



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410035297.1

[43] 公开日 2004 年 12 月 1 日

[11] 公开号 CN 1551383A

[22] 申请日 2004.4.30

[21] 申请号 200410035297.1

[30] 优先权

[32] 2003. 4. 30 [33] US [31] 10/426299

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 R·S·科克 A·D·阿诺

D·温特尔斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

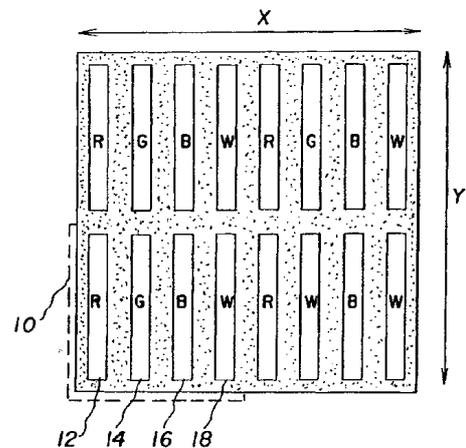
代理人 刘继富 段晓玲

权利要求书 1 页 说明书 19 页 附图 13 页

[54] 发明名称 改进功率效率的彩色有机发光二极管显示装置

[57] 摘要

彩色 OLED 显示装置包括：发光 OLED 像素阵列，其中每个像素具有用于发射指定色域的不同颜色光的三个或更多的色域元件和至少一个用于发射在色域内的颜色光的附加元件，其中附加元件的功率效率高于三个或更多色域元件中的至少一个；其中用于显示每个颜色的所有色域元件在第一方向上排列成一直线，以使在该直线上没有不同颜色的色域元件；其中彩色色域元件在与第一方向正交的第二方向上排列成一直线，以使色域元件的颜色在该直线上交替变化；并且其中附加元件在第一和第二方向均排列成一直线。



-
1. 一种彩色 OLED 显示装置，其包括：
- a) 发光 OLED 像素阵列，其中每个像素具有用于发射指定色域的不同颜色光的三个或更多的色域元件和至少一个用于发射在色域内的颜色光的附加元件，其中附加元件的功率效率要高于三个或更多色域元件中的至少一个的功率效率；
- b) 其中用于显示每个颜色的所有色域元件在第一方向上排列成一直线，以使在该直线上没有不同颜色的色域元件；
- 10 c) 其中彩色色域元件在与第一方向正交的第二方向上排列成一直线，以使色域元件的颜色在该直线上交替；并且
- d) 其中附加元件在第一和第二方向均排列成一直线。

改进功率效率的彩色有机发光二极管显示装置

5 技术领域

本发明涉及 OLED 彩色显示装置，特别是涉及这些 OLED 彩色显示装置中的发光元件的排列。

背景技术

2002 年 12 月 12 日公开的 Siwinski 等人的美国专利申请号为 2002/0186214
10 A1 提出了在具有由红、绿、蓝和白色的发光元件组成的像素的有机发光二极
管显示装置 (OLED) 中节省能量的方法。由于白光发射元件比其他颜色的发
光元件效率更高，因此其被用于减少显示装置的功率需要量。

虽然提高功率效率一直是人们所期望的事，但其在便携式器件的应用上却
倍受关注，由于低效显示装置限制了在电源再充电前器件能够使用的时间。实
15 际上，对于特定的应用，功率消耗率可能比除可见度以外的其他显示装置特征
更重要。参照图 2，示出了 Siwinski 教导的具有红 12、绿 14、蓝 16 和白色 18
发光元件的四个像素 10 的排列。每个像素中的发光元件都被排列成 2×2 阵列。

广泛使用的文本再现软件如 Microsoft ClearType™ 依赖于彩色元件被排列
成垂直条带的显示装置。这种排列在具有红、绿和蓝色发光元件组成的像素的
20 液晶显示装置中是已知的。图 3 示出了这种排列的一个例子，但这种排列并不
提供 Siwinski 教导的显示器件的节能效果。

因此，对已经改善功率效率同时保持全色再现并与条形图案排列兼容的改
进全色平板 OLED 显示装置存在需求。

发明内容

25 通过提供包括发光 OLED 像素阵列的 OLED 显示装置可以满足该需求。其
中每个像素具有用于发射指定色域的不同颜色光的三个或更多的色域元件和至
少一个用于发射色域内颜色光的附加元件，其中附加元件的功率效率高于三个
中或更多色域元件中的至少一个的功率效率；其中用于显示每种颜色的所有色
域元件在第一方向上排列成一直线，以使在该直线上没有不同颜色的色域元
30 件；其中彩色色域元件在与第一方向正交的第二方向上排列成一直线，使色域

元件的颜色在该直线上交替变化；并且其中附加元件在第一和第二方向均排列成一直线。

本发明的优点在于提供具有改进功率效率并与条带模式的排列兼容的彩色显示器件。

5 附图说明

图 1 是具有按照本发明一个实施方案排列的发光元件的 OLED 显示装置的一部分的示意图；

图 2 是发光元件按照现有技术排列的 OLED 显示装置的部分示意图；

图 3 是发光元件按照现有技术排列的 OLED 显示装置的部分示意图；

10 图 4 是按照本发明一个实施方案的顶部发射 OLED 显示装置一部分的侧视图；

图 5 是按照本发明一个实施方案的底部发射 OLED 显示装置一部分的侧视图；

15 图 6 是发光元件按照本发明一个备选实施方案排列的 OLED 显示装置的部分示意图；

图 7 是发光元件按照本发明另一备选实施方案排列的 OLED 显示装置的部分示意图；

图 8 是发光元件按照本发明另一备选实施方案排列的 OLED 显示装置的部分示意图；

20 图 9 是发光元件按照本发明另一备选实施方案排列的 OLED 显示装置的部分示意图；

图 10 是按照本发明另一实施方案的顶部发射 OLED 显示装置一部分的侧视图；

图 11 是图 7 所示类型的 OLED 显示装置的部分像素区域的电路布置图；

25 图 12 是图 11 所示 OLED 显示装置的部分像素区域的电路布置图；

图 13 是 OLED 显示装置中一个发光元件的横截面图；

图 14 是图 7 所示类型的 OLED 显示装置的部分像素区域的一个备选电路图；

图 15 是图 14 所示 OLED 显示装置的部分像素区域的更详细的电路布置图；

30 图 16 是图 7 所示类型的 OLED 显示装置的部分像素区域的另一备选电路

布置图:

图 17 是图 16 所示 OLED 显示装置的部分像素区域的更详细的电路布置图;

图 18 是图 8 所示类型的 OLED 显示装置的部分像素区域的另一备选电路布置图;

5 图 19 是根据现有技术的 OLED 发光元件的侧面示意图。

具体实施方式

参照图 1, 根据本发明一个 OLED 显示装置的包括发光 OLED 像素 10 的一个阵列, 其中每个像素具有用于发射指定色域的不同颜色光例如红 12、绿 14、蓝 16 的发光元件, 这些发光元件可是三个或更多的色域元件, 每个像素还有至少一个附加元件, 其用于发射在色域内颜色的光, 例如白色发光元件 18。附加元件的功率效率高于色域元件的功率效率, 因此通过驱动附加元件代替色域元件可以减少显示装置的功耗。显示装置中用于显示每个颜色的所有色域元件在第一方向 Y 上排列成一直线, 以使在该直线上没有不同颜色的色域元件。彩色色域元件在与第一方向正交的第二方向 X 上排列成一直线, 以使色域元件的颜色在该直线上交替变化。发光元件的这种排列与需要条色信号图显示装置的文本再现软件兼容。像素中的发光元件使用常规方法都可单独寻址。

根据本发明, 由常规低功率效率色域元件组合产生的亮度可由被一些高功率效率附加元件替代地产生。这样, 使用附加元件重现的任何颜色将比使用色域元件的等效重现更高效。信号处理器可提供适当的变换函数, 该处理器将标准彩色图像信号改变成功率节省的图像信号, 而该功率节省图像信号被用以驱动本发明的显示装置。

本发明可应用于每个像素包括四个或更多 OLED 元件的大多数 OLED 器件构型中。这些构型包括每个 OLED 包含分开的阳极和阴极的非常简单的结构, 也包括例如具有形成像素的阳极和阴极的正交阵列的无源矩阵显示装置和其中每个像素例如用薄膜晶体管 (TFT) 单独控制的有源矩阵显示装置的非常复杂的结构。

参照图 4, 具有多个发光元件的顶部发射 OLED 显示装置包括在基底 20 上形成的单层白色发光材料 30。被绝缘体 29 分开的多个电极 22、24、26 和 28 限定发光元件 12、14、16 和 18 (见图 1)。第二透明电极 32 形成在白色发光有机材料 30 上。红 42、绿 44、蓝 46 滤色器被分别提供在电极 22、24、26 上,

以使当白光从有机层 30 射出时，红光 52 从电极 22 上射出，绿光 54 从电极 24 上射出，蓝光从电极 26 上射出。未过滤的白光 58 从电极 28 上射出。且透明封装膜（未示出）提供在器件上。电极 22-28 和滤色器 42-46 的备选排列可按如下描述提供。此外，附加滤波器（未示出）可提供在白色发光体上以调整从
5 附加发光元件射出的光的白点。

参照图 5，在底部发射的排列中，光从基底 20 射出。在这种排列下，只要第一电极 22、24、26 和 28 是透明的，第二电极 32 不需要透明。颜色滤色器 42、44、46 和白点调整滤色器 48 在形成发光元件之前须形成在基底 20 上。

本发明提供与再现文本首选的色条信号模式的兼容性。在最简单排列中，
10 如图 1 所示，附加白光元件被顺次提供在色域元件之后。参照图 1，具有红色 12、绿色 14、蓝色 16 和白色 18 的彩色发光元件的像素 10 组成了每种颜色的一系列组。在垂直方向上，元件形成单一彩色条线，在正交的水平方向上，彩色线顺序交替。应该注意，在图 1 中描述的实施方案和下面描述的各个实施方案中示出的发光元件的排列可被反射或旋转而不会改变其性质。

15 在图 1 所示的排列中，附加白色发光元件 18 与绿色发光元件 14 交替排列以使白色和绿色元件在空间上对称。由于白色和绿色均在显示装置中携带相对大量的亮度信息因此其可加强显示装置的亮度分辨率（清晰度）。

参照图 6，在稍加改变的排列中，白色和绿色元件 18 和 14 排列在红色和蓝色元件 12 和 16 之间。白色元件 18 还可放置在绿色 14 和蓝色 16 元件之间
20 （未示出）。这两种构型具有使附加白色元件定位在像素更中央的优点。由于白光是彩色光的组合，那么定位该白光元件在像素中央将为观众提供与常规色条信号图更一致的感受。

参照图 7，在一个备选实施方案中，附加元件 18 可以相对于色域元件排列以空间整合来自像素 10 的光。例如，附加元件 18 可被定位在色域元件的下面
25 （或上面）。由于附加（色域内）元件发射出原来从色域元件射出的光，所以要将该附加元件 18 定位，以使其光发射位于所有色域元件附近，这样将提供与色条排列的兼容性并形成空间整合的光源。

参照图 11，示出了用于图 7 所示类型的有源矩阵显示装置的电路图。发光元件被连接到选择线 113、数据线 112a 或 112b 或 112c 或 112d、电源线 111a、
30 111b、或 111c、和电容线 114。为了操作该显示装置，通过对单一选择线施加

电压选择了发光元件的行，这打开了所连接发光元件的选择晶体管 120。每个发光元件的亮度水平由保持在数据线上的电压信号控制。每个被选择元件的存储电容 130 接着被充电到相关数据线 112a、112b、112c 或 112d 的电压电平。在每个发光元件中，存储电容被连接到功率晶体管 140 的门电路上，以使存储

5 电容上保持的电压电平调节通过功率晶体管 140 到发光元件的有机 EL 元件 11 的电流，从而可控制亮度。然后通过施加到可关闭该选择晶体管 120 的选择线 113 的电压信号，每一行变为未选择。接着数据线 112 的电压被设置成下一行希望的电平并打开下一行的选择线。发光元件的每一行都重复该过程。在下一个图像帧期间存储电容 130 保持数据电压直到该行被再次被选择。

10 电源线典型地连接到所有发光元件的共有电压电平上。如这里所示，发光元件 12、14 和 16 连接到与发光元件 18 不同的选择线上。这表示发光元件 18 的亮度水平的写入时间与发光元件 12、14 和 16 的不同。然而，由发光元件 18、12a、14a 和 16a 组成的像素的备选构型将导致像素内所有发光元件的亮度水平被同时调整，并可以理解该备选构型也在本发明的范围之内。

15 图 12 表示用于上述图 11 的有源矩阵电路的电路布置图。驱动电路部分使用常规集成电路技术制成。例如发光元件 12，由使用本领域公知技术从第一半导体区 121a 形成的选择晶体管 120a 组成。类似地，功率晶体管 140a 形成在第二半导体区 141a 中。第一半导体区 121a 和第二半导体区 141a 通常形成在同一半导体层中。

20 该半导体层典型为非晶态、多晶态或晶态的硅。该第一半导体区 121a 还形成存储电容 130a 的一面。在第一半导体区 121a 和第二半导体区 141a 的上方有形成选择晶体管 120a 的栅绝缘子、功率晶体管 140a 的栅绝缘子和存储电容 130a 的栅绝缘子的绝缘层（未示出）。选择晶体管 120a 的门电路在第一导电层中的部分选择线 113a 中的一部分形成。

25 功率晶体管 140a 具有分开的也优选形成在第一导电层内的栅导体 143a。存储电容 130a 的其他电极被形成为电容线 114a 的一部分，其优选也由第一导电层形成。电源线 111a 和数据线 112a 优选分别形成在第二导电层中。由于信号线的一根或多根（例如选择线 113a）与其他信号线中的一根或多根（例如数据线）频繁交叉。这就需要这些线由至少有一个层间绝缘隔层（未示出）的多个

30 导电层制备。有机 EL 元件通过制作每个像素的第一电极 181a 和第二电极（未

示出)的布线图案和沉积一层或多层有机 EL 介质(未示出)形成。

层与层之间的连接通过在绝缘层中蚀刻孔(或通孔)形成,例如第一通孔 112a 将数据线 112a 连接到选择晶体管的第一半导体区 121a,第二通孔 142a 将功率晶体管栅导体 143a 连接到存储电容 130a 的第一半导体区 121a 和选择晶体管 120a,第三通孔 146a 将功率晶体管的第二半导体区 141a 连接到电源线 111a,且第四通孔 145a 将功率晶体管的第二半导体区 141a 连接到第一电极 181a。

在第一电极上方,形成元件间的绝缘薄膜以减少正负极间的短路。在第一电极上方使用这种绝缘薄膜的方法在 2001 年 6 月 12 日授权的 Yamada 发明的 US6,246,179 中被公开。元件间绝缘薄膜覆盖在显示装置的所有发光元件上,且形成孔以允许第一电极连接到 OLED 层(未示出)。对于发光元件 12,孔 191a 形成在第一电极 181a 上的像素间的电介质中。孔 191a 限定发光的发光元件的面积。虽然使用元件间的绝缘薄膜是优选的,但其并不是成功实现本发明所必需的。

发光元件 14 和 16 的形成与发光元件 12 的形成类似,其被分别连接到数据线 112b 和 112c,并被分别连接到电源线 111b 和 111c。

发光元件 18 被连接到选择线 113b、电容线 114b、数据线 112d 和电源线 111c。发光元件 18 可选地连接到电源线 111b 或 111a 或由不与其他颜色的发光元件共用的单一电源线供电,这是本领域公知的。像发光元件 12 一样,发光元件 18 也由选择晶体管 120b、存储电容 130b 和功率晶体管 140b 组成。该选择晶体管和电容用第一半导体区 121b 构造。功率晶体管用第二半导体区 141b 构造且栅电极 143b 通过通孔 142b 连接到第一半导体区、通过通孔 146b 连接到电源线 111c,并通过通孔 145b 连接到第一电极 181b。

对于第一发光元件 18,为了将第一半导体区 121b 连接到数据线 112d,数据线 112a 必须被交叉。这可通过使用第一导电桥 150 完成。该导电桥优选由第一导电层构成。该导电桥经通孔 151b 连接到数据线 112d,且经通孔 151a 连接到第一半导体区。虽然使用第一导电桥 150 是优选的,但这不是必须的,并且包括直接将第一半导体区 121b 连接到数据线 112d 的其他连接方法也可由本领域的熟练技术人员实现。此外,取决于数据线如何排列,导电桥可能应用到除发光元件 18 以外的发光元件。例如如果数据线 112a 和数据线 112b 的位置颠倒,那么该导电桥将不会用于发光元件 18 而被应用于发光元件 12。此外,

一个以上的导电桥可以用于经过多个发光元件上的数据线。

发光元件 18 还优选使用第二导电桥 152，将第二电容电极 131 连接到桥跨在选择线 113b 上的电容线 114b。第二导电桥 152 优选构造在第二导电层中。第二导电桥 152 经通孔 153b 连接到第二电容电极 131 上并经通孔 153a 连接到
5 电容线 114b 上。与第一导电桥 150 相同，通过重新排列元件和连接线，第二导电桥可以位于除发光元件 18 以外的发光元件（或多个发光元件）上。如果选择线和电容线用不同导电层制造，则不用第二导电桥也可构造各种发光元件。

发光元件 18 的第一电极 181b 伸长跨过多个信号线，例如电源线 111a 和 111b
10 或数据线 112b 和 112c。这些区域在底部发射构型中不发光，且可以用像素间的电介质覆盖。这造成了在元件间的电介质中的三个分开的孔 191x、191y 和 191z，且对于发光元件 18 来说，其造成了三个分开的发光区域。

本发明的发光元件已被示出，并且其作为底部发射的构型进行了描述。如果该器件是顶部发射的构型，该第一电极可增加尺寸并遍布到其他不同电路元
15 件和信号线上。像素间电介质中的孔可以以类似的方式增加。在这种情况下，发光元件 18 将不需要提供多个分开的孔，及多个分开的发射区域，而是可以提供一个较大的连续孔和发射区域。这样构型的预想与本发明一致。

虽然上面各个实施方案是参照有源矩阵电路的特殊构型描述的，但本领域的熟练技术人员可将本领域的多种公知常规电路的变化应用于本发明。例如，
20 像在 1996 年 8 月 27 日授权的 Tang 等人发明的 US5,550,066 中公开了不用分开的电容线而是直接把电容连接到电源线的一种变化。和在 2002 年 11 月 5 日授权的 Yasuda 的 US6,479,419 中所公开的第二种变化使用两个电容彼此直接排列，其中第一电容在半导体层和栅导电层之间制备，第二电容在栅导电层和第二导电层之间制备。本领域的熟练技术人员可将其中任一变化应用于本发明。

虽然该电路的每个发光元件都需要一个选择晶体管和一个功率晶体管，但
25 这些晶体管的多种变型都是本领域的公知技术。例如晶体管的单栅和多栅变型是公知的，且其可被应用到现有技术中的选择晶体管。单栅晶体管包括一个栅极，一个源极和一个漏极。例如在 2002 年 8 月 6 日授权的 Yokoyama 发明的 US6,429,599 中所示的将单栅晶体管做为用于选择晶体管的例子。双栅晶体管
30 包括至少两个电连接在一起的栅极和一个源极、一个漏极以及至少一个在栅极

之间的源漏中间体。例如在上面提到的 US6,246,179 中所示的将多栅晶体管用于选择晶体管的方法。这种类型的晶体管在电路简图中可由一个晶体管或串联的二个或更多个晶体管表示，其中它们的栅极连接在一起且一个晶体管的源极被直接连接到第二个晶体管的漏极。虽然这些晶体管的设计可能有所不同，但这两种类型的晶体管在电路中的功能相同，且本领域的熟练技术人员可将任一类型用于本发明。本发明的优选实施方案的例子已被示出，其中多栅型选择晶体管 120 用单栅晶体管的符号表示。

同样在本领域内公知的是：多并联晶体管已被应用于多并联功率晶体管 140。多并联晶体管在 2002 年 12 月 31 日授权的 Komiya 等人的 US6,501,448 中被记载。多并联晶体管由两个或多个晶体管及其全部电连接在一起的源极、漏极和栅极组成。但多个晶体管的位置在像素内的位置中是分开的，为电流提供多并联路径。使用多并联晶体管具有提供稳固性的优点，以防止在半导体层制造过程中的不稳定和缺陷。虽然本发明实施例中描述的功率晶体管以单晶体管示出，但本领域的熟练技术人员可将其用多并联晶体管替代且可以理解其均在本发明的主旨范围之内。

可变电路类型例如恒流电源驱动设计同样为本领域公知。恒流电源装置的实例在 2002 年 12 月 31 日授权的 Yamagishi 等人的 US6,501,466 中公开。本领域的熟练技术人员也可将备选电路类型应用到本发明。

现转到图 13，其示出了图 12 各个层的垂直排列。用本文所述的方式，驱动电路被布置在基底 20 上和 OLED 层 310 下。层 310 包括空穴注入层 311、空穴传输层 312、发光层 313 和电子传输层 314。半导体层在基底 20 上方形成、掺杂和构图以形成第二半导体区 141a。栅绝缘层 212 形成在半导体层上。在栅绝缘层 212 上方，栅导体形成在第一导电层中。然后半导体层被掺杂以在栅导体 143a 的每一面上形成源极和漏极区域。第一绝缘隔层 213 形成在栅导体 143a 上。第二导电层在第一绝缘隔层 213 上沉积并构图以形成第一电源线（如 111a）和数据线（如 112a 和 112d）。第二绝缘隔层 214 形成在电源线和数据线（如 111a、112a 等）上。第一电极 181a 形成在第二绝缘隔层 214 上，并且被构图。元件间电介质薄膜形成在第一电极 181a 的边缘周围以减少第一电极 181a 和第二电极 320 之间的短路。

参照图 14，其示出了驱动电路的一种备选布置。在图 14 中，构造数据线

和电源线的布置使一排中每个像素有两条电源线 111a 和 111b。在该例中，发光元件 14 和 18 共用电源线 111a。发光元件 16 和邻近像素的发光元件共用电源线 111b。即，发光元件 14 被连接到邻近像素的电源线 111b 上。这种布置下每个像素的电源线比图 11 布置下的更少，且每个电源线从两个发光元件传导

5 电流负载。

图 15 表示上述图 14 的有源矩阵电路的电路布置图。该图样具有与图 12 中所示的相同的晶体管和电容元件。为了实现每个像素两条电源线的理想情况，可用如上所述利用若干导电桥的结构。第一导电桥 154 经通孔 155a 连接到发光元件 12 的第一半导体区 121a，并跨过数据线 112d 经通孔 155b 连接到电源线 111b。第二导电桥跨过选择线 113b 将发光元件 18 的第二电容的电极 131 连接到电容线。第三导电桥 156 经通孔 157b 连接到发光元件 18 的第二半导体区 141b 并经通孔 157a 连接到电源线 111a。

10

尽管这些导电桥作为特定发光元件的一部分示出，但其还可放置在除了示出的发光元件以外其他发光元件上。虽然优选使用导电桥，但其不是成功实现

15 本发明所必需的。

现参照图 16，示出了第一实施方案像素电路的备选布置。图 16 中，两个相邻像素 9 和 10 的数据线和电源线被构造使得一排中每两个像素有三条电源线 111a 和 111b 和 111c。在该例中，发光元件 16、18、12b 和 18b 都连接到电源线 111b。这种布置下每个像素的电源线比图 11 和图 14 布置下的都少。

图 17 表示上述图 16 有源矩阵电路的电路布置图。该图样具有与图 12 中所示的相同的晶体管和电容元件。为了实现每两个像素有三条电源线的理想情况，发光元件 12b、14b、16b 和 18b 的布置相对于发光元件 12、14、16 和 18 的位置要变换。发光元件 16 的功率晶体管 140c 和发光元件 12b 的功率晶体管 140i 都连接到电源线 111b 上。因此这些晶体管可用相同半导体区 141c 形成并且可使用同一通孔 146I 在连接半导体区 141c 和电源线 111b 之间进行接触。类似地，发光元件 18 的功率晶体管 140d 和发光元件 18b 的功率晶体管 140L 都连接到电源线 111b 上。因此这些晶体管可用相同半导体区 141d 形成并且可使用同一通孔 146L 在半导体区 141d 和电源线 111b 之间进行接触。尽管上面提及的晶体管使用同一通孔和半导体区是希望的，但其并不是成功实现本发明所

25

30 需要的。

参照图 8，在一个备选实施例中，白色元件 18 排列在像素 10 中心的附近。每个像素 10 都包括按常规排列的红色 12、绿色 14 和蓝色 16 元件，只是中心元件 14 较小。附加元件 18 放置在中心元件的下面（或上面）。因为白光元件能有效地发射出白光，否则白光需要三色元件一起发射光才能形成，所以定位
5 白光元件以使发射的白光位于所有三色元件中心的附近以提供与色条排列的兼容性。

参照图 18，一种布局模式被示出，图 8 说明的白色发光元件 18 和绿色发光元件 14 排列成单条的布置图样。上述任何电路布置的例子都可驱动该排列。图 18 示出的实施例表示一排中每个像素有两个电源线的系统。当排列使得发
10 光元件 14 和 18 形成一条时，对于发光元件 18 来说，在元件间电介质层中只需要一个单孔 190d。

该显示装置能够呈现标准三色红、绿、蓝 OLED 显示器件所呈现的全部颜色。白色 OLED18 的设计与显示装置白点匹配。在该实施例中，用于驱动该显示的信号处理器可能被设计成允许任何灰度值，包括白色，其通常使用组合红
15 12、绿 14 和蓝 16 彩色 OLED 呈现出，这和先前主要通过使用白色 OLED18 产生的效果应一样。为实现这个目的，白色 OLED18 的峰值亮度的设计与红 12、绿 14 和蓝 16 OLED 的组合亮度匹配。即，在典型构型中，现有技术的显示装置的设计可以实现 100cd/aq.m 峰值亮度，当红 12、绿 14 和蓝 16 彩色 OLED 都呈现各自的最大亮度时，其将被设定以产生峰值亮度，并且白色 OLED 也可
20 设计成提供该相同的峰值亮度。

但应当注意，在特定环境下可设计附加元件 18 的颜色，以提供彩点，该彩点不同于由红色、绿色和蓝色元件限定的色域之内的显示装置的白点。例如通过将附加或“白色”元件 18 的颜色向色域元件之一的颜色偏移，设计师减少了显示装置对附加元件所偏移的色域元件的依赖。

同样可根据包括较低值在内的其他亮度值来设定附加元件的峰值亮度，例如组合色域元件的峰值亮度的半亮度值，这减少对附加元件的依赖，同时增加对色域元件的依赖。附加元件的峰值亮度也可设计成更高的值，例如是组合色域元件峰值亮度的一倍半。但是，该偏移可能导致色饱和度的损失，亮度的损失高，其饱和度的损失就高。

30 一旦显示装置设计成给每个元件提供恰当亮度值，就可采用例如查表法的

合适的方法将传统的三信道数据信号变换成四信道数据信号。产生用于将三信道数据信号查表转换成驱动具有四个或更多颜色信道的显示装置的方法已为本领域所熟知，例如在 2000 年 6 月 13 日发行的 Ryan 发明的 US6,075,414 便提供了这样一种方法。作为选择，可使用特定于该转换的算法实现实时转换。

5 因为从三色到四色的转换具有不确定性，（即，在转换规格中许多颜色能由单独的色域元件组合或与附加元件的许多组合之一产生），所以可能产生不同的转换。但通过选择附加元件的峰值亮度以匹配色域元件的组合峰值亮度，在保持所有颜色的饱和度的同时，执行变换以使附加元件为每个元件提供尽可能高的亮度是可行的。该方法可提供本发明可能的最大节省能量的模式。

10 还可以实施本发明的其他各种实施方案。第二种特别有用的实施方案包括使用可提供多种颜色的掺杂的若干不同的 OLED 材料。例如红色 12、绿色 14、蓝色 16 和白色 18 OLED 可由产生不同颜色的 OLED 的掺杂的不同 OLED 材料组成。参照图 10，在该实施方案中，在每个第一电极 22-28 上形成不同的有机发光二极管材料层 62-68。第二电极形成在有机发光二极管材料 62-68 上。

15 每个有机发光二极管材料（例如 62、64、66 和 68）由空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层形成，下面将详细描述。

在该实施方案中，选择有机发光二极管材料叠层中的发光层和其他潜在层来提供红色、绿色、蓝色和白色发光元件。一种发光二极管材料 62 主要发射可见光谱中的长波长光或红光部分。第二发光二极管材料 64 主要发射可见光谱中的中波长光或绿光部分。第三发光二极管材料 66 主要发射可见光谱中的短波长光或蓝光部分。最后，第四发光二极管材料 68 发射宽范围波长的光，并产生白色 OLED。这样，四种不同材料形成了包括红色、绿色、蓝色和白色 OLED 的四 OLED 显示装置。

25 在实施过程中，产生不同颜色的用被掺杂的材料形成的 OLED 可能具有显著不同的发光效率，并因此选择具有色度坐标向最低功率效率的 OLED 的色度坐标偏移的白色 OLED 可能是希望的。通过这样选择白色 OLED 的色度坐标，最低功率效率的元件常被白色 OLED 代替，以减少总体能量的使用。

此外，在该实施过程中，不同的 OLED 可能需要以不同电平驱动来产生色平衡的显示。认识到 OLED 材料的稳定性与用于驱动 OLED 的电流密度成反
30 比是很重要的。OLED 的寿命受稳定性（即，用于驱动 OLED 的电流密度）影

响，因此，用较高电流密度驱动某些元件的需求将缩短给定颜色的 OLED 的寿命。此外用于产出不同颜色的掺杂 OLED 材料通常具有不同的亮度稳定性。即，随着时间的变化，对于不同材料来说，其产生的亮度输出的变化是不同的。考虑到这个问题，白色 OLED 采用的材料的色度坐标位置不是靠近于其他色域限定的 OLED 而是更靠近于最短亮度稳定性 OLED 的材料。根据这个标准来定位白色 OLED 总体上减少了其最接近的色域限定 OLED 的使用并延长了其寿命。

在上述实施方案中，由于附加元件比色域元件有显著更高的效率，所以驱动附加元件所需的电流密度和能量比色域元件所需的明显更低，注意到这点是非常重要的。随着时间的变化，用于组成发光元件的材料的亮度稳定性通常通过完全非线性函数与驱动元件的电流密度相关联，其中，驱动电流很大时，随着时间的变化，材料的亮度稳定性会非常的差，注意这一点也是重要的。实际上，用于描述该关系的函数通常可以描述为指数函数。由于这个原因，驱动任何电流密度大于给定阈值的元件是很不理想的，因为在域值处随时间变化的亮度稳定性函数曲线将特别的陡。同时，可能希望实现通常要求色域元件被驱动到该电流密度的最大显示亮度值。

在迄今为止所述的实施方案中，各种发光元件具有不同的效率和寿命。为了对于各种应用优化显示器件，可以使用不同尺寸的元件。例如，在黑白色用途为主的应用中，附加白色 OLED 元件可增加尺寸。同样应该意识到，因为附加元件所产生的亮度量可被控制，所以可理想地改变其相对尺寸。2002 年 4 月 2 日授权的 Yamada 的 US6,366,025 中描述了考虑到发光元件的不同发射效率和亮度比，而具有不同面积的红、绿和蓝发光元件的电致发光彩色显示器件。由 Yamada 描述的该原理能被应用到本发明的显示器件上。参照图 9，示出了具有由预期的能量用量、效率和寿命所决定的不同面积的元件的显示装置。

在优选的实施方案中，本发明可应用于包括由小分子或聚合 OLED 组成的有机发光二极管（OLED）的器件，其被 1988 年 9 月 6 日授权的 Tang 等人的 US4,769,292 和 1991 年 10 月 29 日授权的 VanSlyke 等人的 US5,061,569 所公开但并不仅限于此。有机发光二极管显示装置的许多组合和变化都可用于制造这样的器件。

本发明可应用于大部分 OLED 器件构型。这些构型包括由单一阳极和阴极

组成的很简单的结构，直至例如具有形成像素的阳极和阴极的正交阵列的无源矩阵显示装置和每个像素用薄膜晶体管(TFT)单独控制的有源矩阵显示装置的非常复杂的结构。

有许多可以成功实施本发明的有机层构型。图 19 示出一种典型结构，其由
5 基底 701、阳极 703、空穴注入层 705、空穴传输层 707、发光层 709、电子传输层 711 和阴极 713 组成。下面将详细描述这些层。应当注意，作为选择，基底可定位与阴极邻接，或者基底可直接构成阳极或阴极。在阳极和阴极间的有机层被方便地称为有机 EL 元件。有机层全部组合的厚度优选小于 500nm。

OLED 的阳极和阴极经电导体 860 连接到电压/电流源 850。通过在阳极和
10 阴极间施加电压使得阳极比阴极处于更高的正电势，可以操作 OLED。使空穴从阳极注入到有机 EL 元件中，电子在阳极处注入到有机 EL 元件上。当 OLED 在 AC 模式下操作时，有时能实现增强的器件稳定性。在 AC 模式中对于一些循环周期，电压偏置被反向且没有电流流过。US5,552,678 描述了 AC 驱动 OLED 的一个例子。

15 本发明 OLED 装置通常提供在支撑基底上，其中阳极或阴极可以与基底接触。与基底接触的电极被方便地称为底部电极。按照常规，底部电极是阳极，但本发明并不被限于该构型。基底可以是透明的或是不透明的。在基底是透明的情况下，使用反射或吸收层来反射或吸收经由覆盖层的光，因此可改善显示器的对比度。基底包括玻璃、塑料、半导体材料、硅、陶瓷和电路板材料，但
20 并不仅限于此。当然，必须提供可透光的顶部电极。

当通过阳极 703 观察 EL 发射时，阳极应该是对所关注的发射光透明或基本透明的。用于本发明的常见透明阳极材料有铟-锡氧化物 (ITO)、铟-锌氧化物 (IZO) 和氧化锡和其他金属氧化物，包括掺杂铝或铟的氧化锌、镁-铟氧化物和镍-钨氧化物的材料，但不仅限于此。除了这些氧化物、例如氮化镓
25 的金属氮化物、例如硒化锌的金属硒化物和例如硫化锌的金属硫化物都可用作阳极。对于只通过阴电极观察 EL 发射的应用，阳极的透射特性是不重要的，并且可以使用任何透明、不透明或反射的导电材料。本发明所用导体的例子包括：金、铯、钼、钨和铂，但不仅限于此。透明或不透明的典型的阳极材料具有 4.1eV 或更大的功函数。理想的阳极材料通常可以由例如蒸镀、溅射、化学
30 气相沉积或电化学方法的任何适当的方法沉积。阳极可使用公知的光刻处理构

图。任选地，阳极可在涂敷其他层之前抛光以减小表面粗糙度，从而减少短路或增强反射率。

虽然并不总是必需的，但是在阳极 703 与空穴传输层 707 之间提供空穴注入层通常是有用的。空穴注入材料可以用来改善后续有机层的成膜性能并促进空穴注入到空穴传输层中。用在空穴注入层中的合适材料包括但不限于在 US-A-4,720,432 中所述的卟啉化合物，和在 US-A-6,208,075 中描述的等离子沉积的碳氟聚合物，以及某些芳香胺，例如 m-MTDATA(4,4',4''-三[(3-甲基氨基)苯基氨基]三苯基胺)。已经报道用于有机 EL 器件中的替代空穴注入材料描述在 EP 0 891 121 A1 和 EP 1 029 909 A1 中。

空穴传输层 707 含有至少一种空穴传输化合物如芳族叔胺，其中，后者被理解为是含有至少一个只结合到碳上的三价氮原子的化合物，且其中至少之一为芳环的组元。在一种形式中，芳族叔胺可以是芳基胺如一芳基胺、二芳基胺、三芳基胺、或聚合芳基胺。典型的单体三芳基胺由 Klupfel 等的 US 3,180,730 说明。用一个或多个乙烯基取代的和/或包含至少一个活性含氢基团的其它合适的三芳基胺由 Brantley 等的 US 3,567,450 和 US 3,658,520 公开。

芳族叔胺的一个更优选类型是包括至少两个芳族叔胺部分的那些，如 US 4,720,432 和 US 5,061,569 中所述。空穴传输层可以由单一芳族叔胺化合物或其混合物构成。有用的芳族叔胺的实例如下：

- 1,1-双(4-二-对甲苯基氨基苯基)环己烷
- 1,1-双(4-二-对甲苯基氨基苯基)-4-苯基环己烷
- 4,4'-双(二苯基氨基)四联苯
- 双(4-二甲基氨基-2-甲基苯基)-苯基甲烷
- N,N,N-三(对甲苯基)胺
- 4-(二-对甲苯基氨基)-4'-[4-(二-对甲苯基氨基)-苯乙烯基]芪
- N,N,N',N'-四-对甲苯基-4,4'-二氨基联苯
- N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二氨基联苯
- N,N,N',N'-四-1-萘基-4,4'-二氨基联苯
- N,N,N',N'-四-2-萘基-4,4'-二氨基联苯
- N-苯基咪唑
- 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯

- 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)氨基]联苯
 4,4''-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]对三联苯
 4,4'-双[N-(2-萘基)-N-苯基氨基]联苯
 4,4'-双[N-(3-萘基)-N-苯基氨基]联苯
 5 1,5-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]萘
 4,4'-双[N-(9-蒎基)-N-苯基氨基]联苯
 4,4''-双[N-(1-蒎基)-N-苯基氨基]对三联苯
 4,4'-双[N-(2-菲基)-N-苯基氨基]联苯
 4,4'-双[N-(8-氟代蒎基)-N-苯基氨基]联苯
 10 4,4'-双[N-(2-茈基)-N-苯基氨基]联苯
 4,4'-双[N-(2-并四苯基)-N-苯基氨基]联苯
 4,4'-双[N-(2-茈基)-N-苯基氨基]联苯
 4,4'-双[N-(2-晕苯基)-N-苯基氨基]联苯
 2,6-双(二对甲苯基氨基)萘
 15 2,6-双[二-(1-萘基)氨基]萘
 2,6-双[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)氨基]萘
 N,N,N',N'-四(2-萘基)-4,4''-二氨基-对三联苯
 4,4'-双{N-苯基-N-[4-(1-萘基)-苯基]氨基}联苯
 4,4'-双[N-苯基-N-(2-茈基)氨基]联苯
 20 2,6-双[N,N-二(2-萘基)氨基]芴
 1,5-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]萘
 4,4',4''-三[(3-甲基苯基)苯基氨基]三苯基胺

另一类有用的空穴传输材料包括多环芳族化合物，如 EP 1 009 041 中所述。可以使用具有两个以上胺基团的叔芳族胺，包括低聚材料。此外，还可以使用聚合空穴传输材料，如聚(N-乙基基吡唑)(PVK)、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺，以及共聚物如聚(3,4-亚乙基二氧基噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)，也称为 PEDOT/PSS。

如在 US 4,769,292 和 US 5,935,721 中更充分描述的，有机 EL 元件的发光层包含其中由于在该区域的电子-空穴对复合产生电致发光的发光材料或荧光材料。发光层可以由单一材料构成，但是更常见由用客体化合物或多种化合物掺

杂的主体材料组成，其中发光主要来自掺杂剂并且可以具有任何颜色。发光层中的主体材料可以是如下所定义的电子传输材料、如上所定义的空穴传输材料或支持空穴-电子复合的另一种材料或材料组合。掺杂剂通常选自高荧光染料，但是磷光化合物，例如 WO 98/55561、WO 00/18851、WO 00/57676 和 WO 00/70655 中所述的过渡金属配合物也是可用的。掺杂剂通常按 0.01-10 重量%涂布到主体材料中。聚合物材料如聚芴和聚乙烯基亚芳基(例如聚[对亚苯基亚乙烯基]，PPV)也可以用作主体材料。在这种情况下，小分子掺杂剂可以以分子状态分散在聚合物主体中或者可以通过共聚少量组分进入主体聚合物中而加入掺杂剂。

10 选择染料作为掺杂剂的一个重要关系是带隙势差的比较。对于从主体到掺杂剂分子的有效能量传递，必要的条件是掺杂剂的带隙小于主体材料的带隙。对于磷光发射体，还重要的是主体的主体三重能级(triplet energy level)足够高，能够进行从主体到掺杂剂的能量转移。

已知有用的主体和发射分子包括但不限于在 US-A-4,768,292、US-A-15 5,141,671、US-A-5,150,006、US-A-5,151,629、US-A-5,405,709、US-A-5,484,922、US-A-5,593,788、US-A-5,645,948、US-A-5,683,823、US-A-5,755,999、US-A-5,928,802、US-A-5,935,720、US-A-5,935,721 和 US-A-6,020,078 中所公开的那些。

8-羟基喹啉(喔星)的金属配合物和类似的衍生物构成一类能够支持电致发光的有用的主体化合物。有用的螯合喹啉醇盐(oxinoid)化合物举例说明如下：

CO-1: 三喔星铝[别名，三(8-喹啉醇合)铝(III)]

CO-2: 二喔星镁[别名，二(8-喹啉醇合)镁(II)]

CO-3: 双[苯并{f}-8-喹啉醇合]锌(II)

CO-4: 双(2-甲基-8-喹啉醇合)铝(III)- μ -氧-双(2-甲基-8-喹啉醇合)铝(III)

25 CO-5: 三喔星铟[别名，三(8-喹啉醇合)铟]

CO-6: 三(5-甲基喔星)铝[别名，三(5-甲基-8-喹啉醇合)铝]

CO-7: 喔星锂[别名，(8-喹啉醇合)锂(I)]

CO-8: 喔星镓[别名，三(8-喹啉醇合)镓(III)]

CO-9: 喔星锆[别名，四(8-喹啉醇合)锆(IV)]

30 其它类型的有用的主体材料包括但不限于葱的衍生物如 9,10-二-(2-萘基)葱

及其衍生物，如 US-A-5,935,721 中所述，二苯乙烯基亚芳基衍生物，如 US-A-5,121,029 中所述，和吡啶如 2,2',2''-(1,3,5-亚苯基)三[1-苯基-1H 苯并咪唑]。咪唑衍生物对于磷光发射体是特别有用的主体。

有用的荧光掺杂剂包括但不限于葱、并四苯、氧杂葱、二萘嵌苯、红荧烯、
5 香豆素、若丹明、和喹吡二酮、二氰基亚甲基吡喃化合物、噻喃化合物、聚甲川化合物、pyrilium 和 thiapyrilium 化合物、茚衍生物、periflanthene 衍生物、茚并二萘嵌苯衍生物、双(吡嗪基)胺硼化合物、双(吡嗪基)甲烷化合物、和 carbostyryl 化合物。

用于在本发明的有机 EL 单元中形成电子传输层 711 的优选薄膜形成材料
10 是金属螯合 8-羟基喹啉醇盐化合物，包括喔星(通常还称为 8-喹啉醇或 8-羟基喹啉)自身的螯合物。这样的化合物有助于注入和传输电子，并且都表现出高性能，并且容易以薄膜形式制备。示例性的 8-喹啉醇盐化合物如前所列。

其它电子传输材料包括各种丁二烯衍生物，如 US-A-4,356,429 中所公开的，
15 和各种杂环荧光增白剂，如 US-A-4,539,507 中所公开的。吡啶和三嗪也是有用的电子传输材料。

当仅通过阳极观察光发射时，本发明中所用的阴极 113 可以由几乎任何导电材料构成。理想的材料具有良好的成膜性能，以保证与下面的有机层的良好接触，促进低压下的电子注入，并且具有良好的稳定性。有用的阴极材料通常含有低功函数金属(<4.0 电子伏特)或金属合金。一种优选的阴极材料由 Mg:Ag
20 合金构成，其中，银的百分比在 1-20%范围内，如 US-A-4,885,221 中所述。另一合适类型的阴极材料包括包含用导电金属厚层覆盖的与有机层(例如 ETL)接触的薄电子注入层(EIL)的双层。这里，EIL 优选包括低功函数金属或金属盐，如果这样，较厚的覆盖层不必具有低功函数。一种这样的阴极由 LiF 薄层构成，然后是 Al 厚层，如在 US-A-5,677,572 中所述的。其它有用的阴极材料组包括
25 但不限于在 US-A-5,059,861、US-A-5,059,862 和 US-A-6,140,763 中所公开的那些。

当通过阴极观察光发射时，阴极必须是透明的或接近透明的。对于这样的用途，金属必需薄或者必须使用透明的导电氧化物，或者这些材料的组合。光学透明的阴极已经更详细描述在 US-A-4,885,211、US-A-5,247,190、US-A-
30 5,703,436、US-A-5,608,287、US-A-5,837,391、US-A-5,677,572、US-A-5,776,622、

US-A-5,714,838、US-A-5,969,474、US-A-739,545、US-A-5,981,306、US-A-6,137,223、US-A-6,140,763、US-A-172,459、US-A-6,278,236、US-A-6,284,393、JP 3,234,963 和 EP 1 076 368 中。阴极材料可以通过热蒸镀、电子束蒸镀、离子溅射或化学气相沉积来沉积。当需要时，可以通过许多众所周知的方法产生图案，这些方法包括但不限于通过掩模沉积、如在 US 5,276,380 和 EP 0 732 868 5 中所述的整体荫罩(shadow masking)板、激光烧蚀和选择性化学气相沉积。

在某些情况下，层 709 和 711 可以任选压缩成单层，其用于支持发光和电子传输的作用。本领域中还已知可以向空穴传输层中加入发光掺杂剂，空穴传输层可以用作主体。可以向一个或多个层中加入多种掺杂剂，以便产生发白光的 OLED，例如通过组合发蓝光和发黄光的材料、组合发青色光和发红光的材料、或组合发红光、发绿光和发蓝光的材料。发白光器件描述在例如 US-A-10 5,683,823、US-A-5,503,910、US-A-5,405,709、US-A-5,283,182、EP 1 187 235 和 EP 1 182 244 中。

如本领域中所教导的诸如电子或空穴阻挡层的附加层可以在本发明的器件 15 中采用。空穴阻挡层通常用来改善磷光发光体器件的效率，例如在 US 20020015859 中所述。

本发明可以用在所述堆叠器件结构中，例如 US 5,703,436 和 US 6,337,492 中所述。

上述有机材料合适地通过气相法来沉积，如热蒸镀，但是可以从具有任选 20 粘合剂的溶液中沉积，以改进成膜。如果该材料是聚合物，溶剂沉积是有用的，但是可以使用其它方法如溅射或来自供体板的热转印。通过热蒸镀沉积的材料可以从蒸发“舟”中蒸发，所述“舟”常常由钽材料构成，例如在 US 6,237,529 中所述，或者可以先涂敷在供体板上，然后更靠近基片附近升华。具有这些材料的混合物的层可以利用分开的蒸发舟，或者这些材料可以预先混合并从单一的舟或供体板上涂敷。使用荫罩板(shadow mask)、整体荫罩板(US 5,294,870)、 25 来自供体板的空间限定的热染料传递(US 5,688,551、US 5,851,709 和 US 6,066,357)和喷墨方法(US 6,066,357)可以获得有图案的沉积。

大多数 OLED 器件对于湿度或氧气或二者是敏感的，所以，把它们与干燥剂一起共同密封在惰性气氛如氮气或氩气中，所述干燥剂如氧化铝、铝矾土、 30 硫酸钙、粘土、硅胶、沸石、碱金属氧化物、碱土金属氧化物、硫酸盐或金属

卤化物和高氯酸盐。包封和干燥的方法包括但不限于在 US 6,226,890 中所述的那些。此外，诸如 SiOx、Teflon 和交替的无机/聚合物层的阻挡层在本领域中已知用于包封。

5 本发明的 OLED 器件可以利用各种已知的光学效应，以便根据要求提高其性能。这包括优化层厚来产生最大的光输出，提供电介质反射镜结构，用光吸收电极代替反射性电极，在显示器上提供防眩光或防反射涂层，在显示器上提供偏振介质，或者提供有色的、中性密度(density)，或在显示器上提供颜色转换滤光片。滤光片、偏振器和防眩光或防反射涂层可以具体提供在覆盖层上或作为覆盖层的一部分。

10

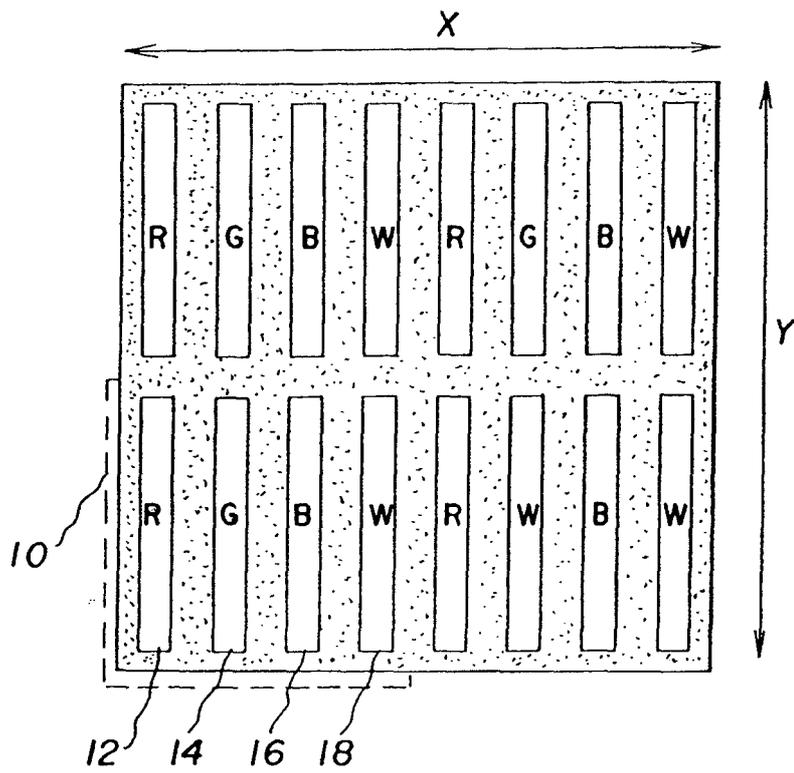


图 1

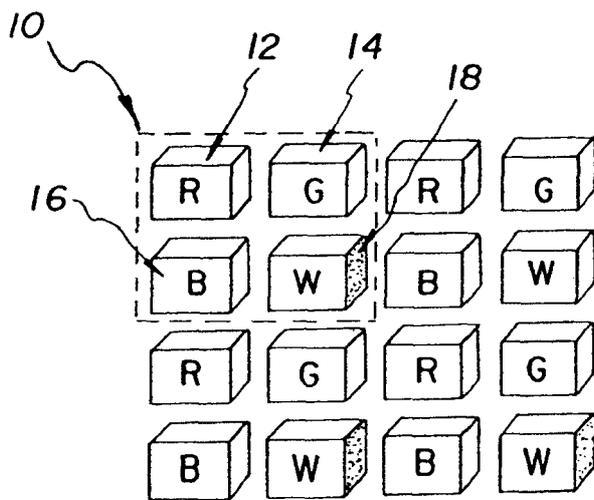


图 2 现有技术

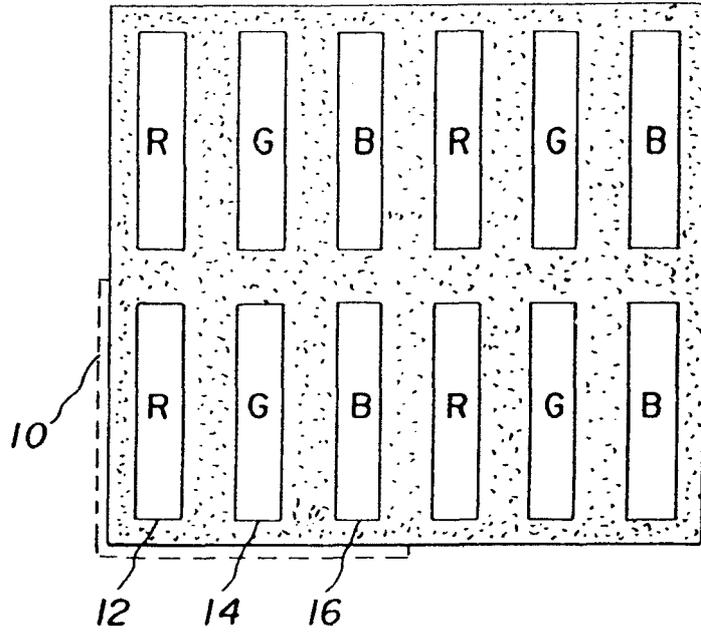


图 3 现有技术

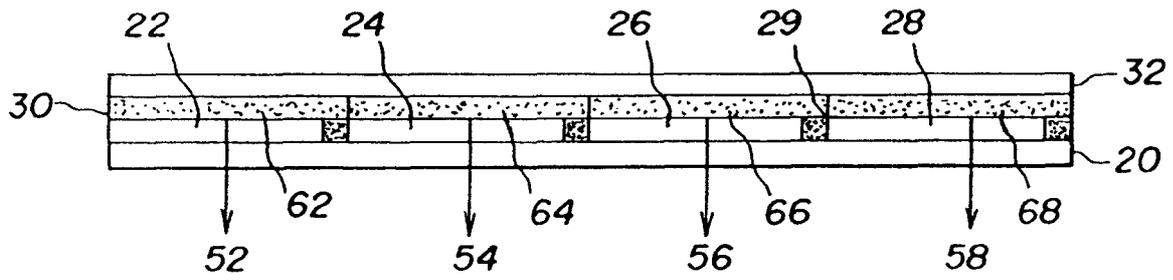


图 10

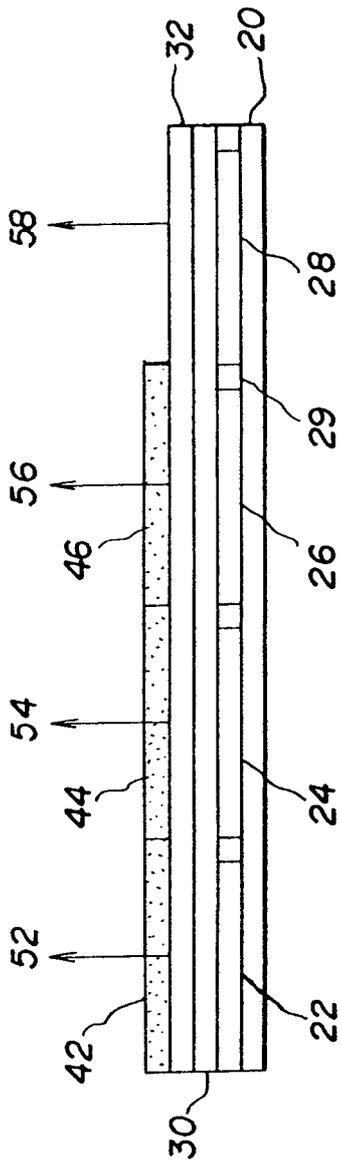


图 4

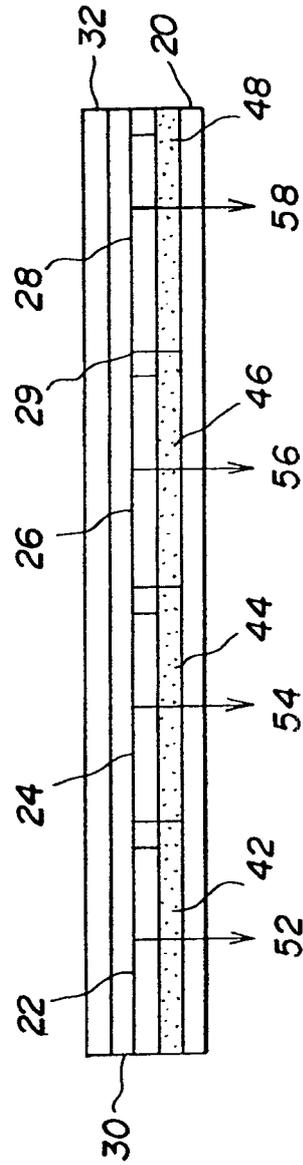


图 5

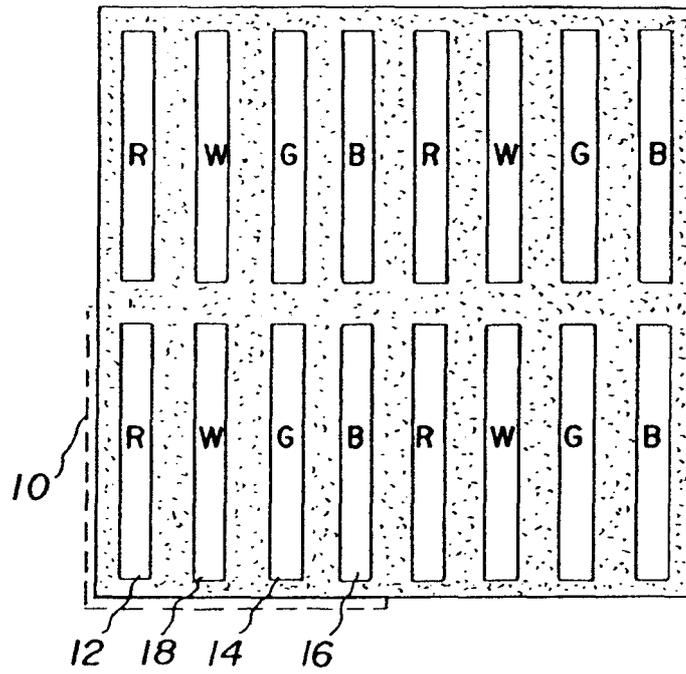


图 6

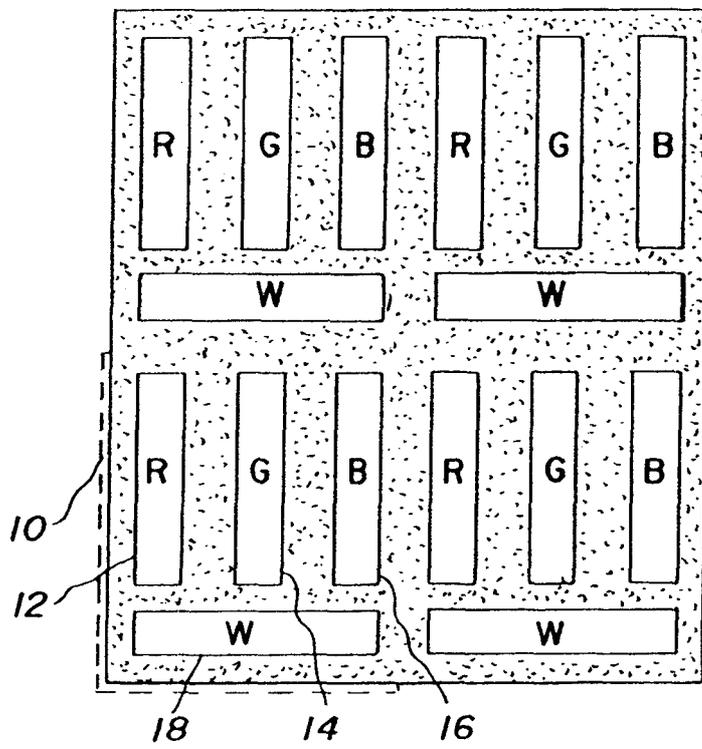


图 7

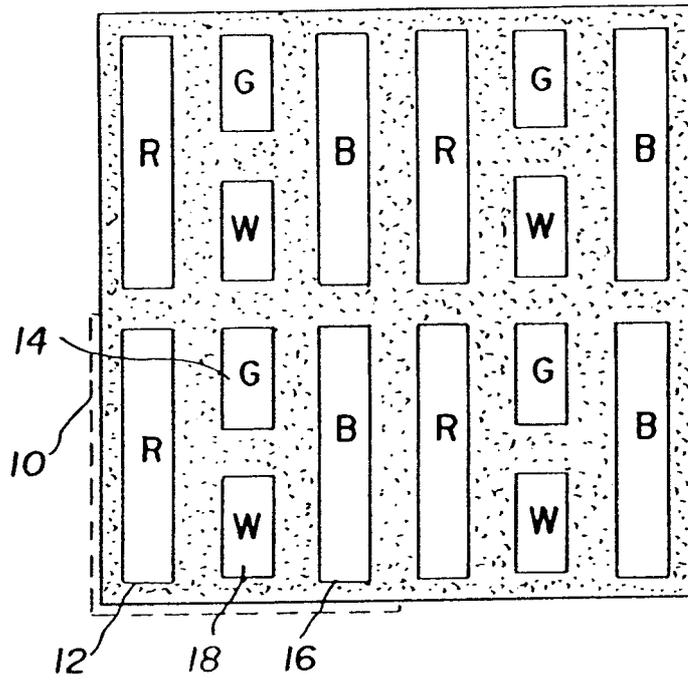


图 8

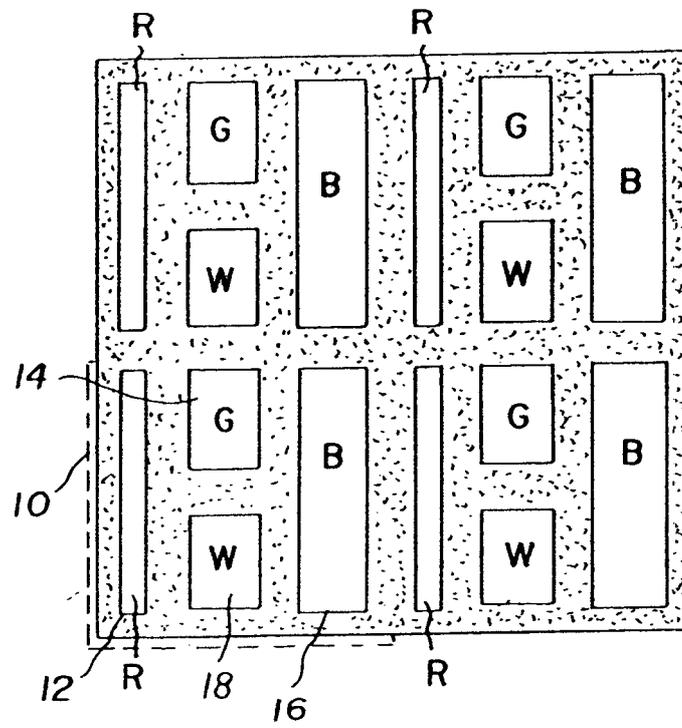


图 9

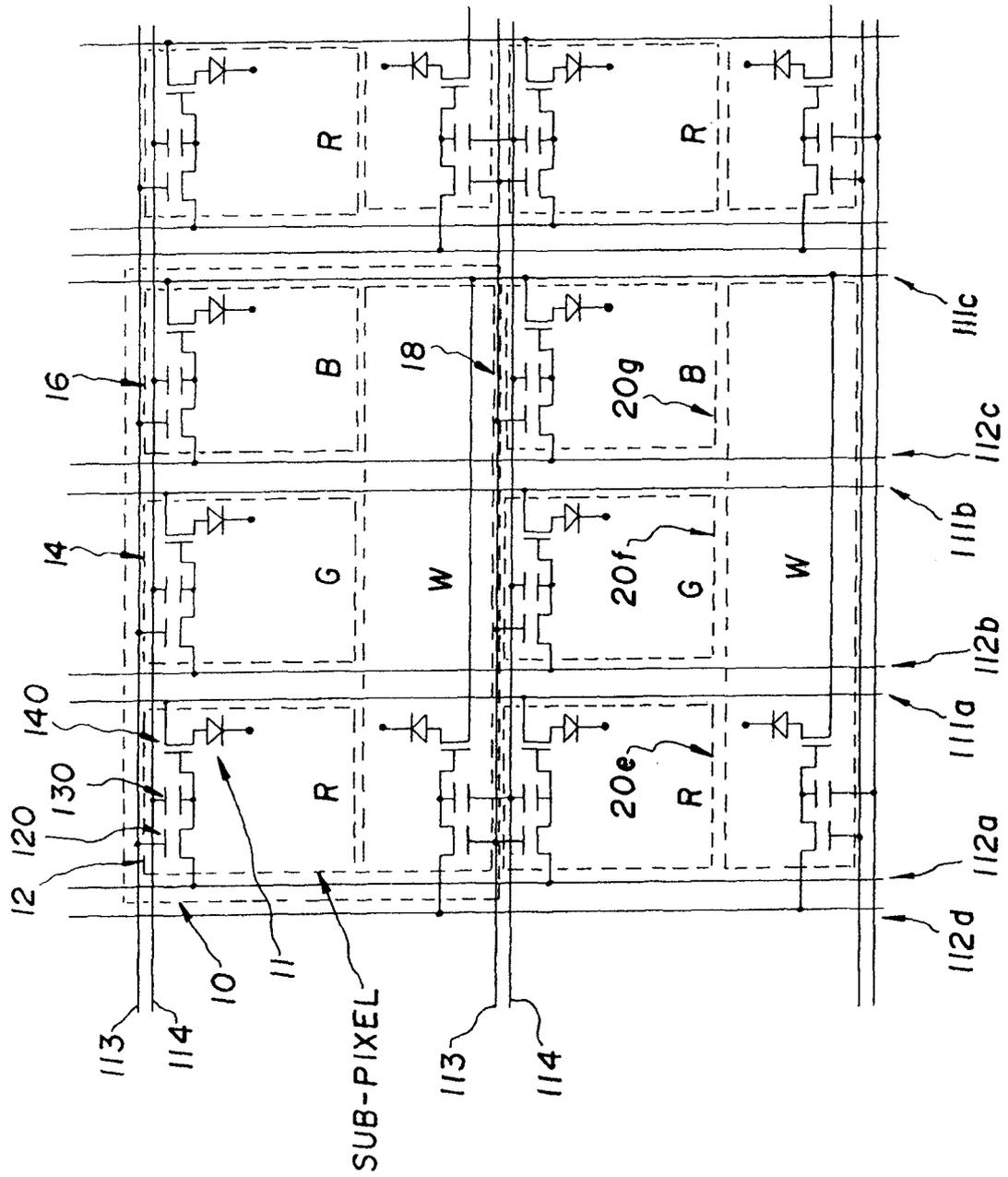


图 11

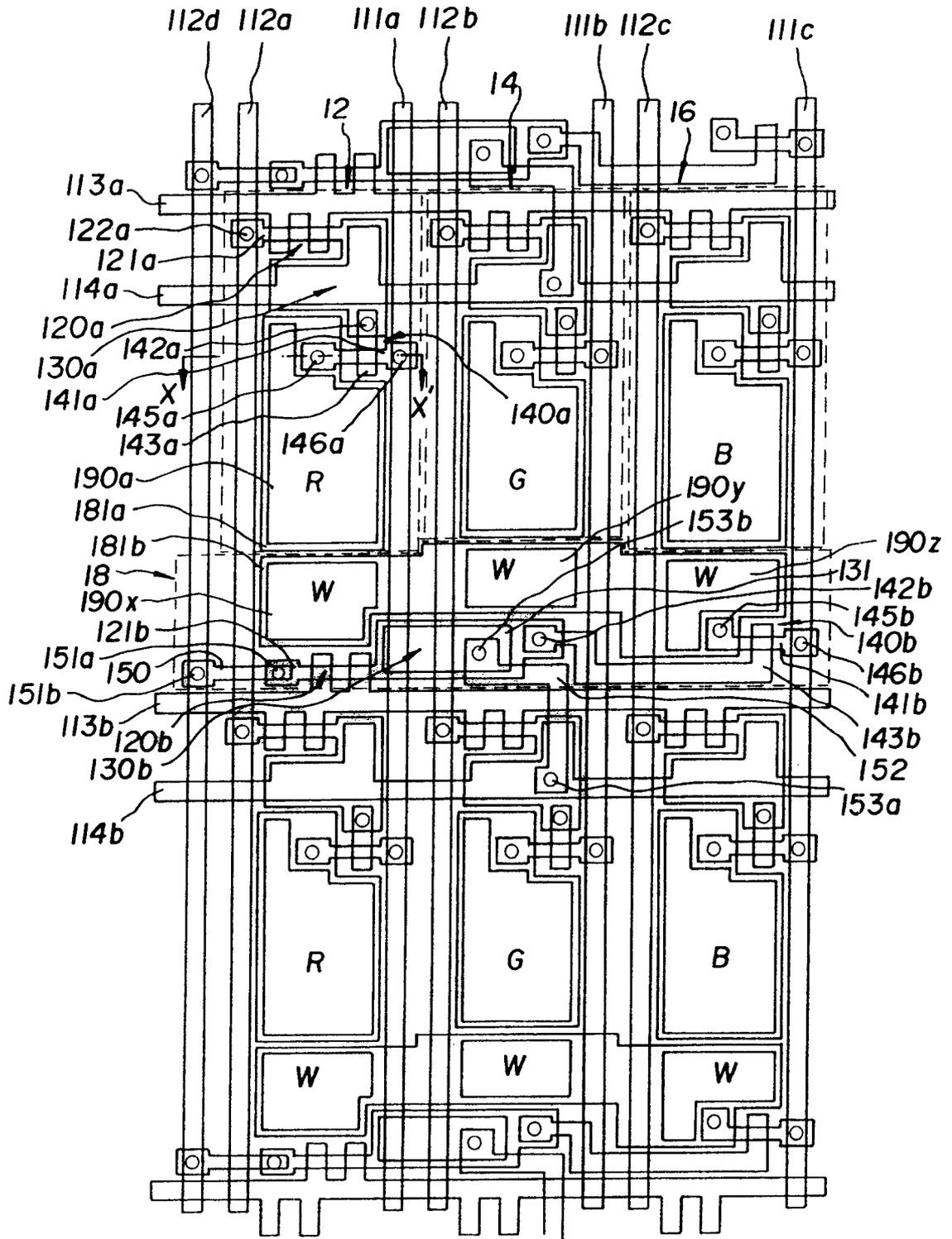


图 12

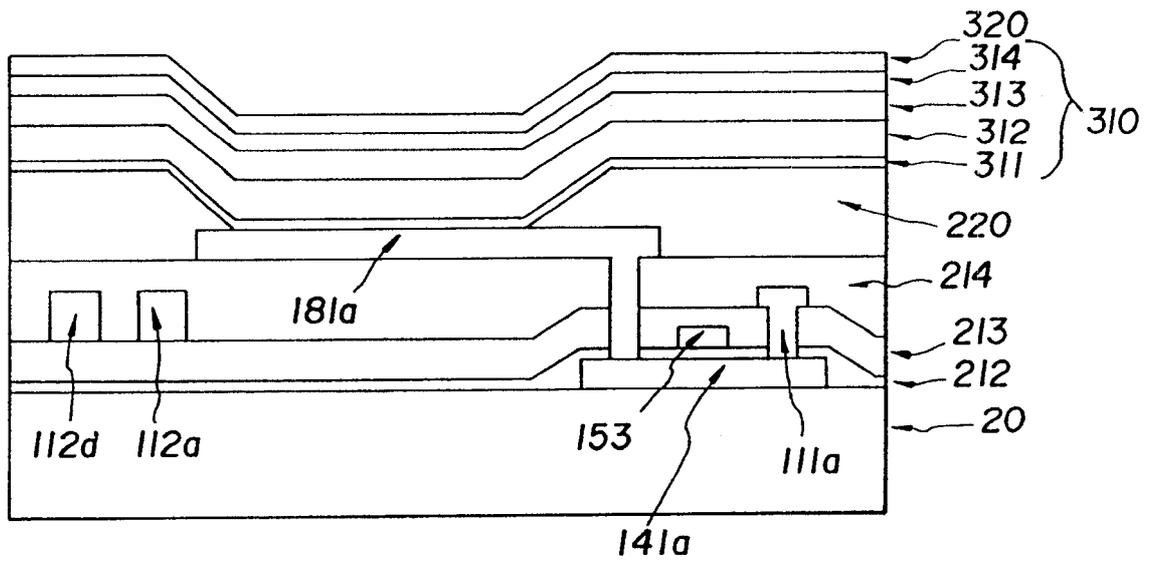


图 13

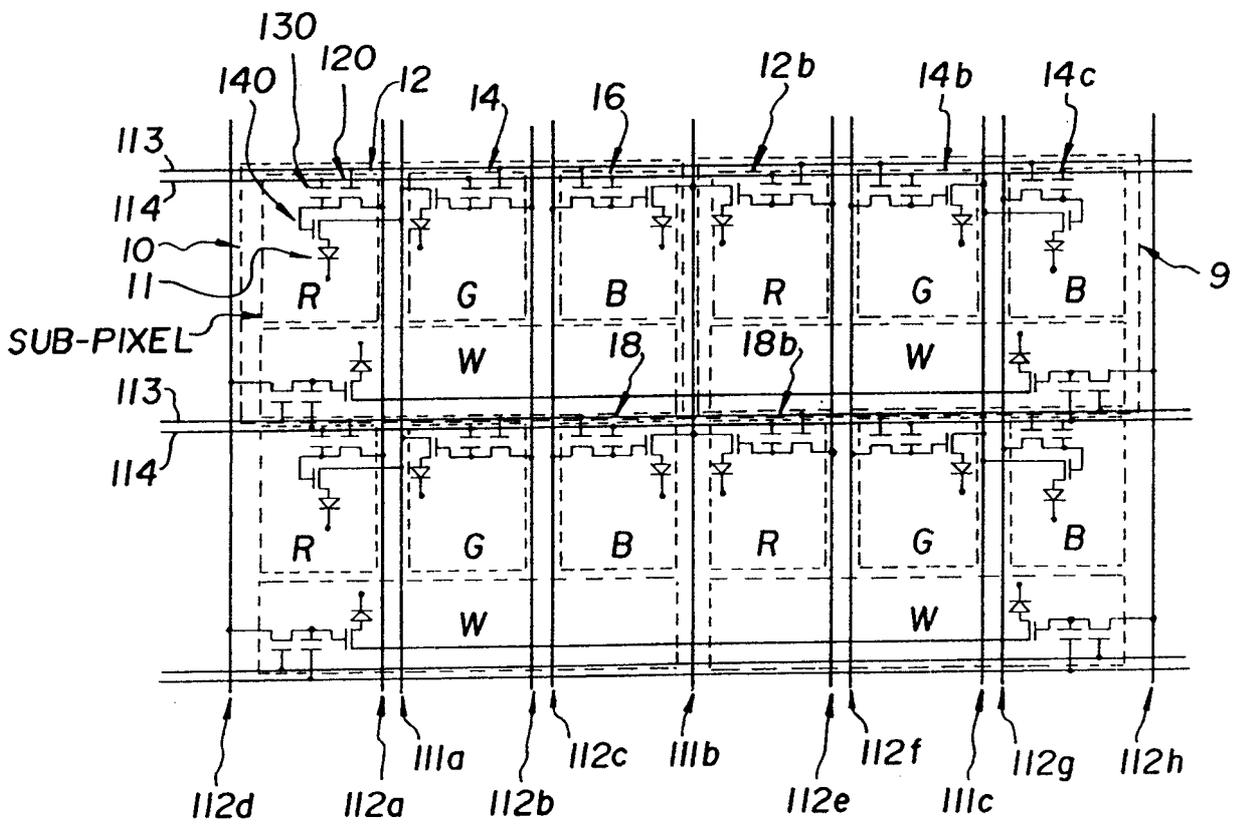


图 16

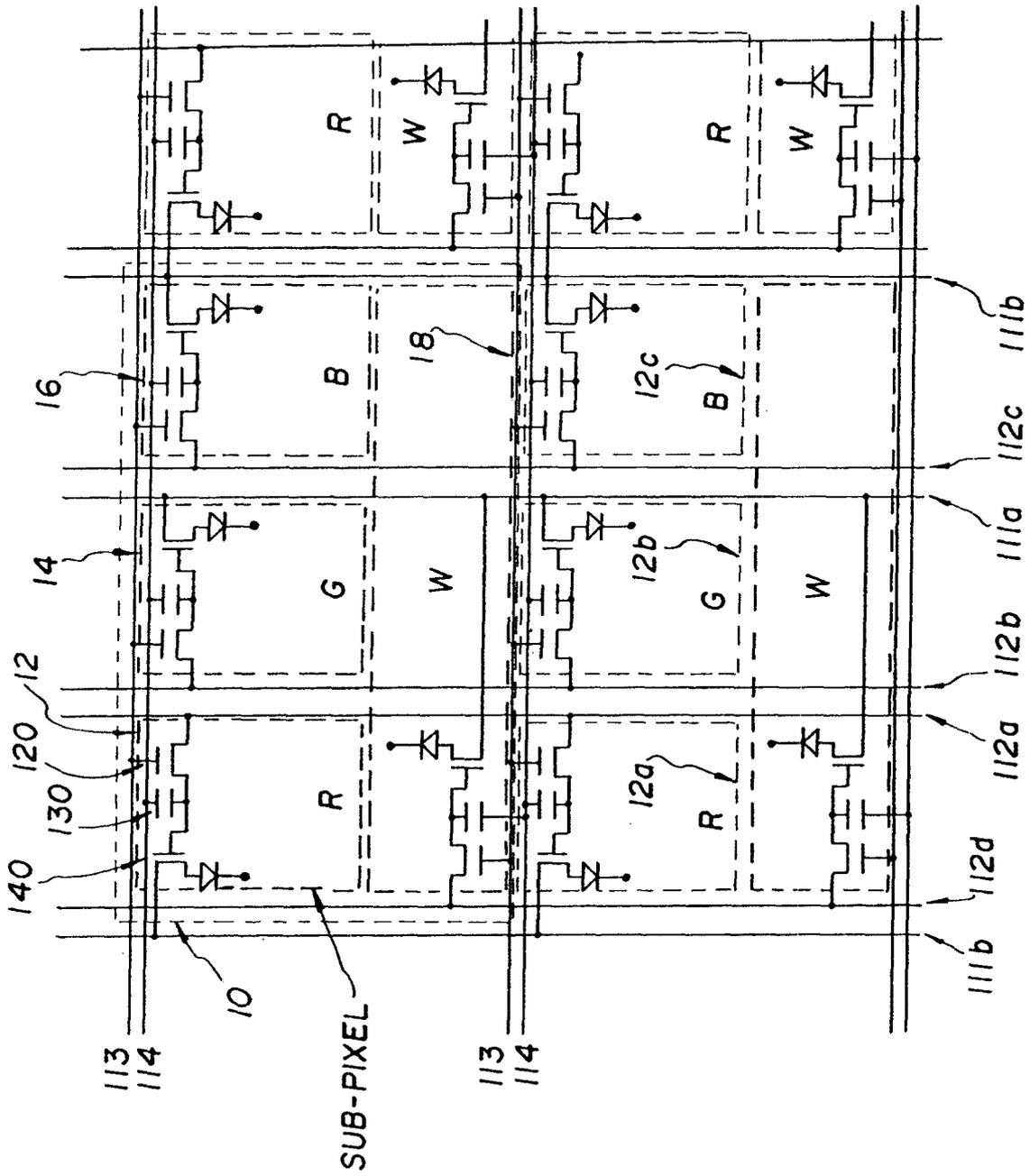


图 14

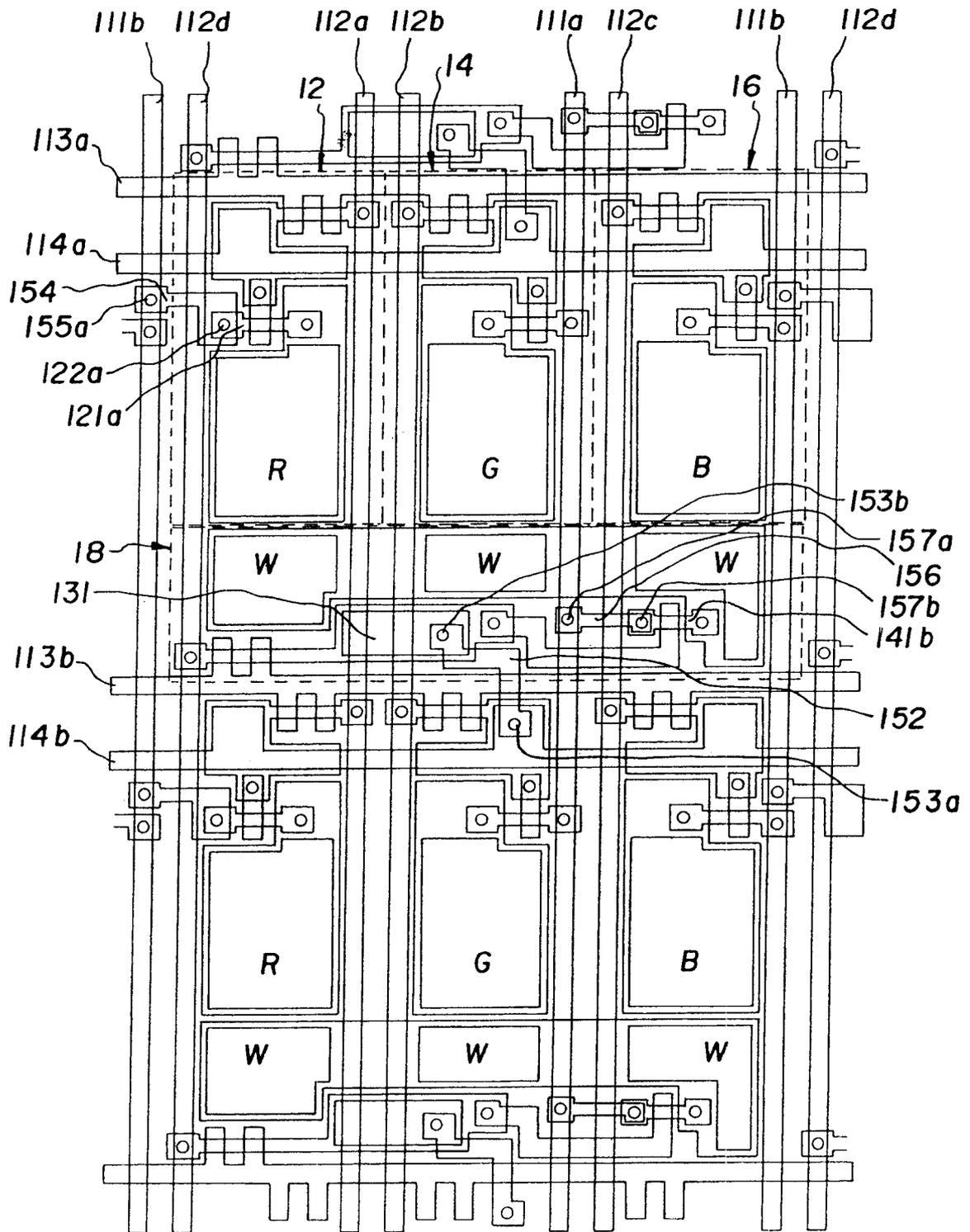


图 15

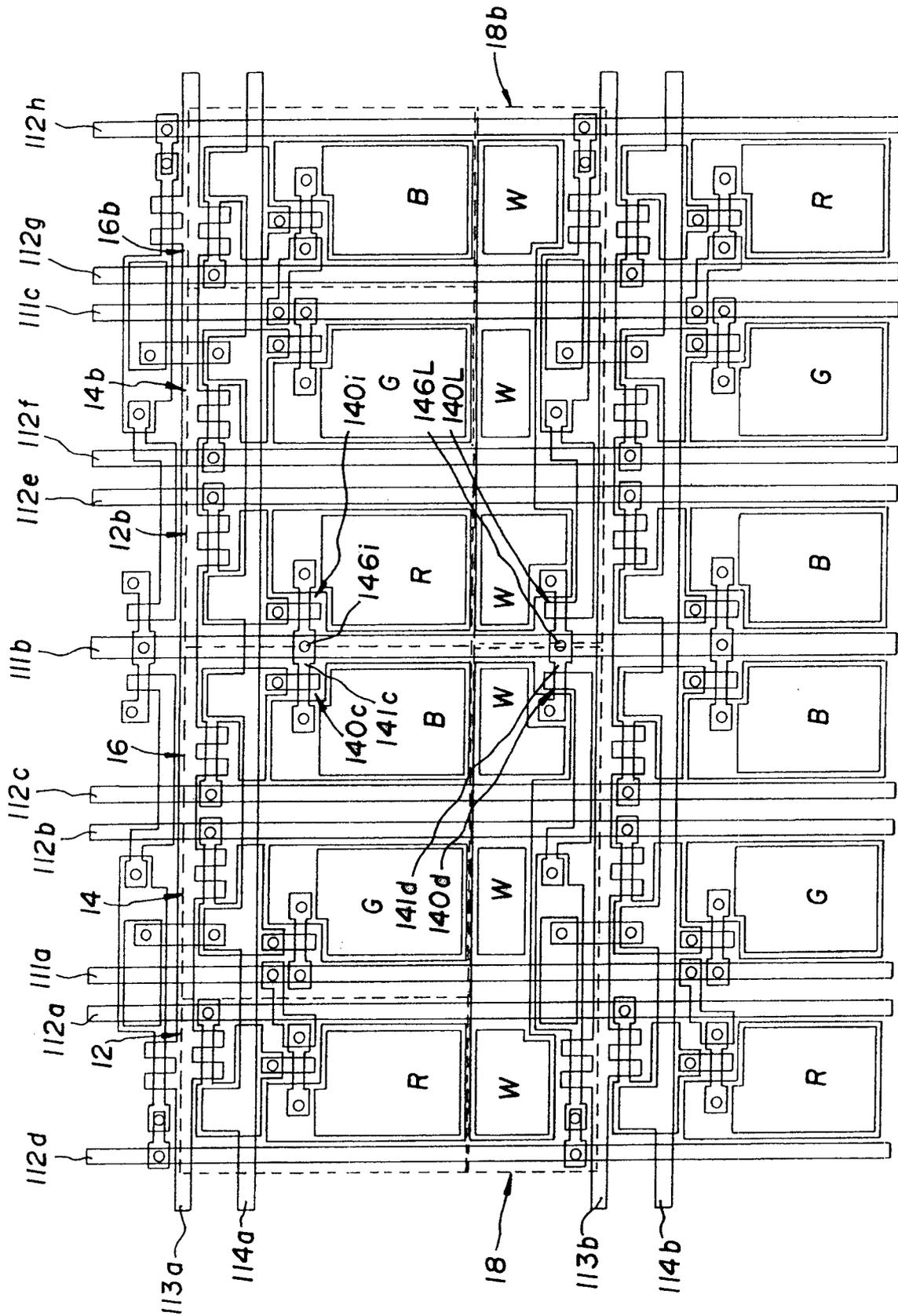


图 17

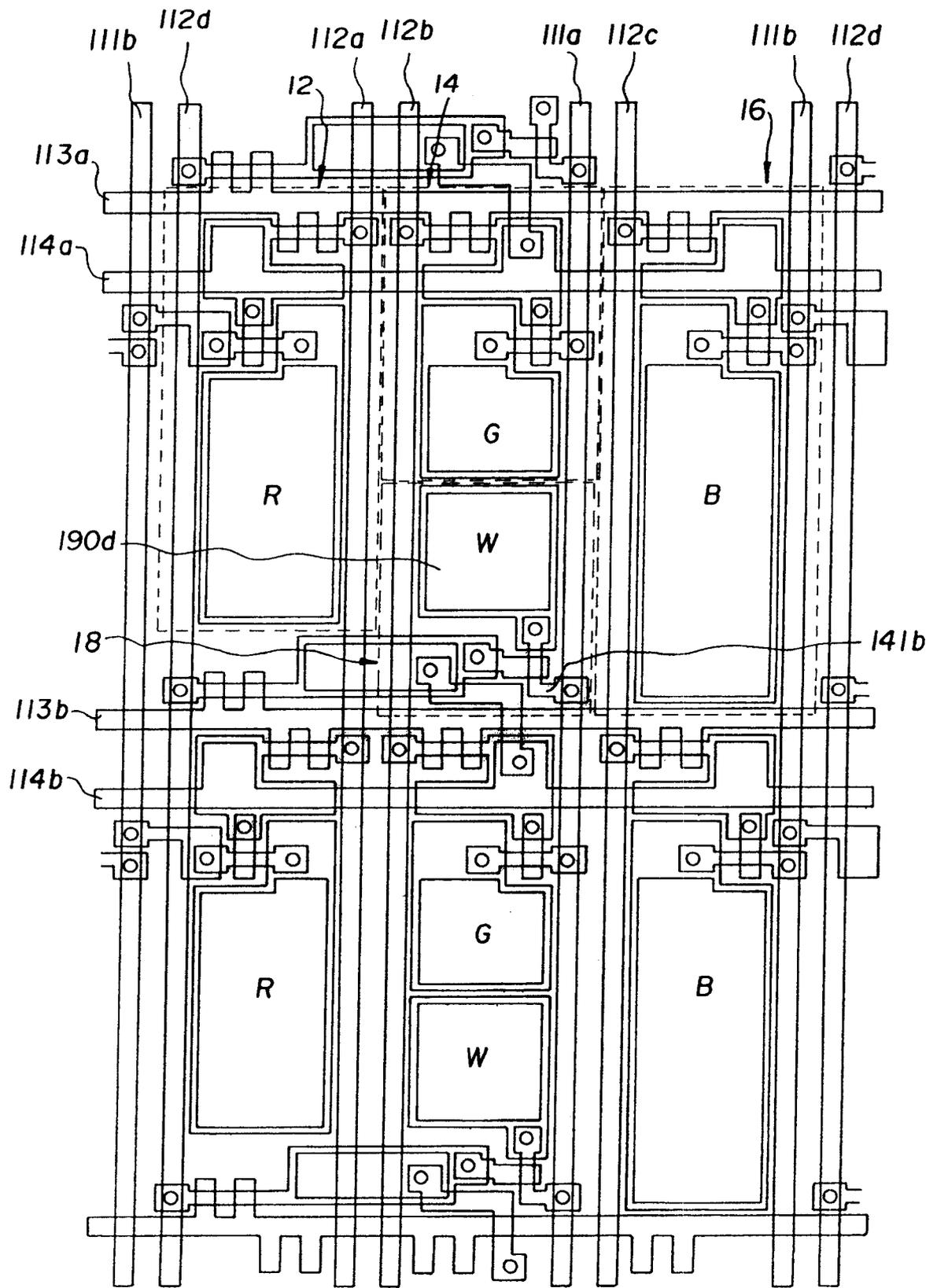


图 18

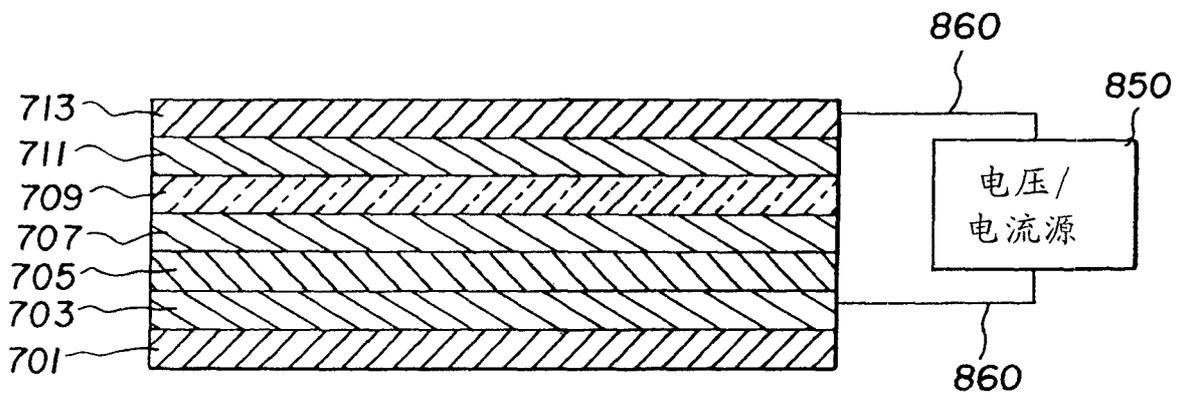


图 19 现有技术

专利名称(译)	改进功率效率的彩色有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN1551383A	公开(公告)日	2004-12-01
申请号	CN200410035297.1	申请日	2004-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
[标]发明人	RS科克 AD阿诺 D温特尔斯		
发明人	R· S· 科克 A· D· 阿诺 D· 温特尔斯		
IPC分类号	H05B33/12 G09G3/32 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/00 G09F9/30 H05B33/00		
CPC分类号	H01L27/3213 G09G2300/0842 G09G2300/0452 G09G2300/0809 G09G3/3225 G09G3/3216 H01L27/3216 H01L27/3218		
代理人(译)	段晓玲		
优先权	10/426299 2003-04-30 US		
其他公开文献	CN100438117C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

彩色OLED显示装置包括：发光OLED像素阵列，其中每个像素具有用于发射指定色域的不同颜色光的三个或更多的色域元件和至少一个用于发射在色域内的颜色光的附加元件，其中附加元件的功率效率高于三个或更多色域元件中的至少一个；其中用于显示每个颜色的所有色域元件在第一方向上排列成一直线，以使在该直线上没有不同颜色的色域元件；其中彩色色域元件在与第一方向正交的第二方向上排列成一直线，以使色域元件的颜色在该直线上交替变化；并且其中附加元件在第一和第二方向均排列成一直线。

