



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110353653 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910284450.0

(22)申请日 2019.04.10

(30)优先权数据

15/949288 2018.04.10 US

(71)申请人 韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司

地址 以色列约克尼姆

(72)发明人 A.戈瓦里 A.C.阿尔特曼

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 姜冰 张金金

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

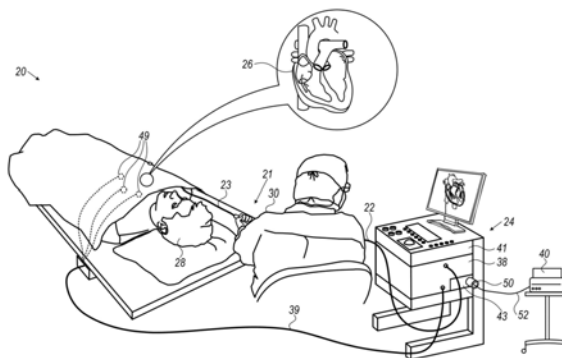
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

使用模拟/数字继之以数字/模拟转换来路由模拟信号

(57)摘要

本发明题为“使用模拟/数字转换继而使用数字/模拟转换来路由模拟信号”。本发明提供了一种设备,该设备包括模数转换(ADC)电路、数字处理逻辑和数模转换(DAC)电路。ADC电路被耦接以使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本。数字处理逻辑被配置为从数字样本中提取对应于模拟输入信号的第一选定子组的一个或多个第一数字信号,和对应于模拟输入信号的第二选定子组的一个或多个第二数字信号。数字处理逻辑被进一步配置为将一个或多个第一数字信号输出到数字医疗器械。DAC电路被耦接以将一个或多个第二数字信号转换成一个或多个模拟输出信号,并将该一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。



1. 一种设备,包括:

模数转换(ADC)电路,所述模数转换(ADC)电路被耦接以使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本;

数字处理逻辑,所述数字处理逻辑被配置为:

从所述数字样本中提取对应于所述模拟输入信号的第一选定子组的一个或多个第一数字信号,和对应于所述模拟输入信号的第二选定子组的一个或多个第二数字信号;以及将所述一个或多个第一数字信号输出到数字医疗器械;和

数模转换(DAC)电路,所述数模转换(DAC)电路被耦接以将所述一个或多个第二数字信号转换成一个或多个模拟输出信号,并将所述一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第二选定子组包括ECG信号,并且其中所述第一选定子组包括非ECG信号。

3. 根据权利要求1所述的设备,还包括输出连接器,所述输出连接器被配置为接收所述模拟医疗器械的输入连接器,以便将所述一个或多个模拟输出信号传送到所述模拟医疗器械。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第二选定子组包括模拟ECG信号,并且其中所述模拟医疗器械包括模拟ECG记录仪。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述ADC电路、所述数字处理逻辑和所述DAC电路集成在单个电路板上。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述多个模拟输入信号被频率复用到相应载波频率上。

7. 一种方法,包括:

使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本;

从所述数字样本中提取对应于所述模拟输入信号的第一选定子组的一个或多个第一数字信号,和对应于所述模拟输入信号的第二选定子组的一个或多个第二数字信号;

将所述一个或多个第一数字信号输出到数字医疗器械;以及

将所述一个或多个第二数字信号转换成一个或多个模拟输出信号,并将所述一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中选择所述模拟输入信号的所述第二子组包括选择模拟ECG信号,并且其中选择所述模拟输入信号的所述第一子组包括选择模拟非ECG信号。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中将所述一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械包括将模拟ECG信号输出到模拟ECG记录仪。

10. 根据权利要求7所述的方法,其中使多个模拟输入信号数字化包括使被频率复用到相应载波频率上的模拟输入信号数字化。

11. 一种设备,包括:

模数转换(ADC)电路,所述模数转换(ADC)电路被耦接以使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本;

数字处理逻辑,所述数字处理逻辑被配置为:

将所述数字样本分成相同的第一副本和第二副本;以及

将所述数字信号的所述第一副本发送到数字医疗器械;以及  
输出所述数字信号的所述第二副本;和

数模转换(DAC)电路,所述数模转换(DAC)电路包括数字滤波器并且被耦接以对所述数字输入信号的所述第二副本进行滤波,将滤波后的第二副本转换成一个或多个模拟输出信号,并将所述一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。

12.根据权利要求11所述的设备,其中所述数字滤波器被配置为通过使所述数字输入信号的第一子组通过并丢弃所述数字输入信号的第二子组来对所述数字输入信号的所述第二副本进行滤波。

13.根据权利要求12所述的设备,其中所述数字输入信号的所述第一子组包括一个或多个数字ECG信号。

14.根据权利要求11所述的设备,还包括数据通信线路,所述数据通信线路被配置为将数字信号的所述第二副本传输到所述DAC电路。

15.一种方法,包括:

使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本;

将所述数字样本分成相同的第一副本和第二副本;

将所述数字信号的所述第一副本发送到数字医疗器械;

通过数字滤波器对所述数字输入信号的所述第二副本进行滤波;以及

将滤波后的第二副本转换成一个或多个模拟输出信号,并将所述一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。

16.根据权利要求15所述的方法,其中对数字信号的所述第二副本进行滤波包括使所述数字输入信号的第一子组通过并丢弃所述数字输入信号的第二子组。

17.根据权利要求16所述的方法,其中使所述数字输入信号的所述第一子组经过包括使一个或多个数字ECG信号经过。

18.根据权利要求15所述的方法,还包括使用数据通信线路传输数字信号的所述第二副本。

## 使用模拟/数字继之以数字/模拟转换来路由模拟信号

### 技术领域

[0001] 本发明整体涉及用于医疗器械中的信号处理的设备和方法,并且具体涉及用于传输心电图(ECG)信号的适配器。

### 背景技术

[0002] 心电描记法(ECG)是一种完善的心脏诊断技术。本领域已知用于传输和记录ECG信号的各种技术。例如,美国专利4,920,969描述了一种动态生理评估系统,其中来自ECG电极的信息被记录在便携盒式记录器上。在所期望的时间段内记录信息之后,通过接口和模数转换器将信息呈现给位于医院或办公室内的独立式计算机的存储器。计算机计算诸如R-R时间间隔、心电图和时间活动曲线之类的项目,并且显示这些项目和其他生理数据。根据由计算机进行的计算,可针对所关注的时间间隔来计算平均心率、异常搏动次数和其他具有生理性意义的值。

[0003] 又如,美国专利申请公布2006/0161068描述了一种ECG电极系统,其包括使用适于经由抽吸附接到身体的电极。实施方案允许任何模拟记录器/监视器直接连接到本发明的ECG电极系统。在实施方案中,信号从不被数字化,因此信号可被直接发送到可在其中显示信号的模拟记录器/监视器。此外,提供了将来自电极的各种模拟信号路由到若干个或一个模数转换器。然后,模数转换器可对产生于任何数字ECG记录器或监视器的数字信号进行馈送。因此,该系统可适于与任何模拟或数字记录器/监视器一起使用。

[0004] 又如,美国专利5,090,418描述了一种用于检测、测量、分析和绘制ECG信号的省时自动筛选系统,该省时自动筛选系统对长期动态(Holter)记录采用心律失常分析程序以评估ECG信号并对所记录的数据进行分类。所公开的方法和设备使得能够识别和筛选出心律失常或搏动形态中不包含显著异常的整个长期(Holter)ECG记录。因此,通过保留仅手动扫描心律失常或搏动形态中包含显著异常的那些记录,大大减少了Holter扫描的成本。在优选实施方案中,使用三个高速A/D转换器将三个模拟ECG数据信道转换成三个数字信道。

### 发明内容

[0005] 本发明的实施方案提供了一种设备,该设备包括模数转换(ADC)电路、数字处理逻辑和数模转换(DAC)电路。ADC电路被耦接以使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本。数字处理逻辑被配置为从数字样本中提取对应于模拟输入信号的第一选定子组的一个或多个第一数字信号,和对应于模拟输入信号的第二选定子组的一个或多个第二数字信号。数字处理逻辑被进一步配置为将一个或多个第一数字信号输出到数字医疗器械。DAC电路被耦接以将一个或多个第二数字信号转换成一个或多个模拟输出信号,并将该一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。

[0006] 在一些实施方案中,第二选定子组包括ECG信号,并且第一选定子组包括非ECG信号。

[0007] 在一些实施方案中,设备还包括输出连接器,该输出连接器被配置为接收模拟医

疗器械的输入连接器,以便将一个或多个模拟输出信号传送到模拟医疗器械。

[0008] 在实施方案中,第二选定子组包括模拟ECG信号,并且模拟医疗器械包括模拟ECG记录仪。

[0009] 在另一个实施方案中,ADC电路、数字处理逻辑和DAC电路集成在单个电路板上。

[0010] 在一些实施方案中,多个模拟输入信号被频率复用到相应载波频率上。

[0011] 根据本发明的实施方案还提供了一种方法,该方法包括使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本。从数字样本中提取对应于模拟输入信号的第一选定子组的一个或多个第一数字信号和对应于模拟输入信号的第二选定子组的一个或多个第二数字信号。一个或多个数字信号被输出到数字医疗器械。一个或多个第二数字信号被转换为一个或多个模拟输出信号,并且该一个或多个模拟输出信号被输出到模拟医疗器械。

[0012] 根据本发明的实施方案还提供了一种设备,该设备包括模数转换(ADC)电路、数字处理逻辑和数模转换(DAC)电路。ADC电路被耦接以使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本。数字处理逻辑被配置为将数字样本分成相同的第一副本和第二副本,并输出数字信号的第二副本。DAC电路包括数字滤波器,并且被耦接以对数字输入信号的第二副本进行滤波,将滤波后的第二副本转换成一个或多个模拟输出信号,并将该一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。

[0013] 根据本发明的实施方案还提供了一种方法,该方法包括使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本。将数字样本分成相同的第一副本和第二副本。将数字信号的第一副本发送到数字医疗器械。通过数字滤波器对数字输入信号的第二副本进行滤波。将滤波后的第二副本转换成一个或多个模拟输出信号,并将该一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。

[0014] 结合附图,通过以下对本发明的实施方案的详细描述,将更全面地理解本公开,其中:

## 附图说明

[0015] 图1为根据本发明实施方案的耦接到模拟ECG记录仪的基于导管的电解剖感测系统的示意性图解;

[0016] 图2为示意性地示出根据本发明的实施方案的路由电路的框图;以及

[0017] 图3为示意性地示出根据本发明的实施方案的用于路由电路中的信号处理的方法的流程图。

## 具体实施方式

### [0018] 概述

[0019] 装配到导管的传感器(如ECG传感器、接触力传感器和位置传感器)通常产生经调制的模拟信号。在各种医疗系统中,将诸如上述例示的多个经调制的模拟信号路由到控制台,在该控制台中,经调制的模拟信号被转换为数字信号以进行进一步的信号处理。

[0020] 然而,在许多情况下,至少一些模拟信号(如在心脏中感测的模拟ECG信号)需要保持为模拟信号的形式,以便例如由传统的模拟ECG记录仪进行记录。

[0021] 本文所述的本发明的实施方案提供了用于将模拟信号传送到模拟医疗器械(如传

统的模拟ECG记录仪)的路由电路。在一些实施方案中,所公开的路由电路接收关于不同载波频率调制(即,频率复用)的多个模拟信号。路由电路中的宽带模数转换器(ADC)使经调制的模拟输入信号数字化(即,转换)以便生成数字样本(例如,转换为宽带数字信号),并将数字样本输出到数字处理逻辑。数字处理逻辑从数字样本中提取对应于模拟输入信号的第一选定子组的一个或多个第一数字信号。此外,数字处理逻辑提取对应于模拟输入信号的第二选定子组的一个或多个第二数字信号。

[0022] 在一些实施方案中,数字处理逻辑将一个或多个第一数字信号输出到数字医疗器械,并将一个或多个第二数字信号输出到数模转换器(DAC)。DAC将一个或多个第二数字信号转换成一个或多个模拟输出信号,并将该一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。在实施方案中,多个模拟信号包括一个或多个模拟ECG信号。所接收的模拟ECG信号被数字化以便生成数字样本,这些数字样本被提取并输出到ADC,ADC将数字ECG样本转换为用作模拟ECG记录仪的输入的一个或多个对应模拟ECG信号。

[0023] 所公开的路由电路提供了用于连接到传统医疗器械的简单而有效的装置。

#### [0024] 系统说明

[0025] 图1为根据本发明实施方案的耦接到模拟ECG记录仪40的基于导管的电解剖感测系统20的示意性图解。系统20包括导管21,其中导管的轴22通过护套23插入到患者28的心脏26中。导管21的近侧端部连接到控制台24。

[0026] 控制台24包括接口电路38,该接口电路用于接收来自导管21的信号和/或来自外部传感器(诸如来自附接到患者皮肤的传感器)的信号。在本文所述的实施方案中,导管21可用于任何合适的治疗目的,诸如心脏26的电生理标测。

[0027] 医师30将轴22插入穿过患者28的血管系统。医师30将轴22的远侧端部定位到心脏26中的目标位置。一旦轴22的远侧端部已到达目标位置,医师30就收回护套23,从而允许安装在轴22的远侧端部处的一个或多个传感器收集和/或注入一个或多个信号。

[0028] 控制台24包括处理器41,通常为通用计算机,其具有合适的前端和接口电路38以用于接收来自安装在轴22的远侧端部处的感测电极和/或来自通常围绕患者26的胸部放置的外部电极49的ECG信号以及非ECG信号(如位置信号)。为此,处理器41经由分布在轴22内的导线连接到感测电极,并且通过穿过电缆39分布的导线连接到外部电极49。

[0029] 如上文所述,控制台24接收来自电极49和/或安装在轴22的远侧端部处的传感器的多个模拟信号,例如ECG信号、位置信号和接触力信号。因此,如上文所述,模拟ECG信号不易分离和直接路由到模拟ECG记录仪40。相反,控制台24内的路由电路(见图2)使轴22和/或电缆39传送的所有模拟信号数字化,因而控制台24可以处理所有数字化数据。路由电路进一步从数字化信号中提取数字化ECG信号。为了输出ECG信号,路由电路将所提取的数字化ECG信号重新转换回模拟信号并将后者经由电缆52传输到模拟ECG记录仪40,该电缆连接到路由电路的模拟输出连接器50。

[0030] 在一些实施方案中,路由电路可以是控制台24电路的主要部分。在其他实施方案中,路由电路可在适配器外壳43中集成到控制台24中。

[0031] 处理器41通常在软件中编程以执行本文所述的功能。该软件可经网络以电子形式被下载到计算机,例如另选地或除此之外,该软件可被提供和/或存储在非临时性有形介质诸如磁性存储器、光学存储器或电子存储器上。

[0032] 虽然图示实施方案具体涉及ECG和位置感测系统,但是系统20的元件和本文所述的方法可另选地应用于其他种类的多电极感测和/或与操作附加装置(如消融装置)的系统一起应用。

[0033] 使用A/D转换继而使用D/A转换来路由模拟信号

[0034] 图2为示意性地示出根据本发明的实施方案的路由电路42的框图。在示例性配置中,多个经调制的模拟信号被接收到外壳43内的路由电路42中,并且被宽带模数转换器(ADC)44数字化。模拟信号包括ECG信号以及非ECG模拟信号,如位置信号和接触力信号。通常,所接收的模拟输入信号包括关于不同载波频率调制(即,频率复用)的连续时间信号,并且ADC 44被配置为将这些经调制的模拟输入信号转换为宽带数字信号。

[0035] 在实施方案中,路由电路42内的数字处理单元46(也称为数字处理逻辑)从宽带数字信号中提取数字ECG信号,并且将数字ECG信号输出到数模转换器(DAC)48。非ECG数字信号由单元46输出到控制台24中的各种电路,为了图2的简单起见未示出这些电路。DAC 48将所提取的数字ECG信号转换为模拟ECG信号,并将模拟信号输出到安装至外壳43的输出连接器50。输出连接器50被配置为接受来自传统模拟ECG记录仪的电缆,诸如图1可见的连接到独立式模拟ECG记录站40的电缆52。

[0036] 在实施方案中,ADC 44、处理单元46和DAC 48都被集成在单个印刷电路板上。路由电路42的各种元件可用硬件实现,例如,使用一个或多个分立部件、现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)。在一些实施方案中,路由电路42的一些元件(例如,处理单元46)可以用软件实现,或使用软件和硬件元件的组合来实现。图2中所示的路由电路42的构造仅是为了概念清楚而描绘的示例性构造。在另选的实施方案中,路由电路42可使用任何其它合适的部件或构造来实现。

[0037] 在另选的实施方案中,外部盒,而非路由电路42内的DAC 48,用于将数字化ECG信号转换为模拟ECG信号。在这种情况下,数字处理单元46或另选的单元(如数字信号分离器)将数字样本分成相同的第一副本和第二副本。单元46将数字信号的第一副本发送到数字医疗器械(例如,发送到控制台24中的各种电路)。单元46将数字信号的第二副本(即,数字信号的ECG子集和非ECG子集两者)输出到包括DAC 48的外部盒,而非输出到将数字信号分成非ECG信号和ECG信号的数字处理单元46。

[0038] 使用电缆连接或无线连接来传输数字信号,并且包括如DAC 48的单元的外部盒包括电路,该电路对所接收的数字信号的第二副本进行滤波以便仅保留数字输入信号的第一子集(例如,数字信号的ECG子集),同时丢弃数字输入信号的第二子集(例如,数字信号的非ECG子集)。然后,DAC 48将ECG信号从数字转换为模拟,并且将一个或多个模拟输出信号(如模拟ECG信号)输出到模拟医疗器械(如模拟记录站40)。通过应用这种架构,系统可相对于将ECG信号作为模拟信号发送到外部模拟记录站40实现较低的拾取噪声。通过以数字形式保持信号,可在将ECG信号转换为模拟之前对信号进行滤波,以移除在传输到站40期间添加的各种类型的噪声(例如,在50Hz/60Hz处的噪声以及它们的较高谐波)。

[0039] 图3为示意性地示出根据本发明的实施方案的用于模拟路由电路中的信号处理的方法的流程图。如图所示,在接收步骤70处,在路由电路42处接收模拟ECG信号和非ECG模拟信号。在ADC步骤72处,ADC 44将所有接收的模拟信号转换为数字ECG信号和非ECG信号74。随后,在提取步骤76处,数字处理单元46从数字信号中提取数字ECG数字信号78和非ECG数

字信号80,如上文所述。在DAC步骤82处,DAC 48然后将所提取的输出的数字ECG信号转换为模拟输出信号84。DAC 48然后将模拟ECG信号84传输到传统ECG记录仪40,如上文所述。

[0040] 图中所示的示例性构造仅为了概念清楚而选择。在另选的实施方案中,本发明所公开的技术可使用其他合适的包括多种类型的连接器(例如,插座和各种形状的插头)的构造。信号的特性、路由电路的架构和功能可以变化,例如,路由电路可以并行转换的信号信道/频率的数量。在任选的实施方案中,除ECG之外的信号可被分割并路由以用作独立式模拟器械的输入。

[0041] 尽管本文所述的实施方案主要论述医疗传感器,但本文所述的方法和系统也可用于使用传感器的任何其他合适的应用中,包括各种军事应用。

[0042] 因此应当理解,上面描述的实施方案以举例的方式被引用,并且本发明不限于上文特定示出和描述的内容。相反,本发明的范围包括上文描述的各种特征的组合和子组合以及它们的变型和修改,本领域的技术人员在阅读上述描述时将会想到所述变型和修改,并且所述变型和修改并未在现有技术中公开。以引用方式并入本专利申请的文献被视为本申请的整体部分,不同的是如果这些并入的文献中限定的任何术语与本说明书中明确或隐含地给出的定义相冲突,则应仅考虑本说明书中的定义。

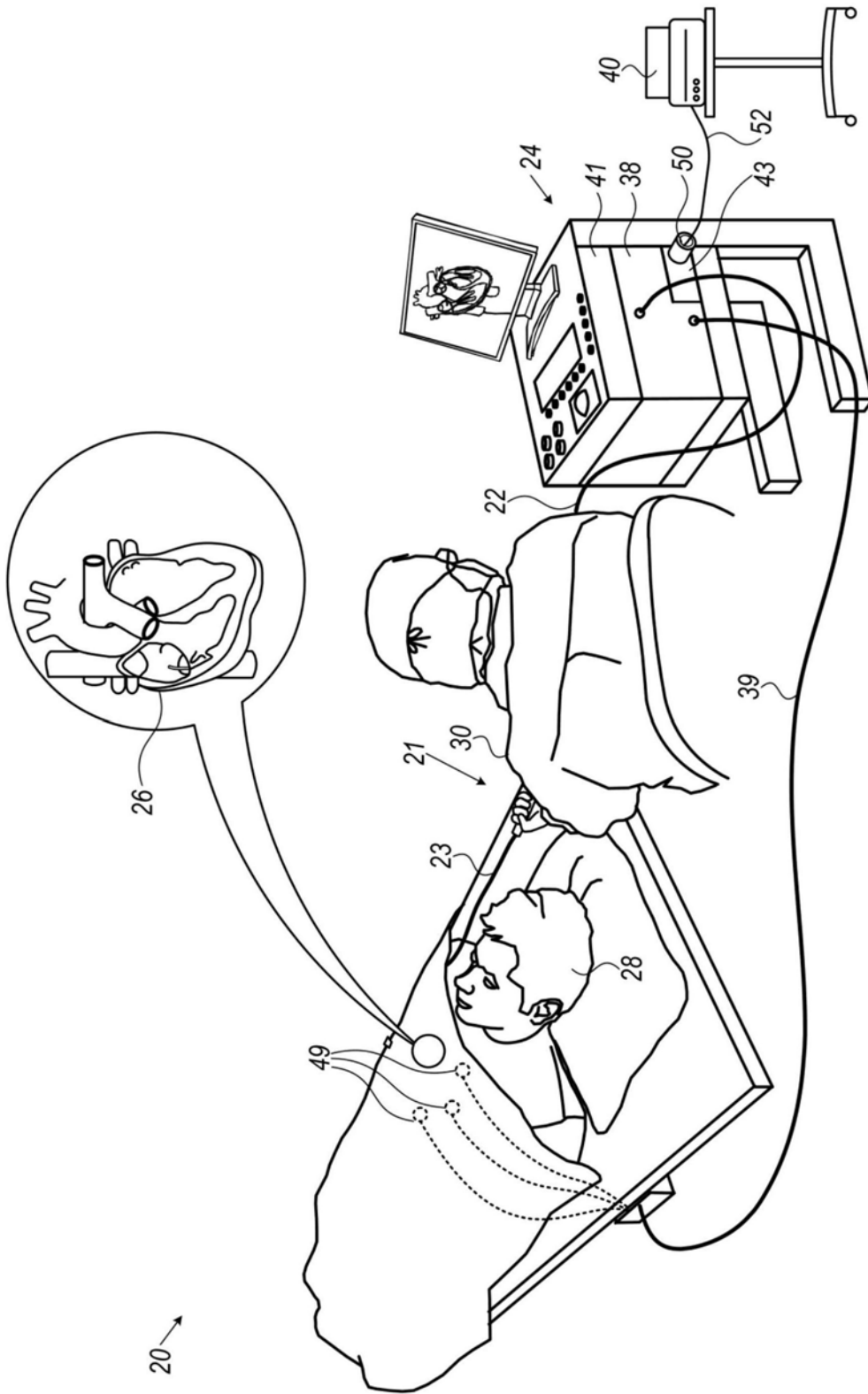


图1

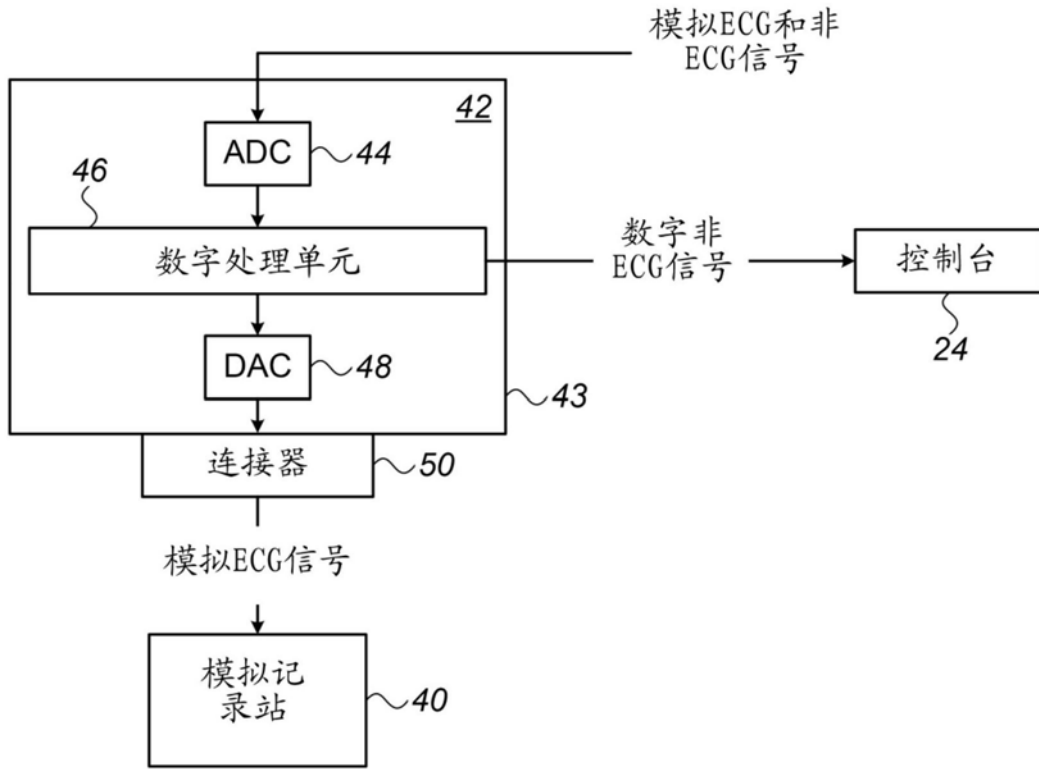


图2

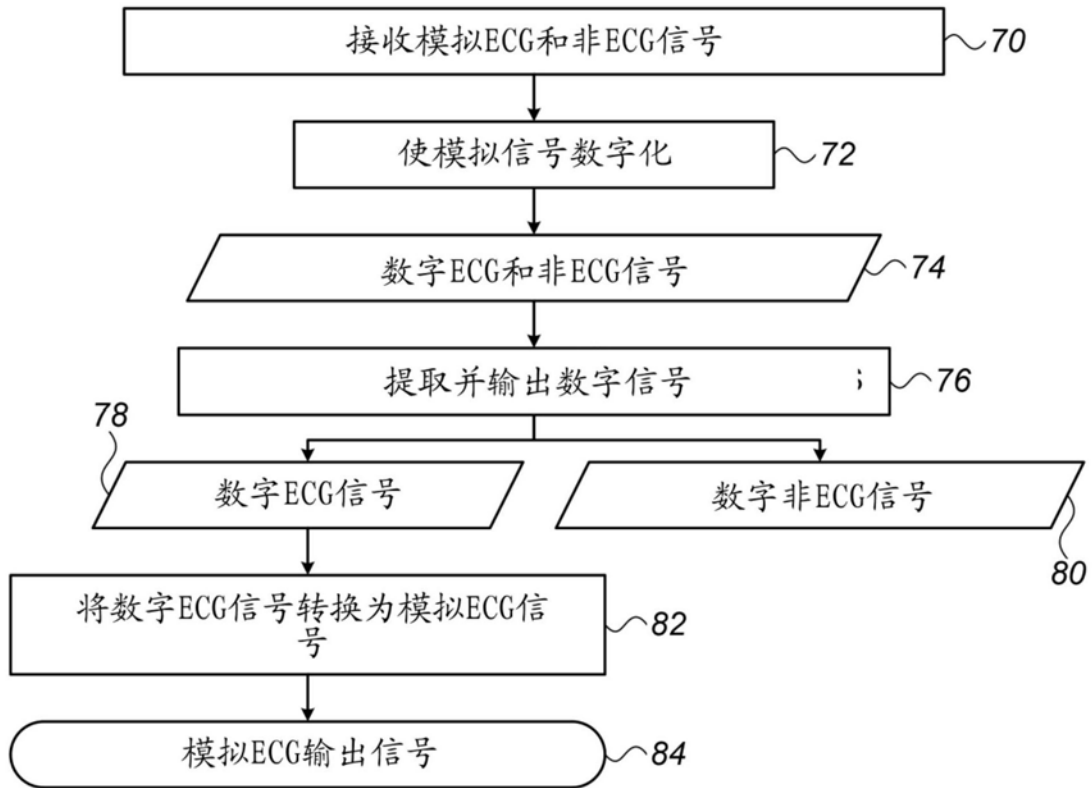


图3

专利名称(译)	使用模拟/数字继之以数字/模拟转换来路由模拟信号		
公开(公告)号	<a href="#">CN110353653A</a>	公开(公告)日	2019-10-22
申请号	CN201910284450.0	申请日	2019-04-10
[标]申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
[标]发明人	A 戈瓦里 A C 阿尔特曼		
发明人	A.戈瓦里 A.C.阿尔特曼		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/6852 A61B5/6869 A61B5/7203 A61B5/04017 A61B5/0428 A61B5/042 A61B5/0432 A61B5/044 A61B5/7228 H03M1/1205 H03M1/66		
代理人(译)	姜冰 张金金		
优先权	15/949288 2018-04-10 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明题为“使用模拟/数字转换继而使用数字/模拟转换来路由模拟信号”。本发明提供了一种设备，该设备包括模数转换(ADC)电路、数字处理逻辑和数模转换(DAC)电路。ADC电路被耦接以使多个模拟输入信号数字化以便生成数字样本。数字处理逻辑被配置为从数字样本中提取对应于模拟输入信号的第一选定子组的一个或多个第一数字信号，和对应于模拟输入信号的第二选定子组的一个或多个第二数字信号。数字处理逻辑被进一步配置为将一个或多个第一数字信号输出到数字医疗器械。DAC电路被耦接以将一个或多个第二数字信号转换成一个或多个模拟输出信号，并将该一个或多个模拟输出信号输出到模拟医疗器械。

