

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成26年4月24日(2014.4.24)

【公表番号】特表2013-521692(P2013-521692A)

【公表日】平成25年6月10日(2013.6.10)

【年通号数】公開・登録公報2013-029

【出願番号】特願2012-556020(P2012-556020)

【国際特許分類】

H 04 W 56/00 (2009.01)

H 04 L 7/00 (2006.01)

【F I】

H 04 W 56/00 1 3 0

H 04 L 7/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成26年3月4日(2014.3.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムの時間同期化方法において、

無線送信機から同期化フレームを無線受信機に、無線通信媒体を介して送信し、前記同期化フレームは、送信のために、前記同期化フレームの所定位置のシンボルが無線通信媒体に位置するときである前記送信機ローカル時間を示す送信時間を含むタイムスタンプを含む段階と、

前記受信機の物理(PHY)階層で、前記同期化フレームを受信する段階と、

前記同期化フレームの前記シンボルが、前記無線通信媒体から前記受信機の前記PHY階層に受信されるときである前記受信機ローカル時間を含む受信時間を決定する段階と、

前記送信機と前記受信機との時間を同期化する段階と、を含み、

前記送信機と前記受信機との時間を同期化する段階は、

前記タイムスタンプと前記受信時間との差を決定する段階と、

前記差に基づいて、前記受信機と前記送信機との時間同期化のために、受信機ローカル時間を調節する段階と、によって遂行されることを特徴とする無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項2】

前記同期化フレームが上位通信階層に到達する時間である受信機ローカル時間を示す到着時間に、前記同期化フレームが前記上位通信階層に到着するとき、前記受信された同期化フレームを前記受信機の前記上位通信階層に提供する段階をさらに含み、

前記受信機と前記送信機との時間を同期化する段階は、

前記受信された同期化フレームの前記タイムスタンプを利用し、前記タイムスタンプと前記受信時間との差を決定する段階と、

前記受信時間と前記差との組み合わせに基づいて、修正されたローカル時間を決定する段階と、

前記修正されたローカル時間に基づいて、前記受信機のローカル時間を更新し、前記受信機と前記送信機との時間を同期化する段階と、を含むことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

**【請求項 3】**

送信機ローカルクロックを読み取ることによって、前記同期化パケットの所定位置のシンボルが、前記受信機への送信のために、前記無線通信媒体に位置するときである前記ローカル時間を獲得する段階と、

前記同期化パケットの所定位置のシンボルが、前記送信機から前記無線通信媒体を介して受信されるときである前記ローカル時間を得るために、受信機ローカルクロックを読み取る段階と、をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

**【請求項 4】**

前記受信機と前記送信機との前記時間を同期化する段階は、

前記受信機のPHY階層でのプロセッシング遅延と、前記受信機のPHY階層と前記上位通信階層とのプロセッシング遅延と、を加算することによって、前記受信機ローカル時間を調整する段階を含むことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

**【請求項 5】**

前記タイムスタンプは、

前記同期化フレームの所定位置のシンボルが送信のために、前記無線通信媒体に位置するときである前記送信機ローカル時間を推定する送信時間を含むことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

**【請求項 6】**

前記タイムスタンプは、

前記同期化フレームの所定位置のシンボルが送信のために、前記無線通信媒体に位置するときである送信機ローカルタイムを含むことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

**【請求項 7】**

前記無線通信システムは、無線近距離ネットワーク(WLAN)を含み、

前記送信機は、無線通信のためのメディア接近制御(MAC)階層と物理(PHY)階層とを含み、

前記受信機は、無線通信のためのMAC階層とPHY階層とを含み、前記受信機の前記上位通信階層は、前記MAC階層を含むことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

**【請求項 8】**

前記所定位置は、

前記同期化フレームの前記プリアンブルの前記開始地点に設定されることを特徴とする請求項7に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

**【請求項 9】**

前記送信機PHY階層のPHY階層収斂手続き(PLCP)サブ階層が、PHY\_TX\_START.confirmation(TX\_STATUS)プリミティブを、前記送信機MAC階層に発行した後、前記送信機のMAC階層が、TIME\_OF\_DEPARTUREパラメータを利用し、前記所定位置のシンボルが、前記無線チャネルに送信されたときであるローカル時間を決定する段階を含み、

前記TIME\_OF\_DEPARTUREパラメータは、前記送信機PHY階層の物理層媒体依存(PMD)サブ階層での送信のために、前記プリアンブルの開始地点のための時間値を運ぶことを特徴とする請求項8に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

**【請求項 10】**

前記受信機PHY階層のPLCPサブ階層が、前記PHY\_RX\_START.indication(RXVECTOR)プリミティブを、前記受信機のMAC階層に発行した後、前記受信機の前記MAC階層が、前記受信機の前記PHY階層がRXVECTOR内にあるRX\_START\_OF\_FRAME\_OFFSETパラメータを利用し、前記同期化パケットの前記プリアンブルの受信を始める時間である推定された時間を獲得する段階をさらに

含み、

前記 RX\_START\_OF\_FRAME\_OFFSET パラメータは、前記受信機 PHY 階層に、前記同期化フレーム・ブリアンブルの前記開始が到着し始めたときから、前記 PHY\_RX\_START.indication プリミティブが、前記受信機の MAC 階層に発行された時点までの前記推定されたタイムオフセットを運ぶことを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項 11】

前記所定位置は、

前記同期化フレームの前記 PLCP ヘッダ (header) の前記開始地点に設定されることを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項 12】

前記送信機の MAC 階層が、前記 PLCP ヘッダの前記開始で、PHY\_TXSTART.confirmation が、前記送信機の MAC 階層に発行された後、前記所定位置の前記シンボルが、前記無線チャネルに送信されるときである前記ローカル時間を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項 13】

前記受信機 PHY 階層の PMD サブ階層が、前記 PLCP ヘッダの前記開始で、PM\_DATA.ind を、前記受信機 PHY 階層の PLCP サブ階層に発行する段階と、

前記 PLCP ヘッダの前記開始が、前記 PHY 階層の前記 PMD サブ階層で受信されるときを決定する段階と、

PHY\_RXSTART.indication (RXVECTOR) が、前記 PLCP ヘッダの終端で、前記受信機の MAC 階層に発行される段階と、をさらに含むことを特徴とする請求項 12 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項 14】

前記 RXVECTOR 内の RX\_START\_TIME\_OF\_PLCP\_HEADER パラメータが、前記受信機 PHY 階層の前記 PLCP サブ階層に、前記 PMD\_DATA.ind が発行されるときの前記時間を保存するために提供される段階をさらに含み、

前記 RX\_START\_TIME\_OF\_PLCP\_HEADER パラメータは、前記 PLCP ヘッダの前記開始が、前記受信機 PHY 階層の前記 PMD サブ階層に受信される前記時間を示すことを特徴とする請求項 13 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項 15】

前記所定位置は、

前記同期化フレームの前記 PLCP ヘッダの前記終端地点に設定されることを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項 16】

PHY\_TXPLCPEND.indication プリミティブを提供する段階と、

前記送信機が前記送信機 PHY 階層で、PLCP ヘッダの前記送信が完了したとき、前記送信機 MAC 階層に発行される前記プリミティブ PHY\_TXPLCPEND.indication を利用し、ローカル時間を直接獲得する段階と、をさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項 17】

前記送信機 MAC 階層は、

前記 PHY\_TXPLCPEND.indication プリミティブが、前記送信機の PHY 階層の前記 PLCP サブ階層から受信されときである前記時間を保存することによって、前記 PHY 階層で、前記 PLCP ヘッダの送信が完了したときである前記ローカル時間を獲得する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 16 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

【請求項 18】

前記 PLCP ヘッダの前記終端で、PHY\_RXSTART.indication (RXVEC

T O R ) を、前記受信機 M A C 階層に発行する段階をさらに含み、

前記受信機 M A C 階層は、前記 P L C P ヘッダの前記終端で、前記 P H Y \_ R X S T A R T . indication が、前記受信機 M A C 階層に発行された後のローカル時間を獲得することを特徴とする請求項 1 7 に記載の無線通信システムの時間同期化方法。

#### 【請求項 1 9】

無線受信機において、

無線通信媒体を介して無線送信機から受信した同期化フレームを含み、前記同期化フレームは、前記同期化フレームの所定位置に、前記受信機への送信のために、前記無線通信媒体に位置する時間である前記送信機ローカル時間を示す送信時間を含むタイムスタンプを含む無線通信のための P H Y 階層と、

前記同期化フレームの前記シンボルが、前記無線通信媒体から前記受信機の前記 P H Y 階層に受信されるときである前記受信機ローカル時間を含む受信時間を決定し、前記受信された同期化フレームを、前記受信機の上位通信階層に提供するように構成され、前記同期化フレームが、上位階層に到着する受信機ローカル時間を示す到着時間に、前記上位階層に到着する同期化モジュールと、を含み、

前記受信機同期化モジュールは、

前記タイムスタンプと前記受信時間との差を決定し、

前記送信機と前記受信機との時間同期化のために、前記受信機ローカル時間と前記差とで調整することによって、前記受信機を、前記送信機の時間と同期化させることを特徴とする無線受信機。

#### 【請求項 2 0】

前記受信機と前記送信機とによる前記受信機同期化モジュールの時間同期化は、前記受信された同期化フレームの前記タイムスタンプを利用し、前記タイムスタンプと前記受信時間との差を決定し、

前記受信時間と前記差との組み合わせに基づいて、修正されたローカル時間を決定し、前記受信機と前記送信機との時間同期化のために、前記修正されたローカル時間に基づいて、前記受信機のローカル時間を更新することによって遂行されることを特徴とする請求項 1 9 に記載の無線受信機。

#### 【請求項 2 1】

前記受信機同期化モジュールは、

前記同期化パケットの所定位置のシンボルが、前記送信機から前記無線通信媒体で受信されるときである前記ローカル時間を獲得するために、受信機ローカルクロックを読み取ることを特徴とする請求項 1 9 に記載の無線受信機。

#### 【請求項 2 2】

前記受信機同期化モジュールは、

前記受信機 P H Y 階層でのプロセッシング遅延と、前記 P H Y 階層及び前記上位通信階層間のプロセッシング遅延と、を加算することによって、前記受信機ローカル時間を調整することを特徴とする請求項 1 9 に記載の無線受信機。

#### 【請求項 2 3】

前記タイムスタンプは、

前記同期化フレームの所定位置のシンボルが、送信のために、前記無線通信媒体に位置するときである前記送信ローカル時間を推定する送信時間を含むことを特徴とする請求項 1 9 に記載の無線受信機。

#### 【請求項 2 4】

前記所定位置は、

前記同期化フレームの前記プリアンブルの前記開始地点に設定されたことを特徴とする請求項 1 9 に記載の無線受信機。

#### 【請求項 2 5】

前記受信機同期化モジュールは、前記受信機 P H Y 階層の P L C P サブ階層が、前記受信機の M A C 階層に、前記 P H Y \_ R X S T A R T . indication ( R X V E C T O R ) プ

リミティプを発行した後、前記受信機の前記PHY階層が、RXVECTOR内にあるRX\_START\_OF\_FRAME\_OFFSETパラメータを利用し、前記受信機の前記PHY階層が、前記同期化パケットの前記プリアンブルの受信が開始される前記推定された時間を獲得するための前記受信機MAC階層を含み、

前記RX\_START\_OF\_FRAME\_OFFSETパラメータは、前記受信機PHY階層に、同期化フレーム・プリアンブルの開始が到着し始めたときから、PHY\_RX\_START.indicationプリミティプが、前記受信機のMAC階層に発行された時点までの前記推定されたタイムオフセットを運び、

前記TIME\_OF\_DEPARTUREパラメータは、前記送信機PHY階層のPMDサブ階層に送信のために、前記プリアンブルの前記開始地点のための前記時間値を運ぶ前記送信機PHY階層のPLCPサブ階層を含むとき、前記送信機MAC階層に、PHY\_TXSTART.confirmation(TXSTATUS)プリミティプを発行した後、前記送信機は、TIME\_OF\_DEPARTUREパラメータを利用することを特徴とする請求項24に記載の無線受信機。

#### 【請求項26】

前記所定位置は、

前記同期化フレームの前記PLCPヘッダの前記開始地点に設定されたことを特徴とする請求項19に記載の無線受信機。

#### 【請求項27】

前記受信機PHY階層のPMDサブ階層は、前記PLCPヘッダの前記開始で、PMD.DATA.indを、前記受信機PHY階層のPLCPサブ階層に発行し、

前記受信機同期化モジュールは、前記PLCPヘッダの前記開始が、前記PHY階層の前記PMDサブ階層で受信されるときを決定し、

前記PHY階層は、前記PLCPヘッダの終端で、PHY\_RXSTART.indication(RXVECTOR)を、前記受信機のMAC階層に発行し、

前記送信機は、PHY\_TXSTART.confirmationが、前記PLCPヘッダの前記開始で、前記送信機MAC階層に発行された後、前記所定位置に前記シンボルが、前記無線チャネルを介して送信されたときである前記ローカル時間を決定することを特徴とする請求項26に記載の無線受信機。

#### 【請求項28】

前記RXVECTOR内のRX\_START\_TIME\_OF\_PLCP\_HADERパラメータが、前記PMD\_DATA.indを、前記受信機PHY階層の前記PLCPサブ階層に発行するときである前記時間を保存するために提供され、

前記RX\_START\_TIME\_OF\_PLCP\_HADERパラメータは、前記PLCPヘッダの前記開始が、前記受信機PHY階層の前記PMDサブ階層に受信される時間を示すことを特徴とする請求項27項に記載の無線受信機。

#### 【請求項29】

前記所定位置は、

前記同期化フレームの前記PLCPヘッダの前記終端地点に設定されることを特徴とする請求項19に記載の無線受信機。

#### 【請求項30】

PHY\_TXPLCPEND.indicationプリミティプが提供され、

前記送信機は、前記送信機のPHY階層で、前記PLCPヘッダの前記送信が完了したとき、前記送信機MAC階層に発行される前記プリミティプPHY\_TXPLCPEND.indicationを利用し、前記送信機がローカル時間を直接獲得し、

前記送信機MAC階層は、前記送信機のPHY階層の前記PLCPサブ階層から、前記PHY\_TXPLCPEND.indicationプリミティプが受信されたときである前記時間を保存することによって、前記PHY階層で、前記PLCPヘッダの送信が完了したときである前記ローカル時間を獲得し、

PHY\_RXSTART.indication(RXVECTOR)は、前記PLCPヘッダの

終端で、前記受信機M A C階層に発行され、

前記M A C階層は、前記P L C Pヘッダの前記終端で、前記P H Y \_ R X S T A R T . indicationが、前記受信機M A C階層に発行された後、ローカル時間を獲得することを特徴とする請求項2 9に記載の無線受信機。