

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年7月4日(04.07.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/142359 A1

- (51) 国際特許分類:
G10L 19/008 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/048530
- (22) 国際出願日: 2022年12月28日(28.12.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 守谷 健弘 (MORIYA, Takehiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番1号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 原田 登 (HARADA, Noboru); 〒1808585 東京都武

蔵野市緑町三丁目9番1号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鎌本 優 (KAMAMOTO, Yutaka); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番1号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 杉浦 亮介 (SUGIURA, Ryosuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番1号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中尾 直樹, 外 (NAKAO, Naoki et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番2号 新宿NSビル6階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE,

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

(54) 発明の名称: 音信号処理装置、音信号処理方法、プログラム

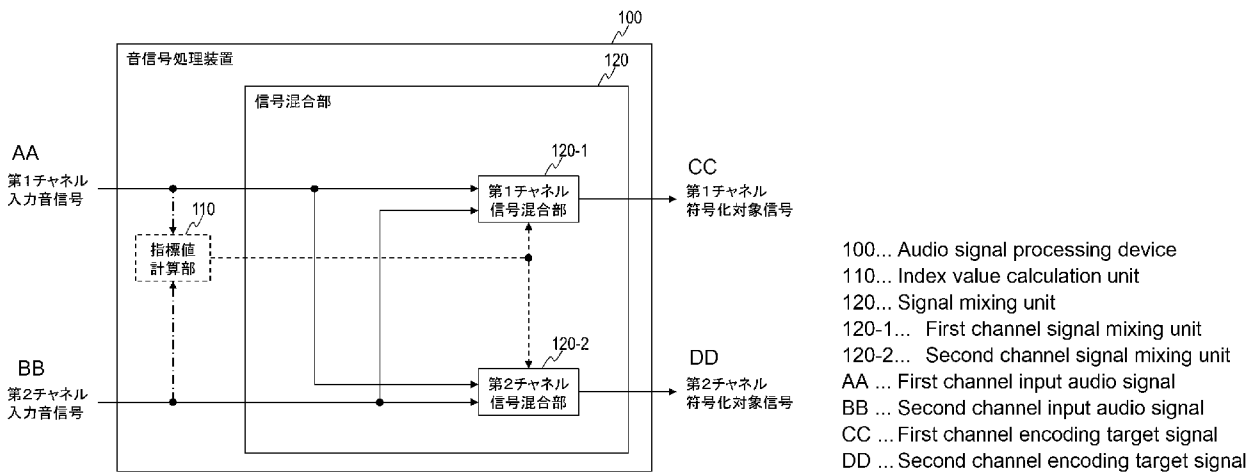


図3

(57) Abstract: Provided is an audio signal processing device that acquires, from a two-channel stereo input audio signal, a two-channel stereo encoding target signal which is subject to stereo encoding, said audio signal processing device comprising a signal mixing unit that, for each channel, acquires as an encoding target signal a signal which is obtained by weighted addition of an input audio signal of that channel and an input audio signal of the other channel, and which becomes increasingly close to the input audio signal of that channel as the two-channel stereo input audio signal becomes more like that of a single sound source.

(57) 要約: 2チャンネルステレオ入力音信号からステレオ符号化の対象となる2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、2チャンネルステレオ入力音信号が単一音源らしいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を符号化対象信号として得る信号混合部を含む。

KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：音信号処理装置、音信号処理方法、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ステレオ符号化・復号して得られる復号音信号の聴覚品質の低下が抑えられるように、2チャンネルステレオの音信号を処理する技術に関する。

背景技術

[0002] ステレオ符号化・復号して得られる復号音信号の聴覚品質の低下が抑えられるように2チャンネルステレオの音信号を処理する技術としては、特許文献1に記載されている技術と特許文献2に記載されている技術がある。特許文献1と特許文献2には、Lチャンネル信号とRチャンネル信号のそれぞれを加工してLチャンネル加工信号とRチャンネル加工信号を得て、Lチャンネル加工信号とRチャンネル加工信号を後段の符号化処理の対象とする技術が記載されている。

[0003] 特許文献1では、Lチャンネル信号とRチャンネル信号のエネルギー比や時間差などを空間情報として得て、空間情報を用いて何れか一方のチャンネルの信号を加工することで、Lチャンネル信号とRチャンネル信号よりも類似度が向上したLチャンネル加工信号とRチャンネル加工信号を得ている。特許文献2では、各チャンネルについて、当該チャンネル信号と、左チャンネル信号と右チャンネル信号の平均であるモノラル信号と、のエネルギー比や時間差などを当該チャンネルの空間情報として得て、当該チャンネルの空間情報を用いて当該チャンネル信号をモノラル信号に近付けることで、Lチャンネル加工信号とRチャンネル加工信号を得ている。特許文献1でも特許文献2でも、復号側では各チャンネルの復号音信号を得るために空間情報を用いることから、符号化側では空間情報を表す空間情報符号化パラメータを出力して、復号側では入力された空間情報符号化パラメータから空間情報を得ている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2006/059567号

特許文献2：国際公開第2006/070760号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載された技術でも特許文献2に記載された技術でも、複数の符号化対象信号が近付いていることによって、符号化対象信号そのものを表すのに要する符号量は少なく済むようになるものの、信号を加工する処理に関する情報を表す符号が必要となる上に、符号化側での処理に対応する復号側での処理も必要になるという課題がある。また、特許文献1に記載された技術でも特許文献2に記載された技術でも、エネルギー比や時間差などの空間情報を用いた加工により得た複数の符号化対象信号が必ずしも近付いているとは限らず、2チャンネルステレオ入力音信号におけるチャンネル間の信号の差異次第では復号音信号の聴覚品質の低下が抑えられない可能性もある。

[0006] 本発明は、処理に関する情報を表す符号を要せずに、復号側での処理も要せずに、符号化対象信号をステレオ符号化・復号して得られる復号音信号の聴覚品質の低下が抑えられるように、2チャンネルステレオの音信号から符号化対象信号を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号

と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る信号混合部を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である。

本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、信号混合部を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である。

本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一

音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る混合部と、を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である。

本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、混合部と、を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある

値である。

本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、指標値 α として、2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、混合部と、を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である。

本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、前記指標値 α が取り得る範

囲のうちの前記指標値 α が所定の第 1 値より大きいか以上の範囲である第 1 範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が前記第 1 値より小さい所定の第 2 値より小さいか以下の範囲である第 2 範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第 1 範囲でも前記第 2 範囲でもない範囲である第 3 範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、混合部と、を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第 3 範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第 3 範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である。

本発明の一態様は、2 個のチャンネルの入力音信号から成る 2 チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる 2 個のチャンネルの符号化対象信号から成る 2 チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2 チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る信号混合部を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である。

本発明の一態様は、2 個のチャンネルの入力音信号から成る 2 チャンネルステ

レオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、信号混合部を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である。

本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る混合部と、を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前

記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である。

本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、混合部と、を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である。

本発明の一態様は、2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を

指標値 α' として、2 個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より大きいか以上の範囲である第 1 範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第 1 範囲以外の範囲である第 2 範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、混合部と、を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第 2 範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第 2 範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である。

本発明の一態様は、2 個のチャンネルの入力音信号から成る 2 チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる 2 個のチャンネルの符号化対象信号から成る 2 チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2 チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、2 個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の第 1 値より小さいか以下の範囲である第 1 範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が前記第 1 値より大きい所定の第 2 値より大きいか以上の範囲である第 2 範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第 1 範囲でも前記第 2 範囲でもない範囲である第 3 範

図では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、混合部と、を含み、前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第3範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第3範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、処理に関する情報を表す符号を要せずに、復号側での処理も要せずに、符号化対象信号をステレオ符号化・復号して得られる復号音信号の聴覚品質の低下が抑えられるように、2チャンネルステレオの入力音信号から符号化対象信号を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]音信号符号化システム300の構成の一例を示すブロック図である。
[図2]音信号符号化システム300の処理の一例を示す流れ図である。
[図3]音信号処理装置100の構成の一例を示すブロック図である。
[図4]音信号処理装置100の処理の一例を示す流れ図である。
[図5]音信号処理装置100の構成の一例を示すブロック図である。
[図6]音信号処理装置100の処理の一例を示す流れ図である。
[図7]音信号復号装置400の構成の一例を示すブロック図である。
[図8]音信号復号装置400の処理の一例を示す流れ図である。
[図9]本発明の実施形態における各システム及び各装置を実現するコンピュータの機能構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] <第1実施形態>

第1実施形態では、音信号符号化システム300について説明する。音信号符号化システム300は、図1に示す通りであり、音信号処理装置100とステレオ符号化装置200を含む。

- [0011] 音信号符号化システム300には、2チャンネルステレオ音信号が入力される。音信号符号化システム300に入力される2チャンネルステレオ音信号のことを2チャンネルステレオ入力音信号という。2チャンネルステレオ入力音信号は、2個のチャンネルの入力音信号から成り、具体的には、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号から成る。例えば、音信号符号化システム300に入力される2チャンネルステレオ入力音信号は、ある空間に配置された第1チャンネル用のマイクロホンで収録した音をAD変換して得られたデジタルの音信号である第1チャンネル入力音信号と、当該空間に配置された第2チャンネル用のマイクロホンで収録した音をAD変換して得られたデジタルの音信号である第2チャンネル入力音信号と、から成る。第1チャンネルと第2チャンネルとは、例えば、左チャンネルと右チャンネルである。
- [0012] 音信号符号化システム300は、2チャンネルステレオ入力音信号から、2チャンネルステレオ入力音信号に対応する符号であるステレオ符号を得る。音信号符号化システム300によって得られたステレオ符号は音信号符号化システム300から出力される。音信号符号化システム300は、図2に示すステップS100とステップS200の処理を行う。
- [0013] 例えば、音信号符号化システム300は、各フレームについて、図2に示すステップS100とステップS200の処理を行う。フレーム当たりのサンプル数をTとすると、音信号符号化システム300にはフレーム単位で第1チャンネル入力音信号 $x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(T)$ と第2チャンネル入力音信号 $x_2(1), x_2(2), \dots, x_2(T)$ が入力され、音信号符号化システム300はフレーム単位で第1チャンネル入力音信号 $x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(T)$ と第2チャンネル入力音信号 $x_2(1), x_2(2), \dots, x_2(T)$ からステレオ符号CSを得て出力する。ここで、Tは正の整数であり、例えば、フレーム長が20msであり、サンプリング周波数が48kHzであれば、Tは960である。
- [0014] [音信号処理装置100]

音信号処理装置100には、音信号符号化システム300に入力された2チャンネルステレオ入力音信号が入力される。音信号処理装置100は、2チ

チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置200によるステレオ符号化の対象となる2チャンネルステレオ信号である2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る（ステップS100）。音信号処理装置100によって得られた2チャンネルステレオ符号化対象信号はステレオ符号化装置200に対して出力される。音信号処理装置100の詳細については第2実施形態以降で説明する。なお、音信号処理装置100は、ステレオ符号化装置200の前処理を行う装置であるので、音信号前処理装置であるともいえる。

[0015] 2チャンネルステレオ符号化対象信号は、2個のチャンネルの符号化対象信号から成り、具体的には、第1チャンネル符号化対象信号と第2チャンネル符号化対象信号から成る。したがって、音信号処理装置100は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号から、ステレオ符号化装置200によるステレオ符号化の対象となる第1チャンネル符号化対象信号と第2チャンネル符号化対象信号を得る。例えば、音信号処理装置100は、各フレームについて、第1チャンネル入力音信号 $x_1(1)$, $x_1(2)$, ..., $x_1(T)$ と第2チャンネル入力音信号 $x_2(1)$, $x_2(2)$, ..., $x_2(T)$ から、第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(1)$, $x'_1(2)$, ..., $x'_1(T)$ と第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(1)$, $x'_2(2)$, ..., $x'_2(T)$ を得る。

[0016] [ステレオ符号化装置200]

ステレオ符号化装置200には、音信号処理装置100から出力された2チャンネルステレオ符号化対象信号が入力される。ステレオ符号化装置200は、2チャンネルステレオ符号化対象信号をステレオ符号化してステレオ符号を得る（ステップS200）。具体的には、ステレオ符号化装置200は、第1チャンネル符号化対象信号と第2チャンネル符号化対象信号をステレオ符号化してステレオ符号を得る。ステレオ符号化装置200によって得られたステレオ符号は音信号符号化システム300の出力とされる。

[0017] 例えば、ステレオ符号化装置200は、各フレームについて、第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(1)$, $x'_1(2)$, ..., $x'_1(T)$ と第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(1)$, $x'_2(2)$, ..., $x'_2(T)$ をステレオ符号化してステレオ符号CSを得る。

[0018] ここで、ステレオ符号化とは、例えばパラメトリックステレオ符号化やMSステレオ符号化などのように、チャンネル間の関係を少なくとも利用して符号化する方式のことである。パラメトリックステレオ符号化とは、2個のチャンネルの符号化対象信号がダウンミックスされた信号と、各チャンネルの符号化対象信号とダウンミックスされた信号との時間差やレベル差などのパラメータと、を符号化して符号を得る方式のことである。MSステレオ符号化とは、2個のチャンネルの符号化対象信号の和信号と、2個のチャンネルの符号化対象信号の差信号と、を符号化して符号を得る方式のことである。パラメトリックステレオ符号化もMSステレオ符号化も、チャンネル間の関係を少なくとも利用して符号化する方式であるので、ステレオ符号化に該当する。また、チャンネル間の関係を利用せずに符号化する時間区間が含まれていても、チャンネル間の関係を利用して符号化する時間区間が含まれている方式であれば、チャンネル間の関係を少なくとも利用して符号化する方式であるので、ステレオ符号化に該当する。すなわち、ステレオ符号化とは、チャンネル間の関係を少なくとも利用して符号化する時間区間を少なくとも含む方式であり、チャンネル間の関係を少なくとも利用する場合がある符号化方式であるともいえる。一方、各チャンネルの符号化対象信号を常に独立して符号化して符号を得る方式（いわゆる「デュアルモノラル符号化」）は、チャンネル間の関係を利用せずに符号化する方式であるので、「ステレオ符号化」には含まれない。

[0019] 音信号符号化システム300から出力されたステレオ符号は、伝送路を介して図7に示すステレオ復号装置400に入力される。ステレオ復号装置400は、図8に示すステップS400の処理を行う。具体的には、ステレオ復号装置400は、ステレオ符号を、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化方式に対応するステレオ復号方式によって復号して、2チャンネルステレオ復号音信号を得て出力する（ステップS400）。2チャンネルステレオ復号音信号は、2個のチャンネルの復号音信号から成り、具体的には、第1チャンネル復号音信号と第2チャンネル復号音信号から成る。第1チャンネル復号音信号と第2チャンネル復号音信号は、適宜DA変換されて、受聴者に対して提

示される信号である。

[0020] なお、音信号符号化システム300は、音信号処理装置100とステレオ符号化装置200が個別の独立した装置として構成されているものであってもよいし、音信号処理装置100とステレオ符号化装置200が1つの装置として構成されているものであってもよい。音信号符号化システム300が1つの装置として構成されている場合には、音信号符号化システム300を音信号符号化装置300と読み換えてもよく、音信号処理装置100を音信号処理部100と読み換えてもよく、ステレオ符号化装置200をステレオ符号化部200と読み換えてもよい。

[0021] <第2実施形態>

第2実施形態では、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに応じた処理を行う音信号処理装置100について説明する。第2実施形態の音信号処理装置100は、図3に実線で示す通りであり、信号混合部120を含む。第2実施形態の音信号処理装置100は、図4に実線で示すステップS120の処理を行う。

[0022] [信号混合部120]

信号混合部120には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。例えば、信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号に他方のチャンネルの入力音信号が混合された信号であって、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る(ステップS120)。言い換えると、信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る。信号混合部

120によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0023] 「当該チャンネル」とは自チャンネルのことであり、「各チャンネル」が第1チャンネルの場合であれば「当該チャンネル」は第1チャンネルであり、「各チャンネル」が第2チャンネルの場合であれば「当該チャンネル」は第2チャンネルである。「他方のチャンネル」とは2チャンネルのうちの自チャンネルではないほうのチャンネルのことであり、「各チャンネル」が第1チャンネルの場合であれば「他方のチャンネル」は第2チャンネルであり、「各チャンネル」が第2チャンネルの場合であれば「他方のチャンネル」は第1チャンネルである。第1チャンネルをXチャンネルとし第2チャンネルをYチャンネルとした場合と、第2チャンネルをXチャンネルとし第1チャンネルをYチャンネルとした場合と、の両方の場合において、「当該チャンネル」とはXチャンネルのことであり、「他方のチャンネル」とはYチャンネルのことである。これらのことは以降の記載においても同じである。

[0024] 各チャンネルについての当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号の例は、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であり、より具体的には、各時刻について、当該時刻の当該チャンネルの入力音信号と当該時刻の他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号である。これらのことも以降の記載においても同じである。

[0025] 例えば、信号混合部120は、図3に示すように、第1チャンネル信号混合部120-1と第2チャンネル信号混合部120-2を含めばよい。この場合には、第1チャンネル信号混合部120-1は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど第1チャンネル入力音信号に近い信号、を第1チャンネル符号化対象信号として得ればよい。また、第2チャンネル信号混合部120-2は、第2チャンネル入力音信号と第1チャンネル入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化装置200のステレ

オ符号化のビットレートが高いほど第2チャンネル入力音信号に近い信号、を第2チャンネル符号化対象信号として得ればよい。

[0026] ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが十分に高ければ、2チャンネルステレオ入力音信号をそのまま符号化対象信号としてステレオ符号化とステレオ復号をして復号音信号を得たとしても、復号音信号の聴覚品質は十分に高い。しかし、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低い場合には、2チャンネルステレオ入力音信号をそのまま符号化対象信号としてステレオ符号化とステレオ復号をして復号音信号を得ると、復号音信号に含まれる量子化雑音が顕著に知覚されることになり、復号音信号の聴覚品質は低くなってしまう。

[0027] ステレオ符号化装置200のステレオ符号化方式とこれに対応するステレオ復号方式が、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低いほど、音源の定位の再現性などに影響するチャンネル間の差異の再現性よりも各チャンネルの復号音信号に含まれる量子化雑音が少なくなることが優先されるように設計されていれば、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低い場合の復号音信号の聴覚品質の低下を抑えることは可能ではある。しかしながら、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化とステレオ復号の方式をビットレートに応じて変更するのは現実的ではない場合がある。

[0028] そこで、第2実施形態の音信号処理装置100では、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど各チャンネルの符号化対象信号が各チャンネルの入力音信号に近くなり、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低いほど各チャンネルの符号化対象信号が同じ1つの信号に近くなるようにすることで、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化とステレオ復号の方式をビットレートに応じて変更しないでも、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低い場合の復号音信号の聴覚品質の低下を抑えられるようにしている。

[0029] 各時刻を t とし、時刻 t の第1チャンネル入力音信号を $x_1(t)$ とし、時刻 t の第2

チャンネル入力音信号を $x_2(t)$ とし、時刻 t の第1チャンネル符号化対象信号を $x'_1(t)$ とし、時刻 t の第2チャンネル符号化対象信号を $x'_2(t)$ とすると、例えば、0.5以上1以下の重み値であって、ステレオ符号化のビットレートと正の相関関係にある重み値、すなわち、ステレオ符号化のビットレートが高いほど大きい値である重み値を w_1 , w_2 として、第1チャンネル信号混合部120-1は、各時刻 t について、下記の式(2-1)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得ればよく、第2チャンネル信号混合部120-2は、各時刻 t について、下記の式(2-2)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得ればよい。重み値 w_1 と重み値 w_2 は、同じ値であってもよいし異なる値であってもよい。

[数1]

$$x'_1(t) = w_1x_1(t) + (1 - w_1)x_2(t) \cdots (2-1)$$

[数2]

$$x'_2(t) = w_2x_2(t) + (1 - w_2)x_1(t) \cdots (2-2)$$

[0030] 第1チャンネル信号混合部120-1は、上記の式(2-1)を用いて第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を計算して得てもよいし、別の計算方法などを用いて上記の式(2-1)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得るようにしてもよい。同様に、第2チャンネル信号混合部120-2は、上記の式(2-2)を用いて第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を計算して得てもよいし、別の計算方法などを用いて上記の式(2-2)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得るようにしてもよい。これらのことは、第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ と第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る後述する記載箇所においても同様である。

[0031] なお、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のすべてにおいて、重み値 w_1 , w_2 がステレオ符号化のビットレートが高いほど大きい値であるのは必須ではなく、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの一部

の範囲では、ステレオ符号化のビットレートに関わらず、重み値 w_1 , w_2 が一定値であってもよい。すなわち、重み値 w_1 と重み値 w_2 は、それぞれ、ステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にあればよい。

[0032] なお、重み値 w_1 がステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にあるということは、上記の式(2-1)に含まれる $(1-w_1)$ はステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある。同様に、重み値 w_2 がステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にあるということは、上記の式(2-2)に含まれる $(1-w_2)$ はステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある。

[0033] 第2種類の値(例えば、重み値 w_1)が第1種類の値(例えば、ステレオ符号化のビットレート)に対して広義単調増加の関係にあるということは、第1種類の値を a とし、第2種類の値を第1種類の値 a の関数 $f(a)$ とし、第1種類の値が取り得る値の最小値を a_{\min} とし、第1種類の値が取り得る値の最大値を a_{\max} とすると、 $f(a_{\min}) < f(a_{\max})$ であり、かつ、 $a_{\min} \leq a_1 < a_2 \leq a_{\max}$ を満たすすべての a_1 と a_2 の組合せについて $f(a_1) \leq f(a_2)$ である、ということである。言い換えると、第2種類の値が第1種類の値に対して広義単調増加の関係にあるということは、第1種類の値が当該第1種類の値が取り得る範囲の最小値であるときの第2種類の値が、第1種類の値が当該第1種類の値が取り得る範囲の最大値であるときの第2種類の値よりも小さく、かつ、第1種類の値が取り得る範囲のすべてにおいて、第1種類の値がある値であるときの第2種類の値が、第1種類の値が前述したある値より大きい値であるときの第2種類の値以下である、ということである。

[0034] すなわち、第2種類の値が第1種類の値に対して広義単調増加の関係にあるということは、第1種類の値が取り得る範囲のすべてにおいて、第1種類の値に対して第2種類の値が単調増加の関係にあるか、または、第1種類の値が取り得る範囲のうちの一部の範囲(第1種類の範囲)では、第1種類の値に関わらず第2種類の値が一定であり、第1種類の値が取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲(第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範

困)では、第1種類の値に対して第2種類の値が単調増加の関係にある、ということである。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。なお、当然のことながら、「広義単調増加」を「単調非減少」と読み換えてもよい。

[0035] 第1種類の値に対して第2種類の値が単調増加の関係にあるということは、第2種類の値が第1種類の値と正の相関関係にあるということであり、第1種類の値が大きいほど第2種類の値が大きい値となっているということである。なお、「単調増加」を「狭義単調増加」と読み換えてもよい。

[0036] 第2種類の値が第1種類の値に対して広義単調減少の関係にあるということは、第1種類の値を a とし、第2種類の値を第1種類の値 a の関数 $f(a)$ とし、第1種類の値が取り得る値の最小値を a_{\min} とし、第1種類の値が取り得る値の最大値を a_{\max} とすると、 $f(a_{\min}) > f(a_{\max})$ であり、かつ、 $a_{\min} \leq a_1 < a_2 \leq a_{\max}$ を満たすすべての a_1 と a_2 の組合せについて $f(a_1) \geq f(a_2)$ である、ということである。言い換えると、第2種類の値が第1種類の値に対して広義単調減少の関係にあるということは、第1種類の値が当該第1種類の値が取り得る範囲の最小値であるときの第2種類の値が、第1種類の値が当該第1種類の値が取り得る範囲の最大値であるときの第2種類の値よりも大きく、かつ、第1種類の値が取り得る範囲のすべてにおいて、第1種類の値がある値であるときの第2種類の値が、第1種類の値が前述したある値より大きい値であるときの第2種類の値以上である、ということである。

[0037] すなわち、第2種類の値が第1種類の値に対して広義単調減少の関係にあるということは、第1種類の値が取り得る範囲のすべてにおいて、第1種類の値に対して第2種類の値が単調減少の関係にあるか、または、第1種類の値が取り得る範囲のうちの一部の範囲(第1種類の範囲)では、第1種類の値に関わらず第2種類の値が一定であり、第1種類の値が取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲(第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲)では、第1種類の値に対して第2種類の値が単調減少の関係にある、と

いうことである。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。なお、当然のことながら、「広義単調減少」を「単調非増加」と読み換えてもよい。

[0038] 第1種類の値に対して第2種類の値が単調減少の関係にあるということは、第2種類の値が第1種類の値と負の相関関係にあるということであり、第1種類の値が小さいほど第2種類の値が大きい値となっており、第1種類の値が大きいほど第2種類の値が小さい値となっているということである。なお、「単調減少」を「狭義単調減少」と読み換えてもよい。

[0039] なお、直前の6個の段落で説明したことは、値と値の関係についての一般的な説明であって、本明細書に特化したことではないので、当然ながら以降の記載においても同じである。

[0040] したがって、信号混合部120は、ステレオ符号化のビットレートが取り得るすべての範囲において、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るか、または、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートに関わらず当該チャンネルの入力音信号への近さが同じである信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい（ステップS120）。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲

が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。

[0041] 例えば、信号混合部120は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みはステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値であり、重み付け加算における他方のチャンネルの入力音信号の重みはステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。

[0042] ステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値とは、例えば、ステレオ符号化のビットレートを引数とした広義単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の広義単調増加関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の広義単調増加関数に当該フレームのステレオ符号化のビットレートを引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。または、例えば、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化が取り得る複数通りのビットレートについて、各ビットレートと、重み値がビットレートに対して広義単調増加の関係となるように予め定めた各ビットレートに対応する各重み値と、の組を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームのステレオ符号化のビットレートに対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。

[0043] ステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値とは、例えば、ステレオ符号化のビットレートを引数とした広義単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の広義単調減少関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の広義単調減少関数に当該フレームのステレオ符号化のビットレートを引数として与えて関数値を取得して、取得し

た関数値を他方のチャンネルの入力音信号の重みとすればよい。または、例えば、ステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化が取り得る複数通りのビットレートについて、各ビットレートと、重み値がビットレートに対して広義単調減少の関係となるように予め定めた各ビットレートに対応する各重み値と、の組を信号混合部 120 に予め記憶しておき、信号混合部 120 は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームのステレオ符号化のビットレートに対応する重み値を取得して、取得した重み値を他方のチャンネルの入力音信号の重みとすればよい。

[0044] 重み値 w_1 が1のときに上記の式(2-1)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ は第1チャンネル入力音信号 $x_1(t)$ と同じであり、重み値 w_2 が1であるときに上記の式(2-2)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ は第2チャンネル入力音信号 $x_2(t)$ と同じである。したがって、ステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最大値または最大値を含む所定の範囲内であるときの重み値 w_1 と重み値 w_2 が1である場合には、信号混合部 120 は、ステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最大値または最大値を含む所定の範囲内のときには、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号としてもよい。

[0045] したがって、信号混合部 120 は、ステレオ符号化のビットレートが所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の値以下である場合には、ステレオ符号化のビットレートが取り得るすべての範囲において、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るか、または、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの一部の範囲(第1種類の範囲)では、各チャンネルについて、当

該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートに関わらず当該チャンネルの入力音信号への近さが同じである信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るようにしてもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0046] 例えば、信号混合部120は、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちのビットレートが所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の値以下である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲においてステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値であり、当該重み付け加算における他方のチャンネルの入力音信号の重みが第2範囲においてステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。信号混合部120は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0047] ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが予め定められている場合は、予め定められたビットレートを信号混合部120が用いるようにすればよい。ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが図示しないビットレート決定処理部によって各フレームについて決定される場合には、ビットレート決定処理部によって決定された各フレームのビットレートを信号混合部120が用いるようにすればよい。要するに、信号混合部120は、処理の対象としている各時刻に対応するステレオ符号化のビットレートをを用いるようにすればよい。

[0048] なお、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが各フレームについて決定される場合のように、ステレオ符号化のビットレートがフレームごとに異なる可能性がある場合には、フレームの境界付近では、直前のフレームのビットレートから定まる重み値と、現在のフレームのビットレートから定まる重み値と、の間にある値を用いて各チャンネルの符号化対象信号を得るようにしてもよい。

[0049] 例えば、直前のフレームのビットレートから定まる第1チャンネルの重み値を w_{p1} とし、現在のフレームのビットレートから定まる第1チャンネルの重み値を w_{c1} として、第1チャンネル信号混合部120-1は、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については下記の式（2-3）で得られる値を重み値 $w_1(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については w_{c1} を重み値 $w_1(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-1）に代えて下記の式（2-4）で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよい。

[数3]

$$w_1(t) = \left(\frac{t}{T_0}\right)w_{c1} + \left(1 - \frac{t}{T_0}\right)w_{p1} \dots (2-3)$$

[数4]

$$x'_1(t) = w_1(t)x_1(t) + (1 - w_1(t))x_2(t) \cdots (2-4)$$

[0050] 同様に、直前のフレームのビットレートから定まる第2チャンネルの重み値を w_{p2} とし、現在のフレームのビットレートから定まる第2チャンネルの重み値を w_{c2} として、第2チャンネル信号混合部120-2は、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0 -1番目の時刻までの各時刻については下記の式（2-5）で得られる値を重み値 $w_2(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については w_{c2} を重み値 $w_2(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-2）に代えて下記の式（2-6）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[数5]

$$w_2(t) = \left(\frac{t}{T_0}\right)w_{c2} + \left(1 - \frac{t}{T_0}\right)w_{p2} \cdots (2-5)$$

[数6]

$$x'_2(t) = w_2(t)x_2(t) + (1 - w_2(t))x_1(t) \cdots (2-6)$$

[0051] 第1チャンネル信号混合部120-1は、現在のフレームの重み値 w_{c1} を記憶して、次のフレームの処理で重み値 w_{p1} として用いればよい。同様に、第2チャンネル信号混合部120-2は、現在のフレームの重み値 w_{c2} を記憶して、次のフレームの処理で重み値 w_{p2} として用いればよい。

[0052] 信号混合部120が各チャンネルの符号化対象信号を上記の式（2-4）と式（2-6）で得ることで、現在のフレームのビットレートと直前のフレームのビットレートが異なる場合であっても、フレームの境界部分における符号化対象信号の波形の連続性を保つことができる。

[0053] なお、重み値 w_{p1} と重み値 w_{c1} が共にステレオ符号化のビットレートに対して

広義単調増加の関係にある値であれば、上記の式（2-3）で得られる重み値 $w_1(t)$ もステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値である。同様に、重み値 w_{p2} と重み値 w_{c2} が共にステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値であれば、上記の式（2-5）で得られる重み値 $w_2(t)$ もステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値である。

[0054] <第2実施形態の変形例1>

ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに応じた指標値を算出する処理を含んで第2実施形態を実施してもよい。ステレオ符号化のビットレートに応じた指標値を算出する処理を含む形態を第2実施形態の変形例1として説明する。第2実施形態の変形例1の音信号処理装置100は、図3に破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含む。音信号処理装置100は、図4に破線と実線で示すステップS110とステップS120の処理を行う。以下、第2実施形態の変形例1が第2実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0055] [指標値計算部110]

指標値計算部110は、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある指標値 α 、または、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある指標値 α' 、を計算する（ステップS110）。指標値計算部110によって得られた指標値 α または指標値 α' は、信号混合部120に対して出力される。

[0056] ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値とは、例えば、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートを引数とした広義単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、広義単調増加関数を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、当該広義単調増加関数に当該フレームのステレオ符号化のビットレートを引数として与えて関数値

を取得して、取得した関数値を指標値 α として得ればよい。または、例えば、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属するステレオ符号化のビットレートを特定する情報と、関数値がステレオ符号化のビットレートに対して広義単調関数の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各関数値と、の組を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、記憶された関数値のうちの当該フレームのステレオ符号化のビットレートに対応する関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α として得ればよい。なお、指標値計算部110は、ステレオ符号化のビットレートそのものを指標値 α としてもよい。

[0057] ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値とは、例えば、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートを引数とした広義単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、広義単調減少関数を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、当該広義単調減少関数に当該フレームのステレオ符号化のビットレートを引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α' として得ればよい。または、例えば、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属するステレオ符号化のビットレートを特定する情報と、関数値がステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各関数値と、の組を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、記憶された関数値のうちの当該フレームのステレオ符号化のビットレートに対応する関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α' として得ればよい。

[0058] [信号混合部120]

信号混合部120には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャネ

ル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、指標値計算部110から出力された指標値 α または指標値 α' と、が入力される。指標値 α が入力される信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が入力される信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る（ステップS120）。信号混合部120によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0059] 例えば、信号混合部120は、図3に示すように、第1チャンネル信号混合部120-1と第2チャンネル信号混合部120-2を含めばよい。この場合には、指標値 α が入力される第1チャンネル信号混合部120-1は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど第1チャンネル入力音信号に近い信号、を第1チャンネル符号化対象信号として得ればよく、指標値 α' が入力される第1チャンネル信号混合部120-1は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど第1チャンネルの入力音信号に近い信号、を第1チャンネル符号化対象信号として得ればよい。同様に、指標値 α が入力される第2チャンネル信号混合部120-2は、第2チャンネル入力音信号と第1チャンネル入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど第2チャンネル入力音信号に近い信号、を第2チャンネル符号化対象信号として得ればよく、指標値 α' が入力される第2チャンネル信号混合部120-2は、第2チャンネル入力音信号と第1チャンネル入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど第2チャンネル入力音信号に近い

信号、を第2チャンネル符号化対象信号として得ればよい。

[0060] 指標値 α が入力される信号混合部120は、指標値 α が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0061] 同様に、指標値 α' が入力される信号混合部120は、指標値 α' が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0062] [指標値計算部110と信号混合部120の第1例]

指標値計算部110は、0.5以上1以下でありステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある指標値 α を得る。例えば、指標値計算部110は、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最小値であるときには0.5であり、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最大値であるときには1であり、ステ

レオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートが高いほど大きい値、を指標値 α として得る。

[0063] 信号混合部 120 は、各時刻 t について、下記の式 (2-7) で表される第 1 チャネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、下記の式 (2-8) で表される第 2 チャネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[数7]

$$x'_1(t) = \alpha x_1(t) + (1 - \alpha)x_2(t) \cdots (2-7)$$

[数8]

$$x'_2(t) = \alpha x_2(t) + (1 - \alpha)x_1(t) \cdots (2-8)$$

[0064] 指標値計算部 110 が指標値 α をフレームごとに計算した場合には、信号混合部 120 は、各フレームについて、指標値計算部 110 が直前のフレームについて計算した指標値 α を α_p とし、指標値計算部 110 が現在のフレームについて計算した指標値 α を α_c として、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1 番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については下記の式 (2-9) で得られる値を指標値 $\alpha(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については α_c を指標値 $\alpha(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式 (2-7) に代えて下記の式 (2-10) で表される第 1 チャネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式 (2-8) に代えて下記の式 (2-11) で表される第 2 チャネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[数9]

$$\alpha(t) = \left(\frac{t}{T_0}\right) \alpha_c + \left(1 - \frac{t}{T_0}\right) \alpha_p \cdots (2-9)$$

[数10]

$$x'_1(t) = \alpha(t)x_1(t) + (1 - \alpha(t))x_2(t) \cdots (2-10)$$

[数11]

$$x'_2(t) = \alpha(t)x_2(t) + (1 - \alpha(t))x_1(t) \cdots (2 - 11)$$

[0065] [指標値計算部 110 と信号混合部 120 の第 2 例]

指標値計算部 110 は、0 以上 0.5 以下でありステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある指標値 α' を得る。例えば、指標値計算部 110 は、ステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最大値であるときには 0 であり、ステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最小値であるときに 0.5 であり、ステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートが低いほど大きい値、を指標値 α' として得る。

[0066] 信号混合部 120 は、各時刻 t について、下記の式 (2-12) で表される第 1 チャネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、下記の式 (2-13) で表される第 2 チャネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[数12]

$$x'_1(t) = (1 - \alpha')x_1(t) + \alpha'x_2(t) \cdots (2 - 12)$$

[数13]

$$x'_2(t) = (1 - \alpha')x_2(t) + \alpha'x_1(t) \cdots (2 - 13)$$

[0067] 指標値計算部 110 が指標値 α' をフレームごとに計算した場合には、信号混合部 120 は、各フレームについて、指標値計算部 110 が直前のフレームについて計算した指標値 α' を α'_p とし、指標値計算部 110 が現在のフレームについて計算した指標値 α' を α'_c として、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1 番目の時刻）から $T_0 - 1$ 番目の時刻までの各時刻については下記の式 (2-14) で得られる値を指標値 $\alpha'(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については α'_c を指標値 $\alpha'(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式 (2-

12) に代えて下記の式(2-15)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式(2-13)に代えて下記の式(2-16)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[数14]

$$\alpha'(t) = \left(\frac{t}{T_0}\right)\alpha'_c + \left(1 - \frac{t}{T_0}\right)\alpha'_p \cdots (2-14)$$

[数15]

$$x'_1(t) = (1 - \alpha'(t))x_1(t) + \alpha'(t)x_2(t) \cdots (2-15)$$

[数16]

$$x'_2(t) = (1 - \alpha'(t))x_2(t) + \alpha'(t)x_1(t) \cdots (2-16)$$

[0068] <第2実施形態の変形例2>

2チャンネルステレオ入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する処理を含んで第2実施形態を実施してもよい。ダウンミックス信号を生成する処理を含む形態を第2実施形態の変形例2として説明する。第2実施形態の変形例2の音信号処理装置100は、図5に実線で示す通りであり、信号混合部120を含み、信号混合部120はダウンミックス信号生成部1201と混合部1211を含む。音信号処理装置100は、図6に実線で示すように、ステップS1201とステップS1211によるステップS120の処理を行う。以下、第2実施形態の変形例2が第2実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0069] [ダウンミックス信号生成部1201]

ダウンミックス信号生成部1201には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。ダウンミックス信号生成部1201は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する(ステップS120

1)。ダウンミックス信号生成部1201によって得られたダウンミックス信号は、混合部1211に対して出力される。

[0070] ダウンミックス信号生成部1201が生成するダウンミックス信号は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が混合された信号であればどのような信号であってもよい。例えば、ダウンミックス信号生成部1201は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号を平均した信号、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号の時間差を考慮して平均した信号、などをダウンミックス信号として生成すればよい。

[0071] [混合部1211]

混合部1211には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、ダウンミックス信号生成部1201から出力されたダウンミックス信号と、が入力される。例えば、混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号にダウンミックス信号が混合された信号であって、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近く、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る（ステップS1211）。言い換えると、混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近く、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る。混合部1211によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0072] 各チャンネルについての当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号の例は、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であり、より具体的には、各時刻について、当該時刻の当該チャンネルの入力音信号と当該時刻のダウンミックス信号とが重み付け加算された信号である。これらのことは以降の記載においても同じである。

[0073] 例えば、混合部1211は、図5に示すように、第1チャンネル混合部1211-1と第2チャンネル混合部1211-2を含めばよい。この場合には、第1チャンネル混合部1211-1は、第1チャンネル入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど第1チャンネル入力音信号に近く、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号、を第1チャンネル符号化対象信号として得ればよい。また、第2チャンネル混合部1211-2は、第2チャンネル入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど第2チャンネル入力音信号に近く、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号、を第2チャンネル符号化対象信号として得ればよい。

[0074] 時刻 t のダウンミックス信号を $x_M(t)$ とすると、例えば、0以上1以下の重み値であって、ステレオ符号化のビットレートと正の相関関係にある重み値、すなわち、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど大きい値である重み値を w_1 , w_2 として、第1チャンネル混合部1211-1は、各時刻 t について、下記の式(2-17)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得ればよく、第2チャンネル混合部1211-2は、各時刻 t について、下記の式(2-18)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得ればよい。重み値 w_1 と重み値 w_2 は、同じ値であってもよいし異なる値であってもよい。

[数17]

$$x'_1(t) = w_1x_1(t) + (1 - w_1)x_M(t) \cdots (2 - 17)$$

[数18]

$$x'_2(t) = w_2x_2(t) + (1 - w_2)x_M(t) \cdots (2 - 18)$$

[0075] なお、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のすべてにおいて、ステレオ符号化のビットレートが高いほど重み値 w_1 , w_2 が大きい値であるのは必須ではなく、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの一部の範囲では、ステレオ符号化のビットレートに関わらず、重み値 w_1 , w_2 が一定であってもよい。すなわち、重み値 w_1 と重み値 w_2 は、それぞれ、ステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にあればよい。

[0076] したがって、混合部1211は、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のすべてにおいて、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得るか、または、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートに関わらず当該チャネルの入力音信号への近さが同じである信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートに関わらずダウンミックス信号への近さが同じである信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち

、ステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい(ステップS1211)。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。

[0077] 例えば、混合部1211は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みがステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みがステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。

[0078] ステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値とは、例えば、ステレオ符号化のビットレートを引数とした広義単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の広義単調増加関数を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の広義単調増加関数に当該フレームのステレオ符号化のビットレートを引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。または、例えば、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化が取り得る複数通りのビットレートについて、各ビットレートと、重み値がビットレートに対して広義単調増加の関係となるように予め定めた各ビットレートに対応する各重み値と、の組を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームのステレオ符号化のビットレートに対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。

[0079] ステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値とは、例えば、ステレオ符号化のビットレートを引数とした広義単調減少関数の

関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の広義単調減少関数を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の広義単調減少関数に当該フレームのステレオ符号化のビットレートを引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値をダウンミックス信号の重みとすればよい。または、例えば、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化が取り得る複数通りのビットレートについて、各ビットレートと、重み値がビットレートに対して広義単調減少の関係となるように予め定めた各ビットレートに対応する各重み値と、の組を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームのステレオ符号化のビットレートに対応する重み値を取得して、取得した重み値をダウンミックス信号の重みとすればよい。

[0080] 重み値 w_1 が1であるときに上記の式(2-17)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ は第1チャンネル入力音信号 $x_1(t)$ と同じであり、重み値 w_2 が1であるときに上記の式(2-18)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ は第2チャンネル入力音信号 $x_2(t)$ と同じである。したがって、ステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最大値または最大値を含む所定の範囲内であるときの重み値 w_1 と重み値 w_2 が1である場合には、混合部1211は、ステレオ符号化のビットレートが取り得る値の最大値または最大値を含む所定の範囲内のときには、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号としてもよい。

[0081] 重み値 w_1 が0であるときに上記の式(2-17)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ はダウンミックス信号 $x_M(t)$ と同じであり、重み値 w_2 が0であるときに上記の式(2-18)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ はダウンミックス信号 $x_M(t)$ と同じである。したがって、ステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最小値または最小値を含む所定の範囲内であるときの重み値 w_1 と重み値 w_2 が0である場合には、混合部1211は、ステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値

の最小値または最小値を含む所定の範囲内のときには、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号としてもよい。

[0082] したがって、混合部1211は、ステレオ符号化のビットレートが所定の値より大きい場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の値以下である場合には、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のすべてにおいて、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号）を、当該チャネルの符号化対象信号として得るか、または、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートに関わらず当該チャネルの入力音信号への近さが同じである信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートに関わらずダウンミックス信号への近さが同じである信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得るようにしてもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個

以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。

[0083] 例えば、混合部1211は、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちのビットレートが所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の値以下である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲においてステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲においてステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0084] または、混合部1211は、ステレオ符号化のビットレートが所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の値以上である場合には、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のすべてにおいて、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号）を、当該チャンネルの符号化対象信号

として得るか、または、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートに関わらず当該チャンネルの入力音信号への近さが同じである信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートに関わらずダウンミックス信号への近さが同じである信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るようにしてもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。

[0085] 例えば、混合部1211は、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちビットレートが所定の値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが所定の値より小さい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうち第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の値以上である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重

みが第2範囲においてステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲においてステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0086] または、混合部1211は、ステレオ符号化のビットレートが所定の第1値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の第1値より小さい所定の第2値以下である場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の第1値以下でありかつ前述した所定の第2値より大きい場合には、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のすべてにおいて、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るか、または、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートに関わらず当該チャンネルの入力音信号への近さが同じである信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートに関わらずダウンミックス信号への近さが同じである信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャンネルについて、当

該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、ステレオ符号化のビットレートが高いほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが低いほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得るようにしてもよい（ステップS 1 2 1 1）。混合部 1 2 1 1 は、前述した「所定の第 1 値より大きい」と「所定の第 1 値以下である」のそれぞれを「所定の第 1 値以上である」と「所定の第 1 値より小さい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第 2 値より大きい」と「所定の第 2 値以下である」のそれぞれを「所定の第 2 値以上である」と「所定の第 2 値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。第 1 種類の範囲と第 2 種類の範囲は、それぞれ 1 個以上の範囲である。すなわち、第 1 種類の範囲が複数個あってもよいし、第 2 種類の範囲が複数個あってもよい。

[0087] 例えば、混合部 1 2 1 1 は、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちのビットレートが所定の第 1 値より大きい範囲である第 1 範囲では（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが所定の第 1 値より大きい場合である第 1 の場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちのビットレートが前述した所定の第 1 値より小さい所定の第 2 値以下の範囲である第 2 範囲では（すなわち、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の第 1 値より小さい所定の第 2 値以下である場合である第 2 の場合には）、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、ステレオ符号化のビットレートが取り得る範囲のうちの第 1 範囲でも第 2 範囲でもない範囲である第 3 範囲では（すなわち、第 1 の場合でも第 2 の場合でもない場合である第 3 の場合には、具体的には、ステレオ符号化のビットレートが前述した所定の第 1 値以下でありかつ前述した所定の第 2 値より大きい場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネ

ルの入力音信号の重みが第3範囲においてステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第3範囲においてステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。混合部1211は、前述した「所定の第1値より大きい」と「所定の第1値以下である」のそれぞれを「所定の第1値以上である」と「所定の第1値より小さい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より大きい」と「所定の第2値以下である」のそれぞれを「所定の第2値以上である」と「所定の第2値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0088] ステレオ符号化のビットレートがフレームごとに異なる可能性がある場合には、直前のフレームのビットレートから定まる第1チャンネルの重み値を w_{p1} とし、現在のフレームのビットレートから定まる第1チャンネルの重み値を w_{c1} として、第1チャンネル混合部1211-1は、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については下記の式（2-19）で得られる値を重み値 $w_1(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については w_{c1} を重み値 $w_1(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-17）に代えて下記の式（2-20）で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよい。

[数19]

$$w_1(t) = \left(\frac{t}{T_0}\right)w_{c1} + \left(1 - \frac{t}{T_0}\right)w_{p1} \cdots (2-19)$$

[数20]

$$x'_1(t) = w_1(t)x_1(t) + (1 - w_1(t))x_M(t) \cdots (2-20)$$

[0089] 同様に、直前のフレームのビットレートから定まる第2チャンネルの重み値

を w_{p2} とし、現在のフレームのビットレートから定まる第2チャンネルの重み値を w_{c2} として、第2チャンネル混合部1211-2は、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0 -1番目の時刻までの各時刻については下記の式（2-21）で得られる値を重み値 $w_2(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については w_{c2} を重み値 $w_2(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-18）に代えて下記の式（2-22）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[数21]

$$w_2(t) = \left(\frac{t}{T_0}\right) w_{c2} + \left(1 - \frac{t}{T_0}\right) w_{p2} \cdots (2-21)$$

[数22]

$$x'_2(t) = w_2(t)x_2(t) + (1 - w_2(t))x_M(t) \cdots (2-22)$$

[0090] <第2実施形態の変形例3>

ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに応じた指標値を算出する処理を含んで第2実施形態の変形例2を実施してもよい。ステレオ符号化のビットレートに応じた指標値を算出する処理を含む形態を第2実施形態の変形例3として説明する。第2実施形態の変形例3の音信号処理装置100は、図5に破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含み、信号混合部120はダウンミックス信号生成部1201と混合部1211を含む。音信号処理装置100は、図6に破線と実線で示すように、ステップS110の処理と、ステップS1201とステップS1211によるステップS120の処理と、を行う。以下、第2実施形態の変形例3が第2実施形態の変形例2と異なる点を中心に説明する。

[0091] [指標値計算部110]

指標値計算部110の入出力及び動作は、第2実施形態の変形例1と同じ

であり、詳細は第2実施形態の変形例1で説明した通りである。指標値計算部110は、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある指標値 α 、または、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある指標値 α' 、を計算する(ステップS110)。指標値計算部110によって得られた指標値 α または指標値 α' は、信号混合部120に対して出力される。

[0092] [ダウンミックス信号生成部1201]

ダウンミックス信号生成部1201の入出力及び動作は、第2実施形態の変形例2と同じであり、詳細は第2実施形態の変形例2で説明した通りである。ダウンミックス信号生成部1201には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。ダウンミックス信号生成部1201は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する(ステップS1201)。ダウンミックス信号生成部1201によって得られたダウンミックス信号は、混合部1211に対して出力される。

[0093] [混合部1211]

混合部1211には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、ダウンミックス信号生成部1201から出力されたダウンミックス信号と、指標値計算部110から出力された指標値 α または指標値 α' と、が入力される。指標値 α が入力される混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号(すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が入力される混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウ

ンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る（ステップS1211）。混合部1211によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0094] 例えば、混合部1211は、図5に示すように、第1チャンネル混合部1211-1と第2チャンネル混合部1211-2を含めばよい。この場合には、指標値 α が入力される第1チャンネル混合部1211-1は、第1チャンネル入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど第1チャンネル入力音信号に近く、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号、を第1チャンネル符号化対象信号として得ればよく、指標値 α' が入力される第1チャンネル混合部1211-1は、第1チャンネル入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど第1チャンネル入力音信号に近く、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号、を第1チャンネル符号化対象信号として得ればよい。また、指標値 α が入力される第2チャンネル混合部1211-2は、第2チャンネル入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど第2チャンネル入力音信号に近く、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号、を第2チャンネル符号化対象信号として得ればよく、指標値 α' が入力される第2チャンネル混合部1211-2は、第2チャンネル入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど第2チャンネル入力音信号に近く、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号、を第2チャンネル符号化対象信号として得ればよい。

[0095] 指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわ

ち、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS 1 2 1 1）。混合部1 2 1 1は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0096] または、指標値 α が入力される混合部1 2 1 1は、指標値 α が所定の値より小さい場合には、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以上である場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS 1 2 1 1）。混合部1 2 1 1は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0097] または、指標値 α が入力される混合部1 2 1 1は、指標値 α が所定の第1値より大きい場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が前述した所定の第1値より小さい所定の第2値以下である場合には、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の第1値以下でありかつ前述した所定の第2値より大きい場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャネルの入

力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS 1 2 1 1）。混合部1 2 1 1は、前述した「所定の第1値より大きい」と「所定の第1値以下である」のそれぞれを「所定の第1値以上である」と「所定の第1値より小さい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より大きい」と「所定の第2値以下である」のそれぞれを「所定の第2値以上である」と「所定の第2値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0098] 同様に、指標値 α' が入力される混合部1 2 1 1は、指標値 α' が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS 1 2 1 1）。混合部1 2 1 1は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0099] または、指標値 α' が入力される混合部1 2 1 1は、指標値 α' が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS 1 2 1 1）。混合部1 2 1 1は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」の

それぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0100] または、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の第1値より小さい場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が前述した所定の第1値より大きい所定の第2値以上である場合には、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の第1値以上でありかつ前述した所定の第2値より小さい場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の第1値より小さい」と「所定の第1値以上である」のそれぞれを「所定の第1値以下である」と「所定の第1値より大きい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より小さい」と「所定の第2値以上である」のそれぞれを「所定の第2値以下である」と「所定の第2値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0101] [指標値計算部110と混合部1211の第1例]

指標値計算部110は、0以上1以下でありステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調増加の関係にある指標値 α を得る。例えば、指標値計算部110は、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最小値であるときには0であり、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最大値であるときには1であり、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが高いほど大きい値を、指標値 α として得る。

[0102] または、例えば、指標値計算部 110 は、ステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートが 32kbps であるときには 1 を指標値 α として得て、ステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートが 24.4kbps であるときには 0.8 を指標値 α として得て、ステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートが 16.4kbps であるときには 0.6 を指標値 α として得て、ステレオ符号化装置 200 のステレオ符号化のビットレートが 13.2kbps であるときには 0.4 を指標値 α として得る。

[0103] 混合部 1211 は、各時刻 t について、下記の式 (2-23) で表される第 1 チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、下記の式 (2-24) で表される第 2 チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[数23]

$$x'_1(t) = \alpha x_1(t) + (1 - \alpha) x_M(t) \dots (2-23)$$

[数24]

$$x'_2(t) = \alpha x_2(t) + (1 - \alpha) x_M(t) \dots (2-24)$$

[0104] 指標値計算部 110 が指標値 α をフレームごとに計算した場合には、混合部 1211 は、各フレームについて、指標値計算部 110 が直前のフレームについて計算した指標値 α を α_p とし、指標値計算部 110 が現在のフレームについて計算した指標値 α を α_c として、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1 番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については下記の式 (2-25) で得られる値を指標値 $\alpha(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については α_c を指標値 $\alpha(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式 (2-23) に代えて下記の式 (2-26) で表される第 1 チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式 (2-24) に代えて下記の式 (2-27) で表される第 2 チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[数25]

$$\alpha(t) = \left(\frac{t}{T_0}\right) \alpha_c + \left(1 - \frac{t}{T_0}\right) \alpha_p \cdots (2-25)$$

[数26]

$$x'_1(t) = \alpha(t)x_1(t) + (1 - \alpha(t))x_M(t) \cdots (2-26)$$

[数27]

$$x'_2(t) = \alpha(t)x_2(t) + (1 - \alpha(t))x_M(t) \cdots (2-27)$$

[0105] [指標値計算部 1 1 0 と混合部 1 2 1 1 の第 2 例]

指標値計算部 1 1 0 は、0 以上 1 以下でありステレオ符号化装置 2 0 0 のステレオ符号化のビットレートに対して広義単調減少の関係にある指標値 α' を得る。例えば、指標値計算部 1 1 0 は、ステレオ符号化装置 2 0 0 のステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最大値であるときには 0 であり、ステレオ符号化装置 2 0 0 のステレオ符号化のビットレートが当該ビットレートが取り得る値の最小値であるときに 1 であり、ステレオ符号化装置 2 0 0 のステレオ符号化のビットレートが低いほど大きい値を、指標値 α' として得る。

[0106] 混合部 1 2 1 1 は、各時刻 t について、下記の式 (2-28) で表される第 1 チャネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、下記の式 (2-29) で表される第 2 チャネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[数28]

$$x'_1(t) = (1 - \alpha')x_1(t) + \alpha'x_M(t) \cdots (2-28)$$

[数29]

$$x'_2(t) = (1 - \alpha')x_2(t) + \alpha'x_M(t) \cdots (2-29)$$

[0107] 指標値計算部 1 1 0 が指標値 α' をフレームごとに計算した場合には、混合

部1211は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α' を α'_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α' を α'_c として、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については下記の式（2-30）で得られる値を指標値 $\alpha'(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については α'_c を指標値 $\alpha'(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-28）に代えて下記の式（2-31）で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式（2-29）に代えて下記の式（2-32）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[数30]

$$\alpha'(t) = \left(\frac{t}{T_0}\right)\alpha'_c + \left(1 - \frac{t}{T_0}\right)\alpha'_p \cdots (2-30)$$

[数31]

$$x'_1(t) = (1 - \alpha'(t))x_1(t) + \alpha'(t)x_M(t) \cdots (2-31)$$

[数32]

$$x'_2(t) = (1 - \alpha'(t))x_2(t) + \alpha'(t)x_M(t) \cdots (2-32)$$

[0108] <第3実施形態>

第3実施形態では、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号におけるチャンネル間時間差の絶対値に応じた処理を行う音信号処理装置100について説明する。第3実施形態の音信号処理装置100は、図3に一点鎖線と破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含む。音信号処理装置100は、図4に破線と実線で示すステップS110とステップS120の処理を行う。以下、第3実施形態が第2実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0109] [指標値計算部110]

指標値計算部 110 には、音信号処理装置 100 に入力された 2 チャンネルステレオ入力音信号を構成する 2 個のチャンネルの入力音信号である第 1 チャンネル入力音信号と第 2 チャンネル入力音信号が入力される。指標値計算部 110 は、2 チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算する（ステップ S 110）。指標値計算部 110 によって得られたチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ は、信号混合部 120 に対して出力される。

[0110] チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ は、ある空間の主な音源が発した音が、当該ある空間に配置された第 1 チャンネル用のマイクロホンと当該ある空間に配置された第 2 チャンネル用のマイクロホンに到達するまでに要する時間の差に相当する。指標値計算部 110 は、どのような方法でチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算してもよい。すなわち、指標値計算部 110 は、以下に例示する方法でチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算してもよいし、例示しない周知の方法などでチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算してもよい。

[0111] 一般的には、ある空間の主な音源が発した音が、当該ある空間に配置された第 1 チャンネル用のマイクロホンと第 2 チャンネル用のマイクロホンのうちの一方のマイクロホンに到達してから、他方のマイクロホンに到達するまでに要する時間に相当する値のことを、チャンネル間時間差 ITD という。ただし、指標値計算部 110 においては、主な音源が発した音がどちらのマイクロホンに先に到達しているのか、主な音源が発した音がどちらのマイクロホンに後に到達しているか、などの区別をする必要はなく、指標値計算部 110 は、チャンネル間時間差 ITD の大きさを表す値であるチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算すればよい。もちろん、指標値計算部 110 は、チャンネル間時間差 ITD を計算してから、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を得るようにしてもよい。

[0112] [指標値計算部 110 がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算する方法の第 1 例]

第 1 例は、相関係数の絶対値を用いる例である。指標値計算部 110 は、予め定めた正の数である τ_{\max} から予め定めた負の数である τ_{\min} までの各候補サ

サンプル数 τ_{cand} について、第1チャンネル入力音信号のサンプル列と、各候補サンプル数 τ_{cand} 分だけ当該サンプル列より後にずれた位置にある第2チャンネル入力音信号のサンプル列と、の相関係数の絶対値 γ_{cand} を得る（ステップ S 110-A1）。指標値計算部 110 は、次に、相関係数の絶対値 γ_{cand} が最大値のときの τ_{cand} の絶対値をチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ として得る（ステップ S 110-A2）。

[0113] 予め定めた各候補サンプル数は、 τ_{max} から τ_{min} までの各整数値であってもよいし、 τ_{max} から τ_{min} までの間にある分数値や小数値を含んでいてもよいし、 τ_{max} から τ_{min} までの間にある何れかの整数値を含まなくてもよい。また、 $\tau_{\text{max}} = -\tau_{\text{min}}$ であってもよいし、そうでなくてもよい。なお、ステップ S 110-A1 の処理で得られた相関係数の絶対値 γ_{cand} が最大値のときの τ_{cand} がチャンネル間時間差 ITD の一例であり、この例であれば、主な音源が発した音が第2チャンネル入力音信号よりも第1チャンネル入力音信号に先に含まれていればチャンネル間時間差 ITD は正の値であり、主な音源が発した音が第1チャンネル入力音信号よりも第2チャンネル入力音信号に先に含まれていればチャンネル間時間差 ITD は負の値である。

[0114] [指標値計算部 110 がチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ を計算する方法の第2例]

第2例は、信号の位相の情報を用いた相関値を用いる例である。指標値計算部 110 は、まず、第1チャンネル入力音信号 $x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(T)$ を下記の式 (3-1) のフーリエ変換をすることにより、0 から $T-1$ の各周波数 k における第1チャンネル周波数スペクトル $X_1(k)$ を得る（ステップ S 110-B1）。同様に、指標値計算部 110 は、第2チャンネル入力音信号 $x_2(1), x_2(2), \dots, x_2(T)$ を下記の式 (3-2) のフーリエ変換をすることにより、0 から $T-1$ の各周波数 k における第2チャンネル周波数スペクトル $X_2(k)$ を得る（ステップ S 110-B2）。

[数33]

$$X_1(k) = \frac{1}{\sqrt{T}} \sum_{t=0}^{T-1} x_1(t+1) e^{-j\frac{2\pi kt}{T}} \dots (3-1)$$

[数34]

$$X_2(k) = \frac{1}{\sqrt{T}} \sum_{t=0}^{T-1} x_2(t+1) e^{-j\frac{2\pi kt}{T}} \dots (3-2)$$

[0115] 指標値計算部 110 は、次に、各周波数 k について、第 1 チャンネル周波数スペクトル $X_1(k)$ と第 2 チャンネル周波数スペクトル $X_2(k)$ を用いて、下記の式 (3-3) によって位相差スペクトル $\phi(k)$ を得る (ステップ S110-B3)。

[数35]

$$\phi(k) = \frac{X_1(k)/|X_1(k)|}{X_2(k)/|X_2(k)|} \dots (3-3)$$

[0116] 指標値計算部 110 は、次に、予め定めた τ_{\max} から τ_{\min} までの各候補サンプル数 τ_{cand} について、位相差スペクトル $\phi(k)$ を用いて下記の式 (3-4) の逆フーリエ変換をすることによって位相差信号 $\psi(\tau_{\text{cand}})$ を得る (ステップ S110-B4)。 τ_{\max} と τ_{\min} の詳細は第 1 例と同様である。

[数36]

$$\psi(\tau_{\text{cand}}) = \frac{1}{\sqrt{T}} \sum_{k=0}^{T-1} \phi(k) e^{j\frac{2\pi k\tau_{\text{cand}}}{T}} \dots (3-4)$$

[0117] 位相差信号 $\psi(\tau_{\text{cand}})$ の絶対値は、第 1 チャンネル入力音信号 $x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(T)$ と第 2 チャンネル入力音信号 $x_2(1), x_2(2), \dots, x_2(T)$ の時間差の尤もらしさに対応したある種の相関を表すものである。そこで、指標値計算部 110 は、各候補サンプル数 τ_{cand} に対する位相差信号 $\psi(\tau_{\text{cand}})$ の絶対値を相関値 γ_{cand} として得る (ステップ S110-B5)。指標値計算部 110 は、次に、相関値 γ_{cand} が最大値のときの τ_{cand} の絶対値をチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ として得る (ステップ S110-B6)。

[0118] なお、指標値計算部 110 は、相関値 γ_{cand} として位相差信号 $\phi(\tau_{cand})$ の絶対値をそのまま用いることに代えて、例えば各 τ_{cand} について位相差信号 $\phi(\tau_{cand})$ の絶対値に対する τ_{cand} 前後にある複数個の候補サンプル数それぞれについて得られた位相差信号の絶対値の平均との相対差のような、正規化された値を用いてもよい。すなわち、指標値計算部 110 は、各 τ_{cand} について、予め定めた正の数 τ_{range} を用いて、下記の式 (3-5) により平均値を得て、得られた平均値 $\psi_c(\tau_{cand})$ と位相差信号 $\phi(\tau_{cand})$ を用いて下記の式 (3-6) により得られる正規化された相関値を γ_{cand} として得てもよい (ステップ S110-B5')。

[数37]

$$\psi_c(\tau_{cand}) = \frac{1}{2\tau_{range} + 1} \sum_{\tau' = \tau_{cand} - \tau_{range}}^{\tau_{cand} + \tau_{range}} |\psi(\tau')| \dots (3-5)$$

[数38]

$$1 - \frac{\psi_c(\tau_{cand})}{|\psi(\tau_{cand})|} \dots (3-6)$$

[0119] [信号混合部 120]

信号混合部 120 には、音信号処理装置 100 に入力された 2 チャンネルステレオ入力音信号を構成する 2 個のチャンネルの入力音信号である第 1 チャンネル入力音信号と第 2 チャンネル入力音信号と、指標値計算部 110 から出力されたチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ と、が入力される。例えば、信号混合部 120 は、第 1 チャンネルと第 2 チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号に他方のチャンネルの入力音信号が混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る (ステップ S120)。言い換えると、信号混合部 120 は、第 1 チャンネルと第 2 チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど

当該チャネルの入力音信号に近い信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得る。信号混合部120によって得られた2個のチャネルの符号化対象信号である第1チャネル符号化対象信号と第2チャネル符号化対象信号は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0120] 例えば、信号混合部120は、図3に示すように、第1チャネル信号混合部120-1と第2チャネル信号混合部120-2を含めばよい。この場合には、第1チャネル信号混合部120-1は、第1チャネル入力音信号と第2チャネル入力音信号とが混合された信号であって、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど第1チャネル入力音信号に近い信号、を第1チャネル符号化対象信号として得ればよい。また、第2チャネル信号混合部120-2は、第2チャネル入力音信号と第1チャネル入力音信号とが混合された信号であって、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど第2チャネル入力音信号に近い信号、を第2チャネル符号化対象信号として得ればよい。

[0121] 発明者による主観評価実験では、2チャネルステレオ入力音信号のチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さい場合には、2チャネルステレオ入力音信号をそのまま符号化対象信号としてステレオ符号化とステレオ復号をして復号音信号を得ても、復号音信号の聴覚品質に問題は無かったものの、2チャネルステレオ入力音信号のチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きい場合には、2チャネルステレオ入力音信号をそのまま符号化対象信号としてステレオ符号化とステレオ復号をして復号音信号を得ると、復号音信号に含まれる量子化雑音が顕著に知覚されることになり、復号音信号の聴覚品質は低かった。

[0122] そこで、第3実施形態の音信号処理装置100では、2チャネルステレオ入力音信号のチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど各チャネルの符号化対象信号が各チャネルの入力音信号に近くなり、2チャネルステレオ入力音信号のチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほど各チャネルの符号化対象信号が同じ1つの信号に近くなるようにすることで、2チャネルステレオ入力音信号のチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きい場合の復号音信号の聴

覚品質の低下を抑えられるようにしている。

[0123] 例えば、0.5以上1以下の重み値であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ と負の相関関係にある重み値、すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど大きい値である重み値を w_1 , w_2 として、第1チャンネル信号混合部120-1は、各時刻 t について、上記の式(2-1)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得ればよく、第2チャンネル信号混合部120-2は、各時刻 t について、上記の式(2-2)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得ればよい。重み値 w_1 と重み値 w_2 は、同じ値であってもよいし異なる値であってもよい。

[0124] なお、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のすべてにおいて、重み値 w_1 , w_2 が、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど大きい値であるのは必須ではなく、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの一部の範囲では、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらず、重み値 w_1 , w_2 が一定値であってもよい。すなわち、重み値 w_1 と重み値 w_2 は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にあればよい。

[0125] したがって、信号混合部120は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得るすべての範囲において、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るか、または、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの一部の範囲(第1種類の範囲)では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらず当該チャンネルの入力音信号への近さが同じである信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲(第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲)では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$

ITD|が小さいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得ればよい（ステップS120）。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。

[0126] 例えば、信号混合部120は、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みはチャネル間時間差の絶対値|ITD|に対して広義単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算における他方のチャネルの入力音信号の重みはチャネル間時間差の絶対値|ITD|に対して広義単調増加の関係にある値である信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得ればよい。

[0127] チャネル間時間差の絶対値|ITD|に対して広義単調減少の関係にある値とは、例えば、チャネル間時間差の絶対値|ITD|を引数とした広義単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャネル用の広義単調減少関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、当該チャネル用の広義単調減少関数に当該フレームのチャネル間時間差の絶対値|ITD|を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャネルの入力音信号の重みとすればよい。または、例えば、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属するチャネル間時間差の絶対値|ITD|を特定する情報と、重み値がチャネル間時間差の絶対値|ITD|に対して広義単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームのチャネル間時間差の絶対値|ITD|に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャネルの入力音信号の重みとすればよい。

[0128] チャネル間時間差の絶対値|ITD|に対して広義単調増加の関係にある値とは、例えば、チャネル間時間差の絶対値|ITD|を引数とした広義単調増加関数の

関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の広義単調増加関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の広義単調増加関数に当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を他方のチャンネルの入力音信号の重みとすればよい。または、例えば、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属するチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を特定する情報と、重み値がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対応する重み値を取得して、取得した重み値を他方のチャンネルの入力音信号の重みとすればよい。

[0129] 重み値 w_1 が1であるときに上記の式(2-1)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ は第1チャンネル入力音信号 $x_1(t)$ と同じであり、重み値 w_2 が1であるときに上記の式(2-2)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ は第2チャンネル入力音信号 $x_2(t)$ と同じである。したがって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最小値または最小値を含む所定の範囲内であるときの重み値 w_1 と重み値 w_2 が1である場合には、信号混合部120は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最小値または最小値を含む所定の範囲内のときには、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号としてもよい。

[0130] したがって、信号混合部120は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の値以上である場合には、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得るすべての範囲に

において、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが混合された信号であって、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得るか、または、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが混合された信号であって、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらず当該チャネルの入力音信号への近さが同じである信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得て、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが混合された信号であって、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得るようにしてもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0131] 例えば、信号混合部120は、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より小さい場合である第1の場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうち第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の値以上である場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが第2範囲においてチャネル間時間差

の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算における他方のチャンネルの入力音信号の重みが第2範囲においてチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。信号混合部120は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0132] 指標値計算部110がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ をフレームごとに計算した場合には、直前のフレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ から定まる第1チャンネルの重み値を w_{p1} とし、現在のフレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ から定まる第1チャンネルの重み値を w_{c1} として、第1チャンネル信号混合部120-1は、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式（2-3）で得られる値を重み値 $w_1(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については w_{c1} を重み値 $w_1(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-1）に代えて上記の式（2-4）で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよい。

[0133] 同様に、直前のフレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ から定まる第2チャンネルの重み値を w_{p2} とし、現在のフレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ から定まる第2チャンネルの重み値を w_{c2} として、第2チャンネル信号混合部120-2は、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式（2-5）で得られる値を重み値 $w_2(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については w_{c2} を重み値 $w_2(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-2）に代えて上記の式（2-6）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0134] <第3実施形態の変形例1>

チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に応じた指標値を算出する処理を含んで第

3実施形態を実施してもよい。チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に応じた指標値を算出する処理を含む形態を第3実施形態の変形例1として説明する。第3実施形態の変形例1の音信号処理装置100は、図3に一点鎖線と破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含む。音信号処理装置100は、図4に破線と実線で示すステップS110とステップS120の処理を行う。以下、第3実施形態の変形例1が第3実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0135] [指標値計算部110]

指標値計算部110には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。指標値計算部110は、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある指標値 α 、または、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加にある指標値 α' を計算する(ステップS110)。指標値計算部110によって得られた指標値 α または指標値 α' は信号混合部120に対して出力される。例えば、指標値計算部110は、第3実施形態と同じ方法でチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算して、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を用いて指標値 α または指標値 α' を計算すればよい。

[0136] 2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある値とは、例えば、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数とした広義単調減少関数の関数値である。したがって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を用いて指標値 α を得る処理は、例えば、広義単調減少関数を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、当該広義単調減少関数に当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α とすることによって行うことができる。または、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を用いて指標値 α を得る処理は、

例えば、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属するチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を特定する情報と、関数値がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各関数値と、の組を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、記憶された関数値のうちの当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対応する関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α とすることによって行うことができる。

[0137] 2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある値とは、例えば、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数とした広義単調増加関数の関数値である。したがって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を用いて指標値 α' を得る処理は、例えば、広義単調増加関数を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、当該広義単調増加関数に当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α' とすることによって行うことができる。または、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を用いて指標値 α' を得る処理は、例えば、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属するチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を特定する情報と、関数値がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各関数値と、の組を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、記憶された関数値のうちの当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対応する関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α' とすることによって行うことができる。なお、指標値計算部110は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ そのものを指標値 α' としてもよい。

[0138] [信号混合部120]

指標値 α と指標値 α' の中身は異なるものの、信号混合部120の入出力及

び動作は第2実施形態の変形例1と同じである。信号混合部120には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、指標値計算部110から出力された指標値 α または指標値 α' と、が入力される。指標値 α が入力される信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が入力される信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る（ステップS120）。信号混合部120によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0139] 指標値 α が入力される信号混合部120は、指標値 α が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0140] 同様に、指標値 α' が入力される信号混合部120は、指標値 α' が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号を

そのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0141] [指標値計算部110と信号混合部120の第1例]

指標値計算部110は、0.5以上1以下でありチャネル間時間差の絶対値|ITD|に対して広義単調減少の関係にある指標値 α を得る。例えば、指標値計算部110は、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が当該チャネル間時間差の絶対値|ITD|が取り得る値の最大値であるときには0.5であり、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が当該チャネル間時間差の絶対値|ITD|が取り得る値の最小値であるときには1であり、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が小さいほど大きい値、を指標値 α として得る。

[0142] 信号混合部120は、各時刻 t について、上記の式(2-7)で表される第1チャネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-8)で表される第2チャネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0143] 指標値計算部110が指標値 α をフレームごとに計算した場合には、信号混合部120は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α を α_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α を α_c として、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式(2-9)で得られる値を指標値 $\alpha(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については α_c を指標値 $\alpha(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式(2-7)に代えて上記の式(2-10)で表される第1チャネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得

てもよく、上記の式(2-8)に代えて上記の式(2-11)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0144] [指標値計算部110と信号混合部120の第2例]

指標値計算部110は、0以上0.5以下でありチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある指標値 α' を得る。例えば、指標値計算部110は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最小値であるときには0であり、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最大値であるときに0.5であり、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほど大きい値、を指標値 α' として得る。

[0145] 信号混合部120は、各時刻 t について、上記の式(2-12)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-13)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0146] 指標値計算部110が指標値 α' をフレームごとに計算した場合には、信号混合部120は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α' を α'_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α' を α'_c として、現在のフレームの最初の時刻(すなわち、1番目の時刻)から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式(2-14)で得られる値を指標値 $\alpha'(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻(すなわち T 番目の時刻)までの各時刻については α'_c を指標値 $\alpha'(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式(2-12)に代えて上記の式(2-15)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式(2-13)に代えて上記の式(2-16)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0147] <第3実施形態の変形例2>

2チャンネルステレオ入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する処理を含んで第3実施形態を実施してもよい。ダウンミックス信号を生成する処理を含む形態を第3実施形態の変形例2として説明する。第3実施形態

の変形例2の音信号処理装置100は、図5に一点鎖線と破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含み、信号混合部120はダウンミックス信号生成部1201と混合部1211を含む。音信号処理装置100は、図6に破線と実線で示すように、ステップS110の処理と、ステップS1201とステップS1211によるステップS120の処理と、を行う。以下、第3実施形態の変形例2が第3実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0148] [指標値計算部110]

指標値計算部110の入出力及び動作は、第3実施形態と同じであり、詳細は第3実施形態で説明した通りである。指標値計算部110には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。指標値計算部110は、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算する(ステップS110)。指標値計算部110によって得られたチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ は、信号混合部120に対して出力される。

[0149] [ダウンミックス信号生成部1201]

ダウンミックス信号生成部1201の入出力及び動作は、第2実施形態の変形例2、3と同じであり、詳細は第2実施形態の変形例2で説明した通りである。ダウンミックス信号生成部1201には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。ダウンミックス信号生成部1201は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する(ステップS1201)。ダウンミックス信号生成部1201によって得られたダウンミックス信号は、混合部1211に対して出力される。

[0150] [混合部1211]

混合部1211には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステ

レオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、ダウンミックス信号生成部1201から出力されたダウンミックス信号と、指標値計算部110から出力されたチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ と、が入力される。例えば、混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号にダウンミックス信号が混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近く、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る（ステップS1211）。言い換えると、混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近く、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る。混合部1211によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0151] 例えば、混合部1211は、図5に示すように、第1チャンネル混合部1211-1と第2チャンネル混合部1211-2を含めばよい。この場合には、第1チャンネル混合部1211-1は、第1チャンネル入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど第1チャンネル入力音信号に近く、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号、を第1チャンネル符号化対象信号として得ればよい。また、第2チャンネル混合部1211-2は、第2チャンネル入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど第2チャンネル入力音信号に近く、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号、を第2チャンネル符号化対象信号として得ればよい。

- [0152] 時刻 t のダウンミックス信号を $x_M(t)$ とすると、例えば、 0 以上 1 以下の重み値であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ と負の相関関係にある重み値、すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど大きい値である重み値を w_1 , w_2 として、第1チャンネル混合部1211-1は、各時刻 t について、上記の式(2-17)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得ればよく、第2チャンネル混合部1211-2は、各時刻 t について、上記の式(2-18)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得ればよい。重み値 w_1 と重み値 w_2 は、同じ値であってもよいし異なる値であってもよい。
- [0153] なお、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のすべてにおいて、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど重み値 w_1 , w_2 が大きい値であるのは必須ではなく、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの一部の範囲では、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらず、重み値 w_1 , w_2 が一定であってもよい。すなわち、重み値 w_1 と重み値 w_2 は、それぞれ、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にあればよい。
- [0154] したがって、混合部1211は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のすべてにおいて、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るか、または、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらず当該チャンネルの入力音信号への近さが同じである信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらずダウンミックス信号への近さが同じである信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの

入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい（ステップ S 1 2 1 1）。第 1 種類の範囲と第 2 種類の範囲は、それぞれ 1 個以上の範囲である。すなわち、第 1 種類の範囲が複数個あってもよいし、第 2 種類の範囲が複数個あってもよい。

[0155] 例えば、混合部 1 2 1 1 は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みがチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みがチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。

[0156] チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある値とは、例えば、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数とした広義単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の広義単調減少関数を混合部 1 2 1 1 に予め記憶しておき、混合部 1 2 1 1 は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の広義単調減少関数に当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。または、例えば、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属するチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を特定する情報と、重み値がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を混合部 1 2 1 1 に予め記憶しておき、混合部 1 2 1 1 は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャンネルの入力音

信号の重みとすればよい。

[0157] チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある値とは、例えば、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数とした広義単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャネル用の広義単調増加関数を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャネルについて、当該チャネル用の広義単調増加関数に当該フレームのチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値をダウンミックス信号の重みとすればよい。または、例えば、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属するチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を特定する情報と、重み値がチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係となるように予め定めた各ビットレートに対応する各重み値と、の組を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームのチャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対応する重み値を取得して、取得した重み値をダウンミックス信号の重みとすればよい。

[0158] 重み値 w_1 が1であるときに上記の式(2-17)で表される第1チャネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ は第1チャネル入力音信号 $x_1(t)$ と同じであり、重み値 w_2 が1であるときに上記の式(2-18)で表される第2チャネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ は第2チャネル入力音信号 $x_2(t)$ と同じである。したがって、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最小値または最小値を含む所定の範囲内であるときの重み値 w_1 と重み値 w_2 が1である場合には、混合部1211は、チャネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最小値または最小値を含む所定の範囲内のときには、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号としてもよい。

[0159] 重み値 w_1 が0であるときに上記の式(2-17)で表される第1チャネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ はダウンミックス信号 $x_M(t)$ と同じであり、重み値 w_2 が0で

あるときに上記の式（2-18）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ はダウンミックス信号 $x_M(t)$ と同じである。したがって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最大値または最大値を含む所定の範囲内であるときの重み値 w_1 と重み値 w_2 が0である場合には、混合部1211は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最大値または最大値を含む所定の範囲内のときには、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号としてもよい。

[0160] したがって、混合部1211は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の値以上である場合には、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のすべてにおいて、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）を、当該チャンネルの符号化対象信号として得るか、または、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらず当該チャンネルの入力音信号への近さが同じである信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらずダウンミックス信号への近さが同じである信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、チャンネル間

時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るようにしてもよい(ステップS1211)。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。

[0161] 例えば、混合部1211は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より小さい範囲である第1範囲では(すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より小さい場合である第1の場合には)、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では(すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の値以上である場合には)、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲においてチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲においてチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0162] または、混合部1211は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわちチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の値以下である場合には

、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のすべてにおいて、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）を、当該チャンネルの符号化対象信号として得るか、または、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらず当該チャンネルの入力音信号への近さが同じである信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に関わらずダウンミックス信号への近さが同じである信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうち当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るようにしてもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。

[0163] 例えば、混合部1211は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、チャンネル間時間差

の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の値以下である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲においてチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲においてチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0164] または、混合部1211は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が所定の第1値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の第1値より大きい所定の第2値以上である場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の第1値以上でありかつ前述した所定の第2値より小さい場合には、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のすべてにおいて、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得るか、または、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る範囲のうちの一部の範囲（第1種類の範囲）では、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$

D|に関わらず当該チャネルの入力音信号への近さが同じである信号（すなわち、チャネル間時間差の絶対値|ITD|に関わらずダウンミックス信号への近さが同じである信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得て、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が取り得る範囲のうちの当該一部の範囲以外の範囲（第1種類の範囲以外の範囲、第2種類の範囲）では、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が小さいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得るようにしてもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の第1値より小さい」と「所定の第1値以上である」のそれぞれを「所定の第1値以下である」と「所定の第1値より大きい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より小さい」と「所定の第2値以上である」のそれぞれを「所定の第2値以下である」と「所定の第2値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。第1種類の範囲と第2種類の範囲は、それぞれ1個以上の範囲である。すなわち、第1種類の範囲が複数個あってもよいし、第2種類の範囲が複数個あってもよい。

[0165] 例えば、混合部1211は、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が取り得る範囲のうちのチャネル間時間差の絶対値|ITD|が所定の第1値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が所定の第1値より小さい場合である第1の場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が取り得る範囲のうちのチャネル間時間差の絶対値|ITD|が前述した所定の第1値より大きい所定の第2値以上の範囲である第2範囲では（すなわち、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が前述した所定の第1値より大きい所定の第2値以上である場合である第2の場合には）、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、チャネル間時間差の絶対値|ITD|が取り得る範囲のうちの

第1範囲でも第2範囲でもない範囲である第3範囲では（すなわち、第1の場合でも第2の場合でもない場合である第3の場合には、具体的には、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が前述した所定の第1値以上でありかつ前述した所定の第2値より小さい場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第3範囲においてチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第3範囲においてチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得ればよい。混合部1211は、前述した「所定の第1値より小さい」と「所定の第1値以上である」のそれぞれを「所定の第1値以下である」と「所定の第1値より大きい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より小さい」と「所定の第2値以上である」のそれぞれを「所定の第2値以下である」と「所定の第2値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0166] 指標値計算部110がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ をフレームごとに計算した場合には、直前のフレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ から定まる第1チャンネルの重み値を w_{p1} とし、現在のフレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ から定まる第1チャンネルの重み値を w_{c1} として、第1チャンネル混合部1211-1は、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式（2-19）で得られる値を重み値 $w_1(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については w_{c1} を重み値 $w_1(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-17）に代えて上記の式（2-20）で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよい。

[0167] 同様に、直前のフレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ から定まる第2チャンネルの重み値を w_{p2} とし、現在のフレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ から定まる第2チャンネルの重み値を w_{c2} として、第2チャンネル混合部121

1 - 2 は、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式（2-21）で得られる値を重み値 $w_2(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については w_{c2} を重み値 $w_2(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-18）に代えて上記の式（2-22）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0168] <第3実施形態の変形例3>

チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に応じた指標値を算出する処理を含んで第3実施形態の変形例2を実施してもよい。チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に応じた指標値を算出する処理を含む形態を第3実施形態の変形例3として説明する。第3実施形態の変形例3の音信号処理装置100は、図5に一点鎖線と破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含み、信号混合部120はダウンミックス信号生成部1201と混合部1211を含む。音信号処理装置100は、図6に破線と実線で示すように、ステップS110の処理と、ステップS1201とステップS1211によるステップS120の処理と、を行う。以下、第3実施形態の変形例3が第3実施形態の変形例2と異なる点を中心に説明する。

[0169] [指標値計算部110]

指標値計算部110の入出力及び動作は、第3実施形態の変形例1と同じであり、詳細は第3実施形態の変形例1で説明した通りである。指標値計算部110には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。指標値計算部110は、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある指標値 α 、または、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある指標値 α' 、を計算する（ステップS110）。指標値計算部110によって得られた指標値 α または指標値 α' は、信号混合部120に対して出力される。

[0170] [ダウンミックス信号生成部1201]

ダウンミックス信号生成部1201の入出力及び動作は、第2実施形態の変形例2、3、第3実施形態の変形例2と同じであり、詳細は第2実施形態の変形例2で説明した通りである。ダウンミックス信号生成部1201には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。ダウンミックス信号生成部1201は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する(ステップS1201)。ダウンミックス信号生成部1201によって得られたダウンミックス信号は、混合部1211に対して出力される。

[0171] [混合部1211]

指標値 α と指標値 α' の中身は異なるものの、混合部1211の入出力及び動作は第2実施形態の変形例3と同じである。混合部1211には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、ダウンミックス信号生成部1201から出力されたダウンミックス信号と、指標値計算部110から出力された指標値 α または指標値 α' と、が入力される。指標値 α が入力される混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号(すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が入力される混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号(すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る(ステップS1201)。混合部1

211によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0172] 指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0173] または、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0174] または、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の第1値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が前述した所

定の第1値より小さい所定の第2値以下である場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の第1値以下でありかつ前述した所定の第2値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の第1値より大きい」と「所定の第1値以下である」のそれぞれを「所定の第1値以上である」と「所定の第1値より小さい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より大きい」と「所定の第2値以下である」のそれぞれを「所定の第2値以上である」と「所定の第2値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0175] 同様に、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0176] または、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、す

なわち、指標値 α' が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0177] または、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の第1値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が前述した所定の第1値より大きい所定の第2値以上である場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の第1値以上でありかつ前述した所定の第2値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の第1値より小さい」と「所定の第1値以上である」のそれぞれを「所定の第1値以下である」と「所定の第1値より大きい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より小さい」と「所定の第2値以上である」のそれぞれを「所定の第2値以下である」と「所定の第2値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0178] [指標値計算部110と混合部1211の第1例]

指標値計算部110は、0以上1以下でありチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にある指標値 α を得る。例えば、指標値計算部

110は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最大値であるときに0であり、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最小値であるときには1であり、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が小さいほど大きい値を、指標値 α として得る。

[0179] または、例えば、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ がミリ秒(ms)を単位とする値であるとする、指標値計算部110は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を用いて下記の式(3-7)で表される指標値 α を得る。なお、 $\min(A, B)$ は、AとBのうちの小さいほうの値を得る関数である。

[数39]

$$\alpha = \cos(\min(1, |ITD| \times 0.5) \times 0.5\pi) \times 0.5 + 0.5 \dots (3-7)$$

[0180] 具体的には、例えば、サンプリング周波数が48kHzであり、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ がサンプル数を単位とする値である場合であれば、指標値計算部110は、下記の式(3-8)で表される指標値 α を得ればよい。

[数40]

$$\alpha = \cos(\min(1, |ITD| \times 0.01) \times 0.5\pi) \times 0.5 + 0.5 \dots (3-8)$$

[0181] 混合部1211は、各時刻 t について、上記の式(2-23)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-24)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0182] 指標値計算部110が指標値 α をフレームごとに計算した場合には、混合部1211は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α を α_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α を α_c として、現在のフレームの最初の時刻(すなわち、1番目の時刻)から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式(2-25)で得られる値を指標値 $\alpha(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻(すなわち T 番目の時刻)までの各時刻については α_c を指標値

$\alpha(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式(2-23)に代えて上記の式(2-26)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式(2-24)に代えて上記の式(2-27)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0183] [指標値計算部110と混合部1211の第2例]

指標値計算部110は、0以上1以下でありチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にある指標値 α' を得る。例えば、指標値計算部110は、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最小値であるときには0であり、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が当該チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が取り得る値の最大値であるときに1であり、チャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ が大きいほど大きい値を、指標値 α' として得る。

[0184] 混合部1211は、各時刻 t について、上記の式(2-28)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-29)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0185] 指標値計算部110が指標値 α' をフレームごとに計算した場合には、混合部1211は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α' を α'_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α' を α'_c として、現在のフレームの最初の時刻(すなわち、1番目の時刻)から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式(2-30)で得られる値を指標値 $\alpha'(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻(すなわち T 番目の時刻)までの各時刻については α'_c を指標値 $\alpha'(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式(2-28)に代えて上記の式(2-31)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式(2-29)に代えて上記の式(2-32)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0186] <第4実施形態>

第4実施形態では、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレ

オ入力音信号の単一音源らしさに応じた処理を行う音信号処理装置100について説明する。第4実施形態の音信号処理装置100は、図3に一点鎖線と破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含む。音信号処理装置100は、図4に破線と実線で示すステップS110とステップS120の処理を行う。以下、第4実施形態が第2実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0187] [指標値計算部110]

指標値計算部110には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。指標値計算部110は、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値を指標値 α として計算する、または、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少にある値を指標値 α' として計算する(ステップS110)。指標値計算部110によって得られた指標値 α または指標値 α' は、信号混合部120に対して出力される。

[0188] 2チャンネルステレオ入力音信号には、通常は1個以上の音源が発した音が含まれている。例えば、ある空間に配置された2個のマイクロホンで収録した音をAD変換して得られた2チャンネルステレオ入力音信号であれば、当該ある空間に存在している主な音源が1個のみである場合には、2チャンネルステレオ入力音信号には1個の音源が発した音のみが主に含まれており、当該ある空間に存在している主な音源が複数個である場合には、2チャンネルステレオ入力音信号には当該複数個の音源が発した音が主に含まれている。2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさとは、2チャンネルステレオ入力音信号に1個の音源が発した音のみが主に含まれていること確からしさのことである。

[0189] 例えば、指標値計算部110は、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得て(ステップS110-C1)、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値に対して広義単調増加の関係にある値

を指標値 α として得るか、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値に対して広義単調減少の関係にある値を指標値 α' として得る（ステップS110-C2）。なお、指標値計算部110は、ステップS110-C1の処理で得られた2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値をそのまま指標値 α としてもよい。指標値計算部110が2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る具体例については後述する。

[0190] 2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値に対して広義単調増加の関係にある値とは、例えば、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を引数とした広義単調増加関数の関数値である。したがって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を用いて指標値 α を得る処理は、例えば、広義単調増加関数を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、当該広義単調増加関数に当該フレームの2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α とすることによって行うことができる。または、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を用いて指標値 α を得る処理は、例えば、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を特定する情報と、関数値が2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値に対して広義単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各関数値と、の組を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、記憶された関数値のうちの当該フレームの2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値に対応する関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α とすることによって行うことができる。

[0191] 2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値に対して広義単調減少の関係にある値とは、例えば、2チャンネルステレオ入力音信号の単一

音源らしさの指標値を引数とした広義単調減少関数の関数値である。したがって、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を用いて指標値 α' を得る処理は、例えば、広義単調減少関数を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、当該広義単調減少関数に当該フレームの2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α' とすることによって行うことができる。または、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を用いて指標値 α' を得る処理は、例えば、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を特定する情報と、関数値が2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値に対して広義単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各関数値と、の組を指標値計算部110に予め記憶しておき、指標値計算部110が、各フレームについて、記憶された関数値のうちの当該フレームの2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値に対応する関数値を取得して、取得した関数値を指標値 α' とすることによって行うことができる。

[0192] 2チャンネルステレオ入力音信号が単一音源らしいということは、2チャンネルステレオ入力音信号が複数音源らしくないということである。逆に、2チャンネルステレオ入力音信号が単一音源らしくないということは、2チャンネルステレオ入力音信号が複数音源らしいということである。したがって、指標値計算部110は、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値と負の相関関係にある値を複数音源らしさの指標値として得て（ステップS110-C1'）、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさの指標値に対して広義単調減少の関係にある値を指標値 α として得るか、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさの指標値に対して広義単調増加の関係にある値を指標値 α' として得る（ステップS110-C2'）ようにしてもよい。

[0193] [指標値計算部 110 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 1 例]

第 1 例は、相関係数の絶対値を用いる例である。指標値計算部 110 は、予め定めた正の数である τ_{\max} から予め定めた負の数である τ_{\min} までの各候補サンプル数 τ_{cand} について、第 1 チャンネル入力音信号のサンプル列と、各候補サンプル数 τ_{cand} 分だけ当該サンプル列より後にずれた位置にある第 2 チャンネル入力音信号のサンプル列と、の相関係数の絶対値 γ_{cand} を得る（ステップ S 110-C1-A1）。予め定めた各候補サンプル数は、 τ_{\max} から τ_{\min} までの各整数値であってもよいし、 τ_{\max} から τ_{\min} までの間にある分数値や小数値を含んでいてもよいし、 τ_{\max} から τ_{\min} までの間にある何れかの整数値を含まないでもよい。また、 $\tau_{\max} = -\tau_{\min}$ であってもよいし、そうでなくてもよい。

[0194] 指標値計算部 110 は、次に、相関係数の絶対値 γ_{cand} の最大値 γ_1 と、相関係数の絶対値 γ_{cand} が最大値 γ_1 のときの τ_{cand} である τ_1 、を得る（ステップ S 110-C1-A2）。以下では、 γ_1 のことを相関係数の絶対値の 1 番目のピークとよぶ。

[0195] 指標値計算部 110 は、次に、 τ_1 の近傍の所定の範囲内を除く τ_{cand} についての相関係数の絶対値 γ_{cand} の最大値 γ_2 を得る（ステップ S 110-C1-A3）。例えば、 τ_1 の近傍の所定の範囲が $\tau_1 + \delta_1$ から $\tau_1 - \delta_1$ であるとする、指標値計算部 110 は、 τ_{\max} から τ_{\min} までのうちの $\tau_1 + \delta_1$ から $\tau_1 - \delta_1$ までを除く各候補サンプル数 τ_{cand} についての相関係数の絶対値 γ_{cand} のうちの最大値 γ_2 を得る。 δ_1 は予め定めた値である。以下では、 γ_2 のことを相関係数の絶対値の 2 番目のピークとよぶ。

[0196] 指標値計算部 110 は、次に、相関係数の絶対値の 1 番目のピーク γ_1 と相関係数の絶対値の 2 番目のピーク γ_2 との差分 $|\gamma_1 - \gamma_2|$ を 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得る（ステップ S 110-C1-A4）。

[0197] なお、指標値計算部 110 は、差分 $|\gamma_1 - \gamma_2|$ が所定の閾値 TH_γ より大きい場合には、1 を 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として

得て、そうでない場合、すなわち、差分 $|\gamma_1 - \gamma_2|$ が閾値 TH_γ 以下である場合に、 θ を2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得るようにしてもよい（ステップS110-C1-A4'）。指標値計算部110は、前述した「閾値 TH_γ より大きい」と「閾値 TH_γ 以下」のそれぞれを「閾値 TH_γ 以上」と「閾値 TH_γ より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0198] または、指標値計算部110は、まずステップS110-C1-A1を行って、ステップS110-C1-A1で得られた相関係数の絶対値 γ_{cand} の最大値を2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得てもよい（ステップS110-C1-A2'）。

[0199] [指標値計算部110が2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第2例]

第2例は、信号の位相の情報を用いた相関値を用いる例である。指標値計算部110は、まず、第1チャンネル入力音信号 $x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(T)$ を上記の式(3-1)のフーリエ変換をすることにより、 θ から $T-1$ の各周波数 k における第1チャンネル周波数スペクトル $X_1(k)$ を得る（ステップS110-C1-B1）。同様に、指標値計算部110は、第2チャンネル入力音信号 $x_2(1), x_2(2), \dots, x_2(T)$ を上記の式(3-2)のフーリエ変換をすることにより、 θ から $T-1$ の各周波数 k における第2チャンネル周波数スペクトル $X_2(k)$ を得る（ステップS110-C1-B2）。

[0200] 指標値計算部110は、次に、各周波数 k について、第1チャンネル周波数スペクトル $X_1(k)$ と第2チャンネル周波数スペクトル $X_2(k)$ を用いて、上記の式(3-3)によって位相差スペクトル $\phi(k)$ を得る（ステップS110-C1-B3）。

[0201] 指標値計算部110は、次に、予め定めた τ_{max} から τ_{min} までの各候補サンプル数 τ_{cand} について、位相差スペクトル $\phi(k)$ を用いて上記の式(3-4)の逆フーリエ変換をすることによって位相差信号 $\phi(\tau_{\text{cand}})$ を得る（ステップS110-C1-B4）。 τ_{max} と τ_{min} の詳細は第1例と同様である。

[0202] 指標値計算部110は、次に、各候補サンプル数 τ_{cand} に対する位相差信号

$\phi(\tau_{\text{cand}})$ の絶対値を相関値 γ_{cand} として得る（ステップS110-C1-B5）。指標値計算部110は、次に、相関値 γ_{cand} の最大値 γ_1 と、相関値 γ_{cand} が最大値 γ_1 のときの τ_{cand} である τ_1 、を得る（ステップS110-C1-B6）。以下では、 γ_1 のことを相関値の絶対値の1番目のピークとよぶ。

[0203] 指標値計算部110は、次に、 τ_1 の近傍の所定の範囲内を除く τ_{cand} についての相関値の絶対値 γ_{cand} の最大値 γ_2 を得る（ステップS110-C1-B7）。例えば、 τ_1 の近傍の所定の範囲が $\tau_1 + \delta_1$ から $\tau_1 - \delta_1$ であるとする、指標値計算部110は、 τ_{max} から τ_{min} までのうちの $\tau_1 + \delta$ から $\tau_1 - \delta$ までを除く各候補サンプル数 τ_{cand} についての相関値の絶対値 γ_{cand} のうちの最大値 γ_2 を得る。 δ_1 は予め定めた値である。以下では、 γ_2 のことを相関値の絶対値の2番目のピークとよぶ。

[0204] 指標値計算部110は、次に、相関値の絶対値の1番目のピーク γ_1 と相関値の絶対値の2番目のピーク γ_2 との差分 $|\gamma_1 - \gamma_2|$ を2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得る（ステップS110-C1-B8）。

[0205] なお、指標値計算部110は、差分 $|\gamma_1 - \gamma_2|$ が所定の閾値 TH_γ より大きい場合には、1を2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得て、そうでない場合、すなわち、差分 $|\gamma_1 - \gamma_2|$ が閾値 TH_γ 以下である場合に、0を2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得るようにしてもよい（ステップS110-C1-B8'）。指標値計算部110は、前述した「閾値 TH_γ より大きい」と「閾値 TH_γ 以下」のそれぞれを「閾値 TH_γ 以上」と「閾値 TH_γ より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0206] 第2例において、指標値計算部110は、相関値 γ_{cand} として位相差信号 $\phi(\tau_{\text{cand}})$ の絶対値をそのまま用いることに代えて、例えば各 τ_{cand} について位相差信号 $\phi(\tau_{\text{cand}})$ の絶対値に対する τ_{cand} 前後にある複数個の候補サンプル数それぞれについて得られた位相差信号の絶対値の平均との相対差のような、正規化された値を用いてもよい。すなわち、指標値計算部110は、各 τ_{cand} について、予め定めた正の数 τ_{range} を用いて、上記の式(3-5)により平均値を

得て、得られた平均値 $\phi_c(\tau_{cand})$ と位相差信号 $\phi(\tau_{cand})$ を用いて上記の式 (3-6) により得られる正規化された相関値を γ_{cand} として得てもよい (ステップ S110-C1-B5')。

[0207] または、指標値計算部 110 は、ステップ S110-C1-B5 またはステップ S110-C1-B5' で得られた γ_{cand} の最大値を 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得てもよい (ステップ S110-C1-B6')。

[0208] [指標値計算部 110 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 3 例]

第 3 例は、位相差相関信号のエネルギーの比を用いる例である。指標値計算部 110 は、まず、第 2 例で説明したステップ S110-C1-B1 からステップ S110-C1-B6 を行う。その際、指標値計算部 110 は、ステップ S110-C1-B5 に代えて、第 2 例で説明したステップ S110-C1-B5' を行ってもよい。

[0209] 指標値計算部 110 は、次に、 τ_1 の近傍の所定の範囲内の位相差信号 $\phi(\tau_{cand})$ のエネルギーの合計の、当該範囲を除く位相差信号 $\phi(\tau_{cand})$ のエネルギーの合計に対する比を 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得る (ステップ S110-C1-C7)。例えば、 τ_1 の近傍の所定の範囲が $\tau_1 + \delta_2$ から $\tau_1 - \delta_2$ までであり、当該範囲を除く範囲が τ_{max} から $\tau_1 + \delta_3$ までと $\tau_1 - \delta_3$ から τ_{min} までであるとすると、指標値計算部 110 は、下記の式 (4-1) により得られる値を 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値として得ればよい。

[数 41]

$$\frac{\sum_{\tau'=\tau_1-\delta_2}^{\tau_1+\delta_2} (\psi(\tau'))^2}{\sum_{\tau'=\tau_1+\delta_3}^{\tau_{max}} (\psi(\tau'))^2 + \sum_{\tau'=\tau_{min}}^{\tau_1-\delta_3} (\psi(\tau'))^2} \dots (4-1)$$

[0210] [信号混合部 120]

指標値 α と指標値 α' の中身は異なるものの、信号混合部 120 の入出力及

び動作は第2実施形態の変形例1及び第3実施形態の変形例1と同じである。信号混合部120には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、指標値計算部110から出力された指標値 α または指標値 α' と、が入力される。指標値 α が入力される信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が入力される信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る（ステップS120）。信号混合部120によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0211] 例えば、指標値 α が入力される信号混合部120は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算における他方のチャンネルの入力音信号の重みが指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る。

[0212] 指標値 α に対して単調増加の関係にある値とは、例えば、指標値 α を引数とした単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調増加関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調増加関数に指標値 α を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャンネル

の入力音信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調増加関数と第2チャンネル用の単調増加関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α を特定する情報と、重み値が指標値 α に対して単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0213] 指標値 α に対して単調減少の関係にある値とは、例えば、指標値 α を引数とした単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調減少関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調減少関数に指標値 α を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を他方のチャンネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調減少関数と第2チャンネル用の単調減少関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α を特定する情報と、重み値が指標値 α に対して単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α に対応する重み値を取得して、取得した重み値を他方のチャンネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0214] 例えば、指標値 α' が入力される信号混合部120は、各チャンネルについて

、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算における他方のチャネルの入力音信号の重みが指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得る。

[0215] 指標値 α' に対して単調減少の関係にある値とは、例えば、指標値 α' を引数とした単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャネル用の単調減少関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、当該チャネル用の単調減少関数に指標値 α' を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャネル用の単調減少関数と第2チャネル用の単調減少関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α' が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α' を特定する情報と、重み値が指標値 α' に対して単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャネルについて信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α' に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャネルと第2チャネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0216] 指標値 α' に対して単調増加の関係にある値とは、例えば、指標値 α' を引数とした単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャネル用の単調増加関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、当該チャネル用の単調増加関数に指標値 α' を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を他方のチャネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャネル用の単調増加関数と第

2チャンネル用の単調増加関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α' が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α' を特定する情報と、重み値が指標値 α' に対して単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて信号混合部120に予め記憶しておく、信号混合部120は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α' に対応する重み値を取得して、取得した重み値を他方のチャンネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0217] 一般的に、ステレオ符号化方式は、音源が発した音そのものの再現性と音源の定位の再現性とを考慮して設計されている。1個の音源が発した音のみが2チャンネルステレオ符号化対象信号に主に含まれる場合には、音源の定位を表す情報量は少なくてもよいので、音源の定位の再現性が高い上に、音源が発した音そのものの再現性が高い。しかしながら、複数個の音源が発した音が2チャンネルステレオ符号化対象信号に主に含まれる場合には、複数個の音源の定位を表すために多くの情報量を要することから、音源が発した音そのものの再現性が低くなることがある。

[0218] 複数個の音源の定位を表すために多くの情報量が必要なのは、複数個の音源が空間内の様々な位置にあるからであって、複数個の音源の空間内での存在範囲が狭ければ、極端に言えば、複数個の音源の空間内のある1点に存在していれば、複数個の音源の定位を表すための情報量は少なくても済むと考えられる。そこで、第4実施形態の音信号処理装置100では、2チャンネルステレオ入力音信号が単一音源らしいほど（すなわち、2チャンネルステレオ入力音信号が複数音源らしくないほど）各チャンネルの符号化対象信号が各チャンネルの入力音信号に近くなり、2チャンネルステレオ入力音信号が単一音源らしくないほど（すなわち、2チャンネルステレオ入力音信号が複数音源らしいほど）各チャンネルの符号化対象信号が同じ1つの信号に近くなるようにする

ことで、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差が大きい場合の復号音信号の聴覚品質の低下を抑えられるようにしている。

[0219] 指標値 α が入力される信号混合部120は、指標値 α が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0220] 例えば、指標値 α が入力される信号混合部120は、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α が所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算における他方のチャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。信号混合部120は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0221] 同様に、指標値 α' が入力される信号混合部120は、指標値 α' が所定の値より小さい場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0222] 例えば、指標値 α' が入力される信号混合部120は、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α' が所定の値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α' が所定の値より小さい場合である第1の場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算における他方のチャネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい。信号混合部120は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0223] [指標値計算部110と信号混合部120の第1例]

指標値計算部110は、0.5以上1以下であり単一音源らしさに対して広義

単調増加の関係にある指標値 α を得る。例えば、指標値計算部110は、単一音源らしさの指標値が当該指標値が取り得る値の最小値であるときには0.5であり、単一音源らしさの指標値が当該指標値が取り得る値の最大値であるときには1であり、単一音源らしさの指標値が大きいほど大きい値を、指標値 α として得る。

[0224] 信号混合部120は、各時刻 t について、上記の式(2-7)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-8)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0225] 指標値計算部110が指標値 α をフレームごとに計算した場合には、信号混合部120は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α を α_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α を α_c として、現在のフレームの最初の時刻(すなわち、1番目の時刻)から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式(2-9)で得られる値を指標値 $\alpha(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻(すなわち T 番目の時刻)までの各時刻については α_c を指標値 $\alpha(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式(2-7)に代えて上記の式(2-10)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式(2-8)に代えて上記の式(2-11)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0226] [指標値計算部110と信号混合部120の第2例]

指標値計算部110は、0以上0.5以下であり単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある指標値 α' を得る。例えば、指標値計算部110は、単一音源らしさの指標値が当該指標値が取り得る値の最大値であるときには0であり、単一音源らしさの指標値が当該指標値が取り得る値の最小値であるときに0.5であり、単一音源らしさの指標値が小さいほど大きい値を、指標値 α' として得る。

[0227] 信号混合部120は、各時刻 t について、上記の式(2-12)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-13)で表される

第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0228] 指標値計算部110が指標値 α' をフレームごとに計算した場合には、信号混合部120は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α' を α'_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α' を α'_c として、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式（2-14）で得られる値を指標値 $\alpha'(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については α'_c を指標値 $\alpha'(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-12）に代えて上記の式（2-15）で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式（2-13）に代えて上記の式（2-16）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0229] <第4実施形態の変形例1>

2チャンネルステレオ入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する処理を含んで第4実施形態を実施してもよい。ダウンミックス信号を生成する処理を含む形態を第4実施形態の変形例1として説明する。第4実施形態の変形例1の音信号処理装置100は、図5に一点鎖線と破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含み、信号混合部120はダウンミックス信号生成部1201と混合部1211を含む。音信号処理装置100は、図6に破線と実線で示すように、ステップS110の処理と、ステップS1201とステップS1211によるステップS120の処理と、を行う。以下、第4実施形態の変形例1が第4実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0230] [指標値計算部110]

指標値計算部110の入出力及び動作は、第4実施形態と同じであり、詳細は第4実施形態で説明した通りである。指標値計算部110には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力

音信号が入力される。指標値計算部110は、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある指標値 α 、または、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある指標値 α' を計算する(ステップS110)。指標値計算部110によって得られた指標値 α または指標値 α' は、信号混合部120に対して出力される。

[0231] [ダウンミックス信号生成部1201]

ダウンミックス信号生成部1201の入出力及び動作は、第2実施形態の変形例2、3、第3実施形態の変形例2、3と同じであり、詳細は第2実施形態の変形例2で説明した通りである。ダウンミックス信号生成部1201には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。ダウンミックス信号生成部1201は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する(ステップS1201)。ダウンミックス信号生成部1201によって得られたダウンミックス信号は、混合部1211に対して出力される。

[0232] [混合部1211]

指標値 α と指標値 α' の中身は異なるものの、混合部1211の入出力及び動作は第2実施形態の変形例3及び第3実施形態の変形例3と同じである。混合部1211には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、ダウンミックス信号生成部1201から出力されたダウンミックス信号と、指標値計算部110から出力された指標値 α または指標値 α' と、が入力される。指標値 α が入力される混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号(すなわち、指標値 α

が小さいほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が入力される混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号(すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る(ステップS1201)。混合部1211によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号(すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号)は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0233] 例えば、指標値 α が入力される混合部1211は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る。

[0234] 指標値 α に対して単調増加の関係にある値とは、例えば、指標値 α を引数とした単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調増加関数を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調増加関数に指標値 α を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調増加関数と第2チャンネル用の単調増加関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α を特定する情報と、重み値が指標値 α に対して単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該

フレームの指標値 α に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0235] 指標値 α に対して単調減少の関係にある値とは、例えば、指標値 α を引数とした単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調減少関数を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調減少関数に指標値 α を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値をダウンミックス信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調減少関数と第2チャンネル用の単調減少関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α を特定する情報と、重み値が指標値 α に対して単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α に対応する重み値を取得して、取得した重み値をダウンミックス信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0236] 例えば、指標値 α' が入力される混合部1211は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る。

[0237] 指標値 α' に対して単調減少の関係にある値とは、例えば、指標値 α' を引数とした単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調減少関数を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調減少関数に指標値

α' を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調減少関数と第2チャンネル用の単調減少関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α' が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α' を特定する情報と、重み値が指標値 α' に対して単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて混合部 1 2 1 1 に予め記憶しておき、混合部 1 2 1 1 は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α' に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

- [0238] 指標値 α' に対して単調増加の関係にある値とは、例えば、指標値 α' を引数とした単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調増加関数を混合部 1 2 1 1 に予め記憶しておき、混合部 1 2 1 1 は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調増加関数に指標値 α' を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値をダウンミックス信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調増加関数と第2チャンネル用の単調増加関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α' が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α' を特定する情報と、重み値が指標値 α' に対して単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて混合部 1 2 1 1 に予め記憶しておき、混合部 1 2 1 1 は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α' に対応する重み値を取得して、取得した重み値をダウンミックス信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

- [0239] 指標値 α が入力される混合部 1 2 1 1 は、指標値 α が所定の値より大きい

場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0240] 例えば、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α が所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0241] または、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当

該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0242] 例えば、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α が所定の値より小さい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α が前述した所定の値以上である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0243] または、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の第1値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が前述した所定の第1値より小さい所定の第2値以下である場合には、各チャンネルについ

て、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の第1値以下でありかつ前述した所定の第2値より大きい場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の第1値より大きい」と「所定の第1値以下である」のそれぞれを「所定の第1値以上である」と「所定の第1値より小さい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より大きい」と「所定の第2値以下である」のそれぞれを「所定の第2値以上である」と「所定の第2値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0244] 例えば、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の第1値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α が所定の第1値より大きい場合である第1の場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が前述した第1値より小さい所定の第2値以下である範囲である第2範囲では（すなわち、指標値 α が前述した第1値より小さい所定の第2値以下である場合である第2の場合には）、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの第1範囲でも第2範囲でもない範囲である第3範囲では（すなわち、第1の場合でも第2の場合でもない場合である第3の場合には、具体的には、指標値 α が前述した所定の第1値以下でありかつ前述した所定の第2値より大きい場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが第3範囲において指標値 α に

対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第3範囲において指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の第1値より大きい」と「所定の第1値以下である」のそれぞれを「所定の第1値以上である」と「所定の第1値より小さい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より大きい」と「所定の第2値以下である」のそれぞれを「所定の第2値以上である」と「所定の第2値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0245] 同様に、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0246] 例えば、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α' が所定の値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α' が所定の値より小さい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み

付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0247] または、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の値より大きい場合には、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以下である場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0248] 例えば、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α' が所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α' が前述した所定の値以下である場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信

号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0249] または、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の第1値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が前述した所定の第1値より大きい所定の第2値以上である場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の第1値以上でありかつ前述した所定の第2値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の第1値より小さい」と「所定の第1値以上である」のそれぞれを「所定の第1値以下である」と「所定の第1値より大きい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より小さい」と「所定の第2値以上である」のそれぞれを「所定の第2値以下である」と「所定の第2値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0250] 例えば、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α' が所定の第1値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α' が所定の第1値より小さい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネル

の符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α' が前述した第1値より大きい所定の第2値以上である範囲である第2範囲では（すなわち、指標値 α' が前述した第1値より大きい所定の第2値以上である場合である第2の場合には）、各チャネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの第1範囲でも第2範囲でもない範囲である第3範囲では（すなわち、第1の場合でも第2の場合でもない場合である第3の場合には、具体的には、指標値 α' が前述した所定の第1値以上でありかつ前述した所定の第2値より小さい場合には）、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが第3範囲において指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第3範囲において指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の第1値より小さい」と「所定の第1値以上である」のそれぞれを「所定の第1値以下である」と「所定の第1値より大きい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より小さい」と「所定の第2値以上である」のそれぞれを「所定の第2値以下である」と「所定の第2値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0251] [指標値計算部110と混合部1211の第1例]

指標値計算部110は、0以上1以下であり単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある指標値 α を得る。例えば、指標値計算部110は、単一音源らしさの指標値が当該指標値が取り得る値の最小値であるときに0であり、単一音源らしさの指標値が当該指標値が取り得る値の最大値であるときには1であり、単一音源らしさの指標値が大きいほど大きい値を、指標値 α として得る。

[0252] より具体的には、例えば、指標値計算部110は、上述した [指標値計算

部 1 1 0 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 1 例] から [指標値計算部 1 1 0 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 3 例] の何れかの方法で 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得て、2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を 0 以上 1 以下の範囲に値が収まるように正規化した値を指標値 α として得る。なお、[指標値計算部 1 1 0 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 1 例] のステップ S 1 1 0 - C 1 - A 2' と [指標値計算部 1 1 0 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 2 例] のステップ S 1 1 0 - C 1 - B 6' で得られる 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値は、0 以上 1 以下の範囲に値が収まっているので、指標値計算部 1 1 0 は、これらの何れかの 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値をそのまま指標値 α として得てもよい。

[0253] または、指標値計算部 1 1 0 は、上述した [指標値計算部 1 1 0 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 1 例] から [指標値計算部 1 1 0 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 3 例] の何れかの方法で 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得て、2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を 0 以上 1 以下の範囲に値が収まるように正規化した値を y として、または、[指標値計算部 1 1 0 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 1 例] のステップ S 1 1 0 - C 1 - A 2' と [指標値計算部 1 1 0 が 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第 2 例] のステップ S 1 1 0 - C 1 - B 6' の何れかで得た 2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を y として、下記の式 (4-2) で表される指標値 α を得てもよい。

[数 42]

$$\alpha = 0.5 \times (1 + \cos(2\pi \times (0.5 + y \times 0.5))) \dots (4-2)$$

[0254] 混合部1211は、各時刻 t について、上記の式(2-23)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-24)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0255] 指標値計算部110が指標値 α をフレームごとに計算した場合には、混合部1211は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α を α_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α を α_c として、現在のフレームの最初の時刻(すなわち、1番目の時刻)から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式(2-25)で得られる値を指標値 $\alpha(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻(すなわち T 番目の時刻)までの各時刻については α_c を指標値 $\alpha(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式(2-23)に代えて上記の式(2-26)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式(2-24)に代えて上記の式(2-27)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0256] [指標値計算部110と混合部1211の第2例]

指標値計算部110は、0以上1以下であり単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある指標値 α' を得る。例えば、指標値計算部110は単一音源らしさの指標値が当該指標値が取り得る値の最大値であるときには0であり、単一音源らしさの指標値が当該指標値が取り得る値の最小値であるときに1であり、単一音源らしさの指標値が小さいほど大きい値を、指標値 α' として得る。

[0257] 混合部1211は、各時刻 t について、上記の式(2-28)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-29)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0258] 指標値計算部110が指標値 α' をフレームごとに計算した場合には、混合部1211は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α' を α'_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α' を α'_c として、現在のフレームの最初の時刻(

すなわち、1番目の時刻)から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式(2-30)で得られる値を指標値 $\alpha'(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻(すなわち T 番目の時刻)までの各時刻については α' を指標値 $\alpha'(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式(2-28)に代えて上記の式(2-31)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式(2-29)に代えて上記の式(2-32)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0259] <第5実施形態>

第5実施形態では、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートと、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値と、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさと、のうちの2つ以上に応じた処理を行う音信号処理装置100について説明する。第5実施形態の音信号処理装置100は、図3に一点鎖線と破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含む。音信号処理装置100は、図4に破線と実線で示すステップS110とステップS120の処理を行う。以下、第5実施形態が第2実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0260] [指標値計算部110]

指標値計算部110には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。指標値計算部110は、下記の第1条件と第2条件と第3条件のうちの2個以上の条件を満たす値を指標値 α として計算する、または、下記の第4条件と第5条件と第6条件のうちの2個以上の条件を満たす値を指標値 α' として計算する(ステップS110)。指標値計算部110によって得られた指標値 α または指標値 α' は、信号混合部120に対して出力される。

[0261] 第1条件は、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレート以外の条件が同じであるときに、ステレオ符号化装置200のステレオ符号

化のビットレートに対して広義単調増加の関係にあることである。

[0262] 第2条件は、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ 以外の条件が同じであるときに、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調減少の関係にあることである。

[0263] 第3条件は、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさ以外の条件が同じであるときに、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にあることである。第3条件は、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさ以外の条件が同じであるときに、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にあることである、ともいえる。

[0264] すなわち、指標値計算部110が計算する指標値 α は、下記の4種類のいずれかである。

[0265] 1種類目の指標値 α は、第1条件と第2条件を満たす値である。指標値計算部110が1種類目の指標値 α を計算する場合であれば、例えば、第2引数と同じ値であるときに第1引数に対して広義単調増加し、第1引数と同じ値であるときに第2引数に対して広義単調減少する関数を指標値計算部110に記憶しておき、指標値計算部110は、各フレームについて、当該関数に、当該フレームのステレオ符号化のビットレートを第1引数として与え、当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を第2引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該フレームの指標値 α とすればよい。ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートをBRとし、ある所定の広義単調増加関数を $f_1()$ とし、ある所定の広義単調減少関数を $f_2()$ とすると、関数値 $f_1(BR)+f_2(|ITD|)$ は1種類目の指標値 α の一例である。

[0266] 2種類目の指標値 α は、第1条件と第3条件を満たす値である。指標値計算部110が2種類目の指標値 α を計算する場合であれば、例えば、第2引数と同じ値であるときに第1引数に対して広義単調増加し、第1引数と同じ値であるときに第2引数に対して広義単調増加する関数を指標値計算部110に記憶しておき、指標値計算部110は、各フレームについて、当該関数

に、当該フレームのステレオ符号化のビットレートを第1引数として与え、当該フレームの単一音源らしさの指標値を第2引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該フレームの指標値 α とすればよい。単一音源らしさの指標値をSSとし、ある所定の広義単調増加関数を $f_3()$ とすると、関数値 $f_1(\text{BR})+f_3(\text{SS})$ は2種類目の指標値 α の一例である。

[0267] 3種類目の指標値 α は、第2条件と第3条件を満たす値である。指標値計算部110が3種類目の指標値 α を計算する場合であれば、例えば、第2引数と同じ値であるときに第1引数に対して広義単調減少し、第1引数と同じ値であるときに第2引数に対して広義単調増加する関数を指標値計算部110に記憶しておき、指標値計算部110は、各フレームについて、当該関数に、当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ を第1引数として与え、当該フレームの単一音源らしさの指標値を第2引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該フレームの指標値 α とすればよい。関数値 $f_2(|\text{ITD}|)+f_3(\text{SS})$ は3種類目の指標値 α の一例である。

[0268] 4種類目の指標値 α は、第1条件と第2条件と第3条件を満たす値である。指標値計算部110が4種類目の指標値 α を計算する場合であれば、例えば、第2引数と同じ値であり第3引数と同じ値であるときに第1引数に対して広義単調増加し、第1引数と同じ値であり第3引数と同じ値であるときに第2引数に対して広義単調減少し、第1引数と同じ値であり第2引数と同じ値であるときに第3引数に対して広義単調増加する関数を指標値計算部110に記憶しておき、指標値計算部110は、各フレームについて、当該関数に、当該フレームのステレオ符号化のビットレートを第1引数として与え、当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ を第2引数として与え、当該フレームの単一音源らしさの指標値を第3引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該フレームの指標値 α とすればよい。関数値 $f_1(\text{BR})+f_2(|\text{ITD}|)+f_3(\text{SS})$ は4種類目の指標値 α の一例である。

[0269] 第4条件は、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレート以外の条件が同じであるときに、ステレオ符号化装置200のステレオ符号

化のビットレートに対して広義単調減少の関係にあることである。

[0270] 第5条件は、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ 以外の条件が同じであるときに、2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ に対して広義単調増加の関係にあることである。

[0271] 第6条件は、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさ以外の条件が同じであるときに、2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にあることである。第6条件は、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさ以外の条件が同じであるときに、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にあることである、ともいえる。

[0272] すなわち、指標値計算部110が計算する指標値 α' は、下記の4種類のいずれかである。

[0273] 1種類目の指標値 α' は、第4条件と第5条件を満たす指標値である。指標値計算部110が1種類目の指標値 α' を計算する場合であれば、例えば、第2引数と同じ値であるときに第1引数に対して広義単調減少し、第1引数と同じ値であるときに第2引数に対して広義単調増加する関数を指標値計算部110に記憶しておき、指標値計算部110は、各フレームについて、当該関数に、当該フレームのステレオ符号化のビットレートを第1引数として与え、当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を第2引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該フレームの指標値 α' とすればよい。ある所定の広義単調減少関数を $f_4()$ とし、ある所定の広義単調増加関数を $f_5()$ とすると、関数値 $f_4(BR)+f_5(|ITD|)$ は1種類目の指標値 α' の一例である。

[0274] 2種類目の指標値 α' は、第4条件と第6条件を満たす指標値である。指標値計算部110が2種類目の指標値 α' を計算する場合であれば、例えば、第2引数と同じ値であるときに第1引数に対して広義単調減少し、第1引数と同じ値であるときに第2引数に対して広義単調減少する関数を指標値計算部110に記憶しておき、指標値計算部110は、各フレームについて、当該関数に、当該フレームのステレオ符号化のビットレートを第1引数として与

え、当該フレームの単一音源らしさの指標値を第2引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該フレームの指標値 α' とすればよい。ある所定の広義単調減少関数を $f_6(\cdot)$ とすると、関数値 $f_4(\text{BR})+f_6(\text{SS})$ は2種類目の指標値 α' の一例である。

[0275] 3種類目の指標値 α' は、第5条件と第6条件を満たす指標値である。指標値計算部110が3種類目の指標値 α' を計算する場合であれば、例えば、第2引数と同じ値であるときに第1引数に対して広義単調増加し、第1引数と同じ値であるときに第2引数に対して広義単調減少する関数を指標値計算部110に記憶しておき、指標値計算部110は、各フレームについて、当該関数に、当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ を第1引数として与え、当該フレームの単一音源らしさの指標値を第2引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該フレームの指標値 α' とすればよい。関数値 $f_5(|\text{ITD}|)+f_6(\text{SS})$ は3種類目の指標値 α' の一例である。

[0276] 4種類目の指標値 α' は、第4条件と第5条件と第6条件を満たす指標値である。指標値計算部110が4種類目の指標値 α' を計算する場合であれば、例えば、第2引数と同じ値であり第3引数と同じ値であるときに第1引数に対して広義単調減少し、第1引数と同じ値であり第3引数と同じ値であるときに第2引数に対して広義単調増加し、第1引数と同じ値であり第2引数と同じ値であるときに第3引数に対して広義単調減少する関数を指標値計算部110に記憶しておき、指標値計算部110は、各フレームについて、当該関数に、当該フレームのステレオ符号化のビットレートを第1引数として与え、当該フレームのチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ を第2引数として与え、当該フレームの単一音源らしさの指標値を第3引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該フレームの指標値 α' とすればよい。関数値 $f_4(\text{BR})+f_5(|\text{ITD}|)+f_6(\text{SS})$ は4種類目の指標値 α' の一例である。

[0277] 指標値計算部110が2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ に基づく指標値 α または指標値 α' を計算する場合には、指標値計算部110は、例えば、第3実施形態の指標値計算部110と同じ方法

で2チャンネルステレオ入力音信号のチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算してから、指標値 α または指標値 α' を計算すればよい。

[0278] 指標値計算部110が2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさまたは複数音源らしさに基づく指標値 α または指標値 α' を計算する場合には、指標値計算部110は、例えば、第4実施形態の指標値計算部110と同じ方法で2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値または複数音源らしさの指標値を計算してから、指標値 α または指標値 α' を計算すればよい。

[0279] [信号混合部120]

指標値 α と指標値 α' の中身は異なるものの、信号混合部120の入出力及び動作は第2実施形態の変形例1及び第3実施形態の変形例1及び第4実施形態と同じである。信号混合部120には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、指標値計算部110から出力された指標値 α または指標値 α' と、が入力される。指標値 α が入力される信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が入力される信号混合部120は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る（ステップS120）。信号混合部120によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号（すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号）は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

[0280] 例えば、指標値 α が入力される信号混合部120は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加

算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算における他方のチャネルの入力音信号の重みが指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得る。

[0281] 指標値 α に対して単調増加の関係にある値とは、例えば、指標値 α を引数とした単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャネル用の単調増加関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、当該チャネル用の単調増加関数に指標値 α を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャネル用の単調増加関数と第2チャネル用の単調増加関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α を特定する情報と、重み値が指標値 α に対して単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャネルについて信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャネルと第2チャネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0282] 指標値 α に対して単調減少の関係にある値とは、例えば、指標値 α を引数とした単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャネル用の単調減少関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、当該チャネル用の単調減少関数に指標値 α を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を他方のチャネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャネル用の単調減少関数と第2チャネル用の単調減少関数は、同じであってもよいし異なってもよい。

または、例えば、指標値 α が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α を特定する情報と、重み値が指標値 α に対して単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャネルについて信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α に対応する重み値を取得して、取得した重み値を他方のチャネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャネルと第2チャネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0283] 例えば、指標値 α' が入力される信号混合部120は、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算における他方のチャネルの入力音信号の重みが指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得る。

[0284] 指標値 α' に対して単調減少の関係にある値とは、例えば、指標値 α' を引数とした単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャネル用の単調減少関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、当該チャネル用の単調減少関数に指標値 α' を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャネル用の単調減少関数と第2チャネル用の単調減少関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α' が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α' を特定する情報と、重み値が指標値 α' に対して単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャネルについて信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、記憶された重み値

のうちの当該フレームの指標値 α' に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャネルと第2チャネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0285] 指標値 α' に対して単調増加の関係にある値とは、例えば、指標値 α' を引数とした単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャネル用の単調増加関数を信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、当該チャネル用の単調増加関数に指標値 α' を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を他方のチャネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャネル用の単調増加関数と第2チャネル用の単調増加関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α' が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α' を特定する情報と、重み値が指標値 α' に対して単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャネルについて信号混合部120に予め記憶しておき、信号混合部120は、各フレームの各チャネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α' に対応する重み値を取得して、取得した重み値を他方のチャネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャネルと第2チャネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0286] 指標値 α が入力される信号混合部120は、指標値 α が所定の値より大きい場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号をそのまま当該チャネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には、各チャネルについて、当該チャネルの入力音信号と他方のチャネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャネルの入力音信号に近い信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以

下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0287] 例えば、指標値 α が入力される信号混合部120は、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α が所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算における他方のチャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。信号混合部120は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0288] 同様に、指標値 α' が入力される信号混合部120は、指標値 α' が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS120）。信号混合部120は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0289] 例えば、指標値 α' が入力される信号混合部120は、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α' が所定の値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α' が所定の値より小さい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号と他方のチャンネルの入力音信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算における他方のチャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。信号混合部120は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0290] [指標値計算部110と信号混合部120の第1例]

指標値計算部110は、0.5以上1以下であり第1条件と第2条件と第3条件のうちの2個以上の条件を満たす指標値 α を得る。具体的には、指標値計算部110は、0.5以上1以下であり第1条件と第2条件を満たす指標値 α 、0.5以上1以下であり第1条件と第3条件を満たす指標値 α 、0.5以上1以下であり第2条件と第3条件を満たす指標値 α 、0.5以上1以下であり第1条件と第2条件と第3条件を満たす指標値 α 、の何れかを得る。

[0291] 信号混合部120は、各時刻 t について、上記の式(2-7)で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式(2-8)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0292] 指標値計算部110が指標値 α をフレームごとに計算した場合には、信号混合部120は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレー

ムについて計算した指標値 α を α_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α を α_c として、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式（2-9）で得られる値を指標値 $\alpha(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については α_c を指標値 $\alpha(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-7）に代えて上記の式（2-10）で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式（2-8）に代えて上記の式（2-11）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0293] [指標値計算部110と信号混合部120の第2例]

指標値計算部110は、0以上0.5以下であり第4条件と第5条件と第6条件のうちの2個以上の条件を満たす指標値 α' を得る。具体的には、指標値計算部110は、0以上0.5以下であり第4条件と第5条件を満たす指標値 α' 、0以上0.5以下であり第4条件と第6条件を満たす指標値 α' 、0以上0.5以下であり第5条件と第6条件を満たす指標値 α' 、0以上0.5以下であり第4条件と第5条件と第6条件を満たす指標値 α' 、の何れかを得る。

[0294] 信号混合部120は、各時刻 t について、上記の式（2-12）で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式（2-13）で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0295] 指標値計算部110が指標値 α' をフレームごとに計算した場合には、信号混合部120は、各フレームについて、指標値計算部110が直前のフレームについて計算した指標値 α' を α'_p とし、指標値計算部110が現在のフレームについて計算した指標値 α' を α'_c として、現在のフレームの最初の時刻（すなわち、1番目の時刻）から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式（2-14）で得られる値を指標値 $\alpha'(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻（すなわち T 番目の時刻）までの各時刻については α'_c を指標値 $\alpha'(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式（2-12）に代えて上記の式（2-15）で表される第1チャンネル符号化対象信

号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式(2-13)に代えて上記の式(2-16)で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0296] <第5実施形態の変形例1>

2チャンネルステレオ入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する処理を含んで第5実施形態を実施してもよい。ダウンミックス信号を生成する処理を含む形態を第5実施形態の変形例1として説明する。第5実施形態の変形例1の音信号処理装置100は、図5に一点鎖線と破線と実線で示す通りであり、指標値計算部110と信号混合部120を含み、信号混合部120はダウンミックス信号生成部1201と混合部1211を含む。音信号処理装置100は、図6に破線と実線で示すように、ステップS110の処理と、ステップS1201とステップS1211によるステップS120の処理と、を行う。以下、第5実施形態の変形例1が第5実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0297] [指標値計算部110]

指標値計算部110の入出力及び動作は、第5実施形態と同じであり、詳細は第5実施形態で説明した通りである。指標値計算部110には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。指標値計算部110は、上記の第1条件と第2条件と第3条件のうちの2個以上の条件を満たす値を指標値 α として計算する、または、上記の第4条件と第5条件と第6条件のうちの2個以上の条件を満たす値を指標値 α' として計算する(ステップS110)。指標値計算部110によって得られた指標値 α または指標値 α' は、信号混合部120に対して出力される。

[0298] [ダウンミックス信号生成部1201]

ダウンミックス信号生成部1201の入出力及び動作は、第2実施形態の変形例2、3、第3実施形態の変形例2、3、第4実施形態の変形例1と同じであり、詳細は第2実施形態の変形例2で説明した通りである。ダウンミ

ックス信号生成部1201には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。ダウンミックス信号生成部1201は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成する(ステップS1201)。ダウンミックス信号生成部1201によって得られたダウンミックス信号は、混合部1211に対して出力される。

[0299] [混合部1211]

指標値 α と指標値 α' の中身は異なるものの、混合部1211の入出力及び動作は第2実施形態の変形例3及び第3実施形態の変形例3及び第4実施形態の変形例1と同じである。混合部1211には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号と、ダウンミックス信号生成部1201から出力されたダウンミックス信号と、指標値計算部110から出力された指標値 α または指標値 α' と、が入力される。指標値 α が入力される混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号(すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が入力される混合部1211は、第1チャンネルと第2チャンネルの各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号(すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号)、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る(ステップS1201)。混合部1211によって得られた2個のチャンネルの符号化対象信号(すなわち、2チャンネルステレオ符号化対象信号)は、音信号処理装置100の出力信号として、ステレオ符号化装置200に対して出力される。

- [0300] 例えば、指標値 α が入力される混合部1 2 1 1は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る。
- [0301] 指標値 α に対して単調増加の関係にある値とは、例えば、指標値 α を引数とした単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調増加関数を混合部1 2 1 1に予め記憶しておき、混合部1 2 1 1は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調増加関数に指標値 α を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調増加関数と第2チャンネル用の単調増加関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α を特定する情報と、重み値が指標値 α に対して単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて混合部1 2 1 1に予め記憶しておき、混合部1 2 1 1は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。
- [0302] 指標値 α に対して単調減少の関係にある値とは、例えば、指標値 α を引数とした単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調減少関数を混合部1 2 1 1に予め記憶しておき、混合部1 2 1 1は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調減少関数に指標値 α を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値をダウンミックス信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調減少関数と第2チャンネル用の単調減少関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例え

ば、指標値 α が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α を特定する情報と、重み値が指標値 α に対して単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α に対応する重み値を取得して、取得した重み値をダウンミックス信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0303] 例えば、指標値 α' が入力される混合部1211は、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得る。

[0304] 指標値 α' に対して単調減少の関係にある値とは、例えば、指標値 α' を引数とした単調減少関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調減少関数を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調減少関数に指標値 α' を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調減少関数と第2チャンネル用の単調減少関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α' が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α' を特定する情報と、重み値が指標値 α' に対して単調減少の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α' に対応する重み値を取得して、取得した重み値を当該チャンネルの入力音信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第

1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0305] 指標値 α' に対して単調増加の関係にある値とは、例えば、指標値 α' を引数とした単調増加関数の関数値である。したがって、例えば、各チャンネル用の単調増加関数を混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、当該チャンネル用の単調増加関数に指標値 α' を引数として与えて関数値を取得して、取得した関数値をダウンミックス信号の重みとすればよい。第1チャンネル用の単調増加関数と第2チャンネル用の単調増加関数は、同じであってもよいし異なってもよい。または、例えば、指標値 α' が取り得る範囲を区分した複数個の部分範囲について、各部分範囲に属する指標値 α' を特定する情報と、重み値が指標値 α' に対して単調増加の関係となるように予め定めた各部分範囲に対応する各重み値と、の組を各チャンネルについて混合部1211に予め記憶しておき、混合部1211は、各フレームの各チャンネルについて、記憶された重み値のうちの当該フレームの指標値 α' に対応する重み値を取得して、取得した重み値をダウンミックス信号の重みとすればよい。予め記憶しておく各組は、第1チャンネルと第2チャンネルについて同じであってもよいし異なってもよい。

[0306] 指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0307] 例えば、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α が所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α が前述した所定の値以下である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0308] または、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の値より小さい場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0309] 例えば、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が取り得る範

围のうちの指標値 α が所定の値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α が所定の値より小さい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α が前述した所定の値以上である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲において指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0310] または、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が所定の第1値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が前述した所定の第1値より小さい所定の第2値以下である場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、指標値 α が前述した所定の第1値以下でありかつ前述した所定の第2値より大きい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α が大きいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α が小さいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の第1値より大きい」と「所定の第1値以下である」のそれぞれを「所定の第1の値以上である」と「所定の第1値より小さい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「

所定の第2値より大きい」と「所定の第2値以下である」のそれぞれを「所定の第2値以上である」と「所定の第2値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0311] 例えば、指標値 α が入力される混合部1211は、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の第1値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α が所定の第1値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの指標値 α が前述した第1値より小さい所定の第2値以下である範囲である第2範囲では（すなわち、指標値 α が前述した第1値より小さい所定の第2値以下である場合である第2の場合には）、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α が取り得る範囲のうちの第1範囲でも第2範囲でもない範囲である第3範囲では（すなわち、第1の場合でも第2の場合でもない場合である第3の場合には、具体的には、指標値 α が前述した所定の第1値以下でありかつ前述した所定の第2値より大きい場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第3範囲において指標値 α に対して単調増加の関係にある値または指標値 α であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第3範囲において指標値 α に対して単調減少の関係にある値である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の第1値より大きい」と「所定の第1値以下である」のそれぞれを「所定の第1値以上である」と「所定の第1値より小さい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より大きい」と「所定の第2値以下である」のそれぞれを「所定の第2値以上である」と「所定の第2値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0312] 同様に、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の値

より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0313] 例えば、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α' が所定の値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α' が所定の値より小さい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α' が前述した所定の値以上である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の値より小さい」と「所定の値以上である」のそれぞれを「所定の値以下である」と「所定の値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0314] または、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の値より大きい場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま

当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の場合以外の場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の値以下である場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0315] 例えば、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α が所定の値より大きい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α' が所定の値より大きい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの第1範囲以外の範囲である第2範囲では（すなわち、第1の場合以外の場合である第2の場合には、具体的には、指標値 α' が前述した所定の値以下である場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付け加算における当該チャンネルの入力音信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第2範囲において指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の値より大きい」と「所定の値以下である」のそれぞれを「所定の値以上である」と「所定の値より小さい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0316] または、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が所定の第1値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が前述した

所定の第1値より大きい所定の第2値以上である場合には、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、前記の2つの場合の何れにも該当しない場合には、すなわち、指標値 α' が前述した所定の第1値以上でありかつ前述した所定の第2値より小さい場合には、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが混合された信号であって、指標値 α' が小さいほど当該チャンネルの入力音信号に近い信号（すなわち、指標値 α' が大きいほどダウンミックス信号に近い信号）、を当該チャンネルの符号化対象信号として得てもよい（ステップS1211）。混合部1211は、前述した「所定の第1値より小さい」と「所定の第1値以上である」のそれぞれを「所定の第1値以下である」と「所定の第1値より大きい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より小さい」と「所定の第2値以上である」のそれぞれを「所定の第2値以下である」と「所定の第2値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0317] 例えば、指標値 α' が入力される混合部1211は、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α' が所定の第1値より小さい範囲である第1範囲では（すなわち、指標値 α' が所定の第1値より小さい場合である第1の場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの指標値 α' が前述した第1値より大きい所定の第2値以上である範囲である第2範囲では（すなわち、指標値 α' が前述した第1値より大きい所定の第2値以上である場合である第2の場合には）、各チャンネルについて、ダウンミックス信号をそのまま当該チャンネルの符号化対象信号として得て、指標値 α' が取り得る範囲のうちの第1範囲でも第2範囲でもない範囲である第3範囲では（すなわち、第1の場合でも第2の場合でもない場合である第3の場合には、具体的には、指標値 α' が前述した所定の第1値以上でありかつ前述した所定の第2値より小さい場合には）、各チャンネルについて、当該チャンネルの入力音信号とダウンミックス信号とが重み付け加算された信号であって、当該重み付

け加算における当該チャネルの入力音信号の重みが第3範囲において指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、当該重み付け加算におけるダウンミックス信号の重みが第3範囲において指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である信号、を当該チャネルの符号化対象信号として得てもよい。混合部1211は、前述した「所定の第1値より小さい」と「所定の第1値以上である」のそれぞれを「所定の第1値以下である」と「所定の第1値より大きい」と読み換えた動作をしてもよく、前述した「所定の第2値より小さい」と「所定の第2値以上である」のそれぞれを「所定の第2値以下である」と「所定の第2値より大きい」と読み換えた動作をしてもよい。

[0318] [指標値計算部110と混合部1211の第1例]

指標値計算部110は、0以上1以下であり第1条件と第2条件と第3条件のうち2個以上の条件を満たす指標値 α を得る。具体的には、指標値計算部110は、0以上1以下であり第1条件と第2条件を満たす指標値 α 、0以上1以下であり第1条件と第3条件を満たす指標値 α 、0以上1以下であり第2条件と第3条件を満たす指標値 α 、0以上1以下であり第1条件と第2条件と第3条件を満たす指標値 α 、の何れかを得る。

[0319] 例えば、指標値計算部110は、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが24.4kbpsであるときには $\text{bias}=0.8$ 、 $\text{range}=0.2$ とし、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが16.4kbpsであるときには $\text{bias}=0.6$ 、 $\text{range}=0.4$ とし、ステレオ符号化装置200のステレオ符号化のビットレートが13.2kbpsであるときには $\text{bias}=0.4$ 、 $\text{range}=0.4$ とし、[指標値計算部110が2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第1例]から[指標値計算部110が2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第3例]の何れかの方法で得られる2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を0以上1以下の範囲に値が収まるように正規化した値、または、[指標値計算部110が2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の

第1例] のステップS 1 1 0 - C 1 - A 2' と [指標値計算部 1 1 0 が 2 チャネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を得る方法の第2例] のステップS 1 1 0 - C 1 - B 6' の何れかで得られる 2 チャネルステレオ入力音信号の単一音源らしさの指標値を y とし、 y を用いて下記の式 (5-1) で表される値を u とし、 $bias$ と $range$ と u を用いて下記の式 (5-2) で表される値を v とし、ミリ秒(ms) を単位とするチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を用いて下記の式 (5-3) で表される値、または、サンプリング周波数が 48kHz であるときのサンプル数を単位とするチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を用いて下記の式 (5-4) で表される値を mag として、下記の式 (5-5) で表される値 α を第1条件と第2条件と第3条件を満たす指標値 α として得る。

[数43]

$$u = 0.5 \times (1 + \cos(2\pi \times (0.5 + y \times 0.5))) \dots (5-1)$$

[数44]

$$v = \min(1, bias + range \times u) \dots (5-2)$$

[数45]

$$mag = \cos(\min(1, |ITD| \times 0.5) \times 0.5\pi) \times 0.5 + 0.5 \dots (5-3)$$

[数46]

$$mag = \cos(\min(1, |ITD| \times 0.01) \times 0.5\pi) \times 0.5 + 0.5 \dots (5-4)$$

[数47]

$$\alpha = mag \times \min(1, v) \dots (5-5)$$

[0320] なお、指標値計算部 1 1 0 は、 γ_{cand} が最大値のときの τ_{cand} の絶対値をチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ として得ることに代えて、 γ_{cand} が最大値のときの τ_{cand} をチャンネル間時間差 ITD として得るようにして、チャンネル間時間差 ITD を用いて上述した指標値 α を得るようにしてもよい。

[0321] 例えば、指標値計算部 110 は、チャンネル間時間差 ITD が 0 より大きいか 0 以上である場合には下記の式 (5-6) で表される w を得て、前記の場合以外の場合、すなわち、チャンネル間時間差 ITD が 0 以下であるか 0 より小さい場合には下記の式 (5-7) で表される w を得て、下記の式 (5-8) で表される値を u とし、 bias と range と u を用いて上記の式 (5-2) で表される値を v とし、ミリ秒 (ms) を単位とするチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ を用いて上記の式 (5-3) で表される値、または、サンプリング周波数が 48kHz であるときのサンプル数を単位とするチャンネル間時間差の絶対値 $|\text{ITD}|$ を用いて上記の式 (5-4) で表される値を mag として、上記の式 (5-5) で表される値 α を第 1 条件と第 2 条件と第 3 条件を満たす指標値 α として得てもよい。

[数48]

$$w = 0.5 + y \times 0.5 \dots (5-6)$$

[数49]

$$w = 0.5 - y \times 0.5 \dots (5-7)$$

[数50]

$$u = 0.5 \times (1 + \cos(2\pi \times w)) \dots (5-8)$$

[0322] 指標値計算部 110 は、上記の式 (5-2) で表される値 v を第 1 条件と第 3 条件を満たす指標値 α として得てもよい。

[0323] 混合部 1211 は、各時刻 t について、上記の式 (2-23) で表される第 1 チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式 (2-24) で表される第 2 チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0324] 指標値計算部 110 が指標値 α をフレームごとに計算した場合には、混合部 1211 は、各フレームについて、指標値計算部 110 が直前のフレームについて計算した指標値 α を α_p とし、指標値計算部 110 が現在のフレームについて計算した指標値 α を α_c とし、現在のフレームの最初の時刻 (すなわち、1 番目の時刻) から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式 (

2-25) で得られる値を指標値 $\alpha(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻 (すなわち T 番目の時刻) までの各時刻については α_0 を指標値 $\alpha(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式 (2-23) に代えて上記の式 (2-26) で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式 (2-24) に代えて上記の式 (2-27) で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0325] [指標値計算部 110 と混合部 1211 の第2例]

指標値計算部 110 は、0以上1以下であり第4条件と第5条件と第6条件のうち2個以上の条件を満たす指標値 α' を得る。具体的には、指標値計算部 110 は、0以上1以下であり第4条件と第5条件を満たす指標値 α' 、0以上1以下であり第4条件と第6条件を満たす指標値 α' 、0以上1以下であり第5条件と第6条件を満たす指標値 α' 、0以上1以下であり第4条件と第5条件と第6条件を満たす指標値 α' 、の何れかを得る。

[0326] 混合部 1211 は、各時刻 t について、上記の式 (2-28) で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得て、上記の式 (2-29) で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得る。

[0327] 指標値計算部 110 が指標値 α' をフレームごとに計算した場合には、混合部 1211 は、各フレームについて、指標値計算部 110 が直前のフレームについて計算した指標値 α' を α'_p とし、指標値計算部 110 が現在のフレームについて計算した指標値 α' を α'_c として、現在のフレームの最初の時刻 (すなわち、1番目の時刻) から T_0-1 番目の時刻までの各時刻については上記の式 (2-30) で得られる値を指標値 $\alpha'(t)$ とし、現在のフレームの T_0 番目の時刻から最後の時刻 (すなわち T 番目の時刻) までの各時刻については α'_c を指標値 $\alpha'(t)$ として、現在のフレームの各時刻 t について、上記の式 (2-28) に代えて上記の式 (2-31) で表される第1チャンネル符号化対象信号 $x'_1(t)$ を得てもよく、上記の式 (2-29) に代えて上記の式 (2-32) で表される第2チャンネル符号化対象信号 $x'_2(t)$ を得てもよい。

[0328] <第6実施形態>

第6実施形態では、第2実施形態の変形例2と変形例3、第3実施形態の変形例2と変形例3、第4実施形態の変形例1、第5実施形態の変形例1、のダウンミックス信号生成部1201が上述した処理とは異なる処理を行う形態を説明する。以下、第6実施形態が前記の各変形例と異なるダウンミックス信号生成部1201について説明する。

[0329] [ダウンミックス信号生成部1201]

ダウンミックス信号生成部1201には、音信号処理装置100に入力された2チャンネルステレオ入力音信号を構成する2個のチャンネルの入力音信号である第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が入力される。ダウンミックス信号生成部1201は、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号のうちの先行しているチャンネルの入力音信号のほうが、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号の相関が大きいほど大きく含まれるように、第1チャンネル入力音信号と第2チャンネル入力音信号が重み付け加算された信号をダウンミックス信号として生成する(ステップS1201)。例えば、ダウンミックス信号生成部1201は、以下の各処理を行うことによりダウンミックス信号を得る。

[0330] ダウンミックス信号生成部1201は、まず、第3実施形態の指標値計算部110がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算する方法の第1例のステップS110-A1、または、第3実施形態の指標値計算部110がチャンネル間時間差の絶対値 $|ITD|$ を計算する方法の第2例のステップS110-B1からステップS110-B5またはステップS110-B5'まで、と同じ処理を行うことにより、予め定めた τ_{max} から τ_{min} まで(例えば、 τ_{max} は正の数、 τ_{min} は負の数)の各候補サンプル数 τ_{cand} についての γ_{cand} を得る。 γ_{cand} は、第1チャンネル入力音信号のサンプル列と、各候補サンプル数 τ_{cand} 分だけ当該サンプル列より後にずれた位置にある第2チャンネル入力音信号のサンプル列と、の相関の大きさを表す値である。

[0331] なお、指標値計算部110によって γ_{cand} が既に得られている場合には、ダウンミックス信号生成部1201が γ_{cand} を得る処理を行う必要はなく、図5

に二点鎖線で示すように、指標値計算部 110 によって得られた γ_{cand} がダウンミックス信号生成部 1201 に入力されるようにすればよく、ダウンミックス信号生成部 1201 は入力された γ_{cand} を用いるようにすればよい。

[0332] ダウンミックス信号生成部 1201 は、次に、 γ_{cand} のうちの最大値 γ を得る。ダウンミックス信号生成部 1201 は、次に、 γ_{cand} が最大値 γ のときの τ_{cand} が正の値である場合には、第 1 チャンネルが先行していることを表す情報を先行チャンネル情報として得て、 γ_{cand} が最大値 γ のときの τ_{cand} が負の値である場合には、第 2 チャンネルが先行していることを表す情報を先行チャンネル情報として得る。ダウンミックス信号生成部 1201 は、 γ_{cand} が最大値 γ のときの τ_{cand} が 0 である場合には、何れのチャンネルも先行していないことを表す情報を先行チャンネル情報として得るとよいが、第 1 チャンネルが先行していることを表す情報を先行チャンネル情報として得てもよいし、第 2 チャンネルが先行していることを表す情報を先行チャンネル情報として得てもよい。

[0333] 先行チャンネル情報は、ある空間の主な音源が発した音が、当該空間に配置した第 1 チャンネル用のマイクロホンと当該空間に配置した第 2 チャンネル用のマイクロホンのどちらに早く到達しているかに相当する情報である。すなわち、先行チャンネル情報は、同じ音信号が第 1 チャンネル入力音信号と第 2 チャンネル入力音信号のどちらに先に含まれているかを表す情報である。同じ音信号が第 1 チャンネル入力音信号に先に含まれている場合には第 1 チャンネルが先行しているといい、同じ音信号が第 2 チャンネル入力音信号に先に含まれている場合には第 2 チャンネルが先行しているというとする、先行チャンネル情報は、第 1 チャンネルと第 2 チャンネルのどちらのチャンネルが先行しているかを表す情報である。

[0334] ダウンミックス信号生成部 1201 は、次に、第 1 チャンネル入力音信号と第 2 チャンネル入力音信号のうちの先行しているチャンネルの入力音信号のほう、第 1 チャンネル入力音信号と第 2 チャンネル入力音信号の相関が大きいほど大きく含まれるように、第 1 チャンネル入力音信号と第 2 チャンネル入力音信号が重み付け加算された信号をダウンミックス信号として生成する。

[0335] 例えば、上述した例のように相関係数の絶対値や正規化された値を γ_{cand} として得ている場合であれば、チャンネル間相関値 γ は0以上1以下の値であるため、ダウンミックス信号生成部 1201 は、先行チャンネル情報が第1チャンネルが先行していることを表す情報である場合、すなわち、第1チャンネルが先行している場合には、各時刻 t について $x_M(t) = ((1+\gamma)/2) \times x_1(t) + ((1-\gamma)/2) \times x_2(t)$ をダウンミックス信号 $x_M(t)$ として得ればよく、先行チャンネル情報が第2チャンネルが先行していることを表す情報である場合、すなわち、第2チャンネルが先行している場合には、各時刻 t について、 $x_M(t) = ((1-\gamma)/2) \times x_1(t) + ((1+\gamma)/2) \times x_2(t)$ をダウンミックス信号 $x_M(t)$ として得ればよい。ダウンミックス信号生成部 1201 は、先行チャンネル情報が何れのチャンネルも先行していないことを表す場合、すなわち、何れのチャンネルも先行していない場合には、各時刻 t について $x_M(t) = (x_1(t) + x_2(t))/2$ をダウンミックス信号 $x_M(t)$ として得ればよい。

[0336] <補記>

上述したシステム及び各装置の各部の処理をコンピュータにより実現してもよく、この場合は各装置が有すべき機能の処理内容はプログラムによって記述される。そして、このプログラムを図9に示すコンピュータ2000の記憶部2020に読み込ませ、演算処理部2010、入力部2030、出力部2040などに動作させることにより、上記システム及び上記各装置における各種の処理機能がコンピュータ上で実現される。

[0337] 本発明のシステム及び装置は、例えば単一のハードウェアエンティティとして、ハードウェアエンティティの外部から信号を入力可能な入力部、ハードウェアエンティティの外部に信号を出力可能な出力部、ハードウェアエンティティの外部に通信可能な通信装置（例えば通信ケーブル）が接続可能な通信部、CPU（Central Processing Unit、キャッシュメモリやレジスタなどを備えていてもよい）、メモリであるRAMやROM、ハードディスクである外部記憶装置並びにこれらの入力部、出力部、通信部、CPU、RAM、ROM、外部記憶装置の間のデータのやり取りが可能ないように接続するバスを有している。ま

た必要に応じて、ハードウェアエンティティに、CD-ROMなどの記録媒体を読み書きできる装置（ドライブ）などを設けることとしてもよい。このようなハードウェア資源を備えた物理的実体としては、汎用コンピュータなどがある。

[0338] ハードウェアエンティティの外部記憶装置には、上述の機能を実現するために必要となるプログラムおよびこのプログラムの処理において必要となるデータなどが記憶されている（外部記憶装置に限らず、例えばプログラムを読み出し専用記憶装置であるROMに記憶させておくこととしてもよい）。また、これらのプログラムの処理によって得られるデータなどは、RAMや外部記憶装置などに適宜に記憶される。

[0339] ハードウェアエンティティでは、外部記憶装置（あるいはROMなど）に記憶された各プログラムとこの各プログラムの処理に必要なデータが必要に応じてメモリに読み込まれて、適宜にCPUで解釈実行・処理される。その結果、CPUが所定の機能（上記、…部、…手段などと表した各構成部）を実現する。つまり、本発明の実施形態の各構成部は、処理回路(Processing Circuitry)により構成されてもよい。

[0340] 既述のように、上記実施形態において説明したハードウェアエンティティ（本発明のシステム及び装置）における処理機能をコンピュータによって実現する場合、ハードウェアエンティティが有すべき機能の処理内容はプログラムによって記述される。そして、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記ハードウェアエンティティにおける処理機能がコンピュータ上で実現される。

[0341] この処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、例えば、非一時的な記録媒体であり、具体的には、磁気記録装置、光ディスク、等である。

[0342] また、このプログラムの流通は、例えば、そのプログラムを記録したDVD、CD-ROM等の可搬型記録媒体を販売、譲渡、貸与等することによって行う。さ

らに、このプログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することにより、このプログラムを流通させる構成としてもよい。

[0343] このようなプログラムを実行するコンピュータは、例えば、まず、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、一旦、自己の非一時的な記憶装置である補助記憶部2050に格納する。そして、処理の実行時、このコンピュータは、自己の非一時的な記憶装置である補助記憶部2050に格納されたプログラムを記憶部2020に読み込み、読み込んだプログラムに従った処理を実行する。また、このプログラムの別の実行形態として、コンピュータが可搬型記録媒体から直接プログラムを記憶部2020に読み込み、そのプログラムに従った処理を実行することとしてもよく、さらに、このコンピュータにサーバコンピュータからプログラムが転送されるたびに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することとしてもよい。また、サーバコンピュータから、このコンピュータへのプログラムの転送は行わず、その実行指示と結果取得のみによって処理機能を実現する、いわゆるASP (Application Service Provider) 型のサービスによって、上述の処理を実行する構成としてもよい。なお、本形態におけるプログラムには、電子計算機による処理の用に供する情報であってプログラムに準ずるもの（コンピュータに対する直接の指令ではないがコンピュータの処理を規定する性質を有するデータ等）を含むものとする。

[0344] また、この形態では、コンピュータ上で所定のプログラムを実行させることにより、本システム及び装置を構成することとしたが、これらの処理内容の少なくとも一部をハードウェア的に実現することとしてもよい。

[0345] 本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、
- 2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る信号混合部を含み、
- 前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、
- 前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である、
- 音信号処理装置。
- [請求項2] 2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、
- 2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第 1 範囲以外の範囲である第 2 範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、
信号混合部を含み、
前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第 2 範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、
前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第 2 範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である、
音信号処理装置。

[請求項3]

2 個のチャンネルの入力音信号から成る 2 チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる 2 個のチャンネルの符号化対象信号から成る 2 チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、
2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2 チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、
2 個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、
各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る混合部と、
を含み、
前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である、

音信号処理装置。

[請求項4]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合部と、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である

、

音信号処理装置。

[請求項5]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、指標値 α として、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合部と、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である

、

音信号処理装置。

[請求項6]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号

から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の第1値より大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が前記第1値より小さい所定の第2値より小さいか以下の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲でも前記第2範囲でもない範囲である第3範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合部と、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第3範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第3範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である

、

音信号処理装置。

[請求項7]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として

、

各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る信号混合部

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、

前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理装置。

[請求項8]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として

、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より

小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

信号混合部

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、

前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理装置。

[請求項9]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として

、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、

各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符

号化対象信号として得る混合部と、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、

前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記指

標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理装置。

[請求項10]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号

から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個の

チャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信

号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減

少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音

源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として

、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生

成するダウンミックス信号生成部と、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より

小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、

当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号

として得て、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲であ

る第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力

音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該

チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合部と、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、

前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理装置。

[請求項11]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として

、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合部と、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある

値であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理装置。

[請求項12]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化装置によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理装置であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として

、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成部と、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の第1値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が前記第1値より大きい所定の第2値より大きいか以上の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第1範囲でも前記第2範囲でもない範囲である第3範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合部と、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第3範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第3範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理装置。

[請求項13]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る信号混合ステップを含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である、音信号処理方法。

[請求項14]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

信号混合ステップを含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である、

音信号処理方法。

[請求項15]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成ステップと、

各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る混合ステップと、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である、

音信号処理方法。

[請求項16]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成ステップと、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合ステップと、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である

、

音信号処理方法。

[請求項17]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、指標値 α として、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成ステップと、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合ステップと、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、

前記第2範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値
または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第
2範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である

、

音信号処理方法。

[請求項18]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号
から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個の
チャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信
号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調増
加の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音
源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、を指標値 α として、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生
成するダウンミックス信号生成ステップと、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が所定の第1値よ
り大きいか以上の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて
、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信
号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記指標値 α が前記第1値より
小さい所定の第2値より小さいか以下の範囲である第2範囲では、各
前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前
記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α が取り得る範囲のうちの前記第1範囲でも前記第2範囲
でもない範囲である第3範囲では、各前記チャンネルについて、当該チ
ャネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算
された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

混合ステップと、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第3範囲において前記指標値 α に対して単調増加の関係にある値または前記指標値 α であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第3範囲において前記指標値 α に対して単調減少の関係にある値である

、

音信号処理方法。

[請求項19]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として

、

各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る信号混合ステップ

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、

前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理方法。

[請求項20]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個の

チャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として

、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第1範囲以外の範囲である第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と他方のチャンネルの前記入力音信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、

信号混合ステップ

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、

前記重み付け加算における前記他方のチャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理方法。

[請求項21]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減

少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、

、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成ステップと、

各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る混合ステップと、

を含み、

前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、

前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、

音信号処理方法。

[請求項22]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、

2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、

、

2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成ステップと、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、

前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第 1 範囲以外の範囲である第 2 範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、
混合ステップと、
を含み、
前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第 2 範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、
前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第 2 範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、
音信号処理方法。

[請求項23]

2 個のチャンネルの入力音信号から成る 2 チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる 2 個のチャンネルの符号化対象信号から成る 2 チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、
2 チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2 チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、
、
2 個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成ステップと、
前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の値より大きいか以上の範囲である第 1 範囲では、各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、
前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第 1 範囲以外の範囲であ

る第2範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、
混合ステップと、
を含み、
前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、
前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第2範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、
音信号処理方法。

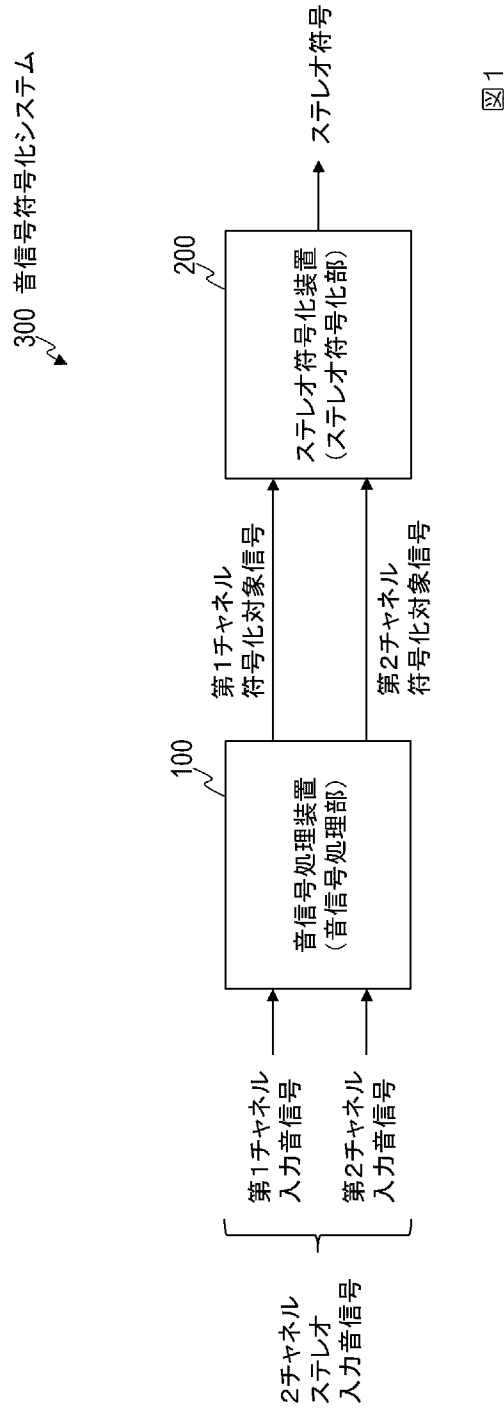
[請求項24]

2個のチャンネルの入力音信号から成る2チャンネルステレオ入力音信号から、ステレオ符号化方法によるステレオ符号化の対象となる2個のチャンネルの符号化対象信号から成る2チャンネルステレオ符号化対象信号を得る音信号処理方法であって、
2チャンネルステレオ入力音信号の単一音源らしさに対して広義単調減少の関係にある値、または、2チャンネルステレオ入力音信号の複数音源らしさに対して広義単調増加の関係にある値、を指標値 α' として、
2個のチャンネルの前記入力音信号を混合してダウンミックス信号を生成するダウンミックス信号生成ステップと、
前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が所定の第1値より小さいか以下の範囲である第1範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、
前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記指標値 α' が前記第1値より大きい所定の第2値より大きいか以上の範囲である第2範囲では、

各前記チャンネルについて、前記ダウンミックス信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得て、
前記指標値 α' が取り得る範囲のうちの前記第 1 範囲でも前記第 2 範囲でもない範囲である第 3 範囲では、各前記チャンネルについて、当該チャンネルの前記入力音信号と前記ダウンミックス信号とが重み付け加算された信号を当該チャンネルの前記符号化対象信号として得る、
混合ステップと、
を含み、
前記重み付け加算における当該チャンネルの前記入力音信号の重みは、前記第 3 範囲において前記指標値 α' に対して単調減少の関係にある値であり、
前記重み付け加算における前記ダウンミックス信号の重みは、前記第 3 範囲において前記指標値 α' に対して単調増加の関係にある値または指標値 α' である、
音信号処理方法。

[請求項25] 請求項 1 ないし 1 2 のいずれか 1 項に記載の音信号処理装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

[図1]



[図2]

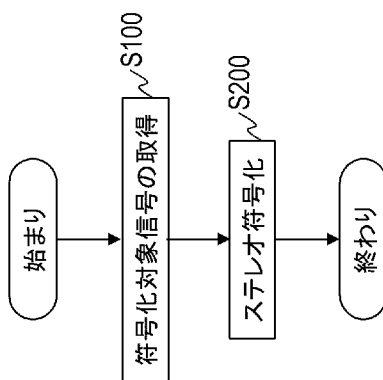


図2

[図3]

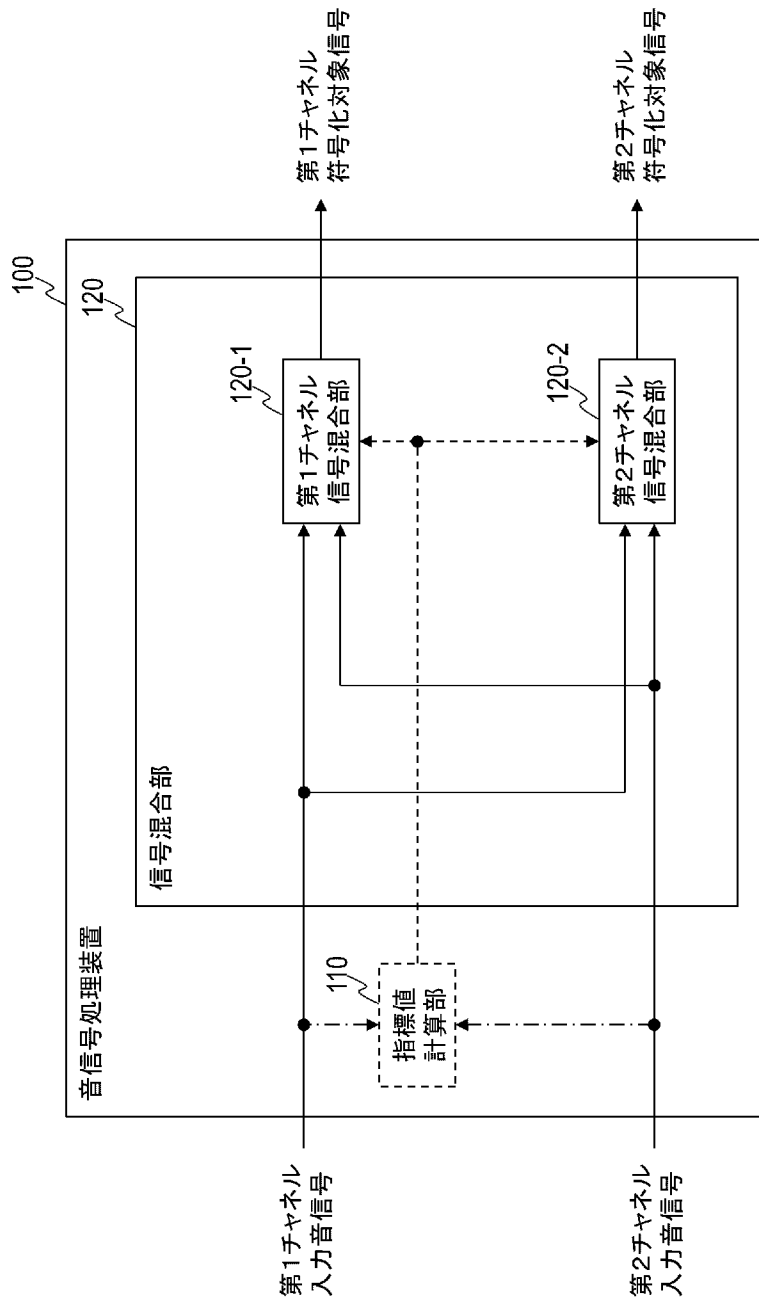


図3

[図4]

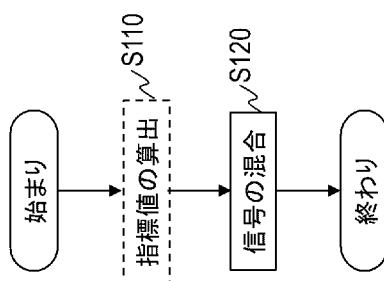


図4

[図5]

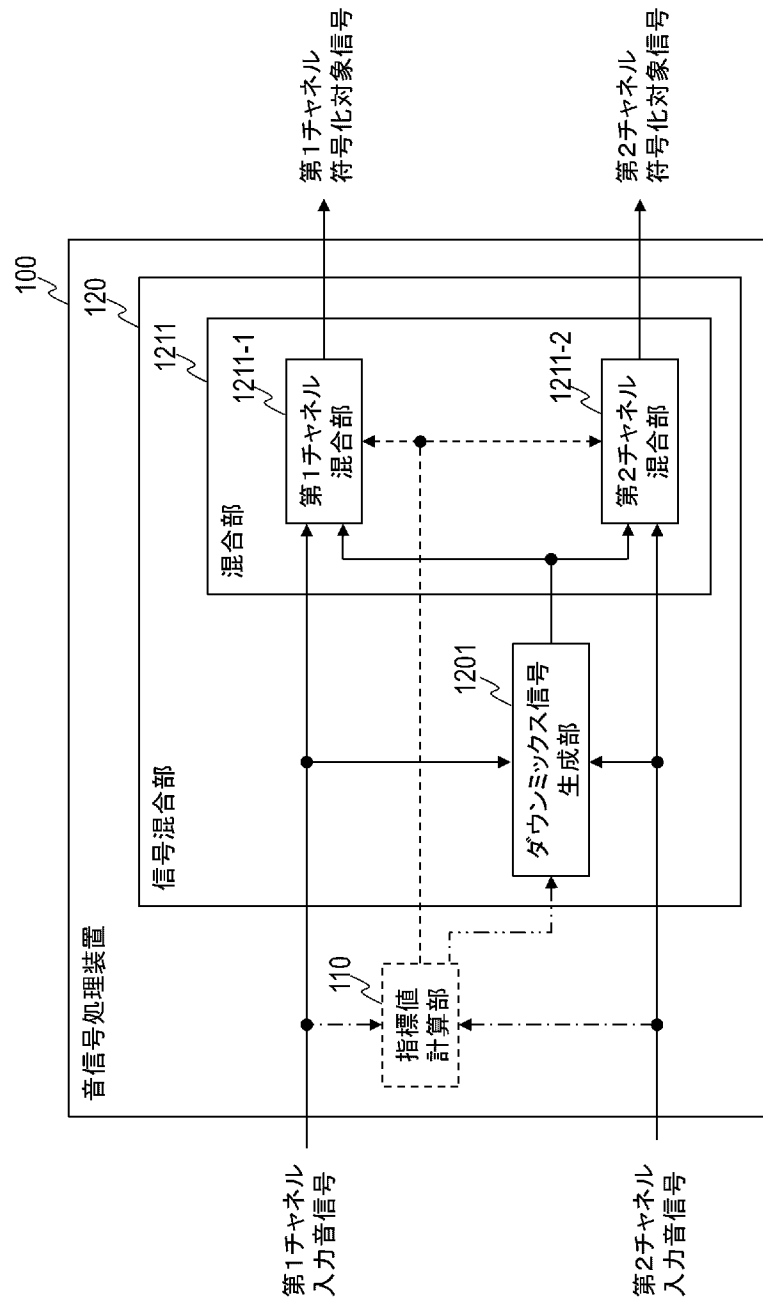


図5

[図6]

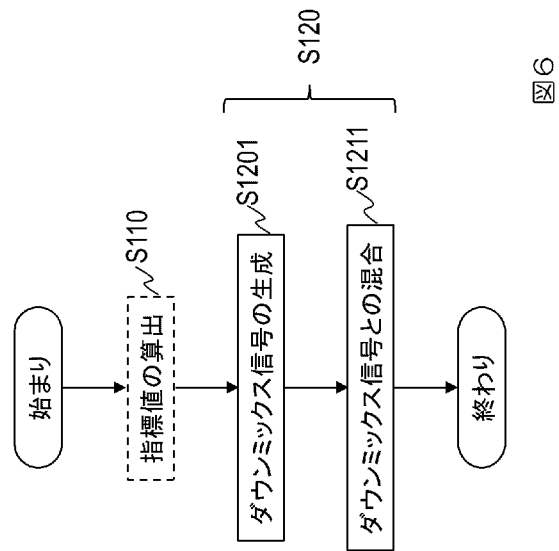


図6

[図7]

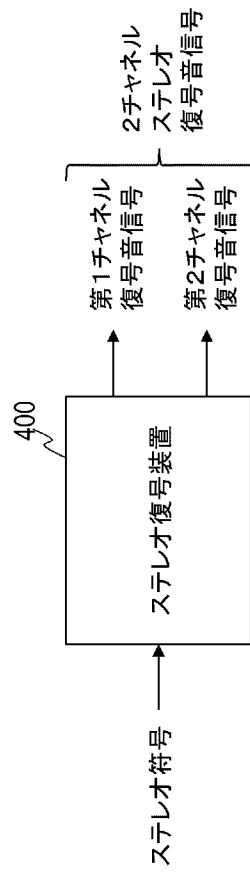
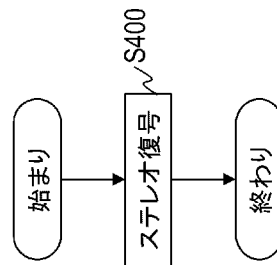


図7

[図8]



[図8]

[図9]

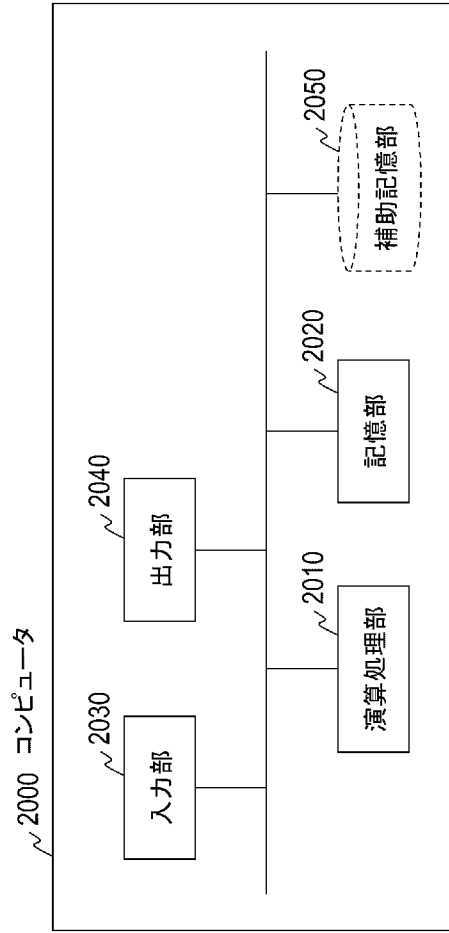


図9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/048530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G10L 19/008</i> (2013.01)i FI: G10L19/008 100		
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) G10L19/00-19/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 11-032399 A (SONY CORP.) 02 February 1999 (1999-02-02) paragraphs [0127]-[0147], fig. 21-23	1-2, 7-8, 13-14, 19-20, 25 3-6, 9-12, 15-18, 21-24
A	JP 2013-033189 A (SONY CORP.) 14 February 2013 (2013-02-14) entire text, all drawings	1-25
A	WO 2021/181746 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 16 September 2021 (2021-09-16) entire text, all drawings	1-25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 01 March 2023		Date of mailing of the international search report 14 March 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/048530

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 11-032399 A	02 February 1999	EP 878798 A2 column 25, line 33 to column 28, line 11, fig. 23-25 CN 1199202 A KR 10-1998-0086960 A	
JP 2013-033189 A	14 February 2013	US 2013/0003980 A1 entire text, all drawings CN 102855876 A	
WO 2021/181746 A1	16 September 2021	CN 115280411 A entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G10L 19/008(2013.01)i FI: G10L19/008 100		
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（IPC）） G10L19/00-19/26 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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）		
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 請求項の番号
X A	JP 11-032399 A（ソニー株式会社）02.02.1999（1999-02-02） [0127]-[0147]， 図21-23	1-2, 7-8, 13-14, 19-20, 25 3-6, 9-12, 15-18, 21-24
A	JP 2013-033189 A（ソニー株式会社）14.02.2013（2013-02-14） 全文， 全図	1-25
A	WO 2021/181746 A1（日本電信電話株式会社）16.09.2021（2021-09-16） 全文， 全図	1-25
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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	01.03.2023	国際調査報告の発送日 14.03.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中村 天真 5Z 1786 電話番号 03-3581-1101 内線 3591	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/048530

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	11-032399	A	02.02.1999	EP	878798	A2	
				第25欄第33行-第28欄第11行, 図23-25			
				CN	1199202	A	
				KR	10-1998-0086960	A	
JP	2013-033189	A	14.02.2013	US	2013/0003980	A1	
				全文, 全図			
				CN	102855876	A	
WO	2021/181746	A1	16.09.2021	CN	115280411	A	
				全文, 全図			