

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02825267.5

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100409297C

[22] 申请日 2002.11.21 [21] 申请号 02825267.5
[30] 优先权
[32] 2001.12.18 [33] GB [31] 0130176.1
[86] 国际申请 PCT/IB2002/004970 2002.11.21
[87] 国际公布 WO2003/052729 英 2003.6.26
[85] 进入国家阶段日期 2004.6.17
[73] 专利权人 统宝光电股份有限公司
地址 中国台湾新竹科学园区苗栗县竹南
镇科中路 12 号
[72] 发明人 M·J·蔡尔兹
[56] 参考文献
US6188375B 2001.2.13
WO0173738A 2001.10.4
审查员 李 军

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 杨生平 张志醒

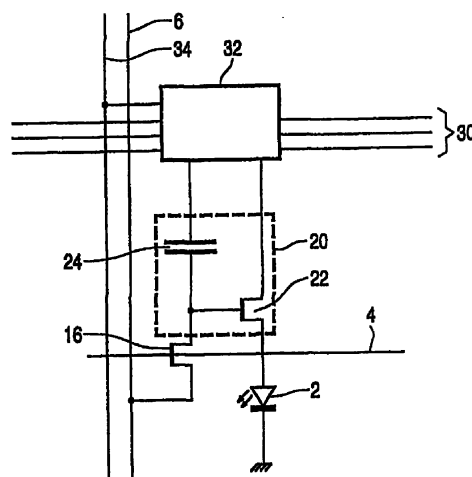
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

场致发光显示器件

[57] 摘要

一种场致发光(EL)显示器件,包含一组显示像素,各显示像素包含一个 EL 显示元件和一个驱动电路。一个数字像素驱动信号决定了是否导通或者截止该像素,且多个电源电压中的选定的一个被切换到所述 EL 显示元件。该器件能够实施数字驱动方案,但多个不同的电源电压的提供能够不采用时间或面积比系统而实现一个灰度级。可选地,本发明的器件可以改进时间或面积比技术。



1. 一种场致发光显示器件，包含一个显示像素阵列，各显示像素包含一个场致发光显示元件和一个驱动电路，其中所述驱动电路包含一个开关器件，用于根据像素驱动信号有选择地切换电源电压给所述场致发光显示元件或将电源电压与所述显示元件隔离，其中所述驱动电路使得能选择多个电源电压中的一个切换到所述场致发光显示元件。

2. 如权利要求1所述的显示器件，其中每个像素包含一个用于将从多个电源电压线中选择的电压提供给所述像素驱动电路的多路复用器。

3. 如上述任何一项权利要求所述的显示器件，其中所述开关器件包含一个耦合在电源电压线和所述场致发光显示元件之间的薄膜晶体管，该晶体管由所述像素驱动信号驱动为基本完全导通或者截止。

4. 如上权利要求1所述的显示器件，其中有三个电源电压线。

5. 如权利要求4所述的显示器件，其中所述三个电源电压线上的电压基本按1:2:4的比例。

6. 如权利要求1所述的显示器件，其中每个像素包含第一和第二像素驱动信号导线，其中所述第一像素驱动信号导线用于操作所述开关器件，且所述第二像素驱动信号导线用于选择所述多个电源电压中的一个。

7. 如上述权利要求1所述的显示器件，其中多个电源电压中的一个使得所述场致发光显示元件截止。

8. 如权利要求7所述的显示器件，其中定义了多个像素组，其中每个像素组中的全部像素共享一个公共像素驱动信号导线，但其中可以为该组中的每个像素独立地选择一个电源电压。

9. 如权利要求1所述的显示器件，其中从所述多个电源电压中选择一个电压由所述像素阵列的外部的驱动电路提供给所述显示像素。

10. 一种便携电子装置，包含如前面任何一项权利要求所述的显示器件。

11. 一种驱动一种场致发光显示器件的方法，该显示器件包含一

个显示像素阵列，各像素包含一个场致发光显示元件和一个驱动电路，该方法包括：对于每个显示像素，为该像素提供一个第一驱动信号，用于有选择地切换该像素为导通或者截止，使得一个电源电压被切换到所述场致发光显示元件或与所述场致发光显示元件基本隔离，且其中该方法进一步包含从多个电源电压电平中选择所述电源电压。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中为所述像素提供一个第二驱动信号，用于从所述多个电源电压电平中选择所述一个电源电压。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中所述第二驱动信号被提供给所述像素的一个电源线选择电路。

14. 如权利要求 11-13 中任何一项所述的方法，其中所述第一驱动信号被提供给所述像素的一个寻址晶体管，并引起所述像素的一个驱动晶体管导通或者截止。

15. 如权利要求 12 或 13 所述的方法，其中一个共享第一驱动信号被提供给一组像素，且其中各个第二驱动信号被提供给该组中的像素。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其中所述多个电源电压中的一个用于截止该像素。

17. 如权利要求 11 所述的方法，其中所有显示像素在一帧中被寻址，且其中每帧包含多个子帧。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其中为不同子帧选择不同的电源电压电平。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其中所述子帧是等时间的。

20. 如权利要求 17 所述的方法，其中子帧的数量为三个。

场致发光显示器件

技术领域

本发明涉及场致发光显示器件，例如使用象聚合物发光二极管这样的有机发光二极管。

背景技术

应用场致发光显示元件的矩阵显示器件已为人们所熟知。这些显示元件可包含如使用聚合物材料的有机薄膜场致发光元件，或使用传统 III-V 族半导体化合物的发光二极管 (LED)。在有机场致发光材料尤其是聚合物材料方面的近来的发展已经证明它们能够实际用于视频显示装置中。这些材料典型地包含一层或多层夹在一对电极中间的半导体共轭聚合物，其中一个电极是透明的，另一个是一种适于注入空穴或电子到聚合物层的材料。

该聚合物材料可以采用 CVD 方式制作，或者简单地采用一种使用可溶聚合物溶液的旋涂技术制作。有机致发光材料显示出类似二极管的电流-电压特性，因此它们既能够提供显示功能又能够提供切换功能，并因此可以用于无源型显示。可选地，这些材料可以用于有源矩阵显示器件中，其中每个像素包含一个显示元件和一个用于控制流过该显示元件的电流的开关器件。

该种类型的显示器件具有电流寻址的显示元件。因此传统的模拟驱动方案包含向所述显示元件提供可控电流。众所周知，提供一个电流源晶体管作为像素结构的一部分，其中提供给该电流源晶体管的栅极电压决定流过该显示元件的电流。存储电容器在寻址阶段之后保持该栅极电压。然而，整个衬底上不同的晶体管特性引起栅极电压与源-漏极电流之间的不同关系，并引起所显示的图像结果中的假象。

人们已经提出了数字驱动方案。在这些方案中，LED 器件实际上被驱动到两个可能的电压电平上。这减小了在像素电路中的功耗，因为晶体管不再要求作为电流源工作在线性区。相反，所有的晶体管可以完全导通或完全截止，这样减小了功耗。由于同样的原因，这样的驱动方案对晶体管特性的变化较不敏感。该方法只提供两种可能的像素输出。然而，灰度像素输出可能采用许多方法获得。

一种方法，像素可以被分组以构成较大的像素。该组中的像素可以相互独立地被寻址，这样产生一个灰度，该灰度是组中被激活的像素的数量的函数。在下面的说明中，该方法称为面积比方法。该方法的一个缺点是降低了显示的分辨率，以及增加了像素的复杂度。

另一种方法，像素可以比帧的速度更快地被开启或关闭，这样产生了一个灰度，该灰度为被开启的像素的占空比的函数。在下面的说明中，该方法称为时间比方法。例如，一个帧周期可以按照 1: 2: 4 的比例（假定 8 个均匀分割的灰度值）分成子帧周期。这将增加需要的驱动能力（否则要求降低帧速度），并因此增加显示成本。

发明内容

根据本发明的第一方面，提供了一种场致发光（EL）显示器件，该器件包含一个显示像素阵列，每个显示像素包含一个 EL 显示元件和一个驱动电路，其中该驱动电路包含一个开关器件，用于根据像素驱动信号有选择地切换提供给该 EL 显示元件的电压或将该显示元件与电源电压基本隔离，其中该驱动电路可以将多个电源电压中的一个选定电压切换到该 EL 显示元件。

该器件使得能够实施一种数字驱动方案，其中该 EL 显示元件被供给一个恒定电源电压或者被关闭。这将能够实现一种低功率驱动电路，该电路也不受显示衬底上的开关器件特性变化的影响。多个不同电源电压的提供使灰度的产生不需采用时间或面积比系统。可选地，本发明的所述器件能够改进时间或面积比技术。

每个像素可以包含一个多路复用器，用来从多个电源电压线将选定的电源电压提供给所述像素驱动电路。

优选地，该开关器件包含一个耦合在电源电压线和所述 EL 显示元件之间的薄膜晶体管，该晶体管由所述像素驱动信号驱动成基本上完全导通或截止。这是一个用来提供所述数字驱动方案的一种像素设计。

可以有三个电源电压线，例如三个电源电压线上的电压比值为 1: 2: 4。同时这只提供三个不同的灰度级，这三个电源电压电平可以结合时间比或面积比技术使用，来增加灰度级的数量而不需进一步的代价（分辨率或速度上）。

每个像素可以包含第一和第二像素驱动信号导线，其中一个导线

控制所述开关器件（即提供所述数字像素驱动信号），另一个导线选择想要的电源电压。

在又一个实施例中，多个电源电压中的一个电压可以使所述 EL 显示元件截止。这在多电源电压特征与面积比技术相结合时可能需要。特别地，多组像素可以被定义成一组中的所有像素共享一个共同的像素驱动信号导线。这样，一组像素实际上成为一个单个的子像素化像素，该像素被一个单个的像素驱动信号驱动。然而，该组中的每个像素可以独立地选择一个电源电压。这样，可以增加由子像素提供的灰度级数量。

本发明所述的显示器件可以用于便携装置中，如移动电话。

本发明也提供一种驱动场致发光（EL）显示器件的方法，所述场致发光显示器件包含一个像素矩阵，每个像素包含一个场致发光显示元件和一个驱动电路，该方法包括：对于显示器的每个像素，为该像素提供一个第一驱动信号，用来有选择地导通或截止该像素，使得一个电源电压被切换到所述 EL 显示元件或与所述 EL 显示元件基本隔离，并且其中该方法进一步包括从多个电源电压电平中选择所述电源电压电平。

在该方法中，可以实施一种数字驱动方案，因为第一驱动信号要么导通要么截止该像素，并且不需要对亮度级信息编码。然而，该像素中的电源功率电平用于产生一个灰度级。

第二驱动信号优选地供给所述像素，用于选择多个电源电压电平中的一个。这样，可以为每个像素选择电源。可选地，所有像素可以被不同功率依次驱动，这样可以实施一种时间比方法。

第一驱动信号优选地供给所述像素的一个寻址晶体管，引起该像素的一个驱动晶体管导通或截止，从而以数字模式操作该像素。第二驱动信号优选地提供给电源线选择电路。

该方法可以与传统的面积比方法相结合。这样，一个共享的第一驱动信号可以提供给一组像素，且其中各个第二驱动信号可以被提供给该组中的所述像素。该组像素实际上是单个主像素，组中的各个像素实际上是子像素。这样，组中的所有子像素可以被一个信号驱动信号寻址（即使一些子像素可能在任何时间点上需要被导通而其他的被截止），多个电源电压电平中的一个优选地用于截止该像素。这样，

即使该主像素组被寻址，一个子像素也可以截止。这将减少用于驱动所述子像素所需的导线数量。

该方法可以额外地（或可选地）与时间比方法相结合。这样，显示器中的所有像素可以在一帧中被寻址，且其中每帧包含多个子帧。不同的电源电压电平可以被选择用于不同子帧。这可以改变传统的子帧时间的二进制比例（如 1: 2: 4），特别是避免了需要一个很短的第一子帧。例如，所述子帧可以是等间隔的。

当本发明的所述方法结合时间比方法时，传统的像素设计不用任何变化即可实现这一点，且所有硬件变化都可以在驱动电路中进行，以保证为不同像素子帧生成一个不同的电源电压。

附图说明

根据本发明的显示器件的实施例，将采用示例的方式结合附图进行描述，其中：

图 1 示出了根据本发明的一个 EL 显示器件；

图 2 是用于电流寻址一个 EL 显示像素的已知像素电路的简化原理图；

图 3 示出了根据本发明的像素电路的一个第一示例；

图 4 示出了如何结合面积比灰度级驱动方案使用本发明的像素电路；

图 5 示出了图 4 的简化方案；且

图 6 示出了使用本发明的显示器件的移动电话。

具体实施方式

参照图 1，一个有源矩阵寻址的场致发光显示器件包含一个具有行和列矩阵分布的规则间隔的像素的面板，标示为框 1，该面板包含场致发光显示元件 2 及相关的开关器件，该开关器件位于行（选择）与列（数据）地址导线 4 和 6 之间的交叉部分。为简化起见，图中只示出了几个像素。实际上，可以有几百行几百列的像素。像素 1 由一个外围驱动电路通过各组行和列地址导线寻址，该外围驱动电路包含一个行（扫描）驱动电路 8 和一个列（数据）驱动电路 9，它们分别与各组导线的末端相连。

所述场致发光显示元件 2 包含一个有机发光二极管，这里表示为二极管元件（LED），它包含一对电极，该对电极之间夹有一个或多

个有机场致发光材料的有源层。该显示元件阵列连带相关的有源矩阵电路一起布置在一个绝缘支撑体的一侧。所述显示元件的阴极或阳极由透明导电材料构成。支撑体为诸如玻璃一样的透明物质，且最靠近衬底的显示元件 2 的电极可含有一种诸如 ITO 的透明导电材料。这样，由场致发光层产生的光可以射过这些电极和支撑体，以便被支撑另一侧的观察者看得到。典型地，该有机场致发光材料层的厚度在 100nm 到 200nm 之间。EP-A-0 717446 已经公示和描述了可以用于元件 2 的适合的有机场致发光材料的典型例子。也可以使用 W096/36959 中描述的共轭聚合物材料。

图 2 以简化示意图的形式示出一个已知像素和驱动电路结构。每个像素 1 包含所述 EL 显示元件 2 和相关驱动电路。该驱动电路具有由行导线 4 上的一个行寻址脉冲导通的寻址晶体管 16。当该寻址晶体管 16 导通时，列导线 6 上的一个电压可以传到该像素的其余部分。特别地，该寻址晶体管 16 提供列导线电压给电流源 20，该电流源包含一个驱动晶体管 22 和一个存储电容 24。该列电压被提供到所述驱动晶体管 22 的栅极，且该栅极被存储电容 24 保持在该电压上，即使所述行寻址脉冲已经终止。

为了数字驱动该像素，结合供给电流源 20 的电源母线 26 上的电压选择驱动晶体管 22 上的可能栅极电压，使得该晶体管被完全导通或截止。当完全导通时，该驱动晶体管 22 上几乎没有压降，且电源母线 26 上的电压被有效地提供给显示元件 2，在列导线 6 上的电压用于为显示元件 2 选择两个可能的驱动电压中的一个。为了使该驱动晶体管为完全导通或完全截止，例如 0V 或 10V 的栅极电压可以被作用于该电容。

根据本发明，许多不同的电压可以被提供到电源母线 26 上，该电源母线电压于是可以被用于改变该 LED 的亮度，这可以使一个完全导通或截止的驱动晶体管保持低功耗，以及保持驱动 TFT 特性上的亮度的独立性。

图 3 示出了获得上述描述的工作的一种可能的实现。本发明的像素电路表示为图 2 的已知像素设计的一种改进，同样的参考数字用于代表同样的部件。

本发明的像素电路具有一组电源电压线 30，例如图 3 示出了三个。

来自线 30 中选定的一个线的电压由驱动晶体管 22 切换到所述 EL 显示器件 2 上。一个数字驱动方案得以实现，因为该驱动晶体管被完全导通或截止，但对应于电压线 30 的数量，多个不同的输出电平可以选择。这样，可以实现一种灰度，而不需要采用时间或面积比系统。可选地，本发明的器件可以改进时间或面积比技术，如下所述。在电源线 30 上的电压可以容易地由主显示器件衬底的外部硬件精确地产生。

为了选择电源电压线 30 中的一个，每个像素具有一个使用控制线 34 控制的多路复用器 32（或其他电源线选择电路）。

该多路复用器 32 可以采用许多方式实现，最简单的方法是在电源线与驱动晶体管之间使用并联的一个简单晶体管开关阵列，一个开关与电源线 30 的每个相关。这要求每个晶体管一根控制线（这样导通一个截止其他的），这样对于小数量电源线来说更现实些。

通过对不同电源线使用不同类型晶体管可以减少选择线的数量。例如，电源线可以成对，一个 n 型晶体管耦合一根线到所述驱动晶体管，一个 p 型晶体管耦合另一根线到所述驱动晶体管。于是，例如一个单选线可以控制有两根电源线的电源线 30。

在一个示例中，在三根电源电压线上的电压按 1: 2: 4 的比例。这提供了三个不同灰度，而不要求空间或时间比技术。然而，本发明的多电压电平像素优选地与时间或面积比技术相结合，来提供灰度级数量上的提高而不需要更多代价（分辨率或速度上）。

图 4 示出了三个像素 1，各提供有一个由各自的第二驱动信号线 34 控制的多路复用器电路 32。该三像素包含一个较大像素的子像素，使得组合输出可以定义灰度级（传统方式中）。然而，多电压电平与三个子像素设计的结合使灰度级从 3 个增加到 11 个（假设供给线上的电压比值为 1: 2: 4，可以获得 1-10 及 12 的组合电压）。如果电压线上采用不同比值，可以获得甚至更多的灰度级。

在图 4 的示例中，各个子像素被提供两个像素驱动线 6, 34，这样每个子像素实际上具有四个电平（截止及三个电压电平）。

在图 5 的示例中，多个电源电压中的一个可以使场致 EL 显示元件截止，例如零伏。图 5 又一次示出了一个较大像素的三个子像素。在该示例中，该组中的全部像素共享一根像素驱动信号导线 6，使得所

有的子像素被一起导通或者截止。然而，可以为该组中的每个像素独立选择一个电源电压，使得每个像素具有一个第二驱动信号导线 34。这减少了列导线的数量，尽管没有减少每个子像素的电平的数量到 3 个（截止及两个其它电压电平）。

本发明也可以结合时间比方法。这样，显示的所有像素可以在构成一帧的许多子帧中被寻址。时间比方法习惯使用 1: 2: 4 比例的子帧周期来获得最多的相等间隔的灰度级。本发明可以用于避免很短的第一子帧周期和很长的最后子帧周期。特别地，可以为不同子帧选择不同的电源电压电平。例如，子帧可以是等间隔的，然后通过按同样的 1: 2: 4 的比例对电源电压分级，可以获得同样的灰度级分辨率，但避免了所述短的第一子帧。通过增加第一子帧的长度，更不易受定时误差的影响，定时误差导致对观察者更明显的低亮度值的误差。

时间比和面积比方案都可以结合，来产生更多灰度级。在一个优选的设计中，三个（或更多）子像素工作在等长度的三个（或更多）子帧，电源母线每个子帧按 1: 2: 4 的比例分级来提供光输出功率。

在一个版本中，全部像素的所有三个子像素的功率可以一起切换。这不具有单独切换子像素的灵活性。然而，优势在于该系统可以完全由驱动硬件实现，且因此不需要专门的像素电路。相反，可以使用一个传统的像素电路，且整个显示器的电压电源线被驱动到特定时刻的特定子帧所期望的电压。这样，选择的电源电压由所述像素阵列外部的驱动电路提供给显示器的像素。

本发明的显示器件可以用于便携装置中，例如移动电话。图 6 示出一个应用本发明的显示器 42 的移动电话 40。

如上所述的像素电路只是可以被本发明改进的可能的像素结构的例子。特别地，用于提供固定电压给所述 EL 显示元件的任何像素设计都可以使用本发明的教导进行改进，要么通过结合一个选择电路到该像素中，要么通过改变提供给该像素电源电压的外部电路。其他可能的像素结构将为本领域的技术人员所理解，且本发明可以在许多不同的这样的结构中提供帮助。

上述已经给出了带有三个电压电平的特例。然而，一个优选的实施例只使用两个电压电平。尽管上述例子在一个像素电平上结合电源线的可选切换，在许多情况中，可以优选地保持一个简单的像素结构，

来提供由显示元件之外的电路切换的电源供给线，例如上面所述的结合时间比方案。例如，所述帧周期可以被分成两个等长的子帧，电源线分别为每个子帧设定不同值。

根据本说明书的内容，其他的改进对于本领域的技术人员是显而易见的。这样的改进可以包括其他特征，这些特征为矩阵场致发光显示及其中的器件部分的领域所已知的，可以用于替代或补充这里所描述的特征。

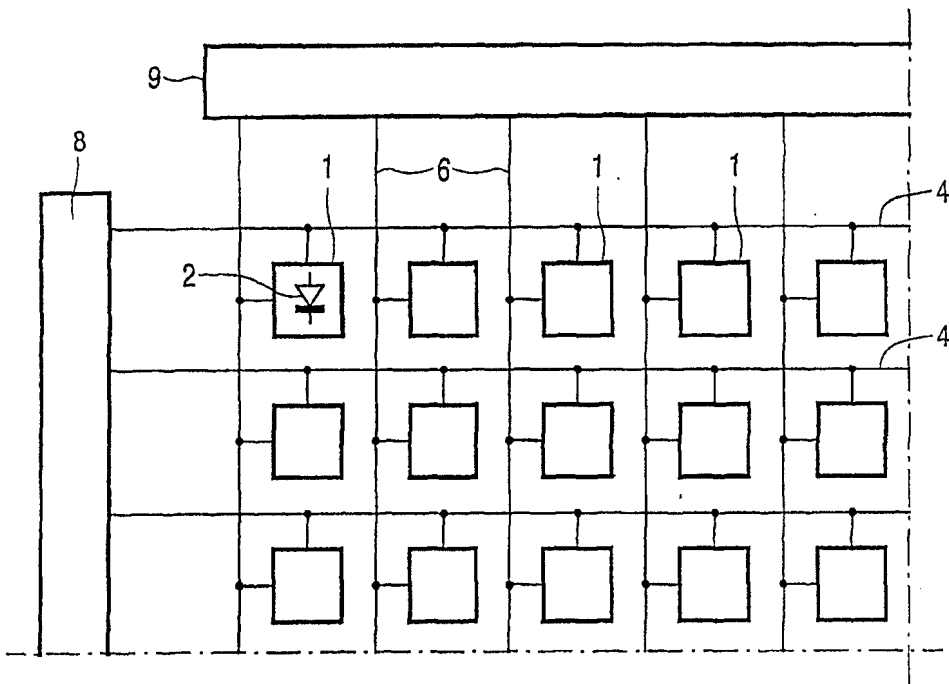


图 1

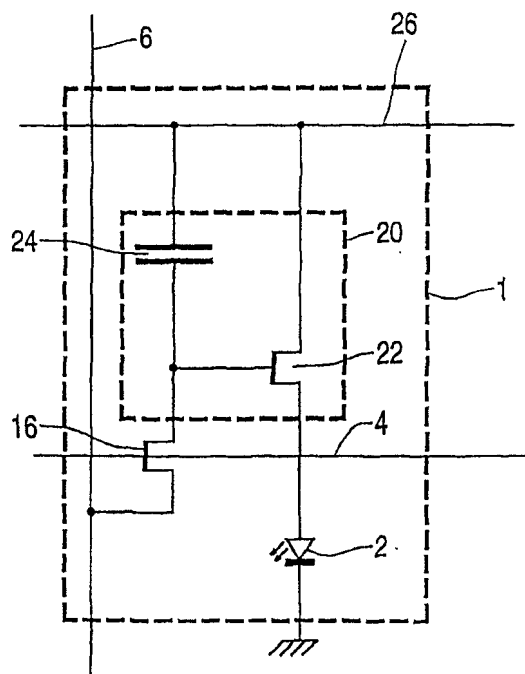


图 2

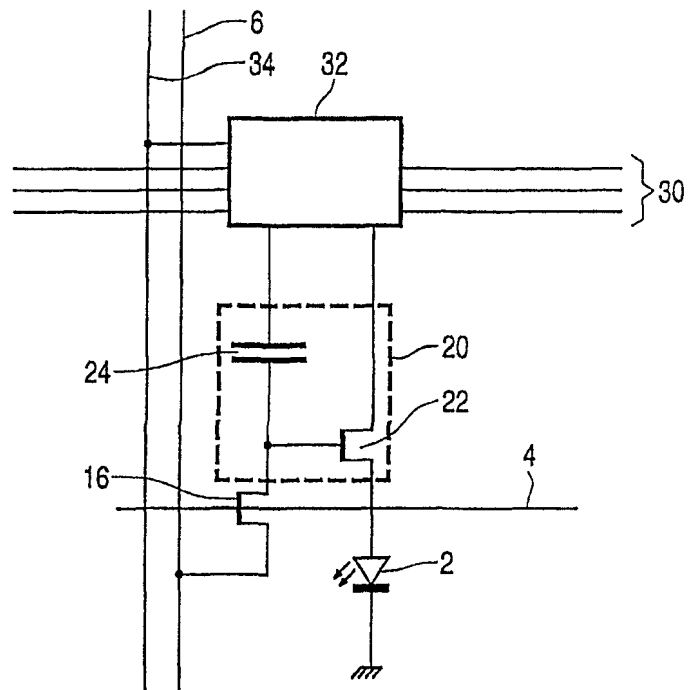


图 3

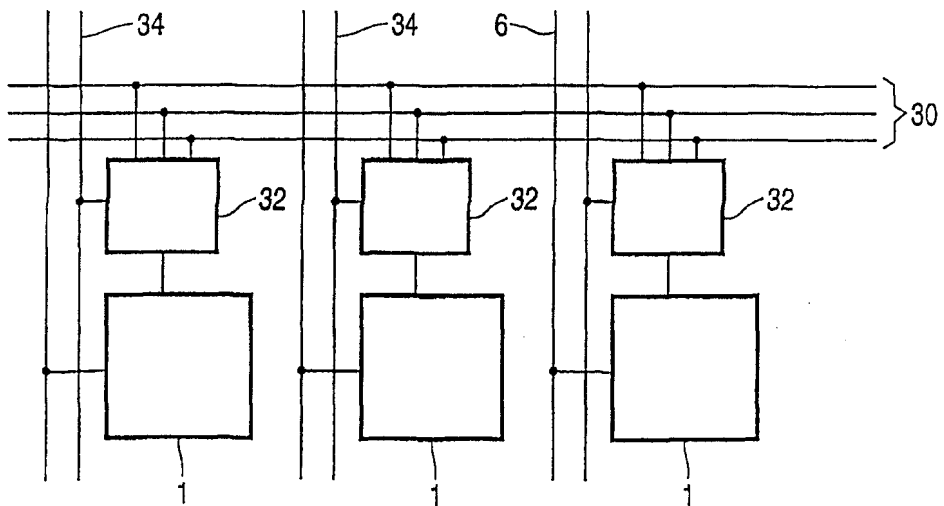


图 4

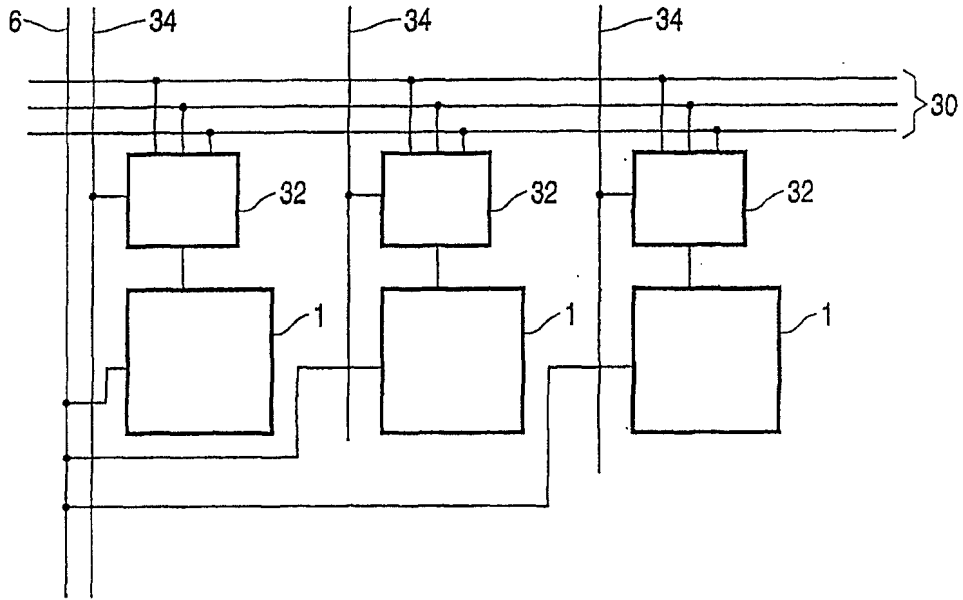


图 5

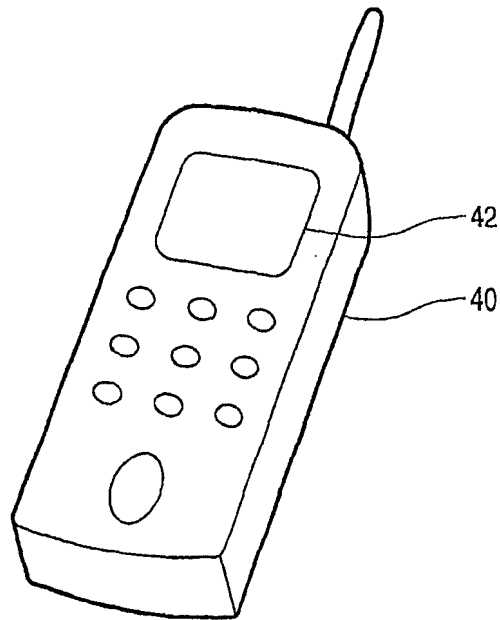


图 6

专利名称(译)	场致发光显示器件		
公开(公告)号	CN100409297C	公开(公告)日	2008-08-06
申请号	CN02825267.5	申请日	2002-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
[标]发明人	MJ蔡尔兹		
发明人	M·J·蔡尔兹		
IPC分类号	G09G3/32 H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 H04N5/70		
CPC分类号	G09G2300/0828 G09G3/3258 G09G2300/0842 G09G3/2074 G09G2300/0804 G09G3/2081 G09G3/2011 G09G3/2077 G09G3/2022		
代理人(译)	杨生平		
审查员(译)	李军		
优先权	2001030176 2001-12-18 GB		
其他公开文献	CN1605092A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种场致发光(EL)显示器件，包含一组显示像素，各显示像素包含一个EL显示元件和一个驱动电路。一个数字像素驱动信号决定了是否导通或者截止该像素，且多个电源电压中的选定的一个被切换到所述EL显示元件。该器件能够实施数字驱动方案，但多个不同的电源电压的提供能够不采用时间或面积比系统而实现一个灰度级。可选地，本发明的器件可以改进时间或面积比技术。

