

(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
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/104105 A1

- (51) 国際特許分類:
G10L 19/008 (2013.01) G10L 19/00 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/004891
- (22) 国際出願日: 2016年11月16日(16.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-244243 2015年12月15日(15.12.2015) JP
- (71) 出願人: パナソニック インテレクチュアル
プロパティ コーポレーション オブ アメリ
カ (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA) [US/US]; 90503 カ
リフォルニア州トーランス, スイート 20
0, マリナー アベニュー 20000 Californ
ia (US).
- (72) 発明者: 江原 宏幸(EHARA, Hiroyuki); 〒5718501
大阪府門真市大字門真1006番地パナソニッ
ク株式会社内 Osaka (JP). 青山 貴紀(AOYAMA,
Takanori).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA, Yoshiaki et al.);
〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地
パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

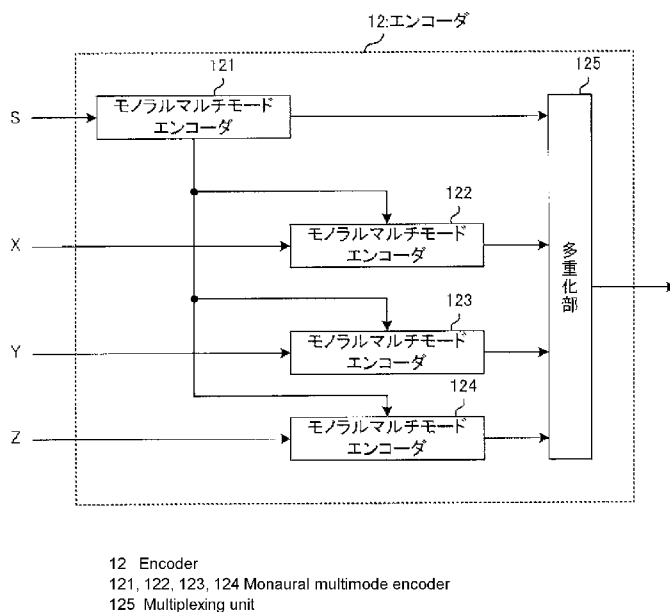
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロピア (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,
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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: AUDIO ACOUSTICS SIGNAL ENCODING APPARATUS, AUDIO ACOUSTICS SIGNAL DECODING APPARATUS, AUDIO ACOUSTICS SIGNAL ENCODING METHOD, AND AUDIO ACOUSTICS SIGNAL DECODING METHOD

(54) 発明の名称: 音声音響信号符号化装置、音声音響信号復号装置、音声音響信号符号化方法、及び、音声音響信号復号方法



(57) Abstract: This audio acoustics signal encoding apparatus is provided with: a conversion unit that adds together all of a plurality of channel signals constituting a multichannel audio acoustics input signal to generate an addition signal, and generates differential signals of the plurality of channel signals among the channels; a first encoding unit that encodes the addition signal in an encoding mode corresponding to a feature of the addition signal to generate first encoding data; a second encoding unit that encodes each differential signal in the encoding mode used for encoding the addition signal to generate second encoding data; and a multiplexing unit that multiplexes the first encoding data and the second encoding data to generate multichannel encoding data.

(57) 要約: 音声音響信号符号化装置は、マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して加算信号を生成し、複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を生成する変換部と、加算信号の特徴に応じた符号化モードで加算信号を符号化して第1符号化データを生成する第1符号化部と、加算信号の符号化に用いられた符号化モードで差分信号をそれぞれ符号化して第2符号化データを生成する第2符号化部と、第1符号化データと第2符号化データとを多重

化して、マルチチャネル符号化データを生成する多重化部と、を具備する。

WO 2017/104105 A1

明 細 書

発明の名称：

音声音響信号符号化装置、音声音響信号復号装置、音声音響信号符号化方法、及び、音声音響信号復号方法

技術分野

[0001] 本開示は、音声音響信号符号化装置、音声音響信号復号装置、音声音響信号符号化方法、及び、音声音響信号復号方法に関する。

背景技術

[0002] 非特許文献1には、EVS (Enhanced Voice Services) コーデックのアルゴリズムが開示されている。EVS コーデックでは、入力信号を分析し、入力信号の特徴に応じて最適な符号化モードを用いて入力信号の符号化を行うことにより、高品質な音声音響（サウンド）信号（以下、単に「音響信号」と呼ぶ）の符号化及び復号処理を効率的に行うことができる。

[0003] 非特許文献2には、マイクロホンアレイを用いたビームフォーマ（例えば、Griffiths-Jim型ビームフォーマ）技術が開示されている。非特許文献2には、Griffiths-Jim型ビームフォーマの一例として、マイクロホンアレイの各チャネル信号の総和信号と、隣接するチャネル信号の差分信号とを用いて特定方向から到来する音響信号を抽出する構成が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS 26.445 v12.4.0、 “Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Detailed Algorithmic Description (Release 12)”

非特許文献2：浅野太，”分割構造を持つGriffiths-Jim型ビームフォーマについて”，信学技報EA95-97（1996-03），pp.17-24

発明の概要

[0005] EVS コーデックを用いて、マイクロホンアレイで取得したマルチチャネル信号の各チャネル信号に対して独立して符号化すると、各チャネル信号に

対して、独立した符号化誤差が加えられることになる。このため、各チャネル信号の相関関係が崩れてしまい、各チャネル信号の相互相関を利用しているビームフォーミング処理に影響を及ぼしてしまう。

[0006] 本開示の一態様は、EVSコーデックにおいてマルチチャネル信号の符号化を行う場合にビームフォーミング性能の劣化を抑えることができる音声音響信号符号化装置、音声音響信号復号装置、音声音響信号符号化方法、及び、音声音響信号復号方法を提供することである。

[0007] 本開示の一態様に係る音声音響信号符号化装置は、マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して加算信号を生成し、複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を生成する変換部と、加算信号の特徴に応じた符号化モードで加算信号を符号化して第1符号化データを生成する第1符号化部と、加算信号の符号化に用いられた符号化モードで差分信号をそれぞれ符号化して第2符号化データを生成する第2符号化部と、第1符号化データと第2符号化データとを多重化する多重化部と、を具備する。

[0008] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0009] 本開示の一態様によれば、EVSコーデックにおいてマルチチャネル信号の符号化を行う場合にビームフォーミング性能の劣化を抑えることができる。

[0010] 本開示の一態様における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]マルチチャネル音響信号符号化復号システムの構成例を示す図

[図2]変換器の内部構成の一例を示す図

[図3]エンコーダの内部構成の一例を示す図

[図4]デコーダの内部構成の一例を示す図

[図5]逆変換器の内部構成の一例を示す図

[図6]收音処理システムの構成例を示す図

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の各実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0013] (実施の形態1)

[システム構成]

図1は、本実施の形態に係るシステムの構成例を示す。図1に示すシステム1は、少なくとも、音声音響信号の符号化を行う符号化装置10（マルチチャネルエンコーダ）及び音声音響信号の復号を行う復号装置20（マルチチャネルデコーダ）を備える。

[0014] 符号化装置10には、マルチチャネルデジタル音響信号の各チャネル信号が入力される。例えば、マルチチャネルデジタル音響信号は、マイクロホンアレーユニット（図示せず）が取得したアナログ音響信号に対してデジタル変換を施すことにより得られる。なお、図1では、4個のチャネル信号（ch1～ch4）が入力される場合について示すが、マルチチャネルデジタル音響信号のチャネル数は4個に限定されない。

[0015] [符号化装置の構成]

符号化装置10は、変換器11（変換部に相当する）及びエンコーダ12を含む構成を採る。

[0016] 変換器11は、入力信号である各チャネル信号（ch1～ch4）に対して重み付け加算処理を施し、各チャネル信号（ch1～ch4）をマルチチャネルデジタル信号（S、X、Y、Z）に変換する。

[0017] 図2は、変換器11の内部構成の一例を示す。図2において、加算器11-1、11-2、11-3は、複数のチャネル信号ch1～ch4を

全て加算して加算信号 S ($S = c h 1 + c h 2 + c h 3 + c h 4$) を生成する。

[0018] また、図 2 に示す減算器 112-1、112-2、112-3 は、複数のチャネル信号 $c h 1 \sim c h 4$ のチャネル間の差分信号を生成する。例えば、図 2 では、減算器 112-1 は隣接するチャネル信号 $c h 1$ とチャネル信号 $c h 2$ との差分信号 X ($X = c h 1 - c h 2$) を生成し、減算器 112-2 は隣接するチャネル信号 $c h 2$ とチャネル信号 $c h 3$ との差分信号 Y ($Y = c h 2 - c h 3$) を生成し、減算器 112-3 は隣接するチャネル信号 $c h 3$ とチャネル信号 $c h 4$ との差分信号 Z ($Z = c h 3 - c h 4$) を生成する。

[0019] 変換器 11 は、加算信号 S 及び差分信号 X 、 Y 、 Z を含むマルチチャネルデジタル信号をエンコーダ 12 に出力する。

[0020] エンコーダ 12 は、EVS コーデックを用いて、変換器 11 から出力されるマルチチャネルデジタル信号をそれぞれ符号化してモノラル符号化データを生成し、モノラル符号化データを多重化してマルチチャネル符号化データとして出力する。

[0021] 図 3 は、エンコーダ 12 の内部構成の一例を示す。図 3 に示すエンコーダ 12 は、モノラルマルチモードエンコーダ 121、122、123、124 及び多重化部 125 を含む構成を採る。

[0022] モノラルマルチモードエンコーダ 121 (第 1 符号化部に相当する) は、変換器 11 から入力される加算信号 S を符号化してモノラル符号化データ (第 1 符号化データに相当する) を生成する。モノラルマルチモードエンコーダ 121 は、モノラル符号化データを多重化部 125 へ出力する。

[0023] なお、モノラルマルチモードエンコーダ 121 は、符号化の際、入力される加算信号 S の特徴 (例えば、音声、非音声などの種類) に応じて符号化モードを判定し、判定した符号化モードを用いて加算信号 S の符号化を行う。モノラルマルチモードエンコーダ 121 は、加算信号 S の符号化に用いられた符号化モードを示すモード情報を、モノラルマルチモードエンコーダ 12

2～124へ出力する。また、モノラルマルチモードエンコーダ121は、モード情報を符号化し、モノラル符号化データに含めて、多重化部125へ出力する。

[0024] つまり、モノラルマルチモードエンコーダ121～124は、加算信号Sの符号化に用いられた符号化モードを共有する。

[0025] モノラルマルチモードエンコーダ122～124（第2符号化部に相当する）は、モノラルマルチモードエンコーダ121から入力されるモード情報に示される符号化モードを用いて、変換器11から入力される差分信号X、Y、Zをそれぞれ符号化してモノラル符号化データ（第2符号化データに相当する）を生成する。モノラルマルチモードエンコーダ122～124は、モノラル符号化データを多重化部125へ出力する。

[0026] 多重化部125は、マルチモードエンコーダ121～124から入力される各符号化データを多重して、マルチチャネル符号化データとして伝送路へ出力する。

[0027] [復号装置の構成]

復号装置20は、デコーダ21及び逆変換器22（逆変換部に相当する）を含む構成を採る。

[0028] デコーダ21は、受信したマルチチャネル符号化データを、複数のモノラル符号化データに分離し、複数のモノラル符号化データを復号して、復号マルチチャネルデジタル信号（S'、X'、Y'、Z'）を得る。

[0029] 図4は、デコーダ21の内部構成の一例を示す。図4に示すデコーダ21は、逆多重化部211及びモノラルマルチモードデコーダ212～215を含む構成を採る。

[0030] 逆多重化部211は、伝送路を介して符号化装置10から受け取ったマルチチャネル符号化データを、加算信号に対応するモノラル符号化データと各差分信号に対応するモノラル符号化データとに分離する。逆多重化部211は、加算信号に対応するモノラル符号化データをモノラルマルチモードデコーダ212（第1復号部に相当する）に出力し、各差分信号に対応するモノ

ラル符号化データをモノラルマルチモードデコーダ213～215（第2復号部に相当する）にそれぞれ出力する。なお、加算信号に対応するモノラル符号化データには、加算信号の符号化に用いられた符号化モードを示すモード情報が含まれている。

[0031] モノラルマルチモードデコーダ212は、逆多重化部211から入力されるモード情報を復号して、符号化装置10で用いられた符号化モードを特定する。モノラルマルチモードデコーダ212は、特定した符号化モードに基づいて、加算信号Sに対応するモノラル符号化データを復号し、得られる復号信号S'を逆変換器22へ出力する。また、モノラルマルチモードデコーダ212は、符号化モードを示すモード情報をモノラルマルチモードデコーダ213～215へ出力する。

[0032] つまり、モノラルマルチモードデコーダ212～215は、符号化装置10において加算信号Sの符号化に用いられた符号化モードを共有する。

[0033] モノラルマルチモードデコーダ213～215は、モノラルマルチモードデコーダ212から入力されるモード情報に示される符号化モードに従って、逆多重化部211から入力される、差分信号X、Y、Zにそれぞれ対応するモノラル符号化データを復号し、得られる復号信号X'、Y'、Z'を逆変換器22へ出力する。

[0034] 逆変換器22は、デコーダ21から入力される各復号信号S'、X'、Y'、Z'に対して重み付け加算を施し、復号信号S'、X'、Y'、Z'を復号マルチチャネルデジタル音響信号(ch1'～ch4')に変換する。

[0035] 図5は、逆変換器22の内部構成の一例を示す。図5において、増幅器221-1～221-7には、各復号信号S'、X'、Y'、Z'に対する重み付け係数が設定されている。加算器222-1～222-4は、各増幅器221-1～221-7から出力される信号を加算して、マルチチャネルデジタル音響信号の各復号チャネル信号を生成する。

[0036] 例えば、増幅器221-1～221-7及び加算器222-1～222-4は、次式を用いて各復号チャネル信号ch1'～ch4'を生成する。

[0037] [数1]

$$c h 1' = 0.25 \times (S' + 3X' + 2Y' + Z)$$

$$c h 2' = 0.25 \times (S' - X' + 2Y' + Z)$$

$$c h 3' = 0.25 \times (S' - X' - 2Y' + Z)$$

$$c h 4' = 0.25 \times (S' - X' - 2Y' - 3Z)$$

[0038] [効果]

以上のように、本実施の形態では、符号化装置10は、マルチチャネル信号を、全てのチャネルの加算信号と、チャネル間の差分信号とにミキシングして符号化する。この際、符号化装置10は、加算信号の符号化において判定された符号化モードを、差分信号の符号化にも用いる。また、復号装置20は、加算信号及び差分信号の各々に対応するモノラル符号化データを、符号化装置10で用いた符号化モードに従って復号する。

[0039] このように加算信号の符号化復号を行い、復号加算信号を用いて各チャネル信号を再合成することによって、各チャネル信号に加わる符号化誤差を共通化することができる。さらに、加算信号及び差分信号の符号化モードを共通とすることにより、各チャネル信号に加わる符号化誤差の特性を揃えることができる。これにより、チャネル信号間の相関関係の崩れを抑えることができる。よって、復号装置20では、復号チャネル信号間の位相歪みを低減できる。換言すると、符号化／復号に用いる符号化モードが全てのチャネルで同じになり、また、全てのチャネルの信号が全チャネルの平均信号の復号信号を用いて表現される。このため、復号装置20では、同一時間において異なる符号化モードが使用されたり、各チャネルで符号化誤差を共有しなかったりすることによって生じる、復号信号の歪特性がチャネル間で異なるというマルチチャネル信号の品質劣化を回避することができる。

[0040] これにより、例えば、復号装置20の後段において、各チャネル信号の位相関係を利用するビームフォーミング処理への符号化誤差の影響を低減させることができる。つまり、本実施の形態によれば、EVSコーデックによって符号化されたマルチチャネル信号を用いてビームフォーミング処理を行う場合に、ビームフォーミング性能の劣化を抑えることができる。

- [0041] また、符号化装置 10 の各モノラルマルチモードエンコーダ及び復号装置 20 の各モノラルマルチモードデコーダでは符号化モードが共有されるので、符号化装置 10 は、全てのモノラルマルチモードエンコーダ 121～124 に対するモード情報を符号化する必要はなく、1つのモード情報のみを復号装置 20 へ送信すればよい。
- [0042] また、符号化装置 10 は、全チャネルの加算信号 S に基づいて符号化モードを判定するので、マルチチャネル全体として最適な符号化モードを選択することができる。これは、加算信号 S にはマルチチャネル音響信号における音の平均的な特徴が含まれているのに対して、差分信号 X, Y, Z は加算信号 S に対して信号のレベルが小さく、音の特徴を捉えにくいためである。
- [0043] また、本実施の形態によれば、隣接チャネルの信号位相を補正してから差分信号を算出する場合でも、差分信号の符号化歪を少なくする、という効果が得られる。
- [0044] なお、本実施の形態では、複数の符号化モード（マルチモード）を有する符号化装置について説明したが、1つの符号化モードのみを有し、モード切替を行わない符号化装置についても適用可能である。例えば、変換器において、少なくとも 3 チャネルのマルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して 1 チャネルの加算信号を生成し、複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を少なくとも 2 チャネル生成する。エンコーダにおいて、第 1 符号化部では、変換器から出力された 1 チャネルの加算信号を符号化して第 1 符号化データを生成し、第 2 符号化部では、少なくとも 2 チャネルの差分信号をそれぞれ符号化して第 2 符号化データを生成する。そして、多重化部において、第 1 符号化データと前記第 2 符号化データとを多重化して、マルチチャネル符号化データを生成し、出力する。
- [0045] このような構成においても、本実施形態のマルチモードと同様に、エンコーダにおいて復号加算信号を用いて各チャネル信号を再合成することによって、各チャネル信号に加わる符号化誤差を共通化することができるため、各チャネル信号の位相関係を利用するビームフォーミング処理への符号化誤差

の影響を低減させることができる。

[0046] また、デコーダについても、本実施の形態では、符号化装置から出力された、符号化モード情報に示される符号化モードに従って逆多重化をする復号装置について説明したが、符号化モード情報が入力されない場合についても適用可能である。

[0047] (実施の形態2)

本実施の形態では、マルチチャネル音響信号に対してビームフォーミング処理（收音処理）を行う收音システムについて説明する。

[0048] 図6は、本実施の形態に係る收音システムの構成例を示す。図6に示す收音システム1aは、マイクロホンアレーユニット30と收音処理部40と、実施の形態1で説明した符号化装置10及び復号装置20と、を含む構成を採る。

[0049] マイクロホンアレーユニット30は、音響信号をアナログ電気信号に変換する複数のマイクロホン（図6では4個のマイクロホン）と、アナログ電気信号をデジタル音響信号に変換するA/D変換器とを含む。マイクロホンアレーユニット30は、各マイクロホンに対応するデジタル音響信号（チャンネル信号ch1～ch4）から構成されるマルチチャネルデジタル音響信号を符号化装置10に出力する。

[0050] 実施の形態1で説明したように、符号化装置10はマルチチャネルデジタル音響信号を符号化し、復号装置20は符号化装置10から受け取るマルチチャネル符号化データを復号し、各復号チャンネル信号（ch1'～ch4'）から構成される復号マルチチャネル音響信号を收音処理部40へ出力する。

[0051] 收音処理部40は、復号装置20から入力される復号マルチチャネル音響信号に対してビームフォーミング処理を行って、收音対象の信号（目標信号）のみを抽出して出力する。

[0052] 具体的には、收音処理部40は、位相補正部41と、加算部42と、減算部43と、サイドローブキャンセラ44と、サイドローブサプレッサ45と

を含む構成を採る。

- [0053] 位相補正部 4 1 は、目標信号の到来方向に応じて、復号マルチチャネル音響信号の各復号チャネル信号の位相を補正して、位相補正後の復号チャネル信号を加算部 4 2 及び減算部 4 3 に出力する。
- [0054] 加算部 4 2 は、位相補正後の全ての復号チャネル信号を加算する。加算信号では、目標信号の成分が強調される。加算部 4 2 は、加算信号をサイドローブキャンセラ 4 4 に出力する。
- [0055] 減算部 4 3 は、位相補正後の復号チャネル信号に対して、隣接チャネル間の差分信号を生成する。隣接チャネル間の差分信号では、目標信号の成分が相殺され、雑音成分が強調される。減算部 4 3 は、差分信号をサイドローブキャンセラ 4 4 及びサイドローブサプレッサ 4 5 に出力する。
- [0056] サイドローブサプレッサ 4 4 及びサイドローブサプレッサ 4 5 は、加算部 4 2 から入力される加算信号と減算部 4 3 から入力される差分信号とを用いて、目標信号の成分を強調するとともに目標信号以外の成分を抑圧する抑圧部として機能する。
- [0057] 具体的には、サイドローブキャンセラ 4 4 は、加算部 4 2 から入力される加算信号から、減算部 4 3 から入力される差分信号に対応する成分を取り除くことにより、目標信号以外の信号成分（雑音成分など）を抑圧して、目標信号を強調させる。
- [0058] サイドローブサプレッサ 4 5 は、サイドローブキャンセラ 4 4 から入力される信号、及び、減算部 4 3 から入力される差分信号を用いて、目標信号以外の信号成分を周波数領域（スペクトル領域）において更に抑圧して、目標信号を強調させる。
- [0059] サイドローブサプレッサ 4 5 の出力信号は、ビームフォーム処理の最終出力信号として出力される。
- [0060] 例えば、收音システム 1 a において、收音処理部 4 0 の処理は、クラウドサーバが行ってもよい。すなわち、復号装置 2 0 は、復号マルチチャネル音響信号を、インターネットなどのネットワークを介して接続されるクラウド

サーバに送信し、クラウドサーバが收音処理を行ってもよい。

[0061] このようにして、本実施の形態によれば、收音処理（ビームフォーミング処理）の性能劣化を抑えたマルチチャネル音響信号の伝送が可能となる。

[0062] 以上、本開示各実施の形態について説明した。

[0063] なお、図5では、復号装置20の逆変換器22において重み付け係数を設定する場合について説明したが、変換器11及び逆変換器22の重み付け係数は任意に変更可能である。例えば、符号化装置10の変換器11において重み付け係数を設定してもよい。この場合、変換器11は、数式2を用いて加算信号S及び差分信号X，Y，Zを生成する。

[0064] [数2]

$$\begin{aligned} S &= 0.25 \times (ch1 + ch2 + ch3 + ch4) \\ X &= 0.25 \times (ch1 - ch2) \\ Y &= 0.25 \times (ch2 - ch3) \\ Z &= 0.25 \times (ch3 - ch4) \end{aligned}$$

[0065] また、この場合、逆変換器22は、数式3を用いて各復号チャネル信号 $ch1' \sim ch4'$ を生成する。

[0066] [数3]

$$\begin{aligned} ch1' &= S' + 3X' + 2Y' + Z \\ ch2' &= S' - X' + 2Y' + Z \\ ch3' &= S' - X' - 2Y' + Z \\ ch4' &= S' - X' - 2Y' - 3Z \end{aligned}$$

[0067] また、例えば、收音システム1aにおいて、変換器11及び逆変換器22の重み付け加算の内容は、收音処理における加算部42の加算処理及び減算部43の減算処理の内容が本実施の形態と異なる場合には、それに合わせてもよい。

[0068] また、本開示の一態様は、上記各実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。

[0069] 例えば、X，Y，Zは、数式4のようなチャネル間差分信号とすることも可能である。

[0070]

[数4]

$$X = (c h 1 + c h 2) - (c h 3 + c h 4)$$

$$Y = (c h 1 + c h 3) - (c h 2 + c h 4)$$

$$Z = (c h 1 + c h 4) - (c h 2 + c h 3)$$

[0071] これに対応するための各復号チャネル信号 $c h 1' \sim c h 4'$ も導出可能である。

[0072] また、上記各実施の形態では、本開示の一態様をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本開示はハードウェアとの連携においてソフトウェアでも実現することも可能である。

[0073] また、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路である $L S I$ として実現される。集積回路は、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックを制御し、入力端子と出力端子を備えてもよい。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、 $L S I$ としたが、集積度の違いにより、 $I C$ 、システム $L S I$ 、スーパー $L S I$ 、ウルトラ $L S I$ と呼称されることもある。

[0074] また、集積回路化の手法は $L S I$ に限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。 $L S I$ 製造後に、プログラムすることが可能な $F P G A$ (Field Programmable Gate Array) または、 $L S I$ 内部の回路セルの接続若しくは設定を再構成可能なりコンフィギュラブルプロセッサを利用してもよい。

[0075] さらに、半導体技術の進歩又は派生する別技術により $L S I$ に置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

[0076] 本開示の音声音響信号符号化装置は、マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して加算信号を生成し、複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を生成する変換部と、加算信号の特徴に応じた符号化モードで加算信号を符号化して第1符号化データを生成する第1符号化部と、加算信号の符号化に用いられた符号化モードで差分信号をそ

れぞれ符号化して第2符号化データを生成する第2符号化部と、第1符号化データと第2符号化データとを多重化して、マルチチャネル符号化データを生成する多重化部と、を具備する構成を採る。

[0077] 本開示の音声音響信号符号化装置は、少なくとも3チャネルのマルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して1チャネルの加算信号を生成し、前記複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を少なくとも2チャネル生成する、変換部と、前記1チャネルの加算信号を符号化して第1符号化データを生成する第1符号化部と、前記少なくとも2チャネルの差分信号をそれぞれ符号化して第2符号化データを生成する第2符号化部と、前記第1符号化データと前記第2符号化データとを多重化して、マルチチャネル符号化データを生成する多重化部と、を具備する構成を採る。

[0078] 本開示の音声音響信号符号化装置において、音声音響入力信号は、マイクロホンアレーユニットから出力される信号である。

[0079] 本開示の音声音響信号符号化装置において、差分信号は、複数のチャネル信号の隣接チャネル間の差分信号である。

[0080] 本開示の音声音響信号符号化装置において、第1符号化データには、加算信号の符号化に用いられた符号化モードを示すモード情報が含まれる。

[0081] 本開示の音声音響信号復号装置は、まず音声音響信号符号化装置から出力されたマルチチャネル符号化データを第1符号化データと第2符号化データに分離する。本開示の音声音響信号復号装置は、逆多重化部、第1復号部、第2復号部、逆変換部を備える。逆多重化部にて、第1符号化データは、音声音響信号符号化装置において、マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して生成された加算信号を、加算信号の特徴に応じた符号化モードで符号化して生成する。また、逆多重化部にて、第2符号化データは、音声音響信号符号化装置において、複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を加算信号の符号化に用いられた符号化モードでそれぞれ符号化して生成する。第1復号部にて、加算信号の符号化に用いら

れた符号化モードで第1符号化データを復号して復号加算信号を得る。第2復号部にて、加算信号の符号化に用いられた符号化モードで第2符号化データを復号して復号差分信号を得る。さらに、逆変換部にて、復号加算信号及び復号差分信号に対して重み付け加算を施し、復号音声音響信号を生成する。

[0082] 本開示の音声音響信号復号装置において、差分信号は、複数のチャネル信号の隣接チャネル間の差分信号である。

[0083] 本開示の音声音響信号復号装置において、第1符号化データには、加算信号の符号化に用いられた符号化モードを示すモード情報が含まれる。

[0084] 本開示の收音システムは、復号装置から出力される復号音声音響信号に対してビームフォーミング処理を行い、目標信号を抽出する收音処理部を具備する。收音処理部は、復号音声音響信号の各復号チャネル信号の位相を補正する位相補正部と、位相補正された復号チャネル信号の全てを加算して加算信号を生成する加算部と、位相補正された復号チャネル信号の隣接チャネル間の差分信号を生成する減算部と、加算信号と差分信号とを用いて、目標信号の成分を強調するとともに目標信号以外の成分を抑圧する抑圧部と、を具備する。

[0085] 本開示の音声音響信号符号化方法は、マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して加算信号を生成し、複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を生成する。加算信号の特徴に応じた符号化モードで加算信号を符号化して第1符号化データを生成し、加算信号の符号化に用いられた符号化モードで差分信号をそれぞれ符号化して第2符号化データを生成し、第1符号化データと第2符号化データとを多重化して、マルチチャネル符号化データを生成する。

[0086] 本開示の音声音響信号復号方法は、音声音響信号符号化装置から出力されたマルチチャネル符号化データを第1符号化データと第2符号化データに分離する。第1符号化データは、音声音響信号符号化装置において、マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して生

成される加算信号を、加算信号の特徴に応じた符号化モードで符号化して生成される。第2符号化データは、音声音響信号符号化装置において、複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を加算信号の符号化に用いられた符号化モードでそれぞれ符号化して生成される。加算信号の符号化に用いられた符号化モードで第1符号化データを復号して復号加算信号を得る。加算信号の符号化に用いられた符号化モードで第2符号化データを復号して復号差分信号を得る。復号加算信号及び復号差分信号に対して重み付け加算を施し、復号音声音響信号を生成する。

産業上の利用可能性

[0087] 本開示の一態様は、マルチチャネルの音声音響（サウンド）信号の符号化及び復号を行う装置に有用である。

符号の説明

- [0088] 1 システム
- 1 a 收音システム
- 1 0 符号化装置
- 1 1 変換器
- 1 2 エンコーダ
- 2 0 復号装置
- 2 1 デコーダ
- 2 2 逆変換器
- 3 0 マイクロホンアレーユニット
- 4 0 收音処理部
- 4 1 位相補正部
- 4 2 加算部
- 4 3 減算部
- 4 4 サイドローブキャンセラ
- 4 5 サイドローブサプレッサ
- 1 1 1, 2 2 2 加算器

1 1 2 減算器

1 2 1, 1 2 2, 1 2 3, 1 2 4 モノラルマルチモードエンコーダ

1 2 5 多重化部

2 1 1 逆多重化部

2 1 2, 2 1 3, 2 1 4, 2 1 5 モノラルマルチモードデコーダ

2 2 1 増幅器

請求の範囲

- [請求項1] マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して加算信号を生成し、前記複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を生成する変換部と、
前記加算信号の特徴に応じた符号化モードで前記加算信号を符号化して第1符号化データを生成する第1符号化部と、
前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードで前記差分信号をそれぞれ符号化して第2符号化データを生成する第2符号化部と、
前記第1符号化データと前記第2符号化データとを多重化して、マルチチャネル符号化データを生成する多重化部と、
を具備する音声音響信号符号化装置。
- [請求項2] 少なくとも3チャネルのマルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して1チャネルの加算信号を生成し、前記複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を少なくとも2チャネル生成する、変換部と、
前記1チャネルの加算信号を符号化して第1符号化データを生成する第1符号化部と、
前記少なくとも2チャネルの差分信号をそれぞれ符号化して第2符号化データを生成する第2符号化部と、
前記第1符号化データと前記第2符号化データとを多重化して、マルチチャネル符号化データを生成する多重化部と、
を具備する音声音響信号符号化装置。
- [請求項3] 前記音声音響入力信号は、マイクロホンアレーユニットから出力される信号である、
請求項1または2に記載の音声音響信号符号化装置。
- [請求項4] 前記差分信号は、前記複数のチャネル信号の隣接チャネル間の差分信号である、
請求項1または2に記載の音声音響信号符号化装置。

- [請求項5] 前記第1符号化データには、前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードを示すモード情報が含まれる、
請求項1に記載の音声音響信号符号化装置。
- [請求項6] 音声音響信号符号化装置から出力されたマルチチャネル符号化データを第1符号化データと第2符号化データに分離し、前記第1符号化データは、前記音声音響信号符号化装置において、マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して生成される加算信号を、前記加算信号の特徴に応じた符号化モードで符号化して生成され、前記第2符号化データは、前記音声音響信号符号化装置において、前記複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードでそれぞれ符号化して生成される、逆多重化部と、
前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードで前記第1符号化データを復号して復号加算信号を得る第1復号部と、
前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードで前記第2符号化データを復号して復号差分信号を得る第2復号部と、
前記復号加算信号及び前記復号差分信号に対して重み付け加算を施し、復号音声音響信号を生成する逆変換部と、
を具備する音声音響信号復号装置。
- [請求項7] 前記差分信号は、前記複数のチャネル信号の隣接チャネル間の差分信号である、
請求項6に記載の音声音響信号復号装置。
- [請求項8] 前記第1符号化データには、前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードを示すモード情報が含まれる、
請求項6に記載の音声音響信号復号装置。
- [請求項9] 請求項5に記載の復号装置から出力される前記復号音声音響信号に対してビームフォーミング処理を行い、目標信号を抽出する收音処理部を具備し、

前記収音処理部は、

前記復号音声音響信号の各復号チャネル信号の位相を補正する位相補正部と、

前記位相補正された復号チャネル信号の全てを加算して加算信号を生成する加算部と、

前記位相補正された復号チャネル信号の隣接チャネル間の差分信号を生成する減算部と、

前記加算信号と前記差分信号とを用いて、前記目標信号の成分を強調するとともに前記目標信号以外の成分を抑圧する抑圧部と、を具備する、

収音システム。

[請求項10]

マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して加算信号を生成し、前記複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を生成し、

前記加算信号の特徴に応じた符号化モードで前記加算信号を符号化して第1符号化データを生成し、

前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードで前記差分信号をそれぞれ符号化して第2符号化データを生成し、

前記第1符号化データと前記第2符号化データとを多重化して、マルチチャネル符号化データを生成する、

音声音響信号符号化方法。

[請求項11]

音声音響信号符号化装置から出力されたマルチチャネル符号化データを第1符号化データと第2符号化データに分離し、前記第1符号化データは、前記音声音響信号符号化装置において、マルチチャネルの音声音響入力信号を構成する複数のチャネル信号を全て加算して生成される加算信号を、前記加算信号の特徴に応じた符号化モードで符号化して生成され、前記第2符号化データは、前記音声音響信号符号化装置において、前記複数のチャネル信号のチャネル間の差分信号を前

記加算信号の符号化に用いられた符号化モードでそれぞれ符号化して生成され、

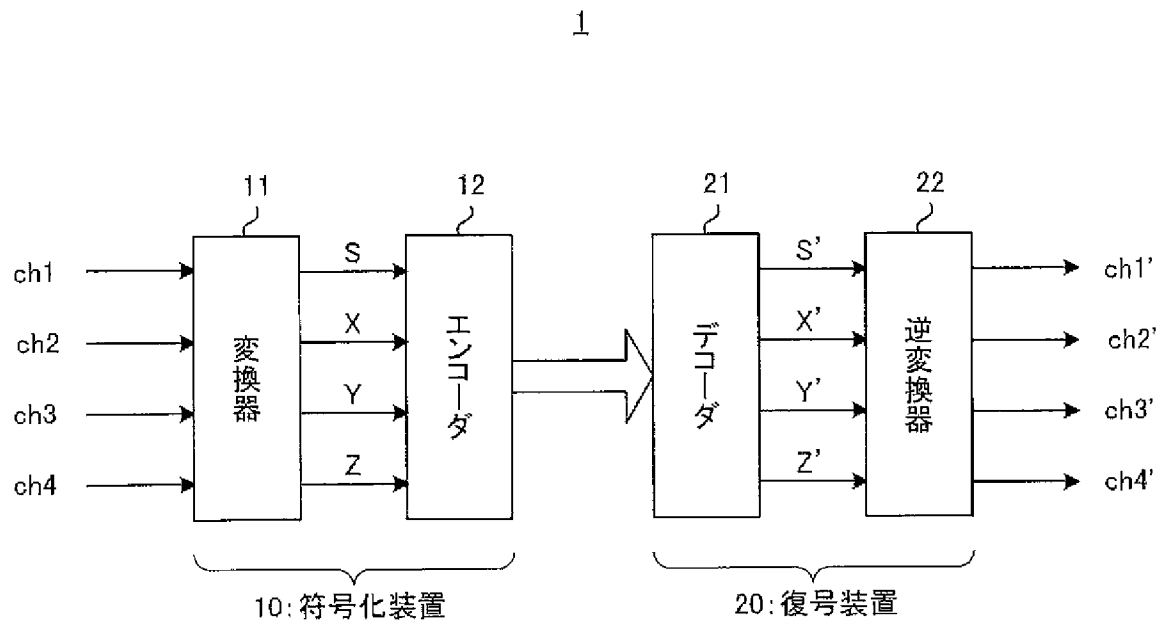
前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードで前記第 1 符号化データを復号して復号加算信号を得て、

前記加算信号の符号化に用いられた符号化モードで前記第 2 符号化データを復号して復号差分信号を得て、

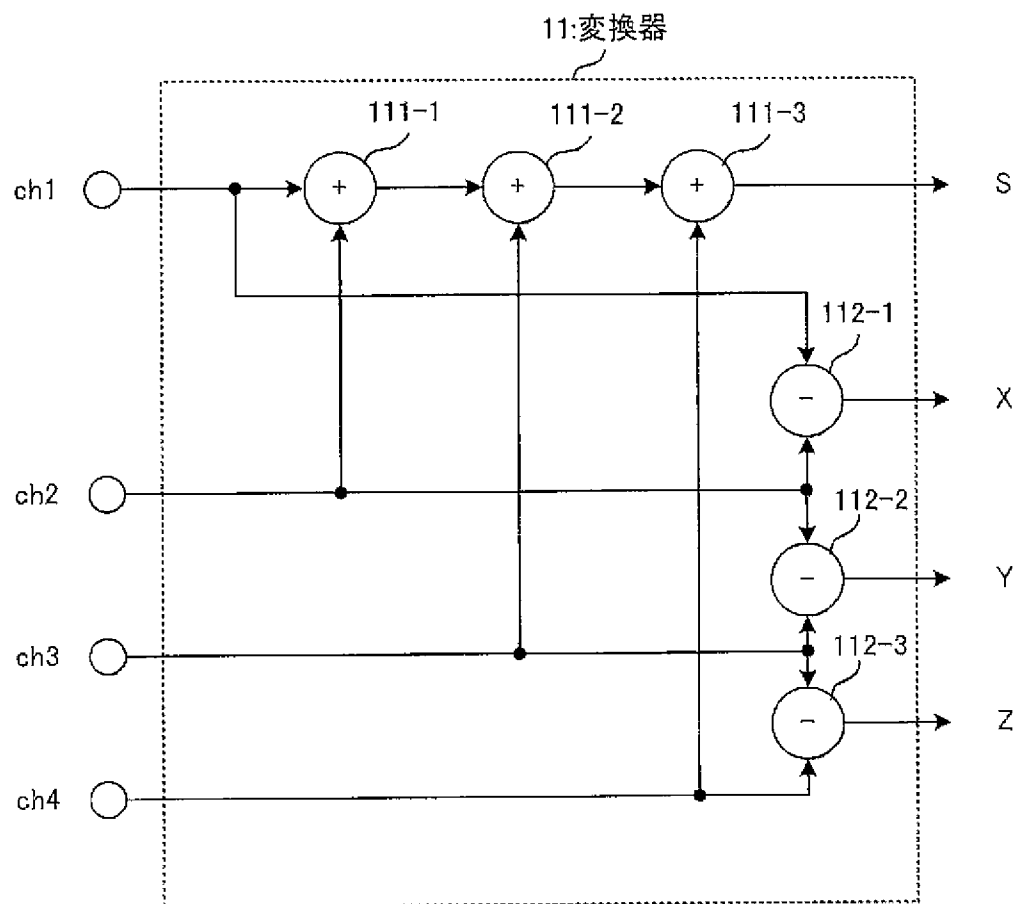
前記復号加算信号及び前記復号差分信号に対して重み付け加算を施し、復号音声音響信号を生成する、

音声音響信号復号方法。

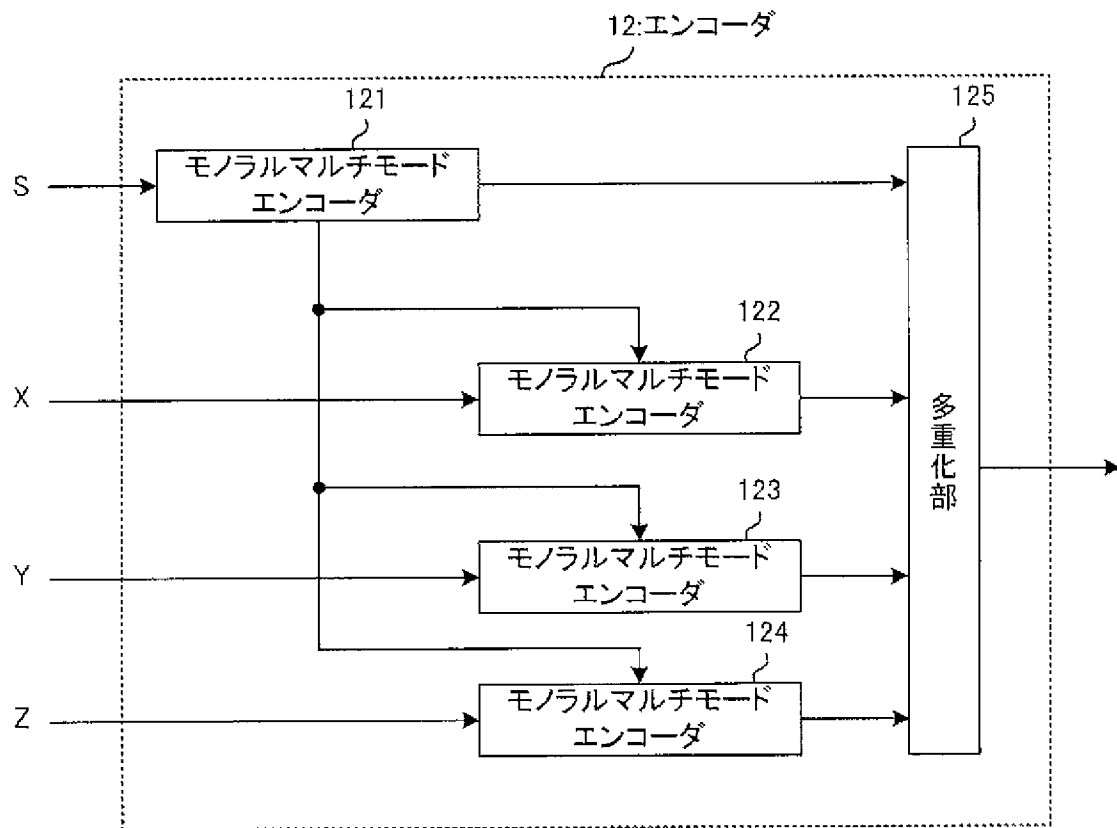
[図1]



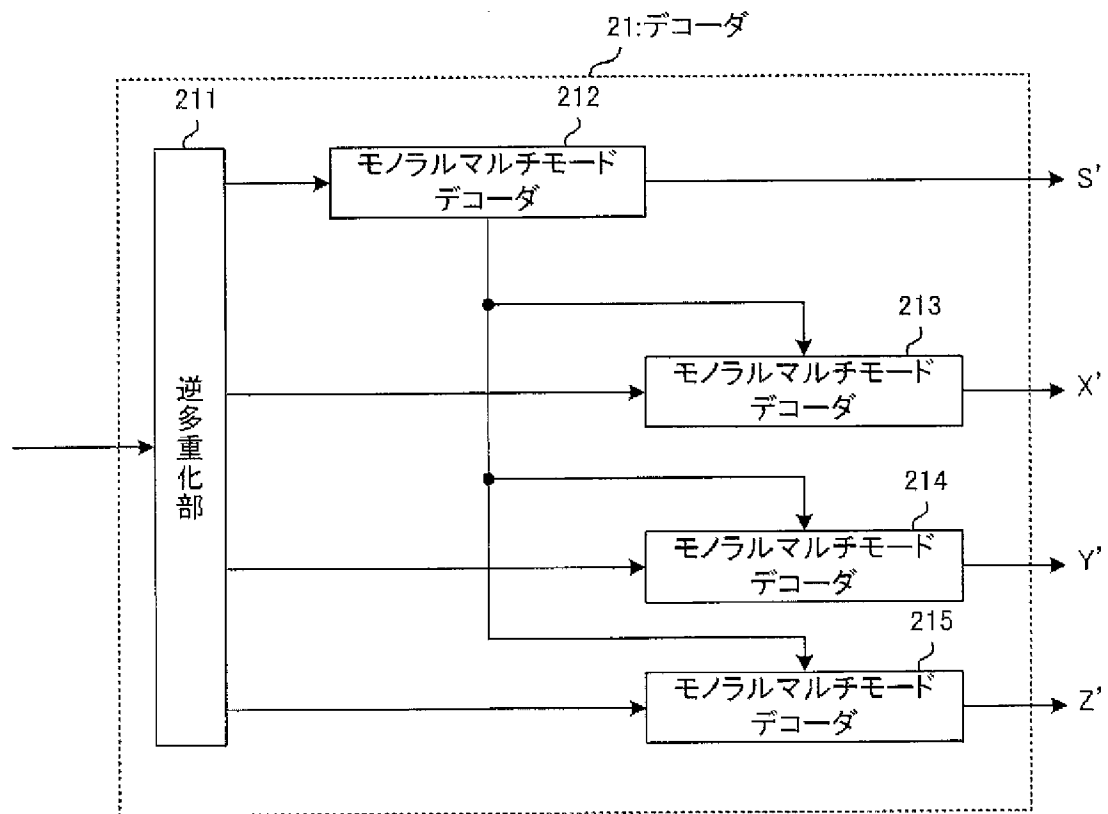
[図2]



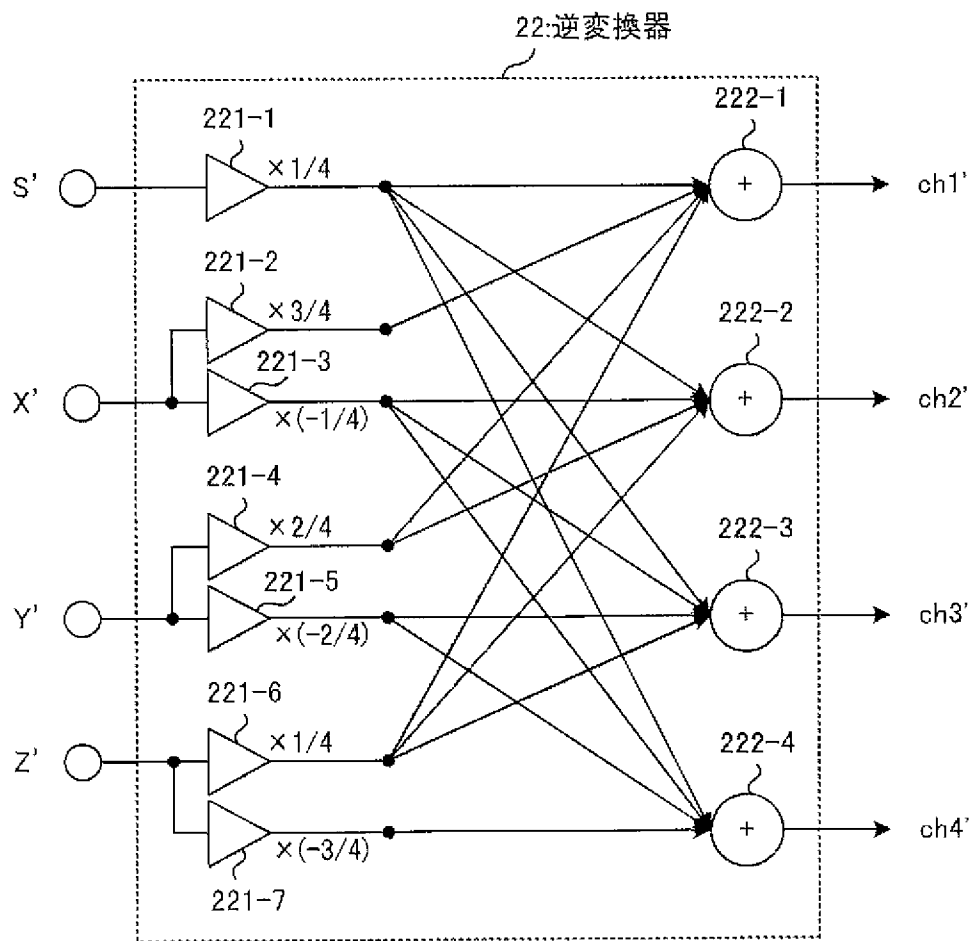
[図3]



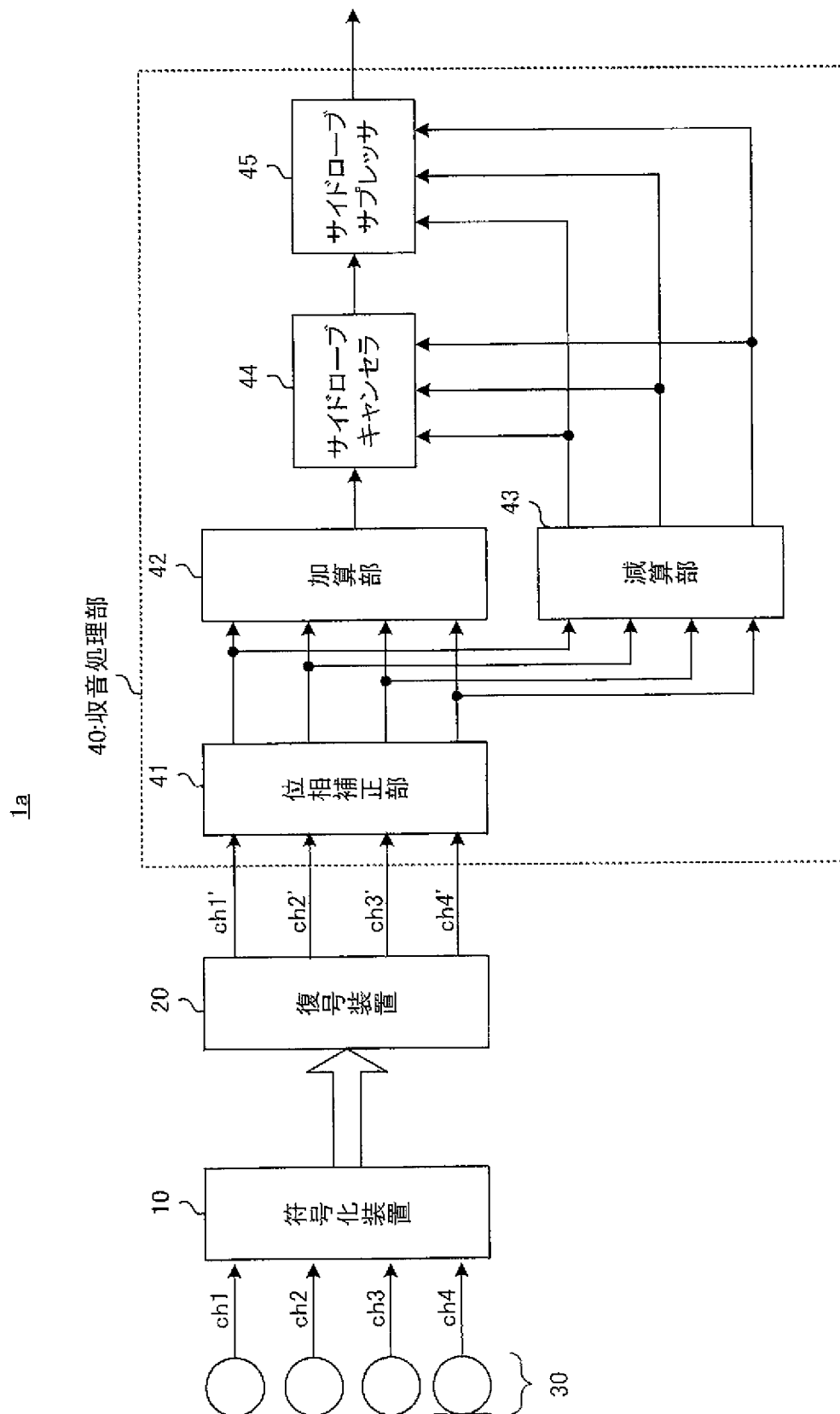
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/004891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L19/008(2013.01)i, G10L19/00(2013.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G10L19/008, G10L19/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2015-11076 A (Nippon Hoso Kyokai), 19 January 2015 (19.01.2015), paragraphs [0015] to [0028] (Family: none)	1-11
A	JP 2013-545128 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 19 December 2013 (19.12.2013), paragraphs [0040] to [0047]; fig. 5 & US 2012/0093322 A1 paragraphs [0059] to [0068]; fig. 5 & WO 2012/050382 A2 & EP 2628322 B1 & KR 10-2012-0038351 A & CN 103262160 A	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January 2017 (20.01.17)

Date of mailing of the international search report
31 January 2017 (31.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G10L19/008(2013.01)i, G10L19/00(2013.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G10L19/008, G10L19/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2015-11076 A (日本放送協会) 2015.01.19, 段落 [0015] - [0028] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2013-545128 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド) 2013.12.19, 段落 [0040] - [0047], 図5 & US 2012/0093322 A1, [0059]-[0068], Fig.5 & WO 2012/050382 A2 & EP 2628322 B1 & KR 10-2012-0038351 A & CN 103262160 A	1-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.01.2017

国際調査報告の発送日

31.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安田 勇太

5Z

4066

電話番号 03-3581-1101 内線 3591