



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 88102301.9

[51] Int.Cl⁴

H02M 1/06

43) 公开日 1989年9月13日

[22]申请日 89.1.24

[30]优先权

[32]88.1.25 [33]US [31]07/147.403

[71]申请人 西屋电气公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72]发明人 伦纳德·布赖恩·西蒙斯

史蒂文·M·布朗斯泰

迈克尔·J·罗恩

小罗伯特·C·纽曼

乔尔·S·斯皮拉

[74]专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 吴增勇 吴秉芬

H05B 37/00 H05B 41/392

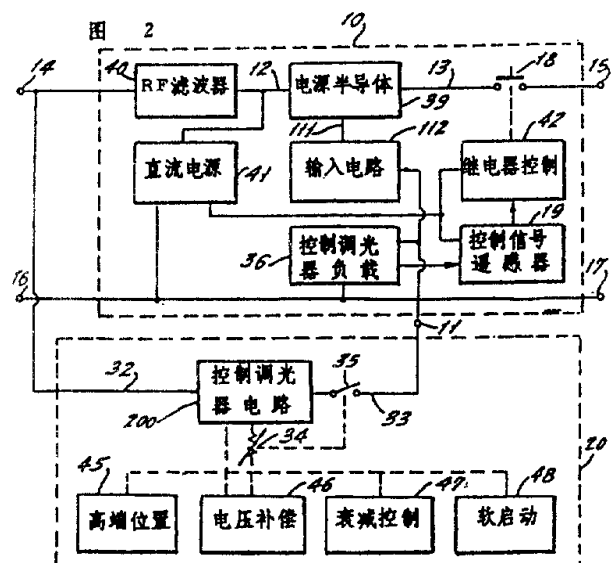
说明书页数: 20

附图页数: 5

[54]发明名称 相位控制信号输入式电源控制电路

[57]摘要

一个或多个电源调光器,具有连到其控制输入端预先定形的相控输入信号。该预定形相控输入信号由具有传统的手动或其它控制操纵的相控电路之主调光器的输出产生。一个在电源调光器输出电路中具有接点的继电器随该相控输入信号减小到某小于给定值的某一值而断路。在另一实施例中,该电源调光器为一种产生可变频率的脉宽调制或其它信号的接口电路所取代。



权 利 要 求 书

1. 一种相控电路，特征在于它包括下列组合：

—— 一个可控导通器件，它具有可与一交流电源和一负载串联连接的第一和第二主电极和一个控制电极；

—— 一个被连接在所述控制电极和所述第一和第二主电极之一之间的输入电路；以及

—— 一个与所述输入电路分离的并被连接到所述输入电路的控制信号源，所述控制信号源产生一种周期性的相控后电压波形，在该电压波形中每个半周有 在其相应周期的某一延迟时间开始的急剧上升的波形，并且其后一般跟随一个正弦波形一直到其相应周期的終了；从而所述可控导通器件导通以便在所述负载两端产生一具有一相位滞后的输出电压波形，该相位滞后是根据所述控制信号源的波形而导出的。

2. 根据权利要求1的组合电路，特征在于：其中所述输入电路包含有一导通器件。

3. 权利要求1的组合电路，特征在于：其中所述控制电源包括有一个具有第二个第一和第二个主电极的第二可控导通器件、一个第二控制电极以及一个被连接在所述第二控制电极和所述第二个第一和第二个主电极之一之间的控制电路；所述第二个可控导通器件是与所述输入电路串联连接的。

4. 权利要求1的组合电路，特征在于：其中所述控制信号源是从所述交流电压源导出的。

5. 权利要求1的组合电路，特征在于：其中所述控制信号源

实际上是远离所述可控导通器件的。

6. 权利要求1的组合电路，特征在于：其中所述可控导通器件是一个三端双向可控硅开关元件。

7. 权利要求3的组合电路，特征在于：它还包括有连接到所述用于在所述负载上每半周电压中产生一个可变相位滞后的所述控制电路可手动操纵的控制装置。

8. 权利要求7的组合电路，特征在于：其中所述输入电路包含一个固定的电阻/电容电路

9. 权利要求1的组合电路，特征在于：它还包括有被连接到所述控制信号源的信号改善电路，以便以一预定方式改善所产生的电压波形，从而在所述负载上的输出电压波形将包含各种等效的改善。

10. 权利要求3的组合电路，特征在于：它还包括有被连接到所述控制信号源以便以一预定方式改善所产生的控制信号的信号改善电路，从而在所述负载上的输出电压波形将包含各种等效改善。

11. 权利要求7的组合电路，特征在于：它还包括有被连接到所述控制信号源以便以一种预定方式改善所产生的控制信号的信号改善电路，从而在所述负载上的输出电压波形将包含各种等效的改善。

12. 权利要求7的组合电路，特征在于：它还包括有被连接到所述控制信号源以便以一种预定方式改善所产生的控制信号的信号改善电路，从而在所述负载上的输出电压波形将包含各种等效的改善。

13. 权利要求3的组合电路，特征在于：它还包括有一个与所

述第二可控导通器件串联连接的固定电阻性负载。

14. 权利要求 7 的组合电路，特征在于：它还包括有一个与所述第二可控导通器件串联连接的固定电阻性负载。

15. 权利要求 8 的组合电路，特征在于：它还包括有一个与所述第二可控导通器件串联连接的固定电阻性负载。

16. 权利要求 13 的组合电路，特征在于：其中所述固定电阻性负载是一个 2 瓦的电阻。

17. 权利要求 15 的组合电路，特征在于：其中所述固定电阻性负载是一个 2 瓦的电阻。

18. 一个大功率相控调光器 and 一个小功率被相控调光器的组合体，特征在于：所述大功率调光器具有第一和第二主电极和一个用于随加到所述控制电极的输入信号而控制所述大功率调光器输出的控制电极；所述小功率调光器具有第一和第二主电极和一个控制电极以及一个连接到所述小功率调光器控制电极的可变相控电路以便控制所述小功率调光器的输出电压以产生一种相控后的输出电压波形；所述小功率调光器的所述第一和第二主电极之一接到所述大功率调光器的所述控制极，从而所述大功率调光器的输出电压所具有的波形相当于所述小功率电源调光器的输出电压波形的相控后输出电压波形，所述小功率调光器向所述大功率调光器的所述控制极提供该输入信号。

19. 权利要求 18 的组合体，特征在于：其中所述小功率调光器与所述大功率调光器和一个交流电压源的一个固定电阻性负载是串联连接的。

20. 权利要求 19 的组合体，特征在于：其中所述大功率调光

器与一个照明负载和所述交流电压源串联连接。

21. 用于控制电负载的调光器，特征在于：所述调光器包括有

—— 一个可控导通器件，它具有一对主电极和一个控制电极；

—— 一个输入电路，它被连接到一个所述控制电极以便将一个由外部产生的可变控制信号加到所述控制电极以便变更来自一个经过所述调光器而加到所述负载的电源的输出电压；

—— 一个继电器，它具有一个继电器线圈和一个继电器接点，所述继电器接点与所述一对主电极相串联。

—— 一个继电器控制电路，它具有一个输入电极，并可随所述外部产生的可变控制信号加到其所述输出电极而运行；所述继电器控制电路连接到所述继电器线圈以便打开或闭合所述继电器接点；从而使所述外部产生的可变控制信号降低到某一可使所述继电器接点打开的给定值。

22. 权利要求21的调光器，特征在于：其中所述调光器具有一个输入端和一个输出端，它们可与一个交流电源和一个电气负载串联连接；所述输入端、第一和第二主电极、继电器接点以及输出端都为串联连接。

23. 权利要求21的调光器，特征在于：它还包括有向所述继电器线圈和所述继电器控制电路供电的直流电源电路装置。

24. 权利要求22的调光器，特征在于：它还包括有向所述继电器线圈和所述继电器控制电路供电的直流电源电路装置。

25. 权利要求24的调光器，特征在于：其中所述直流电源电路装置是连接到所述交流电源，并由所述交流电源供能的。

26. 权利要求21的调光器，特征在于：其中所述外部产生的

可变控制信号是由一个辅助相控调光器产生的。

27. 权利要求 2 2 的调光器，特征在于：其中所述外部产生的可变控制信号是由一个辅助相控调光器产生的。

28. 权利要求 2 5 的调光器，特征在于：其中所述外部产生的可变控制信号是由一个辅助受相控调光器产生的。

29. 一个第一调光器、一个第二受相控调光器以及一个接口电路的组合物，其特征在於：所述第一调光器具有第一和第二主端和用于随被加到所述控制端的控制输入信号而控制所述第一调光器输出的控制端；所述第二调光器具有第一和第二主端和一个控制极以及被接到所述第二调光器控制极以便控制所述第二调光器的所述第一和第二主端的输出电压产生一种相控后波形的可变相位控制电路装置所述接口电路具有一个输入端、诸输出端以及用于将连接到其所述输入端的相控后输入信号变换成适合在其所述输出端控制所述第一调光器的控制信号的变换电路装置；所述第二调光器的所述第一和第二主电极之一被连接到所述接口电路的所述输入端；所述接口电路的所述输出端接到所述第一调光器的所述控制端，从而使所述第一调光器的所述第一和第二主电极的输出电压波形具有一个在所述第二调光器的所述第一和第二主电极的所述输出电压下与包含在所述相位滞后信号中的控制信息相关的输出。

30. 权利要求 2 9 的组合物，特征在于：其中所述第一调光器是由一种脉宽调制波形信号控制的；所述接口电路将所述第二调光器的所述相控后波形变换成用于所述第一调光器的、相关的脉宽调制后输入。

31. 权利要求 2 9 的组合物，特征在于：其中所述第一调光器

是一种高频荧光调光镇流器。

3.2 权利要求 29 的组合物，特征在于：其中所述第一调光器适用于对汞气管进行调光。

3.3 权利要求 29 的组合物，特征在于：其中所述第一调光器是由具有可变电压的信号所控制的，所述接口电路将所述第二电源调光器的所述相控后波形变换成用于控制所述第一调光器的相应电压。

3.4 权利要求 29 的组合物，特征在于：其中所述第一调光器是由一种具有某一可变频率的信号所控制的；所述接口电路将所述第二调光器的所述相控后波形变换成用于所述第一调光器的、相应信号频率。

3.5 权利要求 29 的组合物，特征在于：它还包括有耦合到所述第一调光器的断路装置并为有效地阻止在所述第一调光器的所述第一和第二主端之间的电流导通而可操纵；以及用于所述断路装置的操纵装置，所述操纵装置连接到所述第二调光器、并为随所述第二调光器的某一预定输出状态而变成可操作。

3.6 权利要求 29 的组合物，特征在于：它另外还包括有被耦合到所述第二调光器的所述相位滞后信号，在所述接口电路中的电子负载装置。

3.7 权利要求 36 的组合物，特征在于：其中所述电子负载形成所述第二调光器的一个负载并包含用于检测所述相控波形的相位滞后的相位滞后检测电路，所述接口电路还包括有直流电平发生电路装置，该装置被接到用于产生一个与所述相控波形中的相位滞后量有关的直流输出信号的所述相位延迟检测电路装置以及用于将一

个与所述直流输出信号有关的信号耦合到所述第一调光器的所述输入端的电路装置。

38. 权利要求 37 的组合物，特征在于：它还包括有用于将所述直流输出信号变换成具有要控制所述第一调光器所需输入特性的信号的信号处理装置。

39. 权利要求 37 的组合物，特征在于：它还包括有耦合到所述第一调光器并为有效地阻止电流在所述第一调光器的所述第一和第二主端之间导通而可操纵的断路装置以及用于所述断路装置的操纵装置；所述操纵装置接到所述接口电路、并随所述接口电路的某一预定输出状态而变成可操作。

40. 权利要求 38 的组合物，特征在于：它还包括有被耦合到所述第一调光器，并为有效地阻止电流在所述第一调光器的所述第一和第二主端之间导通而可操纵的断路装置以及用于所述断路装置的操纵装置；所述操纵装置连接到所述接口电路、并随所述接口电路的某一预定输出状态而变成可操作。

41. 权利要求 39 的组合物，特征在于：其中所述用于所述断路装置的操纵装置被耦合到所述相位滞后检测电路装置的所述直流输出信号端。

相位控制信号输入式
电源控制电路

本发明涉及用于对诸如电灯或电动机的负载供电的电源进行控制的新颖控制电路，而更准确地说是涉及一种新颖的相位控制电路；在该电路中，其输入信号本身是一种受相位所控制的信号；并且在该电路中，该电源控制电路随着从其输入端取消输入信号而能可靠地断开负载电路。

本发明也涉及一种新颖的接口电路，在该电路中，其输入信号是一种相控信号，而其各输出是：（1）一种可变频率的脉宽调制的可变电电压或其它可变信号以及（2）一种转换后的热端输出，这些输出都用来控制一高频调光镇流器或其它电源控制模件，其控制方法是借助该转换后的热端输出随着从所述接口电路的输入端取消输入信号而断开该调光镇流器电源。

某些相位控制电路是众所周知的——它们通常用来变更加到负载上的电功率。例如通常有些相位控制电路用来控制电动机的转速或照明负载的光输出。一般相位控制电路使用例如可控硅整流器的闸流管或以三端双向可控硅开关作为转换器件。也可用门控截止器件，双极性和MOSFET晶体管。这种器件在下文称为“可控导通器件”。这些器件的门或控制电路是电子元件组成的，并为使该可控导通器件触发或在从所加功率的零交叉点后的某一可调时刻变成导通，该所加功率一般来自交流电源。因此，从每个零交叉点起经

一段时间延迟以后就将电压加到与该可控导通器件串联的负载上。所述加到该负载的功率就所减少的量与该相位延迟有关数。通过变更将电压加到该负载的时间（该时间跟在某一零电压交叉点后面）就可控制电灯的亮度或电动机的转速等。

相位控制电路通常使用一种由电阻和电容组成的可调整的延时输入电路，此时该延时电路通常接到一种适用的例如二端交流开关元件的导通器件，这种器件，在加到延时输入 RC 电路中电容上的电压达到某一给定值时，就变成导通。在二端交流开关元件刚导通时，即在加到延时电路输入电压的零电压交叉点以后的一段可控的延迟时间，使某一电流注入该可控导通器件的控制引线中而使该器件导通。通过使该输入 RC 电路中的电阻可调，便可调整跟在该输入电压的零交叉点后面的某一时刻（或相角）以便为使该可控导通器件导通而产生一个触发信号。

在某些相位控制电路，特别是在与白炽灯或荧光灯的调光相关的控制电路中，通常也是根据可控导通器件在任一半周中被导通时的相角而施加多次调整的。这可适用于对供电电压的变化进行补偿以使其变化不致影响该电路的输出；适用于调整调光路的“高端微调”（最大光输出）和/或“低端微调”（最小光输出）；适用于利用“软启动”的方式来启动调光器（或电动机），在这种方式下在某一给定周期或若干半周内从最大值起逐渐地减小其相角而使调光器从接通渐渐地到达某一给定的光强；或者适用于提供“衰减控制”以便当调光器控制器从某一值变到另一个值时，使其光强以某一特定速率而变化，从而避免了烦人的光强快速变化。

当某一调光系统配备有大量的调光器时，例如第 4, 575, 660

号××专利中所示的那种调光系统，该系统的每个调光器可有一整套的信号处理或补偿元件。这将增加该调光器的所需体积，并进一步提高该系统的成本。也有许多这样的系统其中要同样地操纵大量的调光器，而每个调光器仍需要其全套调整部件和控制器件。因此就难于将这种调光器组装成小的容积，并且必须把它们装在远离各自控制部件的电气柜中，而这些控制部件一般是方便地位于某一暗线箱座中的。因此，对一种需要若干大功率调光器的照明系统，例如调光器的额定功率为2400或3600瓦，通常必须将控制器件与该可控导通器件分开，这是因为该可控导通器件必须装在相当大的散热片上。因此，整个装置就不能方便地与手动控制器一起整体组装在一个暗线箱中而必须作远距安装。相反，可把额定功率高达2000瓦的调光器内的全部东西装在单个后箱中，而该后箱又可装在一个合适的暗线箱中。

众所周知，调光器的控制被操纵到使其灯光熄灭或减暗到一个最低值位置时，就要有一个与电压控制器件（例如调光器）串联的可靠断开的开关装置，此时该断开状态就是可靠的断路状态。这种可靠的断开可避免由于误以为灯光减到最暗就是负载已可靠地与电源断开而实际负载电路仍在工作的危险。这样的断开状态一般在调光器控制器达到其行程一端或当一个单独的乒乓开关动作时操作。因此，需要有人来操纵调光器的控制元件（可以是扳钮或滑柄等）以便断开总的断路开关。但是如果这样做而灯光却减到最暗，则会使人们误以为该断路装置已开路。

根据本发明的一个实施例，为电源控制电路例如调光器提供一种新颖控制电路，该电源控制电路有一个连接到可控导通器件控制

电极的固定（不可调的）输入电路。将一种从远处的电源控制电路产生的控制信号加到该固定输入电路，并且这种控制信号为从该电源控制电路产生所需输出而具有一种相控后的波形。因此就将一种在某一给定而又可调整的瞬间具有某一延迟的、急剧上升的电压波形以一种输入电压波形的方式，通过一个固定输入电路而直接加到某一例如三端双向可控硅开关元件的可控导通器件的控制电极。

为了产生被用来控制该电源控制电路的可控导通器件的相控后波形，可以采用任何一种所需装置。作为举例，一个功率相当低的相控调光器或其同类可装有传统的相控电路和手动控制，从而在其主要电极上产生一种相控后输出波形。然后可将此输出波形加到该电源控制电路的固定输入电路。该同样的相控后的波形可在同样相位下驱动若干单独电源控制电路的控制电极。

需要时，接收该输出波形的各电源控制电路可以是一种额定功率比控制信号发生器的更大的装置，因此由于采用此新颖发明，获得了一种功率放大或提高的效果。

这种产生相控输出波形的相控信号发生器也可与所有的所需信号调节电路例如那些用于产生电压补偿，高和低端调整位置或衰落控制等其它任何所需的信号调节电路相连系。若干电源控制电路的输出将具有基本上与来自该相控后信号发生器的输出相同的波形。因此，它们的输出包含曾被加入其输入信号中的必要补偿。

该种相控后信号波形可以由例如某一制造商标为 NOYA, SKY-LARK 或 D-600 型（它们均由 Lutron 电子公司，即本发明的受让方销售）的 600 瓦调光器的相当小的单元中产生。于是这些标准单元将产生一种至一个模拟负载的相移输出信号以产生所需

要的、可进行任何所需电压波形值补偿的波形。然后该输出波形加到其它可能具有比该种小型控制调光器的额定功率较大的调光器，例如 2400 或 3600 瓦组件的固定输入电路。

另一方面，该相控后信号波形可通过利用来自某一多地区暗线箱调光系统中的一个地区的输出而获得。这就使一个或更多个具有比该暗线箱调光系统单独所能控制的更大的负载容量能够由该暗线箱调光系统来控制。

作为本发明的另外一个特点，而且是一种在任何调光器控制电路中可采用的特点，与某一可控导通器件的主要电极串联连接有一个继电器接点。随着到该控制电极的输入信号被减小到预定值以下的某一值而使操纵该接点的继电器线圈断电。于是，当为了各种实用目的、要使灯光减到最小值而关断该调光器或电压控制器件时，该继电器线圈就被励磁以使其接点打开。该继电器最好有一个常开接点，而每当产生一个选通信号时就给其线圈通以电流，使其接点闭合而接通该可控导通器件并经历输入交流波形的每个半周中的一个最小时段。当存在选通信号的时间短于某一最小时段时，该继电器线圈被断电而使其接点打开。用于操纵一种使用该继电器控制电路的调光器的输入信号最好（但并不一定）是具有一种受相位延迟或相控后的波形的、由分离的相控信号发生器产生的信号。

在本发明的另一个实施例中，为诸如高频荧光微光镇流器、汞气管调光系统等的电源控制组件配备有一种新颖的接口电路。

该接口电路的输入端接到远距产生相控后波形的发生器。该接口电路的输出都是可变频率脉宽调制的可变电压或其它在电源控制模件的输入电路控制下所需的可变信号；以及是一种转换后的热端

输出，这种输出、取决于加到该接口电路输入端的相控后波形的相位延迟而不是向电源控制模件供电就是去除其电源电压。

如上所述，通过使用一种例如 D-600（前面已提到过）的 600 瓦调光器，或通过使用来自某一多地区暗线箱调光系统中的一个地区的输出，可产生这种相控后信号波形。此外，每当该远距产生的相控波形的相位滞后是这样的以致使输入到接口电路的信号存在时间短于每个半周中的某一最短时段时，可控制该转换后的热端输出使电源控制模件上的电源电压被去除。

图 1 是按照本发明为互相连接的控制调光器和大功率调光器相组合的原理方框图。

图 2 是类似于图 1 并更详细地示出其各功能方框的方框图。

图 3 是一种可用作如图 1 和 2 中的控制调光器的 NOVA 牌调光器产品的正视图。

图 4 是图 3 的侧视图。

图 5 是一种可用作如图 1 和 2 中的控制调光器的 CENTURION 牌调光器产品的正视图。

图 6 是图 5 的侧视图。

图 7 是图 3 至 6 中调光器的任一电路图。

图 8 示出用于图 3 至 7 调光器的输入电压波形的电压波形。

图 9 是由图 3 至 7 的调光器产生的相控后的输出波形图。

图 10 是根据来自外部发生的、具有相控后波形的输入信号所控制的，本发明电路的一个最佳实施例的详细电路图。

图 11 是按照本发明的另一个实施例，关于由接口电路和控制调光器相组合而因此互相连接的原理方框图。

图 1 2 是关于使用图 1 1 方框图诸特点的电路详图。

首先参考图 1，图中示出一个所示关于一个灯光调光装置的本发明的电路和系统的方框图。当然不用说，本发明可应用于任何相位控制用途：包括电动机速度控制、白炽灯和充气放电灯的控制等等。

图 1 说明一个“大功率”调光器 1 0，它可以是任一种运用可控导通器件（例如一种被连接成反向并联状态的三端双向可控硅开关元件，即可控硅整流器）的所需电灯调光器装置。术语“大功率”指的是额定功率大约在 2 0 0 0 瓦或更高而不打算有上限的调光器。由于在下面所述的控制调光器可以（但不一定）有一个较低的额定功率，所以称之为“大功率”是方便的。

大功率调光器 1 0 有一个输入电路，（图 1 0 对其作了更详细地说明）该输入电路是使具有先前所形成的控制波形能接到它的控制端 1 1。调光器 1 0 接入一条从交流热端 1 4 延伸到有时称为“调光后热端”的输出负载端 1 5 的交流供电线中，图中备有一根交流中线端 1 6，为方便起见，将它示为被接到负载的中线端 1 7。在实践中，通常只用单独的端子 1 6 来连接。

在负载端 1 5 和大功率调光器电路 1 0 0 之间接有一个继电器接点 1 8。正如后面将描述的，当控制端 1 1 上的输入信号比某一合定值低时，接点 1 8 打开，从而可靠地将负载从热端 1 4 断开。

调光器 1 0 可以是任何类型的电调光器而且可具有任何额定功率。通过适当选定包含在大功率调光器电路 1 0 0 中的可控导通器件及其散热片，调光器 1 0 可控制高达 3 6 0 0 瓦的负载。显然，调光器 1 0 还可控制更高或更低功率的各种负载。

其次，图 1 示出一个控制调光器 20，它在调光器 10 的外部产生一个相控后信号以便以相控方式控制该调光器 10。于是，控制调光器 20 的输出直接对大功率调光器 10 的控制输入端 11 施加一相控后波形。控制调光器 20 可以是任何传统的商用调光器（例如图 3 和 4 所示由 Lutron 电子公司销售的 NOVA 牌调光器、或图 5 和 6 所示的 CENTURION 牌调光器）。这些调光器在其由某种传统的内部门控制电路控制的主要电源电极上产生一种相控后的输出波形。

参考图 3 和 4，该 NOVA 牌调光器是一种具有一个调节滑块 30、一个装入某一合适的暗线箱座中的后盒 31 以及一对交流电源引线 32 和 33 的、装在暗线箱中的调光器。引线 32 是图 1 中的热端引线，而引线 33 就是图 1 的调光后的热端引线。被连接在该调光后的热端与中线之间的负载上出现一种具有每个半周的相位延迟波形的电压。该相位延迟是通过调节图 3 和 4 中的滑块 30 而调整的。滑块 30 操纵容纳在后盒 31 中的线性电位计 34（图 1）。滑块 30 的垂直移动改变了加到控制调光器 20 的控制调光器电路 200 中的三端双向可控硅开关元件控制电极的触发信号的滞后相角。通常，将一断开接点 35（图 1）接到可调电阻 34，以便当滑块 30 被调整到使调光度达到最小值时，使接点 35 打开以形成一种可靠断路状态。

控制调光器 20 也可是 CENTURION 牌调光器（如图 5 和 6 所示）并利用一个调节旋钮 40 代替图 3 和 4 的调节滑块 30。在所有其它方面，无论它是一个滑动器件、转动器件、触动器件或瞬时触动器，该控制调光器 20 总是为本发明的各种目的而同样操作

着。

要特别指出的是，一种控制信号的产生并不必需取决于采用某一商用控制调光器。任何一种电气合成电路都可用来产生一种具有要求为用于大功率调光器 10 的控制输入端 11 以便获得对被连接到端子 15 和 17 的负载所加电源进行特定控制的相控后波形的电压。

在某种现有调光器的输入电路使用一种“外部”产生的输入相控后信号是新颖的。先有技术的电源调光器，为了用任一半波内跟在某一零交叉点后面的可调整的控制后延迟方式来接通它们的可控导通器件而拥有它们自身的可变内部相位滞后触发电路。按照本发明，这个相控信号的产生与该大功率被控调光器（或其远近）无关。

在图 1 中并以虚线示出另一种从动大功率调光器 10'，它是由控制调光器 20 驱动的。这种从属的大功率调光器 10' 可以与大功率调光器 10 等同，并能以可控的方式向相应负载提供能量。

本发明导致大功率调光器和其它从属部件在结构上大大简化了这是因为如后面将描述的那样，它们都能根据在图 1 的引线 33 上的从外面产生并成形的相控后信号而受到控制，大功率调光器 10 配备有其自身的安全断路器 18，该开关在引线 33 上的相控信号被取消时即自动开路，因此确保了维护人员或工作在被连接在端子 15 和 17 之间的负载上的其他人员的安全，因为它们相信：在实际上大功率调光器 10 被调暗，但未与负载断开时负载也已被断电，这将在后面更详细地描述。

图 2 更详细地说明图 1 的大功率调光器 10 和控制调光器 20。在图 2 中与图 1 中的相同元部件都赋以相同的标号。在图 2 中把功率半导体 39 示为一个例如一个具有连接到它的主要电源电极的电

源引线 1 2 和 1 3 和连到其栅极的引线 1 1 1 的三端双向可控硅开关元件的器件。

图 2 的大功率调光器 1 0 包括一个 R F 滤波器 4 0 和一个直流电源 4 1。直流电源 4 1 为控制信号传感器 1 9 和继电器控制电路 4 2 提供直流电源。控制信号传感器 1 9 接到容有一个用于对继电器线圈进行励磁和去磁以便操纵继电器诸接点 1 8 的继电器线圈控制电路。应指出，继电器接点 1 8 可为任何一种形式，但最好是常开接点，仅仅当继电器线圈励磁时才保持闭合——这闭合状态仅当存在有来自控制传感器 1 9 的输出信号时才发生。

大功率调光器 1 0 还包括有控制调光器负载 3 6 和输入电路 1 1 2。控制调光器负载 3 6 提供一个用于控制调光器 2 0 的负载，并同时提供一个用于控制信号传感器 1 9 的被隔离的输入。当加到输入端 1 1 的输入信号比某一给定值低时，该信号就反映到加至控制信号传感器 1 9 的信号中。控制信号传感器 1 9 对这种信号进行检测，并向继电器控制电路 4 2 发出信号以切断继电器线圈的（未示出）供电，因而打开继电器接点 1 8。

输入电路 1 1 2 调整加在输入端 1 1 上的相控信号将在以后参考图 1 0 进行详细描述。

图 2 中的控制调光器 2 0 包含有各种信号成形或信号控制电路以便调整或变更由此产生的相控后输出信号。因此，正如图 2 中概略示出的，控制调光器 2 0 内可包含所有的高端调整位置电路 4 5、电压补偿电路 4 6、衰减控制电路 4 7 以及软启动电路 4 8。由于它是一种相当低功率的调光器，所以所有的成形和控制电路可包括在图 4 和 6 的传统的后盒 3 1 内。

图7中示出该控制调光器20的典型电路，与上面各图相似的元部件都用同样标号表示。引线32和33是主电源线，其断路器35接在引线33中。该电路含有由扼流圈50和电容51组成的RF滤波器。控制调光器20的主控导通器件由三端双向可控硅开关元件52组成。该三端双向可控硅开关元件52有一对电源端132和133以及一个控制端。一个控制电路接到该三端双向可控硅开关元件的控制端，该控制电路包含一个被示为二端交流开关元件53的、电压相当低的导通器件。一个延时电路包括以通常方式设置的可调电阻34、一个并联连接的固定电阻54以及电容55。一个包括电阻56和高压三端双向可控硅开关元件57的分压器将一个输入电压耦合到该延时电路。电阻54为完成一个所需低端位置调整功能而选定。

该电路这样地操作以使可调电阻34和电容55形成一个可变延时电路以便提供一个跨接在包括二端交流开关元件53以及三端双向可控硅开关元件52的栅极和电源线133的电路电压。一旦该电压已上升到二端交流开关元件53的导通电压，二端交流开关元件53即导通，同时该三端双向可控硅开关元件52被触发。在任一半周中，三端双向可控硅开关元件52触发时刻是通过变更设定其相位延迟或该电路的导通角的可调电阻34来控制的。

根据本发明，该调光后热端输出引线33接到大功率调光器10中的一个负载电阻60（如图10中所示）调光器10的功耗比控制调光器20所需的最小功耗大。负载电阻60相当于图2的控制调光器负载36。跨接在电阻60上的相控后电压表示加到一个大功率相控的电源电路输入端的一个远距和外部产生的相控后信

号。如果控制调光器具有恒定门控驱动，则负载电阻 60 可以是一个 2 瓦、阻值约为 15,000 欧的电阻。在控制调光器需要最小负载约为 3.5 瓦或更大的情况下，可以用一个电子负载取代负载电阻 60，以便降低功耗，这将在下面详细描述。

图 8 示出被加在端子 14 和 16 间的交流电压的电压波形 V_1 。为了从控制调光器 20 产生所需相控后输出信号，将电位计 34 设置在某一阻值上以使三端双向可控硅开关元件 52 在跟随图 8 中的电压 V_1 的零电压交叉点后面的预定相位滞后下、并在图 8 所示的四个半周中的 t_1 、 t_2 、 t_3 和 t_4 时刻导通。由于这种控制使在大功率调光器 10 中的电阻 60 两端出现的电压将具有图 9 所示的相控后的波形特性。该相控后信号具有在该波形的零交叉点后面一段时间开始急剧上升，然后按一般的正弦波形下降到零的波形。

按照本发明，采用一个例如图 7 的电路去产生这种被加到图 1 和 2 的大功率调光器 10 的控制输入端 11 的输出电压波形以便使之将一个输出电压（其波形极接近于图 9 的相控后输入信号波形）加到另一个负载上。

图 10 示出一个用于前述诸图的大功率调光器 10 的最佳实施例的电路图。其与图 1 和 2 相同的元部件赋予相同的标号。

在图 10 中，把图 2 的 RF 滤波器 40 示为电感 71 和电容 72。电感 71 可有 50 微亨的电感量而电容 72 可有 0.047 μF 的电容量。电感线圈 71 的第一端与三端双向可控硅元件 39（它可由 Motorola 半导体公司制造的 MAC 223-5 型三端双向可控硅开关元件）相串联。一个 1 安培、600 V 单相全波整流桥 141 接到中线端 16，然后经过串联连接的电容 74（1.1

μf) 和电阻 73 ($180\ \Omega$) 而接到电感 71 的第一端。在电源整流桥 141 的直流输出端跨接有一个齐纳二极管 74a, 它可以是一个 24 V、起钳位作用的齐纳二极管。电阻 73、电容 74、桥路 141 以及齐纳二极管 74a 则起到一个 RC 降压网络和并联稳压器作用。通过电容 75 ($22\ \mu\text{f}$) 使驱动 (与接点 18 关联的) 继电器线圈和输入信号传感电路 (待述) 的电源输出电压平滑成相当稳定的直流。

一个二极管 76 和电容 77 ($22\ \mu\text{f}$) 同电容 75 用作一个滤波器。与接点 18 (常开接点) 相关联的继电器线圈 78 是与一个可为 International Rectifier 公司的 I R F 1 1 3 型器件的电源 MOSFET 79 串联。一个保护二极管 80 并联在线圈 78 上。当电源 MOSFET 79 导通时, 电流流过继电器线圈 78 致使该常开接点 18 闭合。

光耦合器 61 由两个发光二极管 62 和 63 以及光敏晶体管 64 组成。光耦合器 61 可以是由 G · E · (通用电气公司制造的) 商用型 H 1 1 A A 1。

在电源中线端 16 和电阻 60 的一端之间连接有光耦合器 61 中的两个发光二极管 62 和 63。电阻 60 的另一端接到输入端 11。

用于控制电源 MOSFET 79 的栅-源电压的控制电路包括有与光耦合器 61 中的晶体管 64 的集-射电路串联的电容 85 ($0.1\ \mu\text{f}$)。电阻 86 ($100\ \text{k}$) 和 87 ($220\ \text{k}$) 构成一个分压器以保护 MOSFET 79 的栅极, 并使电容 85 在调光后输出信号不再存在时, 或在不足以根据足以使晶体管 64 导通的 LED

6 2 和 6 3 而产生足够的输出时进行放电。

在运行中，只要在输入端 1 1 上（以相控后信号形式）出现一个周期性信号，晶体管 6 4 就周期地导通以使电容 8 5 能由前述电源充电。电容 8 5 在晶体管 6 4 的各导通周期之间放电，但是只要在接点 1 8 保持闭合时出现一个足够强的信号，电容 8 5 就会产生一个合适门控电压以维持 MOSFET 7 9 导通。只要 MOSFET 7 9 导通，就对继电器线圈 7 8 励磁，从而使接点 1 8 保持闭合。

当加到端子 1 1 的信号减小到某一值以下时，则不是通过调整控制调光器 2 0 的可调电阻 3 4 到调光器的一个极低位，就是通过断开控制调光器 2 0 中的开关 3 5，使发光二极管 6 2 和 6 3 不再发出足以使光电晶体管 6 4 导通的亮光。

然后电容 8 5 经电阻 8 7 和 8 6 放电，从而使 MOSFET 7 9 截止，同时继电器线圈 7 8 断电使接点 1 8 开路，因此形成一个负载与调光器 1 0 的气隙断路。

图 1 0 的三端双向可控硅开关元件 3 9，尽管通常在其正常运行或使用期间可能会有一些不是用来调整输入电路的调整位置的部件，但是它设有一个不包含任何调整部件的输入电路。然而，另一方面在调光器 1 0 上可提供充分的调整能力以便用来从调光器 2 0 远距地产生相位控制后信号。因此，在该最佳实施例中，输入电路 1 1 2 不是一个可调的调光输入电路，这是因为调光控制是根据被加到输入端 1 1 的信号波形而获得的。

输入电路 1 1 2 由电阻 9 0（2 7 0 Ω ）和一个正温度系数的电阻 9 1（2 2 Ω ），电阻 9 1 与二端交流开关元件 9 2（V—4 1 3 型、由日本电气公司制造）串联连接，它可在接错线时起保

护作用。二端交流开关元件 9 2 又被连接到栅极引线 1 1 1。电容 9 3 ($0.22 \mu f$) 的连接如图所示。二端交流开关元件 9 2 和电容 9 3 可减少三端双向可控硅开关元件 3 9 的错误触发。应当注意, 在三端双向可控硅开关元件 3 9 的输入电路中没有采用任何信号修整或调节的电路, 这是因为这些功能可在对被加到图 1 0 中的输入端 1 1 的信号修整中得以实现。

图 1 0 所公开的单元将使一个单独的主调光器 (即前面图中的控制调光器 2 0) 能够驱动比其额定负载更大的负载。也就是说, 调光器 2 0 的额定功率可为 6 0 0 瓦, 而其所驱动的调光器的额定功率可能达到 3 6 0 0 瓦。图 1 0 的大功率调光器把主 (或控制) 调光器的调光后热端输出用作其输入信号, 并产生一种能以相同于主调光器或控制调光器的相位而送到附加负载的相控电压波形 (如图 1 中所示)。于是, 这就使得只要所有负载都在同一相位上单一的主或控制调光器, 就能控制无限数量的负载。这种工作方式可视为相控放大器方式。因此, 该大功率部件将精确地再现所述主、或控制调光器的, 包括所有电压或软启动补偿的相控信号。此外该大功率部件提供了一种在没有输入信号时就断开而在相控信号被加到该单元时就自动闭合的空气隙开关。

本发明的新颖的功率放大装置可应用于市电电压或低电压负载并且通过适当地调整大功率调光器 1 0 的电源电路, 也可应用于各种标准的荧光灯调光系统, (正如在本技术中已清楚地说明的那样) 同样, 本新颖发明可应用于任何广义的电压控制过程。

图 1 1 中说明本发明的另一个实施例。一个接口电路 2 0 0 把来自控制调光器 2 0、出现于引线 3 3 上的相控信号作为其控制输

入。接口电路200的输出是一个转换后热端输出214和一个控制输出216。这些可用来控制例如一个高频电子调光镇流器212。该镇流器是由本发明的受让人销售的Hilume O SPCU系列并已在第642,072序号、申请日为1984年8月17日的美国专利申请中作了描述。

控制调光器20按上述那样运行以产生一个可在交流热端14上获得的、在引线33上的相控后输出。

接口电路200接到交流热端14和直流“中线”端16，于是在这两端之间为该接口电路提供了电源。控制调光器20的输出线33接到一个在接口电路200内的电子负载202。电子负载202适当地对控制调光器20加载并提供一种用于检测来自控制调光器20的相控后输出中的相位信息的装置，并使之与交流市电隔离以便可由接口电路200的其余电路利用该交流市电。这些功能所耗功率甚低。

来自电子负载202的已隔离相控信息，供到“相位信息一直流电平电路”204，该电路204将变化着的相角转换成变化着的直流电压。这个直流电压输入到换流器及缓冲器电路208和继电器控制电路206。

换流器、缓冲器电路208对由电路204产生的直流电压进行调节，这将在下面详述。继电器控制电路206检测在其输入端有否直流电压并使继电器相应地闭路或开路。继电器的一端连接到交流“热”端14，而其另一端接到转换后的热端引线214，该引线214向调光镇流器212提供交流电压。

来自换流器及缓冲器电路208的调整后输出输入到直流一脉

宽调制信号电路210。电路210根据调整后直流信号输入产生由高频荧光调光镇流器负载212所需要的脉宽调制信号。

因此，来自任何调光器的相控后输出可用来控制高频电子调光镇流器的光输出。这个特点对于该所用的相控后输出是来自某一多区暗线箱调光系统一个区的情况是特别有用的。

通过对接口电路200中的电路进行适当变更，可使其输出变为由被控的电源控制模件所需的可变电压、可变频率或其它的信号。

图12是图11中所说明的接口电路200的电路详图。来自控制调光器20的调光后的热端引线33接到一个桥式整流器300的一个交流端，该桥式整流器300的另一交流端接到中线端16。金属氧化物变阻器301为阻止可能在引线33上出现的电压浪涌或噪声尖峰而提供保护。

在控制调光器20中的三端双向可控硅开关元件被选通之前，来自桥式整流器300的直流输出端的整流后漏泄电流流过电阻304和齐纳二极管351。当控制调光器20中的该三端双向可控硅开关元件被选通时，市电电压出现在引线33上。FET308被选通，使来自控制调光器20的负载电流流过桥式整流器300、电阻309、FET308以及二极管307。于是在电阻309的两端产生足以使电容311经过电阻310充电的电压。一旦在电容311充到硅双向开关(SBS)312的导通电压，SBS312就开始导通，而使一个电流脉冲经过电阻313流入一个光耦合器的LED306A，并经过正温度系数(PTC)电阻303B而流入另一光耦合器的LED314A。

流经LED306A的电流脉冲使光触发的SCR306B触

发导通。于是负载电流流过电阻304，光触发SCR306B以及另一光耦合器的LED302A。FET308被门控截止。由于电阻304（18k Ω ）具有某一比电阻309（100 Ω ）大得多的阻值，所以流过该负载的电流被显著降低。由于在LED302A中流过电流而使光电三端双向开关元件302B被选通。这使调光后的热端引线33经过PTC电阻303A而接到热端14，于是使控制调光器20中的三端双向可控硅开关元件截止。电阻305是作为OPTO SCR306B的门电阻。

PTC电阻303A和303B都是热耦合在一起的，同时它们为接口电路200提供错线保护。上述电路包括有电子负载202。

该控制电路的其余部分的电源都由变压器315，桥式整流器350、二极管319、电阻320、电容326以及稳压器327方便地提供。

为响应上面所述的LED314A流过一个电流脉冲时所发出的光脉冲，而使光触发SCR314B被选通。于是电流流经电阻318。电阻316是用于光触发的SCR314B的门控电阻。跨接在电阻318两端的电压是一个整流后的相控正弦波并具有同引线33上的电压同样相位的相位滞后电压。

电阻318两端上的电压是输入到包括有电阻317、321和324以及电容322和323的二端低通滤波器的。该滤波器的输出是一种平稳的直流电压，该电压与电阻318两端上的电压的相位滞后有关。

电阻328、329、330和337；可变电阻335和齐纳二极管336与运算放大器（OP amp）334一起形成一个带

有增益断点的放大级，从而在较高输入电压时其增益降低。来自前级的平稳直流电压，经由二极管325加到该放大级。

Op amp 333同二极管332和可变电阻331一起提供一个可调低端微调。如上所述，这也可包含在控制调光器20中。

电阻339、340和342以及Op amp 341形成一个换流级，致使一个大的直流电压产生由该控制电路的下一级所需的、低的光强度或反之。来自Op amp 341的输出将直流加到具有高电压输出的脉宽调制后波形变换器。该变换器利用由本发明的受让人，Lutron 电子公司销售的NTHF-40型暗线箱控制模件所用的同一电路，并具有适于控制Hilume OSPCU系列的高频荧光调光镇流器的高电压脉宽调制输出。

由电阻343、344和346，可变电阻345、Op amp 352以及晶体管347形成一个直流检测器和继电器控制电路。跨接在电阻318上的直流电压加到Op amp 352的正极输入端。当该电压是由可变电阻345所设定的值时，该Op amp 352的输出就产生高的偏压而使晶体管347导通。这使得电流流入继电器348的线圈，从而使接点闭合而将转换后的热端314接到热端14。二极管349为继电器348的线圈提供反压保护。当该测得的直流电压降低到低于预置值时，继电器348就开路，从而保证了被控镇流器的可靠断开。

对接口电路200已进行了关于产生一种脉宽调制高压输出方面电路的描述。但是，该输出也可以是一种变化着的电压、变化着的频率或其它由该被控电源模件所需要的输出。

虽然已对本发明若干实施例进行了描述，但是现对那些本技术

领域的专业人员来说许多其它的变化形式和改进，将成为显而易见的了。因此最好是本发明不受这里所公开的具体细节所限定，而仅受所附权利要求书所限定。

图 1

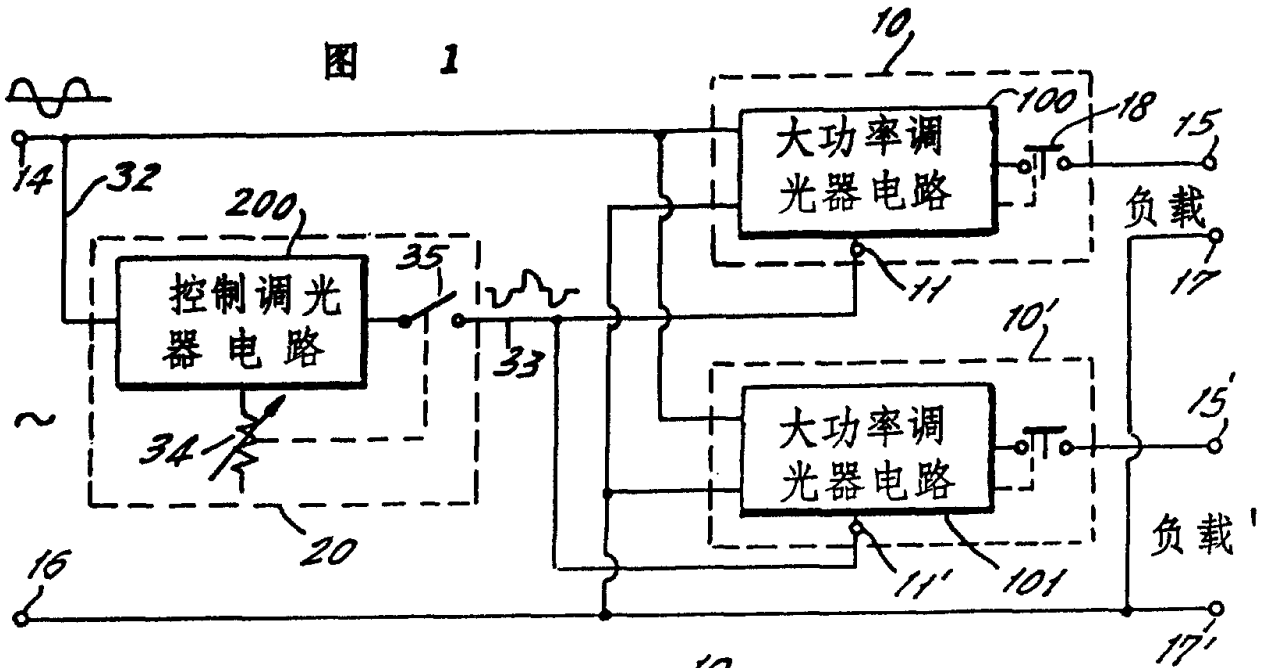


图 2

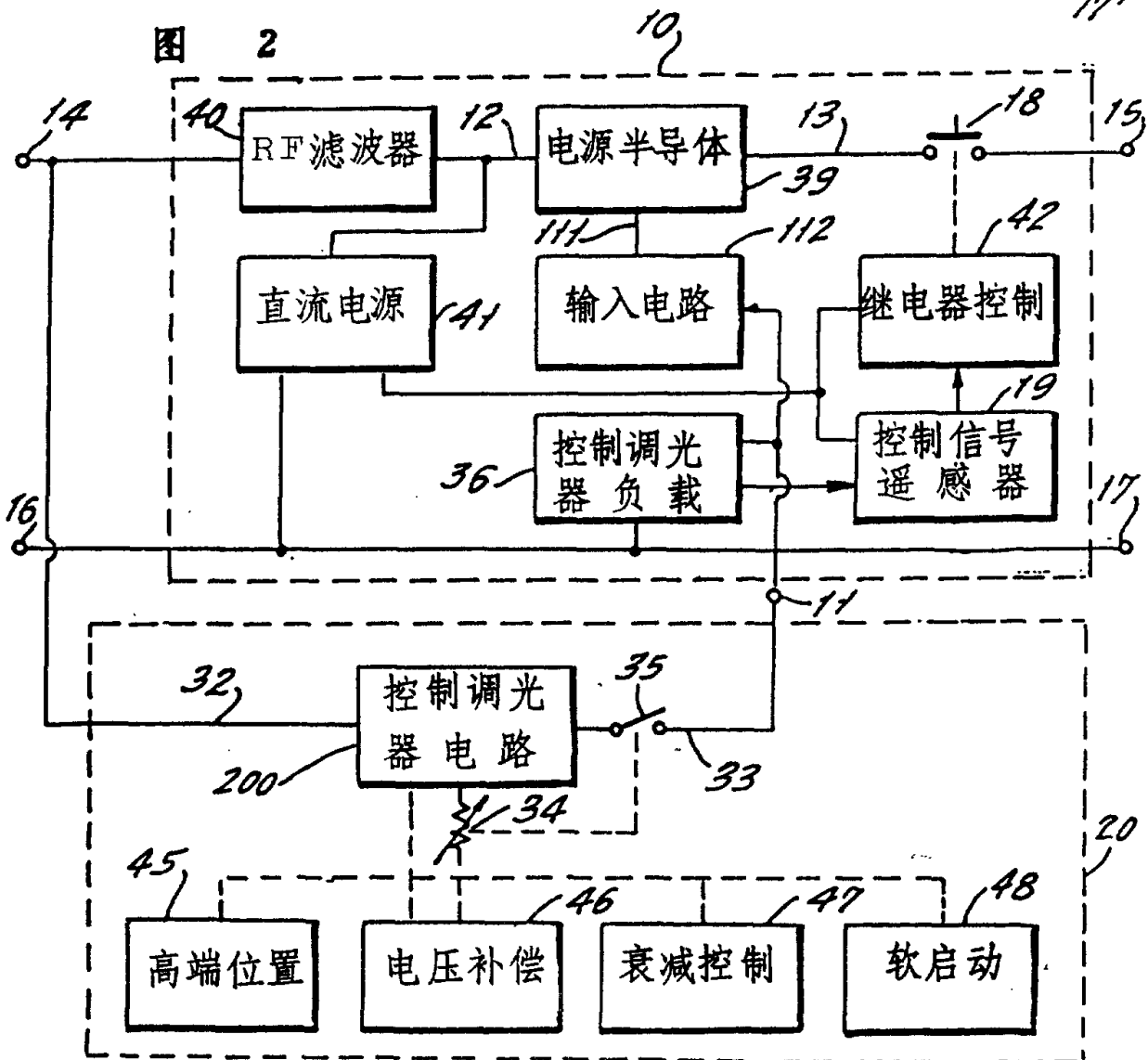


图 3

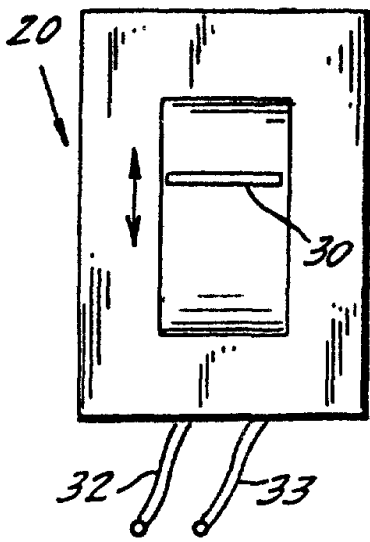


图 4

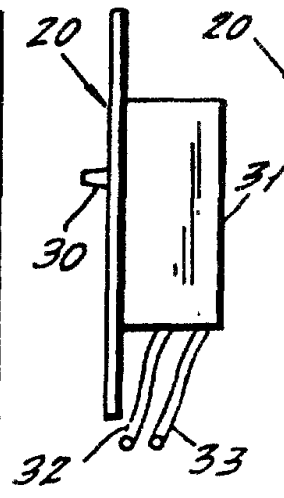


图 5

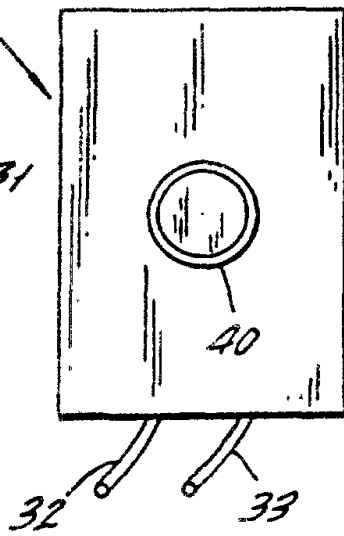


图 6

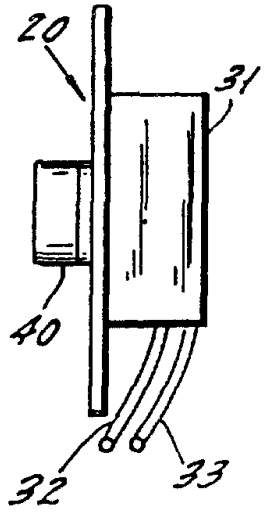


图 7

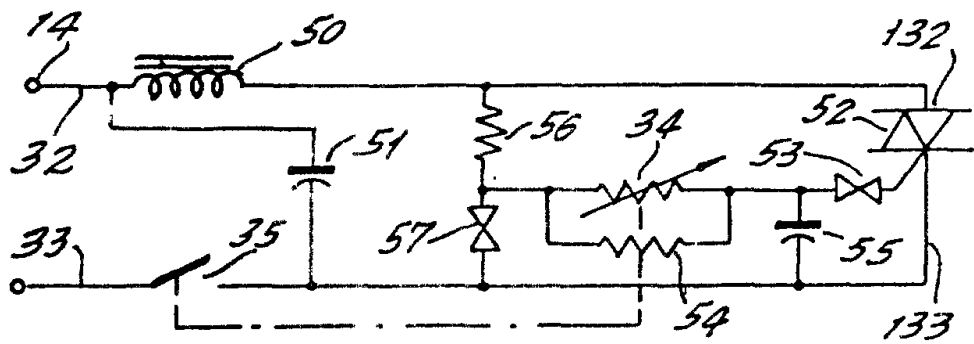


图 8

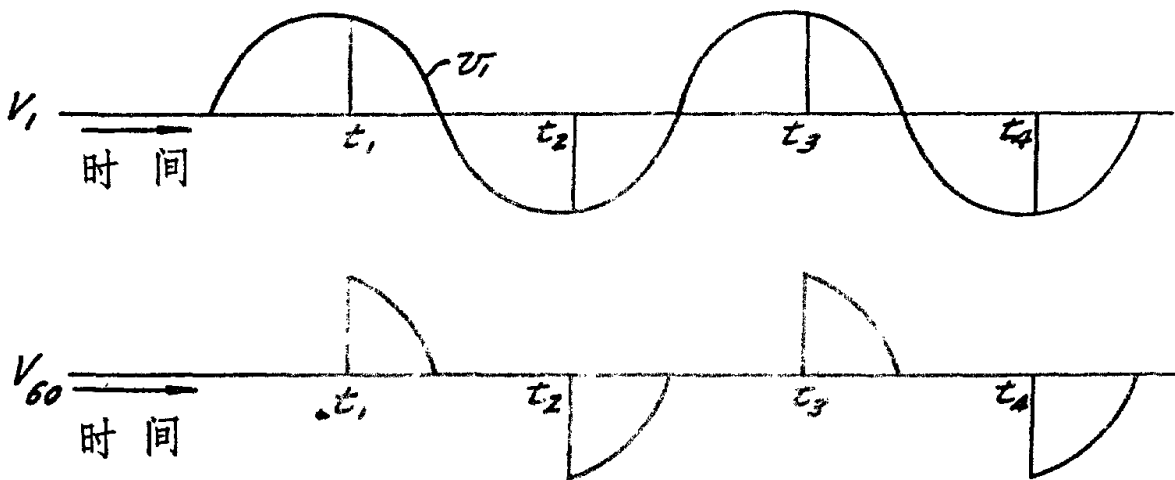
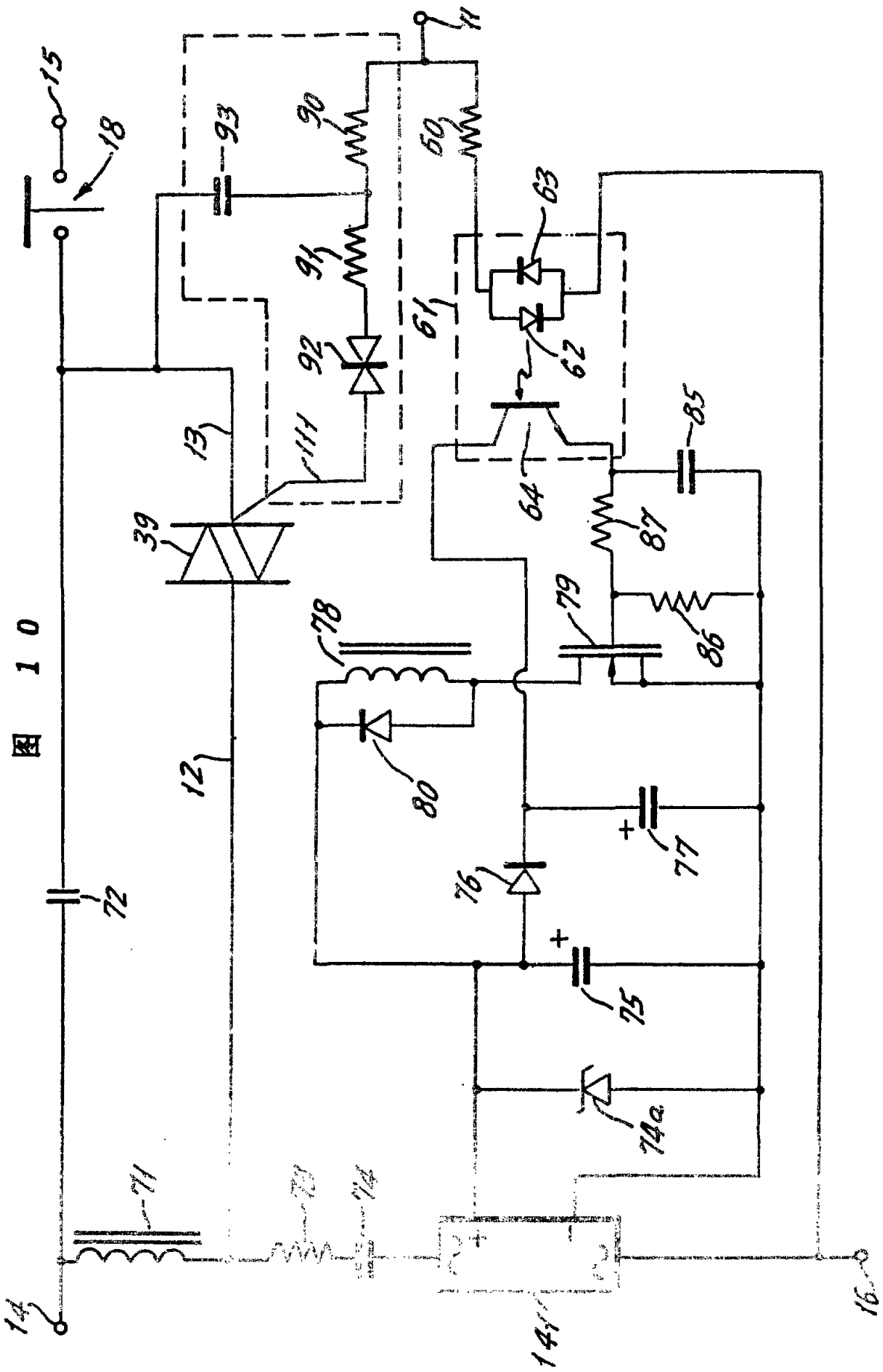
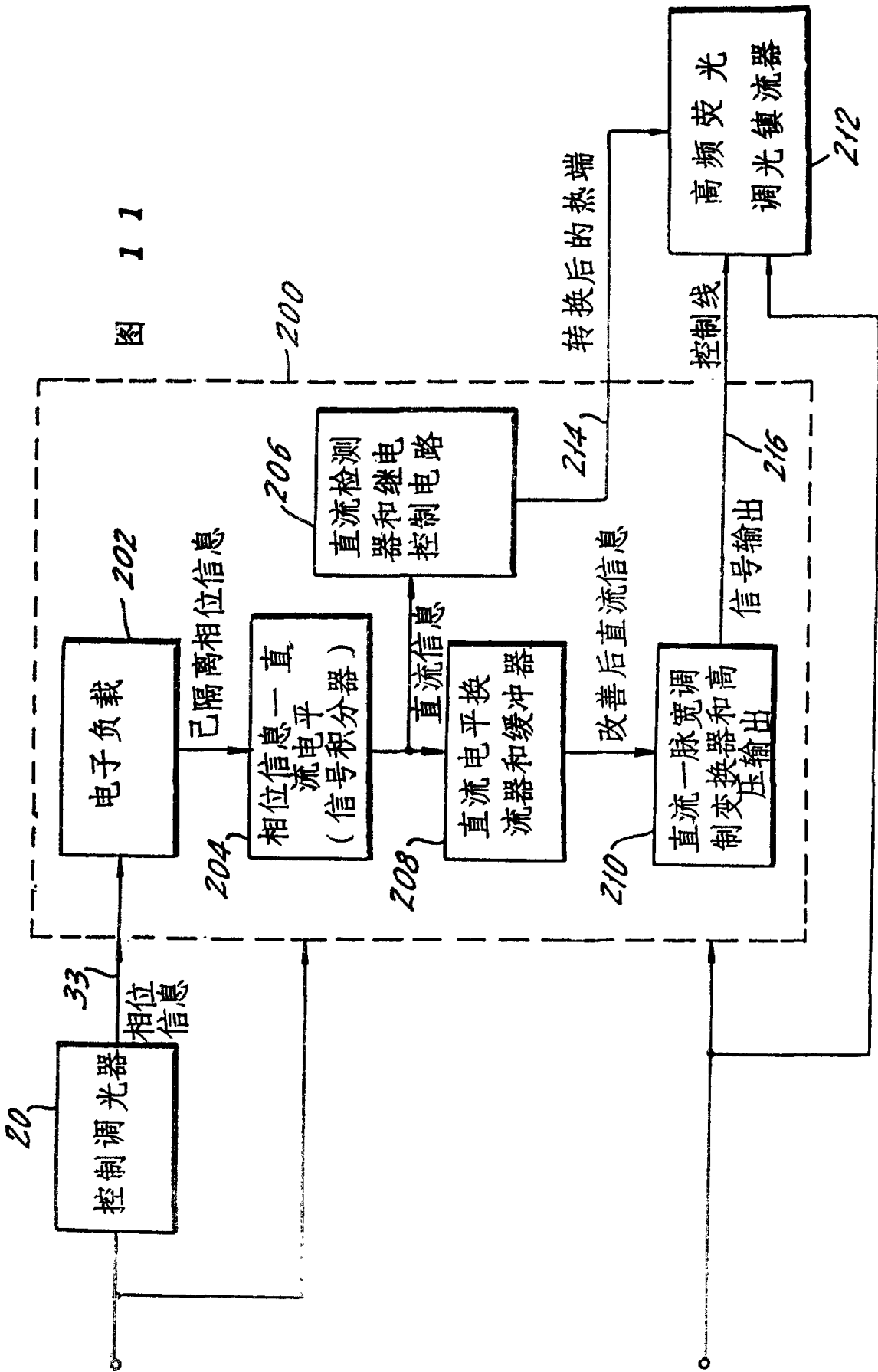


图 9

图 10





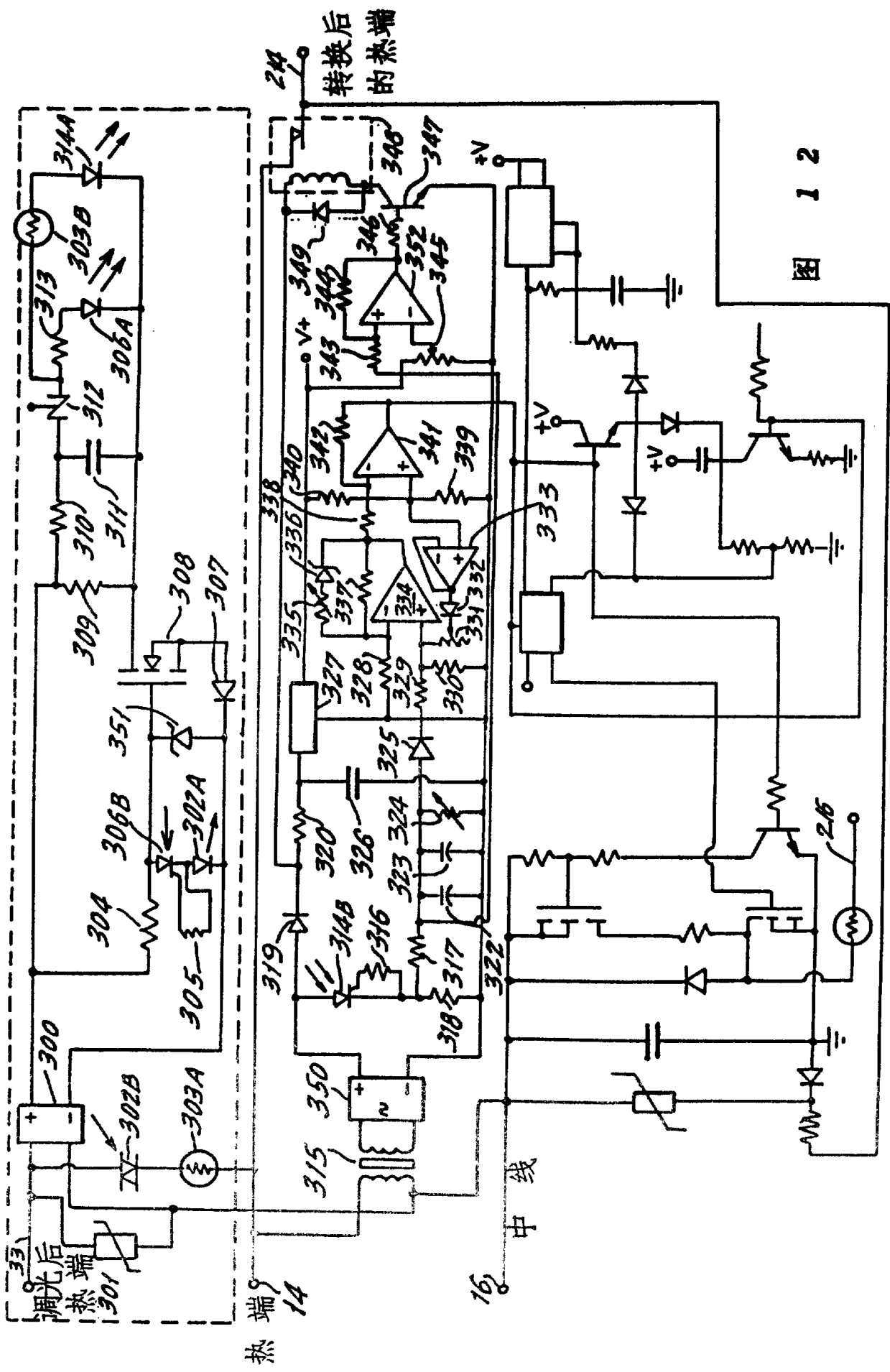


图 1 2