(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4685165号
(P4685165)
(45)発行日　平成23年5月18日(2011.5.18)　(24)登録日　平成23年2月18日(2011.2.18)

(51)Int.Cl.　F I
H04S 3/00 (2006.01)　H04S 3/00 Z

請求項の数 26　(全 30 頁)

(21)出願番号	特願2008-522700 (P2008-522700)
(86)(22)出願日	平成18年7月19日 (2006.7.19)
(65)公表番号	特表2009-502086 (P2009-502086A)
(43)公表日	平成21年1月22日 (2009.1.22)
(86)国際出願番号	PCT/KR2006/002824
(87)国際公開番号	WO2007/011157
(87)国際公開日	平成19年1月25日 (2007.1.25)
審査請求日	平成20年1月18日 (2008.1.18)
(31)優先権主張番号	10-2005-0065515
(32)優先日	平成17年7月19日 (2005.7.19)
(33)優先権主張国	韓国 (KR)
(31)優先権主張番号	10-2005-0096256
(32)優先日	平成17年10月12日 (2005.10.12)
(33)優先権主張国	韓国 (KR)

(73)特許権者　596099882
エレクトロニクス　アンド　テレコミュニケーションズ　リサーチ　インスチチュート
ＥＬＥＣＴＲＯＮＩＣＳ　ＡＮＤ　ＴＥＬＥＣＯＭＭＵＮＩＣＡＴＩＯＮＳ　ＲＥＳＥＡＲＣＨ　ＩＮＳＴＩＴＵＴＥ
大韓民国　デジョンシ　ユソング　ガジョンドン　１６１
(74)代理人　100075812
弁理士　吉武　賢次
(74)代理人　100088889
弁理士　橘谷　英俊
(74)代理人　100082991
弁理士　佐藤　泰和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】仮想音源位置情報に基づいたチャネル間レベル差量子化及び逆量子化方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号を空間オーディオ符号化（Spatial Audio coding：ＳＡＣ）方式に基づいた符号化時に空間パラメータとして利用されるチャネル間レベル差（Channel Level Difference：ＣＬＤ）パラメータを量子化するための方法において、

前記Ｎ－チャネルオーディオ信号からサブバンド別ＣＬＤを抽出する段階と、

Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（virtual source location information：ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して前記ＣＬＤを量子化する、前記ＶＳＬＩは、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号のチャネル別パワーとチャネル音源間別角度とに基づいて求められる、段階と、

を含むＣＬＤ量子化方法。

【請求項２】

前記ＶＳＬＩの量子化値は、０度から９０度間で一定の量子化間隔で量子化されることを特徴とする請求項１に記載のＣＬＤ量子化方法。

【請求項３】

前記一定の量子化間隔は、３度であることを特徴とする請求項２に記載のＣＬＤ量子化方法。

【請求項４】

前記ＣＬＤ量子化値は、次の数式１によってＶＳＬＩ量子化値から導き出されることを

特徴とする請求項１に記載のＣＬＤ量子化方法。

【数１】

$$CLD = 20\log_{10}\left\{\tan\left(\frac{VSLI - A_L}{A_R - A_L} \times 90\right)\right\}$$

【請求項５】

前記ＣＬＤ量子化値は、次の数式２によってＶＳＬＩ量子化値から導き出されることを特徴とする請求項１に記載のＣＬＤ量子化方法。

【数２】

$$CLD = 20\log_{e}\left\{\tan\left(\frac{VSLI - A_L}{A_R - A_L} \times 90\right)\right\}$$

【請求項６】

前記ＣＬＤ量子化のための境界値（decision level）は、ＶＳＬＩ量子化のためのＶＳＬＩ境界値から導き出されることを特徴とする請求項１に記載のＣＬＤ量子化方法。

【請求項７】

前記ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルは、

【表１】

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	自然ログ	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7	-1.8
	自然ログ	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3	-4.2
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7	3.7	4.7
	自然ログ	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3	8.6	10.9
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5.8	7.0	8.3	9.7	11.4	13.4	16.0
	自然ログ	13.4	16.1	19.1	22.4	26.3	30.9	36.8
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19.5	25.6	65.1				
	自然ログ	45.0	58.9	150.0				

であることを特徴とする請求項１に記載のＣＬＤ量子化方法。

【請求項８】

前記ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルに連関されたＣＬＤ量子化境界値は、

【表２】

常用ログ	CLD	-65.1		-25.6		-19.5		-16.0		-13.4		-11.4		-9.7	
	境界値	-	-31.6		-22.0		-17.6		-14.6		-12.3		-10.5		-
	CLD	-9.7		-8.3		-7.0		-5.8		-4.7		-3.7		-2.7	
	境界値	-	-9.0		-7.6		-6.4		-5.3		-4.2		-3.2		-
	CLD	-2.7		-1.8		-0.9		0.0		0.9		1.8		2.7	
	境界値	-	-2.3		-1.3		-0.4		0.4		1.3		2.3		-
	CLD	2.7		3.7		4.7		5.8		7.0		8.3		9.7	
	境界値	-	3.2		4.2		5.3		6.4		7.6		9.0		-
	CLD	9.7		11.4		13.4		16.0		19.5		25.6		65.1	
	境界値	-	10.5		12.3		14.6		17.6		22.0		31.6		-
自然ログ	CLD	-150.0		-58.9		-45.0		-36.8		-30.9		-26.3		-22.4	
	境界値	-	-72.8		-50.8		-40.5		-33.7		-28.5		-24.3		-
	CLD	-22.4		-19.1		-16.1		-13.4		-10.9		-8.6		-6.3	
	境界値	-	-20.7		-17.6		-14.8		-12.2		-9.7		-7.5		-
	CLD	-6.3		-4.2		-2.0		0.0		2.0		4.2		6.3	
	境界値	-	-5.2		-3.1		-1.0		1.0		3.1		5.2		-
	CLD	6.3		8.6		10.9		13.4		16.1		19.1		22.4	
	境界値	-	7.5		9.7		12.2		14.8		17.6		20.7		-
	CLD	22.4		26.3		30.9		36.8		45.0		58.9		150.0	
	境界値	-	24.3		28.5		33.7		40.5		50.8		72.8		-

であることを特徴とする請求項７に記載のＣＬＤ量子化方法。

【請求項９】

前記ＣＬＤの量子化インデックスに対してハフマン符号化を行う段階をさらに含むことを特徴とする請求項１に記載のＣＬＤ量子化方法。

【請求項１０】

前記ハフマン符号化は、第１サブバンドの量子化インデックスに対して下記ハフマンコードブックを参照して行われることを特徴とする請求項９に記載のＣＬＤ量子化方法。

【表３】

インデックス	ビット数	コードワード（１６進数）	インデックス	ビット数	コードワード（１６進数）
0	5	0x17	16	5	0x1d
1	8	0x64	17	5	0x19
2	8	0x65	18	5	0x1c
3	8	0xf0	19	5	0x16
4	8	0xf1	20	5	0x18
5	7	0x33	21	5	0x14
6	7	0x79	22	5	0x13
7	6	0x18	23	5	0x15
8	6	0x22	24	5	0x1b
9	6	0x23	25	5	0x10
10	6	0x3d	26	5	0x0e
11	5	0x0b	27	5	0x0f
12	5	0x12	28	5	0x0d
13	5	0x1a	29	5	0x0a
14	4	0x04	30	2	0x00
15	5	0x1f			

【請求項１１】

前記ハフマン符号化は、前記第１サブバンド以外の残りのサブバンドの量子化インデックスに対して下記ハフマンコードブックを参照して行われることを特徴とする請求項１０に記載のＣＬＤ量子化方法。

【表４】

インデックス	ビット数	コードワード(16進数)	インデックス	ビット数	コードワード(16進数)
0	2	0x00003	16	10	0x00206
1	2	0x00001	17	10	0x00006
2	3	0x00005	18	11	0x0040e
3	3	0x00001	19	11	0x0000e
4	4	0x00009	20	12	0x0081f
5	4	0x00001	21	12	0x0001f
6	5	0x00011	22	13	0x0103c
7	5	0x00001	23	13	0x0003d
8	6	0x00021	24	14	0x0207a
9	6	0x00001	25	14	0x00079
10	7	0x00041	26	14	0x00078
11	7	0x00001	27	15	0x040f6
12	8	0x00080	28	16	0x081ef
13	8	0x00000	29	17	0x103dd
14	9	0x00102	30	17	0x103dc
15	9	0x00002			

【請求項１２】
請求項１乃至１１のいずれかに記載のＣＬＤ量子化方法を行うためのコンピュータープログラムが記録されたコンピューターによって読み取り可能な記録媒体。
【請求項１３】
Ｎ－チャネルオーディオ信号（Ｎ１）を空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化するための方法において、
前記Ｎ－チャネルオーディオ信号をダウンミキシング及び符号化する段階と、
前記Ｎ－チャネルオーディオ信号からチャネル間レベル差（ＣＬＤ）、チャネル間類似度（Inter channel Correlation/Coherences：ＩＣＣ）及びチャネル予測係数（Channel Prediction Coefficient：ＣＰＣ）を含む空間パラメータをサブバンド別に抽出する段階と、
前記抽出された空間パラメータを量子化する段階と、を含み、
前記量子化段階で、前記ＣＬＤは、Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して量子化され、前記ＶＳＬＩは、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号のチャネル別パワーとチャネル音源間別角度とに基づいて求められる、
ことを特徴とするＮ－チャネルオーディオ信号のＳＡＣに基づいた符号化方法。
【請求項１４】
Ｎ－チャネルオーディオ信号（Ｎ１）を空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化するための装置において、
前記装置は、
前記Ｎ－チャネルオーディオ信号をダウンミキシングしてダウンミックス信号を生成し、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号からチャネル間レベル差（ＣＬＤ）、チャネル間類似

度（ＩＣＣ）及びチャネル予測係数（ＣＰＣ）を含む空間パラメータをサブバンド別に抽出するためのＳＡＣ符号化手段と、

前記ＳＡＣ符号化手段で生成されたダウンミックス信号から圧縮されたオーディオビットストリームを生成するためのオーディオ符号化手段と、

前記ＳＡＣ符号化手段で生成された空間パラメータを量子化するための空間パラメータ量子化手段と、

前記量子化された空間パラメータ値を符号化するための空間パラメータ符号化手段と、を含み、

前記量子化手段は、前記ＣＬＤをＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して量子化し、前記ＶＳＬＩは、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号のチャネル別パワーとチャネル音源間別角度とに基づいて求められる

ことを特徴とするＳＡＣに基づいたオーディオ符号化装置。

【請求項１５】

前記ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルは、

【表５】

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	自然ログ	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7	-1.8
	自然ログ	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3	-4.2
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7	3.7	4.7
	自然ログ	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3	8.6	10.9
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5.8	7.0	8.3	9.7	11.4	13.4	16.0
	自然ログ	13.4	16.1	19.1	22.4	26.3	30.9	36.8
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19.5	25.6	65.1				
	自然ログ	45.0	58.9	150.0				

であることを特徴とする請求項１４に記載のＳＡＣに基づいたオーディオ符号化装置。

【請求項１６】

前記ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルに連関されたＣＬＤ量子化境界値は、

【表６】

常用ログ	CLD	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	境界値	-	-31.6	-22.0	-17.6	-14.6	-12.3	-10.5	-
	CLD	-9.7	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7
	境界値	-	-9.0	-7.6	-6.4	-5.3	-4.2	-3.2	-
	CLD	-2.7	-1.8	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7
	境界値	-	-2.3	-1.3	-0.4	0.4	1.3	2.3	-
	CLD	2.7	3.7	4.7	5.8	7.0	8.3	9.7
	境界値	-	3.2	4.2	5.3	6.4	7.6	9.0	-
	CLD	9.7	11.4	13.4	16.0	19.5	25.6	65.1
	境界値	-	10.5	12.3	14.6	17.6	22.0	31.6	-
自然ログ	CLD	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
	境界値	-	-72.8	-50.8	-40.5	-33.7	-28.5	-24.3	-
	CLD	-22.4	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3
	境界値	-	-20.7	-17.6	-14.8	-12.2	-9.7	-7.5	-
	CLD	-6.3	-4.2	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3
	境界値	-	-5.2	-3.1	-1.0	1.0	3.1	5.2	-
	CLD	6.3	8.6	10.9	13.4	16.1	19.1	22.4
	境界値	-	7.5	9.7	12.2	14.8	17.6	20.7	-
	CLD	22.4	26.3	30.9	36.8	45.0	58.9	150.0
	境界値	-	24.3	28.5	33.7	40.5	50.8	72.8	-

であることを特徴とする請求項１５に記載のＳＡＣに基づいたオーディオ符号化装置。

【請求項１７】

空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化されたＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオビットストリームの復号化時に符号化されたチャネル間レベル差（ＣＬＤ）量子化値を逆量子化するための方法において、

前記符号化されたＣＬＤ量子化値をハフマン復号化する段階と、

Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを利用して前記復号化されたＣＬＤ量子化値を逆量子化する、前記ＶＳＬＩは、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号のチャネル別パワーとチャネル音源間別角度とに基づいて求められる、段階と、

を含むＣＬＤ逆量子化方法。

【請求項１８】

前記ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルは、

【表７】

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	自然ログ	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7	-1.8
	自然ログ	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3	-4.2
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7	3.7	4.7
	自然ログ	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3	8.6	10.9
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5.8	7.0	8.3	9.7	11.4	13.4	16.0
	自然ログ	13.4	16.1	19.1	22.4	26.3	30.9	36.8
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19.5	25.6	65.1				
	自然ログ	45.0	58.9	150.0				

であることを特徴とする請求項１７に記載のＣＬＤ逆量子化方法。

【請求項１９】

前記ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルに連関されたＣＬＤ量子化境界値は、

【表８】

常用ログ	CLD	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	境界値	-	-31.6	-22.0	-17.6	-14.6	-12.3	-10.5	-
	CLD	-9.7	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7
	境界値	-	-9.0	-7.6	-6.4	-5.3	-4.2	-3.2	-
	CLD	-2.7	-1.8	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7
	境界値	-	-2.3	-1.3	-0.4	0.4	1.3	2.3	-
	CLD	2.7	3.7	4.7	5.8	7.0	8.3	9.7
	境界値	-	3.2	4.2	5.3	6.4	7.6	9.0	-
	CLD	9.7	11.4	13.4	16.0	19.5	25.6	65.1
	境界値	-	10.5	12.3	14.6	17.6	22.0	31.6	-
自然ログ	CLD	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
	境界値	-	-72.8	-50.8	-40.5	-33.7	-28.5	-24.3	-
	CLD	-22.4	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3
	境界値	-	-20.7	-17.6	-14.8	-12.2	-9.7	-7.5	-
	CLD	-6.3	-4.2	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3
	境界値	-	-5.2	-3.1	-1.0	1.0	3.1	5.2	-
	CLD	6.3	8.6	10.9	13.4	16.1	19.1	22.4
	境界値	-	7.5	9.7	12.2	14.8	17.6	20.7	-
	CLD	22.4	26.3	30.9	36.8	45.0	58.9	150.0
	境界値	-	24.3	28.5	33.7	40.5	50.8	72.8	-

であることを特徴とする請求項１８に記載のＣＬＤ逆量子化方法。

【請求項２０】

前記符号化されたＣＬＤ量子化値をハフマン復号化する段階で、第１サブバンドのＣＬＤ量子化値は、下記ハフマンコードブックを参照して復号化されることを特徴とする請求項１７に記載のＣＬＤ逆量子化方法。

【表９】

インデックス	ビット数	コードワード（１６進数）	インデックス	ビット数	コードワード（１６進数）
0	5	0x17	16	5	0x1d
1	8	0x64	17	5	0x19
2	8	0x65	18	5	0x1c
3	8	0xf0	19	5	0x16
4	8	0xf1	20	5	0x18
5	7	0x33	21	5	0x14
6	7	0x79	22	5	0x13
7	6	0x18	23	5	0x15
8	6	0x22	24	5	0x1b
9	6	0x23	25	5	0x10
10	6	0x3d	26	5	0x0e
11	5	0x0b	27	5	0x0f
12	5	0x12	28	5	0x0d
13	5	0x1a	29	5	0x0a
14	4	0x04	30	2	0x00
15	5	0x1f			

【請求項２１】

前記符号化されたＣＬＤ量子化値をハフマン復号化する段階で、前記第１サブバンド以外の残りのバンドのＣＬＤ量子化値は、下記ハフマンコードブックを参照して復号化されることを特徴とする請求項２０に記載のＣＬＤ逆量子化方法。

【表１０】

インデックス	ビット数	コードワード(16進数)	インデックス	ビット数	コードワード(16進数)
0	2	0x00003	16	10	0x00206
1	2	0x00001	17	10	0x00006
2	3	0x00005	18	11	0x0040e
3	3	0x00001	19	11	0x0000e
4	4	0x00009	20	12	0x0081f
5	4	0x00001	21	12	0x0001f
6	5	0x00011	22	13	0x0103c
7	5	0x00001	23	13	0x0003d
8	6	0x00021	24	14	0x0207a
9	6	0x00001	25	14	0x00079
10	7	0x00041	26	14	0x00078
11	7	0x00001	27	15	0x040f6
12	8	0x00080	28	16	0x081ef
13	8	0x00000	29	17	0x103dd
14	9	0x00102	30	17	0x103dc
15	9	0x00002			

【請求項２２】
請求項１７乃至２１のいずれかに記載のＣＬＤ逆量子化方法を行うためのコンピュータープログラムが記録されたコンピューターによって読み取り可能な記録媒体。
【請求項２３】
空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化されたＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオビットストリームの復号化方法において、
前記符号化されたオーディオビットストリームを復号化する段階と、
前記符号化されたオーディオビットストリームとともに受信された空間パラメータの量子化値を逆量子化する段階と、
前記逆量子化された空間パラメータに基づいて前記復号化されたオーディオビットストリームを合成してＮ－チャネルオーディオ信号を復元する段階と、を含み、
前記空間パラメータの量子化値を逆量子化する段階で、前記空間パラメータに含まれるＣＬＤは、Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して逆量子化され、前記ＶＳＬＩは、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号のチャネル別パワーとチャネル音源間別角度とに基づいて求められる、
ことを特徴とするＳＡＣに基づいたオーディオ復号化方法。
【請求項２４】
空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化されたＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオビットストリームを復号化するための装置において、
前記装置は、
前記符号化されたオーディオビットストリームを復号化するための手段と、
前記符号化されたオーディオビットストリームとともに受信された符号化された空間パラメータの量子化値を復号化するための手段と、

前記復号化された空間パラメータの量子化値を逆量子化するための手段と、
前記逆量子化された空間パラメータに基づいて前記復号化されたオーディオビットストリームを合成してＮ－チャネルオーディオ信号を復元するための手段と、を含み、
前記空間パラメータの量子化値を逆量子化するための手段は、前記空間パラメータに含まれるＣＬＤをＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して逆量子化し、前記ＶＳＬＩは、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号のチャネル別パワーとチャネル音源間別角度とに基づいて求められる、
ことを特徴とするＳＡＣに基づいたオーディオ復号化装置。
【請求項２５】
前記ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルは、
【表１１】

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	自然ログ	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7	-1.8
	自然ログ	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3	-4.2
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7	3.7	4.7
	自然ログ	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3	8.6	10.9
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5.8	7.0	8.3	9.7	11.4	13.4	16.0
	自然ログ	13.4	16.1	19.1	22.4	26.3	30.9	36.8
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19.5	25.6	65.1				
	自然ログ	45.0	58.9	150.0				

であることを特徴とする請求項２４に記載のＳＡＣに基づいたオーディオ復号化装置。
【請求項２６】
前記ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルに連関されたＣＬＤ量子化境界値は、

【表１２】

常用ログ	CLD	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	境界値	-	-31.6	-22.0	-17.6	-14.6	-12.3	-10.5	-
	CLD	-9.7	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7
	境界値	-	-9.0	-7.6	-6.4	-5.3	-4.2	-3.2	-
	CLD	-2.7	-1.8	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7
	境界値	-	-2.3	-1.3	-0.4	0.4	1.3	2.3	-
	CLD	2.7	3.7	4.7	5.8	7.0	8.3	9.7
	境界値	-	3.2	4.2	5.3	6.4	7.6	9.0	-
	CLD	9.7	11.4	13.4	16.0	19.5	25.6	65.1
	境界値	-	10.5	12.3	14.6	17.6	22.0	31.6	-
自然ログ	CLD	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
	境界値	-	-72.8	-50.8	-40.5	-33.7	-28.5	-24.3	-
	CLD	-22.4	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3
	境界値	-	-20.7	-17.6	-14.8	-12.2	-9.7	-7.5	-
	CLD	-6.3	-4.2	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3
	境界値	-	-5.2	-3.1	-1.0	1.0	3.1	5.2	-
	CLD	6.3	8.6	10.9	13.4	16.1	19.1	22.4
	境界値	-	7.5	9.7	12.2	14.8	17.6	20.7	-
	CLD	22.4	26.3	30.9	36.8	45.0	58.9	150.0
	境界値	-	24.3	28.5	33.7	40.5	50.8	72.8	-

であることを特徴とする請求項２５に記載のＳＡＣに基づいたオーディオ復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、マルチチャネルオーディオ信号の空間オーディオ符号化（ＳＡＣ：Spatial Audio Coding)及びこれによって生成されたオーディオビットストリームの復号化に関し、具体的には、マルチチャネルオーディオ信号のＳＡＣベースの符号化時に空間パラメータとして利用されるチャネル間レベル差（Channel Level Difference：ＣＬＤ）の効率的な量子化及び逆量子化に関する。

【背景技術】

【０００２】

空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）は、既存のステレオオーディオシステムと互換性を維持しながらマルチチャネルオーディオ信号を効果的に圧縮するための技術である。ＭＰＥＧでは、２００２年から“ＭＰＥＧ　Ｓｕｒｒｏｕｎｄ”という名称でＳＡＣ技術に対する標準化が進行中である。ＳＡＣに対する具体的な技術的事項は、ＩＳＯ／ＩＥＣの作業文書ＩＳＯ／ＩＥＣ　ＣＤ１４９９６－ｘ（以下、“ＳＡＣ標準文書”という、２００５年２月１８日公開）に詳しく記載されているので、これを参照してほしい。

【０００３】

具体的に、ＳＡＣ技法は、Ｎ（Ｎ２）個のマルチチャネルオーディオ信号をモノーまたはステレオで合わせられたダウンミックス信号とマルチチャネルオーディオ信号に対する人間の知覚特性を示す付加的な空間パラメータ集合を利用して符号化することによって、送信効率を向上させる符号化技法である。空間パラメータとして、時間－周波数による２個チャネル間レベル差（Channel Level Difference：ＣＬＤ）、時間－周波数による２個チャネル間類似度（Inter channel Correlation/Coherences：ＩＣＣ）、予測によって２個チャネルから第３チャネルの再生が可能にするためのチャネル予測係数（Channel Prediction Coefficient：ＣＰＣ）などが利用されることができる。

【０００４】

ＣＬＤは、各チャネルのパワー利得を復元するのに核心になる要素であって、ＳＡＣ符

号化過程でＣＬＤを抽出する方式にはさまざまなものがある。図１ａに示されたように、１個の基準チャネルに基づいて基準チャネルと残りの他のチャネル間のパワー比でＣＬＤを表現する方式がある。例えば、６個のチャネル信号（Ｌ、Ｒ、Ｃ、ＬＦＥ、Ｌｓ、Ｒｓ）が存在する場合に、１個の基準チャネルから５個のパワー比を得ることができ、それぞれに常用ログを取った値がＣＬＤ１乃至ＣＬＤ５に該当する。

【０００５】

一方、図１ｂに示されたように、マルチチャネルをいくつかのチャネル対に分けて各対をステレオに基づいて解釈し、それぞれの解釈段階で１個のＣＬＤ値を抽出する方式がある。これは、２個の入力チャネルを取って１個の出力チャネルを算出する複数のＯＴＴ（One-To-Two）モジュールを段階的に利用して行われ、各ＯＴＴでは、入力されたステレオ信号のうち１つの信号を基準チャネルとして認知し、他の１つのチャネルとのパワー比の常用ログ値をＣＬＤ値として出力する。

【０００６】

ＣＬＤ値は、その変位範囲（dynamic range）が－∞から＋∞であるため、限定されたビット数で表現するためには効率的な量子化が必要である。通常、正規化された量子化テーブルを利用してＣＬＤ量子化を行うようになる。このような量子化テーブルの一例がＳＡＣ標準文書に記載されている（ＳＡＣ標準文書４１ページ、テーブル５７参照）。このように、限定されたビット数だけではＣＬＤの全体値を表現することができないので、ＣＬＤの変位範囲を一定の値以下に制限するようになり、これにより、量子化誤差が発生し、スペクトル情報の歪曲現象が発生する。例えば、ＣＬＤ量子化に５ビットを利用するとする時、ＣＬＤの変位範囲は、－２５ｄＢから＋２５ｄＢに制限される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

したがって、本発明の目的は、マルチチャネルオーディオ信号のＳＡＣベースの符号化過程で聴覚的劣化を最小化させることができるＣＬＤ量子化及び逆量子化方法を提供することにある。

【０００８】

本発明の他の目的は、マルチチャネルオーディオ信号のＳＡＣに基づいた符号化過程でＣＬＤと交替可能な仮想音源位置情報（virtual source location information：ＶＳＬＩ）の量子化の長所を利用して聴覚的劣化を最小化させることができるＣＬＤ量子化及び逆量子化方法を提供することにある。

【０００９】

本発明のさらに他の目的は、ＭＰＥＧ－４ＳＡＣシステムでＣＬＤ量子化及び逆量子化に利用されるＣＬＤ量子化テーブルを交替することができるＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを提供することによって、付加的な複雑度の増加なしに音質を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記目的を達成するために、本発明の第１態様によれば、Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号を空間オーディオ符号化（Spatial Audio coding：ＳＡＣ）方式に基づいた符号化時に空間パラメータとして利用されるチャネル間レベル差（Channel Level Difference：ＣＬＤ）パラメータを量子化するための方法が提供される。前記方法は、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号からサブバンド別ＣＬＤを抽出する段階と、Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（virtual source location information：ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して前記ＣＬＤを量子化する段階と、を含む。

【００１１】

本発明の第２態様によれば、前述したＣＬＤ量子化方法を行うためのコンピュータープログラムが記録されたコンピューターによって読み取り可能な記録媒体が提供される。

【００１２】
本発明の第３態様によれば、Ｎ－チャネルオーディオ信号（Ｎ１）を空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化するための方法が提供され、前記方法は、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号をダウンミキシング及び符号化する段階と、　前記Ｎ－チャネルオーディオ信号からチャネル間レベル差（ＣＬＤ）、チャネル間類似度（Inter channel Correlation/Coherences：ＩＣＣ）及びチャネル予測係数（Channel Prediction Coefficient：ＣＰＣ）を含む空間パラメータをサブバンド別に抽出する段階と、前記抽出された空間パラメータを量子化する段階と、を含み、　前記量子化段階で、前記ＣＬＤは、Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して量子化されることを特徴とする。

【００１３】
本発明の第４態様によれば、Ｎ－チャネルオーディオ信号（Ｎ１）を空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化するための装置が提供される。前記装置は、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号をダウンミキシングしてダウンミックス信号を生成し、前記Ｎ－チャネルオーディオ信号からチャネル間レベル差（ＣＬＤ）、チャネル間類似度（ＩＣＣ）及びチャネル予測係数（ＣＰＣ）を含む空間パラメータをサブバンド別に抽出するためのＳＡＣ符号化手段と、前記ＳＡＣ符号化手段で生成されたダウンミックス信号から圧縮されたオーディオビットストリームを生成するためのオーディオ符号化手段と、前記ＳＡＣ符号化手段で生成された空間パラメータを量子化するための空間パラメータ量子化手段と、前記量子化された空間パラメータ値を符号化するための空間パラメータ符号化手段と、を含み、前記量子化手段は、前記ＣＬＤをＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して量子化することを特徴とする。

【００１４】
本発明の第５態様によれば、空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化されたＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオビットストリームの復号化時に符号化されたチャネル間レベル差（ＣＬＤ）量子化値を逆量子化するための方法が提供される。前記符号化されたＣＬＤ量子化値をハフマン復号化する段階と、Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを利用して前記復号化されたＣＬＤ量子化値を逆量子化する段階と、を含む。

【００１５】
本発明の第６態様によれば、前述したＣＬＤ逆量子化方法を行うためのコンピュータープログラムが記録されたコンピューターによって読み取り可能な記録媒体が提供される。

【００１６】
本発明の第７態様によれば、空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化されたＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオビットストリームの復号化方法が提供される。前記方法は、前記符号化されたオーディオビットストリームを復号化する段階と、前記符号化されたオーディオビットストリームとともに受信された空間パラメータの量子化値を逆量子化する段階と、前記逆量子化された空間パラメータに基づいて前記復号化されたオーディオビットストリームを合成してＮ－チャネルオーディオ信号を復元する段階と、を含み、前記空間パラメータの量子化値を逆量子化する段階で、前記空間パラメータに含まれるＣＬＤは、Ｎ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して逆量子化されることを特徴とする。

【００１７】
本発明の第８態様によれば、空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）方式に基づいて符号化されたＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオビットストリームを復号化するための装置が提供される。前記装置は、前記符号化されたオーディオビットストリームを復号化するための手

段と、前記符号化されたオーディオビットストリームとともに受信された符号化された空間パラメータの量子化値を復号化するための手段と、　前記復号化された空間パラメータの量子化値を逆量子化するための手段と、前記逆量子化された空間パラメータに基づいて前記復号化されたオーディオビットストリームを合成してＮ－チャネルオーディオ信号を復元するための手段と、を含み、前記空間パラメータの量子化値を逆量子化するための手段は、前記空間パラメータに含まれるＣＬＤをＮ－チャネル（Ｎ１）オーディオ信号の仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）量子化値から導き出されたＣＬＤ量子化値を利用して設計されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを参照して逆量子化することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１８】

本発明によって生成されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルは、既存のＳＡＣシステムで利用されるＣＬＤ量子化テーブルの代わりに利用されることができる。本発明によるＣＬＤ量子化テーブルを利用することによって、聴覚的劣化を最大限防止することができ、ＣＬＤインデックスを圧縮するために本発明で提案するハフマンコードブックを利用することによって、ＣＬＤを伝送するのに必要なビット率を減少させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下では、本発明を添付の図面に示された実施例と関連して例示的に詳しく説明する。しかし、以下の詳細な説明は、ただ例示的な目的で提供されるもので、本発明の概念を任意の特定された物理的構成に限定するものと解釈すべきではない。

【００２０】

図２は、本発明が適用される空間オーディオ符号化（ＳＡＣ）システムの構成を概略的に示す図である。図示のように、ＳＡＣシステムは、Ｎ－チャネルオーディオ信号からダウンミックス信号及び空間パラメータを生成し、これを符号化して伝送する符号化側と、符号化側から伝送されたオーディオビットストリーム及び空間パラメータを利用してＮ－チャネルオーディオ信号を復元する復号化側とに分けられることができる。符号化側には、ＳＡＣ符号化器２１０、オーディオ符号化器２２０、空間パラメータ量子化器及び符号化器２３０、２４０が含まれ、復号化側には、オーディオ復号化器２５０、空間パラメータ復号化器及び逆量子化器２６０、２７０、ＳＡＣ復号化器２８０が含まれる。

【００２１】

ＳＡＣ符号化器２１０は、入力されたＮ－チャネルオーディオ信号からダウンミックス信号を生成し、Ｎ－チャネルオーディオ信号に対する空間特性を分析することによって、チャネル間レベル差（ＣＬＤ）、チャネル間類似度（ＩＣＣ）、チャネル予測係数（ＣＰＣ）などのような空間パラメータを抽出する。

【００２２】

具体的に、ＳＡＣ符号化器２１０に入力されたＮ（Ｎ１）個のマルチチャネル信号は、解釈フィルターバンク（analysis filter bank）によって周波数バンドに分解される。周波数領域のサブバンドに分割する方法として、低い複雑度でこれを行うためにＱＭＦ（quadrature mirror filter）が使われる。サブバンド信号から空間知覚と関連された空間特性を解釈し、チャネル間レベル差（ＣＬＤ）、チャネル間類似度（ＩＣＣ）、チャネル予測係数（ＣＰＣ）などの空間パラメータが符号化動作モードによって選択的に抽出される。また、サブバンド信号は、ダウンミキシングされ、ＱＭＦ合成バンクを通じて時間領域のダウンミックス信号に変換される。

【００２３】

代案的に、ダウンミックス信号は、音響エンジニアによって事前－製作されたダウンミックス（artistic/hand-mixed down mix）信号に代替されることができる。この時、ＳＡＣ符号化器２１０では、提供されたダウンミックス信号に基づいて空間パラメータを調整した後に伝送することによって、復号化器でのマルチチャネル復元を最適化する。

【００２４】

オーディオ符号化器２２０は、ＳＡＣ符号化器２１０で生成されるか、又は事前－製作

されたダウンミックス信号を既存のオーディオ圧縮技術（例えば、ＭＰＥＧ－４ ＡＡＣ、ＭＰＥＧ－４ ＨＥ－ＡＡＣ及びＭＰＥＧ－４ ＢＳＡＣなど）を利用して圧縮することによって、圧縮されたオーディオビットストリームを生成する。

【００２５】

一方、ＳＡＣ符号化器２１０によって生成された空間パラメータは、空間パラメータ量子化器及び符号化器２３０、２４０によって量子化及び符号化されて伝送される。空間パラメータ量子化器２３０は、空間パラメータとして利用されるＣＬＤ、ＩＣＣ、ＣＰＣ各々の量子化に利用される量子化テーブルを具備する。後述するように、空間パラメータ量子化器２３０に既存の正規化されたＣＬＤ量子化テーブルを利用してＣＬＤを量子化することによる聴覚的劣化を最小化させるために、本発明で提案するＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルが利用されることができる。

【００２６】

空間パラメータ符号化器２４０は、量子化器２３０によって量子化された空間パラメータ値を圧縮するためにエントロピー符号化を行う。好ましくは、ハフマンコードブックを利用して空間パラメータの量子化インデックスに対するハフマン符号化が行われることができる。後述するように、本発明では、ＣＬＤ量子化インデックスの送信効率を最大化させるために新しいハフマンコードブックを提案する。

【００２７】

オーディオ復号化器２５０は、既存のオーディオ圧縮技術（例えば、ＭＰＥＧ－４ ＡＡＣ、ＭＰＥＧ－４ ＨＥ－ＡＡＣ及びＭＰＥＧ－４ ＢＳＡＣなど）を通じて圧縮されたオーディオビットストリームを復号化する。

【００２８】

空間パラメータ復号化器及び逆量子化器２６０、２７０は、量子化器及び符号化器２３０、２４０によって行われた量子化及び符号化の逆過程を行うモジュールである。復号化器２６０は、ハフマンコードブックに基づいて符号化された空間パラメータの量子化インデックスを復号化し、逆量子化器２７０は、量子化テーブルから量子化インデックスに対応する空間パラメートル値を求める。空間パラメータの量子化及び符号化と同様に、空間パラメータの復号化及び逆量子化過程でも本発明で提案するＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブル及びハフマンコードブックが利用されることができる。

【００２９】

ＳＡＣ復号化器２８０は、オーディオ復号化器２５０によって復号化されたオーディオビートストリームと逆量子化器２７０によって求められた空間パラメータを合成し、Ｎ個のマルチチャネルオーディオ信号を復元する。代案的に、マルチチャネルオーディオの復号化が不可能な場合には、既存のオーディオ復号化器を利用してダウンミックス信号のみを復号化することができるので、独立的なサービスが可能である。したがって、既存のモノーまたはステレオオーディオ符号化システムと互換性を提供することができる。

【００３０】

本発明の核心は、マルチチャネルオーディオ信号の空間オーディオイメージを表現する仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）の量子化の長所を活用して量子化による聴覚的劣化を最小化させることができるＣＬＤ量子化及びこれによって算出されたＣＬＤ量子化テーブルを提供することにある。本発明は、空間オーディオイメージの方位角表現において３度以内の誤差は人間の聴覚が認知しにくいという点に着目する。したがって、方位角で表現されるＶＳＬＩは、９０度の限定された変位範囲を有するので、量子化するにあたって変位範囲の制限によって発生する量子化誤差を避けることができる。このようなＶＳＬＩの量子化の長所に基づいてＣＬＤ量子化テーブルを設計する場合、量子化による聴覚的劣化を最小化させることができる。

【００３１】

図３ａ及び図３ｂは、本発明によってＣＬＤ量子化の基準になる仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）の概念を説明するための図である。図３ａは、２個のスピーカーが６０度の角を成すステレオスピーカー環境を示す図であり、図３ｂは、図３ａに示されたステレオスピ

ーカー環境でのステレオオーディオ信号をダウンミックスされた信号のパワーと仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）で表現した図である。図示のように、ステレオまたはマルチチャネルオーディオ信号は、ダウンミックスオーディオ信号の大きさベクトルとマルチチャネルオーディオ信号のチャネル別パワーを分析することによって得ることができる仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）で表現されることができる。このように表現されたマルチチャネルオーディオ信号は、大きさベクトルを音源の位置ベクトルによって投射させることによって復元されることができる。

【００３２】

図３ａ及び図３ｂに示されたように、左側スピーカーから出る信号のパワーをP_L、右側から出る信号のパワーをP_Rと言い、左側スピーカーと右側スピーカーの角をそれぞれA_LとA_Rと言えば、音源のＶＳＬＩは、数式１と数式２で求めることができる。

【数１】

$$\theta=\tan^{-1}\frac{\sqrt{P_R}}{\sqrt{P_L}}$$

【数２】

$$VSLI=\theta\times(A_R-A_L)/90+A_L$$

【００３３】

このように求めたＶＳＬＩは、A_LとA_R間の値を有し、ＶＳＬＩからP_LとP_Rは次のように復元されることができる。まず、ＶＳＬＩを数式３のようにＣＰＰ（Constant Power Panning）法則を利用して０度から９０度間の値（ＶＳＬＩ’）にマッピングする。

【数３】

$$VSLI'=\frac{VSLI-A_L}{A_R-A_L}\times 90$$

【００３４】

このようにマッピングされたＶＳＬＩ’とダウンミックスされた信号のパワーP_Dを利用して数式４と数式５のようにP_LとP_Rを求める。

【数４】

$$P_L=P_D\times(\cos(VSLI'))^2$$

【数５】

$$P_R=P_D\times(\sin(VSLI'))^2$$

【００３５】

前述したように、本発明の核心は、前述したＶＳＬＩの量子化の長所を空間パラメータであるＣＬＤ量子化に適用させることにある。図３ａのステレオスピーカー環境でＣＬＤは、数式６のように表現されることができる。

【数６】

$$CLD=10\log_{10}\frac{P_R}{P_L}$$

【００３６】

ＣＬＤは、ＶＳＬＩから数式７によって導き出されることができる。

【数７】

$$CLD=10log_{10}\frac{(sin(VSLI'))^2}{(cos(VSLI'))^2}=20log_{10}(tan(VSLI'))$$

$$=20log_{10}(tan(\frac{VSLI-A_L}{A_R-A_L}\times 90))$$

【００３７】

また、次の数式に定義されたように、ＣＬＤは、仮想音源位置情報（ＶＳＬＩ）に常用ログの代わりに自然ログを取って求められることもできる。

【数８】

$$CLD=20log_e(tan(VSLI'))=20log_e(tan(\frac{VSLI-A_L}{A_R-A_L}\times 90))$$

【００３８】

前記数式７または８によって求められたＣＬＤ値は、一般的なＳＡＣシステムの空間パラメータとしてすぐ使用可能である。

【００３９】

前述したように、ＣＬＤは、－∞から＋∞の変位範囲を有するので、限定されたビット数を持って量子化するにあたって問題点が発生する。代表的なものが変位範囲の制限によって生ずる量子化誤差である。限定されたビット数を持ってＣＬＤの全体変位範囲を表現することができないので、ＣＬＤの変位範囲を一定値以下に制限するようになる。これにより、量子化誤差が発生するようになり、スペクトル情報歪曲現象が生ずるようになる。ＣＬＤ量子化に５ビットを使用するという時、ＣＬＤの変位範囲は、一般的に－２５ｄＢから＋２５ｄＢに制限される。

【００４０】

これに対し、ＶＳＬＩは、９０度という限定された変位範囲を有するので、量子化するにあたって変位範囲の制限によって発生する量子化誤差を避けることができる。

【００４１】

一実施例で、ＶＳＬＩ量子化時にＣＬＤ量子化に使用される５ビットをそのまま使用し、線形量子化器を適用した場合、量子化レベルは３１になり、量子化間隔は３度になる。人間がオーディオ信号の空間イメージを認知するにあたって３度以下の差異は認知しないという事実からＶＳＬＩ量子化技法の妥当性を確認することができる。

【００４２】

このようなＶＳＬＩが有する量子化の長所をステレオコーディング方法のＣＬＤ量子化に適用することによって、既存のＳＡＣシステムで利用されたＣＬＤ量子化テーブルをＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルに交替することができる。

【００４３】

一実施例で、ＶＳＬＩを３度の量子化間隔で５ビット線形量子化したＶＳＬＩ量子化値とこれに対応するＣＬＤ変換値は、表１の通りである。

【表１】

ＶＳＬＩ量子化値とＣＬＤ変換値

インデックス	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
VSLI値	0	3	6	9	12	15	18
CLD変換値	-324.2604	-25.6121	-19.5676	-16.0057	-13.4505	-11.4390	-9.7645
インデックス	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
VSLI値	21	24	27	30	33	36	39
CLD変換値	-8.3165	-7.0283	-5.8567	-4.7712	-3.7497	-2.7748	-1.8326
インデックス	-1	0	1	2	3	4	5
VSLI値	42	45	48	51	54	57	60
CLD変換値	-0.9113	0.0000	0.9113	1.8326	2.7748	3.7497	4.7712
インデックス	6	7	8	9	10	11	12
VSLI値	63	66	69	72	75	78	81
CLD変換値	5.8567	7.0283	8.3165	9.7645	11.4390	13.4505	16.0057
インデックス	13	14	15				
VSLI値	84	87	90				
CLD変換値	19.5676	25.6121	324.2604				

【００４４】

また、ＶＳＬＩ量子化のためのＶＳＬＩ境界値（decision level）は、隣接量子化値間の中間値で決定され、この中間値をＣＬＤに変換し、ＣＬＤ量子化の境界値として利用する。ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化境界値は、一般的なＣＬＤ量子化での境界値が隣接量子化値の中間値を有することとは異なって、表２から分かるように、隣接量子化値の中間値でない他の値を有するようになる。

【００４５】

図４は、本発明によってＶＳＬＩの量子化値から変換されたＣＤＬ量子化値をグラフで表現した図である。図示のように、４５度を基準にして均一な角度でＶＳＬＩを量子化した場合に、量子化された角間の境界値は、２つの角間の中間値になるが、このようなＶＳＬＩ境界値をＣＬＤ値に変換すれば、隣接する２つのＣＬＤ値の中間値でない他の値で表現されることが分かる。下記の表２は、ＶＳＬＩ量子化の境界値とこれに対応するＣＬＤ変換値を示す。

【表２】

VSLI値	0	3	6	9	12	15	18	
VSLI境界値	-	1.5	4.5	7.5	10.5	13.5	16.5	-
CLD変換値	-	-31.6386	-22.0803	-17.6114	-14.6407	-12.3929	-10.5679	-
VSLI値	18	21	24	27	30	33	36	
VSLI 境界値	-	19.5	22.5	25.5	28.5	31.5	34.5	-
CLD 変換値	-	-9.0170	-7.6555	-6.4301	-5.3047	-4.2536	-3.2573	-
VSLI 値	36	39	42	45	48	51	54	
VSLI 境界値	-	37.5	40.5	43.5	46.5	49.5	52.5	-
CLD 変換値	-	-2.3004	-1.3700	-0.4550	0.4550	1.3700	2.3004	-
VSLI 値	54	57	60	63	66	69	72	
VSLI 境界値	-	55.5	58.5	61.5	64.5	67.5	70.5	-
CLD 変換値	-	3.2573	4.2536	5.3047	6.4301	7.6555	9.0170	-
VSLI 値	72	75	78	81	84	87	90	
VSLI 境界値	-	73.5	76.5	79.5	82.5	85.5	88.5	-
CLD 変換値	-	10.5679	12.3929	14.6407	17.6114	22.0803	31.6386	-

【００４６】

下記の表３乃至表７は、表１と表２の値を利用して生成されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを示し、表３は、小数４桁までＣＬＤ量子化値を表現し、表４は、小数３桁、表５は、小数２桁、表６は、小数１桁まで、表７は、整数でＣＬＤ量子化値を表現した。

【００４７】

ＶＳＬＩを利用したＣＬＤ量子化変換値は、常用ログまたは自然ログを取って求めることができる。自然ログを取った場合、ＣＬＤ値を利用してスペクトル情報を復元する時、基数を１０ではない指数関数（exponential）を使用すれば良い。

【表３】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブル（小数４桁）

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65.1400	-25.6121	-19.5676	-16.0057	-13.4505	-11.4390	-9.7645
	自然ログ	-150.0000	-58.9740	-45.0561	-36.8546	-30.9709	-26.3392	-22.4835
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8.3165	-7.0283	-5.8567	-4.7712	-3.7497	-2.7748	-1.8326
	自然ログ	-19.1493	-16.1833	-13.4855	-10.9861	-8.6339	-6.3892	-4.2198
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0.9113	0.0000	0.9113	1.8326	2.7748	3.7497	4.7712
	自然ログ	-2.0982	0.0000	2.0982	4.2198	6.3892	8.6339	10.9861
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5.8567	7.0283	8.3165	9.7645	11.4390	13.4505	16.0057
	自然ログ	13.4855	16.1833	19.1493	22.4835	26.3392	30.9709	36.8546
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19.5676	25.6121	65.1400				
	自然ログ	45.0561	58.9740	150.0000				

【表４】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブル（小数３桁）

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65.140	-25.612	-19.567	-16.005	-13.450	-11.439	-9.764
	自然ログ	-150.000	-58.974	-45.056	-36.854	-30.970	-26.339	-22.483
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8.316	-7.028	-5.856	-4.771	-3.749	-2.774	-1.832
	自然ログ	-19.149	-16.183	-13.485	-10.986	-8.633	-6.389	-4.219
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0.911	0.000	0.911	1.832	2.774	3.749	4.771
	自然ログ	-2.098	0.000	2.098	4.219	6.389	8.633	10.986
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5.856	7.028	8.316	9.764	11.439	13.450	16.005
	自然ログ	13.485	16.183	19.149	22.483	26.339	30.970	36.854
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19.567	25.612	65.140				
	自然ログ	45.056	58.974	150.000				

【表５】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブル（小数２桁）

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65.14	-25.61	-19.56	-16.00	-13.45	-11.43	-9.76
	自然ログ	-150.00	-58.97	-45.05	-36.85	-30.97	-26.33	-22.48
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8.31	-7.02	-5.85	-4.77	-3.74	-2.77	-1.83
	自然ログ	-19.14	-16.18	-13.48	-10.98	-8.63	-6.38	-4.21
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0.91	0.00	0.91	1.83	2.77	3.74	4.77
	自然ログ	-2.09	0.00	2.09	4.21	6.38	8.63	10.98
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5.85	7.02	8.31	9.76	11.43	13.45	16.00
	自然ログ	13.48	16.18	19.14	22.48	26.33	30.97	36.85
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19.56	25.61	65.14				
	自然ログ	45.05	58.97	150.00				

【表６】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブル（小数１桁）

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	自然ログ	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7	-1.8
	自然ログ	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3	-4.2
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7	3.7	4.7
	自然ログ	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3	8.6	10.9
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5.8	7.0	8.3	9.7	11.4	13.4	16.0
	自然ログ	13.4	16.1	19.1	22.4	26.3	30.9	36.8
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19.5	25.6	65.1				
	自然ログ	45.0	58.9	150.0				

【表７】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブル（整数）

インデックス		-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9
CLD	常用ログ	-65	-25	-19	-16	-13	-11	-9
	自然ログ	-150	-58	-45	-36	-30	-26	-22
インデックス		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
CLD	常用ログ	-8	-7	-5	-4	-3	-2	-1
	自然ログ	-19	-16	-13	-10	-8	-6	-4
インデックス		-1	0	1	2	3	4	5
CLD	常用ログ	-0	0	0	1	2	3	4
	自然ログ	-2	0	2	4	6	8	10
インデックス		6	7	8	9	10	11	12
CLD	常用ログ	5	7	8	9	11	13	16
	自然ログ	13	16	19	22	26	30	36
インデックス		13	14	15				
CLD	常用ログ	19	25	65				
	自然ログ	45	58	150				

【００４８】

次に、ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルに対する各小数点桁別境界値は、表８、９、１０、１１、１２の通りである。

【表８】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化境界値（小数４桁）

常用ログ	CLD	-65.1400	-25.6121	-19.5676	-16.0057	-13.4505	-11.4390	-9.7645
	境界値	-	-31.6386	-22.0803	-17.6114	-14.6407	-12.3929	-10.5679	-
	CLD	-9.7645	-8.3165	-7.0283	-5.8567	-4.7712	-3.7497	-2.7748
	境界値	-	-9.0170	-7.6555	-6.4301	-5.3047	-4.2536	-3.2573	-
	CLD	-2.7748	-1.8326	-0.9113	0.0000	0.9113	1.8326	2.7748
	境界値	-	-2.3004	-1.3700	-0.4550	0.4550	1.3700	2.3004	-
	CLD	2.7748	3.7497	4.7712	5.8567	7.0283	8.3165	9.7645
	境界値	-	3.2573	4.2536	5.3047	6.4301	7.6555	9.0170	-
	CLD	9.7645	11.4390	13.4505	16.0057	19.5676	25.6121	65.1400
	境界値	-	10.5679	12.3929	14.6407	17.6114	22.0803	31.6386	-
自然ログ	CLD	-150.0000	-58.9740	-45.0561	-36.8546	-30.9709	-26.3392	-22.4835
	境界値	-	-72.8507	-50.8418	-40.5518	-33.7114	-28.5358	-24.3335	-
	CLD	-22.4835	-19.1493	-16.1833	-13.4855	-10.9861	-8.6339	-6.3892
	境界値	-	-20.7625	-17.6275	-14.8058	-12.2146	-9.7943	-7.5002	-
	CLD	-6.3892	-4.2198	-2.0982	0.0000	2.0982	4.2198	6.3892
	境界値	-	-5.2968	-3.1546	-1.0477	1.0477	3.1546	5.2968	-
	CLD	6.3892	8.6339	10.9861	13.4855	16.1833	19.1493	22.4835
	境界値	-	7.5002	9.7943	12.2146	14.8058	17.6275	20.7625	-
	CLD	22.4835	26.3392	30.9709	36.8546	45.0561	58.9740	150.0000
	境界値	-	24.3335	28.5358	33.7114	40.5518	50.8418	72.8507	-

【表９】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化境界値（小数３桁）

常用ログ	CLD	-65.140	-25.612	-19.567	-16.005	-13.450	-11.439	-9.764
	境界値	-	-31.638	-22.080	-17.611	-14.640	-12.392	-10.567	-
	CLD	-9.764	-8.316	-7.028	-5.856	-4.771	-3.749	-2.774
	境界値	-	-9.017	-7.655	-6.430	-5.304	-4.253	-3.257	-
	CLD	-2.774	-1.832	-0.911	0.000	0.911	1.832	2.774
	境界値	-	-2.300	-1.370	-0.455	0.455	1.370	2.300	-
	CLD	2.774	3.749	4.771	5.856	7.028	8.316	9.764
	境界値	-	3.257	4.253	5.304	6.430	7.655	9.017	-
	CLD	9.764	11.439	13.450	16.005	19.567	25.612	65.140
	境界値	-	10.567	12.392	14.640	17.611	22.080	31.638	-
自然ログ	CLD	-150.000	-58.974	-45.056	-36.854	-30.970	-26.339	-22.483
	境界値	-	-72.850	-50.841	-40.551	-33.711	-28.535	-24.333	-
	CLD	-22.483	-19.149	-16.183	-13.485	-10.986	-8.633	-6.389
	境界値	-	-20.762	-17.627	-14.805	-12.214	-9.794	-7.500	-
	CLD	-6.389	-4.219	-2.098	0.000	2.098	4.219	6.389
	境界値	-	-5.296	-3.154	-1.047	1.047	3.154	5.296	-
	CLD	6.389	8.633	10.986	13.485	16.183	19.149	22.483
	境界値	-	7.500	9.794	12.214	14.805	17.627	20.762	-
	CLD	22.483	26.339	30.970	36.854	45.056	58.974	150.000
	境界値	-	24.333	28.535	33.711	40.551	50.841	72.850	-

【表１０】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化境界値（小数２桁）

常用ログ	CLD	-65.14	-25.61	-19.56	-16.00	-13.45	-11.43	-9.76
	境界値	-	-31.63	-22.08	-17.61	-14.64	-12.39	-10.56	-
	CLD	-9.76	-8.31	-7.02	-5.85	-4.77	-3.74	-2.77
	境界値	-	-9.01	-7.65	-6.43	-5.30	-4.25	-3.25	-
	CLD	-2.77	-1.83	-0.91	0.00	0.91	1.83	2.77
	境界値	-	-2.30	-1.37	-0.45	0.45	1.37	2.30	-
	CLD	2.77	3.74	4.77	5.85	7.02	8.31	9.76
	境界値	-	3.25	4.25	5.30	6.43	7.65	9.01	-
	CLD	9.76	11.43	13.45	16.00	19.56	25.61	65.14
	境界値	-	10.567	12.392	14.640	17.611	22.080	31.638	-
自然ログ	CLD	-150.00	-58.97	-45.05	-36.85	-30.97	-26.33	-22.48
	境界値	-	-72.85	-50.84	-40.55	-33.71	-28.53	-24.33	-
	CLD	-22.48	-19.14	-16.18	-13.48	-10.98	-8.63	-6.38
	境界値	-	-20.76	-17.62	-14.80	-12.21	-9.79	-7.50	-
	CLD	-6.38	-4.21	-2.09	0.00	2.09	4.21	6.38
	境界値	-	-5.29	-3.15	-1.04	1.04	3.15	5.29	-
	CLD	6.38	8.63	10.98	13.48	16.18	19.14	22.48
	境界値	-	7.50	9.79	12.21	14.80	17.62	20.76	-
	CLD	22.48	26.33	30.97	36.85	45.05	58.97	150.00
	境界値	-	24.33	28.53	33.71	40.55	50.84	72.85	-

【表１１】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化境界値（小数１桁）

常用ログ	CLD	-65.1	-25.6	-19.5	-16.0	-13.4	-11.4	-9.7
	境界値	-	-31.6	-22.0	-17.6	-14.6	-12.3	-10.5	-
	CLD	-9.7	-8.3	-7.0	-5.8	-4.7	-3.7	-2.7
	境界値	-	-9.0	-7.6	-6.4	-5.3	-4.2	-3.2	-
	CLD	-2.7	-1.8	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7
	境界値	-	-2.3	-1.3	-0.4	0.4	1.3	2.3	-
	CLD	2.7	3.7	4.7	5.8	7.0	8.3	9.7
	境界値	-	3.2	4.2	5.3	6.4	7.6	9.0	-
	CLD	9.7	11.4	13.4	16.0	19.5	25.6	65.1
	境界値	-	10.5	12.3	14.6	17.6	22.0	31.6	-
自然ログ	CLD	-150.0	-58.9	-45.0	-36.8	-30.9	-26.3	-22.4
	境界値	-	-72.8	-50.8	-40.5	-33.7	-28.5	-24.3	-
	CLD	-22.4	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.3
	境界値	-	-20.7	-17.6	-14.8	-12.2	-9.7	-7.5	-
	CLD	-6.3	-4.2	-2.0	0.0	2.0	4.2	6.3
	境界値	-	-5.2	-3.1	-1.0	1.0	3.1	5.2	-
	CLD	6.3	8.6	10.9	13.4	16.1	19.1	22.4
	境界値	-	7.5	9.7	12.2	14.8	17.6	20.7	-
	CLD	22.4	26.3	30.9	36.8	45.0	58.9	150.0
	境界値	-	24.3	28.5	33.7	40.5	50.8	72.8	-

【表１２】

ＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化境界値（整数）

常用ログ	CLD	-65	-25	-19	-16	-13	-11	-9
	境界値	-	-31	-22	-17	-14	-12	-10	-
	CLD	-9	-8	-7	-5	-4	-3	-2
	境界値	-	-9	-7	-6	-5	-4	-3	-
	CLD	-2	-1	-0	0	0	1	2
	境界値	-	-2	-1	-0	0	1	2	-
	CLD	2	3	4	5	7	8	9
	境界値	-	3	4	5	6	7	9	-
	CLD	9	11	13	16	19	25	65
	境界値	-	10	12	14	17	22	31	-
自然ログ	CLD	-150	-58	-45	-36	-30	-26	-22
	境界値	-	-72	-50	-40	-33	-28	-24	-
	CLD	-22	-19	-16	-13	-10	-8	-6
	境界値	-	-20	-17	-14	-12	-9	-7	-
	CLD	-6	-4	-2	0	2	4	6
	境界値	-	-5	-3	-1	1	3	5	-
	CLD	6	8	10	13	16	19	22
	境界値	-	7	9	12	14	17	20	-
	CLD	22	26	30	36	45	58	150
	境界値	-	24	28	33	40	50	72	-

【００４９】

表７及び表１２に記載されたように、ＣＬＤ量子化及び量子化境界値を常用ログを取って整数で表現する場合に、一部のＣＬＤ量子化値と境界値とが同一になる問題点が発生することが分かる。したがって、好ましくは、自然ログを利用したＣＬＤ量子化値と中間値を実際量子化に利用する。すなわち、整数で表現されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブル及び量子化境界値を利用しようとする場合には、ＶＳＬＩに常用ログではない自然ログを取ることによって、ＣＬＤ量子化値を導き出す。

【００５０】

このように生成されたＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルを図２に示されたＳＡＣシステムの空間パラメータ量子化器２３０及び逆量子化器２７０に採用することによって、ＣＬＤ量子化誤差による聴覚的劣化を最小化させることができる。

【００５１】

また、本発明では、前述したＶＳＬＩベースのＣＬＤ量子化テーブルに基づいて導き出されたＣＬＤの量子化インデックスに対するハフマン符号化を最適化させることができるハフマンコードブックを提案する。

【００５２】

ＳＡＣシステムでマルチチャネルオーディオ信号は、フィルターバンクによって周波数領域のサブバンドに分割されて処理される。２０個のサブバンドに分割されて処理される場合に、このようなサブバンド別量子化インデックスに差分（differential）コーディング方法を適用して一番目のバンドの量子化インデックスと残りの１９個の隣接バンド間の差分インデックスとに分類する。代案的に、隣接するフレーム間の差分インデックスに分けることもできる。このように分類された３種類のインデックス各々に対して確率分布を計算した後、ハフマンコーディング方法を適用して、下記の表１３、１４に記載されたハフマンコードブックを得ることができる。表１３は、一番目のバンドのインデックスに対するハフマンコードブックであり、表１４は、残りの隣接バンド間の差分インデックスに対するハフマンコードブックである。

【表１３】

インデックス	ビット数	コードワード（１６進数）	インデックス	ビット数	コードワード（１６進数）
0	5	0x17	16	5	0x1d
1	8	0x64	17	5	0x19
2	8	0x65	18	5	0x1c
3	8	0xf0	19	5	0x16
4	8	0xf1	20	5	0x18
5	7	0x33	21	5	0x14
6	7	0x79	22	5	0x13
7	6	0x18	23	5	0x15
8	6	0x22	24	5	0x1b
9	6	0x23	25	5	0x10
10	6	0x3d	26	5	0x0e
11	5	0x0b	27	5	0x0f
12	5	0x12	28	5	0x0d
13	5	0x1a	29	5	0x0a
14	4	0x04	30	2	0x00
15	5	0x1f			

【表１４】

インデックス	隣接バンド間		隣接フレーム間	
	ビット数	コードワード	ビット数	コードワード
0	2	0x00003	1	0x0000
1	2	0x00001	2	0x0002
2	3	0x00005	4	0x000f
3	3	0x00001	4	0x000d
4	4	0x00009	5	0x001d
5	4	0x00001	5	0x0019
6	5	0x00011	6	0x0039
7	5	0x00001	6	0x0031
8	6	0x00021	7	0x0071
9	6	0x00001	7	0x0061
10	7	0x00041	8	0x00e0
11	7	0x00001	8	0x00c0
12	8	0x00080	9	0x0183
13	8	0x00000	10	0x0386
14	9	0x00102	10	0x0305
15	9	0x00002	11	0x070b
16	10	0x00206	11	0x0708
17	10	0x00006	11	0x0609
18	11	0x0040e	12	0x0e1f
19	11	0x0000e	12	0x0e15
20	12	0x0081f	12	0x0c10
21	12	0x0001f	12	0x0e14
22	13	0x0103c	13	0x1c3a
23	13	0x0003d	13	0x1c3d
24	14	0x0207a	13	0x1c38
25	14	0x00079	13	0x1c39
26	14	0x00078	13	0x1823
27	15	0x040f6	13	0x1822
28	16	0x081ef	13	0x1c3c
29	17	0x103dd	13	0x1c3b
30	17	0x103dc	11	0x0709

【００５３】

このように本発明で提案するハフマンコードブックを図２に示されたＳＡＣシステムの空間パラメータ符号化器２４０及び復号化器２６０に採用することによって、ＣＬＤ量子化インデックスを伝送するのに必要なビット率を低減することができる。

【００５４】

代案的に、２０個のサブバンドにハフマン符号化に使われるビット数が１００を超える

と、各サブバンド別に５ビットＰＣＭコーディングを行うことができる。

【００５５】

本発明は、１つ以上の製造物上に具現された１つ以上のコンピューター読み取り可能な媒体として提供されることができる。製造物は、フロッピーディスク、ハードディスク、ＣＤ ＲＯＭ、フラッシュメモリーカード、ＰＲＯＭ、ＲＡＭ、ＲＯＭ、または磁気テープを挙げることができる。一般的に、コンピューター読み取り可能なプログラムは、任意のプログラミング言語で具現されることができる。使用されることができる言語の一部の例には、Ｃ、Ｃ＋＋、またはＪＡＶＡが含まれる。

【００５６】

以上、特定の実施例と関連して本発明を説明したが、本発明は、前述した実施例及び添付の図面に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形及び変更が可能であることが本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者にとって明白であろう。

【図面の簡単な説明】

【００５７】

【図１ａ】マルチチャネル信号からチャネル間レベル差（channel level difference：ＣＬＤ）値を抽出する過程を概念的に示す図である。

【図１ｂ】マルチチャネル信号からチャネル間レベル差（channel level difference：ＣＬＤ）値を抽出する過程を概念的に示す図である。

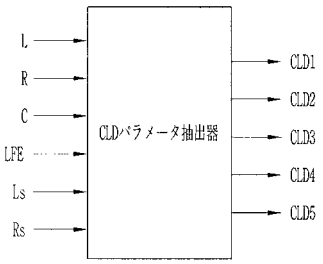
【図２】本発明が適用される空間オーディオ符号化（spatial audio coding：ＳＡＣ）システムの構成を概略的に示す図である。

【図３ａ】本発明によってＣＬＤ量子化の基準になる仮想音源位置情報（virtual source location information：ＶＳＬＩ）の概念を説明するための図である。

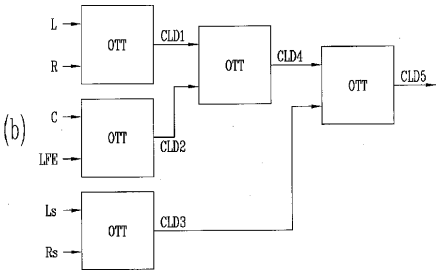
【図３ｂ】本発明によってＣＬＤ量子化の基準になる仮想音源位置情報（virtual source location information：ＶＳＬＩ）の概念を説明するための図である。

【図４】本発明によってＶＳＬＩ量子化値から導き出されたＣＤＬ量子化値をグラフで示す図である。

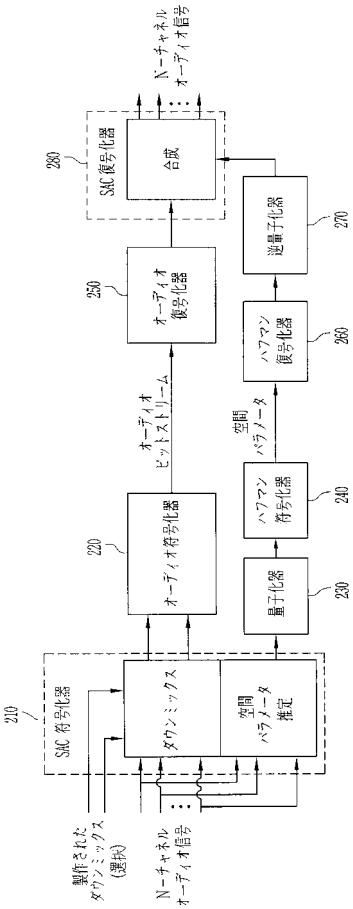
【図１ａ】



【図１ｂ】

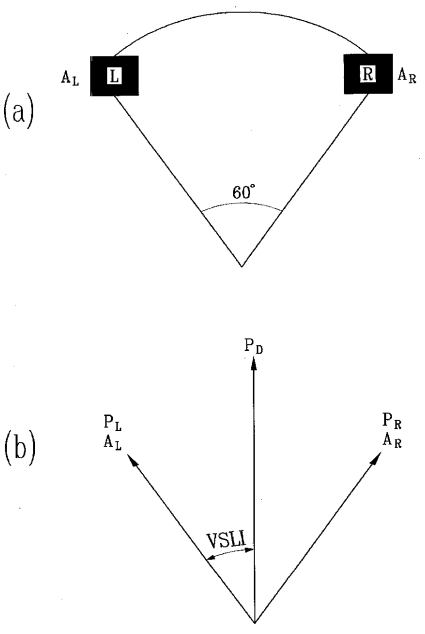


【図２】

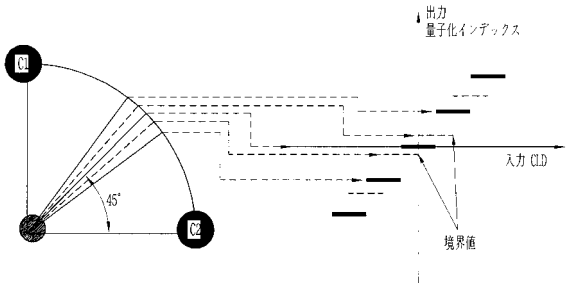


【図３】

【Figure 3】



【図４】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号　10-2006-0066822
(32)優先日　平成18年7月18日(2006.7.18)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(74)代理人　100096921
弁理士　吉元　弘
(74)代理人　100103263
弁理士　川崎　康
(74)代理人　100118876
弁理士　鈴木　順生
(72)発明者　ソ、ジョン、イル
大韓民国テジョン、ユソン‐グ、ジョンミン‐ドン、セジョン、アパート、１０７－８０１
(72)発明者　カン、キョン、オク
大韓民国テジョン、ユソン‐グ、ジョンミン‐ドン、サムスン、プルン、アパート、１０１－６０５
(72)発明者　ホン、ジン、ウー
大韓民国テジョン、ユソン‐グ、エオユン‐ドン、ハンビット、アパート、１３０－７０２
(72)発明者　キム、クワン、キ
大韓民国テジョン、ユソン‐グ、ファーム‐ドン、ドミトリー、オブ、インフォメーション、アンド、コミュニケーションズ、ユニバーシティー
(72)発明者　バク、スン、クウォン
大韓民国テジョン、ユソン‐グ、ファーム‐ドン、ドミトリー、オブ、インフォメーション、アンド、コミュニケーションズ、ユニバーシティー
(72)発明者　ハン、ミン、スー
大韓民国テジョン、ユソン‐グ、ジョンミン‐ドン、エキスポ、アパート、３０３－１１０３
(72)発明者　チョン、サン、ベ
大韓民国ソウル特別市、グワナク‐グ、ボンチョン、１‐ドン、７０１－８、３０２
(72)発明者　スン、ケン、モ
大韓民国ソウル特別市、グワナク‐グ、ナムヒョン‐ドン、６０２－６３、グムホ、パーク、ビレッジ、２０３

審査官　井出　和水

(56)参考文献　特開２００４－０７８１８３（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－５１１６８３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第０３／０９０２０８（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04S　1/00　- H04S　7/00
G10L　19/00　- G10L　19/02