

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-523001  
(P2016-523001A)

(43) 公表日 平成28年8月4日(2016.8.4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
H04R 3/00 (2006.01) H04R 3/00 5D220

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2016-501703 (P2016-501703)  
 (86) (22) 出願日 平成26年3月12日 (2014. 3. 12)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年11月11日 (2015. 11. 11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/024962  
 (87) 国際公開番号 W02014/151092  
 (87) 国際公開日 平成26年9月25日 (2014. 9. 25)  
 (31) 優先権主張番号 61/790, 498  
 (32) 優先日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 14/206, 868  
 (32) 優先日 平成26年3月12日 (2014. 3. 12)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 503206684  
 ディーティーエス・インコーポレイテッド  
 DTS, Inc.  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 91  
 302 カラバサス ラス ヴァージネス  
 ロード 5220  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜  
 (74) 代理人 100088694  
 弁理士 弟子丸 健  
 (74) 代理人 100094569  
 弁理士 田中 伸一郎  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のオーディオシステムからの自動マルチチャンネル音楽ミックス

(57) 【要約】

サラウンドオーディオミックスを作成するための自動ミキサ及び方法を開示する。ルールベースに一連のルールを記憶することができる。ルールエンジンが、複数のステムに関連するメタデータに少なくとも部分的に基づいて、一連のルールのサブセットを選択することができる。ミキシングマトリクスが、選択されたルールのサブセットに従って複数のステムをミキシングして3又はそれ以上の出力チャンネルを提供することができる。

【選択図】 図3

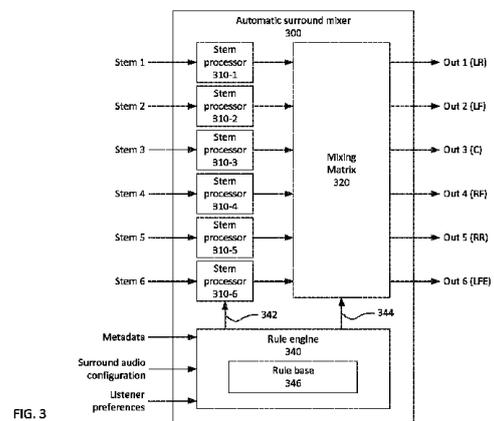


FIG. 3

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

サラウンドオーディオミックスを作成するための自動ミキサ(300、500)を備えたシステムであって、前記自動ミキサ(300、500)は、

複数のステムに関連するメタデータに少なくとも部分的に基づいて、一連のルールのサブセットを選択するためのルールエンジン(340)と、

前記選択されたルールのサブセットに従って、前記複数のステムをミキシングして3又はそれ以上の出力チャンネルを提供するためのミキシングマトリクス(320)と、を含む、

ことを特徴とするシステム。

10

**【請求項 2】**

前記出力チャンネルの各々を再生するためのそれぞれのスピーカを含む多チャンネルオーディオシステム(700)をさらに備える、

請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記一連のルールからの各ルールは、1又はそれ以上の条件と、前記ルールの前記条件が満たされた場合に行うべき1又はそれ以上の動作とを含む、

請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記ルールエンジン(340)は、前記メタデータによって満たされた条件を有するルールを選択するように構成される、

請求項 3 に記載のシステム。

20

**【請求項 5】**

前記ルールエンジン(340)は、サラウンドオーディオシステムコンフィギュレーションを示すデータを受け取るように構成されるとともに、前記メタデータ及び前記サラウンドオーディオシステムコンフィギュレーションによって満たされた条件を有するルールを選択するように構成される、

請求項 3 に記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記一連のルールからの各ルールに含まれる前記1又はそれ以上の動作は、前記ミキシングマトリクスのための1又はそれ以上のミキシングパラメータを設定することを含む、

請求項 3 に記載のシステム。

30

**【請求項 7】**

前記選択されたルールのサブセットに従って前記ステムの少なくとも1つを処理するためのステムプロセッサ(310-1)をさらに備える、

請求項 6 に記載のシステム。

**【請求項 8】**

前記一連のルールからの各ルールに含まれる前記1又はそれ以上の動作は、前記ステムプロセッサのための1又はそれ以上のエフェクトパラメータを設定することを含む、

請求項 7 に記載のシステム。

40

**【請求項 9】**

前記ステムプロセッサ(310-1)は、前記1又はそれ以上のエフェクトパラメータに従って、増幅、減衰、ローパスフィルタリング、ハイパスフィルタリング、グラフィックイコライゼーション、制限、圧縮、位相シフト、ノイズ、ハム及びフィードバックの抑制、残響、ディエッシング及びコーラシングのうちの1つ又はそれ以上を実行する、

請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記選択されたルールのサブセットに含まれる前記動作は、前記複数のステムの各々のそれぞれの音声について仮想ステージ上のそれぞれの音声位置を集合的に定める、

請求項 3 に記載のシステム。

50

**【請求項 1 1】**

前記仮想ステージ上の前記音声位置を前記ミキシングマトリクスのためのミキシングパラメータに変換するための座標プロセッサ(550)をさらに備える、  
請求項10に記載のシステム。

**【請求項 1 2】**

前記座標プロセッサ(550)は、前記仮想ステージに対するリスナー位置を示すデータを受け取るように構成されるとともに、前記リスナー位置に部分的に基づいて、前記音声位置を前記ミキシングパラメータに変換するように構成される、  
請求項11に記載のシステム。

**【請求項 1 3】**

前記座標プロセッサ(550)は、相対的スピーカ位置を示すデータを受け取るように構成されるとともに、前記相対的スピーカ位置に部分的に基づいて、前記音声位置を前記ミキシングパラメータに変換するように構成される、  
請求項11に記載のシステム。

**【請求項 1 4】**

前記メタデータは、前記複数のステムに関連するジャンルと、前記ステムの各々に関連するそれぞれの音声とを含む、  
請求項1に記載のシステム。

**【請求項 1 5】**

サラウンドオーディオミックスを自動的に作成する方法(840、940)であって、  
複数のステムに関連するメタデータに少なくとも部分的に基づいて、一連のルールのサブセットを選択するステップ(850)と、  
前記選択されたルールのサブセットに従って、前記複数のステムをミキシングして3又はそれ以上の出力チャンネルを提供するステップ(870)と、  
を含むことを特徴とする方法(840、940)。

**【請求項 1 6】**

前記出力チャンネルの各々のためのそれぞれのスピーカを含む多チャンネルオーディオシステムを用いて、前記出力チャンネルの各々を可聴音に変換するステップをさらに含む、  
請求項15に記載の方法(840、940)。

**【請求項 1 7】**

前記一連のルールからの各ルールは、1又はそれ以上の条件と、前記ルールの前記条件が満たされた場合に行うべき1又はそれ以上の動作とを含む、  
請求項15に記載の方法(840、940)。

**【請求項 1 8】**

前記一連のルールのサブセットを選択するステップは、前記メタデータによって満たされた条件を有するルールを選択するステップを含む、  
請求項17に記載の方法(840、940)。

**【請求項 1 9】**

サラウンドオーディオシステムコンフィギュレーションを示すデータを受け取るステップをさらに含み、前記一連のルールのサブセットを選択するステップは、前記メタデータ及び前記サラウンドオーディオシステムコンフィギュレーションによって満たされた条件を有するルールを選択するステップを含む、  
請求項17に記載の方法(840、940)。

**【請求項 2 0】**

前記一連のルールからの各ルールに含まれる前記1又はそれ以上の動作は、前記ミキシングマトリクスのための1又はそれ以上のミキシングパラメータを設定することを含む、  
請求項17に記載の方法(840、940)。

**【請求項 2 1】**

前記選択されたルールのサブセットに従って前記ステムの少なくとも1つを処理するステップ(865)をさらに含む、

10

20

30

40

50

請求項 20 に記載の方法 (840、940)。

【請求項 22】

前記一連のルールからの各ルールに含まれる前記 1 又はそれ以上の動作は、前記システムの少なくとも 1 つを処理するための 1 又はそれ以上のエフェクトパラメータを設定することを含む、

請求項 17 に記載の方法 (840、940)。

【請求項 23】

前記システムの少なくとも 1 つを処理するステップは、前記 1 又はそれ以上のエフェクトパラメータに従って、増幅、減衰、ローパスフィルタリング、ハイパスフィルタリング、グラフィックイコライゼーション、制限、圧縮、位相シフト、ノイズ、ハム及びフィードバックの抑制、残響、ディエッシング及びコーラシングのうちの 1 つ又はそれ以上を行うステップを含む、

ことを特徴とする請求項 22 に記載の方法 (840、940)。

【請求項 24】

前記選択されたルールのサブセットに含まれる前記動作は、前記複数のシステムの各々のそれぞれの音声について仮想ステージ上のそれぞれの音声位置を集合的に定める、

請求項 17 に記載の方法 (840、940)。

【請求項 25】

前記仮想ステージ上の前記音声位置を前記ミキシングマトリクスのためのミキシングパラメータに変換するステップ (980) をさらに含む、

請求項 24 に記載の方法 (940)。

【請求項 26】

前記仮想ステージに対するリスナー位置を示すデータを受け取るステップ (975) をさらに含み、前記仮想ステージ上の前記音声位置をミキシングパラメータに変換するステップ (980) は、前記リスナー位置に部分的に基づく、

請求項 25 に記載の方法 (940)。

【請求項 27】

相対的なスピーカ位置を示すデータを受け取るステップをさらに含み、前記仮想ステージ上の前記音声位置をミキシングパラメータに変換するステップは、前記スピーカ位置に部分的に基づく、

請求項 25 に記載の方法。

【請求項 28】

前記メタデータは、前記複数のシステムに関連するジャンルと、前記システムの各々に関連するそれぞれの音声とを含む、

請求項 15 に記載の方法 (840、940)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、オーディオ信号処理に関し、特にマルチチャネルオーディオ信号の自動ミキシング方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、オーディオ録音を行う過程は、最終的な録音に合成すべき 1 又はそれ以上の異なるオーディオオブジェクトをキャプチャして保存することにより開始する。本文脈における「キャプチャ」とは、リスナーに聞こえる音を保存可能な情報に変換することを意味する。「オーディオオブジェクト」とは、1 又はそれ以上のアナログ信号又はデジタルデータストリームとして搬送でき、アナログ録音、デジタルデータファイル又はその他のデータオブジェクトとして保存できるオーディオ情報の主要部のことである。生の又は未処理のオーディオオブジェクトは、実際に各オーディオオブジェクトが磁気録音テープ上の物理的に別個のトラックに録音されていた時代を偲んで、一般に「トラック」と呼ぶこと

10

20

30

40

50

ができる。現在では、「トラック」をアナログ録音テープに録音することも、或いはデジタルオーディオテープ又はコンピュータ可読記憶媒体にデジタル的に録音することもできる。

#### 【0003】

オーディオ音楽のプロは、個々のトラックを最終的にエンドユーザに届けられる所望の最終オーディオ製品にまとめ上げるために、一般にデジタルオーディオワークステーション(DAW)を使用する。一般に、これらの最終オーディオ製品は「アーティスティックミックス」と呼ばれる。アーティスティックミックスの制作には、相当な量の努力及び専門技能が必要である。また通常、アーティスティックミックスは、特定のコンテンツに対する権利を所有するアーティストによる承認を受ける。

10

#### 【0004】

「ステム」という用語は、オーディオオブジェクトを説明するために広く用いられている。また、一般に異なる文脈では「ステム」に与えられる意味も異なるので、この用語は広く誤解されている。映画の制作中には、通常、「ステム」という用語は、サラウンドオーディオ表現を意味する。例えば、映画のオーディオ再生に用いられる最終的なオーディオは、一般に「プリントマスターステム」と呼ばれる。5.1表現の場合、プリントマスターステムは、左前方、右前方、中央、LFE(一般にサブウーファとして知られている重低音効果)、左後方サラウンド及び右後方サラウンドという6チャンネルオーディオから成る。通常、ステム内の各チャンネルは、音楽、台詞及び効果音などの複数成分の混合を含む。さらに、これらのオリジナル成分の各々は、数百もの音源又は「トラック」から形成することができる。さらに複雑なことに、映画のミキシング時には、オーディオ表現の各成分が別個に「プリント」又は録音される。プリントマスターの作成と同時に、各主要成分(例えば、台詞、音楽、効果音)もステムに録音又は「プリント」することができる。これらは、「DM&E」、すなわち台詞(dialog)、音楽(music)及び効果音(effects)ステムと呼ばれる。これらの成分の各々は、6オーディオチャンネルを含む5.1表現とすることができる。DM&Eステムは、共に同期して再生すると、プリントマスターステムと全く同じに聞こえる。DM&Eステムは様々な理由で作成され、外国語台詞の吹き替えが一般的な例である。

20

#### 【0005】

レコード音楽制作中におけるステムの作成理由及びステムの性質は、上述した映画の「ステム」とかなり異なる。ステム作成の第1の動機は、レコード音楽を「リミックス」可能にすることである。例えば、ダンスクラブでの再生には向いていなかったポピュラーソングも、よりダンスクラブ音楽に適合できるようにリミックスすることができる。アーティスト及びそのレコードレーベルが、宣伝活動の理由でステムを一般公開することもある。一般大衆(通常は、デジタルオーディオワークステーションにアクセスできるかなり高度なユーザ)がリミックスを準備し、これを宣伝目的でリリースすることもできる。非常によく売れたGuitar Hero(ギターヒーロー)及びRock Band(ロックバンド)ゲームなどのビデオゲームで使用できるように楽曲をリミックスすることもできる。このようなゲームは、個々の楽器を表すステムの存在に依拠する。通常、レコード音楽制作中に作成されるステムは、異なる音源からの音楽を含む。例えば、ロックソングの一連のステムは、ドラム、(単複の)ギター、ベース、(単複の)ボーカル、キーボード及びパーカッションを含むことができる。

30

40

#### 【0006】

本特許における「ステム」とは、1又はそれ以上のトラックを処理することによって生成されるアーティスティックミックスの成分又はサブミックスのことである。一般に、この処理は、必ずというわけではないが、複数のトラックのミキシングを含むことができる。この処理は、増幅又は減衰によるレベル修正、ローパスフィルタリング、ハイパスフィルタリング又はグラフィックイコライゼーションなどのスペクトル修正、制限又は圧縮などのダイナミックレンジ修正、位相シフト又は位相遅延などの時間領域修正、ノイズ、ハム及びフィードバック抑制、残響及びその他の処理のうちの1つ又はそれ以上を含むこと

50

ができる。通常、ステムは、アーティストミックミックスの作成中に生成される。通常、ステレオアーティストミックミックスは、4つ～8つのステムで構成される。ミックミックスによっては、たった2つのステムしか使用しないことも、8つを超えるステムを使用することもある。各ステムは、単一の成分しか含まないことも、或いは左成分と右成分を含むこともできる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

リスナーにオーディオコンテンツを届けるための最も一般的な技術はコンパクトディスク及びラジオ放送であったので、アーティストミックミックスの大半はステレオであり、すなわちアーティストミックミックスの大半は2チャンネルしか有していない。本特許における「チャンネル」とは、オーディオ再生システムを通じてリスナーに再生する準備ができて完全に処理されたオーディオオブジェクトのことである。しかしながら、ホームシアターシステムの人気により、多くの家庭及びその他の会場には、サラウンド・サウンド・マルチチャンネル・オーディオシステムが備わっている。「サラウンド」という用語は、2次元又は3次元空間に分布する2つよりも多くのスピーカで再生するための音源材料、或いは2次元又は3次元空間に分布する2つよりも多くのスピーカを含む再生構成を意味する。一般的なサラウンドサウンドフォーマットは、5つの別個のオーディオチャンネルに重低音効果(LFE)又はサブウーファチャンネルを加えた5.1、LFEチャンネルを除いた5つのオーディオチャンネルを含む5.0、並びに7つのオーディオチャンネルにLFEチャンネルを加えた7.1を含む。オーディオコンテンツのサラウンドミックミックスは、より魅力あるリスナー体験を実現する大きな可能性を秘めている。サラウンドミックミックスは、多くの数のスピーカによってオーディオが再生され、従ってダイナミックレンジ圧縮及び個々のチャンネルの等化が少なく済むので、より高品質な再生を提供することもできる。しかしながら、マルチチャンネル再生のために設計された別のアーティストミックミックスの作成には、アーティスト及びミキシングエンジニアが参加した追加のミキシングセッションが必要である。サラウンドアーティストミックミックスのコストがコンテンツ所有者又はレコード会社によって承認されないこともある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本特許では、録音及び再生対象のあらゆるオーディオコンテンツを「楽曲」と呼ぶ。楽曲は、例えば3分間のポップチューンの場合もあり、音楽以外の劇場イベントの場合もあり、或いは交響曲の場合もある。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】従来のアーティストミックミックス作成システムのブロック図である。

【図2A】サラウンドミックミックス配信システムのブロック図である。

【図2B】別のサラウンドミックミックス配信システムのブロック図である。

【図2C】別のサラウンドミックミックス配信システムのブロック図である。

【図3】自動ミキサの機能ブロック図である。

【図4】ルールベースのグラフィック表現である。

【図5】別の自動ミキサの機能ブロック図である。

【図6】別のルールベースのグラフィック表現である。

【図7】リスニング環境のグラフィック表現である。

【図8】サラウンドミックミックス自動作成処理のフローチャートである。

【図9】別のサラウンドミックミックス自動作成処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本説明全体を通じて、図に示す要素には3桁の参照番号を割り当てており、上位1桁は要素を紹介する図の番号であり、下位2桁は要素に固有のものである。図に関連して説明

10

20

30

40

50

しない要素については、既に説明した同じ参照番号の要素と同じ特徴及び機能を有すると推定することができる。

【0011】

装置の説明

まず図1を参照すると、アーティスティックミックス作成システム100が、複数のミュージシャン及び楽器110A～110F、レコーダ120、並びにミキサ130を含むことができる。ミュージシャン及び楽器110A～110Fによって作られた音楽は、マイク、磁気ピックアップ及び圧電ピックアップなどのトランスデューサによって電気信号に変換することができる。電子キーボードのように、楽器によってはトランスデューサの介入を伴わずに直接電気信号を生成できるものもある。本文脈における「電気信号」という用語は、アナログ信号及びデジタルデータの両方を含む。

10

【0012】

これらの電気信号は、レコーダ120によって複数のトラックとして記録することができる。各トラックは、1人のミュージシャン及び1つの楽器によって生成された音、又は複数の楽器によって生成された音を記録することができる。場合によっては、ドラムセットを演奏するドラマーなどの1人のミュージシャンによって生成された音を複数のトランスデューサによってキャプチャすることもできる。複数のトランスデューサからの電気信号は、対応する複数のトラックとして記録することも、或いは記録前に少ない数のトラックに合成することもできる。アーティスティックミックスに合成される様々なトラックは、同時に又は同じ場所で記録する必要はない。

20

【0013】

ミキシング対象の全てのトラックを記録すると、ミキサ130を用いてこれらのトラックをアーティスティックミックスに合成することができる。ミキサ130の機能要素は、トラックプロセッサ132A～132F、並びに加算器134L及び134Rを含むことができる。従来、トラックプロセッサ及び加算器は、アナログオーディオ信号に基づいて機能するアナログ回路によって実現されていた。現在では、トラックプロセッサ及び加算器は、通常はデジタルシグナルプロセッサなどの1又はそれ以上のデジタルプロセッサを用いて実現されている。2又はそれ以上のプロセッサが存在する場合には、図1に示すミキサ130の機能分割を、複数のプロセッサ間におけるミキサ130の物理的分割と一致させる必要はない。同じプロセッサ内に複数の機能要素を実装することもできれば、あらゆる機能要素を2又はそれ以上のプロセッサ間で分割することもできる。

30

【0014】

各トラックプロセッサ132A～132Fは、1又はそれ以上の記録されたトラックを処理することができる。各トラックプロセッサによって行われる処理は、複数のトラックの加算又はミキシング、増幅又は減衰によるレベル修正、ローパスフィルタリング、ハイパスフィルタリング又はグラフィックイコライゼーションなどのスペクトル修正、制限又は圧縮などのダイナミックレンジ修正、位相シフト又は位相遅延などの時間領域修正、ノイズ、ハム及びフィードバック抑制、残響及びその他の処理のうちの一部又は全部を含むことができる。ボーカルトラックに対しては、ディエッシング及びコーリングなどの特殊処理を行うこともできる。レベル修正のように、処理によってはミキシング又は加算前に個々のトラックに対して行えるものもあれば、複数のトラックがミキシングされた後に行える処理もある。各トラックプロセッサ132A～132Fの出力は、それぞれのステム140A～140Fとすることができ、図1では、このうちのステム140A及び140Fのみを識別している。

40

【0015】

図1の例では、各ステム140A～140Fが、左成分及び右成分を含むことができる。右加算器134Rは、ステム140A～140Fの右成分を加算して、ステレオアーティスティックミックス160の右チャンネル160Rを出力することができる。同様に、左加算器134Lは、ステム140A～140Fの左成分を加算して、ステレオアーティスティックミックス160の左チャンネル160Lを出力することができる。図1には示して

50

いないが、左加算器 1 3 4 L 及び右加算器 1 3 4 R から出力される信号には、制限又はダイナミックレンジ圧縮などの追加処理を行うこともできる。

【 0 0 1 6 】

各ステム 1 4 0 A ~ 1 4 0 F は、特定の楽器又は楽器グループとミュージシャンによって生成された音を含むことができる。本明細書では、ステムに含まれる楽器又は楽器グループとミュージシャンをステムの「音声」と呼ぶ。音声には、ステムを生成するために処理したトラックに寄与したミュージシャン又は楽器を反映するように名前を付けることができる。例えば、図 1 では、トラックプロセッサ 1 3 2 A の出力を「ストリングス」ステム、トラックプロセッサ 1 3 2 D の出力を「ボーカル」ステム、そしてトラックプロセッサ 1 3 2 E の出力を「ドラム」ステムとすることができる。ステムは、1 種類の楽器に限  
10 定される必要はなく、1 種類の楽器が複数のステムを生じることにもできる。例えば、ストリングス 1 1 0 A、サクソ 1 1 0 B、ピアノ 1 1 0 C 及びギター 1 1 0 F を別個のトラックとして記録し、これらを単一の「楽器」ステムに合成することもできる。さらなる例として、ヘビーメタルなどのドラムを駆使した音楽では、ドラマー 1 1 0 E によって生成された音を、「キックドラム」ステム、「スネア及びシンバル」ステム、並びに「その他のドラム」ステムなどの複数のステムに統合することができる。これらのステムは、大きく異なる周波数スペクトルを有することができ、従ってミキシング中には異なる方法で処理することができる。

【 0 0 1 7 】

ステレオアーティスティックミックス 1 6 0 の作成中に生成されたステム 1 4 0 A ~ 1  
4 0 F は保存することができる。また、各ステムオーディオオブジェクトには、ステム内の音声、楽器又はミュージシャンを識別するメタデータを関連付けることもできる。関連するメタデータは、各ステムオーディオオブジェクトに付加することも、或いは別個に保存することもできる。ステムオーディオオブジェクトの一部又は全部には、楽曲名、グループ又はミュージシャン名、楽曲ジャンル、録音及び / 又はミキシング日などのその他のメタデータ、並びに他の情報を付加することもでき、或いはこれらの情報を別個のデータオブジェクトとして保存することもできる。  
20

【 0 0 1 8 】

図 2 A は、従来のサラウンドオーディオミックス配信システム 2 0 0 A のブロック図である。例えばデジタルオーディオワークステーションとすることができるアーティスティックミキシングシステム 2 3 0 を用いて、ステレオアーティスティックミックス及びサラウンドアーティスティックミックス 2 3 5 の両方を作成することができる。ステレオアーティスティックミックスは、コンパクトディスクの制作、従来のステレオラジオ放送、及びその他の用途に使用することができる。サラウンドアーティスティックミックス 2 3 5 は、Blue Ray の制作（例えば、Blue Ray HDTV コンサート録画）及びその他の用途に使用することができる。サラウンドアーティスティックミックス 2 3 5 は、マルチチャンネルエンコーダ 2 4 0 によって符号化し、例えばインターネット又はその他のネットワークを介して配信することもできる。  
30

【 0 0 1 9 】

マルチチャンネルエンコーダ 2 4 0 は、5 . 1 サラウンドオーディオシステムでは最大 6  
チャンネルを含むオーディオミックスの符号化を可能にする M P E G - 2 ( M o t i o n  
P i c t u r e E x p e r t s G r o u p ) 標準に従ってサラウンドアーティスティックミックス 2 3 5 を符号化することができる。マルチチャンネルエンコーダ 2 4 0 は、最大 8 チャンネルを含むオーディオミックスの符号化を可能にする F r e e L o s s l e s s  
A u d i o C o d e r ( F L A C ) 標準に従ってサラウンドアーティスティックミックス 2 3 5 を符号化することもできる。マルチチャンネルエンコーダ 2 4 0 は、M P E G  
- 2 及び M P E G - 4 標準の A d v a n c e d A u d i o C o d i n g ( A A C ) 強化に従ってサラウンドアーティスティックミックス 2 3 5 を符号化することもできる。A  
A C は、最大 4 8 チャンネルを含むオーディオミックスの符号化を可能にする。マルチチャンネルエンコーダ 2 4 0 は、他の何らかの標準に従ってサラウンドアーティスティックミッ  
40  
50

クス 2 3 5 を符号化することもできる。

【 0 0 2 0 】

マルチチャンネルエンコーダ 2 4 0 によって生成された符号化済みのオーディオは、配信チャンネル 2 4 2 を介して互換マルチチャンネルデコーダ 2 5 0 に送信することができる。配信チャンネル 2 4 2 は、無線放送、インターネット又はケーブル TV ネットワークなどのネットワーク、或いは他の何らかの配信チャンネルとすることができる。マルチチャンネルデコーダ 2 5 0 は、サラウンドアーティスティックミックス 2 3 5 のチャンネルをサラウンドオーディオシステム 2 6 0 によってリスナーに提供できるように再現又はほぼ再現することができる。

【 0 0 2 1 】

上述したように、必ずしも全てのステレオアーティスティックミックスが、関連するサラウンドアーティスティックミックスを有しているとは限らない。図 2 B は、オーディオプログラムのサラウンドアーティスティックミックスが存在しない状況における別のサラウンドオーディオミックス配信システム 2 0 0 B のブロック図である。システム 2 0 0 B では、ステレオアーティスティックミックスの作成中に生成されるステム及びメタデータ 2 3 2 からサラウンドミックスを合成することができる。アーティスティックミキシングシステム 2 3 0 からのステム及びメタデータ 2 3 2 を自動サラウンドミキサ 2 7 0 に入力し、この自動サラウンドミキサ 2 7 0 によってサラウンドミックス 2 7 5 を生成することができる。「自動」という用語は、一般にオペレータの関与を伴わないことを意味する。オペレータは、自動サラウンドミキサ 2 7 0 の動作を開始したら、それ以上関与しなくてもサラウンドミックス 2 7 5 を生成することができる。

【 0 0 2 2 】

サラウンドミックス 2 7 5 は、マルチチャンネルエンコーダ 2 4 0 によって符号化し、配信チャンネル 2 4 2 を介して互換マルチチャンネルデコーダ 2 5 0 に送信することができる。マルチチャンネルデコーダ 2 5 0 は、サラウンドミックス 2 7 5 のチャンネルをサラウンドオーディオシステム 2 6 0 によってリスナーに提供できるように再現又はほぼ再現することができる。システム 2 0 0 B では、自動サラウンドミキサ 2 7 0 によって生成された単一のサラウンドミックスが全てのリスナーに配信される。

【 0 0 2 3 】

図 2 C は、別のサラウンドオーディオミックス配信システム 2 0 0 C のブロック図である。システム 2 0 0 C では、各リスナーが、リスナーの個人的好み及びオーディオシステムに適したカスタマイズされたサラウンドミックスを作成することができる。アーティスティックミキシングシステム 2 3 0 からのステム及びメタデータ 2 3 2 は、マルチチャンネルエンコーダ 2 4 0 に類似しているがチャンネルではなく（又はチャンネルに加えて）ステムを符号化できるマルチチャンネルエンコーダ 2 4 5 に入力することができる。

【 0 0 2 4 】

次に、この符号化されたステムを、配信チャンネル 2 4 2 を介して互換マルチチャンネルデコーダ 2 5 5 に送信することができる。マルチチャンネルデコーダ 2 5 5 は、ステム及びメタデータ 2 3 2 を再現又はほぼ再現することができる。この再現されたステム及びメタデータに基づいて、自動サラウンドミキサ 2 7 0 がサラウンドミックス 2 7 5 を生成することができる。サラウンドミックス 2 7 5 は、リスナーの好み及び / 又はリスナーのサラウンドオーディオシステム 2 6 0 の特徴に適合することができる。

【 0 0 2 5 】

ここで図 3 を参照して分かるように、図 2 B 及び図 2 C の自動サラウンドミキサ 2 7 0 などの自動サラウンドミキサ 3 0 0 は、ステレオアーティスティックミックスの作成過程の一部として形成されるステムから、マルチチャンネルサラウンドミックスを生成することができる。自動サラウンドミキサ 3 0 0 は、録音エンジニア又はアーティストの関与を必要とせずにマルチチャンネルサラウンドミックスを作成することができる。この例では、自動サラウンドミキサ 3 0 0 が、ステム 1 ~ ステム 6 として識別される 6 つのステムを受け付ける。自動ミキサは、6 つよりも多くの又は少ないステムを受け入れることもできる。

10

20

30

40

50

各システムは、モノラル、又は左及び右成分を有するステレオとすることができる。この例では、自動サラウンドミキサ300が、Out 1～Out 6として識別される6チャンネルを出力する。Out 1～Out 6は、5.1サラウンドオーディオシステムに適した、左後方チャンネル、左前方チャンネル、センターチャンネル、右前方チャンネル、右後方チャンネル及び重低音効果チャンネルに対応することができる。自動サラウンドミキサは、7.1サラウンドオーディオシステムでは、8チャンネル又は他の何らかの数のチャンネルを出力することができる。

#### 【0026】

自動サラウンドミキサ300は、各入力システムのためのそれぞれのステムプロセッサ310-1～310-6と、処理されたステムを様々な割合で合成して出力チャンネルを提供するミキシングマトリクス320と、ステムをどのように処理してミキシングすべきかを決定するためのルールエンジン340とを含むことができる。

10

#### 【0027】

各ステムプロセッサ310-1～310-6は、増幅又は減衰によるレベル修正、ローパスフィルタリング、ハイパスフィルタリング及び/又はグラフィックイコライゼーションによるスペクトル修正、制限、圧縮又は復元によるダイナミックレンジ修正、ノイズ、ハム及びフィードバックの抑制、残響及びその他の処理などの処理を実行することができる。ステムプロセッサ310-1～310-6のうちの1つ又はそれ以上は、ボーカルトラックへのディエッシング及びコーラシングなどの特殊処理を行うこともできる。ステムプロセッサ310-1～310-6のうちの1つ又はそれ以上は、異なる処理を受ける複数の出力を提供することもできる。例えば、ステムプロセッサ310-1～310-6のうちの1つ又はそれ以上は、それぞれのステムの低周波部分をLFEチャンネルに組み込めるように提供し、それぞれのステムの高周波部分を他の出力チャンネルの1つ又はそれ以上に組み込めるように提供することができる。

20

#### 【0028】

自動サラウンドミキサ300に入力される各システムは、これらの処理の一部又は全部をステレオアーティスティックミックス作成の一部として既に受けていることがある。従って、ステムプロセッサ310-1～310-6が行う処理は、ステレオアーティスティックミックスの一般的な音及び雰囲気を保つように最低限に抑えることができる。例えば、ステムの一部又は全部への残響の追加、及びLFEチャンネルを提供するためのローパスフィルタリングを、ステムプロセッサが行う唯一の処理とすることができる。

30

#### 【0029】

ステムプロセッサ310-1～310-6の各々は、ルールエンジン340によって提供されるエフェクトパラメータ342に従ってそれぞれのステムを処理することができる。エフェクトパラメータ342は、例えば、減衰又は利得の量、適用すべきあらゆるフィルタ処理の折点周波数及び傾斜、等化係数、圧縮又は復元係数、残響の遅延及び相対振幅を指定するデータ、並びに各システムに適用すべき処理を定めるその他のパラメータを含むことができる。

#### 【0030】

ミキシングマトリクス320は、ルールエンジンによって提供されたミキシングパラメータ344に従って、ステムプロセッサ310-1～310-6からの出力を合成して出力チャンネルを提供することができる。例えば、ミキシングマトリクス320は、以下の式に従って各出力チャンネルを生成することができる。

40

$$C_j(t) = \sum_{i=1}^n a_{ij} S_i(t - d_{ij})$$

(1)

$C_j(t)$  = 時間  $t$  における出力チャンネル  $j$ 、

$S_i$  = 時間  $t$  におけるステムプロセッサ  $i$  の出力、

$a_{ij}$  = 振幅係数、

50

$d_{ij}$  = 時間遅延、  
 $n$  = ミックスで使用されるステム数、  
 である。

ミキシングパラメータ 3 4 4 には、振幅係数  $a_{ij}$  及び時間遅延  $d_{ij}$  を含めることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

ルールエンジン 3 4 0 は、入力されたステムに関連するメタデータに少なくとも部分的に基づいて、エフェクトパラメータ 3 4 2 及びミキシングパラメータ 3 4 4 を決定することができる。メタデータは、ステレオアーティスティックミックスの作成中に生成することができ、各ステムオブジェクトに付加したり、及び / 又は別個のデータオブジェクトに含めたりすることができる。メタデータは、例えば、各ステムに含まれる音声又は楽器の種類、演目のジャンル又はその他の定性的記述、ステレオアーティスティックミックスの作成中に各ステムに対して行われた処理を示すデータ、及びその他の情報を含むことができる。メタデータは、演目タイトル又はアーティストなどの、リスナーには関心があるがサラウンドミックスの作成中には使用されない記述的材料を含むこともできる。

10

#### 【 0 0 3 2 】

ステムと共に適当なメタデータを提供できない時には、各ステムの内容分析を通じて、各ステムの音声及び楽曲のジャンルを含むメタデータを作成することができる。例えば、各ステムのスペクトル成分を分析して、ステムにどのような音声が含まれているかを推定することができる。ステムのリズム成分をステム内に存在する音声と組み合わせることによって楽曲ジャンルを推定することもできる。

20

#### 【 0 0 3 3 】

自動サラウンドミキサ 3 0 0 は、リスナーのサラウンドオーディオシステムに組み込むことができる。この場合、ルールエンジン 3 4 0 は、サラウンドミックスを提供するために使用すべきサラウンドオーディオシステムコンフィギュレーション ( 5 . 0、5 . 1、7 . 1 など ) を示すコンフィギュレーションデータにアクセスすることができる。自動サラウンドミキサ 3 0 0 がサラウンドオーディオシステムに組み込まれていない場合、ルールエンジン 3 4 0 は、サラウンドオーディオシステムコンフィギュレーションを示す情報を、例えばリスナーによる手動入力として受け取ることができる。サラウンドオーディオシステムコンフィギュレーションを示す情報は、例えば H D M I ( 高品位メディア相互接続 ) 接続を介した通信によってオーディオシステムから自動的に取得することができる。

30

#### 【 0 0 3 4 】

ルールエンジン 3 4 0 は、ルールベースに記憶されている一連のルールを用いて、エフェクトパラメータ 3 4 2 及びミキシングパラメータ 3 4 4 を決定することができる。本特許における「ルール」という用語は、論理的記述、表形式データ、並びにエフェクトパラメータ 3 4 2 及びミキシングパラメータ 3 4 4 の生成に用いられるその他の情報を含む。ルールは、経験的に構築することができ、すなわち 1 又はそれ以上のアーティスティックサラウンドミックスを作成した 1 又はそれ以上の音響エンジニアの集合的经验に基づくことができる。ルールは、複数のアーティスティックサラウンドミックスのミキシングパラメータ及びエフェクトパラメータを収集して平均化することによって構築することができる。ルールベース 3 4 6 は、異なる音楽ジャンルについては異なるルールを含み、異なるサラウンドオーディオシステムコンフィギュレーションについても異なるルールを含むことができる。

40

#### 【 0 0 3 5 】

一般に、各ルールは、条件と、その条件が満たされた場合に実行する動作とを含むことができる。ルールエンジンは、利用可能なデータ ( すなわち、メタデータ及びスピーカのコンフィギュレーションデータ ) を評価して、どのルール条件が満たされるかを判断することができる。次に、ルールエンジン 3 4 0 は、満たされたルールがどのような動作を指示するかを判断し、動作間のあらゆる衝突を解決して、指示された動作を行わせる ( すなわち、エフェクトパラメータ 3 4 2 及びミキシングパラメータ 3 4 4 を設定させる ) こと

50

ができる。

【 0 0 3 6 】

ルールベース 3 4 6 に記憶されるルールは、平叙形式とすることができる。例えば、ルールベース 3 4 6 に記憶されているルールは、「リードボーカルをセンターチャンネルに移行する」を含むことができる。上述したように、このルールは、全ての音楽ジャンル及び全てのサラウンドオーディオシステムコンフィギュレーションに適用される。ルール内の条件は固有のものであり、すなわちこのルールは、リードボーカルシステムが存在する場合にのみ適用される。

【 0 0 3 7 】

さらに典型的なルールは、明示条件を有することもできる。例えば、ルールベース 3 4 6 に記憶されているルールは、「オーディオシステムにサブウーファが存在する場合、ドラム、パーカッション及びベースシステムの低周波成分を L F E チャンネルに移行し、存在しない場合、ドラム、パーカッション及びベースシステムの低周波成分を左前方チャンネルと右前方チャンネルで分割する」を含むことができる。ルールの明示条件は、論理式（「and」、「or」、「not」など）を含むことができる。

【 0 0 3 8 】

一般的なルールは、「音楽のジャンルが X であって音声が Y である場合、・・・」などの条件を有することができる。この種のルール及びその他の種類のルールは、ルールベース 3 4 6 に表形式で記憶することができる。例えば、図 4 に示すように、3 つの座標軸がステムの音声、ジャンル及びチャンネルを表す 3 次元テーブル 4 0 0 としてルールを体系化することができる。各エントリ 4 1 0 は、ステムの音声とジャンルの特定の組み合わせのミキシングパラメータ（レベル及び遅延係数）及びエフェクトパラメータを含むことができる。テーブル 4 0 0 は、5 . 1 サラウンドオーディオコンフィギュレーションに固有のものである。他のサラウンドオーディオコンフィギュレーションでは、ルールベースに異なるテーブルを記憶することができる。

【 0 0 3 9 】

例えば、テーブル 4 0 0 の行 4 2 0 は、リードボーカルシステムに効果音処理を行わない前提で、「5 . 1 サラウンドオーディオシステム及びこの特定のジャンルでは、リードボーカルをセンターチャンネルに移行する」というルールを実装する。さらなる例として、テーブル 4 0 0 の行 4 3 0 は、「5 . 1 サラウンドオーディオシステム及びこの特定のジャンルでは、ドラムシステムの低周波成分を L F E チャンネルに移行し、ドラムシステムの高周波成分を前方左チャンネルと前方右チャンネルとで分割する」というルールを実装する。

【 0 0 4 0 】

再び図 3 を参照すると、ルールベース 3 4 6 が表形式ルールを含む場合、ルールエンジンは、メタデータ及びサラウンドオーディオコンフィギュレーションを用いて、適当なテーブルからエフェクトパラメータ 3 4 2 及びミキシングパラメータ 3 4 4 を読み出すことができる。ルールエンジン 3 4 0 は、表形式ルールのみにも依拠することも、或いは表形式ルールでは十分に対応できない状況に対処するように追加ルールを有することもできる。例えば、わずかな数の成功したロックバンドが 2 人のドラマーを採用し、多くの録音された楽曲が 2 人のリードボーカリストを特徴にしているとする。これらの状況に対しては、追加のテーブルエントリによって、或いは「2 つのステムの声が同じ場合には、一方の重みを左に置き、他方を右に置く」などの追加ルールによって対処することができる。

【 0 0 4 1 】

ルールエンジン 3 4 0 は、リスナーの好みを示すデータを受け取ることもできる。例えば、標準的ミックス、及び（ボーカルのみの）アカペラミックス又は（リードボーカルを抑えた）「カラオケ」ミックスなどの非標準的ミックスを選択するためのオプションをリスナーに与えることができる。非標準的ミックスが選択されると、ルールエンジン 3 4 0 によって選択されたミキシングパラメータの一部を無効にすることができる。

【 0 0 4 2 】

自動サラウンドミキサ 3 0 0 の機能要素は、アナログ回路、デジタル回路、及び / 又は

10

20

30

40

50

自動ミキシングソフトウェアプログラムを実行する1又はそれ以上のプロセッサによって実装することができる。例えば、ステムプロセッサ310-1~310-6及びミキシングマトリクス320は、デジタルシグナルプロセッサなどの1又はそれ以上のデジタルプロセッサを用いて実装することができる。ルールエンジン340は、汎用プロセッサを用いて実装することができる。2又はそれ以上のプロセッサが存在する場合には、図3に示す自動サラウンドミキシング300の機能分割を、複数プロセッサ間における自動サラウンドミキシング300の物理的分割と一致させる必要はない。同じプロセッサ内に複数の機能要素を実装することもできれば、あらゆる機能要素を2又はそれ以上のプロセッサ間で分割することもできる。

#### 【0043】

ここで図5を参照して分かるように、自動サラウンドミキシング500は、上述したようなエフェクトパラメータ342に従ってそれぞれのステムを処理するステムプロセッサ310-1~310-6を含むことができる。自動サラウンドミキシング500は、上述したようなミキシングパラメータ344に従ってステムプロセッサ310-1~310-6からの出力を合成するためのミキシングマトリクス320を含むことができる。

#### 【0044】

自動サラウンドミキシング500は、ルールエンジン540及びルールベース546を含むこともできる。ルールエンジン540は、上述したようなメタデータ及びサラウンドオーディオシステム・コンフィギュレーションデータに基づいてエフェクトパラメータ342を決定することができる。

#### 【0045】

ルールエンジン540は、ミキシングパラメータ344を直接決定することはできず、ルールベース546に記憶されているルールに基づいて相対的音声位置データ548を決定することができる。各相対的音声位置は、仮想ステージ上におけるそれぞれのステムの仮定的音源の位置を示すことができる。例えば、ルールベース546は、「リードボーカルをセンターチャンネルに移行する」というルールを含まず、「リードボーカリストをステージの中央前方に位置付ける」というルールを含むことができる。同様のルールにより、様々なジャンルについて仮想ステージ上の他の音声/ミュージシャンの位置を定めることができる。

#### 【0046】

一般的なルールは、「音楽のジャンルがXであって音声はYである場合、・・・」などの条件を有することができる。この種のルールは、ルールベース546に表形式で記憶することができる。例えば、図6に示すように、座標軸がステム音声及びジャンルを表す2次元テーブル600としてルールを体系化することができる。各エントリ610は、ステムの音声とジャンルの特定の組み合わせの位置及びエフェクトパラメータを含むことができる。テーブル600は、いずれかの特定のサラウンドオーディオコンフィギュレーションに固有のものでなくてもよい。

#### 【0047】

前段落で説明したルールは単純な例であった。やはり例示ではあるが、図7を参照しながら、より完全なset ifルールについて説明する。図7には、リスナー710、並びにC(センター)、L(左前方)、R(右前方)、LR(左後方)及びRR(右後方)で表記した一連のスピーカを含む環境を示している。センタースピーカCは、規定により、リスナー710に対して0度の角度に位置する。左前方及び右前方スピーカL及びRは、それぞれ-30度及び+30度の角度に位置する。左後方及び右後方スピーカLR、RRは、それぞれ-110度及び+110度の角度に位置する。図7には、サブウーファ又はLFEスピーカは示していない。リスナーは、超低周波音の方向をほとんど検出することができない。従って、LFEスピーカの相対的位置は重要でない。

#### 【0048】

ステムをミキシングするための一連のルールは、リスナーからステムの音源への見かけ角度の観点から表すことができる。以下の例示的な一連のルールは、様々なジャンルの楽

10

20

30

40

50

曲の心地良いサラウンドミックスをもたらすことができる。ルールについてはイタリック体で記載する。

- ・ドラムを  $\pm 30^\circ$  に配置し、残響ドラム成分を  $\pm 110^\circ$  に配置する。ドラムは、ほとんどの種類のポピュラー音楽の「骨格」と見なされる。通常、ステレオミックスでは、ドラムが左スピーカと右スピーカの間に均等に配置される。5.1サラウンド表現では、リスナーを取り囲む部屋の中にドラムが存在するという錯覚を与えるオプションが存在する。従って、ドラムシステムを前方左チャネと前方右チャンネルの間で分割し、ドラムシステムを反響させ減衰させて左後方及び右後方スピーカ ( $\pm 110^\circ$ ) に送ることにより、ドラムがリスナーの「正面」に存在し、リスナーの背後に「仮想ルーム」の反響が存在するという印象をリスナーに与えることができる。

10

- ・ベースを  $-3\text{ dB}$  で  $0^\circ$  に配置し、L/Rへの寄与を  $+1.5\text{ dB}$  にする。通常、ステレオミックスでは、ベースギターは、ドラムのように「疑似センター」に存在する（左チャンネルと右チャンネルの間で均等に分割される）。5.1ミックスでは、以下の方法でベースシステムを左スピーカ、右スピーカ及びセンタースピーカに広げることができる。ベースシステムをセンターチャンネルに配置し、レベルを  $-3\text{ dB}$  だけ下げた後に、前方左及び前方右スピーカに均等に  $-1.5\text{ dB}$  を加える。

- ・リズムギターを  $-60^\circ$  に配置する。図7をよく見ると、 $-60^\circ$  にはスピーカが存在しないことが分かる。リズムギターシステムは、 $-60^\circ$  の疑似音源をシミュレートするように、左前方スピーカLと左後方スピーカLRの間で分割することができる。

20

- ・キーボードを  $+60^\circ$  に配置する。キーボードシステムは、 $-60^\circ$  の疑似音源をシミュレートするように、右前方スピーカLと右後方スピーカLRの間で分割することができる。

- ・コーラスを  $\pm 90^\circ$  に配置する。コーラスシステムは、 $\pm 90^\circ$  の疑似音源をシミュレートするように、左前方及び右前方スピーカL、R、並びに左後方及び右後方スピーカLR、RRの間で分割することができる。

- ・パーカッションを  $\pm 110^\circ$  に配置する。パーカッションシステムは、左後方及び右後方スピーカLR、RRの間で分割することができる。

- ・リードボーカルを  $-3\text{ dB}$  で  $0^\circ$  に配置し、L/Rへの寄与を  $+1.5\text{ dB}$  とする。通常、リードボーカルは、典型的なステレオミックスの「疑似センター」に提供される。リードボーカルをセンター、左及び右チャンネルにわたって広げると、リードボーカリストの見かけの位置が保持されて、表現に豊かさ及び複雑さが加わる。

30

#### 【0049】

再び図5を参照すると、ルールベース546が表形式ルールを含む場合、ルールエンジン540は、メタデータ及びサラウンドオーディオコンフィギュレーションを用いて、適当なテーブルからエフェクトパラメータ342及び音声位置データ548を読み出すことができる。ルールエンジン540は、表形式ルールに完全に依存することも、或いは上述したように表形式ルールでは十分に対応できない状況に対処するように追加ルールを有することもできる。

#### 【0050】

ルールエンジン540は、リスナーの好みを示すデータを受け取ることでもできる。例えば、標準的ミックス、及び（ボーカルのみの）アカペラミックス又は（リードボーカルを抑えた）「カラオケ」ミックスなどの非標準的ミックスを選択するためのオプションをリスナーに与えることができる。リスナーは、リスナーが特定の楽器に集中できるように各システムが単一のスピーカチャンネルに送られる「教育」ミックスを選択するためのオプションを有することもできる。非標準的ミックスが選択されると、ルールエンジン540によって選択されたミキシングパラメータの一部を無効にすることができる。

40

#### 【0051】

ルールエンジン540は、座標プロセッサ550に音声位置データ548を提供することができる。座標プロセッサ550は、音声が存在する仮想ステージに対する仮想リスナー位置についてのリスナー選択を受け取ることができる。このリスナー選択は、例えば2

50

又はそれ以上の所定の選択的位置の1つを選択するようにリスナーを促すことによって行うことができる。考えられる仮想リスナー位置の選択肢としては、「バンド内」（例えば、仮想ステージの音声に取り囲まれた中心）、「中央最前列」、及び/又は「聴衆の真ん中」を挙げることができる。次に、座標プロセッサ550は、所望のリスナー体験を与えるチャンネルに処理済みのステムを合成する処理をミキシングマトリクス320に行わせるミキシングパラメータ344を生成することができる。

#### 【0052】

座標プロセッサ550は、サラウンドオーディオシステム内のスピーカの相対的位置を示すデータを受け取ることもできる。座標プロセッサ550は、このデータを用いて、（図7に示すスピーカ配置などの）公称スピーカ配置に対するスピーカ配置のずれを少なくともある程度補正するようにミキシングパラメータを精細化することができる。例えば、座標プロセッサは、左前方及び右前方スピーカがセンタースピーカに対して対称位置に存在しないようなスピーカ位置の非対称性のある程度補正することができる。

10

#### 【0053】

自動サラウンドミキサ500の機能要素は、アナログ回路、デジタル回路、及び/又は自動ミキサソフトウェアプログラムを実行する1又はそれ以上のプロセッサによって実装することができる。例えば、ステムプロセッサ310-1~310-6及びミキシングマトリクス320は、デジタルシグナルプロセッサなどの1又はそれ以上のデジタルプロセッサを用いて実装することができる。ルールエンジン540及び座標プロセッサ550は、1又はそれ以上の汎用プロセッサを用いて実装することができる。2又はそれ以上のプロセッサが存在する場合には、図5に示す自動サラウンドミキサ500の機能分割を、複数プロセッサ間における自動サラウンドミキサ500の物理的分割と一致させなくてもよい。同じプロセッサ内に複数の機能要素を実装することもできれば、あらゆる機能要素を2又はそれ以上のプロセッサ間で分割することもできる。

20

#### 【0054】

処理の説明

ここで図8を参照して分かるように、楽曲のサラウンドミックスを提供するための処理800は、805から開始して895で終了することができる。処理800は、まず楽曲のステレオアーティスティックミックスを作成し、その後、ステレオアーティスティックミックスの作成中に保存したステムからマルチチャンネルサラウンドミックスを自動的に生成するという前提に基づく。

30

#### 【0055】

810において、ルールベース346及び546などのルールベースを構築することができる。ルールベースは、ステムをサラウンドミックスに合成するためのルールを含むことができる。これらのルールは、過去のアーティスティックサラウンドミックスの分析、アーティスティックサラウンドミックスを作成した経験がある録音エンジニアの統一見解及び実務の蓄積、又はその他の何らかの方法で構築することができる。ルールベースは、異なる音楽ジャンルについては異なるルールを含み、異なるサラウンドオーディオコンフィギュレーションについては異なるルールを含むことができる。ルールベース内のルールは、表形式で表すことができる。ルールベースは、例えば新たなミキシング技術及び新たな音楽ジャンルを組み込めるように、必ずしも恒久的なものではなく、時間と共に拡張することができる。

40

#### 【0056】

初期ルールベースは、最初の楽曲が録音されて最初のアーティスティックステレオミックスが作成される前、その最中、又は後に準備することができる。初期ルールベースは、サラウンドミックスを自動的に生成できるようになる前に構築しなければならない。810において構築されたルールベースは、1又はそれ以上の自動ミキシングシステムに送ることができる。例えば、ルールベースは、各自動サラウンドミキシングシステムのハードウェアに組み込むことができ、或いはネットワークを介して各自動サラウンドミキシングシステムに送信することもできる。

50

## 【 0 0 5 7 】

8 1 5 において、楽曲のトラックを録音することができる。8 2 0 において、8 1 5 で得られたトラックを既知の技術を用いて処理して合成することにより、アーティスティックステレオミックスを作成することができる。このアーティスティックステレオミックスは、録音CD及びラジオ放送などの従来の目的に使用することができる。8 2 0 におけるアーティスティックステレオミックスの作成中に、2又はそれ以上のステムを生成することができる。各ステムは、1又はそれ以上のトラックを処理することによって生成することができる。各ステムは、ステレオアーティスティックミックスの成分又はサブミックスとすることができる。通常、ステレオアーティスティックミックスは、4つ～8つのステムで構成することができる。ミックスによっては、たった2つのステムしか使用しないことも、8つを超えるステムを使用することもある。各ステムは、単一チャンネルしか含まないことも、或いは左チャンネルと右チャンネルを含むこともできる。

10

## 【 0 0 5 8 】

8 2 5 において、8 2 0 で作成したステムにメタデータを関連付けることができる。メタデータは、8 2 0 におけるステレオアーティスティックミックスの作成中に生成することができ、各ステムオブジェクトに付加したり、及び/又は別個のデータオブジェクトに含めたりすることができる。メタデータは、例えば、各ステムの音声（すなわち、楽器の種類）、楽曲のジャンル又はその他の定性的記述、ステレオアーティスティックミックスの作成中に各ステムに対して行われた処理を示すデータ、及びその他の情報を含むことができる。メタデータは、楽曲のタイトル又はアーティスト名などの、リスナーには関心があるがサラウンドミックスの作成中には使用されない記述的材料を含むこともできる。

20

## 【 0 0 5 9 】

8 2 0 から適当なメタデータを入手できない時には、8 2 5 において、各ステムの内容から各ステムの音声及び楽曲のジャンルを含むメタデータを抽出することができる。例えば、各ステムのスペクトル成分を分析して、ステムにどのような音声が含まれているかを推定することができ、ステムのリズム成分をステム内に存在する音声と組み合わせることによって楽曲ジャンルを推定することもできる。

## 【 0 0 6 0 】

8 4 5 において、自動サラウンドミキシング処理8 4 0 によって8 2 5 からのステム及びメタデータを取得することができる。自動サラウンドミキシング処理8 4 0 は、8 2 0 におけるステレオミキシングと同じシステムを用いて同じ場所で行うことができる。この場合は、8 4 5 において、自動ミキシング処理が、メモリから単純にメタデータ及びステムを読み出すことができる。自動サラウンドミキシング処理8 4 0 は、ステレオミキシングから離れた1又はそれ以上の場所で行うこともできる。この場合は、8 4 5 において、自動ミキシング処理8 4 0 が、配信チャンネル（図示せず）を介してステム及び関連するメタデータを受け取ることができる。配信チャンネルは、無線放送、インターネット又はケーブルTVネットワークなどのネットワーク、或いは他の何らかの配信チャンネルとすることができる。

30

## 【 0 0 6 1 】

8 5 0 において、ステムに関連するメタデータ及びサラウンドオーディオコンフィギュレーションデータを用いて、ルールベースから適用可能なルールを抽出することができる。自動サラウンドミキシング処理8 4 0 は、対象のサラウンドオーディオコンフィギュレーション（例えば、5 . 0、5 . 1、7 . 1）を示すデータを用いてルールを選択することもできる。一般に、各ルールは、明示条件又は内在条件と、条件が満たされた場合に実行する1又はそれ以上の動作とを定めることができる。ルールは、論理文として表すことができる。一部又は全部のルールを表形式で表すこともできる。8 5 0 における適用可能なルールの抽出は、メタデータ及びサラウンドオーディオコンフィギュレーションデータによって満たされる条件を有するルールのみを選択することを含むことができる。各ルールで定められる動作としては、例えば、特定のステムのミキシングパラメータ、エフェクトパラメータ、及び/又は相対的位置の設定を挙げることもできる。

40

50

## 【 0 0 6 2 】

8 5 5 及び 8 6 0 において、抽出されたルールを用いて、ミキシングパラメータ及びエフェクトパラメータをそれぞれ設定することができる。8 5 5 及び 8 6 0 における動作は、あらゆる順序で行うことも、又は並行して行うこともできる。

## 【 0 0 6 3 】

8 6 5 において、ステムをサラウンドオーディオシステムのチャンネルに処理することができる。ステムをチャンネルに処理することは、8 7 0 において設定されたエフェクトパラメータに従ってステムの一部又は全部に対する処理を実行することを含むことができる。実行できる処理としては、増幅又は減衰によるレベル修正、ローパスフィルタリング、ハイパスフィルタリング及び/又はグラフィックイコライゼーションによるスペクトル修正、制限、圧縮又は復元によるダイナミックレンジ修正、ノイズ、ハム及びフィードバックの抑制、残響及びその他の処理を挙げることができる。また、ボーカルステムに対しては、ディエッシング及びコーリングなどの特殊処理を行うこともできる。ステムのうちの1つ又はそれ以上は、複数のチャンネルに含められるように、異なる処理を受ける複数の成分に分割することもできる。例えば、ステムのうちの1つ又はそれ以上は、L F E チャンネルに組み込むための低周波部分、及びその他の出力チャンネルの1つ又はそれ以上に組み込むための高周波部分をもたらすように処理することができる。

10

## 【 0 0 6 4 】

8 7 0 において、8 6 5 からの処理済みのステムをチャンネルにミキシングすることができる。これらのチャンネルをサラウンドオーディオシステムに入力することができる。任意に、将来的に再生できるようにチャンネルを記録することもできる。処理 8 0 0 は、楽曲の完結後に 8 9 5 において終了することができる。

20

## 【 0 0 6 5 】

ここで図 9 を参照すると、楽曲のサラウンドミックスを提供するための別の処理 9 0 0 が、9 0 5 から開始して 9 9 5 で終了することができる。処理 9 0 0 は、9 7 5 及び 9 8 0 の動作を除いて処理 7 0 0 に類似する。本質的に重複する要素の説明は繰り返さないが、図 9 に関連して説明しない要素は、いずれも図 8 の対応する要素と同じ機能を有する。

## 【 0 0 6 6 】

9 7 5 において、7 5 0 で抽出されたルールを用いて、各ステムの相対的音声位置を定めることができる。各相対的音声位置は、仮想ステージ上におけるそれぞれのステムの仮定的音源の位置を示すことができる。例えば、7 5 0 で抽出されたルールは、「リードボーカリストをステージの中央前方に位置付ける」とすることができる。同様のルールにより、様々なジャンルについて仮想ステージ上の他の音声/ミュージシャンの位置を定義することができる。

30

## 【 0 0 6 7 】

自動サラウンドミキシング処理 9 4 0 は、9 7 5 において音声位置が定められた仮想ステージに対する仮想リスナー位置についてのオペレータ選択を受け取ることができる。オペレータの選択は、例えば 2 又はそれ以上の所定の選択的位置の 1 つを選択するようにリスナーを促すことによって行うことができる。仮想のリスナー位置の例示的な選択肢としては、「バンド内」（例えば、仮想ステージの音声に取り囲まれた中心）、「中央最前列」、及び/又は「聴衆の真ん中」が挙げられる。

40

## 【 0 0 6 8 】

自動サラウンドミキシング処理 9 4 0 は、サラウンドオーディオシステム内のスピーカの相対的位置を示すデータを受け取れることもできる。このデータを用いて、左前方スピーカと右前方スピーカの中心にセンタースピーカが配置されていないようなスピーカ配置の非対称性を少なくともある程度補正するようにミキシングパラメータを精細化することができる。

## 【 0 0 6 9 】

9 8 0 において、選択された仮想リスナー位置及びスピーカ位置データが利用可能であれば、これらを考慮して、9 7 5 において定められた音声位置をミキシングパラメータに

50

変換することができる。770において、980からのミキシングパラメータを用いて、765からの処理済みのステムを所望のリスナー体験を提供するチャンネルにミキシングすることができる。

#### 【0070】

図8又は図9には示していないが、自動サラウンドミキシング処理840又は940は、リスナーの好みを示すデータを受け取ることもできる。例えば、標準的ミックス、及び（ボーカルのみ）アカペラミックス又は（リードボーカルを抑えた）「カラオケ」ミックスなどの非標準的ミックスを選択するためのオプションをリスナーに与えることができる。非標準的ミックスが選択されると、850又は950で抽出されたルールの一部を無効にすることができる。

10

#### 【0071】

結び

本説明を通じて示した実施形態及び実施例は、開示又は特許請求する装置及び手順を限定するものではなく例示と見なすべきである。本明細書に示した実施例の多くは、方法行為又はシステム要素の特定の組み合わせを含むが、これらの行為及び要素を別の方法で組み合わせると同じ目的を達成することもできると理解されたい。フローチャートに関しては、追加の及び少ないステップを採用することもでき、図示のステップを組み合わせるとはさらに精細化して、本明細書で説明した方法を実現することもできる。1つの実施形態のみに関連して説明した行為、要素及び特徴は、他の実施形態における同様の役割から除外されるものではない。

20

#### 【0072】

本明細書で使用する「複数の」は、2又はそれ以上を意味する。本明細書で使用する「一連の」項目は、このような項目の1つ又はそれ以上を含むことができる。本明細書で使用する「含む、有する（comprising、including、carrying、having、containing及びinvolving）」などの用語は、明細書で使用しているか、それとも特許請求の範囲で使用しているかに関わらず非制限的なものであり、すなわち含むけれども限定されないことを意味すると理解されたい。特許請求の範囲に関しては、「～から成る（consisting of）」及び「基本的に～から成る（consisting essentially of）」という移行句のみが、それぞれ制限的又は半制限的な移行句である。特許請求の範囲における、クレームエレメントを修飾するための「第1の」、「第2の」、「第3の」などの順序用語の使用は、これら自体がいずれかの優先順位、優先権、又はあるクレームエレメントが別のエレメントに順序的に優ること、或いは方法の行為を行う時間的順序を含意するものではなく、ある1つの名前を有する1つのクレームエレメントを同じ名前の別のエレメントと区別して（ただし順序用語の使用に関して）、クレームエレメント同士を区別するための表記にすぎない。本明細書で使用する「及び/又は」は、列挙する項目が選択肢であるが、列挙する項目のあらゆる組み合わせもこの選択肢に含まれることを意味する。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0073】

300 自動サラウンドミキサ  
 310 - 1 ステムプロセッサ  
 310 - 2 ステムプロセッサ  
 310 - 3 ステムプロセッサ  
 310 - 4 ステムプロセッサ  
 310 - 5 ステムプロセッサ  
 310 - 6 ステムプロセッサ  
 320 ミキシングマトリクス  
 340 ルールエンジン  
 342 エフェクトパラメータ  
 344 ミキシングパラメータ

40

50

3 4 6 ルールベース

【 図 1 】

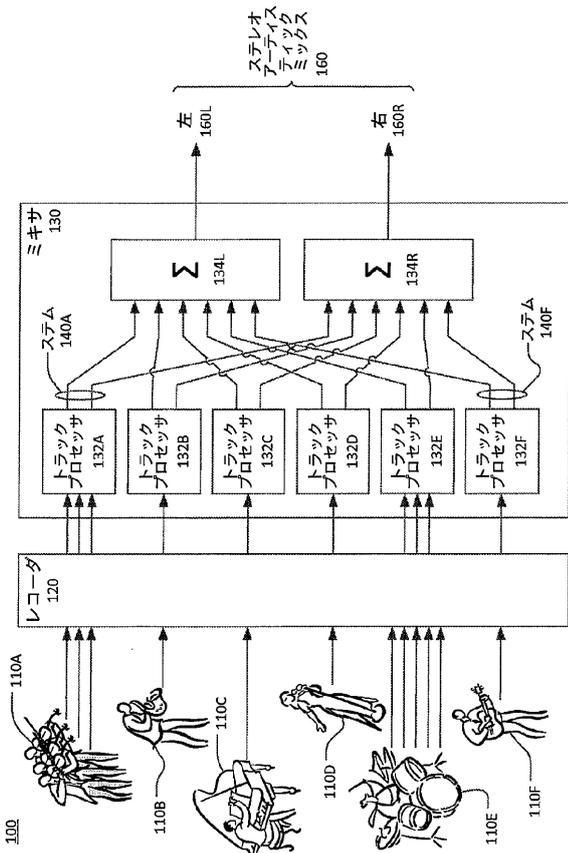


FIG. 1  
先行技術

【 図 2 A 】

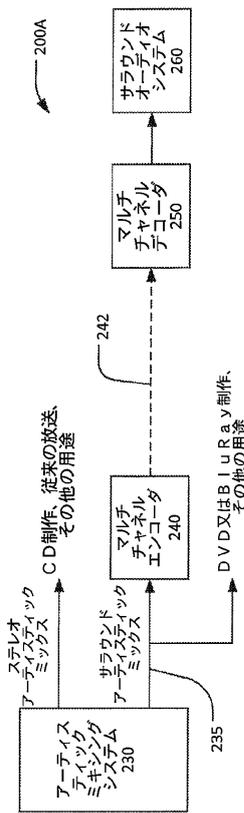


FIG. 2A  
先行技術

【 図 2 B 】

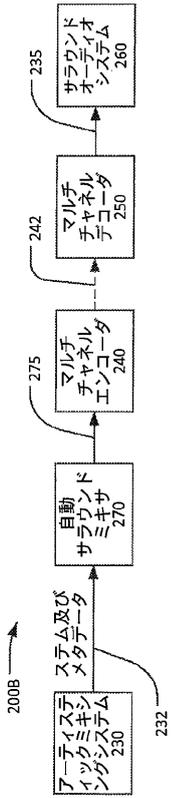


FIG. 2B

【 図 2 C 】

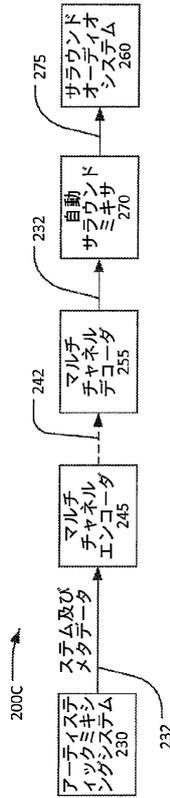


FIG. 2C

【 図 3 】

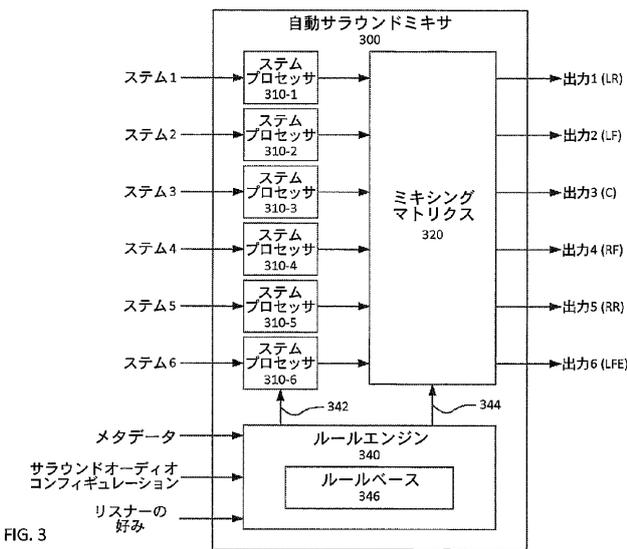


FIG. 3

【 図 4 】

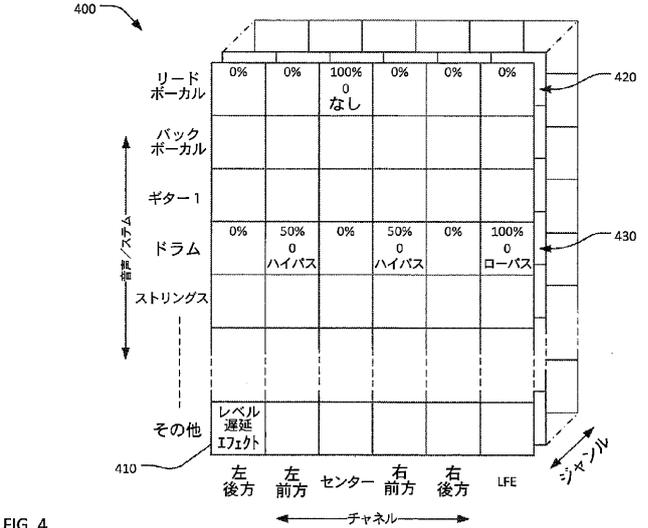


FIG. 4

【 図 5 】

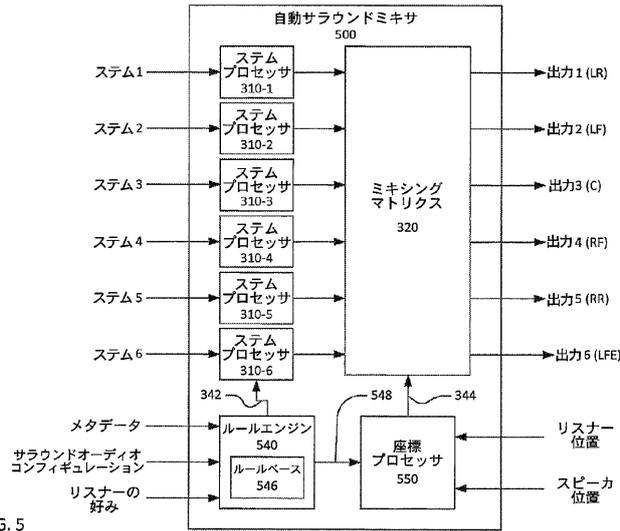


FIG. 5

【 図 6 】

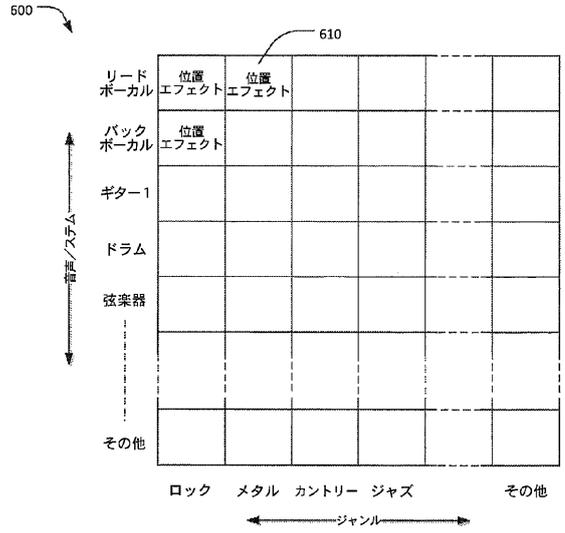


FIG. 6

【 図 7 】

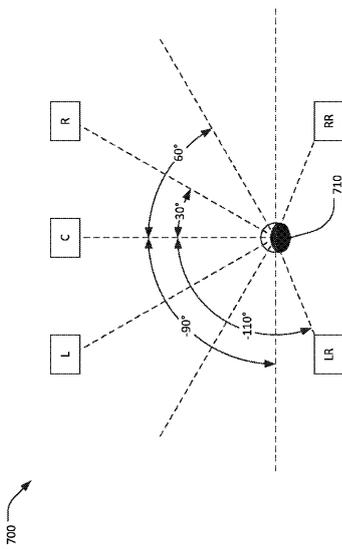


FIG. 7

【 図 8 】

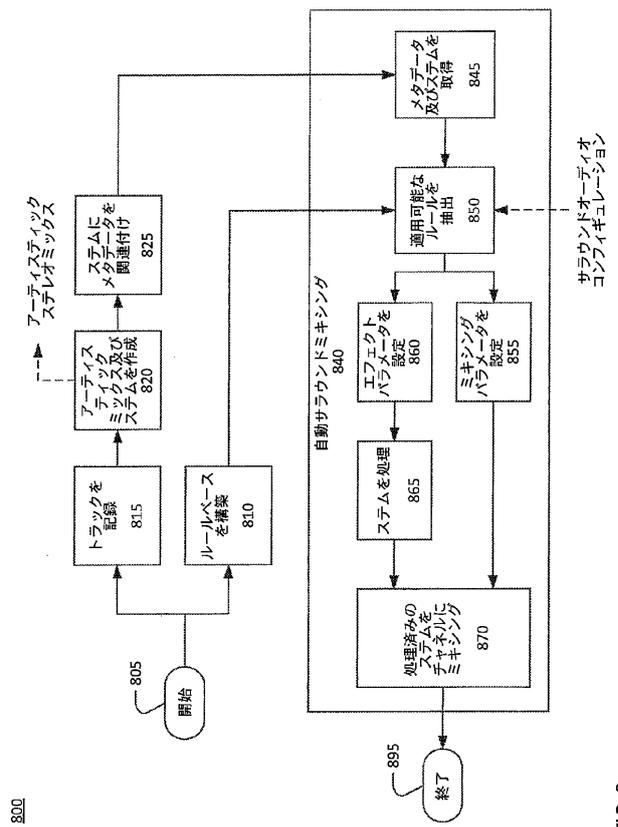


FIG. 8

【図 9】

900

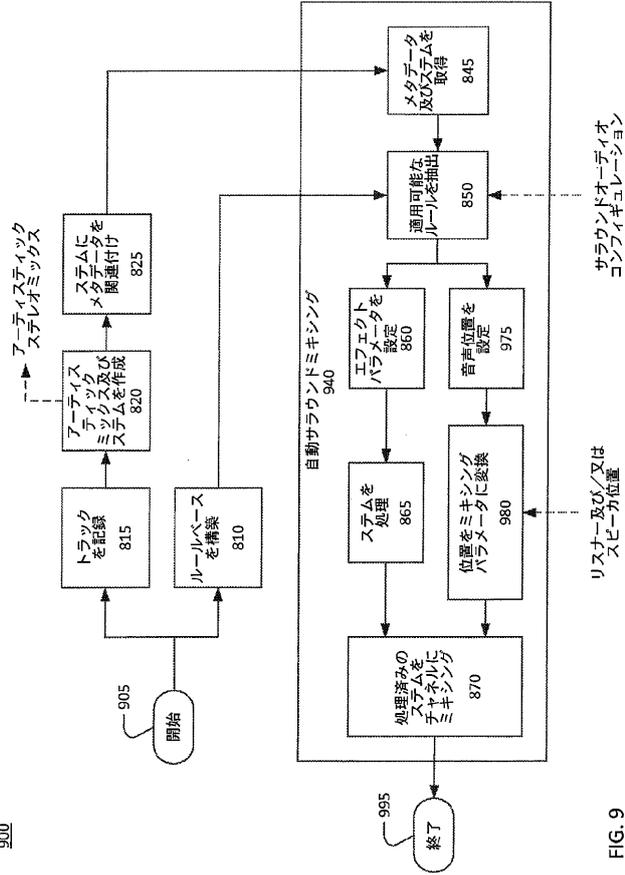


FIG. 9

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2014/024962
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - H03F 99/00 (2014.01) USPC - 381/107 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - H03F 99/00, H03G 3/00, G10L 21/00, G10L 19/00, G10L 19/008, G10L 19/20, G10L 19/16, G06F 3/16, H04R 5/00 (2014.01) USPC - 381/107, 381/120, 704/500, 704/E:19.005, 381/17, 715/727 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched CPC - H04R 5/02, H03G 3/10, H04H 60/04, H04S 3/00, H04S 2420/03, G10L 19/008, G10L 19/167, G10L 19/20, H04S 7/40, H04S 7/30 (2014.02) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Orbit, Google Patents, Google, Google Scholar.		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/006338 A2 (ROBINSON et al) 10 January 2013 (10.01.2013) entire document	1-28
A	US 2008/0015867 A1 (KRAEMER) 17 January 2008 (17.01.2008) entire document	1-28
A	US 7,526,348 B1 (MARSHALL et al) 28 April 2009 (28.04.2009) entire document	1-28
A	US 2011/0137662 A1 (MCGRATH et al) 9 June 2011 (09.06.2011) entire document	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 July 2014		Date of mailing of the international search report <b>05 AUG 2014</b>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

## フロントページの続き

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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . H D M I

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(74)代理人 100120525

弁理士 近藤 直樹

(74)代理人 100158551

弁理士 山崎 貴明

(72)発明者 フェイゾ ゴラン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 1 3 0 2 カラバサス ラス ヴァージネス ロード 5  
2 2 0 ディーティーエス・インコーポレイテッド内

(72)発明者 メイハー フレッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 1 3 0 2 カラバサス ラス ヴァージネス ロード 5  
2 2 0 ディーティーエス・インコーポレイテッド内

Fターム(参考) 5D220 EE25 EE27 EE41