



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103608795 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201280029152.3

(22)申请日 2012.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103608795 A

(43)申请公布日 2014.02.26

(30)优先权数据  
13/162,260 2011.06.16 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.12.13

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2012/038209 2012.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02012/173732 EN 2012.12.20

(73)专利权人 波音公司  
地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 G·M·威尔布鲁克 C·C·王

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245  
代理人 赵蓉民

(51)Int.Cl.  
G06F 13/40(2006.01)

(56)对比文件  
WO 01/11478 A1,2001.02.15,  
WO 02/15528 A1,2002.02.21,  
EP 1494416 A2,2005.01.05,  
CN 1890913 A,2007.01.03,

审查员 金梦

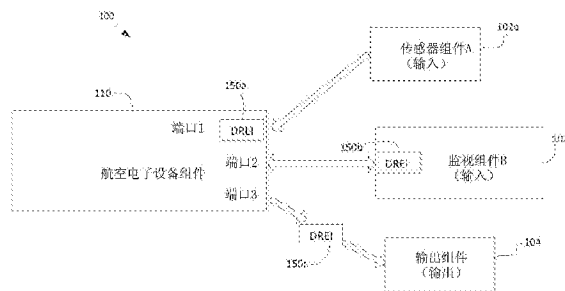
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

## (54)发明名称

动态可重新配置电接口

## (57)摘要

公开了一种动态可重新配置的电接口,该接口可用于包括航空电子设备通信的多种应用。在其中一个实施例中,第一交换单元接收输入信号并将其路由到合适的信号调整路径单元,该信号调整路径单元调整该输入信号,之后第二交换单元将该信号路由到放大器。放大器将放大的信号提供给模数转换器,模数转换器根据放大的信号电压生成对应的数值,处理器根据特定的电接口分析该数值从而确定输入信号传送的信息。多于一个处理器可包括多个不同的接口,处理器访问用于处理对应于特定电接口的信息的指令集。在另一个实施例中,处理器提供数值给产生模拟信号的数模转换器,该模拟信号被放大、路由和调整从而通过使用特定电接口传送信息。



1. 一种动态可重新配置的电接口,即DREI,其用于处理接收到的接口信号,所述DREI包括:

第一交换单元,其配置为接收在所述DREI接收的输入信号并路由所述输入信号;

信号调整路径单元,其接收通过所述第一交换单元路由的所述输入信号并适于改变所述输入信号的电特征,所述信号调整路径单元根据通过所述第一交换单元路由的所述输入信号产生第一改变的输入信号;

第二交换单元,其配置为在输入端口上接收所述第一改变的输入信号,所述第二交换单元被配置为根据交换控制指令将所述输入端口的所述第一改变的信号路由到输出端口;

第一放大器,其配置为接收来自所述输出端口的通过所述第二交换单元路由的所述第一改变的输入信号,所述第一放大器配置为调节通过所述第二交换单元路由的所述第一改变的输入信号的电压电平以产生第二改变的输入信号;

模数转换器,即ADC,其被配置为接收所述第二改变的输入信号,所述ADC根据所述第二改变的输入信号提供第一数值;

处理器,其配置为接收所述第一数值,其中所述处理器单元被配置为确定与所述接收到的接口信号相关联的通信协议的消息;

数模转换器,即DAC,其被配置为接收来自所述处理器的第二数值并生成输出电压电平;以及

第二放大器,其被配置为接收所述输出电压电平并响应产生放大的输出电压电平,

其中所述第二交换单元被配置为在另一个输入端口接收所述放大的输出电压电平并在另一个输出端口提供所述放大的输出电压;

其中所述信号调整路径单元,其适于接收来自所述第二交换单元的所述另一个输出端口输出的所述放大的输出电压,并且将对应的输出信号提供给所述第一交换单元,以及

其中所述第一交换单元在输出接口提供输出信号。

2. 根据权利要求1所述的电接口,进一步包括:

存储器,其存储所述处理器使用的与所述通信协议相关联的指令集,所述指令集由所述处理器用于确定所述通信协议的所述消息。

3. 根据权利要求1所述的电接口,其中所述处理器被配置为提供放大器控制信号给所述第一放大器以调节所述第一改变的输入信号的所述电压电平从而产生所述第二改变的输入信号。

4. 根据权利要求3所述的电接口,其中所述第一放大器调节所述第一改变的输入信号的所述电压电平以产生所述第二改变的输入信号,从而所述ADC能够产生不同的对应的数值。

5. 根据权利要求1所述的电接口,其中所述处理器由与所述通信协议相关联的指令集配置以控制所述第一交换单元将所述输入信号路由到所述信号调整路径单元。

6. 根据权利要求5所述的电接口,还包括:

多个放大器;和

多个ADC,其中每个放大器与相应的ADC相连,并且每个相应的ADC被配置为向所述处理器提供相应对应的数值。

7. 根据权利要求6所述的电接口,其中所述处理器被配置为控制所述多个放大器的每

一个。

8. 一种用于处理多个输入信号的方法,其包括:

在第一交换单元接收具有第一电压的所述多个输入信号;

在第一交换单元路由所述多个输入信号;

在信号调整路径单元接收通过所述第一交换单元路由的所述多个输入信号,所述信号调整路径单元将通过所述第一交换单元路由的所述多个输入信号改变为多个对应的第二电压;

在第二交换单元将具有所述多个对应的第二电压的多个输入信号从输入端口路由到输出端口;

将具有所述多个第二电压的通过所述第二交换单元路由的所述多个输入信号提供给第一放大器,所述第一放大器被配置为将所述多个第二电压调节为多个对应的第三电压;

将具有所述第三电压的所述多个输入信号提供给模数转换器即ADC,所述ADC根据所述第三电压提供多个第一数值;

在处理器接收所述多个第一数值,所述处理器配置为根据通信协议确定消息,其中所述处理器根据所述通信协议执行指令以确定所述消息;

由所述处理器产生第二数值,所述第二数值和与所述通信协议相关联的输出信号相关联;

由数模转换器即DAC接收所述第二数值,所述DAC响应而提供输出电压;

在第二放大器接收来自所述DAC的所述输出电压,所述第二放大器提供第二输出电压;

在所述第二交换单元接收所述第二输出电压,所述第二交换单元提供所述第二输出电压给所述信号调整路径单元;

提供来自所述信号调整路径单元的输出信号给所述第一交换单元;以及

提供来自所述第一交换单元的输出信号。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述处理器被配置为接收所述指令以根据所述通信协议确定多个消息。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述处理器根据所述指令控制所述第一放大器的放大水平。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中所述处理器控制所述第一交换单元和所述第二交换单元将所述多个输入信号从所述输入端口路由到所述输出端口。

12. 根据权利要求8所述的方法,还包括所述处理器提供控制信号给所述第二放大器,其中所述控制信号确定所述第二输出电压。

13. 根据权利要求9所述的方法,进一步包括以下步骤:

在处理器接收通信协议选择信号,其中所述处理器根据所述通信协议选择信号从存储器选择与所述通信协议相关联的指令集。

14. 一种航空电子设备数据处理系统,其包括:

一个或多个动态可重新配置电接口设备,即DREI设备,其中每个DREI包括:

存储器,其存储多个指令集,其中每个指令集与多个通信协议中的一个关联;

处理器,其被配置为:

选择所述多个指令集中的一个,以及

生成第一数值以使得在DREI设备的输出接口生成特定输出信号；

数模转换器,即DAC,其被配置为接收所述第一数值和生成具有第一电压的第一中间输出信号；

第一放大器,其被配置为接收所述第一中间输出信号和生成具有第二电压的第二中间输出信号；

第一交换单元,其被配置为在所述第一交换单元的第一输入端口接收所述第二中间输出信号,以及在所述第一交换单元的第一输出端口提供通过所述第一交换单元路由的所述第二中间输出信号；

信号调整路径单元,其被配置为接收通过所述第一交换单元路由的所述第二中间输出信号和生成对应的输出信号；

第二交换单元,其被配置为:

接收所述对应的输出信号和在所述输出接口提供所述特定输出信号；

在所述DREI设备的输入接口接收输入信号和将通过所述第二交换单元路由的所述输入信号提供给所述信号调整路径单元,

其中所述信号调整路径单元适于接收通过所述第二交换单元路由的所述输入信号,根据通过所述第二交换单元路由的所接收到的输入信号产生第一中间输入信号,并将第一中间输入信号提供给所述第一交换单元,以及

其中所述第一交换单元适于在第二输入端口接收所述第一中间输入信号和将所述第一中间输入信号提供给所述第一交换单元的第二输出端口；

第二放大器,其被配置为接收通过所述第一交换单元路由的所述第一中间输入信号和生成第二中间输入信号;以及

模数转换器,即ADC,其被配置为接收所述第二中间输入信号和基于所述第二中间输入信号将第二数值提供给所述处理器。

15.根据权利要求14所述的系统,其中所述处理器被配置为提供放大器控制信号,所述放大器控制信号限定用于提供所述第二中间输出信号的放大水平。

16.根据权利要求15所述的系统,其中所述放大水平由所述多个指令集的一个指令集的指令子集确定。

17.根据权利要求15所述的系统,其中所述处理器被配置为提供交换控制信号,所述交换控制信号选择所述第二交换单元的所述输出端口。

18.根据权利要求17所述的系统,其进一步包括多个放大器,所述多个放大器被配置为接收与所述多个通信协议关联的多个数值。

## 动态可重新配置电接口

### 背景技术

[0001] 商用和军用飞机包括各种电子系统(经常称为“航空电子设备”),在电子系统正常运行期间,该系统收集数据并将信息传递给其他组件。这些航空电子设备可以包括飞行管理计算机、娱乐系统、计算机、无线电、传感器和GPS相关设备。通常情况下,使用定义信令的通信协议的标准化通信电接口以促进各种组件之间的互连和通信。

[0002] 已经定义了各种各样的电接口来促进这些组件之间的互连。这些接口可以包括,例如,ARINC-429,它是航空电子设备数据通信的一种技术标准,其定义了串行数据总线及相关协议的物理和电接口。其他航空电子设备标准包括MIL-STB-1533B,其为军用飞机上常用的一种串行数据总线接口。商业客机上的其他航空电子设备,如飞行中的视频娱乐组件,会包括数字视频信号的传输和处理。其他飞机组件可以使用其他串行数据接口,包括电子工业协会(“EIA”)EIA-232标准、EIA-422标准和EIA-485标准。在飞机的子系统中会出现其他电接口,如个人电脑上常用的通用串行总线(“USB”)。

[0003] 虽然专用集成电路(“芯片”)可用于实施各种通信接口,但最终组件仍然受限于芯片提供的接口。新的或更新的接口的合并会需要并入新的硬件和软件来控制新的芯片。在这些组件生产之前,每个特定接口芯片以及要并入的组件都必须测试、接受和设计成模块,才可以被接受用于商用或军用飞机。一架飞机会会有各种不同的电接口,而且这会增加维护用于每种类型的接口或系统的组件的复杂性。

[0004] 容纳各种电接口的灵活方法将会消除这些方面的缺陷。本文所提供的内容关于这些方面和其他方面的考虑。

### 发明内容

[0005] 应该认识到所提供的发明内容以简化的形式介绍概念的选择,其在下文的具体实施方式进一步描述。该发明内容并不意图限制所要求保护主题的范围。

[0006] 在本发明的其中一个实施例中,提供了一种处理接收到的接口信号的动态可重新配置电接口(dynamically reconfigurable electrical interface,“DREI”)。DREI包括第一交换单元、信号调整路径单元、第二交换单元、放大器、模数转换器(“ADC”)和处理器。第一交换单元接收输入信号并将其路由到信号调整路径单元,其中信号调整路径单元适于改变输入信号的电特性以产生第一改变的输入信号。第二交换单元被配置为在第一输入端口接收第一改变的输入信号并根据交换控制指令将第一改变的信号路由到输出端口。放大器被配置为接收来自第二交换单元的输出端口的第一改变的输入信号并调整第一改变的输入信号的电平从而产生第二改变的输入信号。ADC接收第二改变的输入信号并根据第二改变的输入信号向处理器提供相应数值。处理器接收相应的数值并确定与接收的接口信号相关的通信协议的消息。

[0007] 在本发明的另一个实施例中,提供了一种处理在第一通信协议的DREI上接收到的多个输入信号的方法,该方法包括的步骤如下:在第一交换单元上接收具有第一电压的输入信号并将该输入信号路由到信号调整路径单元,其中信号调整路径单元将多个输入信号

改变为多个相应的第二电压。接着第二交换单元将输入信号和对应的第二电压从输入端口路由到输出端口并将多个输入信号提供给放大器。放大器被配置为将第二电压调节为多个对应的第三电压并将具有第三电压的多个输入信号提供给ADC。接着ADC根据第三电压向处理器提供多个数值。处理器被配置为根据通信协议确定消息，其中处理器根据通信协议执行用于确定消息的指令。

[0008] 在本发明的又一个实施例中，提供一种航空电子设备数据处理系统，该系统包括一个或多个动态可重新配置电接口设备，并且其中每个DREI包括存储多个指令集的存储器，其中每个指令集与多个通信协议中的其中一个相关联。处理器被配置为选择多个指令集中的其中一个，并基于生成DREI设备的输出信号产生数值。然后该数值被提供给数模转换器(“DAC”)，其被配置为接收数值并生成具有第一电压的第一中间输出信号。接着第一中间输出信号被提供给放大器，其中放大器被配置为接收第一中间输出信号并生成具有第二电压的第二中间输出信号。第一交换单元被配置为接收第二中间输出信号并将第二中间输出信号提供给第一交换单元的输出端口。信号调整路径单元被配置为接收第二中间输出信号并将其提供给第二交换单元，第二交换单元将第二中间输出信号路由到输出端口以生成输出信号。

[0009] 所讨论的特征、功能和优势可以在本发明的各种实施例中单独实施，或者在其他实施例中被组合，参考下文描述和附图可得到其进一步细节。

## 附图说明

[0010] 图1图示了利用多个输入和输出组件与使用多个动态可重新配置电接口器件的航空电子设备组件相连接的环境的其中一个实施例。

[0011] 图2图示了动态可重新配置电接口的其中一个实施例。

[0012] 图3A和3B分别图示了用于处理在动态可重新配置电接口中的输入信号和在动态可重新配置电接口中的输出信号的方法的其中一个实施例。

[0013] 图4A-4C根据本发明实施例图示了包括单个处理器和多个通信接口的动态可重新配置电接口的其他实施例。

[0014] 图5图示了包括多处理器和多通信接口的动态可重新配置电接口的另一个实施例。

## 具体实施方式

[0015] 下文具体描述针对用于灵活动态可重新配置电接口(DREI)的系统和方法。尽管在涉及飞机的电子系统(“航空电子设备”)的上下文中描述了各种实施例，但应该认识到本发明的应用不限于航空电子设备系统，也不限于所公开的通信系统。在下文的详细描述中，参考描述性的附图和本发明的各种实施例。在附图中，相同数字表示相同单元。

[0016] 飞行器包含各种机载数据处理系统，其包括但不限于：飞行管理计算机、通信系统、惯性参考系统、大气数据计算机、雷达高度计、收音机和GPS系统。可以包括其他需要组件之间信息通信的系统。例如，客机经常提供飞行中娱乐系统，其提供飞行中视频、音频和飞行中网络访问，该访问需要连接视频、音频和数据传输的组件。尽管所有这些组件在飞机的飞行管理中不是必需的，但它们图示了使用不同电接口的组件示例。

[0017] 所有这些系统通常包括使用通信协议与其他系统的其他组件通信的组件。这些通信协议定义要连接的组件和通信信息所必需的各个方面。这些方面包括物理插塞的定义、引脚名称、电压定义、信息编码定义、消息定义、交换数据的过程和区分控制和数据信号的过程。已制定多种行业定义标准,其中某些是针对航空电子设备的,而其他用于其他应用的行业标准也适于航空电子设备。现有的航空电子设备标准包括ARINC-429标准和通常与军事平台相关联的MIL-STD-1553B标准。源自航空之外的其他标准可用在商用飞机子系统中,这些标准还包括数据传输协议,如EIA-232、EIA422、USB等。

[0018] 这些电接口的每一个具有不同的特性。例如,ARINC-429标准使用屏蔽78 $\Omega$ 双绞线电缆。这与规定70-85 $\Omega$ 电缆的MIL-STD-1553B标准是兼容的,但其反过来是不正确的(例如,MIL-STD-1553B不限于78 $\Omega$ 电缆)。此外,ARINC-429标准定义10伏特峰值差分电压;而MIL-STD-1553B定义18-27伏特的峰峰值输出电压。类似地,EIA-232标准定义了+/-15伏特接收输入范围,而EIA-422标准仅定义+/-10伏特接收输入范围。这些示例仅说明各种电接口的几种不兼容性。使用不同特定接口电路(例如,实施特定电接口的电路)能够容纳这些不同的接口,但是这样做组件限制于该特定接口。明显地,合并特定硬件芯片需要设计支撑组件用于特定接口电路。尽管可以加入其他特定接口电路以增加后续的灵活性,但当这些电路不需要时,这样做不必要地增加了组件成本。

[0019] 使用特定接口电路不仅需要设计每个组件以用于具体芯片,而且每个组件都需要测试、调试和培训维修人员进行修理、必要时停下来修理组件等。这些成本可以通过开发容易适用于这些不同通信接口的动态可重新配置电接口来最小化。

[0020] 在本发明的其中一个实施例中,如图1所示,系统100可以包括具有各种端口或接口150的航空电子设备组件110,其中的端口或接口150与各种输入或输出("I/O")器件或其他组件102通信。尽管显示为不同的物理端口,但这些端口可视为逻辑端口,其中到不同组件102a、102b、104的信息通过单个物理通信设备复用。在其中一个实施例中,以说明为目的,这些I/O器件可以包括传感器组件102a、监视组件102b和输出组件104。这些组件的功能和能够变化且不限于本文所描述的实施例。这些组件102a、102b和104可以是输入组件、输出组件或其合适组合。此外,这些I/O组件以及航空电子设备组件通过使用单个或多个微处理器、并行处理器或其他可编程逻辑电路能够包括各种硬件/软件配置。

[0021] 图1实施例图示的航空电子设备组件110包括与三个使用不同电接口的分离组件102a、102b和104通信的三个端口。本发明的其中一个实施例允许单个动态可重新配置组件重复使用并与每个端口相关联从而与不同电接口的每一个连接,而不是使用分离的特定接口芯片实现每个电接口(这需要三个特定接口集成电路)。该实施例图示了应用本发明的原理的三种不同的方法并图示了单个通用的DREI怎样用于实施各种电接口。能够适于各种通信接口的常规DREI的使用促进图1中组件的设计、制造、测试和维修,而且能够降低与制造和维复杂系统如用于飞机的那些系统相关联的总成本。

[0022] 图1还显示了包含DREI在其物理组件内的航空电子设备组件110。这允许到达传感器组件102a的期望通信接口和协议作为组件110的部分。在这个实施例中,该通信是单向的,但可以是双向的。因此,任意兼容期望通信接口的传感器组件102a能够很容易地插入航空电子设备组件110并与其通信。由于航空电子设备组件110可以包括其他类型的接口,采用本发明的原理允许子系统容易地适于与各种器件通信。

[0023] 如图1所示,DREI150b能够被纳入到监视组件102b自身。该实施例图示了监视组件102b能够依请求向航空电子设备组件提供数据。因此,该通信是双向的,并用双向箭头示出。然而,它可以很容易地与传感器组件102a或输出组件104功能类似。以这种方式,监视组件102b可以被转换以使用由组件110识别的或者不是组件102b本地的通信协议。

[0024] 又一个实施例涉及使用与航空电子设备组件110和输出组件104不同的分离的独立DREI150c。在这个实施例中,DREI允许其他不兼容组件通过中间DREI150c相互通信。这个实施例中的DREI可以在DREI中纳入更多的功能从而与航空电子设备系统110通信。此外,在这些配置的任一种中,可以纳入多个DREI以允许提供多个不同的物理或逻辑接口。

[0025] 图1所示实施例图示了不同配置的DREI的三个应用。在其他实施例中,只包括单个DREI或图1中没有示出的一些其他组合。此外,多个DREI能够纳入上述配置的任一种中。而且,DREI可包括将数据从一个协议转换到另一个协议。因此,DREI可以包括公知数据通信协议,例如但不限于,微机总线(例如,外围组件互连“PCI”总线)。例如,DREI150a可以实施成电路板插入到计算机中并通过内部计算机总线通信。

[0026] 本文的原理能够适用于各种目的而不仅限于航空电子设备,而且可用于能够合并到不同组件中的各种其他通信应用。这可以包括其他系统,其通常包括大量接口在汽车、轮船、火车、军用运输车辆、消费电子设备、家电、楼宇控制系统、动力控制系统等上。

[0027] 图2图示了DREI200的其中一个实施例。该实施例图示了双向通信配置,其中DREI接收传入的信息并发送传出的信息。通常情况下,DREI提供的或提供给DREI的信息是数字形式,而且以说明为目的,术语“消息”能用于描述可用接口中定义的控制信息,其能用于传输命令或数据。本领域的技术人员能够将本发明的原理应用于接收和产生模拟信号和数字消息。

[0028] 在其中一个实施例中,DREI200接收与特定通信协议相关联的输入信号241a并能够处理该信号并将相应的或响应的信号通过常规双向I/O系统接口201传输。类似地,DREI200能够接收常规I/O系统接口201上的信息并生成特定接口通信输出信号241b。在其他实施例中,DREI能够处理接收到的信号或根据自身产生输出信号。这个相同的DREI200能够根据需要被重新编程或重新配置以用于输入/输出241上所用的各种类型的特定通信协议。输入信号241a、241b可以是差分信令,或者在其他实施例中,能够是单端信令。此外,能够接收多个不同的输入信号。

[0029] 以说明为目的,假定输入信号241a包括DREI200接收的特定通信协议的传输。这些信号能够在双线接口上传输,在交换单元250的输入端口上接收。交换单元250可以将传入信号通过端口233a路由到信令路径调理组件240,或者交换单元250可以绕过信号调整路径单元240并将输入信号直接路由到交换单元230。信号调整路径单元240可以在第一处理级改变、修改或调节信号以使输入信号具有与随后的处理组件(例如交换单元230或放大器(AMP)222)兼容的特性从而遵守特定标准。例如,MIL-STD-1553B表示传入信号应当被路由到隔离变压器,而其他标准不适用于此。因此,交换单元250可用于将传入信号241a路由到合适的信号调整路径单元240中。在另一个实施例中,输入信号241a能够基于光学信号而被接收,而DREI200是基于电学的。在这种情况下,信号调整路径单元可包括光电转换电路。此外,在其他实施例中,降压变压器能用于调整信号以改变输入信号。信号调整路径中的其他组件可以限制、保护、改变或防止在输入241a出现危险电压电平或改变电流或阻抗特性。

[0030] 一旦信号被信号调整路径单元240改变,则这些信号会被第二交换单元上的端口231a接收。交换单元230用于将差分信号225a、225b路由到各个合适的放大器222a或222b。在其他实施例中,交换单元230可以不存在,但并入该功能允许将会看到的额外的灵活性。交换单元230允许输入或输出线被动态重新配置,而且处理器204使用通过控制线207发送到交换单元230的交换控制信号或交换控制指令控制交换单元230(和交换单元250)。例如,如果DREI200要处理两个分离的输入241a,交换单元230和交换单元250能够协助调节该功能并将对应的输入信号路由到两个信号调整路径单元。在其他实施例中,如果在线241b上而不是在241a上接收输入信号,处理器204可以通过控制线207指导交换单元从而在241b上接受输入。本实施例中,通过处理器204产生交换控制信号来控制该交换单元,但是在其他实施例中,该交换单元能够由外部输入控制。例如,到处理器204的控制输入202能够扩展从而直接控制交换单元230和/或250。

[0031] 提供由此产生的调整的或改变的输入信号作为信号电平调节单元220的输入信号,在其中一个实施例中,信号电平调节单元220包括运算放大器222a、222b。在本实施例中,运算放大器222a接收输入并生成进一步改变的信号,该信号是输出线213上的电压调节的信号。处理器204通过控制线207上的放大器控制信号能够控制合适的调节电平。在本实施例中,控制线207复用到信号调节单元220和交换单元230、250的各种控制,但是也可以使用单独的控制线。放大器222a还改变信号并保证由放大器在输出213端提供的信号电平被归一化到期望电平。以这样的方式,任意输入信号241a,不论其是光的、无线的或电学形式的,都被转换为具有合适电平的信号电平电信号,其能够由模数转换器(“ADC”)210读取。在其中一个实施例中,ADC210的输入信号电平通常不大于能够被ADC处理的最大输入电平以便提供准确值。否则,超过ADC的输入的电平将被映射成单个数值。这在某些实施例中是可以接受的。

[0032] 放大器的输出213由ADC210接收。ADC210接收模拟信号并将其转换为数值或称为数字值。ADC210将电压信号转换为数值,其通过线203传输给处理器204。ADC210应当能够足够快速地数字化输入从而不丢失为处理器204传输的改变的传入信息。这一速度取决于输出213的性质。

[0033] 然后处理器204使用合适的通信处理规则确定合适的语法、语义和过程以确定正通过接口241a传输的消息。具体地,处理器204能够存储一个或更多用于确定所使用的对应信号电平、时序和编码方案的通信库例程,从而处理器204能够确定发送怎样的消息到输入信号241a端的DREI,以及要施加怎样的协议过程以解释处理器204接收的数值上的输入信号241a。在某些实施例中,处理器能够基于检测传入信号自动进行自我配置并将这些信号的特征与已知特征表比较以确定接口。处理器能够将接口报告给另一个处理实体或者选择使用合适的通信库例程。

[0034] 处理器204可以通过通用I/O接口201转换信息,该通用I/O接口201可格式化为另一标准(例如,PCI总线)。接口201可以是背板或已知计算架构的数据总线,其例如但不限于,虚拟内存扩展(“VME”)、微通道结构(“WCA”)或外围组件互连(“PCI”)。或者,处理器204可以合并其他应用级控制逻辑来处理接收到的消息(例如,处理器可以作用于接收到的信息)。在这种情况下,将不再需要处理器将消息中继到另一个实体中。

[0035] 以说明为目的,假定某些其他组件,如航空电子设备控制器110通过接口201响应

处理器204。处理器204可以利用存储器214中存储的程序信息确定要发送的特定应用信息。存储器可以是本领域内公知的各种形式,而且可以和处理器集成到相同的集成电路中,或存储在分离电路中。存储器可以是各种形式的易失性或非易失性存储器。

[0036] 例如,如果接口241a上的传入消息是某种类型数据的请求,该请求能够由处理器通过接口201路由到航空电子设备控制器110中的另一个组件。该组件将使用请求的数据通过接口201响应处理器204。根据特定的接口241a,该响应可以通过输出241b由处理器204以特定方式发送。处理器204根据每个电接口的指令库确定要使用的合适的消息、编码、时序等。在某些实施例中,接口241a上的输入信号可能是一种不同的电接口而不是输出接口241b。

[0037] 现在注意力转到处理器204将怎样在线241b上产生响应(或输出信号)。处理器204在线205上产生合适的数值到数模转换器(“DAC”212),其响应从而产生离散电压电平信号。该值是用在后续单元处理之后表示合适信号的合适值。例如,如果处理器将要发送具有特定持续时间、电压和时序的数据比特流“101”,处理器将会产生合适的值并将其提供给DAC212。DAC接着将数值转换为具有合适模拟电压电平的信号(更具体地,转换为近似模拟电压波形的各种离散电压电平的其中一种)。

[0038] 接下来,放大器222b产生合适的放大电压信号225b,其中交换单元230通过端口231b连接至信号调整路径单元240。处理器通过放大器控制信号207再次控制放大器222b以使输出电平适于通信接口241b。例如,如果对于特定时间段,15V信号代表逻辑“1”,则放大器222b被配置为将输入信号放大至15V。处理器204通过在对应该期间向DAC212提供合适的输出信号来控制该期间。

[0039] 若必要,提供DAC的放大的输出电压给交换单元230以到达信号调整路径单元240。信号调整路径单元包含用于产生在所需电平的合适类型的信号的合适组件。例如,如果输出信号本质上是光学信号,信号调整路径单元可以具有电光转换器。其他信号调整组件能够保证在输出端提供合适的阻抗、电流、电压等。以这种方式,处理器能够产生各种定义为以特定通信协议通过接口241b传输特定消息的信号电平。

[0040] 在某些实施例中不需要信号调整。在这种情况下,如果不需要信号调整路径单元,则端口231b上的交换单元230的输出会绕过信号调整路径单元240。因此,输出可以直接被路由到交换单元250。可替代的,“空”信号调整路径功能可以定义为由信号调整路径单元执行,从而有效地实现相同的结果。如果信号调整路径单元240没有被绕过,则通过交换单元230的端口231a提供输出给信号调整路径单元240。信号调整路径单元240的输出能够在端口233a提供给交换单元250,交换单元250提供输出信号241b。

[0041] 处理器204可以是通用微处理器、专用可编程微处理器、专用集成电路或其他类型的片上系统(“SOC”)处理器。其他类型的处理器也是可能的。在其他实施例中,ADC和DAC能够与处理器集成并能够使用数字信号处理器或其他专用器件实施。如先前提到的,用于存储处理和产生输入/输出信号的规则的存储能够存储在存储器214中存储器214可以与处理器204集成或在处理器204的外部。

[0042] 在其他实施例中,处理器能够是现场可编程门阵列,其还可以集成有ADCs和DACs。此外,在各种实施例中,放大器220和/或交换单元230、250能够与上述组件集成。本领域的技术人员将认识到其他实施是可能的。

[0043] 总之,由器件200执行的用于处理在接口241a上接收到的输入信号的操作如图3A的概述300所示。应认识到可以执行比图3A和本文所描述的更多或更少的操作。此外,这些操作还可以以和本文所述的顺序不同的顺序执行。在步骤300,在接口241a上接收到的输入信号在步骤301由用于调整的交换单元250路由以确保电方面与器件200中的上游处理组件兼容。在某些其他实施例中,信号的路由可以绕过信令调整单元。在步骤302执行的调整可以包括转换信号的类型和电特性,如电压、电流和阻抗。在步骤304中,提供产生的调整信号给另一个交换单元,该单元路由该输出合适的放大器。在步骤306中,所选的放大器接收信号并将信号放大到合适的信号电平,此时信号实质上是模拟的,以使其能被ADC处理。在步骤308,ADC将模型信号转换为具有数值的信号(例如,具有多个离散值的其中一个),在步骤310中,该数字信号由处理器处理以确定接收的信息是什么。具体地,该处理会包括检索信息的语法、语义和过程以确定传输的消息是什么。这时,处理器成功地接收输入信号,而且能够识别由相应的通信协议传输的信息。

[0044] 提供给输入端口241a上的DREI的处理器对数值的处理取决于所涉及的特定通信接口。处理通常会比较该值(其表示信号电平)、合适的编码方案、时序信息及其他方面以确定发送的是逻辑“0”还是逻辑“1”。一旦确定额外的比特,处理器将会在协议中施加进一步的规则,其中该规则定义用于传输消息的特定帧结构,并且处理器能够确定帧结构内消息的内容。本领域的技术人员将认识到每一种通信协议会涉及处理器进行的独立的和不同的处理以识别传输的语法和语义,并能够在所示的步骤312中结束处理。

[0045] 器件200执行的用于处理接口241b上的输出信号的操作如图3B的概述350所示。应认识到与图3A和本文所述的操作相比,图3B的过程中执行的操作可以更多或更少。在步骤352中,处理器提供数字数值以为各个电接口确定接口241b上的对应输出信号。在步骤354中向DAC提供数值,DAC将该数值转换为模拟输出。在步骤356中,提供模拟输出给放大器,放大器根据处理器提供的控制信息放大该信号。在步骤358中,提供放大的信号给交换单元,交换单元将该放大的信号路由到调整设备。在步骤360中,调整设备将信号调整合适并在其输出接口提供输出信号。在步骤361中,另一个交换单元接收该输出信号并将其路由到合适的输出端口。这时,处理器根据相应的通信协议的电接口规范成功地产生输出信号。

[0046] 图2所示配置是能够处理单个输入通信接口241的其中一个实施例,其包括输入241a和241b两者的功能。其他实施例可以仅采用一个输入或输出。

[0047] 在很多实施例中存在多个通信接口,每个接口包括输入和输出。期望在接口241上使用多个通信协议在各种接口上与各种不同通信器件通信,该通信或者是同时通信,或者在不同的时间上通信。其中一个这种结构400如图4A所示。该实施例图示了进一步优势和灵活性。

[0048] 在本实施例中,处理器204将用于处理两个或更多通信协议的指令存储在存储器214中,或处理器能够访问该指令,其中这些通信协议可以是不同的。在本实施例中,交换单元450、信号调整路径单元440a、交换单元430、放大器和ADC/DAC组件420a与处理器204通信,如图2所述的。然而,ADC/DAC和放大器组件420a被重复n次,如组件420n所示。每个组件420与交换单元430相连并能够连接到特定信号调整路径单元440n(或绕过),然后连接到接口441a-441n。因此,接口441a可以是,例如,一种接口类型,而且接口441n可以是另一种接口类型。这允许处理器服务两个或更多不同类型的接口,要么同时服务,要么在不同的复用

时间基上服务。处理针对每个接口的不同信号调整路径要求的能力也是图4A所示结构的优势。

[0049] 此外,通过接口402上的指令来配置处理器204是可能的,从而将通信协议用于接口441a和441n。然后处理器可以根据合适的协议施加处理输入/输出的合适的指令集。因此,处理器能够被动态编程以便为接口441a和441n处理不同的通信协议。在另一个实施例中,用于处理特定通信协议的指令集可以根据要求下载到处理器204。因此,通过将合适的协议处理指令下载到处理器中,可以将具有不同信令要求的新开发的协议包含在系统400中。

[0050] 根据哪个接口441a-441n与哪个协议相关联,交换单元430和交换单元450分别通过控制线431a和431b被指导以将信号路由到合适的放大器/ADC/DAC组件420和信号调整路径单元440。因此,系统能够容易地重新配置以处理给定接口线441a、441b上的输入(或输出)。

[0051] 图4B显示了图4A结构的一部分,并进一步图示了用于连接交换单元430和450的连接接触的设置。在本实施例中,交换单元在功能上能够被模拟化为中继交换单元,其可以连接以关闭电路或者断开以开启电路。在图4B中,接口441a包括输入信号443a和输出443b。当被控制时,交换单元450将引线460a、461b与引线460b、461b相连,以这种方式为输出接口443b提供输出。

[0052] 然而,在其他实施例中,交换单元可以是电子矩阵类型交换单元,其能够将任意端口与任意端口相连。图4C中图示了这种实施例。在图4C中,接口441a还包括输入和输出集合,但是输入443和输出447并不需要像图4B所示的那样设置。在这个实施例中,输入和输出集合可以定义为一种接口。在这种情况下,交换单元450能够在端口465b到460a和端口466b到端口461a之间路由信号。例如,当用于多个接口的多个输入和输出复用单个光纤时,能够使用这种类型的设置。此外,这种类型的设置能够提供N+1冗余以用于容纳故障信号调整路径单元。例如,如果信号调整路径单元440a故障,则交换单元430和450可以被指导以使用另一个信号调整路径单元(例如,440n)来代替。

[0053] 图5图示了另一个实施例500。在这个实施例中,重复处理器504(504a-504n)。在这个实施例中,所显示的每个处理器504与各自的存储器514相连,但是在其他实施例中,所有的处理器都可以访问公共的存储器。此外,每个处理器504a-504n依次与ADC/DAC/放大器组件520a-520n相关联并与公共交换单元530互连。交换单元依次与n个信号调整路径单元合适地相连。提供信号调整路径单元的输出给另一个交换单元550,其将该信号合适地呈现在接口541a-541n上。在这个实施例中,每个处理器被配置为处理特定接口541。利用这种结构,具有n个处理器和n个接口的单元可以被配置为处理n种不同的通信协议。

[0054] 从上述附图可明显看出单个动态可重新配置接口结构(例如,系统200、400或500)能够容易地适于处理一种或更多种通信接口。单个接口结构可以将指令加载到存储器中,其被处理器使用以处理特定通信接口(“协议A”)。以这种方式,这种接口结构可以容易被重新配置以适于另一种通信接口(“协议B”)。这可以通过使用相同的接口结构200来完成,但是使用针对不同通信接口(“协议B”)的指令重新配置DREI。以这种方式,单个接口结构板可以被纳入零件仓库中并被配置为替代各种单元,从而消除对每一种可能的接口类型都要纳入组件的需要。

[0055] 还可明显看出DREI在安装之后,可以被加载指令以处理各种通信接口(而不是在安装之前加载合适的指令)。一旦使用DREI功能单元替换这种模块,其他(外部)组件可以配置处理器以选择和使用给定通信接口。以这种方式,可以定义一种易于重新配置的替代模块。

[0056] 仅通过说明的方式提供上述主题,其不应理解为是限制性的。可以不遵从所图示和所描述的示例实施例和应用并且不偏离在后面的权利要求中描述的本发明的精神和范围而对该主题进行各种修改和改变。

[0057] 本文提供该主题的各种实施例,一种用于处理接收到的接口信号的动态可重新配置电接口(“DREI”),其包括第一交换单元和信号调整路径单元,该第一交换单元被配置为接收在DREI接收到的输入信号并路由该输入信号,该信号调整路径单元接收输入信号并被适于改变输入信号的电特性。信号调整路径单元基于输入信号产生第一改变的输入信号。第二交换单元被配置为接收输入端口上的第一改变的输入信号。第二交换单元被配置为根据交换控制指令将输入端口上的第一改变的输入信号路由到输出端口。放大器被配置为从输出端口接收第一改变的输入信号。该放大器被配置为调节第一改变的输入信号的电压电平以产生第二改变的输入信号。模数转换器(“ADC”)被配置为接收第二改变的输入信号。ADC根据第二改变的输入信号提供对应的数值。处理器被配置为接收对应的数值,其中该处理器被配置为确定与所接收到的接口信号相关联的通信协议的消息。

[0058] 该电接口还包括存储与通信协议相关联的指令集的存储器,其中该指令被处理器使用以确定通信协议的消息。

[0059] 该处理器被配置为向放大器提供放大器控制信号以调节电压电平从而生成第二改变的输入信号。

[0060] 放大器调节电压电平以产生第二改变的输入信号从而ADC能够产生不同的对应数值。

[0061] 通过与通信协议相关联的指令集配置处理器从而控制第一交换单元以将输入信号路由到信号调整路径单元。

[0062] 电接口还包括多个放大器、多个ADC,其中每个放大器与相应的ADC相连,而且每个相应的ADC被配置为将相应的对应数值提供给处理器。

[0063] 该处理器被配置为控制多个放大器的每一个。

[0064] 该电接口还包括数模转换器,其被配置为从处理器接收第二数值并生成输出电压电平;第二放大器被配置为接收输出电压电平并响应而产生放大的输出电压电平,其中第二交换单元被配置为接收另一个输入端口上的放大的输出电压电平并在另一个输出端口上提供该放大的输出电压;以及第二信号调整路径单元,其适于向第一交换单元提供对应的输出信号,其中第一交换单元在输出接口上提供输出信号。

[0065] 一种用于处理多个输入信号的方法,其包括在第一交换单元上接收具有第一电压的多个输入信号;在第一交换单元上路由多个输入信号、在信号调整路径单元上接收多个输入信号,其中信号调整路径单元将多个输入信号改变成多个对应的第二电压、在第二交换单元上将具有多个对应的第二电压的多个输入信号从输入端口路由到输出端口;提供具有多个第二电压的多个输入信号给放大器,该放大器被配置为将多个第二电压调节为多个对应的第三电压;提供具有第三电压的多个输入信号给模数转换器(“ADC”),ADC根据第三

电压基于第三电压提供多个数值;以及在处理器接收多个数值,该处理器被配置为根据通信协议确定消息,其中该处理器执行指令以根据通信协议确定消息。

[0066] 该方法中的处理器被配置为接收指令以根据通信协议确定多个消息。

[0067] 该方法中的处理器根据指令控制放大器的调节电平。

[0068] 该方法中的处理器控制交换单元,该交换单元将多个输入信号从输入端口路由到输出端口。

[0069] 该方法进一步包括由处理器产生第二数值,第二数值与和通信协议相关联的输出信号相关联;由数模转换器(“DAC”)接收第二数值,DAC提供输出电压作为响应;在第二滤波器接收来自DAC的输出电压,第二放大器提供第二输出电压;在第二交换单元接收第二输出电压,第二交换单元将第二输出电压提供给信号调整路径单元;将来自信号调整路径单元的输出信号提供给第一交换单元;以及提供来自第一交换单元的输出信号。

[0070] 该方法还包括处理器将控制信号提供给第二放大器,其中该控制信号确定第二输出电压。

[0071] 该方法还包括步骤:在处理器接收通信协议选择信号,其中该处理器根据通信协议选择信号从存储器中选择与通信协议相关联的指令集。

[0072] 航空电子设备数据处理系统包括一个或更多动态可重新配置电接口(“DREI”)器件,其中每个DREI包括:存储多个指令集的存储器,其中每个指令集与多种通信协议的其中之一相关联;处理器,其被配置为:选择多个指令集的其中之一以及生成数值从而使特定输出信号在DREI器件的输出接口生成;数模转换器(“DAC”),其被配置为接收数值并产生具有第一电压的第一中间输出信号;放大器,其被配置为接收第一中间输出信号并产生具有第二电压的第二中间输出信号;第一交换单元,其被配置为接收第二中间输出信号并在第一交换单元的输出口提供第二中间输出信号;信号调整路径单元,其被配置为接收第二中间输出信号并产生输出信号;和第二交换单元,其被配置为接收第二输出信号并在输出接口上提供输出信号。

[0073] 系统中的处理器被配置为提供定义放大电平的放大器控制信号以提供第二中间输出信号。

[0074] 系统中的放大电平由多个指令集的其中之一中的指令子集确定。

[0075] 系统中的处理器被配置为提供选择第二交换单元的输出端口的交换控制信号。

[0076] 系统还包括多个被配置为接收与多种通信协议相关联的多个数值的多个放大器。

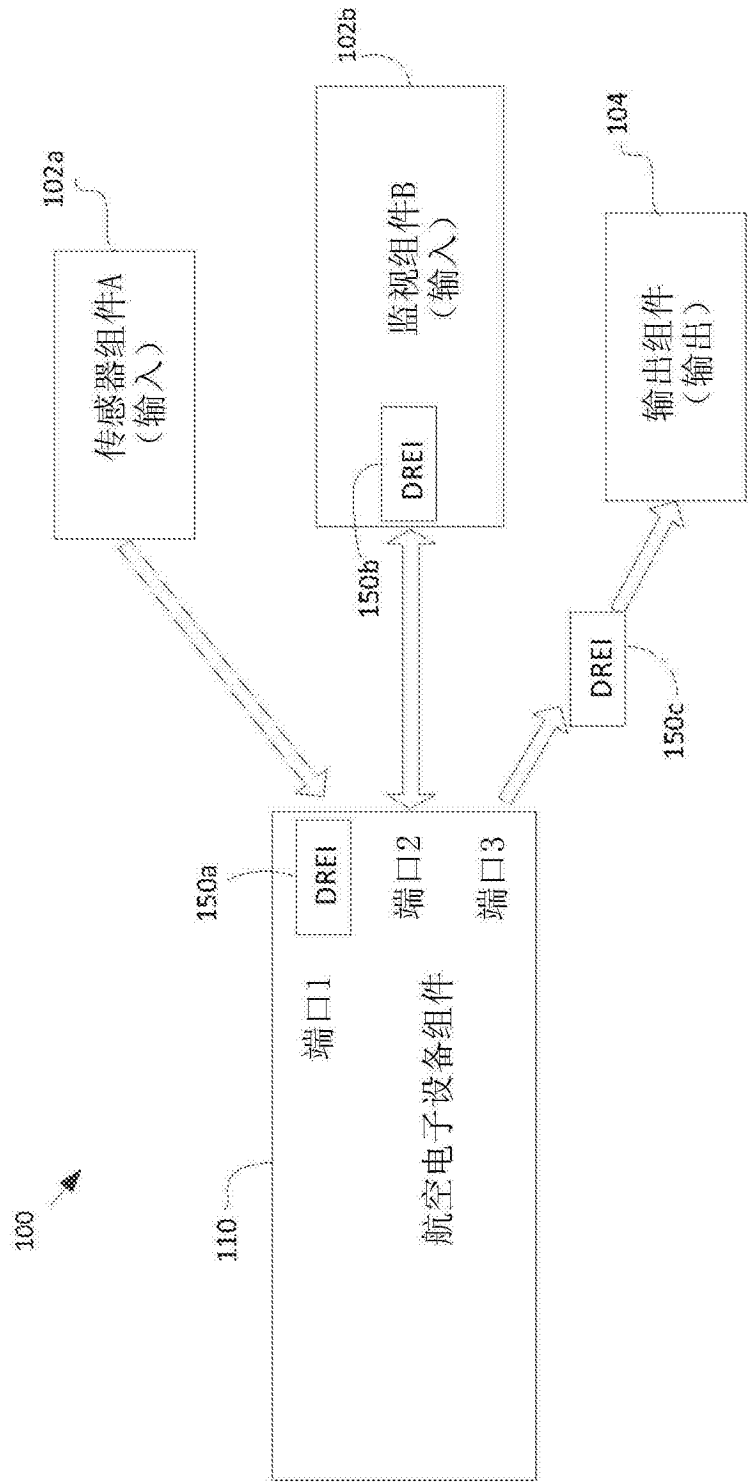


图1

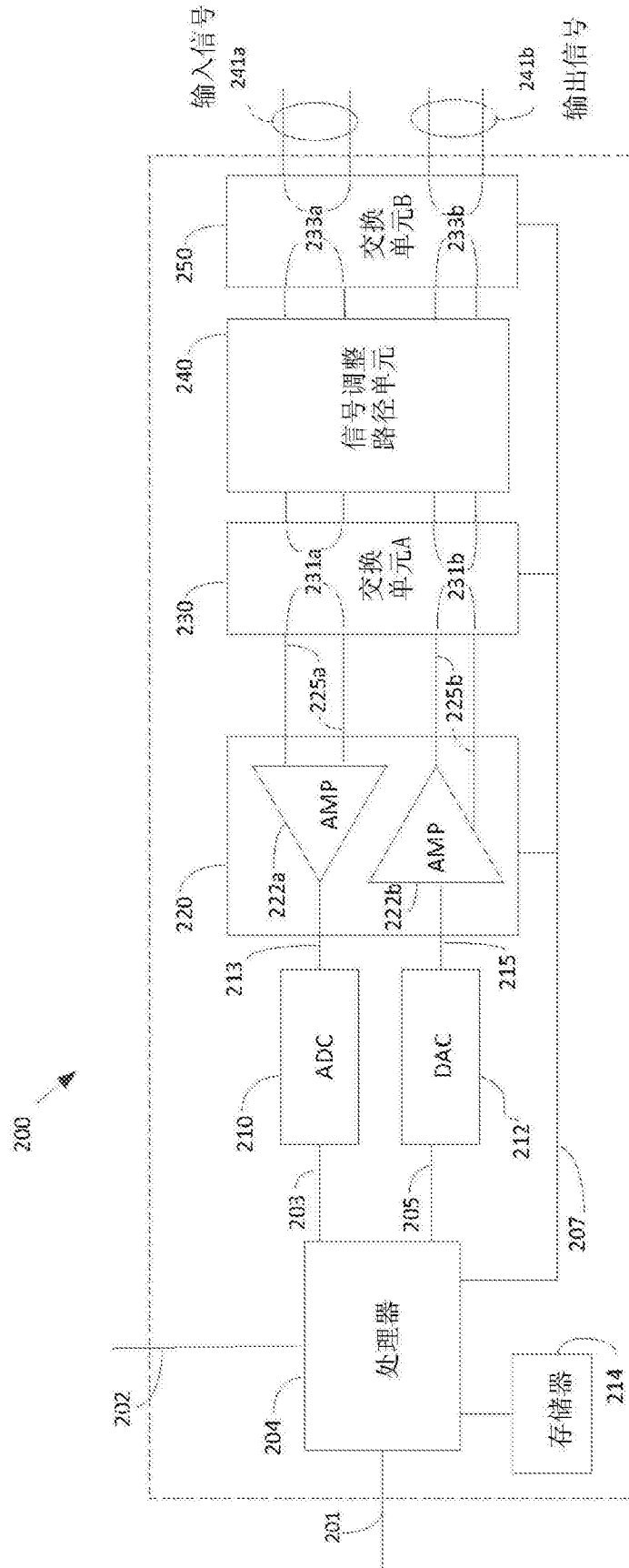


图2

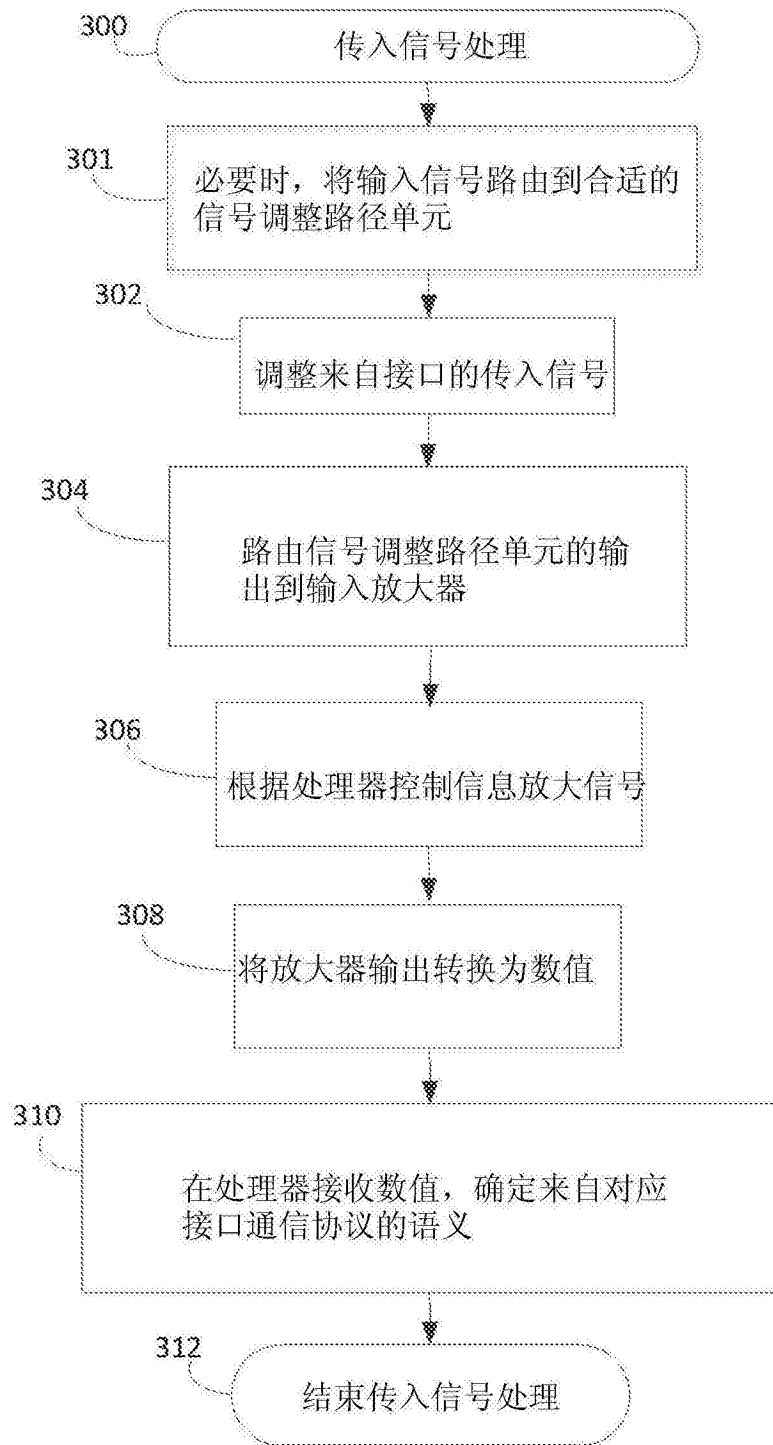


图3A

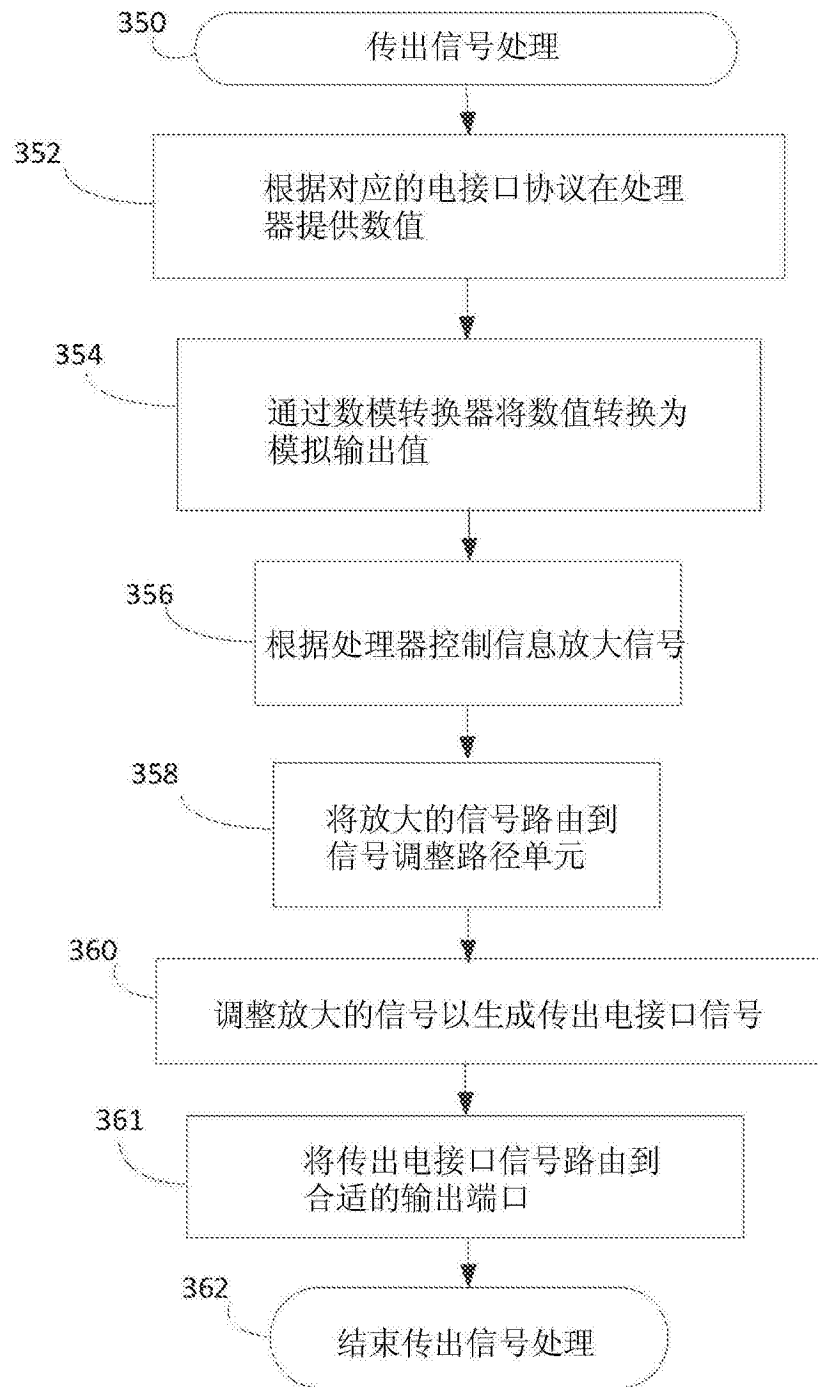


图3B

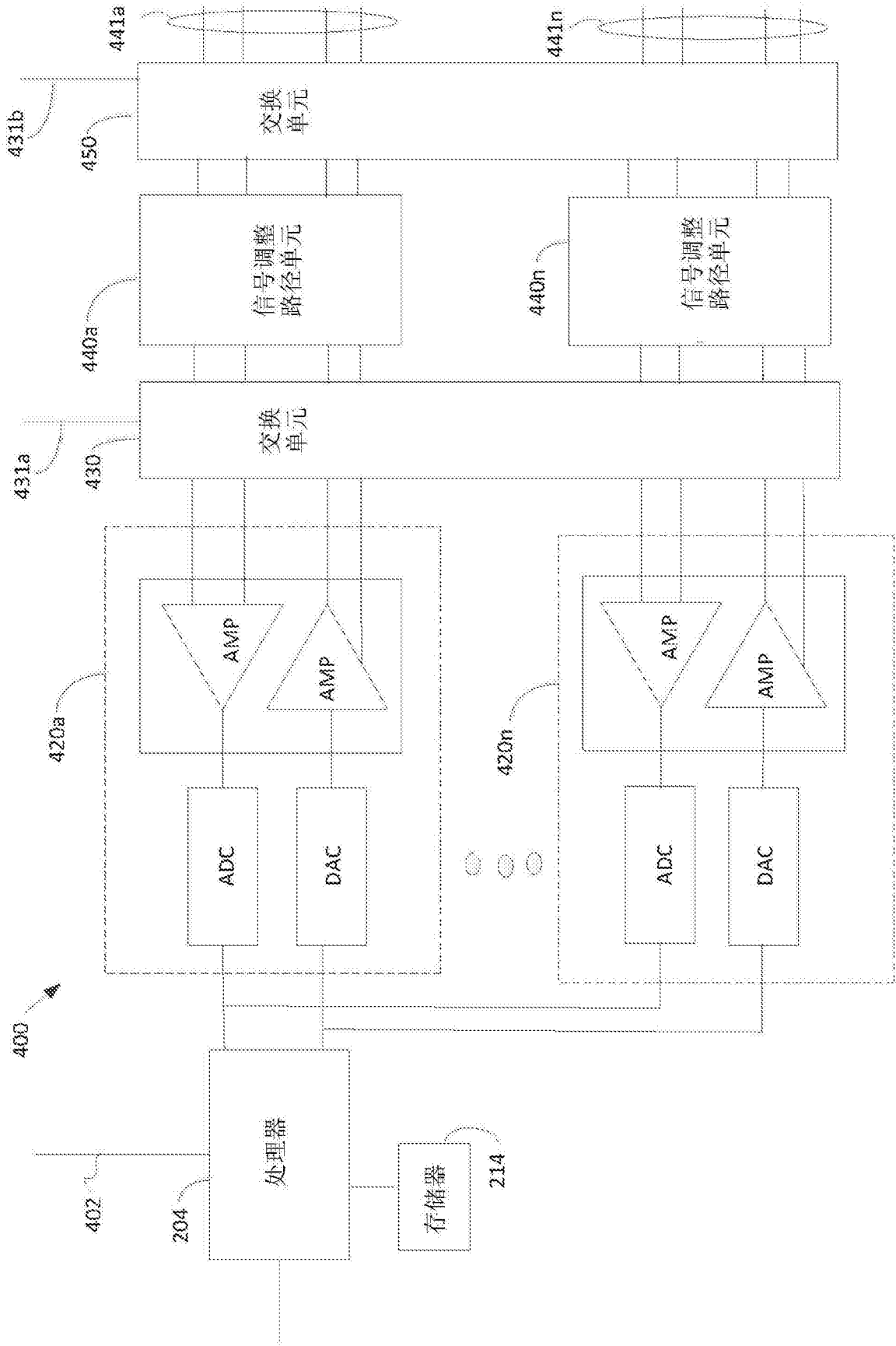


图4A

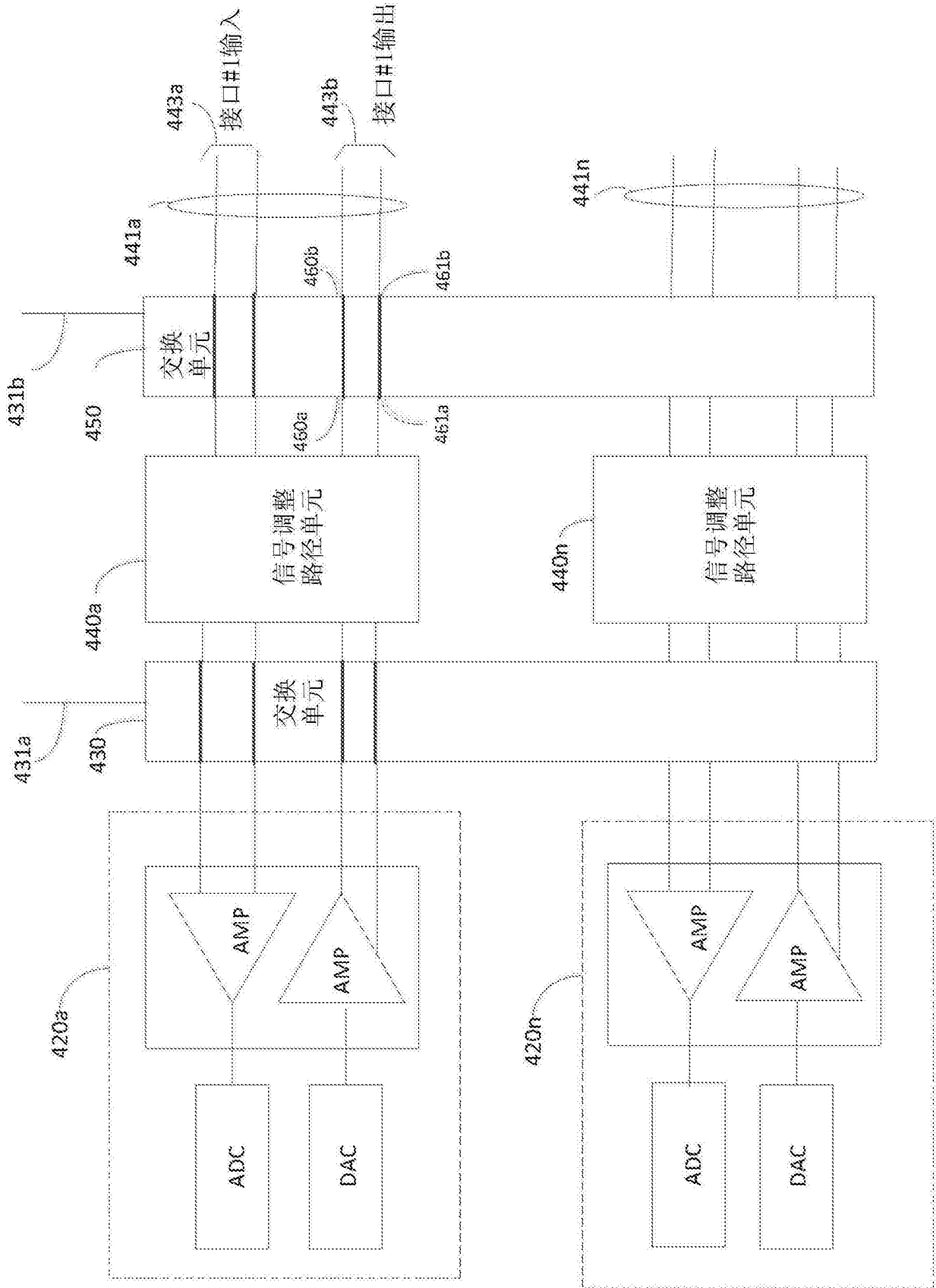


图4B

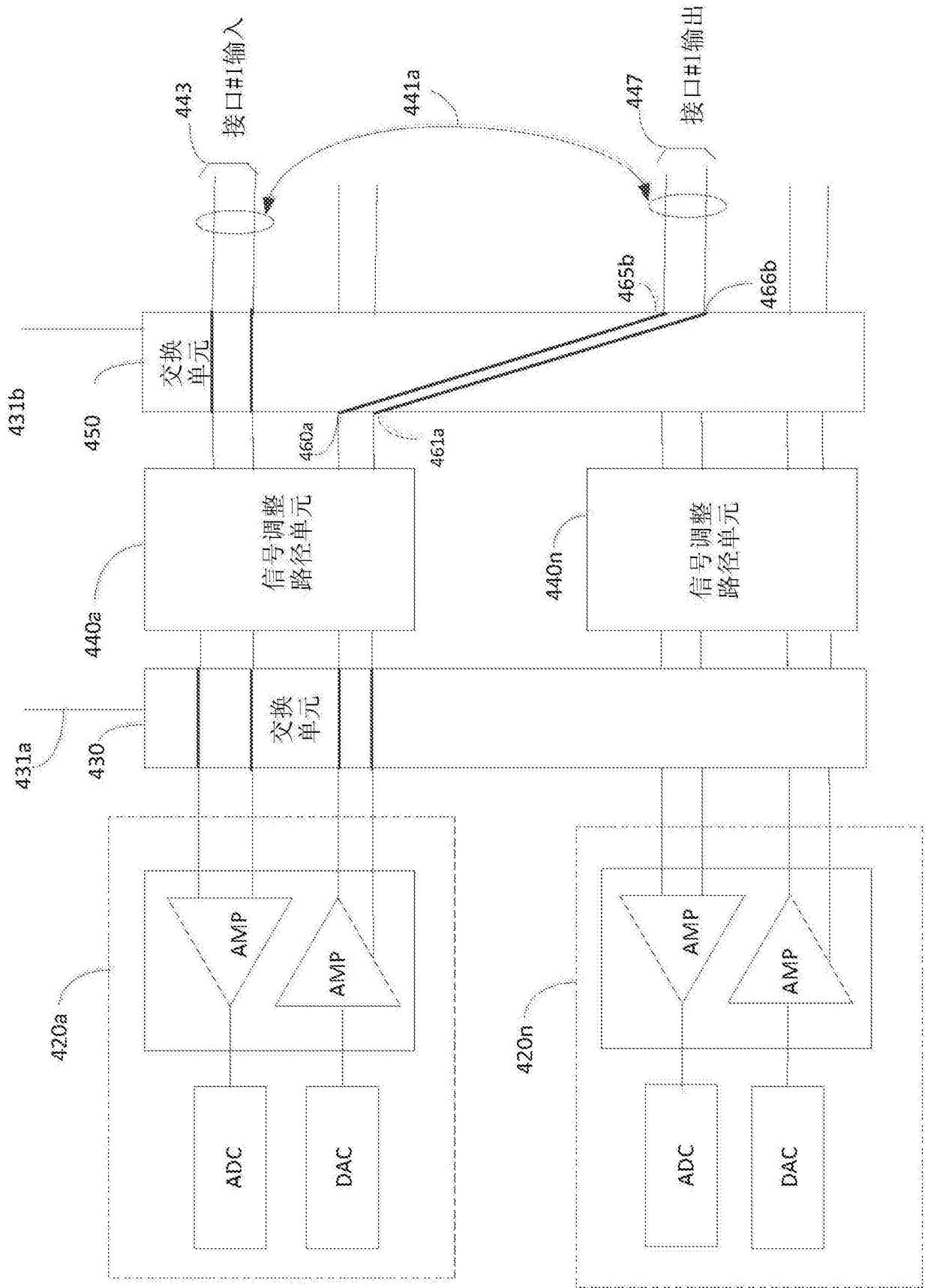


图4C



图5