

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6600004号
(P6600004)

(45) 発行日 令和1年10月30日 (2019. 10. 30)

(24) 登録日 令和1年10月11日 (2019. 10. 11)

(51) Int. Cl.	F I
G 1 0 L 19/008 (2013. 01)	G 1 0 L 19/008 1 0 0
H 0 3 M 7/30 (2006. 01)	H 0 3 M 7/30 Z

請求項の数 22 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2017-548015 (P2017-548015)	(73) 特許権者	591037214
(86) (22) 出願日	平成28年3月8日 (2016. 3. 8)		フラウンホッフアーゲーゼルシャフト ツ
(65) 公表番号	特表2018-513402 (P2018-513402A)		ァ フェルダールング デァ アンゲヴァ
(43) 公表日	平成30年5月24日 (2018. 5. 24)		ンテン フォアシュンク エー. ファオ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/054900		ドイツ連邦共和国 8 0 6 8 6 ミュンヘ
(87) 国際公開番号	W02016/142375		ン ハンザシュトラッセ 2 7 ツェー
(87) 国際公開日	平成28年9月15日 (2016. 9. 15)	(74) 代理人	100079577
審査請求日	平成29年11月13日 (2017. 11. 13)		弁理士 岡田 全啓
(31) 優先権主張番号	15158234. 3	(74) 代理人	100167966
(32) 優先日	平成27年3月9日 (2015. 3. 9)		弁理士 扇谷 一
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	ディック サッシャ
(31) 優先権主張番号	15172492. 9		ドイツ連邦共和国 9 0 4 8 2 ニュルン
(32) 優先日	平成27年6月17日 (2015. 6. 17)		ベルク シュプファーシュトラーセ 4 9
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチチャンネル信号を符号化又は復号化するための装置と方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも3つのチャンネル (CH1 : CH3) を有するマルチチャンネル信号 (101) を符号化するための装置 (100) であって、

第1反復ステップにおいて、前記少なくとも3つのチャンネル (CH1 : CH3) のそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算し、前記第1反復ステップにおいて、最高値を有する、又は閾値より上の値を有する組を選択し、マルチチャンネル処理操作 (110、112) を使用して前記選択された組を処理して、前記選択された組についての第1マルチチャンネルパラメータ (MCH__PAR1) を導出する、及び第1の処理されたチャンネルの組 (P1, P2) を導出するための反復プロセッサ (102) であって、

前記反復プロセッサ (102) は、第2反復ステップにおいて、前記少なくとも3つのチャンネル (CH1 : CH3) の処理されていないチャンネル及び前記処理されたチャンネル (P1, P2) を使用して前記計算、前記選択、前記処理を実行して第2マルチチャンネルパラメータ (MCH__PAR2) 及び第2の処理されたチャンネルの組を導出するように構成され、前記反復プロセッサ (102) は、第2反復ステップ、及び該当する場合には以後のどの反復ステップにおいても、前記第1反復ステップの前記選択された組を選択しないように構成される反復プロセッサ (102) と、

前記反復プロセッサ (102) が実行する反復処理から生じたチャンネル (P2 : P4) を符号化して符号化されたチャンネル (E1 : E3) を得るためのチャンネルエンコーダーであって、前記反復処理から生じて前記チャンネルエンコーダーに提供されるチャ

10

20

ンネル（P 2：P 4）の数が、前記反復プロセッサ（102）に入力されるチャンネル（CH 1：CH 3）の数と等しいチャンネルエンコーダーと、

前記符号化されたチャンネル（E 1：E 3）と、前記第1及び前記第2のマルチチャンネルパラメータ（MCH__PAR 1、MCH__PAR 2）を有する符号化されたマルチチャンネル信号（107）を生成するための出力インターフェース（106）とを備え、

前記第1マルチチャンネルパラメータ（MCH__PAR 1）は、前記第1反復ステップのための前記選択された組において前記チャンネルの第1の識別を備え、前記第2マルチチャンネルパラメータ（MCH__PAR 2）は、前記第2反復ステップの前記選択された組において、前記チャンネルの第2の識別を備える、装置（100）。

【請求項2】

前記出力インターフェース（106）は、シリアルビットストリームとして、且つ、前記第2マルチチャンネルパラメータ（MCH__PAR 2）が、前記符号化された信号内において、前記第1マルチチャンネルパラメータ（MCH__PAR 1）の前にあるように前記符号化されたチャンネル信号（107）を生成するように構成される、請求項1に記載する装置（100）。

【請求項3】

前記反復プロセッサ（102）は、前記選択された組からの回転角度計算を使用する回転処理と、予測処理とを含む少なくとも1つのグループを備えるステレオ処理を実行するよう構成される、請求項1又は請求項2の1つに記載する装置（100）。

【請求項4】

前記反復プロセッサ（102）は、複数のバンドを備える各チャンネルのフレームを使用してチャンネル間相関を計算して、前記複数のバンドについて1つのチャンネル間の相関値が得られるように構成され、

前記反復プロセッサ（102）は、前記複数のバンドのそれぞれに対して、前記マルチチャンネル処理操作を実行して、前記複数のバンドのそれぞれについて、前記第1又は前記第2のマルチチャンネルパラメータ（MCH__PAR 1、MCH__PAR 2）が得られるように構成される、請求項1ないし請求項3の1つに記載する装置（100）。

【請求項5】

前記反復プロセッサ（102）は、第1のフレームについて、複数の選択された組の指示を導出するよう構成され、前記出力インターフェース（106）は、前記マルチチャンネル信号（107）に、前記第1のフレームに続く第2のフレームのために、前記第2のフレームが前記第1のフレームと同じ複数の選択された組の指示を有することを示すキーインジケータを含むよう構成される、請求項1ないし請求項4の1つに記載する装置（100）。

【請求項6】

前記反復プロセッサ（102）は、正規化された相関値を計算するよう構成され、前記反復プロセッサ（102）は、前記相関値が、0.2よりも大きい時に、組を選択するよう構成される、請求項1ないし請求項5の1つに記載する装置（100）。

【請求項7】

前記反復プロセッサ（102）は、前記マルチチャンネル処理操作において、ステレオパラメータを計算するよう構成され、前記反復プロセッサ（102）は、ステレオパラメータが、ステレオパラメータ量子化器によって定義されるゼロに量子化された閾値よりも高いバンド内においてのみ、ステレオ処理を行うように構成される、請求項1ないし請求項6の1つに記載する装置（100）。

【請求項8】

前記反復プロセッサ（102）は、前記マルチチャンネル処理操作において、回転角度を計算するよう構成され、前記反復プロセッサ（102）は、回転角度が、デコーダー側のゼロに逆量子化された閾値よりも高いバンド内においてのみ、回転処理を行うように構成される、請求項1ないし請求項7の1つに記載する装置（100）。

【請求項9】

10

20

30

40

50

前記反復プロセッサ(102)は、反復終了基準に達するまで、反復ステップを実行するように構成され、前記反復終了基準は、最大反復ステップ数が、前記マルチチャンネル信号(101)のチャンネル(CH1:CH3)の総数の2倍と等しい、若しくは、より大きいことである、又は、前記反復終了基準は、前記チャンネル間相関値が、前記閾値よりも高い値を有しないときである、請求項1ないし請求項8の1つに記載する装置(100)。

【請求項10】

前記反復プロセッサ(102)は、前記第1反復ステップにおいて、前記マルチチャンネル処理操作を使用して前記選択された組を処理し、前記処理されたチャンネル(P1、P2)が、中間チャンネル(P1)とサイドチャンネル(P2)になるように構成され、

10

前記反復プロセッサ(102)は、前記第2反復ステップにおいて、前記処理されたチャンネル(P1、P2)の前記少なくとも1つとして、前記処理されたチャンネル(P1、P2)の前記中間チャンネル(P1)だけを使用して前記計算、前記選択、前記処理を実行して、前記第2マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR2)及び第2の処理されたチャンネル(P3、P4)を導出するように構成される、請求項1ないし請求項9の1つに記載する装置(100)。

【請求項11】

前記チャンネルエンコーダーは、前記反復処理から生じた前記チャンネル(P2:P4)を符号化するためのチャンネルエンコーダー(120__1:120__3)を備え、前記チャンネルエンコーダーは、少ないエネルギーを有するチャンネルを符号化するためには、より大きなエネルギーを有するチャンネルを符号化するよりも少ないビットが使用されるように、前記チャンネル(P2:P4)を符号化するように構成される、請求項1ないし請求項10の1つに記載する装置(100)。

20

【請求項12】

符号化されたチャンネル(E1:E3)と、少なくとも第1及び第2のマルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR1、MCH__PAR2)とを有する符号化されたマルチチャンネル信号(107)を復号化するための装置(200)であって、

前記符号化されたチャンネル(E1:E3)を復号化して復号化されたチャンネル(D1:D3)を得るためのチャンネルデコーダー(202)と、

30

前記第2マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR2)によって識別された、前記復号化されたチャンネル(D1:D3)の第2の組を使用して、及び前記第2マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR2)を使用してマルチチャンネル処理を実行して、処理されたチャンネル(P1*、P2*)を得るための、並びに、前記第1マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR1)によって識別されたチャンネル(D1:D3、P1*、P2*)の第1の組を使用して、及び前記第1マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR1)を使用して別のマルチチャンネル処理を実行するためのマルチチャンネルプロセッサ(204)であって、チャンネルの前記第1の組は、少なくとも1つの処理されたチャンネル(P1*、P2*)を備え、前記マルチチャンネル処理によって生じ、前記マルチチャンネルプロセッサ(204)によって出力された処理されたチャンネルの数は、前記マルチチャンネルプロセッサ(204)に入力された復号化されたチャンネル(D1:D3)の数と等しい、マルチチャンネルプロセッサ(204)を備え、

40

前記第1及び前記第2マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR1、MCH__PAR2)は、チャンネル組の識別をそれぞれ含み、

前記マルチチャンネルプロセッサ(204)は、事前に定義された復号化ルール又は前記符号化されたマルチチャンネル信号において示された復号化ルールを使用して前記チャンネル組の識別を復号化するように構成される、装置(200)。

【請求項13】

前記符号化されたマルチチャンネル信号(107)は、第1のフレームのための前記第1及び前記第2のマルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR1、MCH__PAR2)

50

と、前記第 1 フレームの後に続く第 2 のフレームのためのキープインジケータとを備え、

前記マルチチャンネルプロセッサ (2 0 4) は、前記第 2 フレームにおいて、前記同じ第 2 の組と、前記第 1 のフレームにおいて使用されるのと同じ前記第 1 の組に対し、前記マルチチャンネル処理および前記別のマルチチャンネル処理を実行するよう構成される、請求項 1 2 に記載する装置 (2 0 0)。

【請求項 1 4】

前記マルチチャンネル処理及び前記別のマルチチャンネル処理は、ステレオパラメータを使用するステレオ処理を含み、前記復号化されたチャンネル (D 1 : D 3) の個々のスケールファクタバンド又はスケールファクタバンドのグループについて、第 1 ステレオパラメータが前記第 1 マルチチャンネルパラメータ (M C H _ P A R 1) に含まれ、第 2 ステレオパラメータが前記第 2 マルチチャンネルパラメータ (M C H _ P A R 2) に含まれる、請求項 1 2 又は請求項 1 3 の 1 つに記載する装置 (2 0 0)。

【請求項 1 5】

前記第 1 又は前記第 2 マルチチャンネルパラメータ (M C H _ P A R 1 、 M C H _ P A R 2) は、どのスケールファクタバンドがマルチチャンネル処理されていて、どのスケールファクタバンドがマルチチャンネル処理されていないかを示すマルチチャンネル処理マスクを備え、

前記マルチチャンネルプロセッサ (2 0 4) は、前記マルチチャンネル処理マスクによって示される前記スケールファクタバンドにおいて、前記マルチチャンネル処理をしないように構成される、請求項 1 2 ないし請求項 1 4 の 1 つに記載する装置 (2 0 0)。

【請求項 1 6】

前記復号化ルールはハフマン復号化ルールであり、前記マルチチャンネルプロセッサ (2 0 4) は、前記チャンネル組の識別のハフマン復号化を実行するよう構成される、請求項 1 2 ないし請求項 1 5 の 1 つに記載する装置 (2 0 0)。

【請求項 1 7】

前記符号化されたマルチチャンネル信号 (1 0 7) は、前記マルチチャンネル処理が許可された前記復号化されたチャンネルのサブグループだけを示し、且つ、前記マルチチャンネル処理が許容されていない少なくとも 1 つの復号化されたチャンネルを示す、マルチチャンネル処理許容インジケータを備え、

前記マルチチャンネルプロセッサ (2 0 4) は、前記マルチチャンネル処理許容インジケータによって示されるように、前記マルチチャンネル処理が許容されない、前記少なくとも 1 つの復号化されたチャンネルについて、いかなるマルチチャンネル処理も実行しないように構成される、請求項 1 2 ないし請求項 1 6 の 1 つに記載する装置 (2 0 0)。

【請求項 1 8】

前記第 1 及び前記第 2 マルチチャンネルパラメータ (M C H _ P A R 1 、 M C H _ P A R 2) はステレオパラメータを備え、前記ステレオパラメータは差動的に符号化され、前記マルチチャンネルプロセッサ (2 0 4) は、前記差動的に符号化されたステレオパラメータを差動的に復号化するための差動的なデコーダーを備える、請求項 1 2 ないし請求項 1 7 の 1 つに記載する装置 (2 0 0)。

【請求項 1 9】

前記符号化されたマルチチャンネル信号 (1 0 7) は、前記第 2 マルチチャンネルパラメータ (M C H _ P A R 2) が、前記第 1 マルチチャンネルパラメータ (M C H _ P A R 1) の前に、前記装置 (2 0 0) で受信される直列信号であり、

前記マルチチャンネルプロセッサ (2 0 4) は、前記マルチチャンネルパラメータ (M C H _ P A R 1 、 M C H _ P A R 2) が前記装置 (2 0 0) によって受信された順番で、前記復号化されたチャンネル (D 1 : D 3) を処理するよう構成される、請求項 1 2 ないし請求項 1 8 の 1 つに記載する装置。

【請求項 2 0】

少なくとも 3 つのチャンネルを有するマルチチャンネル信号を符号化するための方法 (

10

20

30

40

50

300)であって、前記方法は、

第1反復ステップにおいて、前記少なくとも3つのチャンネルのそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算するステップ(302)と、第1反復ステップにおいて、最高値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択するステップと、前記選択された組のための第1のマルチチャンネルパラメータを導出するため、及び、第1の処理されたチャンネルを導出するために、マルチチャンネル処理操作を使用して前記選択された組を処理するステップと、

第2マルチチャンネルパラメータと第2の処理されたチャンネルとを導出するために、第2反復ステップにおいて、前記少なくとも3つのチャンネル(CH1:CH3)の未処理のチャンネルと前記処理されたチャンネルとを使用して前記計算するステップと、前記選択するステップと、前記処理するステップとを実行するステップ(304)であって、前記第2反復ステップ、及び該当する場合には以後のどの反復ステップにおいても、前記第1の反復ステップの前記選択された組が選択されないステップと、

符号化されたチャンネルを得るために、反復処理によって生じたチャンネルを符号化するステップ(306)であって、前記反復処理によって生じたチャンネルの数が、前記反復処理が実行されるチャンネルの数と等しいステップと、

前記符号化されたチャンネルと前記第1及び前記第2マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネル信号を生成するステップ(308)とを備え、

前記第1マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR1)は、前記第1反復ステップのための前記選択された組において前記チャンネルの第1の識別を備え、前記第2マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR2)は、前記第2反復ステップの選択された組において、前記チャンネルの第2の識別を備える、方法(300)。

【請求項21】

符号化されたチャンネル、並びに少なくとも第1及び第2マルチチャンネルパラメータを有する符号化されたマルチチャンネル信号を復号化する方法(400)であって、前記方法は、

復号化されたチャンネルを得るために前記符号化されたチャンネルを復号化するステップ(402)と、

処理されたチャンネルを得るために、前記第2マルチチャンネルパラメータによって識別された前記復号化されたチャンネルの第2の組を使用して、及び前記第2のマルチチャンネルパラメータを使用して、マルチチャンネル処理を実行するステップ(404)と、前記第1マルチチャンネルパラメータによって識別されたチャンネルの第1の組を使用して、及び前記第1のマルチチャンネルパラメータを使用して別のマルチチャンネル処理を実行するステップを含み、チャンネルの前記第1の組は、少なくとも1つの処理されたチャンネルを備え、前記マルチチャンネル処理によって生じた処理されたチャンネルの数は、前記マルチチャンネル処理が実行される復号化されたチャンネルの数と等しく、前記第1及び前記第2のマルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR1、MCH__PAR2)は、チャンネル組の識別をそれぞれ含み、前記チャンネル組の識別は、事前に定義された復号化ルール又は前記符号化されたマルチチャンネル信号において示された復号化ルールを使用して復号化される、方法(400)。

【請求項22】

コンピュータ又はプロセッサ上で動くとき、請求項20の前記マルチチャンネル信号を符号化する前記方法、又は請求項21の符号化されたマルチチャンネル信号を復号化する前記方法を実行するためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、オーディオコーディング/復号化に関し、特にチャンネル間信号の依存性を利用するオーディオコーディングに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

オーディオコーディングは、オーディオ信号において、余剰のもの及び不要なものの利用を解決する圧縮領域である。MPEG USAC [ISO / IEC 23003 : 2012 情報技術 MPEGオーディオ技術 パート3 : 統合した音声符号化とオーディオコーディング] において、2つのチャンネルのジョイントステレオ符号化は、MPS 2 - 1 - 2、又は帯域制限若しくは全帯域残差信号を伴う統合ステレオのような複雑な予測を使用して行われる。MPEG環境 [ISO / IEC 23003 - 1 : 2007 情報技術 MPEGオーディオ技術 パート1 : MPEG環境] は、残差信号の送信を有する / 有しないマルチチャンネルオーディオのジョイントコーディングのために、OTTとTTTボックスとを段階的に結合する。MPEG - Hクワッドチャンネル要素は、固定された4 × 4リミックスツリーを構築する複雑な予測 / MSステレオボックスによって、後に続くMPS 2 - 1 - 2ステレオボックスを段階的に適用する。AC4 [ETSI TS 103 190 V1.1.1 (2014 - 04) デジタルオーディオ圧縮 (AC - 4) 標準] は、送信された混合行列や後のジョイントステレオ符号化情報を介して送信されたチャンネルをリミックスすることを許容する新しい3、4、5のチャンネル要素を取り入れる。さらに、以前の発表は、強化されたマルチチャンネルオーディオコーディングのために、カルーネン・レーベ変換 (KLT) のような直交変換を使用することを提案する。 [Yang, Dai and Ai, Hongmei and Kyriakakis, Chris and Kuo, C.-C. Jay, 2001: Adaptive Karhunen-Loeve Transform for Enhanced Multichannel Audio Coding, [http://ict.usc.edu/pubs/Adaptive%20Karhunen-Loeve%20Transform%20for%20Enhanced %20Multichannel%20Audio%20Coding.pdf](http://ict.usc.edu/pubs/Adaptive%20Karhunen-Loeve%20Transform%20for%20Enhanced%20Multichannel%20Audio%20Coding.pdf)]

10

20

【 0 0 0 3 】

3Dオーディオの環境で、ラウドスピーカーチャンネルは、水平及び垂直のチャンネル対の結果となるいくつかの高い層によって分配される。USACにおいて定義づけられるように、2つのチャンネルだけのジョイントコーディングは、チャンネル間の空間的及び知覚的な関係を考慮するのに十分ではない。MPEG環境は、追加の前 / 後処理ステップで適用され、残りの信号は、例えば、右と左の間の垂直の残りの信号との間の依存性を利用するために、ジョイントステレオ符号化の可能性なしに個々に送信される。AC - 4において、専用のNチャンネル要素は、ジョイントコーディングパラメータの効果的な符号化を許容するが、新しい没入型再生シナリオ (7.1 + 4、2.2) で提案されているように、より多くのチャンネルを持つ一般的なスピーカーの設定は失敗するように導入されている。MPEG - Hクワッドチャンネル要素は、4チャンネルのみに制限され、任意のチャンネルに動的に適用することはできず、チャンネル数をあらかじめ構成し、固定される。

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

本発明の目的は、改良された符号化 / 復号化の概念を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

この目的は、請求項1による少なくとも3つのチャンネル有するマルチチャンネル信号を符号化するための装置、請求項12による符号化されたチャンネルと、少なくとも第1及び第2マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネルを復号化するための装置、請求項21による少なくとも3つのチャンネルを有するマルチチャンネル信号を符号化するための方法、請求項22によって符号化されたチャンネルと、少なくとも第1及び第2マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネル信号を復号化するための方法、又は請求項23によるコンピュータプログラムによって達成される。

40

【 0 0 0 6 】

実施の形態は、少なくとも3つのチャンネルを有するマルチチャンネル信号を符号化す

50

るための装置を備える。その装置は、反復プロセッサと、チャンネルエンコーダーと、出力インターフェースとを備える。反復プロセッサは、第1反復ステップにおいて、最高値又は閾値より上の値を有する組を選択するため、及び、マルチチャンネル処理操作を使用して選択された組を処理して、選択された組のための第1マルチチャンネルパラメータ(MCH__PAR1)を導出する、及び第1の処理されたチャンネルを導出するために、第1反復ステップにおいて、少なくとも3つのチャンネルのそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算するよう構成される。さらに、反復プロセッサは、第2反復ステップにおいて、処理されたチャンネルの少なくとも1つを使用して、計算、選択、処理を実行して、第2マルチチャンネルパラメータと第2の処理されたチャンネルとを導出するよう構成される。チャンネルエンコーダーは、反復プロセッサによって実行される反復処理から生じたチャンネルを符号化して符号化されたチャンネルを得るよう構成される。出力インターフェースは、符号化されたチャンネルと、第1及び第2マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネル信号を生成するよう構成される。

10

【0007】

別の実施の形態は、符号化されたマルチチャンネル信号を復号化するための装置を備え、符号化されたマルチチャンネル信号は、符号化されたチャンネルと、第1及び第2マルチチャンネルパラメータとを有する。装置は、チャンネルデコーダーとマルチチャンネルプロセッサとを備える。チャンネルデコーダーは、符号化されたチャンネルを復号化して、復号化されたチャンネルを得るよう構成される。マルチチャンネルプロセッサは、第2マルチチャンネルパラメータによって識別された復号化されたチャンネルの第2の組を使用して、及び第2マルチチャンネルパラメータを使用してマルチチャンネル処理を実行して、処理されたチャンネルを得るよう構成され、第1マルチチャンネルパラメータによって識別されたチャンネルの第1の組を使用して、及び第1マルチチャンネルパラメータを使用して、別のマルチチャンネル処理を実行するよう構成され、チャンネルの第1の組は、少なくとも1つの処理されたチャンネルを備える。

20

【0008】

固定された信号経路(例えば、ステレオコーディングツリー)を使用する一般的なマルチチャンネル符号化概念とは対照的に、本発明の実施の形態は、マルチチャンネル入力信号の少なくとも3つの入力チャンネルの特徴に適合する動的信号経路を使用する。詳細には、反復プロセッサ102は、第1反復ステップにおいて、最高値又は閾値より上の値を有する組を選択するために、少なくとも3つのチャンネルCH1からCH3のそれぞれの組の間のチャンネル間相関値に基づいて、及び、第2反復ステップにおいて、最高値又は閾値より上の値を有する組を選択するために、少なくとも3つのチャンネルのそれぞれの組と、対応する以前に処理されたチャンネルの間のチャンネル間相関値に基づいて、信号経路(例えば、ステレオツリー)を構築するよう適合しうる。

30

【0009】

別の実施の形態は、少なくとも3つのチャンネルを有するマルチチャンネル信号を符号化するための方法を備える。その方法は、以下を備える。

- 第1反復ステップにおいて、少なくとも3つのチャンネルのそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算するステップと、第1反復ステップにおいて、最高値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択するステップと、選択された組のための第1マルチチャンネルパラメータを導出するため、及び、第1の処理されたチャンネルを導出するためにマルチチャンネル処理操作を使用して選択された組を処理するステップ。

40

- 第2マルチチャンネルパラメータと第2の処理されたチャンネルとを得るために、処理されたチャンネルの少なくとも1つを使用して、第2反復ステップにおいて、計算するステップと、選択するステップと、処理するステップとを実行するステップ。

- 符号化されたチャンネルを得るために、反復プロセッサによって実行された反復処理から生じたチャンネルを符号化するステップ。

- 符号化されたチャンネルと、第1及び第2マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネル信号を生成するステップ。

50

【 0 0 1 0 】

別の実施の形態は、符号化されたチャンネルと、第 1 及び第 2 マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネル信号を復号化するための方法を備える。その方法は、以下を備える。

- 復号化されたチャンネルを得るために、符号化されたチャンネルを復号化するステップ

- 処理されたチャンネルを得るために、第 2 マルチチャンネルパラメータによって識別された復号化されたチャンネルの第 2 の組を使用して、及び第 2 マルチチャンネルパラメータを使用してマルチチャンネル処理を実行するステップと、第 1 マルチチャンネルパラメータによって識別されたチャンネルの第 1 の組を使用して、及び第 1 マルチチャンネルパラメータを使用して、別のマルチチャンネル処理を実行するステップを含み、チャンネルの第 1 の組は少なくとも 1 つの処理されたチャンネルを備える。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の実施の形態は、添付している図を参照して、本願明細書に記載される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態に従う、少なくとも 3 つチャンネルを有するマルチチャンネル信号を符号化するための装置の概略的なブロック図を示す。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態に従う、少なくとも 3 つチャンネルを有するマルチチャンネル信号を符号化するための装置の概略的なブロック図を示す。

20

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態に従う、ステレオボックスの概略的なブロック図を示す。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態に従う、符号化されたチャンネルと、少なくとも第 1 及び第 2 マルチチャンネルパラメータを有する符号化されたマルチチャンネル信号を復号化するための装置の概略的なブロック図を示す。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態に従う、少なくとも 3 つのチャンネルを有するマルチチャンネル信号を符号化するための方法のフローチャートを示す。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態に従う、符号化されたチャンネルと、少なくとも第 1 及び第 2 マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネル信号を復号化するための方法のフローチャートを示す。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

等しい若しくは等価である要素、又は等しい若しくは等価である機能を有する要素は、等しい若しくは等価の参照番号によって、後に説明される。

【 0 0 1 4 】

後の説明において、複数の詳細は、本発明の実施の形態の説明を通してより詳細に述べられている。しかしながら、当業者にとって、本発明の実施の形態は、これらの特定の詳細なしで実行しうことは明らかであろう。他の例では、本発明の実施の形態を不明瞭となることを避けるため、周知の構造や機器は、詳細よりもむしろブロック図で示す。加えて、以下に説明する異なる実施の形態の特徴は、特記しない限り、互いに組み合しう。

40

【 0 0 1 5 】

図 1 は、少なくとも 3 つのチャンネル C H 1 から C H 3 を有するマルチチャンネル信号 1 0 1 を符号化するための装置（エンコーダー）の概略的なブロック図を示す。装置 1 0 0 は、反復プロセッサ 1 0 2 と、チャンネルエンコーダー 1 0 4 と、出力インターフェース 1 0 6 とを備える。

【 0 0 1 6 】

反復プロセッサ 1 0 2 は、第 1 反復ステップにおいて、最高値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択するため、及びマルチチャンネル処理操作を使用して選択された組を処理して、選択された組のための第 1 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 を導出するために、及び第 1 の処理されたチャンネル P 1 と P 2 とを導出するために、第

50

1 反復ステップにおいて、少なくとも3つのチャンネルC H 1 からC H 3 のそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算するよう構成される。さらに、反復プロセッサ1 0 2 は、第2 反復ステップにおいて、第2 マルチチャンネルパラメータM C H _ P A R 2、及び第2 の処理されたチャンネルP 3 とP 4 を得るために、少なくとも1 つの処理されたチャンネルP 1 又はP 2 を使用して計算、選択、処理を実行するよう構成される。

【0 0 1 7】

例えば、図1 に示すように、反復プロセッサ1 0 2 は、第1 反復ステップにおいて、少なくとも3つのチャンネルC H 1 からC H 3 の第1 の組の間のチャンネル間相関値を計算しうり、第1 の組は第1 チャンネルC H 1 と第2 チャンネルC H 2 からなり、少なくとも3つのチャンネルC H 1 からC H 3 の第2 の組の間のチャンネル間相関値を計算しうり、第2 の組は第2 チャンネルC H 2 と第3 チャンネルC H 3 からなり、そして、少なくとも3つのチャンネルC H 1 からC H 3 の第3 の組の間のチャンネル間相関値を計算しうり、第3 の組は第1 チャンネルC H 1 と第3 チャンネルC H 3 からなる。

【0 0 1 8】

図1 で、反復プロセッサ1 0 2 は、第1 反復ステップにおいて、最も高いチャンネル間相関値を有する第3 の組を選択し、選択された組のための第1 マルチチャンネルパラメータM C H _ P A R 1 を導出するために、及び第1 の処理されたチャンネルP 1 とP 2 を導出するために、マルチチャンネル処理操作を使用して、選択された組、すなわち、第3 の組を処理するように、第1 反復ステップにおいて、第1 チャンネルC H 1 と第3 チャンネルC H 3 とから成る第3 の組は、最も高いチャンネル間相関値を備えると推測される。

【0 0 1 9】

さらに、第2 反復ステップにおいて、最も高いチャンネル間相関値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択するために、反復プロセッサ1 0 2 は、第2 反復ステップにおいて、少なくとも3つのチャンネルC H 1 からC H 3 と、処理されたチャンネルP 1 とP 2 とのそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算するよう構成しうる。したがって、反復プロセッサ1 0 2 は、第2 反復ステップ(又は、任意の別の反復ステップ)において、第1 反復ステップの選択された組を選択しないように構成しうる。

【0 0 2 0】

図1 において示される例を参照すると、反復プロセッサ1 0 2 は、第1 チャンネルC H 1 と第1 の処理されたチャンネルP 1 とから成る第4 の組の間のチャンネル間相関値と、第1 チャンネルC H 1 と第2 の処理されたチャンネルP 2 とから成る第5 の組の間のチャンネル間相関値と、第2 チャンネルC H 2 と第1 の処理されたチャンネルP 1 とから成る第6 の組の間のチャンネル間相関値と、第2 チャンネルC H 2 と第2 の処理されたチャンネルP 2 とから成る第7 の組の間のチャンネル間相関値と、第3 チャンネルC H 3 と第1 の処理されたチャンネルP 1 とから成る第8 の組の間のチャンネル間相関値と、第3 チャンネルC H 3 と第2 の処理されたチャンネルP 2 とから成る第9 の組の間のチャンネル間相関値と、第1 の処理されたチャンネルP 1 と第2 の処理されたチャンネルP 2 とから成る第1 0 の組の間のチャンネル間相関値とを更に計算しうる。

【0 0 2 1】

図1 で、反復プロセッサ1 0 2 は、第2 反復ステップにおいて、第6 の組を選択し、選択された組のための第2 マルチチャンネルパラメータM C H _ P A R 2 を導出するために、及び第2 の処理されたチャンネルP 3 とP 4 を導出するために、マルチチャンネル処理操作を使用して、選択された組、例えば、第6 の組を処理するように、第2 反復ステップにおいて、第2 チャンネルC H 2 と第1 の処理されたチャンネルP 1 とから成る第6 の組は、最も高いチャンネル間相関値を備えると推測される。

【0 0 2 2】

反復プロセッサ1 0 2 は、組のレベルの違いが閾値よりも小さいとき、一組だけを選択するよう構成しうり、閾値は、4 0 d B、2 5 d B、1 2 d Bよりも小さい、又は6 d Bよりも小さい。したがって、2 5 又は4 0 d Bの閾値は、3 又は0 . 5 度の回転角度に対応する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

反復プロセッサ 102 は、正規化された整数相関値を計算するよう構成されうり、正規化された整数相関値が例えば 0.2 より大きい又は好ましくは 0.3 のとき、反復プロセッサ 102 は、一組を選択するよう構成しうる。

【 0 0 2 4 】

さらに、反復プロセッサ 102 は、マルチチャンネル処理から生じたチャンネルを、チャンネルエンコーダ 104 へ提供しうる。例えば、図 1 を参照すると、反復プロセッサ 102 は、第 3 の処理されたチャンネル P3 と、第 2 反復ステップにおいて実行されたマルチチャンネル処理から生じた第 4 の処理されたチャンネル P4 と、第 1 反復ステップにおいて実行されたマルチチャンネル処理から生じた第 2 の処理されたチャンネル P2 を、チャンネルエンコーダ 104 へ提供しうる。したがって、反復プロセッサ 102 は、それらの処理されたチャンネルを、チャンネルエンコーダ 104 へ提供しうるだけであり、後の反復ステップにおいて（さらに）処理されない。図 1 で示すように、第 1 の処理されたチャンネル P1 は、第 2 反復ステップにおいて、さらに処理されるので、チャンネルエンコーダ 104 へ提供されない。

【 0 0 2 5 】

チャンネルエンコーダ 104 は、符号化されたチャンネル E1 から E3 を得るために、反復プロセッサ 102 によって実行された反復処理（又はマルチチャンネル処理）から生じたチャンネル P2 から P4 を符号化するよう構成しうる。

【 0 0 2 6 】

例えば、チャンネルエンコーダ 104 は、反復処理（又はマルチチャンネル処理）から生じたチャンネル P2 から P4 を符号化するために、モノラルエンコーダ（又はモノラルボックス、又はモノラルツール）120_1 から 120_3 を使用するよう構成しうる。モノラルボックスは、より少ないビットが、より大きいエネルギー（又はより大きい振幅）を有するチャンネルを符号化するためよりも、より小さいエネルギー（又はより小さい振幅）を有するチャンネルを符号化するために要求されるように、チャンネルを符号化するよう構成しうる。モノラルボックス 120_1 から 120_3 は、例えば、変換ベースのオーディオエンコーダとすることもできる。さらに、チャンネルエンコーダ 104 は、反復処理（又はマルチチャンネル処理）から生じるチャンネル P2 から P4 を符号化するために、ステレオエンコーダ（例えば、パラメトリックステレオエンコーダ、又はロッシーステレオエンコーダ）を使用するよう構成しうる。

【 0 0 2 7 】

出力インターフェース 106 は、符号化されたチャンネル E1 から E3 と、第 1 及び第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 と MCH_PAR2 とを有するマルチチャンネル信号 107 を生成し、符号化するよう構成しうる。

【 0 0 2 8 】

例えば、出力インターフェース 106 は、シリアル信号又はシリアルビットストリームのように符号化されたマルチチャンネル信号 107 を生成するよう構成しうり、そのため、第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 は、第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 の前に符号化された信号 107 に含まれるようにする。したがって、図 4 に関して後に説明する実施の形態のデコーダは、第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 の前に第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 を受信するだろう。

【 0 0 2 9 】

図 1 において、反復プロセッサ 102 は、第 1 反復ステップにおけるマルチチャンネル処理操作と、第 2 反復ステップにおけるマルチチャンネル処理操作との、2 つのマルチチャンネル処理操作を例示的に実行する。当然ながら、反復プロセッサ 102 も、後の反復処理において、別のマルチチャンネル処理操作を実行しうる。したがって、反復プロセッサ 102 は、反復終了基準に達するまで、反復ステップを実行するよう構成しうる。反復終了基準は、最大反復ステップ数が等しい、若しくはマルチチャンネル信号 101

10

20

30

40

50

のすべてのチャンネル数が2倍より大きい、又はチャンネル間相関値が、閾値よりも大きい値を有しないとき、閾値は好ましくは0.2よりも大きい、若しくは閾値は好ましくは0.3であるときである。別の実施の形態において、反復終了基準は、最大反復ステップ数が等しい、若しくはマルチチャンネル信号101のすべてのチャンネル総数がより多い、チャンネル間相関値が、閾値よりも大きい値を有しないとき、閾値は好ましくは0.2よりも大きいとき、若しくは閾値は好ましくは0.3である。

【0030】

図示するために、第1反復ステップ及び第2反復ステップにおいて、反復プロセッサ102によって実行されるマルチチャンネル処理操作は、処理ボックス110及び112によって、図1において例示的に図示される。処理ボックス110及び112は、ハードウェア又はソフトウェアで実行されうる。処理ボックス110及び112は、例えば、ステレオボックスである。

10

【0031】

したがって、チャンネル間信号依存性は、既知のジョイントステレオコーディングツールを階層的に適用することによって利用しうる。以前のMPEGの方法とは対照的に、処理される信号組は、固定信号経路（例えば、ステレオコーディングツリー）によって予め決定されるのではなく、入力信号特性に適応するように動的に変更しうる。実際のステレオボックスの入力は、(1)チャンネルCH1からCH3のような未処理のチャンネル、又は(2)処理された信号P1からP4のような前述のステレオボックスの出力、又は(3)未処理のチャンネル及び前述のステレオボックスの出力の結合が可能である。

20

【0032】

ステレオボックス110及び112の内部の処理は、(USACの複合予測ボックスのような)予測ベース、又はKLT/PCAベース（入力チャンネルは、エネルギー圧縮を最大化するために、すなわち、信号エネルギーを1つのチャンネルに集中させるために、エンコーダーにおいて（例えば、2×2回転行列を介して）回転させられ、デコーダーにおいて、回転させられた信号が、元の入力信号方向に再変換されるだろう）のどちらかであるだろう。

【0033】

エンコーダー100の可能な実装において、(1)エンコーダーは、すべてのチャンネルの組の間でもチャンネル間相関を計算し、入力信号から1つの適切な信号組を選択し、選択されたチャンネルにステレオツールを適用する。(2)エンコーダーは、すべてのチャンネル（処理された中間出力チャンネルと同様に未処理のチャンネルも含む）間のチャンネル間相関を再計算し、入力信号から1つの適切な信号組を選択し、選択されたチャンネルにステレオツールを適用する。そして、(3)エンコーダーは、すべてのチャンネル間相関が閾値以下になるまで、又は、もし変換の最大数が適用される場合は、ステップ(2)を繰り返す。

30

【0034】

すでに述べたように、エンコーダー100によって処理された信号組、又はより正確な反復プロセッサ102は、固定信号経路（例えば、ステレオコーディングツリー）によって予め決定されるのではなく、入力信号特性に適応するように動的に変更しうる。したがって、エンコーダー100（又は、反復プロセッサ102）は、マルチチャンネル（入力）信号101の少なくとも3つのチャンネルCH1からCH3に応じて、ステレオツリーを構築するよう構成しうる。言い換えれば、エンコーダー100（又は、反復プロセッサ102）は、チャンネル間相関（例えば、第1反復ステップにおいて、最高値又は閾値より上の値を有する組を選択するために、第1反復ステップにおいて、少なくとも3つのチャンネルCH1からCH3のそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算することによって、及び、第2反復ステップにおいて、最高値又は閾値より上の値を有する組を選択するために、第2反復ステップにおいて、少なくとも3つのチャンネルと、前に処理されたチャンネルとのそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算することによって）に基づいてステレオツリーを構築するよう構成しうる。1つのステップアプローチにした

40

50

がって、おそらく処理された以前の反復において、すべてのチャンネルの相関を含むおそらく各反復について、相関行列を計算しうる。

【 0 0 3 5 】

上記で示すように、反復プロセッサ 1 0 2 は、第 1 反復ステップにおいて、選択された組のための第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 を導出して、第 2 反復ステップにおいて、選択された組のための第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 を導出するよう構成しうる。第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 は、第 1 反復ステップにおいて選択されたチャンネルの組を識別する（又は伝える）第 1 チャンネル組識別（又はインデックス）を備えうり、第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 は、第 2 反復ステップにおいて選択されたチャンネルの組を識別する（又は伝える）第 2 チャンネル組識別（又はインデックス）を備えうる。

10

【 0 0 3 6 】

以下では、入力信号の効果的なインデックス付けが規定されている。例えば、チャンネル組は、チャンネルの総数に応じて、それぞれの組に対する特有のインデックスを使用して効果的に伝えうる。例えば、6 つのチャンネルに対する組のインデックス付けは以下の表において示されうる。

	0	1	2	3	4	5
0		0	1	2	3	4
1			5	6	7	8
2				9	10	11
3					12	13
4						14
5						

20

【 0 0 3 7 】

例えば、上表において、インデックス 5 は、第 1 チャンネルと第 2 チャンネルとからなる組を伝えうる。同様に、インデックス 6 は、第 1 チャンネルと第 3 チャンネルとからなる組を伝えうる。

30

【 0 0 3 8 】

n 個のチャンネルに対する可能なチャンネル組のインデックスの総数は、以下によって計算されうる。

$$\text{numPairs} = \text{numChannels} * (\text{numChannels} - 1) / 2$$

【 0 0 3 9 】

それゆえに、1 つのチャンネル組を伝えるために必要なビット数は、以下となる。

$$\text{numBits} = \text{floor}(\log_2(\text{numPairs} - 1)) + 1$$

【 0 0 4 0 】

さらに、エンコーダー 1 0 0 は、チャンネルマスクを使用しうる。マルチチャンネルツールの構造は、ツールがアクティブなチャンネルを示すチャンネルマスクを含みうる。したがって、LFE（LFE = 低音増強 / 増大チャンネル）は、インデックス付けし、より効果的な符号化を許容するチャンネルから取り除きうる。例えば、1 1 . 1 に設定するために、これは、 $12 * 11 / 2 = 66$ から $11 * 10 / 2 = 55$ へインデックス付けするチャンネル組の数を減らし、7 ビットの代わりに 6 ビットで伝えることを許容する。このメカニズムは、モノオブジェクト（例えば、多言語トラック）であることが意図されたチャンネルを除外するためにも使用できる。チャンネルマスク（チャンネルマスク）の復号化において、チャンネルマップ（チャンネルマップ）は、チャンネルの組のインデックスの再マッピングをデコーダーチャンネルへ許容するよう、生成されうる。

40

【 0 0 4 1 】

さらに、反復プロセッサ 1 0 2 は、第 1 のフレームについて、複数の選択された組の

50

指示を導出するように構成され、出力インターフェース 106 は、マルチチャンネル信号 107 に、第 1 のフレームの後に続く第 2 のフレームのために、第 2 のフレームが、第 1 のフレームと同じ複数の選択された組の指示を有することを示すキープインジケータを含むよう構成しうる。

【0042】

キープインジケータ、又はキープツリーフラグは、新しいツリーには送信されないが、最後のステレオツリーが使用されることを伝えるために使用しうる。もし、チャンネル相関特性がより長い時間静止しているなら、これは、同じステレオツリー構成の複数の送信を避けるために使用しうる。

【0043】

図 2 は、ステレオボックス 110、112 の概略的なブロック図を示す。ステレオボックス 110、112 は、第 1 の入力信号 I_1 と第 2 の入力信号 I_2 とに対する入力、及び第 1 の出力信号 O_1 と第 2 の出力信号 O_2 とに対する出力を備える。図 2 において示すように、入力信号 I_1 及び I_2 からの出力信号 O_1 及び O_2 の依存性は、 s - パラメータ S_1 から S_4 によって示される。

【0044】

反復プロセッサ 102 は、(別の) 処理されたチャンネルを導出するため、入力チャンネル及び / 又は処理されたチャンネル上でマルチチャンネル処理操作を実行するために、ステレオボックス 110、112 を使用できる (又は、備えることができる)。例えば、反復プロセッサ 102 は、市販の予想ベース又は KLT (カルーネン・レーベ変換) ベースの回転ステレオボックス 110、112 を使用するよう構成しうる。

【0045】

市販のエンコーダー (又は、エンコーダー側のステレオボックス) は、以下の式に基づいて出力信号 O_1 と O_2 とを得るために、入力信号 I_1 と I_2 とを符号化するよう構成しうる。

$$\begin{bmatrix} O_1 \\ O_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_1 & s_2 \\ s_3 & s_4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

【0046】

市販のデコーダー (又は、デコーダー側のステレオボックス) は、以下の式に基づいて出力信号 O_1 と O_2 とを得るために、入力信号 I_1 と I_2 とを復号化するよう構成しうる。

$$\begin{bmatrix} O_1 \\ O_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_1 & s_2 \\ s_3 & s_4 \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

【0047】

予測ベースのエンコーダー (又は、エンコーダー側のステレオボックス) は、以下の式に基づいて出力信号 O_1 と O_2 とを得るために、入力信号 I_1 と I_2 とを符号化するよう構成しうる。

$$\begin{bmatrix} O_1 \\ O_2 \end{bmatrix} = 0.5 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1-p & -(1+p) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

p は予測係数である。

【0048】

予測ベースのデコーダー (又は、デコーダー側のステレオボックス) は、以下の式に基づいて出力信号 O_1 と O_2 とを得るために、入力信号 I_1 と I_2 とを復号化するよう構成しうる。

$$\begin{bmatrix} O_1 \\ O_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+p & 1 \\ 1-p & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

【0049】

KLT ベースの回転エンコーダー (又は、エンコーダー側のステレオボックス) は、以下の式に基づいて出力信号 O_1 と O_2 とを得るために、入力信号 I_1 と I_2 とを符号化するよう構成しうる。

$$\begin{bmatrix} O_1 \\ O_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

【 0 0 5 0 】

K L T ベースの回転デコーダー（又は、デコーダー側のステレオボックス）は、以下の式（逆回転）に基づいて出力信号 O 1 と O 2 とを得るために、入力信号 I 1 と I 2 とを復号化するように構成しうる。

$$\begin{bmatrix} O_1 \\ O_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

【 0 0 5 1 】

以下において、K L T ベースの回転のための回転角度 の計算は示される。

10

【 0 0 5 2 】

K L T ベースの回転のための回転角度 は、以下のように定義されうる。

$$\alpha = \frac{1}{2} \tan^{-1} \left(\frac{2c_{12}}{c_{11} - c_{22}} \right)$$

c_{xy} は正規化されていない相関行列の入力であり、 c_{11} 、 c_{22} はチャンネルエネルギーである。

【 0 0 5 3 】

これは、分数の分子内の負の相関と、分数の分母内の負のエネルギーの差異との間を区別できるように $\arctan 2$ 関数を使用して実行しうる。

20

$\alpha = 0.5 * \arctan 2(2 * \text{correlation}[\text{ch1}][\text{ch2}],$
 $(\text{correlation}[\text{ch1}][\text{ch1}] - \text{correlation}[\text{ch2}][\text{ch2}]))$

【 0 0 5 4 】

さらに、反復プロセッサ 1 0 2 は、複数のバンドの対するチャンネル間相関値を得るために、複数のバンドを備えるそれぞれのチャンネルのフレームを使用して、チャンネル間相関を計算するように構成しうる。反復プロセッサ 1 0 2 は、第 1 又は第 2 マルチチャンネルパラメータが複数のバンドのそれぞれから得られるので、複数のバンドのそれぞれに対して、マルチチャンネル処理を実行するように構成しうる。

【 0 0 5 5 】

したがって、反復プロセッサ 1 0 2 は、マルチチャンネル処理においてステレオパラメータを計算するように構成され、反復プロセッサ 1 0 2 は、ステレオパラメータが、ステレオ量子化器（例えば、K L T ベース回転エンコーダ）によって定義されるゼロに量子化された閾値より高いバンド内においてのみ、ステレオ処理を実行するように構成される。ステレオパラメータは、例えば M S O n / O f f、又は回転角度、又は予測係数であるだろう。

30

【 0 0 5 6 】

例えば、反復プロセッサ 1 0 2 は、マルチチャンネル処理において回転角度を計算するように構成され、反復プロセッサ 1 0 2 は、回転角度が、回転角度量子化器（例えば、K L T ベース回転エンコーダ）によって定義されるゼロに量子化された閾値より高いバンド内においてのみ、回転処理を実行するように構成される。

40

【 0 0 5 7 】

したがって、エンコーダ 1 0 0（又は、出力インターフェース 1 0 6）は、完全なスペクトル（フルバンドボックス）に対する 1 つのパラメータ、又はスペクトルの一部に対する複数の周波数依存パラメータのどちらかのように、変換 / 回転情報を送信するように構成しうる。

【 0 0 5 8 】

エンコーダ 1 0 0 は、次の表に基づくビットストリーム 1 0 7 を生成するように構成しうる。

【 0 0 5 9 】

表 1 mpeg3daExtElementConfig() のシンタックス

50

シンタックス	ビット数	ニーモニック	
<pre> mpeg3daExtElementConfig() { usacExtElementType = escapedValue(4, 8, 16); usacExtElementConfigLength = escapedValue(4, 8, 16); if (usacExtElementDefaultLengthPresent) { usacExtElementDefaultLength = escapedValue(8, 16, 0) + 1; } else { usacExtElementDefaultLength = 0; } usacExtElementPayloadFrag; switch (usacExtElementType) { case ID_EXT_ELE_FILL: /* No configuration element */ break; case ID_EXT_ELE_MPEGS: SpatialSpecificConfig(); break; case ID_EXT_ELE_SAOC: SAOCSpecificConfig(); break; case ID_EXT_ELE_AUDIOPREROLL: /* No configuration element */ break; case ID_EXT_ELE_UNI_DRC: mpeg3daUniDrcConfig(); break; case ID_EXT_ELE_OBJ_METADATA: ObjectMetadataConfig(); break; case ID_EXT_ELE_SAOC_3D: SAOC3DSpecificConfig(); break; case ID_EXT_ELE_HOA: HOAConfig(); break; case ID_EXT_ELE_MCC: /* multi channel coding */ MCCConfig(grp); break; case ID_EXT_ELE_FMT_CNVTR: /* No configuration element */ break; default: while (usacExtElementConfigLength-- > 0) { tmp; } break; } } </pre>	1	uimbsf	10
	1	uimbsf	
			20
			30
	メモ		
	8	uimbsf	40
メモ: usacExtElementTypeに対する規定の入力は、未知のextElementTypesに使用され、従来のデコードは将来の拡張に対処できる。			

【 0 0 6 0 】

表 2 1 MCCConfig()のシンタックス

シンタックス	ビット数	ニーモニック
<pre> MCCConfig(grp) { nChannels = 0 for(chan=0;chan < bsNumberOfSignals[grp]; chan++) chanMask[chan] if(chanMask[chan] > 0) { mctChannelMap[nChannels]=chan; nChannels++; } } } </pre>	1	
メモ: 対応するID_USAC_EXT要素は、特定の信号グループのオーディオ要素の前になければならない。		

10

【 0 0 6 1 】

表 3 2 MultichannelCodingBoxBandWise() のシンタックス

シンタックス	ビット数	ニーモニック
<pre> MultichannelCodingBoxBandWise() { for(pair=0; pair<numPairs;pair++) { if (keepTree == 0) { channelPairIndex[pair] } else { channelPairIndex[pair]= lastChannelPairIndex[pair]; } hasMctMask hasBandwiseAngles if (hasMctMask hasBandwiseAngles) { isShort numMaskBands; if (isShort) { numMaskBands = numMaskBands*8 } } else { numMaskBands = MAX_NUM_MC_BANDS; } if (hasMctMask) { for(j=0;j<numMaskBands;j++) { msMask[pair][j]; } else { for(j=0;j<numMaskBands;j++) { msMask[pair][j] = 1; } } } if(indepFlag > 0) { delta_code_time = 0; } else { delta_code_time; } if (hasBandwiseAngles == 0) { hcod_angle[dpcm_alpha[pair][0]]; } else { for(j=0;j< numMaskBands;j++) { if (msMask[pair][j] ==1) { hcod_angle[dpcm_alpha[pair][j]]; } } } } } </pre>	<p>nBits メモ 1)</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>メモ 2)</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1..10</p> <p>1..10</p>	<p>メモ 1)</p> <p>10</p> <p>20</p> <p>30</p> <p>40</p>
メモ 1) nBits = floor(log2(nChannels*(nChannels-1)/2 - 1))+1		

【 0 0 6 2 】

表 4 MultichannelCodingBoxFullband() のシンタックス

シンタックス	ビット数	ニーモニック
<pre> MultichannelCodingBoxFullband() { for (pair=0; pair<numPairs; pair++) { if(keepTree == 0) { channelPairIndex[pair] } else { numPairs = lastNumPairs; } alpha; } </pre>	nBits メモ 1) 8	
メモ: 1) $nBits = \text{floor}(\log_2(nChannels * (nChannels - 1) / 2 - 1)) + 1$		

10

【 0 0 6 3 】

表 5 MultichannelCodingFrame() のシンタックス

シンタックス	数	ニーモニック
<pre> MultichannelCodingFrame() { MCCSignalingType keepTree if(keepTree==0) { numPairs } else { numPairs=lastNumPairs; } if(MCCSignalingType == 0) { /* tree of standard stereo boxes */ for(i=0;i<numPairs;i++) { MCCBox[i] = StereoCoreToolInfo(0); } } if(MCCSignalingType == 1) { /* arbitrary mct trees */ MultichannelCodingBoxBandWise(); } if(MCCSignalingType == 2) { /* transmitted trees */ } if(MCCSignalingType == 3) { /* simple fullband tree */ MultichannelCodingBoxFullband(); } } </pre>	2 1 5	

20

30

【 0 0 6 4 】

表 6 usacExtElementType の値

usacExtElementType	値
ID_EXT_ELE_FILL	0
ID_EXT_ELE_MPEGS	1
ID_EXT_ELE_SAOC	2
ID_EXT_ELE_AUDIOPREROLL	3
ID_EXT_ELE_UNI_DRC	4
ID_EXT_ELE_OBJ_METADATA	5
ID_EXT_ELE_SAOC_3D	6
ID_EXT_ELE_HOA	7
ID_EXT_ELE_FMT_CNVTR	8
ID_EXT_ELE_MCC	9 又は 10
/* reserved for ISO use */	10-127
/* reserved for use outside of ISO scope */	128 以上
メモ: アプリケーション固有のusacExtElementType値は、ISOスコープ外で使用するために予約される領域において命令される。これらの拡張をスキップするには、最小限の構造が、デコーダによって必要とされるため、これらは、デコーダによってスキップされる。	

10

【 0 0 6 5 】

表 7 拡張ペイロード符号化のためのデータブロックの解釈

usacExtElementType	連結されたusacExtElementSegmentData は以下を示す
ID_EXT_ELE_FILL	Series of fill byte
ID_EXT_ELE_MPEGS	SpatialFrame()
ID_EXT_ELE_SAOC	SaocFrame()
ID_EXT_ELE_AUDIOPREROLL	AudioPreRoll()
ID_EXT_ELE_UNI_DRC	ISO/IEC 23003-4において定義されている uniDrcGain()
ID_EXT_ELE_OBJ_METADATA	object_metadata()
ID_EXT_ELE_SAOC_3D	Saoc3DFrame()
ID_EXT_ELE_HOA	HOAFrame()
ID_EXT_ELE_FMT_CNVTR	FormatConverterFrame()
ID_EXT_ELE_MCC	MultichannelCodingFrame()
unknown	未知のデータ。データブロックは破棄されなければならない。

20

30

【 0 0 6 6 】

図 3 は、1 つの実施の形態による、反復プロセッサ 102 の概略的なブロック図である。図 3 に示される実施の形態において、マルチチャンネル信号 101 は、6 つのチャンネル、すなわち、左チャンネル L、右チャンネル R、左サラウンドチャンネル Ls、右サラウンドチャンネル Rs、正面チャンネル C、低音増幅チャンネル LFE を有する 5 . 1 チャンネル信号である。

【 0 0 6 7 】

図 3 において示すように、LFE チャンネルは、反復プロセッサ 102 によって処理されない。これは、LFE チャンネルと他の 5 つのチャンネル L、R、Ls、Rs、C のそれぞれとの間のチャンネル間相関値が小さい、又は、チャンネルマスクが LFE チャンネルを処理しないことを示すので、以下のように仮定する。

40

【 0 0 6 8 】

第 1 反復ステップにおいて、最高値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択するために、反復プロセッサ 102 は、第 1 反復ステップにおいて、5 つのチャンネル L、R、Ls、Rs、C のそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算する。図 3 において、反復プロセッサ 102 が、第 1 及び第 2 の処理されたチャンネル P1 と P2 とを導出するために、マルチチャンネル操作を処理する操作を実行するステレオボックス（又はステレオツール）110 を使用して、左チャンネル L と右チャンネル R とを処理するように、左チャンネル L と右チャンネル R とが、最高値を有すると仮定される。

【 0 0 6 9 】

50

第2反復ステップにおいて、最高値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択するために、反復プロセッサ102は、第2反復ステップにおいて、5つのチャンネルL、R、Ls、Rs、Cと、処理されたチャンネルP1とP2とのそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算する。図3において、反復プロセッサ102が、第3及び第4の処理されたチャンネルP3とP4とを導出するために、ステレオボックス（又はステレオツール）112を使用して、左サラウンドチャンネルLsと右サラウンドチャンネルRsとを処理するように、左サラウンドチャンネルLsと右サラウンドチャンネルRsとが、最高値を有すると仮定される。

【0070】

第3反復ステップにおいて、最高値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択するために、反復プロセッサ102は、第3反復ステップにおいて、5つのチャンネルL、R、Ls、Rs、Cと、処理されたチャンネルP1からP4とのそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算する。図3において、反復プロセッサ102が、第5及び第6の処理されたチャンネルP5とP6とを導出するために、ステレオボックス（又はステレオツール）114を使用して、第1の処理されたチャンネルP1と第3の処理されたチャンネルP3とを処理するように、第1の処理されたチャンネルP1と第3の処理されたチャンネルP3とが最高値を有すると仮定される。

【0071】

第4反復ステップにおいて、最高値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択するために、反復プロセッサ102は、第4反復ステップにおいて、5つのチャンネルL、R、Ls、Rs、Cと、処理されたチャンネルP1からP6とのそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算する。図3において、反復プロセッサ102が、第7及び第8の処理されたチャンネルP7とP8とを導出するために、ステレオボックス（又はステレオツール）115を使用して、第5の処理されたチャンネルP5と正面チャンネルCとを処理するように、第5の処理されたチャンネルP5と正面チャンネルCとが最高値を有すると仮定される。

【0072】

ステレオボックス110から116は、MSステレオボックスとすることができる。すなわち、中間／側面のステレオ音響効果ボックスが、中間チャンネルと側面チャンネルとに提供するように構成される。中間チャンネルは、ステレオボックスの入力チャンネル間の合計であり、側面チャンネルは、ステレオボックスの入力チャンネル間の差である。さらに、ステレオボックス110から116は、回転ボックス又はステレオ予測ボックスとすることができる。

【0073】

図3において、第1の処理されたチャンネルP1、及び第3の処理されたチャンネルP3、及び第5の処理されたチャンネルP5は中間チャンネルとすることができ、第2の処理されたチャンネルP2、及び第4の処理されたチャンネルP4、及び第6の処理されたチャンネルP6は中間チャンネルとすることができる。

【0074】

さらに、図3において示すように、反復プロセッサ102は、第2反復ステップにおいて、及び、該当する場合には以後のどの反復ステップにおいて、入力チャンネルL、R、Ls、Rs、C、及び、処理されたチャンネルの中間チャンネルP1、P3、P5（だけ）、を使用して、計算、選択、処理を実行するよう構成されうる。言い換えれば、反復プロセッサ102は、第2反復ステップ、及び、該当する場合には以後のどの反復ステップにおいて計算、選択、処理するとき、処理されたチャンネルの側面のチャンネルP1、P3、P5を使用しないように構成しうる。

【0075】

図4は、符号化されたチャンネルE1からE3と、少なくとも第1及び第2マルチチャンネルパラメータMCH__PAR1とMCH__PAR2とを有する符号化されたマルチチャンネル信号107を復号化するために装置（デコーダー）200の概略的なブロック図

10

20

30

40

50

を示す。装置 200 は、チャンネルデコーダー 202 とマルチチャンネルプロセッサ 204 とを備える。

【0076】

チャンネルデコーダー 202 は、D1 から D3 の復号化されたチャンネルを得るために、符号化されたチャンネル E1 から E3 を復号化するよう構成される。

【0077】

例えば、チャンネルデコーダー 202 は、少なくとも 3 つのモノラルデコーダー（又はモノラルボックス又はモノラルツール）206_1 から 206_3 を備えることができ、それぞれのモノラルデコーダー 206_1 から 206_3 は、それぞれの復号化されたチャンネル E1 から E3 を得るために、少なくとも 3 つの符号化されたチャンネル E1 から E3 の 1 つを復号化するよう構成しうる。モノラルデコーダー 206_1 から 206_3 は、例えば、変換ベースのオーディオデコーダーとすることができる。

【0078】

マルチチャンネルプロセッサ 204 は、処理されたチャンネルを得るために、第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 によって識別される復号化されたチャンネルの第 2 の組を使用して、及び第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 を使用して、マルチチャンネル処理を実行し、第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 によって識別されるチャンネルの第 1 の組を使用して、及び第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 を使用して、別のマルチチャンネル処理を実行するように構成され、チャンネルの第 1 の組が、少なくとも 1 つの処理されたチャンネルを備える。

【0079】

例示の方法によって図 4 において示すように、復号化されたチャンネルの第 2 の組は、第 1 の復号化されたチャンネル D1 と第 2 の復号化されたチャンネル D2 とから成ることを、第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 は、示しうる（又は信号が送られうる）。したがって、マルチチャンネルプロセッサ 204 は、処理されたチャンネル P1* と P2* とを得るために、第 1 の復号化されたチャンネル D1 と第 2 の復号化されたチャンネル D2（第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 によって識別される）からなる復号化されたチャンネルの第 2 の組を使用して、及び、第 2 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR2 を使用して、マルチチャンネル処理を実行する。第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 は、復号化されたチャンネルの第 1 の組は、第 1 の処理されたチャンネル P1* と第 3 の復号化されたチャンネル D3 とからなることを示しうる。したがって、マルチチャンネルプロセッサ 204 は、処理されたチャンネル P3* と P4* を得るために、第 1 の処理されたチャンネル P1* と第 3 の復号化されたチャンネル D3（第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 によって識別される）からなる復号化されたチャンネルの第 1 の組を使用して、及び、第 1 マルチチャンネルパラメータ MCH_PAR1 を使用して、別のマルチチャンネル処理を実行する。

【0080】

さらに、マルチチャンネルプロセッサ 204 は、第 3 の処理されたチャンネル P3* を第 1 チャンネル CH1 として、第 4 の処理されたチャンネル P4* を第 3 チャンネル CH3 として、第 2 の処理されたチャンネル P2* を第 2 チャンネル CH2 として提供しうる。

【0081】

図 4 において示されるデコーダー 200 が、図 1 において示されるエンコーダー 100 から符号化されたマルチチャンネル信号 107 を受信すると仮定すると、デコーダー 200 の第 1 の復号化されたチャンネル D1 は、エンコーダー 100 の第 3 の処理されたチャンネル P3 と等価であり、デコーダー 200 の第 2 の復号化されたチャンネル D2 は、エンコーダー 100 の第 4 の処理されたチャンネル P4 と等価であり、デコーダー 200 の第 3 の復号化されたチャンネル D3 は、エンコーダー 100 の第 2 の処理されたチャンネル P2 と等価である。さらに、デコーダー 200 の第 1 の処理されたチャンネル P1* は、エンコーダー 100 の第 1 の処理されたチャンネル P1 と等価である

【 0 0 8 2 】

さらに、符号化されたマルチチャンネル信号 1 0 7 は、直列信号とすることができ、第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 2 は、第 1 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 の前に、デコーダー 2 0 0 で受信される。その場合において、マルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 は、マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 及び M C H _ P A R 2 が、デコーダーによって受信される順序で、復号化されたチャンネルを実行するよう構成しうる。図 4 において示す例において、デコーダーは、第 1 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 の前に、第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 2 を受信し、したがって、第 1 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 によって識別される復号化されたチャンネルの第 1 の組（第 1 の処理されたチャンネル P 1 * と第 3 の復号化されたチャンネル D 3 とからなる）を使用してマルチチャンネル処理を実行する前に、第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 2 によって識別される復号化されたチャンネルの第 2 の組（第 1 及び第 2 の復号化されたチャンネル D 1 と D 2 とからなる）を使用してマルチチャンネル処理を実行する。

10

【 0 0 8 3 】

図 4 において、マルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 は、2 つのマルチチャンネル処理操作を見本として実行する。図示するために、マルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 によって実行されるマルチチャンネル処理操作は、図 4 において処理ボックス 2 0 8 と 2 1 0 によって示される。処理ボックス 2 0 8 と 2 1 0 は、ハードウェア又はソフトウェアにおいて、実装しうる。処理ボックス 2 0 8 と 2 1 0 は、例えば、市販のデコーダー（又は、デコーダー側のステレオボックス）、又は予測ベースのデコーダー（又は、デコーダー側のステレオボックス）、又は K L T ベースの回転デコーダー（又は、デコーダー側のステレオボックス）のように、エンコーダー 1 0 0 を参照して上述したように、ステレオボックスとすることができる。

20

【 0 0 8 4 】

例えば、エンコーダー 1 0 0 は、K L T ベースの回転エンコーダー（又はエンコーダー側のステレオボックス）を使用することができる。その場合において、エンコーダー 1 0 0 は、第 1 及び第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 と M C H _ P A R 2 とを導出することができ、その結果、第 1 及び第 2 マルチチャンネル M C H _ P A R 1 と M C H _ P A R 2 とは、回転角度を備える。回転角度は、差動的に符号化しうる。それゆえに、デコーダー 2 0 0 のマルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 は、差動的に符号化された回転角度を差動的に復号化するために差動的なデコーダーを備えうる。

30

【 0 0 8 5 】

装置 2 0 0 は、符号化されたマルチチャンネル信号 1 0 7 を受信及び処理し、符号化されたチャンネル E 1 から E 3 を、チャンネルデコーダー 2 0 2 へ提供し、第 1 及び第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 と M C H _ P A R 2 とをマルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 へ提供するよう構成されるインプットインターフェース 2 1 2 をさらに備える。

【 0 0 8 6 】

すでに述べたように、キーピングケータ（又はキープツリーフラグ）は、新しいツリーが送信されないことを伝えるために使用しうるが、最後のステレオツリーが、使用される必要がある。もし、チャンネル相関特性が長い時間静止している場合、これは、同じステレオツリー構成の複数の送信を避けるために使用しうる。

40

【 0 0 8 7 】

それゆえに、符号化されたマルチチャンネル信号 1 0 7 が、第 1 のフレームに対して、第 1 又は第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 と M C H _ P A R 2 、及び、第 1 のフレームに続く、第 2 のフレームに対して、キーピングケータを備えるとき、マルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 は、第 2 のフレームにおいて、第 1 のフレームについて使用されるように、同じ第 2 の組又は同じ第 1 の組のチャンネルにマルチチャンネル処理又は別のマルチチャンネル処理を実行するよう構成しうる。

50

【 0 0 8 8 】

マルチチャンネル処理及び別のマルチチャンネル処理は、ステレオパラメータを使用するステレオ処理を含みうる。個々のスケールファクタバンド又は復号化されたチャンネル D 1 から D 3 のスケールファクタバンドのグループについて、第 1 ステレオパラメータは、第 1 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 が含まれ、第 2 ステレオパラメータは、第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 2 が含まれる。それゆえに、第 1 ステレオパラメータ及び第 2 ステレオパラメータは、回転角度や予測係数のような、同じ型にすることができる。もちろん、第 1 ステレオパラメータ及び第 2 ステレオパラメータは、異なる型にすることができる。例えば、第 1 ステレオパラメータは、回転角度とすることができ、第 2 ステレオパラメータは、予測係数とすることができる。また、その逆もできる。

10

【 0 0 8 9 】

さらに、第 1 又は第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 と M C H _ P A R 2 とは、どのスケールファクタバンドがマルチチャンネル処理されていて、どのスケールファクタバンドがマルチチャンネル処理されていないかを示すマルチチャンネル処理マスクを備えうる。したがって、マルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 は、マルチチャンネル処理マスクによって示されるスケールファクタバンドにおいて、マルチチャンネル処理が実行されないように構成しうる。

【 0 0 9 0 】

第 1 及び第 2 マルチチャンネルパラメータ M C H _ P A R 1 と M C H _ P A R 2 とは、チャンネル組識別（又はインデックス）をそれぞれ含みうる。マルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 は、予測された復号化ルール又は符号化されたマルチチャンネル信号で示される復号化ルールを使用してチャンネル組識別（又はインデックス）を復号化するよう構成しうる。

20

【 0 0 9 1 】

例えば、チャンネル組は、エンコーダー 1 0 0 を参照して上述したように、チャンネルの総数に応じて、それぞれの組に対して、固有のインデックスを使用して、効果的に信号を送られうる。

【 0 0 9 2 】

さらに、復号化ルールは、ハフマン復号化ルールとすることができ、マルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 は、チャンネル組識別のハフマン復号化を実行するよう構成しうる。

30

【 0 0 9 3 】

符号化されたマルチチャンネル信号 1 0 7 は、マルチチャンネル処理が許可された復号化された復号化されたチャンネルのサブグループだけを示し、且つ、マルチチャンネル処理が許可されていない少なくとも 1 つの復号化されたチャンネルを示す、マルチチャンネル処理許容インジケータを更に備える。したがって、マルチチャンネルプロセッサ 2 0 4 は、マルチチャンネル処理許容インジケータによって示されるように、マルチチャンネル処理が許容されない、少なくとも 1 つの復号化されたチャンネルについて、いかなるマルチチャンネル処理も実行しないように構成される。

【 0 0 9 4 】

例えば、マルチチャンネル信号が、5 . 1 チャンネル信号であるとき、マルチチャンネル処理許容インジケータは、マルチチャンネル処理が 5 つのチャンネル、すなわち、右 R、左 L、右サラウンド R s、左サラウンド L S、正面 C を許容するだけであることを示しうり、マルチチャンネル処理は、L F E チャンネルを許容しない。

40

【 0 0 9 5 】

復号化処理（チャンネル組インデックスの復号化）のために、以下の C コードは使用されうる。したがって、すべてのチャンネル組に対して、アクティブな K L T 処理を有するチャンネル数（ n C h a n n e l s ）と現在のフレームのチャンネル組の数（ n u m P a i r s ）とが、必要とされる。


```

maxNumPairIdx = nChannels*(nChannels-1)/2 - 1;
numBits = floor(log2(maxNumPairIdx)+1);
pairCounter = 0;

```

```

for (chan1=1; chan1 < nChannels; chan1++) {
    for (chan0=0; chan0 < chan1; chan0++) {
        if (pairCounter == pairIdx) {
            channelPair[0] = chan0;
            channelPair[1] = chan1;
            return;
        }
        else
            pairCounter++;
    }
}

```

10

【 0 0 9 6 】

非バンド角度に対する予測係数を復号化するために、以下のCコードは使用されうる。

```

for (pair=0; pair<numPairs; pair++) {
    mctBandsPerWindow = numMaskBands[pair]/windowsPerFrame;

```

20

```

    if(delta_code_time[pair] > 0) {
        lastVal = alpha_prev_fullband[pair];
    } else {
        lastVal = DEFAULT_ALPHA;
    }

```

```

    newAlpha = lastVal + dpcm_alpha[pair][0];
    if(newAlpha >= 64) {
        newAlpha -= 64;
    }

```

```

    for (band=0; band < numMaskBands; band++) {
        /* set all angles to fullband angle */
        pairAlpha[pair][band] = newAlpha;

```

30

```

        /* set previous angles according to mctMask */
        if(mctMask[pair][band] > 0) {
            alpha_prev_frame[pair][band%mctBandsPerWindow] = newAlpha;
        }
        else {
            alpha_prev_frame[pair][band%mctBandsPerWindow] = DEFAULT_ALPHA;
        }
    }

```

```

    alpha_prev_fullband[pair] = newAlpha;
    for (band=bandsPerWindow ; band<MAX_NUM_MC_BANDS; band++) {
        alpha_prev_frame[pair][band] = DEFAULT_ALPHA;
    }
}

```

40

【 0 0 9 7 】

非バンド K L T 角度に対する予測係数を復号化するために、以下のCコードは使用されうる。


```

for(pair=0; pair<numPairs; pair++) {
    mctBandsPerWindow = numMaskBands[pair]/windowsPerFrame;
    for(band=0; band<numMaskBands[pair]; band++) {
        if(delta_code_time[pair] > 0) {
            lastVal = alpha_prev_frame[pair][band%mctBandsPerWindow];
        }
        else {
            if ((band % mctBandsPerWindow) == 0) {
                lastVal = DEFAULT_ALPHA;
            }
        }
        if (msMask[pair][band] > 0 ) {
            newAlpha = lastVal + dpcm_alpha[pair][band];
            if(newAlpha >= 64) {
                newAlpha -= 64;
            }
            pairAlpha[pair][band] = newAlpha;
            alpha_prev_frame[pair][band%mctBandsPerWindow] = newAlpha;
            lastVal = newAlpha;
        }
        else {
            alpha_prev_frame[pair][band%mctBandsPerWindow] = DEFAULT_ALPHA; /* -45°
*/
        }

        /* reset fullband angle */
        alpha_prev_fullband[pair] = DEFAULT_ALPHA;
    }
    for(band=bandsPerWindow ; band<MAX_NUM_MC_BANDS; band++) {
        alpha_prev_frame[pair][band] = DEFAULT_ALPHA;
    }
}

```

【 0 0 9 8 】

異なるプラットフォームでの三角関数の浮動小数点の違いを避けるために、角度インデックスを直接 \sin / \cos に変換するための以下のルックアップテーブルは使用しうる。

10

20

30


```

tabIndexToSinAlpha[64] = {
-1.000000f, -0.998795f, -0.995185f, -0.989177f, -0.980785f, -0.970031f,
0.956940f, -0.941544f,
-0.923880f, -0.903989f, -0.881921f, -0.857729f, -0.831470f, -0.803208f,
0.773010f, -0.740951f,
-0.707107f, -0.671559f, -0.634393f, -0.595699f, -0.555570f, -0.514103f,
0.471397f, -0.427555f,
-0.382683f, -0.336890f, -0.290285f, -0.242980f, -0.195090f, -0.146730f,
0.098017f, -0.049068f,
0.000000f, 0.049068f, 0.098017f, 0.146730f, 0.195090f, 0.242980f,
0.290285f, 0.336890f,
0.382683f, 0.427555f, 0.471397f, 0.514103f, 0.555570f, 0.595699f,
0.634393f, 0.671559f,
0.707107f, 0.740951f, 0.773010f, 0.803208f, 0.831470f, 0.857729f,
0.881921f, 0.903989f,
0.923880f, 0.941544f, 0.956940f, 0.970031f, 0.980785f, 0.989177f,
0.995185f, 0.998795f
};

```

10

```

tabIndexToCosAlpha[64] = {
0.000000f, 0.049068f, 0.098017f, 0.146730f, 0.195090f, 0.242980f,
0.290285f, 0.336890f,
0.382683f, 0.427555f, 0.471397f, 0.514103f, 0.555570f, 0.595699f,
0.634393f, 0.671559f,
0.707107f, 0.740951f, 0.773010f, 0.803208f, 0.831470f, 0.857729f,
0.881921f, 0.903989f,
0.923880f, 0.941544f, 0.956940f, 0.970031f, 0.980785f, 0.989177f,
0.995185f, 0.998795f,
1.000000f, 0.998795f, 0.995185f, 0.989177f, 0.980785f, 0.970031f,
0.956940f, 0.941544f,
0.923880f, 0.903989f, 0.881921f, 0.857729f, 0.831470f, 0.803208f,
0.773010f, 0.740951f,
0.707107f, 0.671559f, 0.634393f, 0.595699f, 0.555570f, 0.514103f,
0.471397f, 0.427555f,
0.382683f, 0.336890f, 0.290285f, 0.242980f, 0.195090f, 0.146730f,
0.098017f, 0.049068f
};

```

20

30

【 0 0 9 9 】

マルチチャンネルコーディングの復号化のために、以下のCコードはKLT回転に基づく手法に使用しうる。


```

decode_mct_rotation()
{
    for (pair=0; pair < self->numPairs; pair++) {

        mctBandOffset = 0;

        /* inverse MCT rotation */
        for (win = 0, group = 0; group < num_window_groups; group++) {

            for (groupwin = 0; groupwin < window_group_length[group]; groupwin++,
win++) {
                *dmx = spectral_data[ch1][win];
                *res = spectral_data[ch2][win];
                apply_mct_rotation_wrapper(self, dmx, res, &alphaSfb[mctBandOffset],
&mctMask[mctBandOffset], mctBandsPerWindow, alpha,
                                totalSfb, pair, nSamples);
            }

            mctBandOffset += mctBandsPerWindow;
        }
    }
}

```

10

20

【 0 1 0 0 】

バンド処理のために、以下のCコードを使用しうる。


```

apply_mct_rotation_wrapper(self, *dmx, *res, *alphaSfb, *mctMask,
mctBandsPerWindow,
                                alpha, totalSfb, pair, nSamples)
{
    sfb = 0;

    if (self->MCCSignalingType == 0) {
    }
    else if (self->MCCSignalingType == 1) {

        /* apply fullband box */
        if (!self->bHasBandwiseAngles[pair] && !self->bHasMctMask[pair]) {
            apply_mct_rotation(dmx, res, alphaSfb[0], nSamples);
        }
        else {
            /* apply bandwise processing */
            for (i = 0; i < mctBandsPerWindow; i++) {
                if (mctMask[i] == 1) {
                    startLine = swb_offset [sfb];
                    stopLine = (sfb+2<totalSfb)? swb_offset [sfb+2] : swb_offset
[sfb+1];
                    nSamples = stopLine-startLine;

                    apply_mct_rotation(&dmx[startLine], &res[startLine], alphaSfb[i],
nSamples);
                }
                sfb += 2;

                /* break condition */
                if (sfb >= totalSfb) {
                    break;
                }
            }
        }
    }
    else if (self->MCCSignalingType == 2) {
    }
    else if (self->MCCSignalingType == 3) {
        apply_mct_rotation(dmx, res, alpha, nSamples);
    }
}

```

【 0 1 0 1 】

K L T 回転の適用のために、以下のCコードを使用しうる。

```

apply_mct_rotation(*dmx, *res, alpha, nSamples)
{
    for (n=0;n<nSamples;n++) {

        L = dmx[n] * tabIndexToCosAlpha [alphaIdx] - res[n] * tabIndexToSinAlpha
[alphaIdx];
        R = dmx[n] * tabIndexToSinAlpha [alphaIdx] + res[n] * tabIndexToCosAlpha
[alphaIdx];

        dmx[n] = L;
        res[n] = R;
    }
}

```

【 0 1 0 2 】

図5は、少なくとも3つのチャンネルを有するマルチチャンネル信号を符号化するための方法300のフローチャートである。方法300は、第1反復ステップにおいて、少なくとも3つのチャンネルそれぞれの組の間のチャンネル間相関値を計算し、第1反復ステップにおいて、最高値を有する又は閾値より上の値を有する組を選択し、選択された組のための第1マルチチャンネルパラメータを導出するため、及び、第1の処理されたチャンネルを導出するために、マルチチャンネル処理操作を使用して選択された組を処理するステップ302と、第2マルチチャンネルパラメータと第2の処理されたチャンネルとを導出するために、処理されたチャンネルの少なくとも1つを使用して、第2反復ステップにおいて、計算、選択、処理を実行するステップ304と、符号化されたチャンネルを得るために、反復プロセッサによって実行された反復処理から生じたチャンネルを符号化するステップ306と、符号化されたチャンネルと、第1及び第2マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネル信号を生成するステップ308とを備える。

10

【0103】

図6は、符号化されたチャンネルと、少なくとも第1及び第2マルチチャンネルパラメータとを有する符号化されたマルチチャンネル信号を復号化するための方法400のフローチャートを示す。方法400は、復号化されたチャンネルを得るために、符号化されたチャンネルを復号化するステップ402と、処理されたチャンネルを得るために、第2マルチチャンネルパラメータによって識別された復号化されたチャンネルの第2の組を使用して、及び第2マルチチャンネルパラメータを使用して、マルチチャンネル処理を実行し、第1マルチチャンネルパラメータによって識別されたチャンネルの第1の組を使用して、及び第1マルチチャンネルパラメータを使用して、マルチチャンネル処理を実行するステップ404と、を備え、チャンネルの第1の組は、少なくとも1つの処理されたチャンネルを備える。

20

【0104】

本発明は、ブロックが実際の又は論理的なハードウェア要素を示すブロック図との関係において述べられているけれども、本発明は、コンピュータ実装方法によって実装もすることができる。後者の場合、ブロックは、これらのステップが、対応する論理的又は物理的なハードウェアブロックによって実行される機能性を示す対応する方法ステップを示す。

30

【0105】

いくつかの側面が、装置との関係において述べられているけれども、これらの側面が、対応する方法の説明も示すことは明らかであり、ブロック又は装置が、方法ステップ又は方法ステップの特徴に相当する。同様に、方法ステップとの関係において述べられる側面は、対応するブロック又はアイテムの説明、又は対応する装置の特徴も示す。方法ステップのいくつか又はすべては、例えば、マイクロプロセッサ、又はプログラム可能なコンピュータ、又は電子回路のような、ハードウェア装置によって（又は使用して）実行される。いくつかの実施の形態において、最も重要な方法ステップのうち1つ以上は、このような装置によって実行される。

【0106】

本発明の送信又は符号化された信号は、デジタル記録媒体に保存されうり、又は無線送信媒体若しくはインターネットのような有線送信媒体のような送信媒体で送信されうる。

40

【0107】

特定の実装要求に応じて、本発明の実施の形態は、ハードウェアにおいて、または、ソフトウェアにおいて実装しうる。実装は、それぞれの方法を実行されるように、プログラム可能なコンピュータシステムと協働するか、（又は協働することができる）保存された電氣的に読み込み可能な制御信号を有する、デジタル記録媒体、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、DVD、ブルーレイディスク（登録商標）、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM（登録商標）またはFLASHメモリを使用して実行しうる。このように、デジタル記憶媒体は、コンピュータに読み込み可能である。

50

【0108】

本発明によるいくつかの実施の形態は、本願明細書において記載された方法の1つが実行されるように、プログラム可能なコンピュータシステムと協働することができる電氣的に読み込み可能な制御信号を有するデータ記録媒体を備える。

【0109】

一般的に、本発明の実施の形態は、プログラムコードを有するコンピュータプログラム製品として実装しうる。そして、コンピュータプログラム製品がコンピュータ上で動くときに、プログラムコードは、方法の1つを実行するために動作される。プログラムコードは、例えば、機械読み取り可能な媒体に保存されうる。

【0110】

他の実施の形態は、本願明細書において記載されている方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムを備え、機械読み取り可能な媒体に保存される。

【0111】

言い換えれば、本発明の方法の実施の形態は、したがって、コンピュータプログラムがコンピュータ上で実行するときに、本願明細書において記載されている方法の1つを実行するためのプログラムコードを有するコンピュータプログラムである。

【0112】

本発明の方法の別の実施形態は、したがって、本願明細書において記載されている方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムを備え、そこに記録されるデータ記録媒体（又はデジタル記憶媒体のような非一過性の記録媒体、又はコンピュータ可読媒体）である。データ記録媒体、デジタル記憶媒体、又は記録媒体は、たいていは明白及び/又は非一時的である。

【0113】

本発明の方法の別の実施形態は、したがって、本願明細書において記載されている方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムを示すデータストリーム又は一連の信号である。例えば、データストリーム又は一連の信号は、データ通信接続を経て、例えばインターネットを経て、送信されるよう構成しうる。

【0114】

別の実施の形態は、本願明細書において記載されている方法の1つを行うように構成、又は、適合された、例えばコンピュータのような処理手段又はプログラム可能な論理装置を備える。

【0115】

別の実施の形態は、本願明細書において記載されている方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムがインストールされるコンピュータを備える。

【0116】

本発明による別の実施の形態は、本願明細書において記載される方法の1つを実行するためのコンピュータプログラムを受信装置に（例えば、電子的もしくは、光学的に）送信するよう構成される装置またはシステムを備える。受信装置は、例えば、コンピュータ、モバイル機器、メモリ装置または類似の装置でもよい。装置またはシステムは、例えば、コンピュータプログラムを受信装置に送信するためのファイルサーバを備えていてもよい。

【0117】

いくつかの実施の形態では、プログラム可能な論理装置（例えば、現場でプログラム可能なゲートアレイ）が、本願明細書において記載される方法の機能のいくつか又は全てを実行するために使用しうる。いくつかの実施の形態では、現場でプログラム可能なゲートアレイは、本願明細書において記載される方法の1つを実行するために、マイクロプロセッサと協働できる。一般に、方法は、いかなるハードウェア装置によって、好ましくは、実行しうる。

【0118】

上述した実施の形態は、本発明の原理を表すだけである。本願明細書に記載された構成

10

20

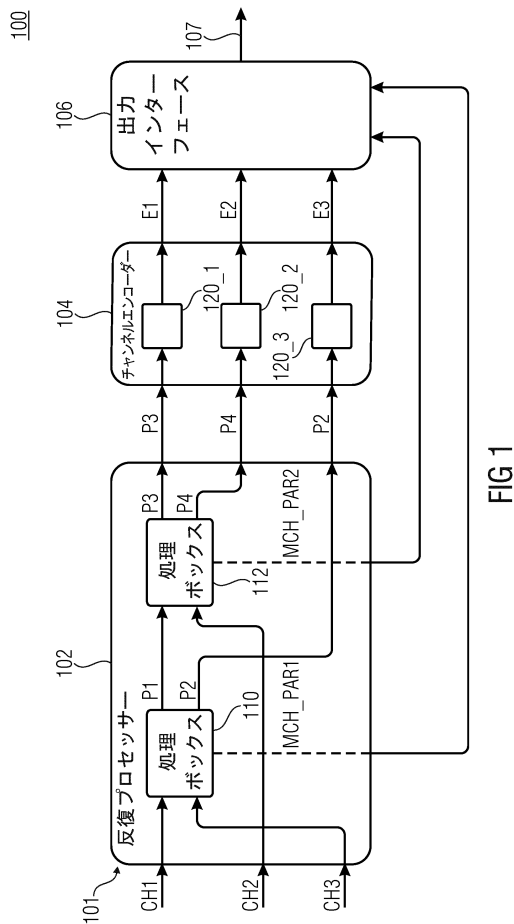
30

40

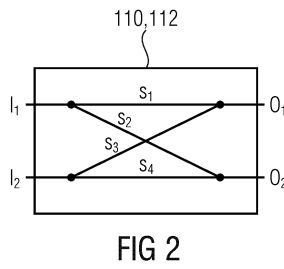
50

及び詳細の修正及び変形は、当業者には明らかであることが理解される。したがって、本発明は、添付の特許請求の範囲によってのみ限定され、本願明細書の実施の形態の記述及び説明のための特定の詳細によっては限定されないことが意図される。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

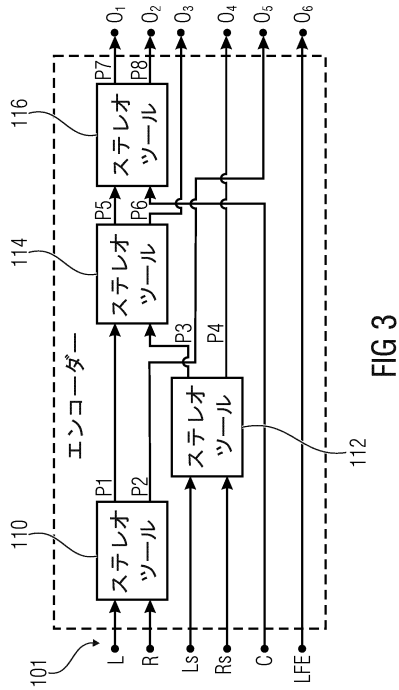


FIG 3

【図 4】

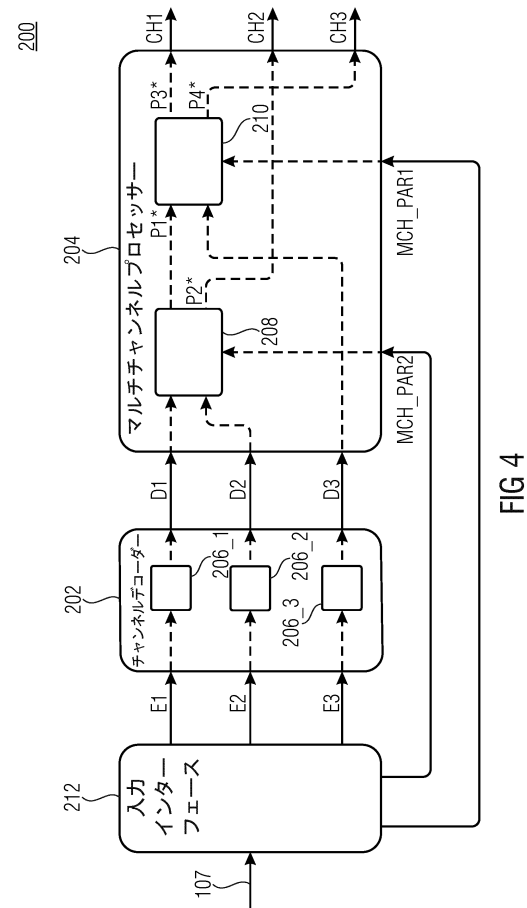


FIG 4

【図 5】

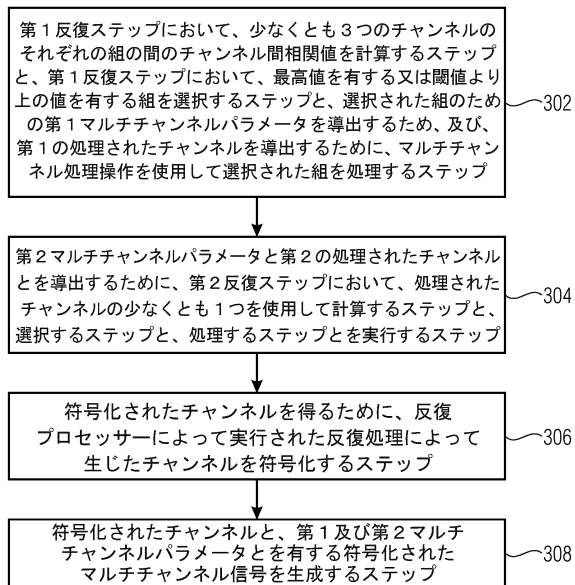


FIG 5

【図 6】

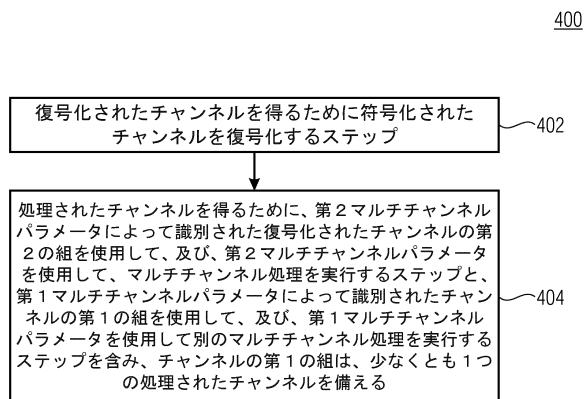


FIG 6

フロントページの続き

- (72)発明者 シュウ フローリアン
ドイツ連邦共和国 9 0 5 1 3 ツィルンドルフ アイヒェンヴァルトシュトラッセ 9
- (72)発明者 レッテルバッハ ニコラウス
ドイツ連邦共和国 9 0 4 2 7 ニュルンベルク シュペッサートシュトラッセ 3 8
- (72)発明者 シュヴェーグラー トビアス
ドイツ連邦共和国 9 0 4 1 9 ニュルンベルク アマーリエンシュトラッセ 3 5
- (72)発明者 フューク リヒャルト
ドイツ連邦共和国 9 0 4 1 9 ニュルンベルク キルヒェンヴェーク 2 6
- (72)発明者 ヒルペアト ジョーハン
ドイツ連邦共和国 9 0 4 1 1 ニュルンベルク ツィーゲルシュタインシュトラッセ 1 8 3
- (72)発明者 ノイズィンガー マティアス
ドイツ連邦共和国 9 1 1 8 9 ローア ベルクシュトラッセ 1 0

審査官 千本 潤介

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0077793 (US, A1)
特開2015-011076 (JP, A)
特開2008-129250 (JP, A)
特表2008-503767 (JP, A)
特開平07-160292 (JP, A)
特開2004-246224 (JP, A)
特表2008-535014 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G10L 19/00 - 19/26
H03M 7/30