



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113839189 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 20

(21) 申请号 202111156379.1

H01Q 3/36 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.30

H01Q 23/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113839189 A

(56) 对比文件

CN 113451718 A, 2021.09.28

CN 206209225 U, 2017.05.31

(43) 申请公布日 2021.12.24

审查员 袁典

(73) 专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、889号

(72) 发明人 粟平 席克瑞 刘桢 雷登明

杨璐宁 陈潇

(74) 专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理

有限公司 11444

专利代理师 张育英

(51) Int. Cl.

H01Q 1/36 (2006.01)

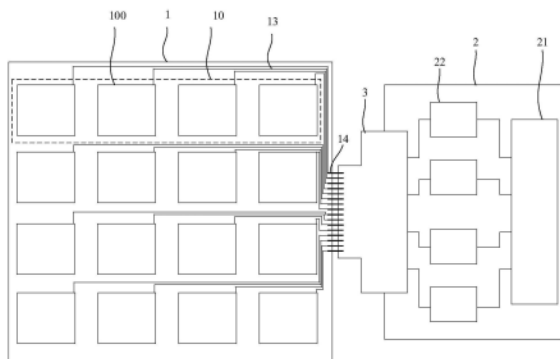
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

液晶天线及驱动方法

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种液晶天线及其驱动方法,涉及液晶天线技术领域,以降低液晶天线的成本。液晶天线包括屏体,屏体包括M组液晶移相单元组,液晶移相单元组包括N个液晶移相单元,液晶移相单元包括液晶层、移相电极、接地电极、辐射体和馈电体;印刷电路板,用于驱动液晶移相器,印刷电路板包括:信号发生单元,用于向液晶移相单元提供驱动信号,信号发生单元包括M个信号输出端;与M组液晶移相单元组对应连接的M个多路选择单元;信号输出端通过多路选择单元与同一组液晶移相单元组中的N个液晶移相单元的移相电极电连接;多路选择单元用于使驱动信号分时提供至同一组液晶移相单元组中的N个液晶移相单元的移相电极。



1. 一种液晶天线,其特征在于,包括:

屏体,所述屏体包括M组液晶移相单元组,所述液晶移相单元组包括N个液晶移相单元,M和N均为大于等于2的整数;所述液晶移相单元包括液晶层、移相电极、接地电极,辐射体和馈电体;

印刷电路板,用于驱动所述液晶移相单元,所述印刷电路板包括:

信号发生单元,用于向所述液晶移相单元提供驱动信号,所述信号发生单元包括M个信号输出端;M为大于等于2的整数;

与M组所述液晶移相单元组对应连接的M个多路选择单元;所述信号输出端通过所述多路选择单元与同一组所述液晶移相单元组中的N个所述液晶移相单元的所述移相电极电连接;所述多路选择单元用于使所述驱动信号分时提供至同一组所述液晶移相单元组中的N个所述液晶移相单元的所述移相电极;

所述印刷电路板还包括M组控制单元组,所述控制单元组包括N个控制单元;

所述多路选择单元包括N个开关单元;同一所述多路选择单元中的N个所述开关单元的第一端与同一个所述信号输出端电连接,不同的所述多路选择单元中的所述开关单元的第一端与不同的所述信号输出端电连接,所述开关单元的第二端与所述液晶移相单元的移相电极电连接;

同一个所述多路选择单元中的所述开关单元的控制端与同一组所述控制单元组中的N个所述控制单元一一对应电连接;

所述开关单元包括PMOS或NMOS。

2. 根据权利要求1所述的液晶天线,其特征在于,
不同的所述控制单元组中的所述控制单元一一对应电连接。

3. 根据权利要求1所述的液晶天线,其特征在于,

所述开关单元包括第一开关和第二开关,所述控制单元包括第一子控制单元和第二子控制单元;

所述第一开关的控制端与所述第一子控制单元电连接;所述第二开关的控制端与所述第二子控制单元电连接;

同一所述开关单元中的所述第一开关的第一端和所述第二开关的第一端均与所述信号输出端连接,同一所述开关单元中的所述第一开关和所述第二开关的第二端均与同一个所述液晶移相单元的所述移相电极电连接。

4. 根据权利要求3所述的液晶天线,其特征在于,所述第一开关为PMOS,所述第二开关为NMOS。

5. 根据权利要求1所述的液晶天线,其特征在于,
所述信号输出端的输出电压 V_1 满足 $0 < V_1 < 40V$ 。

6. 根据权利要求1所述的液晶天线,其特征在于,所述印刷电路板还包括M个运算放大器;所述信号输出端通过所述运算放大器与所述多路选择单元电连接。

7. 根据权利要求6所述的液晶天线,其特征在于,
所述运算放大器的输出电压 V_o 与输入电压 V_i 满足: $V_o/V_i = 4$ 。

8. 根据权利要求6所述的液晶天线,其特征在于,
所述信号输出端的输出电压 V_2 满足 $-5V < V_2 < 5V$ 。

9. 根据权利要求1所述的液晶天线,其特征在于,
所述印刷电路板和所述屏体通过柔性电路板电连接。
10. 根据权利要求9所述的液晶天线,其特征在于,
所述屏体还包括偏置线和焊盘,所述液晶移相单元通过所述偏置线和所述焊盘电连接;
所述焊盘与所述柔性电路板电连接。
11. 一种用于驱动液晶天线的驱动方法,其特征在于,所述液晶天线包括:
屏体,所述屏体包括M组液晶移相单元组,所述液晶移相单元组包括N个液晶移相单元,
M和N均为大于等于2的整数;所述液晶移相单元包括液晶层、移相电极、接地电极,辐射体和
馈电体;
印刷电路板,用于驱动所述液晶移相单元,所述印刷电路板包括:
信号发生单元,用于向所述液晶移相单元提供驱动信号,所述信号发生单元包括M个信
号输出端;M为大于等于2的整数;
与M组所述液晶移相单元组对应连接的M个多路选择单元;所述信号输出端通过所述多
路选择单元与同一组所述液晶移相单元组中的N个所述液晶移相单元的所述移相电极电连
接;所述多路选择单元用于使所述驱动信号分时提供至同一组所述液晶移相单元组中的N
个所述液晶移相单元的所述移相电极;
所述印刷电路板还包括M组控制单元组,所述控制单元组包括N个控制单元;
所述多路选择单元包括N个开关单元;同一所述多路选择单元中的N个所述开关单元的第
一端与同一个所述信号输出端电连接,不同的所述多路选择单元中的所述开关单元的第
一端与不同的所述信号输出端电连接,所述开关单元的第二端与所述液晶移相单元的移相
电极电连接;
同一个所述多路选择单元中的所述开关单元的控制端与同一组所述控制单元组中的N
个所述控制单元一一对应电连接;
所述开关单元包括PMOS或NMOS;
所述驱动方法包括:
分时向同一组所述液晶移相单元组中的N个所述液晶移相单元的所述移相电极提供驱
动信号。

液晶天线及驱动方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及液晶天线技术领域,尤其涉及一种液晶天线及驱动方法。

【背景技术】

[0002] 天线是现代无线通信系统必不可少的一部分,其作为通信信息发送和接收的核心设备,已经成为影响信息网络性能指标和用户应用效果的关键因素。

[0003] 液晶天线是一种利用液晶的介电各向异性,通过控制液晶偏转方向来改变移相器的移相大小,从而调节相控阵天线的对准方向的天线。液晶天线具有大容量、高传输速度等优点。

[0004] 目前,如何对液晶天线中的移相器进行驱动,成为相关研究人员的研究重点。

【发明内容】

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种液晶天线及驱动方法,该液晶天线采用多路选择单元分时驱动,以降低液晶天线的成本。

[0006] 一方面,本发明实施例提供了一种液晶天线,包括:

[0007] 屏体,所述屏体包括M组液晶移相单元组,所述液晶移相单元组包括N个液晶移相单元,M和N均为大于等于2的整数;所述液晶移相单元包括液晶层、移相电极、接地电极、辐射体和馈电体;

[0008] 印刷电路板,用于驱动所述液晶移相单元,所述印刷电路板包括:

[0009] 信号发生单元,用于向所述液晶移相单元提供驱动信号,所述信号发生单元包括M个信号输出端;M为大于等于2的整数;

[0010] 与M组所述液晶移相单元组对应连接的M个多路选择单元;所述信号输出端通过所述多路选择单元与同一组所述液晶移相单元组中的N个所述液晶移相单元的所述移相电极电连接;所述多路选择单元用于使所述驱动信号分时提供至同一组所述液晶移相单元组中的N个所述液晶移相单元的所述移相电极。

[0011] 另一方面,本发明实施例提供了一种用于驱动液晶天线的驱动方法,所述液晶天线包括:

[0012] 屏体,所述屏体包括M组液晶移相单元组,所述液晶移相单元组包括N个液晶移相单元,M和N均为大于等于2的整数;所述液晶移相单元包括液晶层、移相电极、接地电极、辐射体和馈电体;

[0013] 印刷电路板,用于驱动所述液晶移相器,所述印刷电路板包括:

[0014] 信号发生单元,用于向所述液晶移相单元提供驱动信号,所述信号发生单元包括M个信号输出端;M为大于等于2的整数;

[0015] 与M组所述液晶移相单元组对应连接的M个多路选择单元;所述信号输出端通过所述多路选择单元与同一组所述液晶移相单元组中的N个所述液晶移相单元的所述移相电极电连接;所述多路选择单元用于使所述驱动信号分时提供至同一组所述液晶移相单元组中

的N个所述液晶移相单元的所述移相电极；

[0016] 所述驱动方法包括：

[0017] 分时向同一组所述液晶移相单元组中的N个所述液晶移相单元的所述移相电极提供驱动信号。

[0018] 本发明实施例提供的液晶天线及驱动方法，通过在液晶天线中设置多路选择单元，多路选择单元的设置可以分时向同一组液晶移相单元组中的N个液晶移相单元的移相电极提供驱动信号，如此设置，可以减少信号发生单元中的信号输出端的数量，使信号发生单元在具有较少信号输出端数量的情况下，实现对液晶天线中多个液晶移相单元的驱动。采用本发明实施例提供的液晶天线，可以降低液晶天线的整体成本。

【附图说明】

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0020] 图1为本发明实施例提供的一种液晶天线的结构示意图；

[0021] 图2为本发明实施例提供的一种液晶天线的屏体截面示意图；

[0022] 图3为图2中第一基板的俯视示意图；

[0023] 图4为图2中第二基板的第一表面的俯视示意图；

[0024] 图5为图2中第二基板的第二表面的俯视示意图；

[0025] 图6为本发明实施例提供的一种接地电极和辐射体、馈电体的相对位置关系示意图；

[0026] 图7为本发明实施例提供的一种印刷电路板的等效电路示意图；

[0027] 图8为本发明实施例提供的另一种印刷电路板的等效电路示意图；

[0028] 图9为与图8对应的一种驱动时序示意图；

[0029] 图10为本发明实施例提供的又一种印刷电路板的等效电路示意图；

[0030] 图11为本发明实施例提供的另一种液晶天线的结构示意图；

[0031] 图12为本发明实施例提供的一种液晶天线的驱动方法的示意图。

【具体实施方式】

[0032] 为了更好的理解本发明的技术方案，下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0033] 应当明确，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0034] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

[0035] 应当理解，本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种

情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0036] 本发明实施例提供了一种液晶天线,如图1所示,图1为本发明实施例提供的一种液晶天线的结构示意图,该液晶天线包括屏体1和印刷电路板2。

[0037] 如图1所示,屏体1包括M组液晶移相单元组10,液晶移相单元组10包括N个液晶移相单元100,其中,M和N均为大于等于2的整数。即,屏体1包括 $M \times N$ 个液晶移相单元100。示例性的,本发明实施例可以在屏体1中设置128个或256个或更多个液晶移相单元100。在图1中以M和N均为4作为示意。

[0038] 在设置液晶移相单元100时,示例性的,如图2、图3、图4和图5所示,图2为本发明实施例提供的一种液晶天线的屏体截面示意图,图3为图2中第一基板的俯视图示意图,图4为图2中第二基板的第一表面的俯视图示意图,图5为图2中第二基板的第二表面的俯视图示意图,液晶天线包括上述液晶移相单元100、液晶移相单元100包括液晶层101、移相电极102、接地电极103、辐射体104和馈电体105。

[0039] 示例性的,如图2所示,液晶天线包括相对设置的第一基板11和第二基板12,以及位于第一基板11和第二基板12之间的液晶层101。

[0040] 上述移相电极102可以位于第一基板11上。上述接地电极103可以位于第二基板12上。

[0041] 具体的,如图2所示,第二基板12包括相对设置的第一表面121和第二表面122,在将第一基板11和第二基板12相对设置时,第一表面121可以位于第二表面122靠近第一基板11的一侧,接地电极103可以位于第二基板12的第一表面121上,辐射体104和馈电体105可以位于第二基板12的第二表面122上。

[0042] 其中,馈电体105用于接收微波信号,辐射体104用于将移相之后的微波信号辐射出去。在微波信号的传输过程中,在移相电极102和接地电极103之间的压差的作用下,液晶层101中的液晶分子会发生偏转从而改变微波信号的相位,实现微波信号的移相功能。本发明实施例通过控制移相电极102上的偏置驱动电压,可以控制移相电极102和接地电极103之间的压差。

[0043] 需要说明的是,图2所示的将移相电极102和接地电极103分别设置在第一基板11和第二基板12的情况仅为示意,在实际的液晶天线中,也可以将移相电极102和接地电极103按照其他的位置关系进行设定,例如,也可以将移相电极102和接地电极103设置在同一个基板上,本发明实施例对此不作限定。

[0044] 示例性的,在本发明实施例中,上述移相电极102可以为平面传输线。平面传输线可以为微带线。本发明实施例对于移相电极102的形状不作限定,移相电极102的设置能够实现微波信号的传输即可。例如,移相电极102的形状可以设计为如图3所示的螺旋形。

[0045] 如图4所示,在本发明实施例中,接地电极103包括多个开口1030。

[0046] 在设置该液晶天线时,如图6所示,图6为本发明实施例提供的一种接地电极和辐射体、馈电体的相对位置关系示意图,接地电极103中的一部分开口1030在第一基板11所在平面的正投影与上述馈电体105在第一基板11所在平面的正投影至少部分交叠,以使馈电体105上的微波信号可以经这部分开口1030传输至第二基板12远离馈电体105的一侧。

[0047] 继续参照图6,接地电极103中的另一部分开口1030在第一基板11所在平面的正投影与上述辐射体104在第一基板11所在平面的正投影至少部分交叠,如此设置以使得经移

相后的微波信号可以经这部分开口1030传输至辐射体104,并经辐射体104辐射出去。

[0048] 可选的,在本发明实施例中,如图5和图6所示,馈电体105的其中个一个端部1050可以连接射频连接器(未示出)。射频连接器可以作为提供微波信号的信号源。

[0049] 在本发明实施例中,辐射体104可以由高导电性材料制成,例如,铜。辐射体104的形状可以形成为矩形或圆形。图5和图6以将辐射体104的形状设置为矩形作为示意。

[0050] 在本发明实施例中,印刷电路板(Printed Circuit Board,简称PCB)2用于驱动上述液晶移相单元100。具体的,如图1所示,印刷电路板2包括信号发生单元21和多路选择单元22。信号发生单元21用于向上述液晶移相单元100提供驱动信号。信号发生单元21包括M个信号输出端。

[0051] 上述多路选择单元22的数量可以为M个。M个多路选择单元22与M组液晶移相单元组10对应连接。信号发生单元21的信号输出端通过多路选择单元22与同一组液晶移相单元组10中的N个液晶移相单元100的移相电极102电连接。

[0052] 在本发明实施例中,多路选择单元22用于将驱动信号分时提供至同一组液晶移相单元组10中的N个液晶移相单元100的移相电极102。

[0053] 另外,本发明实施例通过选择包括信号发生单元21和多路选择单元22的印刷电路板2来驱动液晶移相单元100,多路选择单元22可以将信号发生单元21所产生的驱动信号分时提供至同一组液晶移相单元组10中的N个液晶移相单元100的移相电极102,如此设置,可以减少信号发生单元21中的信号输出端的数量,使信号发生单元21在具有较少信号输出端数量的情况下,实现对液晶天线中多个液晶移相单元100的驱动。采用本发明实施例提供的液晶天线,可以降低液晶天线的整体成本。

[0054] 示例性的,如图1所示,在本发明实施例中,印刷电路板2和屏体1通过柔性电路板3电连接。柔性电路板3的设置可以使得印刷电路板2相对于屏体1进行弯折,例如,将印刷电路板2弯折到屏体1的背面,从而有助于液晶天线实现小型化,便于安装在其他设备上。

[0055] 示例性的,如图1和图3所示,上述屏体1还包括偏置线13和焊盘14,液晶移相单元100通过偏置线13和焊盘14电连接。具体的,移相电极102通过偏置线13和焊盘14电连接。焊盘14与柔性电路板3电连接。信号发生单元21所发出的偏置驱动信号依次通过多路选择单元22、柔性电路板3、焊盘14和偏置线13传输至移相电极102,如此改变移相电极102和接地电极103之间的压差,进而改变液晶层101的介电常数,实现微波信号的移相。

[0056] 示例性的,如图7所示,图7为本发明实施例提供的一种印刷电路板的等效电路示意图,上述印刷电路板2还包括M组控制单元组23,控制单元组23包括N个控制单元230。图7以N=4作为示意。控制单元230与多路选择单元22电连接,以控制同一个液晶移相单元组10中的N个液晶移相单元与信号发生单元21分时连接。

[0057] 如图7所示,多路选择单元22包括N个开关单元220;同一多路选择单元22中的N个开关单元220的第一端与信号发生单元21的同一个信号输出端电连接。不同的多路选择单元22中的开关单元220的第一端与不同的信号输出端电连接,开关单元220的第二端与液晶移相单元的移相电极102电连接。同一个多路选择单元22中的开关单元220的控制端与同一组控制单元组23中的N个控制单元230一一对应电连接。

[0058] 在驱动液晶移相器工作时,同一个控制单元组23中的多个控制单元230依次向相连接的开关单元220发出导通信号,使相应的开关单元220导通,从而使信号发生单元21的

信号输出端210输出的信号通过导通的开关单元220传输至相应的移相电极102。

[0059] 示例性的,在本发明实施例中,如图8所示,图8为本发明实施例提供的又一种印刷电路板的等效电路示意图,本发明实施例可以令不同的控制单元组23中的控制单元230一一对应电连接,即,不同的控制单元组23中相互连接的控制单元230传输同样的信号。如此设置,在保证液晶天线的正常工作的情况下,可以减少控制单元230的数量,例如,可以仅设置一个控制单元组23,该控制单元组23中的各个控制单元230均连接多个开关单元220,且,对于与同一个控制单元230连接的多个开关单元220来说,这些开关单元220分别与信号发生单元21的不同的信号输出端连接。如此设置,有利于简化液晶天线的电路结构,进一步降低液晶天线的成本。需要说明的是,在图8中,为区分不同的控制单元230,将同一个控制单元组23中的四个控制单元230分别标记为了230_1、230_2、230_3和230_4。

[0060] 可选的,上述开关单元220包括PMOS或NMOS。图7和图8所示为将开关单元220设置为NMOS的示意图。在液晶天线工作时,如图9所示,图9为与图8对应的一种驱动时序示意图,各个控制单元230依次发出导通信号,在导通信号的作用下,同一个多路选择单元22中的开关单元220依次导通,以令信号输出端210发出的偏置驱动电压传输至相应的移相电极102。

[0061] 示例性的,本发明实施例可以采用插入或表面贴装的方式将PMOS或NMOS安装在印刷电路板2上。

[0062] 目前,在驱动液晶显示面板进行显示时,通常会采用由薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)搭建的电路对液晶显示面板进行驱动,本发明实施例通过在印刷电路板2上制作由PMOS或NMOS搭建的多路选择单元22,与选用TFT相比,由于PMOS或NMOS的导通电阻更小,通常来说,PMOS或NMOS的导通电阻小于 2Ω ,而TFT的导通电阻在几百K欧姆级别甚至更高,因此,基于本发明实施例提供的设置方式,可以减小信号发生单元21与移相电极102之间的电阻,进而缩短信号发生单元21通过多路选择单元22对移相电极102的充电时间,提高信号发生单元21通过多路选择单元22对移相电极102的充电速率,有利于改善液晶天线的性能。

[0063] 可选的,如图10所示,图10为本发明实施例提供的又一种印刷电路板的等效电路示意图,上述开关单元220包括第一开关2201和第二开关2202。相应的,控制单元230包括第一子控制单元2301和第二子控制单元2302。第一开关2201的控制端与第一子控制单元2301电连接;第二开关2202的控制端与第二子控制单元2302电连接。

[0064] 同一开关单元220中的第一开关2201的第一端和第二开关2202的第一端与同一个信号输出端210连接,同一开关单元220中的第一开关2201和第二开关2202的第二端均与同一个液晶移相单元的移相电极102电连接。

[0065] 在驱动液晶天线工作时,与同一个开关单元220中的第一开关2201和第二开关2202分别连接的第一子控制单元2301和第二子控制单元2302同时传输令第一开关2201和第二开关2202导通的信号,以令第一开关2201和第二开关2202同时导通或同时截止。

[0066] 示例性的,上述第一开关2201可以为PMOS,第二开关2202可以为NMOS。本发明实施例通过选用PMOS和NMOS来分别构成第一开关2201和第二开关2202,能够达到使开关单元220在传输高低电平时都没有阈值损失的效果。

[0067] 示例性的,上述信号发生单元21可以为数字模拟转换器(Digital to Analog Converter,简称DAC)。

[0068] 在设置上述信号发生单元21时,示例性的,本发明实施例可以令信号发生单元21的信号输出端的输出电压 V_1 满足 $0 < V_1 < 40V$ 。与液晶显示面板相比,液晶天线在工作时所需的偏置驱动电压较高,高盒厚液晶相控阵天线的移相器偏置驱动电压达到 $\pm 20V$,本发明实施例通过令信号发生单元21的信号输出端的输出电压 V_1 满足 $0 < V_1 < 40V$,可以保证液晶天线的正常驱动。

[0069] 示例性的,如图11所示,图11为本发明实施例提供的另一种液晶天线的结构示意图,本发明实施例还可以在印刷电路板2中设置M个运算放大器24;并令上述信号发生单元21的信号输出端通过运算放大器24与多路选择单元22电连接。在信号发生单元21的信号输出端的输出电压较小时,运算放大器24的设置可以将信号发生单元21输出的电压进行放大后再传输至多路选择单元22,然后多路选择单元22再将放大后的电压传输至位于屏体1的液晶移相单元100,仍可以保证液晶天线的正常工作。

[0070] 可选的,在本发明实施例中,上述运算放大器24的输出电压 V_o 与输入电压 V_i 满足: $V_o/V_i=4$ 。

[0071] 示例性的,本发明实施例还可以令信号发生单元21的信号输出端的输出电压 V_2 满足 $-5V < V_2 < 5V$,通过选择具有较小输出电压的信号发生单元21,并结合上述运算放大器24的使用,在保证液晶天线的正常驱动的情况下,可以降低液晶天线的整体成本。

[0072] 本发明实施例还提供了一种用于驱动液晶天线的驱动方法,结合图1所示,该液晶天线包括屏体1和印刷电路板2。

[0073] 屏体1包括M组液晶移相单元组10,液晶移相单元组10包括N个液晶移相单元100,M和N均为大于等于2的整数;液晶天线包括液晶层101、移相电极102、接地电极103,辐射体104和馈电体105。

[0074] 印刷电路板2用于驱动液晶移相单元。印刷电路板2包括信号发生单元21和多路选择单元22。信号发生单元21用于向液晶移相单元100提供驱动信号。信号发生单元21包括M个信号输出端;M为大于等于2的整数。M个多路选择单元22与M组液晶移相单元组10对应连接。信号发生单元21的信号输出端通过多路选择单元22与同一组液晶移相单元组10中的N个液晶移相单元100的移相电极102电连接。多路选择单元22用于使驱动信号分时提供至同一组液晶移相单元组10中的N个液晶移相单元100的移相电极102。

[0075] 如图12所示,图12为本发明实施例提供的一种液晶天线的驱动方法的示意图,上述驱动方法包括:

[0076] 步骤S1:分时向同一组液晶移相单元组10中的N个液晶移相单元100的移相电极102提供驱动信号。

[0077] 本发明实施例提供的驱动方法,通过分时向同一组液晶移相单元组10中的N个液晶移相单元100提供驱动信号,可以减少信号发生单元21中的信号输出端的数量,使信号发生单元21在具有较少信号输出端数量的情况下,实现对液晶天线中多个液晶移相单元100的驱动。采用本发明实施例提供的液晶天线的驱动方法,可以降低液晶天线的整体成本。

[0078] 示例性的,结合图8和图9所示,上述液晶天线还包括控制单元组23,控制单元组23包括M个控制单元230。多路选择单元22包括M个开关单元220,其中,控制单元230和开关单元220的连接关系和具体结构在上文中已有说明,在此不再赘述。

[0079] 在对液晶天线进行驱动时,上述驱动方法还包括:令同一个控制单元组23中的多

个控制单元230依次向相连接的开关单元220发出导通信号,使相应的开关单元220导通,从而使信号发生单元21的信号输出端210输出的信号通过导通的开关单元220传输至相应的移相电极102,以对移相电极102提供驱动信号。

[0080] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

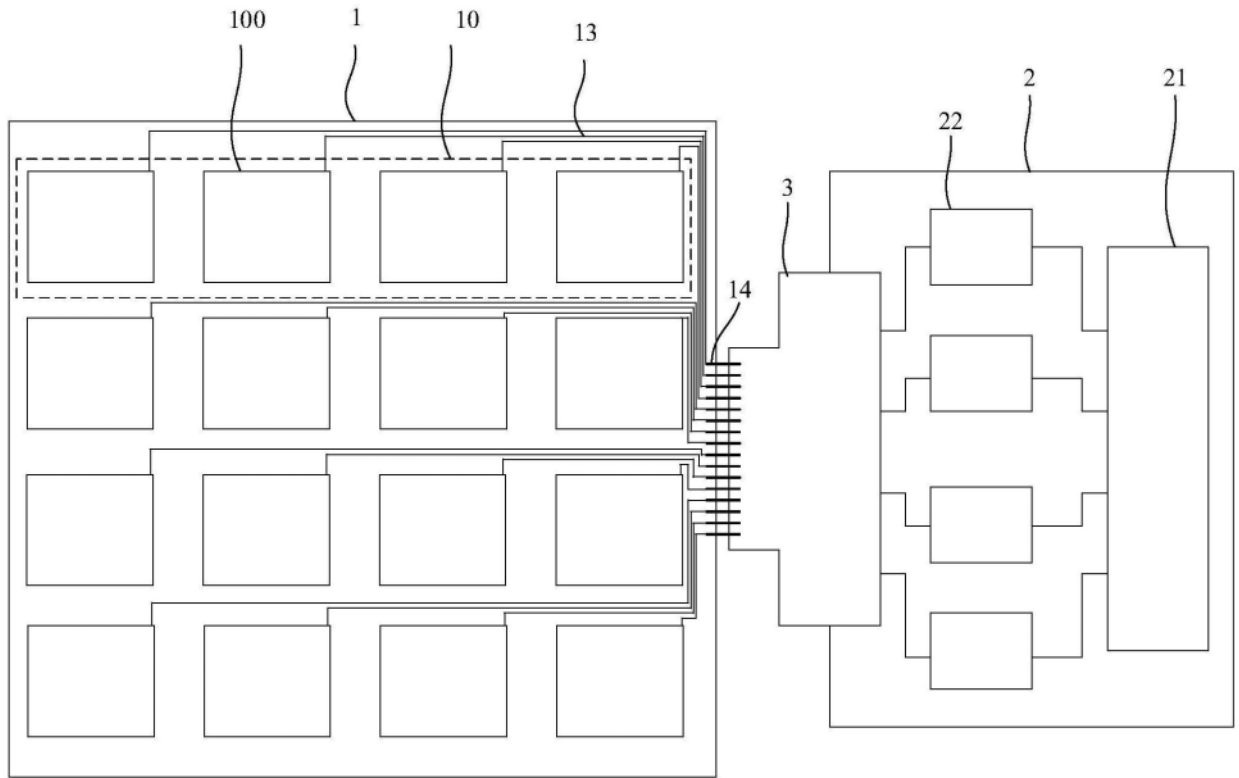


图1

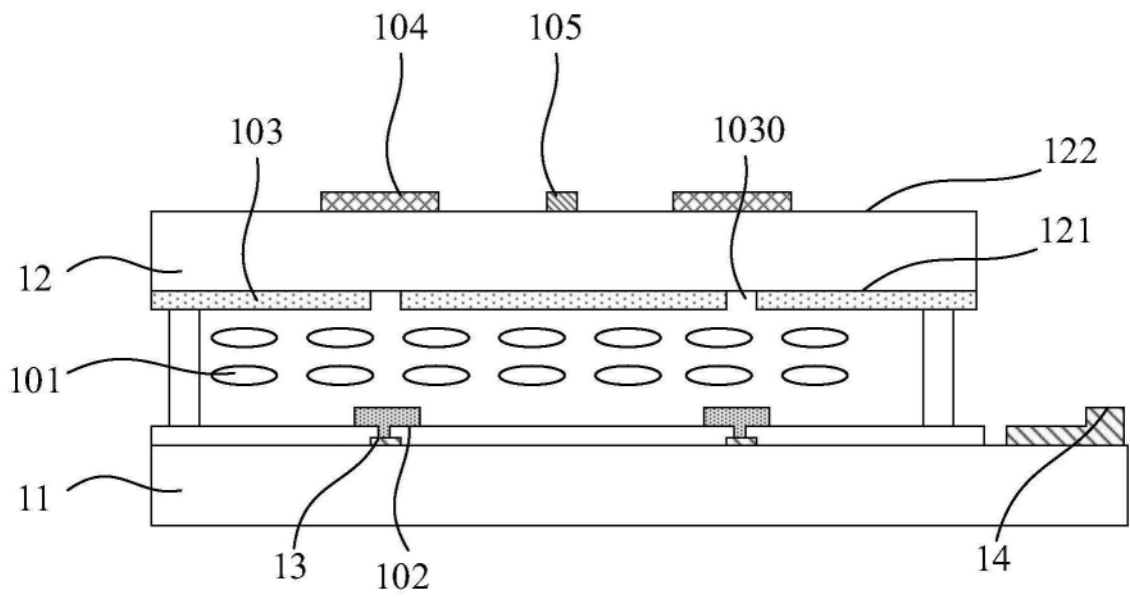


图2

11

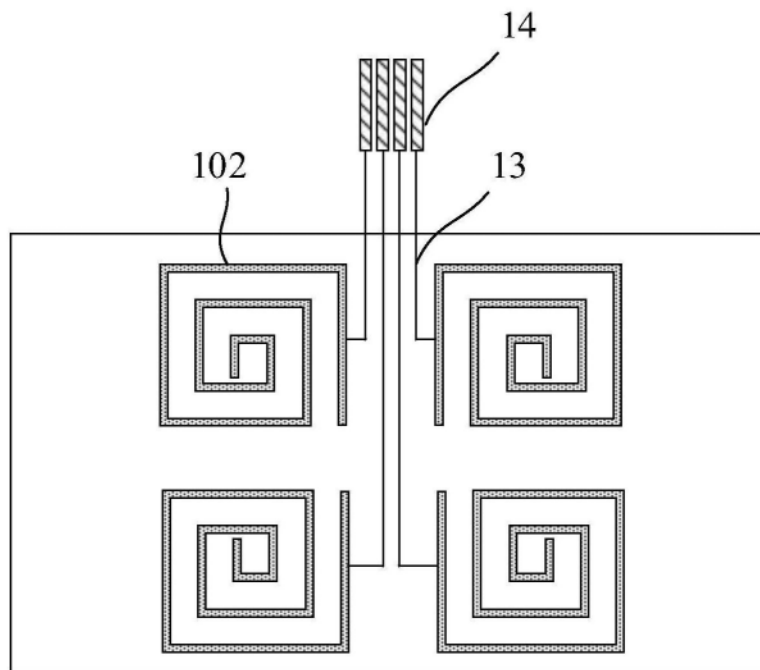


图3

121

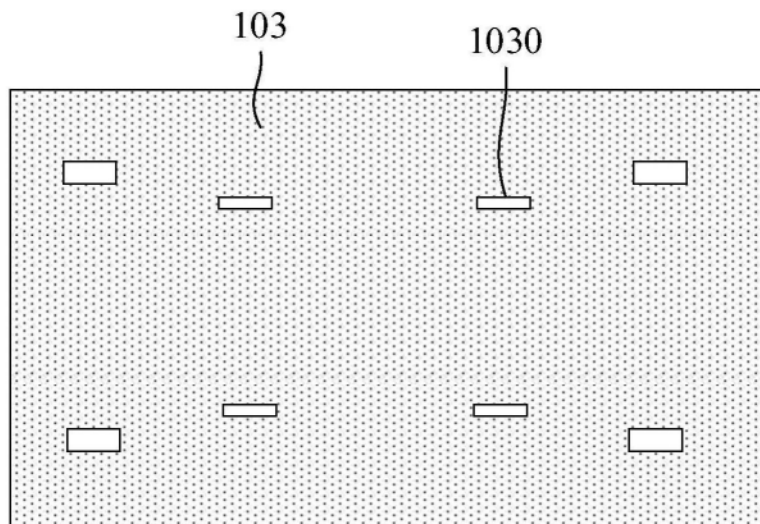


图4

122

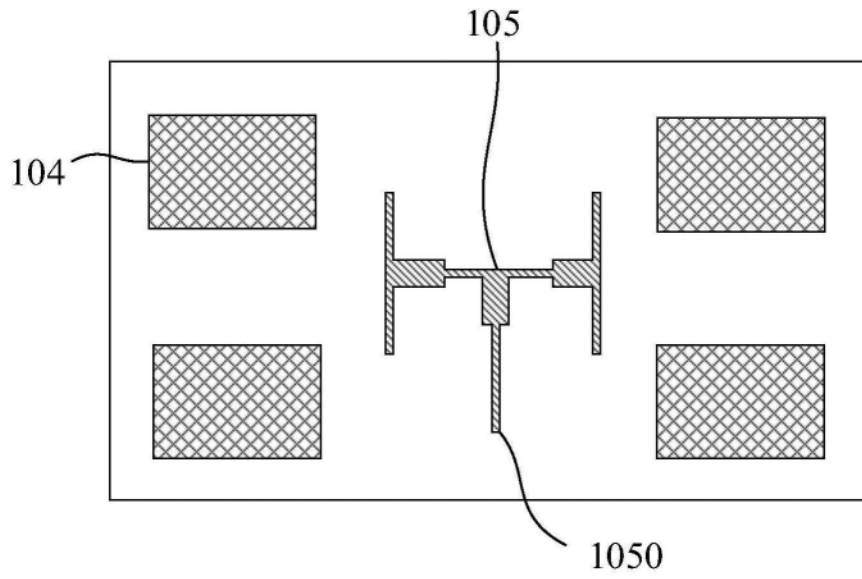


图5

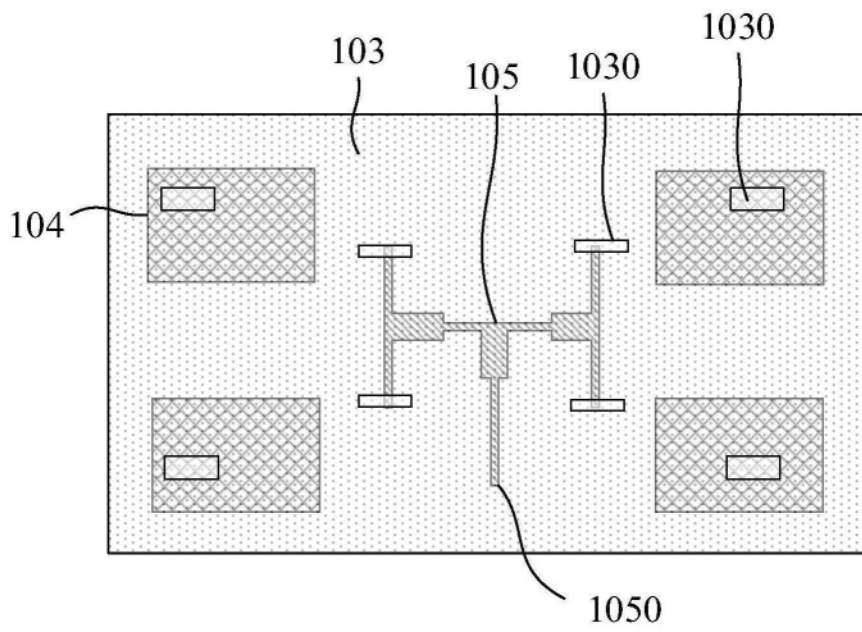


图6

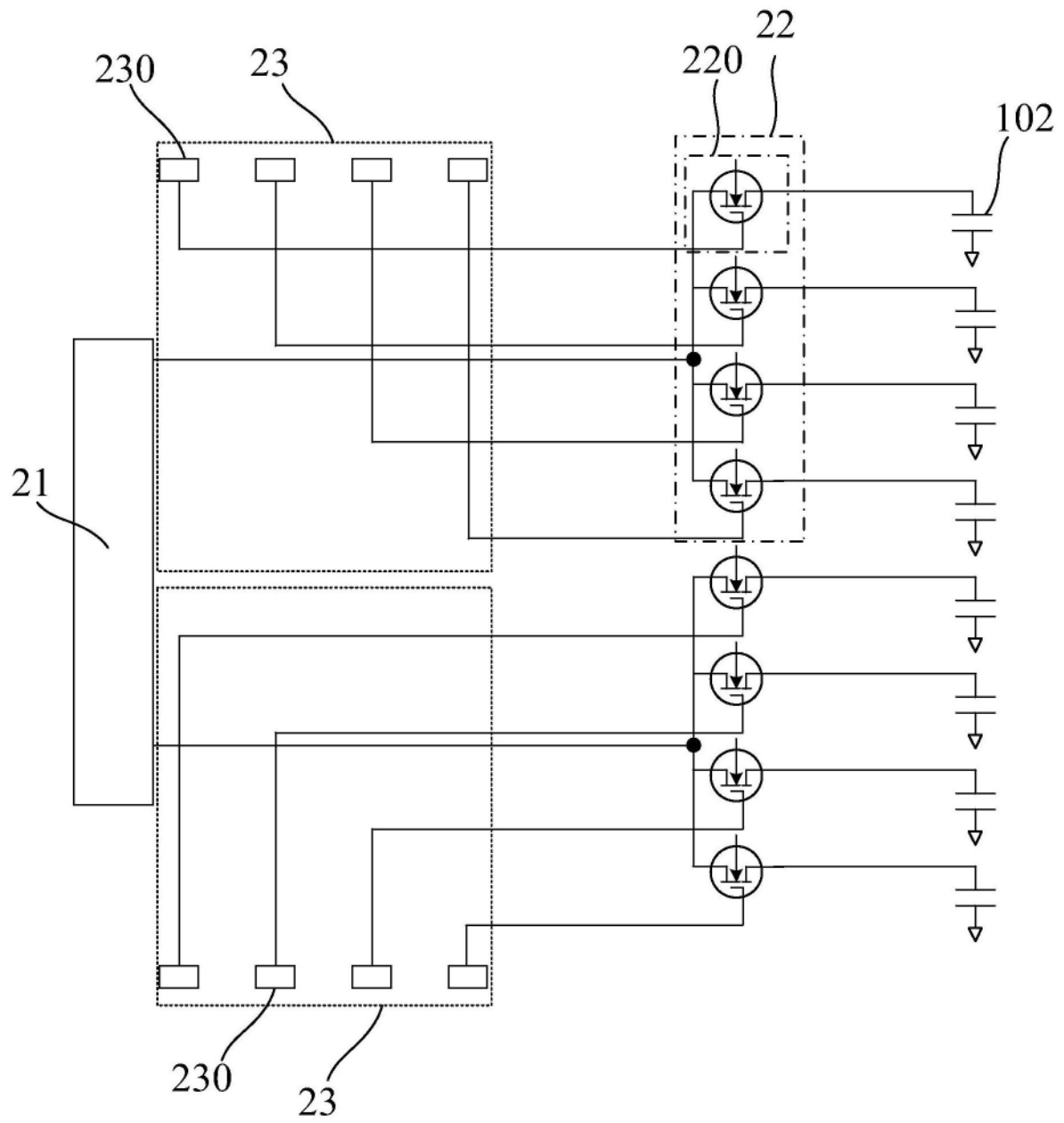


图7

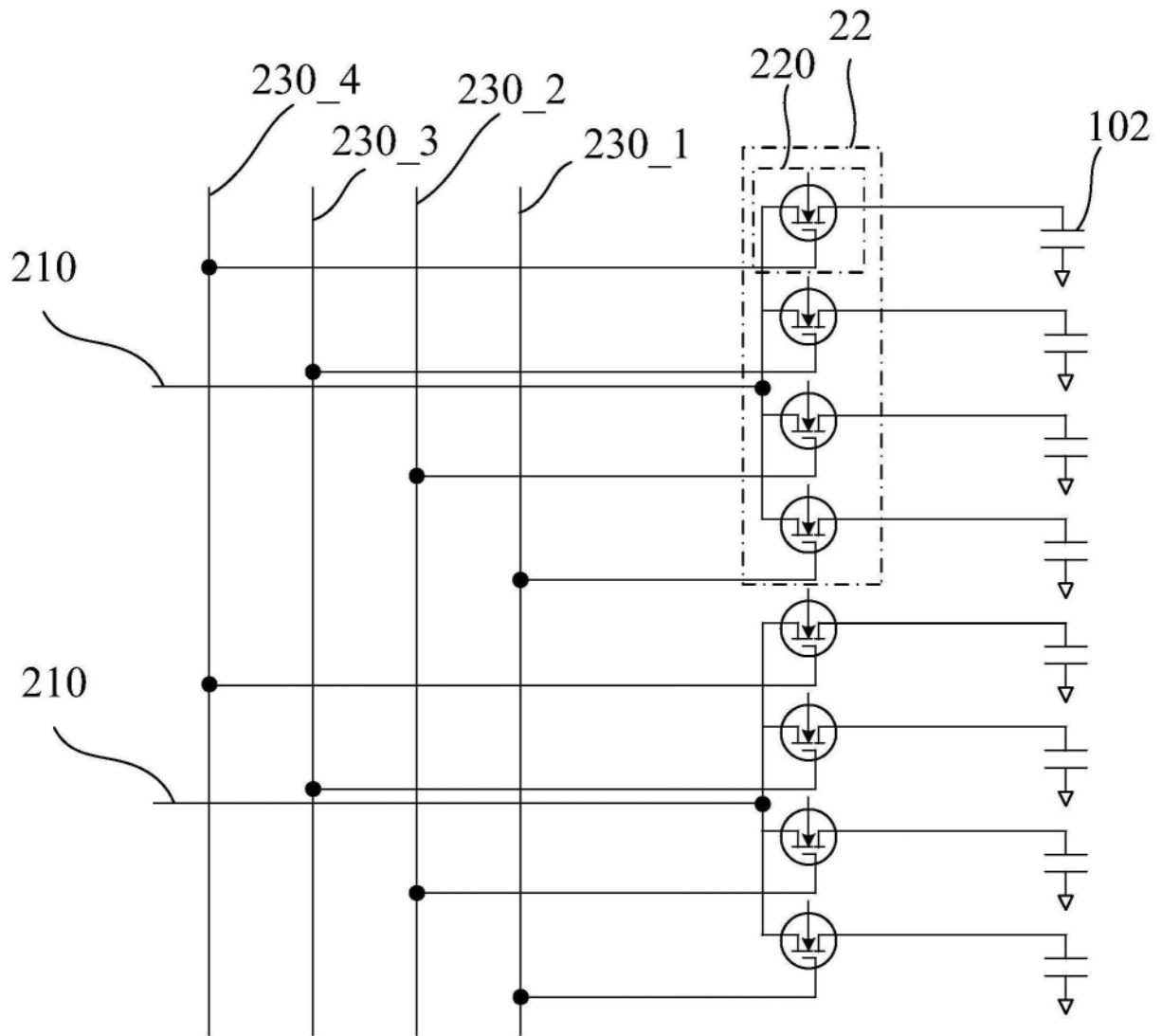


图8

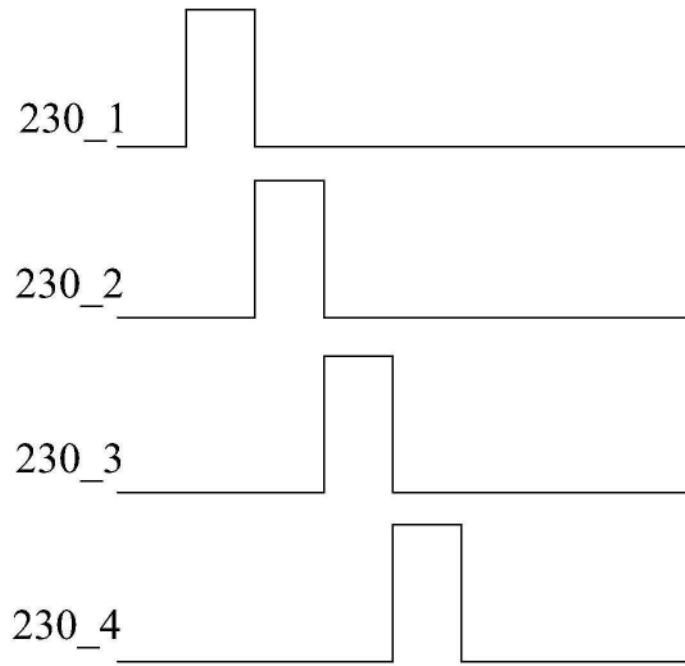


图9

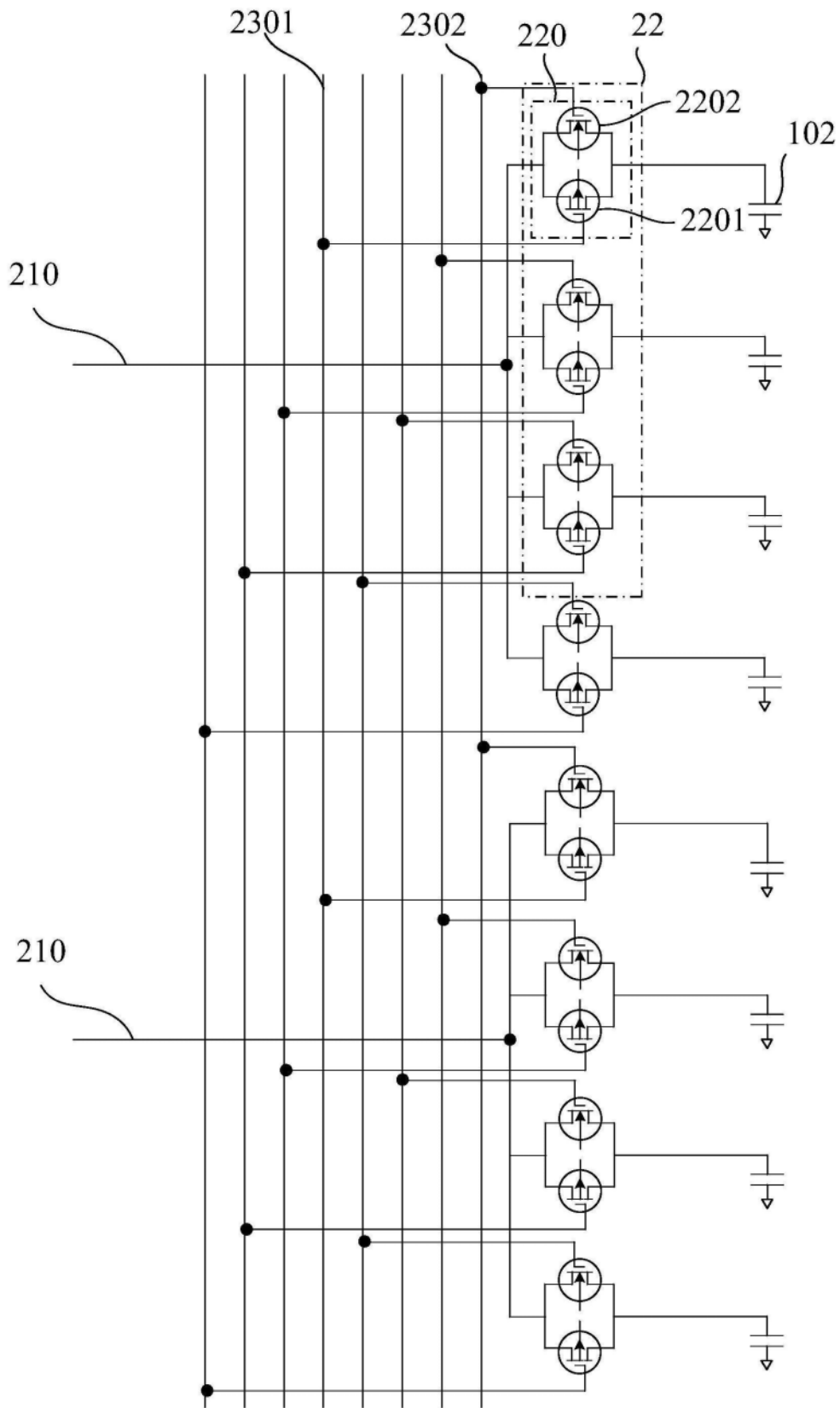


图10

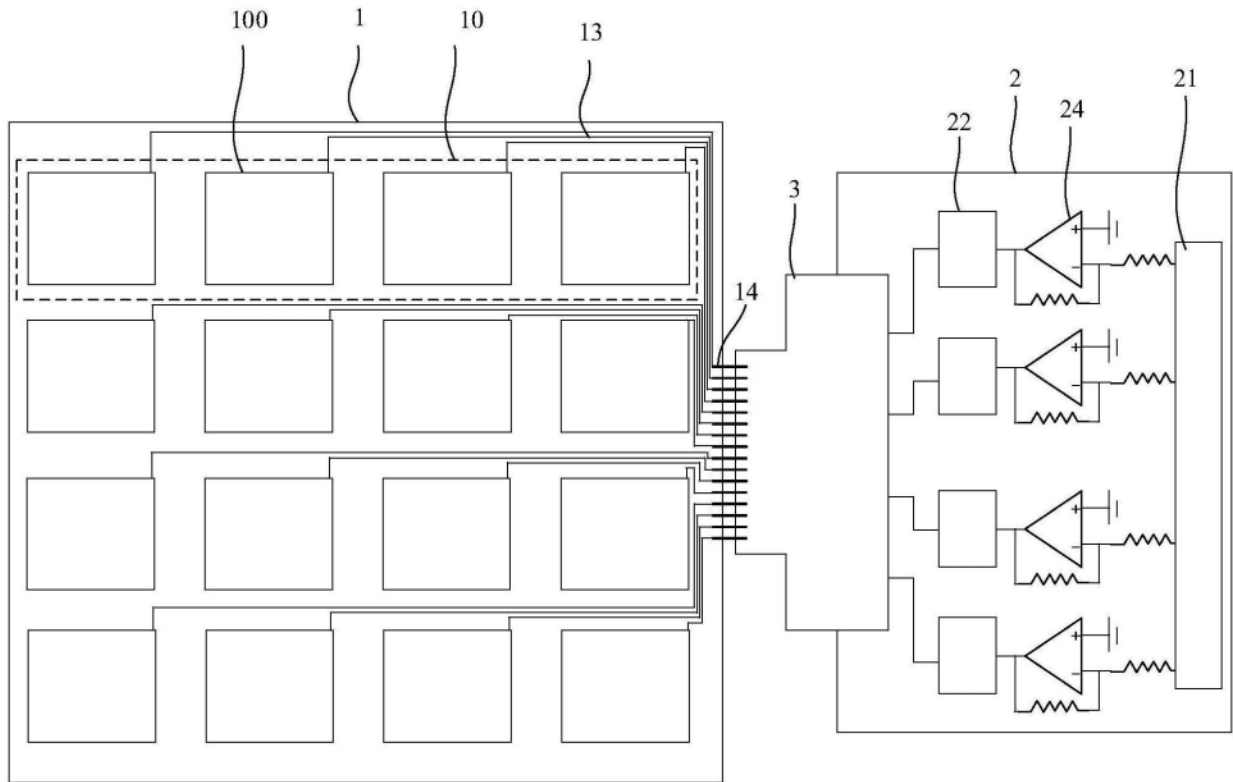


图11

分时向同一组液晶移相单元组中的N个液晶移相单元的移相器电极提供驱动信号 S1

图12