

1. 一种显示装置,其具备有源矩阵型的发光面板,所述有源矩阵型的发光面板具有多个像素部以及决定所述多个像素部的发光的多条数据线,

所述多个像素部各自具备:

第一晶体管,其将从所述多条数据线中的某条数据线所供给的信号电压变换为信号电流;

第一开关元件,其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间,对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换;以及

发光元件,其使用从所述第一晶体管的源极和漏极的一方即第一端子输入到阳极和阴极的一方的所述信号电流进行发光,

所述显示装置具备:

第一电路通路形成单元,其形成电路通路,以使从所述数据线输入的第一检查电流在所述第一晶体管的源极-漏极间流动;

第二电路通路形成单元,其形成电路通路,以使在所述数据线产生与通过所述第一检查电流而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压;以及

电压检测单元,其经由通过所述第二电路通路形成单元形成的电路通路在所述数据线对与通过所述第一检查电流而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压进行检测。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,

所述第一电路通路形成单元形成电路通路,以使从所述数据线输入的第二检查电流在所述发光元件中流动,

所述第二电路通路形成单元形成电路通路,以使在所述数据线产生通过所述第二检查电流而产生的所述发光元件的所述阳极和阴极的一方的电压,

所述电压检测单元经由通过所述第二电路通路形成单元形成的电路通路在所述数据线对通过所述第二检查电流而产生的所述发光元件的所述阳极和阴极的一方的电压进行检测。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,

所述显示装置还具备传输控制信号的扫描线和第一控制线,

所述第一晶体管为源极和漏极的另一方即第二端子与第一电源连接、在所述第一端子输出与栅极和源极的电位差对应的电流的驱动晶体管,

所述发光元件的阳极和阴极的另一方与第二电源连接,

所述第一开关元件为栅极与所述扫描线连接、源极和漏极的一方与所述数据线连接、源极和漏极的另一方与所述第一晶体管的栅极连接的第一开关晶体管,

所述第一电路通路形成单元具备将所述第一检查电流供给到所述数据线的检查电流产生电路,

所述第一电路通路形成单元及所述第二电路通路形成单元具备一个第二开关晶体管,所述第二开关晶体管的栅极与所述第一控制线连接,源极和漏极的一方与所述数据线连接,源极和漏极的另一方与连接点连接,所述连接点为所述第一端子与所述发光元件的阳极和阴极的一方的连接点。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,

所述第一电路通路形成单元具备将所述第一检查电流供给到所述数据线的检查电流

产生电路，

所述检查电流产生电路，在所述第一开关晶体管及所述第二开关晶体管都为导通状态时，所述第一电源的偏置电压值与所述第二电源的偏置电压值同步变化，由此使所述第一检查电流流向所述第一晶体管。

5. 根据权利要求 3 所述的显示装置，

所述检查电流产生电路将在所述发光元件中流动的第二检查电流供给到所述数据线。

6. 根据权利要求 5 所述的显示装置，

所述检查电流产生电路，在所述第二开关晶体管为导通状态时，使所述第一电源的偏置电压值与所述第二电源的偏置电压值同步变化，由此使所述第二检查电流在所述发光元件中流动。

7. 根据权利要求 5 所述的显示装置，

所述多个像素部各自还具备第三开关元件，所述第三开关元件插入在所述第二端子与所述第一电源之间，对所述第二检查电流的供给的有无进行切换。

8. 根据权利要求 5 所述的显示装置，

所述多个像素部各自还具备第三开关元件，所述第三开关元件插入在连接点与所述第一端子之间，对所述第二检查电流的供给的有无进行切换，所述连接点为所述第二开关晶体管的源极和漏极的另一方与所述发光元件的阳极和阴极的一方的连接点。

9. 根据权利要求 3 所述的显示装置，

所述多个像素部各自还具备第二开关元件，所述第二开关元件插入在所述第二开关晶体管的源极和漏极的另一方与所述发光元件的阳极和阴极的一方之间，对所述第一检查电流的供给的有无进行切换。

10. 根据权利要求 3 所述的显示装置，

所述检查电流产生电路具备生成所述检查电流的 1 个以上的电流产生源以及多路复用器，

所述多路复用器连接在所述 1 个以上的电流产生源与所述多条数据线之间，使所述多条数据线中所选择的数据线与所述 1 个以上的电流产生源之一导通，

所述电流产生源的数量比所述多条数据线的条数少。

11. 根据权利要求 1 所述的显示装置，

所述显示装置还具备传输控制信号的扫描线和第一控制线，

所述第一晶体管为源极和漏极的另一方即第二端子与第一电源连接、在所述第一端子输出与栅极和源极的电位差对应的电流的驱动晶体管，

所述发光元件的阳极和阴极的另一方与第二电源连接，

所述第一开关元件为栅极与所述扫描线连接、源极和漏极的一方与所述数据线连接、源极和漏极的另一方与所述第一晶体管的栅极连接的第一开关晶体管，

所述第一电路通路形成单元具备将所述第一检查电流供给到所述数据线的检查电流产生电路，

所述第一电路通路形成单元及所述第二电路通路形成单元具备第二开关晶体管，该第二开关晶体管的栅极与所述第一控制线连接，源极和漏极的一方与所述第一开关晶体管的源极和漏极的另一方连接，源极和漏极的另一方与连接点连接，所述连接点为所述第一端

子与所述发光元件的阳极和阴极的一方的连接点。

12. 根据权利要求 1 所述的显示装置，

所述显示装置还具备传输控制信号的扫描线，

所述第一晶体管为源极和漏极的另一方即第二端子与第一电源连接、在所述第一端子输出与栅极和源极的电位差对应的电流的驱动晶体管，

所述发光元件的阳极和阴极的另一方的端子与第二电源连接，

所述第一开关元件为栅极与所述扫描线连接、源极和漏极的一方与所述数据线连接、源极和漏极的另一方与所述第一晶体管的栅极连接的第一开关晶体管，

所述第一电路通路形成单元具备将所述第一检查电流供给到所述数据线的检查电流产生电路，

所述多个像素部各自还具备电压变换部，所述电压变换部插入在所述第一晶体管的栅极与所述第一开关晶体管的源极和漏极的另一方之间，将与所述信号电压对应的电压输出到所述第一晶体管的栅极。

13. 根据权利要求 12 所述的显示装置，

所述显示装置具备传输控制信号的第二控制线，

所述多个像素部各自具备栅极与所述第二控制线连接、源极和漏极的一方与所述第一晶体管的栅极连接、源极和漏极的另一方与所述第一端子连接的第二晶体管。

14. 根据权利要求 1 所述的显示装置，

所述电压检测单元具备：

1 个以上的电压检测器，其在所述数据线对通过使所述第一检查电流流动而产生的所述第一晶体管的栅极电压进行测定；和

多路复用器，其连接在所述 1 个以上的电压检测器与所述多条数据线之间，使所述多条数据线中所选择的数据线与所述 1 个以上的电压检测器之一导通，

所述电压检测器的数量比所述多条数据线的条数少。

15. 根据权利要求 14 所述的显示装置，

所述电压检测器在所述数据线对通过使所述第二检查电流流动而产生的所述发光元件的阳极和阴极的一方的电压进行测定。

16. 根据权利要求 14 所述的显示装置，

所述多路复用器形成在所述发光面板上。

17. 一种显示装置，其具备有源矩阵型的发光面板，所述有源矩阵型的发光面板具有多个像素部以及决定该多个像素部的发光的多条数据线，

所述多个像素部各自具备：

第一晶体管，其将从所述多条数据线中的某条数据线供给来的信号电压变换为信号电流；

第一开关元件，其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间，对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换；以及

发光元件，其使用从所述第一晶体管的源极和漏极的一方即第一端子输入到阳极和阴极的一方的所述信号电流进行发光，

所述显示装置具备：

第一电路通路形成单元,其形成电路通路,以使从所述数据线输入的第二检查电流在所述发光元件中流动;

第二电路通路形成单元,其形成电路通路,以使在所述数据线产生通过所述第二检查电流而产生的所述发光元件的阳极和阴极的一方的电压;以及

电压检测单元,其经由通过所述第二电路通路形成单元形成的通路在所述数据线对通过所述第二检查电流而产生的所述发光元件的阳极和阴极的一方的电压进行检测。

18. 一种电子装置,其具备有源矩阵型的发光用面板基板,所述有源矩阵型的发光用面板基板具有能够形成发光元件的多个像素部和多条数据线,

所述多个像素部各自具备:

第一晶体管,其将从所述多条数据线中的某条数据线供给来的所述信号电压变换为信号电流;和

第一开关元件,其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间,对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换,

所述电子装置具备:

第一电路通路形成单元,其形成电路通路,以使从所述数据线输入的检查电流在所述第一晶体管的源极-漏极间流动;

第二电路通路形成单元,其形成电路通路,以使在所述数据线产生与通过所述检查电流而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压;以及

电压检测单元,其在所述数据线对与通过所述检查电流而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压进行检测。

19. 一种显示装置的驱动方法,所述显示装置具备有源矩阵型的发光面板,所述有源矩阵型的发光面板具有多个像素部,

所述像素部具备:第一晶体管,其将从决定多个像素部的发光的多条数据线中的某条数据线供给来的信号电压变换为信号电流;第一开关元件,其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间,对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换;以及发光元件,其使用从所述第一晶体管的源极和漏极的一方即第一端子输入到阳极和阴极的一方的所述信号电流进行发光,

所述驱动方法包括以下步骤:

电流源连接步骤,使向所述数据线供给所述信号电压的数据驱动电路与所述数据线的连接成为非导通状态,使向所述第一晶体管供给第一检查电流的检查电流产生电路与所述数据线的连接成为导通状态;

电流供给步骤,使从所述检查电流产生电路经由所述数据线而输入的第一检查电流在所述第一晶体管的源极-漏极间流动;

电压检测步骤,通过与所述数据线连接的电压检测电路对与通过使所述第一检查电流流动而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压进行检测。

20. 根据权利要求19所述的显示装置的驱动方法,

在所述电压检测步骤之后,还包括:

参数存储步骤,将根据在所述电压检测步骤检测到的所述第一晶体管的栅极电压而算出的所述第一晶体管的当前的特性参数存储到存储器;

电压源连接步骤,在所述电压检测步骤之后,使所述检查电流产生电路与所述数据线的连接成为非导通状态,使所述数据驱动电路与所述数据线的连接成为导通状态;

修正电压供给步骤,在所述电压源连接步骤之后,将使用从所述存储器读出的所述当前的特性参数而修正后的信号输出到所述数据驱动电路,通过该数据驱动电路将所述修正后的信号电压供给到所述像素部。

21. 根据权利要求 19 所述的显示装置的驱动方法,

在所述电流供给步骤中,还包括:

电流导通步骤,使所述第一开关元件成为导通状态;

第一晶体管电流供给步骤,将所述第一晶体管的源极和漏极的另一方设定为正向偏置状态,并且将所述发光元件的阳极和阴极的另一方设定为反向偏置状态,由此使所述第一检查电流在所述第一晶体管中流动,使所述第一检查电流在所述发光元件中不流动。

22. 根据权利要求 19 所述的显示装置的驱动方法,

在所述电流供给步骤中,还包括:

电流导通步骤,使所述第一开关元件成为导通状态;

第一晶体管电流供给步骤,使与所述第一晶体管的源极或漏极连接的第一晶体管开关元件成为导通状态,使与所述发光元件的阳极和阴极的一方连接的发光元件开关元件成为断开状态,由此使所述第一检查电流在所述第一晶体管中流动,使所述第一检查电流在所述发光元件中不流动。

23. 根据权利要求 19 所述的显示装置的驱动方法,

在所述电流源连接步骤中,使向所述数据线供给所述信号电压的数据驱动电路与所述数据线的连接成为非导通状态,使向所述发光元件供给第二检查电流的所述检查电流产生电路与所述数据线的连接成为导通状态,

在所述电流供给步骤中,在所述电流源连接步骤之后,使从所述检查电流产生电路经由所述数据线而输入的第二检查电流在所述发光元件中流动,

在所述电压检测步骤中,通过与所述数据线连接的电压检测电路对通过使所述第二检查电流流动而产生的所述发光元件的阳极和阴极的一方的电压进行检测。

24. 根据权利要求 23 所述的显示装置的驱动方法,

在所述电压检测步骤之后,包括:

参数存储步骤,将根据在所述电压检测步骤检测到的所述发光元件的阳极和阴极的一方的电压而算出的所述发光元件的当前的特性参数存储到存储器;

电压源连接步骤,在所述电压检测步骤之后,使所述检查电流产生电路与所述数据线的连接成为非导通状态,使所述数据驱动电路与所述数据线的连接成为导通状态;

修正电压供给步骤,在所述电压源连接步骤之后,将使用从所述存储器读出的所述当前的特性参数而修正后的信号输出到所述数据驱动电路,通过所述数据驱动电路将该修正后的信号电压供给到所述像素部。

25. 根据权利要求 23 所述的显示装置的驱动方法,

在所述电流供给步骤中还包括:

发光元件电流供给步骤,将所述第一晶体管的阳极和阴极的另一方设定为反向偏置状态,并且将所述发光元件的阳极和阴极的另一方设定为正向偏置状态,由此使所述第二检

查电流在所述发光元件中流动,使所述第二检查电流在所述第一晶体管中不流动。

26. 根据权利要求 23 所述的显示装置的驱动方法,

在所述电流供给步骤中包括:

发光元件电流供给步骤,使与所述发光元件的阳极和阴极的一方连接的发光元件开关元件成为导通状态,使与所述第一晶体管的源极或漏极连接的第一晶体管开关元件成为断开状态,由此使所述第二检查电流在所述发光元件中流动,使所述第二检查电流在所述第一晶体管中不流动。

27. 一种显示装置的驱动方法,所述显示装置具备有源矩阵型的发光面板,所述有源矩阵型的发光面板具有多个像素部,

所述像素部具备:第一晶体管,其将从决定多个像素部的发光的多条数据线中的某条数据线供给来的信号电压变换为信号电流;第一开关元件,其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间,对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换;以及发光元件,其使用从所述第一晶体管的源极和漏极的一方即第一端子输入到阳极和阴极的一方的所述信号电流进行发光,

所述驱动方法包括以下步骤:

电流源连接步骤,使向所述数据线供给所述信号电压的数据驱动电路与所述数据线的连接成为非导通状态,使向所述发光元件供给第二检查电流的检查电流产生电路与所述数据线的连接成为导通状态;

电流供给步骤,在所述电流源连接步骤之后,使从所述检查电流产生电路经由所述数据线而输入的第二检查电流在所述发光元件中流动;以及

电压检测步骤,通过与所述数据线连接的电压检测电路对通过使所述第二检查电流流动而产生的所述发光元件的阳极和阴极的一方的电压进行检测。

28. 一种电子装置的驱动方法,所述电子装置具备有源矩阵型的发光用面板基板,所述有源矩阵型的发光用面板基板具有多个能够形成发光元件的像素部,

所述像素部具备:第一晶体管,其将从多条数据线中的某条数据线供给来的信号电压变换为信号电流;和第一开关元件,其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间,对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换,

所述驱动方法包括以下步骤:

电流供给步骤,使从检查电流产生电路经由所述数据线而输入的检查电流在所述第一晶体管的源极-漏极间流动;

电压检测步骤,通过与所述数据线连接的电压检测电路对与通过使所述检查电流流动而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压进行检测。

显示装置、电子装置及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置、电子装置及它们的驱动方法,尤其涉及使用了电流驱动型发光元件的显示装置、电子装置及它们的驱动方法。

背景技术

[0002] 作为采用了电流驱动型发光元件的图像显示装置,已知使用了有机电致发光元件(OLED:Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)的图像显示装置(有机电致发光显示器)。该有机电致发光显示器具有视场角特性良好、功耗低的优点,所以作为下一代FDP(Flat Panel Display,平板显示器)的候选而备受注目。

[0003] 在有机电致发光显示器中,构成像素的有机电致发光元件通常配置为矩阵状。将如下装置称为无源矩阵型的有机电致发光显示器,该装置为:在多个行电极(扫描线)与多个列电极(数据线)的交叉点设置有机电致发光元件,以在所选择的行电极与多个列电极之间施加与数据信号相当的电压的方式对有机电致发光元件进行驱动。

[0004] 另一方面,将如下装置称为有源矩阵型的有机电致发光显示器,该装置为:在多条扫描线与多条数据线的交叉点设置薄膜晶体管(TFT:ThinFilm Transistor),在该TFT连接驱动晶体管的栅极,通过所选择的扫描线使该TFT导通而从数据线将数据信号输入到驱动晶体管,通过该驱动晶体管对有机电致发光元件进行驱动。

[0005] 与仅在选择各行电极(扫描线)的期间、与其连接的有机电致发光元件发光的无源矩阵型的有机电致发光显示器不同,在有源矩阵型的有机电致发光显示器中,能够使有机电致发光元件发光直到进行下一扫描(选择),所以即使占空比上升也不会导致显示器的辉度(brightness)降低。因此,能够以低电压进行驱动,所以能够实现低功耗化。但是,在有源矩阵型的有机电致发光显示器中,由于驱动晶体管和/或有机电致发光元件的特性偏差,即使给予相同的数据信号,在各像素中有机电致发光元件的辉度也会不同,存在产生辉度不均的缺点。

[0006] 作为现有的有机电致发光显示器中的由驱动晶体管和/或有机电致发光元件的特性的不均和/或劣化(以下,统称为特性的不均匀)引起的辉度不均的补偿方法,代表性的为由复杂的像素电路进行的补偿、由代表像素进行的反馈补偿、或基于在全部像素中流动的电流的合计的反馈补偿等。

[0007] 但是,复杂的像素电路会降低材料利用率。另外,在由代表像素进行的反馈补偿、基于在全部像素中流动的电流的合计的反馈补偿中,无法对每个像素的特性的不均匀进行补偿。

[0008] 根据上述理由,提出了几种以简单的像素电路按每个像素对特性的不均匀进行检测的方法。

[0009] 例如,在专利文献1所公开的发光面板用基板、发光面板用基板的检查方法及发光面板中,通过在现有的包括2个晶体管的电压驱动像素电路连接二极管连接的晶体管,将其看作电致发光,由此在电致发光形成前的发光面板用基板的状态下,对在与该二极管

连接的晶体管连接的测试线中流动的电流进行测定,对数据电压与在驱动晶体管中流动的电流的关系进行检测,进行像素检查及像素特性提取。另外,在该电致发光形成后,二极管连接的晶体管也能够使用测试线设为反向偏置而使电流不流动,因此能进行通常的电压写入工作。另外,在阵列的状态下检测到的特性能够在使用有机电致发光发光面板时的向数据线施加的施加电压的修正控制中进行利用。

[0010] 专利文献 1:日本特开 2006-139079 号公报

[0011] 然而,在像素中流动的驱动电流非常微弱,难以高精度地进行微弱电流的测定。另外,由初始的特性偏差和 / 或劣化引起的特性变化并不是仅发生在晶体管,而是也发生在有机电致发光元件,所以在对有机电致发光特性不进行检测的方法中,无法对像素的辉度的不均匀进行补偿。

[0012] 进一步,在现有的方法中,在发光面板制成后的工作中,也没有高精度地补偿驱动晶体管及有机电致发光元件的特性的历时变化的手段。一般,驱动晶体管在作为其材料而使用低温多晶硅的情况下,虽然初始特性存在偏差,但是之后的特性是稳定的。与此相对,在将有利于发光面板的大面积化的非晶硅用作驱动晶体管的材料的情况下,特性参数的历时变化大。另外,一般,有机电致发光元件的寿命特性也依赖于驱动电流的累积时间。因此,重要的是,高精度地补偿由驱动晶体管及有机电致发光元件的历时变化引起的特性参数的变化。

[0013] 如上所述,在现有技术中,在对晶体管的特性进行检测时,使用电流测定,因此存在特性的检测精度差的问题,并且,在有机电致发光元件形成后的面板中,存在不具有对有机电致发光元件的特性进行检测的单元的问题。

发明内容

[0014] 鉴于上述问题,本发明的第一目的在于提供一种显示装置、电子装置及它们的驱动方法,其虽然为简单的像素电路,但能够通过电压测定,将各像素的晶体管与有机电致发光元件的特性分开来高精度地进行检测。另外,目的在于提供一种显示装置、电子装置及它们的驱动方法,其能够通过使用其检测结果,对由驱动有源元件和 / 或发光元件的特性的不均匀引起的辉度不均进行修正。

[0015] 为了达到上述目的,本发明涉及显示装置是具备有源矩阵型的发光面板的显示装置,所述有源矩阵型的发光面板具有多个像素部、和决定该多个像素部的发光的多条数据线,该显示装置的特征在于,所述多个像素部各自具备:第一晶体管,其将从所述多条数据线中的某条数据线供给来的信号电压变换为信号电流;第一开关元件,其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间,对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换;以及发光元件,其使用从所述第一晶体管的源极和漏极的一方即第一端子输入到阳极和阴极的一方的所述信号电流进行发光,所述显示装置具备:第一电路通路形成单元,其形成电路通路,以使从所述数据线输入的第一检查电流在所述第一晶体管的源极-漏极间流动;第二电路通路形成单元,其形成电路通路,以使在所述数据线产生与通过所述第一检查电流而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压;以及电压检测单元,其经由通过所述第二电路通路形成单元形成的电路通路对所述数据线检测与通过所述第一检查电流而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压。

[0016] 由此,能够独立地取得与作为驱动晶体管的第一晶体管的偏差有关的特性信息。另外,因为检查电流在驱动晶体管中流动,可以测定该时的数据线电压,所以相比于通过输入电压对微弱电流进行检测的以往的测定方法类型,能实现高精度的测定。进一步,通过将所取得的特性信息用于通常工作时的数据电压的修正,能够改善由驱动晶体管的特性偏差引起的辉度不匀。

[0017] 另外,本发明的另一特征为:所述第一电路通路形成单元形成电路通路,以使从所述数据线输入的第二检查电流在所述发光元件中流动,所述第二电路通路形成单元形成电路通路,以使在所述数据线产生通过所述第二检查电流而产生的所述发光元件的所述阳极和阴极的一方的电压,所述电压检测单元经由通过所述第二电路通路形成单元形成的电路通路对所述数据线检测通过所述第二检查电流而产生的所述发光元件的所述阳极和阴极的一方的电压。

[0018] 由此,能够独立地取得与作为驱动晶体管的第一晶体管、发光元件的偏差有关的特性信息。另外,在有机电致发光元件及驱动晶体管双方发生历时劣化的情况下,通过对该双方的特性进行检测,能够更适当地对用于得到所期望的辉度的数据电压进行控制。因而,通过将仅以驱动晶体管的特性检测而无法导出的、高精度的修正数据电压用于通常工作时的数据电压的修正,能够改善由驱动晶体管和/或发光元件的特性偏差引起的辉度不匀。

[0019] 另外,所述显示装置还可以具备传输控制信号的扫描线和第一控制线,所述第一晶体管为源极和漏极的另一方即第二端子与第一电源连接、将与栅极和源极的电位差对应的电流输出给所述第一端子的驱动晶体管;所述发光元件的阳极和阴极的另一方与第二电源连接;所述第一开关元件为栅极与所述扫描线连接、源极和漏极的一方与所述数据线连接、源极和漏极的另一方与所述第一晶体管的栅极连接的第一开关晶体管;所述第一电路通路形成单元具备将所述第一检查电流供给到所述数据线的检查电流产生电路;所述第一电路通路形成单元及所述第二电路通路形成单元还可以具备一个第二开关晶体管,该第二开关晶体管的栅极与所述第一控制线连接,源极和漏极的一方与所述数据线连接,源极和漏极的另一方与下述的连接点连接,该连接点为所述第一端子与所述发光元件的阳极和阴极的一方的连接点。

[0020] 由此,能够以2个开关晶体管这样的简单的电路结构,使检查电流从数据线流至驱动晶体管,能够在数据线对驱动晶体管的栅极电压进行检测。

[0021] 另外,所述第一电路通路形成单元还可以具备将所述第一检查电流供给到所述数据线的检查电流产生电路,所述检查电流产生电路,可以在所述第一开关晶体管及所述第二开关晶体管都为导通状态时,通过使所述第一电源的偏置电压值与所述第二电源的偏置电压值同步变化,由此使所述第一检查电流流向所述第一晶体管。

[0022] 由此,因为可以在驱动晶体管任意地施加正向偏置或反向偏置电压,所以能够控制在驱动晶体管中流动的检查电流通路。

[0023] 另外,所述检查电流产生电路可以将所述发光元件中流动的第二检查电流供给到所述数据线。

[0024] 由此,能够以2个开关晶体管这样的简单的电路结构,使检查电流从数据线流至驱动晶体管或发光元件,能够在数据线对驱动晶体管的栅极电压或发光元件的电压进行检测。

[0025] 另外,所述检查电流产生电路,可以在所述第二开关晶体管为导通状态时,通过使所述第一电源的偏置电压值与所述第二电源的偏置电压值同步变化,由此使所述第二检查电流在所述发光元件中流动。

[0026] 由此,因为可以在驱动晶体管及发光元件任意地施加正向偏置或反向偏置电压,所以能够控制在驱动晶体管及发光元件中流动的检查电流通路。

[0027] 另外,所述多个像素部各自还可以具备第三开关元件,该第三开关元件插入在所述第二端子与第一电源之间,对所述第二检查电流的供给的有无进行切换。

[0028] 或者,所述多个像素部各自还可以具备第三开关元件,该第三开关元件插入在下述的连接点与所述第一端子之间,对所述第二检查电流的供给的有无进行切换,所述连接点为所述第二开关晶体管的源极和漏极的另一方与所述发光元件的阳极和阴极的一方的连接点。

[0029] 进一步,所述多个像素部各自还可以具备第二开关元件,该第二开关元件插入在所述第二开关晶体管的源极和漏极的另一方与所述发光元件的阳极和阴极的一方之间,对所述第一检查电流的供给的有无进行切换。

[0030] 根据上述方案,能够通过所插入的开关元件导通、断开,对驱动晶体管及发光元件的检查电流通路进行控制。

[0031] 另外,所述检查电流产生电路优选具备生成所述检查电流的 1 个以上的电流产生源、和多路复用器,所述多路复用器连接在所述 1 个以上的电流产生源与所述多条数据线之间,使所述多条数据线中所选择的数据线与所述 1 个以上的电流产生源之一导通,所述电流产生源的数量比所述多条数据线的条数少。

[0032] 由此,能削减驱动晶体管特性、受光元件特性的测定时所需的电流产生源的数量,所以能使显示装置省面积化、削减部件件数。

[0033] 另外,所述显示装置还可以具备传输控制信号的扫描线和第一控制线,所述第一晶体管为源极和漏极的另一方即第二端子与第一电源连接、在所述第一端子输出与栅极和源极的电位差对应的电流的驱动晶体管;所述发光元件的阳极和阴极的另一方与第二电源连接,所述第一开关元件为栅极与所述扫描线连接、源极和漏极的一方与所述数据线连接、源极和漏极的另一方与所述第一晶体管的栅极连接的第一开关晶体管;所述第一电路通路形成单元具备将所述第一检查电流供给到所述数据线的检查电流产生电路,所述第一电路通路形成单元及所述第二电路通路形成单元具备第二开关晶体管,该第二开关晶体管的栅极与所述第一控制线连接,源极和漏极的一方与所述第一开关晶体管的源极和漏极的另一方连接,源极和漏极的另一方与下述的连接点连接,该连接点为所述第一端子与所述发光元件的阳极和阴极的一方的连接点。

[0034] 由此,能够以 2 个开关晶体管这样的简单的电路结构,使检查电流从数据线流至驱动晶体管,能够以数据线对驱动晶体管的栅极电压进行检测。

[0035] 另外,所述显示装置还可以具备传输控制信号的扫描线,所述第一晶体管为源极和漏极的另一方即第二端子与第一电源连接、将与栅极和源极的电位差对应的电流输出给所述第一端子的驱动晶体管;所述发光元件的阳极和阴极的另一方的端子与第二电源连接;所述第一开关元件为栅极与所述扫描线连接、源极和漏极的一方与所述数据线连接、源极和漏极的另一方与所述第一晶体管的栅极连接的第一开关晶体管;所述第一电路通路

形成单元还可以具备将所述第一检查电流供给到所述数据线的检查电流产生电路,所述多个像素部各自还可以具备电压变换部,该电压变换部插入在所述第一晶体管的栅极与所述第一开关晶体管的源极和漏极的另一方之间,将与所述信号电压对应的电压输出到所述第一晶体管的栅极。

[0036] 由此,除了显示装置的通常工作时的基本电路结构之外,在驱动晶体管的栅极与第一开关晶体管之间插入了电压变换部的电路中,也能够通过第一电路通路形成单元、第二电路通路形成单元、及电压检测单元,使检查电流从数据线流至驱动晶体管,能够对数据线检测驱动晶体管的栅极电压。

[0037] 另外,所述显示装置可以具备传输控制信号的第二控制线,所述多个像素部各自具备栅极与所述第二控制线连接、源极和漏极的一方与所述第一晶体管的栅极连接、源极和漏极的另一方与所述第一端子连接的第二晶体管。

[0038] 由此,在补偿了驱动晶体管的阈值电压的电路中,也能够通过第一电路通路形成单元、第二电路通路形成单元、及电压检测单元,使检查电流从数据线流至驱动晶体管,能够对数据线检测驱动晶体管的栅极电压。

[0039] 另外,所述电压检测单元优选具备:1个以上的电压检测器,其在所述数据线对通过使所述第一检查电流流动而产生的所述第一晶体管的栅极电压进行测定;和多路复用器,其连接在所述1个以上的电压检测器与所述多条数据线之间,使所述多条数据线中所选择的数据线与所述1个以上的电压检测器之一导通,所述电压检测器的数量比所述多条数据线的条数少。

[0040] 由此,能削减驱动晶体管特性的测定时所需的电压检测器的数量,因此能使显示装置省面积化、削减部件件数。

[0041] 另外,所述电压检测器可以在所述数据线对通过使所述第二检查电流流动而产生的所述发光元件的阳极和阴极的一方的电压进行测定。

[0042] 由此,能削减驱动晶体管特性、受光元件特性的测定时所需的电压检测器的数量,因此能使显示装置省面积化、削减部件件数。

[0043] 另外,所述多路复用器优选形成在所述发光面板上。

[0044] 由此,能缩小发光面板以外的区域,因此能实现发光显示区域的比率高的显示装置。

[0045] 另外,本发明涉及的显示装置是具备有源矩阵型的发光面板的显示装置,所述有源矩阵型的发光面板具有多个像素部、和决定该多个像素部的发光的多条数据线,该显示装置的特征在于,所述多个像素部各自具备:第一晶体管,其将从所述多条数据线中的某条数据线供给来的信号电压变换为信号电流;第一开关元件,其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间,对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换;以及发光元件,其使用从所述第一晶体管的源极和漏极的一方即第一端子输入到阳极和阴极的一方的所述信号电流进行发光,所述显示装置具备:第一电路通路形成单元,其形成电路通路,以使从所述数据线输入的第二检查电流在所述发光元件中流动;第二电路通路形成单元,其形成电路通路,以使在所述数据线产生通过所述第二检查电流而产生的所述发光元件的阳极和阴极的一方的电压;以及电压检测单元,其经由通过所述第二电路通路形成单元形成的通路在所述数据线对通过所述第二检查电流而产生的所述发光元件的阳极

和阴极的一方的电压进行检测。

[0046] 由此,能够独立地取得与发光元件的偏差有关的特性信息。另外,因为检查电流在发光元件中流动,可以测定该时的数据线的电压,所以相比于通过输入电压对微弱电流进行检测的现有的测定方法类型,能实现高精度的测定。进一步,通过将所取得的特性信息用于通常工作时的数据电压的修正,能够改善由发光元件的特性偏差引起的辉度不匀。

[0047] 另外,本发明涉及的电子装置是具备有源矩阵型的发光用面板基板的电子装置,所述有源矩阵型的发光用面板基板具有能够形成发光元件的多个像素部和多条数据线,该电子装置的特征在于,所述多个像素部各自具备:第一晶体管,其将从所述多条数据线中的某条数据线供给来的所述信号电压变换为信号电流;和第一开关元件,其插入在所述数据线与所述第一晶体管的栅极之间,对所述数据线与所述第一晶体管的栅极的导通和非导通进行切换,所述电子装置具备:第一电路通路形成单元,其形成电路通路,以使从所述数据线输入的检查电流在所述第一晶体管的源极-漏极间流动;第二电路通路形成单元,其形成电路通路,以使在所述数据线产生与通过所述检查电流而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压;以及电压检测单元,其在所述数据线对与通过所述检查电流而产生的所述第一晶体管的栅极电压对应的电压进行检测。

[0048] 由此,在形成发光元件之前的状态下,能够取得与作为驱动晶体管的第一晶体管的偏差有关的特性信息。另外,因为检查电流在驱动晶体管中流动,可以测定此时的数据线的电压,所以相比于输入电压而对微弱电流进行检测的现有的测定方法类型,能实现高精度的测定。进一步,通过将所取得的特性信息用于通常工作时的数据电压的修正,能够改善由驱动晶体管的特性偏差引起的辉度不匀。

[0049] 另外,本发明不仅能够作为具备如此的特征性单元的显示装置或电子设备来进行实现,而且能够作为使包括于显示装置或电子装置的特征性单元成为步骤的显示装置或电子装置的驱动方法来进行实现。

[0050] 根据本发明的显示装置、电子装置及它们的驱动方法,能够以简单的像素电路结构而通过检测精度高的电压测定,将各像素的驱动晶体管与有机电致发光元件的特性分别进行高精度测定,因此能实现如下效果:能够修正由驱动元件和/或发光元件的特性不均匀引起的辉度不匀。

附图说明

[0051] 图1是表示本发明的实施方式1涉及的显示装置的电结构的框图。

[0052] 图2是表示显示部具有的一个像素部的电路结构及其与外围电路的连接图。

[0053] 图3是本发明的实施方式1涉及的显示装置具有的控制电路在对驱动晶体管或有机电致发光元件的特性进行检测的情况下的工作流程图。

[0054] 图4是表示对驱动晶体管特性或有机电致发光元件特性进行检测的情况下的检查电流的供给定时的时间图。

[0055] 图5是通常工作时的控制电路的工作流程图。

[0056] 图6是表示数据线与检查电流产生电路的连接关系的图。

[0057] 图7是表示数据线与检查电流产生电路的连接关系的图。

[0058] 图8是表示数据线与检查电流产生电路的连接关系的图。

- [0059] 图 9 是表示数据线与电压检测电路的连接关系的图。
- [0060] 图 10 是表示数据线与电压检测电路的连接关系的图。
- [0061] 图 11 是表示数据线与电压检测电路的连接关系的图。
- [0062] 图 12 是表示本发明的实施方式 1 的第一变形例的显示装置所具备的像素部的电路结构图。
- [0063] 图 13 是表示本发明的实施方式 1 的第二变形例的显示装置所具备的像素部的电路结构图。
- [0064] 图 14 是表示本发明的实施方式 1 的第三变形例的显示装置所具备的像素部的电路结构图。
- [0065] 图 15 是本发明的实施方式 2 涉及的显示装置所具有像素部的电路结构图。
- [0066] 图 16 是本发明的实施方式 2 涉及的显示装置所具有的控制电路在对驱动晶体管或有机电致发光元件的特性进行检测的情况下的工作流程图。
- [0067] 图 17 是表示驱动晶体管特性检测时的检查电流的供给定时的时间图。
- [0068] 图 18 是表示有机电致发光元件特性检测时的检查电流的供给定时的时间图。
- [0069] 图 19 是表示本发明的实施方式 3 涉及的电子装置的电结构的框图。
- [0070] 图 20 是表示像素阵列部具有的一个像素部的电路结构及其与外围电路的连接图。
- [0071] 图 21 是内置有本发明的显示装置的薄型平板电视机的外观图。
- [0072] 标号说明
- [0073] 1 显示装置
- [0074] 2 电子装置
- [0075] 5 发光面板
- [0076] 10 显示部
- [0077] 20 扫描线驱动电路
- [0078] 21 扫描线
- [0079] 22、23、24、25、26 控制线
- [0080] 30 数据线驱动电路
- [0081] 31 数据线
- [0082] 40 检查电流产生电路
- [0083] 41、44、45、46、47 检查电流
- [0084] 42 电流产生源
- [0085] 43、52、60 多路复用器
- [0086] 50 电压检测电路
- [0087] 51 电压检测器
- [0088] 70 控制电路
- [0089] 80 存储器
- [0090] 90 像素阵列部
- [0091] 100、200、300、400、500、600 像素部
- [0092] 110、210 有机电致发光元件

- [0093] 115 共用电极
- [0094] 120、220 驱动晶体管
- [0095] 125 电源线
- [0096] 130、230、410 开关晶体管
- [0097] 140、240 检查晶体管
- [0098] 150 保持电容
- [0099] 310、520 电致发光开关晶体管
- [0100] 510 阈值补偿晶体管
- [0101] 530 阈值补偿电容

具体实施方式

[0102] (实施方式 1)

[0103] 本实施方式中的显示装置具备有源矩阵型的发光面板,该源矩阵型的发光面板具有多个像素部,像素部具备第一晶体管、第一开关元件、发光元件和第二开关元件,其中,所述第一晶体管用于输出与从所选择的数据线供给来的信号电压对应的信号电流;所述第一开关元件使信号电压向第一晶体管的供给导通或断开;所述发光元件通过信号电流的输入而输出光信号;所述第二开关元件连接为使所选择的数据线与第一晶体管的第二端子为短路状态成为可能。另外,本显示装置还具备:使检查电流在第一晶体管或发光元件中流动的检查电流产生电路;和在所选择的数据线对通过该检查电流而产生的电压进行测定的电压检测电路。由此,能够独立地对配置于各像素的驱动晶体管和发光元件的特性进行高精度测定,所以能够修正由驱动晶体管和 / 或发光元件的特性的不均匀引起的辉度不均。

[0104] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 涉及的显示装置的电结构的框图。该图中的显示装置 1 具备显示部 10、扫描线驱动电路 20、数据线驱动电路 30、检查电流产生电路 40、电压检测电路 50、多路复用器 60、控制电路 70、和存储器 80。

[0105] 显示部 10 具备多个像素部 100。

[0106] 图 2 是表示显示部具有的一个像素部的电路结构及其与外围电路的连接图。该图中的像素部 100 具备有机电致发光元件 110、驱动晶体管 120、开关晶体管 130、检查晶体管 140、保持电容 150、共用电极 115、电源线 125、扫描线 21、控制线 22 和数据线 31。另外,外围电路具备扫描线驱动电路 20、数据线驱动电路 30、检查电流产生电路 40、电压检测电路 50 和多路复用器 60。

[0107] 首先,关于图 1 示出的构成要素,对其功能进行说明。

[0108] 扫描线驱动电路 20 分别与扫描线 21、和作为第一控制线的控制线 22 连接,具有对像素部 100 的开关晶体管 130 和检查晶体管 140 的导通、非导通进行控制的功能。

[0109] 数据线驱动电路 30 与数据线 31 连接,具有输出信号电压、决定在驱动晶体管 120 中流动的信号电流的功能。另外,数据线驱动电路 30 具有能够使与数据线 31 的连接开路、短路的开关。

[0110] 检查电流产生电路 40 与数据线 31 连接,具有输出用于对驱动晶体管 120、有机电致发光元件 110 的特性进行检测的检查电流的功能,为第一电路通路形成单元的构成要素。

[0111] 电压检测电路 50 经由多路复用器 60 与数据线 31 连接,具有在检查电流产生电路 40 输出检查电流的期间对数据线 31 的电压进行检测的功能,为第二电路通路形成单元的构成要素。

[0112] 多路复用器 60 具有进行与电压检测电路 50 连接的数据线 31 的切换的功能。

[0113] 控制电路 70 具有进行扫描线驱动电路 20、数据线驱动电路 30、检查电流产生电路 40、多路复用器 60、电压检测电路 50 以及存储器 80 的控制的功能。由电压检测电路 50 检测到的电压值被变换为数字值,通过运算被特性参数化。并且,通过控制电路 70 被写入到存储器 80。另外,控制电路 70 读出写入到存储器 80 的特性参数,基于该特性参数对从外部输入的图像信号数据进行修正,并向数据线驱动电路 30 进行输出。

[0114] 接下来,使用图 2 对像素部 100 的内部电路结构进行说明。

[0115] 驱动晶体管 120 作为第一晶体管而发挥功能,驱动晶体管 120 的栅极经由开关晶体管 130 而与数据线 31 连接,作为第一端子的源极和漏极的一方与有机电致发光元件 110 的作为一方的端子的阳极连接,作为第二端子的源极和漏极的另一方与电源线 125 连接。

[0116] 另外,开关晶体管 130 作为第一开关晶体管而发挥功能,开关晶体管 130 的栅极与扫描线 21 连接。

[0117] 检查晶体管 140 作为第二晶体管而发挥功能,为形成检查电流通路的第一电路通路形成单元的构成要素。另外,检查晶体管 140 兼用作形成以数据线 31 对有机电致发光元件 110 的阳极电压进行测定的电压通路的第二电路形成单元的构成要素。检查用晶体管 140 的栅极与控制线 22 连接,源极与有机电致发光元件 110 的作为一方的端子的阳极连接,漏极与数据线 31 连接。

[0118] 保持电容 150 连接在电源线 125 与驱动晶体管 120 的栅极端子之间。

[0119] 有机电致发光元件 110 作为发光元件而发挥功能,有机电致发光元件的作为另一方的端子的阴极与共用电极 115 连接。

[0120] 然而,虽然在图 1、图 2 中并未示出,但电源线 125 全部与相同的电源连接。另外,共用电极 115 也与电源连接。

[0121] 接下来,对本发明的实施方式 1 涉及的显示装置的驱动方法进行说明。根据本驱动方法,可以检测驱动晶体管 120 的特性、检测有机电致发光元件 110 的特性。

[0122] 图 3 是本发明的实施方式 1 涉及的显示装置具有的控制电路在对驱动晶体管或有机电致发光元件的特性进行检测的情况下的工作流程图。

[0123] 最初,将数据线驱动电路 30 与数据线 31 的连接设为非导通状态、将检查电流产生电路 40 与数据线 31 的连接设定为导通状态 (S10)。该连接例如通过使数据线驱动电路 30 与数据线 31 之间的开关断开、以及使检查电流产生电路 40 与数据线 31 之间的开关导通来实现。

[0124] 图 4 是表示对驱动晶体管特性或有机电致发光元件特性进行检测的情况下的检查电流的供给定时的时间图。在该图中,横轴表示时间。另外,在纵向上,从上放起按顺序示出产生于扫描线 21 的电压的波形图、产生于控制线 22 的电压的波形图以及检查电流 41 的波形图。

[0125] 接下来,在图 4 的 t1,使扫描线 21 及控制线 22 的电压电平为高,分别使开关晶体管 130 及检查晶体管 140 导通 (S11)。然而,在有机电致发光元件特性的检测时,开关晶体

管 130 可以为截止。

[0126] 接下来,在图 4 的 t_2 ,使检查电流 41 从检查电流产生电路 40 向图 2 中的箭头方向流动 (S12)。

[0127] 在步骤 S12 中,在驱动晶体管 120 的特性检测时,在共用电极 115 通过与共用电极 115 连接的第二电源而施加可变电压 V_B ,使得对有机电致发光元件 110 被施加反向偏置,因此在有机电致发光元件 110 中电流不流动。由此,该检查电流 41 作为第一检查电流经由数据线 31、检查晶体管 140 以及驱动晶体管 120 而流进电源线 125。此时,因为开关晶体管 130 为导通状态,所以驱动晶体管 120 的栅极与数据线 31 连接。由此,数据线 31 的电压变得与在驱动晶体管 120 中检测电流 41 流动时的驱动晶体管 120 的栅极电压大致相等。

[0128] 另一方面,在步骤 S12 中,在有机电致发光元件 110 的特性检测时,在电源线 125 通过与电源线 125 连接的第一电源而施加与驱动晶体管 120 的栅极电压相同程度或其以上的可变电压 V_A ,使得在驱动晶体管 120 中电流不流动,该检查电流 41 作为第二检查电流经由数据线 31、检查晶体管 140 以及有机电致发光元件 110 而流进共用电极 115。此时,因为检查晶体管 140 为导通状态,所以有机电致发光元件 110 的阳极端子与数据线 31 连接。由此,数据线 31 的电压变得与在有机电致发光元件 110 中检查电流 41 流动时的有机电致发光元件 110 的阳极电压大致相等。

[0129] 接下来,在图 4 的 $t_2 \sim t_3$ 的期间,供给检查电流 41,在电压检测电路 50 对出现于数据线 31 的电压进行检测 (S13)。由此,能够获知相对于检查电流 41 的大小的、驱动晶体管 120 的栅极电压或有机电致发光元件 110 的阳极电压。

[0130] 在此,在对驱动晶体管 120 的特性进行检测的情况下,在上述步骤 S13 中,驱动晶体管 120 的栅极端子与漏极端子经由开关晶体管 130 及检查晶体管 140 而连接,所以驱动晶体管 120 工作在饱和区域。另外,驱动晶体管 120 的源极电压为在电源线 125 所施加的电压。在此,将检测到的电压设为 V_{det} ,将在驱动晶体管 120 的源极端子所施加的电源电压设为 V_{dd} ,以及将检查电流设为 I_{test} ,则以下的式 1 成立。

$$[0131] \quad I_{test} = (\beta / 2) (V_{det} - V_{dd} - V_{th})^2 \quad (\text{式 1})$$

[0132] 在此, β 为驱动晶体管 120 的与沟道区域、氧化膜电容以及迁移率有关的特性参数, V_{th} 为驱动晶体管 120 的阈值电压,与迁移率有关。

[0133] 根据式 1,将使大小不同的 2 种检查电流 I_1 及 I_2 流动而检测到的电压分别设为 V_{det1} 、 V_{det2} ,则能够建立以下的联立方程式。

$$[0134] \quad I_1 = (\beta / 2) (V_{det1} - V_{dd} - V_{th})^2 \quad (\text{式 2})$$

$$[0135] \quad I_2 = (\beta / 2) (V_{det2} - V_{dd} - V_{th})^2 \quad (\text{式 3})$$

[0136] 设 $V_{gs1} = V_{det1} - V_{dd}$ 、 $V_{gs2} = V_{det2} - V_{dd}$,解该联立方程式,则 β 与 V_{th} 分别如下。

$$[0137] \quad \beta = \left(\frac{\sqrt{2I_1} - \sqrt{2I_2}}{V_{gs1} - V_{gs2}} \right)^2 \quad (\text{式 4})$$

$$[0138] \quad V_{th} = \frac{V_{gs2} \times \sqrt{2I_1} - V_{gs1} \times \sqrt{2I_2}}{\sqrt{2I_1} - \sqrt{2I_2}}$$

[0139] 如此一来,通过使检查电流 41 流动并对此时的数据线 31 电压进行测定,能够算出驱动晶体管 120 的迁移率、阈值这样的特性参数。

[0140] 另一方面,在对有机电致发光元件 110 的特性进行检测的情况下,将检查电流 41 设为 I_{EL} ,将所产生的有机电致发光元件 110 的阳极电压设为 V_{EL} ,算出预先取得的有机电致发光元件 110 的初始电流-电压特性、与此次取得的 (I_{EL} 、 V_{EL}) 的偏差量。

[0141] 接下来,控制电路 70 将由电压检测电路 50 检测到的电压值 V_{det1} 及 V_{det2} 、或 V_{EL} 变换为数字值,将使用和式 2 ~ 式 4 或初始电流-电压特性而算出的特性参数存储到存储器 80 (S14)。

[0142] 接下来,在图 4 的 t3,停止检查电流 41 的供给 (S15)。

[0143] 然而,步骤 S15 不需要在步骤 S14 之后,既可以与步骤 S14 并行地执行,或者也可以在步骤 S13 之后且步骤 S14 之前执行。

[0144] 通过上述的一系列的工作步骤,测定数据线的电压,评价其检测结果,由此不仅能发现像素部的像素缺陷,而且能够独立地取得与驱动晶体管和 / 或有机电致发光元件的偏差和 / 或历时变动有关的信息。通过将所取得的特性参数保存到存储器,用于后述的通常工作时的数据电压的修正,能改善由驱动晶体管和 / 或有机电致发光元件的特性偏差和 / 或历时变动引起的辉度不匀。

[0145] 接下来,对本发明的实施方式 1 涉及的显示装置在通常工作时的驱动方法进行说明。

[0146] 图 5 是通常工作时的控制电路的工作流程图。

[0147] 最初,将数据线驱动电路 30 与数据线 31 的连接设为导通状态,将检查电流产生电路 40 与数据线 31 的连接设定为非导通状态 (S20)。该连接例如能够通过使检查电流产生电路 40 的输出电流为零来实现。另外,通过使设置在检查电流产生电路 40 与数据线 31 之间的开关断开,也可以断开连接。

[0148] 接下来,使检查晶体管 140 成为截止状态 (S21)。然而,本步骤 S21 也可以在步骤 S20 之前执行。另外,虽然在通常工作时,检查晶体管 140 常时为截止状态,但是通过使检查晶体管 140 成为导通状态,能够将数据线驱动电路 30 的输出电压直接施加于有机电致发光元件 110,所以可以用于驱动时的黑插入。

[0149] 最后,将使用从存储器 80 读出的特性参数修正的信号电压,从数据线驱动电路 30 输出,并向像素部 100 进行写入,由此执行图像显示 (S22)。

[0150] 以上,通过驱动晶体管及有机电致发光元件的特性检测工作、及通常工作,基于在特性检测时所得到的特性参数来修正信号电压,所以能改善由驱动晶体管和 / 或有机电致发光元件的特性偏差和 / 或历时变动引起的辉度不匀。

[0151] 然而,在图 2 中,电压检测电路 50 与检查电流产生电路 40 隔着像素部而与数据线 31 的两侧连接,但是电压检测电路 50 与检查电流产生电路 40 也可以相对于像素部而在与数据线 31 的相同侧连接。在使大的检查电流流动而测定数据线 31 的电压的情况下,当电压检测电路 50 与检查电流产生电路 40 位于相同侧时,则检测精度有可能因由数据线 31 的布线电阻引起的电压下降而有所降低。该情况下,优选:电压检测电路 50 与检查电流产生电路 40 隔着像素部与数据线 31 的两侧连接。通过增大检查电流,在要使检测时间提早的情况下,与数据线 30 的两侧连接的结构是非常有效的。

[0152] 另外,检查电流产生电路 40 既可以与数据线驱动电路 30 一起内置于数据驱动器 IC 内,也可以与数据驱动器 IC 分开。

[0153] 另外,检查电流产生电路 40 可以如图 6 所示的数据线与检查电流产生电路的连接关系那样,具有与数据线 31 的条数相同数量的电流产生源 42。

[0154] 另外,检查电流产生电路 40 可以如图 7 所示的数据线与检查电流产生电路的连接关系那样,具有进行数据线 31 的切换的多路复用器 43 和比数据线 31 的条数少的电流产生源 42。

[0155] 另外,在具有进行数据线 31 的切换的多路复用器 43 和比数据线 31 少的电流产生源 42 的情况下,多路复用器 43 可以如图 8 所示的数据线与检查电流产生电路的连接关系那样,形成在发光面板 5 上。

[0156] 进一步,电压检测电路 50 既可以与数据线驱动电路 30 一起内置于数据驱动器 IC,也可以与数据驱动器 IC 分开。

[0157] 另外,电压检测电路 50 可以如图 9 所示的数据线与电压检测电路的连接关系那样,具有与数据线 31 的条数相同数量的电压检测器 51。

[0158] 另外,电压检测电路 50 可以如图 10 所示的数据线与电压检测电路的连接关系那样,具有进行数据线 31 的切换的多路复用器 52 和比数据线 31 条数少的电压检测器 51。

[0159] 另外,在具有进行数据线 31 的切换的多路复用器 52 和比数据线 31 少的电压检测器 51 的情况下,多路复用器 52 可以如图 11 所示的数据线与电压检测电路的连接关系那样,形成在发光面板 5 上。

[0160] 图 12 是表示本发明的实施方式 1 的第一变形例的显示装置所具备的像素部的电路结构图。该图中的像素部 200 具备有机电致发光元件 210、驱动晶体管 220、开关晶体管 230、检查晶体管 240、保持电容 150、共用电极 115、电源线 125、扫描线 21、控制线 22 和数据线 31。

[0161] 该图示出的像素部 200 与图 2 示出的像素部 100 相比较,作为电路结构不同点仅为:晶体管全为 p 沟道,与驱动晶体管 220 连接的有机电致发光元件 210 的端子为阴极。以下,关于具有像素部 200 的显示装置的驱动方法,仅对与图 3 记载的具有像素部 100 的显示装置的驱动方法的不同点进行说明。

[0162] 在记载于图 3 的步骤 S11 中,为了使开关晶体管 230 及检查晶体管 240 成为导通状态,将扫描线 21 及控制线 22 的电压从高电平切换为低电平。然而,在有机电致发光元件特性的检测时,开关晶体管 230 可以为截止。

[0163] 另外,在记载于图 3 的步骤 S12 中,检查电流 44 与图 2 中示出的检查电流 41 反向。

[0164] 由此,在步骤 S13 中,能够获知相对于检查电流 44 的大小的、驱动晶体管 220 的栅极电压或有机电致发光元件 210 的阴极电压。

[0165] 图 13 是表示本发明的实施方式 1 的第二变形例的显示装置所具备的像素部的电路结构图。该图中的像素部 300 具备有机电致发光元件 110、驱动晶体管 120、开关晶体管 130、电致发光开关晶体管 310、检查晶体管 140、保持电容 150、共用电极 115、电源线 125、扫描线 21、控制线 22 及 23、和数据线 31。

[0166] 该图示出的像素部 300 与图 2 示出的像素部 100 相比较,作为电路结构不同点仅在于:在有机电致发光元件 110 的阳极端子插入有电致发光开关晶体管 310 这一点;以及用于对电致发光开关晶体管 310 的导通、截止进行控制的控制线 23 与电致发光开关晶体管 310 的栅极连接这一点。

[0167] 电致发光开关晶体管 310 作为第二开关元件而发挥功能,对检查电流向有机电致发光元件 110 的供给的有无进行控制。

[0168] 以下,关于具有像素部 300 的显示装置的驱动方法,仅对与记载于图 3 的具有像素部 100 的显示装置的驱动方法的不同点进行说明。

[0169] 图 3 所记载的步骤 S12 中,通过在有机电致发光元件 110 施加反向偏置电压进行控制,以使在有机电致发光元件 110 中检查电流不流动,而在驱动晶体管 120 中检查电流 41 流动。与此相对,在本实施例中进行以下的控制:通过经由控制线 23 使与有机电致发光元件 110 的阳极连接的电致发光开关晶体管 310 成为截止状态,使在有机电致发光元件 110 中电流不流动,而使在驱动晶体管 41 中检查电流 41 流动。

[0170] 图 14 是表示本发明的实施方式 1 的第三变形例的显示装置所具备的像素部的电路结构图。该图中的像素部 400 具备有机电致发光元件 110、驱动晶体管 120、开关晶体管 130 及 410、检查晶体管 140、保持电容 150、共用电极 115、电源线 125、扫描线 21、控制线 22 及 24、和数据线 31。

[0171] 该图示出的像素部 400 与图 2 示出的像素部 100 相比较,作为电路结构不同点仅在于:在驱动晶体管 120 的第二端子与电源线 125 之间插入有开关晶体管 410 这一点;以及用于对开关晶体管 410 的导通、截止进行控制的控制线 24 与开关晶体管 410 的栅极连接这一点。

[0172] 开关晶体管 410 作为第三开关元件而发挥功能,对检查电流向驱动晶体管 120 的供给的有无进行控制。

[0173] 以下,关于具有像素部 400 的显示装置的驱动方法,仅对与图 3 所记载的具有像素部 100 的显示装置的驱动方法的不同点进行说明。

[0174] 图 3 所记载的步骤 S12 中,进行以下的控制:通过在电源线 125 施加与驱动晶体管 120 的栅极电压相同程度或其以上的电压,使在驱动晶体管 120 中检查电流不流动,而使在有机电致发光元件 110 中检查电流 41 流动。与此相对,在本实施例中进行以下的控制:通过经由控制线 24 使与驱动晶体管 120 的第二端子连接的开关晶体管 410 成为截止状态,使在驱动晶体管 120 中电流不流动,而使在有机电致发光元件 110 中检查电流 41 流动。

[0175] 然而,本实施例中追加的开关晶体管 410 也可以插入于驱动晶体管 120 的第一端子(图 14 中的点 P)。

[0176] 在上述的本发明的实施方式 1 中的第一~第三变形例中,通过测定数据线的电压、评价其检测结果,不仅能发现像素部的像素缺陷,而且能够独立地取得与驱动晶体管和/或有机电致发光元件的偏差有关的信息。通过将所取得的特性参数保存于存储器,用于后述的通常工作时的数据电压的修正,能改善由驱动晶体管和/或有机电致发光元件的特性偏差引起的辉度不匀。

[0177] (实施方式 2)

[0178] 本实施方式中的显示装置具备有源矩阵型的发光面板,该有源矩阵型的发光面板具有多个像素部,像素部具备输出与从所选择的数据线供给来的信号电压对应的信号电流的第一晶体管、使信号电压向第一晶体管的供给导通或断开的第二开关元件、通过信号电流的输入而输出光信号的发光元件、连接在第一晶体管与第二开关元件之间的电压变换部、以及 1 个以上的第三开关元件,所述第三开关元件连接为使所选择的数据线与第一晶

体管的栅极端子为短路状态或具有一定的电位差的导通状态、以及所选择的数据线与第一晶体管的第二端子为短路状态成为可能。另外,电子装置还具备使检查电流在第一晶体管或发光元件中流动的检查电流产生电路、和在所选择的数据线对通过该检查电流而产生的电压进行测定的电压检测电路。由此,在补偿了第一晶体管的阈值 (V_{th}) 变动的电路中,能够独立地对配置于各像素的驱动晶体管与发光元件的特性进行高精度测定,所以也能够对由驱动晶体管和 / 或发光元件的特性不均匀引起的辉度不均进行修正。

[0179] 图 15 是本发明的实施方式 2 涉及的显示装置所具有的像素部的电路结构图。该图中的像素部 500 具备有机电致发光元件 110、驱动晶体管 220、开关晶体管 230 与电致发光开关晶体管 520、检查晶体管 240、阈值补偿晶体管 510、保持电容 150、阈值补偿电容 530、共用电极 115、电源线 125、扫描线 21、控制线 22、25 及 26、和数据线 31。该图中的像素部 500 与实施方式 1 涉及的显示装置所具备的像素部 100 相比较,不同点在于:附加有阈值补偿晶体管 510 及作为对其工作进行控制的第二控制线的控制线 25;在有机电致发光元件 110 的阳极端子附加有电致发光开关晶体管 520 及对其工作进行控制的控制线 26;在开关晶体管 230 与驱动晶体管 220 的栅极端子之间附加有阈值补偿电容 530;及各种晶体管全为 p 沟道晶体管。省略与图 2 示出的像素部 100 的相同点的说明,以下,对不同点进行说明。

[0180] 阈值补偿晶体管 510 的源极和漏极的一方与驱动晶体管 220 的第一端子即源极和漏极的一方连接,源极和漏极的另一方与驱动晶体管 220 的栅极连接。

[0181] 像素部 100 以驱动晶体管 120、开关晶体管 130、及保持电容 150 这 2 个晶体管和 1 个电容的基本电路对电流向有机电致发光元件 110 的供给进行控制,与此相对,像素部 500 通过在上述基本电路附加阈值补偿晶体管 510 及作为电压变换部而发挥功能的阈值补偿电容 530,具有对驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的变动进行补偿的功能。由此,驱动晶体管 220 不产生由阈值电压 V_{th} 的变动导致的输出信号的变动。

[0182] 电致发光开关晶体管 520 具有与图 13 示出的像素部 300 中的电致发光开关晶体管 310 同样的功能,对检查电流 41 向有机电致发光元件 110 的供给的有无进行控制。

[0183] 图 16 是本发明的实施方式 2 涉及的显示装置所具有的控制电路在对驱动晶体管或有机电致发光元件的特性进行检测的情况下的工作流程图。在此,像素部 500 的外围电路的结构及连接与图 2 示出的外围电路相同。

[0184] 最初,将数据线驱动电路 30 与数据线 31 的连接设为非导通状态,将检查电流产生电路 40 与数据线 31 的连接设定为导通状态 (S30)。该连接例如通过使数据线驱动电路 30 与数据线 31 之间的开关断开、以及使检查电流产生电路 40 与数据线 31 之间的开关导通来实现。

[0185] 接下来,对检测驱动晶体管 220 特性的情况与检测有机电致发光元件 110 特性的情况进行选择 (S31)。

[0186] 接下来,对步骤 S31 中选择了驱动晶体管 220 特性检测的情况下的工作进行说明。

[0187] 图 17 是表示驱动晶体管特性检测时的检查电流的供给定时的时间图。在该图中,横轴表示时间。另外,在纵向上,从上方起按顺序示出扫描线 21 的电压、控制线 25 的电压、控制线 22 的电压、控制线 26 的电压、及检查电流。

[0188] 在图 17 的时刻 t_1 ,使控制线 25 及控制线 22 的电压电平为低,分别使阈值补偿晶体管 510 及检查晶体管 240 导通 (S32)。

[0189] 接下来,对步骤 S31 选择了有机电致发光元件 110 的特性检测的情况下的工作进行说明。

[0190] 图 18 是表示有机电致发光元件特性检测时的检查电流的供给定时的时间图。在该图中,横轴表示时间。另外,在纵向上,从上方起按顺序示出扫描线 21 的电压、控制线 25 的电压、控制线 22 的电压、控制线 26 的电压、及检查电流。

[0191] 在图 18 的时刻 t_1 ,使控制线 22 及控制线 26 的电压电平为低,分别使检查晶体管 240 及电致发光开关晶体管 520 导通 (S33)。

[0192] 关于以后的步骤,作为共同步骤,对驱动晶体管特性检测时及有机电致发光元件特性检测时的工作进行说明。

[0193] 在图 17 或图 18 的时刻 t_2 ,在驱动晶体管特性检测时,使检查电流 45 从检查电流产生电路 40 向图 15 中的箭头的方向流动。或者,在有机电致发光元件特性检测时,使检查电流 46 从检查电流产生电路 40 向图 15 中的箭头的方向流动 (S34)。

[0194] 驱动晶体管特性检测时的检查电流 45 经由数据线 31、检查晶体管 240、驱动晶体管 220 而流进电源线 125。此时,通过阈值补偿晶体管 510 及检查晶体管 240,驱动晶体管 220 的栅极端子与数据线 31 连接,数据线 31 的电压与在驱动晶体管 220 中检查电流 45 流动时的驱动晶体管 220 的栅极电压大致相等。

[0195] 在此,驱动晶体管 22 的栅极端子与漏极端子经由阈值补偿晶体管 510 而连接,所以驱动晶体管 220 工作在饱和区域。另外,驱动晶体管 220 的源极电压为施加于电源线 125 的电压。在此,将检测到的电压设为 V_{det} 、将施加于驱动晶体管 220 的源极端子的电源电压设为 V_{dd} 、以及将检查电流设为 I_{test} ,则前述的式 1 成立。

[0196] 在此,与实施方式 1 同样地,通过流动大小不同的 2 种检查电流 I_1 及 I_2 而解联立方程式,根据式 4 求 β 与 V_{th} 。或者,本实施方式 2 中的像素部 500 在通常工作时能补偿驱动晶体管 220 的阈值电压 V_{th} 的变动,所以在对像素间的特性偏差进行修正的情况下,能够将初始值 V_{th} 作为常数来处理。因而,可以在求出了 V_{th} 的初始值之后,如以下那样,使用 1 种检查电流 I_{test} ,仅求变量 β 。

[0197] 在式 2 中,令 $V_{gs} = V_{det} - V_{dd}$,解该方程式,则 β 如下。

$$[0198] \quad \beta = \frac{2 \times I_{test}}{(V_{gs} - V_{th})^2} \quad (式 5)$$

[0199] 因而,通过测定检查电流 45 供给时的数据线 31 的电压,能够算出与驱动晶体管 220 的迁移率等有关的特性参数 β 。

[0200] 另一方面,由于将与驱动晶体管 220 的栅极电位相同程度或其以下的电压施加于电源线 125,所以有机电致发光元件特性检测时的检查电流 46 在驱动晶体管 220 中不流动。检查电流 46 经由数据线 31、检查晶体管 240、电致发光开关晶体管 520、有机电致发光元件 110 而流进共用电极 115。此时,因为通过检查晶体管 240 及电致发光开关晶体管 520,有机电致发光元件的阳极与数据线 31 连接,所以数据线 31 的电压与在有机电致发光元件 110 中检查电流 46 流动时的有机电致发光元件 110 的阳极电压大致相等。

[0201] 接下来,在图 17 或图 18 的 $t_2 \sim t_3$ 的期间,供给检查电流 45 或 46,在电压检测电路 50 对出现于数据线 31 的电压进行检测 (S35)。由此,能够获知相对于检查电流的大小

的、驱动晶体管 220 的栅极电压或有机电致发光元件 110 的阳极电压。

[0202] 在此,将检查电流 46 设为 I_{EL} 、将产生的有机电致发光元件 110 的栅极电压设为 V_{EL} ,则能够算出预先取得的有机电致发光元件 110 的初始的电流-电压特性、与本次取得 (I_{EL} 、 V_{EL}) 的偏差量。

[0203] 接下来,如上所述,将由电压检测电路 50 检测到的电压值 V_{det} (或 V_{det1} 及 V_{det2})、或 V_{EL} 变换为数字值,将使用这些值和式 2 ~ 式 5、或初始电流-电压特性而算出的特性参数存储到存储器 80 (S36)。

[0204] 接下来,在图 7 或图 18 的 t_3 ,停止检查电流的供给 (S37)。

[0205] 然而,步骤 S37 不需要在步骤 S36 之后,既可以与步骤 S36 并行地执行,或者也可以在步骤 S35 之后且步骤 S36 之前执行。

[0206] 通过上述的一系列的工作步骤,在附加了对驱动晶体管的阈值电压进行补偿的晶体管和电容的像素部中,通过测定数据线的电压,评价该检测结果,也不仅能发现像素部的像素缺陷,而且能够独立地取得与驱动晶体管和 / 或有机电致发光元件的偏差和 / 或历时变动有关的信息。通过将所取得的特性参数保存于存储器,用于后述的通常工作时的数据电压的修正,能改善由驱动晶体管和 / 或有机电致发光元件的特性偏差和 / 或历时变动引起的辉度不匀。

[0207] 接下来,对本发明的实施方式 2 涉及的显示装置在通常工作时的驱动方法进行说明。本实施方式中的控制电路在通常工作时的工作流程图与记载于图 5 的控制电路在通常工作时的工作流程图相同。因而,使用图 5 对其工作进行说明。

[0208] 最初,将数据线驱动电路 30 与数据线 31 的连接设为导通状态,将检查电流产生电路 40 与数据线 31 的连接设定为非导通状态 (S20)。

[0209] 接下来,使检查晶体管 240 成为截止状态 (S21)。然而,本步骤 S21 也可以在步骤 S20 之前执行。另外,在通常工作时,检查晶体管 240 常时为截止状态,但通过使检查晶体管 240 及电致发光开关晶体管 520 成为导通状态,能够将数据线驱动电路 30 的输出电压直接施加到有机电致发光元件 110,因此可以用于驱动时的黑插入。

[0210] 最后,从数据线驱动电路 30 输出使用从存储器 80 读出的特性参数而修正后的信号电压,向像素部 100 进行写入,由此执行图像显示 (S22)。

[0211] 如上所述,在本发明的实施方式 2 涉及的具有附加了对驱动晶体管的阈值电压进行补偿的晶体管和电容的像素部的显示装置中,通过驱动晶体管及有机电致发光元件的特性检测工作及通常工作,基于特性检测时所得到的特性参数来修正信号电压,所以也能改善由驱动晶体管和 / 或有机电致发光元件的特性偏差和 / 或历时变动引起的辉度不匀。

[0212] 然而,阈值补偿电容 530 可以是来自数据线的信号电压变换为与该信号电压对应的电压而输出到驱动晶体管 220 的栅极的电压变换电路。

[0213] 另外,在阈值补偿电容 530 为电压变换电路的情况下,阈值补偿晶体管 510 的源极和漏极的一方可以不与驱动晶体管 220 的第一端子即源极和漏极的一方连接,而与数据线 31 连接。

[0214] 另外,在阈值补偿电容 530 为电压变换电路的情况下,阈值补偿晶体管 510 的源极和漏极的一方可以不与驱动晶体管 220 的第一端子即源极和漏极的一方连接,而与开关晶体管 230 与电压变换电路的连接点连接。

[0215] 另外,在阈值补偿电容 530 为电压变换电路的情况下,检查晶体管 240 的源极和漏极的一方可以不与数据线 31 连接,而与开关晶体管 230 与电压变换电路的连接点连接。

[0216] 另外,在阈值补偿电容 530 为电压变换电路的情况下,检查晶体管 240 的源极和漏极的一方可以不与数据线 31 连接,而与开关晶体管 230 与电压变换电路的连接点连接,并且,阈值补偿晶体管 510 的源极和漏极的一方可以不与驱动晶体管 220 的第一端子即源极和漏极的一方连接,而与数据线 31 连接。

[0217] 另外,在阈值补偿电容 530 为电压变换电路的情况下,检查晶体管 240 的源极和漏极的一方可以不与数据线 31 连接,而与开关晶体管 230 与电压变换电路的连接点连接,并且,阈值补偿晶体管 510 的源极和漏极的一方可以不与驱动晶体管 220 的第一端子即源极和漏极的一方连接,而与开关晶体管 230 与电压变换电路的连接点连接。

[0218] 另外,在阈值补偿电容 530 为电压变换电路的情况下,检查晶体管 240 的源极和漏极的另一方可以不与驱动晶体管 220 的第一端子即源极和漏极的一方连接,而与驱动晶体管 220 的栅极连接。

[0219] 然而,在实施方式 1 及 2 中,对检测各像素部中的驱动晶体管及有机电致发光元件的任一方的特性的工作进行了说明,但通过在实施方式 1 及 2 示出的电路结构及工作,也可以对各像素部具有的驱动晶体管及有机电致发光元件双方的特性进行检测。具体而言,驱动晶体管及有机电致发光元件双方的特性检测能通过在实施方式 1 中检测第一检查电流流动时的驱动晶体管 120 的栅极电压、和第二电流流动时的有机电致发光元件 110 的阳极电压来实现。以下,对检测各像素部中的驱动晶体管及有机电致发光元件双方的特性的效果进行说明。

[0220] 在有机电致发光元件与驱动晶体管的源极端子连接的像素电路结构的情况下,发光辉度不仅容易受到由驱动晶体管的劣化引起的的影响,也容易受到由有机电致发光元件的劣化引起的的影响。以下,对其理由进行说明。

[0221] 通过驱动晶体管中的相对于源极端子的栅极电压,决定在有机电致发光元件中流动的电流。当在其源极端子不连接固定电压的电源线而连接有机电致发光元件时,则由于有机电致发光元件的特性而源极电压发生变动。有机电致发光元件由于历时劣化,相同的电流流动时的电压会增加。也就是说,具有高电阻化的倾向。因此,例如实施方式 1 所记载的像素部 100 中,由于有机电致发光元件的高电阻化,驱动晶体管 120 的源极电压上升。因而,即使将相同的数据电压施加到驱动晶体管 120 的栅极端子,流动的电流也会减少。

[0222] 因而,即使仅对驱动晶体管的劣化进行检测、求得了用于使所期望的电流流动的栅极电压,因为不知道源极电压由于有机电致发光元件的劣化而如何变化,所以也无法导出用于使所期望的电流流动的适当的修正数据电压。

[0223] 在此,当也同时检测有机电致发光元件的特性时,则由于知道反映了有机电致发光元件的特性的源极电压,所以能够导出适当的修正数据电压。

[0224] 因而,在有机电致发光元件及驱动晶体管双方发生历时劣化的情况下,通过对该双方的特性进行检测,能够更适当地控制用于得到所期望的辉度的数据电压。

[0225] 另外,在此仅对劣化进行了叙述,但在出厂前等的初始阶段中,由于同样的理由,对有机电致发光元件与驱动晶体管双方的特性进行检测也是有效的。由此,能够在产品出厂前掌握仅以驱动晶体管的特性检测而无法导出的适当的数据电压。

[0226] 根据本发明,如像素部 100 那样,仅通过在基本像素电路增加一个检查晶体管 140,就能够进行驱动晶体管及有机电致发光元件双方的特性检测,能够导出上述的高精度的修正数据电压。

[0227] (实施方式 3)

[0228] 本实施方式中的电子装置具备具有形成发光元件之前的多个像素部的有源矩阵型的面板基板,像素部具备:输出与从所选择的数据线供给来的信号电压对应的信号电流的第一晶体管;使信号电压向第一晶体管的供给导通或断开的第二开关元件;和第二开关元件,所述第二开关元件连接为使所选择的数据线与第一晶体管的第二端子为短路状态成为可能。另外,电子装置还具备使检查电流在第一晶体管中流动的检查电流产生电路、和在所选择的数据线对通过该检查电流而产生的电压进行测定的电压检测电路。由此,因为能够对配置于各像素的驱动晶体管的特性进行高精度测定,所以能够对形成了发光元件之后的发光面板中的由驱动晶体管特性的不均匀引起的辉度不均进行修正。

[0229] 图 19 是表示本发明的实施方式 3 涉及的电子装置的电结构的框图。该图中的电子装置 2 具备扫描线驱动电路 20、检查电流产生电路 40、电压检测电路 50、多路复用器 60、控制电路 70、存储器 80、和像素阵列部 90。

[0230] 图 19 示出的电子装置为具有图 1 示出的发光面板的显示装置的形成过程中的途中阶段的装置。该图示出的实施方式 3 涉及的电子装置与图 1 示出的实施方式 1 涉及的显示装置相比较,作为结构不同点为:代替显示部而配置像素阵列部 90,未配置数据线驱动电路 30。

[0231] 像素阵列部具备多个像素部。

[0232] 图 20 是表示像素阵列部所具有的一个像素部的电路结构及其与外围电路的连接图。该图中的像素部 600 具备驱动晶体管 120、开关晶体管 130、检查晶体管 140、保持电容 150、电源线 125、扫描线 21、控制线 22、和数据线 31。另外,外围电路具备扫描线驱动电路 20、检查电流产生电路 40、电压检测电路 50、和多路复用器 60。

[0233] 图 20 示出的像素部 600 与图 2 示出的像素部 100 相比较,作为电路结构不同点仅在于配置有机电致发光元件 110 这一点。像素部 600 为形成有机电致发光元件 110 之前的过程的像素部,通过在像素部 600 形成有机电致发光元件 100,生成像素部 100。关于图 19 及图 20 所示出的构成要素,省略与图 1 及图 2 所示出的构成要素相同的构成要素的说明,以下,仅对不同点进行说明。

[0234] 检查电流产生电路 40 与数据线 31 连接,输出用于对驱动晶体管 120 的特性进行检测的检查电流 47。

[0235] 电压检测电路 50 经由多路复用器 60 与数据线 31 连接,在检查电流产生电路 40 输出检查电流 47 的期间,对数据线 31 的电压进行检测。

[0236] 控制电路 70 进行扫描线驱动电路 20、检查电流产生电路 40、多路复用器 60、电压检测电路 50、存储器 80 的控制,由电压检测电路 50 检测到的电压值被变换为数字值,将通过运算得到的特性参数写入到存储器 80。

[0237] 接下来,对像素部 600 的电路结构进行说明。

[0238] 驱动晶体管 120 的栅极经由开关晶体管 130 与数据线 31 连接,之后作为第一端子的源极和漏极的一方与之后形成的有机电致发光元件的阳极连接,作为第二端子的源极和

漏极的另一方与电源线 125 连接。

[0239] 检查晶体管 140 的栅极与控制线 22 连接,之后源极与之后形成的有机电致发光元件的阳极连接,漏极与数据线 31 连接。

[0240] 接下来,对本发明的实施方式 3 涉及的电子装置的驱动方法进行说明。通过本驱动方法,能够进行形成发光元件之前的驱动晶体管 120 的特性的检测。

[0241] 在本驱动方法中,也能够通过图 3 所记载的工作流程图、及记载于图 4 的表示检查电流的供给定时的时间图来进行说明。

[0242] 最初,将检查电流产生电路 40 与数据线 31 的连接设定为导通状态 (S10)。

[0243] 接下来,在图 4 的 t1,使扫描线 21 及控制线 22 的电压电平为高,分别使开关晶体管 130 及检查晶体管 140 导通 (S11)。

[0244] 接下来,在图 4 的 t2,使检查电流 47 从检查电流产生电路 40 向图 20 中的箭头方向流动 (S12)。

[0245] 在步骤 S12 中,检查电流 47 经由数据线 31、检查晶体管 140、及驱动晶体管 120 而流进电源线 125。此时,数据线 31 的电压变得与在驱动晶体管 120 中检查电流 47 流动时的驱动晶体管 120 的栅极电压大致相等。

[0246] 接下来,在图 4 的 t2 ~ t3 的期间,供给检查电流 47,在电压检测电路 50 对出现于数据线 31 的电压进行检测 (S13)。由此,能够获知相对于检查电流 47 的大小的、驱动晶体管 120 的栅极电压。

[0247] 接下来,将由电压检测电路 50 检测到的电压值变换为数字值而将算出的特性参数存储到存储器 80 (S14)。关于此时的特性参数的计算方法,与实施方式 1 同样,通过式 2 ~ 式 4 来计算。

[0248] 最后,在图 4 的 t3,停止检查电流 47 的供给 (S15)。

[0249] 然而,步骤 S15 不需要在步骤 S14 之后,既可以与步骤 S14 并行地执行,或者也可以在步骤 S13 之后且步骤 S14 之前执行。

[0250] 通过上述的一系列的工作步骤,测定数据线的电压,评价其检测结果,由此不仅能发现像素部的像素缺陷,而且也能够取得关于驱动晶体管的偏差的信息。所取得的特性参数被保存于存储器,用于修正发光元件形成后的发光面板的通常工作时的数据电压,由此能改善由驱动晶体管的特性偏差引起的辉度不匀。

[0251] 然而,虽然在图 20 中,电压检测电路 50 与检查电流产生电路 40 隔着像素部与数据线 31 的两侧连接,但是电压检测电路 50 与检查电流产生电路 40 也可以相对于像素部而与数据线 31 的相同侧连接。

[0252] 另外,检查电流产生电路 40 可以具有与数据线 31 的条数相同数量的电流产生源。

[0253] 另外,检查电流产生电路 40 可以具有进行数据线 31 的切换的多路复用器和比数据线 31 的条数少的电流产生源。

[0254] 另外,在具有进行数据线 31 的切换的多路复用器和比数据线 31 少的电流产生源的情况下,该多路复用器可以形成在面板用基板上。

[0255] 另外,电压检测电路 50 可以具有与数据线 31 的条数相同数量的电压检测器。

[0256] 另外,电压检测电路 50 可以具有进行数据线 31 的切换的多路复用器和比数据线 31 的条数少的电压检测器。

[0257] 另外,在具有进行数据线 31 的切换的多路复用器和比数据线 31 少的电压检测器的情况下,该多路复用器可以形成在面板用基板上。

[0258] 如上所述,本发明涉及的显示装置相对于包括驱动晶体管、开关晶体管以及发光元件的以往的像素部、及对该像素部给予数据电压的数据线,具备第一电路通路形成单元、第二电路通路形成单元和电压检测单元,由此能够独立地取得与驱动晶体管、发光元件的偏差有关的特性信息,其中,所述第一电路通路形成单元形成电路通路,以使从数据线输入的第一检查电流在驱动晶体管的源极-漏极间流动、或使从所述数据线输入的第二检查电流在发光元件中流动;所述第二电路通路形成单元形成电路通路,以使在数据线产生与通过第一检查电流而产生的驱动晶体管的栅极电压对应的电压、或通过第二检查电流而产生的发光元件的阳极和阴极的一方电压;所述电压检测单元通过第二电路通路形成单元在数据线对与通过第一检查电流而产生的驱动晶体管的栅极电压对应的电压、或通过第二检查电流而产生的发光元件的阳极和阴极的一方电压进行检测。另外,因为检查电流在驱动晶体管、发光元件中流动,可以测定此时的数据线的电压,所以相比于输入电压而对微弱电流进行检测的现有的测定方法类型,能够实现高精度的测定。进一步,通过将取得的特性信息用于通常工作时的数据电压的修正,能够改善由驱动晶体管和/或发光元件的特性偏差引起的辉度不均。

[0259] 另外,本发明涉及的电子装置相对于包括驱动晶体管与开关晶体管的、形成发光元件之前的像素部及对该像素部给予数据电压的数据线,具备第一电路通路形成单元、第二电路通路形成单元、和电压检测单元,由此能够独立地取得与驱动晶体管的偏差有关的特性信息,其中,所述第一电路通路形成单元形成电路通路,以使从数据线输入的检查电流在驱动晶体管的源极-漏极间流动;所述第二电路通路形成单元形成电路通路,以使在数据线产生与通过第一检查电流而产生的驱动晶体管的栅极电压对应的电压;所述电压检测单元通过第二电路通路形成单元在数据线对与通过检查电流而产生的驱动晶体管的栅极电压对应的电压进行检测。另外,检查电流在驱动晶体管中流动,测定此时的数据线的电压,因此相比于输入电压而对微弱电流进行检测的现有的测定方法类型,能够实现高精度的测定。进一步,通过将所取得的特性信息用于通常工作时的数据电压的修正,能够改善由驱动晶体管的特性偏差引起的辉度不均。

[0260] 然而,本发明涉及的电子装置并不限于上述实施方式。组合实施方式 1~3 及其变形例中的任意的构成要素而实现的其它的实施方式、在不脱离本发明的主旨的范围内对实施方式 1~3 及其变形例实施本领域的技术人员想出的各种变形而得到的变形例、以及内置有本发明涉及的电子装置的各种设备也包括于本发明。

[0261] 例如,通过在图 13 示出的表示本发明的实施方式 1 的第二变形例的像素部 300,插入图 14 示出的表示本发明的实施方式 1 的第三变形例的像素部 400 所具备的开关晶体管 410,能够通过电致发光开关晶体管 310 及开关晶体管 410 的导通、截止对实施方式 1 的第二变形例中的像素部 300 的检查电流 41 通路进行控制。

[0262] 另外,例如,与图 19 示出的本发明的实施方式 3 所示的电子装置同样地应用如下的电子装置能够实现同样的效果,该电子装置具备从记载于实施方式 1 及其变形例以及实施方式 2 的各像素部的电路结构删除了有机电致发光元件 110 的电路结构、也即是具备具有形成有机电致发光元件 110 的前阶段的各像素部的面板用基板。

[0263] 另外,虽然在本发明涉及的实施方式中,以具有驱动晶体管、开关晶体管、检查晶体管、及电致发光开关晶体管的各功能的晶体管是具有栅极、源极以及漏极的 FET(Field Effect Transistor,场效应晶体管)为前提而进行了说明,但是也可以在这些晶体管应用具有基极、集电极以及发射极的双极型晶体管。在该情况下,也能达到本发明的目的,实现同样的效果。

[0264] 另外,例如,本发明涉及的显示装置也能内置于如图 21 所示的薄型平板电视机。通过本发明涉及的显示装置,能实现具备抑制了辉度不匀的显示器的薄型平板电视机。

[0265] 本发明尤其对内置显示装置的有机电致发光平板显示器是有用的,最适合用作显示器要求像质均匀性的显示装置及其驱动方法。

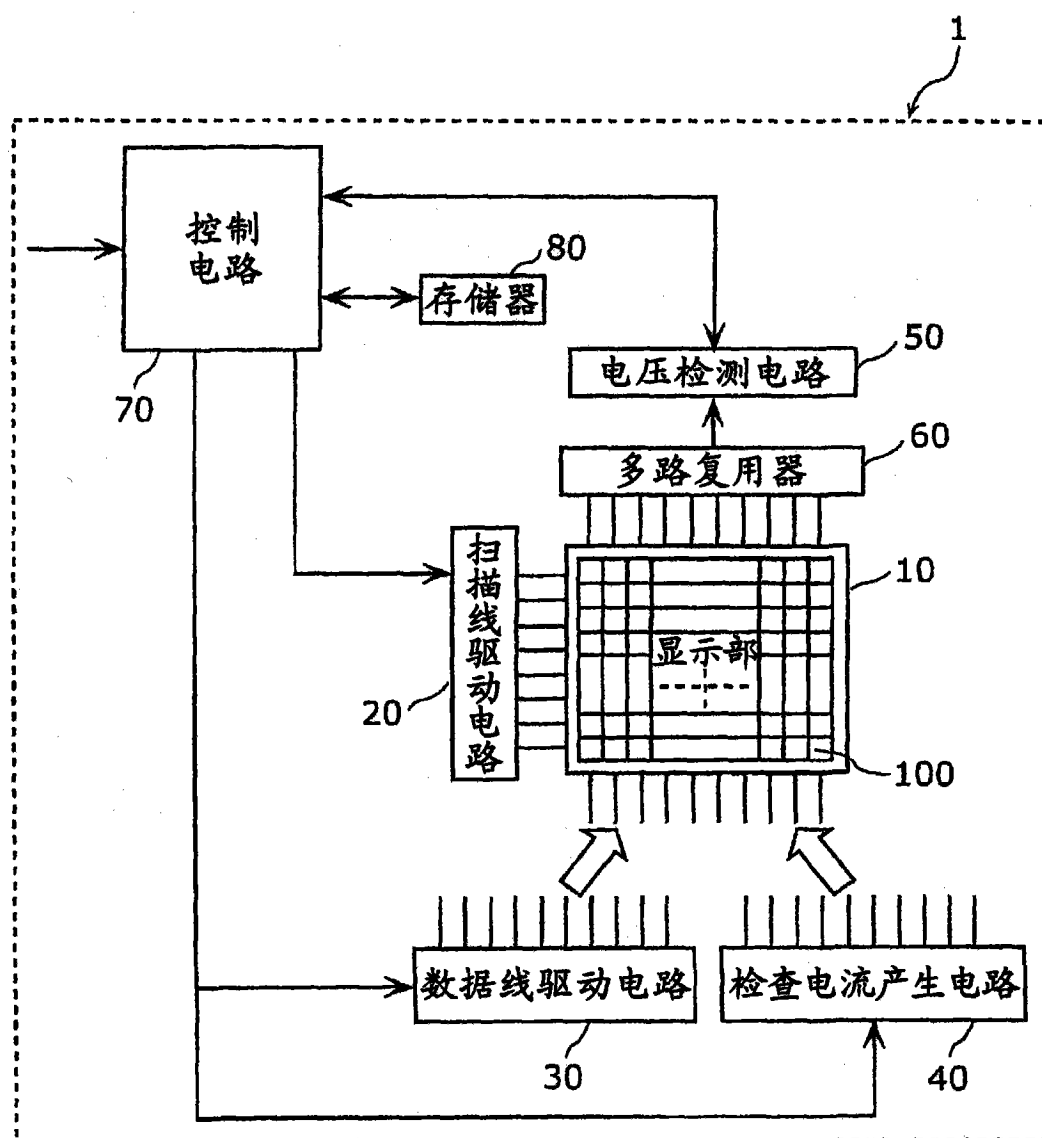


图 1

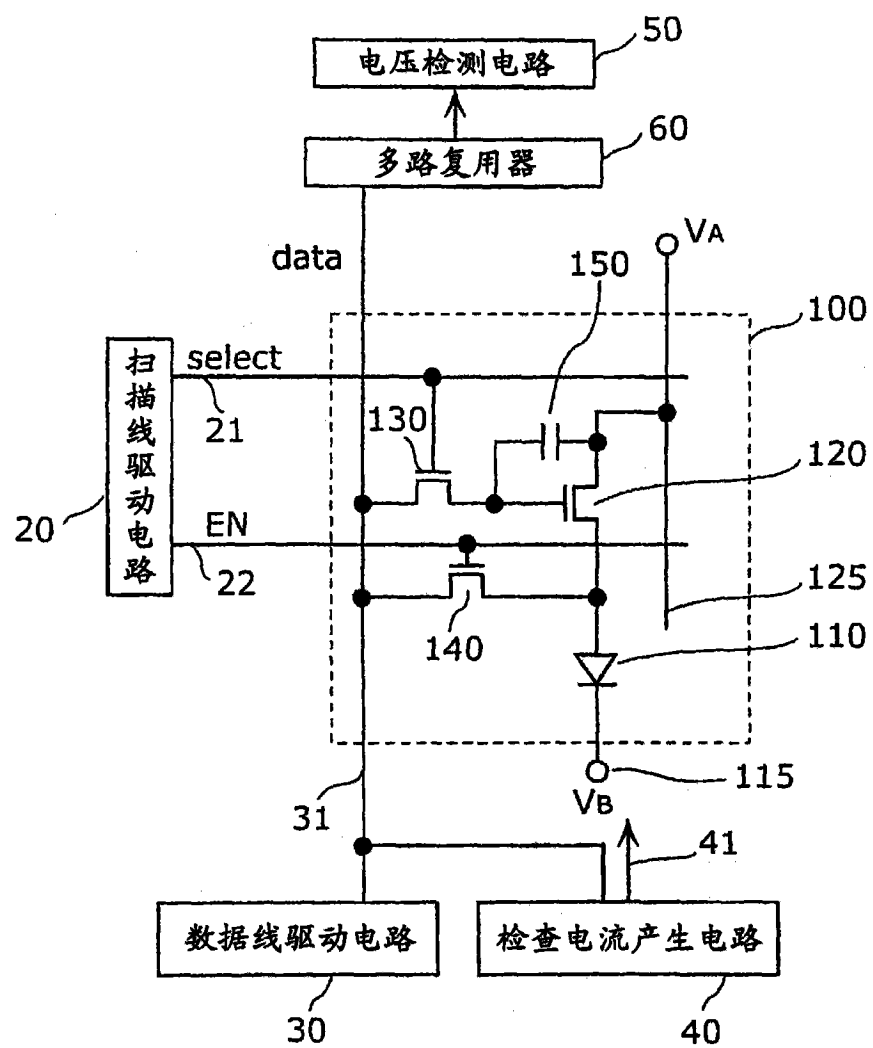


图 2

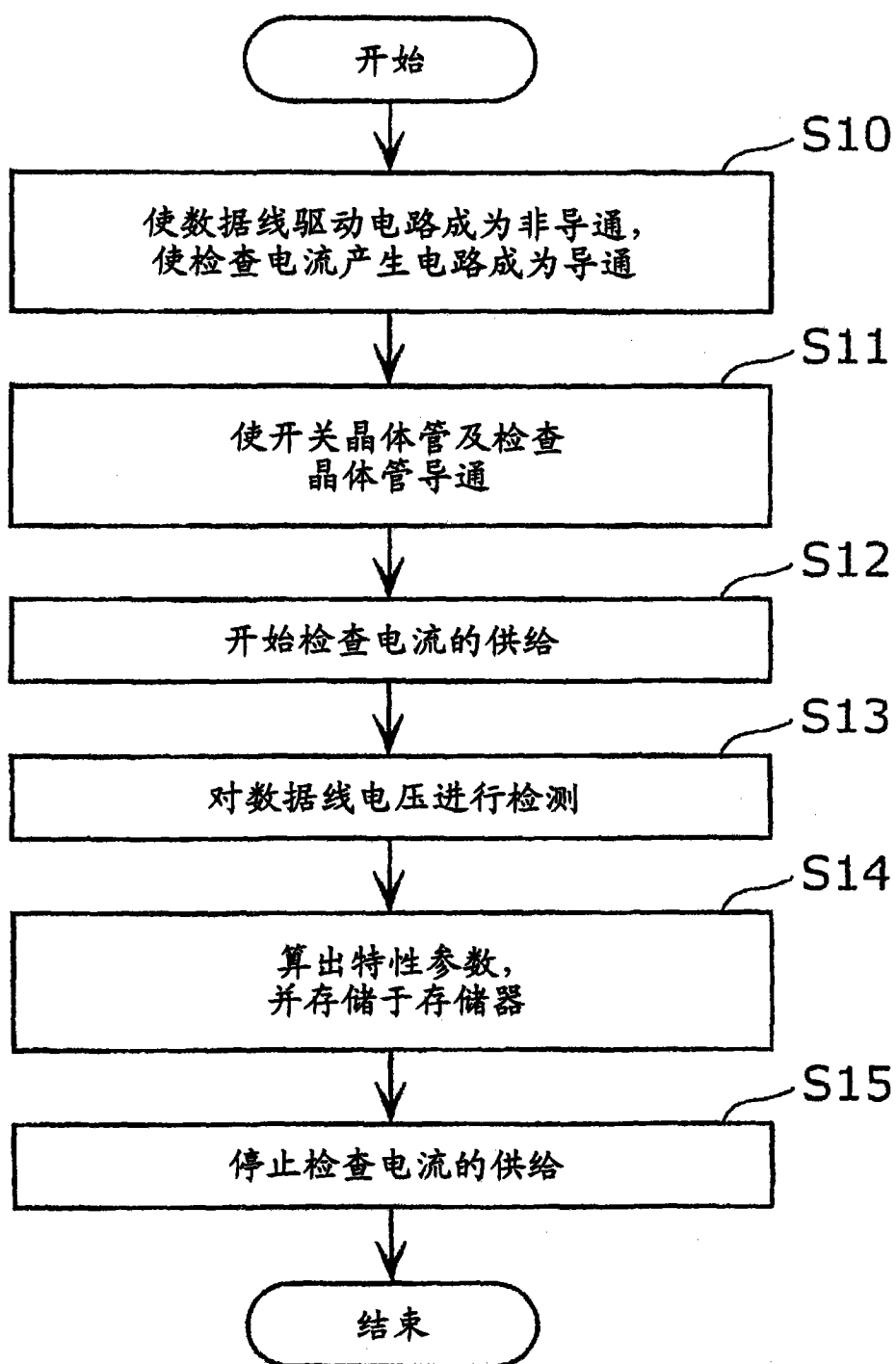


图 3

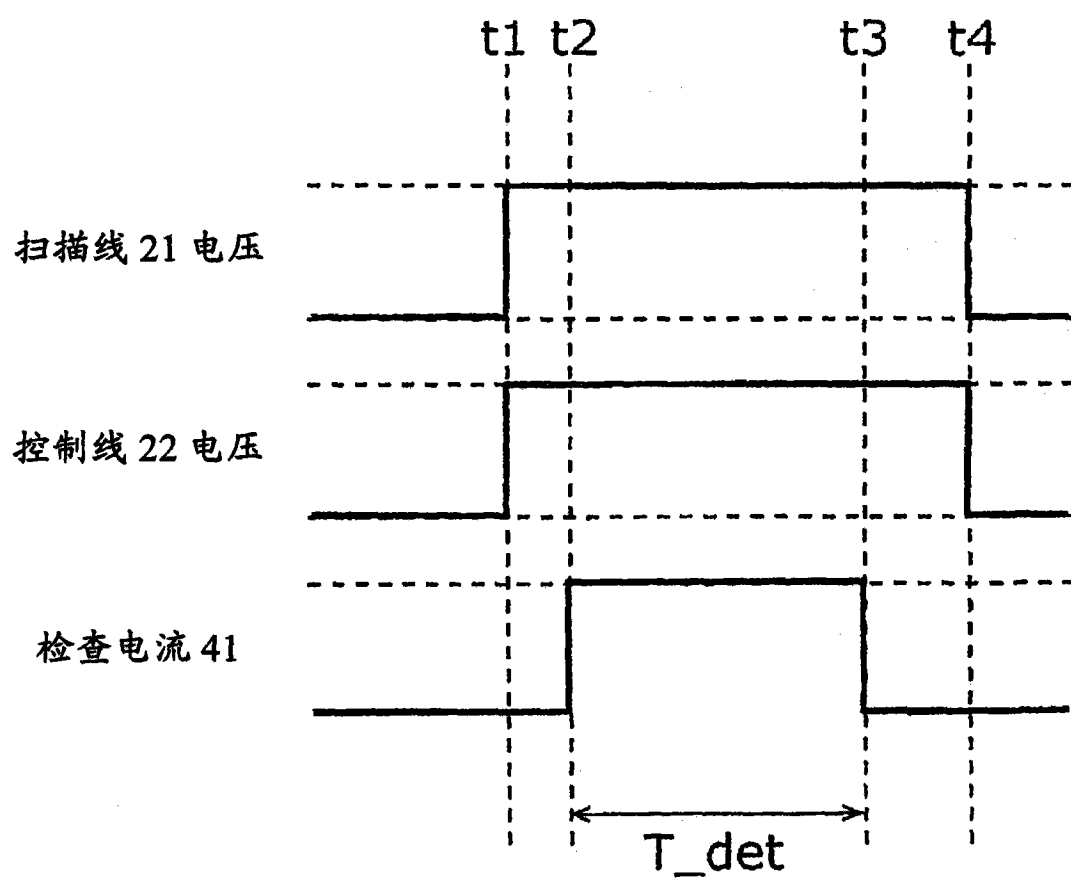


图 4

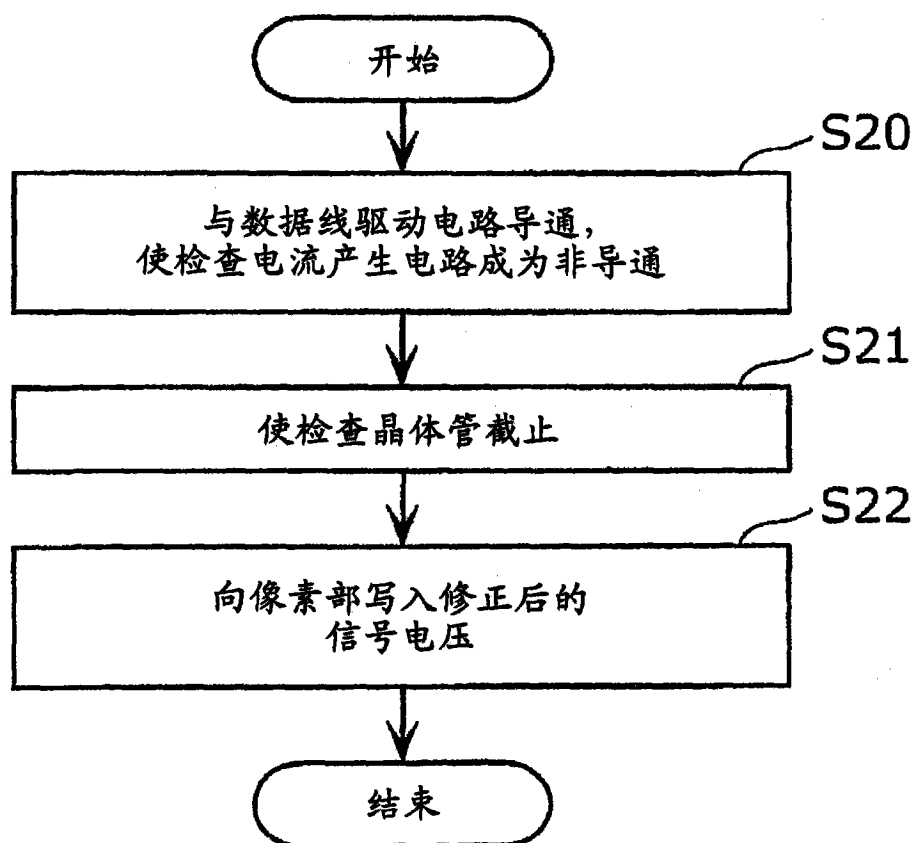


图 5

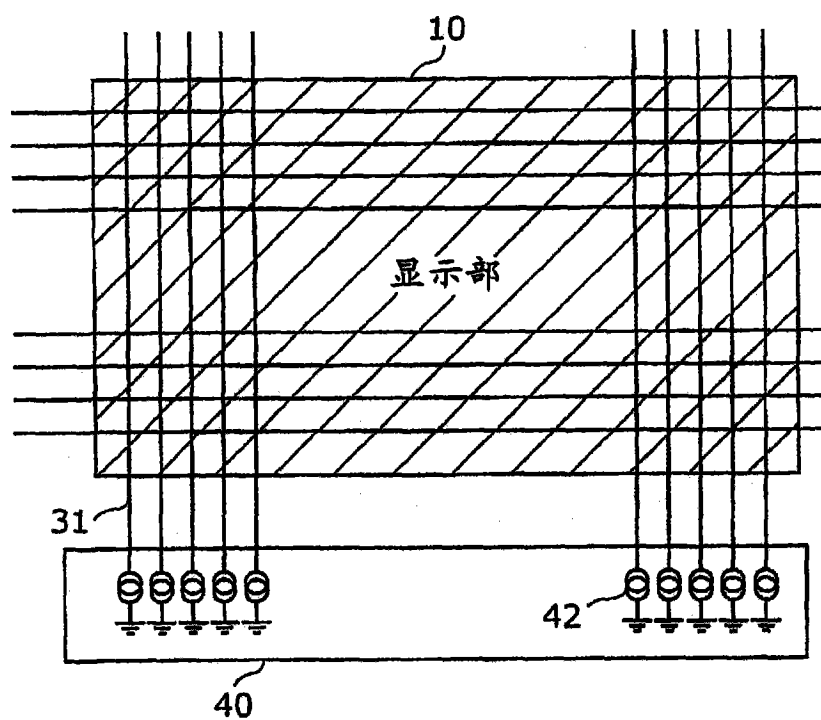


图 6

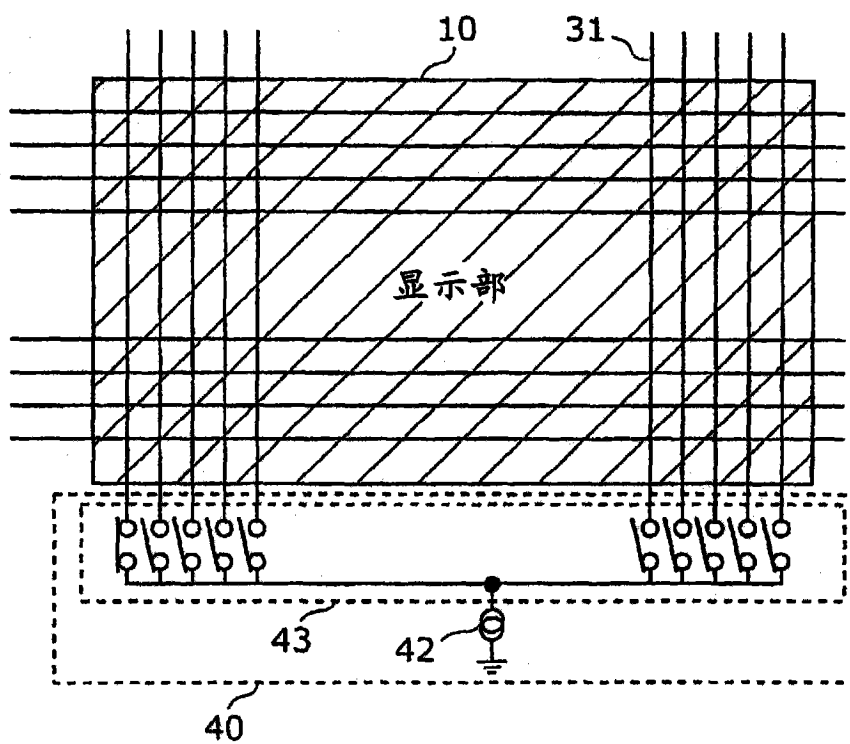


图 7

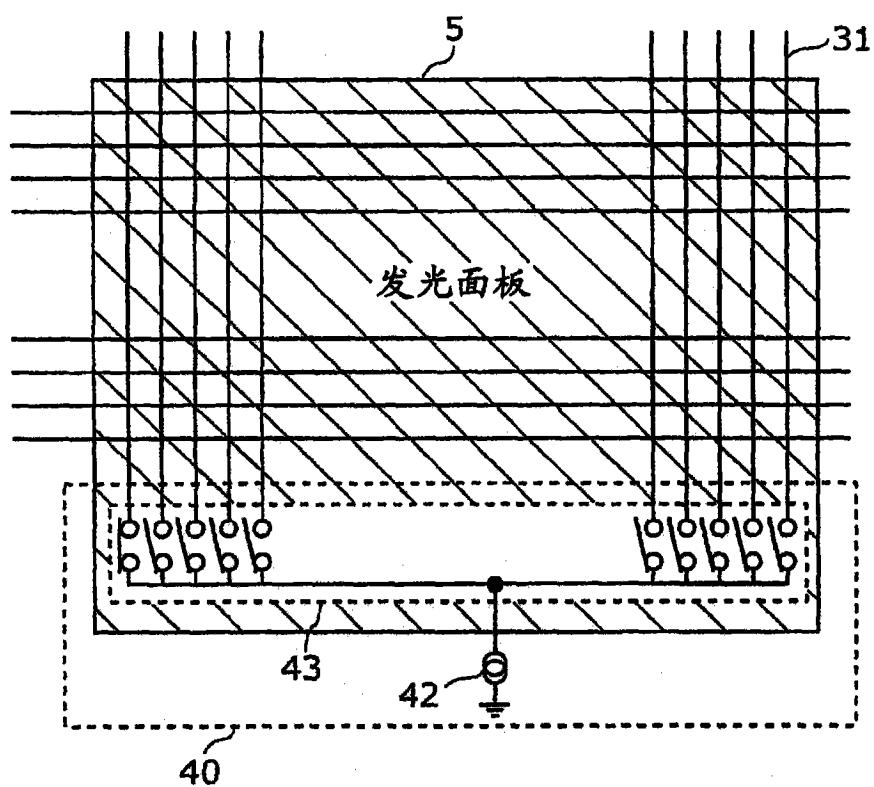


图 8

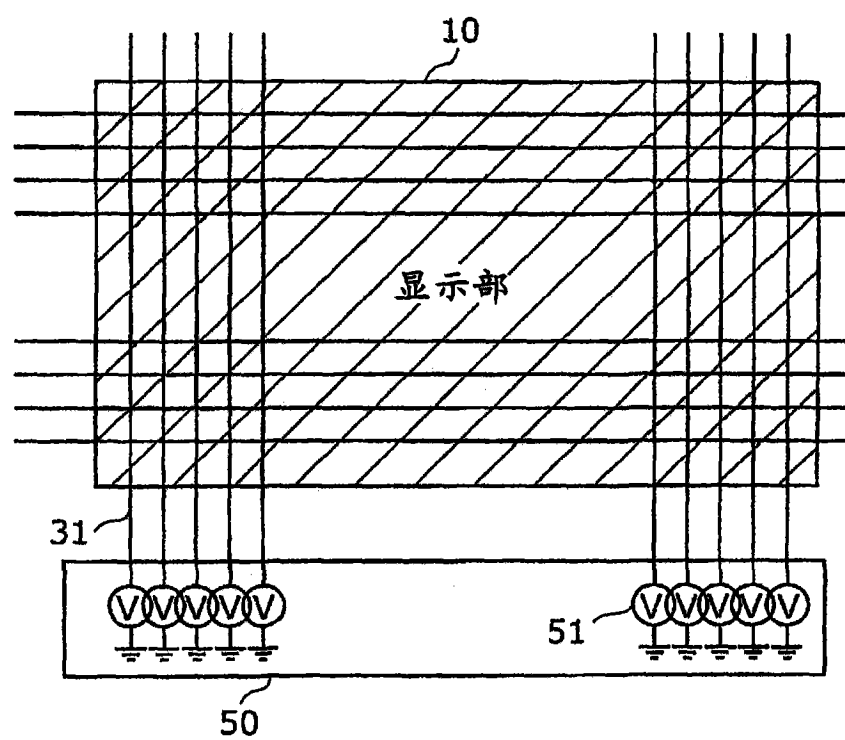


图 9

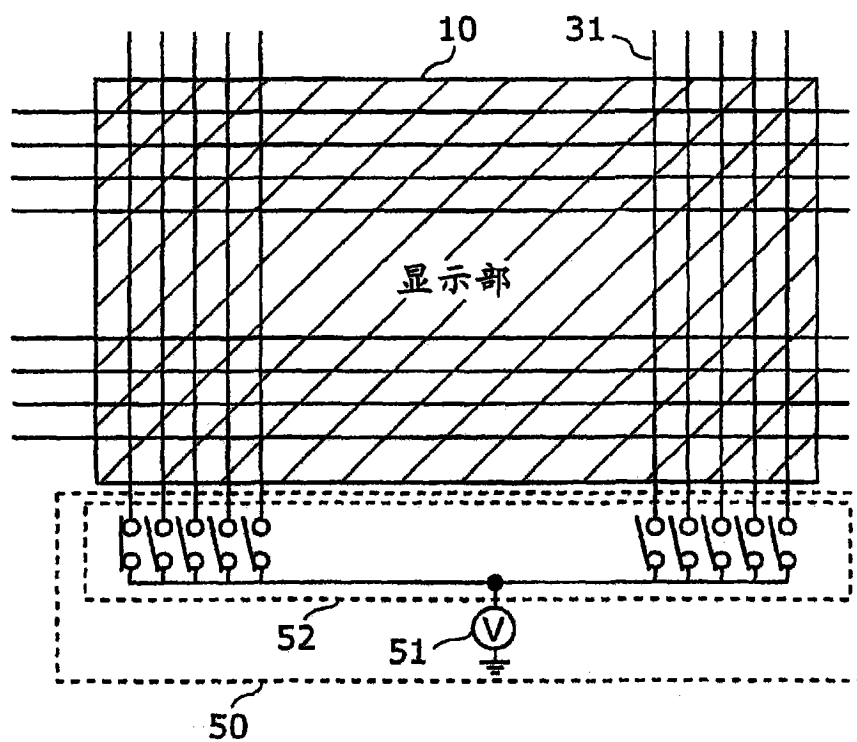


图 10

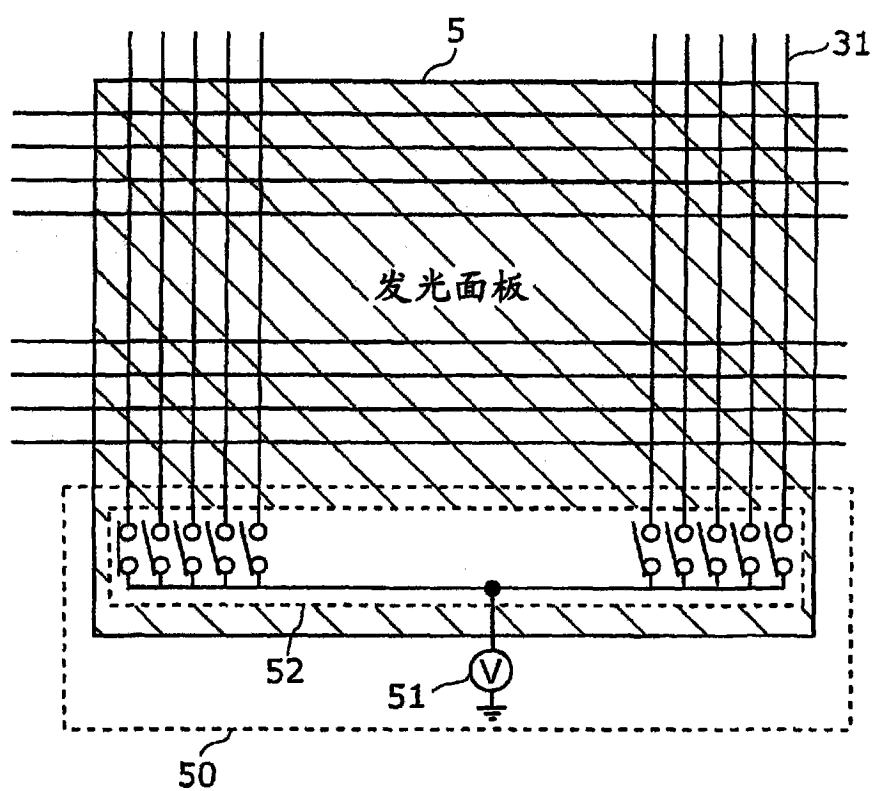


图 11

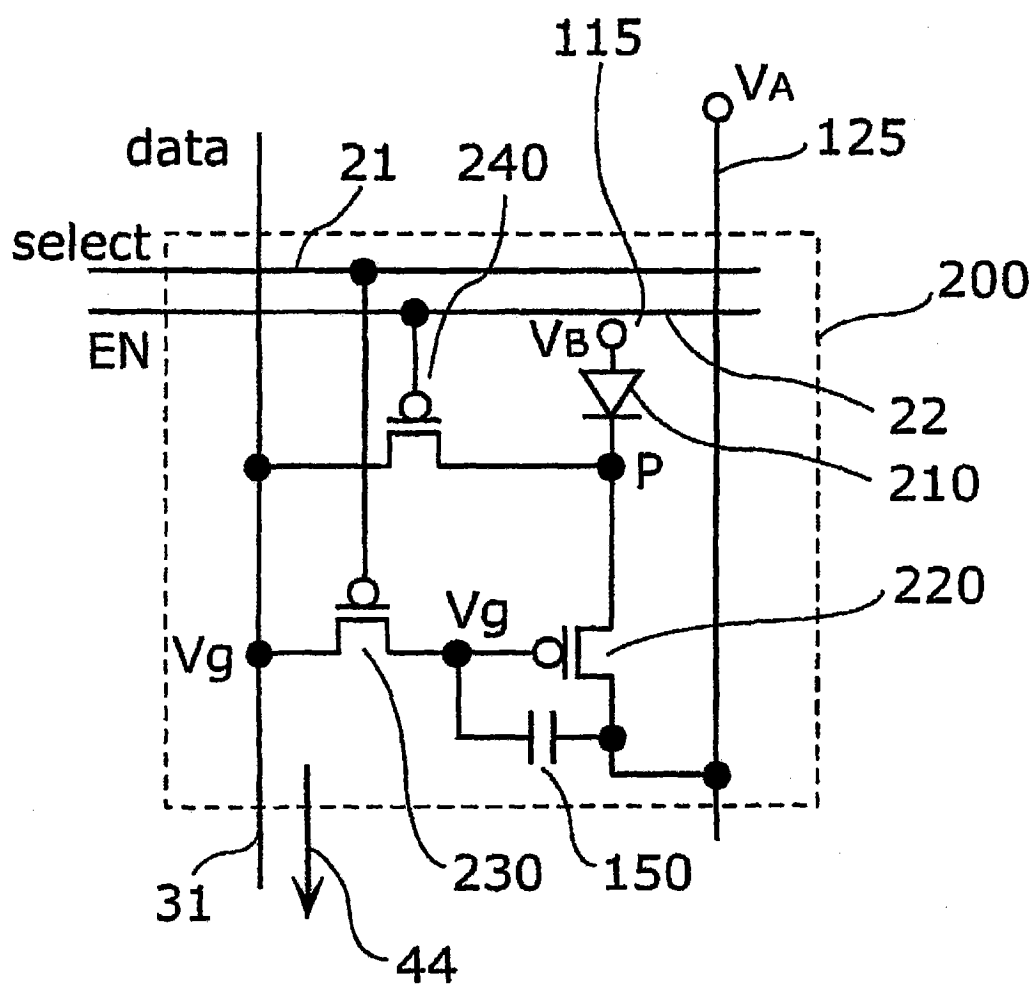


图 12

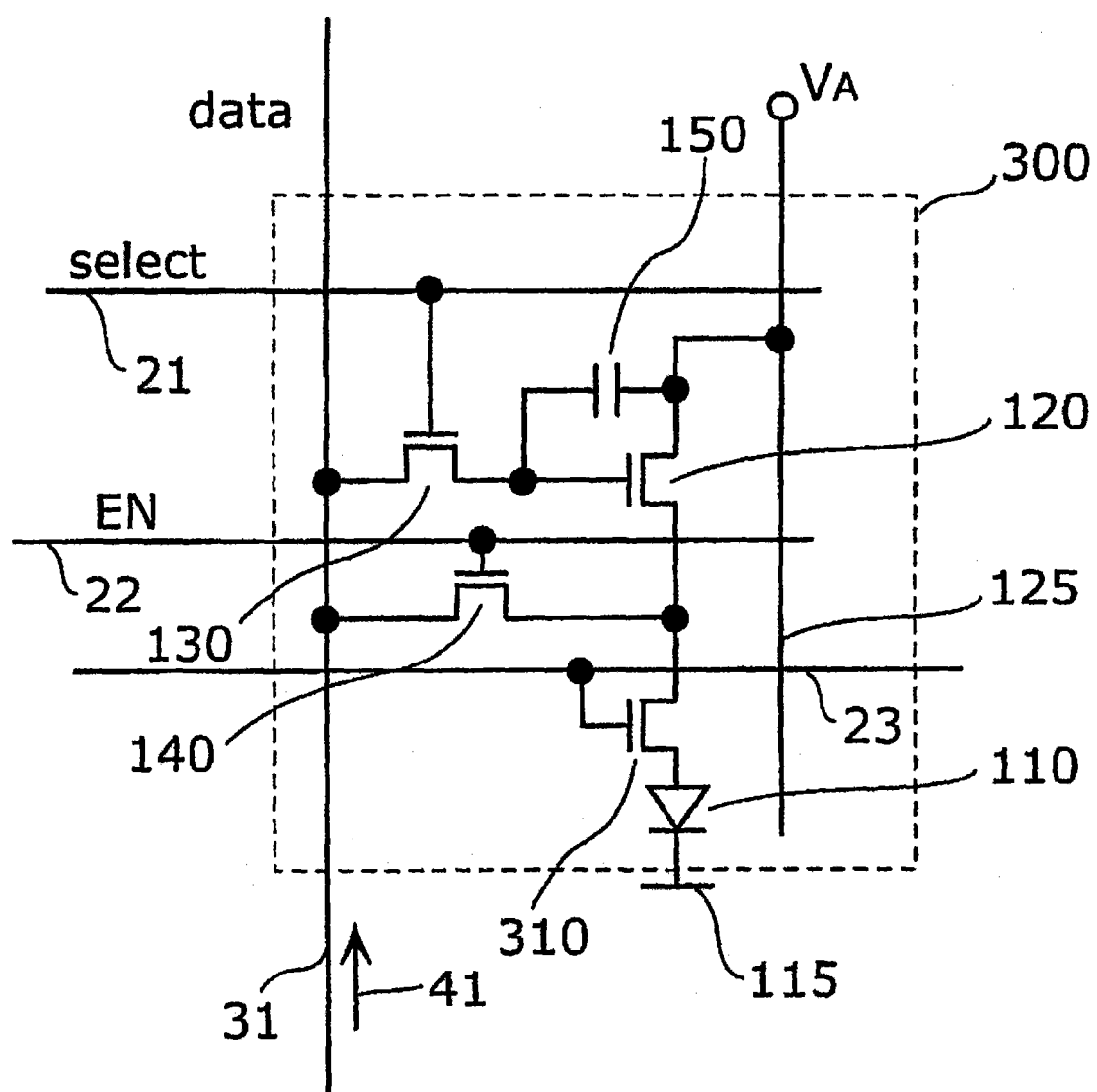


图 13

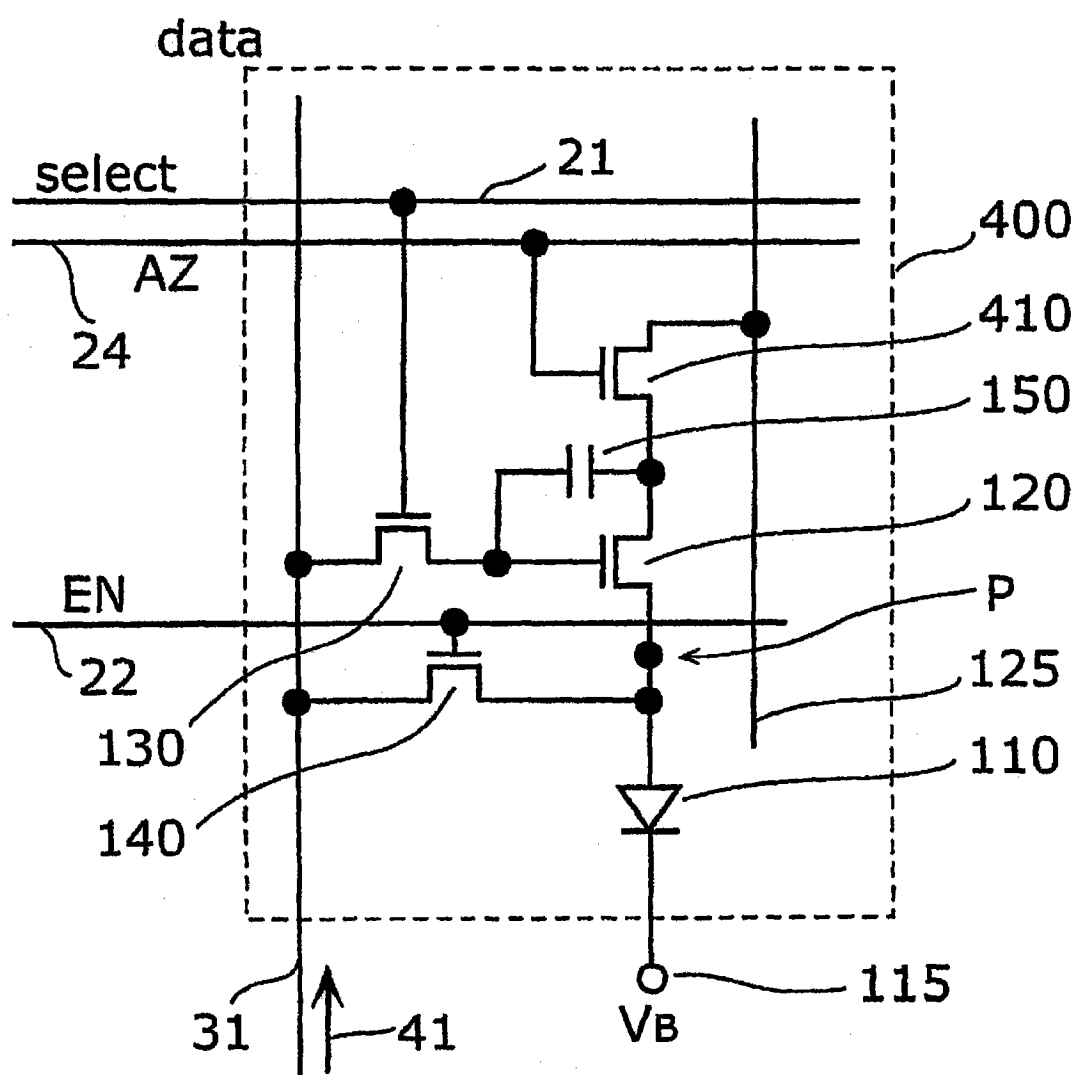


图 14

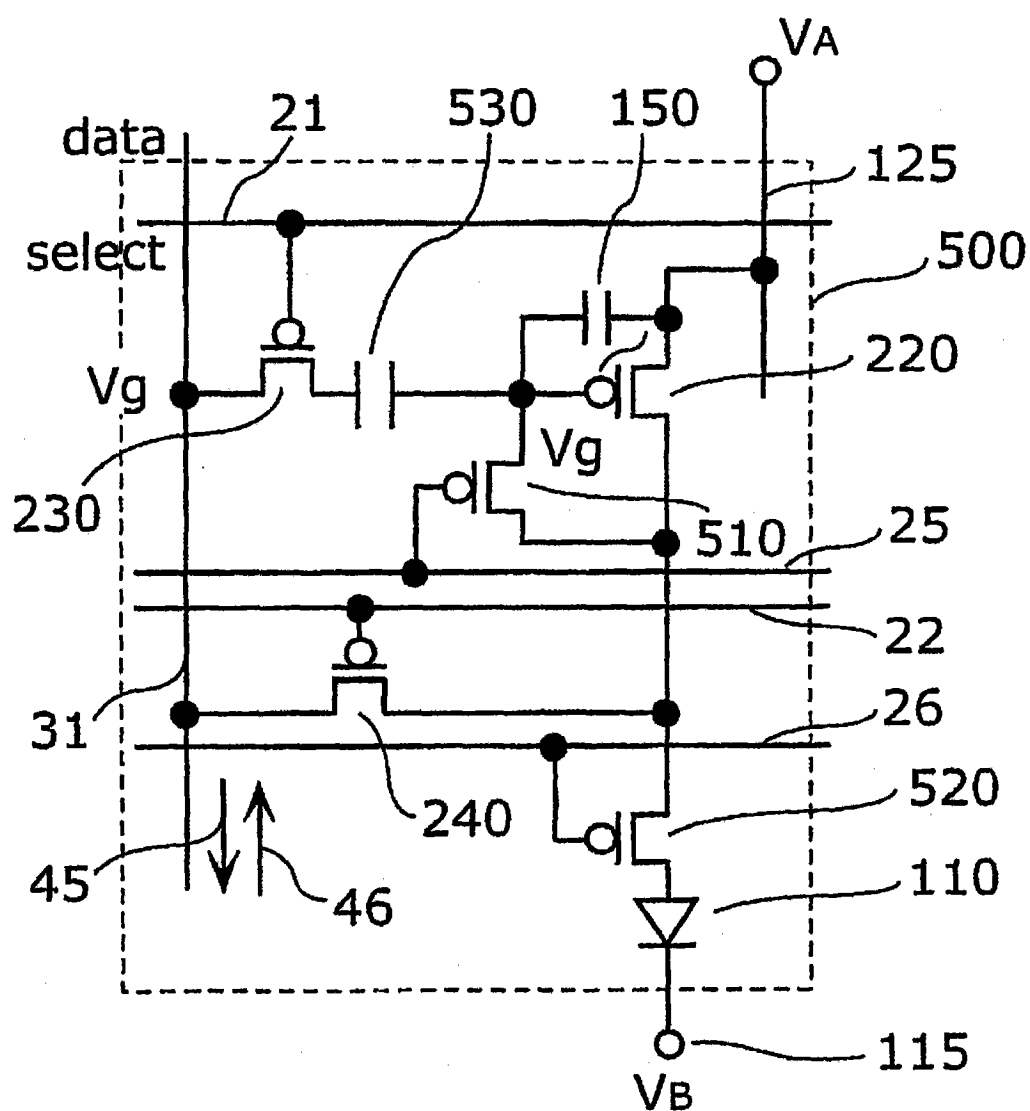


图 15

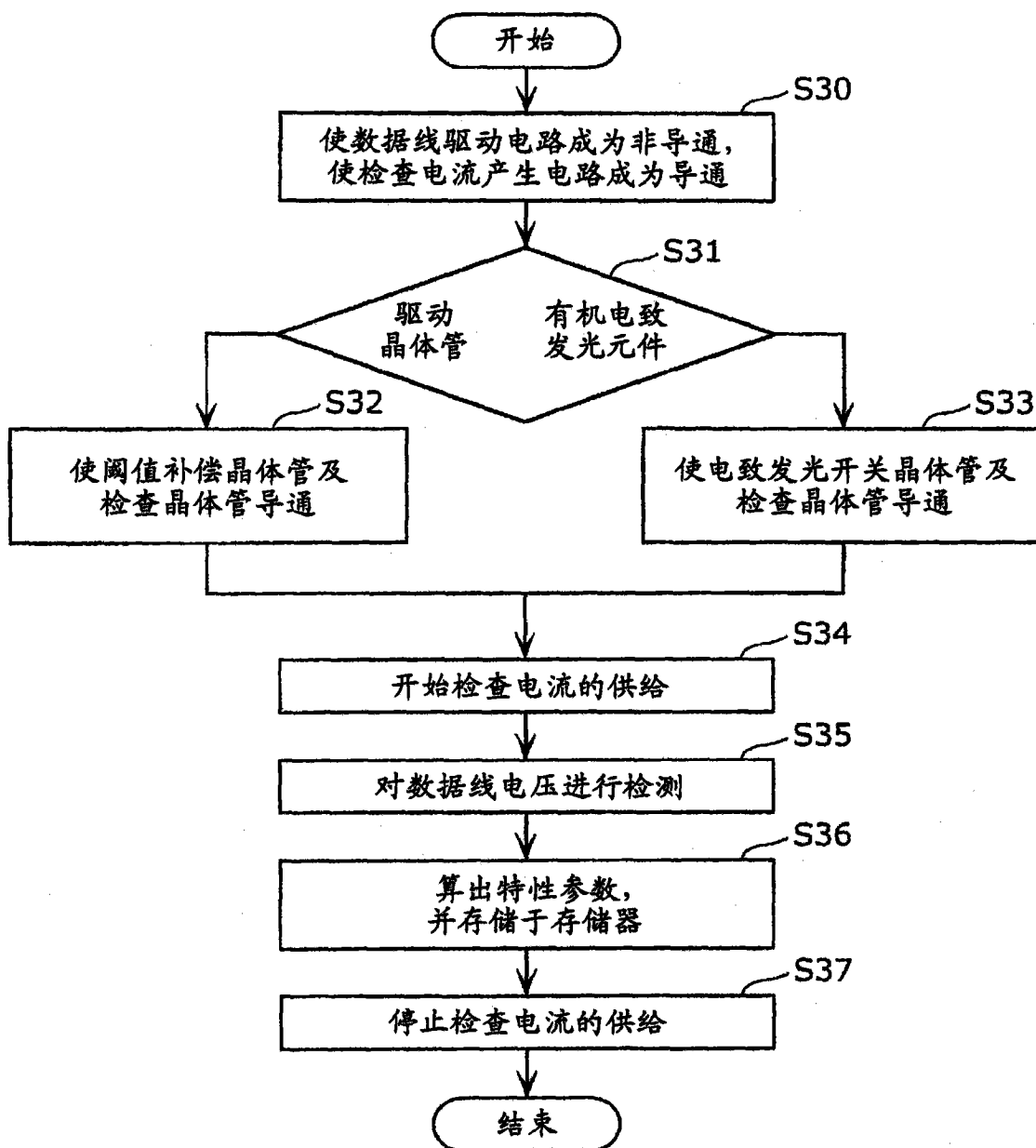


图 16

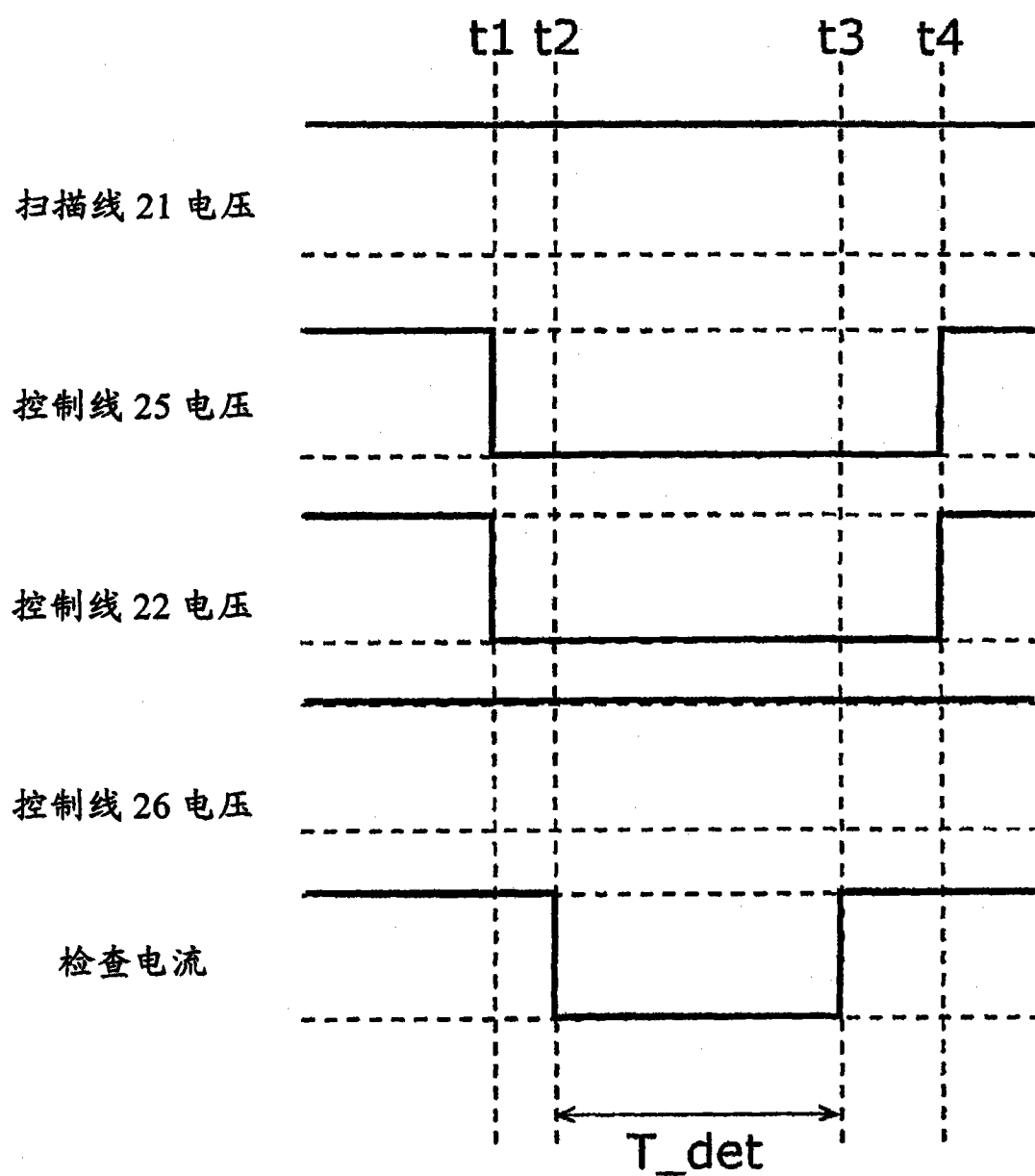


图 17

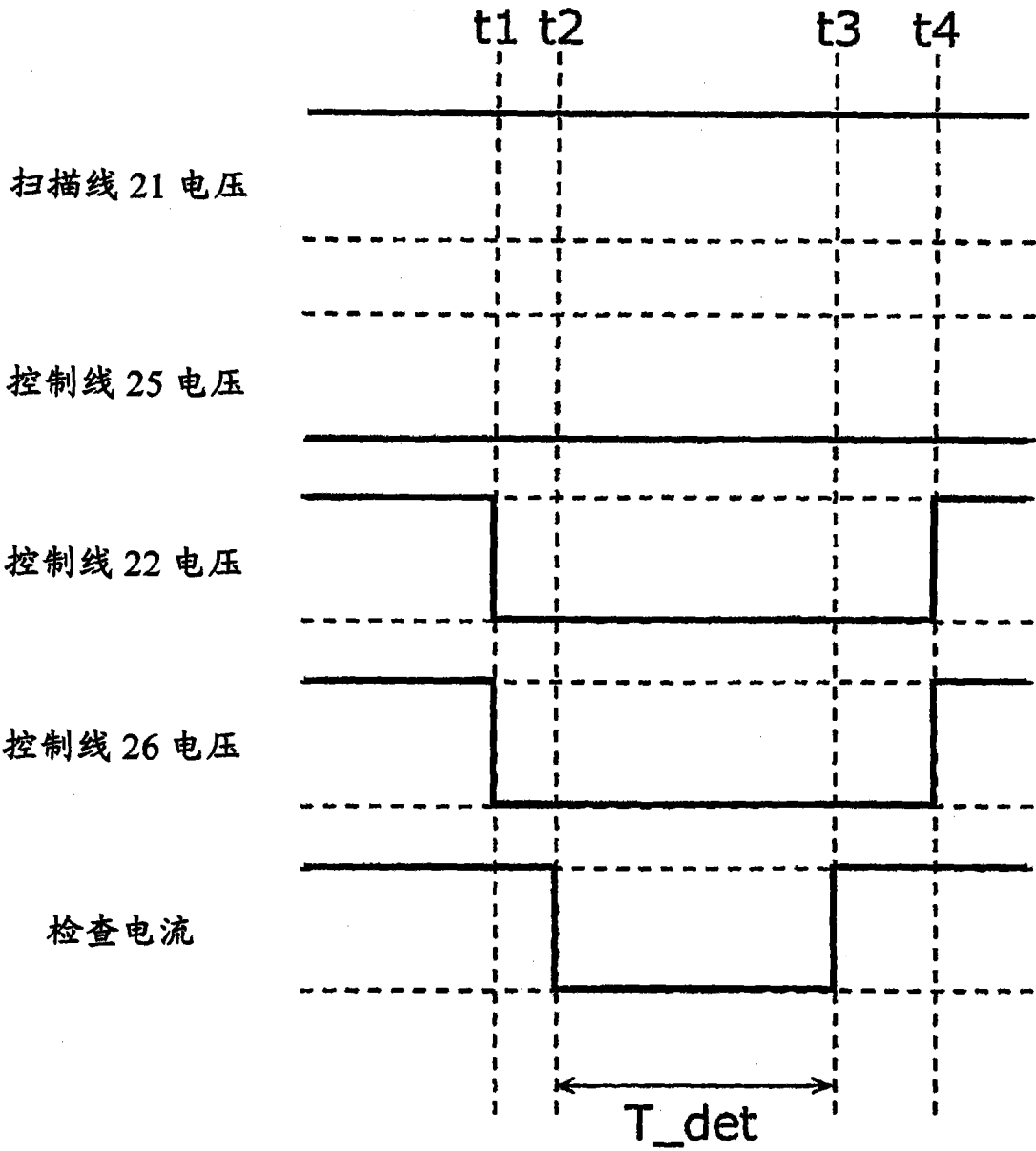


图 18

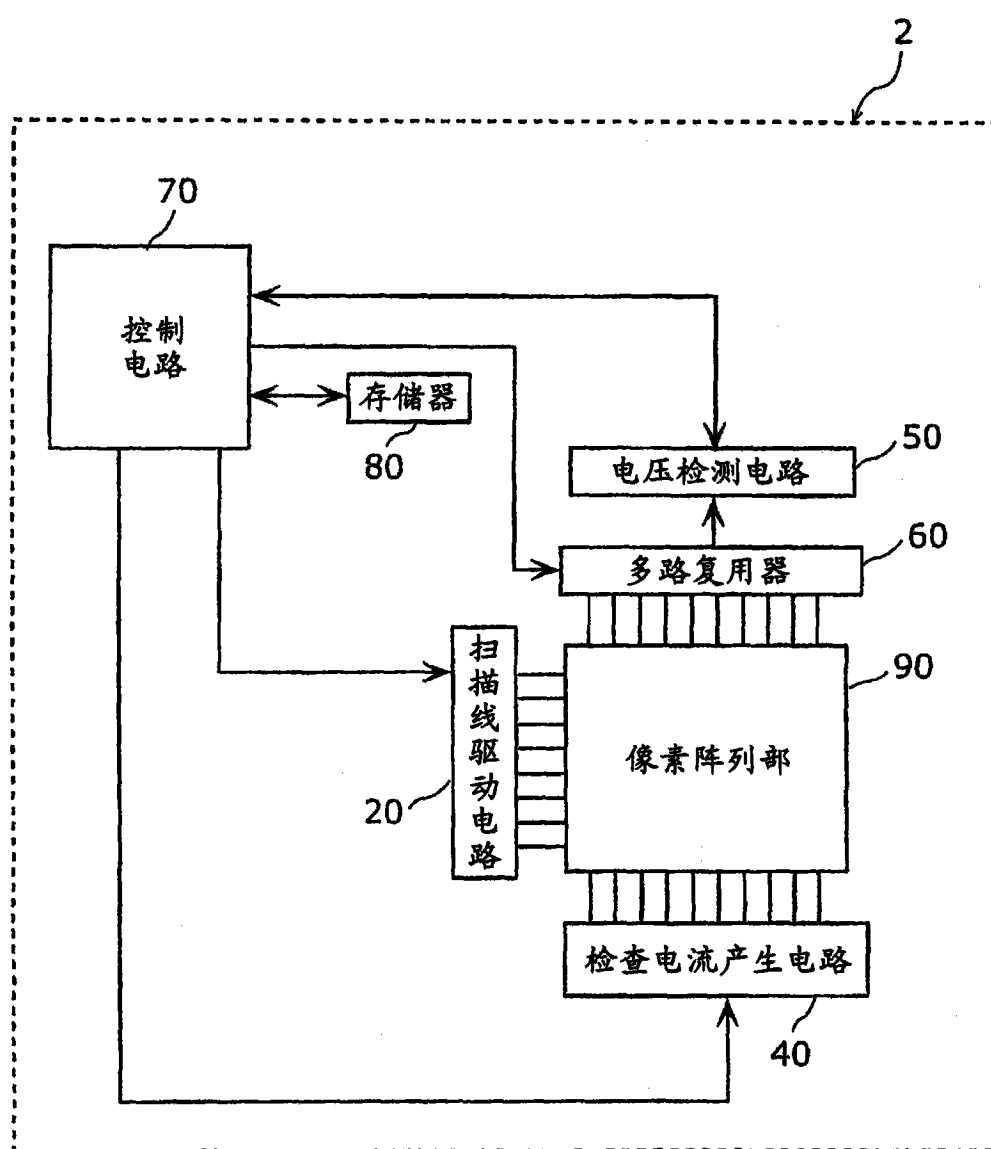


图 19

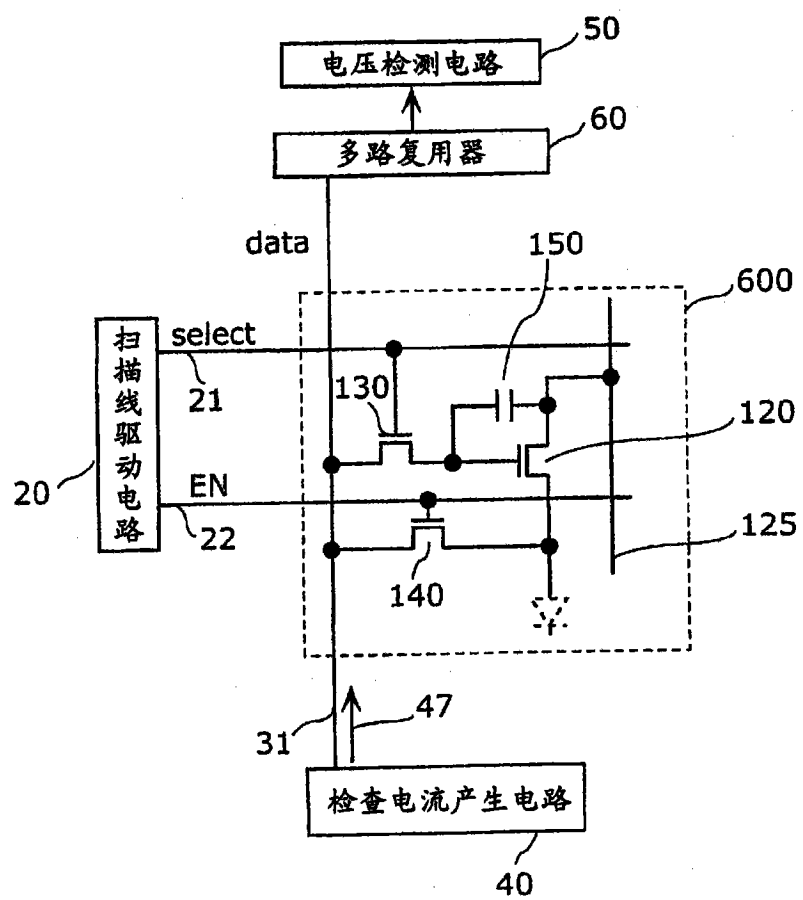


图 20

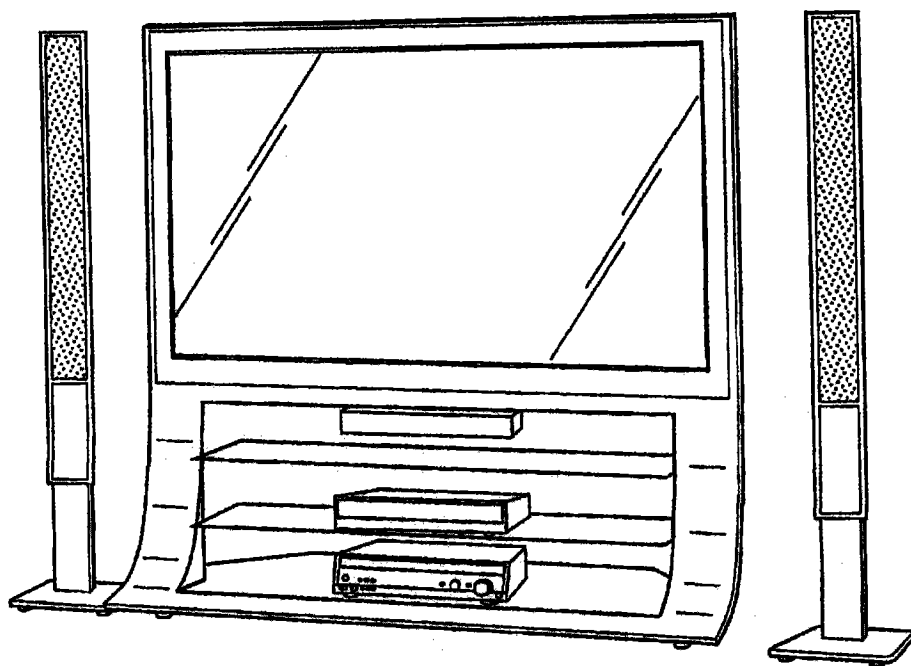


图 21

专利名称(译)	显示装置、电子装置及驱动方法		
公开(公告)号	CN101903933A	公开(公告)日	2010-12-01
申请号	CN200880121799.2	申请日	2008-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	小田原理惠 小野晋也		
发明人	小田原理惠 小野晋也		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0814 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G2310/0262 G09G3/3241 G09G2320/02 G09G3/3233 G09G2320/0223 G09G3/006 G09G2300/0852		
代理人(译)	段承恩 徐健		
优先权	2008000779 2008-01-07 JP		
其他公开文献	CN101903933B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置、电子装置及驱动方法。本发明的有源矩阵型的显示装置所具有的像素部(100)具备驱动晶体管(120)、开关晶体管(130)、和有机电致发光元件(110)，该显示装置具备：第一电路通路形成单元，其形成电路通路，以使来自数据线(31)的检查电流(41)在驱动晶体管(120)中流动、或在有机电致发光元件(110)中流动；第二电路通路形成单元，其形成电路通路，以使在数据线(31)产生此时所产生的驱动晶体管(120)的栅极电压或有机电致发光元件(110)的电压；以及电压检测单元，其通过第二电路通路形成单元以数据线(31)对所产生的驱动晶体管(120)的栅极电压或有机电致发光元件(110)的电压进行检测。

