

1. 一种发光显示屏的驱动装置，其中矩阵状排列多个作为显示像素的自发光元件，所述发光显示屏的驱动装置中设有：

5 监测元件，可取出与所述发光显示屏上排列的自发光元件的正向电压对应的电压值；

电源部，基于与由所述监测元件获得的所述正向电压对应的电压值，控制供给所述发光显示屏的驱动电压；

10 消耗电流检出部，检出由来自所述电源部的电源电压驱动的所述显示屏的消耗电流值；以及

驱动率控制部，按照由所述消耗电流检出部检出的消耗电流值，控制加到所述监测元件的电流，从而调整所述监测元件的随时间变化进程。

2. 如权利要求 1 所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：
15 所述驱动率控制部按照所述消耗电流检出部检出的消耗电流值执行有源元件的开关动作，通过该有源元件的开关动作，控制从电流源向所述监测元件供给的电流的时间供给率。

3. 如权利要求 2 所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：
20 所述监测元件、所述电源部、所述消耗电流检出部、所述驱动率控制部、所述有源元件和所述电流源的组合，分别对应于所述发光显示屏中包含的自发光元件的发光色独立地设置。

4. 如权利要求 1 所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：
所述驱动率控制部按照所述消耗电流检出部检出的消耗电流值，控制从电流源供给所述监测元件的电流值。

25 5. 如权利要求 4 所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：
所述监测元件、所述电源部、所述消耗电流检出部、所述驱动率控制部及所述电流源的组合，分别对应于所述发光显示屏中包含的自发光元件的发光色独立地设置。

6. 如权利要求 1 所述的发光显示屏的驱动装置, 其特征在于:
所述消耗电流检出部串联地插入在发光显示屏上排列的自发光元件的
阳极侧或阴极侧。

7. 如权利要求 1 所述的发光显示屏的驱动装置, 其特征在于:
5 所述电源部由 PWM 驱动方式的 DC/DC 变换器构成, 由所述消耗电流
检出部检出的消耗电流值能够与加到所述 DC/DC 变换器中开关元件
的脉冲信号的占空比值对应。

8. 如权利要求 1 所述的发光显示屏的驱动装置, 其特征在于:
所述电源部由脉冲频率调制驱动方式或脉冲步长调制驱动方式的
10 DC/DC 变换器构成, 由所述消耗电流检出部检出的消耗电流值能够与
加到所述 DC/DC 变换器中开关元件的脉冲信号频率对应。

9. 如权利要求 1 所述的发光显示屏的驱动装置, 其特征在于:
所述监测元件由与所述发光显示屏上排列的自发光显示元件相同规格
的自发光元件构成。

15 10. 如权利要求 1 所述的发光显示屏的驱动装置, 其特征在于:
所述自发光元件是至少包含一层由有机物质构成的发光功能层的有机
EL 元件。

发光显示屏的驱动装置

技术领域

本发明涉及矩阵状排列多个作为显示像素的自发光元件的发光显示屏的驱动装置，特别涉及通过提高电源部的电能利用效率，可使显示用像素高效率地点亮驱动的发光显示屏的驱动装置。

背景技术

随着便携式电话机或便携式信息终端机(PDA)等的普及，对具有高清晰的图像显示功能并可实现薄型且低耗电的显示屏的需求越来越大，一直以来，作为满足该需求的显示屏，液晶显示屏在众多的产品上被采用。如今，采用利用了自发光型显示元件的特性的有机EL元件的发光显示屏实用化，它作为取代传统液晶显示屏的下一代显示屏正受到关注。其背景是在元件的发光层上使用可期待良好的发光特性的有机化合物，以推进适应实际使用的高效率化及长寿化。

上述有机EL元件通过在玻璃等的透明衬底上依次层叠例如由ITO构成的透明电极、由有机物质构成的发光功能层及金属电极而构成。而且，所述发光功能层有作成有机发光层的单层结构的，也有作成由有机孔穴输送层和有机发光层构成的双层结构的，或者作成有机孔穴输送层和有机发光层及有机电子输送层构成的三层结构的，还有在上述的适当的层之间插入电子或孔穴注入层后而作成多层结构的。

上述有机EL元件电气特性上可表示如图1的等效电路。即，有机EL元件可被作为发光部件的二极管成分E和与该二极管成分E并联的寄生电容成分 C_p 的结构置换，有机EL元件被认为是一种电容性的发光元件。该有机EL元件被加上发光驱动电压时，首先，与该元件的电容量相当的电荷作为位移电流流入电极并加以存储。若超过该元件固有

的一定恒压（发光阈值电压 = V_{th} ），则从电极（二极管成分E的阳极侧）开始有电流流入构成发光层的有机层，从而能够以与该电流成比例的强度发光。

图2表示这种有机EL元件的发光静态特性。由此，有机EL元件如图2(a)所示，以与驱动电流I大致成比例的亮度L发光，如图2(b)中实线所示，驱动电压V在发光阈值电压 V_{th} 以上时急剧流过电流I而发光。

换言之，当驱动电压为发光阈值电压 V_{th} 以下时，EL元件上几乎没有电流流过而不发光。因而，EL元件的亮度特性如图2(c)中实线所示，在大于所述阈值电压 V_{th} 的可发光区域中，具有施加到该区域的电压V的值越大，其发光亮度L越大的特性。

另一方面，可知上述的有机EL元件随着长期的使用，元件的物理性质变化，且正向电压 V_f 增大。因此，有机EL元件如图2(b)所示，按照实际使用时间，V-I特性向箭头表示的方向（虚线所示的特性）变化，因而，亮度特性也下降。另外，上述的有机EL元件中，还存在因元件成膜时的例如蒸镀偏差而在初始亮度上发生偏差的问题，从而，难以严格按照输入视频信号表现亮度的灰度级。

还有，已知有机EL元件的亮度特性根据温度大致如图2(c)中虚线所示的那样变化。即EL元件在大于上述的发光阈值电压的可发光区域中，具有施加到该区域的电压V的值越大其发光亮度L越大的特性，但越是高温其发光阈值电压越小。因而EL元件成为越在高温时就越小地施加电压发光的状态，即使提供相同的可发光的施加电压，也存在高温时亮低温时暗这样的亮度对温度依存性。

另一方面，上述的有机EL元件中，不是采用使电流/亮度特性对于温度变化稳定的方式，而是基于电压/亮度特性对于温度变化不稳定和防止过电流时劣化元件的情况等理由，一般采用恒流驱动。这时，作为供给恒流电路的例如由DC/DC变换器等的电源部提供的驱动电压（也称为输出电压） V_0 ，须考虑如下的各因素进行设定。

即，作为上述因素，有例如EL元件的正向电压 V_f 、EL元件的所述 V_f 的偏差量 V_B 、所述 V_f 随时间的变化量 V_L 、所述 V_f 的温度变化量 V_T 、恒流电路作恒流动作所必需的下降电压 V_D 等。而且，在这些因素相乘地作用时，为了充分地确保所述恒流电路的恒流特性，驱动电压 V_0 须设定为作为所述各因素表示的各电压的最大值相加之和。

但是，作为供给恒流电路的驱动电压 V_0 ，如上所述，必须是将各电压的最大值相加后的电压值的情况，虽然不经常发生，但通常状态下作为恒流电路中的电压降会招致大的功率损耗。因而，它成为发热的要因，结果会使有机EL元件和外围电路部件等产生应力。

于是，在日本专利文献特开2003-162255号公报中公开了具备与显示屏上排列而进行发光显示的EL元件不同的、测定其正向电压 V_f 的监测用的EL元件，利用由监测用的EL元件获得的正向电压 V_f ，控制由所述电源部所受的驱动电压的情况。依据该特开2003-162255号公报公开的结构，按照EL元件的随时间变化或环境温度的变化，控制由电源部所受的驱动电压，可期待提高电源的利用效率。

但是，采用以上述有机EL元件为代表的自发光元件的显示屏中，根据显示内容（图像信号）确定显示屏上排列的自发光元件的点亮率或亮度（驱动电流），从而大致确定上述自发光元件随时间变化的进程。即，平均再现明亮（亮度高）的图像的场合，元件平均的随时间变化进程较快，而平均再现灰暗（亮度低）的图像的场合，元件平均的随时间变化进程较慢。

但是，根据上述特开2003-162255号公报公开的结构，经控制使得测定正向电压 V_f 的监测用的元件上常时被施加一定的电流，并根据该正向电压控制从电源部接受的驱动电压。因而，构成监测用的元件和显示屏的自发光元件，随着使用时间经过，逐渐达到随时间变化进程不同的状态。故，如特开2003-162255号公报中公开的结构，利用通过监测用的元件获得的正向电压，控制从电源部接受的驱动电压，但这样不能保持电源部中的电能利用效率的最佳状态。

即，用监测用的元件获得的正向电压与构成显示屏的自发光元件的平均的正向电压，根据随时间变化进程不同而逐渐背离，不能按照构成显示屏的自发光元件的随时间变化进程从电源部常时供给最佳的驱动电压。换言之，所述电源部通过用监测用的元件获得的正向电压和构成显示屏的自发光元件的平均的正向电压的背离，不得不经初始设定采用更高的电源电压。因此，存在在初始阶段或标准状态下功率无谓消耗的问题。

发明内容

本发明基于上述技术上的观点构思而成，旨在提供一种发光显示屏的驱动装置，能够具备使上述监测用的元件与构成显示屏的自发光元件随时间变化进程大体一致的控制形态，可从电源部常时向显示屏侧供给适当的驱动电压，可进一步提高电能利用效率。

为解决上述课题而构思的本发明的发光显示屏的驱动装置是矩阵状排列多个作为显示像素的自发光元件的发光显示屏的驱动装置，其中设有：监测元件，可取出与所述发光显示屏上排列的自发光元件的正向电压对应的电压值；电源部，基于与由所述监测元件获得的所述正向电压对应的电压值，控制供给所述发光显示屏的驱动电压；消耗电流检出部，检出由来自所述电源部的电源电压驱动的所述显示屏的消耗电流值；以及驱动率控制部，按照由所述消耗电流检出部检出的消耗电流值，控制加到所述监测元件的电流，从而调整所述监测元件的随时间变化进程。

附图说明

图1是有机EL元件的等效电路的示图。

图2是有机EL元件的各项特性的示图。

图3是表示本发明的发光显示屏的驱动装置的实施例1的电路结构图。

图4是表示包含图3所示结构中可采用的监测元件的一结构例的电路结构图。

图5是表示包含该监测元件的其它结构例的电路结构图。

图6是表示本发明的发光显示屏的驱动装置的实施例2的电路结构图。

图7是表示一例适合在图6所示的实施例中采用的DC/DC变换器的电路结构图。

具体实施方式

以下，参照附图所示的实施方式，就本发明的发光显示屏的驱动装置进行说明。图3表示实施例1，示出具备有源矩阵型显示像素的显示屏的一部分结构和将它发光驱动的驱动电路的方框结构。

图3中符号10表示的发光显示屏中，显示像素10a矩阵状排列。还有，图3中考虑到纸面大小，在行方向只排列两个像素10a。

所述发光显示屏10中，被供给来自数据驱动器（未图示）的数据信号的数据线m1、m2、...纵向（列方向）排列，并且，被供给来自扫描驱动器（未图示）的扫描选择信号的扫描选择线n1、...横向（行方向）排列。而且，显示屏10上对应于所述各数据线纵向排列了电源供给线p1、p2、...。

所述显示像素10a作为其中一例示出了采用电导控制驱动方式的像素结构。即，构成图3所示的显示屏10中左侧的像素10a的各元件上用符号进行表示，由N沟道型TFT（Thin Film Transistor）构成的控制用晶体管Tr1的栅极与扫描选择线n1连接，其源极与数据线m1连接。另外，控制用晶体管Tr1的漏极与由P沟道型TFT构成的发光驱动用晶体管Tr2的栅极连接，同时与电荷保持用的电容C1的一个端子连接。

而且，发光驱动用晶体管Tr2的源极与所述电容C1的另一端子连接，同时与电源供给线p1连接。另外，发光驱动用晶体管的漏极与作为自发光元件的有机EL元件E1的阳极连接，同时该EL元件E1的阴极

与公共阴极线K1连接,并经由后述的消耗电流检出部14连接到阴极侧电源线Vc。这样,与上述结构相同结构的显示像素10a,如上述那样在显示屏10上沿纵横方向矩阵状排列多个。

在上述的像素结构中,经由扫描选择线n1从扫描驱动器(未图示)向控制用晶体管Tr1的栅极供给导通电压时,控制用晶体管Tr1使与供给源极的来自数据线m1的数据电压对应的电流从源极流入漏极。因而,在控制用晶体管Tr1的栅极为导通电压的期间,所述电容C1被充电,其电压被供给发光驱动用晶体管Tr2的栅极。

故,发光驱动用晶体管Tr2使基于该栅极电压和源极电压的电流流入EL元件E1,驱动EL元件发光。即,该实施例中由TFT构成的发光驱动用晶体管Tr2在饱和区域动作,其作用是将EL元件E1恒流驱动,驱动EL元件E1发光。

另外,控制用晶体管Tr1的栅极为截止电压时,该晶体管成为所谓的截止状态,控制用晶体管Tr1的漏极成为开路状态,但发光驱动用晶体管Tr2由电容C1中存储的电荷保持栅极电压,到下一个扫描选择时为止维持上述的驱动电流,从而维持EL元件E1发光。

本实施例中,具备监测元件Ex,从而可以取出与作为显示屏10上排列的自发光元件的EL元件E1的正向电压对应的电压值Vf。该监测元件Ex的阴极侧与上述的阴极侧电源线Vc连接,另外,在阳极侧串联了作为有源元件的N沟道型TFT构成的晶体管Tr3。而且,所述晶体管Tr3可与向监测元件Ex供给预定(一定)电流的电流源即恒流电路11连接。另外,Va是向恒流电路11供给驱动电压的阳极侧电源线。

所述晶体管Tr3在后述的驱动率控制部14控制下进行开关动作,伴随该晶体管Tr3的导通动作,向所述监测元件Ex供给来自所述恒流电路11的恒流。

另外,所述监测元件Ex最好采用具有与构成显示像素10a的有机EL元件E1相同的电气特性(同一规格)的元件。最好,构成显示像素10a的有机EL元件E1和监测元件Ex在显示屏10上用同一制造工艺同时

成膜而形成。因而，向监测元件Ex从恒流电路11流入驱动电流时，会伴有发光动作，因此，监测元件Ex最好具有由遮断这样发出的光的遮光罩（未图示）覆盖的结构。

从所述监测元件Ex的阳极端子取出正向电压Vf，供给Vf检出部12。所述Vf检出部12例如由缓冲放大器构成，该Vf检出部12的输出可作为与显示屏10上排列的发光显示用EL元件E1的正向电压对应的电压加以利用。该Vf检出部12的输出供给作为电源部的电源电路13。

电源电路13由提升电池（未图示）供给的一次侧电压获得显示屏10的驱动电压的DC/DC变换器等构成。而且，电源电路13内的电压控制部13a基于所述Vf检出部12的输出，控制DC/DC变换器的升压电平，输出给显示屏10作为驱动电压。

因来自所述电源电路13的驱动电压而被驱动发光的所述显示屏10上的各EL元件E1的阴极侧的各电流，如上所述，分别经由公共阴极线K1、...而会合，再经消耗电流检出部14流入阴极侧电源线Vc。所述消耗电流检出部14中降压电阻R1接入在电流通路中间，并设有取出该降压电阻R1的两端电压的差动放大器14a。因而，由消耗电流检出部14可获得与所述降压电阻R1两端电压成比例的控制电压。

由所述消耗电流检出部14获得的控制电压与显示屏10上各EL元件E1的平均点亮率或平均驱动电流值成比例，因而，它成为表示基于随时间变化的显示用EL元件E1的平均劣化程度的指标。总之，用消耗电流检出部14获得的控制电压的值较大时，各显示用EL元件E1的平均劣化加快，而通过消耗电流检出部14获得的控制电压的值较小时，各显示用EL元件E1的平均劣化减慢。

用所述消耗电流检出部14获得的控制电压，如图3所示，供给驱动率控制部15，驱动率控制部15使上述的晶体管Tr3进行开关动作，控制由所述恒流电路11供给监测元件Ex的电流的时间供给率。本实施例中，作为其一种手段，所述驱动率控制部15具有变更晶体管Tr3的开关占空比的作用。

即,所述驱动率控制部15生成基于来自消耗电流检出部14的控制电压的脉宽调制(PWM=Pulse Width Modulation)信号,供给晶体管Tr3的栅极。从而,在用消耗电流检出部14获得的控制电压电平变大时,控制PWM信号的占空比(脉宽)变大,并且,在用消耗电流检出部14获得的控制电压的电平变小时,控制PWM信号的占空比变小。

通过上述的作用,从恒流电路11向监测元件Ex供给与显示屏10上各EL元件E1的平均点亮率或平均驱动电流值大致成比例的脉宽的驱动电流。从而,监测元件Ex被调整为与显示屏10上各EL元件E1的平均随时间变化进程大体一致的状态。因而,能够使监测元件Ex获得的正向电压的随时间变化和显示屏10上各EL元件E1的 averages 的正向电压的随时间变化大体一致。

因此,如上所述,基于来自Vf检出部12的输出,通过采用控制电源电路13中的例如DC/DC变换器的升压电平的结构,可有效补偿显示屏10上排列的发光显示用EL元件E1的正向电压Vf的随时间变化量VL,此外,还以所述Vf的温度变化量VT等也被补偿的状态控制加到各像素10a的驱动电压。

从而,在显示屏10上排列的各显示用像素10a的发光驱动用晶体管Tr2能够以确保可维持恒流特性程度的电压降VD的状态,驱动各EL元件E1。因而,能够尽量抑制各像素10a中的发光驱动用晶体管Tr2中发生的功率损耗。

另外,在图3所示的实施例中,消耗电流检出部14串联插入到发光显示屏10上排列的各显示用EL元件E1的阴极侧。但是,该消耗电流检出部14在显示用EL元件E1的阳极侧即在电源电路13和各电源供给线p1、p2、...之间串联插入的结构时,也能得到同样的作用效果。

另外,图3所示的实施例中,说明了通过使构成各显示用像素10a的TFT的发光驱动用晶体管Tr2在饱和区域工作而具有恒流特性,但也可使本发光驱动用晶体管Tr2在线性区工作而恒压动作(开关动作)。这样使发光驱动用晶体管Tr2恒压动作,也可被恒压驱动的各像素10a

供给适当的点亮驱动电压。

这里，采用有机EL元件为代表的这种自发光元件，例如要再现全彩图像时，以设有各自发出光的三原色即R（红）、G（绿）、B（蓝）的元件的各子像素为一组构成一个像素。这时，构成所述R、G、B的各子像素的EL元件，由于各发光效率不同且点亮时间也根据再现图像而不同，所以随时间变化程度上也会发生差异。而且各子像素的温度特性也各不相同。

因而，如上述那样再现例如全彩图像的显示屏的驱动装置中，最好采用对应于R、G、B的各子像素分别具备所述监测元件Ex、作为有源元件的所述晶体管Tr3、作为电流源的所述恒流电路11、Vf检出部12、电源电路13、消耗电流检出部14及驱动率控制部15之组合的结构。

图4示出对由作为所述监测元件Ex的电流源的恒流电路11供给的电流的时间供给率进行控制的另一例子。即，图4所示的例中，在电源线Va和Vc之间串联恒流电路11和监测元件Ex，且在监测元件Ex的阳极和电源线Vc之间连接作为有源元件的P沟道型晶体管Tr3。

即，图4所示的结构中，通过晶体管Tr3进行导通动作，来自恒流电路11的电流在晶体管Tr3中分流，并停止对监测元件Ex的电流供给。另一方面，通过将晶体管Tr3截止，使来自恒流电路11的电流供给监测元件Ex。而且，如参照图3已作说明的那样，由驱动率控制部15供给基于来自消耗电流检出部14的控制电压的脉宽调制（PWM）信号。

图4所示的结构中，晶体管Tr3由P沟道型TFT构成，因而，来自驱动率控制部15的PWM信号的占空比（脉宽）增大时，来自恒流电路11的电流在晶体管Tr3中分流的时间率变小。换言之，由恒流电路11供给监测元件Ex的电流的时间供给率增大。

另外，与上述相反地，来自驱动率控制部15的PWM信号的占空比（脉宽）减小时，来自恒流电路11的电流在晶体管Tr3中分流的时间率变大，由恒流电路11供给监测元件Ex的电流的时间供给率变小。因而，在图4所示结构中也能得到与图3所示结构同样的作用效果。

图5示出对从作为所述监测元件Ex的电流源的恒流电路11供给的电流的时间供给率进行控制的另一例。图5所示的例中，以在电源线Va和Vc之间串联连接的晶体管Tr3、恒流电路11、监测元件Ex的顺序，更换图3所示的例子。因而，该结构中也能得到与图3所示结构相同的作用与效果。

图6示出本发明的发光显示屏的驱动装置的实施例2，示出同样具备有源矩阵型显示像素的显示屏的一部分结构和驱动它发光的驱动电路的方框结构。还有，图6中与已作说明的图3所示的各部分相同功能的部分表示为同一符号。因而，省略其详细说明。

在图6所示的实施例中，显示屏10上排列的各EL元件E1的阴极分别连接到阴极侧电源线Vc。另外，图6所示的实施例中消耗电流检出部14的检出值可对应于加到以下详细说明中构成电源电路的DC/DC变换器的开关元件上的脉冲信号而获得。

而且，基于消耗电流检出部14的检出值，驱动率控制部15工作，控制从作为电流源的恒流电路11向监测元件Ex供给的电流值。从而，可以调整所述监测元件Ex的随时间变化进程。即，在图6所示的结构中，驱动率控制部15控制从恒流电路11供给监测元件Ex的直流的电流值，使监测元件Ex的随时间变化进程与显示屏10中各EL元件E1的平均随时间变化进程大体一致。

图7示出图6所示的上述的电源电路13和消耗电流检出部14的结构，图6所示的结构为一例PWM驱动方式的DC/DC变换器。来自上述Vf检出部12的输出供给构成电源电路13的误差放大器21的一个输入端（反相输入端）。并且，所述误差放大器21的另一输入端（非反相输入端），被供给基准电压Vref，因而，在误差放大器21中生成来自Vf检出部12的输出和与基准电压Vref的比较输出（误差输出）。

然后，误差放大器21的输出供给误差放大器22的一个输入端（非反相输入端）。另外，误差放大器22的另一输入端（反相输入端）被供给将电源电路13的输出电压V0分压的电阻元件R11和R12的分压输

出。因而，误差放大器22的输出电压值包含来自上述Vf检出部12的输出和电源电路13的输出电压V0等两方的输出信息。

图7所示的结构中，电源电路13采用升压型DC-DC变换器，所述误差放大器22的输出供给构成DC-DC变换器的开关信号生成电路23。该开关信号生成电路23中设有基准三角波振荡器24和PWM电路25。所述PWM电路25中设有比较电路（未图示），该比较电路被供给来自所述误差放大器22的输出和来自基准三角波振荡器24的三角波，从而PWM电路25生成PWM信号。

来自所述PWM电路25的PWM的脉冲信号供给功率FETQ1栅极，使FETQ1作开关动作。即，通过所述FETQ1的导通动作，来自直流电压源（电池）Ba的电能存储到电感器L1，另一方面，伴随FETQ1的截止动作，存储到所述电感器的电能经由二极管D1存储到电容C3。

而且，通过反复进行所述FETQ1的导通/截止动作，得到升压的DC输出可作为电容C3的端子电压，它成为来自电源电路13的输出电压V0。该输出电压V0如上所述，被电阻R11和R12分压后返回到误差放大器21，维持预定的输出电压V0。

图7所示的结构中，可以利用供给功率FETQ1的栅极的PWM信号，即端子Out1的输出作为图6所示的消耗电流检出部14的输出。即，图6所示的实施例中，PWM信号例如在内置积分电路的驱动率控制部15中变换成电压值，从而控制从恒流电路11供给监测元件Ex的电流值。

这种情况下，伴随所述PWM信号的占空比值（脉宽）增大，从恒流电路11供给监测用元件Ex的直流电流值也增大，通过这样的控制能够使监测用元件Ex和显示屏上排列的EL元件E1的随时间变化进程大体一致。

另外，图7所示的结构中，可以利用误差放大器22的输出信号即端子Out2的输出作为图6所示的消耗电流检出部14的输出。这时，图6所示的驱动率控制部15例如由缓冲放大器构成，基于从驱动率控制部15获得的控制电压控制从所述恒流电路11供给监测元件Ex的电流值。

该结构中,也能进行使监测元件Ex和显示屏上排列的EL元件E1的随时间变化的进程大体一致的控制。

这样,通过图6和图7所示的组合结构,可有效补偿显示屏10上排列的发光显示用EL元件E1的正向电压Vf的随时间变化量VL,此外使所述Vf的温度变化量VT等也被补偿,在这样的状态下,施加到各像素10a的驱动电压得到控制。因而,可很好地抑制在各像素10a的发光驱动用晶体管Tr2中发生的功率损耗。

还有,在图6所示的实施例中,构成各显示用像素10a的TFT的发光驱动用晶体管Tr2,可在饱和区域工作,也可在线性区域工作,在任一情况下均能得到与参照图3说明的实施例1相同的作用与效果。

并且,图6所示的实施例用于全彩显示屏的驱动装置时,最好采用将具备所述监测元件Ex、所述恒流电路11、Vf检出部12、电源电路13、消耗电流检出部14及驱动率控制部15之组合分别对应于R、G、B的各子像素的结构。

还有,对于图7所示的结构,说明了采用PWM方式时的例子,但可以采用脉冲频率调制(PFM = Pulse Frequency Modulation)方式或脉冲步长调制(PSM = Pulse Step Modulation)方式。

这种情况下,最好在图6所示的驱动率控制部15中将端子Out1的输出变换为F/V(频率/电压),控制从恒流电路11供给监测元件Ex的电流值。另外,即使采用上述的PFM或PSM驱动方式的场合,也可与已作说明的例子相同的方式利用图5所示的端子Out2的输出。

另外,可采用图6所示的恒流电路11与监测元件Ex的结构,以取代图3~图5所示的恒流电路11、晶体管Tr3及监测元件Ex的组合结构,另外相反地,也可采用图3所示的恒流电路11、晶体管Tr3及监测元件Ex的结构,以取代图6所示的恒流电路11与监测元件Ex的组合结构。

还有,以上说明的图3和图6所示的实施例中,基于作为发光显示用像素10a采用电导控制方式的结构进行了说明,但本发明不仅可用于这种特定像素结构,还可在采用例如电压写入方式、电流写入方式、

实现数字灰度的3TFT方式的驱动方式即SES (Simultaneous - Erasing - Scan) 方式以及阈值电压补正方式、电流镜方式等像素结构的发光显示屏中同样使用。

而且，以上说明的实施例中，举例全部为有源驱动方式的发光显示屏，但本发明也可用于无源矩阵驱动方式的发光显示屏。

图 1

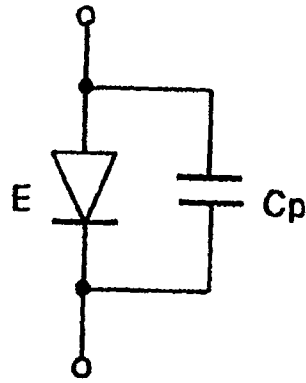
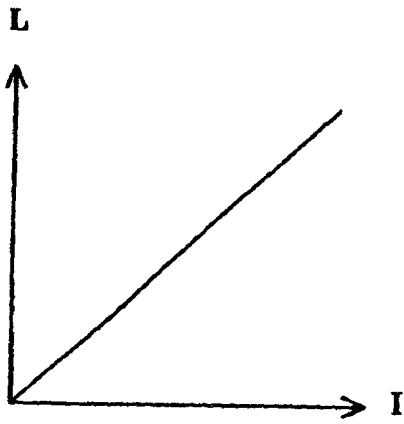
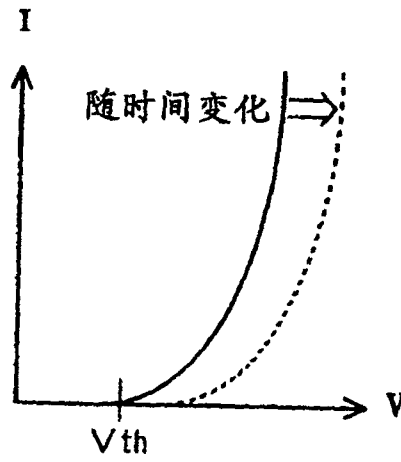


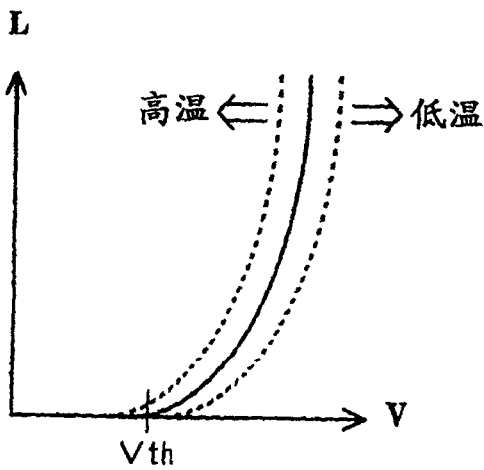
图 2 (a)



(b)



(c)



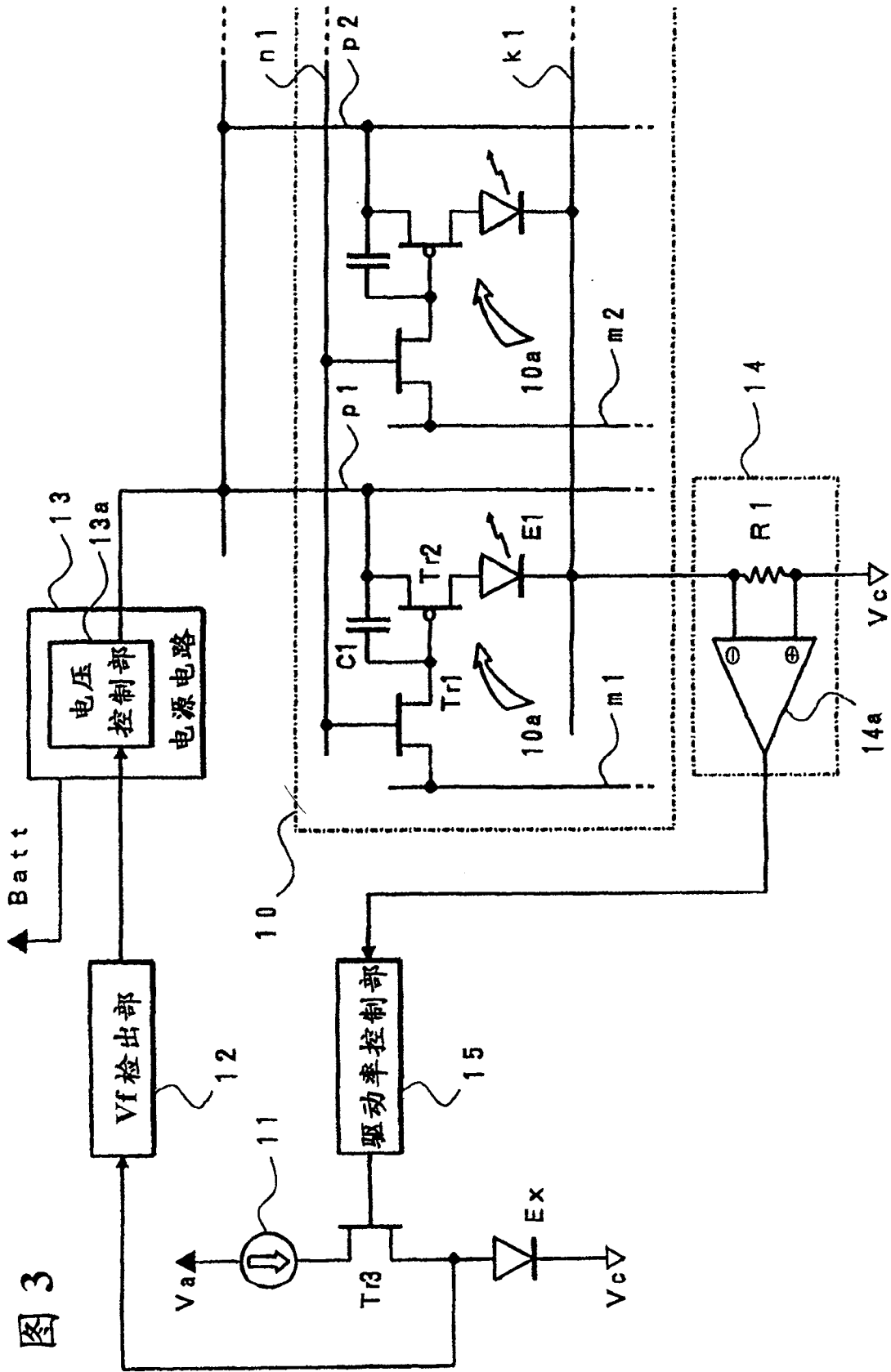


图 3

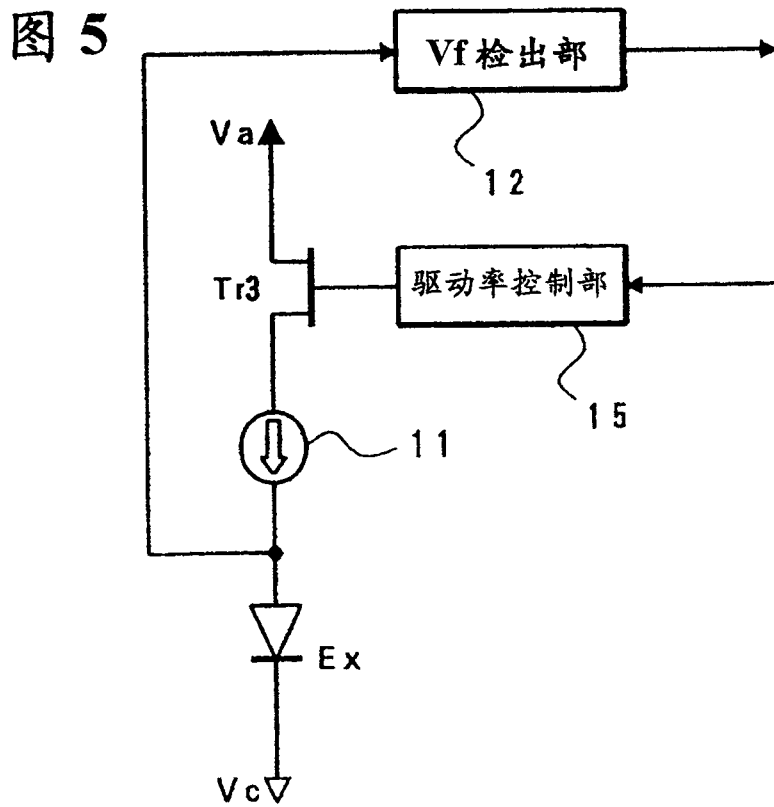
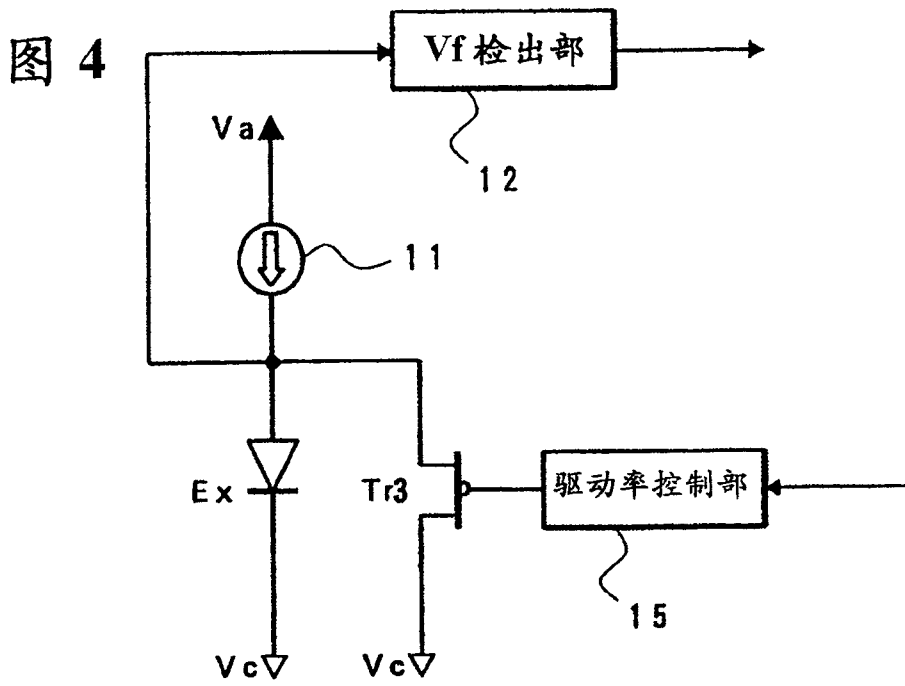


图6

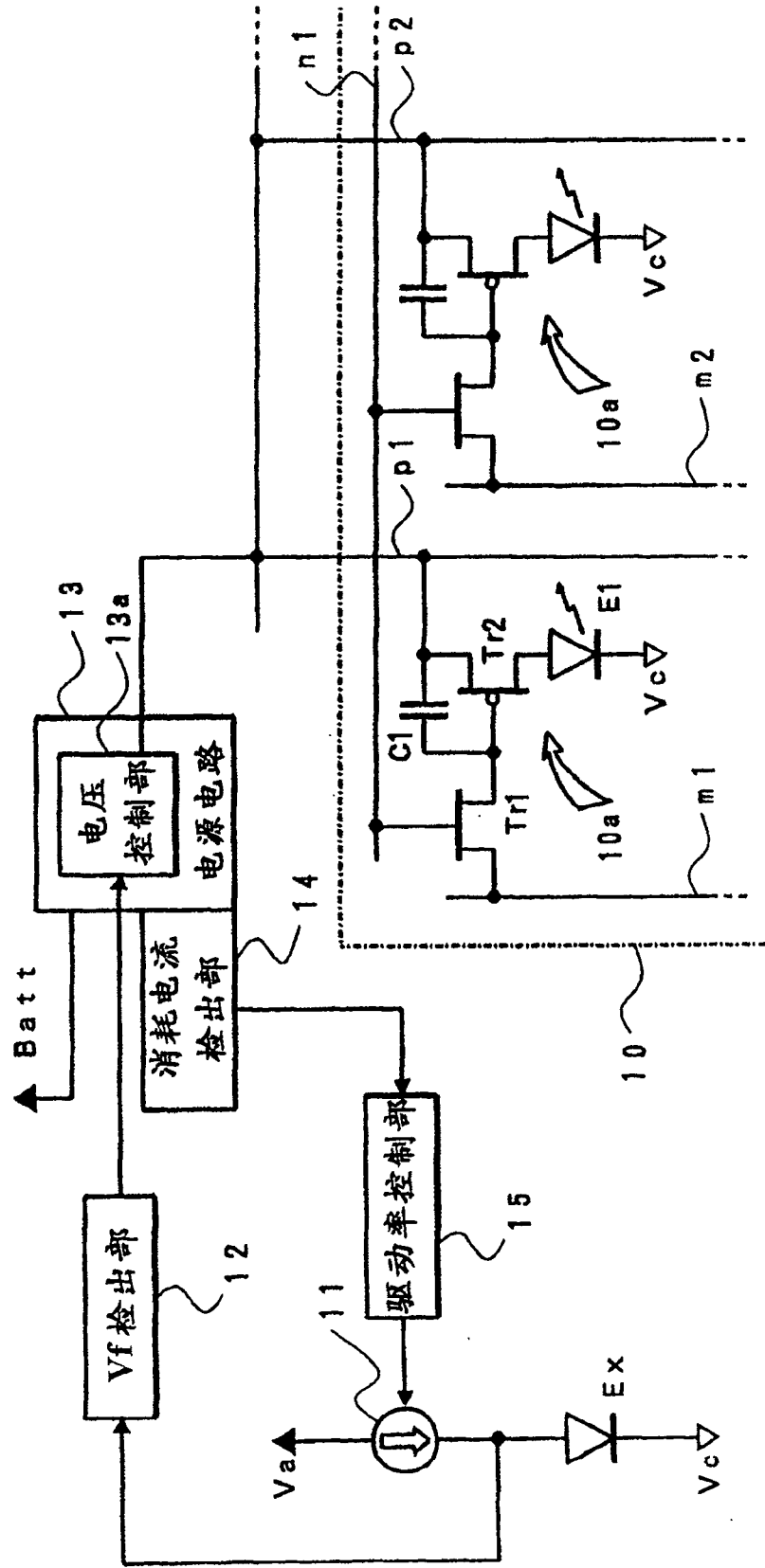


图 7

