(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113474831 A
(43)申请公布日 2021.10.01

(21)申请号 202080015106.2

(22)申请日 2020.03.20

(30)优先权数据
62/821,140 2019.03.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.08.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2020/052641 2020.03.20

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/188542 EN 2020.09.24

(71)申请人 维耶尔公司
地址 加拿大安大略

(72)发明人 戈尔拉玛瑞扎·恰吉

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
代理人 张晓媛

(51)Int.Cl.
G09F 9/30(2006.01)
G09F 9/33(2006.01)
G09F 9/37(2006.01)

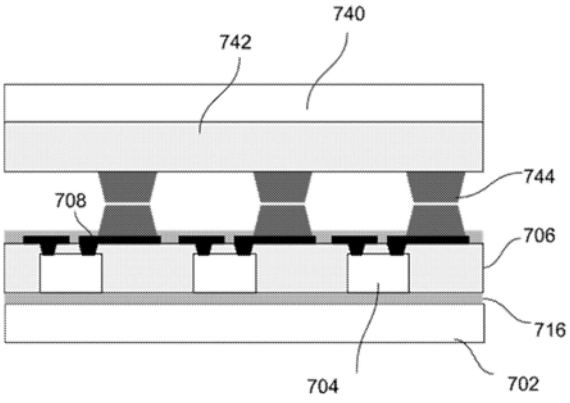
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

用于光电系统的图块式显示器

(57)摘要

本公开涉及图块式显示器装置，且更特定地说涉及用以形成所述图块式显示器装置的图块到背板无缝整合。所述图块式显示器可包括：一或多个微装置，其转移到衬底；及递通衬垫，其形成于所述衬底的顶部表面上以将背板传递到所述顶部表面。所述图块式显示器还包括：一或多个微装置，其转移到衬底；经图案化的平坦化层，其用以提供用于连接所述微装置的开口；衬垫电极，其沉积及图案化于所述微装置上或上方；及共同衬垫，其形成于所述衬垫电极的顶部表面上。本公开还呈现制造此类图块式显示器的方法。



CN 113474831 A

1.一种制造微装置图块式显示器的方法,其包括:

提供具有多个图块的图块衬底;

提供背板层;

用粘着剂覆盖所述背板层或所述图块衬底中的一者的第一表面;

将所述图块对准及释放到所述背板;

固化所述粘着剂;及

用填充剂层填充所述多个图块之间的区域或沟槽及微装置之间的区域或沟槽,其中所述填充剂层根据视图方向而延伸到所述图块的任一侧。

2.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括

在所述图块衬底或所述背板层的顶部表面上提供缓冲层。

3.根据权利要求1所述的方法,其中所述缓冲层为反射性或透明的。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述图块之间的所述区域或沟槽与所述微装置之间的所述区域或沟槽具有相同宽度。

5.根据权利要求4所述的方法,其中所述图块之间的所述区域或沟槽与所述微装置之间的所述区域或沟槽被开槽。

6.根据权利要求5所述的方法,其中所述填充剂层为反射性的并在所述图块式显示器组装之前或之后被图案化。

7.根据权利要求6所述的方法,其中所述沟槽具有设定图案,或能够在产生所述图块之后提取所述图案。

8.根据权利要求4所述的方法,其中当所述微装置在所述图块的底侧处时,所述沟槽实施于较接近所述微装置的表面处。

9.根据权利要求4所述的方法,其中所述沟槽填充有不透明填充剂。

10.根据权利要求1所述的方法,其中用于迹线及桥接件的金属化物在所述图块之间形成于所述填充剂层上方。

11.根据权利要求1所述的方法,其中所述填充剂层为用以减少光外部耦合的黑色基质或透明材料。

12.根据权利要求1所述的方法,其中所述填充剂层为用以降低图块可见度的黑色基质或透明材料。

13.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括在所述图块的顶部表面上沉积介电层。

14.根据权利要求1所述的方法,其进一步包括提供通过所述介电层的开口以提供形成于所述图块之间的所述金属化物或所述迹线及所述桥接件。

15.根据权利要求1所述的方法,其中将所述图块对准到所述背板包括将所述图块衬底的接触衬垫对准到所述背板的表面上的接触衬垫。

16.根据权利要求15所述的方法,其中所述图块衬底的接触衬垫连接到信号线以在所述图块之间或经由所述图块传递信号。

17.根据权利要求1所述的方法,其中将所述图块释放到所述背板包括将压力施加到所述图块以释放于所述背板的所述表面上。

18.根据权利要求1所述的方法,其中微装置驱动器电路在结合到所述背板衬底之前形成于所述微装置图块上。

19.一种图块式显示器,其包括:

一或多个微装置,其转移到衬底;及

递通衬垫,其形成于所述衬底的顶部表面上以将背板传递到所述顶部表面。

20.根据权利要求19所述的图块式显示器,其进一步包括

平坦化层,其经形成及图案化以暴露所述一或多个微装置的顶部表面。

21.根据权利要求19所述的图块式显示器,其进一步包括

保护层,其形成于所述平坦化层上。

22.根据权利要求19所述的图块式显示器,其进一步包括

分离层,其形成于所述微装置与所述背板之间。

23.根据权利要求19所述的图块式显示器,其中所述分离层为反射性层、不透明层、黑色基质或经图案化层中的一者。

24.一种图块式显示器,其包括:

一或多个微装置,其转移到衬底;

经图案化的平坦化层,其用以提供用于连接所述微装置的开口;

衬垫电极,其沉积及图案化于所述微装置上或上方;及

共同衬垫,其形成于所述衬垫电极的顶部表面上。

25.根据权利要求24所述的图块式显示器,其进一步包括

金属化物电极,其经形成以产生共同信号。

26.根据权利要求24所述的图块式显示器,其进一步包括

介电层,其覆盖所述衬垫电极以及所述共同衬垫的一部分。

用于光电系统的图块式显示器

[0001] 相关申请案的交叉引用

[0002] 本申请案主张2019年3月20日申请的美国临时专利申请案第62/821,140号的优先权及权利,所述临时专利申请案的全文特此以引用的方式并入本文中。

背景技术

[0003] 本公开涉及图块式显示器装置,且更特定地说,涉及用以形成图块式显示器装置的图块到背板无缝整合。先前,图块发光二极管(LED)方法使用机械学以将图块组织及固持在一起。这些方法是可调节的,且因此可将图块到处移动及/或拆开并以多种构造放回在一起。

发明内容

[0004] 本发明涉及一种制造图块式显示器的方法。所述方法可包括:提供具有多个图块的图块衬底;提供背板层;用粘着剂覆盖所述背板或所述图块衬底中的一者的第一表面;将所述图块对准及释放到所述背板;固化所述粘着剂;及用填充剂层填充所述多个图块之间的区域或沟槽及微装置之间的区域或沟槽,其中所述填充剂层取决于视图方向而延伸到所述图块的任一侧。

[0005] 本发明还涉及一种图块式显示器,其可包括:一或多个微装置,其转移到衬底;及递通衬垫(passthrough pad),其形成于所述衬底的顶部表面上以将背板传递到所述顶部表面。

[0006] 本发明还涉及一种图块式显示器,其包括:一或多个微装置,其转移到衬底;经图案化的平坦化层,其用以提供用于连接所述微装置的开口;衬垫电极,其沉积及图案化于所述微装置上或上方;及共同衬垫,其形成于所述衬垫电极的顶部表面上。

附图说明

[0007] 在阅读以下具体实施方式后且在参考附图后,本公开的前述及其它优势就将变得显而易见。

[0008] 图1展示对准于衬底上的若干经转移图块的实例。

[0009] 图2展示根据本发明的一个实施例的使用光幻视技术的图块阵列的实例。

[0010] 图3A展示背板接触衬垫与图块衬底上的接触衬垫对准的实施例。

[0011] 图3B展示具有用以控制微装置阵列的信号的衬底上的电极结构。

[0012] 图3C展示信号经由衬底上的一些连接件在图块之间传递的另一结构。

[0013] 图3D展示图块转移到衬底且图块之间的连接件在转移之后被形成的结构。

[0014] 图3E展示具有顶部金属化物的图块结构的横截面视图。

[0015] 图3F展示具有顶部金属化物的图块结构的另一示范性案例。

[0016] 图3G展示背板的部分在图块结合到衬底之后被形成的图块结构的另一示范性实施例。

[0017] 图4展示绘示本发明的方法的流程图。

[0018] 图5A为根据本发明的一个实施例的衬底上的微装置阵列的横截面视图。

[0019] 图5B为根据本发明的一个实施例的具有平坦化层的衬底上的微装置阵列的横截面视图。

[0020] 图5C为根据本发明的一个实施例的包含分离层并结合到背板的微装置阵列的横截面视图。

[0021] 图5D为根据本发明的一实施例的包含粘着剂层并结合到背板的微装置阵列的横截面视图。

[0022] 图5E为根据本发明的一个实施例的包含结合到背板的分离层的微装置阵列的横截面视图。

[0023] 图5F展示来自图5B及5C的结构的一些衬垫面向衬底上的衬垫的另一结合方法。

[0024] 图6A为根据本发明的衬底上的微装置阵列的替代实施例。

[0025] 图6B为根据本发明的具有任选的电极的衬底上的微装置阵列的替代实施例。

[0026] 图6C展示根据本发明的另一实施例的包含分离层、任选的电极并结合到背板的微装置阵列的替代结构。

[0027] 图6D展示包含分离层及粘着剂层的图块上的微装置阵列的替代实施例。

[0028] 图6E展示具有分离层及粘着剂层的图块上的微装置阵列的另一实施例。

[0029] 图7A展示在具有金属化物、衬垫及电极的前板中处理的微装置阵列的实施例。

[0030] 图7B展示在具有金属化物的前板中处理的微装置阵列的实施例。

[0031] 图7C展示用于结合的示范性金属化物及衬垫的俯视图。

[0032] 图7D展示结合到背板的微装置阵列的前板的实施例。

[0033] 图8A展示平坦化层经回蚀以暴露像素驱动电路的顶部的实施例。

[0034] 图8B展示具有沉积于像素驱动电路上方的排层(bank layer)的实施例。

[0035] 虽然本公开容许各种修改及替代形式，但已在附图中借助于实例展示且将在本文中详细地描述特定实施例或实施方案。然而，应理解，本公开并不意在限于所公开的特定形式。更确切地说，本公开应涵盖属于如由所附权利要求书所界定的本发明的精神及范围内的所有修改、等效物及替代方案。

具体实施方式

[0036] 在此具体实施方式中，术语“装置”及“微装置”可互换地使用。然而，对于所属领域的技术人员来说清楚的是，此处所描述的实施例与装置尺寸无关。

[0037] 本公开尝试构建更永久且不可调节的图块整合，其具有较薄外形以供消费者使用。相似地，在先前技术对于图块的无缝性并不那么重要(即，因为人眼并不在近处看屏幕)的极大显示器来说为理想时，本公开处理用于较接近人眼的较小显示器的较无缝的整合且因此可较容易推论为具有欠完美性。

[0038] 在大显示器中，一个受损的或有缺陷的微装置可能会致使整个显示器无用。然而，当将图块LED整合用于显示器时，各图块可含有受控数目个LED，其可经测试以获得令人满意的性能(即，识别具有缺陷的微装置)。接着，一旦其性能被确定为可接受的，就可将其作为与其它经相似测试且可接受的图块对准的单一图块转移到系统衬底。如果图块上的LED

破坏、有缺陷或受损，那么此图块可从转移工艺被省略，或在到系统衬底的转移工艺之后被调节，且因此降低了整个显示器不可用的可能性。

[0039] 在一个实施例中，显示器图块可包括安装于显示器图块上的表面上的一或多个微装置。微装置阵列可包括微LED、有机LED、传感器、固态装置、集成电路、微机电系统(MEMS)及/或其它电子组件。

[0040] 在另一实施例中，可提供转移衬底。转移衬底可为但不限于印刷电路板(PCB)、薄膜晶体管(TFT)背板、集成电路衬底，或在例如LED的光学微装置的一种案例中为显示器的组件，例如驱动电路系统背板。

[0041] 在一些实施例中，微装置可在转移到图块之前被测试缺陷并被固定、调节或移除，以增大均一性并限制显示器中的缺陷。

[0042] 在替代实施例中，微装置可在转移到图块之后被测试缺陷并被固定或调节，以增大均一性并限制显示器中的缺陷。

[0043] 在一些实施例中，缓冲层可设置于图块衬底的顶部表面上。在一种案例中，缓冲层可为粘着剂层。另外，缓冲层可为释放层或图块可转移衬底，图块可转移衬底可与缓冲层形成于其顶部上的主衬底分离。

[0044] 在一个实施例中，一或多个微装置可形成或转移于缓冲层上。

[0045] 在另一实施例中，一或多个平坦化层可形成于微装置上或上方。平坦化层可由有机绝缘材料制成且经图案化以暴露微装置的顶部。

[0046] 在一个实施例中，可制备独立的背板。粘着剂层可经沉积以覆盖背板的第一表面。

[0047] 在另一实施例中，一或多个图块可对准到背板。可施加压力，且可使一或多个图块对准。在一种案例中，可使用温度、光或微波暴露来固化粘着剂层。在一种案例中，可在进行固化之后清洁额外残余粘着剂。

[0048] 在另一实施例中，可提供分离层以光学上隔离微装置与背板。分离层可被图案化且可为反射体、不透明或黑色基质层中的一者。

[0049] 在一个实施例中，无缝微装置图块阵列包括经对准并填充有黑色基质以减少光外部耦合的微装置图块。

[0050] 在以上实施例的变体中，此无缝阵列可包含填充有黑色基质以减少光外部耦合的沟槽。在一种案例中，这些沟槽可填充有反射性材料。在另一案例中，反射性材料可在阵列组装之前或之后被图案化。沟槽填充剂可不透明。

[0051] 下文详细地描述根据所提供的本发明结构及方法的各种实施例。

[0052] 像素或图块之间的任何区域(即，当像素或图块未完美地对准时)对于观察者来说可能是明显的。因此，本公开进一步旨在呈现使用例如反射性层、填充剂、黑色基质及/或其它层的额外结构以改善所产生的LED光的外部耦合(例如覆盖人眼可检测到的任何欠完美性及开放区域)的无缝图块阵列。

[0053] 图1展示无缝地对准于衬底104上的若干经转移图块102的实例。

[0054] 图2展示两个经对准图块202及204，其可分别被称作图块1及图块2。邻近的图块202与图块204之间的区域/空间206可填充有填充剂层。在一种案例中，图块之间的空间206可填充有黑色基质。黑色基质可由例如聚酰亚胺或聚丙烯酸系的树脂制成，其中分散例如碳黑的黑色颜料的粒子。黑色基质的厚度可被图案化或蚀刻。在另一案例中，填充剂层可为

反射性或不透明，并被图案化。

[0055] 在透明显示器的案例中，区域206可填充有透明材料。在此案例中，所述材料可相似于用以制造图块的材料。

[0056] 在一种案例中，可在多个像素(例如208)(在一个实例中，此可包含超过一个像素)之间产生宽度与两个图块(202、204)之间的空间或两个图块的边缘处的微装置的间距相同的额外沟槽210。这些沟槽210还可被开槽并填充填充剂层。在一种案例中，填充剂层可为黑色基质或另一透明材料，如用以填充图块之间的间隙以进一步降低图块可见度的黑色基质或透明材料。如果此填充剂层为反射性，那么其可被图案化。这些沟槽可具有设定图案，或可在产生图块之后提取图案。如果微装置在图块的底侧处，那么沟槽可实施于较接近微装置的表面处。

[0057] 在另一案例中，第二层可沉积于图块的顶部上，此相似于用以填充图块空间206的材料。在此案例中，尤其如果所述材料不透明，那么在填充剂层的区域206中可存在开口。

[0058] 在一个实施例中，在图块与衬底(或背板)310之间可存在连接件。

[0059] 图3A展示背板接触衬垫与图块衬底上的接触衬垫对准的实施例。用于图块衬底302上的微装置阵列的接触衬垫304可对准及连接到背板310的表面上的接触衬垫308以形成图块式显示器。在衬垫之间及在衬底302与背板310之间的其它空间之间可存在填充剂层。此填充剂可为粘着剂。

[0060] 图3B展示具有用以控制微装置阵列的信号的衬底310上的电极结构。所述信号在竖直方向及水平方向(或任何其它两个方向)上伸展。存在连接到信号线(例如竖直信号线324及水平信号线326)的水平衬垫或竖直衬垫(320、322)。这些衬垫将结合到图块302上的对应区域。信号线(324、326)可携载数据、地址、操作电压及/或启用信号。在一种案例中，衬垫并不直接形成于线上以避免由于在结合工艺期间所施加的压力而损害线。在另一案例中，在整个图块上针对各信号可存在多个衬垫以改善结合良率。

[0061] 图3C展示信号经由衬底310上的一些连接件在图块302之间传递的另一结构。此处，来自一个衬垫(水平320-2或竖直322-2)的信号传递通过图块，延伸通过图块，且接着到达衬底310上的另一衬垫。此信号接着将经由耦合到所述衬垫的迹线及衬垫传递到另一图块。此结构可更有益于透明显示器，这是因为在衬底上存在较少金属化物来阻挡或反射光。

[0062] 图3D展示图块转移到衬底310且图块之间的连接件在转移之后被形成的结构。此处，经延伸信号线或桥接线可用以在图块302之间或经由图块302传递信号。同样，迹线或桥接件被沉积、印刷或电镀。在图块的顶部(即，远离衬底310的表面)上存在衬垫342。在需要打开以暴露衬垫的图块的顶部表面上可存在介电层344。迹线及桥接件可为金属、导电氧化物、导电聚合物等。

[0063] 图3E展示具有顶部金属化物(即，形成迹线及/或桥接件)的图块结构的剖面图。此处，图块之间的区域填充有一些填充剂330(即，图块填充剂)。同一填充剂还可用以覆盖图块的顶部表面。图块经由粘着剂层328结合到衬底320。可存在(多个)缓冲层324。缓冲层结构324对于顶部发射结构来说可为反射性的，或其对于底部发射装置来说可为透明的。缓冲层可形成于衬底320或图块结构上。用于迹线及桥接件的金属化物336在图块之间形成于图块填充剂层330上方。可存在形成于多个微装置334之间的匹配填充剂结构326以减少图块空间的效应。匹配填充剂326可根据视图方向而延伸到图块的任一侧。在一种案例中，虚设

迹线可放置于图块的顶部上以隐藏图块外观。在另一案例中，背板332可结合到多个微装置334。

[0064] 图3F展示具有顶部金属化物的图块结构的另一示范性案例。此处，平坦化层/介电层342在结合到衬底320之后或之前沉积于图块的顶部上。介电层可为与填充剂层相同的材料。图块上的衬垫在迹线或桥接件形成之前被暴露。可通过介电层342产生开口/通孔340以针对在图块之间形成于图块填充剂层330上方的迹线及桥接件提供金属化物336-2。与填充剂结构326匹配的图案338可施加到图块以进一步减少任何图块效应。

[0065] 图3G展示背板340的部分在图块结合到衬底320之后被形成的图块结构的另一示范性实施例。此处，平坦化、介电或保护层342可形成于图块的顶部上，且背板340形成于那个层342的顶部上。背板可为薄膜晶体管(TFT)、互补金属氧化物半导体(CMOS)小芯片或其它类型。

[0066] 图4展示潜在图块整合的工艺流程图4000。在步骤4001中，用粘着剂材料覆盖背板的第一表面。粘着剂可具有例如光学透明度或热导率的一些特殊性质。衬垫可在粘着剂层沉积于背板的表面上之后被暴露。粘着剂材料还可施加到图块的表面。接着，在步骤4002中将图块与背板的第一表面对准。在步骤4003中施加压力会释放背板的第一表面上的图块。接下来，可在步骤4004中固化粘着剂(固化粘着剂)。在采取步骤4004之前，可在步骤4003a中清洁残余粘着剂，且可在步骤4003b中在图块之间施加黑色基质。可在步骤4004之后重复或完全跳过步骤4003a及4003b两者。还可在步骤4004之后视需要多次重复这些步骤(重复循环4008)。在步骤4003b中施加黑色基质会限制光在图块之间逸出的机会，且还遮掩来自图块切割的任何欠完美性。在最终步骤期间，可将后处理应用于图块或衬底。

[0067] 参考图5A，本发明的一实施例包括衬底502。衬底可为玻璃、蓝宝石或某一其它材料。缓冲层504可设置于衬底上。在一种案例中，缓冲层可为释放层或图块可转移衬底，其可与主衬底分离，缓冲层形成于主衬底的顶部上。一或多个微装置506可形成或转移于缓冲层504上。在一种案例中，递通衬垫550可形成于衬底502或缓冲层504的表面上以将背板或其它层信号传递到顶部。在一种案例中，图5A中的结构可从衬底502侧结合到另一衬底，且装置的主动表面可远离衬底502。在此案例中，较接近微装置层506的分离膜可形成以产生隐藏衬底502的深度的幻视。此处，图块衬底506之间的区域可填充有与隔离层相似的材料，或顶部表面可为与隔离层相同的材料。因此，结构的主动深度将为从隔离层朝向表面。在此案例中，隔离层可在微装置506形成于衬底502的表面上之前首先形成于所述表面上。此处，微装置之间的空间及在隔离层之后的衬底之间的空间可填充有填充剂层。

[0068] 参考图5B，一或多个平坦化层508可形成于微装置506上或上方。平坦化层508可由有机绝缘材料制成且经图案化以暴露微装置的顶部508-2。平坦化层508还可经回蚀以减小其厚度或暴露微装置的表面。此外，背板递通衬垫550的顶部可被暴露552。背板510可形成于平坦化层508之上。钝化、平坦化或保护层508-3可形成于层508上。金属层可为层508-3的部分。背板经由经暴露区域508-2及552耦合到微装置及递通衬垫。平坦化层停置于微装置506的顶部上，微装置506形成于缓冲层504上并停留于衬底502上。

[0069] 图5C为根据本发明的一个实施例的包含分离层的微装置阵列的横截面视图，且背板形成于微装置层的顶部表面(远离衬底502的表面)上。分离层510可形成于微装置506与背板512之间。分离层510可光学上隔离微装置506与背板层512。此分离层510可为但不限于

反射性、不透明、黑色基质或经图案化层。此分离层510有助于减少背板对微装置506上的效应。可在微装置506之后(即,在顶部上)添加层510,如图5C中所展示,或可在微装置506之前将层510添加到结构。

[0070] 图5C及5B中的结构可转移到另一衬底或背板514以经由平铺而形成较大结构或提供例如机械柔性的其它功能性,如图5D及5E中所展示。此处,图5C或5B中的结构的顶部表面结合到衬底514的顶部表面。粘着剂可施加到图5B及5C中的衬底或结构的顶部表面。衬底514可具有像素电路或金属化物以进一步控制图5B及5C的结构中的微装置。

[0071] 图5F展示来自图5B及5C的结构的一些衬垫512-2面向衬底514上的衬垫516-2的另一结合方法。此处,这些衬垫将一些信号从衬底传递到结构。这些信号可控制图块(即,如果使用平铺结构)或控制结构中的组件。此处,衬垫512-2、516-2可形成于介电或缓冲层512或516上。

[0072] 图6A为包括衬底602的本发明的替代实施例。衬底可为玻璃、蓝宝石或某一其它材料。衬底层610可设置于衬底上。背板层可包含缓冲层、用以控制或驱动微装置的微装置电路系统,及金属化物层。一或多个微装置606可形成或转移到背板604上。在一种案例中,微装置驱动器电路系统在结合到背板层之前形成于衬底层/微装置图块610上。

[0073] 参考图6B,一或多个平坦化层608形成于微装置606上或上方。平坦化层608可由有机绝缘材料制成且经图案化以暴露微装置的顶部。在另一案例中,平坦化层可经蚀刻以暴露微装置的顶部。任选的共同电极616可停置于(多个)平坦化层608的顶部上。共同电极616可被图案化。(多个)其它层可形成于平坦化层的顶部上,例如颜色转换件、彩色滤光片等等。

[0074] 图6C为分离层612添加于微装置层与背板层610之间的本发明的另一实施例。缓冲层612-2可形成于分离层612的顶部上。分离层612可光学上或电学上隔离微装置606与背板层610。此层可为但不限于反射性、不透明、黑色基质或经图案化层。

[0075] 图6B及6C中的结构可转移到另一衬底或背板614,如图6D及6E中所表明。粘着剂层620可施加到衬底614的顶部表面及图6B或6C的结构。

[0076] 图7A展示微装置转移到衬底702上的另一实施例。缓冲层716可在微装置转移到衬底702之前形成于所述衬底上。微装置704被平坦化,且平坦化层706经图案化以开放到微装置704的连接件。在另一案例中,平坦化层706经回蚀以暴露微装置704的顶部。此处,电极经沉积及经图案化以形成用于微装置的衬垫电极708-1。衬垫可形成于电极的顶部上。另一电极710-1(即,金属化物电极)可经形成以产生连接到超过一个微装置的共同信号。介电层712可经形成以覆盖共同电极,且可覆盖衬垫(或衬垫电极708-1)的部分。共同信号的部分可开放以产生共同衬垫电极。共同衬垫714可形成于共同衬垫电极708-1的顶部上。在一种案例中,缓冲层716可为释放层或图块可转移衬底,其可与主衬底分离,缓冲层形成于主衬底的顶部上。

[0077] 图7B展示共同信号相比于衬垫电极形成于不同层级上的另一实施例。此处,介电层712可在微装置转移之后被形成,所述介电层具有提供对微装置接点的近接的开口。共同信号710-2经形成以连接到一对微装置704。平坦化层706被形成,且开口形成于平坦化层中以暴露微装置的连接件且可暴露共同衬垫电极708-2。微装置衬垫电极708-2形成于平坦化层的顶部上,且微装置衬垫714可形成于微装置衬垫电极的顶部上。介电层712可经形成以

覆盖微装置衬垫电极708或微装置衬垫的部分。

[0078] 在另一案例中，共同信号可以行(或列)而形成。平坦化或介电层被形成，且第二共同信号经形成以连接呈列(或行)的其它微装置接点。在此案例中，将存在行共同衬垫及列共同衬垫。

[0079] 图7C展示微装置衬垫726及共同衬垫728形成于衬底702的顶部上的微装置的示范性俯视图。共同信号/连接件724可以行(或列)而形成。平坦化或介电层被形成，且第二共同信号720经形成以连接呈列(或行)的其它微装置接点。在此案例中，将存在行共同衬垫及列共同衬垫。

[0080] 图7D展示结合到背板的微装置阵列的前板的实施例。微装置转移到衬底702上。缓冲层716可在微装置转移到衬底702之前形成于所述衬底上。微装置704被平坦化，且平坦化层706经图案化以打开到微装置704的连接件。在另一案例中，平坦化层706经回蚀以暴露微装置704的顶部。共同衬垫714可形成于共同衬垫电极708的顶部上。背板742可整合到具有衬垫744的背板衬底740。背板及微装置衬底可经由背板衬垫744及衬底的共同衬垫714结合在一起。

[0081] 图8A展示平坦化层经回蚀或图案化以暴露像素驱动电路的顶部的实施例。此处，提供衬底802。缓冲层804可形成于衬底802上。像素驱动电路808可设置于缓冲层804的顶部上以控制或驱动微装置。像素驱动电路被平坦化，且平坦化层806经图案化以打开到像素驱动电路的连接件。在另一案例中，平坦化层806经回蚀以暴露像素驱动电路808的顶部。多个衬垫812可形成于平坦化层806的顶部上。介电层810可经形成从而覆盖衬垫(或衬垫电极708)的一部分。在另一案例中，平坦化层可仅为介电层。

[0082] 图8B展示具有排层的实施例，所述排层为沉积于像素驱动电路上方的介电层。此处，提供衬底802。缓冲层804可形成于衬底802上。像素驱动电路808可设置于缓冲层804的顶部上以控制或驱动微装置。排层可经设置及图案化以打开到像素驱动电路的连接件。多个衬垫812可通过开口形成于排层的顶部上。衬垫812可形成于介电或缓冲层814上。

[0083] 在以上实施例中，缓冲层804可为释放层或图块可转移衬底，所述图块可转移衬底可与缓冲层形成于其顶部上的主衬底分离。

[0084] 根据一个实施例，可提供一种制造图块式显示器的方法。所述方法可包括：提供具有多个图块的图块衬底；提供背板层；用粘着剂覆盖所述背板或所述图块衬底中的一者的第一表面；将所述图块对准及释放到所述背板；及固化所述粘着剂。

[0085] 根据又一实施例，所述方法可进一步包括在所述图块衬底或所述背板层的顶部表面上提供缓冲层。所述缓冲层可为反射性或透明的。所述多个图块与微装置之间的区域填充有填充剂层，其中所述填充剂层根据视图方向而延伸到所述图块的任一侧。

[0086] 根据一些实施例，用于迹线及桥接件的金属化物在所述图块之间形成于所述填充剂层上方。所述填充剂层为黑色基质或透明材料。

[0087] 根据又一实施例，所述方法可进一步包括：在所述图块的顶部表面上沉积介电层；提供通过所述介电层的开口以提供形成于所述图块之间的所述金属化物或所述迹线及所述桥接件；将所述图块对准到所述背板，包括将所述图块衬底的接触衬垫对准到所述背板的表面上的接触衬垫。所述图块衬底的所述接触衬垫连接到信号线以在所述图块之间或经由所述图块传递信号。

[0088] 根据一些实施例，将所述图块释放到所述背板包括将压力施加到所述图块以释放于所述背板的所述表面上。

[0089] 根据一个实施例，其中微装置驱动器电路在结合到所述背板衬底之前形成于所述微装置图块上。

[0090] 根据另一实施例，可提供一种图块式显示器。所述图块式显示器可包括：一或多个微装置，其转移到衬底；及递通衬垫，其形成于所述衬底的顶部表面上以将背板传递到所述顶部表面。

[0091] 根据另一实施例，所述图块式显示器可进一步包括：平坦化层，其经形成及图案化以暴露所述一或多个微装置的顶部表面；保护层，其形成于所述平坦化层上；分离层，其形成于所述微装置与所述背板之间。所述分离层为反射性、不透明、黑色基质或经图案化层中的一者。

[0092] 根据又一实施例，可提供一种图块式显示器。所述图块式显示器包括：一或多个微装置，其转移到衬底；经图案化的平坦化层，其用以提供用于连接所述微装置的开口；衬垫电极，其沉积及图案化于所述微装置上或上方；共同衬垫，其形成于所述衬垫电极的顶部表面上。

[0093] 根据一些实施例，所述图块式显示器可进一步包括：金属化物电极，其经形成以产生共同信号；及介电层，其覆盖所述衬垫电极以及所述共同衬垫的一部分。

[0094] 已出于说明及描述的目的而呈现本发明的一或多个实施例的前述描述。其并不意在为穷尽性的或将本发明限制于所公开的精确形式。鉴于以上教示，许多修改及变化是可能的。希望本发明的范围不受此具体实施方式限制，而是受随附于此的权利要求书限制。

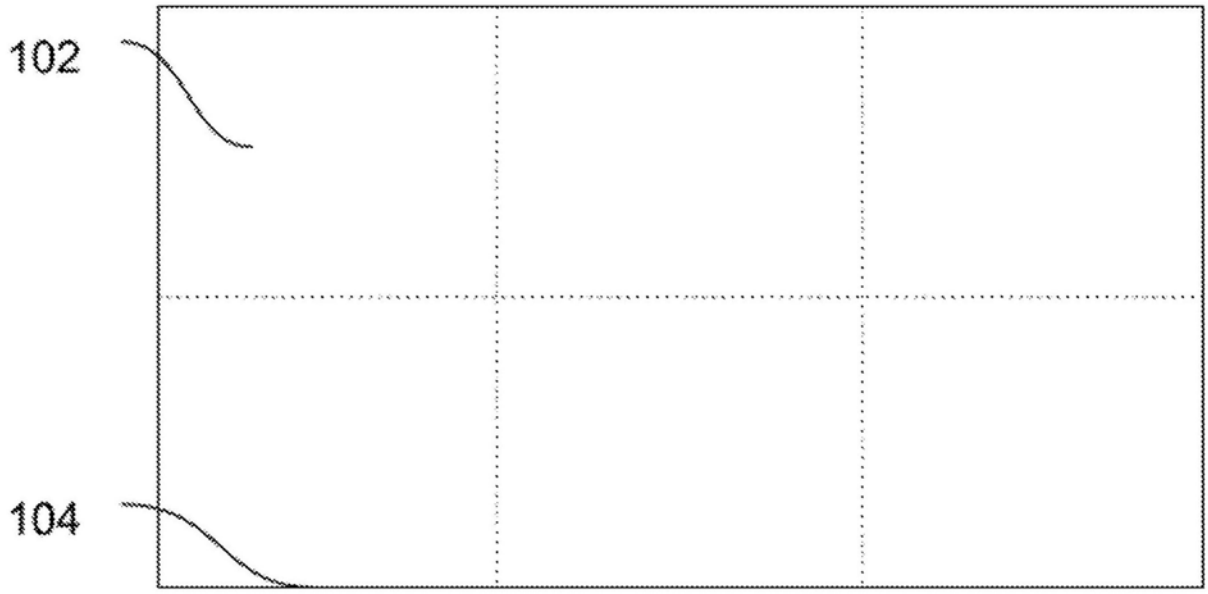


图1

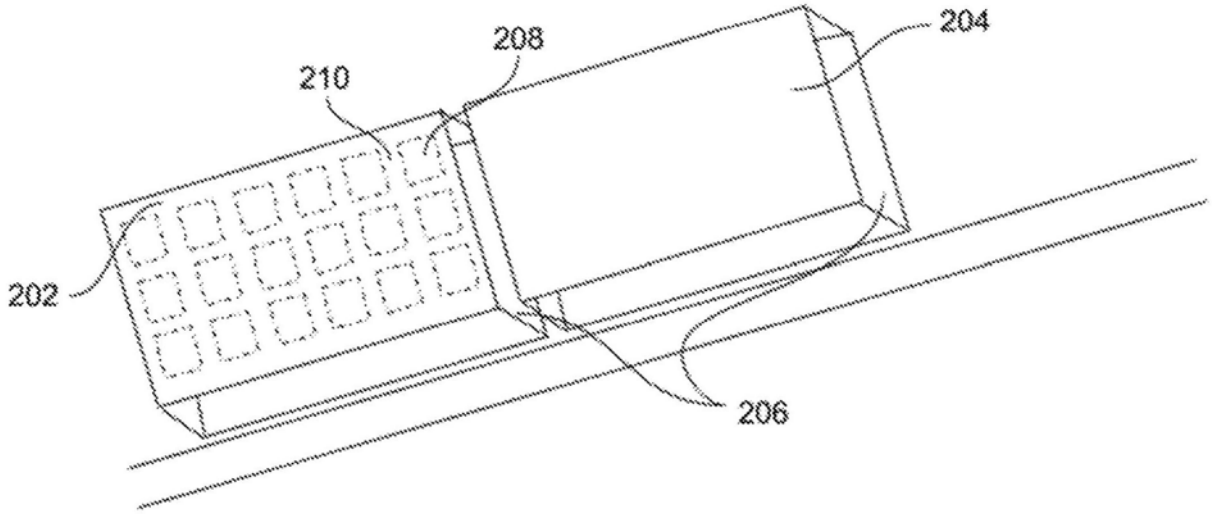


图2

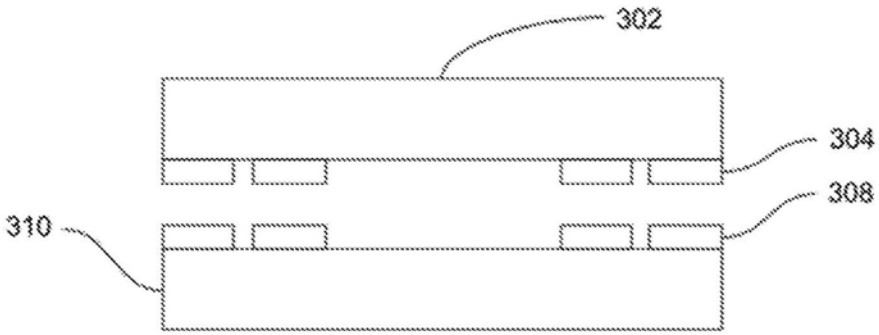


图3A

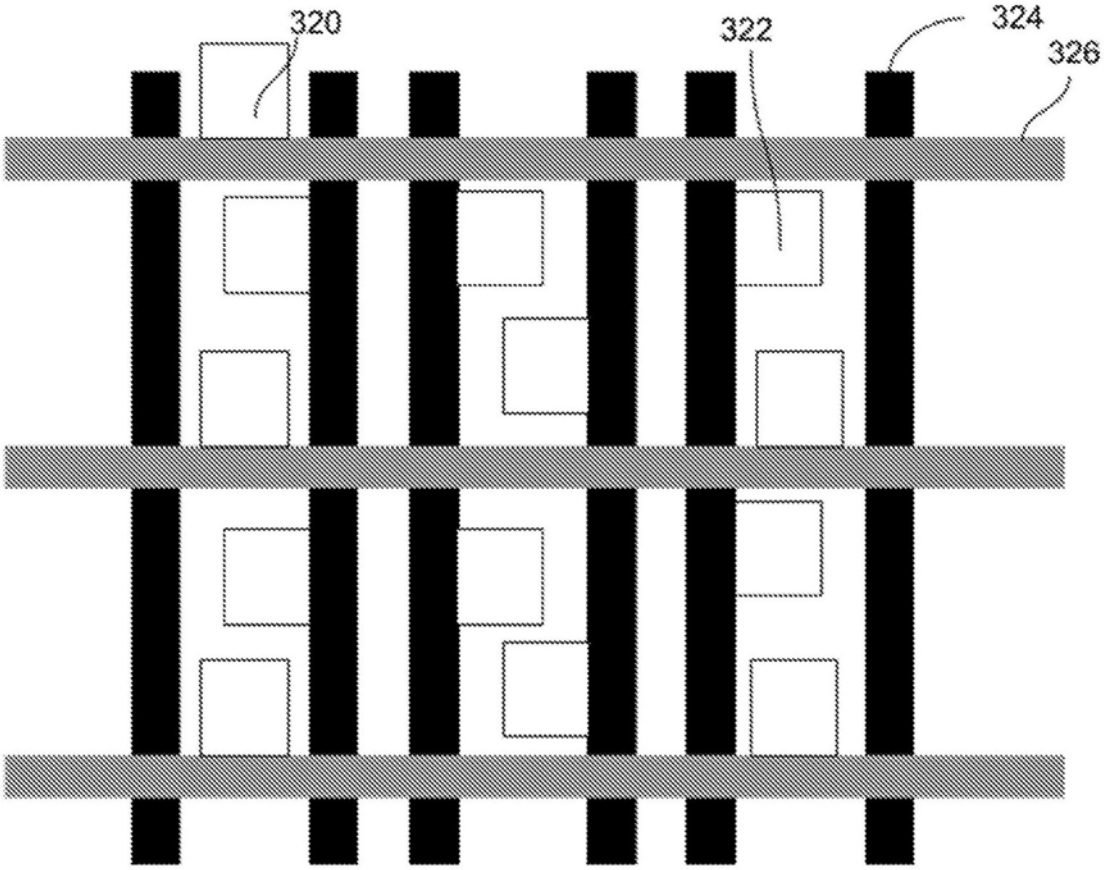


图3B

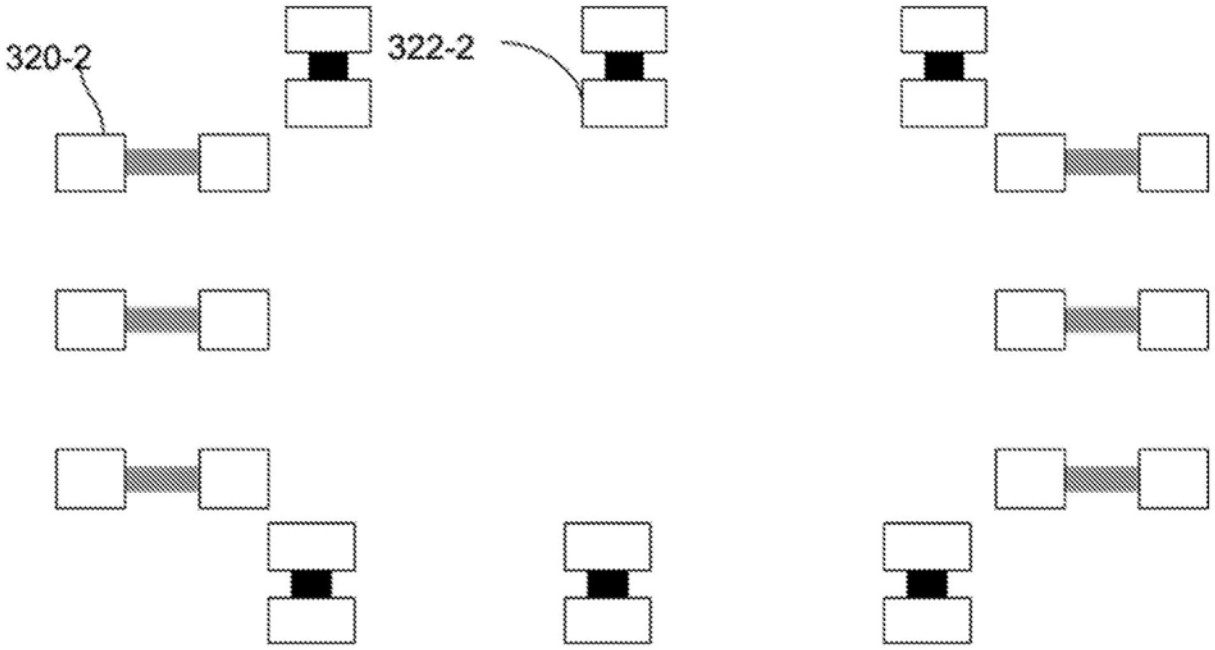


图3C

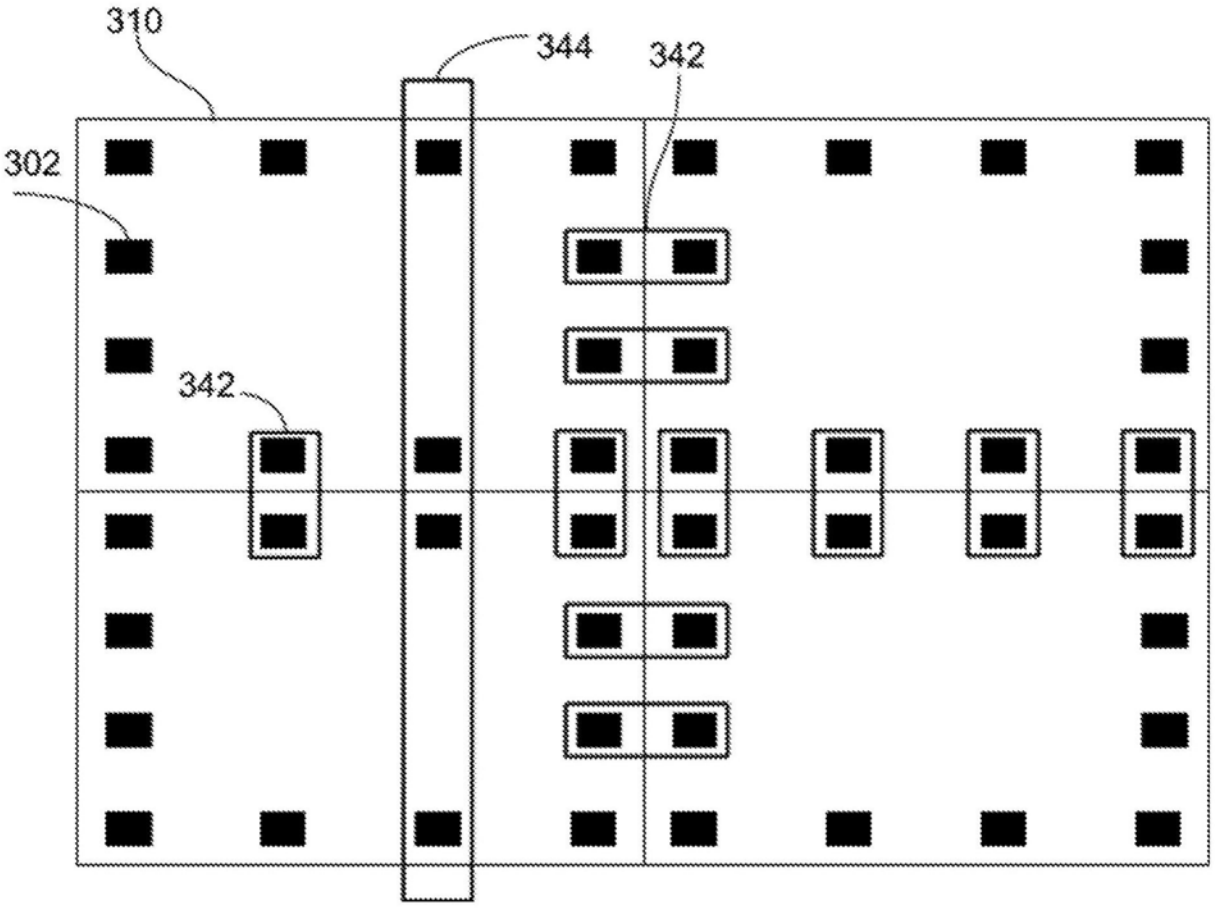


图3D

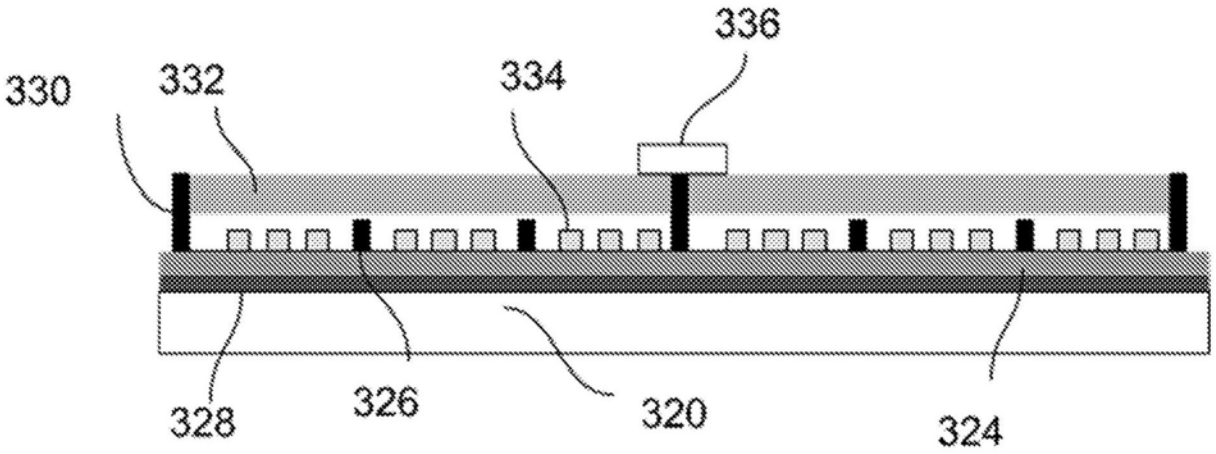

336
330
332
334
328
326
320
324

图3E

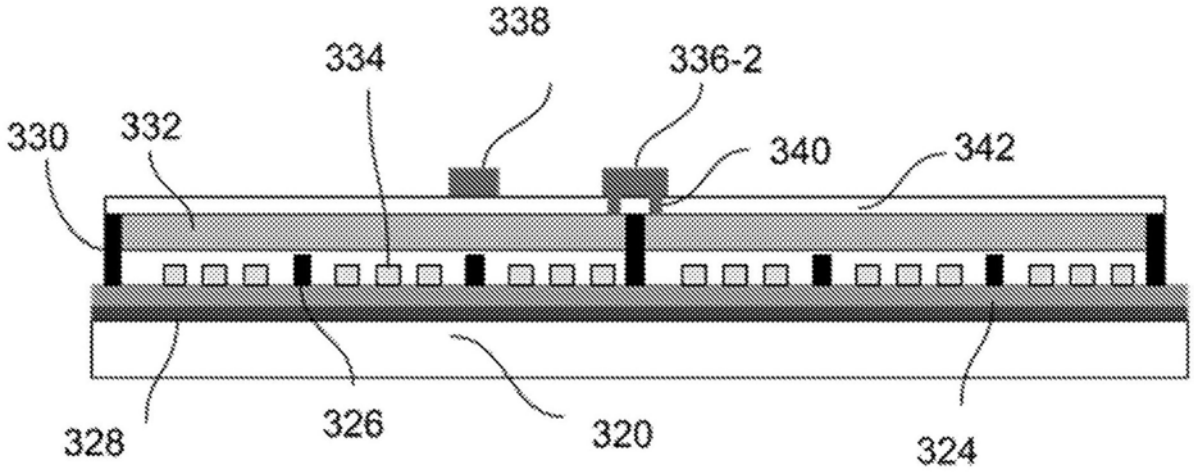

338
334
336-2
330
332
340
342
328
326
320
324

图3F

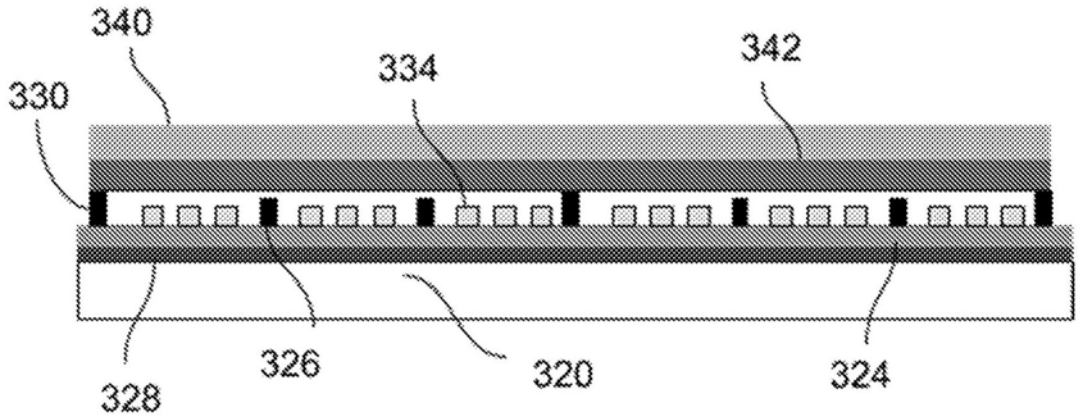

340
342
334
330
328
326
320
324

图3G

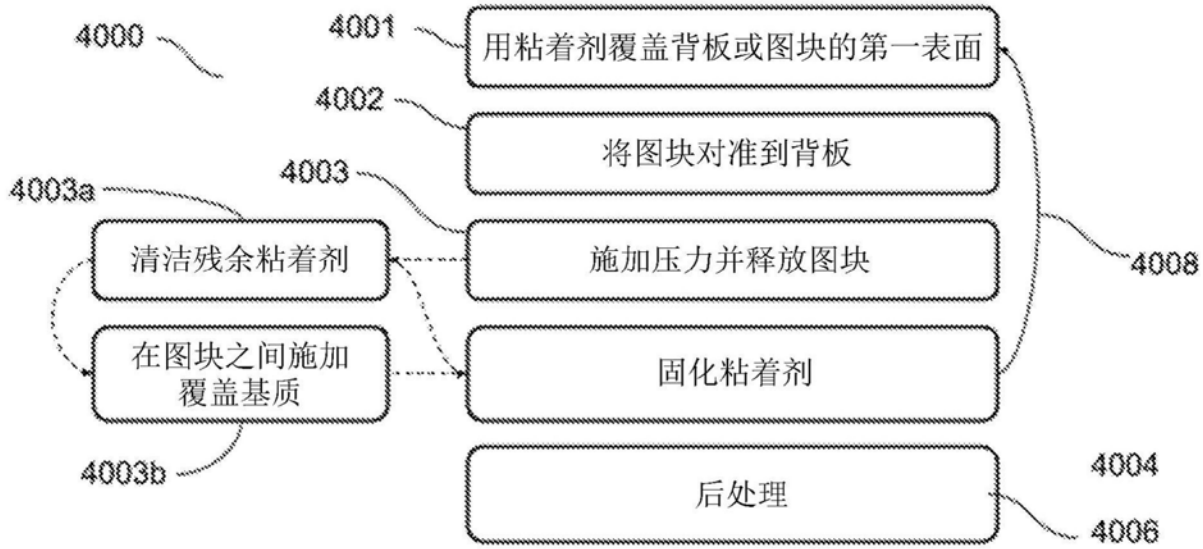

4000
4001
用粘着剂覆盖背板或图块的第一表面
4002
将图块对准到背板
4003
4003a
清洁残余粘着剂
施加压力并释放图块
4008
在图块之间施加
覆盖基质
固化粘着剂
4003b
4004
后处理
4006

图4

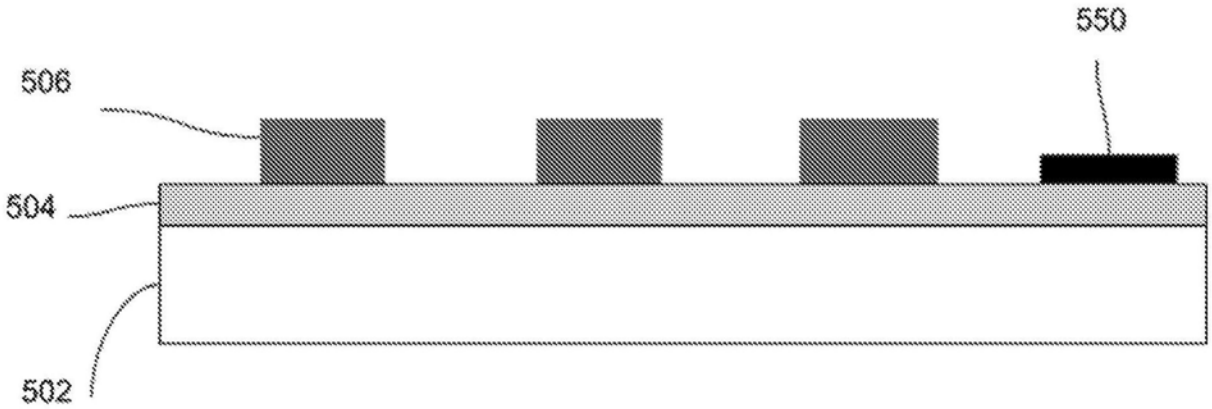

550
506
504
502

图5A

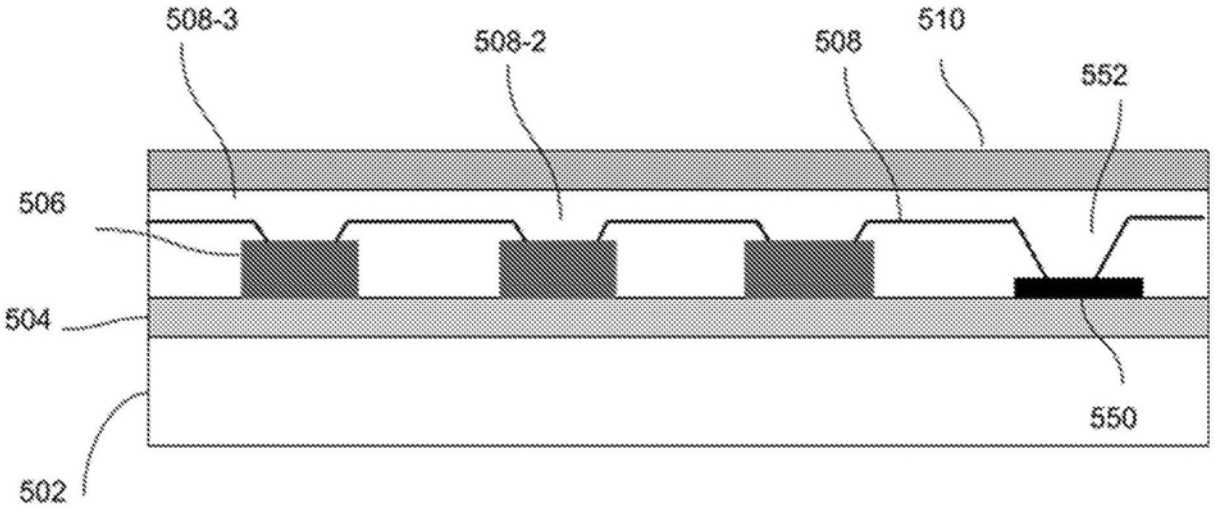

508-3
508-2
508
510
552
506
504
550
502

图5B

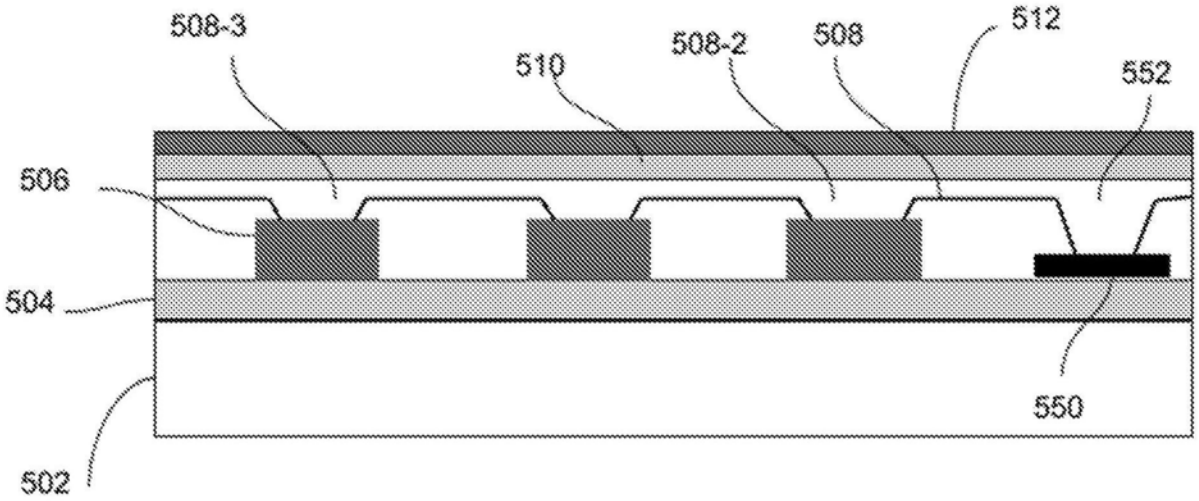

508-3
510
508-2
508
512
552
506
504
550
502

图5C

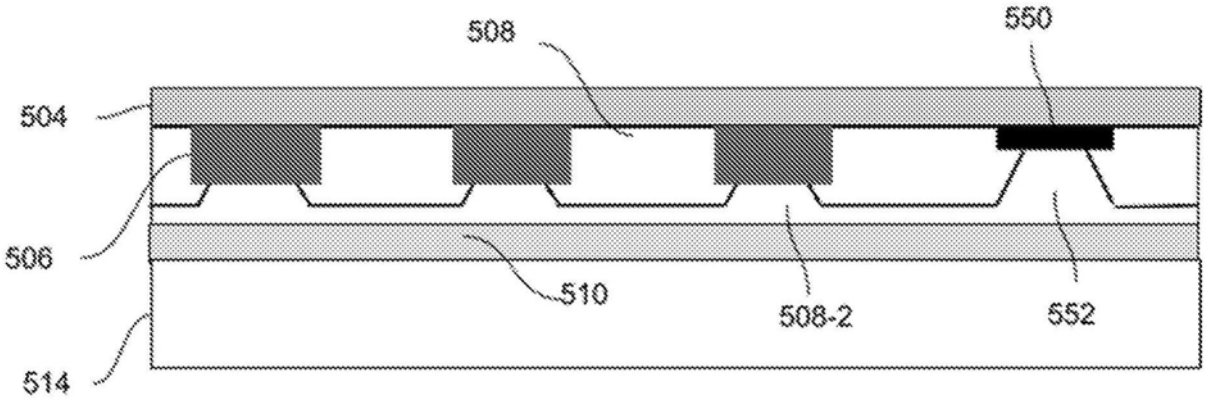

508
550
504
506
510
508-2
552
514

图5D

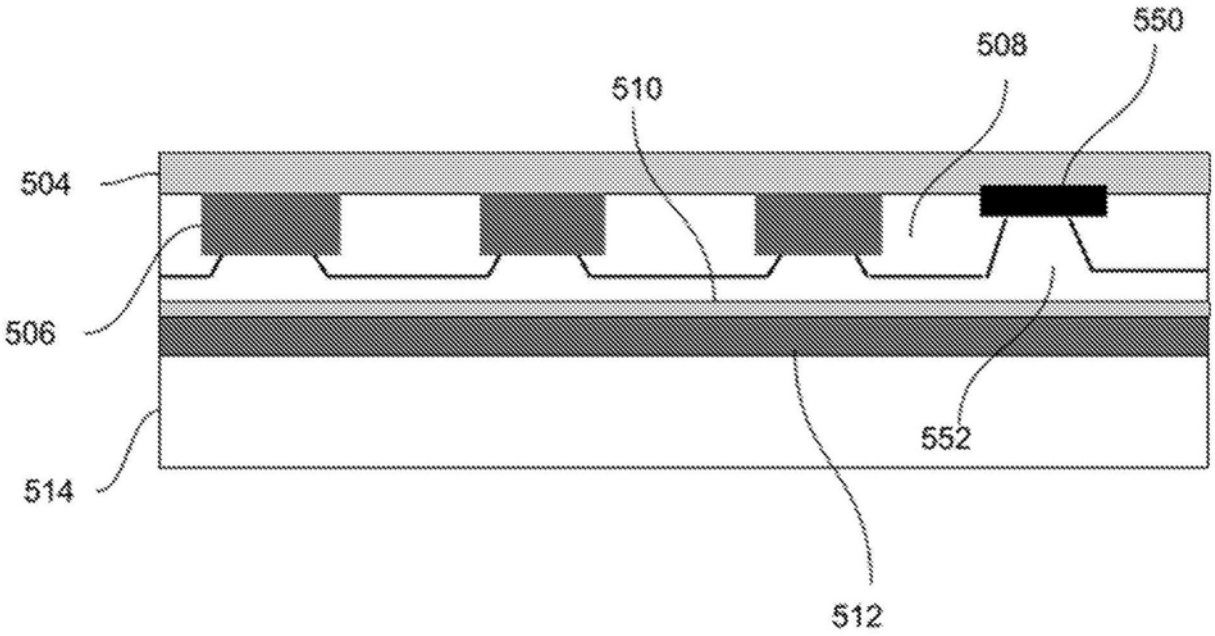

550
508
510
504
506
552
514
512

图5E

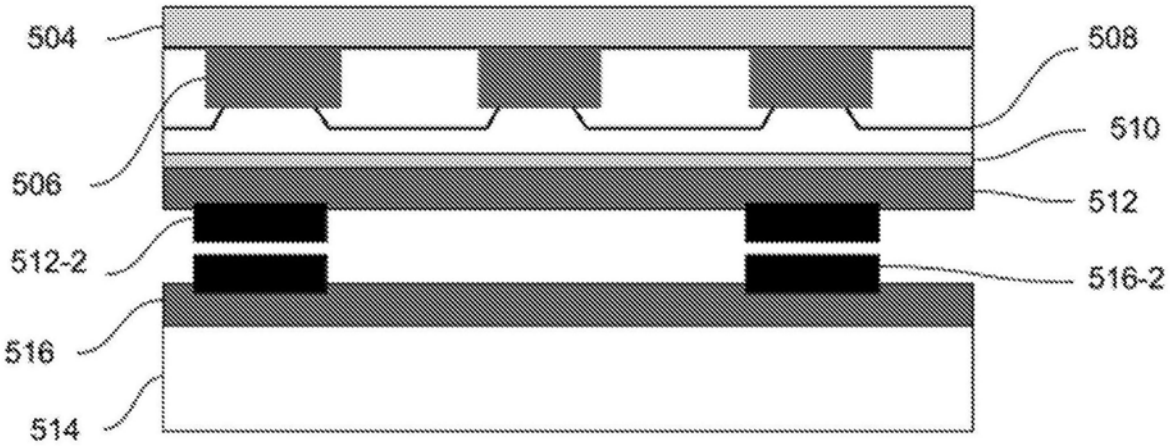

504
508
510
506
512
512-2
516-2
516
514

图5F

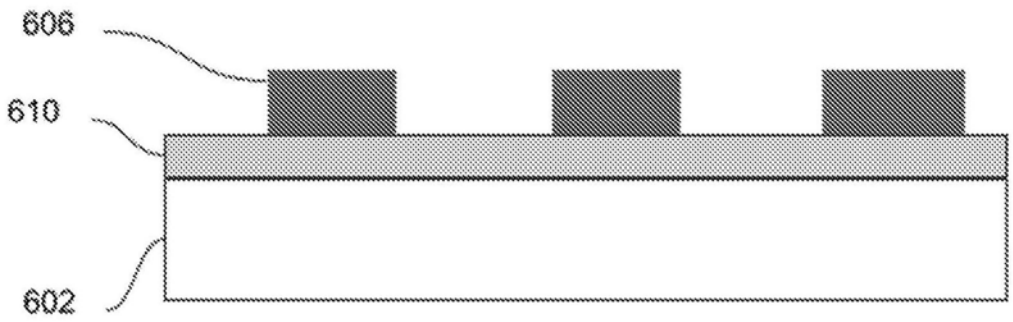

606
610
602

图6A

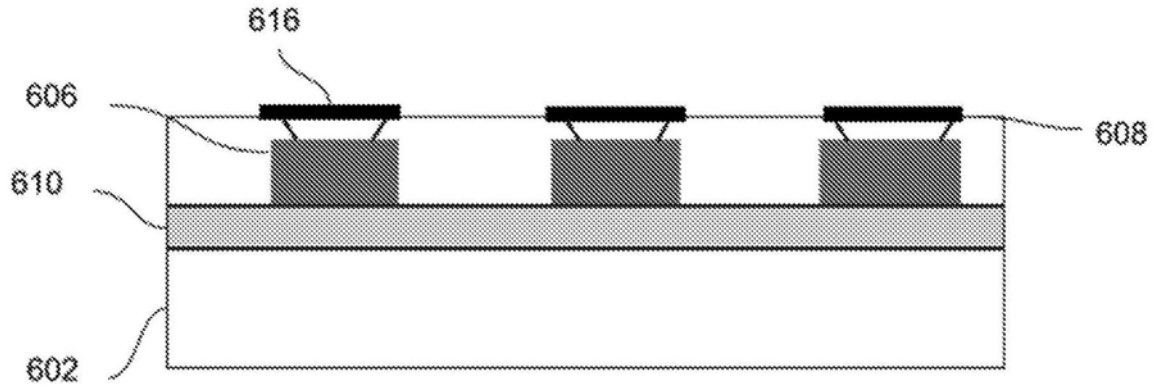

616
606
608
610
602

图6B

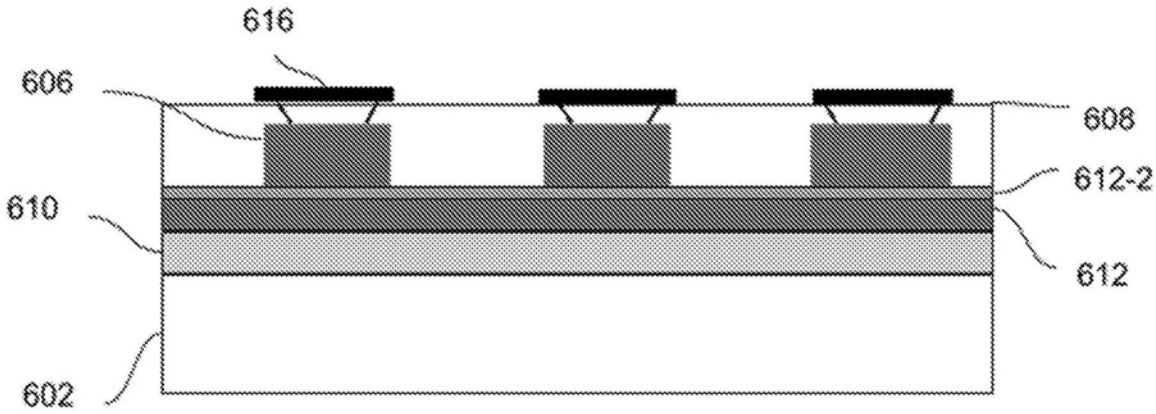

616
606
608
612-2
610
612
602

图6C

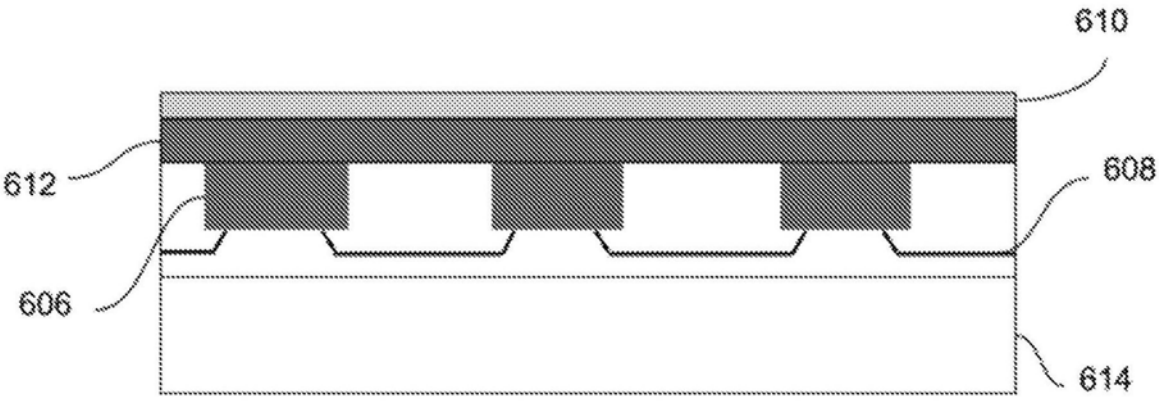

610
612
608
606
614

图6D

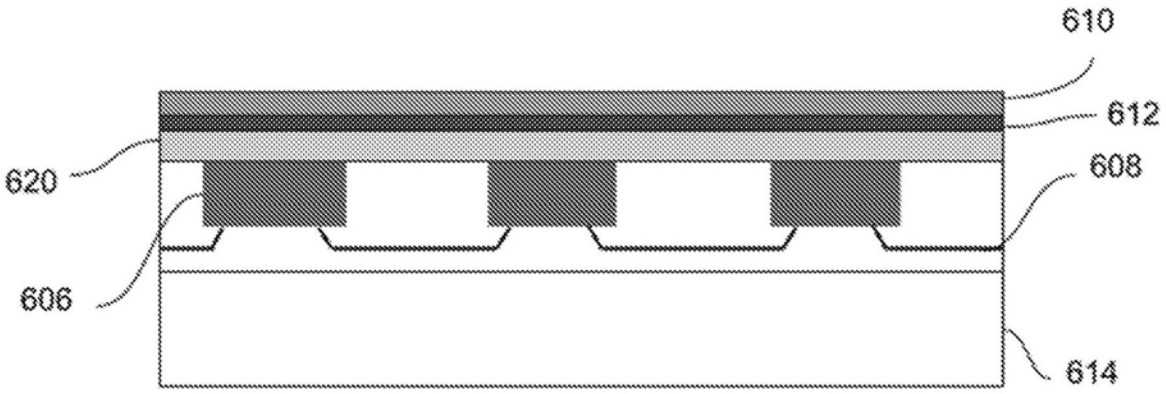

610
612
620
608
606
614

图6E

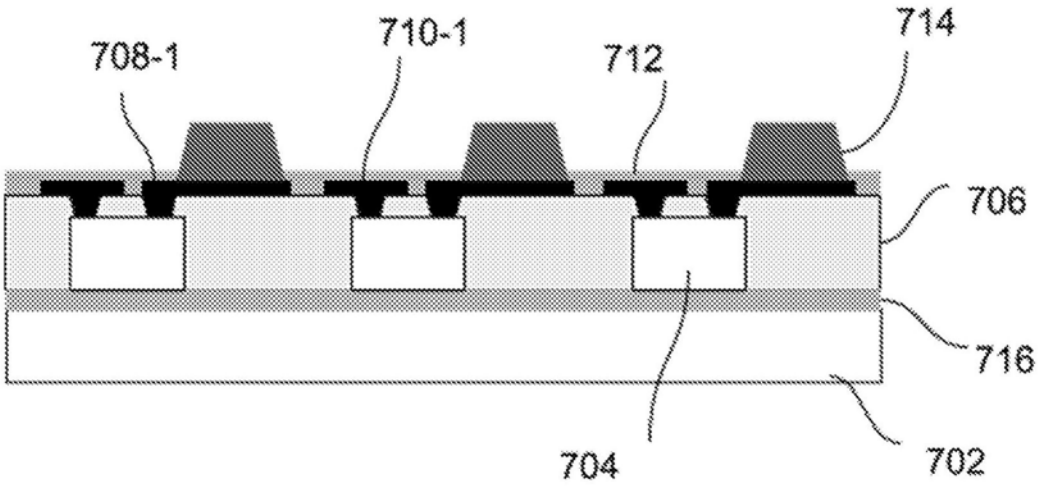

708-1
710-1
712
714
706
716
704
702

图7A

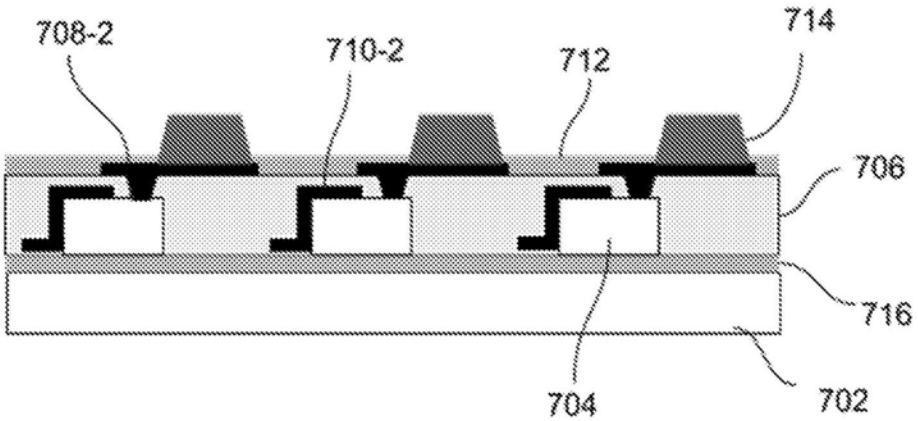

708-2
710-2
712
714
706
716
704
702

图7B

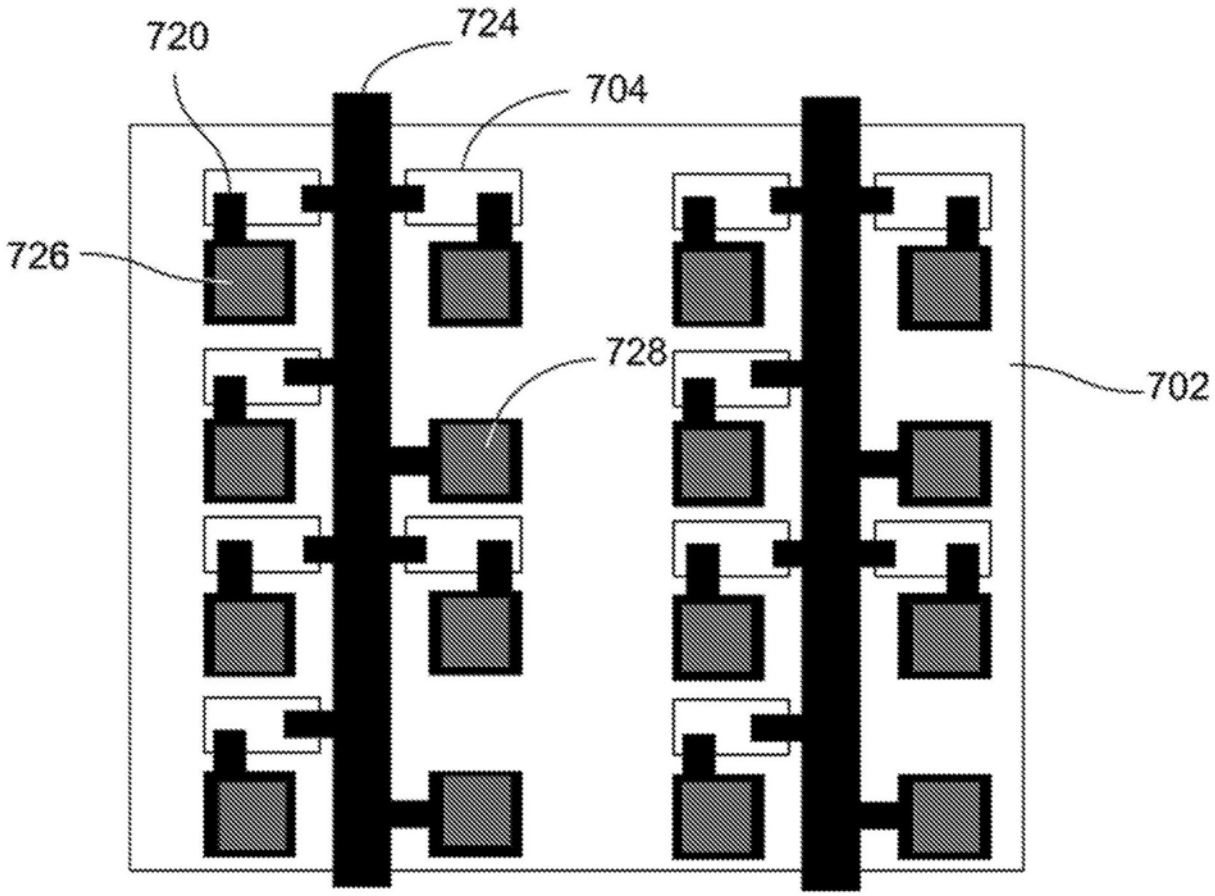


图7C

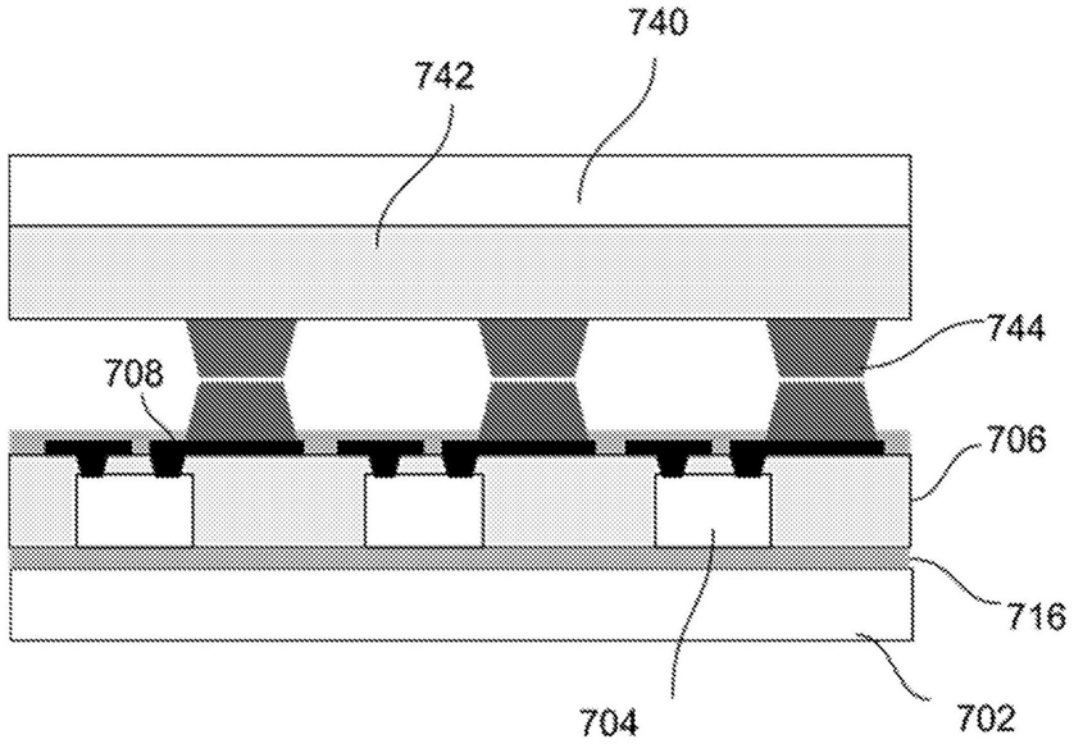


图7D

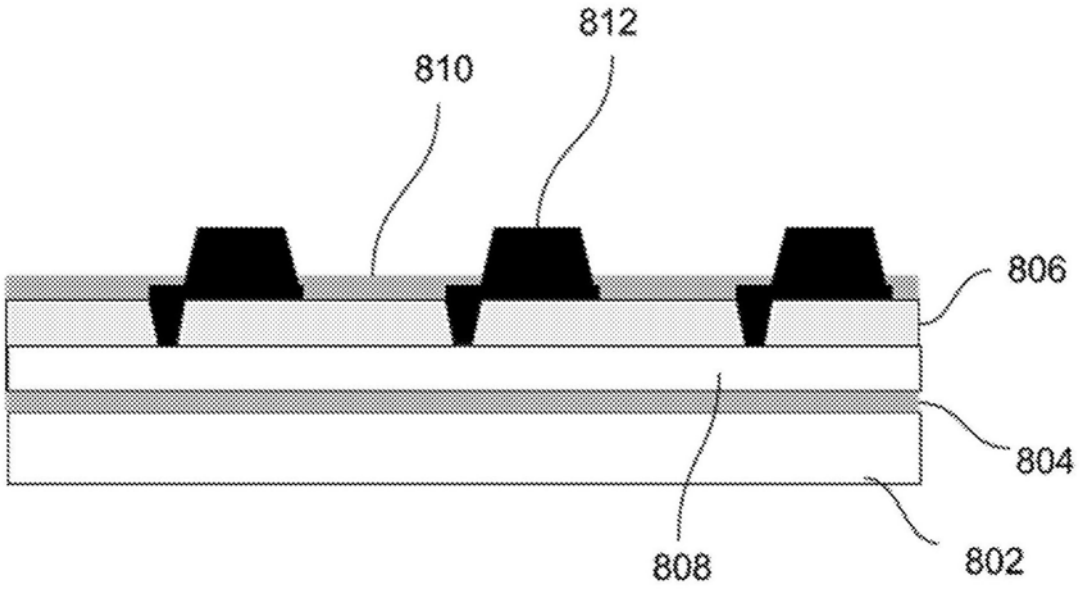


图8A

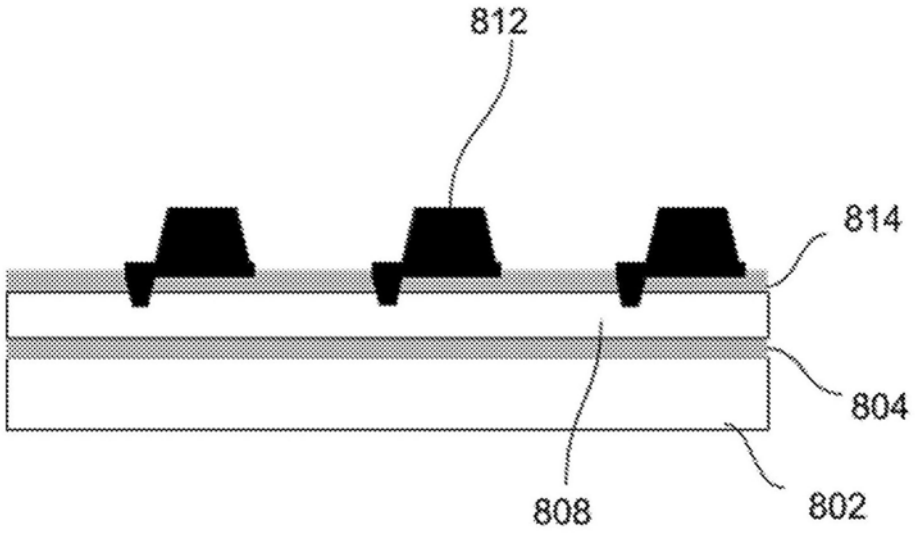


图8B