

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H04B 7/24

H04L 12/28

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 93117359.0

[45]授权公告日 1999 年 4 月 21 日

[11]授权公告号 CN 1043107C

[22]申请日 93.9.3 [24]颁证日 99.2.13

[21]申请号 93117359.0

[30]优先权

[32]92.9.4 [33]US [31]940,551

[73]专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72]发明人 杰弗里·W·特里普 杰·H·西姆

布鲁斯·帕格奥特

审查员 陈 晨

[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

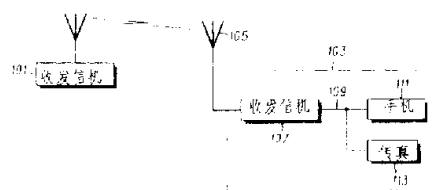
代理人 杨国旭

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 双频工作的数据传送方法

[57]摘要

本发明涉及数据传送系统。该数据传送系统用于向和从无线电话中的无线电收发信机和所有相应的外围设备传送数据。该数据传送系统包括一条数据总线、一个收发信机中的主控制器和每个外设中的外围控制器。该系统分初始化状态 和工作状态。在初始化状态中数据总线以低于工作状态的频率进行工作。该较低的速度增加了给每个外设分配唯一地址的允许时间。检测到初始化状态结束时,主控制器进入工作状态。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 在一种用于向主设备和至少一个第一外围设备传送数据并
从其传输出数据的数据传送系统中实现双频工作的数据传送方
法，该数据传送系统包括一数据总线，至少一个第一外设控制器
和第一主控制器，所述数据传送系统包括：

在第一初始化过程中初始化数据传送系统的装置，所述初始
化装置包括：

以第一频率操作数据总线的装置；以及

用于给至少第一外设分配一唯一地址的装置，

用于检测所述初始化过程结束的装置，

响应所述用于检测的装置，以第二频率操作数据总线的装
置；

所述数据传送方法的特征在于：为至少第一外设分配唯一地
址的装置按照以下步骤进行操作：

用于将地址计数器设定到第一计数器值的步骤，

用于在数据总线上发送第一唯一串行数字的步骤，

用于读取数据总线上的第一个值的步骤，

将数据总线的所述第一值与所述唯一串行数字相比较的步
骤，

用于确定外设是否争用数据总线的使用的争用确定步骤，以
及

在不存在数据总线争用时，将所述地址计数器的地址分配给

外设的步骤;

2.根据权利要求1的数据传送方法,其特征在于:所述检测所述初始化过程结束的装置按照以下步骤进行操作:

用于待第一预定时间的步骤;

用于在所述等待步骤的等待期间检查主控制器是否接收到一个唯一的串行数字的步骤;

用于响应所述检查步骤确定在所述初始化装置进行初始化期间,主控制器是否接收到至少一个唯一串行数字的串行数字确定步骤;以及

用于响应所述检查步骤和所述串行数字确定步骤,再次启动所述等待步骤的步骤。

3.根据权利要求1的数据传送方法,其特征在于当没有数据总线的使用的所述争用时所述为该外设分配所述地址计数器的地址的步骤包括:

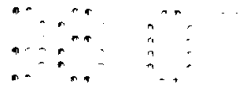
根据外设正争用数据总线的使用的确定使所述地址计数器加1的步骤;以及

再次启动所述发送步骤,所述读取步骤和所述争用确定步骤,直到确定不再争用数据总线的使用为止的步骤。

4.根据权利要求1的数据传送方法,其特征在于:在第一初始化过程中所述初始化该数据传送系统的装置实现在所述分配步骤之前将至少第一外设与主设备同步的步骤。

5.一种利用数据总线向主设备和至少第一外设传送数据和从中传出数据的方法,主设备和外设都包含相应的控制器,所述传送数据的方法包括以下步骤:

在第一初始化期间进行初始化,所述初始化的步骤包括:



以第一频率操作数据总线，以及
给至少第一外设分配一唯一的地址，
检测所述初始化过程的结束；以及
响应所述检测步骤，以第二频率操作数据总线。

所述数据传送方法的特征在于：在至少第一外设分配唯一地址的步骤还包括：

将地址计数器设置到一计数器值，
在所述数据总线上发送所述第一唯一串行数字，
读取数据总线上的第一值，
将数据总线的所述第一值与所述第一唯一串行数字相比较，
确定外设是否在争用数据总线的使用，以及
在未争用数据总线的使用时，将所述地址计数器的地址分配给外设；

6.根据权利要求5的数据传送的方法，其特征在于：所述检测步骤还包括：

等待第一预定的时间；
检查在前述等待步骤中主控制器是否接收到一个唯一的串行数字；

响应所述检查步骤指示的没有收到唯一串行数字，确定主控制器在初始化步骤中是否接收到至少一个唯一串行数字；以及

响应所述检查步骤指示的收到唯一串行数字，重复所述等待步骤。

7.根据权利要求5的数据传送的方法，其特征在于：所述分配步骤还包括下述步骤：

根据所确定的外设争用数据总线的使用，使所述地址计数器



加 1；

以及

重复所述发送、读取和确定步骤，直到确定不再争用数据总线的使用为止。

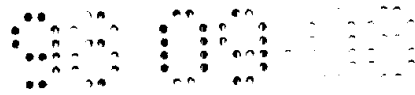
双频工作的数据传送方法

一般来说,本发明涉及高速低幅值的数据传送系统,更具体地说是涉及以多个速度操作高速低幅值的数据总线。

一般来说,数据传送系统包括能在一个设备和多个外围设备间传送数据的数据总线。在传统的数​​据传送系统中,主设备在要发送给外围设备的任何数据前利用地址对每个外围设备寻址,外围设备的地址通常是在数据总线操作前预定的,并且对主设备来说是已知的。

在较新的自动系统中,外围设备的地址在数据传送系统工作前是未知的,在数据传送系统开始工作时,有一个初始化过程,这个程中,每个外围设备和主控制器通信地址及其它设备类型信息。这些设备远比传统的数据传送系统复杂,但从用户的角度看操作还是很方便的。这个初始化过程非常复杂,且需要一个高的精确度。如果数据传送系统初始化不正确,则接下来的通信就会丢失。

众所周知,在数据通信区中,有一个用于高速数据传送系统的开关(push),它能以很很高的效率传送更多的数据。另外,要考虑使据传送系统产生最小的射频干扰(RFI)和电磁干扰(EMI)。减小

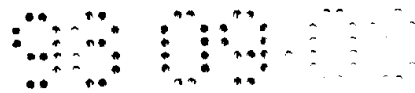


REI 和 EMI 辐射量的一个方法是把数据总线上信号电平的幅值从传统的峰-峰值信号电平为 5v 减小到峰-峰值为 0.5v。幅值的这一减小明显减小了由数据传送系统产生的辐射的量。其次，为了产生低幅值数据系统，由连接到数据总线的每个设备产生的信号都要被严格滤波以便除去信号尖峰。该滤波加长了数据总线上转变(transition)的上升和下降时间，在主设备和外围设备之间收发的信号中引起偏差。第三，高速低幅值数据总线，其中主外围设备相隔一米以上距离，数据总线的实际电缆的电容在主外围设备之间的数据转变中产生可变的且长的延迟时间。

为了保持自动复杂数据传送系统所要求的完整性，需要发展总线判优方法和设备中的高度准确的初始化过程，以便使数据传送系统的完整性不受初始化过程中的噪声或通信偏差的干扰，其中所述自动的复杂数据传送系统包括一个高速低幅值的数据总线和外设与主控制器间 20 米以上的距离。

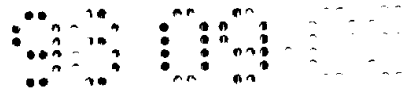
本发明的目的是提供一种双频工作的数据传送方法，该方法实现了数据总线的判优方法和高度准确的初始化过程，并使数据传送系统的完整性不受初始化过程中的噪声或通信偏差的干扰。

本发明提供了一种用于向主设备和至少一个第一外围设备传送数据并从此传输出数据的数据传送系统中实现双频工作的数



据传送方法，该数据传送系统包括一数据总线，至少一个第一外设控制器和第一主控制器，所述数据传送系统包括：在第一初始化过程中初始化数据传送系统的装置，所述初始化装置包括：以第一频率操作数据总线的装置；以及用于给至少第一外设分配一唯一地址的装置，用于检测所述初始化过程结束的装置，响应所述用于检测的装置，以第二频率操作数据总线的装置；所述数据传送方法的特征在于：为至少第一外设分配唯一地址的装置按照以下步骤进行操作：用于将地址计数器设定到第一计数器值的步骤，用于在数据总线上发送第一唯一串行数字的步骤，用于读取数据总线上的第一个值的步骤，将数据总线的所述第一值与所述唯一串行数字相比较的步骤，用于确定外设是否争用数据总线的使用的争用确定步骤，以及在不存在数据总线争用时，将所述地址计数器的地址分配给外设的步骤；

本发明还提供了一种利用数据总线向主设备和至少第一外设传送数据和从中传出数据的方法，主设备和外设都包含相应的控制器，所述传送数据的方法包括以下步骤：在第一初始化期间进行初始化，所述初始化的步骤包括：以第一频率操作数据总线，以及给至少第一外设分配一唯一的地址，检测所述初始化过程的结束；以及响应所述检测步骤，以第二频率操作数据总线。所述



数据传送方法的特征在于：在至少第一外设分配唯一地址的步骤还包括：将地址计数器设置到一计数器值，在所述数据总线上发送所述第一唯一串行数字，读取数据总线上的第一值，将数据总线的所述第一值与所述第一唯一串行数字相比较，确定外设是否在争用数据总线的使用，以及在未争用数据总线的使用时，将所述地址计数器的地址分配给外设。

本发明的有益效果是使较新的自动系统中的外围设备的地址的初始化过程高度准确。

图 1 显示了本发明所述的无线电话系统。

图 2 表示了曼彻斯特编码数据图。

图 3 显示了已有技术中数据传送系统在初始化过程中采样时间可靠性。

图 4 显示了本发明所述的数据传送系统的采样时间可靠性。

图 5 是一个处理流程图，说明在初始化期间一个外围控制器工作的步骤。

图 6 是初始化过程中主控制器工作的流程图。

图 7 包括说明初始化过程中的同步比特和本发明所述的工作状态。

最佳实施例包括一个无线电话系统。最重要的是，该无线电话是使用了无线电话收发信机和多个外设之间的高速低幅值数据总线。无线电话系统的外围设备包括但不限于手机和传真机。其他外设可以是一个数据调制解调器，膝上型计算机，或一个数据显示装置。高速低幅值数据总线有一个在收发信机中的主控制器和每个外设中相应的外围控制器。该数据传送系统在初始化过程中以初始化状态开始。初始化状态中，首先，考虑到附加采样和准确度，数据总线在外设判优过程中以低于正常的速度工作，接下来，使每个外设与主设备同步；然后，每个外设被分给一个唯一的地址，使主控制器可单独与每个外设通信。主控制器能检测初始化状态的结束，当检测到初始化状态结束时，数据总线的频率增加到高于其初始化速率的工作速率。利用初始化过程中较低的频率保证在接下来的通信过程中主设备和外围设备间通信的完整性。该完整性是通过考虑附加采样及接下来的噪声处理，以及考虑到由于滤波和电容引起的比特边缘偏差以及和每个外围设备相连的实际电缆长度的偏差来实现的。

图 1 说明了本发明所述的无线电话系统。该无线电话系统包括一个固定的收发信机 107 和移动或便携无线电话 103。该移动或便

携无线电话 103 包括一个收发信机 107、天线 105 和多个外围设备。为方便最佳实施例的说明和描述，这里的外设包括传真机 113 和手机 111。但也可用其他设备代替或增加其他的外设。数据总线 109 是得益于本发明的高速低幅值数据总线。移动或便携无线电话 103 从固定的基地收发信机 101 发送或接收射频(RF)信号，该 RF 信号被天线 105 耦合并被收发信机 107 调制、转换成数据信号。收发信机 107 能发送或接收数据信号到许多外设，这里不限于是手机 111 和传真机 113。

在收发信机和外设之间由数据总线 109 传送的数据是曼彻斯特编码的串行数据流。图 2 说明了曼彻斯特编码的原理。在曼彻斯特编码数据中，逻辑 0 代表 201 所显示的中间比特的下降沿。曼彻斯特数据由 203 所代表的中间比特的上升沿来表示。

在初始化过程中，建立外设和主设备之间的通信。初始化状态的要求包括使外围设备和主设备同步及给每个外围设备分配一个唯一的地址。为了以要求的精确度调节唯一地址的分配，数据传送系统以一个低于工作状态的频率工作。在最佳实施例中，初始化频率为 128KHz，工作状态频率为 512KHz。

在数据传送系统的工作过程中，外设与主设备的同步是以有规则的间隔进行的。同步是主设备 107 向外设 109、113 发射一个同步比特来获得的。为了保持在工作状态和初始化状态中的同步，同步比特需基本上一致，且外部控制器需能识别一个以上的同步比特，

否则通信链路将丢失。

图 7 为初始化状态和工作状态所发出的同步比特。波形 701 是一个以初始化频率(128KHz)发送的曼彻斯特编码器“0”。曼彻斯特编码“1”在初始化过程中也用作同步比特。这样,在初始化过程发送的每个比特将使外设时钟与主设备同步。在工作状态中,同步不经常进行。在最佳实施例中,同步发生在每个时隙的开始,大约每125毫秒发生一次。具体说,在工作状态中,主控制器发出一个未编码的逻辑“1”比特 703,接着是一个曼彻斯特编码的逻辑“0”比特 705 和未编码的逻辑“0”比特 707。逆信号也用作同步比特,即一个未编码的逻辑“0”比特,接下来是一个曼彻斯特编码的逻辑“1”比特和一个未编码的逻辑“1”比特。外设控制器认为工作状态和初始化状态发出的同步比特是相同的,因而保持初始化状态期间的同步。

为每个外设适当地分配一个唯一的地址是需要的,以保证所有后续通信的成功。图 5 的处理流程 500 说明了每个外设控制器的处理过程。在功能方框 509 中,外设控制器把其地址置为最低的地址值。在功能块 511 中,外设控制器发送串行数字到数据总线 109。在功能块 513 中,外设控制器读数据总线 109 上的电流值,在判断块 515 中,外设控制器数据总线的值和发送的串行数字相比较,如比较确定串行数字与数据总线的值相等,则没有数据总线争用;若无数据总线争用,则外设控制器的唯一的地址在功能块 517 中被分给地址值。

检测到初始过程结束,则把数据转换设备转到工作状态。图 6 所示的处理流程图 600 说明了主控制器测初始化过程结束时的处理。在功能块 609 中,控制软件以一预定的间隔计时,以检查外设串行数字是否被收到。等待一预定的时间就等于使控制软件以预定间隔所计的时间。

在判断块 611 中,判断一个串行数字是否被收到。如果已经收到,则在功能块 613 中,主控制器软件配置新分配的外设。在完成功能块 613 后,该处理等待功能块 609 中的下个软件计时。

如果判断块 611 判定串行数字没有收到时,则判断块 615 要判断从控制器接通电源始是否至少有一个串行数字被收到。如果没有一个串行数字被收到,则在功能块 627 中数据转换设备被关闭。如果至少有一个串行数字被收到,则初始化状态已被检测。检测到初始化过程结束后,在功能块 617 中数据总线的频率被变成工作状态的频率。在最佳实施侧中,工作状态的频率高于初始化状态的频率,即 512KHz。

当改变数据总线 109 的频率时,系统保持主外围控制器之间的同步。在最佳实施例中,工作频率为 512KHz。主控制器不会改变到工作频率在已经检测到一个初始化过程的结束之前。首先,在主控制器保持在初始化频率时,主控制器向所有外围控制器发出变化到工作频率的指令。在这一转变时期中,从主控制器到外围控制器的所有发送看起来象到以工作步率运行的外围控制器的同步脉冲。其

原因类似于前面关于图 7 的讨论。一旦外围控制器变化到工作频率,则控制器开始以工作频率工作。一旦进入工作状态,数据传送设备间的通信就变得标准化。

初始化过程中较慢的速度是必要的,以保证接下来通信的完整性。图 3 的波形 300 是一个现有技术,说明了当外设运行在工作状态时,外围控制器用来判定其唯一地址的采样时间。在采样时间 301 中,外围控制器需要发送它的串行数字到数据总线 511,并读出数据总线的值 513。由于电容延迟、连到外设的电缆长度的变化和低幅信号比特边缘的变化等原因,采样时间 301 不足以根据数据总线读出 513 的结果完成附加采样和噪声处理。在初始化过程中以较低的速度工作,增加了用于读出数据总线 513 上的值的时间。该增加的采样时间 401 在图 4 中说明。可变延迟的详细分析包括在附表 1—4 中。

表 1

BIC 1-6 超前 1/4 比特的 DSC 总线延迟分析 (实际范围: 4/16-6/16)

页 载	电缆 + 螺旋绳 (coil cord)	经测量		典型情况 (+25°C) 模拟通道延迟	经计算 模拟通道的最大延迟
		温度的最佳情况 (-40°C)	温度的最坏情况 (+85°C)		
没有电缆的驱动器和滤波器	2 m	通	通	下行链路: 146 +/- 5% ns 上行链路: 131 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 电缆设备的驱动器和滤波器	8 m	通	通	下行链路: 171 +/- 5% ns 上行链路: 208 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长的电缆设备和 2 m 长的驱动器	10 m	通	通	下行链路: 178 +/- 5% ns 上行链路: 229 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长电缆和 4 m 长的延长器的驱动器	12 m	通	通	下行链路: 208 +/- 5% ns 上行链路: 265 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长电缆设备, 4 m 和 2 m 延长器的驱动器和滤波器	14 m	失败	失败	下行链路: 215 +/- 5% ns 上行链路: 276 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns

注意: 1 频率源: 石英 (13 MHz & 8.19 +/- 1% MHz)

2 以上所有测量是根据具有 P A L 和移位寄存器的 B I C 1-6 进行的

3 在典型情况下模拟通道延迟的制动:

比较器 : 16 ns
驱动器 + 滤波器: 110 ns
6 m 电缆设备 : 77 ns
4 m 电缆延长器: 57 ns
2 : 21 ns
B I C 中的门延迟: 5 ns

表 2

BIC 1-5 超前 1/4 比特的 DSC 总线延迟分析 (实际范围: 3/16-4/16)

负 载	电缆 + 螺旋绳 (coil cord)	经测量			经计算
		温度的最佳情况 (-40°C)	温度的最坏情况 (+85°C)	典型情况 (+25°C) 模拟通道延迟	模拟通道的最大延迟
没有电缆的驱动器和滤波器	2 m	通	通	下行链路: 146 +/- 5% ns 上行链路: 131 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 电缆设备的驱动器和滤波器	8 m	通	通	下行链路: 171 +/- 5% ns 上行链路: 208 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长的电缆设备和 2 m 长的 带延长器的驱动器和滤波器	10 m	通	通	下行链路: 178 +/- 5% ns 上行链路: 229 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长电缆和 4 m 长的延长 器的驱动器和滤波器	12 m	通	通	下行链路: 208 +/- 5% ns 上行链路: 265 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长电缆设备, 4 m 和 2 m 延长器的驱动器和滤波器	14 m	失败	失败	下行链路: 215 +/- 5% ns 上行链路: 276 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns

注意: 1 频率源: 函数发生器 (13 MHz & 8 - 19 - 2%)

表 3
BIC 2.0

超前 1 / 4 比特的 DSC 总线延迟分析

		经测量			经计算
员 载	电缆 + 螺旋绳 (coil cord)	温度的最佳情 形 (-40°C)	温度的最坏情 况 (+85°C)	典型情况 (+25°C)	模拟通道的最大延迟
没有电缆的驱动器和滤波器	2 m	通	通	下行链路: 146 +/- 5% ns 上行链路: 131 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 电缆设备的驱动器和滤波器	8 m	通	通	下行链路: 171 +/- 5% ns 上行链路: 208 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长的电缆设备和 2 m 长的 带延长器的驱动器和滤波器	10 m	通	通	下行链路: 178 +/- 5% ns 上行链路: 229 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长电缆和 4 m 长的延长 器的驱动器和滤波器	12 m	通 / 失败	通 / 失败	下行链路: 208 +/- 5% ns 上行链路: 265 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns
带有 6 m 长电缆设备, 4 m 和 2 m 延长器的驱动器和滤波器	14 m	失败	失败	下行链路: 215 +/- 5% ns 上行链路: 276 +/- 5% ns	下行链路: 230 + ns 上行链路: 290 + ns

注意: 1 频率源: 石英 (13 MHz ± 8 · 10⁻⁶ / -1%)

2 以上所有测量是根据具有 PAL 和移位寄存器的 BIC 1.5 进行的

3 在典型情况下模拟通道延迟的制动:

- 比较器 : 16 ns
- 驱动器 + 滤波器: 110 ns
- 6 m 电缆设备 : 77 ns
- 4 m 电缆延长器: 67 ns
- 2 " : 21 ns
- BIC 中的门延迟: 5 ns

20

表 4

B I C 1.5 / 2.0 判断分析

序号	每个延迟的说明	最坏情况的延迟	理论上的延迟
1	相位差存在于与主设备有关的外设之间	1222 ns	a / a
2	假设外设间最大电缆长度为 2 m，其中一个外设为手机，则这 2 m 加上 2 m 的螺旋绳的差对下行链路通道延迟有贡献。	40 ns	a / a
3	上行链路通道间的延迟环（即，包括 2 m 延长器和手机上的 2 m 螺旋绳在内的总延迟）	60 ns	a / a
4	外设间的同步偏差是由石英 差引起的	1222 ns	a / a
5	由于模拟通道的上升时间变量，比较器中域值的检测随时间而变化。与该上升时间变量有关的延迟也包括 D S C 总线的噪声	40 ns	a / a
6	过零 (Z E R O - C R O S S I N G) 时间依赖于上升时间变量和发送的数据。变为“1”和“0”的检测比全变为“1”和全变为“0”的时间长	10 ns 394 ns	a / a 427 ns
合 计			

注意：1 这一分析基于三个外设

2 与各种电缆长度有关延迟是实际测量值

13

说明书附图

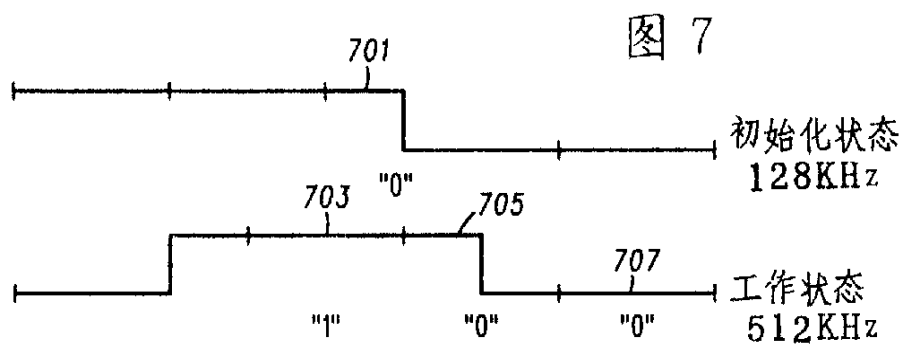
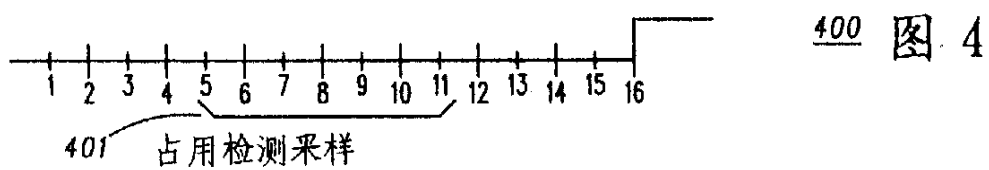
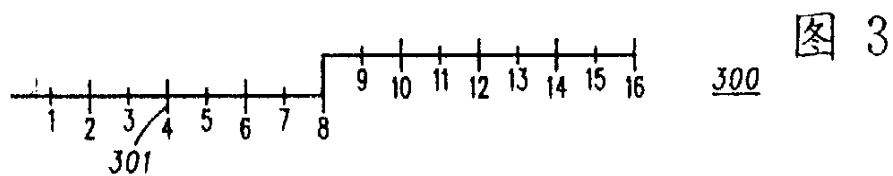
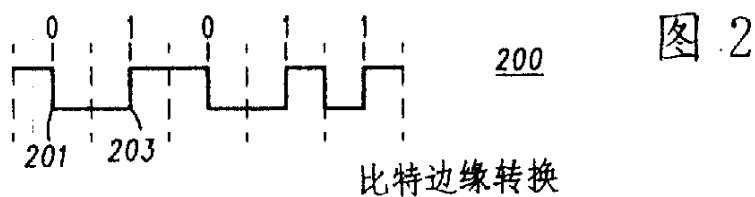
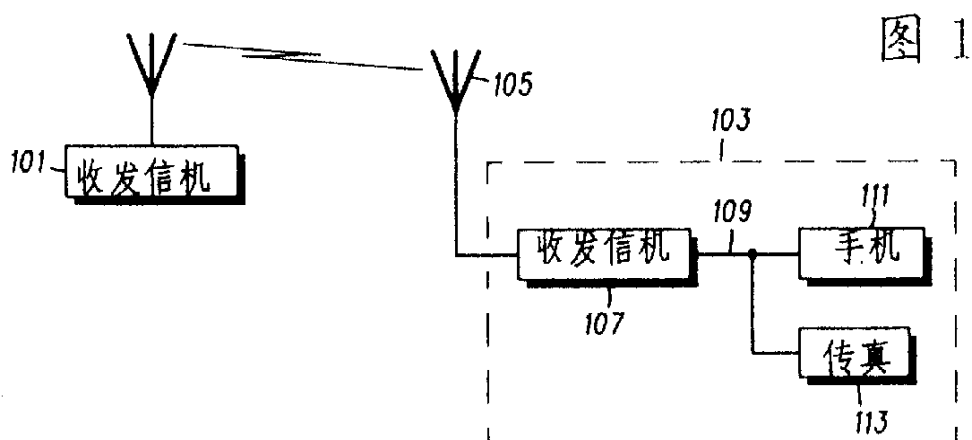
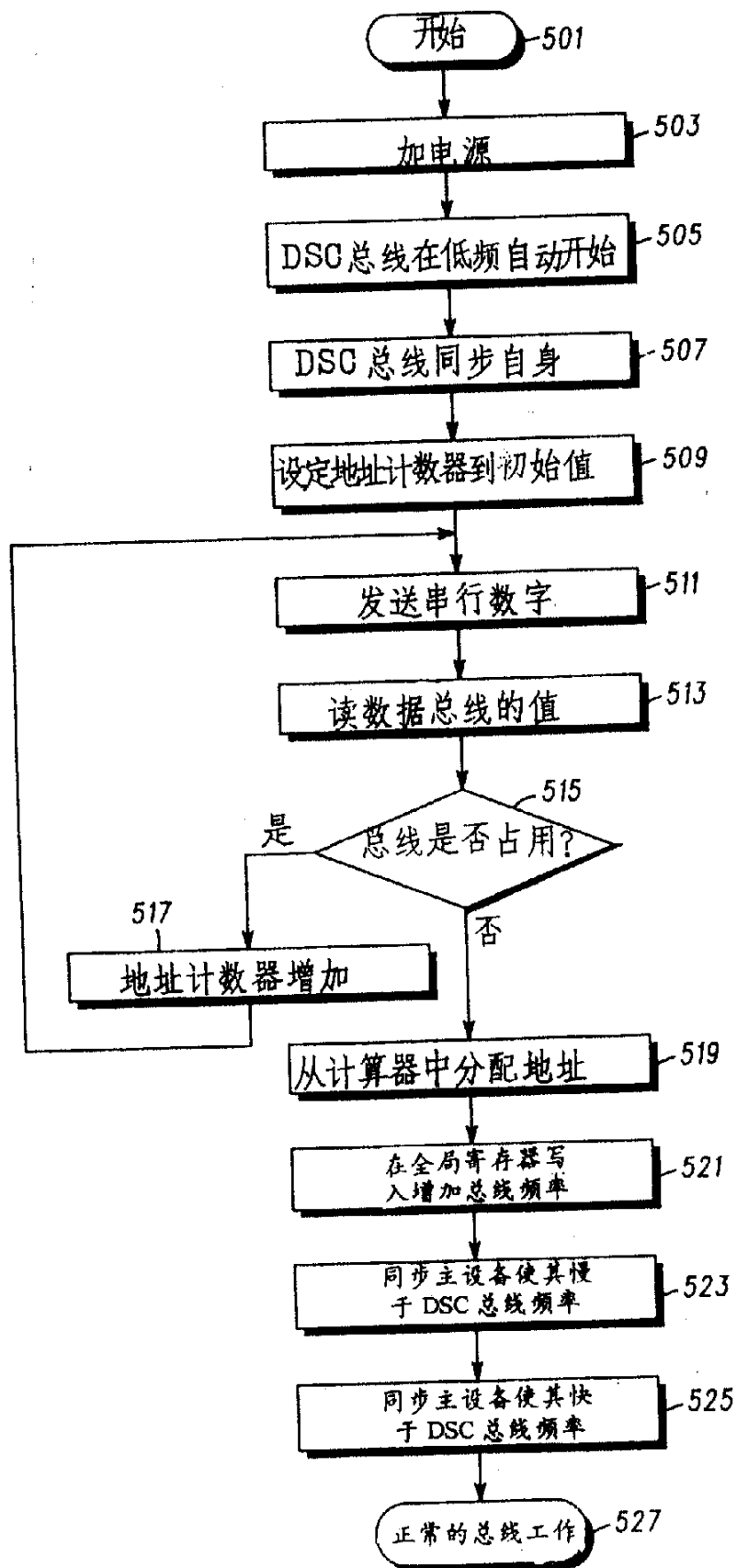


图 5

500



23

图 6

600

