

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B41J 2/14 (2006.01)

B41J 2/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410073658.1

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100408339C

[22] 申请日 2004.9.2

[21] 申请号 200410073658.1

[73] 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾

[72] 发明人 方昱仁 王钦宏

[56] 参考文献

JP9-39271A 1997.2.10

JP9-29968A 1997.2.4

JP4-16353A 1992.1.21

JP10-250074A 1998.9.22

审查员 朱 滢

[74] 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限公司

代理人 孙皓晨

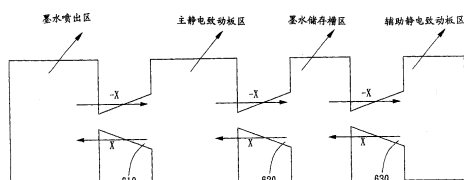
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称

喷墨头结构及其制造方法和操作方法

[57] 摘要

一种喷墨头结构及其制造方法和操作方法，其特征在于增加至少一个辅助致动板，可有效提升喷墨头的喷墨速度。其制造方法的特征则是，仅使用一次芯片黏合技术，以提高喷墨头结构的定位精准度及强固性。



1、一种喷墨头结构，是上投式构造，其包括：

第一基底，具有第一面以及第二面，该第一基底具有至少一喷嘴；以及
第二基底，具有第一面以及第二面，该第二基底与该第一基底相连，且
该第二基底的第一面与该第一基底的第二面相对，

该第二基底的第一面上至少具有两凹槽，这些凹槽之一的顶部与喷嘴连通且其底部为一主致动板，而另一凹槽的底部为一辅助致动板；其特征在于：

该第二基底上形成有与所述的两个凹槽对应的两个腔室，该第二基底上还设有一个与所述的两个腔室均连通的墨水储存槽，

当所述的主制动板将墨水由所述的喷嘴喷出后，随即由所述的辅助致动板再将墨水回填至所述的主致动板所对应的所述的凹槽，以加快所述的主致动板所对应的凹槽内墨水的回填速度。

2、如权利要求1所述的上投式的喷墨头结构，其中该主致动板、该辅助致动板皆为静电致动板。

3、如权利要求1所述的上投式的喷墨头结构，其中该主致动板、该辅助致动板皆为压电致动板。

4、如权利要求1所述的上投式的喷墨头结构，其中该主致动板、该辅助致动板可为一压电致动板与一静电致动板。

5、一种喷墨头结构，是侧投式构造，其包括：

第一基底，具有第一面以及第二面；以及

第二基底，具有第一面以及第二面，该第二基底与该第一基底相连，且
该第二基底的第一面与该第一基底的第二面相对，该第二基底的第一面上至少具有两凹槽，这些凹槽之一的顶部与喷嘴连通且其底部为主致动板，而另一凹槽的底部为辅助致动板其特征在于：

该第二基底上形成有与所述的两个凹槽对应的两个腔室，该第二基底上还设有一个与所述的两个腔室均连通的墨水储存槽，

当所述的主制动板将墨水由所述的喷嘴喷出后，随即由所述的辅助致动板再将墨水回填至所述的主致动板所对应的所述的凹槽，以加快所述的主致

动板所对应的凹槽内墨水的回填速度。

6、一种喷墨头结构的制造方法，包括：

将第三基底以湿式蚀刻的方式在其表面上蚀刻出一梯形凸状物；

接着在凸状物周围的第三基底表面铺上一层电极；

再于凸状物旁的电极表面上形成一与凸状物高度相同的间隙壁；

在第二基底表面蚀刻出数个凹槽；第二基底表面上数个凹槽中，依序其一的底部作为主静电致动板，其一作为墨水储存槽，另一的底部作为辅助静电致动板；

之后，于主静电致动板以及辅助静电致动板表面上铺上一层电极；

接着，沉积一层牺牲层于第二基底表面上，且牺牲层有一凸状物，此处可形成喷墨头的喷嘴；

再接着，沉积第一基底于牺牲层的表面上，且蚀刻此第一基底使牺牲层的凸状物露出；

之后，蚀刻或显影去掉牺牲层，第一基底上便有一喷嘴形成；

最后，透过一次芯片黏合技术将直接形成一体的第一基底、第二基底与第三基底黏合。

7、一种喷墨头结构的操作方法，该喷墨头结构是静电致动式，其具有一喷嘴、一主致动板、一墨水储藏槽以及一辅助致动板，该操作方法包括：

借由电极通电，使该辅助致动板发生形变，将墨水由该辅助致动板所对应的腔室推入该墨水储藏槽以及该主致动板所对应的室中；

借由电极通电，使该主致动板发生形变，以将其对应腔室中的墨水推至该喷嘴，墨水由该喷嘴喷出；以及

电极断电后，已发生形变的主致动板再变回其自然位置，而该辅助致动板借由电极通电发生形变，以将该辅助致动板所对应腔室内的墨水回补至该主致动板所对应的墨腔室中。

喷墨头结构及其制造方法和操作方法

技术领域

本发明是有关一种喷墨头结构及其制造方法和操作方法，特别是有关一种提供有辅助致动部件的喷墨头结构及其制造方法。

背景技术

以喷墨头喷墨方式来说，大致可分为热气泡式喷墨头、静电式喷墨头以及压电式喷墨头。其中，静电式喷墨头以及压电式喷墨头是不涉及加热部分的，而本发明便是针对静电式喷墨头及压电式喷墨头提出的。

请参考图 1A、图 1B、图 1C，图 1A、图 1B、图 1C 为现有技术侧投式的静电致动式喷墨头的动作示意图。此喷墨头 100 为侧投式，因此喷墨头 100 的喷嘴 110 位于基底 120 与基底 130 之间，且位于喷墨头 100 的静电致动板 140 的侧边。如图 1A 所示，在此喷墨头 100 未开始动作时，静电致动板 140 处于一自然位置，且透过喷墨头 100 的墨水进孔 170、基底 120 与静电致动板 140 所形成腔室 150 内与腔室 150 旁的墨水储藏槽 160 内充满着墨水。

如图 1B 所示，当喷墨头 100 准备喷墨时，静电致动板 140 受静电力形变而向下拉伸，且腔室 150 内仍充满着墨水。又如图 1C 所示，之后，静电致动板 140 不受静电施力而向上反弹，同时腔室 150 内的墨水即从腔室 150 两侧推出，墨水即从喷嘴 110 喷出。

此喷墨头 100 的缺点在于：当静电致动板 140 形变使得墨水由腔室 150 推出且借由喷嘴 110 喷出时，腔室 150 内的墨水同时由喷嘴 110 的另一侧喷出且推出至墨水储藏槽 160 中，因此，墨水储藏槽 160 内墨水回填至腔室 150 的速度即受影响。整体来说，此喷墨头 100 喷墨的频率尚有改善的空间。

请参考图 2A、图 2B、图 2C，图 2A、图 2B、图 2C 为现有技术上投式压电致动式的喷墨头结构的动作示意图。如图 2A 所示，此喷墨头 200 结构大致与侧投式的静电致动式喷墨头类似，此喷墨头 200 具有基底 220、基底 230、

基底 235，而基底 220 上具有喷嘴 210、基底 230 上具有静电致动板 240、墨水储藏槽 260。特别的是，此喷墨头 200 的喷嘴 210 直接形成于基底 220 上，为位于静电致动板 240 上方。

当喷墨头 200 在未喷墨时，开关装置 275 为打开状态（OFF），静电致动板 240 未通电且处于自然位置。而当喷墨头 200 欲喷墨时，如图 2B 所示，开关装置 275 关闭（ON），静电致动板 240 通电而受压向下拉伸。接着，如图 2C 所示，开关装置 275 再度打开，静电致动板 240 未通电而反弹向上，因此，静电致动板 240 所对应的腔室 250 内的墨水同样由喷嘴 210 喷出。

此喷墨头 200 的缺点同样与喷墨头 100 相同，在静电致动板 240 形变将腔室 250 内墨水向两侧推出的同时，向墨水储藏槽 260 推进的墨水会影响墨水储藏槽 260 回填墨水至腔室 250 内的速度，而影响喷墨头 200 整体的喷墨速度。此外，上投式喷墨头 200 还有墨水喷出时容易产生散射的卫星墨滴情况发生。

有鉴于此，本发明提出一种喷墨头结构及其制造方法，在可改进喷液品质的情况下，同时大幅提升喷墨头喷墨的速度。

为提升喷墨头的喷墨速度，本申请在喷墨头中设置两组致动单元，虽然现有技术中存在很多设置有两组或者两组以上的致动单元的喷墨头，但本申请在发明目的、采用的技术方案以及达到的技术效果均大不相同，说明如下：

例如日本专利申请 JP9-39271A：其目的是减少 D/A 转换器的数量以提供简单且成本低廉的印表机装置；请参阅该申请中的图 2，所述的印表机装置的喷墨头结构是包含第一液室、第二液室、位于第一液室的第一液体以及位于第二液室的第二液体，而其作用关系为利用相对的回路控制 D/A 转换器输出与输入的开关再控制第一液体与第二液体的流量而形成一混合液体，以期达到减少 D/A 转换器的数量使用；同时参考该申请中的 0019 及 0021，第一液室与第二液室是不相连通的，也即两个液室分别放置不同液体（稀释液与墨水等）。然本案的技术是在同一墨水通道中分别设置二腔室以储放相同的液体，且本案的目的是利用分别在所述的二腔室中的主致动板与辅助致动板的交替驱动使墨水回填而达到提升喷墨头速度的目的，故该申请与本案的技术是不同的。

又如日本专利申请 JP9-29968A：该申请中的目的是不使用 D/A 转换器以提供简单且成本低廉的印表机装置；其手段是根据脉冲调变并纪录两液体混合后的浓度以输出所需色调的混合液体；请再参阅该申请第 3 页 15-34 行的第 0025 段与第 0026 段以及图 6，且所述的第一腔室与第二腔室为不连通的（与前例相同）。然，本申请案如先前所述，其技术是在同一墨水通道中分别设置二腔室以储放相同的液体，而本申请案的目的是利用分别在所述的二腔室中的主致动板与辅助致动板的交替驱动使墨水回填而达到提升喷墨头速度的目的，故该申请与本申请案的技术是不同的。

又如日本专利申请 JP10-250074A：其目的是驱动复数个低功率的压电装置的驱动电路以及其喷墨式纪录装置，以达到简单且成本低廉的电路结构；其解决手段是利用共通电极连接了复数个压电装置形成第一压电装置群，共通电极连接了与所述的第一压电群不同的复数个压电装置形成第二压电群，并以 enable 信号驱动所述的第一压电群及所述的第二压电群；请再参考该申请中说明书的第 0020、0021 及 0029 段，其中，第一压电装置群受第一 enable 信号控制而执行单色纪录数据，第二压电装置群受第二 enable 信号控制而执行多颜色纪录数据，此方式是以 CPU 控制数据纪录并提供 enable 信号操作输出。然而，本申请案如先前所述，其技术是在同一墨水通道中分别设置二腔室以储放相同的液体，且本案的目的是利用分别在所述的二腔室中的主致动板与辅助致动板（压电装置或静电装置）的交替驱动使墨水回填而达到提升喷墨头速度的目的，其中若为静电致动板，则可使用共通电极，若为压电致动板，则使用个别电极以达到交替驱动，以期减少其他控制元件（如 CPU、RAM 等）或控制讯号（如 enable 信号等）的使用而提升速度；故该申请与本案的技术是不同的。

发明内容

本发明主要目的为有效提升喷墨头喷墨的速度，为达到此目的，本发明提供一种上投式与侧投式的喷墨头结构及其操作方法。

其中上投式喷墨头结构包括：

一种喷墨头结构，是上投式构造，其包括：

第一基底，具有第一面以及第二面，该第一基底具有至少一喷嘴；以及
第二基底，具有第一面以及第二面，该第二基底与该第一基底相连，且
该第二基底的第一面与该第一基底的第二面相对，

该第二基底的第一面上至少具有两凹槽，这些凹槽之一的顶部与喷嘴连通且其底部为一主致动板，而另一凹槽的底部为一辅助致动板；其特征在于：

该第二基底上形成有与所述的两个凹槽对应的两个腔室，该第二基底上还设有一个与所述的两个腔室均连通的墨水储存槽，

当所述的主制动板将墨水由所述的喷嘴喷出后，随即由所述的辅助致动板再将墨水回填至所述的主致动板所对应的所述的凹槽，以加快所述的主致动板所对应的凹槽内墨水的回填速度。

其中侧投式的喷墨头结构，包括：

一种喷墨头结构，是侧投式构造，其包括：

第一基底，具有第一面以及第二面；以及

第二基底，具有第一面以及第二面，该第二基底与该第一基底相连，且
该第二基底的第一面与该第一基底的第二面相对，该第二基底的第一面上至少具有两凹槽，这些凹槽之一的顶部与喷嘴连通且其底部为主致动板，而另一凹槽的底部为辅助致动板其特征在于：

该第二基底上形成有与所述的两个凹槽对应的两个腔室，该第二基底上还设有一个与所述的两个腔室均连通的墨水储存槽，

当所述的主制动板将墨水由所述的喷嘴喷出后，随即由所述的辅助致动板再将墨水回填至所述的主致动板所对应的所述的凹槽，以加快所述的主致动板所对应的凹槽内墨水的回填速度。

可以看出，本发明增添辅助致动板的设计除可应用于上投致动式喷墨头结构外，亦可应用于侧投致动式喷墨头结构中。

本发明另一主要目的为提高喷墨头结构对位的精准度，且强固喷墨头结构，为达到此目的，以静电致动式喷墨头结构为实施例，本发明更提供一种静电致动式喷墨头结构的制造方法，其方法步骤包括：

一种喷墨头结构的制造方法，包括：

将第三基底以湿式蚀刻的方式在其表面上蚀刻出 梯形凸状物；

接着在凸状物周围的第三基底表面铺上一层电极；

再于凸状物旁的电极表面上形成一与凸状物高度相同的间隙壁；

在第二基底表面蚀刻出数个凹槽；第二基底表面上数个凹槽中，依序其一的底部作为主静电致动板，其一作为墨水储存槽，另一的底部作为辅助静电致动板；

之后，于主静电致动板以及辅助静电致动板表面上铺上一层电极；

接着，沉积一层牺牲层于第二基底表面上，且牺牲层有一凸状物，此处可形成喷墨头的喷嘴；

再接着，沉积第一基底于牺牲层的表面上，且蚀刻此第一基底使牺牲层的凸状物露出；

之后，蚀刻或显影去掉牺牲层，第一基底上便有一喷嘴形成；

最后，透过一次芯片黏合技术将直接形成一体的第一基底、第二基底与第三基底黏合。

在实际操作上，本发明亦提出一种操作方法，使本发明提高喷墨速度的目的能顺利达成。

一种喷墨头结构的操作方法，该喷墨头结构是静电致动式，其具有一喷嘴、一主致动板、一墨水储藏槽以及一辅助致动板，该操作方法包括：

借由电极通电，使该辅助致动板发生形变，将墨水由该辅助致动板所对应的腔室推入该墨水储藏槽以及该主致动板所对应的室中；

借由电极通电，使该主致动板发生形变，以将其对应腔室中的墨水推至该喷嘴，墨水由该喷嘴喷出；以及

电极断电后，已发生形变的主致动板再变回其自然位置，而该辅助致动板借由电极通电发生形变，以将该辅助致动板所对应腔室内的墨水回补至该主致动板所对应的墨腔室中。

附图说明

图 1A、图 1B、图 1C 为现有技术侧投式静电致动式喷墨头的动作示意图；

图 2A、图 2B、图 2C 为现有技术上投式压电致动式喷墨头结构的动作示意图；

图 3A、图 3B 分别为本发明较佳实施例上投式静电致动式以及压电致动式喷墨头的结构示意图；

图 4 为本发明较佳实施例的上投式静电致动式喷墨头结构的制造步骤图；

图 5A～图 5C 为本发明较佳实施例的上投式静电致动式喷墨头结构的操作示意图；

图 6 为本发明较佳实施例的喷墨头内墨水信道的结构。

附图标号说明：100、200、300、305、500 喷墨头；110、210、340、445、560 喷嘴；120、130、230、235、310、320、330、410、420、440 基底；140 静电致动板；150、250、381 腔室；160、260、370、424、570 墨水储藏槽；170 墨水进孔；240 静电致动板；275 开关装置；350、422、510 主静电致动板；360、426、520 次静电致动板；375、377、395、397、413、428、530、540、550 电极；391 主压电致动板；393 辅助压电致动板；411、432 凸状物；415 间隙壁；432 牺牲层；610、620 交接处。

具体实施方式

为能对本发明的特征、目的及功能有更进一步的认知与了解，兹配合附图详细说明如后：

基于不论是静电致动式或压电致动式的喷墨头在喷墨时，墨水容易回填至墨水储存槽内，而影响墨水储存槽补充墨水的速度，且相对喷墨头喷墨的速度。因此本发明考虑喷墨头除原本的静电或压电致动板外，还增添至少一辅助的静电或压电致动板，以防止墨水回填至墨水储存槽，更大幅提高喷墨头的喷墨速度。

本发明仅以静电致动式的喷墨头结构来说明，但本发明的应用并不局限于此，亦可应用在其它非加热式的喷墨头，例如压电致动式的喷墨头。

请参考图 3A 以及图 3B，图 3A、图 3B 系分别为本发明较佳实施例上投式的静电致动式以及压电致动式喷墨头的结构示意图。在图 3A 中，上投式的静电致动式喷墨头 300 包括有基底 310、320、330。其中基底 310 具有喷嘴 340、基底 320 表面上依序具有主静电致动板 350、墨水储藏槽 370 以及辅助静电致动板 360。而由于此喷墨头 300 为静电致动式，因此，在主静电致动板

350 与辅助静电致动板 360 表面还铺有一层电极 375，且基底 330 上亦铺有一层电极 377，以借由电极 375、377 通电时使主静电致动板 350、辅助静电致动板 360 产生形变。

透过辅助静电致动板 360 来辅助主静电致动板 350 将墨水由喷嘴 340 喷出，即墨水路径为辅助静电致动板 360 对应的腔室 381、信道 383、墨水储藏槽 370 以及主静电致动板 350 所对应的腔室 385。

请参考图 3B，压电致动式的喷墨头 305 在结构上与静电致动式的喷墨头 300 类似，其差异在于喷墨头 305 为使用主压电致动板 391 与辅助压电致动板 393，且致动此主压电致动板 391 与辅助压电致动板 393 的下电极 395、397 为直接贴于主压电致动板 391 与辅助压电致动板 393 下方。

此喷墨头 305 为压电致动式，因此主压电致动板 391 与辅助压电致动板 393 其材质会受上下电极 375、395、397 而产生形变，与图 3A 主静电致动板 350、辅助静电致动板 360 形变方式不同。但此喷墨头 305 的喷墨路径与喷墨头 300 相同。

此外，根据本发明的概念，致动板的型式并不一定要主静电致动板搭配辅助静电致动板，或主压电致动板搭配辅助压电致动板，例如可以是主静电致动板搭配辅助压电致动板或主压电致动板搭配辅助静电致动板等。

在制造上，本发明特别仅使用一次芯片贴合的技术，可有效提高基底与基底间对位的准确性。请参考图 4，图 4 为本发明较佳实施例的上投式的静电致动式喷墨头结构的制造步骤图。

将基底 410 以湿式蚀刻的方式在其表面上蚀刻出一梯形凸状物 411，此为步骤 a 到 b。接着在凸状物 411 周围的基底 410 表面铺上一层电极 413（若喷墨头为压电致动式则无此层），此为步骤 c。再于凸状物 411 旁的电极 413 表面上形成一与凸状物 411 高度相同的间隙壁 415，此为步骤 d。以上则是包含下电极 413 基底 410 的制作步骤。

在基底 420 表面蚀刻出数个凹槽，此为步骤 e 到 f。基底 420 表面上数个凹槽中，依序其一的底部作为主静电致动板 422，其一作为墨水储存槽 424，另一的底部作为辅助静电致动板 426。之后，于主静电致动板 422 以及辅助静电致动板 426 表面上铺上一层电极 428（若为压电致动式的喷墨头时，还包括

在致动板下方各自铺一层电极，如图 3B 所示），此为步骤 g。接着，沉积一层牺牲层 430 于基底 420 表面上，且牺牲层 430 有一凸状物 432，此处可形成喷墨头的喷嘴 445，此为步骤 h。再接着，沉积又一基底 440 于牺牲层 430 的表面上，且蚀刻此基底 440 使凸状物 432 露出，此为步骤 i。之后，蚀刻或显影去掉牺牲层 430，基底 440 上便有一喷嘴 445 形成，此为步骤 j。以上则为包含喷嘴 445 的基底 430 直接形成于包含主静电致动板 422、辅助静电致动板 426 的基底 420 上、二者合为一体的制作步骤。

最后，透过一次芯片黏合技术（wafer bonding）将直接形成一体的基底 420 和 440 与基底 410 黏合，此为步骤 k。

故，透过先制作基底 410、与直接形成一体的基底 420 和 440，再以一次芯片黏合技术进行黏合（现有技术为分层制作且经两次芯片黏合技术），且由于仅使用一次芯片黏合技术，可减少现有技术使用多次芯片黏合技术所产生的误差量，以提高喷墨头结构的尺寸的精确性。此外，一次芯片黏合技术可使黏合后的此基底 410、与直接形成一体的基底 420、440 视为单体，更强化了喷墨头的结构。

至于本发明包含主静电致动板以及辅助静电致动板的上投式喷墨头结构的操作方法则请参考图 5A～图 5C，图 5A～图 5C 系为本发明较佳实施例的上投静电致动式喷墨头结构的操作示意图。如图 5C 所示，当此上投静电致动式喷墨头 500 无动作时，主静电致动板 510 与辅助静电致动板 520 皆处于自然位置，无任何形变。如图 5A 所示，当喷墨头 500 欲开始喷墨，受电极 530、540 导电而互相吸引，主静电致动板 510 产生形变并向拉伸。紧接着，如图 5B 所示，电极 530、540 不导电，而变成电极 540、550 导电，即主静电致动板 510 朝与之前拉伸方向相反的方向反弹而回到自然位置，以使主静电致动板 510 对应腔室内的墨水由喷嘴 560 喷出，且同时，辅助静电致动板 520 受电极 540、550 导电影响发生形变并向拉伸。最后，回到图 5C 所示，电极 540、550 不导电，辅助静电致动板 520 朝与之前拉伸方向相反的方向反弹而回到自然位置，且辅助静电致动板 520 将其对应腔室内的墨水回填至墨水储存槽 570 以及主静电致动板 510 对应腔室中。

故，此喷墨头 500 的操作顺序为图 5C→图 5A→图 5B→图 5C。且透过此

操作方法，当主静电致动板 510 将墨水由喷嘴 560 喷出后，随即由辅助静电致动板 520 再将墨水回填至主静电致动板 510 所对应腔室内，以加快主静电致动板 510 所对应腔室内墨水的回填速度。此操作方法使得喷墨头 500 与习知喷墨头相比，在喷墨频率上显然高出许多。

此外值得一提的是，墨水流经喷嘴、主静电致动板间区域的墨水信道采取入口宽出口窄的结构，以在主静电致动板将墨水推出的同时，减少墨水回流至墨水储藏槽中。请参考图 6，图 6 系为本发明较佳实施例的喷墨头内墨水信道的结构。此墨水信道于不同区域交接处 610、620、630 均采取入口大出口小的设计，因此墨水相当容易由 X 方向由辅助静电致动板区流入墨水储存槽区、主静电致动板区、墨水喷出区，而当墨水回流时，也就是墨水以-X 方向回流至墨水喷出区、主静电致动板区、墨水储存槽区、辅助静电致动板区则变得不易。即，当主静电致动板将墨水推出至喷嘴的同时，主静电致动板将墨水同时推入墨水储存槽的流量将会很少，以使辅助静电致动板接着推动墨水至喷嘴的动作顺利进行。

本发明将具有下列优点：

a、以至少一辅助致动板，辅助主致动板将墨水由喷嘴喷出，此可大幅提升喷墨头的喷墨速度。

b、仅使用一次芯片黏合技术，可有效定位喷墨头基底间的结构，且喷墨头结构可视为一体，结构相当坚固。

c、墨水信道入口大出口小的设计，可降低墨水回流量，以使喷墨动作进行顺利，连带提升喷墨品质。

综合上述，本发明提供一种喷墨头结构及其制造方法，透过增加至少一辅助致动板，可有效提升喷墨头的喷墨速度，且在制造时，仅使用一次芯片黏合技术，可提高喷墨头结构的定位精准度及强固性。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例，不能以之限制本发明的范围。即大凡依本发明申请专利范围所做的均等变化及修饰，仍将不失本发明的要义所在，亦不脱离本发明的精神和范围，故都应视为本发明的进一步实施例。

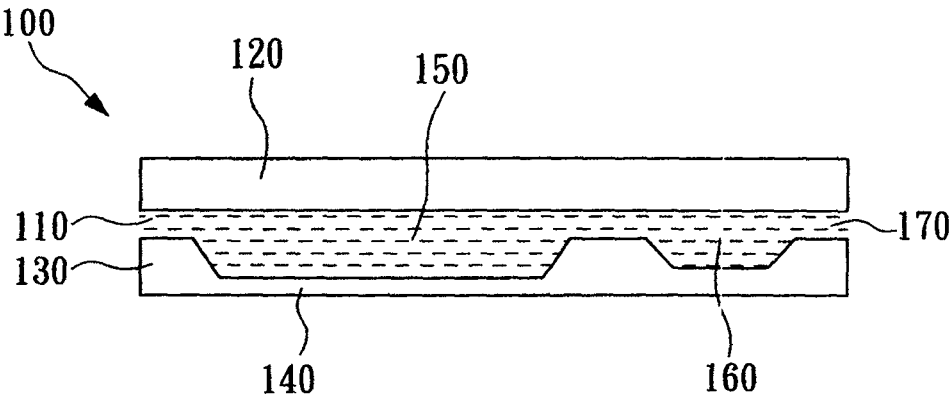


图 1A

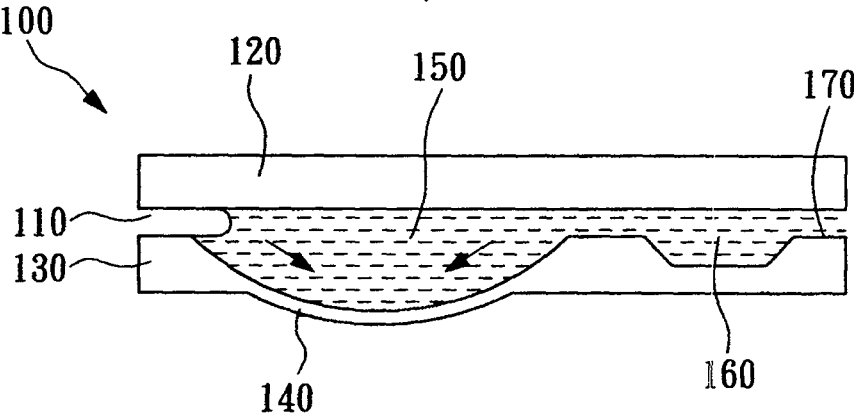


图 1B

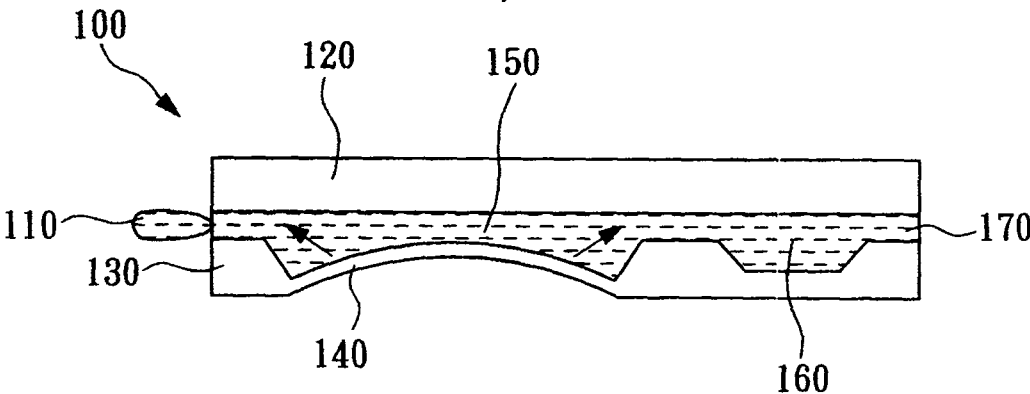


图 1C

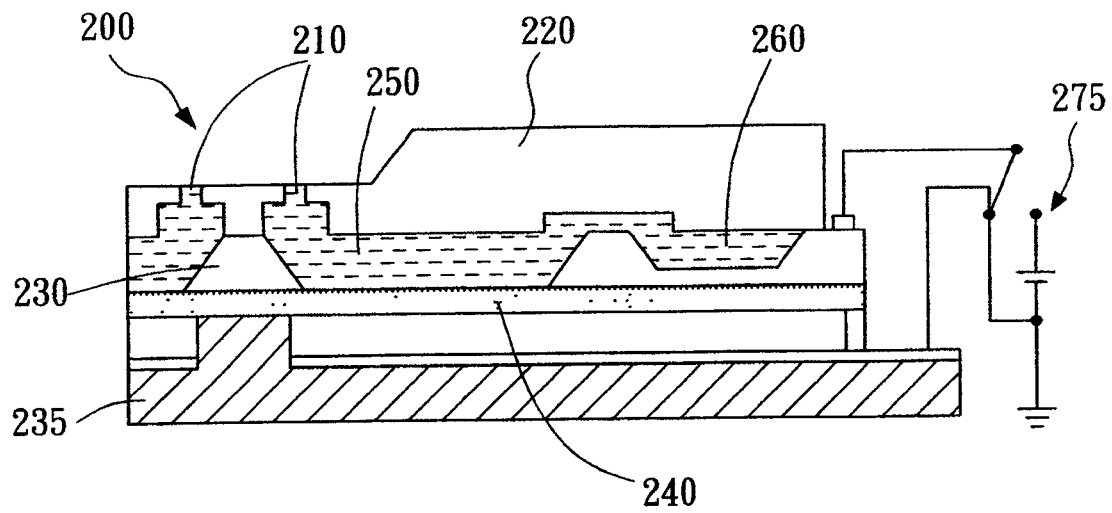


图 2A

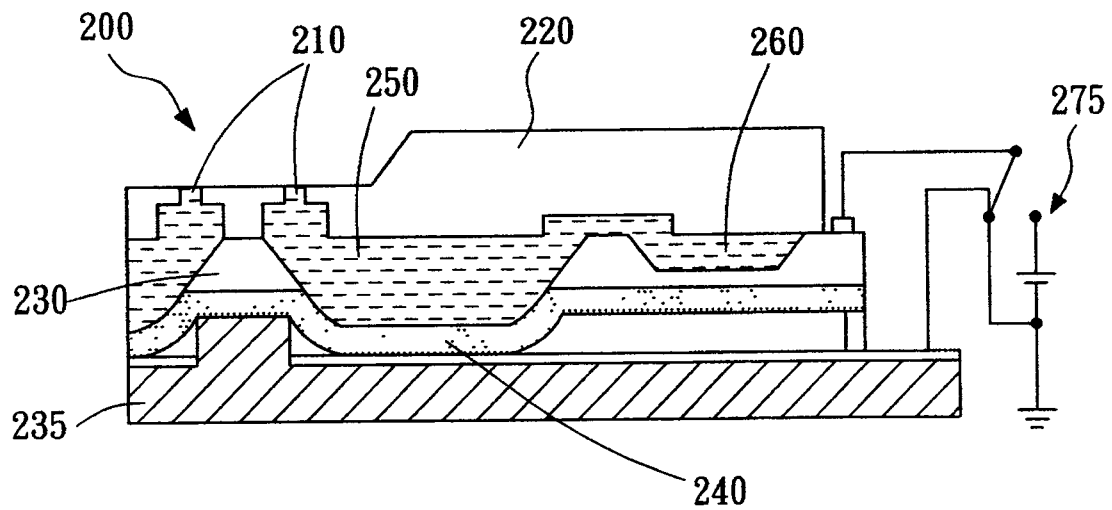


图 2B

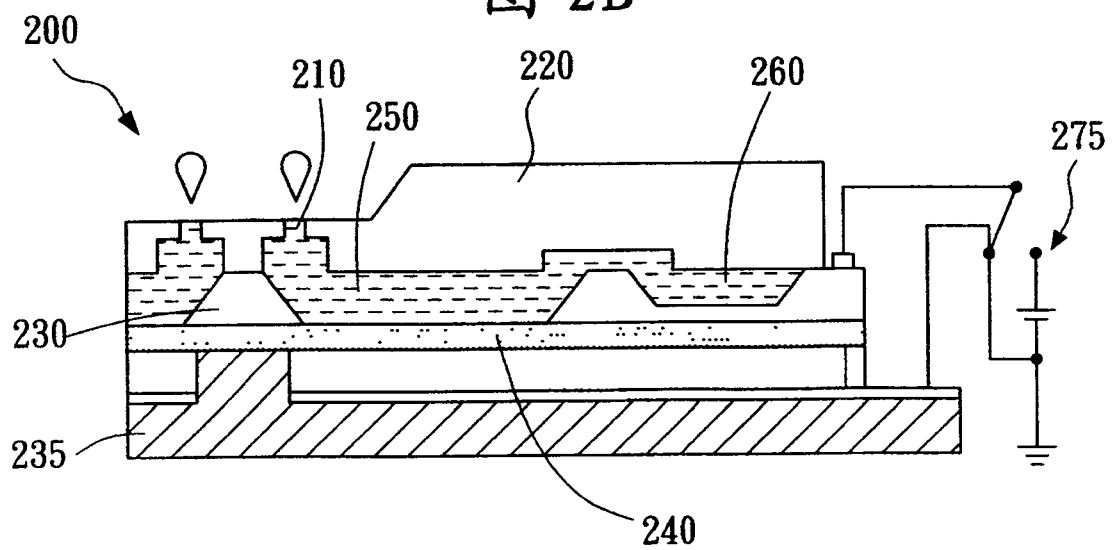


图 2C

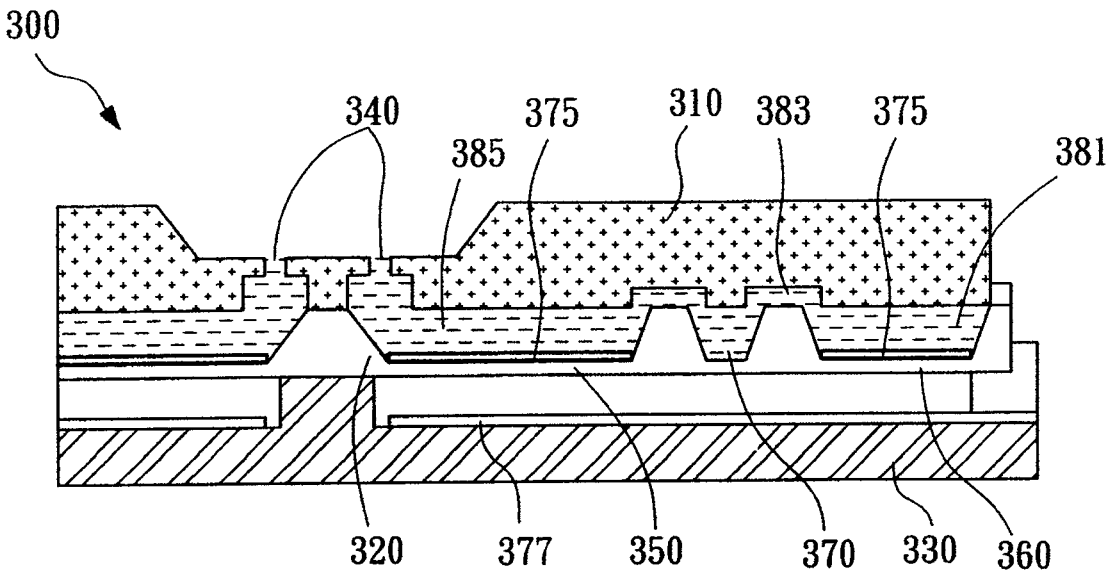


图 3A

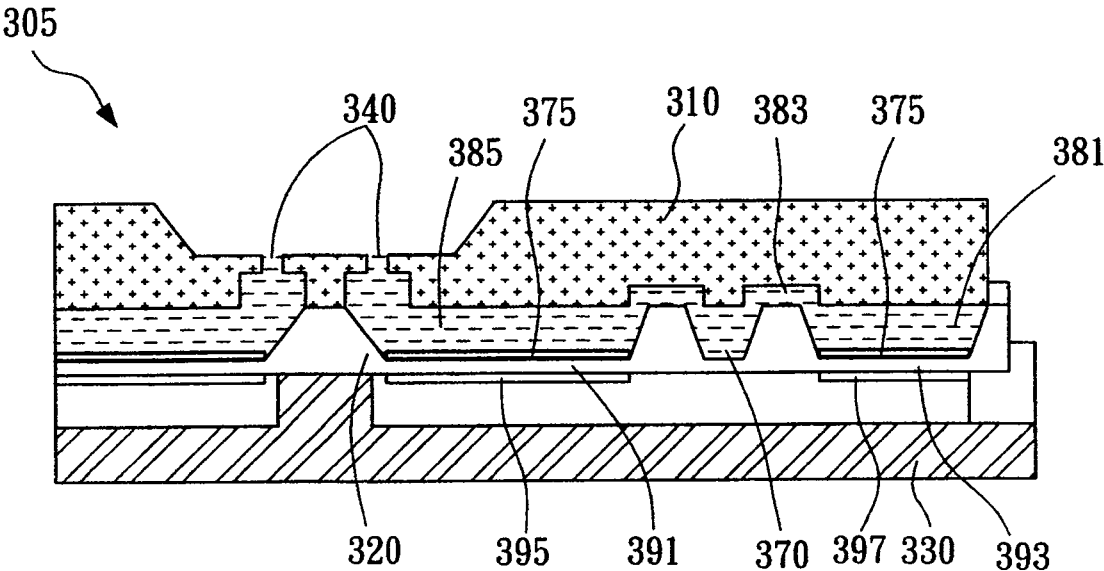


图 3B

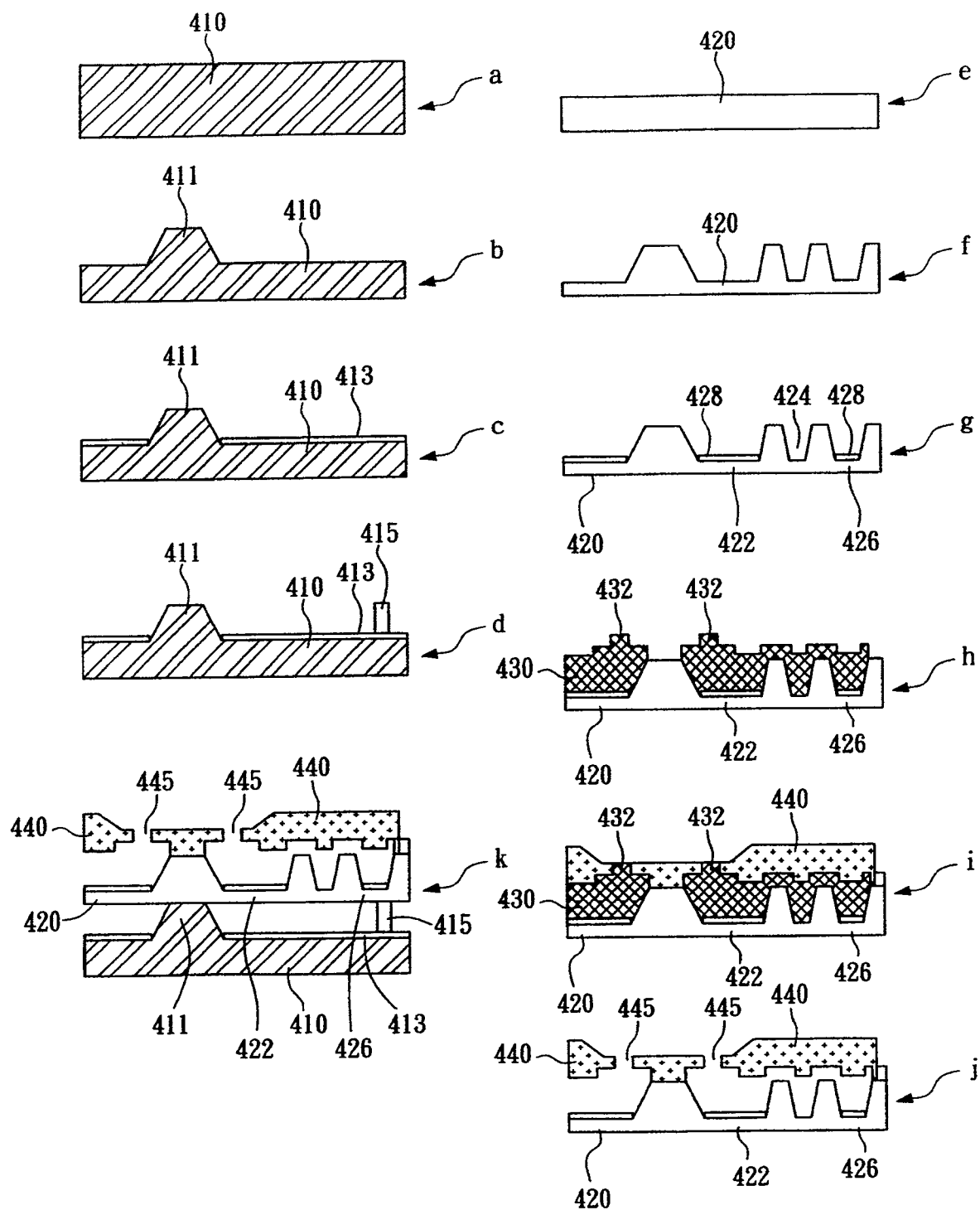


图 4

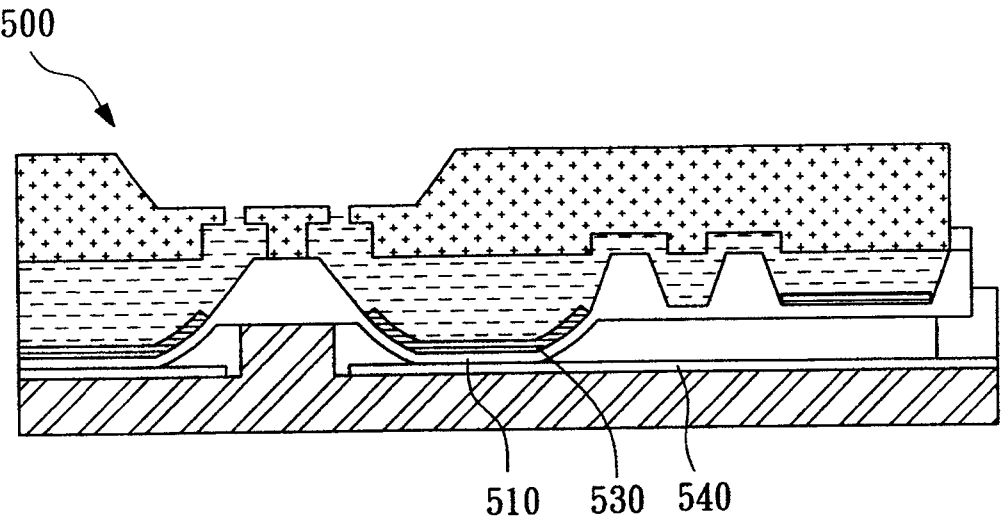


图 5A

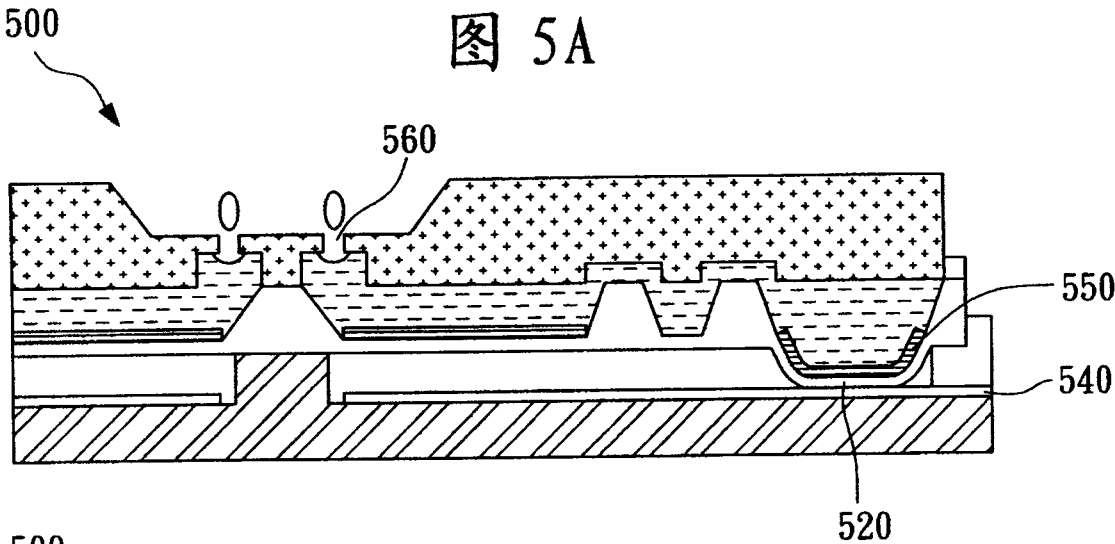


图 5B

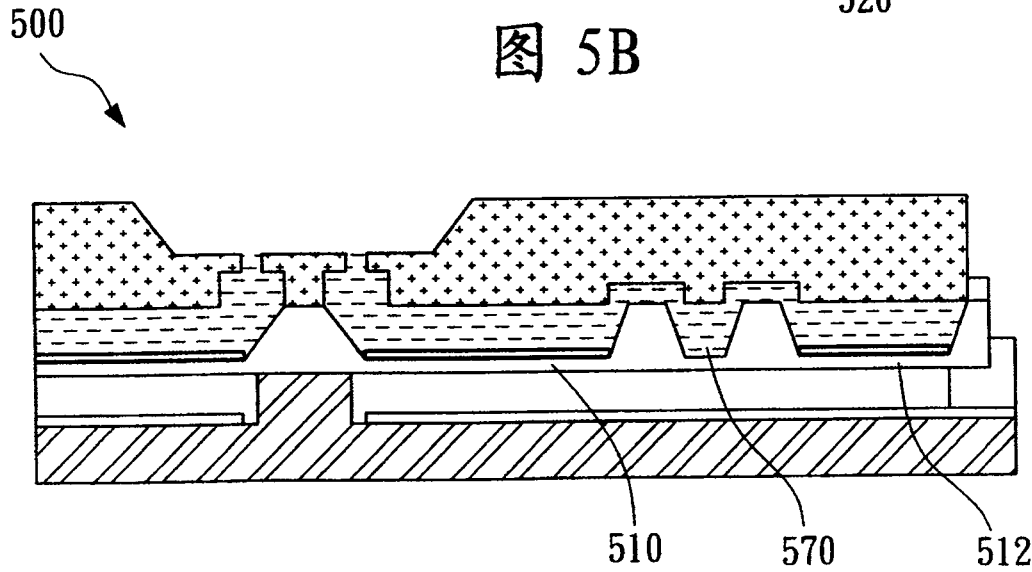


图 5C

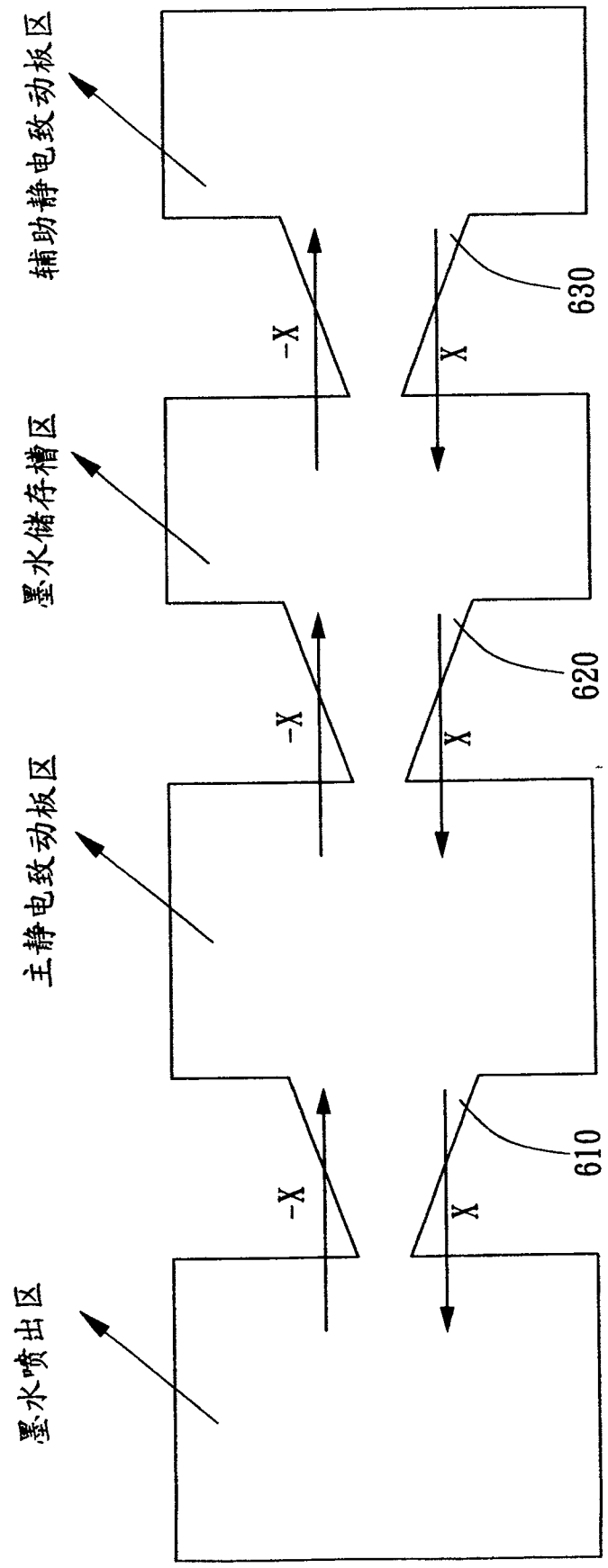


图 6