



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101432994 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 26

(21) 申请号 200780015354. 1

(22) 申请日 2007. 05. 17

(30) 优先权数据

60/801, 767 2006. 05. 18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2008. 10. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2007/002401 2007. 05. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02007/136189 EN 2007. 11. 29

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 邵怀荣 哈基拉特·辛格 敖超

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 郭鸿禧 罗延红

(56) 对比文件

CN 1192114 A, 1998. 09. 02,

CN 1523846 A, 2004. 08. 25,

WO 2006050136 A2, 2006. 05. 11,

审查员 谷波

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006. 01)

H04L 12/28 (2006. 01)

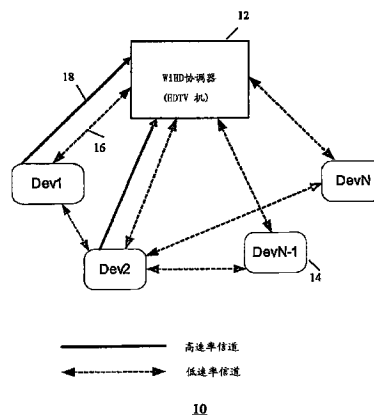
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

用于在无线视频区域网络建立信道的方法和系统

(57) 摘要

提供一种用于在无线视频区域网络建立信道的方法和系统。建立信道涉及扫描可用的高速率信道和低速率信道,从可用的信道中选择与其它网络具有最小干扰的信道,确定选择的信道在侦听时间段内是否保持可用,以及如果选择的信道保持可用,则在选择的信道上开始通信。选择的信道是高速率信道和相应的低速率信道。



1. 一种用于在无线视频区域网络中信道控制的方法,该方法包括步骤:
扫描可用的信道;
从可用的信道中选择与其它网络具有最小干扰的信道;
确定选择的信道在侦听时间段内是否保持可用;以及
如果选择的信道保持可用,则在选择的信道上开始通信,
其中,所述可用的信道包括高速率 (HR) 信道和低速率 (LR) 信道,定义在通用频带中的一个或多个 HR 信道,并且定义在与一个或多个 HR 信道相同的频带中的一个或多个 LR 信道,从而在一个或多个 HR 信道的每一个之内定义一个或多个 LR 信道。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,扫描可用的信道的步骤包括:通过在时间周期内对每个 LR 信道执行能量检测来首先扫描 LR 信道,从而确定每个 LR 信道的 LR 峰值能量检测值。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,扫描可用的信道的步骤还包括:扫描 HR 信道,所述 HR 信道内的所有 LR 信道具有小于指定的 LR 干扰阈值的 LR 峰值能量检测值。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其中:
每个 HR 信道都具有定义用于 HR 信道的 HR 频带的起始频率和终止频率;
每个 LR 信道都具有定义在相应的 HR 频带之内的 LR 频带的起始频率和终止频率;以及
扫描 HR 信道的步骤还包括:对每个 HR 信道,对与在 HR 信道之内的 LR 频带相应的频率增量执行能量检测,从而确定用于 HR 信道的 HR 峰值能量检测值。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,从可用的信道中选择与其它网络具有最小干扰的信道的步骤还包括:
从所有扫描的高速率物理 (HRP) 信道中选择具有最小 HRP 峰值能量检测值的 HR 信道。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,最小 HRP 峰值能量检测值小于 HRP 干扰阈值。
7. 如权利要求 5 所述的方法,其中,从可用的信道中选择与其它网络具有最小干扰的信道的步骤还包括:
从选择的 HR 信道之内的低速率物理 (LRP) 信道中选择具有最小 LRP 峰值能量检测值的 LRP 信道。
8. 如权利要求 2 所述的方法,其中,对 LR 信道执行能量检测的步骤包括:
在全向模式下对所述信道执行能量检测。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其中,在 LRP 信道中执行能量检测的步骤包括:
在不同的方向上对所述信道执行能量检测,以仿真全向能量检测。
10. 如权利要求 1 所述的方法,其中,通用频带包括 57-66GHz,且每个低速率物理 (LRP) 信道覆盖 80MHz 频带,LRP 信道被以 120MHz 频带分隔,LRP 信道的中心频率被以 200MHz 频带分隔。
11. 如权利要求 1 所述的方法,在选择的信道上开始通信的步骤还包括:
通过在广播信标中放置关闭声明来关闭信道。
12. 如权利要求 1 所述的方法,其中,在信道上通信的步骤包括:
通过将信道时间划分为被信标分隔的超帧来控制信道访问,每个超帧包括一个或多个保留的信道时间块 (CTB) 和一个或多个未保留的 CTB;
在保留的信道时间块期间在信道上通信包。

13. 如权利要求 2 所述的方法,其中,侦听时间段包括超帧的持续时间。
14. 如权利要求 13 所述的方法,其中,对每个 LR 信道执行能量检测的步骤包括:
在长于超帧的持续时间的侦听时间段执行能量检测。
15. 一种用于在无线视频区域网络进行信道控制的协调器,包括:
扫描模块,用于扫描可用的信道;
选择模块,用于从可用的信道中选择与其它网络具有最小干扰的信道;知
通信模块,用于如果选择的信道在侦听时间段内保持可用,则在选择的信道上开始通
信,

其中,所述可用的信道包括高速率 (HR) 信道和低速率 (LR) 信道,从而定义在通用频带中的一个或多个 HR 信道,并且定义在与一个或多个 HR 信道相同的频带中的一个或多个 LR 信道,在一个或多个 HR 信道的每一个之内定义一个或多个 LR 信道。

16. 如权利要求 15 所述的协调器,其中,扫描模块还用于通过在时间周期内执行用于每个 LR 信道的能量检测来首先扫描 LR 信道,从而确定每个 LR 信道的 LR 峰值能量检测值。

17. 如权利要求 16 所述的协调器,其中,扫描模块还用于扫描 HR 信道,所述 HR 信道内的所有 LR 信道具有小于指定的 LR 干扰阈值的 LR 峰值能量检测值。

18. 如权利要求 17 所述的协调器,其中:
每个 HR 信道都具有定义 HR 信道的 HR 频带的起始频率和终止频率;
每个 LR 信道都具有定义在相应的 HR 频带之内的 LR 频带的起始频率和终止频率;以及
扫描模块对与在 HR 信道之内的 LR 频带相应的频率增量执行能量检测,以确定 HR 信道的 HR 峰值能量检测值。

19. 如权利要求 18 所述的协调器,其中,选择模块还用于从所有扫描的 HR 信道中选择具有最小 HR 峰值能量检测值的 HR 信道。

20. 如权利要求 19 所述的协调器,其中,最小 HR 峰值能量检测值小于 HR 干扰阈值。

21. 如权利要求 19 所述的协调器,其中,选择模块还用于从在选择的 HR 信道之内的 LR 信道中选择具有最小 LR 峰值能量检测值的 LR 信道。

22. 如权利要求 15 所述的协调器,其中,扫描模块还用于在全向模式下在 LR 信道执行能量检测。

23. 如权利要求 22 所述的协调器,其中,扫描模块还用于在不同的方向上在 LR 信道执行能量检测,以仿真全向能量检测。

24. 如权利要求 15 所述的协调器,其中,通用频带包括 57-66GHz,且每个低速率物理 (LRP) 信道覆盖 80MHz 频带,LRP 信道被以 120MHz 频带分隔,LRP 信道的中心频率被以 200MHz 频带分隔。

25. 如权利要求 15 所述的协调器,其中,通信模块还用于通过在广播信标中放置关闭声明来关闭信道。

26. 如权利要求 15 所述的协调器,其中,通信模块还用于通过将用于高速率 (HR) 信道的信道时间划分为被信标分隔的超帧来控制信道访问,每个超帧包括一个或多个保留的信道时间块 (CTB) 和一个或多个未保留的 CTB,并在保留的 CTB 期间在信道上通信包。

27. 如权利要求 26 所述的协调器,其中,侦听时间段包括超帧的持续时间。

28. 如权利要求 27 所述的协调器,其中,扫描模块还用于在长于超帧的持续时间的时

间段在 LR 信道执行能量检测。

用于在无线视频区域网络建立信道的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及信道控制,具体地,涉及在无线视频区域网络(WVAN)中的信道控制。

背景技术

[0002] 随着高质量视频的发展,越来越多的电子装置(例如,消费电子装置)利用可能需要数千兆比特每秒(Gbps)的带宽的高清晰度(HD)视频来进行传输。这样,当在装置之间传输这种HD视频时,传统传输方法将HD视频压缩为其大小的几分之一来降低所需的传输带宽。随后,压缩的视频被解压缩用于消费。然而,随着对视频数据的每次压缩以及随后的解压缩,一些视频信息会丢失且图像质量会降低。

[0003] 高清晰度多媒体接口(HDMI)规范允许在装置之间经由线缆来传输未压缩的HD信号。虽然消费电子制造商开始提供兼容HDMI的装备,但是还没有适合的能够传输未压缩的HD视频信号的无线(例如,射频)技术。

[0004] OSI标准提供能够使不同系统进行通信的在端用户与物理装置之间的七层等级。每层负责不同的任务,OSI标准指定了各层之间的相互作用,也指定了符合标准的装置之间的相互作用。OSI标准包括:物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表现层和应用层。IEEE802标准提供用于局域网的类似于OSI标准的物理层和数据链路层的三层等级。IEEE802标准200的三层等级包括物理(PHY)层、介质访问控制(MAC)层和逻辑链路控制(LLC)层。PHY层如在OSI标准中一样进行操作。MAC层和LLC层共享OSI标准中的数据链路层的功能。LLC层将数据放置在能够在PHY层通信的帧中,MAC层在数据链路上管理通信,发送数据帧并接收确认(ACK)帧。MAC层和LLC层共同负责错误检查并将没有接收和确认的帧重发。

[0005] 当几个没有带宽来负载未压缩的HD信号且没有提供具有足够带宽的空中接口来在60GHz波段上发送未压缩的视频的装置连接时,如IEEE802标准所定义的无线局域网(WLAN)和相似的技术可遇到干扰问题。IEEE802.15.3指定了用于在无线个域网(WPAN)发送音频/视频信息的信道访问方法。然而,在IEEE802.15.3中,信道访问控制复杂并且只用于访问单信道。此外,在IEEE802.15.3中,对于一个压缩A/V流信标中携带的信道时间分配描述被限制于超帧中的一个信道时间块。然而,对于未压缩的视频流,需要在一个超帧中的多信道时间块来实现延迟和缓冲的需要。因此,需要一种解决上述缺点的用于在无线通信网络中建立信道和信道控制的方法和系统。

发明内容

[0006] 技术方案

[0007] 本发明提供一种用于在无线视频区域网络中建立信道的方法和系统。

[0008] 有益效果

[0009] 本发明提供一种用于在无线视频区域网络中建立信道的方法和系统。

[0010] 如该领域的技术人员所知,根据本发明的以上描述的等级的例子可被以多种方法

实施,诸如处理器执行的程序指令、逻辑电路、专用集成电路、固件等。参考本文中的优选版本对本发明进行了相当详细的描述,然而,其他版本也是可能的。因此,附加权利要求的精神和范围并不是为了对本发明包含的优选版本的描述进行限制。

附图说明

[0011] 图 1 示出根据本发明的实施例的实现在无线站之间传输未压缩的 HD 视频的无线网络的功能框图;

[0012] 图 2 示出应用于图 1 中的低速率无线通信信道和高速率无线通信信道的时分双工(TDD)调度的示例时序图;

[0013] 图 3A 示出根据本发明的超帧的结构示例;

[0014] 图 3B 示出根据本发明的超帧的结构详细示例;

[0015] 图 4 示出用于选择信道以开始 WVAN 的管理实体的示例;

[0016] 图 5 示出根据本发明的消息流和扫描操作的示例;

[0017] 图 6 示出根据本发明的用于信道扫描的不同方向上的能量检测的示例;

[0018] 图 7 示出根据本发明的消息流和 WVAN 开始操作的示例。

具体实施方式

[0019] 优选模式

[0020] 在一个实施例中,建立信道包括:扫描可用的信道,从可用的信道中选择与其它网络具有最小干扰的信道,确定选择的信道在侦听时间段内是否保持可用,如果选择的信道保持可用,则在选择的信道上开始通信。

[0021] 可用的信道包括高速率(HR)信道和低速率(LR)信道,从而高速率PHY(HRP)将通用频带中的 m 个HR信道定义为HRP信道,并且低速率PHY(HRP)将与HRP信道相同的频带中 n 个LR信道定义为LRP信道,从而在每个HRP信道之内定义 n 个LRP信道。

[0022] 扫描可用的信道的步骤包括:通过在时间周期内对每个LRP信道执行能量检测来首先扫描LRP信道,从而确定每个LRP信道的LRP峰值能量检测值。扫描可用的信道的步骤还包括:选择性地扫描这些HRP信道,在这些HRP信道之内的所有LRP信道具有小于指定的LRP干扰阈值的LRP峰值能量检测值。

[0023] 此外,每个HRP信道都具有定义用于HRP信道的HRP频带的起始频率和终止频率,每个LRP信道都具有定义在相应的HRP频带之内的LRP频带的起始频率和终止频率。选择性地扫描HRP信道的步骤还包括:对将被扫描的每个HRP信道,对与在HRP信道之内的LRP频带相应的频率增量执行能量检测,从而确定HRP信道的HRP峰值能量检测值。从可用的信道中选择信道的步骤还包括:从所有扫描的HRP信道中选择具有最小HRP峰值能量检测值的HRP信道。最小HRP峰值能量检测值小于HRP干扰阈值。从可用的信道中选择信道的步骤还包括:从选择的HRP信道之内的LRP信道中选择具有最小LRP峰值能量检测值的LRP信道。

[0024] 然后,建立了HR信道,通过将信道时间划分为被信标分隔的超帧来控制访问HR信道和选择的信道,每个超帧包括:具有一个或多个保留的CTB或一个或多个未保留的CTB的信道时间块(CTB);在保留的CTB期间在信道上通信包。

[0025] 通过参考下面的描述、附加权利要求和附图,本发明的这些和其他特点、方面和优点将会变得更加清楚。

[0026] 发明模式

[0027] 本申请要求于 2006 年 5 月 18 日提交的 60/801,767 号美国专利申请的优先权,该申请全部公开于此以资参考。

[0028] 本发明提供一种用于在无线视频区域网络中建立信道的方法和系统。在一个实施例中,建立信道包括:扫描可用的信道,从可用的信道中选择与其它网络具有最小干扰的信道,确定选择的信道在侦听时间段内是否保持可用,如果选择的信道保持可用,则在选择的信道上开始通信。选择的信道是低速率信道。然后,建立了 HR 信道,并访问 HR 信道,通过将信道时间划分为被信标分隔的超帧来控制访问 HR 信道和选择的信道,每个超帧包括:具有一个或多个保留的 CTB 或一个或多个未保留的 CTB 的 CTB,并且在保留的 CTB 期间在信道上通信包。

[0029] 图 1 是示出根据本发明的实施例的用于在无线站之间传输未压缩的高分辨率(HD)视频的示例无线网络 10 的功能框图。网络 10 基于业界主导的致力于为在 60GHz 频段上传输无线 HD 数字信号(例如,为消费电子产品)而定义无线数字网络接口规范的无线 HD 标准。网络 10 包括协调器 12(诸如,无线 HD(WiHD)协调器)和多个无线站 14(例如,Dev1,...,DevN)。协调器 12 和站 14 利用低速率(LR)信道 16(图 1 中虚线示出)和高速率(HR)信道 18(图 1 中实线示出)来相互通信。

[0030] 在此实施例中,协调器 12 是例如在作为一种类型的 WPAN 的家庭无线网络环境中的 HDTV 机中实现的视频和/或音频数据的接收器。每个站 14 包括可以作为未压缩的视频或音频的源的装置。每个站 14 的例子可以是机顶盒、DVD 播放机等。站 14 也可以是音频接收器。在另一示例中,协调器 12 可以是视频流的源。在另一示例中,协调器为在接收器站与源站之间的无线通信提供信道协调功能。同样能够在独立装置、接收器装置和/或源装置中实现根据本发明的协调器功能(诸如,信道访问功能)。装置可以是像机顶盒或 DVD 播放机的未压缩的视频或音频的源。装置也可以是音频接收器。

[0031] 协调器 12 使用 LR 信道 16 和 HR 信道 18,以与站 14 进行通信。每个站 14 使用 LR 信道 16 以与其他站 14 进行通信。HR 信道 18 仅支持具有例如多 Gb/s 带宽的单向单播传输来支持未压缩 HD 视频传输。LR 信道 16 能够支持具有最多 40 兆位每秒(Mbps)的吞吐率的双向传输。LR 信道 16 主要用于发送控制帧(诸如,ACK 帧)。一些低速率数据(诸如,音频和压缩的视频)能够在两个站 14 之间的 LR 信道上直接传输。

[0032] HR 信道仅支持具有多 Gb/s 带宽的单向单播传输来支持未压缩 HD 视频。LR 信道能够支持具有与最多 40Mbps 的吞吐率的双向传输。低速率信道主要用于发送控制帧(诸如,ACK 帧)。一些低速率数据(诸如,音频和压缩的视频)也能够两个站 14 之间的低速率信道上直接传输。

[0033] 如图 2 的示例时序图所示,TDD 调度被应用于 LR 信道 16 和 HR 信道 18,因此在任何时间 LR 信道 16 和 HR 信道 18 都不能用于并行传输。在图 2 的示例中,在 HR 信道 18 上传输的数据包(例如,视频、音频和控制消息)信息之间,在 LR 信道 16 上传输信标和 ACK 包/帧。LR 信道和 HR 信道都可使用波束形成技术。LR 信道还可支持全向传输。LR 信道和 HR 信道是逻辑信道。

[0034] 在许多无线通信系统中,帧结构被用于无线站(诸如,发送器和接收器)之间的数据传输。例如,IEEE802.11标准在MAC层和PHY层中使用帧结构。在典型的发送器中,MAC层接收MAC服务数据单元(MSDU)并在其上添加MAC头,以构建MAC协议数据单元(MPDU)。MAC头包括例如源地址(SA)和目的地址(DA)的信息。作为PHY服务数据单元(PSDU)的一部分,MPDU被发送到发送器的PHY层以在其上添加PHY头(即,PHY前同步码),从而构建PHY协议数据单元(PPDU)。PHY头包括用于确定包括编码/调制方案的传输方案的参数。在作为包从发送器发送到接收器之前,将前同步码添加到PPDU,其中,所述前同步码可包括信道估计和同步信息。

[0035] 无线站(STA)访问共享无线通信信道有两种方法。一种方法是非竞争仲裁(CF)方法,另一种是基于竞争的仲裁(CB)方法。对于CF周期有多个信道访问方法。例如,点协调器功能(PCF)可被用于控制访问信道。当PCF建立时,PCF为通信轮询注册的STA并基于轮询结果将信道访问提供给STA。CB访问方法利用随机回退周期来提供访问信道的公平性。在CB周期中,STA监控信道,如果信道在预定的时间周期内空闲,则STA等待某个时间周期,如果信道保持空闲,则STA在信道上发送。

[0036] 协调器装置和非协调器装置共享相同的带宽,其中,所述协调器协调带宽的共享。发展了建立用于在无线个域网(WPAN)设置中共享带宽的协议的标准。众所周知,IEEE标准802.15.3提供了使用时分多址(TDMA)的形式来共享带宽的设置下的用于PHY层和MAC层的规范。根据本发明,MAC层定义了以下描述的超帧结构,协调器12和/或非协调器装置14通过该超帧结构来管理非协调器装置14带宽共享。

[0037] 根据本发明,在非竞争周期中,使用时间调度来取代PCF轮询,其中,信标提供关于调度的信道时间块的信息。基于图3A-图3B中的示例所示出的超帧结构来应用根据本发明的用于在无线信道上传输未压缩的视频的基于超帧的信道访问控制。图3A示出超帧20的序列,图3B示出包括多调度30的LR信道和HR信道的超帧20的详细结构。每个调度30包括一个或多个周期性保留的为同步数据流传输保留的CTB32。在图3B中,T1指示属于调度1的两个连续CTB之间的间隔,T2指示属于调度2的两个连续CTB之间的间隔。

[0038] 调度30代表保留的CTB32,在调度30之间的时间段是未保留的CTB。这样,每个超帧20包括两类CTB:保留的CTB32和未保留的CTB。该超帧20对于使用CTB在无线信道(例如,HR信道18和LR信道16)上传输未压缩的视频的信道访问控制是有用的。信标用于将信道时间分隔为多个超帧。在每个超帧中具有竞争时间段和非竞争时间段。在每个CFP中具有一个或多个调度。超帧包括基于竞争的控制时间段(CBCP)包括多个保留的信道时间块(RCTB)和/或未保留的信道时间块(UCTB)的CFP。具体地,超帧20包括:

[0039] 1、信标帧(“信标”)22,用于设置时间分配并用于通信网络10(例如,WiHD子网)的管理信息。假设总是全向地发送信标信号。

[0040] 2、CBCP24,用于在LR信道16上通信消费电子命令(CEC)、MAC控制和管理命令。在CBCP时间段内没有信息能够在HR信道18上发送。在CBCP24与CFP28之间也可具有波束搜索时间段(BSP)以搜索传输波束并调整波束形成参数(例如,每1~2秒BSP可出现在相应的超帧20中)。

[0041] 3、CFP28,包括上述的包括一个或多个保留的CTB32和一个或多个未保留的CTB37的CTB。

[0042] 保留的 CTB32 被一个或多个站 14 保留,用于命令、同步流数据连接和异步流数据连接的传输。保留的 CTB32 用于发送命令、同步流数据连接和异步流数据连接。每个保留的 CTB32 可被用于发送单数据帧或多数据帧。调度 30 组织保留的 CTB32。在每个超帧 20 中,调度 30 可具有一个保留的 CTB32(例如,用于预调度的波束搜索或带宽保留信令)或多个周期性保留的 CTB32(例如,用于同步流)。未保留的 CTB37 典型地用于在 LR 信道发送 CEC 控制和管理命令以及 MAC 控制和管理命令。在未保留的 CTB 内不允许波束形成传输。如果允许直接链接支持 (DLS),则未保留的 CTB37 也可用于在装置 14 之间传输控制包和管理包。在未保留的 CTB37 期间,只能够使用在全向模式下工作的 LR 信道。在未保留的 CTB37 期间,没有信息能够在 HR 信道上发送。在未保留的 CTB37 期间,能够使用不同的基于竞争的介质访问机制,诸如,载波监听多路访问 (CSMA) 方案或时隙 Aloha 方案。

[0043] 信标 22 被周期性地发送以识别每个超帧 20 的起始。超帧 20 的配置和其它参数包括在信标 22 中。例如,信标 22 指示 CBCP24 和 CFP28 的起始时间和长度。此外,信标 22 指示 CFP28 中的 CTB 到不同的站 14 和流的分配。由于装置能够隐含了解未保留的 CTB 的时间信息,故信标帧不需携带用于保留的 CTB 的时间信息。

[0044] 对于基于保留的时间分配,使用波束形成的数据传输必须被提前保留。装置 14 从协调器 12 请求发送带宽用于传输同步流和异步数据。如果具有足够的带宽,则协调器 12 为请求的装置分配调度。每个调度包括一系列均匀分布的具有相等持续时间的 CTB32。调度可在一个超帧 20 中包括多个保留的 CTB32 或一个保留的 CTB32,或在每 N 个超帧 20 中包括一个保留的 CTB32。通常同步流在每个超帧 20 的一个调度内被发送。然而,同样能够为一个同步流或异步流分配多个调度。属于相同装置的多个流也能够在一个调度内被发送。从装置发送到目的地的每个数据包 31 具有从该目的地回送的相应的 ACK 包 33,其中,所述每个数据包 31 和相应的 ACK 包 33 形成数据 ACK 对。CTB32 可包括单数据 ACK 对或多数据 ACK 对。

[0045] 可为周期性波束搜索保留调度,在该周期性波束搜索中,每 1~2 秒出现一个保留的 CTB32。周期性的波束搜索也能够未保留的 CTB 内被执行。除了周期性的波束搜索之外,事件驱动波束搜索(即,动态波束搜索)能够被诸如恶劣信道状况的因素触发。如果不影响其它保留的调度来实现事件驱动波束搜索,则用于调度 ($T_{reserved_CTB}$) 的任何保留的 CTB 的长度与紧挨保留的 CTB 之后的未保留的 CTB 的长度 ($T_{un_reserved_CTB}$) 相加应不少于波束搜索时间段的长度 $T_{beam_searching}$ (例如,默认为 400 μ s)。即,

$$[0046] \quad T_{reserved_CTB} + T_{un_reserved_CTB} \geq T_{beam_searching}。$$

[0047] 为了使用上述的超帧结构建立用于通信的 WVAN,协调器 12 首先建立信道。这包括扫描可用的频率以确定可用的信道(即,邻居网络没有使用)。扫描所有 LR 信道来寻找与其它网络具有最小干扰的信道。然后,扫描 HR 信道的频带的干扰,并选择具有最小干扰的信道。

[0048] 用于 HR 频率的高速率 PHY (HRP) 定义在 57-66GHz 频率范围内的总共 m 个信道。由于调节的限制,不是所有的这些信道在所有的地理区域内都可用。例如,当 $m = 4$ 时,HRP 信道索引指出 4 个信道。在下表 1 中定义了这些 HRP 信道。

[0049] 表 1 :HRP 信道

[0050] [表 1]

[0051] [表]

[0052]

HRP 信道索引	起始频率 (GHz)	中心频率 (GHz)	终止频率 (GHz)
1	57.2	58.2	59.2
2	59.4	60.4	61.4
3	61.6	62.6	63.6
4	63.8	64.8	65.8

[0053] 每个 HRP 信道具有定义 HRP 频段的起始频率和终止频率（与中心频率）。

[0054] 用于 LR 频率的低速率 PHY (LRP) 使用相同的频段作为 HRP, 其中, 在每个 HRP 信道内定义了 n 个 LRP 信道。在此示例中, 由于 $n = 3$, 故为四个 HRP 信道中的每一个定义三个 LR 信道。一次仅有一个 LRP 信道被 WVAN 所使用。这允许多个 WVAN 在减小信道干扰时使用相同的邻近 HRP 频率信道。每个 LRP 信道被定义与相应的 HRP 信道的中心频率 f_c (HRP) 相关。即, 在每个 HRP 信道内, 三个 LRP 信道被定义靠近 HRP 信道的中心频率。

[0055] 在下表 2 中定义了由 LRP 信道索引指出的 LRP 信道。

[0056] 表 2 :LRP 信道

[0057] [表 2]

[0058] [表]

[0059]

LRP 信道索引	起始频率 (GHz)	中心频率 (GHz)	终止频率 (GHz)
1	$f_c(\text{HRP}) - 240\text{MHz}$	$f_c(\text{HRP}) - 200\text{MHz}$	$f_c(\text{HRP}) - 160\text{MHz}$
2	$f_c(\text{HRP}) - 40\text{MHz}$	$f_c(\text{HRP})$	$f_c(\text{HRP}) + 40\text{MHz}$

[0060]

3	$f_c(\text{HRP}) + 160\text{MHz}$	$f_c(\text{HRP}) + 200\text{MHz}$	$f_c(\text{HRP}) + 240\text{MHz}$
---	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

[0061] 每个 LRP 信道具有定义 LRP 频段的起始频率和终止频率（与中心频率）。在此示例中, 每个 LRP 频段是 80MHz 波段, LRP 信道被以 120MHz 波段分隔, LRP 信道的中心频率被以 200MHz 波段分隔。

[0062] 使用扫描功能使扫描可用的频率以确定可用的信道被促进。然后信道选择功能在可用信道之间选择信道。图 4 示出管理实体 40 的示例, 该管理实体 40 包括: MAC 层管理实体 (MLME) 功能 48, 用于选择可用的信道、扫描信道, 并管理 MAC 层操作 (诸如, 在建立的信道中控制协调器的操作); 装置管理实体 (DME) 功能 46, 用于在将被扫描的选择的信道上进行能量检测。能量检测包括测量在信道上的信号能量, 并选择测量的最大值。协调器 12 和装置 14 的每一个都包括管理实体 40 (即, 协调器包括 DME 和 MLME, 每个装置也包括 DME 和 MLME)。根据本发明, 管理实体 40 还将监控和控制功能提供给 MAC 层 42 和 PHY 层 44, 并促进在上层 45 与 MAC 层 42 之间的通信。以下的 MLME 消息被 IEEE802.15.3 标准 (“用于高速率无线个域网 (WPAN) 的无线介质访问控制 (MAC) 和物理层 (PHY) 规范”, 2003) 所定义, IEEE802.15.3 标准通过引用合并于此。与 MLME 消息相应的 DME 和 MLME 功能的操作是根据本发明的。

[0063] 为了建立 WVAN, DME 功能 46 首先将 MLME-SCAN.request 消息发布到 MLME 功能 48, 以扫描 HRP 的指定的设置和相应 LRP 信道。图 5 示出根据本发明的消息流和扫描操作 50 的示例。MLME 功能 48 执行扫描过程 52, 并返回具有结果代码的包括信道速率信息 (即, ChannelRatingList) 的 MLME-SCAN.confirm 消息。DME 功能 46 使用信道速率信息来选择

在 HRP 与 LRP 信道之间具有最小干扰量的信道,以开始 WVAN。特别地, DME 功能 46 尝试在所有 HRP 与 LRP 信道之间选择具有最小干扰的信道,其中,所述干扰小于指定的阈值(例如, -50dB)。然后, DME 功能 46 在所选择的信道上开始新 WVAN 操作,这将在以下作更详细的描述。

[0064] 在信道扫描过程 52 中有两种被 MLME 功能 48 执行的信道扫描途径,如下:

[0065] 1、首先扫描所有的 LRP 信道。对每个 LRP 信道, MLME 功能首先转换到全向模式,然后在长于超帧持续时间的时间段内重复执行射频能量检测测量。在前进到下一 LRP 信道之前,将在所述时间段内获得的最大值能量检测值测量记录为 LRP 峰值能量检测值。如图 6 中的示例处理 60 所示,在不同的方向上(例如,方向 1、2、...、8,每个覆盖 45 度角)执行能量检测,以估计全向能量检测。

[0066] 2、仅选择性地扫描这些 HRP 信道,在这些 HRP 信道内的所有三个相应的 LRP 信道具有比指定的 LRP 干扰阈值小的 LRP 峰值能量检测值。MLME 功能使用仿真的 LRP 信道扫描来扫描 HRP 信道。通过如下所述来实现。从 HRP 信道的开始频率, MLME 功能在全向模式下重复执行每个 LRP 波段(例如, 80MHz 频段)的射频能量检测。从所有 80MHz 频率波段获得的最大能量检测值测量被记录为 HRP 峰值能量检测值。

[0067] 每个 HRP 频段能够被分为多个 LRP 频段。每个 LRP 波段是 80MHz。通过扫描每个 LRP 频段来执行 HRP 信道的扫描。

[0068] 在完成信道扫描过程中的两种扫描途径之后, MLME 功能基于扫描处理将信道扫描结果作为信道速率提供给 DME 功能。DME 功能使用该信道速率结果在所有扫描的 HRP 信道之间选择具有最小 HRP 峰值能量检测值的 HRP 信道,其中,该最小 HRP 峰值能量检测值小于 HRP 干扰阈值。然后, DME 功能从选择的 HRP 信道内的 n 个 LRP 信道之间选择具有最小 LRP 峰值能量检测值的 LRP 信道。

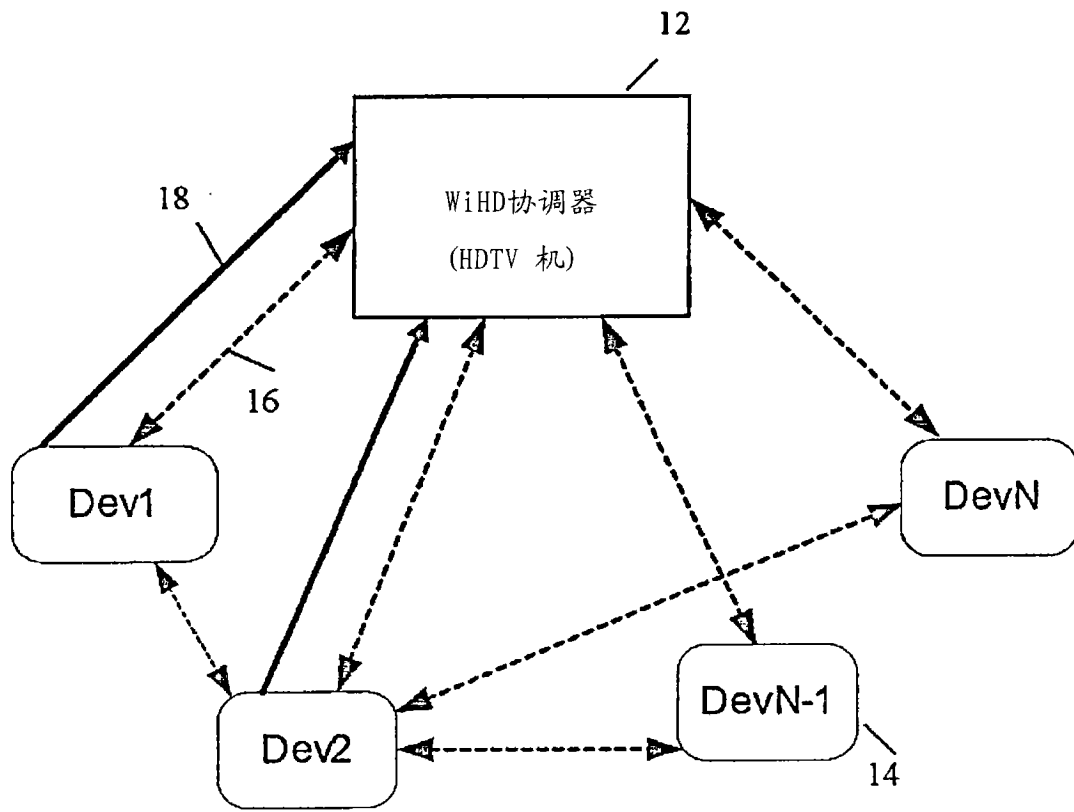
[0069] 例如,假设能量检测阈值是 -50dB,且在一个 HRP 内所有 n 个 LRP 都低于 -50dB,然后装置将在 HRP 内扫描所有的 80Mhz 频段。如果所有的 80Mhz 频段的能量检测结果都低于 -50dB,则可选择扫描的 HRP 以开始新 WiHD 网络。

[0070] 一旦 DME 功能选择了 LRP 信道, DME 功能的通信处理发布具有选择的 LRP 信道的索引(即, ChannelIndex)的 MLME-START.request 原始消息。图 7 示出根据本发明的消息流和 WVAN 开始操作 70 的示例,其中,通过 MLME-START.request 消息指导协调器 12 在选择的 LRP 信道上开始 WVAN。使用实现 WVAN 初始化程序的通信模块 72,协调器 MLME 功能 48 尝试不连接存在的 WVAN 而在选择的 LRP 信道上开始其自身的 WVAN。MLME 功能 48 在侦听时间段(即, mMinChannelScan)内侦听选择的信道,以确定选择的信道是否仍然空闲(即, 仍然可用)。侦听操作限定能量检测。如果在侦听时间段的结尾 MLME 功能确定选择的信道空闲,则 MLME 功能通过经由 MAC 层和 PHY 层而在每个超帧持续时间广播一次信标来在信道上开始通信(图 3A)。

[0071] 然而,如果 MLME 功能确定选择的信道不再空闲,则 MLME 功能发布指示开始 WVAN 失败的具有结果代码的 MLME-START.confirm。在这种情况下, DME 功能可发送另一具有不同 ChannelIndex 的 MLME-START.request 以在不同的信道上开始 WVAN,或连接作为常规 DEV(即, DEV 不会开始新网络,而是尝试侦听与以周期性地发送信标的协调器相关的信标)。

[0072] 当 WVAN 成功开始时,协调器 12 为其自身分配附加的 DEVID,以与成为建立的 WVAN 的成员的其它装置 14 (Dev) 交换数据。DEVID 是装置的唯一 ID。关联过程用于使装置成为建立的网络的成员。一旦在选择的低速率信道中开始 WVAN,协调器还能够使用根据本发明的超帧结构 (图 3B) 建立高速率信道并为音频 / 视频 (A/V) 信息和数据传输周期性地分配信道时间。使用用于高速率信道和选择的低速率信道的超帧结构来实现信道访问控制。

[0073] 当协调器 12 将其自身从 WVAN 移除且没有其它装置 14 能够替代协调器时,协调器通过将关闭信息要素 (IE) 放置在其广播信标中来声明关闭。协调器确保关闭声明符合信标声明的规则。



————— 高速率信道
- - - - - 低速率信道

10

图 1

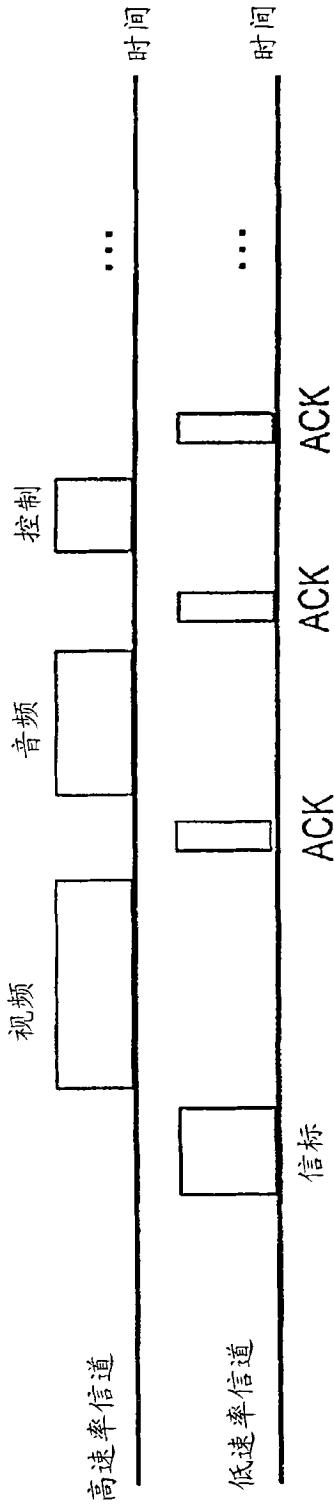


图2

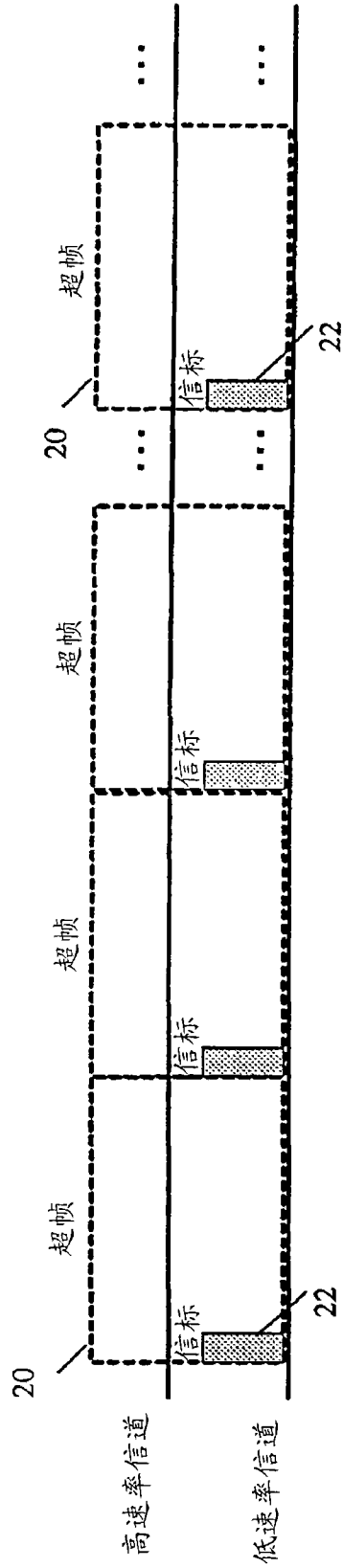
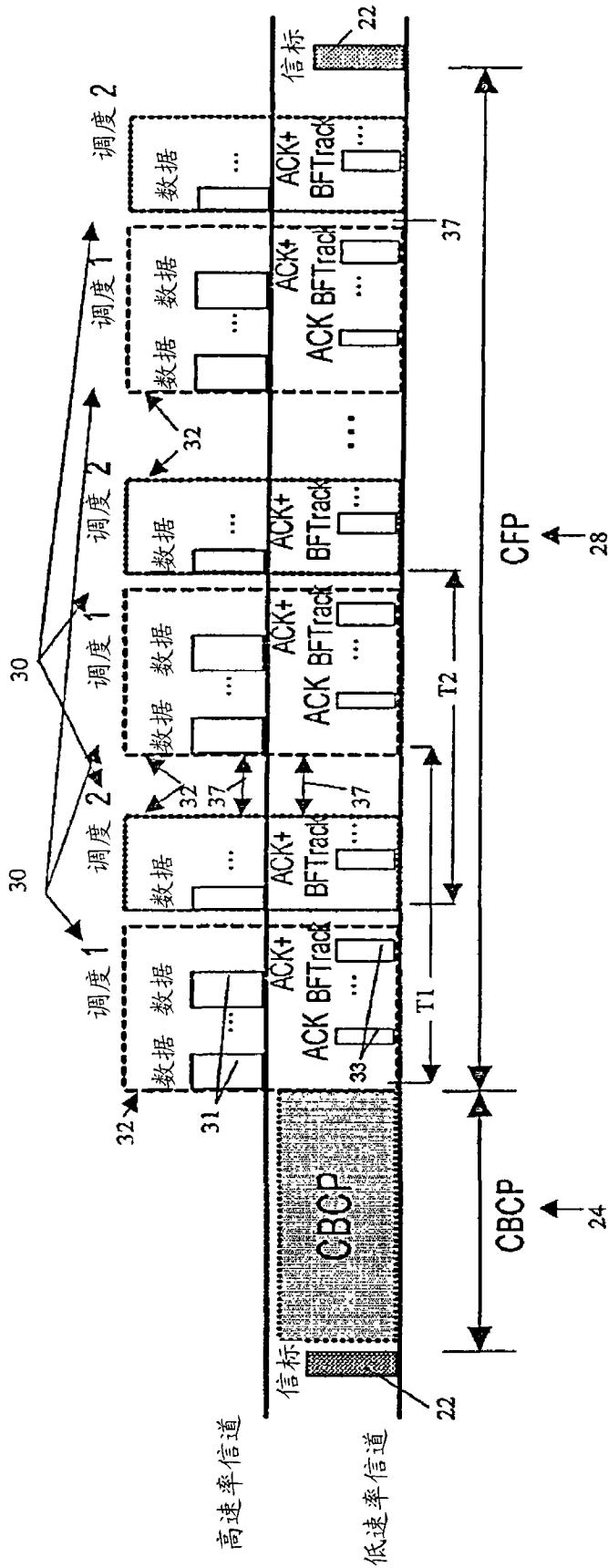


图3A



20

图 3B

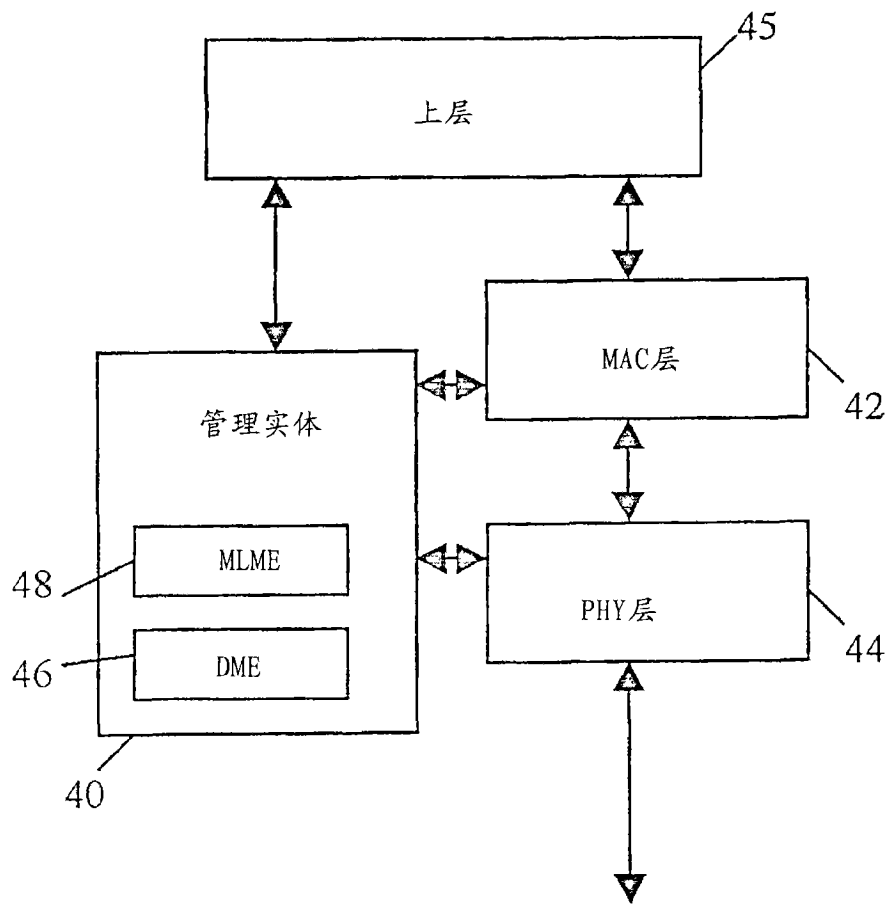
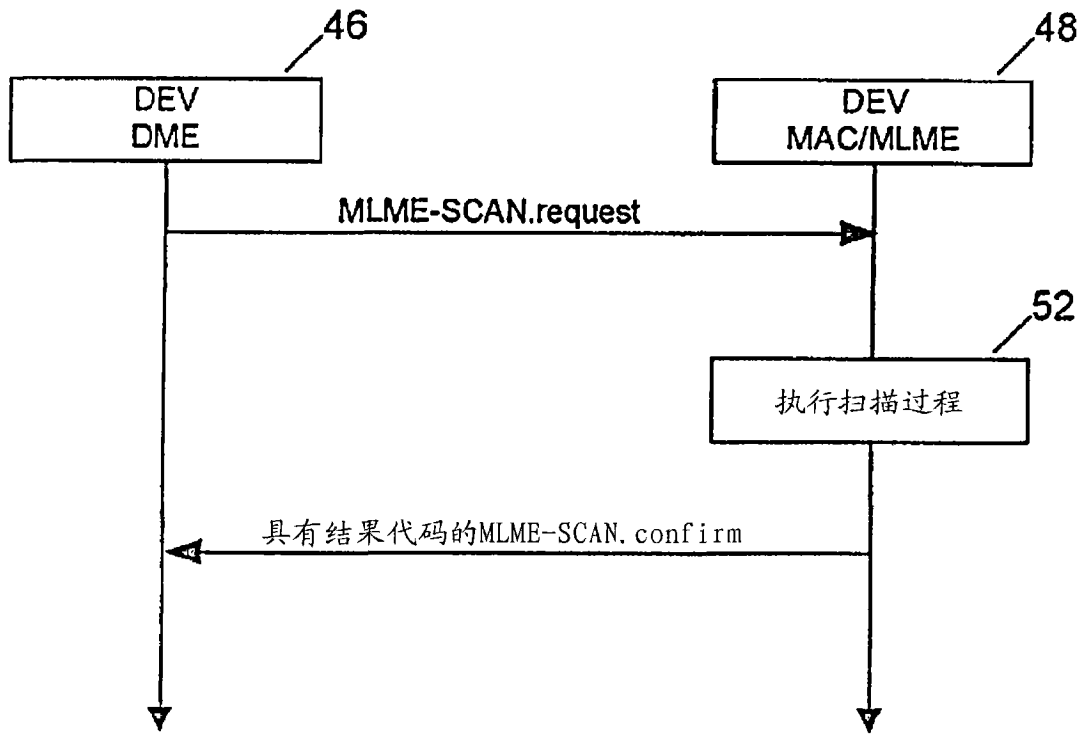
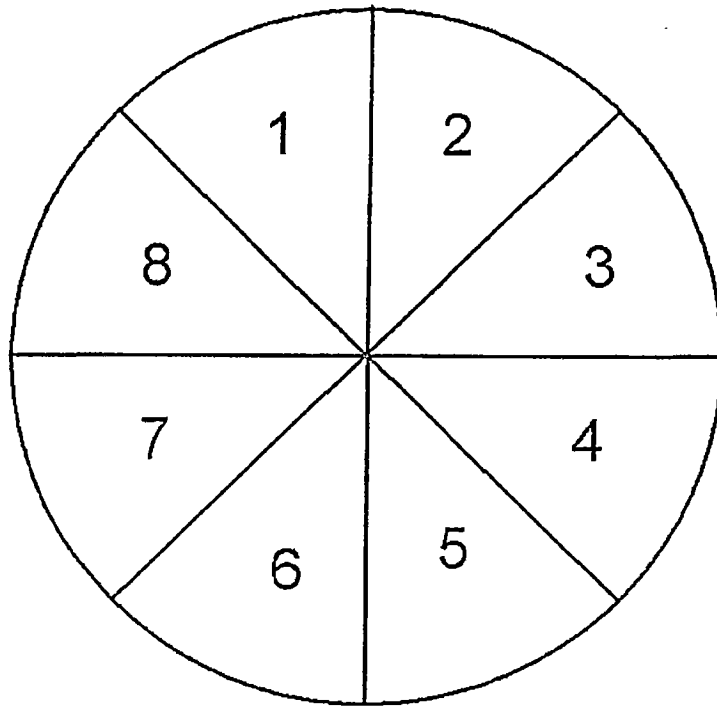


图 4



50

图 5



60

图 6

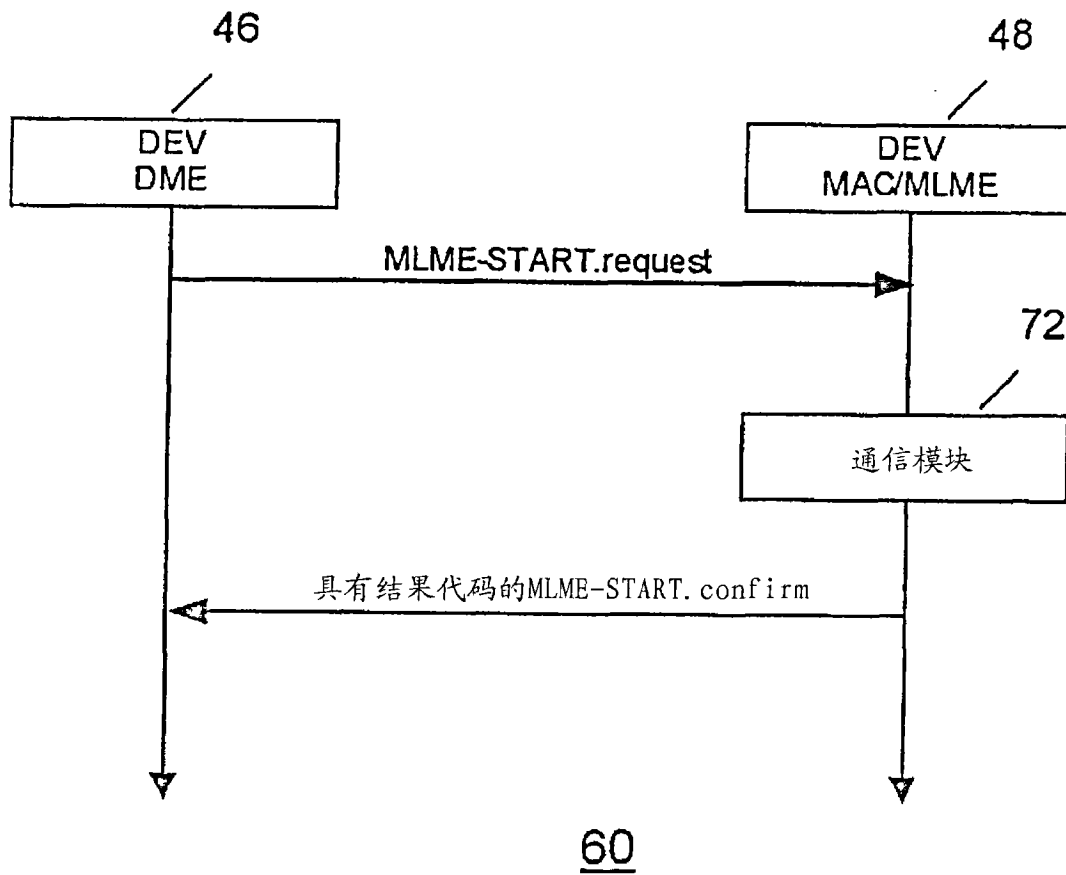


图 7