

(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2008-527431

(P2008-527431A)

(43) 公表日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
G 1 0 L	19/00	(2006.01)	G 1 0 L	19/00	3 3 0 B	5 D 0 6 2
G 1 0 L	19/02	(2006.01)	G 1 0 L	19/00	2 1 3	
H 0 4 S	5/02	(2006.01)	G 1 0 L	19/00	2 2 0 D	
			G 1 0 L	19/02	1 5 0	
			H 0 4 S	5/02	B	
審査請求 有 予備審査請求 有 (全 35 頁)						

(21) 出願番号 特願2007-549803 (P2007-549803)
 (86) (22) 出願日 平成17年9月30日 (2005. 9. 30)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年9月10日 (2007. 9. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2005/010595
 (87) 国際公開番号 W02006/072270
 (87) 国際公開日 平成18年7月13日 (2006. 7. 13)
 (31) 優先権主張番号 11/032, 689
 (32) 優先日 平成17年1月10日 (2005. 1. 10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591037214
 フラウンホッフアーゲーゼルシャフト ツ
 ァ フェルダールング デア アンゲヴァ
 ンテン フォアシュンク エー. ファオ
 ドイツ連邦共和国 80686 ミュンヘ
 ン ハンザシュトラッセ 27ツェー
 (71) 出願人 500587067
 アギア システムズ インコーポレーテッ
 ド
 アメリカ合衆国. 18109 ペンシルヴ
 アニア, アレントアウン, アメリカン パー
 クウェイ エヌイー 1110
 (74) 代理人 100079577
 弁理士 岡田 全啓

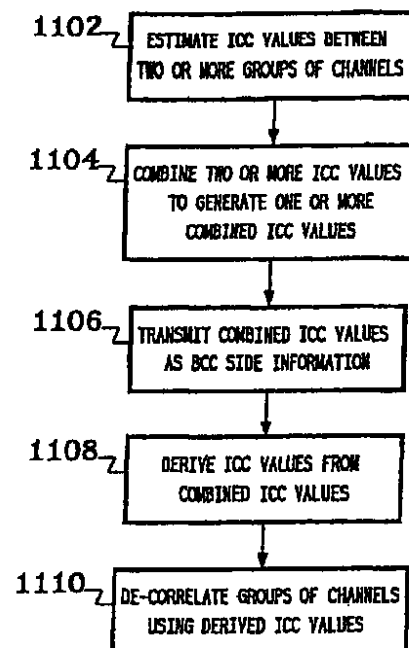
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空間音声のパラメトリック符号化のためのコンパクトなサイド情報

(57) 【要約】

音声エンコーダにおいて、1つ以上の音声チャンネルに対しキューコードが生成され、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて組合せキューコード（例えば、組合せチャンネル間相関度（ICC）コード）が生成され、各推定されたキューコードは、2つ以上のチャンネルのグループから推定される。音声デコーダにおいて、C個の再生音声チャンネルを生成するために、E個の送信音声チャンネルが復号される。受信されるキューコードは、組合せキューコード（例えば、組合せICCコード）を含む。1つ以上の送信チャンネルは、1つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、アップミックスされる。キューコードを1つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用することによって、1つ以上の再生チャンネルが合成され、組合せキューコードから、2つ以上の導出キューコードが導き出され、各導出キューコードが、2つ以上の合成されたチャンネルを生成するために、適用される。

【選択図】 図 1 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

音声チャンネルを符号化する方法であって、前記方法は、
2 つ以上の音声チャンネルに対し 1 つ以上のキューコードを生成する工程であって、
少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、
各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの 2 つ以上のグループから推定されている、生成工程と、
前記 1 つ以上のキューコードを送信する工程とを含む方法。

【請求項 2】

前記 2 つ以上の音声チャンネルに対応する E 個の送信音声チャンネルを送信する工程をさらに含み、E = 1 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 2 つ以上の音声チャンネルは C 個の入力音声チャンネルを含み、 $C > E$ であり、
前記 C 個の入力チャンネルは、前記 E 個の送信チャンネルを生成するために、ダウンミックスされる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つ以上のキューコードは、デコーダが、E 個の送信チャンネルの復号の過程で、前記組合せキューコードに基づいて合成処理を実行することを可能にするために、送信され、前記 E 個送信音声チャンネルは、前記 2 つ以上の音声チャンネルに対応しており、E = 1 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 1 つ以上のキューコードは、組合せチャンネル間相関度 (ICC) コード、組合せチャンネル間レベル差 (ICLD) コード、および組合せチャンネル間時間差 (ICTD) コードの 1 つ以上を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記組合せキューコードは、前記 2 つ以上の推定されたキューコードの平均値として生成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記組合せキューコードは、前記 2 つ以上の推定されたキューコードの重み付き平均値として生成される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記組合せキューコードを生成するため使われる各推定されたキューコードは、前記重み付き平均値を生成するために使われる重み係数と関連付けられており、

各推定されたキューコードに対する前記重み係数は、前記推定されたキューコードに対応するチャンネルの前記グループの中のパワーに基づく、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記組合せキューコードは、組合せ ICC コードである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 2 つ以上の音声チャンネルは、左チャンネル、左後方チャンネル、右チャンネル、および右後方チャンネルを含み、

前記左および左後方チャンネルから第一推定された ICC コードが生成され、

前記右および右後方チャンネルから第二推定された ICC コードが生成され、

前記組合せ ICC コードは、前記第一および第二推定された ICC コードを組合せて生成される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

音声チャンネルを符号化するための装置であって、前記装置は、

2 つ以上の音声チャンネルに対する 1 つ以上のキューコードを生成するための手段であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生

10

20

30

40

50

成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの2つ以上のグループから推定されている、生成手段と、

前記1つ以上のキューコードを送信するための手段とを含む装置。

【請求項12】

E個の送信音声チャンネル生成するために、C個の入力音声チャンネルを符号化する装置であって、前記装置は、

2つ以上の音声チャンネルに対する1つ以上のキューコードを生成するように適応されたコード推定器であって、

少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの2つ以上のグループから推定されている、推定器と、

前記E個の送信チャンネルを生成するために、C個の入力チャンネルをダウンミックスするように適応されたダウンミキサであって、 $C > E - 1$ であり、前記装置は、デコーダが、前記E個の送信チャンネルを復号する過程で合成処理を実行することを可能にするために、前記キューコードについての情報を送信するように適応されるダウンミキサとを含む装置。

【請求項13】

前記装置は、デジタルビデオレコーダ、デジタルオーディオレコーダ、コンピュータ、衛星送信機、ケーブル送信機、地上波送信機、ホームエンターテインメントシステム、および映画館システムから成るグループから選択されたシステムであり、

前記システムは、前記コード推定器および前記ダウンミキサを含む、請求項12に記載の装置。

【請求項14】

プログラムコードをエンコードされたマシン可読の媒体であって、前記プログラムコードがマシンで実行されると、前記マシンは音声チャンネルを符号化する方法を実行し、前記方法は、

2つ以上の音声チャンネルに対する1つ以上のキューコードを生成する工程であって、

少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの2つ以上のグループから推定されている、生成工程と、

前記1つ以上のキューコードを送信する工程とを含む、マシン可読媒体。

【請求項15】

音声チャンネルを符号化することによって生成される符号化音声ビットストリームであって、

2つ以上の音声チャンネルに対し1つ以上のキューコードが生成され、

少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの2つ以上のグループから推定されており、

前記1つ以上のキューコードと、前記2つ以上の音声チャンネルに対応するE個の送信音声チャンネルとが、前記符号化音声ビットストリーム中に符号化され、 $E - 1$ である、ビットストリーム。

【請求項16】

1つ以上のキューコードとE個の送信音声チャンネルとを含む符号化音声ビットストリームであって、

前記1つ以上のキューコードは、2つ以上の音声チャンネルに対して生成され、

少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生

10

20

30

40

50

成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの 2 つ以上のグループから推定されており、

前記 E 個の送信音声チャンネルは、前記 2 つ以上の音声チャンネルに対応する、ビットストリーム。

【請求項 17】

C 個の再生音声チャンネルを生成するために、E 個の送信音声チャンネルを復号する方法であって、 $C > E - 1$ であり、前記方法は、

前記 E 個の送信チャンネルに対応するキューコードを受信する工程であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記 E 個の送信チャンネルに対応する 2 つ以上の音声チャンネルのグループから推定されている、受信工程と、

1 つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、前記 E 個の送信チャンネルの 1 つ以上をアップミックスする工程と、

前記キューコードを前記 1 つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用して、前記 C 個の再生チャンネルの 1 つ以上を合成する工程であって、

前記組合せキューコードから 2 つ以上の導出キューコードが導き出され、

2 つ以上の合成チャンネルを生成するために、各導出キューコードが適用される合成工程とを含む方法。

【請求項 18】

前記キューコードは、組合せ ICC コード、組合せ IC LD コード、および組合せ ICTD コードの 1 つ以上を含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記組合せキューコードは、前記 2 つ以上の推定されたキューコードの平均値である、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

前記組合せキューコードは、前記 2 つ以上の推定されたキューコードの重み付き平均値である、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記組合せキューコードを生成するために使われる各推定されたキューコードは、前記重み付き平均値を生成する際に使われる重み係数に関連付けられており、

各推定されたキューコードに対する前記重み係数は、前記推定されたキューコードに対応するチャンネルの前記グループのパワーに基づいている、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記 2 つ以上の導出キューコードは、

各推定されたキューコードに関連する、2 つ以上のチャンネルのグループの各々に対する重み係数を導き出し、

前記組合せキューコードと導き出された 2 つ以上の重み係数との関数として、前記 2 つ以上の導出キューコードを導き出すことによって得られる、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 23】

各導き出された重み係数は、

推定されたキューコードに対応する、前記チャンネルグループ中のパワーを推定し、

異なる推定されたキューコードに対応する異なるチャンネルグループの前記推定されたパワーに基づいて、前記重み係数を導き出すことによって得られる、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記組合せキューコードは、組合せ ICC コードである、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 25】

前記 2 つ以上の音声チャンネルは、左チャンネル、左後方チャンネル、右チャンネル、および右

10

20

30

40

50

後方チャンネルを含み、

前記左および左後方チャンネルから、第一推定された I C C コードが生成され、

前記右および右後方チャンネルから、第二推定された I C C コードが生成され、

前記第一および第二推定された I C C コードを組合せて、前記組合せ I C C コードが生成される、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

合成された左および左後方チャンネルをデ・コリレーションするために、前記組合せ I C C コードが使用され、

合成された右および右後方チャンネルをデ・コリレーションするために、前記組合せ I C C コードが使用される、請求項 2 5 に記載の方法。

10

【請求項 2 7】

C 個の再生音声チャンネルを生成するために、E 個の送信音声チャンネルを復号する装置であって、 $C > E - 1$ であり、前記装置は、

前記 E 個の送信チャンネルに対応するキューコードを受信するための手段であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記 E 個の送信チャンネルに対応する 2 つ以上の音声チャンネルのグループから推定されている、受信手段と、

1 つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、前記 E 個の送信チャンネルの 1 つ以上をアップミックスする手段と、

20

前記キューコードを、前記 1 つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用して、前記 C 個の再生チャンネルの 1 つ以上を合成するための手段であって、

前記組合せキューコードから 2 つ以上の導出キューコードが導き出され、

2 つ以上の合成チャンネルを生成するために、各導出キューコードが適用される、合成手段とを含む装置。

【請求項 2 8】

C 個の再生音声チャンネルを生成するために、E 個の送信音声チャンネルを復号する装置であって、 $C > E - 1$ であり、前記装置は、

前記 E 個の送信チャンネルに対応するキューコードを受信するように適応された受信器であって、

30

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記 E 個の送信チャンネルに対応する 2 つ以上の音声チャンネルのグループから推定されている、受信器と、

1 つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、前記 E 個の送信チャンネルの 1 つ以上をアップミックスするように適応されたアップミキサと、

前記キューコードを前記 1 つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用して、前記 C 個の再生チャンネルの 1 つ以上を合成するように適応されたシンセサイザであって、

前記組合せキューコードから 2 つ以上の導出キューコードが導き出され、

2 つ以上の合成チャンネルを生成するために、各導出キューコードが適用される、シンセサイザとを含む装置。

40

【請求項 2 9】

前記装置は、デジタルビデオプレーヤー、デジタルオーディオプレーヤー、コンピュータ、衛星受信機、ケーブル受信機、地上波放送受信機、ホームエンターテインメントシステム、および映画館システムから成るグループから選択されたシステムであり、

前記システムは、前記受信器、前記アップミキサ、および前記シンセサイザを含む、請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 0】

プログラムコードをエンコードされたマシン可読の媒体であって、マシンによって前記プログラムコードが実行されると、前記マシンは、C 個の再生音声チャンネルを生成するた

50

めに、E 個の送信音声チャンネルを復号する方法を実施し、 $C > E$ であり、前記方法は、

前記 E 個の送信チャンネルに対応するキューコードを受信する工程であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記 E 個の送信チャンネルに対応する 2 つ以上の音声チャンネルのグループから推定されている、受信工程と、

1 つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、前記 E 個の送信チャンネルの 1 つ以上をアップミックスする工程と、

前記キューコードを前記 1 つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用することによって、前記 C 個の再生チャンネルの 1 つ以上を合成する工程であって、

前記組合せキューコードから 2 つ以上の導出キューコードが導き出され、

2 つ以上の合成チャンネルを生成するために、各導出キューコードが適用される、合成工程とを含む方法であるマシン可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願のクロスリファレンス

本出願の対象は、下記の米国特許出願に関連しており、これらのすべての教示は、参考として本明細書に組み込まれる。

○ 2001 年 5 月 4 日、代理人整理番号 F a l l e r 5 として出願された、米国特許出願第 09 / 848 , 877 号；

○ 2001 年 11 月 7 日、代理人整理番号 B a u m g a r t e 1 - 6 - 8 として出願された、米国特許出願第 10 / 045 , 458 号。該出願自体は 2001 年 8 月 10 日に
出願された米国特許仮出願第 60 / 311 , 565 号の出願日付の利益を主張した；

○ 2002 年 5 月 24 日、代理人整理番号 B a u m g a r t e 2 - 10 として出願された、米国特許出願第 10 / 155 , 437 号；

○ 2002 年 9 月 18 日、代理人整理番号 B a u m g a r t e 3 - 11 として出願された、米国特許出願第 10 / 246 , 570 号；

○ 2004 年 4 月 1 日、代理人整理番号 B a u m g a r t e 7 - 12 として出願された、米国特許出願第 10 / 815 , 591 号；

○ 2004 年 9 月 8 日、代理人整理番号 B a u m g a r t e 8 - 7 - 15 として出願された、米国特許出願第 10 / 936 , 464 号；

○ 2004 年 1 月 20 日出願された (F a l l e r 13 - 1)、米国特許出願第 10 / 762 , 100 号；

○ 2004 年 12 月 7 日、代理人整理番号 A l l a m a n c h e 1 - 2 - 17 - 3 として出願された、米国特許出願第 11 / 006 , 492 号；および

○ 2004 年 12 月 7 日、代理人整理番号 A l l a m a n c h e 2 - 3 - 18 - 4 として出願された、米国特許出願第 11 / 006 , 号。

【0002】

また、本出願の対象は、以下の論文に記載された対象とも関連し、これら論文のすべての教示は、参考として本明細書に組み込まれる。

○ F . B a u m g a r t e (バウムガルテ) および C . F a l l e r (ファーラー)、
「バイノーラルキューコーディング - - パート I : 心理音響的原理および設計原則 (B i n a u r a l C u e C o d i n g - - P a r t I : P s y c h o a c o u s t i c f u n d a m a n t a l s a n d d e s i g n p r i n c i p l e)」, I E E E T r a n s . o n S p e e c h a n d A u d i o P r o c . (音声および音響処理)、巻 11、No . 6、2003 年 11 月；

○ C . F a l l e r (ファーラー) および F . B a u m g a r t e (バウムガルテ)、
「バイノーラルキューコーディング - - パート II : スキームおよびアプリケーション

(Binaural Cue Coding - Part II: Schemes and applications)」, IEEE Trans. on Speech and Audio Proc. (音声および音響処理)、巻11、No. 6、2003年11月;

○ C. Faller (ファーラー)、「異なる再生フォーマットと互換性のある空間音声符号化 (Coding of spatial audio compatible with different playback formats)」, 2004年10月、オーディオ技術協会 (Aud. Eng. Soc.)、第117回大会発表抄録。
【0003】

本発明は、音声信号の符号化、およびその後の符号化された音声データからの聴覚情景の合成に関する。

【背景技術】

【0004】

人が、特定の音声源により生成された音声信号 (すなわち音) を聞く場合、通常、音声信号は、その人の左と右との耳に、2つの異なる時間および2つの異なる音声レベル (例えば、デシベル) で到達することになり、これら異なる時間とレベルとは、該音声信号が、伝わって左と右との耳に到達するそれぞれの経路の差の関数である。聴取者の頭脳は、聞いた音声信号が、聴取者に対しある特定の位置 (例えば、方角および距離) に所在する音声源から発生しているという知覚をその聴取者に与えるために、これら時間とレベルの差を解釈する。聴覚情景は、ある人に対し1つ以上の異なる位置に置かれた、1つ以上の異なる音声源によって生成された音声源を、その人が同時に聞いた場合の総合効果である。

【0005】

この頭脳による処理過程の存在を聴覚情景の合成に用いることができる。そこでは1つ以上の異なる音声源からの音声は、さまざまな音声源が聴取者に対しさまざまな位置に置かれているという知覚を与えるように、左および右の音声信号に生成するために、意図的に修正される。

【0006】

図1は、従来型のバイノーラル信号シンセサイザ100の上位ブロック図を示し、該シンセサイザは、単一音声源の信号 (例えば、モノラル信号) をバイノーラル信号の左右の音声信号に変換し、バイノーラル信号は、聴取者の鼓膜に受音される2つの信号として定義される。音声源信号に加えて、シンセサイザ100は、聴取者に対する音声源の所望の位置に対応する空間音響情報 (spatial cue) のセットを受信する。典型的実装例において、空間音響情報のセットは、チャンネル間レベル差 (ICLD) 値 (左と右との耳でそれぞれ聴取される左右の音声信号間の音声レベルの差を識別する) およびチャンネル間時間差 (ICTD) 値 (左と右との耳でそれぞれ聴取される左右の音声信号の間の着信時間の差を識別する) を含む。これに加え、またはこれに代えて、一部の合成技術は、頭部伝達関数 (HRTF) と呼ばれる、信号源から鼓膜への音響に対する方向依存性伝達関数 (direction-dependent transfer function) のモデリングが使われる。例えば、J. Blauert (ブラウエルト) の、人間の音響の局在性の精神物理学 (Psychophysics of Human Sound Localization)、MITプレス、1983年を参照するとよい。前記の教示は参考として本明細書に組み込まれる。

【0007】

図1のバイノーラル信号シンセサイザ100を使って、単一の音響源によって生成されたモノラル音声信号を処理し、適切な空間音響情報のセット (例えば、ICLD、ICTD、および/またはHRTF) を用いて音源を空間的に配置し、ヘッドフォンで聴いたときに、左右各々の耳のための音声信号を生成することができる。例えば、D. R. Begault (ベゴート) の、バーチャルリアリティおよびマルチメディアのための3-D音響 (3-D Sound for Virtual Reality and Mul

10

20

30

40

50

timedia), Academic Press、マサチューセッツ州ケンブリッジ、1994年を参照するとよい。

【0008】

図1のバイノーラル信号シンセサイザ100は、聴取者に対し配置された単一の音声を有する、最も単純な種類の聴覚情景を生成する。基本的には、バイノーラル信号合成装置の複数のインスタンスを使って実行される聴覚情景シンセサイザを用いて、聴取者に対しいろいろな位置に配置された2つ以上の音声源を含むもっと複雑な聴覚情景を生成することができ、バイノーラル信号合成装置の各インスタンスは、異なる音声源に対応するバイノーラル信号を生成する。各異なる音声源は、聴取者に対して異なる場所を占めているので、各異なる音声源に対するバイノーラル音声信号を生成するため、異なった空間音響情報セットが使われる。

10

【0009】

【特許文献1】米国特許出願第09/848,877号

【特許文献2】米国特許出願第10/045,458号

【特許文献3】米国特許出願第10/155,437号

【特許文献4】米国特許出願第10/246,570号

【特許文献5】米国特許出願第10/815,591号

【特許文献6】米国特許出願第10/936,464号

【特許文献7】米国特許出願第10/762,100号

【特許文献8】米国特許出願第11/006,492号

20

【非特許文献1】F. Baumgarte (バウムガルテ) および C. Fallier (ファーラー)、
「バイノーラルキューコーディング - - パートI: 心理音響的原理および設計原則 (Binaural Cue Coding - - Part I: Psychoacoustic fundamentals and design principle)」, IEEE Trans. on Speech and Audio Proc. (音声および音響処理)、巻11、No. 6、2003年11月

【非特許文献2】C. Fallier (ファーラー) および F. Baumgarte (バウムガルテ)、
「バイノーラルキューコーディング - - パートII: スキームおよびアプリケーション (Binaural Cue Coding - - Part II: Schemes and applications)」, IEEE Trans. on Speech and Audio Proc. (音声および音響処理)、巻11、No. 6、2003年11月

30

【非特許文献3】C. Fallier (ファーラー)、
「異なる再生フォーマットと互換性のある空間音声符号化 (Coding of spatial audio compatible with different playback formats)」, 2004年10月、オーディオ技術協会 (Aud. Eng. Soc.)、第117回大会発表抄録

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

1つの実施形態によれば、本発明は、音声チャンネルを符号化するための方法、装置、およびマシン可読媒体である。2つ以上の音声チャンネルに対し1つ以上のキューコードが生成され、少なくとも、1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、各推定されたキューコードは、2つ以上の音声チャンネルのグループから推定される。

【0011】

別の実施形態によれば、本発明は、E個の送信チャンネルを生成するために、C個の入力音声チャンネルを符号化する装置である。該装置は、コード推定器およびダウンミキサを含む。コード推定器は、2つ以上の音声チャンネルに対し1つ以上のキューコードを生成し、少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成さ

50

れた組合せキューコードであり、各推定されたキューコードは、2つ以上の音声チャンネルのグループから推定される。ダウンミキサは、E個の送信チャンネルを生成するために、C個の入力チャンネルをダウンミックスし、 $C > E - 1$ であり、該装置は、キューコードについての情報を送信し、デコーダが、E個の送信チャンネルの復号過程で合成処理を行えるようにするように適応される。

【0012】

別の実施形態によれば、本発明は、音声チャンネルを符号化することにより生成される符号化音声ビットストリームであり、2つ以上の音声チャンネルに対し1つ以上のキューコードが生成され、少なくとも、1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、各推定されたキューコードは、2つ以上の音声チャンネルのグループから推定される。2つ以上の音声チャンネルに対応する、1つ以上のキューコードと $E - 1$ であるE個の送信音声チャンネルとは、符号化音声ビットストリーム中にエンコードされる。

10

【0013】

別の実施形態によれば、本発明は、1つ以上のキューコードとE個の送信音声チャンネルとを含む符号化音声ビットストリームである。2つ以上の音声チャンネルに対し1つ以上のキューコードが生成され、少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、各推定されたキューコードは、2つ以上の音声チャンネルのグループから推定される。E個の送信音声チャンネルは、2つ以上の音声チャンネルに対応する。

20

【0014】

別の実施形態によれば、本発明は、E個の送信音声チャンネルを復号してC個の再生音声チャンネルを生成するための方法、装置、およびマシン可読媒体であり、 $C > E - 1$ である。E個の送信チャンネルに対応するキューコードが受信され、少なくとも、1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、各推定されたキューコードは、E個の送信チャンネルに対応する音声チャンネルの2つ以上のチャンネルのグループから推定される。1つ以上のE個の送信チャンネルが、1つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、アップミックスされる。キューコードを1つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用して、1つ以上のC個の再生チャンネルが合成され、2つ以上の導出キューコードが組合せキューコードから導き出され、各導出キューコードは、2つ以上の合成チャンネルを生成するために、適用される。

30

【0015】

以降の詳細な説明、添付の特許請求内容、および添付図面により、本発明の各種の特徴、機能、および利点は、さらに十分に明確化されよう。図面中の同一の参照番号は、類似または同一の要素を特定する。

【0016】

図1は、従来型のバイノーラル信号シンセサイザの上位ブロック図を示す。

図2は、一般的なバイノーラルキューコーディング(BCC)音声処理システムのブロック図である。

図3は、図2のダウンミキサとして使用可能なダウンミキサのブロック図を示す。

40

図4は、図2のデコーダとして使用可能なBCCシンセサイザのブロック図を示す。

図5は、本発明の1つの実施形態による、図2のBCC推定器のブロック図を示す。

図6は、5チャンネルオーディオに対するICTDおよびICLDデータの生成を示す。

図7は、5チャンネルオーディオに対するICCデータの生成を示す。

図8は、BCCデコーダの中で使用可能な、送信された信号和 $s(n)$ と空間音響情報とからステレオまたはマルチチャンネル生成するための、図4のBCCシンセサイザの実装例のブロック図を示す。

図9は、サブバンド内で、ICTDおよびICLDが、周波数の関数としてどのように変化するかを示す。

図10は、5対2BCCスキームのため、図2のデコーダとして使用可能なBCCシン

50

セサイザのブロック図を示す。

図 1 1 は、本発明の 1 つの実施形態に関連する、図 2 に示されるような B C C システムによる処理の流れ図を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

バイノーラルキューコーディング (B C C) において、エンコーダは、E 個の送信音声チャンネルを生成するために、C 個の入力チャンネルを符号化し、 $C > E - 1$ である。具体的には、C 個の入力チャンネルの 2 つ以上が周波数領域で供給され、該周波数領域における 2 つ以上の入力各チャンネルの中の、1 つ以上の異なる周波数バンドの各々に対し、1 つ以上のキューコードが生成される。また、該 C 個の入力チャンネルは、E 個の送信チャンネルを生成するために、ダウンミックスされる。一部のダウンミックス実施例において、E 個の送信チャンネルの少なくとも 1 つは、C 個の入力チャンネルの 2 つ以上に基づいており、E 個の送信チャンネルの少なくとも 1 つは、C 個の入力チャンネルの 1 つ、それだけに基づいている。

10

【0018】

1 つの実施形態において、B C C エンコーダは、2 つ以上のフィルタバンク、1 つのコード推定器およびダウンミキサを備える。2 つ以上のフィルタバンクは、C 個の入力チャンネルの 2 つ以上を時間領域から周波数領域に変換する。コード推定器は、2 つ以上の変換された入力チャンネル中の、1 つ以上の異なる周波数バンドの各々に対し、1 つ以上のキューコードを生成する。ダウンミキサは、E 個の送信チャンネルを生成するために、C 個の入力チャンネルをダウンミックスし、 $C > E - 1$ である。

20

【0019】

B C C 復号では、C 個の再生音声チャンネルを生成するために、E 個の送信音声チャンネルが復号される。具体的には、E 個の送信チャンネルの 1 つ以上は、周波数領域において、周波数領域における C 個の再生チャンネルの 2 つ以上を生成するために、1 つ以上の異なる周波数バンドごとにアップミックスされ、 $C > E - 1$ である。該周波数領域における 2 つ以上の再生チャンネル中の 1 つ以上の異なる周波数バンドの各々に対し、1 つ以上のキューコードが、2 つ以上の修正チャンネルを生成するために適用され、該 2 つ以上の修正チャンネルは、周波数領域から時間領域に変換される。一部のアップサンプリング実施例において、C 個の再生チャンネルの少なくとも 1 つは、E 個の送信チャンネルの少なくとも 1 つと、少なくとも 1 つのキューコードとに基づいており、C 個の再生チャンネルの少なくとも 1 つは、E 個の送信チャンネルのただ 1 つに基づいており、いかなるキューコードにも依存していない。

30

【0020】

1 つの実施形態において、B C C デコーダは、アップミキサ、シンセサイザ、および 1 つ以上の逆方向フィルタバンクを有する。アップミキサは、周波数領域における C 個の再生チャンネルの 2 つ以上を生成するために、周波数領域における E 個の送信チャンネルの 1 つ以上を、1 つ以上の異なる周波数バンドごとにアップミックスし、 $C > E - 1$ である。シンセサイザは、2 つ以上の修正チャンネルを生成するために、1 つ以上のキューコードを、周波数領域における 2 つ以上の再生チャンネルの中の 1 つ以上の異なる周波数バンドの各々に適用する。1 つ以上の逆方向フィルタバンクは、該 2 つ以上の修正チャンネルを周波数領域から時間領域に変換する。

40

【0021】

特定の実施例によっては、所定の再生チャンネルを、2 つ以上の送信チャンネルの組合せでなく、単一の送信チャンネルに基づかせることができる。例えば、1 つの送信チャンネルしかない場合、C 個の再生チャンネルの各々は、その 1 つの送信チャンネルに基づくことになる。こういった状況では、アップミキシングは、当該送信チャンネルをコピーすることに一致する。従って、送信チャンネルが 1 つしかない場合のアプリケーションに対しては、各再生チャンネルのため当該送信チャンネルをコピーする複製器をアップミキサとして使うことができる。

50

【 0 0 2 2 】

B C C エンコーダ、および / またはデコーダを、例えば、デジタルビデオレコーダ / プレーヤー、デジタルオーディオレコーダ / プレーヤー、コンピュータ、衛星送信機 / 受信機、有線送信機 / 受信機、地上波放送送信機 / 受信機、ホームエンターテインメントシステム、および映画館システムを含め、多くのシステムまたはアプリケーションに組み入れることができる。

【 0 0 2 3 】

一般的 B C C 処理

図 2 は、エンコーダ 2 0 2 およびデコーダ 2 0 4 を含む、一般的なバイノーラルキューコーディング (B C C) 音声処理システム 2 0 0 のブロック図である。エンコーダ 2 0 2 は、ダウンミキサ 2 0 6 および B C C 推定器 2 0 8 を含む。

10

【 0 0 2 4 】

ダウンミキサ 2 0 6 は、C 個の入力音声チャネル $x_i(n)$ を E 個の送信音声チャネル $y_i(n)$ に変換し、 $C > E - 1$ である。本明細書では、変数 n を使って表現された信号は、時間領域の信号であり、変数 k を使って表現された信号は、周波数領域の信号である。特定の実施例によっては、時間領域または周波数領域のいずれにおいても、ダウンミキシングを実施することができる。B C C 推定器 2 0 8 は、C 個の入力音声チャネルから B C C コードを生成し、それら B C C コードを、E 個送信音声チャネルに関連するバンド内、またはバンド外いずれかのサイド情報として送信する。典型的な B C C コードは、周波数および時間の関数として入力チャネルの特定のペアの間で推定された、チャネル間時間差 (I C T D)、チャネル間レベル差 (I C L D) およびチャネル間相関度 (I C C) データの 1 つ以上を含む。該特定の実施例では、入力チャネルのどの特定ペアの間で B C C コードが推定されるかが指定される。

20

【 0 0 2 5 】

I C C データは、バイノーラル信号のコヒーレンスに対応し、知覚される音声源の幅に関連している。音声源の幅が広いほど、得られるバイノーラル信号の左チャネルと右チャネルとの間のコヒーレンスは低くなる。例えば、ホールのステージいっぱいに拡がったオーケストラに対応するバイノーラル信号のコヒーレンスは、通常、単一のバイオリンのソロ演奏に対応するバイノーラル信号のコヒーレンスよりも小さい。一般的に、より低いコヒーレンスを持つ音声信号は、通例、聴覚空間において大きな広がりを持って知覚される。従って、I C C データは、典型的には見かけ上の音源の幅および聴取者の包み込み状態に関係する。例えば、J . B l a u e r t (ブラウエルト) の、人間、音響の局在性の精神物理学 (P s y c h o p h y s i c s o f H u m a n S o u n d L o c a l i z a t i o n)、M I T プレス、1 9 8 3 年を参照するとよい。

30

【 0 0 2 6 】

特定のアプリケーションに応じ、E 個の送信音声チャネルと対応する B C C コードとを、デコーダ 2 0 4 に直接送信することもでき、あるいは、何らかの適切な種類の記憶デバイスに格納して置き、後でデコーダ 2 0 4 にアクセスさせることもできる。状況に応じ、「送信」という用語は、デコーダへの直接送信を表すこともあり、後でデコーダに配信するための保存を表すこともある。いずれにせよ、デコーダ 2 0 4 は、送信された音声チャネルとサイド情報とを受信し、音声再生に対して、E 個の送信音声チャネルを (必ずではないが、通常 C) E より多い C 個の再生音声チャネル $\hat{x}_i(n)$ に変換するために、B C C コードを使ってアップミキシングと B C C 合成を行う。特定の実施例の如何に応じ、アップミキシングを、時間領域または周波数領域のいずれかで行うことができる。

40

【 0 0 2 7 】

一般的な B C C 音声処理システムは、エンコーダで音声信号をさらに圧縮し該音声信号をデコーダで解凍するために、図 2 に示した B C C 処理に加え、追加の符号化および復号化ステージを含む。これらの音声コーデックを、パルス符号変調 (P C M)、差分 P C M (D P C M)、または適応的 D P C M (A D P C M) に基づく技法といった既存技術の音

50

声圧縮／解凍技法に基づいたものとすることができる。

【 0 0 2 8 】

ダウンミキサ 2 0 6 が、単一の和信号（すなわち $E = 1$ ）を生成する場合でも、B C C 符号化は、モノラル音声信号を表現するために必要なビットレートより僅かに高いビットレートで、マルチチャネル音声信号を表現することができる。これが可能なのは、チャネルペアの間の推定された I C T D、I C L D、および I C C のデータが、音声波形より約 2 桁低い情報量しか包含していないからである。

【 0 0 2 9 】

B C C 符号化の低いビットレートだけでなく、その下位互換性の面も興味深い。単一の送信和信号は、元のステレオ、またはマルチチャネル信号のモノラルダウンミックスに対応する。ステレオ、またはマルチチャネル音響の再生に対応していない受信器にとって、該送信和信号を聴取することは、低仕様のモノラル再生装置で音声題材を表現する妥当な方法である。従って、モノラル音声の配信に関わる既存のサービスをマルチチャネル音声に格上げするため、B C C 符号化を使うこともできる。例えば、B C C サイド情報を既存の送信チャネルに組み込むことができれば、既存のモノラル音声ラジオ放送システムを、ステレオ、またはマルチチャネル再生放送に格上げすることができる。マルチチャネルを、ステレオ音声に対応する 2 つの和信号にダウンミックスする場合にも、同様なことが可能である。

【 0 0 3 0 】

B C C は、特定の時間および周波数処理方法を使って音声信号を処理する。使用される周波数処理方法は、人間の聴覚システムの周波数処理方法を大いに利用している。心理音響学は、空間知覚が、聴覚入力信号の臨界帯域の表現に基づいている可能性が高いことを示唆している。この周波数処理方法は、人間の聴覚システムの臨界帯域幅と等しいかこれと比例する帯域幅を持つサブバンドを備えた可逆フィルタバンク（例えば、高速フーリエ変換（F F T）または直交ミラーフィルタ（Q M F）に基づくもの）を使って設定される。

【 0 0 3 1 】

一般的ダウンミキシング

好適な実施例において、送信和信号は、入力音声信号のすべての信号成分を包含する。目標は、各信号成分が完全に維持されることである。音声入力チャネルを単に合算するだけでは、多くの場合、信号成分の増幅または減衰を生じる。いいかえれば、多くの場合、「単純」な和における信号成分のパワーは、各チャネルの対応信号成分のパワーの和よりも大きい、または小さくなる。ダウンミキシング技法を使って、和信号中の信号成分のパワーが、すべての入力チャネル中の対応パワーとほぼ同じになるように、和信号を等化することができる。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、B C C システム 2 0 0 の特定の実施例による、図 2 のダウンミキサ 2 0 6 として使用可能なダウンミキサ 3 0 0 のブロック図を示す。ダウンミキサ 3 0 0 は、各入力チャネル $x_i(n)$ に対するフィルタバンク（F B）3 0 2、ダウンミキシングブロック 3 0 4、オプションのスケーリング／遅延ブロック 3 0 6、および、各符号化チャネル $y_i(n)$ に対する逆方向 F B（I F B）3 0 8 を有する。

【 0 0 3 3 】

各フィルタバンク 3 0 2 は、時間領域の対応デジタル入力チャネル $x_i(n)$ の各フレーム（例えば、2 0 m s e c）を、周波数領域の入力係数 $\tilde{x}_i(k)$ のセットに変換する。ダウンミキシングブロック 3 0 4 は、C 個の対応入力係数中の各サブバンドを、E 個のダウンミックスされた周波数領域係数中の対応サブバンドにダウンミックスする。下記の式（1）は、入力係数 $(\tilde{x}_1(k), \tilde{x}_2(k), \dots, \tilde{x}_C(k))$ の第 k サブバンドがダウンミックスされ、ダウンミックスされた係数 $(\hat{y}_1(k), \hat{y}_2(k), \dots, \hat{y}_E(k))$ の第 k サブバンドが生成されるのを表している。

。

10

20

30

40

50

$$\begin{bmatrix} \hat{y}_1(k) \\ \hat{y}_2(k) \\ \vdots \\ \hat{y}_E(k) \end{bmatrix} = D_{CE} \begin{bmatrix} \tilde{x}_1(k) \\ \tilde{x}_2(k) \\ \vdots \\ \tilde{x}_C(k) \end{bmatrix}, \quad (1)$$

上式の $\overline{D}_{CE}$ は、実数値の $C \times E$ のダウンミキシングマトリックスである。

【 0 0 3 4 】

オプションのスケーリング／遅延ブロック 3 0 6 は、乗算素子 3 1 0 のセットを含み、
該乗算素子の各々は、対応するスケールされた係数 $\tilde{y}_i(k)$ を生成するために、対応するダ
ウンミックスされた係数 $\hat{y}_i(k)$ にスケーリング係数 $e_i(k)$ を乗算する。スケーリング
操作の機能は、各チャネルに対して、任意の重み係数を使ってダウンミックスするために
一般化された等化操作に等しい。入力チャネルが独立である場合、各サブバンド中のダウ
ンミックスされた信号のパワー $p_{\tilde{y}_i(k)}$ は、以下の式 (2) で与えられる。

$$\begin{bmatrix} p_{\tilde{y}_1(k)} \\ p_{\tilde{y}_2(k)} \\ \vdots \\ p_{\tilde{y}_E(k)} \end{bmatrix} = \overline{D}_{CE} \begin{bmatrix} p_{\tilde{x}_1(k)} \\ p_{\tilde{x}_2(k)} \\ \vdots \\ p_{\tilde{x}_C(k)} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

前式の $\overline{D}_{CE}$ は、 $C \times E$ のダウンミックスマトリックス D_{CE} 中の各マトリックス要素を二
乗して導き出され、 $p_{\tilde{x}_i(k)}$ は入力チャネル i のサブバンド k のパワーである。

【 0 0 3 5 】

サブバンドが独立でない場合、ダウンミックスされた信号のパワー値 $p_{\tilde{y}_i(k)}$ は、信号成
分がフェーズ内か、またはフェーズ外にあるかによって、それぞれ増幅、またはキャンセ
ルされることになり、式 (2) を使って計算したものよりも大きくなったり、小さくなっ
たりすることになる。これを避けるために、式 (1) のダウンミキシング操作は、乗算素
子 3 1 0 のスケーリング操作の後でサブバンドに適用される。スケーリング係数 $e_i(k)$
($1 \leq i \leq E$) は、式 (3) を使って次のように導くことができる。

$$e_i(k) = \sqrt{\frac{p_{\tilde{y}_i(k)}}{p_{\hat{y}_i(k)}}}, \quad (3)$$

上式の $p_{\tilde{y}_i(k)}$ は、式 (2) によって計算されたサブバンドのパワーであり、 $p_{\hat{y}_i(k)}$ は、対応
するダウンミックスされたサブバンド信号 $\hat{y}_i(k)$ のパワーである。

【 0 0 3 6 】

オプションのスケーリングの実施に加え、またはこれに代えて、スケーリング／遅延ブ
ロック 3 0 6 は、オプションとして、信号に遅延を適用することができる。

【 0 0 3 7 】

各逆方向フィルタバンク 3 0 8 は、周波数領域のスケールされた対応係数 $\tilde{y}_i(k)$ のセッ
トを、対応するデジタルの送信チャネル $y_i(n)$ のフレームに変換する。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

図3では、C個の入力チャネルのすべてが、周波数領域に変換されその後ダウンミックスされるように示されているが、別の実施例では、C個の入力チャネルの1つ以上（但しC-1より少ない数）を、図3に示された処理の一部、またはすべてをバイパスして、修正前の音声チャネルと同じ数で送信することができよう。特定の実施形態に応じ、図2のBCC推定器208は、送信BCCコードを生成する際、これら修正無しのチャネルを使うことも使わないこともできよう。

【0039】

単一の和信号 $y(n)$ を生成するダウンミキサ300のある実施例では、 $E=1$ であり、各入力チャネル c の各サブバンドの信号 $\tilde{x}_c(k)$ は合算され、次いで、以下の式(4)に従って、係数 $e(k)$ を乗算される。

$$\tilde{y}(k) = e(k) \sum_{c=1}^C \tilde{x}_c(k). \quad (4)$$

係数 $e(k)$ は、式(5)により、次のように与えられる。

$$e(k) = \sqrt{\frac{\sum_{c=1}^C p_{\tilde{x}_c}(k)}{p_{\tilde{x}}(k)}}, \quad (5)$$

$p_{\tilde{x}_c}(k)$ は、時間インデックス k における $\tilde{x}_c(k)$ のパワーの短時間推定値であり、 $p_{\tilde{x}}(k)$ は、

$\sum_{c=1}^C \tilde{x}_c(k)$ のパワーの短時間推定値である。等化されたサブバンドは、時間領域に逆変換され、BCCデコーダに送信される和信号 $y(n)$ が生成される。

【0040】

一般的なBCC合成

図4は、BCCシステム200の特定の実施例による、図2のデコーダ204として使用可能なBCCシンセサイザ400のブロック図を示す。BCCシンセサイザ400は、各送信チャネル $y_i(n)$ に対するフィルタバンク402、アップミキシングブロック404、遅延素子406、乗算素子408、相関ブロック410、および、各再生チャネル $\hat{x}_i(n)$ に対する逆方向フィルタバンク412を有する。

【0041】

各フィルタバンク402は、時間領域の対応デジタル送信チャネル $y_i(n)$ の各フレームを、周波数領域の入力係数 $\tilde{y}_i(k)$ のセットに変換する。アップミキシングブロック404は、E個の対応送信チャネル係数中の各サブバンドを、C個のアップミックスされた周波数領域係数中の対応サブバンドにアップミックスする。下記の式(4)は、アップミックスされた係数 $(\tilde{s}_1(k), \tilde{s}_2(k), \dots, \tilde{s}_C(k))$ の第 k サブバンドを生成するために、送信チャネル係数 $(\tilde{y}_1(k), \tilde{y}_2(k), \dots, \tilde{y}_E(k))$ の第 k サブバンドがアップミックスされるのを表している。

$$\begin{bmatrix} \tilde{s}_1(k) \\ \tilde{s}_2(k) \\ \vdots \\ \tilde{s}_C(k) \end{bmatrix} = U_{EC} \begin{bmatrix} \tilde{y}_1(k) \\ \tilde{y}_2(k) \\ \vdots \\ \tilde{y}_E(k) \end{bmatrix}, \quad (6)$$

10

20

30

40

前式の U_{EC} は、実数値の $E \times C$ アップミキシングマトリックスである。周波数領域でアップミキシングを行うことが、異なる各サブバンドに個別にアップミキシングを適用することが可能になる。

【0042】

各遅延素子 406 は、再生チャンネルの特定のペアの間に所望の $ICTD$ 値が現れることを確実にするために、 $ICTD$ データの対応 $BC C$ コードに基づいて遅延値 $d_i(k)$ を適用する。各乗算素子 408 は、再生チャンネルの特定のペアの間に所望の $ICLD$ 値が現れることを確実にするために、 $ICLD$ データの対応 $BC C$ コードに基づいて、スケーリング係数 $a_i(k)$ を適用する。相関ブロック 410 は、再生チャンネルの特定のペアの間に所望の ICC 値が現れることを確実にするために、 ICC データの対応 $BC C$ コードに基づいて、デ・コリレーション操作 A を実施する。Baumgartel 2-10 として 2002 年 5 月 24 日に出願された米国特許出願第 10/155,437 号に、相関ブロック 410 の機能についてのさらなる記載がされている。

10

【0043】

$ICLD$ 値の合成は、 $ICTD$ および ICC 値の合成ほどには面倒でない、というのは、 $ICLD$ 合成にはサブバンド信号のスケーリングが必要なだけだからである。 $ICLD$ キューは、最も広く使用されている方向キューなので、通常、 $ICLD$ 値を元の音声信号の値に近付けることは、より重要である。従って、全チャンネルペアの間の $ICLD$ データを推定することもできよう。各サブバンドに対するスケーリング係数 $a_i(k)$ ($1 \leq i \leq C$) は、望ましくは、各再生チャンネルのサブバンドのパワーが、元の入力チャンネルの対応するパワーに近似するように選択される。

20

【0044】

1 つの目標は、 $ICTD$ および ICC 値を合成するために、比較的少ない信号修正を適用するとしてもよい。そこで、 $BC C$ データは、全チャンネルペアに対する $ICTD$ および ICC 値を含めないようにすることができよう。この場合、 $BC C$ シンセサイザ 400 は、特定のチャンネルペアの間だけの $ICTD$ および ICC 値を合成することになる。

【0045】

各逆方向フィルタバンク 412 は、周波数領域の対応する合成された係数 $\tilde{x}_i(k)$ のセットを、対応するデジタル再生チャンネル $\hat{x}_i(n)$ のフレームに変換する。

30

【0046】

図 4 には、送信チャンネル E 個のすべてが、周波数領域に変換され、その後アップミックスされ、 $BC C$ 処理されるように示されているが、別の実施例では、 E 個の送信チャンネルの 1 つ以上（但しすべてではない）は、図 4 に示された処理の一部、またはすべてをバイパスすることができよう。例えば、送信チャンネルの 1 つ以上は、一切アップミキシングの対象としない無修正チャンネルとすることができる。これら無修正チャンネルは、 C 個の再生チャンネルの 1 つ以上に割り当てるのに併せ、順番に、他の再生チャンネルの 1 つ以上を合成するための $BC C$ 処理に適用する参照チャンネルとして使うこともできよう。いずれの場合においても、このような無修正チャンネルについては、遅延処理の対象とし、残りの再生チャンネルを生成するため費やされるアップミキシング、および / または $BC C$ 処理に要する処理時間を補償することができる。

40

【0047】

なお、図 4 には、 E 個の送信チャンネルから、元の入力チャンネルの数でもあった C 個の再生チャンネルが合成されるように示されているが、 $BC C$ 合成は、この数の再生チャンネルに限定されるものではない。 C 個よりも多い、または少ない数を含め、場合によっては、再生チャンネルの数が送信チャンネルの数以下である状況も含め、一般に再生チャンネルの数を任意の数とすることができる。

【0048】

音声チャンネルの間の「知覚的に適切な差」

50

ICTD、ICLD、およびICCによって、元の音声信号の対応キューに近似されたステレオ、またはマルチチャネル音声信号をBCC合成する、単一の和信号を想定する。以下に、聴覚空間イメージ特性に関連させて、ICTD、ICLD、およびICCの役割が説明される。

【0049】

空間聴覚についての知識によれば、ICTDおよびICLDは、1つの聴覚事象に対する知覚方向に関連することが知られている。1つの音源に対するバイノーラル室内インパルス応答(BRIR)を検討すると、聴覚事象および聴取者包み込み状態の幅と、BRIRの前後の時間部分で推定されたICCデータとの間には関連がある。但し、ICCと、各種信号に対するこれら特性(BRIRだけでなく)との間の関係は単純なものではない。

10

【0050】

ステレオおよびマルチチャネル音声信号は、通常、閉ざされた空間での録音によりもたらされ、また、空間印象を人為的に生成するため録音技術者によって加えられた反響信号成分が重畳された、同時並行の対象音源信号の複雑な混成を含む。さまざまな音源からの信号およびそれらの反響は、時間-周波数プレーン中のさまざまな領域を占める。これはICTD、ICLD、およびICCに反映され、これらのキューは時間および周波数の関数として変化する。こういった場合、瞬間的なICTD、ICLD、およびICCと、聴覚事象の方向および空間印象との間の関係は明確ではない。BCCの一部の実施形態の方策は、これらのキューは、元の音声信号の対応キューに近似するよう無分別に合成される。

20

【0051】

等価矩形帯域幅(ERB)の2倍の帯域幅のサブバンドを持つフィルタバンクが使用される。非公式な試聴は、高い周波数分解能を選択すると、BCCの音声品質の顕著な改善は見られない。低めの周波数分解能が望ましい、というのは、これにより、デコーダに送信するICTD、ICLD、およびICC値の数が減り、ビットレートが下がるからである。

【0052】

時間分解能に関しては、ICTD、ICLD、およびICCは、通常、一定の時間間隔に設定される。ICTD、ICLD、およびICCを4~16msに設定すると好成績が得られる。なお、非常に短い時間間隔のキューを設定しないと、直接的な先行音効果は得られない。古典的な音刺激の進み遅れペアを想定すると、進み音と遅れ音との間隔が、1セットのキューしか合成できないような時間になってしまった場合、進み音の先行音影響効果(localization dominance)は考慮されない。こうした事情にもかかわらず、BCCは、一般的なMUSHR A法採点で、平均で約87点(すなわち「優秀」な音声品質)、特定の音声信号では100点に近い成績を達成している。

30

【0053】

参照信号と合成信号との間の小さな知覚の差が、たいがい実現されることは、一定の時間間隔でICTD、ICLD、およびICCが合成することによって、聴覚空間イメージの広範囲の特性に関連するキューが、暗に取り入れられていることを意味している。以下に、どのように、ICTD、ICLD、およびICCを一連の聴覚空間イメージ特性と関連付けることができるかについて、少し説明する。

40

【0054】

空間音響情報の推定

以下に、どのようにICTD、ICLD、およびICCが推定されるかを説明する。これらの(量子化され、および符号化された)空間音響情報を送信するためのビットレートは、わずかのkb/sにすることができ、これにより、BCCを用いて、単一の音声チャネルに必要なビットレート近いレートで、ステレオおよびマルチチャネル音声信号を送信することができる。

【0055】

50

図5は、本発明の1つの実施形態によるBCC推定器208のブロック図を示す。BCC推定器208は、図3のフィルタバンク302と同じものとするフィルタバンク(FB)502と、フィルタバンク502により生成された各異なる周波数サブバンドに対するICTD、ICLD、およびICC空間音響情報を生成する、推定ブロック504を含む。

【0056】

ステレオ信号に対するICTD、ICLD、およびICCの推定

2つの(例えば、ステレオ)音声チャネルの対応サブバンド信号 $\tilde{x}_1(k)$ および $\tilde{x}_2(k)$ のICTD、ICLD、およびICCに対して次のような方法が用いられる。

10

○ ICTD [サンプル] :

$$\tau_{12}(k) = \arg \max_d \{ \Phi_{12}(d, k) \}, \quad (7)$$

上式中の正規化相互相関係数の短時間推定値は、次の式(8)で与えられる。

$$\Phi_{12}(d, k) = \frac{p_{\tilde{x}_1 \tilde{x}_2}(d, k)}{\sqrt{p_{\tilde{x}_1}(k - d_1) p_{\tilde{x}_2}(k - d_2)}}, \quad (8)$$

ここで、

20

$$\begin{aligned} d_1 &= \max \{ -d, 0 \} \\ d_2 &= \max \{ d, 0 \} \end{aligned} \quad (9)$$

および、 $p_{\tilde{x}_1 \tilde{x}_2}(d, k)$ は、 $\tilde{x}_1(k - d_1) \tilde{x}_2(k - d_2)$ の平均値の短時間推定値である。

○ ICLD [dB] :

$$\Delta L_{12}(k) = 10 \log_{10} \left(\frac{p_{\tilde{x}_2}(k)}{p_{\tilde{x}_1}(k)} \right). \quad (10)$$

30

○ ICC :

$$c_{12}(k) = \max_d |\Phi_{12}(d, k)|. \quad (11)$$

【0057】

なお、正規化相互相関係数は絶対値で設定され、 $c_{12}(k)$ は[0, 1]の範囲を取る。

【0058】

マルチチャネル音声信号に対するICTD、ICLD、およびICCの推定

2より多い入力チャネルがある場合、図6のC=5のケースに示すように、参照チャネル(例えば、チャネル番号1)と他のチャネルとの間のICTDおよびICLDを設定すれば通常は十分であり、図6の $\tau_{1c}(k)$ および $\Delta L_{1c}(k)$ は、それぞれ、参照チャネル1とチャネルcとの間のICTDおよびICLDを表す。

40

【0059】

ICTDおよびICLDとは対照的に、ICCは、通常もっと多くの自由度を有する。定義上のICCは、想定されるすべての入力チャネルペアとの間でさまざまな値を取ることができる。C個のチャネルに対して、 $C(C-1)/2$ 個のチャネルペアがあり得、例えば、5チャネルに対しては、図7(a)に示すように10のチャネルペアがある。しかしながら、このようなスキームは、各時間点におけるサブバンドごとに、 $C(C-1)/2$ 個のICC値が推定され、および送信され、高い計算複雑性と高いビットレートとをもたらす。

50

【 0 0 6 0 】

これに代えて、各サブバンドに対して、ICTDとICLDとは、サブバンド中の対応信号成分による聴覚事象が聞こえて来る方向を決定する。併せ、サブバンドごとに単一のICCパラメータが、全チャンネル間の全体的コヒーレンスを表現するために用いられる。各時間インデックスにおいて、各サブバンドの中で最大エネルギーのサブバンドを有する2つのチャンネルの間だけのICCキューを推定し、送信することによって良好な結果を得ることができる。これは図7(b)に示されており、時間点 $k-1$ および k において、それぞれチャンネルペア(3, 4)および(1, 2)が最強となっている。発見的ルールが、他のチャンネルペアの間のICCを決定するために使われる。

【 0 0 6 1 】

空間音響情報の合成

図8は、図4のBCCシンセサイザ400の実施例のブロック図を示しており、該シンセサイザが、単一の送信信号 $s(n)$ と空間音響情報とからステレオ、またはマルチチャンネル音声信号を生成するために、BCCデコーダにおいて使用される。和信号 $s(n)$ は、サブバンドに分解され、 $\tilde{s}(k)$ は、このようなサブバンドの1つを表す。各出力チャンネルの対応サブバンドを生成するために、和信号の対応サブバンドに対し、遅延値 d_c 、スケール係数 a_c 、およびフィルタ h_c が適用される。(表現の簡明化のため、遅延値、スケール係数、およびフィルタの時間インデックス k を省略する。) ICTDは、遅延値を課すことによって、ICLDは、スケーリングによって、ICCは、デ・コリレーションフィルタを適用することによって合成される。図8に示す処理過程は、各サブバンドに対し個々に適用される。

【 0 0 6 2 】

ICTDの合成

遅延値 d_c は、次の式(12)により、ICTD、 $\tau_{1c}(k)$ から算定される。

$$d_c = -\frac{1}{2}(\max_{2 \leq l \leq C} \tau_{1l}(k) + \min_{2 \leq l \leq C} \tau_{1l}(k)), \text{ for } c = 1 \quad (12)$$

$$d_c = \tau_{1l}(k) + d_1, \text{ for } 2 \leq c \leq C.$$

【 0 0 6 3 】

参照チャンネルに対する遅延値 d_1 は、遅延値 d_c 中の最大の値が最小化されるように計算される。サブバンド信号の修正度が小さいほど、アーチファクトが発生する危険が少なくなる。サブバンドサンプリングレートが、ICTD合成のために十分な高さの時間分解能が得られない場合には、適切なオールパスフィルタを使い、より高精度で遅延値を課すことができる。

【 0 0 6 4 】

ICLDの合成

出力サブバンド信号が、チャンネル c と参照チャンネル1との間で所望のICLD、 $\Delta L_{12}(k)$ を持つようにするためには、利得係数 a_c が次の式(13)を満たすようにする必要がある。

$$\frac{a_c}{a_1} = 10^{\frac{\Delta L_{1c}(k)}{20}}. \quad (13)$$

【 0 0 6 5 】

さらに、出力サブバンドは、望ましくは、全出力チャンネルのパワーの和が、入力信号のパワーと等しくなるように正規化される。各サブバンドにおける元の信号の合計パワーは、和信号で維持されているので、この正規化の結果、元のエンコーダへの入力音声信号の対応パワーに近似された、各出力チャンネルの絶対サブバンドパワーが得られる。これらの制約条件を与えて、スケール係数 a_c は、以下の式(14)で与えられる。

$$a_c = 1 / \sqrt{1 + \sum_{i=2}^c 10^{\Delta_{1i}/10}}, \text{ for } c = 1 \quad (14)$$

$$a_c = 10^{\Delta_{1c}/20} a_1, \text{ otherwise } (c \neq 1).$$

【 0 0 6 6 】

I C C の合成

一部の実施形態において、I C C 合成の目的は、I C T D および I C L D に影響を与えることなく、遅延およびスケーリングが適用された後のサブバンド間の相関度を低減することである。これは、各サブバンド（聴覚臨界帯域）内の変化の平均がゼロになるようにしながら、I C T D および I C L D が周波数の関数として効果的に変化するように、図 8 のフィルタ h_c を設計することによって達成することができる。

10

【 0 0 6 7 】

図 9 は、サブバンド内で、I C T D と I C L D とが周波数の関数としてどのように変化するかを示す。I C T D および I C L D の変化の振幅は、デ・コリレーションの程度を規定し、I C C の関数として制御される。なお、I C T D は（図 9（a）に示すように）滑らかに変化するが、I C L D は（図 9（b）に示すように）ランダムに変化する。I C L D を I C T D のように滑らかに変化させることもできるが、そうすると、得られる音声信号のさらなるカラレーションを招くことになる。

【 0 0 6 8 】

特にマルチチャネルの I C C 合成に適した、I C C を合成するための別の方法が、C , F a l l e r（ファラー）の「パラメトリックマルチチャネル音声符号化：コヒーレンスキューの合成（P r a m e t r i c m u l t i - c h a n n e l a u d i o c o d i n g : S y n t h e s i s o f c o h e r e n c e c u e）」、IEEE T r a n s . o n S p e e c h a n d A u d i o P r o c .（音声および音声処理）、2003 年、に記載されており、その教示は参考として本明細書に組み入れられる。所望の I C C を達成するため、各々の出力チャネルに特定量の人為的残響が、時間および周波数の関数として加えられる。さらに、得られた信号のスペクトル包絡線が元の音声信号のスペクトル包絡線に近くなるようにスペクトル修正を適用することができる。

20

【 0 0 6 9 】

関連のあるまたは関連のない、他のステレオ信号（または音声チャネルペア）に対する I C C 合成技法が、E . S c h u i j e r s（シュイジャース）、W . O o m e n（オーメン）、B . d e n B r i n k e r（デン・プリンカー）、J . B r e e b a a r t（ブリーバート）の「高品質オーディオのためのパラメトリック符号化の進展（A d v a n c e s i n p a r a m e t r i c c o d i n g f o r h i g h - q u a l i t y a u d i o）」、オーディオ技術協会（A u d . E n g . S o c .）第 114 回大会発表抄録、2003 年 3 月；ならびに、J . E n g d e g a r d（エンゲデガード）、H . P u r n h a g e n（プルネハンゲン）、J . R o d e n（ローデン）および L . L i l j e r y d（リルジェリド）の「パラメトリックステレオ符号化の合成環境（S y n t h e t i c a m b i e n c e i n p a r a m e t r i c s t e r e o c o d i n g）」、オーディオ技術協会、第 117 回大会発表抄録、2004 年 5 月に発表されており、これら双方の教示は、参考として本明細書に組み入れられる。

30

40

【 0 0 7 0 】

C 対 E の B C C

前に述べたように、B C C を 1 つ以上の送信チャネルに対し実施することができる。C 個の音声チャネルを、単一の（送信）チャネルでなく E 個のチャネルとして表す、C 対 E ・ B C C といわれる B C C のバリエーションについて説明してきた。C 対 E ・ B C C には、少なくとも 2 つの利点がある。

○ B C C を使った送信チャネルは、既存のモノラルシステムを、ステレオ、またはマルチチャネル音声再生にアップグレードするための、下位互換性のある送信路を提供する。アップグレードされたシステムは、B C C ダウンミックスされた和信号を、既存のモノ

50

ラルのインフラを通して送信し、これに加え B C C サイド情報を送信する。C 対 E・B C C は、C 個のチャンネルの音声を下位互換性のあるように符号化された E 個のチャンネルに適用することができる。

○ C 対 E・B C C は、送信チャンネル数の低減の程度の違いに応じたスケラビリティを取り入れる。送信される音声チャンネルが多いほど、音声品質を向上することができよう。どのように I C T D、I C L D、および I C C キューを設定するかといった、C 対 E・B C C の処理の詳細が、2004 年 1 月 20 日に出願 (F a l l e r 13 - 1) された米国特許出願第 10 / 762, 100 号に記載されている。

【0071】

コンパクトなサイド情報

前述したように、典型的 B C C スキームでは、エンコーダは、音声チャンネルのいろいろなペア、またはグループの間で推定された I C T D、I C L D、および / または I C C コードをデコーダに送信する。このサイド情報は、B C C 復号の後マルチチャンネル音声信号を得るために、(例えば、モノラル、またはステレオへの) ダウンミックス信号に加えて送信される。従って、復号された音響本来の品質を低下させることなく、サイド情報の量を最少化することが望まれる。

【0072】

通常、I C L D および I C T D 値は、1 つの参照チャンネルと関連付けられているので、C 個の符号化チャンネルの特性を表現するために、C - 1 個の I C L D 値と I C T D 値とがあればよい。これに対し、I C C は、チャンネルの任意のペアの間で設定される。従って、C 個の符号化チャンネルに対し、C (C - 1) / 2 個の I C C ペアがあり得る。これは、5 つの符号化チャンネルに対し 10 の I C C ペアに相当する。実際上は、送信される I C C 情報の量を制限するために、一部のペアに対する I C C 情報だけが送信される。

【0073】

図 10 は、図 2 の 5 対 2 B C C スキーム用のデコーダ 204 に使用可能な B C C シンセサイザ 1000 のブロック図を示す。図 10 に示されるように、B C C シンセサイザ 1000 は、2 つの入力信号 $y_1(n)$ および $y_2(n)$ と、B C C サイド情報 (図示せず) とを受信し、5 つの合成された出力信号 $\hat{x}_1(n)$ 、 $\dots$ 、 $\hat{x}_5(n)$ を生成し、第 1、第 2、第 3、第 4、および第 5 出力信号は、それぞれ、図 6 および 7 の、左、右、中央、左後方、および右後方のサラウンド信号に対応している。

【0074】

送信された I C T D、I C L D、および I C C サイド情報から導き出された、遅延、スケーリング、およびデ・コリレーションのパラメータが、アップミキシングエレメント 1002 によって生成された 5 つの「アップミックスされた」信号 $\tilde{s}_i(k)$ から、5 つの出力信号 $\hat{x}_i(n)$ を合成するために、それぞれ、エレメント 1004、1006、および 1008 において適用される。図 10 に示されるように、デ・コリレーションは、左チャンネルと左後方のチャンネルと (すなわち、チャンネル 1 と 4 と) の間、および右チャンネルと右後方のチャンネルと (すなわち、チャンネル 2 と 5 と) の間だけで実施される。従って、2 セットより多くの I C C データを B C C シンセサイザ 1000 に送信する必要はなく、この 2 セットが、各サブバンドの該 2 つのチャンネルペアの間の I C C 値の特性を設定する。これだけでも、相当な I C C サイド情報量削減になるが、さらなる削減が望まれる。

【0075】

本発明の 1 つの実施形態によれば、図 10 の 5 対 2 B C C スキームに関連して、対応 B C C エンコーダは、前面 / 後方のデ・コリレーションの全体量を効率的に表す単一の組合せ I C C 値を生成するために、各サブバンドの「左 / 左後方」チャンネルペアに対して推定

10

20

30

40

50

された I C C 値を、「右 / 右後方」チャネルペアに対して推定された I C C 値と組合せ、I C C サイド情報として B C C デコーダに送信される。非公式な実験は、この簡素化が、実質的に音声品質の損失にならないことを示した。その一方で、低減は、2 倍の I C C 情報を送信した。

【 0 0 7 6 】

一般に、本発明の実施形態は、異なるチャネルペア、またはチャネルのグループの間で推定された、2 つ以上の異なる I C C を組合せて送信する B C C スキームを対象としており、該組合せ I C C は、次の式 (1 5) で表される。

$$I C C_{transmitted} = f (I C C_1, I C C_2, \dots, I C C_N) \quad (1 5)$$

10

上式の f は N 個の異なる I C C を組合せる関数である。

【 0 0 7 7 】

空間イメージを表現する組合せ I C C 指標を得るために、個々のチャネルの重要度を取り入れた関数 f の重み付き平均値を用いて、実効性を向上することができ、該チャネルの重要度を、次の式 (1 6) で表すように、チャネルのパワーに基づくものとすることができる。

$$I C C_{transmitted} = \frac{\sum_{i=1}^N p_i I C C_i}{\sum_{i=1}^N p_i}, \quad (1 6)$$

20

上式の p_i はサブバンド中の対応チャネルペアのパワーである。この場合、より強いチャネルペアから推定された I C C は、より弱いチャネルペアから推定された I C C よりも大きく重み付けされる。チャネルペアの組合せパワー p_i は、各サブバンドに対する個別のチャネルパワーの和として計算することができる。

【 0 0 7 8 】

デコーダでは、 $I C C_{transmitted}$ から、各チャネルペアに対する I C C を導き出すことができる。考えられる 1 つの実施事例において、デコーダは、各チャネルペアに対し、導出 I C C コードとして、 $I C C_{transmitted}$ をそのまま使用する。例えば、図 1 1 0 の 5 対 2 B C C スキームに関連し、左 / 左後方チャネルペアおよび右 / 右後方チャネルペア双方のデ・コリレーションのため、 $I C C_{transmitted}$ を直接に使用することができる。

30

【 0 0 7 9 】

考えられる別の実施例では、デコーダが合成された信号からチャネルペアのパワーを推定する場合、式 (1 6) の重み付けを推定することができ、デコーダの処理は、2 つ個別の知覚的に最適化された I C C コードを導き出すためのルールを生成するために、この情報と他の知覚的および信号上の統計的引数とを最適に使う。

【 0 0 8 0 】

特定の 5 対 2 B C C スキームに関連させて、I C C 値の組合せを説明してきたが、E = 1 のものも含め、任意の C 対 E · B B C スキームに関連させて本発明を実施することができる。

40

【 0 0 8 1 】

図 1 1 は、図 2 で示したような、本発明の 1 つの実施形態に関連した B B C システムの処理過程の流れ図を示す。図 1 1 は、I C C が関わる処理過程に関連するステップだけを示している。

【 0 0 8 2 】

具体的には、B C C エンコーダは、チャネルの 2 つ以上のグループの間を推定し (ステップ 1 1 0 2)、1 つ以上の組合せ I C C 値を生成するために、これら推定された I C C 値の 2 つ以上を組合せ (ステップ 1 1 0 4)、該組合せ I C C 値を (場合により 1 つ以上の「組合せ無し」の I C C 値と一緒に) B C C サイド情報として、B C C デコーダに送信する (ステップ 1 1 0 6)。B C C デコーダは、受信した組合せ I C C 値から 2 つ以上の

50

ＩＣＣ値を導き出し（ステップ１１０８）、導き出したＩＣＣ値（および、場合により、受信した１つ以上の組合せ無しＩＣＣを使って）チャンネルのグループをデ・コリレーションする（ステップ１１１０）。

【００８３】

さらなる別の実施形態

図１０の５対２ＢＣＣスキームに関連させて本発明を説明してきた。この実施例では、ＢＣＣエンコーダは、（１）４つの異なるチャンネルで構成される２つのチャンネルペア（すなわち、左／左後方、および右／右後方）に対する２つのＩＣＣコードを推定し、（２）ＢＣＣデコーダに送信する組合せＩＣＣコードを生成するために、これら２つのコードを平均する。ＢＣＣデコーダは、（１）送信されてきた組合せＩＣＣコードから２つのＩＣＣコードを導き出し（組合せＩＣＣコードを、そのまま、双方の導き出されたＩＣＣコードの代わりに使うこともできる）、（２）４つのデ・コリレーションされたチャンネル（すなわち、合成された左、左後方、右、および右後方チャンネル）を生成するために、導き出された２つのＩＣＣコードの各々を、合成チャンネルの個々のペアに適用する。

10

【００８４】

本発明を、他の状況で実施することもできる。例えば、ＢＣＣエンコーダは、３つの入力チャンネルＡ、Ｂ、およびＣから、２つのＩＣＣコードを推定し、１つの推定されたＩＣＣコードは、チャンネルＡおよびＢに対応し、他方の推定されたＩＣＣコードは、チャンネルＡおよびＣに対応するようにできよう。この場合、エンコーダは、入力チャンネルの２つのペアから２つのＩＣＣコードを推定すると言ってもよく、該入力チャンネルの２つのペアは、共通のチャンネル（すなわち、入力チャンネルＡ）を分かち合うことになる。次いで、エンコーダは、２つの推定されたＩＣＣコードに基づいて１つの組合せＩＣＣコードを生成し送信することができよう。次に、ＢＣＣデコーダは、送信された組合せＩＣＣコードから２つのＩＣＣコードを導き出し、３つのデ・コリレーションされたチャンネル（すなわち、合成チャンネルＡ、Ｂ、およびＣ）を合成するために、それら２つの導出ＩＣＣコードを適用する。この場合、デ・コリレーションされたチャンネルペアを生成するために、各導出ＩＣＣコードが適用され、デ・コリレーションされたチャンネルの２つのペアは、共通のチャンネル（すなわち、合成されたチャンネルＡ）を分かち合うことになる。と言えよう。

20

【００８５】

組合せＩＣＣコードを用いるＢＣＣ符号化スキームに関連させて本発明を説明してきたが、組合せＩＣＣコードを用いるのに代えて、またはこれに加えて、ＩＣＴＤコード、および／またはＩＣＬＤコードのような、ＩＣＣコード以外の２つ以上のＢＣＣキューコードを組合せて生成された、組合せＢＣＣキューコードを用いるＢＣＣ符号化スキームと関連させて本発明を実施することもできる。

30

【００８６】

ＩＣＴＤ、ＩＣＬＤ、およびＩＣＣコードを用いるＢＣＣ符号化スキームに関連させて本発明を説明してきたが、これら３種類のコードのうち１つまたは２つだけを使って（例えば、ＩＣＬＤとＩＣＣとを使うがＩＣＴＤは使わない）、および／または１つ以上の追加種類のコードを使って本発明を実施することもできる。

【００８７】

図１０に提示した５対２ＢＣＣスキームにおいて、２つの送信チャンネル $y_1(n)$ および $y_2(n)$ は、典型的には、図６および図７に示された５チャンネルに、特定な一段階のダウンミキシングを適用して生成され、チャンネル y_1 は、チャンネル１、３、および４の重み付き和として生成され、チャンネル y_2 は、チャンネル２、３、および５の重み付き和として生成されており、各々の重み付き和において、例えば、チャンネル３に対する重み係数は、他の２つのチャンネルの各々に適用される重み係数の半分である。この一段階ＢＣＣスキームにおいて、推定されたＢＣＣキューコードは、元の５つの入力チャンネルの異なるペアに対応している。例えば、推定されたＩＣＣコードの１つのセットはチャンネル１と４とに基づいており、推定されたＩＣＣコードの別のセットは、チャンネル２と４とに基づいている。

40

50

【 0 0 8 8 】

多段階のＢＣＣスキームにおいて、別のチャンネルは、シーケンシャルにダウンミックスされ、ＢＣＣキューコードグループは、ダウンミキシングシーケンスの各段階における異なったチャンネルグループに潜在的に対応している。例えば、図６および７の５チャンネルの場合であれば、ＢＣＣエンコーダでは、元の左チャンネルと左後方チャンネルとが、これら２つの元チャンネルに対応して生成されたＢＣＣキューコードの第一セットから第一ダウンミックス左チャンネルを形成するために、ダウンミックスされる。同様に、元の右および右後方チャンネルが、これら２つの元チャンネルに対応して生成されたＢＣＣキューコードの第二セットから第一ダウンミックス右チャンネルを形成するために、ダウンミックスされる。第二ダウンミキシング段階では、第一ダウンミックス左チャンネルと元のセンターチャンネルとに対応する生成されたＢＣＣキューコードの第三セットから第二ダウンミックス左チャンネルを形成するために、第一ダウンミックス左チャンネルは、元のセンターチャンネルと共にダウンミックスされる。同様に、第一ダウンミックス右チャンネルと元のセンターチャンネルとに対応する生成されたＢＣＣキューコードの第四セットから第二ダウンミックス右チャンネルを形成するために、第一ダウンミックス右チャンネルは、元のセンターチャンネルと共にダウンミックスされる。次いで、第二ダウンミックス左チャンネルと右チャンネルとが、サイド情報として上記４つすべてのＢＣＣキューコードのセットと共に送信することができよう。これを受けて、類似の方法により、対応するＢＣＣデコーダは、２つの送信「ステレオ」チャンネルから、５つの出力チャンネルを合成するために、２段階のシーケンシャルアップミキシングスキームの異なる段階で、これら４つのＢＣＣキューコードを逐次に適用する。

10

20

【 0 0 8 9 】

組合せＩＣＣキューコードを、他のＢＣＣコードと併せ、１つ以上の音声チャンネル（すなわち、Ｅ個の送信チャンネル）と一緒に送信するＢＣＣ符号化スキームに関連させて、本発明を説明してきたが、別の実施形態において、組合せＩＣＣキューコードを単独で、または他のＢＣＣコードと共に、送信されたチャンネル、および場合により他の送信されたＢＣＣコードが既に存在している場所（例えば、デコーダまたは記憶デバイス）に送信することもできよう。

【 0 0 9 0 】

ＢＣＣ符号化スキームに関連させて本発明を説明してきたが、音声信号が、デ・コリレーションされる他の音声処理システム、または信号をデ・コリレーションする必要のある他の音声処理過程に関連して本発明を実施することもできる。

30

【 0 0 9 1 】

エンコーダは、時間領域の音声入力信号を受信し、時間領域の送信音声信号を生成し、デコーダは、時間領域の送信信号を受信し、時間領域の再生音声信号を生成する実施例に関連させて、本発明を説明してきたが、本発明は前記に限定されない。例えば、他の実施例において、入力、送信、および再生音声信号の任意の１つ以上を周波数領域で表現することができよう。

【 0 0 9 2 】

ＢＣＣエンコーダ、および／またはデコーダは、テレビジョンまたは電子音楽配信のシステム、映画館、放送、ストリーミング、および／または受信を含め、各種多様なアプリケーション、またはシステムと関連させて、またはそれらに組み入れて使用することができよう。これらには、例えば、地上波、衛星、ケーブル、インターネット、イントラネット、または物理媒体（例えば、コンパクトディスク、デジタル多目的ディスク、半導体チップ、ハードドライブ、メモリカードなど）を介する送信を、符号化／復号化するためのシステムが含まれる。また、例えば、複数のマシン、プラットフォーム、または媒体を対象に出版される、エンターテインメント（アクション、ロールプレイ、ストラテジー、アドベンチャ、シミュレーション、レース、スポーツ、ゲームセンター、カード、およびボードゲーム）用および／または教育用としてユーザとの相互交流を意図された双方向ソフトウェアを含め、ゲームおよびゲームシステムにＢＢＣエンコーダおよび／またはデコーダ

40

50

を用いることができる。さらに、BBCエンコーダおよび/またはデコーダを、オーディオレコーダ/プレーヤーまたはCD-ROM/DVDシステムに組み込むことができる。また、BBCエンコーダおよび/またはデコーダを、デジタル復号処理を内蔵するPCソフトウェアアプリケーション(例えば、プレーヤー、デコーダ)、またはデジタル符号化機能を内蔵するソフトウェアアプリケーション(例えば、エンコーダ、リッパ、レコーダ、およびジュークボックス)中に組み込むこともできる。

【0093】

本発明を、1つの(ASICまたはFPGAのような)集積回路、マルチチップモジュール、一枚のカード、またはマルチカード回路パックとしての可能な実装を含め、回路ベースのプロセスとして実施することができる。当業者には自明のように、回路エレメントのさまざまな機能は、ソフトウェアプログラムの処理ステップとしても実行することができる。こういったソフトウェアを、例えば、デジタル信号プロセッサ、マイクロコントローラ、または汎用コンピュータで用いることができる。

【0094】

本発明は、方法およびそれらの方法を実践する装置の形で具現することができる。また、本発明を、フロッピー(登録商標)ディスク、CD-ROM、ハードドライブ、または他の任意のマシン可読の記憶媒体のような有形の媒体の中に具現されたプログラムコードの形で具体化し、該プログラムコードを、コンピュータなどのマシンにロードし実行させると、該マシンが本発明を実行する装置となるようにすることができる。同様に、記憶媒体に格納された形であれ、マシンにロードされ、および/または実行される形であれ、あるいは、電線、ケーブル、光ファイバーを通しまたは電磁放射を介するといった、何らかの送信媒体、または搬送波による伝送の形であれ、本発明をプログラムコードの形で具現し、該プログラムコードを、コンピュータのようなマシンによりロードされ実行されると、そのマシンが本発明を実行する装置となるようにすることもできる。汎用プロセッサで実行されると、プログラムコードのセグメントが該プロセッサと組合さって、特定の論理回路と同じように動作する固有のデバイスが構成される。

【0095】

当業者は、添付の特許請求内容に表された本発明の範囲を逸脱することなく、本発明の本質の説明のために記載、図示された構成部分の細部、材料および配列にさまざまな変更を加えることができよう。

【0096】

添付の方法の請求項の中のステップが、対応する標識と共に特定の順序で記載されていても、その請求項の記述内容に、それらのステップの一部、またはすべてをその特定順序で実施する意味が別途に含まれていなければ、それらステップの提示は、必ずしもその特定の順序での実施に限定することを意図したものではない。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】従来型のバイノーラル信号シンセサイザの上位ブロック図を示す。

【図2】一般的なバイノーラルキューコーディング(BCC)音声処理システムのブロック図である。

【図3】図2のダウンミキサとして使用可能なダウンミキサのブロック図を示す。

【図4】図2のデコーダとして使用可能なBCCシンセサイザのブロック図を示す。

【図5】本発明の1つの実施形態による、図2のBCC推定器のブロック図を示す。

【図6】5チャンネルオーディオに対するICTDおよびICLDデータの生成を示す。

【図7】5チャンネルオーディオに対するICCデータの生成を示す。

【図8】BCCデコーダの中で使用可能な、送信された信号和 $s(n)$ と空間音響情報とからステレオまたはマルチチャンネル生成するために、図4のBCCシンセサイザの実装例のブロック図を示す。

【図9】サブバンド内で、ICTDおよびICLDが、周波数の関数としてどのように変化するかを示す。

10

20

30

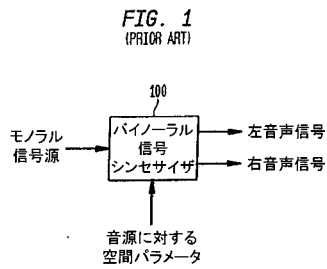
40

50

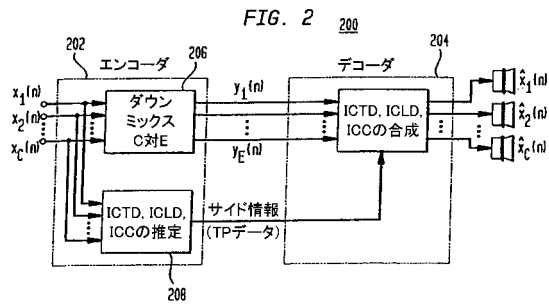
【図10】5対2BCCスキームのため、図2のデコーダとして使用可能なBCCシンセサイザのブロック図を示す。

【図11】本発明の1つの実施形態に関連する、図2に示されるようなBCCシステムによる処理の流れ図を示す。

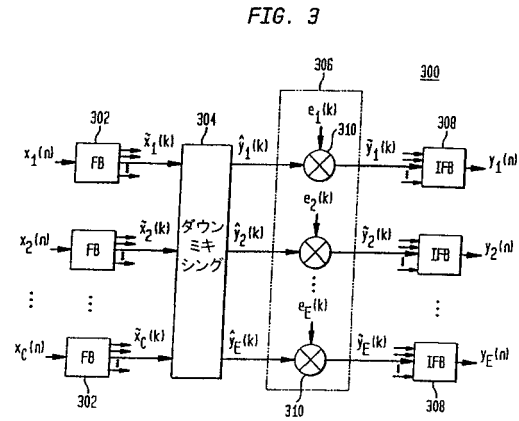
【図1】



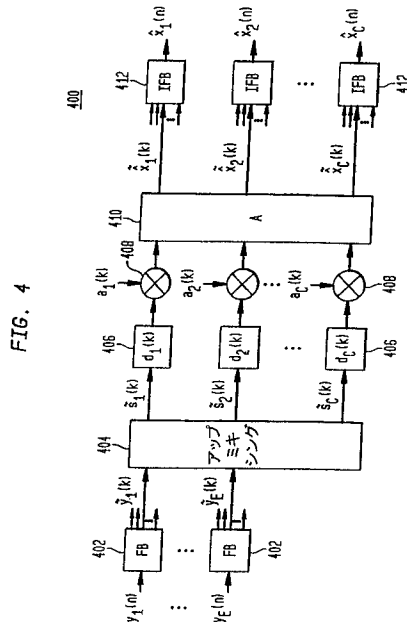
【図2】



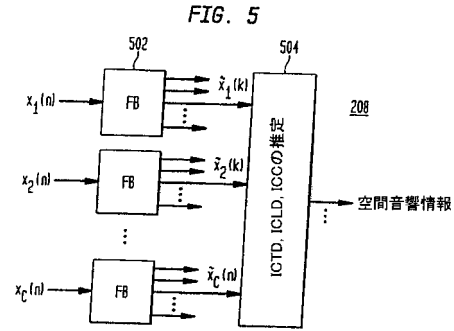
【図3】



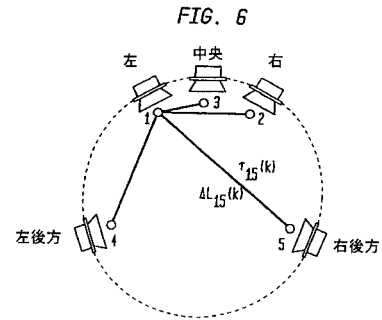
【 図 4 】



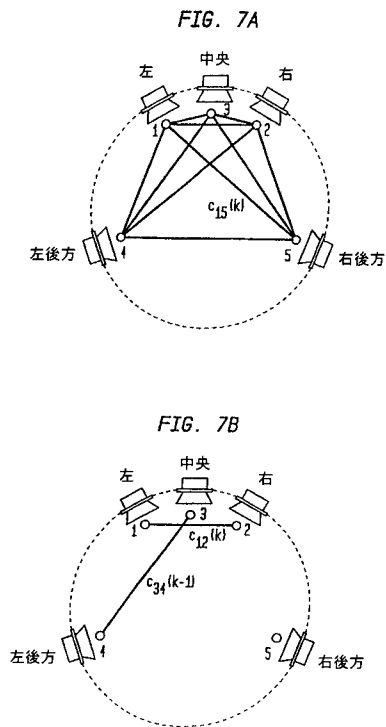
【 図 5 】



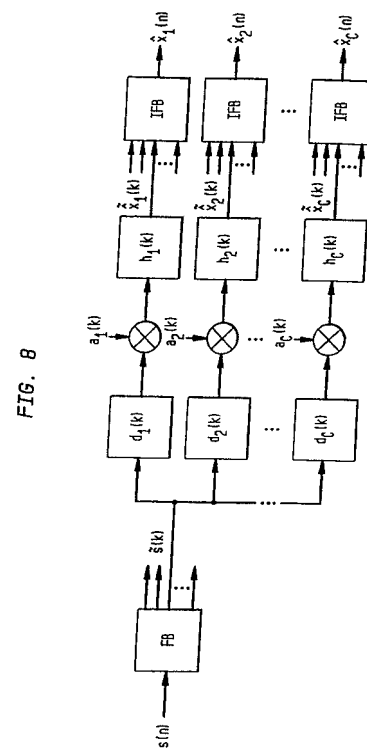
【 図 6 】



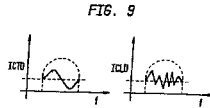
【 図 7 】



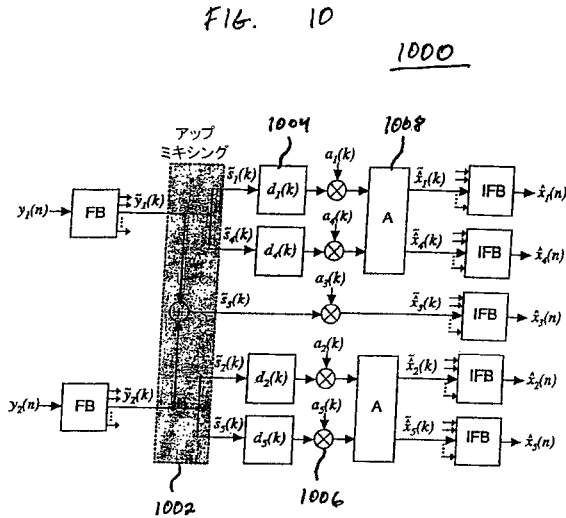
【 図 8 】



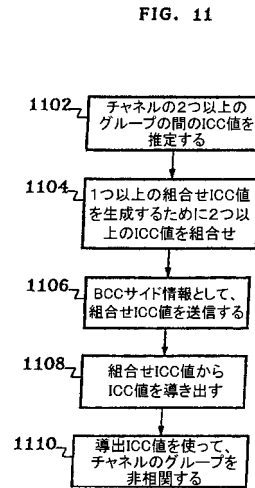
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成18年7月31日(2006.7.31)

【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】

音声チャンネルを符号化する方法であって、前記方法は、

2つ以上の音声チャンネルに対し1つ以上のキューコードを生成する工程であって、

少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの2つ以上のグループから推定されている、生成工程と、

前記1つ以上のキューコードを送信する、または保存する工程とを含む方法。

【請求項2】

前記2つ以上の音声チャンネルに対応するE個の送信音声チャンネルを送信する工程をさらに含み、E=1である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記2つ以上の音声チャンネルはC個の入力音声チャンネルを含み、 $C > E$ であり、

前記C個の入力チャンネルは、前記E個の送信チャンネルを生成するために、ダウンミックスされて、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記1つ以上のキューコードは、デコーダが、E個の送信チャンネルの復号の過程で、前

記組合せキューコードに基づいて合成処理を実行することを可能にするために、送信され、前記 E 個送信音声チャンネルは、前記 2 つ以上の音声チャンネルに対応しており、E = 1 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 1 つ以上のキューコードは、組合せチャンネル間相関度 (ICC) コード、組合せチャンネル間レベル差 (ICLD) コード、および組合せチャンネル間時間差 (ICTD) コードの 1 つ以上を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記組合せキューコードは、前記 2 つ以上の推定されたキューコードの平均値として生成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記組合せキューコードは、前記 2 つ以上の推定されたキューコードの重み付き平均値として生成される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記組合せキューコードを生成するため使われる各推定されたキューコードは、前記重み付き平均値を生成するために使われる重み係数と関連付けられており、

各推定されたキューコードに対する前記重み係数は、前記推定されたキューコードに対応するチャンネルの前記グループの中のパワーに基づく、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記組合せキューコードは、組合せ ICC コードである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 2 つ以上の音声チャンネルは、左チャンネル、左後方チャンネル、右チャンネル、および右後方チャンネルを含み、

前記左および左後方チャンネルから第一推定された ICC コードが生成され、

前記右および右後方チャンネルから第二推定された ICC コードが生成され、

前記組合せ ICC コードは、前記第一および第二推定された ICC コードを組合せて生成される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

音声チャンネルを符号化するための装置であって、前記装置は、

2 つ以上の音声チャンネルに対する 1 つ以上のキューコードを生成するための手段であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの 2 つ以上のグループから推定されている、生成手段と、

前記 1 つ以上のキューコードを送信する、または保存するための手段とを含む装置。

【請求項 12】

E 個の送信音声チャンネル生成するために、C 個の入力音声チャンネルを符号化する装置であって、前記装置は、

2 つ以上の音声チャンネルに対する 1 つ以上のキューコードを生成するようになされたコード推定器であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの 2 つ以上のグループから推定されている、推定器と、

前記 E 個の送信チャンネルを生成するために、C 個の入力チャンネルをダウンミックスするように適応されたダウンミキサであって、 $C > E = 1$ であり、前記装置は、デコーダが、前記 E 個の送信チャンネルを復号する過程で合成処理を実行することを可能にするために、前記キューコードについての情報を送信するように適応されるダウンミキサとを含む装置。

【請求項 13】

前記装置は、デジタルビデオレコーダ、デジタルオーディオレコーダ、コンピュータ、衛星送信機、ケーブル送信機、地上波送信機、ホームエンターテインメントシステム、および映画館システムから成るグループから選択されたシステムであり、

前記システムは、前記コード推定器および前記ダウンミキサを含む、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

プログラムコードをエンコードされたマシン可読の媒体であって、前記プログラムコードがマシンで実行されると、前記マシンは音声チャンネルを符号化する方法を実行し、前記方法は、

2 つ以上の音声チャンネルに対する 1 つ以上のキューコードを生成する工程であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの 2 つ以上のグループから推定されている、生成工程と、

前記 1 つ以上のキューコードを送信する、または保存する工程とを含む、マシン可読媒体。

【請求項 15】

音声チャンネルを符号化することによって生成される符号化音声ビットストリームであって、

2 つ以上の音声チャンネルに対し 1 つ以上のキューコードが生成され、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの 2 つ以上のグループから推定されており、

前記 1 つ以上のキューコードと、前記 2 つ以上の音声チャンネルに対応する E 個の送信音声チャンネルとが、前記符号化音声ビットストリーム中に符号化され、E = 1 である、ビットストリーム。

【請求項 16】

1 つ以上のキューコードと E 個の送信音声チャンネルとを含む符号化音声ビットストリームであって、

前記 1 つ以上のキューコードは、2 つ以上の音声チャンネルに対して生成され、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記音声チャンネルの 2 つ以上のグループから推定されており、

前記 E 個の送信音声チャンネルは、前記 2 つ以上の音声チャンネルに対応する、ビットストリーム。

【請求項 17】

C 個の再生音声チャンネルを生成するために、E 個の送信音声チャンネルを復号する方法であって、 $C > E = 1$ であり、前記方法は、

前記 E 個の送信チャンネルに対応するキューコードを受信する工程であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記 E 個の送信チャンネルに対応する 2 つ以上の音声チャンネルのグループから推定されている、受信工程と、

1 つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、前記 E 個の送信チャンネルの 1 つ以上をアップミックスする工程と、

前記キューコードを前記 1 つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用して、前記 C 個の再生チャンネルの 1 つ以上を合成する工程であって、

前記組合せキューコードから 2 つ以上の導出キューコードが導き出され、

2 つ以上の合成チャネルを生成するために、各導出キューコードが適用される合成工程とを含む方法。

【請求項 18】

前記キューコードは、組合せ I C C コード、組合せ I C L D コード、および組合せ I C T D コードの 1 つ以上を含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記組合せキューコードは、前記 2 つ以上の推定されたキューコードの平均値である、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

前記組合せキューコードは、前記 2 つ以上の推定されたキューコードの重み付き平均値である、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記組合せキューコードの生成するために使われる各推定されたキューコードは、前記重み付き平均値を生成する際に使われる重み係数に関連付けられており、

各推定されたキューコードに対する前記重み係数は、前記推定されたキューコードに対応するチャネルの前記グループのパワーに基づいている、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記 2 つ以上の導出キューコードは、

各推定されたキューコードに関連する、2 つ以上のチャネルのグループの各々に対する重み係数を導き出し、

前記組合せキューコードと導き出された 2 つ以上の重み係数との関数として、前記 2 つ以上の導出キューコードを導き出すことによって得られる、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 23】

各導出重み係数は、

推定されたキューコードに対応する、前記チャネルグループ中のパワーを推定し、

異なる推定されたキューコードに対応する異なるチャネルグループの前記推定されたパワーに基づいて、前記重み係数を導き出すことによって得られる、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記組合せキューコードは、組合せ I C C コードである、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 25】

前記 2 つ以上の音声チャネルは、左チャネル、左後方チャネル、右チャネル、および右後方チャネルを含み、

前記左および左後方チャネルから、第一推定された I C C コードが生成され、

前記右および右後方チャネルから、第二推定された I C C コードが生成され、

前記第一および第二推定された I C C コードを組合せて、前記組合せ I C C コードが生成される、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

合成された左および左後方チャネルをデ・コリレーションするために、前記組合せ I C C コードが使用され、

合成された右および右後方チャネルをデ・コリレーションするために、前記組合せ I C C コードが使用される、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

C 個の再生音声チャネルを生成するために、E 個の送信音声チャネルを復号する装置であって、 $C > E$ であり、前記装置は、

前記 E 個の送信チャネルに対応するキューコードを受信するための手段であって、

少なくとも 1 つのキューコードは、2 つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記 E 個の送信チャネルに対応する 2 つ以上の音声チ

チャンネルのグループから推定されている、受信手段と、

1つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、前記E個の送信チャンネルの1つ以上をアップミックスする手段と、

前記キューコードを、前記1つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用して、前記C個の再生チャンネルの1つ以上を合成するための手段であって、

前記組合せキューコードから2つ以上の導出キューコードが導き出され、

2つ以上の合成チャンネルを生成するために、各導出キューコードが適用される、合成手段とを含む、装置。

【請求項28】

C個の再生音声チャンネルを生成するために、E個の送信音声チャンネルを復号する装置であって、 $C > E - 1$ であり、前記装置は、

前記E個の送信チャンネルに対応するキューコードを受信するように適応された受信器であって、

少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記E個の送信チャンネルに対応する2つ以上の音声チャンネルのグループから推定されている、受信器と、

1つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、前記E個の送信チャンネルの1つ以上をアップミックスするように適応されたアップミキサと、

前記キューコードを前記1つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用して、前記C個の再生チャンネルの1つ以上を合成するように適応されたシンセサイザであって、

前記組合せキューコードから2つ以上の導出キューコードが導き出され、

2つ以上の合成チャンネルを生成するために、各導出キューコードが適用される、シンセサイザとを含む装置。

【請求項29】

前記装置は、デジタルビデオプレーヤー、デジタルオーディオプレーヤー、コンピュータ、衛星受信機、ケーブル受信機、地上波放送受信機、ホームエンターテインメントシステム、および映画館システムから成るグループから選択されたシステムであり、

前記システムは、前記受信器、前記アップミキサ、および前記シンセサイザを含む、請求項28に記載の装置。

【請求項30】

プログラムコードをエンコードされたマシン可読の媒体であって、マシンによって前記プログラムコードが実行されると、前記マシンは、C個の再生音声チャンネルを生成するために、E個の送信音声チャンネルを復号する方法を実施し、 $C > E - 1$ であり、前記方法は、

前記E個の送信チャンネルに対応するキューコードを受信する工程であって、

少なくとも1つのキューコードは、2つ以上の推定されたキューコードを組合せて生成された組合せキューコードであり、

各推定されたキューコードは、前記E個の送信チャンネルに対応する2つ以上の音声チャンネルのグループから推定されている、受信工程と、

1つ以上のアップミックスされたチャンネルを生成するために、前記E個の送信チャンネルの1つ以上をアップミックスする工程と、

前記キューコードを前記1つ以上のアップミックスされたチャンネルに適用することによって、前記C個の再生チャンネルの1つ以上を合成する工程であって、

前記組合せキューコードから2つ以上の導出キューコードが導き出され、

2つ以上の合成チャンネルを生成するために、各導出キューコードが適用される、合成工程とを含む方法である、マシン可読媒体。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
EP2005/010595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G10L19/00 H04S3/00		
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) G10L H04S		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, INSPEC, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	"INFORMATION TECHNOLOGY - CODING OF AUDIO-VISUAL OBJECTS - PART 1: MPEG SURROUND (ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG11 N7387)" July 2005 (2005-07), INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, POZNAN, POLAND, XP002370055 page 46, lines 1,2	1-5, 9, 11-19, 24, 27, 28
X	WO 2004/049309 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.; SCHUIJERS, ERIK, G., P; OOMEN, AR) 10 June 2004 (2004-06-10) abstract page 3, lines 11-14 page 9, lines 1-6 page 9, line 20 - page 10, line 6 ----- -/--	1-5, 9, 11-19, 24, 27, 28
☒ 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 document 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 28 February 2006		Date of mailing of the international search report 23/03/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Santos Luque, R

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/010595

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 September 1995 (1995-09-29) & JP 07 123008 A (SONY CORP), 12 May 1995 (1995-05-12) abstract	1
A	----- FALLER CHRISTOF: "Parametric coding of spatial audio - Thesis No 3062" THESE PRESENTÉE A LA FACULTE INFORMATIQUE ET COMMUNICATIONS INSTITUT DE SYSTEMES DE COMMUNICATION SECTION DES SYSTEMES DE COMMUNICATION ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR ES SCIENCES, 2004, XP002343263 Laussane section 5.3 (pages 71-84)	1-30
A	----- FALLER C: "Coding of spatial audio compatible with different playback formats" AUDIO ENGINEERING SOCIETY CONVENTION PAPER, NEW YORK, NY, US, 28 October 2004 (2004-10-28), pages 1-12, XP002364728 cited in the application the whole document	1-20
A	----- HERRE J ET AL: "MP3 Surround: Efficient and Compatible Coding of Multi Channel Audio" AUDIO ENGINEERING SOCIETY CONVENTION PAPER, NEW YORK, NY, US, 8 May 2004 (2004-05-08), pages 1-14, XP002350798 the whole document	1-30
A	----- SCHUIJERS E G P ET AL: "ADVANCES IN PARAMETRIC CODING FOR HIGH-QUALITY AUDIO" IEEE BENELUX WORKSHOP ON MODEL BASED PROCESSING AND CODING OF AUDIO,, 15 November 2002 (2002-11-15), pages 73-79, XP001156065 the whole document -----	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/010595

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 2004049309	A	10-06-2004	AU	2003274520 A1	18-06-2004
			BR	0316611 A	11-10-2005
			CN	1717577 A	04-01-2006
JP 07123008	A	12-05-1995	JP	3227942 B2	12-11-2001

フロントページの続き

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

(72)発明者 ヘレ ユールゲン

ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 4 ブッケンホフ ハーラーシュトラッセ 2 4

(72)発明者 フォーラー クリストフ

スイス国 8 2 7 4 テゲルヴィレン ギュートレイン 1

Fターム(参考) 5D062 BB10