

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-506141
(P2016-506141A)

(43) 公表日 平成28年2月25日(2016.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 52/02 (2009.01)	HO4W 52/02 111	5K067
HO4W 28/14 (2009.01)	HO4W 28/14	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2015-546520 (P2015-546520)
 (86) (22) 出願日 平成25年11月27日 (2013.11.27)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年8月3日 (2015.8.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/072383
 (87) 国際公開番号 W02014/088911
 (87) 国際公開日 平成26年6月12日 (2014.6.12)
 (31) 優先権主張番号 13/707, 183
 (32) 優先日 平成24年12月6日 (2012.12.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 595020643
 クアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100194814
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低電力ネットワークデバイスのための省電力機構

(57) 【要約】

第1のネットワークデバイスの省電力ユニットが、通信ネットワークの第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定する。省電力ユニットは、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあるか否かを決定する。低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあると決定するのに応答して、省電力ユニットは、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっているネットワークパケットを第1のネットワークデバイスにリダイレクトする。第1のネットワークデバイスは、リダイレクトされたネットワークパケットを記憶し、第1のネットワークデバイスがリダイレクトされたネットワークパケット記憶していることを低電力ネットワークデバイスに通知する。

【選択図】 図1

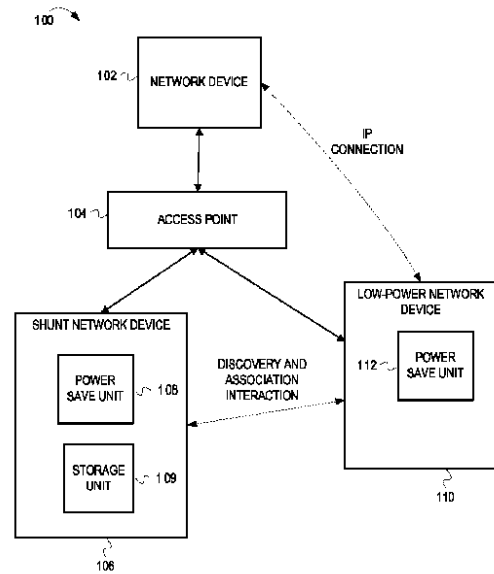


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のネットワークデバイスにおいて、通信ネットワークの前記第 1 のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間に通信リンクを確立することと、

前記第 1 のネットワークデバイスにおいて、前記第 1 のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、前記低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することと、

前記第 1 のネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあるか否かを決定することと、

前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあると決定するのに応答して、前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、前記通信ネットワークからのネットワークパケットを前記第 1 のネットワークデバイスにリダイレクトすることと、

前記通信ネットワークからの前記ネットワークパケットを前記第 1 のネットワークデバイスに記憶することと、

前記第 1 のネットワークデバイスが前記ネットワークパケットを記憶していることを前記低電力ネットワークデバイスに通知することとを備える、方法。

【請求項 2】

前記通信リンクを前記確立することは、前記第 1 のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間で関連付け情報を交換することと、省電力情報を交換することとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記関連付け情報を前記交換することは、前記第 1 のネットワークデバイスおよび前記低電力ネットワークデバイスのネットワークアドレスを交換することとを備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記省電力情報を前記交換することは、前記低電力ネットワークデバイスが電池駆動式デバイスであり、前記第 1 のネットワークデバイスが無停電電源に接続されることを指示する情報を交換することとを備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記スリープ持続時間を前記決定することは、スリープスケジュールを決定することとを備え、前記スリープスケジュールは、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープ持続時間にわたって前記スリープモードにある時間間隔を繰り返すことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて前記低電力ネットワークデバイスの前記スリープモードに関連付けられる前記スリープ持続時間を前記決定することは、

利用可能な記憶容量情報を前記低電力ネットワークデバイスに送ることと、

省電力要件を前記低電力ネットワークデバイスから受信することと、

前記利用可能な記憶容量情報と、前記省電力要件とに基づいて前記スリープ持続時間を決定することとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記スリープ持続時間を前記決定することは、前記第 1 のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて前記低電力ネットワークデバイスと前記スリープ持続時間をネゴシエートすることとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記低電力ネットワークデバイスは電池駆動式デバイスであり、前記第 1 のネットワークデバイスは無停電電源に接続されるネットワークデバイスである、請求項 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記第 1 のネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスがアクティブモードにあると決定することと、

前記低電力ネットワークデバイスが前記アクティブモードにあると決定するのに基づいて、前記第 1 のネットワークデバイスにおいて記憶される前記リダイレクトされたネットワークパケットを前記低電力ネットワークデバイスに送ることとをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 のネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあるか否かを前記決定することは、

前記低電力ネットワークデバイスによって送られた電力管理ビットが設定されるか、リセットされるかを決定することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、前記通信ネットワークからの前記ネットワークパケットを前記リダイレクトすることは、前記ネットワークパケットを前記第 1 のネットワークデバイスにリダイレクトするために、前記通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 のネットワークデバイスがリダイレクトされたネットワークパケットを記憶していることを前記低電力ネットワークデバイスに前記通知することは、前記低電力ネットワークデバイスに、前記第 1 のネットワークデバイスが前記リダイレクトされたネットワークパケットを記憶していることを指示するトラフィック指示マップを送ることを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更することによって、前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、ネットワークパケットの前記リダイレクトを無効にすることをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

低電力ネットワークデバイスにおいて、通信ネットワークの前記低電力ネットワークデバイスと第 1 のネットワークデバイスとの間に通信リンクを確立することと、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスと前記第 1 のネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、前記低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することと、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて前記スリープモードに入ることと、

前記スリープ持続時間の満了に回答して、前記低電力ネットワークデバイスにおいて始動モードに入ることと、

前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードに入るのに回答して、前記第 1 のネットワークデバイスによって設定された、前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、前記通信ネットワークからのネットワークパケットのリダイレクションを無効にすること、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあった間に、前記第 1 のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶したと決定することと、

前記第 1 のネットワークデバイスから前記記憶されたネットワークパケットを入手することとを備える、方法。

【請求項 15】

前記通信リンクを前記確立することは、前記第 1 のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間で関連付け情報および省電力情報を交換することを備える、

10

20

30

40

50

請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記スリープ持続時間を前記決定することは、スリープスケジュールを決定することを備え、前記スリープスケジュールは、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープ持続時間にわたって前記スリープモードにある時間間隔を繰り返すことを含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記低電力ネットワークデバイスにおいて前記スリープモードに前記入ることは、前記スリープスケジュールに基づいて前記スリープモードに入ることを備える、請求項 1 6 に記載の方法。

10

【請求項 1 8】

前記第 1 のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて前記スリープ持続時間を前記決定することは、

省電力要件を前記低電力ネットワークデバイスから送ることと、

利用可能な記憶容量情報を前記第 1 のネットワークデバイスから受信することと、

前記利用可能な記憶容量情報と、前記省電力要件とに基づいて前記スリープ持続時間を決定することとを備える、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記低電力ネットワークデバイスは電池駆動式デバイスであり、前記第 1 のネットワークデバイスは無停電電源に接続されるネットワークデバイスである、請求項 1 4 に記載の方法。

20

【請求項 2 0】

前記スリープモードに入ると、前記通信ネットワーク内の前記第 1 のネットワークデバイスに指示を送ることをさらに備える、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記低電力ネットワークデバイスにおいて前記始動モードに入るのに応答して、前記通信ネットワークとのインターネットプロトコル (I P) 接続がアクティブであるか否かを決定することと、

前記通信ネットワークとの前記 I P 接続がアクティブでないと決定するのに基づいて、前記通信ネットワークとの前記 I P 接続を再確立することとをさらに備える、請求項 1 4 に記載の方法。

30

【請求項 2 2】

前記通信ネットワークからの前記ネットワークパケットの前記リダイレクションを前記無効にすることは、前記通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更することを備える、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあった間に、前記第 1 のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶したと前記決定することは、前記第 1 のネットワークデバイスによって設定されたトラフィック指示マップが、記憶されたネットワークパケットを指示するか否かを決定することを備える、請求項 1 4 に記載の方法。

40

【請求項 2 4】

ネットワークデバイスであって、

ネットワークインターフェースと、

省電力ユニットとを備え、前記省電力ユニットは、

前記ネットワークデバイスにおいて、通信リンクを介しての前記ネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、前記低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定し、

前記ネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあるか否かを決定し、

前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあると決定するのに応答して

50

、前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、前記通信ネットワークからのネットワークパケットを前記ネットワークデバイスにリダイレクトし、

前記通信ネットワークからの前記ネットワークパケットを前記ネットワークデバイスにおいて記憶し、

前記ネットワークデバイスが前記ネットワークパケットを記憶していることを前記低電力ネットワークデバイスに通知するように構成される、ネットワークデバイス。

【請求項 25】

前記スリープ持続時間を決定するように構成される前記省電力ユニットは、スリープスケジュールを決定するように構成される前記省電力ユニットを備え、前記スリープスケジュールは、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープ持続時間にわたって前記スリープモードにある時間間隔を繰り返すことを含む、請求項 24 に記載のネットワークデバイス。

10

【請求項 26】

前記第 1 のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて前記低電力ネットワークデバイスの前記スリープモードに関連付けられる前記スリープ持続時間を決定するように構成される前記省電力ユニットは、

利用可能な記憶容量情報を前記低電力ネットワークデバイスに送り、

省電力要件を前記低電力ネットワークデバイスから受信し、

前記利用可能な記憶容量情報と、前記省電力要件とに基づいて前記スリープ持続時間を決定するように構成される前記省電力ユニットを備える、請求項 24 に記載のネットワークデバイス。

20

【請求項 27】

前記省電力ユニットがさらに、

前記第 1 のネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスがアクティブモードにあると決定し、

前記低電力ネットワークデバイスが前記アクティブモードにあると決定するのに基づいて、前記ネットワークデバイスにおいて記憶された前記リダイレクトされたネットワークパケットを前記低電力ネットワークデバイスに送るよう構成される、請求項 24 に記載のネットワークデバイス。

【請求項 28】

前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、前記通信ネットワークからの前記ネットワークパケットをリダイレクトするように構成される前記省電力ユニットは、前記ネットワークパケットを前記ネットワークデバイスにリダイレクトするために、前記通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更するように構成される前記省電力ユニットを備える、請求項 24 に記載のネットワークデバイス。

30

【請求項 29】

前記ネットワークデバイスが前記リダイレクトされたネットワークパケットを記憶することを前記低電力ネットワークデバイスに通知するように構成される前記省電力ユニットは、前記ネットワークデバイスが前記リダイレクトされたネットワークパケットを記憶していることを前記低電力ネットワークデバイスに指示するトラフィック指示マップを送るよう構成される前記省電力ユニットを備える、請求項 24 に記載のネットワークデバイス。

40

【請求項 30】

低電力ネットワークデバイスであって、

ネットワークインターフェースと、

省電力ユニットとを備え、前記省電力ユニットは、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスと第 1 のネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて前記低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定し、

50

前記低電力ネットワークデバイスにおいて前記スリープモードに入り、

前記スリープ持続時間の満了に回答して、前記低電力ネットワークデバイスにおいて始動モードに入り、

前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードに入るのに回答して、前記第1のネットワークデバイスによって設定された、前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、前記通信ネットワークからのネットワークパケットのリダイレクションを無効にし、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあった間に前記第1のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶したと決定し、

前記第1のネットワークデバイスから前記記憶されたネットワークパケットを入手するように構成される、低電力ネットワークデバイス。

【請求項31】

前記スリープ持続時間を決定するように構成される前記省電力ユニットは、スリープスケジュールを決定するように構成される前記省電力ユニットを備え、前記スリープスケジュールは、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープ持続時間にわたって前記スリープモードにある時間間隔を繰り返すことを含む、請求項30に記載の低電力ネットワークデバイス。

【請求項32】

前記第1のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて前記スリープ持続時間を決定するように構成される前記省電力ユニットは、

省電力要件を前記低電力ネットワークデバイスから送り、

利用可能な記憶容量情報を前記第1のネットワークデバイスから受信し、

前記利用可能な記憶容量情報と、前記省電力要件とに基づいて前記スリープ持続時間を決定するように構成される前記省電力ユニットを備える、請求項30に記載の低電力ネットワークデバイス。

【請求項33】

前記省電力ユニットがさらに、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて前記始動モードに入るのに回答して、前記通信ネットワークへのインターネットプロトコル(IP)接続がアクティブであるか否かを決定し、

前記通信ネットワークへの前記IP接続がアクティブでないに決定するのに基づいて、前記通信ネットワークへの前記IP接続を再確立するように構成される、請求項30に記載の低電力ネットワークデバイス。

【請求項34】

前記通信ネットワークからの前記ネットワークパケットの前記リダイレクションを無効にするように構成される前記省電力ユニットは、前記通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更するように構成される前記省電力ユニットを備える、請求項30に記載の低電力ネットワークデバイス。

【請求項35】

1つまたは複数のプロセッサによって実行されるときに、前記1つまたは複数のプロセッサに、

第1のネットワークデバイスにおいて、通信ネットワークの前記第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間に通信リンクを確立することと、

前記第1のネットワークデバイスにおいて、前記第1のネットワークデバイスと前記低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、前記低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することと、

前記第1のネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあるか否かを決定することと、

前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあると決定するのに回答して

10

20

30

40

50

、前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、前記通信ネットワークからのネットワークパケットを前記第1のネットワークデバイスにリダイレクトすることと

、
前記通信ネットワークからの前記ネットワークパケットを前記第1のネットワークデバイスに記憶することと、

前記第1のネットワークデバイスが前記ネットワークパケットを記憶していることを前記低電力ネットワークデバイスに通知することとを備える動作を実行させる命令を記憶している、1つまたは複数の機械可読記憶媒体。

【請求項36】

1つまたは複数のプロセッサによって実行されるときに、前記1つまたは複数のプロセッサに、

低電力ネットワークデバイスにおいて、通信ネットワークの前記低電力ネットワークデバイスと第1のネットワークデバイスとの間に通信リンクを確立することと、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスと前記第1のネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、前記低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することと、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて前記スリープモードに入ることと、

前記スリープ持続時間の満了にตอบสนองして、前記低電力ネットワークデバイスにおいて始動モードに入ることと、

前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードに入るのにตอบสนองして、前記第1のネットワークデバイスによって設定された、前記低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、前記通信ネットワークからのネットワークパケットのリダイレクションを無効にすることと、

前記低電力ネットワークデバイスにおいて、前記低電力ネットワークデバイスが前記スリープモードにあった間に、前記第1のネットワークがネットワークパケットを記憶したと決定することと、

前記第1のネットワークデバイスから前記記憶されたネットワークパケットを入手することとを備える動作を実行させる命令を記憶している、1つまたは複数の機械可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

[0001]本出願は、2012年12月6日に提出された米国特許出願第13/707,183号の優先権の利益を主張する。

【0002】

[0002]本発明の主題の実施形態は、概して、通信ネットワークの分野に関し、より詳細には、通信ネットワーク内の低電力ネットワークデバイスのための省電力機構に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]種々の通信ネットワークが、一般に電池駆動式である低電力ネットワークデバイス(たとえば、センサ、ドアロックなど)を含む。電力を節約するために、特定の低電力ネットワークデバイスは、一定の持続時間にわたってスリープモードに入り、定期的に始動して、任意のネットワーク活動をチェックする(たとえば、データを受信する、アドレステーブルを更新する、データを送るなど)。低電力デバイスのためのスリープモード持続時間を長くすると、省電力をさらに改善することができる。場合によっては、低電力デバイスは、データ転送のためにインターネットプロトコル(IP)を利用することができる。しかしながら、低電力デバイスが長期間にわたってスリープモードのままであるとき、低電力デバイスとネットワークのアクセスポイントとの間のIP接続は失われる場合があり、IP接続を再確立するのに、著しいオーバーヘッドを伴う可能性がある。

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【0004】

[0004]低電力ネットワークデバイスのための省電力機構の種々の実施形態が開示される。いくつかの実施形態では、方法が、第1のネットワークデバイスにおいて、通信ネットワークの第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間に通信リンクを確立することと、第1のネットワークデバイスにおいて、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することと、第1のネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあるか否かを決定することと、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあると決定するのに応答して、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、通信ネットワークからのネットワークパケットを第1のネットワークデバイスにリダイレクトすること (redirecting) と、通信ネットワークからのネットワークパケットを第1のネットワークデバイスにおいて記憶することと、第1のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶していることを低電力ネットワークデバイスに通知することとを備える。

10

【0005】

[0005]いくつかの実施形態では、通信リンクを確立することは、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間で、関連付け情報を交換することと、省電力情報を交換することとを備える。

【0006】

[0006]いくつかの実施形態では、関連付け情報を交換することは、第1のネットワークデバイスおよび低電力ネットワークデバイスのネットワークアドレスを交換することとを備える。

20

【0007】

[0007]いくつかの実施形態では、省電力情報を交換することは、低電力ネットワークデバイスが電池駆動式デバイスであり、第1のネットワークデバイスが無停電電源に接続されることを指示する情報を交換することとを備える。

【0008】

[0008]いくつかの実施形態では、スリープ持続時間を決定することは、スリープスケジュールを決定することとを備え、スリープスケジュールは、低電力ネットワークデバイスがスリープ持続時間にわたってスリープモードにある時間間隔を繰り返すことを含む。

30

【0009】

[0009]いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することは、利用可能な記憶容量情報を低電力ネットワークデバイスに送ることと、省電力要件を低電力ネットワークデバイスから受信することと、利用可能な記憶容量情報と、省電力要件とに基づいてスリープ持続時間を決定することとを備える。

【0010】

[0010]いくつかの実施形態では、スリープ持続時間を決定することは、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、低電力ネットワークデバイスとスリープ持続時間をネゴシエートすることとを備える。

40

【0011】

[0011]いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイスは電池駆動式デバイスであり、第1のネットワークデバイスは無停電電源に接続されるネットワークデバイスである。

【0012】

[0012]いくつかの実施形態では、その方法はさらに、第1のネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがアクティブモードにあると決定することと、低電力ネットワークデバイスがアクティブモードにあると決定するのに基づいて、第1のネット

50

ワークデバイスにおいて記憶された、リダイレクトされたネットワークパケットを低電力ネットワークデバイスに送ることとを備える。

【0013】

[0013]いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあるか否かを決定することは、低電力ネットワークデバイスによって送られた電力管理ビットが設定されるか、リセットされるかを決定することを備える。

【0014】

[0014]いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、通信ネットワークからのネットワークパケットをリダイレクトすることは、ネットワークパケットを第1のネットワークデバイスにリダイレクトするために通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更することを備える。

10

【0015】

[0015]いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスが、リダイレクトされたネットワークパケットを記憶していることを低電力ネットワークデバイスに通知することは、第1のネットワークデバイスが、リダイレクトされたネットワークパケットを記憶していることを低電力ネットワークデバイスに指示するトラフィック指示マップを送ることを備える。

【0016】

[0016]いくつかの実施形態では、その方法はさらに、通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更することによって、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、ネットワークパケットのリダイレクションを無効にすることを備える。

20

【0017】

[0017]いくつかの実施形態では、方法が、低電力ネットワークデバイスにおいて、通信ネットワークの低電力ネットワークデバイスと第1のネットワークデバイスとの間に通信リンクを確立することと、低電力ネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスと第1のネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することと、低電力ネットワークデバイスにおいてスリープモードに入ることと、スリープ持続時間の満了に
30
に
応答して低電力ネットワークデバイスにおいて始動モードに入ることと、低電力ネットワークデバイスがスリープモードに入るのに応答して、第1のネットワークデバイスによって設定された、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、通信ネットワークからのネットワークパケットのリダイレクションを無効にすることと、低電力ネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあった間に、第1のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶したと決定することと、第1のネットワークデバイスから、記憶されたネットワークパケットを入手することとを備える。

30

【0018】

[0018]いくつかの実施形態では、通信リンクを確立することは、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間で関連付け情報と、省電力情報とを交換することを備える。

40

【0019】

[0019]いくつかの実施形態では、スリープ持続時間を決定することは、スリープスケジュールを決定することを備え、スリープスケジュールは、低電力ネットワークデバイスがスリープ持続時間にわたってスリープモードにある時間間隔を繰り返すことを含む。

【0020】

[0020]いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイスにおいてスリープモードに入
50
ることは、スリープスケジュールに基づいてスリープモードに入
ることを備える。

50

【0021】

[0021]いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいてスリープ持続時間を決定することは、省電力要件を低電力ネットワークデバイスから送ることと、利用可能な記憶容量情報を第1のネットワークデバイスから受信することと、利用可能な記憶容量情報と、省電力要件とに基づいてスリープ持続時間を決定することとを備える。

【0022】

[0022]いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイスは電池駆動式デバイスであり、第1のネットワークデバイスは無停電電源に接続されるネットワークデバイスである。

【0023】

[0023]いくつかの実施形態では、その方法はさらに、スリープモードに入ると、通信ネットワーク内の第1のネットワークデバイスに指示を送ることを備える。

【0024】

[0024]いくつかの実施形態では、その方法はさらに、低電力ネットワークデバイスにおいて始動モードに入るのに応答して、通信ネットワークへのインターネットプロトコル(IP)接続がアクティブであるか否かを決定することと、通信ネットワークへのIP接続がアクティブでないと決定するのに基づいて、通信ネットワークとのIP接続を再確立することとを備える。

【0025】

[0025]いくつかの実施形態では、通信ネットワークからのネットワークパケットのリダイレクションを無効にすることは、通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更することを備える。

【0026】

[0026]いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあった間に、第1のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶したと決定することは、第1のネットワークデバイスによって設定されたトラフィック指示マップが記憶されたネットワークパケットを指示するか否かを決定することを備える。

【0027】

[0027]いくつかの実施形態では、ネットワークデバイスが、ネットワークインターフェースと、ネットワークデバイスにおいて、通信リンクを介してのネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定し、ネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあるか否かを決定し、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあると決定するのに応答して、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、通信ネットワークからのネットワークパケットをネットワークデバイスにリダイレクトし、通信ネットワークからのネットワークパケットをネットワークデバイスにおいて記憶し、ネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶していることを低電力ネットワークデバイスに通知するように構成される省電力ユニットとを備える。

【0028】

[0028]いくつかの実施形態では、スリープ持続時間を決定するように構成される省電力ユニットは、スリープスケジュールを決定するように構成される省電力ユニットを備え、スリープスケジュールは、低電力ネットワークデバイスがスリープ持続時間にわたってスリープモードにある時間間隔を繰り返すことを含む。

【0029】

[0029]いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定するように構成される省電力ユニットは、利用可能な記憶容量情報を低電力ネットワークデバイスに送り、省電力要件を低電力ネットワークデバイスから受信し、利用可能な記憶容量情報と、省電力要件とに基づいて、スリープ

10

20

30

40

50

持続時間を決定するように構成される省電力ユニットを備える。

【 0 0 3 0 】

[0030]いくつかの実施形態では、省電力ユニットはさらに、第1のネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがアクティブモードにあると決定し、低電力ネットワークデバイスがアクティブモードにあると決定するのに基づいて、ネットワークデバイスに記憶された、リダイレクトされたネットワークパケットを低電力ネットワークデバイスに送るように構成される。

【 0 0 3 1 】

[0031]いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、通信ネットワークからのネットワークパケットをリダイレクトするように構成される省電力ユニットは、ネットワークパケットをネットワークデバイスにリダイレクトするために、通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更するように構成される省電力ユニットを備える。

10

【 0 0 3 2 】

[0032]いくつかの実施形態では、ネットワークデバイスがリダイレクトされたネットワークパケットを記憶していることを低電力ネットワークデバイスに通知するように構成される省電力ユニットは、ネットワークデバイスがリダイレクトされたネットワークパケットを記憶していることを低電力ネットワークデバイスに指示するトラフィック指示マップを送るように構成される省電力ユニットを備える。

【 0 0 3 3 】

[0033]いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイスが、ネットワークインターフェースと、低電力ネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスと第1のネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定し、低電力ネットワークデバイスにおいてスリープモードに入り、スリープ持続時間の満了に回答して低電力ネットワークデバイスにおいて始動モードに入り、低電力ネットワークデバイスがスリープモードに入るのに回答して、第1のネットワークデバイスによって設定された、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、通信ネットワークからのネットワークパケットのリダイレクションを無効にし、低電力ネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあった間に、第1のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶したと決定し、第1のネットワークデバイスから、記憶されたネットワークパケットを入手するように構成される省電力ユニットとを備える。

20

30

【 0 0 3 4 】

[0034]いくつかの実施形態では、スリープ持続時間を決定するように構成される省電力ユニットは、スリープスケジュールを決定するように構成される省電力ユニットを備え、スリープスケジュールは、低電力ネットワークデバイスがスリープ持続時間にわたってスリープモードにある時間間隔を繰り返すことを含む。

【 0 0 3 5 】

[0035]いくつかの実施形態では、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、スリープ持続時間を決定するように構成される省電力ユニットは、省電力要件を低電力ネットワークデバイスから送り、利用可能な記憶容量情報を第1のネットワークデバイスから受信し、利用可能な記憶容量情報と、省電力要件とに基づいて、スリープ持続時間を決定するように構成される省電力ユニットを備える。

40

【 0 0 3 6 】

[0036]いくつかの実施形態では、省電力ユニットはさらに、低電力ネットワークデバイスにおいて始動モードに入るのに回答して、通信ネットワークへのインターネットプロトコル(IP)接続がアクティブであるか否かを決定し、通信ネットワークへのIP接続がアクティブでないと決定するのに基づいて、通信ネットワークとのIP接続を再確立するように構成される。

50

【 0 0 3 7 】

[0037]いくつかの実施形態では、通信ネットワークからのネットワークパケットのリダイレクションを無効にするように構成される省電力ユニットは、通信ネットワークのアクセスポイントにあるアドレステーブル内のエントリを変更するように構成される省電力ユニットを備える。

【 0 0 3 8 】

[0038]いくつかの実施形態では、1つまたは複数のプロセッサによって実行されるときに、1つまたは複数のプロセッサに、第1のネットワークデバイスにおいて、第1のネットワークデバイスと通信ネットワークの低電力ネットワークデバイスとの間に通信リンクを確立することと、第1のネットワークデバイスにおいて、第1のネットワークデバイスと低電力ネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することと、第1のネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあるか否かを決定することと、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあると決定するのに応答して、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、通信ネットワークからのネットワークパケットを第1のネットワークデバイスにリダイレクトすることと、通信ネットワークからのネットワークパケットを第1のネットワークデバイスにおいて記憶することと、第1のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶していることを低電力ネットワークデバイスに通知することとを備える動作を実行させる命令を記憶している、1つまたは複数の機械可読記憶媒体。

10

20

【 0 0 3 9 】

[0039]いくつかの実施形態では、1つまたは複数のプロセッサによって実行されるときに、1つまたは複数のプロセッサに、低電力ネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスと通信ネットワークの第1のネットワークデバイスとの間に通信リンクを確立することと、低電力ネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスと第1のネットワークデバイスとの間の情報の交換に基づいて、低電力ネットワークデバイスのスリープモードに関連付けられるスリープ持続時間を決定することと、低電力ネットワークデバイスにおいてスリープモードに入ることと、スリープ持続時間の満了に応答して低電力ネットワークデバイスにおいて始動モードに入ることと、低電力ネットワークデバイスがスリープモードに入るのに応答して、第1のネットワークデバイスによって設定された、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、通信ネットワークからのネットワークパケットのリダイレクションを無効にすることと、低電力ネットワークデバイスにおいて、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあった間に、第1のネットワークデバイスがネットワークパケットを記憶したと決定することと、第1のネットワークデバイスから、記憶されたネットワークパケットを入手することとを備える動作を実行させる命令を記憶している、1つまたは複数の機械可読記憶媒体。

30

【 0 0 4 0 】

[0040]本実施形態は、添付の図面を参照することによって、より良く理解される場合があり、多数の目的、特徴、および利点が当業者に明らかになる場合がある。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 [0041]低電力ネットワークデバイスのための省電力機構を実装するネットワークデバイスを有する通信ネットワークの例示的な概念図。

【 図 2 】 [0042]低電力ネットワークデバイスとシャントネットワークデバイスとの間の関連付けのための例示的な動作の流れ図。

【 図 3 】 [0043]省電力機構を実装するシャントネットワークデバイスの例示的な動作の流れ図。

【 図 4 】 [0044]省電力機構を実装する低電力ネットワークデバイスの例示的な動作の流れ図。

【 図 5 】 [0045]例示的なネットワークデバイスを示す図。

50

【発明を実施するための形態】

【0042】

[0046]以下の説明は、本発明の主題の技法を具現する例示的なシステム、方法、技法、命令シーケンス、およびコンピュータプログラム製品を含む。しかしながら、説明される実施形態は、これらの具体的な詳細なしに実施され得ることを理解されたい。たとえば、複数の例が低電力ネットワークデバイスのスリープモードおよびアクティブモードに基づいて省電力機構を実装することを参照するが、実施形態はそれには限定されない。いくつかの実施形態では、省電力機構は、低電力ネットワークデバイスの半アクティブモードに基づいて実装され得る。他の例では、説明を不明瞭にしないために、よく知られている命令インスタンス、プロトコル、構造、および技法が詳細には図示されていない。

10

【0043】

[0047]いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイスとともに省電力機構を実装するシャント（shunt）ネットワークデバイスは、低電力ネットワークデバイスにおける省電力のために通信ネットワーク内で使用され得る。省電力機構によって、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、ネットワークパケットをシャントネットワークデバイスにリダイレクトすることによって、低電力ネットワークデバイスが、より長い持続時間にわたってスリープモードにとどまることができるようにする。また、省電力機構によって、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにある間に、低電力ネットワークデバイスが、通信ネットワークのアクセスポイントとのインターネットプロトコル（IP）接続を保持できるようにする。低電力ネットワークデバイスおよびシャントネットワークデバイスは、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにとどまる所定のスリープ持続時間（またはスリープスケジュール）について合意することができ、シャントネットワークデバイスは、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっているネットワークパケットを記憶する。スリープ持続時間が完了すると、低電力ネットワークデバイスは、シャントネットワークデバイスによってバッファリングされたデータを受信する。

20

【0044】

[0048]いくつかの実施形態では、シャントネットワークデバイスおよび低電力ネットワークデバイスは、互いを発見するために発見メッセージを交換する。また、低電力ネットワークデバイスおよびシャントネットワークデバイスは、省電力情報およびデバイス能力も交換する。たとえば、省電力情報は、低電力ネットワークデバイスが電池駆動式デバイスであり、シャントネットワークデバイスは無停電電源に差し込まれるネットワークデバイスであることを指示する。1つの実施態様では、シャントネットワークデバイスのデバイス能力は、シャントネットワークデバイスがバッファリングされたデータを記憶する記憶容量を低電力ネットワークデバイスに指示する。省電力情報およびデバイス能力の交換に基づいて、シャントネットワークデバイスおよび低電力ネットワークデバイスは、低電力ネットワークデバイスのためのスリープ持続時間をネゴシエートすることができる。いくつかの実施態様では、シャントネットワークデバイスは、無償のアドレスレゾリューションプロトコルを用いることによって、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっている、ネットワークパケットをリダイレクトし得る。スリープ持続時間を完了すると、低電力ネットワークデバイスは、ネットワークパケットを自らに送る（たとえば、ARPテーブル内でシャントネットワークデバイスによって設定されたリダイレクションを無効にする）ことができ、シャントネットワークデバイスによってバッファリングされたデータを受信することができる。

30

40

【0045】

[0049]図1は、低電力ネットワークデバイスのための省電力機構を実装するネットワークデバイスを有する通信ネットワークの例示的な概念図を示す。図1は、通信ネットワーク100（たとえば、ブルートゥース（登録商標）、WLANなど）を含む。通信ネットワーク100は、ネットワークデバイス102（たとえば、サーバ、ノートブックコンピュータなど）と、アクセスポイント104と、省電力ユニット108および記憶ユニット109を有するシャントネットワークデバイス106と、省電力ユニット112を有する

50

低電力ネットワークデバイス110とを含む。アクセスポイント104は、通信ネットワーク100内のシャントネットワークデバイス106および低電力ネットワークデバイス110（および他のデバイス）へのネットワーク接続性を容易にするワイヤレスアクセスポイントとし得る。いくつかの実施態様では、アクセスポイント104は、ハイブリッドゲートウェイまたはハイブリッドルータとし得る。シャントネットワークデバイス106は通常、無停電電源（たとえば、電源出力）に接続されるネットワークデバイス（たとえば、コンピュータ、ラップトップなど）である。低電力ネットワークデバイス110は通常、通信ネットワーク100内の電池駆動式デバイス（たとえば、電子ドアロック、運動センサ、光センサなど）である。ネットワークデバイス102は、ローカルネットワークデバイスまたはリモートネットワークデバイスとし得る。シャントネットワークデバイス106内の記憶ユニット109は、低電力ネットワークデバイス110に向かうことになっている、バッファリングされたデータを記憶するために使用され得るメモリおよび/またはディスク記憶装置を含み得る。省電力ユニット108および省電力ユニット112は、低電力ネットワークデバイス110のための省電力機構を実装する1つまたは複数のハードウェア構成要素および/またはソフトウェア構成要素を含み得る。省電力ユニット108および112は、発見メッセージを交換すること、低電力ネットワークデバイスのためのスリープ持続時間をネゴシエートすること、シャントネットワークデバイス106においてバッファリングされたデータを回収することを含む、いくつかの目的のために、シャントネットワークデバイス106と低電力ネットワークデバイス110との間のやりとりを容易にする実行可能プログラム命令を含み得る。簡単にするために、図1は、ネットワークデバイス102、アクセスポイント104、シャントネットワークデバイス106および低電力ネットワークデバイス110のすべての構成要素を示すとは限らない。

10

20

30

40

50

【0046】

[0050]いくつかの実施形態では、シャントネットワークデバイス106、低電力ネットワークデバイス110およびネットワークデバイス102はアクセスポイント104とのIP接続を確立する。低電力ネットワークデバイス110は、種々の目的のために、IP接続を介してネットワークデバイス102とやりとりし得る。たとえば、低電力ネットワークデバイス110は、ネットワークデバイス102とやりとりすることによってパスワードまたは識別子の妥当性を検証し、選択的にアクセスできるようにする電子ドアロックである。シャントネットワークデバイス106および低電力ネットワークデバイス110は、互いを発見するために（たとえば、アクションフレーム、プローブなどを用いて）メッセージを交換し、互いの省電力モードを決定する。たとえば、シャントネットワークデバイス106は、低電力ネットワークデバイス110が電池駆動式デバイスであると決定し、低電力ネットワークデバイス110は、シャントネットワークデバイス106が無停電電源に接続されると決定する。いくつかの実施形態では、低電力ネットワークデバイス110は、シャントネットワークデバイス（すなわち、ネットワークパケットをリダイレクトし、記憶することができるネットワークデバイス）を探索中であることも指示し得る。また、シャントネットワークデバイス106は、シャントネットワークデバイスとしての役割を果たすための利用可能性をブロードキャストすることができる。

【0047】

[0051]その際、低電力ネットワークデバイス110は、シャントネットワークデバイス106の能力（たとえば、記憶ユニット109の記憶容量など）を決定する。シャントネットワークデバイス106の能力に基づいて、低電力ネットワークデバイス110およびシャントネットワークデバイス106は、低電力ネットワークデバイス110がスリープモードにとどまることのできるスリープ持続時間をネゴシエートする。いくつかの実施形態では、シャントネットワークデバイス106および低電力ネットワークデバイス110は、低電力ネットワークデバイス110のためのスリープスケジュール（たとえば、一連の継続的なスリープ持続時間）に関してネゴシエートすることができる。

【0048】

[0052]スリープ持続時間またはスリープスケジュールに基づいて、シャントネットワー

クデバイス 106 は、低電力ネットワークデバイス 110 に向かうことになっているネットワークパケットを自らにリダイレクトする。たとえば、シャントネットワークデバイス 106 は、ネットワークパケットをシャントネットワークデバイス 106 にリダイレクトするためにアクセスポイント 104 内の ARP テーブル内の 1 つまたは複数のエントリを変更する。シャントネットワークデバイス 106 は、リダイレクトされたネットワークパケットを記憶ユニット 109 に記憶することができる。低電力ネットワークデバイス 110 に向かうことになっている、ネットワークパケットを受信すると、シャントネットワークデバイス 106 は、シャントネットワークデバイス 106 がデータパケットをバッファリングしていることを低電力ネットワークデバイス 110 に通知する指示子を設定することができる。たとえば、シャントネットワークデバイス 106 は、シャントネットワークデバイス 106 においてバッファリングされたデータについて低電力ネットワークデバイス 110 に通知するトラフィック指示マップ (TIM) を設定するために NULL フレームを送ることができる。たとえば、シャントネットワークデバイス 106 は、TIM 内の送達トラフィック指示メッセージ (DTIM: delivery traffic indication message) を設定するために NULL フレームを送ることができる。

10

【0049】

[0053] スリープ持続時間が完了すると、低電力ネットワークデバイス 110 は、アクティブモードに入ることができ、(本来、低電力ネットワークデバイス 110 に向かうことになっている) ネットワークパケットのシャントネットワークデバイス 106 へのリダイレクションを無効にすることができる。たとえば、低電力ネットワークデバイス 110 は、リダイレクションを解消するために、アクセスポイント 104 にある ARP テーブル内の 1 つまたは複数を変更することができる。また、低電力ネットワークデバイス 110 は、TIM に基づいて、バッファリングされたデータがシャントネットワークデバイス 106 に存在するか否かを決定する。バッファリングされたデータが存在する場合には、低電力ネットワークデバイス 110 は、シャントネットワークデバイス 106 に、バッファリングされたデータを要求することができる。いくつかの実施態様では、シャントネットワークデバイス 106 が、自らへのネットワークパケットのリダイレクションを無効にすることもできることに留意されたい。

20

【0050】

[0054] 図 1 は、単一の低電力ネットワークデバイス (すなわち、低電力ネットワークデバイス 110) のための省電力機構を容易にするシャントネットワークデバイス 106 を示すが、実施形態はそれには限定されない。いくつかの実施形態では、シャントネットワークデバイス 106 は、複数の低電力ネットワークデバイスのための省電力機構を容易にし得る。いくつかの実施態様では、シャントネットワークデバイス 106 は、複数の省電力ユニットおよび / または複数の記憶ユニットを利用して、複数の低電力ネットワークデバイスのための省電力機構を容易にし得る。また、いくつかの実施形態では、通信ネットワーク 100 は、複数のシャントネットワークデバイスを含む場合があり、低電力ネットワークデバイス 110 は、利用可能なシャントネットワークデバイスの能力に基づいて、省電力機構のためにどのシャントネットワークデバイスを利用すべきかを決定する場合がある。たとえば、通信ネットワーク 100 は、低電力ネットワークデバイス 110 のためのシャントネットワークデバイスとしての役割を果たすことができるデバイスを含み得る。低電力ネットワークデバイス 110 は、シャントネットワークデバイスの 1 つまたは複数の能力に基づいて、シャントネットワークデバイスの 1 つを利用することに決定し得る。たとえば、低電力ネットワークデバイス 110 は、シャントネットワークデバイスの記憶容量に基づいて、省電力機構のためにそのシャントネットワークデバイスを利用することに決定し得る。

30

40

【0051】

[0055] 図 2 は、低電力ネットワークデバイスとシャントネットワークデバイスとの間の関連付けのための例示的な動作の流れ図 (「フロー」) を示す。そのフローは、ブロック

50

202 から始まる。

【0052】

[0056]ブロック202において、シャントネットワークデバイスおよび低電力ネットワークデバイスが、アクセスポイントとのIP接続を確立する。一実施態様では、シャントネットワークデバイス106および低電力ネットワークデバイス110は、図1を参照しながら先に説明されたように、アクセスポイント104とのIP接続を確立する。シャントネットワークデバイス106は、ネットワーク構成ユニット(図示せず)を利用して、IP接続を確立し得る。同様に、低電力ネットワークデバイス110は、ネットワーク構成ユニットを利用して、IP接続を確立し得る。

【0053】

[0057]ブロック204において、低電力ネットワークデバイスとシャントネットワークデバイスとの間で発見メッセージが交換される。一実施態様では、低電力ネットワークデバイス110内の省電力ユニット112が、シャントネットワークデバイス106内の省電力ユニット108と発見メッセージを交換する。たとえば、省電力ユニット112および108は、プローブ、パブリックアクションフレームなどを用いて発見メッセージを交換し、通信ネットワーク100内のネットワークデバイスについて知る。いくつかの実施態様では、低電力ネットワークデバイス110およびシャントネットワークデバイス106は、プローブまたはパブリックアクションフレームを用いて、その存在を公表することができる。そのフローはブロック206において続く。

【0054】

[0058]ブロック206において、低電力ネットワークデバイスとシャントネットワークデバイスとの間で関連付け情報および省電力情報が交換される。一実施態様では、低電力ネットワークデバイス110内の省電力ユニット112と、シャントネットワークデバイス106内の省電力ユニット108とが、IP接続のための、IPアドレス、ソケット番号などを交換する。たとえば、省電力ユニット112および省電力ユニット108は、低電力ネットワークデバイス110とシャントネットワークデバイス106との間のIP接続のための、IPアドレスおよびソケット番号を交換する。また、省電力ユニット112および108は、それぞれのネットワークデバイスの電源についての情報(たとえば、無停電電源、電池など)も交換する。たとえば、省電力ユニット112は、シャントネットワークデバイス106が無停電電源に接続されるという情報を省電力ユニット108から受信する。また、省電力ユニット108は、低電力ネットワークデバイス110が電池によって電力を供給されるという情報を省電力ユニット112から受信する。そのフローはブロック208において続く。

【0055】

[0059]ブロック208において、低電力ネットワークデバイスのためのシャントネットワークデバイスとしての役割を果たすシャントネットワークデバイスの能力が決定される。一実施態様では、低電力ネットワークデバイス110内の省電力ユニット112は、バッファリングされたデータ記憶するためにシャントネットワークデバイス106内の記憶ユニット109の利用可能な記憶容量を決定する。そのフローはブロック210において続く。

【0056】

[0060]ブロック210において、シャントネットワークデバイスおよび低電力ネットワークデバイスは、低電力ネットワークデバイスのためのスリープ持続時間をネゴシエートする。一実施態様では、省電力ユニット108および112は、低電力ネットワークデバイス110のためのスリープ持続時間をネゴシエートする。たとえば、省電力ユニット108および112は、低電力ネットワークデバイス110の省電力要件と、バッファリングされたデータを記憶するために記憶ユニット109内で利用可能な記憶容量とに基づいて、スリープ持続時間をネゴシエートする。いくつかの実施形態では、省電力ユニット108および112は、低電力ネットワークデバイス110のためのスリープスケジュールをネゴシエートすることができる。たとえば、スリープスケジュールは、低電力ネットワ

10

20

30

40

50

ークデバイス 110 がスリープ持続時間にわたってスリープモードにある時間間隔を繰り返すことを実施する。しかしながら、他の実施形態では、スリープスケジュールに関連付けられる時間間隔を繰り返すことは、1つまたは複数の異なるスリープ持続時間、または変化するスリープ持続時間を含み得ることに留意されたい。そのフローはステージ A に続き、ステージ A は、以下に説明されるような図 3 および図 4 における流れ図のための開始点を表す。図 3 は、シャントネットワークデバイス 106 によって実行される動作を示し、図 4 は低電力ネットワークデバイス 110 によって実行される動作を示す。

【0057】

[0061] 図 3 は、省電力機構を実装するシャントネットワークデバイスの例示的な動作の流れ図（「フロー」）を示す。ブロック 302 において、図 2 を参照しながら先に説明されたようなフローがステージ A から再開する。

10

【0058】

[0062] ブロック 302 において、低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあるか否かが決定される。一実施態様では、シャントネットワークデバイス 106 内の省電力ユニット 108 が、低電力ネットワークデバイス 110 がスリープモードにあるか否かを決定する。たとえば、省電力ユニット 108 は、電力管理（PM）ビットが設定されるときに、低電力ネットワークデバイス 110 がスリープモードにあると決定する。低電力ネットワークデバイス 110 がスリープモードにある場合には、そのフローはブロック 304 に続く。低電力ネットワークデバイス 110 がスリープモードにない場合には、そのフローはブロック 302 にループバックする。

20

【0059】

[0063] ブロック 304 において、低電力ネットワークデバイスに向かうことになっているネットワークパケットが、シャントネットワークデバイスにリダイレクトされる。一実施態様では、省電力ユニット 108 が、無償の ARP を用いてネットワークパケットをシャントネットワークデバイス 106 にリダイレクトする。たとえば、省電力ユニット 108 は、ネットワークパケットをシャントネットワークデバイス 106 にリダイレクトするために、アクセスポイント 104 にある ARP テーブル内の 1つまたは複数のエントリを変更する。そのフローはブロック 306 において続く。

【0060】

[0064] ブロック 306 において、リダイレクトされたネットワークパケットが、バッファリングされたデータとして記憶される。一実施態様では、省電力ユニット 108 は、リダイレクトされた（シャントネットワークデバイス 106 において受信された）ネットワークパケットを記憶ユニット 109 に記憶し得る。省電力ユニット 108 は、受信されるのに応じて、リダイレクトされたネットワークパケットを記憶し得るか、または記憶ユニット 109 に記憶される前に、ネットワークパケットのフォーマットを変更し得る。そのフローはブロック 308 において続く。

30

【0061】

[0065] ブロック 308 において、バッファリングされたデータを低電力ネットワークデバイスに指示するために指示が設定される。一実施態様では、省電力ユニット 108 は、シャントネットワークデバイス 106 が、リダイレクトされたネットワークパケットを記憶した時点が低電力ネットワークデバイス 110 に通知するために指示を設定する。たとえば、省電力ユニット 108 は、シャントネットワークデバイス 106 においてバッファリングされたネットワークパケットについて低電力ネットワークデバイス 110 に指示する TIM 内の DTIM ビットを設定するために、NULL フレームを送る。しかしながら、他の実施態様では、省電力ユニット 108 は、他の技法によって、バッファリングされたデータを低電力ネットワークデバイス 110 に通知し得る。そのフローはブロック 310 において続く。

40

【0062】

[0066] ブロック 310 において、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイスにリダイレクトするか否かが決定される。一実施態様では、省電力ユニット 108 が、低電

50

カネットワークデバイス 110 がアクティブモードにあるか否かに基づいて、ネットワークパケット（すなわち、本来、低電力ネットワークデバイス 110 に向かうことになっているネットワークパケット）を低電力ネットワークデバイス 110 にリダイレクトするか否かを決定する。たとえば、低電力ネットワークデバイス 110 がアクティブモードにあるとき、省電力ユニット 108 は、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 110 にリダイレクトすることに決定する。低電力ネットワークデバイスがスリープモードにあるとき、省電力ユニット 108 は、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイスにリダイレクトしないことに決定する。省電力ユニット 108 が、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 110 にリダイレクトすることに決定する場合には、フローはブロック 312 に続く。省電力ユニット 108 が、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 110 にリダイレクトしないことに決定する場合には、制御はブロック 302 にループバックする。

10

【0063】

[0067] ブロック 312 において、ネットワークパケットが低電力ネットワークデバイスにリダイレクトされる。一実施態様では、省電力ユニット 108 は、無償の ARP を用いて、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 110 にリダイレクトする。たとえば、省電力ユニット 108 は、ネットワークパケットのリダイレクション（ブロック 304）を無効にする、アクセスポイント 104 にある ARP テーブル内の 1 つまたは複数のエントリを変更して、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 110 にリダイレクトして戻す。いくつかの実施形態では、省電力ユニット 112 が、（図 4 を参照しながらブロック 410 において以下に説明されるように）、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 110 にリダイレクトするとき、省電力ユニット 108 は、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 110 にリダイレクトしない。その後、制御はブロック 302 にループバックする。

20

【0064】

[0068] 図 4 は、省電力機構を実装する低電力ネットワークデバイスの例示的な動作の流れ図（「フロー」）を示す。ブロック 402 において、図 2 を参照しながら先に説明されたようなフローがステージ A から再開する。

【0065】

[0069] ブロック 402 において、低電力ネットワークデバイスがスリープモードに入る。たとえば、低電力ネットワークデバイス 110 は、シャントネットワークデバイス 106 と低電力ネットワークデバイス 110 との間でネゴシエートされたスリープスケジュール（たとえば、図 2 のブロック 210 において先に説明された）に従って、スリープモードに入る。一実施態様では、低電力ネットワークデバイス 110 の省電力ユニット 112 は、低電力ネットワークデバイス 110 内の 1 つまたは複数の構成要素をオフに切り替えて、スリープモードに入る。一例では、省電力ユニット 112 は、低電力ネットワークデバイス 110 の電源によって供給される電力をオフに切り替えるか、または低減して、デバイスをスリープモードに入れる。省電力ユニット 112 は、スリープモードに入ると、PM ビットを設定する。省電力機構において、省電力ユニット 112 は、低電力ネットワークデバイス 110 と 1 つまたは複数のネットワークデバイス（たとえば、ネットワークデバイス 102）との IP 接続を保持することに留意されたい。省電力ユニット 112 は、スリープモード中に低電力ネットワークデバイス 110 のための媒体アクセス制御（MAC）層接続を無効にする。そのフローはブロック 404 において続く。

30

40

【0066】

[0070] ブロック 404 において、低電力ネットワークデバイスがアクティブモードに入ることに決める。一実施態様では、低電力ネットワークデバイス 110 内の省電力ユニット 112 は、ネゴシエートされたスリープ持続時間（すなわち、図 2 を参照しながら先に説明されたような、ブロック 210 においてネゴシエートされたスリープ持続時間）の満了に基づいて、アクティブモードに入ることに決める。いくつかの実施態様では、省電力ユニット 112 は、スリープスケジュールに基づいて、アクティブモードに入ることに決

50

め得る。省電力ユニット 1 1 2 がアクティブモードに入ることによって決める場合には、フローはブロック 4 0 6 に続く。省電力ユニット 1 1 2 がアクティブモードに入らないことにより決める場合には、制御は 4 0 4 にループバックする。

【 0 0 6 7 】

[0071] ブロック 4 0 6 において、低電力ネットワークデバイスのための IP 接続がアクティブであるか否かが決定される。一実施態様では、省電力ユニット 1 1 2 が、低電力ネットワークデバイス 1 1 0 とアクセスポイント 1 0 4 との IP 接続がアクティブであるか否かを決定する。省電力機構は最初に低電力ネットワークデバイス 1 1 0 の IP 接続を保持し得るが、IP 接続は、特定のシナリオ（たとえば、アクセスポイント 1 0 4 が圏外であるなど）において失われ得る。ブロック 4 0 6 および 4 0 8 における動作（後に説明される）は、低電力ネットワークデバイス 1 1 0 の IP 接続が保持されるのを確実にする。低電力ネットワークデバイス 1 1 0 とアクセスポイント 1 0 4 との IP 接続がアクティブである場合には、フローはブロック 4 1 0 に続く。低電力ネットワークデバイス 1 1 0 とアクセスポイント 1 0 4 との IP 接続がアクティブでない場合には、フローはブロック 4 0 8 に続く。

10

【 0 0 6 8 】

[0072] ブロック 4 0 8 において、低電力ネットワークデバイス 1 1 0 の IP 接続が再確立される。一実施態様では、省電力ユニット 1 1 2 は、低電力ネットワークデバイス 1 1 0 内の 1 つまたは複数のユニットとやりとりして、アクセスポイント 1 0 4 との IP 接続を再確立する。フローはブロック 4 1 0 に続く。

20

【 0 0 6 9 】

[0073] ブロック 4 1 0 において、ネットワークパケットが低電力ネットワークデバイスにリダイレクトされる。一実施態様では、省電力ユニット 1 1 2 が、無償の ARP を用いて、ネットワークパケット（すなわち、図 3 を参照しながら先に説明されたような、ブロック 3 0 4 において省電力ユニット 1 0 8 によってリダイレクトされたネットワークパケット）を低電力ネットワークデバイス 1 1 0 にリダイレクトする。たとえば、省電力ユニット 1 1 2 は、シャントネットワークデバイス 1 0 6 へのネットワークパケットのリダイレクションを無効にするために、アクセスポイント 1 0 4 にある ARP テーブル内の 1 つまたは複数のエントリを変更する。いくつかの実施形態では、省電力ユニット 1 0 8 がネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 1 1 0 にリダイレクトするとき（図 3 のブロック 3 1 2 において説明された）、省電力ユニット 1 1 2 は、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス 1 1 0 にリダイレクトしない。そのフローはブロック 4 1 6 において続く。

30

【 0 0 7 0 】

[0074] ブロック 4 1 6 において、バッファリングされたデータに関するシャントネットワークデバイスからの指示が存在するか否かが決定される。一実施態様では、省電力ユニット 1 1 2 が、バッファリングされたデータに関するシャントネットワークデバイス 1 0 6 からの指示が存在するか否かを決定する。たとえば、省電力ユニット 1 1 2 は、TIM が、バッファリングされたデータを指示する（たとえば、TIM 内の DTIM ビットが設定される）か否かを決定する。省電力ユニット 1 1 2 が、TIM がバッファリングされたデータを指示すると決定する場合には、フローはブロック 4 1 8 に続く。省電力ユニット 1 1 2 が、TIM がバッファリングされたデータを指示しないと決定する場合には、フローはブロック 4 2 0 に続く。

40

【 0 0 7 1 】

[0075] ブロック 4 1 8 において、シャントネットワークデバイスからバッファリングされたデータが受信される。一実施態様では、省電力ユニット 1 1 2 がシャントネットワークデバイス 1 0 6 内の 1 つまたは複数の構成要素（たとえば、省電力ユニット 1 0 8 および記憶ユニット 1 0 9 ）とやりとりして、シャントネットワークデバイス 1 0 6 からバッファリングされたデータを受信する。いくつかの実施形態では、スリープ持続時間 / スケジュールによって、低電力ネットワークデバイス 1 1 0 がアクティブモードを保つことが

50

できず、シャントネットワークデバイス 106 においてバッファリングされたデータを完全には受信できないとき、省電力ユニット 112 は、低電力ネットワークデバイス 110 がアクティブモードにとどまる期間を延長し得る。たとえば、低電力ネットワークデバイス 110 は、低電力ネットワークデバイス 110 のためのスリープスケジュールに基づいて、所定の持続時間にわたってスリープモードに入るようにスケジュールされ得る。しかしながら、低電力ネットワークデバイス 110 がシャントネットワークデバイス 106 からバッファリングされたデータを完全には受信できないとき、低電力ネットワークデバイス 110 は、スリープモードに入らない場合がある。省電力ユニット 112 は、シャントネットワークデバイス 106 からすべてのバッファリングされたデータが受信されるまで、低電力ネットワークデバイス 110 のためのアクティブモードの持続時間を延長し得る。他の実施形態では、省電力ユニット 112 は、シャントネットワークデバイス 106 内の 1 つまたは複数のユニットに、低電力ネットワークデバイス 110 が次のアクティブモード期間内に残りのバッファリングされたデータを受信することを指示し得る。たとえば、低電力ネットワークデバイス 110 は、スリープスケジュールに基づいて所定の持続時間にわたってスリープモードに入るようにスケジュールされ得る。しかしながら、低電力ネットワークデバイス 110 がシャントネットワークデバイス 106 からバッファリングされたデータを完全には受信できないとき、低電力ネットワークデバイスは、スリープモードに入る前に、シャントネットワークデバイス 106 に指示を送り得る。省電力ユニット 112 は、シャントネットワークデバイス 106 内の省電力ユニット 108 または記憶ユニット 109 に、バッファリングされたデータの一部を保存し、次のアクティブモード期間にそのデータを送るための指示を送ることができる。そのフローはブロック 420 において続く。

【0072】

[0076] ブロック 420 において、低電力ネットワークデバイスがスリープモードに入るか否かが決定される。一実施態様では、低電力ネットワークデバイス 110 内の省電力ユニット 112 が、スリープモードに入るか否かを決定する。たとえば、省電力ユニット 112 は、ネゴシエートされたスリープスケジュール（図 2 を参照しながらブロック 210 において先に説明された）に基づいてスリープモードに入ることに決める。また、省電力ユニット 112 は、低電力ネットワークデバイス 110 が通信ネットワーク 100 内の 1 つまたは複数のネットワークデバイスと通信していないときに、スリープモードに入ることに決め得る。省電力ユニット 112 がスリープモードに入ることに決める場合には、フローはブロック 402 にループバックし、低電力ネットワークデバイス 110 はスリープモードに入る。省電力ユニット 112 がスリープモードに入らないことに決める場合には、フローはブロック 420 にループバックする。

【0073】

[0077] 図 1 から図 4 に示される概念図および流れ図は、実施形態の理解を助けることを意図した例である。実施形態は、追加のシステム構成要素、異なるシステム構成要素を備える場合があり、および / または追加の動作を実行し、より少ない動作を実行し、動作を異なる順序で実行し、動作を並列に実行し、一部の動作を異なるように実行する場合もある。たとえば、スリープ持続時間 / スケジュールのネゴシエーションはブロック 210 において行われることには限定されず、省電力ユニット 108 および 112 は、低電力ネットワークデバイス 110 がスリープ持続時間 / スケジュールをすでに順守しているとき、スリープ持続時間 / スケジュールを動的にネゴシエートし得る。

【0074】

[0078] 図 1 から図 4 を参照しながら先に説明された省電力機構内のシャントネットワークデバイス 106 は、バッファリングされたネットワークパケットの内容を決定する能力を有しない場合もある。たとえば、省電力機構は M A C 層上で実装される場合があり、シャントネットワークデバイス 106 は、バッファリングされたネットワークパケットの内容を決定できない場合がある。いくつかの実施形態では、記憶ユニット 109 が、すべてのリダイレクトされたネットワークパケットをバッファリングする能力を有しないとき、

省電力ユニット108は、リダイレクトされたネットワークパケットを受信しない(すなわち、リダイレクトされたネットワークパケットを受信するのを拒否する)場合がある。さらに、省電力ユニット108は、通信ネットワーク100内の別のシャントネットワークデバイスに、リダイレクトされたネットワークパケットを記憶するように要求する場合もある。いくつかの実施態様では、省電力ユニット108は、無償のARPを利用して、ネットワークパケットを低電力ネットワークデバイス110にリダイレクトし得る。

【0075】

[0079]また、図1から図4を参照しながら先に説明されたような省電力機構は、既存のネットワーク標準規格(たとえば、802.11WLAN、ブルートゥースなど)および新たなシステムまたは標準規格を介して実装され得ることに留意されたい。いくつかの実施態様では、省電力機構は、データリンク層において実装され得る。

10

【0076】

[0080]当業者によって理解されるように、本発明の主題の態様は、システム、方法、またはコンピュータプログラム製品として具現され得る。したがって、本発明の主題の態様は、完全にハードウェアの実施形態、ソフトウェアの実施形態(ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む)、または、本明細書においてすべて包括的に「回路」、「モジュール」または「システム」と呼ばれる場合があるソフトウェア態様とハードウェア態様とを組合せた実施形態の形をとり得る。さらに、本発明の主題の態様は、その上に具現されたコンピュータ可読プログラムコードを有する1つまたは複数のコンピュータ可読媒体において具現されるコンピュータプログラム製品の形をとり得る。

20

【0077】

[0081]1つまたは複数のコンピュータ可読媒体の任意の組合せが利用され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体またはコンピュータ可読記憶媒体であり得る。コンピュータ可読記憶媒体は、限定はしないが、たとえば、電子、磁気、光、電磁、赤外線もしくは半導体のシステム、装置、もしくはデバイス、または上記の任意の適切な組合せであり得る。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例(非網羅的なリスト)は、1つもしくは複数の有線を有する電氣的接続、ポータブルコンピュータディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EPROMまたはフラッシュメモリ)、光ファイバ、ポータブルコンパクトディスク読取り専用メモリ(CD-ROM)、光記憶デバイス、磁気記憶デバイス、または上記の任意の適切な組合せを含むことになる。本明細書の文脈では、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置、もしくはデバイスによってまたはそれらに関連して使用するためのプログラムを包含もしくは記憶することができる任意の有形媒体であり得る。

30

【0078】

[0082]コンピュータ可読信号媒体は、たとえば、帯域内で、または搬送波の一部として、その中に具現されたコンピュータ可読プログラムコードを有する、伝搬されるデータ信号を含み得る。そのような伝搬信号は、限定はしないが、電磁気、光、またはそれらの任意の適切な組合せを含む、様々な形のうちのいずれかをとり得る。コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読記憶媒体ではなく、命令実行システム、装置、もしくはデバイスによってまたはそれらに関連して使用するためのプログラムを通信するか、伝搬させるか、もしくは移送することができる任意のコンピュータ可読媒体であり得る。

40

【0079】

[0083]コンピュータ可読媒体上で具現されるプログラムコードは、限定はされないが、ワイヤレス、有線、光ファイバケーブル、RFなど、または上記の任意の適切な組合せを含む、任意の適切な媒体を用いて送信され得る。

【0080】

[0084]本発明の主題の態様に関する動作を実行するためのコンピュータプログラムコードは、オブジェクト指向プログラミング言語、たとえばJava(登録商標)、Smalltalk、C++など、および従来の手続き型プログラミング言語、たとえば「C」プ

50

プログラミング言語または類似のプログラミング言語を含む、1つまたは複数のプログラミング言語の任意の組合せにおいて書かれ得る。プログラムコードは、完全にユーザのコンピュータ上で実行されても、または部分的にユーザのコンピュータ上で実行されても、またはスタンドアロンのソフトウェアパッケージとして実行されても、または部分的にユーザのコンピュータにおいて、また部分的にリモートコンピュータ上で実行されても、または完全にリモートコンピュータもしくはサーバ上で実行されてもよい。後者のシナリオでは、リモートコンピュータは、ローカルエリアネットワーク(LAN)またはワイドエリアネットワーク(WAN)を含む任意のタイプのネットワークを介してユーザのコンピュータに接続されてもよく、または、(たとえば、インターネットサービスプロバイダを用いてインターネットを通じて)外部コンピュータへの接続が行われてもよい。

10

【0081】

[0085]本発明の主題の態様が、本発明の主題の実施形態による、方法、装置(システム)およびコンピュータプログラム製品の流れ図および/またはブロック図を参照しながら説明される。流れ図および/またはブロック図の各ブロック、ならびに流れ図および/またはブロック図におけるブロックの組合せはコンピュータプログラム命令によって実施され得ることは理解されよう。これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサを介して実行される命令が流れ図および/またはブロック図の1つまたは複数のブロックにおいて規定される機能/動作を実施するための手段を作り出すような機械を製造するために、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、または他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサに与えられ得る。

20

【0082】

[0086]これらのコンピュータプログラム命令はまた、コンピュータ可読媒体に記憶された命令が流れ図および/またはブロック図の1つまたは複数のブロックにおいて規定される機能/動作を実施する製造品を製造するように、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置、または他のデバイスに特定の方法で機能するように命令することができるコンピュータ可読媒体に記憶され得る。

【0083】

[0087]コンピュータプログラム命令はまた、コンピュータまたは他のプログラマブル装置上で実行される命令が流れ図および/またはブロック図の1つまたは複数のブロックにおいて規定される機能/動作を実施するためのプロセスを提供するような、コンピュータ実施プロセスを生成するために、一連の動作ステップがコンピュータ、他のプログラマブル装置または他のデバイス上で実行されるように、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置または他のデバイス上にロードされ得る。

30

【0084】

[0088]図5は、例示的なネットワークデバイス500を示す。いくつかの実施態様では、ネットワークデバイス500は、後にさらに説明されるような、サーバ、コンピュータ、ラップトップ、電子ドアロック、運動センサ、スマート電気器具などとし得る。ネットワークデバイス500は、(場合によっては、たとえば、複数のプロセッサ、複数のコア、複数のノードを含み、かつ/またはマルチスレッドを実装する)プロセッサユニット501を含む。ネットワークデバイス500は、メモリ503を含む。メモリ503は、システムメモリ(たとえば、キャッシュ、SRAM、DRAM、ゼロキャパシタRAM、ツイントランジスタRAM、eDRAM、EDO RAM、DDR RAM、EEPROM(登録商標)、NVRAM、RRAM(登録商標)、SONOS、PRAMなどのうちの1つまたは複数)、または上記ですでに説明した機械可読媒体のとり得る実現形態のうちの1つまたは複数であり得る。また、ネットワークデバイス500は、バス511(たとえば、PCI、PCI-Express、AHB(登録商標)、AXI(登録商標)、NoCなど)、通信ユニット505、ネットワークインターフェース513および記憶デバイス509(たとえば、光ストレージ、磁気ストレージ、ネットワークアタッチトストレージなど)を含む。ネットワークインターフェース513は、ワイヤレスネットワークインターフェース(たとえば、WLANインターフェース、ワイヤレスセンサネットワークイン

40

50

ターフェースなど)とし得る。いくつかの実施形態では、ネットワークインターフェース513は、通信ユニット505内に具現され得る。通信ユニット505は、ネットワークデバイス500と1つまたは複数のネットワークデバイスとの間の通信を可能にする1つまたは複数のハードウェア構成要素およびソフトウェア構成要素を含み得る。通信ユニット505は、1つまたは複数の集積回路(たとえば、1つまたは複数の特定用途向け集積回路)内に部分的に(または完全に)実装され得る。ネットワークデバイス505はまた、省電力ユニット507も含む。省電力ユニット507は、図1から図4を参照しながら先に説明されたような省電力機構を実装するために、ネットワークデバイス500と1つまたは複数のネットワークデバイスとのやりとりを容易にする1つまたは複数の構成要素を含む。たとえば、ネットワークデバイス500は、シャントネットワークデバイス(たとえば、サーバ)として、または低電力ネットワークデバイス(たとえば、運動センサ、電子ドアロックなど)として構成され得る。ネットワークデバイス500が低電力ネットワークデバイスとして構成されるとき、ネットワークデバイス500は、コストおよび/またはサイズの制約に起因して、ネットワークデバイス500がシャントネットワークデバイスとして構成されるときに含まれる構成要素を含まない場合があることに留意されたい。たとえば、ネットワークデバイス500が低電力ネットワークデバイスとして構成されるとき、ネットワークデバイス500は記憶デバイス509を含まない場合があり、メモリ503のサイズは制限され得る。これらの機能のうちの1つまたは複数は、ハードウェアまたは特定用途向け集積回路において部分的に(または完全に)実装され得る。さらに、実現形態は、少ない構成要素を含み得るか、または図5に示されていないさらなる構成要素(たとえば、ビデオカード、オーディオカード、さらなるネットワークインターフェース、周辺デバイスなど)を含み得る。プロセッサユニット501、記憶デバイス509および通信ユニット505は、バス511に結合される。バス511に結合されるものとして示されているが、メモリ503はプロセッサユニット501に結合される場合もある。

10

20

30

40

【0085】

[0089]本実施形態について、様々な実施態様および利用形態を参照しながら説明されるが、これらの実施形態は例示であり、本発明の主題の範囲はそれらに限定されないことは理解されよう。概して、本明細書において説明されるような通信ネットワーク内の低電力ネットワークデバイスのための省電力機構を実装するための技法は、任意の1つまたは複数のハードウェアシステムと調和する設備で実装され得る。多くの変形、修正、追加、および改善が可能である。

【0086】

[0090]単一の事例として本明細書において説明される構成要素、動作、または構造に関して、複数の事例が与えられ得る。最後に、様々な構成要素と、動作と、データストアとの間の境界はいくぶん恣意的であり、特定の動作が、特定の例示的な構成の文脈において示されている。機能の他の割り振りが考えられ、本発明の主題の範囲内に入り得る。概して、例示的な構成において別個の構成要素として提示された構造および機能は、組合された構造または構成要素として実装され得る。同様に、単一の構成要素として提示される構造および機能は、別個の構成要素として実装され得る。これらおよび他の変形、修正、追加、および改善は、本発明の主題の範囲内に入り得る。

【 図 1 】

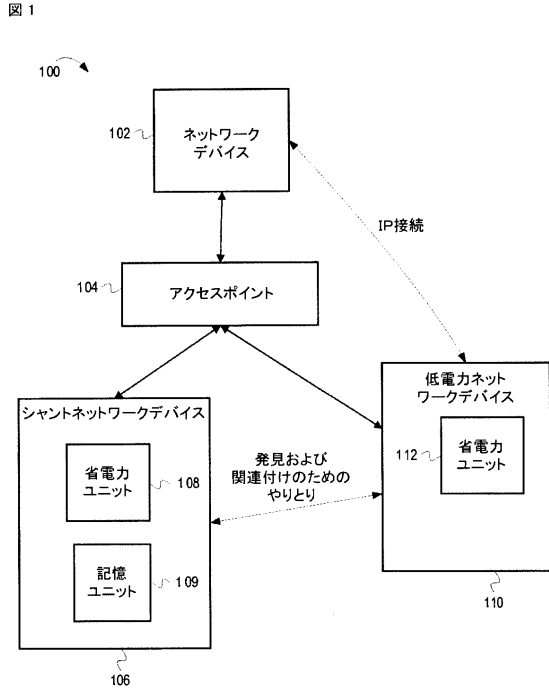


FIG. 1

【 図 2 】

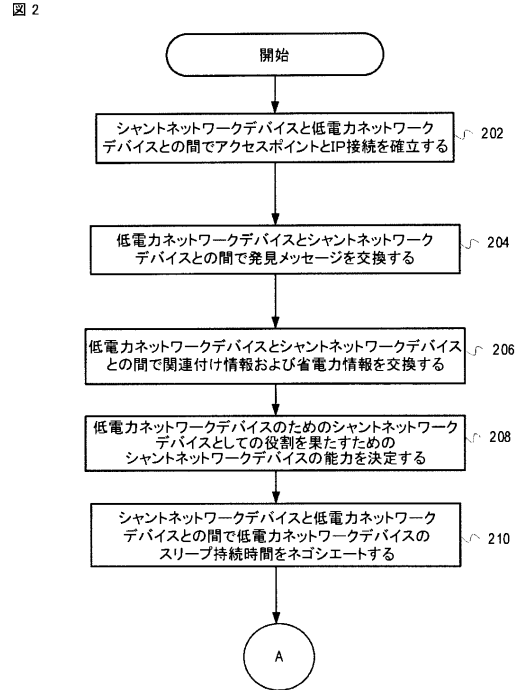


FIG. 2

【 図 3 】

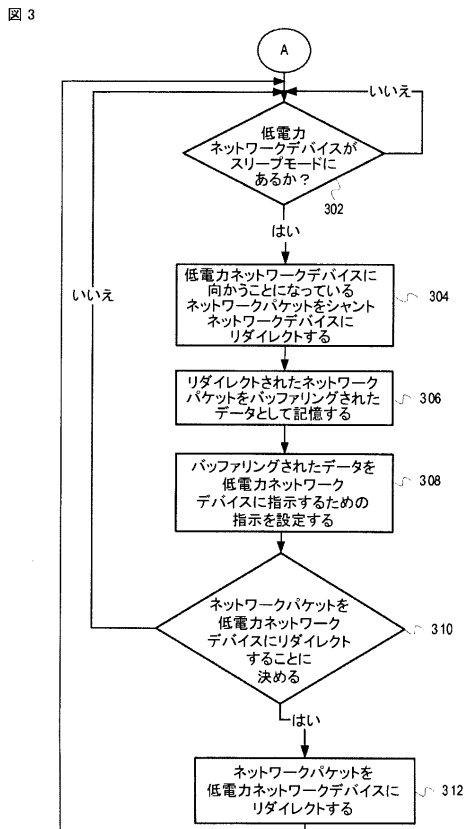


FIG. 3

【 図 4 】

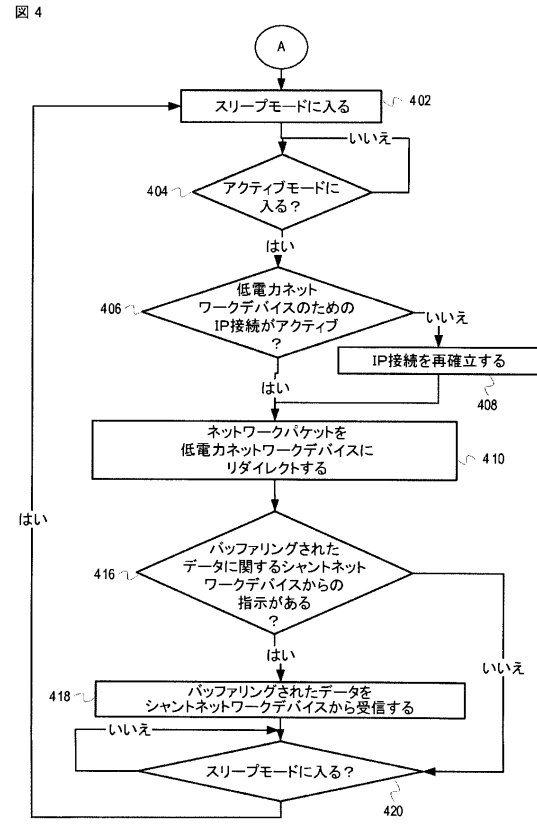


FIG. 4

【 図 5 】

図 5

500

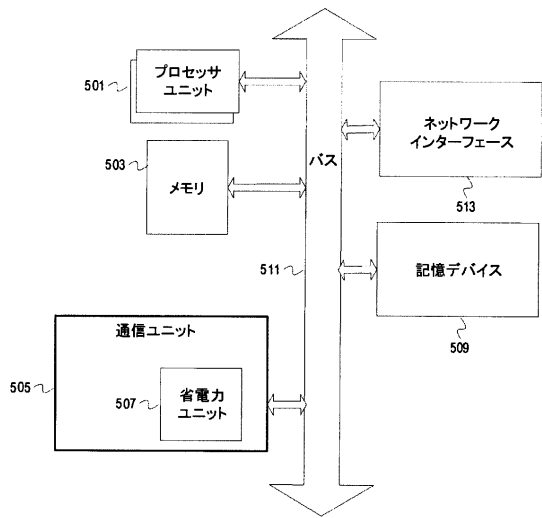


FIG. 5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2013/072383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04W52/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/10353 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]) 24 February 2000 (2000-02-24) page 3, line 20 - page 4, line 12 page 6, line 17 - page 7, line 26 page 8, line 24 - page 11, line 10 page 14, line 20 - line 31 page 15, line 7 - line 27 -----	1-36
X	WO 96/27993 A1 (GEOTEK COMMUNICATIONS INC [US]; POWERSPECTRUM TECHNOLOGY LTD [IL]; EIN) 12 September 1996 (1996-09-12) page 2, line 14 - page 3, line 3 page 16, line 9 - line 13 page 18, line 9 - page 20, line 7 ----- -/--	1-36
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 5 March 2014		Date of mailing of the international search report 12/03/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lamadie, Sylvain

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/072383

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/128310 A1 (ZMUDZINSKI KRYSOF C [US] ET AL) 1 July 2004 (2004-07-01) page 2, paragraph 17 page 2, paragraph 21 -----	1,14,24, 30,35,36
X	FR 2 902 916 A1 (SOMFY SAS [FR]) 28 December 2007 (2007-12-28) page 4, line 4 - line 24 page 7, line 19 - line 30 page 8, line 11 - page 9, line 8 page 13, line 16 - line 22 page 14, line 18 - line 26 -----	1,14,24, 30,35,36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/072383

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date			
WO 0010353	A1	24-02-2000	AU 754690 B2	21-11-2002		
			AU 5661599 A	06-03-2000		
			CA 2339969 A1	24-02-2000		
			CN 1323495 A	21-11-2001		
			DE 69925606 D1	07-07-2005		
			DE 69925606 T2	16-03-2006		
			EP 1104638 A1	06-06-2001		
			JP 3933871 B2	20-06-2007		
			JP 2003517741 A	27-05-2003		
			US 6463307 B1	08-10-2002		
			WO 0010353 A1	24-02-2000		

			WO 9627993	A1	12-09-1996	AU 5304396 A
CA 2214768 A1	12-09-1996					
EP 0872136 A1	21-10-1998					
IL 112939 A	15-06-1998					
WO 9627993 A1	12-09-1996					

US 2004128310	A1	01-07-2004	CN 1512728 A	14-07-2004		
			CN 1747463 A	15-03-2006		
			CN 101540742 A	23-09-2009		
			HK 1065906 A1	15-12-2006		
			US 2004128310 A1	01-07-2004		
			US 2007271384 A1	22-11-2007		

FR 2902916	A1	28-12-2007	CN 101098275 A	02-01-2008		
			FR 2902916 A1	28-12-2007		

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. S M A L L T A L K

(72)発明者 イーアー、マヘシュ・ディー .
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
 7 5

(72)発明者 シュクラ、アミット
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
 7 5

Fターム(参考) 5K067 AA43 BB21 CC22 DD11 EE35 FF05 HH23