



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101315744 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 200810127768.X

(22)申请日 2008.05.29

(30)优先权数据

11/755562 2007.05.30 US

(73)专利权人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72)发明人 J·A·劳什 K·R·萨马

J·F·L·施米德特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 王岳 王小衡

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

(56)对比文件

KR 2003-0012302 A, 2003.02.12,

CN 1617204 A, 2005.05.18,

CN 1771527 A, 2006.05.10,

WO 2006081061 A1, 2006.08.03,

JP 2002-40982 A, 2002.02.08,

审查员 王超

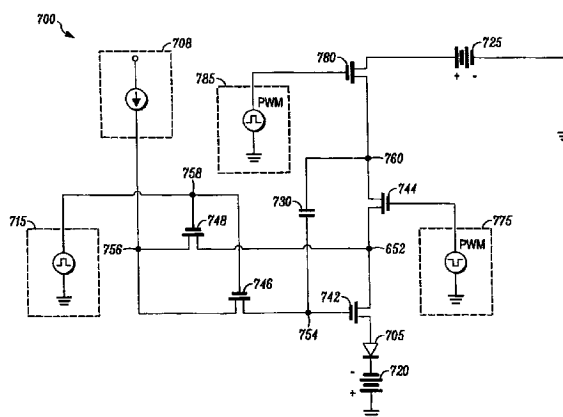
权利要求书2页 说明书6页 附图15页

(54)发明名称

用于对有源矩阵发光二极管显示器进行调光的系统和方法

(57)摘要

用于对有源矩阵发光二极管(LED)显示器进行调光的装置、系统和方法。一种装置包括可连接于电压源和地端之间的LED。第一和第二脉宽调制(PWM)驱动器也都连接于该LED。一种系统包括多个LEDs,其在电压源和地端之间形成多个行。多个PWMs驱动器,每一个连接于多行之一的每个LEDs,以及还包括连接于多行之一的多个LEDs中的每一个的全局PWM驱动器。一种方法包括对于周期中的第一部分经由PWM驱动器提供电流至一行LEDs中的每一个LED,以及对于周期中的第二部分经由不同的PWM驱动器提供电流至该行中的每一个LED。



1.一种用于对包含电压源和地端的有源矩阵发光二极管显示器(1350)上的像素(1300)阵列(1310)进行调光的系统,该系统包括:

多个像素(1300),其形成在电压源和地端之间耦合的多个行(1315);

多个脉宽调制(PWM)驱动器(1375),该多个脉宽调制驱动器中的每一个耦合至该多个行中的一行的每一个像素,并且配置为在周期的第一部分的不同时刻提供相同时间长度的电流至多个行中的每一行;以及

全局脉宽调制驱动器(1385),其耦合至该多个行中的每行的多个像素中的每一个像素,并且配置为在所述周期的第二部分的消隐期间的至少一部分期间提供电流至该多个行中的每行的多个像素中的每一个像素。

2.如权利要求1所述的系统,其中多个脉宽调制驱动器中的每一个耦合在电压源和多个像素中的每一个像素之间,以及全局脉宽调制驱动器耦合在电压源和多个像素中的每一个像素之间。

3.如权利要求1所述的系统,其中多个脉宽调制驱动器中的每一个耦合在电压源和多个像素中的每一个像素之间,以及全局脉宽调制驱动器耦合在多个像素中的每一个像素和地端之间。

4.如权利要求1所述的系统,进一步包括多个开关(742,744),其耦合在电压源和多个像素中的每一个像素之间,其中多个脉宽调制驱动器中的每一个以及全局脉宽调制驱动器耦合至该多个开关中的每一个开关。

5.一种用于对包含电压源和地端的有源矩阵发光二极管显示器(1350)上的像素(1300)阵列(1310)进行调光的方法,该方法包括以下步骤:

使多个像素(1300)形成在电压源和地端之间耦合的多个行(1315);

在周期的第一部分的不同时刻,经由多个脉宽调制(PWM)驱动器中的每一个提供相同时间长度的电流至多个行中的每行的每一个像素;以及

对于所述周期的第二部分的至少一部分,经由全局脉宽调制驱动器(1385)提供电流至该多个行中的每行的每一个像素,其中该周期的第二部分为消隐期间。

6.如权利要求5所述的方法,其中在消隐期间,同时提供电流至多个行中的每个像素。

7.如权利要求6所述的方法,进一步包括以下步骤:在消隐期间之前编程多个脉宽调制驱动器以终止提供电流。

8.一种在有源矩阵发光二极管(AMLED)显示器的像素行中的像素(700),其中多个像素形成在电压源和地端之间耦合的多个行,包括:

发光二极管(LED)(705),其配置为耦合在电压源(725)和地端之间,其特征在于所述像素还包括;

第一脉宽调制(PWM)驱动器(775),其耦合至该发光二极管(705)并且配置为在周期的第一部分期间提供电流至该发光二极管(705)一时间长度;以及

第二脉宽调制驱动器(785),其耦合至该发光二极管(705)并且配置为在周期的第二部分的至少一部分期间提供电流至该发光二极管(705),其中周期的第二部分是消隐期间,

其中,在周期的第一部分期间,向在多个行中的各像素的发光二极管提供相同时间长度的电流,但是在周期的第一部分的不同时刻向不同行中的各像素的发光二极管提供电流,以及

在周期的第二部分期间,同时向在多个行中的每个像素的发光二极管提供电流。

用于对有源矩阵发光二极管显示器进行调光的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明通常涉及发光二极管(LEDs),且尤其涉及用于对LED有源矩阵阵列进行调光(dimming)的装置、系统和方法。

背景技术

[0002] 图1是有源矩阵发光二极管(AMLED)显示器传统像素100的示意图。像素100包括发光二极管(LED)105(例如,有机LED或其他类型的LED),列驱动器108,行驱动器110和115(每一个都耦合到地端),电压源120和125(每一个都耦合到地端),电容器130,以及开关142,144,146和148(例如,半导体开关)。

[0003] LED105的阴极耦合到电压源120的负极端(正极端耦合到地端),或直接连接于地端,同时LED105的阳极耦合到像素驱动晶体管(例如,开关142)。开关142耦合到节点152,节点152耦合到开关144和148。开关142通过列驱动器108(经由开关146和节点156)和电容器130(经由节点154)接通或断开。

[0004] 开关148耦合到节点156,以及通过行驱动器115(经由节点158)接通或断开。节点156也耦合到开关146,以及开关146通过行驱动器115(经由节点158)接通或断开。

[0005] 像素100也包括节点160,其耦合到开关144、电容器130以及电压源125的正极端(负极端耦合到地端)。开关144耦合到行驱动器110,并通过行驱动器110接通或断开。

[0006] 在工作期间,行驱动器115接通开关146和148以便编程像素100。当开关146接通时,从列驱动器108而来的电流对电容器130进行充电,并且在开关142的栅极提供电压,同时接通开关142。当开关148和142接通时(与开关146同时),从列驱动器108而来的电流提供给LED105(经由开关142),并且LED105发光。

[0007] 行驱动器115然后断开开关146和148,以及行驱动器110接通开关144(经由电容器130开关142保持接通)。当开关142和144都接通时,从电压源125而来的电流提供给LED105。这被称为周期的“保持”(Hold)部分。LED105保持发光直到行驱动器110断开开关144为止。

[0008] LED105的亮度不仅仅取决于所提供电流的大小,还取决于对LED105所提供电流的时间长度。换句话说,在周期时间期间LED105接收电流的时间段越长,LED105呈现越亮。同样地,LED105接收电流的时间段越短,LED105呈现越暗。

[0009] 使用像素100阵列的传统显示器(未显示)在周期时间期间每次照亮阵列的一行像素(经由相应每行的一对行驱动器110和115)。此外,一旦被照亮,每一行保持照亮直到其在下一周期被再编程为止。换句话说,对于每个周期行1经由第一对行驱动器首先被点亮,行2接着经由第二对行驱动器被点亮,以及然后行3经由第三对行驱动器被点亮。这过程持续直到每一行经由各自一对行驱动器被点亮为止,以及贯穿该周期每一行保持被点亮。

[0010] 图2说明了在多个行中排列的像素100的传统阵列的时序图200。时序图200呈现了一个周期时间,其典型地为约16.6毫秒(ms)。同样举例说明,行1在时刻 T_0 被点亮以及对于剩余周期时间被保持接通。行1被点亮后,行2在时刻 T_0 后的时刻 T_R (例如,0.5ms)被点亮,以

及保持接通直到下一个编程时间为止。如上所述,对每一行重复该过程,直到在阵列中的所有行都被点亮为止。

[0011] 对显示器亮度进行调光同时保持显示的信息(例如,灰度(gray shade))可以通过调整电压源120和/或125的幅度来实现,或者通过在小于周期时间的间隔断开电压源120或105来实现。这是被称为LED105电流的脉宽调制。

[0012] 既然每一对行驱动器一次一行地点亮各自行中的像素100,如果PWM没有适当地与每一行的编程和保持期同步,则每行可以点亮不同的时间长度。此外,由接通或断开开关144引起的瞬时现象导致在电容器130上电荷量发生改变,以及通过开关142的编程电流的相应变化,该变化导致LED105亮度不希望的变化,因此引起LED105阵列中的亮度不匀。此外,控制每个LED的亮度的能力被限制在精确控制通过电流源供给LED的电流量的能力。

[0013] 从而,希望实现用于对像素阵列亮度均匀调光的装置、系统和方法同时没有现有技术的方法存在的相关的问题。此外,从本发明随后详细的描述及附加的权利要求,结合附图和本发明的背景来理解,本发明其他令人满意的特征和 特点将变的显而易见。

发明内容

[0014] 本发明各种示范性的实施例提供用于能够调光有均匀亮度的有源矩阵发光二极管显示器的像素。一个像素包括能够耦合在电压源和地端之间的LED。该像素还包括耦合至该LED的第一脉宽调制(PWM)驱动器和第二脉宽调制驱动器。

[0015] 也提供用于对有源矩阵发光二极管显示器上的像素阵列进行调光的系统。系统包括构成在电压源和地端之间耦合的多个行的多个LEDs。多个脉宽调制驱动器,其中还包括该多个脉宽调制驱动器中的每个耦合至该多个行中一行的每个LED。全局脉宽调制驱动器也耦合至该多个行中每行的多个LED中的每个LED。

[0016] 各种示范性的实施例也提供用于对有源矩阵发光二极管显示器上构成多行的像素阵列进行调光的方法。一种方法包括在周期的第一部分经由第一脉宽调制驱动器提供电流至第一行LED中的每个LED,以及在周期的第二部分经由第二脉宽调制驱动器提供电流至第一行中的每个LED。

附图说明

[0017] 本发明将在下文中结合以下附图进行描述,其中相同数字表示相同元件,以及

[0018] 图1是有源矩阵发光二极管(AMLED)显示器现有技术的像素的示意图;

[0019] 图2是包括图1的像素阵列的显示器的时序图;

[0020] 图3是依照本发明一个示范性实施例的AMLED显示器的像素的示意图;

[0021] 图4是依照本发明另一个示范性实施例的AMLED显示器的像素的示意图;

[0022] 图5是AMLED显示器的示范性实施例的示意图,其包括以多行多列排列的图3或图4的像素阵列;

[0023] 图6是图5的AMLED显示器的示范性时序图;

[0024] 图7是依照本发明一个示范性实施例的AMLED显示器的像素的示意图;

[0025] 图8是依照本发明另一个示范性实施例的AMLED显示器的像素的示意图;

[0026] 图9是依照本发明一个示范性实施例的AMLED显示器的像素的示意图;

- [0027] 图10是依照本发明另一个示范性实施例的AMLED显示器的像素的示意图；
- [0028] 图11是依照本发明一个示范性实施例的AMLED显示器的像素的示意图；
- [0029] 图12是依照本发明另一个示范性实施例的AMLED显示器的像素的示意图；
- [0030] 图13是AMLED显示器的示范性实施例的示意图，其包括以多行多列排列的图7、8、9、10、11或12的像素阵列；
- [0031] 图14是图13的AMLED显示器的示范性时序图；以及
- [0032] 图15是图13的AMLED显示器的另一个示范性时序图。

具体实施方式

[0033] 下面本发明详细说明仅仅在本质上是示范性的，而不意味着限制本发明或者本发明的应用和利用。此外，本发明不被在本发明前述的背景所呈现的任何理论或下面本发明的详细说明所约束。

[0034] 图3是有源矩阵发光二极管(AMLED)显示器的像素300的一个示范性实施例的示意图。像素300包括发光二极管(LED)305(例如，有机LED或其他类型的LED)，列驱动器308，行驱动器315，电压源320和325，电容器330，以及开关342、344、346和348(例如，半导体开关)，其与图1中的LED105，列驱动器108，行驱动器115，电压源120和125，电容器130以及开关142、144、146和148分别类似排列。

[0035] 像素300还包括耦合到开关344和地端的脉宽调制器(PWM)375。PWM375配置为接通/断开开关344，因而在行驱动器315实现对通过LED305的电流进行编程之后，依赖于预期的调光水平，周期的一部分或周期的剩余部分点亮LED305。

[0036] 图4是依照本发明另一个示范性实施例的AMLED显示器的像素400的示意图。像素400包括包括发光二极管(LED)405(例如，有机LED或其他类型的LED)，电压源420和425，电容器430，以及开关442和444(例如，半导体开关)，以及PWM475，其与图3中的LED305，电压源320和325，电容器330，开关342和344以及PWM375分别类似排列。

[0037] 像素400还包括耦合到节点454的开关447(例如，半导体开关)。开关447也耦合到行驱动器415并通过行驱动器415接通或断开，行驱动器415与行驱动器315类似(见图3)。此外，开关447耦合到类似列驱动器308(见图3)的列驱动器408，并且配置为开关447接通时能够使来自列驱动器408的电压对电容器430进行充电并且激活开关442。

[0038] 本发明各种实施例所提供的AMLED显示器550(见图5)包括像素500(例如像素300和400)的阵列510。阵列510排列成多个行515和多个列520。每一行的点亮由不同的PWM575所控制并且一次点亮一行。和传统显示器形成对比，对于在显示器刷新周期内的不同时刻，每一PWM575被配置成点亮每一行515相同时间长度。

[0039] 例如，包括15行像素500的显示器每1.0ms点亮一行。换句话说，行515₁可以在时刻T₀被点亮达9ms(也就是，直到T₀后9ms为止)。在时刻T₁(也就是，T₀后1.0ms)行515₂被点亮达9ms(也就是，直到T₀后10ms为止)。这过程持续直至行515₁₅在时刻T₁₅(例如，T₀后15ms)被点亮达9ms为止(也就是，T₀后24ms)。既然在实施例中该周期为16ms，则在行515₁₅中的像素在随后的显示周期中持续发光达8.0ms。

[0040] 图6是对于AMLED显示器550的示范性时序图600。在图6中，当通过由各自的PWM575所提供的PWM脉冲至每一行来实现每一行515被点亮达相同时间长度(例如，9ms)。PWM575的

同步性保证了在每一行所有像素被接通达到预期时间长度(例如,9ms)以及在任何行的编程时间期间不被改变。

[0041] 以上实施例并不意味着限制本发明为显示器包括15行和/或关于图3-5揭露的时间配置(1.0ms时间间隔,9ms的点亮时间,等等)。替代地,本领域技术人员可以应用关于图3-5所揭露的原理到包括任何数量行的显示器和/或无数的时序配置的显示器上。

[0042] 图7是AMLED显示器的像素700的一个示范性实施例的示意图,AMLED显示器在消隐期间(blanking period)使用附加光照期,其中在消隐期间内像素700没有被编程。像素700包括LED705(例如,有机LED或其他类型的LED),列驱动器708,行驱动器715,电压源720和725,电容器730,以及开关742、744、746和748(例如,半导体开关),以及PWM775,其与图3中的LED305,列驱动器308,行驱动器315,电压源320和325,电容器330,开关342,344,346和348以及PWM375分别类似排列。

[0043] 像素700还包括耦合在电压源725和节点760之间的开关780(例如,半导体开关),开关780还耦合到全局(global)PWM785。PWM785配置为接通或断开开关780,以便来自电压源725的电流能够流至LED705。依照一个示范性实施例,PWM785配置为接通开关780至消隐期间的至少一部分。换句话说,在没有像素被编程的消隐期间,来自电压源725的电流提供至LED705,以便LED705在消隐期间被点亮。因为在消隐期间,PWM785接通显示器上每个像素700的开关780,所以PWM785为全局PWM,同样将在下面被进一步讨论。

[0044] 图8是依照AMLED显示器的像素800的另一个示范性实施例的示意图。像素800包括LED805(例如,有机LED或其他类型的LED),电压源820和825,电容器830,以及开关842和848(例如,半导体开关),PWM875,以及全局PWM885,其与图7中的LED705,电压源720和725,电容器730,开关742和744,PWM775,以及全局PWM785分别类似排列。

[0045] 像素800还包括耦合至节点854的开关847(例如,半导体开关)。开关847也耦合至行驱动器815并通过行驱动器815接通或断开,与行驱动器415类似(见图4)。此外,开关847耦合至类似列驱动器408(见图4)的列驱动器808,并且配置为在开关847接通时能够使来自列驱动器808的电压对电容器830进行充电并且激活开关842(经由节点854)。该像素800的运作与像素400的相似。

[0046] 图9是AMLED显示器的像素900的一个示范性实施例的示意图。像素900包括LED905(例如,有机LED或其他类型的LED),列驱动器908,行驱动器915,电压源920和925,电容器930,以及开关942、944、946和948(例如,半导体开关),以及PWM975,其与图3中的LED305,列驱动器308,行驱动器315,电压源320和325,电容器330,开关342,344,346和348以及PWM375分别类似排列。

[0047] 像素900还包括耦合在LED905和电压源920之间的开关980(例如,半导体开关),并且耦合至全局PWM985。PWM985配置为接通或断开开关980,以便电压源920中的电流能够流过LED905。依照一个示范性实施例,对于消隐期间的至少一部分,PWM985配置为接通开关980。换句话说,在消隐期间电流通过LED905流至电压源920以便在消隐期间LED905被点亮。此外,因为在消隐期间,PWM985接通显示器上每个像素900的开关980(例如,见图13),所以PWM985为全局PWM。

[0048] 图10是AMLED显示器的像素1000的另一个示范性实施例的示意图。像素1000包括LED1005(例如,有机LED或其他类型的LED),电压源1020和1025,电容器1030,以及开关

1042和1044(例如,半导体开关),PWM1075,以及全局PWM1085,其与图4中的LED405,电压源420和425,电容器430,开关442和444,PWM475,以及全局PWM485分别类似排列。

[0049] 像素1000还包括耦合至节点1054的开关1047(例如,半导体开关)。开关1047也耦合至行驱动器1015并通过行驱动器1015接通或断开,行驱动器1015与行驱动器415类似(见图4)。此外,开关1047耦合至类似列驱动器408(见图4)的列驱动器1008,并且配置在开关1047接通时能够使来自列驱动器1008的电压对电容器1030进行充电并且激活开关1042(经由节点1054)。

[0050] 图11是AMLED显示器的像素1100的一个示范性实施例的示意图。像素1100包括LED1105(例如,有机LED或其他类型的LED),列驱动器1108,行驱动器1115,电压源1120和1125,电容器1130,以及开关1142、1144、1146和1148(例如,半导体开关),以及PWM1175,其与图3中的LED305,列驱动器308,行驱动器315,电压源320和325,电容器330,开关342,344,346和348以及PWM375分别类似排列。

[0051] 像素1100还包括耦合至开关1144的全局PWM1185。PWM1185配置为接通或断开开关1144,以便来自电压源1125的电流能够流至LED1105。依照一个示范性实施例,对于消隐期间的至少一部分,PWM1185配置为接通开关1144。换句话说,在消隐期间来自电压源1125的电流提供至LED1105以便在消隐期间LED1105被点亮。此外,因为在消隐期间,PWM1185接通显示器上每个像素1100的开关1144(例如,见图13),所以PWM1185为全局PWM。

[0052] 图12是AMLED显示器的像素1200的另一个示范性实施例的示意图。像素1200包括LED1205(例如,有机LED或其他类型的LED),电压源1220和1225,电容器1230,以及开关1242和1244(例如,半导体开关),PWM1275,以及全局PWM1285,其与图4中的LED405,电压源420和425,电容器430,开关442和444,PWM475,以及全局PWM485分别类似排列。

[0053] 像素1200还包括耦合至节点1254的开关1247(例如,半导体开关)。开关1247也耦合至行驱动器1215并通过行驱动器1215接通或断开,行驱动器1215与行驱动器415类似(见图4)。此外,开关1247耦合至类似列驱动器408(见图4)的列驱动器1208,并且配置为在开关1247接通时能够使来自列驱动器1208的电压对电容器1230进行充电并且激活开关1242(经由节点1254)。

[0054] 本发明各种实施例所提供的AMLED显示器1350(见图13)包括像素1300(例如像素600,700,800,900,1000,1100和1200)的阵列1310。阵列1310排列成多个行1315和多个列1320。每一行1315的亮度是通过不同的PWM1375(例如,PWM675,775,875,975,1075,1175和1275)所控制,并且一次点亮一行。和传统显示器形成对比,依照行编程间隔,对于在显示器刷新周期内的不同时刻,每一PWM1375被配置成点亮每一行1315相同时间长度。此外,对于消隐期间的至少一部分,全局PWM1385(例如,PWM685,785,885,985,1085,1185和1285)配置为点亮每一行1315的每个像素1300。

[0055] 例如,包括15行像素1300的显示器经由每行各自的PWM1375每1.0ms点亮一行。换句话说,行1315₁可以由PWM1375₁在时刻T₀被点亮达13ms(也就是,直到T₀后13ms为止)。在时刻T₁(也就是,T₀后1.0ms)行1315₂由PWM1375₂被点亮达13ms(也就是,直到T₀后14ms为止)。这过程持续直至行1315₁₅在时刻T₁₅(例如,T₀后14ms)由1315₁₅被点亮达13ms(也就是,T₀后27ms或者下一显示周期时间开始后11ms)。在消隐期间(在显示周期时间结束时)每个像素1300断开,并且对于消隐期间的至少一部分(例如,0-1.0ms),全局PWM1385(例如,PWM685,

785,885,985,1085,1185和1285)点亮每个像素1300。

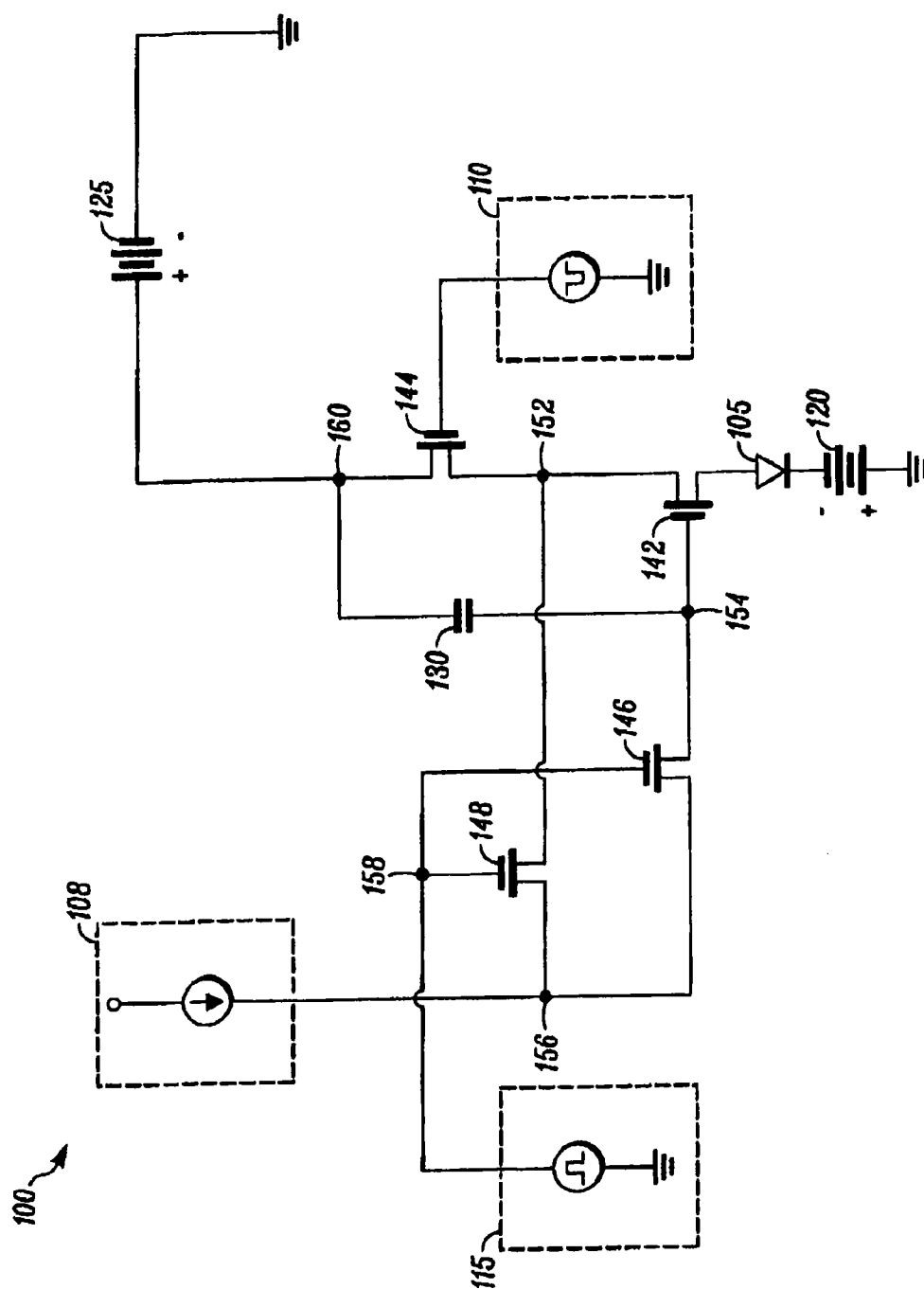
[0056] 图14是AMLED显示器1300的示范性时序图1400。在图14中,虽然每一行1315的开始时间和结束时间是不同的,但每一行1315被点亮达相同时间长度(例如,9ms)。在消隐期间,每个像素1300都被断开,然后对于0.6ms的消隐期间的至少一部分(例如,0.2ms),全局PWM1385(例如,PWM685,785,885,985,1085,1185和1285)点亮每个像素1300。

[0057] 图15是AMLED显示器1300的另一个示范性时序图1500。在图15中,显示周期时间被划分为多个部分(例如,8.6ms部分和8ms部分)。虽然每一行1315的开始时间和结束时间是不同的,但对于第一部分的一小部分(例如,5.5ms),每一行315都被点亮。

[0058] 第二部分(代表延长的消隐期间)将用作整个调光间隔。当在整个调光间隔期间,像素1300每个都断开,然后对于8.6ms的第二部分的至少一小部分(例如,6ms),全局PWM1385(例如,PWM685,785,885,985,1085,1185和1285)点亮每个像素1300。

[0059] 以上实施例并不意味着限制本发明为显示器包括15行和/或关于图6-15揭露的时序配置(例如,1.0ms或0.5ms时间间隔,消隐期间为0.6ms或8.6ms,16.6ms显示周期时间,5.5ms或9ms的点亮周期,等等)。替代地,本领域技术人员可以应用关于图6-15所揭露的原理到包括任何数量行的显示器和/或无数的时间配置的显示器上。

[0060] 当在本发明前面详细的描述中将呈现至少一个示范性实施例时,其应该明白存在大量的变化。也应该明白该示范性实施例或示范性实施例都仅仅是例子,并不意味着以任何方式限制本发明的范围、适用性或结构。更确切地,对于实施本发明的示范性实施例,前面详细的描述将对本领域技术人员提供便利的路径图。不言而喻,作为在从属权利要求中提出的,没有偏离本发明的范围,在示范性实施例中所描述元件的功能和排布是可以作出各种变化。



一
[天]

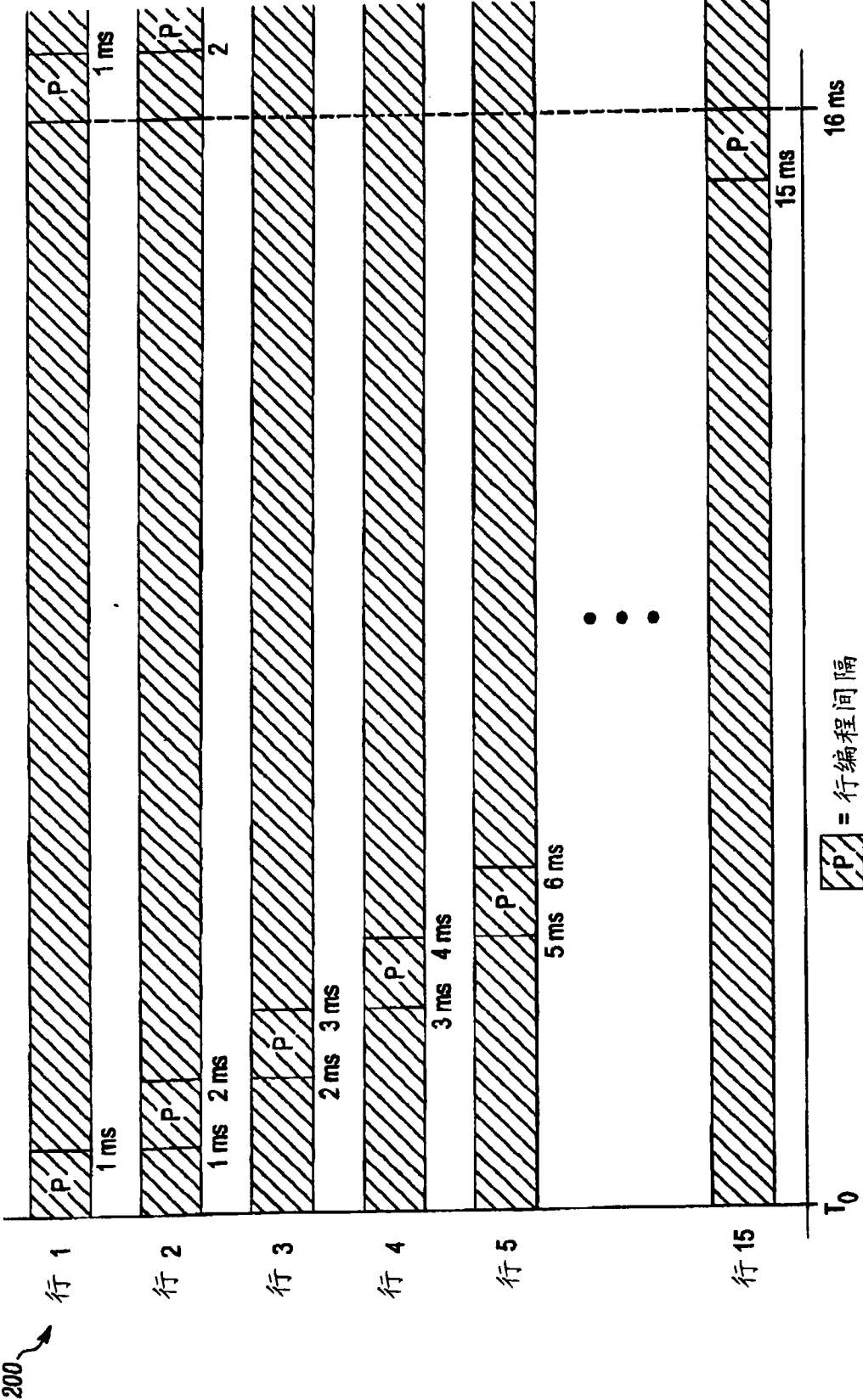


图 2

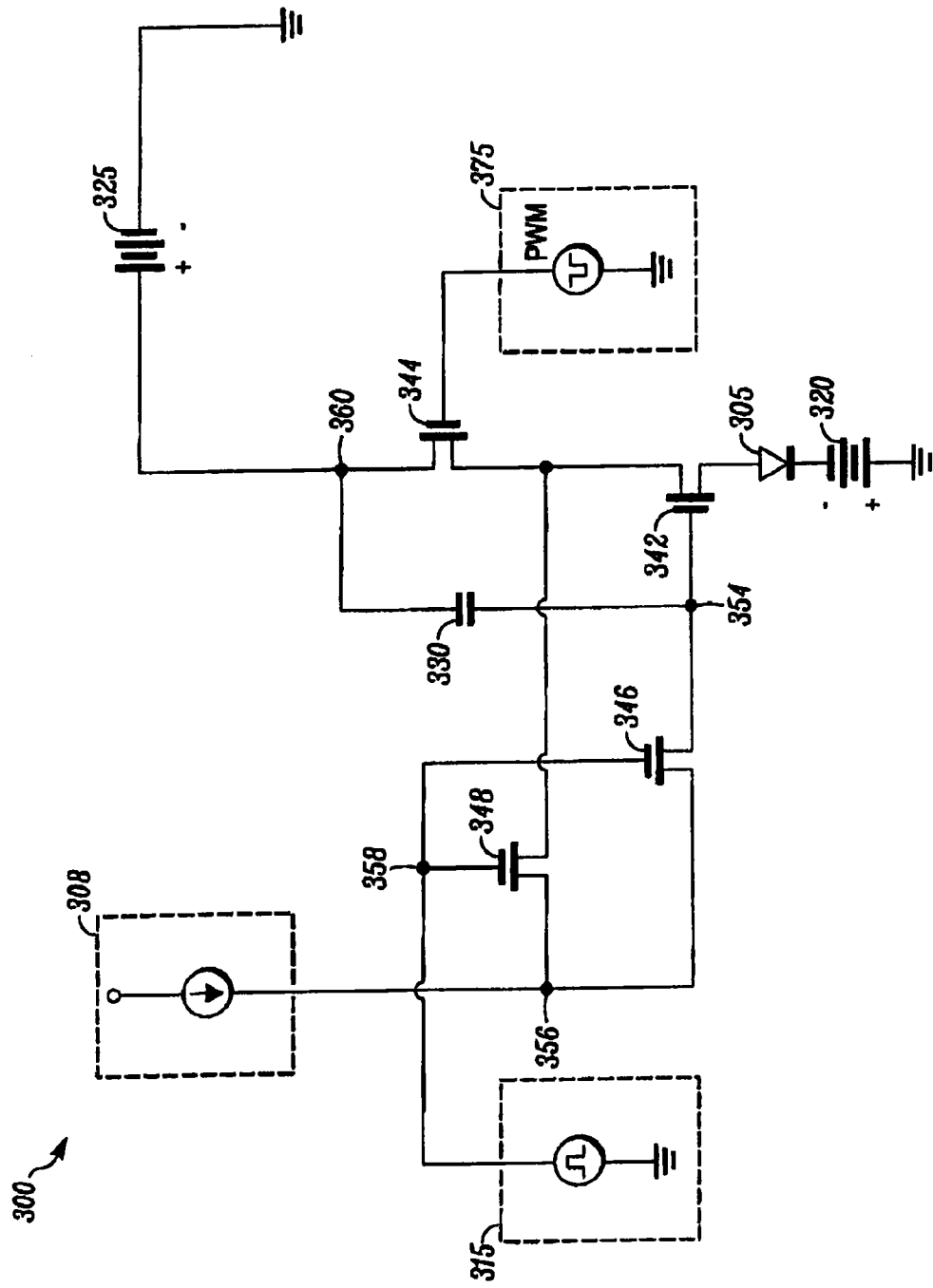


图 3

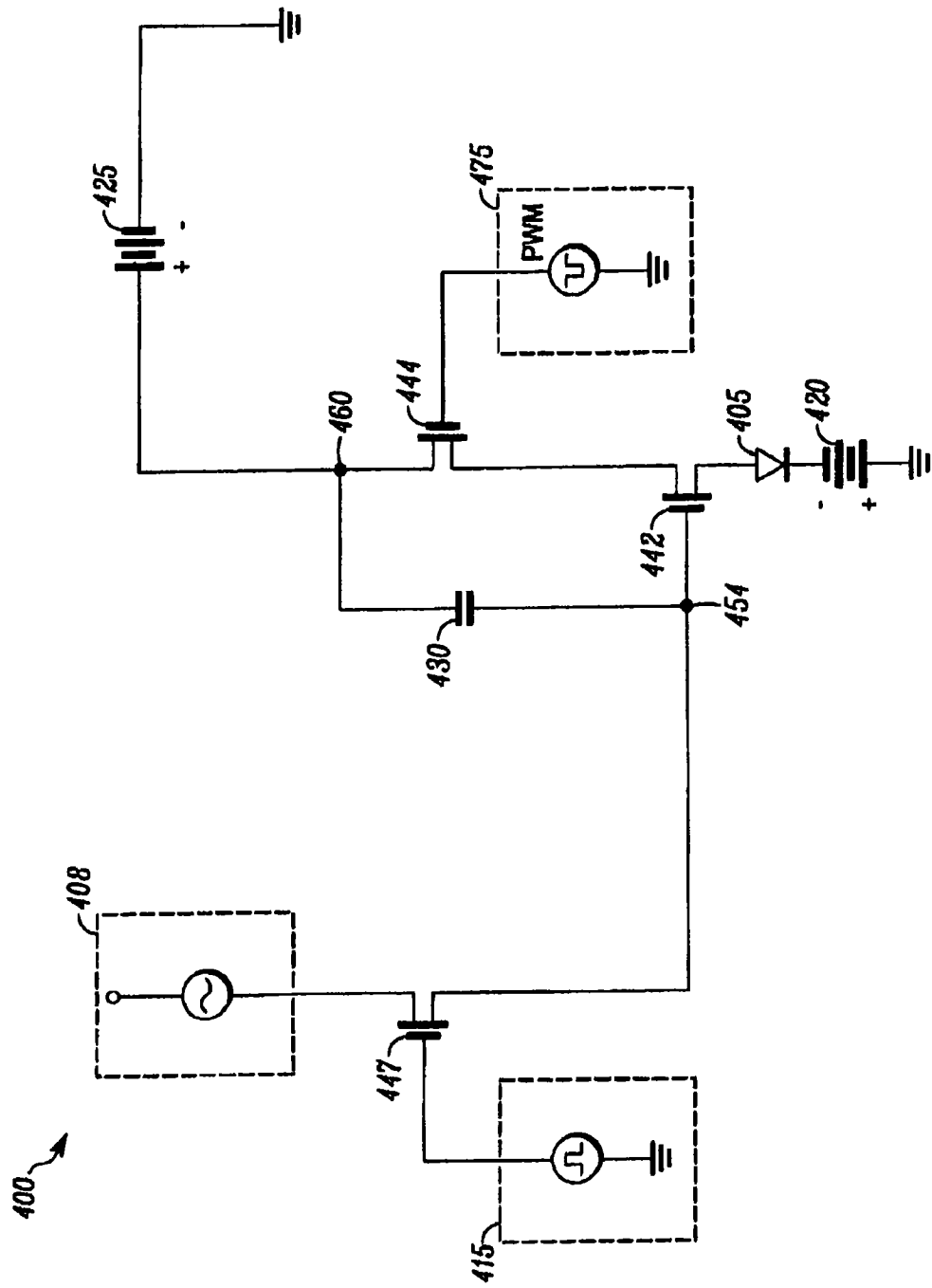


图 4

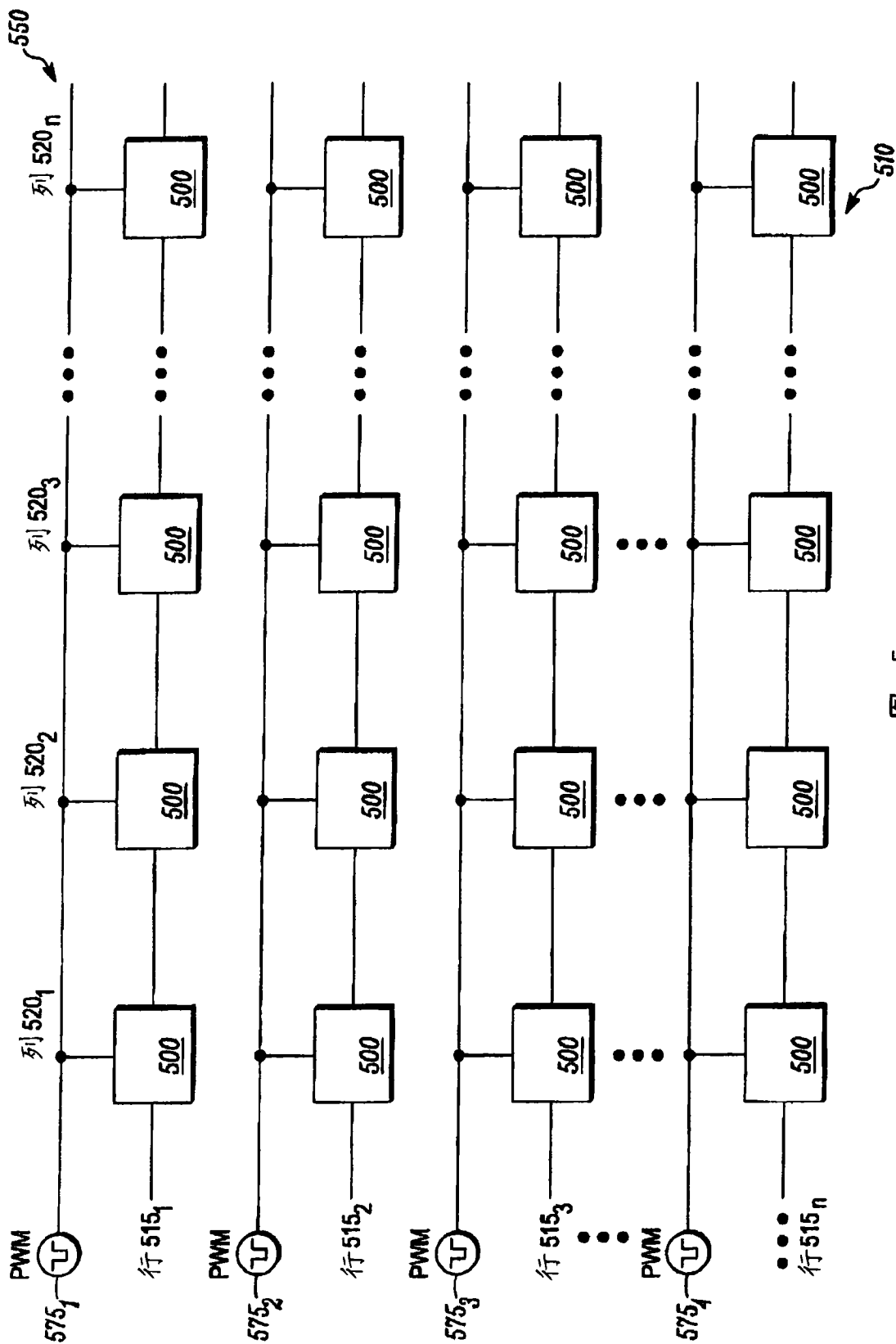


图 5

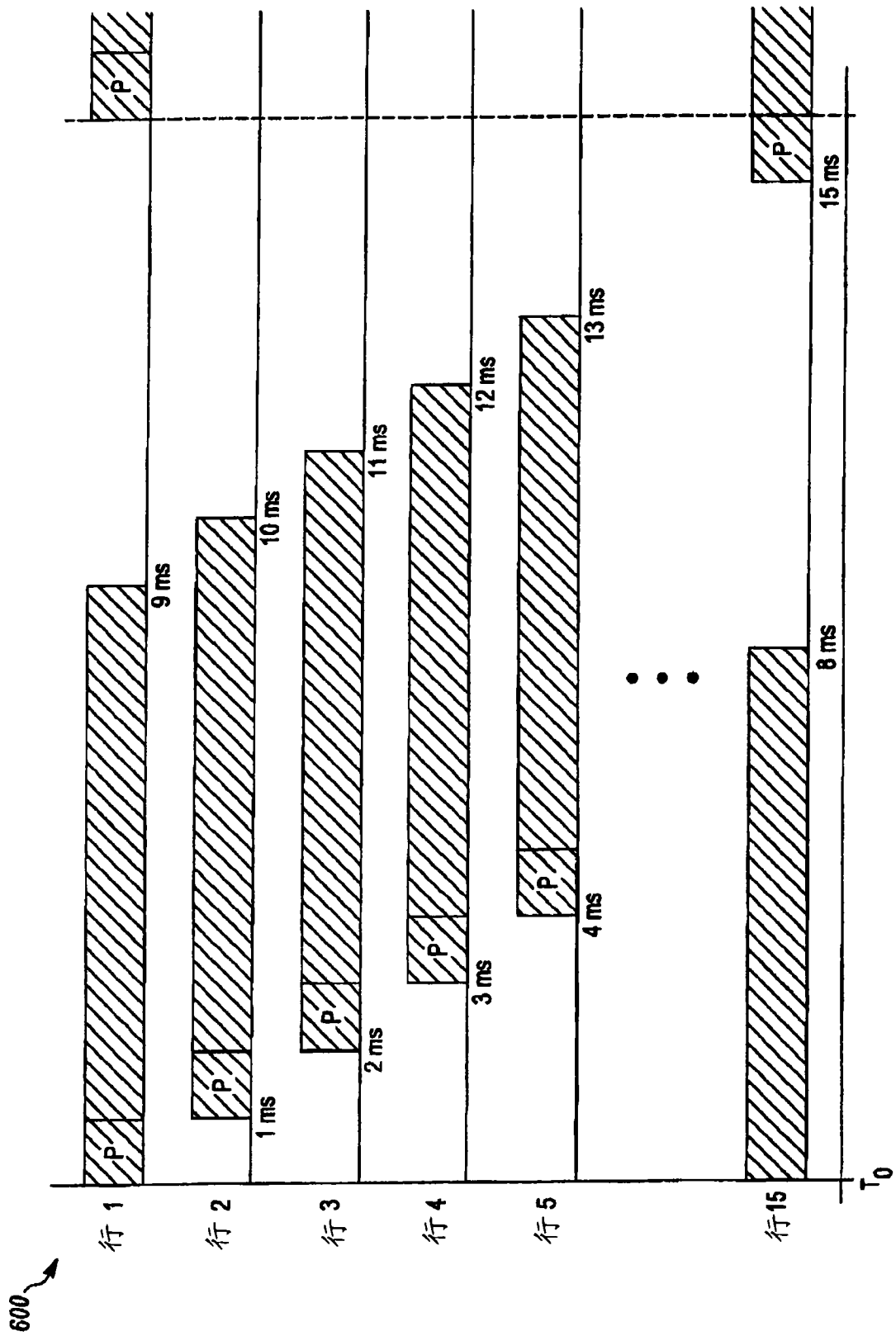


图 6

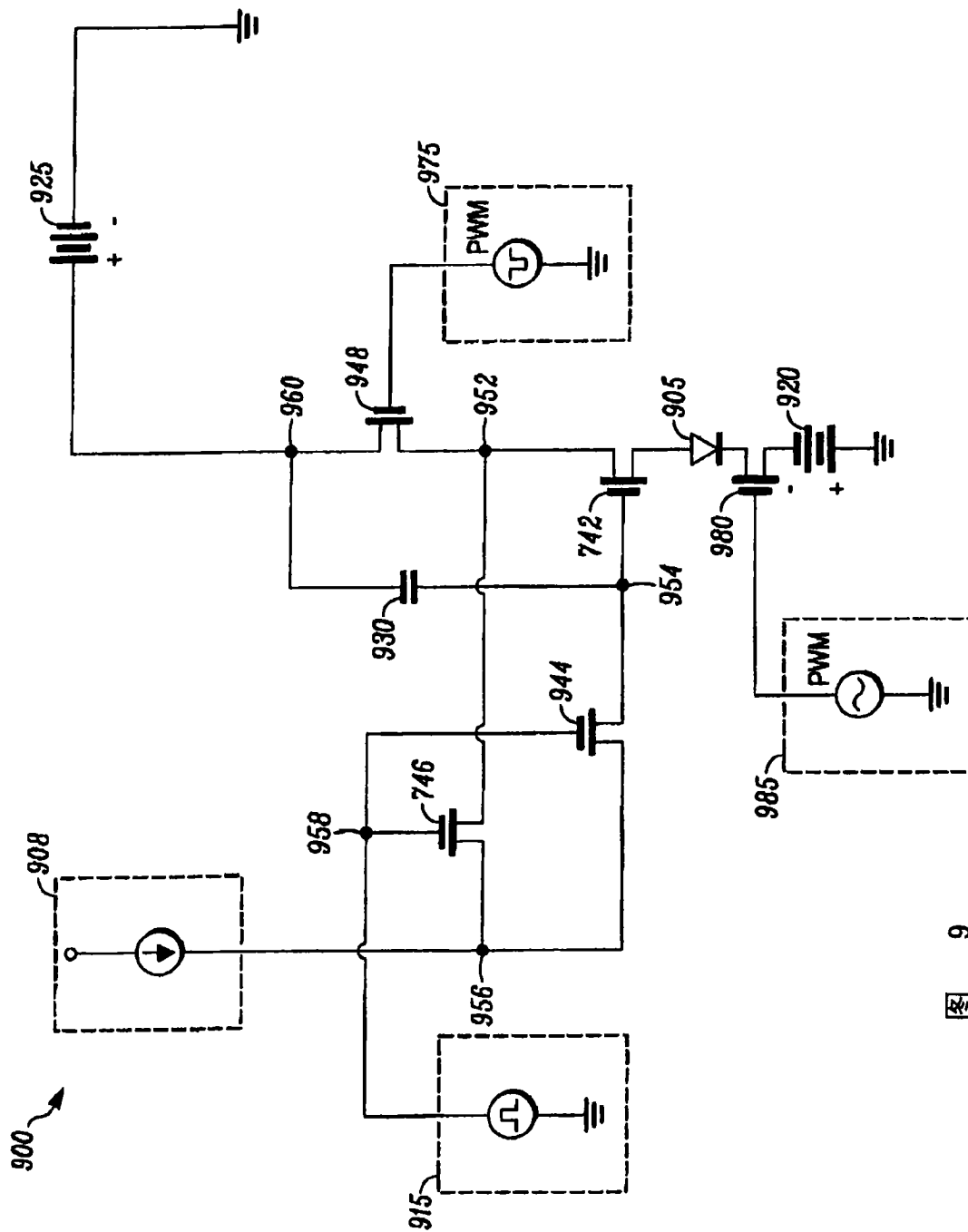


图 9

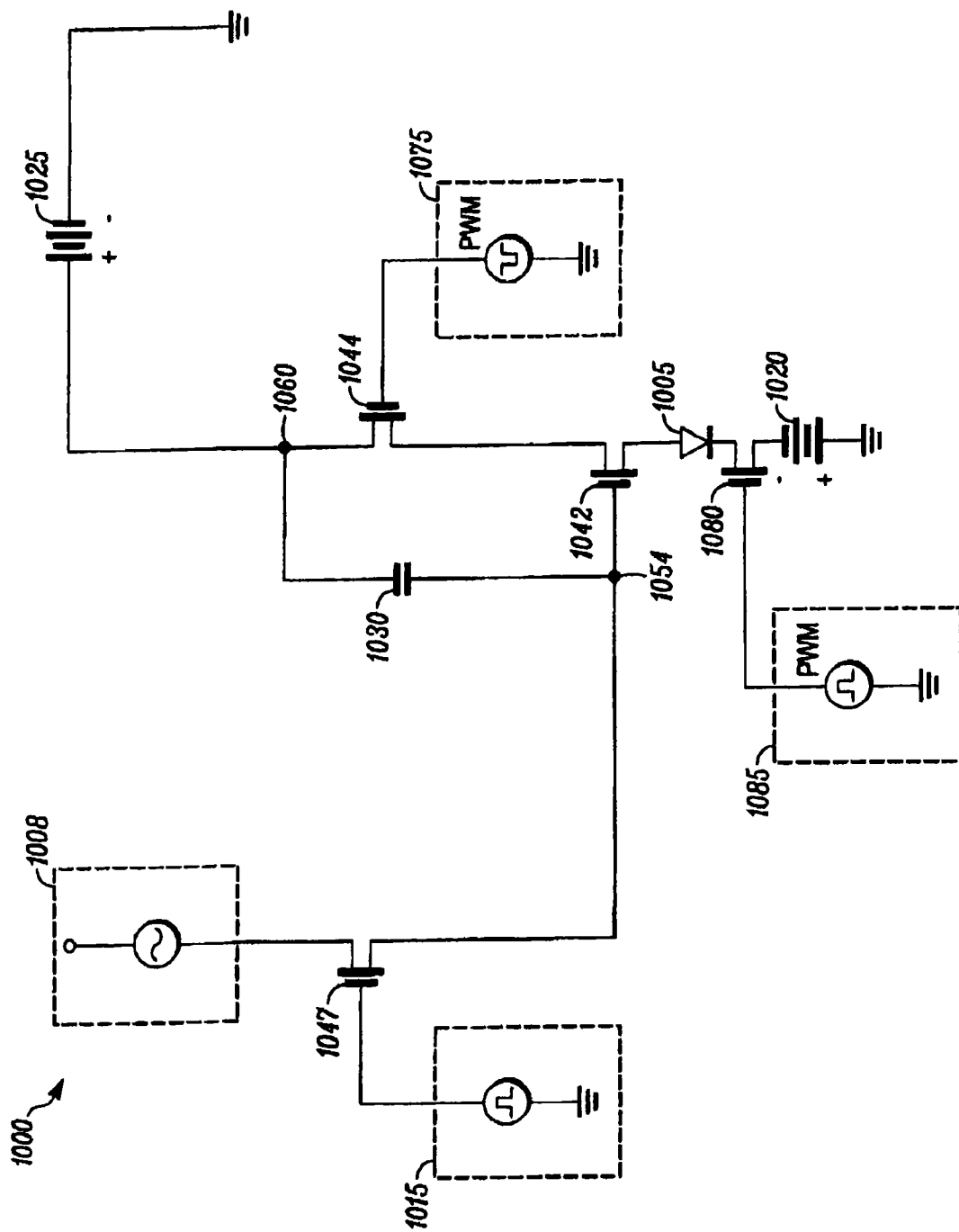
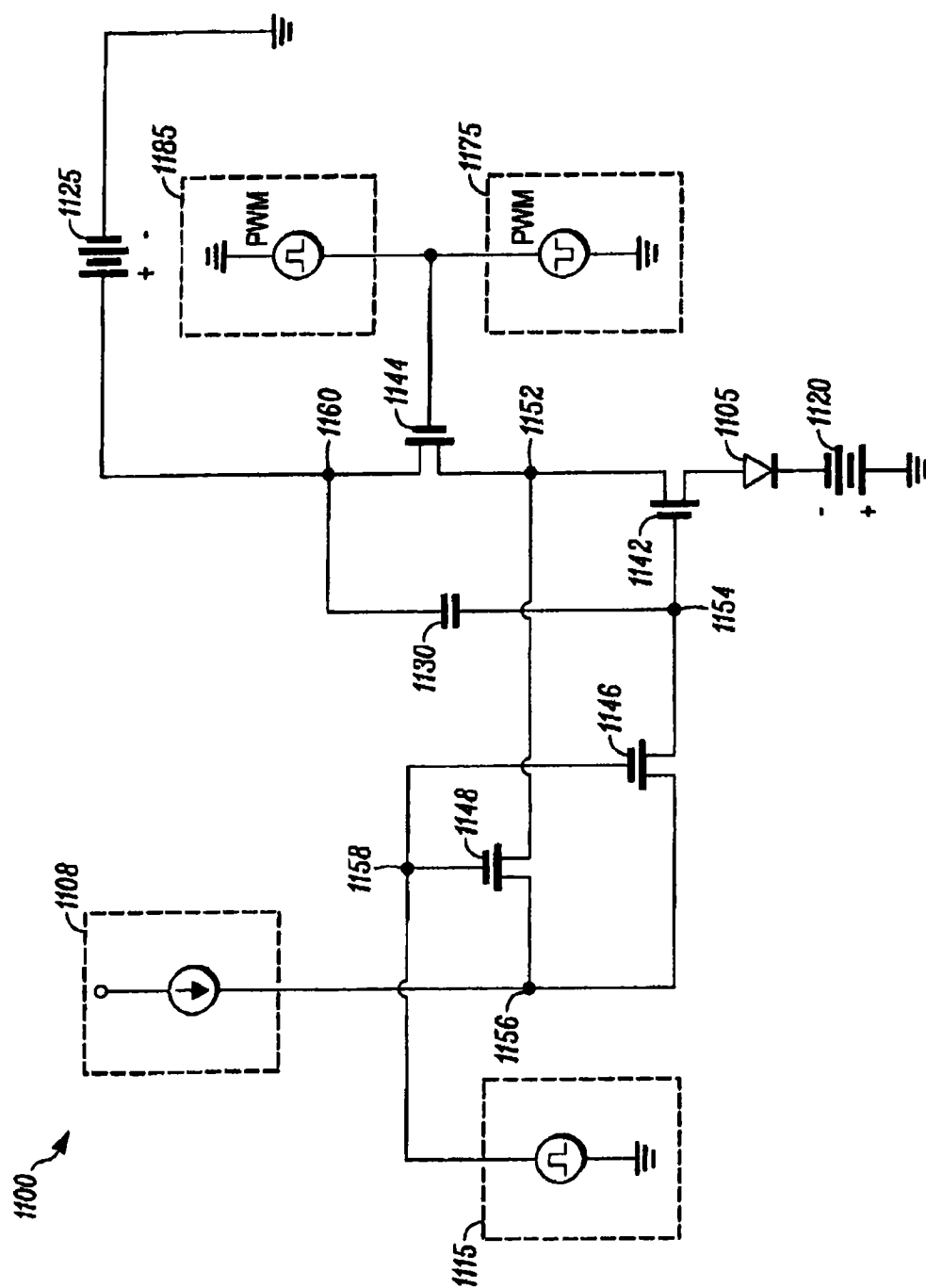
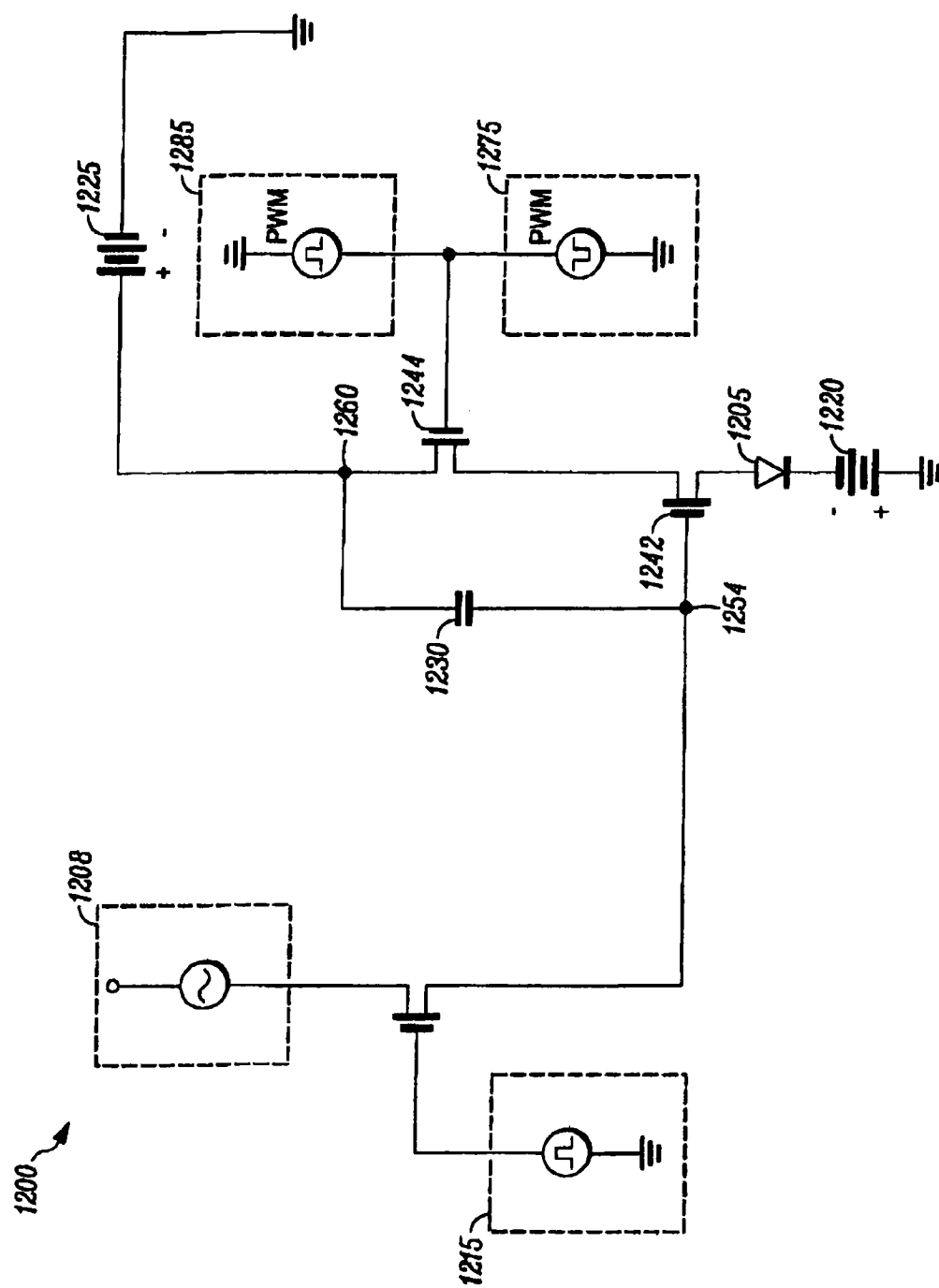


图 10

11

12

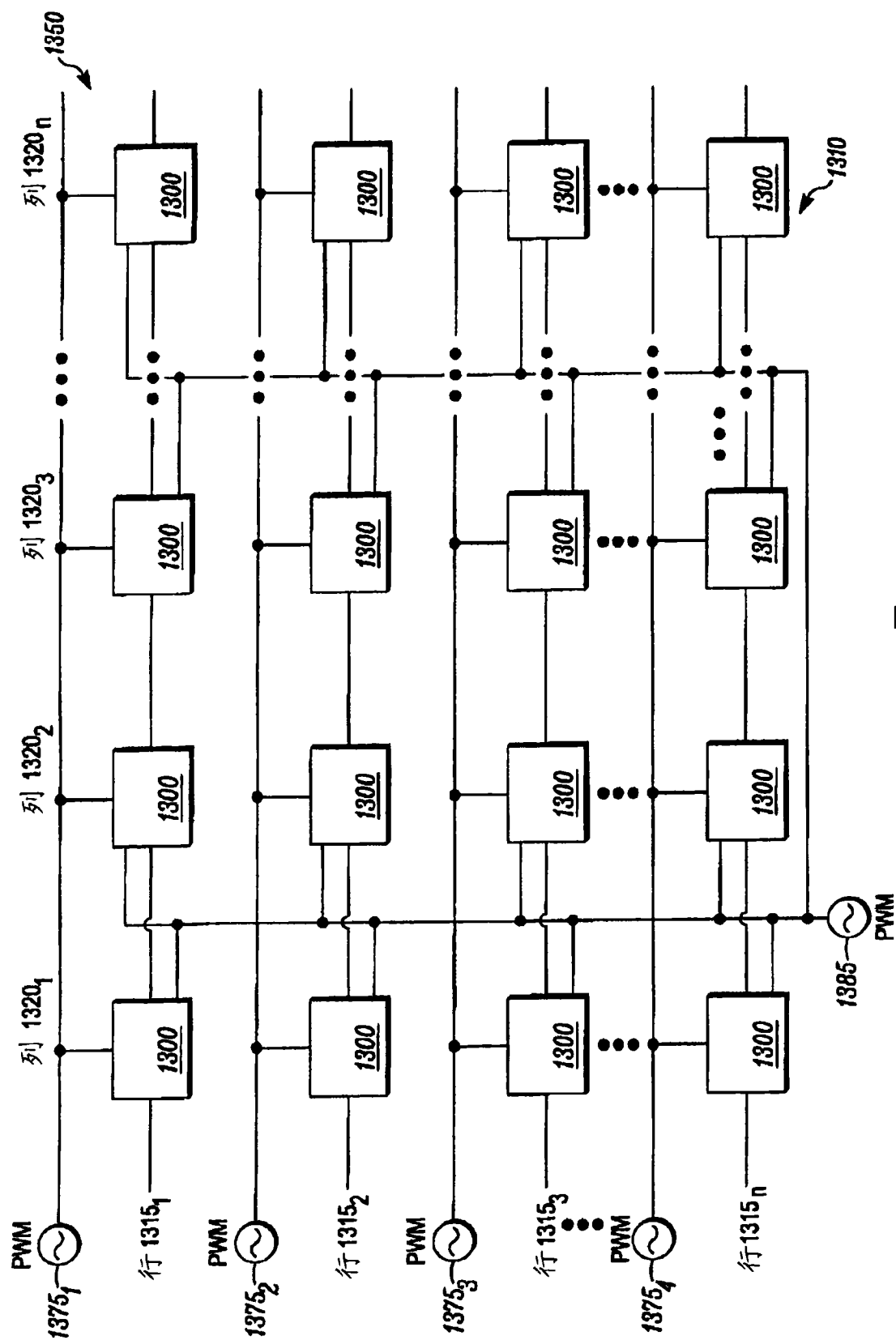


图 13

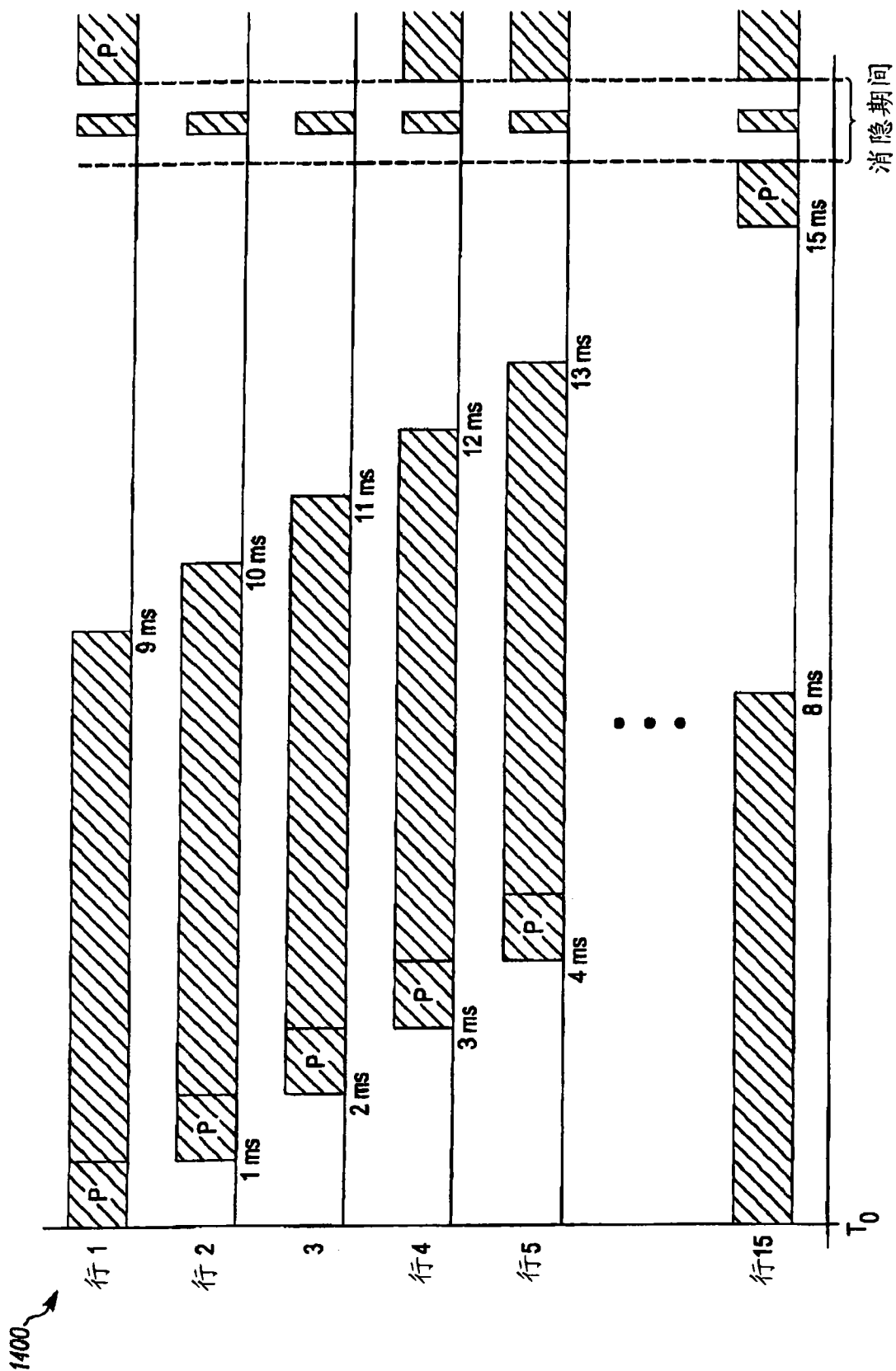


图 14

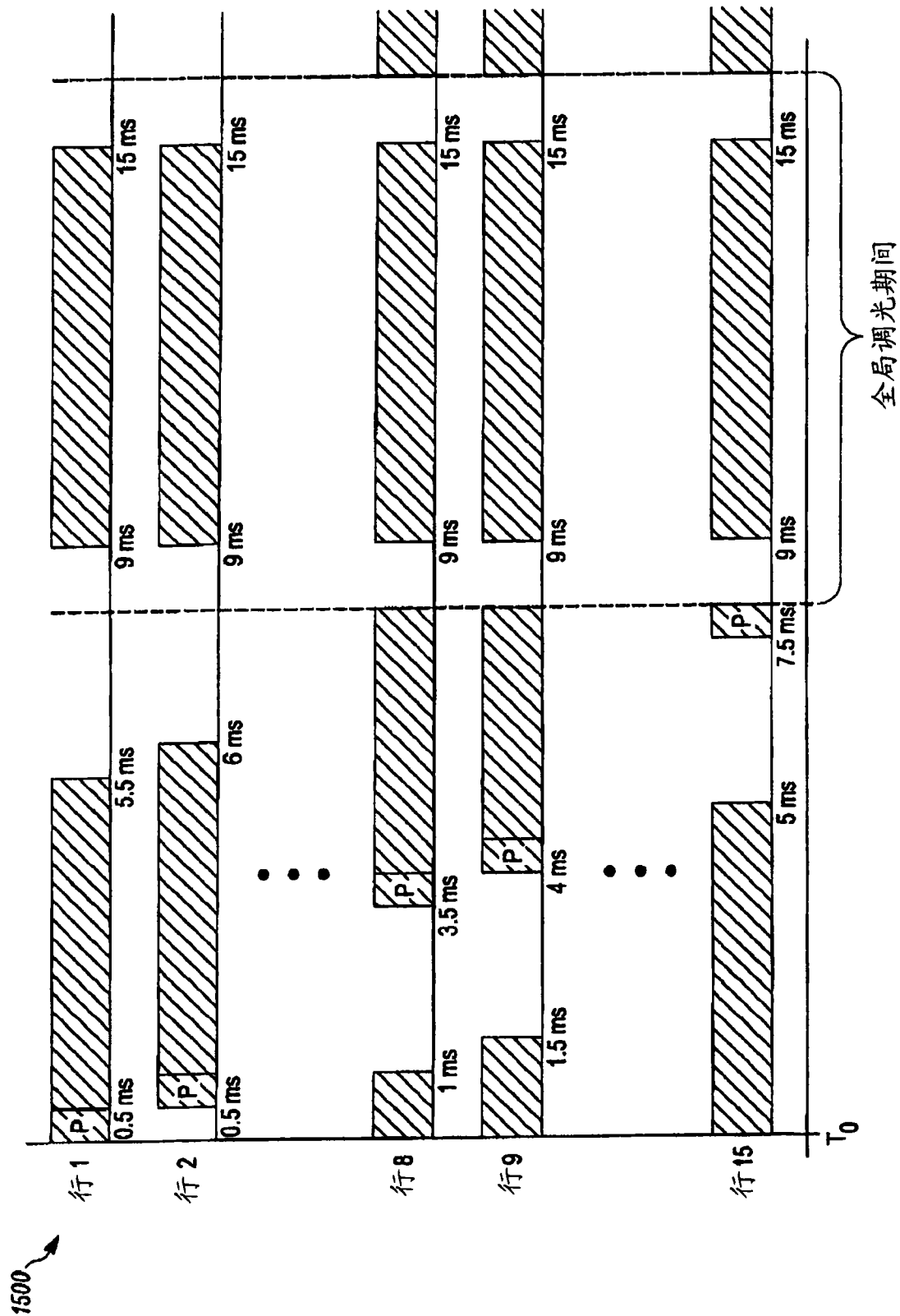


图 15