

(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2017-535800

(P2017-535800A)

(43) 公表日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
G 1 O K 15/04 (2006.01)		G 1 O K 15/04		3 O 2 F	5 D 2 O 8
H O 4 R 3/00 (2006.01)		H O 4 R 3/00		3 1 O	5 D 2 2 O

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2017-508967 (P2017-508967)	(71) 出願人	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年9月2日 (2015.9.2)		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2月16日 (2017.2.16)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/048111		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(87) 国際公開番号	W02016/036837		イブ 5775
(87) 国際公開日	平成28年3月10日 (2016.3.10)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	62/045, 235		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成26年9月3日 (2014.9.3)	(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	14/842, 451	(72) 発明者	リオール・アマリリオ
(32) 優先日	平成27年9月1日 (2015.9.1)		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・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】 シリアル低電力チップ間メディアバス (SLIMbus) システムにおけるマルチチャンネルオーディオ通信

(57) 【要約】

シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)システムにおけるマルチチャンネルオーディオ通信を開示する。この点に関して、一態様では、SLIMbusシステムにおいてマルチチャンネル出力ポートが設けられる。マルチチャンネル出力ポートは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを介してオーディオソース(たとえば、記憶媒体)からオーディオストリームを受信し、すべてが単一のマルチチャンネル出力ポートに接続された複数のデータチャンネルを介してオーディオストリームを複数の受信ポート(たとえば、スピーカ)に分配する。別の態様では、SLIMbusシステムにおいてマルチチャンネル入力ポートが設けられる。マルチチャンネル入力ポートは、複数の分配ポート(たとえば、マイクロフォン)から複数のデータチャンネルに接続する。SLIMbusシステムにおいてマルチチャンネル出力ポートおよび/またはマルチチャンネル入力ポートを設けることによって、単一のDMAパイプによって複数のデータチャンネルをサポートすることが可能であり、したがって、SLIMbusシステムの実装上の融通性および効率性が向上する。

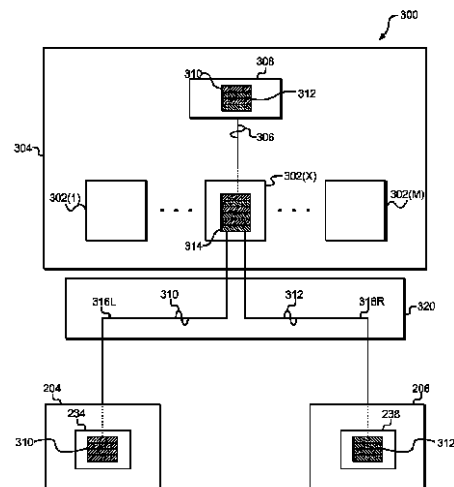


FIG. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

時分割多重(TDM)バスに結合されるように構成されたマルチチャネル出力ポートであって、前記TDMバスによって搬送される少なくとも2つのデータチャネルに接続するように構成されたマルチチャネル出力ポートを備えるオーディオソース。

【請求項 2】

前記TDMバスはシリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)を備える、請求項1に記載のオーディオソース。

【請求項 3】

前記マルチチャネル出力ポートに関連付けられた出力バッファをさらに備え、前記出力バッファは、先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項1に記載のオーディオソース。

10

【請求項 4】

前記マルチチャネル出力ポートに結合され、インターリーブされたオーディオデータを前記マルチチャネル出力ポートに渡すように構成されたデータパイプをさらに備える、請求項1に記載のオーディオソース。

【請求項 5】

前記データパイプは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを備える、請求項4に記載のオーディオソース。

【請求項 6】

前記DMAパイプは、単一のDMAパイプのみを備える、請求項5に記載のオーディオソース。

20

【請求項 7】

前記少なくとも2つのデータチャネルの各々に1つ設けられたそれぞれの出力バッファをさらに備え、前記それぞれの出力バッファは先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項1に記載のオーディオソース。

【請求項 8】

前記それぞれの出力バッファの各々に1つ設けられたそれぞれのデータパイプをさらに備える、請求項7に記載のオーディオソース。

【請求項 9】

前記それぞれのデータパイプは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを備える、請求項8に記載のオーディオソース。

30

【請求項 10】

前記マルチチャネル出力ポートによって分配されるマルチチャネルオーディオファイルを記憶するように構成されたメモリ要素をさらに備える、請求項1に記載のオーディオソース。

【請求項 11】

時分割多重(TDM)バスに結合されるように構成されたマルチチャネル入力ポートであって、前記TDMバスによって搬送される少なくとも2つのデータチャネルに接続するように構成されたマルチチャネル入力ポートを備えるオーディオシンク。

40

【請求項 12】

前記TDMバスはシリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)を備える、請求項11に記載のオーディオシンク。

【請求項 13】

前記マルチチャネル入力ポートに関連付けられた入力バッファをさらに備え、前記入力バッファは、先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項11に記載のオーディオシンク。

【請求項 14】

前記マルチチャネル入力ポートに結合され、インターリーブされたオーディオデータを前記マルチチャネル入力ポートから受信するように構成されたデータパイプをさらに備え

50

る、請求項11に記載のオーディオシンク。

【請求項 15】

前記データパイプは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを備える、請求項14に記載のオーディオシンク。

【請求項 16】

前記DMAパイプは、単一のDMAパイプのみを備える、請求項15に記載のオーディオシンク。

【請求項 17】

前記少なくとも2つのデータチャネルの各々に1つ設けられたそれぞれの入力バッファをさらに備え、前記それぞれの入力バッファは先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項11に記載のオーディオシンク。

10

【請求項 18】

前記それぞれの入力バッファの各々に1つ設けられたそれぞれのデータパイプをさらに備える、請求項17に記載のオーディオシンク。

【請求項 19】

前記それぞれのデータパイプは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを備える、請求項18に記載のオーディオシンク。

【請求項 20】

オーディオソースを制御する方法であって、

時分割多重(TDM)バスにおける少なくとも2つのデータチャネルにマルチチャネル出力ポートを接続するステップと、

20

前記マルチチャネル出力ポートにおいてオーディオデータを受信するステップであって、前記オーディオデータは、前記マルチチャネル出力ポートにおける複数のオーディオチャネルを含む、ステップと、

前記マルチチャネル出力ポートから前記TDMバスにおける前記少なくとも2つのデータチャネルを通して前記複数のオーディオチャネルを送信するステップとを含む方法。

【請求項 21】

前記TDMバスにおける前記少なくとも2つのデータチャネルに前記マルチチャネル出力ポートを接続するステップは、シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)における少なくとも2つのデータチャネルに前記マルチチャネル出力ポートを接続するステップを含む、請求項20に記載の方法。

30

【請求項 22】

前記オーディオデータを受信するステップは、前記マルチチャネル出力ポートに関連付けられた出力バッファによって前記オーディオデータを受信するステップを含み、前記出力バッファは、先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項20に記載の方法。

【請求項 23】

前記オーディオデータを受信するステップは、前記オーディオデータをデータパイプから受信するステップを含む、請求項20に記載の方法。

【請求項 24】

前記オーディオデータを前記データパイプから受信するステップは、前記オーディオデータをダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプから受信するステップを含む、請求項23に記載の方法。

40

【請求項 25】

オーディオシンクを制御する方法であって、

時分割多重(TDM)バスにおける少なくとも2つのデータチャネルにマルチチャネル入力ポートを接続するステップと、

前記マルチチャネル入力ポートにおいて前記TDMバスにおける前記少なくとも2つのデータチャネルを通して複数のオーディオチャネルを受信するステップと、

前記マルチチャネル入力ポートにおいてオーディオデータをインターリーブするステップとを含む方法。

50

【請求項 26】

前記TDMバスにおける前記少なくとも2つのデータチャンネルに前記マルチチャンネル入力ポートを接続するステップは、シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)における少なくとも2つのデータチャンネルに前記マルチチャンネル入力ポートを接続するステップを含む、請求項25に記載の方法。

【請求項 27】

前記複数のオーディオチャンネルを受信するステップは、前記マルチチャンネル入力ポートに関連付けられた入力バッファによって前記オーディオデータを受信するステップを含み、前記入力バッファは、先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項25に記載の方法。

【請求項 28】

前記インターリーブされたオーディオデータをデータパイプに渡すステップをさらに含む、請求項25に記載の方法。

【請求項 29】

前記オーディオデータを前記データパイプに渡すステップは、前記オーディオデータをダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプに渡すステップを含む、請求項28に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2014年9月3日に出願された「SLIMBUS WITH MULTI-CHANNEL FUNCTIONALITY」と題する米国仮特許出願第62/045,235号の優先権を主張する。

【0002】

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2015年9月1日に出願された「MULTI-CHANNEL AUDIO COMMUNICATION IN A SERIAL LOW-POWER INTER-CHIP MEDIA BUS (SLIMBUS) SYSTEM」と題する米国特許出願第14/842,451号の優先権を主張する。

【0003】

本開示の技術は一般にオーディオの分配に関する。

【背景技術】

【0004】

モバイル通信デバイスは、現代社会においてますます一般的になってきた。これらのモバイル通信デバイスの普及は、一つには、現在そのようなデバイス上で利用可能な多くの機能によってもたらされている。そのようなデバイスの処理機能が増大していることは、モバイル通信デバイスが、純粋な通信ツールから高性能モバイルエンターテインメントセンターに進化し、したがって、ユーザエクスペリエンスの増進を可能にしていることを意味する。

【0005】

あらゆる技術的な進歩にもかかわらず、オーディオは依然としてモバイル通信デバイスの基本的な要素である。モバイル通信デバイスは一般に、ステレオ音楽再生、ハンズフリー音声通話、および音楽ドッキングシステムなどのアプリケーションをサポートするためにマイクロフォンとスピーカを含む。モバイル通信デバイスは、複数のオーディオシンクデバイス(たとえば、ステレオシステムの左右のスピーカ)を同時にサポートすることができるので、モバイル通信デバイス内のマイクロプロセッサまたは他の制御デバイスが共通の通信バスを介して複数のオーディオシンクデバイスにオーディオデータを伝達するのを可能にすることが望ましい場合がある。

【0006】

2012年9月28日に、MIPI(登録商標)Allianceは、シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus(登録商標))の仕様バージョン1.1を公開した。SLIMbus(登録商標)は、時分割多重化(TDM)バスを介してモバイル通信デバイスにおける複数のSLIMbus(登録商標)デバイス間のオーディオ通信をサポートするように設計される。複数のSLIMbus(登録商標)デバイス

10

20

30

40

50

は、アプリケーションプロセッサ、記憶媒体、モデム、マイクロフォン、スピーカなどを含んでもよい。TDMバスは、複数のデータチャネルをサポートすることができる。複数のデータチャネルの各々は、オーディオ通信のTDMバス上で一対のSLIMbus(登録商標)デバイスを接続するように構成することが可能である。SLIMbus(登録商標)仕様バージョン1.1によれば、SLIMbus(登録商標)デバイスは、各々が信号データチャネルとのオーディオデータ接続を可能にするように構成された1つまたは複数のポートを含んでもよい。この点に関して、オーディオソース(たとえば、アプリケーションプロセッサ、記憶媒体、および/またはオーディオコーデック)からモバイル通信デバイス内の左側スピーカおよび右側スピーカにステレオオーディオを再生するには、オーディオソースが2つのポートを使用して2つのデータチャネルをサポートしなければならない(すなわち、左側スピーカが第1のポートを通して第1のデータチャネルを使用し、右側スピーカが第2のポートを通して第2のデータチャネルを使用する)。各ポートがダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプ全体を消費するので、モバイル通信デバイスにおいてステレオオーディオを再生するのに2つのDMAパイプが必要である。その結果、モバイル通信デバイスはステレオオーディオを再生するうえでより多くのストレージおよび/または通信帯域幅を必要とし、したがって、コストおよび電力消費量が増大する場合がある。この状況は、5.1または6.1サラウンドサウンドのように2つよりも多くのオーディオチャネルがあるときに悪化する。

10

【発明の概要】**【課題を解決するための手段】****【0007】**

20

詳細な説明において開示する態様は、シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)システムにおけるマルチチャネルオーディオ通信を含む。この点に関して、一態様では、SLIMbusシステムにおいてマルチチャネル出力ポートが設けられる。マルチチャネル出力ポートは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを介してオーディオソース(たとえば、記憶媒体)からオーディオストリームを受信し、すべてが単一のマルチチャネル出力ポートに接続された複数のデータチャネルを介してオーディオストリームを複数の受信ポート(たとえば、スピーカ)に分配する。別の態様では、SLIMbusシステムにおいてマルチチャネル入力ポートが設けられる。マルチチャネル入力ポートは、複数の分配ポート(たとえば、マイクロフォン)から複数のデータチャネルに接続する。SLIMbusシステムにおいてマルチチャネル出力ポートおよび/またはマルチチャネル入力ポートを設けることによって、単一のDMAパイプによって複数のデータチャネルをサポートすることが可能であり、したがって、SLIMbusシステムの実装上の融通性および効率が向上する。さらに、SLIMbusシステムに関する記憶要件および通信帯域幅要件を軽減してコストおよび電力消費量を低減させることが可能である。

30

【0008】

この点に関して、一態様では、オーディオソースが設けられる。オーディオソースは、時分割多重(TDM)バスに結合されるように構成されたマルチチャネル出力ポートを含む。マルチチャネル出力ポートも、TDMバスによって搬送される少なくとも2つのデータチャネルに接続するように構成される。

【0009】

40

別の態様では、オーディオシンクが設けられる。オーディオソースは、TDMバスに結合されるように構成されたマルチチャネル入力ポートを含む。マルチチャネル入力ポートも、TDMバスによって搬送される少なくとも2つのデータチャネルに接続するように構成される。

【0010】

別の態様では、オーディオソースを制御する方法が提供される。この方法は、TDMバスにおける少なくとも2つのデータチャネルにマルチチャネル出力ポートを接続するステップを含む。この方法は、マルチチャネル出力ポートにおいてオーディオデータを受信するステップも含む。オーディオデータは、マルチチャネル出力ポートにおける複数のオーディオチャネルを含む。この方法は、マルチチャネル出力ポートからTDMバスにおける少な

50

くとも2つのデータチャネルを通して複数のオーディオチャネルを送信するステップも含む。

【0011】

別の態様では、オーディオシンクを制御する方法が提供される。この方法は、TDMバスにおける少なくとも2つのデータチャネルにマルチチャネル入力ポートを接続するステップを含む。この方法は、マルチチャネル入力ポートにおいてTDMバスにおける少なくとも2つのデータチャネルを通して複数のオーディオチャネルを受信するステップも含む。この方法は、マルチチャネル入力ポートにおいてオーディオデータをインターリーブするステップも含む。

【図面の簡単な説明】

10

【0012】

【図1】2012年9月28日に公開されたMIPI(登録商標)Alliance SLIMbus(登録商標)仕様バージョン1.1(SLIMbus仕様)に従った例示的なシリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)システムにおけるデバイス通信を示す概略図である。

【図2A】ステレオオーディオを記憶デバイスから左側スピーカおよび右側スピーカに再生するように構成された例示的な電子デバイスの簡略図である。

【図2B】図2Aの電子デバイスにおけるステレオオーディオ再生をサポートするようにSLIMbus仕様に従って構成された例示的な従来のSLIMbusシステムの概略図である。

【図3】オーディオコントローラにおける複数のポートのうちの少なくとも1つのポートをマルチチャネル出力ポートとして働くように構成することによって電子デバイスにおけるステレオオーディオ再生をサポートするように構成された例示的なSLIMbusシステムの概略図である。

20

【図4】複数のポートのうちの少なくとも1つのポートが複数のデータチャネルをサポートするためにマルチチャネル出力ポートとして働くように構成される例示的なSLIMbusシステムの概略図である。

【図5】複数のポートのうちの少なくとも1つのポートが複数のデータチャネルをサポートするためにマルチチャネル入力ポートとして働くように構成される例示的なSLIMbusシステムの概略図である。

【図6】マルチチャネル出力ポートとマルチチャネル入力ポートとを含む例示的なSLIMbusシステムの概略図である。

30

【図7】図3～図6のSLIMbusシステムを使用することができる例示的なプロセッサベースシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に図面を参照して、本開示のいくつかの例示的な態様について説明する。「例示的(exemplary)」という用語は、本明細書では、「例、事例、または例示としての役割を果たす」ことを意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明するいずれの態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。

【0014】

40

詳細な説明において開示する態様は、シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)システムにおけるマルチチャネルオーディオ通信を含む。この点に関して、一態様では、SLIMbusシステムにおいてマルチチャネル出力ポートが設けられる。マルチチャネル出力ポートは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを介してオーディオソース(たとえば、記憶媒体)からオーディオストリームを受信し、すべてが単一のマルチチャネル出力ポートに接続された複数のデータチャネルを介してオーディオストリームを複数の受信ポート(たとえば、スピーカ)に分配する。別の態様では、SLIMbusシステムにおいてマルチチャネル入力ポートが設けられる。マルチチャネル入力ポートは、複数の分配ポート(たとえば、マイクロフォン)から複数のデータチャネルに接続する。SLIMbusシステムにおいてマルチチャネル出力ポートおよび/またはマルチチャネル入力ポートを設けることによって

50

、単一のDMAパイプによって複数のデータチャネルをサポートすることが可能であり、したがって、SLIMbusシステムの実装上の融通性および効率が向上する。さらに、SLIMbusシステムに関する記憶要件および通信帯域幅要件を軽減してコストおよび電力消費量を低減させることが可能である。

【0015】

本開示の特定の態様を含むSLIMbusシステムにおけるマルチチャネルオーディオ通信の例示的な態様について説明する前に、2012年9月28日に公開されたMIPI(登録商標)Alliance SLIMbus(登録商標)仕様バージョン1.1(以下では「SLIMbus仕様」と呼ぶ)に従ったSLIMbusシステムについて、図1を参照しながら簡単に説明する。次に、SLIMbus対応電子デバイスにおけるステレオオーディオ再生をサポートするようにSLIMbus仕様に従って構成されたSLIMbusシステムの例について、図2Aおよび図2Bを参照しながら説明する。SLIMbusシステムにおけるマルチチャネルオーディオ通信の特定の例示的な態様についての説明では、最初に図3を参照する。

【0016】

この点に関して、図1は、SLIMbus仕様に従った例示的なSLIMbusシステム100におけるデバイス通信を示す概略図である。図1を参照する。SLIMbusシステム100は、第1のデバイス102と、第2のデバイス104と、第3のデバイス106と、第4のデバイス108と、第5のデバイス110と、第6のデバイス112(集合的にSLIMbusデバイス114と呼ぶ)とを含んでもよい。SLIMbusデバイス114は、時分割多重化(TDM)バス(以下では「TDMバス116」と呼ぶ)である共有バス116を介して通信するように構成される。SLIMbus仕様によれば、SLIMbusデバイス114の各々は、SLIMbusデバイス114の各々がTDMバス116にアクセスするのを可能にするのに必要な論理を含むSLIMbusコンポーネント(図示せず)内の別個にアドレス可能なエンティティである。非限定的な一例では、SLIMbusデバイス114は、アプリケーションプロセッサ、記憶媒体、モデム、マイクロフォン、スピーカなどであってもよい。

【0017】

引き続き図1を参照する。SLIMbusデバイス114の各々は複数のポート118(1)~118(N)を備える。SLIMbus仕様によれば、SLIMbusデバイス114の各々は最大で64個のポートをサポートしてもよい。複数のポート118(1)~118(N)の各々は、任意のSLIMbusデバイス114がデータチャネルに接続する(SLIMbus仕様ではこの語が使用されている)のに必要なパラメータ(たとえば、接続ステータス、チャネル番号、使用されるトランスポートプロトコル、関連するデータチャネルパラメータ)を含む。データチャネルは、SLIMbusソースデバイス(たとえば、第1のデバイス102)とSLIMbusシンクデバイス(たとえば、第2のデバイス104または第6のデバイス112)との間の論理的な関連付けを実現し、したがって、オーディオデータをSLIMbusソースデバイスから関連するSLIMbusシンクデバイスに分配するのを可能にする。図1に示すように、第1のデータチャネル120(1)は、第1のデバイス102におけるポート118(N)と第2のデバイス104におけるポート118(X)との間の論理的な関連付けを実現する。第2のデータチャネル120(2)は、第1のデバイス102におけるポート118(1)と第6のデバイス112におけるポート118(N)との間の論理的な関連付けを実現する。ステレオシステムの例を使用すると、第2のデバイス104は左側スピーカであってもよく、第6のデバイス112は右側スピーカであってもよく、それによって、第1のデータチャネル120(1)は左側オーディオチャネルに関する情報を搬送し、第2のデータチャネル120(2)は右側オーディオチャネルに関する情報を搬送する。

【0018】

さらに、SLIMbus仕様によれば、第1のデバイス102におけるポート118(1)およびポート118(N)、第2のデバイス104におけるポート118(X)、ならびに第6のデバイス112におけるポート118(N)は、データチャネル120(1)または120(2)などの単一のデータチャネルのみをサポートすることができる。SLIMbusデバイス114間のデータチャネル120(1)および120(2)は、TDMバス116によって物理的にサポートされる。TDMバス116は、第1のデータチャネル120(1)によって実現される論理的な関連付けに基づいて第1のデバイス102におけるポート118(N)から第2のデバイス104におけるポート118(X)にオーディオデータを搬送する物理的な

通信媒体である。同様に、TDMバス116は、第2のデータチャネル120(2)によって実現される論理的な関連付けに基づいて第1のデバイス102におけるポート118(1)から第6のデバイス112におけるポート118(N)にオーディオデータを搬送する。

【0019】

図2Aは、ステレオオーディオを記憶デバイス202から左側スピーカ204および右側スピーカ206に再生するように構成された例示的な電子デバイス200の簡略図である。図2Aを参照する。オーディオコントローラ208は、オーディオファイル、たとえば、モーションピクチャエキスパートグループバージョン3(MP3)ファイルを記憶デバイス202から左側スピーカ204および右側スピーカ206に再生する音楽再生アプリケーションによって構成されてもよい。オーディオファイル内のオーディオデータは通常、データブロック(以下ではオーディオセグメントと呼ぶ)の形で構成され記憶される。オーディオファイルが再生されると、オーディオコントローラ208は、圧縮され符号化されたオーディオファイル210を記憶デバイス202から受信する。圧縮され符号化されたオーディオファイル210は、マルチチャネルオーディオストリーム(たとえば、最初に記録されたとおりに演奏を行うために一緒にスピーカに流れるように設計された左側チャネルおよび右側チャネルを含むステレオオーディオファイル)を含む。オーディオコントローラ208は、圧縮され符号化されたオーディオファイル210を復号して解凍し、マルチチャネルオーディオストリームを含む復号され解凍されたオーディオファイル210'をTDMバス116に送信する。復号され解凍されたオーディオファイル210'のマルチチャネルオーディオストリームにおける個々のオーディオチャネル212L(すなわち、左側オーディオチャネル)および214R(すなわち、右側オーディオチャネル)が個々の左側スピーカ204および右側スピーカ206に供給される。非限定的な一例では、オーディオコントローラ208は図1の第1のデバイス102と見なされる。左側スピーカ204および右側スピーカ206はそれぞれ、第2のデバイス104および第6のデバイス112と見なされる。第1のデバイス102、第2のデバイス104、および第6のデバイス112と同様に、オーディオコントローラ208、左側スピーカ204、および右側スピーカ206はTDMバス116を介して相互接続される。したがって、電子デバイス200は、図1のSLIMbusシステム100の一例である。

【0020】

図2Bは、図2Aの電子デバイス200におけるステレオオーディオ再生をサポートするようにSLIMbus仕様に従って構成された例示的なSLIMbusシステム216のより詳細な概略図である。図2Aと図2Bの間の共通の要素は、それらの図において共通の要素番号で示され、本明細書において繰り返し説明することはない。

【0021】

図2Bを参照する。オーディオコントローラ208は、圧縮され符号化されたオーディオファイル210を解凍し復号した後、複数のオーディオチャネル(たとえば、ステレオオーディオファイル用の左側オーディオチャネルおよび右側オーディオチャネル)を含むオーディオストリーム218を有する。オーディオコントローラ208は、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプであってもよい第1のデータパイプ220と第2のデータパイプ222とを含む。第1のデータパイプ220はオーディオストリーム218のサブセットを受信し、第2のデータパイプ222はオーディオストリーム218の異なるサブセットを受信する。第1のデータパイプ220は、第1のポート224に結合される。第2のデータパイプ222は、第2のポート226に結合される。第1のポート224は第1の出力キュー228を含み、第2のポート226は第2の出力キュー230を含む。第1の出力キュー228および第2の出力キュー230は先入れ先出し(FIFO)キューであってもよい。

【0022】

引き続き図2Bを参照する。第1のポート224はデータチャネル232Lに接続する。左側スピーカ204におけるポート234もデータチャネル232Lに接続する。同様に、第2のポート226はデータチャネル236Rに接続し、右側スピーカ206におけるポート238はデータチャネル236Rに接続する。データチャネル232Lは左側オーディオチャネル212L用のデータを搬送し、データチャネル236Rは右側オーディオチャネル214R用のデータを搬送する。ポート234は入

10

20

30

40

50

力キュー240を含んでもよく、ポート238は入力キュー242を含んでもよい。入力キュー240および242はFIFOキューであってもよい。この点に関して、SLIMbusシステム216は、図2Aの電子デバイス200においてステレオオーディオ再生をレンダリングするために左側スピーカ204上と右側スピーカ206上とで同時にオーディオを再生する。

【0023】

引き続き図2Bを参照する。データチャネル232Lおよび236Rは、TDMバス116内の論理チャネルである。SLIMbus仕様によれば、各データチャネルは固有のポートを必要とする。したがって、オーディオコントローラ208は、データチャネル232Lおよび236Rをサポートするためにそれぞれ第1のポート224および第2のポート226を使用しなければならない。第1のデータパイプ220および第2のデータパイプ222の各々が、データチャネル232Lおよびデータチャネル236R宛てのデータを転送するのに必要なデータ帯域幅よりも大きいことがあるそれぞれのデータ帯域幅を有する場合があることを諒解されたい。

【0024】

しかし、SLIMbus仕様によれば、第1のポート224は第1のデータパイプ220を排他的に占有しなければならない。同様に、第2のポート226は第2のデータパイプ222を排他的に占有しなければならない。したがって、第1のデータパイプ220および第2のデータパイプ222のそれぞれのデータ帯域幅は十分に利用されない場合がある。この点に関して、本開示の例示的な態様では、データチャネル232Lおよび236Rを単一のデータパイプを使用して単一のポートからサポートすることが可能になり、したがって、電子デバイス200におけるステレオオーディオ再生の実施上の融通性および効率が向上する。単一のデータパイプを検討しているが、本開示はそのように限定されず、複数のデータチャネルに接続するポートに関連して複数のデータパイプが依然として使用されてもよい。

【0025】

この点に関して、図3は、オーディオコントローラ304における複数のポート302(1)~302(M)のうちの少なくとも1つのポートをマルチチャネル出力ポート302(X)として働くように構成することによってステレオオーディオ再生をサポートするように構成された例示的なSLIMbusシステム300の概略図である。

【0026】

図3を参照する。マルチチャネル出力ポート302(X)は、インターリーブされたデータパイプ308からインターリーブされたデータ306を受信する。非限定的な一例では、インターリーブされたデータパイプ308はDMAパイプである。インターリーブされたデータ306は、左側オーディオチャネル用の左側オーディオデータ310と右側オーディオチャネル用の右側オーディオデータ312とを含む。マルチチャネル出力ポート302(X)は、インターリーブされたデータ306を記憶するインターリーブされた出力キュー314を含む。マルチチャネル出力ポート302(X)は、第1のデータチャネル316Lおよび第2のデータチャネル318Rに接続する。TDMバス320はそれぞれ、第1のデータチャネル316Lにおいて左側オーディオデータ310を搬送し、第2のデータチャネル318Rにおいて右側オーディオデータ312を搬送する。

【0027】

引き続き図3を参照する。左側スピーカ204のポート234は第1のデータチャネル316Lに接続し、右側スピーカ206のポート238は第2のデータチャネル318Rに接続する。マルチチャネル出力ポート302(X)を第1のデータチャネル316Lと第2のデータチャネル318Rの両方をサポートするように構成することによって、インターリーブされたデータパイプ308などのインターリーブされた単一のデータパイプしか必要でなくなり、したがって、SLIMbusシステム300は図2BのSLIMbusシステム216よりも効率的になる。マルチチャネル出力ポート302(X)を複数のデータパイプとともに使用することが可能であるが、マルチチャネル出力ポート302(X)によって生じる効率の多くは無効になる。

【0028】

引き続き図3を参照する。マルチチャネル出力ポート302(X)は、SLIMbus仕様において定義されたコマンドを使用して第1のデータチャネル316Lおよび第2のデータチャネル318Rをサポートするように構成することが可能である。一例として、第1のデータチャネル316L

にそれぞれのチャネル番号の0が割り当てられ、第2のデータチャネル318RにそれぞれのCNの1が割り当てられると仮定し、さらに、マルチチャネル出力ポート302(X)、ポート234、およびポート238にそれぞれポート番号の1、2、および3が割り当てられると仮定することに基づく一例を以下のTable 1(表1)に示す。これらの仮定に基づいて、SLIMbusシステム300を構成するための例示的なコマンドシーケンスを以下のTable 1(表1)に示す。

【 0 0 2 9 】

【表 1】

Table 1

コマンド	コマンドパラメータ	説明
CONNECT_SOURCE	CN: 0, PN: 1	第 1 のデータチャネル 316L (CN: 0) をオーディオコントローラ 304 におけるマルチチャネル出力ポート 302(X) (PN: 1)に接続する
CONNECT_SINK	CN: 0, PN: 2	第 1 のデータチャネル 316L (CN: 0) を左側スピーカ 204 におけるポート 234 (PN: 2)に接続する
CONNECT_SOURCE	CN: 1, PN: 1	第 2 のデータチャネル 318R (CN: 1) をオーディオコントローラ 304 におけるマルチチャネル出力ポート 302(X)に接続する
CONNECT_SINK	CN: 1, PN: 3	第 2 のデータチャネル 318R (CN: 1) を右側スピーカ 206 におけるポート 238 (PN: 3)に接続する
BEGIN_RECONFIGURATION		
NEXT_DEFINE_CHANNEL	CN: 0, SD, TP, SL	第 1 のデータチャネル 316L をセグメント分配(SD)パラメータ、トランスポートプロトコル(TP)パラメータ、およびセグメント長(SL)パラメータによって構成する
NEXT_DEFINE_CONTENT	CN: 0, FL, PR, AF, DT, CL, DL	第 1 のデータチャネル 316L の使用形態を周波数ロックビット(FL)パラメータ、存在率(PR)パラメータ、補助ビットフォーマット(AF)パラメータ、データタイプ(DT)パラメータ、チャネルリンクビット(CL)パラメータ、およびデータ長(DL)パラメータによって構成する
NEXT_DEFINE_CHANNEL	CN: 1, SD, TP, SL	第 2 のデータチャネル 318R を SD パラメータ、TP パラメータ、および SL パラメータによって構成する
NEXT_DEFINE_CONTENT	CN: 1, FL, PR, AF, DT, CL, DL	第 2 のデータチャネル 318R の使用形態を FL パラメータ、PR パラメータ、AF パラメータ、DT パラメータ、CL パラメータ、および DL パラメータによって構成する
NEXT_ACTIVE_CHANNEL	CN: 0	第 1 のデータチャネル 316L に切り替える
NEXT_ACTIVE_CHANNEL	CN: 1	第 2 のデータチャネル 318R に切り替える
RECONFIGURE_NOW		

【 0 0 3 0 】

引き続き図3を参照する。マルチチャネル出力ポート302(X)は、第1のデータチャネル316Lおよび第2のデータチャネル318Rをサポートする構成から第1のデータチャネル316Lのみ

をサポートする構成に再構成することが可能である。この再構成は、SLIMbus仕様において定義されたコマンドを使用して実行されてもよい。SLIMbusシステム300を第2のデータチャンネル318Rを非アクティブ化するように再構成するための例示的なコマンドシーケンスを以下のTable 2(表2)に示す。

【 0 0 3 1 】

【 表 2 】

Table 2

コマンド	コマンドパラメータ	説明
NEXT_DEACTIVATE_CHANNEL	CN: 1	第 2 のデータチャンネル 318R (CN: 1)を非アクティブ化する
RECONFIGURE_NOW		

10

【 0 0 3 2 】

第2のデータチャンネル318Rが非アクティブ化された後、マルチチャンネル出力ポート302(X)は、単一のデータチャンネルを含む従来のシステムと同様に動作する。その結果、インターリーブされた出力キュー314は左側オーディオデータ310のみを含む。

【 0 0 3 3 】

引き続き図3を参照する。SLIMbus仕様において定義されたコマンドを使用して第1のデータチャンネル316Lと第2のデータチャンネル318Rの両方を同時に終了させることも可能である。SLIMbusシステム300を第1のデータチャンネル316Lと第2のデータチャンネル318Rの両方を非アクティブ化するように再構成するための例示的なコマンドシーケンスを以下のTable 3(表3)に示す。

20

【 0 0 3 4 】

【 表 3 】

Table 3

コマンド	コマンドパラメータ	説明
NEXT_DEACTIVATE_CHANNEL	CN: 0	第 1 のデータチャンネル 316L (CN: 0)を非アクティブ化する
NEXT_DEACTIVATE_CHANNEL	CN: 1	第 2 のデータチャンネル 318R (CN: 1)を非アクティブ化する
RECONFIGURE_NOW		

30

【 0 0 3 5 】

第1のデータチャンネル316Lおよび第2のデータチャンネル318Rを非アクティブ化した後、マルチチャンネル出力ポート302(X)はもはやデータチャンネルに接続されていない。その結果、インターリーブされた出力キュー314は空になる。

40

【 0 0 3 6 】

例示的な態様では、各データチャンネルは、同一のサンプル間隔(SI(率、たとえば、48kHzまたは96kHz))およびセグメント長(SL、すなわち、各トランザクションにいくつのビットが存在するか)を有し、異なるセグメントオフセット(SO)を有する。別の例示的な態様では、SIは、2つのチャンネル間で異なる場合があり、その場合、SIの最大公約数は最小のSIであってもよい。各ポートにいくつのチャンネルを割り当ててもよいかを示すValueElement機能が特定のデバイスに設定されてもよい。この機能は、レジスタに記憶されてもよく

50

、デバイスがSLIMbusシステムに関連付けられているときにマスタデバイスにポーリングによって供給されるかまたは自動的に供給されてもよい。

【 0 0 3 7 】

図3では、マルチチャンネル出力ポート302(X)が第1のデータチャンネル316Lおよび第2のデータチャンネル318Rのみをサポートするように示されているが、複数のポート302(1) ~ 302(M)のうちのいずれかを2つよりも多いデータチャンネルをサポートするように構成する(たとえば、ステレオの代わりに、5.1チャンネル構成、6.1チャンネル構成、またはその他のチャンネル構成が可能である)ことが可能である。この点に関して、図4は、複数のポート402(1) ~ 402(M)のうちの少なくとも1つのポート402(X)が複数のデータチャンネル406(1) ~ 406(Y)をサポートするためにマルチチャンネル出力ポート404として働くように構成される例示的なSLIMbusシステム400の概略図である。

10

【 0 0 3 8 】

図4を参照する。複数のポート402(1) ~ 402(M)は、共有バス408に通信可能に結合される。非限定的な一例では、共有バス408はTDMバスである。この点に関して、共有バス408は、複数のデータチャンネル406(1) ~ 406(Y)をサポートする物理的な通信媒体である。マルチチャンネル出力ポート404は、インターリーブされたデータパイプ412からインターリーブされたデータ410を受信する。非限定的な一例では、インターリーブされたデータパイプ412はDMAパイプである。

【 0 0 3 9 】

引き続き図4を参照する。インターリーブされたデータ410は、個々のオーディオチャンネルに対応するオーディオデータ420(1) ~ 420(Y)を含む。たとえば、オーディオデータ420(1)は左側チャンネルであってもよく、420(Y-1)はサブウーファースチャンネルであってもよく、420(Y)は右側チャンネルであってもよい。マルチチャンネル出力ポート404は、オーディオデータ420(1) ~ 420(Y)をそれぞれ、複数のデータチャンネル406(1) ~ 406(Y)を介して分配する。この点に関して、複数のデータチャンネル406(1) ~ 406(Y)は、オーディオデータ420(1) ~ 420(Y)をそれぞれマルチチャンネル出力ポート404から複数の受信ポート418(1) ~ 418(Y)に搬送する単指向性出力チャンネルであってもよい。複数の受信ポート418(1) ~ 418(Y)も共有バス408に通信可能に結合される。共有バス408が複数のデータチャンネル406(1) ~ 406(Y)をサポートする物理的な通信媒体であるので、オーディオデータ420(1) ~ 420(Y)は共有バス408を介してマルチチャンネル出力ポート404から複数の受信ポート418(1) ~ 418(Y)に物理的に転送される。

20

30

【 0 0 4 0 】

引き続き図4を参照する。マルチチャンネル出力ポート404は、オーディオデータ420(1) ~ 420(Y)をFIFOキュー422におけるインターリーブされたデータ410内に記憶する。

【 0 0 4 1 】

ポートは、マルチチャンネルオーディオを受信するように構成されてもよい。この点に関して、図5は、複数のポート502(1) ~ 502(M)のうちの少なくとも1つのポート502(X)が複数のデータチャンネル506(1) ~ 506(Y)をサポートするためにマルチチャンネル入力ポート504として働くように構成される例示的なSLIMbusシステム500の概略図である。

【 0 0 4 2 】

図5を参照する。複数のポート502(1) ~ 502(M)は、共有バス508に通信可能に結合される。非限定的な一例では、共有バス508はTDMバスである。この点に関して、共有バス508は、複数のデータチャンネル506(1) ~ 506(Y)をサポートする物理的な通信媒体である。マルチチャンネル入力ポート504は、オーディオデータ514(1) ~ 514(Y)をそれぞれ、複数のデータチャンネル506(1) ~ 506(Y)を介して受信する。オーディオデータ514(1) ~ 514(Y)は、同じく共有バス508に通信可能に結合された複数の分配ポート512(1) ~ 512(Y)からマルチチャンネル入力ポート504によって受信される。この点に関して、複数のデータチャンネル506(1) ~ 506(Y)は、オーディオデータ514(1) ~ 514(Y)をマルチチャンネル入力ポート504に搬送する単指向性入力チャンネルであってもよい。共有バス508が複数のデータチャンネル506(1) ~ 506(Y)をサポートする物理的な通信媒体であるので、オーディオデータ514(1) ~ 514(Y)は共有

40

50

バス508を介して物理的に転送される。

【 0 0 4 3 】

引き続き図5を参照する。マルチチャネル入力ポート504は、オーディオデータ514(1) ~ 514(Y)をFIFOキュー516内に記憶する。マルチチャネル入力ポート504は、オーディオデータ514(1) ~ 514(Y)をFIFOキュー516内にインターリーブ状に記憶する。

【 0 0 4 4 】

引き続き図5を参照する。マルチチャネル入力ポート504は、FIFOキュー516内に記憶されたインターリーブされたオーディオデータ514(1) ~ 514(Y)をインターリーブされたオーディオストリーム518に変換する。引き続き図5を参照する。マルチチャネル入力ポート504は、インターリーブされたオーディオストリーム518をインターリーブされたデータパイプ520に供給する。非限定的な一例では、インターリーブされたデータパイプ520はDMAパイプである。

10

【 0 0 4 5 】

図4のマルチチャネル出力ポート404と図5のマルチチャネル入力ポート504は、同じSLIMbusシステム内に共存してもよい。この点に関して、図6は、マルチチャネル出力ポート602とマルチチャネル入力ポート604とを含む例示的なSLIMbusシステム600の概略図である。

【 0 0 4 6 】

図6を参照する。SLIMbusシステム600はまた、受信ポート606と分配ポート608とを備える。マルチチャネル出力ポート602、マルチチャネル入力ポート604、受信ポート606、および分配ポート608はすべて、共有バス610に通信可能に結合される。非限定的な一例では、共有バス610はTDMバスであってもよい。マルチチャネル出力ポート602は、第1のオーディオデータ612および第2のオーディオデータ614をそれぞれ、マルチチャネル入力ポート604および受信ポート606に分配する。分配ポート608は、マルチチャネル入力ポート604に第3のオーディオデータ616を分配する。第1のオーディオデータ612、第2のオーディオデータ614、および第3のオーディオデータ616はそれぞれ、第1のデータチャネル618、第2のデータチャネル620、および第3のデータチャネル622を介して搬送される。本開示のさらなる態様では、第1のオーディオデータ612と第2のオーディオデータ614が同一であってもよいが、2つのデータチャネル618および620上で搬送されることに留意されたい。さらに、本開示の別の非限定的な態様では、第1のオーディオデータ612と第2のオーディオデータ614が同一である場合、オーディオデータは同じデータチャネル上で搬送される(図示せず)。同一のオーディオデータが単一のチャネル上で搬送されるそのような構成は、通信帯域幅を節約する。

20

30

引き続き図6を参照する。マルチチャネル入力ポート604は、オーディオデータ612および616をFIFOキュー628内に記憶する。マルチチャネル入力ポート604は、インターリーブされたオーディオデータ630をFIFOキュー628内に生成する。マルチチャネル入力ポート604は、インターリーブされたオーディオデータ630をインターリーブされたデータパイプ632に供給する。非限定的な一例では、インターリーブされたデータパイプ632はDMAパイプである。

【 0 0 4 7 】

図3、図4、図5、および図6のSLIMbusシステム300、400、500、および600は、任意のプロセッサベースのデバイスに設けられてもあるいはそのようなデバイスに組み込まれてもよい。この例には、セットトップボックス、エンターテインメントユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、固定ロケーションデータユニット、モバイルロケーションデータユニット、携帯電話、セルラーフォン、スマートフォン、タブレット、ファブレット、コンピュータ、ポータブルコンピュータ、デスクトップコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、モニタ、コンピュータモニタ、テレビ、チューナ、ラジオ、衛星ラジオ、音楽プレーヤ、デジタル音楽プレーヤ、ポータブル音楽プレーヤ、デジタルビデオプレーヤ、ビデオプレーヤ、デジタルビデオディスク(DVD)プレーヤ、ポータブルデジタルビデオプレーヤおよび自動車が含まれるが、これらに限らない。

40

【 0 0 4 8 】

50

この点に関して、図7は、図3、図4、図5、および図6に示すSLIMbusシステム300、400、500、および600を使用することができるプロセッサベースのシステム700の一例を示す。この例では、プロセッサベースのシステム700は、各々が1つまたは複数のプロセッサ704を含む、1つまたは複数の中央処理ユニット(CPU)702を含む。CPU702は、一時的に記憶されたデータへの高速アクセスのためにプロセッサ704に結合されたキャッシュメモリ706を有する場合がある。CPU702は、システムバス708に結合される。よく知られているように、CPU702は、システムバス708を介してアドレス情報、制御情報、およびデータ情報を交換することによって、これらの他のデバイスと通信する。図7には示されていないが、複数のシステムバス708が提供される場合があり、各システムバス708は異なるファブリックを構成する。この点に関して、非限定的な一例では、図3のマルチチャネル出力ポート302(X)、図4のマルチチャネル出力ポート404、図5のマルチチャネル入力ポート504、ならびに図6のマルチチャネル出力ポート602およびマルチチャネル入力ポート604をシステムバス708に通信可能に結合することができる。

10

20

30

40

50

【0049】

他のマスタデバイスおよびスレーブデバイスをシステムバス708に接続することができる。図7に示されるように、これらのデバイスは、例として、メモリシステム710、1つまたは複数の入力デバイス712、1つまたは複数の出力デバイス714、1つまたは複数のネットワークインターフェースデバイス716、および1つまたは複数のディスプレイコントローラ718を含むことができる。入力デバイス712は、限定はしないが、入力キー、スイッチ、音声プロセッサ等を含む、任意のタイプの入力デバイスを含むことができる。出力デバイス714は、限定はしないが、オーディオ、ビデオ、他の視覚インジケータなどを含む任意のタイプの出力デバイスを含むことができる。ネットワークインターフェースデバイス716は、ネットワーク720への、またそこからのデータ交換を可能にするように構成された、任意のデバイスとすることができる。ネットワーク720は、限定はしないが、有線ネットワークまたはワイヤレスネットワーク、プライベートネットワークまたは公衆ネットワーク、ローカルエリアネットワーク(LAN)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、ワイドエリアネットワーク(WAN)、BLUETOOTH(登録商標)ネットワーク、またはインターネットを含む、任意のタイプのネットワークとすることができる。ネットワークインターフェースデバイス716は、所望の任意のタイプの通信プロトコルをサポートするように構成することができる。メモリシステム710は、1つまたは複数のメモリユニット722(0~N)およびメモリコントローラ724を含むことができる。

【0050】

CPU702はまた、1つまたは複数のディスプレイ726に送信される情報を制御するために、システムバス708を介してディスプレイコントローラ718にアクセスするように構成されてもよい。ディスプレイコントローラ718は、1つまたは複数のビデオプロセッサ728を介して、表示されるべき情報をディスプレイ726に送信し、ビデオプロセッサ728は、表示されるべき情報を、ディスプレイ726に適したフォーマットになるように処理する。ディスプレイ726は、限定はしないが、陰極線管(CRT)、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイ、発光ダイオード(LED)ディスプレイなどを含む、任意のタイプのディスプレイを含むことができる。

【0051】

本明細書において開示される態様に関して説明される種々の例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムが、電子ハードウェア、またはメモリもしくは別のコンピュータ可読媒体に記憶され、プロセッサもしくは他の処理デバイスによって実行される命令、またはその両方の組合せとして実現される場合があることを、当業者はさらに理解されよう。本明細書で説明するマスタデバイスおよびスレーブデバイスは、例として、任意の回路、ハードウェアコンポーネント、集積回路(IC)、またはICチップにおいて採用されてもよい。本明細書において開示されるメモリは、任意のタイプおよびサイズのメモリであってもよく、所望の任意のタイプの情報を記憶するように構成されてもよい。この互換性を明確に示すために、様々な例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、

回路、およびステップについて、概してそれらの機能に関して上記で説明した。そのような機能がどのように実装されるかは、特定の適用例、設計上の選択、および/またはシステム全体に課された設計制約に依存する。当業者は、説明する機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実現してもよいが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすものと解釈されるべきではない。

【0052】

本明細書において開示される態様に関して説明される種々の例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別のゲートもしくはトランジスタロジック、個別のハードウェアコンポーネント、または本明細書において説明する機能を実行するように設計されるそれらの任意の組合せを用いて実現または実行することができる。プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいが、代替形態では、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであってもよい。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、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成)として実現される場合もある。

【0053】

本明細書で開示する態様は、ハードウェアにおいて具現化され、かつハードウェアに記憶された命令において具現化される場合があり、命令は、たとえば、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ(ROM)、電気的プログラマブルROM(EPROM)、電気的消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野において知られている任意の他の形態のコンピュータ可読媒体内に存在する場合がある。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取ること、および記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合される。あるいは、記憶媒体は、プロセッサに一体化されていてもよい。プロセッサおよび記憶媒体は、ASIC内に存在してもよい。ASICは、リモート局内に存在してもよい。代替形態では、プロセッサおよび記憶媒体は、個別の構成要素として、リモート局、基地局、またはサーバ内に存在する場合がある。

【0054】

また、本明細書の例示的な態様のいずれかに記載された動作ステップは、例および議論を提供するために記載される点にも留意されたい。記載された動作は、図示されたシーケンス以外の多数の異なるシーケンスで実行されてもよい。さらに、単一の動作ステップにおいて記載された動作は、実際にはいくつかの異なるステップで実行されてもよい。さらに、例示的な態様において論じられる1つまたは複数の動作ステップが組み合わせられる場合がある。当業者は、情報および信号が様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表される場合があることも理解されよう。たとえば、上記の説明全体を通して参照される場合があるデータ、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、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表される場合がある。

【0055】

本開示の上述の説明は、当業者が本開示を実施するまたは使用することを可能にするようになっている。本開示に対する種々の変更が、当業者には容易に明らかになり、本明細書において規定される一般原理は、本開示の趣旨または範囲を逸脱することなく、他の変形形態に適用されてもよい。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

【0056】

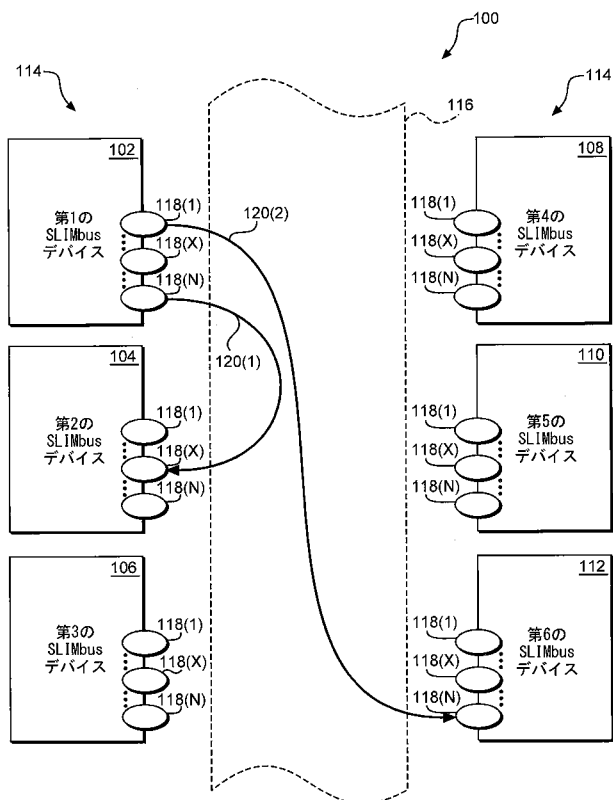
102	第1のデバイス	
104	第2のデバイス	
106	第3のデバイス	
108	第4のデバイス	
110	第5のデバイス	
112	第6のデバイス	
114	SLIMbusデバイス	
116	TDMバス	
200	電子デバイス	
202	記憶デバイス	10
204	左側スピーカ	
206	右側スピーカ	
208	オーディオコントローラ	
210	圧縮され符号化されたオーディオファイル	
216	SLIMbusシステム	
218	オーディオストリーム	
220	第1のデータパイプ	
222	第2のデータパイプ	
224	第1のポート	
226	第2のポート	20
228	第1の出力キュー	
230	第2の出力キュー	
234	ポート	
238	ポート	
240	入力キュー	
242	入力キュー	
300	SLIMbusシステム	
304	オーディオコントローラ	
306	インターリーブされたデータ	
308	インターリーブされたデータパイプ	30
310	左側オーディオデータ	
312	右側オーディオデータ	
314	インターリーブされた出力キュー	
320	TDMバス	
400	SLIMbusシステム	
404	マルチチャネル出力ポート	
408	共有バス	
410	インターリーブされたデータ	
412	インターリーブされたデータパイプ	
422	FIFOキュー	40
500	SLIMbusシステム	
504	マルチチャネル入力ポート	
508	共有バス	
516	FIFOキュー	
518	インターリーブされたオーディオストリーム	
520	インターリーブされたデータパイプ	
600	SLIMbusシステム	
602	マルチチャネル出力ポート	
604	マルチチャネル入力ポート	
606	受信ポート	50

- 608 分配ポート
- 610 共有バス
- 612 第1のオーディオデータ
- 614 第2のオーディオデータ
- 616 第3のオーディオデータ
- 618 第1のデータチャネル
- 620 第2のデータチャネル
- 622 第3のデータチャネル
- 628 FIFOキュー
- 630 インターリーブされたオーディオデータ
- 632 インターリーブされたデータパイプ
- 700 プロセッサベースのシステム
- 702 中央処理ユニット
- 704 プロセッサ
- 706 キャッシュメモリ
- 708 システムバス
- 710 メモリシステム
- 712 入力デバイス
- 714 出力デバイス
- 716 ネットワークインターフェースデバイス
- 718 ディスプレイコントローラ
- 720 ネットワーク
- 722 メモリユニット
- 724 メモリコントローラ

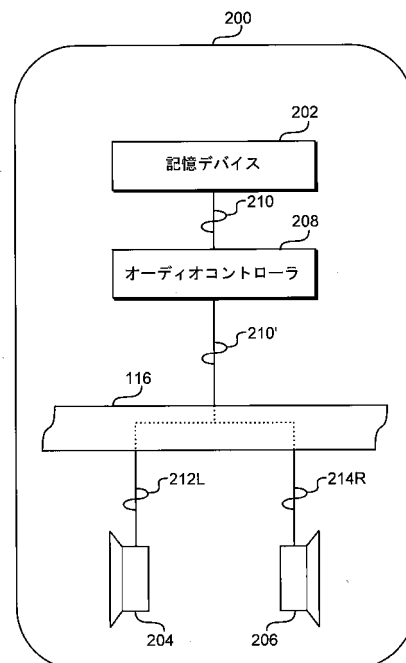
10

20

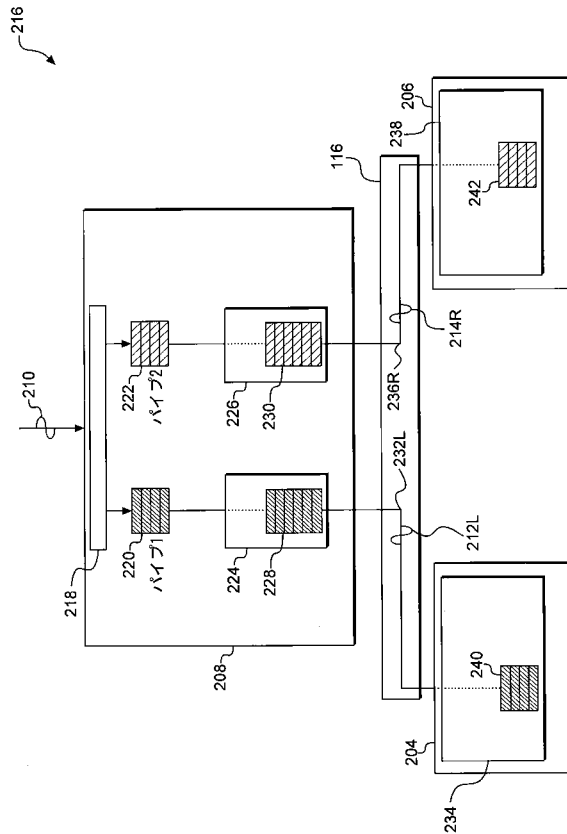
【図1】



【図2A】



【図 2 B】



【図 3】

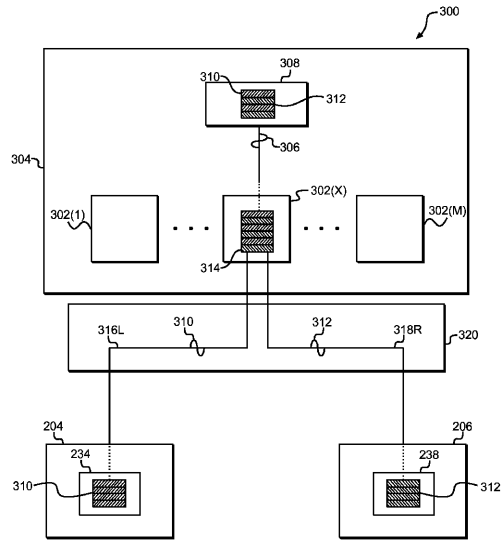


FIG. 3

【図 4】

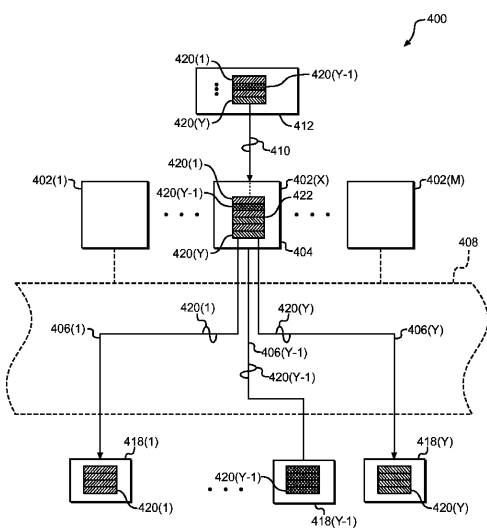


FIG. 4

【図 5】

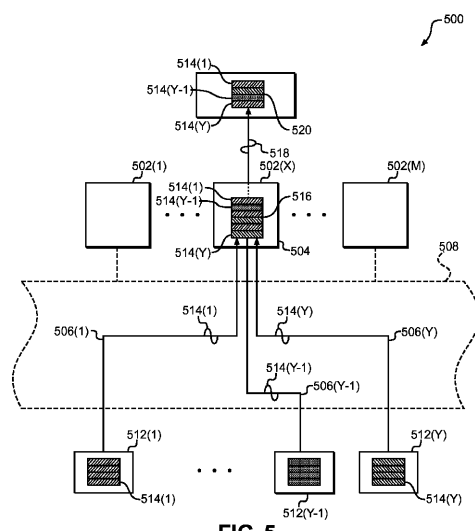


FIG. 5

【図 6】

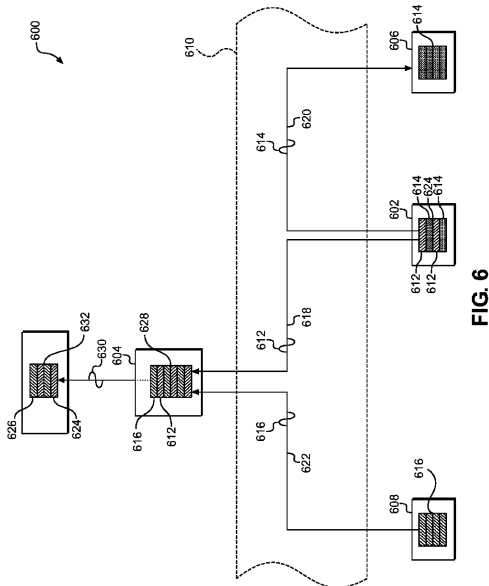
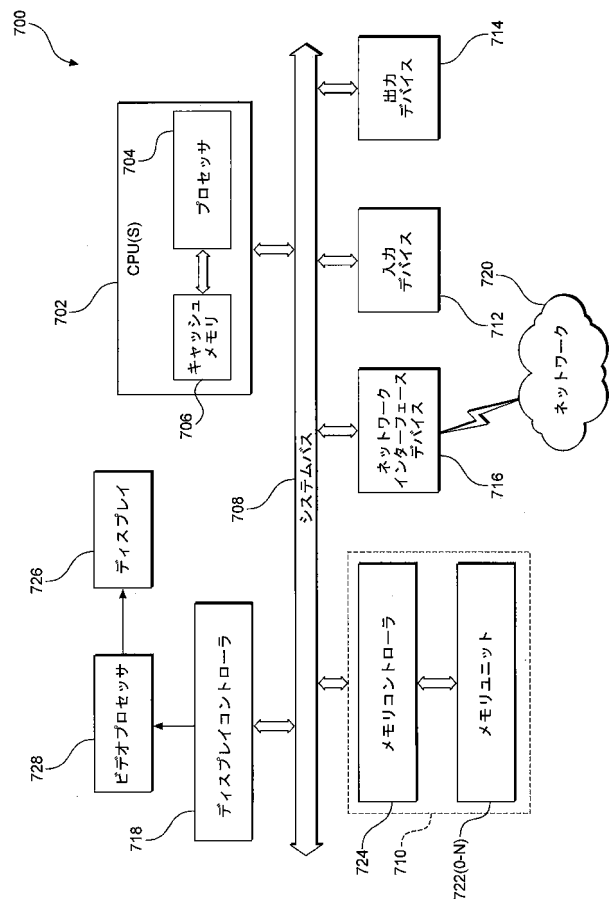


FIG. 6

【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成29年3月6日(2017.3.6)

【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】

シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)を備える時分割多重(TDM)バスに結合されるように構成されたマルチチャネル出力ポートであって、前記TDMバスによって搬送される少なくとも2つのデータチャネルに同時に接続するように構成されたマルチチャネル出力ポートと、

前記マルチチャネル出力ポートに結合され、インターリーブされたオーディオデータを前記マルチチャネル出力ポートに渡すように構成されたデータパイプとを備えるオーディオソース。

【請求項 2】

前記マルチチャネル出力ポートに関連付けられた出力バッファをさらに備え、前記出力バッファは、先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項1に記載のオーディオソース。

【請求項 3】

前記データパイプは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを備える、請求項1に記載のオーディオソース。

【請求項 4】

前記DMAパイプは、単一のDMAパイプのみを備える、請求項3に記載のオーディオソース

。

【請求項 5】

前記少なくとも2つのデータチャネルの各々に1つ設けられたそれぞれの出力バッファをさらに備え、前記それぞれの出力バッファは先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項1に記載のオーディオソース。

【請求項 6】

前記それぞれの出力バッファの各々に1つ設けられたそれぞれのデータパイプをさらに備える、請求項5に記載のオーディオソース。

【請求項 7】

前記それぞれのデータパイプは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを備える、請求項6に記載のオーディオソース。

【請求項 8】

前記マルチチャネル出力ポートによって分配されるマルチチャネルオーディオファイルを記憶するように構成されたメモリ要素をさらに備える、請求項1に記載のオーディオソース。

【請求項 9】

シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)を備える時分割多重(TDM)バスに結合されるように構成されたマルチチャネル入力ポートであって、前記TDMバスによって搬送される少なくとも2つのデータチャネルに同時に接続するように構成されたマルチチャネル入力ポートと、

前記マルチチャネル入力ポートに結合され、インターリーブされたオーディオデータを前記マルチチャネル入力ポートから受信するように構成されたデータパイプとを備えるオーディオシンク。

【請求項 10】

前記マルチチャネル入力ポートに関連付けられた入力バッファをさらに備え、前記入力バッファは、先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項9に記載のオーディオシンク

。

【請求項 11】

前記データパイプは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを備える、請求項9に記載のオーディオシンク。

【請求項 12】

前記DMAパイプは、単一のDMAパイプのみを備える、請求項11に記載のオーディオシンク

。

【請求項 13】

前記少なくとも2つのデータチャネルの各々に1つ設けられたそれぞれの入力バッファをさらに備え、前記それぞれの入力バッファは先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項9に記載のオーディオシンク。

【請求項 14】

前記それぞれの入力バッファの各々に1つ設けられたそれぞれのデータパイプをさらに備える、請求項13に記載のオーディオシンク。

【請求項 15】

前記それぞれのデータパイプは、ダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプを備える、請求項14に記載のオーディオシンク。

【請求項 16】

オーディオソースを制御する方法であって、

シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)を備える時分割多重(TDM)バスにおける少なくとも2つのデータチャネルにマルチチャネル出力ポートを接続するステップと、

前記マルチチャネル出力ポートにおいてインターリーブされたオーディオデータをデータパイプから受信するステップであって、前記インターリーブされたオーディオデータは、前記マルチチャネル出力ポートにおける複数のオーディオチャネルを含む、ステップと

、

前記マルチチャネル出力ポートから前記TDMバスにおける前記少なくとも2つのデータチャンネルを通して前記複数のオーディオチャンネルを同時に送信するステップとを含む方法。

【請求項 17】

前記インターリーブされたオーディオデータを受信するステップは、前記マルチチャネル出力ポートに関連付けられた出力バッファによって前記インターリーブされたオーディオデータを受信するステップを含み、前記出力バッファは、先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項16に記載の方法。

【請求項 18】

前記インターリーブされたオーディオデータを前記データパイプから受信するステップは、前記インターリーブされたオーディオデータをダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプから受信するステップを含む、請求項16に記載の方法。

【請求項 19】

オーディオシンクを制御する方法であって、

シリアル低電力チップ間メディアバス(SLIMbus)を備える時分割多重(TDM)バスにおける少なくとも2つのデータチャンネルにマルチチャネル入力ポートを接続するステップと、

前記マルチチャネル入力ポートにおいて前記TDMバスにおける前記少なくとも2つのデータチャンネルを通して複数のオーディオチャンネルを同時に受信するステップと、

前記マルチチャネル入力ポートにおいてオーディオデータをインターリーブするステップと、

前記インターリーブされたオーディオデータをデータパイプに渡すステップとを含む方法。

【請求項 20】

前記複数のオーディオチャンネルを受信するステップは、前記マルチチャネル入力ポートに関連付けられた入力バッファによって前記インターリーブされたオーディオデータを受信するステップを含み、前記入力バッファは、先入れ先出し(FIFO)レジスタを備える、請求項19に記載の方法。

【請求項 21】

前記インターリーブされたオーディオデータを前記データパイプに渡すステップは、前記インターリーブされたオーディオデータをダイレクトメモリアクセス(DMA)パイプに渡すステップを含む、請求項19に記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2015/048111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G06F13/42 G06F13/28
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)

G06F

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	BACKMAN JUHA ET AL: "Slimbus: An Audio, Data And Control Interface For Mobile Devices", CONFERENCE: 29TH INTERNATIONAL CONFERENCE: AUDIO FOR MOBILE AND HANDHELD DEVICES; SEPTEMBER 2006, AES, 60 EAST 42ND STREET, ROOM 2520 NEW YORK 10165-2520, USA, 1 September 2006 (2006-09-01), XP040507958, page 7	1-29
X	----- EP 2 544 096 A1 (GN NETCOM AS [DK]) 9 January 2013 (2013-01-09) paragraph [0051] - paragraph [0056] paragraph [0068] figure 2 ----- -/-	1-29

☒ 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

11 November 2015

Date of mailing of the international search report

20/11/2015

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

Braccini, Guido

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/048111

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 2007/011364 A1 (WEZELENBURG MARTINUS C [BE]) 11 January 2007 (2007-01-11) paragraph [0058] paragraph [0065] figure 1 figure 7 -----	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/048111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2544096	A1	09-01-2013	CN 102981989 A	20-03-2013
			EP 2544096 A1	09-01-2013
			US 2013013841 A1	10-01-2013

US 2007011364	A1	11-01-2007	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 アリス・バラトソス

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・5775

Fターム(参考) 5D208 DA00

5D220 AA11 DD01