

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年2月5日 (05.02.2009)

PCT

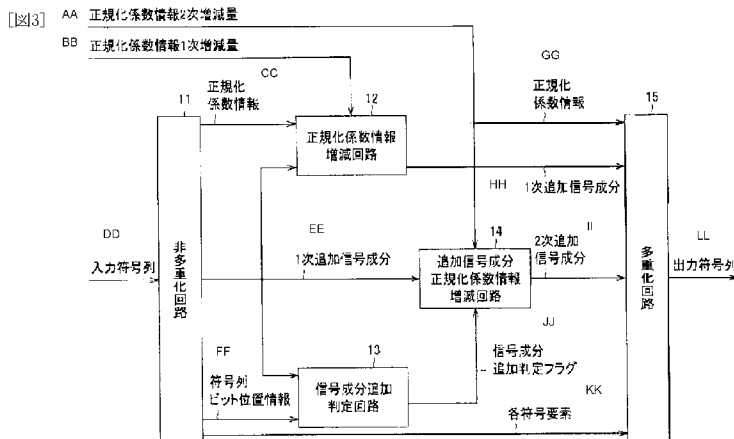
(10) 国際公開番号
WO 2009/016902 A1

- (51) 国際特許分類:
G10L 19/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/061614
- (22) 国際出願日: 2008年6月26日 (26.06.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-197960 2007年7月30日 (30.07.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 本間 弘幸 (HONMA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: SIGNAL PROCESSING DEVICE, SIGNAL PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 信号処理装置及び信号処理方法、並びにプログラム



AA SECONDARY INCREASE/DECREASE AMOUNT OF NORMALIZATION COEFFICIENT INFORMATION
BB PRIMARY INCREASE/DECREASE AMOUNT OF NORMALIZATION COEFFICIENT INFORMATION
CC NORMALIZATION COEFFICIENT INFORMATION
DD INPUT CODE STRING
EE PRIMARY ADDITION SIGNAL COMPONENT
FF CODE STRING BIT POSITION INFORMATION
GG NORMALIZATION COEFFICIENT INFORMATION
HH PRIMARY ADDITION SIGNAL COMPONENT
II SECONDARY ADDITION SIGNAL COMPONENT
JJ SIGNAL COMPONENT ADDITION JUDGMENT FLAG
KK EACH CODE ELEMENT
LL OUTPUT CODE STRING
11 NON-MULTIPLEXING CIRCUIT
12 NORMALIZATION COEFFICIENT INFORMATION INCREASE/DECREASE CIRCUIT
13 SIGNAL COMPONENT ADDITION JUDGMENT CIRCUIT
14 ADDITIONAL SIGNAL COMPONENT NORMALIZATION COEFFICIENT INFORMATION INCREASE/DECREASE CIRCUIT
15 MULTIPLEXING CIRCUIT

(57) Abstract: It is possible to provide a signal processing device, a signal processing method, and a program for outputting an encoded string of high quality. The signal processing device includes: a normalization coefficient information increase/decrease circuit (12) which corrects frame signal component normalization coefficient information and primary additional signal component normalization coefficient information according to a primary increase/decrease amount of the normalization coefficient information; and an additional signal component normalization coefficient information which corrects normalization coefficient information on a secondary additional signal component as a duplicate of the primary additional signal component according to the secondary increase/decrease amount of the normalization coefficient information.

(57) 要約: 本発明は、高音質な符号化列を出力する信号処理装置及び信号処理方法、並びにプログラムを提供する。本発明の実施の一形態による信号処理装置は、フレームの信号成分の正規化係数情報と1次追加信号成分の正規化係数情報とを正規化係数情報1次増減量に応じて修正する正規化係数情報増減回路12と、1次追加信号成分を複製した

2次追加信号成分の正規化係数情報を正規化係数情報2次増減量に応じて修正する追加信号成分正規化係数情報増減回路14とを備える。

WO 2009/016902 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

信号処理装置及び信号処理方法、並びにプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、符号列を復号することなく音量の増減を行う場合に用いて好適な信号処理装置及び信号処理方法、並びにプログラムに関する。

背景技術

[0002] オーディオ信号の高能率符号化は、人間の聴覚の仕組みを利用することで、CD(Compact Disk)相当の音質を元のCDの1/10から1/20程度のデータ量に圧縮することが可能となっている。現在、市場にもこれらの技術を利用した商品が流通しており、より小さな記録媒体に記録したり、ネットワークを通じて配信したりすることが可能になっている。こうしたオーディオ信号の高能率符号化に用いられる聴覚特性には、主に、同時マスキングと経時マスキングといったものが挙げられる。

[0003] 同時マスキングとは、同時刻に異なる周波数の音が存在している場合に、大振幅の音の近傍周波数に小振幅の音があると小振幅の音はマスクされてしまい知覚しにくくなるという聴覚の特性である。

[0004] 一方、経時マスキングとは、時間方向のマスキング効果であり、例えば大振幅の音の前後の時刻に存在する小振幅の音はマスクされてしまい知覚しにくくなるという聴覚の特性である。この経時マスキングには、時間的に前に発生した音が後に発生した音をマスクする順向マスキングと、時間的に後に発生した音が前に発生した音をマスクする逆向マスキングの二つの現象がある。順向マスキングに関しては、数十msecのオーダーで効くが、逆行マスキングの効果があるのは1msec程度の非常に短い時間であることが知られている。

[0005] 代表的なオーディオ高能率符号化方式では、時間信号をMDCT(修正離散コサイン変換)で直交変換した後、得られた周波数軸上のMDCT係数に対して、複数のMDCT係数のまとまり毎(以降、これを量子化ユニットと呼ぶ。)に、正規化を行い、その後、量子化及び符号化を行っている。

[0006] この量子化ユニットの幅は一般的に低域側では狭く、高域側では広くとられており、

量子化ユニット毎に量子化ステップ数を適応的に変化させ、聴覚の性質に合った量子化雑音の発生の制御ができるようになっている。

[0007] ところが、上述した方法では、周波数成分を量子化する帯域は固定されている。このため、例えば、スペクトルが特定の狭い帯域に集中する場合には、それらのスペクトル成分を十分な精度で量子化しようとする、それらのスペクトル成分を同じ量子化ユニットに含まれる多数のスペクトルに対して多くのビットを割り振らなければならない。

[0008] 一般に、特定の周波数にエネルギーが集中するトーン性の信号における量子化雑音は、エネルギーが広い周波数帯域にわたってなだらかに分布する信号に加わった量子化雑音と比較して非常に耳につき易く、聴覚上大きな障害となる。さらに、トーン性成分が十分精度良く量子化されていないと、それらのスペクトル成分を時間軸上の信号に戻して前後のブロックと合成した場合にブロック間での歪みが大きくなり、やはり大きな聴感上の障害となる。

[0009] このため、トーン性成分の符号化のためには十分なビット数で量子化を行わなければならないが、上述のように所定の帯域毎に量子化精度が決められる場合にはトーン性成分を含む量子化ユニット内の多数のスペクトルに対して多くのビットを割り当てて量子化を行う必要があり、符号化効率が悪くなってしまう。

[0010] このような問題を解決する手段として、特許第3336617号では、周波数成分を複数の信号成分に分離して独立に符号化を行うことで、トーン性の信号に対しても効率よく符号化を行えることを可能とした。

[0011] ところで、こうしたオーディオ信号の高能率符号化には、符号化・復号化に際してそれなりの演算量やメモリを必要とされるため、一旦、符号化された符号列に対して、簡便な信号処理を施す場合には、復号化した後所望の信号処理を行い、再度符号化するという処理は行わずに符号列のパラメータを直接変更することで、少ない演算量や小さなメモリで所望の信号処理が行える場合がある。

[0012] 特許第3879249号公報には、符号列の中の正規化係数情報を直接変更することで、信号のフィルタリングを行うことを可能にする発明が記載されている。また、特許第3879250号公報には、符号列の中の正規化係数情報を直接変更することで、信

号のレベル調整を行うことを可能にする発明が記載されている。

[0013] 特許文献1:特許第3336617号公報

特許文献2:特許第3879249号公報

特許文献3:特許第3879250号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0014] ところが、フェード関数の形状によっては、前述の特許発明を直接適用した場合に、信号の性質によって問題が発生する場合がある。以降、図面を参照しながらこの問題の説明を行う。

[0015] 図10は、6ビットの正規化係数情報と対応する正規化係数との関係の一例を示す図である。このテーブルの正規化係数情報は、例えば、次式で変換され、約−30デシベルから96デシベルまでを2デシベル刻みで表現することができる。

[0016] $SF_{val}(SF) = 2^{(SF/3-5)}$

また、図11は、符号列中の正規化係数情報を直接変更し、フェードインを実現する際の、フェード関数とそれに対応する正規化係数情報の減算量との関係を示す図である。図11に示すように、時間フレーム毎の正規化係数の減算量 $SF_{fi}(\text{frame})$ は、対応する時刻を入力とした場合のフェード関数の出力に相当する値となっている。

[0017] また、図12は、例えば次式のフェード関数 $F_a(t)$ に対応する正規化係数情報の減算量 $SF_{fi}(\text{frame})$ を示す図である。

[0018] $F_a(t) = \sin^2(\pi/2 \cdot 0 * t/N)$

ここで、フェードインスタートから終了までの時間 N は、159フレーム分としている。

図12に示すように、113番目のフレームから159番目のフレームまでは、 SF_{fi} が1となり、また、94番目のフレームから112番目のフレームまでは、 SF_{fi} が2となっている。

[0019] このようにフェード関数の後半は、長い時間、一定値の SF_{fi} が続くことになり、また、正規化係数の刻み幅が2デシベル刻みという理由もあって、一定振幅の正弦波のような定常信号を入力した場合には、 SF_{fi} が変化する瞬間がユーザに知覚されてしまう。

[0020] 本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、高音質な符号化列を出力する信号処理装置及び信号処理方法、並びにプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0021] 上述の課題を解決するために、本発明の実施の一形態による信号処理装置は、時間信号を周波数成分に変換し、上記周波数成分を複数の信号成分に分離し、上記複数の信号成分のそれぞれに対して独立に正規化を行った後、上記正規化された信号成分に対して量子化及び符号化を行い、多重化して得られる符号列に対して、信号のレベル調整を行う信号処理装置であって、上記符号列を非多重化する非多重化手段と、上記非多重化された複数の信号成分のそれぞれの正規化係数に第1の整数値を加算又は減算する増減手段と、上記非多重化された複数の信号成分のうちの一部の信号成分を複製し、当該一部の信号成分のそれぞれの正規化係数に第2の整数値を加算又は減算し、追加信号成分を生成する追加信号成分生成手段と、上記複数の信号成分と上記追加信号成分とを多重化する多重化手段とを備える。

[0022] また、本発明の実施の一形態による信号処理方法は、時間信号を周波数成分に変換し、上記周波数成分を複数の信号成分に分離し、上記複数の信号成分のそれぞれに対して独立に正規化を行った後、上記正規化された信号成分に対して量子化及び符号化を行い、多重化して得られる符号列に対して、信号のレベル調整を行う信号処理方法であって、上記符号列を非多重化する非多重化工程と、上記非多重化された複数の信号成分のそれぞれの正規化係数に第1の整数値を加算又は減算する増減工程と、上記非多重化された複数の信号成分のうちの一部の信号成分を複製し、当該一部の信号成分のそれぞれの正規化係数に第2の整数値を加算又は減算し、追加信号成分を生成する追加信号成分生成工程と、上記複数の信号成分と上記追加信号成分とを多重化する多重化工程とを有する。

[0023] また、本発明の実施の一形態によるプログラムは、時間信号を周波数成分に変換し、上記周波数成分を複数の信号成分に分離し、上記複数の信号成分のそれぞれに対して独立に正規化を行った後、上記正規化された信号成分に対して量子化及び

符号化を行い、多重化して得られる符号列に対して、信号のレベル調整を行う信号処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、上記符号列を非多重化する非多重化工程と、上記非多重化された複数の信号成分のそれぞれの正規化係数に第1の整数値を加算又は減算する増減工程と、上記非多重化された複数の信号成分のうちの一部の信号成分を複製し、当該一部の信号成分のそれぞれの正規化係数に第2の整数値を加算又は減算し、追加信号成分を生成する追加信号成分生成工程と、上記複数の信号成分と上記追加信号成分とを多重化する多重化工程とを有する。

発明の効果

- [0024] 本発明によれば、複数の信号成分のうちの一部の信号成分を複製し、当該一部の信号成分のそれぞれの正規化係数に第2の整数値を加算又は減算し、追加信号成分を生成することにより、高品質な符号列を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]図1は、信号処理装置に入力される符号列を構成する符号化フレームの一例を示す図である。
- [図2]図2は、1次追加信号成分と正規化スペクトルデータとの関係を模式的に示す図である。
- [図3]図3は、第1の実施の形態における信号処理装置の構成を示すブロック図である。
- [図4]図4は、本実施の形態における信号処理装置から出力される出力符号列の一例を示す図である。
- [図5]図5は、2次追加信号成分に関する正規化係数情報の増減を模式的に示す図である。
- [図6]図6は、スペクトルデータと1次追加信号成分と2次追加信号成分との時間軸上の関係を模式的に示す図である。
- [図7]図7は、正規化係数情報1次増減量及び正規化係数情報2次増減量の一例を示す図である。
- [図8]図8は、第2の実施の形態における信号処理装置の構成を示すブロック図であ

る。

[図9]図9は、第3の実施の形態における信号処理装置の構成を示すブロック図である。

[図10]図10は、6ビットの正規化係数情報と対応する正規化係数との関係の一例を示す図である。

[図11]図11は、フェードインを実現する際の、フェード関数とそれに対応する正規化係数情報の減算量との関係を示す図である。

[図12]図12は、フェード関数に対応する正規化係数情報減算量の一例を示す図である。

符号の説明

- [0026] 10 信号処理装置
- 11 非多重化回路
- 12 正規化係数情報増減回路
- 13 信号成分追加判定回路
- 14 追加信号成分正規化係数情報増減回路
- 15 多重化回路

発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の一形態について説明する。本発明の具体例として示す信号処理装置は、符号列を復号することなく音量の増減を行うものである。

[0028] 図1は、信号処理装置に入力される符号列を構成する符号化フレームの一例を示す図である。各符号化フレームは、ヘッダ、追加信号成分個数情報、1次追加信号成分、正規化係数情報、正規化信号データ、及び余剰ビットから構成されている。

[0029] このような符号列は、例えば特許第3336617号公報に記載されているように、入力PCM(Pulse-Code Modulation)信号を周波数成分に変換し、周波数成分を複数の信号成分に分離して複数の信号成分のそれぞれに対して独立に正規化を行った後、量子化及び符号化を行い、多重化することで得ることができる。

[0030] 周波数成分は、入力PCM信号に対してサブバンド分割フィルタを用いて得られた

サブバンド信号に対して周波数成分への変換を行って得ることができる。ここで、周波数成分は、サブバンド信号に対してゲイン制御を行った後の時間信号に対して周波数成分への変換を行ったものであってもよい。又は、入力PCM信号に対してゲイン制御を行った後の時間信号に対して周波数成分への変換を行ったものであってもよい。また、周波数成分への変換は、MDCT(修正離散コサイン変換)を用いることができる。

[0031] 追加信号成分個数情報は、追加信号成分の個数を示す値であり、図1に示す例では1次追加信号成分が追加信号成分として1つ含まれているので1となる。1次追加信号成分は、さらに、1次追加信号成分の周波数軸上の位置を示す追加信号成分位置情報、1次追加信号成分の正規化係数を示す正規化係数情報、及び1次追加信号成分の正規化スペクトルデータから構成されている。正規化スペクトルデータは、スペクトルデータの正規化係数情報を用いて正規化したものである。余剰ビットは、符号化フレームで使用される総ビット数から、前述の符号化要素を含む全ての符号化要素に使用されたビット数を引いたものである。

[0032] このように1次追加信号成分及び正規化スペクトルデータは、それぞれ個別な正規化係数を用いて正規化され、それぞれの正規化係数情報とともに符号列中に多重化されている。

[0033] 図2は、1次追加信号成分と正規化スペクトルデータとの関係を模式的に示す図である。この図2に示すように、図1に示すような符号化フレームを復号する場合、正規化スペクトルデータと1次追加信号成分とを加算すれば、合成スペクトルデータが得られ、これを周波数時間変換すれば出力時間信号が得られる。

[0034] 図3は、第1の実施の形態における信号処理装置の構成を示すブロック図である。この信号処理装置10は、非多重化回路11(非多重化手段)と、正規化係数情報増減回路12(増減手段)と、信号成分追加判定回路13(判定手段)と、追加信号成分正規化係数情報増減回路14(追加信号成分生成手段)と、多重化回路15(多重化手段)とを備えている。

[0035] 非多重化回路11は、入力された符号列を非多重化し、正規化係数情報を正規化係数情報増減回路12に供給し、1次追加信号成分を正規化係数情報増減回路12

、信号成分追加判定回路13及び追加信号成分正規化係数情報増減回路14に供給し、符号列ビット位置情報を信号成分追加判定回路13に供給し、正規化スペクトルデータ等の各符号要素を多重化回路15へと供給する。

[0036] 正規化係数情報増減回路12は、後述する正規化係数情報1次増減量をもとに1次追加信号成分の正規化係数情報を含む正規化係数情報の増減を行う。この正規化係数情報の計算の結果、正規化係数情報がとり得る上限値又は下限値を越えていた場合は、それぞれ上限値又は下限値に置き換える。正規化係数情報増減回路12で増減された正規化係数情報は、多重化回路15に供給される。ここでの正規化係数情報の増減に関しては、特許第3879250号と同様な方法を用いることができる。

[0037] 信号成分追加判定回路13は、符号列ビット位置情報から余剰ビット量を算出し、余剰ビット量と1次追加信号成分の符号量とを比較する。余剰ビット量が1次追加信号成分の符号量以上の場合、後述する2次追加信号成分の追加が可能であると判断する。また、余剰ビット量が1次追加信号成分の符号量よりも小さい場合、後述する2次追加信号成分の追加が不可能であると判断する。そして、この判断結果を信号成分追加判定フラグとして追加信号成分正規化係数情報増減回路14に出力する。

[0038] 追加信号成分正規化係数情報増減回路14は、信号成分追加判定回路13から送られた信号成分追加判定フラグが真であった場合、入力された1次追加信号成分を複製し、2次追加信号成分を生成する。そして、2次追加信号成分に対して、後述する正規化係数情報2次増減量をもとに正規化係数情報の増減を行う。この際、正規化係数情報がとり得る上限値又は下限値を越えていた場合は、それぞれ上限値又は下限値に置き換える。追加信号成分正規化係数情報増減回路14で生成された2次追加信号成分は、多重化回路15へと送られる。

[0039] 多重化回路15は、正規化係数情報増減回路12から出力された正規化係数情報及び1次追加信号成分と、追加信号成分正規化係数情報増減回路14から出力された2次追加信号成分と、非多重化回路11から出力された各符号要素とを入力とし、それぞれの要素について多重化を行い、出力符号列を出力する。

[0040] また、信号処理装置は、正規化係数情報1次増減量及び正規化係数情報2次増減量を算出するレベル制御部(レベル制御手段)をさらに備える構成としてもよい。

- [0041] 図4は、本実施の形態における信号処理装置から出力される出力符号列の一例を示す図である。多重化回路15で多重化された符号列には、新たに2次追加信号成分が追加されているため、追加信号成分個数情報は2となる。また、余剰ビット量は、2次追加成分として1次追加成分が複製された分だけ減少する。
- [0042] このように1次追加信号成分を複製して同じ正規化係数テーブルを利用する新たな2次追加信号成分を追加し、1次追加信号成分及び2次追加信号成分のそれぞれの正規化係数情報を増減させることにより、正規化係数テーブルが持つ分解能以上に細かく調整することができる。
- [0043] 図5は、正規化スペクトルデータ及び1次追加信号成分に関する正規化係数情報を増減させるとともに、2次追加信号成分に関する正規化係数情報を増減させる場合を模式的に示す図である。この図5の右図において、点線は正規化係数の修正前を表し、一方、実線は正規化係数情報1次増減量及び正規化係数情報2次増減量によって修正された後の正規化係数を表している。
- [0044] 例えば、図1に示す符号列が非多重化回路11に入力される場合、正規化係数情報増減回路12にて、フレームの信号成分の正規化係数情報と1次追加信号成分の正規化係数情報とが正規化係数情報1次増減量に応じて修正される。また、追加信号成分正規化係数情報増減回路14にて、2次追加信号成分の正規化係数情報が正規化係数情報2次増減量に応じて修正される。つまり、1次追加信号成分を複製した2次追加信号成分の追加信号成分位置情報や正規化スペクトルなどは1次追加信号成分の値を用い、正規化係数情報のみを正規化係数情報2次増減量で修正する。
- [0045] このように正規化係数情報が修正された正規化スペクトルデータと1次追加信号成分と2次追加信号成分とを加算すれば、合成スペクトルデータが得られ、これを周波数時間変換すれば、高音質な出力時間信号が得られる。
- [0046] 次に、正規化係数情報1次増減量と正規化係数情報2次増減量との関係について説明する。これらの増減量は、フェードイン、フェードアウト等の区間に応じて外部回路において計算してもよいし、予め計算した値をテーブル等に保持し、処理フレーム毎に該当する値を読み出してもよい。

[0047] 図6は、信号処理装置から出力された符号列を復号化装置において復号した場合のスペクトルデータと1次追加信号成分と2次追加信号成分との時間軸上の関係を模式的に示す図である。図中の網掛けで表示されている部分が、2次追加信号成分に相当する。この2次追加信号成分は、1次追加成分及びスペクトルデータの正規化係数情報の変更によって生じる階段状の部分を補間している。

[0048] ここで、正規化係数情報1次増減量と正規化係数情報2次増減量の関係について詳細に説明を行う。前述のフェード関数 $F_a(t)$ から正規化係数情報1次増減量を以下の式によって求める。

$$[0049] \quad SFfi1(\text{frame}) = -10 * \log_{10}(F_a(\text{frame}))$$

また、例えば $F_a(\text{frame})$ と $SFfi1(\text{frame})$ との差分を補填する正規化係数情報2次増減量を以下の式によって求める。

$$[0050] \quad SFfi2(\text{frame}) = -10 * \log_{10}(F_a(\text{frame}) - 10^{(-SFfi1(\text{frame})/10)})$$

図7は、 $SFfi1(\text{frame})$ 及び $SFfi2(\text{frame})$ の一例を示す図である。

[0051] このように正規化係数情報2次増減量を用いてフェード関数と正規化係数情報1次増減量で調整された信号レベルとの差分を補填するように正規化係数情報を増減させた追加信号成分を生成することにより、正規化係数テーブルの分解能の制限によって生じる音量制御の最小調整幅を正規化係数テーブルが持つ分解能以上に細かく調整することができる。これにより、フェード関数の滑らかな出力時間信号を得ることができる。

[0052] 図8は、第2の実施の形態における信号処理装置の構成を示すブロック図である。この信号処理装置20は、非多重化回路21(非多重化手段)と、正規化係数情報増減回路22(増減手段)と、ビット再配分回路23(ビット再配分手段)と、追加信号成分正規化係数情報増減回路24(追加信号成分生成手段)と、多重化回路25(多重化手段)とを備えている。この信号処理装置20は、第1の実施の形態の信号処理装置10において、信号成分追加判定回路13の代わりに、余剰ビットを確保するためのビット再配分回路23を備えている。

[0053] 非多重化回路21は、入力された符号列を非多重化し、正規化係数情報を正規化係数情報増減回路22に供給し、1次追加信号成分を正規化係数情報増減回路22

、ビット再配分回路23及び追加信号成分正規化係数情報増減回路24に供給し、符号列ビット位置情報及び正規化スペクトルデータ等の各符号要素をビット再配分回路23に供給する。

[0054] 正規化係数情報増減回路22は、正規化係数情報1次増減量をもとに1次追加信号成分の正規化係数情報を含む正規化係数情報の増減を行う。この正規化係数情報の計算の結果、正規化係数情報がとり得る上限値又は下限値を越えていた場合は、それぞれ上限値又は下限値に置き換える。正規化係数情報増減回路22で増減された正規化係数情報は、多重化回路25に供給される。

[0055] ビット再配分回路23は、非多重化回路21から与えられる、符号列ビット位置情報、1次追加信号成分及び各符号要素を入力とし、1次追加信号成分から2次追加信号成分を作り出すためのビット量が十分にあるかどうかを判定する。そして、ビット量が不足している場合にはビット再配分を行うことにより、スペクトルデータ等のビットを削減し、2次追加信号成分の追加が可能なビット量を産み出す。

[0056] ビット再配分に関しては、一般的なオーディオ高能率符号化方式におけるビット配分アルゴリズムを利用することができる。また、すでにビット配分済みであることを利用して、高域側の正規化係数が小さな周波数帯域の正規化スペクトルデータを0としてしまうような簡易的なビット削減方法を行ってもよい。

[0057] 追加信号成分正規化係数情報増減回路24は、入力された1次追加信号成分を複製し、2次追加信号成分を生成する。そして、2次追加信号成分に対して、正規化係数情報2次増減量をもとに正規化係数情報の増減を行う。この際、正規化係数情報がとり得る上限値又は下限値を越えていた場合は、それぞれ上限値又は下限値に置き換える。追加信号成分正規化係数情報増減回路24で生成された2次追加信号成分は、多重化回路25へと送られる。

[0058] 多重化回路25は、正規化係数情報増減回路22から出力された正規化係数情報及び1次追加信号成分と、追加信号成分正規化係数情報増減回路24から出力された2次追加信号成分と、ビット再配分回路23から出力された各符号要素とを入力とし、それぞれの要素について多重化を行い、出力符号列を出力する。

[0059] このように新たな追加信号成分を符号列に加える余剰ビットが無い場合でも、ビット

再配分を行い、追加信号成分の追加が可能なビット量を確保することにより、追加信号成分を効果的に用いることができる。一般に、前述のような階段状のフェード関数となった場合にそれが知覚できるのは、正弦波のような単一周波数かつ振幅が一定値の信号の場合が特に顕著であり、一般楽曲のような複雑な信号においては階段状のフェード関数の効果が知覚できない場合がほとんどである。前述の正弦波のような信号では、ビットレートにもよるが、一般的に余剰ビットが十分に確保できる場合が多く、特に問題とはならないが、この第2の実施の形態のように、余剰ビットを確保する処理を行った後、追加信号成分を加えることにより、滑らかなフェード関数を実現することができる。

[0060] 図9は、第3の実施の形態における信号処理装置の構成を示すブロック図である。この信号処理装置30は、非多重化回路31(非多重化手段)と、正規化係数情報増減回路32(増減手段)と、信号成分追加判定回路33(判定手段)と、追加信号成分正規化係数情報増減回路34(追加信号成分生成手段)と、多重化回路35(多重化手段)と、1次追加信号成分生成回路36(追加信号成分生成手段)とを備えている。この信号処理装置30は、第1の実施の形態の信号処理装置10の構成に加え、1次追加信号成分生成回路36を備えている。なお、その他の構成は、第1の実施の形態の信号処理装置10の構成と同じであるため、説明を省略する。

[0061] 非多重化回路31は、入力された符号列を非多重化し、正規化係数情報を正規化係数情報増減回路32及び1次追加信号成分生成回路36に供給し、正規化スペクトルデータを1次追加信号成分生成回路36に供給し、符号列ビット位置情報を信号成分追加判定回路33に供給し、各符号要素を多重化回路35へと供給する。

[0062] 正規化係数情報増減回路32は、正規化係数情報1次増減量をもとに正規化係数情報の増減を行う。この正規化係数情報の計算の結果、正規化係数情報がとり得る上限値又は下限値を越えていた場合は、それぞれ上限値又は下限値に置き換える。正規化係数情報増減回路32で増減された正規化係数情報は、多重化回路35に供給される。

[0063] 信号成分追加判定回路33は、符号列ビット位置情報から余剰ビット量を算出し、余剰ビット量と1次追加信号成分の符号量とを比較する。余剰ビット量が1次追加信号

成分の符号量以上の場合、後述する2次追加信号成分の追加が可能であると判断する。また、余剰ビット量が1次追加信号成分の符号量よりも小さい場合、1次追加信号成分の追加が不可能であると判断する。そして、この判断結果を信号成分追加判定フラグとして追加信号成分正規化係数情報増減回路34に出力する。

[0064] 追加信号成分正規化係数情報増減回路34は、信号成分追加判定回路33から送られた信号成分追加判定フラグが真であった場合、入力された1次追加信号成分に対して、正規化係数情報2次増減量をもとに正規化係数情報の増減を行う。この際、正規化係数情報がとり得る上限値又は下限値を越えていた場合は、それぞれ上限値又は下限値に置き換える。追加信号成分正規化係数情報増減回路34で生成された1次追加信号成分は、多重化回路35へと送られる。

[0065] 多重化回路35は、正規化係数情報増減回路32から出力された正規化係数情報と、追加信号成分正規化係数情報増減回路34から出力された1次追加信号成分と、非多重化回路31から出力された各符号要素とを入力とし、それぞれの要素について多重化を行い、出力符号列を出力する。

[0066] 1次追加信号成分生成回路36は、符号列中の正規化係数情報と正規化スペクトルデータから、振幅の大きい特定のスペクトルを新たに抽出し、新たに1次追加信号とする。

[0067] この信号処理装置30においては、元のスペクトルデータは一切変更する必要が無く、前述した方法で正規化係数情報に対して正規化係数情報1次増減量を用いて修正を行い、新たに生成された1次追加信号成分に対しては、正規化係数情報2次増減量を用いて1次追加信号成分の正規化係数情報の修正を行えばよい。

[0068] このように符号列中に1次追加信号成分が無い場合でも、1次追加信号成分を生成し、正規化係数情報2次増減量を適用することで、滑らかなフェード関数を実現することができる。

請求の範囲

- [1] 時間信号を周波数成分に変換し、上記周波数成分を複数の信号成分に分離し、上記複数の信号成分のそれぞれに対して独立に正規化を行った後、上記正規化された信号成分に対して量子化及び符号化を行い、多重化して得られる符号列に対して、信号のレベル調整を行う信号処理装置において、
- 上記符号列を非多重化する非多重化手段と、
- 上記非多重化された複数の信号成分のそれぞれの正規化係数に第1の整数値を加算又は減算する増減手段と、
- 上記非多重化された複数の信号成分のうちの一部の信号成分を複製し、当該一部の信号成分のそれぞれの正規化係数に第2の整数値を加算又は減算し、追加信号成分を生成する追加信号成分生成手段と、
- 上記複数の信号成分と上記追加信号成分とを多重化する多重化手段と
- を備える信号処理装置。
- [2] 上記符号列中に上記追加信号成分が追加可能な余剰ビットが存在するか否かを判定する判定手段を備え、
- 上記追加信号成分生成手段は、上記符号列中に上記追加信号成分が追加可能な余剰ビットが存在する場合、追加信号成分を生成する、請求項1記載の信号処理装置。
- [3] 上記符号列中のビットを削減し、上記追加信号成分が追加可能な余剰ビットを作り出すビット再分配手段を備える、請求項1記載の信号処理装置。
- [4] 信号をレベル調整する制御関数に基づいて上記第1の整数値及び第2の整数値を算出するレベル制御手段を備え、
- 上記レベル制御手段は、上記制御関数の値と上記第1の整数値により調整された信号レベルとの差分を補填するように上記第2の整数値を算出する、請求項1記載の信号処理装置。
- [5] 時間信号を周波数成分に変換し、上記周波数成分を複数の信号成分に分離し、上記複数の信号成分のそれぞれに対して独立に正規化を行った後、上記正規化された信号成分に対して量子化及び符号化を行い、多重化して得られる符号列に対し

て、信号のレベル調整を行う信号処理方法であって、

上記符号列を非多重化する非多重化工程と、

上記非多重化された複数の信号成分のそれぞれの正規化係数に第1の整数値を加算又は減算する増減工程と、

上記非多重化された複数の信号成分のうちの一部の信号成分を複製し、当該一部の信号成分のそれぞれの正規化係数に第2の整数値を加算又は減算し、追加信号成分を生成する追加信号成分生成工程と、

上記複数の信号成分と上記追加信号成分とを多重化する多重化工程とを有する信号処理方法。

- [6] 時間信号を周波数成分に変換し、上記周波数成分を複数の信号成分に分離し、上記複数の信号成分のそれぞれに対して独立に正規化を行った後、上記正規化された信号成分に対して量子化及び符号化を行い、多重化して得られる符号列に対して、信号のレベル調整を行う信号処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

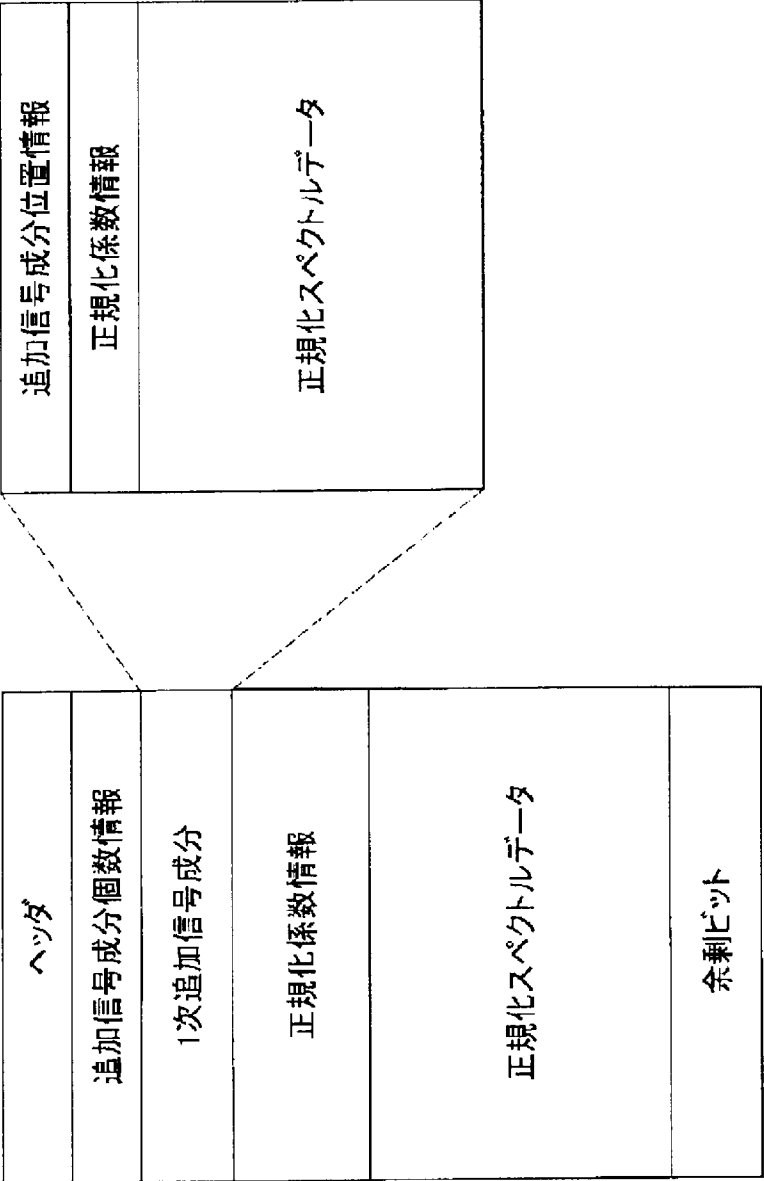
上記符号列を非多重化する非多重化工程と、

上記非多重化された複数の信号成分のそれぞれの正規化係数に第1の整数値を加算又は減算する増減工程と、

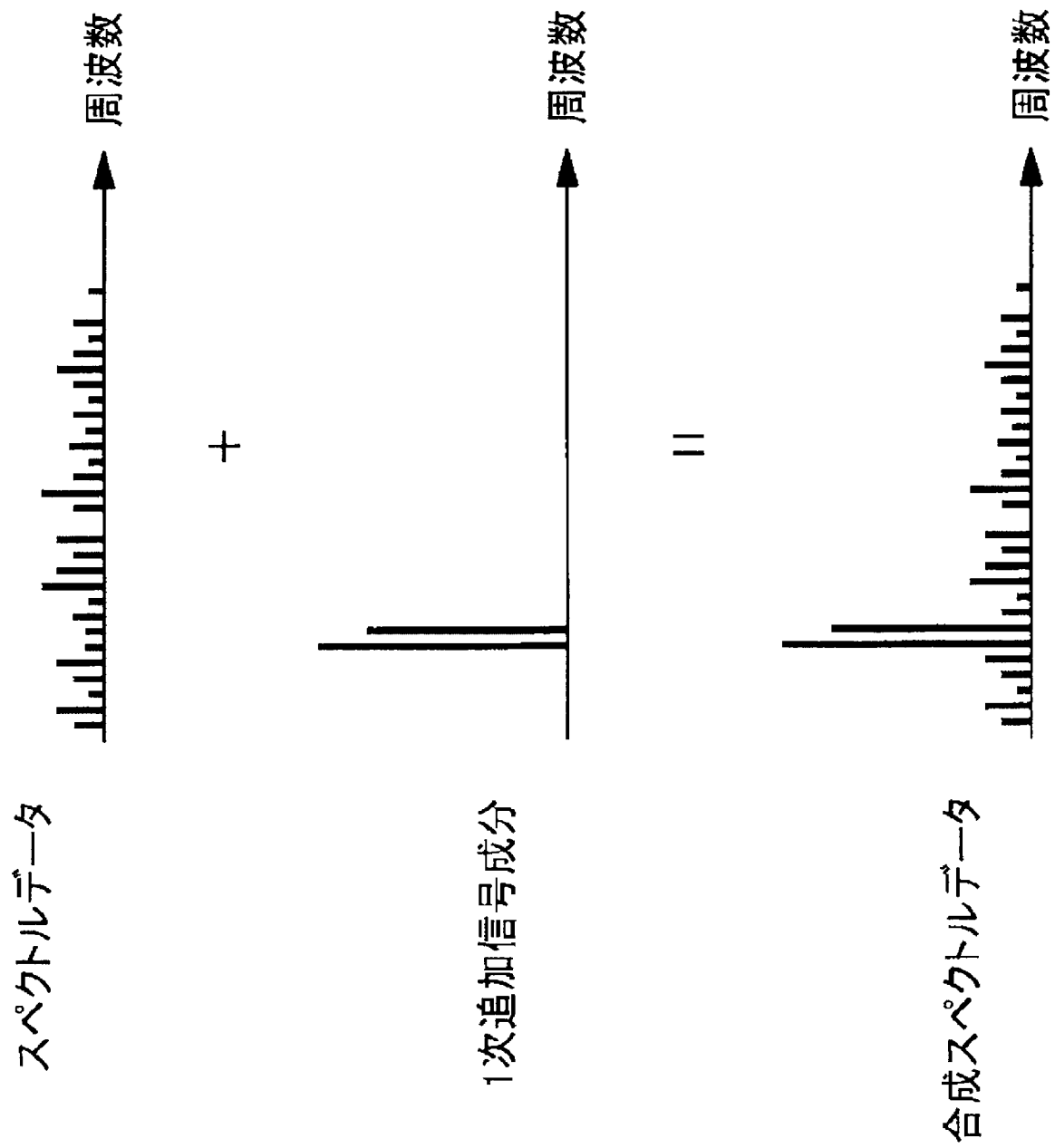
上記非多重化された複数の信号成分のうちの一部の信号成分を複製し、当該一部の信号成分のそれぞれの正規化係数に第2の整数値を加算又は減算し、追加信号成分を生成する追加信号成分生成工程と、

上記複数の信号成分と上記追加信号成分とを多重化する多重化工程とを有するプログラム。

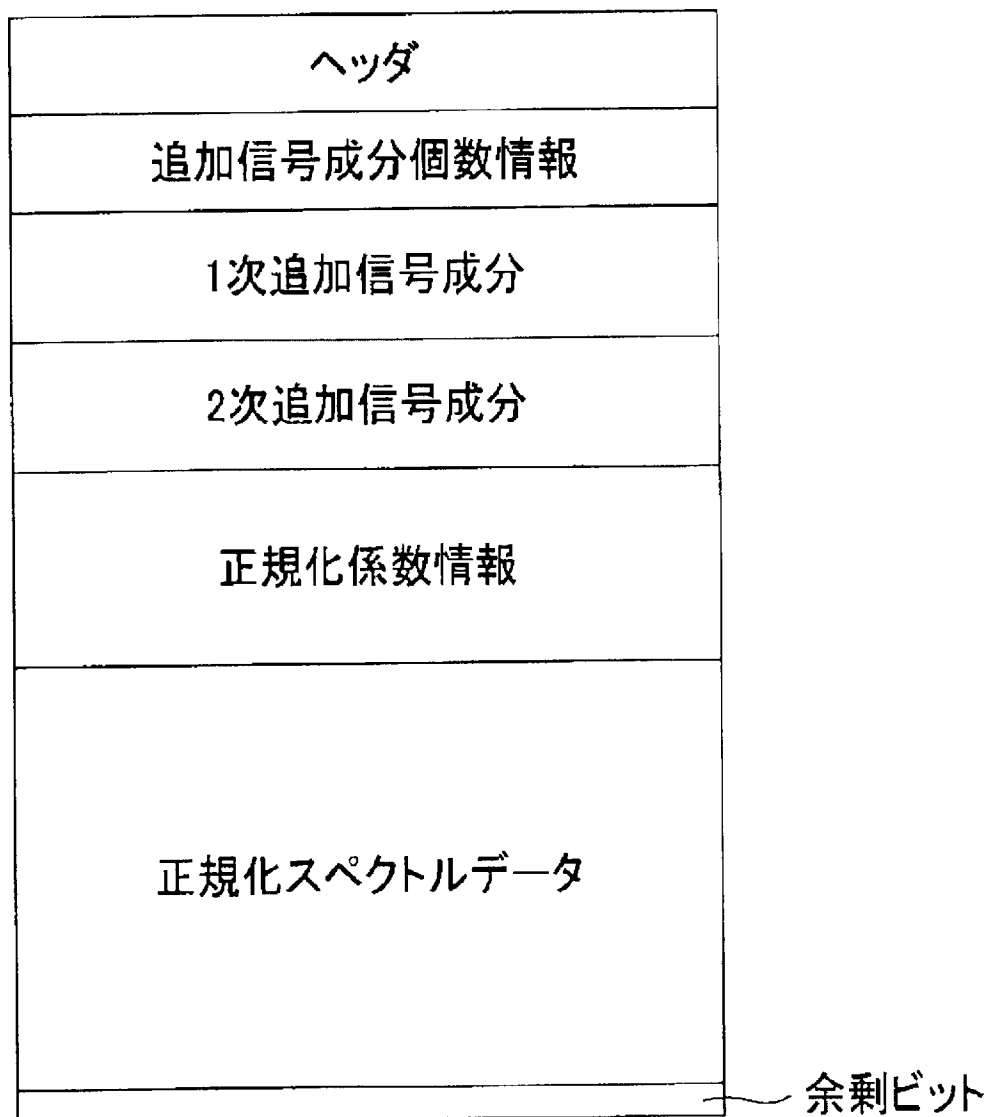
[図1]



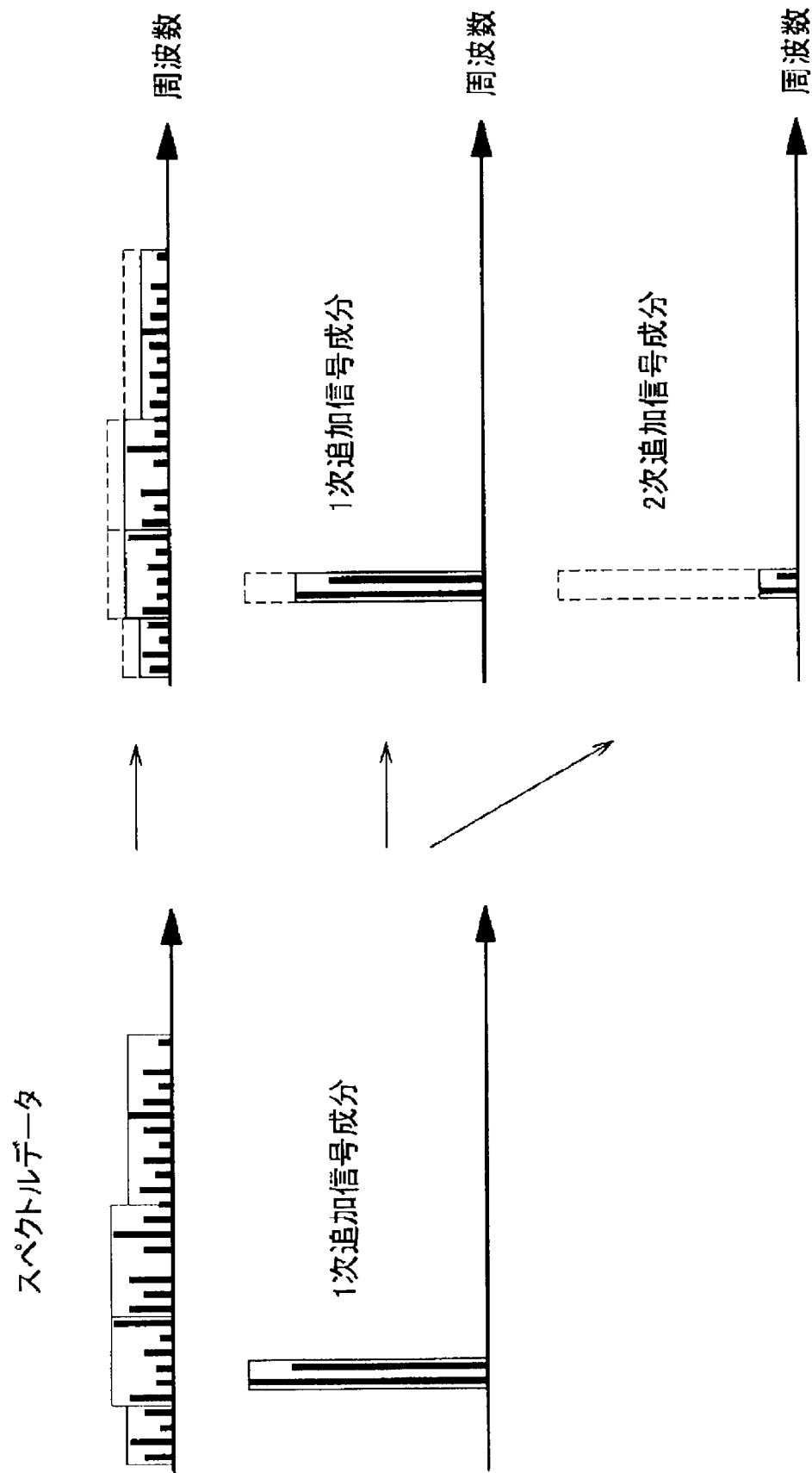
[図2]



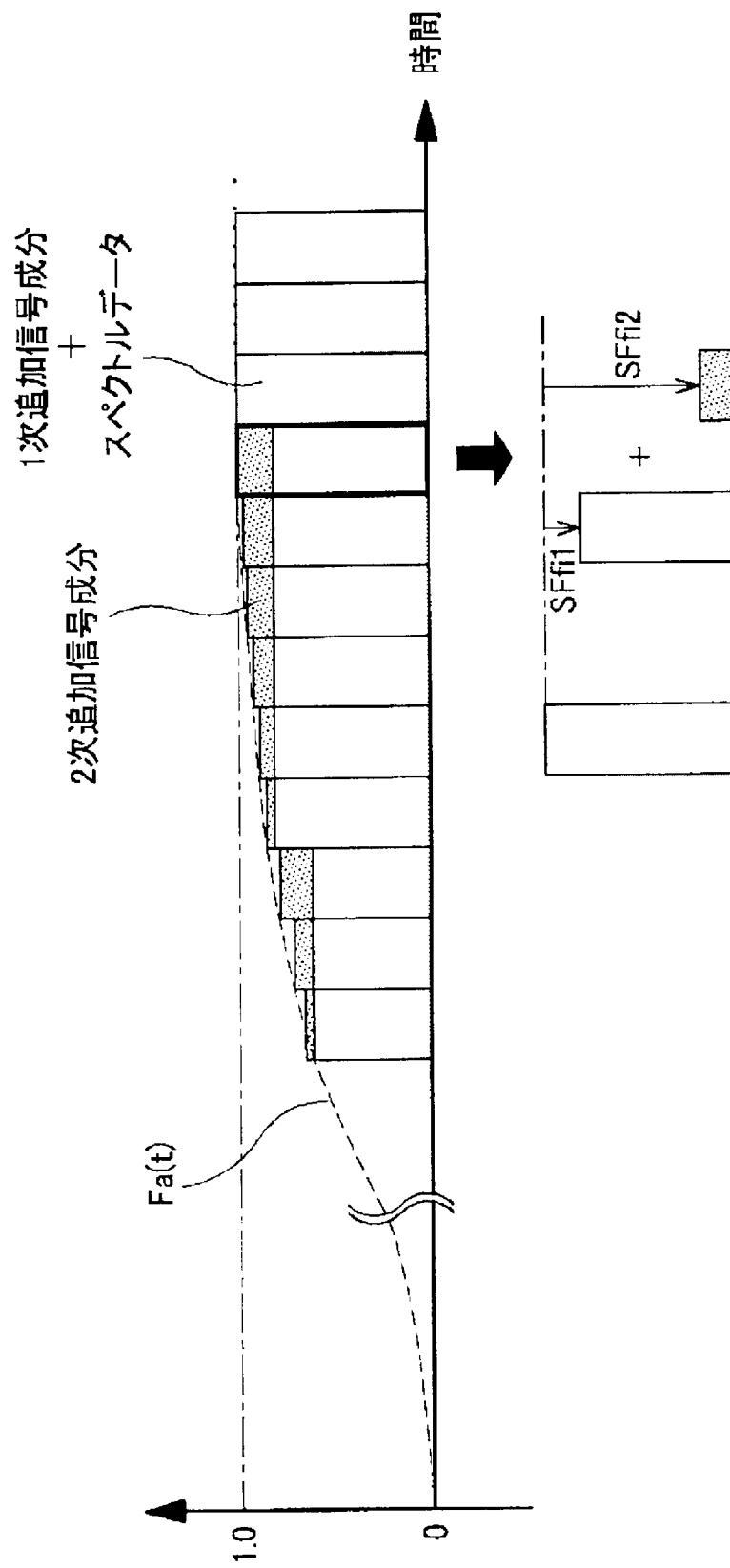
[図4]



[図5]



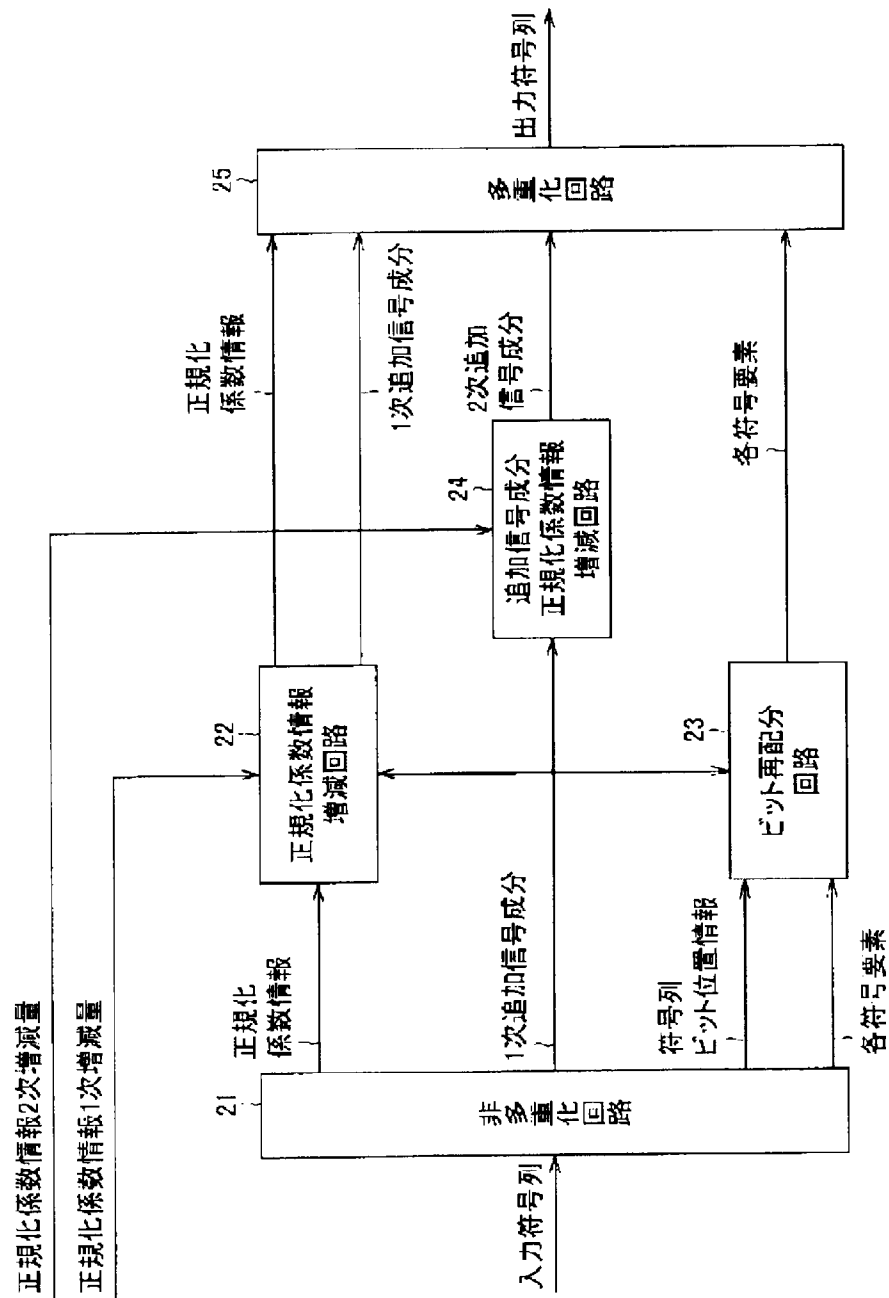
[図6]



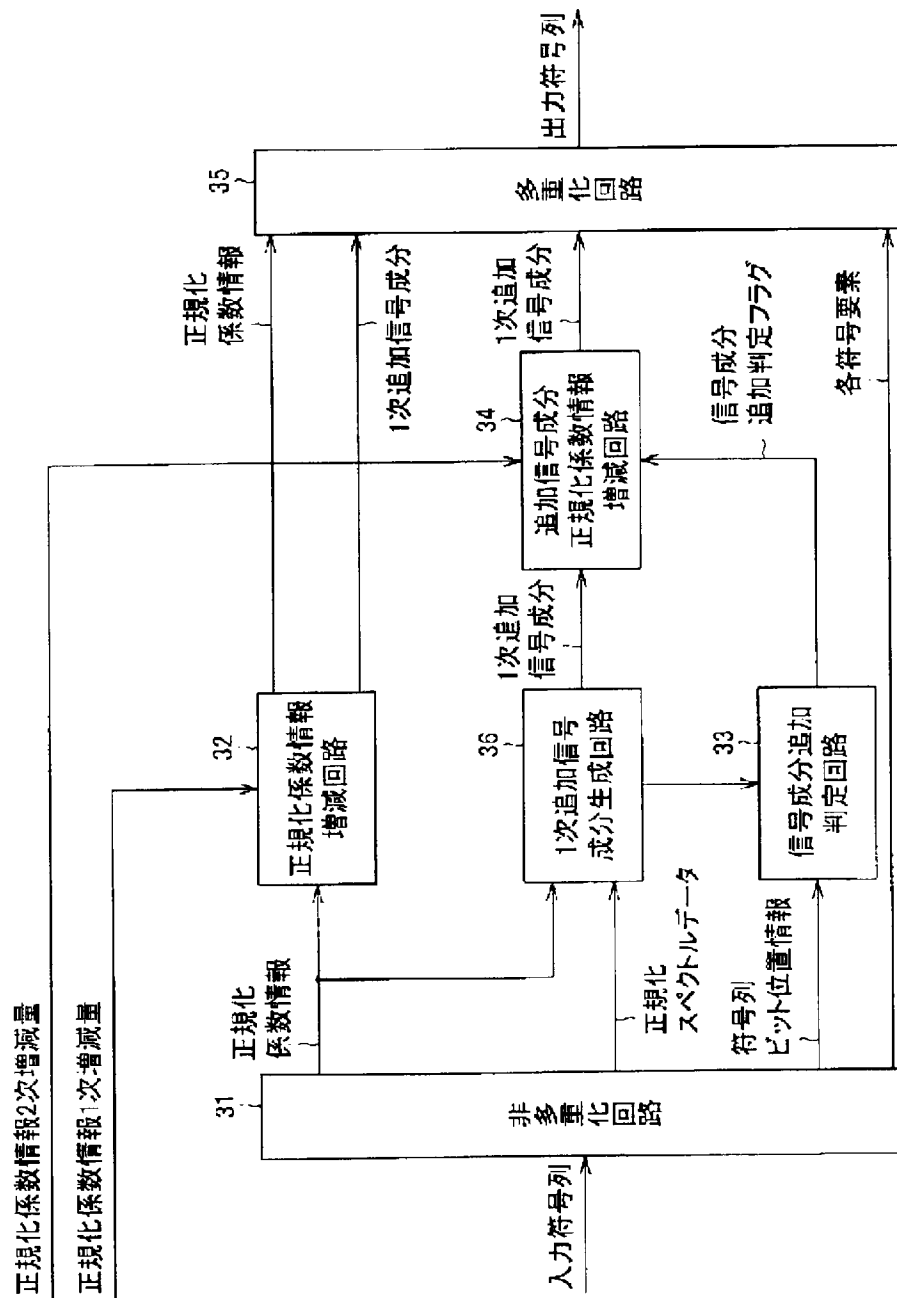
[図7]

frame	SFfi 1(frame)	SFfi 2(frame)
112	2	8
113	1	22
114	1	19
115	1	17
116	1	16
117	1	15
118	1	14
119	1	13
120	1	13
121	1	12
122	1	12
123	1	12
124	1	11
125	1	11
126	1	11
127	1	10
128	1	10
⋮	⋮	⋮
159	1	7

[図8]



[図9]

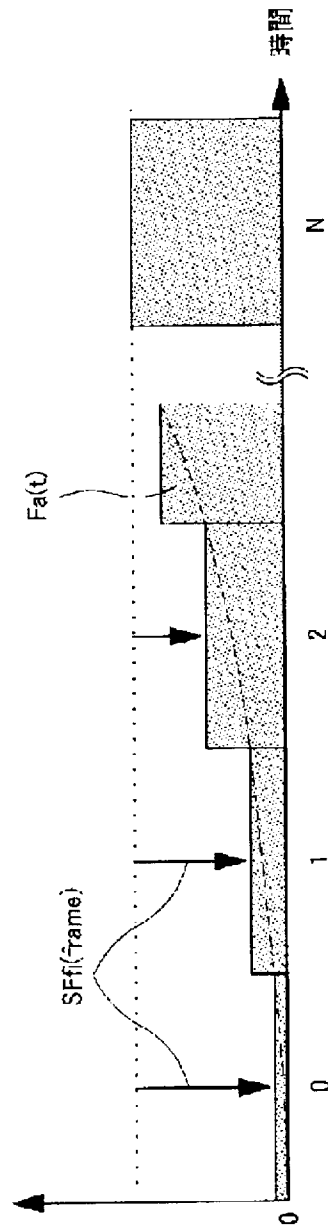


[図10]

SF	SFval(SF)
0	0.031250
1	0.039373
2	0.049606
3	0.062500
⋮	⋮
62	52016
63	65536

$$\text{SFval}(\text{SF}) = 2^{(\text{SF}/3-5)}$$

[図11]



[図12]

frame	SFfi (frame)
1	41
2	35
3	31
4	29
5	27
6	25
7	24
8	23
⋮	⋮
80	4
81	3
⋮	⋮
93	3
94	2
⋮	⋮
112	2
113	1
⋮	⋮
159	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/061614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L19/02 (2006.01) i

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)

G10L19/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

IEEE, JSTPlus (JDreamII), JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-304198 A (Sony Corp.), 18 October, 2002 (18.10.02), Par. Nos. [0122] to [0139] (Family: none)	1-6
A	Thippur V.SREENIVAS, Martin DIETZ, VECTOR QUANTIZATION OF SCALE FACTORS IN ADVANCED AUDIO CODER (AAC), The Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1998.05.12, Vol.6, p.3641-3644	1-6
A	JP 2006-317549 A (Sony Corp.), 24 November, 2006 (24.11.06), Fig. 1 & US 2006/0259298 A1	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 September, 2008 (22.09.08)Date of mailing of the international search report
07 October, 2008 (07.10.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/061614

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-134294 A (Toshiba Corp.), 18 May, 2001 (18.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G10L19/02 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G10L19/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

IEEE, JSTPlus(JDreamII), JST7580(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-304198 A (ソニー株式会社) 2002.10.18, 段落【0122】 - 【0139】 (ファミリーなし)	1-6
A	Thippur V. SREENIVAS, Martin DIETZ, VECTOR QUANTIZATION OF SCALE FACTORS IN ADVANCED AUDIO CODER (AAC), The Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1998.05.12, Vol.6, p.3641-3644	1-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 9 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 7 . 1 0 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

間宮 嘉誉

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1

5 Z

3 4 5 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2006-317549 A (ソニー株式会社) 2006. 11. 24, 第 1 図 & US 2006/0259298 A1	1-6
A	JP 2001-134294 A (株式会社東芝) 2001. 05. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6