

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01143667.0

[43] 公开日 2002 年 7 月 24 日

[11] 公开号 CN 1360398A

[22] 申请日 2001.12.17 [21] 申请号 01143667.0

[30] 优先权

[32]2000.12.18 [33]CH [31]2471/00

[71] 申请人 阿苏拉布股份有限公司

地址 瑞士比安

[72] 发明人 P·-A·法里纳 J-D·埃蒂尼

R·里姆-维斯

E·菲罗兹

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

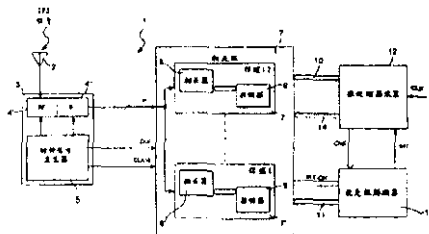
代理人 程天正 李亚非

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 具有用于要受控信道的控制装置的射频信号接收机

[57] 摘要

射频信号接收机(1)包括用于接收射频信号并将其整形为中间信号(IF)的装置(3)、包含几个用于接收中间信号(IF)的相关信道(7')的相关级(7)、与该相关级相连以传送控制和/或数据信号的微处理器装置(12)。接收机还包括连接到相关级(7)的所有信道(7')和微处理器装置(12)的信道选择装置,如优先级解码器(13)。这些选择装置允许按照对所有信道定义的优先级顺序将工作信道中具有最高优先级的信道首先放置在虚拟信道中,所述工作信道已从选定信道发送用于数据传送的中断信号到微处理器装置(12)。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 射频信号接收机(1)包括用于接收射频信号并将其整形为中间信号(IF)的装置(3)、包含几个用于接收中间信号(IF)的相关信道(7')的相关级(7)、与该相关级相连用于传送控制和/或数据信号的微处理器装置(12),其特征在于它包括连接到相关级(7)的所有信道(7')和微处理器装置(12)的信道选择装置(13),该选择装置允许按照对所有信道定义的优先级顺序将工作信道中具有最高优先级的信道首先放置在虚拟信道中,所述工作信道已从选定信道发送用于数据传送的中断信号到微处理器装置(12)。

2. 按照权利要求1的接收机,其特征在于选择装置是一个优先级解码器(13),其中每个相关信道用其识别号表示以便定义优先级顺序作为该识别号的函数,具有最高优先级的信道就是工作信道中其确定的识别号最高或最低的信道,所述工作信道已从选定信道发送用于数据传送的中断信号到微处理器装置(12)。

3. 按照权利要求1和2之一的接收机,其特征在于,从放置在虚拟信道中的选定信道读出数据后,微处理器装置(12)发送一个读确认信号到该信道以取消该信道导致的中断并选择已传输中断信号的有最高优先级的下一信道。

4. 按照权利要求2的接收机,其特征在于优先级解码器(13)包括对应于要控制的比如12个信道(7')的信道数相继放置的多个复用器(21到32),除了最后一个复用器(32)的输出打算选择有最高优先级的信道外每个复用器的输出连到下一复用器的输入,按定义的顺序每个复用器在另一输入处接收相应信道的识别号,当来自该信道的中断信号提供给该相应复用器时,来自每个信道的中断信号(INT-CH)指示相应的复用器在其输出处发送该信道的识别号。

5. 按照权利要求1的接收机,其特征在于每个相关信道(7')包括一个接收中间信号(IF)的相关器(8),和一个用于实现在搜索和跟踪确定人造卫星时的所有同步任务中处理数字信号的算法的控制器(9)。

6. 按照权利要求2的接收机,其特征在于相关级(7)、微处理器装置(12)和优先级解码器(13)都可构建在相同的比如由硅制成的半导体基片上。

说明书

具有用于要受控信道的控制装置 的射频信号接收机

5 技术领域

本发明涉及一种射频信号接收机，它包括用于接收该射频信号并将其整形为中间信号的装置、包含几个用于接收中间信号的相关信道的相关级，以及与该相关级相连用于传送控制和/或数据信号的微处理器装置。

10 背景技术

射频接收机，尤其是 GPS 类型的接收机，一般包含几个与主微处理器相连的相关信道。通常，在正常操作模式下，微处理器要负责所有的捕获和跟踪至少四颗可视人造卫星的信道同步任务。一旦某些信道锁定到相应的人造卫星，解调 GPS 数据就被传输到微处理器来
15 计算接收机的 X、Y、Z 位置，以及速度和/或时间。

在所有的这些人造卫星搜索和跟踪过程中，工作信道将中断信号传输到微处理器以警告它可提取的数据。一旦接收到中断信号，微处理器就必须扫描所有信道找出要提取的数据是从哪个信道产生的。这些数据可涉及如配置参数，GPS 消息、伪随机 PRN 码的状态、多普勒效应相关的频率增量、伪范围、接收装置中断模式、积分器计数器的状态和其他信息。
20

这些搜索和跟踪操作当中微处理器为了发现中断信号产生自哪个信道而必须扫描所有信道的事实，造成了明显的时间上的浪费，这是个缺点。这种时间上的浪费一方面使微处理器仅仅在长时间的操作后才提供位置、速度和/或时间数据，而另一方面使接收机消耗大量能量。如果想在便携式设备如表或便携式电话中安装 GPS 接收机，当然须节约能量的消耗，因为这种情况下设备是由电池或小型蓄电池供电。
25

发明内容

30 本发明的一个目的在于提供一个射频信号接收机，该接收机配备的装置可让微处理器快速接入为数据传送而传输中断信号的信道，这就克服了前面说到的缺点。

除了其他外，此目的是通过上述的射频信号接收机实现的，该接收机的特征在于它包含信道选择装置，该装置连接到所有的相关级的信道及微处理器装置，该选择装置允许按照对所有信道定义的优先级顺序将工作信道中有最高优先级的信道首先放在虚拟信道中，每个所述工作信道已从选定信道发送用于数据传送的中断信号到微处理器装置。

由于有这些选择装置，如优先级解码器，所以一旦接收到中断信号，微处理器装置的微处理器就能直接接入具有最高优先级的其中一个选定信道，而不用扫描通过所有信道。直接接入发送中断信号的优先级信道也能减少能量的消耗。这就为 GPS 接收机安装在使用电池或小型蓄电池的如表或便携式电话设备的情况提供了一个优点。

为了到达这种状态，微处理器必须对虚拟信道进行寻址。这样，当几个信道有中断时，优先级解码器将选择有最高优先级的信道以将其首先呈送给微处理器。依赖于被送到微处理器的选定信道的中断原因，微处理器装置为存取选定信道的相应寄存器而产生地址。一旦已经读取选定信道的被寻址的寄存器数据，就发送读确认到选定信道来消除信道中断。此后，同一信道或另一信道的下一中断可通过虚拟信道选定而保持信道间的优先级顺序。

优先级解码器的虚拟信道的使用在用相关信道捕获和跟踪可视人造卫星的所有紧迫同步任务当中是很关键的。在初始化阶段，微处理器装置具有为每个信道传送配置参数的时间，这意味着不需要使用虚拟信道。

附图说明

射频信号接收机的目的、优点和特征通过下面附图示意的实施方案描述得更加清楚，附图中：

图 1 概念性地示意了按照本发明的包含优先级解码器的射频信号接收机，并且，

图 2 概念性地示意了按照本发明的优先级解码器的电子组件。

具体实施方式

下面的描述是联系 GPS 类型射频信号接收机进行的。这一接收机的几个部分将不详细解释，因为这些构成本技术领域技术人员的一般知识的一部分。

GPS 类型射频信号接收机概念性地示意于图 1。它由几部分组成，即用于从几个人造卫星接收 GPS 射频信号的天线 2、用于接收射频信号并将其整形为中间信号 IF 的装置 3、具有几个能在如 400kHz 级频率接收中间信号 IF 的相关信道 7' 的相关级 7、微处理器装置 12 和用于选择信道 7' 的装置如优先级解码器 13。优先级解码器 13 的组件将参考图 2 进行解释。

传统地，在接收装置 3 中，第一电子电路 4' 首先将频率为 1,57542 GHz 的射频信号转变为如 179 MHz 的频率上。第二电子电路 IF 4'' 进行两次变换，先将 GPS 信号移到 4.76 MHz 频率上，接着最终通过以 4.36 MHz 抽样变换到如 400kHz 频率上。因而以 400kHz 级频率抽样和量化的中间复信号 IF 被提供给相关级 7 的信道 7'。

中间复信号 IF 由一个同相信号和一个正交信号组成，这在图中用一条定义 2 比特的与斜线相交的粗线表示。然而，按照未示意的其他实施方案，中间信号 IF 可用 4 比特或更多比特提供，或者仅仅包含用 1 比特提供的同相信号。

对于频率转换操作，时钟信号发生器 5 构成了射频信号接收和整形装置 3 的一部分。这一发生器比如具有未示意的石英振荡器，校准于 17.6 MHz 级频率。将两个时钟信号 CLK 和 CLK16 特别提供到相关级 7 和微处理器 12 以定时所有这些组件的操作。第一时钟频率 CLK 的值可为 4.36MHz，而第二时钟频率固定在小 16 倍即 272.5kHz 处，为相关级的大部分所用以节约能量的消耗。

相关级 7 由 12 个相关信道 7' 构成，每个信道包含一个相关器 8 和一个控制器 9，用于打算通过专用素材使捕获和跟踪信道检测到的人造卫星的信号处理算法进行运算。

每个相关信道 7' 的相关器 8 包含一个载波混合器、一个编码混合器、积分器计数器、编码和载波鉴别器、编码和载波数控振荡器、一个伪随机码发生器和一个载波正弦/余弦表。为简单起见，图 1 中并未示意所有这些组件，因为这些组件构成本技术领域内的技术人员的一般知识。欲寻求更多细节的读者可参考 Philip Ward 编著、Elliott D. Kaplan 编辑 (Artech House Publishers, 美国 1996)、ISBN 版本号为 0-89006-793-7 的书 "Understanding GPS Principles and Applications(理解 GPS 原理和应用)" 中第 5 章的教导描述，并且特

别是可参考以粗线示意了前述组件的图 5.8 和图 5.13。

每个信道中控制器 9 的安排具有一个优点，即可避免必须在所有的工作信道和微处理器装置 12 间的这些捕获和跟踪阶段当中进行太多的数据传送。若所有信道的所有同步任务都协同单一的微处理器完成，则接收机的能量消耗会很大。

因为所有这些同步任务由每个信道中的相关器 8 和控制器 9 组合有利地进行，所以微处理器装置 12 中无须具有大体积的微处理器。一个 8 比特的微处理器对于计算 X、Y、Z 位置、速度和/或时间来说已经足够。这一微处理器比如可是瑞士的 EM Microelectronic-Marin SA 所生产的 8 比特 CoolRISC-816 微处理器。

微处理器装置 12 还包括存储装置，以及地址解码器，图 1 中没有示意出。存储装置包含与处于轨道中每个人造卫星相关的数据以及用于每个人造卫星的伪随机码和载频参数数据。为了从选定信道的一个或几个寄存器中提取数据，地址解码器经由专用总线 14 发送地址信号以选择要读的一个寄存器或多个寄存器。

每个信道 7' 的相关级 7 中提供几个数据和/或配置参数输入和输出缓冲寄存器，但为了避免图形过大，图 1 中并未示意出这些寄存器。寄存器中放置的数据特别是有关 GPS 消息、PRN 码的状态、多普勒效应相联系的频率增量、伪范围和其他数据。数据和/或参数传送总线 10 将微处理器装置与相应信道的寄存器相连。经由该总线 10，来自微处理器装置 12 的控制信号也发送到相关信道 7'，尤其是为了将信道设置为操作。

应该注意到这些寄存器在信道搜索和跟踪过程中可积累数据，而不必自动传送到微处理器装置 12。然而，当至少有一个中断信号已到达该微处理器装置时，必须读选定信道的至少一个寄存器。

因而，微处理器装置 12 在搜索和跟踪过程前，经由总线 10，发送与要搜索的伪随机码和中间信号的载频相关的参数。在开始实际搜索和跟踪过程前发送这些参数以整形所有信道 7'。

为了到达每个信道，微处理器装置 12 控制可配置的优先级解码器。为了进行这种控制，它们发送 CHS 总线决定的一个信道号给优先级解码器 13。因为相关级具有 12 个信道，所以信道号二进制字包含 4 个比特。配置的解码器 13 因而将经由总线 11 发送选择信号用于

微处理器装置 12 所期望的信道。对于预传输这些配置参数，微处理器需要花些时间。

然而，当信道 7 的人造卫星搜索和跟踪过程开始时，必须快速访问传输和存储于寄存器的所有数据。这种情况下，微处理器装置 12 发送一个虚拟信道号到优先级解码器 13，这个号选定为 15。在优先级解码器的这样配置下，当 INT-CH 总线发送了几个信道中断信号到优先级解码器 13 时，具有最高识别号的信道比其他较低等级的信道具有优先权。

信道必须有至少一个中断让解码器通过发送一个中断指示 INT 将其通知给微处理器装置 12。从此时起，产生这一中断的信道将被优先级解码器 13 选定，这是为了将其置先。

相关级状态寄存器存储有关中断原因的数据。这一数据消息一般有 8 个比特，其中一个 GPS 数据比特、3 个中断原因比特和 4 个传输中断信号的信道号比特。一接收到中断指示，状态寄存器中存储的消息就被因而将激活地址解码器的微处理器读取以便它经由总线 14 发送地址信号到选定的信道。发送的地址将允许微处理器读取作为中断原因函数的选定信道的特定寄存器的数据。

一旦微处理器已读出数据，微处理器接着就将一个读确认值发回到已读的相同寄存器。从此时起，中断指示被取消，并且发送相同信道或另一信道的新中断指示。

下表通过存储在信道寄存器中的信息示意了中断原因，这在工作信道的搜索和跟踪过程中发生：

中断原因	比特值
无中断	000
可取得新的 GPS 数据	001
人造卫星搜索完成	010
中断开始	011
存储新的伪范围	100
比特同步丢失	101
跟踪模式开始	110
积分器输出值异常	111

在由工作中的相关信道进行的人造卫星搜索和跟踪过程当中，可能会发生几个中断信号同时出现的情况，这就示意微处理器，某些数据可从已发送这些中断的信道提取。为此，配置以虚拟信道的优先级解码器 13 允许所有传输中断信号的信道中具有最高识别号的信道被选定和置先。

所有信道中断都由微处理器处理，这是按照该中断出现的顺序和作为施加在信道上的优先级顺序函数进行。可以发生这种情况，即存储在其中一个信道中的几个中断原因在另一信道获得优先权前被逐个处理。

信道的优先级在前一信道的处理完成后将被检查。按照优先级解码器施加的顺序，微处理器装置可直接访问虚拟信道中特意放置在第一位的信道，而不必把它们全都扫描一遍。

相关级 7、微处理器装置 12 和优先级解码器 13 都可构建在相同的比如由硅制成的半导体基片上。时钟信号发生器 5 的时钟分频器也可构成相关级的一部分以便产生时钟信号或信号 CLK 和 CLK16。

图 2 示意了发生中断的过程中用来将优先信道首先放置到虚拟信道中的优先级解码器的电子组件。

优先级解码器包含了多个相继放置的复用器 21 到 32，其中按时间顺序一个复用器的输出连接到另一复用器的输入。复用器的数目对应于相关级的信道数目。每个复用器 21 到 32 的其他输入接收到相应信道的识别号 CH1 到 CH12。每个复用器都由源自传输中断的信道的特定中断控制信号 INT1 到 INT12 控制。示意的配置情况下，第一复用器 21 由源自第一信道的控制信号 INT1 控制，而第二复用器 22 由源自第二信道的控制信号 INT2 控制，等等，一直到最后一个复用器 32 由源自第十二信道的中断控制信号 INT12 控制。

最后一个复用器 32 的输出提供作为中断信号 INT1 到 INT12 的函数的、要首先放置的优先级信道的选择信号，假如微处理器已经发送虚拟信道号到解码器。通常，微处理器一接收到中断指示，就发送虚拟信道号，因为正是在接收到该指示时才必须将传输中断的优先信道首先放置在虚拟信道中。

根据中断控制信号 INT1 到 INT12 是高状态还是低状态，由此信

号控制的每个复用器的输出将提供信道识别号或者前一复用器的输出值。第一复用器 21 在输入 20 处接收到一个全部由 1 构成的二进制值，若无中断发生，该值就定义虚拟信道号。还可在该输入处引入微处理器提供的特定信道的号以选择特定信道。

5 在目前的情况下，当中断控制信号 INT1 到 INT12 处于高或低状态时，即 1 或 0 时，前一复用器的输出值会进入下一复用器，而当该信号处于低或高状态时，输出就提供相应复用器的信道的识别号。

 若比如两个中断控制信号 INT3 和 INT6 由信道 CH3 和 CH6 提供，则复用器 23 就提供第三信道的识别号，经过复用器 24 和 25 到达复用器 26 的输入处。然而，在由中断信号 INT6 控制的复用器 26 中，提供的是第六信道识别号而非第三信道的识别号。因为未提供其他中断指示给其他后面的复用器，所以最后一个复用器 32 的输出就提供第六信道的识别号。这就使比第三信道优先的第六信道被首先放置以便微处理器装置在处理第三信道前处理该第六信道。

15 优先级解码器这样安排而分配的信道优先级顺序当然可以修改。中断过程中的信道优先权必须使具有最高优先级的信道被首先放置在相关级中以提交给微处理器装置。

 当然，不脱离权利要求定义的本发明范围的射频信号接收机的其他实施方案也可被具备基本知识的本领域技术人员所理解。比如，具有优先级解码器的射频信号接收机在电话领域范围内都可使用，因为
20 在该接收机中需要安排几个相关信道。

说明书附图

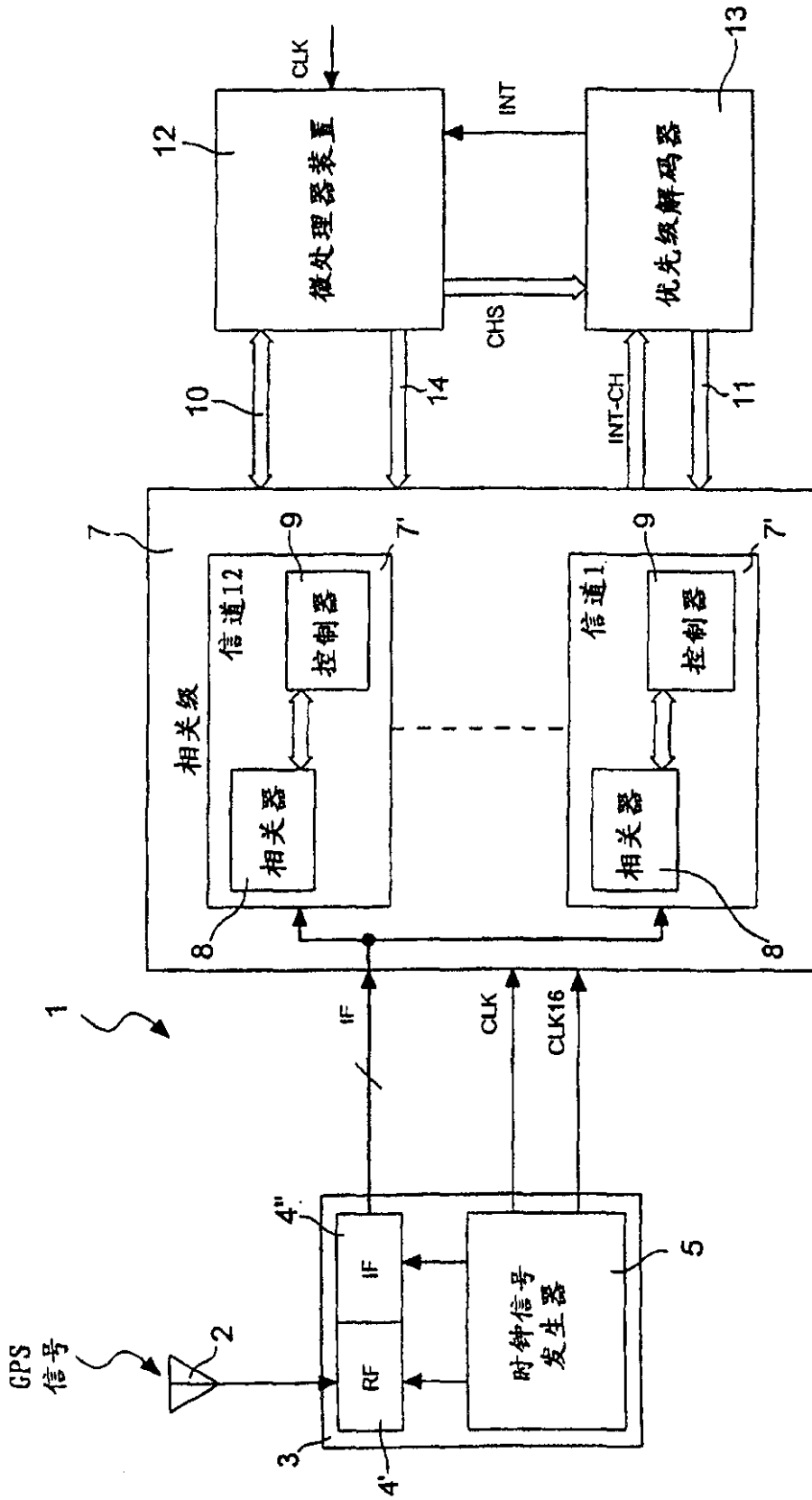


图 1

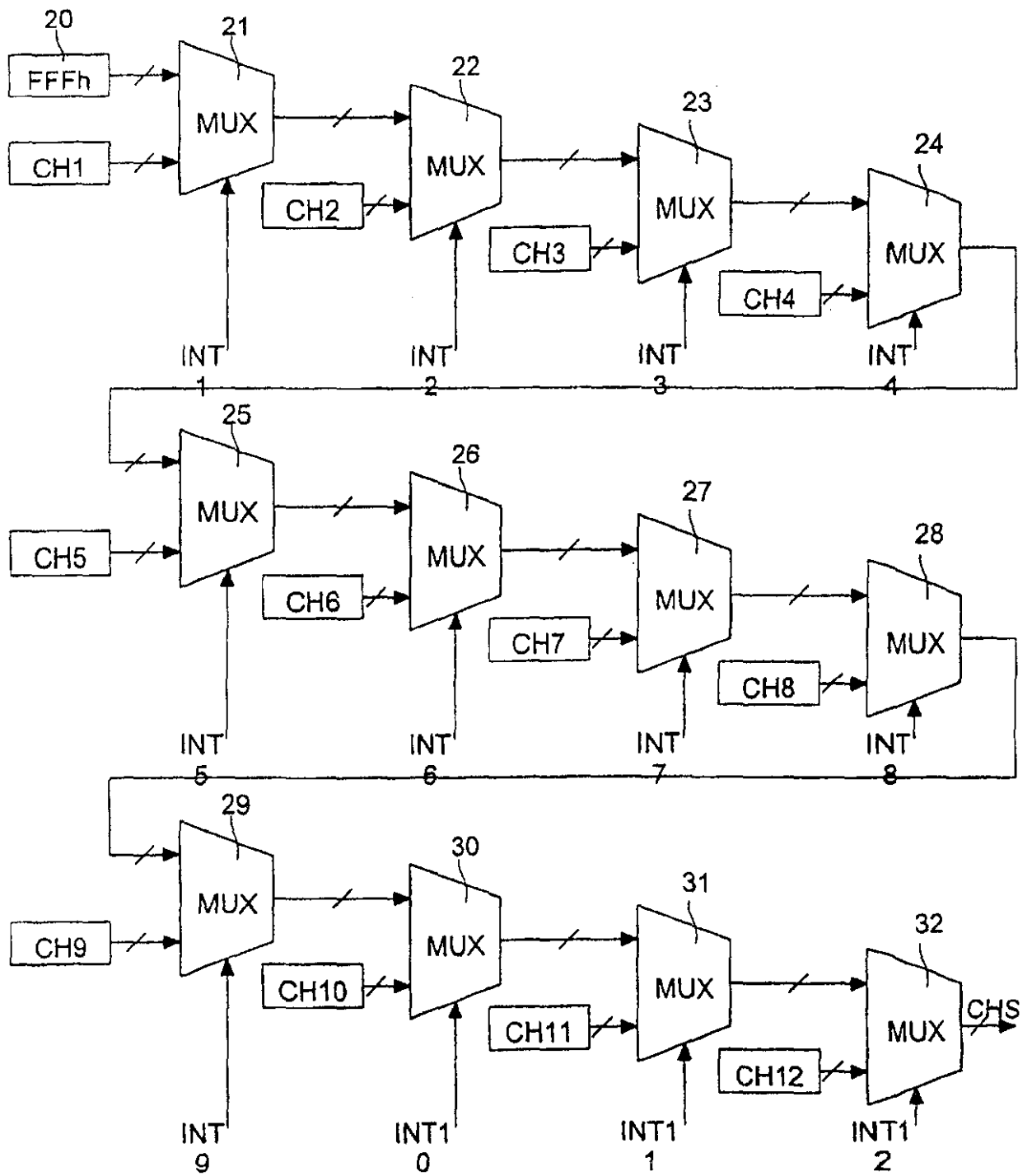


图 2

RADIOFREQUENCY SIGNAL RECEIVER WITH CONTROL
MEANS FOR THE CHANNELS TO BE CONTROLLED?

5

The radiofrequency signal receiver (1) includes means (3) for receiving and shaping radiofrequency signals into intermediate signals (IF), a correlation stage (7) which includes several correlation channels (7') for receiving the intermediate
10 signals (IF), microprocessor means (12) connected to said correlation stage for the transfer of control and/or data signals. The receiver also includes channel selection means, such as a priority decoder (13), connected to all the channels (7') of the correlation stage (7) and to the microprocessor means (12). These selection means
15 allow the channel with the highest priority among the operating channel or channels which have each transmitted an interruption signal for a data transfer from the selected channel to the microprocessor means (12), to be placed first in a virtual channel, in accordance with a defined order of priority for all the channels.

