



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108601523 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201580085827.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.12.17

A61B 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 5/04(2006.01)

2018.08.17

A61B 5/0428(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/066382 2015.12.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/105462 EN 2017.06.22

(71)申请人 德尔格医疗系统有限责任公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 D.K.弗里曼 R.贾茨克

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 刘书航 陈岚

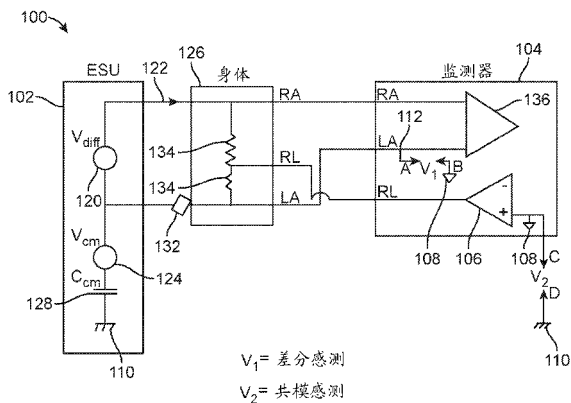
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于电外科单元信号检测的电路和方法

(57)摘要

提供了用于检测电外科单元信号的电路。示例电路包括:被配置为处理与测量患者的生物电位信号相关联的浮地信号的滤波器;以及被配置为至少部分地基于浮地和接地地线来输出感测信号以用于检测电外科单元信号的检测器。



1. 一种用于检测电外科单元信号的电路,所述电路包括:  
滤波器,被配置为处理与测量患者的生物电位信号相关联的浮地信号;以及  
检测器,被配置为至少部分地基于浮地信号和接地地线来输出感测信号以用于检测电外科单元信号。
2. 如权利要求1所述的电路,其中滤波器包括:  
电容器;以及  
电阻器,包括第一电阻器端子和第二电阻器端子,第一电阻器端子被电连接到电容器,第二电阻器端子被偏置到接地地线。
3. 如权利要求1或2所述的电路,其中:  
电容器包括第一电容器端子和第二电容器端子;  
第一电容器端子被配置为接收浮地信号;以及  
第二电容器端子被电连接到第一电阻器端子。
4. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中检测器包括:  
二极管,包括阳极端子和阴极端子,阳极端子被电连接到滤波器;  
电容器,包括第一电容器端子和第二电容器端子,第一电容器端子被电连接到阴极端子,第二电容器端子被偏置到接地地线;以及  
电阻器,包括第一电阻器端子和第二电阻器端子,第一电阻器端子被电连接到第一电容器端子,第二电阻器端子被偏置到接地地线。
5. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中:  
浮地信号包括高频分量和低频分量;以及  
滤波器被配置为使高频分量通过并阻断低频分量。
6. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中低频分量与患者的生物电位信号相关联。
7. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中:  
高频分量与大于阈值的频率值相对应;以及  
低频分量与小于阈值的低频率值相对应。
8. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中检测器被进一步配置为将经滤波的浮地信号整流为直流电平。
9. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中当直流电平高于阈值时检测到电外科单元信号。
10. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中中性驱动放大器被配置为接收浮地信号作为输入。
11. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中检测器包括半波整流器。
12. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中检测器包括全波整流器。
13. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中检测器包括自钟控解调器。
14. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,进一步包括:  
信号处理器,被配置为根据算法处理生物电位信号。
15. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中信号处理器被进一步配置为至少部分地基于电外科单元信号来改变算法。

16. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中信号处理器被进一步配置为线性地或非线性地改变算法。

17. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中生物电位信号对应于心电图信号。

18. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中生物电位信号对应于脑电图信号。

19. 如前述权利要求中的任何一项所述的电路,其中滤波器和检测器被放置在用于生物电位信号的监测器处于其中的电隔离区域中。

20. 一种用于检测电外科单元信号的方法,所述方法包括:

处理与测量患者的生物电位信号相关联的浮地信号;以及

至少部分地基于浮地和接地地线来输出感测信号以用于检测电外科单元信号。

21. 如权利要求20所述的方法,其中使用如前述权利要求中的任何一项所述的电路来实现所述方法。

## 用于电外科单元信号检测的电路和方法

### 技术领域

[0001] 本文中描述的主题一般涉及电气电路,并且更具体地涉及信号检测电路。

### 背景技术

[0002] 电外科单元(ESU)被惯常地使用在手术室中,并且被已知为干扰对患者的生物电位信号(例如,心电图信号、脑电图信号、血压等)的监测。ESU将大幅度(例如,100V至5kV)和高频率(>300kHz)的信号施加到患者的身体以用于手术。然而,ESU信号也可能具有在更低频率下(例如,从直流电到100Hz)的能量,因为当电流通过ESU电极时,高频ESU信号幅度由于切断而被调制并且随后被整流。作为结果,ESU信号的更低的频率分量可能生成在感兴趣的生物电位信号的通带中的噪声。这样的噪声经常产生在监测生物电位信号的软件算法中的错误的警报(例如,高心率)。

### 发明内容

[0003] 提供了用于检测电外科单元信号的电路和方法。用于检测电外科单元信号的示例电路包括:滤波器,被配置为处理与测量患者的生物电位信号相关联的浮地信号;以及检测器,被配置为至少部分地基于浮地信号和接地地线来输出感测信号以用于检测电外科单元信号。

[0004] 作为示例,滤波器包括:电容器;以及包括第一电阻器端子和第二电阻器端子的电阻器,第一电阻器端子电连接到电容器,第二电阻器端子被偏置到接地地线。作为另一个示例,电容器包括第一电容器端子和第二电容器端子;第一电容器端子被配置为接收浮地信号;并且第二电容器端子电连接到第一电阻器端子。

[0005] 例如,检测器包括:二极管,其包括阳极端子和阴极端子,阳极端子电连接到滤波器;电容器,其包括第一电容器端子和第二电容器端子,第一电容器端子电连接到阴极端子,第二电容器端子被偏置到接地地线;以及电阻器,其包括第一电阻器端子和第二电阻器端子,第一电阻器端子电连接到第一电容器端子,第二电阻器端子被偏置到接地地线。

[0006] 在另一个示例中,浮地信号包括高频分量和低频分量;并且滤波器被配置为使高频分量通过并且阻断低频分量。在又一个示例中,低频分量与患者的生物电位信号相关联。

[0007] 例如,高频分量与大于阈值的频率值相对应;并且低频分量与小于阈值的低频率值相对应。作为另一个示例,检测器进一步被配置为将经滤波的浮地信号整流成直流电平。

[0008] 在具体的示例中,当直流电平高于阈值时检测到电外科单元信号。例如,中性驱动放大器被配置为接收浮地信号作为输入。在一个示例中,检测器包括半波整流器。在另一个示例中,检测器包括全波整流器。在又一个示例中,检测器包括自钟控解调器。

[0009] 在特定示例中,电路进一步包括:被配置为根据算法来处理生物电位信号的信号处理器。作为示例,信号处理器进一步被配置为至少部分地基于电外科单元信号来改变算法。在另一个示例中,信号处理器进一步被配置为线性地或非线性地改变算法。例如,生物电位信号对应于心电图信号。在另一个示例中,生物电位信号对应于脑电图信号。在具体的

示例中,滤波器和检测器被放置在用于生物电位信号的监测器位于其中的电隔离区域中。

[0010] 提供了用于检测电外科单元信号的示例方法。方法包括:处理与测量患者的生物电位信号相关联的浮地信号;以及至少部分地基于浮地和接地地线来输出感测信号以用于检测电外科单元信号。例如,使用如上面所描述的示例电路来实现该方法。

[0011] 本文中所述的主题提供许多技术优点。例如,本文中所述的电路是非昂贵的,因为没有使用用于对兆赫兹信号进行采样的高成本的ADC(模数转换器)。另外,本文中所述的电路可以比经常取决于电极处的复杂非线性滤波的软件算法更可靠。更进一步地,可以相对于浮地(非接地地线)测量电压,并且本文中所述的电路可以被放置在生物电位监测电路的相同的电隔离区域内,从而极大地简化了电路设计。

[0012] 在随附图和下面的描述中阐述了本文中所述的主题的一个或多个变化的细节。根据描述和附图并且根据权利要求,本文中所述的主题的其它特征和优点将显而易见。

### 附图说明

[0013] 图1描绘了用于ESU信号检测的示例图。

[0014] 图2描绘了示出ESU检测电路的示例图。

[0015] 图3描绘了示出用于共模感测的ESU检测电路的示例图。

[0016] 图4描绘了示出用于差分感测的ESU检测电路的示例图。

### 具体实施方式

[0017] ESU对于生物电位信号监测的干扰可能是有问题的。例如,当ESU处在使用中时可能产生错误的警报,但是因为在ESU的使用之中仍然需要警报机制,所以可能不断警报机制来防止这样的错误警报。可以开发软件算法以检测手术中的ESU,但是这样的算法可能固有限制地受用于将ESU信号转换为数字信号的ADC的采样速率限制。通常ADC的采样速率太低以至于不能检测经常在兆赫兹范围中的高频ESU信号。

[0018] 本文中所述的系统和方法可以被配置为实现用于检测ESU是否是有效的各种机制。例如,通常与相关于生物电位信号的频率分离开多于两个数量级的ESU信号的独特的高频性质使得高频ESU信号对于检测而言是可用的。

[0019] 图1描绘了用于ESU信号检测的示例图。如在图1中所示出的,电路100包括ESU 102和生物电位监测系统104。电路100可以实现两种ESU信号检测机制:差分感测和共模感测。对于差分感测而言,感测电路(例如,如在图2中所示出的)可以被连接在生物电位输入端子(例如,点“A”)与浮地108(例如,点“B”)之间,其中浮地108对应于浮地信号并且被用于测量生物电位信号。例如,浮地108对应于未被电连接到接地地线110的地,并且浮地信号是参照于浮地108的信号。对于共模感测而言,感测电路可以被连接在浮地108(例如,点“C”)与接地地线110(例如,点“D”)之间。

[0020] 特别地,在ESU工作期间,一个或多个ESU电压分量可能出现在每个生物电位输入信号(例如,“心电图”(ECG)信号)上,并且ESU电压分量可能相对于浮地108具有一些动态信号电位。因此,可以通过差分感测来检测指示有效的ESU工作的ESU电压分量。更进一步地,在ESU工作期间,浮地108可能在ESU 102的共模电位处浮动,并且可能具有高电平和高频

率。然后通过共模感测来检测浮地108。

[0021] 具体地,当ESU 102被激活时,它具有两个输出分量:(1)从手术刀122到复位板132的差分电压120(例如, $V_{diff}$ );以及(2)相对于接地地线110的患者身体126上的共模电压124( $V_{cm}$ )。差分电压120(例如, $V_{diff}$ )表示用于ESU 102的有效“切断”能量输出。例如,差分电压120大于 $100V_{p-p}$ ,并且具有高于200kHz的频率值。共模电压124是因为ESU 102未完美地与接地隔离而生成(例如,经由寄生电容128)的寄生输出。

[0022] 患者身体126对于ESU 102呈现差分负载。例如,差分电压120(例如, $V_{diff}$ )引起电流流动通过具有内阻134(例如, $R_b$ )的身体126。右腿电极(RL)通过中性驱动放大器106将身体电位带至浮地108。患者身体126还对接地地线110呈现的共模阻抗(例如,200pF),这加重了ESU共模激励的负担。例如,所造成的在患者上的共模电压124在高频下大于 $100V_{p-p}$ 。

[0023] 通过在多个物理部位处放置电极来把用于监测生物电位信号的放大器136连接到患者身体126。在患者电极中的任何一个(例如,左臂(LA)、右臂(RA))上显现出的相对于浮地108的电压可以被用于检测ESU工作。如在图1中示出那样,LA电极被用作为示例。例如,LA上的电压112可以被高通滤波并且被整流以产生直流(DC)输出,以指示ESU是否已经被激活。

[0024] 图2描绘了示出ESU检测电路的示例图。如在图2中示出那样,ESU检测电路200包括用于对电压信号212进行高通滤波的高通滤波器以及用于对经滤波的信号进行整流以生成DC输出214(例如,用于检测ESU活动的感测信号)的整流检测器。

[0025] 具体地,电压信号212表示ESU相关的信号,例如LA上的电压112、浮地108等。当ESU 102被激活时,电压信号212具有高电平和高频率。例如,高通滤波器包括电容器202和电阻器204,其中电阻器204的电阻器端子220被电连接到电容器202。整流检测器包括二极管206、电容器208和电阻器210。作为示例,电容器208的电容器端子224被电连接到电阻器204的电阻器端子222。二极管206的阳极端子226被电连接到高通滤波器。

[0026] 例如,高通滤波器可以使具有高于200kHz的频率值的信号通过,并且阻断具有低于2kHz的频率值的信号。ESU信号的频率通常高于200kHz,并且ECG信号的频率通常低于2kHz。因此,高通滤波器可以使ESU信号通过并且阻断ECG信号。应当理解的是,如在图2中示出那样的包括高通滤波器和整流检测器的电路200仅仅是示例,并且可以在电路设计上变化以满足其它系统要求。

[0027] DC输出214可以由随后的电路(未示出)监测。例如,如果ESU 102正在工作,则DC输出214从0V起增加以触发动作,以修改生物电位信号处理以减少伪迹。对ESU工作的动态检测可以允许实现针对生物电位信号的自动校正算法。作为示例,生物电位监测系统104包括用于使用信号处理算法来处理生物电位信号的信号处理器。信号处理器可以根据对ESU 102的活动(例如,在DC输出214中的增加)的检测来修改信号处理算法。在一个示例中,信号处理器线性地或非线性地改变生物电位信号的信号处理。

[0028] 可以针对整流检测器来实现其它电路设计。例如,整流检测器可以包括半波整流器、全波整流器和/或自钟控解调器。

[0029] 图3描绘了示出用于共模感测的ESU检测电路的示例图。如在图3中示出那样,电路200对浮地108进行滤波并对经滤波的信号进行整流以生成用于ESU检测的DC输出214,其中电路200被偏置到接地地线110。在ESU工作期间,浮地108具有相对于接地地线110的高电平

(例如,高于阈值)和高频率,并且因此可以是使用电路200来检测的。

[0030] 图4描绘了示出用于差分感测的ESU检测电路的示例图。如在图4中示出那样,电路200对LA上的电压112进行滤波并对经滤波的信号进行整流以生成用于ESU检测的DC输出214,其中电路200被偏置到浮地108。在ESU工作期间,ESU电压分量可能呈现在电压112上,并且ESU电压分量具有相对于浮地108的动态信号电位。因此,可以通过如图4中所示出的差分感测来检测指示有效ESU工作的ESU电压分量。

[0031] 例如,可以相对于浮地108(不是接地地线110)对上面描述的电压进行测量。电路200可以被放置在与生物电位监测系统104相同的电隔离区域(例如,与接地地线110电隔离的区域)内,以便极大地简化电路设计。

[0032] 可以在数字电子电路、集成电路、特别设计的专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)计算机硬件、固件、软件和/或其组合中实现本文中描述的主题的一个或多个方面或特征。这些各种方面或特征可以包括在一个或多个计算机程序中的实现,所述一个或多个计算机程序是在可编程系统上可执行和/或可解释的,所述可编程系统包括至少一个可编程处理器,所述至少一个可编程处理器可以是特殊或一般用途的,其被耦合以从储存系统、至少一个输入设备和至少一个输出设备接收数据和指令,并且将数据和指令传输到储存系统、至少一个输入设备和至少一个输出设备。

[0033] 在上面的描述中以及在权利要求中,诸如“…中的至少一个”或“…中的一个或多个”之类的用语可以出现在元件或特征的连结列表之后。术语“和/或”也可以出现在两个或更多个元件或特征的列表中。除非由于被使用于其中的上下文而另外暗指地或明确地抵触,否则这样的用语意图单独地意指任何所列出的元件或特征,或者与任何其它引述的元件或特征组合地意指任何所引述的元件或特征。例如,用语“A和B中的至少一个”、“A和B中的一个或多个”以及“A和/或B”的每个意图意指“单独的A、单独的B、或者A和B一起”。相似的解释还意图用于包括三个或更多个项的列表。例如,用语“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B和/或C”的每个意图意指“单独的A、单独的B、单独的C、A和B一起、A和C一起、B和C一起、或A和B和C一起”。此外,以上以及在权利要求中对术语“基于”的使用意图意指“至少部分地基于”,以使得未被引述的特征或元件也是可允许的。

[0034] 本文中所描述的主题可以体现在取决于想要的配置的系统、装置、方法和/或物品中。前面的描述中所阐述的实现不表示与本文中所描述的主题一致的所有实现。相反,它们仅是与关于所描述的主题的方面一致的一些示例。虽然上面已经详细描述了一些变化,但是其它的修改或附加是可能的。特别是,除了本文所阐述的那些之外,还可以提供进一步的特征和/或变化。例如,上面所描述的实现可以针对于所公开的特征的各种组合以及子组合、和/或上面所公开的若干进一步的特征的组合以及子组合。此外,随附各图中所描绘的和/或本文中所描述的逻辑流程并非必然要求所示出的特定次序或相继的次序来实现想要的结果。在以下权利要求的范围内可以有其它实现。

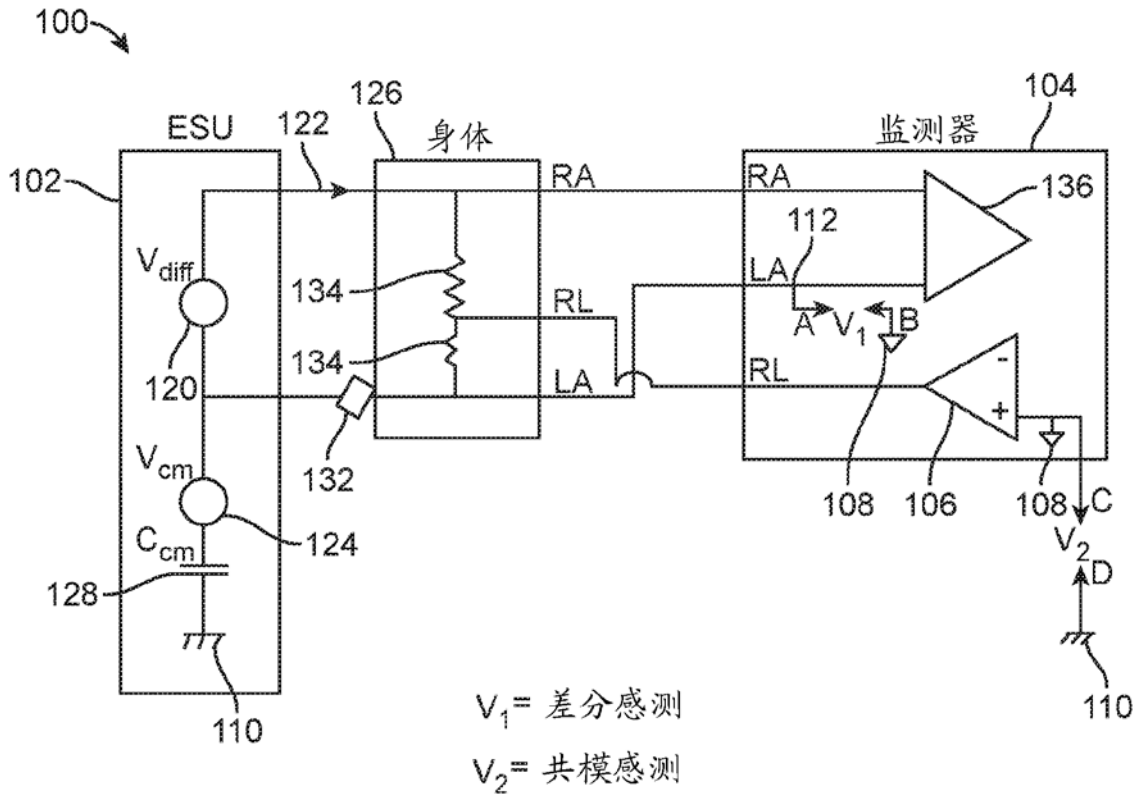


图 1

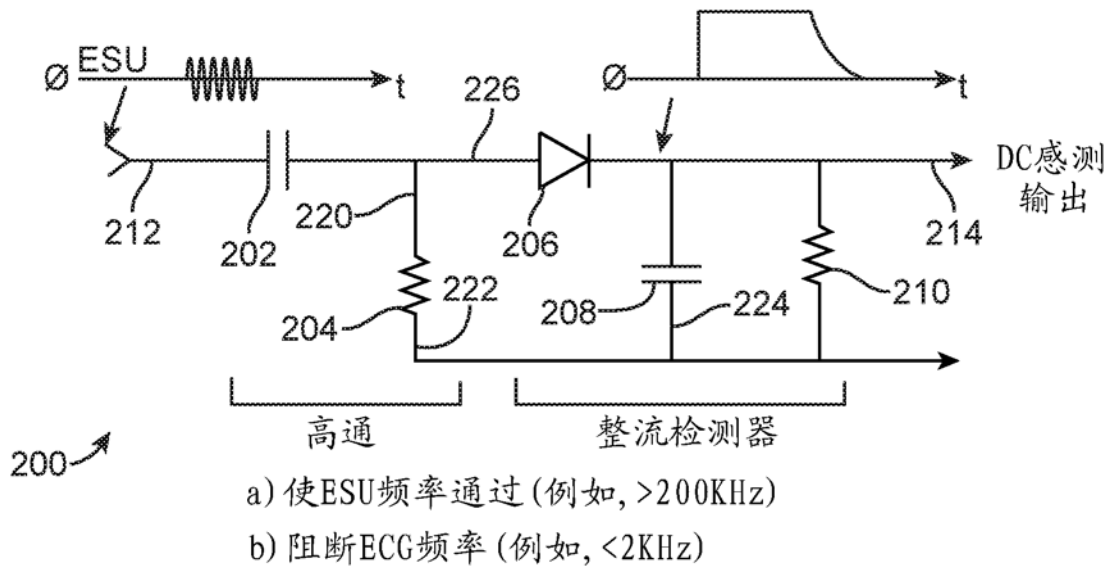


图 2

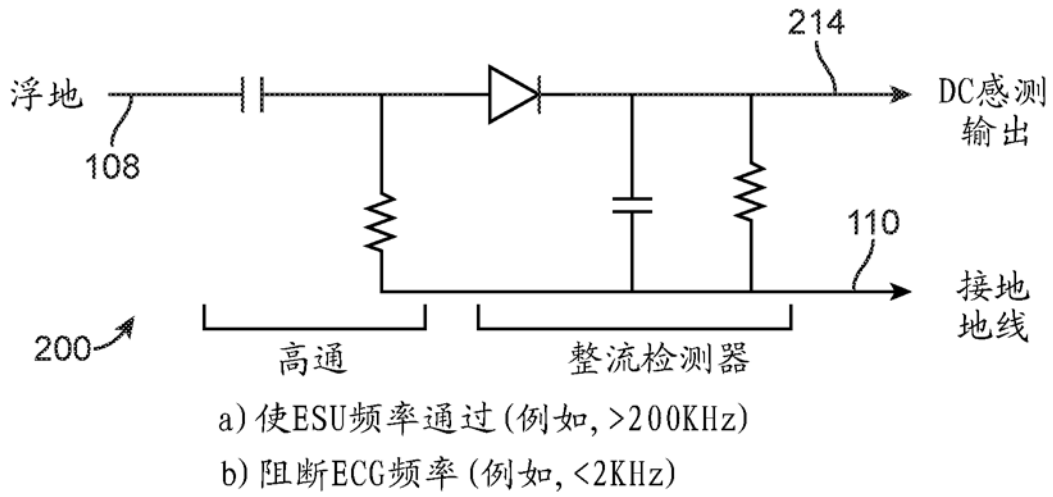


图 3

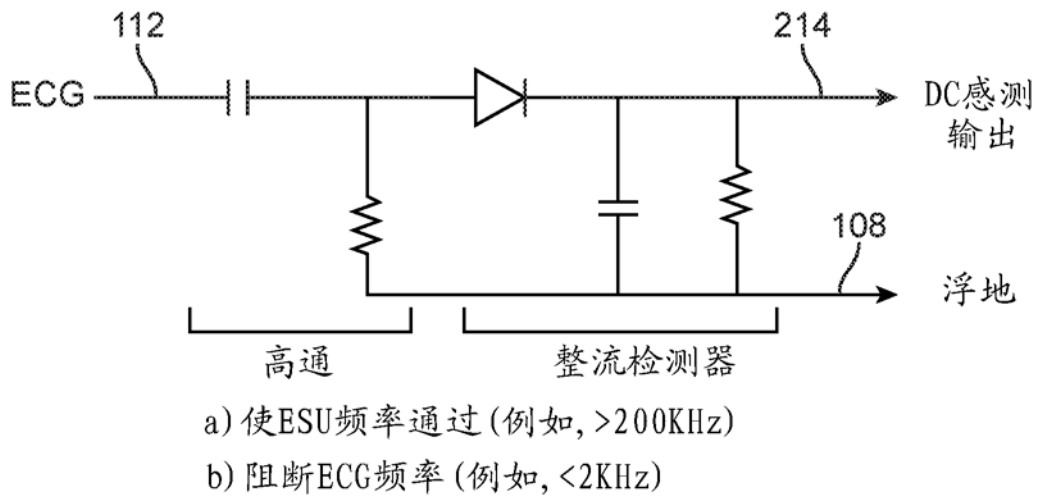


图 4

专利名称(译)	用于电外科单元信号检测的电路和方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108601523A</a>	公开(公告)日	2018-09-28
申请号	CN201580085827.X	申请日	2015-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	德尔格医疗系统有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	德尔格医疗系统有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	德尔格医疗系统有限责任公司		
[标]发明人	D K 弗里曼 R 贾茨克		
发明人	D.K.弗里曼 R.贾茨克		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/04 A61B5/0428		
CPC分类号	A61B5/04004 A61B5/0428 A61B5/7217 A61B5/7225 A61B5/725 A61B5/04282 A61B5/0476 A61B18/16 A61B2018/00839 A61B2505/05		
代理人(译)	刘书航 陈岚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了用于检测电外科单元信号的电路。示例电路包括：被配置为处理与测量患者的生物电位信号相关联的浮地信号的滤波器；以及被配置为至少部分地基于浮地和接地地线来输出感测信号以用于检测电外科单元信号的检测器。

