

(21)申請案號：103101264

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 14 日

(51)Int. Cl. : H04W88/18 (2009.01)

H04L29/02 (2006.01)

(30)優先權：2013/01/24 美國

61/756,302

2013/04/18 美國

13/865,625

(71)申請人：英特爾公司(美國) INTEL CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：麥特塞夫 亞歷山大 MALTSEV, ALEXANDER (RU)；薩德里 艾里 S SADRI,

ALI S. (US)；瑟吉葉 法迪姆 SERGEYEV, VADIM (RU)；洛馬葉 阿爾喬姆

LOMAYEV, ARTYOM (RU)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：7 共 86 頁

(54)名稱

在無線通訊節點之間的無線回載通訊之設備、系統和方法

APPARATUS, SYSTEM AND METHOD OF WIRELESS BACKHAUL COMMUNICATION BETWEEN WIRELESS COMMUNICATION NODES

(57)摘要

一些示範性實施例包括無線通訊節點之間的無線回載通訊之設備、系統及/或方法。舉例而言，一無線通訊控制器可控制一無線通訊節點在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊，且在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路與一控制台通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。

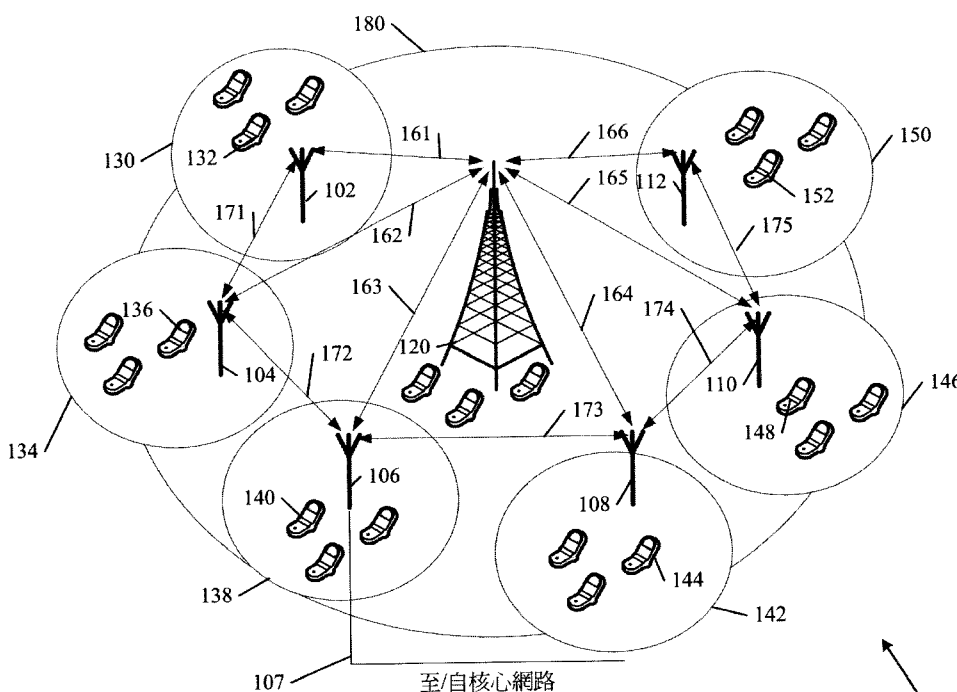


圖1

100：多蜂巢格無線通訊系統

102：無線通訊節點

104：無線通訊節點

106：無線通訊節點

107：網路介面

108：無線通訊節點

110：無線通訊節點

112：無線通訊節點

120：控制台/控制節點

130：無線通訊蜂巢格

132：行動裝置

134：無線通訊蜂巢格

136：行動裝置

- 138：無線通訊蜂巢格
- 140：行動裝置
- 142：無線通訊蜂巢格
- 144：行動裝置
- 146：無線通訊蜂巢格
- 148：行動裝置
- 150：無線通訊蜂巢格
- 152：行動裝置
- 161：控制鏈路
- 162：控制鏈路
- 163：控制鏈路
- 164：控制鏈路
- 165：控制鏈路
- 166：控制鏈路
- 171：無線回載鏈路
- 172：無線回載鏈路
- 173：無線回載鏈路
- 174：無線回載鏈路
- 175：無線回載鏈路
- 180：涵蓋區域

(21)申請案號：103101264

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 14 日

(51)Int. Cl. : H04W88/18 (2009.01)

H04L29/02 (2006.01)

(30)優先權：2013/01/24 美國

61/756,302

2013/04/18 美國

13/865,625

(71)申請人：英特爾公司(美國) INTEL CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：麥特塞夫 亞歷山大 MALTSEV, ALEXANDER (RU)；薩德里 艾里 S SADRI,

ALI S. (US)；瑟吉葉 法迪姆 SERGEYEV, VADIM (RU)；洛馬葉 阿爾喬姆

LOMAYEV, ARTYOM (RU)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：7 共 86 頁

(54)名稱

在無線通訊節點之間的無線回載通訊之設備、系統和方法

APPARATUS, SYSTEM AND METHOD OF WIRELESS BACKHAUL COMMUNICATION BETWEEN WIRELESS COMMUNICATION NODES

(57)摘要

一些示範性實施例包括無線通訊節點之間的無線回載通訊之設備、系統及/或方法。舉例而言，一無線通訊控制器可控制一無線通訊節點在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊，且在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路與一控制台通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。

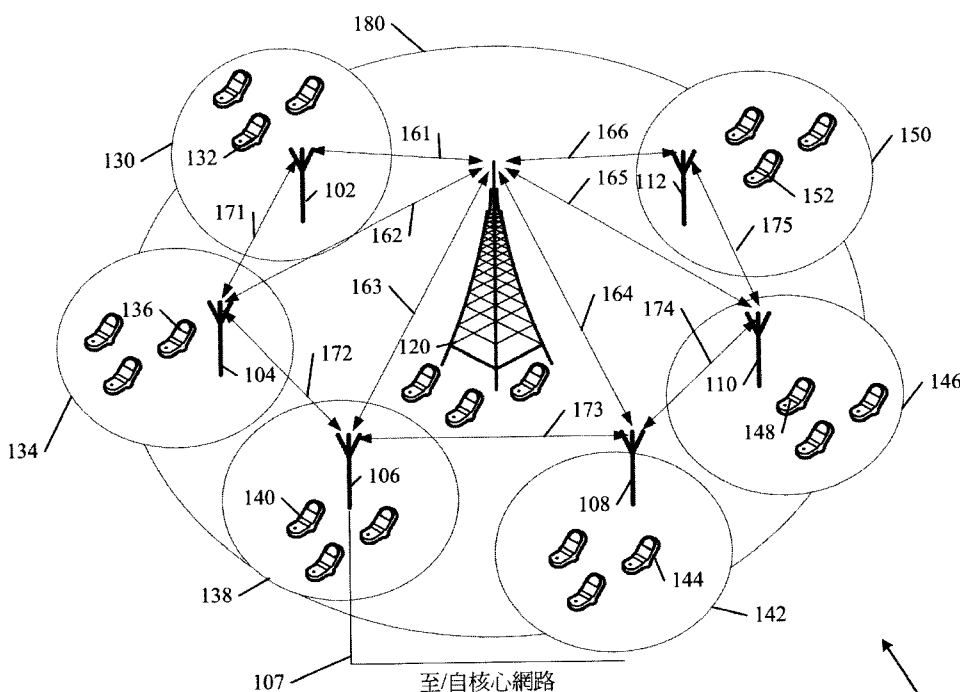


圖1

100：多蜂巢格無線通訊系統

102：無線通訊節點

104：無線通訊節點

106：無線通訊節點

107：網路介面

108：無線通訊節點

110：無線通訊節點

112：無線通訊節點

120：控制台/控制節點

130：無線通訊蜂巢格

132：行動裝置

134：無線通訊蜂巢格

136：行動裝置

發明摘要

※ 申請案號：103101264

※ 申請日：103 1 14

※IPC 分類：H04W 88/18 (2009.01)

【發明名稱】(中文/英文)

H04L 29/02 (2006.01)

在無線通訊節點之間的無線回載通訊之設備、系統和方法

APPARATUS, SYSTEM AND METHOD OF WIRELESS BACKHAUL
COMMUNICATION BETWEEN WIRELESS COMMUNICATION
NODES

【中文】

一些示範性實施例包括無線通訊節點之間的無線回載通訊之設備、系統及/或方法。舉例而言，一無線通訊控制器可控制一無線通訊節點在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊，且在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路與一控制台通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。

【英文】

Some demonstrative embodiments include apparatuses, systems and/or methods of wireless backhaul communication between wireless communication nodes. For example, a wireless communication controller may control a wireless communication node to communicate with one or more other wireless communication nodes via one or more backhaul links of a backhaul network over a first frequency band, and to communicate with a control station via a control link over a second frequency band, the first frequency band is higher than the second frequency band.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 100...多蜂巢格無線通訊系統
- 102、104、106、108、110、112...無線通訊節點
- 107...網路介面
- 120...控制台/控制節點
- 130、134、138、142、146、150...無線通訊蜂巢格
- 132、136、140、144、148、152...行動裝置
- 161、162、163、164、165、166...控制鏈路
- 171、172、173、174、175...無線回載鏈路
- 180...涵蓋區域

【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)

在無線通訊節點之間的無線回載通訊之設備、系統和方法 / APPARATUS, SYSTEM AND METHOD OF WIRELESS BACKHAUL COMMUNICATION BETWEEN WIRELESS COMMUNICATION NODES

【技術領域】

發明領域

[0001]本文中所述之實施例大體上係關於無線通訊節點之間的無線通訊。

【先前技術】

發明背景

[0002]可根據涉及多個小型蜂巢格之無線網路拓撲部署一些無線通訊單元，該等多個小型蜂巢格可用以與行動使用者交換資訊。此等小型蜂巢格可實質上使整個網路容量增加。

[0003]然而，涉及大量小型蜂巢格之部署可要求非常完善之回載基礎架構以提供恰當核心網路存取。此回載基礎架構可為龐大的及/或昂貴的。

【發明內容】

[0004]依據本發明之一實施例，係特地提出一種設備，其包含：一無線通訊控制器以控制一無線通訊節點在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路與一或

多個其他無線通訊節點通訊，且在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路與一控制台通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。

【圖式簡單說明】

[0005]爲了說明簡單且清楚，諸圖中展示之元件不一定按比例繪製。舉例而言，爲了呈現清楚，一些元件之尺寸相對於其他元件可予以誇示。此外，參考數字可在諸圖中被重複以指示對應或類似元件。下文列出諸圖。

[0006]圖1爲根據一些示範性實施例之多蜂巢格無線通訊系統之部署的示意性方塊圖說明。

[0007]圖2爲根據一些示範性實施例之多蜂巢格無線通訊系統之另一部署的示意性方塊圖說明。

[0008]圖3爲根據一些示範性實施例之多蜂巢格無線通訊系統之另一部署的示意性方塊圖說明。

[0009]圖4爲根據一些示範性實施例之無線通訊裝置的示意性方塊圖說明。

[0010]圖5爲根據一些示範性實施例之模組化天線陣列的示意性說明。

[0011]圖6爲根據一些示範性實施例之無線回載通訊之方法的示意性流程圖說明。

[0012]圖7爲根據一些示範性實施例之製造產品的示意性說明。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0013]在以下詳細描述中，闡述了眾多特定細節以便提供對一些實施例之透徹理解。然而，一般熟習此項技術者將理解，可在無此等特定細節之情況下實踐一些實施例。在其他個例中，未詳細描述熟知之方法、程序、組件、單元及/或電路，以便不會使論述晦澀不清。

[0014]本文中利用諸如「處理」、「計算」、「演算」、「判定」、「建立」、「分析」、「檢查」或其類似者之詞語的論述可係指電腦、計算平台、計算系統或其他電子計算裝置的操作及/或程序，該等操作及/或程序操縱被表示為電腦之暫存器及/或記憶體內之實體(例如，電子)量的資料及/或將該資料變換成類似地表示為電腦之暫存器及/或記憶體或者可儲存指令的其他資訊儲存媒體內之物理量的其他資料以執行操作及/或程序。

[0015]「多個」一詞如本文中所使用包括(例如)「多個」或者「兩個或兩個以上」。舉例而言，「多個項目」包括兩個或兩個以上項目。

[0016]對「一個實施例」、「一實施例」、「示範性實施例」、「各種實施例」等之參考指示：如此描述之實施例可包括特定特徵、結構或特性，但並非每一實施例皆必定包括特定特徵、結構或特性。另外，片語「在一個實施例中」之重複使用不一定係指同一實施例，儘管其可能係指同一實施例。

[0017]如本文中所使用，除非另有指定，否則使用序數形容詞「第一」、「第二」、「第三」等來描述常見物件僅指

示類似物件之不同個例正被提及，且不意欲暗示如此描述之物件必須在時間、空間上、在等級上或以任何其他方式在給定序列中。

[0018]可結合各種裝置及系統來使用一些實施例，該等裝置及系統例如個人電腦(PC)、桌上型電腦、行動電腦、膝上型電腦、筆記型電腦、平板電腦、Ultrabook™電腦、伺服器電腦、手持型電腦、手持型裝置、個人數位助理(PDA)裝置、手持型PDA裝置、板上裝置、外接(off-board)裝置、混合式裝置、車載裝置、非車載裝置、行動或攜帶型裝置、消費型裝置、非行動或非攜帶型裝置、無線通訊台、無線通訊裝置、無線存取點(AP)、有線或無線路由器、有線或無線數據機、視訊裝置、音訊裝置、音訊-視訊(A/V)裝置、有線或無線網路、無線區域網路、無線視訊區域網路(WVAN)、區域網路(LAN)、無線LAN(WLAN)、個人區域網路(PAN)、無線PAN(WPAN)，及其類似者。

[0019]一些實施例可結合以下各者來使用：根據現有無線十億位元聯盟(WGA)規範(無線十億位元聯盟，Inc WiGig MAC及PHY規範版本1.1，2011年4月，最終規範)及/或其將來版本及/或衍生版本操作的裝置及/或網路；根據現有IEEE 802.11標準(IEEE 802.11-2012，資訊技術之IEEE標準—系統區域網路與都會網路之間的電信及資訊交換—特定要求第11部分：無線LAN媒體存取控制(MAC)及實體層(PHY)規範，2012年3月29日；IEEE802.11任務群組ac (TGac) (「IEEE802.11-09/0308r12 - TGac頻道模型附件文獻」)；

IEEE 802.11 任務群組 ad (TGad) (資訊技術之 IEEE P802.11ad 標準 - 系統之間的電信及資訊交換 - 區域網路與都會網路 - 特定要求 - 第11部分:無線LAN媒體存取控制 (MAC)及實體層(PHY)規範 - 修正3: 60 GHz頻帶中極高輸量的增強))及/或其將來版本及/或衍生版本操作的裝置及/或網路; 根據現有長期演進(LTE)規範(包括 ETSI TS 136 300 V11.3.0 (2012-11): LTE; 演進型通用陸地無線電存取 (E-UTRA)及演進型通用陸地無線電存取網路(E-UTRAN); 總體描述; 階段2 (3GPP TS 36.300 版本11.3.0 第11版), 2012) 及/或其將來版本及/或衍生版本操作的裝置及/或網路; 根據現有 WirelessHD™ 規範及/或其將來版本及/或衍生版本操作的裝置及/或網路; 係以上網路之部分的單元及/或裝置; 及其類似者。

[0020] 一些實施例可結合以下各者使用：單向及/或雙向無線電通訊系統、蜂巢式無線電-電話通訊系統、行動電話、蜂巢式電話、無線電話、個人通訊系統(PCS)裝置、併有無線通訊裝置之PDA裝置、行動或攜帶型全球定位系統(GPS)裝置、併有GPS接收器或收發器或晶片的裝置、併有RFID元件或晶片的裝置、多重輸入多重輸出(MIMO)收發器或裝置、單一輸入多重輸出(SIMO)收發器或裝置、多重輸入單一輸出(MISO)收發器或裝置、具有一或多個內部天線及/或外部天線的裝置、數位視訊廣播(DVB)裝置或系統、多重標準無線電裝置或系統、有線或無線手持型裝置(例如，智慧型電話)、無線應用協定(WAP)裝置，或其類似者。

[0021] 一些實施例可結合一或多種類型之無線通訊信號及/或系統使用，例如，射頻(RF)、紅外線(IR)、分頻多工(FDM)、正交FDM(OFDM)、分時多工(TDM)、分時多重存取(TDMA)、經擴展TDMA(E-TDMA)、通用封包無線電服務(GPRS)、經擴展GPRS、分碼多重存取(CDMA)、寬頻CDMA(WCDMA)、CDMA 2000、單載波CDMA、多載波CDMA、多載波調變(MDM)、離散多載頻調(DMT)、Bluetooth®、全球定位系統(GPS)、Wi-Fi、Wi-Max、ZigBee™、超寬頻(UWB)、全球行動通訊系統(GSM)、2G、2.5G、3G、3.5G、4G、第五代(5G)行動網路、3GPP、長期演進(LTE)、進階LTE、GSM之增強型資料速率演進(EDGE)或其類似者。其他實施例可用於各種其他裝置、系統及/或網路中。

[0022] 「無線裝置」一詞如本文中所使用包括(例如)具有無線通訊能力之裝置、具有無線通訊能力之通訊裝置、具有無線通訊能力的通訊台、具有無線通訊能力的攜帶型或非攜帶型裝置，或其類似者。在一些示範性實施例中，無線裝置可係或可包括與電腦整合之周邊裝置，或附接至電腦的周邊裝置。在一些示範性實施例中，「無線裝置」一詞視需要可包括無線服務。

[0023] 「通訊」一詞如本文中關於無線通訊信號所使用包括傳輸無線通訊信號及/或接收無線通訊信號。舉例而言，能夠傳達無線通訊信號之無線通訊單元可包括無線傳輸器以將無線通訊信號傳輸至至少一其他無線通訊單元，

及/或包括無線通訊接收器以自至少一其他無線通訊單元接收無線通訊信號。

[0024]本文中關於LTE蜂巢式網路來描述一些示範性實施例。然而，其他實施例可實施於任何其他合適蜂巢式網路中，例如，3G蜂巢式網路、4G蜂巢式網路、5G蜂巢式網路、WiMax蜂巢式網路及其類似者。

[0025]一些示範性實施例可結合WLAN來使用。其他實施例可結合(例如)無線區域網路、「微網(piconet)」、WPAN、WVAN及其類似者的任何其他合適無線通訊網路來使用。

[0026]一些示範性實施例可結合在60 GHz之頻率頻帶上通訊的無線通訊網路來使用。然而，其他實施例可利用任何其他合適無線通訊頻率頻帶來實施，該等頻率頻帶例如：極高頻率(EHF)頻帶(毫米波(mmwave)頻率頻帶)，例如，20 GHz與300 GHz之間的頻率頻帶內之頻率頻帶；WLAN頻率頻帶；WPAN頻率頻帶；(例如)根據WGA規範的無線十億位元(WiGig)頻率頻帶；WiFi頻率頻帶；根據IEEE 802.11標準(例如，根據IEEE 802.11ad的頻率頻帶(「802.11ad頻率頻帶」))的頻率頻帶及其類似者。

[0027]片語「同級間(PTP或P2P)通訊」如本文中所使用可係關於一對裝置之間的在無線鏈路(「同級間鏈路」)上的裝置至裝置通訊。P2P通訊可包括(例如)QoS基本服務集(BSS)內之在直接鏈路上的無線通訊、穿隧直接鏈路設置(TDLS)鏈路、獨立基本服務集(IBSS)中之STA至STA通訊，或其類似者。

[0028] 「天線」一詞如本文中所使用可包括一或多個天線元件、組件、單元、裝配件及/或陣列的任何合適組配、結構及/或配置。在一些實施例中，天線可使用分離的傳輸及接收天線元件來實施傳輸及接收功能性。在一些實施例中，天線可使用共同及/或整合式傳輸/接收元件來實施傳輸及接收功能性。天線可包括(例如)相控陣列天線、單一元件天線、一組波束切換型天線及/或其類似者。

[0029] 片語「mmWave頻率頻帶」如本文中所使用可係關於20 GHz以上之頻率頻帶，例如，20 GHz與300 GHz之間的頻率頻帶。

[0030] 片語「定向數十億位元(DMG)」及「定向頻帶」(DBand)如本文中所使用可係關於其中頻道起始頻率高於40 GHz的頻率頻帶。

[0031] 片語「DMG STA」及「毫米波STA (mSTA)」可係關於具有無線電傳輸器的STA，該無線電傳輸器正在處於毫米波或DMG頻帶內的頻道上操作。

[0032] 「波束成形」一詞如本文中所使用可係關於空間濾波機制，其可用於傳輸器及/或接收器處以改良一或多個屬性，例如，預定接收器處的所接收信號功率或信雜比(SNR)。

[0033] 「蜂巢格」一詞如本文中所使用可包括網路資源(例如，下行鏈路且視需要上行鏈路資源)的組合。資源可(例如)藉由無線通訊節點(亦稱作「節點」或「基地台」)或其類似者來控制及/或分配。下行鏈路資源之載波頻率與上行

鏈路資源之載波頻率之間的連結可於在下行鏈路資源上傳輸之系統資訊中予以指示。

[0034] 現參考圖1，該圖示意性地說明根據一些示範性實施例之多蜂巢格無線通訊系統100之部署的方塊圖。

[0035] 在一些示範性實施例中，系統100可包括能夠經由無線媒體(WM)傳達內容、資料、資訊及/或信號的一或多個無線通訊裝置。無線媒體可包括(例如)無線電頻道、蜂巢式頻道、RF頻道、無線保真(Wireless Fidelity, WiFi)頻道、WiGig頻道、毫米波頻道、IR頻道，及其類似者。系統100之一或多個元件視需要可能能夠在任何合適有線通訊鏈路上通訊。

[0036] 在一些示範性實施例中，系統100可經部署以包括多個蜂巢格(例如，小型蜂巢格)的網路，該等蜂巢格可經組配以(例如)按次序遞送至/自行動使用者的資料，從而(例如)實質上增加整個網路的輸質量。

[0037] 在一些示範性實施例中，蜂巢格可包括無線通訊節點，該無線通訊節點可經組配以涵蓋及/或服務於多個使用者，例如，行動裝置(例如，使用者設備(UE))及其類似者。無線通訊節點可包括或執行以下各者之功能性：基地台(BS)、存取點(AP)、LTE節點、LTE演進型節點B(eNB)及其類似者。小型蜂巢格之部署可提供(例如)供許多使用者(例如)同時地進行通訊的高速無線存取。

[0038] 在一些示範性實施例中，小型蜂巢格之大小可經組配，(例如)使得無線通訊節點可能能夠涵蓋小型蜂巢格。

在一個實例中，小型蜂巢格可具有約10至100公尺之涵蓋範圍，或任何其他範圍。

[0039] 在一些示範性實施例中，相對大數目個小型蜂巢格基地台可經部署以涵蓋相當大的區域，諸如城市或城市中的若干街區。在一個實例中，系統100之元件可(例如)在室外空間(例如，街道、運動場及其類似者)及/或大型室內區域(例如，會議廳及其類似者)中進行部署。

[0040] 在一些示範性實施例中，系統100可包括多個無線通訊節點，前述無線通訊節點經組配以與一或多個無線通訊蜂巢格(例如，小型蜂巢格)的一或多個行動裝置通訊。

[0041] 舉例而言，如圖1中所展示，系統100可包括：無線通訊節點102以與無線通訊蜂巢格130之一或多個行動裝置132通訊；無線通訊節點104以與無線通訊蜂巢格134的一或多個行動裝置136通訊；無線通訊節點106以與無線通訊蜂巢格138之一或多個行動裝置140通訊；無線通訊節點108以與無線通訊蜂巢格142的一或多個行動裝置144通訊；無線通訊節點110以與無線通訊蜂巢格146的一或多個行動裝置148通訊；及/或無線通訊節點112以與無線通訊蜂巢格150的一或多個行動裝置152通訊。

[0042] 在一些示範性實施例中，節點102、104、106、108、110及/或112可包括或可執行以下各者之功能性：BS、巨型BS、微型BS、AP、WiFi節點或台、WiGig節點或台、Wimax節點或台、蜂巢式節點、演進型節點B(eNB)、微微eNB、LTE節點、台、熱點、網路控制器及其類似者。

[0043] 在一些示範性實施例中，(例如)如下文參考圖4所描述，節點102、104、106、108、110及/或112可包括無線通訊裝置，該無線通訊裝置包括一或多個天線及一或多個無線通訊收發器。

[0044] 在一些示範性實施例中，行動裝置132、136、140、144、148及/或152可包括(例如)使用者設備(UE)、行動電腦、膝上型電腦、筆記型電腦、平板電腦、Ultrabook™電腦、行動網際網路裝置、手持型電腦、手持型裝置、儲存裝置、PDA裝置、手持型PDA裝置、板上裝置、外接裝置、混合式裝置(例如，組合蜂巢式電話功能性與PDA裝置功能性)、消費型裝置、車載裝置、非車載裝置、攜帶型裝置、行動電話、蜂巢式電話、PCS裝置、行動或攜帶型GPS裝置、DVB裝置、相對較小之計算裝置、非桌上型電腦、「暢享生活」(Carry Small Live Large, CSLL)裝置、超級行動裝置(UMD)、超級行動PC(UMPC)、行動網際網路裝置(MID)、「折紙(Origami)」裝置或計算裝置、視訊裝置、音訊裝置、A/V裝置、遊戲裝置、媒體播放器、智慧型電話或其類似者。

[0045] 在一些示範性實施例中，完善之回載基礎架構可用以將無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112連接至核心網路。

[0046] 在一些示範性實施例中，(例如)如下文所描述，無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112可經組配以在多個無線回載鏈路上通訊。

[0047] 在一些示範性實施例中，無線回載鏈路可包括高

輸質量鏈路。

[0048] 在一些示範性實施例中，(例如)如下文所描述，無線回載鏈路可包括在高頻率頻帶上之無線通訊鏈路，例如，毫米波頻率頻帶上的毫米波鏈路。在一個實例中，毫米波鏈路可包括DMG鏈路、根據WiGig規範之鏈路(「WiGig鏈路」)、根據IEEE 802.11ad規範的鏈路(「802.11ad鏈路」)，及其類似者。在其他實施例中，無線回載鏈路可包括在任何其他無線通訊頻率頻帶上及/或根據任何其他無線通訊標準及/或規範的任何其他無線通訊鏈路。

[0049] 在一些示範性實施例中，回載網路可要求(例如)與裝置發現及/或裝置故障管理一起實施進階路由及/或排程演算法。僅使用無線通訊節點之間的毫米波鏈路來實施此回載網路可係困難的。

[0050] 在一些示範性實施例中，(例如)如下文詳細描述，系統100可根據雙頻帶回載方案經組配，該雙頻帶回載方案包括在第一頻率頻帶上傳達回載訊務，及在第二頻率頻帶上傳達控制資訊。

[0051] 在一些示範性實施例中，雙頻帶回載方案可允許實現(例如)以相對較低速度及/或輸質量傳達控制功能性(例如，用於控制回載鏈路)，及以相對較高之速度及/或輸質量傳達回載訊務。

[0052] 在一些示範性實施例中，第一頻率頻帶可大於第二頻率頻帶。

[0053] 在一些示範性實施例中，第一頻率頻帶可包括毫

米波頻率頻帶，且第二頻率頻帶可包括非毫米波頻率頻帶。

[0054]在一個實例中，第一頻率頻帶可包括DMG頻率頻帶，例如，60 千兆赫(GHz)頻率頻帶；且第二頻率頻帶可包括蜂巢式頻率頻帶，例如，LTE頻率頻帶(例如，2.4 GHz 頻率頻帶)。在其他實施例中，第一及第二頻率頻帶可包括頻率頻帶之任何其他組合。

[0055]在一些示範性實施例中，(例如)如下文詳細地描述，系統100可包括控制台120，該控制台經組配以控制無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112。

[0056]在一些示範性實施例中，(例如)如下文參考圖4所描述，控制台120可包括無線通訊裝置，該無線通訊裝置包括一或多個天線及一或多個無線通訊收發器。

[0057]在一些示範性實施例中，控制台120可經組配以在第二頻率頻帶上與無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112通訊。舉例而言，(例如)如下文所描述，控制節點120可經組配以在第二頻率頻帶上經由多個控制鏈路與無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112通訊。

[0058]在一些示範性實施例中，控制台120可包括或可實施為蜂巢式基地台(例如，LTE基地台)的部分。在一個實例中，控制台120可執行eNB(例如，巨型蜂巢格eNB)或任何其他蜂巢式節點或基地台的功能性。

[0059]在一些示範性實施例中，控制台120(亦稱作「巨型基地台」)可實施為專用實體，例如，與節點102、104、106、108、110及/或112分離的實體。

[0060]在其他實施例中，控制台120可實施為節點102、104、106、108、110及112中之無線通訊節點的部分。根據此等實施例，控制台120可經組配以執行控制台120之功能性，以及節點102、104、106、108、110及112中之無線通訊節點的功能性。舉例而言，(例如)如下文所描述，控制台120可經組配以在第一頻率頻帶上經由一或多個回載鏈路通訊。

[0061]在一些示範性實施例中，(例如)如下文所描述，無線通訊節點102、104、106、108、110及112可經組配以作為回載節點操作，該等回載節點可形成用於在無線通訊節點102、104、106、108、110與112之間傳達回載訊務的回載網路。

[0062]在一些示範性實施例中，控制台120可在多個控制鏈路上與回載節點通訊。舉例而言，控制台120可經由控制鏈路161與無線通訊節點102通訊；控制台120可經由控制鏈路162與無線通訊節點104通訊；控制台120可經由控制鏈路163與無線通訊節點106通訊；控制台120可經由控制鏈路164與無線通訊節點108通訊；控制台120可經由控制鏈路165與無線通訊節點110通訊；及/或控制台120可經由控制鏈路166與無線通訊節點112通訊。

[0063]在一些示範性實施例中，控制鏈路161、162、163、164、165及/或166可包括在第二頻率頻帶上(例如，在非毫米波頻率頻帶)上的鏈路。在一個實例中，控制鏈路161、162、163、164、165及/或166可包括在LTE頻率頻帶(例

如，2.4 GHz頻率頻帶)或任何其他頻率頻帶上的鏈路。

[0064]在一些示範性實施例中，控制鏈路161、162、163、164、165及/或166可經組配從而在控制台120與無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112之間傳達控制資訊。舉例而言，(例如)如下文所描述，控制台120可與無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112傳達控制資訊從而設置及/或控制在無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112之間在回載網路上的通訊。

[0065]在一些示範性實施例中，回載網路可包括形成於無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112之間的多個回載無線通訊鏈路。舉例而言，無線通訊節點102可在無線回載鏈路171上與無線通訊節點104傳達回載訊務；無線通訊節點104可在無線回載鏈路172上與無線通訊節點106傳達回載訊務；無線通訊節點106可在無線回載鏈路173上與無線通訊節點108傳達回載訊務；無線通訊節點108可在無線回載鏈路174上與無線通訊節點110傳達回載訊務；及/或無線通訊節點110可在無線回載鏈路175上與無線通訊節點112傳達回載訊務。任何其他額外或替代性無線回載鏈路可由任何其他對回載節點形成。

[0066]在一些示範性實施例中，回載鏈路171、172、173、174及/或175可包括在第一頻率頻帶上(例如，毫米波頻率頻帶)上的鏈路。

[0067]在一些示範性實施例中，無線通訊節點102可經由多個無線通訊鏈路(「存取鏈路」)與蜂巢格130之行動裝

置132通訊；無線通訊節點104可經由多個存取鏈路與蜂巢格134的行動裝置136通訊；無線通訊節點106可經由多個存取鏈路與蜂巢格138的行動裝置140通訊；無線通訊節點108可經由多個存取鏈路與蜂巢格142的行動裝置144通訊；無線通訊節點110可經由多個存取鏈路與蜂巢格146的行動裝置148通訊；及/或無線通訊節點112可經由多個存取鏈路與蜂巢格150的行動裝置152通訊。存取鏈路可包括用於將下行鏈路資料自無線通訊節點傳達至行動裝置的下行鏈路，及/或用於將上行鏈路資料自行動裝置傳達至無線通訊節點的上行鏈路。

[0068] 在一些示範性實施例中，存取鏈路可包括在第一頻率頻帶上之無線通訊鏈路(例如，毫米波鏈路)。在其他實施例中，存取鏈路可包括在第二頻率頻帶或任何其他頻率頻帶上的無線通訊鏈路。

[0069] 本文中參考(例如)節點102、104、106、108、110及/或112的無線通訊節點來描述一些示範性實施例，該無線通訊節點經組配以執行回載節點的功能性(例如，用於在回載網路上通訊)及存取節點(例如，蜂巢格基地台)的功能性(例如，用於與無線通訊蜂巢格之行動裝置通訊)。舉例而言，根據此等實施例，無線通訊節點可實施為小型蜂巢格基地台的部分。小型基地台可能能夠在存取鏈路上與行動裝置通訊，經由回載鏈路與其他回載節點通訊，且經由控制鏈路與控制台通訊。

[0070] 然而，在其他實施例中，回載節點及存取節點可

實施為兩個分離實體。舉例而言，(例如)無線通訊節點102、104、106、108、110及/或110的無線通訊節點可執行回載節點之功能性(例如，用於在回載網路上通訊)；且分離的存取節點可用於與無線通訊蜂巢格之行動裝置通訊。舉例而言，根據此等實施例，小型蜂巢格基地台可能能夠在存取鏈路上與行動裝置通訊，且回載節點可能能夠經由回載鏈路與其他回載節點通訊，且經由控制鏈路與控制台通訊。根據此實例，回載節點可在小型蜂巢格基地台與回載網路之間介接。

[0071]在一些示範性實施例中，回載節點可能能夠(例如)同時在回載鏈路及控制鏈路上通訊。舉例而言，無線通訊節點102可同時在控制鏈路161及回載鏈路171上通訊；無線通訊節點104可同時在控制鏈路162以及回載鏈路171及/或172上通訊；無線通訊節點106可同時在控制鏈路163以及回載鏈路172及/或173上通訊；無線通訊節點108可同時在控制鏈路164以及回載鏈路173及/或174上通訊；無線通訊節點110可同時在控制鏈路165以及回載鏈路174及/或175上通訊；及/或無線通訊節點112可同時在控制鏈路166及回載鏈路175上通訊。

[0072]在一些示範性實施例中，回載鏈路171、172、173、174及/或175可用於無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112之間的直接或間接通訊。

[0073]在一些示範性實施例中，回載鏈路171、172、173、174及/或175可用於在無線通訊節點與核心網路之間

進行通訊。

[0074] 在一些示範性實施例中，系統100可包括連接至核心網路的一或多個回載節點(「源/匯節點(sink node)」)。舉例而言，源/匯節點可執行一或多個「端點」的功能性，在該等端點處無線訊務被集中並遞送至/自核心(有線/光纖)網路。核心網路可包括(例如)電話網路、網際網路、區域網路(LAN)，及其類似者。

[0075] 在一些示範性實施例中，無線通訊節點102、104、106、108、11及112中之至少一者可連接至核心網路，且一或多個其他無線通訊節點可經由無線回載鏈路與核心網路通訊。

[0076] 舉例而言，如圖1中所展示，無線通訊節點106可包括至少一網路介面107，其經組配以經由一或多個有線及/或無線連接(例如，經由導線、纜線、光纖、光學連接及其類似者)與至少一核心網路通訊。舉例而言，網路介面107可包括調變器-解調變器(數據機)、纜線數據機、路由器及其類似者。

[0077] 在一些示範性實施例中，核心網路視需要可經組配以允許實現回載網路之一或多個元件之間的(例如)在有線連接上的通訊。

[0078] 在一些示範性實施例中，回載鏈路171、172、173、174及/或175可包括高輸貫量鏈路，其可經組配以(例如)經由節點106在無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112與核心網路之間傳達高輸貫量資料。

[0079] 在一些示範性實施例中，回載鏈路171、172、173、174及/或175可用於(例如)每單位面積包括相對高密度之節點的系統，例如，用於大量蜂巢格(例如，小型蜂巢格)的部署中。

[0080] 在一些示範性實施例中，控制台120可實施為具有相對大涵蓋區域(「巨型涵蓋區域」)180(例如，展示於圖1中之橢圓形區域或任何其他涵蓋區域)之蜂巢式節點(例如，eNB)的部分。(例如)蜂巢格130、134、138、142、146及150之多個小型蜂巢格可部署於涵蓋區域180內。

[0081] 在一些示範性實施例中，控制台120可(例如)在控制鏈路161、162、163、164、165及/或166上以集中式方式控制無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112。

[0082] 在一些示範性實施例中，控制台120可(例如)經由控制鏈路161、162、163、164、165及/或166來控制無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112，以根據任何回載方案(「回載連接性圖」或「路由圖」)來形成無線回載鏈路171、172、173、174及/或175。舉例而言，(例如)如下文所描述，回載路由圖可界定及/或組配待由回載節點形成的一或多個回載鏈路。

[0083] 在一些示範性實施例中，控制台120可(例如)基於控制台120與無線通訊節點102、104、106、108、110及112中的一或多者之間的(例如)經由控制鏈路161、162、163、164、165及/或166的通訊界定及/或組配回載路由圖。

[0084] 在一些示範性實施例中，控制台120可經由控制

鏈路(例如，控制鏈路161)與無線通訊節點(例如，無線通訊節點102)傳達對對應於該無線通訊節點之連接性資訊的請求。連接性資訊可包括(例如)關於無線通訊節點經由一或多個無線回載鏈路(例如，回載鏈路171)連接至一或多個其他無線通訊節點(例如，無線通訊節點104)之能力、無線通訊節點連接至核心網路的能力的資訊，關於無線通訊節點之涵蓋範圍的資訊，關於無線通訊節點在第一頻率頻帶上進行通訊之能力的資訊，關於無線通訊節點能夠形成之回載鏈路(例如，波束成形鏈路)之數目的資訊，關於無線通訊節點之位置的資訊，及/或任何其他資訊。

[0085]在一些示範性實施例中，控制台120可(例如)基於接收自無線通訊節點102、104、106、108、1100及/或110之連接性資訊來界定回載連接性圖。舉例而言，如圖1中所展示，控制台120可界定回載連接性圖以包括回載鏈路171、172、173、174及/或175。

[0086]在一些示範性實施例中，控制台120可界定回載連接性圖，使得(例如)節點102、104、106、108、110及/或112中之無線通訊節點(例如，每一無線通訊節點)可能能夠(例如)經由無線通訊節點與核心網路之間的至少一回載路徑(路線)而與核心網路傳達回載訊務。回載路徑可由一或多個無線回載鏈路(「躍點」)形成。一或多個無線通訊節點可經由單一回載鏈路(「單一躍點」)連接至核心網路，及/或一或多個無線通訊節點可經由多個回載鏈路(「多重躍點」)連接至核心網路。

[0087]舉例而言，如圖1中所展示，無線通訊節點102可經由包括回載鏈路171及172以及回載介面107之回載路徑與核心網路通訊；無線通訊節點104可經由包括回載鏈路172及回載介面107之回載路徑與核心網路通訊；無線通訊節點106可經由回載介面107與核心網路直接通訊；無線通訊節點108可經由包括回載鏈路173及回載介面107之回載路徑與核心網路通訊；無線通訊節點110可經由包括回載鏈路174及173及回載介面107之回載路徑與核心網路通訊；及/或無線通訊節點112可經由包括回載鏈路175、174及173及回載介面107之回載路徑與核心網路通訊。

[0088]在一些示範性實施例中，例如，如下文參考圖2所描述，回載路由圖可界定針對無線通訊節點之一個以上回載路線。(例如)若回載鏈路中之一或多者經阻斷、丟失或破壞，則經由多個回載路徑將無線通訊節點連接至核心網路可提供冗餘，以(例如)允許維持回載連接性。

[0089]在一些示範性實施例中，控制台120可在控制鏈路(例如，控制鏈路161)上與無線通訊節點(例如，無線通訊節點102)傳達控制資訊。控制資訊可包括(例如)根據路由圖界定待形成於無線通訊節點與一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路的資訊。舉例而言，控制台120可在控制鏈路161上將控制資訊傳輸至無線通訊節點102，該控制資訊針對無線通訊節點界定以在回載鏈路171上建立回載訊務及/或傳達回載訊務。

[0090]在一些示範性實施例中，控制台120可利用各種

最佳化演算法以用於訊務路由及排程回載訊務在無線回載鏈路上的通訊。舉例而言，控制台120可組配連接性圖以使回載網路上之總輸貫量最佳化，及/或使任何其他量度(例如，服務品質(QoS)量度)最佳化。可關於不同小型蜂巢格應用不同QoS量度。

[0091]在一些示範性實施例中，回載鏈路171、172、173、174及/或175可包括用於在一對無線通訊節點之間在兩個方向上但並非同時(例如，在一時間僅在一個方向上)傳達訊務的半雙工鏈路。在一個實例中，可根據合適的分時雙工(TDD)方案或任何其他半雙工方案來管理半雙工鏈路上之通訊。

[0092]在一些示範性實施例中，回載鏈路171、172、173、174及/或175可包括用於在一對無線通訊節點之間(例如)同時在兩個方向上傳達訊務的全雙工鏈路。在一個實例中，可根據合適的分頻雙工(TDD)方案或任何其他全雙工方案來管理全雙工鏈路上之通訊。

[0093]在一些示範性實施例中，系統100可包括控制台(例如，控制台120)，其經組配以控制多個回載節點(例如，節點102、104、106、108、110及/或112)，該等節點可在由回載節點之間的無線回載鏈路(例如，回載鏈路171、172、173、174及/或175)形成的回載網路上通訊。

[0094]在一些示範性實施例中，(例如)如下文參考圖2所描述，(例如)若控制台能夠在第一頻率頻帶上通訊，則控制台可經組配以亦執行回載節點或回載源/匯節點的功能

性。

[0095] 在一些示範性實施例中，系統(系統100)可包括源/匯回載節點(例如，回載節點106)，該源/匯回載節點經組配以在核心網路與一或多個其他回載節點之間介接。

[0096] 在一些示範性實施例中，(例如)如下文參考圖3所描述，系統可包括一個以上源/匯回載節點。

[0097] 圖2為根據一些示範性實施例之多蜂巢格無線通訊系統200之另一部署的示意性方塊圖說明。

[0098] 在一些示範性實施例中，系統200可包括具有相對大涵蓋區域(「巨型涵蓋區域」)280的控制台220。多個小型蜂巢格(例如，蜂巢格230)可部署於涵蓋區域280內。

[0099] 在一些示範性實施例中，控制台220可執行(例如)eNB(例如，巨型蜂巢格eNB)之蜂巢式基地台或任何其他蜂巢式節點的功能性。

[0100] 在一些示範性實施例中，系統200可包括部署於小型蜂巢格230內的多個回載節點210。在一個實例中，例如，如上文所描述，回載節點210可實施為蜂巢格230之小型蜂巢格基地台的部分。舉例而言，回載節點210可實施為微微eNB或任何其他蜂巢式基地台的部分。

[0101] 在一些示範性實施例中，回載節點210可在包括以下兩者之回載網路(例如，雙頻帶回載網路)上傳達回載資料：回載節點210之間的(例如)在第一頻率頻帶上之多個回載鏈路270，及控制台220與回載節點210之間的在第二頻率頻帶上的多個控制鏈路260。

[0102] 在一些示範性實施例中，回載鏈路270可執行上文參考圖1描述之無線回載鏈路的功能性，及/或控制鏈路260可執行上文參考圖1描述之無線控制鏈路的功能性。

[0103] 在一些示範性實施例中，控制台220可經組配以(例如)經由回載網路之回載鏈路270中的一或多者與回載節點210傳達回載訊務。舉例而言，控制台220可能能夠在第一頻率頻帶(例如，毫米波頻率頻帶)上通訊。根據此等實施例，控制台220(例如)除控制台之功能性外亦可執行回載節點210的功能性。

[0104] 在一些示範性實施例中，控制台220可執行源/匯回載節點的功能性。舉例而言，(例如)如上文所描述，控制台210可包括網路介面207以將控制台220連接至核心網路。

[0105] 在一些示範性實施例中，(例如)如參考圖1所描述，控制台220可(例如)經由控制鏈路260與回載節點210通訊以界定回載連接性圖；且可(例如)經由控制鏈路260來控制回載節點210以根據回載連接性圖建立無線回載鏈路270。

[0106] 在一些示範性實施例中，回載節點210中之一或多者可經由單一躍點(例如，經由與控制台之直接回載鏈路270)與核心網路傳達回載訊務。

[0107] 在一些示範性實施例中，回載節點210中之一或多者可經由多重躍點(例如，經由與一或多個其他回載節點210之一或多個回載鏈路)與核心網路傳達回載訊務。

[0108] 在一些示範性實施例中，如圖2中所展示，回載節點210可經由一個以上回載路徑(例如，經由單一躍點回載路徑及一或多個多重躍點回載路徑)與核心網路通訊。

[0109] 在一些示範性實施例中，控制台220可組配連接性圖以針對回載節點210界定一或多個替代性回載路徑，該等回載路徑可用作(例如)正由回載節點210使用之回載路徑(「當前路徑」)的後備路徑。(例如)在沿當前路徑的一或多個回載鏈路270及/或回載節點210發生故障的狀況下可使用後備路徑。

[0110] 圖3為根據一些示範性實施例之多蜂巢格無線通訊系統300之另一部署的示意性方塊圖說明。

[0111] 在一些示範性實施例中，(例如)如上文所描述，系統300可包括控制台320以控制(例如)多個小型蜂巢格的多個回載節點310，該等多個小型蜂巢格可部署於控制台之涵蓋區域內。

[0112] 在一些示範性實施例中，控制台320可執行(例如)eNB(例如，巨型蜂巢格eNB)之蜂巢式基地台或任何其他蜂巢式節點的功能性。

[0113] 在一些示範性實施例中，回載節點310可在包括以下兩者之回載網路(例如，雙頻帶回載網路)上傳達回載資料：回載節點310之間的(例如)在第一頻率頻帶上之多個回載鏈路370，及控制台320與回載節點310之間的在第二頻率頻帶上的多個控制鏈路360。

[0114] 在一些示範性實施例中，回載鏈路370可執行上

文參考圖1描述之無線回載鏈路的功能性，及/或控制鏈路360可執行上文參考圖1描述之無線控制鏈路的功能性。

[0115] 在一些示範性實施例中，系統300可包括多個源/匯回載節點。舉例而言，如圖3中所展示，系統300可包括具有至核心網路之連接307的源/匯回載節點306，及具有至核心網路(例如，相同核心網路或不同核心網路)之連接308的源/匯回載節點316。

[0116] 在一些示範性實施例中，多個源/匯回載節點可用於(例如)使回載網路的一或多個屬性最佳化。

[0117] 在一些示範性實施例中，多個源/匯回載節點可用於形成多個回載子網路。

[0118] 在一個實例中，第一回載子網路302可包括第一多個回載節點310，其可經由回載鏈路370連接至源/匯回載節點316。第二回載子網路304可包括第二多個回載節點310，其可經由回載鏈路370連接至源/匯回載節點306。

[0119] 在一些示範性實施例中，(例如)如上文所描述，控制台320可以集中式方式界定回載子網路。

[0120] 在一些示範性實施例中，控制台可(例如)經由控制鏈路360將根據子網路302之連接性圖界定回載鏈路370的控制資訊傳達至子網路302之回載節點。控制台可(例如)經由控制鏈路360將根據子網路304之連接性圖的界定回載鏈路370的控制資訊傳達至子網路304的回載節點。

[0121] 在一些示範性實施例中，控制台320可將回載節點310指派至一個以上回載子網路。根據此等實施例，控制

台320可在兩個子網路302及304上向回載節點310提供界定回載鏈路370的控制資訊。

[0122] 參考圖4，該圖示意性地說明根據一些示範性實施例的無線通訊裝置400。

[0123] 在一些示範性實施例中，(例如)如上文所描述，無線通訊裝置400可包括收發器模組404以執行無線通訊裝置400與一或多個其他無線通訊裝置之間的無線通訊。

[0124] 在一些示範性實施例中，無線通訊裝置400可執行(例如)以下各者之無線通訊節點的功能性：節點102、104、106、108、110及/或112(圖1)，回載節點210(圖2)，及/或回載節點310(圖3)。

[0125] 根據此等實施例，收發器模組404可包括雙頻帶收發器模組，其經組配以在第一頻率頻帶通訊上通訊(例如，用於在無線回載鏈路上通訊)，且在第二頻率頻帶上通訊(例如，用於在控制鏈路上與控制台通訊)。

[0126] 在一個實例中，收發器模組404可包括至少一低頻帶收發器410(例如)以在第二頻率頻帶上通訊；及至少一高頻帶收發器412以在第一頻率頻帶上通訊。舉例而言，收發器410可執行蜂巢式收發器(例如，LTE收發器)之功能性以在非毫米波頻率頻帶(例如，2.4 GHz頻率頻帶)或任何其他頻率頻帶上通訊。舉例而言，收發器412可執行毫米波收發器(例如，WiGig或IEEE 802.11ad收發器)之功能性以在毫米波頻率頻帶(例如，60 GHz頻率頻帶)或任何其他頻率頻帶上通訊。

[0127] 在一些示範性實施例中，無線通訊裝置400可執行(例如)控制台120(圖1)、控制台220(圖2)及/或控制台320(圖3)的控制台的功能性。

[0128] 在一些示範性實施例中，無線通訊裝置400可執行能夠在控制鏈路上通訊的(例如)控制台120(圖1)或控制台320(圖3)之控制台的功能性。根據此等實施例，收發器模組404可包括低頻帶收發器410以在第一頻率頻帶上通訊(例如)從而在控制鏈路上通訊。

[0129] 在一些示範性實施例中，無線通訊裝置400可執行能夠在回載鏈路上通訊的(例如)控制台220(圖2)之控制台的功能性。根據此等實施例，收發器模組404可包括雙頻帶收發器模組，其經組配以在第一頻率頻帶上通訊(例如)從而在無線回載鏈路上通訊，且在第二頻率頻帶上通訊從而(例如)在控制鏈路上與控制台通訊。在一個實例中，(例如)如上文所描述，收發器模組404可包括低頻帶收發器410及高頻帶收發器412兩者。

[0130] 在一些示範性實施例中，收發器404、410及/或412可包括一或多個無線電，例如包括能夠發送及/或接收無線通訊信號、RF信號、訊框、區塊、傳輸串流、封包、訊息、資料項目及/或資料的一或多個無線傳輸器、接收器及/或收發器。

[0131] 在一些示範性實施例中，收發器模組404可包括一或多個天線，或可與一或多個天線相關聯。在一個實例中，收發器410可與一或多個天線406相關聯；及/或收發器

412可與一或多個天線408相關聯。

[0132]天線406及/或408可包括適用於傳輸及/或接收無線通訊信號、區塊、訊框、傳輸串流、封包、訊息及/或資料的任何類型之天線。舉例而言，天線406及/或408可包括一或多個天線元件、組件、單元、裝配件及/或陣列之任何合適組配、結構及/或配置。天線406及/或408可包括(例如)適用於(例如)使用波束成形技術之定向通訊的天線。舉例而言，天線408可包括相控陣列天線、多元件天線、一組波束切換型天線及/或其類似者。在一些實施例中，天線406及/或408可使用分離之傳輸及接收天線元件來實施傳輸及接收功能性。在一些實施例中，天線406及/或408可使用共同及/或整合式傳輸/接收元件來實施傳輸及接收功能性。

[0133]在一些示範性實施例中，無線通訊裝置400亦可包括經組配以(例如)根據無線通訊裝置400之功能性控制收發器模組404的無線通訊控制器402。

[0134]在一個實例中，(例如)如上文所描述，控制器402可控制收發器模組404來執行(例如)控制台120(圖1)、控制台220(圖2)及/或控制台320(圖3)的控制台的功能性。

[0135]在另一實例中，(例如)如上文所描述，控制器402可控制收發器模組404以執行無線通訊節點(例如，回載節點)的功能性，無線通訊節點例如節點102、104、106、108、110及/或112(圖1)，回載節點210(圖2)，及/或回載節點310(圖3)。

[0136]在一些示範性實施例中，無線通訊裝置400亦可

包括(例如)處理器416、記憶體單元418及儲存單元420中的一或多者。無線通訊裝置400視需要可包括其他合適硬體組件及/或軟體組件。在一些示範性實施例中，無線通訊裝置400之組件中的一些或全部可封閉於共同外殼或封裝中，且可使用一或多個有線或無線鏈路來互連或可操作地關聯。在其他實施例中，無線通訊裝置400之組件可分散於多個或分離的裝置之間。

[0137] 處理器416包括(例如)中央處理單元(CPU)、數位信號處理器(DSP)、一或多個處理器核心、單核心處理器、雙核心處理器、多核心處理器、微處理器、主機處理器、控制器、多個處理器或控制器、晶片、微型晶片、一或多個電路、電路、邏輯單元、積體電路(IC)、特殊應用IC(ASIC)，或任何其他合適多用途或特定處理器或控制器。處理器416執行(例如)無線通訊裝置400之作業系統(OS)及/或一或多個合適應用程式的指令。

[0138] 記憶體單元418包括(例如)隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、動態RAM(DRAM)、同步DRAM(SD-RAM)、快閃記憶體、依電性記憶體、非依電性記憶體、快取記憶體、緩衝器、短期記憶體單元、長期記憶體單元，或其他合適記憶體單元。儲存單元420包括(例如)硬碟機、軟碟機、光碟(CD)機、CD-ROM機、DVD機，或其他合適抽取式或非抽取式儲存單元。記憶體單元418及/或儲存單元410(例如)可儲存由無線通訊裝置400處理的資料。

[0139] 在一些示範性實施例中，如下文所描述，無線通訊裝置400可利用共同天線(例如，共同天線陣列)以在多個無線通訊鏈路(例如，多個無線回載鏈路)上通訊。

[0140] 在一些示範性實施例中，天線408可包括天線陣列，該天線陣列包括多個天線元件。天線陣列之多個天線元件可經組配(例如)以產生多個高度定向天線場型。多個天線元件可包括(例如)可置放成預定義幾何形狀的大約16至36個天線元件或任何其他數目個天線元件。(例如)如下文所描述，多個天線元件可經組配以形成多個高度定向天線場型或波束，該等場型或波束可藉由設定天線元件處之恰當信號相位來操控。

[0141] 在一些示範性實施例中，控制器402可經組配以控制天線408以產生並操控多個波束以指向多個其他裝置，例如，其他回載節點。舉例而言，無線通訊裝置400可操控多個波束以經由在由天線408形成之多個波束上的多個無線回載鏈路與多個無線回載節點通訊。在一個實例中，節點108(圖1)可包括控制器402以控制天線408以形成指向節點110(圖1)的第一波束從而在回載鏈路174(圖1)上與節點110(圖1)通訊，及指向節點106(圖1)的第二波束從而在回載鏈路173(圖1)上與節點106(圖1)通訊。

[0142] 在其他實施例中，無線通訊裝置400可利用多個分離天線(例如，天線陣列)來在多個無線通訊鏈路(例如，多個無線回載鏈路)上通訊。

[0143] 下文為根據一些示範性實施例之可由無線通訊

裝置400利用的模組化天線陣列之描述。在其他實施例中，可使用任何其他合適天線陣列。舉例而言，模組化天線陣列可執行天線408的功能性。在一些示範性實施例中，模組化天線陣列亦可執行多個波束的經共用之MIMO及/或波束成形處理。

[0144] 在一些示範性實施例中，天線陣列可包括模組化架構，其經組配以自較小子陣列天線模組成較大的複合天線陣列。子陣列天線模組中之RF波束成形與可實施於(例如)基頻、中間頻率及/或RF鏈中的子陣列天線模組之間的中心波束成形的組合可提供(例如)增加之波束成形能力(例如，在波束寬度、增益、涵蓋範圍及波束操控方面)。天線陣列可經組配(例如)以在RF頻譜之毫米波區且詳言之與(例如)無線個人區域網路(WPAN)及無線區域網路(WLAN)通訊系統的使用相關聯之60 GHz區中操作。

[0145] 現參考圖5，該圖示意性地說明根據一些示範性實施例的模組化天線陣列500。

[0146] 在一些示範性實施例中，模組化天線陣列500可執行天線408(圖4)之功能性。

[0147] 在一些示範性實施例中，模組化天線陣列500可包括至少一天線陣列507，該天線陣列包括多個天線元件517。多個天線元件517可經組配(例如)以產生高度定向天線場型。多個天線元件517可包括(例如)可置放成預定義幾何形狀的大約16至36個天線元件或任何其他數目個天線元件。(例如)如下文所描述，多個天線元件517可經組配以形

成多個高度定向天線場型或波束，該等場型或波束可藉由設定天線元件517處之恰當信號相位來操控。

[0148] 在一些示範性實施例中，天線陣列507可包括多個天線子陣列。舉例而言，天線陣列507可包括第一天線子陣列535及第二天線子陣列545。在其他實施例中，天線陣列507可包括任何其他數目個天線子陣列。例如，兩個以上天線子陣列。

[0149] 如本文中所使用之片語「天線子陣列」可係關於多個天線元件517之天線元件群組，該天線元件群組可耦接至(例如)共同RF鏈。在一個實例中，天線507可包括可被分成多個(例如)獨立子陣列的天線陣列，每一子陣列能夠獨立地產生定向波束。在另一實例中，天線507可包括多個不同天線陣列以產生多個定向波束。在另一實例中，天線507可包括兩個或兩個以上不同天線陣列。不同天線陣列中之一或多者可被分成兩個或兩個以上子陣列。

[0150] 在一些示範性實施例中，第一天線子陣列535可包括多個天線元件517中的第一多個天線元件，第一多個天線元件經組配以形成指向第一方向539的第一定向波束537。

[0151] 在一些示範性實施例中，第二天線子陣列545可包括多個天線元件517中之第二(例如，不同)多個天線元件，第二多個天線元件經組配以形成指向第二方向549的第二定向波束547。

[0152] 本文中關於包括兩個子陣列(例如，天線子陣列

535及545)的模組化天線陣列(例如，模組化天線陣列500)描述一些示範性實施例，該等天線子陣列經組配以形成兩個定向波束。然而，其他實施例，模組化天線陣列可包括任何其他多個天線子陣列以形成任何其他多個定向波束。

[0153]在一些示範性實施例中，模組化天線陣列500可包括多個射頻(RF)鏈，其經組配以控制天線子陣列535及545的第一多個天線元件及第二多個天線元件。

[0154]在一些示範性實施例中，多個RF鏈可耦接至多個天線子陣列。舉例而言，模組化天線陣列500可包括連接至第一天線子陣列535的第一RF鏈530，及連接至第二天線子陣列545的第二RF鏈540。在其他實施例中，模組化天線陣列500可包括耦接至多個天線子陣列中的任何其他數目個天線子陣列的任何其他數目個RF鏈，例如，連接至兩個以上天線子陣列的兩個以上RF鏈。

[0155]在一些示範性實施例中，RF鏈530及/或540可包括射頻積體電路(RFIC)或可被包括作為射頻積體電路(RFIC)之部分，射頻積體電路可經由可係(例如)微帶饋入線之多個饋入線518而連接至天線子陣列535及545。

[0156]在一些示範性實施例中，多個RF鏈可允許實現對(例如)攜載不同資料之兩個或兩個以上獨立RF信號的處理。舉例而言，RF鏈530可處理RF信號531，且RF鏈540可處理RF信號541。

[0157]在一些示範性實施例中，RF鏈530可包括多個移相器515，其經組配以調整天線子陣列535之天線元件的相

位。舉例而言，移相器515中之移相器可經組配以調整天線子陣列535的對應天線元件。

[0158]舉例而言，天線子陣列535之天線元件的相位可(例如)由移相器515移位以提供相長及/或相消干擾，移相器經組配以改變天線子陣列535的波束成形方案並改變定向波束537的方向。

[0159]在一些示範性實施例中，RF鏈540可包括多個移相器514，其經組配以調整天線子陣列545之天線元件的相位。舉例而言，移相器514中之移相器可經組配以調整天線子陣列545的對應天線元件。

[0160]舉例而言，天線子陣列545之天線元件的相位可(例如)由移相器514移位以提供相長及/或相消干擾，移相器經組配以改變天線子陣列545的波束成形方案並改變定向波束547的方向。

[0161]移相器515及/或514可為離散的，(例如)經組配以使天線子陣列535及/或545之天線元件的相位旋轉至受限之值集合，例如， 0 、 $\pm\pi/2$ 及 π ，從而僅允許用於改變定向波束537及/或547之方向的相對粗略之波束成形。

[0162]在一些示範性實施例中，RF鏈530可包括耦接至移相器515之求和器/分裂器區塊513，及/或RF鏈540可包括耦接至移相器514的求和器/分裂器區塊512。

[0163]在一些示範性實施例中，求和器/分裂器區塊513可包括分裂器534(例如，多工器)，其經組配以再生RF信號531並在天線子陣列535之天線元件之間分裂RF信號531且

將RF信號531的經再生之信號耦接至移相器515(例如，在經由波束537傳輸RF信號531時)。

[0164]在一些示範性實施例中，求和器/分裂器區塊513可包括求和器536，其經組配以將接收自天線子陣列535之天線元件的信號求和成RF信號531(例如，在經由波束537接收RF信號531時)。

[0165]在一些示範性實施例中，利用兩個或兩個以上RF鏈可允許實現對(例如)攜載經由兩個或兩個以上定向波束傳達之不同資料的兩個或兩個以上獨立信號的基頻處理。相對照地，利用單一RF鏈可允許實現對僅一個信號之基頻處理，例如，即使在利用大量天線元件517的情況下亦然。

[0166]舉例而言，RF鏈530及540可允許實現對經由定向波束537及547傳達之RF信號531及541的基頻處理(例如，獨立基頻處理)。

[0167]在一些示範性實施例中，RF信號531可包括由回載節點(例如，節點108(圖1))在波束537上經由第一無線回載鏈路(例如，回載鏈路174(圖1))傳達的資料，且RF信號541可包括由回載節點在波束547上經由第二回載鏈路(例如，回載鏈路173(圖1))傳達的資料。

[0168]在一些示範性實施例中，(例如)如下文所描述，模組化天線陣列500可利用兩個或兩個以上RF鏈來執行經波束成形之分集通訊。

[0169]片語「經波束成形之分集通訊」如本文中所使用

可係關於利用多個波束的任何通訊。

[0170] 在一些示範性實施例中，模組化天線陣列500可包括基頻550，其經組配以控制天線子陣列535及545以形成指向方向539及549的定向波束537及547從而傳達MIMO無線傳輸。

[0171] 在一些示範性實施例中，(例如)如下文所描述，基頻550可將輸入資料521處理成MIMO無線傳輸以利用MIMO波束成形方案來傳達。

[0172] 在一些示範性實施例中，輸入資料521可包括將在一或多個回載鏈路(例如，回載鏈路173及/或174(圖1))上傳達的資料。

[0173] 在本文中參考無線通訊單元(例如，模組化天線陣列500)描述一些示範性實施例，該無線通訊單元經組配以執行MIMO波束成形通訊的傳輸及接收兩者。其他實施例可包括能夠執行MIMO波束成形通訊之傳輸及接收中之僅一者的無線通訊單元。

[0174] 本文中參考通訊系統(例如，無線通訊系統500)來描述一些示範性實施例，其中TX側及RX側兩者皆利用多個天線子陣列來傳達MIMO傳輸。然而，可關於經組配以傳達任何其他分集通訊的系統來實施其他實施例，該等系統例如Tx及Rx側中之僅一者利用多個天線子陣列(例如)以形成單一輸入多重輸出(SIMO)及/或多重輸入單一輸出(MISO)波束成形鏈路的系統。舉例而言，Tx及Rx側中之一者可利用全向天線，且Tx及Rx側中之另一者可利用多陣列收發

器，例如，模組化天線陣列500。

[0175] 在一些示範性實施例中，模組化天線陣列500可包括在多個RF鏈與基頻550之間介接的多個基頻(BB)至RF (BB2RF)轉換器。舉例而言，模組化天線陣列500可包括在RF鏈530與基頻550之間介接的BB2RF轉換器533，及在RF鏈540與基頻550之間介接的BB2RF轉換器543。在其他實施例中，模組化天線陣列500可包括連接在基頻550與任何其他數目個(例如，兩個以上)RF鏈之間的任何其他數目個BB2RF轉換器。

[0176] 在一些示範性實施例中，BB2RF轉換器533可將RF信號531轉換成基頻資料信號527且反之亦然，及/或BB2RF轉換器543可將RF信號541轉換成基頻資料信號529且反之亦然。

[0177] 在一個實例中，(例如)若模組化天線陣列500經由波束537及/或547接收MIMO無線傳輸，則BB2RF轉換器533可將RF信號531轉換成基頻資料信號527，及/或BB2RF轉換器543可將RF信號541轉換成基頻資料信號529。

[0178] 在另一實例中，(例如)若模組化天線陣列500經由波束537及/或547傳輸MIMO無線傳輸，則BB2RF轉換器533可將基頻資料信號527轉換成RF信號531，及/或BB2RF轉換器543可將基頻資料信號529轉換成RF信號541。

[0179] 在一些示範性實施例中，(例如)若模組化天線陣列500接收MIMO無線傳輸，則BB2RF轉換器533及/或543可包括降頻轉換器，其經組配以將RF信號轉換成基頻資料

信號，且將基頻資料信號提供至基頻550。

[0180]舉例而言，BB2Rf轉換器533可包括降頻轉換器532，其經組配以將RF信號531降頻轉換至資料信號527且將資料信號527提供至基頻550。

[0181]在一些示範性實施例中，(例如)若模組化天線陣列500傳輸MIMO無線傳輸，則基頻至RF轉換器533及/或543可包括增頻轉換器，其經組配以將基頻資料信號轉換成RF信號，且將RF信號提供至RF鏈。

[0182]舉例而言，BB2RF轉換器533可包括增頻轉換器538，其經組配以將資料信號527增頻轉換成RF信號531且將RF信號531提供至RF鏈530。

[0183]在一些示範性實施例中，模組化天線陣列500可經組配以執行混合式波束成形。(例如)如下文所描述，混合式波束成形可包括(例如)以下兩者：(例如)使用移相器539及/或549在RF鏈530及/或540中執行粗略波束成形；及在基頻550中執行精細波束成形。

[0184]在一個實例中，粗略及/或精細波束成形可(例如)作為用於設置經波束成形鏈路的波束成形程序之部分來執行。

[0185]在一些示範性實施例中，精細波束成形可包括在基頻550處的分集處理，(例如)MIMO處理、MISO處理及/或SIMO處理。舉例而言，MIMO處理可包括(例如)閉環(CL) MIMO處理、開環(OL) MIMO處理、空間區塊碼(SBC) MIMO處理(例如，空時區塊碼(STBC) MIMO處理、空頻

區塊碼(SFBC) MIMO處理)及其類似者。

[0186] 在一些示範性實施例中，模組化天線陣列500可包括控制器522，其經組配以控制RF鏈535及545以及基頻550以執行粗略波束成形及/或精細波束成形。

[0187] 在一些示範性實施例中，控制器522可利用控制信號528來控制天線子陣列535及/或545，該控制信號攜載待施加至移相器515及/或514中之一或多個移相器的相移量。

[0188] 在一些示範性實施例中，對移相器515之相移調整可判定及/或控制由天線子陣列535形成之定向波束537的波束寬度、增益及/或方向。

[0189] 在一些示範性實施例中，對移相器514之相移調整可判定及/或控制由天線子陣列545形成之定向波束547的波束寬度、增益及/或方向。

[0190] 在一些示範性實施例中，天線子陣列535及/或545之天線元件的每一移相器可對信號執行局部相位調整以產生在所要波束方向上的局部相位分佈。

[0191] 在一些示範性實施例中，控制信號528可包括可自控制器522產生及/或導出的加權係數，該等加權係數經組配以操控定向波束537及/或547。

[0192] 在一些示範性實施例中，控制器522可經由控制信號528將第一加權係數集合提供至移相器515，該第一加權係數集合經組配以形成對天線子陣列535之一或多個天線元件的局部相位調整，從而導致使波束537指向方向539。

[0193] 在一些示範性實施例中，控制器522可經由控制信號528將第二(例如，不同)加權係數集合提供至移相器514，該第二加權係數集合經組配以形成對天線子陣列545之一或多個天線元件的局部相位調整，從而導致使波束547指向方向549。

[0194] 在一些示範性實施例中，可經由由多個經波束成形波束形成的多個經波束成形鏈路傳達多個不同信號。對應於多個天線子陣列中之一天線子陣列的每一波束成形鏈路可(例如)經由天線子陣列的多個天線元件傳達信號。

[0195] 舉例而言，可經由由定向波束537(該定向波束由天線子陣列535產生)形成的第一波束成形鏈路傳達第一信號(例如，信號527)，且可經由由定向波束547(該定向波束由天線子陣列545產生)形成的第二波束成形鏈路傳達第二(例如，不同)信號(例如，信號529)。

[0196] 在一些示範性實施例中，模組化天線陣列500可由節點利用以形成一或多個獨立定向通訊波束。在一個實施例中，模組化天線陣列500可由節點108(圖1)利用以形成第一定向波束從而在回載鏈路174(圖1)上通訊，且形成第二定向波束從而在回載鏈路173(圖1)上通訊。

[0197] 參考圖6，該圖示意性地說明根據一些示範性實施例的無線回載通訊的方法。舉例而言，圖6之方法之操作中的一或多者可由以下各者執行：無線通訊系統，例如，系統100(圖1)；無線通訊節點，例如，節點102、104、106、108、110、112(圖1)、210(圖2)，及/或310(圖3)；控制台，

例如，控制台120(圖1)、220 (圖2)及/或320(圖3)；及/或無線通訊裝置，例如，無線通訊裝置400(圖4)。

[0198] 在一些示範性實施例中，圖6之方法之操作中的一或多者可為在第一及第二頻率頻帶上實施雙頻帶回載網路。舉例而言，第一頻率頻帶可大於第二頻率頻帶。在一個實例中，(例如)如上文所描述，第一頻率頻帶可包括毫米波頻率頻帶，且第二頻率頻帶可包括非毫米波頻率頻帶。

[0199] 如區塊602處所指示，方法可包括在第二頻率頻帶上經由控制鏈路在無線通訊節點與控制台之間通訊。舉例而言，(例如)如上文所描述，無線通訊節點102(圖1)可經由控制鏈路161(圖1)與控制台120(圖1)通訊。

[0200] 如區塊604處所指示，方法可包括在第一頻率頻帶上經由回載網路的一或多個回載鏈路在無線通訊節點與一或多個其他無線通訊節點之間通訊。舉例而言，(例如)如上文所描述，無線通訊節點102(圖1)可經由回載鏈路171(圖1)與無線通訊節點104(圖1)通訊。

[0201] 如區塊606處所指示，在控制鏈路上通訊可包括在控制台與無線通訊節點之間傳達控制資訊，該控制資訊根據用於經由回載鏈路路由回載訊務的路由圖界定無線通訊節點與一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路。舉例而言，(例如)如上文所描述，控制台120(圖1)可在控制鏈路161(圖1)上傳輸界定路由圖的控制資訊至節點102(圖1)。

[0202] 如區塊608處所指示，傳達控制資訊可包括傳達

來自多個無線通訊節點的連接性資訊。舉例而言，(例如)如上文所描述，控制台120(圖1)可自回載節點收集狀態資訊，例如，接通/關斷狀態、毫米波頻帶連接性圖資訊、通過節點之訊務強度及其類似者。

[0203]如區塊610處所指示，傳達連接性資訊可包括命令回載節點執行對適用於毫米波頻帶通訊之同級回載節點的搜尋。舉例而言，(例如)如上文所描述，控制台102(圖1)可(例如)經由控制鏈路161(圖1)命令節點102(圖1)搜尋一或多個其他節點(例如，節點104(圖1))，其可適用於在一或多個回載鏈路上通訊。

[0204]如區塊612處所指示，傳達連接性資訊可包括向回載節點請求連接性資訊。舉例而言，控制台120(圖1)可經由控制鏈路161(圖1)將來自控制台120(圖1)的對連接性資訊之請求傳達至節點102(圖1)。(例如)如上文所描述，連接性資訊可包括(例如)關於無線通訊節點102(圖1)在回載鏈路上連接至一或多個其他無線通訊節點之能力的資訊，及/或關於無線通訊節點102(圖1)連接至核心網路之能力的資訊。

[0205]如區塊614處所指示，傳達控制資訊可包括演算及/或組配或重組配連接性圖，該連接性圖界定待建立於回載節點之間的回載節點。舉例而言，控制台120(圖1)可(例如)基於所收集之連接性資訊組配節點102、104、106、108、110及/或112(圖1)之間的連接性圖以包括特定節點對之間的多個回載鏈路(例如)以組配/最佳化毫米波回載網路。

[0206]如區塊616處所指示，傳達控制資訊可包括命令回載節點根據連接性圖來組配無線回載鏈路。舉例而言，(例如)如上文所描述，控制台120(圖1)可(例如)經由控制鏈路161(圖1)來控制節點102(圖1)以建立與節點104(圖1)的回載鏈路171(圖1)。

[0207]參考圖7，該圖示意性地說明根據一些示範性實施例的製造產品700。產品700可包括用以儲存邏輯704之非暫時性機器可讀儲存媒體702，該邏輯可用以(例如)執行以下各者之功能性的至少部分及/或執行圖6之方法的一或多個操作：無線通訊節點102、104、106、108、110及/或112(圖1)，無線通訊節點210(圖2)、無線通訊節點310(圖3)；控制台120(圖1)、控制台220(圖2)、控制台320(圖3)；及/或無線通訊裝置400(圖4)。片語「非暫時性機器可讀媒體」旨在包括所有電腦可讀媒體，僅暫時性傳播信號除外。

[0208]在一些示範性實例中，產品700及/或機器可讀儲存媒體702可包括能夠儲存資料之一或多個類型的電腦可讀儲存媒體，包括依電性記憶體、非依電性記憶體、抽取式或非抽取式記憶體、可抹除或不可抹除記憶體、可寫入或可重寫記憶體，及其類似者。舉例而言，機器可讀儲存媒體702可包括RAM、DRAM、雙資料速率DRAM(DDR-DRAM)、SDRAM、靜態RAM(SRAM)、ROM、可規劃ROM(PROM)、可抹除可規劃ROM(EPROM)、電可抹除可規劃ROM(EEPROM)、緊密光碟ROM(CD-ROM)、可燒錄緊密光碟(CD-R)、可重寫緊密光碟(CD-RW)、快閃

記憶體(例如，NOR或NAND快閃記憶體)、內容可定址記憶體(CAM)、聚合物記憶體、相變記憶體、鐵電記憶體、矽氧化物氮化物氧化物矽(silicon-oxide-nitride-oxide-silicon；SONOS)記憶體、磁碟(disk)、軟式磁碟、硬碟機、光碟、磁碟(magnetic disk)、卡、磁卡、光學卡、磁帶、匣式磁帶，及其類似者。電腦可讀儲存媒體可包括自遠端電腦下載電腦程式或將電腦程式自遠端電腦傳送至請求電腦所涉及的任何合適媒體(例如，數據機、無線電或網路連接)，該電腦程式係由體現於載波或經由通訊鏈路之其他傳播媒體中之資料信號攜載。

[0209]在一些示範性實施例中，邏輯704可包括指令、資料及/或程式碼，其在由機器執行時可使得機器執行如本文中所描述的方法、程序及/或操作。機器可包括(例如)任何合適處理平台、計算平台、計算裝置、處理裝置、計算系統、處理系統、電腦、處理器或其類似者，且可使用硬體、軟體、韌體及其類似者的任何合適組合來實施。

[0210]在一些示範性實施例中，邏輯704可包括或可實施為軟體、軟體模組、應用程式、程式、次常式、指令、指令集、計算碼、字、值、符號及其類似者。指令可包括任何合適類型之程式碼，諸如原始碼、編譯碼、解譯碼、可執行碼、靜態碼、動態碼，及其類似者。可根據預定義電腦語言、方式或語法實施指令，從而命令處理器執行某功能。可使用任何合適高階、低階、物件導向式、視覺、編譯及/或解譯程式設計語言(諸如，C、C++、Java、BASIC、

Matlab、Pascal、Visual BASIC)、組合語言、機器碼及其類似者來實施指令。

實例

[0211]以下實例係關於其他實施例。

[0212]實例1包括一種無線通訊設備，該設備包含一無線通訊控制器以控制一無線通訊節點在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊，且在一第二頻率頻帶經由一控制鏈路與一控制台通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。

[0213]實例2包括實例1之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以經由控制鏈路自控制台接收控制資訊，控制資訊界定回載鏈路及經由回載鏈路的路由圖，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以根據控制資訊建立回載鏈路。

[0214]實例3包括實例2之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以經由控制鏈路自該控制台接收對連接性資訊的一請求，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力，其中該無線通訊控制器將控制該無線通訊節點以在該控制鏈路上將該連接性資訊傳輸至該控制台，且其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。

[0215]實例4包括實例2或實例3之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0216]實例5包括實例1至4中任一項之標的且視需要，

其中回載鏈路包含用於在一或多個其他無線通訊節點與核心網路之間傳達回載訊務的鏈路。

[0217] 實例6包括實例5之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊。

[0218] 實例7包括實例5或6之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在核心網路與無線通訊蜂巢格之一或多個行動裝置之間傳達訊務。

[0219] 實例8包括實例5至7中任一項之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在無線通訊節點與控制台之間的回載鏈路上傳達回載訊務。

[0220] 實例9包括實例1至8中任一項之標的且視需要，其中控制台包含一或多個其他無線通訊節點中的一節點。

[0221] 實例10包括實例1至9中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0222] 實例11包括實例1至10中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0223] 實例12包括實例1至11中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點將經由一或多個存取鏈路與無線通訊蜂巢格的一或多個行動裝置通訊。

[0224] 實例13包括實例12之標的且視需要，其中存取鏈路包含在選自由第一頻率頻帶及第二頻率頻帶組成之群組的一頻率頻帶上的鏈路。

[0225] 實例14包括實例1至13中任一項之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在第一及

第二頻率頻帶上同時通訊。

[0226] 實例15包括實例1至14中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0227] 實例16包括實例15之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0228] 實例17包括實例16之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0229] 實例18包括實例1至17中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0230] 實例19包括實例1至18中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0231] 實例20包括一種無線通訊設備，該設備包含無線通訊控制器以經由一控制鏈路在多個無線通訊節點中之一無線通訊節點與一控制台之間傳達控制資訊，該控制資訊界定該無線通訊節點與該等多個無線通訊節點中之一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路，該等回載鏈路包含在第一頻率頻帶上之用於在該等無線通訊節點與一核心網路之間傳達訊務的鏈路，該控制資訊界定用於經由該等回載鏈路路由該訊務的一路由圖，該控制鏈路包含在第二頻率頻帶上的一鏈路，其中第一頻率頻帶高於第二頻率頻帶。

[0232] 實例21包括實例20之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制該控制台以將控制資訊自控制台傳輸至無

線通訊節點。

[0233] 實例22包括實例21之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制該控制台以經由一或多個其他控制鏈路來與一或多個其他無線通訊節點通訊以界定包括多個無線通訊節點之間的多個回載鏈路的回載網路。

[0234] 實例23包括實例20之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以自控制台接收控制資訊，且基於控制資訊建立回載鏈路。

[0235] 實例24包括實例20之標的且視需要，其中無線通訊控制器將經由控制鏈路傳達來自該控制台的對連接性資訊的請求，連接性資訊係關於無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力，其中無線通訊控制器將在控制鏈路上將連接性資訊傳達至控制台，且其中來自控制台的控制資訊係基於連接性資訊。

[0236] 實例25包括實例24之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0237] 實例26包括實例20至25中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊且在核心網路與一或多個其他無線通訊節點之間傳達訊務。

[0238] 實例27包括實例20至26中任一項之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在無線通訊節點與控制台之間的回載鏈路上傳達訊務。

[0239] 實例28包括實例20至27中任一項之標的且視需

要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0240] 實例29包括實例20至28中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0241] 實例30包括實例20至29中任一項之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在第一及第二頻率頻帶上同時通訊。

[0242] 實例31包括實例20至30中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0243] 實例32包括實例31之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0244] 實例33包括實例32之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0245] 實例34包括實例20至33中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0246] 實例35包括實例20至34中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0247] 實例36包括一種無線通訊系統，該系統包含：包括一或多個天線之無線通訊節點；至少一收發器，其用以在第一頻率頻帶及第二頻率頻帶上通訊，第一頻率頻帶高於第二頻率頻帶；及無線通訊控制器，其用以控制無線通訊節點以在第一頻率頻帶上經由回載網路之一或多個回載鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊且在第二頻率頻帶上經由控制鏈路與控制台通訊。

[0248] 實例37包括實例36之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以經由控制鏈路自控制台接收控制資訊，控制資訊界定回載鏈路及經由回載鏈路的路由圖，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以根據控制資訊建立回載鏈路。

[0249] 實例38包括實例37之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以經由控制鏈路自控制台接收對連接性資訊的請求，連接性資訊係關於無線通訊節點連接至一或多個其他無線通訊節點的能力，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在控制鏈路上將連接性資訊傳輸至控制台，且其中來自控制台的控制資訊係基於連接性資訊。

[0250] 實例39包括實例37或38之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0251] 實例40包括實例36至39中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包含用於在一或多個其他無線通訊節點與核心網路之間傳達回載訊務的鏈路。

[0252] 實例41包括實例40之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊。

[0253] 實例42包括實例40或41之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在核心網路與無線通訊蜂巢格之一或多個行動裝置之間傳達訊務。

[0254] 實例43包括實例40至42中任一項之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在無線通

訊節點與控制台之間的回載鏈路上傳達回載訊務。

[0255] 實例44包括實例36至43中任一項之標的且視需要，其中控制台包含一或多個其他無線通訊節點中的一節點。

[0256] 實例45包括實例36至44中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0257] 實例46包括實例36至45中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0258] 實例47包括實例36至46中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點將經由一或多個存取鏈路與無線通訊蜂巢格的一或多個行動裝置通訊。

[0259] 實例48包括實例47之標的且視需要，其中存取鏈路包含在選自由第一頻率頻帶及第二頻率頻帶組成之群組的一頻率頻帶上的鏈路。

[0260] 實例49包括實例36至48中任一項之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在第一及第二頻率頻帶上同時通訊。

[0261] 實例50包括實例36至49中任一項之標的且視需要，其中一或多個天線包含天線陣列，且其中無線通訊控制器將控制天線陣列以在多個定向波束上傳達回載鏈路。

[0262] 實例51包括實例36至50中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0263] 實例52包括實例51之標的且視需要，其中第二頻

率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0264] 實例53包括實例52之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0265] 實例54包括實例36至53中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0266] 實例55包括實例36至54中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0267] 實例56包括一種無線通訊系統，系統包含：包括一或多個天線之無線通訊裝置；至少一收發器，其用以在第一頻率頻帶及第二頻率頻帶上通訊，第一頻率頻帶高於第二頻率頻帶；及無線通訊控制器，其用以控制無線通訊裝置以經由控制鏈路在多個無線通訊節點中之一無線通訊節點與控制台之間傳達控制資訊，控制資訊界定無線通訊節點與多個無線通訊節點中之一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路，回載鏈路包含在第一頻率頻帶上的用於在無線通訊節點與核心網路之間傳達訊務的鏈路，控制資訊界定用於經由回載鏈路路由訊務的路由圖，控制鏈路包含在第二頻率頻帶上的鏈路。

[0268] 實例57包括實例56之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制該控制台以將控制資訊自控制台傳輸至無線通訊節點。

[0269] 實例58包括實例57之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制該控制台以經由一或多個其他控制鏈路來與一或多個其他無線通訊節點通訊以界定包括多個無線通

訊節點之間的多個回載鏈路的回載網路。

[0270] 實例59包括實例56之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以自控制台接收控制資訊，且基於控制資訊建立回載鏈路。

[0271] 實例60包括實例56之標的且視需要，其中無線通訊控制器將經由控制鏈路自該控制台傳達對連接性資訊的請求，連接性資訊係關於無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力，其中無線通訊控制器將在控制鏈路上將連接性資訊傳達至控制台，且其中來自控制台的控制資訊係基於連接性資訊。

[0272] 實例61包括實例60之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0273] 實例62包括實例56至61中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊且在核心網路與一或多個其他無線通訊節點之間傳達訊務。

[0274] 實例63包括實例56至62中任一項之標的且視需要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在無線通訊節點與控制台之間的回載鏈路上傳達訊務。

[0275] 實例64包括實例56至63中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0276] 實例65包括實例56至64中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0277] 實例66包括實例56至65中任一項之標的且視需

要，其中無線通訊控制器將控制無線通訊節點以在第一及第二頻率頻帶上同時通訊。

[0278] 實例67包括實例56至66中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0279] 實例68包括實例67之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0280] 實例69包括實例68之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0281] 實例70包括實例56至69中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0282] 實例71包括實例56至70中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0283] 實例72包括一種無線通訊方法，該方法包含在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路在一無線通訊節點與一或多個其他無線通訊節點之間通訊；及在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路在無線通訊節點與一控制台之間通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。

[0284] 實例73包括實例72之標的，且視需要包含經由控制鏈路自控制台接收控制資訊，該控制資訊界定回載鏈路及經由回載鏈路的路由圖；及根據控制資訊建立回載鏈路。

[0285] 實例74包括實例73之標的且視需要包含經由該控制鏈路自該控制台接收對連接性資訊的一請求，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線

通訊節點之一能力；及在該控制鏈路上將該連接性資訊傳輸至該控制台，其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。

[0286] 實例75包括實例73或74之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0287] 實例76包括實例72至75中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包含用於在一或多個其他無線通訊節點與核心網路之間傳達回載訊務的鏈路。

[0288] 實例77包括實例76之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊。

[0289] 實例78包括實例76或77之標的，且視需要包含在核心網路與無線通訊蜂巢格之一或多個行動裝置之間傳達訊務。

[0290] 實例79包括實例76至78中任一項之標的，且視需要包含在無線通訊節點與控制台之間的回載鏈路上傳達回載訊務。

[0291] 實例80包括實例72至79中任一項之標的且視需要，其中控制台包含一或多個其他無線通訊節點中的一節點。

[0292] 實例81包括實例72至80中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0293] 實例82包括實例72至81中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0294] 實例83包括實例72至82中任一項之標的，且視需

要包含經由一或多個存取鏈路與無線通訊蜂巢格的一或多個行動裝置通訊。

[0295] 實例84包括實例83之標的且視需要，其中存取鏈路包含在選自由第一頻率頻帶及第二頻率頻帶組成之群組的一頻率頻帶上的鏈路。

[0296] 實例85包括實例72至84中任一項之標的，且視需要包含在第一及第二頻率頻帶上同時通訊。

[0297] 實例86包括實例72至85中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0298] 實例87包括實例86之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0299] 實例88包括實例87之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0300] 實例89包括實例72至88中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0301] 實例90包括實例72至89中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0302] 實例91包括一種無線通訊方法，該方法包含經由一控制鏈路在多個無線通訊節點中之一無線通訊節點與一控制台之間傳達控制資訊，該控制資訊界定該無線通訊節點與該等多個無線通訊節點中之一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路，該等回載鏈路包含在第一頻率頻帶上的用於在該等無線通訊節點與一核心網路之間傳

達訊務的鏈路，該控制資訊界定用於經由該等回載鏈路路由訊務的一路由圖，該控制鏈路包含在第二頻率頻帶上的一鏈路，其中第一頻率頻帶高於第二頻率頻帶。

[0303] 實例92包括實例91之標的，且視需要包含將控制資訊自控制台傳輸至無線通訊節點。

[0304] 實例93包括實例92之標的，且視需要包含經由一或多個其他控制鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊，以界定包括多個無線通訊節點之間的多個回載鏈路的回載網路。

[0305] 實例94包括實例91之標的，且視需要包含自控制台接收控制資訊，及基於控制資訊建立回載鏈路。

[0306] 實例95包括實例91之標的，且視需要包含經由該控制鏈路自該控制台傳達對連接性資訊的一請求，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力；及經由該控制鏈路將該連接性資訊傳達至該控制台，其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。

[0307] 實例96包括實例95之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0308] 實例97包括實例91至96中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊且在核心網路與一或多個其他無線通訊節點之間傳達訊務。

[0309] 實例98包括實例91至97中任一項之標的，且視需

要包含在無線通訊節點與控制台之間的回載鏈路上傳達訊務。

[0310] 實例99包括實例91至98中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0311] 實例100包括實例91至99中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0312] 實例101包括實例91至100中任一項之標的，且視需要包含在第一及第二頻率頻帶上同時通訊。

[0313] 實例102包括實例91至101中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0314] 實例103包括實例102之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0315] 實例104包括實例103之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0316] 實例105包括實例91至104中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0317] 實例106包括實例91至105中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0318] 實例107包括一種包括上面儲存有指令之非暫時性儲存媒體的產品，該等指令在由機器執行時導致在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路在一無線通訊節點與一或多個其他無線通訊節點之間通訊；及在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路在無線通訊節點與一控

制台之間通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。

[0319] 實例108包括實例107之標的且視需要，其中指令導致經由控制鏈路自控制台接收控制資訊，該控制資訊界定回載鏈路及經由回載鏈路的路由圖；及根據控制資訊建立回載鏈路。

[0320] 實例109包括實例108之標的且視需要，其中指令導致經由該控制鏈路自該控制台接收對連接性資訊的一請求，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力；及經由該控制鏈路將該連接性資訊傳輸至該控制台，其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。

[0321] 實例110包括實例108或109之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0322] 實例111包括實例107至110中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包含用於在一或多個其他無線通訊節點與核心網路之間傳達回載訊務的鏈路。

[0323] 實例112包括實例111之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊。

[0324] 實例113包括實例111或112之標的且視需要，其中指令導致在核心網路與無線通訊蜂巢格之一或多個行動裝置之間傳達訊務。

[0325] 實例114包括實例111至113中任一項之標的且視需要，其中指令導致在無線通訊節點與控制台之間的回載

鏈路上傳達回載訊務。

[0326] 實例115包括實例107至114中任一項之標的且視需要，其中控制台包含一或多個其他無線通訊節點中的一節點。

[0327] 實例116包括實例107至115中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0328] 實例117包括實例107至116中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0329] 實例118包括實例107至117中任一項之標的且視需要，其中指令導致經由一或多個存取鏈路與無線通訊蜂巢格的一或多個行動裝置通訊。

[0330] 實例119包括實例118之標的且視需要，其中存取鏈路包含在選自由第一頻率頻帶及第二頻率頻帶組成之群組的一頻率頻帶上的鏈路。

[0331] 實例120包括實例107至119中任一項之標的且視需要，其中指令導致在第一及第二頻率頻帶上同時通訊。

[0332] 實例121包括實例107至120中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0333] 實例122包括實例121之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0334] 實例123包括實例122之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0335] 實例124包括實例107至123中任一項之標的且視

需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0336] 實例125包括實例107至124中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0337] 實例126包括一種包括上面儲存有指令之非暫時性儲存媒體的產品，該等指令在由機器執行時導致經由一控制鏈路在多個無線通訊節點中之一無線通訊節點與一控制台之間傳達控制資訊，該控制資訊界定該無線通訊節點與該等多個無線通訊節點中之一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路，該等回載鏈路包含在第一頻率頻帶上的用於在該等無線通訊節點與一核心網路之間傳達訊務的鏈路，該控制資訊界定用於經由該等回載鏈路路由該訊務的一路由圖，該控制鏈路包含在第二頻率頻帶上的一鏈路，其中第一頻率頻帶高於第二頻率頻帶。

[0338] 實例127包括實例126之標的且視需要，其中該等指令導致將控制資訊自控制台傳輸至無線通訊節點。

[0339] 實例128包括實例127之標的且視需要，其中指令導致經由一或多個其他控制鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊，以界定包括多個無線通訊節點之間的多個回載鏈路的回載網路。

[0340] 實例129包括實例126之標的且視需要，其中指令導致自控制台接收控制資訊，及基於控制資訊建立回載鏈路。

[0341] 實例130包括實例126之標的且視需要，其中指令導致經由該控制鏈路自該控制台傳達對連接性資訊的一請

求，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力；及經由該控制鏈路將該連接性資訊傳達至該控制台，其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。

[0342] 實例131包括實例130之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0343] 實例132包括實例126至131中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊且在核心網路與一或多個其他無線通訊節點之間傳達訊務。

[0344] 實例133包括實例126至132中任一項之標的且視需要，其中指令導致在無線通訊節點與控制台之間的回載鏈路上傳達訊務。

[0345] 實例134包括實例126至133中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0346] 實例135包括實例126至134中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0347] 實例136包括實例126至135中任一項之標的且視需要，其中指令導致在第一及第二頻率頻帶上同時通訊。

[0348] 實例137包括實例126至136中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0349] 實例138包括實例137之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0350] 實例139包括實例138之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0351] 實例140包括實例126至139中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0352] 實例141包括實例126至140中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0353] 實例142包括一種無線通訊設備，該設備包含用於在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路在一無線通訊節點與一或多個其他無線通訊節點之間通訊的構件；及用於在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路在無線通訊節點與一控制台之間通訊的構件，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。

[0354] 實例143包括實例142之標的，且視需要包含用於進行以下操作的構件：經由控制鏈路自控制台接收控制資訊，該控制資訊界定回載鏈路及經由回載鏈路的路由圖；及根據控制資訊建立回載鏈路。

[0355] 實例144包括實例143之標的，且視需要包含用於經由該控制鏈路自該控制台接收對連接性資訊的一請求之構件，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力；及用於在該控制鏈路上將該連接性資訊傳輸至該控制台的構件，其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。

[0356] 實例145包括實例143或144之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能

力。

[0357] 實例146包括實例142至145中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包含用於在一或多個其他無線通訊節點與核心網路之間傳達回載訊務的鏈路。

[0358] 實例147包括實例146之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊。

[0359] 實例148包括實例146或147之標的，且視需要包含用於在核心網路與無線通訊蜂巢格之一或多個行動裝置之間傳達訊務的構件。

[0360] 實例149包括實例146至148中任一項之標的，且視需要包含用於在無線通訊節點與控制台之間的回載鏈路上傳達回載訊務的構件。

[0361] 實例150包括實例142至149中任一項之標的且視需要，其中控制台包含一或多個其他無線通訊節點中的一節點。

[0362] 實例151包括實例142至150中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0363] 實例152包括實例142至151中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0364] 實例153包括實例142至152中任一項之標的，且視需要包含用於經由一或多個存取鏈路與無線通訊蜂巢格的一或多個行動裝置通訊的構件。

[0365] 實例154包括實例153之標的且視需要，其中存取鏈路包含在選自由第一頻率頻帶及第二頻率頻帶組成之群

組的一頻率頻帶上的鏈路。

[0366] 實例155包括實例142至154中任一項之標的，且視需要包含用於在第一及第二頻率頻帶上同時通訊的構件。

[0367] 實例156包括實例142至155中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0368] 實例157包括實例156之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0369] 實例158包括實例157之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0370] 實例159包括實例142至158中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0371] 實例160包括實例142至159中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0372] 實例161包括一種無線通訊設備，該設備包含用於經由一控制鏈路在多個無線通訊節點中之一無線通訊節點與一控制台之間傳達控制資訊的構件，該控制資訊界定該無線通訊節點與該等多個無線通訊節點中之一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路，該等回載鏈路包含在第一頻率頻帶上的用於在該等無線通訊節點與一核心網路之間傳達訊務的鏈路，該控制資訊界定用於經由該等回載鏈路路由該訊務的一路由圖，該控制鏈路包含在第二頻率頻帶上的一鏈路，其中第一頻率頻帶高於第二頻率

頻帶。

[0373] 實例162包括實例161之標的，且視需要包含用於將控制資訊自控制台傳輸至無線通訊節點的構件。

[0374] 實例163包括實例162之標的且視需要包含用於經由一或多個其他控制鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊以界定包括多個無線通訊節點之間的多個回載鏈路的回載網路之構件。

[0375] 實例164包括實例161之標的，且視需要包含用於自控制台接收控制資訊及基於控制資訊建立回載鏈路的構件。

[0376] 實例165包括實例161之標的，且視需要包含用於經由該控制鏈路自該控制台傳達對連接性資訊的一請求之構件，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力；及用於在該控制鏈路上將該連接性資訊傳達至該控制台的構件，其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。

[0377] 實例166包括實例165之標的且視需要，其中連接性資訊係關於無線通訊節點連接至核心網路的能力。

[0378] 實例167包括實例161至166中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含回載端點節點以在核心網路上通訊且在核心網路與一或多個其他無線通訊節點之間傳達訊務。

[0379] 實例168包括實例161至167中任一項之標的，且視需要包含用於在無線通訊節點與控制台之間的回載鏈路

上傳達訊務的構件。

[0380] 實例169包括實例161至168中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一半雙工鏈路。

[0381] 實例170包括實例161至169中任一項之標的且視需要，其中回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。

[0382] 實例171包括實例161至170中任一項之標的，且視需要包含用於在第一及第二頻率頻帶上同時通訊的構件。

[0383] 實例172包括實例161至171中任一項之標的且視需要，其中第一頻率頻帶包含毫米波(mmWave)頻率頻帶，且其中第二頻率頻帶包含非毫米波頻率頻帶。

[0384] 實例173包括實例172之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含蜂巢式頻率頻帶。

[0385] 實例174包括實例173之標的且視需要，其中第二頻率頻帶包含長期演進(LTE)頻率頻帶。

[0386] 實例175包括實例161至174中任一項之標的且視需要，其中無線通訊節點包含存取點或基地台。

[0387] 實例176包括實例161至175中任一項之標的且視需要，其中控制台包含演進型節點B(eNB)。

[0388] 本文中參考一或多個實施例描述之功能、操作、組件及/或特徵可與本文中參考一或多個其他實施例描述之一或多個其他功能、操作、組件及/或特徵組合，或可組合前述功能、操作、組件及/或特徵來利用，或反之亦然。

[0389] 雖然本文中已說明並描述了本發明之某些特

徵，但熟習此項技術者可想到許多修改、取代、改變及等效物。因此，應理解，附加申請專利範圍意欲涵蓋如在本發明之真實精神範圍內的所有此等修改及改變。

【符號說明】

100、200、300...多蜂巢格無線 通訊系統	304...第二回載子網路 306、316...源/匯回載節點
102、104、106、108、110、112... 無線通訊節點	307、308...連接 400...無線通訊裝置
107、207...網路介面	402...無線通訊控制器
120...控制台/控制節點	404...收發器模組
130、134、138、142、146、150... 無線通訊蜂巢格	406、408...天線 410...低頻帶收發器
132、136、140、144、148、152... 行動裝置	412...高頻帶收發器 416...處理器
161、162、163、164、165、166、 260、360...控制鏈路	418...記憶體單元 420...儲存單元
171、172、173、174、175... 無線回載鏈路	500...模組化天線陣列 507...天線陣列
180、280...涵蓋區域	512、513...求和器/分裂器區塊
210、310...回載節點	514、515...移相器
220、320...控制台	517...天線元件
230...蜂巢格	518...饋入線
270、370...回載鏈路	521...輸入資料
302...第一回載子網路	522...控制器

- 527、529...基頻資料信號
- 528...控制信號
- 530...第一RF鏈
- 531、541...RF信號
- 532...降頻轉換器
- 533、543...BB2RF轉換器
- 534...分裂器
- 535...第一天線子陣列
- 536...求和器
- 537...第一定向波束
- 538...增頻轉換器
- 539...第一方向
- 540...第二RF鏈
- 545...第二天線子陣列
- 547...第二定向波束
- 549...第二方向
- 550...基頻
- 602、604、606、608、610、612、
- 614、616...區塊
- 700...製造產品
- 702...機器可讀儲存媒體
- 704...邏輯

申請專利範圍

1. 一種設備，其包含：
 - 一無線通訊控制器，以控制一無線通訊節點在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路與一或多個其他無線通訊節點通訊，且在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路與一控制台通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。
2. 如請求項1之設備，其中該無線通訊控制器控制該無線通訊節點以經由該控制鏈路自該控制台接收控制資訊，該控制資訊界定該等回載鏈路及經由該等回載鏈路的一路由圖，其中該無線通訊控制器控制該無線通訊節點以根據該控制資訊建立該等回載鏈路。
3. 如請求項2之設備，其中該無線通訊控制器控制該無線通訊節點以經由該控制鏈路自該控制台接收對連接性資訊的一請求，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力，其中該無線通訊控制器控制該無線通訊節點以在該控制鏈路上將該連接性資訊傳輸至該控制台，且其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。
4. 如請求項2之設備，其中該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至一核心網路的一能力。
5. 如請求項1之設備，其中該等回載鏈路包含用於在該一或多個其他無線通訊節點與一核心網路之間傳達回載

訊務的鏈路。

6. 如請求項5之設備，其中該無線通訊節點包含一回載端點節點以在該核心網路上通訊。
7. 如請求項5之設備，其中該無線通訊控制器控制該無線通訊節點以在該核心網路與一無線通訊蜂巢格之一或多個行動裝置之間傳達訊務。
8. 如請求項5之設備，其中該無線通訊控制器控制該無線通訊節點以在該無線通訊節點與該控制台之間的一回載鏈路上傳達該回載訊務。
9. 如請求項1之設備，其中該控制台包含該一或多個其他無線通訊節點中的一節點。
10. 如請求項1之設備，其中該等回載鏈路包括至少一個半雙工鏈路。
11. 如請求項1之設備，其中該等回載鏈路包括至少一全雙工鏈路。
12. 如請求項1之設備，其中該無線通訊節點經由一或多個存取鏈路而與一無線通訊蜂巢格的一或多個行動裝置通訊。
13. 如請求項12之設備，其中該等存取鏈路包含在一頻率頻帶上的鏈路，該頻率頻帶係選自由該第一及第二頻率頻帶組成的群組。
14. 如請求項1之設備，無線該通訊控制器控制該無線通訊節點以在該第一及第二頻率頻帶上同時通訊。
15. 如請求項1之設備，其中該第一頻率頻帶包含一毫米波

- (mmWave)頻率頻帶，且其中該第二頻率頻帶包含一非毫米波頻率頻帶。
16. 如請求項15之設備，其中該第二頻率頻帶包含一蜂巢式頻率頻帶。
 17. 如請求項16之設備，其中該第二頻率頻帶包含一長期演進(LTE)頻率頻帶。
 18. 如請求項1之設備，其中該無線通訊節點包含一存取點或一基地台。
 19. 如請求項1之設備，其中該控制台包含一演進型節點B(eNB)。
 20. 一種系統，其包含：
 - 一無線通訊裝置，其包括：
 - 一或多個天線；
 - 至少一收發器，以在一第一頻率頻帶及一第二頻率頻帶上通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶；以及
 - 一無線通訊控制器，以控制該無線通訊裝置經由一控制鏈路在多個無線通訊節點中之一無線通訊節點與一控制台之間傳達控制資訊，該控制資訊界定該無線通訊節點與該等多個無線通訊節點中之一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路，該等回載鏈路包含在該第一頻率頻帶上之數個鏈路從而在該等無線通訊節點與一核心網路之間傳達訊務，該控制資訊界定用於經由該等回載

鏈路路由該訊務的一路由圖，該控制鏈路包含在該第二頻率頻帶上的一鏈路。

21. 如請求項20之系統，其中該無線通訊控制器控制該控制台以將該控制資訊自該控制台傳輸至該無線通訊節點。
22. 如請求項20之系統，其中該無線通訊控制器控制該無線通訊節點以自該控制台接收該控制資訊，且基於該控制資訊建立該等回載鏈路。
23. 如請求項20之系統，其中該無線通訊控制器經由該控制鏈路傳達來自該控制台之對連接性資訊的一請求，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力，其中該無線通訊控制器在該控制鏈路上將該連接性資訊傳達至該控制台，且其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。
24. 如請求項20之系統，其中該無線通訊控制器控制該無線通訊節點以在該無線通訊節點與該控制台之間的一回載鏈路上傳達該訊務。
25. 一種無線通訊方法，該方法包含以下步驟：

經由一控制鏈路在多個無線通訊節點中之一無線通訊節點與一控制台之間傳達控制資訊，該控制資訊界定該無線通訊節點與該等多個無線通訊節點中之一或多個其他無線通訊節點之間的一或多個回載鏈路，該等回載鏈路包含在一第一頻率頻帶上之數個鏈路從而在該等無線通訊節點與一核心網路之間傳達訊務，該控制資訊界定用於經由該等回載鏈路路由該訊務的一路由

- 圖，該控制鏈路包含在一第二頻率頻帶上的一鏈路，其中該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。
26. 如請求項25之方法，其包含將該控制資訊自該控制台傳輸至該無線通訊節點。
27. 如請求項25之方法，其包含自該控制台接收該控制資訊，及基於該控制資訊建立該等回載鏈路。
28. 一種包括上面儲存有指令之一非暫時性儲存媒體的產品，該等指令在由一機器執行時導致：
- 在一第一頻率頻帶上經由一回載網路的一或多個回載鏈路在一無線通訊節點與一或多個其他無線通訊節點之間通訊；以及
- 在一第二頻率頻帶上經由一控制鏈路在該無線通訊節點與一控制台之間通訊，該第一頻率頻帶高於該第二頻率頻帶。
29. 如請求項28之產品，其中該等指令導致：經由該控制鏈路自該控制台接收控制資訊，該控制資訊界定該等回載鏈路及經由該等回載鏈路的一路由圖；及根據該控制資訊建立該等回載鏈路。
30. 如請求項28之產品，其中該等指令導致：經由該控制鏈路自該控制台接收對連接性資訊的一請求，該連接性資訊係關於該無線通訊節點連接至該一或多個其他無線通訊節點之一能力；及經由該控制鏈路將該連接性資訊傳輸至該控制台，其中來自該控制台的該控制資訊係基於該連接性資訊。

圖式

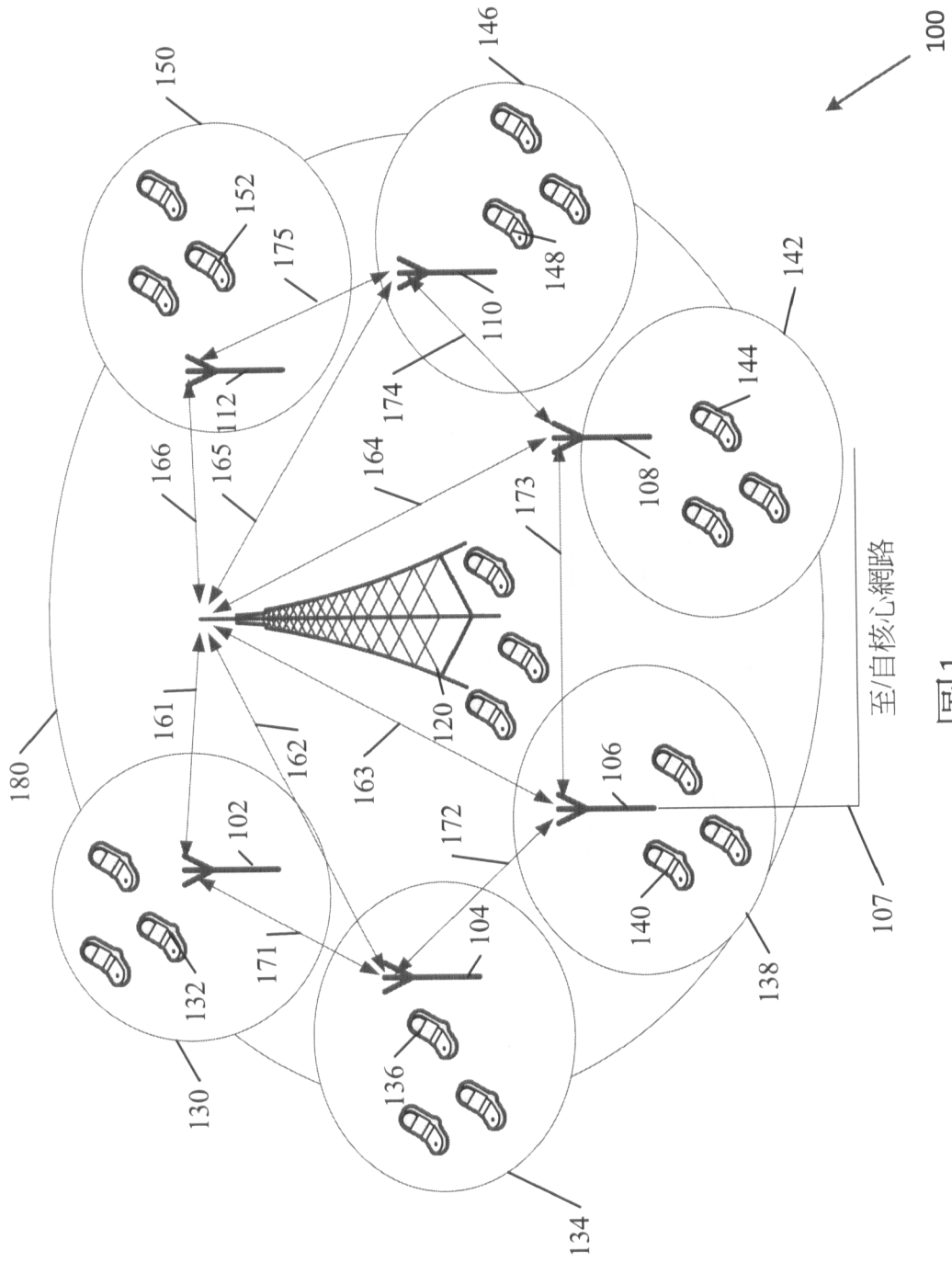


圖1

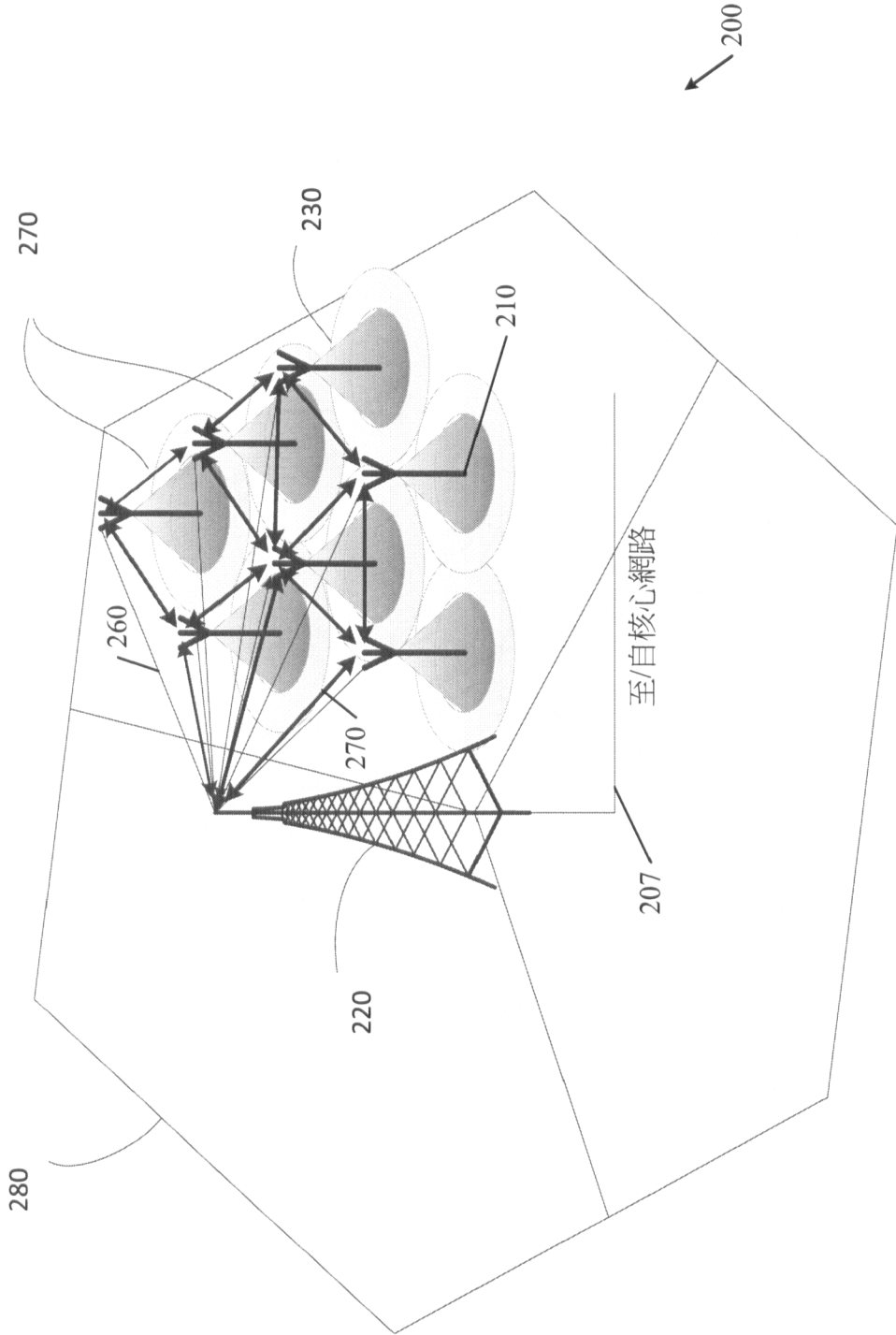


圖2

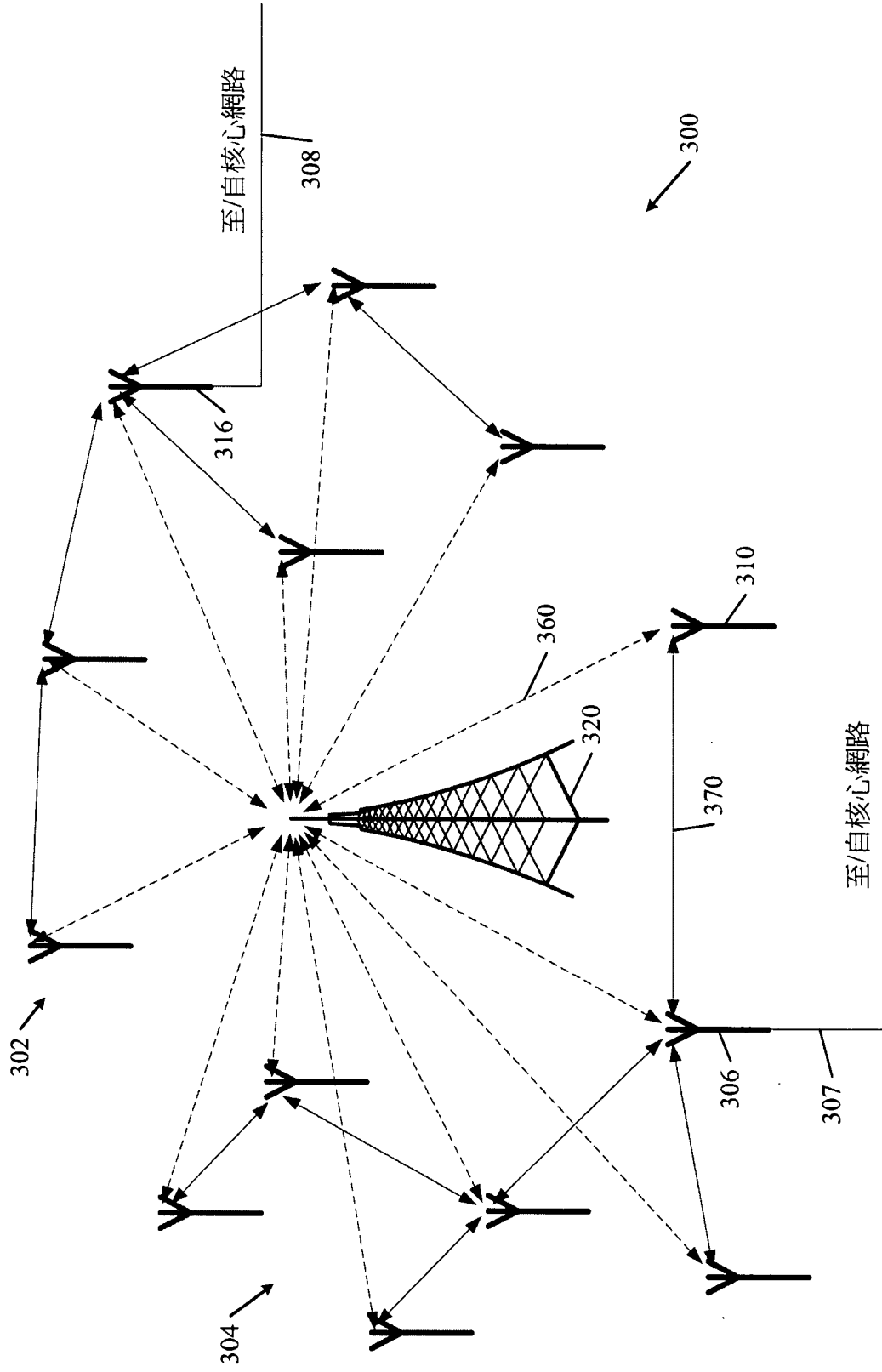


圖3

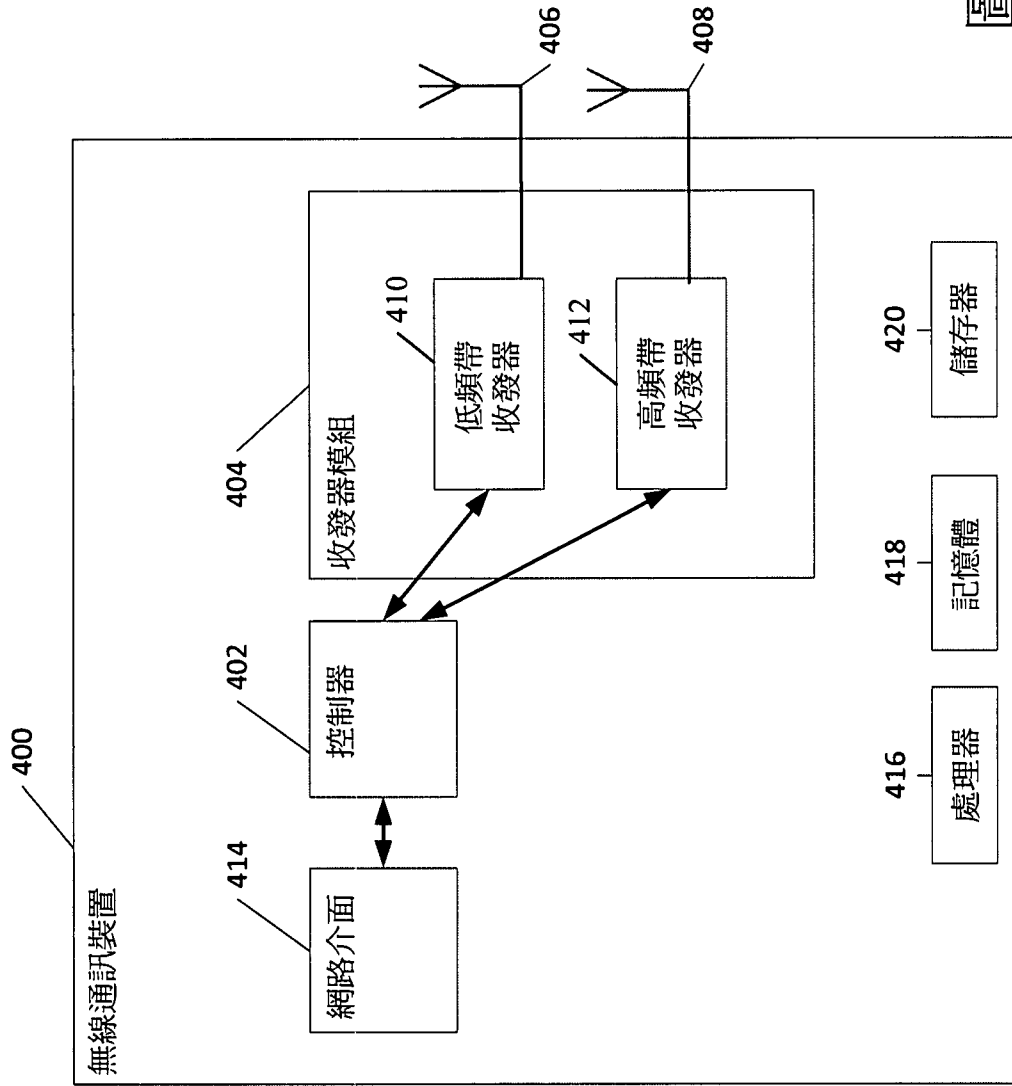


圖4



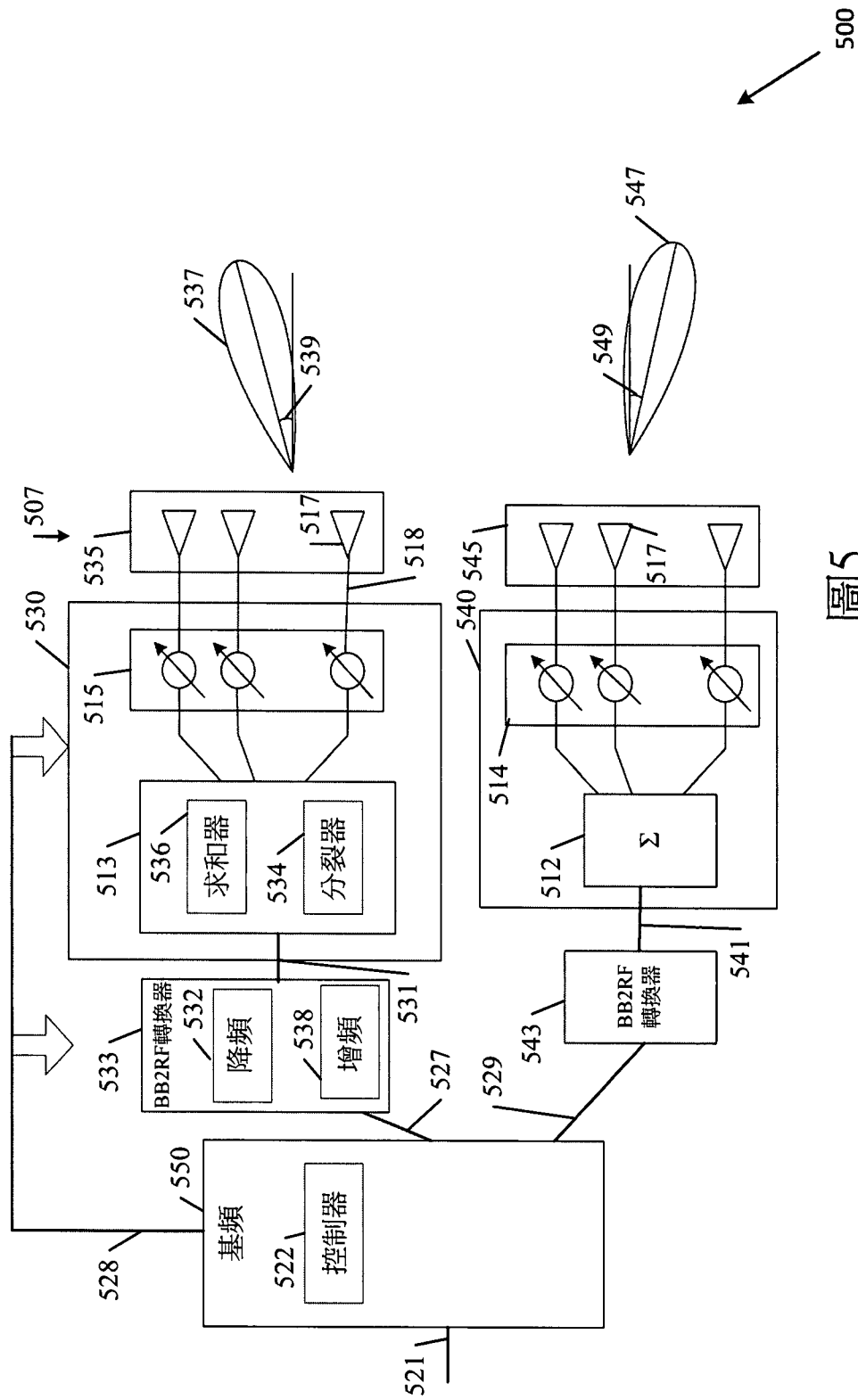


圖5

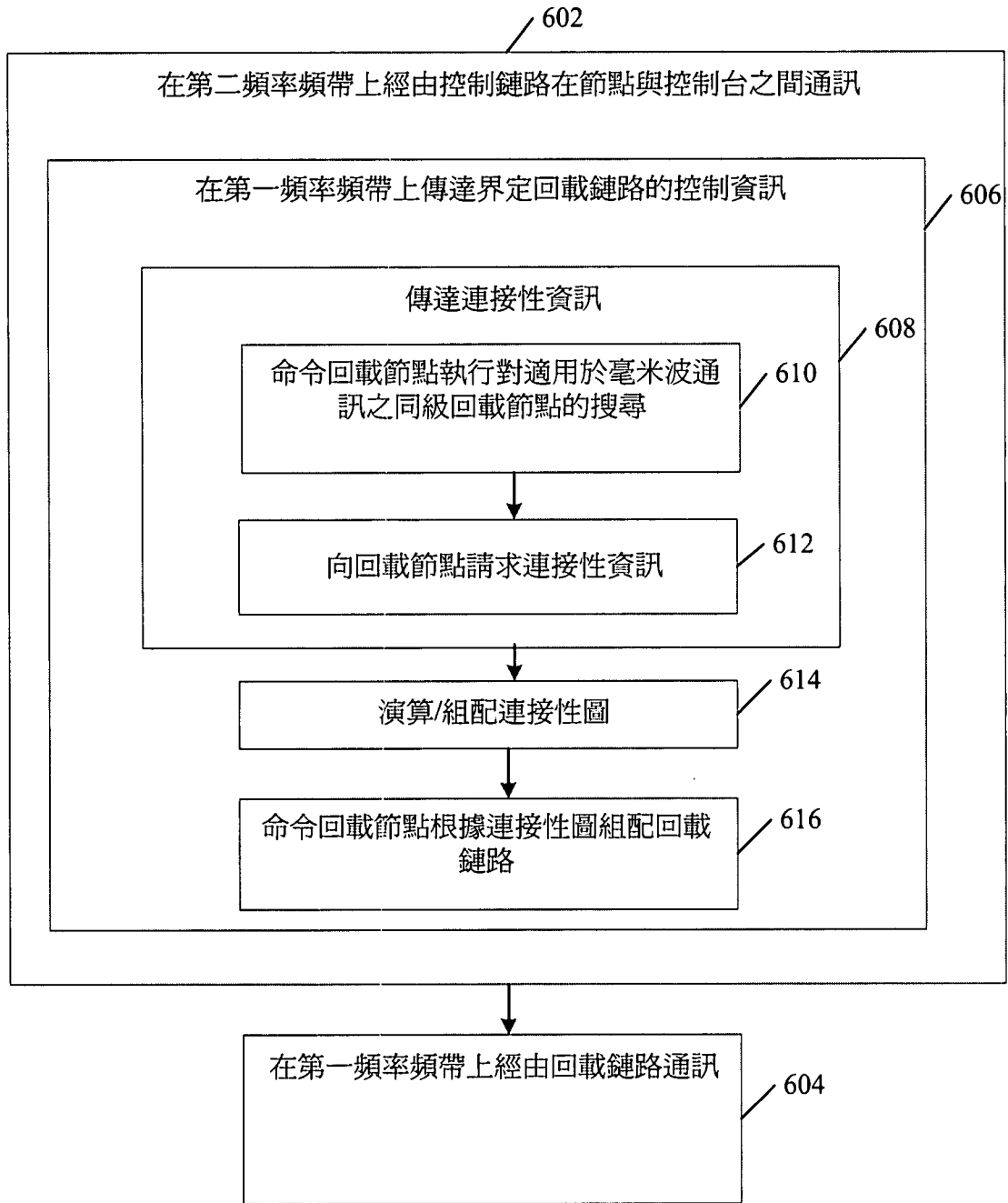


圖6

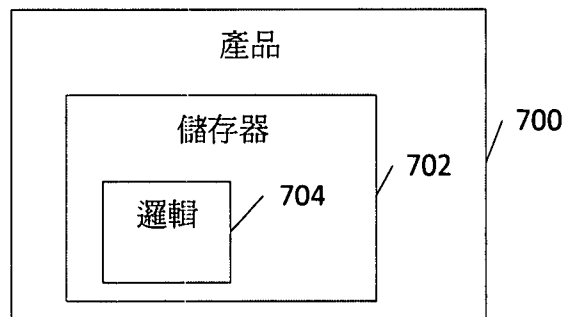


圖7