



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109106398 A  
(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201810956676.6

(22)申请日 2018.08.21

(71)申请人 青岛海信医疗设备股份有限公司  
地址 266100 山东省青岛市崂山区松岭路  
169号软件园外包中心三层北侧

(72)发明人 亓科 王琦 金阳 于海泳

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.  
A61B 8/00(2006.01)

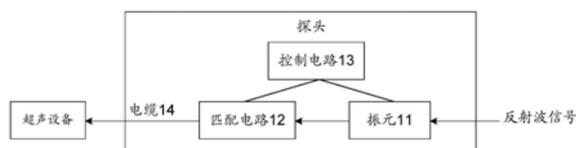
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种探头及探头的控制方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种探头及探头的控制方法,涉及医用超声领域,解决了当振元接收到的反射波信号的频率较低或较高时信号的能量会有损失的问题。具体方案为:探头包括:振元、匹配电路、控制电路以及电缆;其中,控制电路分别与振元和匹配电路连接,匹配电路还与振元以及电缆连接;振元,用于接收来自人体的反射波信号,并将反射波信号变换为电信号;控制电路,用于确定反射波信号的工作频率,并根据该工作频率,调整匹配电路的阻抗,使振元的阻抗经匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同;电缆,用于在调整匹配电路的阻抗之后,将经由匹配电路的电信号传输至超声设备。本发明实施例用于探头向超声设备传输电信号的过程中。



CN 109106398 A

1. 一种探头,其特征在于,所述探头包括:振元、匹配电路、控制电路以及电缆;其中,所述控制电路分别与所述振元和所述匹配电路连接,所述匹配电路还与所述振元以及所述电缆连接;

所述振元,用于接收来自人体的反射波信号,并将所述反射波信号变换为电信号;

所述控制电路,用于确定所述反射波信号的工作频率,并根据所述工作频率,调整所述匹配电路的阻抗,使所述振元的阻抗经所述匹配电路转换后与所述电缆的接口阻抗相同;

所述电缆,用于在调整所述匹配电路的阻抗之后,将经由所述匹配电路的所述电信号传输至超声设备。

2. 根据权利要求1所述的探头,其特征在于,所述匹配电路包括:电容、至少两个阻抗元件以及每两个阻抗元件之间的单刀双掷开关;

其中,所述单刀双掷开关的输入端与一个阻抗元件连接,所述单刀双掷开关的第一个输出端与所述电容的第一端连接,所述单刀双掷开关的第二个输出端与另一个阻抗元件连接;

所述电容的第二端接地。

3. 根据权利要求2所述的探头,其特征在于,所述阻抗元件为电感或电阻。

4. 根据权利要求2所述的探头,其特征在于,所述电容采用变容二极管。

5. 根据权利要求3所述的探头,其特征在于,所述至少两个电感中每个电感的感值相同或不同,所述至少两个电阻中每个电阻的阻值相同或不同。

6. 根据权利要求1、3、4中任一项所述的探头,其特征在于,所述匹配电路包括:第一阻抗元件和采用变容二极管的电容;

其中,所述第一阻抗元件的第一端与所述振元连接,第二端与所述电容的第一端连接,所述电容的第二端接地。

7. 一种探头的控制方法,应用于如权利要求1-6中任一项所述的探头,其特征在于,所述方法包括:

在通过振元接收到反射波信号时,将所述反射波信号变换为电信号,确定所述反射波信号的工作频率;

根据所述工作频率,调整匹配电路的阻抗,使所述振元的阻抗经所述匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同;

通过所述电缆,将经由所述匹配电路的所述电信号传输至超声设备。

8. 根据权利要求7所述的探头的控制方法,其特征在于,所述根据所述工作频率,调整匹配电路的阻抗,包括:

根据所述工作频率查找对应关系,确定与所述工作频率对应的控制参数,所述对应关系包括:信号的工作频段以及对应的控制参数,所述控制参数包括:所述匹配电路包括的单刀双掷开关的档位状态和电容的目标值;

根据所述工作频率对应的控制参数,调整所述匹配电路包括的单刀双掷开关的档位状态,并调整所述电容的电容值达到所述目标值。

## 一种探头及探头的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及医用超声领域,尤其涉及一种探头及探头的控制方法。

### 背景技术

[0002] 目前,超声设备可以通过超声波对人体内部器官形态进行检测,具体的,当需要检测时,超声设备的驱动电路发射电信号,经由电缆传输至探头的振元,电信号在经过振元后变换为物理超声波信号进入人体,超声波信号在经过人体组织时由于组织密度的不同形成反射,当反射波回到探头后,振元会将接收到的反射波变换为电信号,并经由电缆传输至超声设备,超声设备便可以对电信号进行数据分析处理得到人体组织内部图像。

[0003] 从工作原理可知,若想要图像的成像效果好,清晰度高,则需要超声设备接收到功率尽可能大的电信号。但是,考虑到超声波在人体组织内具有热效应,因此为了防止超声波作用于人体时造成组织伤害,超声设备允许发射的电信号功率很小,且考虑到超声波在人体内传输时的衰减较大,综上,超声设备接收到的电信号是非常微弱的。这样,超声设备如何在有限发射功率下接收到功率尽可能大的电信号便成为重点。

[0004] 由于信号的传输本质上是能量的传输,因此要使后级获得尽量多的能量,就需要遵循最大功率传输定理。又由于超声波信号的频率在兆赫兹(MHz),其属于高频信号,对于高频信号来说,最大功率传输需要前级与后级的接口阻抗相同,这样,信号在接口处不会形成反射波,使得前级能量全部传输到后级。因此,在现有技术中,可以将振元的接口阻抗与电缆的接口阻抗均配置成50欧姆,来减少振元向超声设备传输电信号时的能量损失,从而使超声设备接收到能量尽可能大的电信号。但是,由于振元的阻抗特性很复杂,其阻抗值远远偏离50欧姆,因此在振元与电缆之间增加匹配电路。在设计匹配电路时,考虑到振元工作信号的频率范围较宽,当信号的频率不同时,信号的阻抗便不同,因此匹配电路需满足以下条件:对于中心频率的信号,使振元的阻抗与匹配电路的阻抗之和接近50欧姆,同时兼顾低端频率与高端频率的信号,使振元的阻抗与匹配电路的阻抗之和偏离50欧姆不太远。

[0005] 现有技术中至少存在以下技术问题:当振元接收到的反射波信号的频率较低或较高时,会由于振元的阻抗与匹配电路的阻抗之和与电缆的接口阻抗轻度失配,导致形成反射波,造成振元向超声设备传输电信号时会有一部分能量损失。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种探头及探头的控制方法,解决了当振元接收到的反射波信号的频率较低或较高时信号的能量会有损失的问题。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 第一方面,本发明提供一种探头,该探头可以包括:振元、匹配电路、控制电路以及电缆;其中,控制电路分别与振元和匹配电路连接,匹配电路还与振元以及电缆连接。振元,用于接收来自人体的反射波信号,并将反射波信号变换为电信号;控制电路,用于确定反射波信号的工作频率,并根据该工作频率,调整匹配电路的阻抗,使振元的阻抗经匹配电路转

换后与电缆的接口阻抗相同；电缆，用于在调整匹配电路的阻抗之后，将经由匹配电路的电信号传输至超声设备。

[0009] 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，匹配电路包括：电容、至少两个阻抗元件以及每两个阻抗元件之间的单刀双掷开关。其中，单刀双掷开关的输入端与一个阻抗元件连接，单刀双掷开关的第一个输出端与电容的第一端连接，单刀双掷开关的第二个输出端与另一个阻抗元件连接；电容的第二端接地。

[0010] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，阻抗元件为电感或电阻。

[0011] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，电容采用变容二极管。

[0012] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，至少两个电感中每个电感的感值相同或不同，至少两个电阻中每个电阻的阻值相同或不同。

[0013] 结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，匹配电路包括：第一阻抗元件和采用变容二极管的电容。其中，第一阻抗元件的第一端与振元连接，第二端与电容的第一端连接，电容的第二端接地。

[0014] 第二方面，本发明提供一种探头的控制方法，应用于第一方面或第一方面的可能的实现方式中任意一项的探头，该方法可以包括：在通过振元接收到反射波信号时，将反射波信号变换为电信号，确定反射波信号的工作频率；根据该工作频率，调整匹配电路的阻抗，使振元的阻抗经匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同；通过电缆，将经由匹配电路的电信号传输至超声设备。

[0015] 结合第二方面，在一种可能的实现方式中，根据工作频率，调整匹配电路的阻抗，具体的可以包括：根据工作频率查找对应关系，确定与工作频率对应的控制参数，该对应关系包括：信号的工作频段以及对应的控制参数，控制参数包括：匹配电路包括的单刀双掷开关的档位状态和电容的目标值；根据工作频率对应的控制参数，调整匹配电路包括的单刀双掷开关的档位状态，并调整电容的电容值达到目标值。

[0016] 第三方面，提供一种探头，该探头包括：至少一个处理器、存储器、通信接口和通信总线。处理器与存储器、通信接口通过通信总线连接，存储器用于存储计算机执行指令，当探头运行时，处理器执行存储器存储的计算机执行指令，以使探头执行如第二方面或第二方面的可能的实现方式中任意一项的探头的控制方法。

[0017] 本发明提供的探头，能够根据反射波信号的工作频率，相应调整匹配电路的阻抗，使得振元的阻抗经过匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同，这样，由于匹配电路的阻抗是可调的，因此无论反射波信号处于任意频率，均可实现阻抗匹配，即反射波信号通过振元变换为电信号，电信号在经由调整后的匹配电路传输至电缆时，不会有能量的损失，提升了探头向超声设备传输的电信号的传输质量，从而使得超声设备能够接收到能量尽可能大的电信号。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明实施例提供的一种探头的组成示意图；

[0019] 图2为本发明实施例提供的一种匹配电路的示意图；

- [0020] 图3为本发明实施例提供的另一种匹配电路的示意图；
- [0021] 图4为本发明实施例提供的一种探头的控制方法的流程图；
- [0022] 图5为本发明实施例提供的一种史密斯圆图的示意图。

### 具体实施方式

[0023] 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作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。

[0024] 图1为本发明实施例提供的一种探头的组成示意图,如图1所示,该探头可以包括:振元11、匹配电路12、控制电路13以及电缆14。其中,控制电路13分别与振元11和匹配电路12连接,匹配电路12还与振元11以及电缆14连接。

[0025] 振元11,用于接收来自人体的反射波信号,并将反射波信号变换为电信号。且,振元11本质是一种压电材料,当电压加载到振元11的两个极化面时会发生物理形变,此时,振元11的两个极化面会感应出电压,电压去掉后两个极化面的形变消失,感应电压也随着消失,这样,通过振元11的物理特性能够实现电信号与超声波信号间的相互转换。

[0026] 控制电路13,用于确定反射波信号的工作频率,并根据该工作频率,调整匹配电路12的阻抗,使振元11的阻抗经匹配电路12转换后与电缆14的接口阻抗相同。

[0027] 电缆14,用于在调整了匹配电路12的阻抗之后,将经由匹配电路12的电信号传输至超声设备。

[0028] 本发明提供的探头,能够根据反射波信号的工作频率,相应调整匹配电路的阻抗,使得振元的阻抗经过匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同,这样,由于匹配电路的阻抗是可调的,因此无论反射波信号处于任意频率,均可实现阻抗匹配,即反射波信号通过振元变换为电信号,电信号在经由调整后的匹配电路传输至电缆时,不会有能量的损失,提升了探头向超声设备传输的电信号的传输质量,从而使得超声设备能够接收到能量尽可能大的电信号。

[0029] 进一步的,本发明实施例中,在一种可能的实现方式中,匹配电路12可以包括:电容、至少两个阻抗元件以及每两个阻抗元件之间的单刀双掷开关。

[0030] 其中,单刀双掷开关的输入端与一个阻抗元件连接,单刀双掷开关的第一个输出端与电容的第一端连接,单刀双掷开关的第二个输出端与另一个阻抗元件连接;电容的第二端接地。这样,通过控制单刀双掷开关打在不同的输出端,来实现匹配电路中串联不同的阻抗元件,从而实现匹配电路的阻抗可调。

[0031] 需要说明的是,在本发明实施例中,阻抗元件可以为电感或电阻。当阻抗元件为电感时,至少两个电感中每个电感的感值可以相同,也可以不同;当阻抗元件为电阻时,至少两个电阻中每个电阻的阻值可以相同,也可以不同。

[0032] 进一步的,在本发明实施例中,上述电容可以为固定值的电容,也可以为采用变容二极管的电容,其电容值可调,具体的,可以利用变容二极管的PN结之间的电容效应作为电容,当加载在变容二极管两端的电压值发生变化时,电容值会相应发生改变。

[0033] 示例性的,在本发明实施例中,以匹配电路12包括:采用变容二极管的电容、三个

电感以及三个单刀双掷开关为例进行说明,具体的,图2为本发明实施例提供的一种匹配电路的示意图,如图2所示,电感L1的第一端与振元11连接,电感L1的第二端与单刀双掷开关K1的输入端连接,K1的第一个输出端与电容C连接,第二个输出端与电感L2的第一端连接。电感L2的第二端与单刀双掷开关K2的输入端连接,K2的第一个输出端与电容C连接,第二个输出端与电感L3的第一端连接。电感L3的第二端与单刀双掷开关K3的输入端连接,K3的第一个输出端与电容C连接。电容C的第二端接地。

[0034] 这样,图2的匹配电路中的电感便有三种情况:当单刀双掷开关K1打到第一个输出端时,匹配电路中的电感为L1;当单刀双掷开关K1打到第二个输出端,单刀双掷开关K2打到第一个输出端时,匹配电路中的电感为串联的L1和L2;当单刀双掷开关K1打到第二个输出端,单刀双掷开关K2打到第二个输出端,单刀双掷开关K3打到第一个输出端时,匹配电路中的电感为串联后的L1、L2以及L3。

[0035] 进一步的,在本发明实施例中,在另一种可能的实现方式中,匹配电路12可以包括:第一阻抗元件和采用变容二极管的电容。

[0036] 其中,第一阻抗元件的第一端与振元11连接,第二端与电容的第一端连接,电容的第二端接地。

[0037] 示例性的,以第一阻抗元件为电感L为例进行说明,图3为本发明实施例提供的另一种匹配电路的示意图,如图3所示,电感L的第一端与振元11连接,第二端与电容C的第一端连接,电容C的第二端接地。此时,匹配电路12中电感L的感值是固定的,电容C的电容值是可调的。

[0038] 图4为本发明实施例提供的一种探头的控制方法的流程图,该方法可以应用于如图1-图3中任一所述的探头,如图4所示,该方法可以包括:

[0039] 201、在通过振元接收到反射波信号时,将反射波信号变换为电信号,确定反射波信号的工作频率。

[0040] 其中,当探头的振元接收到来自人体的反射波信号时,振元可以将该反射波信号变换为电信号,同时探头的控制电路可以确定接收到的反射波信号的工作频率。

[0041] 202、根据工作频率,调整匹配电路的阻抗,使振元的阻抗经匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同。

[0042] 其中,探头的控制电路在确定出反射波信号的工作频率之后,可以根据该工作频率调整匹配电路的阻抗。具体的,控制电路可以根据该工作频率查找预先存储的对应关系,确定与该工作频率对应的控制参数。当匹配电路包括:采用变容二极管的电容、至少两个阻抗元件以及每两个阻抗元件之间的单刀双掷开关时,控制参数可以包括:单刀双掷开关的档位状态和电容的目标值。这样,控制电路便可以根据确定的与工作频率对应的控制参数,调整匹配电路包括的单刀双掷开关的档位状态,并调整电容的电容值达到目标值,以使得振元的阻抗经匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同。

[0043] 需要说明的是,在本发明实施例中,对应关系可以包括:信号的工作频段以及对应的控制参数,该对应关系可以在经过实践操作后预存在探头中。在具体的实现中,结合图2,可以将超声波信号的工作频率的起点频率记为A,终端频率记为B,将A和B之间的频段均分成N段,得到A和B之间的多个频率点: $C=A+(B-A)/N$ 、 $D=A+2(B-A)/N$ .....,这样,超声设备发射工作频率为A的信号,并持续接收该信号,在接收过程中,调整K1、K2和K3的档位状态和

电容C的电容值,直到在确定接收到的信号强度达到最大时,确定匹配电路符合要求,记录此时的控制参数。同理,可以依次记录工作信号的频率为B、C、D. . . . .时对应的控制参数。由于当N足够大时,相邻两个频率点的信号的阻抗不会发生突变,因此可以将A对应的控制参数作为AC间的频率对应的控制参数,将C对应的控制参数作为CD间的频率对应的控制参数,以此类推。

[0044] 另外,在本发明实施例中,信号的阻抗可以采用史密斯圆图作工具来分析计算。例如,如图5所示,可以将50欧姆的阻抗点作为圆图的圆心DP1,信号的阻抗越接近圆心,表明接口阻抗越相配。

[0045] 203、通过电缆,将经由匹配电路的电信号传输至超声设备。

[0046] 其中,控制电路在调整了匹配电路的阻抗之后,变换后的电信号便可以经由该匹配电路和电缆,传输至超声设备,

[0047] 本发明提供的探头的控制方法,探头通过根据反射波信号的工作频率,调整匹配电路的阻抗,使得振元的阻抗经匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同,这样,由于匹配电路的阻抗是可调的,因此无论反射波信号处于任意频率,均可实现阻抗匹配,即反射波信号通过振元变换为电信号,电信号在经由调整后的匹配电路传输至电缆时,不会有能量的损失,提升了探头向超声设备传输的电信号的传输质量,从而使得超声设备能够接收到能量尽可能大的电信号。

[0048] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0049] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何在本发明揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

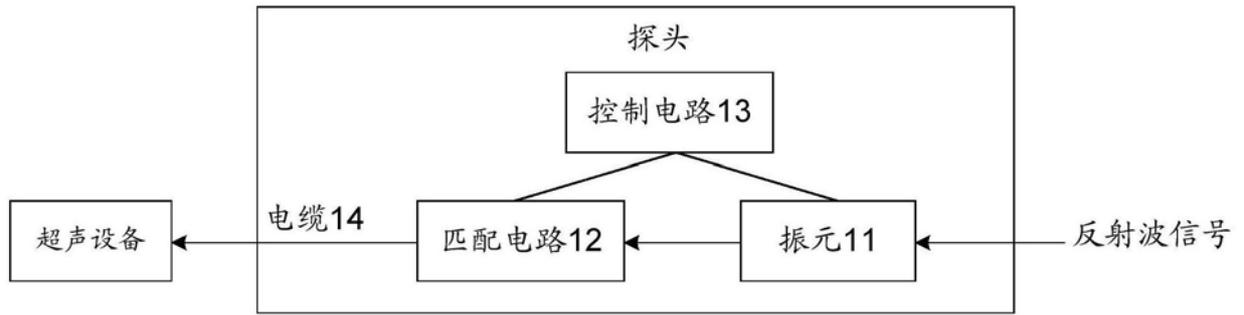


图1

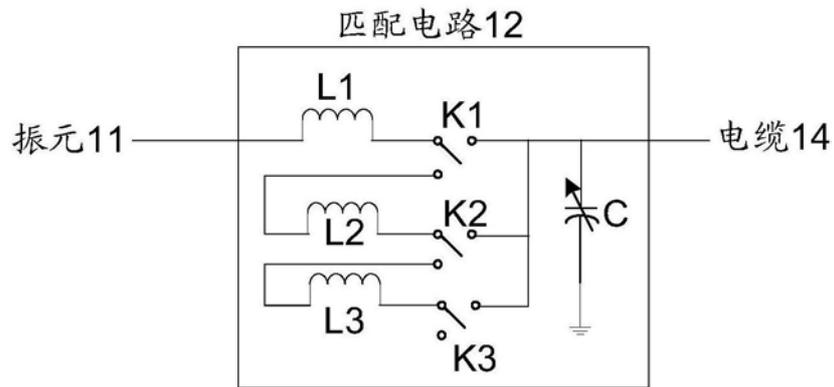


图2

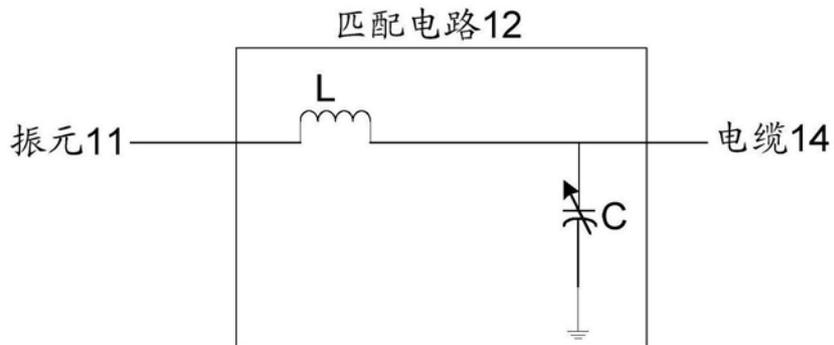


图3

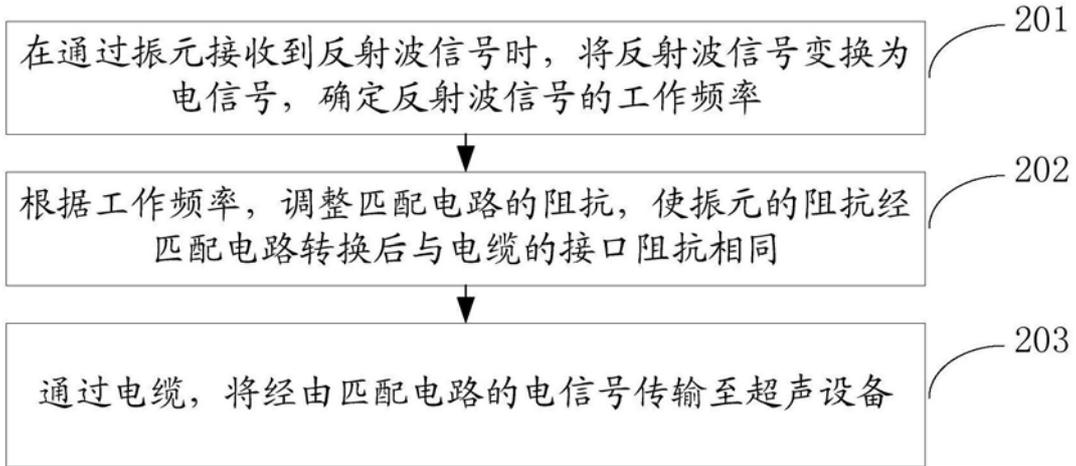


图4

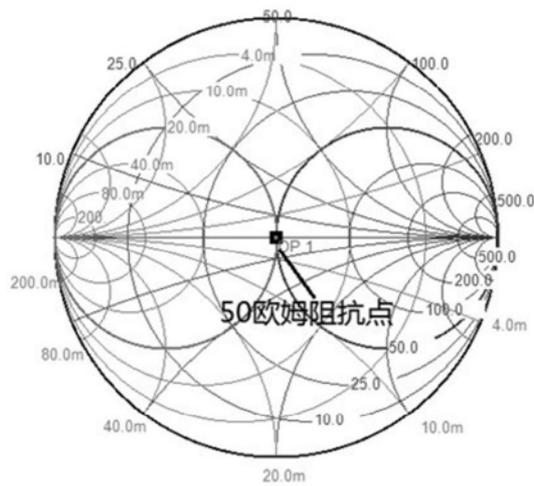


图5

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种探头及探头的控制方法                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN109106398A</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-01-01 |
| 申请号            | CN201810956676.6                               | 申请日     | 2018-08-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 青岛海信医疗设备股份有限公司                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 青岛海信医疗设备股份有限公司                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 青岛海信医疗设备股份有限公司                                 |         |            |
| [标]发明人         | 亓科<br>王琦<br>金阳<br>于海泳                          |         |            |
| 发明人            | 亓科<br>王琦<br>金阳<br>于海泳                          |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                       |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/4444 A61B8/54                            |         |            |
| 代理人(译)         | 申健   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

摘要(译)

本发明实施例公开了一种探头及探头的控制方法，涉及医用超声领域，解决了当振元接收到的反射波信号的频率较低或较高时信号的能量会有损失的问题。具体方案为：探头包括：振元、匹配电路、控制电路以及电缆；其中，控制电路分别与振元和匹配电路连接，匹配电路还与振元以及电缆连接；振元，用于接收来自人体的反射波信号，并将反射波信号变换为电信号；控制电路，用于确定反射波信号的工作频率，并根据该工作频率，调整匹配电路的阻抗，使振元的阻抗经匹配电路转换后与电缆的接口阻抗相同；电缆，用于在调整匹配电路的阻抗之后，将经由匹配电路的电信号传输至超声设备。本发明实施例用于探头向超声设备传输电信号的过程中。

