



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1578536 B

(45) 授权公告日 2011. 03. 16

(21) 申请号 200410069620. 7

(22) 申请日 2004. 07. 15

(30) 优先权数据

10/619, 789 2003. 07. 15 US

(73) 专利权人 伯斯有限公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 史蒂夫·克拉普

小丹尼尔·M·高格

罗伯特·贝兰格

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

H04R 3/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2000092830 A, 2000. 03. 31, 全文.

WO 2001067805 A2, 2001. 09. 13, 全文.

审查员 陶晨

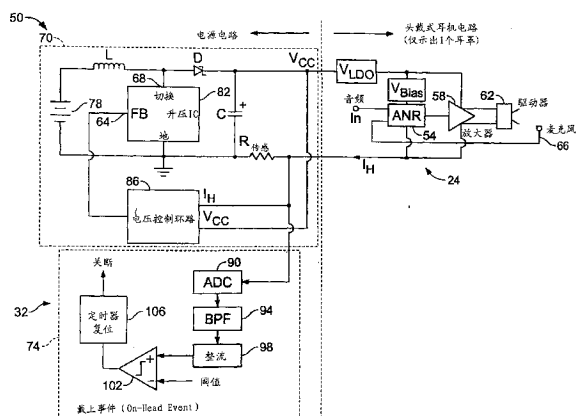
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

头戴式耳机系统及其供电方法和电源

(57) 摘要

一种电源包括提供功率的电池源和电压变换电路。电压变换电路将电源变换成提供给其它电路的输入电压。电压变换电路改变输入电压以响应其它电路从电源获取的负载电流。



1. 一种降低有源噪声的头戴式耳机系统,包括:
头戴式耳机电路,其接收输入电压;和
电源,其将所述输入电压提供给头戴式耳机电路,所述电源包括:
提供电源的直流电压源;和
将所述电源变换成提供给头戴式耳机电路的所述输入电压的电压变换电路,所述电压变换电路改变所述输入电压以响应于所述头戴式耳机电路从电源获取的头戴式耳机负载电流的变化。
2. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:
关断电路,其当所述头戴式耳机负载电流对于预定时间量落至阈值以下时,中断输入所述头戴式耳机电路的所述输入电压。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电压变换电路线性地调整输入所述头戴式耳机电路的所述输入电压,与所述头戴式耳机负载电流的变化成正比。
4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电压变换电路离散分步地调整输入所述头戴式耳机电路的所述输入电压,以响应于所述头戴式耳机负载电流的变化。
5. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电压变换电路以第一速率来调整输入所述头戴式耳机电路的所述输入电压,以响应于增加头戴式耳机负载电流,并以第二速率来调整以便减小头戴式耳机负载电流。
6. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:
电压控制环路电路,其监控所述头戴式耳机负载电流和所述输入电压,所述电压环路电路将反馈信号提供给所述电压变换电路。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述头戴式耳机电路包括:
降低有源噪声电路,其从置于耳罩中的麦克风接收信号,并包括有源地降低所述信号的反馈环路;
第一电压调节器,其将提供给所述降低有源噪声电路和提供给放大器的电压限制在第一预定电压;和
第二电压调节器,其将所述头戴式耳机电路的所述输入电压限制在第二预定电压。
8. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括与所述直流电压源并联的电路中的能量存储器件,其中所述能量存储器件是电容器。
9. 一种降低有源噪声的头戴式耳机系统,包括:
头戴式耳机电路,其接收输入电压;
电源,其将所述输入电压提供给头戴式耳机电路,所述电源提供包括:
提供电源的直流电压源;和
将所述电源变换成提供给所述头戴式耳机电路的所述输入电压的电压变换电路,所述电压变换电路改变所述输入电压以响应于所述头戴式耳机电路从所述电源获取的头戴式耳机负载电流的变化;和
关断电路,其当所述头戴式耳机负载电流对于预定时间量落至阈值以下时,将所述头戴式耳机电路置于低功耗状态。
10. 根据权利要求9所述的系统,其中将所述头戴式耳机电路置于低功耗状态包括中断对所述头戴式耳机电路的所述输入电压。

11. 根据权利要求 9 所述的系统,进一步包括:

电压控制环路电路,其监控所述头戴式耳机负载电流和所述输入电压,所述电压控制环路电路将反馈信号提供给所述电压变换电路。

12. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所述关断电路进一步包括:

带通滤波器,其具有基于测得的头戴式耳机负载电流的输入信号和与所述阈值比较的输出信号。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其中所述关断电路包括:

比较器,其基于所述测得的头戴式耳机负载电流将阈值与滤波器输出做比较;和

定时器复位电路,其发送信号以将所述头戴式耳机电路置于低功耗状态。

14. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所述电压变换电路线性地调整到所述头戴式耳机电路的输入电压,与所述头戴式耳机负载电流的变化成正比。

15. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所述电压变换电路离散分步地调整输入所述头戴式耳机电路的所述输入电压,以响应于所述头戴式耳机负载电流的变化。

16. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所述电压变换电路以第一速率来调整到所述头戴式耳机电路的所述输入电压,以响应于增加头戴式耳机负载电流,并以第二速率来调整以响应于减小头戴式耳机负载电流。

17. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所述头戴式耳机电路包括:

降低有源噪声电路,其从置于耳罩中的麦克风接收信号,并包括有源地降低所述信号的反馈环路;

第一电压调节器,其将提供给所述降低有源噪声电路和提供给放大器的电压限制在第一预定电压;和

第二电压调节器,其将所述头戴式耳机电路的所述输入电压限制在第二预定电压。

18. 根据权利要求 9 所述的系统,进一步包括与所述直流电压源并联的电路中的能量存储器件,其中所述能量存储器件是电容器。

19. 一种用于降低有源噪声的头戴式耳机的电源,包括:

提供电源的直流电压源;和

将所述电源变换成提供给所述头戴式耳机电路的所述输入电压的电压变换电路,所述电压变换电路改变所述输入电压以响应于所述头戴式耳机电路从所述电源获取的头戴式耳机负载电流的变化。

20. 根据权利要求 19 所述的电源,进一步包括:

关断电路,其当所述头戴式耳机负载电流对于预定时间量落至阈值以下时,将所述头戴式耳机电路置于低功耗状态。

21. 根据权利要求 20 所述的电源,其中将所述头戴式耳机电路置于低功耗状态包括中断输入所述头戴式耳机电路的所述输入电压。

22. 根据权利要求 20 所述的电源,其中所述关断电路进一步包括:

带通滤波器,其具有基于测得的头戴式耳机负载电流的输入信号和与所述阈值比较的输出信号。

23. 根据权利要求 20 所述的电源,其中所述关断电路包括:

比较器,其基于所述测得的头戴式耳机负载电流将阈值与滤波器输出做比较;和

定时器复位电路,其发送信号以将所述头戴式耳机电路置于低功耗状态。

24. 根据权利要求 19 所述的电源,其中所述电压变换电路线性地调整到所述头戴式耳机电路的所述输入电压,与所述头戴式耳机负载电流的变化成正比。

25. 根据权利要求 19 所述的电源,其中所述电压变换电路离散分步地调整输入所述头戴式耳机电路的所述输入电压,以响应于所述头戴式耳机负载电流的变化。

26. 根据权利要求 19 所述的电源,其中所述电压变换电路以第一速率来调整到所述头戴式耳机电路的所述输入电压,以响应于增加头戴式耳机负载电流,并以第二速率来调整以响应于减小头戴式耳机负载电流。

27. 根据权利要求 19 所述的电源,进一步包括:

电压控制环路电路,其监控所述头戴式耳机负载电流和所述输入电压,所述电压环路电路将反馈信号提供给所述电压变换电路。

28. 根据权利要求 19 所述的电源,进一步包括与所述 DC 电压源并联的电路中的能量存储器件,其中所述能量存储器件是电容器。

29. 一种给降低有源噪声的 (ANR) 头戴式耳机提供电源的方法,包括:

测量由头戴式耳机电路从电源获取的负载电流;和

将输入电压提供给所述头戴式耳机电路,以响应于所述负载电流。

30. 根据权利要求 29 所述的方法,进一步包括:

当所述头戴式耳机负载电流对于预定时间量落至阈值以下时,将所述头戴式耳机电路置于低功耗状态。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,其中将所述头戴式耳机电路置于低功耗状态包括中断到所述头戴式耳机电路的所述输入电压。

32. 一种电源,包括:

提供电源的直流电压源;和

将所述电源变换成提供给外部电路的输入电压的电压变换电路,所述电压变换电路改变所述输入电压以响应于所述外部电路从所述电源获取的负载电流的变化。

33. 根据权利要求 32 所述的电源,进一步包括:

关断电路,其当所述负载电流在预定时间量内落至阈值以下时,将所述外部电路置于低功耗状态。

头戴式耳机系统及其供电方法和电源

技术领域

[0001] 本发明一般涉及提供电气电源,更具体地涉及到了用来给降低有源噪声的头戴式耳机提供电源的新颖设备和技术。

[0002] 背景技术

[0003] 一种降低有源噪声的 (ANR) 头戴式耳机的典型现有技术方法使用传感麦克风,其处于很靠近小型电声转换器 (声源) 的区域内。传感麦克风和电声转换器双双处于头戴式耳罩内,该耳罩夹着使用者头部的侧面、形成一个闭合的空腔。在所包围的容积以内,传感麦克风对声音呈现进行取样。麦克风的输出被馈入机上放大器、反转其极性并为稳定性而做频率补偿,以形成馈入转换器 (例如扬声器) 的信号,其在耳罩内播放降低了声学噪声呈现的声音。

[0004] ANR 头戴式耳机还可将理想信号注入环路中的别处,从而此理想信号不被降低反而被保真地再生。例如,以此方式将通信信号和音乐信号输入系统,故转换器可将其再生而被使用者收听。

[0005] 本发明的一个重要目的在于提供一种改进的电源。

[0006] 本发明的另一个目的在于为 ANR 头戴式耳机提供改进的电源。

[0007] 发明内容

[0008] 一方面,本发明是一种电源,其包括提供电源的直流 (DC) 电压源和将电源变换成提供给外部电路的输入电压的电压变换电路。电压变换电路改变输入电压以响应于外部电路从电源获取的负载电流的变化。

[0009] 另一方面,本发明是一种包括关断电路的电源,该关断电路当电源提供从外部电路所获取的负载电流对于预定时间量落至阈值以下时,将外部电路置于低功耗状态。

[0010] 另一方面,本发明是一种包括头戴式耳机电路的 ANR 头戴式耳机系统,该头戴式耳机电路接收输入电压,并且是一种电源,其将输入电压提供给头戴式耳机电路。

[0011] 还一方面,本发明是一种包括关断电路的 ANR 头戴式耳机系统,该关断电路当头戴式耳机负载电流对于预定时间量落至阈值以下时,将头戴式耳机电路置于低功耗状态。

[0012] 总的方面,通过测量负载电流,改变输入电压以响应负载电流、或具有关断电路的电源需要较少的实施电路。尤其,这有利于 ANR 头戴式耳机的电源提供,因为使用较少的电源可以节省电池寿命。此外,较少的电路容易对于老式的 ANR 头戴式耳机更新电源。

附图说明

[0013] 通过下面结合附图而阅读详细描述,其他特点和目的将会变得更加明显,在附图中:

[0014] 图 1 是降低有源噪声的 (ANR) 系统的图;

[0015] 图 2 是 ANR 系统的框图;

[0016] 图 3 是输入头戴式耳机电路的供电电压 (V_{cc}) 与头戴式耳机电路的负载电流 (I_H) 的关系图;

- [0017] 图 4A 是电源提供电路示例的电气示意图；
- [0018] 图 4B 是带有附加二极管和电容器的电压控制环路电路示例的电气示意图；
- [0019] 图 5 是头戴式耳机电路中放大器示例的电气示意图；以及
- [0020] 图 6 是带有超级电容器的电压变换电路示例的框图。

具体实施方式

[0021] 参照图 1,降低有源噪声 (ANR) 系统 10 包括头戴式耳机 12 和电源模块 16。头戴式耳机 12 包括 2 个耳罩 (例如左耳罩 20a 和右耳罩 20b) 和连接每个耳罩并将它们束缚在使用者头上的头带 22。各耳罩 20a 和 20b 包括头戴式耳机电路 24。电源模块 16 包括内含电源电路 32 的外壳 28。电源提供模块 16 还包括将外壳 28 机械地连接至左耳罩 20a (或要么连接至右耳罩 20b) 的电缆 36。

[0022] 电缆 36 将电源提供电路 32 电气地连接至左耳罩 20a 的头戴式耳机电路 24,而且电缆经头带 22 内的电线 42 电气地连接至右耳罩 20b 的头戴式耳机电路 24。在有些实施例中,电缆 36 可拔插地连接至头戴式耳机 12,从而允许将其它电源用于电源头戴式耳机电路 24。

[0023] 如以下所示,电源电路 32 将供电电压 V_{CC} 提供给每个头戴式耳机电路 24。供电电压 V_{CC} 基于头戴式耳机电路 24 从电源电路 32 获取的负载电流 I_H 而改变。

[0024] 参照图 2,ANR 系统电路 50 包括电源电路 32,其将电源提供给各耳罩 20a 和 20b (仅图示了二个耳罩中的一个,另一个并联地连接至 V_{CC}) 中的头戴式耳机电路 24。头戴式耳机电路 24 包括麦克风 66,其检测耳罩中的声音信号并将声音信号传递至 ANR 电路 54。ANR 电路 54 提供降噪信号,以降低麦克风 66 所发送的不想要的声音信号,并继而将降噪信号发送至桥式输出放大器 58。放大器 58 将降噪信号扩大至驱动 62,用来在耳罩内播放。放大器 58 的特征是高电源抑止比 (PSRR),其防止当供电电压 V_{CC} 迅速改变时产生听得见的信号。在某些实施例中,放大器 58 在从 DC 到 10 千赫的频率范围上的 PSRR 至少是 40dB,以确保 V_{CC} 的迅速改变保持听不见。

[0025] 随着麦克风 66 收到的噪声增加,头戴式耳机电路 24 需要更多电源,而放大器 58 的需求最显著,并获取了更大的负载电流 I_H 以降低噪声。

[0026] ANR 电路 54 还可从诸如立体声音响、盒式录音机、数码录音机、内部对联装置、收音机等外部源接收理想音频信号,该音频信号以输入 ANR 电路的音频输入的形式而直接发送至各耳罩 20a 和 20b。

[0027] 从电源电路 32 接收的供电电压 V_{CC} 穿过功率放大器 58 前级的电压调节器 V_{LDO} 。调节器 V_{LDO} 是低压降 (dropout) 调节器,其将供电电压 V_{CC} 下调至与放大器 58 等头戴式耳机电路 24 的半导体组件兼容的电压电平。当头戴式耳机电路 24 连接至电源 32 时,供电电压 V_{CC} 不超过 V_{LDO} 的预定调节的输出电压。因此,调节器 V_{LDO} 不以调节模式而工作,并造成其上小的电压降。作为替代,若头戴式耳机电路 24 连接至不同的电源模块 (即不是电源模块 16 而是另一替代电源),其能够提供超过头戴式耳机电路 24 的组件的最大额定电压的电压 V_{CC} ,则调节器 V_{LDO} 通过将提供给这些组件的电压限制在不毁坏它们的电平以内而进入调节模式。

[0028] ANR 电路 54 在供电电压穿过调节器 V_{LDO} 以及附带的调节器 V_{BIAS} 后接收供电电压

V_{CC} 。由于供电电压 V_{CC} 可作为被头戴式耳机电路 24 获取的负载电流的函数而改变,故从调节器 V_{LDO} 输出的电压也可改变。调节器 V_{BIAS} 将从调节器 V_{LDO} 接收的电压下调至固定的 DC 电压,以安全地给 ANR 电路 54 供电。通过拥有调节器 V_{BIAS} ,而消除了 ANR 电路对电源提供改变的高抑止的需求。例如,调节器 V_{BIAS} 可将从调节器 V_{LDO} 接收的、可从 2.8 伏特改变至 5.4 伏特 DC 的电压下调至稳恒 2.5 伏特 DC。在其它实施例中,头戴式耳机电路 24 不包括调节器 V_{BIAS} 。

[0029] 电源电路 32 包括可变输出电源 DC-DC 变换电路 70 和关断电路 74。可变输出电源电路 70 包括直流 (DC) 电池 78 (例如 2AA 单元串联)、升压集成电路 (IC) 82 和电压控制环路 (VCL) 86。在本实施例中,实施了升压拓扑,但其它实施例可实施其它各种 DC-DC 变换方法,例如补偿 (buck)、升压 / 补偿等。

[0030] 升压 IC 82 与电感 L、肖特基二极管 D 和电容器 C 联合,将 DC 电池 78 的电压增至供电电压 V_{CC} 。升压 IC82 使用在反馈 (FB) 管脚 64 处从 VCL 86 接收的输入来调节电压 V_{CC} 。在本实施例中可实施的升压 IC 的示例是由加州硅谷的万盛半导体 (Maxim semiconductor of Sunnyvale CA) 制造的 MAX1760。

[0031] 在典型应用中,供电电压 V_{CC} 可通过电阻分压器而连接至 FB 管脚 64;升压 IC 82 内部的电路接着调整内部开关 (SW) 管脚 68,直到 FB 管脚 64 处的直流电压等于内部基准电压。改变分压器的衰减变更了 FB 管脚 64 处的电压值,这继而改变了输出电压。FB 管脚 64 处的电压因此控制了升压 IC 82 的输出电压。电压控制环路 (VCL) 86 将信号通过 FB 管脚 64 而提供给升压 IC 82,该信号是供电电压 V_{CC} 和头戴式耳机电路负载电流 I_H (由小值电流传感电阻 R 传感测量) 两者的函数。VCL 86 通过改变施加于升压 IC 82 的 FB 管脚 64 的电压而改变作为 I_H 的函数的 V_{CC} 。

[0032] 图 3 表示 VCL 86 的示例效果。在某最小负载阈值 I_{min} 以下,供电电压 V_{CC} 等于 V_{min} ,即头戴式耳机电路 24 在中等噪声条件下操作所需的最小电压 (例如 2.8 伏特 DC)。当需要降低的噪声增加或头戴式耳机中欲被再生的音频需要从放大器 58 更多输出时,头戴式耳机负载电流 I_H 增加。当头戴式耳机负载电流 I_H 趋向于 I_{min} 时,放大器 58 的输出电压趋向于可能出现限幅的电平。

[0033] 因而,为了防止限幅,当负载电流 I_H 超过 I_{min} 时,VCL 86 促使供电电压 V_{CC} 增加,作为增加头戴式耳机负载电流 I_H 的某理想函数 (例如,线性、指数、离散等)。供电电压 V_{CC} 一直增加,直到负载电流 I_H 到达最大电流阈值 I_{max} 。负载电流 I_H 在最大电流 I_{max} 以上的任何增加皆导致供电电压成为 V_{max} 。最大电压 V_{max} 的值可由集成电路 (未图示) 或驱动 62 等某些元件可安全工作而不被毁坏的最大电压来确定。

[0034] 通过改变供电电压 V_{CC} 作为负载电流 I_H 的函数,并将提供给头戴式耳机电路 24 的供电电压 V_{CC} 最小化为在任何瞬间的需要值,可延长电池 78 的电池寿命。在其它实施例中,调整最小电流 I_{min} 和最大电流 I_{max} 以降低功耗,同时确保放大器 58 中的限幅或供电电压 V_{CC} 的调制不会导致听得见的缺陷。

[0035] 其它实施例实施供电电压 V_{CC} 中的其它随负载电流的改变,例如在两个或更多离散值间切换供电电压 V_{CC} 以响应于负载电流 I_H 的变更,或给 VCL 86 添加存储器,从而供电电压 V_{CC} 在头戴式耳机负载电流 I_H 减小后短时间地保持较高值。还有其它实施例可将本发明应用于其它转换器电路 (例如补偿或步进降压 (step-down)) 以最小化来自其它电源的

头戴式耳机功耗。

[0036] 放大器 58 具有足够的电源提供抑止 (PSR), 从而电源提供输入中的大型改变导致了很小的输出信号。在一实施例中, PSR 在 DC 到 10 千赫的频率范围上至少是 40dB。

[0037] 参照图 4A, 升压 IC 82 产生电容器 79 上的输出电压。电阻器 83 将电容器上的输出电压反馈给升压 IC 82 的 FB 管脚 64, 以允许其内部电路调节输出电压。若没有 VCL 电路 86, 此电压可由电阻器 83 的值来固定和确定。

[0038] VCL 86 包括两个运算放大器 (运放) (例如运放 87 和运放 88) 和关联的无源组件。运放 87 放大来自 $R_{\text{传感}}$ (图 2) 的电压。运放 88 进一步放大头戴式耳机负载电流 I_H , 被基准电压 V_{ref} 所确定的固定电压补偿, 并使之反转。

[0039] 运放 88 的输出通过电阻器 85 而耦合至 FB 管脚 64。当运放 88 处在其正输出限制 (对应于 $I_H = I_{\text{min}}$) 时, 此电流信号分别通过电阻器 85 和 83 与电压反馈结合, 以在升压 IC 的 FB 管脚 64 处产生信号, 该信号使得升压 IC 的输出电压成为 V_{min} 。随着头戴式耳机负载电流 I_H 增加, 运放 88 的输出减小, 而升压 IC 增加其输出电压, 以在 FB 管脚 64 处维持恒定值。当 $I_H = I_{\text{max}}$ 时, 运放 88 到达其负输出限制而升压 IC 输出为 V_{max} 。升压 IC 82 的输出通过场效应管 (FET) 80 而连接至头戴式耳机电路 24, 其在常规工作期间是“导通”状态。调节器 IC 81 将此输出 (V_{CC}) 下调至更低的固定电压 V_{ref} 以给运放 87 和运放 88 及其它电源提供电路供电。

[0040] 在典型的 ANR 系统中, 当戴上头戴式耳机时, 使用者会有小的周期性运动, 例如颞和头部的运动, 其造成在所附耳罩内出现极低频的声学信号。这些运动是由闭合空腔的小容积变更而造成的, 这导致压力变化。ANR 系统检测这些变化并试图降低这些低频信号, 其导致给头戴式耳机电路电源和从电源获取的负载电流中的低频变动。检测到在负载电流中有或没有这些低频变动, 并被用来指示是否戴上了头戴式耳机。当确定未戴上头戴式耳机时 (通过确定低频电流变动对于预定时段低于预定阈值), 系统的工作状态变成耗电最小的状态 (即处于“待用”的工作模式)。

[0041] 返回参照图 2, 关断电路 74 包括模数变换器 (ADC) 90、带通滤波器 (BPF) 94、整流器 98、比较器 102 和定时器 106。头戴式耳机负载电流 I_H 的测量穿过 ADC 90 并接着穿过 BPF 94 再被整流器 98 整流。结果得到的滤波电流信号穿过比较器 102, 其将滤波电流信号与阈值做比较。若滤波电流信号超过阈值, 则信号被送至复位定时器电路 106。若定时器 106 在预定时间内未被复位, 则关断信号被送至电源电路 32, 以切断电源。

[0042] 在本实施例中, BPF 94 是数字双极滤波器, 其带宽从 1 赫兹到 30 赫兹, 而预定时间是 1 分钟。

[0043] 在其它实施例中, 包括 ADC 90、BPF 94、比较器 102 和定时器 106 的电路 74 可实施为单片微控制器。在其它实施例中, 电路 74 可实施为分立模拟和 / 或数字功能电路。

[0044] 在其它实施例中, BPF 94 可前置于 ADC 90 并实施为模拟电路。在其它实施例中, 可以去掉 ADC 90, 而使用模拟和分立逻辑组件来实施关断电路 74 中的全部功能。在还有其它实施例中, 若适当改变输入比较器 102 的阈值输入则可去掉 ADC 90 或改变成低通滤波器。

[0045] 返回参照图 4A, 来自定时器 106 的关断信号连接至升压 (boost) IC 82 以禁止其操作并还连接至 FET 80 以切断头戴式耳机电路 24 的电源。FET 80 还切断从输入到调节器

IC 81 的电源,而这样一来,就从包括运放 87 和运放 88 的其它电源提供电路和关断电路 74 上撤去了电源。附加电路(未图示)将少量电源提供给关断电路 74,从而当按下“ON”按钮时,关断电路将通过变化关断信号的状态、导通升压 IC 82 和给头戴式耳机电路 24 供电(V_{CC})而初始化电源提供操作。

[0046] VCL 86 包括晶体管 84,其当被信号 V_{CC} 配置“导通”时断开升压 IC 82 的管脚 FB 与头戴式耳机负载电流 I_H 信号。晶体管 84 与适当选择阻值的电阻器 85 一道,使得供电电压 V_{CC} 成为固定的高值,而不再随负载电流而可变。以此构成,改进型电源提供电路 32 具有由电路 74 提供的自动关断,该电源提供电路 32 可用于较古的头戴式耳机、其不包括高 PSRR 放大器 58 等头戴式耳机电路 24 中的改进,这有利于与各种电压的使用。

[0047] 电压控制环路 86 当 $I_{min} < I_H < I_{max}$ 时使得 V_{CC} 直接与头戴式耳机负载电流 I_H 成正比而改变。这使提供给头戴式耳机电路 24 的电压在任何瞬间最小化,因而使头戴式耳机的耗电最小化。

[0048] 参照图 4B,在其它实施例中,能够使用进一步包括二极管 89、电容器 91 和电阻器 92 的 VCL 186,从而供电电压 V_{CC} 迅速升高以响应于头戴式耳机负载电流 I_H 的增加,但供电电压 V_{CC} 在头戴式耳机负载电流 I_H 减小后缓慢减小。在其它实施例中,VCL 可被配置为随头戴式耳机负载电流 I_H 变化而在两个或更多分立值间改变而非连续改变。

[0049] 在图 5 中表示实施高 PSRR 放大器 58 的示例。放大器 58 产生连接至驱动 62 的桥模式输出。若来自 ANR 电路 54 的输入信号是零,则桥模式放大器是等于 $V_{LDO}/2$ 的电压,而驱动 62 上没有出现电压。若来自 ANR 电路 54 的信号非零则在驱动 62 上产生该信号,其被电路中各种电阻值确定的量扩大。若驱动 62 上的放大信号导致电源提供电路上的头戴式耳机负载电流 I_H 大于 I_{min} ,使得 V_{CC} 以至 V_{LDO} 增加,则放大器 58 的各输出端处的电压增至新值 $V_{LDO}/2$ 、加或减理想输出信号。到电阻值是适当匹配的程度, V_{LDO} 的变化不在驱动上产生输出信号,。

[0050] 参照图 6,在其它实施例中电源电路 170 包括能量存储器件 172,其可以是电容器或超级电容器(SC),并列地连接至电池 78。添加能量存储器件 172 进一步延长了电池 78 的寿命。当升压电路获取高电流时,电池 78 的内阻使其输出电压减小。随着电池电压减小,升压电路必须大量地放大电压,以达到给定的输出电压 V_{CC} ;由头戴式耳机电路获取的负载电流继而大致增加量地放大并从电池获取。对于负载电流中的短脉冲,电池的电压、特别是若电池几乎完全没电了,则可减小至升压电路无法再工作的程度。通过将诸如超级电容器等能量存储器件 172 与电池 78 并列地连接,可降低电源的有效阻抗。由改变反映到输入的负载电流而造成的电源电压的改变因此得以降低,从而允许电池更深地工作在其放电状况下。通过使用并列能量存储器件,只需选择电池以提供头戴式耳机要求的平均功率而非峰值功率。

[0051] 已经说明了提供电源的新颖设备和技术。很显然,本领域的技术人员可以进行各种修改并使用脱离此处公开的具体设备和技术,而不脱离本发明主旨。结果,本发明将被解释为包括此处公开的设备和技术所呈现或拥有的各种各样的新颖特征和特征的新颖组合,而唯独由所附权利要求书的精神和范围来限制。

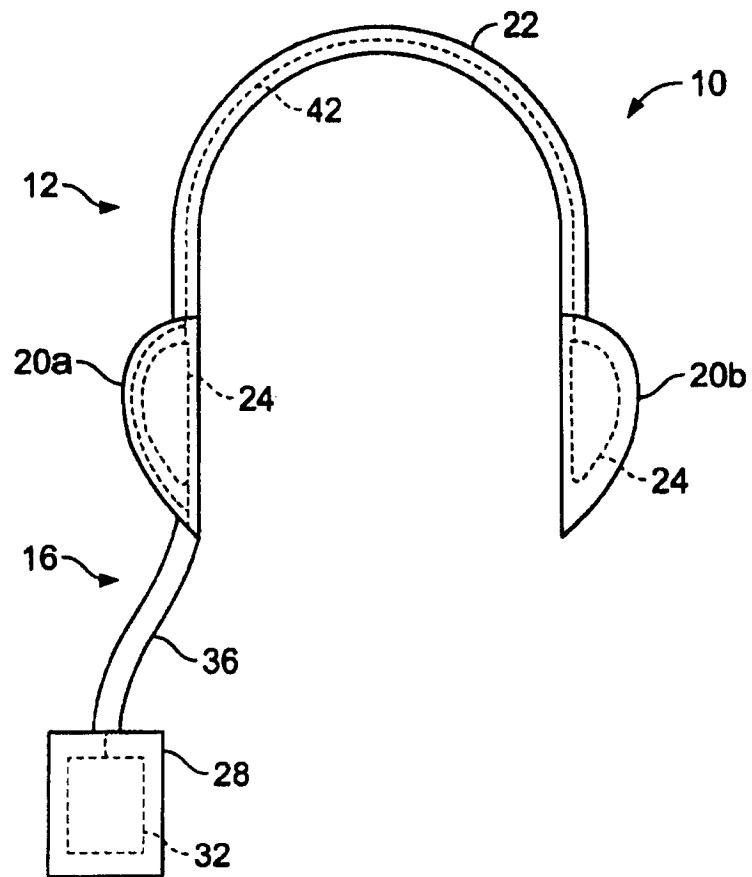


图 1

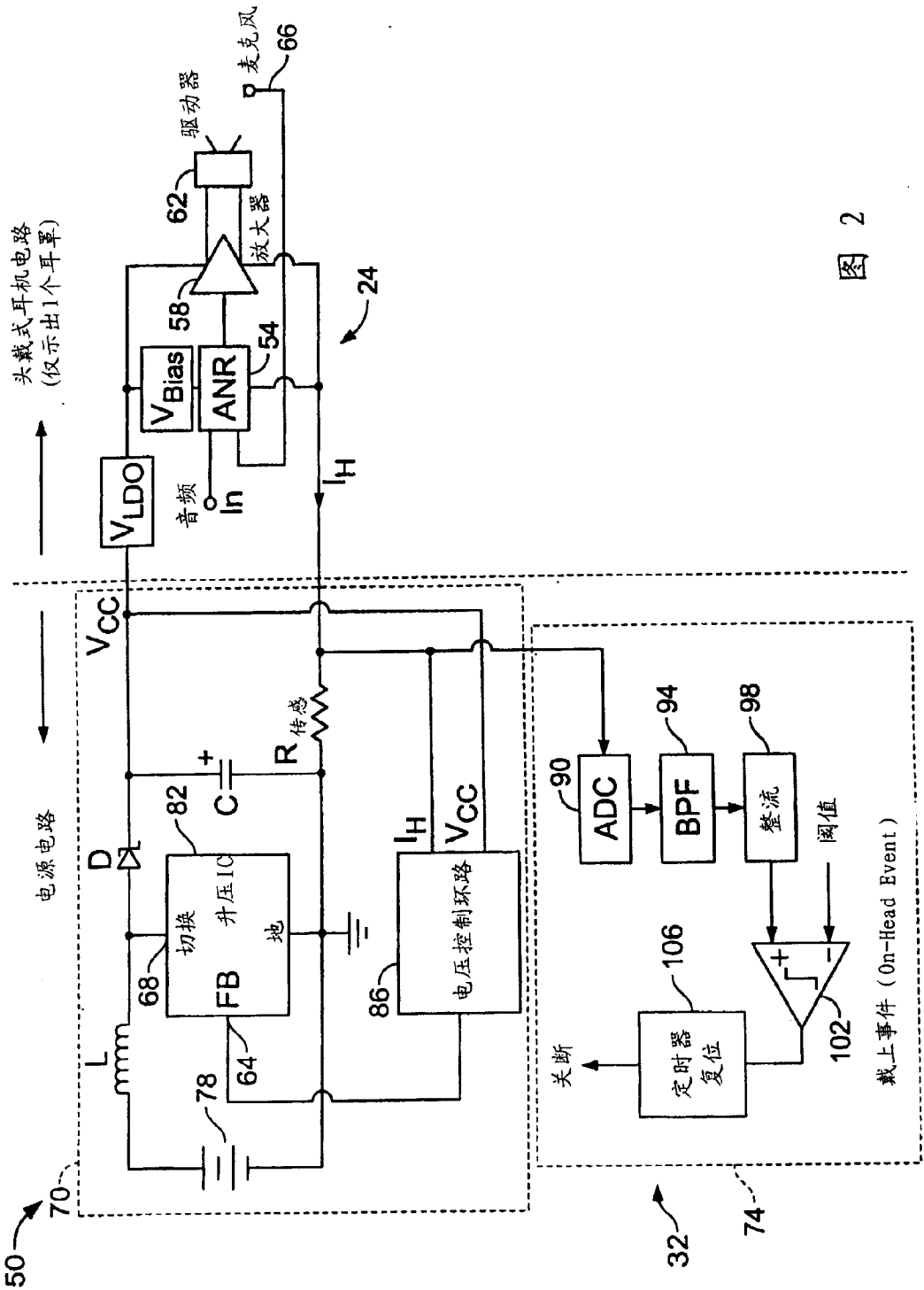


图 2

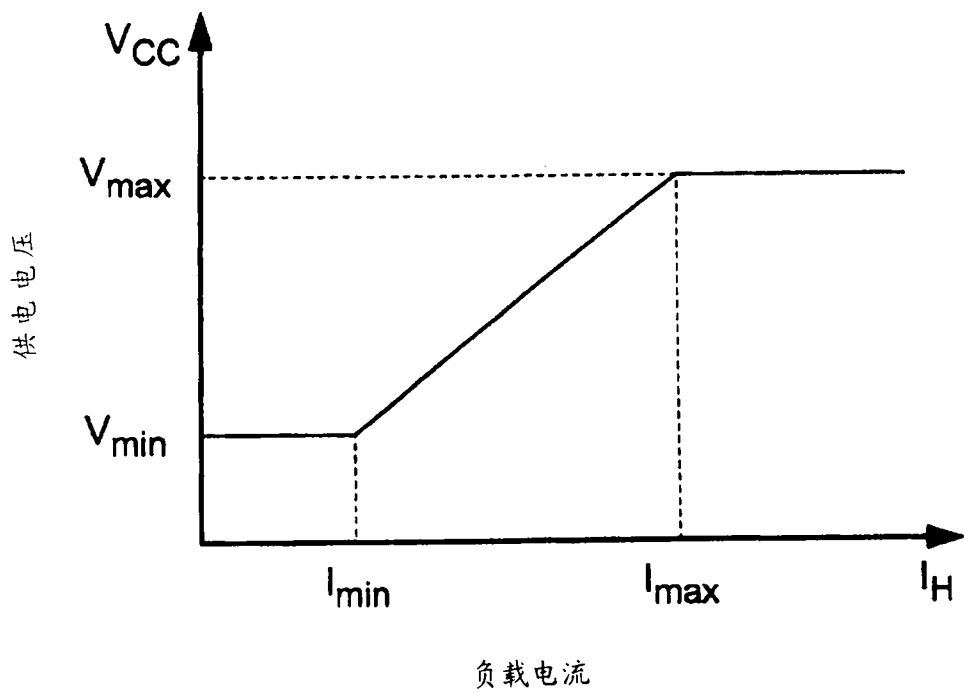
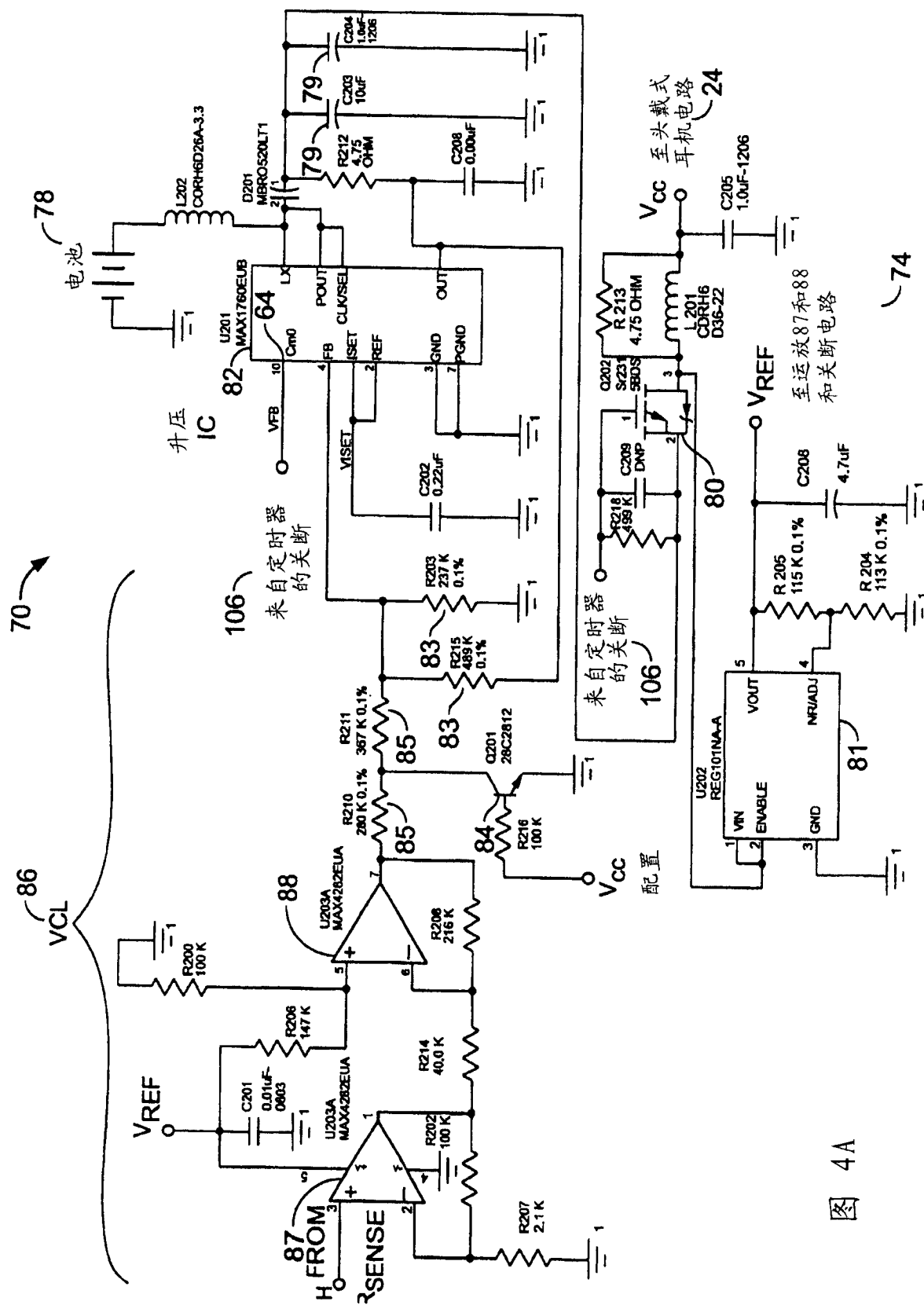


图 3



4A

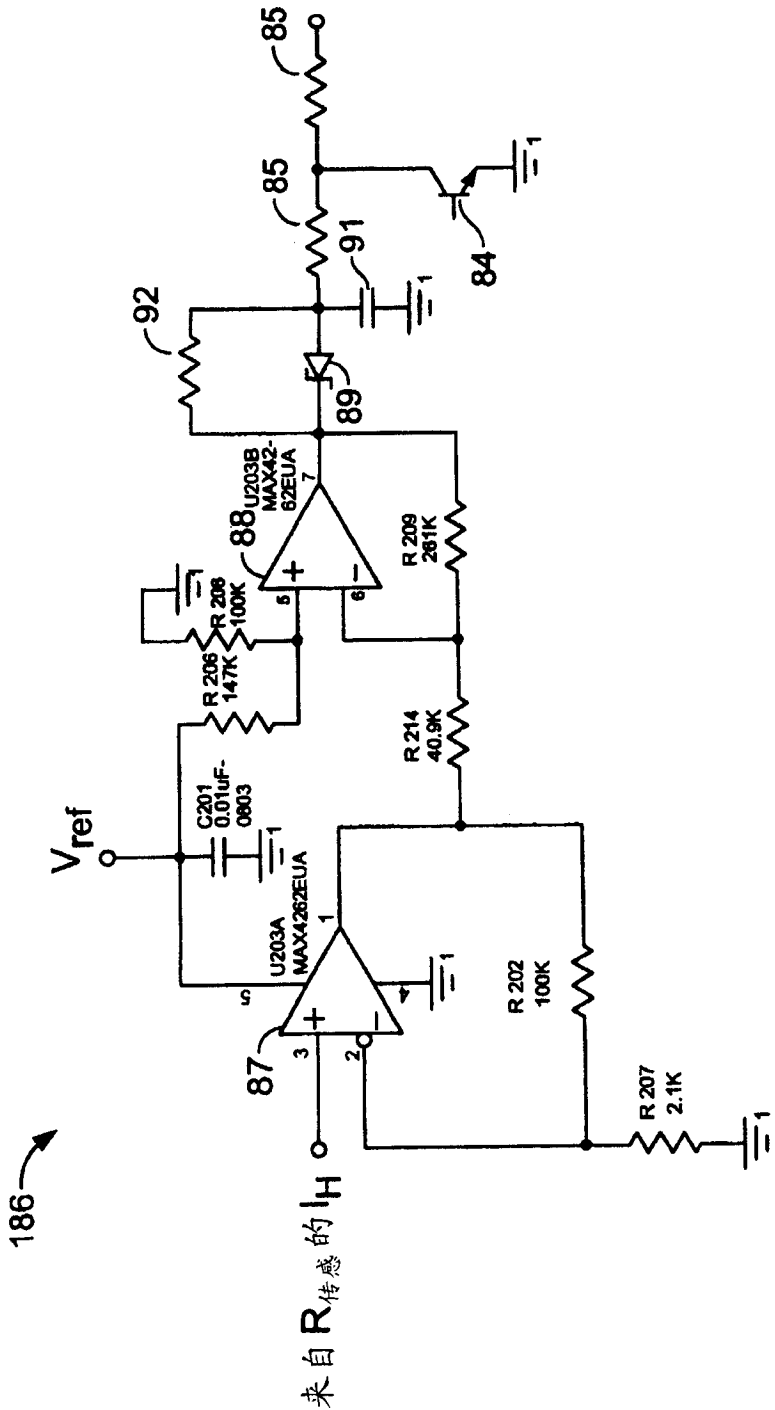


图 4B

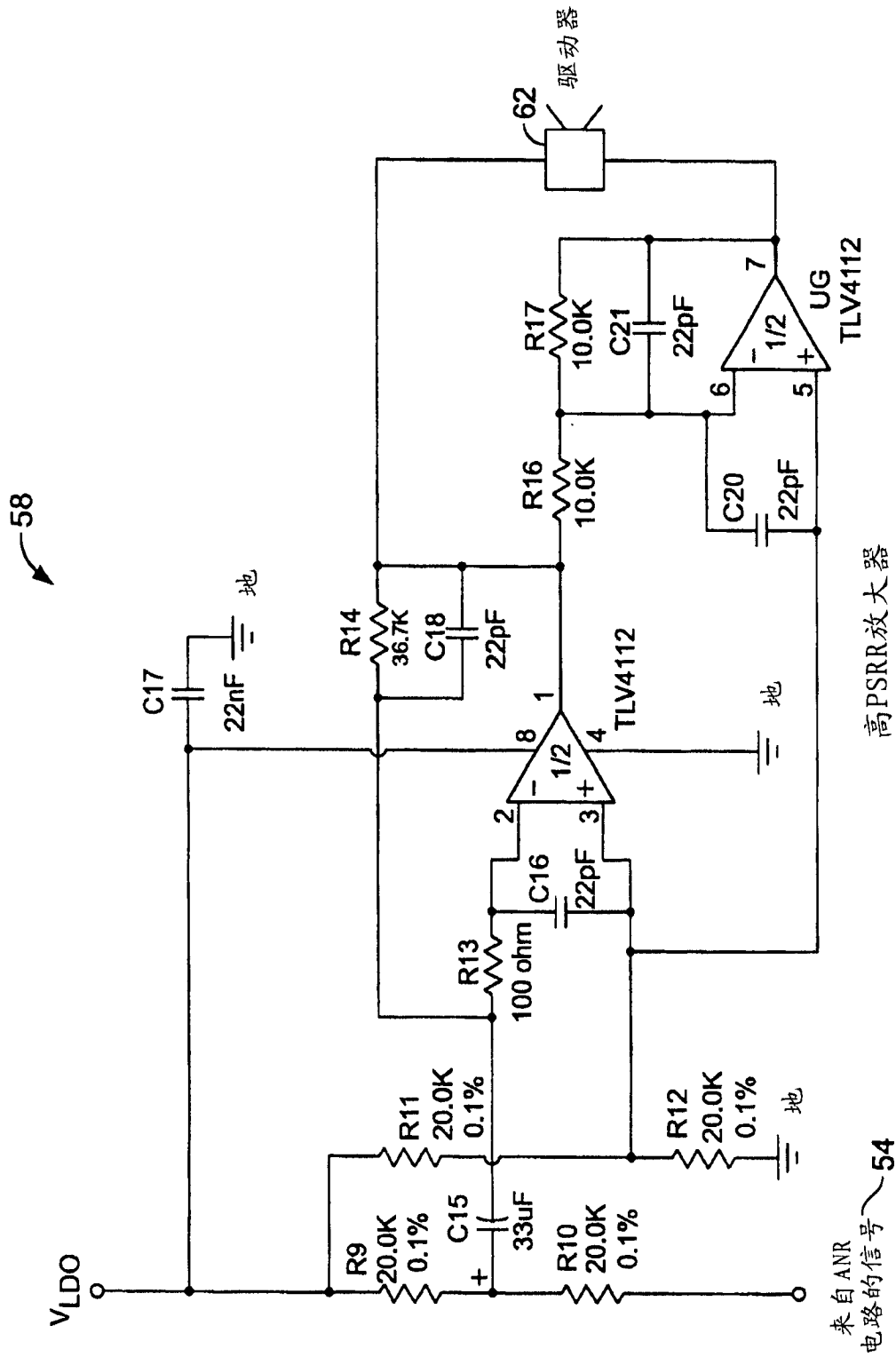


图 5

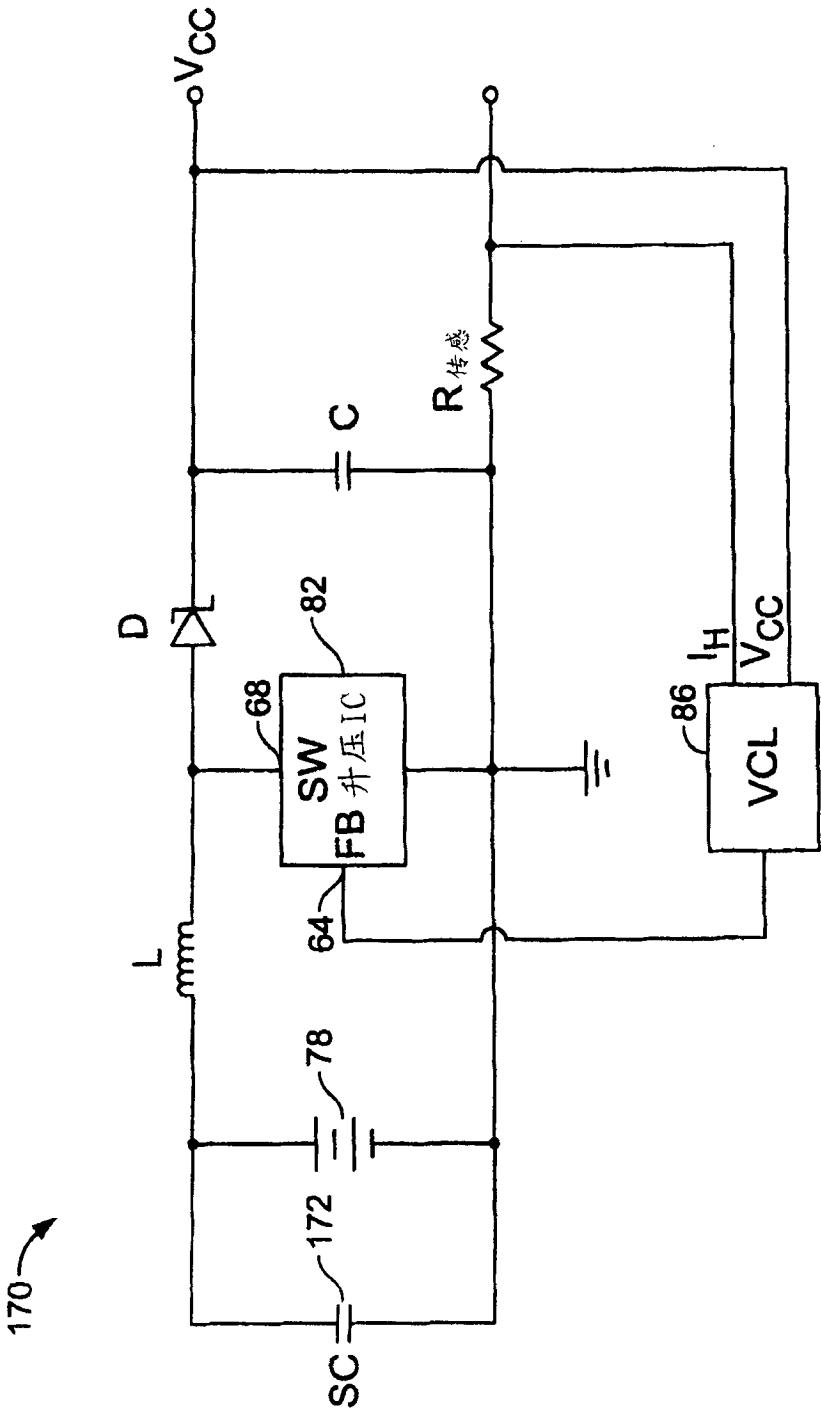


图 6