



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03813894.8

[43] 公开日 2005年8月31日

[11] 公开号 CN 1663234A

[22] 申请日 2003.5.27 [21] 申请号 03813894.8

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 18 [33] EP [31] 02077408.9

[86] 国际申请 PCT/IB2003/002332 2003.5.27

[87] 国际公布 WO2003/107654 英 2003.12.24

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.14

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·L·M·维希斯

H·W·格鲁特胡尔泽

V·科瓦塞维

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

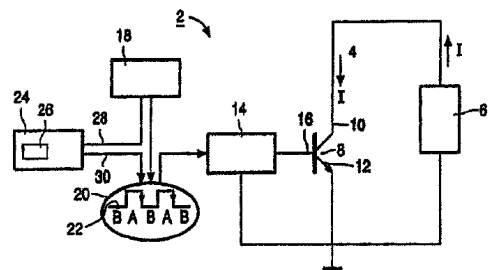
代理人 杨凯 陈景峻

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称 控制如阴极射线管的偏转电路之类负载上电信号的控制电路和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于控制负载(6)、如阴极射线管的偏转电路上的电信号(4)的控制电路(2)，包括用于按照负载(6)上电信号(4)通断的第一晶体管(8)，其中负载(6)与第一晶体管(8)的集电极(10)和发射极(12)相连，其中控制电路(2)还包括与第一晶体管(8)的基极(16)和发射极(12)相连、用于驱动第一晶体管(8)的谐振电路(14)，与谐振电路(14)相连、用于驱动谐振电路(14)的电源(18)，与电源(18)和谐振电路(14)相连的脉冲发生电路(20)，以及带有存储单元(26)的处理单元(24)。此外，本发明涉及一种用于按照本发明调整控制电路的方法。



1. 用于控制如阴极射线管的偏转电路之类的负载(6)上的电信号(4)的控制电路(2), 包括用于控制所述负载(6)上的所述电信号(4)通断的第一晶体管(8), 其中所述负载(6)与所述第一晶体管(8)的集电极(10)和发射极(12)相连, 其中所述控制电路(2)还包括与所述第一晶体管(8)的基极(16)和所述发射极(12)相连、用于驱动所述第一晶体管(8)的谐振电路(14), 与所述谐振电路(14)相连、用于驱动所述谐振电路(14)的电源(18), 与所述电源(18)和所述谐振电路(14)相连的脉冲发生电路(20), 以及带有存储单元(26)的处理单元(24), 其特征在于, 所述存储单元(26)被设置成装有与所述负载(6)的预定状态和所述电源(18)和/或所述脉冲发生电路(20)的相应预定最佳控制调整有关的信息, 其中所述处理单元(24)被设置用来通过针对所述负载(6)的实际状态, 根据装入所述存储单元(26)中的控制信息经由所述电源(18)和/或经由所述脉冲发生电路(20)控制所述第一晶体管(8), 从而最佳地控制所述电信号(4)。

2. 如权利要求 1 所述的用于控制负载(6)上的电信号(4)的控制电路(2), 其特征在于, 所述脉冲发生电路(20)被设置用来产生脉冲信号(22), 以便经由所述谐振电路(14)控制所述第一晶体管(8)通断。

3. 如前面权利要求其中之一所述的用于控制负载(6)上的电信号(4)的控制电路(2), 其特征在于, 所述处理单元(24)和所述电源(18)相连以用于控制所述电源(18)。

4. 如前面权利要求其中之一所述的用于控制负载(6)上的电信号(4)的控制电路(2), 其特征在于, 所述处理单元(24)与所述脉冲发生电路(20)相连, 用于控制所述脉冲发生电路(20), 其中所述脉冲发生电路(20)被设置用于所述脉冲信号(22)的脉宽调制。

5. 如前面权利要求其中之一所述的用于控制负载(6)上的电信号(4)的控制电路(2), 其特征在于, 所述脉冲发生电路(20)包括第二晶

晶体管(42)、与所述第二晶体管(42)的基极和发射极相连的脉冲发生器(44)以及变压器(46),其中所述变压器(46)的第一线圈(48)与所述电源(18)和所述第二晶体管(42)的集电极相连,以及其中所述变压器(46)的第二线圈(50)与所述谐振电路(14)相连。

5 6. 如前面权利要求其中之一所述的用于控制负载(6)上的电信号(4)的控制电路(2),其特征在于,所述谐振电路(14)是LCR电路。

7. 如前面权利要求其中之一所述的用于控制负载(6)上的电信号(4)的控制电路(2),其特征在于,所述处理单元(24)是微处理器,以及所述存储单元(26)是数字EEPROM。

10 8. 如权利要求1至7其中之一所述的用于控制负载(6)上的电信号(4)的控制电路(2)的调整方法,其特征在于,所述方法至少包括以下步骤:

把所述第一晶体管(8)的所述基极(16)和所述发射极(12)与工厂测量和控制设备相连;

15 把所述处理单元(24)与工厂测量和控制设备相连;

调整所述负载(6),使其处于所述负载(6)的一个实际状态,其中所述负载(6)的所述实际状态是所述负载(6)的预定状态之一;

针对所述负载(6)的所述实际状态,通过所述工厂测量和控制设备调整所述控制电路(2)的所述电源(18),使其处于所述电源(18)的多个相继控制调整中,其中所述工厂测量和控制设备调整所述处理单元(24),以及其中所述处理单元(24)控制所述电源(18),使其处于所述电源(18)的多个控制调整中;

20 对于针对所述负载(6)的所述实际状态的所述电源(18)的多个控制调整中的每一个,通过所述工厂测量和控制设备测量所述第一晶体管(8)的所述基极(16)和所述发射极(12)的电压响应特性;

25 根据通过所述工厂测量和控制设备测量的电压响应特性,为所述负载(6)的所述实际状态从所述电源(18)的多个控制调整中选择最佳控制调整;

通过所述工厂测量和控制设备把与用于所述负载(6)的所述实际状态的最佳控制调整相关的控制信息存储到所述控制电路(2)的所述存储单元(26)中。

控制如阴极射线管的偏转电路之类 负载上电信号的控制电路和方法

5

本发明涉及一种用于控制如阴极射线管的偏转电路之类负载上的电信号的控制电路，控制电路包括用于通断负载上电信号的第一晶体管，其中负载与第一晶体管的集电极和发射极相连，此外控制电路还包括与第一晶体管的基极和发射极相连、用于驱动第一晶体管的谐振电路，与谐振电路相连、用于驱动谐振电路的电源，与电源和

10 谐振电路相连的脉冲发生电路，以及带存储单元的处理单元。

此外，本发明涉及一种按照本发明调整用于控制负载上的电信号的控制电路的方法。

所述控制电路实际上是已知的。在已知的控制电路中，负载是象阴极射线管(CRT)的偏转线圈一样的感性负载的偏转电路。已知控制电路的第一晶体管是适合用来通断流过 CRT 偏转线圈的大电流的双极型开关晶体管。必须每隔一定时间间隔，也就是说，在 CRT 屏幕上所绘制的每行结尾处断开这些大电流。通过给第一晶体管的基极提供零电压或负电压，使电流从第一晶体管的基极拉出，从而切断

15 电流。稍后将说明，这种通断需要格外关注，为此开发了特殊的开关电路。

如果第一晶体管导通，则电流流过它的集电极和发射极，其中基极电流流入它的基极。如果基极电流比与第一晶体管的增益系数对应的要大，则过多的带电粒子将聚集在第一晶体管的基极。这称为“转向过度”。结果，需要相对长的时间周期来从基区移走所有电荷并因此将集电极电流减小到零。这将导致第一晶体管在开关期间有相当大的热耗散。

20 25

当第一晶体管的基极电流非常小时，则第一晶体管的集电极和

发射极上的电压降可能明显大于零。这叫做“转向不足”。在这种情况下，甚至较小电流通过第一晶体管的集电极和发射极，在第一晶体管中也将出现过多的热耗散。

5 这样，由于“转向过度”和“转向不足”，第一晶体管都将有相对较大的能量消耗水平。因此，第一晶体管会在短时间内发热，甚至可能过早被损坏。

10 在用于控制负载上电信号的已知控制电路中，应用了一种特殊的第一晶体管，它能够承受集电极和发射极上的大电压和通过其中的大电流。一个重要的方面是能以合理的生产成本生产这种晶体管。这些晶体管的缺点在于，它们通常具有较低的电流增益，并且增益系数对于不同产品样本变化很大。这种缺点和控制电路的其它元件的相关控制参数的较宽取值范围导致几乎不可能实现对第一晶体的最佳驱动。结果，在控制电路的成批生产的所有生产的控制电路中只有少量控制电路能以最佳方式驱动第一晶体管，使其热耗散最
15 小。成批生产的其它控制电路表现出缩短的第一晶体管的使用寿命，因此降低了这种控制电路的可靠性。

20 根据已知的控制电路，给出解决上述缺点的方案，其中采用连续反馈环路来控制第一晶体管。反馈环路以这样一种方式控制第一晶体管，使其既不工作在“转向过度”方式，也不工作在“转向不足”方式。反馈环路包括用于根据第一晶体管的基极上的被测电压产生数字信号的模数转换器，根据数字信号产生控制信号的处理单元，根据控制信号产生模拟控制信号的数模转换器。由此产生的模拟控制信号用来控制电源。随后，电源可控制谐振电路，谐振电路可驱动第一晶体管。以这种方式，实现了一种连续工作的闭环控制环路(反
25 馈环路)，用于以最佳方式驱动第一晶体管。这意味着，尽管控制电路的相关参数具有分散性，也基本上以最佳方式控制成批生产的控制电路中的每个控制电路。

已知控制电路的一个缺点是控制电路包括在使用中连续调整电

源的反馈环路。结果，负载接收到不断波动的电信号。特别是在负载是 CRT 的偏转电路的情况下，这导致 CRT 的图像不稳定。连续工作的反馈环路在 CRT 屏幕上可见的。已知控制电路的另一个缺点是该控制电路比较昂贵。其中一个原因是控制电路的反馈环路中的模数转换器比较昂贵。

5 本发明的一个目的是提供一种控制电路，它解决所述缺点中的至少一个。这由按照本发明的控制电路来实现，其特征在于，存储单元被设置成装有与负载的预定状态和电源和/或脉冲发生电路的相应预定最佳控制调整有关的信息，其中处理单元被安排用来根据装入存储单元中的控制信息，针对负载的实际状态通过电源和/或
10 通过脉冲发生电路控制第一晶体管，从而最佳地控制电信号。这里，可利用即刻出现的同步信号来确定负载的实际状态。

利用按照本发明的控制电路，处理单元根据负载的实际状态来控制电源和/或脉冲发生电路。不需要闭环控制环路或反馈环路。负载的实际状态可以由例如一组状态参数来定义。在负载是 CRT 的偏
15 转电路的情况下，这组状态参数可包括指示预期的行开关频率的参数和指示 CRT 图像尺寸的参数。在操作中，处理单元能建立指示负载实际状态的状态参数，此后，处理单元能根据装入存储单元中的控制信息，针对状态参数所定义的实际状态来控制电源和/或脉冲发生电路。
20

存储单元可能已经装有在工厂里由工厂测量和控制设备所测量出的所述控制信息。这样，控制电路能针对预定的负载状态安排控制信息。控制信息取决于控制电路的相关特性，例如第一晶体管的增益系数和控制电路的其它元件的传输特性。利用所测量的控制信息，就能以最佳方式控制第一晶体管，而无需详细确立控制电路的
25 所有这些特性。而且，按照本发明，实现了一种能够稳定可靠地控制负载上的电信号的控制电路。这是处理单元根据与负载的预定状态相关的控制信息来控制电源和/或脉冲发生电路而不经由闭环控制

环路或反馈环路的结果。当选定一种负载状态时，进行稳定控制，并且被控制的电信号中的扰动是最小的。

按照本发明的控制电路特别适合用于控制 CRT 的偏转电路，其中能以一种非常稳定的方式产生图像，并且在 CRT 产生的图像上看不到电源控制的影响。此外，按照本发明的控制电路能以相对便宜的方法制造，因为所述控制电路不必配备模数转换器。

按照本发明的控制电路的一个实施例的特征在于，脉冲发生电路被设置成产生用于经由谐振电路使第一晶体管通断的脉冲信号。脉冲信号的沿或边缘确定第一晶体管的开关时间点。在这个实施例中，电源和谐振电路由用于产生馈送到第一晶体管的开关信号的脉冲信号来控制。这样，在这个实施例中，第一晶体管由脉冲发生电路在脉冲信号的沿所确定的时间点间接控制通断。

在按照本发明的控制电路的一个实施例中，处理单元与电源相连以用来控制电源。处理单元可经由电源和谐振电路来控制第一晶体管。

在按照本发明的控制电路的一个实施例中，处理单元与脉冲发生电路相连以用来控制脉冲发生电路，其中脉冲发生电路被用来进行脉冲信号的脉宽调制。以这种方式，处理单元可经由脉冲发生电路通过脉冲信号的沿来控制开关时间点以及通过脉冲信号的脉宽来控制电源的幅度。

按照本发明的控制电路的另一个实施例的特征在于，脉冲发生电路包括第二晶体管，与第二晶体管的基极和发射极相连的脉冲发生器，以及变压器，其中变压器的第一线圈与电源和第二晶体管的集电极相连，变压器的第二线圈与谐振电路相连。这里，一种可能的谐振电路是 LCR 电路。

一种按照本发明的方法，用于按照本发明调整用来控制负载上电信号的控制电路，其特征在于该方法至少包括以下步骤：

将第一晶体管的基极和发射极与工厂测量和控制设备相连；

将处理单元与工厂测量和控制设备相连;

将负载调整到负载的实际状态,其中负载的实际状态是负载的几种预定状态中的一种;

5 针对负载的实际状态,通过工厂测量和控制设备调整控制电路的电源,使其处于电源的多个相继控制调整中,其中工厂测量和控制设备调整处理单元,处理单元控制电源,使其处于电源的多个控制调整中;

10 对于针对负载的实际状态的电源的多个控制调整中的每一个,用工厂测量和控制设备测量第一晶体管的基极和发射极的电压响应特性;

根据用工厂测量和控制设备所测量的电压响应特性,为负载的实际状态从电源的多个控制调整中选择最佳控制调整;

通过工厂测量和控制设备把与用于负载的实际状态的最佳控制调整相关的控制信息存储到控制电路的存储单元中;

15 在负载的非编程状态下,处理单元可根据与用作新状态的非编程状态接近的两个预定状态的内插来确定电源的调整。

在附图中,为了说明,示出实施本发明的某些方式:

图 1 示意性地表示按照本发明的控制电路的一部分;

20 图 2 示意性地表示当第一晶体管截止时,第一晶体管的基极和发射极之间的可能的电压响应特性;

图 3 示意性地表示与工厂测量和控制设备相连的按照本发明的控制电路;

图 4 示意性地说明工厂测量和控制设备怎样调整按照本发明的控制电路,以便为负载的预定状态选择最佳调整状态。

25 图 1 中示出用来控制负载 6、如阴极射线管(CRT)的偏转电路上的电信号 4 的按照本发明的控制电路 2 的一部分。在这种情况下,电信号是流过晶体管 8 的集电极 10 和发射极 12 的电流 I_4 。控制电路包括用来控制负载 6 上电流 I_4 的通断的第一晶体管 8。负载 6 与

第一晶体管 8 的集电极 10 和发射极 12 相连。控制电路 2 还包括与第一晶体管 8 的基极 16 和发射极 12 相连、用来驱动第一晶体管 8 的谐振电路 14。电源 18 经由脉冲发生电路 20(从而间接连接)与谐振电路 14 相连, 用来驱动谐振电路 14。在图 1 的实例中, 脉冲发生电路 20 还与含有存储单元 26 的处理单元 24 相连。脉冲发生电路 20 可通过图 1 中示意表示的脉冲信号 22 来开关第一晶体管 8。在这个实例中, 脉冲信号 22 由多个连续的方波脉冲组成。脉冲信号 22 包括与各个相继的交替时间间隔 A 和 B 相对应的交替的各个高电平和低电平。从时间间隔 A 的高电平向时间间隔 B 的低电平过渡处, 有一个在图 1 中用箭头标出的陡峭下降沿。在这些沿的位置, 晶体管 12 截止, 使得电流 4 下降到大约零安培的值。脉冲发生电路 20 控制第一晶体管 8 通断的确切操作是一个由脉冲发生电路 20、谐振电路 14 和电源 18 的复杂合作过程。由于这个合作过程本身是公知的, 因而本专利申请将不对其进行详细描述。谐振电路 14 可以是一个 LCR 电路, 参见例如图 3。

脉冲发生电路 20 产生脉冲信号 22, 其中在时间间隔 A 期间, 第一晶体管 8 处于导通状态, 所以最大电流 I_4 流过第一晶体管 8 的集电极 10 和基极 12。因此, 存在三种可能的不同情况。

在第一种情况中, 第一晶体管 8 处于“转向不足”。这意味着流向第一晶体管 8 的基极 16 的基极电流太小而不能在集电极 10 和发射极 12 间产生可忽略的电压。这种情况下, 甚至小的电流 I_4 就能产生相当大的散热量, 使第一晶体管的温度迅速增加。因此, 在“转向不足”的情况下, 在第一晶体管 8 中有较大的散热量。

第一晶体管 8 的第二种可能情况是“转向过度”, 这意味着流向第一晶体管 8 的基极 16 的基极电流比由第一晶体管能产生最大电流 I_4 的增益系数对应的基极电流值大。在时间间隔 A 向时间间隔 B 过渡时, 流向基极 16 的基极电流将降到零。接下来, 在第二种可能情况中, 基极 16 上的电压可变成零或甚至是负值, 其中基极电流可

能改变符号,使得基极电流从基极 16 流出。结果,进入第一晶体管 8 的基极 16 的载流子数目迅速减少,并将变为零。减少基极 16 中的载流子数目将导致电流 I_4 减小,同时由于感性负载 6 的性能,第一晶体管 8 的集电极和发射极之间的电压上升。在通过集电极 10 和发射极 12 的相应电流 I_4 上升和下降期间,产生一个功率峰值,它将被耗散在第一晶体管 8 中。结果在第一晶体管 8 中出现较大的散热量。

在第三种情况中,驱动晶体管 8,使其处于“转向不足”和“转向过度”两种状态之间。在第三种情况中,以最佳方式驱动晶体管 8。这就称为第一晶体管 8 的最佳驱动,其中第一晶体管 8 中散热最小。第一晶体管 8 的这种最佳控制是这样一种情形,其中第一晶体管 8 的基极 16 的电压具有在基极 16 上的最大(负的)峰值电压 V_p 。

装有包含控制电路 2 的最佳控制调整的控制信息的处理单元 24 的任务是用来以这样的方式控制所述控制电路 2,即第一晶体管 8 由具有最佳控制调整的最佳驱动来控制。

当脉冲发生电路 20 通过脉冲信号 22 使晶体管 8 截止时,流入第一晶体管的基极 16 的基极电流将是负电流(这样电流从晶体管 8 的基极 16 流出),它在短时间内上升到大约零值。这样从基极 16 流出的基极电流流入谐振电路 14。谐振电路 14 可包括 LCR 电路。这产生在图 2 中示意表示成 t (时间)的函数的电压响应特性 V_{BE} 。这个电压响应特性的幅度取决于第一晶体管 8 的基极 16 中的基极电流上升速度和电流 I_4 的大小。如果第一晶体管 8 没有“转向不足”和“转向过度”,则达到的电压峰值 V_p 将是最大的。结果,达到的峰值表明第一晶体管 8 的最佳控制。

控制电路 2 包括带有存储单元 26 的处理单元 24,其中存储单元 26 装有控制信息。控制信息涉及负载 6 的预定状态和控制电路 2 的相应预定最佳控制调整。处理单元 24 被用来针对负载 6 的实际状态根据控制信息最佳地控制电源 18。为此,处理单元 24 可以直接经由连接 28 与电源相连,但是处理单元也可以只经由连接 30 与脉冲发

生电路 20 相连。在后一种情况下，处理单元 24 可通过脉冲信号 22 的脉宽调制以间接方式控制电源 18。在任一方式中，脉冲发生电路 20 产生脉冲信号 20，该信号的沿确定第一晶体管 8 的开关时间点。为了这个操作，脉冲发生电路 20 经由谐振电路 14 与第一晶体管 8 相连。

重要的是注意，控制电路 2 可根据负载 6 的实际状态控制负载上的电信号 4。如果负载 6 是 CRT 的偏转线圈，那么预定状态由一组状态参数来定义。可以定义这样一组状态参数，例如在 30-120KHz 区间中的行开关频率，不同图像尺寸等。负载的每个预定状态要求不同的电信号 4 和第一晶体管 8 的基极 16 的相应不同的基极电流。最佳值是使第一晶体管 8 耗散的电能尽可能少的那些值。其中第一晶体管 8 的热耗散最小的最佳控制调整是在峰值电压 V_p 最大的点实现的。

稍后将借助于图 3 进行说明，这些最佳控制调整可能已在工厂里通过工厂测量和控制设备建立。建立最佳控制调整后，将其存储在处理单元 24 的存储单元 26 中。

图 3 详细给出按照本发明的控制电路 2 的一个实施例，它与包括偏转电路的负载 6 以及工厂测量和控制设备 34 相连。

控制电路 2 包括用于控制负载 6 上电信号 I4 通断的第一晶体管 8。负载 6 与第一晶体管 8 的集电极 10 和发射极 12 相连。控制电路 2 还包括含有 LCR 电路的谐振电路 14。LCR 电路包括感抗 36，诸如线圈、电阻 38 以及第一晶体管 8 的阻塞基极-发射极结的电容。

谐振电路 14 与脉冲发生电路 20 相连，脉冲发生电路 20 包括第二晶体管 42、与第二晶体管 42 的基极和发射极相连的脉冲发生器 44 以及变压器 46。变压器 46 的第一线圈 48 与电源 18 和第二晶体管 42 的集电极相连。此外，变压器 46 的第二线圈 50 与谐振电路 14 相连。最后，脉冲发生电路 20 包括与地以及同时连接到第一线圈 46 和电源 18 的结点相连的耦合电容器 52。

在这个实例中，电源 18 包括与地和压控电流源 56 相连、用于产生电源电压 54 的基本驱动器 54。压控电流源 56 与所述结点和数模转换器 58 相连。数模转换器 58 是处理单元 24 和电源电压 18 的接口。在这个实例中，处理单元 24 是含有存储单元 26 的微处理器。

5 负载 6 包括如图 3 示意表示的偏转电路。负载 6 包括与第一晶体管 8 的集电极 10 和负载 6 的其它元件相连的集电极串联二极管 60。这些其它元件是回扫二极管 62、回扫电容器 64、与偏转电源电压 68 串联连接的电源耦合线圈 66 以及与偏转线圈 72 的并联连接和隔直电容 74 串联连接的线性校正器 70。图 3 中的负载 6 的偏转电路本身
10 是已知的，这里不作详细描述。这里要注意的重要事情是，偏转电路可处于随状态参数而定的不同状态，这些参数包括诸如用于行偏转的不同开关频率以及 CRT 的屏幕上显示的不同图像格式。

在图 3 的示例中，控制电路 2 经由连接 76 和 78 与工厂测量和控制设备 34 相连。工厂测量和控制设备 34 包括峰值整流二极管 80，
15 它与用于设置峰值电压整流器的时间常数的放电电阻 82 和用于对经连接 76 在第一晶体管 8 的基极 16 测得的峰值电压 V_{peak} 整流的储能电容器 84 的并联连接相串联。峰值整流二极管 80、放电电阻 82 和储能电容器 84 与模数转换器 86 相连。模数转换器 86 与测量和控制设备 34 的测量和控制处理单元 88 相连。测量和控制处理单元 88 经由
20 连接 78 与控制电路 2 的处理单元 24 相连。

在下文中，详细说明通过工厂测量和控制设备 34 调整控制电路 2 的方法。

在工厂里，控制电路 2 可通过连接 76、78 与工厂测量和控制设备 34 相连。那么就开始测量和调整循环，其中工厂测量和控制设备
25 34 还通过控制连接 90 与负载 6 相连。然后，负载 6 被调整到其预定状态之一。在这个预定状态，测量和控制处理单元 88 通过连接 78 控制处理单元 24，使得处理单元 24 在第一控制调整中控制电源 18。同时，脉冲发生电路 20 驱动用于驱动第一开关晶体管 8 的谐振电路

14, 这里脉冲信号的沿确定开关时间点。然后, 工厂测量和控制设备 34 经过连接 76 测量基极 16 和发射极 12 之间的实际电压。图 2 给出基极 16 和发射极 12 之间的所测电压 V_{BE} 的一个例子。函数 V_{BE} 是电压响应特性。如图 2 所示, 在时间间隔 A, 第一晶体管的基极和发射极之间的电压基本上是恒定值。然后, 在从时间间隔 A 向时间间隔 B 过渡时, 电压 V_{BE} 下降一个峰值电压 V_{peak} , 这里电压 V_{BE} 可能变为负的, 随后上升为零或负值。这个值 V_{peak} 是用于确定控制电路 2 的最佳控制调整的重要参数, 特别是用于最佳驱动或调整第一晶体管 8 的重要参数。在负载 6 的预定状态下, 工厂测量和控制设备 34 将为电源 18 的不同控制调整测量峰值电压 V_p 。然后, 通过选择其中 V_p 最大的特定电压响应特性 V_{BE} 来确定用于预定状态的最佳控制调整。图 4 示意性地说明了这一过程。沿着图 4 坐标系的纵轴测量 V_{peak} 值, 沿水平轴测量压控电流源 56 产生的电流 I_p 。在由工厂测量和控制设备 34 完成的第一调整中, 压控电流源 56 把电流 I_p 驱动到脉冲发生电路 20。然后, 作为响应, 测量峰值电压 $V_{peak} = V_{p1}$ 并由工厂测量和控制设备 34 存储。然后, 在第二调整中, 电流 I_p 由相应的峰值电压 V_{p2} 产生。这一过程一直持续到为最佳控制调整 I_3 找到最大可能的峰值电压 V_{p3} 。这个最佳控制调整由工厂测量和控制设备 34 经由连接 78 存入处理单元 24 的存储单元 26。存储单元 26 最好是用来存储信息的 EEPROM 单元。

接下来, 对于负载 6 的其它预定状态, 工厂测量和控制设备 34 执行前述段落所描述的过程。这样, 对负载的每个预定状态, 找到最佳控制调整, 可存储在处理单元 24 的存储单元 26 中。

在工厂测量和控制设备 34 针对负载 6 的预定状态建立最佳控制调整后, 断开连接 76、78、90, 然后控制单元和负载 6 可以交付使用。控制电路 2 和负载 6 的组合能够以最佳方式工作, 其中对于负载 6 的每个预定状态, 控制电路都能够以最佳方式驱动第一晶体管 8。

5 这由不包括反馈环路的控制序列来完成。这种情况下，控制序列包括处理单元 24、数模转换器 58、电源 18、脉冲发生电路 20 以及与第一晶体管 8 相连的谐振电路 14。因为控制序列中没有反馈环路，所以可以实现第一晶体管 8 的稳定可靠的最佳控制。结果，第一晶体管 8 表现出最小的热耗散，使得控制电路 2 加负载 6 的结合能够表现最佳。

10 本发明是按照几个实施例来描述的。然而，本发明决不仅限于这些实施例。所述实施例的修改和变形也被认为落入本发明的范围内。此外，按照本发明的控制电路的宽应用范围也是可能的。例如，相应的控制电路可以被用在开关式电源、灯驱动电路和电动机控制电路中。

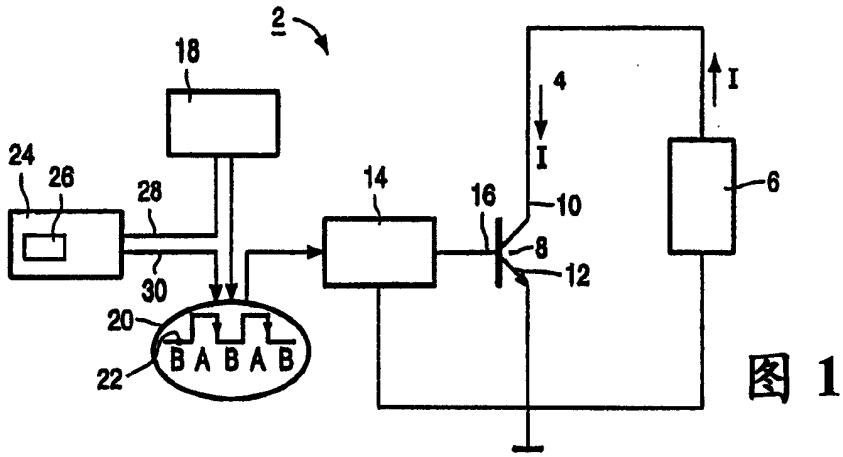


图 1

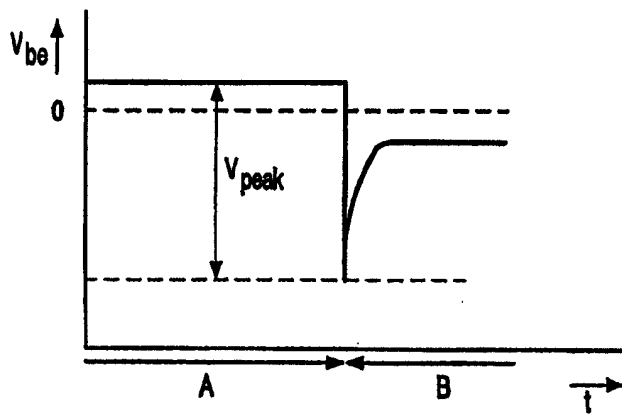


图 2

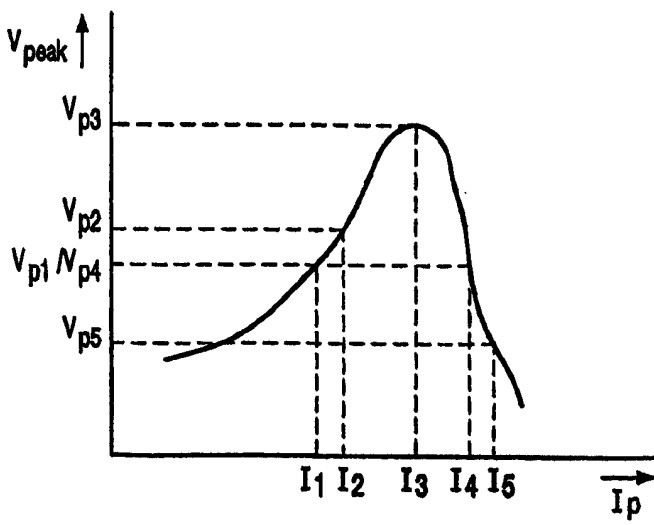


图 4

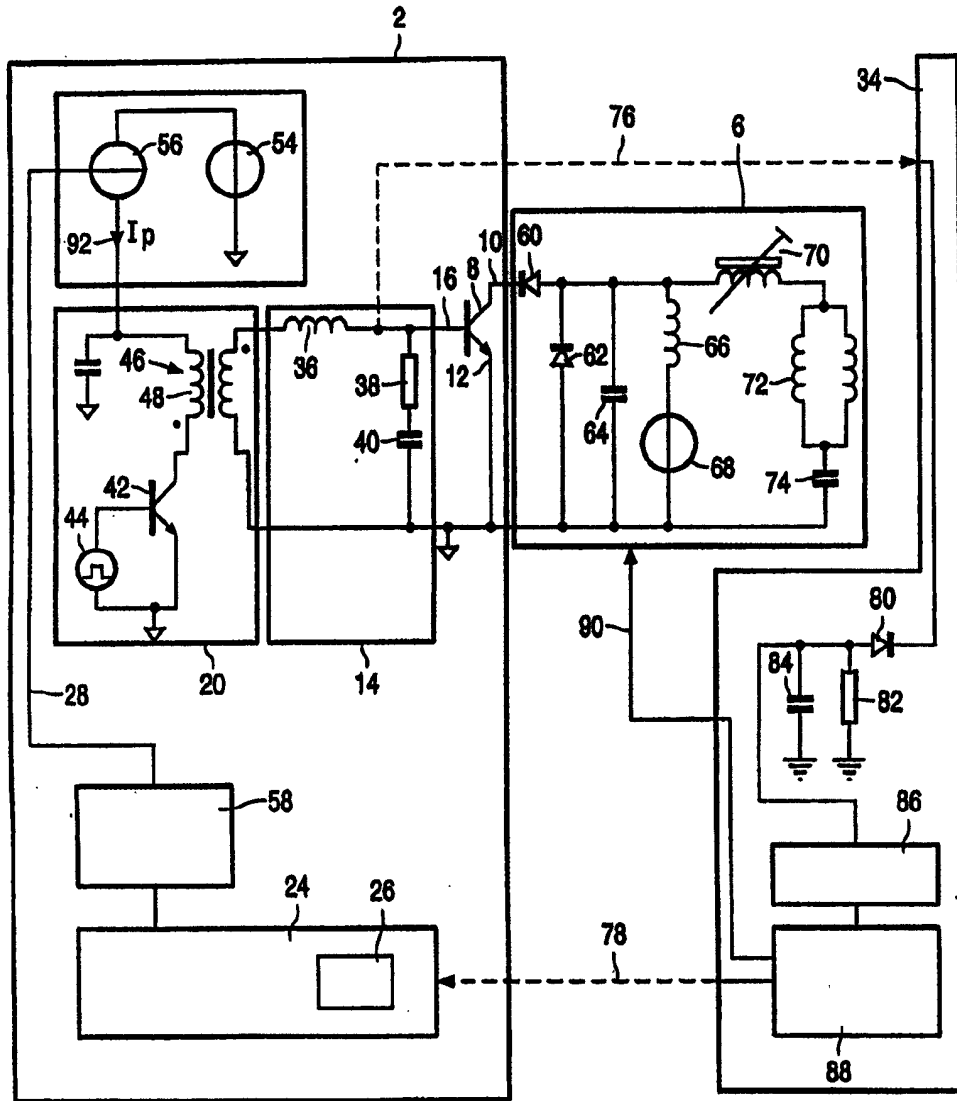


图 3