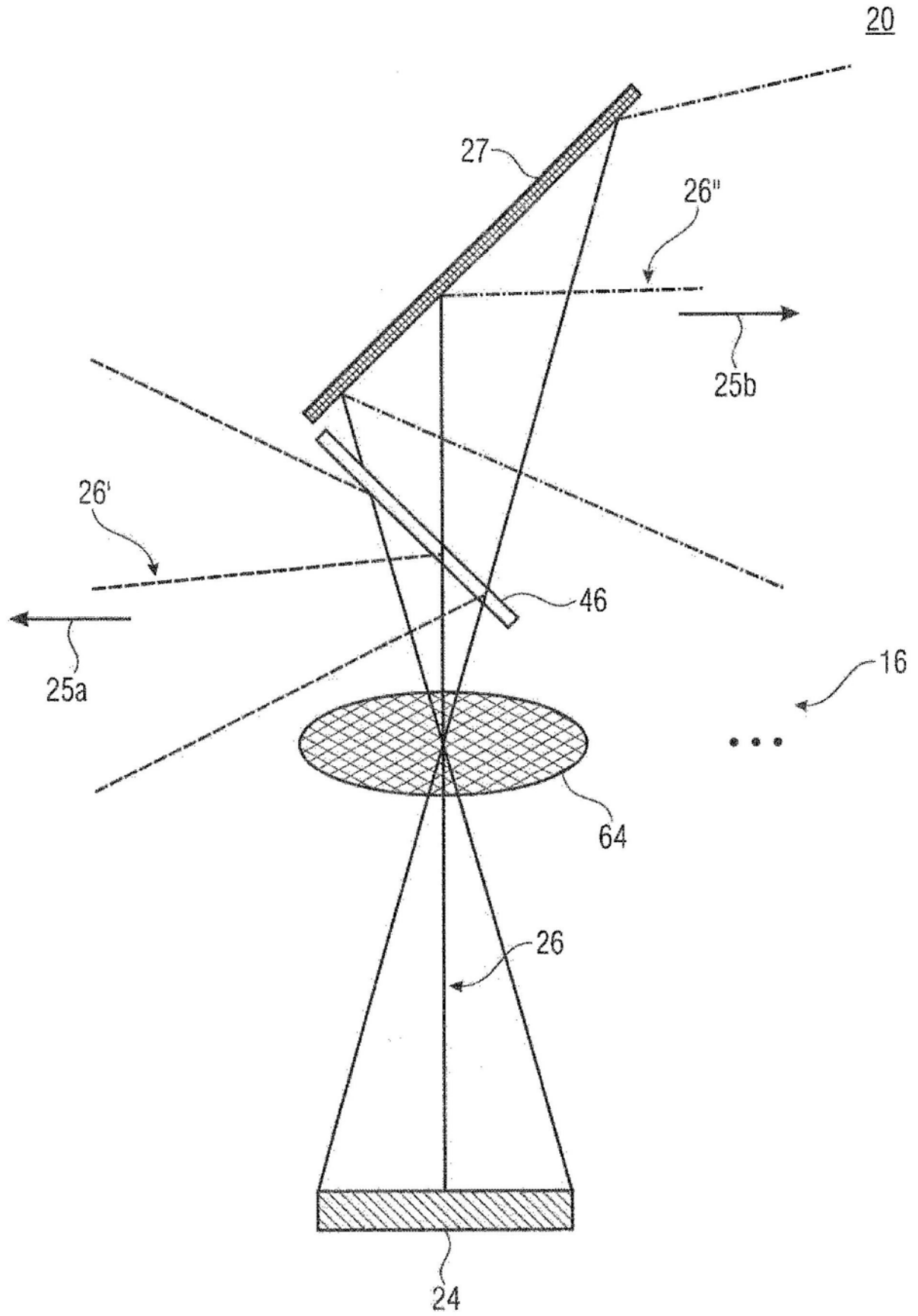


图2

30

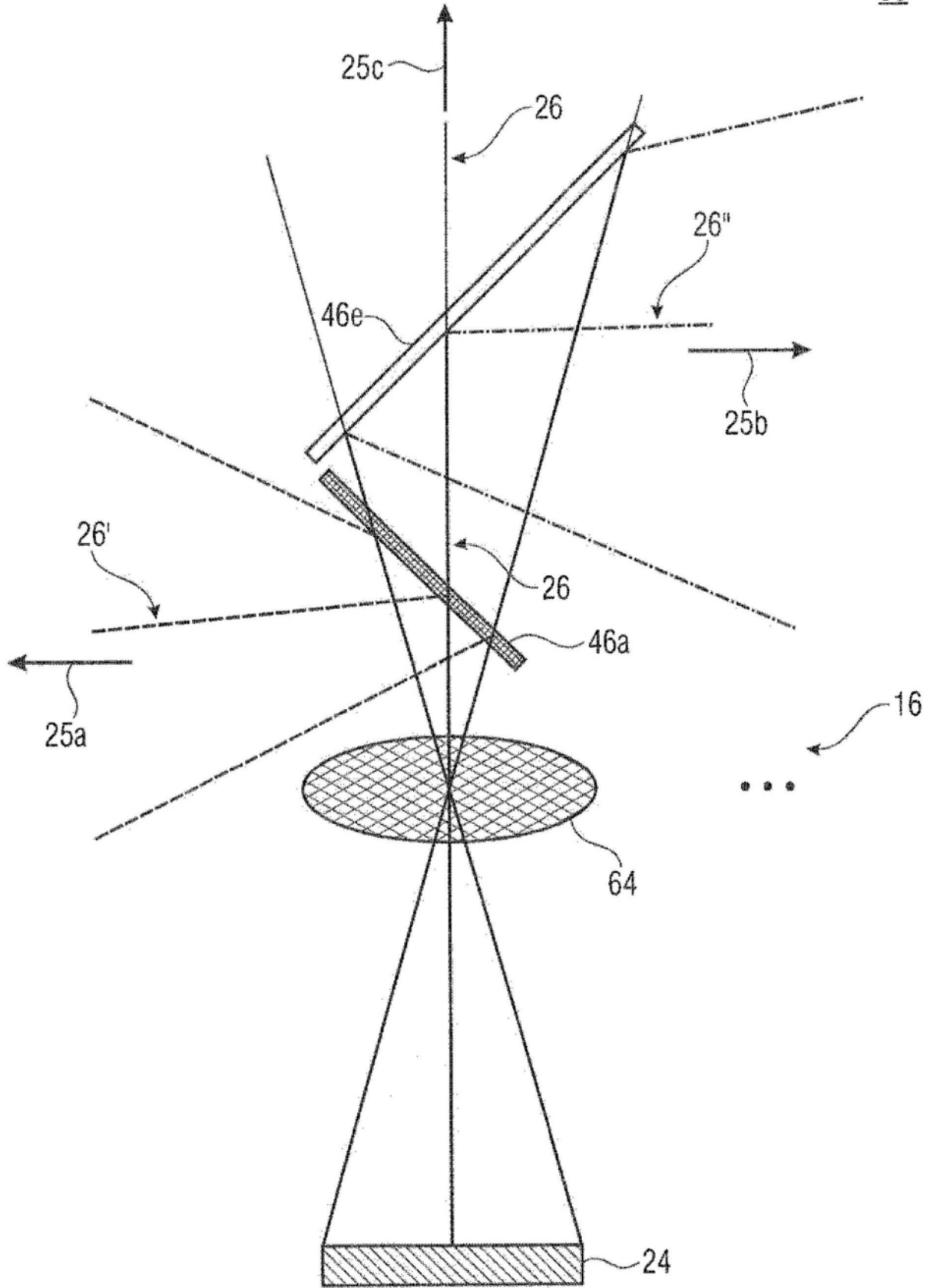


图3

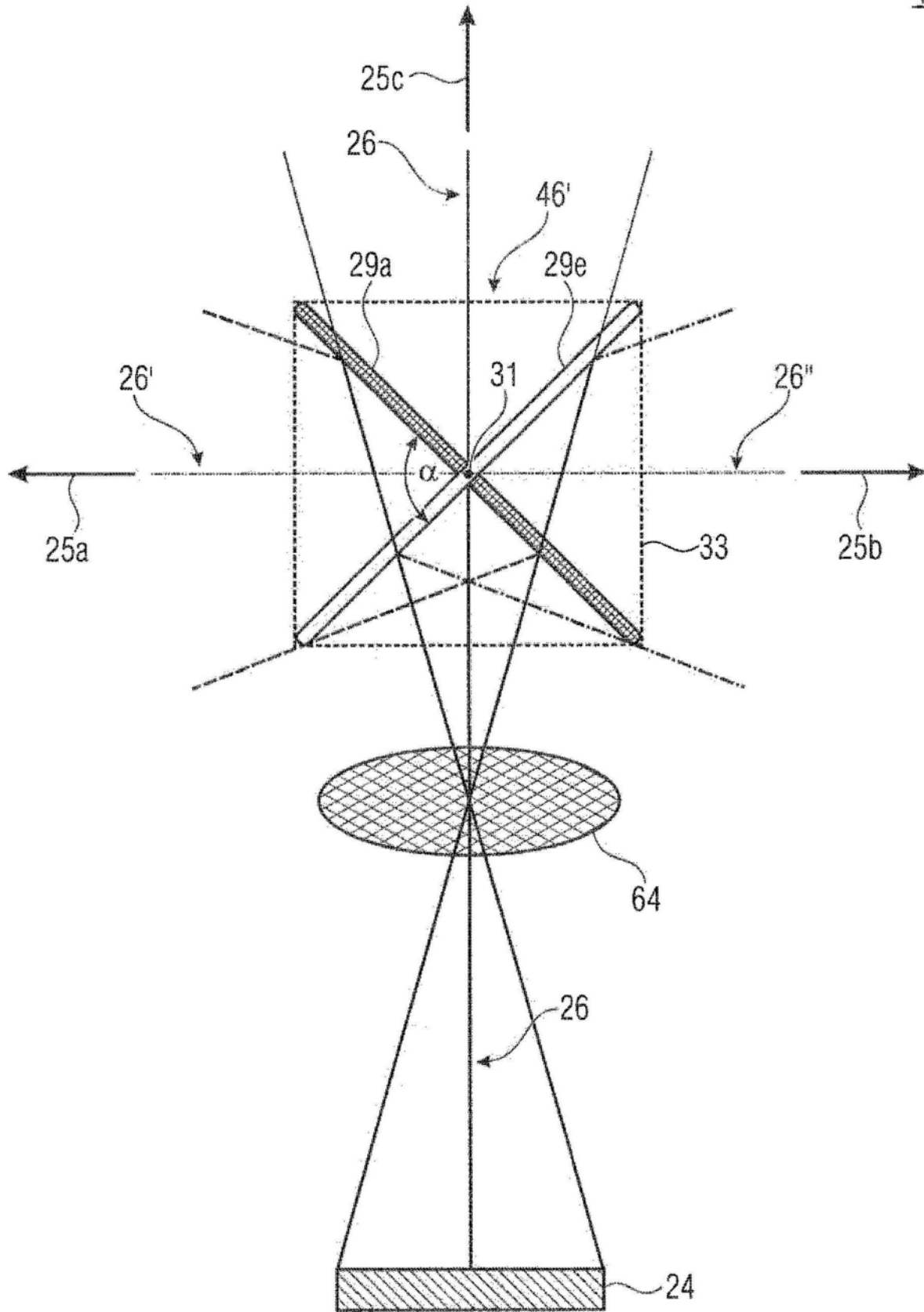


图4

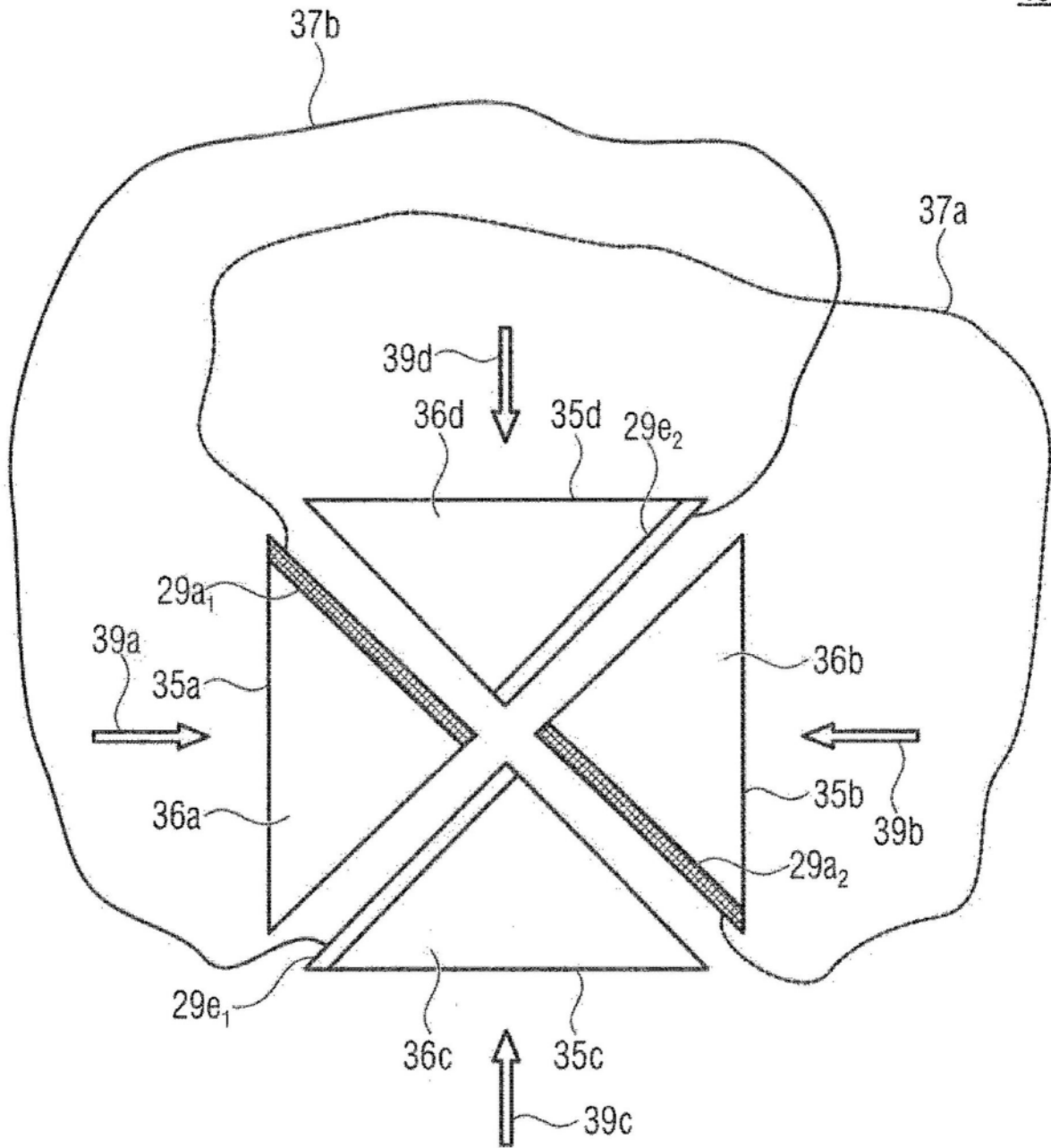


图5

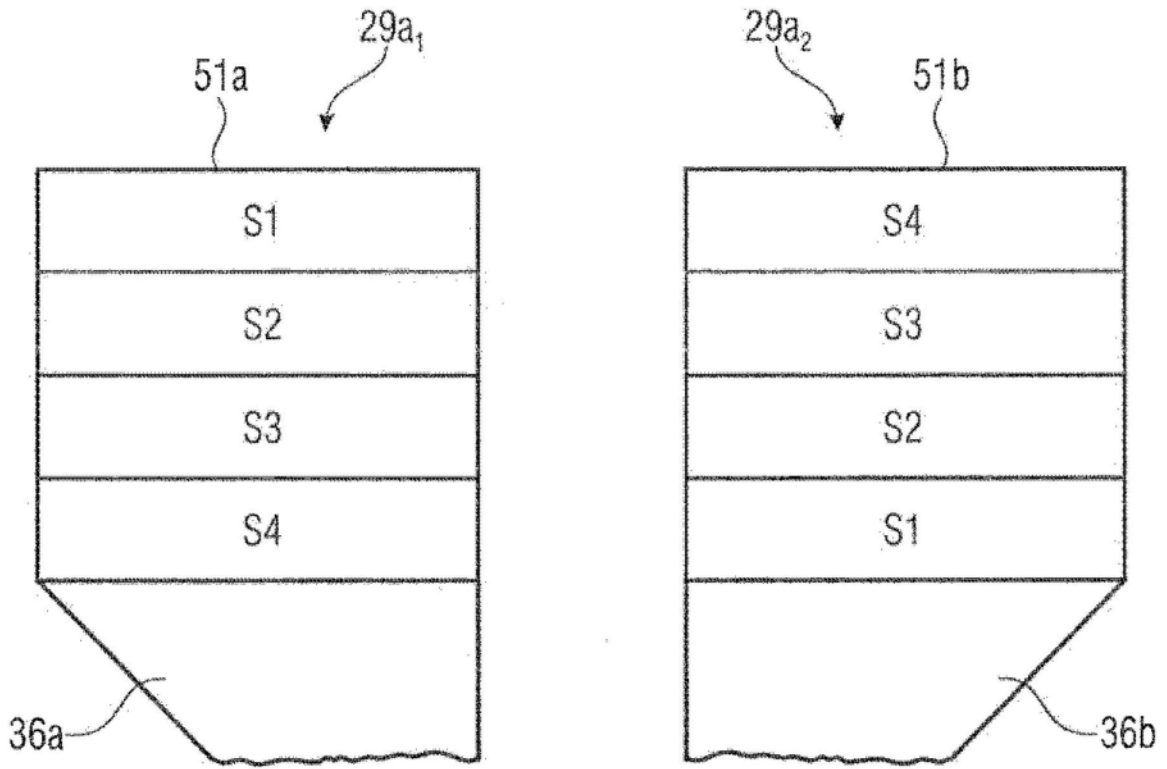


图6a

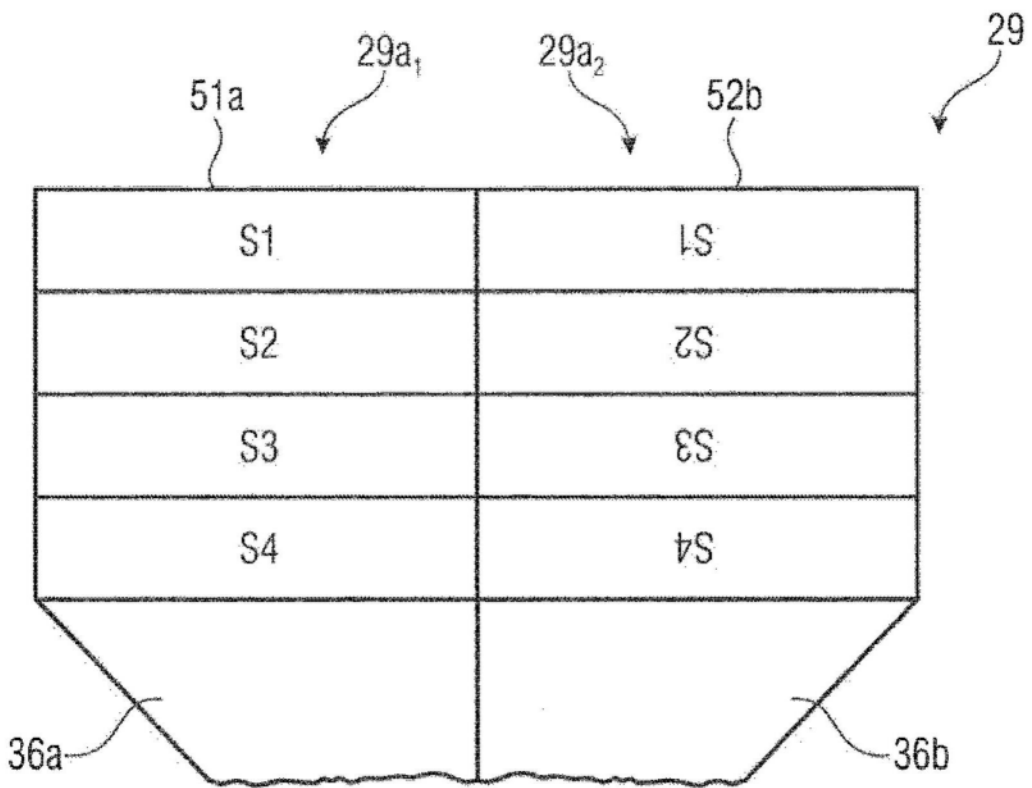


图6b

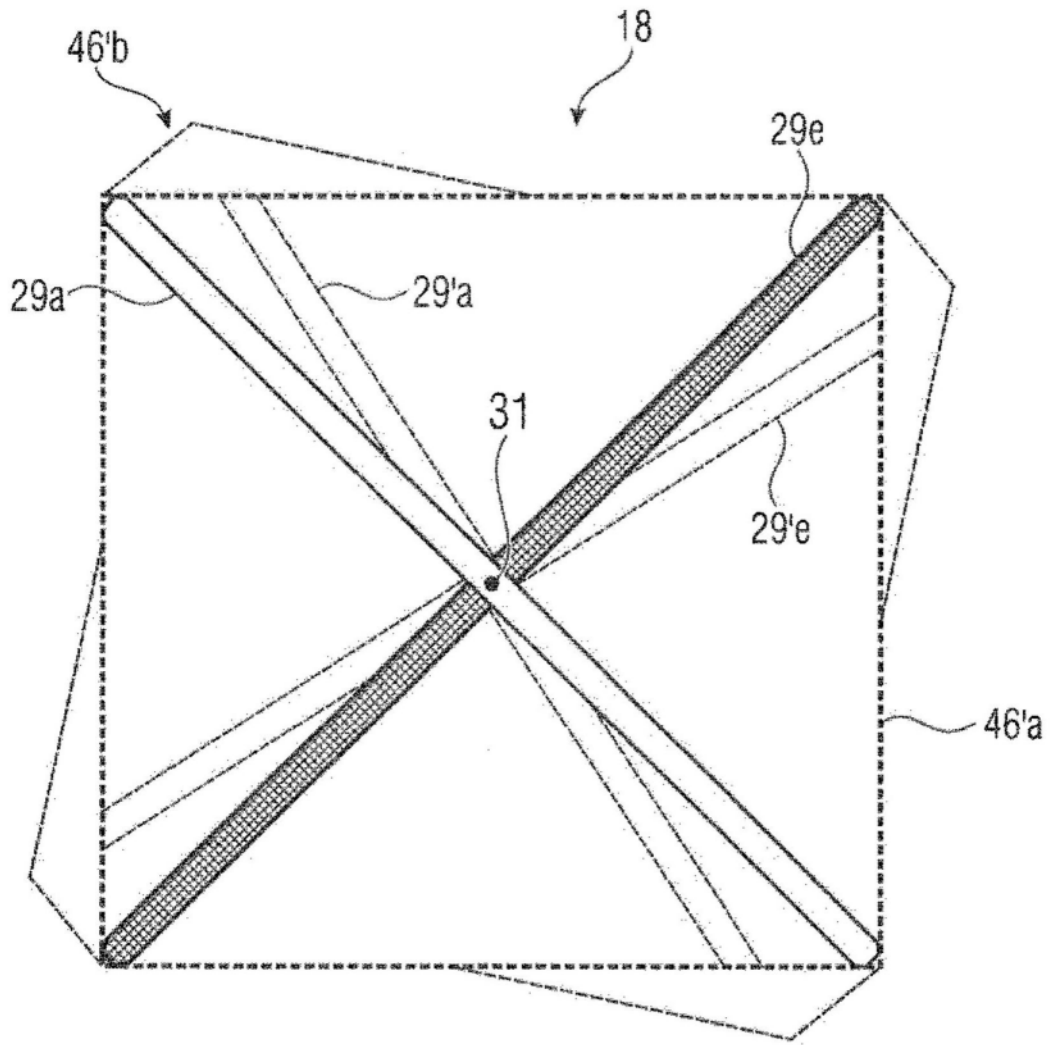


图7

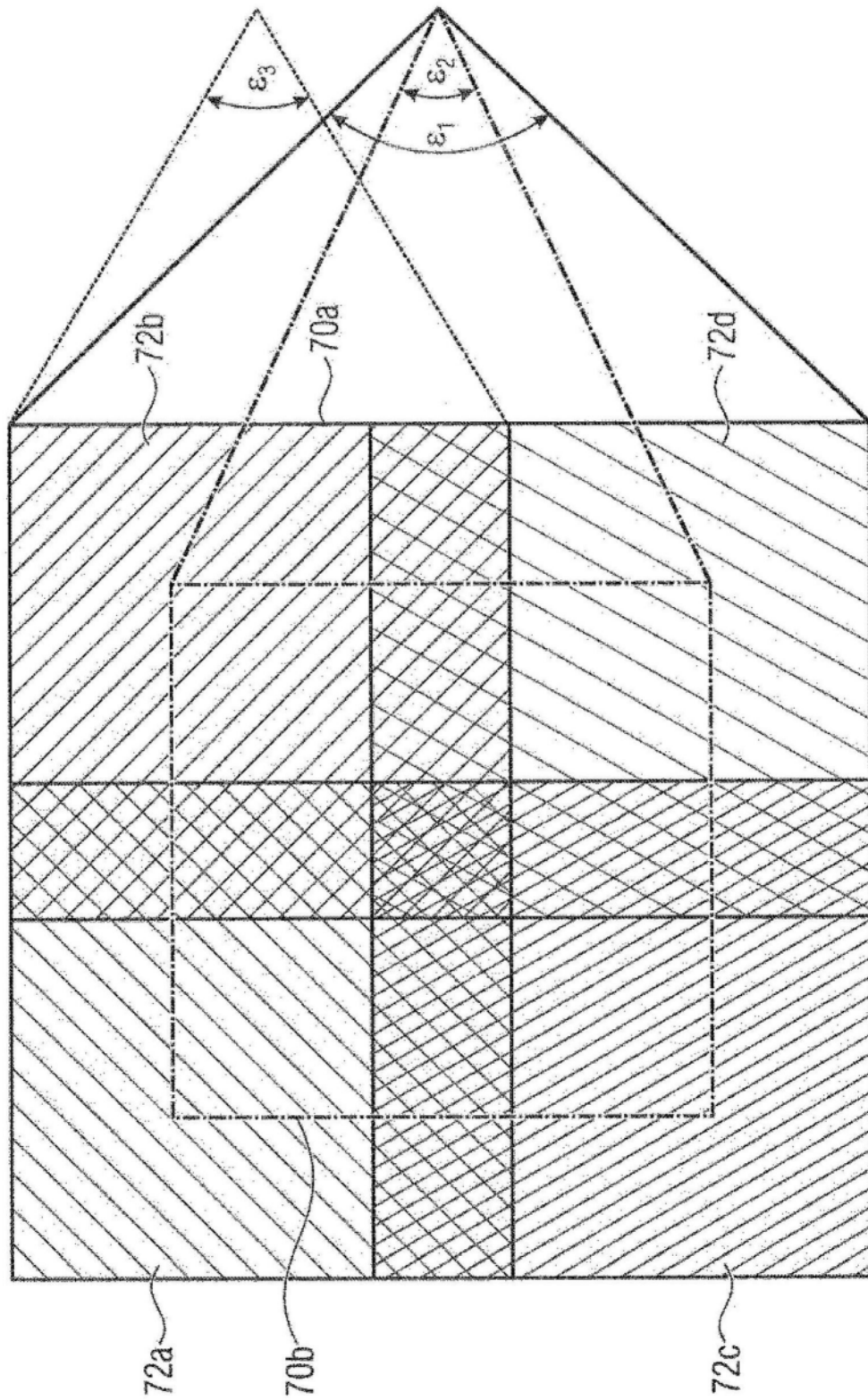


图9

100

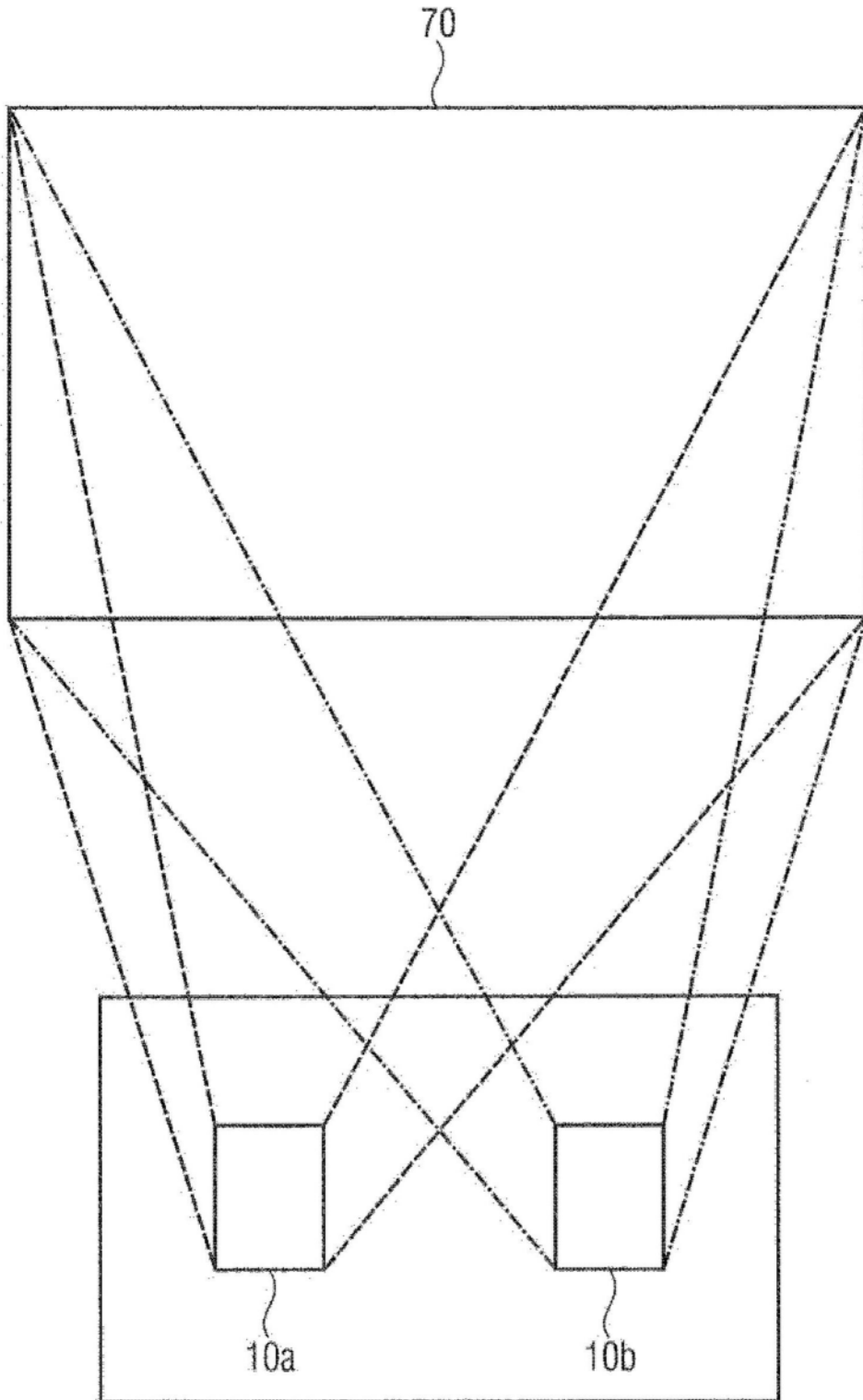


图10

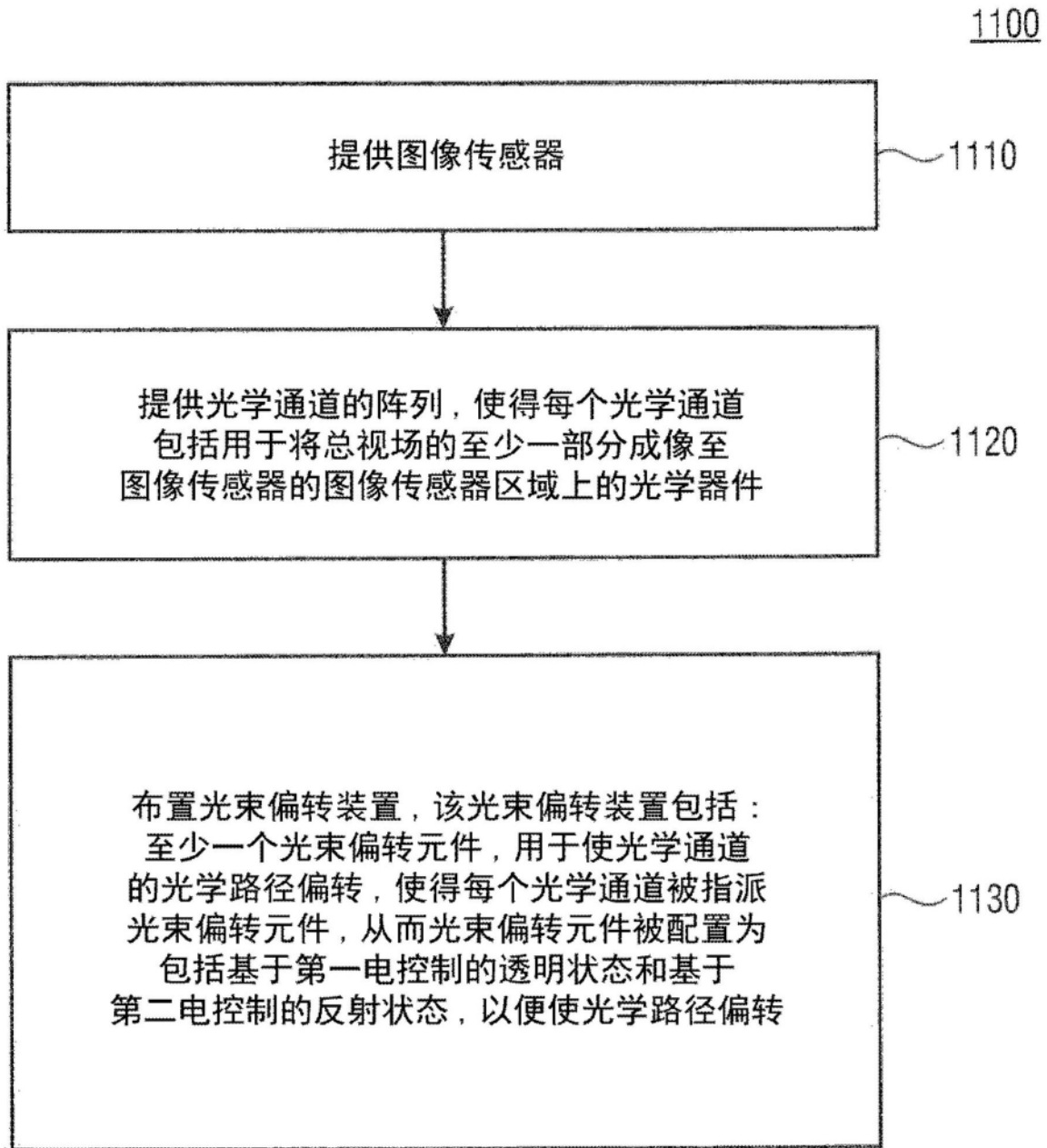


图11