



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108432225 B

(45) 授权公告日 2021.09.03

(21) 申请号 201680075298.X

(22) 申请日 2016.10.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108432225 A

(43) 申请公布日 2018.08.21

(30) 优先权数据
102015220566.5 2015.10.21 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.06.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/075083 2016.10.19

(87) PCT国际申请的公布数据
WO2017/067977 DE 2017.04.27

(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·维普曼 尼古拉斯·兰格
奥利弗·帕布斯特

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务
所(普通合伙) 11201

代理人 宋融冰

(51) Int.Cl.
H04N 5/225 (2006.01)
G02B 5/08 (2006.01)
G03B 17/00 (2021.01)
G03B 17/04 (2021.01)

(56) 对比文件
JP 2005051419 A, 2005.02.24
JP 2005051419 A, 2005.02.24
DE 102014213371 B3, 2015.08.06
JP 2008180773 A, 2008.08.07
WO 2015005056 A1, 2015.01.15
JP 2011239207 A, 2011.11.24
WO 2006030644 A1, 2006.03.23
US 6992699 B1, 2006.01.31

审查员 陟爽

权利要求书9页 说明书31页 附图36页

(54) 发明名称

包括多孔径成像装置的装置、用于制造其的方法和用于检测全视场的方法

(57) 摘要

根据本发明的装置包括壳体和多孔径成像装置。多孔径成像装置包括相邻布置的光通道的阵列和用于偏转光通道的光束路径的光束偏转装置。在装置的第一操作状态中,壳体围成壳体体积。在装置的第一操作状态中,光束偏转装置具有壳体体积内的第一位置,且在装置的第二操作状态中,光束偏转装置具有其中光束偏转装置被至少部分地布置在壳体体积的外部的第二位置。

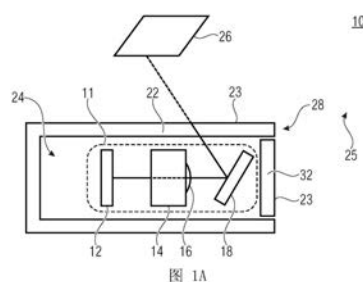


图 1A

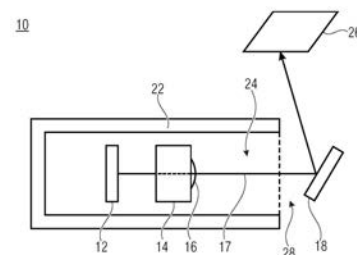


图 1B

1. 一种包括多孔径成像装置的装置 (10;20;30;40;50;60;70;90;100;130), 包括:
壳体 (22); 以及

多孔径成像装置 (11;140;150;180), 包括:

彼此相邻布置的光通道 (16a-d;16N) 的阵列 (14); 以及

光束偏转构件 (18), 用于偏转所述光通道 (16a-d;16N) 的光路 (17a-d);

其中所述壳体 (22) 的外表面 (23) 在所述装置的第一操作状态中围成壳体体积 (24), 其中所述光束偏转构件 (18) 在所述装置的所述第一操作状态中包括所述壳体体积 (24) 内的第一位置,

其中所述光束偏转构件 (18) 在所述装置的第二操作状态中包括第二位置, 在所述第二位置处所述光束偏转构件 (18) 被至少部分地布置在所述壳体体积 (24) 的外部; 以及

其中, 在从所述第一操作状态至所述第二操作状态的转换中, 所述光通道 (16a-d;16N) 的光学器件 (64a-b) 和图像传感器 (12) 与所述光束偏转构件 (18) 一起以平移方式移动;

以及以下中的至少一个:

其中, 所述光束偏转构件 (18) 被机械地连接至位移支架 (47), 所述位移支架 (47) 沿移动的平移方向 (x) 是可移动的, 以在所述第一位置和所述第二位置之间移动所述光束偏转构件 (18);

其中, 所述光通道 (16a-d;16N) 的光学器件 (64a-d) 的透镜 (82a-h, 84a-d) 由一个或数个透镜保持器安装至至少一个基板 (66) 的主侧面 (66a-b), 并经由所述至少一个基板 (66) 机械连接, 其中多个光通道 (16a-d;16N) 的光路 (17a-d) 穿过所述至少一个基板 (66);

其中, 所述光束偏转构件 (18) 包括第一定位和第二定位, 所述光束偏转构件 (18) 在所述第一定位和所述第二定位之间是可移动的, 其中所述光束偏转构件 (18) 用于在所述第一定位和所述第二定位中将每个光通道的光路 (17a-d) 偏转至相互不同的方向 (19a-b); 以及其中, 所述光束偏转构件 (18) 包括第一位置中的第三定位, 其中所述光束偏转构件 (18) 在所述第三定位中包括延伸 (B), 所述延伸 (B) 垂直于与所述阵列 (14) 的线延伸方向 (z, 146) 并平行于所述光通道 (16a-d;16N) 撞击到其上的图像传感器 (12) 的表面, 其中所述延伸 (B) 在所述第三定位中小于在所述第一定位和所述第二定位中;

其中, 所述位移支架 (47) 的所述至少一个透明区域 (36a) 和与透明区域 (36a) 相对的所述位移支架 (47) 的侧面 (36b) 之间的距离 (48, 48') 是可变的, 且其中所述距离 (48, 48') 在所述光束偏转构件 (18) 的所述第一位置中小于在所述光束偏转构件 (18) 的所述第二位置中; 其中, 所述光束偏转构件 (18) 被形成为沿所述光通道 (16a-d;16N) 的阵列 (14) 的线延伸方向 (z; 146) 布置的刻面 (68a-d; 68i) 的阵列; 其中, 偏转每个光通道的光路 (17a-d) 的偏转角基于所述光束偏转构件 (18) 的支撑基板 (123) 相对于所述光通道 (16a-d;16N) 撞击到其上的图像传感器 (12) 的设置角 (α_x^0), 并基于面对所述图像传感器 (12) 的所述光束偏转构件 (18) 的表面的与光通道 (16i) 相关联的反射刻面 (68i) 相对于所述支撑基板 (123) 的倾斜 (β_x^i), 所述倾斜 (β_x^i) 在所述光通道 (16a-d;16N) 之间变化; 以及

包括调整构件 (116), 用于通道单独地改变各自的光通道 (16a-d;16i) 的图像传感器区域 (58a-d)、各自的光通道的至少一个光学器件 (64a-d) 和所述光束偏转构件 (18) 之间的相对位置, 或用于通道单独地改变各自的光通道 (16a-d;16i) 的至少一个光学器件 (64a-d) 或

与偏转所述各自的光通道的光路(17a-d)相关的所述光束偏转构件(18)的部分(68a-d; 68i)的光学特性;以及具有存储的用于所述调整构件的默认值的存储器(118)和/或用于将反映所述装置当前情形的传感器数据转换为用于通道单独地驱动所述调整构件(116)的默认值的控制器(122)。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,每个光通道(16a-d;16N)包括用于对各自的局部视场进行成像的光学器件64a-d,并且一组光学通道覆盖全视场;其中所述装置包括被配置为合并或融合所述光学通道的图像以形成对应于所述全视场中的场景的全图像的处理器的。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,连接元件(34a,34b)连接至框架结构和所述光束偏转构件(18),以便所述光束偏转构件(18)能够交替地包括第二位置或第三位置。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,不同的位置被布置在所述壳体的不同主侧面处。

5. 根据权利要求1所述的装置,包括布置在所述壳体(22)的外表面(23)的一个和所述多孔径成像装置(11;140;150;180)之间的至少部分透明的盖(36),其中所述至少部分透明的盖(36)连接所述光束偏转构件(18)并用于基于所述光束偏转构件(18)的移动而移动,以便所述至少部分透明的盖在所述第二位置中至少部分地移出所述壳体体积(24)。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述多孔径成像装置在所述第二位置中在所述壳体体积(24)的外部偏转所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)经由在不同位置处的连接元件(34a,34b)连接至所述壳体(22),并用于在所述第二操作状态中交替地包括所述第二位置和第三位置,在所述第二位置和所述第三位置中所述光束偏转构件(18)在不同方向上偏转所述光通道(16a-d;16N)。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述多孔径成像装置以平移移动(42)在所述第一位置和所述第二位置之间是可移动的,其中所述光束偏转构件(18)在平移移动(42)期间移动穿过所述壳体(22)的孔(28)。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述光通道(16a-d;16N)的光学器件(64a-d)和所述多孔径成像装置的图像传感器(12)在所述装置的所述第一操作状态中被布置在所述壳体体积(24)内,且其中所述光通道(16a-d;16N)的所述光学器件(64a-d)或所述图像传感器(12)在所述装置的所述第二操作状态中被至少部分地布置在所述壳体体积(24)的外部。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)能够移动穿过的所述壳体(22)的孔(28)在所述光束偏转构件(18)的所述第一位置中由盖(32)关闭。

11. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述位移支架(47)包括至少一个透明区域(36a-b),且其中所述光束偏转构件(18)用于偏转所述光通道(16a-d;16N)的所述光路(17a-d)以便所述光路(17a-d)穿过所述至少一个透明区域(36a-b)。

12. 根据权利要求1所述的装置,包括至少一个致动器(33),所述至少一个致动器(33)用于将所述光束偏转构件(18)从所述第一位置移动至所述第二位置,或用于释放将所述光束偏转构件(18)保持在所述第一位置的锁(35)。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)在所述第一位置和所述第二位置之间是可移动的,且其中所述光束偏转构件(18)在所述第一位置中关闭所述壳体(22)并在所述第二位置中偏转所述光通道(16a-d;16N)的所述光路(17a-d)。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)用于当执行其中所述壳

体摆动打开的旋转移动时在所述第一位置和所述第二位置之间移动。

15. 根据权利要求13所述的装置, 其中, 所述光束偏转构件(18)在所述第一位置、所述第二位置和第三位置之间是可移动的, 其中所述光束偏转构件(18)在所述第二位置中在第一方向(19a)上偏转所述光通道(16a-d;16N)的所述光路(17a-d), 并在所述第三位置中在第二方向(19b)上偏转所述光通道(16a-d;16N)的所述光路(17a-d)。

16. 根据权利要求1所述的装置,

其中, 所述光束偏转构件(18)通过平移移动(42)在所述第一位置和所述第二位置之间是可移动的, 且其中所述光束偏转构件(18)在所述第一位置中关闭所述壳体(22)并在所述第二位置中偏转所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d);

其中, 所述光束偏转构件(18)连接至透明盖(36), 其中当将所述光束偏转构件(18)从所述第一位置移动至所述第二位置时, 所述透明盖(36)至少部分地移出所述壳体(22), 其中所述光束偏转构件(18)用于偏转所述光通道(16a-d;16N)的所述光路(17a-d)以便所述光通道(16a-d;16N)穿过所述透明盖(36)。

17. 根据权利要求1所述的装置, 其中, 所述多孔径成像装置包括照明构件(54a-c), 所述照明构件(54a-c)用于照明待被捕获的对象区域。

18. 根据权利要求17所述的装置, 其中, 所述照明构件(54a-c)包括至少一个发光二极管。

19. 根据权利要求17所述的装置, 其中, 所述照明构件(54a-c)用于沿所述光通道(16a-d;16N)的平均观察方向发光。

20. 根据权利要求17所述的装置, 其中, 所述照明构件(54c-d)在所述光束偏转构件(18)的所述第一位置中被布置在所述壳体体积(24)内, 并在所述光束偏转构件(18)的所述第二位置中被布置在壳体体积(24)的外部。

21. 根据权利要求20所述的装置, 其中, 所述照明构件(54a-c)机械地连接至位移支架(47), 所述位移支架(47)沿移动的平移方向(x)是可移动的以在所述第一位置和所述第二位置之间移动所述照明构件(54a-c)。

22. 根据权利要求17所述的装置, 其中, 所述光束偏转构件(18)用于与所述光通道(16a-d;16N)的所述光路(17a-d)一起偏转由所述照明构件(54a-b)发出的照明辐射。

23. 根据权利要求17所述的装置, 用于沿所述多孔径成像装置(11;140;150;180)的至少两个观察方向捕获至少两个对象区域, 且其中所述照明构件用于沿所述至少两个观察方向发光。

24. 根据权利要求1所述的装置, 其中, 所述阵列(14)以单线形成。

25. 根据权利要求1所述的装置, 其中, 所述光通道(16a-d;16N)的所述光学器件(64a-d)的所述透镜(82a-h,84a-d)由一个或数个透镜保持器(86a-h)安装至所述至少一个基板(66)的所述主侧面(66a-b)以便所述透镜(82a-h,84a-d)的透镜顶点与所述基板(66)间隔开。

26. 根据权利要求1所述的装置, 其中, 所述光通道(16a-d;16N)的所述光学器件(64a-d)附加地包括其他透镜(82e-h), 所述其他透镜(82e-h)经由其他透镜保持器(86e-h)安装在与所述基板(66)的所述主侧面(66a)相对的所述基板(66)的另一主侧面(66b)处并经由所述基板(66)机械连接。

27. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述基板(66)包括玻璃板。

28. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述光通道(16a-d;16N)的所述光学器件的所述透镜(82a-h,84a-d)由聚合物形成。

29. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述基板(66)被悬挂在与所述基板(66)相邻的阵列的线延伸方向(z;146)上。

30. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)在所述第一定位和所述第二定位之间以旋转方式绕旋转轴(44)是可移动的。

31. 根据权利要求30所述的装置,包括用于绕所述旋转轴(44)以模拟方式、双稳态方式或多稳态方式移动所述光束偏转构件(18)的致动器(92;132i;134;152)。

32. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)包括第一反射主侧面和第二反射主侧面,其中,在第一定位中,所述第一反射主侧面被布置为面对图像传感器(12),且在第二定位中,所述第二反射侧面被布置为面对所述图像传感器(12)。

33. 根据权利要求1所述的装置,其中,对于每个光通道(16a-d;16i;16N),所述设置角(α_x^0)大于与此通道(16i)相关联的反射刻面(68i)相对于与所述支撑基板(123)的倾斜的倾斜角(β_x^i)。

34. 根据权利要求33所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)被形成沿所述光通道(16a-d;16N)的阵列(14)的线延伸方向(z;146)布置的刻面(68a-d;68i)的阵列;

其中,偏转每个光通道的光路(17a-d)的偏转角基于所述光束偏转构件(18)的支撑基板(123)相对于所述光通道(16a-d;16N)撞击到其上的图像传感器(12)的设置角(α_x^0),并基于面对所述图像传感器(12)的所述光束偏转构件(18)的表面的与光通道(16i)相关联的反射刻面(68i)相对于所述支撑基板(123)的倾斜(β_x^i),所述倾斜(β_x^i)在所述光通道(16a-d;16N)之间变化;

其中,所述支撑基板(123)被定位平行于所述阵列(14)的线延伸方向(z;146)且所述设置角(α_x^0)位于与所述线延伸方向(z;146)垂直的平面内。

35. 根据权利要求1所述的装置,其中,面对所述图像传感器(12)的所述光束偏转构件(18)的表面至少在与所述光通道(16a-d;16N)相关的反射刻面(68a-d;68i)处是镜像的。

36. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述支撑基板(123)和与所述光通道(16a-d;16N)相关联的反射刻面(68a-d;68i)被一体地形成在面对所述图像传感器(12)的表面中。

37. 根据权利要求36所述的装置,其中,多个光通道(16a-d;16N)形成单线阵列(14)且所述支撑基板(123)被支撑为绕旋转轴(44)是可旋转的,所述旋转轴(44)与所述单线阵列(14)的线延伸方向(z;146)平行。

38. 根据权利要求1所述的装置,还包括光学图像稳定器(94;134;138;152),所述光学图像稳定器(94;134;138;152)对所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)中的两个、多个或全部一起有效,用于通过产生图像传感器(12)和所述阵列(14)或光束偏转构件(18)之间的平移相对移动(96)而实现沿第一图像轴(144)和第二图像轴(142)的图像稳定,其中所述平移移动平行于由所述多孔径成像装置捕获的图像的所述第一图像轴(144)和所述第二图像轴(142)。

39. 根据权利要求1所述的装置,还包括光学图像稳定器(94;134;138;152),所述光学

图像稳定器(94;134;138;152)对所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)中的两个、多个或全部一起有效,用于通过产生图像传感器(12)和所述阵列(14)之间的平移相对移动(96)而实现沿第一图像轴(144)的图像稳定,以及用于通过产生所述光束偏转构件(18)的旋转移动而实现沿第二图像轴(142)的图像稳定。

40.根据权利要求38所述的装置,其中,所述光学图像稳定器(94;134;138;152)包括至少一个致动器(134)并被布置,以便被至少部分地布置在由长方体的侧面跨过的两个平面(148a-b)之间,其中,所述长方体的侧面被定向为彼此平行并平行于所述阵列(14)的线延伸方向(z;146)以及所述图像传感器(12)和所述光束偏转构件(18)之间的所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)的部分,且所述长方体的体积是最小的并包括所述图像传感器(12)、所述阵列(14)和所述光束偏转构件(18)。

41.根据权利要求40所述的装置,其中,所述图像稳定器(94;134,138;152)以最多50%从所述平面(148a-b)之间的区域突出。

42.根据权利要求40所述的装置,其中,所述图像稳定器(94;134,138;152)的至少一个致动器(134)包括气动致动器、液压致动器、压电致动器、直流电机、步进电机、音圈电机、静电致动器、电致伸缩致动器、磁致伸缩致动器和热致动器中的至少一个。

43.根据权利要求1所述的装置,还包括用于调整多孔径成像装置的焦距的包括至少一个致动器(134b)的聚焦构件(98;134b,136),所述至少一个致动器(134b)用于提供所述光通道(16a-d;16N)中的一个的至少光学器件(64a-d)和图像传感器(12)之间的相对移动。

44.根据权利要求42所述的装置,其中,所述聚焦构件(98;134b,136)被布置成使得其被至少部分地布置在长方体的侧面跨过的两个平面(148a-b)之间,其中所述长方体的侧面被定向为彼此平行并平行于所述阵列(14)的线延伸方向(z;146)以及所述图像传感器(12)和所述光束偏转构件(18)之间的所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)的部分,且所述长方体的体积是最小的并包括所述图像传感器(12)、所述阵列(14)和所述光束偏转构件(18)。

45.根据权利要求43或44所述的装置,其中,所述聚焦构件(98;134b,136)用于对全部光通道(16a-d;16N)相等地调整焦距。

46.根据权利要求43所述的装置,其中,所述聚焦构件(98;134b,136)用于当调整所述焦距时,执行所述光通道(16a-d;16N)的一个的至少一个光学器件(98;134b,136)和所述图像传感器(12)之间的相对移动,同时执行与所述相对移动同时的所述光束偏转构件(18)的移动。

47.根据权利要求44所述的装置,其中,所述聚焦构件(98;134b,136)被布置成使得其以最多50%从所述平面(148a-b)之间的区域突出。

48.根据权利要求43所述的装置,其中,所述聚焦构件(98;134b,136)的至少一个致动器(134b)包括气动致动器、液压致动器、压电致动器、直流电机、步进电机、音圈电机、静电致动器、电致伸缩致动器、磁致伸缩致动器和热致动器中的至少一个。

49.根据权利要求1所述的装置,其中,所述调整构件(116)包括:

第一致动器(134a-b),对于至少一个通道、对于至少两个通道或对于每个通道(16a-d;16i),用于与所述各自的光通道(16a-d;16i)的光路(17a-d)横向和/或纵向地移动各自的通道(16a-d;16i)的光学器件(64a-d)。

50. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述调整构件(116)包括:

相位改变元件(128i;128i';128i";128i"' ;128i""),对于至少一个通道、对于至少两个通道或对于每个通道(16a-d;16i),用于改变各自的光通道(16a-d;16i)的光学器件(64a-d)的光学表面或与偏转所述各自的光通道(16a-d;16i)的光路(17a-d)相关的所述光束偏转构件(18)的部分(68a-d;68i)的形状或折射率的区域分布。

51. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述调整构件(116)包括:

第二致动器(132i),对于至少一个通道、对于至少两个通道或对于每个通道(16a-d;16i),用于倾斜与偏转所述各自的光通道(16a-d;16i)的光路(17a-d)相关的所述光束偏转构件(18)的部分(68a-d;68i)。

52. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述默认值或所述控制器(122)被配置成使得所述光通道(16a-d;16i)中的一个或数个特性的分布的离散的测量通过借助于以下所述存储的默认值驱动调整构件(116)而减小:

全视场(72)的局部视场(74a-d)与局部视场(74a-d)的常规分布的的横向偏离,
所述光学器件(64a-d)的焦距,
所述光通道(16a-d;16N)的景深距离。

53. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述默认值或所述控制器(122)的转换包括对多孔径成像装置的图像传感器(12)的图像传感器区域(58a-d)上的图像传感器数据和/或对与所述多孔径成像装置的温度、压力、湿度和空间位置和/或所述多孔径成像装置的加速度和/或所述多孔径成像装置的旋转速度相关的传感器数据的相依性。

54. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述壳体(22)被实施为平的,其中,沿第一壳体方向(x)的所述壳体(22)的第一延伸和沿第二壳体方向(z)的所述壳体(22)的第二延伸包括与沿第三壳体方向(y)的所述壳体(22)的第三延伸的尺寸相比至少三倍的尺寸。

55. 根据权利要求54所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)在所述第二位置中在包括所述第三壳体方向的所述壳体(22)的次侧面(22c-f)处至少部分地从所述壳体体积(24)突出。

56. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述光束偏转构件(18)在第一定位中偏转所述光通道(16a-d;16N)的所述光路(17a-d)以便所述光路(17a-d)穿过第一透明区域(36a),并在第二定位中偏转所述光通道(16a-d;16N)的所述光路(17a-d)以便所述光路(17a-d)穿过第二透明区域(36b);以及

其中第一光圈(53a)用于在所述第二定位中至少部分地光学关闭所述第一透明区域,且其中第二光圈(53b)用于在所述第一定位中间或至少部分地光学关闭所述第二透明区域(36b)。

57. 根据权利要求56所述的装置,其中,所述第一光圈(53a)和/或第二光圈(53b)被形成成为电致变色光圈。

58. 根据权利要求56所述的装置,其中,所述第一光圈(53a)和所述第二光圈(53b)对所述多孔径成像装置的至少两个光通道(16a-d;16N)是有效的。

59. 根据权利要求58所述的装置,其中,当所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)被指引穿过所述第一透明区域时,所述多孔径成像装置的全部光通道(16a-d;16N)穿过所述第一光圈(53a),且其中当光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)被指引穿过所述第二透明区域

时,所述多孔径成像装置的全部光通道(16a-d;16N)穿过所述第二光圈(53a)。

60.根据权利要求56所述的装置,其中,所述第一透明区域(36a)和所述第二透明区域(36b)被布置为相互相对。

61.根据权利要求1所述的装置,包括至少一个其他多孔径图像装置(11;140;150;180),其中所述装置用于至少立体地捕获全视场(72)。

62.根据权利要求1所述的装置,其中所述多孔径成像装置(11;140;150;180)包括用于捕获全视场(72)的第一多个光通道(16a-d;16N)并包括用于捕获全视场(72)的第二多个光通道(16a-d;16N),其中所述全视场由所述第一多个光通道(16a-d;16N)和所述第二多个光通道(16a-d;16N)至少立体地捕获。

63.根据权利要求62所述的装置,其中,所述第一多个光通道(16a-d;16N)和所述第二多个光通道(16a-d;16N)满足下面条件中的至少一个:

所述第一多个光通道(16a-d;16N)和所述第二多个光通道(16a-d;16N)撞击到共同图像传感器(12)上;

所述第一多个光通道(16a-d;16N)和所述第二多个光通道(16a-d;16N)由共同光束偏转构件(18)偏转;

所述第一多个光通道(16a-d;16N)和所述第二多个光通道(16a-d;16N)一起使用所述阵列(14)。

64.根据权利要求1所述的装置,被实施为便携式装置。

65.根据权利要求64所述的装置,被实施为移动电话、智能电话、平板电脑或监视器。

66.根据权利要求49所述的装置,包括:

第一多个光通道(16₁₁-16₁₄),用于将全视场(72)的相互重叠的第一局部视场(74₁₄-74₁₄)成像至所述多孔径成像装置的图像传感器(12)的第一图像传感器区域(58₁₁-58₁₄)上;以及

第二多个光通道(16₂₁-16₂₄),用于将也与所述第一局部视场(74₁₄-74₁₄)重叠的所述全视场(72)的相互重叠的第二局部视场(74₂₄-74₂₄)成像至所述图像传感器(12)的第二图像传感器区域(58₂₁-58₂₄)上,其中,所述第一和第二多个光通道(16a-d;16N)被布置成彼此以基本距离(BA)而横向偏置。

67.一种提供包括多孔径成像装置的装置(10;20;30;40;50;60;70;90;100;130)的方法,包括:

提供壳体(22);以及

在所述壳体(22)内布置多孔径成像装置(11;140;150;180),所述多孔径成像装置包括:

彼此相邻布置的光通道(16a-d;16N)的阵列(14);以及

光束偏转构件(18),用于偏转所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d);

其中,执行布置所述多孔径成像装置以便所述壳体(22)的外表面(23)在所述装置的第一操作状态中围成壳体体积(24),以便所述多孔径成像装置(18)在所述装置的所述第一操作状态中包括所述壳体体积(24)内的第一位置;以及

以便所述光束偏转构件(18)在所述装置的第二操作状态中包括其中所述光束偏转构件(18)被至少部分地布置在所述壳体体积(24)的外部的第二位置;以及

以便在从所述第一操作状态至所述第二操作状态的转换中,所述光通道(16a-d;16N)的光学器件(64a-b)和图像传感器(12)与所述光束偏转构件(18)一起以平移方式移动;

以及以下中的至少一个:

以便所述光束偏转构件(18)被机械地连接至位移支架(47),所述位移支架(47)沿移动的平移方向(x)是可移动的,以在所述第一位置和所述第二位置之间移动所述光束偏转构件(18);

以便所述光通道(16a-d;16N)的光学器件(64a-d)的透镜(82a-h,84a-d)由一个或数个透镜保持器安装至至少一个基板(66)的主侧面(66a-b),并经由所述至少一个基板(66)机械连接,其中多个光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)穿过所述至少一个基板(66);

以便所述光束偏转构件(18)包括第一定位和第二定位,所述光束偏转构件(18)在所述第一定位和所述第二定位之间是可移动的,其中所述光束偏转构件(18)用于在所述第一定位和所述第二定位中将每个光通道的光路(17a-d)偏转至相互不同的方向(19a-b);以及以便所述光束偏转构件(18)包括第一位置中的第三定位,其中所述光束偏转构件(18)在所述第三定位中包括延伸(B),所述延伸(B)垂直于与所述阵列(14)的线延伸方向(z,146)并平行于所述光通道(16a-d;16N)撞击到其上的图像传感器(12)的表面,其中所述延伸(B)在所述第三定位中小于在所述第一定位和所述第二定位中;

以便所述位移支架(47)的所述至少一个透明区域(36a)和与透明区域(36a)相对的所述位移支架(47)的侧面(36b)之间的距离(48,48')是可变的,且其中所述距离(48,48')在所述光束偏转构件(18)的所述第一位置中小于在所述光束偏转构件(18)的所述第二位置中;

以便所述光束偏转构件(18)被形成沿所述光通道(16a-d;16N)的阵列(14)的线延伸方向(z;146)布置的刻面(68a-d;68i)的阵列;以便偏转每个光通道的光路(17a-d)的偏转角基于所述光束偏转构件(18)的支撑基板(123)相对于所述光通道(16a-d;16N)撞击到其上的图像传感器(12)的设置角(α_x^0),并基于面对所述图像传感器(12)的所述光束偏转构件(18)的表面的与光通道(16i)相关联的反射刻面(68i)相对于所述支撑基板(123)的倾斜(β_x^i),所述倾斜(β_x^i)在所述光通道(16a-d;16N)之间变化;以及

以便包括调整构件(116),用于通道单独地改变各自的光通道(16a-d;16i)的图像传感器区域(58a-d)、各自的光通道的至少一个光学器件(64a-d)和所述光束偏转构件(18)之间的相对位置,或用于通道单独地改变各自的光通道(16a-d;16i)的至少一个光学器件(64a-d)或与偏转所述各自的光通道的光路(17a-d)相关的所述光束偏转构件(18)的部分(68a-d;68i)的光学特性;以及具有存储的用于所述调整构件的默认值的存储器(118)和/或用于将反映所述装置当前情形的传感器数据转换为用于通道单独地驱动所述调整构件(116)的默认值的控制器(122)。

68.一种用于捕获全视场(74)的方法,包括:

将多孔径成像装置(11;140;150;180)的光束偏转构件(18)移动至其中所述光束偏转构件(18)被至少部分地布置在壳体体积(24)的外部的的位置,以便光通道(16a-d;16N)的光学器件(64a-b)和图像传感器(12)与所述光束偏转构件(18)一起以平移方式移动,所述壳体体积(24)在装置的第一操作状态中由壳体(22)的外表面(23)围成,且所述光束偏转构件

(18) 在所述装置的第一操作状态中被布置在第一位置中;以及
其中所述多孔径成像装置适于以下中的至少一个:

其中,所述光束偏转构件(18)被机械地连接至位移支架(47),所述位移支架(47)沿移动的平移方向(x)是可移动的,以在所述第一位置和所述第二位置之间移动所述光束偏转构件(18);

其中,所述光通道(16a-d;16N)的光学器件(64a-d)的透镜(82a-h,84a-d)由一个或数个透镜保持器安装至至少一个基板(66)的主侧面(66a-b),并经由所述至少一个基板(66)机械连接,其中多个光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)穿过所述至少一个基板(66);

其中,所述光束偏转构件(18)包括第一定位和第二定位,所述光束偏转构件(18)在所述第一定位和所述第二定位之间是可移动的,其中所述光束偏转构件(18)用于在所述第一定位和所述第二定位中将每个光通道的光路(17a-d)偏转至相互不同的方向(19a-b);以及其中,所述光束偏转构件(18)包括第一位置中的第三定位,其中所述光束偏转构件(18)在所述第三定位中包括延伸(B),所述延伸(B)垂直于与所述阵列(14)的线延伸方向(z,146)并平行于所述光通道(16a-d;16N)撞击到其上的图像传感器(12)的表面,其中所述延伸(B)在所述第三定位中小于在所述第一定位和所述第二定位中;

其中,所述位移支架(47)的所述至少一个透明区域(36a)和与透明区域(36a)相对的所述位移支架(47)的侧面(36b)之间的距离(48,48')是可变的,且其中所述距离(48,48')在所述光束偏转构件(18)的所述第一位置中小于在所述光束偏转构件(18)的所述第二位置中;

其中,所述光束偏转构件(18)被形成沿所述光通道(16a-d;16N)的阵列(14)的线延伸方向(z;146)布置的刻面(68a-d;68i)的阵列;其中,偏转每个光通道的光路(17a-d)的偏转角基于所述光束偏转构件(18)的支撑基板(123)相对于所述光通道(16a-d;16N)撞击到其上的图像传感器(12)的设置角(α_x^0),并基于面对所述图像传感器(12)的所述光束偏转构件(18)的表面的与光通道(16i)相关联的反射刻面(68i)相对于所述支撑基板(123)的倾斜(β_x^i),所述倾斜(β_x^i)在所述光通道(16a-d;16N)之间变化;以及

包括调整构件(116),用于通道单独地改变各自的光通道(16a-d;16i)的图像传感器区域(58a-d)、各自的光通道的至少一个光学器件(64a-d)和所述光束偏转构件(18)之间的相对位置,或用于通道单独地改变各自的光通道(16a-d;16i)的至少一个光学器件(64a-d)或与偏转所述各自的光通道的光路(17a-d)相关的所述光束偏转构件(18)的部分(68a-d;68i)的光学特性;以及具有存储的用于所述调整构件的默认值的存储器(118)和/或用于将反映所述装置当前情形的传感器数据转换为用于通道单独地驱动所述调整构件(116)的默认值的控制器(122);

所述方法还包括:

使用彼此相邻布置的所述多孔径成像装置的光通道(16a-d;16N)的阵列捕获全视场(74),所述光通道(16a-d;16N)的光路(17a-d)由所述光束偏转构件(18)偏转。

包括多孔径成像装置的装置、用于制造其的方法和用于检测全视场的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及包括多通道成像装置的装置、用于制造其的方法以及用于捕获全视场的方法。此外，本发明涉及包括线性通道布置和可延伸壳体的多孔径成像系统。

背景技术

[0002] 传统的照相机在一个通道中传送全视场并在最小化方面受到限制。在移动设备（例如智能电话）中，使用被定向于显示器的表面法线并与其相对的意义的一个照相机。已经建议包括展示出构造高度减小的线性通道布置的多孔径照相机。在此使用偏转镜，然而这在其延伸上受限制并因此引起构造高度的不期望的增加，或由于光路的渐晕，引起亮度减小。此外，当被安装至智能电话的壳体时，其他部分（显示器、电池、电子器件）可以挡在路上，使得光束偏转构件不能自由地在不同的观察方向上偏转光路。

发明内容

[0003] 因此，允许用于捕获全视场同时保证高图像质量的小型化设备的概念将是期望的。

[0004] 因此，基于本发明的目的在于提供装置及其制造方法，这允许装置的小型化实施和捕获高质量的图像。

[0005] 此目的由独立权利要求的主题实现。

[0006] 本发明的中心思想在于已经意识到多孔径成像装置的观察方向在壳体外部在小程度上在质量上受影响。通过在多孔径成像装置的外部偏转光通道的光路或者在壳体的外部偏转，可以实现高质量的图像。此外，偏转光路允许多孔径成像装置在壳体内部的定向至少部分地独立于多孔径成像装置的观察方向。例如，这由光束偏转构件影响或确定。壳体内多孔径成像装置的独立定向允许包围壳体至少在一个方向（例如厚度）可小型化。壳体内的光束偏转构件的布置附加地允许多孔径成像装置和可能存在的照明构件的元件在此操作状态中保持隐藏，导致整个装置的高度美学，原因是，在此状态中，光圈、透镜、LED或其他器件是不可意识到的。

[0007] 根据实施例，装置包括壳体和多孔径成像装置。多孔径成像装置包括彼此相邻布置的光通道的阵列，和用于偏转光通道的光路的光束偏转构件。在装置的第一操作状态中，壳体的外表面围成壳体体积。光束偏转构件在装置的第一操作状态中包括壳体体积内的第一位置。在装置的第二操作状态中，光束偏转构件包括其中至少光束偏转构件被至少部分地布置在壳体体积的外部的第二位置。

[0008] 根据另一实施例，用于提供装置的方法包括提供壳体以及将多孔径成像装置布置在壳体中。多孔径成像装置包括彼此相邻布置的光通道的阵列和用于偏转光通道的光路的光束偏转构件。执行布置多孔径成像装置，以便壳体的外表面在装置的第一操作状态中围成壳体体积，且以便光束偏转构件在装置的第一操作状态中包括壳体体积内的第一位置。

多孔径成像装置被布置成使得在装置的第二操作状态中,光束偏转构件包括其中至少光束偏转构件被至少部分地布置在壳体体积的外部的第二位置。

[0009] 根据另一实施例,用于捕获全视场的方法包括将多孔径成像装置的光束偏转构件移动至其中至少光束偏转构件被至少部分地布置在壳体体积的外部的的位置,壳体体积在装置的第一操作状态中由壳体的外表面围成,且光束偏转构件在第一操作状态中被布置在第一位置中。方法包括使用彼此相邻布置的多孔径成像装置的光通道的阵列捕获全视场,光通道的光路由光束偏转构件偏转。

[0010] 根据另一实施例,图像稳定器和/或聚焦构件中的至少一个致动器被布置成使得其被至少部分地布置在由长方体的侧面跨过或限定的两个平面之间。长方体的侧面被彼此平行并平行于阵列的线延伸方向和图像传感器和光束偏转构件之间的光通道的光路的部分而被对齐。平面的表面法线的方向可以被理解为装置的厚度方向。长方体的体积是最小的且无论如何包括图像传感器、阵列和光束偏转构件。这允许壳体被实施为平坦的。与现有的方法相比,这允许照相机在任何状态中在厚度方向上不从壳体的长方体体积突出。

[0011] 其他有利的实施例是从属权利要求的主题。

附图说明

[0012] 本发明的优选实施例将参考所附附图被随后详细说明,其中:

[0013] 图1a是在第一操作状态中的根据实施例的装置的示意性剖面侧视图;

[0014] 图1b是在第二操作状态中的图1a的装置的示意性剖面侧视图;

[0015] 图2a是包括盖的根据另一实施例的装置的示意性剖面侧视图;

[0016] 图2b是在第二操作状态中的图2a的装置的示意性剖面侧视图;

[0017] 图2c是在第三位置中图2a的装置的示意性剖面侧视图;

[0018] 图3a是包括至少部分透明的盖的在第一操作状态中的根据另一实施例的装置的示意性剖面侧视图;

[0019] 图3b是在第二操作状态中的图3a的装置的示意性剖面侧视图;

[0020] 图3c是其中光束偏转构件是附加地以平移方式可移动的图3a的装置的示意性剖面侧视图;

[0021] 图4a是包括平移可移位的盖的在第一操作状态中根据实施例的装置的示意性剖面侧视图,;

[0022] 图4b是在第二操作状态中的图4a的装置的示意性剖面侧视图;

[0023] 图5a是其中盖被布置为以旋转方式可移动的根据实施例的装置的示意性剖面侧视图;

[0024] 图5b是其中位移支架是以平移方式可移动的图5a的装置的示意性剖面侧视图;

[0025] 图5c是在第二操作状态中的图5a的装置的示意性剖面侧视图。

[0026] 图6a是相比于图5的装置包括至少部分透明的盖的在第一操作状态中的根据实施例的装置的示意性剖面侧视图。

[0027] 图6b是其中光束偏转构件包括第一位置和第二位置之间的中间位置的图6a的装置的示意性剖面示意图;

[0028] 图6c是其中光束偏转构件从壳体体积完全延伸的图6a的装置的示意性剖面示意

图；

[0029] 图6d是其中至少部分透明的盖之间的距离相比于图6a至6c增加的图6a的装置的示意性剖面示意图；

[0030] 图7是包括三个多孔径成像装置的根据实施例的装置的示意性透视图；

[0031] 图8是图7的装置的部分的放大透视图；

[0032] 图9是其中光束偏转构件借助于安装元件连接至多孔径成像装置的根据实施例的装置的示意性透视图；

[0033] 图10a是包括示例性形状的盖的在第一操作状态中的根据实施例的装置的示意性透视图；

[0034] 图10b是根据实施例的在第二操作状态中的图10a的装置的示意图；

[0035] 图10c是根据实施例的图10a的替代的示意性说明；

[0036] 图11a-c是根据实施例的多孔径成像装置的详细说明；

[0037] 图11d-f示出根据实施例的由共同支撑件支撑光通道的光学器件的情况下根据图11a-c的多孔径成像装置的实施；

[0038] 图12示出根据实施例的由用于实现相对移动用于光学图像稳定并用于适应聚焦的附加构件补充的根据图11a-c的多孔径成像装置；

[0039] 图13a是根据实施例的布置在平坦的壳体中的多孔径成像装置的示意图；

[0040] 图13b示出用于立体捕获全视场的多孔径成像装置的示意性设置；

[0041] 图14是根据实施例的3D多孔径成像装置的示意图；

[0042] 图15a是根据实施例的另一多孔径成像装置的示意图，其根据实施例由用于实现相对移动用于聚焦控制并用于光学图像稳定的附加构件补充；

[0043] 图15b-e是根据实施例的光束偏转装置的示意性侧视图；

[0044] 图16a是根据实施例的包括用于通道单独地调整光学特性的调整构件的多孔径成像装置的示意图；

[0045] 图16b示出根据实施例的包括调整构件的多孔径成像装置的变型；

[0046] 图17是根据实施例的辅以附加致动器的图15a的装置的示意图；

[0047] 图18是根据实施例的多孔径成像装置中致动器的布置的示意图；以及

[0048] 图19a-19f示出根据实施例的成像装置的光束偏转构件的有利实施。

具体实施方式

[0049] 在下面参考附图来更加详细地讨论本发明的实施例之前，应指出的是，相同的元件、对象和/或结构或相等的功能或相等的效果的那些在不同附图中被提供有相等的附图标记，以便在不同实施例中示出的这些元件的描述是相互可交换的或相互可适用的。

[0050] 图1a示出在第一操作状态中的根据实施例的装置10的示意性剖面侧视图。装置10可以是移动或非移动装置，例如，移动电话、智能电话、移动电脑（如平板电脑）和/或移动音乐播放构件。

[0051] 装置10包括多孔径成像装置11，多孔径成像装置11包括图像传感器12、彼此相邻布置的光通道16的阵列14和光束偏转构件18。光束偏转构件18用于偏转光通道16的光路17并将在下面更加详细地讨论。装置10包括壳体22，壳体22包括围成壳体体积24的外表面23。

这意味着,壳体体积24可以包括壳体22的内部体积和壳体22的体积。因此,壳体体积还包括由壳体壁占用的体积,且因此由壳体的外表面23围成。壳体22可以被形成为透明的或不透明的并示例性地包括塑料材料和/或金属材料。光束偏转构件18包括壳体体积24内的第一位置。当确定壳体体积24时,壳体侧面中的洞或开口(如用于麦克风的声通道或用于装置10的电连接)可以被忽略。壳体22和/或布置在壳体22内的器件可以阻挡被光束偏转构件18偏转后的光通道16的光路17,使得待被多孔径成像装置11捕获的布置在壳体22外的视场26不能或仅以有限的程度被捕获。器件可以是蓄能器、板、壳体22的不透明区域等。以另外不同地表达,另一个可能非光学元件可以被布置在壳体处而不是先前的照相机物镜处。

[0052] 壳体22可以包括孔28,壳体体积24穿过孔28连接至壳体22的外体积25。孔28可以暂时地被盖32完全地或部分地关闭。装置10的第一操作状态可以是多孔径成像装置11的非使用中操作状态,其中光通道16被偏转至例如壳体22的内侧或不被偏转。

[0053] 换句话说,多孔径成像装置的设置的结构高度至少部分地由光通道16的光学器件(透镜)的直径确定。在一种(可能最优)情况中,镜(光束偏转构件)在厚度方向的延伸等于透镜在此方向中的延伸。然而,光通道16的光路被镜18约束。这导致图像亮度减小,所述减小取决于视场角。本实施例通过以下操作来解决此问题:移动多通道照相机设置的部分或整体,以便在照相机的操作状态中,相比于不使用照相机的状态,设置的部分突出超过例如智能电话的壳体之外。移动部分(例如光束偏转构件)可以以旋转的方式(折叠)、平移的方式(延伸)或混合的方式进行。与紧凑的照相机中已知的变焦物镜相似,部分或整个系统的附加移动允许照相机的非使用模式中的最小结构形式和照相机的使用模式中对实现技术功能是最优的较大结构形式。

[0054] 图1b示出第二操作状态中的装置10的示意性剖面侧视图。在第二操作模式中,光束偏转构件18包括壳体体积24外部的第二位置。这允许光束偏转构件18在壳体体积24外部偏转光通道16的光路17并允许壳体22外部的视场26是由多孔径成像装置11可捕获的。盖32可以移出示于图1a的位置,以便光束偏转构件18可以通过壳体22的孔28移出壳体体积24。光束偏转构件18可以以平移和/或旋转的方式在第一位置和第二位置之间移动。在此有利的是,壳体22内的部件和/或壳体22不阻挡光通道16的偏转后的光路17。

[0055] 多孔径成像装置11可以被布置在照相机壳体内,照相机壳体依次被至少部分地布置在壳体22内。照相机壳体可以例如至少部分地由位移支架形成,如结合图5所描述的。这与其中单通道照相机借助于翻转机构被定向于不同方向的概念的不同在于,在本情况中,可以避免图像传感器和/或成像光学器件的旋转或倾斜。

[0056] 可以借助于装置10捕获全视场,以便光束偏转构件从第一位置开始移动至第二位置,在第二位置中,光束偏转构件被至少部分地放置在壳体体积的外部。如果光束偏转构件在第二位置中,可以使用彼此相邻布置的多孔径成像装置的光通道的阵列捕获全视场,其光路由光束偏转构件偏转。

[0057] 图2a示出在第一操作状态中的根据另一实施例的装置20的示意性剖面侧视图。装置20包括盖23,盖23例如经由连接元件34a和/或经由可选的连接元件34b被支撑为在壳体22处是可旋转的。连接元件34a和/或34b可以被配置为允许倾斜,并因此允许光束偏转构件18的盖23相对于壳体22之间的旋转移动,并例如被形成为铰链或轧辊轴承。

[0058] 光束偏转构件18可以形成壳体的盖或可以是其部分。光束偏转构件18的光束偏转

表面中的一个可以是壳体的外边缘。光束偏转构件18包括第一位置并部分地或完全地关闭壳体22。光束偏转构件18可以例如包括用于偏转光路17的反射区域,并可以包括用于在第一位置中形成与壳体22的机械接触的接触区域。以简单的方式表示,照相机当不被使用时是不可见或几乎不可见的。

[0059] 图2b示出在第二操作状态中的装置20的示意性剖面侧视图。在第二操作状态中,光束偏转构件18可以以旋转的方式(被展开)相对于壳体22移动,以便打开壳体体积24。旋转倾斜允许光束偏转构件18相对于图像传感器12和光束偏转构件18之间的光通道16的光路17的路线的斜的或倾斜的定向,以便光路17在光束偏转构件18处被偏转至第一方向19a。

[0060] 图2c示出在第三位置中的装置20的示意性剖面侧视图。装置20可以展示第二操作状态。相比于如图2b中示出的第二位置,光束偏转构件18可以将光通道16的光路17偏转至另一方向19b,以便可以捕获另一视场或位于不同位置的视场。这例如可以是光路17被偏转至装置20和/或用户的第一侧和相对的侧,如前侧和背侧、左侧和右侧、或顶部和底部。例如,连接元件34a和34b可以连接至框架结构和光束偏转构件18,以便光束偏转构件18可以交替地包括第二或第三位置。借助于多孔径成像装置的可切换的观察方向,特别在智能电话中,使用具有朝前面和背面的观察方向的两个照相机的先前的方案可以被单个结构替代。

[0061] 图3a示出在第一操作状态中的根据另一实施例的装置30的示意性剖面侧视图。相比于如在图2a-c中所描述的装置20,装置30包括布置在壳体22的外边缘23和多孔径成像装置11之间的至少部分透明的盖36。至少部分透明的盖连接至光束偏转构件18并用于基于光束偏转构件18的移动而移动。例如,至少部分透明的盖36可以包括聚合物和/或玻璃材料。

[0062] 换句话说,除了别的之外,可以提供允许光学器件的封装用于防止污染,同时仍可能改变封装的体积(可移动的保护玻璃)的装置。

[0063] 图3b示出在第二操作状态中的装置30的示意性剖面侧视图。相比于图2b中的装置20,至少部分透明的盖至少部分地移出壳体体积24。这可以由光束偏转构件绕连接元件34的旋转移动完成。光束偏转构件18用于偏转光通道16的光路17,以便光通道穿过至少部分透明的盖。该36用于减少或防止颗粒、灰尘和/或湿气进入壳体体积24。因此,盖36可以被形成对光路17是透明的和/或被实施为部分不透明的。示例性地,盖36可以对特定波长范围的电磁辐射是不透明的。使用盖36的有利之处在于,由于减少数量的颗粒、灰尘和/或湿气,可以获得装置的长工作时间和/或持久的高图像质量,原因是光通道的光学器件的污染低。

[0064] 图3c示出装置30的示意性剖面侧视图,其中光束偏转构件18由可选的致动器38以平移方式沿方向y是可移动的,方向y垂直于图像传感器12和光通道16之间的光路17的方向x并垂直于与光通道16的阵列的线延伸方向垂直的方向z。光束偏转构件18还可以基于例如使用引导、杆等绕连接元件34的旋转移动而以平移方式移动。折叠(旋转移动)可以手动地或使用致动器发生。可选的致动器38可以被布置在光束偏转构件18处。可替代地,致动器38可以被布置在壳体22和光束偏转构件18之间。致动器38可以例如被布置在壳体22和连接元件34a之间和/或连接元件34a和光束偏转构件18之间。在此,有利的是,壳体22对待被捕获的视场的遮蔽可以由光束偏转构件沿壳体的x方向的平移移动减少。

[0065] 图4a示出在第一操作状态中的根据实施例的装置40的示意性剖面侧视图。在第一位置中,光束偏转构件18被布置在壳体22的壳体体积内,并被配置为基于平移移动42从第

一位置移动至第二位置,如图4b所示意性示出的。如图4a所示,在第一操作状态中,壳体可以包括关闭壳体22的盖32或其中的孔。在第一操作状态中,光束偏转构件18可以被定向为以便其包括垂直于由壳体22内的光路限定的方向x的最小延伸。

[0066] 图4b示出第二操作状态中的装置40的示意性剖面侧视图。光束偏转构件基于例如沿x方向的平移移动42移出壳体体积24。在此,光束偏转构件18可以移动穿过孔28。光束偏转构件18可以被移动以绕旋转轴44是可旋转的。在第一操作状态和第二操作状态之间的平移移动期间,光束偏转构件18可以执行绕旋转轴44的旋转移动。相比于图4a的第一操作状态,光束偏转构件的角定向可以改变,以便多孔径成像装置的光路使用的光束偏转构件的面积相比于第一操作状态增加。绕旋转轴44的旋转移动46允许光束偏转构件18相对于光通道16和光束偏转构件18之间的光路17的可变倾斜,并因此允许光通道16的光路17被偏转至其的可变方向。光通道16可以包括光学器件64a-b。

[0067] 在第二操作状态中,除了光束偏转构件18,光通道16的光学器件64a-b和/或图像传感器12可以被布置在壳体体积24的外部。示例性地,光通道16的光学器件64a-b和/或图像传感器12可以例如以平移方式与光束偏转构件18一起移动。这允许光通道的光学器件64a-b和光束偏转构件18之间的小到最小的距离,特别在第二操作状态中。小距离允许光束偏转构件18的小面积延伸。增加距离将要求较大的光束偏转构件18的面积,并为取得相等的成像参数,将要求光通道的更大距离以完全偏转光通道16的光路。由于小的或最小的距离,光束偏转构件18还可以包括小的面积,这是有利的,原因是特别地实现在垂直于观察平面中的x方向的y方向上的最小延伸,且由于较小部件必须被移动且通过旋转移动,装置的厚度相比于无光束偏转构件18的状态仅必须稍微增加或完全不增加。小尺寸还对例如在第一或第二操作状态中所需空间具有有利效果。

[0068] 换句话说,具有线性通道布置的多孔径照相机包括彼此相邻布置并各个传输全视场的各自的部分的数个光通道。有利地,镜被布置在成像透镜的前方,这可以用于光束偏转并贡献于减小结构高度。结合对每通道适应的镜(例如刻面镜,其中刻面可以以平面或任何方式弯曲或被提供有自由形式表面),还可以以有利的方式使光通道的成像光学器件具有基本相同的设置,而通道的观察方向由镜阵列的各个刻面预确定。光束偏转构件的表面至少在与光通道相关联的反射刻面处是镜像的。还可以使通道的成像光学器件具有不同的配置,以便由镜刻面的角和各自的光通道的设计导致不同的观察方向。还可以使数个通道使用光束偏转构件的相同区域,并因此使刻面的数量小于通道的数量。偏转镜在此可以以可旋转方式被支撑,其中旋转轴例如平行于通道的延伸的方向。偏转镜可以在两侧面上是反射性的,其中,可以采用金属或介电层(序列)。转动镜可以以模拟或双稳态或多稳态方式进行。基于旋转移动,光束偏转构件可以在至少第一定位和第二定位之间移动,其中光路在每个定位中被偏转至相互不同的方向。相似地,如对图2a-c中的光束偏转构件18的定位所讨论的,光束偏转构件还可以绕旋转轴移动。除了壳体盖32和光束偏转构件18的平移移动之外,多孔径成像装置的附加器件的部分或全部也可以以平移方式在相同方向上移动,其中相等或不同的位移路径是可能的。

[0069] 图5a示出装置50的示意性剖面侧视图,其中盖32被布置在壳体22的壳体侧面22b处以经由移动元件34而以旋转方式可移动。光束偏转构件18可以以机械方式连接至位移支架47。位移支架47可以被理解为用于移动至少光束偏转构件18的机械运输构件。装置50可

以包括用于以平移方式移动位移支架47的致动器。致动器可以包括任何驱动,如步进电机、压电驱动或音圈驱动。可替代地或除了致动器33之外,装置50可以包括用于释放将盖32和壳体锁定至至少一个壳体侧面22a的机械锁35的致动器33'。光束偏转构件或位移支架47可以例如当释放锁33'时借助于弹簧力从壳体可移位。这意味着锁35可以用于将光束偏转构件18保持在第一位置。位移支架47也可以被布置在装置40中。这意味着,位移支架47还可以采用盖32的平移移动。

[0070] 图5b示出装置50的示意性剖面侧视图,其中位移支架47沿移动42的平移方向移动以便光束偏转构件18移出壳体体积24。图像传感器12和/或光通道16的光学器件还可以机械连接至位移支架47并可以以与光束偏转构件18相同程度地移动。可替代地,图像传感器12和/或光通道16的光学器件可以是比光束偏转构件18小程度地可移动的以便当移出时,图像传感器12、光学器件和/或光束偏转构件18之间的距离增加。可替代地或附加地,图像传感器12和/或光通道的光学器件可以被布置在相对于壳体的固定位置处,以便仅光束偏转构件18借助于位移支架47移动。当移出时,图像传感器12、光学器件和/或光束偏转构件18之间的增加的距离允许第一操作状态中的部件的小距离,以便多孔径成像装置可以被容纳在需要小的空间需求的壳体22中。

[0071] 图5c示出在第二操作状态中的装置50的示意性剖面侧视图。光束偏转构件可以被可旋转地支撑以执行旋转移动46,如对装置40所描述的。如结合图4b所描述的,光束偏转构件18的角定向可以相比于图5a的第一操作状态或图5b的状态更改,以便由多孔径成像装置的光路使用的光束偏转单元的面积相比于第一操作状态增加。面对光通道16或图像传感器12的光束偏转构件18的侧面可以展示垂直于移动42的平移方向的尺寸B(如沿y方向)。尺寸B大于沿此方向的图像传感器12或光通道16的尺寸A。尺寸B例如垂直于阵列的线延伸方向并平行于光通道撞击到其上的图像传感器的表面。这样的结果可以是高程度的光是由光束偏转构件18可偏转的且被捕获的图像的亮度高。在示于图5a的定位中,延伸或尺寸B小于示于图5c中的定位中或其中光束偏转构件18将光路指引至不同的观察方向的定位中。

[0072] 图6a示出在第一操作状态中的根据实施例的装置60的示意性剖面侧视图。光束偏转构件18包括第一位置。相比于装置40和如图4a和4b中描述的装置,装置50包括连接至盖32且与沿移动42的平移方向关于盖32是可移动的至少部分透明的盖36a和36b。至少部分透明的盖36a和36b可以分别被布置在光束偏转构件18的相互不同的侧面,位于光束偏转构件18和壳体22之间。在第一操作状态中,盖36a和36b可以被布置为部分地或全部地在壳体体积24内。盖36a和36b可以例如被布置在示于图5a-c的位移支架47处或可以是位移支架47的透明区域。

[0073] 图6b示出其中光束偏转构件18包括第一位置和第二位置之间的中间位置的装置60的示意性剖面侧视图。例如,可以在将光束偏转构件18缩进壳体体积24或从壳体体积24延伸出时分别获得光束偏转构件的中间位置。光束偏转构件18部分地移出壳体体积24。

[0074] 图6c示出其中光束偏转构件18包括第二位置(即光束偏转构件18例如完全地移出壳体体积24)的装置60的示意性剖面侧视图。至少部分透明的盖36a和36b包括小于壳体的侧面积22a和22b之间的可比距离的相互距离48。

[0075] 图6d示出其中至少部分透明的盖36a和36b的距离相比图6a-c增加的装置60的示意性剖面侧视图。至少部分透明的盖36a和/或36b可以沿背对各自其他至少部分透明的盖

36a和36b的移动52a和52b的平移方向(如沿正或负y方向)是可移动的。示于图6a-c的至少部分透明的盖36a和36b的状态可以被理解为缩进或塌缩状态。示于图6d的状态可以被理解为延伸或展开状态,其中至少部分透明的盖36a和36b之间的距离48' 相比于距离48被改变(例如增加)。距离48' 可以例如大于或等于壳体22的可比侧面之间的距离。光束偏转构件18用于偏转光通道的光路,以便其穿过至少部分透明的盖36a和/或36b。如结合图4b、图5a和图5b所描述的,光束偏转构件18的角定向可以相比于图6a的第一操作状态或图6b或6c中的状态被改变,以便由多孔径成像装置的光路使用的光束偏转单元的面积相比于第一操作状态增加。增加的距离48' 可以可替代地或附加地允许增加程度的旋转移动46。使用旋转移动46,光束偏转构件18可以在至少第一和另一定位之间是可切换的,其中每个定位可以与多孔径成像装置的观察方向相关联。可以以模拟或双稳态或多稳态方式进行转动镜。用于改变多孔径成像装置的观察方向的旋转移动46可以与用于光学图像稳定的光束偏转构件18的旋转移动结合,这结合图12描述。盖36a和/或36b可以封装多孔径成像装置的其他部件。

[0076] 被布置成相对的盖36a和/或36b或其透明区域可以包括可切换光圈,以便可切换光圈可以例如被引入光束偏转构件的任何其他方向之上和/或之下或沿任何其他方向。光圈可以根据照相机的操作状态和观察方向被切换。示例性地,多孔径成像装置的不使用的观察方向可以至少部分地由光圈关闭,以减少进入的杂散光的量。例如,光圈可以被机械地移动或可以是电致变色的。由光圈影响的区域可以附加地被配备有可切换光圈,可切换光圈在不正在被使用的情况下覆盖光学结构。光圈可以是电可控的并包括电致变色层(序列)。光圈可以包括机械移动部。可以使用气动、液压、压电致动器、DC电极、步进电机、热致动器、静电致动器、电致伸缩和/或磁致伸缩致动器或驱动发生移动。在其中观察方向穿透光圈的多孔径成像装置的一个状态中,光圈可以被切换以透射光通道的光路。这意味着,多孔径成像装置可以包括第一操作状态和第二操作状态。光束偏转构件可以在第一操作状态中偏转光通道的光路以便光路穿过盖36a的第一透明区域。在第二操作状态中,光通道的光路可以被偏转以便光路穿过盖36b的第二透明区域。第一光圈53a可以用于在第二操作状态中至少部分地光学关闭第一透明区域。第二光圈53b可以用于在第一操作状态中间或至少部分地光学关闭第二透明区域。因此,可以减少从不是多孔径成像装置的当前观察方向的方向进入的杂散光,这对图像质量具有有利效果。第一和/或第二光圈53a-b可以对至少一个、对至少两个或对全部光通道是有效的。示例性地,多孔径成像装置的至少一个、至少两个或全部光通道可以当光通道的光路被指引穿过第一透明区域时穿过第一光圈,并当光通道的光路被指引穿过第二透明区域时穿过第二光圈。

[0077] 应指出的是,可以根据图2和3的用于展开光束偏转构件的机构与用于平移移动的机构结合,即可以存在其的混合。展开壳体和/或延伸光束偏转构件可以发生,以便成像模块(即光通道、其的光学器件和/或图像传感器)可以移出壳体体积。光束偏转构件的角变化可以允许多孔径成像装置的延伸在厚度方向上是大的和/或允许光束偏转构件以不受阻碍的方式将光路偏转至“前面”和“背面”。保护玻璃(如盖36)还可以相对于展开或延伸的元件被固定。保护玻璃可以包括任何平面或非平面的区域。

[0078] 图7示出包括三个多孔径成像装置11a-c的根据实施例的装置70的示意性透视图。多孔径成像装置11a-c可以以平移方式沿移动42a-c的各自的平移方向是可移动的。多孔径成像装置11a-c可以被布置在壳体22的次侧面22c-f中。壳体可以被形成为平坦的,这意味

着,沿第一壳体方向或x方向的壳体22的第一延伸和沿第二壳体方向(如z方向)的壳体22的第二延伸可以包括与沿第三壳体方向(如y方向)的壳体22的第三延伸相比至少三倍的尺寸、至少五倍的尺寸或至少七倍的尺寸。壳体22的主侧面22a和/或22b可以包括第一和第二尺寸并可以示例性地被布置为平行于空间中的x/z平面。次侧面22c-f可以连接主侧面22a和22b或被布置其之间。

[0079] 多孔径成像装置11a和11b可以被布置在壳体22中或在壳体22中相同的侧面22d处,并可以例如包括相互的基本距离BA,例如用于立体的目的。多于两个模块也将是可想到的。因此,全视场可以例如通过使用多孔径成像装置11c和至少一个其他多孔径成像装置11a和/或11b被立体地或更高地捕获。多孔径成像装置11a、11b和/或11c可以是单独地可移动的。可替代地,两个或更多个模块还可以作为整个系统一起可移动。

[0080] 如将在下面更加详细地描述的,装置70可以用于至少立体地捕获全视场。全视场例如可以被布置在主侧面22a或22b中的一个处,但还可以被布置在次侧面22c-f处。多孔径成像装置11a-c可以例如各自捕获全视场。尽管多孔径成像装置11a-c被示出为布置成空间中彼此分隔开的,多孔径成像装置11a、11b和/或11c还可以被布置为空间相邻或以组合的方式被布置。例如可以被形成为单线的成像装置11a、11b的阵列可以被布置为彼此相邻或彼此平行,就像例如结合图13b所描述的。阵列可以在彼此之间形成线,每个多孔径成像装置11a和11b包括单线阵列。成像装置11a和11b可以包括共用光束偏转构件和/或光通道的光学器件的共用支撑和/或共用图像传感器。

[0081] 图8示出装置70的部分和多孔径成像装置11a和11b的放大透视图。装置70具有第二操作状态。示例性地,多孔径成像装置11a和/或11b突出超过原始壳体侧面。光束偏转构件18a和18b基于移动42a和42b的平移方向被移动至少部分地在壳体体积的外部。可替代地,在第二操作状态中,多孔径成像装置11a-c的光束偏转构件的仅部分可以移出壳体22的壳体体积。

[0082] 多孔径成像装置11a-b示例性地各自包括四个光通道16a-d和四个光通道16e-h。光束偏转构件18a和18b各自用于分别偏转光通道16a-d和17e-h的光路17a-d和17e-h。如将在下面更加详细地描述的,其他多孔径成像装置可以包括相互不同数量的光通道。多孔径成像装置11a-b可以包括相等或相互不同数量的光通道。

[0083] 多孔径成像装置11a和11b各自分别包括照明构件54a和54b以及54c和54d。照明构件54a-d用于至少部分地照明待被捕获的全视场,并可以例如各自用于照明待被捕获的全视场的中心(目标区域)。根据实施例,照明构件54a或54b以及54c或54d中的至少一个可以被布置成使得其沿光通道16a-d和16e-h的平均观察方向照明全视场。全视场可以包括各自由至少一个光通道16a-d和16e-h捕获的相互不同的局部视场。光通道16a-d或16e-h的平均观察方向可以例如是观察方向的几何平均或观察方向的中值。

[0084] 照明构件54a-b和54c-d可以被操作为各自的多孔径成像装置11a或11b的闪光灯,并包括任意光源。有利地,光源可以例如被实施为发光二极管(LED),原因是这些展现小的空间需求和低的能量消耗。根据其他实施例,多孔径成像装置可以不包括、包括一个或多于两个的照明构件54a-d,其中多孔径成像装置的照明构件54a-d的数量可以不同于装置的其他多孔径成像装置,或可以相等。照明构件54a-d中的至少一个可以用于照明数个目标区域。示例性地,光可以可选地由照明构件在一个或数个方向上发出。照明构件可以沿多孔径

成像装置的至少两个观察方向发光。在此,照明构件可以包括至少两个光源。光源可以在装置的相对的侧面发光。一个光源各自可以例如被应用在位移支架47的顶侧或底侧、前侧和背侧和/或左侧和右侧,其中仅使用与选择的定向且因此光束偏转构件18的操作状态对应并在发光的方向上的与待被捕获的目标区域相对的那个侧面的各自的光源。上面提到的前侧、背侧、顶侧和底侧以及术语左或右仅用于说明的目的并不被理解为是限制性的,原因是结合空间中各自的朝向,他们是相互可交换的。这意味着,光源54i可以例如被布置在位移支架47b的前侧和背侧且取决于光束偏转构件18b的定位使用对应的光源。其他、相对的光源可以保持不使用。

[0085] 照明构件54a和54b例如被布置在多孔径成像装置11a的光束偏转构件18a和图像传感器12a之间。光束偏转构件18可以用于偏转由照明构件54a和/或54b(例如闪光灯)发出的照明辐射。照明构件54a-b可以在装置70的第一操作状态和第二操作状态中被布置在壳体体积中。照明辐射可以至少部分地是光路17a-d的部分。如对于多孔径成像装置11b所示出的,例如,照明构件54c和/或54d可以被布置为在位移支架47b处与光束偏转构件横向相邻。照明构件54c和54d可以使用平移移动42b被移动进入壳体22或移出壳体22。尽管照明构件已经结合装置70被描述,但在此描述的其他装置或多孔径成像装置也可以包括照明构件。

[0086] 照明构件54c和54d可以机械地连接至位移支架47a并在第一操作状态中被布置在体积24内,并因此被布置为对用户是不可见的。照明构件54a和54b可以可替代地或附加地被布置在壳体22中是静止的。移动位移支架47b可以引起照明构件54c和54d的移动。

[0087] 光学器件16a-d或16e-f和可能图像传感器12a或12b可以分别与光束偏转构件18a和18b一起通过移动位移支架47a和47b被移出壳体体积。

[0088] 换句话说,LED可以被应用至可移动部用于实现附加的照明(闪光灯)。LED可以被布置成以便其在通道的平均方向中辐射或光束偏转构件可以保持用于偏转辐射的其他区域。

[0089] 图9示出包括第二操作状态的根据实施例的装置90的示意性透视图。光束偏转构件18可以借助于安装元件56a和56b连接至多孔径成像装置。安装元件56a和56b可以是位移支架的部分。

[0090] 图10a示出第一操作状态中的根据实施例的装置100的示意性透视图。盖32可以与壳体主侧面和/或壳体次侧面(例如壳体次侧面22c)形成一个平面。在盖32和壳体侧面22c之间可以无间隙,或仅有小间隙(如小于或等于1mm、小于或等于0.5mm或小于或等于0.1mm),以便盖32和壳体侧面22c之间的过渡可以不被感知或很难被感知。以简单的方式表示,盖32可以是不可见的。

[0091] 图10b示出第二操作状态中的装置100的示意图。光束偏转构件18包括壳体体积外部的第二位置。从外部观察,延伸的多孔径成像装置可以由所有侧面上的静止壳体框架包围和/或具有按钮的外形。装置100可以例如被配置为使用根据图10a的盖32上的机械压力释放机械锁,以便光束偏转构件可以例如基于弹簧力移出壳体22。例如,机械压力可以由致动器和/或用户产生,例如手指的压力。从第二位置,光束偏转构件可以借助于致动器或借助于机械压力再次被移动至第一位置,并在那开动锁。致动器可以例如是致动器33或33'。换句话说,还可以手动地进行移动,以便用户通过他或她自己的力延伸或缩进或折叠或展

开部分或整个系统。移动可以特别地是手动致动和弹簧力效应的结合。因此,用户手动地将部分或整个系统折进或推进设备(例如智能电话)的壳体中,用于关闭照相机,因此偏置弹簧,并且锁定机构保持此定位。当例如借助于智能电话上的适合的软件打开照相机时,可切换锁定机构由适合的可控机构(如继电器)释放,且弹簧的弹簧力导致照相机的部分或整个系统延伸或展开。此外,形成壳体的部分的盖、可延伸和/或可倾斜部分和/或位于此的另一机构可以被实施为使得此盖上的(手指)压力释放锁定,部分或整个系统延伸或被展开,且可能设备上的图像拍摄软件开启。也被移动的盖(其可以形成次表面处的壳体的部分)可以被全部侧面上的固定壳体包围,同时仍从外部是可见的,或在整体高度(=壳体的厚度方向)上截断次表面。

[0092] 图10c示出其中盖32被形成使得壳体22的主侧面之间的次侧面22c中形成连续的间隙的图10a的替代的示意性说明。这允许仅两柱(而不是图10a中示出的四柱)在壳体22中是可感知的。可延伸盖32和/或其他盖可以被形成平坦的壳体的一个或数个次侧面处的壳体22的部分。

[0093] 随后,将参考多孔径成像装置的一些可能的实施例,如可以根据实施例使用的。

[0094] 图11a-c示出根据本发明的实施例的多孔径成像装置11。图11a-c的多孔径成像装置11包括彼此相邻布置的光通道16a-d的单线阵列14。每个光通道16a-d包括用于将装置11的全视场72的各自的局部视场74a-d成像到图像传感器12的各自的相关联的图像传感器区域58a-d上的光学器件64a-d。图像传感器区域58a-d可以例如各自包括对应的像素阵列的芯片形成,其中,芯片如图11a-c所指示的可以被安装在共同基板或共同板62上。可替代地,当然,将可能的是,图像传感器区域58a-d各自在图像传感器区域58a-d上连续延伸的共同像素阵列的部分形成,其中共同像素阵列例如在单个芯片上形成。在此情况中,仅图像传感器区域58a-d中的共同像素阵列的像素值被读出。当然,这些替代的不同混合也是可能的,例如,一个芯片用于两个或数个通道且另一芯片用于又不同的通道等。在图像传感器12的数个芯片的情况中,这些例如安装在一个或数个板上,例如全部一起或分组等。

[0095] 在图11a-c的实施例中,四个光通道16a-d以单线在阵列14的线延伸方向上被彼此相邻地布置,但是此处的数字四仅是示例性的并还可以是大于1的任意其他数字。此外,阵列14还可以包括沿线延伸方向延伸的其他线。

[0096] 光通道16a-d的光轴或光路17a-d在图像传感器区域58a-d和光学器件64a-d之间彼此平行。此外,图像传感器区域58a-d例如被布置在共同平面中,如光学器件64a-d的光学中心一样。两个平面彼此平行,即平行于图像传感器区域58a-d的共同平面。此外,在被垂直地投射至图像传感器区域58a-d的平面上的情况中,光学器件64a-d的光学中心与图像传感器区域58a-d的中心一致。换句话说,在这些平行的平面中,光学器件64a-d(一方面)和图像传感器区域58a-d被以相等的重复距离沿线延伸方向布置。

[0097] 图像传感器区域58a-d和各自的光学器件64a-d之间的图像侧距离被调整使得至图像传感器区域58a-d的成像被调整至期望的物距。距离例如在等于或大于光学器件64a-d的焦距的区域内,或例如在光学器件64a-d的焦距的一倍和两倍之间(包括两者)的范围内。沿图像传感器区域58a-d和光学器件64a-d之间的光轴17a-d的图像侧距离也可以是例如由用户手动地或经由自动聚焦控制自动地可调整的。

[0098] 在没有附加的措施的情况下,由于光路或光轴17a-d的平行,光通道16a-d的局部

视场74a-d基本完全地重叠。提供光束偏转构件18以覆盖更大的全视场72并使局部视场74a-d在空间中仅部分地重叠。光束偏转构件18以通道单独的偏离将光路17a-d或光轴偏转至全视场方向76。全视场方向76例如平行于与阵列14的线延伸方向垂直的平面并平行于在光束偏转之前或在没有光束偏转的情况下的光轴17a-d的路线。示例性地,通过以 $>0^\circ$ 并 $<180^\circ$ (例如在80和 100° 之间,以及例如 90°)的角绕线延伸方向转动,从光轴17a-d得到全视场方向76。对应于局部视场74a-d的全覆盖的装置11的全视场因此不在将图像传感器12和阵列14在光轴17a-d的方向上串联连接的延伸的方向上,但由于光束偏转,全视场在测量装置11的构造高度的方向(即垂直于线延伸方向的横向方向)上与图像传感器12和阵列14是横向的。附加地,光束偏转构件18使用通道单独的偏离从刚刚提到的导致方向76的偏转,偏转每个光路或每个光通道16a-d的光路。因此,光束偏转构件18包括用于每个通道16a-d的反射刻面68a-d。这些彼此稍微倾斜。刻面68a-d的相互倾斜被选择使得,当由光束偏转构件18偏转时,局部视场74a-d被提供有稍微的发散,以便局部视场74a-d仅部分地重叠。因此,如在图11a中所示例性指示的,各别的偏转还可以使得局部视场74a-d二维地覆盖全视场72,即被布置成在全视场72中二维地分布。

[0099] 应指出的是,目前对装置11所描述的细节的许多仅示例性地被选择。例如,这对前面提到的光通道的数量是正确的。光束偏转构件18还可以被形成为不同于目前所描述的。例如,光束偏转构件18不必须是反射性的。它还可以被实施为不同于刻面镜,例如是透明的棱镜楔的形式。在此情况中,平均光束偏转例如可以是 0° ,即方向76例如可以平行于任何光束偏转之前或没有任何光束偏转的情况下的光路17a-d,或者换句话说,尽管存在光束偏转构件18,装置11可以仍旧“看起来是笔直向前的”。光束偏转构件18的通道单独的偏转将再次导致局部视场74a-d仅稍微地相互重叠,例如,成对地具有相对于局部视场74a-d的立体角区域的 $<10\%$ 的重叠。

[0100] 此外,光路或光轴可以偏离描述的平行性,且尽管如此,光通道的光路的平行性可以仍是明显的,以便由各个通道16a-N覆盖的或被成像至各自的图传感器区域58a-d的局部视场将在没有其他措施(如光束偏转)的情况下极大地重叠,以使得,为了由多孔径成像装置11覆盖更大的全视场,光束偏转构件18提供具有附加发散的光路,以便N个光通道16a-N的局部视场以更小的程度彼此重叠。光束偏转构件18示例性地供全视场以展示比光通道16a-N的各个局部视场的孔径角的1.5倍大的孔径角。使用光路17a-d的一种预发散,还将可能的是,非所有刻面切斜例如是不同的,但一些组的通道包括相等倾斜的刻面。后者可以被形成为一体的或连续地改变为彼此,即作为与在线延伸方向上相邻的这组通道相关联的一个刻面。这些通道的光轴的发散然后可以源于这些光轴的发散,如由通道的图像传感器区域和光学器件的光学中心之间的横向偏移或棱镜结构或偏心的透镜部分来获得。预发散可以例如被限制于一个平面。例如,在光束偏转之前和/或没有光束偏转的情况下,光轴可以在共同平面中,但是是以发散的方式,并且刻面仅引起在其他横向平面中的附加发散,即他们全部平行于线延伸方向且以仅对于前面提到的光轴的共同平面以不同的方式在彼此之间倾斜,其中再次,数个刻面展示相同的倾斜或被一起关联至一组通道,该组通道的光轴例如在光束偏转之前或在没有光束偏转的情况下已经在前面提到的光轴的共同平面中成对地不同。

[0101] 当省略光束偏转构件或将光束偏转构件实施为平面镜等时,可以由一方面光学器

件的光学中心和另一方面图像传感器区域的中心之间的横向偏移或由棱镜结构或偏心的透镜部分获得整体发散。

[0102] 可能存在的和前面提到的预发散可以例如由以下实现,光学器件的光学中心位于沿线延伸方向的直线上,而图像传感器区域的中心被布置为偏离光学中心沿图像传感器区域的平面的法线至图像传感器平面中直线上的点的投影,例如在沿线延伸方向和/或沿垂直于延伸方向和图像传感器法线的方向以通道单独的方式偏离前面提到的图像传感器平面中的直线上的点的点处。可替代地,可以以下述方式获得预发散,图像传感器的中心位于沿线延伸方向的直线上,而光学器件的中心被布置为偏离图像传感器的光学中心沿光学器件的光学中心的平面的法线在至光学中心平面中的直线上的点的投影,例如在沿线延伸方向和/或沿垂直于线延伸方向和光学中心平面的法线的方向以通道单独的方式偏离光学中心平面中的直线上的点的点处。前面提到的各自的投影的通道单独的偏离仅存在于线延伸方向上是优选的,即,仅对位于共同平面中的光轴提供与预发散。光学中心和图像传感器区域中心然后各自位于与线延伸方向平行的直线上,但其之间具有不同的距离。相比之下,在与线延伸方向垂直的横向方向上的透镜和图像传感器之间的横向偏移引起结构高度的增加。线延伸方向上的纯粹共平面偏移不改变结构高度,但结果可以是更少的刻面和/或刻面仅包括角定向的倾斜,从而使设置更简单。

[0103] 这在图11d和11e中针对在共同支撑上保持的光学器件的情况示例性地示出,其中一方面相邻通道16a和16b和另一方面相邻通道16c和16d包括位于相同平面中的、相对彼此倾斜(即被提供有预发散)的光轴17a和17b以及17c和17d。刻面68a和68b可以由刻面形成,且刻面68c和68d可以由另一刻面形成,如有各自的刻面对之间的虚线所指示的,且仅两个刻面仅在一个方向上倾斜且都平行于线延伸方向。还可能的是,各个刻面仅包括空间方向上的倾斜。

[0104] 附加地,可以将一些光通道提供为关联至相同的局部视场,例如用于超级分辨率的目的或用于增加由这些通道扫描对应的局部视场所使用的分辨率。例如,这样的组中的光通道在光束偏转之前是平行的并将被刻面偏转至局部视场。优选地,组的通道的图像传感器的像素图像位于该组的另一通道的图像传感器的像素图像之间的中间位置处。

[0105] 不用于超分辨率目的而仅用于立体的目的,实施将例如也是可想到的,其中一组在线延伸方向上直接相邻的通道使用其局部视场完全地覆盖全视场,且另一组直接相邻的通道依次完全地覆盖全视场且两个通道组的光路穿过基板或支撑66的。这意味着,多孔径成像装置可以包括用于可能完全地捕获全视场的第一多个光通道。多孔径成像装置的第二多个光通道可以用于也捕获全视场,并且可能是完全地捕获。因此,全视场可以由第一多个光通道并由第二多个光通道至少立体地捕获。第一多个光通道和第二多个光通道可以撞击到共同图像传感器上,使用共同阵列(阵列光学器件)和/或由共同光束偏转构件偏转。与由各别的照相机形成的阵列相比,形成连续阵列照相机,其整体上作为装置是可控的(例如关于聚焦和/或图像稳定),这是有利的,原因是同时地并使用相同的致动器影响全部通道。此外,优点由关于整体布置(特别地,具有温度变化)的机械稳定性的单片设置产生。这对从各个通道的子图像合成全图像,且当用于立体、三重、四重等系统时当由不同多个通道16多次扫描全视场时获得三维对象数据时是有利的。

[0106] 下面的讨论涉及光学器件64a-d,其透镜平面也平行于图像传感器区域58a-d的共

同平面。如下面将描述的,光通道16a-d的光学器件64a-d的透镜使用一个或数个透镜保持器被安装至基板66的主侧面66a并使用基板66机械地彼此连接。特别地,多个光通道16a-d的光路17a-d穿过基板66。因此,基板66至少部分地由透明材料形成并具有板的形状,或者例如具有平行六面体或具有平面的主侧面66a和与其相对的也是平面的主侧面66b的另一凸体的形状。主侧面优选地被定位垂直于光路17-d。如下面将被描述的,根据实施例,可以存在与可以源于被实施为与基板集成的光学器件的透镜的真实六面体形状的偏离。

[0107] 在图11a-c的实施例中,平坦的支撑基板66例如是由玻璃或聚合物制成的基板。示例性地,支撑基板66可以包括玻璃板。基板66的材料可以依据高透光性和低温度系数或其他机械特性(如硬度、弹性模量或泊松比)被选择。

[0108] 基板66可以被实施为光路的简单平面部分,而不具有被直接容纳其上的任何附加的透镜。附加地,光圈(如孔径或杂散光光圈)和/或滤光器层(如IR阻挡滤光器)可以被应用在基板表面上,或可以包括数个层的不同基板,其表面上可以应用光圈和滤光器层,其又可以对每通道不同,例如在光谱吸收中。

[0109] 基板66可以包括具有可以由图像传感器检测的电磁光谱的不同区域中的不同特性(特别地非恒定吸收)的材料。

[0110] 在图11a-c的实施例中,每个光学器件64a-d包括三个透镜。然而,透镜的数量可以根据需要选择。数量可以是一个、两个或任何其他数量。透镜可以是凸的,仅包括光学成像功能区域(如球形、非球形、自由形式区域)或两个区域(如两个相互相对的区域),以导致例如凸和凹透镜形状。例如通过由数个材料形成透镜,数个光有效的透镜区域也是可能的。

[0111] 在图11a-c的实施例中,每个光通道16a-d或光学器件的第一透镜78a-d在主侧面66a上形成。例如,透镜78a-d已经通过在基板66的主侧面66a上塑模而被制造,并例如由聚合物(如UV可固化聚合物)制成。例如由塑模工具完成塑模且例如可以使用温度和/或UV照射完成固化。

[0112] 在图11a-c的实施例中,每个光学器件64a-d分别包括另外的第二和第三透镜82a-d和84a-d。这些透镜被示例性地借助于轴向管状透镜保持器86a-d在各自的透镜保持器内相对于彼此固定,并例如借助于粘合或另外的结合技术在主侧面66处被固定至透镜保持器。透镜保持器86a-d的孔径88a-d例如被提供有透镜82a-d和84a-d被安装在管的圆柱形内壁中的圆形剖面。因此,对于每个光学器件64a-d,透镜共轴地位于光路17a-d的各自的光轴上。透镜保持器86a-d还可以包括在其长度上或沿各自的光轴改变的剖面。在此,剖面可以随着距图像传感器12的减小的距离,展示增加的矩形或方形特性。透镜保持器的外部形状因此还可以不同于孔径的形状。透镜保持器的材料可以是光吸收的。对应于结合图11d和11e的前面描述的倾斜的光学器件,透镜保持器还可以被实施为非旋转对称和/或非共轴的。

[0113] 使用前面提到的透镜保持器的安装示例性地发生,以便由这些支持的透镜的透镜顶点与基板66分隔开。

[0114] 如前面已经提到的,基板66可以在两个侧面上是平面的且因此不展示折光力效应。然而,基板66还可以包括机械结构(例如凹部或突出),允许下列部件的简单的正向和/或非正向的定向,例如连接各个透镜或壳体部分。在图11a-c的实施例中,在主侧面66b上,基板66可以例如包括在安装各自的光学器件64a-d的透镜保持器86a-d的管的各自端的位

置处的使安装或定向更简单的结构。这些结构可以例如是各自的透镜保持器84a-d的侧面可以啮合其中的圆形凹部或不同形状的凹部,这对应于面对基板的各自的透镜保持器的侧面的形状。应再次指出的是,不同的孔径剖面且因此对应地可能不同于圆形孔径的透镜孔径是可能的。

[0115] 因此,图11a-c的实施例保留照相机模块的经典结构,其包括各别透镜并为了支持各别透镜而包括完全围住其的透明壳体支撑。而上述实施例使用透明体66作为基板支撑。其在数个相邻的光通道16a-d上延伸,以便不被光通道的成像光路穿透。其不干扰成像,也不增加结构高度。

[0116] 然而,指出了图11a-c的实施例可以被如何改变的各种可能性。示例性地,基板66不必在多孔径成像装置11的全部通道66a-d上延伸。与前面已经描述的相比,每个光学器件64a-d可以包括经由透镜支撑保持两个侧面66a和66b上的透镜,如图11f所示。

[0117] 仅透镜82e-h在主侧面66a上的存在,即没有透镜82a-d和/或84a-d在另一侧面66b上也是可能的,因为在另一侧面66a(即,背对图像传感器12的基板66的那个侧面,而不是面对图像传感器12的侧面,即66a)上提供透镜82a-d和/或84a-d。此外,可以根据需要选择透镜支撑86a-d中透镜的数量。因此,在这样的支撑86a-h中可以存在仅一个透镜或可以提供多于两个透镜。如图11f中所示的,透镜可以分别经由各自的侧面66a和66b上的各自的透镜支撑86a-d和86e-h被安装到两个侧面66a和66b上。

[0118] 图12示例性地示出图11a-c的多孔径成像装置可以由下面描述的附加构件的一个或数个补充。

[0119] 图12示例性地示出可以存在用于绕平行于阵列14的线延伸方向的旋转轴44转动光束偏转构件18的构件91。旋转轴44例如位于光路17a-d的平面中或以小于光学器件64a-d的直径的四分之一与其分隔开。可替代地,旋转轴例如当然也可以以小于光学器件直径或小于四个光学器件直径远离。例如,可以提供构件92以仅在小的角度范围内(例如在小于1°或小于10°或小于20°的跨越内)以短的响应时间转动光束偏转构件18,以补偿例如用户在照相时的多孔径成像装置11的晃动。在此情况中,构件92例如将由图像稳定控制器驱动。

[0120] 可替代地或附加地,构件92可以用于在其方向上以较大角度偏移改变由局部视场74a-d(图11a)的全覆盖限定的全视场。因此,可以通过旋转光束偏转构件18实现偏转,其中全视场相对于装置11被布置在相对方向上,例如通过将光束偏转构件18实施为在两个侧面上是反射性的镜阵列。

[0121] 可替代地或附加地,装置11可以包括用于借助于基板66移动光学器件64a-d或用于移动基板66本身且因此沿线延伸方向以平移方式移动光学器件64a-d的构件94。构件94可以例如还由前面提到的图像稳定控制器驱动以实现与通过沿线延伸方向的移动96旋转镜偏转装置18实现的图像稳定横向的图像稳定。

[0122] 可替代地或附加地,装置11可以包括用于改变图像传感器12和光学器件64a-d之间或图像传感器12和支撑66之间的图像侧距离以实现景深调整的构件98。构件98可以由手动用户控制或自动聚焦控制或装置11的聚焦构件驱动。

[0123] 构件94因此用于使基板66悬置并如图12中所指示的优选地沿线延伸方向与基板66横向相邻地布置,以不增加结构高度。对于构件92和98以下也成立:其优选地被布置在光路的平面中以不增加结构高度。构件98还可以连接至光束偏转构件18并同时地或近似同时

地移动光束偏转构件18以便当改变图像传感器12和光学器件64a-d之间的图像侧距离时,光学器件64a-d和光束偏转构件18之间的距离保持基本恒定或保持恒定。可以基于气动、液压、压电致动器、DC电机、步进电机、热致动器、静电致动器、电致伸缩和/或磁致伸缩致动器或驱动来实施构件94、92和/或98。

[0124] 被指出的是,光学器件64a-d可以不仅例如使用前面提到的透明基板被保持在彼此之间的恒定相对位置,还例如使用适合的框架相对于光束偏转构件被保持在恒定相对位置,合适的框架优选地不增加结构高度并因此优选地位于部件12、14和18的平面内或光路的平面内。相对位置的稳定性可以限于光学器件和光束偏转构件之间沿光轴的距离,使得构件98可以例如沿光轴以平移方式结合光束偏转构件移动光学器件64a-d。光学器件至光束偏转构件的距离还可以被设置为最小距离,以便通道的光路在横向上不由光束偏转构件18的部分限制,从而减小结构高度,原因是部分68a-d否则将必须关于用于最大的光学器件至光束偏转构件的距离的横向延伸而设定尺寸,以不与光路交叉。附加地,前面提到的框架的相对位置的稳定性可以沿x轴相对于彼此以硬性方式保持光学器件和光束偏转构件,以便构件94以平移方式沿线延伸方向移动光学器件64a-d和光束偏转构件。

[0125] 上面描述的用于偏转光通道的光路的光束偏转构件18,与用于产生多孔径成像装置11的光学图像稳定控制器的光束偏转构件18的旋转移动的致动器92结合,允许在二维中图像或全视场的稳定,即通过基板66的平移移动实现的沿大体上平行于线延伸方向的第一图像轴的图像稳定和通过产生光束偏转构件18的旋转移动实现的沿第二图像轴的图像稳定,第二图像轴在光束偏转之前或没有光束偏转时基本平行于光轴,或者当考虑偏转的光轴时垂直于光轴和线延伸方向。此外,描述的布置可以例如通过描述的可以用于实现聚焦调整并因此实现自动聚焦功能的致动器98,引起垂直于线延伸方向的固定在提到的框架中的光束偏转构件和阵列14的平移移动。

[0126] 可替代地或除了用于实现沿第二图像轴的图像稳定的旋转移动之外,还可以实施图像传感器12和阵列14之间的平移相对移动。此相对移动可以例如由构件94和/或构件98提供。

[0127] 为完整性的原因,关于上述讨论仍应指出的是,当拍照时,装置跨图像传感器区域捕获每通道的场景的一个图像(通过通道已经被成像到图像传感器区域上),且装置可以可选地包括处理器,处理器合并或融合图像以形成对应于全视场中的场景的全图像和/或提供附加的数据,如3D图像数据和用于产生深度图的对象场景的深度信息,以及用于软件实现,诸如重聚焦(在实际捕获图像后确定锐度的区域)、全对焦图像、其中的虚拟绿屏(前景和背景的分离),等等。后者的任务还可以由任何处理器执行或外部地执行。然而,处理器还可以是在多孔径成像装置外部的部件。

[0128] 图13a示出前面提到的替代例的装置11可以例如被安装在便携式装置130(如移动电话、智能电话或媒体播放器等)的扁平的壳体中,其中,在此情况中,图像传感器12或图像传感器区域的平面和光通道16的光学器件的透镜平面被定向为垂直于扁平壳体的扁平延伸方向或平行于厚度方向。以此方式,光束偏转构件18将例如提供多孔径成像装置11的全视场位于扁平壳体的前侧面12的前方,扁平壳体例如还包括屏幕。可替代地,这样的偏转还将是可能的:视场位于与前侧面12相对的扁平壳体的背侧面的前方。装置130的壳体22或装置本身可以是扁平的,原因是平行于壳体的厚度的装置11的结构高度可以通过装置11在壳

体中的示出位置而保持为小的。通过提供与侧面102相对的侧面上的窗口以及例如通过在两个定位之间移动光束偏转构件,还可以提供可切换性,例如当光束偏转构件被实施为在前侧面和背侧面上均镜面反射的镜且被从一个定位转动至另一个定位时,或被实施为具有用于一个定位的一组刻面和用于另一定位的另一组刻面的刻面镜时,其中刻面组在线延伸方向上彼此相邻,并通过以平移方式沿线延伸方向前后移动光束偏转构件而发生定位之间的切换。将装置11安装至可能不是便携式的另一设备(例如汽车)中当然也将是可能的。

[0129] 其通道的局部视场完全地或可选地甚至以叠合的方式覆盖相同的视场的数个模块11可以以相对于彼此沿线延伸方向的对两个模块是相等的基本距离BA(相比于图7)被安装在装置130中,例如用于立体的目的。多于两个模块也是可能的。模块11的线延伸方向可以是非共线的,而仅彼此平行。然而,应再次提到的是,如前面已经提到的,装置11或模块还可以被配备有通道,以便其可以各自成组地完全覆盖相同的全视场。模块可以被布置成一个/数个线/行或在装置的任意位置处。在具有数个模块的布置中,这些可以被形成为相等的或不同的。示例性地,第一模块可以用于执行全视场的立体捕获。第二模块可以用于执行简单的捕获、立体捕获或更高阶捕获。

[0130] 仍应提到的是,在与上面描述的实施例相当的可替代实施例中,也可以缺失光束偏转构件。当仅需要局部视场的仅部分相互重叠时,这可以例如由图像传感器区域的中心和对应通道的光学器件的光学中心之间的相互横向偏移来实现。然而,尽管如此,可以应用根据图12的致动器,其中作为构件92的替换,致动器94可以例如附加地能够执行光学器件或支撑66的平移移动。

[0131] 换句话说,上面的实施例示出具有彼此相邻布置的光通道的单线阵列的多孔径成像装置,其中例如用于增强稳定的由玻璃或聚合物制成的在通道上延伸的基板位于多孔径成像装置的光路中的任何期望位置处。基板可以附加地包括前和/或背侧面上的透镜。透镜可以由基板的材料制成(例如通过热压印形成)或塑模在其上。还可以在基板的前方和后方存在其他透镜,其不位于基板上并被单独地安装。在设置中沿线延伸方向和垂直于线延伸方向可以存在数个基板。因此,也可以沿光路将数个基板与透镜串联连接,即例如使用框架(无需结合)以一个接一个的预定位置关系另外保持他们。以此方式,使用的支撑基板两倍多的主侧面将对提供或安装透镜是可用的,例如根据上面的示例(此处示例性地根据图11b)可以被配备有透镜的基板66和根据上面的示例也可以被配备有透镜的基板,即,其中具有经由透镜保持器被安装至主侧面66a和/或66b的透镜,然而这在此被示例性地示出为例如通过注塑等被一体地制造,以便透镜被形成在侧面66a和66b上,其中,当然,与平行六面体基板66的材料不同的其他材料的塑模透镜将是可能的,如在侧面66a和66b的仅一个上的透镜。两个基板是透明的并被光路通过主侧面66a和66b穿透。上述实施例因此可被实施为具有单线通道布置的多孔径成像装置的形式,其中每个通道传输全视场的局部视场并且局部视场部分地重叠。用于立体、三重、四重等设置的数个这样的多孔径成像装置的设置用于3D图像捕获是可能的。因此,多个模块可以被实施为连续的线。连续的线可以使用相同的致动器和共同的光束偏转元件。一个或数个机械增强的基板可存在于光路中,可以在整个线上延伸,其可以形成立体、三重、四重设置。可以采用超分辨率的方法,其中数个光通道对相同的局部视场成像。光轴可以在没有光束偏转构件的情况下已经发散,以便在光束偏转单元上需要更少的刻面。在此情况中,刻面有利地仅包括单个角度部件。图像传感器可以仅

包括一片,仅包括连续的像素矩阵或数个中断的像素矩阵。可以由例如在印刷电路板上彼此相邻地布置的许多部分传感器来设置图像传感器。聚焦构件的自动聚焦驱动可以被实施为使得光束偏转元件与光学器件同步地移动,或是静止的。当不存在预发散时,实施例供图像传感器12和光束偏转构件18之间的光路为大体上或完全地平行的。

[0132] 图13b示出例如可以被布置在装置130中的包括第一多孔径成像装置11a和第二多孔径成像装置11b的示意性设置。两个多孔径成像装置11a和11b可以形成共同多孔径成像装置11并包括共同图像传感器12和/或共同阵列14。单线阵列14a和14b示例性地形成共同阵列14中的共同线。图像传感器12a和12b可以形成共同图像传感器12并可以例如被安装在共同基板或共同电路支撑(如共同板或共同柔性板)上。可替代地,图像传感器12a和12b还可以包括相互不同的基板。这些替代例的不同混合当然也是可能的,如包括共同图像传感器、共同阵列和/或共同光束偏转构件18的多孔径成像装置,以及包括单独的部件的其他多孔径成像装置。具有共同图像传感器、共同单线阵列和/或共同光束偏转构件的优势是通过驱动小数量的致动器可以实现以高精度移动各自的部件,且可以减少或避免致动器之间的同步。此外,可以实现高热稳定性。可替代地或附加地,其他多孔径成像装置可以包括共同阵列、共同图像传感器和/或共同光束偏转构件。多孔径成像装置11的设置可以例如可用于当不同的部分多孔径成像装置11a和11b的光通道指向相同的局部视场上时,立体地捕获全视场或局部视场。类似地,其他多孔径成像装置可以被集成为共同的多孔径成像装置以便与立体相比的更高阶捕获是可能的。

[0133] 图14示出如根据在此描述的实施例可以使用的3D多孔径成像装置140。其具有如图14中所指示的可以被划分为两个部件 12_1 和 12_2 (即用于“右”光通道 16_1 的一个部件 12_1 且用于“左”通道 16_2 的另一部件 12_2)的图像传感器。在图14的示例中,右和左光通道 16_1 和 16_2 具有相同的设置,但距彼此以基本距离BA横向地偏置,以获得关于装置140的视场中存在的场景的尽可能多的深度信息。示例性地,3D多孔径成像装置可以由两个或更多个多孔径成像装置11形成。在从左侧起第一位置处被提供有索引1的附图标记的元件因此属于装置140的用于右通道的第一部件1或第一模块(模块1),且在从左侧起第一位置处的被提供有索引2的附图标记的元件因此属于装置140的用于左通道的第二器件2或第二模块(模块2)。尽管在图14中模块的数量是2,但装置还可以包括相对于彼此以各自的基本距离布置的更多模块。

[0134] 在图14的示例性情况中,每个多个 16_1 和 16_2 的光通道包括彼此相邻布置的四个光通道。单独的“右”通道由第二下标索引而彼此区分。通道被从右至左索引。这意味着,光通道 16_{11} (由于为清楚的原因而选择部分剖视图而在图14中未示出)被示例性地布置在沿基本距离方向108(沿该方向,左和右通道被布置为以基本距离BA相互偏置)的最右边缘处,即距多个 16_2 左通道最远,其中其他右通道 16_{12} 至 16_{14} 沿基本距离方向108跟随。通道 16_{11} 至 16_{14} 因此形成其线延伸方向对应于基本距离方向108的单线阵列的光通道。左通道 16_2 展示相同的设置。他们也以第二下标索引而彼此区分。左通道 16_{21} 至 16_{24} 被彼此相邻布置并在相同方向上一个跟着一个,如右通道 16_{11} 和 16_{14} 一样,以这样的方式使得通道 16_{21} 最靠近右通道且通道 16_{24} 最远离右通道。

[0135] 右通道 16_{11} 至 16_{14} 的每个包括对应的光学器件,对应的光学器件如图14中所指示的具有透镜系统。可替代地,每个通道可以包括透镜。每个光通道 16_{11} 至 16_{14} 捕获全视场72

的相互重叠的重叠局部视场74a-d中的一个,如结合图11a所描述的。通道16₁₁例如将局部视场74₁₁成像或投射至图像传感器区域58₁₁上,光通道16₁₂将局部视场74₁₂成像至图像传感器区域58₁₂上,光通道16₁₃将相关联的局部视场74₁₃成像至图像传感器12的对应的图像传感器区域58₁₃(在图14中不可见)上,且光通道16₁₄将相关联的局部视场74₁₄成像至对应的图像传感器区域58₁₄(由于其是隐藏的也未在图14中示出)上。

[0136] 在图14中,图像传感器12的图像传感器区域58₁₁至58₁₄或图像传感器12的部件12₁被布置在平行于基本距离方向BA或平行于线延伸方向108的一个平面中,其中光通道16₁₁至16₁₄的光学器件的透镜平面也平行于此平面。此外,图像传感器区域58₁₁至58₁₄在彼此之间以横向通道间距离110布置,光通道16₁₁至16₁₄也在彼此之间以该距离在所述方向中布置,以便光通道16₁₁至16₁₄的光轴和光路在图像传感器区域58₁₁至58₁₄和光学器件16₁₁至16₁₄之间彼此平行。示例性地,图像传感器区域58₁₁至58₁₄的中心和光通道16₁₁至16₁₄的光学器件的光学中心被布置在垂直于前面提到的图像传感器区域58₁₁至58₁₄的共同平面的各自的光轴上。

[0137] 光通道16₁₁至16₁₄的光轴或光路被光束偏转构件18₁偏转,并因此被提供有导致光通道16₁₁至16₁₄的局部视场74₁₁-74₁₄仅部分地相互重叠的发散,例如以便局部视场74₁₁-74₁₄在立体角的意义上以最多50%成对地重叠。光束偏转构件18₁可以如图14中所指示的包括用于每个光通道16₁₁至16₁₄的反射刻面,这些反射刻面在通道16₁₁至16₁₄之间以不同的方式相对于彼此倾斜。相比于图像传感器平面,反射刻面的平均倾斜将右通道16₁₁至16₁₄的全视场在例如垂直于平面的方向上偏转(在该平面中光通道16₁₁至16₁₄的光学器件的光轴在光束偏转之前或没有光束偏转时穿过装置18₁),或以小于10°偏离此垂直方向。可替代地,光束偏转构件18₁还可以使用棱镜用于光通道16₁₁至16₁₄的各个光轴或光路的光束偏转。

[0138] 光束偏转构件18₁为光通道16₁₁至16₁₄的光路提供发散,以便实际上在方向108上线性地彼此相邻布置的通道16₁₁至16₁₄二维地覆盖全视场72。

[0139] 应指出的是,光路或光轴还可以偏离描述的平行性,但光通道的光路的平行性可以仍是显著的以便由各个通道16₁₁至16₁₄覆盖的或投射至各自的图像传感器区域58₁₁至58₁₄上的局部视场将在没有其他措施(如光束偏转)情况下而极大地重叠,以便为了通过多孔径成像装置140覆盖更大的全视场,光束偏转构件18为光路提供附加的发散,使得通道16₁₁至16₁₄的局部视场以较小的程度彼此重叠。光束偏转构件18₁示例性地提供全视场包括对全部方位角或全部横向方向平均的孔径角,孔径角比光通道16₁₁至16₁₄的局部视场的对应平均孔径角的1.5倍大。

[0140] 左通道16₂₁至16₂₄被设置为与右通道16₁₁至16₁₄相同,并相对于各自的相关联的图像传感器区域58₂₁至58₂₄被定位,其中光通道16₂₁至16₂₄的、在与通道16₁₁至16₁₄的光轴相同的平面中彼此平行地穿过的光轴由对应的光束偏转构件18₂偏转,以便光通道16₂₁至16₂₄以几乎叠合的方式捕获相同的全视场72,即在将全视场72被二维地划分成的局部视场74₂₁和74₂₄中,局部视场74₂₁和74₂₄相互重叠,且其的每个几乎完全地与右通道16₁₁至16₁₄的对应通道的对应局部视场74₁₁至74₁₄重叠。示例性地,局部视场74₁₁和局部视场74₂₁几乎完全地重叠,局部视场74₁₂和74₂₂也一样。图像传感器区域58₁₁至58₂₄可以例如各自由芯片形成,如图11对图像传感器12所描述的。

[0141] 除了前面提到的部件之外,3D多孔径成像装置包括处理器112,处理器112具有合

并已经由3D多孔径成像装置10通过右光通道 16_{11} 至 16_{14} 捕获的图像以形成第一全图像的任务。待被解决的问题如下:由于右通道 16_{11} 至 16_{14} 的相邻通道之间的通道间距离110,在图像区域 58_{11} 至 58_{14} 中通过通道 16_{11} 至 16_{14} 捕获的图像不能简单地相对于彼此或以平移方式被偏移,并不能将一个放置在另一个上。换句话说,他们不能被简单地结合。当捕获相同场景时,彼此对应但位于不同图像中的、图像传感器区域 58_{11} 至 58_{14} 的图像中沿方向B、108或110的此横向偏置被称为差异。相互对应的图像内容的差异反过来取决于场景中所述图像内容的距离,即对应的对象距装置140的距离。处理器112现在可以尝试自己评估图像传感器区域 58_{11} 至 58_{14} 的图像之间的差异以在彼此之间合并这些图像以形成第一全图像,即“右全图像”。然而,不利的是,存在通道间距离110并因此激发问题,然而另一方面通道间距离110是相对小的以便深度分辨率或估计仅是不精确的。因此,尝试例如借助于相关性确定两个图像之间的重叠区域中(例如图像传感器区域 58_{11} 至 58_{14} 的图像之间的重叠区域114中)相互对应的图像内容是困难的。

[0142] 因此,图14的处理器,在局部视场 74_{11} 和 74_{12} 之间的重叠区域114中使用成对的图像中的差异用于合并,成对的图像的一个已经由左通道 16_{21} 或 16_{22} 的一个捕获、左通道 16_{21} 或 16_{22} 的成像的第二局部视场(即 74_{21} 或 74_{22})以重叠区域114重叠。示例性地,为了合并图像传感器区域 58_{11} 至 58_{12} 的图像,处理器112评估图像(其的一个已经由图像传感器区域 58_{21} 或 58_{22} 的一个捕获且另一个由对重叠区域114有贡献的通道中的一个捕获,即由图像传感器区域 58_{11} 或 58_{12} 的一个捕获的图像)中的差异。这样的对将然后包括基础的基本距离BA加上/减去通道基本距离110中的一个或不加上/减去通道基本距离110的基本距离。后来的基本距离比各个通道基本距离110大的多,这是为什么重叠区域86中的差异更容易由处理器112确定的原因。因此,为了合并右通道的图像,处理器112评估由左通道的图像导致的、优选地不排除他性地在右通道的一个和左通道的一个的图像之间的差异。

[0143] 更具体地,处理器112也可以或多或少地直接从图像 58_{11} 接管不与右通道的任何其他局部视场重叠的局部视场 74_{11} 的部分,并基于图像传感器区域 58_{12} 至 58_{14} 的图像,对局部视场 74_{12} 、 74_{13} 和 74_{14} 的非重叠区域执行相同的操作,其中图像传感器区域 58_{11} 至 58_{14} 的图像例如可以已经被同时捕获。仅在相邻局部视场(例如局部视场 74_{11} 和 74_{12})的重叠区域中,处理器112使用了来自图像对的差异,图像对的重叠在全视场74中在重叠区域中重叠,但主要但不排除他性地,图像对的一个已经由右通道中的一个捕获且另一个由左通道中的一个捕获(例如再次以相同的时间)。

[0144] 但是,根据可替代的过程,处理器112也可以根据相应的一个图像已经由右通道捕获且另一个图像由左通道捕获的图像对之间的差异的评估,来弯曲右通道的全部图像。因此,对于右通道的图像,由处理器112计算的全图像可以例如不仅在右通道的局部视场 74_{11} 至 74_{14} 的重叠区域中被虚拟地“弯曲”,还例如通过也由处理器85对不相互重叠的局部视场 74_{11} 至 74_{14} 的这些区域评估来自图像对的差异(其中一个图像由右通道中的一个捕获且另一个图像由左通道中的一个捕获),也在非重叠区域中被虚拟地“弯曲”至横向位于右通道 16_{11} 至 16_{14} 之间的中心处的视点。

[0145] 图14的3D多孔径成像装置140不仅能够从右通道的图像产生全图像,并且图14的3D多孔径成像装置140还至少在一个操作模式中能够从拍摄的图片中产生除了第一通道的全图像之外的左通道的图像的全图像和/或产生除了右通道的全图像之外的深度图。

[0146] 根据第一替代例,处理器112例如用于合并由左光通道 16_{21} 至 16_{24} 或图像传感器区域 58_{21} 至 58_{24} 捕获的图像,以形成第二全图像(即左通道的全图像),并在左光通道的局部视场 74_{21} 至 74_{24} 中的横向相邻局部视场的重叠区域中,使用成对的图像(主要但不排他地,其一个已经由右光通道 16_{11} 至 16_{14} 捕获并与成对的局部视场 74_{21} 至 74_{24} 的对应重叠区域重叠,且另一个已经优选地被左光通道中的一个捕获,局部视场与相应的重叠区域重叠)中的差异。

[0147] 根据第一替代例,处理器112为拍摄的一个图片输出两个全图像,即右光通道的一个和左光通道的另一个。这两个全图像例如可以单独地被供应给用户的眼睛并因此导致捕获的场景的三维印象。

[0148] 根据前面提到的另一替代例,除了右通道的全图像之外,处理器112使用成对的图像(至少对于右通道 16_{11} 至 16_{14} 的每个,包括具有由相应的右通道捕获的图像和由左通道的一个捕获的另一图像的至少一对)中的差异来产生深度图。

[0149] 在其中由处理器112产生深度图的实施例中,也可以基于深度图对由右通道捕获的全部图像进行前面提到的弯曲。由于深度图包括跨全视场72的深度信息,可以将由右通道捕获的全部图像(不仅在其重叠区域中还在非重叠区域中)弯曲至虚拟共同孔径点或虚拟光学中心。

[0150] 两个替代例也可以由处理器112处理:首先,可以产生两个全图像,即,如已经描述的,右光通道的一个全图像和左光通道的另一个全图像,通过当合并右通道的图像之间的重叠区域中的右通道的图像时,使用来自成对的图像(其的一个属于左通道的图像)的差异,并通过当合并左通道的图像之间的重叠区域中的左通道的图像时,使用来自成对的图像(其的一个属于右通道的图像)的差异,以便然后从以此方式获得的表示不同视角的全视场中的场景的全图像产生包括匹配深度图的全图像,例如相对于虚拟视觉或虚拟光学中心位于右和左光通道的光学器件的光学中心之间(但可能地不排他性地,在中心上)的全图像。为计算深度图并为弯曲两个全图像中的一个或将两个全图像弯曲并合并为虚拟视觉,处理器85然后使用右和左全图像,可以说作为来自左和右各个图像的先前的合并导致的中间结果。因此,处理器在此评估两个中间结果全图像中的差异以获得深度图并执行其的弯曲或弯曲/合并。

[0151] 应提到的是,处理器112借助于例如图像区域的交叉相关评估成对的图像中的差异。

[0152] 应提到的是,通过一方面左通道的局部视场和另一方面右通道的局部视场的全视场72的不同覆盖,多于四个通带还可以彼此覆盖(不管其属于左或右通道),例如在具有上述示例的局部视场(在线方向或列方向上相邻)的重叠区域之间的相互重叠的情况中也是如此,其中右通道的局部视场和左通道的局部视场各自被布置成列和行。 $\binom{N}{2}$ 通常应用于差异源的数量,N限定具有相互重叠的局部视场的数量。

[0153] 除了上述描述之外,应提到的是,处理器112还可选地可以执行各自的通道的透视成像错误的逐通道校正。

[0154] 应指出的是,图14的实施例在许多方面仅是示例性的。例如,这应用至光通道的数量。示例性地,右光通道的数量不是4,而是大于2或在2和10之间(包括2和10)的任意数量,

且当针对以最大重叠与各自的局部视场配对的每个局部视场或每个通道考虑时,就关心的面积而言,对全部这些对,右光通道的局部视场的重叠区域可以在由图像区域 58_{11} 至 58_{14} 捕获的图像的平均图像尺寸(例如在图像平面即图像传感器区域的平面中测量的)的 $1/2$ 和 $1/1000$ 之间。例如,同样应用至左通道。然而,右通道和左通道的数量可以不同。这意味着,左光通道的数量 N_L 和右光通道的数量 N_R 不必须是相等的,且全视场72被划分为左通道的局部视场和被划分为右通道的局部视场不必须如图14的情况是近似相等的。关于局部视场及其重叠,如果考虑 $10m$ 的像距或物距,至少对于具有最大重叠的全部对,局部视场可以彼此突出例如至少20个像素,其中这可以应用至右通道和左通道。

[0155] 与上面已经讨论的相比,附加地不要求左通道和右通道被形成单线。左和/或右通道还可以形成二维阵列的光通道。此外,单线阵列不必须包括共线的线延伸方向。然而,图14的布置是有利的,原因是其引起垂直于光通道(即右和左通道两者)的光轴在光束偏转之前或没有光束偏转的情况下指向的平面的最小结构高度。关于图像传感器12,已经提到的是,其可以由一个、两个或数个芯片形成。示例性地,存在对每图像传感器区域 58_{11} 至 58_{14} 和 58_{21} 至 58_{24} 提供的一个芯片,其中在数个芯片的情况中,这些芯片可以安装在一个或数个板上,例如一个板用于左通道或左通道的图像传感器,且一个板用于右通道的图像传感器。

[0156] 在图14的实施例中,在右或左通道的通道内尽可能密集地放置相邻通道也是可能的,其中,通道距离110在最优的情况中对应于透镜直径。在此结果是小的通道距离和因此低的差异。一方面右通道和另一方面左通道可以相对于彼此以任意距离BA布置,以便可以实现大的差异。总之,使用无源光学图像系统的伪影减少或无伪影的图像融合和形成深度图变为可能。

[0157] 相比于上面的实施例,使用多于两组通道 16_1 和 16_2 将是可能的。组的数量可以由N指代。如果在此情况中,每组的通道数量是相等的,且全视场至局部视场的划分对于全部组是相等的,例如,对组161的局部视场的每个重叠区域产生 $\binom{2N}{2}$ 的数量的差异源。然而,对通道的组,全视场的不同划分也是可能的,如上面所提到的。

[0158] 最后,应指出的是,在上面的描述中,仅已经讨论其中处理器112融合右通道的图像的示例性情况。可以由处理器112执行相同的过程(如前面提到的)用于两个或全部通道组,或也用于左通道等。

[0159] 图15a示出多孔径成像装置150的实施例。优选地,图像传感器58a至d被布置在共同平面(即光通道16或其光学器件的图像平面)中。在图15a中,此平面例如与笛卡尔坐标系(为简化下面的描述在图15中指示并被提供有附图标记115)的z轴和y轴跨越的平面平行。

[0160] 利用光通道的线性阵列,如由图像传感器12和光学器件64所向下限制的,多孔径成像装置150沿线延伸方向的延伸大于透镜的直径。如由图像传感器12和光学器件64沿z轴(即沿光通道16a至d的光轴或光路)的相互布置所确定的多孔径成像装置150的最小延伸小于沿z轴的最小延伸,但由于光通道16a至d作为单线阵列的实施,大于在垂直于线延伸方向z的横向方向y上的多孔径成像装置的最小延伸。后者由每个单独的光通道16a至d的横向延伸(例如沿y轴的光学器件64a至d(可能地包括支持器66)的延伸)确定。

[0161] 如上面已经描述的,在图15a的实施例中,在由光束偏转构件18或在光学器件64a至d处的偏转之前或没有偏转的情况下,光轴17a至d例如彼此平行,如图15a所示出的,或他

们仅稍微地偏离。光学器件64a至d和图像传感器区域58a至d的对应中心定位是容易制造的并关于结构空间的最小化是适合的。光通道的光路的平行还引起由各个通道16a至d覆盖的或各自的图像传感器区域58a至d对其成像的局部视场在没有其他措施(如光束偏转)的情况下近似完全地重叠。为了由多孔径成像装置150覆盖更大的全视场,光束偏转构件18的另一功能在于为光路提供发散,以便通道16a至d的局部视场以较小的程度彼此重叠。

[0162] 假设,例如在光束偏转构件18之前或在没有光束偏转构件18的情况下,光通道16a至d的光路的光轴17a至d彼此平行或以小于光通道16a至d的局部视场相对于沿对全部通道平均的定向的平行定向的最小孔径角的十分之一偏离。在没有附加措施的情况下,局部视场将大部分地重叠。图15a的光束偏转构件18因此包括对于每个光通道16a至d的清晰地与此通道相关联的反射刻面68a至d,反射刻面68a至d各自是光学平面的并相对于彼此是倾斜的,以便光通道的局部视场关于立体角以较小的程度重叠,并例如覆盖包括孔径角的全视场,孔径角例如比光通道16a至d的各个局部视场的孔径角的1.5倍大。在图15a的示例性情况中,反射刻面68a至d的相互倾斜例如提供实际上沿z轴线性彼此相邻布置以根据局部视场74a至d的二维布置覆盖全视场72的光通道16a至d。

[0163] 当在图15a的实施例中考考虑光通道16a至d的光轴17a至d在一方面由在光束偏转之前光轴的平均方向和在光束偏转之后光轴的平均方向跨越的平面中(即在图15a的示例中的zy平面中)和另一方面在垂直于最后提到的平面并平行于光束偏转之后光轴的平均方向的平面中的角度偏转时,图15a的示例对应于其中光束偏转之后的平均方向对应于y轴的示例性情况。平均地,光通道的光路在yz平面中绕z轴偏转 90° ,且光轴平均地不从yz平面倾斜。

[0164] 例如, β_x^1 指的是在xy平面中测量的刻面68a相对于xz平面的倾斜角,即刻面68a绕z轴相对于光轴17a至d位于其中的xz平面的倾斜。 $\beta_z^1 = 0^\circ$ 对应于刻面68a平行于xz平面的定向。因此,应用 $\alpha_z^1 = 2 \cdot \beta_z^1$ 。相应地, β_x^1 限定沿z轴测量的刻面68a相对于包括相比于xz平面的倾斜 β_z^1 并平行于z方向的平面的倾斜角度。相应地,应用以下: $\alpha_x^1 = 2 \cdot \beta_x^1$ 。相同的限定应用于其他通道: $\alpha_x^i = 2 \cdot \beta_x^i$, $\alpha_z^i = 2 \cdot \beta_z^i$ 。对于每个光通道,设置角可以大于与此通道相关联的反射刻面相对于光通道穿过其的支撑基板的角的倾斜角度。在此,支撑基板可以被定位平行于阵列14的线延伸方向,且设置角可以在垂直于线延伸方向的平面内。

[0165] 图15b至15e示出用于线性或以单线布置的示例性四个光通道的根据实施例的光束偏转构件的侧视图。图15b至15e的光束偏转构件可以被用作图11a的光束偏转装置,其中,然而在此情况中,局部视场不以顺时针方向3、4、2、1(如图11a所示出的)而是以4、2、1、3的顺序以顺时针方向覆盖全视场。刻面68a至d的倾斜角在图15b至e中示出。他们由下标索引1至4在彼此之间区分,并与各自的通道相关联。 β_x^1 为 0° , β_x^4 也是一样。支撑基板的背侧(即与提供有刻面68a至d的表面相对的那个侧面)在图15b至15e中由121指示。形成支撑基板123的平行六面体形状的部分的材料位于虚线125下方。可以看出,增加的附加材料包括小的体积,使得塑模是容易的。

[0166] 支撑基板123被放置为相对于图像传感器12以设置角 α_x^0 倾斜,即绕光通道的光轴的平均方向偏转所依据的轴,即在图15a中的z轴。此设置角提供光束偏转装置18的面对图

像传感器12的表面,从而已经引起光通道的光路的“粗略的偏转”。

[0167] 对于由光束偏转装置18偏转每个光通道的光路的偏转角,这意味着这些各自基于设置角 α_x^0 并基于与光通道相关联的反射刻面相对于支撑基板123的各自的倾斜。提到的刻面68a-d的这些刻面单独的倾斜,如刚刚所描述的,通过xy平面中的倾斜角和垂直于支撑基板123的平面中相对于支撑基板123的法线的倾斜角来描述。优选地,当对于每个角时,设置角 α_x^0 大于倾斜,即对于全部通道, $\alpha_x^0 > \max(|\beta_x|, |\beta_z|)$ 。当对 $\alpha_x^0/2$ 或甚至 $\alpha_x^0/3$ 已经满足所述不等式时,甚至是更加优选的。换句话说,优选的是,设置角相比于刻面68a-d的倾斜角是如此大以至于与纯平行六面体形状的光束偏转构件相比附加的材料是少的。 α_x^0 可以例如在30°和60°之间(包括30°和60°)。

[0168] 制造图15b-e的光束偏转装置18可以例如通过由塑模工具将附加材料塑模在支撑基板123上完成。支撑基板123在此可以例如是玻璃,而其上的塑模的附加材料是聚合物。对于图15b-e的光束偏转装置18的另一可能性将是通过注塑等一体地形成。结果在此是面对图像传感器的光束偏转构件的表面至少在与光通道相关联的反射刻面处是镜射的。支撑基板可以被支撑而可旋转地可转动,如例如结合图4b所描述的。

[0169] 例如,目前为止描述的多孔径成像装置的设置的一些方面与捕获全图像之前或捕获全图像时的期望的或瞬时的调整相关。图15a的多孔径成像装置150包括处理器,例如,如处理器112,其合并例如与前面提到的调整同时地由图像传感器58a-d捕获的图像,以形成表示全视场72中的场景的全图像。由处理器112使用的用于合并或融合由光通道16a-d投射至图像传感器区域58a-d上并已经由图像传感器区域58a-d捕获的图像以形成全图像的算法被例如设计成使得满足前面描述的多孔径成像装置150的器件的特定参数的假设被保持,以便满足全图像的质量的特定先决条件或使算法是完全可适用的。示例性地,算法假设保持下面的假设中的一个或数个:

[0170] 1) 沿x轴的光学器件至图像传感器区域的距离对所有光通道16a-d是相等的;

[0171] 2) 局部视场74a-d的相对位置,且特别地局部视场74a-d之间的重叠对应于预定的默认值或以小于预定的最大偏离而偏离后者。

[0172] 然而,由于不同原因,刚刚提到的假设的一个或数个可能不被保持或不被充分地保持。不被保持的原因可以例如是不保持制造变化,例如光学器件64a-d在彼此之间和相对于图像传感器12的相对位置的不精确性。制造不精确性还可以包括安装镜偏转装置18的不精确性,并且可以包括当光束偏转装置18包括刻面68a-d时,刻面68a-d相对于彼此的相对位置的不精确性。附加地或作为制造引起的容许偏差的替代,温度变化可以引起前面提到的假设的一个或数个不应用或不被充分地保持。

[0173] 达到一定程度,由处理器112执行的、用于合并或融合图像传感器区域58a-d的图像以形成全图像的算法可以补偿与部件的最佳定向和布置的偏差,例如全视场72内的局部视场74a-d的位置与局部视场在彼此之间的相对位置的设定群集的偏差。当合并或融合图像时,处理器112可以例如以一定的程度补偿这样的偏差。然而,当超过一定的偏差限制(不保持假设2)时,处理器112将例如不能够补偿偏差。

[0174] 将多孔径成像装置150制造成例如跨一定温度范围一直保持刚刚提到的假设,然而,倾向于增加多孔径成像装置150的制造费用。为避免此,图15a的多孔径成像装置150包

括调整构件116,调整构件116用于通道单独地改变各自的光通道16i的图像传感器区域58i、各自的光通道16i的光学器件64i和其光束偏转装置18或对应的部分68i之间的相对位置,或用于通道单独地改变光学特性16i或与偏转各自的光通道的光路相关的光束偏转装置18的部分68i的光学特性。调整构件116由默认值驱动并根据默认值执行调整任务。这些由存储器118和/或控制器122提供,如下面将讨论的。

[0175] 装置150示例性地包括具有用于通道单独地驱动调整构件116的存储的默认值的存储器118。默认值可以是由制造商预定的并被存储在存储器118中。附加地,处理器112可以例如如在图15a中由虚线124所指示的,能够使用图像传感器区域58a-d的捕获图像(例如由处理器112合并或融合以形成全图像的图像)的评价,改进或更新存储器118中的存储的默认值。示例性地,处理器112通过使用调整构件116以当前存储的默认值调整多孔径成像装置150来捕获场景,如将在下面更加具体地描述的。因此,默认值从存储器118中读取并被调整构件116用于通道单独的调整。通过分析以此方式捕获的图像传感器区域58a-d的图像,处理器112获得关于仅用于捕获的存储在存储器118中的默认值如何被修改,以导致当之后使用这些改进的或更新的默认值拍照时上述假设被更加精确地或以改进的方式被保持的信息。

[0176] 存储的默认值可以包括完整组的调整值,即用于完全地调整装置150的一组调整值。他们如上面描述的及如下面进一步所讨论的被选择以减小或移除通道的光学特性与设定特性的某些通道单独的偏差。

[0177] 默认值可以包括数个组的调整值,例如对每连续的温度区间的序列的一个组,以便一直是那组调整值将用于适合于当前情形的图像捕获。因此,控制器122可以例如执行访问或查找存储器118中的默认值组和不同的预设情形之间的相关性的表。对于所述访问,控制器122获得反映当前情形的传感器数据,如与温度、压力、湿度、装置150在空间中的位置和/或装置150的瞬时加速度或瞬时旋转速度相关的数据,并从这些数据确定存储器118中的数个默认值组中的一个,即与由传感器数据描述的当前情形最接近的预设情形相关联的一个。传感器数据还可以已经从图像传感器区域的图像传感器数据获得。示例性地,当前温度所在的相应的温度区间中的一组被控制器122选择。由调整构件116用于特定图像捕获的从存储器118中选择的组的默认值然后可以当使用可选的反馈124时被再次更新。

[0178] 存储的默认值可以例如被配置成使得光通道中的一个或数个特性的分布的离散的测量通过借助于存储的默认值(即局部视场距局部视场的常规分布的横向偏差、光学器件的焦距或光通道的景深距离)驱动调整装置而减小。

[0179] 可替代地,例如当当前传感器数据至合适的默认值的映射被固定地集成在控制器122中时,控制器122中的默认值可以不使用存储器118而被确定。映射可以由传感器数据和默认值之间的函数关系描述。函数关系还可以是由参数可修改的。参数可以借助于反馈124被修改。

[0180] 存储器118可以例如是非易失性存储器。其可以例如是只读存储器,然而可重写存储器也是可能的。控制器122和处理器112可以以软件、硬件或可编程硬件实施。其可以是在共同微处理器上执行的程序。用于为控制器122提供传感器数据的传感器可以属于装置150,如图像传感器区域,或者是外部部件,如装置安装其中的设备的部件,如下面将参考以下附图所讨论的。

[0181] 下面将描述调整构件116的可能的实施。图15a的调整构件116在此可以应用至下面描述的实施例中的一个、数个或全部。还将在下面讨论特定的组合。

[0182] 在示出的变体中,调整构件116示例性地包括用于每个通道16i的致动器126i,致动器126i在沿光轴17i或沿光路的轴向上和/或沿z轴和/或y轴与其横向地移动对应通道16i的光学器件64i。可替代地,致动器126i可以例如还移动图像传感器12或各个图像传感器区域58i。通常,致动器126i可以引起图像传感器区域58i、光学器件64i和/或光束偏转构件24的对应部分64i的相对移动。

[0183] 根据与图16a相关的变体,调整构件116包括用于每个通道16i的相位改变光学元件或相位改变元件128i,其如图16a中所指示的可以被集成至各自的光学器件64ai中(128i”)、被集成至部分68i中(128i””),被定位在图像传感器区域58i和光学器件64i之间(128’)或在光学器件64i和光束偏转构件部分68i之间(128i”’),其中前面提到的可能性的组合也是可能的。相位改变光学元件128i可以例如通过液晶引起折射率的位置相依变化,即其区域分布。可替代地或附加地,相位改变光学元件128i引起光学活性表面的形状的改变,例如当使用机械地作用在柔性、固态、透明材料上并引起变形的压电时,或者通过使用电润湿效应。相位改变元件128i’可以例如改变光学器件64i的折射率。可替代地,相位改变元件128i’可以改变光学器件64i的光学透镜区域的形状,并因此改变光学器件64i的有效折射能力。相位改变元件128i””可以例如产生部分68i的光学相关表面上(例如反射刻面上)的正弦相位格栅,以引起对应表面的虚拟倾斜。相似地,相位改变元件128i’或相位改变元件128i”可以偏转光路。

[0184] 换句话说,由相位改变光学元件128i引起的相位改变可以是极大地旋转对称性的,例如绕光轴17i的旋转对称,并因此引起例如在128i”的情况中的光学器件64i的焦距的改变。然而,由元件128i引起的相位改变还可以是极大地线性的,例如沿z轴线性的或沿y轴线性的,以引起偏转角或光轴17i在对应方向上的偏转的改变。

[0185] 旋转对称的相位改变可以用于聚焦,正如线性相位改变可以用于校正对应光通道16i的局部视场的位置。

[0186] 根据图16中示出的另一变体,调整构件116对每个通道16i包括以其相对于光轴17i的角定向(即设置角 β_x^i)改变部分68i(例如各自的通道16i的反射刻面)的致动器132i。在此应提到的是,部分68i不受限于反射刻面。每个部分68i还可以被实施为在yz平面中偏转光轴17i的方向的棱镜,而光通道16i的光路穿过棱镜。

[0187] 气动、液压、压电、热、静电或电动驱动或DC或步进电机或音圈驱动可以例如被用于实现通过致动器126i和132i的相对移动,即用于产生光学器件68i的移动(例如以平移方式实施)以及用于通过致动器132i和z轴倾斜部分68i。

[0188] 转向图15a,虚线指示多孔径成像装置150除了调整构件116之外可以包括用于产生图像传感器12、光学器件阵列14和光束偏转构件18之间的对于全部光通道16a-d相等的通道全局相对移动的一个或数个致动器134。因此,如图15a中所指示的,一个或数个附加致动器134可以是多孔径成像装置的可选的自动聚焦控制器136(聚焦构件)和/或可选的图像稳定控制器的部分。

[0189] 由附加致动器补充的图15a的装置150的特定示例示于图17中。图17示出图15a的多孔径成像装置150,其中光通道16a-d的光学器件64a-d经由共同支撑66被机械地固定至

彼此。使用共同支撑,可以例如通过支撑66在z方向(即沿阵列14的线延伸方向)的平移移动,使光学器件64a-d经历对全部通道相等的全局移动。在此提供致动器134a。致动器134a因此产生光学器件64a-d的平移移动,通过致动器134a使共同支撑66经历沿z轴的平移移动,光学器件64a-d的平移移动对所有光通道16a-d是相等的。关于致动器134a的类型,参考参考图16a和16b提到的示例。此外,装置150包括用于图像传感器58i和光学器件64i之间沿z轴或沿光轴17i的距离的通道全局改变(其对于全部光通道16a-d是相等的)的致动器134b。如图17中所指示的,致动器134b不使光学器件64a-d经历沿z轴的平移移动,用于使用支撑66并使用致动器134a来改变距相关联的图像传感器部分58a-d的距离,致动器134a因此也经历沿x轴的平移移动,并因此用作支撑66的悬架。

[0190] 此外,图17的装置150包括用于绕平行于z或位于光轴17a-d所在的平面内或不远离该平面的轴旋转光束偏转构件18的致动器134c。关于致动器134b和134c,参考前面参考图16a和16b关于可能的实施示例提供的示例的列表。由致动器134c施加到光束偏转构件18上的旋转移动针对所有通道16a-d对光束偏转构件18的部分68a-d具有相同的效果,即是通道全局的。

[0191] 使用致动器134b,自动聚焦控制器136例如能够在通道全局的意义上控制装置150借助于通道16a-d的捕获的聚焦。图像稳定控制器138能够例如在第一方向142上借助于致动器134c并在与第一方向142垂直的方向144上借助于致动器134a,从用户的晃动稳定全视场72。第一方向142可以由绕旋转轴44的旋转移动产生。如由第一方向142'所指示的,可替代地或附加地,光束偏转构件18和/或阵列14的平移移动可以由致动器134产生。方向142、142'和144可以因此平行于图像轴,在方向的平面内或与其对应。在此描述的图像稳定器可以被实施为具有对光通道的两个、多个或全部光路的共同效果。这意味着通道单独的图像稳定可以被省略,这是有利的。

[0192] 示例性地,图15a的装置150包括对于每个通道16a-d的致动器,例如用于每个通道16i的致动器126i,以例如使图像传感器区域58a-d以通道单独的方式经历沿z轴和/或沿y轴的平移移动,以便补偿制造不精确性或全视场内局部视场的温度诱发的漂移。图15a的装置150可以可替代地或附加地包括致动器128i"以补偿由制造引起的光学器件64a-d的焦距的不期望的差异。附加地或可替代地,图15a的装置150可以包括致动器128i"'以补偿由制造引起的或由于温度的部分68a-d在彼此之间的相对倾斜的偏差,以便相对倾斜引起通过局部视场74a-d的全视场72的期望的覆盖。附加地或可替代地,装置150可以最终包括128i'和/或128i"'类型的致动器。

[0193] 总之,装置150可以包括用于绕平行于阵列14的线延伸方向z的轴旋转光束偏转构件18的致动器134c。旋转轴例如位于光轴17a-d的平面内或以小于光学器件68a-d的直径的四分之一与其间隔开。可替代地,旋转轴当然也可以例如以小于光学器件直径或小于四个光学器件直径而进一步远离。例如,可以提供致动器134c以便仅在小的角度范围内(例如在小于5°或小于10°的跨度内)以短的响应时间旋转光束偏转构件18,以补偿例如当拍照时由用户引起的多孔径成像装置150的晃动。在此情况中,致动器134c将例如由图像稳定控制器138驱动。

[0194] 可替代地或附加地,致动器134c可以用于在其方向上以较大的角度调整改变由局部视场74a-d的全覆盖限定的全视场72(图15a)。因此,也可以通过旋转光束偏转构件18实

现偏转,其中通过例如将光束偏转构件18实施为在两个侧面上反射的镜阵列,全视场相对于装置150被布置在相对方向上。

[0195] 可替代地或附加地,装置150可以包括用于借助于基板66移动光学器件64a-d或移动基板66本身并因此沿线延伸方向以平移方式移动光学器件64a-d的致动器134a。致动器134a还可以例如由前面提到的图像稳定控制器驱动,以实现与通过沿线延伸方向的移动96实现的图像稳定横向的图像稳定,其通过旋转镜偏转装置18实现。

[0196] 此外,装置150可以附加地或可替代地包括用于改变图像传感器12和光学器件64a-d之间或图像传感器12和主体66之间的图像侧距离以实现景深的调整(比较图12)的致动器134b。构件98可以由手动的用户控制或装置150的自动聚焦控制驱动。

[0197] 致动器134a还用于悬置基板66,并且如在图15a所指示的,优选地沿线延伸方向与基板66横向相邻地布置,以不增加结构高度。其还应用至致动器134b和134c,致动器134b和134c优选地被布置在光路的平面中以不增加结构高度。

[0198] 应指出的是,光学器件64a-d可以不仅例如经由已经提到的透明基板在彼此之间保持在恒定相对位置中,还例如使用适合的框架相对于光束偏转构件被保持在恒定相对位置中,适合的框架优选地不增加结构高度并因此优选地位于部件12、14和66的平面中或光路的平面中。相对位置的稳定性可以限于光学器件和光束偏转构件之间沿光轴的距离,以便致动器134b示例性地以平移方式沿光轴一起移动光学器件64a-d和光束偏转构件18。光学器件至光束偏转构件的距离可以被调整至最小距离,以便通道的光路在横向上不受光束偏转构件18的部分的限制,从而减小结构高度,原因是部分68i否则将必须具有关于最大的光学器件至光束偏转构件的距离的横向延伸被设定尺寸以便不打断光路。附加地,相对位置的稳定性可以意味着前面提到的框架沿z轴以相互刚性的方式保持光学器件和光束偏转构件,以便致动器134a将以平移方式沿线延伸方向一起移动光学器件64a-d和光束偏转构件。

[0199] 结合用于产生光束偏转构件18的旋转移动的致动器134c和多孔径成像装置150的光学图像稳定控制器的致动器134a,前面描述的用于偏转光通道的光路的光束偏转构件18允许两个维度中的图像或全视场稳定,即通过基板66的平移移动实现的沿基本上平行于线延伸方向的第一图像轴的图像稳定,以及通过产生光束偏转构件18的旋转移动实现的沿第二图像轴(在光束偏转之前或无光束偏转的情况下基本上平行于光轴,或当考虑偏转的光轴时,垂直于光轴和线延伸方向)的图像稳定。此外,描述的布置可以引起固定在提到的框架中的光束偏转构件和阵列14的平移移动,例如通过描述的可以用于实现聚焦调整且因此实现自动聚焦功能的致动器54。

[0200] 图18示出用于说明致动器的有利布置,如用于图像稳定和/或焦距调整的多孔径成像装置180的示意图。图像传感器12、阵列14和光束偏转构件18可以在空间中跨长方体。长方体还可以被理解为虚拟长方体并且例如可以包括最小体积和特别地沿平行于y方向或厚度方向的方向的最小垂直延伸,并包括图像传感器12、单线阵列14和光束偏转构件18。最小体积还可以被理解为由图像传感器12、阵列14和/或光束偏转构件18的布置和/或操作移动所跨的长方体。阵列14可以包括光通道16a和16b沿其彼此相邻地布置(可以平行)的线延伸方向146。线延伸方向146可以被布置在空间中的固定位置处。

[0201] 虚拟长方体可以包括被定向成彼此平行相对、平行于单线阵列14的线延伸方向

146、并平行于图像传感器12和光束偏转构件18之间的光通道16a和16b的光路17a和/或17b的部分的两个侧面。以简化的方式但不具有限制效果,这些可以例如是虚拟长方体的顶侧面和底侧面。两个侧面可以跨第一平面148a和第二平面148b。这意味着长方体的两个侧面可以各自是平面148a和148b的部分。多孔径成像装置的其他部件可以被完全地但至少部分地布置在平面148a和148b之间的区域内,以便多孔径成像装置180沿平行于平面148a和/或148b的表面法线的方向的空间需求是小的,这是有利的。多孔径成像装置的体积可以包括平面148a和148b之间的小的或最小的结构空间。多孔径成像装置沿横向侧面的用于平面148a和/或148b的延伸方向的结构空间可以是大的或如所需地一样大。虚拟长方体的体积例如由图像传感器12、单线阵列14和光束偏转构件18的布置影响,其中这些部件的布置可以根据在此描述的实施例为使得这些部件沿垂直于平面的方向的结构空间且因此平面148a和148b之间的相互距离变得是小的或最小的。相比于部件的其他布置,虚拟长方体的体积和/或其他侧面的距离可以增加。

[0202] 多孔径成像装置180包括用于产生图像传感器12、单线阵列14和光束偏转构件18之间的相对移动的致动器构件152。致动器构件152被至少部分地布置在平面148a和148b之间。致动器构件142可以被配置为以旋转方式绕至少一个轴和/或以平移方式沿一个或数个方向,移动图像传感器12、单线阵列14或光束偏转构件18中的至少一个。在此,致动器构件152可以包括至少一个致动器(如致动器128i、132i和/或134)用于通道单独地改变各自的光通道16i的图像传感器区域58i、各自的光通道16i的光学器件64i和光束偏转构件18或其对应的部分68i之间的相对位置,或用于通道单独地改变光学特性16i或与偏转各自的光通道的光路相关的光束偏转构件18的部分68i的光学特性。可替代地或附加地,致动器构件可以实施自动聚焦和/或光学图像稳定,如前面已经描述的。

[0203] 致动器构件152可以包括与厚度方向平行的尺寸或延伸154。尺寸154的最多50%、最多30%或最多10%的部分可以从平面148a和148b之间的区域开始突出超过平面184a和/或184b,或从区域突出。这意味着致动器构件152最多无关紧要地突出超过平面148a和/或148b。根据实施例,致动器构件152不突出超过平面148a和148b。多孔径成像装置180沿厚度方向的延伸不由致动器构件152增加是有利的。

[0204] 将参考图19a至f描述光束偏转构件18的优选实施。实施示出可以被单独地或以任意组合执行的多个优点,但不具有限制意义。

[0205] 图19a示出如可以被用于在此描述的光束偏转构件(如图4、5或6的光束偏转构件18)的光束偏转元件172的示意性剖面侧视图。光束偏转元件172可以对一个、多个或全部光通道16a至d是有效的并包括类多边形序列的剖面。尽管示出三角形剖面,其可以展示任何其他多边形。可替代地或附加地,剖面还可以包括至少一个弯曲表面,其中特别地具有反射表面,至少在部分中是平面的实施可以是有利的以避免成像错误。

[0206] 例如,光束偏转元件172包括第一侧面174a、第二侧面174b和第三侧面174c。至少两个侧面(如侧面174a和174b)被实施为反射性的,以便光束偏转元件172被实施为在两个侧面上是反射的。侧面174a和174n可以是光束偏转元件172的主侧面,即面积大于侧面174c的侧面。

[0207] 换句话说,光束偏转元件172可以被形成为楔形形状并在两个侧面上是反射的。与面积174c相对,即在面积174a和174b之间,可以有另一面积,然而比面积174c小的多。换句

话说,由面积174a、b和c形成的楔形不逐渐变细至点,而是被提供有面积,且因此在尖侧面处是平的。

[0208] 图19b示出其中描述光束偏转元件172的悬置或位移轴176的光束偏转元件172的示意性剖面侧视图。光束偏转元件172可以绕其以旋转和/或平移方式在光束偏转构件18中移动的位移轴176可以相对于剖面的质心178被偏心地偏移。质心可以可替代地是描述光束偏转元件172沿厚度方向182并沿与其垂直的方向184的一半尺寸的点。

[0209] 例如,位移轴可以是沿厚度方向182不变的,并在与其垂直的方向上展示任何偏移。可替代地,沿厚度方向182的偏置也是可能的。例如可以发生移位,以便利用光束偏转元件172绕位移轴176的旋转获得比当绕质心178进行旋转时更高的致动路径。因此,与绕质心178的旋转相比,通过移位位移轴176,由侧面174a和174b之间的边缘在旋转中覆盖的路径可以相等的旋转角度增加。优选地,光束偏转元件172被布置成使得侧面174a和174b之间的边缘(即楔形剖面的尖侧面)面对图像传感器。各自的其他侧面174a或174b可以各自以小的旋转移动偏转光通道的光路。变得清楚的是,可以执行旋转,以便光束偏转构件沿厚度方向182的空间消耗由于光束偏转元件172的移动是小的,以便不需要主侧面垂直于图像传感器。

[0210] 侧面174c还可以被称为次侧面或背侧。数个光束偏转元件可以彼此之间连接,以便连接元件被布置在侧面174c处,或穿过光束偏转元件的剖面,即被布置在光束偏转元件内,如在位移轴176的区域中。特别地,保持元件可以被布置成使得其不沿方向182突出超过光束偏转元件172或仅以小程度(即最多50%、最多30%或最多10%)沿方向182突出超过光束偏转元件172,以便保持元件不增加或确定总设置沿方向182的延伸。在厚度方向182上的延伸可以可替代地由光通道的透镜确定,即这些透镜展示限定最小厚度的尺寸。

[0211] 光束偏转元件72可以由玻璃、陶瓷、玻璃陶瓷、塑料、金属或这些材料的组合和/或其他材料形成。

[0212] 换句话说,光束偏转元件172可以被布置成使得尖端(即主侧面174a和174b之间的边缘)面向图像传感器。可以进行光束偏转元件的保持,以便其仅在背侧面或在光束偏转元件内进行,即主侧面不被隐藏。共同保持或连接元件可以在背侧面174c上延伸。光束偏转元件172的旋转轴可以被布置为偏心的。

[0213] 图19c示出包括图像传感器12和彼此相邻布置的光通道16a至d的单线阵列14的多孔径成像装置190的示意性透视图。光束偏转构件18包括对应于光通道的数量的多个光束偏转元件172a至d。可替代地,例如当由两个光通道使用至少一个光束偏转元件时,可以布置更小数量的光束偏转元件。可替代地,例如当光束偏转构件18的偏转方向通过平移移动切换时,可以布置更高数量。每个光束偏转元件172a至d可以与光通道16a至d相关联。光束偏转元件172a至d可以被示为根据图11的多个元件172。可替代地,至少两个、数个或全部光束偏转元件172a至d可以被一体地形成。

[0214] 图19d示出其剖面被形成为自由形式形状的光束偏转元件172的示意性剖面侧视图。因此,侧面174c可以包括允许保持元件的安装的凹部186,其中凹部186还可以被形成为突出元件,例如舌和槽系统的槽。剖面附加地包括第四侧面174d,第四侧面174d包括小于主侧面174a和174b的面积并将主侧面174a和174b彼此连接。

[0215] 图19e示出第一光束偏转元件172a和在示出的方向上在其后方的第二光束偏转元

件172b的示意性剖面侧视图。凹部186a和186b因此可以被布置成使得其基本上叠合,以便在凹部中布置连接元件是可能的。

[0216] 图19f示出示例性地包括连接至连接元件188的四个光束偏转元件172a至d的光束偏转构件18的示意性透视图。连接元件可以是可用的,以便通过致动器以平移和/或旋转的方式是可移动的。连接元件188可以被一体地形成并在延伸方向(如图5c中的y方向)上位于光束偏转元件172a至d处或内。可替代地,连接元件188还可以仅连接至光束偏转构件18的至少一个侧面,如当光束偏转元件172a至d被一体地形成时。可替代地,连接至致动器和/或连接至光束偏转元件172a至d可以以任意其他方式发生,例如借助于粘接、扭绞或焊接。

[0217] 尽管结合装置已经描述一些方面,但是应理解的是这些方面还表示对应的方法的描述,以便装置的块或元件还被理解为对应的方法步骤或方法步骤的特征。类比地,结合或作为方法步骤已经被描述的方面还表示对应的块的描述或对应的装置的细节或特征。

[0218] 以上描述的实施例仅表示本发明的原理的说明。应理解的是,在此描述的布置和细节的修改和变形对本领域中其他技术人员是显而易见的。因此,本发明旨在仅受限于下述权利要求的范围而不受限于使用实施例的描述和讨论而在此已经呈现的特定细节。

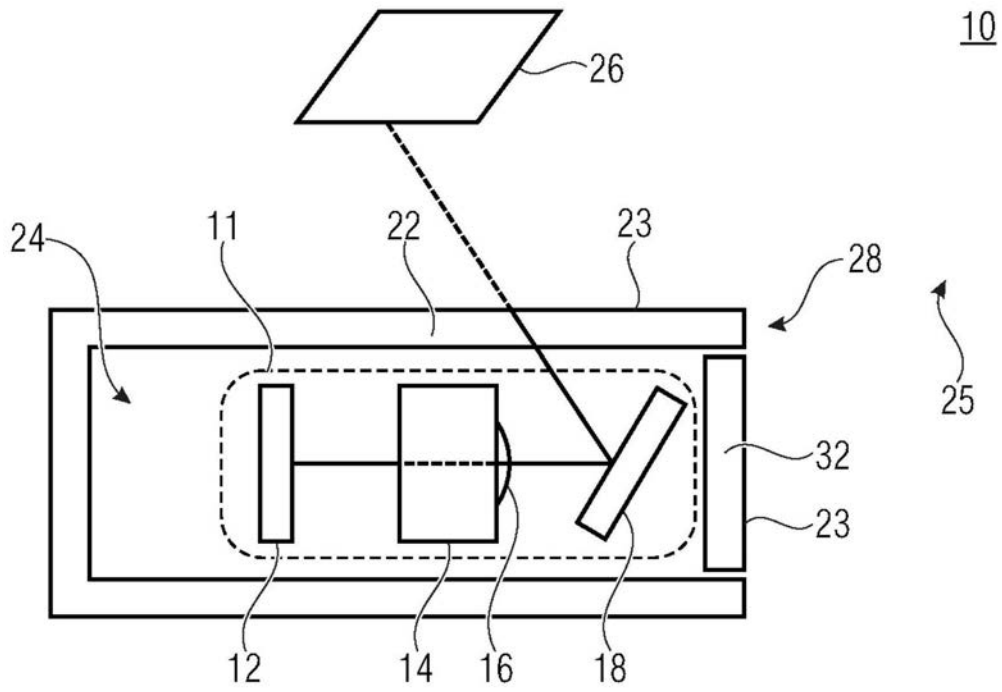


图1a

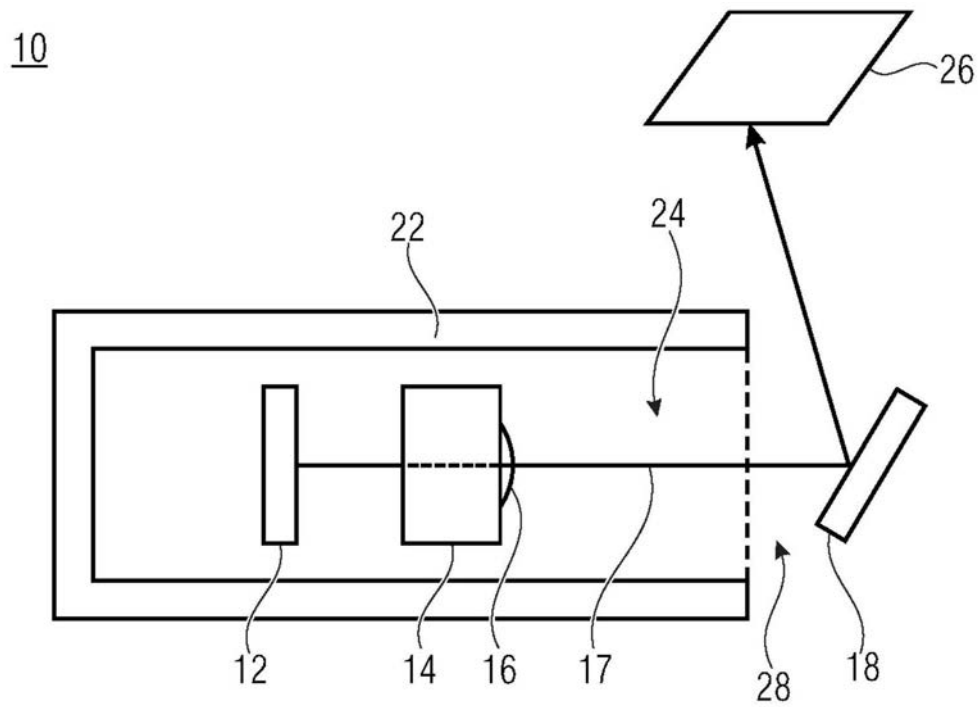


图1b

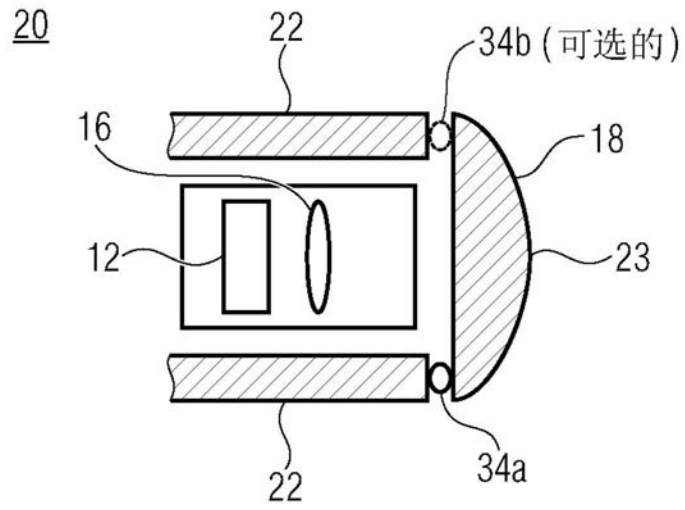


图2a

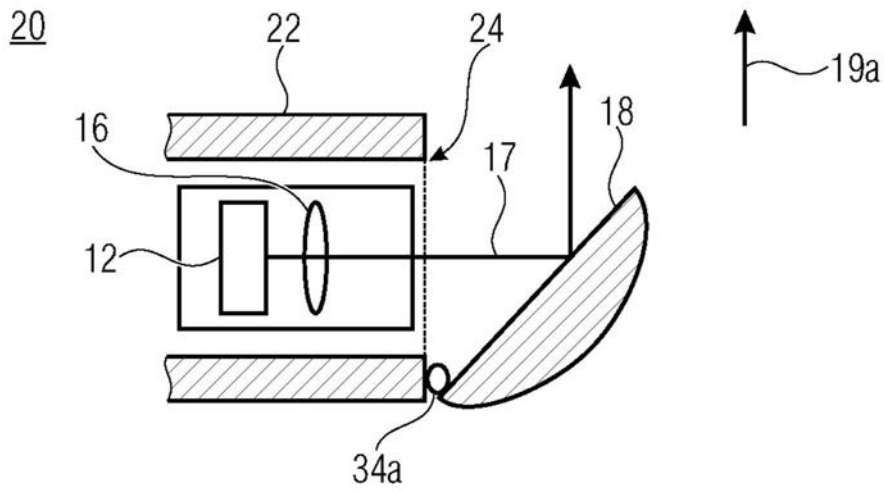


图2b

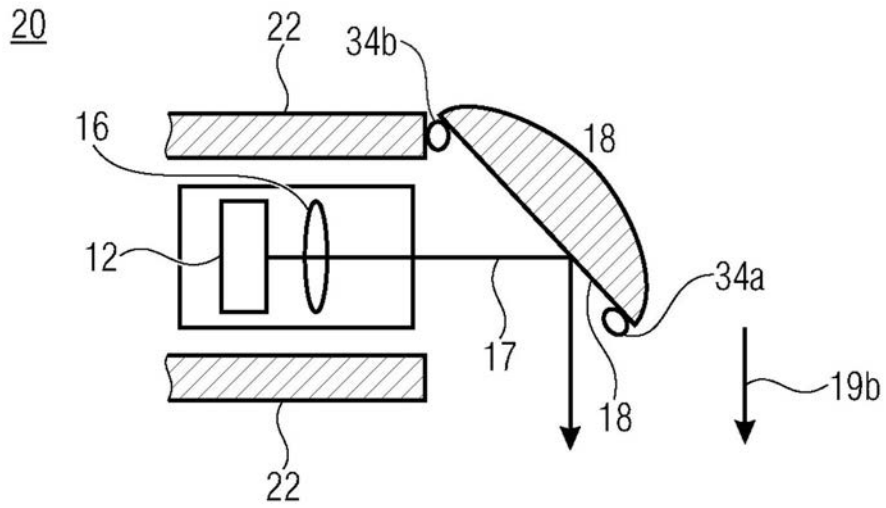


图2c

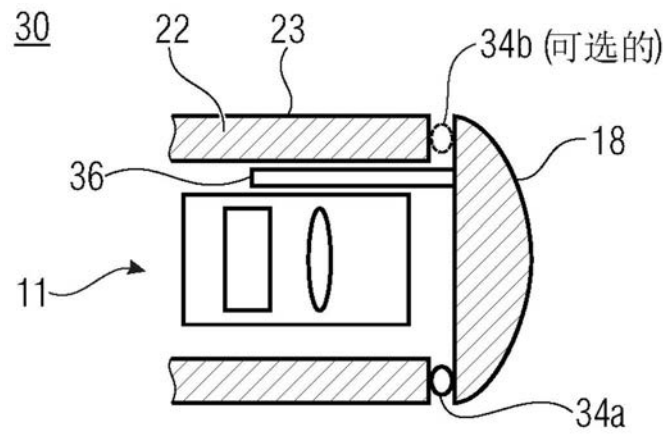


图3a

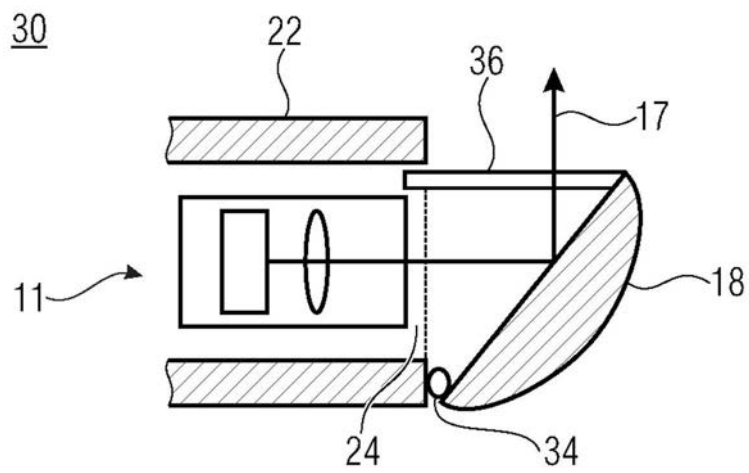
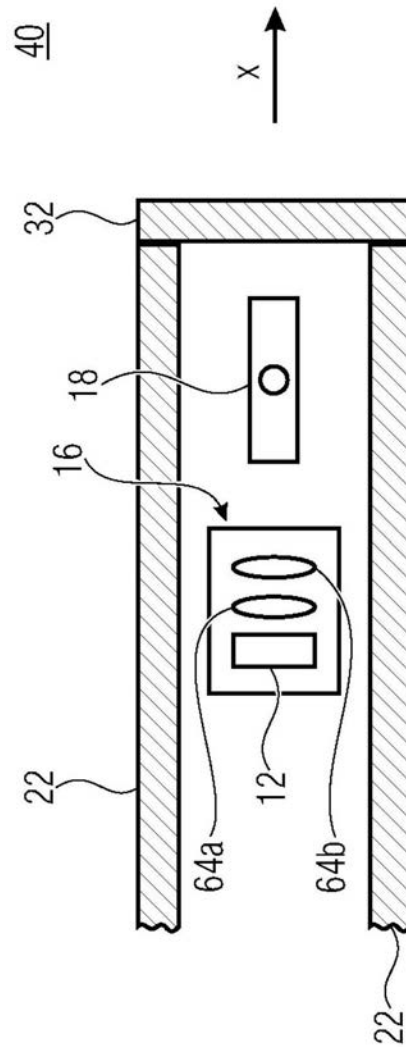
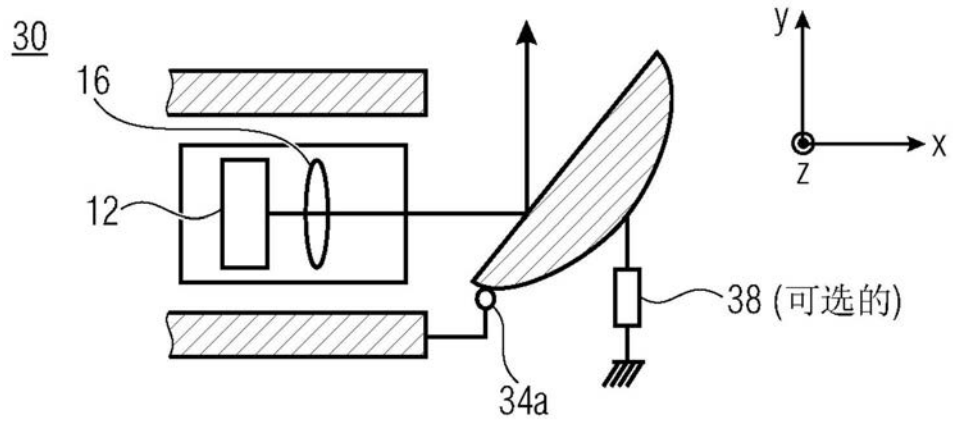


图3b



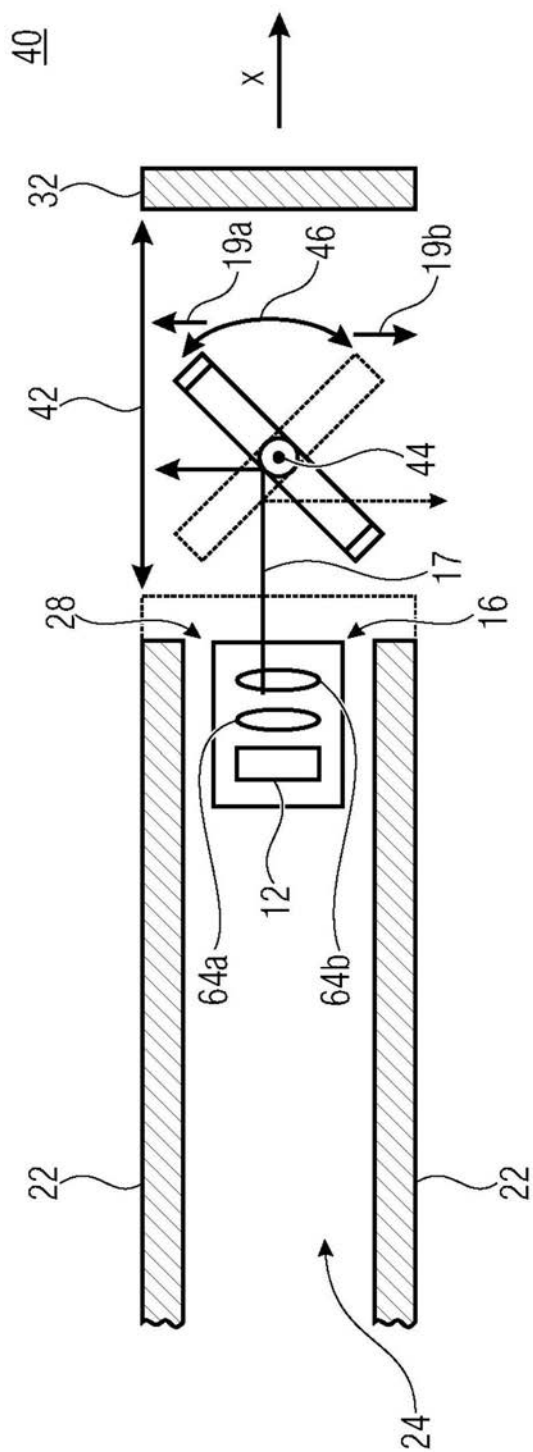


图4b

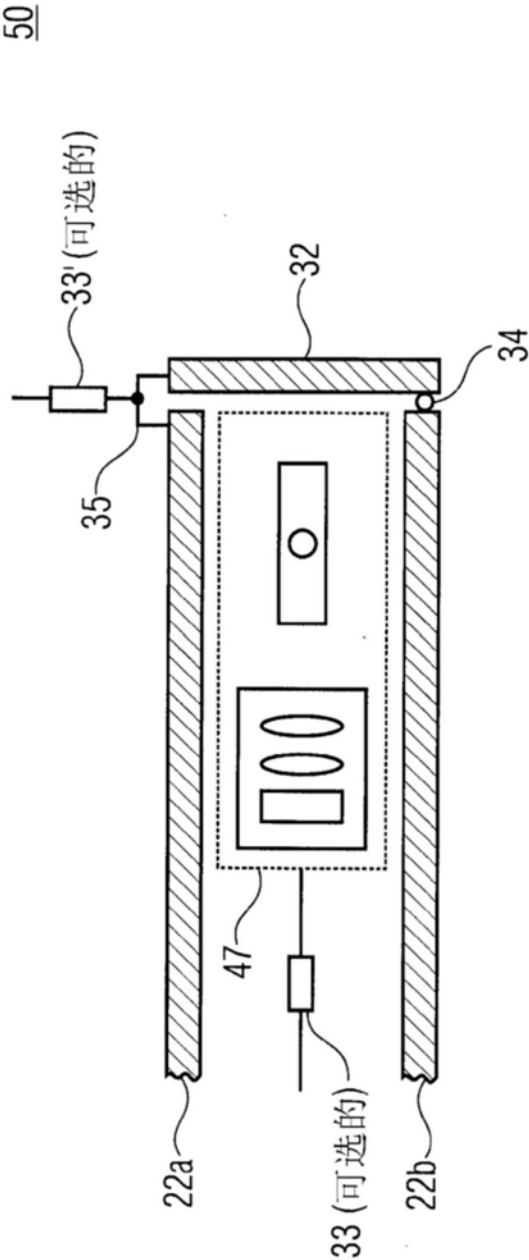


图5a

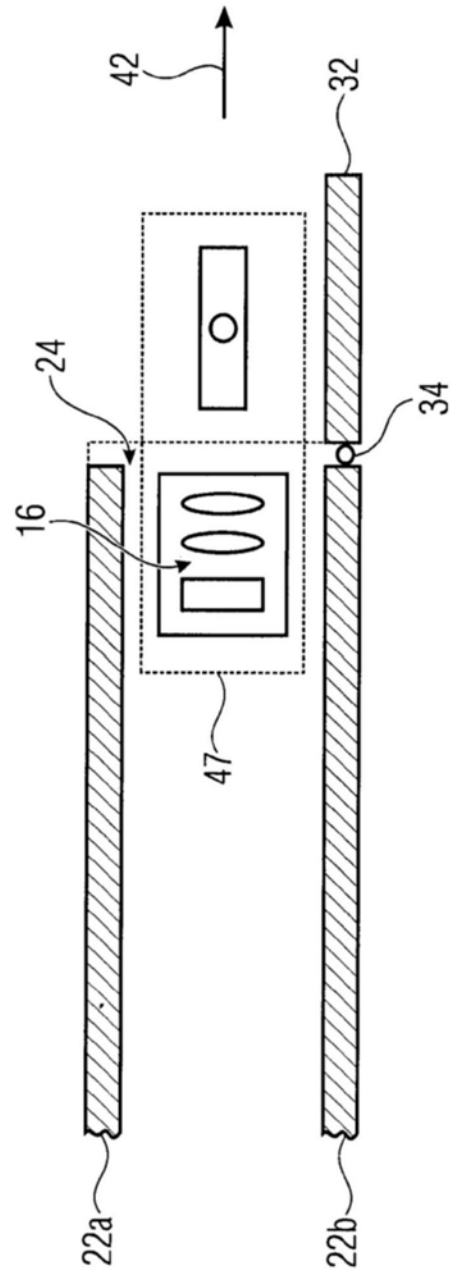


图5b

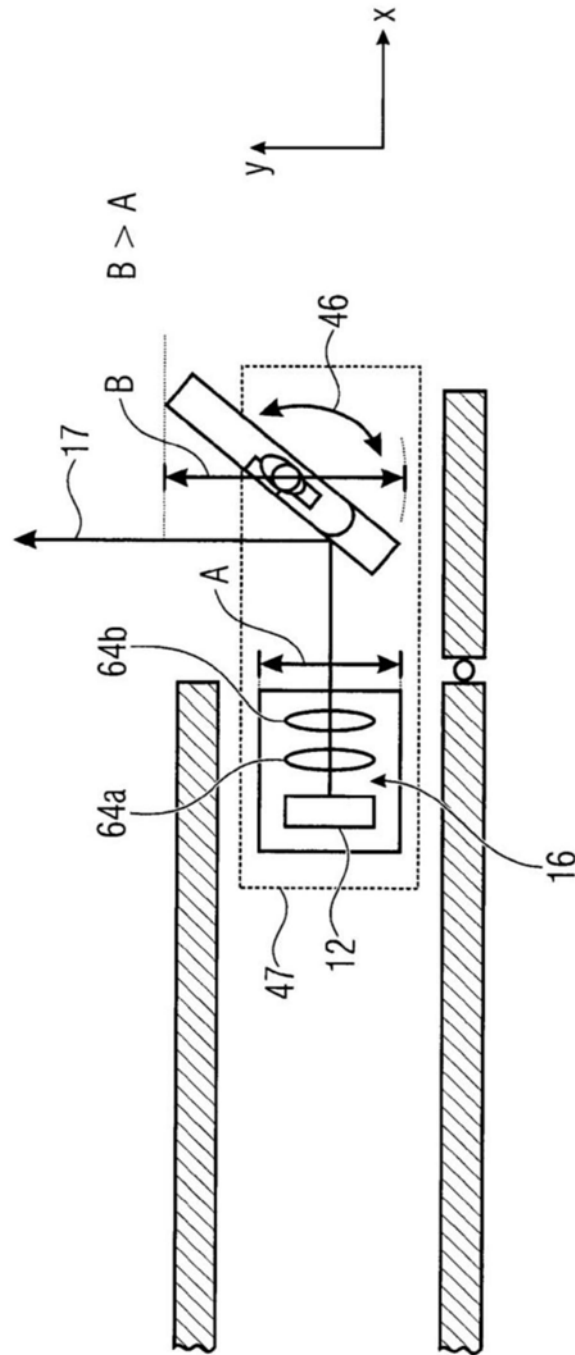


图5c

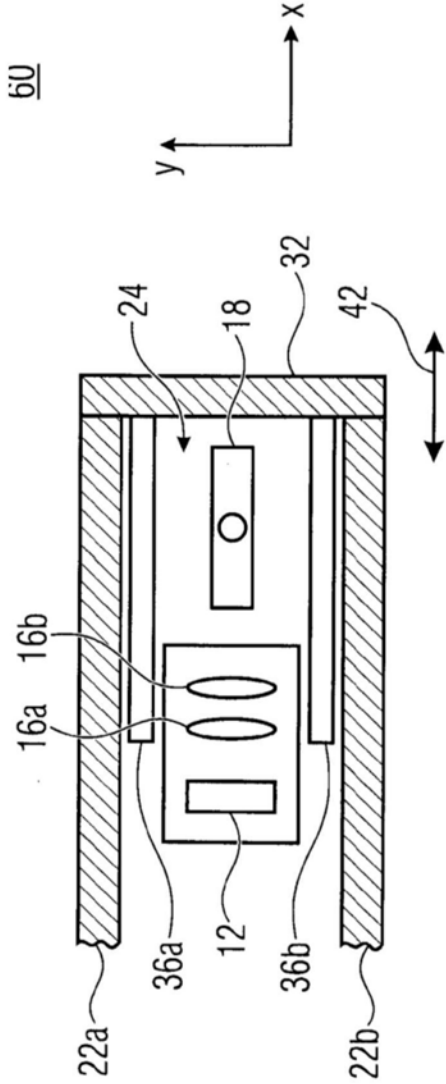


图6a

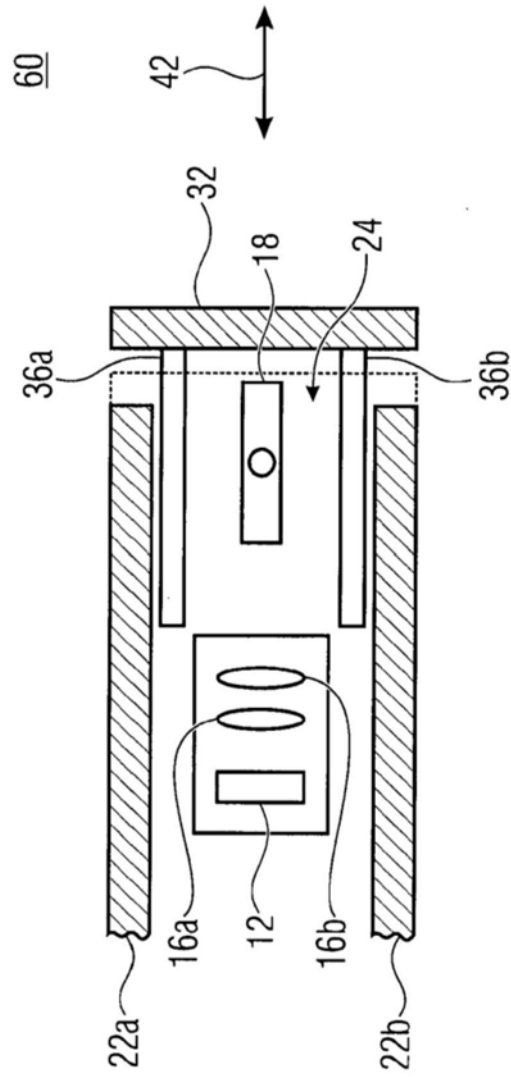


图6b

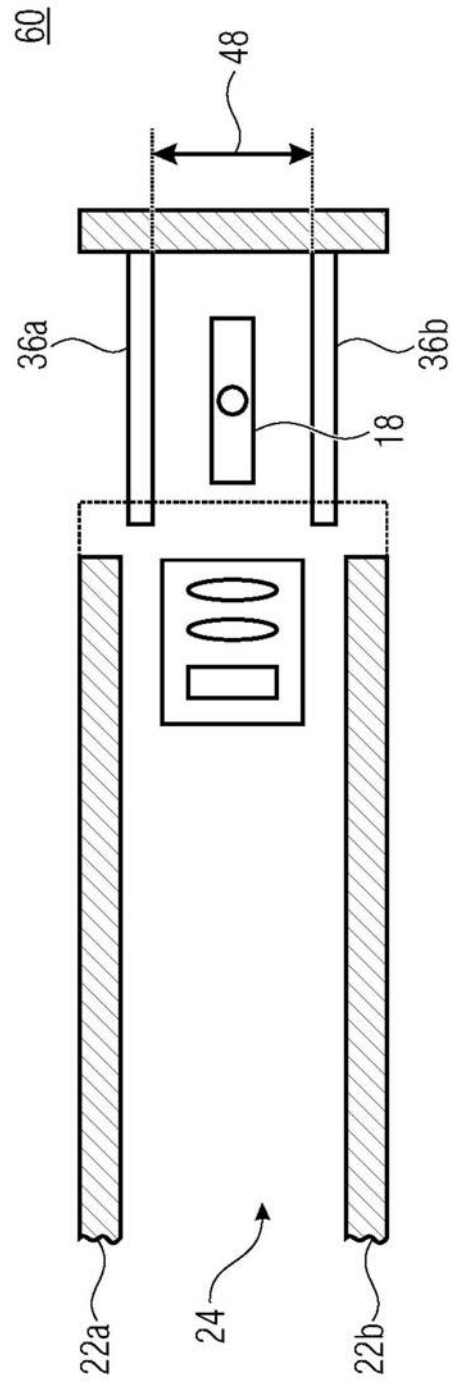


图6c

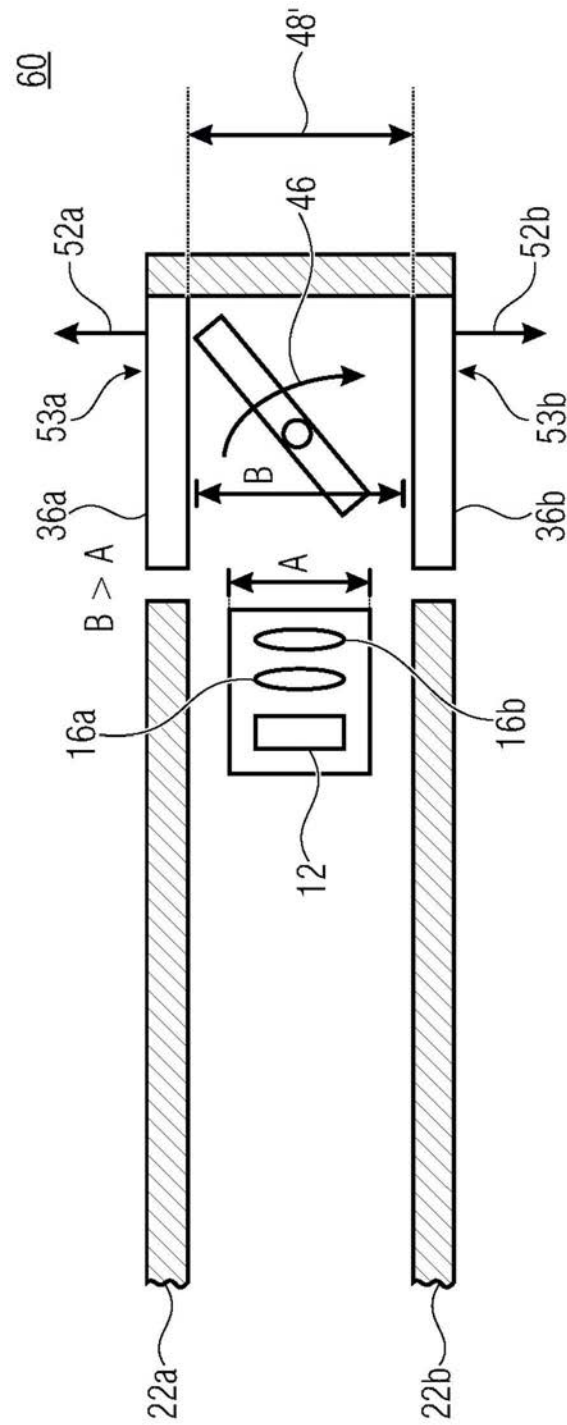


图6d

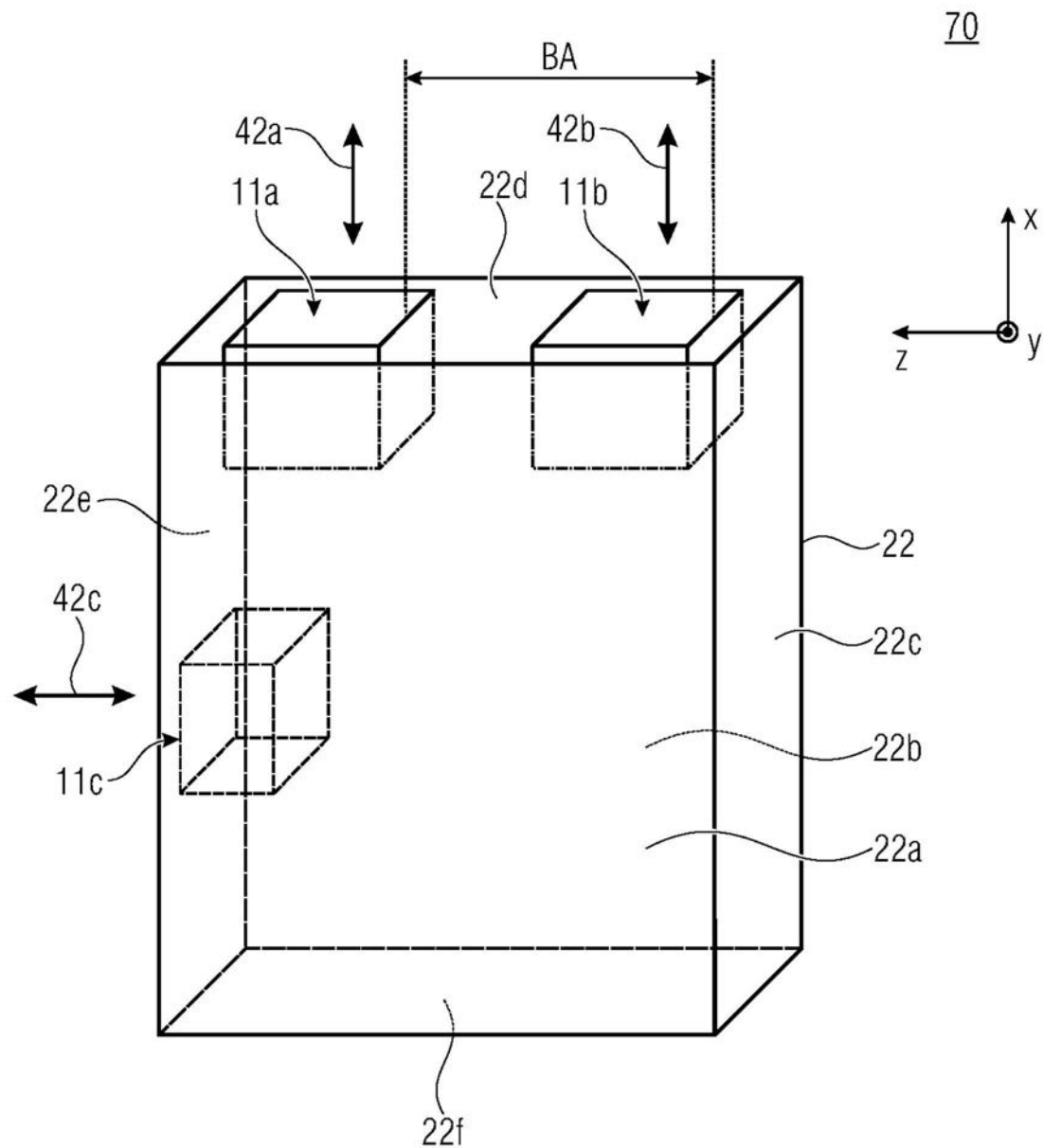


图7

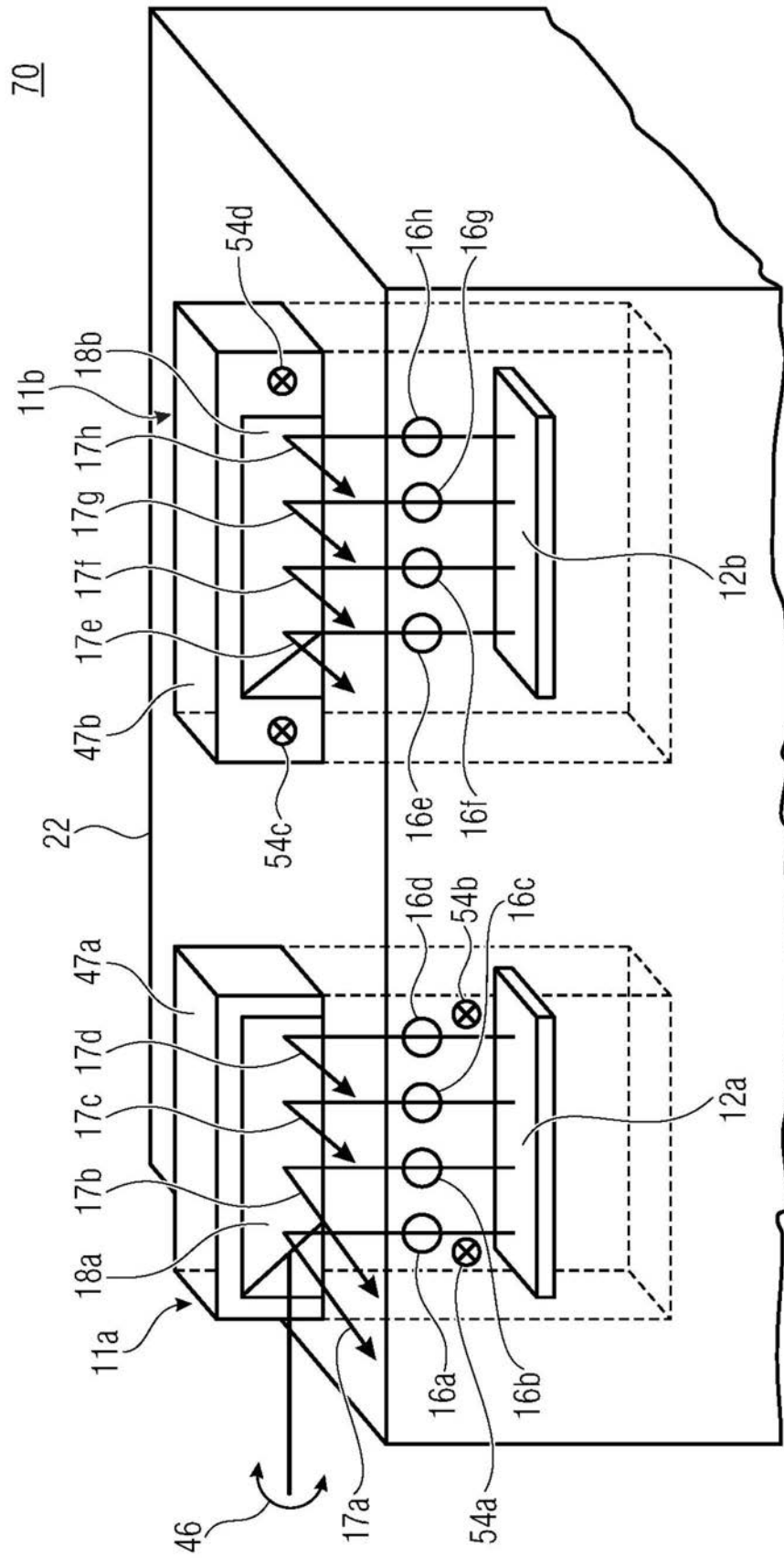


图8

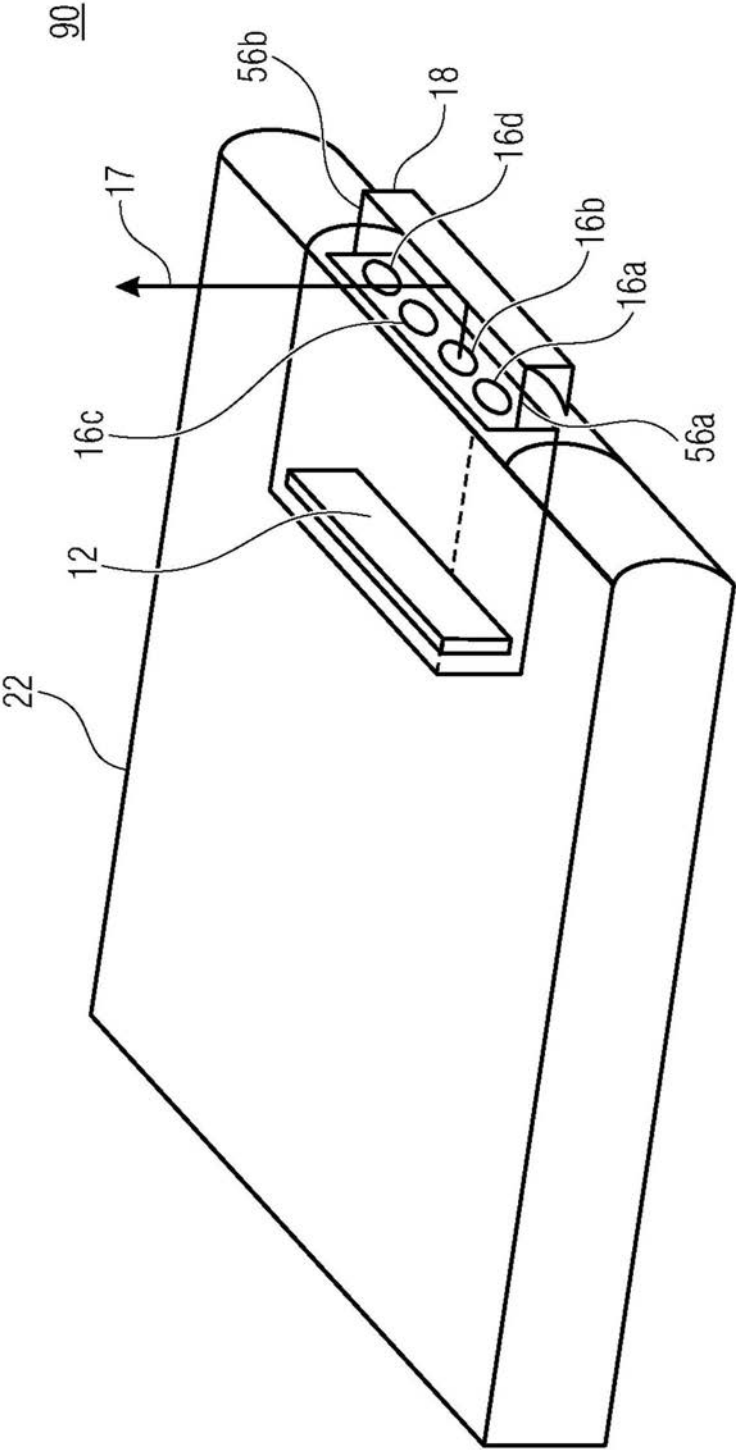


图9

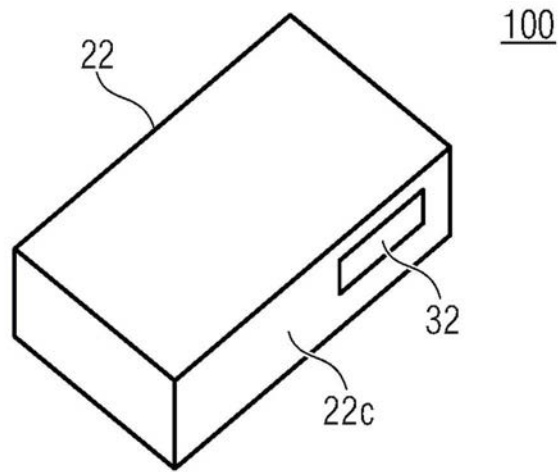


图10a

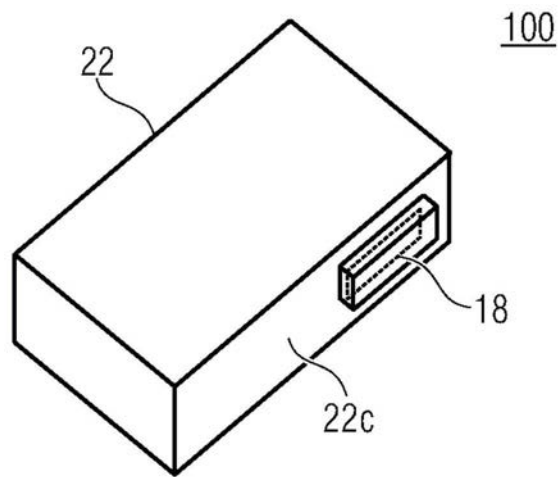


图10b

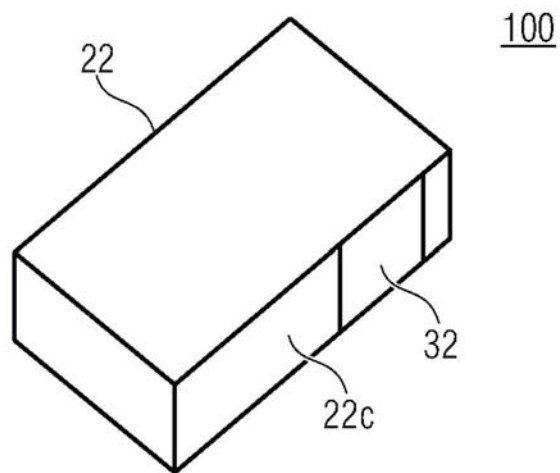


图10c

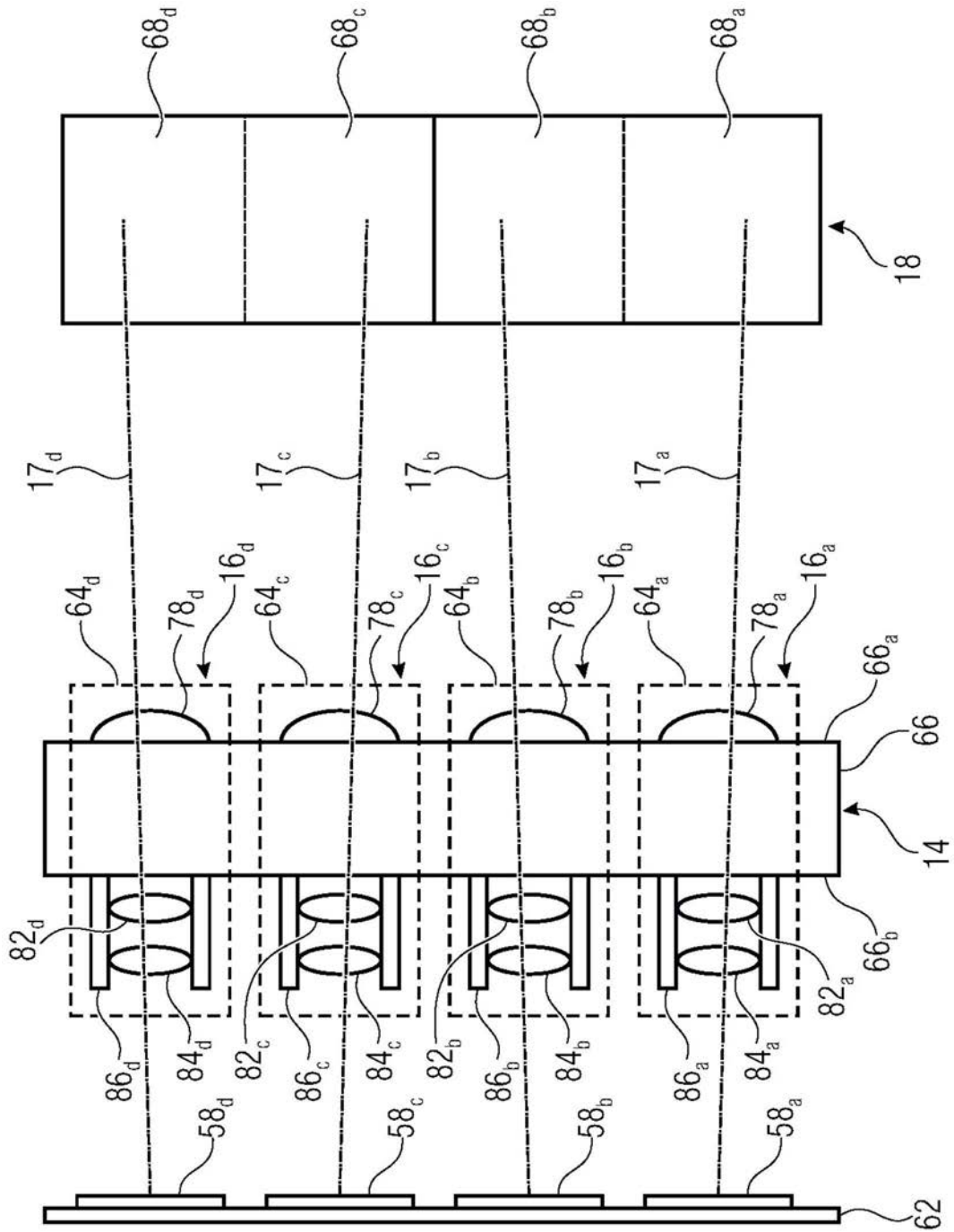


图11b

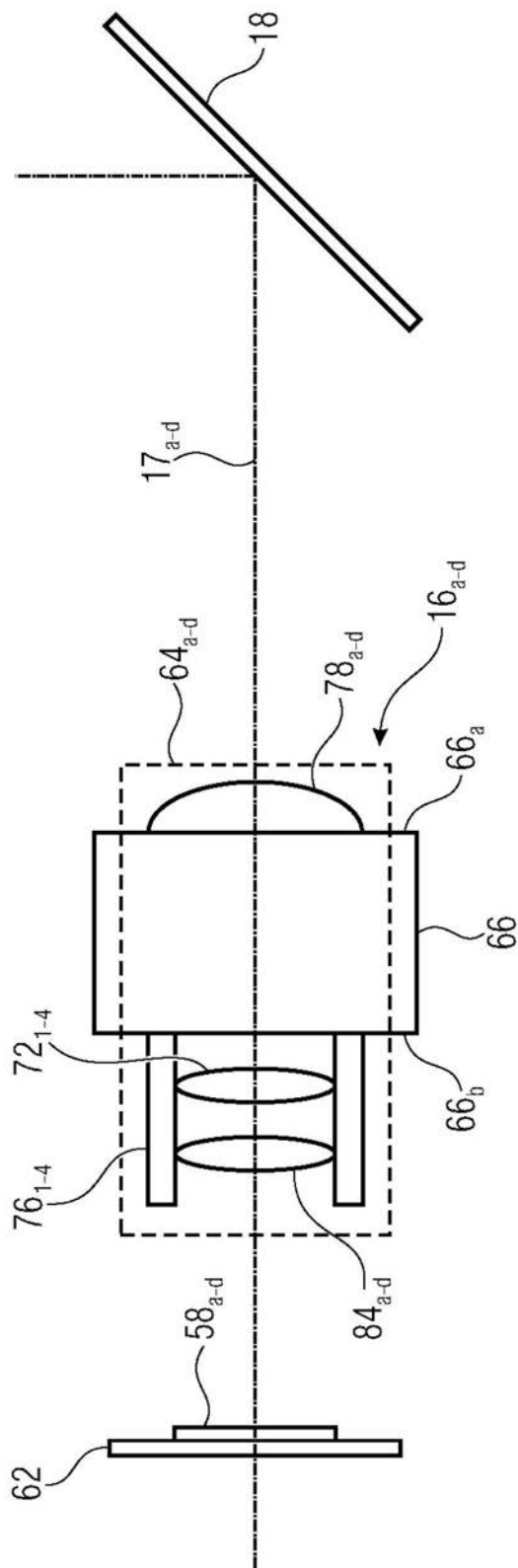


图11c

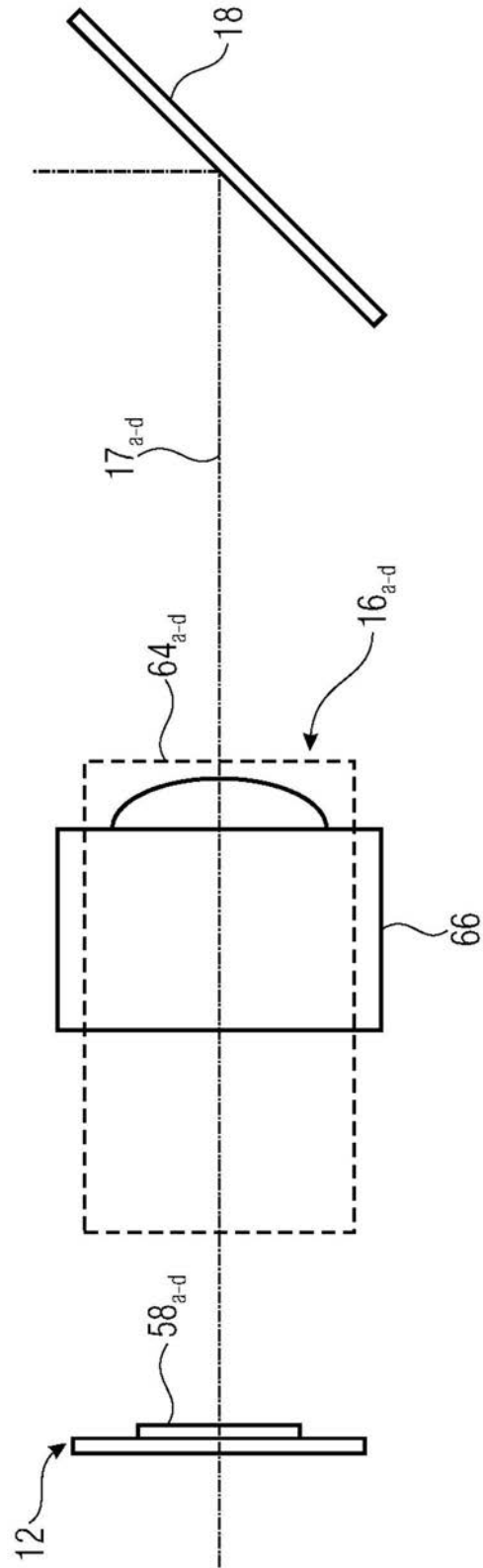


图11d

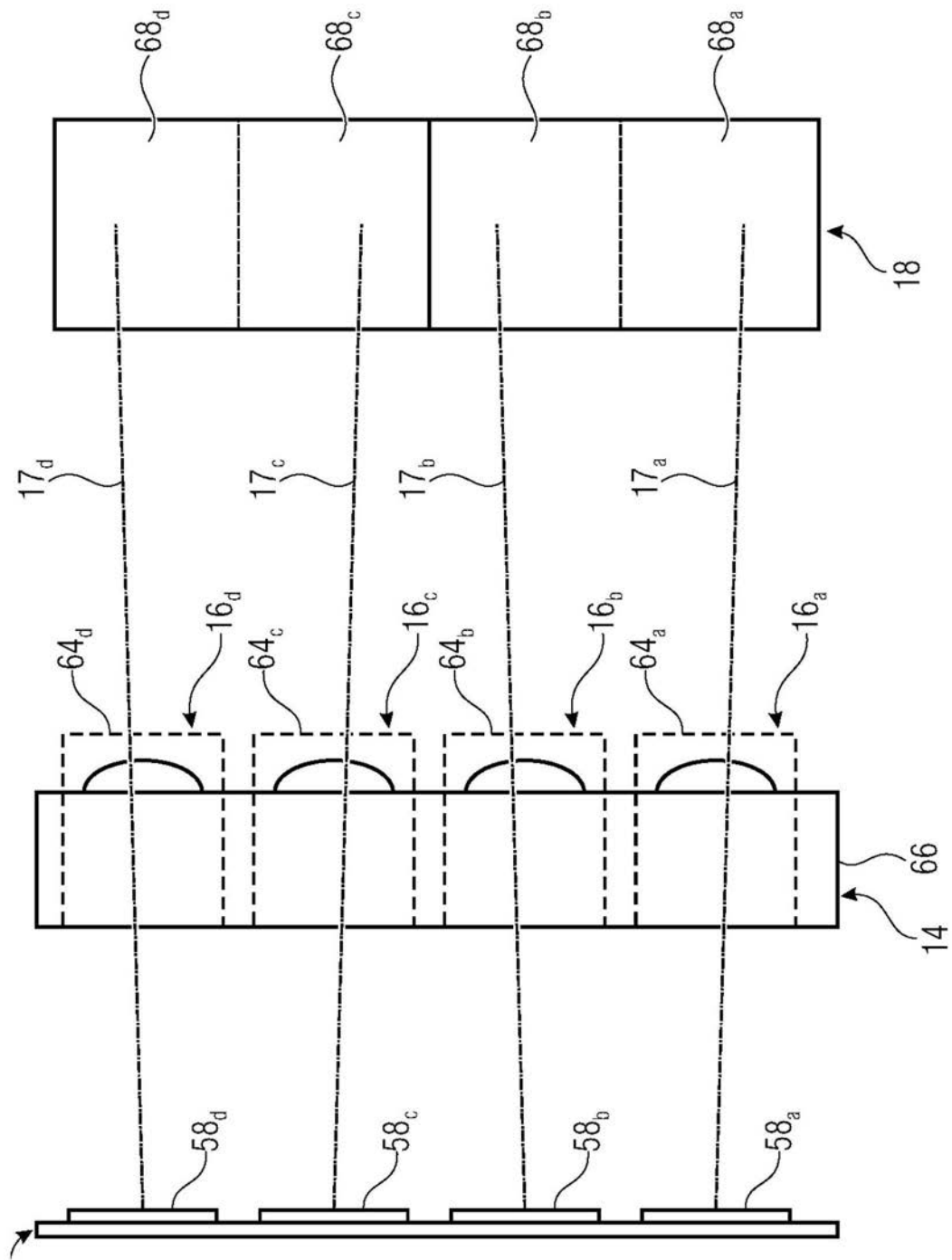


图11e

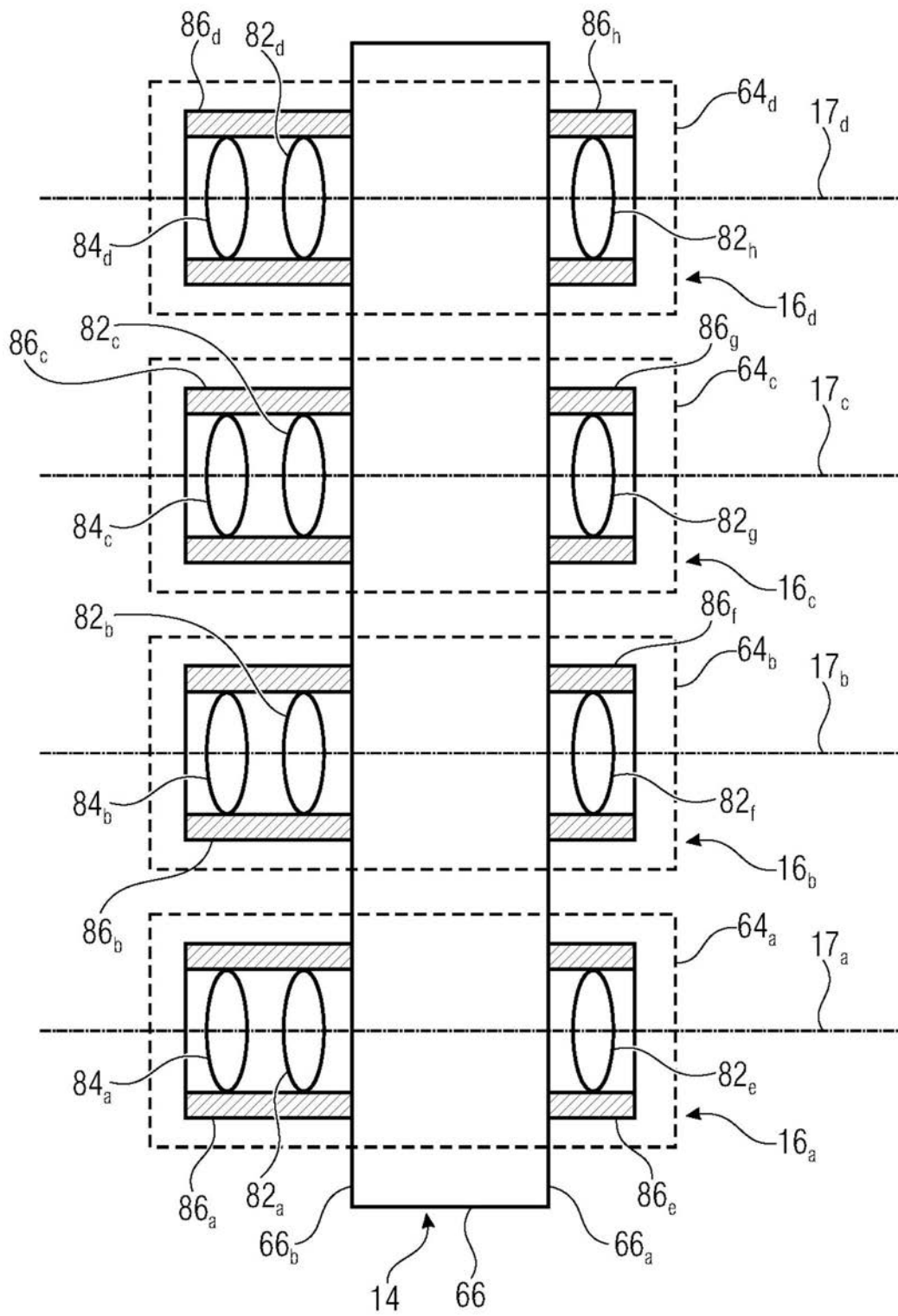


图11f

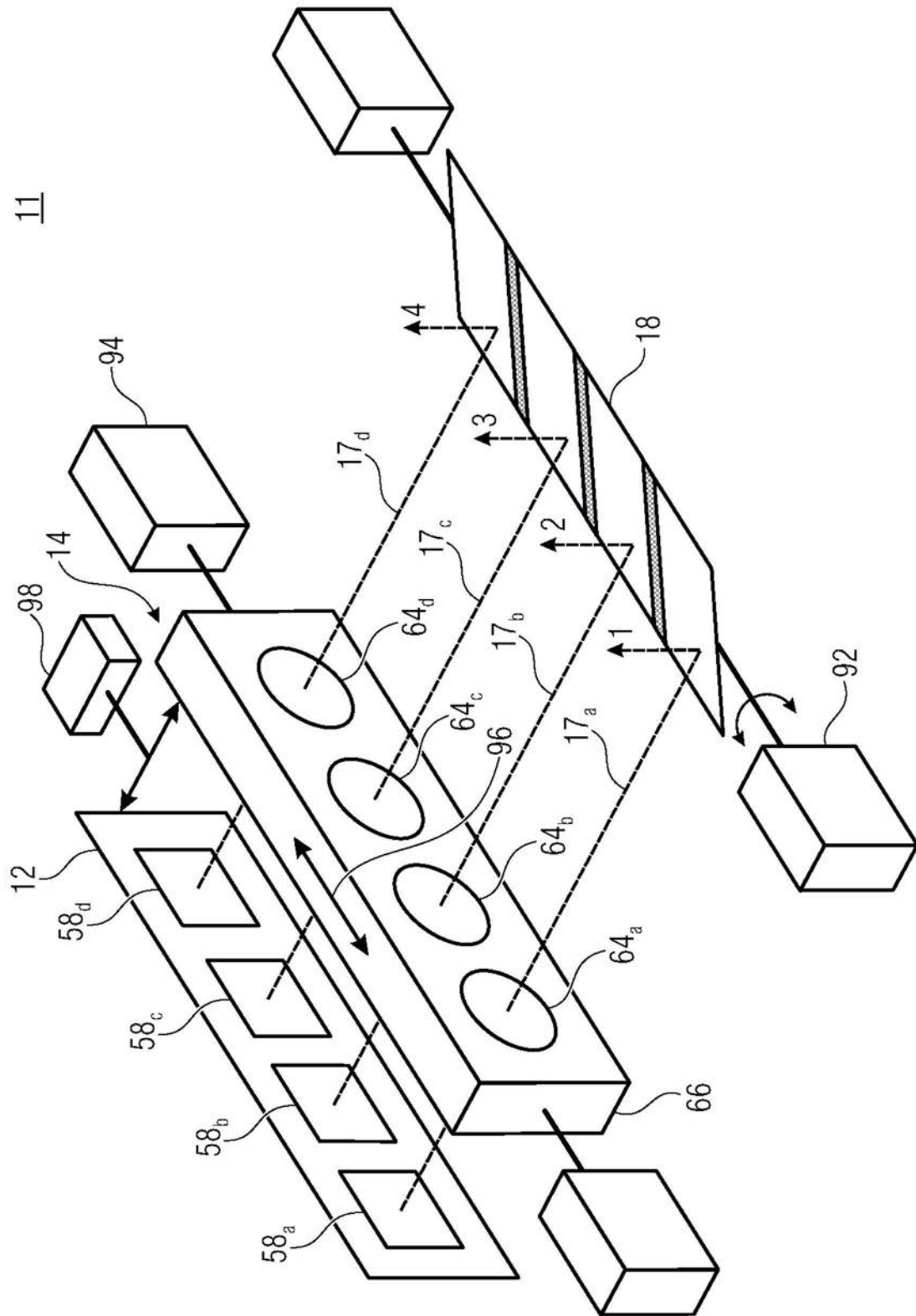


图12

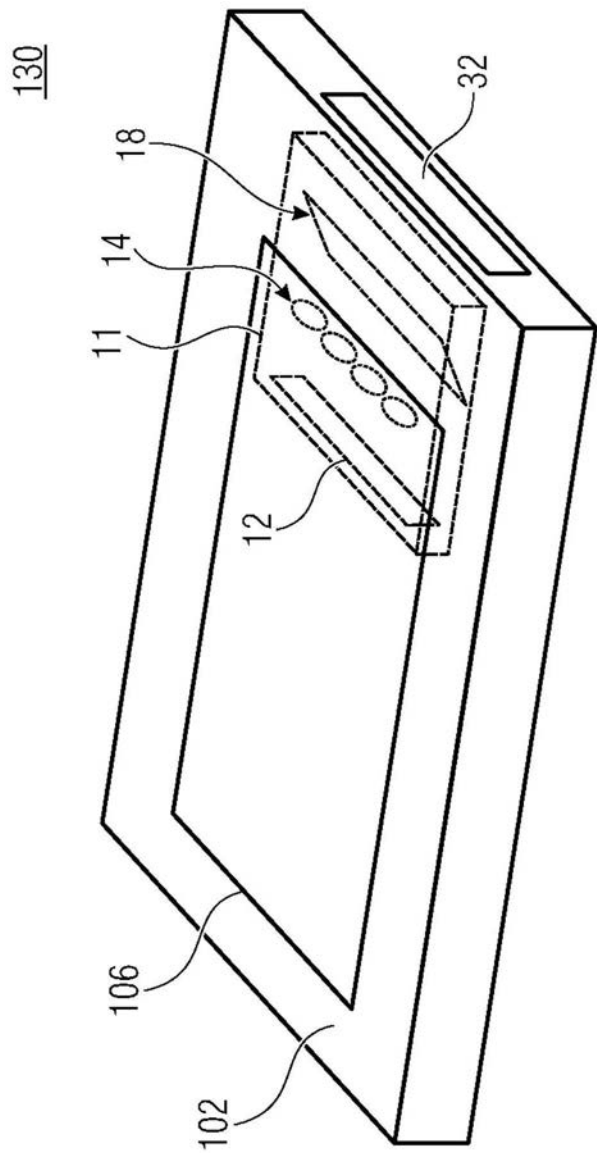


图13a

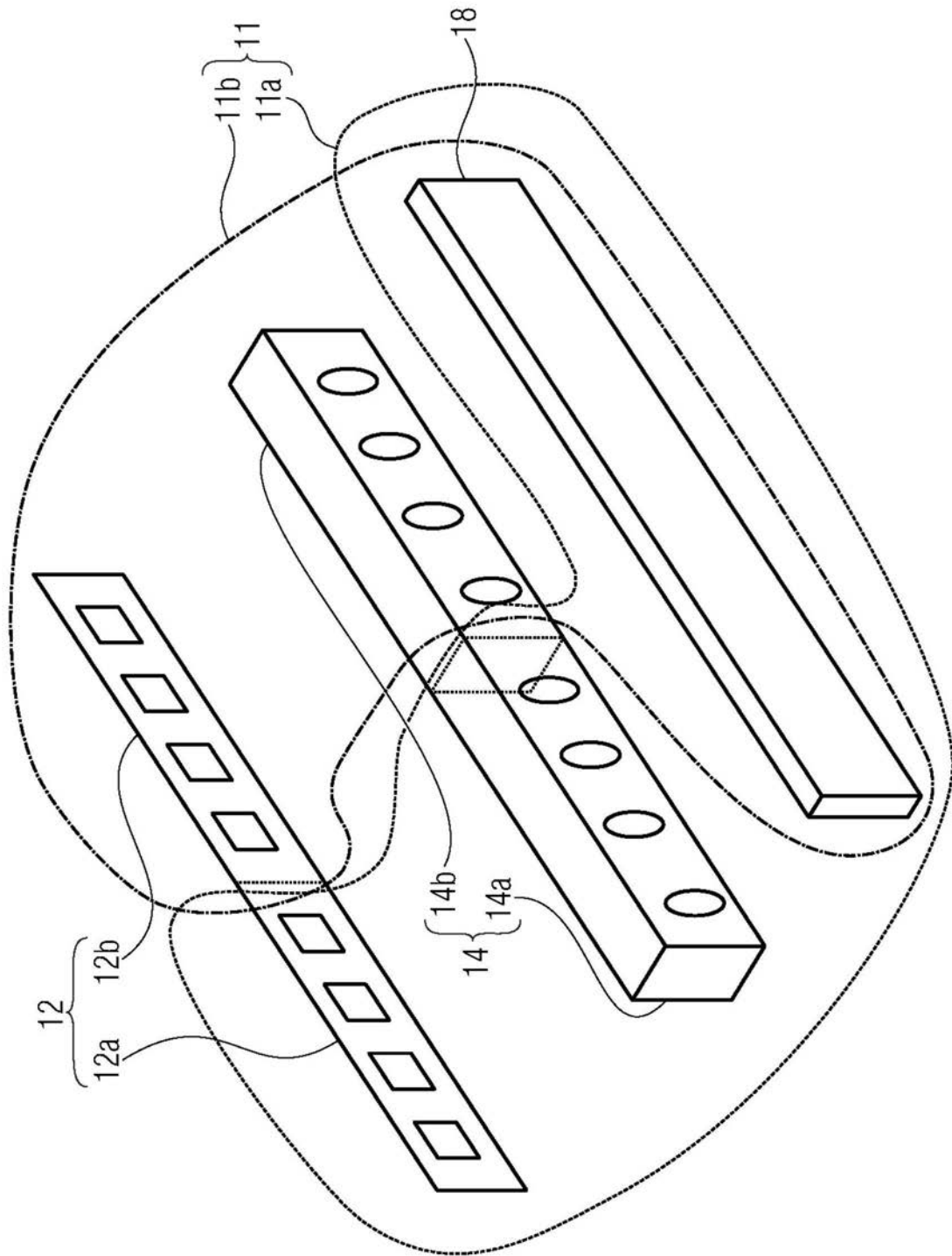


图13b

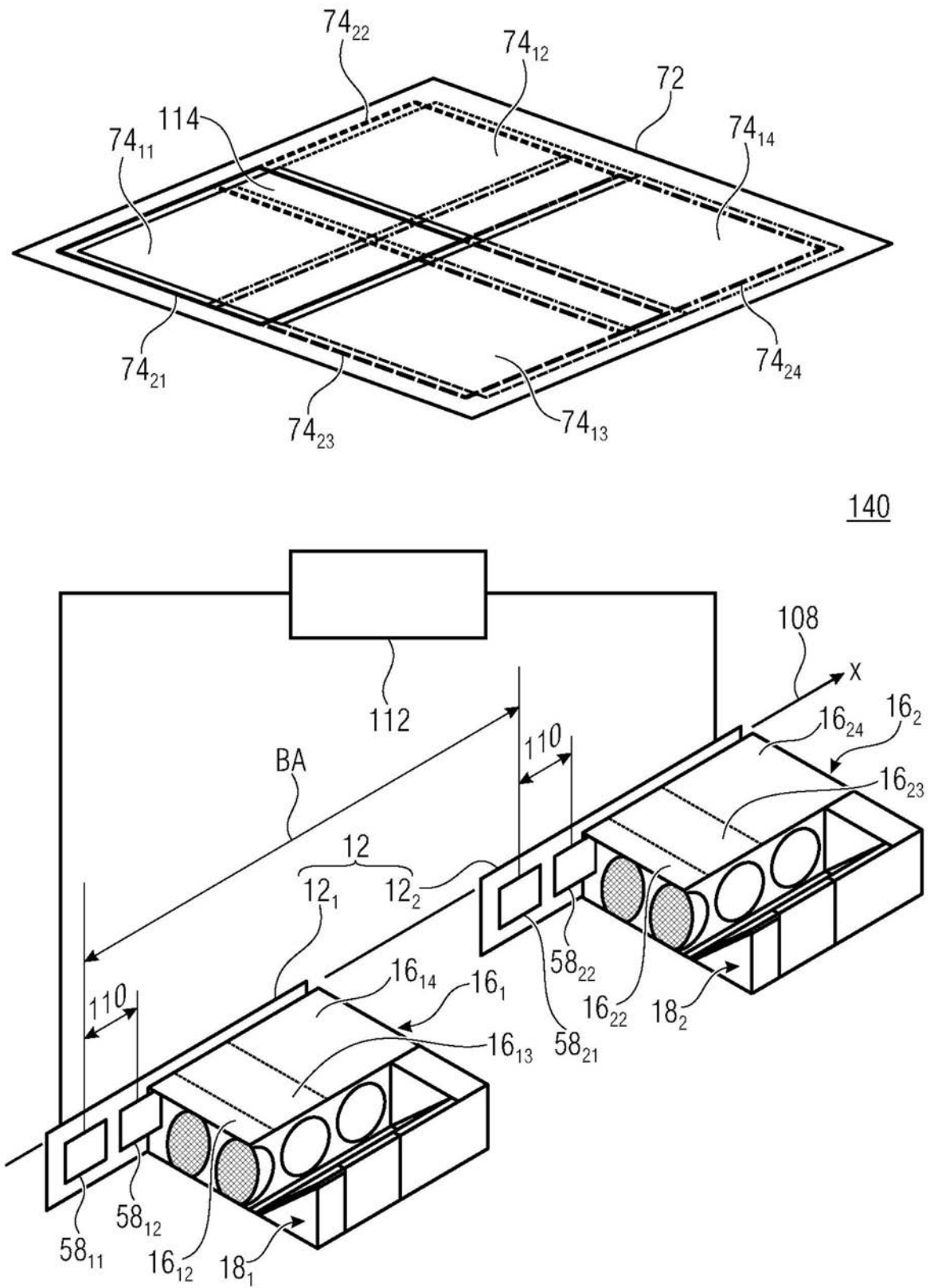


图14

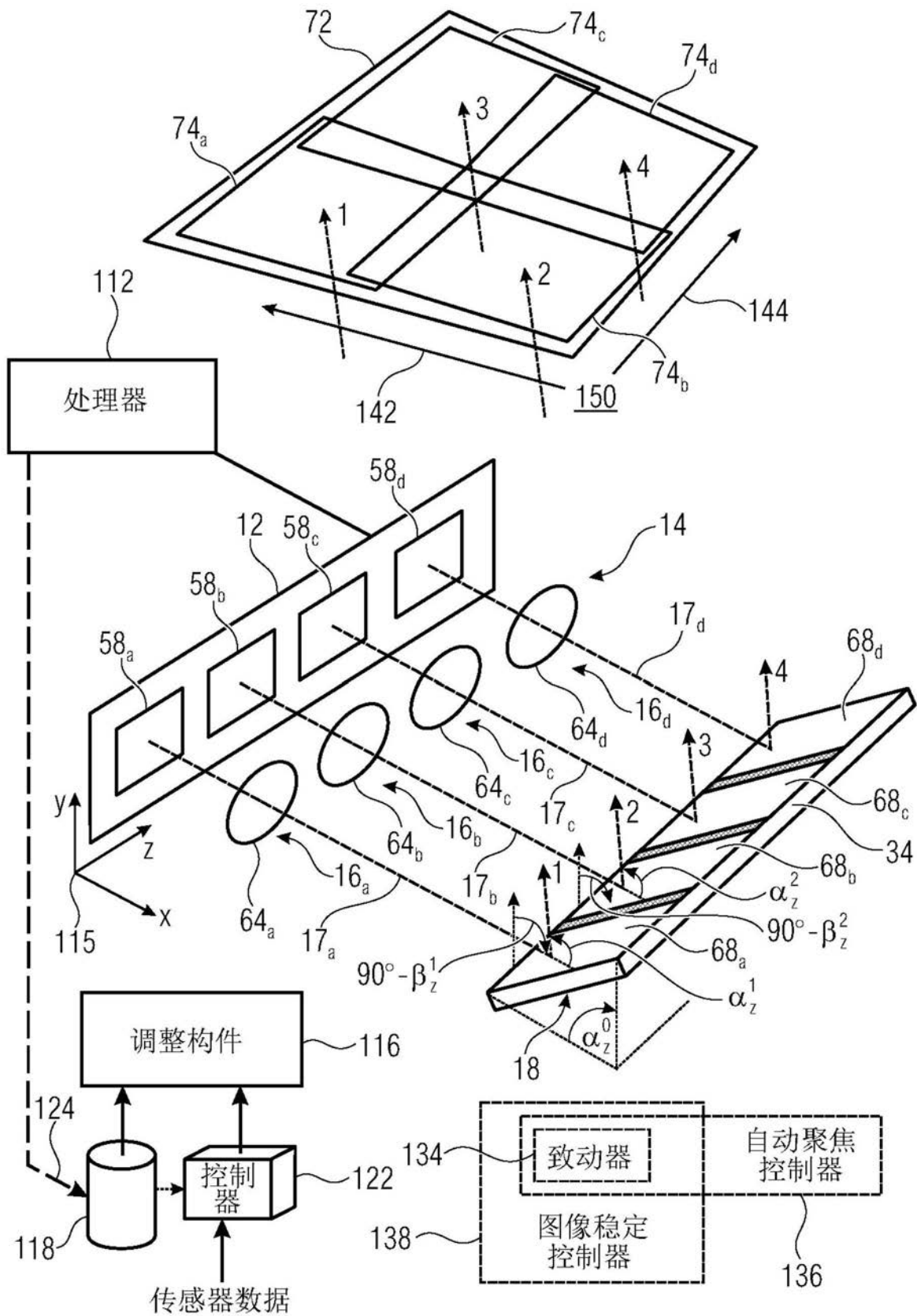


图15a

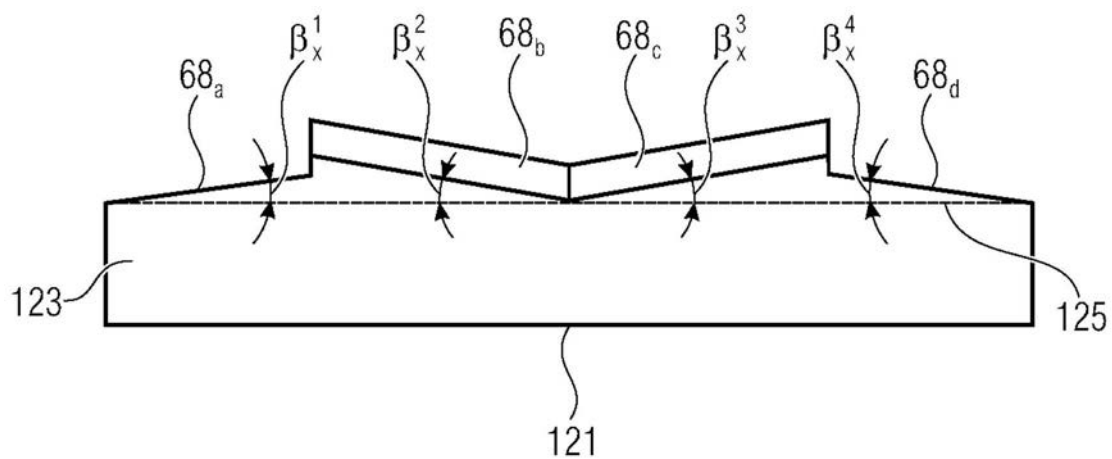


图15b

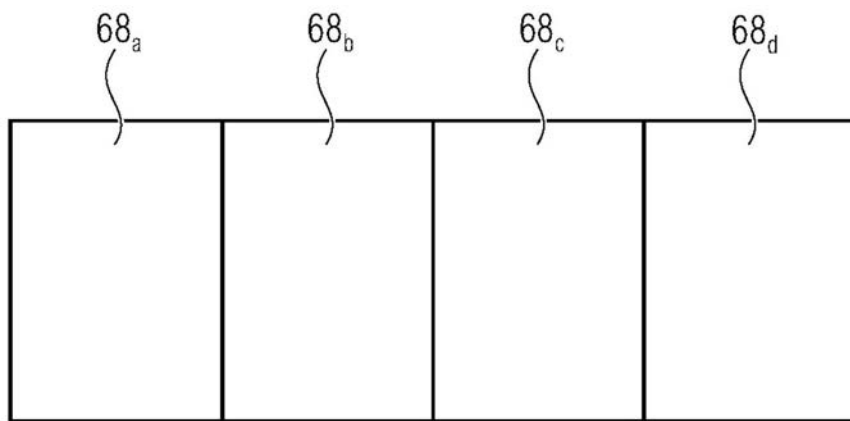


图15c

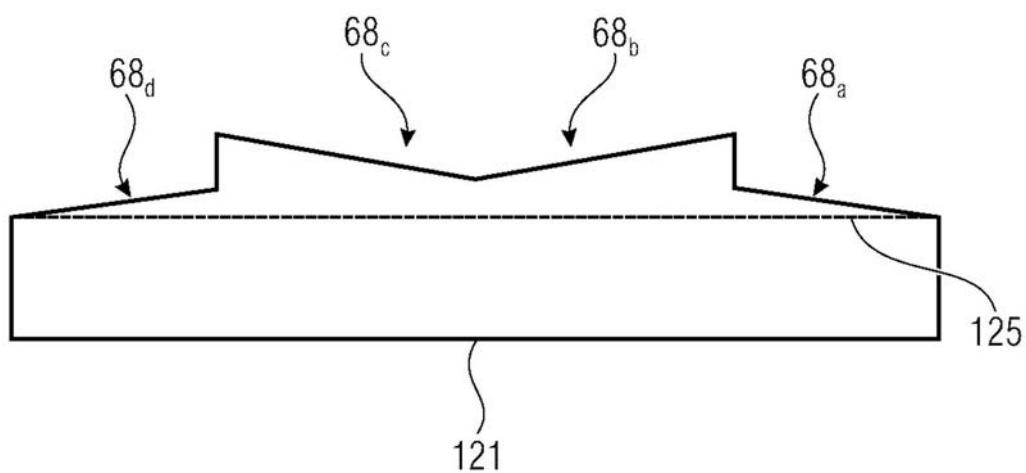


图15d

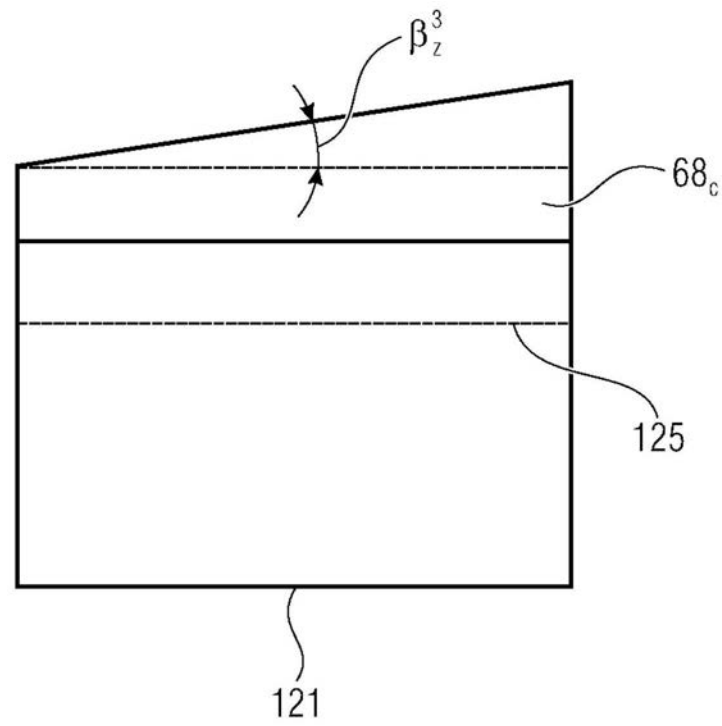


图15e

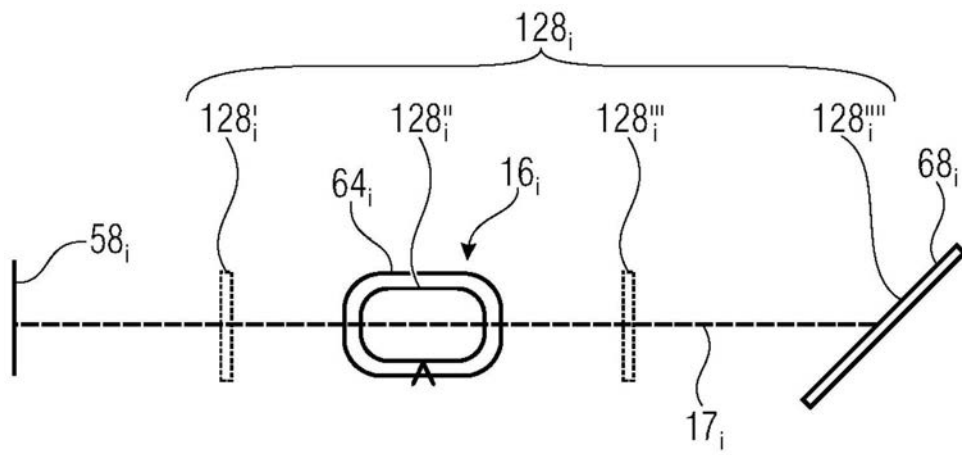


图16a

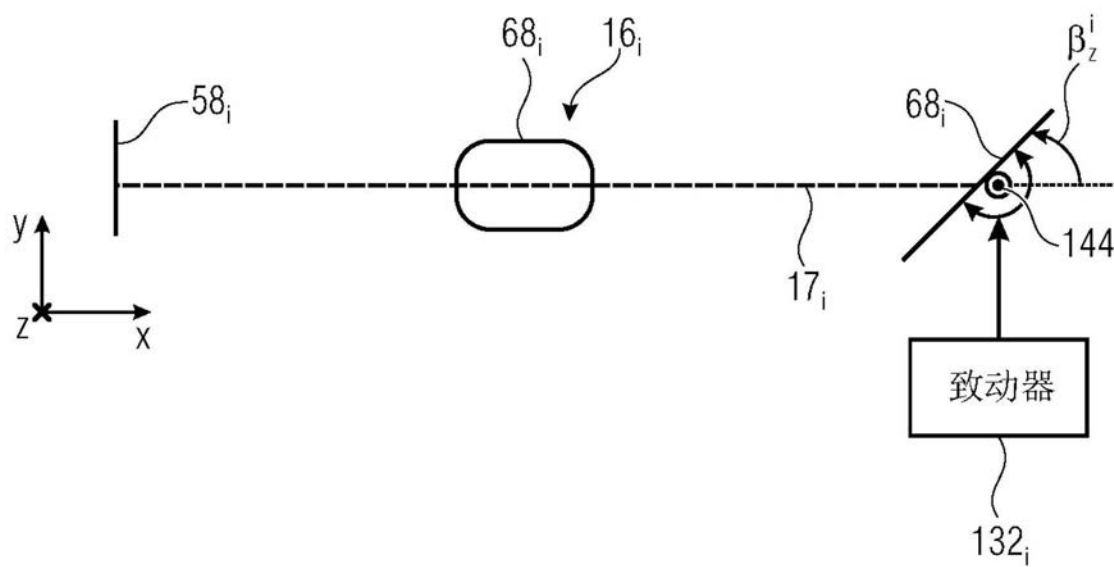


图16b

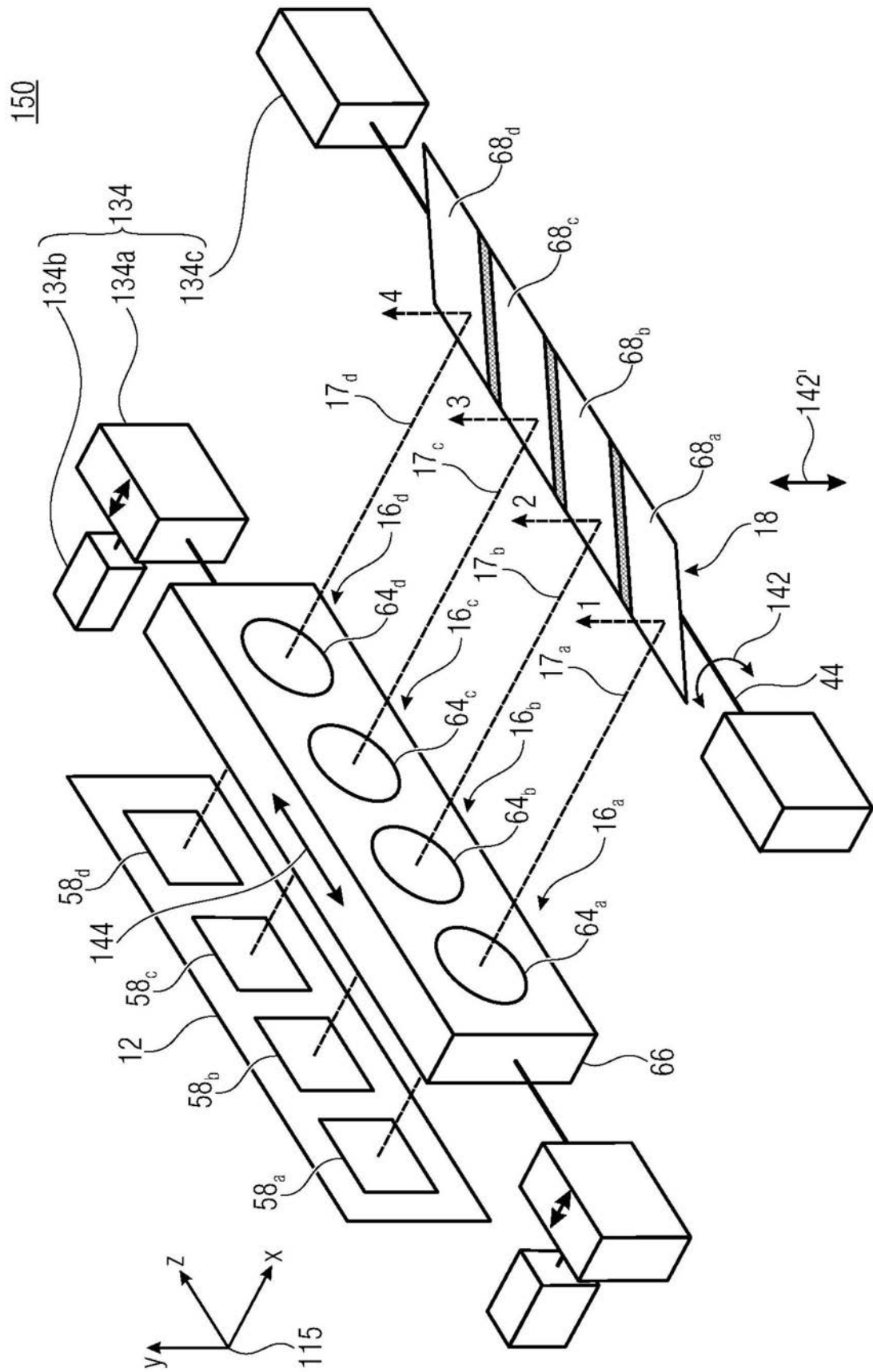


图17

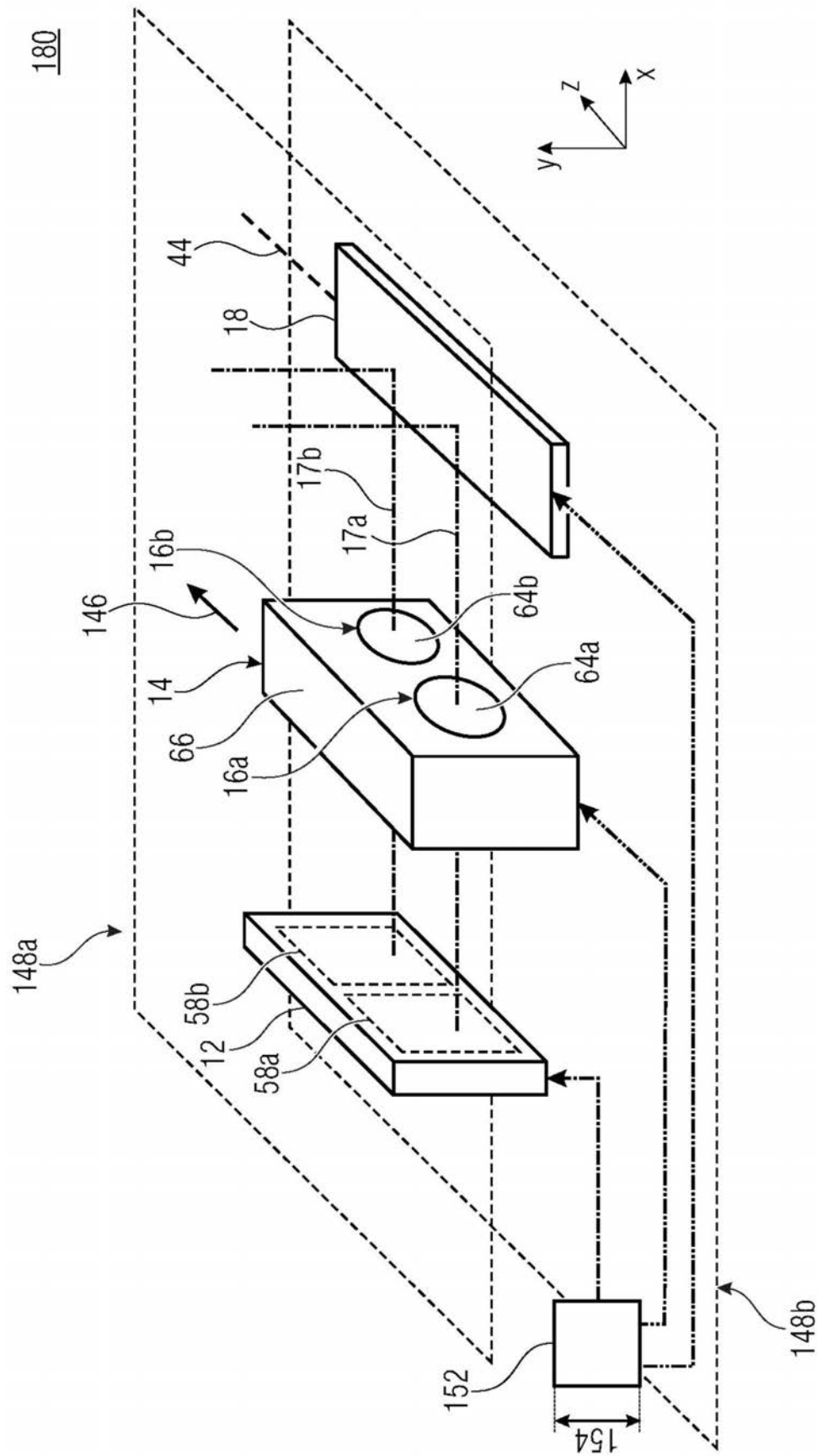


图18

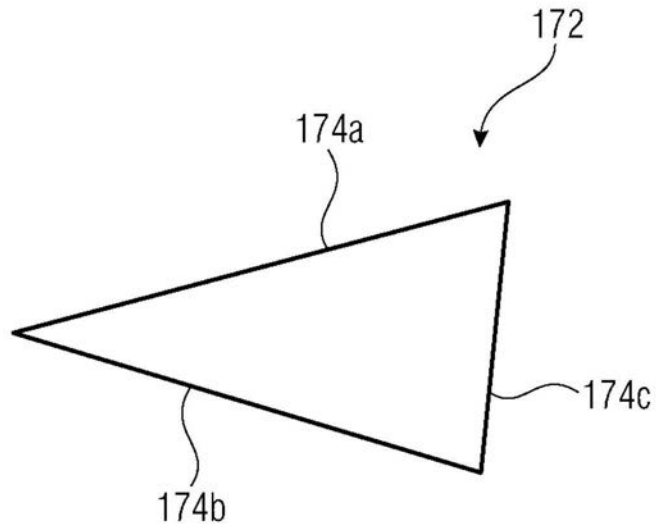


图19a

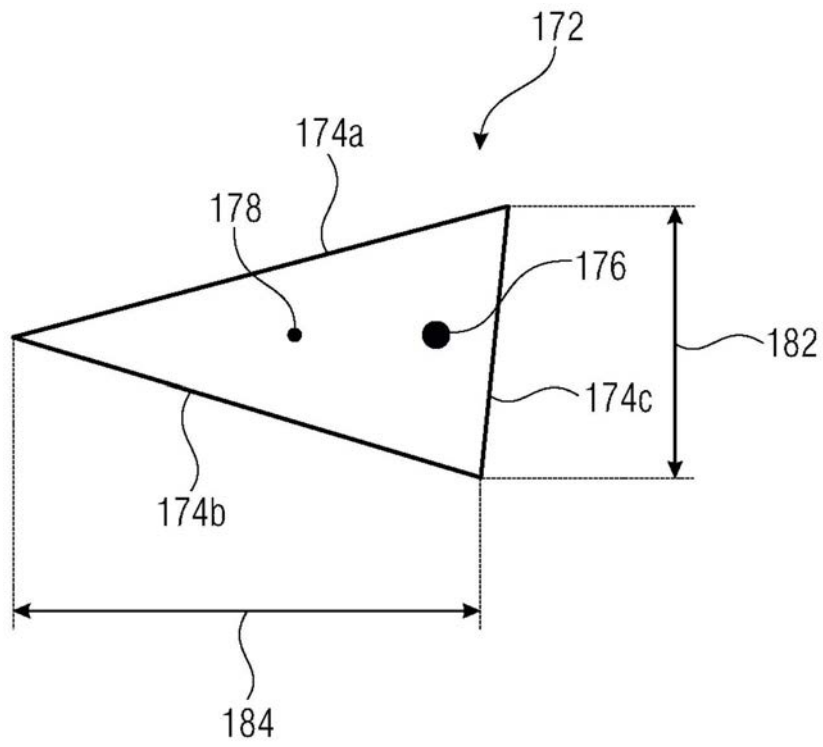


图19b

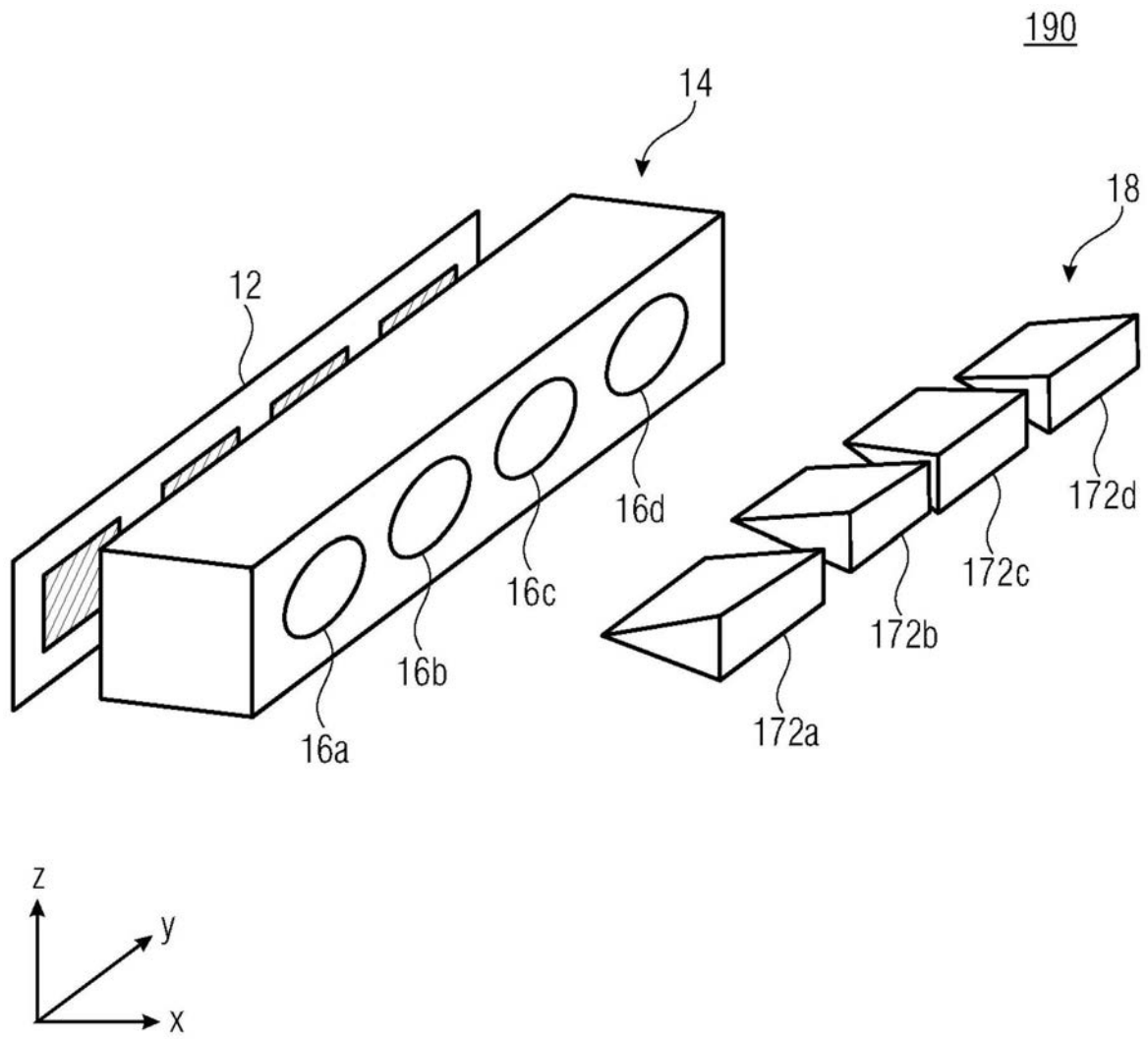


图19c

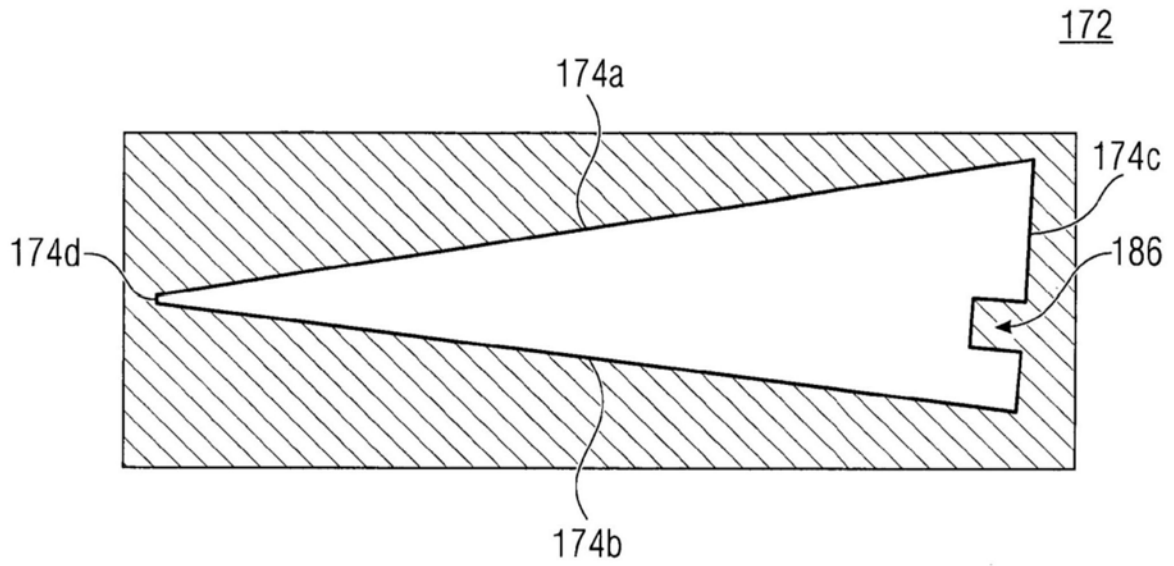


图19d

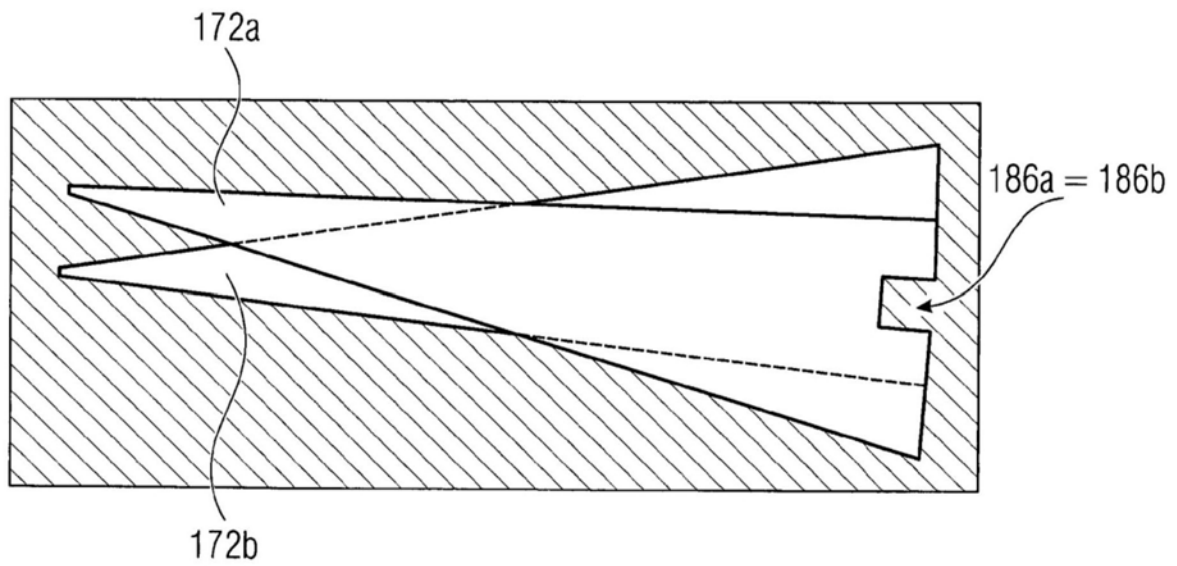


图19e

18

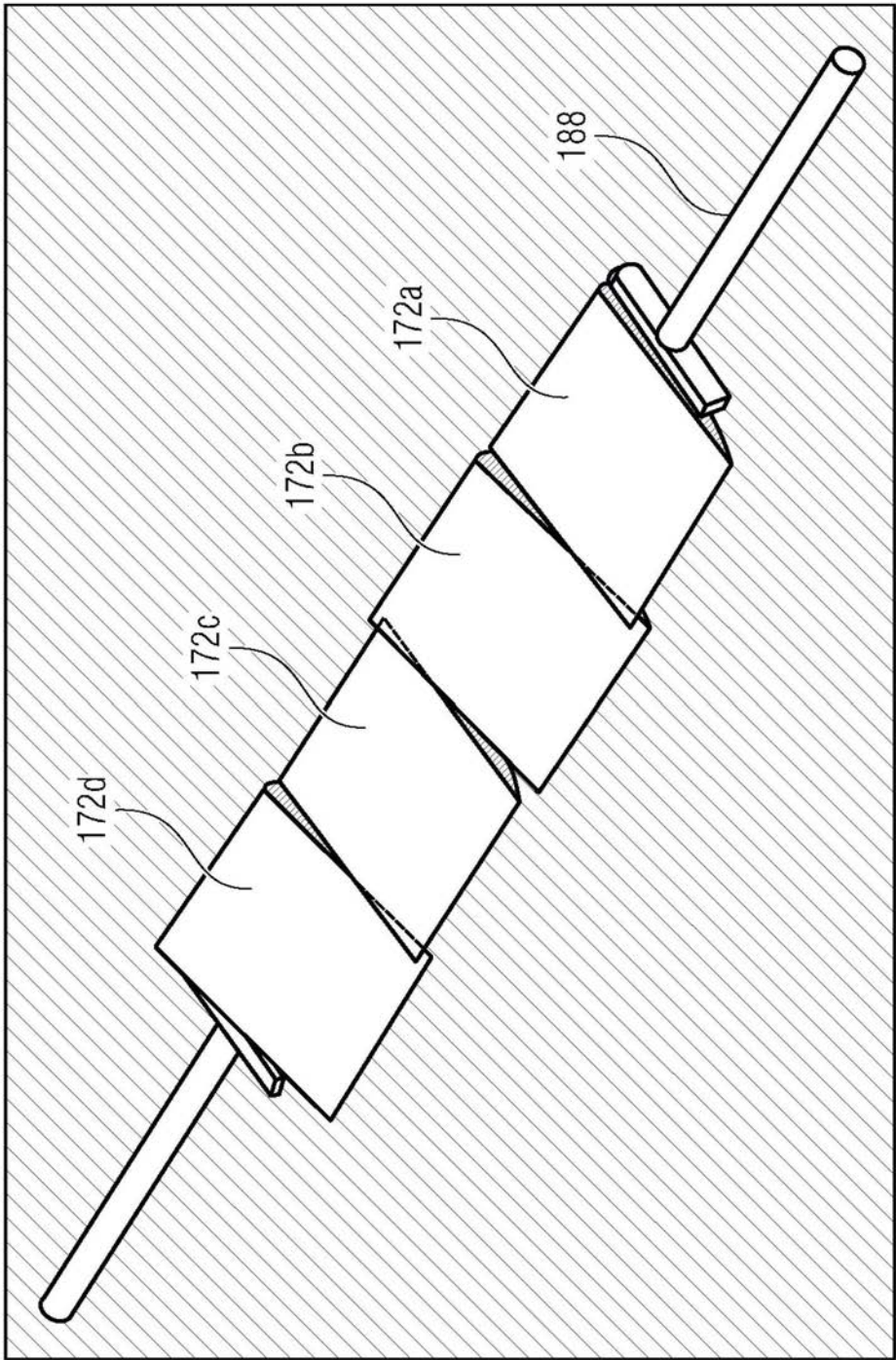


图19f