(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106900174 B
(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201580037155.5
(22)申请日 2015.07.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106900174 A
(43)申请公布日 2017.06.27
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.06
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2015/085451 2015.07.29
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/015904 ZH 2017.02.02
(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼
(72)发明人 白小飞
(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363
代理人 逯长明 许伟群
(51)Int.Cl.
H04L 12/735(2006.01)
H04W 40/02(2006.01)
(56)对比文件
CN 1859257 A,2006.11.08,
US 2013100872 A1,2013.04.25,
US 2006268749 A1,2006.11.30,
CN 103974363 A,2014.08.06,
审查员 王曼莉

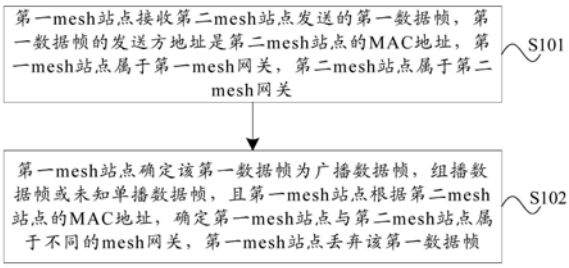
权利要求书4页 说明书21页 附图9页

(54)发明名称

无线局域网网状网络的数据传输方法、装置及系统

(57)摘要

本发明提供一种无线局域网网状网络的数据传输方法、装置及系统，涉及通信领域，能够在避免环路问题的同时，防止mesh网关处出现拥塞。该方法包括：第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，第一数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关；第一mesh站点确定第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关，第一mesh站点丢弃第一数据帧。该方法应用于包括多个mesh网关的无线mesh网络中。



CN 106900174 B

1.一种无线局域网网状mesh网络的数据传输方法,其特征在于,所述mesh网络使用多个mesh网关连接到外部网络,所述方法包括:

第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧,所述第一数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的媒体接入控制MAC地址,所述第一mesh站点属于第一mesh网关的子网,所述第二mesh站点属于第二mesh网关的子网;

所述第一mesh站点确定所述第一数据帧为广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧,且所述第一mesh站点根据所述第二mesh站点的MAC地址,确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关,所述第一mesh站点丢弃所述第一数据帧。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧之前,所述方法还包括:

所述第一mesh站点接收所述第二mesh站点发送的管理帧,所述管理帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址,所述管理帧中包括所述第二mesh网关的标识;

所述第一mesh站点获取所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系;

所述第一mesh站点根据所述第二mesh站点的MAC地址,确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关,包括:

所述第一mesh站点根据所述第二mesh站点的MAC地址,以及所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系,确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧之前,所述方法还包括:

所述第一mesh站点确定所述第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销,所述多个mesh网关包括所述第一mesh网关和所述第二mesh网关;

所述第一mesh站点选择所述第一mesh网关作为所述第一mesh站点所属的mesh网关,所述第一mesh网关为所述多个mesh网关中与所述第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

4.根据权利要求1至3任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一mesh站点接收第三mesh站点发送的第二数据帧,所述第二数据帧的发送方地址是所述第三mesh站点的MAC地址,所述第三mesh站点属于所述第一mesh网关;

所述第一mesh站点确定所述第二数据帧为广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧,且所述第一mesh站点根据所述第三mesh站点的MAC地址,确定所述第一mesh站点与所述第三mesh站点属于同一个mesh网关,所述第一mesh站点处理所述第二数据帧。

5.根据权利要求1至4任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一mesh站点接收所述第二mesh站点发送的第三数据帧,所述第三数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址;

所述第一mesh站点确定所述第三数据帧为已知单播数据帧,所述第一mesh站点转发所述第三数据帧。

6.根据权利要1至5任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一mesh站点确定待发送的第四数据帧的接收方地址为所述第二mesh站点的MAC地址,所述第一mesh站点确定所述第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧,所述第一mesh站点放弃发送所述第四数据帧。

7.一种站点，其特征在于，所述站点为支持网状mesh功能的mesh站点，所述mesh站点为mesh网络中的第一mesh站点，所述mesh网络使用多个mesh网关连接到外部网络，所述第一mesh站点包括：

接收单元，用于接收第二mesh站点发送的第一数据帧，所述第一数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的媒体接入控制MAC地址，所述第一mesh站点属于第一mesh网关的子网，所述第二mesh站点属于第二mesh网关的子网；

确定单元，用于确定所述接收单元接收的所述第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述接收单元接收的所述第二mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关；

处理单元，用于根据确定单元确定的结果，丢弃所述接收单元接收的所述第一数据帧。

8.根据权利要求7所述的站点，其特征在于，所述第一mesh站点还包括获取单元，

所述接收单元，还用于在接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，接收所述第二mesh站点发送的管理帧，所述管理帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址，所述管理帧中包括所述第二mesh网关的标识；

所述获取单元，用于获取所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系；

所述确定单元，具体用于根据所述接收单元接收的所述第二mesh站点的MAC地址，以及所述获取单元获取的所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关。

9.根据权利要求7或8所述的站点，其特征在于，所述第一mesh站点还包括选择单元，

所述确定单元，还用于在所述接收单元接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，确定所述第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，所述多个mesh网关包括所述第一mesh网关和所述第二mesh网关；

所述选择单元，用于根据所述确定单元确定的所述第一mesh站点与所述多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，选择所述第一mesh网关作为所述第一mesh站点所属的mesh网关，所述第一mesh网关为所述多个mesh网关中与所述第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

10.根据权利要求7至9任意一项所述的站点，其特征在于，

所述接收单元，还用于接收第三mesh站点发送的第二数据帧，所述第二数据帧的发送方地址是所述第三mesh站点的MAC地址，所述第三mesh站点属于所述第一mesh网关；

所述确定单元，还用于确定所述接收单元接收的所述第二数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述接收单元接收的所述第三mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第三mesh站点属于同一个mesh网关；

所述处理单元，还用于根据所述确定单元确定的结果，处理所述接收单元接收的所述第二数据帧。

11.根据权利要求7至10任意一项所述的站点，其特征在于，

所述接收单元，还用于接收所述第二mesh站点发送的第三数据帧，所述第三数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址；

所述确定单元，还用于确定所述接收单元接收的所述第三数据帧为已知单播数据帧；

所述处理单元，还用于根据所述确定单元确定的结果，转发所述第三数据帧。

12.根据权利要7至11任意一项所述的站点,其特征在于,

所述确定单元,还用于确定待发送的第四数据帧的接收方地址为所述第二mesh站点的MAC地址,并确定所述第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧;

所述处理单元,还用于根据所述确定单元确定的结果,放弃发送所述第四数据帧。

13.一种站点,其特征在于,所述站点为支持网状mesh功能的mesh站点,所述mesh站点为mesh网络中的第一mesh站点,所述mesh网络使用多个mesh网关连接到外部网络,所述第一mesh站点包括:

收发器,用于接收第二mesh站点发送的第一数据帧,所述第一数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的媒体接入控制MAC地址,所述第一mesh站点属于第一mesh网关的子网,所述第二mesh站点属于第二mesh网关的子网;

处理器,用于确定所述收发器接收的所述第一数据帧为广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧,且根据所述收发器接收的所述第二mesh站点的MAC地址,确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关,以及丢弃所述收发器接收的所述第一数据帧。

14.根据权利要求13所述的站点,其特征在于,

所述收发器,还用于在接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前,接收所述第二mesh站点发送的管理帧,所述管理帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址,所述管理帧中包括所述第二mesh网关的标识;

所述处理器,还用于获取所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系,以及根据所述收发器接收的所述第二mesh站点的MAC地址,以及所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系,确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关。

15.根据权利要求13或14所述的站点,其特征在于,

所述处理器,还用于在所述收发器接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前,确定所述第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销,并根据所述第一mesh站点与所述多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销,选择所述第一mesh网关作为所述第一mesh站点所属的mesh网关,所述多个mesh网关包括所述第一mesh网关和所述第二mesh网关,所述第一mesh网关为所述多个mesh网关中与所述第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

16.根据权利要求13至15任意一项所述的站点,其特征在于,

所述收发器,还用于接收第三mesh站点发送的第二数据帧,所述第二数据帧的发送方地址是所述第三mesh站点的MAC地址,所述第三mesh站点属于所述第一mesh网关;

所述处理器,还用于确定所述收发器接收的所述第二数据帧为广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧,且根据所述收发器接收的所述第三mesh站点的MAC地址,确定所述第一mesh站点与所述第三mesh站点属于同一个mesh网关,以及处理所述收发器接收的所述第二数据帧。

17.根据权利要求13至16任意一项所述的站点,其特征在于,

所述收发器,还用于接收所述第二mesh站点发送的第三数据帧,所述第三数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址;

所述处理器，还用于确定所述收发器接收的所述第三数据帧为已知单播数据帧，并转发所述收发器接收的所述第三数据帧。

18.根据权利要13至17任意一项所述的站点，其特征在于，

所述处理器，还用于确定待发送的第四数据帧的接收方地址为所述第二mesh站点的MAC地址，并确定所述第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧，以及放弃发送所述第四数据帧。

19.一种无线局域网网状mesh网络系统，其特征在于，所述系统包括：

第一mesh站点、第二mesh站点和多个mesh网关；

所述mesh网络系统使用多个mesh网关连接到外部网络，所述第一mesh站点属于第一mesh网关的子网，所述第二mesh站点属于第二mesh网关的子网；

其中，所述第一mesh站点为权利要求13至18任意一项所述的第一mesh站点。

无线局域网网状网络的数据传输方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域，尤其涉及一种无线局域网(英文:wireless local area network，缩写:WLAN)网状(英文:mesh)网络的数据传输方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 一个网络可以包括WLAN mesh网络(以下简称为无线mesh网络)和外部网络，如果无线mesh网络经由多个网状网关(英文:mesh gate)连接到外部网络，则该包括无线mesh网络和外部网络的网络可能会出现环路问题。上述网状网关是指具有mesh站点(英文:station)功能并且为网状基本服务集(英文:mesh basic service set，缩写:MBSS)提供经由无线媒介(英文:wireless medium，缩写:WM)到一个或多个分发系统(英文:distribution system)的访问的设备。上述外部网络是连接到网状网关的分发系统。外部网络可以是有线网络，也可以是有线网络和无线网络的组合。

[0003] 例如，如图1所示的网络中，无线mesh网络包括网关1，网关2和多个mesh站点。网关1和网关2都是mesh网关。和无线mesh网络相连的外部网络包括网络交换机。网络交换机连接到网关1和网关2。网关1发出的广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧经过无线mesh网络中的mesh站点可能会到达网关2，由于网关1和网关2均与网络交换机连接，因此该数据帧可能经由网络交换机又到达网关1，从而会使得该数据帧在无线mesh网络中不停循环，而且越来越多，最终形成网络风暴，即导致图1所示的网络出现环路。

[0004] 电气和电子工程师协会(英文:Institute of Electrical and Electronics Engineers，缩写:IEEE)802.11-2012协议规定，对于无线mesh网络与外部网络之间出现的环路问题，外部网络中的交换设备，例如网络交换机使用快速生成树协议(英文:Rapid Spanning Tree Protocol，缩写:RSTP)来解决。具体的，RSTP阻塞网络中的一些端口，最后使得无线mesh网络和外部网络之间只能通过一个mesh网关连接，从而解决环路问题。

[0005] 采用上述方法解决环路问题使得无线mesh网络和外部网络之间只能通过一个mesh网关连接。如果无线mesh网络的规模大，单个mesh网关无法及时处理大规模无线mesh网络和外部网络之间的数据，从而导致mesh网关处出现拥塞。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供一种WLAN mesh网络的数据传输方法、装置及系统，能够在避免环路问题的同时，防止mesh网关处出现拥塞。

[0007] 为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

[0008] 第一方面，本发明实施例提供一种WLAN mesh网络的数据传输方法，所述方法包括：

[0009] 第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，所述第一数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的媒体接入控制(英文:media access control，缩写:MAC)地址，所述第一mesh站点属于第一mesh网关，所述第二mesh站点属于第二mesh网关；

[0010] 所述第一mesh站点确定所述第一数据帧为广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧,且所述第一mesh站点根据所述第二mesh站点的MAC地址,确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关,所述第一mesh站点丢弃所述第一数据帧。

[0011] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧之前,所述方法还包括:

[0012] 所述第一mesh站点接收所述第二mesh站点发送的管理帧,所述管理帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址,所述管理帧中包括所述第二mesh网关的标识;

[0013] 所述第一mesh站点获取所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系;

[0014] 所述第一mesh站点根据所述第二mesh站点的MAC地址,确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关,包括:

[0015] 所述第一mesh站点根据所述第二mesh站点的MAC地址,以及所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系,确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0016] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第二种可能的实现方式中,所述第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧之前,所述方法还包括:

[0017] 所述第一mesh站点确定所述第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销,所述多个mesh网关包括所述第一mesh网关和所述第二mesh网关;

[0018] 所述第一mesh站点选择所述第一mesh网关作为所述第一mesh站点所属的mesh网关,所述第一mesh网关为所述多个mesh网关中与所述第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

[0019] 结合第一方面以及第一方面的第一种可能的实现方式至第二种可能的实现方式中的任意一种实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0020] 所述第一mesh站点接收第三mesh站点发送的第二数据帧,所述第二数据帧的发送方地址是所述第三mesh站点的MAC地址,所述第三mesh站点属于所述第一mesh网关;

[0021] 所述第一mesh站点确定所述第二数据帧为广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧,且所述第一mesh站点根据所述第三mesh站点的MAC地址,确定所述第一mesh站点与所述第三mesh站点属于同一个mesh网关,所述第一mesh站点处理所述第二数据帧。

[0022] 结合第一方面以及第一方面的第一种可能的实现方式至第三种可能的实现方式中的任意一种实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0023] 所述第一mesh站点接收所述第二mesh站点发送的第三数据帧,所述第三数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址;

[0024] 所述第一mesh站点确定所述第三数据帧为已知单播数据帧,所述第一mesh站点转发所述第三数据帧。

[0025] 结合第一方面以及第一方面的第一种可能的实现方式至第四种可能的实现方式中的任意一种实现方式,在第一方面的第五种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0026] 所述第一mesh站点确定待发送的第四数据帧的接收方地址为所述第二mesh站点的MAC地址,所述第一mesh站点确定所述第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧,所述第一mesh站点放弃发送所述第四数据帧。

[0027] 第二方面，本发明实施例提供一种站点，所述站点为支持网状mesh功能的mesh站点，所述mesh站点为第一mesh站点，所述第一mesh站点包括：

[0028] 接收单元，用于接收第二mesh站点发送的第一数据帧，所述第一数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址，所述第一mesh站点属于第一mesh网关，所述第二mesh站点属于第二mesh网关；

[0029] 确定单元，用于确定所述接收单元接收的所述第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述接收单元接收的所述第二mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关；

[0030] 处理单元，用于根据确定单元确定的结果，丢弃所述接收单元接收的所述第一数据帧。

[0031] 结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述第一mesh站点还包括获取单元，

[0032] 所述接收单元，还用于在接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，接收所述第二mesh站点发送的管理帧，所述管理帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址，所述管理帧中包括所述第二mesh网关的标识；

[0033] 所述获取单元，用于获取所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系；

[0034] 所述确定单元，具体用于根据所述接收单元接收的所述第二mesh站点的MAC地址，以及所述获取单元获取的所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0035] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述第一mesh站点还包括选择单元，

[0036] 所述确定单元，还用于在所述接收单元接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，确定所述第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，所述多个mesh网关包括所述第一mesh网关和所述第二mesh网关；

[0037] 所述选择单元，用于根据所述确定单元确定的所述第一mesh站点与所述多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，选择所述第一mesh网关作为所述第一mesh站点所属的mesh网关，所述第一mesh网关为所述多个mesh网关中与所述第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

[0038] 结合第二方面以及第二方面的第一种可能的实现方式至第二种可能的实现方式中的任意一种实现方式，在第二方面的第三种可能的实现方式中，

[0039] 所述接收单元，还用于接收第三mesh站点发送的第二数据帧，所述第二数据帧的发送方地址是所述第三mesh站点的MAC地址，所述第三mesh站点属于所述第一mesh网关；

[0040] 所述确定单元，还用于确定所述接收单元接收的所述第二数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述接收单元接收的所述第三mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第三mesh站点属于同一个mesh网关；

[0041] 所述处理单元，还用于根据所述确定单元确定的结果，处理所述接收单元接收的所述第二数据帧。

[0042] 结合第二方面以及第二方面的第一种可能的实现方式至第三种可能的实现方式

中的任意一种实现方式，在第二方面的第四种可能的实现方式中，

[0043] 所述接收单元，还用于接收所述第二mesh站点发送的第三数据帧，所述第三数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址；

[0044] 所述确定单元，还用于确定所述接收单元接收的所述第三数据帧为已知单播数据帧；

[0045] 所述处理单元，还用于根据所述确定单元确定的结果，转发所述第三数据帧。

[0046] 结合第二方面以及第二方面的第一种可能的实现方式至第四种可能的实现方式中的任意一种实现方式，在第二方面的第五种可能的实现方式中，

[0047] 所述确定单元，还用于确定待发送的第四数据帧的接收方地址为所述第二mesh站点的MAC地址，并确定所述第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧；

[0048] 所述处理单元，还用于根据所述确定单元确定的结果，放弃发送所述第四数据帧。

[0049] 第三方面，本发明实施例提供一种站点，所述站点为支持网状mesh功能的mesh站点，所述mesh站点为第一mesh站点，所述第一mesh站点包括：

[0050] 收发器，用于接收第二mesh站点发送的第一数据帧，所述第一数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的媒体接入控制MAC地址，所述第一mesh站点属于第一mesh网关，所述第二mesh站点属于第二mesh网关；

[0051] 处理器，用于确定所述收发器接收的所述第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述收发器接收的所述第二mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关，以及丢弃所述收发器接收的所述第一数据帧。

[0052] 结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实现方式中，

[0053] 所述收发器，还用于在接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，接收所述第二mesh站点发送的管理帧，所述管理帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址，所述管理帧中包括所述第二mesh网关的标识；

[0054] 所述处理器，还用于获取所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系，以及根据所述收发器接收的所述第二mesh站点的MAC地址，以及所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0055] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第二种可能的实现方式中，

[0056] 所述处理器，还用于在所述收发器接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，确定所述第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，并根据所述第一mesh站点与所述多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，选择所述第一mesh网关作为所述第一mesh站点所属的mesh网关，所述多个mesh网关包括所述第一mesh网关和所述第二mesh网关，所述第一mesh网关为所述多个mesh网关中与所述第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

[0057] 结合第三方面以及第三方面的第一种可能的实现方式至第二种可能的实现方式中的任意一种实现方式，在第三方面的第三种可能的实现方式中，

[0058] 所述收发器，还用于接收第三mesh站点发送的第二数据帧，所述第二数据帧的发

送方地址是所述第三mesh站点的MAC地址，所述第三mesh站点属于所述第一mesh网关；

[0059] 所述处理器，还用于确定所述收发器接收的所述第二数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述收发器接收的所述第三mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第三mesh站点属于同一个mesh网关，以及处理所述收发器接收的所述第二数据帧。

[0060] 结合第三方面以及第三方面的第一种可能的实现方式至第三种可能的实现方式中的任意一种实现方式，在第三方面的第四种可能的实现方式中，

[0061] 所述收发器，还用于接收所述第二mesh站点发送的第三数据帧，所述第三数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址；

[0062] 所述处理器，还用于确定所述收发器接收的所述第三数据帧为已知单播数据帧，并转发所述收发器接收的所述第三数据帧。

[0063] 结合第三方面以及第三方面的第一种可能的实现方式至第四种可能的实现方式中的任意一种实现方式，在第三方面的第五种可能的实现方式中，

[0064] 所述处理器，还用于确定待发送的第四数据帧的接收方地址为所述第二mesh站点的MAC地址，并确定所述第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧，以及放弃发送所述第四数据帧。

[0065] 第四方面，本发明实施例提供一种WLAN mesh网络系统，所述系统包括：

[0066] 第一mesh站点、第二mesh站点和多个mesh网关；

[0067] 其中，所述第一mesh站点为上述第三方面或第三方面的任意一种可能的实现方式中所述的第一mesh站点。

[0068] 基于上述技术方案，一方面，由于第一mesh站点接收到与第一mesh站点属于不同mesh网关的第二mesh站点发送的第一数据帧是广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧时，第一mesh站点会丢弃该第一数据帧，即第一mesh站点对该第一数据帧不进行处理，而使得该第一数据帧不会在不同mesh网关间传播，因此可以避免包括无线mesh网络与外部网络的网络出现环路的问题。另一方面，由于本发明实施例中仍然有第一mesh网关和第二mesh网关，并未减少无线mesh网络中mesh网关的数量，因此能够防止mesh网关处出现拥塞。从而，本发明实施例能够在避免环路问题的同时，防止mesh网关处出现拥塞。

附图说明

[0069] 为了更清楚地说明本发明实施例或传统的技术方案，下面将对本发明实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0070] 图1为传统的无线mesh网络的架构示意图；

[0071] 图2为本发明实施例提供的无线mesh网络的架构示意图；

[0072] 图3为本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法的流程图一；

[0073] 图4为本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法的流程图二；

[0074] 图5为本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法的流程图三；

[0075] 图6为本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法的流程图四；

[0076] 图7为本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法的流程图五；

[0077] 图8为本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法的流程图六；

[0078] 图9为本发明实施例提供的mesh站点的结构示意图一；

[0079] 图10为本发明实施例提供的mesh站点的结构示意图二；

[0080] 图11为本发明实施例提供的mesh站点的结构示意图三；

[0081] 图12为本发明实施例提供的mesh站点的硬件示意图。

具体实施方式

[0082] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述。

[0083] 本发明实施例中所提及的“/”通常表示前后关联的对象是或者的关系，例如“A/B”可以理解为“A”或者“B”。

[0084] 为了描述方便，以下均将本发明实施例提供的WLAN mesh网络简称为无线mesh网络。即本发明实施例提供的WLAN mesh网络的数据传输方法、装置及系统可以为无线mesh网络的数据传输方法、装置及系统。

[0085] 本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法、装置及系统可以应用于包括多个mesh网关的无线mesh网络中。例如，如图2所示，为本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法、装置及系统的一种可能的应用场景的架构图。该架构图为无线mesh网络系统的架构图。

[0086] 在图2中，无线mesh网络包括两个mesh网关和多个mesh站点。两个mesh网关分别为网关1和网关2。多个mesh站点分别为站点1、站点2、站点3和站点4。和无线mesh网络相连的外部网络包括网络交换机。网络交换机连接到网关1和网关2。网关1与站点1和站点2之间建立了mesh链路(英文:mesh link)；网关2与站点1和站点2之间建立了mesh链路。站点1、站点2、站点3和站点4中的任意两个站点之间均建立了mesh链路。站点1和站点3属于网关1；站点2和站点4属于网关2。上述mesh链路是指从一个mesh站点到其邻居mesh站点之间的链路，且这两个mesh站点互相为mesh对等。

[0087] 下述实施例在对无线mesh网络的数据传输方法、装置及系统进行说明的过程中涉及到的子网是对无线mesh网络在逻辑上的划分，其中，属于同一个mesh网关的mesh站点可以认为属于同一个子网。具体的，对于无线mesh网络中的子网的划分/形成将在下述实施例中进行详细地描述。

[0088] 实施例一

[0089] 如图3所示，本发明实施例提供一种无线mesh网络的数据传输方法，该方法可以包括：

[0090] S101、第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，第一数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关。

[0091] 本发明实施例中，第一mesh站点和第二mesh站点为无线mesh网络中的两个mesh站点。第一mesh站点与第二mesh站点是互为mesh对等的邻居站点。第一mesh站点可以为接入点(英文:access point，缩写:AP)。第二mesh站点也可以为AP。其中，mesh对等是指在两个

mesh站点之间需要通过无线介质的一个实例直接通信的关系。一个mesh对等基于一个mesh对等协议建立。

[0092] 由于本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法中，无线mesh网络中的每个mesh站点执行的方法均相同，因此本发明实施例仅以无线mesh网络中的一个mesh站点，即第一mesh站点为例进行示例性的说明。

[0093] 本发明实施例中的第一数据帧的帧头中包括该第一数据帧的目的地址。

[0094] 本发明实施例中，对于数据帧，可能不需要其在整个无线mesh网络中传播，但是当数据帧是广播数据帧、组播数据帧或未知单播数据帧时，可能会导致数据帧在整个无线mesh网络中传播，从而会导致在包括无线mesh网络与外部网络的网络中形成环路。其中，广播数据帧是指该数据帧的目的地址为广播地址。组播数据帧是指该数据帧的目的地址为组播地址。未知单播数据帧是指该数据帧的目的地址为单播地址，并且第一mesh站点的MAC转发表中没有该单播地址。对于未知单播数据帧，由于第一mesh站点无法获取到转发该数据帧的路径，因此第一mesh站点通常将该数据帧广播出去。

[0095] 上述数据帧的目的地址，在不同的情况下数据帧中存放目的地址的字段不同。例如，可能在WLAN帧的MAC头的地址1(英文:address 1)，地址3(英文:address 3)或地址5(英文:address 5)中；可能在WLAN帧的聚合的MAC服务数据单元(英文:aggregate MAC service data unit，缩写:A-MSDU)子帧的帧头中；也可能在以太网帧的MAC头中，该以太网帧封装在WLAN帧的帧体中。

[0096] 本发明实施例中，第一数据帧的发送方地址(英文:transfer address，缩写:TA)是第二mesh站点的MAC地址。该发送方地址可能是WLAN帧的MAC头的地址2(英文:address 2)。

[0097] 第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关。示例性的，如图2所示，假设第一mesh站点为站点3，则第二mesh站点可以为站点2或站点4。站点3和站点1属于网关1，站点2和站点4属于网关2。站点3、站点1和网关1可以认为是一个子网，例如子网1；站点2、站点4和网关2可以认为是一个子网，例如子网2。本发明实施例中提到的子网和互联网协议(英文:Internet Protocol，缩写:IP)中的IP子网不同。并且，本发明实施例中提到的子网也不同于以太网中的虚拟局域网(英文:virtual local area network，缩写:VLAN)。发明实施例中提到的子网是属于同一个mesh网关的mesh站点的集合，该子网仅用于分隔广播数据帧、组播数据帧或未知单播数据帧，且子网对已知单播数据帧不起作用。

[0098] S102、第一mesh站点确定该第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关，第一mesh站点丢弃该第一数据帧。

[0099] 上述第一数据帧中包括该第一数据帧的目的地址。具体的，第一mesh站点接收到第二mesh站点发送的第一数据帧之后，第一mesh站点可根据该第一数据帧的目的地址确定该第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧。

[0100] 第一mesh站点可以根据第二mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关。具体的，第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关的方法将在后续实施例中进行详细地描述，此处不再赘述。

[0101] 本发明实施例中，当第一mesh站点确定第一mesh站点接收到的第二mesh站点发送的第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关时，第一mesh站点丢弃该第一数据帧，即第一mesh站点不对该第一数据帧进行处理。

[0102] 通过本发明实施例提供的方法，由于广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧不会在属于不同mesh网关的mesh站点间传播，即广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧不会在不同子网间传播，只会在同一个子网内传播，因此可以避免包括无线mesh网络和外部网络的网络出现环路问题。

[0103] 基于上述技术方案，一方面，由于第一mesh站点接收到与第一mesh站点属于不同mesh网关的第二mesh站点发送的第一数据帧是广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧时，第一mesh站点会丢弃该第一数据帧，即第一mesh站点对该第一数据帧不进行处理，而使得该第一数据帧不会在不同mesh网关间传播，因此可以避免包括无线mesh网络与外部网络的网络出现环路问题。另一方面，由于本发明实施例中仍然有第一mesh网关和第二mesh网关，并未减少无线mesh网络中mesh网关的数量，因此能够防止mesh网关处出现拥塞。从而，本发明实施例能够在避免环路问题的同时，防止mesh网关处出现拥塞。此外，无线mesh网络中的网关1所在子网内的广播数据帧、组播数据帧和未知单播数据帧，经过与该无线mesh网络连接的外部网络后最终会回到网关2所在子网，从而在避免环路问题的同时，保证广播数据帧、组播数据帧和未知单播数据帧会在整个无线mesh网络中传播。

[0104] 可选的，结合图3，如图4所示，在上述S101之前，本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法还可以包括：

[0105] S103、第一mesh站点接收第二mesh站点发送的管理帧，管理帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，管理帧中包括第二mesh网关的标识。

[0106] 上述管理帧可以为信标(英文:beacon)帧。第二mesh站点周期性地发送信标帧，且该信标帧中包括第二mesh站点所属的mesh网关(例如第二mesh网关)的标识。由于信标帧被第二mesh站点周期性地发送，因此，当第二mesh站点所属的mesh网关发生变化时，第二mesh站点的各个邻居站点可以更新第二mesh站点所属的mesh网关。

[0107] 可选地，上述管理帧也可以为探测响应(英文:probe response)帧。该探测响应帧中包括第二mesh站点所属的mesh网关(例如第二mesh网关)的标识。第二mesh站点在接收到探测请求(英文:probe request)帧后，发送响应于该探测请求帧的探测响应帧。该探测响应帧可以包括第二mesh站点所属的mesh网关的标识。由于信标帧为周期性发送的，因此，两次发送之间有一定的时间间隔，如果探测响应帧中包括探测响应帧的发送方(例如第二mesh站点)所属的mesh网关的标识，则探测响应帧的接收方(例如第一mesh站点)可以不用等到发送方下一次发送信标帧的时候才能得知发送方所属的mesh网关，即探测响应帧的接收方可以及时获知探测响应帧的发送方所属的mesh网关。如此，可以减少上述第二mesh站点的邻居站点的等待时间。

[0108] 上述第二mesh网关的标识可以为第二mesh网关的MAC地址。

[0109] 本发明实施例中，可以通过在上述管理帧中增加一个扩展字段用于存放mesh站点所属的mesh网关的标识。具体的，可以在管理帧的帧头中增加一个扩展字段用于存放mesh站点所属的mesh网关的标识。例如，上述第二mesh站点可以在其发送的管理帧的帧头中增

加一个扩展字段用于存放第二mesh站点所属的mesh网关，即第二mesh网关的标识。

[0110] S104、第一mesh站点获取第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系。

[0111] 本发明实施例中，第一mesh站点获取第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系的方法可以为下述的一种：

[0112] (1)第一mesh站点获取上述对应关系的方法可以是第一mesh站点记录第二mesh站点到第二mesh网关的映射。

[0113] 示例性的，上述第二mesh站点到第二mesh网关的映射可以是第二mesh站点的MAC地址到第二mesh网关的MAC地址的映射。

[0114] (2)第一mesh站点获取上述对应关系的方法可以是第一mesh站点将第二mesh站点作为第一集合的元素添加到第一集合中，第一集合中包括所有第一mesh站点已知的和第一mesh站点属于不同mesh网关的mesh站点。

[0115] 示例性的，上述第一集合中包括所有第一mesh站点已知的和第一mesh站点属于不同mesh网关的mesh站点的MAC地址，第一集合的元素为第一mesh站点已知的和第一mesh站点属于不同mesh网关的每个mesh站点的MAC地址。

[0116] 上述第一mesh站点将第二mesh站点作为第一集合的元素添加到第一集合中可以是第一mesh站点将第二mesh站点的MAC地址作为第一集合的元素添加到第一集合中。

[0117] (3)第一mesh站点获取上述对应关系的方法可以是第一mesh站点维护第二集合，第二集合中包括所有第一mesh站点已知的和第一mesh站点属于相同mesh网关的mesh站点。

[0118] 示例性的，上述第二集合中包括所有第一mesh站点已知的和第一mesh站点属于相同mesh网关的mesh站点的MAC地址，第一集合的元素为第一mesh站点已知的和第一mesh站点属于相同mesh网关的每个mesh站点的MAC地址。

[0119] 由于第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关，第一mesh站点不在第二集合中添加第二mesh站点。

[0120] (4)第一mesh站点可以既维护第一集合也维护第二集合。第一mesh站点将第二mesh站点作为第一集合的元素添加到第一集合中，并且不在第二集合中添加第二mesh站点。

[0121] 如图4所示，上述S102具体可以包括：

[0122] S102a、第一mesh站点确定第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧。

[0123] S102b、第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，以及第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0124] 如果第一mesh站点获取第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系的方法为上述(1)，则第一mesh站点可以根据第二mesh站点的MAC地址和第一mesh站点记录的映射确定第二mesh站点属于第二mesh网关，从而确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0125] 如果第一mesh站点获取第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系的方法为上述(2)，则第一mesh站点可以在第一集合中查找第二mesh站点的MAC地址，若第一集合中有第二mesh站点的MAC地址，则第一mesh站点确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0126] 如果第一mesh站点获取第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系的方法为上述(3),则第一mesh站点可以在第二集合中查找第二mesh站点的MAC地址,若第二集合中没有第二mesh站点的MAC地址,则第一mesh站点确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0127] 如果第一mesh站点获取第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系的方法为上述(4),则第一mesh站点可以在第一集合和第二集合中查找第二mesh站点的MAC地址,若第一集合中有第二mesh站点的MAC地址,则第一mesh站点确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0128] 上述第一mesh站点确定第一mesh站点和第二mesh站点属于不同的mesh网关的方法可以根据第一mesh站点获取第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系的方法的不同进行适应性的调整。

[0129] S102c、第一mesh站点丢弃该第一数据帧。

[0130] 当第一mesh站点确定第一数据帧是广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧,且第一mesh站点确定第一mesh站点和第二mesh站点属于不同的mesh网关时,第一mesh站点丢弃该第一数据帧,即第一mesh站点不处理该第一数据帧。

[0131] 本发明实施例中,第一mesh站点通过确定第一mesh站点接收到的第一数据帧为广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧,且确定第一mesh站点与发送该第一数据帧的第二mesh站点属于不同的mesh网关,可以控制该第一数据帧不在不同子网(包括不同的mesh网关)间传播,而只在同一个子网(包括同一个网关)内传播,从而可以避免包括无线mesh网络与外部网络的网络出现环路问题。

[0132] 可选的,结合图3,如图5所示,在上述S101之前,本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法还可以包括:

[0133] S105、第一mesh站点确定第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销,多个mesh网关包括第一mesh网关和第二mesh网关。

[0134] S106、第一mesh站点选择第一mesh网关作为第一mesh站点所属的mesh网关,第一mesh网关为多个mesh网关中与第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

[0135] 本发明实施例中,上述多个mesh网关中的每一个mesh网关均为第一mesh站点和第二mesh站点所在的mesh网络中的mesh网关。

[0136] 本发明实施例中的多个是指两个或者两个以上。例如多个mesh网关是指两个或者两个以上mesh网关。

[0137] 上述S105中,本发明实施例对第一mesh站点确定第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销的实现方式不作具体限定。具体可以由各个厂商根据自己的不同需求去实现。

[0138] 为了更清楚地说明第一mesh站点确定第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销,本发明实施例以一种可能的实现方式为例,对第一mesh站点确定第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销的方法进行示例性的说明。

[0139] 本发明实施例提供的实现方式中,可以在上述S103的管理帧中包括一个指示信息,该指示信息可用于指示发送该管理帧的第二mesh站点与该第二mesh站点所属的第二

mesh网关之间的最小开销。

[0140] 第一mesh站点上电后，第一mesh站点开始接收第一mesh站点的多个邻居站点(例如，第二mesh站点、第三mesh站点等。)发送的多个管理帧。其中，多个管理帧中的每个管理帧均包括一个指示信息，该指示信息可以用于指示发送该管理帧的邻居站点与该邻居站点所属的mesh网关之间的最小开销，该邻居站点所属的mesh网关为上述多个mesh网关中的一个。

[0141] 可选的，上述每个管理帧中包括的指示信息包括接收信号强度指示(英文：received signal strength indication，缩写:RSSI)和路径中的至少一个。其中，RSSI可以用于指示发送该管理帧的邻居站点与该邻居站点所属的mesh网关之间的最短路径上的最大接收信号强度;该最大接收信号强度为该邻居站点与该邻居站点所属的mesh网关之间任意两个站点以及站点与mesh网关之间的所有接收信号强度中最大的一个接收信号强度。路径用于指示发送该管理帧的邻居站点与该邻居站点所属的mesh网关之间的最短路径。

[0142] 示例性的，假设第一mesh站点的邻居站点为站点B，站点B所属的mesh网关为网关K，站点B与网关K之间的最短路径途经3个站点，依次为站点C、站点D和站点E，则站点B与网关K之间的最短路径为:站点B-站点C-站点D-站点E-网关K。若从网关K开始发送管理帧，则上述任意两个站点以及站点与网关之间的所有接收信号强度包括站点E接收到网关K发送的管理帧的信号强度(记为接收信号强度EK)、站点D接收到站点E发送的管理帧的信号强度(记为接收信号强度DE)、站点C接收到站点D发送的管理帧的信号强度(记为接收信号强度CD)，以及站点B接收到站点C发送的管理帧的信号强度(记为接收信号强度BC)；上述最大接收信号强度为上述接收信号强度EK、接收信号强度DE、接收信号强度CD和接收信号强度BC中最大的一个接收信号强度。

[0143] 本发明实施例中，每个mesh站点接收到邻居站点发送的管理帧之后，该mesh站点可将该mesh站点接收到的管理帧的信号强度与该管理帧中包括的接收信号强度(具体为接收信号强度指示指示的最大接收信号强度)进行对比，并将两者中的较大者作为最大接收信号强度携带在该mesh站点的管理帧中发送。

[0144] 当该mesh站点接收到属于同一个mesh网关的多个邻居站点发送的多个管理帧时，该mesh站点按照上述方法进行对比后可能会得到多个接收信号强度，该mesh站点可再从多个接收信号强度中选择一个最大的接收信号强度作为最大接收信号强度携带在该mesh站点的管理帧中发送。

[0145] 本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法中，每个mesh站点接收到该mesh站点的邻居站点发送的管理帧后，该mesh站点就获取该管理帧中包括的指示信息。因此，当第一mesh站点接收到第一mesh站点的多个邻居站点发送的管理帧后，第一mesh站点可以通过获取每个管理帧中包括的指示信息得到多个指示信息。

[0146] 第一mesh站点获取多个指示信息后，第一mesh站点可以根据多个指示信息，确定第一mesh站点与多个mesh网关之间的最小开销。其中，第一mesh站点与多个mesh网关之间的最小开销为第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销。

[0147] 可以理解的是，虽然可能会有部分邻居站点属于同一个mesh网关，但是由于这些邻居站点与该mesh网关之间的最短路径可能并不相同，因此第一mesh站点通过这些邻居站点发送的管理帧中的指示信息确定的第一mesh站点与该mesh网关之间的最小开销也可能

是不同的。

[0148] 示例性的，如图2所示，虽然站点2和站点4均属于网关2，即站点2和站点4所属的mesh网关相同，但是由于网关2发送的管理帧可以直接到达站点2，而网关2发送的管理帧需经过站点2才能到达站点4，因此，若第一mesh站点为站点3，且将站点3根据站点2发送的管理帧中的指示信息确定的站点3与网关2之间的最小开销记为开销1，将站点3根据站点4发送的管理帧中的指示信息确定的站点3与网关2之间的最小开销记为开销2，则开销1小于开销2，从而站点3可确定站点3与网关2之间的最小开销为开销1。

[0149] 上述对站点3与网关2之间的最小开销的描述只是对一个mesh站点与一个mesh网关之间的开销进行示例性的说明，其并不对本发明形成任何限定。实际应用中，对于不同的mesh网关，例如网关1和网关2而言，站点3需在网关1和网关2中选择一个与其之间开销最小的网关作为站点3的mesh网关。例如站点3与网关1之间的最小开销可能小于站点3与网关2之间的最小开销，因此站点3可选择网关1作为站点3的mesh网关。

[0150] 上述最大接收信号强度越大，表示该邻居站点与其所属的mesh网关之间的开销越小，即第一mesh站点与该mesh网关之间的开销越小；相反，上述最大接收信号强度越小，表示该邻居站点与其所属的网关之间的开销越大，即第一mesh站点与该mesh网关之间的开销越大。

[0151] 上述最短路径越短，表示该邻居站点与该mesh网关之间的开销越小，即第一mesh站点与该mesh网关之间的开销越小；相反，上述最短路径越长，表示该邻居站点与该mesh网关之间的开销越大，即第一mesh站点与该mesh网关之间的开销越大。

[0152] 其中，上述路径也可以理解为距离，例如任意两个站点之间的最短路径也可以理解为任意两个站点之间的最短距离。

[0153] 结合上述接收信号强度指示和路径，当第一mesh站点接收到若干个邻居站点发送的最大接收信号强度相等时，第一mesh站点可进一步确定这些邻居站点中，与各自所属的mesh网关之间的最短路径中最短的一个邻居站点。假设该邻居站点所属的mesh网关为第一mesh网关，则第一mesh网关即为多个mesh网关中与第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

[0154] 相应的，当第一mesh站点确定若干个邻居站点与各自所属的mesh网关之间的最短路径相等时，第一mesh站点可进一步确定这些邻居站点中，发送的最大接收信号强度中最大的一个邻居站点。假设该邻居站点所属的mesh网关为第一mesh网关，则第一mesh网关即为与第一mesh站点之间的开销最小的mesh网关。

[0155] 总之，第一mesh站点可以结合上述接收信号强度指示和路径两个方面，从多个mesh网关中选择与第一mesh站点之间的开销最小的第一mesh网关作为第一mesh站点的mesh网关。

[0156] 可选的，实际应用中，若第一mesh站点结合上述最大接收信号强度指示和路径两个方面，确定的与第一mesh站点之间的开销最小的mesh网关有两个或者两个以上，则第一mesh站点可以从这些mesh网关中随机选择一个mesh网关作为第一mesh站点的mesh网关。本发明不作具体限定。

[0157] 可选的，第一mesh站点将第一mesh网关作为第一mesh站点的mesh网关可以理解为：第一mesh站点将第一mesh站点的mesh网关的地址配置为第一mesh网关的标识(在实际

应用中，mesh网关的标识通常为mesh网关的MAC地址)。

[0158] 本发明实施例中，无线mesh网络中的各个mesh站点均可以选择与其之间开销最小的mesh网关作为自己的mesh网关。由于各个mesh站点可以动态选择与其之间开销最小的mesh网关作为自己的mesh网关，因此各个mesh站点可能会选择不同的mesh网关，从而可以实现多个mesh网关之间的均衡，进而防止mesh网关处出现拥塞。

[0159] 进一步地，由于各个mesh站点均是根据其邻居站点发送的管理帧中的指示信息，选择与其之间的开销最小的mesh网关作为自己的mesh网关，因此各个mesh站点途经各级mesh站点(包括发送该管理帧的邻居站点，以及该邻居站点到该mesh网关之间的最短路径途经的各个站点)，到达其选择的mesh网关的路径也是各个mesh站点与其选择的mesh网关之间的所有路径中最短的一个。

[0160] 示例性的，如图2所示，由于站点3选择了网关1作为自己的网关，因此站点3途经站点1到达网关1的路径也是站点3与网关1之间的所有路径中最短的一个。其中，站点3与网关1之间的所有路径包括：站点3-站点1-网关1；站点3-站点1-站点2-网关1；站点3-站点2-网关1；站点3-站点2-站点1-网关1；站点3-站点4-站点2-网关1和站点3-站点4-站点2-站点1-网关1。

[0161] 本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法中，由于无线mesh网络中的各个mesh站点均可以从该无线mesh网络的多个mesh网关中选择与其之间开销最小的mesh网关作为自己的mesh网关，因此，该无线mesh网络中选择相同mesh网关的mesh站点可形成一个子网，从而使得该无线mesh网络在逻辑上被划分为多个子网。

[0162] 可以理解的是，本发明实施例中，某个mesh站点可以接收该站点的各个邻居站点发送的管理帧，且该mesh站点也可以向该mesh站点的各个邻居站点发送管理帧。该mesh站点的邻居站点包括所有与该mesh站点互相为mesh对等的站点。

[0163] 可选的，结合图3，如图6所示，本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法还可以包括：

[0164] S107、第一mesh站点接收第三mesh站点发送的第二数据帧，第二数据帧的发送方地址是第三mesh站点的MAC地址，第三mesh站点属于第一mesh网关。

[0165] 第一mesh站点和第三mesh站点为无线mesh网络中的两个mesh站点。第一mesh站点与第三mesh站点是互为mesh对等的邻居站点。第三mesh站点可以为AP。其中，关于mesh对等的描述具体可参见上述实施例的S101中对mesh对等的相关描述，此处不再赘述。

[0166] 本发明实施例中，由于第一mesh站点与第三mesh站点属于同一个mesh网关，因此可以认为第一mesh站点与第三mesh站点属于同一个子网。

[0167] 示例性的，如图2所示，假设第一mesh站点为站点3，则第三mesh站点可以为站点1。由于站点3和站点1均属于同一个mesh网关，即网关1，因此站点3、站点1和网关1可以认为属于同一个子网，例如子网1。

[0168] 本发明实施例中的第二数据帧的帧头中包括该第二数据帧的目的地址。

[0169] 对于第二数据帧的发送方地址的描述具体可参见上述实施例的S101中对第一数据帧的发送方地址的相关描述，此处不再赘述。

[0170] S108、第一mesh站点确定该第二数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第三mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第三mesh站点属

于同一个mesh网关，第一mesh站点处理该第二数据帧。

[0171] 对于广播数据帧，组播数据帧及未知单播数据帧的描述具体可参见上述实施例的S101中对广播数据帧，组播数据帧及未知单播数据帧的相关描述，此处不再赘述。

[0172] 本发明实施例中，第一mesh站点处理该第二数据帧包括第一mesh站点转发该第二数据帧。

[0173] 本发明实施例中，当第一mesh站点根据第一mesh站点接收到的第三mesh站点发送的第二数据帧的目的地址，确定该第二数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第三mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第三mesh站点属于相同的mesh网关时，第一mesh站点处理该第二数据帧。

[0174] 通过本发明实施例提供的方法，由于第一mesh站点会丢弃第二mesh站点(第二mesh站点与第一mesh站点属于不同的mesh网关)发送的广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧；且第一mesh站点会处理第三mesh站点(第三mesh站点与第一mesh站点属于同一个mesh网关)发送的广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，因此本发明实施例中的广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧不会在不同子网(一个子网内所有的mesh站点均属于同一个mesh网关)间传播，而只会在同一个子网内传播，因此可以避免包括无线mesh网络和外部网络的网络出现环路问题。

[0175] 本发明实施例中，关于子网的描述具体可参见上述实施例的S101中对子网的相关描述，此处不再赘述。

[0176] 本发明实施例不限制S101-S102和S107-S108的执行顺序。即本发明实施例可以先执行S101-S102；后执行S107-S108。也可以先执行S107-S108；后执行S101-S102。还可以同时执行S101-S102和S107-S108。

[0177] 可选的，结合图3，如图7所示，本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法还可以包括：

[0178] S109、第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第三数据帧，第三数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址。

[0179] S110、第一mesh站点确定第三数据帧为已知单播数据帧，第一mesh站点转发第三数据帧。

[0180] 本发明实施例中，当第一mesh站点确定第二mesh站点发送的第三数据帧为已知单播数据帧时，第一mesh站点需转发该第三数据帧。即本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法，对于已知单播数据帧还是按照传统的技术传输，不会影响已知单播数据帧的传输。

[0181] 其中，已知单播数据帧是指该数据帧的目的地址为单播地址，并且第一mesh站点的MAC转发表中有该单播地址。

[0182] 本发明实施例不限制S101-S102和S109-S110的执行顺序。即本发明实施例可以先执行S101-S102；后执行S109-S110。也可以先执行S109-S110；后执行S101-S102。还可以同时执行S101-S102和S109-S110。

[0183] 可选的，结合图3，如图8所示，本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法还可以包括：

[0184] S111、第一mesh站点确定待发送的第四数据帧的接收方地址为第二mesh站点的

MAC地址，第一mesh站点确定第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧，第一mesh站点放弃发送第四数据帧。

[0185] 本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法中，当第一mesh站点确定待发送的广播数据帧或组播数据帧的接收方地址为与第一mesh站点属于不同的mesh网关的第二mesh站点的MAC地址时，第一mesh站点可放弃向第二mesh站点发送该广播数据帧或组播数据帧。从而第一mesh站点只在待发送的广播数据帧或组播数据帧的接收方地址为与第一mesh站点属于相同的mesh网关的第三mesh站点的MAC地址时，向第三mesh站点发送该广播数据帧或组播数据帧。如此，可以在发送方就控制广播数据帧或组播数据帧只在同一个子网内传播，不在不同子网间传播。该可选方案可以节省数据帧传输的空口资源。

[0186] 如果第四数据帧被以A-MSDU子帧的形式发送，第四数据帧的接收方地址是指包括该A-MSDU子帧的A-MSDU的MAC头中的接收方地址，上述放弃发送第四数据帧是指在A-MSDU帧中移除该A-MSDU子帧。

[0187] 本发明实施例不限制S101-S102和S111的执行顺序。即本发明实施例可以先执行S101-S102；后执行S111。也可以先执行S111；后执行S101-S102。还可以同时执行S101-S102和S111。

[0188] 可选的，对于管理帧，由于其需要在整个无线mesh网络中传播，因此无线mesh网络中的各个mesh站点接收到管理帧后，都会处理其接收到的管理帧。例如无线mesh网络中的各个mesh站点都会响应其接收到的管理帧。

[0189] 可选的，由于各个mesh站点之间可能在不断发送管理帧，因此，各个mesh站点可实时根据其接收到的管理帧中包括的指示信息确定其与各个mesh网关之间的开销，并选择开销最小的mesh网关作为自己的mesh网关。通过该方法，各个mesh站点均可动态地选择与自己之间开销最小的mesh网关作为自己的mesh网关，从而更好地实现各个mesh网关之间的均衡，进而防止mesh网关处出现拥塞。

[0190] 进一步地，当某个mesh网关出现故障，或者某个mesh网关/mesh站点的位置发生变化时，通过上述mesh站点实时选择mesh网关的方法，可以使得各个mesh站点都能实时选择与其之间开销最小的mesh网关作为自己的mesh网关，例如，某个mesh站点可以从原来选择的mesh网关实时切换到重新选择的mesh网关，从而保证各个mesh站点传输的业务不会中断。

[0191] 上述实施例中的各个附图仅是为了对本发明实施例的无线mesh网络的数据传输方法进行示例性的说明所列举的，其并不对本发明实施例形成任何限定。即本发明实施例包括但不限于上述实施例中所列举的各个附图，对于其它任何能够由本发明实施例的技术方案/附图得到的附图，均在本发明实施例的保护范围之内。

[0192] 通过本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法，一方面，由于管理帧可以在整个无线mesh网络中进行传输，因此可以保证整个无线mesh网络中的mesh站点都能接收到管理帧；另一方面，由于广播数据帧、组播数据帧或未知单播数据帧只在同一个子网内传播，而不在不同子网间传播，因此可以避免整个无线mesh网络中的mesh站点都能接收到广播数据帧、组播数据帧或未知单播数据帧，即可以避免出现数据风暴，从而能够避免包括无线mesh网络与外部网络的网络形成环路。

[0193] 本发明实施例提供的无线mesh网络的数据传输方法，一方面，由于第一mesh站点

接收到与第一mesh站点属于不同mesh网关的第二mesh站点发送的第一数据帧是广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧时，第一mesh站点会丢弃该第一数据帧，即第一mesh站点对该第一数据帧不进行处理，而使得该第一数据帧不会在不同mesh网关间传播，因此可以避免包括无线mesh网络与外部网络的网络出现环路的问题。另一方面，由于本发明实施例中仍然有第一mesh网关和第二mesh网关，并未减少无线mesh网络中mesh网关的数量，因此能够防止mesh网关处出现拥塞。从而，本发明实施例能够在避免环路问题的同时，防止mesh网关处出现拥塞。

[0194] 实施例二

[0195] 如图9所示，本发明实施例提供一种站点，所述站点为支持mesh功能的mesh站点，所述mesh站点为第一mesh站点，所述第一mesh站点包括：

[0196] 接收单元10，用于接收第二mesh站点发送的第一数据帧，所述第一数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址，所述第一mesh站点属于第一mesh网关，所述第二mesh站点属于第二mesh网关；确定单元11，用于确定所述接收单元10接收的所述第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述接收单元10接收的所述第二mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关；处理单元12，用于根据确定单元11确定的结果，丢弃所述接收单元10接收的所述第一数据帧。

[0197] 可选的，结合图9，如图10所示，所述第一mesh站点还可以包括获取单元13，

[0198] 所述接收单元10，还用于在接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，接收所述第二mesh站点发送的管理帧，所述管理帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址，所述管理帧中包括所述第二mesh网关的标识；所述获取单元13，用于获取所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系；所述确定单元11，具体用于根据所述接收单元10接收的所述第二mesh站点的MAC地址，以及所述获取单元13获取的所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0199] 可选的，结合图10，如图11所示，所述第一mesh站点还包括选择单元14，

[0200] 所述确定单元11，还用于在所述接收单元10接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，确定所述第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，所述多个mesh网关包括所述第一mesh网关和所述第二mesh网关；所述选择单元14，用于根据所述确定单元11确定的所述第一mesh站点与所述多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，选择所述第一mesh网关作为所述第一mesh站点所属的mesh网关，所述第一mesh网关为所述多个mesh网关中与所述第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

[0201] 可选的，所述接收单元10，还用于接收第三mesh站点发送的第二数据帧，所述第二数据帧的发送方地址是所述第三mesh站点的MAC地址，所述第三mesh站点属于所述第一mesh网关；所述确定单元11，还用于确定所述接收单元10接收的所述第二数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述接收单元10接收的所述第三mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第三mesh站点属于同一个mesh网关；所述处理单元12，还用于根据所述确定单元11确定的结果，处理所述接收单元10接收的所述第二数据帧。

[0202] 可选的，所述接收单元10，还用于接收所述第二mesh站点发送的第三数据帧，所述第三数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址；所述确定单元11，还用于确定所

述接收单元10接收的所述第三数据帧为已知单播数据帧;所述处理单元12,还用于根据所述确定单元11确定的结果,转发所述第三数据帧。

[0203] 可选的,所述确定单元11,还用于确定待发送的第四数据帧的接收方地址为所述第二mesh站点的MAC地址,并确定所述第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧;所述处理单元12,还用于根据所述确定单元11确定的结果,放弃发送所述第四数据帧。

[0204] 本发明实施例中,所述站点,即所述第一mesh站点、所述第二mesh站点和所述第三mesh站点均为无线mesh网络中的mesh站点。所述第一mesh网关和所述第二mesh网关均为无线mesh网络中的mesh网关。所述第一mesh站点、所述第二mesh站点、所述第三mesh站点、所述第一mesh网关以及所述第二mesh网关均可以为AP。

[0205] 其中,所述第一mesh站点和所述第二mesh站点是互为mesh对等的邻居站点。所述第一mesh站点和所述第三mesh站点也是互为mesh对等的邻居站点。其中,关于mesh对等的描述具体可参见上述实施例一的S101中对mesh对等的相关描述,此处不再赘述。

[0206] 关于上述广播数据帧、组播数据帧、未知单播数据帧、已知单播数据帧以及mesh站点的各个单元在完成上述过程中所涉及到的其他名词及其解释说明的相关描述,具体可参见上述实施例一所示的方法实施例中各个步骤中的相关描述,此处不再赘述。

[0207] 本发明实施例中的多个是指两个或者两个以上。例如多个mesh网关是指两个或者两个以上mesh网关。

[0208] 本发明实施例提供一种站点,该站点为支持mesh功能的mesh站点,该mesh站点为第一mesh站点。一方面,由于该第一mesh站点接收到与该第一mesh站点属于不同mesh网关的第二mesh站点发送的第一数据帧是广播数据帧,组播数据帧或未知单播数据帧时,该第一mesh站点会丢弃该第一数据帧,即该第一mesh站点对该第一数据帧不进行处理,而使得该第一数据帧不会在不同mesh网关间传播,因此可以避免包括无线mesh网络与外部网络的网络出现环路的问题。另一方面,由于本发明实施例中仍然有第一mesh网关和第二mesh网关,并未减少无线mesh网络中mesh网关的数量,因此能够防止mesh网关处出现拥塞。从而,本发明实施例能够在避免环路问题的同时,防止mesh网关处出现拥塞。

[0209] 实施例三

[0210] 本发明实施例提供一种站点,所述站点为支持mesh功能的mesh站点,所述mesh站点为第一mesh站点,所述第一mesh站点包括处理器、收发器和存储器。所述处理器、所述收发器和所述存储器之间可以通过系统总线连接并完成相互间的通信。

[0211] 如图12所示,为本发明实施例所述的站点(即第一站点)的一种硬件示意图。在图12中,所述处理器20、所述收发器22和所述存储器23之间通过系统总线21连接并完成相互间的通信。

[0212] 所述处理器20可以为中央处理器(英文:central processing unit,缩写:CPU)。

[0213] 所述存储器23,用于存储程序代码,并将该程序代码传输给所述处理器20,所述处理器20根据程序代码执行下述指令。所述存储器23可以包括易失性存储器(英文:volatile memory),例如随机存取存储器(英文:random-access memory,缩写:RAM);所述存储器23也可以包括非易失性存储器(英文:non-volatile memory),例如只读存储器(英文:read-only memory,缩写:ROM),快闪存储器(英文:flash memory),硬盘(英文:hard disk drive,缩写:HDD)或固态硬盘(英文:solid-state drive,缩写:SSD);所述存储器23还可以

包括上述种类的存储器的组合。所述处理器20、所述存储器23和所述收发器22之间通过所述系统总线21连接并完成相互间的通信。

[0214] 所述收发器22可以是无线收发器。例如，无线收发器可以是无线网络接口控制器(英文:wireless network interface controller，缩写:WNIC)。无线收发器也可以是自带无线收发功能的信号处理芯片。无线收发器也可以是不带无线收发功能的信号处理芯片、天线以及天馈等组成的具有无线收发功能的单元/模块。无线收发器还可以是其他能够实现无线收发功能的单元/模块等。

[0215] 当所述站点运行时，所述处理器20运行所述站点的执行指令，可以执行图3至图8任意之一所述的方法流程，具体包括：

[0216] 所述收发器22，用于接收第二mesh站点发送的第一数据帧，所述第一数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址，所述第一mesh站点属于第一mesh网关，所述第二mesh站点属于第二mesh网关；所述处理器20，用于确定所述收发器22接收的所述第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述收发器22接收的所述第二mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关，以及丢弃所述收发器22接收的所述第一数据帧。所述存储器23，用于存储所述处理器20完成上述过程所需执行的软件程序，从而所述处理器20通过执行所述存储器23中存储的所述软件程序，完成上述过程。

[0217] 可选的，所述收发器22，还用于在接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，接收所述第二mesh站点发送的管理帧，所述管理帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址，所述管理帧中包括所述第二mesh网关的标识；所述处理器20，还用于获取所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系，以及根据所述收发器22接收的所述第二mesh站点的MAC地址，以及所述第二mesh站点和所述第二mesh网关之间的对应关系，确定所述第一mesh站点与所述第二mesh站点属于不同的mesh网关。

[0218] 可选的，所述处理器20，还用于在所述收发器22接收所述第二mesh站点发送的所述第一数据帧之前，确定所述第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，并根据所述第一mesh站点与所述多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，选择所述第一mesh网关作为所述第一mesh站点所属的mesh网关，所述多个mesh网关包括所述第一mesh网关和所述第二mesh网关，所述第一mesh网关为所述多个mesh网关中与所述第一mesh站点之间开销最小的mesh网关。

[0219] 可选的，所述收发器22，还用于接收第三mesh站点发送的第二数据帧，所述第二数据帧的发送方地址是所述第三mesh站点的MAC地址，所述第三mesh站点属于所述第一mesh网关；所述处理器20，还用于确定所述收发器22接收的所述第二数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且根据所述收发器22接收的所述第三mesh站点的MAC地址，确定所述第一mesh站点与所述第三mesh站点属于同一个mesh网关，以及处理所述收发器22接收的所述第二数据帧。

[0220] 可选的，所述收发器22，还用于接收所述第二mesh站点发送的第三数据帧，所述第三数据帧的发送方地址是所述第二mesh站点的MAC地址；所述处理器20，还用于确定所述收发器22接收的所述第三数据帧为已知单播数据帧，并转发所述收发器22接收的所述第三数据帧。

[0221] 可选的，所述处理器20，还用于确定待发送的第四数据帧的接收方地址为所述第二mesh站点的MAC地址，并确定所述第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧，以及放弃发送所述第四数据帧。

[0222] 本发明实施例中，所述站点，即所述第一mesh站点、所述第二mesh站点和所述第三mesh站点均为无线mesh网络中的mesh站点。所述第一mesh网关和所述第二mesh网关均为无线mesh网络中的mesh网关。所述第一mesh站点、所述第二mesh站点、所述第三mesh站点、所述第一mesh网关以及所述第二mesh网关均可以为AP。

[0223] 其中，所述第一mesh站点和所述第二mesh站点是互为mesh对等的邻居站点。所述第一mesh站点和所述第三mesh站点也是互为mesh对等的邻居站点。其中，关于mesh对等的描述具体可参见上述实施例一的S101中对mesh对等的相关描述，此处不再赘述。

[0224] 关于上述广播数据帧、组播数据帧、未知单播数据帧、已知单播数据帧以及mesh站点的各个单元在完成上述过程中所涉及到的其他名词及其解释说明的相关描述，具体可参见上述实施例一所示的方法实施例中各个步骤中的相关描述，此处不再赘述。

[0225] 本发明实施例中的多个是指两个或者两个以上。例如多个mesh网关是指两个或者两个以上mesh网关。

[0226] 本发明实施例提供一种站点，该站点为支持mesh功能的mesh站点，该mesh站点为第一mesh站点。一方面，由于该第一mesh站点接收到与该第一mesh站点属于不同mesh网关的第二mesh站点发送的第一数据帧是广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧时，该第一mesh站点会丢弃该第一数据帧，即该第一mesh站点对该第一数据帧不进行处理，而使得该第一数据帧不会在不同mesh网关间传播，因此可以避免包括无线mesh网络与外部网络的网络出现环路的问题。另一方面，由于本发明实施例中仍然有第一mesh网关和第二mesh网关，并未减少无线mesh网络中mesh网关的数量，因此能够防止mesh网关处出现拥塞。从而，本发明实施例能够在避免环路问题的同时，防止mesh网关处出现拥塞。

[0227] 实施例四

[0228] 本发明实施例提供一种WLAN mesh网络(简称无线mesh网络)系统。该无线mesh网络系统包括第一mesh站点、第二mesh站点和多个mesh网关。其中，第一mesh站点可以为上述实施例二或者实施例三中所述的第一mesh站点。

[0229] 本发明实施例中的多个是指两个或者两个以上。例如多个mesh网关是指两个或者两个以上mesh网关。

[0230] 如图2所示，为本发明实施例提供的一种可能的无线mesh网络系统的架构示意图。该无线mesh网络系统包括两个mesh网关和多个mesh站点。两个mesh网关分别为网关1和网关2。多个mesh站点分别为站点1、站点2、站点3和站点4。其中，第一mesh站点可以为多个mesh站点中的任意一个mesh站点(例如站点1、站点2、站点3或站点4)。

[0231] 本发明实施例中，无线mesh网络系统中还包括第三mesh站点。第一mesh站点和第三mesh站点属于第一mesh网关；第二mesh站点属于第二mesh网关。即第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关；第一mesh站点与第三mesh站点属于相同的mesh网关。第一mesh站点与第二mesh站点是互为mesh对等的邻居站点；第一mesh站点与第三mesh站点也是互为mesh对等的邻居站点。其中，关于mesh对等的描述具体可参见上述实施例一的S101中对mesh对等的相关描述，此处不再赘述。

[0232] 本发明实施例中，对于第一mesh站点的其他描述及该无线mesh网络系统中各个mesh站点之间的交互等均可参见上述实施例一、实施例二或者实施例三中的相关描述，此处不再赘述。

[0233] 本发明实施例中的各个mesh站点(例如第一mesh站点、第二mesh站点和第三mesh站点)和各个mesh网关(例如第一mesh网关和第二mesh网关)均可以为AP。

[0234] 本发明实施例提供的无线mesh网络系统中，由于第一mesh站点会丢弃第二mesh站点(第二mesh站点与第一mesh站点属于不同的mesh网关)发送的广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧；且第一mesh站点会处理第三mesh站点(第三mesh站点与第一mesh站点属于同一个mesh网关)发送的广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，因此广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧不会在属于不同mesh网关的mesh站点间传播，即广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧不会在不同子网间传播，只会在同一个子网内传播，因此可以避免包括无线mesh网络和外部网络的网络出现环路问题。

[0235] 本发明实施例提供的无线mesh网络系统中，当第一mesh站点确定第二mesh站点发送的数据帧，例如第三数据帧为已知单播数据帧时，第一mesh站点需转发该第三数据帧。即本发明实施例对于已知单播数据帧还是按照传统的技术传输，不会影响已知单播数据帧的传输。

[0236] 本发明实施例提供的无线mesh网络系统中，对于管理帧，由于其需要在整个无线mesh网络中传播，因此无线mesh网络中的各个mesh站点接收到管理帧后，都会处理其接收到的管理帧，从而可以保证管理帧在整个无线mesh网络中传播。

[0237] 本发明实施例提供一种无线mesh网络系统，该无线mesh网络系统中包括第一mesh、第二mesh站点和多个mesh网关。一方面，由于第一mesh站点接收到与第一mesh站点属于不同mesh网关的第二mesh站点发送的第一数据帧是广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧时，第一mesh站点会丢弃该第一数据帧，即第一mesh站点对该第一数据帧不进行处理，而使得该第一数据帧不会在不同mesh网关间传播，因此可以避免包括无线mesh网络与外部网络的网络出现环路的问题。另一方面，由于本发明实施例中仍然有第一mesh网关和第二mesh网关，并未减少无线mesh网络中mesh网关的数量，因此能够防止mesh网关处出现拥塞。从而，本发明实施例能够在避免环路问题的同时，防止mesh网关处出现拥塞。

[0238] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0239] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接。

[0240] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显

示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0241] 另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元可以采用软件功能单元的形式实现。

[0242] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)或处理器执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。所述存储介质是非短暂性(英文：non-transitory)介质，包括：快闪存储器、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0243] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

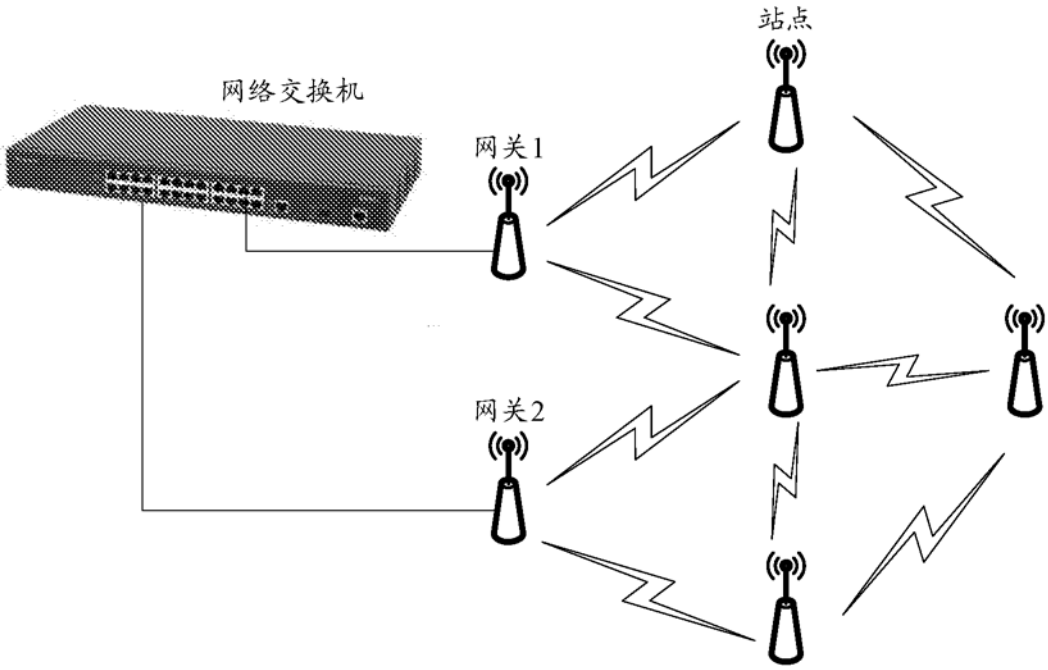


图1

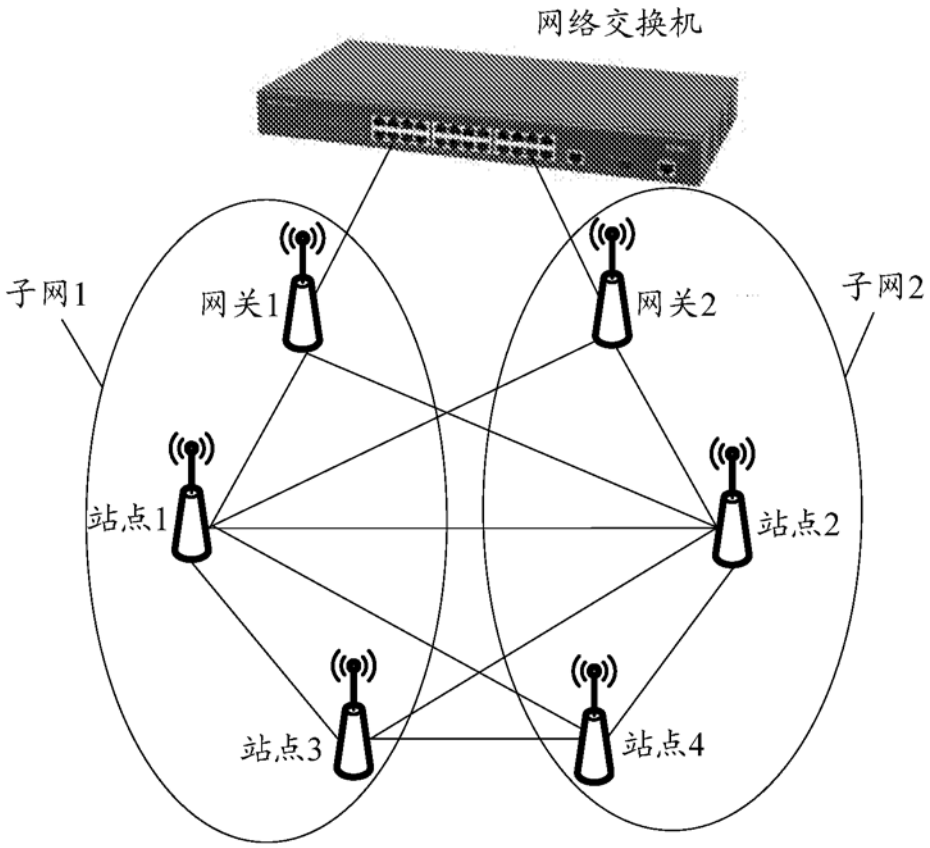


图2

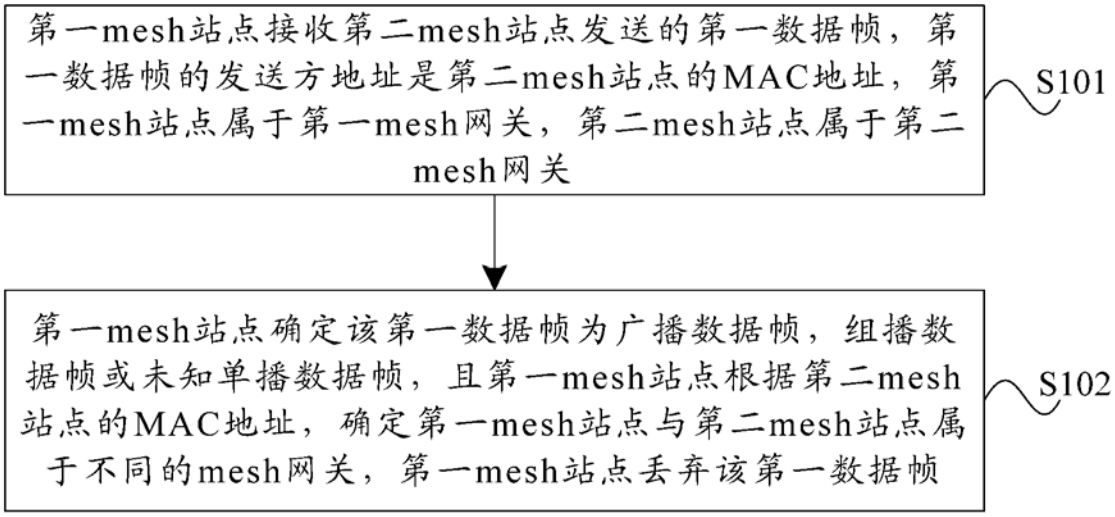

第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，第一数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关
S101
第一mesh站点确定该第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关，第一mesh站点丢弃该第一数据帧
S102

图3

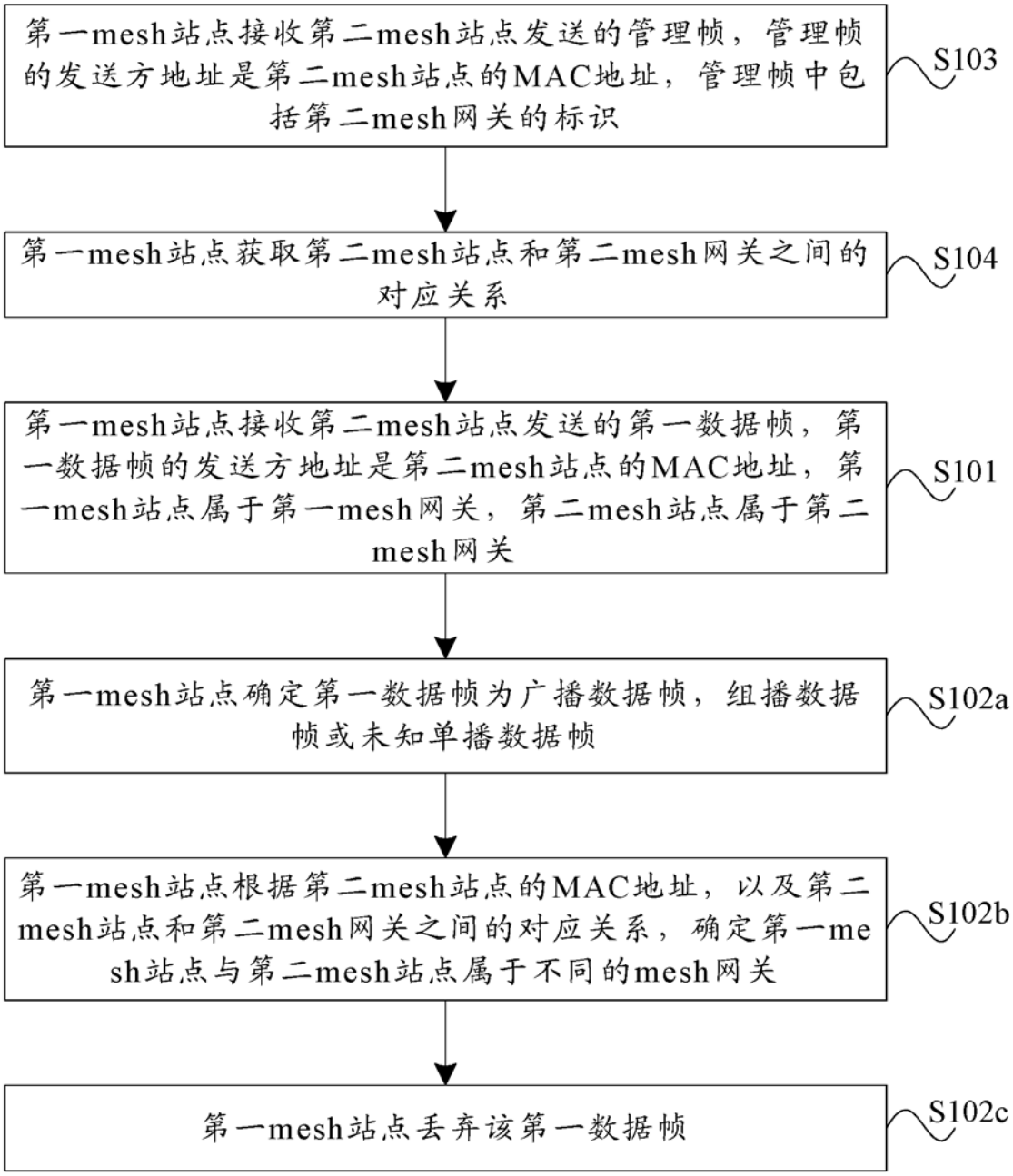

第一mesh站点接收第二mesh站点发送的管理帧，管理帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，管理帧中包括第二mesh网关的标识
S103
第一mesh站点获取第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系
S104
第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，第一数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关
S101
第一mesh站点确定第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧
S102a
第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，以及第二mesh站点和第二mesh网关之间的对应关系，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关
S102b
第一mesh站点丢弃该第一数据帧
S102c

图4

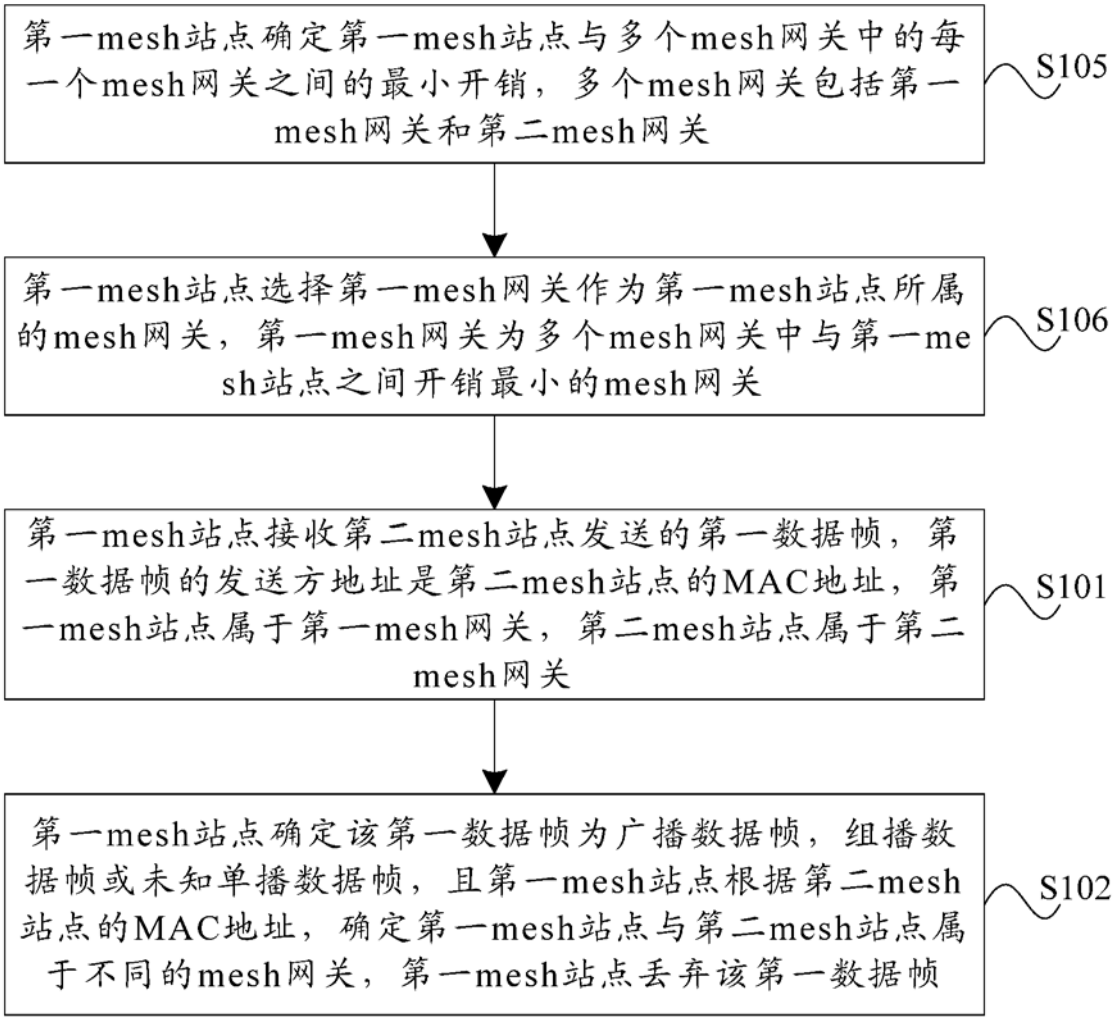

第一mesh站点确定第一mesh站点与多个mesh网关中的每一个mesh网关之间的最小开销，多个mesh网关包括第一mesh网关和第二mesh网关
S105
第一mesh站点选择第一mesh网关作为第一mesh站点所属的mesh网关，第一mesh网关为多个mesh网关中与第一mesh站点之间开销最小的mesh网关
S106
第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，第一数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关
S101
第一mesh站点确定该第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关，第一mesh站点丢弃该第一数据帧
S102

图5

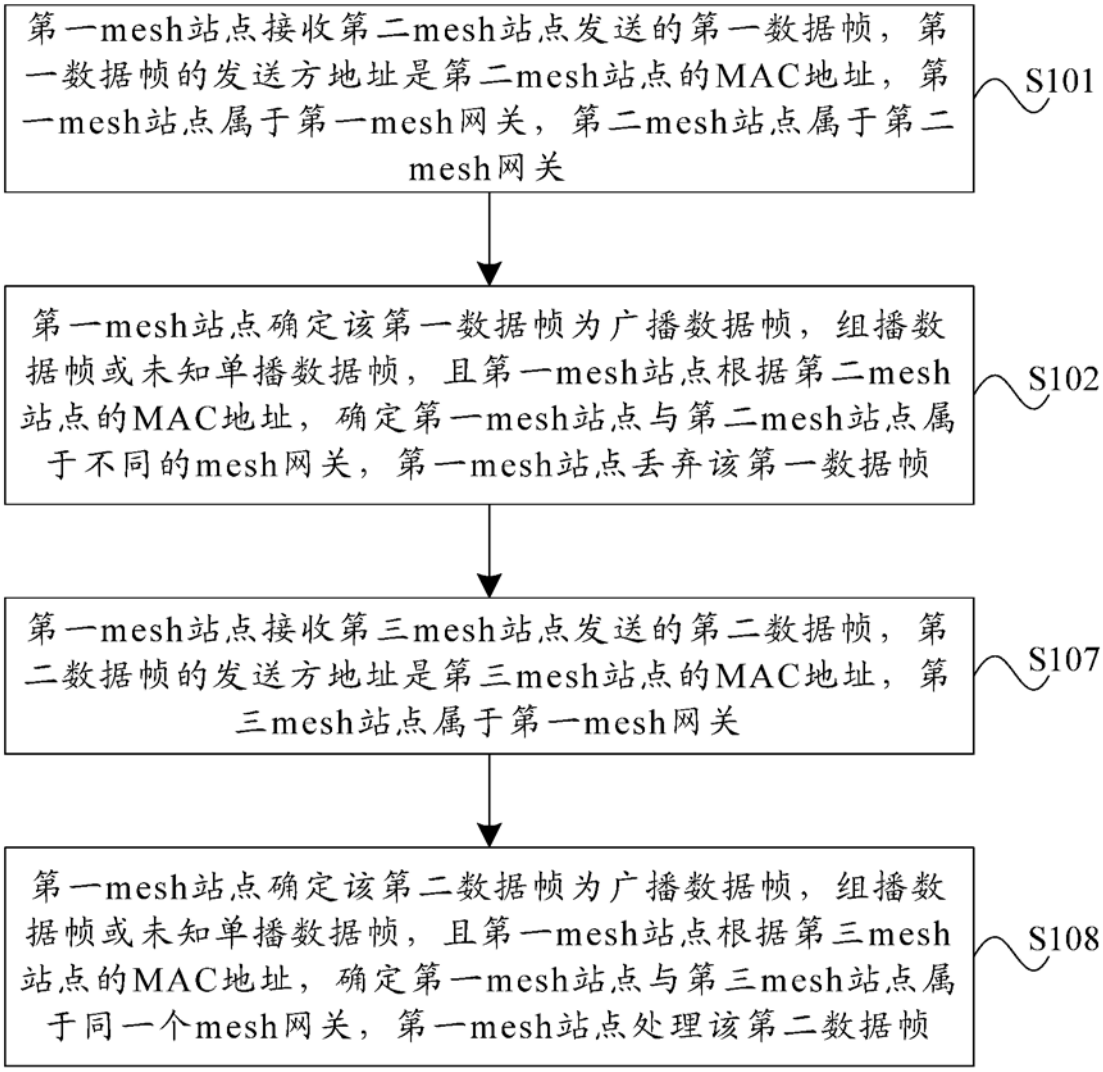

第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，第一数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关
S101
第一mesh站点确定该第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关，第一mesh站点丢弃该第一数据帧
S102
第一mesh站点接收第三mesh站点发送的第二数据帧，第二数据帧的发送方地址是第三mesh站点的MAC地址，第三mesh站点属于第一mesh网关
S107
第一mesh站点确定该第二数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第三mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第三mesh站点属于同一个mesh网关，第一mesh站点处理该第二数据帧
S108

图6

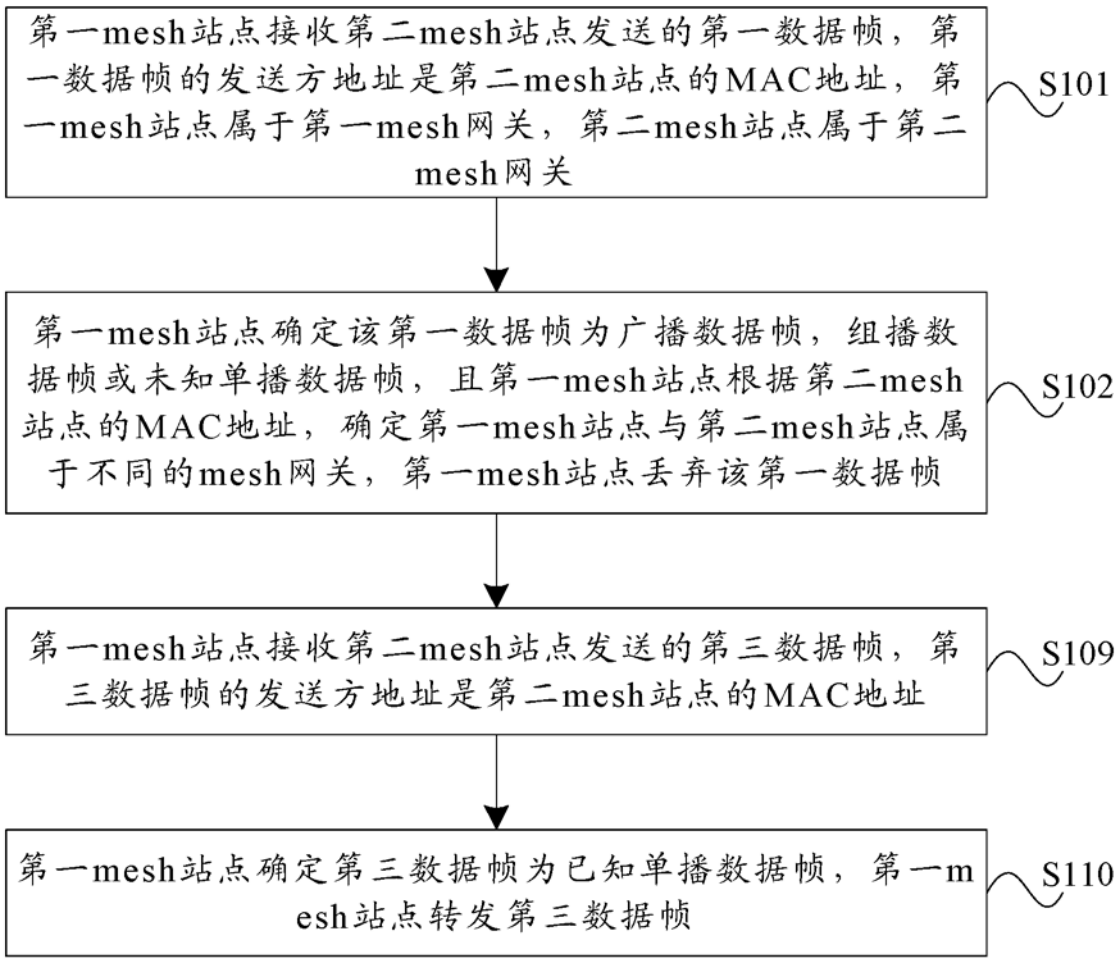

第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，第一数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关
S101
第一mesh站点确定该第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关，第一mesh站点丢弃该第一数据帧
S102
第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第三数据帧，第三数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址
S109
第一mesh站点确定第三数据帧为已知单播数据帧，第一mesh站点转发第三数据帧
S110

图7

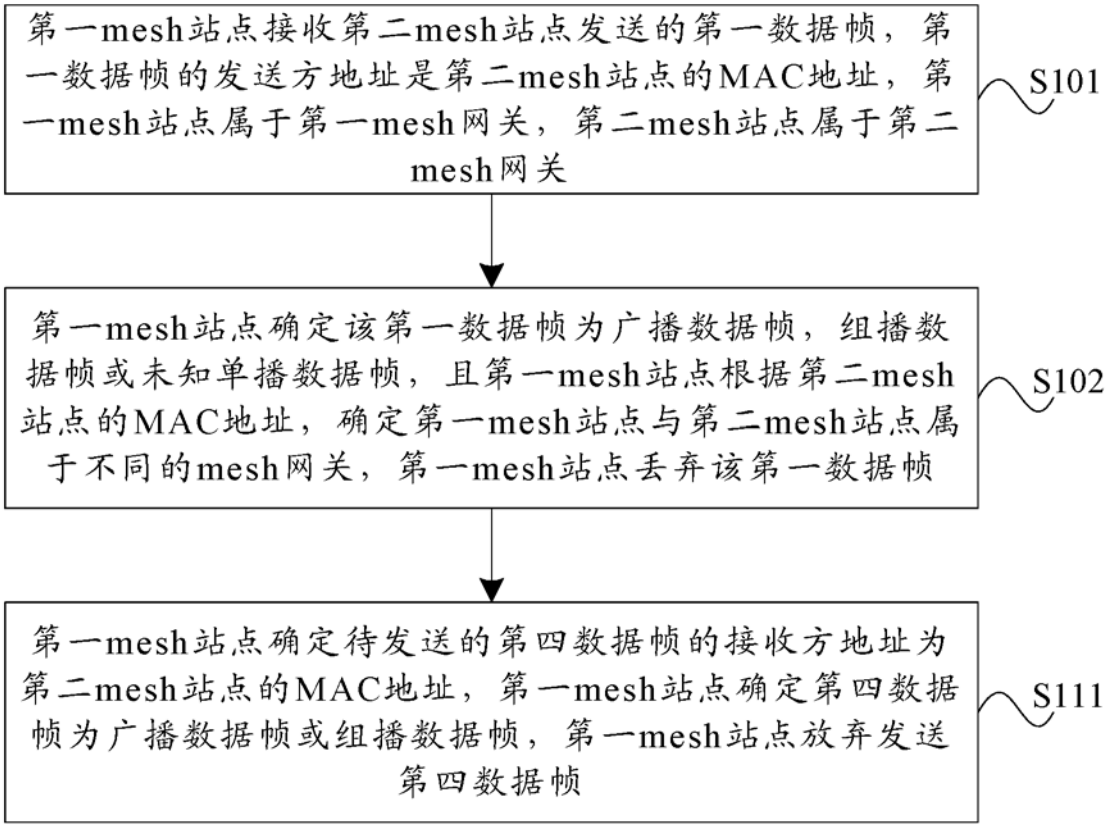

第一mesh站点接收第二mesh站点发送的第一数据帧，第一数据帧的发送方地址是第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点属于第一mesh网关，第二mesh站点属于第二mesh网关
S101
第一mesh站点确定该第一数据帧为广播数据帧，组播数据帧或未知单播数据帧，且第一mesh站点根据第二mesh站点的MAC地址，确定第一mesh站点与第二mesh站点属于不同的mesh网关，第一mesh站点丢弃该第一数据帧
S102
第一mesh站点确定待发送的第四数据帧的接收方地址为第二mesh站点的MAC地址，第一mesh站点确定第四数据帧为广播数据帧或组播数据帧，第一mesh站点放弃发送第四数据帧
S111

图8

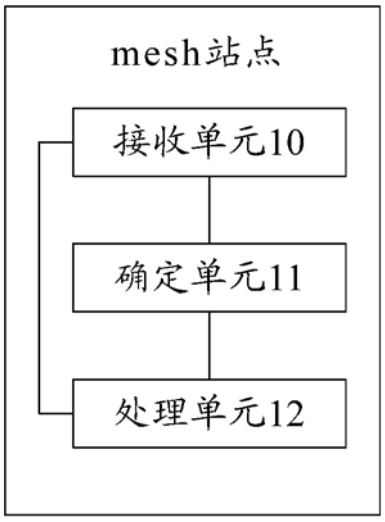

mesh站点
接收单元10
确定单元11
处理单元12

图9

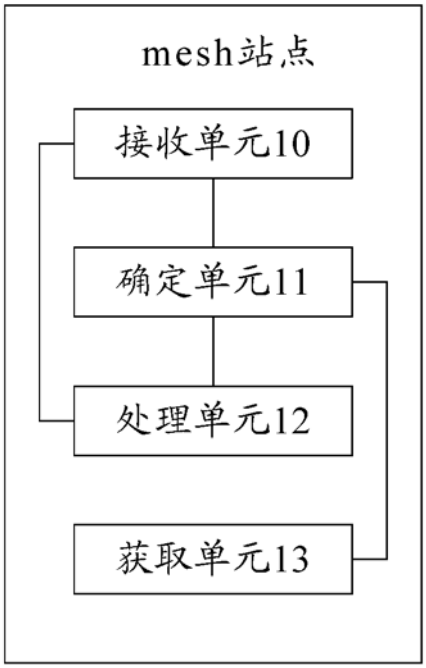

mesh站点
接收单元10
确定单元11
处理单元12
获取单元13

图10

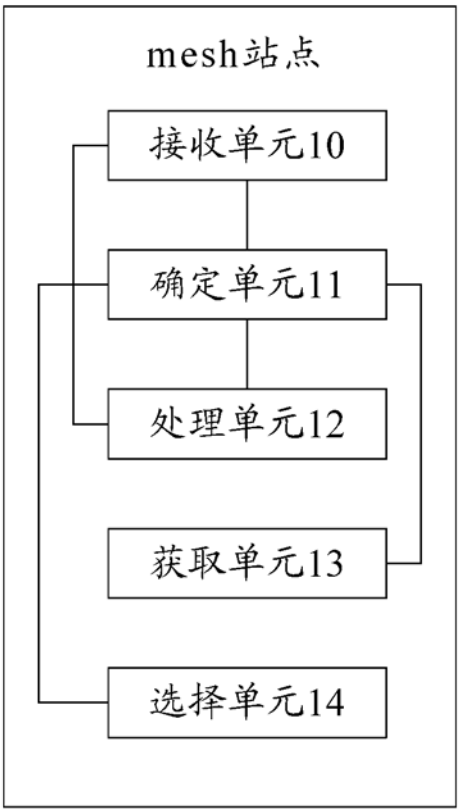

mesh站点
接收单元10
确定单元11
处理单元12
获取单元13
选择单元14

图11

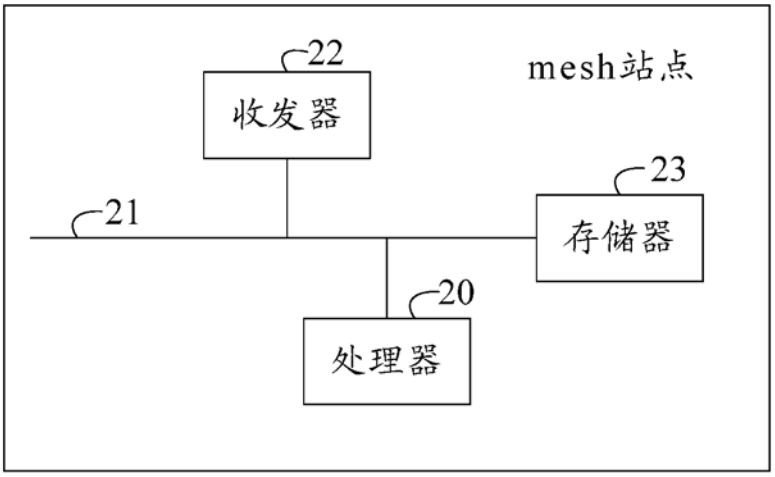


图12