

(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2018-505576

(P2018-505576A)

(43) 公表日 平成30年2月22日 (2018. 2. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H04N 21/44 (2011.01)</b>	H04N 21/44	5B089
<b>G06F 13/00 (2006.01)</b>	G06F 13/00	351C 5C164
<b>H04W 4/06 (2009.01)</b>	H04W 4/06	171 5K067
<b>H04W 56/00 (2009.01)</b>	H04W 56/00	130

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2017-527869 (P2017-527869)	(71) 出願人	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年12月5日 (2015. 12. 5)		クアルコム, インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成29年5月24日 (2017. 5. 24)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/064147		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(87) 国際公開番号	W02016/090348		イブ 5775
(87) 国際公開日	平成28年6月9日 (2016. 6. 9)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	62/088, 395		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成26年12月5日 (2014. 12. 5)	(74) 代理人	100163522
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 黒田 晋平
(31) 優先権主張番号	14/959, 403	(72) 発明者	パダム・ラル・カフレ
(32) 優先日	平成27年12月4日 (2015. 12. 4)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(33) 優先権主張国	米国 (US)		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
			ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のシンクデバイスへのワイヤレスストリーミング伝送のタイミングを同期する技法

## (57) 【要約】

複数のシンクデバイスへのワイヤレスストリーミング伝送のタイミングを同期するための方法、システム、装置、およびデバイスが説明される。ソースデバイスが、共通タイミングソースに関連するタイミング情報、たとえば、マルチメディアレイヤでのメディアタイミングソースまたはWi-Fiタイミングソースを識別し、シンクデバイスにタイミング情報を送り得る。シンクデバイスは、タイミング情報を受信し、複合タイミング遅延、たとえばワイヤレス伝送リンク遅延、内部インターフェースリンク遅延、またはそれらの組合せを決定し得る。ソースデバイスは、シンクデバイスにコンテンツをストリーミングし得、シンクデバイスは、ローカルに調節されたタイミング信号を使用して、コンテンツの提示を同期し得る。

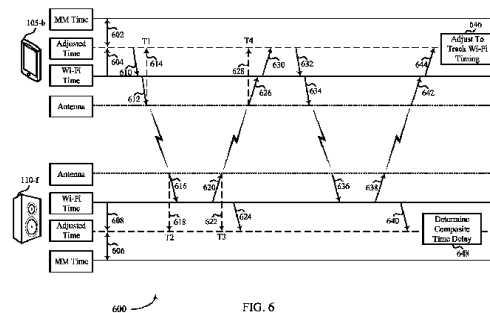


FIG. 6

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワイヤレス通信システム内でコンテンツをストリーミングするための方法であって、  
共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延を識別するステップと、  
前記識別された複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイスタイミ  
ングを調節するステップと、  
前記調節されたシンクデバイスタイミングを使用して、ソースデバイスから複数のシン  
クデバイスにストリーミングされるコンテンツの提示を同期するステップと  
を含む方法。

**【請求項 2】**

前記識別された複合タイミング遅延が、第1のタイミングソース遅延、第2のタイミング  
ソース遅延、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記第1のタイミングソース遅延がマルチメディアレイヤに関連付けられ、前記第2のタ  
イミングソース遅延がワイヤレス通信レイヤに関連付けられる請求項2に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記ワイヤレス通信レイヤを介するワイヤレス通信に関連する伝送リンク遅延を識別す  
るステップと、

前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インタ  
ーフェースタイミング遅延を識別するステップであって、前記識別された複合タイミング  
遅延が、前記伝送リンク遅延および前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくと  
も部分的に基づくステップと、

前記複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイスの前記マルチ  
メディアレイヤのタイミングを調節するステップと  
をさらに含む請求項3に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記伝送リンク遅延を識別する前記ステップが、

前記ソースデバイスとタイミング測定および確認フレームを交換する少なくとも2つの  
ラウンドを実施するステップ  
を含む請求項4に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記内部インターフェースタイミング遅延が、部分的には前記タイミング情報にアクセ  
スするために、前記マルチメディアレイヤと前記ワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関  
する遅延に関連付けられる請求項4に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記第1のタイミングソース遅延がワイヤレス通信レイヤに関連付けられ、前記第2のタ  
イミングソース遅延がマルチメディアレイヤに関連付けられる請求項2に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別するステップと、  
前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インタ  
ーフェースタイミング遅延を識別するステップと、

前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記ワイヤ  
レス通信レイヤからの前記タイミングインスタンスに対応する前記マルチメディアレイヤ  
のタイミングを調節するステップと、

前記マルチメディアレイヤの前記調節されたタイミングに少なくとも部分的に基づいて  
、前記ストリーミングされたコンテンツとともに受信された提示タイムスタンプを変換す  
ることによって、マルチメディアレイヤタイミングソースの提示時刻を決定するステップ  
と

をさらに含む請求項7に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記共通タイミングソースが一般化高精度時間プロトコルに関連付けられる請求項1に記載の方法。

【請求項 1 0】

前記複数のシンクデバイスが、ピアツーピアネットワーク、インフラストラクチャネットワーク、またはそれらの組合せを介して前記ソースデバイスと通信する請求項1に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記共通タイミングソースに関連するタイミング情報を前記ソースデバイスから受信するステップであって、前記共通タイミングソースが、前記複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されるステップ  
をさらに含む請求項1に記載の方法。

10

【請求項 1 2】

前記コンテンツが、マルチメディアコンテンツ、オーディオコンテンツ、ビデオコンテンツ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つである請求項1に記載の方法。

【請求項 1 3】

ワイヤレス通信システム内でコンテンツをストリーミングするための装置であって、  
プロセッサと、  
前記プロセッサと電子的に通信するメモリと、  
前記メモリ内に記憶されている命令であって、  
共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延を識別し、  
前記識別された複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイス  
タイミングを調節し、  
前記調節されたシンクデバイスタイミングを使用して、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツの提示を同期する  
ように前記プロセッサによって実行可能である命令と  
を備える装置。

20

【請求項 1 4】

前記識別された複合タイミング遅延が、第1のタイミングソース遅延、第2のタイミングソース遅延、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む請求項13に記載の装置。

30

【請求項 1 5】

前記第1のタイミングソース遅延がマルチメディアレイヤに関連付けられ、前記第2のタイミングソース遅延がワイヤレス通信レイヤに関連付けられる請求項14に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記ワイヤレス通信レイヤを介するワイヤレス通信に関連する伝送リンク遅延を識別すること、  
前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別することであって、前記識別された複合タイミング遅延が、前記伝送リンク遅延および前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づくこと、および

40

前記複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイスの前記マルチメディアレイヤのタイミングを調節すること  
を行うように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに含む請求項15に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記伝送リンク遅延を識別するための前記命令が、  
前記ソースデバイスとタイミング測定および確認フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施する  
ように前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項16に記載の装置。

【請求項 1 8】

50

前記内部インターフェースタイミング遅延が、部分的には前記タイミング情報にアクセスするために、前記マルチメディアレイヤと前記ワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関する遅延に関連付けられる請求項16に記載の装置。

【請求項 19】

前記第1のタイミングソース遅延がワイヤレス通信レイヤに関連付けられ、前記第2のタイミングソース遅延がマルチメディアレイヤに関連付けられる請求項14に記載の装置。

【請求項 20】

前記ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別し、  
前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別し、

前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記ワイヤレス通信レイヤからの前記タイミングインスタンスに対応するように前記マルチメディアレイヤのタイミングを調節し、

前記マルチメディアレイヤの前記調節されたタイミングに少なくとも部分的に基づいて、前記ストリーミングされたコンテンツとともに受信された提示タイムスタンプを変換することによって、マルチメディアレイヤタイミングソースの提示時刻を決定するように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに含む請求項19に記載の装置。

【請求項 21】

前記コンテンツが、マルチメディアコンテンツ、オーディオコンテンツ、ビデオコンテンツ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つである請求項14に記載の装置。

【請求項 22】

ワイヤレス通信システム内でコンテンツをストリーミングするための方法であって、  
ソースデバイスに関連する共通タイミングソースに関連するタイミング情報を識別するステップであって、前記共通タイミングソースが、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されるステップと、

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに前記タイミング情報を送るステップと、

前記複数のシンクデバイスに前記コンテンツをストリーミングするステップであって、前記コンテンツの提示が、前記タイミング情報に少なくとも部分的に基づいて前記複数のシンクデバイスと同期されるステップと

を含む方法。

【請求項 23】

前記タイミング情報を識別する前記ステップが、  
マルチメディアレイヤによってワイヤレス通信レイヤからタイミングインスタンスを取り込むステップと、

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに対するタイミング測定フレームのワイヤレス送信および受信の各々について前記マルチメディアレイヤの前記共通タイミングソースに対応する出発時刻および到着時刻を決定するステップと、

調節された出発時刻および到着時刻を前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに送るステップと

を含む請求項22に記載の方法。

【請求項 24】

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つと前記タイミング測定フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施するステップ  
をさらに含む請求項23に記載の方法。

【請求項 25】

前記出発時刻および前記到着時刻を決定する前記ステップが、

前記マルチメディアレイヤと前記ワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関連する内部インターフェースタイミング遅延を決定するステップと、

前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記出発時

10

20

30

40

50

刻および前記到着時刻を調節するステップと  
をさらに含む請求項23に記載の方法。

【請求項 26】

ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別するステップと、  
前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別するステップと、  
前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記ワイヤレス通信レイヤからの前記タイミングインスタンスに対応するようにマルチメディアレイヤのタイミングを調節するステップと、  
前記マルチメディアレイヤの前記調節されたタイミングに対応するコンテンツペイロードについての提示タイムスタンプを導出するステップと  
をさらに含む請求項22に記載の方法。

10

【請求項 27】

ワイヤレス通信システム内でコンテンツをストリーミングするための装置であって、  
プロセッサと、  
前記プロセッサと電子的に通信するメモリと、  
前記メモリ内に記憶されている命令であって、  
ソースデバイスに関連する共通タイミングソースに関連するタイミング情報を識別することであって、前記共通タイミングソースが、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されること、  
前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに前記タイミング情報を送ること  
、および  
前記複数のシンクデバイスに前記コンテンツをストリーミングすることであって、前記コンテンツの提示が、前記タイミング情報に少なくとも部分的に基づいて、前記複数のシンクデバイスと同期されること  
を行うように前記プロセッサによって実行可能である命令と  
を備える装置。

20

【請求項 28】

前記タイミング情報を識別するための前記命令が、  
マルチメディアレイヤによってワイヤレス通信レイヤからタイミングインスタンスを取り込み、  
前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに対するタイミング測定フレームのワイヤレス送信および受信の各々について前記マルチメディアレイヤの前記共通タイミングソースに対応する出発時刻および到着時刻を決定し、  
調節された出発時刻および到着時刻を前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに送る  
ように前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項27に記載の装置。

30

【請求項 29】

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つと前記タイミング測定フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施する  
ように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに含む請求項28に記載の装置。

40

【請求項 30】

前記出発時刻および前記到着時刻を決定するための前記命令が、  
前記マルチメディアレイヤと前記ワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関連する内部インターフェースタイミング遅延を決定し、  
前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記出発時刻および前記到着時刻を調節する  
ように前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項28に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

## 相互参照

本特許出願は、2015年12月4日に出願されたKafle等による「Techniques for Synchronizing Timing of Wireless Streaming Transmissions to Multiple Sink Devices」という名称の米国特許出願第14/959,403号、および2014年12月5日に出願されたKafle等による「Techniques for Synchronizing Timing of Wireless Streaming Transmissions to Multiple Sink Devices」という名称の米国仮特許出願第62/088,395号の優先権を主張し、それぞれは本明細書の譲受人に譲渡される。

## 【 0 0 0 2 】

本開示は、たとえばワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、ソースから複数のシンクにストリーミングされるコンテンツの提示を同期することに関する。

10

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 3 】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプ通信コンテンツを提供するために広範に配置されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることのできる多元接続システムであり得る。ワイヤレスネットワーク、たとえばWi-Fiネットワーク(IEEE802.11)などのワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)は、1つまたは複数のステーション(STA)またはモバイルデバイスと通信し得るアクセスポイント(AP)を含み得る。APは、インターネットなどのネットワークに結合され得、モバイルデバイスがネットワークを介して通信する(かつ/またはアクセスポイントに結合された他のデバイスと通信する)ことを可能にし得る。

20

## 【 0 0 0 4 】

モバイルデバイスは、他のモバイルデバイス、およびTV、コンピュータ、オーディオシステムなどの他のデバイスとコンテンツを共有することを望むことがある。通常は、あるデバイス(たとえば、ソースデバイス)が、提示のために別のデバイス(たとえば、シンクデバイス)にコンテンツをワイヤレスにストリーミングし得る。ソースデバイスの例には、スマートフォン、タブレットなどが含まれ得る。シンクデバイスの例には、TV、コンピュータ画面、スピーカなどが含まれ得る。いくつかの応用例では、ソースデバイスは、Wi-Fiピアツーピアワイヤレスリンクまたはインフラストラクチャワイヤレスリンクを介してメディアストリームを送信し得る。ソースデバイスが複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングする状況では、各シンクデバイスでのコンテンツの提示が、遅延、エコーなどを回避するためにタイミング同期を必要とすることがある。しかしながら、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングする従来の方法には、高い精度の範囲内で、同期されたコンテンツの提示をサポートするための手段が欠けている。

30

## 【 発明の概要 】

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 5 】

記載の特徴は、一般には、高度に同期された方式で各シンクデバイスにわたるコンテンツの提示を可能にする、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするための1つまたは複数の改良型のシステム、方法、および/または装置に関する。本開示によれば、ソースデバイスが、共通タイミングソース、たとえばソースおよびシンクデバイスに共通のワイヤレス通信ネットワークタイミングに関連するタイミング情報を決定し、あるいは識別し得る。ソースデバイスは、シンクデバイスにタイミング情報を送り、シンクデバイスとの間の手順に参加して、複合タイミング遅延の側面を決定し得る。ソースデバイスは、シンクデバイスにコンテンツをストリーミングし得、シンクデバイスは、複合タイミング遅延、たとえば伝送遅延、ならびにデバイス内の様々なサブアセンブリ、レイヤなどの間のインターフェース遅延を補償する複合タイミング遅延に基づいて、同期式にコンテンツを提示し得る。

40

50

## 【0006】

シンクデバイスでは、タイミング情報がソースデバイスから受信され得る。手順は、ソースデバイスとともに実施され、共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延が識別され得る。シンクデバイスは、識別された複合タイミング遅延に基づいてシンクデバイスのタイミングを調節し、調節された時刻を使用して、コンテンツの提示を同期し得る。各シンクデバイスは、複合タイミング遅延手順を実施して、共通タイミングソースに対してシンクデバイスの時刻を調節し得、コンテンツが各シンクデバイスにおいて同期式に提示され得、それによってエコー、遅延などが回避される。

## 【0007】

例示的实施例の第1のセットでは、ワイヤレス通信のための方法が提供される。方法は、共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延を識別すること、識別された複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイスタイミングを調節すること、および調節されたシンクデバイスタイミングを使用して、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツの提示を同期することを含み得る。

## 【0008】

いくつかの態様では、複合タイミング遅延は、第1のタイミングソース遅延、第2のタイミングソース遅延、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含み得る。第1のタイミングソース遅延はマルチメディアレイヤに関連付けられ得、第2のタイミングソース遅延はワイヤレス通信レイヤに関連付けられ得る。方法は、ワイヤレス通信レイヤを介するワイヤレス通信に関連する伝送リンク遅延を識別すること、コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別することであって、複合タイミング遅延が、伝送リンク遅延および内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づくこと、および複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイスのマルチメディアレイヤのタイミングを調節することを含み得る。伝送リンク遅延を識別することは、ソースデバイスとタイミング測定および確認フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施することを含み得る。内部インターフェースタイミング遅延は、部分的にはタイミング情報にアクセスするために、マルチメディアレイヤとワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関する遅延に関連付けられ得る。

## 【0009】

いくつかの態様では、第1のタイミングソース遅延はワイヤレス通信レイヤに関連付けられ得、第2のタイミングソース遅延はマルチメディアレイヤに関連付けられ得る。方法は、ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別すること、コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別すること、内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスに対応するようにマルチメディアレイヤのタイミングを調節すること、およびマルチメディアレイヤの調節されたタイミングに少なくとも部分的に基づいて、ストリーミングされたコンテンツとともに受信された提示タイムスタンプを変換することによって、マルチメディアレイヤタイミングソースの提示時刻を決定することを含み得る。

## 【0010】

いくつかの態様では、共通タイミングソースは一般化高精度時間プロトコルに関連付けられ得る。複数のシンクデバイスは、ピアツーピアネットワークを介してソースデバイスに通信し得る。複数のシンクデバイスは、インフラストラクチャネットワークを介してソースデバイスに通信し得る。方法は、共通タイミングソースに関連するタイミング情報をソースデバイスから受信することを含み得、共通タイミングソースは、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用される。コンテンツは、マルチメディアコンテンツ、オーディオコンテンツ、ビデオコンテンツ、またはそれらの組合せであり得る。

## 【0011】

例示的实施例の第2のセットでは、ワイヤレス通信のための装置が提供される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信するメモリと、メモリ内に記憶されている命令とを含み得る。命令は、共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延を識別し、識別された複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいてシンクデバイスタイミングを調節し、調節されたシンクデバイスタイミングを使用して、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツの提示を同期するようにプロセッサによって実行可能である。

#### 【0012】

いくつかの態様では、複合タイミング遅延は、第1のタイミングソース遅延、第2のタイミングソース遅延、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含み得る。第1のタイミングソース遅延はマルチメディアレイヤに関連付けられ得、第2のタイミングソース遅延はワイヤレス通信レイヤに関連付けられ得る。装置は、ワイヤレス通信レイヤを介するワイヤレス通信に関連する伝送リンク遅延を識別すること、コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別することであって、複合タイミング遅延が、伝送リンク遅延および内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づくこと、および複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイスのマルチメディアレイヤのタイミングを調節することを行うようにプロセッサによって実行可能な命令を含み得る。伝送リンク遅延を識別するための命令は、ソースデバイスとタイミング測定および確認フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施するようにプロセッサによってさらに実行可能であり得る。

#### 【0013】

いくつかの態様では、内部インターフェースタイミング遅延は、部分的にはタイミング情報にアクセスするために、マルチメディアレイヤとワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関する遅延に関連付けられ得る。第1のタイミングソースはワイヤレス通信レイヤに関連付けられ得、第2のタイミングソースはマルチメディアレイヤに関連付けられ得る。装置は、ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別し、コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別し、内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスに対応するようにマルチメディアレイヤのタイミングを調節し、マルチメディアレイヤの調節されたタイミングに少なくとも部分的に基づいて、ストリーミングされたコンテンツとともに受信された提示タイムスタンプを変換することによって、マルチメディアレイヤタイミングソースの提示時刻を決定するようにプロセッサによって実行可能な命令を含み得る。装置は、共通タイミングソースに関連するタイミング情報をソースデバイスから受信するようにプロセッサによって実行可能な命令を含み得、共通タイミングソースは、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用される。

#### 【0014】

例示的实施例の第3のセットでは、ワイヤレス通信のための方法が提供される。方法は、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されるソースデバイスに関連する共通タイミングソースに関連するタイミング情報を識別すること、複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つにタイミング情報を送ること、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングすることであって、コンテンツの提示が、タイミング情報に少なくとも部分的に基づいて複数のシンクデバイスと同期されることを含み得る。

#### 【0015】

いくつかの態様では、タイミング情報を識別することは、マルチメディアレイヤによってワイヤレス通信レイヤからタイミングインスタンスを取り込むこと、複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに対する測定フレームのワイヤレス送信および受信の各々についてマルチメディアレイヤの共通タイミングソースに対応する出発時刻および到着時刻を決定すること、および調節された出発時刻および到着時刻を複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに送ることを含み得る。方法は、複数のシンクデバイスのうちの少な



くとも1つとタイミング測定フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施することを含み得る。

【0016】

いくつかの態様では、出発時刻および到着時刻を決定することは、マルチメディアレイヤとワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関連する内部インターフェースタイミング遅延を決定すること、および内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて出発時刻および到着時刻を調節することを含み得る。

【0017】

いくつかの態様では、方法は、ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別すること、コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別すること、内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスに対応するようにマルチメディアレイヤのタイミングを調節すること、およびマルチメディアレイヤにおいて調節されたタイミングに対応するコンテンツペイロードについての提示タイムスタンプを導出することを含み得る。

【0018】

いくつかの態様では、共通タイミングソースは、一般化高精度時間プロトコルに関連付けられ得る。ソースデバイスは、ピアツーピアネットワークを介して複数のシンクデバイスに通信し得る。ソースデバイスは、インフラストラクチャネットワークを介して複数のデバイスに通信し得る。

【0019】

例示的实施例の第4のセットでは、ワイヤレス通信のための装置が提供される。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信するメモリと、メモリ内に記憶されている命令とを含み得る。命令は、ソースデバイスに関連する共通タイミングソースに関連するタイミング情報を識別することであって、共通タイミングソースが、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されること、複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つにタイミング情報を送ること、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングすることであって、コンテンツの提示が、タイミング情報に少なくとも部分的に基づいて複数のシンクデバイスと同期されることを行うようにプロセッサによって実行可能であり得る。

【0020】

いくつかの態様では、タイミング情報を識別するための命令は、マルチメディアレイヤによってワイヤレス通信レイヤからタイミングインスタンスを取り込み、複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに対する測定フレームのワイヤレス送信および受信の各々についてマルチメディアレイヤの共通タイミングソースに対応する出発時刻および到着時刻を決定し、調節された出発時刻および到着時刻を複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに送るようにプロセッサによってさらに実行可能であり得る。

【0021】

いくつかの態様では、装置は、複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つとタイミング測定フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施するようにプロセッサによって実行可能な命令を含み得る。出発時刻および到着時刻を決定するための命令は、マルチメディアレイヤとワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関連する内部インターフェースタイミング遅延を決定し、内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて出発時刻および到着時刻を調節するようにプロセッサによってさらに実行可能であり得る。

【0022】

上記は、以下の詳細な説明をより良く理解できるように、本開示による実施例の特徴および技術的利点をかなり大まかに略述した。追加の特徴および利点が以下で説明される。開示される概念および特定の実施例は、本開示の同じ目的を実施するための他の構造を修正または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付

10

20

30

40

50

の特許請求の範囲から逸脱しない。添付の図とともに考慮するとき、本明細書で開示される概念の特徴は、その編成と動作の方法のどちらも、関連する利点とともに、以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のために与えられるものにすぎず、特許請求の範囲の限定の定義として与えられるものではない。

【 0 0 2 3 】

以下の図面を参照することによって、本発明の性質および利点の一層の理解が実現され得る。添付の図では、類似の構成要素または特徴は同一の参照符号を有し得る。さらに、同一のタイプの様々な構成要素が、参照符号に、ダッシュおよび類似の構成要素の間を区別する第2の符号が続くことによって区別され得る。第1の参照符号だけが本明細書内で使用される場合、説明は、第2の参照符号の如何にかかわらず、同一の第1の参照符号を有する類似の構成要素のいずれか1つに適用可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】本開示の様々な態様によるワイヤレス通信システムのブロックダイアグラムである。

【図 2】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するために構成されたデバイスのブロックダイアグラムである。

【図 3】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するために構成されたデバイスのブロックダイアグラムである。

【図 4】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムのブロックダイアグラムである。

20

【図 5】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信の態様を示すスィムレーンダイアグラムである。

【図 6】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための例示的測定フレーム交換を示すダイアグラムである。

【図 7】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信の態様を示すブロックダイアグラムである。

【図 8】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の一例を示す流れ図である。

【図 9】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の一例を示す流れ図である。

30

【図 10】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の一例を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

記載の実施形態は、コンテンツストリーミングおよび提示のためのソースと複数のシンクデバイスとの間のタイミング同期のためのシステムおよび方法を対象とする。一般には、シンクデバイスは、ソースデバイスからタイミング情報を受信し、複合タイミング遅延を決定し得る。複合タイミング遅延は、タイミング情報がそれに基づく共通タイミングソース(たとえば、ソースおよびすべてのシンクデバイスによって共有されるタイミング基準)に基づき得る。シンクデバイスは、タイミング遅延に基づいて、シンクデバイスのタイミング、たとえばマルチメディアレイヤでのタイミングを調節し、調節されたタイミングを使用してコンテンツの提示を同期し得る。ソースデバイスは、複数のシンクデバイスの各々にタイミング情報を送り、各シンクデバイスについてのそれぞれのタイミング遅延に基づいて、ソースと各シンクデバイスとの間の同期を実現し得る。ソースデバイスは、コンテンツの提示がシンクデバイスにわたって同期されるように、シンクデバイスにコンテンツをストリーミングし得る。

40

【 0 0 2 6 】

以下の説明は例を与え、特許請求の範囲に記載の範囲、適用性、または例の限定ではない。本開示の範囲から逸脱することなく、論じられる要素の機能および構成の変更が行わ

50

れ得る。様々な例は、適宜、様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、記載の方法は、記載されるのとは異なる順序で実施され得、様々なステップが追加され、省略され、または組み合わせられ得る。さらに、いくつかの例に関して説明される特徴が、別の例において組み合わせられ得る。

#### 【0027】

次に図1を参照すると、システム100が、ソースデバイス105および複数のシンクデバイス110を含み、インフラストラクチャネットワーク(図示せず)を通じてこれらのデバイスを接続するための1つまたは複数のアクセスポイントを含み得る。ソースデバイス105の例には、限定はしないが、スマートフォン、セルフォン、ウェアラブルコンピューティングデバイス、タブレット、携帯情報端末(PDA)、ラップトップ、またはリンク102(たとえば、ワイヤード、セルラーワイヤレス、Wi-Fiなど)を介してシンクデバイス110と通信することのできる任意の他のデバイスが含まれ得る。シンクデバイス110の例には、限定はしないが、車両内インフォテインメントデバイス、TV、コンピュータ、ラップトップ、プロジェクタ、カメラ、スマートフォン、スピーカ、ワイヤレスヘッドフォン、ウェアラブルコンピューティングデバイス、またはソースデバイス105と通信することができ、ソースデバイス105から受信されたコンテンツを中継(たとえば、表示または再生する)ことのできる任意の他のデバイスが含まれ得る。シンクデバイス110はデバイスの組合せであり得る。たとえば、シンクデバイス110-cは、 $n$ が正の整数であるとして、スピーカ110-c-1から110-c- $n$ からなるマルチスピーカ構成を含み得る。いくつかの例では、ソースデバイス105およびシンクデバイス110の各々は、本開示の方法を実行するように構成された同期構成要素115(たとえば、同期構成要素115-a-1および/または同期構成要素115-a-2)を含み得る。いくつかの例では、同期構成要素115は、図2~図4を参照しながら説明される同期構成要素215の一例であり得る。

#### 【0028】

ソースデバイス105は、リンク102を介してシンクデバイス110に接続され得る。図1に示されるリンク102は、いくつかの実施形態ではワイヤードまたはワイヤレスリンクであり得る。ワイヤレスピアツーピア接続を介して接続される、ソースデバイス105とシンクデバイス110との間の通信は、シンクデバイス110においてソースデバイス105のコンテンツをリモートにレンダリングするように構成され得る。ワイヤレスリモートディスプレイには、限定はしないが、Wi-Fi AllianceからのMiracast(登録商標)としても知られるWi-Fi Display仕様、Discovery and Launch(DIAL)、Digital Living Network Alliance(登録商標)(DLNA(登録商標))、Airplay、WirelessHD、Wireless Home Digital Interface(WHDI)、IntelのWireless Display(Wi-Di)技術、およびUltra-wideband(UWB)接続が含まれる。図1に示されるワイヤレスネットワーキングアーキテクチャを用いて以下の技法が説明されるが、記載の技法は、任意の適切なワイヤードまたはワイヤレス通信技術に適用可能である。システム100は、ピアツーピア接続を介してシンクデバイス110に接続されたソースデバイス105を示すが、本開示はピアツーピア接続に限定されないことを理解されたい。追加または代替として、ソースデバイス105は、インフラストラクチャワイヤレス接続を介してシンクデバイス110に接続され得、各デバイスはアクセスポイント(図示せず)を介して通信する。

#### 【0029】

いくつかの例では、ソースデバイス105とシンクデバイス110との間のリンク102は2方向性であり得る。一構成では、ソースデバイス105とシンクデバイス110との間の接続は、シンクデバイス110を介してソースデバイス105上に記憶されたアプリケーションをユーザが立ち上げることも可能にし得る。たとえば、シンクデバイス110は様々な入力制御(たとえば、マウス、キーボード、ノブ、キー、ユーザインターフェースボタン)を含み得る。これらの制御は、ソースからのオーディオ/ビデオストリーミング中にソースデバイス105上に記憶されたメディアアプリケーションを通じて初期化および対話するために、シンクデバイス110において使用され得る。

#### 【0030】

一実施形態では、ソースデバイス105は、Wi-Fiディスプレイ接続を介してシンクデバイス110に接続され得る。Miracastとして知られ得るWi-Fiディスプレイプロトコルは、ポータブルデバイスまたはコンピュータがワイヤレスに互換ディスプレイにメディアコンテンツ(たとえば、ビデオ、オーディオ、イメージなど)を送信することを可能にする。Wi-Fiディスプレイプロトコルは、リンク102を介する圧縮規格または高精細度ビデオ/オーディオの配信を可能にする。Wi-Fiディスプレイプロトコルはまた、ユーザがあるデバイスから別のデバイスのディスプレイ上にディスプレイをエコーすることを可能にし得る。Wi-Fiディスプレイプロトコルはまた、各スピーカがシンクデバイス110として働くことになる複数のスピーカシステム(たとえば、5.1、7.1など)にユーザが高精細度オーディオコンテンツをストリーミングすることを可能にし得る。リンク102は、直接的ワイヤレスリンク(たとえば、ピアツーピアリンク)、またはWi-Fiアクセスポイント(図示せず)を通じた間接的ワイヤレスリンクであり得る。直接的ワイヤレスリンクの例には、Wi-Fi Direct接続、およびWi-Fi Tunneled Direct Link Setup(TDLS)リンクを使用することによって確立される接続が含まれる。

10

20

30

40

50

#### 【0031】

本開示によれば、システム100は、共通クロックソース、たとえば共通タイミングソースと位置合せするようにソースデバイス105および各シンクデバイスを構成することによって、同期ストリーミングをサポートし得る。いくつかの例では、ソースデバイス105は、マルチメディアレイヤがワイヤレス通信レイヤのタイミングにアクセスし、Wi-Fiタイミングを相関させ、コンテンツペイロードの提示時刻を導出するように構成され得る。いくつかの態様では、マルチメディアレイヤとWi-Fiサブシステムとの間のインターフェース内の不確定性/ジッタを低減するために、マルチメディアレイヤ内のクロックソースが、Wi-Fiサブシステムの実際のローカルタイミングを推定することによって同期され得る。この説明は、Wi-Fiレイヤタイミング測定を使用するとき、ソースデバイス105およびシンクデバイス110内の異なるサブシステムのタイミングソース間のドリフトを適応的に調節することを可能にし得る。定期的な間隔でのWi-Fiサブシステムのタイミングソースのアクセス、およびコンテンツについての同期された提示タイミングを提供するためにそれを使用することも説明される。

#### 【0032】

いくつかの態様では、本開示は、Wi-Fiレイヤからのタイミング測定、またはマルチメディアスタックまたはレイヤでのタイミング同期フレームワーク(TSF)などの同期されたタイミング基準を使用し得る。そのような低レイヤ技法は、コンテンツストリーミングおよび提示についての厳格な同期規格を満たすために、Wi-Fiシステムについて最高の同期精度を実現し得る。システム100は、Wi-Fiシステムとメディアペイロードを処理する他のプロセッササブシステムとの間のインターフェース内の遅延およびジッタが考慮され、タイミング同期において補償されるように構成され得る。

#### 【0033】

したがって、本開示によれば、ソースデバイス105およびシンクデバイス110はそれぞれ、マルチメディアレイヤからWi-Fiサブシステムの現在時刻のスナップショットにアクセスし得る。たとえば、マルチメディアレイヤは、周期的にWi-FiファームウェアからのWi-Fiクロックソースを使用して増分されるTSFレジスタまたは他のタイミングカウンタもしくはレジスタにアクセスし、たとえば、Wi-Fi時刻を含むベンダ情報要素を含むメディアアクセス制御(MAC)サブレイヤ管理エンティティ(MLME)タイミング測定交換を使用し得る。ソースデバイス105およびシンクデバイス110は、MLMEプリミティブを使用して、タイミング測定/確認フレーム交換の2つのラウンドを含み得るタイミング測定フレーム交換を開始し得る。Wi-Fiリンク遅延およびクロックオフセットを測定するための基本タイミング測定手順は、IEEE802.11-2012およびIEEE802.1AS規格によって提供される。ソースデバイス105は、測定フレームが送信され、対応する確認フレームがアンテナポートにおいて受信される瞬間に対応する時刻を追跡し、このタイミング情報を第2のラウンドでのタイミング測定フレーム内でシンクデバイス110にレポートし得る。本開示では、802.11-2012/8

02.1ASに基づく基本タイミング測定フレームワークが、デバイス内の複数のサブシステムインターフェースを補償するように拡張され、したがって、上位レイヤインターフェースとワイヤレス送信レイヤとの間のジッタ/不確定性をなくすことによって、マルチメディアレイヤクロックソースが、同期されたタイミング基準のために使用され得る。ソースデバイス105は、そのワイヤレス通信レイヤからマルチメディアレイヤによって提供されるアンテナポートを参照して送信および受信時刻にアクセスし、タイミングをマルチメディアレイヤタイミングユニットに変換し得、マルチメディアレイヤタイミングユニットは、ローカルに調節された共通タイミングソースを維持するためにデバイスが決定することのできる任意のインターフェース遅延を補償することをも含む。ローカルに調節されたタイミングソースは、Wi-Fiレイヤタイミングならびにマルチメディアレイヤクロックソース、たとえばMPEGトランスポートシステムによって使用されるプログラム基準クロック(PCR)に基づいて変換され得る。

10

#### 【0034】

シンクデバイス110は、そのワイヤレス通信レイヤからマルチメディアレイヤによって提供されるアンテナポートを参照して、対応する受信および送信時刻を取り込み、それらの時刻をマルチメディアレイヤタイミングユニットに変換し得、マルチメディアレイヤタイミングユニットは、ローカルに調節された共通タイミングソースを維持するためにデバイスが決定することのできる任意のインターフェース遅延を補償することをも含む。同様に、シンクデバイス110でのローカルに調節されたタイミングソースは、マルチメディアレイヤクロックソース、たとえばPCRを使用することによって、Wi-Fiレイヤタイミングの知識に基づいて変換され得る。さらに、シンクデバイス110は、測定フレーム交換に基づいて伝送リンク遅延を決定し、それに応じてマルチメディアレイヤ内のそのローカルタイミングソースを調節し得る。本開示で説明する方法では、マルチメディアレイヤがWi-Fiレイヤタイミングをローカルに追跡し、それを使用して受信および送信時刻を正確に決定することができるので、非常に高精度の遅延推定が可能である。これは、オペレーティングシステム(OS)スケジューリング、複数の処理システム間の複数のスレッドまたはリソース問題などのための、ソフトウェア関数呼出しを通じたタイミング情報の交換のために、ワイヤレスレイヤとマルチメディアレイヤとの間のインターフェース内の任意の潜在的な誤りおよびタイミングジッタを分離することを可能にする。たとえば、シンクデバイス110は、測定フレーム交換を使用して、伝送リンク遅延、ピアレート比(クロックドリフトレート)、およびソースデバイスのマルチメディアレイヤ基準タイミングに関するタイミングオフセットを計算し得る。

20

30

#### 【0035】

本開示の他の態様によれば、ソースデバイス105およびシンクデバイス110は、Wi-Fiサブシステムクロックを1次クロックソース(たとえば、共通タイミングソース)として使用し、共通クロックソースと同一の基準を使用するWi-Fiサブシステムタイミングに基づいてマルチメディアペイロードの提示時刻スタンプングを使用し得る。たとえば、ソースデバイス105は、オーディオ/ビデオデータについての所望の提示時刻を、packetized elementary stream(PES)ペイロードの第1のリアルタイムトランスポートプロトコル(RTP)パケットのタイムスタンプとして含み得る。受信側(たとえば、各シンクデバイス110)では、RTPプロトコルはタイミング情報をマルチメディアレイヤに渡し得、マルチメディアサブシステムは、提示タイムスタンプ(PTS)を導出し、またはRTPタイムスタンプに基づいてPTSを調節し得る。

40

#### 【0036】

したがって、ソースデバイス105およびシンクデバイス110は、共通タイミングソースに関連するタイミング情報を交換し得、タイミング情報は、Wi-Fiサブシステムタイミングに関連付けられ得る。Wi-Fiサブシステムタイミング情報に基づいて、いくつかの態様では、伝送リンク遅延、内部インターフェース遅延などが、ソースデバイス105から複数のシンクデバイス110にストリーミングされるコンテンツの同期された提示を実現する。コンテンツは、マルチメディアコンテンツ、オーディオコンテンツ、ビデオコンテンツなど

50

であり得る。

【0037】

図2は、本開示の様々な態様による、同期コンテンツストリーミングサービスのために構成されたワイヤレスデバイス205のブロックダイアグラム200を示す。ワイヤレスデバイス205は、図1を参照しながら説明したソースデバイス105および/またはシンクデバイス110の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス205は、受信機210、同期構成要素215、または送信機220を含み得る。ワイヤレスデバイス205はまた、プロセッサをも含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信し得る。

【0038】

ワイヤレスデバイス205の構成要素は、ハードウェア内の適用可能な機能のうちのいくつかまたはすべてを実施するように適合された少なくとも1つの特定用途向け集積回路(ASIC)とともに、個々に、または集合的に実装され得る。あるいは、機能は、少なくとも1つのIC上の1つまたは複数の他の処理装置(またはコア)によって実施され得る。別の実施形態では、当技術分野で周知の任意の方式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路(たとえば、構造化/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または別のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能は、全体的または部分的に、1つまたは複数の一般のプロセッサまたは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ内に実施された命令でも実装され得る。

【0039】

受信機210は、通信リンク202を介して、パケット、ユーザデータ、様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および同期コンテンツストリーミングサービスに関する情報など)に関連する制御情報などの情報を受信し得る。情報は、リンク204を介して同期構成要素215に渡され得、ワイヤレスデバイス205の他の構成要素に渡され得る。

【0040】

同期構成要素215は、コンテンツの同期ストリーミングに関する様々な側面を監視し、管理し、あるいは制御し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス205がソース(たとえば、ソースデバイス105)として利用されるとき、同期構成要素215は、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されるソースデバイスの共通タイミングソースに関連するタイミング情報を識別し、タイミング情報を複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに送り、コンテンツを複数のシンクデバイスにストリーミングし得る。コンテンツの提示は、タイミング情報に少なくとも部分的に基づいて、複数のシンクデバイスと同期され得る。

【0041】

別の例では、ワイヤレスデバイス205がシンク(たとえば、シンクデバイス110)として利用されるとき、同期構成要素215は、共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延を識別し、識別された複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいてシンクデバイスタイミングを調節し、調節されたシンクデバイスタイミングを使用して、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツの提示を同期し得る。

【0042】

送信機220は、リンク206を介して同期構成要素215から情報を受信し、ワイヤレスデバイス205の他の構成要素から受信された信号208を送信し得る。いくつかの実施形態では、送信機220は、トランシーバ内の受信機210とともに配置され得る。送信機220は単一のアンテナを含み得、または複数のアンテナを含み得る。

【0043】

図3は、本開示の様々な態様による、同期コンテンツストリーミングサービスのために構成されたワイヤレスデバイス205-aのブロックダイアグラム300を示す。ワイヤレスデバイス205-aは、図1～図2を参照しながら説明したワイヤレスデバイス205、ソースデバイス105、またはシンクデバイス110の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス205-aは、受信機210-a、同期構成要素215-a、または送信機220-aを含み得る。ワイヤレスデバイス2

10

20

30

40

50

05-aはまた、プロセッサをも含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信し得る。受信機210-aおよび送信機220-aは、それぞれ図2の受信機210および送信機220の例であり得、類似の機能を実施し得る。同期構成要素215-aはまた、タイミング情報構成要素305、コンテンツ同期構成要素310、およびコンテンツストリーミング構成要素315をも含み得る。

【0044】

タイミング情報構成要素305は、同期コンテンツストリーミングについてのタイミング情報の側面を監視し、管理し、あるいは制御し得る。一般に、タイミング情報構成要素305は、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングすることに関連する共通タイミングソースに関連するタイミング情報を管理し得る。共通タイミングソースは、マルチメディアサブシステムまたはレイヤと呼ばれるマルチメディアを処理するレイヤのタイミング、またはWi-Fiサブシステムタイミング、あるいはそれらの組合せを含み、あるいはそれに関係付けられ得る。

【0045】

ワイヤレスデバイス205-aがソースデバイスとして利用される一例では、タイミング情報構成要素305は、共通タイミングソースに関連するタイミング情報を識別し得る。タイミング情報構成要素305は、送信機220-aと協働して、シンクデバイスにタイミング情報を送り得る。いくつかの態様では、タイミング情報構成要素305は、マルチメディアレイヤによってWi-Fiレイヤからタイミングインスタンスを取り込むことによって、タイミング情報を識別し得る。タイミング情報構成要素305は、少なくとも1つのシンクデバイスに対する測定フレームのワイヤレス送信および受信の各々についてマルチメディアレイヤの共通タイミングソースに対応する出発時刻および到着時刻を決定し得る。タイミング情報構成要素305は、送信機220-aと協働して、マルチメディアレイヤのタイミングソースに対応する、調節された出発時刻および到着時刻をシンクデバイスに送り得る。タイミング情報構成要素305は、マルチメディアレイヤとWi-Fiレイヤとの間の通信に関連する内部インターフェースタイミング遅延を決定することによって出発時刻および到着時刻を決定し、Wi-Fi時刻をマルチメディアレイヤのタイミングソースに変換する間に、内部インターフェース遅延を補償するように出発時刻および到着時刻を調節し得る。いくつかの態様では、タイミング測定フレームの2つのラウンドが、シンクデバイスと交換され得る。いくつかの例では、共通タイミングソースが、IEEE802.1AS規格に基づく一般化精度タイミングプロトコル(gPTP)に関連付けられ得る。

【0046】

ワイヤレスデバイス205-aがシンクデバイスとして利用される別の例では、タイミング情報構成要素305は、受信機210-aと協働して、ソースデバイスからタイミング情報を受信し得る。タイミング情報構成要素305は、いくつかの態様では第1のタイミングソース遅延、第2のタイミングソース遅延、またはそれらの組合せを含み得る複合タイミング遅延を識別し得る。いくつかの例では、第1のタイミングソース遅延はマルチメディアレイヤに関連付けられ得、第2のタイミングソース遅延はWi-Fi通信レイヤに関連付けられ得る。したがって、タイミング情報構成要素305は、Wi-Fiレイヤを介してワイヤレス通信に関連する伝送リンク遅延を識別し得る。タイミング情報構成要素305は、たとえばコンテンツをストリーミングするために各レイヤが使用される、Wi-Fiレイヤとマルチメディアレイヤとの間の通信に関連する内部インターフェースリンク遅延を識別し得る。タイミング情報構成要素305は、伝送リンク遅延、内部インターフェースリンク遅延、またはそれらの組合せに基づいて複合タイミング遅延を決定し得る。タイミング情報構成要素305は、複合タイミング遅延に基づいてシンクデバイスのタイミングを調節し得る。

【0047】

いくつかの態様では、伝送リンク遅延は、ソースデバイスとタイミング測定および確認フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施することによって決定され得る。内部インターフェースリンク遅延は、いくつかの例では、部分的には、たとえば、Wi-Fiレイヤからのタイミング情報にアクセスするマルチメディアレイヤ、およびタイミング情報をレポートするWi-Fiレイヤから、タイミング情報にアクセスするために、マルチメディ

アレイヤとWi-Fiレイヤとの間の通信についての遅延に関連付けられ得る。

【0048】

いくつかの例では、第1のタイミングソースはWi-Fiレイヤに関連付けられ得、第2のタイミングソースはマルチメディアレイヤに関連付けられ得る。タイミング情報構成要素305は、マルチメディアレイヤによってWi-Fiレイヤからのタイミングインスタンスを識別し得る。タイミング情報構成要素305は、コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤ、たとえばWi-Fiおよびマルチメディアレイヤに関連する内部インターフェースリンクまたはタイミング遅延を識別し、内部インターフェースリンク遅延に部分的に基づく、あるいは内部インターフェースリンク遅延を補償するように調節されたWi-Fiレイヤからのタイミングインスタンスに対応するようにマルチメディアレイヤのタイミングを調節し得る。

10

【0049】

コンテンツ同期構成要素310は、ワイヤレスデバイス205-aについてのコンテンツ同期の側面を監視し、管理し、あるいは制御し得る。いくつかの態様では、コンテンツ同期は、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツペイロード内に含まれる提示タイミング情報を含み得る。

【0050】

ワイヤレスデバイス205-aがソースデバイスとして利用される一例として、コンテンツ同期構成要素310は、単独で、またはワイヤレスデバイス205-aの他の構成要素と組み合わせて、複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツのペイロード内に提示タイムスタンプ(PTS)を埋め込み得る。たとえば、コンテンツ同期構成要素310は、Wi-Fiレイヤから変換されたタイミングユニットを含むマルチメディアレイヤ内のローカルに調節されたタイマと通信し、提示のためのコンテンツを決定し、タイムスタンプする。MPEG2-TSを使用するオーディオストリーミングについての非限定的な一例では、各オーディオPE S内のPTSが使用され得る。

20

【0051】

ワイヤレスデバイス205-aがシンクデバイスとして利用される別の例では、コンテンツ同期構成要素310は、単独で、またはワイヤレスデバイス205-aの他の構成要素と組み合わせて、ストリーミングされたコンテンツからPTSを取り出し、タイムスタンプを使用して提示タイミングを決定し得る。

30

【0052】

コンテンツストリーミング構成要素315は、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングする1つまたは複数の側面を監視し、管理し、あるいは制御し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス205-aがソースデバイスとして使用されるとき、コンテンツストリーミング構成要素315は、送信機220-aと協働して、複数のシンクデバイスにコンテンツを送信し得る。ワイヤレスデバイス205-aがシンクデバイスとして使用される別の例では、コンテンツストリーミング構成要素315は、受信機210-aと協働して、マルチメディアペイロードを含む1つまたは複数のフレームをソースデバイスから受信し得る。

【0053】

図4は、本開示の様々な態様による、同期マルチメディアストリーミングサービスのために構成されたワイヤレスデバイス205-bを含むシステム400のダイアグラムを示す。システム400はワイヤレスデバイス205-bを含み得、ワイヤレスデバイス205-bは、図1～図3を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス205、ソースデバイス105、および/またはシンクデバイス110の一例であり得る。ワイヤレスデバイス205-bは同期構成要素215-cを含み得、同期構成要素215-cは、図2～図3を参照しながら説明した同期構成要素215の一例であり得る。ワイヤレスデバイス205-bはまた、通信を送信するための構成要素と通信を受信するための構成要素とを含む2方向音声およびデータ通信のための構成要素をも含み得る。

40

【0054】

50



ワイヤレスデバイス205-bはまた、プロセッサ405、メモリ415(ソフトウェア(SW)420を含む)、トランシーバ435、および1つまたは複数のアンテナ440をも含み得、その各々は、(たとえば、バス445を介して)互いに直接的または間接的に通信し得る。トランシーバ435は、前述のように、アンテナ440またはワイヤードもしくはワイヤレスリンクを介して、1つまたは複数のネットワークと2方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ435は、アクセスポイント450またはワイヤレスデバイス455と2方向に通信し得、アクセスポイント450またはワイヤレスデバイス455はソースデバイスおよび/またはシンクデバイスの例であり得る。トランシーバ435は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ440に供給し、アンテナ440から受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。ワイヤレスデバイス205-bは単一のアンテナ440を含み得るが、ワイヤレスデバイス205-bは、複数のワイヤレス伝送を同時に送信または受信することのできる複数のアンテナ440をも有し得る。

10

#### 【0055】

メモリ415は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ415は、実行されるとき、本明細書に記載の様々な機能(たとえば、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツの提示の同期など)をプロセッサ405に実施させる命令を含む、コンピュータ可読な、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード420を記憶し得る。あるいは、ソフトウェア/ファームウェアコード420は、プロセッサ405によって直接的に実行可能ではなく、(たとえば、コンパイルされ、実行されるとき)本明細書に記載の機能をコンピュータに実施させ得る。プロセッサ405は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、中央演算処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASICなど)を含み得る。

20

#### 【0056】

図5は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のためのプロセスフロー500の一例を示す。プロセスフロー500はソースデバイス105-aを含み得、ソースデバイス105-aは、図1を参照しながら説明したソースデバイス105の一例であり得る。プロセスフロー500はまた、シンクデバイス110-eをも含み得、シンクデバイス110-eは、図1を参照しながら上記で説明したシンクデバイス110の一例であり得る。ソースデバイス105-aおよび/またはシンクデバイス110-eはまた、図2~図4を参照しながら説明したワイヤレスデバイス205の例でもあり得る。単一のシンクデバイス110-eを参照しながら説明するが、プロセスフロー500のステップは、複数のシンクデバイス110とともに使用され得る。

30

#### 【0057】

たとえば、いくつかのケースでは、ソースデバイス105は、一定程度の同期を必要とするコンテンツをシンクデバイス110にストリーミングすることを望み得る。たとえば、シンクデバイス110は複数のスピーカを含み得、各スピーカ(シンクデバイス110)は、聴取者がコンテンツをその所期の形態およびタイミングで知覚することを保証するように、事前定義されたウィンドウ内のコンテンツの一定の部分を提示する役目を果たす。シンクデバイス110が複数のディスプレイデバイスである別の例では、閲覧者が遅延、フリッカなどを伴わずにコンテンツを見るように、ストリーミングされるコンテンツが同期され得る。したがって、ソースデバイス105およびシンクデバイス110は、コンテンツを同期するために下位レイヤタイミングソース、たとえばWi-Fiレイヤを共通タイミングソースとして使用し、シンクデバイス110側のいくつかの態様では、伝送リンク信号の遅延を補償し、提示精度をさらに改善し得る。したがって、ソースデバイス105およびシンクデバイス110は、伝送リンク遅延、ならびに各デバイスについての内部処理サブシステム、レイヤ、スタックなどに関連する(ソースデバイス105およびシンクデバイス110での)遅延を含むタイミング遅延を識別し、補償し得る。複合タイミング遅延は、高い同期度で複数のシンクデバイスにわたるコンテンツの提示を実現し得る。

40

#### 【0058】

ステップ505において、ソースデバイス105-aは、複数のシンクデバイス110にコンテンツをストリーミングするために使用される共通タイミングソースに関連するタイミング情

50

報を識別し得る。いくつかの例では、タイミング情報は、タイミング測定フレーム交換についての出発時刻および到着時刻に関連する情報であり得、またはそれを含み得、時刻は、共通タイミングソースに基づき、あるいは共通タイミングソースに相関し得る。共通タイミングソースは、ソースデバイス105-aおよびシンクデバイス110-eによって共有される共通タイミング基準を指し得る。510において、ソースデバイス105-aは、シンクデバイス110-eにタイミング情報を送り得る。一例では、ソースデバイス105-aは、タイミング測定フレーム交換の第2のラウンドの間にタイミング情報を送り得る。

【0059】

515において、シンクデバイス110-eはタイミング情報を受信し、複合タイミング遅延を決定し得る。複合タイミング遅延は、伝送リンク遅延、内部インターフェースリンク遅延、またはそれらの組合せに関連付けられ得る。たとえば、シンクデバイス110-eは、Wi-Fiレイヤとマルチメディアレイヤとの間でタイミング情報を通信する際の遅延、ならびにソースデバイス105-aからシンクデバイス110-eに、およびその逆にタイミング情報、たとえばタイミング測定フレームを送信する際の伝播遅延を補償することによって、複合タイミング遅延を決定し得る。したがって、シンクデバイスは、共通タイミングソースをローカルに調節し、複合タイミング遅延の効果を補償し、したがってなくす。

【0060】

520において、シンクデバイス110-eは、タイミング情報および複合タイミング遅延に基づいてそのタイミングを調節し得る。たとえば、シンクデバイス110-eのマルチメディアレイヤは、Wi-Fiレイヤクロックの時間インスタンスまたはスナップショットにアクセスし、マルチメディアレイヤクロックに従ってタイミング情報をタイミングユニットに相関させる。シンクデバイス110-eは、ローカル調節後タイミングクロックを調節し、タイミング遅延を補償し、コンテンツ提示の同期を保証し得る。525において、ソースデバイス105-aは、530においてシンクデバイス110-eにコンテンツをストリーミングし得る。535において、シンクデバイス110-eは、同期式に、共通クロックソースに従ってコンテンツを提示し得る。一例では、シンクデバイス110-eは、コンテンツからPTSを読み取り、ソースデバイス105-aのクロックに関する推定リンク遅延に対応するそのクロックのタイミングオフセットを調節されたそのローカルに調節された時間クロックに従って、PTSに基づいてコンテンツを提示し得る。

【0061】

図6は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のためのタイミングフロー600の一例を示す。タイミングフロー600はソースデバイス105-bを含み得、ソースデバイス105-bは、図1を参照しながら説明したソースデバイス105の一例であり得る。タイミングフロー600はまた、シンクデバイス110-fをも含み、シンクデバイス110-fは、図1を参照しながら上記で説明したシンクデバイス110の一例であり得る。ソースデバイス105-bおよび/またはシンクデバイス110-fはまた、図2~図4を参照しながら説明したワイヤレスデバイス205の例でもあり得る。単一のシンクデバイス110-fを参照しながら説明するが、タイミングフロー600のステップは、複数のシンクデバイス110とともに使用され得る。

【0062】

ソースデバイス105-bは、マルチメディア(MM)時刻およびローカルに調節された時刻を含むマルチメディアサブシステムまたはレイヤを含み得る。ソースデバイス105-bはまた、Wi-Fi時刻を含むワイヤレス通信サブシステムまたはレイヤと、ワイヤレス送信および受信のためのアンテナをも含み得、アンテナは、すべてのシンクデバイスによってリンク遅延を測定するための基準点として使用される。同様に、シンクデバイス110-fは、それ自体のマルチメディア時刻およびローカルに調節された時刻を有するマルチメディアレイヤと、それ自体のWi-Fi時刻を有するワイヤレス通信レイヤと、ワイヤレス送信および受信のためのアンテナとを含み得、アンテナは、ソースデバイスに対するリンク遅延を測定するための基準点として使用される。

【0063】

一般に、タイミングフロー600は、タイミング測定のための測定フレームのタイムスタ

ンピングと、コンテンツペイロードタイムスタンピングの両方のために、マルチメディアレイヤ内のローカルに調節されたクロックを使用し得る。さらに、タイミングフロー600は、マルチメディアレイヤとWi-Fiレイヤインターフェースとの間でタイミング情報を共有することに一般に関連するジッタまたは他の問題を除去するために使用され得る。いくつかの例では、メディアクロック(たとえば、オーディオまたはビデオクロック)またはMP EG2-TSクロック(PCR)が、タイミングフロー600に従って共通タイミングソースとして使用され得る。

#### 【0064】

602/604において、ソースデバイス105-bでは、マルチメディアレイヤが、Wi-Fi時刻での現在時刻のスナップショットにアクセスし、ソースデバイス105-bのローカルに調節されたクロックを導出するためにこの情報を記憶し得る。同様に、606/608において、シンクデバイス110-fでは、マルチメディアレイヤは、Wi-Fi時刻での現在時刻のスナップショットにアクセスし、シンクデバイス110-fのローカルに調節されたクロックを導出するためにこの情報を記憶し得る。たとえば、マルチメディアレイヤは、アクセスについて顕著な遅延またはジッタなしに(たとえば、2マイクロ秒以下のアクセス遅延)、周期的にWi-FiファームウェアからのWi-Fiクロックソースを使用して増分されるTSFレジスタまたは任意の他のタイミングカウンタもしくはレジスタにアクセスし得る。Wi-Fi時刻を含むベンダI Eを含み得るタイミング測定のための第1の交換において、Wi-Fi時刻にアクセスするために任意のプロプライエタリプリミティブまたはコマンド、たとえばMLME-TIMINGMSMT.confirmおよび/またはMLME-TIMINGMSMT.indicationプリミティブが使用され得、またはタイミ 20  
ングカウンタのレジスタ読取りが、Wi-Fiファームウェアによってそのホストドライバに提供される。たとえば、IEEE802.11-2012規格によって指定されるMLME-GETTSFTIME.request/.confirmサービスプリミティブも使用され得る。

#### 【0065】

610において、ソースデバイス105-b(開始デバイス)は、タイミング測定フレーム交換手順を開始し得、タイミング測定フレーム交換手順は、タイミング測定フレームを生成する役目を果たすWi-FiレイヤMACにタイミングを供給するためにローカルに調節されたクロックを使用し得るタイミング測定エンティティ(たとえば、802.1ASソフトウェア)から要求メッセージを送ることを含む。一般に、ソースデバイス105-bは、MLMEプリミティブを使用してタイミング測定フレーム交換を開始し得、タイミングフロー600に示されるように、 30  
、タイミング測定(TM)および確認(ACK)交換の2つのラウンドを完了し得る。したがって610において、ソースデバイス105-bのローカルに調節されたクロックは、ローカルに調節されたクロックのタイミングを含むベンダ情報要素を含むMLME-TIMINGMSMT.requestプリミティブを送り得る。

#### 【0066】

ソースデバイス105-bは、タイミング測定フレームがアンテナポートにおいて送信または受信される瞬間に対応するその時刻を追跡し得、TMフレームについてのこれらの時刻値を提供する。非限定的な一例として、時刻 $t_0$ でのWi-Fiクロック時刻は $T_{hw}(t_0)$ であり得、マルチメディアレイヤでの対応する時刻は $T_{mm}(t_0)$ であり得る。Wi-Fi時刻がアクセスされるとき、ローカルに調節された時間クロックは、これらの値を記録および記憶し得、任意 40  
の他のタイミング時点 $t_n$ について、ローカルに調節された時間クロックは、それ自体のクロックを使用して時間差を変換することによってWi-Fi時刻を $T_{hw}(t_n)=T_{hw}(t_0)+[T_{mm}(t_n)-T_{mm}(t_0)]$ として推定し得る。

#### 【0067】

第1のタイミング測定交換は、Wi-FiレイヤMACが、信号612がアンテナポートを出るのにかかる時間オフセットをその現クロック時刻に追加することによって測定フレームの実際の出発時刻を測定し、614においてT1に対応するこの時刻を記録することを含み得る。TMフレームは、時刻T2にシンクデバイス110-fのアンテナポートにワイヤレス通信され、アンテナポートにおいて受信され得、T2は、シンクデバイス110-fのローカルに調節されたクロックによって記録され得る。アンテナにおいて受信されたフレームはWi-FiレイヤMAC 50

によって処理され、そのアンテナポートでのフレームへの到着以降の周知の処理を補償することによって616での到着時間が測定される。次いで、シンクデバイス110-fは、620においてACK信号で応答し得る。ACKフレームがシンクデバイス110-fのアンテナポートを出る瞬間が、622に対応するT3として取り込まれ得る。624において、Wi-Fiレイヤは、マルチメディアレイヤ内のタイミング測定エンティティにMLME-TIMINGMSMT.indicationを通信し、Wi-Fiタイミングドメインを参照してT2およびT3タイミングを提供し得る。次いで、マルチメディアレイヤ内のタイミング測定エンティティは、ローカルに調節されたクロックを使用して、インターフェース遅延、ならびにソースデバイスのマルチメディアクロックに関する推定リンク遅延についてのクロックオフセットを除去することを含むマルチメディアクロック基準を参照して、T2およびT3タイミング情報を変換する。

10

【0068】

ACKフレームがソースデバイス105-bのアンテナポートにおいて受信される時刻がT4として取り込まれ、628において記録され得る。626において、ACKフレーム情報は、Wi-Fiレイヤに通信され得、Wi-Fiレイヤは、マルチメディアレイヤ内のタイミング測定エンティティにMLME-TIMINGMSMT.confirmメッセージを搬送し、Wi-Fiタイミングドメインを参照してT4タイミングを提供し得る。次いで、630において、マルチメディアレイヤ内のタイミング測定エンティティは、ソースデバイス105-bのローカルに調節されたクロックを使用する。タイミングフロー600に示されるように、Wi-Fiレイヤとマルチメディアレイヤとの間のタイミング情報を通信することに関連する時刻も測定され、記録され得る。

【0069】

20

タイミング測定エンティティが別のMLME-TIMINGMSMT.requestを、とりわけT1およびT4を含むWi-Fiレイヤに送ることによって交換を開始するとき、第2のタイミング測定交換は、632において開始し得る。634において、Wi-FiレイヤはTMフレームを送信し得る。636において、TMフレームは、シンクデバイス110-fのアンテナポートにおいて受信され、Wi-Fiレイヤに搬送され得る。638において、Wi-FiレイヤはACKフレームで応答し得、ACKフレームは、ソースデバイス105-bにワイヤレスに搬送される。640において、Wi-Fiレイヤは、シンクデバイス110-fのマルチメディアレイヤ内のタイミング測定エンティティに、T1~T4タイミング測定に関連する情報を含む別のMLME-TIMINGMSMT.indicationメッセージを送る。648において、シンクデバイス110-fは、T1~T4タイミング測定をローカルに調節されたクロックユニットに変換し、ソースデバイスに対するワイヤレス通信リンク遅延ならびに基準クロックソースおよび任意の内部インターフェースリンクに伴うクロックドリフト比を計算し得る。

30

【0070】

642において、ACKフレームはWi-Fiレイヤに搬送され、644において、Wi-Fiレイヤは、ソースデバイス105-bのマルチメディアレイヤ内のタイミング測定エンティティに別のMLME-TIMINGMSMT.confirmメッセージを送ることによって応答する。646において、ソースデバイス105-bのローカルに調節されたクロックは、Wi-Fiタイミングを追跡するように調節され得る。

【0071】

したがって、ソースデバイス105-b(これはクロックマスタとみなされ得る)において、第1のフレーム交換からWi-Fiレイヤのクロックドメインにおいて受信されるタイミング値T1およびT4は、 $T_1 = T_{mm}(t_1) = T_{mm}(now) - [T_{hw}(now) - t_1]$ と、同様に $T_{hw}(t_4)$ を $T_{mm}(t_4)$ に変換することによってT4とを使用することによって、それが維持することのできるWi-Fiクロックのローカル推定に基づいて、マルチメディアレイヤタイミングユニットに変換され得る。シンクデバイス110-f(これはクロックスレーブとみなされ得る)において、第1のフレーム交換からWi-Fiレイヤのクロックドメインに置いて受信されたタイミング値T2およびT3は、それが維持することのできるWi-Fiクロックのローカル推定に基づいて、マルチメディアレイヤタイミングユニットに変換され得る： $T_2 = T_{mm}(t_2) = T_{mm}(now) - [T_{hw}(now) - t_2]$ 、および同様に $T_{hw}(t_3)$ に対応する $T_{mm}(t_3)$ を使用することによるT3。

40

【0072】

50

図7は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための例示的ダイアグラム700を示す。ダイアグラム700は、マルチメディア時刻705(たとえば、MM時刻705-a、MM時刻705-b、およびMM時刻705-c)、時刻スナップショット710(たとえば、Time Snapshot 710-a、Time Snapshot 710-b、およびTime Snapshot 710-c)、および基準時刻715(たとえば、Reference Time 715-a、Reference Time 715-b、およびReference Time 715-c)を含み得る。ダイアグラム700に示される構成要素は、図1～図6を参照しながら説明したソースデバイス105、シンクデバイス110、および/またはワイヤレスデバイス205の類似の構成要素の例であり得る。単一のシンクデバイスを参照しながら説明するが、ダイアグラム700のステップは、複数のシンクデバイス110に関連付けられ得る。

【0073】

一般に、ダイアグラム700は、マルチメディアペイロードフレームのPTSについてのタイミング基準を示す。一般に、一般化精度タイミングプロトコル(gPTP)を使用するとき、PTSは、gPTPドメイン内のタイミング測定基準のために使用され得る、そのローカルに調節されたタイミングソース(PTP、UTC、NTP、GPSなど)内のソースデバイスによって設定されるタイミングユニット内にあり得る。TSFを使用するとき、PTSは、(1us内の)TSFの最低の33ビット、またはTSFに基づくユニットスケールを使用することによって提供され得る。一般に、すべてのデバイスによって使用される同期方法が指定され得、PTSについての時間ユニットが仕様内に含まれ得る。いくつかの態様では、PCRが依然として通信され得るが、シンクデバイスによって無視され得る。すべてのデバイスは、同期方法のマスタクロックソース、たとえばソースデバイスのローカルに調節された時刻に基づく共通タイミング基準を利用し得る。

【0074】

いくつかの態様では、ダイアグラム700は、時刻スナップショット710(たとえば、ローカルに調節された時刻)での基準時刻715の取込みを含み得、メディアペイロードのタイムスタンプが必要とされるとき、変換または相関論理(ソフトウェアPLL)を使用して、ソースデバイスおよび/またはシンクデバイスの異なるサブシステム間のタイミングをスケーリングし得る。非限定的な一例として、マルチメディアクロックドメイン内の任意の瞬間 $t_n$ に望まれるPTS時刻は、 $t_0$ におけるWi-Fiレイヤでの時刻に基づき、 $T_{hw}(t_n) = T_{hw}(t_0) + [T_{mm}(t_n) - T_{mm}(t_0)]$ として導出され得る。いくつかの態様では、Wi-Fiサブシステムからの基準時刻715のアクセス、およびWi-Fiクロックに対するマルチメディアレイヤクロックの相対的ドリフトの推定は、タイミングフロー600を参照しながら説明した同一の機能を使用して行われ得る。

【0075】

いくつかの態様では、マルチメディアレイヤ時刻705は、何らかの周期的間隔(たとえば、100ms)で時刻スナップショット710にアクセスし、その所望の提示時刻を時刻スナップショット710タイミング基準に変換し得る。マルチメディアクロック時刻705は、ペイロードタイムスタンプについての任意の瞬間における対応する時刻スナップショット710時刻を導出するために使用され得る。連続するアクセス間隔間のドリフトは、考慮が必要なほど著しくはないことがあり、または(上記で論じたように)ドリフトレート推定から調節され得る。したがって、タイムスタンプは、時刻スナップショット710時刻、たとえばデバイスのローカルに調節された時刻と同期するようにされ得る。この手法は、異なるデバイスのWi-Fiサブシステムのクロックがどのように同期されるかにかかわらず使用され得る。したがって、TSF方法がWi-Fi同期のために使用される場合、やはり同一の手法が使用され得る。いくつかの例では、ダイアグラム700はまた、ハードウェアインターフェースによってリアルタイムに基準時刻715からの実際の時刻にアクセスし得る。しかしながら、無視できる遅延での周期的アクセスおよびタイミングのローカル追跡は、多くの使用ケースについて十分であり得る。

【0076】

いくつかの態様では、ダイアグラム700は、コンテンツパケットを送信している間、時刻スナップショット710タイミング基準から直接的にRTPタイムスタンプまたはPTSを使用

し得る。RTPタイムスタンプはWi-Fiサブシステムとともに配置され得、受信側デバイスは、Miracast R1規格で説明される技法と同様の、ジッタリング解除のためのRTPタイムスタンプを使用する。同時に、PESペイロードの第1のRTPパケットのRTPタイムスタンプは、RTプレイヤからマルチメディアスタックに渡され得る。これは、メディア提示時刻のためにも時刻スナップショット710の使用を可能にし得る。サラウンドオーディオの同期ストリーミングなどの、複数のデバイス間のメディアのレンダリングのための非常に厳格なタイミング同期を保証するために、受信側デバイスにおいてWi-Fiレイヤからマルチメディアスタックに時刻スナップショット710を中継することの追加の制約が必要となり得る。

#### 【0077】

図8は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法800の一例を示す流れ図である。明快のために、方法800は、図1～図7を参照しながら説明したシンクデバイス10および/またはワイヤレスデバイス205の態様を参照しながら以下で説明される。いくつかの例では、シンクデバイスは、コードのセットを実行して、シンクデバイスの機能要素を制御し、以下で説明する機能を実施し得る。追加または代替として、シンクデバイスは、汎用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能を実施し得る。

#### 【0078】

ブロック805において、方法800は、シンクデバイスがソースデバイスからタイミング情報を受信することを含み得る。タイミング情報は、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用される共通タイミングソースに関連付けられ、またはそれを示し得る。810において、方法800は、シンクデバイスが共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延を識別することを含み得る。複合タイミング遅延は、ワイヤレス伝送リンク遅延、内部インターフェース遅延、またはそれらの組合せを考慮し、補償し得る。

#### 【0079】

815において、方法800は、シンクデバイスが、識別された複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、そのタイミングを調節することを含み得る。たとえば、シンクデバイスは、複合タイミング遅延に基づいて、ローカルに調節されたタイミングクロックを調節し得る。820において、方法800は、シンクデバイスが、調節されたタイミングを使用して、ソースデバイスからストリーミングされたコンテンツの提示を同期することを含み得る。たとえば、シンクデバイスは、ストリーミングされたコンテンツのペイロード内に含まれるPTSを読み取り、そのローカルに調節されたタイミングクロックを使用して、コンテンツをいつ提示するかを決定し得る。

#### 【0080】

ブロック805、810、815、および820での動作は、図2～図4を参照しながら説明した同期構成要素215を使用して実施され得る。

#### 【0081】

したがって、方法800はワイヤレス通信を実現し得る。方法800は単なる1つの実装であり得、方法800の動作は、他の実装が可能となるように再構成され、あるいは修正され得ることに留意されたい。

#### 【0082】

図9は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法900の一例を示す流れ図である。明快のために、方法900は、図1～図7を参照しながら説明したソースデバイス105および/またはワイヤレスデバイス205の態様を参照しながら以下で説明される。いくつかの例では、ソースデバイスは、コードのセットを実行して、ソースデバイスの機能要素を制御し、以下で説明する機能を実施し得る。追加または代替として、ソースデバイスは、汎用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能を実施し得る。

#### 【0083】

ブロック905において、方法900は、ソースデバイスが、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用される共通タイミングソースに関連し、またはそれを示すタイミング情報を識別することを含み得る。910において、方法900は、ソースデバ

イスが、複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つにタイミング情報を送ることを含み得る。タイミング情報は、タイミング測定交換の間に通信される1つまたは複数のTMフレームを介して送られ得る。

【0084】

915において、方法900は、ソースデバイスが、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングすることを含み得る。コンテンツの提示は、タイミング情報に少なくとも部分的に基づいて、複数のシンクデバイスと同期され得る。たとえば、シンクデバイスは、タイミング情報に基づいて、ローカルに調節されたタイミングクロックを調節し、調節されたタイミングを使用して、ソースデバイスからストリーミングされるコンテンツの提示を同期し得る。一例では、シンクデバイスは、ストリーミングされるコンテンツのペイロード内に含まれるPTSを読み取り、そのローカルに調節されたタイミングクロックを使用して、コンテンツをいつ提示するかを決定し得る。

10

【0085】

ブロック905、910、および915での動作は、図2～図4を参照しながら説明した同期構成要素215を使用して実施され得る。

【0086】

したがって、方法900はワイヤレス通信を実現し得る。方法900は単なる1つの実装であり得、方法900の動作は、他の実装が可能となるように再構成され、あるいは修正され得ることに留意されたい。

【0087】

20

図10は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法1000の一例を示す流れ図である。明快のために、方法1000は、図1～図7を参照しながら説明したシンクデバイス110および/またはワイヤレスデバイス205の態様を参照しながら以下で説明される。いくつかの例では、シンクデバイスは、コードのセットを実行して、シンクデバイスの機能要素を制御し、以下で説明する機能を実施し得る。追加または代替として、シンクデバイスは、汎用ハードウェアを使用して、以下で説明する機能を実施し得る。

【0088】

ブロック1005において、方法1000は、シンクデバイスがソースデバイスからタイミング情報を受信することを含み得る。タイミング情報は、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用される共通タイミングソースに関連付けられ、またはそれを示し得る。1010において、方法1000は、シンクデバイスのマルチメディアレイヤが、ワイヤレス通信レイヤ、たとえばWi-Fiレイヤからのタイミングインスタンスを識別することを含み得る。タイミングインスタンスは、マルチメディアレイヤのタイミングユニットに相関し得る。1015において、方法1000は、シンクデバイスが、コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースリンク遅延を識別することを含み得る。内部インターフェースリンク遅延は、Wi-Fiレイヤからマルチメディアレイヤへのタイミング情報の交換に関連付けられ得る。

30

【0089】

1020において、方法1000は、シンクデバイスが、Wi-Fiレイヤからのタイミングインスタンスに対応するように、内部インターフェースリンク遅延に少なくとも部分的に基づいて、そのマルチメディアレイヤのタイミングを調節することを含み得る。1025において、方法1000は、シンクデバイスが、ソースデバイスからストリーミングされたコンテンツを受信することを含み得る。1030において、方法1000は、シンクデバイスが、マルチメディアレイヤの調節されたタイミングに少なくとも部分的に基づいて、ストリーミングされたコンテンツとともに受信された提示タイムスタンプを変換することによって、マルチメディアレイヤタイミングソースの提示時刻を決定することを含み得る。

40

【0090】

ブロック1005、1010、1015、1020、1025、および1030での動作は、図2～図4を参照しながら説明した同期構成要素215を使用して実施され得る。

【0091】

50

したがって、方法1000はワイヤレス通信を実現し得る。方法1000は単なる1つの実装であり得、方法1000の動作は、他の実装が可能となるように再構成され、あるいは修正され得ることに留意されたい。

【0092】

いくつかの例では、方法800、900、および/または1000のうちの2つ以上のからの態様が組み合わされ得る。方法800、900などは単なる例示の実装であること、および方法800~1000の動作は、他の実装が可能となるように再構成され、あるいは修正され得ることに留意されたい。

【0093】

添付の図面とともに上記で述べた詳細な説明は例を説明し、実装され得る、または特許請求の範囲内にある唯一の例を表すわけではない。「例」および「例示的」という語は、この説明では「一例、事例、または例示として働くこと」を意味し、他の例よりも「好ましい」、または「有利である」というわけでない。詳細な説明は、記載の技法の理解を与える目的で、特定の詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの特定の詳細なしに実施され得る。いくつかの例では、記載の例の概念を不明瞭にすることを避けるために、周知の構造および構成要素がブロック図形式で示される。

10

【0094】

情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表現され得る。たとえば、上記の説明全体を通じて参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場あるいは光粒子、またはそれらの任意の組合せによって表現され得る。

20

【0095】

本明細書の開示に関して説明した様々な例示的ブロックおよび構成要素は、本明細書で説明した機能を実施するように設計された汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ASIC、FPGAまたは他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、あるいはそれらの任意の組合せとともに実装または実施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替実施形態では、プロセッサは、任意の従来型プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえばDSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、少なくとも1つのマイクロプロセッサとDSPコア、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

30

【0096】

本明細書で説明した機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェアまたはそれらの任意の組合せとして実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアとして実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶され、または少なくとも1つの命令もしくはコードとしてコンピュータ可読媒体上に伝送され得る。他の例および実装は、本開示および添付の特許請求の範囲内にある。たとえば、ソフトウェアの性質のために、前述の機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらの任意の組合せを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が様々な物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。本明細書では、特許請求の範囲を含めて、「および/または」という用語は、2つ以上の項目のリスト内で使用されるとき、列挙される項目のうちの任意の1つがそれ自体で利用され得ること、または列挙される項目のうちの2つ以上の任意の組合せが利用され得ることを意味する。たとえば、構成が構成要素A、B、および/またはCを含むものとして説明される場合、構成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはA、B、およびCの組合せを含み得る。さらに、本明細書では、特許請求の範囲を含めて、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」、「のうちの1つまたは複数」などの語句が後に置かれる項目のリスト)内で使用される「または」は、選言的リ

40

50



ストを示し、したがってたとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」というリストは、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(たとえば、AおよびBおよびC)を意味する。

#### 【0097】

コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリ、CD-ROM、または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の媒体を備え得る。さらに、任意の接続がコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚線対、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、マイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚線対、DSL、または赤外線、無線、マイクロ波などのワイヤレス技術が、媒体の定義に含まれる。本明細書では、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタルバーサタイルディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再現し、一方、ディスク(disc)は通常、データをレーザで光学的に再現する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

#### 【0098】

本開示の先の説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な修正が当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義される一般原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるべきではなく、本明細書で開示される原理および新規な特徴に一致する最も広い範囲が与えられるべきである。

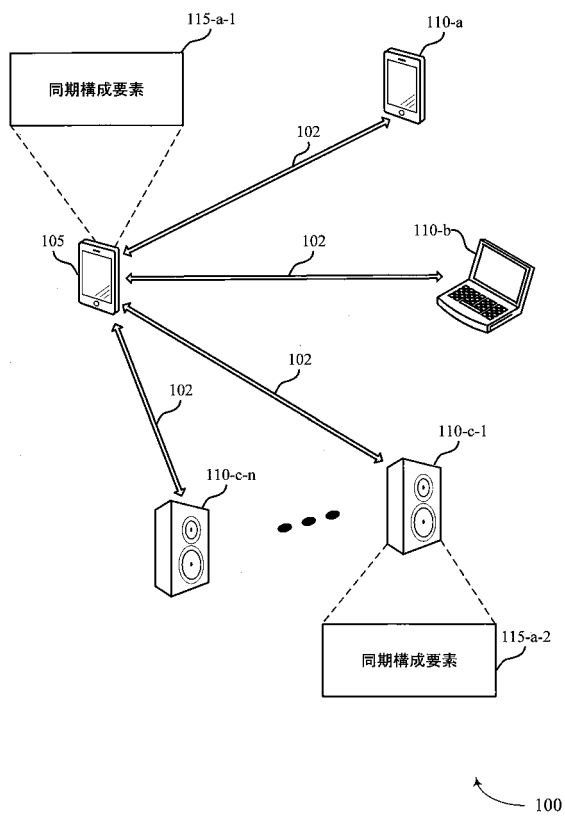
#### 【符号の説明】

#### 【0099】

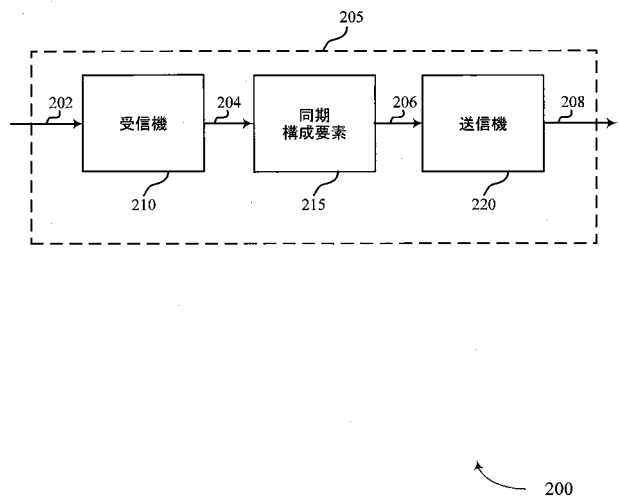
- 100 システム
- 102 リンク
- 105 ソースデバイス
- 110 シンクデバイス
- 115 同期構成要素
- 202 通信リンク
- 205 ワイヤレスデバイス
- 210 受信機
- 215 同期構成要素
- 220 送信機
- 305 タイミング情報構成要素
- 310 コンテンツ同期構成要素
- 315 コンテンツストリーミング構成要素
- 400 システム
- 405 プロセッサ
- 415 メモリ
- 420 ソフトウェア(SW)
- 435 トランシーバ
- 440 アンテナ

445 バス

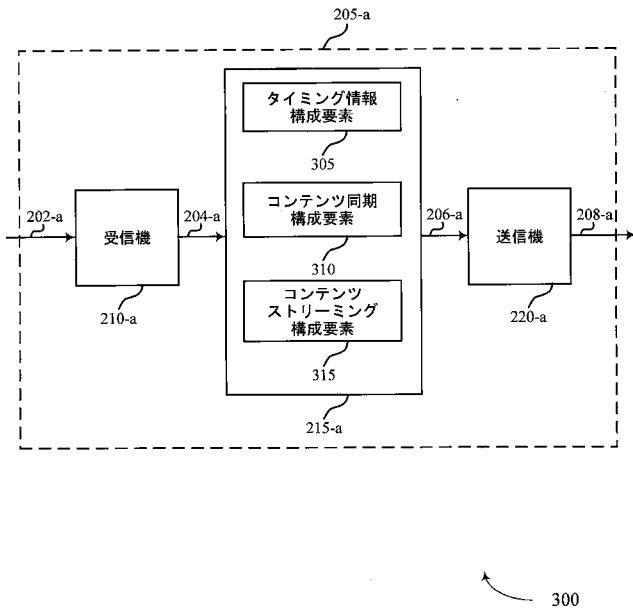
【図 1】



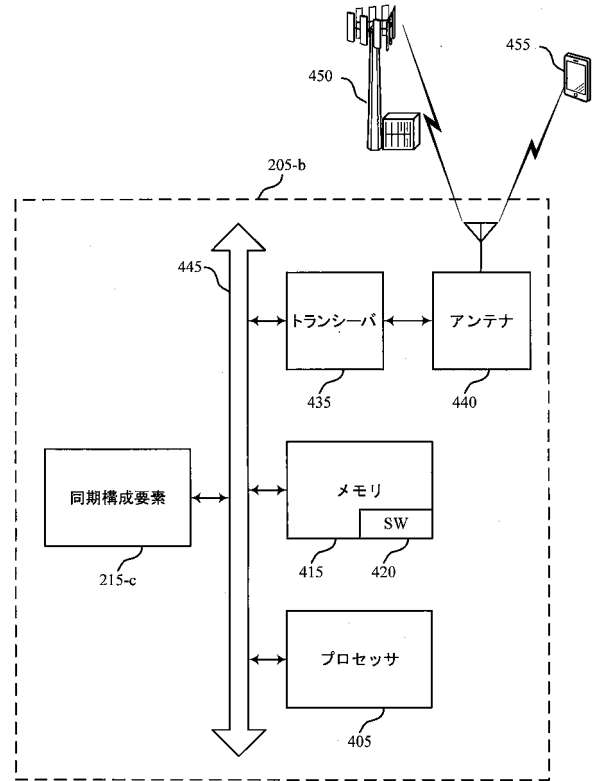
【図 2】



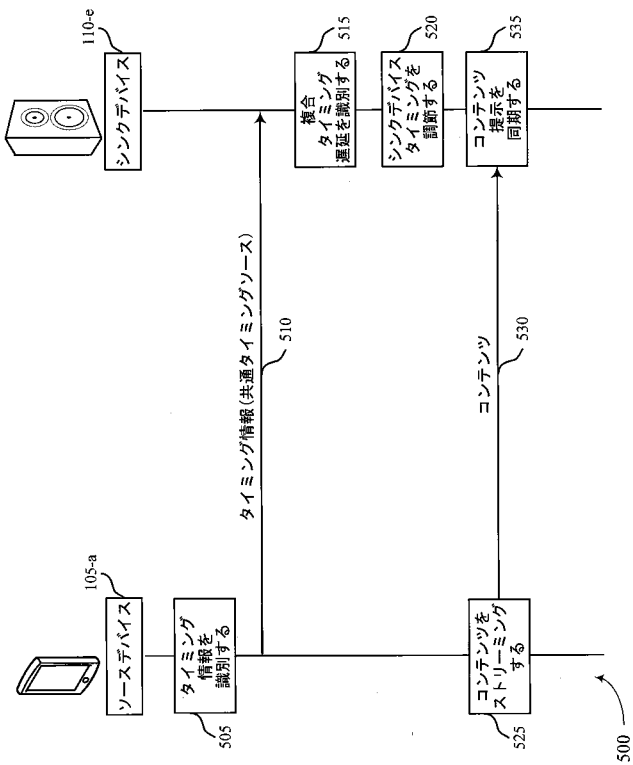
【図3】



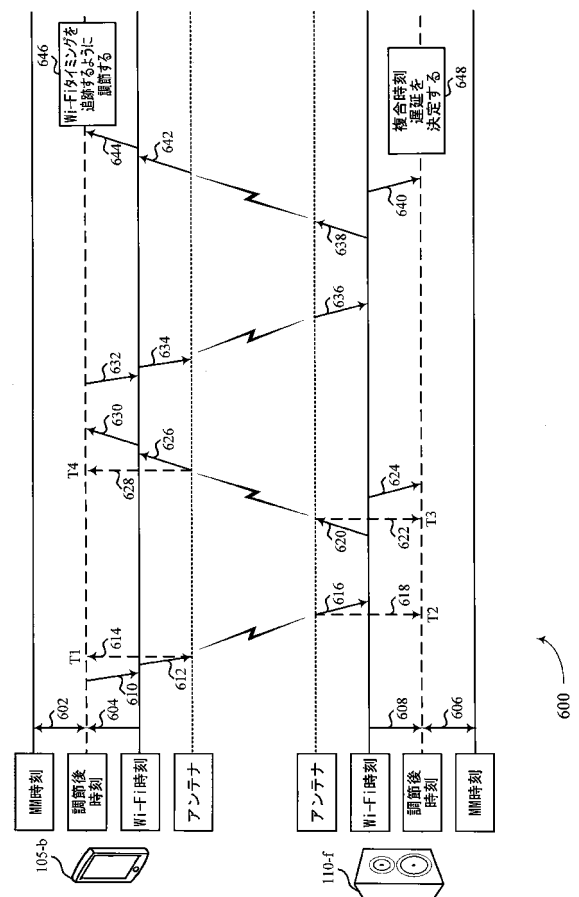
【図4】



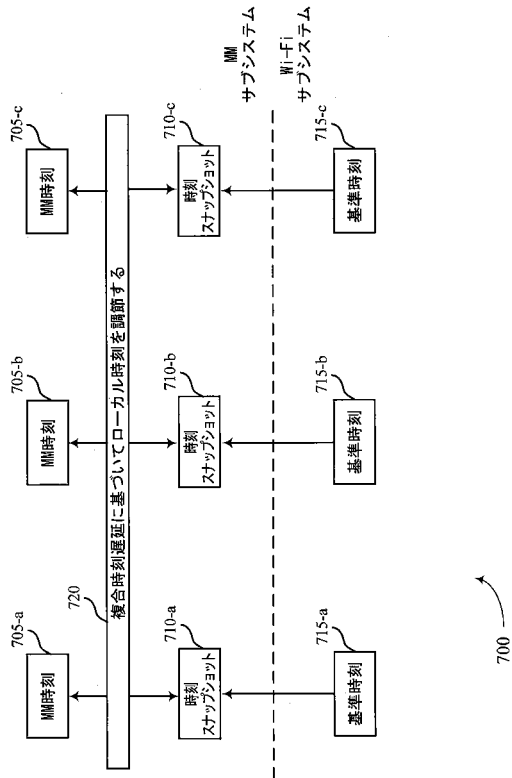
【図5】



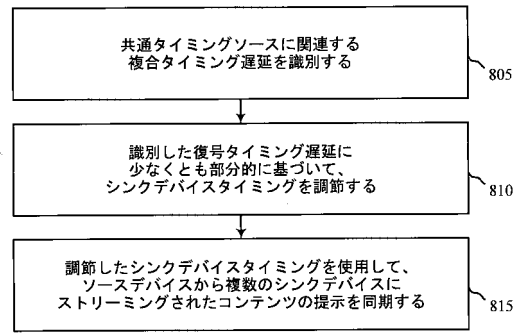
【図6】



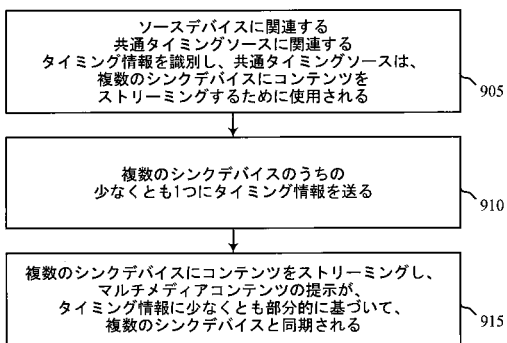
【図 7】



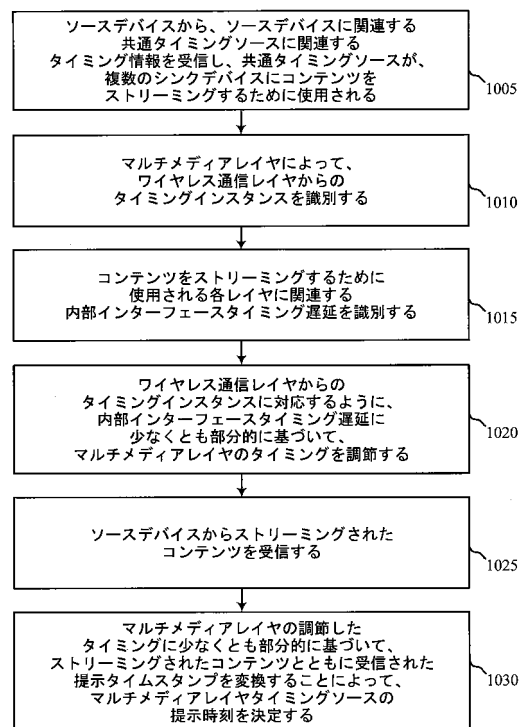
【図 8】



【図 9】



【図 10】



## 【手続補正書】

【提出日】平成29年6月6日(2017.6.6)

## 【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】

ワイヤレス通信システム内でコンテンツをストリーミングするための方法であって、  
マルチメディアレイヤのタイミングに少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレス通信レイヤによって識別された通信の時間に対する調節をシンクデバイスによって決定するステップと、

通信の前記時間に対する前記調節に少なくとも部分的に基づいて、共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延を前記シンクデバイスによって識別するステップと、  
前記識別された複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイスタイミングを前記シンクデバイスによって調節するステップと、

前記調節されたシンクデバイスタイミングを前記シンクデバイスによって使用して、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツの提示を同期するステップと  
を含む方法。

【請求項 2】

前記識別された複合タイミング遅延が、第1のタイミングソース遅延、第2のタイミングソース遅延、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第1のタイミングソース遅延が前記マルチメディアレイヤに関連付けられ、前記第2のタイミングソース遅延が前記ワイヤレス通信レイヤに関連付けられる請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記ワイヤレス通信レイヤを介するワイヤレス通信に関連する伝送リンク遅延を識別するステップと、

前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別するステップであって、前記識別された複合タイミング遅延が、前記伝送リンク遅延および前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づくステップと、

前記複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記シンクデバイスの前記マルチメディアレイヤの前記タイミングを調節するステップと  
をさらに含む請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記伝送リンク遅延を識別する前記ステップが、

前記ソースデバイスとタイミング測定および確認フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施するステップ  
を含む請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記内部インターフェースタイミング遅延が、部分的にはタイミング情報にアクセスするために、前記マルチメディアレイヤと前記ワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関する遅延に関連付けられる請求項4に記載の方法。

【請求項 7】

前記第1のタイミングソース遅延が前記ワイヤレス通信レイヤに関連付けられ、前記第2のタイミングソース遅延が前記マルチメディアレイヤに関連付けられる請求項2に記載の

方法。

【請求項 8】

前記ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別するステップと、  
前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別するステップと、  
前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記ワイヤレス通信レイヤからの前記タイミングインスタンスに対応する前記マルチメディアレイヤの前記タイミングを調節するステップと、  
前記マルチメディアレイヤの前記調節されたタイミングに少なくとも部分的に基づいて、前記ストリーミングされたコンテンツとともに受信された提示タイムスタンプを変換することによって、マルチメディアレイヤタイミングソースの提示時刻を決定するステップと

をさらに含む請求項7に記載の方法。

【請求項 9】

前記共通タイミングソースが一般化高精度時間プロトコルに関連付けられる請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

前記複数のシンクデバイスが、ピアツーピアネットワーク、インフラストラクチャネットワーク、またはそれらの組合せを介して前記ソースデバイスと通信する請求項1に記載の方法。

【請求項 11】

前記共通タイミングソースに関連するタイミング情報を前記ソースデバイスから受信するステップであって、前記共通タイミングソースが、前記複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されるステップ  
をさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

前記コンテンツが、マルチメディアコンテンツ、オーディオコンテンツ、ビデオコンテンツ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つである請求項1に記載の方法。

【請求項 13】

ワイヤレス通信システム内でストリーミングされたコンテンツを受信するための装置であって、  
プロセッサと、  
前記プロセッサと電子的に通信するメモリと、  
前記メモリ内に記憶されている命令であって、  
マルチメディアレイヤのタイミングに少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレス通信レイヤによって識別された通信の時間に対する調節を決定し、  
通信の前記時間に対する前記調節に少なくとも部分的に基づいて、共通タイミングソースに関連する複合タイミング遅延を識別し、  
前記識別された複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、シンクデバイスタイミングを調節し、  
前記調節されたシンクデバイスタイミングを使用して、ソースデバイスから複数のシンクデバイスにストリーミングされるコンテンツの提示を同期する  
ように前記プロセッサによって実行可能である命令と  
を備える装置。

【請求項 14】

前記識別された複合タイミング遅延が、第1のタイミングソース遅延、第2のタイミングソース遅延、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む請求項13に記載の装置。

【請求項 15】

前記第1のタイミングソース遅延が前記マルチメディアレイヤに関連付けられ、前記第2

のタイミングソース遅延が前記ワイヤレス通信レイヤに関連付けられる請求項14に記載の装置。

【請求項 16】

前記ワイヤレス通信レイヤを介するワイヤレス通信に関連する伝送リンク遅延を識別すること、

前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別することであって、前記識別された複合タイミング遅延が、前記伝送リンク遅延および前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づくこと、および

前記複合タイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記シンクデバイスの前記マルチメディアレイヤの前記タイミングを調節すること

を行うように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに含む請求項15に記載の装置。

【請求項 17】

前記伝送リンク遅延を識別するための前記命令が、

前記ソースデバイスとタイミング測定および確認フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施する

ように前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項16に記載の装置。

【請求項 18】

前記内部インターフェースタイミング遅延が、部分的にはタイミング情報にアクセスするために、前記マルチメディアレイヤと前記ワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関する遅延に関連付けられる請求項16に記載の装置。

【請求項 19】

前記第1のタイミングソース遅延が前記ワイヤレス通信レイヤに関連付けられ、前記第2のタイミングソース遅延が前記マルチメディアレイヤに関連付けられる請求項14に記載の装置。

【請求項 20】

前記ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別し、

前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別し、

前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記ワイヤレス通信レイヤからの前記タイミングインスタンスに対応するように前記マルチメディアレイヤの前記タイミングを調節し、

前記マルチメディアレイヤの前記調節されたタイミングに少なくとも部分的に基づいて、前記ストリーミングされたコンテンツとともに受信された提示タイムスタンプを変換することによって、マルチメディアレイヤタイミングソースの提示時刻を決定する

ように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに含む請求項19に記載の装置。

【請求項 21】

前記コンテンツが、マルチメディアコンテンツ、オーディオコンテンツ、ビデオコンテンツ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つである請求項14に記載の装置。

【請求項 22】

ワイヤレス通信システム内でコンテンツをストリーミングするための方法であって、

マルチメディアレイヤのタイミングに少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレス通信レイヤによって識別された通信の時間に対する調節をソースデバイスによって決定するステップと、

通信の前記時間に対する前記調節に少なくとも部分的に基づいて、共通タイミングソースに関連するタイミング情報を前記ソースデバイスによって識別するステップであって、前記共通タイミングソースが、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されるステップと、

前記ソースデバイスによって前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに前記

タイミング情報を送るステップと、

前記ソースデバイスによって前記複数のシンクデバイスに前記コンテンツをストリーミングするステップであって、前記コンテンツの提示が、前記タイミング情報に少なくとも部分的に基づいて前記複数のシンクデバイスと同期されるステップと  
を含む方法。

【請求項 23】

通信の前記時間に対する前記調節を決定する前記ステップが、

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに対するタイミング測定フレームのワイヤレス送信および受信の各々について前記共通タイミングソースに対応する出発時刻および到着時刻を決定するステップと、

調節された出発時刻および到着時刻を前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに送るステップと

を含む請求項22に記載の方法。

【請求項 24】

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つと前記タイミング測定フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施するステップ

をさらに含む請求項23に記載の方法。

【請求項 25】

前記出発時刻および前記到着時刻を決定する前記ステップが、

前記マルチメディアレイヤと前記ワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関連する内部インターフェースタイミング遅延を決定するステップと、

前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記出発時刻および前記到着時刻を調節するステップと

をさらに含む請求項23に記載の方法。

【請求項 26】

前記ワイヤレス通信レイヤからのタイミングインスタンスを識別するステップと、

前記コンテンツをストリーミングするために使用される各レイヤに関連する内部インターフェースタイミング遅延を識別するステップと、

前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記ワイヤレス通信レイヤからの前記タイミングインスタンスに対応するように前記マルチメディアレイヤの前記タイミングを調節するステップと、

前記マルチメディアレイヤの前記調節されたタイミングに対応するコンテンツペイロードについての提示タイムスタンプを導出するステップと

をさらに含む請求項22に記載の方法。

【請求項 27】

ワイヤレス通信システム内でコンテンツをストリーミングするための装置であって、プロセッサと、

前記プロセッサと電子的に通信するメモリと、

前記メモリ内に記憶されている命令であって、

マルチメディアレイヤのタイミングに少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレス通信レイヤによって識別された通信の時間に対する調節を決定すること、

通信の前記時間に対する前記調節に少なくとも部分的に基づいて、共通タイミングソースに関連するタイミング情報を識別することであって、前記共通タイミングソースが、複数のシンクデバイスにコンテンツをストリーミングするために使用されること、

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに前記タイミング情報を送ること、および

前記複数のシンクデバイスに前記コンテンツをストリーミングすることであって、前記コンテンツの提示が、前記タイミング情報に少なくとも部分的に基づいて、前記複数のシンクデバイスと同期されること

を行うように前記プロセッサによって実行可能である命令と



を備える装置。

【請求項 28】

通信の前記時間に対する前記調節を決定するための前記命令が、

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに対するタイミング測定フレームのワイヤレス送信および受信の各々について前記共通タイミングソースに対応する出発時刻および到着時刻を決定し、

調節された出発時刻および到着時刻を前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つに送る

ように前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項27に記載の装置。

【請求項 29】

前記複数のシンクデバイスのうちの少なくとも1つと前記タイミング測定フレームを交換する少なくとも2つのラウンドを実施する

ように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに含む請求項28に記載の装置。

【請求項 30】

前記出発時刻および前記到着時刻を決定するための前記命令が、

前記マルチメディアレイヤと前記ワイヤレス通信レイヤとの間の通信に関連する内部インターフェースタイミング遅延を決定し、

前記内部インターフェースタイミング遅延に少なくとも部分的に基づいて、前記出発時刻および前記到着時刻を調節する

ように前記プロセッサによってさらに実行可能である請求項28に記載の装置。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2015/064147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H04L29/06  
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)  
H04L

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, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/063603 A1 (EVANS GREGORY M [US] ET AL) 15 March 2012 (2012-03-15) abstract paragraph [0027] - paragraph [0124]; figures 1-13 -----	1-30
X	EP 2 538 689 A1 (HARMAN INT IND [US]) 26 December 2012 (2012-12-26) abstract paragraph [0011] - paragraph [0046]; figures 1-3 -----	1-30
X	US 2014/010515 A1 (LEE CHUNHO [US] ET AL) 9 January 2014 (2014-01-09) abstract paragraph [0028] - paragraph [0116]; figures 1-11 -----	1-30

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 March 2016

Date of mailing of the international search report

24/03/2016

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

Manthey, Axel

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/064147

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012063603 A1	15-03-2012	US 2012063603 A1	15-03-2012
		US 2012066711 A1	15-03-2012
		US 2013340014 A1	19-12-2013
-----			
EP 2538689 A1	26-12-2012	EP 2538689 A1	26-12-2012
		US 2012327300 A1	27-12-2012
-----			
US 2014010515 A1	09-01-2014	NONE	
-----			

## 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, ST, 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, 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

(72)発明者 ヴィジェイ・ナール・スブラマニウム

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 ファワード・シャウカット

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・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) 5B089 GA21 GB01 JA33 JB11 KB11

5C164 FA08 SB29S TA06S TA09S UA04S UB04P UB41S YA21

5K067 DD25 DD30 EE02 GG11