



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102057608 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 11

(21) 申请号 200880129706. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 06. 26

H04L 1/16 (2006. 01)

H04W 4/06 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010. 12. 08

(86) PCT申请的申请数据
PCT/US2008/008031 2008. 06. 26

(87) PCT申请的公布数据
W02009/157901 EN 2009. 12. 30

(71) 申请人 汤姆逊许可公司
地址 法国布洛涅 - 比扬古市

(72) 发明人 刘航 伊尚·曼德尔卡 吴明权
拉姆库马尔·佩鲁马纳
绍拉布·马瑟

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 余刚

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54) 发明名称

无线局域网中用于请求确认与传送多播数据确认的设备

(57) 摘要

本发明描述了一种信号和一种用于接收该信号的设备,其中该信号包括持续时间字段、多播接收器地址字段、传送器地址字段、块确认请求控制字段、块确认请求信息字段和信息字段。本发明还描述了一种信号和一种用于传送该信号的设备,其中该信号包括持续时间字段、多播接收器地址字段、传送器地址字段、块确认控制字段和块确认信息字段。

帧控制	持续时间	接收器地址	传送器地址	块确认请求控制	块确认请求信息	接收器信息	帧校验序列
-----	------	-------	-------	---------	---------	-------	-------

帧控制	持续时间	接收器地址	传送器地址	块确认请求控制	块确认请求信息	帧校验序列
-----	------	-------	-------	---------	---------	-------

1. 一种信号,所述信号包括:
持续时间字段;
多播接收器地址字段;
传送器地址字段;
块确认请求控制字段;
块确认请求信息字段;和
信息字段。
2. 根据权利要求1所述的信号,还包括帧控制字段。
3. 根据权利要求1所述的信号,其中所述持续时间字段指定一段用于预留媒介的剩余时间,所述信号和数据通过该媒介通信。
4. 根据权利要求1所述的信号,其中所述多播接收器地址字段是一个媒体访问控制地址。
5. 根据权利要求1所述的信号,其中所述块确认请求控制字段指定一个流量标识符,而且其中所述块确认请求信息字段指定一个起始帧序号。
6. 根据权利要求1所述的信号,其中所述块确认请求控制字段指定确认策略和格式指示器。
7. 根据权利要求1所述的信号,其中所述信息字段还包括一个用于指定所述信息字段的格式的子字段和一个用于指定所述信号的接收器的标识符。
8. 一种信号,所述信号包括:
持续时间字段;
多播接收器地址字段;
传送器地址字段;
块确认控制字段;和
块确认信息字段。
9. 根据权利要求8所述的信号,还包括帧控制字段。
10. 根据权利要求8所述的信号,其中所述块确认控制字段还包括一个用于指定标志的子字段和一个用于流量标识信息的子字段。
11. 根据权利要求8所述的信号,其中所述块确认信息字段还包括一个指定被确认的数据的第一单元的序号的子字段,和一个表示被传送到多播组的数据单元的接收状态的位图;该接收器是所述多播组中的元件。
12. 一种用于接收一个多播确认请求信号的设备,所述信号包括:
持续时间字段;
多播接收器地址字段;
传送器地址字段;
块确认请求控制字段;
块确认请求信息字段;和
信息字段。
13. 根据权利要求12所述的设备,其中所述信号还包括帧控制字段。
14. 根据权利要求12所述的设备,其中所述信号的持续时间字段指定一段用于预留媒

介的剩余时间,所述信号和数据通过该媒介通信。

15. 根据权利要求 12 所述的设备,其中所述多播接收器地址字段是一个媒体访问控制地址。

16. 根据权利要求 12 所述的设备,其中所述信号的块确认请求控制字段指定一个流量标识符,而且其中所述块确认请求信息字段指定一个起始帧序号。

17. 根据权利要求 12 所述的设备,其中所述信号的块确认请求控制字段指定确认策略和格式指示器。

18. 根据权利要求 12 所述的设备,其中所述信号的信息字段还包括一个用于指定所述信息字段的格式的子字段和一个用于指定所述信号的接收器的标识符。

19. 一种传送一个多播确认信号的设备,所述信号包括:

持续时间字段;

多播接收器地址字段;

传送器地址字段;

块确认控制字段;和

块确认信息字段。

20. 根据权利要求 19 所述的设备,还包括帧控制字段。

21. 根据权利要求 19 所述的设备,其中所述信号的块确认控制字段还包括一个指定标志的子字段和一个用于流量标识信息的子字段。

22. 根据权利要求 19 所述的设备,其中所述信号的块确认信息字段还包括一个指定被确认的数据的第一单元的序号的子字段和一个表示被传送到多播组的数据单元的接收状态的位图;该接收器是所述多播组中的元件。

无线局域网中用于请求确认与传送多播数据确认的设备

技术领域

[0001] 本发明主要涉及无线通信,具体涉及无线局域网中用于请求确认与传送多播数据确认的设备。

背景技术

[0002] 文中的“/”表示相同或相似的元件或结构的可替代的名称。即,“/”可以被看作是“或”的意思。在单一发送器/传送器和单一接收器之间进行单播传送。在单一发送器/传送器和该传送器的接收范围内的所有接收器之间进行广播传送。在单一发送器/传送器和该传送器的接收范围内的接收器的子集之间进行多播传送,其中在该传送器的接收范围内的接收器子集可以是全部子集。也就是说,多播可以包括广播,因此,文中的多播是广播的上位概念。数据以包或帧传送。

[0003] 无线局域网中,一个接入点 (Access Point, AP)/ 基站 / 站 (station, STA)/ 移动装置 / 移动终端 / 节点通过使用带有随机退避时间的物理和虚拟载波监听程序确定无线媒介 / 信道空闲 / 畅通后,就立即传送多播和广播帧。因此,当多个 STA 尝试同时传送时可能发生冲突。例如,一个接入点及相关的多个 STA 可能同时传送,然而所有被传送的帧会由于冲突而丢失。再如,当一个 AP 向几个相关的 STA 发送多播数据帧时,另一个 STA 可能也向该 AP 发送其数据或控制帧。AP 及相关的站被称为一个基本服务集 (basic service set, BSS)。一个 BSS 中发生的冲突被称为 BSS 内冲突。又如, AP1 和 AP2 在同一信道 / 频率上运行,并且所在的两个 BSS 重叠。AP1 向多个相关的 STA 传送数据帧。但是, AP2 无法得知 AP1 的传送并认为该媒介是空闲的。AP1 是 AP2 的一个“隐藏节点”。当 AP1 传送时, AP2 也可向多个相关的 STA 传送帧。但是由于在 AP1 和 AP2 的干扰区内有多个 STA, 所以从 AP1 和 AP2 传送来的帧在所述多个 STA 中会由于冲突而丢失。这种类型的冲突被称为重叠 BSS 冲突或 BSS 间冲突。

[0004] 多播和广播给多个接收器提供了一种传递数据的有效方法。但是,确保多播和广播中多个接收器接收数据的可靠性是一个难题。提供一种用于确认在媒体访问控制和连接层上由多个接收器接收到的多播包的有效机制尤为重要。

[0005] 为了提高多播的可靠性,提出了高层 (应用层和传输层) 方案。在一个现有技术方案中描述了一个否定确认 (negative acknowledge, NACK) 方法,在该方法中,当一个接收器在接收到的包中检测到一个序号间隙时,就向发送器发送一个 NACK。这种方法导致了发送器和接收器中的额外的延迟和缓冲需求。虽然通过抑制由多个多播接收器发送的 NACK 的数目可以降低反馈开销,但是这个方案增加了为保证多播的高可靠性或无包丢失所带来的复杂性。

[0006] Acharya 等人的专利申请 US2006/0109859A1, 即“无线传输中高效和可靠的 MAC 层多播的方法和系统”中描述了一种用于无线网络中可靠多播的媒体访问控制 (MAC) 层的方法。一个发送器节点向接收器节点发送一个请求发送 (request-to-send, RTS) 信号。该 RTS 信号包括与接收器节点相应的一个标识符集或位向量。该位向量中的每个位

表示一个接收节点。根据该标识符集或位向量的一个排序函数,接收器节点发送允许发送(clear-to-send,CTS)信号。发送器在接收到至少一个CTS信号后向接收器节点发送一个数据包。如果数据包得以正确接收,就可以根据RTS信号中的标识符集或位向量的一个排序函数,从一个或多个接收器节点发送一个或多个ACK信号。这种方法利用一个四向握手方式发送和确认单一数据包。来自多接收器的ACK信号的顺序基于该RTS信号中的标识符或位向量。该ACK信号仅确认一个包。这个方案会引发高开销,因此降低了网络流通量。

[0007] 另外,无线局域网(WLAN)中,一个接入点(AP)可能有很多相关的站,或一个发送节点可能有很多相邻节点。如果RTS信号包括与接收器节点或位向量相对应的标识符集,那么该RTS信号可能变大,从而导致更大的开销。

[0008] 另一种方法在无线网络中利用多个单播来发送多播数据。一个接入点对多播数据包反复地进行单播。由于在无线网络环境中单播提供MAC层确认和重传,每个单播专用于一个指定的接收器。但是,这种方法要求通过一个共同的广播信道多次传送相同的多播数据,会导致高开销和低网络流通量。

[0009] Huh等人的专利申请W02008/020731A1,即“无线网络中的多播程序”中描述了一种方法,其中,一个源发站/接入点向多个接收器以多播形式传送数据包,然后利用单播分别轮询接收器中的每一个,以获得先前传送的多播数据包的接收状态。因为该源发站分别向所述接收器的每一个以单播形式发送块确认请求(block acknowledge request,BAR)消息以分别请求接收状态,所以需要多次传送BAR消息,为每个接收器传送一次。即,该源发站分别与每个接收器单播交换确认请求(BAR)消息和确认应答(B-ACK)信息,与每个接收器交换一次。因此,这种方法仍然导致了不必要的开销并降低了网络效率和流通量。

[0010] 获得一种在无线网络环境中的MAC层用于确认来自多个接收器的多个多播包的方法和设备是有益的。获得一种用于可靠多播数据传送、确认和重传的高效方法是必要的。

发明内容

[0011] 本发明为在通讯网络中的可靠多播提供了一种获取来自多个接收器的多个数据单元/帧/包的接收状态的方法和设备。其包括从发送器节点向接收器节点多播多个数据单元/帧/包,然后从发送器节点向接收器节点多播一个多播块确认请求(M-BlockAckReq)信号。该M-BlockAckReq信号包括关于确认策略和需要被确认的多个包的控制信息和一个标识符集或一个具有偏虚位图的位图控制。位图控制和偏虚位图的利用降低了开销。每个标识符或位图中的位对应于一个接收器节点。响应于由标识符集或位图表示的M-BlockAckReq,接收器节点发送多播块确认(M-BlockAck)信号。来自接收器的M-BlockAck信号包括在M-BlockAckReq中为其请求确认的多个数据单元/包/帧的接收状态信息。

[0012] 本发明描述了一种信号和一种用于接收该信号的设备,其中该信号包括持续时间字段、多播接收器地址字段、传送器地址字段、块确认请求控制字段、块确认请求信息字段和信息字段。本发明还描述了一种信号和一种用于传送该信号的设备,其中该信号包括持续时间字段、多播接收器地址字段、传送器地址字段、块确认控制字段和块确认请求信息字段。

附图说明

[0013] 结合附图阅读下文中的详细描述,有助于更好地理解本发明。附图包括以下描述的图表:

[0014] 图 1 示出了一个示例 WLAN 网络。

[0015] 图 2 示出了一个包括多个站 / 节点的无线网状网络。

[0016] 图 3 示出了在本发明的一个示例实施例中,使用多播块确认请求 (M-BlockAckReq) 和多播块确认 (M-BlockAck) 进行可靠多播传送的时序。

[0017] 图 4A 示出了一个示例 M-BlockAckReq 信号 / 消息 / 帧。

[0018] 图 4B 示出了 M-BlockAckReq 信号 / 消息 / 帧中接收器信息字段的一个示例格式。

[0019] 图 5A 示出了一个示例 M-BlockAck 信号 / 帧 / 消息。

[0020] 图 5B 示出了 M-BlockAck 帧 / 信号 / 消息中 BA 控制字段的一个示例格式。

[0021] 图 5C 示出了 M-BlockAck 帧中 BA 信息字段的一个示例格式。

[0022] 图 6 示出了根据本发明的一个示例实施例的多播传送程序的流程图。

[0023] 图 7 示出了根据本发明的一个示例实施例的多播接收程序的流程图。

[0024] 图 8 根据本发明的一个示例实施例,示出了使用 BAR 接收器位图控制和 BAR 接收器偏虚位图的 M-BlockAckReq 帧 / 信号 / 消息中接收器信息字段的一个示例格式。

[0025] 图 9A 根据本发明一个可替换实施例,示出了利用多播块确认请求 (M-BlockAckReq) 和带有延迟策略和确认的多播块确认 (M-BlockAck) 间的交换进行可靠多播传送的时序。

[0026] 图 9B 根据本发明一个可替换实施例,示出了利用多播块确认请求 (M-BlockAckReq) 和带有延迟策略和无确认的多播块确认 (M-BlockAck) 间的交换进行可靠多播传送的时序。

[0027] 图 9C 根据本发明一个可替换实施例,示出了利用多播块确认请求 (M-BlockAckReq) 和带有多址轮询的多播块确认 (M-BlockAck) 间的交换进行可靠多播传送的时序。

[0028] 图 10 是本发明一个示例实施例的框图。

具体实施方式

[0029] 本发明的示例实施例是基于 IEEE 802.11 无线局域网 (WLAN) 进行描述的。但是,本发明还可用于其他无线和有线网络。本发明可以用于媒体访问控制 (MAC) / 连接层或高层 (应用和传输层)。

[0030] 在现有基于 IEEE 802.11 的无线局域网中,多播和广播是不可靠的。在 MAC 层没有多播数据 / 包 / 帧的确认和重传。基于 IEEE 802.11 的无线局域网中的多播依靠高层协议来恢复丢失的多播包,这导致了高延迟和低网络流量。

[0031] 图 1 示出了一个示例 WLAN 网络。其包括一个接入点 (AP) 和多个站。该 AP 向多个站发送多播和广播数据 / 包 / 帧。应注意 AP 是连接有线网络的专用站。下文中除非另有说明,STA 包括 AP。图 2 示出了一个包括多个站 / 节点的无线网状网络。一个发送器 / 传送器站向多个接收器 / 目的地站发送多播和广播数据 / 包 / 帧。

[0032] 如果多个站尝试同时访问媒介 / 信道发送 / 传送数据,那么在网络中利用一个共

享媒介可能会发生冲突。利用媒体访问控制技术提供信道访问控制机制,并使多个节点在一个网络内通信成为可能。一个 MAC 技术是载波侦听多址访问 (carrier sense multiple access, CSMA)。在 CSMA 中,一个意欲传送的 STA 首先侦听无线媒介 / 信道一段时间 (一个帧间间隙 / 间隔加上跟随正被占用的媒介状态之后的退避时间),以便检查媒介上的任何活动。如果侦听到该媒介是“空闲 / 畅通的”,那么允许该 STA 进行传送。如果侦听到该媒介“正被占用”,则该 STA 必须推迟传送。这是技术是载波侦听多址访问 / 防冲突 (carrier sense multiple access/collision avoidance, CSMA/CA) 和技术是载波侦听多址访问 / 冲突检测 (carrier sense multiple access/collision detection, CSMA/CD) 的实质。一检测到冲突就终止传送,从而利用冲突检测提高 CSMA 的性能,并降低重传时再次冲突的概率。

[0033] CSMA/CA 还包括一个通过发送信号预留媒介一段时间 (传送时机) 的纯 CSMA 的修改。在 CSMA/CA 中,一个站进行载波侦听多址访问。该载波侦听包括物理载波侦听和虚拟载波侦听。该虚拟载波侦听表明其他 STA 是否已经预留了该媒介。一旦物理载波侦听和虚拟载波侦听检测到信道是空闲 / 畅通的,就允许传送 STA。一个起始 STA 可能发送一个请求发送 (RTS) 帧 / 消息 / 信号。如果指定接收器也侦听到媒介是空闲的,该指定接收器就发送允许发送 (CTS) 帧 / 信号 / 消息。RTS 和 CTS 帧 / 信号 / 消息间的交换发生在实际数据帧传送之前,并通过告知 / 建议所有其他 STA 在 RTS 和 CTS 帧 / 消息 / 信号的持续时间字段指定的预留时间内不要通过共用 / 共享媒介进行传送,为随后的数据传送预留媒介。在发送器、接收器或两者共同的接收范围内的所有 STA 通过 RTS 或 CTS 信号 / 帧 / 消息获知媒介预留,并在预留站的传送期间保持沉默状态。CSMA/CA 在基于无线 LAN 的 IEEE 802.11 中使用。

[0034] 另一种用于共享媒介 (如无线信道) 网络的常用媒介访问控制方法是时分多址访问 (time division multiple access, TDMA)。TDMA 允许多个站通过将媒介 / 信道分成不同的时隙共享同一信道。每个节点分配一个时隙并利用该时隙传送数据。时隙利用时间表由接入点 / 基站 (集中时序安排) 上的中央控制器控制和分配,或由节点自行分配建立。

[0035] 轮询是另一种用于共享信道的媒介访问控制方法。接入点或中央控制器控制媒介访问。该 AP 可以利用该信道进行下行链路传送 (从 AP 到相关的 STA),或 AP 可以轮询一个相连的 STA 进行上行链路传送 (从相关的 STA 到 AP)。

[0036] 多址轮询 (multiple polling, MP) 是另一种用于共享信道的可替换媒介访问控制方法。一个 AP 或控制器可以发送一个时间表,该 AP 及其一个或多个 STA 利用该时间表访问用于进行一个或多个下行链路传送和一个或多个上行链路传送的无线媒介。

[0037] 图 3 示出了本发明的一个示例实施例中利用多播块确认请求 (multicast block acknowledgement request, M-BlockAckReq) 和即时多播块确认 (multicast block acknowledgement, M-BlockAck) 间的交换进行可靠多播传送的时序。一个发送器 / AP / 源发站向多个接收器 / STA 传送多播数据单元 / 包 / 帧,如图 3 中的接收器 1 和 2,而非接收器 3。每个数据单元 / 包 / 帧包含一个序号或帧标识符。序号是递增的,例如加 1。利用 CSMA 或 TDMA,或者利用轮询或多址轮询来传送数据单元 / 包 / 帧。发送一个多播数据块后,该发送器向多播接收器传送一个多播块确认请求 (M-BlockAckReq) 信号。该 M-BlockAckReq 信号包括一个块确认请求 (BAR) 控制字段、一个块确认请求 (BAR) 信息字段和一个可靠多

播接收器 (RMR) 信息字段。该 BAR 控制字段和 BAR 信息字段包括为其请求一个多播块确认 (M-BlockAck) 帧的流量标识符 (TID) 和块确认起始序号。起始序号是第一个帧的序号, 这个 M-BlockAckReq 正为该帧请求一个 M-BlockAck。可靠多播接收器信息字段包含一个被请求块确认的接收器标识符列表, 从该接收器标识符中请求所述 M-BlockAck。如图 3 中的标识符是接收器 1 和接收器 2 的。该标识符可以是 MAC 地址, 或关联 ID, 或该站的 IP 地址 (如果本发明在 IP 层上执行 / 运行)。另外, 该可靠多播接收器信息字段包含一个位图控制字段和一个位图字段以表示被请求 M-BlockAck 的接收器。位图中的每个位标识一个被请求块确认的接收站。被请求块确认的接收器标识符列表或位图中的每个接收器 / 接收站 (如图 3 中的接收器 1 和接收器 2), 通过列表或位图指定的接收器的顺序 / 序列中的一个 M-BlockAck 做出响应。一个接收器发送该 M-BlockAck 确认数据单元 / 包 / 帧的块的接收状态, 其起始信号在 M-BlockAckReq 信号 / 消息 / 帧中指定。该接收器以在多播接收器信息字段 (即: 被请求块确认的标识符列表或位图) 内指定的相同的顺序 / 序列发送 M-BlockAckReq 信号 / 帧 / 消息。另外, 该接收器以 M-BlockAckReq 标识符列表或 M-BlockAckReq 位图的接收器标识符序列函数的顺序发送 M-BlockAck 信号。未包含在被请求块确认的接收器列表或位图中的接收器 / STA 不响应这个 BlockAckReq。如图 3, 因为接收器 3 未包含在被请求块确认的接收器标识符列表或位图中, 所以不发送 M-BlockAck 来响应该 M-BlockAckReq。

[0038] 图 4A 示出了一个示例 M-BlockAckReq 信号 / 消息 / 帧, 其包含帧控制字段、持续时间 / ID 字段、接收器地址 (receiver address, RA) 字段、传送器地址 (transmitter address, TA) 字段、BAR 控制字段、BAR 信息字段、接收器 (receiver information, RI) 信息字段、帧校验序列 (frame check sequence, FCS) 字段等。帧控制字段标识帧类型、帧子类型和标志。持续时间 / ID 字段表示将用于传输的媒介的剩余时间。RA 字段表示指定接收器 / 目的地站 / 接收站的媒体访问控制 (MAC) 地址。该 MAC 地址是一个多播地址。TA 字段表示传送器的 MAC 地址。BAR 控制字段和 BAR 信息字段表示流量标识符 (TID) 和这个 M-BlockAckReq 予以请求 M-BlockAck 的起始帧序号。另外, 多个流量类别或流量统计的传送器和接收器地址可能相同, 但是其流量标识符 (traffic identifier, TID) 不同。例如, 可能有一个视频流量的 TID, 另一个网络数据流量的 TID。BAR 控制字段还包括块 ACK 策略和 M-BlockAckReq 格式指示器。例如, BAR 控制字段可以指定是否请求即时确认这一 M-BlockAckReq, 是否同时确认具有不同流量标识符 (TID) 的多个流量类别 / 流量统计。对于一个 M-BlockAckReq 中的多个 TID, BAR 信息字段包括多个 TID 集和块确认起始序号, 每个 TID 对应一个起始序号。多 TID M-BlockAckReq 的 BAR 控制字段的 TID_INFO 子字段包含 TID 的集 / 例和块确认起始序号的数目。接收器利用 FCS 字段确定接收的帧是否有错误。图 4B 示出了在 M-BlockAckReq 信号 / 消息 / 帧中接收器信息字段的一个示例格式, 其包括一个类型 / 标志子字段和一个目的地站 / 接收器 / 接收站的标识符的列表。该类型 / 标志子字段表示接收器信息字段的格式。该目的地站 / 接收器 / 接收者站的标识符表示该 M-BlockAckReq 正向其请求应答的 STA / 接收器。该标识符可以是 MAC 地址, 或是关联 ID, 或是该站的 IP 地址 (如果本发明在 IP 层执行 / 运行)。

[0039] 图 5A 示出了一个示例 M-BlockAck 信号 / 帧 / 消息, 该 M-BlockAck 信号 / 帧 / 消息包括帧控制字段、持续时间 / ID 字段、接收器地址 (RA) 字段、传送器地址 (TA) 字段、BA 控制

字段、BA 信息字段和帧校验序列 (FCS) 字段等。帧控制字段标识帧类型, 帧子类型和标志。持续时间 / ID 字段表示将被用于传输的媒介的剩余时间。RA 字段表示指定接收器 / 目的地站 / 接收站的媒体访问控制 (MAC) 地址, 该地址是已请求该 M-BlockAck 的 M-BlockAckReq 源发站的地址。TA 字段是传送该帧的站的地址。BA 控制字段和 BA 信息字段表示流量标识符 (TID)、块 ACK 起始帧序号和 M-BlockAck 帧确认的数据 / 包 / 帧的块 / 单元的块 ACK 位图。另外, 该 BA 控制字段还可以包括块 ACK 策略和 M-BlockAck 格式指示器。接收器利用 FCS 字段确定接收的帧是否存在错误。

[0040] 图 5B 示出了一个 M-BlockAck 帧 / 信号 / 消息的 BA 控制字段的示例格式, 该格式包括标志和 TID_Info 子字段。该标志表示块 ACK 策略和 M-BlockAck 格式, 例如, 是否请求即时确认, 是否能同时确认具有不同流量标识符 (TID) 的多个流量类别或流量统计。TID_Info 子字段包含 M-BlockAck 帧作为其确认信息的 TID。图 5C 示出了一个 M-BlockAck 帧中 BA 信息字段的示例格式, 包括块确认起始序号和块确认位图。该起始序号是该 M-BlockAck 作为其确认信息的第一个数据单元 / 包 / 帧的序号, 其与先前即时接收的 BlockAckReq 信号 / 帧 / 消息的起始序号的值相同。块确认位图的位位置 n 对应于一个带有序号值的包 (该序号值等于块确认起始序号 + n)。其被用来表示多个包 / 帧的接收状态。块确认位图中设定为 1 的位确认成功接收一个包。如果设定块确认位图的位位置 n 为 1, 确认成功接收一个带有序号值的包 (该序号值等于块确认起始序列控制 + n)。如果设定块确认位图的位位置 n 为 0, 则表示没有收到一个带有包序号值 (等于 BlockAck 起始序列控制 + n) 的包 / 数据 / 帧。此外, M-BlockAck 信号可以用不同的 TID 确认多个流量统计或流量类别。对于 M-BlockAck 的多个 TID, BA 信息字段包括多个 TID 集 / 例、块确认起始序号和 M-BlockAck 位图的多个集 / 例, 每个 TID 分别对应一个。多 TID M-BlockAck 的 BA 控制字段的 TID_INFO 子字段包含 TID 信息的集 / 例的数目、块确认起始序号和块确认位图。

[0041] M-BlockAckReq 或 M-BlockAck 信号可能丢失或没有被指定接收器 / 目的地站 / 接收站正确接收。如果多播发送器在接收器信息字段传送一个带有一个接收器列表的 M-BlockAckReq, 并且没有从所有指定接收器成功地接收该 M-BlockAck 信号, 那么该多播发送器向从中未能成功接收到 M-BlockAck 信号的接收器信息字段重传带有一个剩余接收器标识符列表的 M-BlockAckReq。M-BlockAckReq 的剩余接收器列表中的指定接收器 / 目的地站 / 接收站分别以一个 M-BlockAck 作出响应。这一过程反复进行, 直到 M-BlockAckReq 发送器从所有指定接收器 / 目的地站 / 接收站中接收到 M-BlockAcks 或重传尝试次数达到了一个极限。也可以应用重传 M-BlockAckReq 和 M-BlockAck 的其他策略。例如, 多播发送器中断一个 M-BlockAckReq 的重传尝试, 或如果 M-BlockAckReq 请求确认的数据包已经到了寿命 / 使用极限, 该多播发送器则发布一个带有新的块确认起始序号的最新 M-BlockAckReq。另外, 如果一个 M-BlockAckReq 已经到了其寿命极限, 那么多播发送器就中断该 M-BlockAckReq 的重传尝试。另一个策略中, M-BlockAckReq 发送器从特定 (预定的) 比例的指定接收器 / 目的地站 / 接收站中接收到与该 M-BlockAckReq 对应的 M-BlockAcks 后或重试一定次数后, 该 M-BlockAckReq 发送器可以中断重传尝试。所述比例大于或等于预定的阈值。这些策略可以分别应用或组合应用。

[0042] 完成 M-BlockAckReq 和 M-BlockAck 间的交换后, 多播发送器根据 M-BlockAck 位图提供的信息确定数据包是否需要重传。根据接收器块确认的位图, 如果一个或多个包丢

失（未被一个或多个指定接收器 / 目的地站 / 接收站正确接收），该多播发送器就安排这个或这些丢失包的重传。向指定接收器 / 目的地站 / 接收站多播发送重传的包。重传丢失的数据包和 / 或传送新包后，该多播发送器可以发送一个新的 M-BlockAckReq，并利用上述 M-BlockAckReq 和 M-BlockAck 间的交换方法获得（重传包）传送包的接收状态。如果一个或多个包未被一个或多个指定多播接收器根据接收器块确认位图正确地接收，该多播发送器就再次安排这个或这些丢失包的重传。该重传过程可以反复传送丢失的包，直到所有发送 M-BlockAck 的指定接收器正确地接收到该包或直到这个包的传输寿命（有用性）过期。注意可以应用其他策略进行数据包多播。例如，如果已经正确接收这个包的接收器的比例大于或等于一个阈值，那么多播发送器就终止一个数据的重传尝试。另一个示例策略中，如果一个数据包重传的次数达到了一个重试极限 / 阈值，多播发送器就终止该数据包的重传尝试。这些示例策略可以分别应用或组合应用。

[0043] 图 6 示出了根据本发明的一个示例实施例的多播传送程序的流程图。步骤 605 中向指定接收器多播多个数据单元 / 包 / 帧。M-BlockAckReq 计数器在步骤 610 中初始化并在步骤 615 中进行多播。该 M-BlockAckReq 计数器在步骤 620 中递增，定时器在步骤 625 中设定 / 初始化。站传送 / 多播数据在步骤 630 中开始接收 M-BlockAcks。在步骤 635 中执行测试，以确定是否已超时（步骤 625 中初始化 / 设定的定时器已过期）。如果没有超时则处理程序返回步骤 630。如果出现过超时，则在步骤 640 中执行测试以确定是否已经从所有指定接收器 / 目的地站 / 接收站接收到 M-BlockAcks。如果已经从所有指定接收器 / 目的地站 / 接收站接收到 M-BlockAcks，则在步骤 650 中继续处理程序。如果没有从所有指定接收器 / 目的地站 / 接收站接收到 M-BlockAcks，则在步骤 645 中执行测试以确定 M-BlockAckReq 计数器是否已经超过一个 M-BlockAckReq 重试极限 / 阈值。这也可以作为上述另一策略的一个测试，例如，若接收到的 M-BlockAcks 与预期的 M-BlockAcks 数目的比率超过阈值。如果 M-BlockAckReq 计数器已经超过一个 M-BlockAckReq 重试极限 / 阈值，则校验该 M-BlockAcks 以确定步骤 650 中多播 / 传送的数据的状态。在步骤 655 中执行测试以确定每个多播包（多播数据）是否已被以 M-BlockAcks 响应的指定接收器接收，或确定包 / 数据的传送寿命（有用性）是否已经超期（已过期）。如果以 M-BlockAcks 响应的所有指定接收器没有接收到多播包（多播数据），或如果包 / 数据的传送寿命（有用性）还没有超期（已过期），那么步骤 660 中发送器 / 传送器安排向指定接收器 / 目的地站 / 接收站重传 / 重新多播未被接收 / 未被确认的包。在步骤 665 执行测试，以确定是否已经校验和更新其状态被请求的所有数据 / 包的状态。如果没有校验和更新其状态被请求的所有数据 / 包的状态，那么处理程序返回到步骤 650。如果其状态被请求的所有数据 / 包的状态已得到校验和更新，那么处理程序返回到步骤 605。如果以 M-BlockAcks 响应的所有指定接收器已接收到一个多播包（多播数据），或如果包 / 数据的传送寿命（有用性）已超期（已过期），那么在步骤 665 中继续处理程序。如果 M-BlockAckReq 计算器还没有超过 M-BlockAckReq 重试极限 / 阈值，那么在步骤 670 中更新该 M-BlockAckReq，并且从 M-BlockAckReq 的请求块确认的列表中清除已响应 M-BlockAckReq 的接收器 / 目的地站 / 接收站。然后在步骤 615 中继续处理程序。

[0044] 图 7 示出了根据本发明的一个示例实施例的多播接收程序的流程图。在步骤 705 中一个接收器 / 目的地站 / 接收站接收到一个 M-BlockAckReq。在步骤 710 执行测

试,以确定是否这个接收器/目的地站/接收站是一个指定接收器(从该接收器中请求 M-BlockAckReq 的块确认应答/响应)。如果该接收器/目的地站/接收站不是一个指定接收器(从该接收器中请求 M-BlockAckReq 的块确认应答/响应),则处理程序结束。如果这个接收器/目的地站/接收站是一个指定接收器(从该接收器中请求 M-BlockAckReq 的块确认应答/响应),则该接收器已接收的、以及已(在 M-BlockAckReq 中)给予请求确认的多播数据/包的状态得以确定,并且在步骤 715 中准备/生成一个 M-BlockAck 信号/帧/消息。在步骤 720 中按照 M-BlockAckReq 供给/提供的信息确定的次序/顺序(单播)传送已准备的 M-BlockAck。

[0045] 在一个可替换的实施例中,该 M-BlockAckReq 信号的接收器信息字段包括一个类型/标志子字段、一个 BAR 接收器位图控制子字段和一个 BAR 接收器偏虚位图等。图 8 根据本发明的一个实施例,示出了使用 BAR 接收器位图控制和 BAR 接收器偏虚位图的 M-BlockAckReq 帧/信号/消息中接收器信息字段的一个示例格式。BAR 接收器位图控制字段是一个八位字节。该字段的 7 个位(位 1-7)形成了位图偏移,保留一位(位 0)。偏虚位图的长度不一,并且是八位字节的倍数,可由总帧大小确定。位图偏移子字段值除以 16 得到该站的关联 ID(AID)。如果其值为 N,AID 小于 $16 \times N$ 的站不包括在将用 M-BlockAck 应答这一 M-BlockAckReq 的站的列表内。偏虚位图字段中每个位对应于一个特定站。位图字段中的位数 i ($0 \leq i \leq 2007$),即,位图字段中八位字节数 $\lfloor i/8 \rfloor$ 的位数 (i 模数 8) (其中,每一八位字节的低序位是位数 0 高序位是位数 7),对应于带有一个 AID 等于 $16 \times N + i$ 的站。如果设定位图字段中位 i 为 1,那么带有 AID $16 \times N + i$ 的站在被请求应答这个 M-BlockAckReq 的应答请求站的列表内,其中 N 为位图偏移字段值。如果偏虚位图字段的长度是 L 个八位字节,AID 大于或等于 $16 \times N + 8 \times L$ 的站不在被请求应答的站的列表内。指定接收器/目的地站/接收站按照在 M-BlockAckReq 的 BAR 接收器位图中指定所述接收器的相同顺序/序列来发送其 M-BlockAck 信号。另外,接收器/接收站/目的地站按照 M-BlockAckReq BAR 接收器位图中指定的接收器的序列函数发送其 M-BlockAck 信号。

[0046] 例如,位图控制字段的值是 50。M-BlockAckReq 中偏虚位图的大小是 2 个八位字节。位图是 10111111 01111111。因为 AID 小于 $16 \times 50 = 800$ 的所有站不在 M-BlockAckReq 中编址,所以它们不发送 M-BlockAck。AID 大于或等于 $800 + 2 \times 8 = 816$ 的站也不发送 M-BlockAcks。M-BlockAckReq 的偏位图中第 i 位置表示 AID 等于 $800 + i$ 的站。基于位模式 10111111 01111111,其 AID 等于 800,802,803,804,805,806,807,809,810,811,812,813,814,815 的站将按顺序发送 M-BlockAck,因为其对应位被设定为 1。带有 AID 等于 801 和 808 的站不发送 M-BlockAcks,因为其对应位被设定为 0。需注意,通过利用位图控制字段和偏位图,需要 3 个八位字节来代表需要以 M-BlockAck 响应 M-BlockAckReq 的接收器站。如果包含在 M-BlockAckReq 中的一个 16 位标识符集表示被请求应答的接收器站,那么 M-BlockAck 需要 14 个八位字节。如果在 M-BlockAckReq 中仅利用一个位向量表示被请求应答的接收器站,那么 M-BlockAck 至少需要 12 个八位字节。因此,本发明的位图控制字段和偏位图降低了 M-BlockAckReq 信号中的开销。当与一个 AP 相连的相关站的数目高的时候和/或指定多播接收器的数目多的时候,本发明提供了一种有效的编址方法。

[0047] 图 9A 根据本发明一个可替换实施例,示出了利用多播块确认请求(M-BlockAckReq)和带有延迟策略和确认的多播块确认(M-BlockAck)间的交换进行可靠

多播传送的时序。一个发送器/AP/源发站向多个接收器/STA 传送一个多播数据单元/包/帧的块,如接收器 1 和 2,而不是接收器 3。每个数据单元/包/帧包含一个序号或帧标识符。该序号是递增的,比如加 1。使用 CSMA 或 TDMA,或使用轮询或多址轮询传送所述数据单元/包/帧。发送器发送一个多播数据块后,向指定多播接收器传送一个多播块确认请求(M-BlockAckReq)信号/帧/消息。该 M-BlockAckReq 信号/消息/帧包括一个块确认请求(BAR)控制字段、一个块确认(BAR)信息字段和可靠多播接收器(RMR)信息字段。该 BAR 控制字段和 BAR 信息字段包括请求一个多播块确认(M-BlockAck)帧的流量标识符(TID)和块确认起始序号。该起始序号是第一个帧的序号,这个 M-BlockAckReq 正为该帧请求一个 M-BlockAck。可靠多播接收器信息字段包含一个请求块确认的接收器标识符的列表,从该接收器标识符中请求一个 M-BlockAck,如图 9A,其中包括接收器 1 和接收器 2 的标识符。该标识符可以是 MAC 地址,或关联 ID,或该站的 IP 地址(如果本发明在 IP 层上执行/运行)。另外,该 RMR 信息字段包括一个位图控制字段和一个位图字段以表示从中请求 M-BlockAck 的接收器。该位图中的每个位标识一个从中请求块确认的接收站。块确认请求的接收器标识符列表或位图内每个多播接收器/接收站(如图 9A 中的接收器 1 和接收器 2),根据 M-BlockAckReq 列表或位图内指定的多播接收器的顺序/序列来响应带有一个确认(Ack)信号/帧或其他帧/信号的 M-BlockAckReq 源发站,确认成功接收 M-BlockAckReq。另外,接收器根据 M-BlockAckReq 标识符列表或 M-BlockAckReq 位图中接收器位图的序列函数发送其确认信号/帧/消息。该多播接收器准备好 M-BlockAck 并获得传送的机会后,接着发送延迟的 M-BlockAck 响应。一旦准备好了 M-BlockAck 信号/帧/消息的内容,该多播接收器在最早可能传输机会(TXOP)发送所述延迟的 M-BlockAck。该 M-BlockAck 根据 M-BlockAckReq 信号/帧/消息内指定的起始序号确认数据单元/包/帧的块的接收状态。M-BlockAckReq 源发站以一个块确认信号/帧/消息或其他信号/帧/消息作出响应以确认 M-BlockAck 信号/帧/消息的接收。该 M-BlockAck 源发站以单播形式传送块确认信号/消息/帧。未在块确认请求列表或位图中指定的 STA 不响应于该 M-BlockAckReq 源发站。如图 9A 中,接收器 3 未包括在块确认请求的接收器标识符列表或 M-BlockAckReq 的位图中,因此不响应于该 M-BlockAckReq。

[0048] 图 9B 根据本发明一个可替换实施例,示出了利用多播块确认请求(M-BlockAckReq)和带有延迟策略和无确认的多播块确认(M-BlockAck)间的交换进行可靠多播传送的时序。一个发送器/AP/源发站向多个接收器/STA 传送一个多播数据单元/包/帧的块,比如接收器 1 和接收器 2,而不是接收器 3。源发站发送一个多播数据块后就向指定多播接收器传送一个多播块确认请求(M-BlockAckReq)信号/帧/消息。该 M-BlockAckReq 中可靠多播接收器(reliable multicast receiver, RMR)信息字段包含一个请求 M-BlockAck 的块确认请求的接收器标识符列表,如图 9B,包括接收器 1 和接收器 2 的标识符。另外,该 RMR 信息字段包含一个位图控制字段和一个位图字段,以表示从其中请求块确认的接收器。位图中每个位标识一个从其中请求块确认的接收站。如果没有使用 M-BlockAckReq 的确认特征/策略,块确认请求的接收器标识符列表或位图中的每个多播接收器/接收站(如图 9B 中的接收器 1 和接收器 2)接收到该 M-BlockAckReq 时就不用确认(Ack)信号/帧/消息来响应该 M-BlockAckReq 源发站。利用延迟块确认策略,块确认请求的列表或位图中的一个多播接收器准备好 M-BlockAck 并获得传送机会后,响应带有延

迟 M-BlockAck 信号 / 帧 / 消息的 M-BlockAckReq 源发站。一旦准备好 M-BlockAck 信号 / 帧 / 消息的内容, 该多播接收器就在最早可能传送机会发送该 M-BlockAck。如果没有利用 M-BlockAck 的确认特征 / 策略, 该 M-BlockAckReq 源发站就不用确认信号 / 帧 / 消息作出响应以确认 M-BlockAck 信号 / 帧 / 消息的接收。未在块确认请求列表或位图中指定的 STA 不响应于该 M-BlockAckReq 源发站。如图 9B, 接收器 3 未被包括在块确认请求的接收器标识符列表或 M-BlockAckReq 位图内, 因此不响应于 M-BlockAckReq。一般而言, 利用延迟块确认策略, 一个 M-BlockAckReq 或 M-BlockAck 信号 / 帧 / 消息包含一个确认策略字段。当确认策略字段在 M-BlockAckReq 或 M-BlockAck 信号 / 帧 / 消息内设定时, 表示在接收这个帧 / 信号 / 消息时不期待对其确认。否则, 期待一个确认响应。可以单独设置 M-BlockAckReq 和 M-BlockAck 帧 / 信号 / 消息的确认策略字段。可以使用这些字段值的所有四个组合。

[0049] 图 9C 根据本发明一个可替换实施例, 示出了利用多播块确认请求 (M-BlockAckReq) 和带有多址轮询的多播块确认 (M-BlockAck) 间的交换进行可靠多播传送的时序。一个多轮询源发站 / 发送器 / AP 传送一个多轮询 (MP) 帧。该 MP 帧包含下行链路 (从 MP 源发站 / AP 到接收器 / STA) 的传输时间 (downlink transmission time, DTT) 和 / 或上行链路 (从 STA 到 MP 源发站 / AP) 的传输时间 (uplink transmission time, UTT) 的时间表 / 时间分配。该 MP 源发站 / AP 可以安排多个 DTT 和 UTT。一个 DTT 或 UTT 有起始时间和持续时间。该 MP 源发站 / AP 利用一个 DTT 时间传送一个多播块或与一个多播或单播地址关联的单播数据单元 / 帧 / 包的块。一个 STA 利用一个 UTT 期间向该 MP 源发站 / AP 传送一个数据块。该 MP 源发站 / AP 向多个接收器 / STA 传送一个多播数据单元 / 包 / 帧的块后, 就传送一个多播块确认请求 (M-BlockAckReq) 信号 / 帧 / 消息。多播接收器 / 接收站 / 目的地站以其 UTT 中一个 M-BlockAck 信号 / 帧来响应 M-BlockAckReq 源发站, 以确认 M-BlockAckReq 请求的数据单元 / 包 / 帧的块的接收状态。如图 9C 所示, 该 AP/MP 源发站传送带有一个多播地址的多播数据的第一个块、带有另一个多播地址的多播数据的第二个块和其他多播和 / 或单播数据的块。该 AP/MP 源发站传送多播数据的第一个块后, 发送 M-BlockAckReq 1。多播数据的第一个块的每个指定接收器 / STA, 如接收器 1 和接收器 2, 在其 UTT 期间内以其 M-BlockAck 响应 M-BlockAckReq 1。除了一个 M-BlockAck 之外, 一个接收器 / STA 也可以在其 UTT 期间内发送其他的上行链路数据。同样, 该 AP/MP 源发站传送多播数据的第二个块后, 发送 M-BlockAckReq 2。多播数据的第二个块的每个指定接收器 / STA, 如接收器 3 和接收器 4, 在其 UTT 期间以其 M-BlockAck 响应于 M-BlockAckReq 2。另外, 可以在不同的 MP DTT (不是在其中发送对应的多播数据单元 / 包 / 帧的块的同一个 DTT) 内或一个不同的 MP 序列 / 脉冲内发送该 M-BlockAckReq。另外, 在多个 MP DTT 内可以发送多播数据单元 / 包 / 帧的块, 然后多播发送器在传送该数据块的最后的 MP DTT 内或在随后的 / 后面的 MP DTT 内发送一个 M-BlockAckReq, 以请求 M-BlockAck 确认这个多播数据单元 / 包 / 帧的块。

[0050] 本发明还可以用于无线网状网络、特定网络或一个独立基础服务集 (IBSS) 中的站 (STA 包括站、AP 和网状 AP), 来交换多播和广播传输中的块确认请求和块确认。本发明可以用于站间对等网络多播。该站可以利用本发明的方法向多个接收器站发送对于传送的多播数据的多播块确认请求, 比如在视频会议或其他对等网络服务中。所述接收器站以所述多播块确认响应于多播块确认请求源发站。

[0051] 现参见 10。图 10 是本发明一个示例实施例的框图。既然 STA 和 / 或 AP (一个特定的 STA) 可以是一个传送器、一个接收器或一个收发器,那么就可以用一个框图示出带有一个无线电广播传送器 / 接收器的无线通信模块。即是说,该无线电广播传送器 / 接收器可以是一个传送器、一个接收器或一个收发器。本发明中包括一个主机计算系统和一个 (无线) 通信模块。主机处理系统可以是一个通用计算机或一个特殊用途计算系统。主机计算系统可包括一个中央处理器 (CPU)、一个存储器和一个输入 / 输出 (I/O) 接口。无线通信模块可以包括一个 MAC 和基带处理器、无线电广播传送器 / 接收器和一个或多根天线。天线传送和接收无线电信号。该无线电广播传送器 / 接收器处理无线电信号。该 MAC 和基带处理器实施针对传送 / 接收的 MAC 控制和数据成帧、调制 / 解调、编码 / 解码。可以将本发明中的至少一个实施例作为例行程序在主机计算系统或无线通信模块中实施以处理数据和控制信号的传送和接收。即是说,图 10 的框图可以通过硬件、软件、固件、现场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、精简指令集计算机 (RISC) 或所述元件的任意组合来实施。此外,在上述各种流程图和文本中示例出的程序既可以在主机处理系统中实施,也可以在无线通信模块中实施,还可以在主机处理系统和通信模块的组合中实施。因此,该框图完全能够使各种方法 / 程序实施于硬件、软件、固件、现场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、精简指令集计算机 (RISC) 或所述元件的任意组合中。

[0052] 应理解本发明可以通过硬件、元件、固件、特殊用途处理器、或所述元件的组合等各种形式来实施,而且最好利用软硬件组合来实施。另外,该软件最好作为一个切实存在于程序存储设备内的应用程序来实施。该应用程序可以被加载到一台包括任意合适架构的机器上来执行。优选地,该机器在一个具有硬件的计算机平台上运行,所述硬件如:一个或多个中央处理器 (CPU)、一个随机存取存储器 (RAM) 和输入 / 输出 (I/O) 接口。该计算机平台还包括一个操作系统和一个微指令代码。上述各项流程和功能包括通过操作系统来执行的部分微指令代码或部分应用程序或者二者的组合。另外,也可以将数据存储设备和打印机等其他各种外围设备连接到计算机平台上。

[0053] 更应理解因为在附图中描绘的一些系统元件和方法步骤最好在软件中实施,所以系统元件 (或流程步骤) 之间的实际连接依据本发明的编程方式的变化而变化。在本发明的教导下,相关领域的技术人员能设想到本发明所述和类似的实施方法或结构。

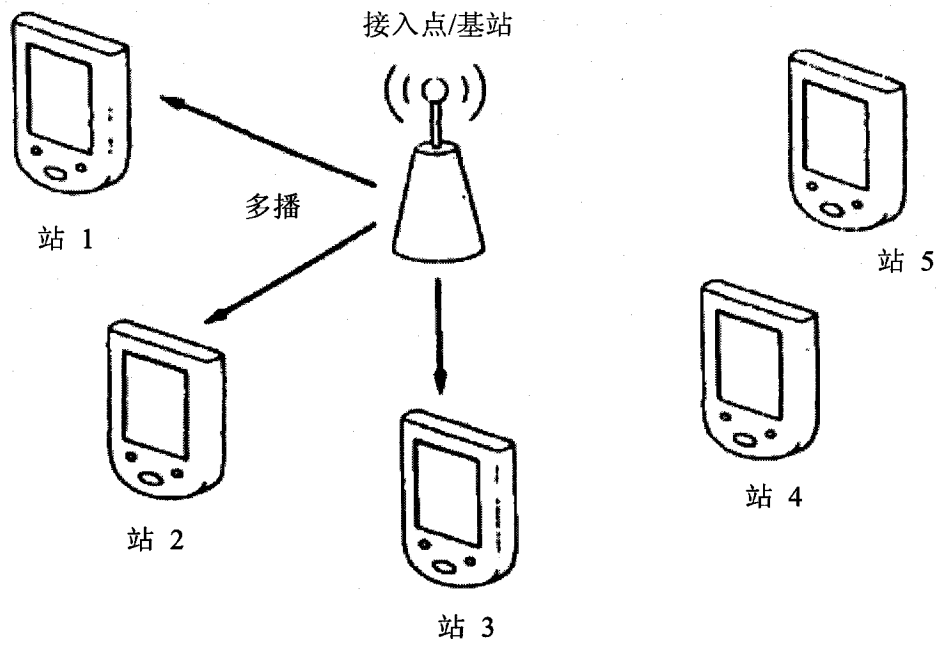


图 1

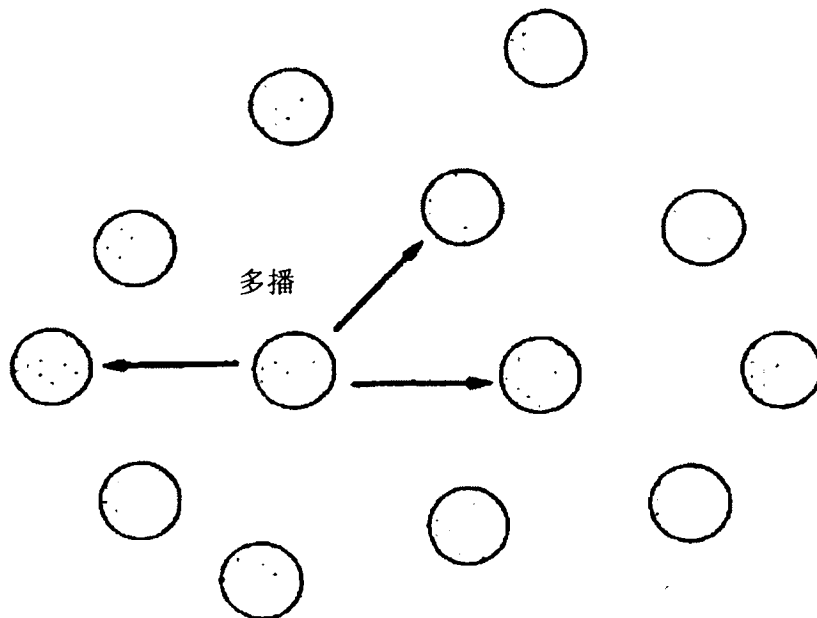


图 2

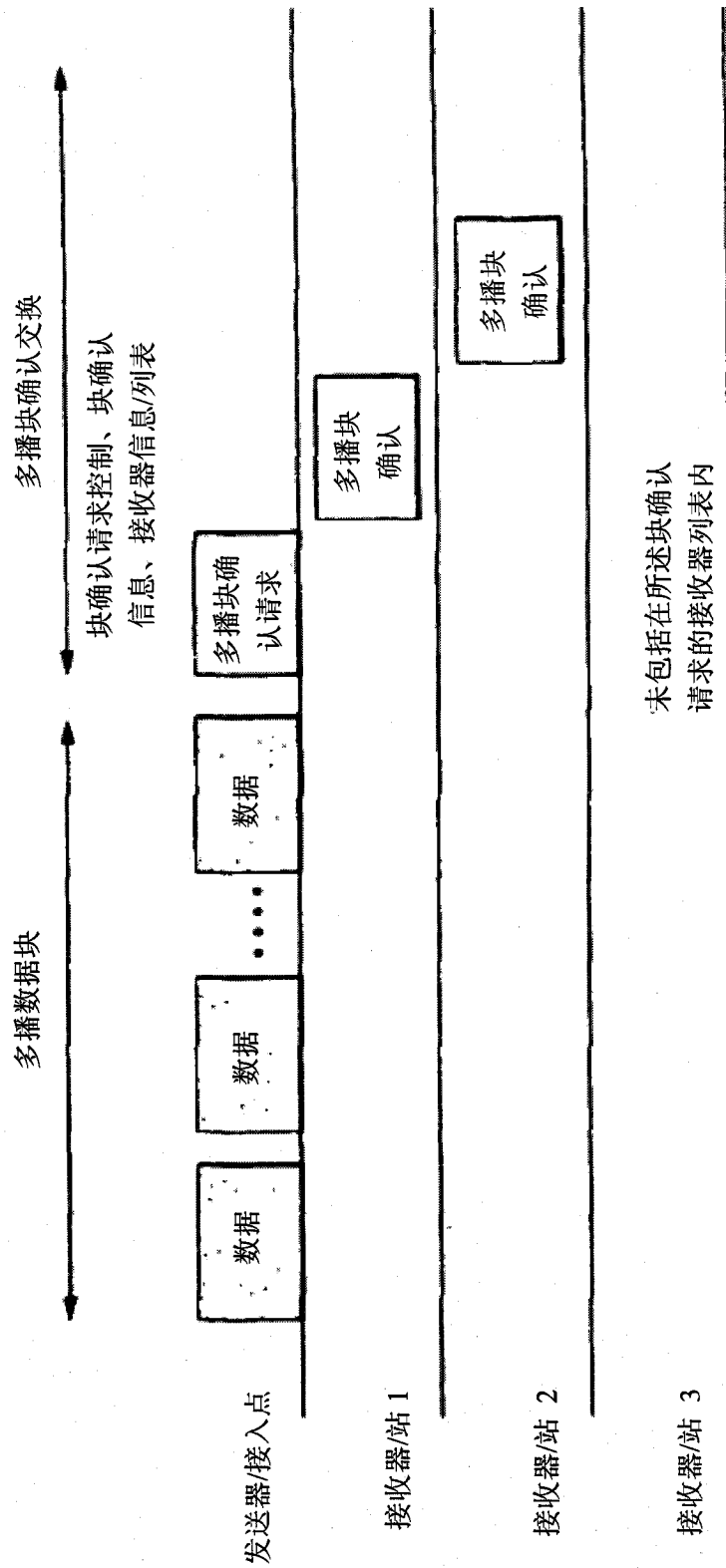


图 3

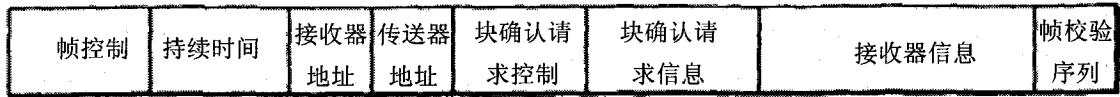


图 4A

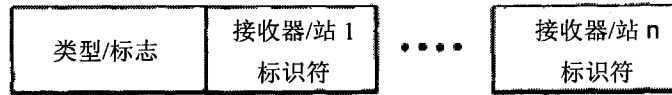


图 4B



图 5A

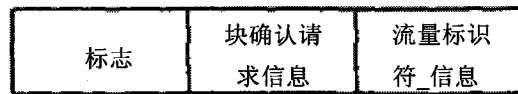


图 5B



图 5C

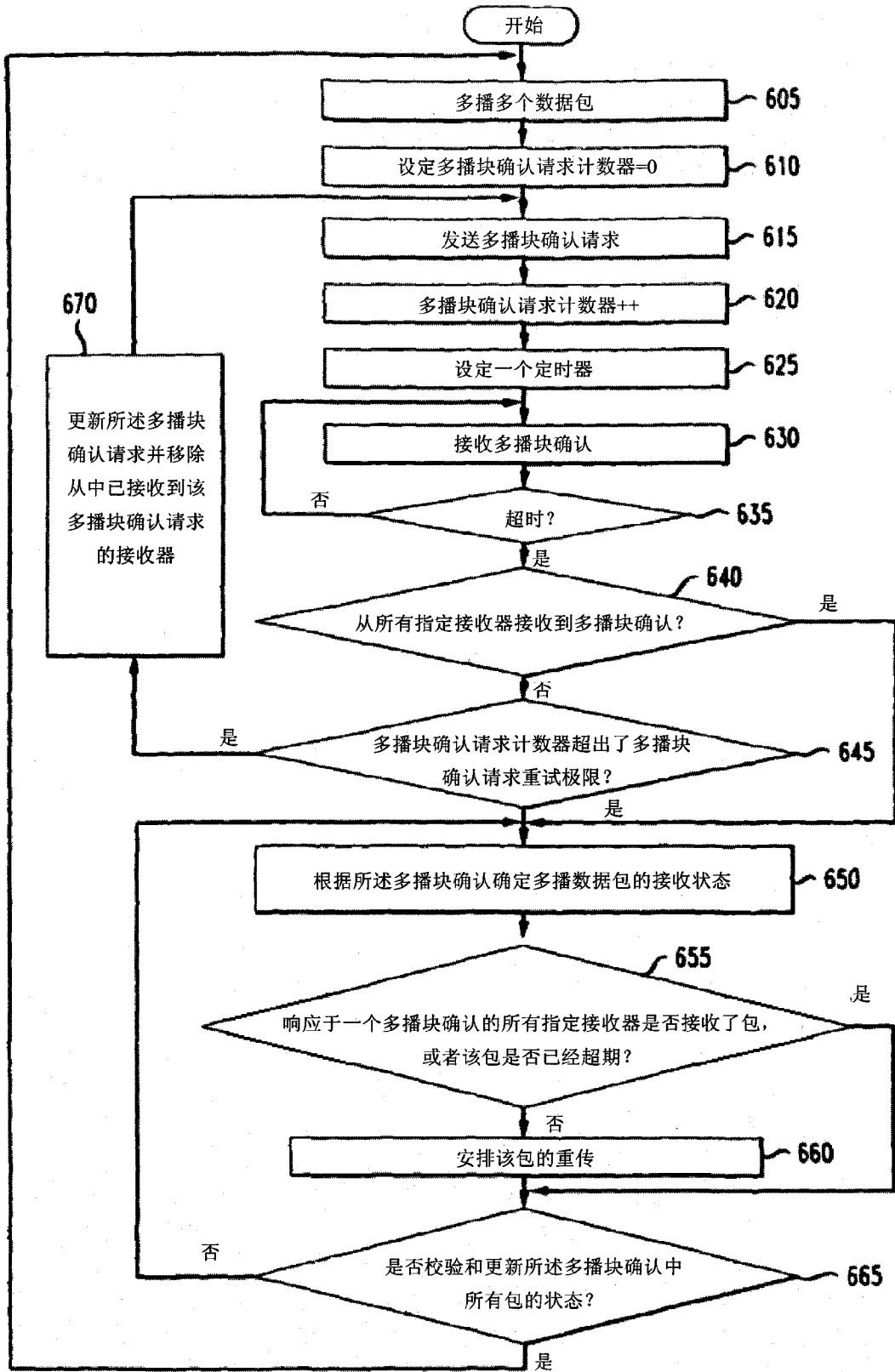


图 6

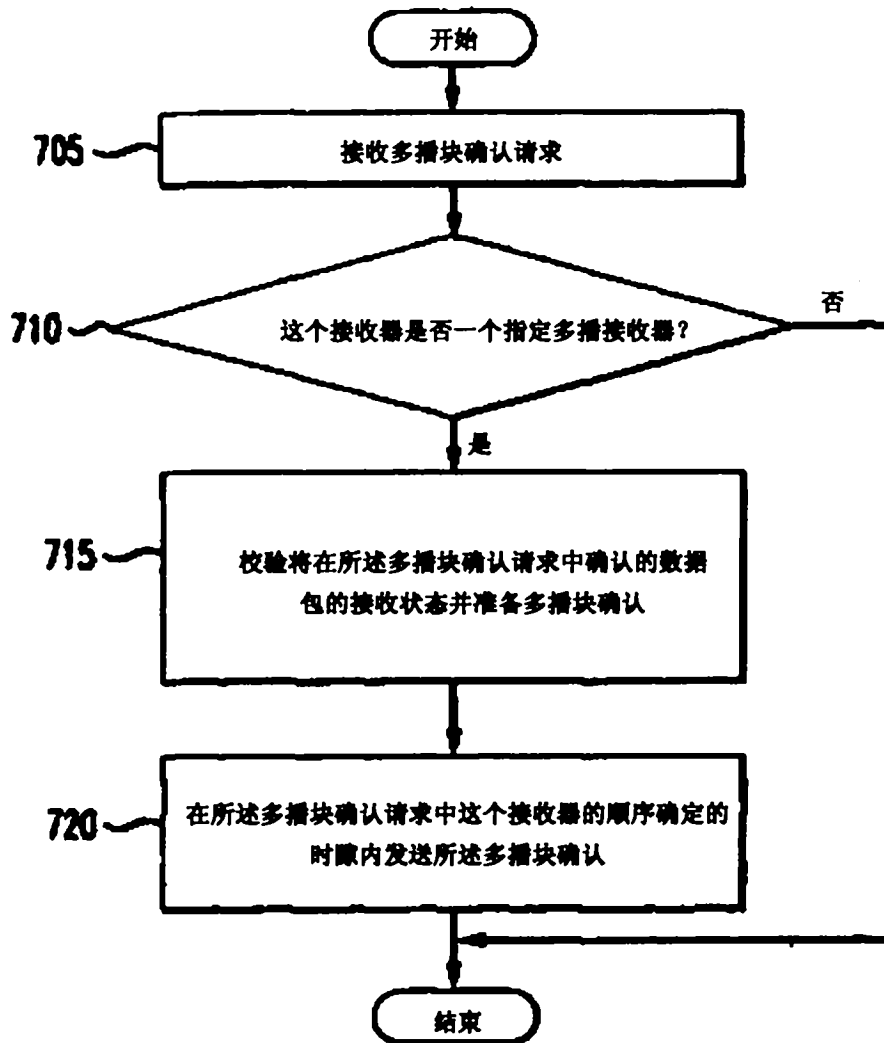


图 7

类型/标志	块确认请求接收器 位图控制	块确认请求接收器 偏位图
-------	------------------	-----------------

图 8

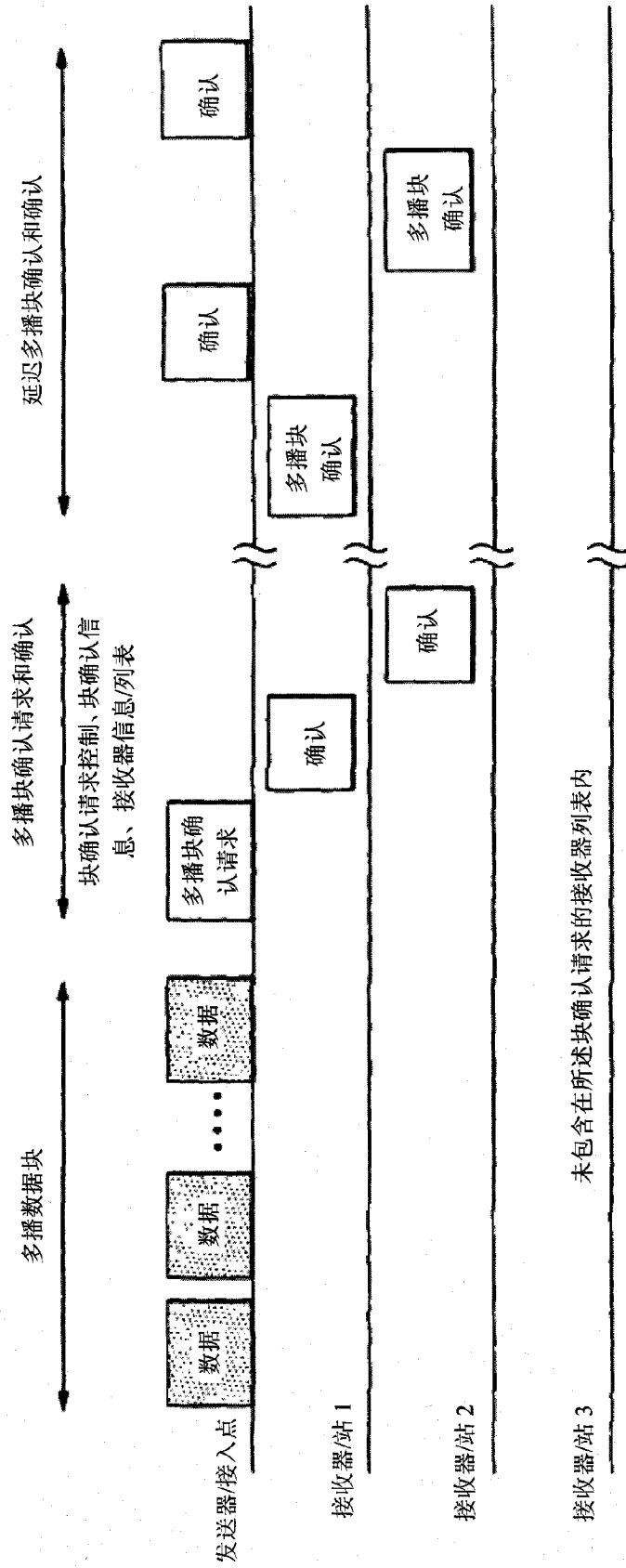


图 9A

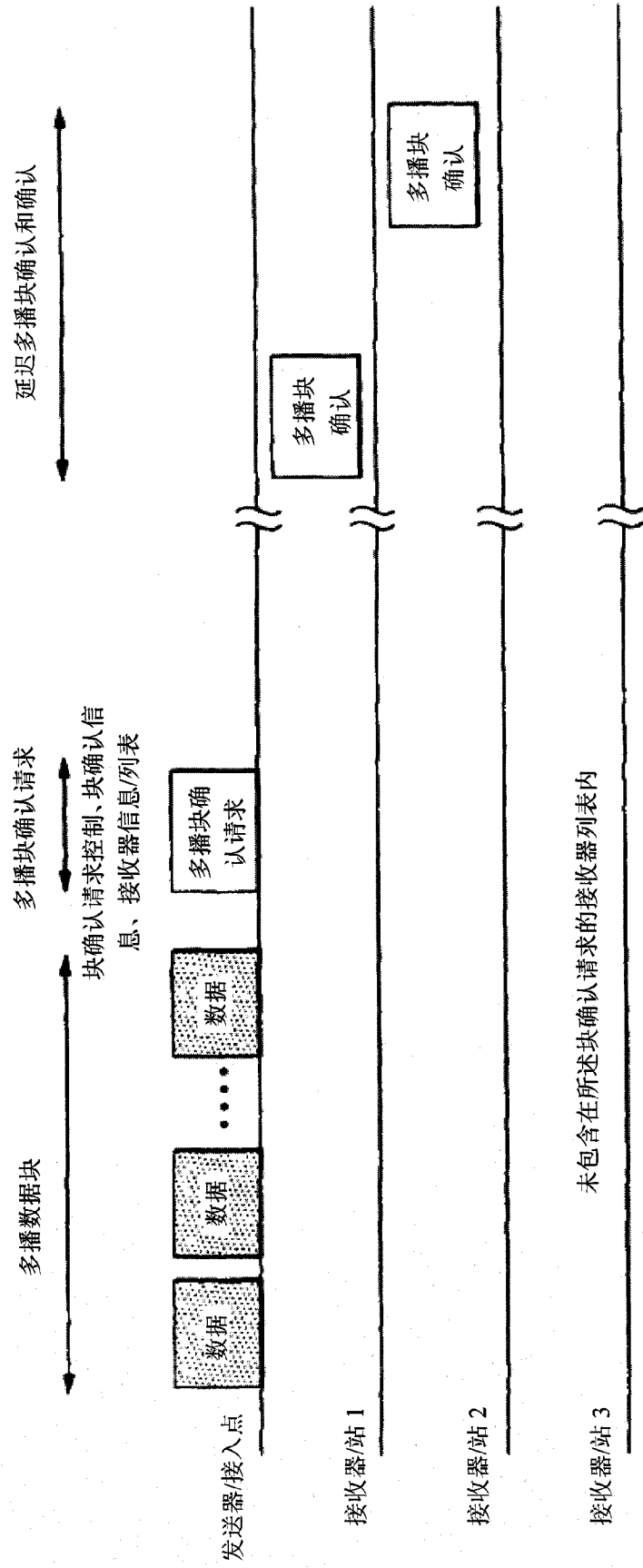


图 9B

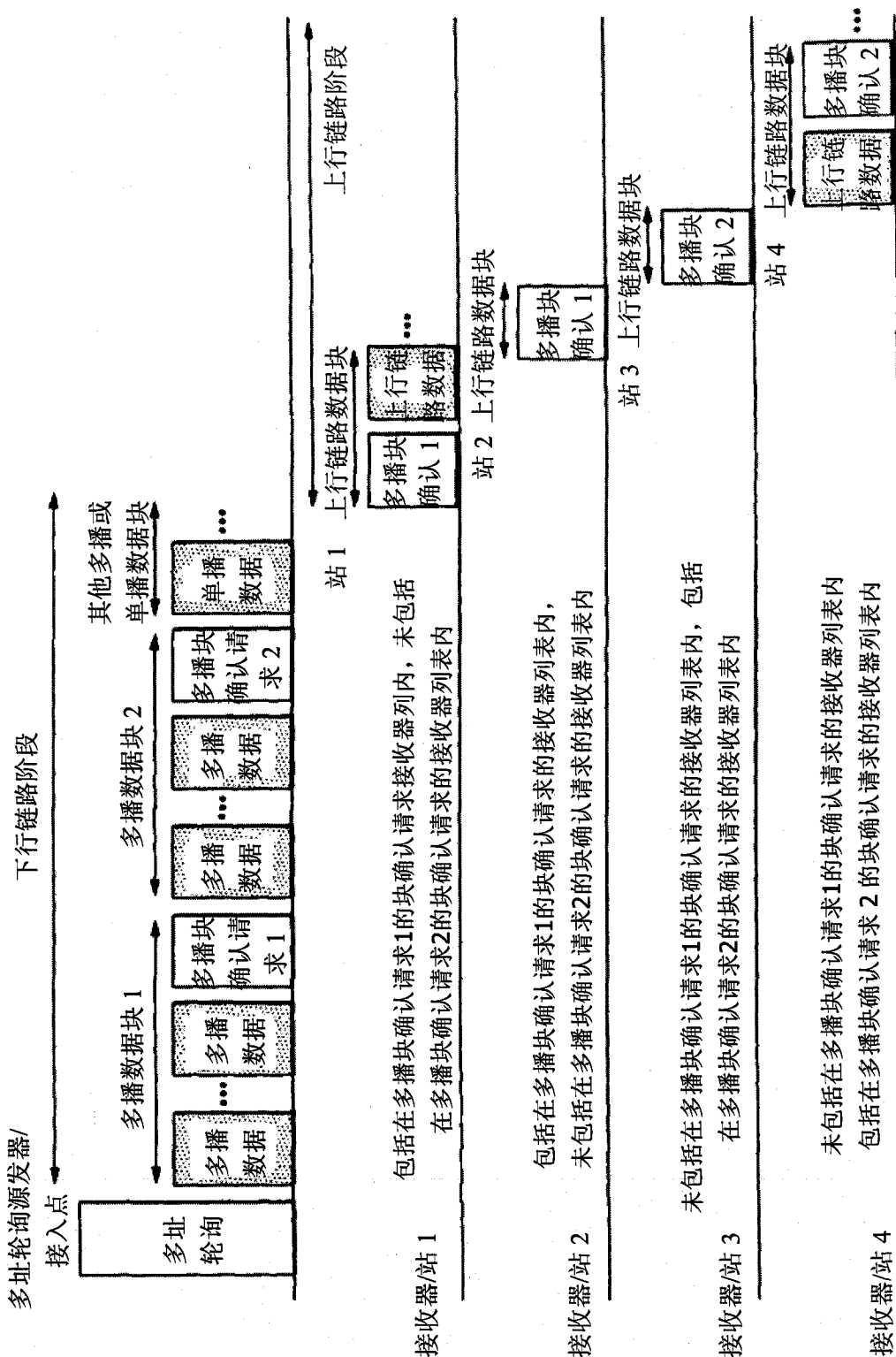


图 9C

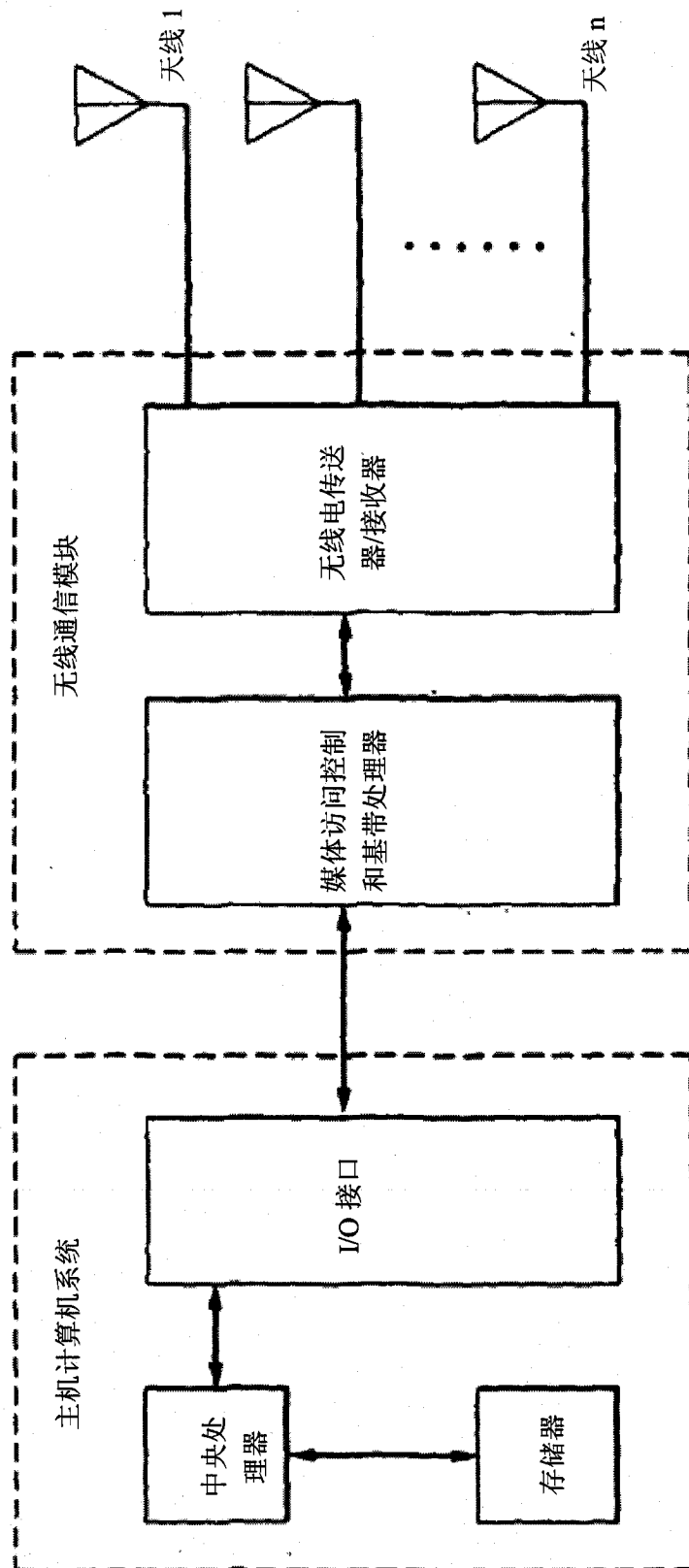


图 10