

[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 200810141809.0

[51] Int. Cl.  
A61B 8/06 (2006.01)  
A61B 8/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年1月21日

[11] 公开号 CN 101347344A

[22] 申请日 2008.9.2

[21] 申请号 200810141809.0

[71] 申请人 深圳市蓝韵实业有限公司

地址 518034 广东省深圳市福田区景田路碧  
景园 E 栋 408-413 室

[72] 发明人 蒋颂平 黄嘉熙 兰海 李春彬

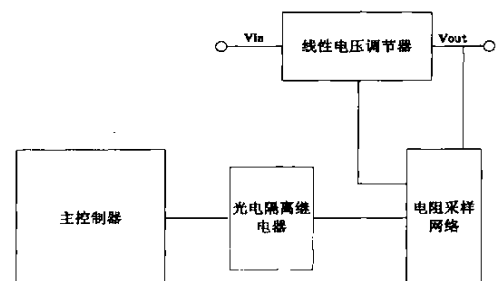
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

## [54] 发明名称

一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置

## [57] 摘要

本发明公开了一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置，包括主控制器、光电隔离继电器、线性电压调节器和电阻采样网络，所述主控制器、所述光电隔离继电器和所述电阻采样网络依次相连，所述线性电压调节器与所述电阻采样网络相连，所述主控制器用于输出通断控制信号，所述光电隔离继电器用于根据所述通断控制信号实现关断或导通，所述电阻采样网络用于在所述光电隔离继电器关断或导通时产生不同的电阻值，所述线性电压调节器用于随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的电压。



1、一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：包括主控制器、光电隔离继电器、线性电压调节器和电阻采样网络，所述主控制器、所述光电隔离继电器和所述电阻采样网络依次相连，所述线性电压调节器与所述电阻采样网络相连，所述主控制器用于输出通断控制信号，所述光电隔离继电器用于根据所述通断控制信号实现关断或导通，所述电阻采样网络用于在所述光电隔离继电器关断或导通时产生不同的电阻值，所述线性电压调节器用于随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的电压。

2、根据权利要求1所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：所述主控制器设为微处理器MCU。

3、根据权利要求2所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：所述线性电压调节器设为正极性线性电压调节器或者负极性线性电压调节器。

4、根据权利要求3所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：当所述通断控制信号为高电平时，所述光电隔离继电器导通，当所述通断控制信号为低电平时，所述光电隔离继电器关断。

5、根据权利要求3所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：在所述主控制器和所述线性电压调节器之间设置限流电阻。

6、根据权利要求5所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：所述电阻采样网络包括第一电阻、第二电阻和第三电阻，第一电阻、第二电阻和第三电阻共极，其共极端与所述线性电压调节器

相连，第一电阻连接所述线性电压调节器的输出端，第三电阻与所述光电隔离继电器串联后与第二电阻并联。

7、根据权利要求6所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：第三电阻设为可调电阻。

8、根据权利要求7所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：所述线性电压调节器的输出端连接有源负载。

9、一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：包括主控制器、光电隔离继电器、正极性线性电压调节器、负极性线性电压调节器和电阻采样网络，所述主控制器、所述光电隔离继电器和所述电阻采样网络依次相连，所述正极性线性电压调节器与所述电阻采样网络相连，所述负极性线性电压调节器与所述电阻采样网络相连，所述主控制器用于输出通断控制信号，所述光电隔离继电器用于根据所述通断控制信号实现关断或导通，所述电阻采样网络用于在所述光电隔离继电器关断或导通时产生不同的电阻值，所述正极性线性电压调节器用于随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的正电压，所述负极性线性电压调节器用于随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的负电压。

10、根据权利要求9所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其特征在于：所述正极性线性电压调节器和所述负极性线性电压调节器的输出端连接有源负载。

## 一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置

### 技术领域

本发明涉及超声成像技术领域，具体涉及一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置。

### 背景技术

在超声系统中，通过向压电材料构成超声探头施加一定的电压，从而将电能转换为超声波；该超声波在人体内传播时，会在体内组织间的不均匀面上产生反射，通过接收这些反射回波可以探测人体内的情况。

在通常的 B 模式超声系统中，施加超声探头的电压为一固定值；但在多普勒超声成像系统中，通常要求该电压是可以调节变化的。现有技术的多普勒超声成像系统发射电源在电源调节变化的过程中，当高电压向低电压变化时，由于容性负载的影响，通常会有比较慢的响应时间，这样容易造成系统的损坏。同时现有技术的多普勒超声成像系统也容易受发射电源的电源噪声干扰。

### 发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置，克服现有技术的多普勒超声成像系统发射电源在电压调节时响应较慢以及电源噪声无法隔离的缺陷。

本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案为：

一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置，包括主控制器、光电隔离继电器、线性电压调节器和电阻采样网络，所述主控制器、所述光电隔离继电器和所述电阻采样网络依次相连，所述线性电压调节器与所述电阻采样网络相连，所述主控制器用于输出通断控制信号，所述光电隔离继电器用于根据所述通断控制信号实现关断或导通，所述电阻采样网络用于在所述光电隔离继电器关断或导通时产生不同的电阻值，所述线性电压调节器用于随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的电压。

所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其中所述主控制器设为微处理器 MCU。

所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其中所述线性电压调节器设为正极性线性电压调节器或者负极性线性电压调节器。

所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其中当所述通断控制信号为高电平时，所述光电隔离继电器导通，当所述通断控制信号为低电平时，所述光电隔离继电器关断。

所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其中在所述主控制器和所述线性电压调节器之间设置限流电阻。

所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其中所述电阻采样网络包括第一电阻、第二电阻和第三电阻，第一电阻、第二电阻和第三电阻共极，其共极端与所述线性电压调节器相连，第一电阻连接所述线性电压调节器的输出端，第三电阻与所述光电隔离继电器串联后与第二电阻并联。

所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其中第三电阻设为可调电阻。

所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其中所述线性电压调节器的输出端连接有源负载。

一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置，包括主控制器、光电隔离继电器、正极性线性电压调节器、负极性线性电压调节器和电阻采样网络，所述主控制器、所述光电隔离继电器和所述电阻采样网络依次相连，所述正极性线性电压调节器与所述电阻采样网络相连，所述负极性线性电压调节器与所述电阻采样网络相连，所述主控制器用于输出通断控制信号，所述光电隔离继电器用于根据所述通断控制信号实现关断或导通，所述电阻采样网络用于在所述光电隔离继电器关断或导通时产生不同的电阻值，所述正极性线性电压调节器用于随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的正电压，所述负极性线性电压调节器用于随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的负电压。

所述的多普勒超声成像系统发射电源控制装置，其中所述正极性线性电压调节器和所述负极性线性电压调节器的输出端连接有源负载。

本发明的有益效果为：本发明多普勒超声成像系统发射电源控制装置利用微处理器对光电隔离继电器进行控制，进而对电阻采样网络的阻值进行选择，线性电压调节器随电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的电压，大大降低了输入性噪声对发射电源的干扰，同时在线性电压调节器输出端连接有源负载，大大减少了发射电源的相应时间，提高了发射电源的安全性和稳定性。

## 附图说明

本发明包括如下附图：

图1为现有技术线性电压调节器随负载电阻改变对输出电压进行线

性调节的示意图;

图 2 为本发明发射电源控制装置示意图;

图 3 为本发明发射电源控制装置电阻采用网络的具体实施方式示意图;

图 4 为本发明发射电源控制装置连接有源负载的示意图;

图 5 为本发明发射电源控制装置的优化实施方案示意图。

### 具体实施方式

下面根据附图和实施例对本发明作进一步详细说明:

如图 1 所示, 线性电压调节器 (Linear Regulator) 是工作在调节晶体管的饱和区 (Saturation), 因而在电压的调节过程中是线性变化的。这就不会像开关电源那样在系统中产生开关噪声。在图 1 中, Q1 为 NPN 型调节晶体管, OPA 为误差放大器, 齐纳二极管产生参考电压  $V_{ref}$ , R1、R2 组成电压采样网络。因此:

$$V_{out} = V_{ref} (1 + R2/R1) \quad (\text{式 1})$$

根据式 1, 可以通过调节电阻 R2 的电阻值, 来调节电压的输出。

如图 2 所示, 本发明发射电源控制装置包括主控制器、光电隔离继电器、线性电压调节器和电阻采样网络, 主控制器、光电隔离继电器和电阻采样网络依次相连, 线性电压调节器与电阻采样网络相连, 主控制器用于输出通断控制信号, 光电隔离继电器根据所述通断控制信号实现关断或导通, 电阻采样网络在所述光电隔离继电器关断或导通时产生不同的电阻值, 线性电压调节器随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的电压。

图 3 是本发明的一个具体实施方式示意图, 如图 3 所示,  $R_{adj}$  为调节电阻, 与 R2 并联; 对于光电隔离继电器 (PhotoMOS), 当其左侧

的光电二极管有电流流过时，右侧的 MOS 开关导通；R 为串联电阻，起限流作用，控制光电二极管的电流在 5mA 左右；微处理器 MCU 为主控制器，通过控制光电隔离继电器 PhotoMOS 的通断来改变调节电阻的值。当 MCU 输出信号 CP 为低电平时，PhotoMOS 处于关断状态，Radj 同地断路，那么输出电压由 R2 的值决定， $V_{out} = V_{ref} (1 + R2/R1)$ 。当 MCU 输出信号 CP 为高电平时，PhotoMOS 处于导通状态，Radj 同地短路，那么输出电压由 R2 和 Radj 的并联值决定， $V_{out} = V_{ref} [1 + (R2//Radj)/R1]$ 。显然，可以通过 MCU 输出高低电平来得到不同输出电压。为获得多种不同的电压输出，可以增加不同阻值的调节电阻 Radj 和光电隔离继电器 PhotoMOS 串联，再同 R2 并联，这样可以通过 MCU 选择导通不同的光电隔离继电器 PhotoMOS 来控制多种电压的输出。

如图 4 所示，多普勒超声系统在脉冲多普勒(PW)工作模式向连续波多普勒(CW)工作模式切换时，通常要求发射电压从近百伏变化为 5 伏左右。由于超声探头为容性负载，如此大的电压变化幅度需要相当长放电时间。为了保证系统的正常工作，本发明中利用一个有源负载来为电荷提供一个泻放路径。

C 为超声探头等效容性负载；

D 为单向导通二极管，防止电荷回流到线性调整器中损坏电路；

$R_{LOAD}$  为负载电阻；

$R_s$  为下拉电阻，防止 N-MOS 被误触发；

M1 为 N-MOS 管，同  $R_{LOAD}$  串联组成有源负载(Active Load)；

MCU 通过控制 N-MOS 的通断来控制容性负载的放电时间。其工作机理为：当 MCU 输出信号 CL 为低电平时，有源负载当处于关断状态。当线性调整器输出由高电压向低电压变化时，让 MCU 的输出 CL 保持一段时间 (T) 的高电平，使 N-MOS 导通。这时等效容性负载 C 上的电荷通过  $R_{LOAD}$  和 M1 构成的回路(如箭头所示方向)放电，提高电源输出

的响应速度。通常放电时间  $T$  由探头等效电容  $C$  和负载电阻  $R_{LOAD}$  决定，通常  $T = 5 * (R_{LOAD}C)$ ；但具体值通常需要通过电路实际测试获得。

在多普勒超声成像系统中，通常的需要双极性的发射电源。如图 5 所示，本发明中，使用对称的两组电路，来分别实现对正负电压的控制。MCU 为主控制器，控制正负电压的输出以及有源负载的导通时间。图中使用了两组线性电压调节器（RP 和 RN），RP 调节正电压，RN 调节负电压。RN 的结构和 RP 类似（如图 1），不同的是 RN 应使用 PNP 型的调节晶体管。Ra1,Ra2,Ra3,Ra4 为调节电阻，通常为了获得正负对称的输出， $Ra1=Ra3, Ra2=Ra4$ 。

对于典型的多普勒超声成像系统在 B 模式下，其 MCU 控制电源输出的方式如下：

B 模式	CP1	CP2	CLP	CLN	CN1	CN2	输出电压
	0	0	0	0	0	0	$V_{out} = \pm V_{ref} * (1 + R2/R1)$
注：1 为高电平，0 为低电平							

通常 B 模式需要电压为  $\pm 100V$  左右，而 PW 为  $\pm 50V$  左右，当输出电压由高向低变化过程中需要打开有源负载放电，由 MCU 控制放电时间为  $T$ 。所以 PW 模式时 MCU 对电源输出的控制方式为：

PW 模式	CP1	CP2	CLP	CLN	CN1	CN2	输出电压
	1	0	$1(T) \rightarrow 0$	$1(T) \rightarrow 0$	1	0	$V_{out} = \pm V_{ref} * [1 + (R2//Ra1)/R1]$
注：1 为高电平，0 为低电平							

同样，当由 B 模式或 PW 模式变为 CW 模式（ $\pm 5V$  左右）时，也需要打开有源负载放电，由 MCU 控制放电时间  $T$ 。所以 CW 模式时 MCU 对电源输出的控制方式为：

CW 模式	CP1	CP2	CLP	CLN	CN1	CN2	输出电压
	0	1	1(T) ->0	1(T) ->0	0	1	$V_{out} = \pm V_{ref} * [1 + (R2 // Ra2) / R1]$
注: 1 为高电平, 0 为低电平							

显然, 当输出电压由低向高变化时, 并不需要通过有源负载放电, 所以这时 CLP 和 CLN 的输出信号应为低电平。

本领域技术人员不脱离本发明的实质和精神, 可以有多种变形方案实现本发明, 以上所述仅为本发明较佳可行的实施例而已, 并非因此局限本发明的权利范围, 凡运用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变化, 均包含于本发明的权利范围之内。

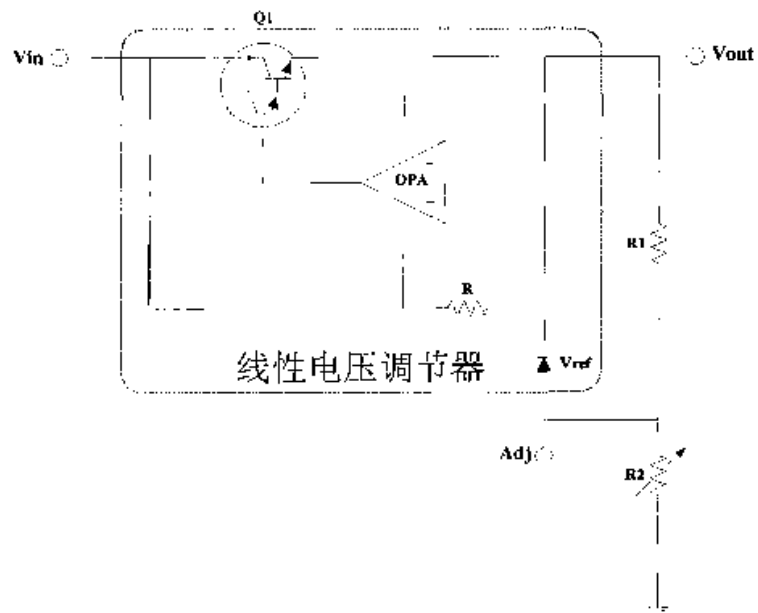


图1

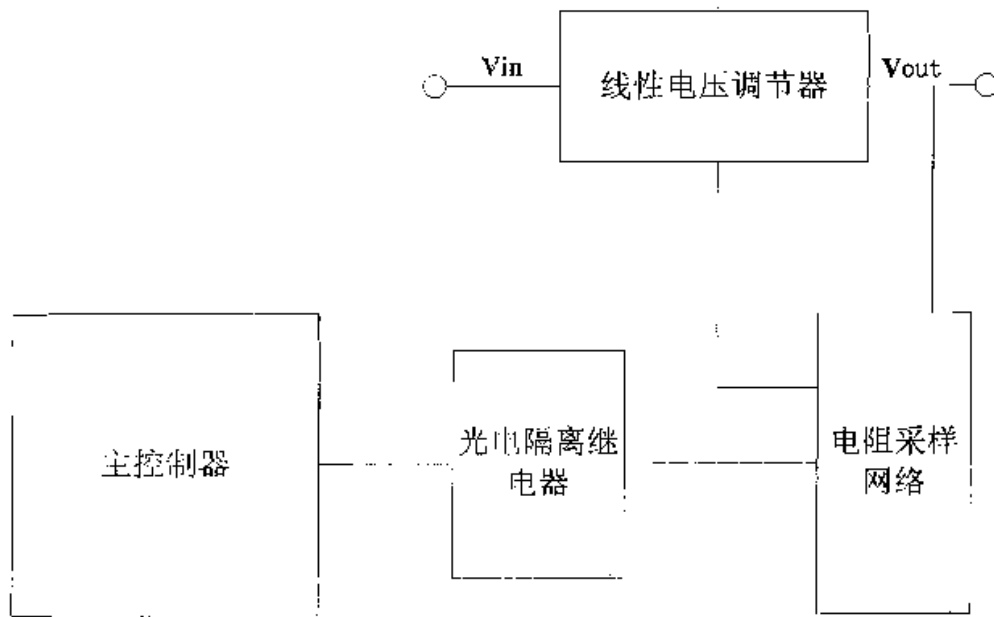


图2

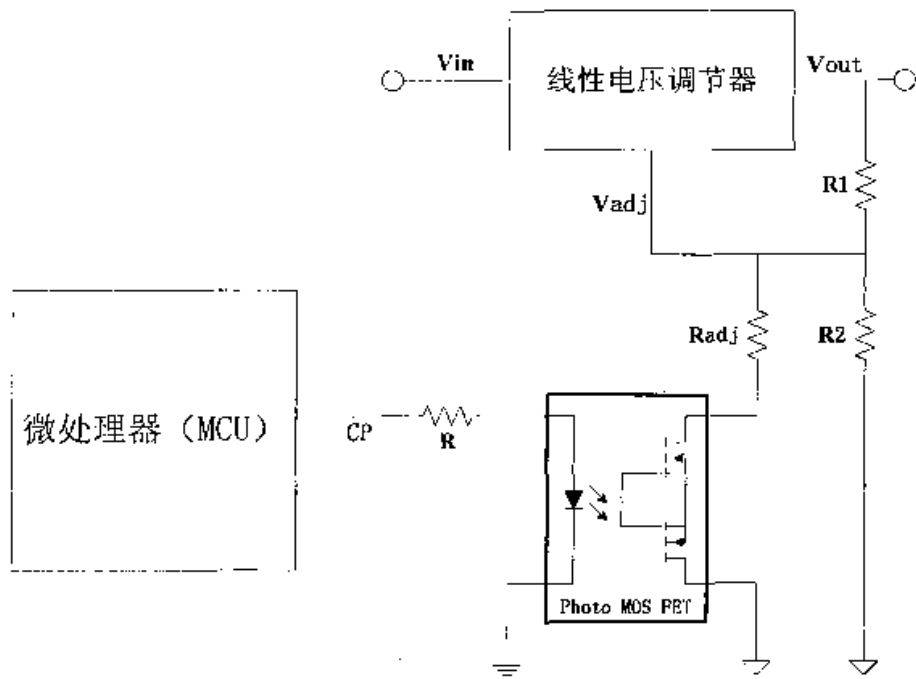


图3

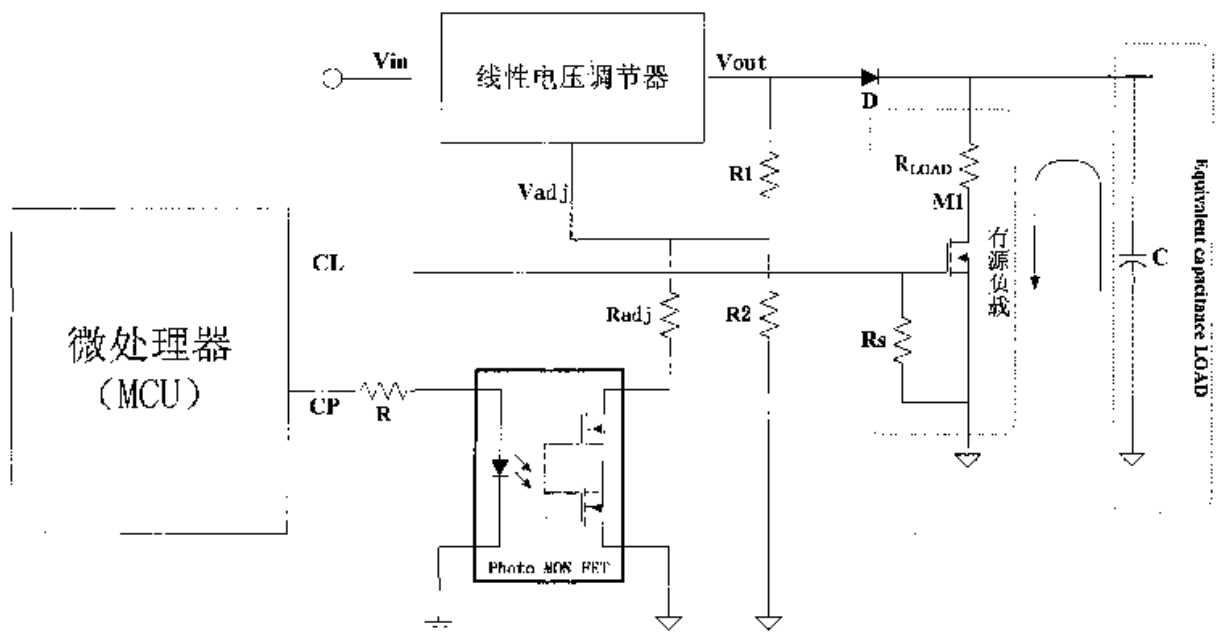


图4

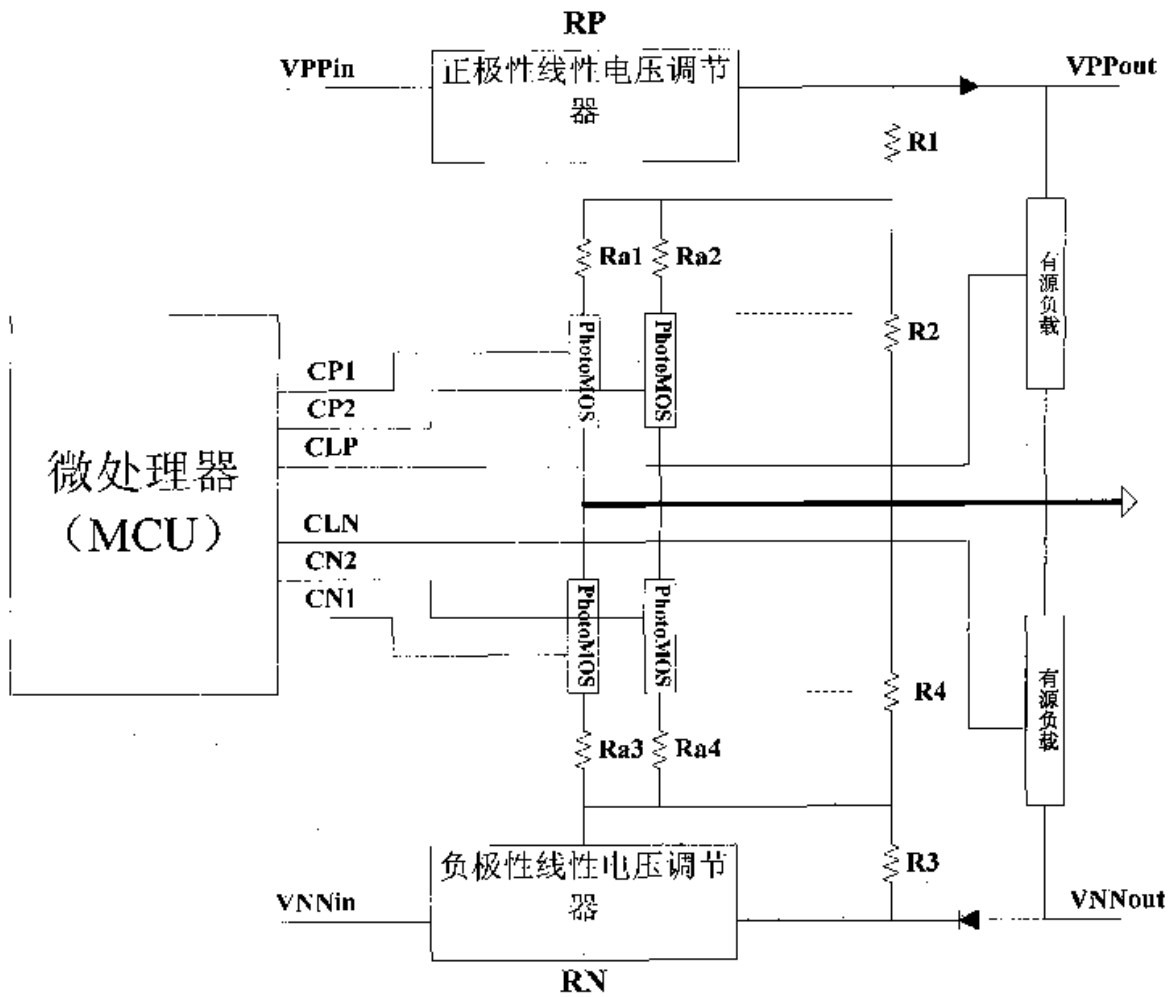


图5

专利名称(译)	一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101347344A</a>	公开(公告)日	2009-01-21
申请号	CN200810141809.0	申请日	2008-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市蓝韵实业有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市蓝韵实业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市蓝韵实业有限公司		
[标]发明人	蒋颂平 黄嘉熙 兰海 李春彬		
发明人	蒋颂平 黄嘉熙 兰海 李春彬		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/00		
其他公开文献	CN101347344B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种多普勒超声成像系统发射电源控制装置，包括主控制器、光电隔离继电器、线性电压调节器和电阻采样网络，所述主控制器、所述光电隔离继电器和所述电阻采样网络依次相连，所述线性电压调节器与所述电阻采样网络相连，所述主控制器用于输出通断控制信号，所述光电隔离继电器用于根据所述通断控制信号实现关断或导通，所述电阻采样网络用于在所述光电隔离继电器关断或导通时产生不同的电阻值，所述线性电压调节器用于随所述电阻采样网络的电阻值改变输出线性变化的电压。

