



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02806677.4

[43] 公开日 2004 年 10 月 27 日

[11] 公开号 CN 1541463A

[22] 申请日 2002.2.6 [21] 申请号 02806677.4

[30] 优先权

[32] 2001. 2. 6 [33] US [31] 60/266,475

[86] 国际申请 PCT/US2002/003193 2002.2.6

[87] 国际公布 WO2002/063805 英 2002.8.15

[85] 进入国家阶段日期 2003.9.16

[71] 申请人 哈里公司

地址 美国佛罗里达

[72] 发明人 肖恩·E·普雷斯頓

丹尼尔·J·弗雷德里克

[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

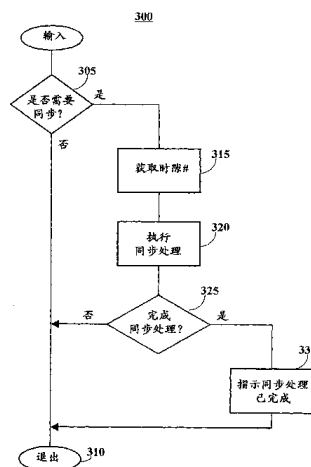
代理人 李 玲

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称 用于解调器的状态控制器的系统和
方法

[57] 摘要

本发明公开了一种设备和方法，用于为 TDM 通信系统中的选定时隙 (315) 执行多个同步处理中的至少一个处理，以便进行时隙同步，其中该时隙具有一个同步时段，该时段被分配用于执行所述多个处理中的任何一个选定处理，该方法包括以下步骤：选择所述多个同步处理中的一个预期处理；在所述已分配的同步周期执行所述选定同步处理，由此，当所述执行并未在相应的已分配同步周期 (325) 终止时结束的时候，所述执行会在后续时隙的相应的已分配同步周期中重复执行；以及在完成所述选定同步处理 (330) 的时候，提供一个指示符。在本发明的另一个方面，当时间在所述已分配的同步时段中仍然可用时，为选定时隙重复执行该方法。



1. 一种用于为 TDM 通信系统包含的选定时隙执行多个同步处理中的至少一个处理来进行时隙同步的方法，所述时隙具有一个同步时段，该时段被分配用于执行所述多个处理中的任何一个选定处理，所述方法包括步骤：

a. 选择所述多个同步处理中的一个预期处理；

b. 在所述已分配的同步周期执行所述选定同步处理，由此，当所述执行并未在相应的已分配同步周期终止时结束的时候，所述执行会在后续时隙的相应的已分配同步周期中重复执行；以及

c. 在完成所述选定同步处理的时候，提供一个指示符。

2. 如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

当时间在所述已分配同步时段之中仍然可用时，重复步骤 a-c。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述后续时隙是连续的。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述后续时隙是不连续的。

5. 如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

为要求同步的所述时隙中的每一个时隙都重复步骤 a-c。

6. 如权利要求 1 的所述的方法，还包括步骤：

在有必要进行时隙同步的时候，执行步骤 a-c。

7. 如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

在完成所述时隙同步的时候提供一个第二指示符。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其中，对所述处理中的一个处理进行选择的步骤是基于一个与所述选定时隙相关联的计数器来执行的。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其中，所述计数器在模 (n) 运算中递增，并且实质上，n 的值等于执行所述选定时隙的时隙同步所需要的所述多个处理的数量。

10. 如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

为所述时隙中的每个选定时隙重复步骤 a - c。

11. 如权利要求 8 所述的方法，还包括步骤：

在完成所述时隙同步的时候，复位所述计数器。

12. 一种用于为 TDM 通信系统包含的选定时隙执行多个同步处理中的至少一个处理来进行时隙同步的方法，所述时隙具有一个同步时段，该时段被分配用于执行所述多个处理中的任何一个选定处理，所述设备包括：

一个与处理器进行通信的存储器，其中可以操作所述处理器来执行代码，用于：

a. 选择所述多个同步处理中的一个预期处理；

b. 在所述已分配的同步周期执行所述选定同步处理，由此，当所述执行并未在相应的已分配同步周期终止时结束的时候，所述执行将会在后续时隙的相应已分配同步周期中重复执行；以及

c. 在完成所述选定同步处理的时候，提供一个指示符。

13. 如权利要求 12 所述的设备，其中，所述处理器还可被操作来执行代码，用于：

当时间在所述已分配同步时段之中仍然可用时，重复步骤 a-c。

14. 如权利要求 12 所述的设备，其中，所述后续时隙是连续的。

15. 如权利要求 12 所述的设备，其中，所述后续时隙是不连续的。

16. 如权利要求 12 所述的设备，其中，所述处理器还可被操作来执行代码，用于：

为要求同步的所述时隙中的每一个时隙重复步骤 a - c。

17. 如权利要求 12 所述的设备，其中，所述处理器还可被操作来执行代码，用于：

在有必要进行时隙同步的时候，执行步骤 a - c。

18. 如权利要求 12 所述的设备，其中，所述处理器还可被操作来执行代码，用于：

在完成所述时隙同步的时候提供一个第二指示符。

19. 如权利要求 12 所述的设备, 其中, 所述处理器还可被操作来执行代码, 用于:

基于一个与所述选定时隙相关联的计数器来选择所述处理中的一个处理。

20. 如权利要求 19 所述的设备, 其中, 所述处理器还可被操作来执行代码, 用于:

在模 (n) 运算中递增所述计数器, 其中 n 的值实质上等于进行所述选定时隙的时隙同步所需要的所述多个处理的数量。

21. 如权利要求 12 所述的设备, 其中, 所述处理器还可被操作来执行代码, 用于:

为所述时隙中的每个选定时隙重复步骤 a - c。

22. 如权利要求 19 所述的设备, 其中, 所述处理器还可被操作来执行代码, 用于:

在完成所述时隙同步的时候, 复位所述计数器。

23. 如权利要求 12 所述的设备, 还包括:

一个与所述处理器进行通信的输入/输出设备。

24. 如权利要求 12 所述的设备, 还包括:

一个与所述存储器进行通信的输入/输出设备。

25. 如权利要求 12 所述的设备, 其中, 所属代码保存在所述存储器中。

26. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述预期处理是从包含自动增益控制、符号定时、网络同步、均衡、载波恢复、星座校正的组中选出的。

27. 如权利要求 12 所述的设备, 其中, 所述处理器还可以被操作, 以便:

从包含自动增益控制、符号定时、网络同步、均衡、载波恢复、星座校正的组中选出所述预期处理。

用于解调器的状态控制器的系统和方法

相关申请

本申请涉及共同未决以及共同转让的美国专利申请 09/434,832、09/434,815, 09/434,816 以及 09,434,707, 其中每个申请的名称都是“**SYSTEM AND METHOD FOR BROADBAND MILLIMETER WAVE DATA COMMUNICATION**”, 这些申请的内容在此引入作为参考。前述每个申请都是 2000 年 1 月 18 日授权的共同转让的美国专利 6,016,313 的分案申请, 所述专利的名称是“**SYSTEM AND METHOD FOR BROADBAND MILLIMETER WAVE DATA COMMUNICATION**”, 该专利当前正处于申请序列号为 90/005,726 以及 90/005,974 的两个复审。

本申请涉及以下共同转让的美国专利申请并且是与这些申请一起提交的, 其中包括: 名为“**SYSTEM AND METHOD FOR DYNAMIC BANDWIDTH ALLOCATION**”的美国专利申请_____, 名为“**SYSTEM AND METHOD FOR DYNAMIC BANDWIDTH ALLOCATION IN A POINT TO MULTIPOINT COMMUNICATION SYSTEM**”的美国专利申请_____, 名为“**SYSTEM AND METHOD FOR REAL TIME ADAPTIVE CAPACITY SCHEDULING**”的美国专利申请_____, 名为“**APPARATUS AND METHOD FOR MANAGING BURST PROFILE CHARACTERISTICS IN TDM SYSTEMS**”的美国专利申请_____, 以及名为“**FRAME TO FRAME TIMING SYNCHRONIZATION SYSTEM AND METHOD**”的美国专利申请_____, 这些申请的内容在此引入作为参考。

本申请要求享有共同未决的美国临时申请 60/266,475 的优先权, 该申请的名称是“**SOFTWARE PROVISIONAL**”

APPLICATION”，其内容在此引入作为参考。

技术领域

本申请涉及无线通信系统，更具体地说，本申请涉及一种方法和设备，用于在延长的时间上管理那些与 TDM 系统中的时隙同步有关的处理。

背景技术

如本领域已知的那样，时分复用（TDM）的无线通信系统通过将信道临时划分为帧来提高单个通信信道的容量，其中帧进一步划分为时隙。然后将多个帧内部的至少一个时隙分配给系统用户来完成消息的发送与接收。为了在发送用户与接收用户之间提供可靠的服务质量，接收系统必须充分同步到发送时隙的边界。由此，相对于发送信息而言，接收系统的性能达到最大。然而，发射机与接收机之间环境的改变有可能会在接收信号中引入大量延迟，由此影响到接收信号的服务质量。举例来说，网络定时中的改变有可能会在一个或多个帧的所有数据中引入一个时延。符号定时中的改变会因为改变了解码符号时刻而有可能在符号中引入失真。同样，频率的改变也有可能减小接收信号的幅度，这是因为接收信号有可能会偏移到滤波器特性中的一个不合乎需要的位置。因此，无线系统考虑到周期性或动态执行多个处理，这些处理删除了引入时隙的差错并将时隙同步到一个已知基准（reference）。

TDM 系统的同步处理在本领域是众所周知的。举例来说，可以要求 TDM 系统执行一个或多个处理来实现同步，例如 AGC（自动增益控制）收敛处理、符号定时收敛处理、自动频率控制（AFC）收敛处理、滤波器均衡处理以及载波恢复处理。因此，根据引入的差错特性和类型，有必要执行一个或多个同步处理来实现预期等级的同步。

为了执行同步处理，可以将一段时间用于无数据或无有效负载

的功能。然而，当一个或多个处理需要的时间超出了可用时间时，总的时隙同步处理也许无法完成。于是在这种情况下，每个同步处理都会在一段延长的时间重复执行，直到成功完成所有处理。在这种情况下，在执行和完成每个处理的同时，一个时隙可能在这个延长的时段保持不同步的状态。在差错非常大的时候，时隙有可能会持续保持不同步的状态。

因此，需要一种方法和设备，它通过保持那些与在先执行并成功完成的处理有关的信息而对一个延长时段上的时隙同步进行管理。

附图说明

图 1 描述了一个点到多点的网络系统；

图 2 描述了 TDM 系统中的时隙格式；

图 3 描述了根据本发明原理来对时隙同步进行管理的处理的流程图；

图 4 描述了根据图 3 所示处理的一个方面来对同步进行管理的处理的流程图；

图 5 描述了根据本发明原理而在多个时段实现同步的一个系列；以及

图 6 描述了一个用于执行图 3 所示处理的设备。

需要理解的是，这些附图只用于描述本发明的概念，并不意味着是对本发明在某种程度上的限制。可以了解，在全文中使用了相同附图标记来标识相应的部分，其中这些附图标记在恰当的地方有可能补充了参考字符。

具体实施方式

图 1 描述了一个示范性的点到多点的无线通信系统 100，用于在多个基于处理器的系统之间提供物理间隙（physical gap）的高速桥接。在这个说明性的系统中，使用各自天线单元 150、151、152 的基于处理器的系统 110、120 和 130 经由至少一条空中链路信道而与集

中的通信网络中心 (hub) 101 进行通信。网络中心 101 是一个具有多个窄波束定向天线的全向天线阵列, 这些定向天线具有限定空间覆盖范围的预定通信波瓣。从方位上讲, 这些天线单元排列在网络中心 101 的轴线周围的一个水平面上, 由此实现网络中心 101 的全向覆盖。

每个天线单元可被操作而在一个或多个频率信道上接收和/或发送信息或数据。举例来说, 在一个方面, 该系统可以工作在半双工模式中, 其中使用了分离的频率信道来接收或发送信息。作为替换, 系统也可以工作在全双工模式之中, 其中使用了同一频率来接收和发送信息。时分复用 (TDM) 系统通过把频率临时划分为持续时间固定的时间帧, 由此提高了系统容量。此外还进一步将每个帧临时划分成了预定数量的时隙。在操作中, 通常在多个帧上为用户分配一个时隙来发送或接收数据。

图 2 描述了 TDM 系统时间 210, 该时间临时划分为三个帧 220、230 和 240。每个时间帧进一步划分为四个时隙, 举例来说, 帧 220 划分为时隙 222、224、226、228, 帧 230 划分为时隙 232、234、236、238, 帧 240 划分为时隙 242、244、246、248。然后, 所描述的每个时隙划分成一段发送命令/控制/程序功能的时间和一段发送有效负载或数据的时间。并且分配了一个命令/控制/程序功能, 以使时隙同步到一个已知基准。在本实例中显示将时隙 230 划分为命令时间 250 和有效负载时间 252。时隙 234 划分为命令时间 260 和有效负载时间 262。时隙 236 划分为命令时间 270 和有效负载时间 272。时隙 238 划分为命令时间 280 和有效负载时间 282。因此, 在命令时间 250、260、270、270 内部为了进行同步而分配的时间中, 对造成时隙未能同步的差错进行判定并做出补偿所需要的每个处理都可被执行和完成, 以便实现同步。

图 3 描述了根据本发明原理来实现时隙同步的示范性处理 300 的流程图。在这个处理中, 在方框 305 (是否需要同步?) 判定是否需要同步。如果回答是否定的, 那么该处理会在方框 310 结束 (退

出)。然而，如果回答是肯定的，那么将会在方框 315 得到一个时隙编号（获取时隙#）。在方框 320 开始进行同步处理（执行同步处理）。

在方框 325（同步处理完成？）判定是否完成了选定时隙的同步处理。如果回答是否定的，那么处理 300 将会在方框 310 结束。然而，如果回答是肯定的，那么将会在方框 330 产生一个同步处理完成的指示（指示同步处理已完成）。然后，处理 300 将会在方框 310 结束。

图 4 描述了一个根据本发明原理的示范性同步处理 400 的流程图。在这个进程中，在方框 405 获取一个与对应时隙相关联的计数器（获取与 T.S.#相关联的计数器）。在方框 410，关联于对应时隙的计数器递增（递增计数器）。在方框 415（执行与计数器有关的处理），选择并执行一个与时隙计数器有关的同步处理。

在方框 420（时间剩余），判定时间是否仍可用于继续执行选定处理。如果回答是否定的，那么处理 400 将会在方框 450 结束，然而，如果回答是肯定的，那么在方框 425（处理完成？）判定是否完成了所选处理。如果回答是否定的，那么在方框 415 继续执行选定处理。然而，如果方框 425 的回答是肯定的，那么在方框 430（保存计数器）保存与时隙相关联的计数器。

在方框 435（所有处理已完成），判定是否完成了同步所需要的所有处理。如果回答是否定的，那么在方框 410，时隙计数器将会递增，并且将会选择下一个/后续处理以供执行。

然而，如果回答是肯定的，也就是完成了同步，那么在方框 440（复位计数器），时隙计数器将会复位到一个额定值。在方框 445（指示同步处理已经完成）将会产生一个为选定时隙完成了同步的指示。

图 5 描述了为多个时段上的多个时隙中的每一个时隙实现同步的示范性序列 500。在这个说明性实例中，与帧内每个时隙相关联的计数器将被保持和更新，以便管理这个为一个延长时段上的每个时隙

所实现的同步等级。在这个实例中，延长的时段包含四个时段，它们分别表示为第一时间 510、第二时间 530、第三时间 550 以及第四时间 570。此外，在成功完成了六个同步处理的时候将会实现同步。本领域技术人员将会理解，尽管在这个说明性实例中描述了六个同步处理，但是在完成任何数量的同步处理的时候也可以实现同步，或者判定不必实现同步。

在这个实例中，在第一时间 510 中，与时隙 512 相关联的计数器使用数值二来指示已经完成了两个同步处理。同样，与时隙 514 相关联的计数器借助数值一（1）来指示已经完成了一个同步处理。并且相对于时隙 516 而言，与时隙 516 相关联的计数器设定成了一个值为零（0）的额定值，在这个实例中，所述额定值表示已经完成同步并且不必进行更进一步的处理。此外，对于时隙 518 而言，相关联的计数器使用数值五（5）来指示已经完成了五个同步处理。

现在参考第二时间 530，如与时隙 512 相关联的计数器的数值四（4）所指示的那样，在时隙 512 中已经完成了两个附加的同步处理。同样，对于时隙 514 而言，如相关联的计数器的数值五（5）所表示的那样，已经完成了一个附加的同步处理。相对于时隙 516 而言，如相应计数器的延续值零（0）所表示的那样，这个时隙在保持同步。然而，如与之关联的计数器的数值零（0）所指示的那样，时隙 518 已经完成了同步。在本发明的这个实施例中，在预料到与所述时隙相关联的后续同步处理的情况下，相应的时隙计数器将会复位到一个值为零（0）的额定值。应该了解的是，可以将相关联的计数器设定成适于可选计数器递增算法的任何其他额定值。

此外，可以设定一个指示符（未示出）来指示完成了对应于时隙 518 的同步处理。代表同步完成的指示符可以包含在一个与关联计数器分离的位置，也可以与关联计数器合并。举例来说，可以使用“10”这个值来指示完成了选定时隙的同步，其中“1”代表一个同步指示符，“0”代表一个计数器。本领域技术人员将会理解，时隙可以独立经历那些需要执行某种形式的同步处理的差错。因此，可

以为帧内每个时隙或者帧内全部或选定时隙的同步而独立产生一个没有同步的指示。在一个方面，可以通过改变与每个时隙相关联的指示符状态来指示没有同步。

继续图 5 描述的同步实例，在第三时间 550 结束时，如相关计数器的数值五（5）所指示的那样，时隙 512 已经完成了五个同步处理。相对于时隙 514 而言，相关计数器的数值零（0）指示的是已经实现同步。如所论述的那样，在预料到与时隙 514 相关联的后续同步处理的情况下，相关计数器被设定为一个零（0）值。此外还设定了一个指示符（未示出）来指示已经完成了与关联时隙相对应的同步处理。

更进一步描述的是，相对于时隙 516 而言，如相关计数器的变化值所指示的那样，在第二时间 530 和第三时间 570 之间将会执行图 3 所描述的处理。在这种情况下，当第三时间 570 结束时，如关联计数器的数值五（5）所指示的那样，五个同步处理将被执行。由于在这个时段指出了一个时隙 516 没有同步的指示，因此非常有必要执行这些处理。

相对于时隙 518 而言，这个时隙通过关联计数器的延续数值零（0）而仍然保持同步。

相对于第四时间 517 而言，如通过数值为零（0）的相应的关联计数器所指示的那样，时隙 512 和 516 都实现了同步。此外，可以设定一个指示符（未示出）来指示已经完成了对应于相关时隙的同步处理。相对于时隙 514 和 518 而言，如各个关联计数器的数值零（0）所指示的那样，这些时隙仍然保持同步。

本领域技术人员将会理解，在一个优选实施例中，可以在连续时隙中选择、确定以及执行任何一个预期处理。在另一个方面，在非连续时隙中可以选择和确定同步处理。在本发明的另一个方面，同步处理可以在一个周期性的基础上执行，例如帧速率。

尽管图 5 显示了所实现的同步等级的示范性系列，所述系列是在帧内每个时隙上独立执行，但是本领域技术人员很容易了解如何将

所述处理变成在所有或选定一个或多个时间帧内部的全部或选定时隙上执行选定的同步处理。

图 6 描述了可用于实施本发明原理的设备 600 的一个示范性实例。设备 600 可以代表桌面、膝上或掌上计算机，个人数字助理（PDA）等等，也可以是这些及其他设备的一部分或是它们的组合。举例来说，设备 600 可以包含一个或多个输入/输出设备 602、处理器 603 以及存储器 604，这些设备可以访问一个或多个与中心站进行通信的信源 601。作为选择，可以经由一个或多个网络连接 610 来访问信源 601，举例来说，网络连接 610 可以是诸如互联网这样的全球计算机通信网络、广域网、城域网、局域网、陆地广播系统、电缆网络、卫星网络、无线网络、电话网络，以及这些网络及其他类型网络的一部分或是它们的组合。网络连接 610 也可以代表 PCI、ISA、微通道通信总线、电路的一个或多个内部连接、电路板或其他设备，以及这些及其他通信介质的一部分或是它们的组合。此外，处理器 603 可以经由网络 615 来输出那些可以在显示器 608 上显示或给出的信息。

输入/输出设备 602、处理器 603 以及存储器 604 可以经由通信介质 606 来进行通信。举例来说，通信介质 606 不但可以代表诸如 DMA、ISA、PCI 等类型的总线、通信网络、电路的一个或多个内部连接、电路板或其他设备，而且还可以代表这些及其他通信介质的一部分或是它们的组合。为了管理每个时隙的同步处理，来自信源 601 的数据是根据存储器 604 中保存并由处理器 603 执行的一个或多个软件程序来处理的。可以了解的是，处理器 603 可以是任何一种响应于已知输入来提供已知输出的装置，例如通用或专用计算机系统，也可以是一种硬件结构，例如膝上计算机、台式计算机，便携计算机、专用逻辑电路、集成电路、可编程阵列逻辑（PAL）、专用集成电路（ASIC）等等。

在一个优选实施例中，本发明可以通过处理器 603 所执行的计算机可读代码来实施。这些代码可以保存在存储器 604 中，也可以从

诸如 CD-ROM、磁盘或光盘驱动器或是软盘这样的存储介质中读取或下载。在其他实施例中，可以使用硬件电路取代软件指令或者与之结合而实现本发明。举例来说，这里描述的单元也可以作为分立的硬件元件来实施。

尽管已经在一种优选形式中结合某种程度的特征而对本发明进行了描述，但是应该理解，优选形式的公开仅仅是作为实例，在不脱离以下要求保护的本发明的实质和范围的情况下，可以对某些部分的构造细节及其组合与排列进行许多改变。这意味着通过附加权利要求中的恰当表述，本专利应该覆盖那些存在于所公开发明中的可授予专利的新颖性特征。此外，尽管在这里是相对于频率来使用术语“信道”的，但是本领域技术人员应该理解，可以很容易地将信道这个术语应用于频率上的一个时隙，也就是时隙/频率。因此，尽管术语“信道”是结合频率来使用的，但这并不意味着该术语仅仅局限于频率。相反，术语“信道”还可表示一个或多个频率上的一个或多个时隙，这也被认为是在本发明的范围以内。

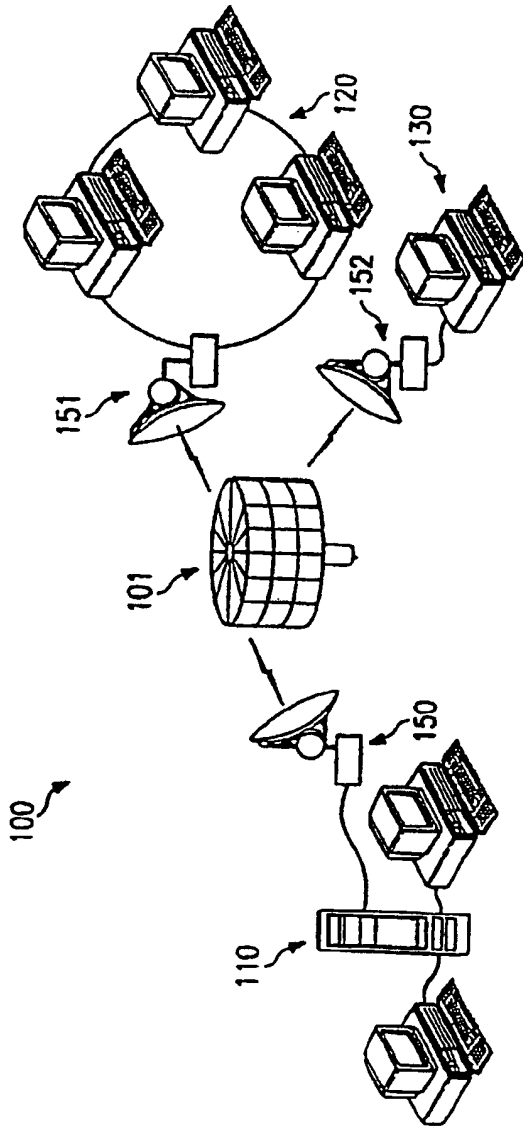


图1
现有技术

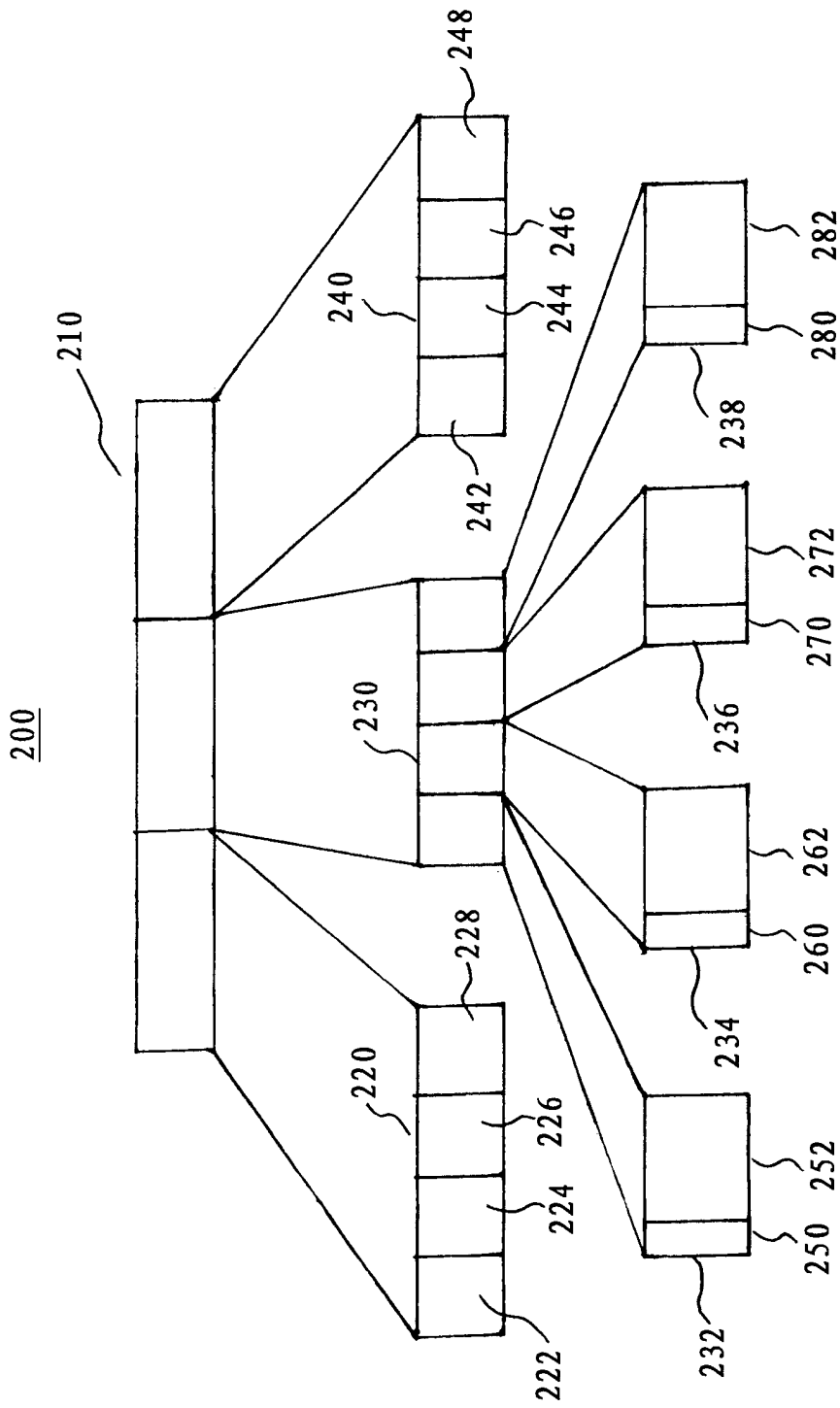
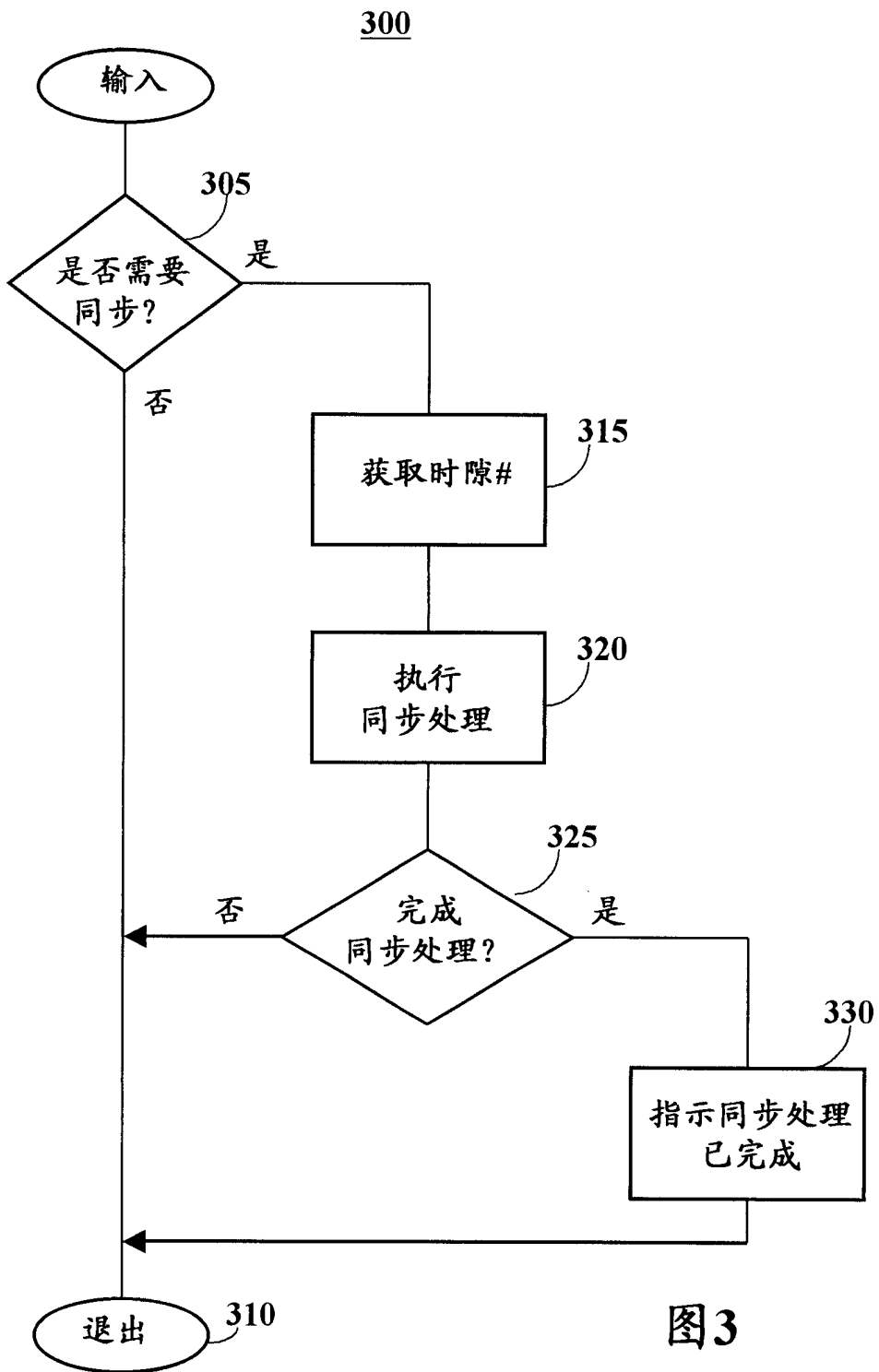


图 2



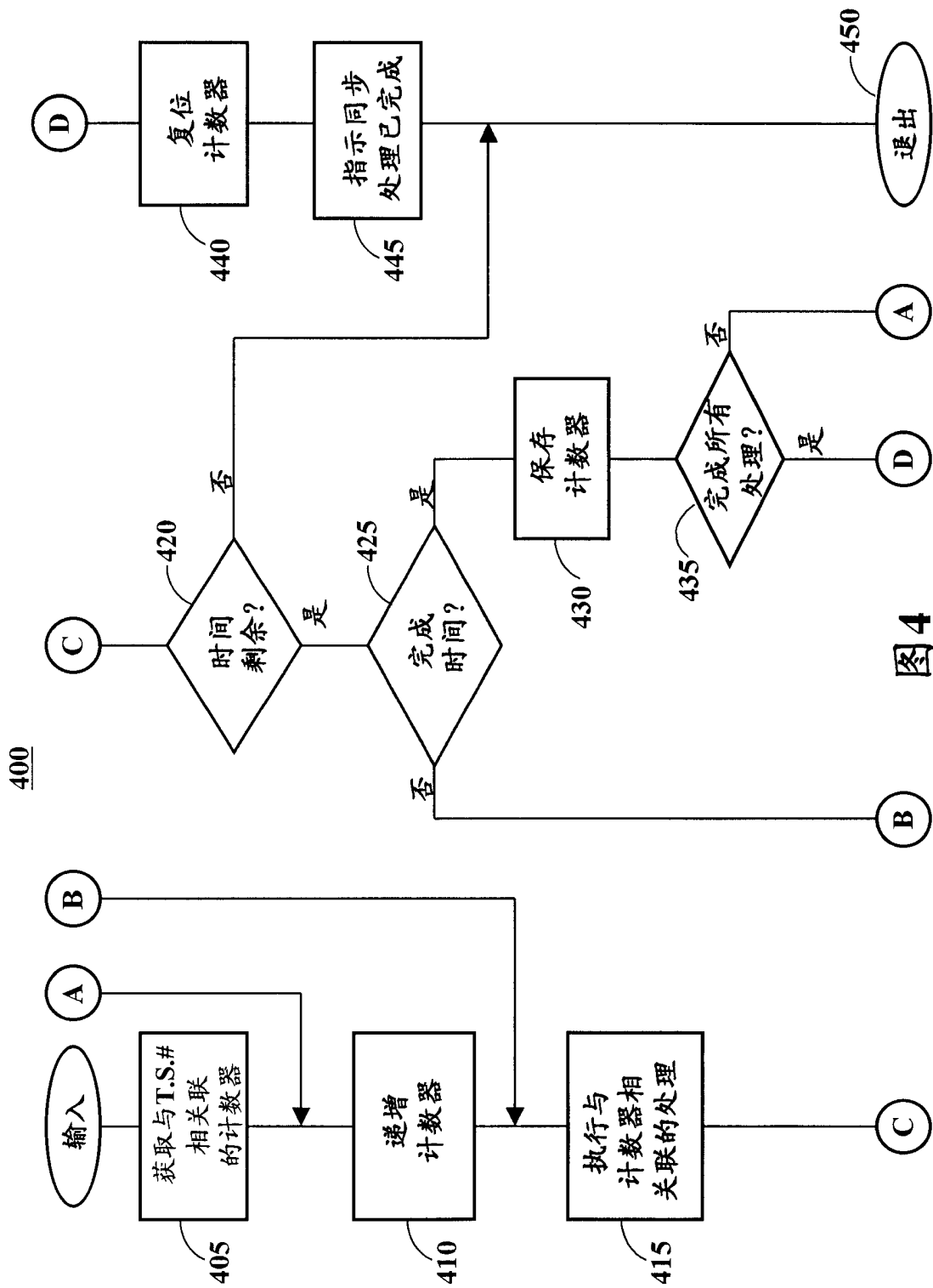
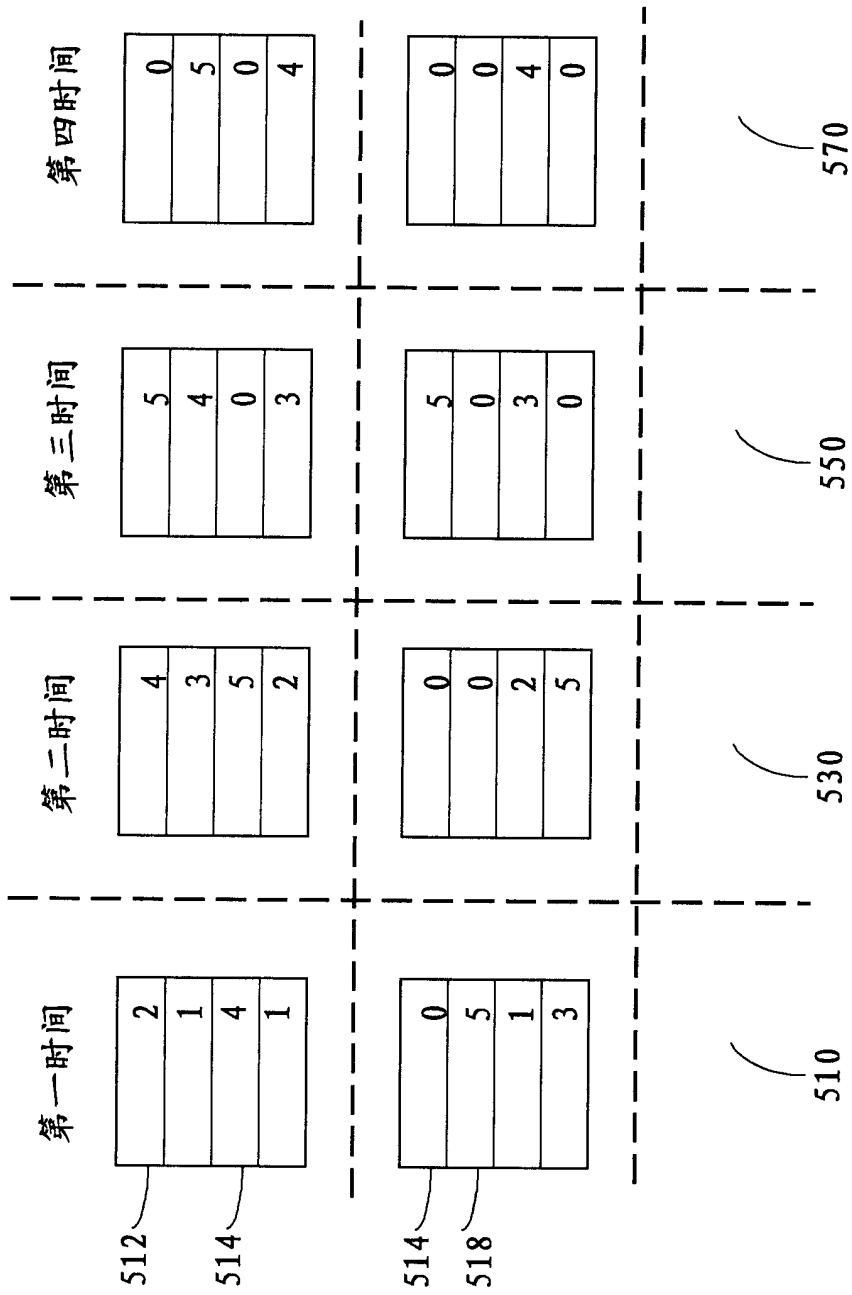


图4



500

图5

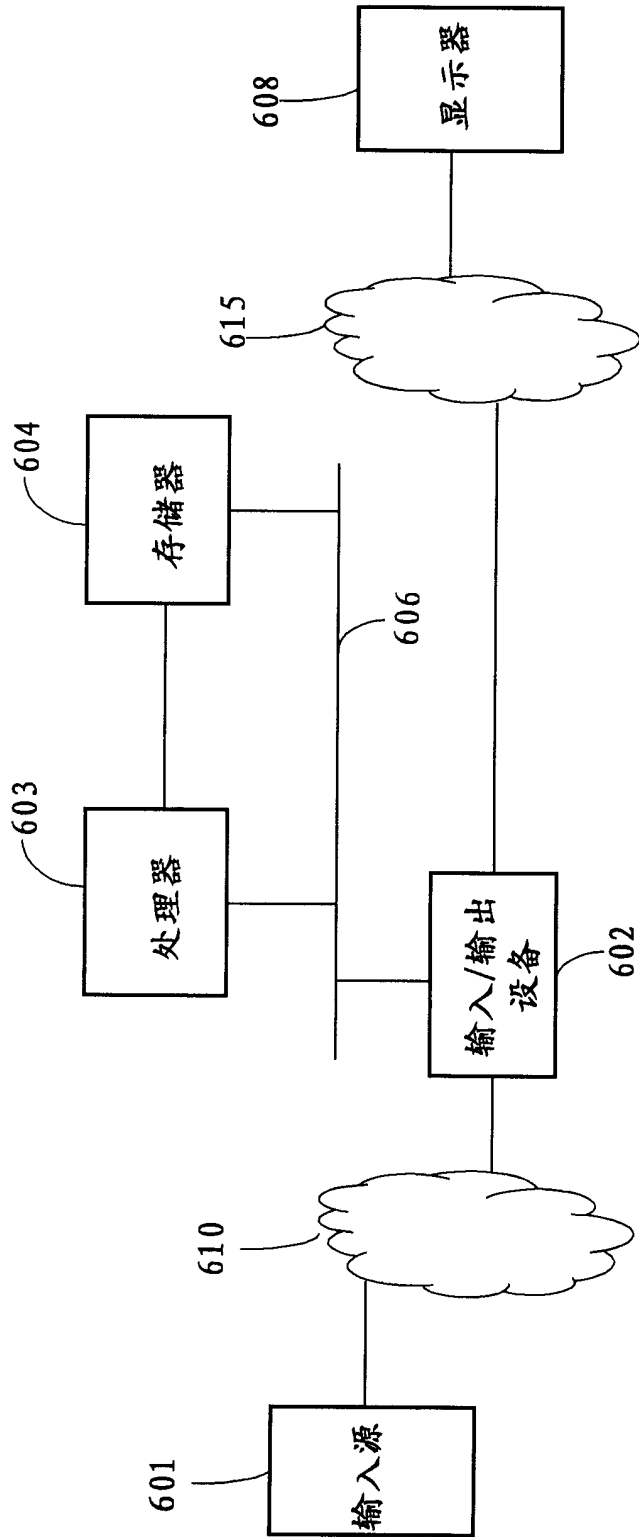


图6