

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02M 1/00 (2006.01)

H02M 1/08 (2006.01)

H01L 27/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03104111.6

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1303747C

[22] 申请日 2003.2.13 [21] 申请号 03104111.6

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 6 [33] US [31] 10/139,619

[73] 专利权人 O2 米克罗公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 林勇利 刘 达

[56] 参考文献

US5615093A 1997. 3. 25

US6198236B1 2001. 3. 6

US5396428A 1995. 3. 7

WO0195332A1 2001. 12. 13

US4527126A 1985. 7. 2

审查员 陈 超

[74] 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司

代理人 唐铁军 陈 霁

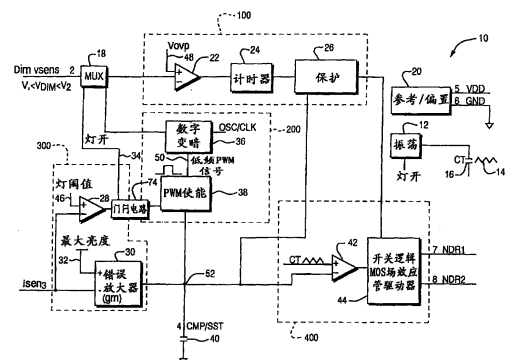
权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称

换流器控制器

[57] 摘要

本发明涉及一个集成电路换流器的控制器，它至少配有一个可以接收两个或多个输入信号。输入管脚可以进行复用，这样相应的输入信号就会被指引到控制器内相应的电路，从而实现控制器的两种或多种功能。或者，通过在不同的时间输入信号，用一个管脚就可以支持两种或多种功能。这种多功能、多任务的管脚可以减少用于换流器的控制器的总管脚数。



1. 一个集成电路，包括：

一个换流器控制器，它能产生多个信号以驱动一个换流器电路；所述控制器的至少一个输入管脚用来接收至少两个独立输入信号，所述的每个输入信号在所述控制器操作期间支持着所述控制器的一个相应功能，所述一个输入管脚用来接收代表电流反馈信号的第一信号，其中第一信号出现在第一时间段；以及代表软启动信号的第二信号，其中第二信号出现在第二时间段。

2. 如权利要求 1 所述的集成电路，所述另一个输入管脚用来接收一个代表暗电压的第一信号，所说的第一信号具有第一电压范围；以及一个代表电压反馈信号的第二信号，所说的第二信号具有第二电压范围。

3. 如权利要求 1 所述的集成电路，进一步还包括一个复用电路，这个复用电路指引上述的输入信号中的一个到第一电路来支持上述控制器的第一功能，还指引上述的输入信号中的另一个信号到第二电路来支持上述控制器的第二功能。

4. 一个集成电路，包括一个换流器控制器，这个控制器又包括一个复用器和至少一个用来接收至少两个独立输入信号的输入管脚，每个所述的输入信号被用以在所述控制器操作期间支持所述控制器的一个相应功能，所述一个输入管脚用来接收代表电流反馈信号的第一信号，其中第一信号出现在第一时间段；以及代表软启动信号的第二信号，其中第二信号出现在第二时间段。

5. 如权利要求 4 所述的集成电路，所述另一个输入管脚用来接收代表暗电压的第一信号，所述的第一信号具有第一电压范围；以及代表电压反馈信号的第二信号，所述的第二信号具有第二电压范围。

6. 如权利要求 4 所述的集成电路，所述的复用器指引所述的输入信号中的一个到第一电路来支持所述控制器的第一所述功能，所述的复用器还指引所述的输入信号中的另一个到第二电路来支持所述控制

器的第二所述功能。

7. 一个用来产生功率给负载的换流器转换器集成电路，包括：

一个过电压保护电路，用来接收来自负载的一个电压反馈信号并产生一个保护信号以停止对负载的功率供应；

一个变暗电路用来接收一个变暗信号并产生一个用于控制传给负载功率的变暗信号；

一个电流控制电路用来接收来自负载的一个电流反馈信号并产生一个错误信号；和

一个输出电路用来接收所述的错误信号和所述的变暗信号，并产生用于驱动所述负载的驱动信号；

其中所述的集成电路中还包括至少一个输入管脚，用来接收所述的电压反馈信号和所述的变暗信号，且其中所述的集成电路还包括一个被耦合到所述输入管脚的复用器，该复用器用来指引所述的电压反馈信号到所述的过电压保护电路或指引所述的变暗信号到所述的变暗电路，这个指引过程是根据在所述集成电路操作期间的所述电流反馈信号的值来操作的。

8. 如权利要求7所述的换流器转换器集成电路，所述的电流控制电路包括一个第一比较器，这个比较器将所述的电流反馈信号和一个表示负载上应存在的最小电流值的负载阈值信号进行比较，所述的比较器用来产生一个控制信号以控制复用器的状态。

9. 一个换流器控制器集成电路，包括：

一个过电压保护电路，用来接收来自负载的一个电压反馈信号并产生一个保护信号以停止对负载的功率供应；

一个变暗电路用来接收一个变暗信号并产生一个用于控制传给负载功率的变暗信号；

一个电流控制电路用来接收来自负载的一个电流反馈信号并产生一个错误信号；和

一个输出电路用来接收所述的错误信号和所述的变暗信号，还用来产生用于驱动所述负载的驱动信号；

其中所述的集成电路中还包括至少一个输入管脚，该管脚用来接收所述的错误信号、所述的变暗信号，还可以在所述集成电路操作期间根据错误信号和/或变暗信号的值来产生第一信号，或根据错误信号的值来产生第二信号。

10. 一个 LCD 平板显示器，包括：

一个液晶显示屏；

一个或多个冷阴极荧光灯用来给显示屏照明；

一个换流器电路，用来产生提供给所述的一个或多个灯的交流信号；和

一个换流器控制器用来产生多个驱动所述换流器电路的信号，所述的控制器的包括至少一个用来接收至少两个独立输入信号的输入管脚，每个所述的输入信号在所述控制器操作期间支持着所述控制器的一个相应功能，所述一个输入管脚用来接收代表电流反馈信号的第一信号，其中第一信号出现在第一时间段；以及代表软启动信号的第二信号，其中第二信号出现在第二时间段。

11. 如权利要求 10 所述的 LCD 平板显示器，所述的换流器电路从推挽、半桥和整桥换流器结构中选择，用来将一个直流信号转换为所述的交流信号。

12. 如权利要求 10 所述的 LCD 平板显示器，所述的换流器电路包含多个用来将直流信号转换为交流信号的功率开关。

13. 如权利要求 10 所述的 LCD 平板显示器，所述的换流器电路包含接收所述交流信号并产生一个升压交流信号的一个升压变压器。

14. 如权利要求 10 所述的 LCD 平板显示器，所述另一个输入管脚用来接收表示暗电压的第一信号，所述的第一信号具有第一电压范围；以及代表电压反馈信号的第二信号，所述的第二信号具有第二电压范围，这里电压反馈信号指示了提供给所述 CCFL 的电压。

15. 如权利要求 10 所述的 LCD 平板显示器，进一步还包括一个复用电路，这个复用电路指引上述的输入信号中的一个到第一电路来支持上述控制器的第一功能，还指引上述的输入信号中的另一个信号

到第二电路来支持上述控制器的第二功能。

16. 一个计算机系统，包括：

一个系统中央处理器；

一个液晶显示屏；

一个或多个冷阴极荧光灯用来给显示屏照明；

一个换流器电路，用来产生提供给所述的一个或多个灯的交流信号；和

一个换流器控制器用来产生多个驱动所述换流器电路的信号，所述的控制器包括至少一个用来接收至少两个独立输入信号的输入管脚，每个所述的输入信号在所述控制器操作期间支持着所述控制器的一个相应功能，所述一个输入管脚用来接收代表电流反馈信号的第一信号，其中第一信号出现在第一时间段；以及代表软启动信号的第二信号，其中第二信号出现在第二时间段。

17. 如权利要求 16 所述的计算机系统，所述的换流器电路从推挽、半桥和整桥换流器结构中选择。

18. 如权利要求 16 所述的计算机系统，所述的换流器电路包含多个用来将直流信号转换为交流信号的功率开关。

19. 如权利要求 16 所述的计算机系统，所述的换流器电路包含接收所述交流信号并产生一个升压交流信号的一个升压变压器。

20. 如权利要求 16 所述的计算机系统，所述另一个输入管脚用来接收表示暗电压的第一信号，所述的第一信号具有第一电压范围；以及代表电压反馈信号的第二信号，所述的第二信号具有第二电压范围，这里电压反馈信号指示了供给所述 CCFL 的电压。

21. 如权利要求 16 所述的计算机系统，进一步还包括一个复用电路，这个复用电路指引上述的输入信号中的一个到第一电路来支持上述控制器的第一功能，还指引上述的输入信号中的另一个信号到第二电路来支持上述控制器的第二功能。

22. 一个直流/交流换流器，包括：

多个用来将直流信号转换为交流信号的功率开关；

一个接收所述交流信号并产生升压交流信号的升压变压器；

一个换流器控制器，用来产生多个驱动所述的多个功率开关的信号，所述的控制器包含至少一个可以接收至少两个独立输入信号的输入管脚，每个所述的输入信号在所述控制器操作期间支持着所述控制器的一个相应功能，所述一个输入管脚用来接收代表电流反馈信号的第一信号，其中第一信号出现在第一时间段；以及代表软启动信号的第二信号，其中第二信号出现在第二时间段。

23. 如权利要求 22 所述的直流/交流换流器，进一步包括一个或多个冷阴极荧光灯，所述的灯接收所述的升压交流信号。

24. 如权利要求 22 所述的直流/交流换流器，所述的功率开关被安排以形成一个换流器电路，该换流器电路可从推挽、半桥和整桥换流器结构中选择。

25. 如权利要求 22 所述的直流/交流换流器，所述另一个输入管脚用来接收表示暗电压的第一信号，所述的第一信号具有第一电压范围；以及代表电压反馈信号的第二信号，所述的第二信号具有第二电压范围，其中电压反馈信号指示了提供给负载的电压。

26. 如权利要求 22 所述的直流/交流换流器，进一步包括一个复用电路，这个复用电路指引上述的输入信号中的一个到第一电路来支持上述控制器的第一功能，还指引上述的输入信号中的另一个信号到第二电路来支持上述控制器的第二功能。

换流器控制器

技术领域

本发明涉及一个换流器控制器，更具体地说，是一个采用了管脚复用和/或管脚多任务技术的换流器控制器，它能够在保证功能和/或性能的前提下减少管脚的数量和元件的数量。该发明的一个特别的应用是用于驱动 CCFL 的双开关 DC/AC 换流器，但其它换流器布局和/或 DC/DC 换流器布局，和/或其它负载情况在这里也是被考虑的。

发明内容

本发明提供了一种包括换流器控制器的集成电路，该控制器可以产生很多用于驱动换流器电路的信号。控制器配有一个或多个管脚用以接收两个或多个输入信号。每个信号支持着控制器中的一个相应功能。

在一个范例实施例中，输入管脚用来接收一个表示暗（dim）电压的第一信号，该第一信号具有第一电压范围。这个管脚还可以接收表示反馈电压信号的第二信号，该第二信号具有第二电压范围。

在另一个范例实施例中，输入管脚用来接收表示电流反馈信号的第一信号，这第一信号出现在第一时间段中。管脚还可以接收表示软启动信号的第二信号，这第二信号出现在第二时间段中。

本发明还提供了一个换流器控制器集成电路，这个集成电路包括了一个复用电路，复用电路可以把一个输入信号指引到第一电路以支持控制器的第一功能，把另一个输入信号指引到第二电路以支持控制器的第二所述功能。

本发明进一步还提供了一个换流器控制器集成电路，这个集成电路包括了一个能够接收两个或多个信号的输入管脚，每个信号用来支持控制器的一个相应功能。这些信号中，一个信号出现在第一时间段，

另一个出现在第二时间段。

这样，输入管脚的数量可以通过本发明而大大减少。同时，通过选择哪一个管脚来实现多功能和/或复用，本发明还可以降低对加工和设计印刷线路版图（PCB）的要求。

在另一个范例实施例中，本发明之换流器控制器可应用于一个液晶平板显示器，所述的液晶平板显示器更包括一个液晶显示屏；一个或多个冷阴极荧光灯，用来提供所述的液晶显示屏之照明；及一个换流器电路，用来产生提供给所述的一个或多个冷阴极荧光灯的交流信号。优选地，所述换流器电路包含接收所述交流信号并产生一个升压交流信号的一个升压变压器。

本发明之换流器控制器亦可应用于一个计算机系统，所述的计算机系统更包括一个系统中央处理器；一个液晶显示屏；一个或多个冷阴极荧光灯，用来提供所述的液晶显示屏之照明；及一个换流器电路，用来产生提供给所述的一个或多个冷阴极荧光灯的交流信号。

下面关于具体实现和对权利要求的说明以及附图将会使那些精通这方面内容的人士清楚地认识到本发明的其它好处和优点。

附图说明

图 1 是一个根据本发明设计的换流器控制器集成电路的示例框图。

图 2 是另一个根据本发明设计的换流器控制器集成电路的示例框图。

图 3 是一个图 1 或图 2 中所展示的换流器控制器集成电路的示例应用电路布局结构图。

图 4 是另一个图 1 或图 2 中所展示的换流器控制器集成电路的示例应用电路布局结构图。

图 5 展示了图 1 中控制器所产生的某些信号的代表性信号图。

图 6 展示了图 2 中控制器所产生的某些信号的代表性信号图。

具体实施方式

图 1 描述了用本发明来实现的一个示例换流器控制器集成电路 10 的框图。在这个示例中，控制器 10 设计有 8 个管脚（标号为 1-8），其中根据控制器某些部分的状态，管脚 2 可以接收 2 个信号，可以复用来支持两个功能，管脚 4 也可以接收 2 个信号，支持两个功能。在这个例子中，管脚 2 同时支持负载电压检测和暗信号检测。管脚 4 同时支持正常工作情况下的电流比较和在刚启动和/或灯灭（lamp out）情况下的软启动操作。

控制器 10 包括一个过电压保护电路 100、一个变暗（dimming）电路 200、一个电流反馈控制电路 30 和一个输出电路 400。控制器 10 还含有 MUX 18，用以根据负载的状态控制管脚 2 在负载电压检测和暗信号输入控制之间的进行功能转换。控制器 10 还包含有一个振荡电路 12，振荡电路 12 通过对固定电容 16 的充放电可以产生锯齿波信号 14，还有一个参考信号/偏置信号发生器 20，用以产生供控制器 10 使用的一个或多个参考信号和/或偏置信号。控制器工作产生两个开关驱动信号 NDR1 和 NDR2。这两个驱动信号可以用来驱动公知的一个衍生 Royer 电路的两个开关、一个推挽电路、一个半桥电路和其它已知的双开关换流器电路。

换句话说，本发明提供了一个包含有一个或多个复用的和/或多功能的管脚的换流器控制器，控制器可以根据复用的和/或多功能的管脚的信号状态来产生一个或多个控制信号。下面的描述是关于过电压保护电路 100、变暗电路 200、电流控制电路 300 和输出电路 400。如果对换流器技术很熟悉，这些描述将是非常容易理解的。控制器 10 的各个部件将在下文中详细讲述。

输出电路 400 包括一个比较器 42，比较器 42 把从错误放大器 30 输出的信号 52 和从振荡电路 12 输出的锯齿波信号进行比较。错误信号 52 由电流控制电路 300 和/或 CMP 电容（在管脚 4 处）产生，并可以被变暗电路 200 修改。在正常工作情况下，错误信号的值介于锯齿波信号 14 的最大值和最小值之间。举例来说，如果是 CCFL 负载，

锯齿波信号的范围将是 0v 到 3.0v。熟悉的人士一般都知道，锯齿波信号 14 和错误信号 52 的交点将被开关驱动逻辑 44 用来确定开关驱动信号 NDR1 和 NDR2 的脉冲宽度。一般来说，错误信号值越高，脉冲就越宽，从而更多的能量将被传送到负载(尽管也可修改电路使相反的情况出现)。

正像上面所阐述的，错误信号 52 的值是由电流控制电路 300 产生的电流反馈信息所决定的，并可以通过变暗电路 200 来修改。一般情况下，CMP 电容 40 在控制器 10 最初接通电源的时候是充电的。错误放大器 30 运行时作为电流源(例如跨导放大器)来调整 CMP 电容 40 上的电荷。放大器 30 用来比较负载电流 I_{sens} 和一个可由用户定义的参考信号 32，这个参考信号表示了最大功率或最大亮度 32 时的最大负载电流。如果负载电流值比信号 32 小，放大器 30 将提供电流来给电容 40 充电以增大错误信号 52 的直流 DC 大小，从而增大输出驱动信号 NDR1 和 NDR2 的脉冲宽度。如果负载电流值比信号 32 大，放大器 30 将接收电容 40 的电荷以减小错误信号 52 的直流 DC 大小，从而减小输出驱动信号 NDR1 和 NDR2 的脉冲宽度。换句话说，放大器 30 体现了一个闭环反馈电流控制，通过提供电流和接收电流来使得负载电流 I_{sens} 和参考信号 32 大致相等。

变暗电路 200 是由 MUX 电路 18 使能的(下面将详细讲述这个过程)，相应的暗值由 VDIM(管脚 2)来设定。在示例中，VDIM 是一个在 V1 和 V2 间取值的直流信号。VDIM 可以通过一个软件可编程的暗值或一个由用户操作的开关(如旋转开关)来产生。在这个例子中，VDIM 越大，负载获得的功率就越大，当然也可以调整电路让相反的事情发生。变暗电路 200 是一个突发模式的变暗电路，它产生占空比正比于 Vdim 的一个突发模式信号(低频 PWM 信号 50)。这个突发模式信号 50 的频率要比驱动信号 NDR1 和 NDR2 的频率低得多。例如在 CCFL 应用中，典型的驱动信号频率为 35-80kHz，而突发模式信号的频率大概是 200Hz。

在示例中，变暗电路 200 包括一个接收 Vdim 并把 Vdim 转换为

数字信号的数字变暗电路。数字信号在预先设定的比特深度（比如 8 比特）上加权，这样就提供了预先设定的所能表达的暗值数目（比如 256 个暗值）。数字变暗电路 36 产生一个占空比正比于 V_{dim} 突发模式信号 50。在这个例子中，突发模式信号 50 的占空比介于 $0\%(V_{dim}=V1)$ 到 $100\%(V_{dim}=V2)$ 之间。

如果 MUX18 使能变暗电路 200，PWM 使能模块 38 将让 CMP 电容 40 放电。使能模块 38 包含一个接地的简单开关，开关的连通状态是由突发模式信号 50 来控制的。如上所述，错误放大器 30 产生一个输出以维持直流信号 52 具有信号 32 所表现的最大值。突发模式信号 50 的工作方式如下。当突发模式信号被声明后（高或低），使能电路 38 被电容 40 放电。结果直流信号 52 处在最低值（如 0 伏）。这样，比较器 42 产生的信号就代表了 CT 信号 14 的最低值和直流信号 52 间的交点，相应地，开关驱动逻辑 44 将在突发模式信号被声明的时候关掉驱动信号 NDR1 和 NDR2。当突发模式信号被解除，PWM 使能模块实际上是一个打开的电路，错误放大器 30 给电容 40 重新充电到初始值。结果错误信号恢复和上述最大亮度输出相对应的值，同时开关逻辑驱动器会产生具有和最大输出亮度相对应的占空比的驱动信号 NDR1 和 NDR2。这样在这个示例中，突发模式工作使输出在全开和全闭间摇摆，摇摆的频率由突发模式信号 50 决定。

管脚 2 用来接收表示负载电压检测 (V_{sens}) 和暗信号输入的两个信号。暗信号 (V_{dim}) 用来支持负载的功率控制。负载电压控制的作用，举例来说，在于检测负载的过电压情况。在这个例子中，复用器 MUX18 被用来根据预先设定的条件指引管脚 2 上的信号 (V_{sens} 或 V_{dim}) 到过电压保护电路 100 或变暗电路 200。在这个例子中，预先设定的条件是信号 34 处的灯，这个灯指示了负载灯的存在和正常工作，这里信号 34 是 MUX18 的一个输入。在该示例实施例中，暗信号固定在预先设定的范围，也就是 $V1 < V_{dim} < V2$ 。 V_{sens} 处在这个范围之外，也就是说， $V_{sens} > V2$ 或 $V_{sens} < V1$ 。

当控制器被接上电源以驱动负载，控制器将收到负载电压和负载

电流反馈来判定负载是否在正常工作。电流反馈用管脚 3 的 I_{sens} 来代表，电压反馈用管脚 2 的 V_{sens} 来代表。假设是一个灯作负载（比如 CCFL），熟悉的人士应该明白，熄灭的或消失的灯将会在变压器的次级线圈（图 1 种没有画出）产生相当危险的高压。这样，本发明通过确定负载是否接收了最小电流来确定负载灯的初始状态。

到此为止，比较器 28 将负载电流 I_{sens} 和灯的阈值信号 46 进行比较。灯的阈值信号 46 表示了能让灯正常工作的最小电流。如果 I_{sens} 大于或等于信号 46，比较器 28 就产生一个灯开的信号 34 表示负载的正常工作。这个灯开信号 34 是一个由比较器 28 产生的用来控制 MUX18 状态的控制信号。在这里，灯开信号设定了 MUX 的输出状态，用以将变暗电路 200 和管脚 2 耦合在一起。一旦 I_{sens} 超过了阈值信号，门电路 74 会锁住灯开信号的输出。灯开信号在正常工作状态下将一直维持它的状态，这样突发模式变暗（下面讲述）就不会改变灯开信号的状态。管脚 2 上的 V_{dim} 输入是用来设定所期望的暗亮度值（这将在下面讲述）。

然而，如果在控制器刚刚通电驱动负载的时候（并且在门电路 74 被设定前），电流值 I_{sens} 比灯的阈值信号 46 要低，放大器 28 的输出将改变灯开信号 34 的状态。这会反过来改变 MUX 的状态，从而使过电压保护电路 100 和管脚 2 耦合。熟悉 CCFL 的人士都清楚， V_{sens} 是从变压器的次级线圈导出来驱动灯负载的。在正常情况下， V_{sens} 不会影响 V_{dim} 的范围，也就是 $V1 < V_{dim} < V2$ 。然而，如果出现了开路或灯有破损的情况， V_{sens} 将有可能上升到比 $V2$ 还要大。如果管脚 2 和过电压电路 100 耦合在一起， V_{sens} 会和一个预先设定的过电压阈值信号 $V_{ovp}(V_{ovp} > V2)$ 在比较器 22 处进行比较。当 V_{sens} 超过了 V_{ovp} 48，比较器的输出会使计时电路 24 启动一个预先设定的暂停阶段。

既然这是一个破损的或失去灯的情况， I_{sens} 的值会比灯的阈值信号 46 来的小。而且，错误放大器 30 将产生一个输出信号来给 CMP 电容充电，从而提高传递给负载的功率值。相应的在暂停阶段，保护

电路的工作方式和 PWM 使能电路 38 相似。在这个阶段，为了防止错误放大器产生错误信号让开关在高功率下工作，OVP 信号 60 停止了错误放大器 30 对 CMP 电容的充放电操作。在暂停结束时，保护电路使开关驱动逻辑 44 不能工作，从而输出过电压得到了控制。

所以，总结一下，本发明提供了一个能向负载提供功率的换流器控制器集成电路，它包括：1) 一个过电压保护电路 100，用来接收来自负载的电压反馈信号和产生中止对负载传送功率的保护信号，2) 一个变暗电路 200，用来接收变暗信号和产生控制对负载功率传送的变暗信号，3) 一个电流控制电路 300，用来接收来自负载的电流反馈信号和产生错误信号；还有一个输出电路 400 用来接收所谓的错误信号、变暗信号并产生驱动所述负载的驱动信号。集成电路的一个管脚（比如管脚 2）用来接收电压反馈信号和变暗信号。复用器 18 耦合于该管脚，并根据电流反馈信号的值来将电压反馈信号送到过电压保护电路或将变暗信号送到变暗电路。

管脚 4 和 CMP 电容也可以实现控制软启动（SST）的功能。熟悉的人士都知道，软启动实际上是在开始接通电源时的一个操作，它使得输出电路产生一个极小脉冲宽度然后逐渐的加宽宽度。在刚接通电源时，CMP 电容上的电压值是零，所以错误放大器会根据信号 32 来给 CMP 电容充电。这个过程的时间决定于 CMP 上所需的电荷以及 CMP 的电容大小，所以这个时间就被用作软启动。这确保了传输给负载的功率是慢慢增加的。这一过程将一直持续，直到负载电流达到了阈值电流 32。正如这里讨论的，在这以后，错误放大器 30 将接管电容上的电极管脚 4。对于 CCFL 负载，人们普遍认为灯负载电流的逐渐增加有助于确保灯的寿命。

这样，根据由电流控制电路 300 产生的错误信号和/或由变暗电路 200 产生的变暗信号，管脚 4 可以产生直流信号 CMP52。管脚 4 还可以根据由电流控制电路产生的错误信号的值来产生软启动信号 52，所以管脚 4 是多功能的。

图 5 描述了由本发明的控制器 10 产生的某些代表性的信号图。图

5A 表示的是驱动信号 NDR1 和 NDR2。正像图 5D 所说的，驱动信号的脉宽由直流错误信号 CMP52 和锯齿波信号 CT 的交点来决定。图 5B 描述的是突发模式信号 (LPWM) 50，图 5C 描述的是负载电流 I_L 。当突发模式信号被撤销（高）50A，驱动信号和灯的电流信号就存在。当突发模式信号被设定（低）50B，驱动信号停止，灯的电流信号几乎为零。值得注意，正如这里所讨论的，当突发模式信号被设定时，CMP 信号跌至最低值（几乎为零）。

图 2 描述了另一个根据本发明的示例换流器控制器 10'。这个换流器控制器 10' 的工作方式与上面描述的图 1 的情况相似，但加入了一些对某些给定情况更加有利的电路。例如，在错误放大器 30 的输出端，有一个由 OVP 信号触发的开关电路。如果过电压保护电路被激活，OVP 信号将不管 I_{sens} 的值，直接关闭错误放大器 30 的输出。这样，当 OVP 信号被设定，模块 30 对电容器 40 既不充电也不放电。当然，保护电路也可以被用来给电容 40 充电或放电到某个最小值，这样输出信号能够在暂停阶段输出一个预先设定的最小脉宽给负载。

控制器 10' 也包括一个最小/最大电路 56，这个电路能在使用突发模式信号的时候，产生一个最小的直流信号值（而不是像前面所说的相应时段的零直流值 52）。这样，锯齿波信号和由最小/最大电路 56 产生的最小直流信号之间的交点就会产生一个输出，从而使得输出信号具有某个预先设定的最小脉宽。这能避免一些情况，比如说，大幅电压震荡和/或在设定突发模式信号和取消突发模式信号之间维持驱动信号的连续功能。

使能比较器 58 可用来产生一个使能信号给开关逻辑 44。如果电容 40 上的值大于使能阈值，这个比较器就产生一个使能信号（也就让开关逻辑能够工作），若不然，开关逻辑就被禁用。

PMW 使能电路 38' 可能包括一个基低水平值（也就是偏置），在这个值以下，PWM 使能电路不会从 CMP 电容 40 吸取电荷。就像最小/最大电路一样，这防止了突发模式使能的信号使电容上电荷全都离开的情况，这样输出信号被设定在一个非零的预定最小值。偏置的大

小可根据控制器的工作范围、在突发模式时所需传递给负载的最小功率和其它一些熟知的因素来决定。

图 6 描述了由本发明的控制器 10' 产生的某些代表性的信号图。图 6A 表示的是驱动信号 NDR1 和 NDR2。正像图 6D 所说的，驱动信号的脉宽由直流错误信号 CMP52 和锯齿波信号 CT 的交点来决定。图 6B 描述的是突发模式信号(LPWM)50'，图 6C 描述的是负载电流 I_L 。当突发模式信号被撤销（高）50A'，驱动信号和灯的电流信号就存在。当突发模式信号被设定（低）50B'，驱动信号减小到一个预设的最小脉宽，灯的电流信号也会大幅下降。突发模式 50B' 的设定值是用上面所说的偏置来得到的。值得注意，正如这里所讨论的，当突发模式信号被设定时，CMP 信号跌至最低值（几乎为零）。

这样，图 1 和图 2 中的示例换流器控制器集成电路 10 和 10' 包括了一个管脚（如管脚 2），这个管脚可以被复用来接收具有第一预设范围内的第一信号（如 V_{dim} 或 V_{sens} ）和具有第二预设范围内的第二信号。换流器控制器 10 和 10' 还含有一个多功能管脚（如管脚 4），这个管脚可以在第一时间段（如正常工作状态）和第二时间段（如用软启动加载接通电源）工作。

图 3 描述了一个换流器控制器集成电路 10 或 10' 的应用示例布局结构。图 3 中的控制器集成电路 10 或 10' 被用来驱动一个衍生的 Royer 电路，这个衍生的 Royer 电路包含有晶体管 Q1 和 Q2，用来给 CCFL 负载 66 提供功率。Q1 和 Q2 通过一个由电容 68 和变压器 60 初级端电导形成的谐振腔电路来驱动变压器 60 的初级端。这种电路的工作原理对相应的技术人员应该是非常熟悉的。 V_{sens} 从电容 C1 和 C2 间的分压器（节点 62）引出，这样 V_{sens} 的值和变压器次级线圈的电压比起来就总是分数。 V_{sens} 典型值在 1 伏到 5 伏之间。 I_{sens} 从 CCFL 负载中由 R1 和 R2 组成的分压器（节点 64）引出。 I_{sens} 的典型值在 0 伏（无灯）和 1.25 伏（灯最亮）之间。当然，这些值只是示例性的，它们可以在依据本发明的前提下进行修改以适应设计要求。图 4 是换流器控制器 10 或 10' 应用的另一个示例布局结构。这个例子中的控制

器被用来驱动两个（或多个）CCFL负载 66 和 70。在这种情况下，因为灯 66 和 70 串联，电流反馈 I_{sens} 是从电压分配器 R1、R2 引出。

对此很熟悉的技术人士很容易发现在本发明的基础上可以做很多的修改。例如，图 1 和图 2 中的控制器集成电路 10 和 10'能够在管脚 2 上复用 V_{sens} 和 DIM，能够把电荷电容 CMP40 的功能和软启动功能合在一起。然而，这只是本发明能够实现管脚复用/多任务的一个例子。示例中集成电路的其它管脚也可以进行复用和多任务工作。另外，其它管脚数比图 1 和图 2 中的 8 个管脚多或少的集成电路设计在这里也可以实现。

还可以做更多的修改。在图 1 和图 2 的示例控制器集成电路中，管脚 2 被复用来支持负载电压检测和暗信号检测。正如前面表明的，暗信号的范围 ($V1 < V_{dim} < V2$) 和过电压保护阈值 V_{ovp} 的选择需要满足 $V_{ovp} > V2$ 。然而，这并不是本发明正常工作所必需的。既然 V_{dim} 的值是被过电压保护电路 100 使用的，和暗值无关，那么实际上可以让 V_{ovp} 的值介于或低于 V_{dim} 的范围。或者，这里所说的复用和/或多功能管脚也可以通过使用提到过的复用和/或多功能技术来支持 3 个或多个信号。

还可以做更多的修改。图 3 和图 4 的示例应用布局结构描述了用来驱动衍生 Royer 电路的控制器集成电路 10 或 10'，这里衍生 Royer 电路由 Q1 和 Q2 组成。然而，控制器 10 或 10'也可以被应用于推挽换流器、半桥换流器和/或其它熟知的双开关换流器布局结构。当然，进一步，控制器集成电路 10 或 10'还可以被改进以包括第二对驱动信号（如 PDR1 和 PDR2），进而使控制器集成电路 10 或 10'能够驱动四开关换流器布局结构（例如全桥换流器）。

本发明不仅仅限于 CCFL 负载。实际上，本发明的控制器 10 和 10'可以用来驱动器其它灯负载，例如金属卤化物或钠蒸气。还可以用其它的负载。例如，本发明的控制器 10 和 10'可以工作在能够支持驱动 X 射线管或其它高频负载的频率范围。本发明也不受到负载类型的限制，应该认为本发明是与负载无关的。另外，对象图 4 中描述的多

灯布局的情况，还可以使用很多其它的布局结构，例如美国专利号 6,104,146，美国专利申请序号 09/873,669,09/850,692 和 10/035,973 的文件中所叙述的内容，在这里都作为参考。

这里省略了对图 1 和图 2 中某些部件的操作描述。例如，振荡电路 12 和开关逻辑 44 的操作就被省略，因为熟悉技术的人士非常容易就能明白他们的操作和应用。同时，驱动信号 NDR1 和 NDR2 的计时在这里也没有过多地描述，因为这些操作对熟悉技术的人士都是很明白的。前面对图 1 和图 2 种框图的详细主要是为了解释部件的功能。图 1 和图 2 中所涉及的部件可能是规格化的部件或是用户自己的能实现所述功能的部件，熟悉技术的人士很容易发现很多电路都可以用来实现这里所提到的功能，这些所有的变化都应该被认为是在本发明的范围之内。

更进一步，一个包含电压和电流反馈以及暗信号控制（就像这里描述的）的换流器控制器对那些精通技术的人士是很熟悉的。然而，过去的集成电路换流器控制器没有能够满足在维持功能的前提下，减少封装管脚数的这一长期以来的需求。根据描述，本发明就提供了解决这个问题的一个例子，这是通过复用和/或多功能集成电路管脚来实现的。熟悉技术的人士很容易看到在本发明的主题上可以做很多的修改，所有这些修改都应该认为是在本发明的范围之内，这一点将在权利要求中阐述。

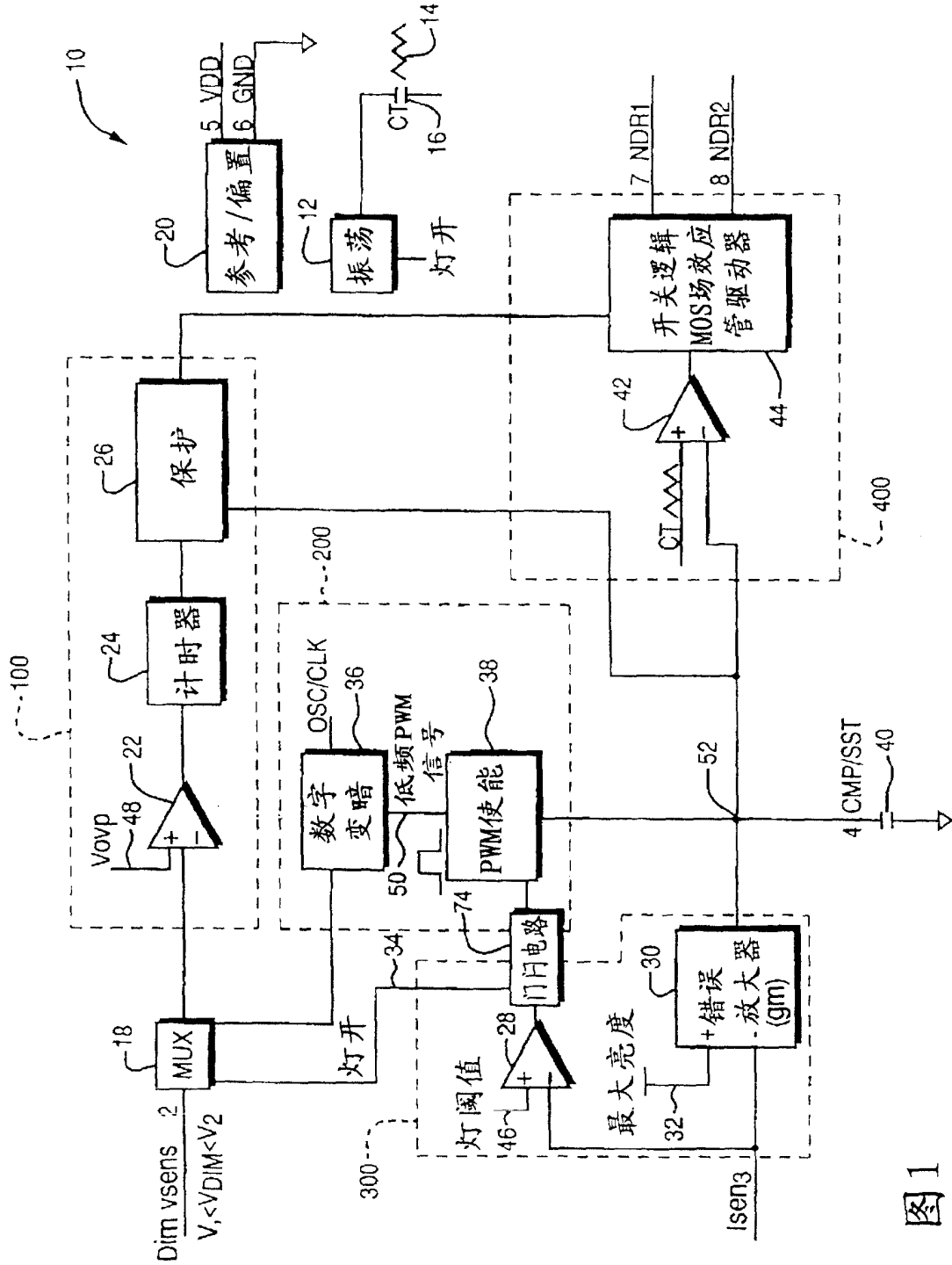


图1

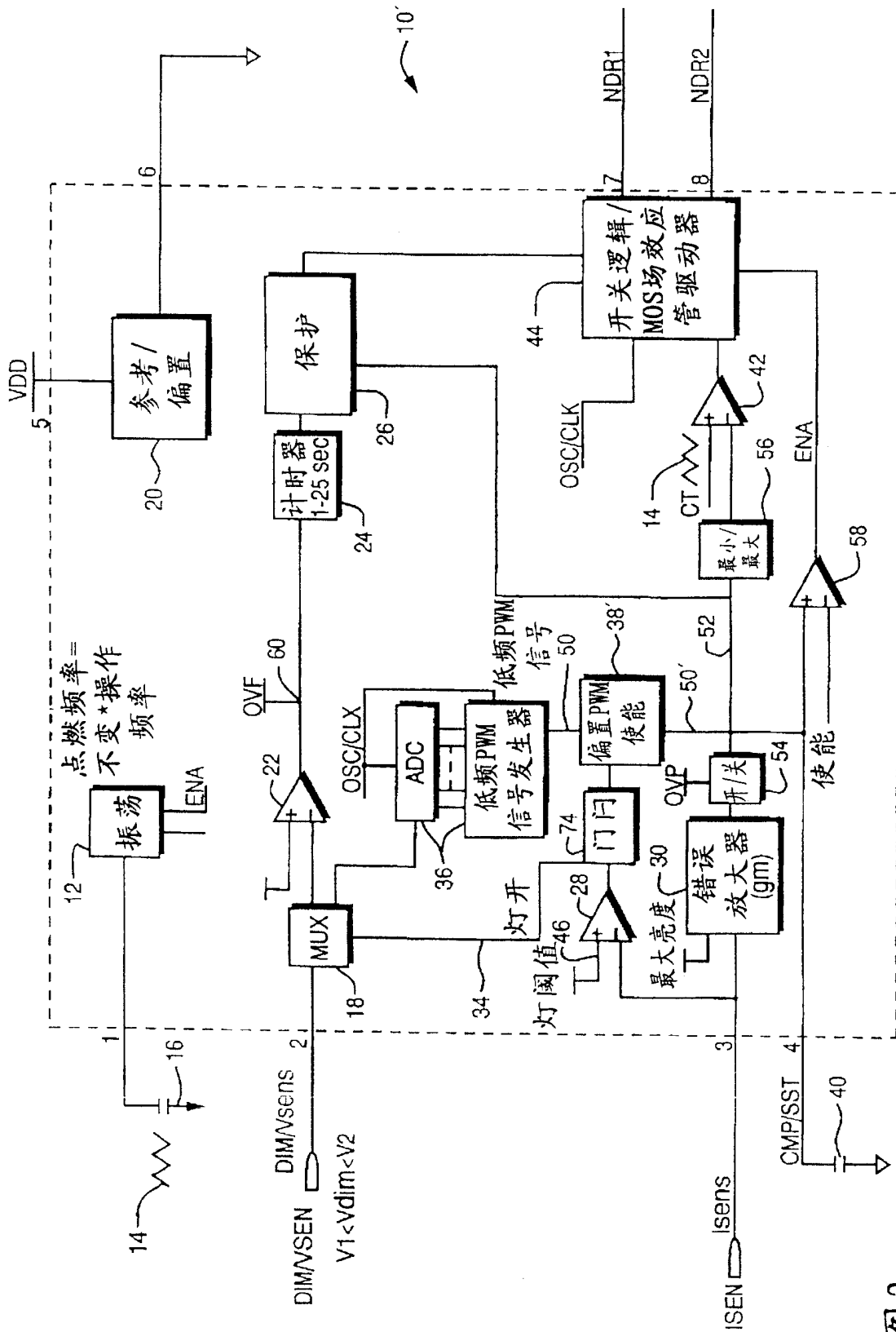


图 2

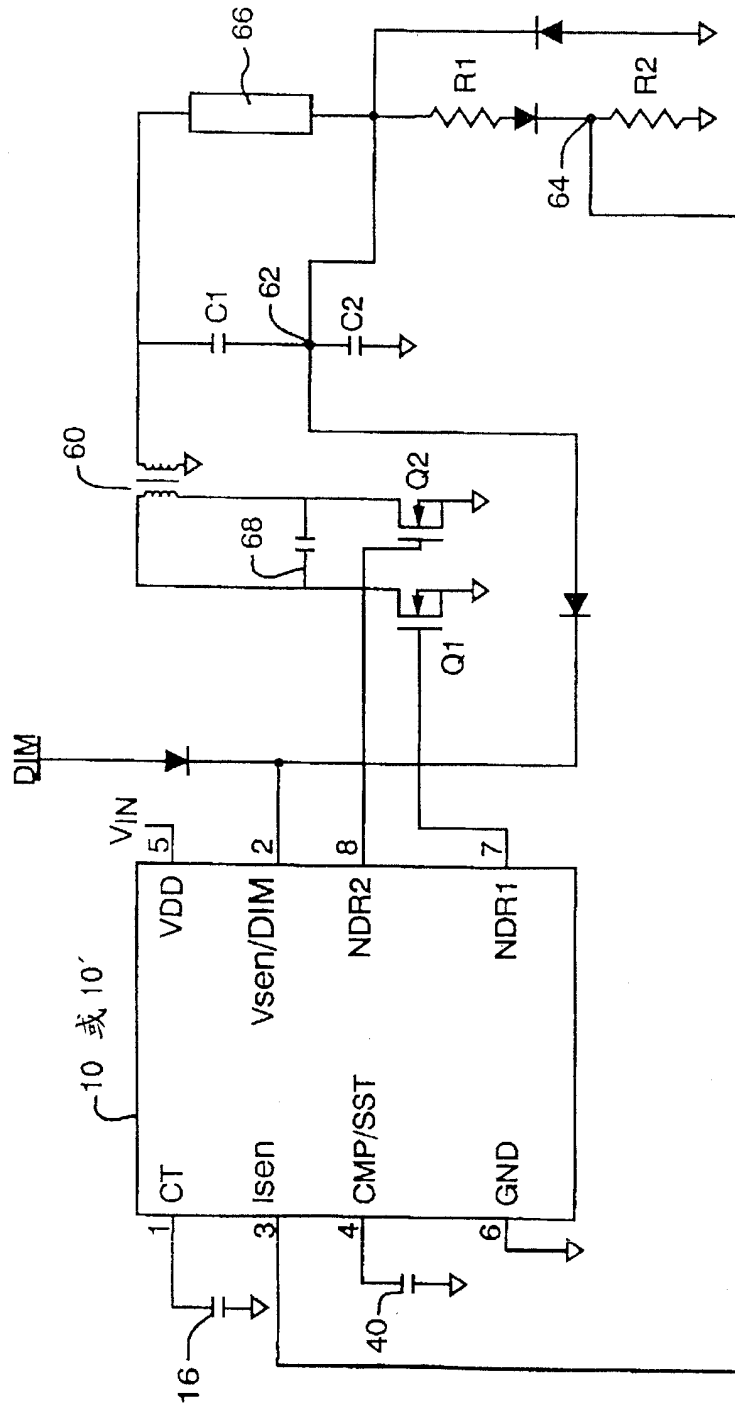


图 3

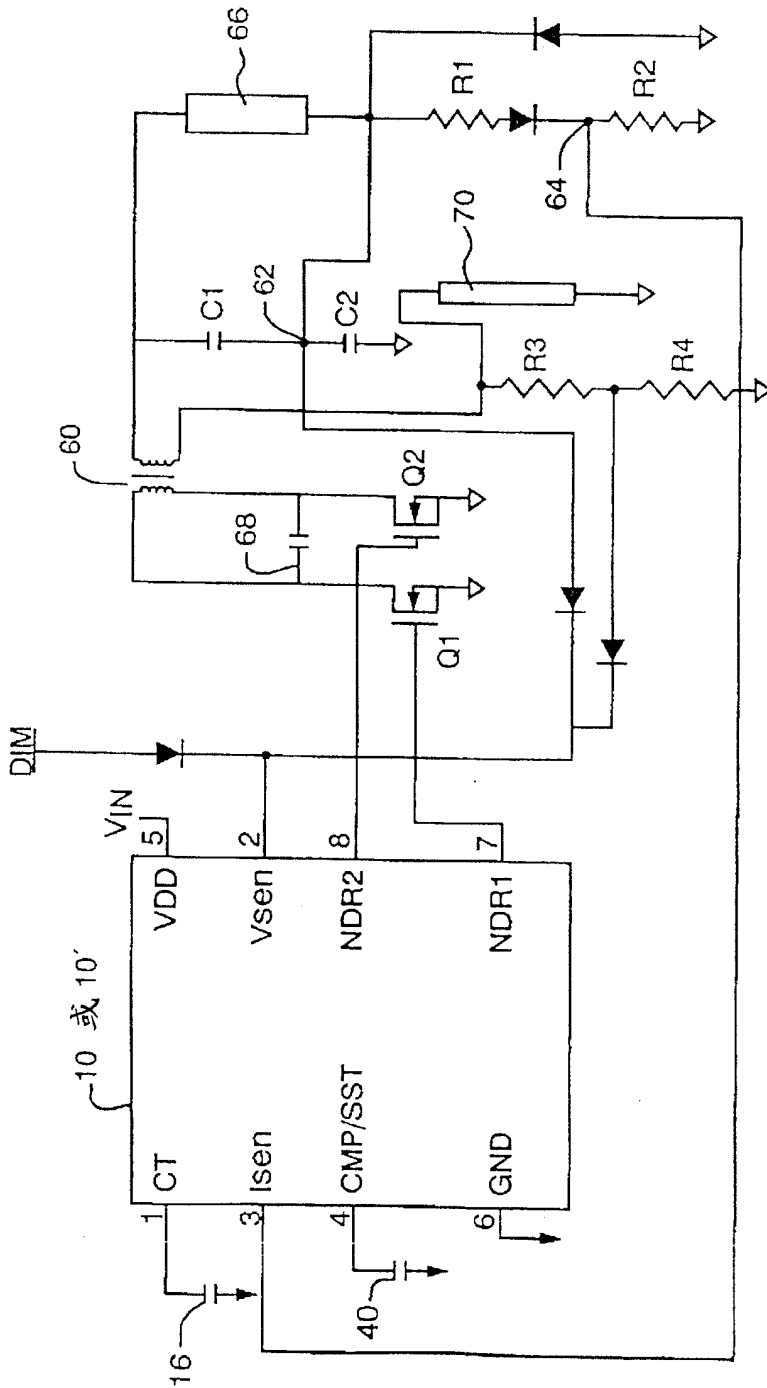


图 4

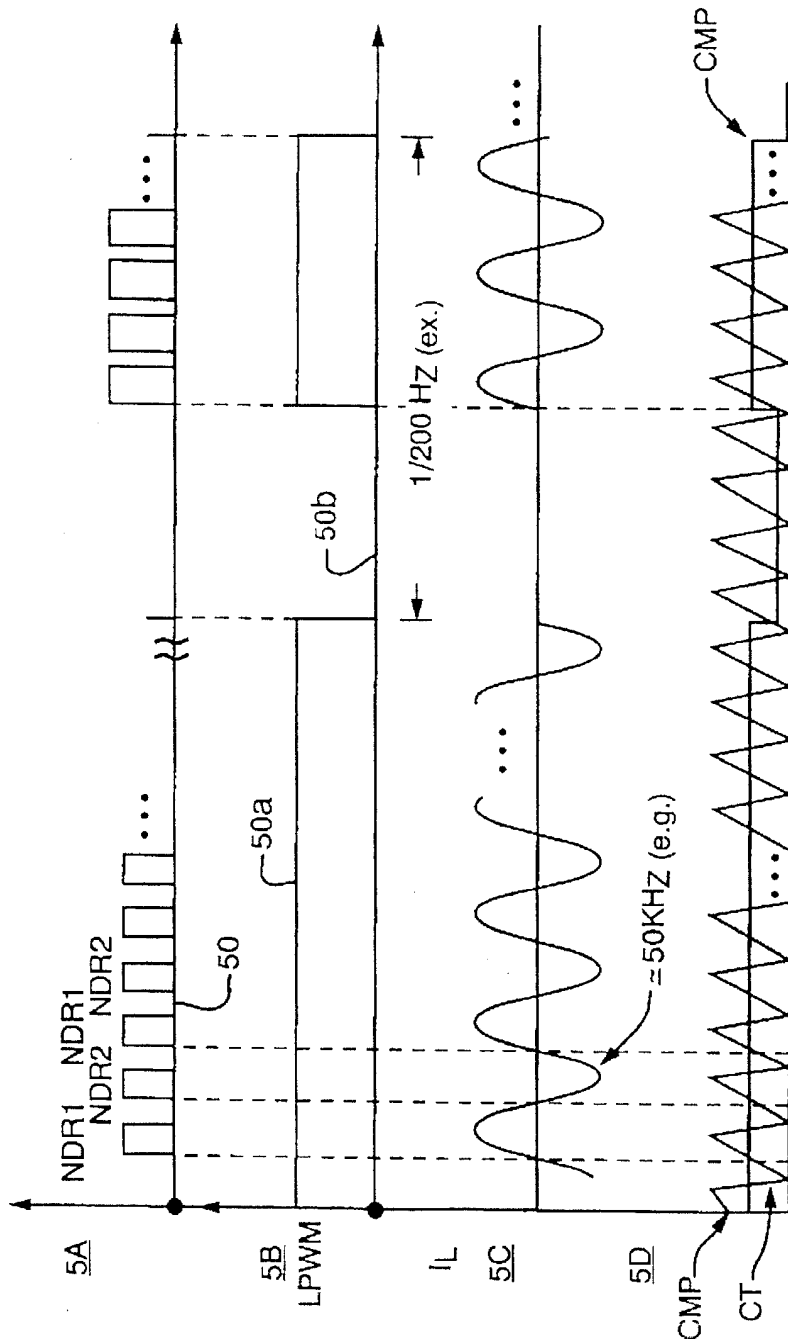


图5

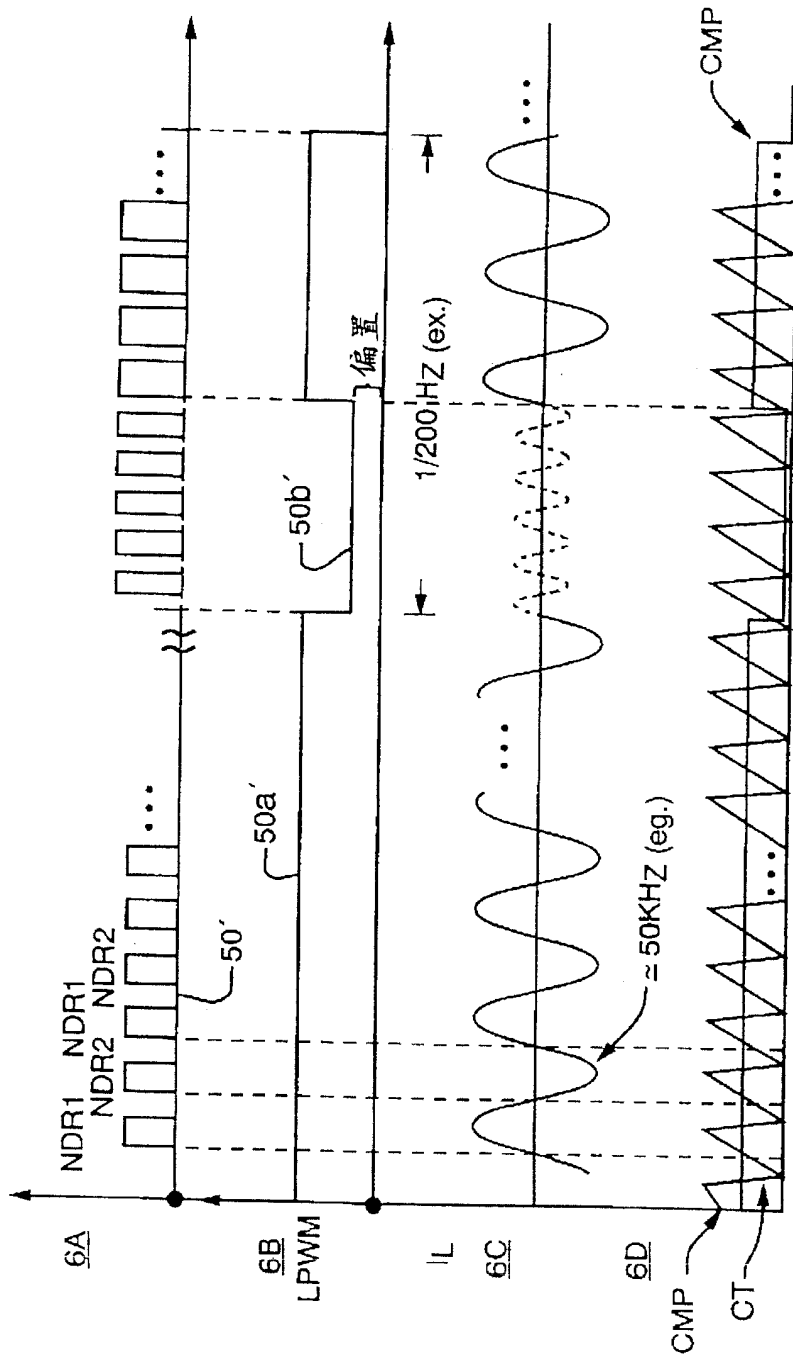


图6