



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105247460 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201480031421.9

(22)申请日 2014.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105247460 A

(43)申请公布日 2016.01.13

(30)优先权数据

61/830,548 2013.06.03 US

61/830,601 2013.06.03 US

61/830,606 2013.06.03 US

14/137,489 2013.12.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/039747 2014.05.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/197252 EN 2014.12.11

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 杰克·康韦·基钦斯二世
约翰·基思·施奈德
戴维·威廉·伯恩斯
苏耶普拉卡什·甘蒂

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件

US 2011/0153284 A1,2011.06.23,

CN 100416480 C,2008.09.03,

CN 1773599 A,2006.05.17,

审查员 刘雨章

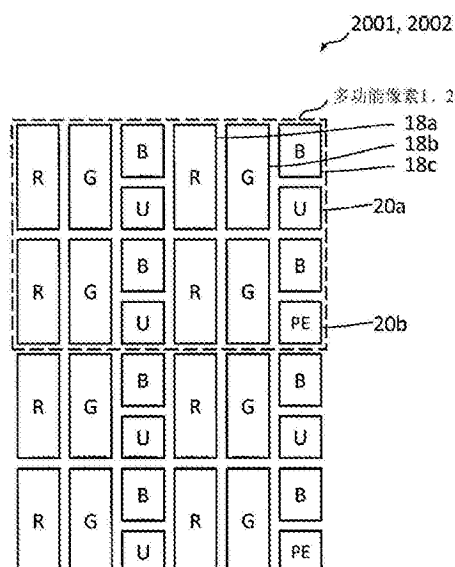
权利要求书2页 说明书14页 附图47页

(54)发明名称

多功能像素及显示器

(57)摘要

本发明揭示一种显示阵列。多功能像素可包含多个多功能像素。每一多功能像素可包含红色显示区域、绿色显示区域及蓝色显示区域,以及选自以下传感器类型的至少一个传感器:超声波传感器、红外传感器、光电传感器及电容性传感器。在所述多个多功能像素中的每一者中,所述蓝色显示区域可小于所述红色显示区域,或小于所述绿色显示区域。



1. 一种显示阵列,其包括:
多个多功能像素,每一多功能像素包含:
红色显示区域、绿色显示区域及蓝色显示区域;
接收器偏置电极;及
至少一个传感器,其选自以下传感器类型:超声波传感器、红外传感器、光电传感器及电容性传感器;
其中所述至少一个传感器包含压电层;
其中所述接收器偏置电极控制所述压电层的偏置电平;且
其中在所述多个多功能像素中的每一者中,所述蓝色显示区域小于所述红色显示区域或小于所述绿色显示区域。
2. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述红色显示区域由一或多个红色子像素组成,所述绿色显示区域由一或多个绿色子像素组成且所述蓝色显示区域由一或多个蓝色子像素组成。
3. 根据权利要求2所述的显示阵列,其中存在比所述蓝色子像素更多的所述红色子像素或更多的绿色子像素。
4. 根据权利要求2所述的显示阵列,其中所述红色子像素中的每一者及所述绿色子像素中的每一者具有大致相等的表面积。
5. 根据权利要求2所述的显示阵列,其中所述蓝色子像素中的每一者小于所述红色子像素中的每一者或所述绿色子像素中的每一者。
6. 根据权利要求2所述的显示阵列,其中每一多功能像素包含具有在序列中彼此邻近布置的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的至少一个行或列。
7. 根据权利要求6所述的显示阵列,其中每一多功能像素包含具有布置在重复图案中的红色子像素、绿色子像素及所述至少一个传感器的传感器类型的至少一个第二行或第二列。
8. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述至少一个传感器包含选自以下各者的多个不同传感器类型:超声波传感器、红外传感器、光电传感器及电容性传感器。
9. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述接收器偏置电极包括透明导电膜。
10. 根据权利要求2所述的显示阵列,其中在所述多功能像素中的每一者中存在比所述至少一个传感器更多的所述红色子像素或更多的所述绿色子像素。
11. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述至少一个传感器包含至少一个超声波传感器及至少一个红外传感器。
12. 根据权利要求11所述的显示阵列,其中每一多功能像素包含比所述至少一个红外传感器更多的所述至少一个超声波传感器。
13. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述红色显示区域、所述绿色显示区域、所述蓝色显示区域及所述至少一个传感器沿着所述显示阵列的行以重复序列间隔。
14. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述红色显示区域、所述绿色显示区域、所述蓝色显示区域及所述至少一个传感器沿着所述显示阵列的列以重复序列间隔。
15. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述红色显示区域、所述绿色显示区域、所述蓝色显示区域及所述至少一个传感器在所述多个多功能像素中的每一者中布置在相同的

位置中。

16. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述红色显示区域、所述绿色显示区域、所述蓝色显示区域及所述至少一个传感器布置在共同衬底上。

17. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述至少一个传感器具有可调整的分辨率。

18. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述红色显示区域、所述绿色显示区域及所述蓝色显示区域具有可调整的分辨率。

19. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述至少一个传感器具有与所述红色显示区域、所述绿色显示区域及所述蓝色显示区域不同的帧速率。

20. 根据权利要求1所述的显示阵列,其中所述至少一个传感器包含经配置以检测来自物体的热的红外传感器。

多功能像素及显示器

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案主张2013年12月20日申请的美国非临时专利申请案序列号14/137,489; 2013年6月3日申请的美国临时专利申请案序列号61/830,548; 2013年6月3日申请的美国临时专利申请案序列号61/830,601; 及2013年6月3日申请的美国临时专利申请案序列号61/830,606的优先权权益,所述申请案的揭示内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及具有嵌入视觉显示器的像素内的一或多种类型的感测装置的视觉显示器。

背景技术

[0004] 视觉显示器技术已经进步,使得视觉显示器一般是薄且平坦的且具有高像素密度。与基于显示器的装置相关联的传感器一般归入显示装置壳体的侧面或背面上或显示器的周边周围的布局,因为显示器的前方的布局可遮挡在显示器上展示的图像的可见度。对于一些类型的传感器,例如包含触摸传感器及指纹传感器的传感器阵列,显示器及传感器阵列需要占据相同的空间。

发明内容

[0005] 本发明描述显示阵列。所述多功能像素可包含多个多功能像素。每一多功能像素可包含红色显示区域、绿色显示区域及蓝色显示区域,以及选自以下传感器类型的至少一个传感器:超声波传感器、红外传感器、光电传感器及电容性传感器。在所述多个多功能像素中的每一者中,所述蓝色显示区域可小于所述红色显示区域,或小于所述绿色显示区域。

[0006] 所述红色显示区域可包括一或多个红色子像素,所述绿色显示区域可由一或多个绿色子像素组成,且所述蓝色显示区域可由一或多个蓝色子像素组成。在一个实施例中,在每一多功能像素中可存在比蓝色子像素更多的红色子像素或更多的绿色子像素。在另一实施例中,所述蓝色子像素中的每一者可小于所述红色子像素中的每一者或所述绿色子像素中的每一者。

附图说明

[0007] 为更全面地理解本发明,应参考附图及随后描述。

[0008] 图1是根据本发明的一个实施例的多功能像素的分解透视图;

[0009] 图2A到2C是多功能像素的其它实施例的分解透视图;

[0010] 图3A到3C描绘可与多功能像素或像素显示阵列一起使用的光及/或声学透镜;

[0011] 图4A到4D描绘与多功能像素装置组合的压板及透镜布置;

[0012] 图5描绘移动装置的说明性实施例的框图;

[0013] 图6描绘可与包含多功能像素显示阵列的显示装置一起使用的超声波传感器阵列

的框图；

- [0014] 图7描绘可利用多功能像素或像素阵列的装置；
- [0015] 图8描绘包含多功能像素阵列的视觉显示器，其一部分已经放大；
- [0016] 图9描绘另一视觉显示器，其包含多功能像素与显示像素交替的阵列；
- [0017] 图10描绘另一视觉显示器，其包含多功能像素及显示像素的阵列；及
- [0018] 图11A到11F说明多功能像素的各种布置；
- [0019] 图12到13是说明操作多功能像素的方法的流程图；
- [0020] 图14A到14G描绘可用于操作多功能像素显示阵列的多功能像素系统的电路；
- [0021] 图14H到14Z描绘多功能像素内的传感器的各种布置及传感器类型；
- [0022] 图14AA到14AE描绘多功能像素内的传感器的额外布置及传感器类型；及
- [0023] 图15A到15D描绘可结合多功能像素使用的各种传感器。

具体实施方式

[0024] 本发明描述单元内 (in-cell) 显示装置，其具有在本文中被称作传感器的感测元件，所述感测元件定位在在本文中被称作显示像素或子像素的显示元件当中，其中所述显示像素及传感器形成视觉显示器的部分。如本文中所用，短语“单元内”是指与显示元件物理上一起定位的一或多个传感器，其共同地构成视觉显示器装置的多功能像素。此布置产生多功能像素，所述多功能像素一般具有用于产生色彩 (例如红色、绿色及蓝色或红色、绿色、蓝色及黄色) 的一或多个显示子像素及一或多个传感器，例如光电传感器 (其可为光学光传感器或红外光传感器)，其也可被称作光电检测器或光传感器、超声波传感器 (其可为用于检测声音或声学发射的声学传感器)、压电传感器 (其可为超声波传感器)、力传感器、压力传感器、热传感器、声学传感器或声学发射传感器、热电传感器 (其可为红外传感器或热传感器，所述热传感器有时被称作热量传感器)，或电容性传感器，其中的一或多者可用于检测视觉显示器附近或与视觉显示器接触的物体。此像素在本文中之所以被称作多功能像素或“超级像素”是因为其包含比显示像素更多的组件及功能性。光学光传感器可检测实质上在大约400nm (纳米) 与大约700nm之间的波长带中的可见光。红外光传感器可检测实质上在大约700nm与大约1400nm之间的波长带中的近红外光。在本文中被称作红外传感器的热电传感器可检测红外、热或热能。

[0025] 将视觉显示器技术与一或多个传感器组合提供优点，例如以下能力：通过使用定位在视觉显示器上或附近的手指、触控笔或其它物体而提供触摸屏操作；或从放置在显示器上的手指获取指纹信息或其它生物计量信息。可使用的特定类型的传感器是超声波传感器。通过超声波传感器，可获得关于生物物体的生物计量信息，例如包含指纹脊及谷的指纹。超声波传感器能够通过朝向定位在压板 (其可为显示器的玻璃盖片) 表面上的手指发射超声波脉冲，且检测从所述压板表面反射的超声波能量，而俘获关于指纹的信息。

[0026] 超声波传感器及视觉显示器技术的组合提供直接在视觉显示器表面上的触摸垫或触摸屏操作的优点。可使用直接定位在具有多功能像素阵列或子阵列的显示器 (例如压板) 上的手指执行高分辨率指纹成像。当定位在多功能像素上或附近时可检测触控笔或触控笔顶端。各种感测技术可包含在多功能像素中，例如压电传感器、热电传感器、光电传感器或电容性传感器。所述多功能像素可包含显示像素及电容性传感器。电容性传感器可电

容性地检测例如手指或其它物体的存在。光电传感器可检测例如在显示装置处引导的来自激光指示器的可见光发射。光电传感器可检测例如来自红外遥控装置的信号。红外传感器可检测例如来自红外遥控装置或例如红外激光指示器等红外光源的信号。

[0027] 超声波传感器、光电传感器、红外光传感器、热电红外传感器或电容性传感器可用于检测在多功能像素或显示阵列附近到手或其它物体的各种手势。可通过在多功能像素中的一些或全部中使用传感器类型的组合而实现进一步的优点。例如,传感器阵列中的一些多功能像素可具有超声波传感器、一些多功能像素可具有热电传感器、一些多功能像素可具有光电传感器、一些多功能像素可具有红外传感器,且一些多功能像素可具有电容性传感器。或者,多功能像素可具有两个或更多个类型的传感器。例如,多功能像素可包含显示像素、用于检测光学或红外光的光电传感器、用于检测红外或热能的红传感器,及用于检测超声波或声学能量的超声波传感器。多功能像素可包含显示像素、光电传感器及红外传感器。所述多功能像素可包含显示像素、光电传感器及电容性传感器。所述多功能像素可包含显示像素、超声波传感器及热传感器。显示像素及电容性传感器可在多功能像素中与一或多个额外传感器组合,例如光电传感器、超声波传感器、声学发射传感器、压电传感器(用于检测超声波能量、力、压力、热能、声学能量或声学发射),或红外传感器(用于检测红外线或热能)。显示像素及光电传感器(光学光或红外光)可与一或多个额外传感器组合,例如第二光电传感器(光学或红外)、超声波传感器、压电传感器、红外传感器或电容性传感器。显示像素及超声波传感器可与一或多个额外传感器组合,例如光电传感器、压电传感器、红外传感器或电容性传感器。显示像素及红外传感器可与一或多个额外传感器组合,例如超声波传感器、压电传感器或电容性传感器。前述传感器的其它组合可安置于多功能像素内。显示像素、光电传感器及超声波传感器或多功能像素的显示像素及传感器的其它组合可定位、置放或以其它方式安置在共同衬底上。显示像素、光电传感器及超声波传感器或显示像素及传感器的其它组合可实质上处于平面中。在一些实施例中,具有压电层的超声波传感器还可充当红外传感器,因为压电层还可表现为热电层以吸收红外能量并检测热。

[0028] 在此文档的上下文中,应认识到,压电材料还可展现热电性质。因此,当在本文中使用术语“压电”时,暗示材料或装置还可展现热电性质。

[0029] 本发明描述多功能像素装置,其具有:(a)至少一个传感器,例如超声波、声学、压电、力、压力、光电、红外光、光学光、红外、热电、热或电容性传感器;及(b)发光或光控制显示像素,例如LCD或OLED显示像素的三个子像素(红色、绿色及蓝色)。例如,可认为此装置是具有由一或多个传感器扩充的红色、绿色及蓝色子像素的视觉显示器,所述由一或多个传感器例如为超声波传感器、红外传感器、光电传感器、压电传感器、热电传感器或电容性传感器,使得所得的多功能像素具有显示像素及一或多个传感器。这种配置可用于显示视觉信息,同时还收集关于可与显示器接触的物体的触摸或接触信息。如果显示器用作手机、智能电话或其它移动装置的部分,那么由传感器提供的触摸或接触信息可与生物计量信息相关,所述生物计量信息例如为指纹、耳纹或用户接触显示器的面部的侧。显示器可能检测远离外部显示表面隔开的物体。以此方式,可从不接触显示表面但足够接近将由传感器中的一或多者检测的显示器的物体获得信息。多功能像素显示阵列可能检测在显示阵列上或附近的例如手或手指等物体的手势。此处提供的实例仅为教示的有限数目的可能的应用。可以多种不同方式应用本文中的教示。

[0030] 所描述实施例可在经配置以显示图像(例如,静态图像)或多个连续图像(例如,视频)的装置中实施,无论所述图像是文本、图形还是图片。更明确地说,预期本文中的教导可在例如(但不限于)以下各者的多种电子装置中实施或与所述多种电子装置相关联:移动装置、显示装置、电话、具多媒体因特网功能的蜂窝式电话、移动电视接收器、无线装置、智能电话、蓝牙装置、个人数据助理(PDA)、无线电子邮件接收器、手持式或便携式计算机、上网本、笔记本计算机、智能本、平板计算机、打印机、复印机、扫描仪、传真装置、GPS接收器/导航仪、相机、MP3播放器、摄录影机、游戏控制台、医疗装置、可穿戴电子装置、移动保健装置、腕表、时钟、计算器、电视监视器、平板显示器、电子阅读装置(例如,电子阅读器)、计算机监视器、汽车显示器(例如,里程表显示器等)、驾驶舱控制及/或显示器、相机视图显示器(例如,车辆中的后视相机的显示器),或自动取款机。因而,本文中的教导并不希望仅限于图中所描绘的实施方案,而实际上具有广泛适用性,所属领域的技术人员将容易明白。

[0031] 图1是根据本发明的一个实施例的多功能像素的分解透视图。多功能像素1可用于形成具备触摸功能、具备触控笔功能或具备指纹功能的液晶显示器(LCD)装置。多功能像素1可包含附接到压电膜超声波发射器12的边缘照明背光面板10,所述压电膜超声波发射器具有夹在两个导电电极之间的压电膜或层。在背光面板10的与超声波发射器12相对的表面上,可附接玻璃或塑料TFT衬底16上的薄膜晶体管(TFT)阵列14。TFT阵列14可由一或多个电路及子电路建构。多功能像素1可包含具有一或多个LCD显示子像素18a-c的LCD显示像素18及多个传感器20。显示子像素18a-c可分别对应于红色、绿色及蓝色色彩子像素。在一些实施方案中,传感器20a可为超声波传感器,传感器20b可为光电传感器,且传感器20c可为红外传感器。包含超声波传感器20a或红外传感器20c的传感器20可与结合到导电垫或以其它方式安置在导电垫上的压电聚合物层22相关联,所述压电聚合物层充当TFT阵列14上的例如到相关联的传感器电路的场效应晶体管(FET)输入的像素输入电极。具有压电聚合物22的超声波传感器20a还可充当红外或热传感器。例如,如果压电聚合物22展现热电性质,那么压电聚合物22可用作红外传感器的部分。以所述方式,超声波传感器20a可用于检测超声波及红外信号。

[0032] 传感器20可包含一或多个传感器电路及子电路,例如超声波传感器电路、声学传感器电路、压电传感器电路、压电力传感器电路、压电压力传感器电路、光电电路、光传感器电路、红外光传感器电路、热电传感器电路、热传感器电路或电容性传感器电路。例如光电传感器20b等传感器20可使用PIN二极管接收光学或红外光且将其转换为电荷。阻断红外光的光学滤波器(未图示)或阻断可见光的红外滤波器(未图示)可定位在PIN二极管上以分别感测光学光或红外光。在一些实施方案中,压电聚合物22可充分光学透明,使得其可在不实质上影响光电传感器接收光的能力的情况下定位在光电传感器电路上方。在其它实施方案中,压电聚合物22可以一种方式安置以便不覆盖光电传感器电路。例如,在此布置中,压电聚合物22可不驻留在光电传感器电路与压板32之间。电容性传感器可具有电连接到(例如)电荷放大器、积分器或用于检测电容值的其它电容感测电路的传感器输入电极。

[0033] 在另一实施例中,压电聚合物22可覆盖电容性传感器。压电层可充当用于到电容性传感器的输入的电介质层。压电层还可充当用于电容性传感器的电介质隔离层以使电介质击穿的电位最小化。可在电容性传感器上方省略TCF电极层21及/或23。或者,可在电容性传感器的周边周围图案化及蚀刻TCF电极层21、23以将所述电极电隔离。在一些实施方案

中,可包含例如压电聚合物22等压电层以作为超声波传感器、压电传感器、热电(红外或热)传感器及/或电容性传感器的部分。在一些实施方案中,压电层可覆盖光电光传感器(光学光或红外光),因为一些压电层(例如氟化聚乙二烯(PVDF)或聚乙二烯-三氟乙烯(PVDF-TrFE)共聚物的层)在可见及红外光谱区中实质上是透明的。在一些实施方案中,可在LCD或OLED显示元件上包含所述PVDF或PVDF-TrFE层。如图1中所说明,显示像素18及传感器20的实质性部分可定位或以其它方式安置在共同衬底上。显示像素18及传感器20的实质性部分可处于实质上相同的平面中。

[0034] 图1展示在用于显示像素及子像素的电路上方的TFT阵列14上的液晶材料24的层。液晶材料24在一些实施方案中可在传感器电路上延伸。通过控制跨越液晶材料24施加的电压,可允许来自背光面板10的光以不同的量穿过显示像素。可通过液晶材料在液晶材料24上方及/或下方给压电聚合物22划界限或部分划界限。图1例如展示在压电聚合物22上方的液晶材料24的层的一部分,且展示在压电聚合物22旁边的液晶材料的另一部分。在一些实施方案中,聚酰亚胺的薄层或涂层(未图示)可定位在压电聚合物22与液晶材料24之间以辅助液晶材料的恰当定向。

[0035] 图1还描绘定位在液晶材料24上方的透明导电膜(TCF)电极26。TCF电极26可由例如以下各者的材料形成:ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)、FTO(氟化氧化锡)、GZO(氧化镓锌)、PEDOT或聚(3,4-乙烯二氧噻吩)或实质上透明且可用作导电膜的其它导电材料。可包含例如ITO层以作为彩色滤光片阵列28的部分且充当用于超声波传感器20a的TCF电极26。用于超声波传感器20a的TCF电极26也可被称作接收器偏置电极。

[0036] TCF电极26可用作用于传感器20及显示像素18的共同电极。在图1中展示的实例中,TCF电极26可附着到彩色滤光片阵列28。彩色滤光片阵列28可包含三个个别彩色滤波器元件28a、28b及28c,其对应于例如用于每一显示像素的红色、绿色及蓝色彩色滤光器。彩色滤波器元件28a、28b及28c可形成或以其它方式安置在彩色滤波器衬底28d上,例如玻璃或塑料层。偏振滤波器30可在彩色滤光片阵列28上方。可提供压板32作为最外保护层,其还可充当玻璃盖片或透镜盖。压板32可由耐擦玻璃或塑料的层制成。

[0037] 此显示器的视觉方面可以类似于大多数LCD显示器的方式操作。TFT阵列14与TCF电极26之间的电压允许每一显示子像素18a、18b及18c开启或关闭。每一显示像素18可具有包围个别子像素18a、18b及18c的还被称为黑色掩模的黑色基质(未图示)以便排除来自背光面板10的可能穿过个别显示子像素18a、18b及18c之间的空间泄漏的不想要的光。黑色掩模可定位为传感器堆叠的部分,例如在超声波传感器20a或其它传感器上方或下方,从而减少从背光面板10穿过传感器的光的量且提高显示器的暗态特性。黑色掩模可与例如发出式显示器及反射式显示器等其它显示器类型一起使用以增加显示器的对比率。反射层(未图示)可定位在超声波传感器20a或其它传感器下方以朝向背光将来自背光面板10的光重新引导回且增加照明效率。

[0038] 图2A到2C是多功能像素的其它实施例的分解透视图。在这些实施例中,OLED子像素经组合以形成显示像素18。多功能像素2可具有多个传感器20及具有一或多个OLED显示子像素18a、18b及18c的显示像素18。压电膜超声波发射器12可附接到TFT阵列14的TFT衬底16的背面。TFT阵列14可包含具有一或多个发光显示像素或显示子像素18a、18b及18c的显示像素18。如图2A中所展示,第一TCF电极21、压电聚合物22的层及第二TCF电极23可定位在

相关联的传感器电路上方,但不定位在显示子像素18a、18b及18c上方。在图2B中展示的另一实施例中,第一TCF电极层21a可安置在传感器电路上方及显示子像素18a、18b及18c上方。在图2C中所描绘的第三实施例中,第一TCF电极21a及第二TCF电极23a可安置在传感器电路上方及显示子像素18a、18b及18c上方。

[0039] 图2A到2C中展示的光学透明绝缘材料25在三个OLED显示子像素18a-c上方。在图2A中展示的实施例中,绝缘材料25可隔离OLED显示子像素18a-c与TCF电极21及23。在图2B到2C中展示的实施例中,绝缘材料25可隔离OLED显示子像素18a-c与TCF电极23。

[0040] 可提供彩色滤光片阵列28以允许红色-绿色-蓝色视觉显示色彩。可提供可充当压板32的玻璃盖片以保护显示装置免受物理磨蚀及机械损坏。每一显示像素18可具有黑色基质或黑色掩模(未图示),其包围个别子像素以便排除来自相邻OLED子像素的可能穿过个别显示子像素18a、18b及18c之间的任何空间泄漏的不想要的光。

[0041] 传感器20可包含一或多个传感器电路及子电路,例如超声波传感器电路、声学传感器电路、压电传感器电路、压电力传感器电路、压电压力传感器电路、光电传感器电路、光学光传感器电路、红外光传感器电路、热电红外传感器电路、热传感器电路或电容性传感器电路。例如,传感器20a可为包含超声波传感器电路的超声波传感器,传感器20b可为包含光电传感器电路的光电传感器,且传感器20c可为包含红外传感器电路的红外传感器。在一些实施例中,压电超声波传感器电路及热电红外传感器电路可在许多方面与峰值检测器、偏置电路及压电/热电层的使用类似,但外部偏置及定时电路(关于图14A及14B更详细地描述)可使用时序窗口检测用于超声波传感器的反射超声波信号且不使用时序窗口(且不使用超声波发射器活动性)用于检测热或红外能量。可通过使用PIN类型光电二极管替代用于超声波或红外传感器的一些实施方案中的峰检测二极管及电容器而形成光电传感器20b的光电传感器电路。PIN类型光电二极管可将光学或红外光直接转换为电荷。一旦可用作电荷,便可使用TFT阵列电路经由与TFT阵列相关联的行及列寻址电路输出信号。

[0042] 所属领域的技术人员将认识到,包括传感器电路及传感器的部分的各种层可位于显示器堆叠内的不同层上且仍然实现相同或类似的功能。因此,本文中描述的特定布置不应被看作其中可实施单元内技术的仅有布置。

[0043] 图3A到3C描绘可与多功能像素或像素显示阵列一起使用的折射光及/或声学透镜。上文描述的多功能像素1、2可包含经配置以将来自在显示器上或远离显示器的特定位置的能量聚焦到传感器20中的一或多者的一或多个透镜。所述透镜可为经配置以聚焦红外或光学能量的光学透镜,或可为经配置以聚焦超声波能量的超声波透镜。如果提供光学透镜,那么有可能在不影响压电装置的传输或接收超声波能量的能力的情况下聚焦红外能量。然而,应认识到,提供光学透镜以聚焦由压电装置感测的红外能量可使视觉显示器产生的图像失真。

[0044] 图3A到3C描绘可与多功能像素一起使用的折射光及/或声学透镜。上文描述的多功能像素1、2可包含经配置以将来自在显示器上或远离显示器的特定位置的能量聚焦到传感器20中的一或多者的一或多个透镜。所述透镜可为经配置以聚焦红外或光学能量的光学透镜,或可为经配置以聚焦超声波能量的超声波透镜。如果提供光学透镜,那么有可能在不影响压电装置的传输或接收超声波能量的能力的情况下聚焦红外能量。然而,应认识到,提供光学透镜以聚焦由压电装置感测的红外能量可使视觉显示器产生的图像失真。

[0045] 在图3A到3C中展示透镜50的实例。例如,透镜50可为菲涅耳透镜50a(图3A中展示)、平凸光学透镜50b(图3B中展示)或微透镜阵列50c(图3C中展示)。透镜50可用于将传感器聚焦到大致无限处。在一个实例中,可提供大致1/2英寸长乘1/2英寸宽且具有1/50英寸与1/16英寸厚之间的厚度的光学透镜。然而,其它大小的透镜在本发明的范围内。还预期可将透镜50体现为多个光学对准透镜(未图示)。所述多个透镜可为固定的或可相对于彼此移动。

[0046] 图4A到4D描绘与多功能像素装置36组合的压板及透镜布置。光学或声学透镜50可集成到多功能像素装置36的多功能像素1、2的一或多个层中或上。例如,透镜50可定位在传感器20与压板32之间。在一些实施方案中,压板32可包含透镜或充当透镜。图4A描绘具有实质上平面压板32的布置,且在此布置中,多功能像素1、2的传感器20检测从定位在压板32的暴露表面上的物体发射或反射的能量。图4B及4C描绘其中压板32a的最外表面具有曲面(其可充当透镜)的实施例。例如,图4B具有凸面压板32a,其可充当光学或红外透镜。图4B展示按压凸面压板32a的手指34以用于使用多功能像素1、2感测手指34。如果此多功能像素1、2包含超声波传感器20a,那么可取得图4B中的手指34的超声波图像。由图4B中展示的布置取得的超声波图像可实质上类似于由图4A中展示的实施例取得的超声波图像。图4C展示远离凸面压板32a相隔的手指34。当手指34处于与凸面压板32a的外表面远离及分开的位置处时,凸面压板32a可将超声波能量或红外能量聚焦到一或多个多功能像素1、2上以获得手指34的聚焦图像。以此方式,可在不将额外层添加到多功能像素1、2的情况下使用光学或红外传感器取得例如手指34等物体的图像。在本发明的上下文中,术语“图像”可包含体现为表示物体的图像的存储数据以及从成像传感器导出的存储数据的数据。

[0047] 透镜也可不同于多功能像素装置36。例如,图4D展示具有定位在平面压板上或附着到平面压板的菲涅耳透镜50a的多功能像素装置36。或者,菲涅耳透镜50a可与压板单片地形成。虽然展示菲涅耳透镜50a,但可使用任何合适的透镜。透镜50a可将红外或光学能量聚焦到红外传感器或光电传感器上以获得在远离压板的位置处的手指34的聚焦图像。虽然透镜50a可固定到压板,但透镜50a还可能可相对于多功能像素装置36移位。例如,可提供透镜50a以滑动到位置中或可从多功能像素装置36拆卸。

[0048] 图4B及4C中展示的凸面压板32a可有利地用作按钮。所述按钮可为例如自动取款机、电话、平板计算机或类似者等计算机装置的输入。所述按钮可固定在适当位置或可移位以用于记录来自用户的输入。在固定按钮的情况下,所述按钮可经配置以感测压力,或使用多功能像素1、2的传感器确定用户的输入。所述按钮可包含布置在阵列中的多个多功能像素1、2。平面压板32可以上文描述的相同方式用作按钮。在一些实施方案中,凸面压板32a的曲面形状可帮助用户区分按钮与装置的其它区域,包含其它按钮。

[0049] 如果未提供光学透镜,可难以获得远离压板隔开的物体的详细图像。例如,可难以获得具有必需的细节以提供超出压板大约6mm左右的有意义的生物计量信息的图像。然而,在没有光学透镜的情况下取得的光学或红外图像可提供足够的信息以确定远离压板表面隔开的物体的存在或物体的移动。例如,可在没有透镜的情况下在大约0.01"到大约2.0"的范围内感测物体的运动。可获得其它距离,其取决于在多功能像素1、2中提供的传感器或正被感测的物体。

[0050] 上文描述的一或多个多功能像素1、2可包含在例如医疗装置或消费型装置(例如

移动电话)等移动装置中。图5描绘移动装置的说明性实施例的框图,其一般标示为1500。装置1500可包含耦合到存储器1532的微处理器1510,例如数字信号处理器(DSP)或微控制器。在说明性实例中,微处理器1510包含经配置以识别所俘获图像的特征或图像信息的图像处理逻辑。微处理器1510可以可操作以执行指派给移动装置的各种任务。在特定实施例中,存储器1532可为包含指令1560的非暂时性计算机可读媒体。微处理器1510可经配置以执行存储于存储器1532中的指令1560以便执行指派给移动装置的任务。在另一说明性实例中,存储器1532可存储由相机1570俘获的光学图像。

[0051] 移动装置1500还可包含耦合到微处理器1510及显示装置1528的显示控制器1526。显示装置1528可对应于图1或图2A到2C中所描绘的具有一或多个多功能像素1、2的单元内显示装置。译码器/解码器(CODEC)1534可耦合到微处理器1510。一或多个扬声器1536及麦克风1538可耦合到CODEC 1534。在特定实施例中,麦克风1538可经配置以俘获音频。麦克风1538可经配置以在相机1570俘获视频时俘获音频。

[0052] 无线控制器1540可耦合到微处理器1510及天线1542。在特定实施例中,微处理器1510、显示控制器1526、存储器1532、CODEC 1534及无线控制器1540包含在系统级封装或芯片上系统(SOC)装置1522中。在特定实施例中,输入装置1530及电力供应器1544可耦合到芯片上系统装置1522。在其中移动装置1500包含触摸屏的说明性实例中,显示装置1528及输入装置1530可使用具有一或多个多功能像素1、2的单元内系统至少部分集成。在特定实施例中,如图5中所说明,显示装置1528、输入装置1530、扬声器1536、麦克风1538、天线1542、电力供应器1544及相机1570在芯片上系统装置1522外部。然而,显示装置1528、输入装置1530、扬声器1536、麦克风1538、天线1542、电力供应器1544及相机1570中的每一者可耦合到芯片上系统装置1522的组件,例如接口或嵌入式微控制器。

[0053] 当配备有超声波传感器时,包含一或多个多功能像素1、2的显示装置1528可包含压电膜超声波发射器12。在操作期间,超声波发射器12可发射超声波脉冲,所述超声波脉冲可朝向压板32行进穿过多功能像素1、2的各种层且穿过压板32。驻留在压板32上的物体(例如手指34)可吸收一些超声波能量,且未由所述物体吸收的一些超声波能量可通过压板32反射回到超声波传感器20a。通过注意超声波传感器20a接收的信号,可确定关于物体的信息。例如,如果物体是手指34,那么从超声波传感器导出的信息可使得能够创建指纹的视觉表示。导电迹线可将超声波传感器20a的超声波传感器电路与电子器件连接,其允许读出由超声波传感器20a产生的信号。

[0054] 图6描绘可与包含多功能像素显示阵列的显示装置一起使用的超声波传感器系统的框图。图6描绘与超声波传感器阵列1601相关联的电路1600。控制单元1610可将信号发送到超声波传感器阵列1601以经由超声波发射器1620发送超声波脉冲。例如,控制单元1610可将发射器激励信号1622发送到发射器驱动器1624以驱动超声波发射器1620。控制单元1610可激活电路以读出由超声波传感器阵列1601提供的信号。例如,控制单元1610可将电平选择输入1626发送到接收器偏置驱动器1628以控制超声波传感器阵列1601的偏置。通过知道预期反射超声波能量到达超声波传感器阵列1601的时间,控制单元1610可读出与已经从手指34(或其它物体,例如触控笔)驻留在其中的压板32反射的超声波能量相关联的传感器信号。控制单元1610可经由门驱动器1627控制构成超声波传感器阵列1601的多功能像素1、2的读出。一旦读出传感器信号,可使用数据处理器1630形成对应于传感器信号的数字化

数据集,且可提供此数据集以作为数字输出1640。可提供例如模/数转换器等数字化器1629以将可为模拟的像素输出转换为数字形式。数据处理器1630可为数字信号处理器,或其它类似处理器。

[0055] 如果物体(例如手指34)驻留在压板32上,那么到达物体的超声波脉冲或波继续从压板32到物体,在物体中能量被吸收。例如,接触压板32的指纹的脊将实质上吸收经由压板32发射到手指34的超声波能量。然而,在存在指纹的不接触压板32的谷的地方,超声波能量将实质上通过压板32反射回,且由超声波传感器阵列1601检测。其它电子器件可从超声波传感器阵列1601读出个别行及列信号且可使用数据处理器1630创建从所述信号导出的数据。可使用所述数据创建物体的图像(例如,指纹的图像)。

[0056] 图7描绘可利用多功能像素或像素显示阵列的装置。具有多功能像素1、2的阵列的显示装置可包含膝上型计算机1700、手机1710、平板电脑1720(例如iPad®)、游戏控制台1730及医疗装置1740。

[0057] 图8描绘包含多功能像素阵列的视觉显示器,其一部分已被放大。视觉显示器1800的放大部分1800a包含十六个多功能像素1、2的显示器子阵列3。在此实施方案中,显示器子阵列3中的每一像素是多功能像素1、2。在一些操作模式中,无需开启传感器20的一或多个传感器电路。以此方式,可更改传感器分辨率。例如,如果在显示器1800的每隔一行及每隔一列中开启多功能像素1、2,那么传感器分辨率将为显示器1800的视觉分辨率的四分之一。

[0058] 图9描绘包含多功能像素与显示像素交替的阵列的另一视觉显示器。在此实施方案中,多功能像素1、2布置在具有棋盘图案的二乘二显示器子阵列3中,其中显示像素4不具有感测功能或其中停用感测功能,且传感器分辨率是显示器1800的视觉分辨率的二分之一。

[0059] 图10描绘包含多功能像素及显示像素阵列的另一视觉显示器。在此实施方案中,两个多功能像素1、2的二乘二显示器子阵列3紧靠不具有感测功能或感测功能被停用或以其它方式被无视的两个显示像素4而放置,其中传感器分辨率是显示器分辨率的一半。

[0060] 图11A到11G说明多功能像素的各种布置。多功能像素可包含具有一或多个超声波传感器20a、光电传感器20b、红外传感器20c或电容性传感器20d的组合的显示像素18。应注意,在图11A到11G中,出于清楚起见而未展示多功能像素1、2的所有层。在图11A中,展示具有分别具有红色、绿色及蓝色显示子像素18a、18b及18c的显示像素18、超声波传感器20a及红外传感器20c的单元内多功能像素1、2。在图11B中,展示具有拥有红色、绿色及蓝色显示子像素18a-c的显示像素18、超声波传感器20a及光电传感器20b的单元内多功能像素1、2。在图11C中,展示具有红色、绿色及蓝色显示子像素18a-c、第一超声波传感器20a及第二超声波传感器20a的单元内多功能像素1、2。在图11D中,展示具有红色、绿色及蓝色显示子像素18a-c、超声波传感器20a及电容性传感器20d的单元内多功能像素1、2。在图11E中,展示具有拥有红色、绿色及蓝色显示子像素18a到18c的显示像素18、光电传感器20b及电容性传感器20d的多功能像素1、2。在图11F中,展示具有拥有红色、绿色及蓝色子像素18a-c的显示像素18、光电传感器20b及红外传感器20c的多功能像素1、2。其它实施方案(未图示)可包含具有显示像素、光电光传感器(光学光或红外光)及电容性传感器20d的多功能像素1、2。其它实施方案可包含显示像素与一或多个传感器的其它组合。

[0061] 单元内多功能像素1、2可包含红外传感器20c,其可能提供允许控制到显示器及

显示装置的其它组件的电力的信号。例如,由于红外传感器20c可检测红外能量及热,所以可由嵌入显示器中的红外传感器20c检测来自定位在显示器上或附近的人的手指、手、头部或耳朵的热且进行解译以提供开启或关闭显示装置中的另一组件的指令。例如,可响应于检测到来自接近显示器的人的手、手指、头部或耳朵的热而开启超声波传感器20a的超声波传感器电路或光电传感器20b的光电传感器电路。以此方式,与超声波传感器20a相关联的超声波发射器12可在需要之前保持关闭。在一些实施方案中,多功能像素1、2可包含电容性传感器20d,其可能检测多功能像素1、2附近或上的手指或其它物体的存在。在一些实施例中,由电容性传感器20d检测到的信号可作用于开启超声波发射器12及超声波传感器20a或显示装置中的其它组件的基础。或者,来自电容性传感器20d的信号可用于提供显示装置的触摸屏输入。在一些实施方案中,压电材料的红外检测能力可用于检测来自显示器的表面上的例如手指或触控笔等触摸物体的初始触摸事件,接着是所述触摸附近的各种传感器的自适应扫描以快速确定触摸物体的详细位置。

[0062] 可与微处理器一起使用类似机构,所述微处理器经编程以经由视觉显示器将“欢迎消息”或其它提示提供给用户以便指示移动装置准备好接受用户的指令。所述微处理器可保持在较不活动状态中,且当显示器的传感器指示用户希望使用显示器时进入较活动状态。例如,微处理器可保持在较不活动状态中以节约电力,但在需要时,微处理器可进入较活动状态以便提供所述提示。以此方式,传感器阵列可检测可用于产生经由视觉显示器递送的响应的事件。

[0063] 图12是说明操作多功能像素的方法的一个实施方案的流程图。单元内多功能像素1、2的红外传感器20c可检测热且发送与由传感器感测的热的量成比例的信号。可将所述信号与阈值进行比较,且如果超出所述阈值,那么可激活超声波发射器12。如果未超出所述阈值,那么超声波发射器12可保持活动或置于非活动状态中。以类似方式,多功能像素1、2的电容性传感器20d可检测手指、触控笔或其它物体的接近度且致使超声波发射器12被激活或保持被激活。

[0064] 图13是说明操作多功能像素的方法的另一实施方案的流程图。单元内多功能像素1、2的红外传感器20c可检测热且发送与由传感器感测的热的量成比例的信号。可将所述信号与阈值进行比较,且如果超出所述阈值,那么可激活超声波发射器12。在超声波发射器12被激活的情况下,可通过多功能像素1、2的超声波传感器20a俘获超声波图像。如果未超出所述阈值,那么超声波发射器12可保持活动或置于非活动状态中。类似地,多功能像素1、2的电容性传感器20d可检测手指、触控笔或其它物体的接近度且致使超声波发射器12被激活且俘获超声波图像。

[0065] 图14A及14B描绘可用于操作多功能像素显示阵列的多功能像素系统的电路。图14A描绘用于具有LCD显示屏组件的多功能像素显示阵列2001的电路2000。图14B展示用于具有OLED显示器组件的多功能像素显示阵列2002的电路2000。电路2000可包含经编程以将信号提供给具有列驱动器电路2030的像素显示阵列驱动器2020的微处理器2010。另外,微处理器2010可经编程以提供用于操作传感器阵列读出电路2040的信号。可例如提供时序偏差及脉冲产生控制电路2050以控制显示器电路2060及/或传感器电路2070的时序及偏差。偏差及脉冲产生控制电路2050可经配置以选择多功能像素显示阵列2001、2002的行或列。虽然在图14A及14B中描绘压电传感器、光电传感器及热电传感器的三元组,但可将一或多

种传感器类型配置到显示阵列中的一或多个多功能像素中,包含光电传感器、光学光传感器、红外光传感器、红外传感器、超声波传感器、声学或声学发射传感器、压电力或压力传感器、热传感器或电容性传感器。

[0066] 因为大量行选择线、列驱动器线及传感器读出线可遮挡显示元件的观看,所以使线的数目最少化的方法可为有益的。图14C描绘配置有LCD或OLED显示像素的多功能像素1、2的显示阵列2001、2002的独立行寻址,所述多功能像素具有分别用于红色、绿色及蓝色的三个子像素18a、18b及18c,及分别表示超声传感器、光电传感器及电容性传感器的三个传感器20a、20b及20d。分离用于显示子像素的视频或显示器输入线及用于传感器的传感器输出信号线。这种配置允许显示像素及传感器的独立帧速率,并且还通过停用、无视、断开、忽略、不启用、不存取、不寻址或以其它方式不考虑某些行或列的传感器而允许不同的传感器分辨率。在一个实施例中,多功能像素显示阵列中的光电传感器、第二传感器或其它传感器的帧速率、帧大小及分辨率可被配置为可通过确定及存取传感器行及列的子集而调整。在不同实施例中,可通过使用共同行选择线寻址一行显示元件及一行传感器元件而减小行选择线的数目,如图14D中所展示。用于给传感器供电或复位的额外线可包含在又一个实施例中。

[0067] 在另一实施例中,如图14E中所描绘,可通过使用相同列线驱动显示像素并感测传感器输出信号而减小视频输入线及传感器输出线的数目。在此实施例中,所述共同列线可在选择显示像素的行时用于视频输入,且在选择传感器的行时用于传感器输出。可包含用于显示器列驱动器的高输出阻抗模式以允许当在感测模式中时对列线上的传感器输出信号的准确检测。如图14F中所描绘的另一实施例可具有共同显示器/传感器行选择线及共同视频输入/传感器输出列线。如图14G中所描绘,另一实施例展示具有若干组红色、绿色及蓝色子像素18a-c、多个超声波传感器20a及红外传感器20c的多功能像素1、2。使用行及列寻址提供用于显示元件的显示数据且从传感器元件读取传感器数据。可使用超声波传感器20a用于中等分辨率超声波成像,而可使用红外传感器20c用于稀疏红外成像。稀疏红外成像可例如用于检测手势或检测来自定位在多功能像素1、2附近或上的手指的热。在一些实施方案中,在开启用于超声波成像的超声波发射器之前可使用稀疏红外成像来检测物体的存在。在一些实施方案中,例如图14C到14G中展示的实施方案中,行选择线及/或列驱动/感测线连同其它控制及电力线可形成于两个或更多个互连层中以消耗更小面积的空间且避免对显示阵列的过度的遮挡。例如,用于一行显示子像素及传感器的第一行选择线可直接定位在用于相邻行的显示子像素及传感器的第二行选择线上方。

[0068] 图14H到14U描绘多功能像素内的传感器的各种布置及传感器类型。在这些布置中,减少红色-绿色-蓝色显示像素18中的蓝色子像素18c的一部分以允许当形成为多功能像素显示阵列2001、2002的部分时将各种传感器及传感器类型定位在多功能像素1、2内。蓝色子像素18c可在LCD、OLED及反射式显示器中更有效,使得可相对于其它显示子像素(例如红色子像素18a或绿色子像素18b)减少分配给蓝色子像素的区域且实质上不影响显示器性能。超声波传感器20a可安置于多功能像素1、2内,如图14H中所展示。超声波传感器20a及光电传感器20b可安置于多功能像素1、2内,如图14I中所展示。超声波传感器20a及红外传感器20c可安置于多功能像素1、2内,如图14J中所展示。超声波传感器20a及电容性传感器20d可安置于多功能像素1、2内,如图14K中所展示。超声波传感器20a、光电传感器20b及红外传

感器20c可安置于多功能像素1、2内,如图14L中所展示。超声波传感器20a、光电传感器20b及电容性传感器20d可安置于多功能像素1、2内,如图14M中所展示。超声波传感器20a、红外传感器20c及电容性传感器20d可安置于多功能像素1、2内,如图14N中所展示。超声波传感器20a、光电传感器20b、红外传感器20c及电容性传感器20d可安置于多功能像素1、2内,如图14O中所展示。在进一步的布置中,光电传感器20b可安置于多功能像素1、2内,如图14P中所展示。光电传感器20b及红外传感器20c可安置于多功能像素1、2内,如图14Q中所展示。光电传感器20b及电容性传感器20d可安置于多功能像素1、2内,如图14R中所展示。光电传感器20b、红外传感器20c及电容性传感器20d可安置于多功能像素1、2内,如图14S中所展示。在进一步的布置中,红外传感器可安置于多功能像素1、2内,如图14T中所展示。红外传感器20c及电容性传感器20d可安置于多功能像素1、2内,如图14U中所展示。出于清楚起见,在这些图14H到14U中未展示地址、数据及感测线。

[0069] 图14V到14Z描绘多功能像素内的传感器的各种布置及传感器类型,其中在显示阵列内的各处使用传感器取代蓝色子像素18c。换句话说,在多功能像素1、2中存在比蓝色子像素更多的红色子像素或绿色子像素。因为蓝色子像素可比例如红色子像素或绿色子像素等其它子像素更有效,所以偶尔使用传感器取代蓝色子像素可导致显示器性能的最小降低。图14V包含可为多功能像素显示阵列2001、2002的部分的多功能像素1、2中的超声波传感器20a以及显示子像素18a-c。图14W包含多功能像素1、2中的超声波传感器20a及光电传感器20b。图14X包含多功能像素1、2中的超声波传感器20a及红外传感器20c。图14Y包含多功能像素1、2中的超声波像素20a及电容性传感器20d。图14Z包含多功能像素1、2中的超声波像素20a、光电传感器20b、红外传感器20c及电容性传感器20d。出于清楚起见,在这些图14V到14Z中未展示地址、数据及感测线。其它配置(未图示)包含多功能像素1、2中的超声波传感器20a、光电传感器20b及红外传感器20c或电容性传感器20d;多功能像素1、2中的超声波传感器20a、红外传感器20c及电容性传感器20d;多功能像素1、2中的光电传感器20b;多功能像素1、2中的光电传感器20b及红外传感器20c或电容性传感器20d;多功能像素1、2中的光电传感器20b、红外传感器20c及电容性传感器20d;多功能像素1、2中的红外传感器20c;及多功能像素1、2中的红外传感器20c及电容性传感器20d。

[0070] 图14AA到14AE描绘多功能像素内的传感器的额外布置及传感器类型。这些布置表示各种四元组配置,其中红色、绿色及蓝色子像素连同一或多个传感器布置在大致二乘二配置或其倍数中。在这些布置中,可收集传感器数据来代替驱动蓝色子像素。或者,单独的驱动及/或感测线可与传感器相关联。图14AA展示四元组布置中的具有超声波传感器20a及显示子像素18a-c的多功能像素1、2。图14AB展示具有超声波传感器20a、光电传感器20b及显示子像素18a-c的多功能像素1、2。图14AC展示具有超声波传感器20a、红外传感器20c及显示子像素18a-c的多功能像素1、2。图14AD展示具有超声波传感器20a、电容性传感器20d及显示子像素18a-c的多功能像素1、2。图14AE展示具有超声波传感器20a、光电传感器20b、红外传感器20c、电容性传感器20d及显示子像素18a-c的多功能像素1、2。其它布置包含具有一或多个超声波传感器20a、光电传感器20b、红外传感器20c或电容性传感器20d及其组合的显示像素。

[0071] 还可能具有其中一或多个传感器与每一多功能像素中的显示子像素散置的实施例,或其中显示子像素及传感器元件处于与所展示的数量及位置不同的数量及位置的实施

例。

[0072] 因为多功能像素显示阵列中的传感器元件的分辨率可被配置为可在操作期间例如通过存取交替的行及交替的列、寻址行及列的子集或跳过一或多个行或列的群组来调整,所以来自传感器的数据获取的帧速率也可以是可调整的。即,传感器元件的帧速率可高于显示元件的帧速率、与其相同或比其低。在一个实例中,单元内电容性传感器阵列的帧速率可比显示器更新速率快得多,使得在需要时可以快速速率获取触摸或触控笔输入数据,例如用于触控笔跟踪。在另一实例中,可从显示器更新速率减小单元内超声波指纹传感器阵列的帧速率以允许获取例如指纹等高分辨率生物计量信息。传感器数据的获取的帧速率可为动态的,其基于不同应用对传感器数据的不同需要。帧大小可为动态的,从而允许从显示阵列的更小部分快速存取传感器数据以允许(例如)跟踪显示阵列的表面上或附近的触控笔或其它物体。可使用动态帧大小及动态帧速率检测显示阵列上或附近的对象的手势,从而允许对所述手势的快速跟踪。在一些模式中,可在反向方向上至少一次存取部分或所有传感器元件。在一个操作模式中,当不请求传感器数据时,可暂停对来自多功能像素显示阵列的传感器数据的获取,同时对显示阵列中的显示元件的更新继续。在不同的操作模式中,基于LCD的显示阵列的背光可关闭或变暗以允许取得传感器数据,例如来自显示阵列中的光电传感器的数据。

[0073] 在其中提供对显示元件及传感器元件的独立存取的不同实施例中,还可能的是,使用共同行选择线或共同视频输入及传感器输出线可对提供视频或显示器输入数据及获取传感器输出数据的时序及次序施加约束。例如,序列可为首先写入视频数据且其次读取传感器输出数据,且随后重复。在第二实例中,可写入多个连续帧的视频或显示数据,其中在需要时在写入帧之间插入一或多个传感器获取帧。在第三实例中,可几乎连续地写入视频或显示数据,其中当显示数据中存在间歇或出现获取传感器数据的需要时取得传感器数据。在第四实例中,在显示器关闭时可以非常低的帧速率(例如每秒、每分钟、每小时或更久一次)存取显示阵列中的传感器,直到显示器开启或出现某一其它事件为止。

[0074] 图15A描绘可与图14A及14B中展示的多功能像素系统中的多功能像素1、2结合使用的超声波(压电)传感器20a。可使用压电传感器例如测量较高频率超声波信号、中间频率声学信号或低频施加的压力或力信号。压电传感器可检测(例如)可在手指或触控笔摩擦或轻敲显示阵列的表面时发出的声学发出。图15B描绘可用于图14A及14B中展示的多功能像素系统中的红外(热电)传感器20c。可使用所述热电传感器例如检测红外能量、热能或热。图15C描绘可用于图14A及14B中展示的多功能像素系统中的光电传感器20b。可使用所述光电传感器例如检测光学光或红外光。图15D描绘可用于多功能像素1、2中的电容性传感器20d。可使用电容性传感器20d例如从置于多功能像素1、2上或附近的例如手指等物体检测电容或电容中的改变。

[0075] 结合所描述的实施例,揭示包含用于接收将传送的媒体项目的用户选择的系统的设备。例如,所述用于接收媒体项目的用户选择的系统可为包含多功能像素1、2的单元内系统,例如图1及图2A到2C中所描绘的多功能像素。媒体项目可包含数字媒体,其中数据以数字形式存储,例如数字视频、音频、艺术或类似者。

[0076] 所属领域的技术人员将进一步了解,结合本文中揭示的实施例描述的各种说明性逻辑块、配置、模块、电路和算法步骤可以实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。上文

已大体在其功能性方面描述各种说明性组件、块、配置、模块、电路及步骤。此类功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用和强加于整个系统的设计约束。所属领域的技术人员可针对每一特定应用以不同方式实施所描述功能性,但此类实施决策不应被解释为会造成对本发明的范围的偏离。

[0077] 虽然已经相对于一或多个特定实施例描述本发明,但将理解,可在不脱离本发明的精神和范围的情况下形成本发明的其它实施例。因此,认为本发明仅由所附权利要求书及其合理解释限制。

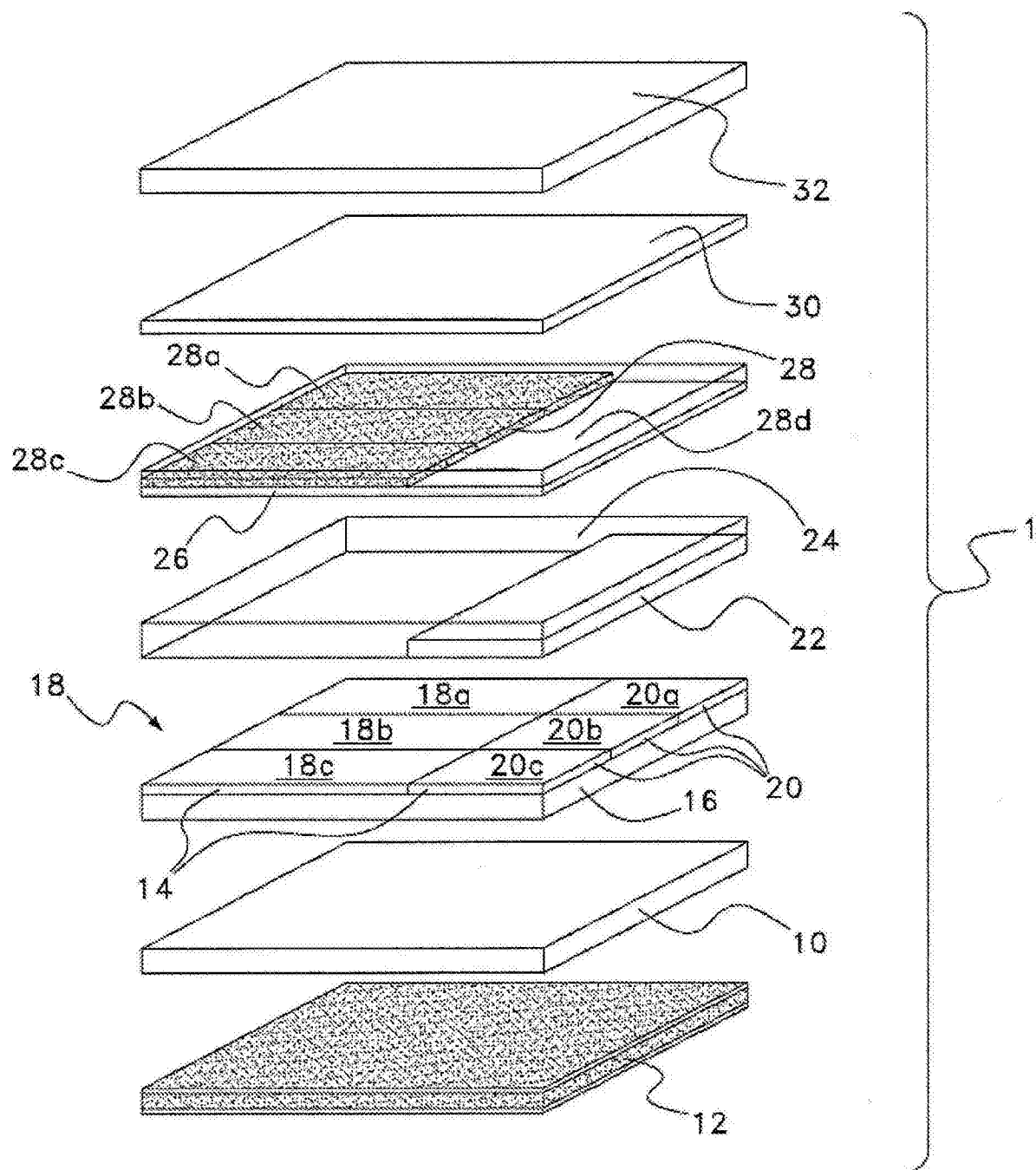


图1

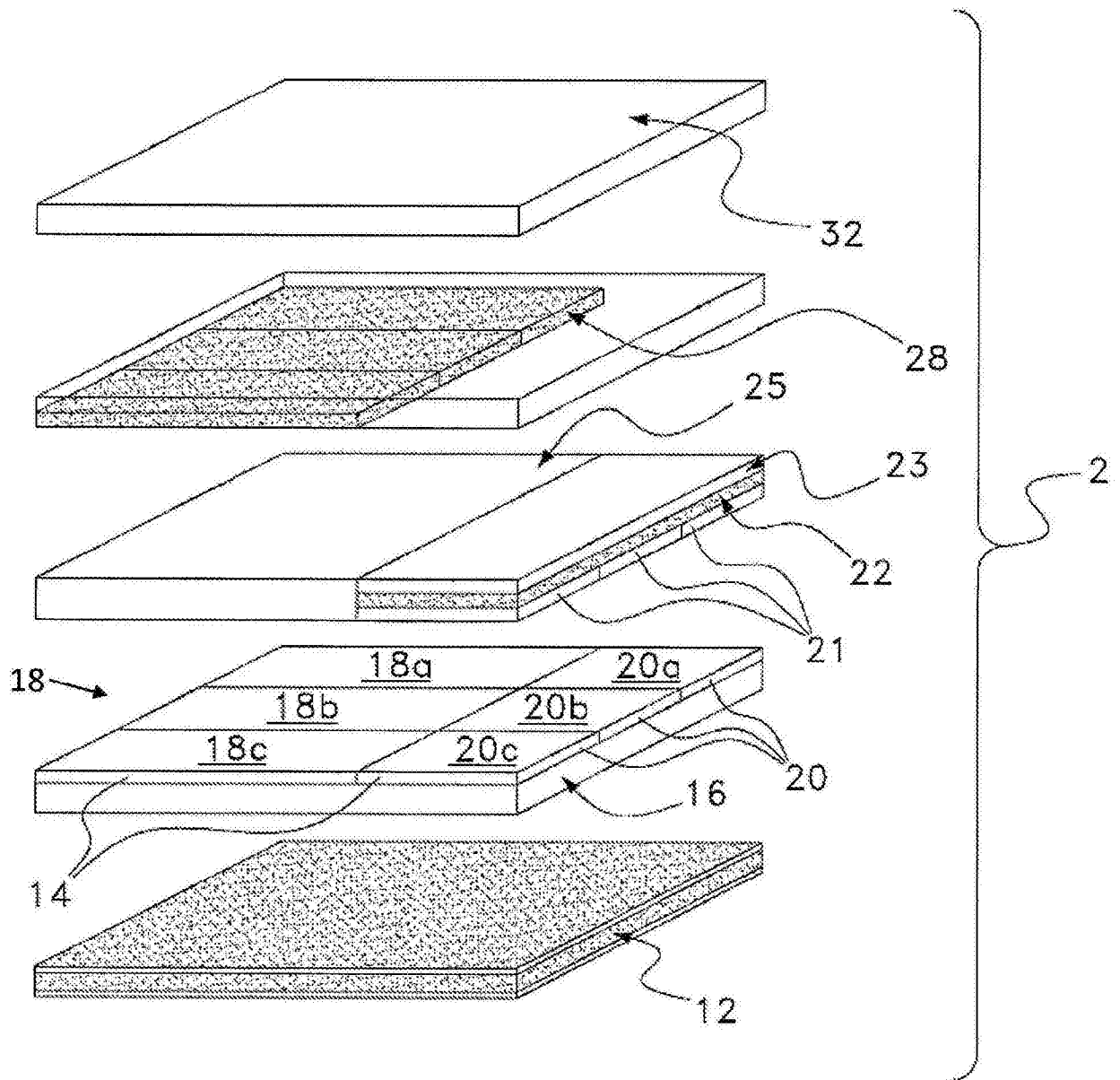


图2A

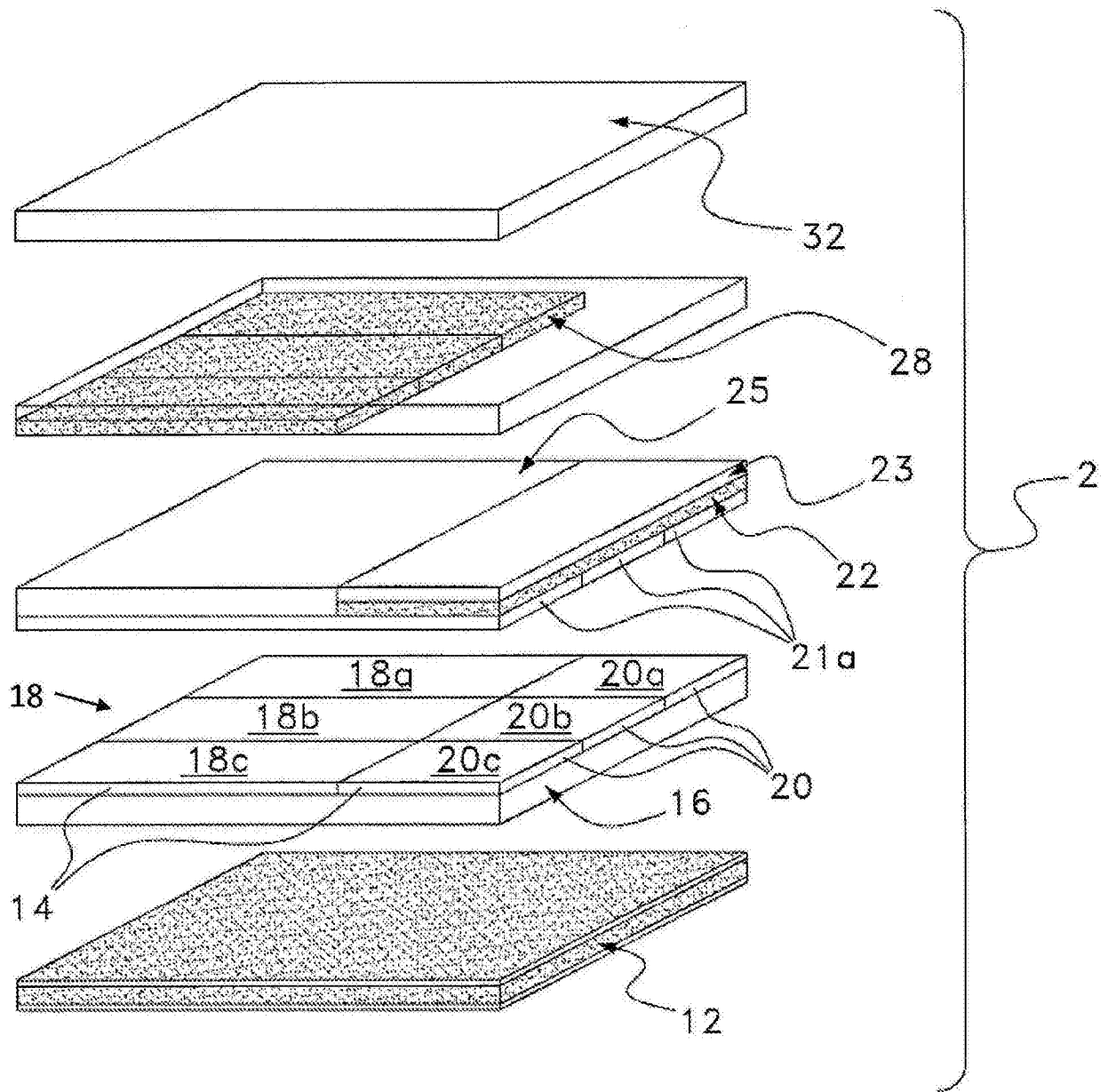


图2B

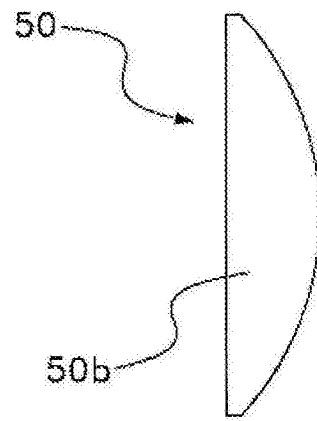


图3B

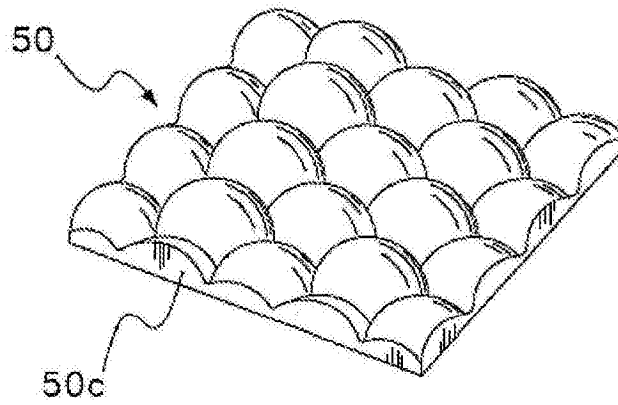


图3C

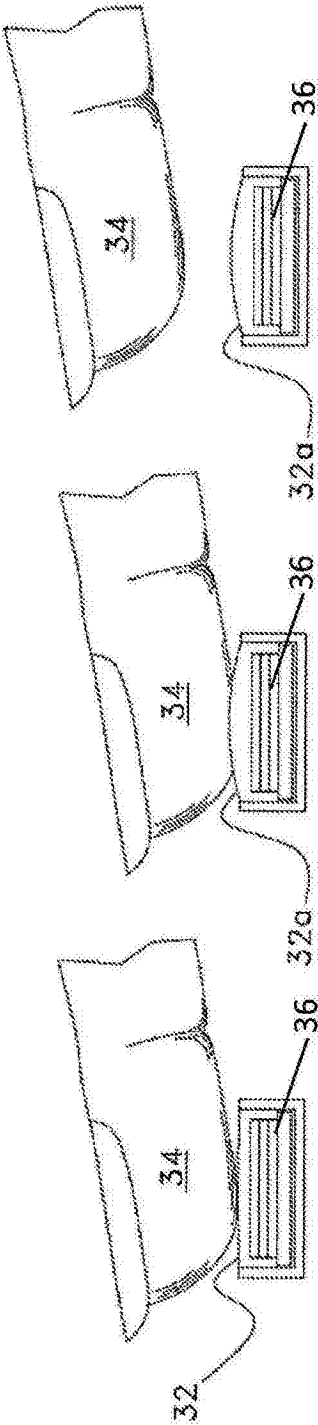


图4C

图4B

图4A

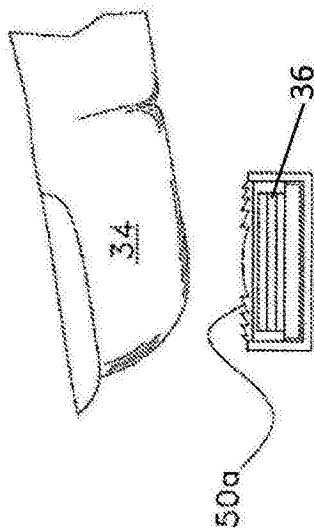


图4D

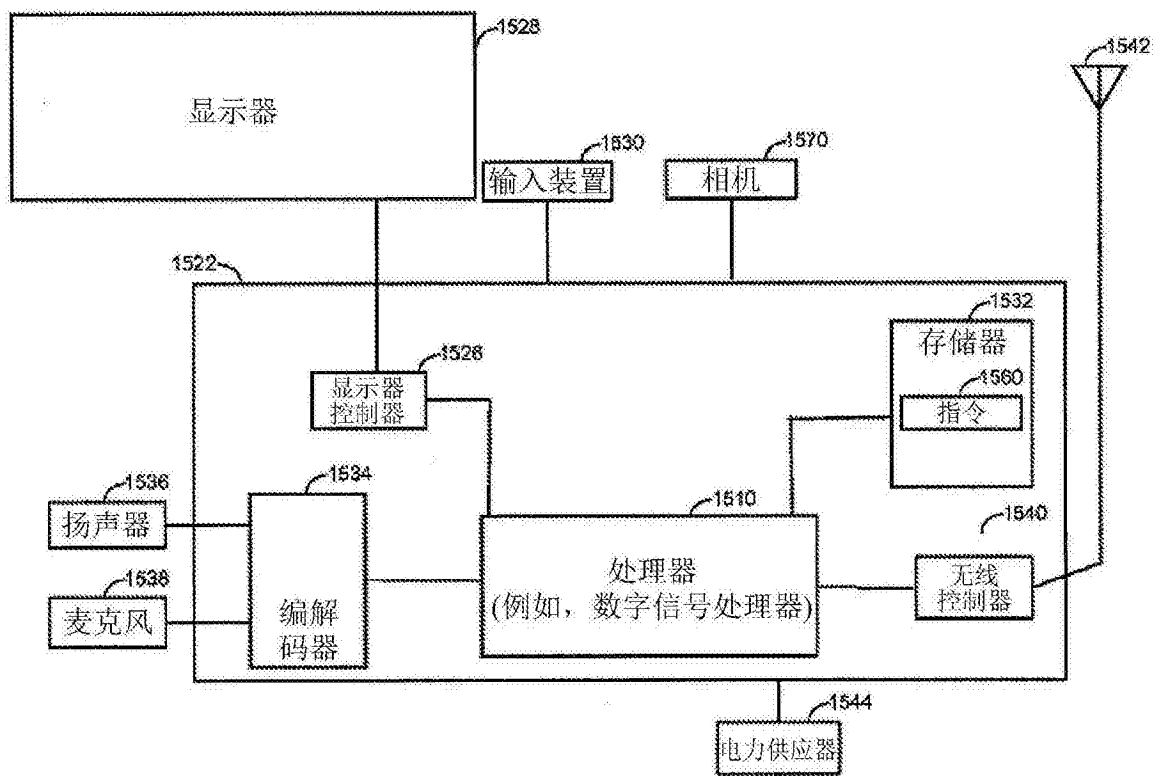


图5

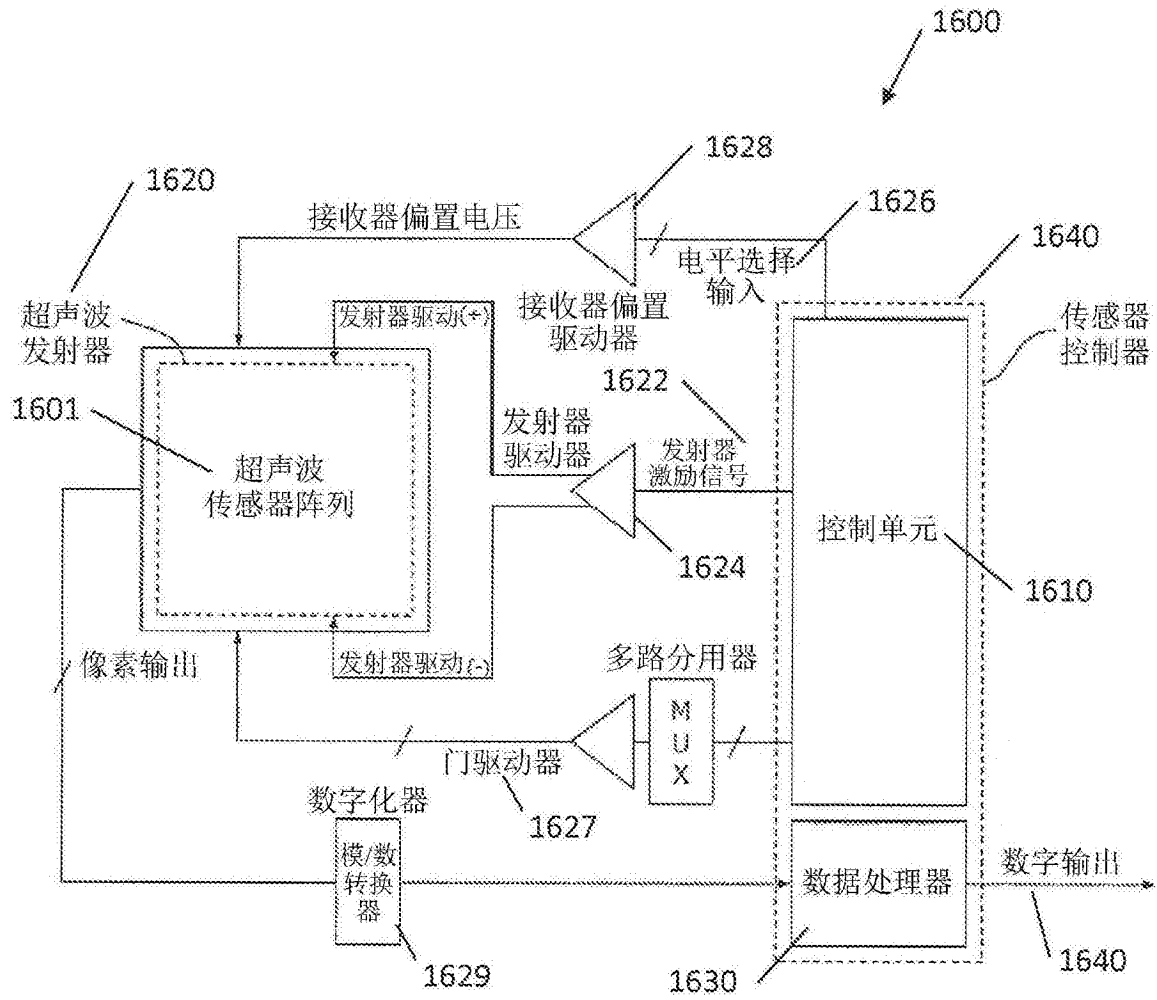


图6

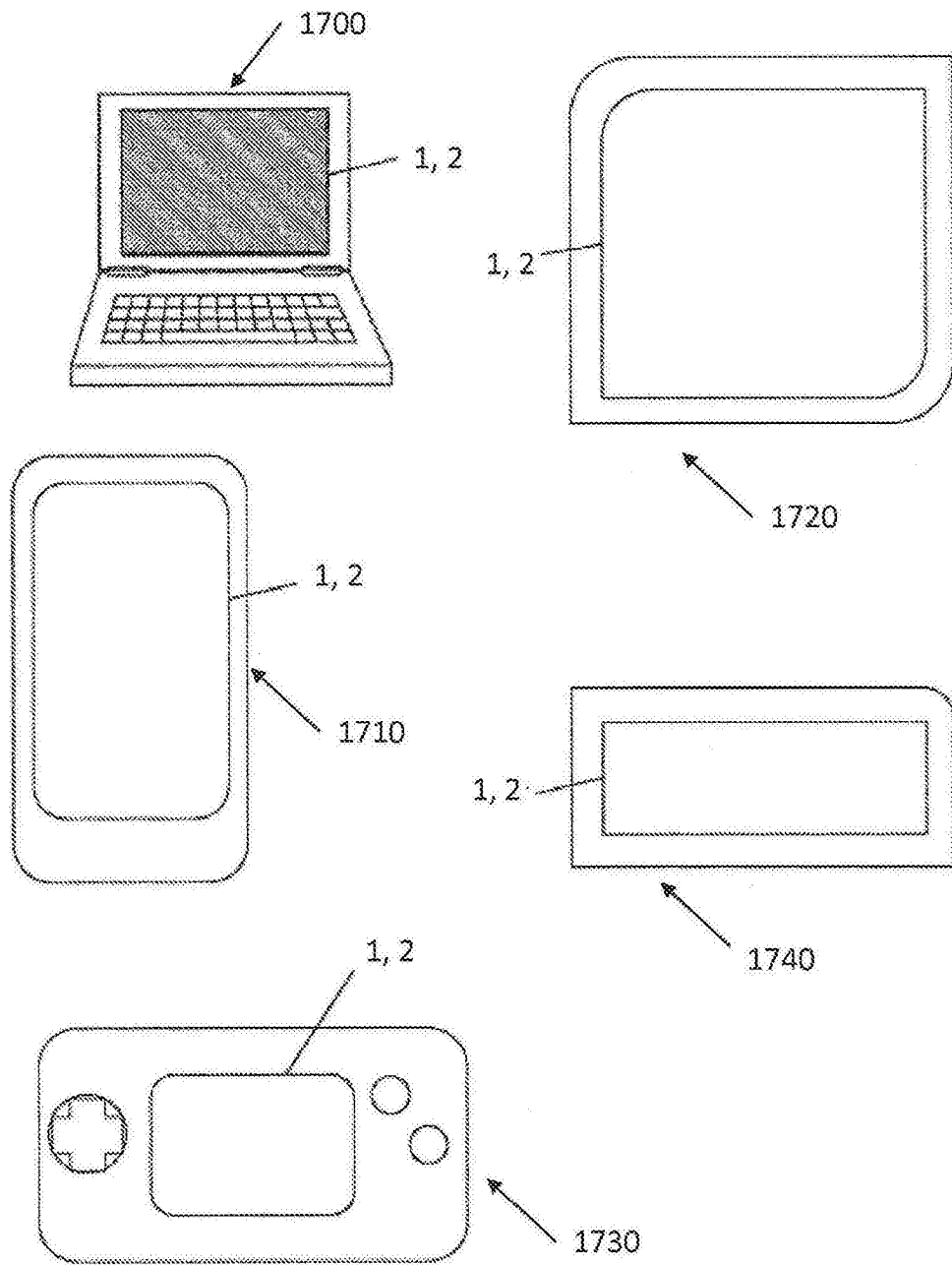


图7

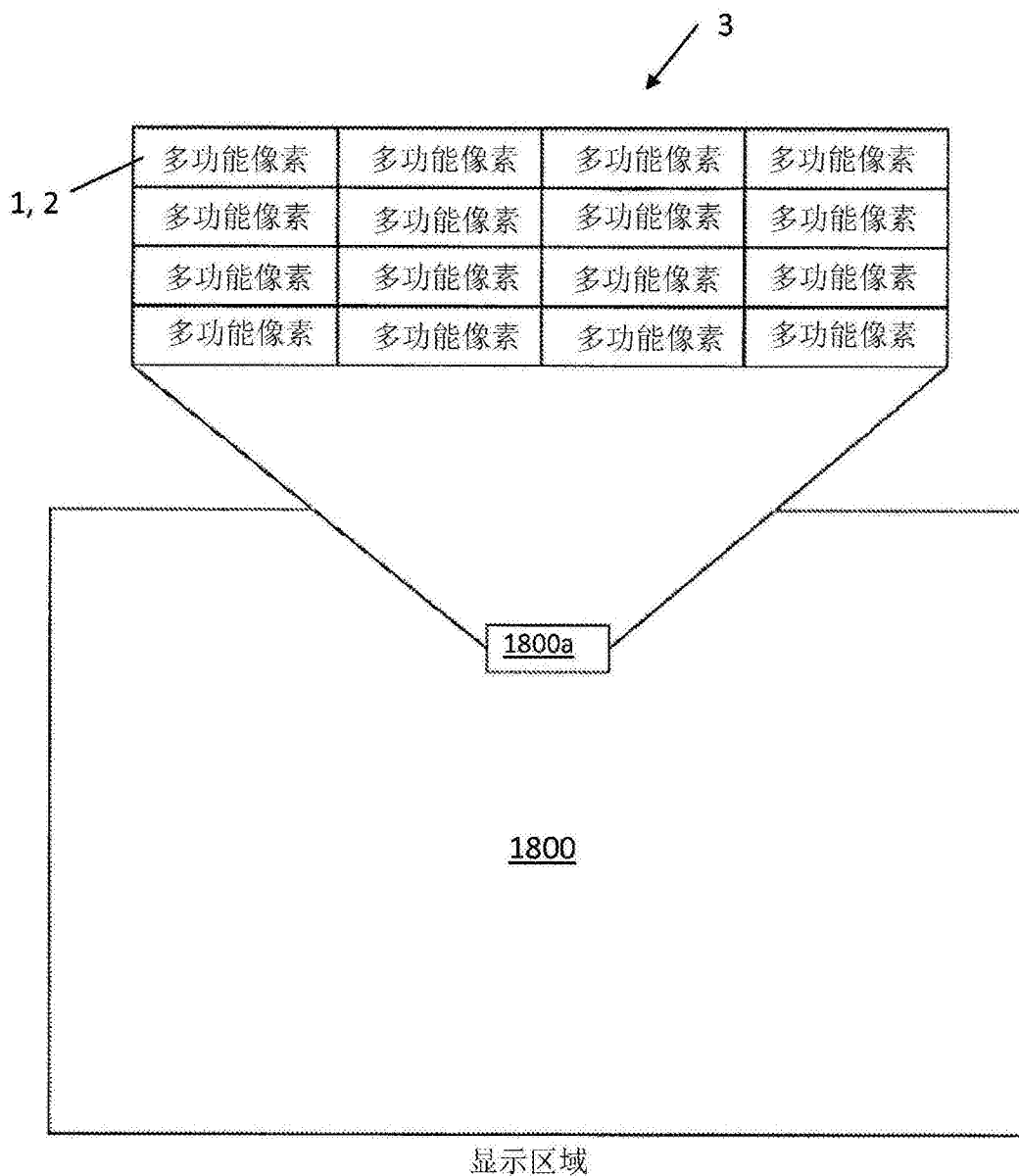


图8

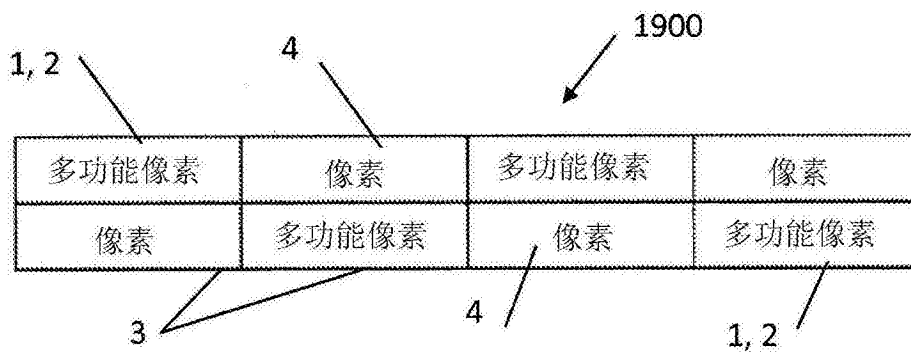


图9

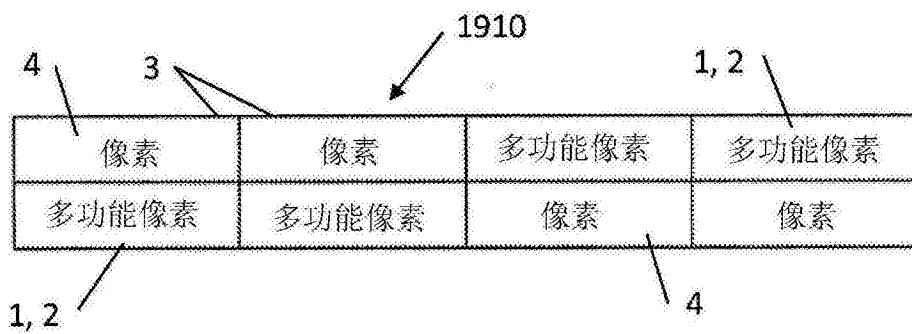


图10

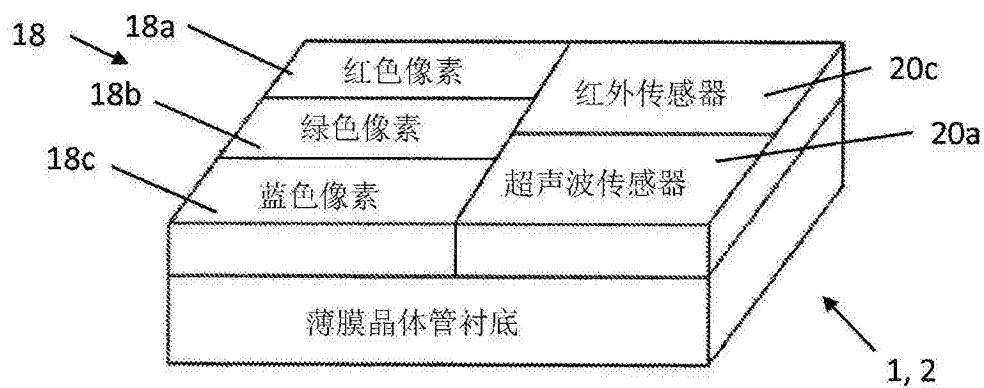


图11A

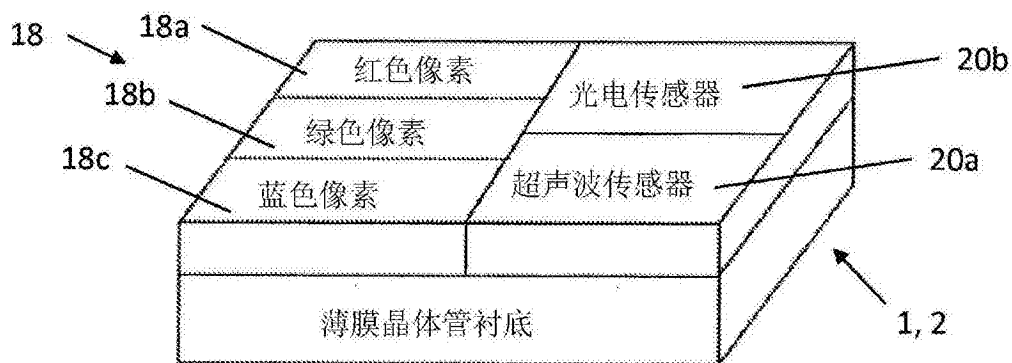


图11B

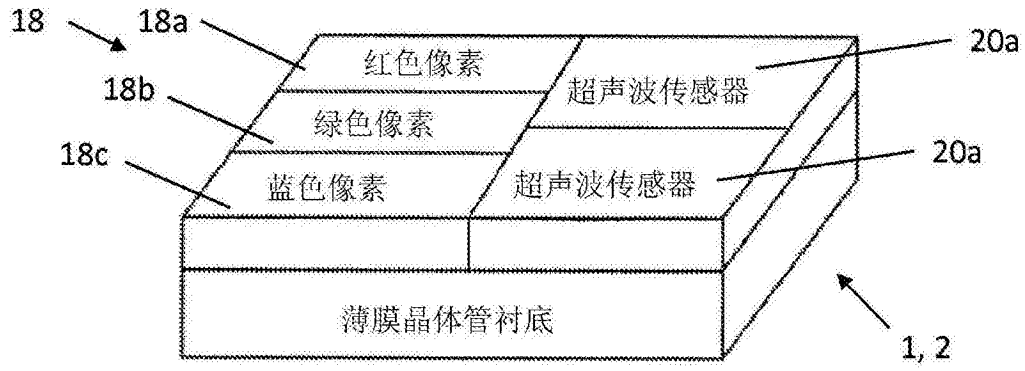


图11C

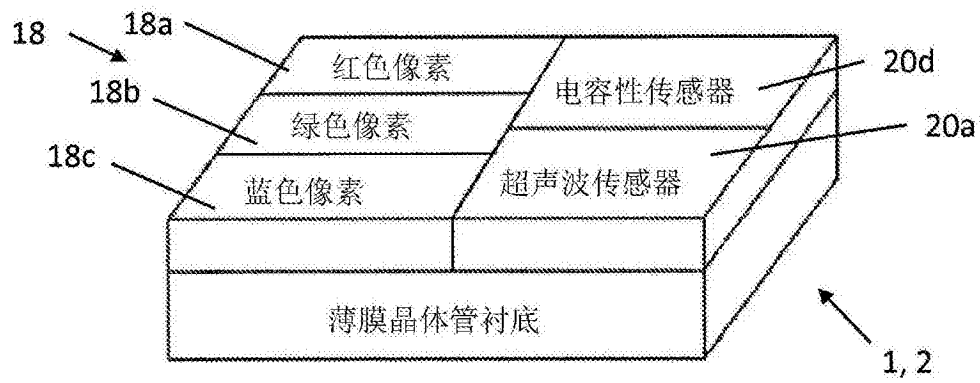


图11D

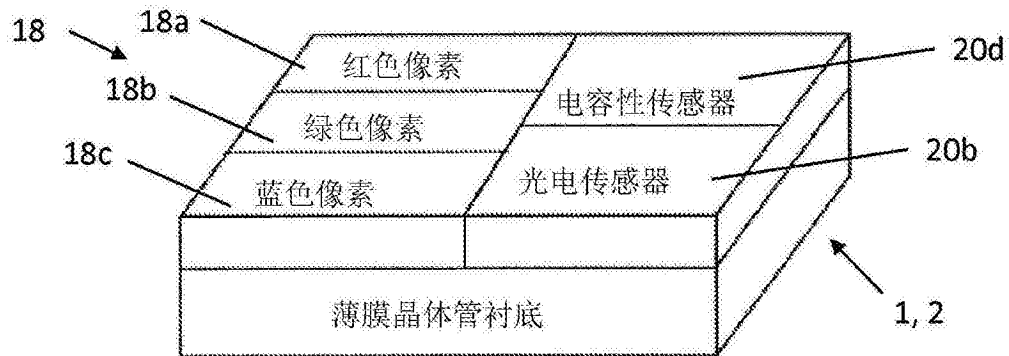


图11E

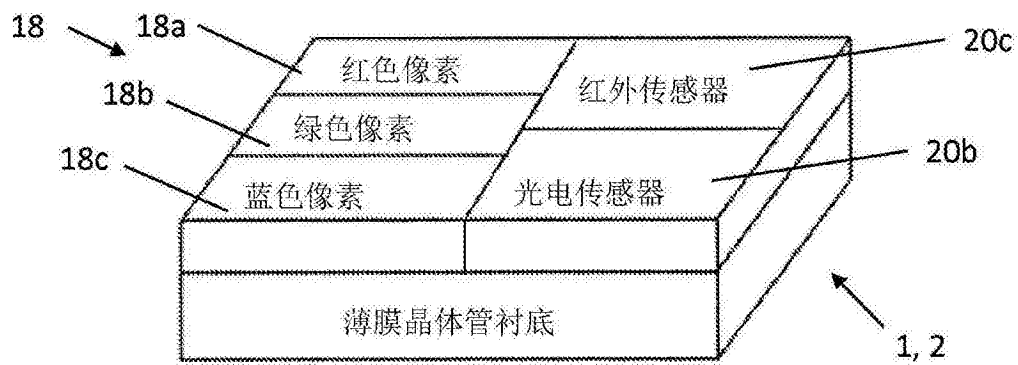


图11F

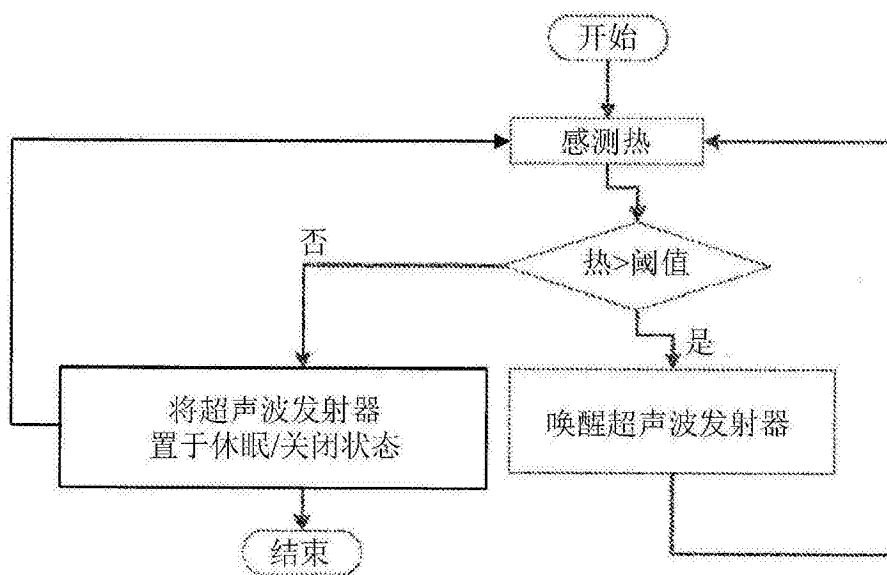


图12

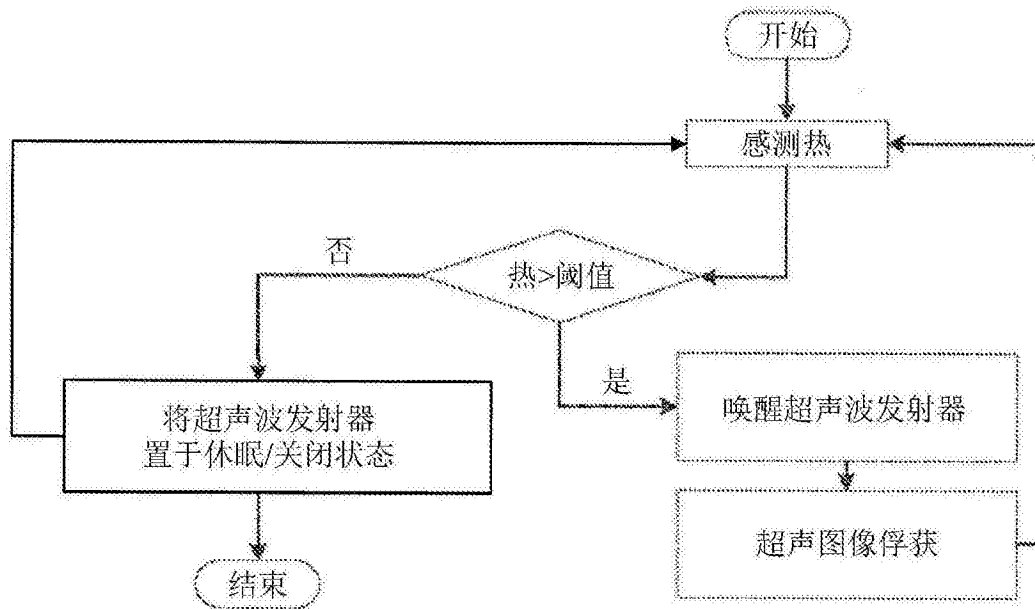


图13

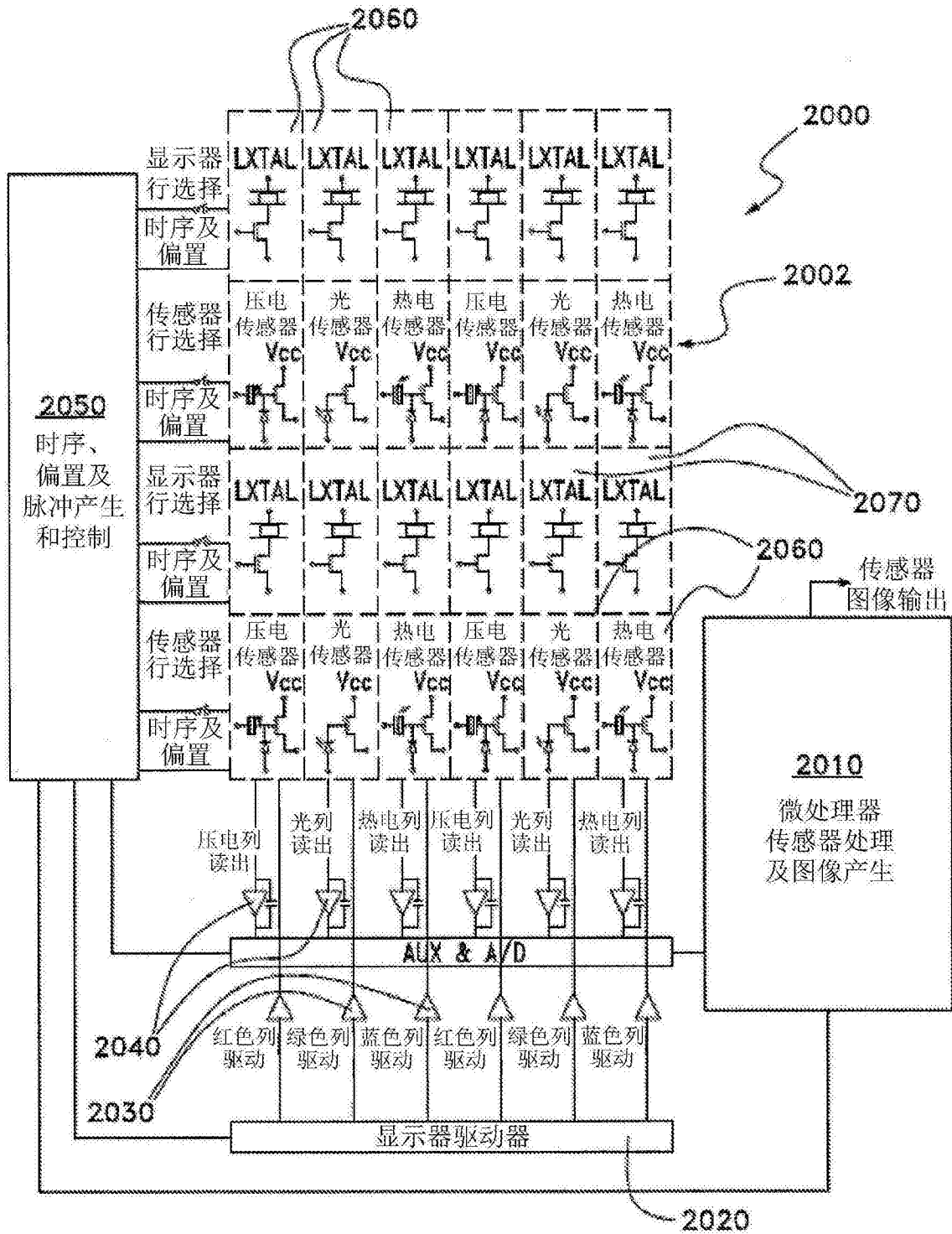


图14A

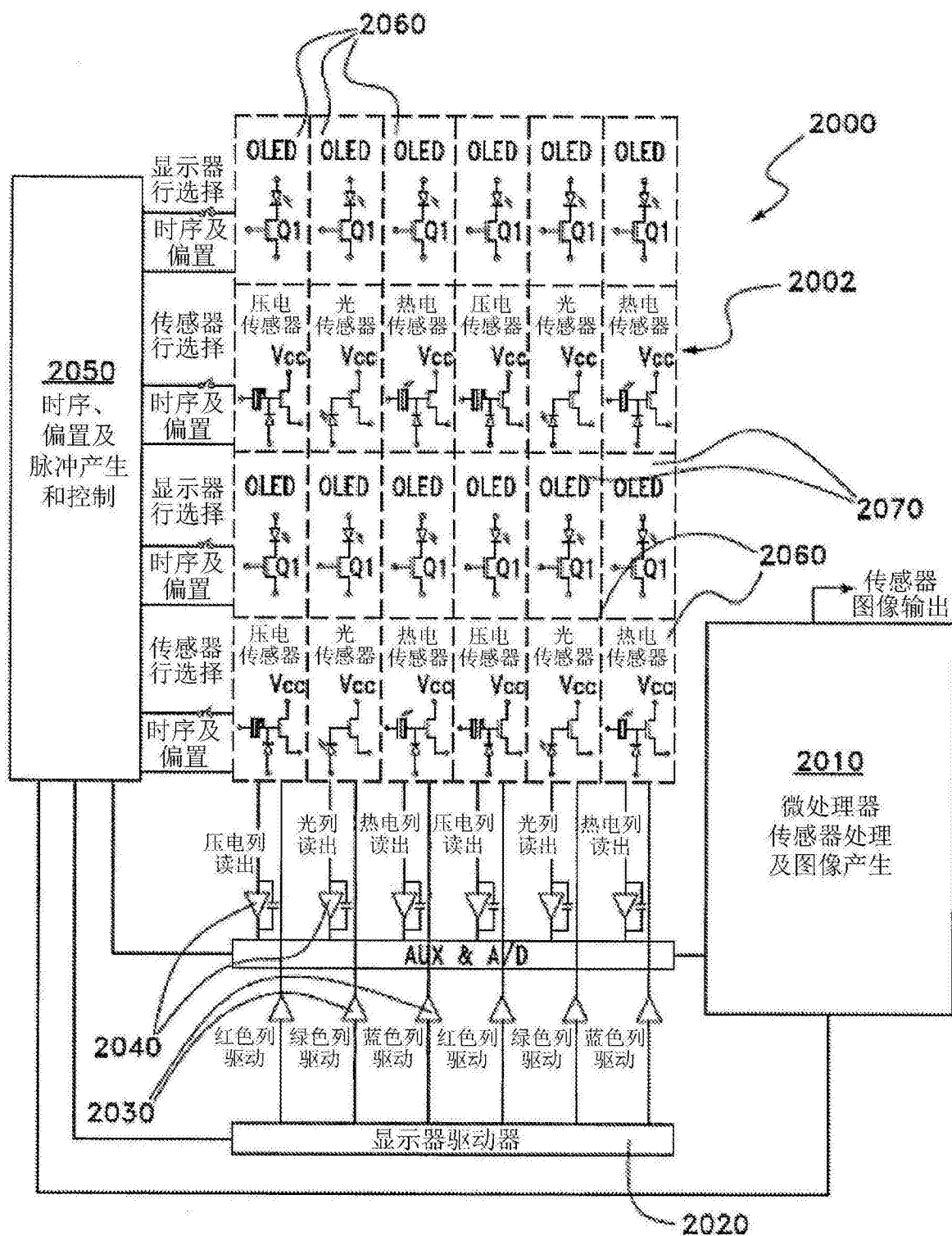


图14B

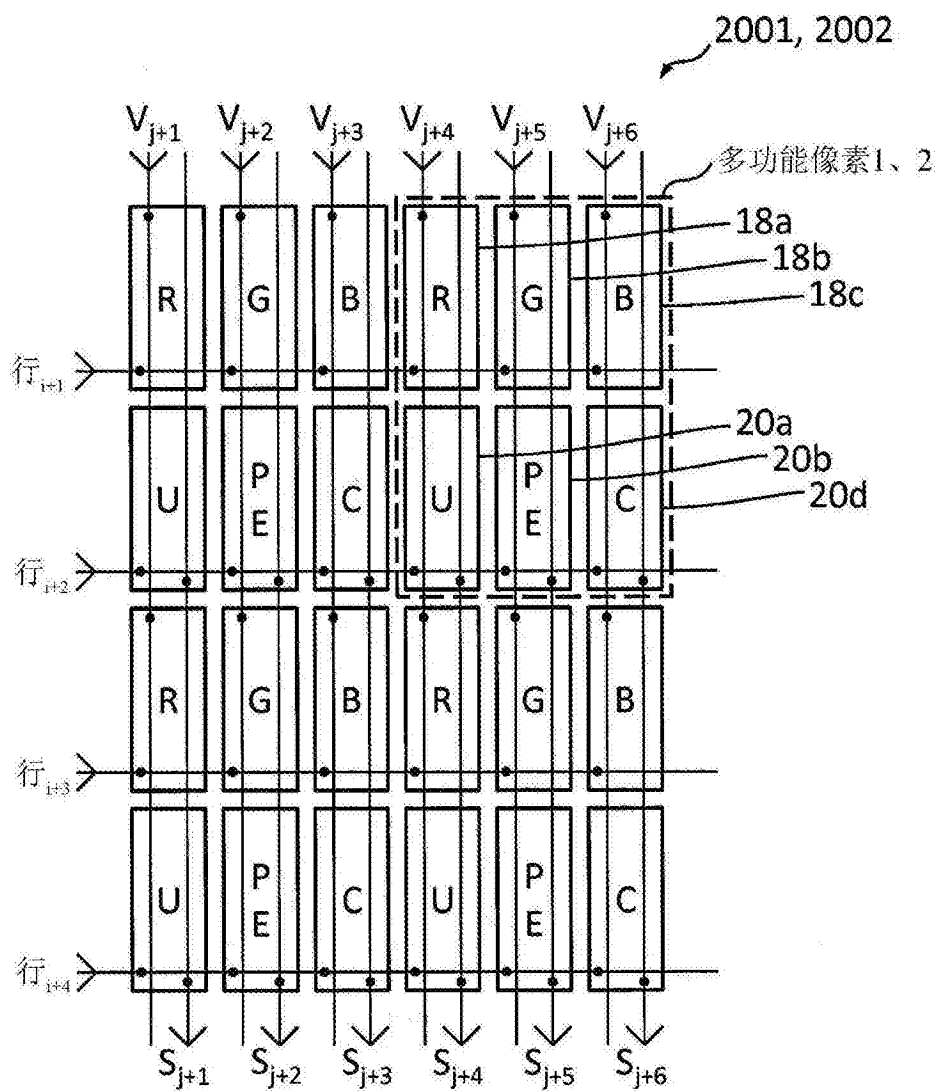


图14C

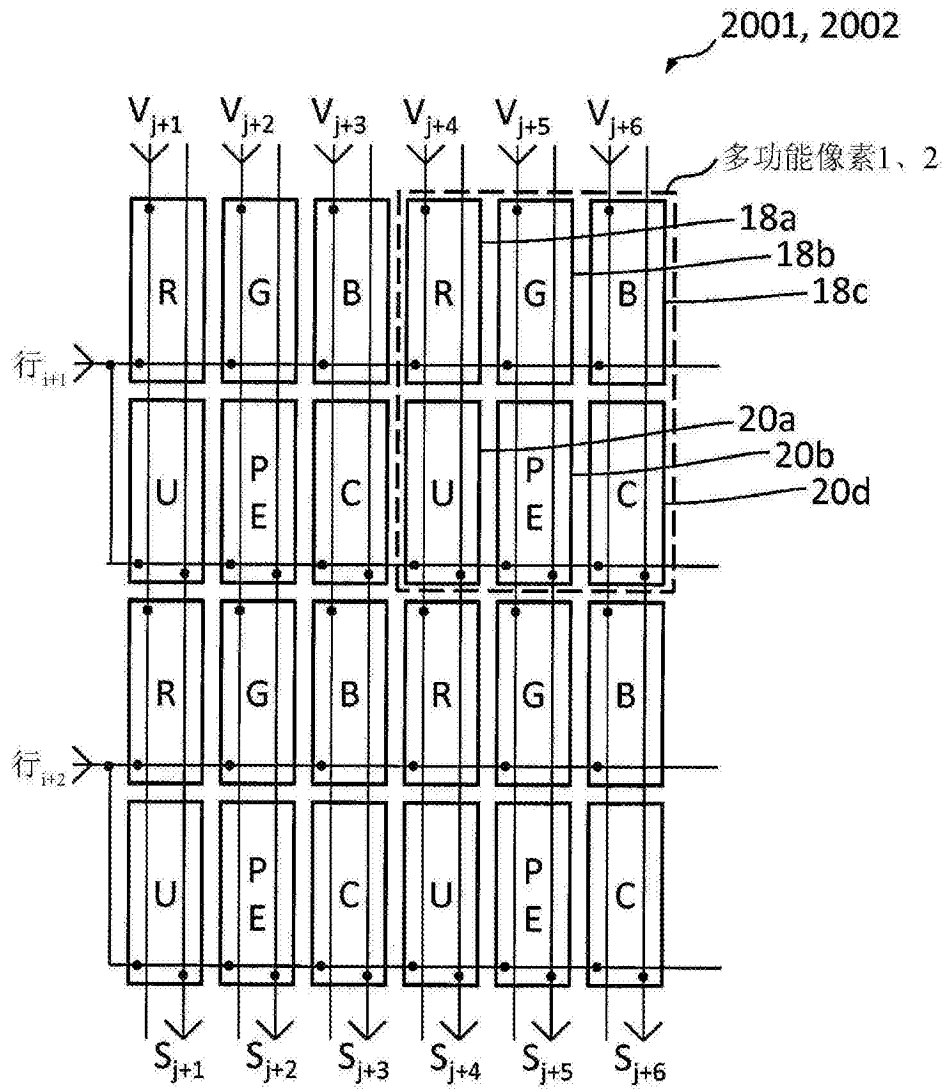


图14D

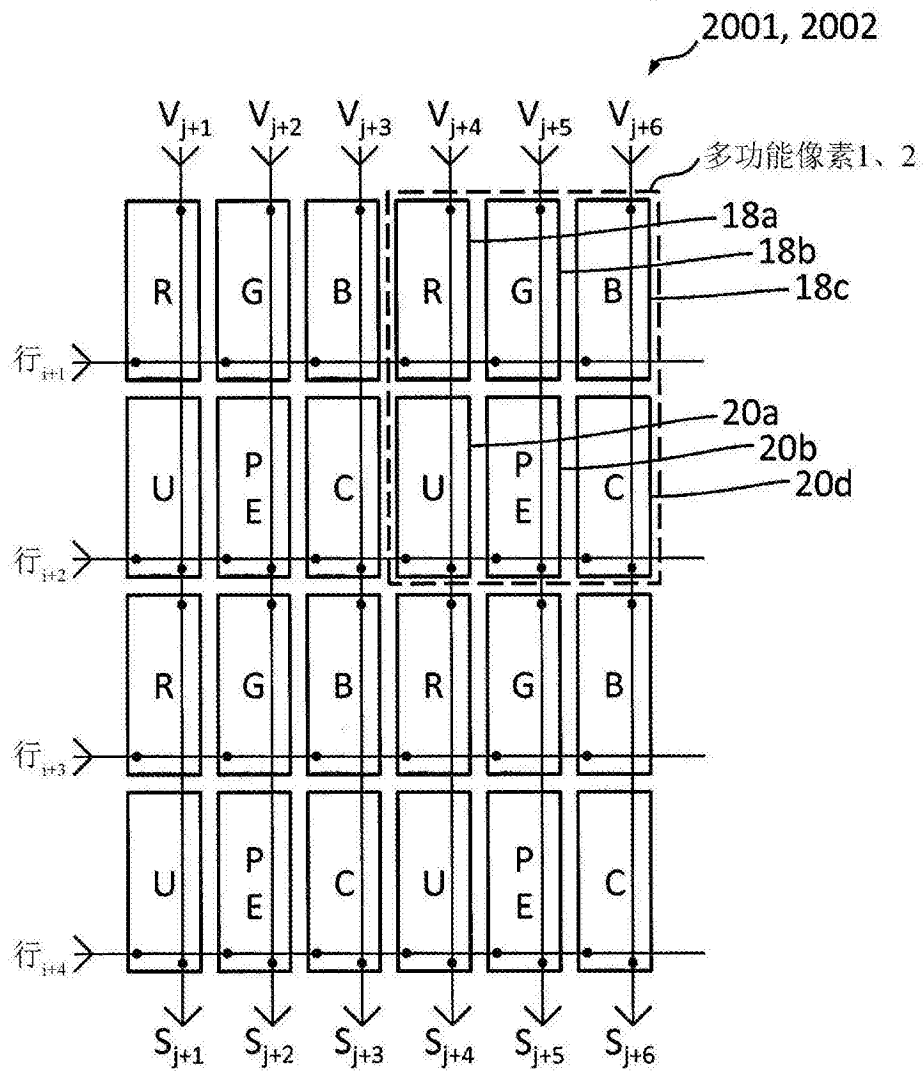


图14E

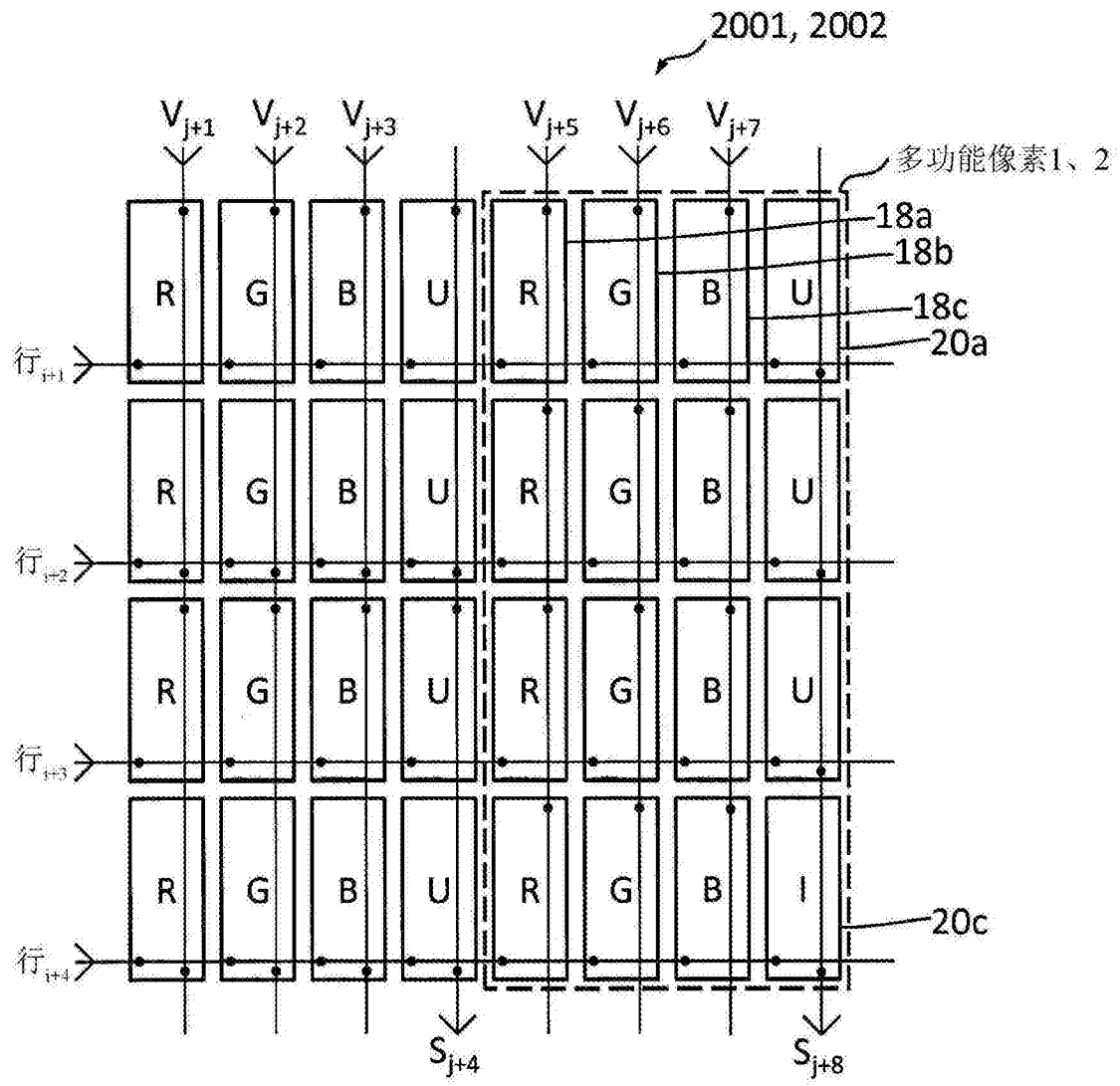


图14G

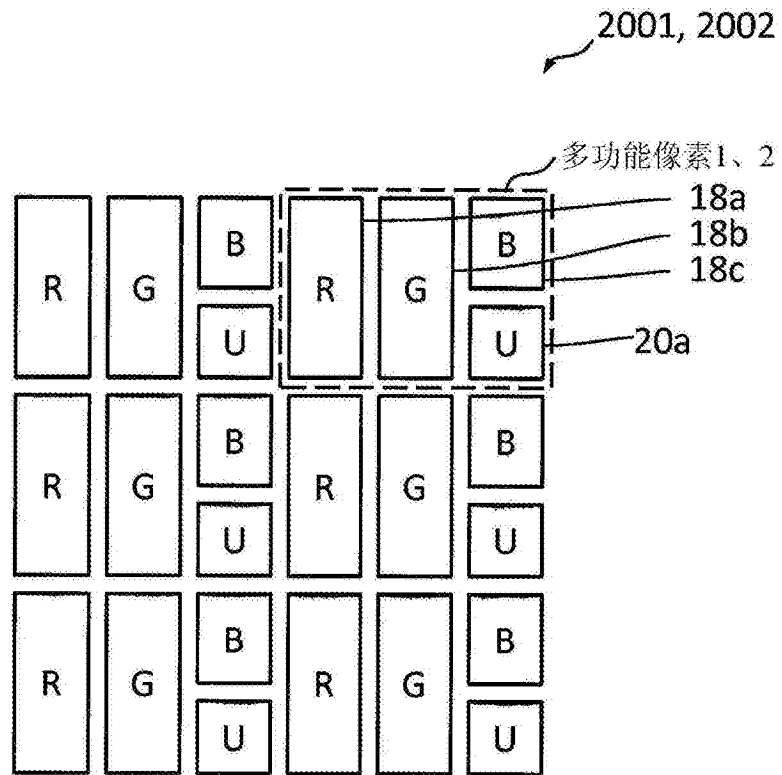


图14H

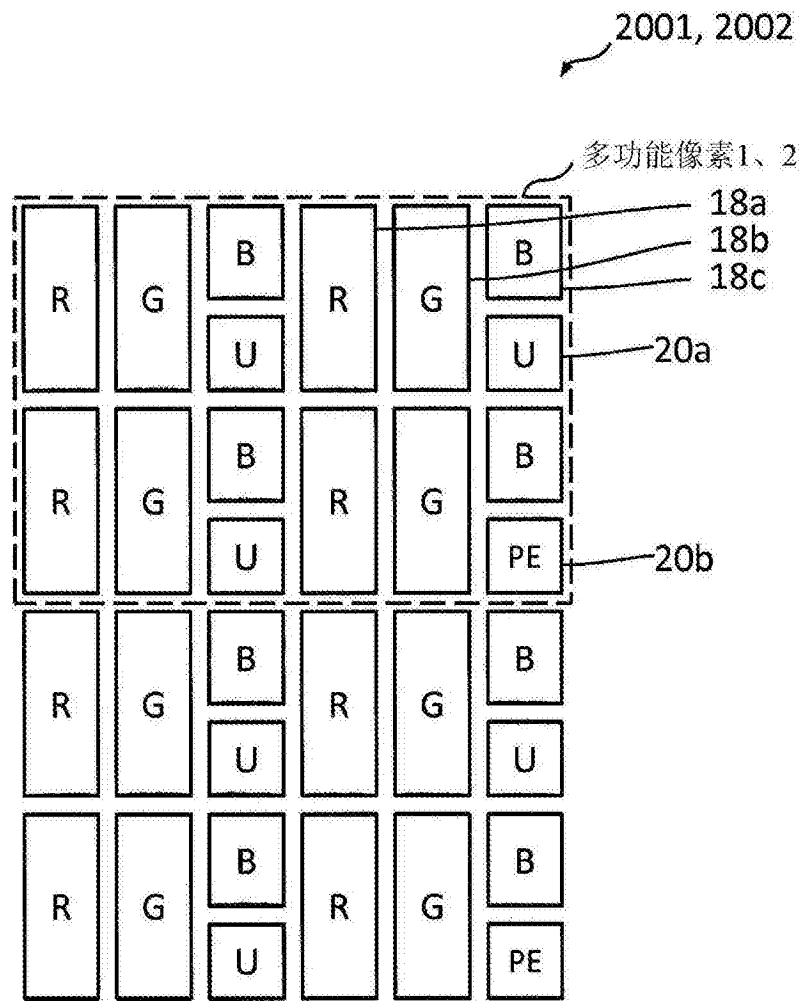


图14I

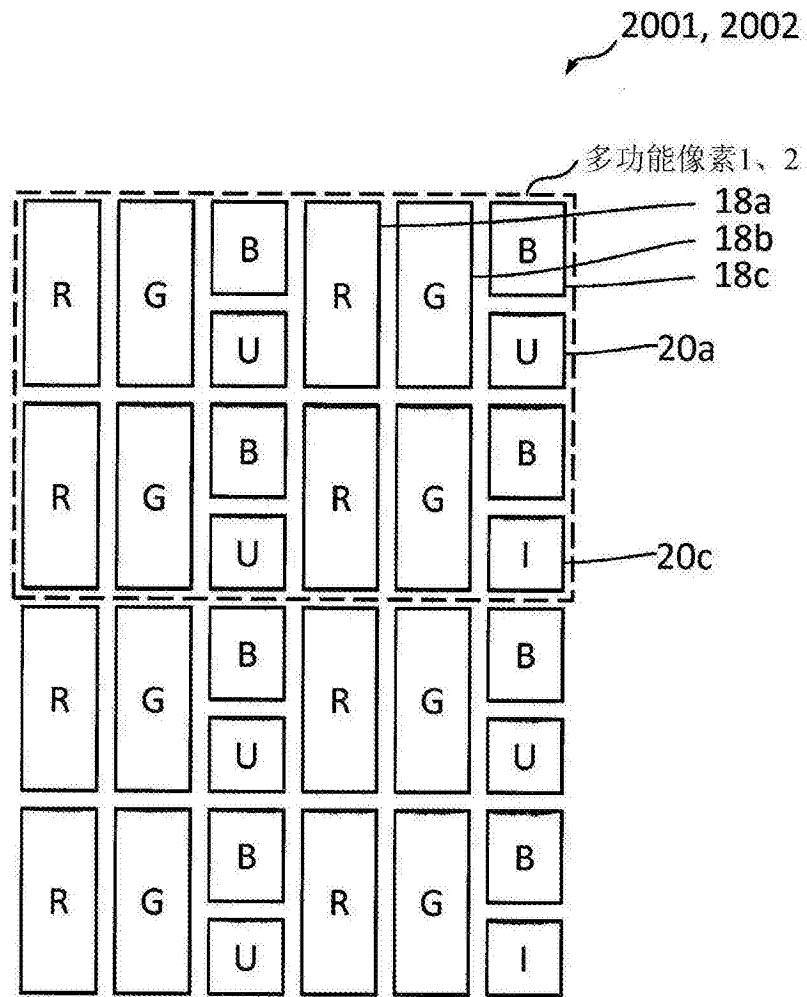


图14J

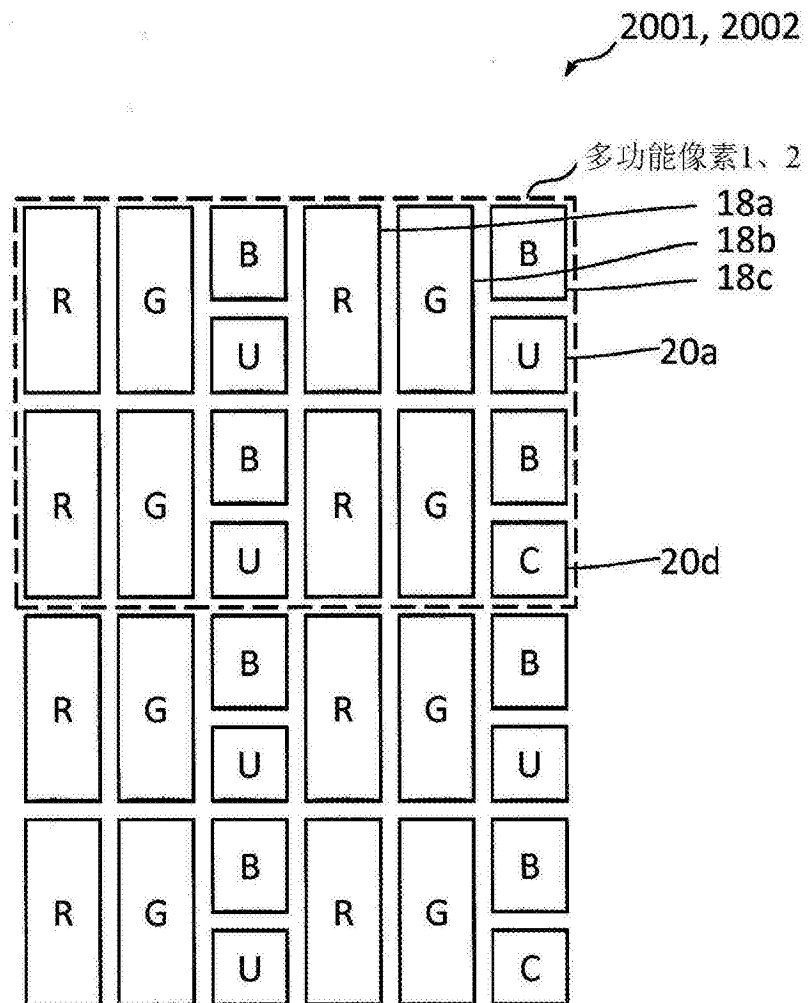


图14K

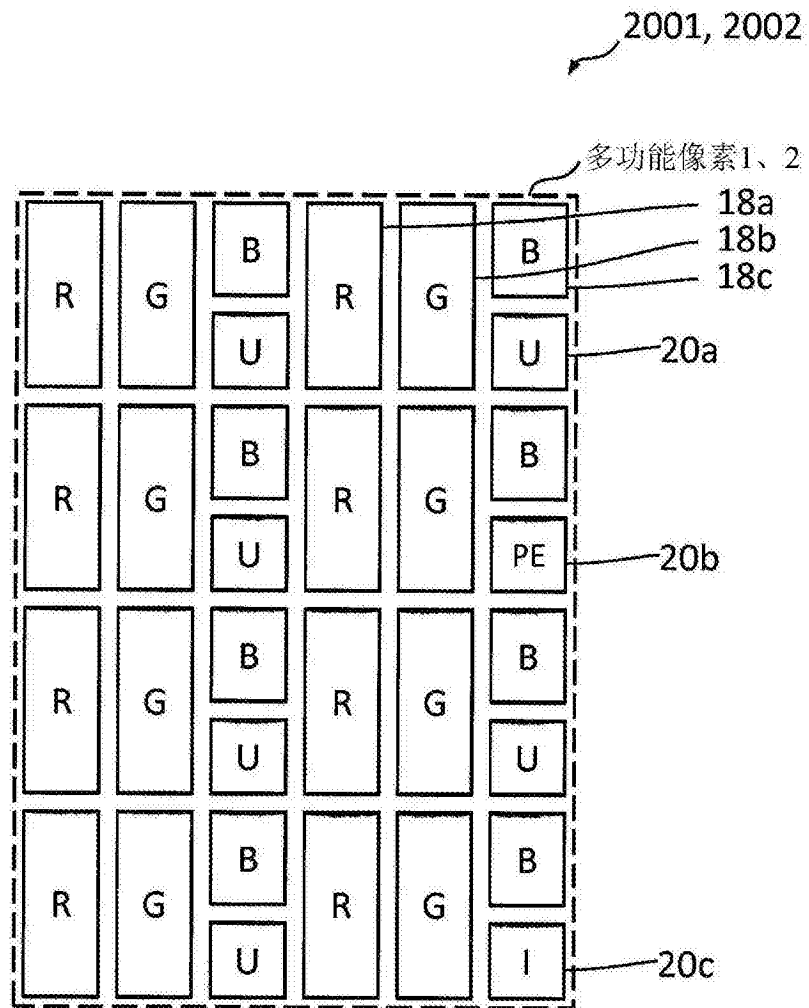


图14L

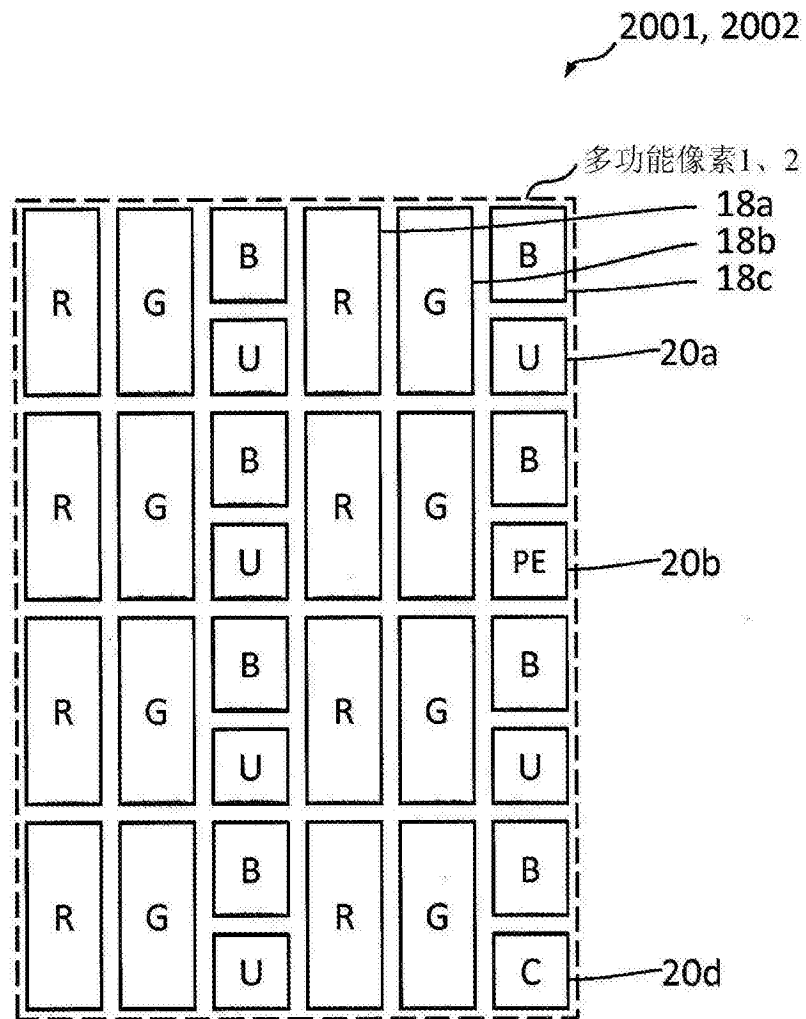


图14M

2001, 2002

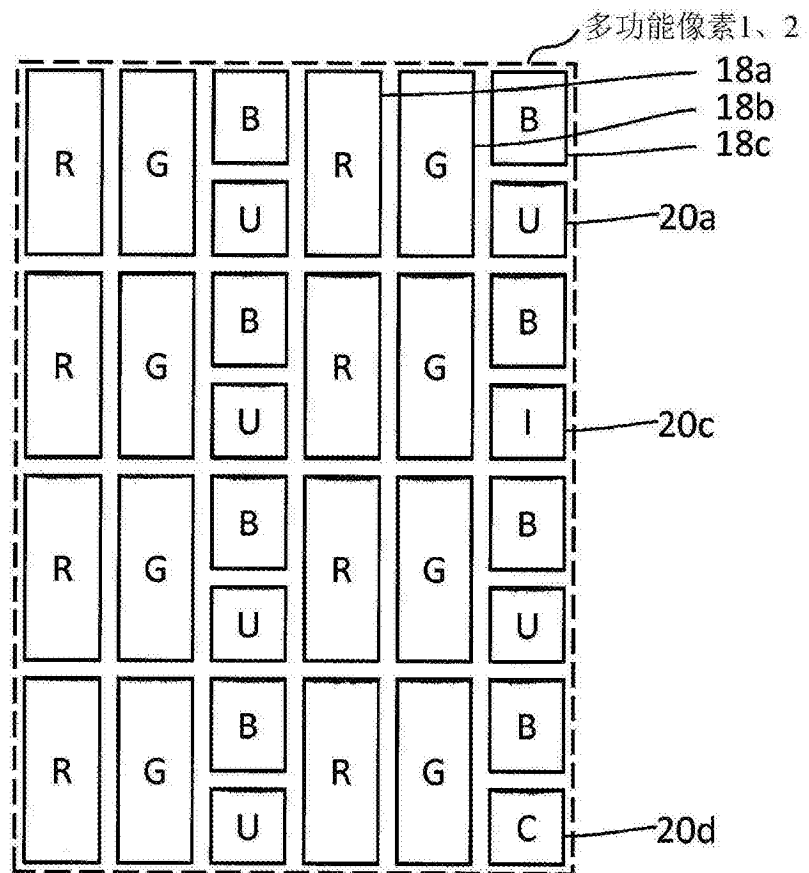


图 14N

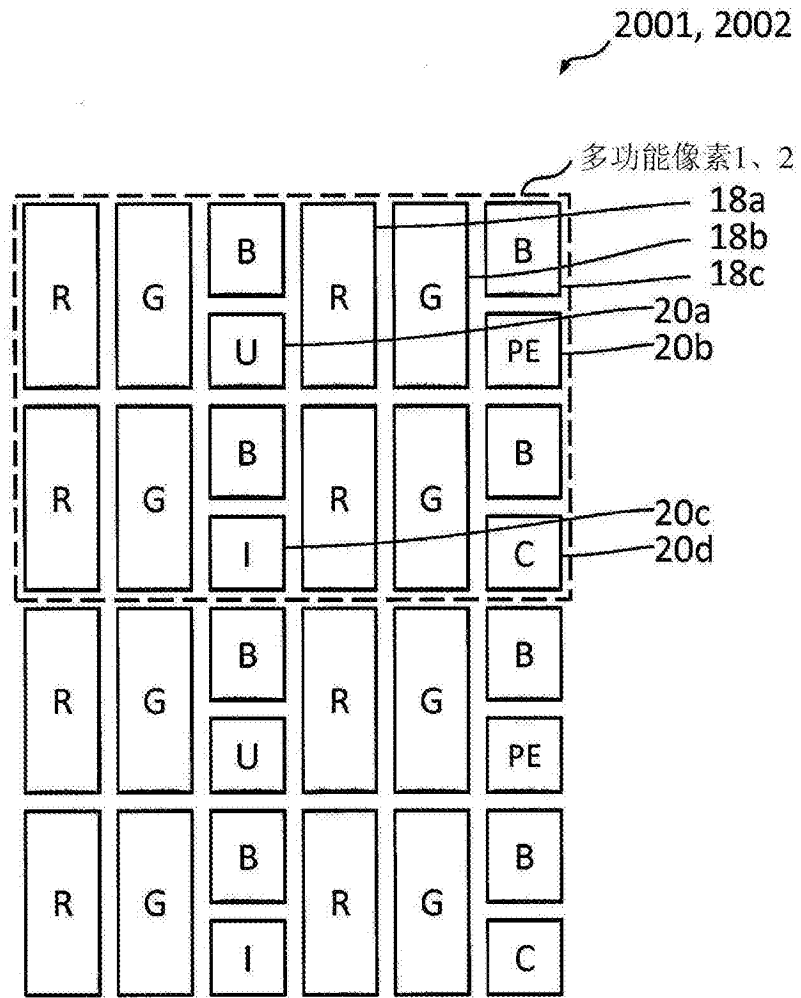


图140

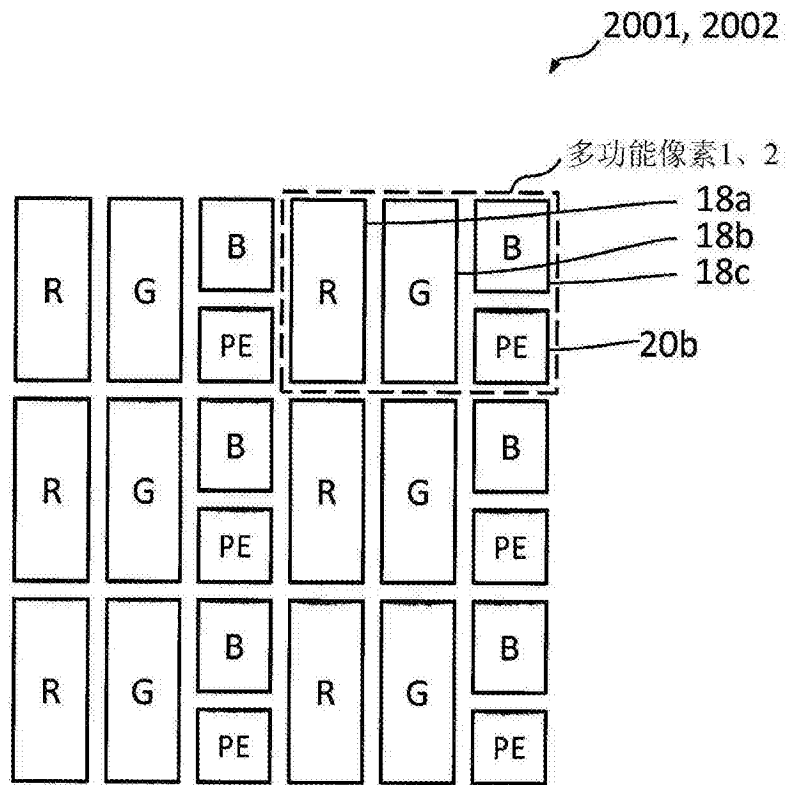


图14P

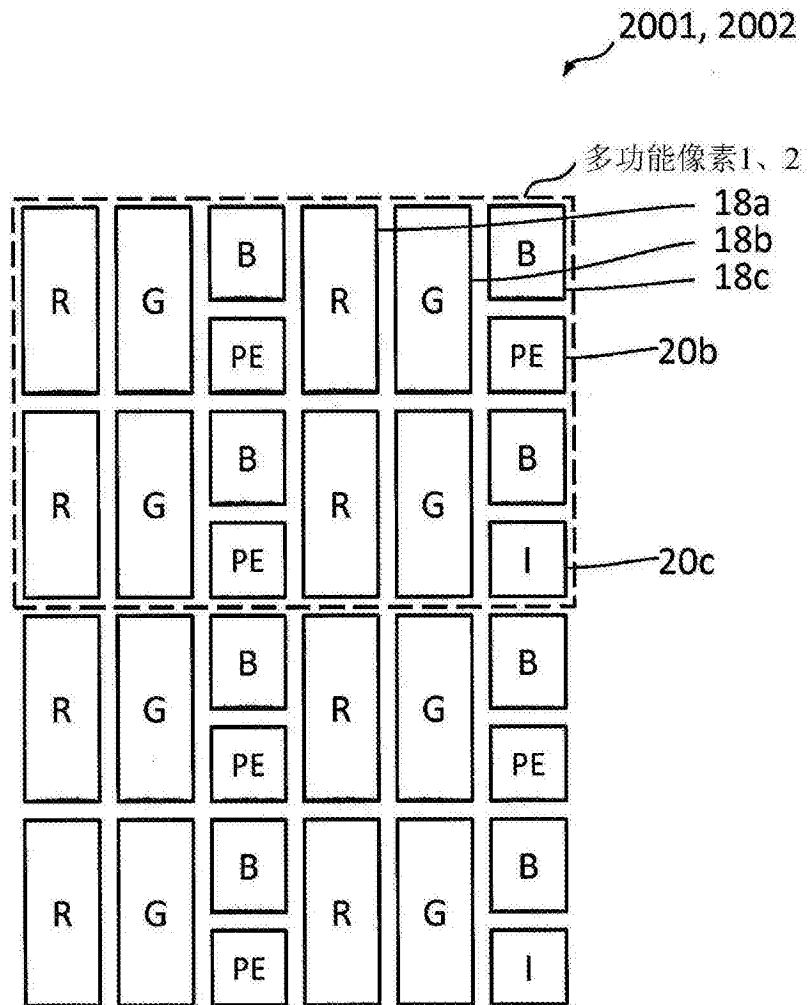


图14Q

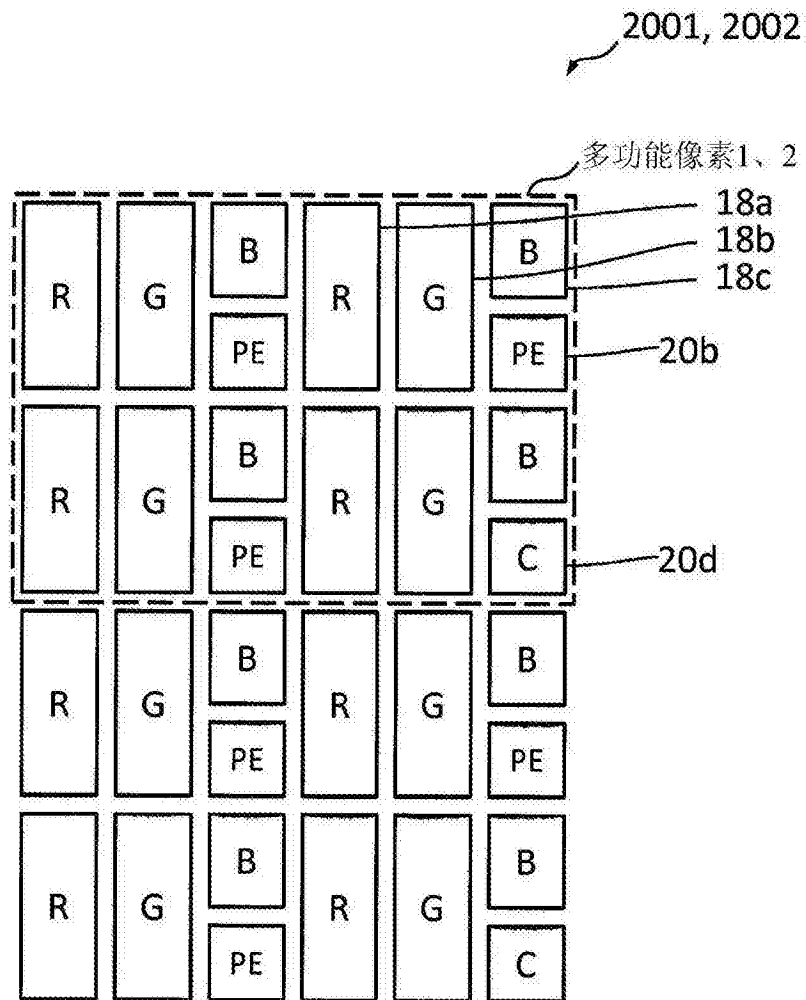


图14R

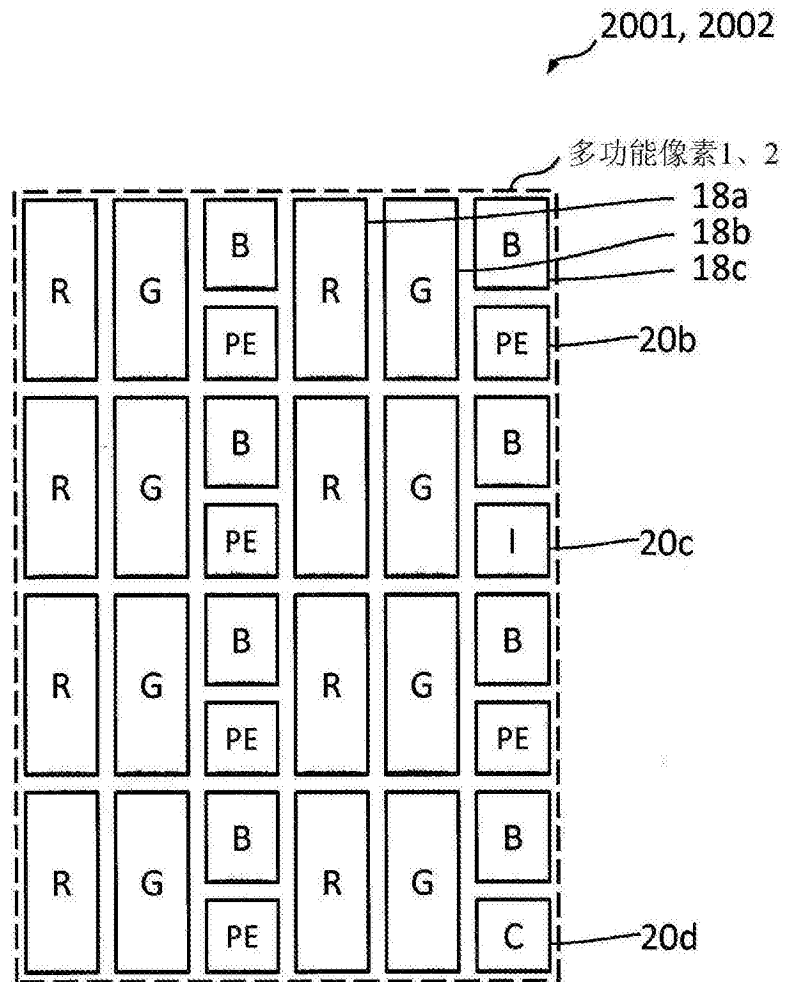


图14S

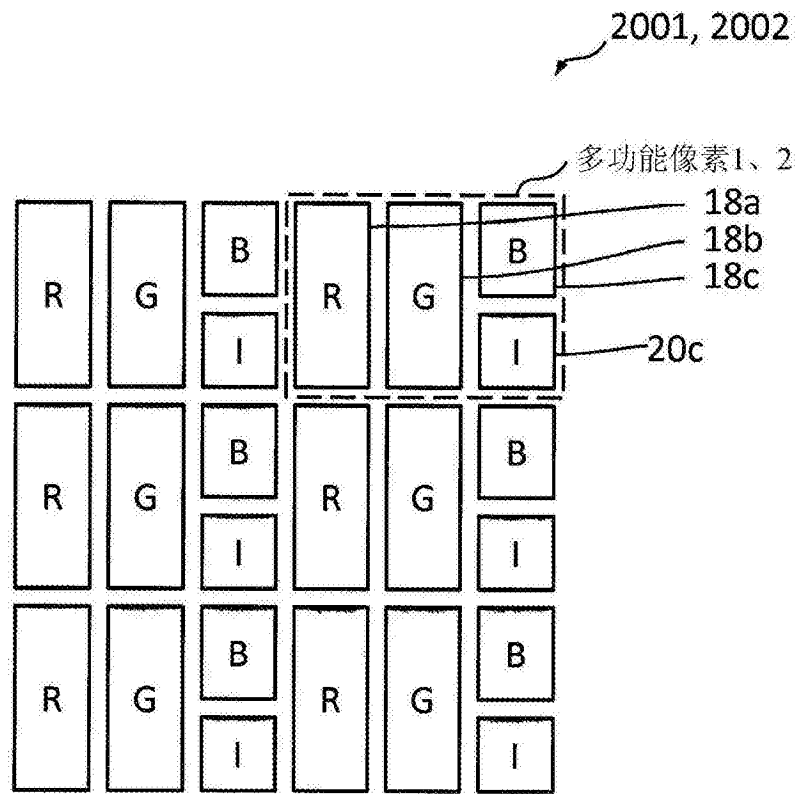


图14T

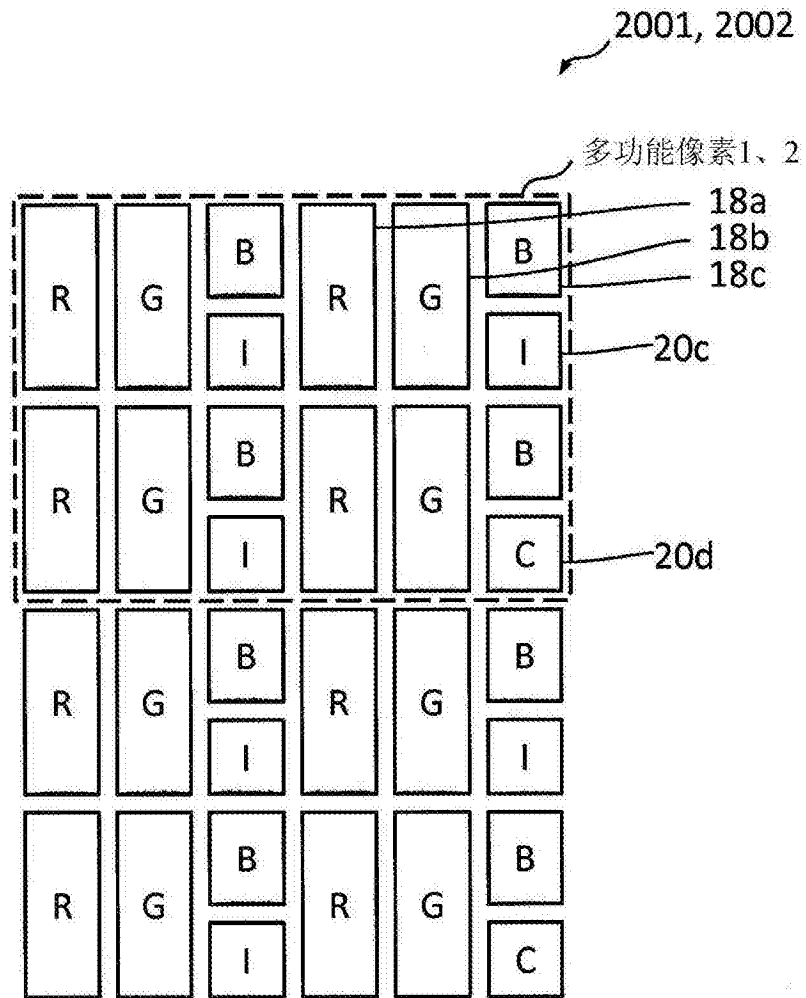


图14U

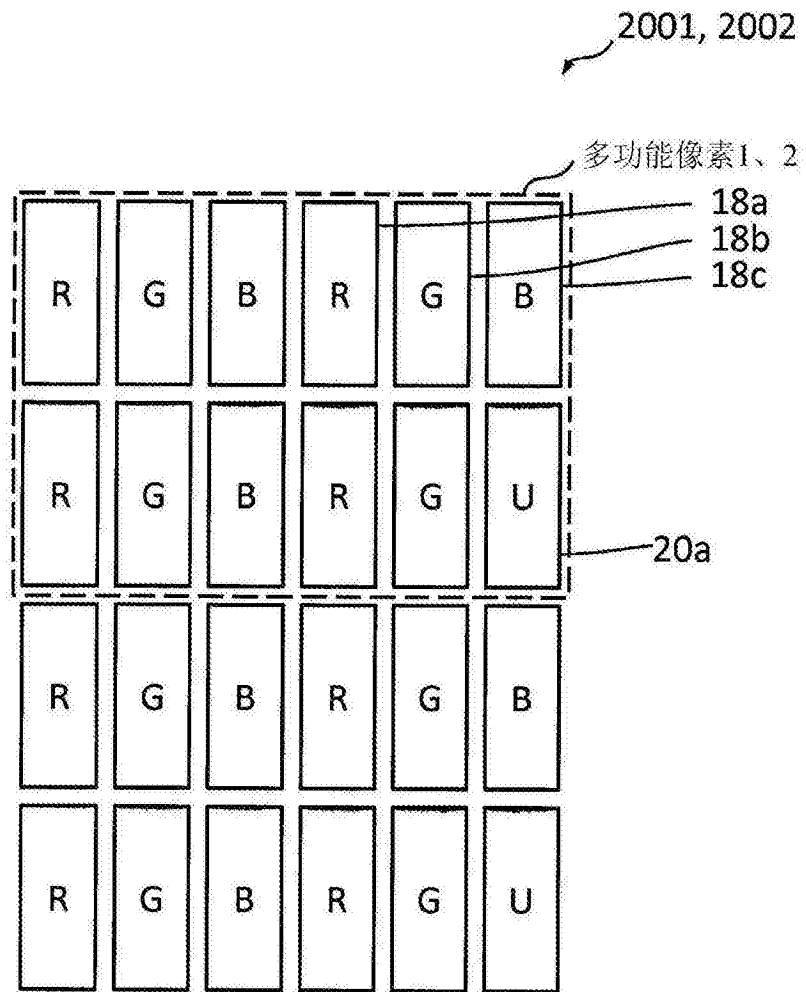


图14V

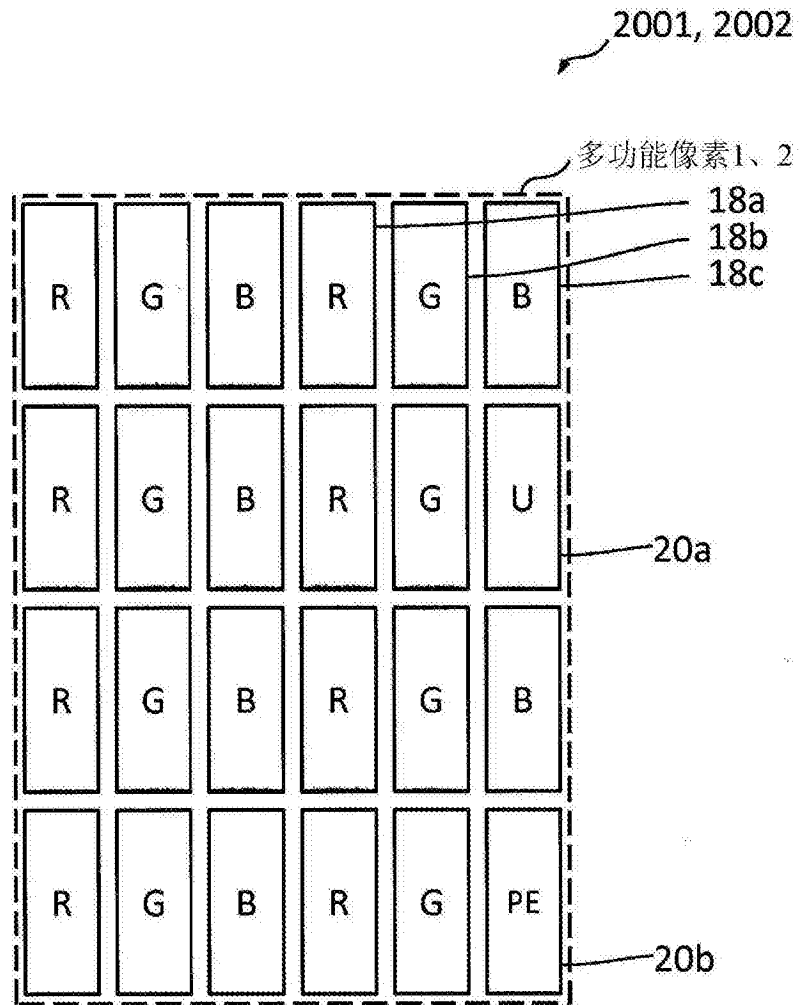


图14W

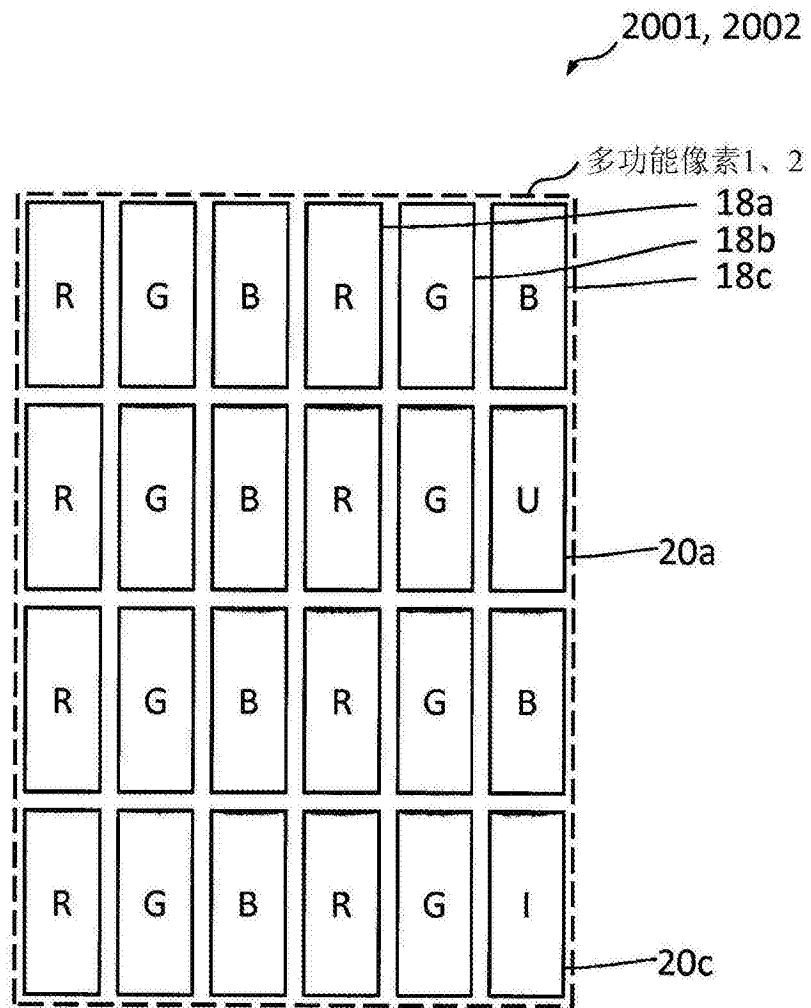


图14X

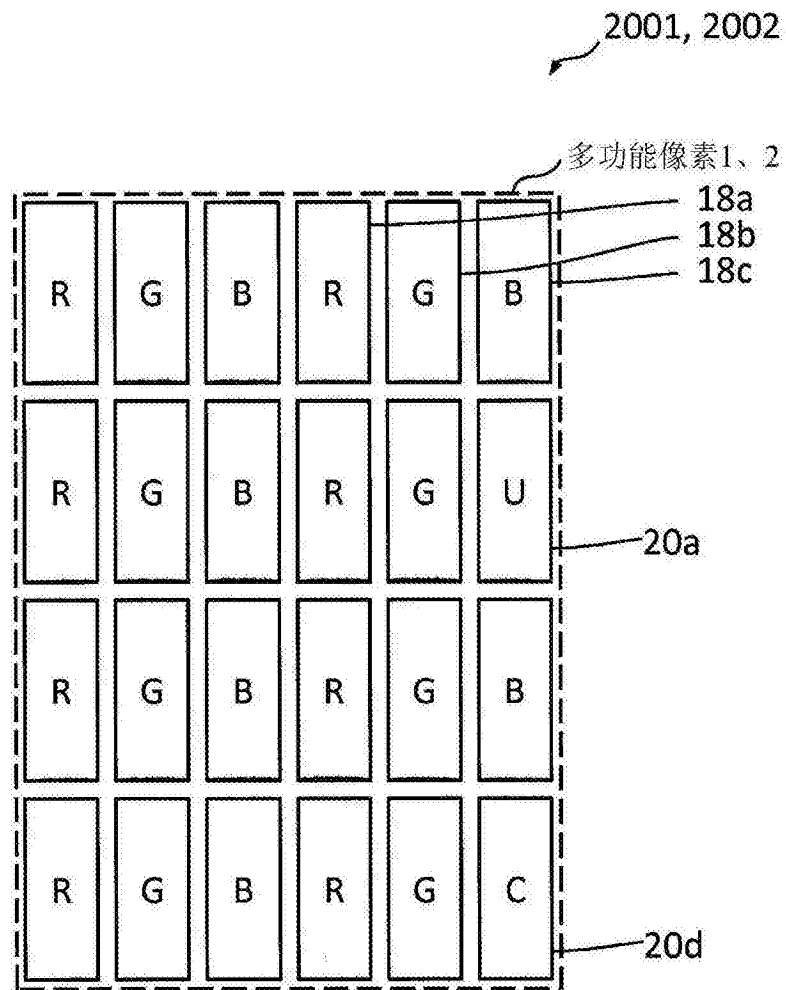


图14Y

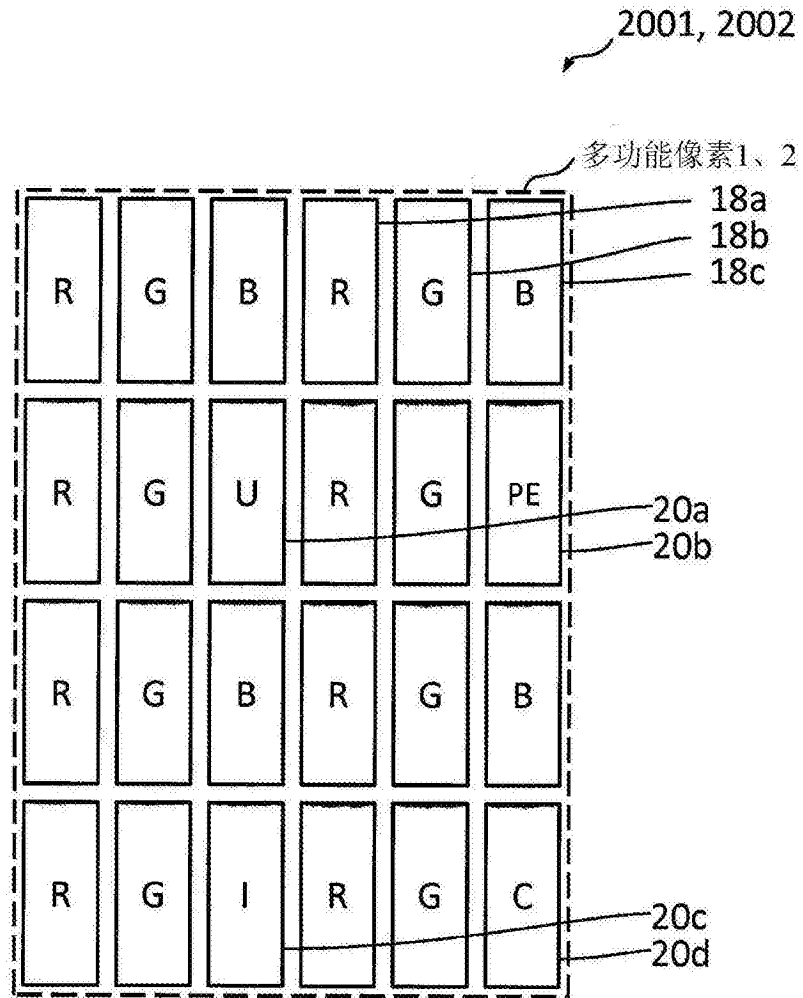


图14Z

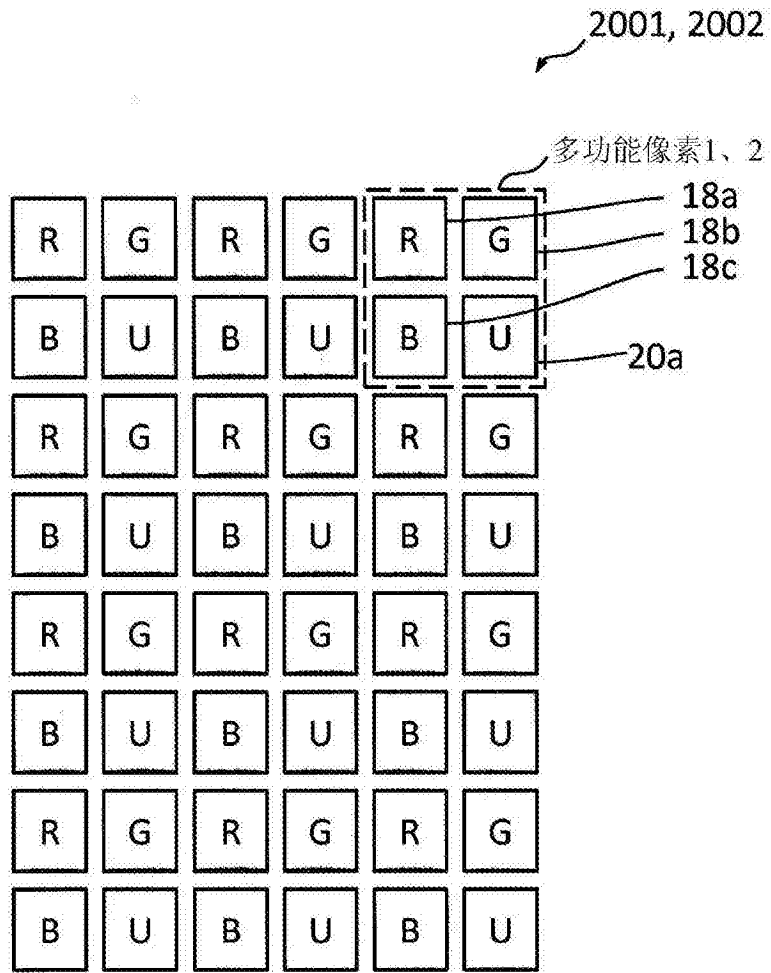


图14AA

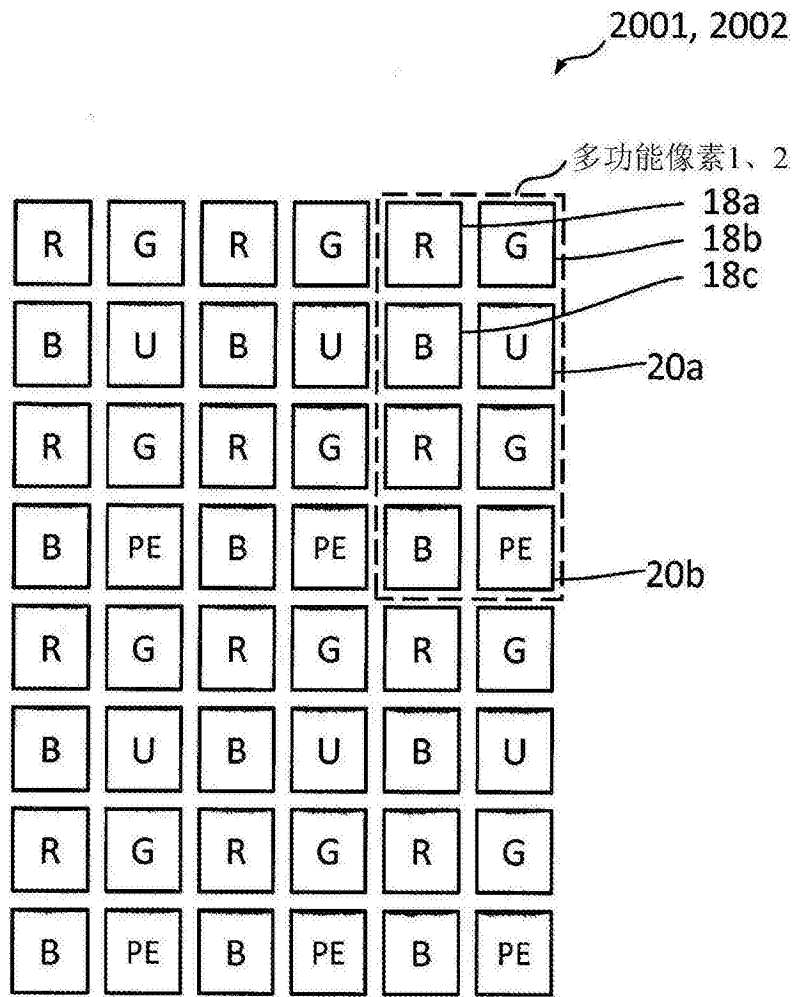


图14AB

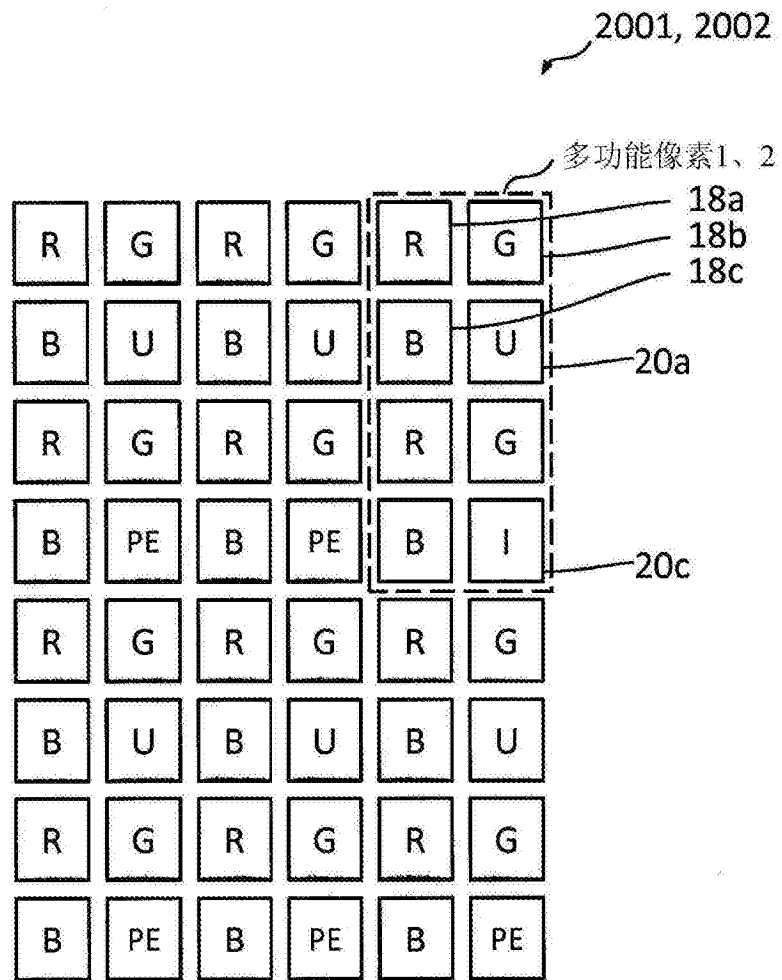


图14AC

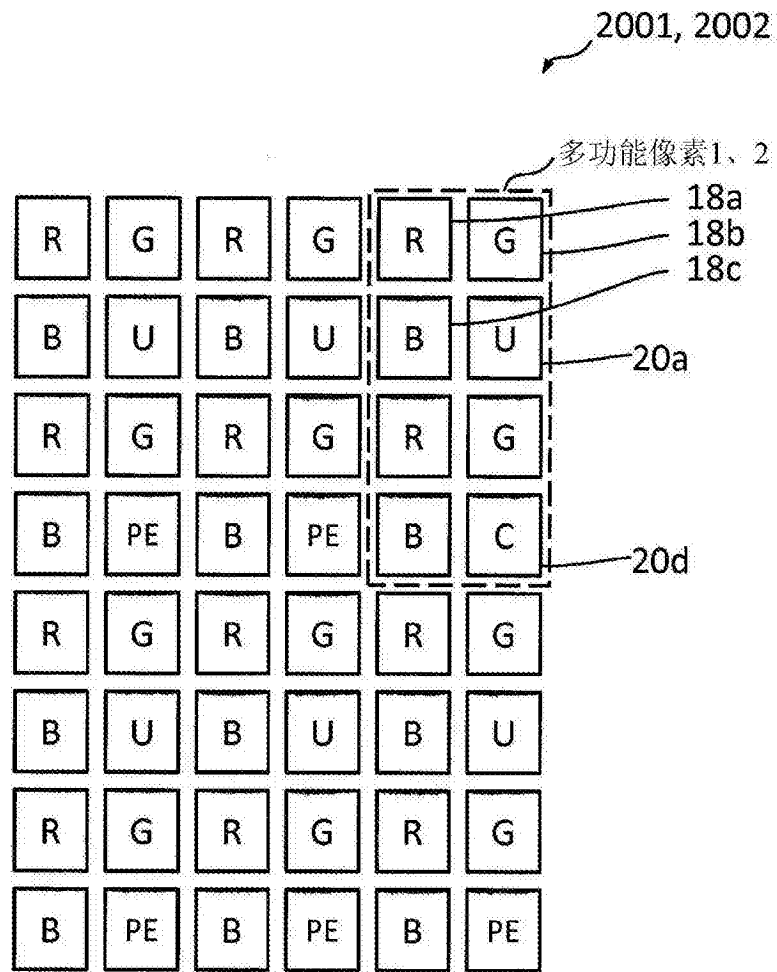


图14AD

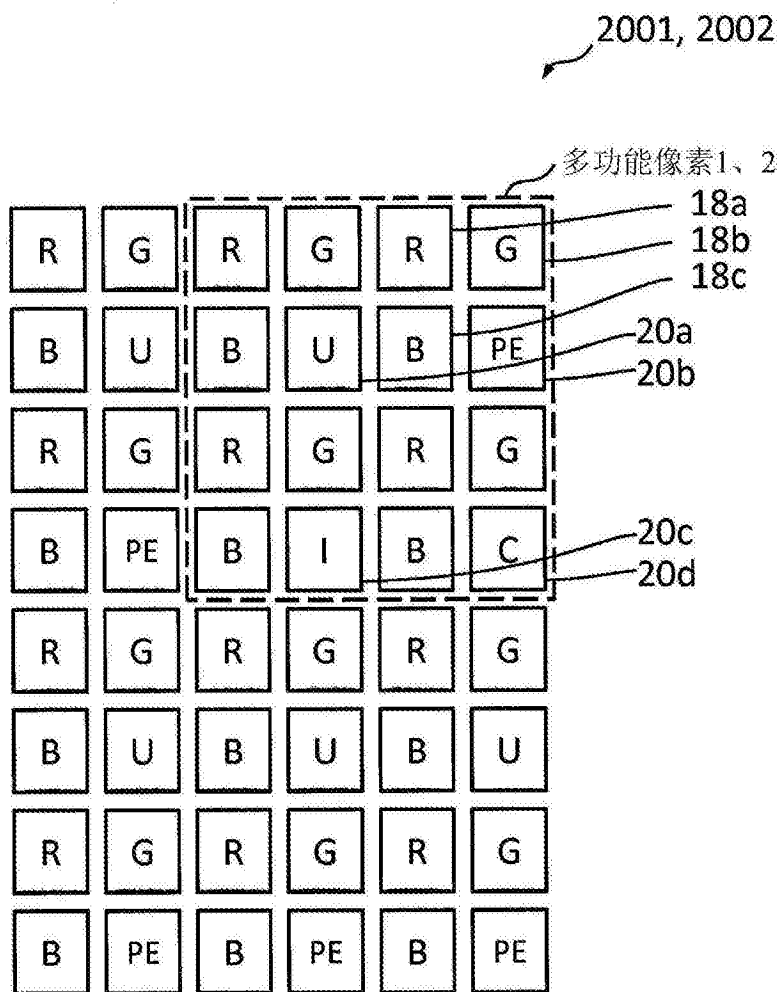


图14AE

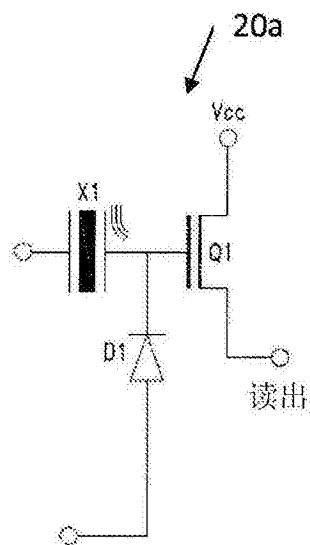


图15A

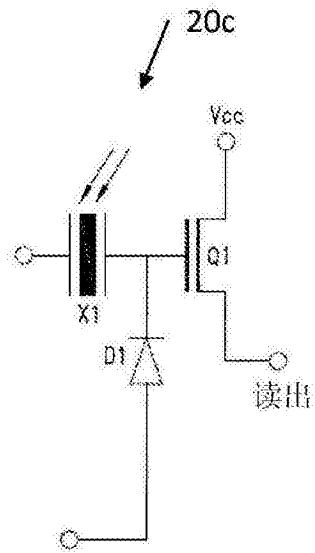


图15B

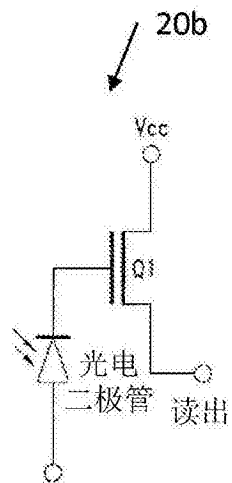


图15C

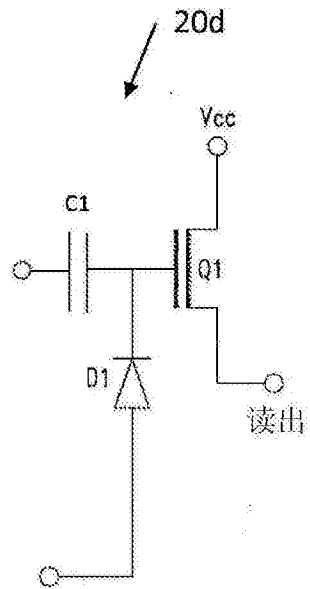


图15D