



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I522002 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：102142682

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 22 日

(51)Int. Cl. : H04W88/16 (2009.01)

H04W84/02 (2009.01)

H04W80/02 (2009.01)

(30)優先權：2013/08/15 美國

13/968,050

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：何世耀當肯 HO, SAI YIU DUNCAN (CA)；汀那柯爾史瑞斯法普彼拉堡
 TINNAKORNSRISUPHAP, PEERAPOL (TH)；柯恩伊坦吉爾 COHEN, ETAN GUR
 (US)；莫漢拜豪沛夏 MOHANTY, BIBHU PRASAD (US)；布斯克布萊恩麥可
 BUESKER, BRIAN MICHAEL (US)；庫瑪拉傑西 KUMAR, RAJESH (US)；柯文
 安東尼詹姆士 COWAN, ANTHONY JAMES (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

TW 201322816A1

EP 1983775A1

EP 2426829A1

US 2011/0007705A1

US 2012/0040705A1

US 2012/0063327A1

WO 2007/055994A2

WO 2012/146683A1

審查人員：李麗芳

申請專利範圍項數：43 項 圖式數：6 共 78 頁

(54)名稱

網路設備的自動配置

AUTOMATIC CONFIGURATION OF A NETWORK DEVICE

(57)摘要

一種混合設備可實現用於自動配置其自身以與其他網路設備形成家用網路的功能性。若決定混合設備是混合網路的中央存取點，則決定中央存取點的操作參數。中央存取點隨後可協同混合網路的其他非 CAP 混合設備來操作以決定如何配置非 CAP 混合設備。非 CAP 混合設備的配置可至少部分地基於 CAP 與非 CAP 混合設備之間的通訊鏈路效能量測來決定。此外，亦可監視混合網路以確保混合設備不會重複地或隨機地在不同配置之間切換。

A hybrid device can implement functionality to automatically configure itself to form a home network with other network devices. If it is determined that the hybrid device is the central access point of a hybrid network, operating parameters are determined for the central access point. The central access point can then operate in conjunction with other non-CAP hybrid devices of the hybrid device to determine how to configure the non-CAP hybrid device. The configuration of the non-CAP hybrid device can be determined based, at least in part, on a communication link performance measurement between the CAP and the non-CAP hybrid device. Furthermore, the hybrid network can also be monitored to ensure that the hybrid devices do not repeatedly or randomly switch between different configurations.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 200 . . . 流程圖
- 202 . . . 方塊
- 204 . . . 方塊
- 206 . . . 方塊
- 208 . . . 方塊
- 210 . . . 方塊
- 212 . . . 方塊
- 214 . . . 方塊

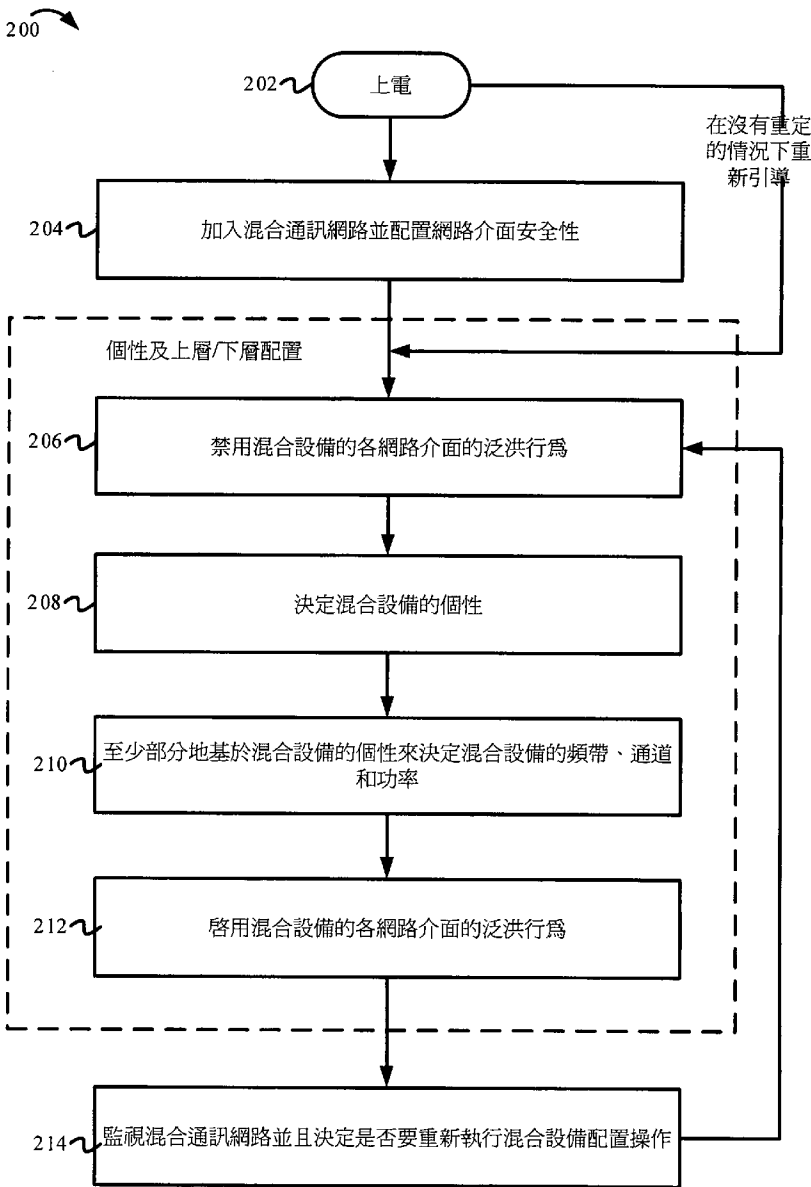


圖2

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102142682

※ 申請日：102 年 11 月 22 日

※ IPC 分類：

H04W 88/16 (2009.01)
84/12 (2009.01)
80/52 (2009.01)

【發明名稱】(中文/英文)

網路設備的自動配置

AUTOMATIC CONFIGURATION OF A NETWORK
DEVICE

【中文】

一種混合設備可實現用於自動配置其自身以與其他網路設備形成家用網路的功能性。若決定混合設備是混合網路的中央存取點，則決定中央存取點的操作參數。中央存取點隨後可協同混合網路的其他非CAP混合設備來操作以決定如何配置非CAP混合設備。非CAP混合設備的配置可至少部分地基於CAP與非CAP混合設備之間的通訊鏈路效能量測來決定。此外，亦可監視混合網路以確保混合設備不會重複地或隨機地在不同配置之間切換。

【英文】

A hybrid device can implement functionality to automatically configure itself to form a home network with other network devices. If it is determined that the hybrid device is the central access point of a hybrid network, operating parameters are determined for the central access point. The central access point can then

operate in conjunction with other non-CAP hybrid devices of the hybrid device to determine how to configure the non-CAP hybrid device. The configuration of the non-CAP hybrid device can be determined based, at least in part, on a communication link performance measurement between the CAP and the non-CAP hybrid device. Furthermore, the hybrid network can also be monitored to ensure that the hybrid devices do not repeatedly or randomly switch between different configurations.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200 流程圖

202 方塊

204 方塊

206 方塊

208 方塊

210 方塊

212 方塊

214 方塊

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

網路設備的自動配置

AUTOMATIC CONFIGURATION OF A NETWORK
DEVICE

【相關申請】

【0001】 本專利申請案主張於 2013 年 8 月 15 日提出申請的美國申請案第 13/968,050 號的優先權權益。

【技術領域】

【0002】 本案發明標的之實施例一般係關於通訊網路之領域，且更具體而言，係針對網路設備的自動配置。

【先前技術】

【0003】 混合通訊網路通常包括實現多種聯網技術（例如，無線區域網路（WLAN）技術、電力線通訊技術、乙太網路等）的多個網路設備。通常，通訊機制和協定細節（例如設備和拓撲發現與其他網路的橋接等等）是為每種聯網技術所特有的。多種聯網技術通常使用具有橋接能力的設備來互連，這些具有橋接能力的設備在不同網路技術和媒體之間轉發訊框以形成單個經擴展的通訊網路。混合通訊網路通常在任何兩個混合設備之間提供多條訊框遞送路線。

【發明內容】

【0004】 揭示用於網路設備的自動配置的各實施例。在一些

實施例中，一種方法包括：決定第一網路設備是否是通訊網路的中央存取點，其中中央存取點經由第一通訊介面耦合到通訊網路的閘道並且經由至少第二通訊介面耦合到第二網路設備；回應於決定第一網路設備是中央存取點，決定被配置為中央存取點的第一網路設備的操作參數；及回應於決定第一網路設備不是中央存取點，至少部分地基於第一網路設備處的通訊鏈路效能量測來決定如何配置第一網路設備。

【0005】 在一些實施例中，第一通訊介面與第二通訊介面相同。

【0006】 在一些實施例中，第一通訊介面與第二通訊介面不同。

【0007】 在一些實施例中，該決定第一網路設備是否是中央存取點包括：回應於決定第一網路設備的預定有線介面經由一個通訊跳躍耦合到閘道而決定第一網路設備是中央存取點。

【0008】 在一些實施例中，該決定第一網路設備是否是中央存取點包括：回應於決定第一網路設備的乙太網路介面經由一個通訊跳躍耦合到閘道而決定第一網路設備是中央存取點。

【0009】 在一些實施例中，該決定第一網路設備是否是中央存取點包括：回應於決定第一網路設備的乙太網路介面經由兩個或兩個以上通訊跳躍耦合到閘道而決定第一網路設備不是中央存取點。

【0010】 在一些實施例中，該決定第一網路設備是否是中央

存取點包括：決定第一網路設備的乙太網路介面是否經由乙太網路通訊媒體耦合到通訊網路的閘道。

【0011】 在一些實施例中，該決定第一網路設備是否是中央存取點包括：回應於決定第一網路設備經由第一通訊介面耦合到閘道，決定是否能從第一網路設備的第一通訊介面存取廣域網；及回應於決定能從第一網路設備的第一通訊介面存取廣域網而決定第一網路設備是中央存取點。

【0012】 在一些實施例中，該決定第一網路設備是否是中央存取點包括：回應於決定第一網路設備經由第一通訊介面耦合到閘道，決定是否能從第一網路設備的第一通訊介面存取動態主機設定通訊協定（DHCP）伺服器；及回應於決定能從第一網路設備的第一通訊介面存取 DHCP 伺服器而決定第一網路設備是中央存取點。

【0013】 在一些實施例中，第一網路設備包括複數個網路介面，該複數個網路介面將第一網路設備耦合到對應的複數個通訊媒體。

【0014】 在一些實施例中，該決定第一網路設備是否是中央存取點包括：回應於決定第一網路設備經由第一通訊介面經由一個通訊跳躍耦合到閘道而決定第一網路設備是中央存取點。

【0015】 在一些實施例中，操作參數包括以下各項中的至少一者：工作通訊頻帶、工作通訊通道、啓用還是禁用第一網路設備的網路介面以及發射功率。

【0016】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備是中央

存取點以及通訊網路包括傳統存取點，該決定被配置為中央存取點的第一網路設備的操作參數包括：根據傳統存取點的對應操作參數來配置中央存取點的操作參數。

【0017】 在一些實施例中，第一網路設備被配置成用於決定第一網路設備是否是通訊網路的中央存取點，並且傳統存取點不被配置成用於決定傳統存取點是否是通訊網路的中央存取點。

【0018】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備是中央存取點，該決定被配置為中央存取點的第一網路設備的操作參數包括：標識第一網路設備被配置成在其上操作的工作通訊頻帶；在工作通訊頻帶內選擇優選的工作通訊通道；及將第一網路設備配置成在工作通訊頻帶內的優選工作通訊通道上傳送通訊。

【0019】 在一些實施例中，方法進一步包括選擇用於在優選工作通訊通道上從中央存取點傳送通訊的發射功率位準。

【0020】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，方法進一步包括決定第一網路設備是否接收到標識了通訊網路的中央存取點的指示；及回應於決定第一網路設備尚未接收到對中央存取點的指示，在通訊網路中廣播訊息以標識中央存取點並且決定中央存取點的通訊憑證。

【0021】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備接收到對中央存取點的指示，方法包括至少部分地基於與中央存取點相關聯的通訊憑證來建立第一網路設備與中央存取點之間的通訊鏈路；及在建立第一網路設備與中央存取點之間的通

訊鏈路之後決定如何配置第一網路設備。

【0022】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，該決定如何配置第一網路設備是至少部分地基於：第一網路設備與中央存取點之間的無線通訊鏈路的品質，第一網路設備與中央存取點之間的電力線通訊（PLC）鏈路的品質，以及第一網路設備處的無線覆蓋的品質。

【0023】 在一些實施例中，第一網路設備與中央存取點之間的無線通訊鏈路的品質是在第一網路設備的無線網路介面處從中央存取點接收到的無線信號的信號強度，而第一網路設備與中央存取點之間的電力線通訊鏈路的品質是在第一網路設備的電力線網路介面處從中央存取點接收到的電力線信號的信號強度。

【0024】 在一些實施例中，第一網路設備處的無線覆蓋的品質是在第一網路設備的無線網路介面處測得的來自通訊網路的複數個存取點中對應的每一個存取點的複數個信號強度值中的最大值，其中這複數個存取點包括中央存取點。

【0025】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，該決定如何配置第一網路設備包括以下各項中的至少一者：決定啓用還是禁用第一網路設備的存取點模組，以及決定啓用還是禁用第一網路設備的客戶站模組。

【0026】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，該決定如何配置第一網路設備包括：分析第一網路設備與中央存取點之間的無線通訊鏈路的品質、第一網路設備與中央存取點之間的 PLC 鏈路的品質、第一網路設備與

中央存取點之間的通訊跳躍數目以及第一網路設備處的無線覆蓋的品質，以決定如何配置第一網路設備。

【0027】 在一些實施例中，該決定如何配置第一網路設備包括決定是要：經由啓動第一網路設備的存取點模組並禁用第一網路設備的客戶站模組來將第一網路設備配置為存取點，經由禁用第一網路設備的存取點模組並啓動第一網路設備的客戶站模組來將第一網路設備配置為阱設備，從而第一網路設備能與通訊網路中的存取點相關聯，經由啓動第一網路設備的存取點模組和客戶站模組兩者來將第一網路設備配置為中繼設備，還是經由禁用第一網路設備的存取點模組和客戶站模組兩者來禁用第一網路設備的無線功能性。

【0028】 在一些實施例中，回應於決定將第一網路設備配置為存取點，方法進一步包括：決定中央存取點和第一網路設備的存取點模組被配置成在共用通訊通道上操作；回應於該決定中央存取點和第一網路設備的存取點模組被配置成在共用通訊通道上操作來決定是否要將第一網路設備配置為中繼設備；及回應於決定要將第一網路設備配置為中繼設備，經由啓動第一網路設備的客戶站模組和第一網路設備的存取點模組來將第一網路設備配置為中繼設備。

【0029】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，方法進一步包括：至少部分地基於中央存取點的操作參數以及第一網路設備的配置來決定第一網路設備的操作參數。

【0030】 在一些實施例中，方法進一步包括：至少部分地基

於該決定第一網路設備是否是中央存取點來決定是否要啓用第一網路設備的網路介面的橋接功能性。

【0031】 在一些實施例中，方法進一步包括：在該決定第一網路設備是否是中央存取點之前禁用第一網路設備的網路介面的橋接行爲。

【0032】 在一些實施例中，方法進一步包括：監視通訊網路以決定是否要重新執行用於決定第一網路設備是否是通訊網路的中央存取點的操作。

【0033】 在一些實施例中，該監視通訊網路包括：監視與第一網路設備相關聯的效能量測以決定是否要重新執行用於決定如何配置通訊網路的第一網路設備的操作。

【0034】 在一些實施例中，第一網路設備包括：處理器；及與處理器耦合的配置單元，該配置單元被配置成決定第一網路設備是否是通訊網路的中央存取點，其中中央存取點經由第一通訊介面耦合到通訊網路的閘道並且經由至少第二通訊介面耦合到第二網路設備；回應於決定第一網路設備是中央存取點，決定用於被配置爲中央存取點的第一網路設備的操作參數；及回應於決定第一網路設備不是中央存取點，至少部分地基於第一網路設備處的通訊鏈路效能量測來決定如何配置第一網路設備。

【0035】 在一些實施例中，配置單元被配置成回應於決定第一網路設備經由第一通訊介面耦合到閘道，決定能否從第一網路設備的第一通訊介面存取廣域網；及回應於決定能從第一網路設備的第一通訊介面存取廣域網而決定第一網路設備

是中央存取點。

【0036】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，配置單元被配置成至少部分地基於以下各項來決定如何配置第一網路設備：第一網路設備與中央存取點之間的無線通訊鏈路的品質，第一網路設備與中央存取點之間的電力線通訊（PLC）鏈路的品質，以及第一網路設備處的無線覆蓋的品質。

【0037】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，配置單元被配置成決定如何配置第一網路設備包括配置單元被配置成：分析第一網路設備與中央存取點之間的無線通訊鏈路的品質、第一網路設備與中央存取點之間的 PLC 鏈路的品質、第一網路設備與中央存取點之間的通訊跳躍數目以及第一網路設備處的無線覆蓋的品質，以決定如何配置第一網路設備。

【0038】 在一些實施例中，配置單元被配置成決定是要：經由啓動第一網路設備的存取點模組並禁用第一網路設備的客戶站模組來將第一網路設備配置為存取點，經由禁用第一網路設備的存取點模組並啓動第一網路設備的客戶站模組來將第一網路設備配置為阱設備，從而第一網路設備能與通訊網路中的存取點相關聯，經由啓動第一網路設備的存取點模組和客戶站模組兩者來將第一網路設備配置為中繼設備，還是經由禁用第一網路設備的存取點模組和客戶站模組兩者來禁用第一網路設備的無線功能性。

【0039】 在一些實施例中，回應於決定將第一網路設備配置

為存取點，配置單元被進一步配置成：決定中央存取點和第一網路設備的存取點模組被配置成在共用通訊通道上操作；回應於決定中央存取點和第一網路設備的存取點模組被配置成在共用通訊通道上操作來決定是否要將第一網路設備配置為中繼設備；及回應於決定要將第一網路設備配置為中繼設備，經由啟動第一網路設備的客戶站模組和第一網路設備的存取點模組來將第一網路設備配置為中繼設備。

【0040】 在一些實施例中，第一網路設備進一步包括至少與處理器耦合的監視單元，該監視單元被配置成監視通訊網路以決定是否要重新執行用於決定如何配置通訊網路的第一網路設備的操作。

【0041】 在一些實施例中，有一種其中儲存有機器可執行指令的機器可讀儲存媒體，這些機器可執行指令包括用於執行以下操作的指令：決定第一網路設備是否是通訊網路的中央存取點，其中中央存取點經由第一通訊介面耦合到通訊網路的閘道並且經由至少第二通訊介面耦合到第二網路設備；回應於決定第一網路設備是中央存取點，決定用於被配置為中央存取點的第一網路設備的操作參數；及回應於決定第一網路設備不是中央存取點，至少部分地基於第一網路設備處的通訊鏈路效能量測來決定如何配置第一網路設備。

【0042】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，該用於決定如何配置第一網路設備的指令是至少部分地基於：第一網路設備與中央存取點之間的無線通訊鏈路的品質，第一網路設備與中央存取點之間的電力線通訊

(PLC)鏈路的品質，以及第一網路設備處的無線覆蓋的品質。

【0043】 在一些實施例中，回應於決定第一網路設備不是中央存取點，該用於決定如何配置第一網路設備的指令包括執行以下操作的指令：分析第一網路設備與中央存取點之間的無線通訊鏈路的品質、第一網路設備與中央存取點之間的PLC鏈路的品質、第一網路設備與中央存取點之間的通訊跳躍數目以及第一網路設備處的無線覆蓋的品質，以決定如何配置第一網路設備。

【0044】 在一些實施例中，該用於決定如何配置第一網路設備的指令包括用於決定是要執行以下哪個操作的指令：經由啓動第一網路設備的存取點模組並禁用第一網路設備的客戶站模組來將第一網路設備配置為存取點，經由禁用第一網路設備的存取點模組並啓動第一網路設備的客戶站模組來將第一網路設備配置為阱設備，從而第一網路設備能與通訊網路中的存取點相關聯，經由啓動第一網路設備的存取點模組和客戶站模組兩者來將第一網路設備配置為中繼設備，還是經由禁用第一網路設備的存取點模組和客戶站模組兩者來禁用第一網路設備的無線功能性。

【0045】 在一些實施例中，回應於決定要將第一網路設備配置為存取點，該等指令進一步包括用於執行以下操作的指令：決定中央存取點和第一網路設備的存取點模組被配置成在共用通訊通道上操作；回應於決定中央存取點和第一網路設備的存取點模組被配置成在共用通訊通道上操作來決定是否要將第一網路設備配置為中繼設備；及回應於決定要將第一網

路設備配置為中繼設備，經由啟動第一網路設備的客戶站模組和第一網路設備的存取點模組來將第一網路設備配置為中繼設備。

【0046】 在一些實施例中，該等指令進一步包括用於監視通訊網路以決定是否要重新執行用於決定如何配置第一網路設備的操作的指令。

【圖式簡單說明】

【0047】 經由參考附圖，可以更好地理解本發明的諸實施例並使眾多目的、特徵和優點為熟悉此項技術者所顯見。

【0048】 圖 1 是包括用於混合設備的自動配置的機制的示例混合通訊網路的概念圖；

【0049】 圖 2 是圖示了用於混合通訊網路中的混合設備的自動配置的示例操作的流程圖；

【0050】 圖 3 是用於決定混合設備的個性的流程圖；

【0051】 圖 4 是圖示了用於選擇中央存取點（CAP）的頻帶、通道和功率的示例操作的流程圖；

【0052】 圖 5 是圖示了用於選擇非中央存取點設備（非 CAP 設備）的個性、頻帶、通道和功率的示例操作的流程圖；及

【0053】 圖 6 是包括用於電子設備的自動配置的機制的電子設備的一個實施例的方塊圖。

【實施方式】

【0054】 以下描述包括體現本案標的內容的技術的示例性系統、方法、技術、指令序列以及電腦程式產品。然而應理解，所描述的實施例在沒有這些具體細節的情況下亦可實踐。例

如，儘管各示例參考混合設備的無線區域網路（WLAN）介面（例如，IEEE 802.11 相容介面）的配置，但各實施例並不被如此限定。在其他實施例中，本文所描述的配置技術可擴展到實現其他合適的通訊協定和標準的網路介面（例如，電力線通訊（PLC）介面，諸如 HomePlug®AV 介面等）。儘管各示例參考用於配置具有多個網路介面的混合設備的操作，但各實施例並不被如此限定。在其他實施例中，本文所描述的配置操作亦可被應用於傳統設備（例如，具有單個網路介面的網路設備），諸如傳統 WLAN 設備及/或傳統 PLC 設備。儘管各示例參考在家用網路中自動配置混合設備，但在其他實施例中，用於自動配置混合設備的操作可在其他網路環境中執行，諸如辦公室、學校、火車站網路等。在其他實例中，公知的指令實例、協定、結構和技術未被詳細示出以免淡化本描述。

【0055】 在包括多個混合設備的通訊網路（例如，家用網路）中，每一個混合設備可支援多種網路介面（例如，實體（PHY）層和媒體存取控制（MAC）層的組合），這些網路介面將混合設備耦合到對應的多個通訊網路段或存取技術（例如，乙太網路、WLAN、同軸纜線多媒體聯盟（MoCA®）、同軸纜線乙太網路（EoC）、PLC 等）。附加地，具備 WLAN 能力的混合設備（例如，支援 WLAN 通訊的混合設備）可具有不同的硬體能力（例如，2.4GHz 及/或 5GHz WLAN 支援、雙頻帶單無線電、雙頻帶雙重併發無線電等）。此外，取決於硬體能力以及與家用網路中其他網路設備的互連，有可能可以

不同方式配置家用網路中每一個具備 WLAN 能力的混合設備。對於使用者而言，執行以下操作可能是困難且麻煩的：1) 決定家用網路中每一個混合設備的每一個網路介面應當如何配置，以及 2) 手動地配置家用網路中每一個混合設備的每一個網路介面以實現這些混合設備和家用網路的最優效能。

【0056】 在一些實施例中，混合設備（「具備 TCA 能力的混合設備」）可被配置成執行本文所描述的總配置演算法（TCA），從而混合設備自動配置其本身以在最小或零使用者幹預的情況下與其他網路設備形成通訊網路（例如，IEEE 標準 1905.1 混合通訊網路）。混合設備的配置單元可決定和控制混合設備在其初始化及其操作期間的行為。例如，如下文將進一步描述的，配置單元可決定：混合設備的個性（例如，混合設備的 WLAN 存取點（AP）模組及/或 WLAN 站（STA）模組的配置），混合設備的 WLAN AP 模組及/或 WLAN STA 模組應當在其中操作的 WLAN 通訊頻帶和通道，混合設備的 WLAN AP 模組及/或 WLAN STA 模組的安全性憑證，混合設備的 WLAN AP 模組的發射功率位準，以及混合設備的各個介面之間的橋的配置（例如，泛洪行為）。在一些實施例中，混合設備的個性可以指是否要打開/關閉混合設備的 WLAN AP 模組及/或 WLAN STA 模組，如下文將進一步描述的。混合設備的自動配置可實現到混合設備的良好/可靠連通性，使 WLAN 通訊頻帶（例如，2.4GHz 及/或 5GHz WLAN 通訊頻帶）上的干擾最小化，將混合通訊網路中的存取點配置成使用不同的通訊通道（若可能），使混合通訊網路（例如，家用網

路) 中的 WLAN 覆蓋 (以及連通性) 最大化, 以及使混合通訊網路的容量最大化 (例如, 可在家用網路中的每一個地方提供 WLAN 覆蓋)。混合設備的自動配置可使得使用者能夠按隨機的次序以及在不可預測的位置中插入 (或連接) 混合設備。混合設備可在其自身之間自組織以發現彼此並且配置其個性, 而無需使用者幹預。此外, 混合通訊網路亦可被監視以確保混合設備不會重複地或隨機地在關於個性、通道和功率選擇等態樣的決策之間進行切換。

【0057】 圖 1 是包括用於混合設備 102 的自動配置的機制的示例混合通訊網路 100 的概念圖。混合通訊網路 100 包括混合設備 102、118 和 120, 傳統 WLAN 設備 122 以及網路閘道 124。混合設備 102 包括通訊單元 104。通訊單元 104 包括配置單元 106 和監視單元 108。混合設備 102、118 和 120 包括利用複數種通訊協定 (亦可被稱為存取技術) 將混合設備耦合到複數個通訊網路的多種網路介面。例如, 如圖 1 所圖示的, 混合設備 102 包括四種網路介面——乙太網路介面 110、PLC 介面 112、WLAN 客戶站 (「WLAN STA」) 介面 114 以及 WLAN 存取點 (「WLAN AP」) 介面 116。混合設備 102、118 和 120 可包括任何合適數量和類型的網路介面。傳統 WLAN 設備 122 包括將傳統 WLAN 設備 122 耦合到 WLAN 段的單個 WLAN 介面。然而, 混合通訊網路 100 可包括其他合適類型的傳統網路設備, 該傳統網路設備包括將傳統網路設備耦合到對應的單個通訊網路段 (或存取技術) 的單種類型的網路介面。在圖 1 的具體實例中, 混合設備 102 的乙太網

路介面 110 與混合設備 118 的乙太網路介面（未圖示）耦合以及與網路閘道 124 耦合。網路閘道 124 將混合通訊網路 100（例如，家用網路）耦合到外部通訊網路（例如乙太網路）。在圖 1 的具體實例中，混合設備 102 的 PLC 介面 112 與混合設備 118 的 PLC 介面（未圖示）耦合以及與混合設備 120 的 PLC 介面（未圖示）耦合。混合設備 102 的 WLAN STA 介面 114 與混合設備 120 的 WLAN AP 介面（未圖示）耦合，而混合設備的 WLAN AP 介面 116 與傳統 WLAN 設備 122（例如，被配置為 STA）耦合。在一些實施例中，混合設備 102、118 和 120 可各自是實現 IEEE 標準 1905.1 通訊協定的網路設備；而傳統 WLAN 設備 122 可以是不支援 IEEE 標準 1905.1 通訊協定的網路設備。在此實施例中，混合設備 102、118 和 120 及/或傳統 WLAN 設備 122 可包括任何合適數量的網路介面。在一些實施例中，混合設備 102、118 和 120 可各自是實現本文所描述的用於在通訊網路中自動配置自身的總配置演算法（TCA）的網路設備。傳統 WLAN 設備 122 可以是不實現本文述及之 TCA 的網路設備。

【0058】 混合設備 102、118 和 120 可以各自是被配置成實現複數種通訊協定或存取技術的電子設備，諸如膝上型電腦、平板電腦、行動電話、智慧電器、遊戲控制台、存取點、桌上型電腦或其他合適的電子設備。儘管未在圖 1 中圖示，混合設備 118 和 120 可以各自包括通訊單元、配置單元和監視單元，如參考混合設備 102 所圖示的。同樣地，傳統 WLAN 設備 122 可以是被配置成實現單個通訊協定或存取技術的電

子設備，諸如膝上型電腦、平板電腦、行動電話、智慧電器、遊戲控制台、存取點、桌上型電腦或其他合適的電子設備。在一些實施例中，混合設備 102、118 和 120 和傳統 WLAN 設備 122 的通訊單元可以各自實現在片上系統（SoC）、特殊應用積體電路（ASIC）或另一合適的積體電路（IC）上以實現其各自的網路設備上的網路通訊。在一些實施例中，通訊單元可以各自包括一或多個處理器和記憶體，並且可以各自實現在其各自的網路設備的一或多個電路板上的一或多個積體電路中。如下文將進一步描述的，配置單元 106 可執行用於自動配置混合設備 102 的操作；而監視單元 108 可執行操作以監視混合通訊網路 100 的狀態並且決定是否要重新執行用於配置混合設備 102 的操作。

【0059】 在一些實施例中，為實現混合設備 102 的自動配置，配置單元 106 可接收每一個網路介面 110、112、114 和 116 的認證狀態作為輸入。認證狀態可指示，例如，混合設備 102（例如，PLC 模組）是否成功加入了電力線網路（例如，在執行了按壓按鈕配置操作之後）。配置單元 106 亦可接收：通道掃描結果（例如，基於執行自動通道選擇（ACS）操作、增強型 ACS（EACS）操作或另一合適的通道掃描操作），來自混合通訊網路 100 中的一或多個存取點（AP）的鏈路度量資訊（例如，WLAN 收到信號強度指示符（RSSI）量測），以及至少從本端 PLC 介面 112 到中央存取點（亦被稱為「CAP」、「根存取點」、「根 AP」或「上游設備」）的鏈路品質量測。附加地，配置單元 106 亦可接收為每一個網路

介面 110、112、114 和 116 執行的到網際網路服務供應商(ISP) 閘道的連通性測試（例如，在 WLAN、PLC 和乙太網路上執行的查驗（ping）或動態主機設定通訊協定（DHCP））的結果。在一些實施例中，配置單元 106 亦可接收混合設備 102 的每一個網路介面 110、112、114 和 116 與 CAP 之間的資料率測試的結果。

【0060】 在階段 A，配置單元 106 決定混合設備 102 是否是混合網路通訊 100 的中央存取點（CAP）。CAP 可以是經由單個通訊媒體上的單個跳躍（亦被稱為「通訊鏈路」）或者經由單個通訊介面耦合到混合通訊網路 100 的網路閘道 124 的存取點。CAP 可以直接耦合到網路閘道 124 或者可經由一或多個交換機耦合到網路閘道 124。通常，CAP 可以是經由單個乙太網路通訊鏈路耦合到網路閘道 124 的存取點。在其他實施例中，CAP 可以經由另一合適的有線通訊鏈路（例如，PLC 通訊鏈路，MoCA 通訊鏈路等）耦合到網路閘道 124。在其他實施例中，CAP 可以經由另一合適的無線通訊鏈路（例如，WiMAX 通訊鏈路）耦合到網路閘道 124。在一些實施例中，網路閘道 124 可以是將混合通訊網路 100（例如，家用網路）連接到（例如，向家用網路提供網際網路存取的）外部網路的網路設備。通常，CAP 的橋接能力可基於合適的迴路避免機制（例如，混合產生樹協定（hSTP）、CAP 重複偵測操作等）來決定。例如，若混合通訊網路 100 是家用網路，則 CAP 可以是直接連接到網路閘道 124 的家庭無線路由器。CAP 可充當用於構造 WLAN 拓撲的錨點。

【0061】 在階段 B，若混合設備 102 是 CAP，則配置單元 106 決定 CAP 的操作參數。如下文將在圖 3-4 中進一步討論的，配置單元 106 可決定包括以下各項的操作參數：CAP 應當在其中操作的工作通訊頻帶（例如，2.4GHz WLAN 通訊頻帶、5GHz WLAN 通訊頻帶等）、CAP 應當在其中操作的工作通訊頻帶的工作通訊通道以及 CAP 應當用來在混合通訊網路 100 中傳送訊息的發射功率。

【0062】 在階段 C，若混合設備 102 不是 CAP，則配置單元 106 決定是否要打開/關閉混合設備 102 的 WLAN AP 和 STA 模組並且決定混合設備 102 的操作參數。是否要打開/關閉混合設備 102 的 WLAN AP 和 STA 模組可被稱為混合設備 102 的「個性」。若混合設備 102 不是混合通訊網路 100 的 CAP，則混合設備 102 在此處亦可被稱為「非 CAP」混合設備。若混合設備 102 不是混合通訊網路 100 的 CAP，則配置單元 106 可協同 CAP 來操作以決定非 CAP 混合設備 102 的個性和操作參數。配置單元 106 可分析接收到的輸入（例如，認證狀態、通道掃描結果、鏈路度量資訊、鏈路品質量測等）。對於混合設備 102 的 WLAN 介面，配置單元 106 可指示：WLAN AP 模組（例如，被配置為存取點的 WLAN 模組）及/或 WLAN STA 模組（例如，被配置為客戶站的 WLAN 模組）應該被啓用還是禁用（例如，打開/關閉），混合設備 102 的 WLAN 模組應當在其中操作的頻帶/通道，WLAN AP 模組應當以其來操作的發射功率，RTS/CTS 協定是否應當用於衝突避免，以及其他此類此類操作資訊。配置單元 106 亦可指示混合設備 102

的具備橋接能力的網路介面的泛洪（flooding）行爲。在一些實施例中，除了配置混合設備 102 的 WLAN 介面 114 和 116，配置單元 106 亦可決定和指示與混合設備 102 的 PLC 介面 112 及/或其他網路介面（例如，乙太網路、MoCA、EOC 等）相關聯的配置參數。另外，配置單元 106 可至少部分地基於 CAP 的操作參數以及非 CAP 混合設備的個性來決定非 CAP 混合設備的操作參數（例如，工作通訊頻帶、工作通訊通道、發射功率等）。用於決定非 CAP 混合設備的個性、頻帶、通道和功率的操作將參考圖 5 進一步描述。

【0063】 在階段 D，監視單元 108 監視混合通訊網路 100 並且決定是否要重新評估混合設備 102 的配置。監視單元 108 可監視混合通訊網路 100 的狀態，並且可決定：例如，網路介面是否已被禁用，是否有混合設備已被添加到混合通訊網路 100，通訊鏈路的品質是否惡化等。基於混合通訊網路 100 的狀態，監視單元 108 可決定混合設備 102 的配置是否應當被重新評估（例如，上文參考階段 A-C 描述的操作是否應當被重新執行）。例如，在網路設備（例如，混合設備或傳統設備）被添加到混合通訊網路 100 的情況下、在混合設備的網路介面（例如，WLAN STA）發生故障的情況下等，混合設備 102 的配置可被重新評估。若這樣，則監視單元 108 可以通知配置單元 106 重新評估混合設備 102 的配置。

【0064】 在一些實施例中，爲了實現混合設備 102 的自動配置，配置單元 106 可作出關於混合通訊網路 100 的各種假定，如將在以下的附圖中進一步描述的。例如，可以假定，混合

通訊網路 100 的網路閘道 124 連接到 CAP。若被指定為 CAP 的混合設備包括 WLAN STA 模組（例如，被配置為客戶站的 WLAN 模組），則 CAP 的 WLAN STA 模組可被禁用。被指定為 CAP 的混合設備亦可被指定為混合通訊網路 100 的 IEEE 標準 1905.1 註冊器。作為另一實例，可以假定，混合通訊網路 100 僅包括一個 CAP。作為另一實例，可以假定，具備 TCA 能力的混合設備（例如，執行用於本文所描述的自動配置的功能性的混合設備）上的所有 WLAN 客戶站連接到 CAP 或非 CAP 存取點。在一些實施例中，若混合設備的 WLAN AP 模組被啟用（例如，被打開），則混合設備的 WLAN STA 模組可與 CAP 相關聯。在一些實施例中，若混合設備的 WLAN AP 模組被禁用（例如，被關閉），則混合設備的 WLAN STA 模組可與混合通訊網路 100 的 CAP 或任何非 CAP 存取點相關聯。在一些實施例中，混合通訊網路 100 中不具備 TCA 能力的其他網路設備可連接到混合通訊網路中的任何存取點。

【0065】 在一些實施例中，混合通訊網路 100 中的一或多個混合設備（例如，無論其是否是具備橋接能力的混合設備）可被配置成執行用於本文所描述的自動配置的操作。在一些實施例中，包括具備 TCA 能力的混合設備的混合通訊網路 100 亦可與傳統 WLAN 設備（例如，不根據 IEEE 標準 1905.1 來操作的唯 WLAN 設備）及/或傳統 PLC 設備（例如，不根據 IEEE 標準 1905.1 來操作的唯 PLC 設備）相容。

【0066】 亦注意到，混合通訊網路 100 可包括任何合適數量的混合設備、任何合適數量的傳統設備，並且這些網路設備

中的每一個網路設備可以用任何合適的格式來互連。在一些實施例中，混合通訊網路中的所有網路設備可以是混合設備（例如，相容 IEEE 標準 1905.1 的設備）。在其他實施例中，一或多個 IEEE 標準 1905.1 混合路由器可用於在混合通訊網路中提供覆蓋。然而，一或多個傳統 WLAN 存取點亦可用在混合通訊網路中以協助更好的覆蓋。在此實施例中，使用者可手動地配置混合路由器的 WLAN 憑證（例如，SSID 和 WLAN 密碼短語）以匹配傳統 WLAN 存取點的 WLAN 憑證，以避免重新配置所有現存的 WLAN 端設備。

【0067】 圖 2 是圖示了用於混合通訊網路中的混合設備的自動配置的示例操作的流程圖（「流程」）200。流程 200 在方塊 202 開始。

【0068】 在方塊 202，混合設備執行一或多個上電操作。在一些實施例中，混合設備（例如，圖 1 的混合設備 102）的個性跨通電/斷電循環可以不被保留。因此，當混合設備 102 通電時，混合設備 102 可執行下文將在圖 2-5 中進一步描述的一或多個個性標識操作。流程在方塊 204 繼續。在一些實施例中，例如，若在沒有重定的情況下執行重新引導，則流程在方塊 206 繼續，因為 PLC 和 WLAN 模組的安全性憑證可被儲存在非揮發性記憶體中並且可以跨功率循環被維護。

【0069】 在方塊 204，混合設備加入混合通訊網路並且配置網路介面安全性。例如，WLAN 介面安全性可基於使用者輸入、按壓按鈕 Wi-Fi®簡單連接（WSC）操作、隨機化、IEEE 標準 1905.1 自動配置操作或可依賴於或可以不依賴於按壓按

鈕連接（PBC）規程的其他合適的 WLAN 安全性配置操作來配置。作為另一實例，PLC 介面安全性可基於使用者輸入、按壓按鈕簡單連接操作或其他合適的 PLC 安全性配置操作來配置。流程在方塊 206 繼續。

【0070】 在方塊 206，禁用混合設備的網路介面的泛洪行為。泛洪行為是混合設備 102 的橋接行為的一部分。通常，橋接行為可指示單播封包應當如何在混合通訊網路 100 內路由。禁用混合設備 102 的泛洪行為可用於防止（混合通訊網路 100 中的）橋接迴路，此類橋接迴路可能是災難性的並且致使混合通訊網路 100 的故障。當混合設備 102 處於配置狀態時，在禁用泛洪行為的情況下，廣播和多播封包可能無法跨混合設備 102 的網路介面被橋接。如將在下文進一步討論的，作為配置程序的一部分，混合設備 102 的個性可被決定。另外，亦可決定混合設備的每一個網路介面是否能支援橋接。在禁用了泛洪行為之後，流程在方塊 208 繼續，其中決定混合設備的個性。

【0071】 在方塊 208，決定混合設備的個性。每一個混合設備 102 可被指派以下個性中的一者。混合設備 102 可以是：1）混合通訊網路 100 的中央存取點（CAP），2）不是 CAP 但是若現存 CAP 發生故障或從網路 100 中消失則能夠成為 CAP 的備用 CAP，3）既不是 CAP 亦不是備用 CAP 的非 CAP 設備，或者 4）未知個性類型。非 CAP 設備可按該非 CAP 設備（例如，WLAN 模組）被配置成在其上操作的通訊頻帶被指派個性。非 CAP 混合設備的個性在此處亦可被稱為「二級個性」。

如下文在圖 5 中將進一步討論的，非 CAP 混合設備可以是：1) 存取點（例如，混合設備的 WLAN AP 模組被啓用並且混合設備的 WLAN STA 模組被禁用），2) 中繼（例如，混合設備的 WLAN AP 模組和 WLAN STA 模組被啓用並且正在相同的通訊通道/頻帶上操作），3) 阱（例如，混合設備的 WLAN AP 模組被禁用並且混合設備的 WLAN STA 模組被啓用），或者 4) 被禁用（例如，混合設備的 WLAN AP 模組和 WLAN STA 模組被禁用）。在一些實施例中，若混合設備 102 不具有任何先前儲存的個性，則混合設備 102 被指派「未知」類型。在執行了個性標識操作之後，設備的類型（例如，是存取點、中繼、阱還是被禁用）可被決定並跨功率循環被儲存。

【0072】 在執行了個性標識操作（在圖 3 中進一步描述）之後，若決定混合設備 102 是 CAP，則混合設備 102 可自動決定其 WLAN 憑證（例如，CAP 可選擇 SSID、產生隨機 WLAN 密碼短語等）。另外，CAP 亦可協同其他混合設備 118 和 120 來操作以決定這些其他混合設備的二級個性。在一些實施例（例如，若混合通訊網路 100 包括傳統 WLAN 存取點）中，使用者可超馳用於選擇 SSID 和 WLAN 密碼短語的操作。在此實施例中，使用者可手動地配置 CAP 的 WLAN 憑證（例如，SSID 和 WLAN 密碼短語）以匹配傳統 WLAN 存取點的 WLAN 憑證。替換地，CAP 可決定傳統 WLAN 存取點的 WLAN 憑證（例如，使用 Wi-Fi 受保護建立（WPS）操作），使用傳統 WLAN 存取點的 WLAN 憑證來配置其自身，並且將傳統 WLAN 存取點的 WLAN 憑證分發給通訊網路 100 中的其他混

合設備。在一些實施例中，通訊網路 100 可包括多個傳統 WLAN 存取點。在此實施例中，在相同 WLAN 通訊頻帶（例如，2.4GHz WLAN 頻帶、5GHz WLAN 頻帶等）上操作的每一個傳統 WLAN 存取點可具有相同的 WLAN 憑證。例如，CAP 可使用在 2.4GHz WLAN 頻帶上操作的傳統 WLAN 存取點的共用 WLAN 憑證來配置其用於 2.4 GHz WLAN 頻帶的 WLAN 憑證。CAP 可使用在 5GHz WLAN 頻帶上操作的傳統 WLAN 存取點的共用 WLAN 憑證來配置其用於 5GHz WLAN 頻帶的 WLAN 憑證。在一些實施例中，在混合設備獲得/決定其 WLAN 憑證之後，這些 WLAN 憑證可被儲存並且跨功率循環被維護。在一些實施例中，可向混合通訊網路 100 的網路閘道 124 註冊混合設備的 IP 位址及/或 MAC 位址。用於決定混合設備 102 的個性（以及二級個性）的操作將參考圖 3-5 進一步描述。在決定了混合設備的個性之後，流程在方塊 210 繼續。

【0073】 在方塊 210，為混合設備決定頻帶、通道和功率。例如，配置單元 106 可決定工作通訊頻帶（例如，2.4GHz WLAN 頻帶、5GHz WLAN 頻帶等）、工作通訊頻帶的工作通訊通道和用於 WLAN 傳輸的發射功率。配置單元 106 可取決於混合設備是否是 CAP 以及（若不是 CAP 則）取決於非 CAP 混合設備是被配置為存取點、中繼、阱還是被禁用來決定工作通訊頻帶、工作通訊通道和發射功率。流程在方塊 212 繼續。

【0074】 在方塊 212，啟用混合設備的泛洪行為。例如，若決定混合設備的網路介面可支援橋接操作而不會導致混合通

訊網路中的迴路，則可以啓用混合設備的泛洪行爲。在一些實施例中，是否要爲混合設備 102 的一或多個網路介面啓用泛洪行爲可取決於混合設備 102 的個性。例如，若混合設備 102 是 CAP，則可以爲混合設備 102 的所有網路介面啓用所有的橋接能力。作爲另一實例，若混合設備 102 是備用 CAP，則可以禁用可藉以到達 CAP 的網路介面之間的橋接功能性。在此實例中，可以禁用備用 CAP 的乙太網路介面（連接到網路閘道 124）和 PLC 介面之間的橋接功能性。作爲另一實例，若混合設備 102 是非 CAP 設備，則可以啓用混合設備 102 與「下游」網路介面（例如，離開 CAP）之間的橋接功能性；而同時可以禁用混合設備 102 與「上游」網路介面（朝向 CAP）之間的橋接功能性。非 CAP 設備亦可啓用上游網路介面與下游網路介面之間的橋接。流程在方塊 214 繼續。

【0075】 在方塊 214，混合通訊網路被監視以決定是否要重新執行混合設備配置操作。監視單元 108 可執行基於事件的或基於時間的監視操作。例如，監視操作可按照週期性間隔來執行及/或回應於偵測到混合通訊網路中的任何混合設備的網路介面已被啓用/禁用來執行。監視單元 108 亦可分析通道效能、從混合通訊網路中的存取點接收到的信號的 RSSI、DHCP 話務負載及/或其他合適的效能量測來決定混合設備配置操作是否應當被重新執行。如圖 2 所圖示的，若監視單元 108 決定混合設備配置操作應當被重新執行，則監視單元 108 通知配置單元 106 重新評估混合設備的個性，並且流程循環回到方塊 206。

【0076】 圖 3 是用於決定混合設備的個性的流程圖 300。流程 300 在方塊 302 開始。

【0077】 在方塊 302，決定乙太網路線纜是否實體地連接到混合設備。參考圖 1 的實例，配置單元 106 可決定乙太網路設備是否連接到混合設備 102 的乙太網路介面 110。若決定乙太網路線纜被插入混合設備 102，則混合設備 102 可被進一步分析以決定是否要將混合設備指定為混合通訊網路的 CAP。在圖 3 中，若決定乙太網路線纜被插入混合設備 102，則流程在方塊 304 繼續。否則，決定混合設備不應當被指定為混合通訊網路的 CAP，並且流程在方塊 310 繼續。

【0078】 在方塊 304，決定混合設備是否是混合通訊網路的 CAP。在一個實例中，混合設備 102 的配置單元 106 可決定是否應當將混合設備 102 指定為混合通訊網路 100 的 CAP。在一些實施例中，配置單元 106 可決定從混合設備 102 的有線網路介面能否到達廣域網（WAN），從而決定混合設備 102 是否是混合通訊網路 100 的 CAP。例如，配置單元 106 可決定能否從專用且可靠的有線聯網技術（諸如乙太網路）到達 WAN。若不能從混合設備 102 的有線網路介面到達 WAN，則混合設備 102 可被指定為「非 CAP」設備。若能從混合設備 102 的有線網路介面到達 WAN，則混合設備 102 可被指定為 CAP 或備用 CAP。在一些實施例中，為了決定混合設備 102 是否是混合通訊網路 100 的 CAP，混合設備 102 可執行 DHCP 偵測操作。例如，配置單元 106 可決定混合通訊網路是否包括 DHCP 伺服器。在一些實施例中，混合設備 102 可為預定

時間區間按照週期性間隔傳送 DHCP 發現訊息。在傳送了 DHCP 發現訊息之後，混合設備 102 可等待接收回應於所傳送的發現訊息的對應 DHCP 供應訊息。若混合設備 102 在預定時間區間內接收到 DHCP 供應訊息，則決定存在 DHCP 伺服器。若混合設備 102 未接收到回應於任何所傳送的發現訊息的 DHCP 供應訊息，則決定混合通訊網路不包括能從混合設備 102 的乙太網路介面 110 到達的 DHCP 伺服器。若無法標識能從混合設備 102 的乙太網路介面 110 到達的 DHCP 伺服器，則混合設備 102 可被指定為「非 CAP」設備。若標識出了能從混合設備 102 的乙太網路介面 110 到達的 DHCP 伺服器，則混合設備 102 可被指定為 CAP 或備用 CAP。

【0079】 在一些實施例中，CAP 可以總是直接連接到混合通訊網路的網路閘道 124（例如，距離其有一個跳躍或一條通訊鏈路）。備用 CAP 亦可直接連接到網路閘道 124（例如，距離其有一個跳躍或一條通訊鏈路）。在一些實施例中，若混合設備 102 經由單個通訊介面（例如，乙太網路通訊介面）與混合通訊網路 100 的網路閘道 124 通訊地耦合，則混合設備 102 可被指定為 CAP 或備用 CAP。若當前 CAP 被禁用或者若當前 CAP 發生故障，則備用 CAP 可變成混合通訊網路的 CAP。將混合設備 102 指定為 CAP 還是備用 CAP 可取決於混合設備 102 的通訊能力、混合設備 102 相對於混合通訊網路中的其他網路設備的效能量測等等。若決定混合設備 102 是 CAP，則流程在方塊 306 繼續。否則，決定混合設備 102 應當被指定為「非 CAP」設備，並且流程在方塊 310 繼續。

【0080】 在方塊 306，為 CAP 被配置為在其中進行操作的每一個 WLAN 通訊頻帶決定 WLAN 憑證。在一些實施例中，可為 2.4GHz WLAN 通訊頻帶和 5GHz WLAN 通訊頻帶配置 WLAN 憑證而無論 CAP 是否被配置成僅在單個通訊頻帶中操作。在一些實施例中，亦可決定 CAP 模式。例如，CAP 可被配置成使得混合設備 102 的 WLAN AP 模組被打開並且混合設備 102 的 WLAN STA 模組被關閉（例如，WLAN STA 模組不必被打開，因為混合設備 102 經由乙太網路介面 110 直接連接到網路閘道 124）。在一些實施例中，CAP 亦可以是混合通訊網路的 AP 註冊器（例如，IEEE 標準 1905.1 AP 註冊器）。流程在方塊 308 繼續。

【0081】 在方塊 308，執行用於選擇 CAP 的頻帶、通道和功率的一或多個操作（「CAP BCP 選擇操作」）。例如，配置單元 106 可執行 CAP BCP 選擇操作以選擇 CAP 將其在上操作的通訊頻帶和通道並且決定 CAP 的發射功率。CAP BCP 選擇操作將參考圖 4 進一步描述。流程從方塊 308 結束。

【0082】 在方塊 310，決定混合設備是非 CAP 設備。若決定乙太網路線纜沒有連接到混合設備 102 的乙太網路介面 110，則流程 300 從方塊 302 移到方塊 310，並且混合設備 102 被標識為非 CAP 設備。若混合設備沒有直接連接到混合通訊網路的網路閘道 124（例如，若混合設備距離網路閘道 124 有兩個或更多個通訊跳躍）並且若不能從混合設備 102 的有線介面到達廣域網，則流程 300 從方塊 304 移到方塊 310，並且混合設備 102 被標識為非 CAP 設備。在混合設備被指定為非 CAP

設備之後，流程在方塊 312 繼續。

【0083】 在方塊 312，執行用於選擇非 CAP 設備的個性、頻帶、通道和功率的一或多個操作(「非 CAP PBCP 選擇操作」)。在一些實施例中，若決定混合設備 102 不是 CAP，則混合設備 102 可等待使用者按壓與非 CAP 混合設備 102 相關聯的按鈕（例如，用於按壓按鈕配置（PBC）規程）。若使用者按壓混合設備 102 上的按鈕以及 CAP 上的按鈕，則混合設備 102 的 WLAN STA 模組可與 CAP 執行 WLAN PBC 操作和 PLC PBC 操作以分別建立 WLAN 通訊鏈路和 PLC 通訊鏈路。在一些實施例中，若（例如，非 CAP 混合設備 102 的）WLAN STA 模組無法使用 WLAN 通訊鏈路來決定 CAP 的 WLAN 憑證，則一旦 PLC 通訊鏈路被建立，WLAN STA 模組就可經由 PLC 通訊鏈路從 CAP 獲得 WLAN 憑證。在一些實施例中，若在 CAP 被配置之前使用者按壓非 CAP 混合設備 102 的按鈕以及網路內另一混合設備的按鈕，則可以在這兩個混合設備之間建立 PLC 通訊鏈路但可以不建立 WLAN 通訊鏈路。在此實施例中，在 CAP 被配置之後，可以（亦即，在混合設備 102 與 CAP 之間）建立 WLAN 通訊鏈路並且可以將 WLAN 憑證（從 CAP）傳輸給這兩個混合設備。在 CAP 被配置並且變成混合通訊網路的一部分之後，非 CAP 混合設備 102 與 CAP 之間的通訊鏈路品質量測可被決定，並且非 CAP 混合設備 102 的個性可基於這些通訊鏈路品質量測來決定。非 CAP 混合設備 102 可被配置成用於實現混合設備 102 和混合通訊網路 100 的最優效能。如下文將進一步描述的，非 CAP 設備可被指派二級個性，

諸如：1）存取點（例如，當混合設備的 AP 被打開並且混合設備的 STA 被關閉時），2）中繼（例如，當 AP 和 STA 兩者均被打開時），3）阱（例如，當 STA 被打開並且 AP 被關閉時），或者 4）被禁用（例如，當 STA 和 AP 兩者均被關閉時）。流程從方塊 312 結束。

【0084】 圖 4 是圖示了用於選擇中央存取點的頻帶、通道和功率（CAP BCP 選擇）的示例操作的流程圖 400。流程 400 在方塊 402 開始。

【0085】 在方塊 402，決定混合通訊網路的 CAP 是否被配置成在 2.4GHz WLAN 通訊頻帶中操作。若決定 CAP 被配置成在 2.4GHz WLAN 通訊頻帶中操作，則流程在方塊 404 繼續。否則，流程在方塊 408 繼續。

【0086】 在方塊 404，選擇 2.4 GHz 通訊通道以供 CAP 在 2.4 GHz WLAN 通訊頻帶中操作。例如，CAP 可執行 EACS 操作、ACS 操作或其他合適的通道掃描操作來標識和選擇 2.4GHz WLAN 通訊頻帶中具有優選效能的通訊通道。例如，CAP 可選擇不包括其他活躍存取點的通訊通道。作為另一實例，CAP 可選擇包括與低 RSSI 相關聯的活躍存取點的通訊通道。CAP 可被配置成在 2.4 GHz WLAN 通訊頻帶中的優選通訊通道上操作。流程在方塊 406 繼續。

【0087】 在方塊 406，為在所選 2.4 GHz 通訊通道中來自 CAP 的 WLAN 傳輸選擇發射功率。在一些實施例中，所選發射功率可以是 CAP 的最大發射功率。在其他實施例中，發射功率可至少部分地基於混合通訊網路的拓撲、干擾和其他此類考

慮因素來選擇。在一些實施例中，在選擇了發射功率之後，可基於離接收設備的距離以及混合通訊網路的變化的條件來動態地適配發射功率。流程在方塊 408 繼續。

【0088】 在方塊 408，決定混合通訊網路的 CAP 是否被配置成在 5GHz WLAN 通訊頻帶中操作。若決定 CAP 被配置成在 5GHz WLAN 通訊頻帶中操作，則流程在方塊 410 繼續。否則，流程結束。

【0089】 在方塊 410，選擇 5GHz 通訊通道以供 CAP 在 5GHz WLAN 通訊頻帶中進行 WLAN 操作。例如，CAP 可執行 EACS 操作、ACS 操作或其他合適的通道掃描操作來標識和選擇 5GHz WLAN 通訊頻帶中具有優選效能的通訊通道。例如，CAP 可選擇不包括其他活躍存取點的通訊通道。作為另一實例，CAP 可選擇包括與低 RSSI 相關聯的活躍存取點的通訊通道。該 CAP 可被配置成在 5GHz WLAN 通訊頻帶中的優選通訊通道上操作。流程在方塊 412 繼續。

【0090】 在方塊 412，為在所選 5GHz 通訊通道中來自 CAP 的 WLAN 傳輸選擇發射功率。在一些實施例中，所選發射功率可以是 CAP 的最大發射功率。在其他實施例中，發射功率可至少部分地基於混合通訊網路的拓撲、干擾和其他此類考慮因素來選擇。在一些實施例中，在選擇了發射功率之後，可基於離接收設備的距離以及混合通訊網路的變化的條件來動態地適配發射功率。流程從方塊 412 結束。

【0091】 在一些實施例中，若 CAP 能夠進行 40MHz 操作（例如，若 WLAN 通訊頻帶中每一個通道的寬度為 40MHz），則

CAP 在嘗試選擇工作通道時可執行以下操作。CAP 可傳送訊息以使混合通訊網路中的所有存取點關閉。CAP 隨後可嘗試選擇工作通訊頻帶（例如，2.4GHz WLAN 通訊頻帶或 5GHz WLAN 通訊頻帶）中優選的 40MHz 通道。若 CAP 決定由於相鄰網路中的 AP 正使用的衝突通道而不可能在 40MHz 中操作，則 CAP 可切換至 20MHz 操作（例如，其中 WLAN 通訊頻帶中每一個通道的寬度為 20MHz）。在 CAP 選擇了一或多個通道之後，CAP 可廣播訊息以指示其正在操作中並且指示其已經選擇的通道。

【0092】 儘管各示例描述了用於選擇 20MHz WLAN 工作通道或 40MHz WLAN 工作通道的操作，但各實施例並不被如此限定。在其他實施例中，CAP（或另一合適的網路設備）可基於正實現的通訊協定來選擇具有任何合適頻寬的工作通道。例如，若 CAP 實現 IEEE 802.11ac WLAN 通訊協定，則 CAP 可被配置成選擇 80MHz WLAN 工作通道或 160MHz WLAN 工作通道。

【0093】 圖 5 是圖示了用於選擇非中央存取點設備的個性、頻帶、通道和功率（非 CAP PBCP 選擇）的示例操作的流程圖 500。流程 500 在方塊 502 開始。

【0094】 在方塊 502，非 CAP 混合設備決定混合通訊網路的 CAP 能否被標識。例如，混合設備 102 的配置單元 106 可決定是否從 CAP 接收到指示 CAP 被配置並且在混合通訊網路中可用的訊息。若 CAP 無法被標識，則流程在方塊 504 繼續。否則，若非 CAP 混合設備（例如，配置單元 106）已經獲得

了與 CAP 相關聯的 WLAN 憑證以及指示 CAP 正在操作中的確認訊息，則非 CAP 混合設備在執行本文所描述的非 CAP PBCP 選擇操作之前可等待一隨機時間段。換言之，若 CAP 先前已被標識，則流程在方塊 506 繼續。

【0095】 在方塊 504，廣播一或多個訊息以標識 CAP 並且決定與 CAP 相關聯的 WLAN 憑證。在 CAP 被標識並且與 CAP 相關聯的 WLAN 憑證被接收之後，配置單元 106 在執行本文所描述的非 CAP PBCP 選擇操作之前可等待一隨機時間段。流程在方塊 506 繼續。

【0096】 在方塊 506，決定非 CAP 混合設備與 CAP 之間的一或多個效能量測。例如，非 CAP 混合設備可決定以下各項中的一者或多者：1) 在所有通訊頻帶上到 CAP 的 WLAN 連接品質，2) 到 CAP 的 PLC 連接品質，3) WLAN 覆蓋，4) 經由在所有 WLAN 通訊頻帶上的通道掃描操作所選擇的候選通道，以及 5) 非 CAP 混合設備與 CAP 之間的通訊跳躍（或通訊鏈路）數目。

【0097】 在一些實施例中，到 CAP 的 WLAN 連接品質可以是在 CAP 被配置成在其上操作的所有通訊頻帶（例如，2.4GHz WLAN 通訊頻帶、5GHz WLAN 通訊頻帶等）上（在非 CAP 混合設備的 WLAN 介面處）從 CAP 接收到的 WLAN 信號的信號強度（例如，RSSI）。具體地，WLAN 連接品質可以代表非 CAP 混合設備的 WLAN STA 模組與 CAP 之間的連接（亦即，通訊鏈路）的品質。若 WLAN 連接不存在或者品質很差，則 WLAN 連接品質可被認為是「不足夠的」。若 WLAN 連接

的品質良好，則 WLAN 連接品質可被認為是「足夠的」。在一些實施例中，若從 CAP 接收到的信號的 RSSI 大於預定 RSSI 閾值 (threshold) (例如，如下進一步描述的 *RSSI_moderate_threshold* (*RSSI_中等_閾值*))，則 WLAN 連接品質被認為是足夠的。否則，若從 CAP 接收到的信號的 RSSI 低於預定 RSSI 閾值 (例如，*RSSI_中等_閾值*)，則 WLAN 連接品質被認為是不足夠的。在其他實施例中，配置單元 106 可執行短資料率測試以檢查 CAP 與非 CAP 混合設備之間經由 WLAN 連接所支援的資料率。配置單元 106 可至少部分地基於所支援的資料率來決定 WLAN 連接品質。

【0098】 PLC 連接品質可以代表混合設備的 PLC 模組與 CAP 之間的資料連接 (亦即，通訊鏈路) 的品質。若 PLC 連接不存在或者品質很差，則 PLC 連接品質可被認為是「不足夠的」。若 PLC 連接的品質良好，則 PLC 連接品質可被認為是「足夠的」。在一些實施例中，到 CAP 的 PLC 連接品質可以指示在非 CAP 混合設備的 PLC 介面處從 CAP 接收到的 PLC 信號的信號強度。在一些實施例中，非 CAP 混合設備 (例如，配置單元 106) 可查詢非 CAP 混合設備的 PLC 模組以獲知該非 CAP 混合設備與 CAP 之間的 PLC 連接品質 (例如，信號強度)。若 PLC 連接品質高於預定品質 (例如，如下進一步描述的 *PLC_adequate_threshold* (*PLC_足夠_閾值*))，則 PLC 連接品質被認為是足夠的。否則，若 PLC 連接品質低於預定品質 (例如，*PLC_足夠_閾值*)，則 PLC 連接品質被認為是不足夠的。在其他實施例中，配置單元 106 可執行短資料率測試

以檢查 CAP 與混合設備之間經由 PLC 連接所支援的資料率。配置單元 106 可至少部分地基於所支援的資料率來決定 PLC 連接品質。

【0099】 2.4GHz WLAN 覆蓋可以是非 CAP 混合設備與混合通訊網路 100 中的任何存取點（包括 CAP）之間測得的所有 RSSI 值中的最大值。通常，WLAN 連接品質（如上所討論的）可以是指非 CAP 混合設備與 CAP 之間的通訊鏈路的品質。2.4GHz WLAN 覆蓋是基於分析非 CAP 混合設備與混合通訊網路中的每一個存取點之間的通訊鏈路的品質（例如，RSSI）來決定的。非 CAP 混合設備可決定其到 CAP 的連通性，因為非 CAP 混合設備通常將其絕大部分通訊傳送給 CAP。然而，經由決定其到混合通訊網路中的其他存取點的連通性（例如，經由決定 2.4GHz WLAN 覆蓋），非 CAP 混合設備可決定其傳輸是否將在混合通訊網路中導致干擾。例如，若存在彼此緊鄰的兩個非 CAP 混合設備並且這些非 CAP 混合設備之一被配置為存取點，則另一個非 CAP 混合設備可以不被配置為存取點以減小干擾。

【0100】 在一個實例中，2.4GHz WLAN 覆蓋可以是非 CAP 混合設備與 2.4GHz WLAN 通訊頻帶中任何通道上將其 SSID 設置為預定 SSID（例如，在一個示例中為「SSID1」）的任何存取點之間測得的所有 RSSI 值中的最大值。在此實例中，SSID1 可以表示在 IEEE 標準 1905.1 註冊器上配置的用於 2.4GHz WLAN 通訊頻帶的 SSID。2.4GHz WLAN 覆蓋可用於估計 2.4GHz WLAN 通訊頻帶在非 CAP 混合設備的位置處的 WLAN

覆蓋。若最大RSSI值小於第一RSSI閾值（例如，信號 < *RSSI_中等_閾值*），則2.4GHz WLAN覆蓋可被認為是「弱的」。若2.4GHz WLAN覆蓋是弱的，則非CAP混合設備可以不被配置為混合通訊網路中的中繼。若最大RSSI值落在第一RSSI閾值和第二RSSI閾值內（例如，*RSSI_中等_閾值* ≤ 信號 < *RSSI_良好_閾值*），則2.4GHz WLAN覆蓋可被認為是「中等的」。若2.4GHz WLAN覆蓋是中等的，則非CAP混合設備可以潛在地被配置為混合通訊網路的中繼。若最大RSSI值大於第二WLAN閾值（例如，*RSSI_良好_閾值* ≤ 信號），則2.4GHz WLAN覆蓋可被認為是「良好的」。若2.4GHz WLAN覆蓋是良好的，則非CAP混合設備由於潛在的干擾問題可以不被配置為混合通訊網路的中繼。然而，若SSID1的優選通道與CAP的通道相同，則非CAP混合設備仍然可以成為CAP的通道上的中繼。注意到，*RSSI_中等_閾值*可以是高於其則通訊鏈路的品質被認為是「中等」的WLAN RSSI閾值。*RSSI_良好_閾值*可以大於或等於*RSSI_中等_閾值*，並且可以是高於其則通訊鏈路被認為是「良好」的RSSI閾值。WLAN RSSI閾值可以是任何合適的值，並且可以基於混合通訊網路中設備的數量和類型、網路拓撲、話務和其他合適的因素來決定。

【0101】用於決定混合設備的5GHz WLAN覆蓋的操作可與如上參考2.4GHz WLAN覆蓋所討論的那樣類似地執行。為了決定5GHz WLAN覆蓋，非CAP混合設備（例如，配置單元106）可決定非CAP混合設備與在5GHz WLAN通訊頻帶中操作的每一個存取點之間的5GHz WLAN通訊頻帶中的RSSI量測。在

一些實施例中，針對2.4GHz WLAN通訊頻帶和5GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測可以是相同的。然而在其他實施例中，由於不同的傳播特性，針對2.4GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測可以與針對5GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測不同。

【0102】 在一些實施例中，針對2.4GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測可在一預定時間區間上被決定並取平均。同樣地，針對5GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測可在一預定時間區間上被決定並取平均。在一些實施例中，用於決定針對2.4GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測的時間區間可以與用於決定針對5GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測的時間區間不同。在其他實施例中，針對2.4GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測和針對5GHz WLAN通訊頻帶的RSSI量測可以在相同的時間區間期間決定。另外，非CAP混合設備亦可執行通道掃描操作以選擇每一個WLAN通訊頻帶上的候選通道（例如，具有優選效能的通道）。非CAP混合設備亦可決定非CAP混合設備與CAP之間的通訊跳躍（或通訊鏈路）的數目。在決定了非CAP混合設備與CAP之間的效能量測之後，流程在方塊508繼續。

【0103】 在方塊508，至少部分地基於非CAP混合設備與CAP之間的一或多個效能量測來決定非CAP混合設備的AP模組和非CAP混合設備的STA模組的配置。非CAP混合設備的WLAN AP模組和WLAN STA模組的配置可指示WLAN AP模組是被打開還是關閉以及WLAN STA模組是被打開還是關閉。非CAP混合設備的WLAN AP模組和WLAN STA模組的配置亦可被稱為非CAP混合設備的個性。在一些實施例中，在決定非CAP

混合設備的個性時，除了候選通道之外，CAP當前在其上操作的通道亦可被納入考慮。例如，配置單元106可從候選通道中標識優選通道（例如，具有最佳效能（諸如最高RSSI、最低差錯率等）的通道），將優選通道與CAP當前在其上操作的通道進行比較，並且決定是將非CAP混合設備配置為存取點還是中繼。若非CAP混合設備的優選通道匹配於CAP當前在其上操作的通道，則非CAP混合設備可被配置為中繼（例如，非CAP混合設備的WLAN AP模組和WLAN STA模組可被打開）。若非CAP混合設備的優選通道不匹配CAP當前在其上操作的通道，則非CAP混合設備可被配置為存取點（例如，WLAN AP模組可被打開並且WLAN STA模組可被關閉）。流程從方塊508結束。

【0104】在決定非CAP混合設備的個性時，配置單元106可嘗試避免頻繁地打開和關閉WLAN AP模組（例如，在其中非CAP混合設備的個性可能受到測得的WLAN 2.4GHz SSID1信號強度的所選閾值的影響的情形中），因為這可能導致服務中斷（例如，因為相連接的WLAN STA可能需要與其他存取點重新關聯）。如下文將進一步討論的，非CAP混合設備的個性（亦被稱為「二級個性」）可至少部分地基於到CAP的WLAN連接的品質（「WLAN連接品質」）、到CAP的PLC連接的品質（「PLC連接品質」）、2.4GHz WLAN覆蓋及/或5GHz WLAN覆蓋來決定。

【0105】在一些實施例中，非CAP混合設備可以是單頻帶單無線電（SBSR）設備。SBSR設備可以是被配置成僅在單個通

訊頻帶（例如，要麼2.4GHz WLAN通訊頻帶要麼5GHz WLAN通訊頻帶）中操作的WLAN設備。在一些實施例中，SBSR設備可在其中操作的通訊頻帶可在製造期間被決定。通常，若到CAP的WLAN連接是足夠的（例如，若在非CAP混合設備處偵測到來自CAP的信號強度大於閾值信號強度），則非CAP混合設備的WLAN STA模組可被打開。另外，若2.4GHz WLAN覆蓋是弱的或中等的，則非CAP混合設備的WLAN AP模組可被打開。若WLAN連接品質和PLC連接品質兩者均是弱的，則非CAP混合設備的WLAN AP模組可被關閉。通常，若WLAN連接品質在2.4GHz通訊頻帶中是足夠的，則2.4GHz WLAN覆蓋可以是中等的或良好的。

【0106】 在一些實施例中，對於2.4GHz單頻帶單無線電設備，非CAP混合設備的WLAN STA模組和WLAN AP模組通常在相同的通訊通道上操作。這意味著非CAP混合設備的WLAN AP模組可被要求在非CAP混合設備的WLAN STA模組在其上操作的通訊通道上操作。然而，若WLAN STA模組被關閉，則WLAN AP模組可選取不同的通訊通道。相應地，在一些實施例（例如，為擴展2.4GHz WLAN覆蓋）中，WLAN STA模組可被關閉（即便WLAN接收是良好的）以使WLAN AP模組選擇對於WLAN AP模組而言效能更高效的另一通訊通道。這可導致非CAP混合設備的連通性與增大的範圍/容量之間的折衷。在一些實施例中，若2.4GHz WLAN覆蓋是良好的、若非CAP混合設備能夠選擇打開WLAN AP模組、並且若WLAN AP模組使用與CAP不同的通道，則打開WLAN AP模組可以減小與相

鄰網路中的網路設備的通道重用的概率為代價來增大混合通訊網路的容量。

【0107】 在一些實施例中，CAP可以是具有固定工作頻帶的雙頻帶單無線電（DBSR）設備。DBSR設備可以是可在2.4GHz WLAN通訊頻帶或在5GHz WLAN通訊頻帶中操作但不可同時在這兩個頻帶中操作的WLAN設備。若CAP是DBSR設備，則當非CAP混合設備偵測到混合通訊網路中的DBSR CAP時，非CAP混合設備可使用管理資訊庫（MIB）設置來選擇工作頻帶。在一些實施例中，MIB預設設置可以是2.4GHz WLAN通訊頻帶。在一些實施例中，亦可選擇5GHz WLAN通訊頻帶。如上所討論的，若CAP是單頻帶單無線電（SBSR）設備，則非CAP混合設備可選擇與CAP相同的通訊頻帶和通訊設定（例如，SSID、安全性設置等）。若非CAP混合設備選擇了2.4GHz WLAN通訊頻帶，則非CAP混合設備（例如，配置單元106）可執行如上述及之操作來決定非CAP混合設備的個性。否則，若非CAP混合設備選擇了5GHz WLAN通訊頻帶，則非CAP混合設備（例如，配置單元106）可執行如下述及之操作來決定非CAP混合設備的個性。

【0108】 在一些實施例中，非CAP混合設備可以是雙頻帶雙重併發（DBDC）設備。DBDC設備可以是可同時在2.4GHz WLAN通訊頻帶和5GHz WLAN通訊頻帶中操作的WLAN設備。非CAP混合設備的二級個性可取決於到CAP的WLAN連接品質、到CAP的PLC連接品質及/或2.4GHz WLAN覆蓋來指派。在一些實施例中，在決定DBDC非CAP混合設備的二級個性時

， 5GHz WLAN覆蓋可被納入考慮。應該注意，若CAP亦是DBDC設備，則非CAP混合設備可在彼此獨立的兩個通訊頻帶（例如，2.4GHz和5GHz WLAN通訊頻帶）中操作，從而使得這兩個WLAN通訊頻帶中的零個、一個或兩個WLAN通訊頻帶中的WLAN AP模組可以是活躍的並且工作通道可被獨立地選擇。然而，若CAP是SBSR設備，則非CAP混合設備可用與CAP相同的通訊憑證來配置（例如，SSID/安全性）這兩個通訊頻帶。通常，非CAP混合設備的WLAN STA模組可試圖經由2.4GHz或5GHz WLAN通訊頻帶（具有更好的連通性的那個）連接到CAP，並且可以打開WLAN AP設備以在2.4GHz WLAN通訊頻帶上進行傳送以改善2.4GHz WLAN覆蓋，以及在2.4GHz WLAN通訊頻帶被填充/佔用之後在5GHz WLAN通訊頻帶上進行傳送。非CAP DBDC混合設備可被指派多種個性——非CAP混合設備被配置成在其上操作的每一個通訊頻帶有一種個性。在一些實施例中，非CAP混合設備針對相同WLAN和PLC輸入條件可被不同地配置。

【0109】 二級個性可取決於到CAP的WLAN連接品質、到CAP的PLC連接品質及/或5GHz WLAN覆蓋來指派給非CAP混合設備。通常，若到CAP的WLAN連接品質是足夠的，則非CAP混合設備的WLAN STA模組可被打開。若存在到網路閘道124的良好WLAN或PLC連接，則非CAP混合設備的WLAN AP模組可被打開。通常，5GHz頻帶中的通道數量較大，並且因此通道重用可能不像在2.4GHz頻帶中那樣成爲一個問題。

【0110】 如上所討論的，在一些實施例中，配置單元106可使

用合適的通道掃描/選擇演算法（例如，增強型自動通道選擇（EACS）演算法）來選擇非CAP混合設備的WLAN AP模組應當在其上操作的優選通道。例如，配置單元106可選擇與最佳效能相關聯的通道。對於每一個WLAN通訊頻帶，EACS演算法可指示具有良好效能的候選通道（例如，超過閾值效能的候選通道）的清單，並且這些候選通道可基於偏好/效能來排序。通道選擇演算法亦可為候選清單中的每一個通道指示：偵測到的服務集識別符（SSID）列表、偵測到的基本服務集識別符（BSSID）清單以及通道的通道利用率。在一些實施例中，配置單元106可選擇不包括其他活躍存取點的通道。在其他實施例中，配置單元106可選擇包括與低RSSI相關聯的活躍存取點的通訊通道。在一些實施例中，如上所討論的，若決定非CAP混合設備的WLAN AP模組應當被打開，則非CAP混合設備（例如，配置單元106）可選擇WLAN AP模組應當在其上操作的優選通道。然而在其他實施例中，非CAP混合設備（例如，配置單元106）亦可選擇第二優選通道（例如，若優選通道與CAP在其上操作的通道相同）。在其他實施例中，可以執行其他合適的通道選擇規程來決定非CAP混合設備的WLAN AP模組應當在其中操作的一或多個通道。

【0111】 在一些實施例中，在執行用於選擇通道的操作時，非CAP混合設備（例如，配置單元106）可對CAP當前使用的主通道應用罰分，並且可以避免使用CAP所使用的副通道。這能確保配置單元106選擇與CAP所選的主通道和副通道不同的通道（以避免干擾CAP）。在執行了（圖5中描述的）非CAP PCBP

選擇操作之後，若非CAP混合設備的WLAN AP模組被關閉、若非CAP混合設備的WLAN STA模組被打開、並且若非CAP混合設備的WLAN STA模組連接到並且關聯於不是混合通訊網路的CAP的存取點，則非CAP混合設備被認為在模式B中進行操作。否則，非CAP混合設備被認為在模式A中進行操作。如下文將進一步討論的，監視單元108可取決於非CAP混合設備是在模式A中還是在模式B中操作來執行不同的監視操作。

【0112】在執行了如上在圖2-5中述及之CAP BCP選擇操作和非CAP PBCP選擇操作並且決定了混合設備的個性之後，監視單元108可執行如下進一步描述的監視規程。監視單元108可監視（例如，連續地、以週期性間隔等）混合通訊網路100和設備狀態以偵測可能影響混合設備102的個性和配置的任何改變。例如，使用者可能拔出或移動混合通訊網路100中的網路設備，無線電條件可能改變，PLC連接品質可能改變，WLAN連接品質可能改變等。作為另一實例，混合設備102的乙太網路線纜可能被連接，或者先前連接著的乙太網路線纜可能被斷開連接。作為另一實例，混合通訊網路100的現存CAP可能無法到達或者可能改變。若監視單元108偵測到混合通訊網路100中的改變，則監視單元108可使配置單元106重新執行用於決定混合設備102的個性的操作，以決定混合通訊網路100中的改變是否導致了混合設備102的個性改變。例如，用於決定混合設備102的個性的操作可被重新執行，以決定混合通訊網路100中是否存在新的CAP、混合設備102的WLAN AP和STA模組的配置是否應當改變等。然而，監視單元108可被

配置成確保用於決定混合設備 102 的個性的操作不被過於頻繁地重新執行，從而確保混合設備 102 的個性不會在兩個或更多個值之間振盪。時域中內建的遲滯和對效能量測（例如，PLC 資料率、WLAN 資料率等）的分析可被用於達成穩定性以及對可能影響網路效能的改變的合理反應時間。

【0113】如上所討論的，若非 CAP 混合設備的 WLAN AP 模組被關閉、若非 CAP 混合設備的 WLAN STA 模組被打開，並且若非 CAP 混合設備的 WLAN STA 模組連接到並且關聯於不是混合通訊網路的 CAP 的存取點，則非 CAP 混合設備被認為在模式 B 中進行操作。否則，非 CAP 混合設備被認為在模式 A 中進行操作。在一些實施例中，若混合設備被配置成處於模式 A，則混合設備（例如，監視單元 108）可週期性地（例如，每 *TCA_periodic_timer*（*TCA_週期性_計時器*）秒）執行監視規程且在週期性時間區間內（例如，在由 *TCA_週期性_計時器* 指示的時間區間內）執行監視規程至少一次（例如，在隨機選擇的或預定的時刻）。然而，若混合設備被配置成處於模式 B，則混合設備（例如，監視單元 108）可執行如上述及之監視規程，但區別在於可以量測在混合設備的 WLAN STA 模組與相關聯的存取點（並且不是 CAP）之間的 WLAN 連接的效能/品質。

【0114】應理解圖 1-5 和本文中所描述的操作是旨在幫助理解實施例的實例，而不應被用於限制實施例或限制請求項的範圍。諸實施例可執行附加操作、執行較少操作、以不同次序執行操作、並行地執行操作以及以不同方式執行一些操

作。例如，若非CAP混合設備從CAP接收到請求非CAP混合設備的WLAN AP模組應當被關閉的命令/訊息，則非CAP混合設備的WLAN AP模組可停止傳送/接收，直到WLAN AP模組接收到指示CAP正在執行中並且WLAN AP模組可以被打開的廣播訊息。在接收到指示CAP正在執行中的廣播訊息之後，非CAP混合設備可等待一隨機時間段，並且隨後重新開始執行本文在圖5中討論的非CAP PBCP選擇操作。

【0115】 在一些實施例中，具有優選效能的通訊通道可被選擇為具有預定參數的最佳值的通訊通道。例如，可以選擇不包括其他活躍存取點的通訊通道。作為另一實例，可以選擇包括與低RSSI相關聯的活躍存取點的通訊通道。在其他實施例中，可基於多個參數的組合來選擇具有優選效能的通訊通道。

【0116】 儘管各示例參考基於到CAP的WLAN連接品質、到CAP的PLC連接品質、2.4GHz（及/或5GHz）WLAN覆蓋來決定非CAP混合設備的個性，但各實施例並不被如此限定。在其他實施例中，除了上述輸入之外，用於決定非CAP混合設備的個性的操作亦可考慮非CAP混合設備是否連接到最終設備。例如，若非CAP混合設備連接到將消費由非CAP混合設備產生（或由其中繼）的資料的最終設備（例如，乙太網路設備），則非CAP混合設備可比改善WLAN覆蓋更優先地選擇建立冗餘上游鏈路。

【0117】 在一些實施例中，若混合通訊網路中存在多個存取點，則配置單元106可決定存取點應當在其上操作的通訊通道

及/或通訊頻帶。例如，若兩個存取點彼此遠離（例如，分開了至少一閾值距離），則這些存取點可重用相同的通訊通道或使用不同的通道（若可能的話）。作為另一實例，若兩個存取點彼此靠近，則這些存取點可以使用不同的通道。作為另一實例，若兩個存取點非常靠近在一起（例如，分開幾英尺），則這些存取點可在不同的通訊頻帶上傳送（例如，其中一個存取點可使用2.4GHz通訊頻帶而另一存取點可使用5GHz通訊頻帶）。

【0118】 在一些實施例中，混合設備102可實現一或多個指示器（例如，LED指示器）來指示混合設備102的不同狀態。在一些實施例中，混合設備102可包括功率/狀態/安全性LED、乙太網路埠狀態LED、WLAN埠狀態LED、PLC埠狀態LED等。例如，功率/狀態/安全性LED可以是雙色LED（例如，綠和紅LED）。功率/狀態/安全性LED可在設備引導期間或者當正在執行WLAN或PLC連接操作（例如，Wi-Fi受保護建立（WPS）/PLC簡單連接操作）時閃綠色。若引導失敗，則功率/狀態/安全性LED可紅色常亮。若設備沒有上電，則功率/狀態/安全性LED可被關閉。作為另一實例，乙太網路埠狀態LED可以是綠色LED，在建立了乙太網路通訊鏈路時顯示常綠，在乙太網路活躍時可以閃綠色，並且在未建立乙太網路通訊鏈路時可以是關閉的。作為另一實例，WLAN埠狀態LED可以是綠色LED，其在建立了WLAN通訊鏈路時可以顯示常綠、在WLAN活躍的情況下可以閃綠色以及在未建立WLAN通訊鏈路時可以是關閉的。作為另一實例，PLC埠狀態LED可以是雙色（例

如，綠和黃）LED。若建立了PLC鏈路並且PLC鏈路的品質好於品質閾值，則PLC埠狀態LED可以常綠。若PLC是活躍的，則PLC埠狀態LED可以閃綠色。若建立了PLC鏈路並且PLC鏈路的品質差於品質閾值，則PLC埠狀態LED可以常黃。若未建立PLC鏈路，則PLC埠狀態LED可以是關閉的。在一些實施例中，混合設備可包括兩組LED——一組指示混合設備的WLAN STA模組的狀態，而另一組指示混合設備的WLAN AP模組的狀態。例如，若WLAN STA模組和WLAN AP模組被關閉，則功率/狀態/安全性LED可被配置成閃紅色。

【0119】 在一些實施例中，非CAP混合設備的WLAN STA模組可能不一定與CAP相關聯。在其他實施例中（例如，若非CAP存取點提供比CAP更好的效能），非CAP混合設備的WLAN STA模組可與提供最佳效能的非CAP存取點相關聯。在一些實施例中，混合通訊網路中的所有存取點可以其各自的最高發射功率來傳送，並且每一個混合設備可執行如上述及之配置操作來配置混合設備的一或多個網路介面。然而在其他實施例中，混合通訊網路可包括集中式網路設備，該集中式網路設備執行對整個通訊網路的全域最佳化，決定如何配置混合通訊網路中每一個混合設備的每一個網路介面（以實現最優效能），並且亦執行對混合通訊網路中每一個存取點的功率控制。在一些實施例中，混合設備可支援在2.4GHz頻帶、5GHz頻帶或這兩個通訊頻帶上的通訊。混合設備可被配置成廣播通訊頻帶能力，而不管混合設備當前正在其上操作的通訊頻帶為何。例如，混合設備可傳送通知，該通知指示其

支援在2.4GHz頻帶和5GHz頻帶上通訊，即便混合設備可能正僅在2.4GHz頻帶上傳送。

【0120】 儘管圖1-5描述了用於配置混合設備的WLAN介面的操作，但各實施例並不被如此限定。在其他實施例中，可執行本文所描述的操作來配置實現其他合適類型的通訊協定和技術的網路介面（例如，PLC介面）。儘管各附圖描述了用於在混合設備之間（例如，在混合設備102和CAP之間）建立PLC鏈路、至少部分地基於到CAP的PLC連接品質來配置混合設備等的示例操作，但各實施例並不被如此限定。在其他實施例中，可以在CAP與混合設備102的另一合適的網路介面之間建立通訊鏈路（例如，WLAN、乙太網路、MoCA等）。此外，可以使用到CAP的其他合適的通訊鏈路的品質來決定如何配置混合設備102。例如，混合設備102的配置可基於WLAN連接品質、WLAN覆蓋、到CAP的乙太網路連接的速度、到CAP的MoCA連接的品質/速度及/或到CAP的其他有線或無線通訊鏈路的品質/速度來決定。

【0121】 儘管一些示例將CAP描述為經由乙太網路直接連接到網路閘道124的網路設備，但各實施例並不被如此限定。在其他實施例中，被指定為CAP的網路設備可經由另一合適的通訊協定（例如，PLC、MoCA等）連接到網路閘道124。此外，儘管一些示例將CAP描述為與網路閘道124相異，但各實施例並不被如此限定。在一些實施例中，CAP的功能性可被整合到網路閘道124中。網路閘道124（以及因此CAP）可具有任何合適的有線或無線回載，諸如長期進化（LTE）通訊協定、數

位用戶線通訊協定（xDSL）等，以通訊地連接到廣域網（WAN）。在一些實施例中，網路設備（例如，整合了CAP功能性的網路閘道124）可以回應於決定網路設備經由通訊技術（諸如LTE及/或xDSL）耦合到WAN而被選為CAP。此外，在一些實施例中，CAP可以不是被動態地選擇的。相反，網路設備可至少部分地基於被配置為網路閘道並且實現基於WAN的通訊技術（諸如LTE及/或xDSL）而被預配置為網路的CAP。

【0122】如熟習此項技術者將領會的，本案標的的各態樣可體現為系統、方法或電腦程式產品。相應地，本案標的內容的各態樣可採取全硬體實施例、軟體實施例（包括韌體、常駐軟體、微代碼等）或組合了軟體與硬體態樣的實施例的形式，其在本文可被統稱為「電路」、「模組」或「系統」。此外，本案標的內容的各態樣可採取體現在其上含有電腦可讀取程式碼的一或多個電腦可讀取媒體中的電腦程式產品的形式。

【0123】可以使用一或多個電腦可讀取媒體的任何組合。電腦可讀取媒體可以是電腦可讀信號媒體或電腦可讀取儲存媒體。電腦可讀取儲存媒體可以是例如但不限於：電子、磁性、光學、電磁、紅外或半導體系統、裝置或設備，或者前述的任何合適組合。電腦可讀取儲存媒體的更為具體的示例（非窮盡性列表）可包括以下各項：具有一或多條導線的電連接、可攜式電腦軟碟、硬碟、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、可抹除可程式設計唯讀記憶體（EPROM或快閃記憶體）、光纖、可攜式壓縮光碟唯讀記憶體（CD-ROM

)、光存放裝置、磁存放裝置或者前述的任何合適組合。在本文件的上下文中，電腦可讀取儲存媒體可以是能包含或儲存供指令執行系統、裝置或設備使用或者結合其使用的程式的任何有形媒體。

【0124】電腦可讀信號媒體可包括例如在基頻中或者作為載波一部分的其中含有電腦可讀取程式碼的所傳播的資料信號。此類所傳播信號可採取各種形式中的任一種，包括但不限於電磁信號、光學信號或其任何合適的組合。電腦可讀信號媒體可以為不是電腦可讀取儲存媒體的任何電腦可讀取媒體，其能傳達、傳播或傳輸供由或結合指令執行系統、裝置或設備使用的程式。

【0125】包含在電腦可讀取媒體上的程式碼可以使用任何合適的媒體來傳送，包括但不限於無線、有線、光纖纜線、RF等或者前述的任何合適的組合。

【0126】用於實施本案標的內容的各態樣的操作的電腦程式代碼可以用一或多個程式設計語言的任何組合來編寫，包括物件導向程式設計語言（諸如Java、Smalltalk、C++等）以及習知程序程式設計語言（諸如「C」程式設計語言或類似程式設計語言）。程式碼可完全在使用者電腦上、部分在使用者電腦上、作為獨立套裝軟體、部分在使用者電腦上且部分在遠端電腦上或者完全在遠端電腦或伺服器上執行。在後一情境中，遠端電腦可經由任何類型的網路連接至使用者電腦，包括區域網路（LAN）或廣域網（WAN）或者可進行與外部電腦的連接（例如，使用網際網路服務提供者經由網際網路來

連接)。

【0127】 本案標的內容的各態樣是參照根據本案標的內容的各實施例的方法、裝置(系統)和電腦程式產品的流程圖示說及/或方塊圖來描述的。將理解，這些流程圖示說及/或方塊圖之每一者方塊以及這些流程圖示說及/或方塊圖中的方塊的組合可以經由電腦程式指令來實現。這些電腦程式指令可被提供給通用電腦、專用電腦或其他可程式設計資料處理裝置的處理器以用以製造機器，從而經由電腦或其他可程式設計資料處理裝置的處理器執行的這些指令構建用於實現這些流程圖及/或方塊圖的(諸)方塊中所指定的功能/動作的裝置。

【0128】 這些電腦程式指令亦可儲存在電腦可讀取媒體中，其可以指導電腦、其他可程式設計資料處理裝置或其他設備以特定方式起作用，從而儲存在電腦可讀取媒體中的指令製造出包括實現這些流程圖及/或方塊圖的(諸)方塊中所指定的功能/動作的指令的製品。

【0129】 電腦程式指令亦可被載入到電腦、其他可程式設計資料處理裝置或其他設備上以使得在電腦、其他可程式設計裝置或其他設備上執行一系列操作步驟以產生由電腦實現的程序，從而在電腦或其他可程式設計裝置上執行的這些指令提供用於實現這些流程圖及/或方塊圖的(諸)方塊中所指定的功能/動作的程序。

【0130】 圖6是包括用於電子設備600的自動配置的機制的電子設備600的一個實施例的方塊圖。在一些實施例中，電子設備600可以是膝上型電腦、平板電腦、小筆電、行動電話、智

慧電器、遊戲控制台、桌上型電腦或包括通訊能力的其他合適的電子設備。在一些實施例中，電子設備600可以是包括多種網路介面604的混合設備，每一種網路介面將電子設備600耦合到不同的通訊網路段（或存取技術）。電子設備600包括處理器單元602（可能包括多個處理器、多個核心、多個節點及/或實現多執行緒等等）。電子設備600包括記憶體單元606。記憶體單元606可以是系統記憶體（例如，快取記憶體、SRAM、DRAM、零電容器RAM、雙電晶體RAM、eDRAM、EDO RAM、DDR RAM、EEPROM、NRAM、RRAM、SONOS、PRAM等中的一者或多者）或者上面已經描述的電腦可讀取媒體的可能實現中的任何一或多個。電子設備600亦包括匯流排610（例如，PCI、ISA、PCI-Express、HyperTransport®、InfiniBand®、NuBus、AHB、AXI等），以及包括無線網路介面（例如，WLAN介面、藍芽®介面、WiMAX介面、ZigBee®介面、無線USB介面等）和有線網路介面（例如，電力線通訊介面、乙太網路介面等）中的至少一者的網路介面604。

【0131】電子設備600亦包括通訊單元608。通訊單元608包括配置單元612和監視單元614。配置單元612可執行上文參考圖1-5描述的功能性來決定電子設備600的個性、工作頻帶、工作通道、發射功率及/或其他操作條件。配置單元612可決定電子設備600的WLAN模組是否是中央存取點。若否，則配置單元612可決定是打開還是關閉電子設備600的WLAN AP模組及/或WLAN STA模組。監視單元614可執行上述操作以決定是否要重新執行用於決定電子設備600的個性的操作。這些功能性

中的任何一個皆可部分地（或完全地）在硬體中及/或在處理器單元602上實現。例如，功能性可用特殊應用積體電路來實現、在處理器單元602中實現的邏輯中實現、在周邊設備或卡上的輔助處理器中實現等。此外，各實現可包括較少元件或圖6中未圖示的附加元件（例如，視訊卡、音訊卡、附加網路介面、周邊設備等）。例如，通訊單元608可包括與耦合到匯流排610的處理器單元602相異的一或多個附加處理器。處理器單元602、記憶體單元606以及網路介面604被耦合至匯流排610。儘管被示為耦合至匯流排610，但是記憶體單元606亦可耦合至處理器單元602。

【0132】 儘管各實施例是參照各種實現和利用來描述的，但是應理解這些實施例是說明性的且本案標的內容的範圍並不限於這些實施例。一般而言，如本文中所描述的用於混合設備的自動配置的技術可以用符合任何一或多個硬體系統的設施來實現。許多變體、修改、添加和改善皆是可能的。

【0133】 可為本文描述為單個實例的元件、操作或結構提供複數個實例。最後，各種元件、操作以及資料儲存之間的邊界在某種程度上是任意性的，並且在具體說明性配置的上下文中圖示了特定操作。對功能性的其他分配是已預見的並且可落在本案標的內容的範圍內。一般而言，在示例性配置中呈現為分開的元件的結構和功能性可被實現為組合式結構或元件。類似地，被呈現為單個元件的結構或功能性可被實現為分開的組件。這些以及其他變體、修改、添加及改善可落在本案標的內容的範圍內。

【符號說明】

- 100 混合通訊網路
- 102 混合設備
- 104 通訊單元
- 106 配置單元
- 108 監視單元
- 110 乙太網路介面
- 112 PLC 介面
- 114 WLAN 客戶站介面
- 116 WLAN 存取點介面
- 118 混合設備
- 120 混合設備
- 122 傳統 WLAN 設備
- 124 網路閘道
- 200 流程圖
- 202 方塊
- 204 方塊
- 206 方塊
- 208 方塊
- 210 方塊
- 212 方塊
- 214 方塊
- 300 流程圖
- 302 方塊

304 方塊

306 方塊

308 方塊

310 方塊

312 方塊

400 流程圖

402 方塊

404 方塊

406 方塊

408 方塊

410 方塊

412 方塊

500 流程圖

502 方塊

504 方塊

506 方塊

508 方塊

600 電子設備

602 處理器單元

604 網路介面

606 記憶體單元

608 通訊單元

610 匯流排

612 配置單元

614 監 視 單 元

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】 (請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種用於網路設備配置的方法，該方法包括以下步驟：

決定一第一網路設備是否是一通訊網路的一中央存取點，其中該中央存取點經由一第一通訊介面耦合到該通訊網路的一閘道並且經由至少一第二通訊介面耦合到一第二網路設備；

回應於決定該第一網路設備是該中央存取點，

決定用於該第一網路設備的一操作參數；及

回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，

至少部分地基於該第一網路設備處的一通訊鏈路效能測量來決定如何配置該第一網路設備。

2. 如請求項1述及之方法，其中該第一通訊介面與該第二通訊介面相同。

3. 如請求項1述及之方法，其中該第一通訊介面與該第二通訊介面不同。

4. 如請求項1述及之方法，其中該決定該第一網路設備是否是該中央存取點包括以下步驟：

回應於決定該第一網路設備的一預定有線介面經由一個通訊跳躍耦合到該閘道而決定該第一網路設備是該中央存取點。

5. 如請求項1述及之方法，其中該決定該第一網路設備是否是該中央存取點包括以下步驟：

回應於決定該第一網路設備的一乙太網路介面經由一個通訊跳躍耦合到該閘道而決定該第一網路設備是該中央存取點。

6. 如請求項1述及之方法，其中該決定該第一網路設備是否是該中央存取點包括以下步驟：

回應於決定該第一網路設備的一乙太網路介面經由兩個或更多個通訊跳躍耦合到該閘道而決定該第一網路設備不是該中央存取點。

7. 如請求項1述及之方法，其中該決定該第一網路設備是否是該中央存取點包括以下步驟：

決定該第一網路設備的一乙太網路介面是否經由一乙太網路通訊媒體耦合到該通訊網路的該閘道。

8. 如請求項1述及之方法，其中該決定該第一網路設備是否是該中央存取點包括以下步驟：

回應於決定該第一網路設備經由該第一通訊介面耦合到該閘道，

決定能否從該第一網路設備的該第一通訊介面存取一廣域網；及

回應於決定能從該第一網路設備的該第一通訊介面

存取該廣域網而決定該第一網路設備是該中央存取點。

9. 如請求項1述及之方法，其中該決定該第一網路設備是否是該中央存取點包括以下步驟：

回應於決定該第一網路設備經由該第一通訊介面耦合到該閘道，

決定能否從該第一網路設備的該第一通訊介面存取一動態主機設定通訊協定（DHCP）伺服器；及

回應於決定能從該第一網路設備的該第一通訊介面存取該DHCP伺服器而決定該第一網路設備是該中央存取點。

10. 如請求項1述及之方法，其中該第一網路設備包括複數種網路介面，該複數種網路介面將該第一網路設備耦合到對應的複數個通訊媒體。

11. 如請求項1述及之方法，其中該決定該第一網路設備是否是該中央存取點包括以下步驟：

回應於決定該第一網路設備經由該第一通訊介面經由一個通訊跳躍耦合到該閘道而決定該第一網路設備是該中央存取點。

12. 如請求項1述及之方法，其中該等操作參數包括以下各項中的至少一者：一工作通訊頻帶、一工作通訊通道、啓用還

是禁用該第一網路設備的一網路介面以及一發射功率。

13. 如請求項1述及之方法，進一步包括以下步驟：回應於決定該第一網路設備是該中央存取點，

決定該通訊網路包含一傳統存取點，及

至少部分地基於該傳統存取點的一對應操作參數來配置該中央存取點的該操作參數。

14. 如請求項13述及之方法，其中

該第一網路設備被配置成用於決定該第一網路設備是否是該通訊網路的該中央存取點，並且

該傳統存取點不被配置成用於決定該傳統存取點是否是該通訊網路的該中央存取點。

15. 如請求項1述及之方法，其中回應於決定該第一網路設備是該中央存取點，該決定該第一網路設備的該操作參數的步驟包括以下步驟：

標識該第一網路設備被配置成在其上操作的一工作通訊頻帶；

在該工作通訊頻帶內選擇一優選工作通訊通道；及

將該第一網路設備配置成在該工作通訊頻帶內的該優選工作通訊通道上傳送通訊。

16. 如請求項15述及之方法，進一步包括以下步驟：

選擇用於在該優選工作通訊通道上從該中央存取點傳送通訊的一發射功率位準。

17. 如請求項1述及之方法，其中回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該方法進一步包括以下步驟：

決定該第一網路設備是否接收到標識了該通訊網路的該中央存取點的一指示；及

回應於決定該第一網路設備尚未接收到對該中央存取點的該指示，

在該通訊網路中廣播一訊息以標識該中央存取點並且決定該中央存取點的通訊憑證。

18. 如請求項17述及之方法，其中回應於決定該第一網路設備接收到對該中央存取點的該指示，該方法包括以下步驟：

至少部分地基於與該中央存取點相關聯的該通訊憑證來建立該第一網路設備與該中央存取點之間的一通訊鏈路；及

在建立該第一網路設備與該中央存取點之間的該通訊鏈路之後決定如何配置該第一網路設備。

19. 如請求項1述及之方法，其中回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該決定如何配置該第一網路設備係基於以下至少一者：該第一網路設備與該中央存取點之間的一無線通訊鏈路的一品質、該第一網路設備與該中央存取點之間的一電力線通訊（PLC）鏈路的一品質以及該第一網路設備處

的無線覆蓋的一品質。

20. 如請求項19述及之方法，其中

該第一網路設備與該中央存取點之間的該無線通訊鏈路的該品質是在該第一網路設備的一無線網路介面處從該中央存取點接收到的一無線信號的一信號強度，以及

該第一網路設備與該中央存取點之間的該PLC鏈路的該品質是在該第一網路設備的一電力線網路介面處從該中央存取點接收到的一電力線信號的一信號強度。

21. 如請求項19述及之方法，其中

該第一網路設備處的無線覆蓋的該品質是在該第一網路設備的一無線網路介面處測得的來自該通訊網路的複數個存取點的複數個信號強度值中的一最大值，其中該複數個存取點包含該中央存取點。

22. 如請求項1述及之方法，其中回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該決定如何配置該第一網路設備包括以下至少一者：

決定是啓用還是禁用該第一網路設備的一存取點模組，以及

決定是啓用還是禁用該第一網路設備的一客戶站模組。

23. 如請求項1述及之方法，其中回應於決定該第一網路設備

不是該中央存取點，該決定如何配置該第一網路設備的步驟係至少部分地基於該第一網路設備與該中央存取點之間的一通訊跳躍數目。

24. 如請求項1述及之方法，其中該決定如何配置該第一網路設備包括決定是要：

經由啓動該第一網路設備的一存取點模組並禁用該第一網路設備的一客戶站模組來將該第一網路設備配置爲一存取點，

經由禁用該第一網路設備的該存取點模組並啓動該第一網路設備的該客戶站模組來將該第一網路設備配置爲一阱設備，

經由啓動該第一網路設備的該存取點模組和該客戶站模組兩者來將該第一網路設備配置爲一中繼設備，亦是

經由禁用該第一網路設備的該存取點模組和該客戶站模組兩者來禁用該第一網路設備的無線功能性。

25. 如請求項24述及之方法，其中回應於決定將該第一網路設備配置爲一存取點，該方法進一步包括以下步驟：

決定該中央存取點和該第一網路設備的該存取點模組被配置成在一共用通訊通道上操作；

回應於該決定該中央存取點和該第一網路設備的該存取點模組被配置成在一共用通訊通道上操作來決定是否要將該第一網路設備配置爲一中繼設備；及

回應於決定要將該第一網路設備配置為一中繼設備，

經由啟動該第一網路設備的該客戶站模組和該第一網路設備的該存取點模組來將該第一網路設備配置為一中繼設備。

26. 如請求項1述及之方法，其中回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該方法進一步包括以下步驟：

至少部分地基於該中央存取點的一操作參數以及該第一網路設備的一配置來為該第一網路設備決定該操作參數。

27. 如請求項1述及之方法，進一步包括以下步驟：

至少部分地基於該決定該第一網路設備是否是該中央存取點來決定是否要啟用該第一網路設備的網路介面的橋接功能性。

28. 如請求項1述及之方法，進一步包括以下步驟：在該決定該第一網路設備是否是該中央存取點之前禁用該第一網路設備的一網路介面的橋接行為。

29. 如請求項1述及之方法，進一步包括以下步驟：

監視該通訊網路以決定是否要重新執行用於決定該第一網路設備是否是該通訊網路的該中央存取點的操作。

30. 如請求項29述及之方法，其中該監視該通訊網路包括以

下步驟：

監視與該第一網路設備相關聯的一效能量測以決定是否要重新執行該等操作。

31. 一種第一網路設備，包括：

一處理器；及

一與該處理器耦合的配置單元，該配置單元被配置成：

決定該第一網路設備是否是一通訊網路的一中央存取點，其中該中央存取點經由一第一通訊介面耦合到該通訊網路的一閘道並且經由至少一第二通訊介面耦合到一第二網路設備；

回應於決定該第一網路設備是該中央存取點，

決定該第一網路設備的一操作參數；及

回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，

至少部分地基於該第一網路設備處的一通訊鏈路效能量測來決定如何配置該第一網路設備。

32. 如請求項31述及之第一網路設備，其中該配置單元被配置成：

回應於決定該第一網路設備經由該第一通訊介面耦合到該閘道，

決定能否從該第一網路設備的該第一通訊介面存取一廣域網；及

回應於決定能從該第一網路設備的該第一通訊介面

存取該廣域網而決定該第一網路設備是該中央存取點。

33. 如請求項31述及之第一網路設備，其中回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該配置單元被配置成基於以下至少一者來決定如何配置該第一網路設備：該第一網路設備與該中央存取點之間的一無線通訊鏈路的一品質、該第一網路設備與該中央存取點之間的一電力線通訊（PLC）鏈路的一品質以及該第一網路設備處的無線覆蓋的一品質。

34. 如請求項31述及之第一網路設備，其中回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該配置單元被配置成至少部分地基於該第一網路設備與該中央存取點之間的一通訊跳躍數目來決定如何配置該第一網路設備。

35. 如請求項31述及之第一網路設備，其中，回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該配置單元進一步被配置成決定是否要：

經由啓動該第一網路設備的一存取點模組並禁用該第一網路設備的一客戶站模組來將該第一網路設備配置為一存取點，

經由禁用該第一網路設備的該存取點模組並啓動該第一網路設備的該客戶站模組來將該第一網路設備配置為一併設備，

經由啓動該第一網路設備的該存取點模組和該客戶站模

組兩者來將該第一網路設備配置為一中繼設備，亦是

經由禁用該第一網路設備的該存取點模組和該客戶站模組兩者來禁用該第一網路設備的無線功能性。

36. 如請求項35述及之第一網路設備，其中回應於決定要將該第一網路設備配置為一存取點，該配置單元被進一步配置成：

決定該中央存取點和該第一網路設備的該存取點模組被配置成在一共用通訊通道上操作；

回應於決定該中央存取點和該第一網路設備的該存取點模組被配置成在一共用通訊通道上操作來決定是否要將該第一網路設備配置為一中繼設備；及

回應於決定要將該第一網路設備配置為一中繼設備，

經由啟動該第一網路設備的該客戶站模組和該第一網路設備的該存取點模組來將該第一網路設備配置為一中繼設備。

37. 如請求項31述及之第一網路設備，進一步包括至少與該處理器耦合的一監視單元，該監視單元被配置成監視該通訊網路以決定是否要重新執行用於決定如何配置該通訊網路的該第一網路設備的操作。

38. 一種其中儲存有機器可執行指令的機器可讀儲存媒體，該等機器可執行指令包括用於執行以下動作的指令：

決定一第一網路設備是否是一通訊網路的一中央存取點，其中該中央存取點經由一第一通訊介面耦合到該通訊網路的一閘道並且經由至少一第二通訊介面耦合到一第二網路設備；

回應於決定該第一網路設備是該中央存取點，

決定該第一網路設備的一操作參數；及

回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，

至少部分地基於該第一網路設備處的一通訊鏈路效能測量來決定如何配置該第一網路設備。

39. 如請求項38述及之機器可讀儲存媒體，其中回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該等用於決定如何配置該第一網路設備的指令係基於以下至少一者：該第一網路設備與該中央存取點之間的一無線通訊鏈路的一品質、該第一網路設備與該中央存取點之間的一電力線通訊（PLC）鏈路的一品質以及該第一網路設備處的無線覆蓋的一品質。

40. 如請求項38述及之機器可讀儲存媒體，其中回應於決定該第一網路設備不是該中央存取點，該等用於決定如何配置該第一網路設備的指令係至少部分地基於該第一網路設備與該中央存取點之間的一通訊跳躍數目。

41. 如請求項38述及之機器可讀儲存媒體，其中該等用於決定如何配置該第一網路設備的指令包括如下指令，該等指令

用於決定是要：

經由啓動該第一網路設備的一存取點模組並禁用該第一網路設備的一客戶站模組來將該第一網路設備配置爲存取點

經由禁用該第一網路設備的該存取點模組並啓動該第一網路設備的該客戶站模組來將該第一網路設備配置爲一併設備，

經由啓動該第一網路設備的該存取點模組和該客戶站模組兩者來將該第一網路設備配置爲一中繼設備，還是

經由禁用該第一網路設備的該存取點模組和該客戶站模組兩者來禁用該第一網路設備的無線功能性。

42. 如請求項41述及之機器可讀儲存媒體，其中回應於決定要將該第一網路設備配置爲一存取點，該等指令進一步包括用於執行以下動作的指令：

決定該中央存取點和該第一網路設備的該存取點模組被配置成在一共用通訊通道上操作；

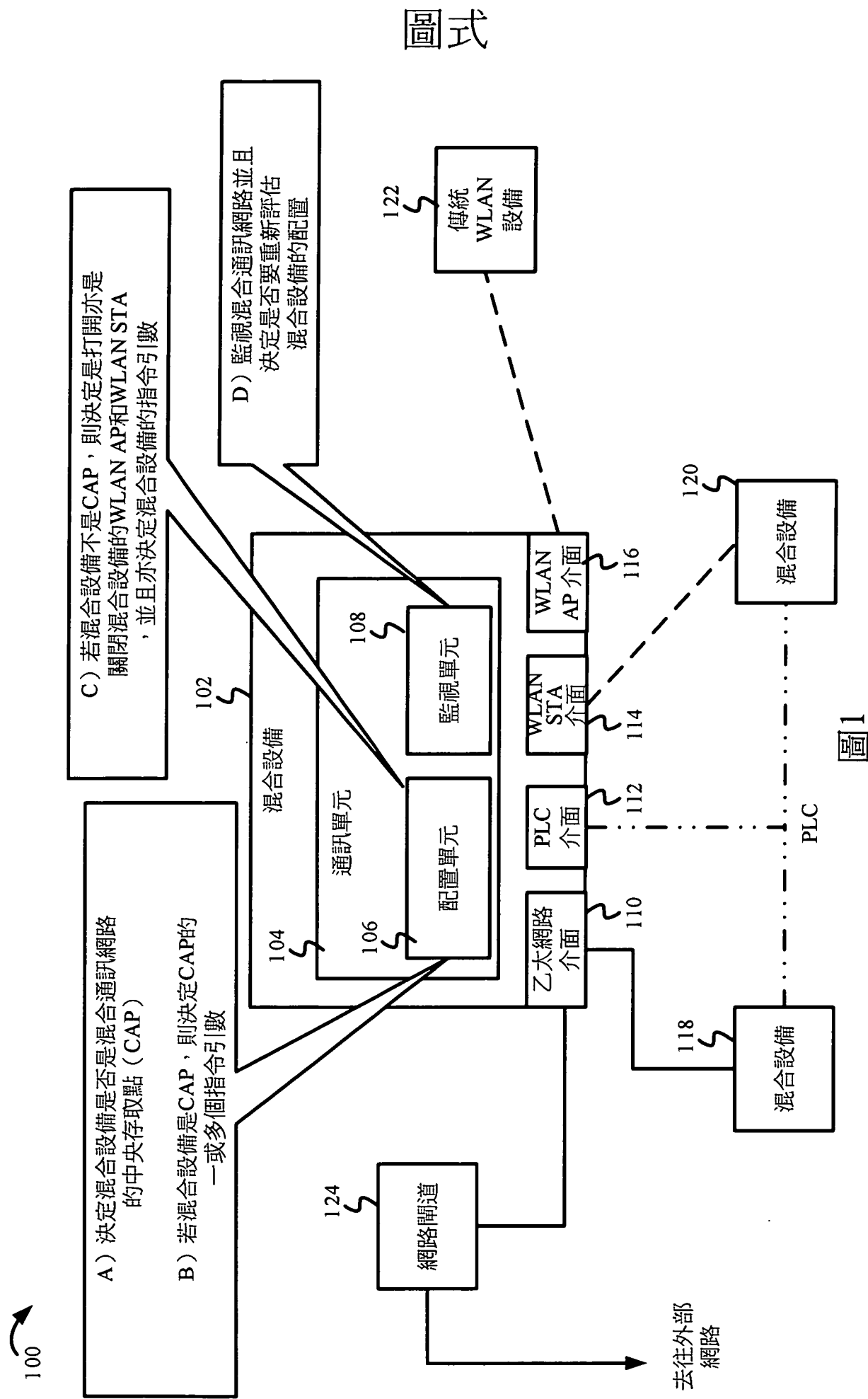
回應於決定該中央存取點和該第一網路設備的該存取點模組被配置成在一共用通訊通道上操作來決定是否要將該第一網路設備配置爲一中繼設備；及

回應於決定要將該第一網路設備配置爲一中繼設備，

經由啓動該第一網路設備的該客戶站模組和該第一網路設備的該存取點模組來將該第一網路設備配置爲一中繼設備。

43. 如請求項38述及之機器可讀儲存媒體，其中該等指令進一步包括用於執行以下動作的指令：

監視該通訊網路以決定是否要重新執行用於決定如何配置該第一網路設備的操作。



圖式

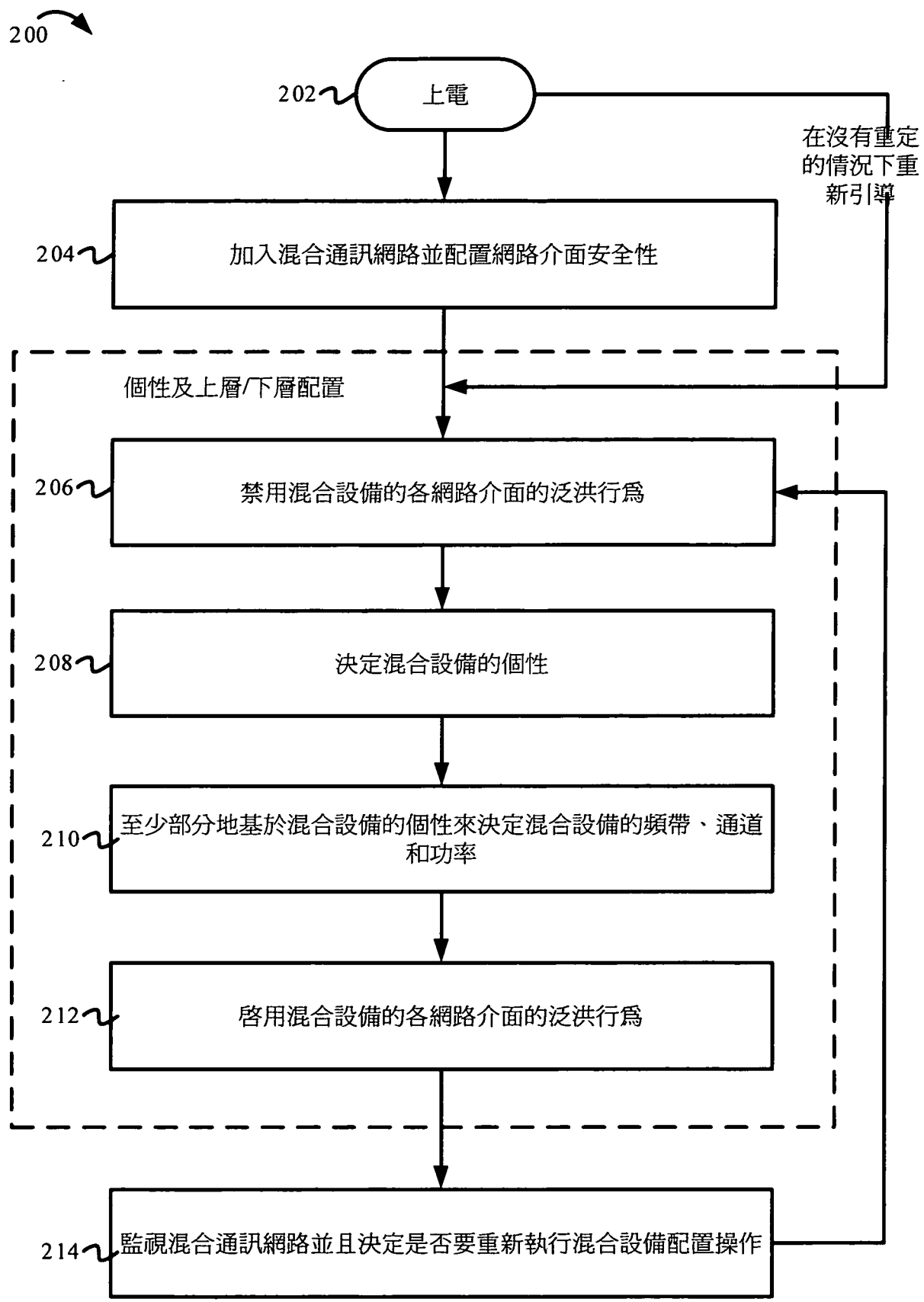


圖2

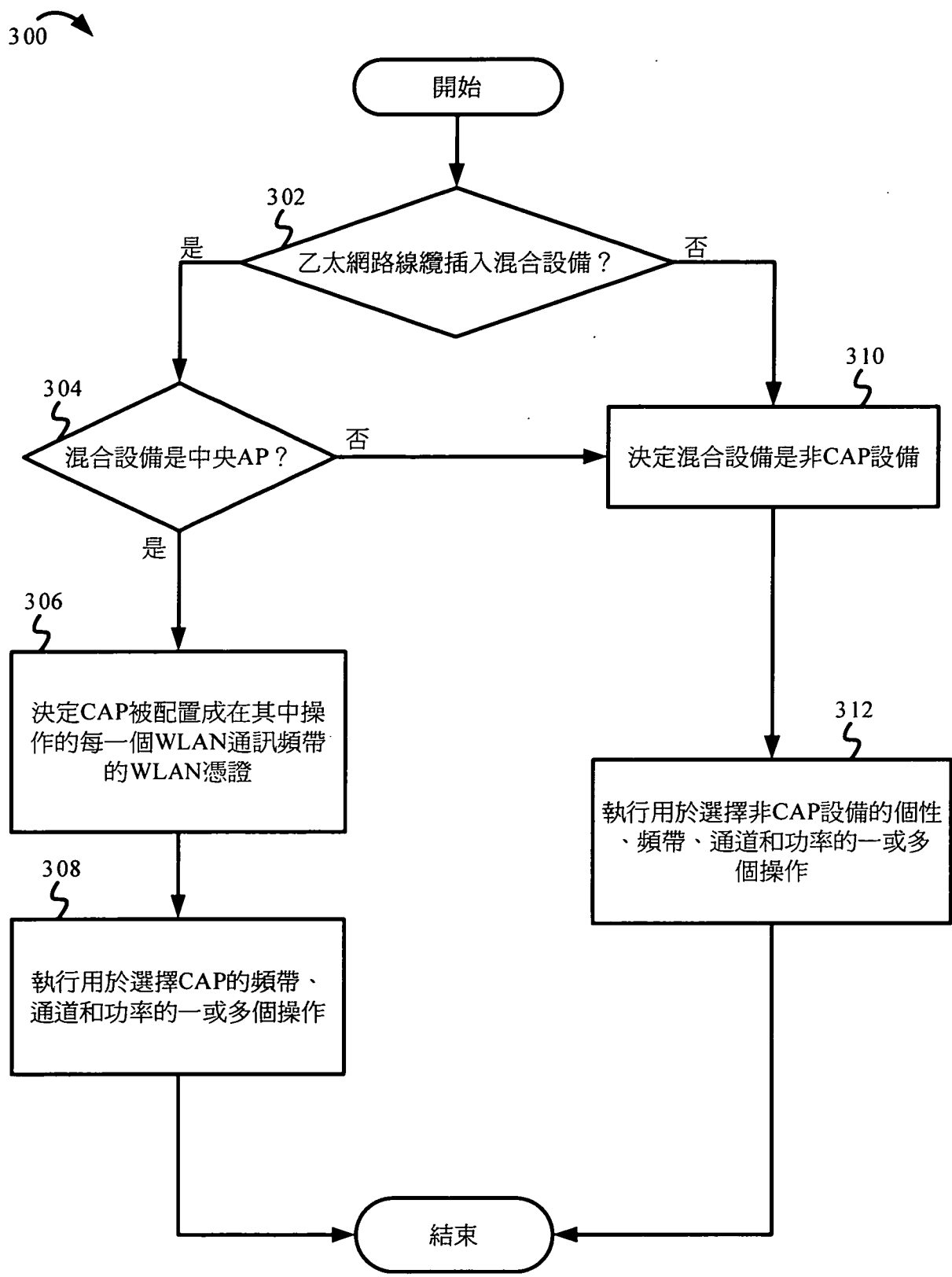


圖3

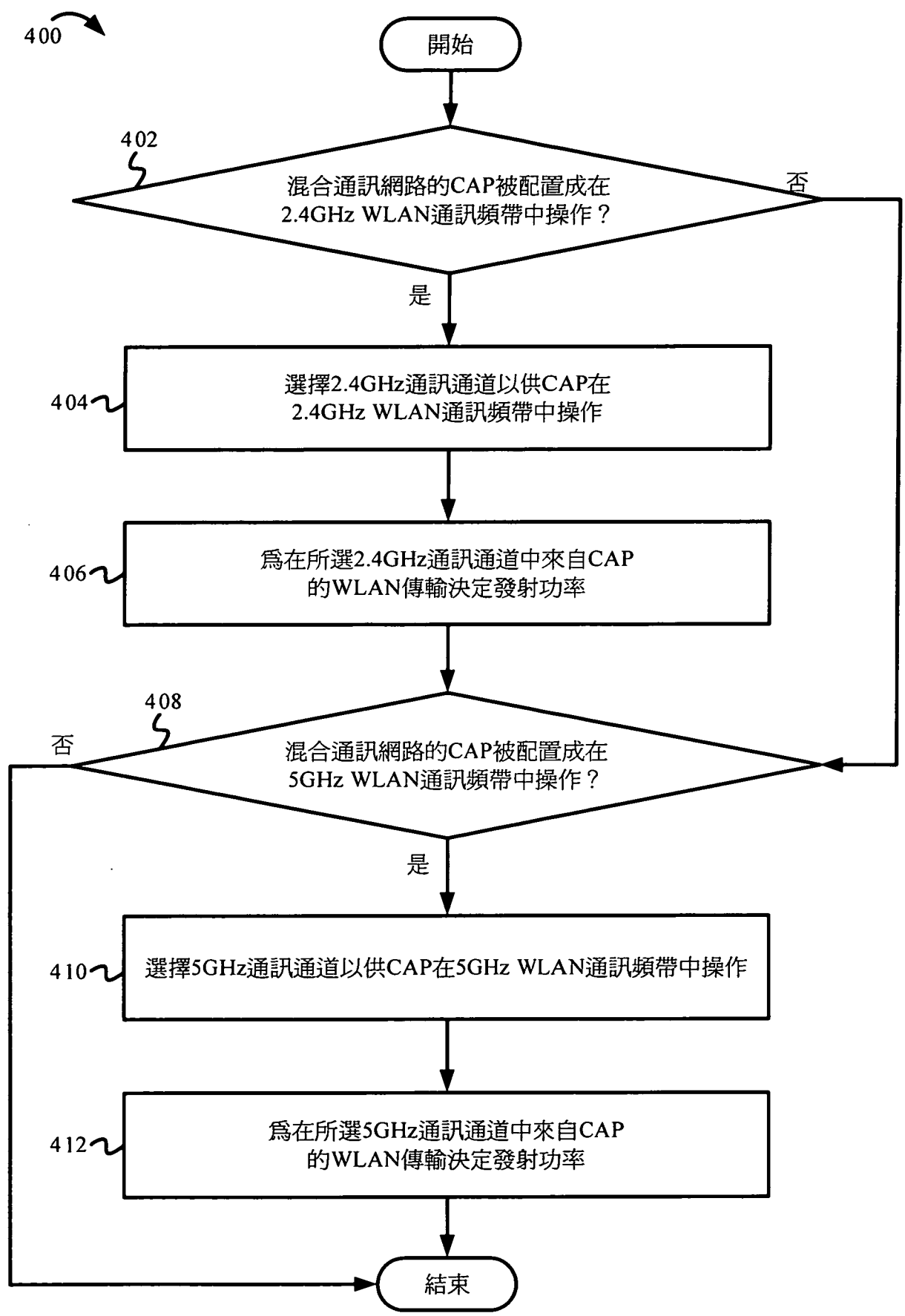


圖4

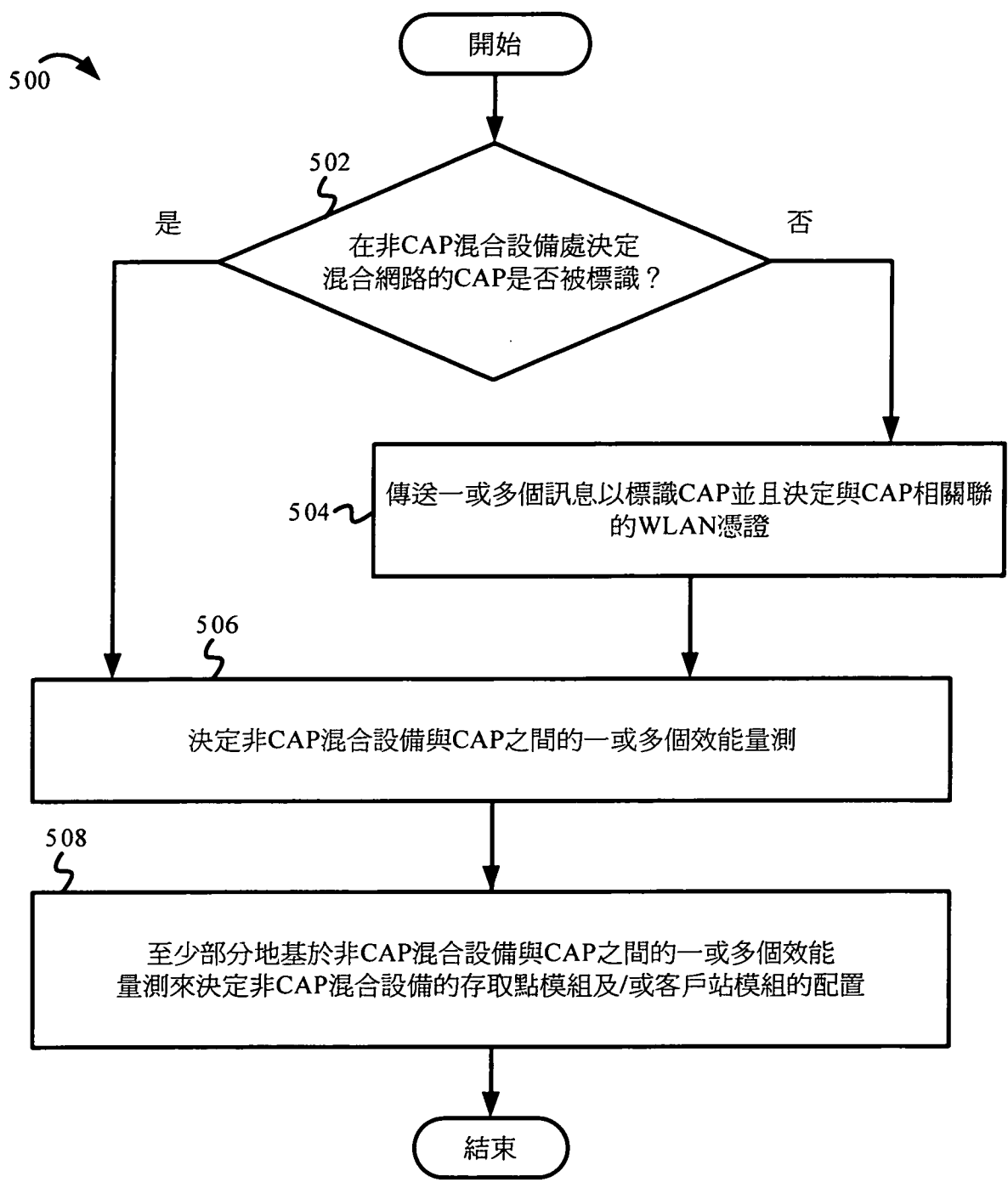


圖5

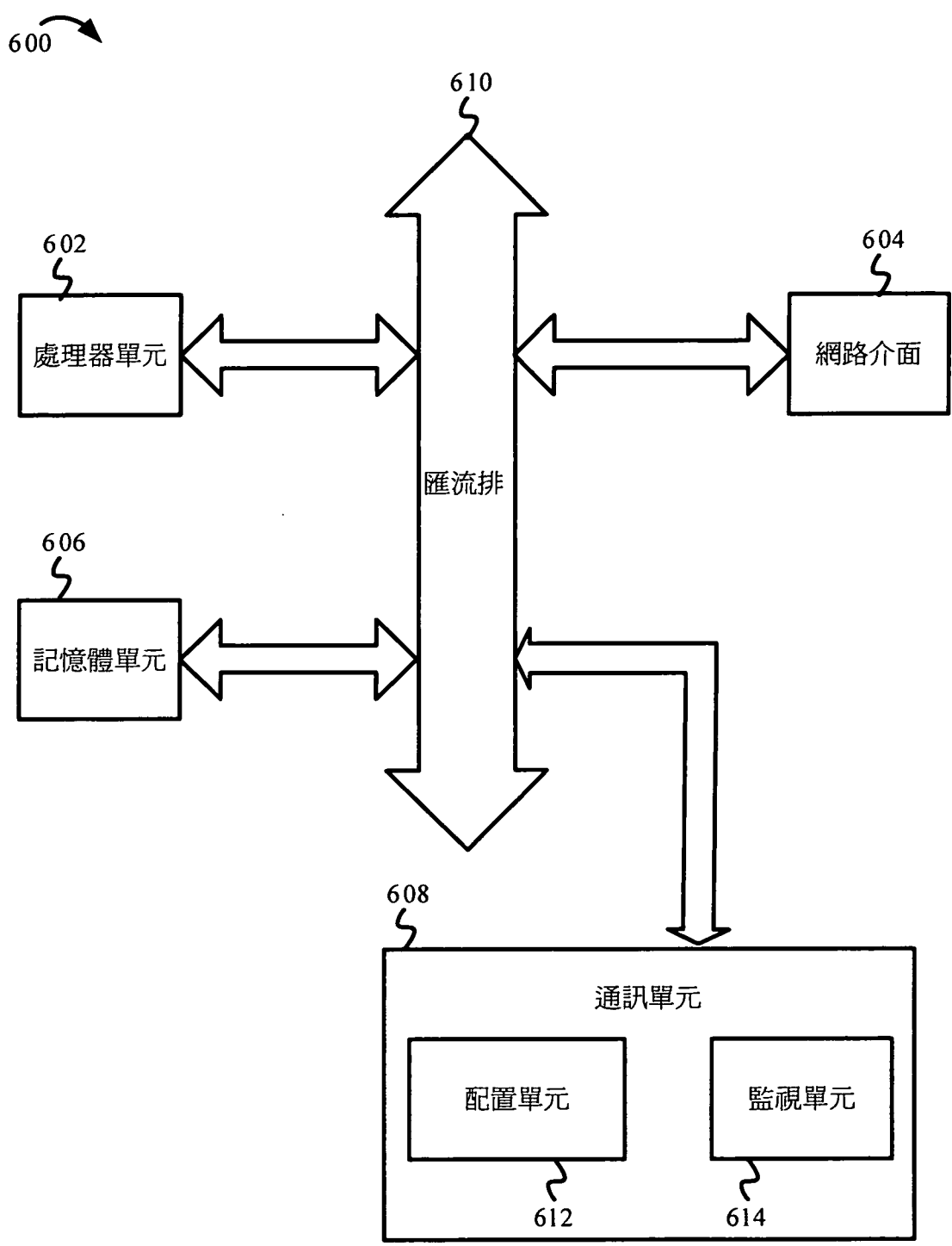


圖6