



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112153718 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 01

(21) 申请号 202010067256.X

(22) 申请日 2020.01.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112153718 A

(43) 申请公布日 2020.12.29

(30) 优先权数据
16/454,496 2019.06.27 US

(73) 专利权人 瑞昱新加坡有限公司
地址 新加坡国际商务园2号战略大厦02-06/07

(72) 发明人 彭浩翔

(74) 专利代理机构 北京天驰君泰律师事务所
11592
专利代理师 孟锐

(51) Int.Cl.

H04W 40/24 (2009.01)

(56) 对比文件

US 2016007273 A1, 2016.01.07

US 2009245264 A1, 2009.10.01

CN 102571166 A, 2012.07.11

US 2015281980 A1, 2015.10.01

US 7646752 B1, 2010.01.12

审查员 刘亚男

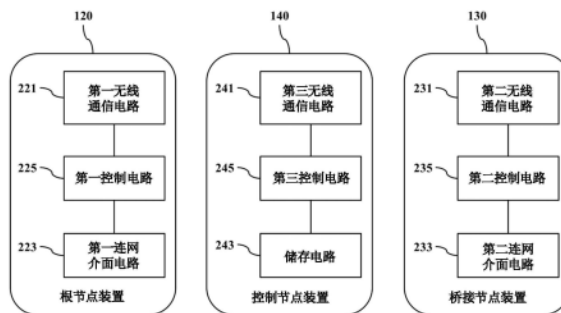
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

一种可动态设置无线回程路径的无线回程网络

(57) 摘要

本发明提出一种用于桥接相邻网路与网路装置的无线回程网络,其包含:复数个无线基地台;根节点装置,与相邻网路及至少部分无线基地台进行通信;桥接节点装置,与网路装置及至少部分无线基地台进行通信;以及控制节点装置,与根节点装置、桥接节点装置及至少部分无线基地台进行通信。控制节点装置在第一期间选择复数个无线基地台中第一子组合的无线基地台做为回程节点装置,以形成第一无线回程路径,并在第二期间动态选择复数个无线基地台中相异的第二子组合做为新的回程节点装置,以形成替换第一无线回程路径的第二无线回程路径。



1. 一种用于桥接一接邻网路(102)与一网路装置(104)的无线回程网路(100),该无线回程网路(100)包含:

复数个无线基地台(111~117);

一根节点装置(120),透过无线传输方式与该复数个无线基地台(111~117)中的至少一部分无线基地台进行通信,并透过一第一通信链路(152)与该接邻网路(102)进行通信;

一桥接节点装置(130),透过无线传输方式与该复数个无线基地台(111~117)中的至少一部分无线基地台进行通信,并透过一第二通信链路(154)与该网路装置(104)进行通信;以及

一控制节点装置(140),其包含:

一无线通信电路(241),透过无线传输方式与该根节点装置(120)、该桥接节点装置(130)、以及该复数个无线基地台(111~117)中的至少一部分无线基地台进行通信;以及

一控制电路(245),耦接于该无线通信电路(241),且设置成在一第一期间(P1)选择该复数个无线基地台(111~117)中的一第一子组合做为回程节点装置,以形成一第一无线回程路径;

其中,该控制电路(245)还在一第二期间(P2)动态选择该复数个无线基地台(111~117)中一相异的第二子组合做为新的回程节点装置,以形成用以替换该第一无线回程路径一第二无线回程路径;

其中,该控制电路(245)还设置成间歇性要求该复数个无线基地台(111~117)中的每个无线基地台侦测邻近节点装置以及量测每个邻近节点装置的无线信号,且该控制电路(245)还设置成根据该复数个无线基地台(111~117)的邻近节点装置侦测结果以及信号量测结果,来判断是否要替换掉在该第一期间(P1)中所形成的该第一无线回程路径。

2. 如权利要求1所述的无线回程网路(100),其中,该控制节点装置(140)位于该第一无线回程路径上,也位于该第二无线回程路径上。

3. 如权利要求1所述的无线回程网路(100),其中,该控制节点装置(140)并不位于该第一无线回程路径上,也不位于该第二无线回程路径上。

4. 如权利要求1所述的无线回程网路(100),其中,该控制电路(245)还设置成根据该复数个无线基地台(111~117)的邻近节点装置侦测结果以及信号量测结果,来计算该第一无线回程路径的一第一路径品质指标、以及该第二无线回程路径的一第二路径品质指标;

其中,只有在该第二路径品质指标优于该第一路径品质指标达一预定程度的情况下,该控制电路(245)才会该第二期间(P2)将该第一无线回程路径替换为该第二无线回程路径。

5. 如权利要求1所述的无线回程网路(100),其中,该控制节点装置(140)系为一嵌入式系统,且该嵌入式系统使用一戴克斯特拉算法(Dijkstra's algorithm)来决定出该第二无线回程路径。

6. 如权利要求1所述的无线回程网路(100),其中,在该第一无线回程路径尚未中断时,该控制电路(245)便会形成该第二无线回程路径以替换该第一无线回程路径。

7. 一种用于桥接一接邻网路(102)与一网路装置(104)的无线回程网路(100),该无线回程网路(100)包含:

复数个无线基地台(111~117、818);

一第一节点装置,其包含:

一无线通信电路,设置成透过无线传输方式,与该复数个无线基地台(111~117、818)中的至少一部分无线基地台进行通信;

一连网介面电路,设置成透过一第一通信链路直接耦接于该相邻网路(102)与该网路装置(104)的其一以进行通信;以及

一控制电路,耦接于该无线通信电路与该连网介面电路,且设置成在一第一期间(P1)选择该复数个无线基地台(111~117、818)中的一第一子组合做为回程节点装置,以形成一第一无线回程路径;以及

一第二节点装置,设置成透过无线传输方式,与该复数个无线基地台(111~117、818)中的至少一部分无线基地台进行通信;

设置成透过一第二通信链路直接耦接于该相邻网路(102)与该网路装置(104)的另一以进行通信;

其中,该控制电路还设置成在一第二期间(P2)动态选择该复数个无线基地台(111~117、818)中一相异的第二子组合做为新的回程节点装置,以形成用以替换该第一无线回程路径的一第二无线回程路径;

其中,该控制电路(245)还设置成间歇性要求该复数个无线基地台(111~117、818)中的每个无线基地台侦测邻近节点装置以及量测每个邻近节点装置的无线信号,且该控制电路还设置成根据该复数个无线基地台(111~117、818)的邻近节点装置侦测结果以及信号量测结果,来判断是否要替换掉在该第一期间(P1)中所形成的该第一无线回程路径。

8.如权利要求7所述的无线回程网路(100),其中,该控制电路还设置成根据该复数个无线基地台(111~117、818)的邻近节点装置侦测结果以及信号量测结果,来计算该第一无线回程路径的一第一路径品质指标、以及该第二无线回程路径的一第二路径品质指标;

其中,只有在该第二路径品质指标优于该第一路径品质指标达一预定程度的情况下,该控制电路才会该第二期间(P2)将该第一无线回程路径替换为该第二无线回程路径。

一种可动态设置无线回程路径的无线回程网路

技术领域

[0001] 本发明涉及无线回程网路 (wireless backhaul network), 尤指一种可动态设置其无线回程路径的无线回程网路。

背景技术

[0002] 无线回程网路是负责将通信资料从接邻网路或网路装置 (例如, 远端网路摄影机或其他网路设备) 传输至主干网路或另一个接邻网路的无线通信基础设施。

[0003] 在传统的无线回程网路中, 其无线回程路径是随机选择的, 且选定之后就会保持不变。然而, 无线回程网路的无线信号环境常会因干扰、杂讯、建筑物/移动物体导致的屏蔽效应、或其他因素造成的影响而随着时间改变。一旦无线信号环境有所改变, 无线回程路径的信号品质/资料吞吐量就可能会受到不利影响, 进而劣化无线回程网路的整体效能。

发明内容

[0004] 有鉴于此, 如何减轻或消除无线回程网路的效能因无线信号环境改变而劣化的情况, 实为有待解决的问题。

[0005] 本说明书提供一种用于桥接一接邻网路与一网路装置的无线回程网路的实施例, 其包含: 复数个无线基地台; 一节点装置, 透过无线传输方式与该复数个无线基地台中的至少一部分无线基地台进行通信, 并透过一第一通信链路与该接邻网路进行通信; 一桥接节点装置, 透过无线传输方式与该复数个无线基地台中的至少一部分无线基地台进行通信, 并透过一第二通信链路与该网路装置进行通信; 以及一控制节点装置, 其包含: 一无线通信电路, 透过无线传输方式与该节点装置、该桥接节点装置、以及该复数个无线基地台中的至少一部分无线基地台进行通信; 以及一控制电路, 耦接于该无线通信电路, 且设置成在一第一期间选择该复数个无线基地台中的一第一子组合做为回程节点装置, 以形成一第一无线回程路径; 其中, 该控制电路还在一第二期间动态选择该复数个无线基地台中一相异的第二子组合做为新的回程节点装置, 以形成用以替换该第一无线回程路径一第二无线回程路径。

[0006] 本说明书另提供一种用于桥接一接邻网路与一网路装置的无线回程网路的实施例, 其包含: 复数个无线基地台; 一第一节点装置, 其包含: 一无线通信电路, 设置成透过无线传输方式, 与该复数个无线基地台中的至少一部分无线基地台进行通信; 一连网介面电路, 设置成透过一第一通信链路直接耦接于该接邻网路与该网路装置的其一以进行通信; 以及一控制电路, 耦接于该无线通信电路与该连网介面电路, 且设置成在一第一期间选择该复数个无线基地台中的一第一子组合做为回程节点装置, 以形成一第一无线回程路径; 以及一第二节点装置, 设置成透过无线传输方式, 与该复数个无线基地台中的至少一部分无线基地台进行通信; 设置成透过一第二通信链路直接耦接于该接邻网路与该网路装置的另一以进行通信; 其中, 该控制电路还设置成在一第二期间动态选择该复数个无线基地台中一相异的第二子组合做为新的回程节点装置, 以形成用以替换该第一无线回程路径的一

第二无线回程路径。

[0007] 上述实施例的优点之一,是控制节点装置会动态改变无线回程网络的无线回程路径,所以能效避免无线回程网络的效能因为无线信号环境变化而大幅降级,进而确保无线回程网络的整体效能。

[0008] 本发明的其他优点将搭配以下的说明和图式进行更详细的解说。

附图说明

[0009] 下面,将结合附图对本发明的优选实施方式进行进一步详细的说明,其中:

[0010] 图1为本发明第一实施例的无线回程网络简化后的功能方块图。

[0011] 图2为本发明第一实施例的无线回程网络中的根节点装置、桥接节点装置、以及控制节点装置简化后的功能方块图。

[0012] 图3为动态设置图1的无线回程网络中的无线回程路径方法的一实施例简化后的流程图。

[0013] 图4与图5为本发明的无线回程网络在不同时段中的无线回程路径的一实施例简化后的示意图。

[0014] 图6与图7为本发明的无线回程网络在不同时段中的无线回程路径的另一实施例简化后的示意图。

[0015] 图8为本发明第二实施例的无线回程网络简化后的功能方块图。

[0016] 图9为本发明第二实施例的无线回程网络中的控制节点装置简化后的功能方块图。

[0017] 图10为本发明第三实施例的无线回程网络简化后的功能方块图。

[0018] 图11为本发明第三实施例的无线回程网络中的控制节点装置简化后的功能方块图。

[0019] 100 . . . 无线回程网络(wireless backhaul network)

[0020] 102 . . . 相邻网络(neighboring network)

[0021] 104 . . . 网络装置(network device)

[0022] 111、112、113、114、115、116、117、818 . . . 无线基地台

[0023] 120 . . . 根节点装置(root node)

[0024] 130 . . . 桥接节点装置(bridge node)

[0025] 140、840、1040 . . . 控制节点装置(controller node)

[0026] 152 . . . 第一通信链路

[0027] 154 . . . 第二通信链路

[0028] 221 . . . 第一无线通信电路

[0029] 223 . . . 第一连网介面电路

[0030] 225 . . . 第一控制电路

[0031] 231 . . . 第二无线通信电路

[0032] 233 . . . 第二连网介面电路

[0033] 235 . . . 第二控制电路

[0034] 241 . . . 第三无线通信电路

[0035] 243 • • • 储存电路

[0036] 245 • • • 第三控制电路

[0037] 302、304、306、308、310、312、314、316、318、320、322、324 • • • 运作流程

具体实施方式

[0038] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 在以下的详细描述中,可以参看作为本申请一部分用来说明本申请的特定实施例的各个说明书附图。在附图中,相似的附图标记在不同图式中描述大体上类似的组件。本申请的各个特定实施例在以下进行了足够详细的描述,使得具备本领域相关知识和技术的普通技术人员能够实施本申请的技术方案。应当理解,还可以利用其它实施例或者对本申请的实施例进行结构、逻辑或者电性的改变。

[0040] 图1为本发明第一实施例的无线回程网路100简化后的功能方块图。无线回程网路100用于将一相邻网路102桥接于一网路装置104。无线回程网路100用于提供从网路装置104至相邻网路102的一无线回程路径,以使资料得以透过无线回程路径,从网路装置104传输至相邻网路102。

[0041] 实作上,相邻网路102可为通信设施的主干网路,或连接至主干网路的中间网路。网路装置104可以是独立的网路设备(例如,远端网路摄影机、网路监控装置、安全监控系统等),或是另一相邻网路的闸道器装置/根节点装置。

[0042] 如图1所示,本实施例中的无线回程网路100包含复数个无线基地台(例如,图1中的示范性无线基地台111~117)、一根节点装置120、一桥接节点装置130、以及一控制节点装置140。

[0043] 根节点装置120包含一第一无线通信电路221、一第一连网介面电路223、以及一第一控制电路225。第一无线通信电路221设置成可透过无线传输方式,与复数个无线基地台111~117中的至少一部分无线基地台进行通信。第一连网介面电路223设置成可透过第一通信链路152直接耦接于相邻网路102以与相邻网路102进行通信。第一控制电路225耦接于第一无线通信电路221与第一连网介面电路223,且设置成可控制第一无线通信电路221与第一连网介面电路223的运作。

[0044] 桥接节点装置130包含一第二无线通信电路231、一第二连网介面电路233、以及一第二控制电路235。第二无线通信电路231设置成可透过无线传输方式,与复数个无线基地台111~117中的至少一部分无线基地台进行通信。第二连网介面电路233设置成透过第二通信链路154直接耦接于网路装置104以与网路装置104进行通信。第二控制电路235耦接于第二无线通信电路231与第二连网介面电路233,且设置成控制第二无线通信电路231与第二连网介面电路233的运作。

[0045] 控制节点装置140包含一第三无线通信电路241、一储存电路243、以及一第三控制电路245。第三无线通信电路241设置成可透过无线传输方式,与根节点装置120、桥接节点装置130、以及复数个无线基地台111~117中的至少一部分无线基地台进行通信。储存电路

243设置成可储存提供控制节点装置140运作所需的资料。第三控制电路245耦接于第三无线通信电路241与储存电路243,且设置成可动态设置无线回程网路100的一无线回程路径。

[0046] 实作上,通信链路152与154皆可用各种有线或无线连线方式来实现。前述的无线通信电路221、231、以及241皆可用能够采用合适的无线通信协定与其他装置进行无线传输的各种传输电路来实现。前述的连网介面电路223与233皆可用能够采用合适的通信协定与其他装置进行无线或有线通信的各种传输电路来实现。储存电路243可用各种挥发性记忆体或非挥发性储存装置来实现。

[0047] 另外,控制电路225、235、以及245皆可用具有运算和资料处理能力的一或多个微控制器、微处理器或应用特定集成电路(ASIC)来实现。

[0048] 以下将搭配图3至图5来进一步说明无线回程网路100的运作方式。图3为动态设置图1的无线回程网路100中的无线回程路径方法的一实施例简化后的流程图。图4与图5为本发明的无线回程网路100在不同时段中的无线回程路径的一实施例简化后的示意图。

[0049] 在图3中,位于一特定装置所属栏位中的流程,即代表由该特定装置所进行的流程。例如,标记在「控制节点装置」栏位中的部分,是由控制节点装置140所进行的流程;标记在「选定的无线基地台」栏位中的部分,是由控制节点装置140动态选择的无线基地台(APs)所进行的流程;标记在「未被选择的无线基地台」栏位中的部分,则是由其他未被控制节点装置140选择的无线基地台所进行的流程。

[0050] 在无线回程网路100中,根节点装置120、桥接节点装置130、控制节点装置140、以及复数个无线基地台111~117皆为一网路节点装置。在无线回程网路100布设完成之后,无线回程网路100可进行流程302来进行一初始化程序,以在根节点装置120与桥接节点装置130之间建立一初始无线回程路径。

[0051] 一实施例中,管理者可手动在无线回程网路100中选择某些节点装置做为回程节点装置,并在流程302中设置选定的节点装置在根节点装置120与桥接节点装置130之间建立一初始无线回程路径。依据管理者的设置,初始无线回程路径中的每个节点装置皆与两个邻近节点装置建立无线信号连线,并做为两个邻近节点装置之间的信号中继器。

[0052] 另一实施例中,根节点装置120、桥接节点装置130、控制节点装置140、以及复数个无线基地台111~117可自动侦测位于其无线信号接收范围内的邻近节点装置,并采用各种合适的既有演算法,在根节点装置120与桥接节点装置130之间建立一初始无线回程路径。亦即,本实施例中的初始无线回程路径可在无需管理者介入的情况下自动建立。

[0053] 例如,根节点装置120的第一控制电路225可利用第一无线通信电路221,透过无线传输方式与无线回程网路100中的一邻近节点装置连线,并指示该邻近节点装置透过无线传输方式与无线回程网路100中的另一个邻近节点装置连线。前述运作可重复进行以延伸无线信号路径,直到无线信号路径延伸至桥接节点装置130为止。又例如,桥接节点装置130的第二控制电路235可利用第二无线通信电路231,透过无线传输方式与无线回程网路100中的一邻近节点装置连线,并指示该邻近节点装置透过无线传输方式,与无线回程网路100中的另一个邻近节点装置连线。前述运作可重复进行以延伸无线信号路径,直到无线信号路径延伸至根节点装置120为止。

[0054] 在本实施例中,无线信号路径中的每一个节点装置皆会自动与两个邻近节点装置建立无线信号连线,并做为两个邻近节点装置之间的信号中继器。藉由这种方式,无线回程

网路100中的多个节点装置可透过无线通信方式,在根节点装置120与桥接节点装置130之间接续连线,以在根节点装置120与桥接节点装置130之间形成一初始无线回程路径。如此一来,资料便可从网路装置104,透过桥接节点装置130、初始无线回程路径、以及根节点装置120传输至相邻网路102。

[0055] 为了提升无线回程网路100的效能,控制节点装置140会在无线回程网路100的运作过程中,动态地改变无线回程路径。

[0056] 在无线回程网路100的管理者/建立者并未将无线回程网路100的实际网路拓扑资讯输入至控制节点装置140的某些实施例中,控制节点装置140可自行推估与无线回程网路100的实际网路拓扑资讯相对应的一逻辑拓扑关系。

[0057] 例如,在无线回程网路100的运作过程中,控制节点装置140的第三控制电路245可要求无线回程网路100中的其他节点装置侦测其邻近节点装置的识别资料(例如,媒体存取控制位址、硬体识别码等)与状态,并回报至控制节点装置140,使得第三控制电路245可采用各种既有的网路拓扑探测方式,建立根节点装置120、桥接节点装置130、控制节点装置140、以及复数个无线基地台111~117之间的一逻辑拓扑关系。虽然第三控制电路245所建立的逻辑拓扑关系不一定能精准呈现无线回程网路100的实际网路拓扑关系,但可用于概略地呈现根节点装置120、桥接节点装置130、控制节点装置140、以及复数个无线基地台111~117之间的一大致连接关系。

[0058] 第三控制电路245可将逻辑拓扑关系储存于储存电路243中以供后续使用,并进行流程304。

[0059] 在无线回程网路100的管理者/建立者有将无线回程网路100的实际网路拓扑资讯输入至控制节点装置140的某些实施例中,控制节点装置140可直接进行流程304,无须进行前述推估根节点装置120、桥接节点装置130、控制节点装置140、以及复数个无线基地台111~117之间的逻辑拓扑关系的运作。

[0060] 根据无线回程网路100的管理者/建立者所提供的实际网路拓扑资讯或第三控制电路245所推估的逻辑拓扑关系,第三控制电路245可发现在根节点装置120与桥接节点装置130之间还有其他可能的无线信号路径存在。

[0061] 因此,在流程304中,第三控制电路245可选择无线回程网路100中的其中一条可能的无线信号路径上的一组无线基地台做为回程节点装置。例如,第三控制电路245可从可能的无线信号路径中随机选择任何一条路径或选择节点装置数量最少的一条路径做为替代路径,并选择位于该替代路径上的无线基地台做为回程节点装置。

[0062] 又例如,第三控制电路245可从有经过控制节点装置140的可能的无线信号路径中,随机选择任一条路径或选择节点装置数量最少的一条路径做为替代路径,并选择位于该替代路径上的无线基地台做为回程节点装置。

[0063] 又例如,第三控制电路245可从没有经过控制节点装置140的可能的无线信号路径中,随机选择任一条路径或选择节点装置数量最少的一条路径做为替代路径,并选择位于该替代路径上的无线基地台做为回程节点装置。

[0064] 一实施例中,第三控制电路245可利用戴克斯特拉算法(Dijkstra's Algorithm)来决定出节点装置数量最少的一条路径。申请人发现:将控制节点装置140以采用戴克斯特拉算法的嵌入式系统(Embedded System)实现,其决定出节点装置数量最少的一条路径的

功效、性能是非常理想的。实作上,控制节点装置140可用一嵌入式Linux系统来实现。

[0065] 接着,第三控制电路245可进行流程306,以利用第三无线通信电路241将一路径设置指示传送给选定的无线基地台。实作上,前述要传送给各选定的无线基地台的路径设置指示,可将选定的无线基地台所需要连线的邻近节点装置的识别资料(例如,媒体存取控制位址、硬体识别码等),提供给选定的无线基地台。

[0066] 在流程308中,每个被选定的无线基地台皆可根据控制节点装置140传来的路径设置指示,自动与位于替代路径上的两个邻近节点装置建立无线信号连线,并做为前述两个邻近节点装置之间的信号中继器。如此一来,选定的回程节点装置便可以在根节点装置120与桥接节点装置130之间形成一替代无线回程路径。

[0067] 例如,如图4所示,假设控制节点装置140在上述流程304中选定的无线基地台为无线基地台111与无线基地台114。四个连续的无线信号连线L1、L2、L3、以及L4可于一第一期间P1中,共同在根节点装置120与桥接节点装置130之间形成一替代无线回程路径。在图4的实施例中,控制节点装置140会位于替代无线回程路径上。

[0068] 接着,无线回程网路100会利用控制节点装置140所设置的替代无线回程路径来取代初始无线回程路径。

[0069] 众所周知,无线回程网路100的无线信号环境可能会随着时间改变,并对无线回程网路100中的无线回程路径的效能造成影响。

[0070] 因此,在无线回程网路100运作的过程中,控制节点装置140可间歇性地评估是否要更换无线回程网路100的无线回程路径。换言之,控制节点装置140在目前的无线回程路径仍可正常运作的情形下,便会间歇性寻找更佳的新的无线回程路径以作为替换。相较于传统无线回程路径只会等到无线回程路径中断时才被动重新设定新的无线回程路径的作法,前述无线回程网路100的运作方式实具有更佳的功效。

[0071] 在图3的实施例中,控制节点装置140会在无线回程网路100使用替代无线回程路径经过一特定期间之后,进行流程310。

[0072] 在流程310中,控制节点装置140的第三控制电路245可利用第三无线通信电路241传送一邻近节点装置侦测请求至复数个无线基地台111~117,以要求复数个无线基地台111~117中的每个无线基地台侦测邻近节点装置以及量测每个邻近节点装置的无线信号。邻近节点装置侦测请求可直接传送至位于控制节点装置140附近的无线基地台,亦可透过当前的无线回程路径间接传送至距离控制节点装置140较远的无线基地台。

[0073] 在流程312中,复数个无线基地台111~117中的每个无线基地台皆可直接接收控制节点装置140发出的邻近节点装置侦测请求,亦可透过当前的无线回程路径间接接收控制节点装置140发出的邻近节点装置侦测请求。

[0074] 在流程314中,复数个无线基地台111~117中的每个无线基地台皆可侦测当前位于其信号接收范围内的邻近节点装置有哪些。例如,无线回程网路100中的每个无线基地台皆可侦测由附近的节点装置所发出的无线信号,以确认有哪些节点装置当前位于其信号接收范围内。

[0075] 在流程316中,复数个无线基地台111~117中的每个无线基地台皆可量测每个侦测到的邻近节点装置的信号。实作上,在流程316中,无线回程网路100中的每个无线基地台皆可量测每个侦测到的邻近节点装置的信号品质,并利用既有的信号品质指标(例如,信号

强度、位元错误率、位元组错误率、平均资料传送速率、平均资料吞吐量、信号服务品质…等)或至少二品质指标的结合来表达量测到的每个邻近节点装置的信号品质。

[0076] 由前述可知,特定的无线基地台的某一邻近节点装置的信号品质指标,实质上代表着该邻近节点装置与该无线基地台之间的无线信号连线的信号品质。从另一角度而言,无线基地台所产生的每个信号品质指标,可指示出无线回程网路100中的二个邻近节点装置之间的无线信号品质。

[0077] 例如,无线基地台111与桥接节点装置130之间的无线信号连线所对应的信号品质指标,可用来指示图4中的无线信号连线L1的无线信号品质。无线基地台111与控制节点装置140之间的无线信号连线所对应的信号品质指标,可用来指示图4中的无线信号连线L2的无线信号品质。无线基地台114与控制节点装置140之间的无线信号连线所对应的信号品质指标,可用来指示图4中的无线信号连线L3的无线信号品质。相仿地,无线基地台114与根节点装置120之间的无线信号连线所对应的信号品质指标,可用来指示图4中的无线信号连线L4的无线信号品质。

[0078] 在流程318中,复数个无线基地台111~117中的每个无线基地台皆可将其邻近节点装置侦测结果传送至控制节点装置140。某特定的无线基地台的邻近节点装置侦测结果,包含该特定无线基地台的每个邻近节点装置的识别资料(例如,媒体存取控制位址、硬体识别码等)。另外,该特定无线基地台的邻近节点装置侦测结果,还包含该特定无线基地台对每个邻近节点装置的信号量测结果。每个无线基地台皆可将其邻近节点装置侦测结果直接传送至控制节点装置140,亦可透过当前的无线回程路径,将其邻近节点装置侦测结果间接传送至控制节点装置140。

[0079] 在流程320中,控制节点装置140的第三无线通信电路241可直接或间接接收复数个无线基地台111~117所传来的邻近节点装置侦测结果。

[0080] 第三控制电路245可根据所接收到的邻近节点装置侦测结果,来判断是否有任何无线基地台已无法与其他节点装置进行连线。若是如此,则第三控制电路245可相应地更新无线回程网路100的逻辑拓扑关系。

[0081] 在流程322中,第三控制电路245可判断是否要改变当前的无线回程路径。第三控制电路245可根据接收到的邻近节点装置侦测结果内含的信号量测结果,获取无线回程网路100中的每一对邻近节点装置的信号品质指标。因此,第三控制电路245可为根节点装置120与桥接节点装置130之间的每一条可能的无线信号路径,分别计算出一相应的路径品质指标。

[0082] 由前述说明可以得知,无线回程网路100中的每一对邻近节点装置是根节点装置120与桥接节点装置130之间的一或多条可能的无线信号路径的其中一个区段。亦即,每一对邻近节点装置的信号品质指标指示出根节点装置120与桥接节点装置130之间的一或多条可能的无线信号路径的其中一个区段的信号品质。因此,第三控制电路245可对一特定无线信号路径的个别区段的信号品质指标进行一合适的运算,以计算出该特定无线信号路径的路径品质指标。

[0083] 例如,第三控制电路245可对无线信号连线L1、L2、L3、以及L4所个别对应的信号品质指标进行合适的运算,以计算出由四个连续的无线信号连线L1、L2、L3、以及L4所形成的当前的无线回程路径的路径品质指标。

[0084] 在一实施例中,第三控制电路245可利用前述四个信号品质指标的总和或平均值,来做为由前述的四个连续的无线信号连线L1、L2、L3、以及L4所形成的当前的无线回程路径的路径品质指标。在本例中,倘若当前的无线回程路径的路径品质指标愈高,代表当前的无线回程路径的整体无线信号品质愈好。

[0085] 在另一实施例中,第三控制电路245可先计算出前述四个信号品质指标的总和或平均值,再用一固定值减去前述的计算结果,以获得一余值。接着,第三控制电路245可利用该余值做为由四个连续的无线信号连线L1、L2、L3、以及L4所形成的当前的无线回程路径的路径品质指标。在本例中,倘若当前的无线回程路径的路径品质指标愈低,代表当前的无线回程路径的整体无线信号品质愈好。

[0086] 同样地,对于根节点装置120与桥接节点装置130之间其他每一条可能的无线信号路径,第三控制电路245可采用与前述相同的方法计算一对应的路径品质指标。

[0087] 在流程322中,第三控制电路245可将当前的无线回程路径的路径品质指标,与在根节点装置120与桥接节点装置130之间其他可能的无线回程路径的路径品质指标进行比较,以判断是否要改变当前的无线回程路径。

[0088] 在以下几种可能情境下,第三控制电路245可决定改变当前的无线回程路径:

[0089] 1、存在至少一条路径品质指标优于当前的无线回程路径的可能路径的情况下;

[0090] 2、存在至少一条路径品质指标优于当前的无线回程路径达一预定程度的可能路径的情况下;

[0091] 3、只有在当前的无线回程路径已被使用超过一预定时间长度,且存在至少一条路径品质指标优于当前的无线回程路径的可能的路径的情况下;

[0092] 4、只有在当前的无线回程路径已被使用超过一预定时间长度,且存在至少一条路径品质指标优于当前的无线回程路径达一预定程度的可能的无线信号路径的情况下。

[0093] 为避免无线回程网路100的无线回程路径切换过于频繁,第三控制电路245可对当前的无线回程路径的持续使用时间设置一保护时段(protection window),且在该保护时段结束前,第三控制电路245不会更换当前的无线回程路径。例如,第三控制电路245可将前述第一期间P1设置为比一预定时间长度更长,以使得当前的无线回程路径在第一期间P1内都不会被改变。

[0094] 若第三控制电路245决定不改变当前的无线回程路径,第三控制电路245可在一特定期间之后再次进行前述的流程310。亦即,在无线回程网路100运作过程中,前述流程310、312、314、316、318、320、以及322可间歇地重复进行。

[0095] 相反地,如果第三控制电路245决定改变当前的无线回程路径,则第三控制电路245可进行流程324。

[0096] 在流程324中,第三控制电路245可选择位在新的替代路径上且符合一预定条件的另一组无线基地台做为新的回程节点装置。

[0097] 例如,第三控制电路245可选择任何一条路径品质指标比当前的无线回程路径更佳的可能的无线回程路径做为新的替代路径。

[0098] 又例如,第三控制电路245可从路径品质指标优于当前的无线回程路径的可能的无线信号路径中,选择路径品质指标最优的一条可能的路径做为新的替代路径。

[0099] 又例如,第三控制电路245可选择一条路径品质指标优于当前的无线回程路径达

一预定程度的可能的无线信号路径做为新的替代路径。

[0100] 又例如,第三控制电路245可选择一条路径品质指标优于当前的无线回程路径且会经过控制节点装置140的可能的无线信号路径做为新的替代路径。

[0101] 又例如,第三控制电路245可选择一条路径品质指标优于当前的无线回程路径达一预定程度、且会经过控制节点装置140的可能的无线信号路径做为新的替代路径。

[0102] 又例如,第三控制电路245可选择一条路径品质指标优于当前的无线回程路径、且不会经过控制节点装置140的可能的无线信号路径做为新的替代路径。

[0103] 再例如,第三控制电路245可选择一条路径品质指标优于当前的无线回程路径达一预定程度、且不会经过控制节点装置140的可能的无线信号路径做为新的替代路径。

[0104] 接着,第三控制电路245可再次进行流程306,以利用第三无线通信电路241将一路径设置指示传送给位于新的替代路径上的选定的无线基地台。同样地,要传送给位于新的替代路径上的各选定的无线基地台的路径设置指示,可将选定的无线基地台所需要连线的邻近节点装置的识别资料(例如,媒体存取控制位址、硬体识别码等),提供给选定的无线基地台。

[0105] 同样地,位于新的替代路径上的各选定的无线基地台皆可进行流程308,以根据控制节点装置140传送的路径设置指示,与位于新的替代路径上的两个邻近节点装置自动建立无线信号连线,并做为两个邻近节点装置之间的信号中继器。如此一来,便可在根节点装置120与桥接节点装置130之间形成一新的替代无线回程路径,且无线回程网路100会将原本的替代无线回程路径替换成新的替代无线回程路径。

[0106] 例如,如图5所示,假设控制节点装置140在前述流程324中所选定的无线基地台为无线基地台113与无线基地台114,则在前述第一期间P1之后的第二期间P2中,四个连续的无线信号连线L5、L6、L3、以及L4可共同在根节点装置120与桥接节点装置130之间形成一新的替代无线回程路径。在图5的实施例中,控制节点装置140会位于新的替代无线回程路径上。

[0107] 之后,在无线回程网路100的后续运作时,可间歇性地进行前述流程310、312、314、316、318、320、以及322。

[0108] 在实际应用上,控制节点装置140可总是选择会通过控制节点装置140的某一条可能的无线信号路径来做为替代路径,如前述图4与图5实施例的情况。如此一来,控制节点装置140便都会位在无线回程网路100的无线回程路径上。在此情况下,控制节点装置140得以控制无线回程路径的资料传输时机,因此对于无线回程路径的资料传输率或负载平衡能有更大的控制权。

[0109] 请注意,控制节点装置140总是选择会通过控制节点装置140的某一条可能的无线信号路径做为替代路径,只是一示范性的实施例,并非局限本发明的实际实施方式。实作上,控制节点装置140也可以总是选择不会通过控制节点装置140的某一条可能的无线信号路径做为替代路径。

[0110] 例如,图6与图7为本发明的无线回程网路100在不同时段中的无线回程路径的另一实施例简化后的示意图。在图6与图7的实施例中,控制节点装置140总是会选择不通过控制节点装置140的某一条可能的无线信号路径来做为替代路径。

[0111] 如图6所示,假设控制节点装置140在前述流程304中所选定的无线基地台为无线

基地台113、无线基地台114、与无线基地台115,则在前述第一期间P1中,四个连续的无线信号连线L5、L7、L8、以及L4可共同在根节点装置120与桥接节点装置130之间形成一替代无线回程路径。在本例中,控制节点装置140并不会位于替代无线回程路径上。

[0112] 如图7所示,假设控制节点装置140在前述流程324中所选定的无线基地台为无线基地台113与无线基地台115,则在前述第二期间P2中,三个连续的无线信号连线L5、L7、与L9可共同在根节点装置120与桥接节点装置130之间形成一新的替代无线回程路径。在本例中,控制节点装置140也不会位于新的替代无线回程路径上。

[0113] 由于所选择的每条替代路径皆不会通过控制节点装置140,所以控制节点装置140都会位在无线回程网路100的无线回程路径之外。在此情况下,可以有效减轻控制节点装置140的工作负担,进而降低控制节点装置140的硬体需求。

[0114] 在前述的实施例中,根节点装置120、桥接节点装置130、与控制节点装置140为无线回程网路100中分离的节点装置,但这只是一示范性的实施例,并非局限本发明的实际实施方式。

[0115] 例如,请参考图8与图9。图8为本发明第二实施例的无线回程网路100简化后的功能方块图。图9为本发明第二实施例的无线回程网路100中的控制节点装置840简化后的功能方块图。

[0116] 在图8的实施例中,控制节点装置840取代了前述的根节点装置120,前述的控制节点装置140的功能整合于控制节点装置840中,而控制节点装置140原先的位置则由无线回程网路100中的无线基地台818所取代。

[0117] 如图9所示,控制节点装置840包含第三无线通信电路241、储存电路243、第一连网介面电路223、与第三控制电路245。在图9的实施例中,前述根节点装置120中的第一无线通信电路221与第一控制电路225的功能,分别整合在第三无线通信电路241与第三控制电路245中。因此,控制节点装置840能够进行前述的根节点装置120与控制节点装置140的运作。

[0118] 请参考图10与图11。图10为本发明第三实施例的无线回程网路100简化后的功能方块图。图11为本发明第三实施例的无线回程网路100中的控制节点装置1040简化后的功能方块图。

[0119] 在图10的实施例中,控制节点装置1040取代了前述的桥接节点装置130,前述控制节点装置140的功能整合于控制节点装置1040中,而控制节点装置140原先的位置则由无线回程网路100中的无线基地台818所取代。

[0120] 如图11所示,控制节点装置1040包含第三无线通信电路241、储存电路243、第二连网介面电路233、与第三控制电路245。在图11的实施例中,前述桥接节点装置130中的第二无线通信电路231与第二控制电路235的功能,分别整合至第三无线通信电路241与第三控制电路245中。因此,控制节点装置1040能够进行前述的桥接节点装置130与控制节点装置140的运作。

[0121] 前述有关图1至图7中的其他对应功能方块的实施方式、连接关系、运作方式、以及相关优点等说明,亦适用于图8与图10的实施例。为简洁起见,在此不重复叙述。

[0122] 在无线回程网路100的管理者/建立者会将无线回程网路100的实际网路拓扑资讯输入控制节点装置140、840或1040的某些实施例中,可将前述图3中的流程302省略。

[0123] 由前述说明可以得知,控制节点装置140、840、或1040会根据无线基地台111 ~

117、818传来的邻近节点装置侦测结果,动态改变无线回程网路100的无线回程路径。因此,即便无线回程网路100的无线信号环境会随时间变化,控制节点装置140、840、或1040仍可采用图3的方式,适应性地选择适合无线回程网路100的无线回程路径。如此一来,便可有效避免无线回程网路100的效能因为无线信号环境变化而大幅降级,进而确保无线回程网路100的整体效能。

[0124] 在说明书及权利要求中使用了某些词汇来指称特定的元件,而本领域内的技术人员可能会用不同的名词来称呼同样的元件。本说明书及申请专利范围并不以名称的差异来作为区分元件的方式,而是以元件在功能上的差异来作为区分的基准。在说明书及申请专利范围中所提及的「包含」为开放式的用语,应解释成「包含但不限于」。另外,「耦接」一词在此包含任何直接及间接的连接手段。因此,若文中描述第一元件耦接于第二元件,则代表第一元件可通过电性连接或无线传输、光学传输等信号连接方式而直接地连接于第二元件,或通过其它元件或连接手段间接地电性或信号连接至第二元件。

[0125] 在说明书中所使用的「和/或」的描述方式,包含所列举的其中一个项目或多个项目的任意组合。另外,除非说明书中特别指明,否则任何单数格的用语都同时包含复数格的含义。

[0126] 以上仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求所做的等效变化与修改,皆应属本发明的涵盖范围。

[0127] 上述实施例仅供说明本发明之用,而并非是对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此,所有等同的技术方案也应属于本发明公开的范畴。

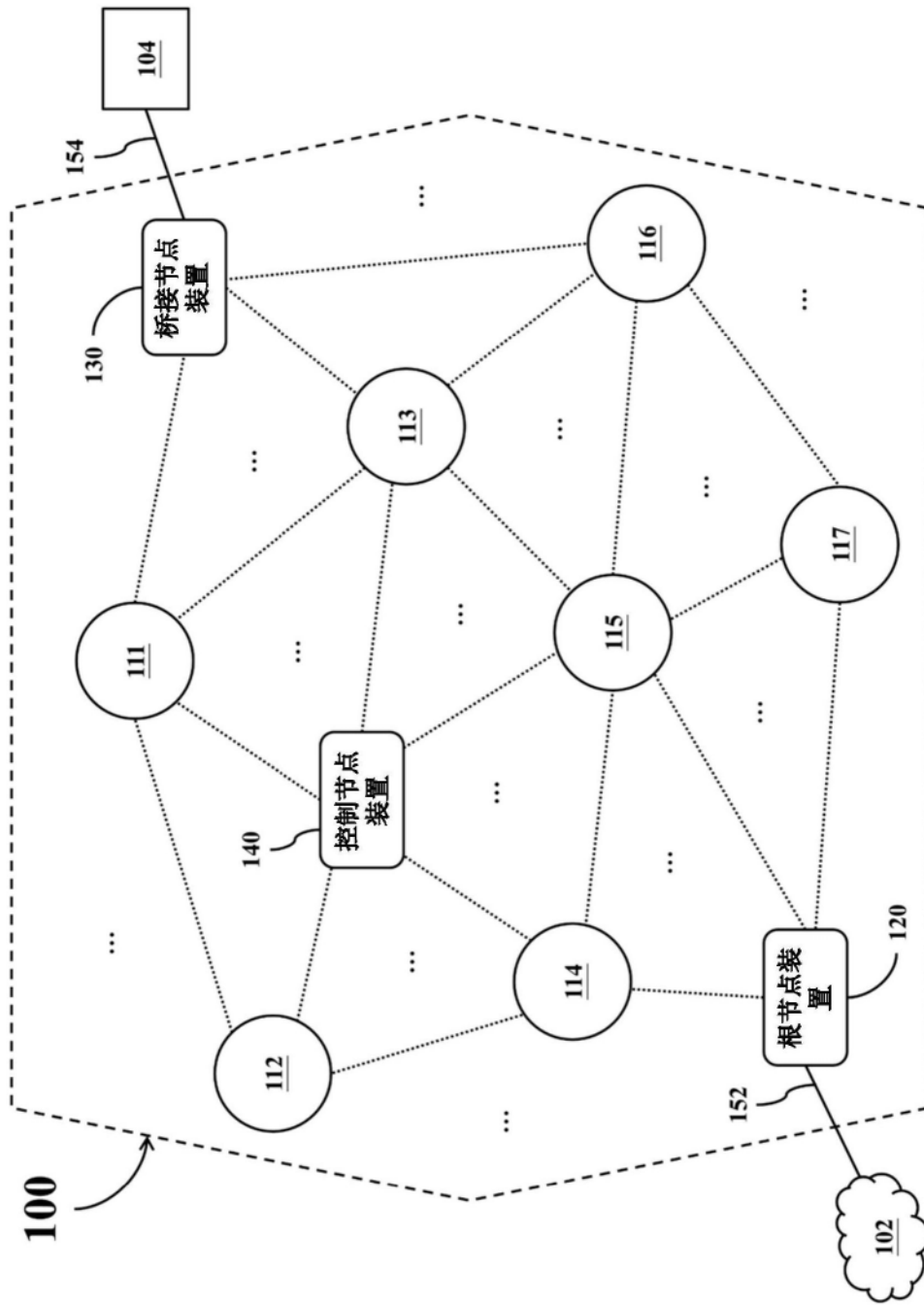


图1

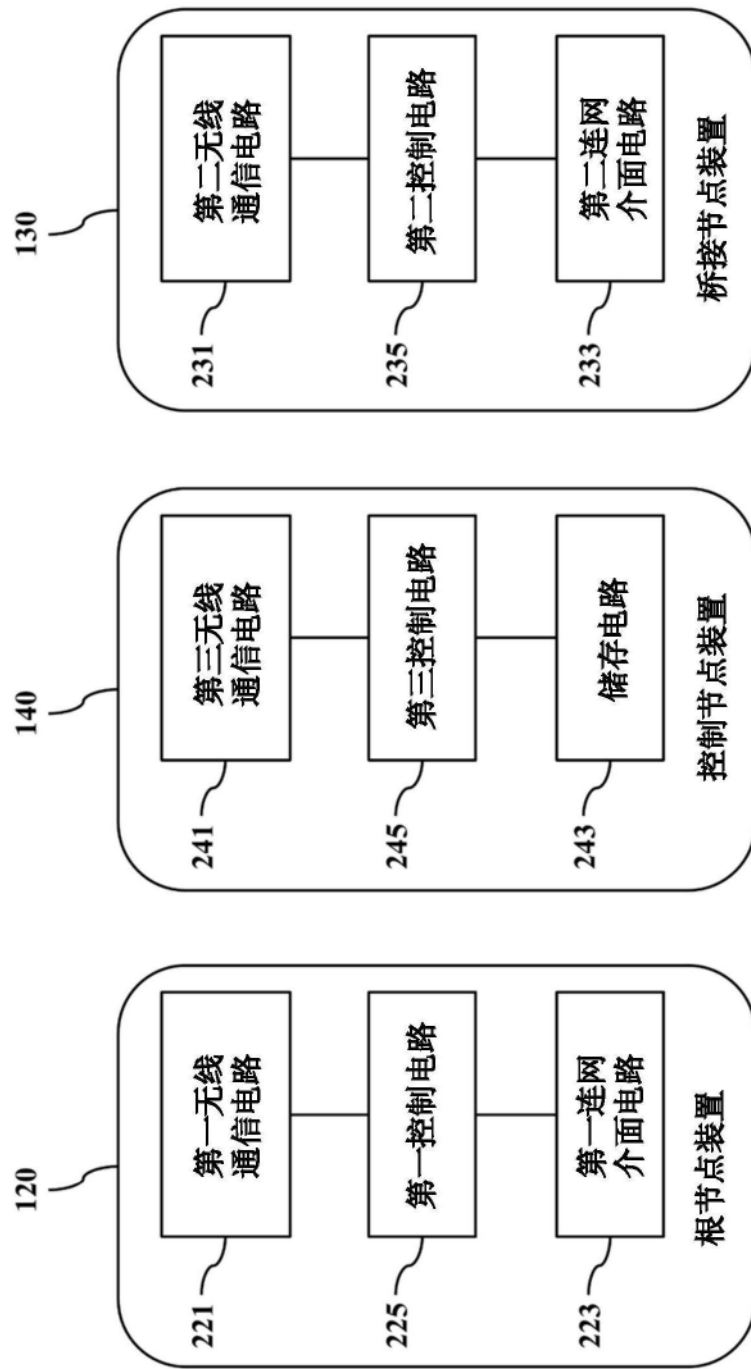


图2

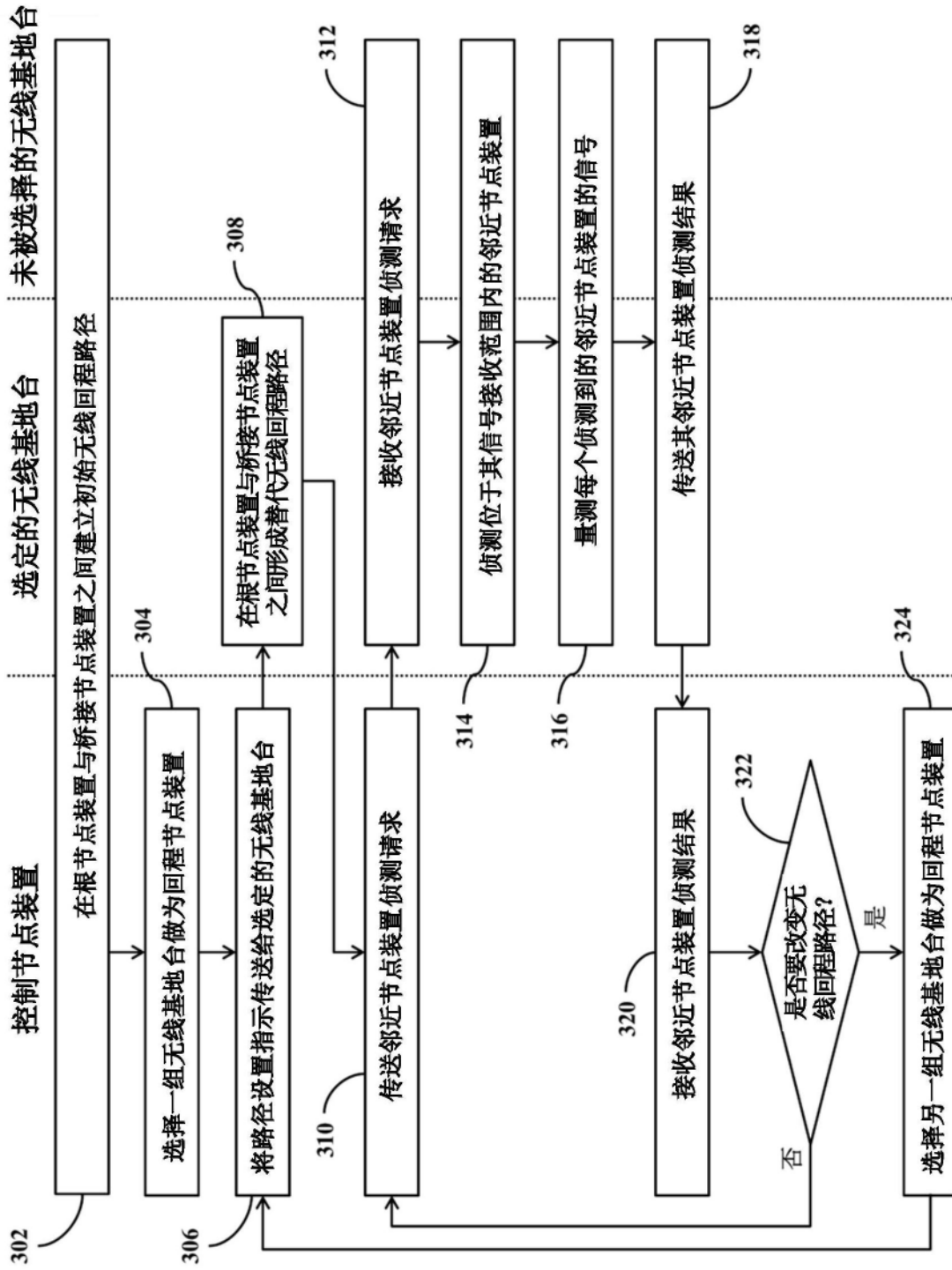


图3

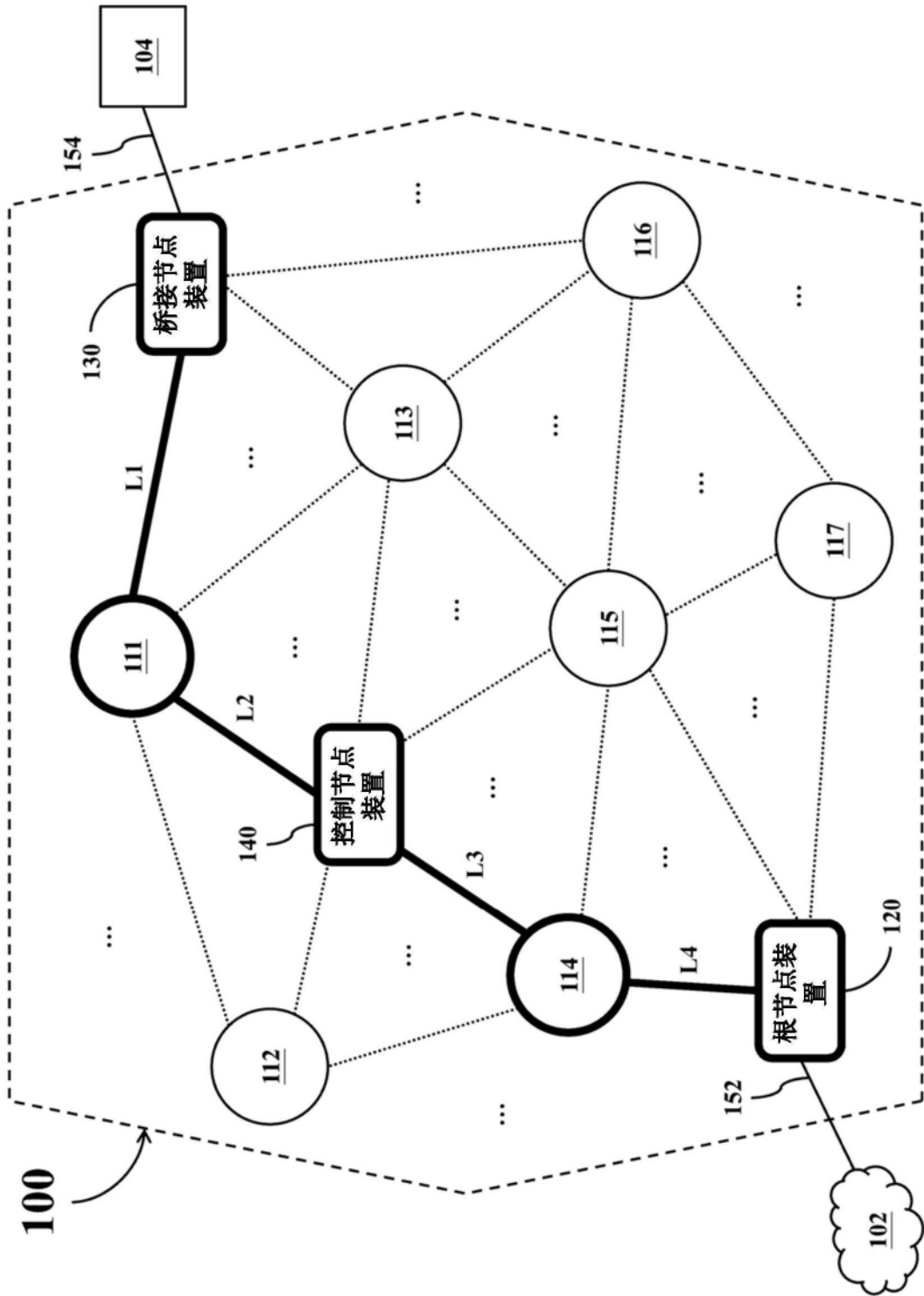


图4

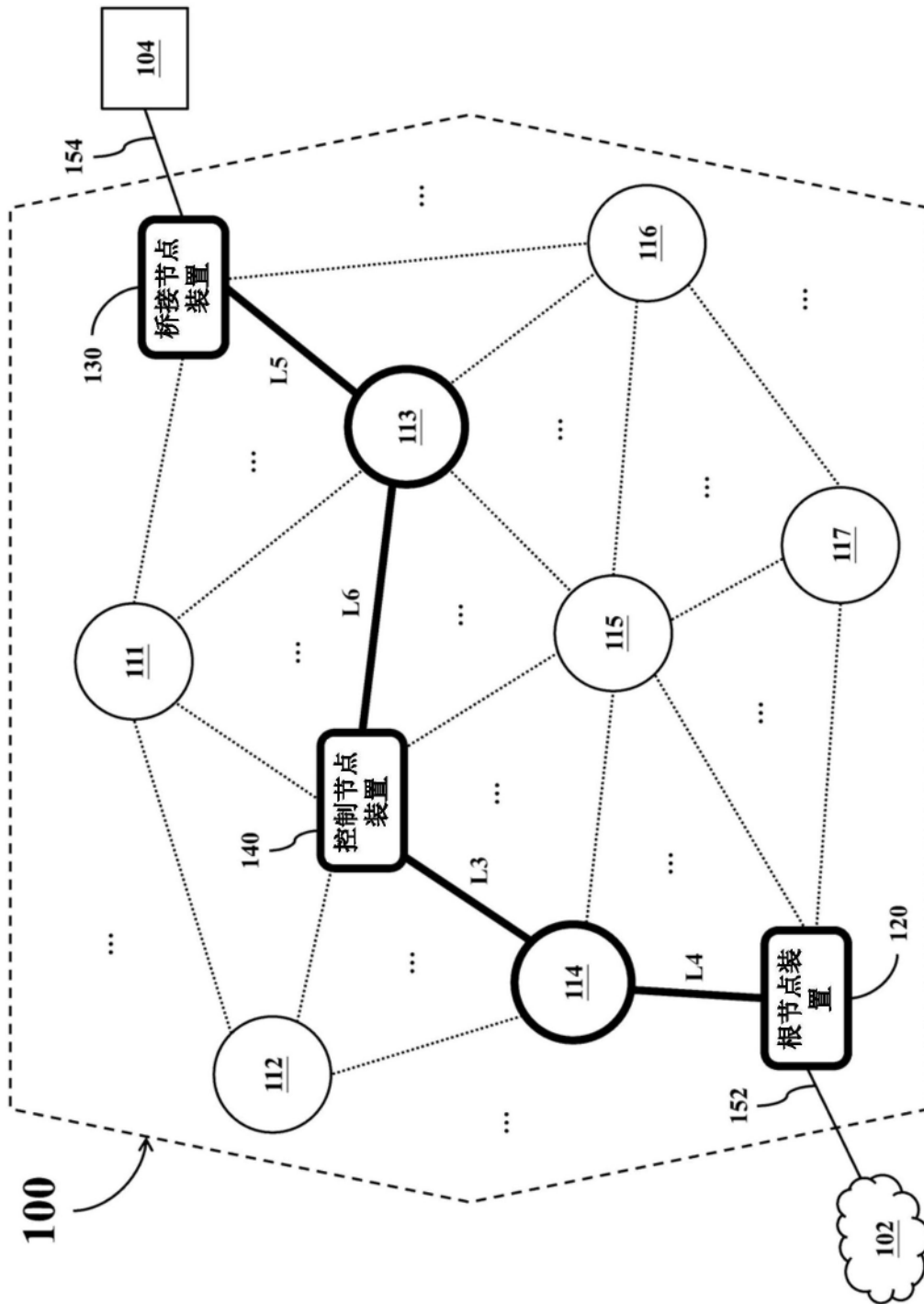


图5

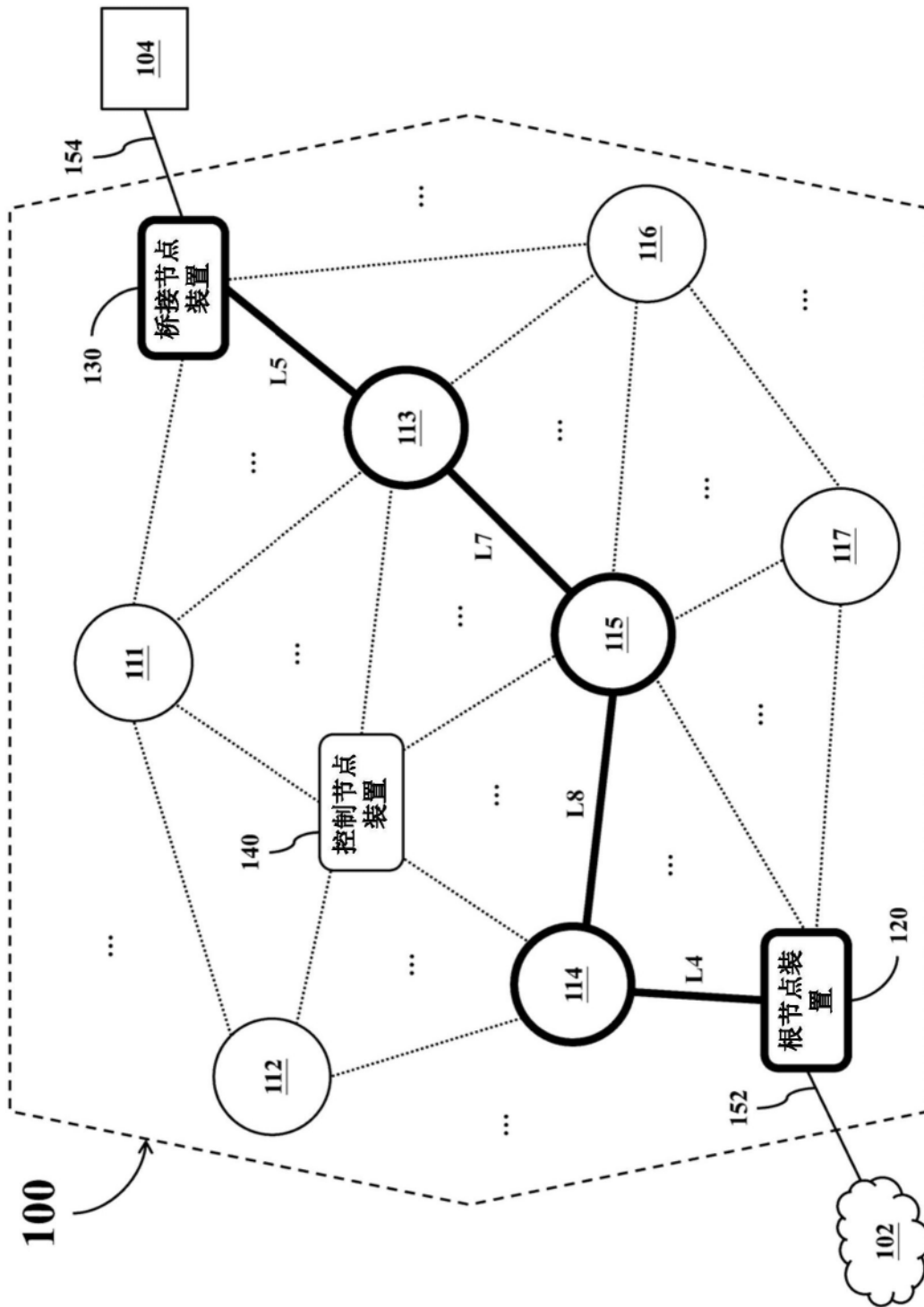


图6

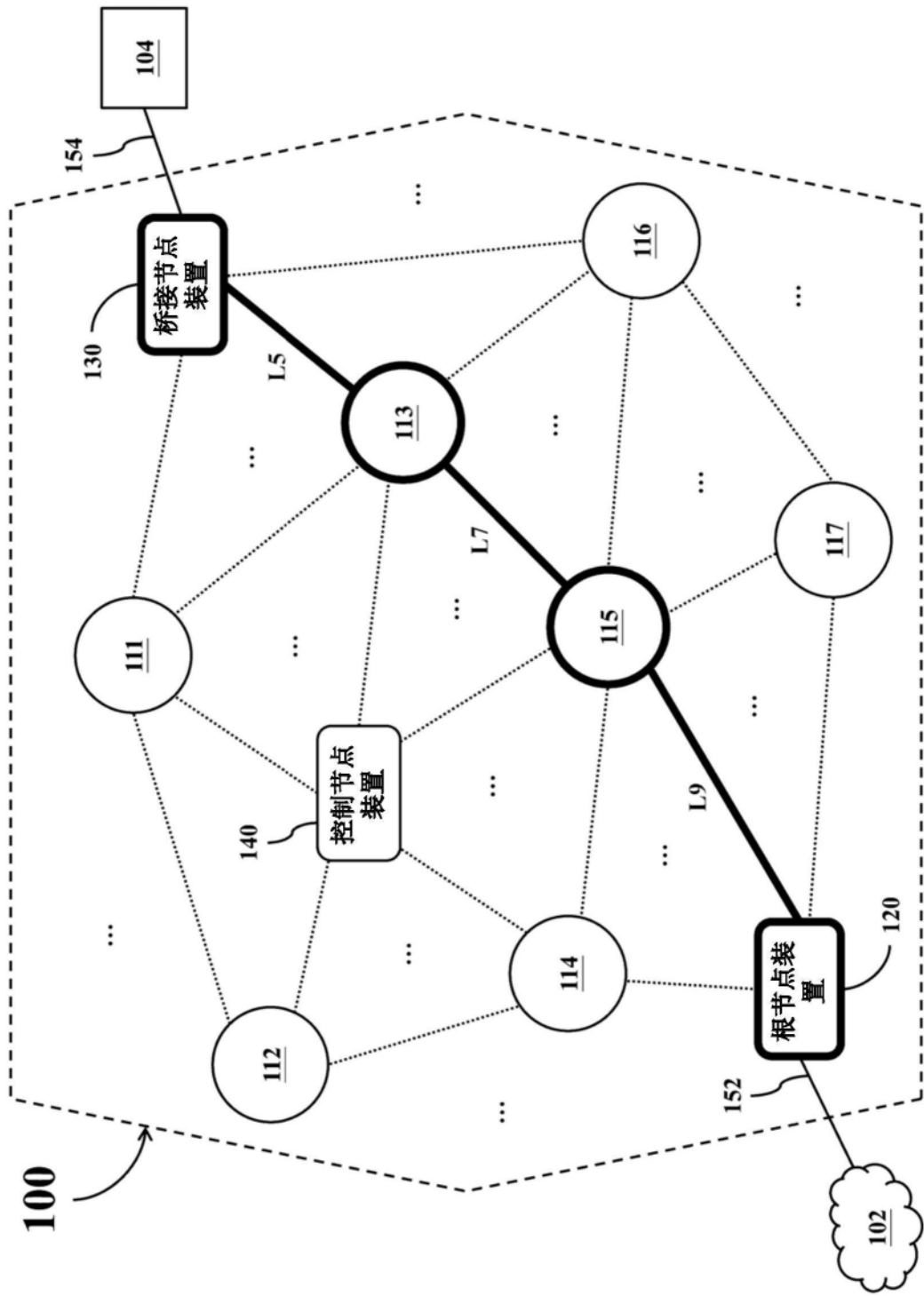


图7

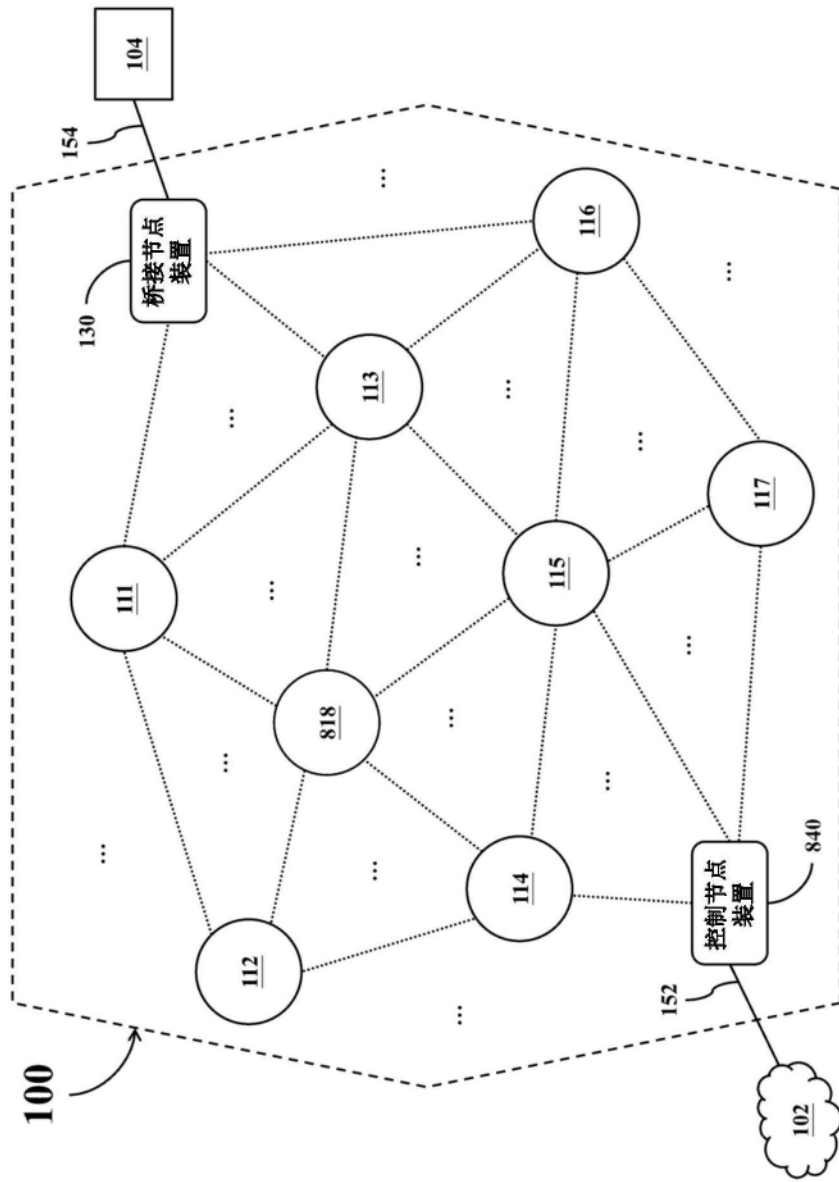


图8

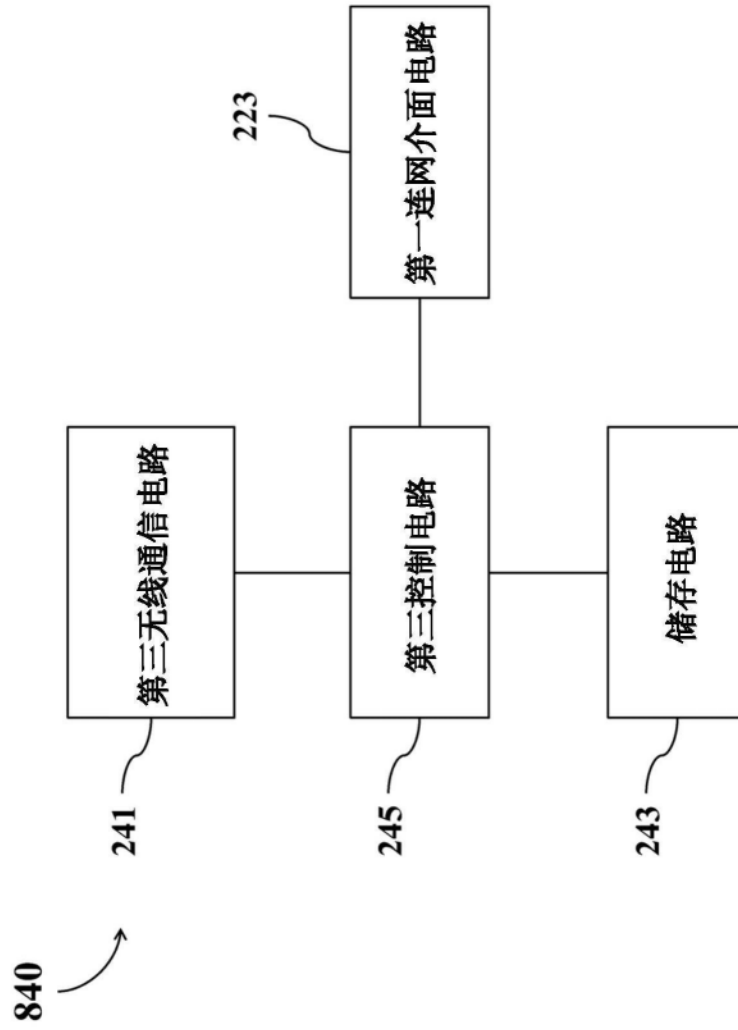


图9

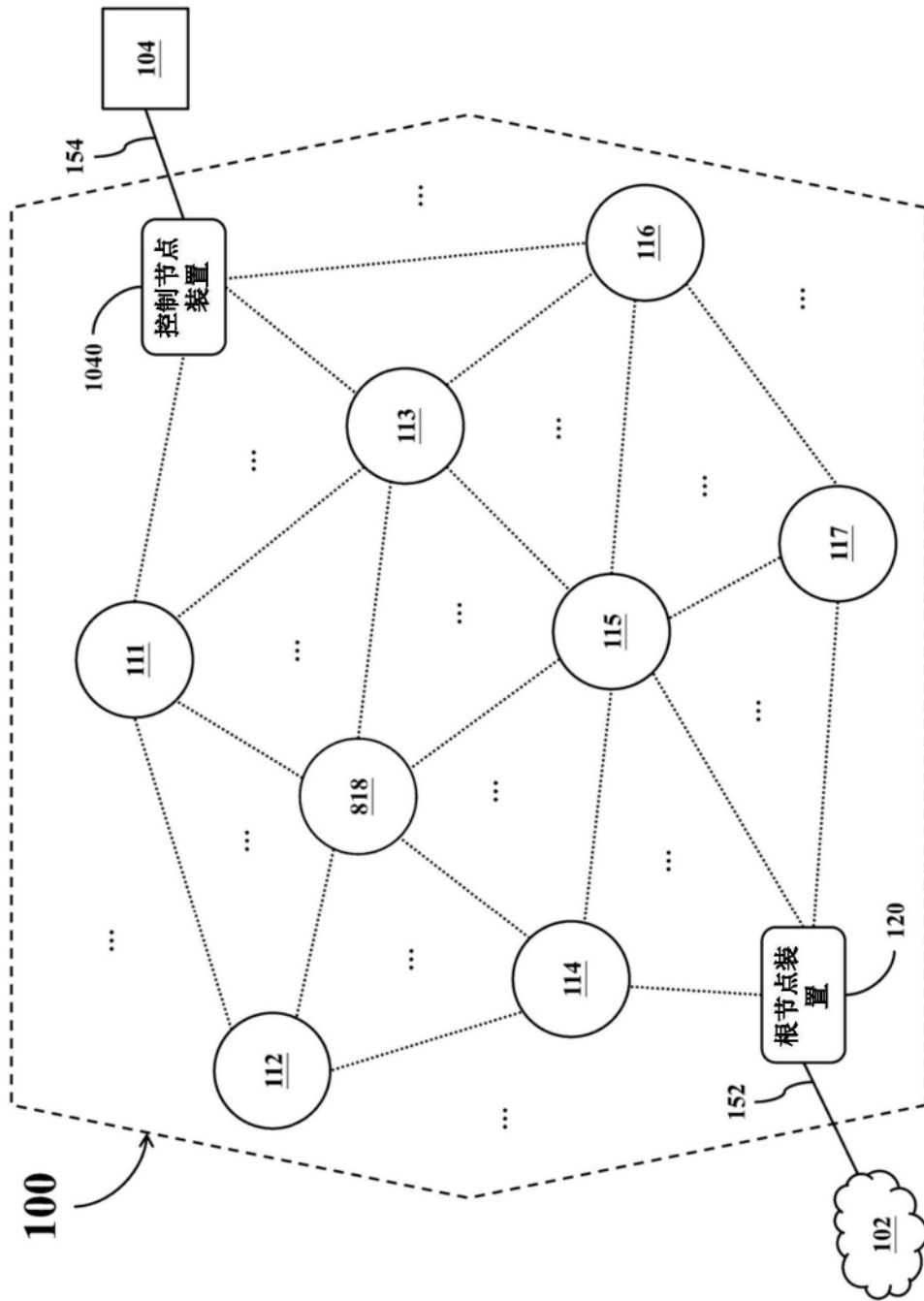


图10

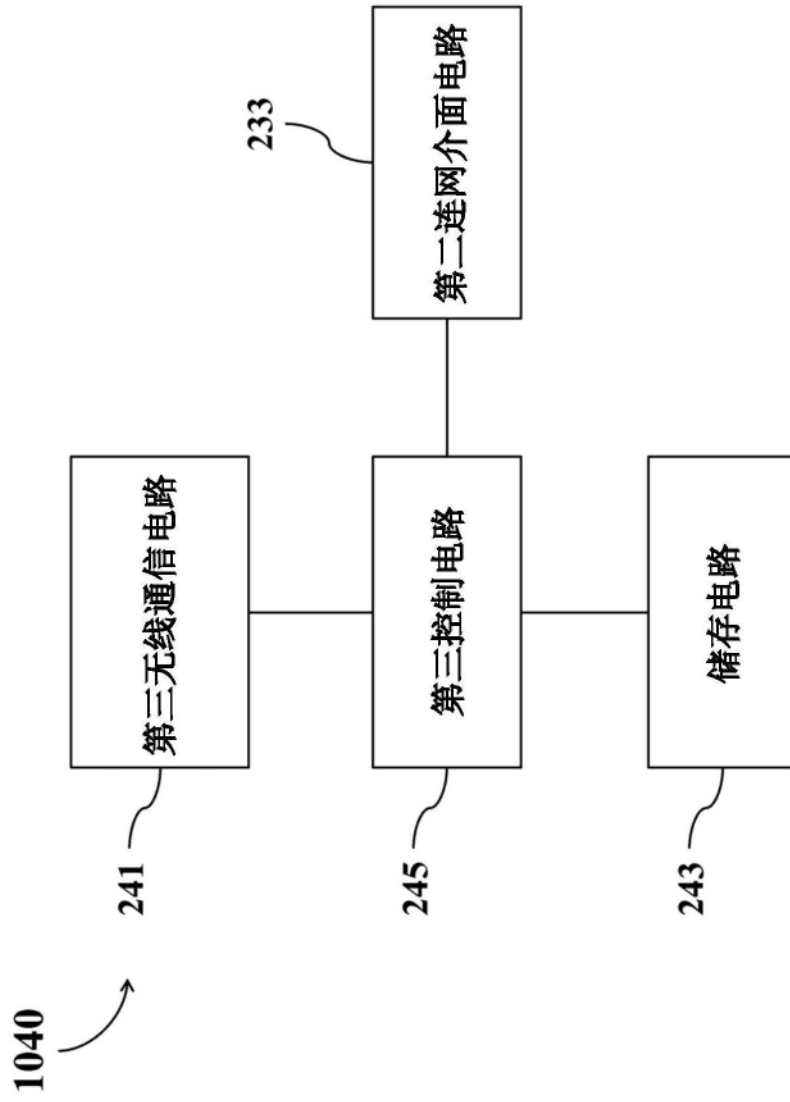


图11