



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109044404 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201811063189.3

(22)申请日 2018.09.12

(71)申请人 深圳开立生物医疗科技股份有限公司

地址 518051 广东省深圳市南山区玉泉路
毅哲大厦4、5、8、9、10楼

(72)发明人 刘宝强 赵传东 李泳

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 44285

代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.

A61B 8/12(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

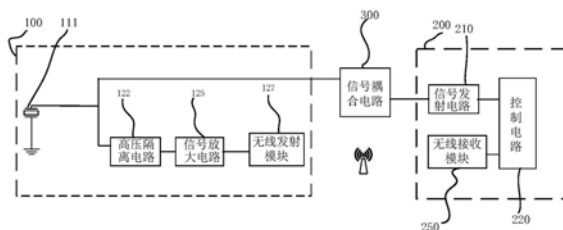
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种超声导管、超声控制器及超声系统

(57)摘要

本发明提供一种超声导管、超声控制器及超声系统,属于医疗器械领域,超声系统包括超声导管和超声控制器,超声导管包括信号放大电路和无线发射模块;超声控制器包括无线接收模块;控制电路启动信号发射电路发射脉冲信号,脉冲信号经过信号耦合器传输至换能器;换能器产生的回波信号经过无线发射模块、无线接收模块,传输至控制电路。通过无线传输的方式将回波信号发送至超声控制器,相比变压器耦合方式,充分隔离了来自超声导管端的干扰噪声,提高了信号传输质量,增强了信噪比;以及信号放大电路对回波信号进行了放大,提升了控制电路接收到的回波信号的信噪比,提升了图像显示质量,有利于临床检测结果的判定。



1. 一种超声导管,包括换能器,其特征在于,包括:高压隔离电路、信号放大电路和无线发射模块;

所述换能器依次连接所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线调制模块;

所述换能器产生的回波信号依次经过所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块,传输至超声控制器的无线接收模块。

2. 根据权利要求1所述的超声导管,其特征在于,还包括:无线供电接收模块;

所述无线供电接收模块,用于接收所述超声控制器的无线供电发射模块通过无线方式发送的电能,并为所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块供电。

3. 根据权利要求1所述的超声导管,其特征在于,还包括:直流电源;

所述直流电源为所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块供电。

4. 根据权利要求1所述的超声导管,其特征在于,还包括:连接在所述换能器与所述高压隔离电路之间的共模干扰抑制电路。

5. 根据权利要求1所述的超声导管,其特征在于,所述无线发射模块,具体包括:信号调制模块和发射天线;

所述信号调制模块,用于对回波信号进行调幅处理;

所述发射天线,用于将调幅处理后的回波信号发出。

6. 根据权利要求1所述的超声导管,其特征在于,所述信号放大电路,具体为:

运算放大电路、射频放大电路、三极管放大电路或MOS管放大电路。

7. 根据权利要求1~6任意一项所述的超声导管,其特征在于,应用于血管内的临床诊断。

8. 一种超声控制器,包括控制电路和信号发射电路,其特征在于,还包括无线接收模块;

所述无线接收模块与所述控制电路连接;

所述无线接收模块对超声导管的无线发射模块发射的回波信号进行接收处理,并将处理后的回波信号传输至所述控制电路。

9. 根据权利要求8所述的超声控制器,其特征在于,还包括:无线供电发射模块;

所述无线供电发射模块,用于向所述超声导管的无线供电接收模块通过无线方式发送电能。

10. 根据权利要求8所述的超声控制器,其特征在于,所述无线接收模块,具体包括:选频接收天线、高放模块和检波模块;

所述选频接收天线,用于接收所述无线发射模块发射的回波信号,并对接收的回波信号进行降噪处理;

所述高放模块,用于对降噪处理后的回波信号进行放大处理;

所述检波模块,用于对放大处理后的回波信号进行解调处理,并将解调处理后的回波信号传输至所述控制电路。

11. 根据权利要求8~10任意一项所述的超声控制器,其特征在于,应用于血管内的临床诊断。

12. 一种超声系统,其特征在于,包括:如权利要求1~7任一项所述的超声导管、以及如权利要求8~11任一项所述的超声控制器。

一种超声导管、超声控制器及超声系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,更具体地说,涉及一种超声导管、超声控制器及超声系统。

背景技术

[0002] 血管内超声(intravenous ultrasound,IVUS)广泛应用于临床诊断,例如可以准确评估血管腔的狭窄程度,还可以对动脉粥样硬化斑块进行定性分析,以及评估支架植入后血管的扩张和再狭窄情况等。血管内超声的工作原理为:在一段长约1500mm,直径1mm左右的导管内,通过同轴电缆将换能器安装在导管驱动轴的前端,通过导引导丝将导管送至病变位置,电机带动导管驱动轴成360度旋转,对血管的断面进行成像,进而对血管进行分析评估。

[0003] 现有的IVUS系统包括控制器109和导管101,参见图1,控制器109的结构外壳106的内部电路包括信号耦合器107、信号发射和回波接收电路108;导管101的结构外壳102内部电路包括换能器103、无源器件104、105。当进行临床检测时,先将导管101与控制器109电连接,然后把导管101插入人体需要检测的血管部位。启动成像后,由信号发射和回波接收电路108的信号发射部分产生脉冲信号,脉冲信号经过信号耦合器107传至导管101;导管101的换能器103接收到脉冲信号后向人体发射超声波;超声波经人体组织反射回到换能器103产生回波信号;回波信号又经过无源器件104、105和信号耦合器107传输到信号发射和回波接收电路108的回波接收模块,并经过模数转换及处理后最终显示成血管图像。

[0004] 由于换能器103是安装在金属的导管驱动轴上,在成像过程中,换能器103上会有10~100MHz的激励频率存在;在高频下导管驱动轴相当于一个天线的效果,极易引入共模干扰。另外,当前导管101与控制器109通过变压器耦合的方式连接,干扰与信号均通过电磁耦合传输到控制器109,从而影响信号质量,降低信噪比。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提出一种超声导管、超声控制器及超声系统,欲实现提高信号质量,降低信噪比的目的。

[0006] 为了实现上述目的,现提出的方案如下:

[0007] 一种超声导管,包括换能器、高压隔离电路、信号放大电路和无线发射模块;

[0008] 所述换能器依次连接所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块;

[0009] 所述换能器产生的回波信号依次经过所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块,传输至超声控制器的无线接收模块。

[0010] 可选的,所述超声导管,还包括无线供电接收模块;

[0011] 所述无线供电接收模块,用于接收所述超声控制器的无线供电发射模块通过无线方式发送的电,并为所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块供电。

[0012] 可选的,所述超声导管还包括:电池;

- [0013] 所述电池为所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块供电。
- [0014] 可选的,所述超声导管,还包括:连接在所述换能器与所述高压隔离电路之间的共模干扰抑制电路。
- [0015] 可选的,所述无线发射模块,具体包括:信号调制模块和发射天线;
- [0016] 所述信号调制模块,用于对回波信号进行调幅处理;
- [0017] 所述发射天线,用于将调幅处理后的回波信号发出。
- [0018] 可选的,所述信号放大电路,具体为:
- [0019] 运算放大电路、射频放大电路、三极管放大电路或MOS管放大电路。
- [0020] 可选的,所述超声导管应用于血管内的临床诊断。
- [0021] 一种超声控制器,包括控制电路、信号发射电路和无线接收模块;
- [0022] 所述无线接收模块与所述控制电路连接;
- [0023] 所述无线接收模块对超声导管的无线发射模块发射的回波信号进行接收处理,并将处理后的回波信号传输至所述控制电路。
- [0024] 可选的,所述超声控制器,还包括:无线供电发射模块;
- [0025] 所述无线供电发射模块,用于向所述超声导管的无线供电接收模块通过无线方式发送电能。
- [0026] 可选的,所述无线接收调制模块,具体包括:选频接收天线、高放模块和检波模块;
- [0027] 所述选频接收天线,用于接收所述无线调制发射模块发射的回波信号,并对接收的回波信号进行降噪处理;
- [0028] 所述高放模块,用于对降噪处理后的回波信号进行放大处理;
- [0029] 所述检波模块,用于对放大处理后的回波信号进行解调处理,并将解调处理后的回波信号传输至所述控制电路。
- [0030] 可选的,所述超声控制器应用于血管内的临床诊断。
- [0031] 一种超声系统,包括超声导管和超声控制器;超声导管包括换能器、高压隔离电路、信号放大电路和无线发射模块;超声控制器包括控制电路、信号发射电路和无线接收模块;
- [0032] 所述换能器依次连接所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块;
- [0033] 所述无线接收模块与所述控制电路连接;
- [0034] 所述换能器产生的回波信号依次经过所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块,传输至所述无线接收模块;
- [0035] 所述无线接收模块对所述无线发射模块发射的回波信号进行接收处理,并将处理后的回波信号传输至所述控制电路。
- [0036] 可选的,所述超声导管还包括无线供电接收模块,所述超声控制器还包括无线供电发射模块;
- [0037] 所述无线供电发射模块,用于向所述无线供电接收模块通过无线方式发送电能;
- [0038] 所述无线供电接收模块,用于接收所述无线供电发射模块通过无线方式发送的电能,并为所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块供电。
- [0039] 可选的,所述超声导管还包括:直流电源;
- [0040] 所述直流电源为所述高压隔离电路、所述信号放大电路、所述无线发射模块供电

[0041] 可选的,所述超声导管还包括:连接在所述换能器与所述高压隔离电路之间的共模干扰抑制电路。

[0042] 可选的,所述信号放大电路,具体为:

[0043] 运算放大电路、射频放大电路、三极管放大电路或MOS管放大电路。

[0044] 可选的,所述超声系统应用于血管内的临床诊断。

[0045] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点:

[0046] 上述技术方案提供的一种超声系统,包括超声导管和超声控制器,超声导管包括换能器、高压隔离电路、信号放大电路和无线发射模块;超声控制器包括控制电路、信号发射电路和无线接收模块;控制电路启动信号发射电路发射脉冲信号,脉冲信号经过信号耦合器传输至换能器;换能器产生的回波信号依次经过高压隔离电路、信号放大电路、无线发射模块、无线接收模块,传输至控制电路。超声导管通过无线传输的方式将回波信号发送至超声控制器,相比变压器耦合方式,充分隔离了来自超声导管端的干扰噪声,提高了信号传输质量,增强了信噪比;以及信号放大电路对回波信号进行了放大,提升了控制电路接收到的回波信号的信噪比,提升了图像显示质量,有利于临床检测结果的判定。

附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0048] 图1为现有的一种超声系统的结构示意图;

[0049] 图2为本发明实施例提供的一种血管内超声系统的结构示意图;

[0050] 图3为本发明实施例提供的一种高压隔离电路图;

[0051] 图4为本发明实施例提供的一种运算放大电路图;

[0052] 图5为本发明实施例提供的另一种运算放大电路图;

[0053] 图6为本发明实施例提供的一种射频放大电路图;

[0054] 图7为本发明实施例提供的一种三极管放大电路图;

[0055] 图8为本发明实施例提供的另一种三极管放大电路图;

[0056] 图9为本发明实施例提供的一种MOS管放大电路图;

[0057] 图10为本发明实施例提供的一种无线发射模块的结构示意图;

[0058] 图11为本发明实施例提供的一种无线接收调制模块的结构示意图;

[0059] 图12为本发明实施例提供的另一种血管内超声系统的结构示意图;

[0060] 图13为本发明实施例提供的又一种血管内超声系统的结构示意图;

[0061] 图14为本发明实施例提供的又一种血管内超声系统的结构示意图。

具体实施方式

[0062] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

[0063] 参见图2,为本实施例提供的一种血管内超声系统,包括血管内超声导管100和血管内超声控制器200。血管内超声导管100包括换能器111、高压隔离电路122、信号放大电路125和无线发射模块127;血管内超声控制器200包括控制电路220、信号发射电路210和无线接收模块250。

[0064] 换能器111依次连接高压隔离电路122、信号放大电路125、无线发射模块127。控制电路220分别连接信号发射电路210和无线接收模块250。

[0065] 图2示出的血管内超声系统工作过程为:先将血管内超声导管100与血管内超声控制器200通过信号耦合器件300连接;然后把血管内超声导管100插入人体需要检测的血管部位;启动成像后,控制电路220控制信号发射电路210产生脉冲信号,脉冲信号经过信号耦合电路300以及线缆传输至换能器111;换能器111是一种压电材料,可以实现电能和机械能的转换,当接收到脉冲信号的激励后,发出超声波,超声波经过人体血管内壁反射回到换能器202;换能器202接收到反射信号后,将机械能转换为电能信号,即产生回波信号,回波信号依次经过高压隔离电路122、信号放大电路125、无线发射模块127、无线接收模块250,传输至控制电路220;控制电路220对回波信号进行处理后通过显示设备进行血管图像显示。

[0066] 本实施例提供的血管内超声导管100,通过无线传输的方式将回波信号发送至血管内超声控制器200,相比现有的变压器耦合方式,充分隔离了来自血管内超声导管100端的干扰噪声,提高了信号传输质量,增强了信噪比;以及血管内超声导管100中的信号放大电路125对回波信号进行了放大,提升了控制电路220接收到的回波信号的信噪比,提升了图像显示质量,有利于临床检测结果的判定。

[0067] 参见图3,为本实施例提供的一种高压隔离电路122。该高压隔离电路122,允许回波小信号无衰减的通过,且隔离掉信号发射电路210发射的高压信号。高压隔离电路122包括第一电阻R1、第二电阻R2、第一电容C1、第二电容C2、第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3和第四二极管D4。第一电阻R1的一端连接电源的正极,第一电阻R1的另一端连接第一二极管D1的正极、以及第三二极管D3的正极;第一二极管D1的负极连接第二二极管D2的正极;第三二极管D3的负极连接第四二极管D4的正极;第二电阻R2的一端接地,第二电阻R2的另一端连接第二二极管D2的负极、以及第四二极管D4的负极;第一电容C1的一端连接换能器111,第一电容C1的另一端连接于第一二极管D1和第二二极管D2的连接处;第二电容C2的一端连接于第三二极管D3和第四二极管D4的连接处,第二电容C2的另一端与信号放大电路125相连。

[0068] 信号放大电路125具体可以为运算放大电路、射频放大电路、三极管放大电路或MOS管放大电路等。

[0069] 图4示出了本实施例提供的一种运算放大电路。该运算放大电路包括比较器P、第三电阻R3和第四电阻R4。第三电阻R3的一端接地,第三电阻R3的另一端连接第四电阻R4的一端,第四电阻R4的另一端连接比较器P的输出端;比较器P的电源端连接电源的正极,比较器P的异相输入端连接于第三电阻R3与第四电阻R4的连接处,比较器P的输出端还与无线发射模块127连接,比较器P的同相输入端与高压隔离电路122连接。

[0070] 图5示出了本实施例提供的另一种运算放大电路,包括第五电阻R5、第六电阻R6、第七电阻R7、第八电阻R8、第九电阻R9和比较器P。第五电阻的R5的一端连接高压隔离电路

122、第五电阻R5的另一端接地；第六电阻R6的一端接高压隔离电阻122、第六电阻R6的另一端接比较器P的同相输入端；第七电阻R7的一端接地、第七电阻R7的另一端接比较器P的异相输入端；第八电阻R8的一端接比较器P的同相输入端、第八电阻R8的另一端接比较器P的输出端；第九电阻R9的一端接比较器P的输出端、第九电阻R9的另一端接无线发射模块127。

[0071] 图6示出了本实施例提供的一种射频放大电路。该射频放大电路包括第三电容C3、第四电容C4、第五电容C5、电感L和射频放大器RF amplifier。电感L的一端连接电源的正极，电感L的另一端连接第四电容C4的一端；第四电容C4的另一端连接无线发射模块127；第三电容C3的一端连接高压隔离电路122，第三电容C3的另一端连接射频放大器RF amplifier，射频放大器RF amplifier的接地端通过第五电容C5接地。

[0072] 图7示出了本实施例提供的一种三极管放大电路。该三极管放大电路包括第六电容C6、第七电容C7、第十电阻R10、第十一电阻R11和三极管VT。第六电容C6的一端连接高压隔离电路122，第六电容C6的另一端连接三极管VT的基极；第十电阻R10的一端连接电源的正极，第十电阻R10的另一端连接三极管VT的集电极；第七电容C7的一端连接三极管VT的集电极，第七电容C7的另一端连接无线发射模块127；第十一电阻R11的一端连接三极管VT的基极，第十一电阻R11的另一端连接三极管VT的集电极；三极管VT的发射极接地。

[0073] 图8示出了本实施例提供的另一种三极管放大电路，包括第十二电阻R12、第十三电阻R13、第十四电阻R14和三极管VT。第十二电阻R12的一端接高压隔离电路122、第十二电阻R12的另一端接三极管VT的基极；第十三电阻R13的一端接电源正极，第十三电阻的另一端接三极管VT的基极；第十四电阻R14的一端接三极管VT的集电极、第十四电阻R14的另一端接电源正极；三极管VT的发射集接地，三极管VT的集电极还接无线发射模块127。

[0074] 图9示出了本实施例提供的一种MOS管放大电路，包括第十五电阻R15、第十六电阻R16、第十七电阻R17、第八电容C8和PMOS管T。第八电容C8的一端接高压隔离电路122、第八电容C8的另一端接PMOS管T的栅极；第十五电阻R15的一端接地、第十五电阻R15的另一端接PMOS管T的栅极；第十六电阻R16的一端接地、第十六电阻R16的另一端接PMOS管T的源极；第十七电阻R17的一端接PMOS管T的漏极、第十七电阻R17的另一端接电源正极；PMOS管T的漏极还接无线发射模块127。

[0075] 参见图10，无线发射模块127，具体包括：信号调制模块和发射天线；信号调制模块，用于对回波信号进行调幅处理；发射天线，用于将调幅处理后的回波信号发出。具体的，信号调制模块通过压控振荡器对回波信号进行调幅处理。

[0076] 参见图11，无线接收模块250，具体包括：选频接收天线、高放模块和检波模块；选频接收天线，用于接收发射天线发射的回波信号，并对接收的回波信号进行降噪处理；高放模块，用于对降噪处理后的回波信号进行放大处理；检波模块，用于对放大处理后的回波信号进行解调处理，并将解调处理后的回波信号传输至控制电路220。

[0077] 参见图12，为本实施例提供的另一种血管内超声系统，相比图1提供的血管内超声系统，血管内超声导管100还包括：连接在换能器111与高压隔离电路122之间的共模干扰抑制电路121。通过设置共模干扰抑制电路121滤除掉部分导管引入的共模干扰，进一步提高了了控制电路220接收到的回波信号的信噪比，提升了图像显示质量，有利于临床检测结果的判定。

[0078] 参见图13，为本实施例提供的又一种血管内超声系统，相比图11提供的血管内超

声系统,血管内超声导管100还包括无线供电接收模块126,血管内超声控制器200还包括无线供电发射模块240。

[0079] 无线供电接收模块126,接收无线供电发射模块240通过无线方式发送的电能,并为高压隔离电路122、信号放大电路125、无线调制发射模块127供电。

[0080] 血管内超声控制器200还与主机400连接。主机400为无线供电发射模块126、控制电路220、无线接收解调模块250和信号发射电路210供电。

[0081] 通过使用无线供电方式,有效抑制了血管内超声控制器200端电源电路引入的噪声,保证了血管内超声导管100电源的低噪声,从而降低了信号放大电路125引入的噪声,提高了回波信号的信噪比。

[0082] 可选的,还可以在血管内超声导管100中设置直流电源124,采用直流电源124为高压隔离电路122、信号放大电路125、无线发射模块127供电,参见图14所示。直流电源124具体可以为电池。

[0083] 在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0084] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0085] 对本发明所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和和特点相一致的最宽的范围。

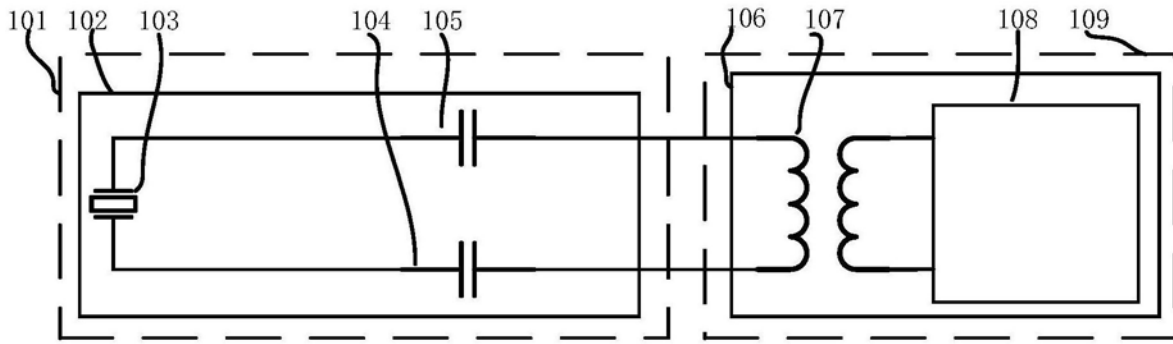


图1

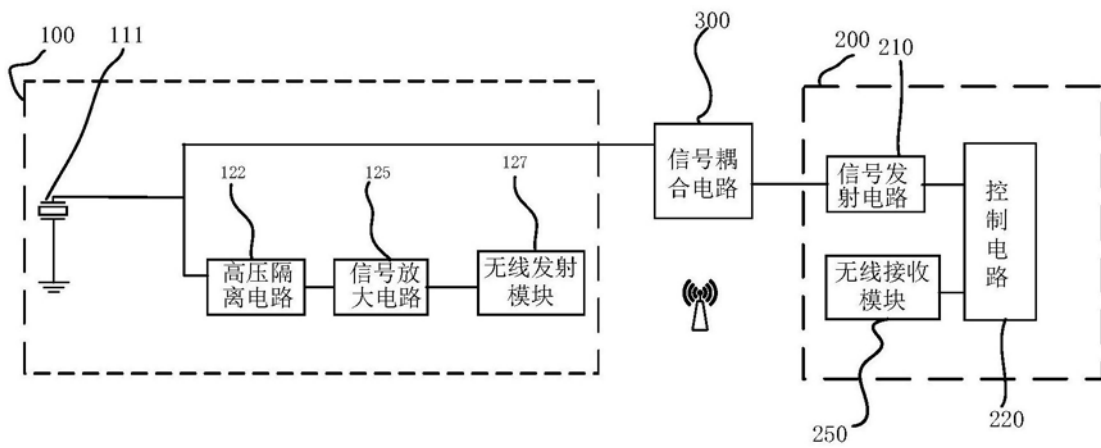


图2

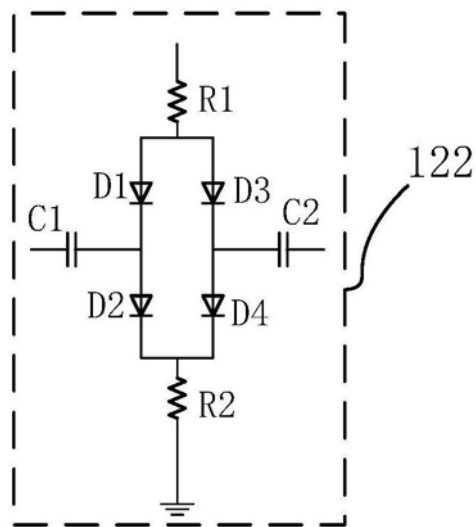


图3

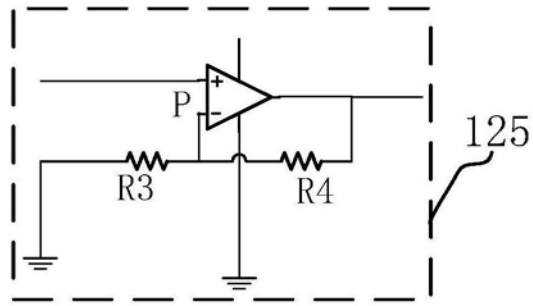


图4

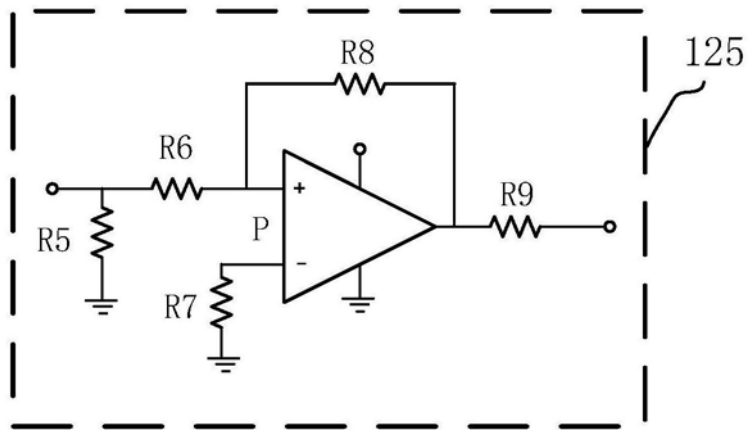


图5

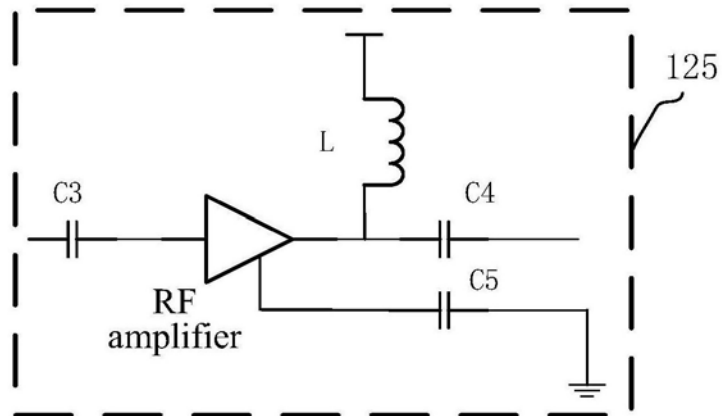


图6

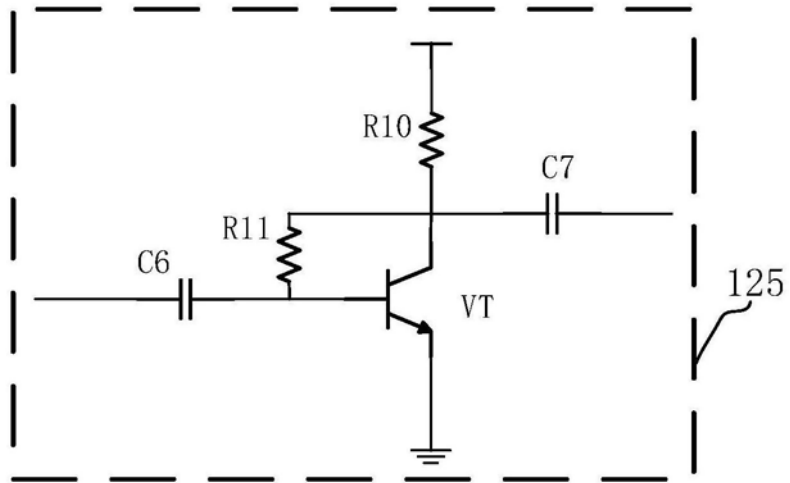


图7

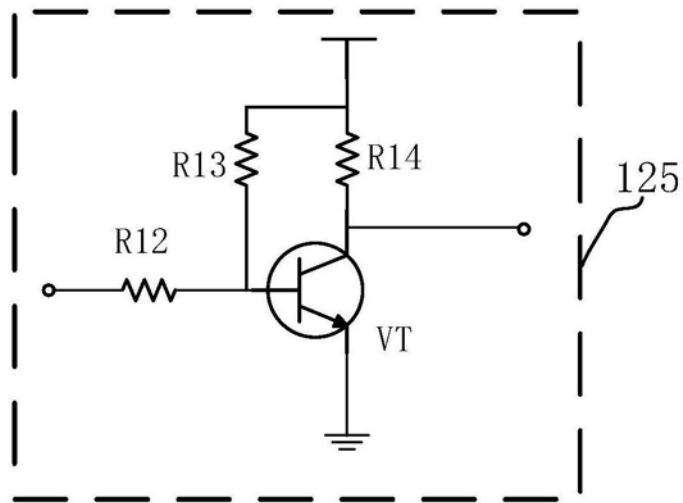


图8

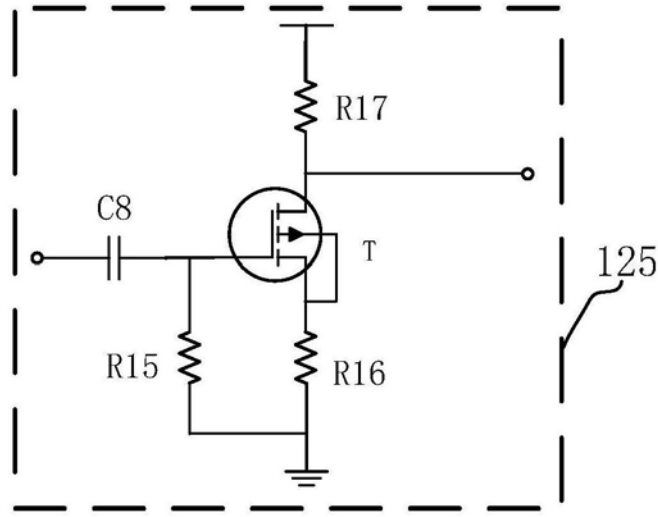


图9

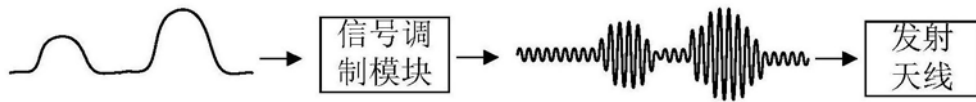


图10

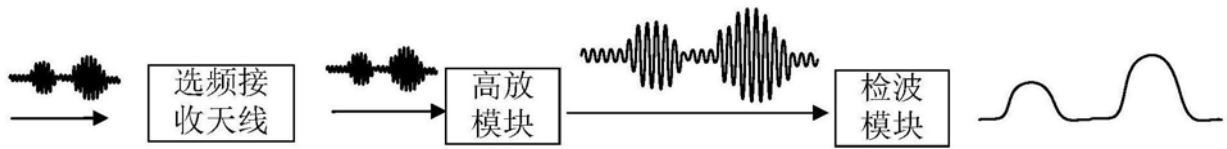


图11

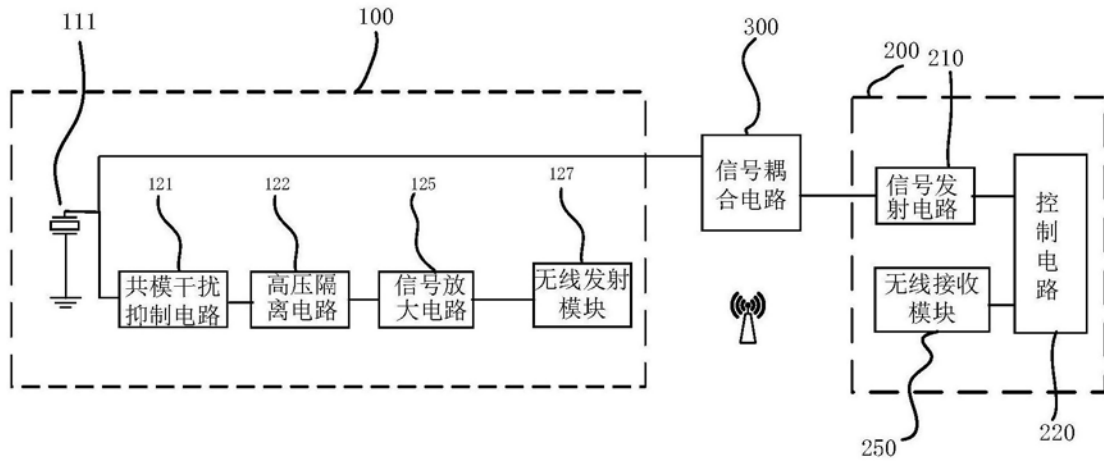


图12

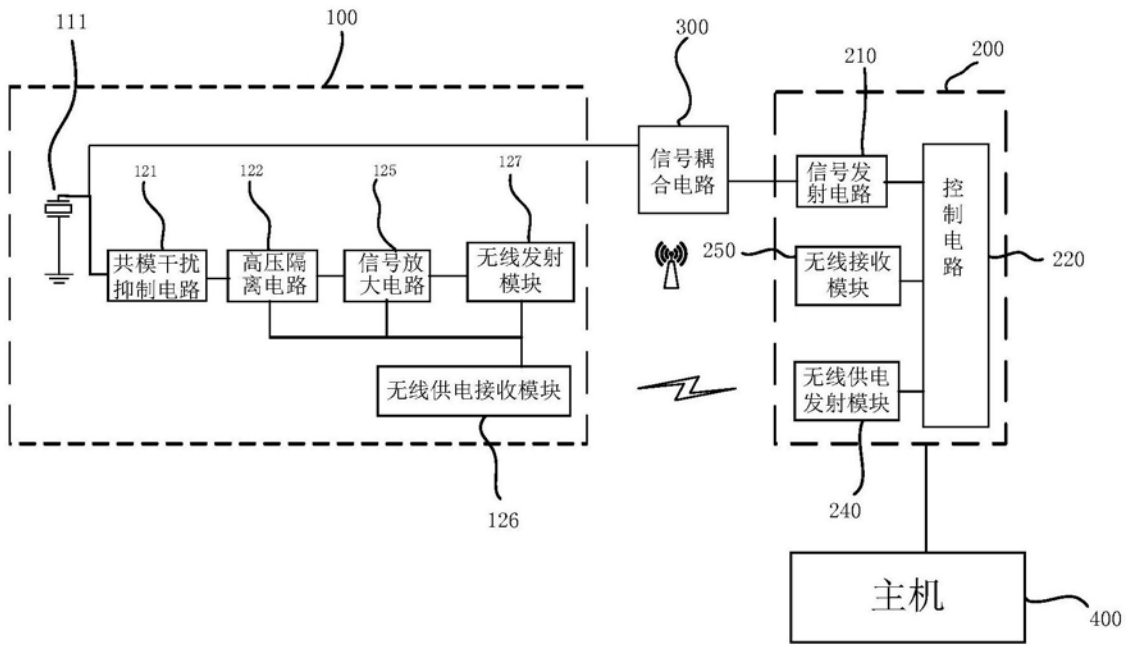


图13

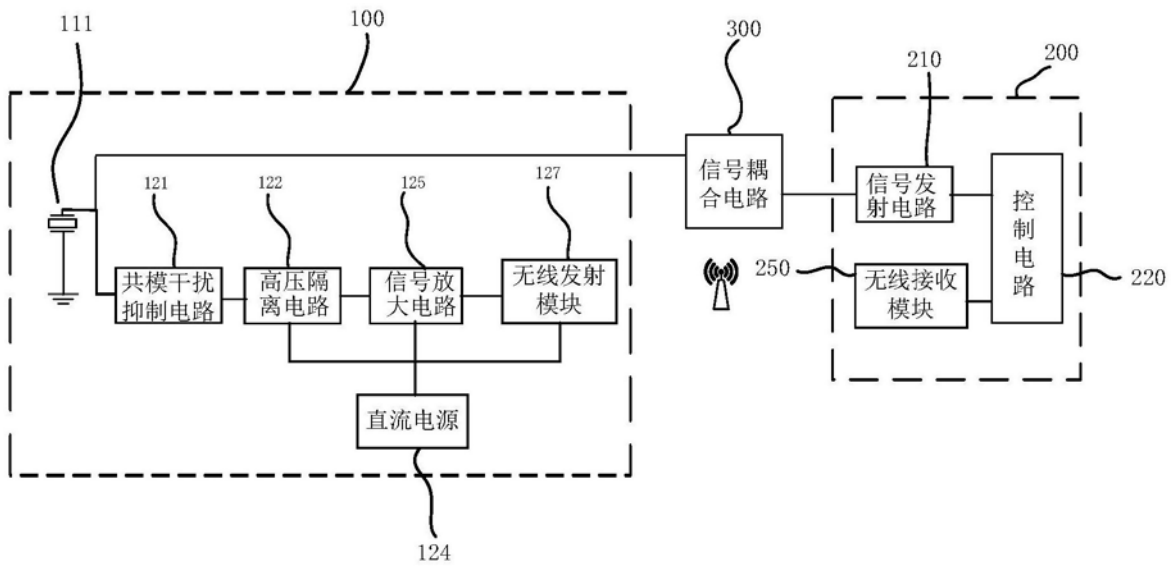


图14

专利名称(译)	一种超声导管、超声控制器及超声系统		
公开(公告)号	CN109044404A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201811063189.3	申请日	2018-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
[标]发明人	刘宝强 赵传东 李泳		
发明人	刘宝强 赵传东 李泳		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/0891 A61B8/54 A61B8/56		
代理人(译)	王仲凯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声导管、超声控制器及超声系统，属于医疗器械领域，超声系统包括超声导管和超声控制器，超声导管包括信号放大电路和无线发射模块；超声控制器包括无线接收模块；控制电路启动信号发射电路发射脉冲信号，脉冲信号经过信号耦合器传输至换能器；换能器产生的回波信号经过无线发射模块、无线接收模块，传输至控制电路。通过无线传输的方式将回波信号发送至超声控制器，相比变压器耦合方式，充分隔离了来自超声导管端的干扰噪声，提高了信号传输质量，增强了信噪比；以及信号放大电路对回波信号进行了放大，提升了控制电路接收到的回波信号的信噪比，提升了图像显示质量，有利于临床检测结果的判定。

