

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580031224.8

[51] Int. Cl.

H04J 3/16 (2006.01)
H04Q 7/00 (2006.01)
H04L 12/66 (2006.01)
H04Q 7/20 (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月22日

[11] 公开号 CN 101023609A

[22] 申请日 2005.10.11

[21] 申请号 200580031224.8

[30] 优先权

[32] 2004.11.1 [33] US [31] 10/978,615

[86] 国际申请 PCT/US2005/036599 2005.10.11

[87] 国际公布 WO2006/049821 英 2006.5.11

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.16

[71] 申请人 思科技术公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 罗伯特·C·迈耶 斯图尔特·诺曼

道格拉斯·A·史密斯

南希·卡姆温恩特

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限
责任公司
代理人 王 怡

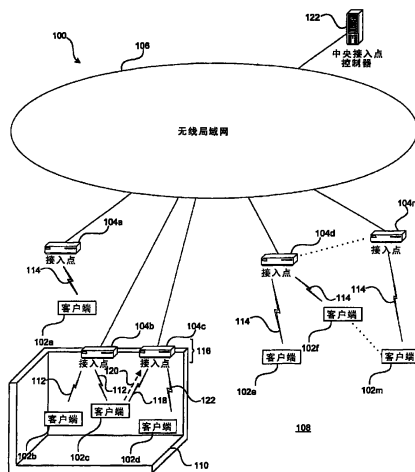
权利要求书 8 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于无线 LAN 中的多播负载均衡的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于具有多个接入点的无线网络中的多播负载均衡的方法。该方法包括设置接入点的最大因特网协议多播带宽，在接入点之一处接收来自客户端的准许控制请求；以及在接入点处确定来自客户端的准许控制请求是否是针对准许的多播流和未准许的多播流之一。接入点通过为准许的多播流提供服务，来对对准许的多播流的准许控制请求作出响应，并且在未准许的多播流所需的带宽加上当前用于所有现有下行链路多播流的那一部分接入点带宽不超过接入点的最大因特网协议多播带宽的情况下，通过为未准许的多播流提供服务，来对对未准许的多播流的准许控制请求作出响应。



1. 一种接入点，包括：
用于接收来自客户端的准许控制请求的收发器；以及
耦合到所述收发器的控制器，所述控制器用于控制所述收发器的操作，并为所述接入点设置最大多播带宽；
所述控制器被配置用于确定来自所述客户端的准许控制请求是否是针对准许的多播流和未准许的多播流之一，其中每种流具有带宽；
其中所述控制器通过为所述准许的多播流提供服务，来对所述准许的多播流的准许控制请求作出响应；并且
其中在所述未准许的多播流所需的带宽加上当前用于所有现有下行链路多播流的那一部分接入点带宽小于所述接入点的最大多播带宽的情况下，所述控制器通过为所述未准许的多播流提供服务，来对所述未准许的多播流的准许控制请求作出响应。
2. 如权利要求 1 所述的接入点，其中所述接入点是多播准许控制群组的成员。
3. 如权利要求 1 所述的接入点，其中所述接入点通告显式准许控制被强制用于多播流，以使得确保所述客户端所请求的多播流不会被限制速率。
4. 如权利要求 1 所述的接入点，所述控制器还被配置用于确定所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务；
其中在所请求的多播流没有被另一接入点提供服务的情况下，所述接入点通过为所请求的多播流提供服务，来对关于所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务的确定作出响应；并且
其中在所请求的多播流正由另一接入点提供服务的情况下，所述接入点通过拒绝对所述客户端的访问，来对关于所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务的确定作出响应。
5. 如权利要求 4 所述的接入点，其中在所请求的多播流正由另一接入点提供服务的情况下，所述接入点还通过将所述客户端引导到正为所请求

的多播流提供服务的接入点，来对关于所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务的确定作出响应。

6. 如权利要求 5 所述的接入点，其中多播准许控制由与所述接入点通信的中央接入点控制器协调。

7. 如权利要求 6 所述的接入点，其中所述接入点将来自所述客户端的准许控制请求转发到所述中央接入点控制器。

8. 如权利要求 6 所述的接入点，其中所述中央接入点控制器向准许的多播流应用负载均衡，以选择用于为所述客户端提供服务的接入点。

9. 如权利要求 8 所述的接入点，其中所述中央接入点控制器包括 IP 多播路由器，所述 IP 多播路由器测量在一段时间内正由其转发的 IP 多播流消耗的带宽；其中所述 IP 多播路由器将 IP 多播流的带宽信息转发到所述控制器；并且所述控制器使用所述带宽信息来确定在接入点处是否可以准许多播流。

10. 如权利要求 1 所述的接入点，其中所述客户端能够通过探测请求中包括所述准许控制请求，来确定所述接入点是否将会接受对所述多播流的准许控制请求。

11. 如权利要求 10 所述的接入点，其中所述接入点在探测响应和信标帧中的至少一个中指示多播带宽可用性。

12. 如权利要求 1 所述的接入点，其中关联到第二接入点的客户端向所述接入点发送准许控制请求消息，并且接收来自所述接入点的准许控制响应消息以确定所述接入点是否将会接受下行链路 IP 多播流。

13. 一种接入点，包括：

用于接收来自客户端的对多播流的请求的收发器，其中所述接入点和所述客户端中的至少一个不支持准许控制；以及

耦合到所述收发器的控制器，所述控制器被配置用于确定所述请求是否是针对准许的多播流和未准许的多播流之一；

其中所述接入点通过将准许的多播流转发到所述客户端，来对所述请求作出响应；并且

其中所述接入点通过对去往所述客户端的所述未准许的多播流进行速

率限制，来对对所述未准许的多播流的请求作出响应。

14. 如权利要求 13 所述的接入点，所述控制器还被配置用于将所述多播流分类为准许的和未准许的之一，所述多播流由下述地址组之一标识：目的地多播地址；目的地多播地址和单播源地址。

15. 如权利要求 13 所述的接入点，其中准许控制是基于因特网群组管理协议侦听的。

16. 一种用于具有多个接入点的无线网络中的多播负载均衡的方法，包括：

设置所述接入点的最大因特网协议多播带宽；

在所述接入点之一处接收来自客户端的准许控制请求；以及

在所述接入点处确定来自所述客户端的准许控制请求是否是针对准许的多播流和未准许的多播流之一，其中每种流具有带宽；

其中所述接入点之一通过为所述准许的多播流提供服务，来对对所述准许的多播流的准许控制请求作出响应；并且

其中在所述未准许的多播流所需的带宽加上当前用于所有现有下行链路多播流的那一部分接入点带宽不超过所述接入点的最大因特网协议多播带宽的情况下，所述接入点之一通过为所述未准许的多播流提供服务，来对对所述未准许的多播流的准许控制请求作出响应。

17. 如权利要求 16 所述的方法，还包括由所述多个接入点形成多播准许控制群组。

18. 如权利要求 16 所述的方法，其中所述接入点中的至少一个通告显式准许控制被强制用于多播流。

19. 如权利要求 16 所述的方法，其中所述多播准许控制被用于在同一覆盖区域中的接入点之间分发多播流。

20. 如权利要求 16 所述的方法，还包括：

确定所请求的多播流是否正由多播准许控制群组内的另一接入点提供服务；

其中在所请求的多播流没有被另一接入点提供服务的情况下，所述接入点之一通过为所请求的多播流提供服务，来对关于所请求的多播流是否

正由另一接入点提供服务的确定作出响应；并且

其中在所请求的多播流正由另一接入点提供服务的情况下，所述接入点之一通过拒绝对所述客户端的访问，来对关于所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务的确定作出响应。

21. 如权利要求 20 所述的方法，其中在所请求的多播流正由另一接入点提供服务的情况下，所述接入点之一还通过将所述客户端引导到正为所请求的多播流提供服务的接入点，来对关于所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务的确定作出响应。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其中准许控制由与所述多个接入点通信的中央接入点控制器协调。

23. 如权利要求 22 所述的方法，其中所述多个接入点将来自客户端的多播准许控制请求转发到所述中央接入点控制器。

24. 如权利要求 22 所述的方法，其中所述中央接入点控制器向准许的多播流应用负载均衡，以选择用于所述客户端的父接入点。

25. 如权利要求 16 所述的方法，其中所述客户端能够通过探测请求中包括所述准许控制请求，来确定哪一个接入点将接受对下行链路多播流的所述准许控制请求。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其中所述接入点之一在探测响应和信标帧中的至少一个中指示多播带宽可用性。

27. 一种用于具有多个接入点的无线网络中的多播负载均衡的方法，包括：

在接入点之一处接收来自客户端的对多播流的请求，其中所述接入点之一和所述客户端中的至少一个不支持准许控制；以及

确定所述准许控制请求是否是针对准许的多播流和未准许的多播流之一；

其中所述接入点之一通过将准许的多播流转发到所述客户端，来对所述请求作出响应；并且

其中所述接入点之一通过对去往所述客户端的所述未准许的多播流进行速率限制，来对所述未准许的多播流的请求作出响应。

28. 如权利要求 27 所述的方法，还包括将所述多播流分类为准许的和未准许的之一，所述多播流由下述地址组之一标识：目的地多播地址；目的地多播地址和单播源地址。

29. 如权利要求 27 所述的方法，其中所述准许控制是基于因特网群组管理协议侦听的。

30. 一种用于具有多个接入点的无线网络中的多播负载均衡的指令的计算机可读介质，包括：

用于设置所述接入点的最大因特网协议多播带宽的装置；

用于在所述接入点之一处接收来自客户端的准许控制请求的装置；以及

用于在所述接入点处确定来自所述客户端的准许控制请求是否是针对准许的多播流和未准许的多播流之一的装置，其中每种流具有带宽；

其中所述接入点之一通过为所述准许的多播流提供服务，来对所述准许的多播流的准许控制请求作出响应；并且

其中在所述未准许的多播流所需的带宽加上当前用于所有现有下行链路多播流的那一部分接入点带宽不超过所述接入点的最大因特网协议多播带宽的情况下，所述接入点之一通过为所述未准许的多播流提供服务，来对所述未准许的多播流的准许控制请求作出响应。

31. 如权利要求 30 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，还包括用于由所述多个接入点形成多播准许控制群组的装置。

32. 如权利要求 31 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，其中所述接入点之一通告显式准许控制被强制用于多播流，以使得确保所述客户端所请求的多播流不会被限制速率。

33. 如权利要求 30 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，其中所述多播准许控制被用于在同一覆盖区域中的接入点之间分发多播流。

34. 如权利要求 30 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，还包括：

用于确定所请求的多播流是否正由多播准许控制群组内的另一接入点

提供服务的装置；

其中在所请求的多播流没有被另一接入点提供服务的情况下，所述接入点之一通过为所请求的多播流提供服务，来对关于所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务的确定作出响应；并且

其中在所请求的多播流正由另一接入点提供服务的情况下，所述接入点之一通过拒绝对所述客户端的访问，来对关于所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务的确定作出响应。

35. 如权利要求 34 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，其中在所请求的多播流正由另一接入点提供服务的情况下，所述接入点之一还通过将所述客户端引导到正为所请求的多播流提供服务的接入点，来对关于所请求的多播流是否正由另一接入点提供服务的确定作出响应。

36. 如权利要求 35 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，其中准许控制由与所述多个接入点通信的中央接入点控制器协调。

37. 如权利要求 36 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，其中所述多个接入点将来自客户端的多播准许控制请求转发到所述中央接入点控制器。

38. 如权利要求 37 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，其中所述中央接入点控制器向准许的多播流应用负载均衡，以选择用于所述客户端的父接入点。

39. 如权利要求 30 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，其中所述客户端能够通过探测请求中包括所述准许控制请求，来确定哪一个接入点将接受对下行链路多播流的所述准许控制请求。

40. 如权利要求 39 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，其中所述接入点之一在探测响应和信标帧中的至少一个中指示多播带宽可用性。

41. 一种用于具有多个接入点的无线网络中的多播负载均衡的指令的计算机可读介质，包括：

用于在接入点之一处接收来自客户端的对多播流的请求的装置，其中

所述接入点之一和所述客户端中的至少一个不支持准许控制；以及
用于确定所述准许控制请求是否是针对准许的多播流和未准许的多播流之一的装置；

其中所述接入点之一通过将准许的多播流转发到所述客户端，来对所述准许控制请求作出响应；并且

其中所述接入点之一通过对去往所述客户端的所述未准许的多播流进行速率限制，来对所述未准许的多播流的准许控制请求作出响应。

42. 如权利要求 41 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，还包括用于将所述多播流分类为准许的和未准许的之一的装置，所述多播流由目的地多播地址标识。

43. 如权利要求 41 所述的用于多播负载均衡的指令的计算机可读介质，还包括基于因特网群组管理协议侦听的用于准许控制的装置。

44. 一种用于组织无线 LAN 的方法，包括：

给伞状接入点分派一个覆盖所述整个无线 LAN 的伞状信道；

给至少一个其他接入点分派一个覆盖选定热点区域的带宽相对较高的信道；

对所述伞状接入点上的高带宽下行链路多播流进行速率限制；以及
使利用显式准许控制信号接收高带宽多播流的客户端迁移到所述至少一个其他接入点之一。

45. 如权利要求 44 所述的方法，还包括：

将覆盖所述同一热点区域的至少两个接入点的群组组织为多播准许控制群组，其中只在所述多播准许控制群组中的单个接入点上转发高带宽多播流。

46. 一种用于管理多播流的方法，包括：

在接入点处限制由下行链路多播流消耗的总带宽；

将多播流分类为准许的和未准许的之一；

通过测量一段时间内由所述多播流消耗的带宽，来确定所述多播流的带宽；以及

如果一个新多播流所需的带宽加上用于现有多播流的带宽不超过在所

述接入点处对所有下行链路多播流的限制，则准许所述新的下行链路多播流去往所述接入点；

其中未准许的多播流被限制速率。

47. 如权利要求 46 所述的方法，还包括：

由 IP 多播路由器确定 IP 多播流的带宽；

由所述 IP 多播路由器将 IP 多播带宽信息转发到控制器；以及

由所述控制器确定新的多播流是被准许还是不被准许。

48. 如权利要求 47 所述的方法，还包括：

将下述标识多播流的地址中的至少一组转发到所述控制器：多播目的地 IP 地址；多播目的地 IP 地址和单播源 IP 地址；

由所述控制器确定准许控制状态；以及

由所述控制器将所述准许控制状态传输到所述接入点。

49. 如权利要求 48 所述的方法，还包括：

从因特网群组管理协议成员报告消息中获得下述地址中的至少一组：所述多播目的地 IP 地址；所述多播目的地 IP 地址和所述单播源 IP 地址。

用于无线 LAN 中的多播负载均衡的方法

技术领域

本发明一般地涉及无线网络，更具体而言，涉及用于多播负载均衡的系统和方法。

背景技术

由于多种原因，多播流量在电气和电子工程师协会（IEEE）802.11 网络中存在问题。例如，高带宽多播流（例如视频流）可能消耗过量的带宽，并且潜在地使单播流处于饥饿状态。IEEE 802.11 基础服务集（BSS）是由单个 IEEE 802.11 接入点覆盖的区域。如果 IEEE 802.11 基础服务集包含单个节能客户端，即能够在必要时转变到低功率模式的客户端，则所有多播或广播帧在跟在传递流量信息消息信标之后的多播传递时段中发送。在多播传递时段期间高优先级单播传输被延误（stall）。从而，长的多播传递时段对 IEEE 802.11 客户端功率管理有明显的不良影响。例如，节能客户端必须在整个多播传递时段内保持唤醒状态（awake），即使客户端只偶尔接收到广播地址解析协议帧或其他多播帧也是如此。

针对该问题的一种方法是通过配置作为总带宽的某一百分比的用于多播的最大带宽，来对由接入点发送的总多播流量进行“速率限制”（rate limit）。在该方法中，无论何时当多播流量消耗的带宽的百分比超过所配置的最大百分比时，接入点都简单地丢弃新的多播帧。这种简单多播速率限制机制是不够的，尤其是在低带宽接入点上，因为简单速率限制既丢弃了无用多播帧，又丢弃了有用多播帧。

从而，需要一种替换方案，其中接入点可以使用粒度更加精细的、流特定的多播速率限制来极好地支持多播流，而不是简单粗糙地对所有流进行速率限制。

在无线局域网中，现有的负载均衡算法已被用于在重叠的覆盖区域中

的多个接入点之间分发无线流量，这种分发是每个接入点上的可用带宽的函数。在典型的负载均衡实现方式中，接入点通告信道负载信息，并且客户端平滑地迁移到具有最轻负载的接入点。例如，如果多个接入点覆盖热点区域（例如，会议室）并且在这些接入点之间进行流量负载的“负载均衡”，则可以增加该热点区域中的聚集带宽。负载均衡也可用于使客户端在任何可能的时候从低带宽伞状信道迁移到高带宽热点接入点。

IEEE 802.11 客户端的“负载共享”是该客户端的父接入点上的总负载中可直接用于客户端的那一部分。客户端的“单播负载共享”作为用于去往或来自客户端的帧的总发射时间，其计算是很简单的。计算客户端的“多播负载共享”则要难得多。

负载均衡算法通常只在在接入点之间分发单播流量负载时是有效的。例如，假定客户端正发送单播帧，并接收单播和多播帧。如果客户端从第一接入点漫游到第二接入点，则客户端的单播负载共享被从第一接入点转移到第二接入点。然而，在客户端漫游后，第一接入点上的多播负载可能不会减少，而第二接入点上的多播负载可能不会增加。

在某些情况下，负载均衡可以减少由多个接入点覆盖的热点中的聚集可用带宽。例如，假定由至少两个或更多个接入点覆盖的会议室，并且进一步假定某些客户端必须接收高带宽因特网协议电视多播流。如果因特网协议电视客户端利用简单负载均衡发布在接入点之间，则所有接入点都必须转发因特网协议电视多播流。这极大地减少了所有接入点上的可用带宽。

从而，需要一种用于在接入点群组内高效地分布高带宽客户端（例如，因特网协议电视客户端），从而增加可用带宽的方法。而且，需要一种用于无线网络中的多播负载均衡的方法。

发明内容

本发明提供了一种系统和方法，其中接入点可以使用粒度更加精细的、流特定的多播速率限制来支持多播流，而不是通过简单粗糙地对所有流进行速率限制来分发多播流。本发明还包括将高带宽客户端（例如，因

特网协议电视客户端)与转发高带宽流的多播接入群组(MCAG)中的单个接入点或接入点子集相关联,从而增加多播接入群组内的剩余接入点的可用带宽的系统和方法。另外,本发明包括用于无线网络中的多播负载均衡的系统和方法。

根据本发明,公开了一种接入点,包括用于接收来自客户端的准许控制请求的收发器以及耦合到收发器用于为接入点设置最大多播带宽的控制器。该控制器还被配置用于确定来自客户端的准许控制请求是针对现有的准许多播流、现有的未准许多播流还是针对新的多播流,其中每种流具有带宽。如果新的多播流的带宽加上当前用于所有现有多播流的带宽不超过为多播流分配的总带宽,则可以准许该新的流。接入点通过为准许的多播流提供服务,来对对准许的多播流的准许控制请求作出响应,并且在未准许的多播流所需的带宽加上当前用于所有现有下行链路多播流的那一部分接入点带宽不超过接入点的最大因特网协议多播带宽的情况下,通过为未准许的多播流提供服务,来对对未准许的多播流的准许控制请求作出响应。如果客户端的对多播流的准许控制请求被在第一 AP 处拒绝,则客户端搜索可以接受准许控制请求的另一 AP;因此,客户端迁移到可以支持客户端的多播流的 AP。

多播流所需的带宽是根据包含在准许控制请求中的参数确定的,或者是通过测量在一段时间内由多播流消耗的带宽确定的。例如,IP 多播路由器可以测量由其转发的多播流消耗的带宽,并且 IP 多播路由器可以将多播带宽信息转发到耦合到 AP 的多播准许控制器。

另外,根据本发明,公开了一种接入点,包括用于接收来自客户端的对多播流的请求的收发器,其中接入点或客户端不支持准许控制;以及耦合到收发器的控制器,该控制器被配置用于确定请求是针对现有的准许多播流、现有的未准许多播流还是针对新的多播流。如果新的多播流的带宽加上当前用于所有现有多播流的带宽不超过为多播流分配的总带宽,则可以准许该新的流。接入点通过将准许的多播流转发到客户端,来对请求作出响应,并且通过对去往客户端的未准许的多播流进行速率限制,来对对未准许的多播流的请求作出响应。

另外, 根据本发明, 公开了一种用于具有多个接入点的无线网络中的多播负载均衡的方法。该方法包括设置接入点的最大因特网协议多播带宽, 在接入点之一处接收来自客户端的准许控制请求, 以及在接入点处确定来自客户端的准许控制请求是针对准许的多播流还是针对未准许的多播流。接入点通过为准许的多播流提供服务, 来对对准许的多播流的准许控制请求作出响应, 并且在未准许的多播流所需的带宽加上当前用于所有现有下行链路多播流的那一部分接入点带宽不超过接入点的最大因特网协议多播带宽的情况下, 通过为未准许的多播流提供服务, 来对对未准许的多播流的准许控制请求作出响应。

另外, 根据本发明, 公开了一种用于具有多个接入点的无线网络中的多播负载均衡的方法。该方法包括在接入点之一处接收来自客户端的对多播流的请求, 其中接入点或客户端不支持准许控制; 以及确定准许控制请求是针对准许的多播流还是针对未准许的多播流。接入点通过将准许的多播流转发到客户端并对去往客户端的未准许的多播流进行速率限制, 来对请求作出响应。本发明还包括被配置为执行该方法的接入点。

另外, 根据本发明, 公开了一种用于将在不同无线电信道上覆盖同一区域的多个接入点组织为多播准许群组的方法。多播准许群组中的 AP 只在以下情况下接受对新的下行链路多播流的准许控制请求: 其具有所需的可用多播带宽, 并且多播流未在同一多播准许群组中的不同 AP 上活动。如果由于相应多播流在同一多播准许群组中的第二 AP 上活动而导致第一 AP 拒绝客户端的准许控制请求, 则第一 AP 可以显式地将客户端重定向到第二 AP。

本领域技术人员将从下面的描述中清楚本发明的这些和其他目的和优点, 在下面的描述中, 通过说明适合于执行本发明的某一最佳模式的方式, 示出并描述了该方面的优选实施例。应当认识到, 本发明能够有其他不同实施例, 并且其若干细节能够在各种明显方面中进行修改, 所有这些都脱离本发明的精神。因此, 附图和描述应当看作是说明性的, 而非限制性的。

附图说明

- 图 1 是根据本发明的原理的包括若干接入点的无线局域网的框图；
图 2 是根据本发明的原理的接入点的框图；
图 3 是图示用于在无线局域网中处理准许控制请求的方法的流程图；
图 4 是图示接入点使用隐式准许控制的方法的流程图；以及
图 5 是根据本发明的原理的方法的应用的示例性场景的图示。

具体实施方式

在高密度接入点网络中，减小接入点小区大小从而减少每个小区中的客户端数目增加了客户端的带宽。在典型的高密度安装中，具有相对较大范围的低密度、低带宽电气和电子工程师协会（IEEE）802.11b/g 接入点提供覆盖整个安装的“伞状信道”，而高带宽、小范围 IEEE 802.11a 接入点在选定的“热点”区域中（例如，在会议室、办公室中等等）提供小的“高带宽重叠小区”。可以安装多个 AP 来覆盖同一区域，以进一步增加热点区域中的可用带宽。例如，在会议室中，安装在不同无线电信道上重叠覆盖区域的多个接入点可以增加总的可用带宽。伞状覆盖使得 IEEE 802.11b/g 客户端或双模式 802.11g/802.11a 客户端能够在整个安装中无缝地漫游。此外，高带宽重叠小区在选定热点区域中为少量用户提供了专用带宽，或者为诸如因特网协议电视或交互视频会议之类的应用提供了高带宽。

伞状信道上带宽相对较低的接入点通常不具有足够的带宽来支持高带宽多播应用，例如因特网协议电视。然而，伞状信道上的低带宽接入点可以用于支持某些低带宽因特网协议多播应用。例如，在整个企业无线局域网中漫游的 IEEE 802.11 基于因特网协议的语音客户端或者低带宽多播寻呼应用。

如下文中所述，本发明提供了一种将高带宽多播应用（例如因特网协议电视）隔离到高带宽接入点的方法。

在其他网络中，双模式 802.11g/a 客户端需要能够无缝地在 802.11b/g 接入点和 802.11a 接入点之间漫游，而无需改变子集。因此，伞状信道上

的接入点不能总是与使用因特网协议子集的热点信道上的广播或多播流量隔离。

参考图 1，示出了根据本发明的原理的无线局域网的一个实施例 100。无线局域网 100 被配置为为若干个客户端 102a-m 提供无线通信，其中“m”是大于 1 的整数，并且表示任何数目的客户端。无线局域网 100 和客户端 102a-m 根据 IEEE 802.11 标准利用若干个类似指定的信道工作在若干个指定频带中的任何一个中。无线客户端 102a-m 适当地是节能客户端，即，在必要时能够转变到低功率模式中的客户端。

无线网络 100 由多个接入点 104a-n 定义，其中“n”是大于 1 的整数，并且表示接入点的任何实际数目。接入点 104a-n 有利地利用骨干网 106 互连。接入点 104a-n 适当地是低带宽 IEEE 802.11b/g 接入点 104a、104d-n 以及高带宽 IEEE 802.11a 接入点 104b、104c 的组合。接入点 104a、104d-n 被配置为提供覆盖整个安装 108 的“伞状信道”，而接入点 104b、104c 被配置为在选定的热点区域中（例如，在会议室或办公室 110 中）提供小的“高带宽重叠小区”。

这里所用的“客户端”指根据 IEEE 802.11a、802.11b 或 802.11g 标准或其某种组合工作，并且在整个安装 108 中漫游的设备。一般，IEEE 802.11b 客户端是带宽相对较低的客户端，而 802.11g 和 802.11a 客户端是带宽相对较高的客户端。802.11g AP 可以同时支持 802.11b 和 802.11g 客户端；然而，如果单个 802.11b 客户端必须接收到下行链路多播流，则 802.11g AP 必须以较低的 802.11b 速率发送该流。在 802.11a 频谱中可用更多无线电信道；因此，更多的 802.11a AP 可以重叠在同一热点区域中的不同无线电信道上，以极大地增加热点区域中的可用带宽。例如，有时候客户端 102a-m 和接入点 104a-n 既参与高数据速率或高带宽多播应用 112，例如因特网协议电视，又参与低数据速率或低带宽多播应用 114，例如基于因特网协议的语音寻呼。

根据本发明的原理，提供了一种使用接入点多播准许控制来在同一覆盖区域中在接入点之间分发多播流的系统和方法。更具体而言，例如，该系统和方法使得由多个接入点 104b、104c 覆盖的热点区域 110 中的聚集可

用带宽最大，使得例如在伞状信道上的低带宽接入点 104a、104d-n 能够有效地支持低带宽多播应用 114，保护低带宽接入点 104a、104d-n 免受高带宽多播流 112 的影响，并且将具有高带宽多播应用 112 的客户端 102b、102c 重定向到高带宽接入点 104b、104c。

本领域技术人员将意识到，本发明还可适用于包括具有多媒体应用的客户端的企业无线局域网，多媒体应用例如是因特网协议电视和基于因特网协议的语音应用。而且，该方法使得在选定区域中基于因特网协议的语音应用能够与高带宽多播应用（例如因特网协议电视）共存。类似地，根据本发明的方法也适当地用在由无线因特网服务提供商提供的公共无线接入区域中。

用于在同一覆盖区域 110 中在接入点 104b、104c 之间分发多播流 112 的接入点多播准许控制可以是“显式的”或“隐式的”。例如，在 IEEE 802.11e 草案规范或 WiFi 无线多媒体增强规范中定义的准许控制协议被适当地用于显式准许控制。类似地，因特网群组管理协议（IGMP）侦听被适当地用作隐式准许控制的基础。

另外，根据本发明的原理，接收来自客户端的准许控制请求的接入点是“多播准许控制群组”的成员。如图所示，在不同无线电信道上的覆盖同一区域 110 的多个接入点 104b、104c 被分组到“多播准许控制群组”116 中。例如，当多播准许控制群组 116 中的接入点 104c 接收来自客户端 102c 的准许控制请求 120（虚线所示）时，如果接入点 104c 具有所需的可用多播带宽并且多播流没有在同一多播准许控制群组 116 中的另一接入点（例如接入点 104b）上活动，则接入点 104c 接受该对“新的”下行链路多播流的准许控制请求。如图 1 所示，多播流 112 在接入点 104b 上活动。另外，如果第一接入点 104c 拒绝客户端 102c 的准许控制请求（因为相应多播流 112 在同一多播准许控制群组 116 中的第二接入点 104b 上活动），则第一接入点 104c 可以显式地将客户端 102c 重定向到第二接入点 104b。此外，多播准许控制群组 116 中的一个或多个接入点 104c 被适当地保留用于单播服务质量应用，例如基于因特网协议的语音，以使得不能容忍长延迟的单播应用 118 不会被传递流量指示消息信标之后的长多播传递时段所

延误。

多播准许控制群组 116 的多播准许控制适当地由中央接入点控制器 122（例如无线域服务器）协调，控制器 122 与多播准许控制群组 116 中的接入点 104b、104c 通信。多播准许控制群组 116 中的接入点 104b、104c 将来自客户端 102c 的多播准许控制请求 120 转发到中央接入点控制器 122，以便中央接入点控制器 122 进行准许控制确定，从而应用负载均衡。或者，接入点 104b、104c 之一可以适当地适合于提供中央接入点控制器 122 的功能。

根据本发明的另一方面，客户端 102c 能够确定哪一个接入点 104b 将接受对下行链路多播流 112 的准许控制请求 120，而无需反复与多个潜在父接入点 104b、104c 相关联并认证这多个接入点。例如，为了确定哪一个接入点 104b 将接受对下行链路多播流 112 的准许控制请求 120，客户端 102c 适当地在 IEEE 802.11 探测请求（Probe Request）中包括多播准许控制请求 120。接入点 104c 又适当地在探测响应或信标帧中指示多播带宽可用性。从而，客户端 102c 能够确定哪一个接入点（在该示例中是接入点 104b）将接受对下行链路多播流 112 的准许控制请求 120，而无需反复与多个潜在父接入点 104b、104c 相关联并认证这多个接入点。

仍然参考图 1，不是所有的客户端和/或接入点都需要支持准许控制以接收网络服务。例如，接入点 104c 可以通过对未准许的多播流进行速率限制，而无需使用准许控制，来仍然支持低带宽多播流 122。例如，如果客户端 102d 不支持准许控制或“显式”准许控制，则接入点 104c 可以使用“隐式”准许控制。例如，接入点 104c 可以使用 IGMP 侦听和智能 IP 多播过滤来过滤无用的多播传输。在这种情况下，接入点只将 IP 多播帧转发到 802.11 BSS 中，如果在同一 BSS 中有相应多播群组的成员的话。由多播流导致的对接入点的流量负载的共享无论在相应多播群组中的接入点的 BSS 中存在一个客户端还是多个客户端时都是相同的。事实上，只有 BSS 中的第一客户端加入多播群组，或最后一个客户端离开多播群组，才影响了接入点的多播负载。另外，作为对所有多播流进行粗速率限制的替换，隐式多播准许控制可以用于选择性地准许某些多播流，而对其他多播流施

加严格的速率限制。

图 2 示出了根据本发明的原理的接入点的实施例 200 的框图。接入点 200 一般被配置为工作在无线局域网中，例如工作在图 1 所示的无线局域网 100 中。接入点 200 一般包括控制器 202 和收发器 208。控制器 202 包括处理器 204 和存储器 206，而收发器 208 包括发送器 210 和接收器 212。路径 214 耦合处理器 204、存储器 206、发送器 210 和接收器 212。路径 214 可以是任何有线或无线连接，例如数据总线。要从发送器 210 发送的数据可以存储在存储器 206 中，并经由路径 214 从存储器 206 发送到发送器 210。同样，从接收器 212 接收的数据可以经由路径 214 发送到存储器 206 以供存储，并由处理器 204 在以后处理。

在使用时，处理器 204 执行存储在存储器 206 中的程序代码以控制发送器 210 和接收器 212 的操作。发送器 210 和接收器 212 一般用于向客户端发送通信信号并从客户端接收通信信号，包括接收准许控制请求。更具体而言，根据本发明的原理，设置“最大因特网协议多播带宽”，例如通过在存储器 206 中存储某一值或参数。最大多播带宽参数值可以静态配置，或者可以例如作为覆盖区域中的整体可用带宽的函数而动态计算。要发送的分组被同样地存储在存储器 206 中。接收的分组也被存储在存储器 206 中。最大多播带宽设置或确定了可以由接入点 200 用于下行链路多播流的**最大带宽**。

图 3 示出了用于处理无线网络中的准许控制请求的方法 300 的流程图。一般来说，在无线网络中，客户端向包括网络的接入点发送准许控制请求以接收下行链路多播流。例如，在 302，接入点被配置以“最大因特网协议多播带宽”参数，该参数被设为可以由接入点用于下行链路多播流的**最大带宽**。

在 304，接入点例如利用无线多媒体增强/电气和电子工程师协会 802.11e “准许控制所需标志”适当地通告显式准许控制被强制用于视频和/或语音流。这要求客户端使用显式准许控制以确保速率限制不被应用到所请求的下行链路多播流。

在 305，接入点接收来自客户端的对下行链路多播流的准许控制请

求。在 306，确定该请求是针对“新的”或未准许的流还是针对“先前已准许的”或已准许的流。在 308，如果该流是已准许的流，则接受请求并且为客户端提供服务。然而，如果该流是新的或者未准许的流，则在 310 确定多播准许控制群组内的另一接入点是否正在为流提供服务。

在 312，如果该流没有被另一接入点提供服务，则在未准许的流所需带宽加上用于所有现有下行链路多播流的当前带宽不超过在 302 建立的最大因特网协议多播带宽参数值的情况下接受未准许的流，并且为客户端提供服务。然而，如果另一接入点正在为流提供服务，则接入点拒绝对客户端的访问，并且客户端必须搜索可以允许多播流的 AP。AP 在 314 将客户端引导到正在为多播流提供服务的接入点以使得客户端的搜索时间最小。

图 4 示出了接入点使用隐式准许控制来防止过量的下行链路多播流量破坏多播和单播通信的方法 400 的流程图。更具体而言，在该示例中，在因特网协议多播流的情况下，方法 400 是基于因特网群组管理协议侦听的。

在 402，接入点利用因特网群组管理协议侦听对因特网协议多播流分类，该多播流由目的地多播地址标识，或者可选地由多播目的地 IP 地址和单播源 IP 地址标识。在 404，确定因特网协议多播流被准许还是不被准许。如果因特网协议多播流被准许，则接入点在 406 将属于该隐式准许下行链路多播流的所有帧转发到客户端。然而，如果因特网协议多播流不被准许，则在 408 确定是否有足够的带宽可用于该流。

如果有足够的带宽可用于多播流，则接入点在 410 为多播流提供服务。然而，如果没有足够的带宽可用于多播流，则接入点在 412 对去往客户端的属于未准许的多播流的帧进行速率限制。从而，隐式准许控制可以用于在总共提供的多播负载大于可以从接入点得到的可用多播带宽时，保护准许的或未准许的低带宽多播流和准许的高带宽多播流免受高带宽未准许的多播流的影响。

图 5 是例示了根据本发明的原理的方法的应用的场景 500 的图示。在该示例性场景 500 中，多播准许控制群组 502 包含三个接入点 504a-c，其在不同的信道上覆盖同一热点区域 506。每个接入点 504a-c 被配置为准许

至少一个高带宽下行链路多播流。三组客户端 508a-m、510a-n、512a-o（其中“m”、“n”和“o”是大于 1 的整数并且各自表示客户端的任何实际数目）与接入点 504a-c 相关联。在该示例中，第一组客户端 508a-m 接收第一高带宽多播流 514，第二组客户端 510a-n 接收第二高带宽多播流 516，第三组基于因特网协议的语音客户端 512a-o 不需要接收高带宽多播流 518。

第一接入点 504a 对第一组客户端 508a-m 中的客户端之一 508a 准许第一多播流 514，第二和第三接入点 504b、504c 利用结合图 3 所述的准许控制拒绝第一多播流 514。因此，第一组客户端 508a-m 内的其他客户端 508b-m 迁移到第一接入点 504a。

类似地，第二接入点 504b 利用准许控制对第二组客户端 510a-n 中的客户端之一 510a 准许第二多播流 516。因此，第二组客户端 510a-n 内的其他客户端 510b-n 迁移到第二接入点 504b。

第三组客户端 512a-o 中的基于因特网协议的语音客户端基于负载均衡迁移到负载最轻的接入点。因此，第三组客户端 512a-o 中的客户端迁移到第三接入点 504c。在该示例性场景 500 中，接入点 504c 是负载最轻的接入点，因为其不转发多播流 514、516 中的任何一个。

本领域技术人员将意识到，多播流负载（例如，多播流 514、516）分别被分发（即，多播负载均衡）在第一和第二接入点 504a、504b 之间。本领域技术人员还将意识到，多播流 514、516 不会对第三接入点 504c 上的基于因特网协议的语音单播流量 518 产生不利的影 响。此外，基于因特网协议的语音通信 518 不被第三接入点 504c 上的长节能多播传递时段所延误。

从而，如图 5 中所示的场景 500 所示，根据本发明的原理，同一覆盖区域 506 内的接入点 504a-c 被分组到多播准许控制群组 502 中。准许控制被用于在多播准许控制群组 502 内分发高带宽多播流 514、516，以使得可用于多播流 514、516 和单播流 518 的总带宽增大。此外，多播准许控制群组 502 中的选定接入点（例如，接入点 504c）被适当地保留用于单播流，例如基于因特网协议的语音通信，以使得对延迟敏感的数据分组不被

长的多播传递时段所延迟。

此外，场景 500 考虑了进入热点区域 506 的新客户端 520 向多播准许控制群组 502 中的接入点之一请求多播流 524 的情形。例如，如果请求 522 被发送到接入点 504a 并且请求是针对高带宽多播流 514 的，则接入点 504a 准许新客户端 520，并为多播流 524 提供服务。然而，如果请求 522 是针对高带宽多播流 516 的，则接入点 504a 拒绝请求，以及/或者将新客户端 520 重定向到接入点 504b 以为多播流 524 提供服务。如果请求 522 是针对某个其他多播流的，则接入点 504a 基于接入点 504a 是否具有可用于为多播流 524 提供的多播带宽，准许、拒绝和/或重定向新客户端 520，从而根据本发明的原理提供多播负载均衡。

类似地，如果请求 522 被发送到接入点 504b 并且请求 522 是针对高带宽多播流 516 的，则接入点 504b 准许新客户端 520 并为多播流 524 提供服务。然而，如果请求 522 是针对高带宽多播流 514 的，则接入点 504b 拒绝请求，以及/或者将新客户端 520 重定向到接入点 504a 以为多播流 524 提供服务。如果请求 522 是针对某个其他多播流的，则接入点 504b 基于接入点 504b 是否具有可用于为多播流 524 提供的多播带宽，准许、拒绝和/或重定向新客户端 520。

如果请求 522 被发送到接入点 504c 并且请求 522 是针对高带宽多播流 514 或 516 的，则接入点 504c 拒绝请求，以及/或者将新客户端 520 分别重定向到接入点 504a 或 504b，以为多播流 524 提供服务。如果请求 522 是针对某个其他多播流的，则接入点 504c 基于接入点 504c 是否具有可用于为多播流 524 提供的多播带宽，准许、拒绝和/或重定向新客户端 520。

另外，根据本发明的原理，如果多播准许控制群组 502 中的接入点 504a-c 中的任何一个都没有可用于为由新客户端 520 请求的多播流 524 提供服务的必要多播带宽，则一般拒绝请求，并且多播流不被准许，也不被转发或者被严格限制速率。以这种方式，本发明使得由多个接入点 504a-c 覆盖的热点区域 506 中的聚集可用带宽最大，同时保护了现有的高带宽多播流 514、516 和单播流 518 的完整性。

尽管通过描述实施例已经图示了本发明，并且已经相当详细地描述了实施例，但是申请人的意图并不是要以任何方式将权利要求的范围限制在这些细节。本领域技术人员将很容易清楚额外的优点和修改。因此，本发明在其更广泛的意义上并不限于这些特定细节、代表性装置以及示出并描述的说明性示例。因此，可以脱离这些细节，而不脱离申请人的一般创造性概念的精神或范围。

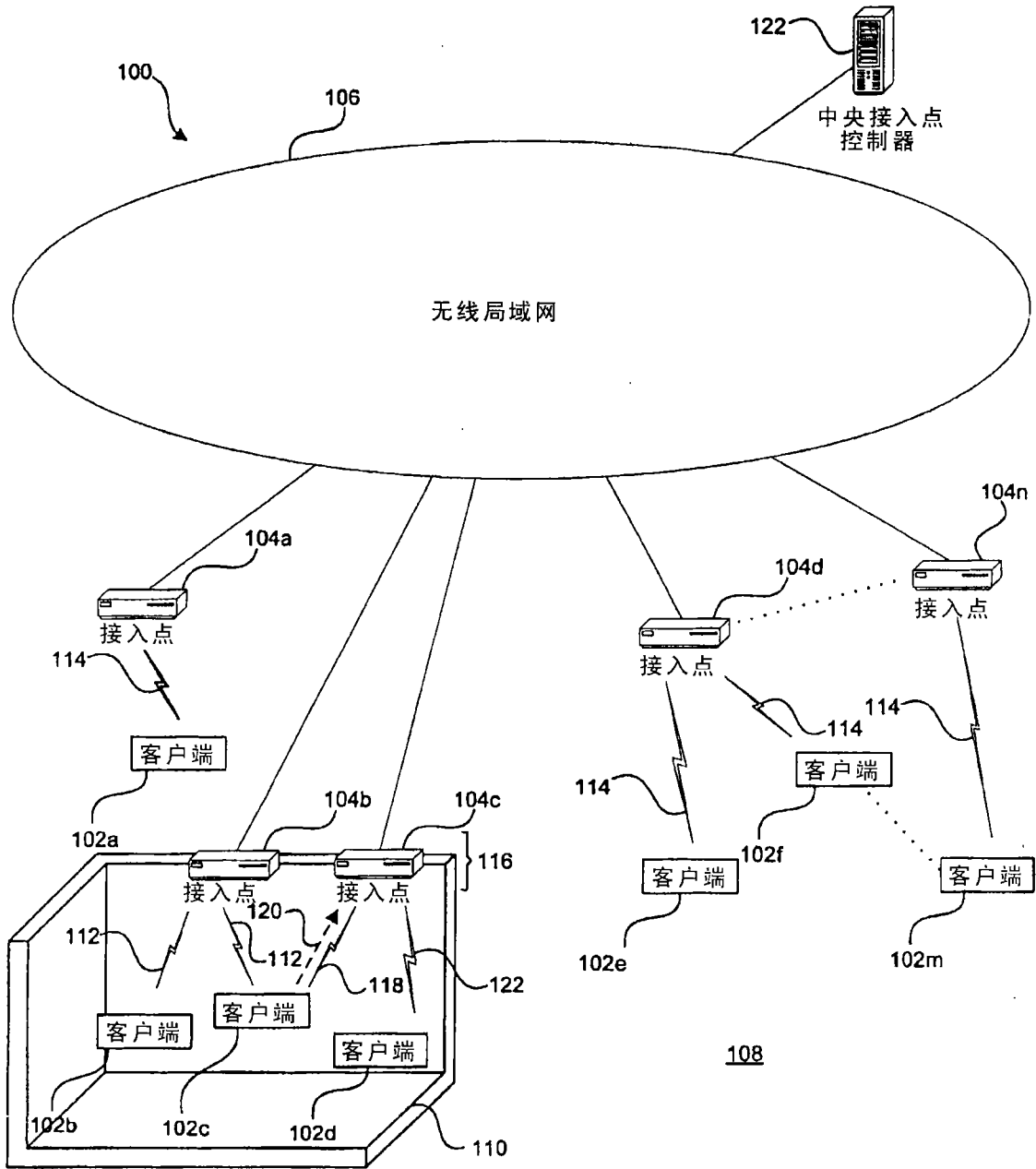


图1

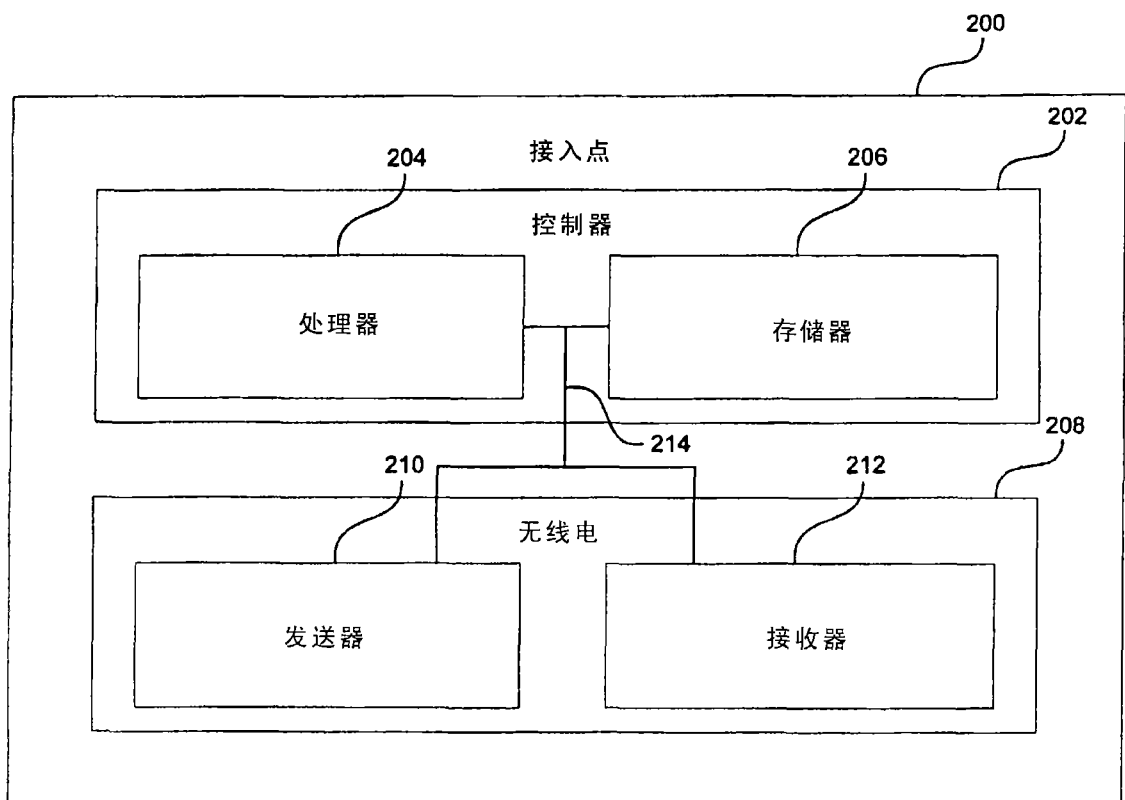


图2

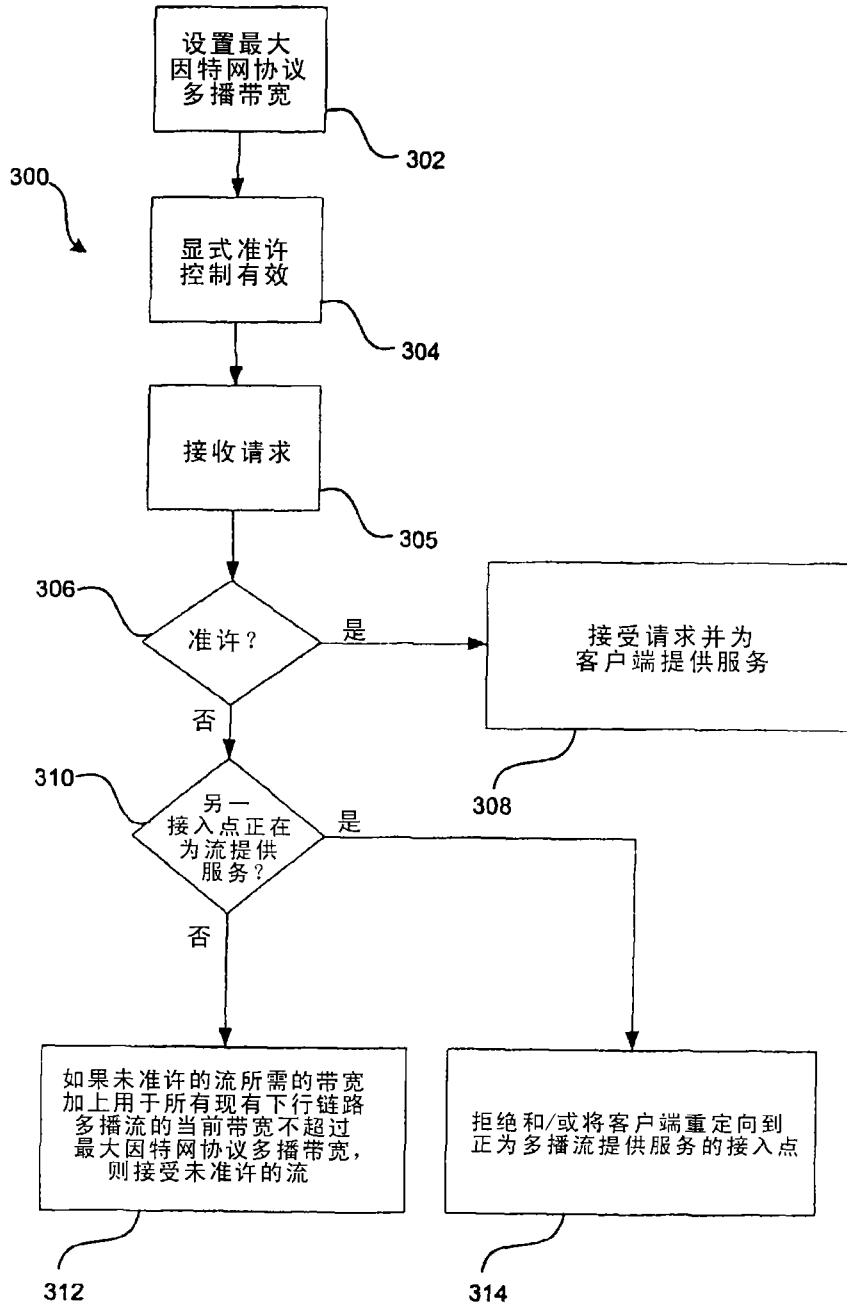


图3

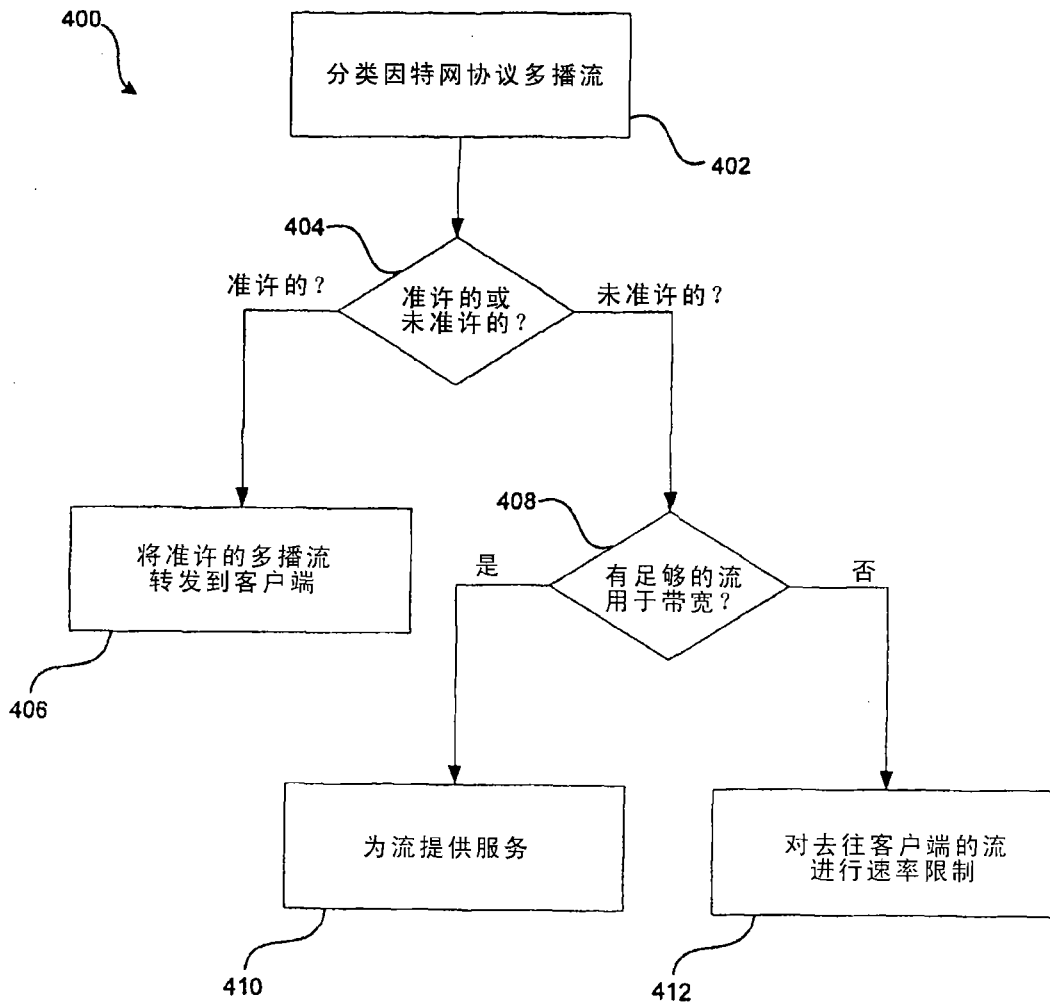


图4

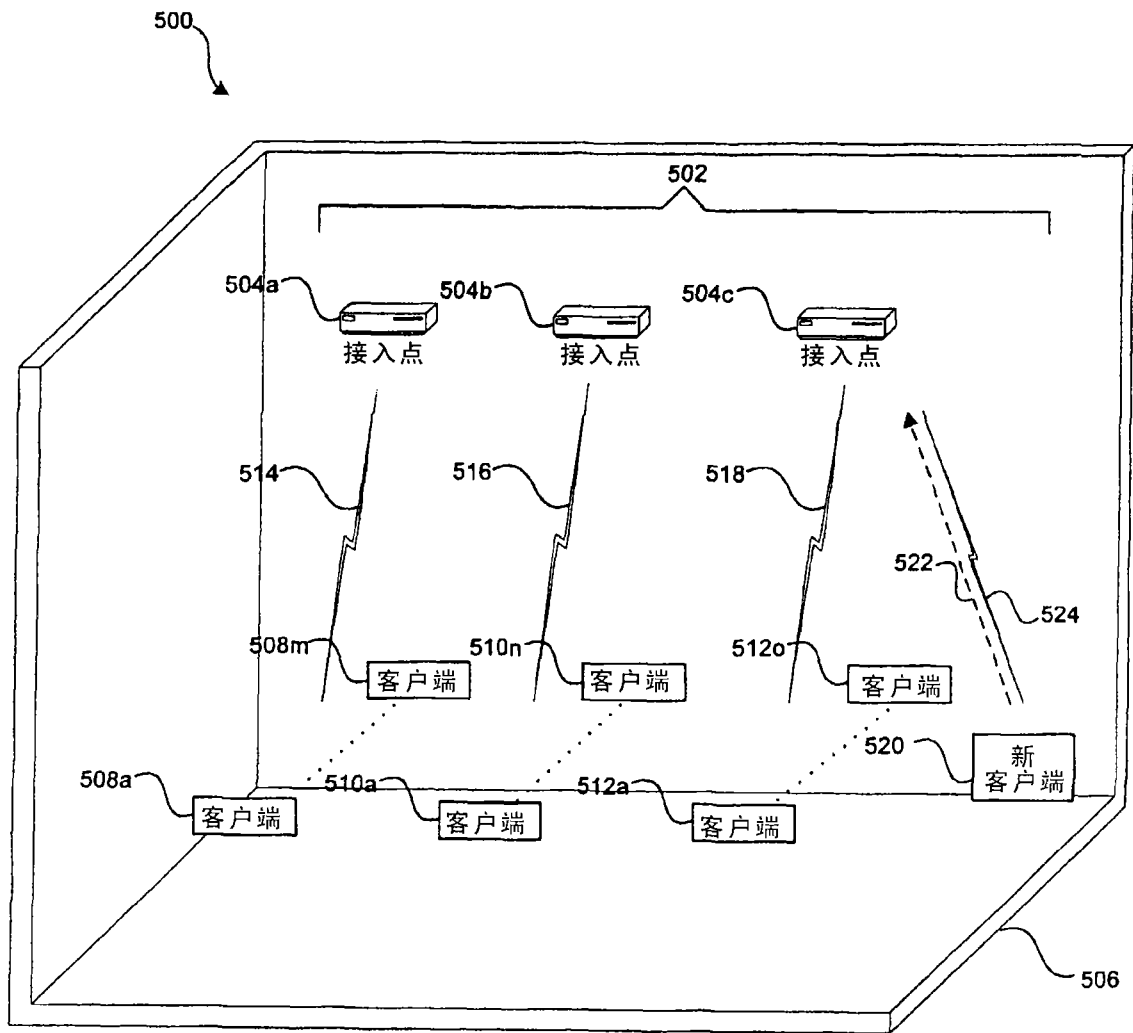


图5