

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610111998.8

[51] Int. Cl.  
G02F 1/133 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)  
G09G 3/34 (2006.01)

[43] 公开日 2007年3月7日

[11] 公开号 CN 1924648A

[22] 申请日 2006.8.30  
[21] 申请号 200610111998.8  
[30] 优先权  
[32] 2005.8.31 [33] US [31] 11/216,912  
[71] 申请人 美国凹凸微系有限公司  
地址 美国加利福尼亚  
[72] 发明人 林永霖 柳 达

[74] 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司  
代理人 谢 静 杨 勇

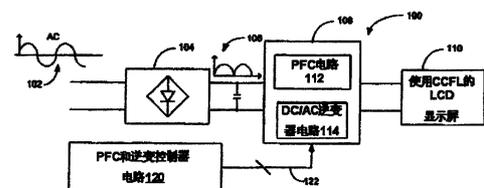
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 13 页

[54] 发明名称

用于液晶显示屏的电源拓扑结构

[57] 摘要

根据实施例之一的一个方案，可能包括使用一个控制器生成多个控制信号来控制逆变器电路的运行，从而使用直流信号生成交流信号。该实施例的方案还可包括使用控制器生成的控制信号同时控制功率因数校正 (PFC) 电路的运行，通过逆变器电路，使得 PFC 电路能够给耦合到该 PFC 电路和逆变器电路的输入源提供功率因数校正。当然，在不背离该实施例范围的前提下，可能有多种备选方案、变更和修改。



1. 一个集成电路，包括：

一个控制器，配置该控制器产生多个控制信号来控制逆变器电路的运行，从直流信号生成交流信号，所述控制器产生的所述控制信号同时也控制功率因数校正（PFC）电路的运行，通过所述逆变器电路，使得 PFC 电路能够给耦合到所述 PFC 电路和所述逆变器电路的输入源提供功率因数校正。

2. 如权利要求 1 所述之集成电路，其特征在于，其中：

所述输入源的所述功率因数校正包括所述输入源的一个输入电压，与该源的输入电流成正比。

3. 如权利要求 1 所述之集成电路，其特征在于，其中：

所述控制器生成的所述多个控制信号各自包括一个脉冲宽度调制信号。

4. 如权利要求 1 所述之集成电路，其特征在于，其中：

所述控制器还被配置用于控制所述逆变器电路和所述 PFC 电路来给一个负载供电，该负载系从包含至少一个冷阴极荧光灯的液晶（LCD）显示屏和另一至少包含一个发光二极管的 LCD 显示屏所组成的组中选出。

5. 一个系统，包括：

能够使用直流信号生成交流信号的逆变器电路；

耦合到上述逆变器电路的 PFC 电路，该电路能够给耦合到上述逆变器电路和 PFC 电路的输入源提供功率因数校正；

一个控制器，配置该控制器生成多个控制信号来控制逆变器电路的运行将所述直流信号变成交流信号，所生成的控制信号也可控制所述 PFC 电路的运行，通过所述逆变器电路使得所述 PFC 电路可以生成功率因数校正。

6. 如权利要求 5 所述之系统，其特征在于，其中：

所述逆变器电路包括全桥变换电路，该电路包括一对重叠开关，控制该对开关可从所述直流信号生成所述交流信号的前半周期，以及另一对重叠开关，控制其生成所述交流信号的后半周期；

所述 PFC 电路包括一个第一能量存储元件，该元件通过上述第一对重叠开关中的至少一个可控地耦合到所述输入源；一个第二能量存储元件，该元件通过上述第二对重叠开关中的至少一个耦合到第一能量存储元件；所述控制器控制第一对重叠开关中的至少一个，可以使得第一能量存储元件存储一个与所述输入源电压成正比的电流，通过所述开关中的至少一个，可以控制所述第一能量存储元件耦合到第二能量存储元件来将第一能量存储元件中的能量传输给第二能量存储元件。

7. 如权利要求 6 所述之系统，其特征在于，其中：

所述 PFC 电路还可包括一个第三能量存储元件，通过所述第二对开关中的至少一个可控地耦合到所述输入源；所述控制器控制所述第二对开关中的至少一个，第三能量存储元件能够存储与所述输入源电压成正比的电流；所述第三能量存储元件通过所述第一对开关中的至少一个可控地耦合到第二能量存储元件来将存储于第三能量存储元件中的能量传输给第二能量存储元件。

8. 如权利要求 6 所述之系统，其特征在于，其中：

传输给所述第二能量存储元件的能量可以提供所述直流信号。

9. 如权利要求 6 所述之系统，其特征在于，其中：

所述第一能量存储元件包括电感，该电感可以存储一个与所述输入源提供的电压成正比的电流，所述第二能量存储元件包括电容。

10. 如权利要求 7 所述之系统，其特征在于，其中所述第三能量存储元件包括电感，该电感能够存储一个与所述输入源提供的电压成正比的电流，所述第二能量存储元件包括电容。

11. 如权利要求 5 所述之系统，其特征在于，其中：

所述逆变器电路包括半桥变换电路，该电路包括一个第一开关，可控制该开关来从所述直流信号生成所述交流信号的前半周期，包括一个第二开关，可控制该开关来生成所述交流信号的后半周期；

所述 PFC 电路包括一个第一能量存储元件，至少通过第一开关可控地耦合到输入源上，包括一个第二能量存储元件，通过所述第一开关和第二开关可控地耦合到所述第一能量存储元件；当所述控制器控制第一开关来生成所述交流信号的前半周期时，所述第一能量存储元件能够存储一个与所述输入源电压成正比的电流；所述第一能量存储元件可以通过第一开关和第二开关可控地耦合到所述第二能量存储元件来将存储于第一能量存储元件的能量传输给第二能量存储元件。

12. 如权利要求 11 所述之系统，其特征在于，其中：

当所述控制器控制所述第二开关来生成所述交流信号的后半周期并传输给所述变压器电路时，所述第二能量存储元件可以在闭环中可控地耦合到变压器电路。

13. 如权利要求 5 所述之系统，其特征在于，其中

所述逆变器电路包括有源箝位变换电路，该电路包括一个第一开关，控制该开关来使用所述直流信号生成所述交流信号的前半周期，包括一个第二开关，控制该开关来生成所述交流信号的后半周期；

所述 PFC 电路包括一个第一能量存储元件，至少通过所述第一开关可控地耦合到所述输入源，包括一个第二能量存储元件，通过所述第一开关可控地耦合到所述第一能量存储元件；当所述控制器控制所述第一开关生成所述交流信号前半周期时，所述第一能量存储元件可以存储一个与所述输入源电压成正比的电流；所述第一能量存储元件可以通过所述第一开关可控地耦合到所述第二能量存储元件来将存储于第一能量存储元件中的能量传输给第二能量存储元件。

14. 如权利要求 13 所述之系统，其特征在于，其中：

当所述控制器控制所述第二开关来生成所述交流信号的后半周期来重置所

述变压器电路时，所述第二能量存储元件可以在闭环中可控地耦合到变压器电路。

15. 如权利要求 5 所述之系统，其特征在于，其中：

所述逆变器电路包括一个拓扑结构，该结构选自包括一个全桥、半桥、有源箝位、正激、推挽和一个 D 类逆变器拓扑结构的组中；所述 PFC 电路包括一个第一能量存储元件，该元件可以存储一个与输入电压成正比的电流，包括一个第二能量存储元件，该元件可以存储来自第一能量存储元件的能量。

16. 如权利要求 5 所述之系统，其特征在于，其中：

所述控制器也可配置用来控制所述逆变器电路和所述 PFC 电路来给一个负载供电，所述负载选自一个组，该组中包括一个液晶（LCD）显示屏，其中含有最少一个冷阴极荧光灯，包括另一个 LCD 显示屏，其中含有最少一个发光二极管。

17. 一种方法，包括：

通过一个控制器生成多个控制信号来控制逆变器电路运行，使用直流信号生成交流信号；

使用所述控制器生成的控制信号来同时控制 PFC 电路的运行，通过所述逆变器电路，使得所述 PFC 电路能够给耦合到所述 PFC 电路和逆变器电路的输入源提供功率因数校正。

18. 如权利要求 17 所述之方法，其特征在于，其中：

所述输入源的功率因数校正包括存储一个与所述输入源的输入电压成正比电流。

19. 如权利要求 17 所述之方法，其特征在于，还可包括：

使用所述控制器控制所述逆变器电路和所述 PFC 电路来给一个负载供电，所述负载选自一个组，该组中包括一个液晶（LCD）显示屏，其中含有最少一个

冷阴极荧光灯，包括另一个 LCD 显示屏，其中含有最少一个发光二极管。

## 用于液晶显示屏的电源拓扑结构

### 技术领域

本发明公开系关于在液晶显示屏中的电源拓扑结构。

### 背景技术

在传统的液晶显示(LCD)屏电源结构中,有着独立的功率因数校正(PFC)电路和逆变器电路来进行输入功率因数校正和直流/交流逆变操作。在传统电源中,PFC电路的运行频率和逆变器电路的频率不同。因此,传统电源可能需要一个级进行功率因数校正,需要另一个级进行逆变操作,每个级都由单独的控制器的控制。而且,传统PFC电路额外需要一个甚至多个开关,故而需要其它的功率电路组件。因此,传统电源结构的实现可能具有复杂并且造价高昂的缺点。

### 发明内容

在此讨论的一个实施例可提供一个控制器,通过配置该控制器产生多个控制信号来控制逆变器电路的运行,使其将一个直流信号逆变为交流信号。该控制器产生的控制信号也可控制PFC电路的运行,通过逆变器电路,使得PFC电路能够给耦合到PFC电路和逆变器电路上的输入源提供功率因数校正。

使用本发明的一个实施例的方案可包括使用控制器产生多个控制信号来控制逆变器电路的运行,将一个直流信号逆变为交流信号。该实施例的方案还可包括使用控制器产生的控制信号同时控制PFC电路的运行,通过逆变器电路,使得PFC电路可以给耦合到PFC电路和逆变器电路上的输入源提供功率因数校正。

在此描述的本发明实施例中,最少有一个系统可提供逆变器电路而将一个直流信号逆变为交流信号。该系统还可包括耦合到逆变器电路上的PFC电路,该PFC电路可以给耦合到PFC电路和逆变器电路上的输入源提供功率因数校正。

系统还可包括一个控制器，配置该控制器来产生多个控制信号以控制逆变器电路的运行，从而将直流信号逆变为交流信号。控制器生成的控制信号也可用于控制 PFC 电路的运行，通过逆变器电路，使得 PFC 电路能够提供功率因数校正。

## 附图说明

在以下附图中，相似数字表示相似的部分，结合附图及其详细描述，本发明公开的实施例之特征和优点显而易见。

图 1 为一个典型系统实施例；

图 2 为另一典型系统实施例；

图 3A 为图 1 或图 2 中系统的典型电源结构；

图 3B-3G 描述了图 3A 中的典型电源结构所产生的典型信号；

[0011] 图 4A 为图 1 或图 2 中系统的另一典型电源结构；

图 4B-4G 描述了图 4A 中的典型电源结构所产生的典型信号；

图 5A 为图 1 或图 2 中系统的另一典型电源结构；

图 5B-5G 描述了图 5A 中的典型电源结构所产生的典型信号；

图 6A 为图 1 或图 2 中系统的另一典型电源结构；

[0016] 图 6B-6H 描述了图 6A 中的典型电源结构所产生的典型信号；

尽管以下的附图说明将参考说明性实施例来进行，本领域技术人员将很容易理解，实施例可以有多种备选方案、修改或者变更。因此，本发明公开所涵盖之范围宽广，应以权利要求书中之界定为准。

## 具体实施方式

图 1 为本发明公开的一个系统实施例 100。系统一般包括一个液晶显示 (LCD) 屏 110 和给显示屏 110 供电的电路。供电电路可包括一个功率因数校正 (PFC) 和背光逆变控制器电路 108，该电路可控制一个或多个开关 (图中未给出) 来给显示屏 110 供电并同时给整流后的交流信号 106 提供功率因数校正操作。显示屏 110 可包括一个或多个冷阴极荧光灯 (CCFLs)。系统 100 还可包括整流电路 104，整流电路 104 可以从一个交流输入源 102 生成一个整流后的信号 106 (例如全波整流信号)。交流源 102 可包括标准插座电源等。经过整流的信号 106

可提供给电路 108。

该实施例还可包括单级电源驱动电路 108。单级电源驱动电路 108 可包括功率因数校正 (PFC) 电路 112 和 DC/AC 逆变器电路 114。单级电路 108 可能组合 PFC 电路 112 和逆变器电路 114 来实现通过使用一个控制器控制 PFC 操作和 DC/AC 逆变操作。本文所有实施例中提及之“功率因数校正 (PFC)”，可包括调整输入源，以实现输入电流与输入电压成正比。电流与电压成正比的一个具体例子，就是使得输入电流波形能跟随输入电压波形以获得高功率因数。这样，举例来说，PFC 电路 112 可能使得由交流输入源 102 生成的输入电流的波形跟随输入电压的波形。

DC/AC 逆变器电路 114 可以将直流信号逆变为交流信号来给显示屏 110 的一个或多个 CCFL 供电。典型的 DC/AC 逆变器电路包括全桥、半桥、有源箝位、正激、推挽和/或 D 类型的逆变器拓扑结构。然而，现有和/或后续开发的逆变器结构在此同等考虑，应视为同类结构。

该实施例还可包括 PFC 和逆变控制器电路 120。在此实施例中，控制器电路 120 可生成多个控制信号 122 来控制逆变器电路 114 的运行，使其将直流信号逆变为交流信号。控制信号 122 也可通过逆变器电路 114 来控制 PFC 电路 112，使得 PFC 电路可以为输入源提供功率因数校正。控制器电路 120 使用适合于逆变操作的运行频率，可以同时进行功率因数校正操作和逆变操作。因此，由控制器 120 生成的用于逆变操作的同一控制信号 122 也可用于功率因数校正操作。

图 2 为本发明公开的另一系统实施例 200。该实施例类似图 1 中实施例，但是 LCD 显示屏 210 可包括一个发光二极管 (LED) 阵列，阵列使用一个或多个发光二极管。由于 LED 可能需要直流电源，该实施例还可能包括 AC/DC 整流器和过滤器 202 来将电路 108 提供的交流电源变换为适合显示屏 210 中的 LED 使用的直流电源。

控制器电路 120 可以独有或者共有—一个或者多个集成电路。本文所有实施例中提及之“集成电路”，系指一个半导体器件和/或微电子器件，例如一个半导体集成电路芯片。

### PFC 和全桥逆变操作

图 3A 为图 1 或图 2 中系统的一个典型电源结构 300 的块图。在此实施例中，单级电源驱动电路 108' 可包括 DC/AC 逆变器电路，该电路由全桥逆变器电路形成。全桥逆变器电路包括 4 个开关：开关 302、304、306 和 308。开关 302、304、306 和 308 可能包括场效应晶体管开关，双极结型晶体管和/或其它开关机制。开关 302、304、306 和 308 还可能各自独有一个体二极管，每个体二极管都与相应的开关并联。该实施例中的输入功率表现为整流后的信号 106，该信号包括输入电流  $I_{IN}$  和输入电压  $V_{IN}$ 。整流后的信号 106 可能由交流源 102、整流器电路 104 和电容来生成，如上已述。

单级电源驱动电路 108' 也可包括 PFC 电路。在此实施例中，PFC 电路可包括一个第一能量存储元件 310，一个第二能量存储元件 318 和一个第三能量存储元件 312。在此实施例中，第一和第三能量存储元件可包括电感电路，第二能量存储元件可包括电容电路。第一能量存储元件 310 可以通过开关 302 和 308 可控地耦合到第二能量存储元件 318。第三能量存储元件 312 可以通过开关 304 和 306 可控地耦合到第二能量存储元件 318。

可以控制第一能量存储元件 310 为跟随输入电压的输入电流提供功率因数校正，并可将能量传输给第二能量存储元件 318，以下将有更详细描述。与之类似，可以控制第三能量存储元件 312 为跟随输入电压的输入电流提供功率因数校正，并将能量传输给第二能量存储元件 318。在此实施例中，传输给能量存储元件 318 的能量可以提供一个直流信号，该信号可控地耦合到变压器电路 320 和电感器 328，通过开关 302、304、306 和 308 来给负载 110 或者 210 供电。

电源结构 300 还可包括 PFC 和 DC/AC 逆变控制器电路 120'，该电路产生多个驱动信号 122'，例如信号 303、305、307 和 309 来分别控制开关 302、304、306 和 308。图 3 插图中的典型驱动信号 303、305、307 和 309 可能各自包括矩形波形信号（矩形波形信号可包括脉冲宽度调制信号）来控制全桥逆变器电路中各个开关的导通状态（开/关）。

总的来看，实施例中控制器 322 可以控制开关 302、304、306 和 308 的导通状态，通过能量存储元件 310、318 和 312 来给输入电压和输入电流同时提供 DC/AC 逆变和功率因数校正。开关 302 和 304 可以互补运行，也就是说，可以控制开关 302 和 304 来防止二者同时导通。与之类似，开关 306 和 308 可以互补

运行。开关 302 和 308 组成第一个开关对，并可重叠运行（也就是说，有一部分时间内二者同时导通），与之相似，开关 304 和 306 组成第二开关对并可重叠运行。

开关 302 和 308 的运行可以产生矩形信号的前半周期，并输入给电感 328 和增压变压器 320。开关 304 和 306 的运行产生矩形信号的后半周期，并输入给电感 328 和增压变压器 320。该矩形信号可以平滑变成正弦信号并输入给 LCD 显示屏 110 的一个或者多个灯管，或者变换为 DC 信号并输入给显示屏 210 中的一个或多个 LED。例如，当开关 302 和 308 同时打开，电容 318 中的能量释放，电流流经开关 308、电感 328、变压器 320 和开关 302 至地，完成半个周期。变压器 320 可将能量耦合至负载 110 或者 210。另一个半周期是电流从电容 318 流经开关 304、变压器 320、电感 328 和接地的开关 306（原文错误？coupled to ground?），变压器将能量耦合至负载 110 或 210。以上为 DC/AC 逆变操作。注意当开关 304 导通，二极管 316 可能反偏。与之类似，当开关 308 导通，二极管 314 可能反偏。当开关 302 导通，输入电压 106 通过二极管 316 给电感 312 充电。当开关 302 断开，开关 304 导通，电感 312 中存储的能量可通过开关 304 传输给电容 318。310 的操作类似，通过顺序打开开关 306、关闭 306 和打开 308 来存储和释放能量给电容 318。以上为输入源的功率因数校正操作。

以下为对控制器 120' 典型操作的描述。该实例始于控制着开关 302 的控制信号 303 打开（高），开关 302 导通。打开开关 302（导通）可能引起来自输入源 106 的能量存储于第二能量存储元件 312。存储于第二能量存储元件 312 中的能量计算方式为：

$I_{312} = (V_{IN} * t_{302}) / L$ ；此处 L 为能量存储元件 312 的电感量， $t_{302}$  代表开关 302 开启的时间。 $V_{IN}$  代表 106 上的信号。 $I_{312}$  可以代表通过电感 312 的一个电流信号。

这样，由于 L 和  $V_{IN}$  可能代表已知量，能量存储元件 312 中的电流 ( $I_{IN}$ ) 就可由开关 302 的开启时间来决定。由于开关的开关频率（例如 10—100KHz）远远高于输入源 AC 信号（如，经过整流的 AC 信号可能为 120Hz）的频率，因此，与每个  $V_{IN}$  相关的开关 302 开启时间可以维持在一个常数。这样， $I_{312}$  与  $V_{IN}$  成正比，输入电流 ( $I_{IN}$ ) 和输入电压 ( $V_{IN}$ ) 之间的功率因数校正得以完成。

控制器 120' 可以在信号 309 为开的部分时间内使得信号 303 也为开（高）。

这样，在此实例中，当开关 302 将要开启时开关 308 可能已经开启（导通）。当开关 302 为开时，能量存储元件 318 中存储的能量可能通过开关 308 和电感 328 释放给变压器 320 主级的“顶端”。

当开关 302 关闭（不导通）时，控制器 120' 可生成一个信号 305，使得开关 304 开启（参照信号 303 和 305）。当开关 304 打开，第二能量存储元件 312 中的能量可通过开关 304 传输给第三能量存储元件 318。以上所述的控制器 120' 和开关 302、308 和 304 的操作完成逆变操作的前半个周期，将矩形波形的前半输入给变压器 320。

控制器 120' 可以在信号 305 为开的部分时间内使得信号 307 为开（高）。这样，在此实例中，当开关 306 将要开启时开关 304 可能已经开启（导通）。开启开关 306（导通）可能使得来自输入源的能量存储于第一能量存储元件 310 中。能量存储元件 310 中的能量计算方式为：

$I_{310} = (V_{IN} * t_{306}) / L$ ；此处 L 代表能量存储元件 310 的电感量， $t_{306}$  代表开关 306 开启的时间。

因此，输入给能量存储元件 310 的输入电流 ( $I_{IN}$ ) 可能在输入源（例如，120Hz 整流后的 AC 信号 106）的整个低频半周期内与  $V_{IN}$  成正比，输入电流  $I_{IN}$  和输入电压  $V_{IN}$  之间的功率因数校正得以完成。

当开关 306 为开时，第三能量存储元件 318 中存储的能量可能输入给变压器 320 的主级，电流流经开关 304，变压器 320 主级的“底部”，电感 328 和开关 306 至地。当开关 306 关闭（不导通），控制器 322 可生成一个信号 309，使得开关 308 开启（参照信号 307 和 309）。当开关 308 开启，第一能量存储元件 310 中的能量可能通过开关 308 传输给第三能量存储元件 318。上述的控制器 120' 和开关 304、306 和 308 的运行可完成逆变操作的后半个周期，将矩形波形的后半传输给变压器 320。同样， $I_{312}$  与  $V_{IN}$  成正比，输入电流 ( $I_{IN}$ ) 与输入电压 ( $V_{IN}$ ) 之间的功率因数校正得以完成。上述操作重复进行，可以给变压器 320 提供连续的交流电源。

图 3B-3G 为图 3A 之典型电源结构产生的典型信号图。图 3B 为变压器 320 次级上可能检测到的正弦输出电流 330。由于同样的时间比例也适用于输入电流和电压信号的因数校正（如低频输入源的功率因数校正），该图中的波形有多个

正弦高频信号传输给负载。输出电流 320 可以传递给负载。图 3E 更详细描述了图 3B 中输出电流 330。图 3C 为来自源 102 的正弦输入电压 340。在此实施例中，正弦输入电压 340 可包括常规 120 伏交流插座电源。

图 3D 为上述功率因数校正操作所产生的正弦输入电流 360。在此实施例中，输入电流 360 被描述为输入电压波形 340 的包络。由于输入电流 360 的波形大致与电压波形 340 的包络吻合，输入电压 340 和输入电流 360 可能成正比（例如，在输入源 106 的两个 60Hz 运行的半周期内），这样，功率因数校正可得以完成。

图 3F 为开关 302 两端的矩形电压信号 370。如上所述，矩形电压 370 在开关 302 导通时为 0 伏左右，当开关 302 断开而开关 304 导通时与电容 318 两端电压大致相等，约为 200—400 伏。开关 306 两端的矩形电压与之类似，但是相位与信号 370 相差 180 度。矩形信号 370 与开关 306 两端的电压相差在逆变操作的前后半周期内分别被加之于电感 328 和变压器 320，使得电压增压，并将矩形信号平滑变为正弦信号。图 3G 为能量存储元件 312 中电流的信号 380。电感 312 中的电流可能与之类似，但是相位与信号 380 相差 180 度。

控制器 120' 也可接收电压反馈信息 324 和/或电流反馈信息 326，以了解 LCD 显示屏负载 110 或 210 的电压和/或电流供给状况。控制器 120' 可使用电压和/或电流反馈信息来调整信号 302 和 308、信号 304 和 306 的重叠，以此来调整输入给显示屏 110 或 210 的功率。另一可选方案，或作为附加方案，控制器 120' 也可包括突发模式电路（Burst Mode Circuit）（图中未给出），通过以短暂、可控的突发（burst）从负载中去耦逆变器电路来控制显示屏负载的功率供给（业界熟知）。

### PFC 和半桥逆变操作

图 4A 为图 1 或 2 中系统的另一典型电路结构 400。在此实施例中，单级电源驱动电路 108' 可包括 DC/AC 逆变器电路，该电路由包括开关 402 和 404 的半桥逆变器电路形成。开关 402 和 404 可包括场效应晶体管开关，双极晶体管和/或其它开关机制。开关 402 和 404 还可各自含有一个体二极管，二极管与相应的开关并联。该实施例中的输入功率表现为整流后的信号 106，包括输入电流  $I_{IN}$

和输入电压  $V_{IN}$ 。如上已述，整流后的信号 106 可能由交流源 102，整流电路 104 和电容等生成。

单级电源驱动电路 108”也可包括 PFC 电路。在此实施例中，PFC 电路可包括一个第一能量存储元件 410 和一个第二能量存储元件 418。在此实施例中，第一能量存储元件 410 可包括电感，第二能量存储元件 418 可包括分压电容电路 418a 和 418b。

电路结构 400 还可包括控制器电路 120”，该电路可产生多个控制信号 122”，如控制开关 402 和 404 的信号 403 和 405。图 4 插图的典型控制信号 403 和 405 可包括矩形波形信号（矩形波形信号可包括脉冲宽度调制信号等）以控制半桥逆变器电路各个开关的导通状态（开/关）。

第一能量存储元件 410 通过开关 402 和 404 可控地耦合到第二能量存储元件 418。第一能量存储元件 410 通过传输能量给第二能量存储元件 418 可以可控地为输入电流和输入电压提供功率因数校正，以下将深入描述。

总的来看，在此实施例中控制器 120”可以控制开关 402 和 404 的导通状态，通过能量存储元件 410 和 418 进行 DC/AC 逆变操作并且给输入电压和输入电流提供功率因数校正。开关 402 和 404 可以相位相差 180 度运行。与前面描述的功能类似，打开开关 402，关闭开关 404 可以生成矩形信号的前半周期，矩形信号跨过电感 428 和变压器 420。打开开关 404，关闭开关 402 可以生成矩形信号的后半周期，信号跨过电感 428 和变压器 420。矩形信号可以平滑变为正弦信号并提供给 LCD 显示屏 110 的一个或多个灯管，或者是变换为直流信号提供给显示屏 210 的一个或多个 LED。

举例来说，从控制信号 403 开始，控制开关 402 的控制信号 403 打开（高），使得开关 402 导通。打开开关 402（导通）可使输入源 106 的能量存储在能量存储元件 410 中。能量存储元件 410 中的能量计算方式为：

$I_{410} = (V_{IN} * t_{402}) / L$ ；此处 L 为能量存储元件 410 的电感量， $t_{402}$  为开关 402 开启的时间。

此前已述，传递给能量存储元件 410 的输入电流可能在整个低频半周期（例如 120Hz 整流后的交流信号 106）内与输入电压成正比，输入电流（ $I_{IN}$ ）和输入电压（ $V_{IN}$ ）之间的功率因数校正得以完成。

当开关 402 导通时, 存储于能量存储元件 418a 和 418b 中的能量可传输给变压器 420 的主级, 其路径穿过电感 428、变压器 420 和开关 402 至地。当开关 402 关闭 (不导通) 且在开关 404 开启之前, 第一能量存储元件 410 内的能量可能通过开关 404 的体二极管传输给第二能量存储元件 418a 和 418b。开关 402 的以上操作可完成前半周期逆变操作并将矩形波形的前半传输给变压器 420。

当开关 404 打开 (使用信号 405), 开关 402 关闭, 能量存储元件 418a 和 418b 中的能量可能传输给变压器 420 的主级, 其路径穿过开关 404 和穿过变压器 420 主级的“底部”。这些操作可能包括能量存储元件 418a、418b 和变压器 420 之间的闭环能量传输, 可操作此闭环传输来重置变压器 420。这些操作可完成逆变操作的后半周期并将矩形波形的后半部分传输给变压器 420。以上操作重复, 可给变压器 420 提供持续的交流电源。

图 4B—4G 为图 4A 中典型电路结构所产生的典型信号图。图 4B 为变压器 420 的次级可能检测到的正弦输出电流 430。输出电流 430 可以传输给负载。图 4E 为图 4B 中的输出电流 430 的更详细图。图 4C 为来自输入源 102 的正弦输入电压 440。在此实施例中, 正弦输入电压 440 可包括常规 120 伏交流插座电源。

图 4D 为此前已述的功率因数校正所产生的正弦输入电流 450。在此实施例中, 输入电流 450 描述为输入电流上的包络 460。由于输入电流波形 460 的包络与输入电压波形 440 基本一致, 输入电压 440 和输入电流 460 可能取得很高的功率因数 (例如, 输入源的 90—99% 功率因数校正), 这样, 功率因数校正得以完成。

图 4F 为开关 402 两端的矩形电压信号 470。如上已述, 矩形信号 470 可能由能量存储元件 418 生成, 其电压范围可能为 200—400 伏。开关 404 两端的矩形电压与之类似, 但是相位与信号 470 相差 180 度。其生成的矩形信号由开关 404 和 402 操作加之于电感 428 和变压器 420, 并增压电压, 将矩形信号平滑变为正弦信号。图 4G 为能量存储元件 410 中电流的信号 480。

控制器 120”也可接收电压反馈信息 424 电流反馈信息 426, 以了解 LCD 显示屏的负载 110 或 120 的电压和/或电流供给情况。控制器 120”可根据电压和/或电流反馈信息调整信号 403 和 405 的开启时间来调整传输给显示屏 110 或 210 的功率大小。另一可选方案, 或作为附加方案, 控制器 120”也可包括突发模式

(Burst Mode Circuit) (图中未给出), 通过以短暂、可控的突发 (burst) 从负载中去耦逆变器电路来控制显示屏负载的功率供给 (业界熟知)。

### PFC 与有源箝位逆变操作

图 5A 为图 1 或 2 中系统的另一典型电源结构 500。在此实施例中, 单级电源驱动电路 108”可能包括 DC/AC 逆变电路, 该逆变电路由有源箝位逆变电路形成, 包括开关 502 和 504。开关 502 和 504 可包括场效应晶体管开关, 双极晶体管开关和/或其它开关机制。开关 502 和 504 各自包括一个二极管, 每个二极管与相应的开关并联。此实施例中的输入功率表现为整流后的信号 106, 包括输入电流  $I_{IN}$  和输入电压  $V_{IN}$ 。如上已述, 整流后的信号 106 可能由交流源 102、整流电路 104 和电容等生成。

单级电源驱动电路 108”也可包括 PFC 电路。在此实施例中, PFC 电路可包括一个第一能量存储元件 510 和一个第二能量存储元件 518。在此实施例中, 第一能量存储元件 510 可包括电感而第二能量存储元件 518 可包括电容。

电源结构 500 也可包括控制器电路 120”。控制器电路 120”可生成多个控制信号 122”, 如生成信号 503 和 505 来分别控制开关 502 和 504 的导通状态。图 4 插图中的典型控制信号 503 和 505 可各自包括矩形波形信号 (矩形波形信号可包括脉冲宽度调制信号等) 来控制有源箝位变换电路中各个开关的导通状态。

第一能量存储元件 510 可以通过开关 504 可控地耦合到第二能量存储元件 518。可以控制第一能量存储元件 510 为输入电流和输入电压提供功率因数校正并传输能量给第二能量存储元件 518, 以下将深入描述。与前实施例一样, 传输给第二能量存储元件的能量可提供一个直流信号, 该信号可控地耦合到变压器电路 520, 通过开关 502 和 504 给负载 110 或 210 供电。

总的来看, 在此实施例中控制器 120”可以控制开关 502 和 504 的导通状态, 通过能量存储元件 510 和 518 来进行 DC/AC 逆变操作和输入电压和电流的功率因数校正操作。开关 502 和 504 可以互补运行, 即控制此二开关以避免同时导通。还可进一步控制开关 502 和 504 来在各个开关的开启状态之间提供一个先开后合时间。开启开关 502 可生成等同于电容 518 两端电压的矩形信号的前半周期, 并提供给增压变压器 520。操作开关 504 可生成等同于电容 528 两端电压的

矩形信号的后半个周期，并提供给增压变压器 520。矩形信号可以平滑变成正弦信号并提供给 LCD 显示屏 110 的一个或多个灯管，或者变换为直流信号提供给显示屏 210 的一个或多个 LED。

举例来说，从控制信号 505 开始，控制开关 504 的控制信号 505 打开（高）使得开关 504 导通。打开开关 504（导通）可使输入源 106 的能量存储于第一能量存储元件 510 中。注意在此期间，电容 518 中的能量可能传输给变压器 520。能量存储元件 510 中的能量计算方式为：

$I_{510} = (V_{IN} * t_{502}) / L$ ；此处 L 为能量存储元件 510 的电感量， $t_{502}$  为开关 502 打开的时间。

这样，传输给能量存储元件 510 的输入电流 ( $I_{IN}$ ) 可在低频期间与  $V_{IN}$  成正比，输入电流 ( $I_{IN}$ ) 和输入电压 ( $V_{IN}$ ) 之间的功率因数校正得以完成。

当开关 504 为开，存储于第二能量存储元件 518 的能量可能传递给变压器 520 的主级，其路径为穿过开关 504 至地。开关 504 的上述操作可完成逆变操作的前半周期并将矩形波形的前半传递给变压器 520。

当开关 502 打开（使用信号 503），开关 504 关闭，存储于第一能量存储元件 510 的能量可通过二极管 514 传递给第二能量存储元件 518。当开关 502 为开，以闭环形式横穿电容 528 和穿过开关 502 的电压可以重置变压器 520。以上操作重复进行，可以给变压器 520 提供持续的交流电源。

图 5B—5G 为图 5A 的典型电路结构所产生的典型信号。图 5B 为变压器 520 的次级上可能检测到的正弦输出电流 530。输出电流 530 可以提供给负载。图 5E 详细描述了图 5B 的输出电流 530。图 5C 为来自源 102 的正弦输入电压 540。在此实施例中，正弦输入电压 540 可包括常规 120 伏交流插座电源。

图 5D 为上述功率因数校正操作所产生的正弦输入电流 550。在此实施例中，输入电流 550 被描述为输入电流上的包络 560。由于输入电流 560 的包络大致与电压波形 540 一致，输入电压 540 和输入电流 560 可能成正比，功率因数校正得以完成。

图 5F 为开关 504 两端的矩形电压 570。如上已述，该电压可以由能量存储元件 518 生成，范围在 200—400 伏。开关 502 两端的矩形电压与之类似。通过开关 504 和开关 502 以互补方式打开和关闭，可以生成一个矩形信号并提供给变

压器 520 用作增压，同时将矩形信号平滑变成正弦信号。图 5G 为能量存储元件 510 中电流的信号 580。

控制器 120””也可接收电压反馈信息 524 和/或电流反馈信息 526 以了解 LCD 显示屏负载 110 或 210 的电压和/或电流供给情况。控制器 120””根据电压和/或电流反馈信息来调整信号 505 和 503 的开启时间，达到调整显示屏 110 或 210 功率的目的。另一可选方案，或作为附加方案，控制器 120””也可包含突发模式电路（Burst Mode Circuit）（图中未给出），通过以短暂、可控的突发（burst）从负载中去耦逆变器电路来控制显示屏负载的功率供给（业界熟知）。

### PFC 与正激逆变操作

图 6A 为图 1 或 2 中系统的另一典型电源结构 600。在此实施例中，单级电源驱动电路 108””可包括 DC/AC 变换电路，该电路由正激逆变电路形成，包括两个开关：开关 602 和开关 604。开关 602 和 604 可包含场效应晶体管开关，二极管和/或其它开关机制。开关 602 和 604 各自可能包含一个体二极管，体二极管与相应的开关并联。该实施例中输入功率表现为整流后的信号 106，包括输入电流  $I_{IN}$  和输入电压  $V_{IN}$ 。如上已述，整流后的信号 106 可以由交流源 102、整流电路 104 和电容等生成。

单级电源驱动电路 108””也可包括 PFC 电路。在此实施例中，PFC 电路可包括一个第一能量存储元件 610 和一个第二能量存储元件 618。在此实施例中，第一能量存储元件 610 可包括电感，第二能量存储元件 618 可包括电容。

电源结构 600 还可包括控制器电路 120””。控制器电路 120””可生成多个控制信号 122””，如信号 603 和 605 分别来控制开关 602 和 604 的导通状态。图 6A 插图中的典型控制信号 603 和 605 各自包括矩形波形信号（可包括脉冲宽度调制信号等）来控制正激逆变电路中各个开关的导通状态（开/关）。

可以控制第一能量存储元件 610 通过开关 602 耦合到第二能量存储元件 618。可以控制第一能量存储元件给输入电流和输入电压提供功率因数校正，并将能量传输给第二能量存储元件 618，以下将深入描述。与前述实施例类似，传输给第二能量存储元件 618 的能量可以提供一个直流信号，该直流信号通过开关 602 和开关 604 可控地耦合到变压器电路 620，给负载 110 或 210 供电。

总的来看,在此实施例中控制器 120””可以控制开关 602 和 604 的导通状态来进行 DC/AC 逆变操作,同时使用能量存储元件 610 和 618 来为输入电压和电流提供功率因数校正。开关 602 和 604 可以以同步的方式工作,即可控制此 2 开关同时导通。开关 602 和 604 的打开操作生成矩形信号的前半周期,并提供给增压变压器 620。开关 602 和 604 的关闭操作生成矩形信号的后半周期,也提供给增压变压器 620。所产生的跨过变压器 620 的矩形信号可以平滑变成正弦信号,并提供给 LCD 显示屏 110 的一个或多个灯管,或者变换成直流信号提供给显示屏 210 的一个或多个 LED。

举例来说,从控制信号 603 开始,控制开关 602 的控制信号 603 打开(高),控制开关 604 的控制信号 605 打开。开关 602 打开(导通)使得输入源 106 的能量存储于第一能量存储元件 610 中。能量存储元件 610 中存储的能量计算方式为:

$I_{610} = (V_{IN} * t_{602}) / L$ ; L 为能量存储元件 610 的电感量,  $t_{602}$  为开关 602 和 604 开启的时间。

与之类似传输给能量存储元件 610 的输入电流可能与  $V_{IN}$  成正比,输入电流( $I_{IN}$ )和输入电压( $V_{IN}$ )之间的功率因数校正得以完成。

当开关 602 和 604 为开,存储于第二能量存储元件 618 的能量可传输给变压器 620 的主级,其路径是通过开关 604 和 602 至地。开关 602 和 604 的以上操作可完成逆变操作的前半周期并将矩形波形的前半传输给变压器 620。

当开关 602 和 604 断开(使用信号 603 和 605),存储于第一能量存储元件 610 中的能量通过二极管 614 传输给第二能量存储元件 618。当 2 个开关都关闭,变压器 620 可重置,电流从地流经二极管 616、变压器和二极管 614 来箝制电容 618 的电压。以上操作完成逆变操作的后半周期并将矩形波形的后半传输给变压器 620。上述操作重复进行,给变压器 620 提供持续的交流电源。

图 6B—6H 为图 6A 的典型电源结构所产生的典型信号。图 6B 为变压器 620 的次级上可能检测到的准正弦输出电流 630。输出电流 630 可以提供给负载。图 6E 为图 6B 中输出电流 630 的更详细描述。图 6C 为来自源 102 的正弦输入电压 640。在此实施例中,正弦输入电压 640 可包括常规 120 伏交流插座电源。

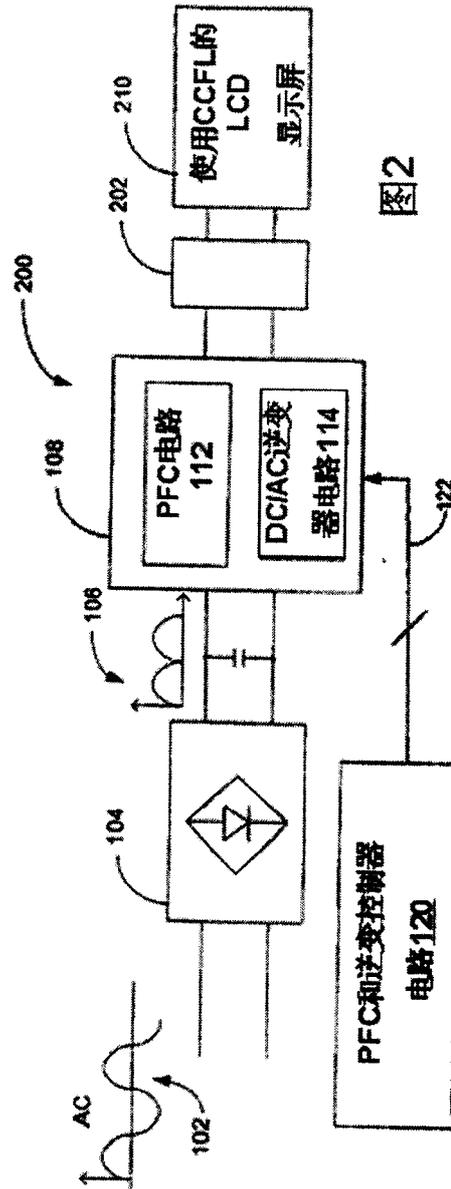
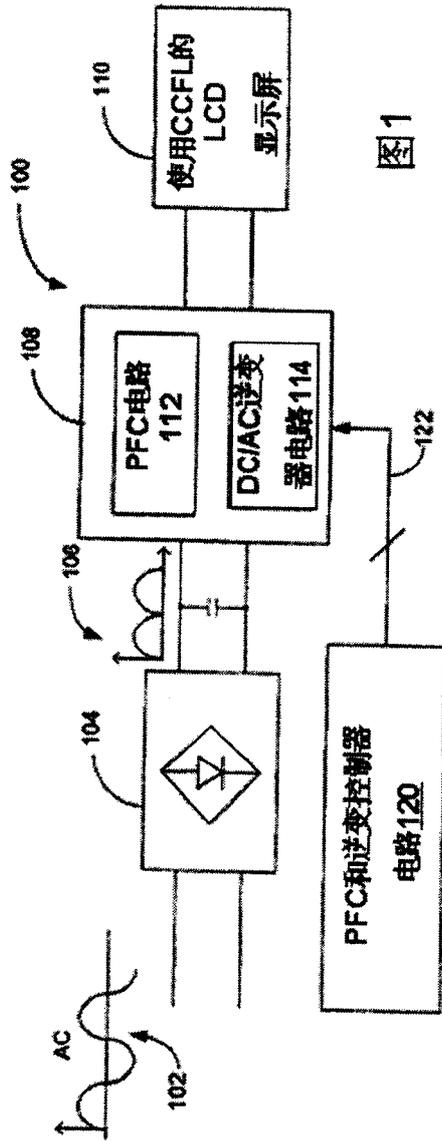
图 6D 为上述功率因数校正操作所产生的正弦输入电流 650。在此实施例中,输入电流 650 被描述为输入电流的一个包络 660。由于输入电流 660 大致与

电压波形 640 一致，输入电压 640 和输入电流 660 可能成正比，可完成更佳功率因数校正。

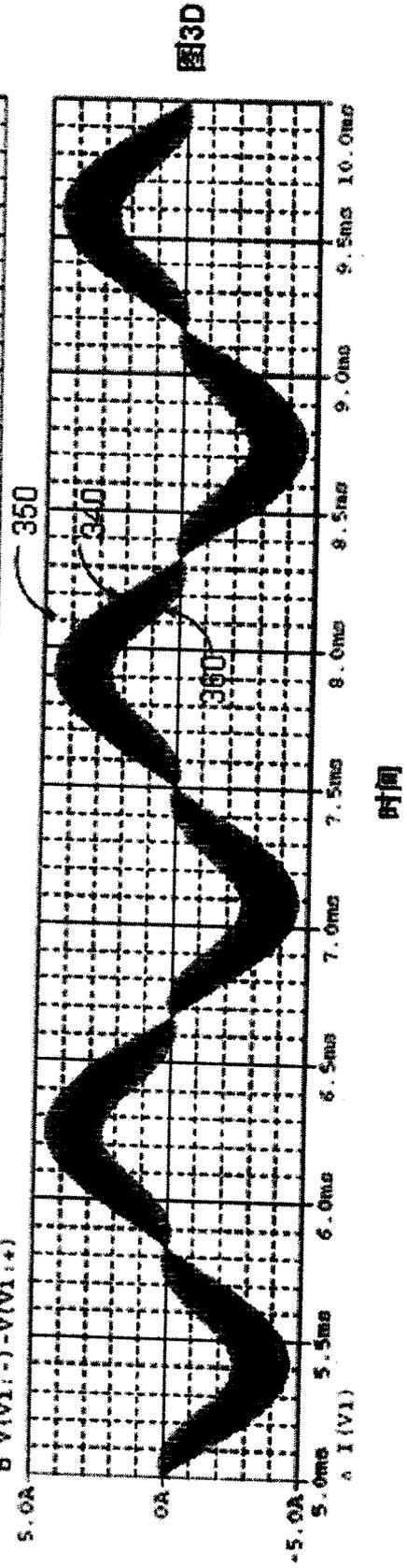
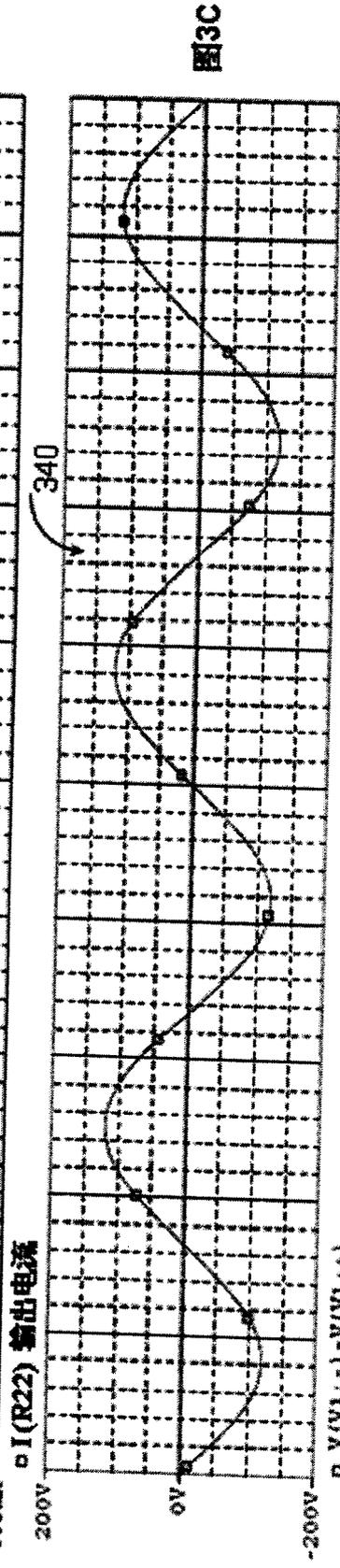
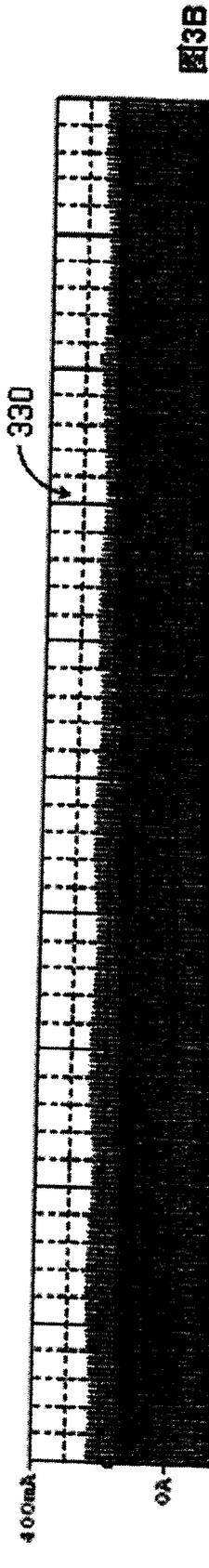
图 6F 为开关 602 两端的矩形电压信号 670。如上已述，开关 602 导通导致开关 602 两端电压大约为 0 伏；开关 602 断开使得开关 602 两端电压与电容 618 两端电压相等。矩形电压 670 大致范围为 200—400 伏。图 6G 为开关 604 两端的矩形电压 690。波形 690 的偏斜决定于开关 602 和 604 的不同操作。打开开关 602 和 604 允许 DC/AC 逆变操作将能量从电容 618 传输给负载。开关 602 还可作为来自输入源 106 的能量存储于电感 610 提供另外的电流路径。当开关 602 和 604 都断开，开关 602 两端的波形可能受到电感 610 漏抗的影响，而开关 604 两端的波形可能受到变压器 620 漏抗的影响。因此，两个波形可能有所不同。但是无论如何变压器 620 两端波形的最终结果都可增压电压并将矩形信号平滑变成正弦信号。图 6H 为能量存储元件 610 中电流的信号 680。

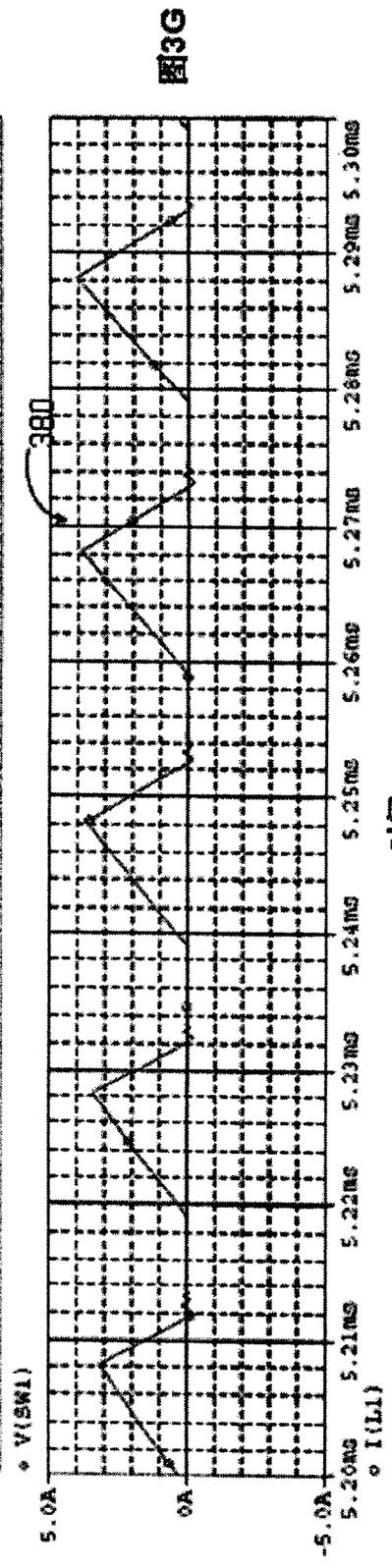
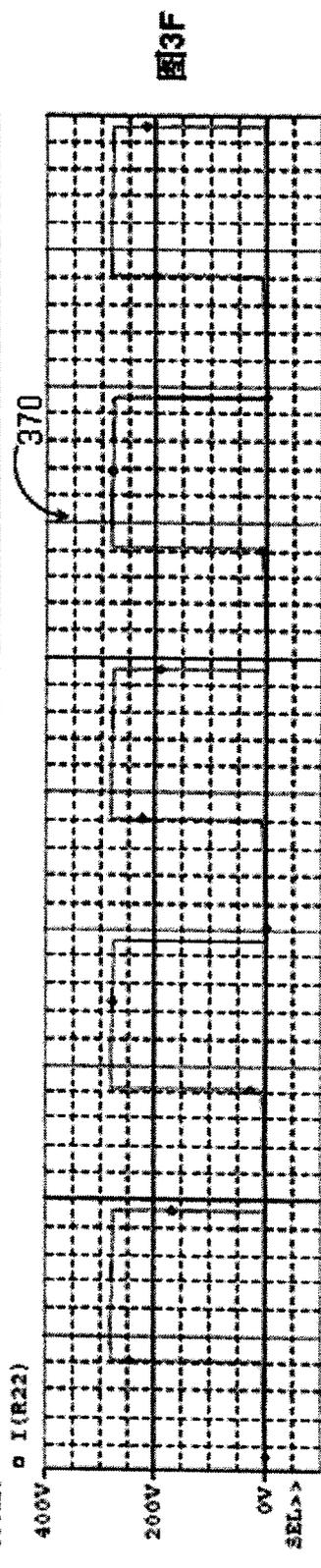
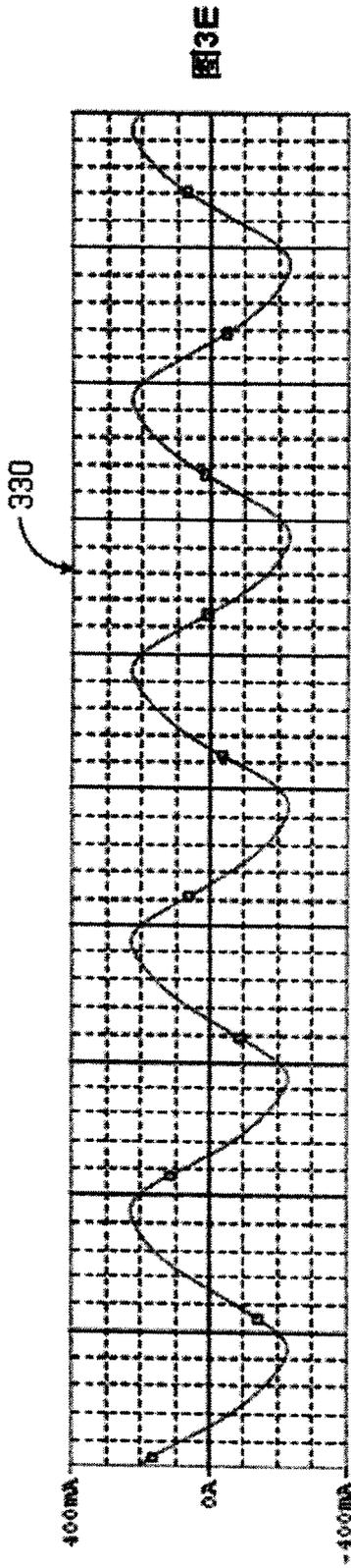
控制器 120””也可接收电压反馈信息 624 和/或电流反馈信息 626，以了解 LCD 显示屏负载 110 或 210 的电压和/或电流供给情况。控制器 120””可能根据电压和/或电流反馈信息调整开关 602 和 604 的开启时间，以调整显示屏 110 或 210 的功率。另一可选方案，或作为附加方案，控制器 120””也可包含突发模式电路（Burst Mode Circuit）（图中未给出），通过以短暂、可控的突发（burst）从负载中去耦逆变器电路来控制显示屏负载的功率供给（业界熟知）。

本文所用之措辞和表达方式皆为描述性而非限制性，因此并不排除任何所表示和描述的特征之等同物（或者其部分之等同物），而且应当承认，在权利要求的范围内可以存在多种修改。其它可能的修改，变更和备选方案亦同时存在。因此，权利要求书旨在包括所有此类等同物。









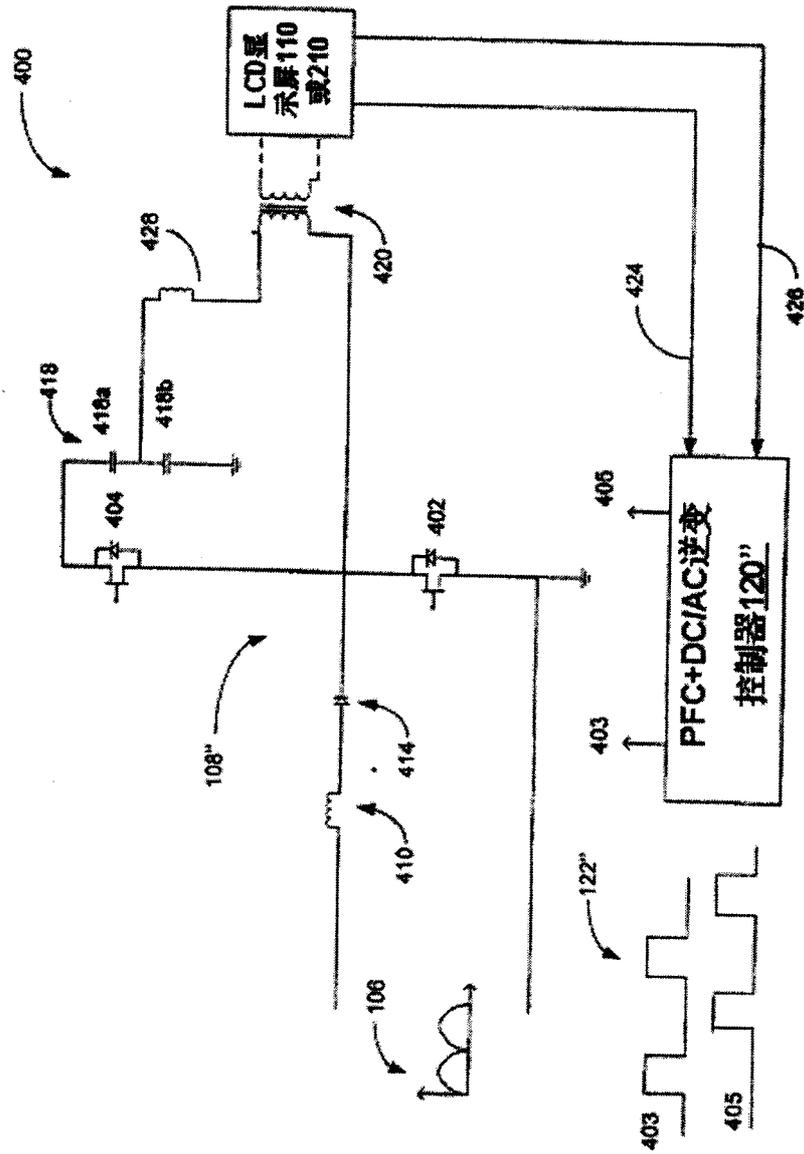


图4A

图4B

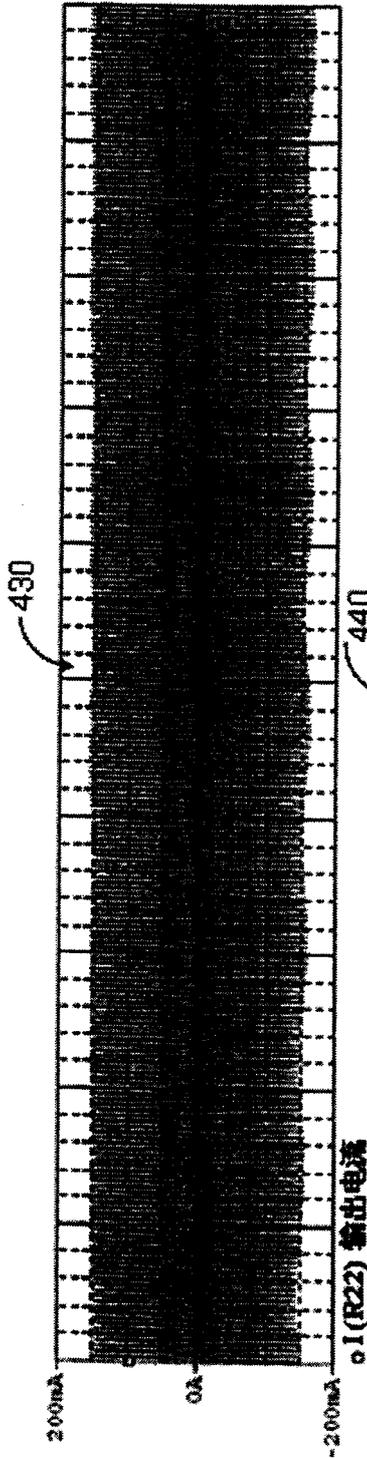


图4C

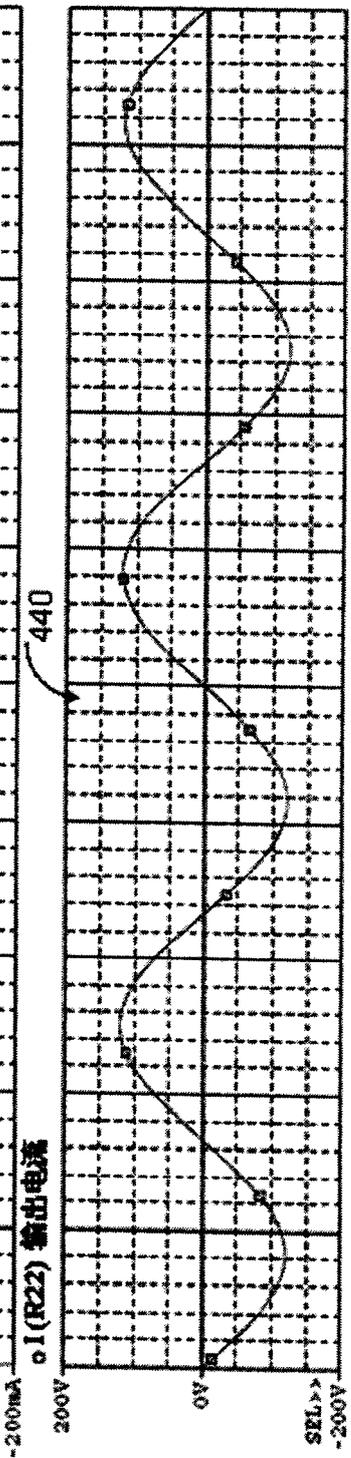
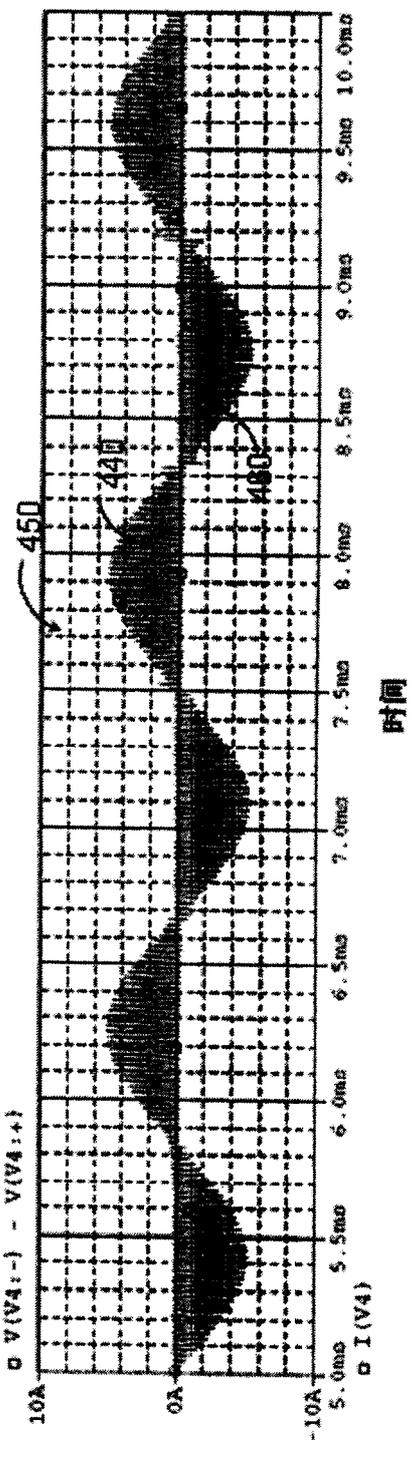
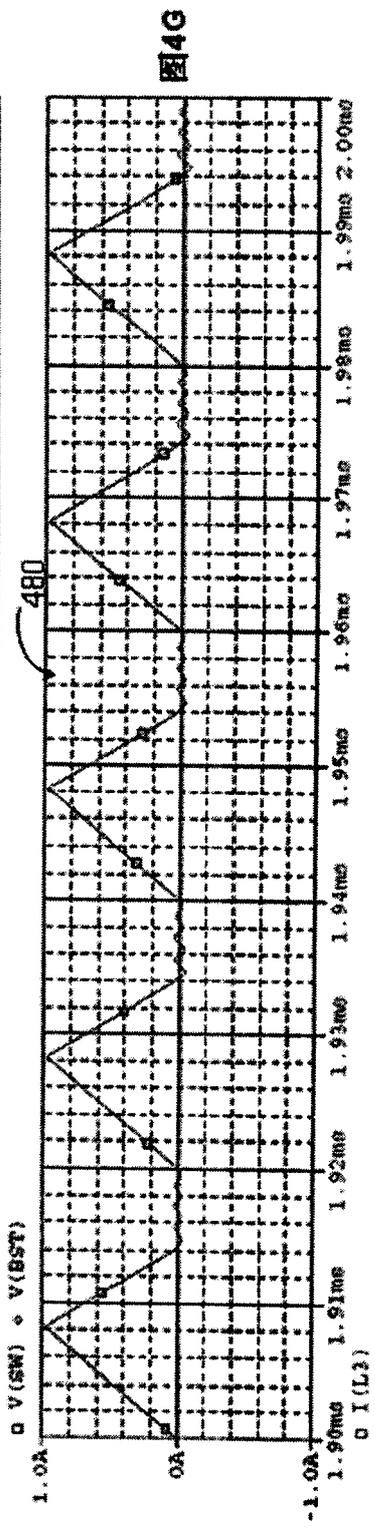
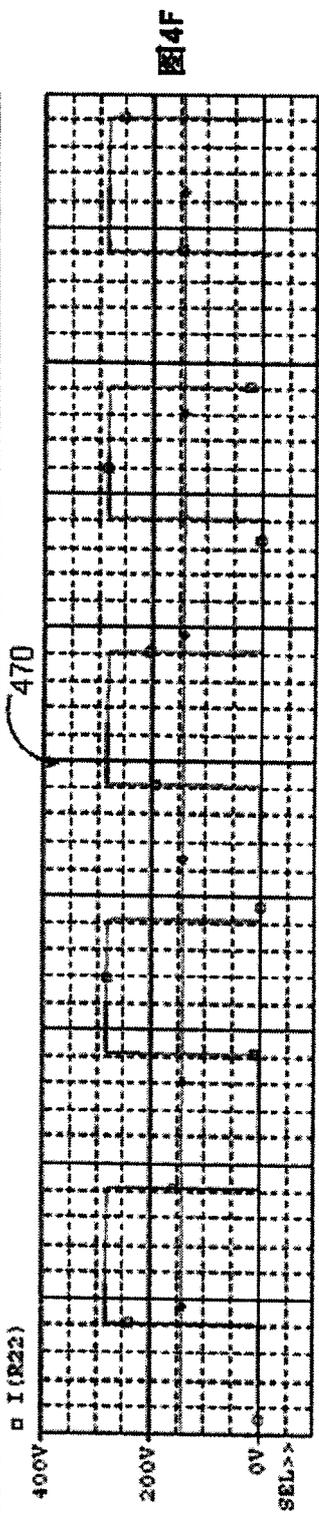
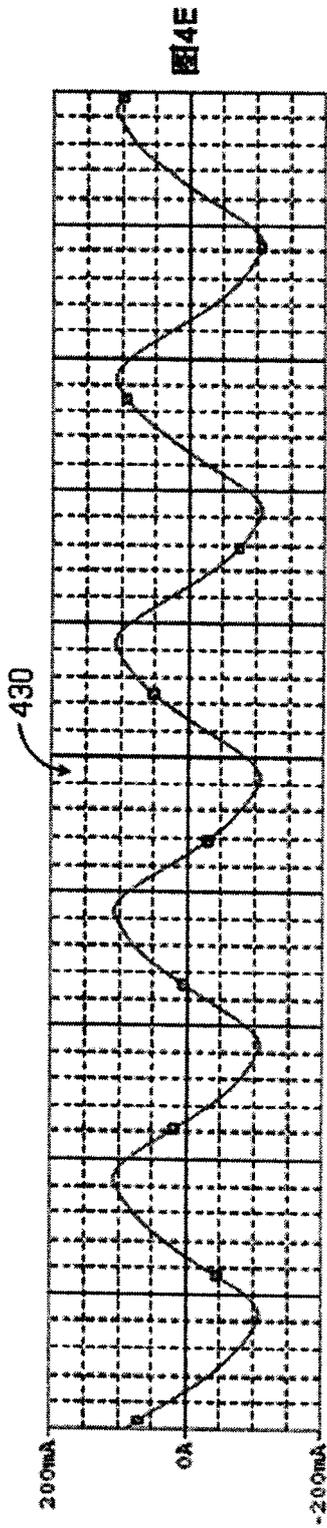


图4D





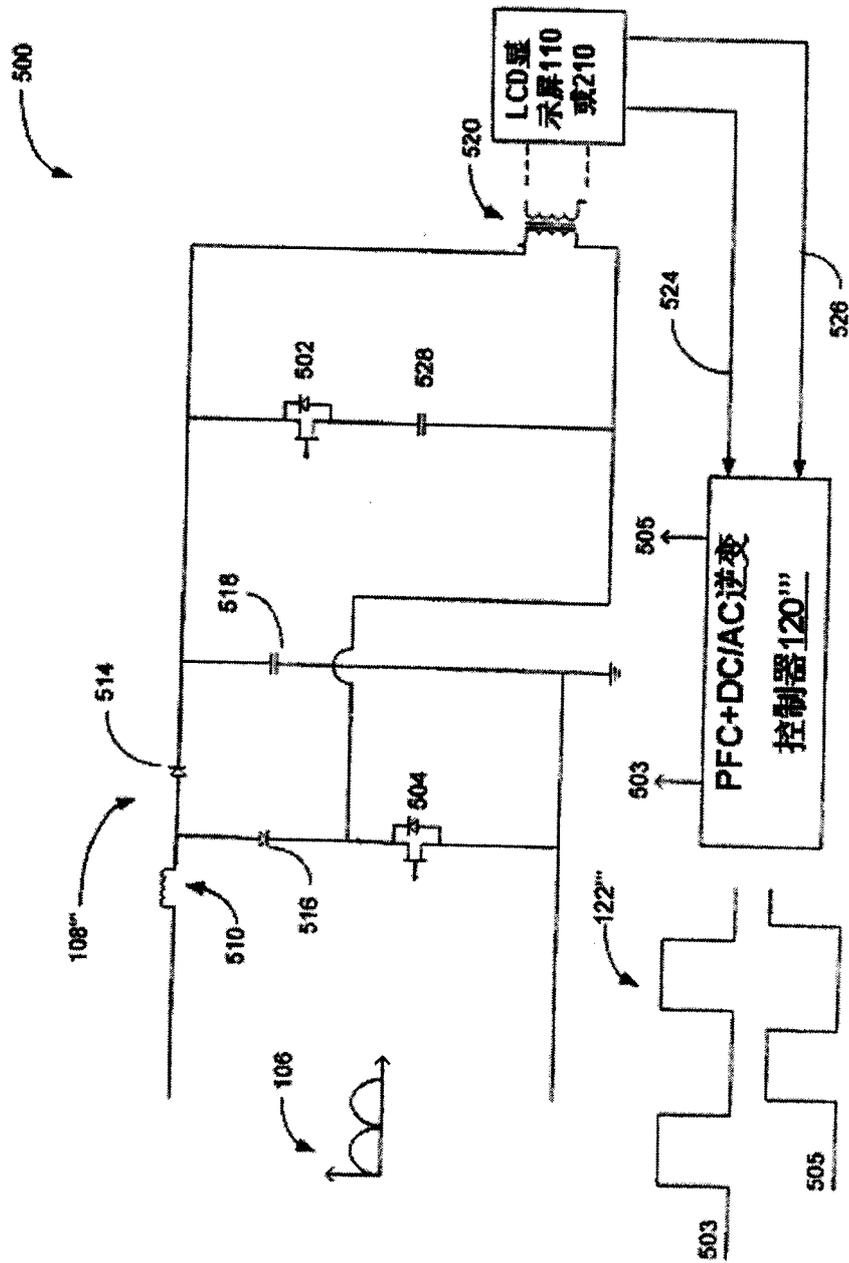
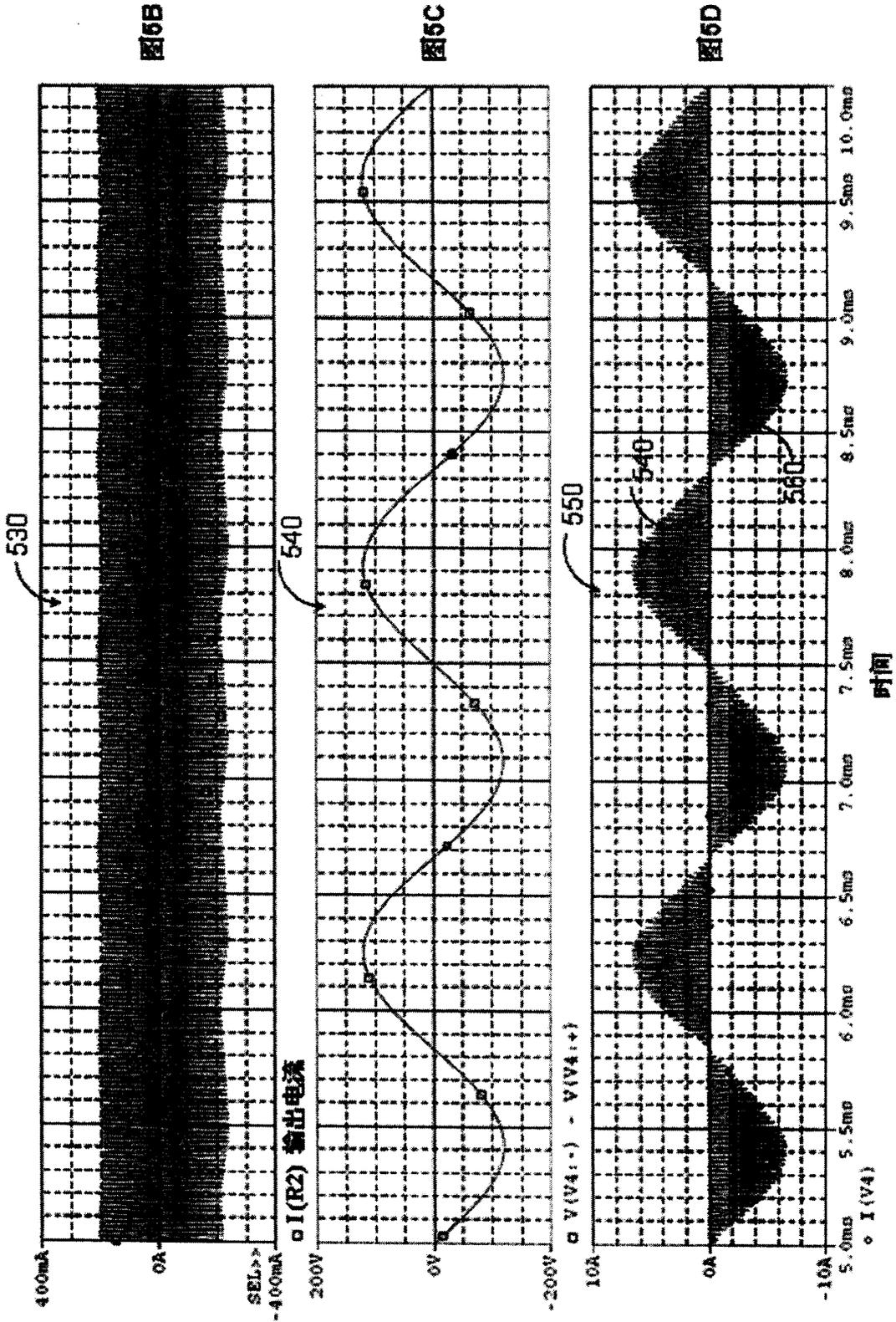
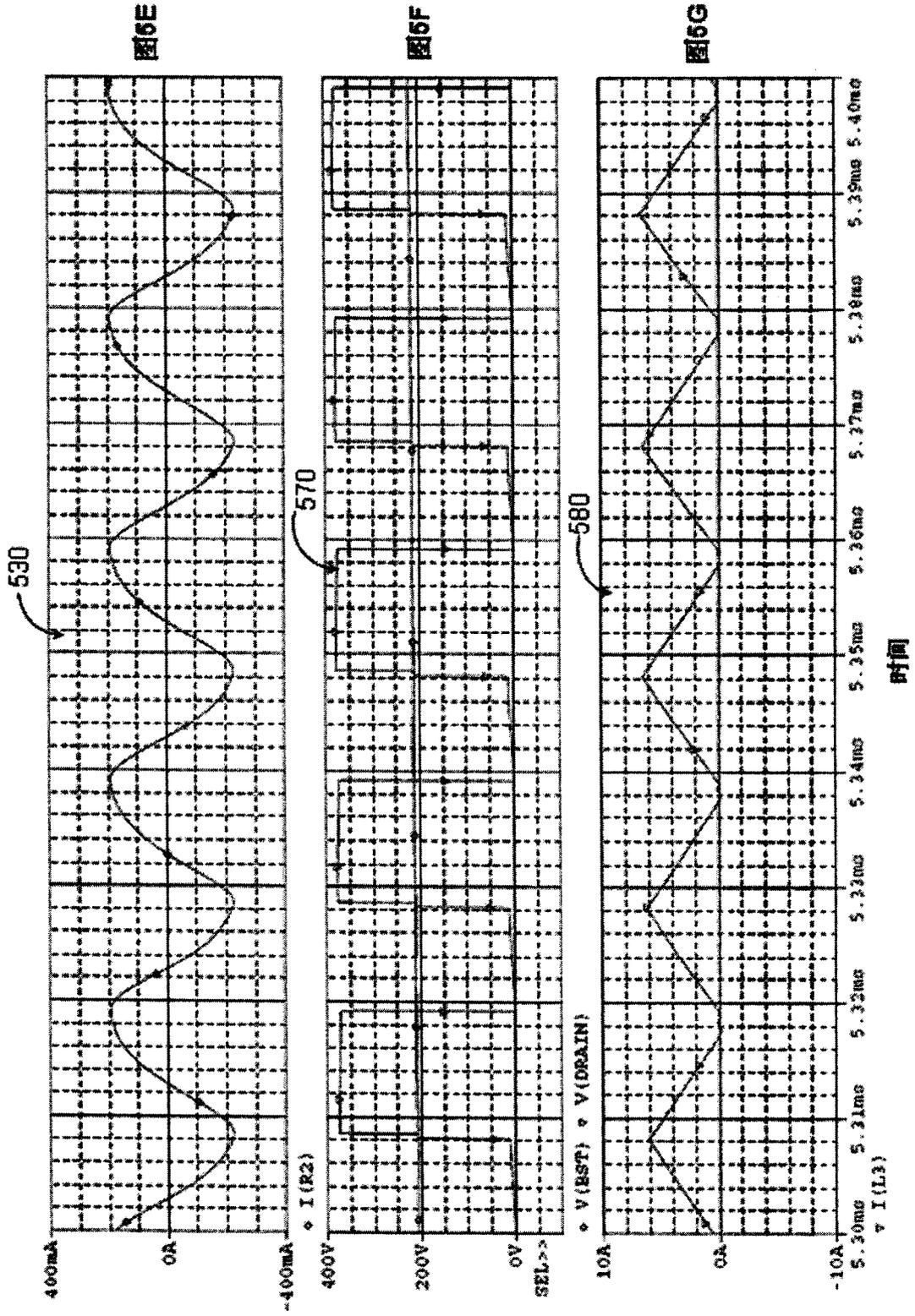


图5A





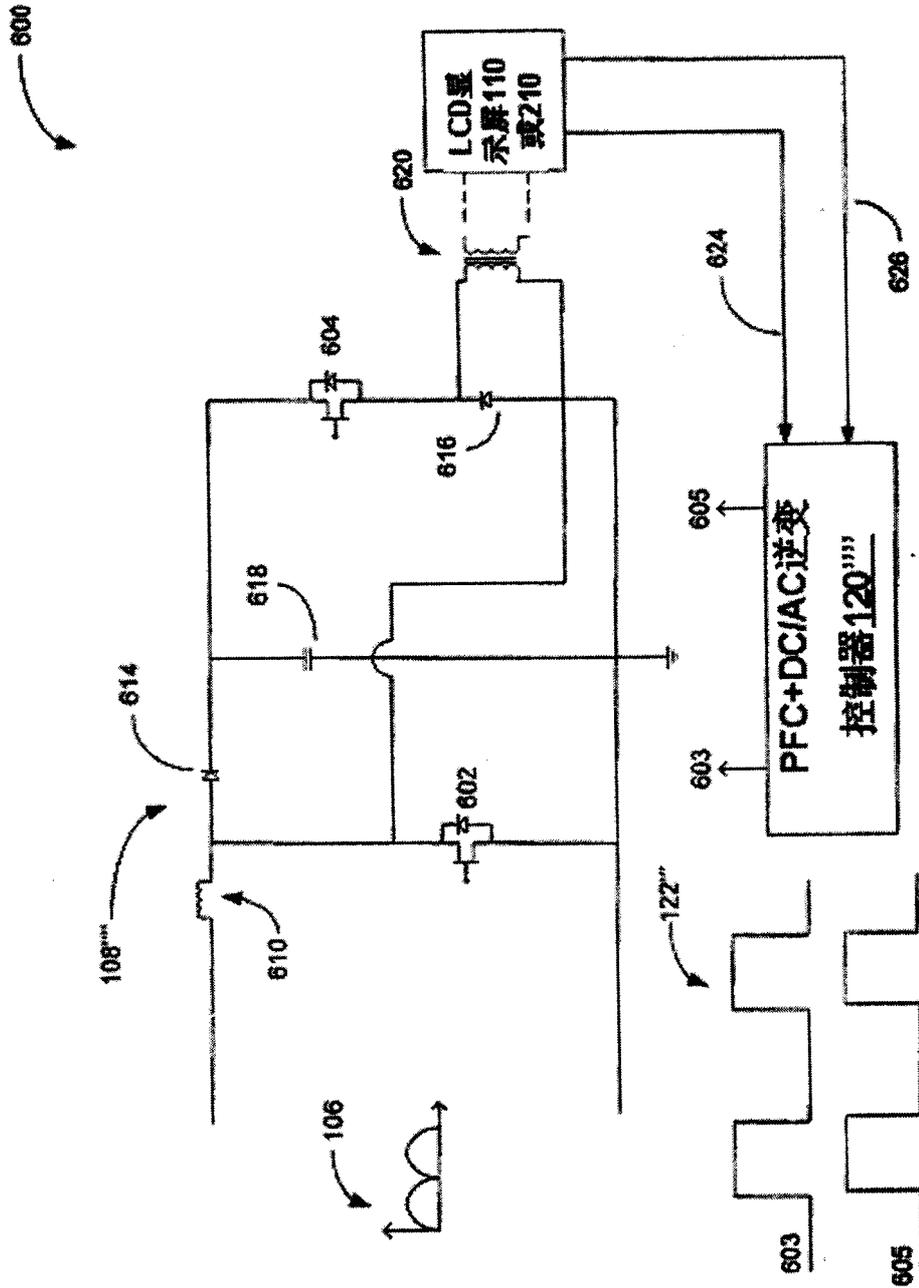


图6A

图6B

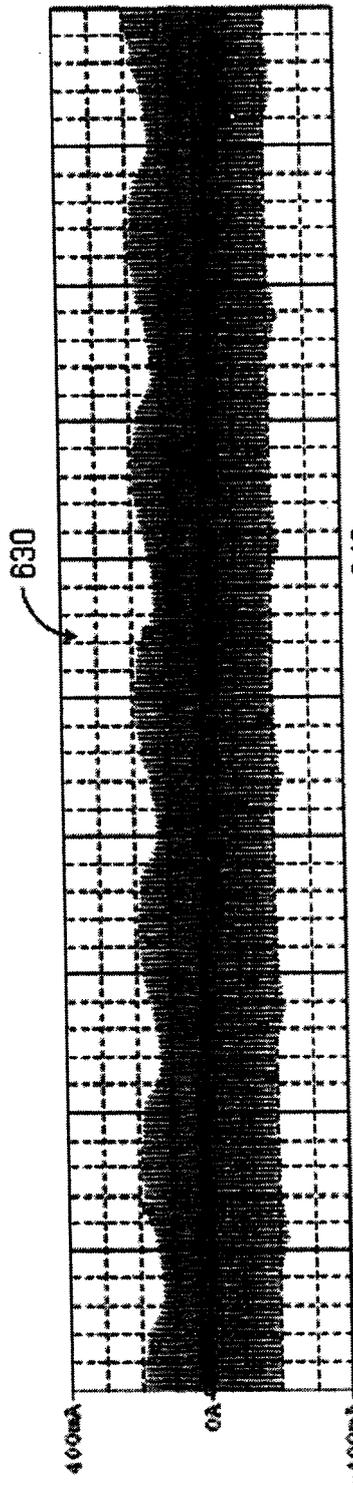


图6C

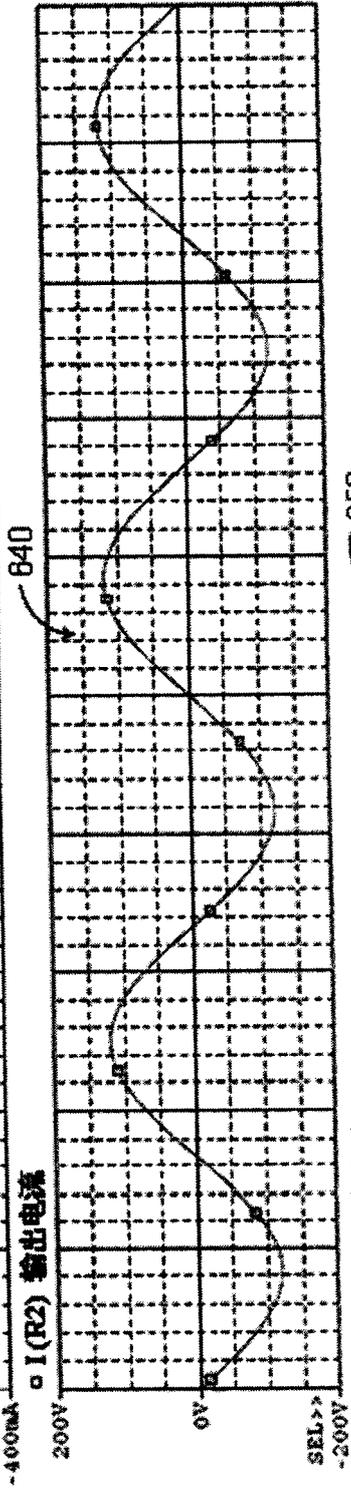
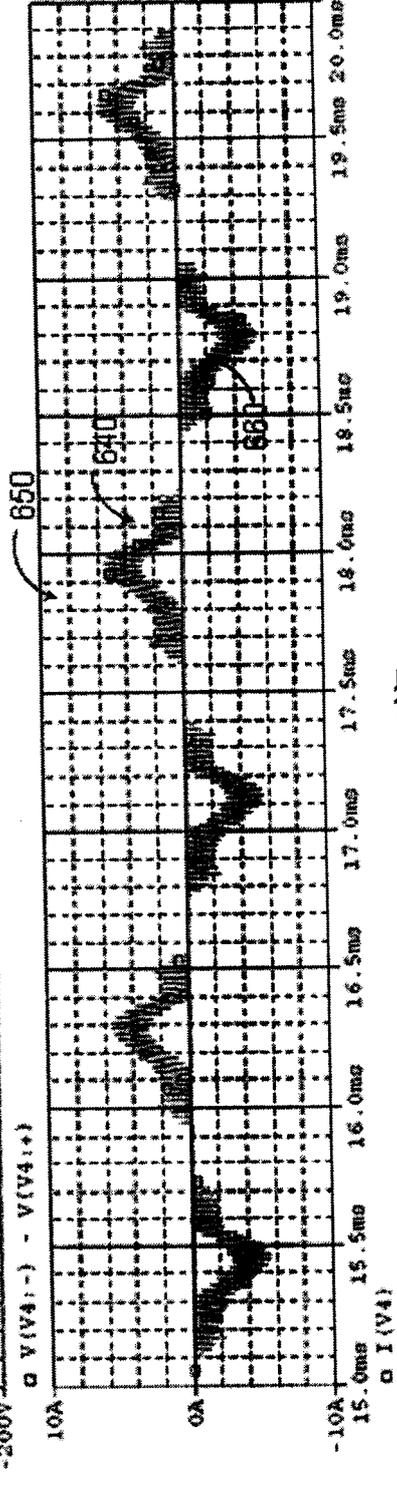
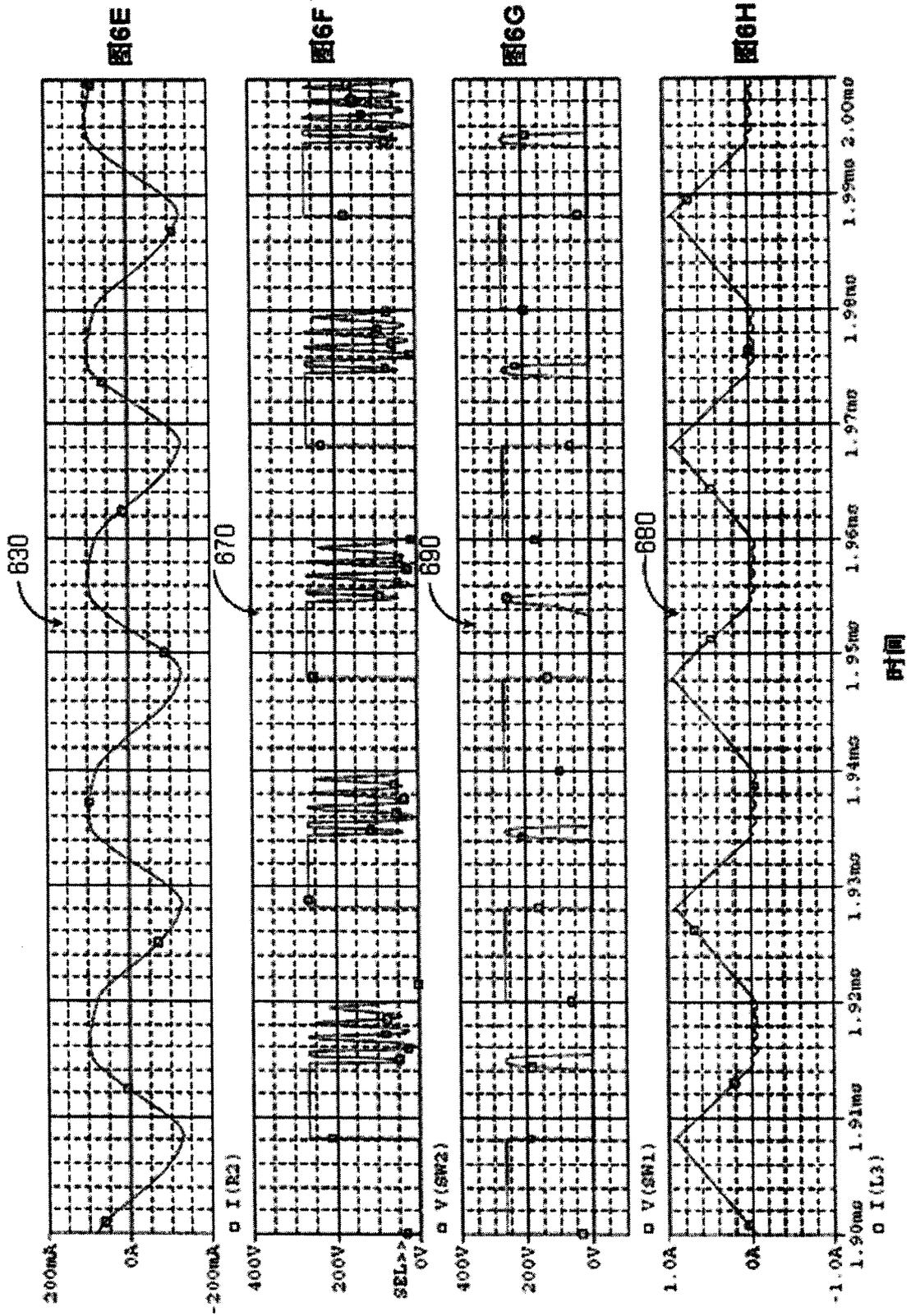


图6D





专利名称(译)	用于液晶显示屏的电源拓扑结构		
公开(公告)号	<a href="#">CN1924648A</a>	公开(公告)日	2007-03-07
申请号	CN200610111998.8	申请日	2006-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	凹凸科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	美国凹凸微系有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	美国凹凸微系有限公司		
[标]发明人	林永霖 柳达		
发明人	林永霖 柳达		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	H05B41/282 Y02B20/183 Y02B70/12 H02M1/42		
代理人(译)	谢静 杨勇		
优先权	11/216912 2005-08-31 US		
其他公开文献	CN100442115C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

根据实施例之一的一个方案，可能包括使用一个控制器生成多个控制信号来控制逆变器电路的运行，从而使用直流信号生成交流信号。该实施例的方案还可包括使用控制器生成的控制信号同时控制功率因数校正(PFC)电路的运行，通过逆变器电路，使得PFC电路能够给耦合到该PFC电路和逆变器电路的输入源提供功率因数校正。当然，在不背离该实施例范围的前提下，可能有多种备选方案、变更和修改。

