



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110934558 A

(43)申请公布日 2020.03.31

(21)申请号 201911235482.8

(22)申请日 2019.12.05

(71)申请人 深圳市资福医疗技术有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽街
道朗山路13号紫光信息港C座909室

(72)发明人 宁浩 王建平 王林 晏海波

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

H04N 7/14(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

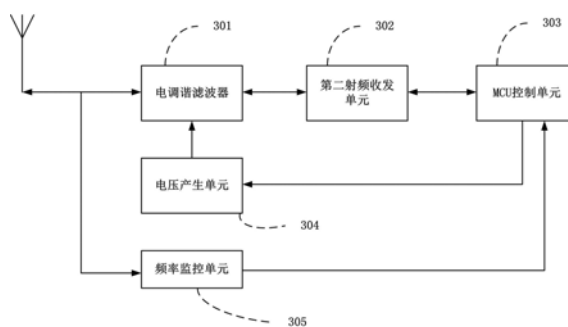
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种胶囊内窥镜的数据通信系统及方法

(57)摘要

本发明公布了一种胶囊内窥镜的数据通信系统及方法,该数据通信系统实时监控进入系统电路的信号或系统本身的发射信号,并将监控信息反馈到MCU控制单元,当收到干扰信息或监测到接收数据存在丢失时,下发命令到射频收发单元进行频率调整,输出相应的频率变更命令到电压产生单元,输出对应的电压施加在电调谐滤波器的可变电容上,从而改变电调谐滤波器的工作频率;同时下发频率变更命令到胶囊内窥镜,同时,频率监控单元检测更改后的频率是否修改正确,当发现实际发射信号频率和预设频率不同时,MCU控制单元再次下发命令进行频率微调。本发明能更好的抑制或消除干扰信号,保证数据传输可靠、稳定,增强了胶囊内窥镜数据传输系统的抗干扰性。



1. 一种胶囊内窥镜的数据通信系统,其特征在于,包括MCU控制单元,射频收发单元,电调谐滤波器,电压产生单元及频率监控单元,MCU控制单元分别与射频收发单元、电压产生单元及频率监控单元连接,电调谐滤波器分别与电压产生单元和射频收发单元连接;

MCU控制单元用于接收并存储射频收发单元和频率监控单元的数据信息,判断和控制射频收发单元的开关,发出电压调整指令到电压产生单元;

频率监控单元用于监控干扰信号及系统工作频率,并将对应的信息传输给MCU控制单元;

电调谐滤波器用于对接收或发射信号进行滤波,并接收电压产生单元的电压调整指令;

射频收发单元用于对电调谐滤波器传输的无线电磁波信号接收或发射,同时接收MCU控制单元的指令;

电压产生单元用于接收MCU控制单元的电压调整指令,并传输给电调谐滤波器进行频率调整。

2. 如权利要求1所述的数据通信系统,其特征在于,所述的电调谐滤波器采用调整可变电容两端的电压进行频率调整。

3. 如权利要求2所述的数据通信系统,其特征在于,所述的可变电容还可以为变容二极管或压敏电容,可变电容或变容二极管或压敏电容的数量为偶数个。

4. 如权利要求1所述的数据通信系统,其特征在于,所述的系统工作频率范围为30Mhz-2500Mhz。

5. 一种胶囊内窥镜的数据通信方法,其特征在于,包括以下步骤:

频率监控单元监测系统工作频率受到干扰;

进一步确认干扰信号是否真实存在,如果存在干扰,下发更改工作频率命令到胶囊内窥镜,执行变更胶囊内窥镜工作频率;如果干扰信号不存在,则返回继续监控系统工作频率;

下发更改工作频率命令到射频收发单元;

下发更改工作频率命令到电压产生单元;

进一步检测电调谐滤波器的频率更改是否正确,如果频率更改正确,则完成频率变更;如果频率更改不正确,则返回电压产生单元继续变更工作频率。

6. 如权利要求5所述的数据通信方法,其特征在于,所述的变更胶囊内窥镜工作频率采用调整可变电容两端的电压进行频率调整。

7. 如权利要求6所述的数据通信方法,其特征在于,所述的可变电容还可以为变容二极管或压敏电容,可变电容或变容二极管或压敏电容的数量为偶数个。

8. 如权利要求5所述的一种数据通信系统,其特征在于,所述的系统工作频率范围为30Mhz-2500Mhz。

9. 如权利要求6所述的数据通信方法,其特征在于,所述的调整可变电容两端的电压进行频率调整采用公式调整,其中 $C=kV+b$, k 为直线斜率, b 为常数, f 为频率, L 为电感值, C 为电容值。

10. 如权利要求5所述的数据通信方法,其特征在于,所述的变更胶囊内窥镜工作频率通过查找频率与电压的对应关系表执行频率变更。

一种胶囊内窥镜的数据通信系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数据通信领域,特别是涉及到一种胶囊内窥镜的数据通信系统及方法。

背景技术

[0002] 在医疗领域,无线胶囊式内窥镜系统主要由胶囊内窥镜(以下简称为胶囊)、图像接收存储器和图像工作站组成,无线胶囊式内窥镜的影像数据在电磁波的传输过程中有可能受到其他信号干扰源的干扰,这种干扰源的频率可以和电磁波的频率相同或相近,从而影响了胶囊式内窥镜系统的影像数据的可靠传输,进而影响对病灶的正确判断。

[0003] 为了改善上述问题,目前常用的解决方案是通过在胶囊前端设置工作频率固定的滤波器,在这个工作频率内,通过软件改变工作频率的方式,避开干扰信号,保证影像数据的可靠传输。例如:胶囊式内窥镜系统原始工作频率 $f_0=2.42\text{GHz}$,请参考图3现有技术的胶囊内窥镜数据传输示意图,当存在外部同频干扰信号 f_1 或邻频干扰信号 f_2 时,会导致射频链路信噪比 S/N 降低,导致影像数据收发芯片(图中未示出)无法正常解调出有用信号,出现影像数据丢失、中断或者卡顿等现象。传统的解决方式是通过改变原始工作频率到 2.45GHz ,使得 $f_3=2.45\text{GHz}$,促使原始工作频率尽可能远离干扰信号,以减少干扰,此种做法不能从根本上减少或阻止干扰信号进入影像数据收发芯片,只是通过软件自动或者人工手动调频的方式,变更了工作频率,外部干扰信号仍然与有用信号几乎相同的衰减或放大的进入了数据接收链路的后端,严重时可能导致信号放大器出现饱和失真、谐波干扰等问题,因此影像数据依然存在中断或卡顿现象,系统抗干扰能力差。

[0004] 中国专利申请号2019102341357,申请人为合肥工业大学及合肥德易电子有限公司的专利提出了一种提高无线内窥镜系统图传可靠性的方法,该方法仍然没有克服数据传输信号容易受到同频或邻频信号干扰的问题,只是被动的将受到干扰后丢失的影像数据包与原始数据包进行合成,确定目标图像数据,这种解决方法的局限性较差,增加系统负荷,且不能保证完整获取丢失的数据包,实用性不强。

[0005] 因此,有必要开发一种抗干扰能力强、数据传输稳定可靠、智能调整系统传输频率的数据通信系统及方法,并应用到胶囊式内窥镜系统。

发明内容

[0006] 本发明的提供一种胶囊内窥镜的数据通信系统及方法,本发明的技术方案如下:

第一方面,本发明提供一种胶囊内窥镜的数据通信系统,包括MCU控制单元,射频收发单元,电调谐滤波器,电压产生单元及频率监控单元,MCU控制单元分别与射频收发单元、电压产生单元及频率监控单元连接,电调谐滤波器分别与电压产生单元和射频收发单元连接;

MCU控制单元用于接收并存储射频收发单元和频率监控单元的数据信息,判断和控制射频收发单元的开合,发出电压调整指令到电压产生单元;

频率监控单元用于监控干扰信号及系统工作频率,并将对应的信息传输给MCU控制单元;

电调谐滤波器用于对接收或发射信号进行滤波,并接收电压产生单元的电压调整指令;

射频收发单元用于对电调谐滤波器传输的无线电磁波信号接收或发射,同时接收MCU控制单元的指令;

电压产生单元用于接收MCU控制单元的电压调整指令,并传输给电调谐滤波器进行频率调整。

[0007] 进一步的,所述的电调谐滤波器采用调整可变电容两端的电压进行频率调整。

[0008] 进一步的,所述的可变电容还可以为变容二极管或压敏电容,可变电容或变容二极管或压敏电容的数量为偶数个。

[0009] 进一步的,所述的系统工作频率范围为30Mhz-2500Mhz。

[0010] 第二方面,本发明提供一种胶囊内窥镜的数据通信方法,包括以下步骤:

频率监控单元监测系统工作频率受到干扰;

进一步确认干扰信号是否真实存在,如果存在干扰,下发更改工作频率命令到胶囊内窥镜,执行变更胶囊内窥镜工作频率;如果干扰信号不存在,则返回继续监测系统工作频率;

下发更改工作频率命令到射频收发单元;

下发更改工作频率命令到电压产生单元;

进一步检测电调谐滤波器的频率更改是否正确,如果频率更改正确,则完成频率变更;如果频率更改不正确,则返回电压产生单元继续变更工作频率。

[0011] 进一步的,所述的变更胶囊内窥镜工作频率采用调整可变电容两端的电压进行频率调整。

[0012] 进一步的,所述的可变电容还可以为变容二极管或压敏电容,可变电容或变容二极管或压敏电容的数量为偶数个。

[0013] 进一步的,所述的系统工作频率范围为30Mhz-2500Mhz。

[0014] 进一步的,所述的调整可变电容两端的电压进行频率调整采用公式调整,其中 $C=kV+b$, k 为直线斜率, b 为常数, f 为频率, L 为电感值, C 为电容值。

[0015] 进一步的,所述的变更胶囊内窥镜工作频率通过查找频率与电压的对应关系表执行频率变更。

[0016] 采用本发明的数据通信系统及方法,对数据传输系统的干扰信号进行实时监控,可以在胶囊内窥镜数据传输受到干扰时,实现系统工作频率自动调整,抑制干扰信号的影响,保证数据传输可靠、稳定,增强了胶囊内窥镜数据传输系统的抗干扰性。

附图说明

[0017] 图1本发明胶囊内窥镜的数据通信系统架构示意图。

[0018] 图2本发明胶囊内窥镜的数据通信系统射频链路示意图。

[0019] 图3现有技术的胶囊内窥镜数据传输示意图。

[0020] 图4本发明的胶囊内窥镜数据传输示意图。

- [0021] 图5本发明胶囊内窥镜的数据通信流程图。
- [0022] 图6本发明图5中电调谐滤波器的电路组成示意图。
- [0023] 图7本发明图5中可变电容C3和C6的替代变容二极管串并联方式示意图。
- [0024] 图8本发明图7中可变电容C3和C6的替代压敏电容串并联方式示意图。
- [0025] 图9本发明胶囊内窥镜数据通信系统的电调谐滤波器第一特性图。
- [0026] 图10本发明胶囊内窥镜数据通信系统的电调谐滤波器第二特性图。

具体实施方式

[0027] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0028] 请参考图1本发明胶囊内窥镜的数据通信系统架构示意图,该系统由胶囊内窥镜1、无线电波2、图像接收存储器3及图像工作站4组成,胶囊内窥镜1进一步包括图像传感器101及第一射频收发单元102,图像接收存储器3进一步包括电调谐滤波器301,第二射频收发单元302,MCU控制单元303,电压产生单元304及频率监控单元305。

[0029] 从图像接收存储器3的角度观察,上行数据信号为胶囊的无线发射信号,该无线发射信号经由人体、空气、天线拾取后进入图像接收存储器3;下行信号为图像接收存储器3(或图像工作站4)发射的无线应答或控制命令信号,依次经过天线、空气、人体的路径后进入胶囊。胶囊内窥镜1与图像接收存储器3之间的无线信号经由无线电波2进行传输和交换。

[0030] 请参考图2本发明胶囊内窥镜的数据通信系统射频链路示意图,该数据通信系统的射频链路由电调谐滤波器301,第二射频收发单元302,MCU控制单元303,电压产生单元304及频率监控单元305组成。无线发射信号经由天线拾取后进入射频链路,无线数据经过电调谐滤波器301拾取后滤除杂讯信号,接着进入第二射频收发单元302和MCU控制单元303进行信号识别和处理,频率监控单元305用于监控干扰信号及系统工作频率,并将对应的信息传输给

MCU控制单元303,当MCU控制单元303接到频率监控单元305传来的实际发射信号频率,发现实际发射信号频率和预设频率不同时,启动变更工作频率机制,下发命令到第二射频收发单元302进行频率调整,并输出相应的频率变更命令到电压产生单元304,输出对应的电压施加在电调谐滤波器301的可变电容上,电调谐滤波器301用于对接收或发射信号进行滤波,并接收电压产生单元304的电压调整指令,从而改变电调谐滤波器的工作频率。

[0031] 请参考图4本发明的胶囊内窥镜数据传输示意图, f_0 为本发明胶囊内窥镜的无线收发频率,当存在外部同频干扰信号 f_1 或邻频干扰信号 f_2 时,系统实施更改无线收发频率为 f_3 ,使得系统的无线收发频率远离干扰源,实现数据传输稳定可靠。

[0032] 请参考图5本发明数据通信流程图,步骤S601频率监控单元305监控进入无线链路的系统信号,步骤S602判断数据收发是否受到干扰,当存在干扰时,步骤S603下发更改工作频率命令到胶囊内窥镜1,若不存在干扰,则返回步骤S601继续监控系统工作频率。步骤S604进一步下发更改工作频率命令到射频收发单元,步骤S605进一步下发更改工作频率命令到电压产生单元304,步骤S606查询电调谐滤波器301的电压调整是否正确,若电压调整

后系统数据收发正常,则判断电压调整正确,步骤S606更改系统工作频率;若调整后系统数据收发异常,则返回步骤S605继续调整电调谐滤波器301的电压,本发明中步骤S605的调整可变电容两端的电压进行频率调整采用公式调整,其中 $C=kV+b$, k 为直线斜率, b 为常数, f 为频率, L 为电感值, C 为电容值,建立频率与电压的对应关系表采用以下方法进行:测出电调谐滤波器301在不同的中心频率 f 下对应的不同电压值 V ,并逐项记录并写入MCU控制单元303的存储器中(图中未示出),形成 f 与 V 的对应关系表。

[0033] 请参考图6本发明图5中电调谐滤波器301的电路组成示意图。该电调谐滤波器301由电容 $C1$ 、 $C2$ 、 $C3$ 、 $C4$ 、 $C5$ 、 $C6$ 、 $C7$ 、 $C8$,电感 $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、 $L4$ 、 $L5$ 、 $L6$ 、 $L7$ 组成,其中电容 $C3$ 和 $C6$ 为可变电容,该可变电容还可以为变容二极管或压敏电容等元器件。 $C3$ 连接在电容 $C2$ 和 $C4$ 两个引脚之间,另一端接地; $C6$ 连接在电容 $C5$ 和 $C7$ 两个引脚之间,另一端接地。该电路中 $C1$ 、 $L2$ 、 $C2$ 、 $C4$ 、 $L4$ 、 $C5$ 、 $C7$ 、 $L6$ 、 $C8$ 依次串联, $L1$ 连接在 $C1$ 及 $L2$ 的引脚之间,另一端接地; $L3$ 连接在 $C2$ 及 $L2$ 的引脚之间,另一端接地; $L5$ 连接在 $C5$ 及 $L4$ 的引脚之间,另一端接地; $L7$ 连接在 $C8$ 及 $L6$ 的引脚之间,另一端接地; $C1$ 接电路输入端, $C8$ 接电路输出端。通过改变施加在 $C3$ 及 $C6$ 两端的电压,改变电容 $C3$ 及 $C6$ 的容值,进而改变滤波器的工作频率,实现系统工作频率在30Mhz至2500Mhz之间连续可调,提高系统的抗干扰能力和数据收发稳定性、可靠性。

[0034] 请参考图7为本发明图5中可变电容 $C3$ 和 $C6$ 的替代变容二极管串并联方式示意图。当采用变容二极管 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 及 $D4$ 分别替换可变电容 $C3$ 及 $C6$ 时,电路连接关系如图8所示,此处的变容二极管为偶数个,不限于图中的数量,该替换方案同样可以实现可变电容 $C3$ 及 $C6$ 的功效,实现电调谐滤波器301的频率可调。

[0035] 请参考图8为本发明图5中可变电容 $C3$ 和 $C6$ 的替代压敏电容串并联方式示意图,当采用压敏电容 $C10$ 、 $C20$ 、 $C30$ 及 $C40$ 分别替换可变电容 $C3$ 及 $C6$ 时,此处的压敏电容为偶数个,不限于图中的数量,电路连接关系如图8所示,该替换方案同样可以实现可变电容 $C3$ 及 $C6$ 的功效,实现电调谐滤波器301的频率可调。

[0036] 请参考图9本发明胶囊内窥镜数据通信系统的电调谐滤波器第一特性图,

当系统工作频段为430MHz~433MHz时,通道内的插损 S_{21} 为-0.6dB左右,从而对通道外的干扰信号有较好的抑制作用。

[0037] 请参考图10本发明胶囊内窥镜数据通信系统的电调谐滤波器第二特性图,

当系统工作频段为433.1MHz~436.1MHz时,通道内的插损 S_{21} 同样为-0.6dB左右,从而对通道外的干扰信号有较好的抑制作用。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均包含在本发明的保护范围之内。

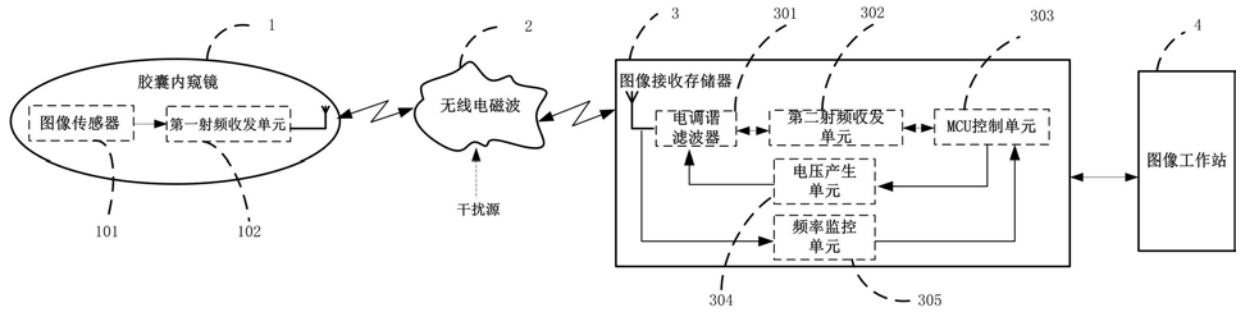


图1

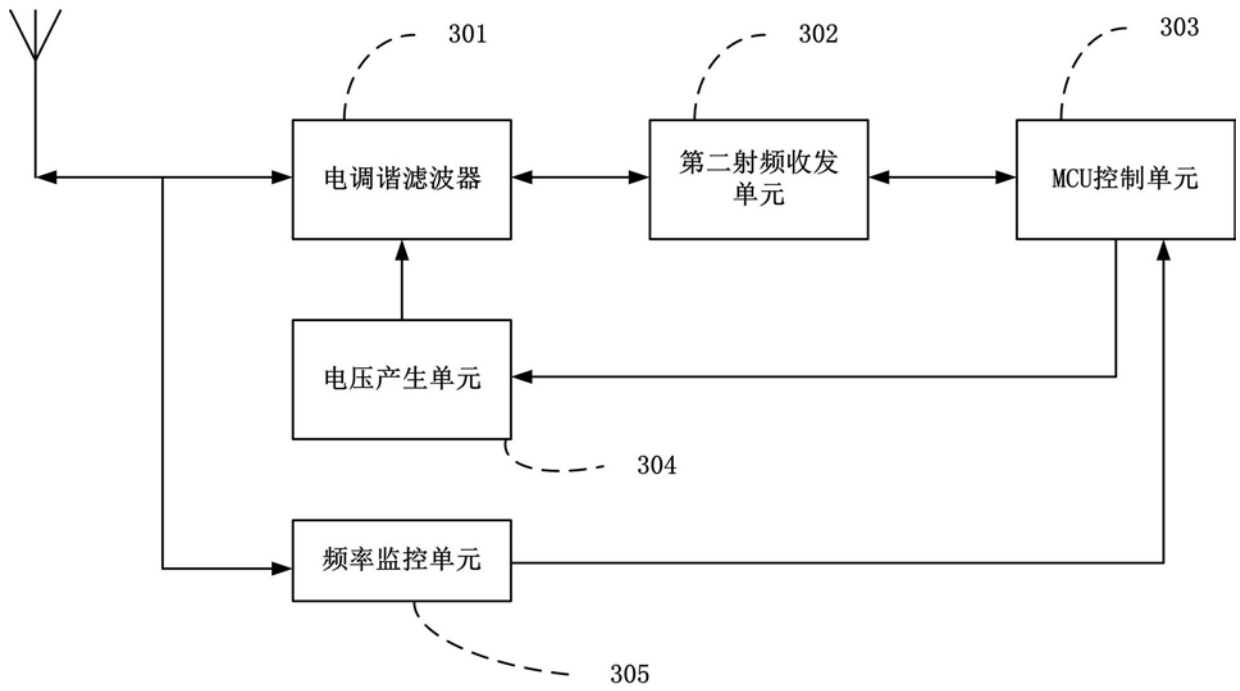


图2

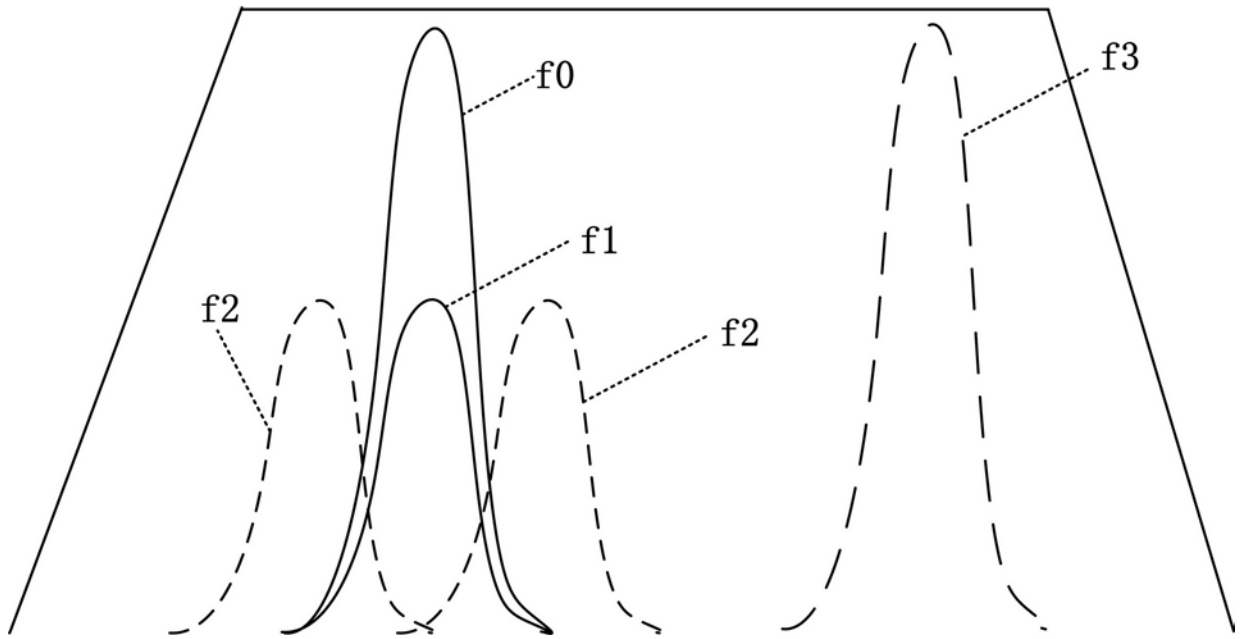


图3

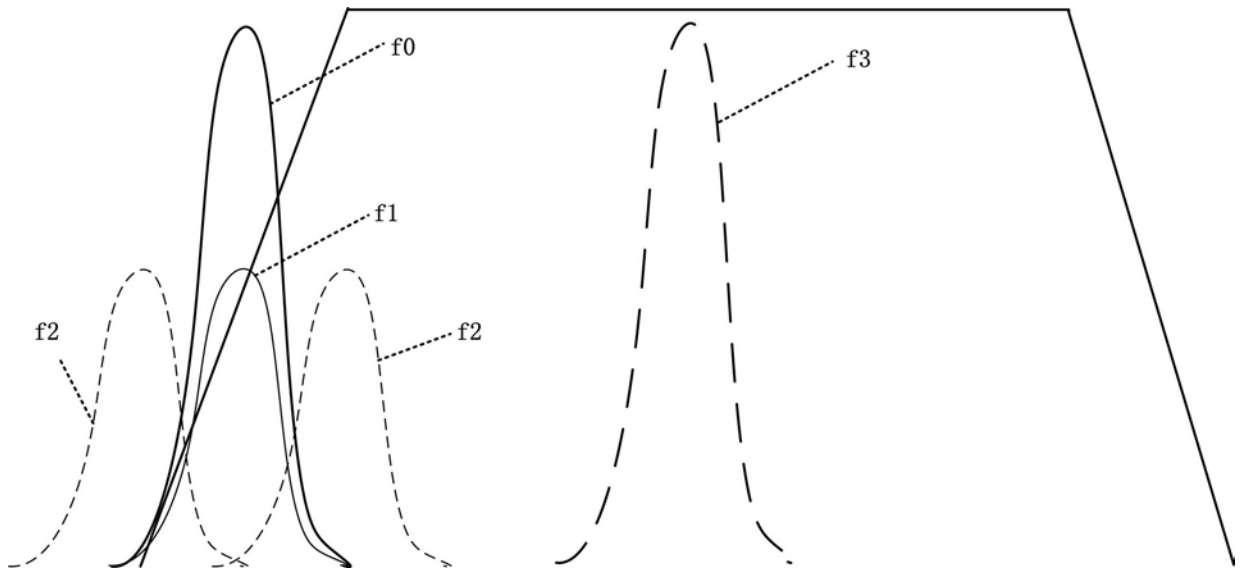


图4

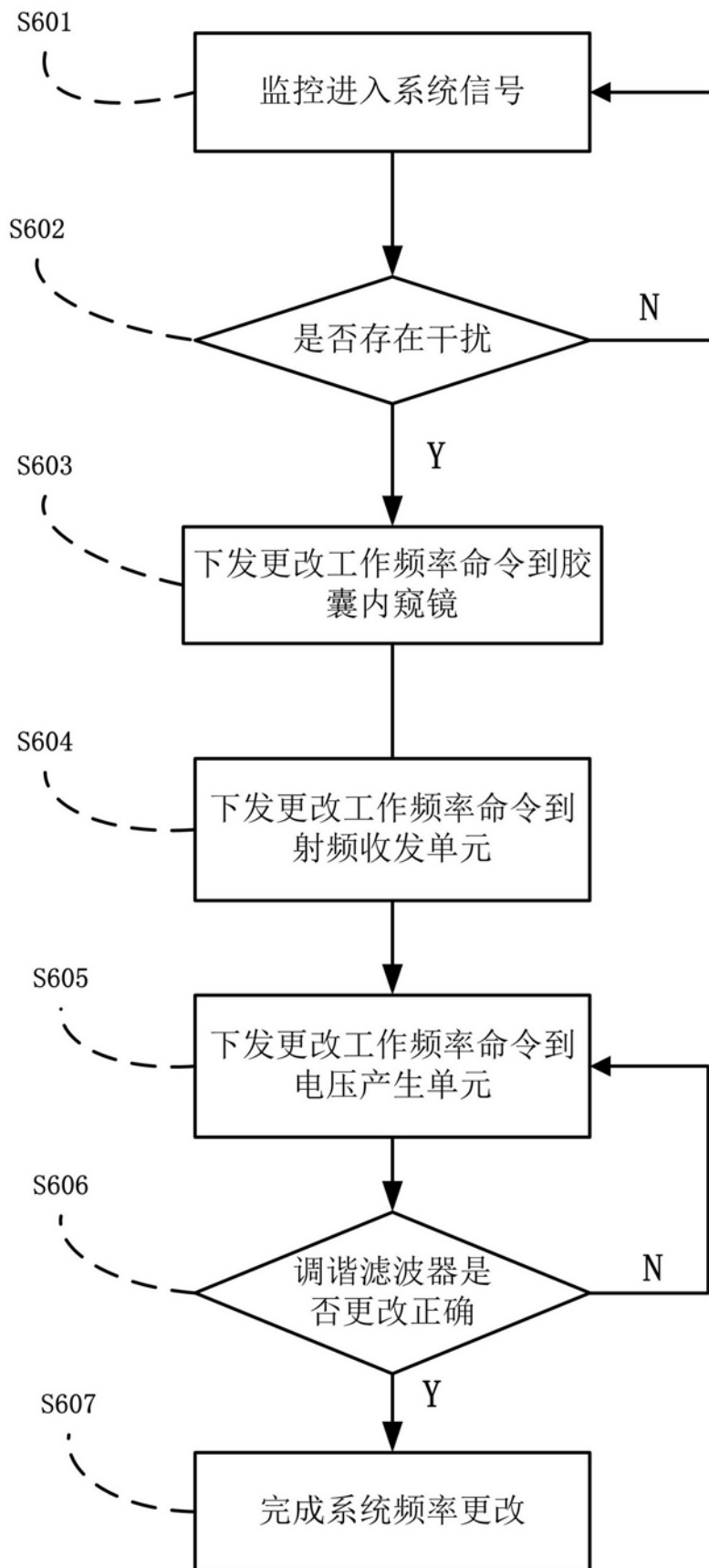


图5

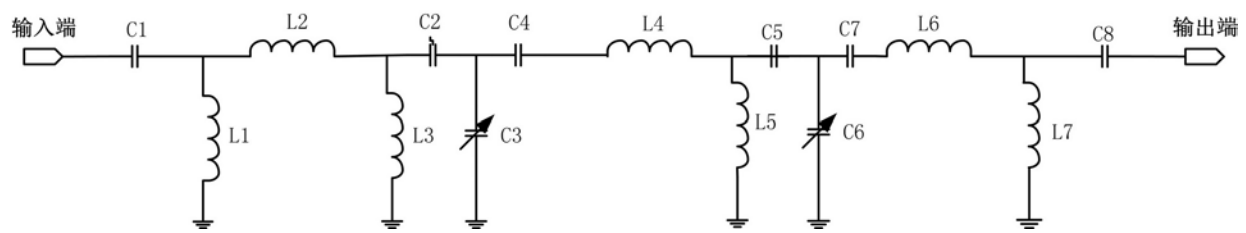


图6

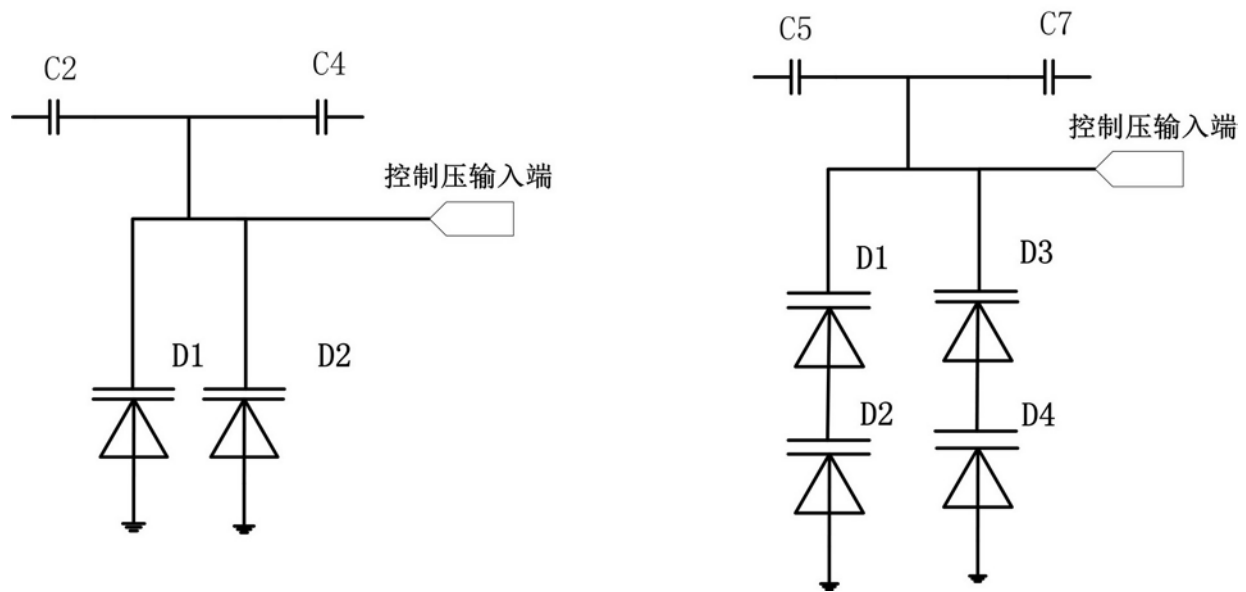


图7

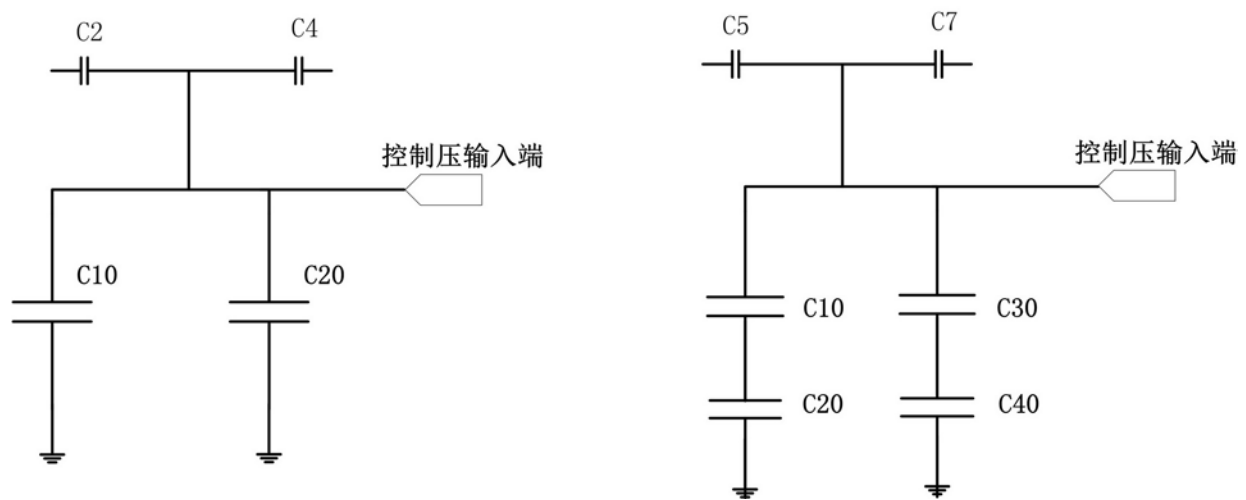


图8

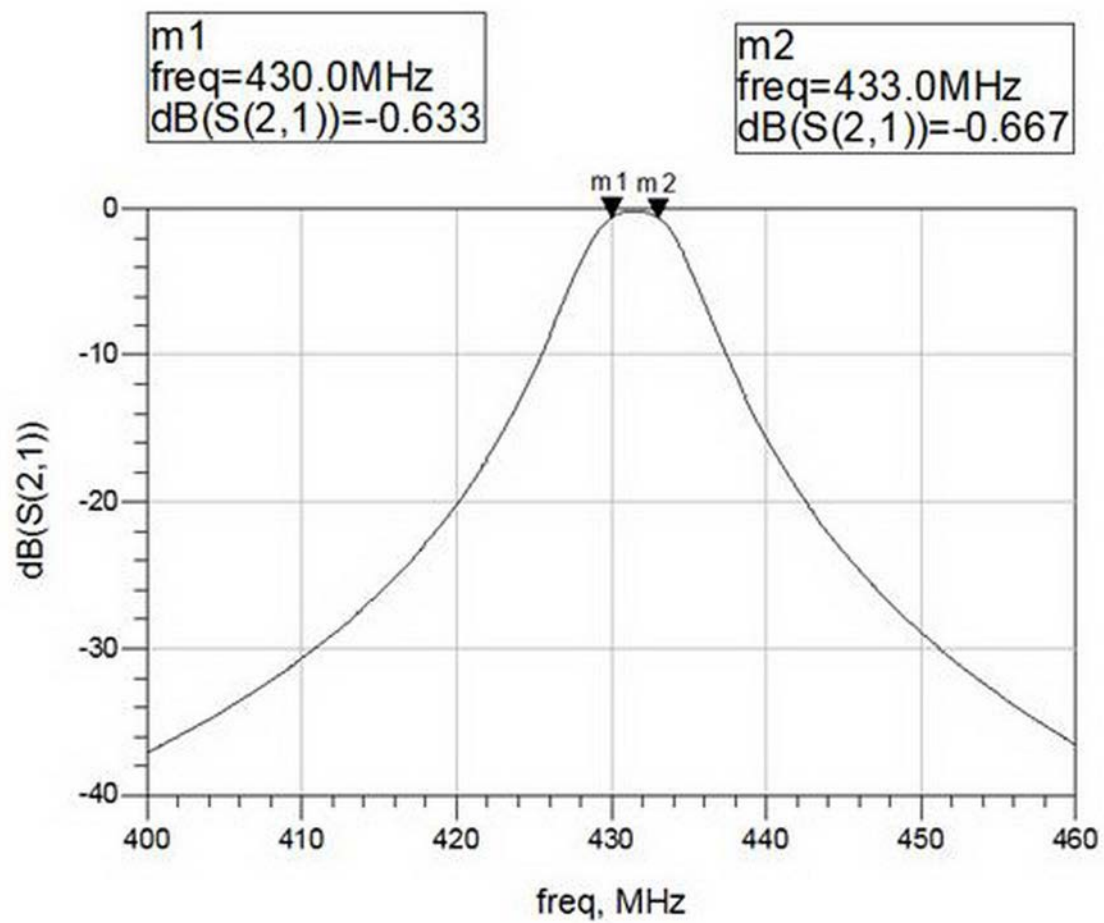


图9

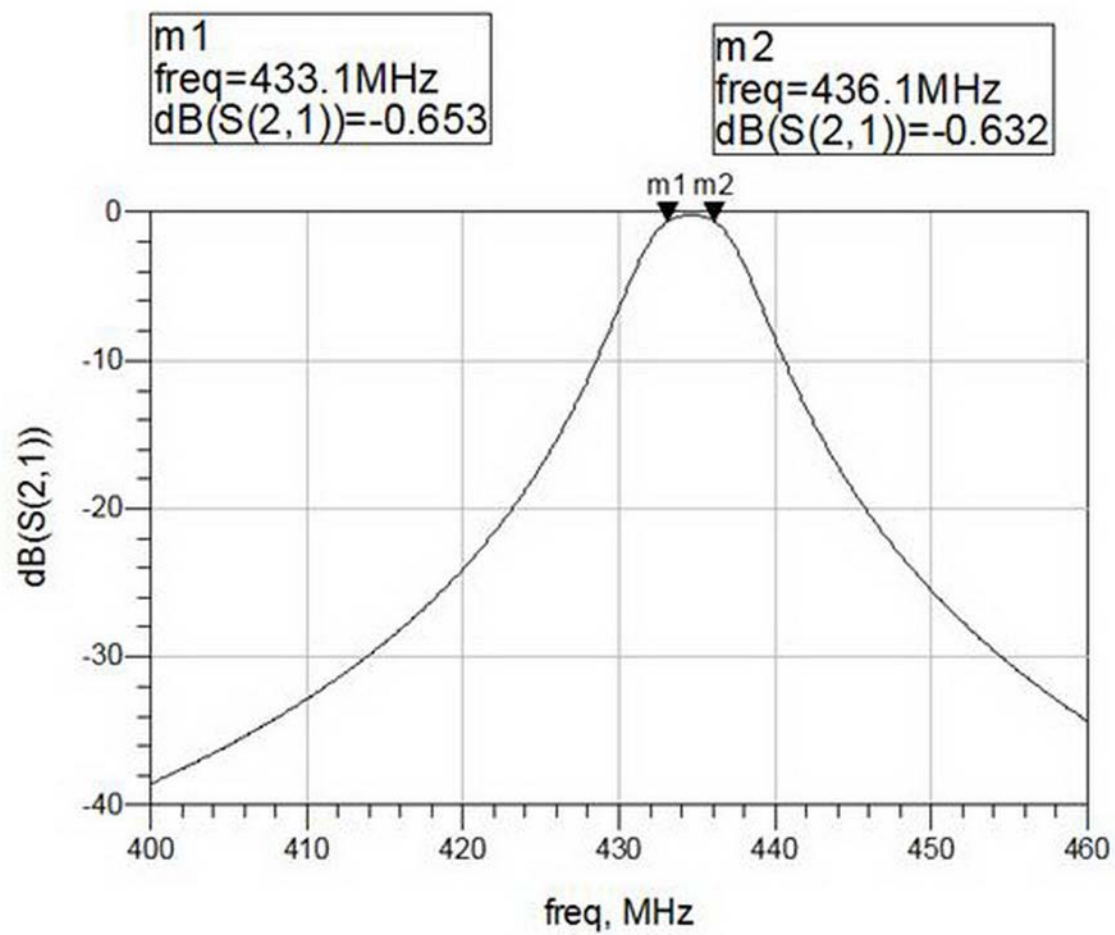


图10

专利名称(译)	一种胶囊内窥镜的数据通信系统及方法		
公开(公告)号	CN110934558A	公开(公告)日	2020-03-31
申请号	CN201911235482.8	申请日	2019-12-05
[标]发明人	宁浩 王建平 王林 晏海波		
发明人	宁浩 王建平 王林 晏海波		
IPC分类号	A61B1/04 H04N7/14 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/041 H04N7/14 H04N7/185		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公布了一种胶囊内窥镜的数据通信系统及方法，该数据通信系统实时监控进入系统电路的信号或系统本身的发射信号，并将监控信息反馈到MCU控制单元，当收到干扰信息或监测到接收数据存在丢失时，下发命令到射频收发单元进行频率调整，输出相应的频率变更命令到电压产生单元，输出对应的电压施加在电调谐滤波器的可变电容上，从而改变电调谐滤波器的工作频率；同时下发频率变更命令到胶囊内窥镜，同时，频率监控单元检测更改后的频率是否修改正确，当发现实际发射信号频率和预设频率不同时，MCU控制单元再次下发命令进行频率微调。本发明能更好的抑制或消除干扰信号，保证数据传输可靠、稳定，增强了胶囊内窥镜数据传输系统的抗干扰性。

