

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/26

H04Q 7/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93107405.3

[43] 授权公告日 2003 年 7 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1115804C

[22] 申请日 1993.6.19 [21] 申请号 93107405.3

[30] 优先权

[32] 1992. 6. 30 [33] US [31] 906,969

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 杰利·L·桑德沃斯

蒂莫西·A·莫纳汗 一米特凯尔

卡尔·R·维斯

审查员 赵 亮

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

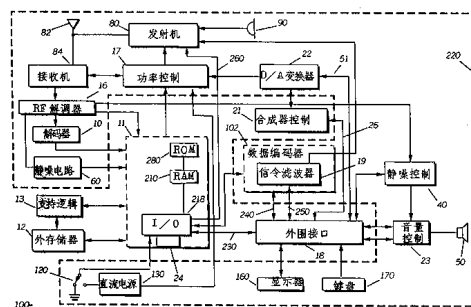
代理人 杨国旭

权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 5 页

[54] 发明名称 一种无线电通信设备

[57] 摘要

本发明提供的通信设备(100)包括三个层次以及与其他通信设备通信的至少一个特点和至少一个规约。这三个层次为高层次的用户人机控制层(302)、普通层次的特点/规约层(310)和低层次的硬件平台(318)。特点/规约层(310)用来控制至少一个特点和至少一个规约。用户人机控制层(302)有一个接到特点/规约层(310)的第一接口(304),硬件平台(318)有一个接到特点/规约层(310)的第二接口。



1. 一种具有一个硬件平台和至少一个工作特点的无线电通信设备,其特征是这种无线电通信设备包括:

接收装置,用来接收一个受到信息信号调制的射频信号,从而产生一个接收信号;

解调装置,用来对接收信号解调,从而产生一个具有第一标准化格式的第一信号;

特点/规约装置,用来控制至少一个工作特点;

第一接口装置,用来将解调装置产生的第一信号耦合到特点/规约装置,而特点规约装置对通过第一接口装置耦合输入的第一信号的第一标准化格式进行处理,从而产生一个控制信号和一个具有第二标准化格式的第二信号;

用户人机控制装置,用来提供该无线电通信设备与一个用户之间的接口;以及

第二接口装置,用来将特点/规约装置产生的第二信号耦合到用户人机控制装置,而用户人机控制装置对第二信号的第二标准化格式进行处理,从而产生信息信号。

2. 权利要求1提出的无线电通信设备,其特征是这种无线电通信设备还包括:

产生装置,该装置与用户人机控制装置耦合,用来产生一个发射信息信号;

调制装置,用来以发射信息信号对射频信号进行调制,从而产生一个已调射频信号;以及

发射装置,用来发射已调射频信号。

3. 权利要求 2 提出的无线电通信设备,其特征是:其中所述第二接口装置包括这样一个装置,该装置将发射信息信号从用户人机控制装置耦合到特点/规约装置,以便产生一个控制信号和一个具有第二标准化格式的第二发射信号。

4. 权利要求 2 提出的无线电通信设备,其特征是,其中所述第一接口装置包括产生一个具有第一标准化格式的第一发射信号的装置。

5. 权利要求 4 提出的无线电通信设备,其特点是:其中所述第一接口装置还包括第二发射信号耦合到调制装置的装置。

一种无线电通信设备

本发明与内装微处理器的无线电通信设备技术领域有关,具体地说,与在无线电通信设备中所使用的微处理器的体系结构及操作系统有关。

通常,计算机执行一系列适合旨在应用的任务。一个“任务”定义为一个含有数据和可执行程序的自封闭软件包,这些可执行程序对数据进行处理,完成逻辑功能,因此可与其它一些系统中的一个“进程”相比拟。在一个操作系统的环境中,操作系统提供内务处理,或者直接控制软件包内的各进程。进程,或者说任务,通常由一个或几个子程序构成。

在一个进程中希望数据只能由该进程存取,而不能从外部,亦即不能由其他进程存取。进程可以用来实现“目标”、“模块”或其他较高层次的数据抽象化。在各种通信设备中,一个产品系列的特点、控制和硬件平台通常与其他产品系列的有所不同,因此希望有一个完全可移植的进程。在这个进程中,可以将目标、模块和较高层次的数据抽象化从一个设计转移到另一个设计,而不需要花多大的设计开销。

在原有技术中，一个已知系统有一个重三层次的微处理器无线电操作系统。这个操作系统提供了一个可以处理对处理时间不作要求的任务的后台执行程序、一个可以处理要求实时处理的任务的前台执行程序。这类系统的问题是，所有各程序段都互相关连，以至每当要改变一个程序段时就必须也要改变其它各段。因此，延误了时间。这类为了使各独立程序段协调必需重新设计无关区域的缺点大大增加了成本。此外，这些系统非常依赖任务的时间灵敏性，从而要根据系统的定时灵敏性对设备的总体操作提供支持。

已经开发出根据消息传送而不是根据由中断实现时间灵敏的操作系统。在这些操作系统中，两个进程用消息交换数据或进行其他方面的通信。这些消息还使硬件可达到透明。一个设置在系统任何区域的进程现在就可以向处在系统任何区域的任何其他进程（如果知道该进程名）发送信息。这个方法虽然解决了体系结构的某些问题，但并没有使这种体系结构具有可移植性。

因此，需要开发一种在各种通信设备中使用的体系结构，这种体系结构采用一种适合所有新的无线电产品的各种平台和人机控制的通用体积结构，从而减少了设计时间，提高了设计效率。

本发明提供一种具有一个硬件平台和至少一个工作特点的无线电通信设备，其特征是这种无线电通信设备包括：接收装置，用来接收一个受到信息信号调制的射频信号，从而产生一个接收信号；解调装置，用来对接收信号解调，从而产生一个具有第一标准化格式的第一信号；特点/规约装置，用来控制至少一个工作特点；第一接口装置，用来将解调装置产生的第一信号耦合到特点/规约装置，而特点规约装置对通过第一接口装置耦合输入的第一信号的第一标准化格式进行处理，从而产生一个控制信号和一个具有第二标准化格式的第二信号；用户人机控制装置，用来提供该无线电通信设备与一个用户之间的接口；以及第二接口装置，用来将特点/规约装置产生的第二信号耦合到用户人机控制装置，而用户人机控制装置对第二信号的第二标准化格式进行处理，从而产生信息信号。

简单地说，本发明所揭示的通信设备具有至少一个特点和至少一个规约，以便与其他通信设备进行通信。这种通信设备包括三个装置，即：特点/规约装置、用户人机控制装置和硬件平台。特点/规约装置用来控制这至少一个特点和至少一个规约（protocol）。用户人机控制装置（有

一个接到特点/规约装置的第一接口,该接口使用户人机控制装置的变更不会影响特点/规约装置。硬件平台有一个接到特点/规约装置的第二接口,该接口使硬件平台的变更不会影响特点/规约装置或用户人机控制装置。

在本说明书的附图中:

图 1 为本发明提出的微处理器控制的双向无线电通信设备的方框图;

图 2 示出了本发明提出的控制图 1 所示无线电通信设备的控制体系结构;

图 3 为图 2 的控制体系结构图的另一种表示方式;

图 4 为本发明提出的特点和规约层次的各元的方框图;以及

图 5 为本发明提出的硬件平台的各元的方框图。

图 1 示出了本发明提出的一个诸如双向无线设备之类的无线电通信设备 100。在该设备中有一个与各种无线电硬件器件,或总称为硬件 220,及其他一些逻辑单元连接的微处理器或微计算机 11 (诸如莫托罗拉公司制造的 MC68HC11)。微计算机 11 包括含有只读存储器 (ROM) 280 和随机存取存储器 (RAM) 210 的内存储件、输入/输出 (I/O) 接口 218 和串行通信接口 (SCI) 即低层次串行总线控制器 24。其他逻辑器件有外存储器 12 和支持逻辑 13,为从事该技术领域者所周知。在这个优选实施例中,ROM 280 的容量要求至少为 32K 字节,而 RAM 210 的容量至少为 8K 字节。最好,微计算机 11

能采用存储器映射,从而可用的虚拟 ROM 空间可以大大超过 64K 字节。

在此对虚拟无线电接口标准(VRIS)作一概要介绍,这将有利于对本发明的原理的理解。这个标准的各个组成的详细情况如下。通常 VRIS 规定了无线电通信设备内部的软件和硬件之间的一个标准接口。因此,VRIS 规定了一套用来开发不同的无线电通信的特点和/或用户要求的被称作服务的程序、方法和规则。如果这个无线电通信的特点和/或用户要求都是采用 VRIS 来开发的,则为了将这些特点和/或用户要求移到一个新的平台(硬件),所要做的工作就只是对以与所规定的标准兼容的方式访问这个新硬件的服务进行开发。为了适应各种无线电通信设备用户接口的独特性,VRIS 还规定了一个人机控制接口,将用户接口独特代码与各平台通用代码隔离。图 2 和图 3 示出了 VRIS 的特点及其各个层次和各个接口的情况。

在这个优选实施例中,VRIS 并没有具体规定实际存储器映射和/或模型应该象是怎样的,而是对那些可采用的选择方案加了一些限制。其中最为突出的是,ROM280 应该有一个连续可用(亦即可供映入)的公共区段。为了获得良好的性能;该区段应该是一个容量大于 16K 字节,最好是 32K 字节的大存储块。这是支持在这个无线电接口标准中所规定的核心程序 230 及至少是各服务调用的入口地址和映射程序所必需的。

通信设备 100 还包括接收机 84。接收机 84 接收天线 82 送来的

射频信号,将之耦合到射频解调器 16,进行解调。天线 82 与接收机 84 的连接可以通过天线转换开关(来示出)来实现。通信设备中通常用天线转换开关将天线有选择地接到发射机或接收机上。经解调器 16 解调后的信号馈送到微计算机 11 和译码器 10。译码器 10 能对诸如中继出境信令字(OSW)信息那样的数字调制数据或诸如双音多频(DTMF)那样的模拟数据进行译码。或者,这些译码功能可以由微计算机 11 直接完成。解调器 16 输出的另一个信号加到静噪电路 60,以便向微计算机 11 提供载波检测信息。

解调器 16 输出的已经解调的信号含有第一标准化格式,该格式可能归于由图 3 的特点/规约层次 310 处理的各规约中的某个规约。解调器 16 的输出信号通过译码器 10 加到微计算机 11 的与特点/规约层次 310 有关的区段。在特点/规约层次 310,经解调的信息信号的标准化格式得到处理,产生一个控制信号和一个具有第二标准化格式的第二信号。第二信号通过第二接口 304 和高层次接口标准 306 加到人机/控制层次 302。在人机/控制层次 302,第二信号的第二标准化得到处理,产生由第二通信设备发送的信息信号。

在发送这方面,发射机 80 通过天线转换开关或其他常用的耦合器 接到天线 82。加到发射机 80 的输入信号可以来自拾音器 90 或数据编码器 102。发射机 80 用这些输入信号对载波信号进行调制,以便在发射频通信信道上传输。或者,编码器 102 本身就包括信令滤波器 19,提供一个通过串行外围接口 18 接到用户人机控制层次 302。

的调制器。发射机 80 由微计算机 11 发出的 T_x 允许信号控制,启动工作。在发送通路中,微计算机 11 本地产生的信息信号在串行外围接口 18 的控制下加到编码器 102。人机/控制层 302 通过接口层 304 和高层接口标准 306 接到特点/规约层 310。信息信号的规约在特点/规约层 310 加以变换后,通过接口送到硬件平台 318,由发射机 80 发送。

微计算机 11 还通过串行外围接口 18 向数字编码器 102 提供一个允许信号,对数字编码器 102 进行控制。在这个优选实施例中,用一个通常称为推讲 (*PTT*) 开关的常接地瞬时开关 120 来请求发送信号。开关 120 一动作,就将由直流电源 130 产生的逻辑高电平加到微计算机 11 中的 *I/O* 口 218,从而微计算机 11 中的 *I/O* 口 218,从而微计算机 11 向发射机 80 发出发送允许信号。虽然,译码器 10 和编码器 102 在这里示为无线电硬件平台 318 中两个分离的方框,但很容易理解,这两者可以组合成一个既能对经解调信号进行译码又能对信息信号进行编码的接口。

此外,电源调整控制器 17 接到直流电源 130,为无线电通信设备 100 中的各个部件提供合适的电源。电源调整控制器 17 接收一个由数模变换器 22 输出的控制信号。加到模数变换器 22 的数字信号是通过串行外围接口 (*SPI*) 18 在信号线 51 上提供的。如前所述, *SPI* 18 的输入由微计算机 11 通过总线 230 提供。

基本说来;串行外围总线 230 用于在无线电硬件和一些外围设

备(诸如显示信息的显示器 160、输入数据和控制信息的键盘 170 等)之间建立通信。串行外围总线 230 还用来通过安装在无线电通信设备 100 外侧面上的一个连接器与外界进行通信。无线电通信设备 100 的所有操作部件和附属可选控制器都是通过这个外部串行总线 230 成为所访问的,因此对将来的扩展非常方便。串行总线 230 是一个物理媒体,通过这个媒体可以向外界发送数据和从外界接收数据。串行通信接口 24 的功能是向串行总线信息提供物理接口。

微计算机 11 直接与无线电硬件 220 对接,完成与一个特定的无线电设备相关联的许多低层次的任务。这些任务包括:合成器控制 21,发射功率电平控制 17,音频静噪 40,信道扫描逻辑 26,接收/发射和发射/接收顺序定时 260,以及亚声频信令产生和检测 250。

这样配置后,微计算机 11 接收有关无线电设备工作情况的的信息,对无线电设备的工作模式起着十分重大的影响。例如,在中继通信应用模式中,微计算机 11 提供了必需的软件资源,可以与中继控制中心的信道分配和信道维护信息以及其他信令相互作用。另一方面,在传统的无线电设备工作中,微计算机 11 将支持信道扫描工作、优先信道扫描工作以及其他适当的信令职责。

无线电设备软件中的任务由微计算机 11 的操作系统进行控制和调度。在本发明的软件操作环境中,软件操作系统是一个为莫托罗拉公司的微处理器 MC68HX11 开发和最佳化了的无线电设备操作系统(ROS)。这个操作系统是专为无线电设备的应用而设计的,以便

达到较高的模块化程度和促进再次使用。该操作系统覆盖了本发明的控制结构体系,通常起着系统中各任务的管理器和调度器的作用。在 ROS 物理代码目标模块中,系统根据任务配置,而任务通信则通过一些简单的消息模块实现。一个消息是一个长度固定不变、作废数据的缓冲器,这数据控制一个进程和/或供给该进程执行操作所需的信息。因此,缓冲器载有进程或任务之间的信息、参量数据或变量。在这消息中,有一个含有发送端标识(ID)的标题,向接收任务提供有关该消息出自哪里的信息,以便接收任务正确地解释消息中的数据。

发送给进程或任务的消息排成先进先出(FIFO)形消息队列。有一个优行排队机构,使优先消息自动地被置于接收端消息队列的前列。

每个进程或任务都有一个称为“任务标识”的唯一标识符,能用来确定任务的位置。标识在进程建立时由操作系统指定,操作系统用它对进程进行物理定位。系统中的每个进程或任务都有一个唯一的任务标识。参照任务标识,消息发向相应的任务。具体地说,任务标识是一个指向任务节点(即 RAM210 中的任务控制块)的指针。每个任务还有一个唯一地识别任务或进程的唯一任务名。操作系统向任务标识翻译提供一个任务名。

图 2 示出了按照本发明所提出的一个基于 VRIS 的功能性的三层标准。虚线所围的分别为 VRIS 的一个层,即低层 270、高层 390 和

普通层 290。一个层也就是一群有关的进程或任务(例如 272、282、392 等)。

一个圆圈表示在用分层结构表示系统时的一个 ROS 任务或一组 ROS 任务。因此,层将任务分别制成较小、较容易管理的子系统。这些有关的任务执行在抽象层次上或功能性上相近的功能。

在基于 VRIS 功能性的三层标准中,硬件程序(如合成器编程 21)和时间紧要功能(如为编码器 102、解码器 10、串行总线控制器 29 提供硬件接口 274、276、278)形成低层次的 VRIS270。因此,低层次任务的例子是串行总线命令译码 278 和其他为硬件平台 220 提供接口的任务(如:键盘扫描 170、声音路由选择 40、合成器编程 21 等)。

为了适应各种无线电设备中用户接口的独特性,VRIS 标准定义了一个控制或模型独特的人机层次作为高层次 VRIS390。这个高层次的 VRIS 层负责无线电设备的用户人机控制,如键盘功能、音量控制、应急键等。

任务 292 的其余部分,即各种无线电设备的特点、用户要求和通信规约等,都是与无线电设备无关的,或者说是历来稳定的,这些都聚集在普通层次的 VRIS290 内。因此,普通层次任务的例子是为信号的编码 294 和解码 296 以及音调产生请求 299 提供软件接口。这些音调产生请求被送到低层次 270 内的音调产生器 231,产生音调。

受操作人员输入控制的任務进一步划分为处在低层次 270 的与硬件有关的数据产生任务 272(如检测操作员闭合一个开关)和处在高层次 390 的与硬件无关的数据接收任务 392(如执行由对 接收到开关按压信息作出响应的操作所选定的无线电设备操作)。

通常,源和接收器分别是无线电设备软件在运行时所产生的非同步数据的产生装置和使用装置。具体地说,VRIS 在功能上将一个虚拟源,也就是一个与硬件有关的数据产生任务 272,定义为一个收集和分配以非同步方式产生的数据的方法。这数据包括从外界进入的外部数据(如越空信令数据 10)、某些内部产生的无线电设备信息(如收、发状态指示)以及已经提到过的象按压用户按钮或扳动开关那样的用户输入。这数据由低层次 VRIS 的与硬件有关的平台 220 接收。

这样,虚拟源提供了一个接收低层信息而与无线电平台中的实际硬件无关的结构。此外,虚拟源还与其他任务提供了根据请求接收或停止接收低层次信息拷贝的方式。这种接收拷贝的方式称为向一个虚拟源预订。低层次信息拷贝通过 ROS 消息发送给预订表中的所有任务。虚拟源对非同步接收到的数据进行收集。在有些情况下,低层次 VRIS 还将数据在分配前处理成更为有用的形式。因此,不同形式的数据按逻辑被收集入一组虚拟源内。

按照 VRIS 标准,一个进程或任务,无论是处在普通层次还是高层次的都不能直接与低层次内的任务通信。所有与低层次任务的来

往通信均在低层次 VRIS 定义内进行,该定义提供了一个使其他软件不知道低层次的实际执行工具的逻辑接口。将高层次 390 和普通层次 290 与低层次 270 隔离的是低层次接口 228。

层间隔离还有如图所示的高层次接口 238,该接口将高层次 390 与普通层次 290 隔离。采用多个接口的优点是改善了提高代码复用性的隔离。

接口 228 都是一组相应预先规定的功能和/或消息格式,使得一个任务可以独立设计和写入,而与系统中的其他任务无关。构成高层次接口 238 的是使该接口两侧的任务可以相互通信的一组预定 ROS 消息格式 239。在符号上,连接任务的带箭头实线 239 表示从一个任务发级另一个任务的 ROS 消息。

低层次接口 228 包括由各个虚拟源定义的一组预先规定的 ROS 消息格式 229。此外,低层次接口 228 还包括一组预先规定的 VRIS 功能调用 227,使得处在该接口的高层次和普通层次那侧的任务可以将信息发送给低层次。功能调用 227 在图 2 中用点划线表示。

因此,通过使接口定义形式化和标准化,使用与现存硬件平台无关的接口定义,就能写入一个高层次或普通层次的任务。这样,这个新设计的任务就与究竟怎样实现低层次无关。这种高度的独立使接口两侧的软件都具有较好的复用性。

所以,低层次接口 228 提供了一整套软件服务,由高层次的人机控制层 390 和普通层次的特点层 290 用来与硬件平台 220 通信和

控制硬件平台 220。如果各种无线电设备的特点和用户要求都是用标准的程序、方法和规则(亦即低层次 *VRIS* 服务)开发的,那末为了改变特点或用户要求以适应一种新的无线电产品,所要做的就只限于开发以与所规定的标准相兼容的方式访问新的硬件平台的那些服务,例如一个低层次调用。形式和接口遵守 *VRIS* 的功能调用 227 都是软件程序,这些软件程序通过使用可以与 *ISR*/驱动器 440(或开关传感器)和/或服务 222 一起使用的与无线电设备无关的软件能够实现专用的无线电功能。

图中,黑粗竖条表示是低层次接口 228 一部分的低层次(*LL-VRIS*)服务。这部分低层次 *VRIS* 接口带有指向它的点划线,因此是一个“接收器”。一个 *LL-VRIS* 服务可以是一个接收器 222,这意味着,相应的一个::—*VRIS* 功能是由高层次 390 或普通层次 290 中的一个任务调用的。低层次 270 含有各专用的无线电任务,因此接受来自普通和/或高层次调用 227 的控制。显然,低层次服务必需对来自普通层次和高层次的所有其他调用功能是透明的。对接收器所接受的功能调用作出响应产生 *ROS* 消息 232 的低层次虚拟源服务,在图中用黑粗竖条表示,上面带有向外发出的实线箭头。

为了更好地理解本发明的原理,可以采用另一种方式来描述无线电通信设备 100 的各层次之间接口结构的优选实施例。这种方式示于图 3,图中示出了通信设备 100 的各层情况。这些层用不同的标记号标志,以免在重叠区混淆不清。总的来说,图 2 和图 3 都示出了

本发明所提出的 VRIS 接口。这两个 VRIS 接口都包括多个带接口和接口标准的层,所不同的是表示方式。这样就更为清晰地示出了本发明的情况。

所示出的结构具有三个层次:硬件平台 318、特点/规约层次 310 和人机/控制层次 302。这三个层次分别相当于低层次、普通层次和高层次,如上所述。这个结构包括三个接口(数据翻译器)304、314 和 316。连接这三个接口的是两个接口标准 306 和 320。接口标准 306、310、318 之间的通信标准化。高层次接口 304 在人机/控制层次 302 和特点/规约层次 310 之间提供一个第一标准化接口 306。低层次接口 314 提供的低/中层次接口标准 320 将特点/规约层次 310 接到硬件平台 318。接口标准 320 还被中接口 316 用来提供硬件平台 318 和人机/控制层次 302 之间的接口。这几个接口和标准使层次 302、310、318 都成为可移植层次。也就是说,只要保持这些接口和遵守这些接口标准,无论是层次 302、310 还是层次 318 都可以用其他同层次的代替。这种可移植性使得通信设备 100 具有在改变某一层次时不需要改变其他层次的能力。具体地说,例如硬件平台 318 可以加以改变,以便满足新的工作需要。这个新的硬件平台将具适合接到低层次和中层次的接口 314、316。这样,不需要对特点/规约层次 310 和人机/控制层次 302 作相应改变,这个新的硬件平台就能与这两个层次进行通信。

特点/规约层次 310 的功能中包括使一个单独的信令表中的信

令特点和与无线电设备无关的特点集相互配合的功能。例如,在“应急状态”希望无线电设备不响应发来的“呼叫警报”。这个功能是通过特点/规约层次 310 提供的。

特点/规约层次 310 的另一个功能是为历来稳定的信令事件人机产生暂短信令音。高层次 302 知道哪一个暂短信令音将由普通层次 310 处理,即使可能还需要附加无线电设备专用的人机反馈。例如,当无线电设备扫描时在一个优选信道上没有静噪,则普通层次 310 将发出嘟嘟声。

特点/规约层 310 还有一个功能,向接到高层次 302 的一个固定接口提供足够的运行时间配置选择、控制和输出。这本来就已经允许一个不同的无线电设备人机控制和所预期的新的无线电设备人机控制实现独特的,但是类似的,人机控制要求。例如,为了实现电话的特点,必需提供一个能够 *DTMF*“直拨”的功能输入(即人机控制的“预拨”形式)自动地进入电话信道,用户准备好要拨的号码,当用户输入了这个号码后,信道进入和拨号就得到自动处理。

使用了接口 304、314、316 和接口标准 306、320,要改变通信设备 100 中的各个层次就十分方便。在必需改变某一部分以满足特定的工作要求或特性时,不再需要改变一个通信设备的整个体系结构了。

在人机/控制层次 302 所执行的功能中包括为无线电设备 100 提供显示、视觉指示、机械开关和所听音的人机控制。层次 302 的另

一个功能是控制特点/规约层次 310,使得该层次根据人机控制输入完成用户希望完成的任务。

人机/控制层次 302 还提供了根据来自特点/规约层次 310 的事件和条件与人机控制的状态信息和其他高层次人机控制的规则和条件的组合情况进行视觉和/或听觉反馈的功能。对在一个信令规约特点集内或横跨几个信令规约特征集的那些原本取决于无线电设备于用人机控制定义折特点的相互配合情况作出规定的人机控制规则和条件也由层次 302 处理。

高层次接口标准 306 提供了人机/控制层次和特点/规约层次相应接口 304 所使用的通信标准。这个接口标准 306 可以被看作是处在层次 302 和 310 之间的一个中介层。当必需改变层次 302 或 310 时,无论是在层次 302 还是层次 310 的接口层 304 都应该维护接口标准 306。由于维护了接口标准 306,因此改变人机/控制层次 302 不会对特点/规约层次 310 产生任何影响,反之亦然。

类似,接口标准 320 通过相应接口夹在硬件平台 318 与特点/规约层次 310 和人机/控制层次 302 之间。同样,只要保持接口标准 320 和不改变接口 314、316,无论改变这三个层次 302、310、318 中的哪一个层次都不需要改变其他两个层次。这是非常有意义的,因为在只需要修改某一部分时,不必花费时间和资源去重新设计其他各部分。

可以由图 3 看到,人机/控制层次 302 包括键盘解释 302、特点

控制 3024、显示消息 3026、无线电设备模式选择 3028 和翻译器 3030。这些模块为人机/控制层 302 提供了各种功能。键盘解释模块 3022 使用一些解码器来确定用户的键盘输入。在本优选实施例中，由微计算机 11 提供键盘输入的解码功能。键盘 170 通过串行外围接口 18 和总线 230 接到微计算机 11。

特点/控制模块 3024 对在一个具体的通信设备中所要实现的特点进行控制，提供用户通过人机控制采用由特点/规约层次 310 给出的特点的功能。显示消息模块 3026 用于在显示器 160 上显示消息。要求显示的信息有输入数据、需要显示的键盘输入、警报等等。无线电设备模式选择模块 3028 可以使无线电设备工作于几个模式(如常规、中继等)中的一个模式。这些模式是无线电通信设备 100 的工作模式，对于不同的设备可以是不同的。翻译模块 3030 用来将本层次所产生的要送到高层次接口标准 306 的信息翻译成适合于通过接口 304 发给特点/规约层次 310 的形式。翻译模块 3030 还用来翻译要送到通过接口 316 接到硬件平台 318 的低层次接口标准 320 的人机/控制层次信息。

应该注意的是，模块 3022、3024、3026 和 3028 是用户通过人机/控制层次 302 可以选用的模块。与人机/控制层 302 关联的这些任务，都是通过模块 3022、3024、3026 和 3028 得到执行的。引用这些模块只是为了说明本发明的这个优选实施例，不应该理解成为对本发明的限制。可以理解，根据需要，可以再增加一些其他的可

选项,这并不背离本发明的精神实质。此外,应该注意到,硬件平台 318 提供了本发明的可移植解码装置。

图 4 示出了本发明所提出的特点/规约层次 310 的内部各元。就总的来看,特点/规约层次 310 包括两个子层次,即特点层次 402 和规约层次 410。子层次 402 之间的连接和通信由第二中接口 404 和第三接口标准 406 提供。同样,由于有了第二标准化接口 404,使得规约层次 410 或特点层次 402 的改变并不会影响另一个层次。特点层次 402 包括一组用几个内部模块中的一个或多个模块来实现的任务。这些模块包括调度 4022、呼叫警报 4024、专用通信 4028。如果需要的话,可以在特点层次 402 内再增加一些另外的任务所需要的模块。

由电话连接模块 4028 执行的任务,正如其名称所指,是为用户提供与一个电话系统连接的能力,使得用户可以通过无线电通信设备 100 利用射频通信信道进行电话通信。专用通信模块 4026 用来保证无线电通信设备 100 和其他同类产品之间的专用通话通信。另一方面,呼叫警报模块 4024 则是使一个二级通信机可以寻呼该通信设备 100。这个特点为用户提供了在他方便的时候回答寻呼的能力,而不象专用通话时那样,必需立即对入呼作出响应。

类似,规约层次 410 包括一组用 *MDC* 规约模块 4102、常规模块 4104、中继模块 4106 和保密模块 4108 中的一个或几个模块来实现的任务。规约层次 410,正如其名称所指,负责将在通信设备 100 与

其他设备的通信中所使用的规约公式化的任务。保密模块 4108 提供了无线电通信设备 100 与其他通信设备之间保密通信。*MDC* 规约是一个莫拉罗拉公司为移动和便携式无线电产品之间的数据通令所制定的规约。常规规约和中继规约在该技术领域中公所周知,前者由不使用中央控制器的无线电设备使用,而后者则要使用一个中央控制器对各设备之间的通话加以控制和处理。

总而言之,特点/规约层次 310 也可以是由一个特点层次和一个规约层次组成,这两个层次通过一个提供一个第三标准化接口的第二中间层次接口相互耦合。这个标准化接口可以保证无论是改变特点层次还是规约层次都不需要改变另一个层次。

图 5 示出了本发明所提出的硬件平台 318 的内部各元。硬件平台 318 包括四个通用程序段,即无线电操作系统 502、低层次支持 504、中断处理器 506 和内核 508。这些程序段共同工作,使硬件平台 318 运行。内核 508 用来提供一个内核和一个硬件接口。内核 508 执行诸如将存储部分 210、280 分区那样的功能,以便产生一些缓冲器或只读存储体。这些缓冲器由各组成部分(包括微计算机 11)用来执行它们的功能。内核 508 还对由人机/控制装置 302 和特点/规约装置 310 所执行的任务进行调度。硬件平台 318 执行的任务也由内核 508 处理和调度。处理在人机/控制层次 302、特点/规约层次 310 和硬件平台 318 中运行的各任务之间的消息,也是属于内核 508 的职责。内核 508 包括一个缓冲池管理器,用来为由三个层次 302、

310、318 所执行的各任务分别指定一个取自分区存储装置的缓冲器。在内核 508 中还有一个控制处理器,用来在发生硬件中断时对这些中断进行处理。该内核还负责提供一个硬件接口,将硬件平台 318 接到标准化接口 320 上。也就是说,硬件平台 318 与层次 302、310 之间的硬件接口是由内核 508 提供的。正如所看到的那样,内核 508 的功能范围很广。这里所列举的这些功能只是为了说明硬件平台 318 的工作情况,因此不应该理解为对内核 508 的功能范围有所限制。显然,在处理内核 508 外部任务上功能范围有些不同并不违背本发明的精神实质。

无线电操作软件(ROS)502 为任务调度通信、缓冲池管理、任务定时和存储分配提供支持。ROS502 确定由层次 302、310、318 实施的各种任务的调度。无论是内部的还是在层次 302、310、318 之间的通信消息也都由 ROS502 处理。在 ROS502 内可以驻留一个缓冲池管理程序,协助内核 508 执行它的缓冲池管理任务。低层次支持 504 包括一些编码器、解码器和翻译器。编码器用来对硬件平台 318 发向低/中层次接口标准 320 发来的信息,并将这个信息转换成硬件平台 318 所“理解”的语言。中断处理器 506 为通常用来控制通信设备 100 的各中断提供服务。

熟悉该技术领域的人员能够理解,内核 508 可以是 ROS502 的一个子区段。许多由 ROS502 完成的功能同样也可以由内核 508 完成,反之亦然。所以用一个独立的块来标志内核 508 的功能是为了

增强对本发明的理解。

应该注意到,虽然以上试图结合无线电通信设备 100 的各部件定义层次 302、310、318 的操作,然而可以充分理解,某些部件可以用来实现几个操作,而不只限制在某一特定层次下才起作用。在对优选实施例进行说明的整个过程中,已经试图精确地给出各层次 302、310、318 的功能特性和无线设备 100 的一个或多个部件的归属情况。也可以遇到或多或少和有意无意偏离这些核心功能属性的情况。下面这一段更为明确地说明了各层和与之有关的硬件部件的相互依赖关系。

通常,与显示器 160、键盘 170 和诸如 *PTT*120 那样的各种控制器有关的这些功能调用被看作是人机/控制层次 302 的部分功能。与编码器 102、解码器 10、合成器编程 21 和串行外围接口有关的那些功能调用属于特点/规约层次 310。而其他各元则提供不属于任何层次的通用功能。由此可见,由各层次执行的这些任务和功能调用都可以利用无线电设备 100 某些部件。正是这些部件的各个工作情况规定了层和部件之间的基本关系。因此,无论改变部件、规约或特点中的哪一项都可以不用改变其他各项。

实验可证明,通过改变串行外围接口 18 和 *SCI*24 的操作程序,可以用不同的微计算机来代替 *MC68HC11*,十分方便。只要接口 304、314、316 和接口标准 306、320 保持不变,通信设备 100 的其他部件就能接到这个新的微计算机上。类似,通信设备 100 的人机控制

和特点的改动也不需要对其他各部件进行多少重新设计。可以理解,采用了这种方案,就不再需要重新对整个通信设备 100 进行设计来满足一个新的产品的要求。本发明的一个有意义的优点是缩短了设计和开发时间,这是因为在只改变一个部件时并不需要相应重新设计其他几个部件。因此,当通信设备 100 的结构按本发明所提出的方式配置时,对某一层级的改动就不会涉及其他层级。

总而言之,按照本发明,对无线电通信设备各区段(包括硬件平台)之间的几个标准接口作了规定,这避免了在现有的无线电通信设备中所常见的多余重复设计。对于这些接口还规定了一组称为服务的程序、方法和规则。这些程序、方法和规则由无线电设备的设计者用来开发各种无线电设备的特点和/或用户要求。如果无线电设备的特点和/或用户要求是应用这些接口加以开发的,则为了将这特点和/或用户要求移植到一个新的硬件平台上,所要做的就只限于开发以与所规定的接口标准相兼容的方式访问这个新的硬件平台的那些服务。由于在各种无线电通信产品中用户接口的独特性,因此这些接口标准还规定了一个人机控制接口,将用户接口的独特代码与各平台通用代码隔离。

在这种分层的体系中,从一个层级到下一个层级之间的边界是一组由接口标准规定的服务的规则。这些接口标准所规定的软件环境是以一个优先任务分配内核为基础的。这个内核就是无线电设备操作系统(ROS)。这个模型具有严格定义的接口,这些接口规定了内

核支持任务间通信的方式,从而既保证了各功能的实时优先化,也保证了结构的模块化。这提供了一种能够用于各种硬件平台和人机控制和通用体系结构,设计效率非常高。也就是说,由于能够改变某一层而不影响其他层,因此大大简化了设计,提高了设计效率。

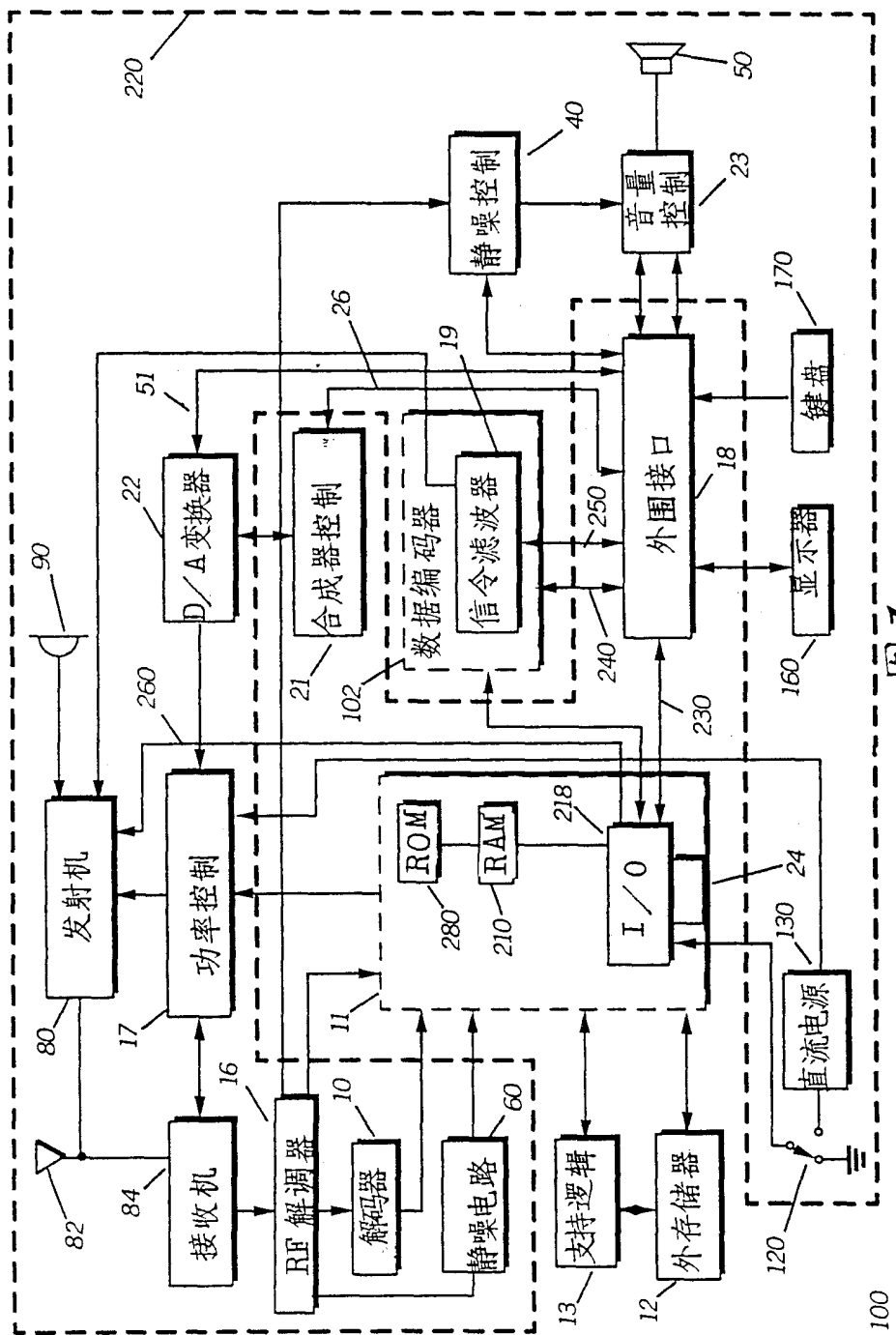


图2

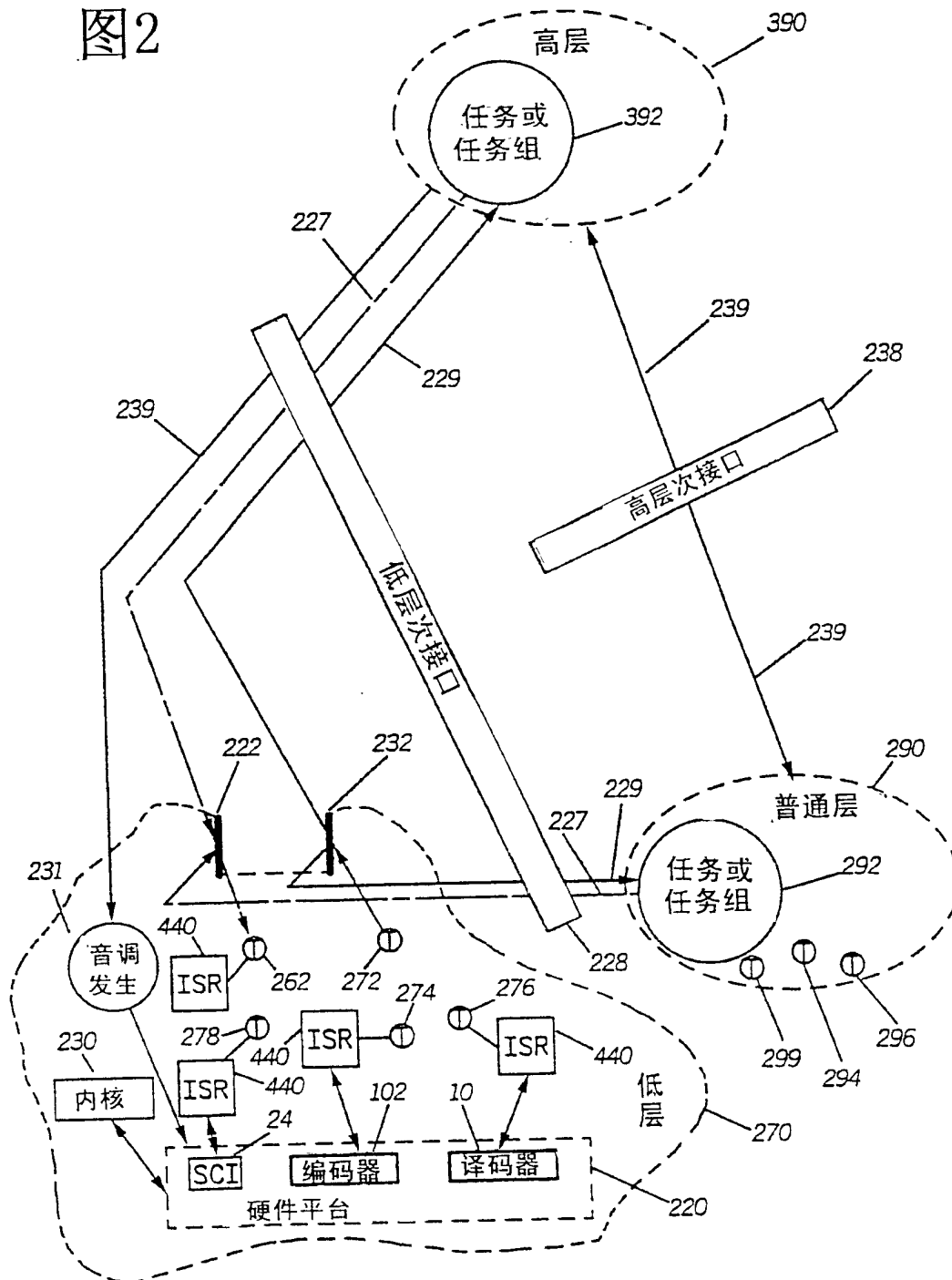


图3

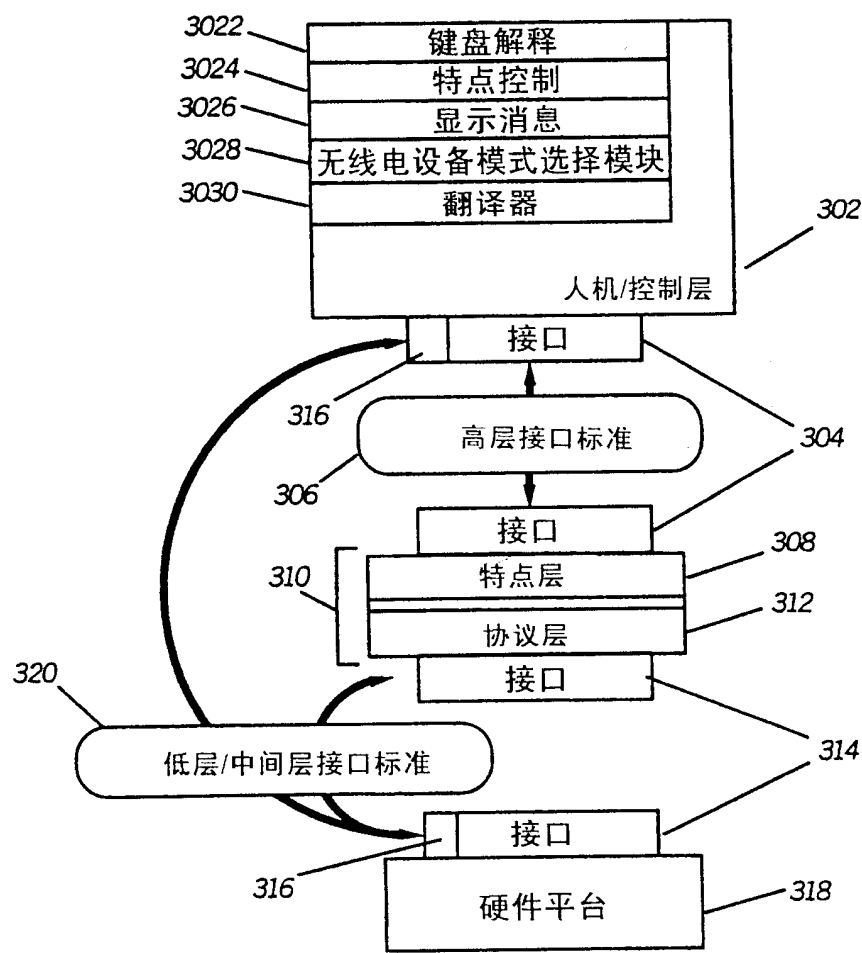


图4

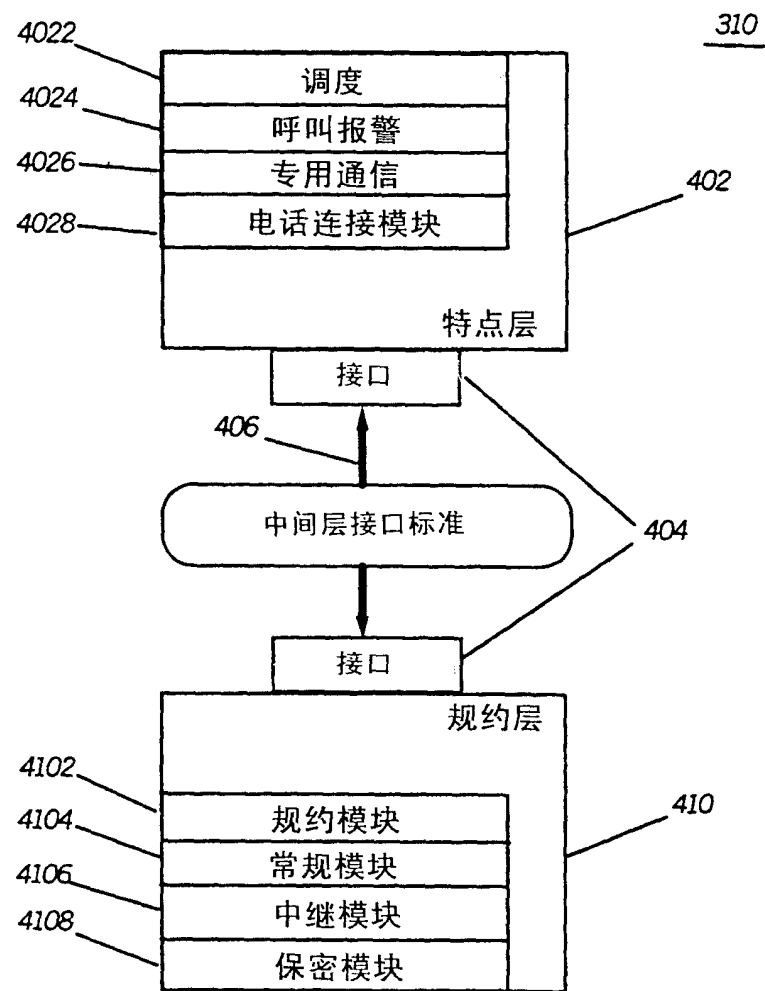


图5

