



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201138364 A1

(43) 公開日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：099124399

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 23 日

(51) Int. Cl. : *H04L12/12 (2006.01)*

(30) 優先權：2009/07/24 美國 61/228,425

2009/08/04 美國 12/535,172

(71) 申請人：美國博通公司 (美國) BROADCOM CORPORATION (US)

美國

(72) 發明人：戴博 韋爾 威廉 DIAB, WAEL WILLIAM (US)

(74) 代理人：潘海濤；袁鐵生

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 42 頁

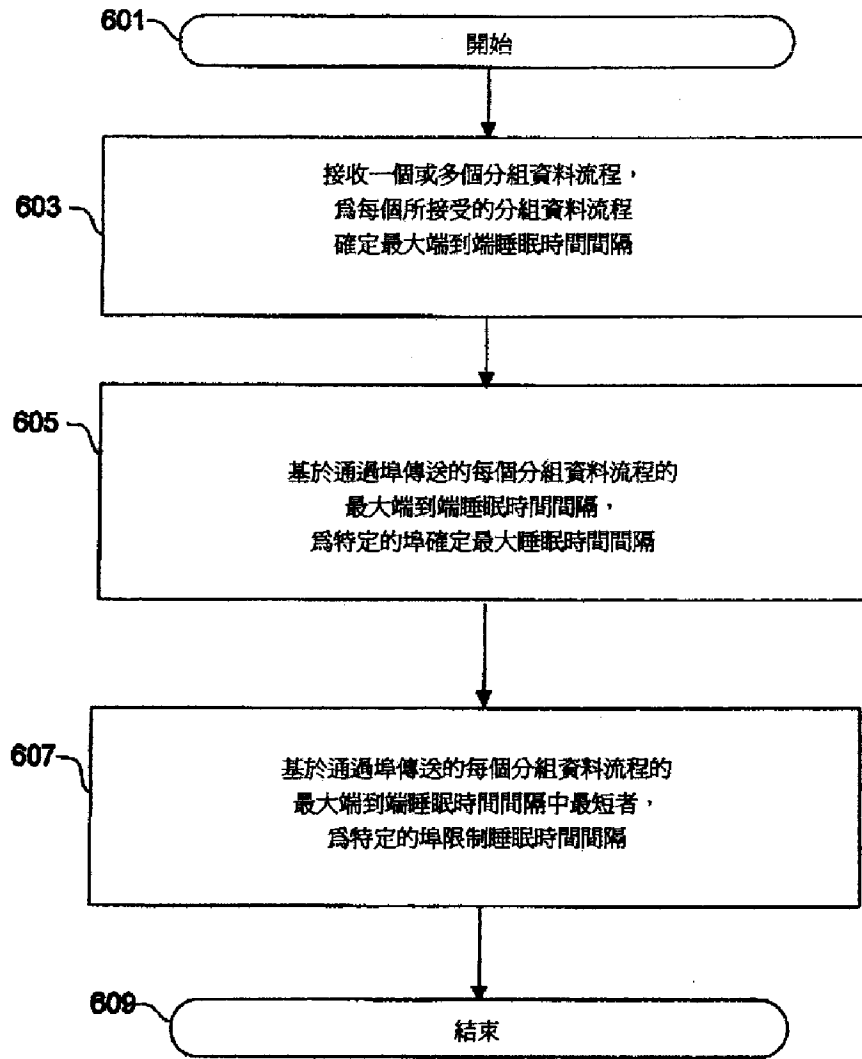
(54) 名稱

一種網路方法及系統

METHOD AND SYSTEM FOR MANAGEMENT BASED END-TO-END SLEEP LIMITATION IN AN ENERGY EFFICIENT ETHERNET NETWORK

(57) 摘要

本發明涉及一種網路方法及系統，基於端到端睡眠間隔限制確定節能網路 (EEN) 睡眠間隔的時間限制。可以將該時間限制傳送到其他可以限制其睡眠時間的網路設備。通過用戶輸入、資料包報頭資訊、標準和/或非標準網路管理協定、AVB、SRP、RSVP 和 SNMP，可以接收端到端睡眠間隔限制資訊。基於終端設備之間的跳躍點數，可以確定 EEN 睡眠間隔時間限制。可以檢驗資料包，以確定資料包類型和/或端到端睡眠間隔限制資訊。基於資料流程的延遲需求，可以確定該時間限制。基於通過埠傳送的資料流程的睡眠時間限制，可以確定該埠的時間限制。可以靜態地和/或動態地配置該時間限制。可以通過網路管理介面配置該網路設備。





(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201138364 A1

(43) 公開日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：099124399

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 23 日

(51) Int. Cl. : *H04L12/12 (2006.01)*

(30) 優先權：2009/07/24 美國 61/228,425

2009/08/04 美國 12/535,172

(71) 申請人：美國博通公司 (美國) BROADCOM CORPORATION (US)

美國

(72) 發明人：戴博 韋爾 威廉 DIAB, WAEL WILLIAM (US)

(74) 代理人：潘海濤；袁鐵生

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 42 頁

(54) 名稱

一種網路方法及系統

METHOD AND SYSTEM FOR MANAGEMENT BASED END-TO-END SLEEP LIMITATION IN AN ENERGY EFFICIENT ETHERNET NETWORK

(57) 摘要

本發明涉及一種網路方法及系統，基於端到端睡眠間隔限制確定節能網路 (EEN) 睡眠間隔的時間限制。可以將該時間限制傳送到其他可以限制其睡眠時間的網路設備。通過用戶輸入、資料包報頭資訊、標準和/或非標準網路管理協定、AVB、SRP、RSVP 和 SNMP，可以接收端到端睡眠間隔限制資訊。基於終端設備之間的跳躍點數，可以確定 EEN 睡眠間隔時間限制。可以檢驗資料包，以確定資料包類型和/或端到端睡眠間隔限制資訊。基於資料流程的延遲需求，可以確定該時間限制。基於通過埠傳送的資料流程的睡眠時間限制，可以確定該埠的時間限制。可以靜態地和/或動態地配置該時間限制。可以通過網路管理介面配置該網路設備。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及通信系統。更具體地說，本發明涉及基於節能乙太網中端到端睡眠限制的管理方法和系統。

【先前技術】

[0002] 通信網路，特別是乙太網網路，正在成為用於交換各類應用的不同類型和大小的資料的普遍使用方法。在這方面，乙太網越來越多地被利用來傳送聲音、資料、以及多媒體通信流量。相應地，越來越多的設備配置了乙太網介面。包括由服務供應商提供的網際網路、電纜、電話和IP語音(VOIP)在內的寬頻連接性，為增長的傳輸量提供支援，並且最近更加迅速地遷移到乙太網。對乙太網連接性的更多需求是由向電子生活方式的轉變所驅動的，該電子生活方式包括臺式電腦、手提電腦、以及各種可攜式設備諸如智慧手機和PDA。應用程式諸如可以一天24小時、一周七天提供的搜索引擎、預訂系統和視頻點播已經變得越來越受歡迎。隨著日益增多的可攜式和/或掌上型設備能夠支援乙太網通信，電池壽命將成為經由乙太網通信所要考慮的一個問題。

[0003] 比較本發明後續將要結合附圖介紹的系統，現有技術的其他局限性和弊端對於本領域的技術人員來說是顯而易見的。

【發明內容】

[0004] 本發明涉及在節能乙太網中基於端到端睡眠限制的管理方法和系統，以下將結合至少一幅附圖對其進行詳細描

述，並在權利要求書中給出更完整的介紹。

- [0005] 根據本發明的一方面，提供一種網路方法，包括：
- [0006] 網路設備中的一個或多個電路執行如下步驟：
- [0007] 基於端到端睡眠間隔限制確定節能網路(energy efficient networking, 簡稱EEN)睡眠間隔的時間限制；以及
- [0008] 將所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制傳送給一個或多個其他網路設備，其中所傳送的時間限制用於限制所述一個或多個其他網路設備的節能網路睡眠間隔持續時間。
- [0009] 優選地，所述方法包括所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個用戶輸入、資料包報頭資訊和網路管理協定來接收資訊。
- [0010] 優選地，所述方法包括所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個標準網路管理協定和非標準化網路管理協定來接收資訊。
- [0011] 優選地，所述方法包括所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個音像橋接 (AVB)、流預留協議 (SRP)、資源預留協議 (RSVP) 以及簡單網路管理協定 (SNMP) 來接收資訊。
- [0012] 優選地，所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制是基於終端設備之間的跳躍點數(a number of hops)而確定的。

- [0013] 優選地，所述方法包括所述網路設備檢驗一個或多個資料包以確定所述資料包的資料類型和/或識別與端到端睡眠間隔限制相關的資訊。
- [0014] 優選地，所述方法包括基於所述網路設備處理的一個或多個資料流程的延遲需求，確定所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制。
- [0015] 優選地，所述方法包括基於通過網路設備內特定埠傳送的一個或多個資料流程的睡眠時間限制，為所述特定埠確定所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制。
- [0016] 優選地，所述方法包括靜態地和/或動態地配置所述網路設備，以利用所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制進行操作。
- [0017] 優選地，所述方法包括通過網路管理介面配置所述網路設備的所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制。
- [0018] 根據本發明的另一方面，提供一種網路的系統，包括：
- [0019] 網路設備中的一個或多個電路，其中所述一個或多個電路用於：
- [0020] 基於端到端睡眠間隔限制確定節能網路睡眠間隔的時間限制；以及
- [0021] 將所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制傳送給一個或多個其他網路設備，其中所傳送的時間限制用於限制所述一個或多個其他網路設備的節能網路睡眠間隔持續時間。

- [0022] 優選地，所述一個或多個電路用於由所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個用戶輸入、資料包報頭資訊和網路管理協定來接收資訊。
- [0023] 優選地，所述一個或多個電路用於由所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個標準網路管理協定和非標準化網路管理協定來接收資訊。
- [0024] 優選地，所述一個或多個電路用於由所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個音像橋接（AVB）、流預留協議（SRP）、資源預留協議（RSVP）以及簡單網路管理協定（SNMP）來接收資訊。
- [0025] 優選地，所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制是基於終端設備之間的跳躍點數而確定的。
- [0026] 優選地，所述一個或多個電路用於由所述網路設備檢驗一個或多個資料包以確定所述資料包的資料類型和/或識別與端到端睡眠間隔限制相關的資訊。
- [0027] 優選地，所述一個或多個電路用於基於所述網路設備處理的一個或多個資料流程的延遲需求，確定所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制。
- [0028] 優選地，所述一個或多個電路用於基於通過網路設備內特定埠傳送的一個或多個資料流程的睡眠時間限制，為所述特定埠確定所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制。
- [0029] 優選地，所述一個或多個電路用於靜態地和/或動態地配

置所述網路設備，以利用所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制進行操作。

[0030] 優選地，所述一個或多個電路用於通過網路管理介面配置所述網路設備的所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制。

[0031] 本發明的各種優點、各個方面和創新特徵，以及其中所示例的實施例的細節，將在以下的說明書和附圖中進行詳細介紹。

【實施方式】

[0032] 本發明的某些實施例可用於基於節能乙太網中端到端睡眠限制的管理方法和系統。網路設備可以基於端到端睡眠間隔限制確定節能網路睡眠間隔的時間限制。該時間限制可以傳送給一個或多個其他網路設備。所傳送的時間限制可以為一個或多個其他網路設備限制節能網路睡眠間隔的持續時間。網路設備基於端到端睡眠間隔限制，通過一個或多個用戶輸入、資料包報頭資訊和網路管理協定來接收資訊。此外，基於端到端睡眠間隔限制，通過一個或多個標準網路管理協定、非標準化網路管理協定、音像橋接（AVB）、流預留協議（SRP）、資源預留協議（RSVP）以及簡單網路管理協定（SNMP）來接收資訊。節能網路睡眠間隔的時間限制可基於終端設備之間的跳躍點數而確定。網路設備可以檢驗一個或多個資料包以確定資料包承載的資料類型和/或識別與端到端睡眠間隔限制相關的資訊。節能網路睡眠間隔的時間限制可以基於所述網路設備處理的一個或多個資料流程的延

遲需求來確定。網路設備內特定埠的時間限制可以由通過該埠傳送的一個或多個資料流程的睡眠間隔的時間限制來確定。網路設備可以靜態地和/或動態地配置，以利用所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制進行操作。在這個方面，網路設備可以通過網路管理介面來配置。以這種方式，端到端睡眠時間間隔可以通過網路來管理。

[0033] 圖1是根據本發明實施例的利用基於端到端網路睡眠限制的節能網路睡眠時間間隔的典型網路的示意圖。參照圖1，其中展示了包括有網路設備102和網路設備104的系統100。另外，還展示了兩個主機106a和106b、兩個媒體訪問控制器（MAC）108a和108b、PHY設備110a和PHY設備110b、介面114a和114b，匯流排控制器介面116a和116b以及鏈路112。

[0034] 網路設備102和104是鏈路夥伴，相互之間可通過鏈路112通信。乙太網鏈路112不限於任何特定的媒介，可以使用任何合適的媒介。典型的乙太網鏈路112媒介可以包括銅纜、光纜和/或背板(backplane)技術。例如，銅纜媒介諸如STP，Cat3、Cat5、Cat5e、Cat6、Cat7和/或Cat7a以及可使用的ISO命名變異的銅纜類別。另外，銅纜媒介還可使用諸如無限帶寬(Infiniband)、帶狀電纜(Ribbon)和背板。關於用於乙太網鏈路112的光纜媒介，單模光纖以及多模光纖都可以使用。本發明的各種實施例中，網路設備102和104中的一個或兩者可以遵循基於IEEE 802.3的一個或多個標準，例如，802.3az。

[0035] 在本發明的典型實施例中，鏈路112可以包括至少四個物

理通道，每個通道可以例如包括非遮罩雙絞線（UTP）。網路設備102和網路設備104可以通過兩個或更多的物理通道進行通信，該物理通道即為鏈路112。例如，按照雙絞線標準10BASE-T和100BASE-TX運行乙太網可以利用兩對UTP，而按照雙絞線標準1000BASE-T和10GBASE-T運行乙太網可以利用四對UTP。然而在這個方面，本發明使能改變用於傳輸資料的物理通道的數量。

[0036] 網路設備102包括主機106a、媒體訪問控制器（MAC）108a和PHY設備110a。網路設備104包括主機106b、MAC 108b和PHY設備110b。PHY設備110a和/或110b可以是可插拔的收發器模組或者是集成的PHY設備。然而本發明不限制於此。在本發明的各種實施例中，網路設備102和/或104可以包括，例如，網路交換機、路由器、電腦系統或支援音頻/視頻（A/V）的設備。在這個方面，A/V設備可以，例如，包括麥克風、音響裝置、聲板、音效卡、攝像機、媒體播放器、顯卡，或者其他音頻和/或視頻設備。網路設備102和104可以支援使用音像橋接和/或音像橋接擴展（統稱為音像橋接或AVB）來交換多媒體內容和相關的控制和/或輔助資料。此外，網路設備102和/或104可以使用一個或多個IEEE 802.1標準協定和/或程式和/或變異和/或其擴展進行通信。

[0037] PHY設備110a和PHY設備110b各自包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，以實現通信，例如，在網路設備102和網路設備104之間發送和接收資料。PHY設備110a和/或110b可以包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用

於提供網路設備102和/或104與光纜和/或銅纜鏈路112之間的介面。

[0038] PHY設備110a和/或PHY設備110b可以支援，例如，銅纜乙太網、光纜乙太網和/或背板乙太網操作。PHY設備110a和/或PHY設備110b能夠支援多速率通信，諸如10 Mbps、100 Mbps、1000 Mbps（或1 Gbps）、2.5 Gbps、4 Gbps、10 Gbps、40 Gbps或100 Gbps。在這個方面，PHY設備110a和/或PHY設備110b可以支援基於標準的資料率限制和/或非標準資料率限制。而且，PHY設備110a和/或PHY設備110b可以支援標準乙太網鏈路的操作距離或範圍和/或擴展的操作範圍。PHY設備110a和/或PHY設備110b可以通過利用能夠檢測其他網路設備的活動操作的鏈路發現信令（LDS）操作，來實現網路設備102和網路設備104之間的通信。在這個方面，LDS操作可以配置成支援標準乙太網操作和/或擴展範圍乙太網操作。PHY設備110a和/或PHY設備110b也可以支援自動協商，用於確定和選擇通信參數，諸如速度和雙工模式。

[0039] PHY設備110a和/或PHY設備110b可以包括能夠以一個或多個標準速率運行的雙絞線PHY，諸如10 Mbps、100 Mbps、1 Gbps和10 Gbps（10BASE-T、100GBASE-TX、1GBASE-T和/或10GBASE-T）；潛在標準速率諸如40Gbps和100Gbps；和/或非標準速率，諸如2.5 Gbps和5 Gbps。PHY設備110a和/或PHY設備110b可以包括能夠以一個或多個標準速率運行的背板PHY，諸如10 Gbps

(10GBASE-KX4和/或10GBASE-KR)；和/或非標準速率，諸如2.5 Gbps和5 Gbps。PHY設備110a和/或PHY設備110b可以包括能夠以一個或多個標準速率運行的光纜PHY，諸如10 Mbps、100 Mbps、1 Gbps、10 Gbps；潛在標準速率諸如40 Gbps和100 Gbps；和/或非標準速率，諸如2.5 Gbps和5 Gbps。在這個方面，光纜PHY可以是無源光網路(PON)PHY。

[0040] PHY設備110a和/或PHY設備110b可以支援多線道(multi-lane)技術，諸如40 Gbps CR4、ER4、KR4；100 Gbps CR10、SR10和/或10 Gbps LX4和CX4。並且，也可以支援串列電(serial electrical)或者銅纜單通道技術，諸如KX、KR、SR、LR、LRM、SX、LX、CX、BX10、LX10。也可以支援非標準速度和非標準技術，例如，單通道，雙通道和四通道。除此之外，網路設備102和/或104可以支援TDM技術諸如不同速度的PON。

[0041] 本發明的各種實施例中，PHY設備110a和/或PHY設備110b包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於在一個方向上以較高資料率發送和/或接收，而在反方向上以較低資料率發送和/或接收。例如，網路設備102可以包括多媒體伺服器，網路設備104可以包括多媒體用戶端。在這個方面，例如，網路設備102可以以較高的資料率發送多媒體資料到網路設備104，而網路設備104可以以較低的資料率發送與多媒體內容相關的控制或輔助資料。

[0042] PHY設備110a和/或PHY設備110b發送和/或接收的資料可以根據已知的OSI協定標準來格式化。OSI模型在操作

性和功能性上被分成了七個不同等級層。總體來說，OSI模型中的每一層都構造成直接為其相鄰的較高層提供服務。例如，層1或物理層，可以為層2提供服務，而層2可以為層3提供服務。主機106a和106b可以實現層3及其以上的層，MAC控制器108a和108b可以實現層2及其以上的層，PHY設備110a和/或PHY設備110b可以實現層1或物理層的操作和功能。在這個方面，PHY設備110a和/或PHY設備110b可以被稱為例如物理層發送器和/或接收器、物理層收發器、PHY收發器、PHY接收器或PHY。主機106a和106b包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於支援將在鏈路112上傳輸的資料包的五個最高功能層的操作性和/或功能性。由於OSI模式中的每一層直接為相鄰高層提供服務，MAC控制器108a和108b可以為主機106a和106b提供必要的服務，以此保證資料包可以適當地格式化並傳送到PHY設備110a和/或PHY設備110b。在發送過程中，執行層功能的設備可以將自身的報頭加到來自其上的介面層的、將要傳遞的資料中。然而，在接收過程中，當資訊由較低層向上傳遞到較高層時，擁有相似OSI堆疊的相容設備可以去除該報頭。

[0043] PHY設備110a和/或PHY設備110b可配置為用於處理物理層的請求，其包括但不限於，分包、資料傳輸和序列化/反序列化器（SERDES），當這樣的操作是必需的情況下。由PHY設備110a和/或PHY設備110b從MAC控制器和108a和108b收到的資料包，分別包括資料和PHY層以上的六個功能層中各層的報頭資訊。PHY設備110a和/或

PHY設備110b可以配置為對將要通過鏈路112發送的資料包進行編碼，和/或對從鏈路112接收到的資料包進行解碼。

[0044] 本發明的各種實施例中，主機106a和/或106b可通過備用(alternate)路徑與PHY設備110a和/或PHY設備110b交換控制資訊。例如，主機106a和/或106b可通過通用輸入輸出介面(GPIO)和/或快速週邊元件互連(PCI-E)通信。

[0045] MAC控制器108a可以包括合適的邏輯，電路和/或代碼，用於操控網路設備102中資料連結層、第二層的操作性和/或功能性。類似地，MAC控制器108b可以包括合適的邏輯，電路和/或代碼，用於操控網路設備104中第二層的操作性和/或功能性。MAC控制器108a和108b可以被配置來實施乙太網協定，諸如基於IEEE 802.3的標準。儘管如此，本發明不限於此。

[0046] MAC控制器108a可以通過介面114a與PHY設備110a通信、通過匯流排控制器介面116a與主機106a通信。MAC控制器108b可以通過介面114b與PHY設備110b通信、通過匯流排控制器介面116b與主機106b通信。相應於乙太網介面的介面114a和114b，包括協議和/或鏈路管理控制信號。例如，介面114可以包括控制介面，諸如管理資料登錄/輸出(MDIO)介面。此外，介面114a和114b可以包括具有多速率能力的介面和/或媒介獨立介面(MII)。例如，介面114a和/或114b可能包括媒介獨立介面，諸如XGMII、GMII或RGMII，用於從PHY設備110a接收資

料和/或向PHY設備110a發送資料。在這個方面，介面114可以包括用於表明從MAC 控制器108a傳送到PHY設備110a的資料即將來到介面114a的信號。這樣的信號在此稱為發送使能 (TX_EN) 信號。類似地，介面114a可以利用信號來表明，從PHY110a傳送到MAC控制器108a的資料即將來到介面114a。這樣的信號被稱為接收資料有效 (RX_DV) 信號。介面114a和/或114b可以配置成利用多個串列資料線來發送和/或接收資料。匯流排控制器介面116a和116b對應於PCI或PCI-X介面。儘管如此，本發明不限於此。

[0047] 在操作中，網路設備102和104中的一個或兩者可以包括合適的邏輯、電路、介面，和/或代碼，用於實施一個或多個節能乙太網技術，例如，根據IEEE 802.3az的節能乙太網 (EEE) 技術。在這個方面，PHY設備110a和/或PHY設備110b可以支援低 (較低) 功率操作模式，例如基於低功率空閒 (LPI)、速率分級 (sub-rating) 和/或子集PHY技術。LPI通常是指一個或多個通道中鏈路利用率低的時期使用的技術系列 (而不是通過乙太網鏈路發送常規IDLE符號)，以使PHY設備110a和/或PHY設備110b進入能源節約模式。

[0048] 可以使用控制策略來控制操作的活躍模式和/或低 (較低) 功率模式，例如，操作的睡眠模式。控制策略可以為操作的低 (較低) 功率模式確定資料率，它可以確定何時在各種資料率之間轉換和/或可以確定何時在靜息模式和活躍模式之間轉換。例如，可對設備的 (用於將電路

從睡眠間隔中喚醒所需的) 時間間隔進行設置, 和/或可以在鏈路夥伴之間協商優先進入睡眠模式。儘管本發明的各方面是結合節能乙太網LPI、速率分級和/或子集PHY技術進行描述, 但本發明不限於此, 也可以使用其他節能技術, 例如, 基於節能網路控制策略。

[0049] 本發明的各種實施例中, 網路設備102和/或104可以為網路設備102和/或104之間的通信而限制睡眠時間間隔或低(較低)功率模式間隔的持續時間。此外, 網路設備102和/或104可以利用規定的睡眠間隔的限制與各種其他時間間隔, 諸如, 由IEEE802.3az標準規定的喚醒間隔時間。本發明的各種實施例中, 睡眠限制可以基於資料流程和/或由網路設備處理的資料流程的所有類型來管理。

[0050] 此外, 本發明的各種實施例中, 節能網路(EEN)控制策略和/或部分控制策略可以由網路終端設備和/或核心或中間網路設備作主(host)。例如, 終端設備中的EEN控制策略可以用來管理乙太網中端到端能源節約和/或乙太網中網路設備子集的端到端能源節約的特性。例如, 控制策略可以用來規定網路中一個或多個網路節點中的睡眠時間間隔, 以優化能源節約, 同時滿足通過一個或多個網路節點的資料傳輸的延遲需求。在這個方面, 網路設備102和/或104可以根據端到端控制策略的規定, 限制睡眠間隔或低(較低)功率模式間隔的持續時間。此外, 網路設備102和/或104可以將規定的睡眠間隔限制與各種其他時間間隔(諸如由IEEE 802.3az標準規定的喚醒間隔時間)一起使用。

[0051] 本發明的各種實施例中，一個或多個核心網路設備以及終端設備，可以為網路中的網路設備子集的控制策略作主。以這種方式，核心網路設備中的EEN控制策略可以用來管理乙太網中網路設備子集的能源節約端到端的特性。

[0052] 圖2是根據本發明實施例的網路設備中典型的受管理的睡眠時間間隔的示意圖。參照圖2，此處展示了包括有三個瞬間T1 202、T2 204和T3 206的時間線200。

[0053] 在T1 202瞬間，發送網路設備，例如，如結合圖1描述的網路設備102，可以與鏈路夥伴例如網路設備104通信，網路設備102將要使發送方向的一個或多個通道進入睡眠狀態。在T2 204瞬間，網路設備102傳送喚醒信號至網路設備104。在T3 206瞬間，網路設備102開始傳送資料到網路設備104。T2 204暫態發送喚醒信號與T3 206瞬間之間的喚醒間隔的時間，即傳送時間，可以在通信會話之前在網路設備102和/或104中進行配置，和/或可以基於網路設備102和104之間協商的特定的睡眠時間間隔確定和/或進行調整。儘管如此，本發明並不限於此。

[0054] 根據本發明的實施例，網路設備102和/或104中的睡眠時間間隔，其出現在T1 202瞬間與T2 204瞬間之間，可以基於節能網路控制策略來限制持續時間。節能網路控制策略可以由網路中的終端設備或由網路中的一個或多個中間或核心網路設備作主。此外，可以基於終端設備之間要傳送的通信流量的類型和/或其延遲需求來確定睡眠時間間隔。此外，可以基於一個或多個網路設備和/或網

路節點(例如網路設備102和/或104)的各種資源、特徵和/或能力來確定睡眠時間間隔，其在終端設備之間處理和/或路由資料包括EEN控制策略。

[0055] 圖3是根據本發明的實施例的利用網路管理協定來管理端到端睡眠限制的典型網路的結構示意圖。參照圖3，此處展示了兩個終端設備302和306和兩個網路設備304a和304b。終端設備302和/或306和網路設備304a和/或304b分別包括MAC和/或PHY設備310a、310b、310c和310d。MAC和/或PHY設備310a、310b、310c和310d可以統稱為MAC和/或PHY設備310。另外，兩個終端設備302和306和兩個網路設備304a和304b分別包括管理資訊庫(MIB)210a，210d，210b和210c。另外，此處還展示了控制資訊309和317。

[0056] 一個或多個終端設備302和306和/或網路設備304a和304b可以和一個或多個網路設備102和/或104相似和/或本質上相同。

[0057] 終端設備302和/或306可以通過網路設備304a和304b通信。在本發明的典型實施例中，終端設備的306可以是視頻伺服器，終端設備302可以請求和/或接收視頻資料流程。本發明的典型實施例可以包括任何合適的終端網路設備302和306，例如，終端設備可以包括一個或多個手提電腦、移動電話、機頂盒、定位設備，音響設備，音像設備和/或遊戲設備。例如，終端設備302和/或306可以包括合適的邏輯、電路，介面和/或代碼，用於通過網路設備304a和/或304b處理IP呼叫語音。

[0058] 終端網路設備302和306，可以利用一個或多個管理介面、通過網路設備304a和/或304管理端到端EEN交流。或者，兩個核心網路設備或核心網路設備和終端設備可用來利用一個或多個管理介面，通過網路設備子集管理端到端EEN交流。

[0059] 在本發明的典型實施例中，當資料從終端網路設備306傳送到終端設備302時，可在一個或多個終端設備302，終端設備306和/或網路設備304a和304b中控制睡眠時間間隔，使得端到端的延遲不超過被傳送的資料流程的需求。例如，網路管理協定，諸如簡單網路管理協定（SNMP），可以用來控制通信和/或傳送配置參數至通信路徑上的一個或多個設備。此外，一個或更多IEEE 802.1標準的變異和/或其擴展版本可以用來實現一個或多個管理介面。本發明的各種實施例中，可以使用一個或多個非標準管理介面。以這種方式，一個或多個終端設備302和/或306可用來傳送EEN參數（例如，睡眠時間間隔的最長持續時間）到終端設備之間的通信路徑上的一個或多個網路節點。

[0060] 兩個終端設備302和306和兩個網路設備304a和304b中的一個或多個可以分別包括管理資訊庫（MIB）320a、320d、320b和/或320c。MIB可以實現設備各種屬性的管理，例如，MAC和/或PHY設備310屬性和/或更高的層屬性的屬性。MIB可以包括端到端睡眠時間限制（即睡眠時限）參數以及其他網路管理資訊，諸如MAC和/或PHY 310支援的協定、MAC和/或PHY設備310在睡眠和喚醒操

作模式之間進行轉換所需的時間量、和/或在MAC和/或PHY設備310中EEN當前是啟用還是禁用。MIB 320中的其他參數可以包括，例如，在網路設備之間保持同步的係數或其他數值、和MAC和/或PHY設備310所支援的資料率。睡眠時間參數的EEN持續時間可以多種方式傳送到MAC和/或PHY設備310。例如，睡眠時限參數可以人工配置和/或人工輸入網路設備(例如，由網路管理員來操作)、和/或可以基於各種事件、軟體指示和/或測量值由程式控制。網路設備也可利用默認的睡眠時間參數，其可以被更改。此外，EEN參數可以是靜態的，例如，一個或多個睡眠時間參數可以在接收資料(以進行發送)之前確定，或EEN參數可以動態地修改。例如，睡眠間隔持續時間參數可以基於以下一個或多個因素確定：通信流量、流量使用情況或模式(包括當前和過去的)、通信流量負荷(正在由網路設備和/或資源可用性處理的)。

[0061] 終端設備302和/或306可以分別包括應用308和318。應用308和318和/或MAC和/或PHY設備310可以用來交換信號和/或消息309和/或317來啟用端到端睡眠限制。典型信號和/或消息309和/或317可以包括乙太網幀、SNMP消息、LLDP的資料單元和/或物理層信號。信號和/或資訊309和/或317可以是乙太網幀，例如，帶有用於表明其是EEN控制消息的一個或多個比特或欄位。例如，獨特的(unique)乙太網類型可以表明其為EEN控制消息和/或它可以包括睡眠時間間隔。信號和/或消息309和/或317可以包括一個或多個網路設備304a和304b和/或終端設備

302和/或306的睡眠時間參數。在各種情況下，信號和/或消息309和/或317可以通過通信路徑上的多個網路設備廣播和/或多播。多個信號和/或消息可以傳送到不同的網路設備。例如，與網路設備304b相比，網路設備304a可以接收不同的信號和/或消息。發送到第一設備(例如，網路設備304a)的信號和/或消息，可以觸發網路設備304a生成信號到第二設備(例如，304b)。

[0062] 在操作中，終端設備302和終端設備306可以建立VOIP呼叫，該呼叫通過網路設備304a和/或304b傳送。在這個方面，終端設備302和終端設備306之間傳送的語音資料需要規定的端到端最大延遲，以便進行該VOIP呼叫的終端用戶體驗良好的語音品質。規定的端到端最大延遲可以表明處理VOIP呼叫的一個或多個網路設備的最大允許端到端睡眠時間。終端設備302和/或306可以管理一個或多個通信設備304a和/或304b的睡眠時間間隔，例如，在終端設備之間的通信路徑上。例如，終端設備302可傳送端到端睡眠時間間隔資訊到設備304a和/或304b，以便從終端設備302傳送VOIP資料到終端設備306的。在另一方面，終端設備306可以管理設備304a和/或306b中的端到端睡眠時間間隔，以便從終端設備306傳送VOIP資料到終端設備302。網路設備304a和/或304b也可以修改睡眠時間，基於資源可用性和/或在VOIP呼叫過程中可能要處理的其他通信流量的需求。以這種方式，端到端睡眠時間的管理(而不是由每個網路設備來管理自己內部的睡眠時間)可以提高VOIP呼叫的語音品質。此外，瞭解睡

眠時間間隔使得接收設備可以轉換電路，以使更高OSI層進入和/或退出睡眠模式，作為轉換MAC和/或PHY設備進入和/或退出睡眠模式的補充。美國專利申請序列號_____（代理案件號20433US02），申請日為_____揭示了節能網路協定的端到端管理，本發明參考其全部內容並將其結合於本申請中。

[0063] 圖4是根據本發明的實施例的用於管理端到端睡眠時限的典型網路的結構示意圖。參考圖4，此處展示了包括網路408、終端設備402和406和網路設備404a、404b...404i的系統400。

[0064] 終端設備402和406中的一個或多個和/或網路設備404a、404b...404i中的一個或多個與結合圖1所描述的一個或多個網路設備102和/或104相似和/或本質上相同。此外，終端設備402和406中的一個或多個與結合圖3所描述的一個或多個終端設備302和306相似和/或本質上相同，和/或網路設備404a、404b...404i中的一個或多個與結合圖3所描述的一個或多個網路設備304a和304b相似和/或本質上相同。

[0065] 終端設備402和/或406可以包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用來確定一個或多個的網路設備404a、404b...404i的睡眠時限的，這些網路設備可以處理在終端設備402和/或406之間傳送的通信流量。例如，終端設備可以為終端設備402和406之間傳送的一個或多個資料流程，確定可允許的端到端延遲。可允許的端到端延遲可以用來確定一個或多個的網路設備404a、

404b...404i可允許的端到端睡眠時間。例如，可以允許網路408上的多個網路設備有規定的端到端睡眠時間間隔。終端設備402和/或406可以分配部分端到端可允許睡眠時間給網路設備404a、404b...404i中的一個或多個。在這個方面，終端設備402和/或406可以利用網路設備408中的最大跳躍點數(the number of hops)，來確定和/或分配部分端到端睡眠時間給網路設備404a、404b...404i中的一個或多個。在本發明的各種實施例中，睡眠限制可以基於流來管理和/或基於網路設備處理的所有流的類型。

[0066] 在本發明的各種實施例中，可基於一個或多個交流協定來配置一個或多個終端設備402和406和/或一個或多個網路設備404a、404b...404i的通信，使得在傳送資料流程之前能夠確定和/或預留通信路徑。例如，一個或多個IEEE 802.1AS音像橋接 (AVB)、IEEE 802.1Qat流預留協議 (SRP) 和/或RSVP，例如，可以用來傳送端到端睡眠時限。在這個方面，由於一個或多個網路設備404a、404b...404i，可以被發現和/或確定用在終端設備402和406之間的通信路徑上，睡眠時間間隔限制可以傳送到設備。申請號為11/963,017、申請日為2007年12月21日的美國專利申請公開了SPB和/或AVB路由協議，本發明參考其全部內容並將其結合於本申請中。

[0067] 在本發明的各種實施例中，終端設備402和/或406可以為一個或多個OSI層協定修改資料包報頭和/或在報頭中插入標籤，以向網路408內的一個或多個網路設備表明睡

眠間隔持續時間資訊。在這個方面，網路408內的一個或多個網路設備可以解析報頭和/或檢驗報頭資料的一個或多個OSI層，以確定睡眠時間間隔持續時間資訊。以這種方式，可以基於通信流量類型和/或通信流量的延遲需要來確定睡眠時間間隔持續時間。網路408內的網路設備可以檢驗資料包，以獲取睡眠時限資訊和/或資料包內包含的資料類型。例如，網路設備可以確定資料包是VOIP流的一部分。例如，網路408內的網路設備是可編程的，以在處理VOIP資料時實現規定的最長睡眠時間。

[0068] 在本發明的各種實施例中，其中網路408可以由網路管理員來管理，網路管理員可以人工配置網路408內的一個或多個網路設備的睡眠時限參數。

[0069] 在操作時，終端設備402上運行的應用程式可以交換，或觸發與終端設備406的消息交換，來確定終端設備之間的路徑。路徑發現可以包括識別用於傳送規定的資料流程的節點404a、404b、404d和404h，和/或確定所識別的網路設備是否支援EEN端到端睡眠時限。例如，終端設備402和/或406可以用來執行一個或多個AVB協議。此外，終端設備402和/或406可以按照IEEE 802.1Qat-局域和城域網的IEEE標準(例如，虛擬橋接局域網 - 修改版9：流預留協定(SRP))來交換消息，以確定路徑。

[0070] 在確定終端設備402和/或406之間的路徑之後，應用程式可以生成一個或多個消息或信號來配置所識別的網路設備404a、404b、404d和404h中的EEN睡眠時間持續時間參數。一個或更多的消息和/或信號可以包括獨特的

(unique)乙太網類型和/或其他獨特(unique)的和/或可識別的幀格式，其可用來配置網路路徑上設備的參數。在這個方面，網路設備404a、404b、404d和404h可以檢驗接收到的資料包，以確定EEN睡眠時間參數資訊。一旦發現了獨特的和/或識別的乙太網類型和/或幀格式，可以提取出EEN睡眠時間參數資訊，並基於所提取的EEN睡眠時間參數資訊對本地參數進行更新。

[0071] 圖5是根據本發明的實施例的用於為多個分組資料流程進行端到端睡眠限制管理的典型網路設備的結構示意圖。參考圖5，此處展示了網路設備501、主機503、交換電路505，和多個埠509。

[0072] 網路設備501可以與結合如圖1所描述的一個或多個網路設備102和/或104相似和/或本質上相同、可以與結合如圖3所描述的一個或多個網路設備304a和/或304b相似和/或本質上相同，和或與結合圖4所描述的一個或多個網路設備404a、404b...404i相似和/或本質上相同。

[0073] 網路設備501包括交換結構，用於在網路中（例如，如圖4所描述的網路408）執行交換操作。網路設備501可以包括，例如，主機503、交換電路505和多個埠509。進一步來說，網路設備501可以包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用以執行各種交換相關的操作。在這個方面，網路設備501可以直接從終端設備（例如，終端設備402和/或406）和/或從一個或多個中間網路節點（例如，網路設備404a、404b...404i）接收網路通信流量。網路設備501可以通過多個埠509中的任意埠接收網路通信

流量，並通過多個埠509中的一個或多個將該通信流量轉發到一個或多個其他終端設備和/或一個或多個其他中間網路設備。例如，網路交換設備501可以將通過埠-a 511接收到的網路通信流量轉發給通過埠-h 521可到達或可接入的網路設備。在本發明的各種實施例中，網路設備501可以基於節能乙太網進入和/或退出睡眠模式。進一步地，網路設備501可以為配置有端到端睡眠時限的一對網路設備 和或多個網路設備之間的通信執行睡眠時間限制。

[0074] 主機503可以包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用以執行網路交換設備中的控制和/或管理操作。主機503可以包括，例如，通用處理器或專用積體電路（ASIC），可配置和/或可操作地來提供控制和/或管理消息、和/或在網路交換設備501中進行處理操作。主機503可用於，例如，設置和/或管理多個埠509中的每個埠的操作，設置、控制和/或管理交換電路505的操作、設置、監控和/或管理網路交換設備501內的交換路徑，和/或維護和/或管理在資料包處理操作過程中使用的定址資訊。此外，主機503可確定一個或多個埠509的睡眠時間間隔。

[0075] 交換電路505可以包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，可以用來通過一個或多個有線鏈路在多個埠509之間轉發通信流量。交換電路505可用於例如支援通過多個埠509中任意埠接收到的資料包的傳送，從發送網路節點，通過多個埠509中任意埠，到一個或更多接收網路節點。交換電路505可以包括，例如，匯流排子系統505a，其可

包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用來通過基於一個或多個介面(包括，例如，PCI和/或I2C。)的多個物理互連，在多個元件和/或實體之間交換資料和/或消息。匯流排子系統505a可以用於網路交換設備501中，以助於在包括多個埠509的交換結構501的元件之間進行資料轉發。

[0076] 多個埠509可以包括合適的邏輯、電路、介面和/或代碼，用於基於結合圖1所描述的一個或多個網路標準和/或協定，在網路交換設備501中提供外部網路介面功能。

[0077] 在操作中，網路設備501可以通過多個埠509中的一個或多個，從多個發送網路設備接收對應於多個資料流程的資料包。對接收的資料包進行處理以確定定址資訊。例如，對報頭進行解析以確定源和/或目的地定址資訊。此外，可以對資料包進行檢驗，以確定對應於多個資料流程中的一個或多個資料流程的EEN睡眠時限參數。一旦確定了目的節點，例如基於主機503中存儲的路由表，即可以確定用於轉發所接收資料包的對應埠。一旦確定了合適的埠，可以使用交換電路503來轉發通信流量資料包，從接收埠到發送埠。例如，在交換電路505為匯流排子系統的情況下，處理後的接收通信流量資料包可以通過匯流排界面，從埠轉發出來和/或向埠轉發。通過交換電路505轉發的資料可以由主機503管理。

[0078] 主機503可用來為多個埠509(例如，埠-h 521)確定睡眠時間間隔。在這個方面，主機503用於將通過多個埠509接收的資料包交換到埠-h 521。所接收的資料包可以包

括各種資料類型，例如，視頻流資料、VOIP資料和/或網頁流覽資料。基於接收資料的各種類型，主機503可用來確定埠-h 521的最長睡眠時間間隔持續時間。例如，睡眠時間間隔可以因各種類型的接收資料的延遲需求而限制。在這個方面，主機503可以基於各種類型接收資料的最低延遲需求和/或最短允許的睡眠時間間隔來限制埠-h 521的睡眠時間間隔。例如，相對於視頻資料和/或網頁流覽資料而言，對應IP語音資料的睡眠時間間隔可以被限制為最短的持續時間。因此，對應IP語音資料的睡眠時間間隔可以用來限制埠-h 521的睡眠時間。

[0079] 圖6是根據本發明實施例的用於管理乙太網中端到端睡眠限制的典型步驟的流程示意圖。步驟601是開始步驟。在步驟603中，接收一個或多個分組資料流程，例如由網路設備401a接收，可以為每個接收到的分組資料流程確定最長端到端睡眠時間間隔。在步驟605中，特定埠(例如埠-h 521)的最長睡眠時間間隔可基於將要通過埠-h 521傳送的每個分組資料流程的最長端到端睡眠時間間隔而確定。在步驟607中，基於通過埠-h 521傳送的各個資料流程的最長端到端睡眠時間間隔中的最短者，可以為該特定埠-h 521限制睡眠時間間隔。在步驟609，典型步驟結束。

[0080] 在本發明的一個實施例中，網路設備404a可以基於端到端睡眠時間間隔限制確定節能網路睡眠間隔的時限，例如，如圖2中所示的在T1瞬間和T2瞬間之間的時間間隔。該時限可以被傳送到一個或多個其他網路設備，例如，

網路設備404b和/或404c。所傳送的時限可以為一個或多個其他網路設備(例如,404b和/或404c)限制節能網路睡眠間隔持續時間。網路設備404a可以基於端到端睡眠時限、通過一個或多個用戶輸入、資料包報頭資訊和網路管理協定來接收資訊。此外,基於端到端睡眠間隔限制的資訊可以通過一個或多個網路管理協定來接收,例如這些網路管理協定可以包括SNMP、非標準網路管理協定、音像橋接(AVB)、流預留協議(SRP)、資源預留協定(RSVP)和簡單網路管理協定。

[0081] 節能網路睡眠間隔的時限可以基於終端設備之間的跳躍點數而確定,例如,終端設備402和406之間的四個跳躍點包括404a、404b、404d和404h。網路設備可對一個或多個資料包進行檢驗,以確定資料包的資料類型和/或識別與端到端睡眠間隔時限相關的資訊。節能網路睡眠間隔的時限可以基於網路設備所處理的一個或多個資料流程的延遲需求而確定。網路設備內特定埠(例如網路設備501內的埠521)的時限可基於通過埠傳送的一個或多個資料流程的睡眠時限而確定。網路設備404a可以使用節能網路睡眠間隔時限來靜態地和/或動態地配置其操作。在這個方面,網路設備404a可以通過網路管理介面(例如,SNMP介面)來配置。以這種方式,可以在網路上對端到端睡眠時間間隔進行管理。

[0082] 本發明的另一實施例提供了一種機器和/或電腦可讀記憶體和/或介質,其中存儲有機器碼和/或電腦程式,其包含可由機器和/或電腦執行的至少一個代碼段,用於控制

機器和/或電腦執行本文描述的基於節能乙太網中端到端睡眠限制的管理的步驟。

[0083] 因此，本發明可以通過硬體、軟體，或者軟、硬體結合來實現。本發明可以在至少一個電腦系統中以集中方式實現，或者由分佈在幾個互連的電腦系統中的不同部分以分散方式實現。任何可以實現所述方法的電腦系統或其他設備都是可適用的。常用軟硬體的結合可以是安裝有電腦程式的通用電腦系統，通過安裝和執行所述程式控制電腦系統，使其按所述方法運行。在電腦系統中，利用處理器和存儲單元來實現所述方法。

[0084] 本發明還可以通過電腦程式產品進行實施，所述套裝程式含能夠實現本發明方法的全部特徵，當其安裝到電腦系統中時，通過運行，可以實現本發明的方法。本申請文件中的電腦程式所指的是：可以採用任何程式語言、代碼或符號編寫的一組指令的任何運算式，該指令組使系統具有資訊處理能力，以直接實現特定功能，或在進行下述一個或兩個步驟之後，a)轉換成其他語言、編碼或符號；b)以不同的格式再現，實現特定功能。

[0085] 本發明是通過幾個具體實施例進行說明的，本領域技術人員應當明白，在不脫離本發明範圍的情況下，還可以對本發明進行各種變換及等同替代。另外，針對特定情形或具體情況，可以對本發明做各種修改，而不脫離本發明的範圍。因此，本發明不局限於所公開的具體實施例，而應當包括落入本發明權利要求範圍內的全部實施方式。

【圖式簡單說明】

- [0086] 圖1是根據本發明實施例的利用基於端到端網路睡眠限制的節能網路睡眠時間間隔的典型網路的示意圖；
- [0087] 圖2是根據本發明實施例的網路設備中典型的受管理的睡眠時間間隔的示意圖；
- [0088] 圖3是根據本發明的實施例的利用網路管理協定來管理端到端睡眠限制的典型網路的結構示意圖；
- [0089] 圖4是根據本發明的實施例的用於管理端到端睡眠時間限制的典型網路的結構示意圖；
- [0090] 圖5是根據本發明的實施例的用於為多個分組資料流程進行端到端睡眠限制管理的典型網路設備的結構示意圖；
- [0091] 圖6是根據本發明的實施例的用於管理乙太網中端到端睡眠限制的典型步驟的流程圖。

【主要元件符號說明】

Intellectual
Property
Office

專利案號：099124399



日期：100年01月20日

發明專利說明書

※申請案號：099124399

※IPC分類：

H04L 12/12 2006.01

※申請日：99. 7. 23

一、發明名稱：

一種網路方法及系統

METHOD AND SYSTEM FOR MANAGEMENT BASED END-TO-END
SLEEP LIMITATION IN AN ENERGY EFFICIENT ETHERNET NET-
WORK

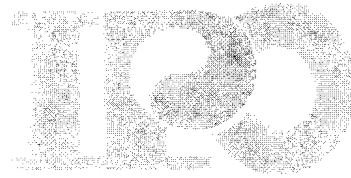
二、中文發明摘要：

本發明涉及一種網路方法及系統，基於端到端睡眠間隔限制確定節能網路（EEN）睡眠間隔的時間限制。可以將該時間限制傳送到其他可以限制其睡眠時間的網路設備。通過用戶輸入、資料包報頭資訊、標準和/或非標準網路管理協定、AVB、SRP、RSVP和SNMP，可以接收端到端睡眠間隔限制資訊。基於終端設備之間的跳躍點數，可以確定EEN睡眠間隔時間限制。可以檢驗資料包，以確定資料包類型和/或端到端睡眠間隔限制資訊。基於資料流程的延遲需求，可以確定該時間限制。基於通過埠傳送的資料流程的睡眠時間限制，可以確定該埠的時間限制。可以靜態地和/或動態地配置該時間限制。可以通過網路管理介面配置該網路設備。

三、英文發明摘要：

A time limit may be determined for energy efficient networking (EEN) sleep intervals based on end-to-end sleep interval limitations. The time limit may be communicated to other network devices which may limit their sleep time. End-to-end sleep interval limitation information may be

received via a user input, packet header information, a standardized and/or non-standardized network management protocol, AVB, SRP, RSVP and SNMP. The EEN sleep interval time limit may be determined based on a number of hops between endpoint devices. Packets may be inspected to determine a packet data type and/or end-to-end sleep interval limitation information. The time limit may be determined based on latency requirements of data streams. A time limit for a port may be determined based on sleep time limits for data streams communicated via the port. The time limits may be statically and/or dynamically configured. The network device may be configured via a network management interface.



Intellectual
Property
Office

七、申請專利範圍：

- 1 . 一種網路方法，其特徵在於，包括：
網路設備中的一個或多個電路執行如下步驟：
基於端到端睡眠間隔限制確定節能網路睡眠間隔的時間限制；以及
將所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制傳送給一個或多個其他網路設備，其中所傳送的時間限制用於限制所述一個或多個其他網路設備的節能網路睡眠間隔持續時間。
- 2 . 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述方法包括所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個用戶輸入、資料包報頭資訊和網路管理協定來接收資訊。
- 3 . 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述方法包括所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個標準網路管理協定和非標準網路管理協定來接收資訊。
- 4 . 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述方法包括所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個音像橋接（AVB）、流預留協議（SRP）、資源預留協議（RSVP）以及簡單網路管理協定（SNMP）來接收資訊。
- 5 . 如申請專利範圍第1項所述的方法，其中，所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制是基於終端設備之間的跳躍點數而確定的。
- 6 . 一種網路系統，其特徵在於，包括：

網路設備中的一個或多個電路，其中所述一個或多個電路用於：

基於端到端睡眠間隔限制確定節能網路睡眠間隔的時間限制；以及

將所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制傳送給一個或多個其他網路設備，其中所傳送的時間限制用於限制所述一個或多個其他網路設備的節能網路睡眠間隔持續時間。

- 7 . 如申請專利範圍第6項所述的系統，其中，其中所述一個或多個電路用於由所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個用戶輸入、資料包報頭資訊和網路管理協定來接收資訊。
- 8 . 如申請專利範圍第6項所述的系統，其中，其中所述一個或多個電路用於由所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個標準網路管理協定和非標準網路管理協定來接收資訊。
- 9 . 如申請專利範圍第6項所述的系統，其中，其中所述一個或多個電路用於由所述網路設備基於所述端到端睡眠間隔的時間限制，通過一個或多個音像橋接（AVB）、流預留協議（SRP）、資源預留協議（RSVP）以及簡單網路管理協定（SNMP）來接收資訊。
- 10 . 如申請專利範圍第6項所述的系統，其中，所述節能網路睡眠間隔的所述時間限制是基於終端設備之間的跳躍點數而確定的。

八、圖式：

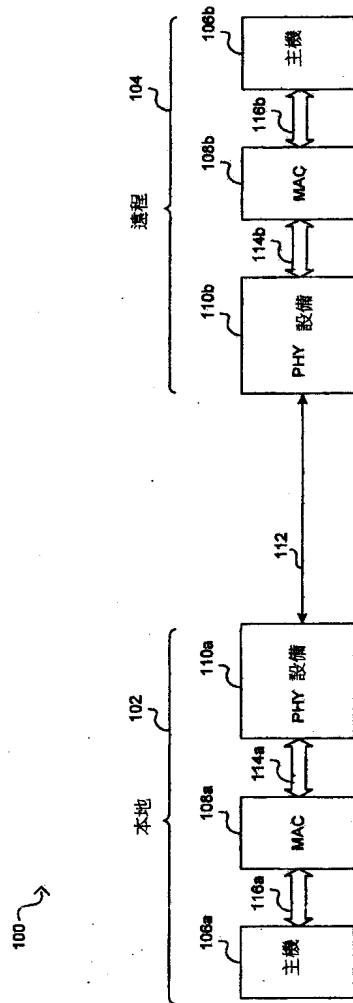


圖 1

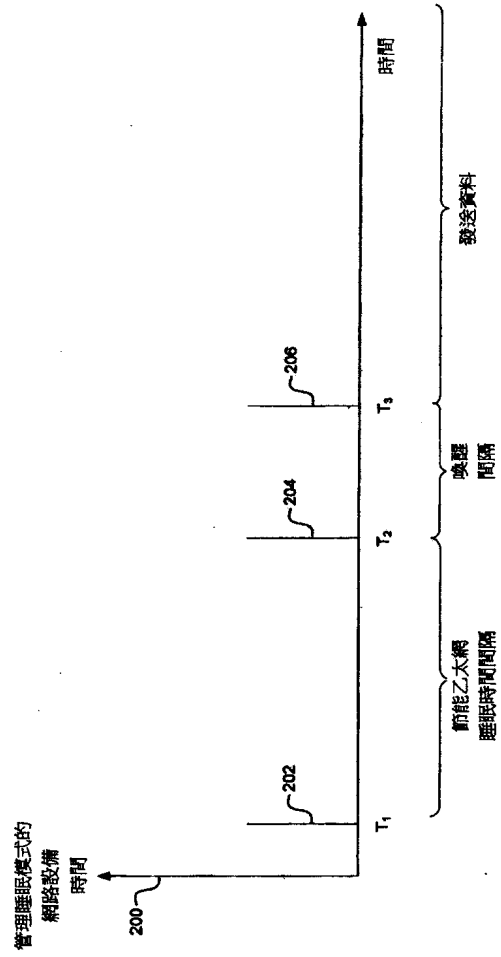


圖 2

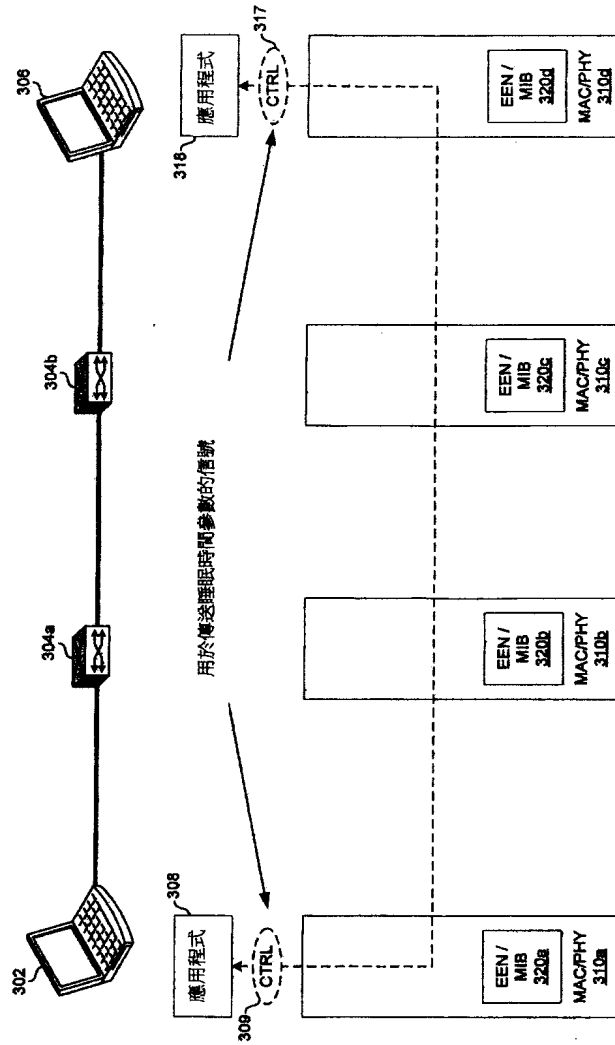


圖 3

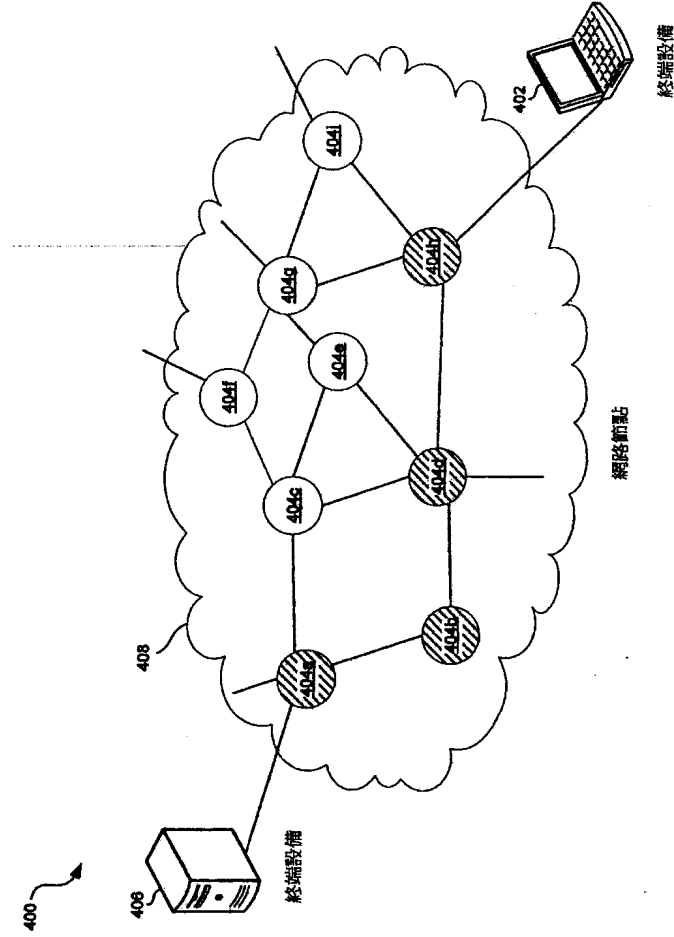


圖 4

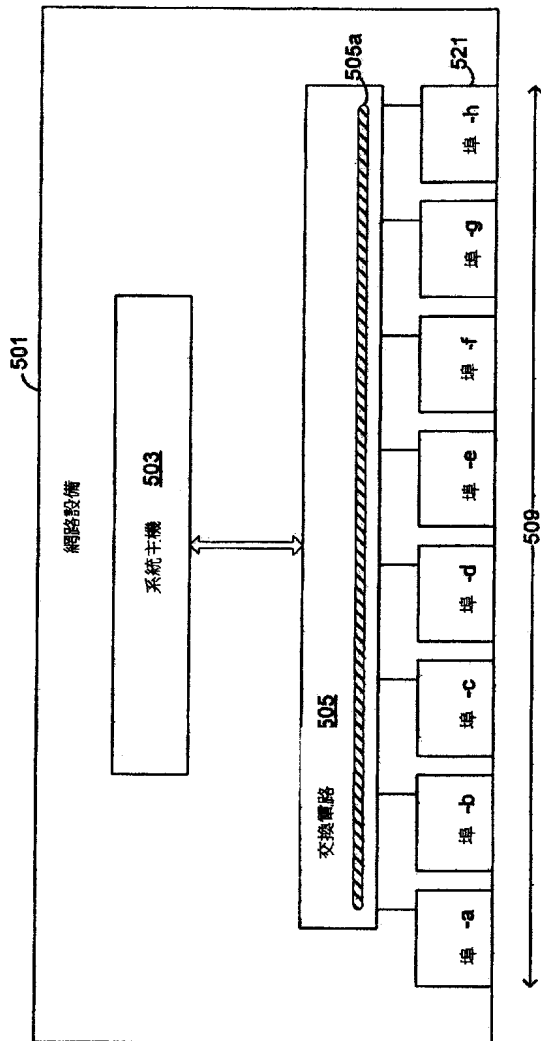


圖 5

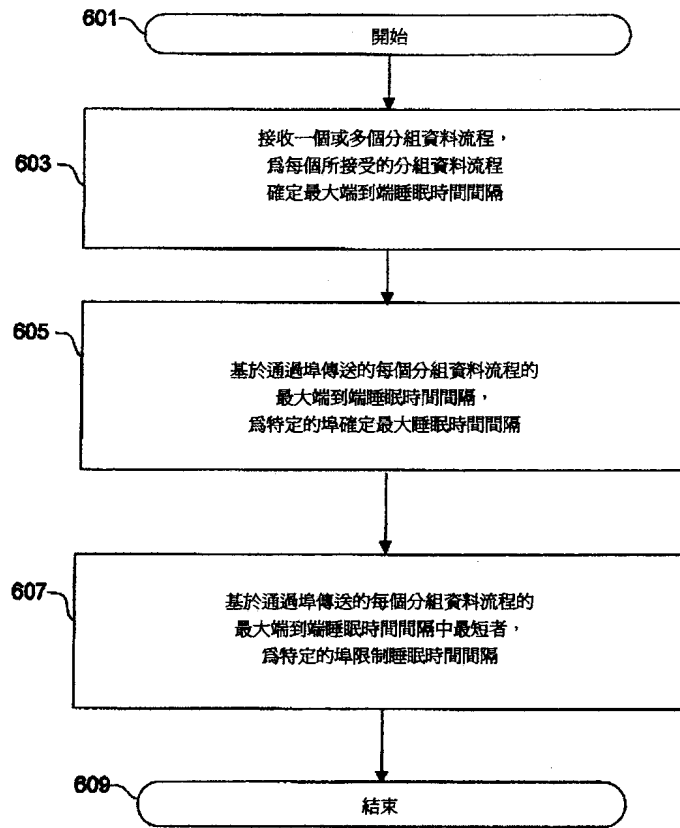


圖 6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(6)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

圖6為流程圖，無元件說明

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

