



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208141793 U

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201690001287.2

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313

(22)申请日 2016.10.28

代理人 张臻贤 王珺

(30)优先权数据

20155809 2015.11.05 FI

(51)Int.Cl.

G09G 3/30(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H05B 33/08(2006.01)

2018.04.19

G09G 3/20(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2016/050758 2016.10.28

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/077181 EN 2017.05.11

(73)专利权人 倍耐克有限公司

地址 芬兰,埃斯波

(72)发明人 P·奥尔顿

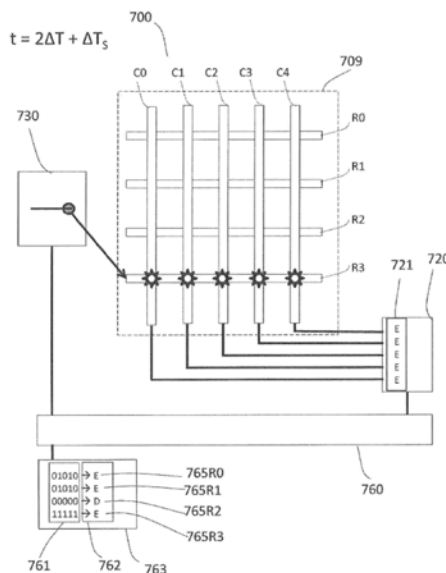
权利要求书1页 说明书12页 附图20页

(54)实用新型名称

AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器

(57)摘要

公开了一种AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器。显示器包括行电极和至少一个列电极。所述显示器进一步包括用于所述行电极中的每一个的启用/禁用寄存器。在显示器的扫描期间,如果行电极被禁用,那么跳过所述行电极并且使其浮动。如果所述行电极被启用,那么使用驱动信号将所述行电极启动。跳过行相较于对行进行驱动花费较少的时间,并且因此帧率增加。帧率的增加成正比地产生更高的显示亮度、更小的功率使用和更低的断电风险。



1. 一种AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器,所述显示器包括行电极(R0、R1、R2、R3)和至少一个列电极(C0至C4),所述行电极(R0、R1、R2、R3)与所述至少一个列电极的重叠区域形成图片元素(321、322、323),其特征在于,所述电致发光显示器进一步包括有关所述行电极(R0、R1、R2、R3)中的每一个的一个启用/禁用寄存器(765R0至765R3)以便确定在所述显示器的扫描期间是否使用驱动信号来启动所述行电极中的每一个,是否将所述行电极中的每一个指示为启用状态,或是否跳过所述行电极中的每一个,是否将所述行电极中的每一个指示为禁用状态。

2. 根据权利要求1所述的AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器,其特征在于,所述电致发光显示器进一步包括存储器,所述存储器保存所显示的图像的表示以用于通过逻辑单元(762、862)确定有关所述行电极(R0、R1、R2、R3)中的每一个的所述启用/禁用寄存器的所述状态。

3. 根据权利要求1所述的AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器,其特征在于,所述启用/禁用寄存器(965R0至965RJ、965R(J+1)至965RK)中的每一个连接至开关(968、969)以用于永久地将所述寄存器(965R0至965RJ、965R(J+1)至965RK)中的每一个的所述启用/禁用状态设置为启用状态或禁用状态。

4. 根据权利要求1所述的AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器,其特征在于,所述显示器(100)是透明显示器。

5. 根据权利要求1所述的AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器,其特征在于,所述显示器(100)是非透明显示器。

AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器。

背景技术

[0002] AC(交流电)驱动式薄膜电致发光(TFEL)显示器自20世纪80年代以来一直用于各种高要求的显示应用。最近,也出现了透明的AC驱动式TFEL显示器。无论是何种类型,所有TFEL显示器都具有清晰的图像,无色移的无限视角,宽泛的操作温度范围,由于装置的固态特性而具有的非常坚固的构造以及极长的使用寿命和极低的维护成本。

[0003] 在现有技术AC驱动式TFEL显示器中,显示器的亮度有时会成为问题,尤其当显示器是透明的且因此显示器经受强环境光线时,所述强环境光线例如从显示器的后面冲击显示器的日光或汽车大灯。现有技术非透明TFEL显示器可能遭受亮度不足,尤其是如果它们在明亮的日光条件下使用。

[0004] 现有技术论证了提高AC驱动式TFEL显示器的亮度的一些方式。

[0005] 用于获得亮度的直接但是相对无效的现有技术方法是简单地使用较高的电压来驱动显示器。馈送到TFEL显示器中的高电压可以引起较低的可靠性、断电和过热。另外,在所谓的饱和电压(其通常在磷光体层开始发出光的阈值电压以上30V的区域中)之后,亮度的提高非常小。

[0006] 用于提高AC驱动式显示器的亮度的另一已知的现有技术方法是显示器被驱动的帧率(也称作帧频率) $f=1/T_P=1/(M*\Delta T)$ 。在此, T_P 是一次扫描整个显示器所花费的时间。该时间等于脉冲一行电极乘以行电极的数量M的停留时间 ΔT 。由于TFEL显示器的物理特征,在非常广范围的帧率上,显示器的亮度与显示器的帧率成正比。可以如下显示有关AC驱动式TFEL的每单位面积的亮度(即亮度的物理特征):

$$[0007] \quad L = \frac{4}{\pi} \eta f C_I (V_a - V_{th}) V_{EL,th}$$

[0008] 其中 V_a 是两个电极之间的电压, V_{th} 是磷光体材料的阈值电压, $V_{EL,th}$ 是当装置电极薄保持在阈值电压时磷光体层上的电压,且 C_I 是绝缘层电容(由于两个绝缘层而产生的两个串联电容)。 η 是发光效率,且最后 f 是帧率。明显地,每单位面积的亮度与帧率 $L \propto f$ 成正比。该有关L的表达式的推导在以下书籍中给出:Yoshimasa A. Ono所著的“Electroluminescent Displays”,World Scientific Publishing Co.,1995 (ISBN 981-02-1920-0)。该书为AC TFEL技术提供极好的参照,特别是第3章、第4章、第5章和第8章。然而,简单地使用行电极驱动信号中的较短行极脉冲来提高帧率也增加了显示器的功率消耗并且还致使过热,这在尤其是便携式应用中的显示器中是明显缺点。这是由于从驱动电路的观点来看,显示器的行和列是具有电容C的电容器,它们将通过具有有限导电率的带条或迹线进行充电(因此至少具有一定电阻率R),因此具有有关对行电极和列电极进行充电的时间常数 $\tau=RC$ 。

[0009] 获得较高亮度的第三现有技术方法通过以下方式来实现:对来自许多单独显示面

板的一个显示器进行布置,所述许多单独显示面板各自同时地示出完整图像的一个部分。对于一个显示器中的N个面板,面板中的每一个的帧率自然地增加N倍,使得可从显示器获得较高的亮度。然而,该布置较复杂,因为它例如需要将几个面板同步到一个显示实体中。

实用新型内容

[0010] 本实用新型的目的在于通过提供用于驱动AC驱动式TFEL显示器的新型方法和新型AC TFEL显示器来解决或至少减轻前面提及的现有技术的技术问题。

[0011] 根据本实用新型的方法是用于驱动AC薄膜电致发光显示器的方法,显示器包括行电极和至少一个列电极。行电极在离散时间步中被反复扫描。行电极和至少一个列电极的重叠区域形成图片元素,所述图片元素中的零个或多个将被设置成在离散时间步中的每一个的开端发出光。显示器进一步包括启用/禁用有关行电极中的每一个的寄存器。当在一次扫描期间对一个行电极进行寻址时,如果行电极被对应启用/禁用寄存器启用,那么使用驱动信号使所述行电极在激励时间步的持续时间内被启动,之后使扫描转至下一行电极。如果行电极被对应启用/禁用寄存器禁用,那么使所述行电极在跳行时间步的持续时间内浮动,之后使扫描转至下一行电极。跳行时间步比激励时间步短。

[0012] 在本实用新型的实施方案中,跳行时间步的持续时间是激励时间步的持续时间的至多5%。

[0013] 在本实用新型的另一实施方案中,跳行时间步的持续时间是激励时间步的持续时间的至多1%。

[0014] 在本实用新型的另一实施方案中,跳行时间步的持续时间是激励时间步的持续时间的至多0.25%。

[0015] 在本实用新型的另一实施方案中,在行电极将在一次扫描期间被启动之前,根据规则使有关行电极中的每一个的启用/禁用寄存器设置成启用状态或禁用状态。

[0016] 在本实用新型的另一实施方案中,对于行电极中的每一个,在行电极将在一次扫描期间被启动之前,如果行电极的区域中具有至少一个图片元素将被设置成在离散时间步的开端发出光,那么行电极的对应启用/禁用寄存器被设置成启用状态。如果行电极的区域中没有图片元素将被设置成在离散时间步的开端发出光,那么行电极的对应启用/禁用寄存器被设置成禁用状态。

[0017] 在本实用新型的另一实施方案中,对于行电极中的每一个,在行电极将在一次扫描期间被启动之前,如果行电极是优先级行电极且行电极的区域中具有至少一个图片元素将被设置成在离散时间步的开端发出光,那么行电极的对应启用/禁用寄存器被设置成启用状态。如果行电极是优先级行电极且行电极的区域中没有图片元素将被设置成在离散时间步的开端发出光,那么行电极的对应启用/禁用寄存器被设置成禁用状态。如果行电极是非优先级行电极并且如果一个或多个优先级行电极的区域中具有至少一个图片元素将被设置成在离散时间步的开端发出光,那么使行电极的对应启用/禁用寄存器被设置成禁用状态。如果行电极是非优先级行电极并且如果优先级行电极的区域中没有图片元素将被设置成在离散时间步的开端发出光,那么使行电极的对应启用/禁用寄存器被设置成启用状态。

[0018] 在本实用新型的另一实施方案中,行电极中的每一个的寄存器被永久地设置成启

用状态或禁用状态。

[0019] 根据本实用新型的显示器是AC驱动式薄膜电致发光显示器,所述显示器包括行电极、至少一个列电极,所述行电极与所述至少一个列电极的重叠区域形成图片元素。电致发光显示器进一步包括有关行电极中的每一个的一个启用/禁用寄存器以便确定在显示器的扫描期间是否使用驱动信号来启动行电极中的每一个(用启用状态来指示)或者跳过行电极中的每一个(用禁用状态来指示)。

[0020] 在本实用新型的一个实施方案中,显示器进一步包括存储器,所述存储器保存所显示的图像的表示以用于通过逻辑单元确定有关行电极中的每一个的启用/禁用寄存器状态。

[0021] 在本实用新型的另一实施方案中,启用/禁用寄存器中的每一个连接至开关以用于永久地将寄存器中的每一个的启用/禁用状态设置为启用状态或禁用状态。

[0022] 在本实用新型的另一实施方案中,显示器是透明显示器或非透明显示器。“透明显示器”自然地表示显示器的显示面板对于用户是透明的,而不是例如驱动电子电路。

[0023] 本实用新型具有许多好处。因为对于行电极来说,跳行时间步比激励时间步短,所以对显示器中的所有行电极进行扫描较快速。更快的扫描增加了显示器的帧速率,这成正比地增加显示器的亮度而不必缩短那些必须被启动的行电极的激励时间步,因为它们含有被设置来发出光的至少一个图片。因此,当操作显示器时也节约了电力,并且降低了由于不必要的较高的驱动电压而导致的显示器断电的风险。

附图说明

[0024] 现将参考附图结合优选实施方案更加详细地描述本实用新型,其中:

[0025] 图1是具有需要用来向显示面板子单元呈递图像的不同子单元的现有技术AC驱动式TFEL矩阵显示器的示意性框图,

[0026] 图2a至图2c示出来自不同视点的现有技术AC驱动式TFEL矩阵显示面板结构,

[0027] 图3a至图3c示出现有技术AC驱动式TFEL分段显示面板结构,

[0028] 图4示出用单位面积上的亮度来表示的TFEL显示器的随电压变化的发射特征,

[0029] 图5a至图5b示出AC TFEL显示器中使用的交替极性的驱动信号中的典型电压脉冲,

[0030] 图6a至图6e示出现有技术多路驱动方法的操作,

[0031] 图7a至图7d示出根据矩阵显示器的实施方案中的本实用新型的驱动方法和相关矩阵显示器,

[0032] 图8a至图8c示出根据本实用新型的在分段显示器的实施方案中的驱动方法和相关矩阵显示器,且最后

[0033] 图9解释了根据本实用新型的在分段显示器的另一实施方案中的改进的多路驱动方法和相关分段显示器。

[0034] 图1至图3c和图6a至图9是示意性的且并非按比例绘制。特别地,图2a至图3c中的层厚度被夸大以实现清楚呈现。

具体实施方式

[0035] 在以下描述中,出于清楚解释的目的,阐述了若干细节以便提供对本实用新型的透彻理解。对于本领域技术人员而言显而易见的是,可以在不具有这些特定细节中的一个或多个或者具有某种等效布置的情况下实践本实用新型的实施方案。另外,下面所描述的特定实施方案的特征可以以任何合适的方式进行组合。

[0036] 图1以示意性框图格式示出现有技术AC驱动式TFEL显示器系统100的功能单元。单元110是表示衬底上的可视图像的TFEL面板或简单显示面板,所述衬底通常是玻璃衬底。面板可以是透明的或非透明的。单元120示出一个或多个列驱动器,所述一个或多个列驱动器为面板的列电极应用必要的驱动电压,以在一个行电极被启动的区域中同时针对所有的列选择哪些图片元素(例如,像素)将被“接通”(也就是,“点亮”、“有源”或呈“照明状态”、呈“发射状态”或“发出光”)以及哪些像素将被“关断”(也就是,“黑暗”、“无源”或呈“非照明状态”、呈“非发射状态”或“不发射光”)。

[0037] 行驱动器(在单元130中)为显示面板110的行电极应用必要的电压,一次一个行电极,以通过从列驱动器馈送到列电极的驱动信号致使行电极的被选择为“接通”的区域中的图片元素发光。复合发生器(单元140)生成用于列电极和行电极二者的驱动波形。将复合发生器的输出应用于行驱动器和列驱动器,这些驱动器又将这些驱动信号(即一些脉冲波形或脉冲序列)应用于TFEL显示面板110上的选定行电极和列电极。

[0038] HV电源(单元150)从低电压DC输入生成高电压DC水平。需要该单元是因为TFEL显示器的驱动电压为大约几十(10s)伏特至几百(100s)伏特,明显高于便携式应用的正常电池电压。HV输出被复合发生器(单元140)使用以生成有关TFEL显示面板110的驱动波形。控制器(单元160)具有两个主要功能:1)接收输入的显示信息,并且将该信息应用于列驱动器;以及2)提供对显示器的其它功能的协调和控制。

[0039] 明显的是,存在许多技术来实现显示团体中的单元120至160,通常称作“驱动电子元件”。大多数合适的实现方法是使用某种模拟或数字集成电路技术,所述技术可以将需要的功能群集在集成电路的非常小的物理空间中。控制器160的驱动逻辑通常使用数字处理器技术实现。而且,如果上面组装有显示器的电路板上的空间允许,那么可以使用离散电子组分。用于实现本申请中所描述的单元120至单元160以及有关其它电气和数字单元的功能的集成电路和/或离散组分的实际实现是电气与数字电路工程中的众所周知的学科。

[0040] 一个显示器可以包括显示面板中的一个或许多。如果显示器必须覆盖较大的范围,或者如果将实现非常大的分辨率,那么将许多面板布置到一个显示器中是有利的。机械地连接许多显示面板相对比较容易,因为所述面板通常是组装在薄玻璃板上的各种功能层的扁平矩形区域。

[0041] 图2a示出由玻璃衬底201组成的矩阵型AC驱动式TFEL面板显示器200的基本部分,所述玻璃衬底201上已经沉积了薄膜磷光体202(发光或发亮)和绝缘层204和205并且已经布置了行电极(211至213)和列电极(221至223)。绝缘层包括一些合适的介电材料,诸如氧化铝(Al_2O_3)或氧化钛(TiO_2)等氧化物或诸如氮化硅(Si_3N_4)等氮化物。磷光体层202通常由掺杂有稀土金属以充当发冷光中心的某种硫化物材料制成。磷光体层材料的实例包括ZnS:Mn(掺杂有锰的硫化锌)或CaS:Ce(掺杂有铈的硫化钙)。绝缘层和磷光体层中的每一个的厚度通常为几百纳米。磷光体层通常稍厚。

[0042] 为了沉积绝缘层和磷光体层,合乎需要的是能够实现具有高均匀性的无销孔和非常薄(大约为几十纳米至几百纳米)的沉积层的沉积技术。用于该目的突出方法是原子层沉积(ALD)方法。

[0043] 从箭头270的方向观察显示器。图2a至图2c中的显示器非常简单,因为它仅由分别被标记为211、212和213的三个行电极和分别被标记为221、222和223的三个列电极组成,但是为了说明本实用新型的目的它是全面的。AC TFEL矩阵显示器的实际实现具有例如 240个列和128个行,或者160个列和80个行。

[0044] 电极由某一合适的导电材料制成,并且观察侧的列电极也必须由合适的透明材料制成,以使得能够观察由磷光体层发出的光。如果显示器或具体地其显示面板总体是透明的(所谓的TASEL显示器),那么行电极(以及行电极上的所有其它层)当然也必须是透明的。铟锡氧化物(ITO)是用于电极的合适的导电且透明材料的一个实例。对于诸如保护层等任何辅助层,可以使用透明粘合剂或树脂附接的薄玻璃板或薄塑料板。非透明电极可以由从物理上说是良好导体的合适的导电材料制成,例如铝的某种金属。

[0045] 当跨磷光体层202在行电极/列电极之间应用合适的电压时,磷光体层202发出光。绝缘体层205和206放置在磷光体层202的任一侧上,以防止将对磷光体层202是毁灭性的连续DC电流流动。因此,发光磷光体(通常是掺杂的硫化物)层夹在两个介电绝缘层之间。

[0046] 行电极211、212和213以及列电极221、222和223在两个绝缘体层的外侧上被图案化,以使结构完整。一个行电极和一个列电极的重叠区域产生一个图片元素,因为电流致使光发射垂直于该区域流动。对于矩阵显示器,图片元素被称作“像素”。

[0047] 电气驱动信号可以使用沉积在显示器的介电层上的接线或导电迹线从列驱动器和行驱动器引导至电极,分别用列电极的灯丝225、226和227以及行电极的灯丝215、216和217示意性地表示。

[0048] 自然地,“列”和“行”的概念是定义的问题,因为显示器可以水平或垂直布置,并且还例如相对于物理地平线对角旋转。在非透明显示器中,行电极通常是黑色的以提高显示器的对比度,因为行电极通常被设计成比列电极更远离观察者。

[0049] 出于本申请的目的,“行电极”表示在一次扫描中在时间上(例如逐个地)单独寻址以便于驱动显示器而不管它们相对于地平线的取向的电极。列电极是使用来自列驱动器的驱动信号被同时驱动的电极。

[0050] 显示器200还可以封装在某种部分封闭的壳体或机架(未图示)中,并且还可以提供额外的层以例如覆盖行电极(未图示),或者实现某种其它辅助功能。

[0051] 图2b示出可从箭头270所表示的方向的观察侧观察的显示器200的侧视图,具有行电极211、212和213、磷光体层202、双绝缘层205和204、列电极223(在该投影中,列电极221和222在列电极223后面)以及最后衬底玻璃201。

[0052] 图2c示出显示器200的观察侧视图,具有行电极211、212和213以及列电极221、222和223。还可见的是用于馈送驱动信号的灯丝;用于列电极的灯丝225、226和227以及用于行电极的灯丝215、216和217。层202、204和205以及衬底201堆叠,因此在该投影中它们同样也不可见。矩形230表示一个像素的区域的周界。行电极和列电极的每个交叉点构成一个像素,所述像素可以独立于另一像素而被“接通”或“关断”。

[0053] 图3a示出分段式AC驱动式TFEL显示器300。分段式显示器具有可以彼此独立地呈

现给观察者的信息传递符号,而不是通常是显示器的非常小的子区域像素。分段式显示器特别适合于显示器不必能够呈现任意信息而是被定制用于特定目的的特殊应用,并且图片元素是定位在显示器的预选定、静态位置且被视需要“接通”或“关断”的“区段”、预选定静态形状。分段式显示器的使用的实例包括汽车速度计和分段式数字显示器,所述分段式数字显示器包括三个水平区段和四个垂直区段,当所有区段均被点亮时示出数字八(8)。

[0054] 显示器300具有三个列电极:笑脸符形状的列电极321、太阳形状的列电极322和雷电形状的列电极323。灯丝325、326和327分别馈送驱动脉冲给列电极321、322和323。在显示器300中,仅存在两个列电极,一个电极311充当用于区段321和322的行电极,且另一个(下部电极312)用于雷电形状的电极327。分别使用灯丝315 和316来为行电极311和312馈送驱动信号。

[0055] 图3b是显示器300的侧视图,观察方向用箭头370表示。部件的编号对应于图3a。

[0056] 同理,图3c是从该观察侧看到的显示器300,并且部件的编号对应于图3a。

[0057] 图4(从上面提及的Ono的书导出)是示出AC TFEL显示器的随驱动信号幅值V(行电极与列电极之间的电压)变化的典型亮度L的图表。该图表明明显是非线性的,并且基本由三个区域组成,即:

[0058] ●不具有或具有低于阈值电压 V_T (在这里大约160V)的非常小的发射的区域,

[0059] ●在 V_T 与大约 V_T+30 (用 L_{30} 表示)伏之间的非常快速地上升的发射区域;以及最后

[0060] ●在宽泛的电压范围内具有仅小的亮度增加的高于 L_{30} 的高原发射区域。

[0061] 图4论证在 L_{30} 操作点之后,升高操作电压以实现更高的亮度并不是非常有效,但是当然断电的风险会随着电压升高和薄(大约几百纳米)绝缘层而增加。

[0062] 还可以示出(Ono的书中给出了完整的推导)每单位面积的发光效率(按照功率P上的亮度L测量, L/P)在操作点 L_{30} 或附近时为最高,并且如果进一步升高电压,那么发光效率开始下降。因此,如上面所讨论,仅仅增加驱动电压信号幅值(驱动脉冲的幅值)对于增加显示器的亮度并不有利,亮度提高很小,功率被损耗,并且断电的风险大大增加。

[0063] 图5a和图5b示出通常是AC TFEL显示器中的电压脉冲的典型驱动信号,所述驱动信号适用于矩阵显示器情况和分段显示器情况二者。AC TFEL显示器的电极优选地使用极性交替的脉冲来驱动。在这种机制的情况下,在前一脉冲(具有反极性)期间电极上累积的电荷增强了驱动效果并且大大地增加了显示器的发射功率。行电极驱动信号通常从-145V至+195V交替。确定正电压,以使得列电极比绝缘体-磷光体-绝缘体层堆叠的相对侧处的行电极处于更高的电势。确切的实际电压等级取决于绝缘体层和磷光体层的品质和参数。

[0064] 参看对应于激励的前半个循环周期的图5a,对于行电极具有处于-145V的电势的情况,通过为列电极应用为+50V的驱动信号电压,在行电极与列电极之间应用为195V的电压,从而使得在行电极与列电极的交叉区域处的磷光体层发射光(换句话说,“接通”),因为所述电压明显高于为大约145V至160V的典型阈值电压。通过使列电极电势为零,电压仅为145V,使得在行电极与列电极的交叉区域处的磷光体处于“关断”(换句话说,不发出光)状态。然而,在两种情况下,从列电极至行电极的电压为正。发出光持续的时间通常比驱动信号脉冲的持续时间短。然而,如果显示器被足够快速地扫描,那么视觉感知在显示器上感知静态、不闪烁图像。这通常需要最低50Hz 的帧率。

[0065] 参看图5b,在负半个循环周期可以重复相同的操作(用驱动信号驱动行电极产生+

195V电压,用驱动信号使得列电极电压被驱动为 0V,使得磷光体层的相应位置发出光(“接通”状态),因为从列电极到行电极的电压为-195V;或者用驱动信号使列电极被驱动为+50V,使得磷光体层的区域不发出光(“关断”状态),因为 $-195V+50V = -145V$,不足以发出光)。明显的是,在负半个循环周期期间,从列电极到行电极的电压是负的。

[0066] 使用现有技术多路驱动方法驱动的现有技术矩阵TFEL显示器 600的示意性图解在图6a至图6e中示出。为了清楚起见,但是不失一般性,显示器600的显示面板609被简化为具有仅五个列电极(表示为C0至C4)和四个行电极(表示为R0至R3)。

[0067] 在所述实例中,显示器600被布置来示出简化的加下划线引号“,如图6a中所示。

[0068] 在所述矩阵TFEL显示器的现有技术操作中,使用以下多路驱动方法驱动所述显示器,所述方法包括以下连续的离散时间步:

[0069] 1. 在时间 $t=0$,如有关显示面板609的图6b中所示,驱动信号(极性和幅值取决于如相关于图5a和图5b所描述的前一电压)被应用于行电极R0以启动该行电极,也就是说,由控制器660控制的行驱动器630启用该行电极的区域中的像素的亮度。使来自列电极C1和C3的像素(一个示例性像素被标记为601)发出光的驱动信号也在 $t=0$ 被应用于列电极C1和C3,反之应用不致使像素C0、C2和C4上的亮度的驱动信号。列电极用列驱动器620馈送,并且还由控制器660进行控制。这些驱动信号的极性和幅值如相关于图5a和图5b所讨论而交替。激励被示出为列驱动器输出621,其中字母D用于禁用发射(无光,像素“关断”)并启用发射(有光,像素“接通”)。因为在该步骤期间驱动信号未应用于其它行电极(行电极R1至R3),所以至列电极C1和C3的致使行电极R0发出光的电压(在R0与C1和C3的交叉点处)不会致使任何其它行电极R1至R3的任何发出光。发出光的像素使用小太阳符号602来表示。维持该状态直到时间 $t = \Delta T$ 为止, ΔT 是停留时间或激励时间步。

[0070] 2. 在 $t = \Delta T$,为下一行电极R1重复以上步骤,如图6c中所示,因为在该实例中R0和R1中所含有的信息是相同的。维持该状态直到时间 $t = 2 \Delta T$ (两个激励时间步)为止。符号的标记与图6b相同。

[0071] 3. 在 $t = 2 \Delta T$,如图6d中所示,驱动信号被应用于行电极R2以将它启动,并且致使该行电极的区域中的像素发射。然而,也应用了不会致使列电极C0至C4中的每一个发光的驱动信号,用五个禁用的(D)列驱动器输出621来指示。未向行电极R0、R1和R3馈送驱动信号,致使这些行电极的区域处不发光。因此,在该步骤中,行电极R2的区域中所有像素均处于“关断”状态。维持该状态直到时间 $t = 3 \Delta T$ 为止,即使当行电极R2不具有处于“接通”状态的像素。符号的标记与图6b相同。

[0072] 4. 在 $t = 3 \Delta T$,如图6e中所示,驱动信号被应用于行电极R3以将它启动,并且使该行电极的区域中的像素发出光。也从列驱动器输出621应用了将列电极C0至C4上的像素设置成“接通”的驱动信号,用五个启用的(E)符号来指示,并且在R3与C0至C4的交叉点处,生成了引号下面加下划线的符号。未向行电极R0至R2馈送驱动信号,致使它们的相应交叉区域处的列电极保持“关断”。维持该状态正好直到时间 $t = 4 \Delta T$ 为止。符号的标记同样与图6b相同。

[0073] 5. 在 $t = 4 \Delta T$,重复 $t = 0$ 的步骤,也就是启动行电极R0,并且显示器的扫描从作为第一行电极的下一行电极依次继续。

[0074] 自然地,可以改变由显示器显示的有关行电极中的每一个的信息,也就是哪些列

将被点亮(=设置“接通”)以及哪些将保持黑暗(=设置“关断”),从而实现显示动态的、随时间变化的图像。

[0075] 根据相关于图6b至图6e的描述明显的是,现有技术AC多路驱动式TFEL显示器使用由点亮一行上的所有图片元素(在此处,具有示范性像素601的)所需要的最长时间所支配的离散时间步 ΔT (所谓的“停留时间”或“激励时间步”)来操作。该时间主要由有关通过电阻式非理想导体为电阻性的非理想电极充电的时间常数 $\tau=RC$ 决定。

[0076] 如上面所讨论,当行电极被启动时,该行电极由致使激励的行电极与馈送有它们的对应驱动信号(将像素“接通”或“关断”)的所有列电极的交叉点处发光的驱动信号来逐个激励。这被称作“为行电极寻址”。所有列电极在对一个行电极进行寻址的离散时间步骤期间被驱动。

[0077] 对显示面板中的所有行电极的此种逐个寻址通常被称作“扫描”,并且一次一个行电极致使TFEL显示器的图片元素的受控信息传输激励的全过程被称为“多路驱动”。“扫描”指的是扫描显示器面板中的所有行电极。因为驱动脉冲的极性对于从一次扫描到下一次扫描的图片元素中的每一个的交替变化,所以该驱动也被称为AC(交流)驱动。

[0078] 扫描操作使得能够在一个扫描周期 $T_P=M\Delta T$ 期间独立地对图片元素中的每一个寻址, M 是显示器中的行数。因此,对于一个帧可以获得 $f=1/T_P$ 。对于图6a至图6e中的显示器,扫描周期为 $T_P=4\Delta T$ 。有关实际AC TFEL显示器中的帧率的典型值从50Hz至2000Hz,60Hz 是非常有利的,因为它实现足够快的激励而不闪烁,并且比使用现有技术驱动方法驱动的高帧率消耗更少的功率。

[0079] 由于人类视力对于感知动态图像的生理学限制,肉眼看到的显示器上的图像为图像的一个静态2D表示,在这里为简单的引号下加下划线“,因为显示器的扫描适当快速,通常高于50Hz。

[0080] 图7a至图7d示出根据本公开的实施方案。在图7a至图7d中,简单的显示器面板709被布置来再次示出引号下加下划线的符号。图 7a至图7d中的布置具有存储器单元761和逻辑单元762,二者均为控制器子单元763的部分,所述控制器子单元763被有利地布置成控制器760的一部分。

[0081] 存储器单元761保存屏幕上所显示的图像的表示。根据输入到逻辑单元762中的规则对逻辑单元762进行配置,以根据存储器761中的图像的表示来为行电极中的每一个确定当行电极将被寻址时该行电极的区域是否含有将被呈递为有源(将被设置成“接通”)的至少一个像素,并且将该启用/禁用状态写入逻辑单元的启用/禁用寄存器(765R0至765R3),行电极中的每一个有一个寄存器。所述规则是用某种数字电子装置表示的一组指令,所述装置例如算法状态机、与/或门的集合、用于一个或多个微处理器的指令、专用集成电路装置等。在行电极将在一次扫描期间被启动之前,如果在行电极的区域该行电极含有将被设置成“接通”的至少一个像素,那么在对应寄存器中为行电极提供“启用”状态,在有关该行电极的寄存器中用E(表示启用)来表示。在行将在一次扫描期间被启动之前,如果行电极的区域没有像素将被呈递为有源(所有像素将被设置成“关断”),那么为行电极提供“禁用”状态,并且在有关该行电极的寄存器中该值被作为D(表示禁用)写入对应的启用/禁用寄存器(765R0至765R3)。自然地,可以使用例如“TRUE/FALSE”或1/0的逻辑表示。

[0082] 如图7a至图7d中所示,引号下加下划线符号的5x4矩阵的二进制表示是(从顶部到

底部是行,从左侧到右侧是列)行0=01010,行1=01010,行2=00000,且行3=11111,1指示呈“接通”状态的像素,且0指示呈“关断”状态的像素。明显地,行电极2将被禁用(无像素呈“接通”状态),且行电极0至1和行电极3将被启用。发出光的像素用小太阳符号来表示,且这种的示例性像素被标记为707。

[0083] 1.图7a示出根据本实用新型的实施方案的方法的第一步骤。该行电极的激励根据逻辑单元762的确定而启用。在R0将在该扫描期间被启动之前,启用状态的指示被逻辑单元762设置到与行电极R0相关的寄存器765R0中。当R0被启用时,驱动信号被行驱动器730应用于R0,以启动行电极R0并且致使行电极R0的区域中的像素发出光。为列电极(C0至C4)馈送驱动信号,以示出行电极0的区域处所显示的图像的一部分。在此,使用控制器760控制的列驱动器720的列驱动器输出721为列C1和C3馈送启用驱动信号(用E表示),并且为列C0、C2和C4馈送禁用驱动信号(用D表示)。因此,在该步骤期间,R0的区域处的列C1和C3处的像素发出光,并且R0的区域处的列C0、C2和C4处的像素不发出光。发出光的一个图片元素(这里指像素)用标签707表示。该步骤持续一个激励时间步 ΔT 。

[0084] 2.接着回到图7b,在 $t = \Delta T$,为下一行电极R1重复以上步骤,如图7b中所示,因为在该实例中R0和R1中所含有的信息是相同的。在R1将在该扫描期间被启动之前,R1被逻辑单元762启用,并且该状态在对应于R1的寄存器765R1中设置和指示。当R1被启用时,驱动信号被行驱动器730应用于R1以启动行电极R1,并且致使行电极R1的区域中由列驱动器720启用的像素发出光。因此,为列电极馈送驱动信号以致使发出光,并且示出列驱动器720及其输出721在行电极1的区域中的符号的一部分。该步骤同样持续一个激励时间步 ΔT 。符号的标记与图7a相同。

[0085] 3.接着回到图7c,在时间 $t = 2 \Delta T$,扫描已经进行到如图7c中所示出的行电极2。基于存储器761中的与行电极2相关的信息,逻辑单元762将行电极2禁用,因为在该扫描期间,行电极2的区域中没有像素将被设置成“接通”。在R2将在该扫描期间被启动之前,该状态被设置到寄存器765R2中。基于寄存器765R2中的值,行电极2在跳行时间步 ΔT_s 期间跳行。跳行时间步的长度主要由逻辑单元和总体数字处理的性能确定,并且因此比激励时间步短。因此,该步骤持续一个跳行时间步 ΔT_s 。在该跳行步骤期间,使行电极和列电极呈浮动(高阻抗)状态。不发出光的一个图片元素(这里指像素)用标签708表示。符号的标记与图7a相同。

[0086] 4.在 $t = 2 \Delta T + \Delta T_s$,开始对行电极3寻址。该行电极的激励根据逻辑单元762的确定而启用。在R3将在该扫描期间被启动之前,启用状态的指示被逻辑单元762设置到与行电极R3相关的寄存器765R3中。当R3被启用时,驱动信号被行驱动器730应用于R3,以启动行电极R3并且致使行电极R3的区域中的由列驱动器720启用的像素发出光。为列电极馈送它们的驱动信号,以示出行电极3的区域处的图像的一部分。该步骤同样持续一个激励时间步 ΔT 。符号的标记同样与图7a相同。

[0087] 5.在 $t = 3 \Delta T + \Delta T_s$,对显示器700的所有行电极进行扫描,并且将被寻址的下一行电极同样是第一行电极R0。因此,再次重复扫描过程,其中将被示出的信息被成分布在显示器的行电极和列电极(简言之,行和列)上的像素。

[0088] 根据图7a至图7d的对显示器的所有行电极的扫描花费时间 $T_P = 3 \Delta T + \Delta T_s$ 。当与和图6a至图6e的现有技术解决方案进行比较时,帧率从 $f = 1 / (4 \Delta T)$ 增加至 $f = 1 / (3 \Delta T + \Delta T_s)$ 。

T_s)。这使得显示器的亮度直接升高,因为显示器的亮度与帧率成正比。

[0089] “下一”行电极的概念可以从字面上看成是在被寻址的行电极的正上方或正下方的电极。或者,行电极可以被逻辑地排序成与显示器面板上的行电极的物理堆叠不相关的顺序。例如,从顶部至底部被标记成A、B、C、D的四个电极可以使用先A、后C、然后B、然后D的顺序进行扫描,或者以任何其它顺序(该顺序未图示)进行扫描。

[0090] 例如,当使用现有技术方法驱动可从位于芬兰埃斯波市的Beneq Products Oy公司购得的具有320个列和256个行的显示器“EL 320.256”时,75Hz帧率产生52μs的激励时间步。跳行时间步很大程度上取决于显示器驱动电路的数字电子元件和处理器速度。假设100MHz的传统处理器时钟率和400个时钟循环周期来执行跳行(也就是,检测出将显示的图像的存储器表示在特定行或换句话说在特定行电极的区域处不具有“接通”的像素),可以获得 $\Delta T_s = 400/100\text{MHz} = 4\mu\text{s}$ 。优选地,在该实施方案中,跳行时间步是激励时间步的至多10%,更优选地,跳行时间步是激励时间步的至多5%,且最优选地,跳行时间步是激励时间步的至多1%。

[0091] 进一步假设显示器具有25%的行电极,即64个行,将显示的图像完全是黑暗的,没有像素被点亮,所具有的帧率为 $1/(64 \times 4\mu\text{s} + (256-64) \times 52\mu\text{s}) = 97.7\text{Hz}$,引起帧率增加 $(97.7\text{Hz}-75\text{Hz})/75\text{Hz} = 30\%$,并且显示器亮度增加30%。

[0092] 图8a至图8c示出根据本实用新型的另一实施方案,即分段式AC驱动式TFEL显示器800和对其进行驱动的方法。显示器800及其显示面板809被布置来在三个不同行电极的区域中显示用笑脸符表示的符号,RN0表示与符号(微笑的笑脸符)相关的信息,RP1表示与符号(带有中性表情的笑脸符)相关的注意事项,且RP2表示与符号(悲伤的笑脸符)相关的警告。

[0093] 在此种布置上,注意事项和警告对于用户来说通常比与标称操作相关的信号更重要。因此,通常需要高亮度来表示注意事项和警告信号。

[0094] 对于此种布置,注意和警告相关的区段放置在一个或多个优先级行电极的区域中。与区段相关的信息放置在一个或多个非优先级行电极的区域中。在这里,图片元素是示出笑脸符的区段。所述区段充当列电极,并且列电极与行电极的重叠区域可以致使驱动信号适当启动而发出光。

[0095] 如图8a至图8c中所示,有关控制器860的控制单元863的存储器861中的5x3区段布置的二进制表示是行0=10101,行1=01000,且行2=00010,并且因此所有行电极含有有源图片元素(在这里指区段)。然而,图8a中的显示器的逻辑单元862被配置来当行电极需要呈现信息时将与所述行电极相关的注意事项和警告区分优先顺序,代价是使与行电极(R0)相关的信息的区域处的区段保持“关断”。

[0096] 因此,用于驱动图8a至图8c中的显示器的方法如下所示:

[0097] 1.如图8a中所示,在时间 $t=0$,逻辑单元862基于存储器单元861中的数据确定将在警告区域和与行电极(优先级行电极)相关的主机中示出的有源图片元素,将跳过与行电极RN0相关的信息,以实现行电极RP1和RP2上的注意和警告符号的最高亮度。所述确定是基于设置在逻辑单元862中的规则进行的。跳行是通过将行电极RN0禁用来实现的,因为RN0是非优先级行电极。禁用是通过在RN0将在该扫描期间被启动之前由逻辑单元862将行电极0的启用/禁用寄存器865R0设置成强制禁用状态(表示成F D)完成的。因此,该第一步骤仅

持续跳行时间步 ΔT_s 。在该跳行时间步期间,行电极处于浮动(高阻抗)状态,且未使用行列驱动信号来启动。

[0098] 2. 在时间 $t = \Delta T_s$, 如图8b中所示, 因为行电极RP1具有至少一个区段(具有中性笑脸符)将被设置成“接通”, 所以在RP1将在该扫描期间被启动之前通过逻辑单元862由启用/禁用寄存器865R1来将 RP1启用(用符号E表示)。启用是通过逻辑单元862将启用状态写入寄存器865R1中来完成的。因为RP1是优先级行电极, 所以完成了该设置。因此, RP1使用来自行驱动器830的驱动信号而启动。该步骤持续一个激励时间步 ΔT 。符号的标记与图8a相同。

[0099] 3. 在时间 $t = \Delta T + \Delta T_s$, 如图8c中所示, 因为行电极RP2具有至少一个区段(悲伤笑脸符)将被设置成“接通”, 所以在RP2将在该扫描期间被启动之前通过逻辑单元862由启用/禁用寄存器865R2来将 RP2启用(用符号E表示)。启用是通过逻辑单元862将启用状态写入寄存器865R2中来完成的。因为RP2是优先级行电极, 所以完成了该设置。因此, RP2使用来自行驱动器830的驱动信号而启动。该步骤持续一个激励时间步 ΔT 。符号的标记与图8a相同。

[0100] 4. 在 $t = 2\Delta T + \Delta T_s$, 将被扫描的下一行电极同样是第一行电极 RN0。因此, 通过将扫描过程的控制移动回到步骤1再次开始扫描过程。

[0101] 在图8a至图8c中的步骤中的每一个中, 列驱动器820经由列驱动器输出821向列电极C0至C4馈送驱动信号, 如用E(表示启用)和D(表示禁用)所指示。用于扫描所有需要的行的时间从 $3\Delta T$ 缩短为 $2\Delta T + \Delta T_s$, 并且帧率从 $f = 1/(3\Delta T)$ 增加至 $f = 1/(2\Delta T + \Delta T_s)$, 因为 $\Delta T_s \ll \Delta T$ 。相应显示器区段中的显示的警告和注意符号的亮度(通过每单位面积的亮度来指示)增加了相同的相对量。

[0102] 对于图8a至图8c中具有三个行并且具有60Hz的现有技术帧率的显示器, 所具有的激励时间步 $\Delta T = 1/(3 \times 60\text{Hz}) = 5.56\text{ms}$ 。假设以 10MHz运行的传统处理器提供 $0.1\mu\text{s}$ 作为处理器工作循环周期, 并且进一步假设它花费十个工作循环周期来跳过一个行电极, 跳行时间步 $\Delta T_s = 10 \times 0.1\mu\text{s} = 1\mu\text{s}$ 。因此, 在图8a至图8c中的配置的情况下, 帧率从60Hz增加至 $1/(2 \times 5.56\text{ms} + 1\mu\text{s}) = 90\text{Hz}$, 产生 $(90\text{Hz} - 60\text{Hz})/60\text{Hz} = 50\%$ 的对应亮度增加。这是有关分段式显示器的典型结果, 因为可以使用数字逻辑单元非常快速地确定行电极的启用/禁用状态, 跳行时间步当与激励时间步比较时可以被忽略。

[0103] 对于具有40个行电极且具有60Hz的现有技术帧率的更实用的分段式显示器, 所具有的激励时间步 $\Delta T = 1/(40 \times 60\text{Hz}) = 0.417\text{ms}$, 并且其中行电极中的一半被设置成关断, 且20个设置成接通, 所具有的帧率119.6Hz几乎是原始帧率的双倍, 产生大大提高的亮度。在该实施方案中, $1\mu\text{s}$ 的跳行时间步是激励时间步的0.24%, 并且优选的是将跳行时间步的持续时间保持为激励时间步的持续时间的至多 0.25%。

[0104] 举另一实施方案(未图示)来说, 逻辑单元862还可以具有某一其它预定义的规则, 所述规则实现到控制器860的逻辑单元862中以便在每一扫描过程中在行电极将被寻址之前在每一扫描期间将启用/禁用寄存器865R0至865R3设置成启用状态或禁用状态。所述规则是用某种数字电子装置表示的一组指令, 所述装置例如算法状态机、与/或门的集合、用于一个或多个微处理器的指令、专用集成电路装置等。所述规则致使逻辑单元862的动作以所显示的图像存储器861中的表示为基础。

[0105] 图9示出本实用新型的另一实施方案。可能有利的是根据客户的特定需求来定制显示面板, 但是使驱动电子元件(单元120至160)保持不变, 只有很小的调整。在图9中, 存在

具有客户定制的分段式显示面板909的显示器900,其具有J+1(从RS0至RSJ)个行电极,每一行电极在它们的区域中具有经由单个列导体C驱动的一个区段电极(实例940、941)。然而,驱动电子元件被装备来使用行驱动器930 驱动总计K+1个行(从RS0至RSK;K>J),因为该驱动电子元件是制造商的标准部分。因此,此种显示面板具有虚拟行电极和虚拟区段,表示成从RS(J+1)至RSK。

[0106] 通过永久地启用行电极0至J以及永久地禁用行电极(J+1)至K,可以提高帧率且因此显示器的亮度。这通过使用开关968将行电极0 至J的启用/禁用寄存器965R0至965RJ设置成启用状态以及通过使用对应开关969将行电极(J+1)至K的启用/禁用寄存器965R(J+1)至 965RK设置成禁用状态来完成。

[0107] 开关968和969可以使用离散电气开关组件、跨接线或使用例如晶体管、MOSFET或等效形式的某些数字电子切换装置进行布置。开关968和969以及寄存器965R0至965RJ以及寄存器965R(J+1)至 965RK在控制器960的控制器子单元963中。

[0108] 为了对根据本实用新型的实施方案的显示器900进行扫描,

[0109] ●在激励时间步 ΔT (行电极中的每一个有一个时间步)期间使用驱动信号将如由启用/禁用965R0至965RJ寄存器所指示的启用的行电极RS0至RSJ中的每一个启动,以及

[0110] ●在跳行时间步 ΔT_s 期间对如由启用/禁用965R(J+1)至965RK寄存器所指示的禁用的行电极RS(J+1)至RSK中的每一个进行跳行,使跳过的行电极进入浮动(高阻抗)状态。

[0111] 如上所述,列驱动器920经由列驱动器输出921和列导体C启动区段电极。因为驱动至行电极的驱动信号确定区段的“接通”或“关断”状态,所以列驱动器可以被恒定地设置成用E指示的启用状态。

[0112] 使用以下等式能够计算根据图9的方法的帧率f,并且因此计算所实现的亮度增加:

$$L \propto f = \frac{1}{\frac{1}{F \left(\frac{S_t}{S_t - S_d} \right)} + S_d \Delta T_s}.$$

[0114] 在所述等式中,L=每单位面积的亮度,f=当使用根据本实用新型的实施方案的方法驱动面板时的帧率,F=使用现有技术驱动方法(驱动而不跳过未点亮的行电极)时的帧率, S_t =总行电极计数, S_d =禁用的行电极的量,且 ΔT_s =跳行时间段持续时间。

[0115] 对本领域技术人员而言明显的是,随着技术进步,可以以各种方式实现实用新型概念。本实用新型以及其实施方案并不限于上述实例,而是可以在权利要求的范围内变化。

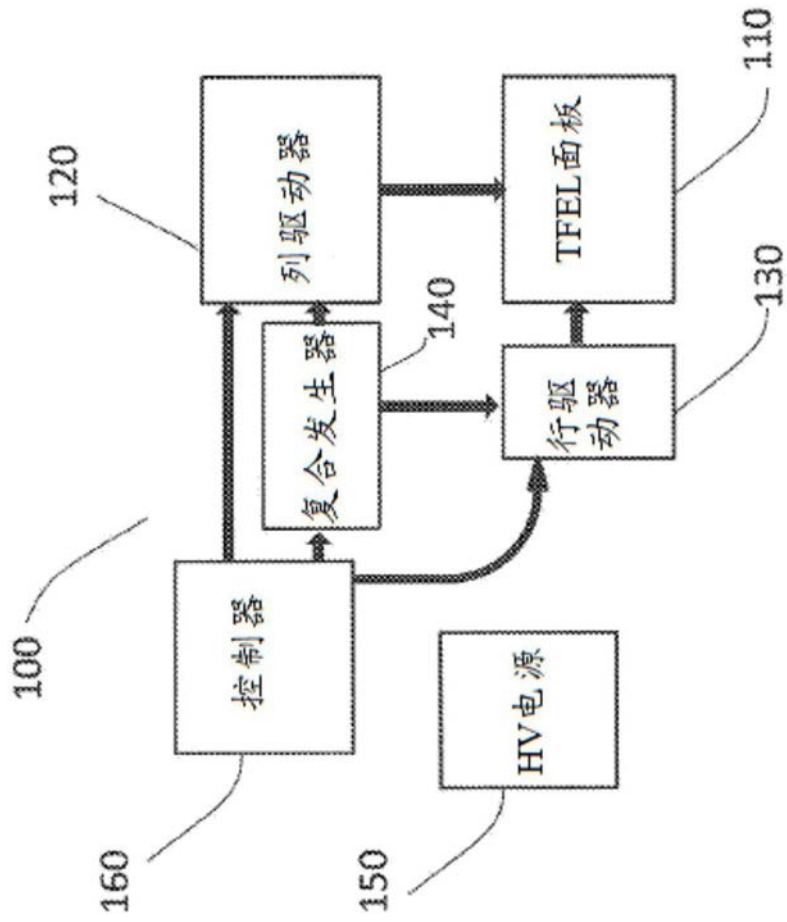


图1

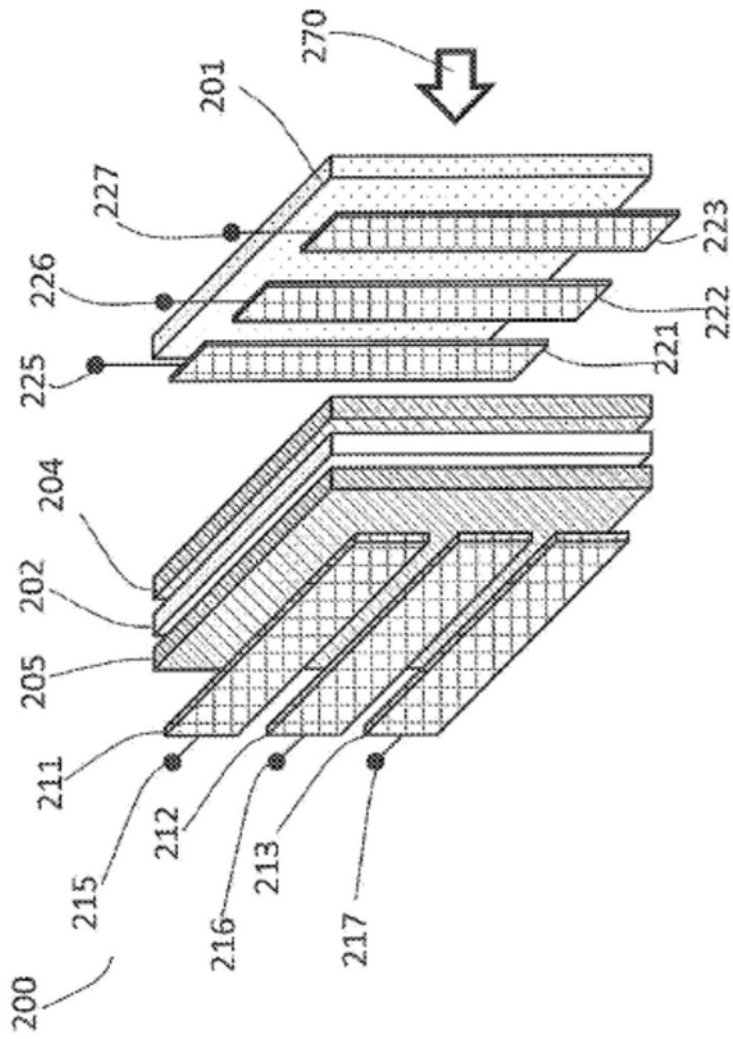


图2a

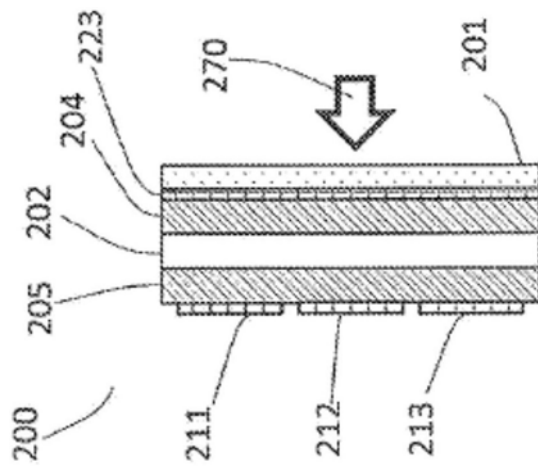


图2b

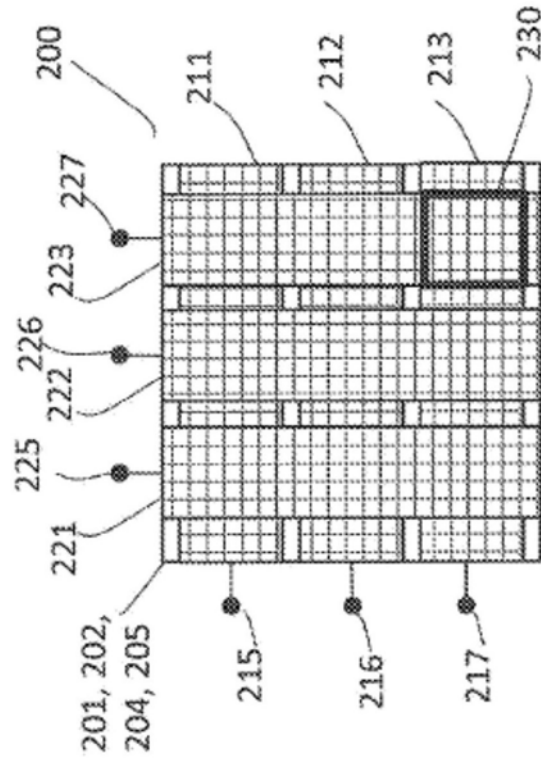


图2c

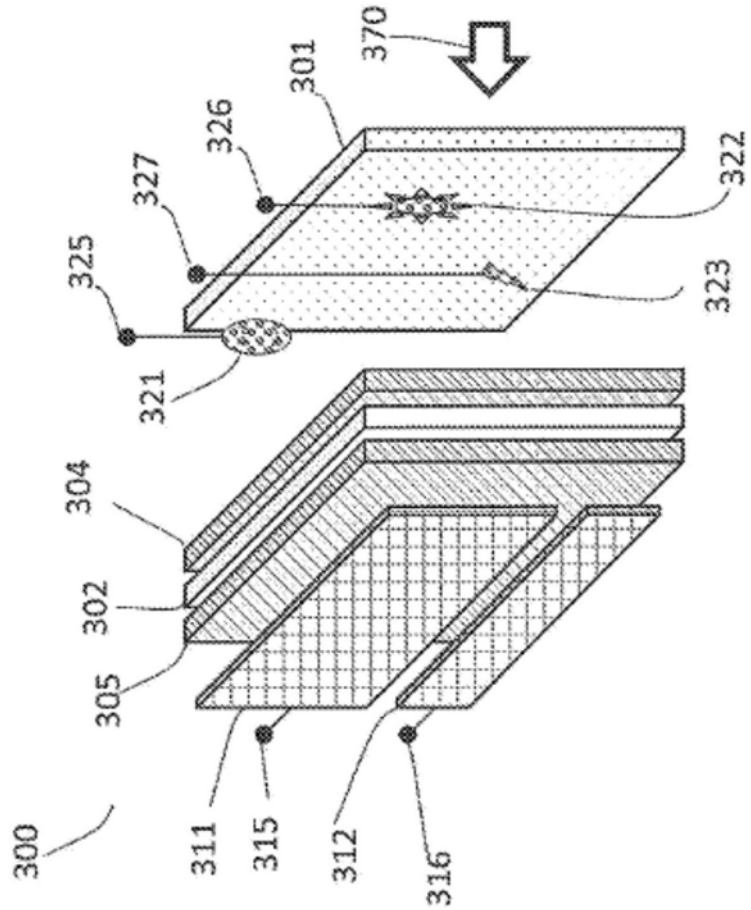


图3a

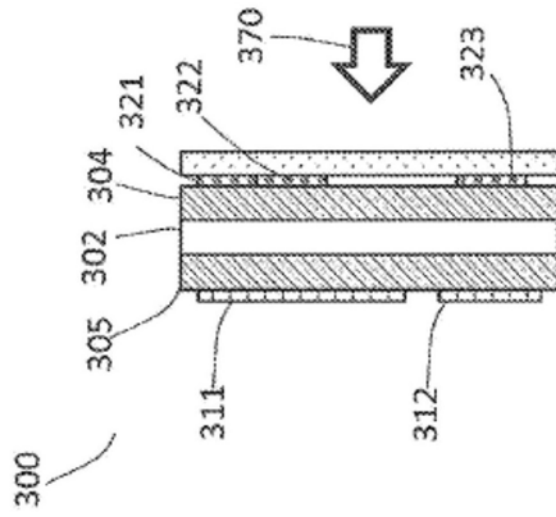


图3b

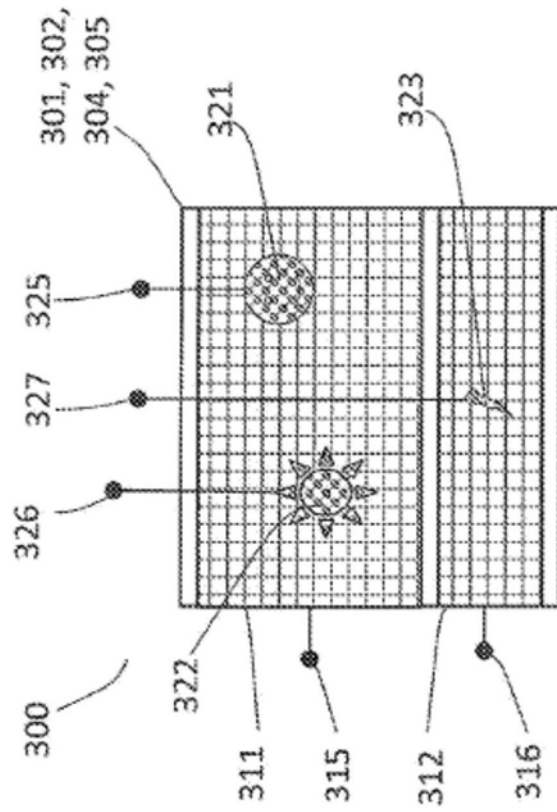


图3c

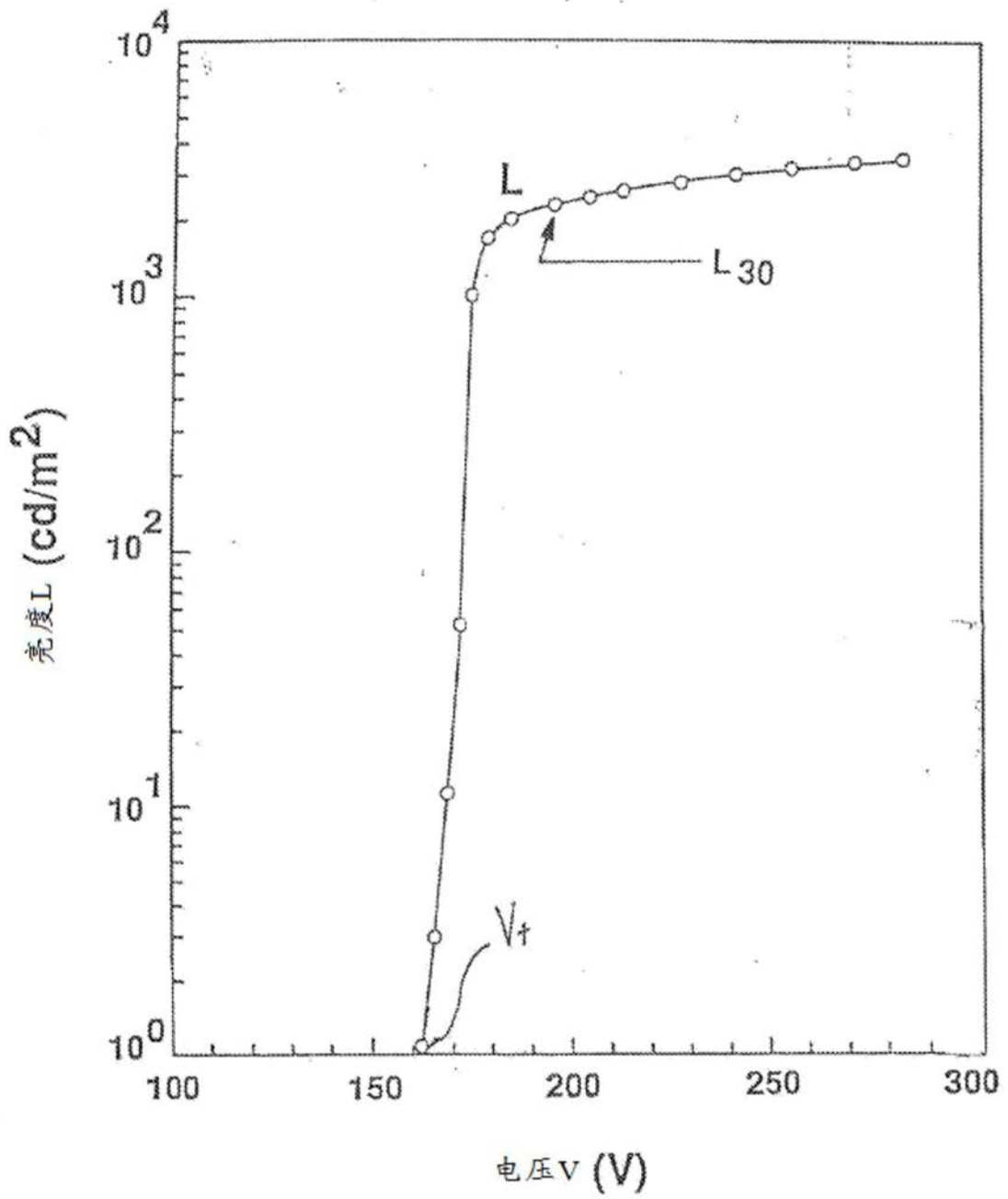


图4

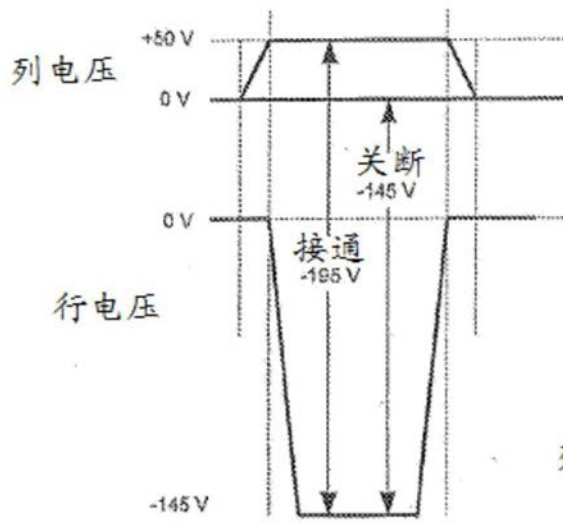


图 5a

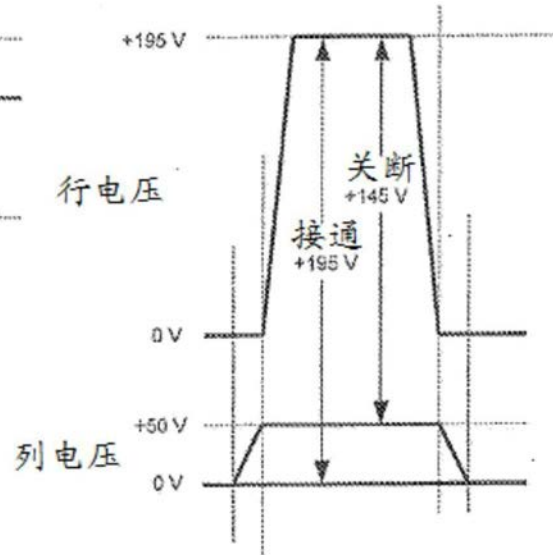


图 5b

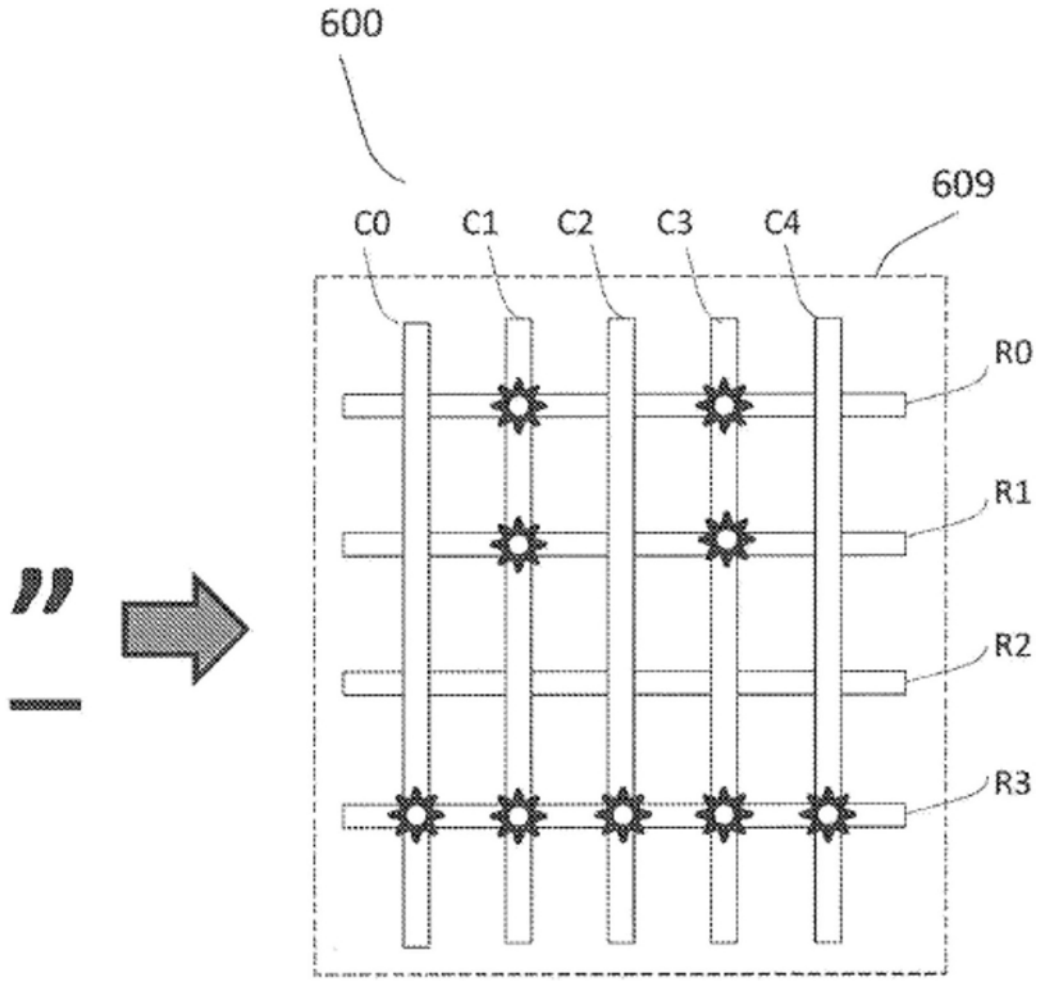


图6a

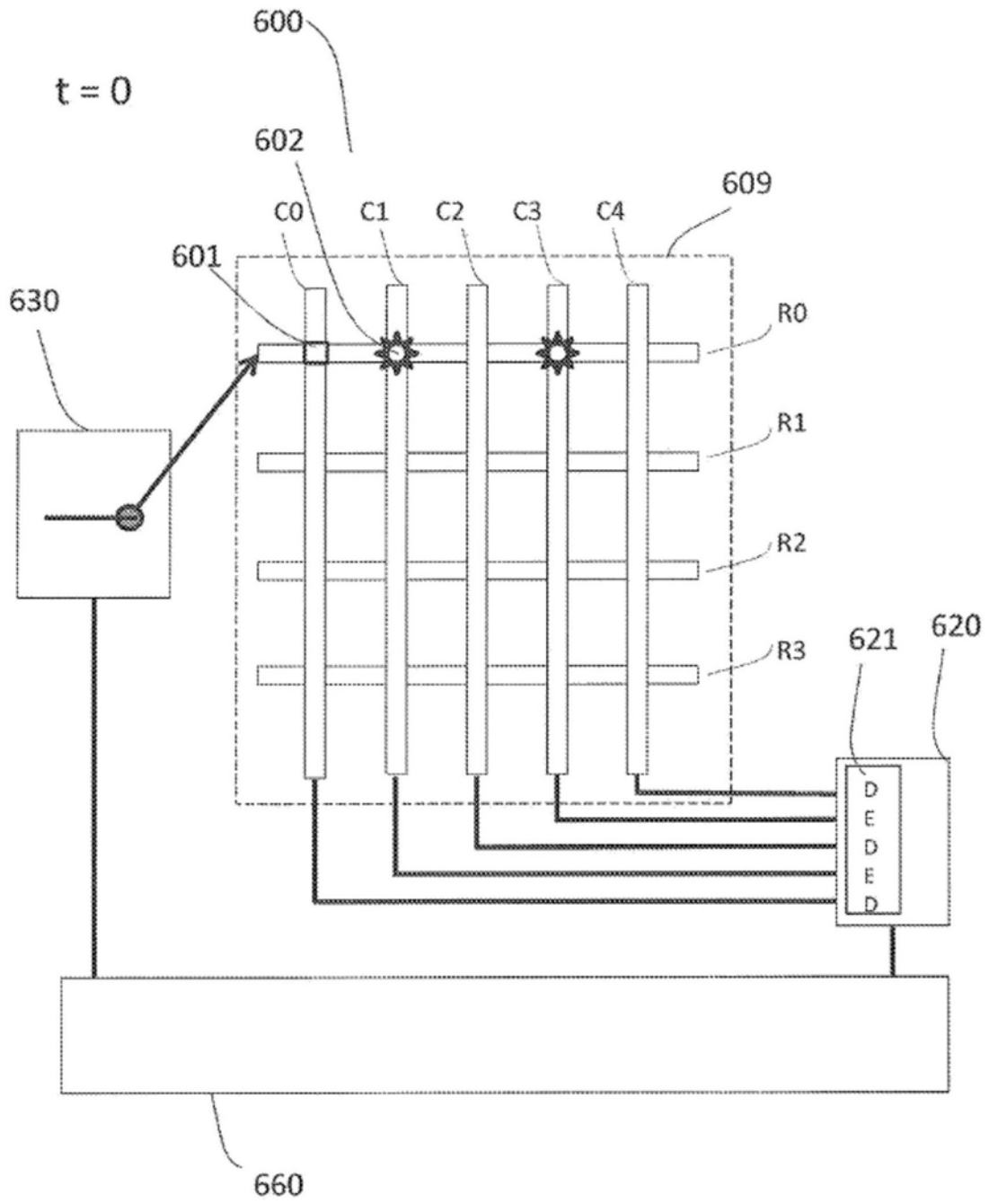


图6b

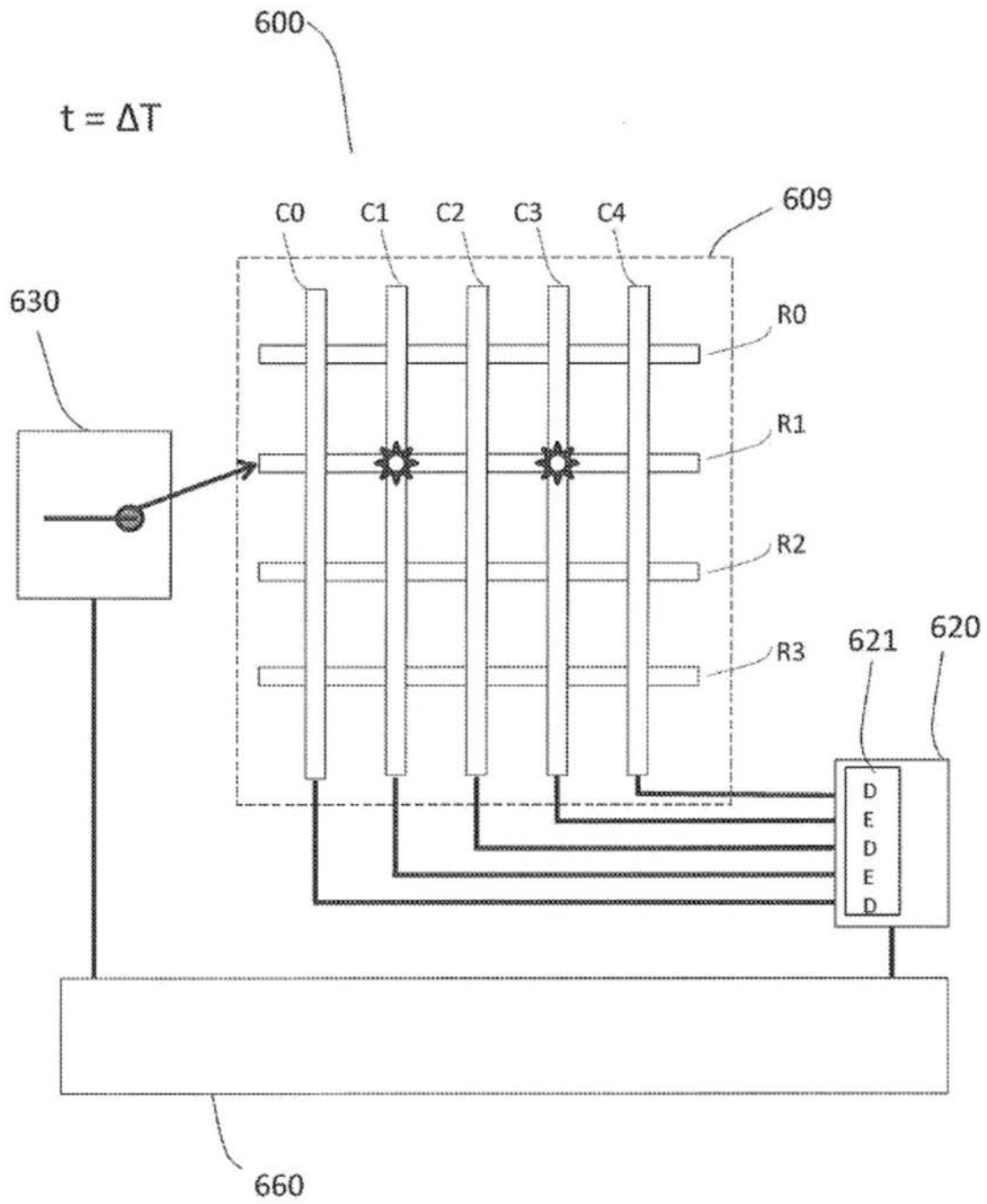


图6c

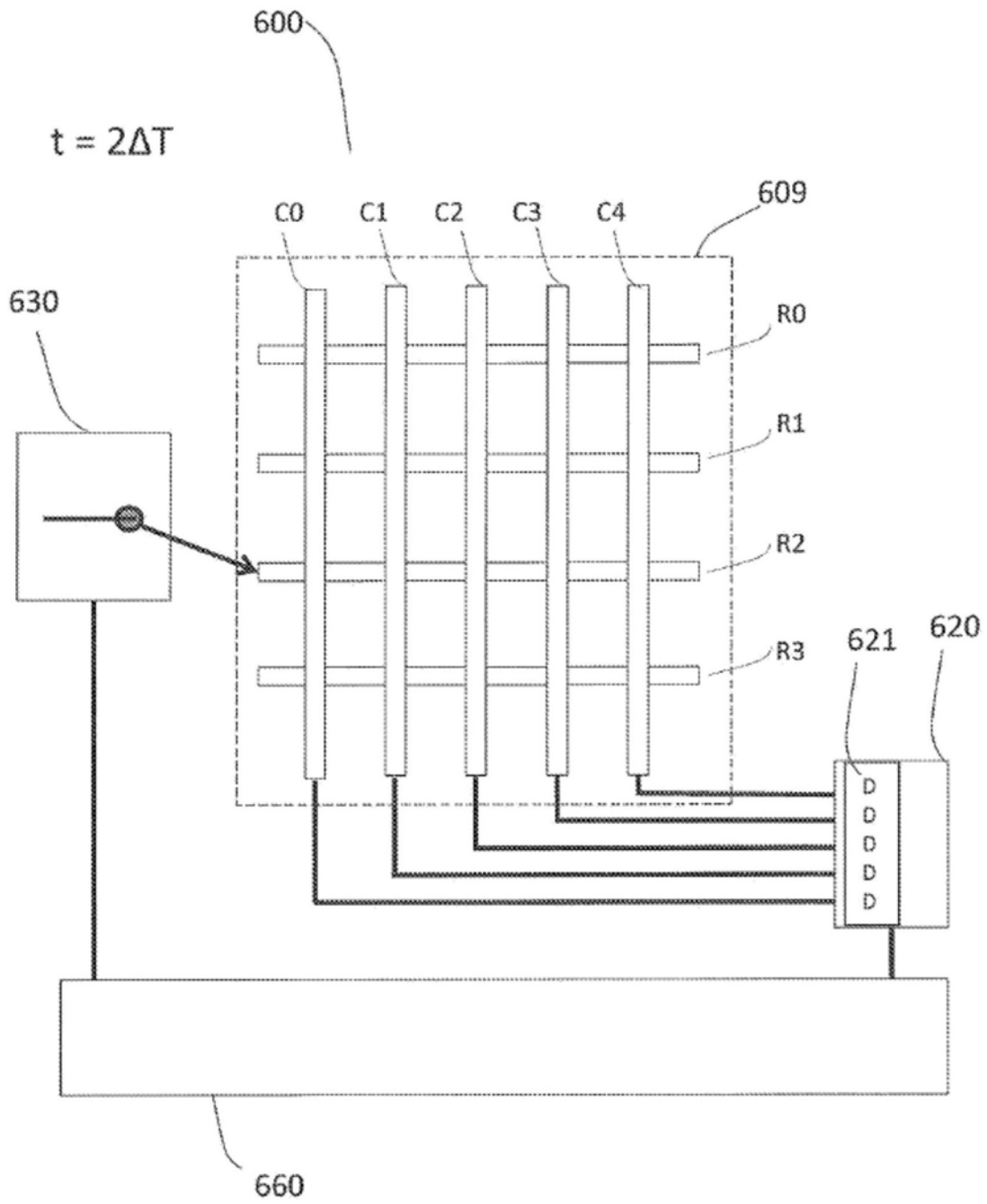


图6d

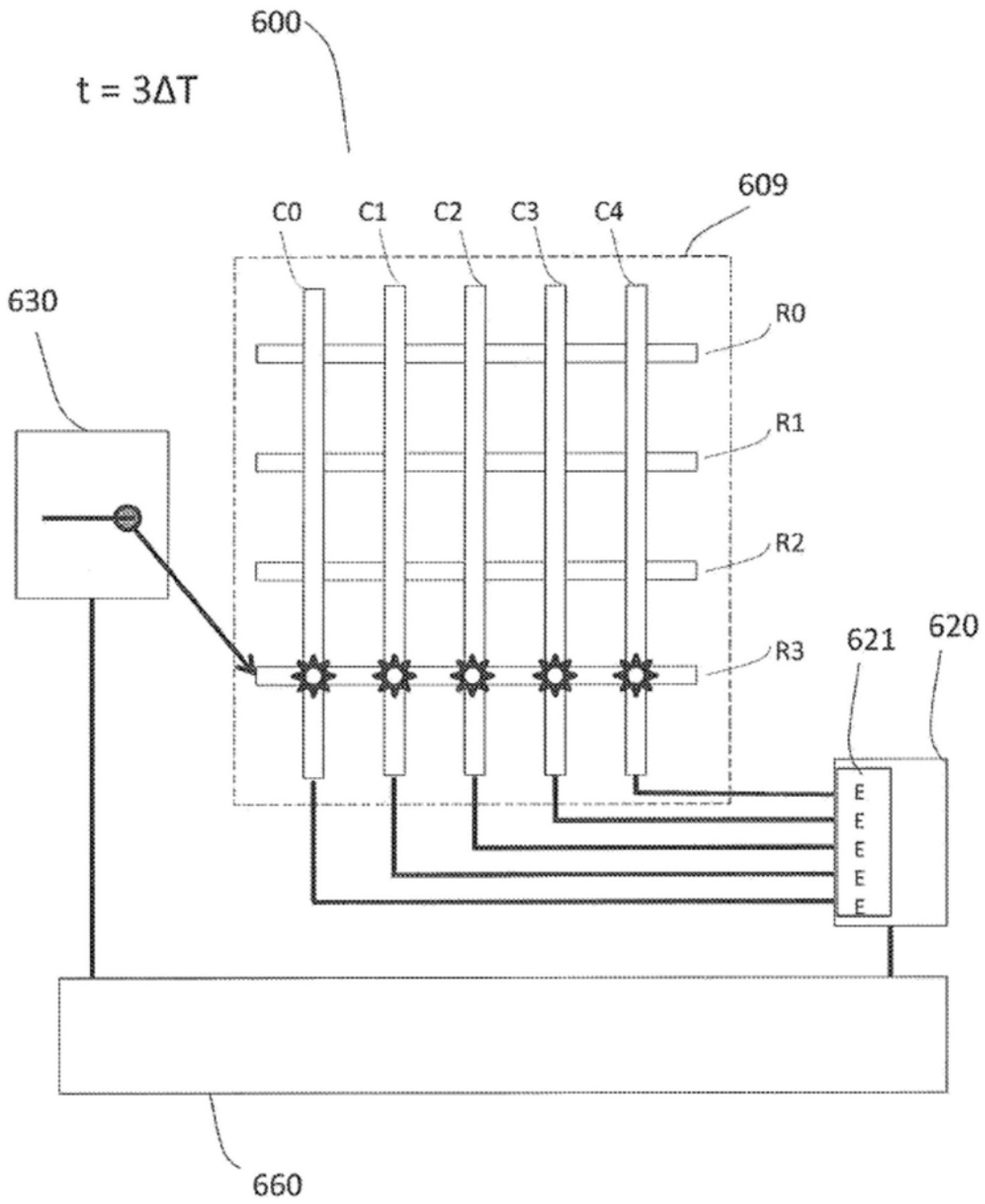


图6e

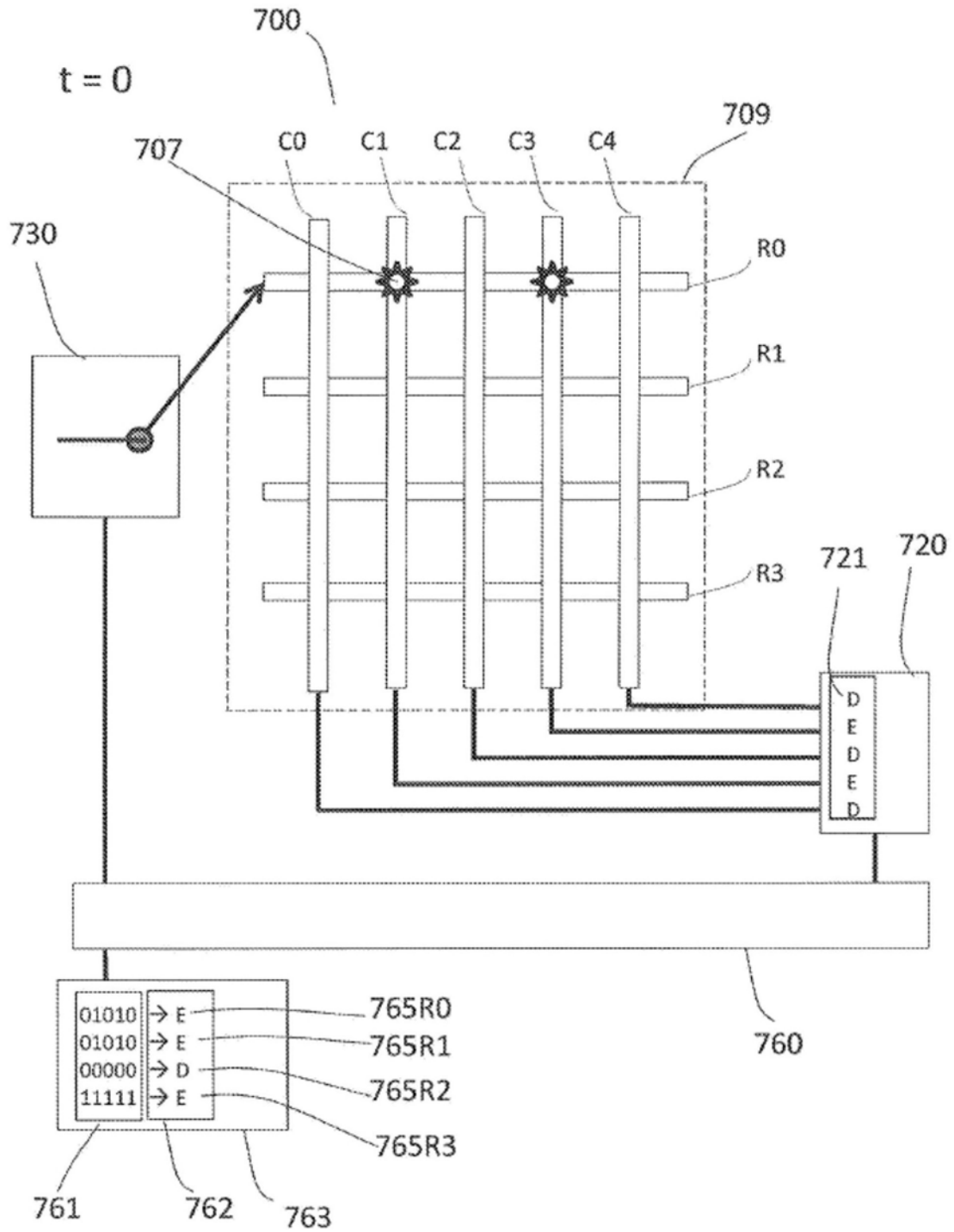


图7a

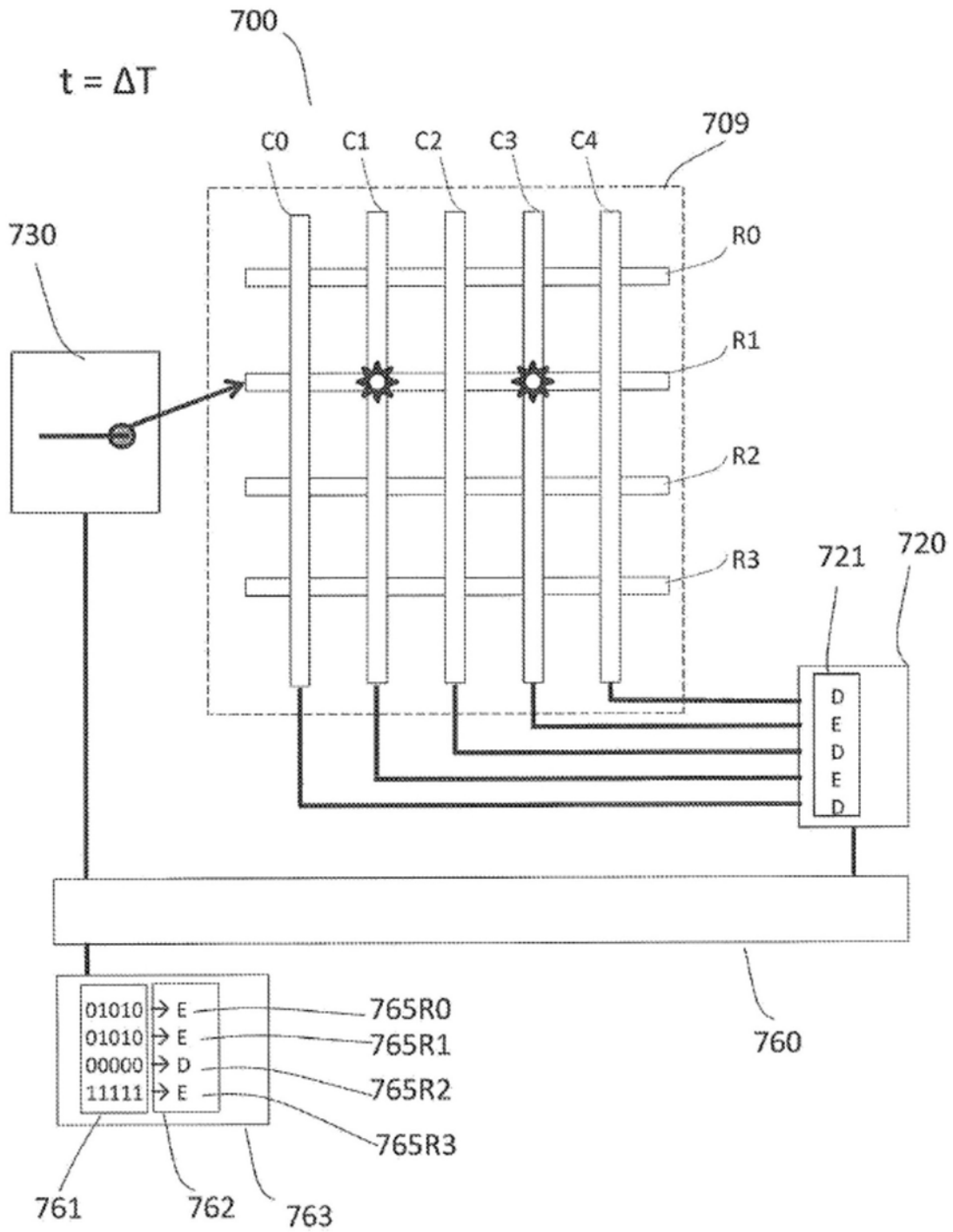


图7b

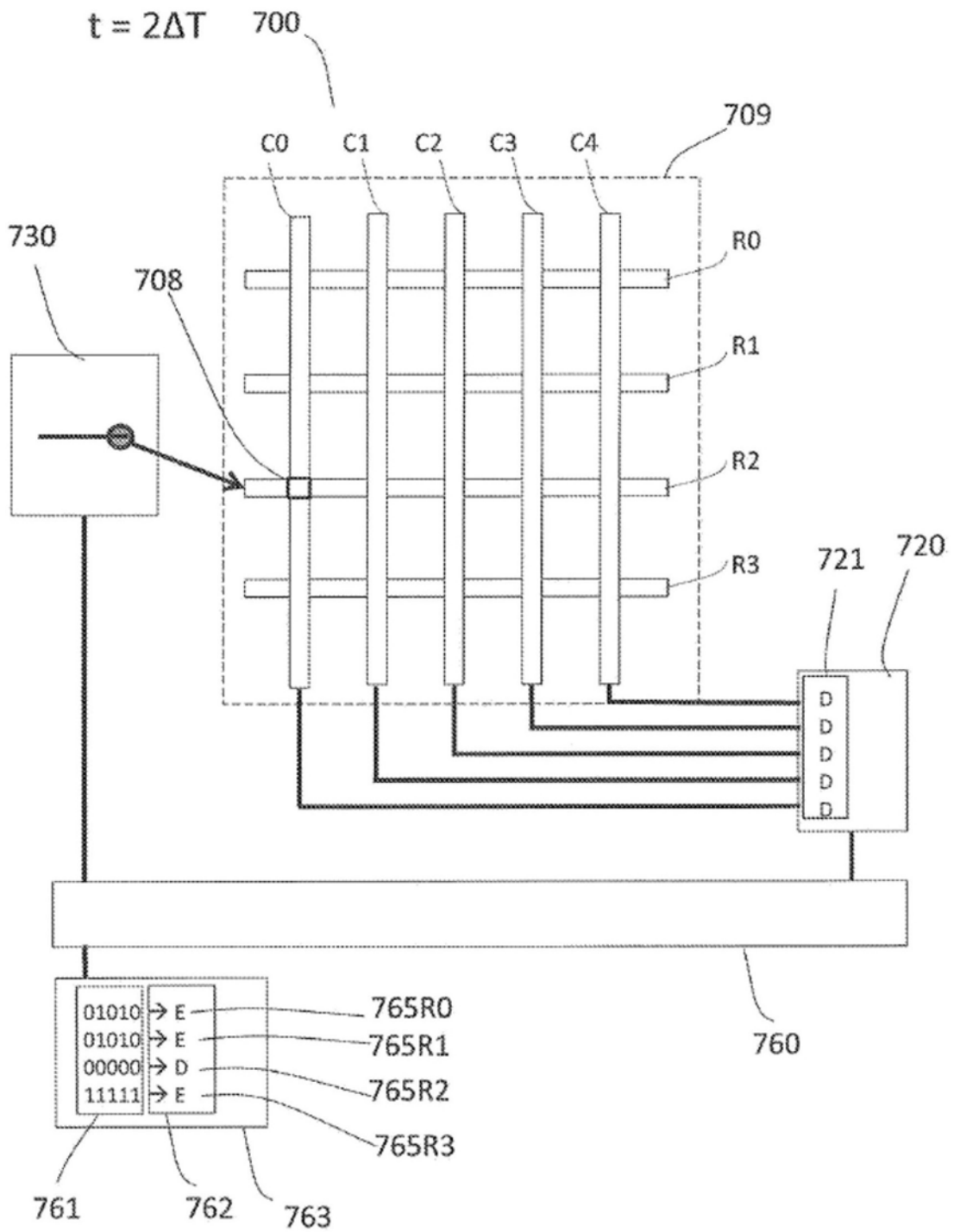


图7c

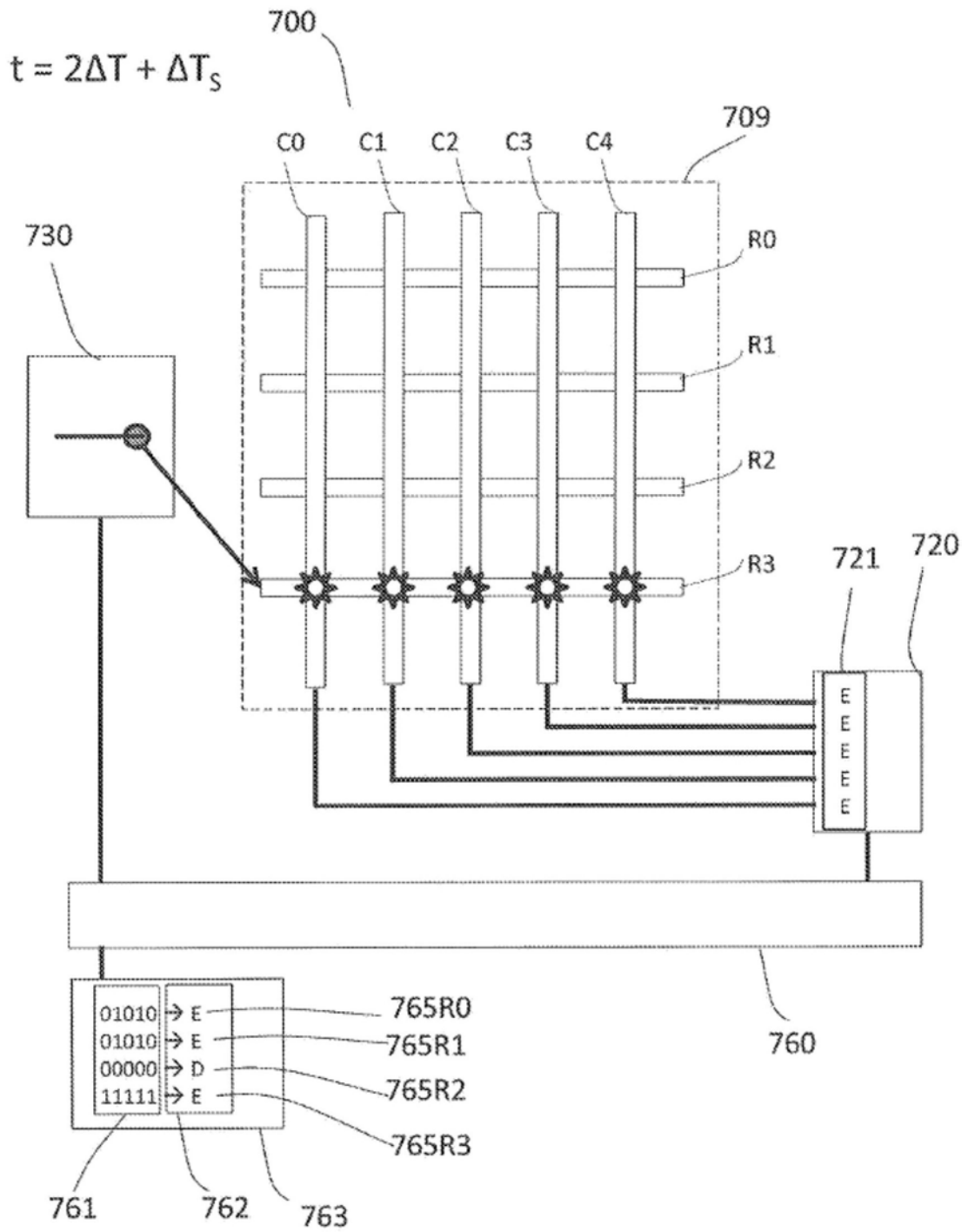


图7d

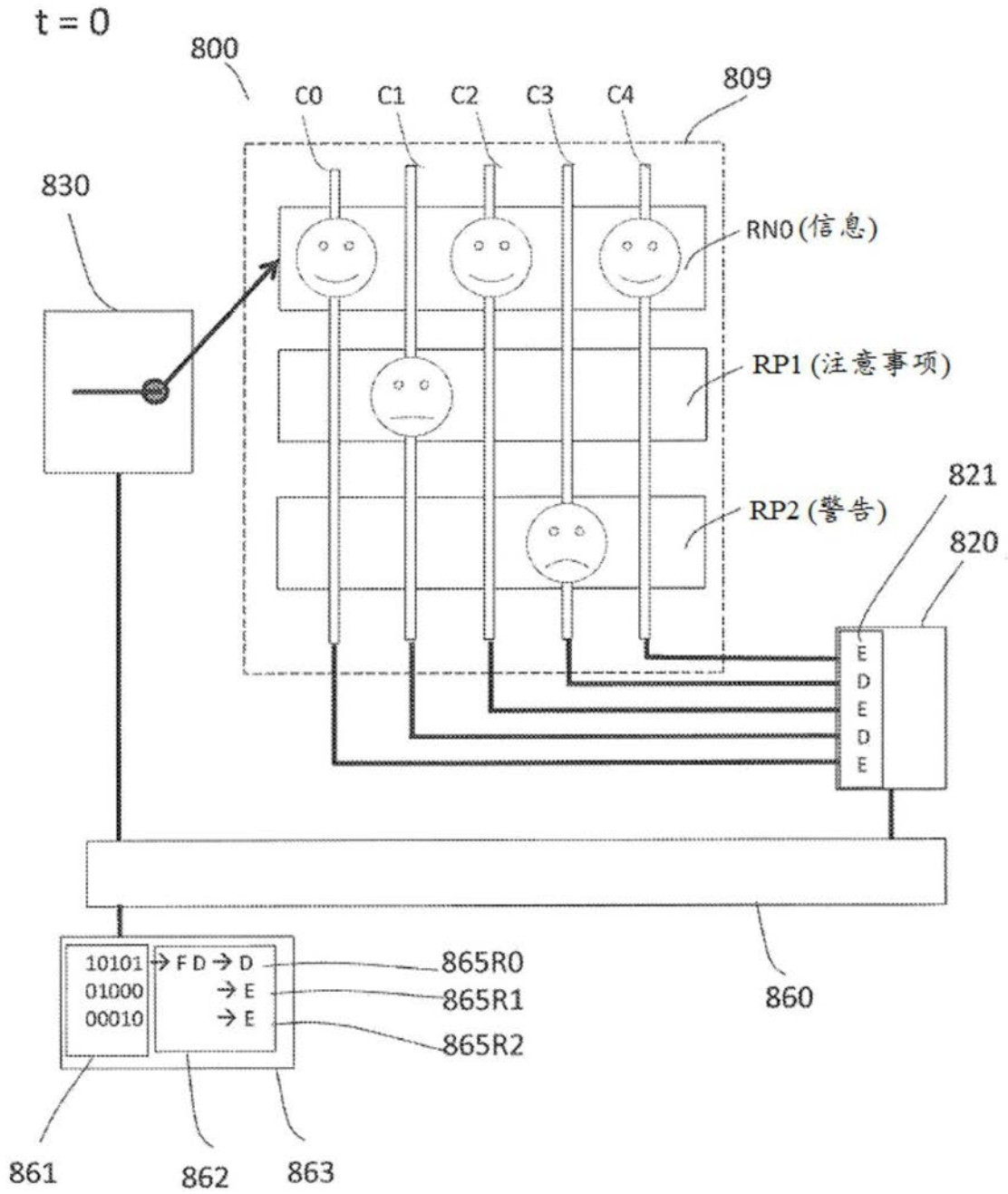


图8a

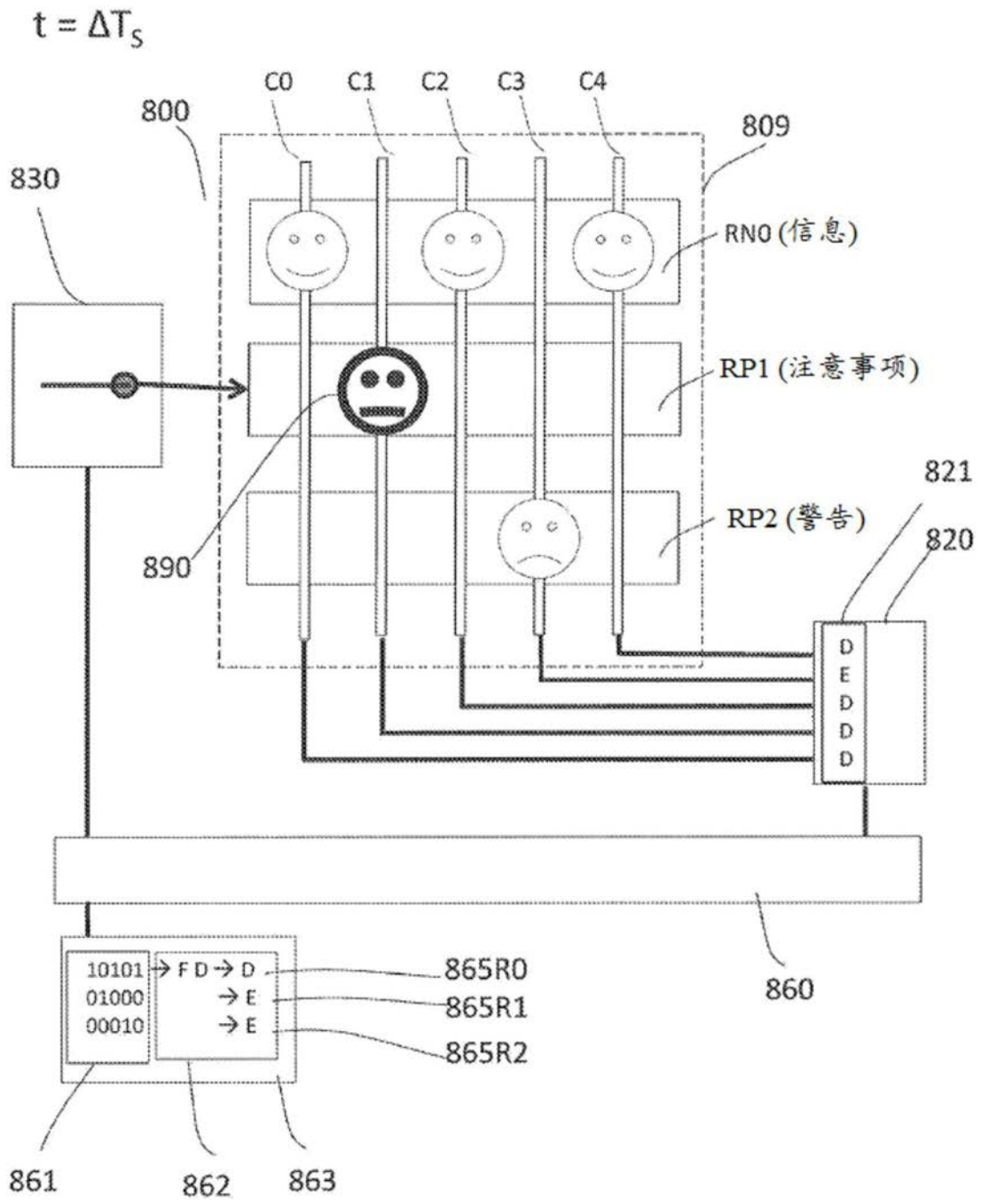


图8b

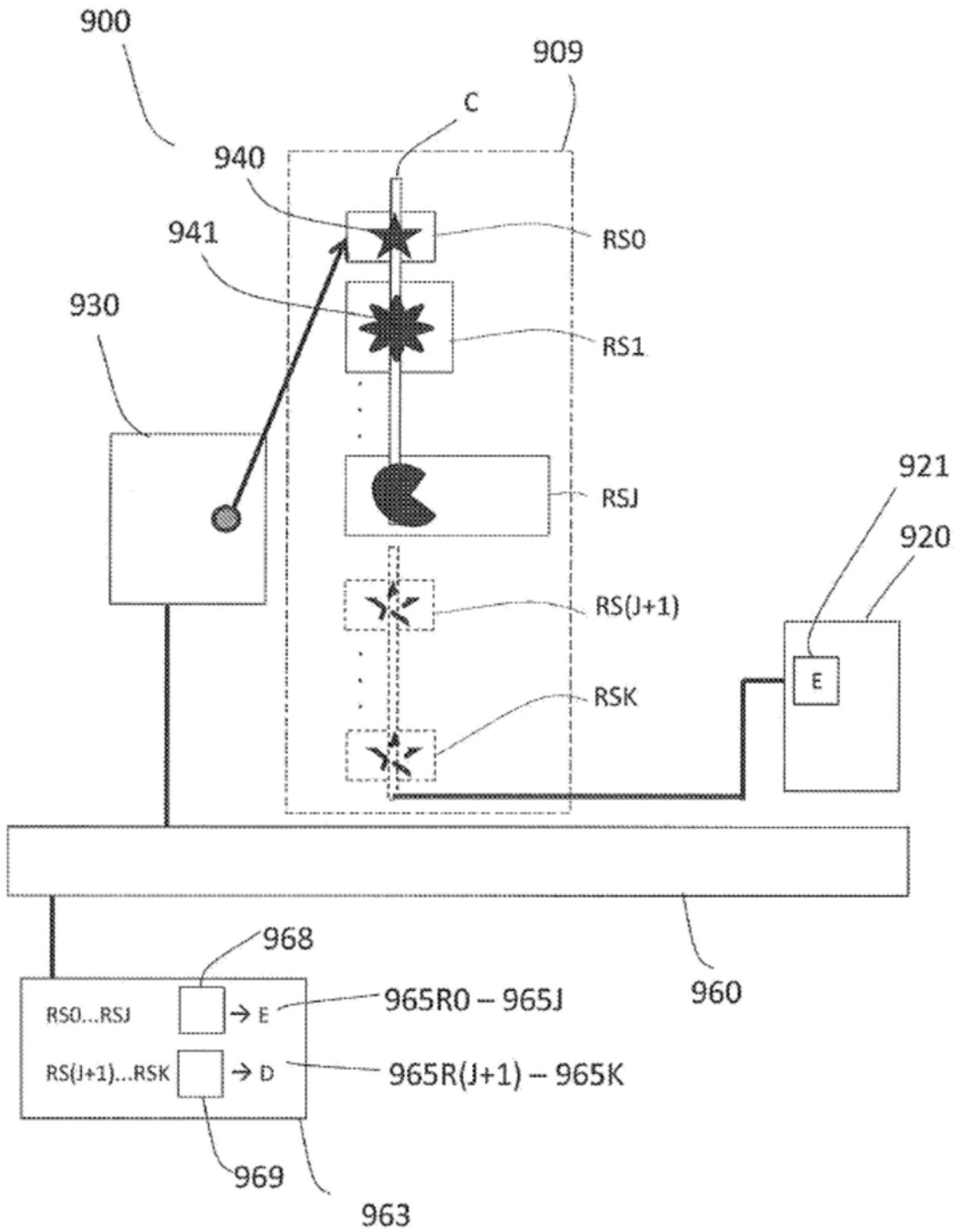


图9

专利名称(译)	AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器		
公开(公告)号	CN208141793U	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201690001287.2	申请日	2016-10-28
发明人	P·奥尔顿		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/08 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/20 G09G3/30 G09G2300/0426		
代理人(译)	王璿		
优先权	2015005809 2015-11-05 FI		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

公开了一种AC驱动式分段式薄膜电致发光显示器。显示器包括行电极和至少一个列电极。所述显示器进一步包括用于所述行电极中的每一个的启用/禁用寄存器。在显示器的扫描期间，如果行电极被禁用，那么跳过所述行电极并且使其浮动。如果所述行电极被启用，那么使用驱动信号将所述行电极启动。跳过行相较于对行进行驱动花费较少的时间，并且因此帧率增加。帧率的增加成正比地产生更高的显示亮度、更小的功率使用和更低的断电风险。

