



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03813956.1

[43] 公开日 2005年8月31日

[11] 公开号 CN 1663074A

[22] 申请日 2003.6.16 [21] 申请号 03813956.1

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 17 [33] US [31] 60/389,477

[86] 国际申请 PCT/US2003/018990 2003. 6. 16

[87] 国际公布 WO2003/107577 英 2003. 12. 24

[85] 进入国家阶段日期 2004. 12. 16

[71] 申请人 美商智慧财产权授权股份有限公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 肯尼士·M·盖内

劳伦斯·罗伯特·佛瑞

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

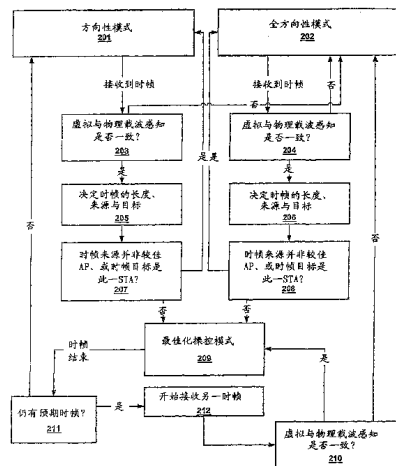
代理人 任永武

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称 无线局域网中的移动站的天线操控排程

[57] 摘要

本发明提供一种用于对使用可操控方向性的天线(121)进行通讯的无线局域网(WLAN)设备的排程最佳化的方法;此方法可使用IEEE 802.11群标准的媒体接取控制(MAC)层且与其兼容。该方法并不依赖任何特定的PHY层标准。



ISSN 1008-4274

1. 一种用以控制一方向性天线的方法，该方向性天线是由一具有一虚拟载波感知状态与一物理载波感知状态的无线网络用户站所使用；该天线可以一全方向模式与一方向性模式操作；该方法包含步骤：

决定该虚拟载波感知状态；

决定该物理载波感知状态；

比较该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态；以及

若该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态不一致，则以该全方向模式操作该天线。

2. 一种用以控制一方向性天线的方法，该方向性天线是由一具有一用户站识别码一虚拟载波感知状态与一物理载波感知状态的无线网络用户站所使用；该天线可以一全方向模式与一最佳化操控模式操作；该方法包含步骤：

选择一较佳的来源识别码；

决定该用户站识别码；

接收一具有一来源识别码与一目标识别码的时帧；

决定该虚拟载波感知状态；

决定该物理载波感知状态；

比较该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态；以及

若该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态一致、该来源识别码为较佳的来源识别码、且目标识别码并非用户站识别码，则以该最佳化操控模式操作该天线。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于还包含若该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态不一致时，则以该全方向模式操作该天线。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于还包含在该时帧被完全接收之后，结束在该最佳化操控模式中的该天线操作。

5. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于还包含当该天线以该最佳化模式操作时，接收至少一额外时帧。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于还包含在该额外时帧被完全接收之后，结束在该最佳化操控模式中的该天线操作。

7. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于还包含在该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态并不一致时，结束在该最佳化操控模式操作该天线。

8. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于还包含当该天线于该最佳化操控模式操作，而该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态不一致时，以一全方位模式操作该天线。

9. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于中该较佳来源为一接取点。

10. 一种具有一用户站识别码、一虚拟载波感知状态与一物理载波感知状态的无线网络用户站，其包含：

一天线，其于一全方向模式与一最佳化操控模式中运作；以及

一计算装置，该计算装置在该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态一致、该来源识别码为较佳所述的来源识别码、且目标识别码并非用户站识别码时，处理一接收到的时帧并以该最佳化操控模式操作该天线。

无线局域网中的移动站的天线操控排程

技术领域

本发明涉及一种在无线局域网中的移动站的天线操控排程。

背景技术

无线数据通讯设备以广泛使用于个人计算机应用中,例如无线局域网(WLAN)装置,其配置已相对较不昂贵,使用于家用计算机网络中亦具有经济效益。

支持电子电机工程协会 802.11 (IEEE 802.11) 标准与其它类似的联网标准的技术使得站台(STAs),例如手提式计算机,能够在移动时仍经由无线保持连接至一WLAN,或是仍经由红外线通讯至接取点(APs)或其它STAs;该等标准是设计为数层的通讯协议。在STAs中的一物理层(PHY)提供了较低层级的传输工具,该等STAs是借其而进行通讯。一媒体接取控制层(MAC)是位于PHY之上,其提供了例如认证、解除认证、保密、关联,以及解关联等服务。

一般而言,一单极天线是于一STA处传输与接收PHY电磁讯号,此种天线含有一单一导线或插接的天线组件。自一单极天线所传输的讯号本质上是为全方向性的,亦即以一铅直方向配置的该天线组件所传送的讯号在水平平面上的所有方向中具有相同的讯号强度;同样地,一单极天线的讯号接收亦为全方向性;因此单极天线在侦测一方向中的讯号时,并没有能力区分来自另一方向的不同讯号的侦测。

单极天线对于STAs与APs间的通讯品质降低的影响十分敏感,例如由在其间的物体(如:墙面、桌子、人等)所引起的无线波讯号的反射或绕射;该等物体产生了多重路径、常态的静态衰退(statistical fading),以及瑞雷衰退(Rayleigh fading)等。

可操控式方向天线,亦即于空间中一特定方向进行通讯的最佳化的天线,可使用于STAs内以增进讯号接收,并增加了STAs与APs间的有效传输距离;此

种天线已被广知于习知技术中。

举例而言，此处所并列的参考文献美国专利第 6,404,386 号“用于相同频率网络的适配天线”("Adaptive Antenna for Use in Same Frequency Networks")是由 Proctor, Jr. 等人于 2002 年 6 月 11 日所申请，其内容描述了一方向性用户天线装置；该天线提供了复数的天线组件，其各耦合至一各别的信号控制组件(例如一切换开关)。该天线阵列创造了一讯号的射束形成器以自用户单元传输讯号，以及一方向性接收阵列以更有效侦测并接收自基地台所传输的讯号；借由方向性接收与传输讯号，可有效降低多重路径的衰减。许多用以决定各天线组件的讯号控制组件的适当配置的技术亦适用于此一设计。

此处亦并列了另一参考文献：美国专利第 6,396,456 号“用于无线通讯系统的堆叠式双极天线”("Stacked Dipole Antenna for Use in Wireless Communications System")其是由 Chiang 等人于 2002 年 5 月 28 日所申请；该一专利描述了一以印刷电路板(PCB)光蚀刻技术所制作的双极天线，其是用于精确控制印刷结构，以重复生产天线组件。此天线包含了由介电材料所制成的一平面基板，而能够用以制造不昂贵的操控天线阵列。

在 2002 年 1 月 24 日所公告的美国专利公告第 2002/0008672 号专利“用于无线通讯系统的适配天线”("Adaptive Antenna for Use in Wireless Communication System")中提供了一方向性天线阵列的详细说明，该专利内容亦并列入本发明的参考文献。此处亦将说明借由该方向性阵列而根据所接收或传输的讯号来将天线方向最佳化的方法的实施例内容，且该等内容同样并列入本发明的参考文献中。

发明内容

本发明的实施例包含了控制一方向性天线的方法与装置，该方向性天线是由一具有一虚拟载波感知状态与一物理载波感知状态的无线网络用户站所使用；该天线是可以一全方向模式、一方向性模式与一最佳化操控模式而运作。本发明的实施例亦可包含一计算装置。本发明实施例的运作包含了决定虚拟载波感知状态、决定物理载波感知状态、比较该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态，且若该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态不

一致，则该天线是运作于全方向模式。本发明实施例的运作亦包含了选择一较佳的来源识别码、决定该用户站识别码、接收一具有一来源识别码与一目标识别码的时帧、决定该虚拟载波感知状态、决定该物理载波感知状态、比较该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态，且若该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态一致、该来源识别码是较佳的来源识别码、且目标识别码并非用户站识别码，则该天线是运作于最佳化操控模式。

本发明实施例的运作亦包含了若该虚拟载波感知状态与该物理载波感知状态不一致，则该天线是运作于全方向模式。本发明实施例的运作亦包含了在该天线运作于最佳化操控模式时，则接收至少一额外时帧。

附图说明

关于本发明之前述构想与其它构想、特征与优点将由下述实施例结合附图的说明而更为显明，其中同样的组件符号是表示在不同图式中的相同部分；附图仅用以说明本发明的主要原理，而并不依实际比例排列与绘制。

图 1 是为描述一无线网络的示意图。

图 2 是为根据本发明的一实施例的一站台 (STA) 结构示意图。

图 3 是为根据本发明所执行的操控演算的流程图。

具体实施方式

下述为本发明的较佳实施例说明。

在本发明的部分实施例中，是使用可操控的方向性天线，其是熟知于相关技术中；特别是，在本发明的专利说明书中背景部分所说明者。下述内容说明了方向性天线技术中与本发明相关部分的构想。

符合本发明构想的一可操控的方向性天线为一具有下列特性的装置；其可设定为以一全方向模式与一最佳化操控模式其中之一模式而运作；该天线是连接至一控制装置，以控制该天线在任何时间瞬间所设定的模式。当该天线运作于全方向模式，该天线本质上在任何方向上的通讯均未最佳化；当该天线运作于方向性模式，其将具有两种特性：(a) 使用该等天线所进行的通讯在某些方向上为较佳，以及 (b) 该控制装置可在未移动时改变该方向或该等方

向。注意该等特征并不受限于电磁频谱的任一部份，亦即该天线的运作范围无须限制于无线电频带中；并注意一可操控的方向性天线在实际上是由复数的天线组件所组成。

一可操控的方向性天线可运作以决定在目前的情形中要选择哪一个方向来最佳化其方向性模式的功能。举例而言，可测量来自一给定来源的讯号接收的相关品质如何随天线方向而变化；在此情形中，可于方向性模式中选择一最佳功能的天线方向。天线的此一操作模式即被称为最佳化操控，而称执行此最佳化操控的天线是运作于一最佳化操控模式中。注意该最佳化操控可借由例如在方向性模式中天线的不同方向的一连串的相关讯号强度测量而执行，并注意一可操控的方向性天线的最佳化操控模式的执行不须任何的额外的天线特征，最佳化操控的细节与策略则与本发明无关。

本发明的部分实施例使用了 ANS/IEEE 802.11 无线局域网标准与相关标准的实例，且特别是 MAC 层，是以该等标准(此后称之为 802.11 MAC 协议)加以定义；该等标准已于相关领域中被熟知。以下将说明与本发明相关的该等标准的构想，然而必须了解的是，亦可使用具有其它协议的无线设备操作。

802.11 标准是无线媒体 (WM) 或简单媒体的基础，该等标准所定义者为用以执行在一无线局域网点状物理层 (PHY) 物理间的协议数据单元 (PDUs) 传送的媒体。在实际应用上，该等 PDU 是经由电磁波而传送于空气中，该传送的一般频率范围为无线电频率 (RF) 与红外线频率 (IF) 的频带。

该物理层物理可分为站台与接取点；一站台 (STA) 为任何包含了符合 IEEE 802.11 的媒体接取控制 (MAC) 与至无线媒体的 PHY 接口的装置。一典型的 STA 为一计算机，亦可使用其它装置，例如：手持装置、可携式数字助理 (PDA)，以及移动电话等。一接取点 (AP) 为任何具有站台功能的物理，其是经由无线媒体而提供关联的 STAs 接取至分布的服务，亦即 LAN 功能。通常一 AP 亦为一 STA，非 AP 的 STAs 则通常为可携式计算机或类似的装置。

图 1 说明了此一配置；STAs 101、102 与 103 为可携式轻便计算机或手持式计算机装置，各 STA 101、102 或 103 是具有 AP100 的范围。

这些标准的一整合部分为物理与虚拟载波功能，其是用于决定媒体的状态；当任一功能指示出其为一忙碌的媒体时，该媒体便被判定为忙碌，否则

则被判定为闲置。

该物理载波感知机制是端视于该 PHY 告知该 MAC 该媒体是忙碌或闲置；实际的决定是与该 PHY 的执行有关。关于 PHY 的执行是以习知于相关技术中，且其细节与本发明无关。

一虚拟载波感知机制是借由重新服务信息的分布而达成，其宣布了即将使用该媒体；此机制是于该 MAC 中执行。在实际数据时帧前的 RTS(备用以传送)与 CTS(清除以传送)时帧的交换为该媒体重新服务信息的分布方式之一，该等 RTS 与 CTS 时帧包含一持续时间(Duration/ID)范围，其定义了该媒体专用于传输实际数据时帧与回复的确认时帧(ACK)的时间周期。在来源 STA(其传送该 RTS)或是在目标 STA(其传送该 CTS)的接收范围内的所有 STAs 均获悉该媒体的重新服务。

因此一 STA 可能无法自来源 STA 接收，直到知道了该媒体即将用来传送一数据时帧；而这是非常重要的，因为例如当一 STA 在与一 AP 通讯时，亦即在其传输范围内，其便不需要位于使用同样 AP 的另一 STA 内；图 1 便示意性地说明了这样的情形，在此 AP 100 是位于三 STAs 101、102 与 103 的范围内，但 STAs 102 与 103 便在 STA 100 的范围之外。

在各 STA 上的一网络分配向量(NAV)是根据持续信息而维持为该媒体的未来流量的一预测值，该持虚信息是发布于在实际数据交换之前的 RTS/CTS 时帧中。载波感知机制结合了 NAV 状态以及具有物理载波的 STA 的传送器状态，以决定该媒体的忙碌/闲置状态。该 NAV 可为一计数器，其于该 STA 进行传送时，以一均匀速率向下计数至零；当该计数器为零，该虚拟载波感知指示该媒体为闲置；当该计数器不为零，其指示为忙碌。

在任何时间中操作于 802.11 MAC 协议的每一 STA 能够使用两变量：其一指示物理载波状态(其是使用于布尔感知)，而另一则指示虚拟载波感知状态与此状态(其为零或是一正数)的持续时间。

802.11 MAC 协议的另一重要特征为由一 STA 接收的每一 MAC 时帧包含了其来源与目标以及时帧长度的一识别码。

在 STAs 上所执行的部分实施例亦依赖两变量：其本身的 STA 识别码(ID)以及较佳 AP(亦即较佳来源)的一 ID。

执行于 STAs 的本发明部分实施例使用了可操控的方向性天线，其可借由此等 STAs 而控制；其使用此等天线以与其它 STAs (包含 Aps) 进行通讯。在这些实施例中所执行的通讯的最佳化本质上包含在一 STA 内操控天线的较佳方向于其较佳的 Ap 方向。

图 2 描述了使用本发明的一实施例的 STA 的功能。天线阵列 121、PHY 120、MAC 123 与其它协议 125 的配置并不因本发明实施例的存在受到影响，亦即该 STA 仍符合 IEEE 802.11；举例而言，一多重组件天线阵列 121 的实施例的细节与其如何达成可操控性是可见于上述参考的专利文件。一模式控制演算器 124 为本实施例的一部份，其依赖 MAC 123 以提供其数据，如下述的说明。该模式控制演算器 124 控制了模式控制与最佳化单元 122，使其具有三种模式：方向性、全方向性与最佳化操控模式，其性质已概述于于前述说明中。该模式控制与最佳化单元 122 的内部功能则与本发明无关。

本发明的一实施例决定了一 STA 须为该全方向性模式、方向性模式，或是最佳化操控模式，亦即操控其本身的方向为关于其较佳 AP 的最佳配置。此决定伴随着下列方式而行(亦如图 3 的流程图所示)。

该 STA 首先选择一较佳 AP。

当其天线为全方向性模式 202 或方向性模式 201 时，该 STA 监视媒体；当该天线开始接受一 MAC 时帧时，该 STA 检查虚拟与物理载波感知是否一致为状态 204 或 203。

若一为忙碌而另一为闲置，或反之亦然，则该 STA 的天线是处于该全方向性模式 202，而该 STA 是等候下一个时帧的到来。

否则(亦即当虚拟与物理载波感知确实一致时)，该时帧的标头是被译码于状态 206 与 205；接着比较该时帧的来源识别码与该较佳 AP 的识别码于状态 208 与 207。

若该来源识别码并非该较佳 AP 的识别码(亦即该时帧并非来自于该 STA 所控制的方向)、或是目标识别码是该 STA 的识别码(亦即该时帧带来了该 STA 所欲的数据)，则该天线的模式将不改变；其不是处于全方向性模式 202、便是处于方向性模式 201 并指向更容易操控的方向。

若来源识别码为较佳 AP 的识别码(亦即该时帧是来自于该 STA 所控制的

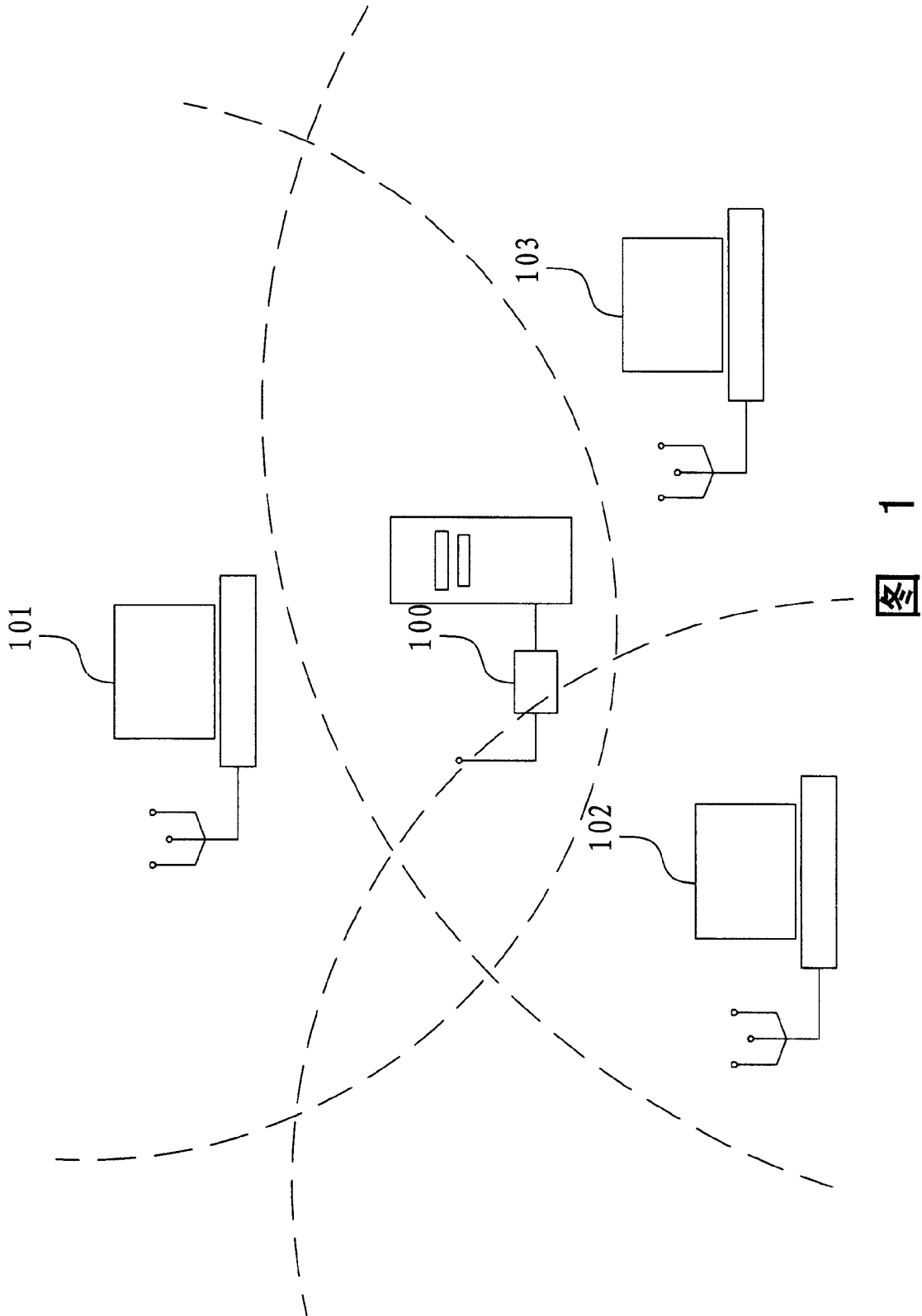
方向), 且目标识别码是该 STA 的识别码(亦即该时帧并未带来该 STA 所欲的数据), 则该天线便被替换为一或多个时帧周期的最佳化操控模式 209; 此一预期的周期可为所传送的该时帧的预期长度(其决定于该时帧的标头被译码时), 或是由 NAV 计数器的值所决定的传输预期周期。该天线是处于该最佳化操控模式 209, 直到下列两事件其中之一发生: (a) 在预期时刻正常终止了传送, 其中该天线是处于该方向性模式 201 并指向在最佳化操控时所选择的方向; 或是(b) 于一时帧 212 到达时, 虚拟与物理载波感知不再一致 210, 其中该天线是处于全方向性模式 202, 而该 STA 等候下一个时帧的到来。

当该天线处于最佳化操控模式 209, 其方向是可利用来自较佳 AP 的讯号而改变, 以将与该较佳 AP 之间的通讯最佳化。

注意上述的规则亦能同样兼容于能够支持 MAC 层所需特征的任何种类的 PHY 层。

特别是, 该等通讯是可发生于电磁频谱的任何一部份。

虽然本发明是已经参照该较佳实施例而被特定的说明与描述, 其需要了解的是, 借由此领域的这些技术, 在形式与细节上的不同改变是可以不背离被附加的权利要求所包含的本发明概念而执行。



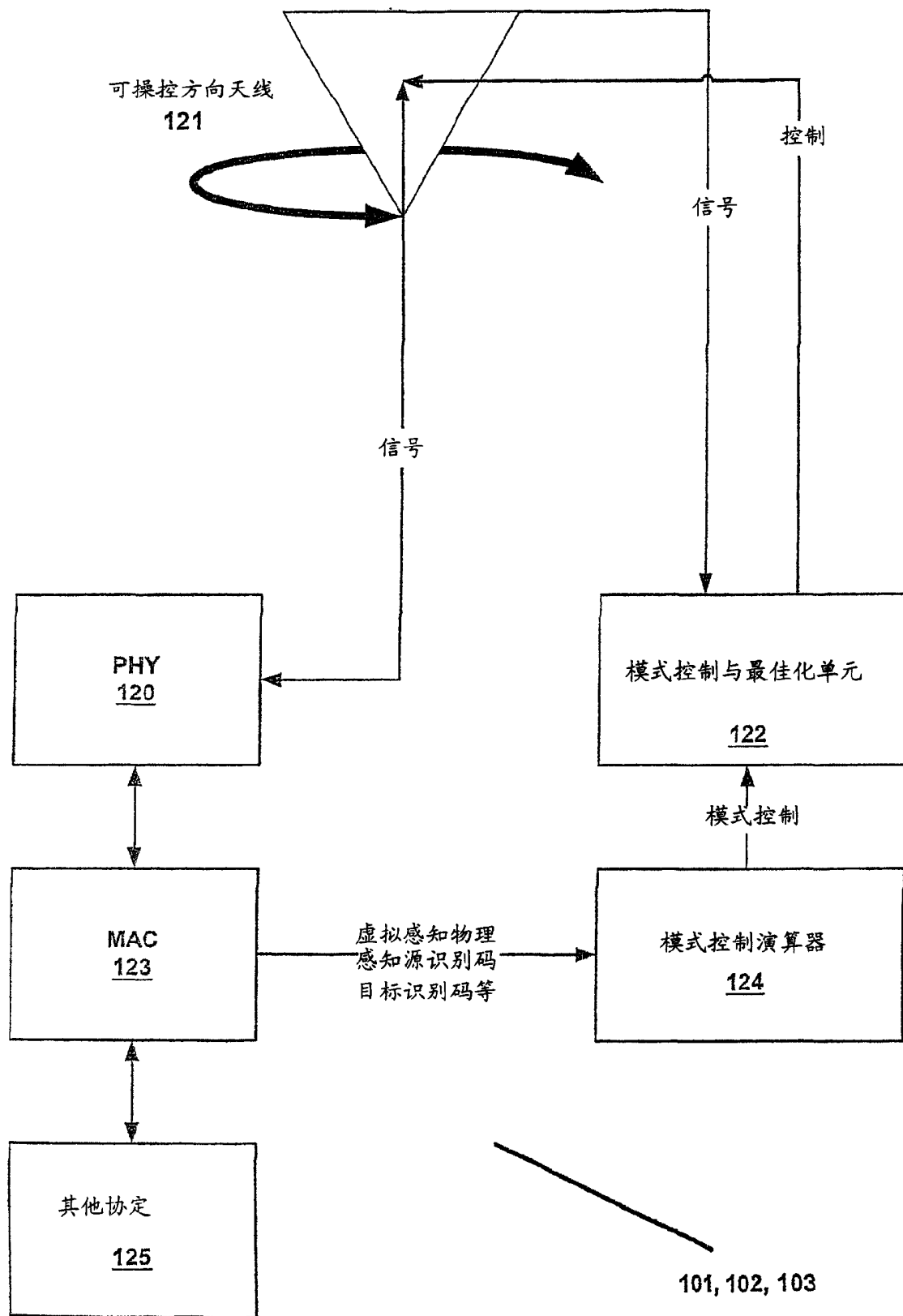


图 2

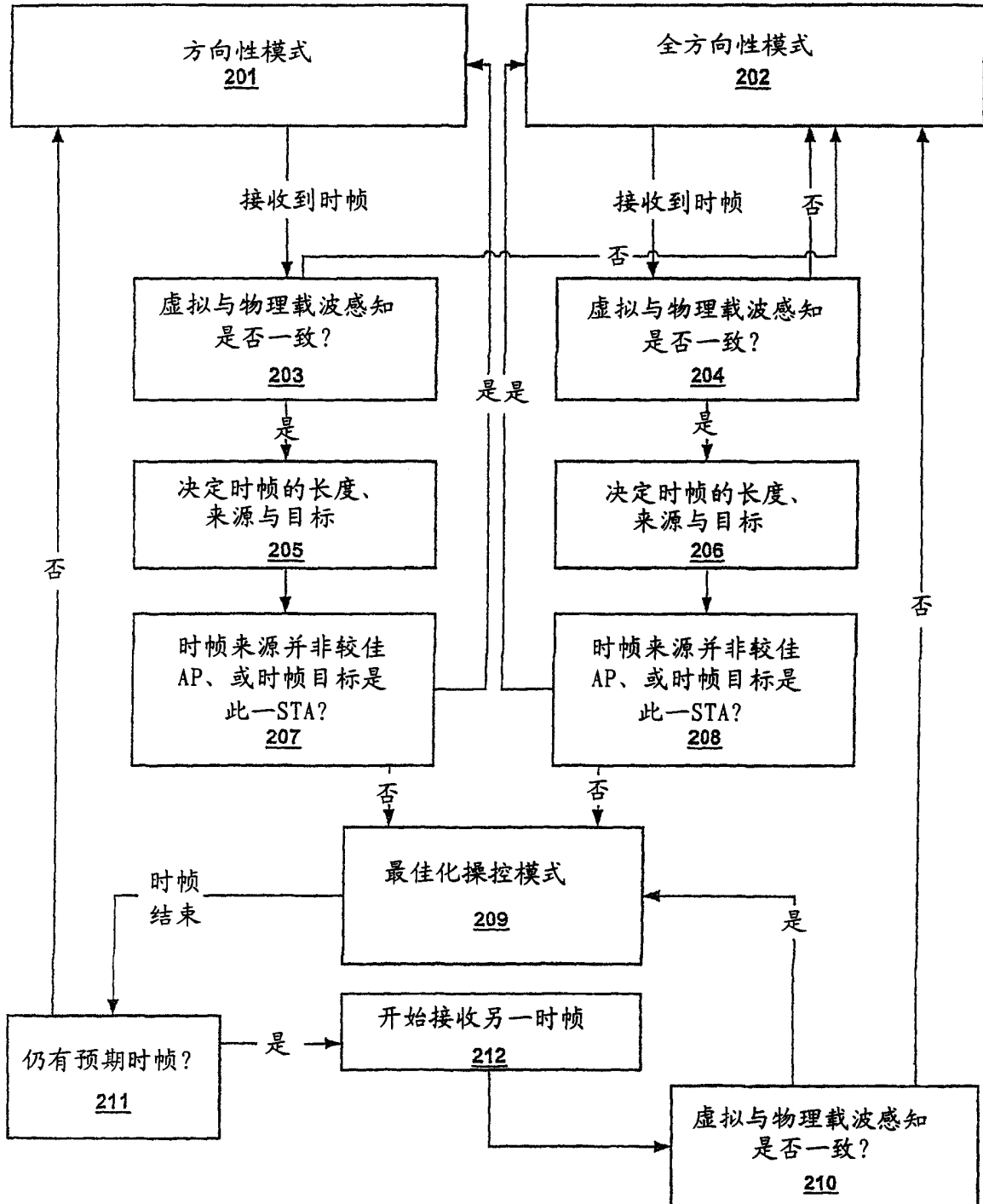


图 3