

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 27 年 12 月 24 日 (2015.12.24)

【公表番号】特表 2014-535231 (P2014-535231A)

【公表日】平成 26 年 12 月 25 日 (2014.12.25)

【年通号数】公開・登録公報 2014-071

【出願番号】特願 2014-540395 (P2014-540395)

【国際特許分類】

H 0 4 R 3/00 (2006.01)

H 0 4 S 5/02 (2006.01)

H 0 4 R 1/40 (2006.01)

【F I】

H 0 4 R 3/00 3 2 0

H 0 4 S 5/02 N

H 0 4 R 1/40 3 2 0 A

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 10 月 30 日 (2015.10.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

剛体球上の球状マイクロホン・アレイのマイクロホン・カプセル信号 ($P(r_c, t)$) を処理する方法であって：

・前記マイクロホン・アレイの表面上の圧力を表わす前記マイクロホン・カプセル信号 ($P(r_c, t)$) を、次数 N および方向性係数をもつ球面調和関数またはアンビソニックス表現 $A_n^m(t)$ に変換する段階と；

・前記マイクロホン・アレイから記録された平面波の平均源パワー $|P_0(k)|^2$ および前記マイクロホン・アレイにおけるアナログ処理によって生成される空間的に無相関のノイズを表わす対応するノイズ・パワー $|P_{noise}(k)|^2$ を使って、前記マイクロホン・カプセル信号 ($P(r_c, t)$) の時間変化する信号対雑音比 $SNR(k)$ の推定を波数 k 毎に計算する段階と；

・前記信号対雑音比推定 $SNR(k)$ からの離散的な有限波数 k において設計された各次数 n ($n = 0, \dots, N$) についての時間変化するウィーナー・フィルタを使って、適応された伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を得るために、前記ウィーナー・フィルタの伝達関数に、前記マイクロホン・アレイの逆伝達関数を乗算する段階と；

・前記適応された伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を、線形フィルタ処理を使って前記球面調和関数表現 $A_n^m(t)$ に適用し、結果として適応された方向性係数 $d_n^m(t)$ を与える段階とを含む、方法。

【請求項 2】

前記ノイズ・パワー $|P_{noise}(k)|^2$ が、 $|P_0(k)|^2 = 0$ であるような何の音源もない無音環境において得られる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記平均源パワー $|P_0(k)|^2$ が、前記マイクロホン・カプセルにおいて測定された圧力 $P_{mic}(r_c, k)$ から、前記マイクロホン・カプセルでの圧力の期待値と前記マイクロホン・カプセルでの測定された平均信号パワーとの比較によって、推定される、請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】

剛体球上の球状マイクロホン・アレイのマイクロホン・カプセル信号 ($P(r_c, t)$) を処理する装置であって：

- ・前記マイクロホン・アレイの表面上の圧力を表わす前記マイクロホン・カプセル信号 ($P(r_c, t)$) を、次数Nおよび方向性係数をもつ球面調和関数またはアンビソニックス表現 $A_n^m(t)$ に変換するよう適応されている手段と；
- ・前記マイクロホン・アレイから記録された平面波の平均源パワー $|P_0(k)|^2$ および前記マイクロホン・アレイにおけるアナログ処理によって生成される空間的に無相関のノイズを表わす対応するノイズ・パワー $|P_{noise}(k)|^2$ を使って、前記マイクロホン・カプセル信号 ($P(r_c, t)$) の時間変化する信号対雑音比 $SNR(k)$ の推定を波数 k 毎に計算するよう適応されている手段と；
- ・前記信号対雑音比推定 $SNR(k)$ からの離散的な有限波数 k において設計された各次数 n ($n = 0 \dots N$) についての時間変化するウィーナー・フィルタを使って、適応された伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を得るために、前記ウィーナー・フィルタの伝達関数に、前記マイクロホン・アレイの逆伝達関数を乗算するよう適応されている手段と；
- ・前記適応された伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を、線形フィルタ処理を使って前記球面調和関数表現 $A_n^m(t)$ に適用し、結果として適応された方向性係数 $d_n^m(t)$ を与えるよう適応されている手段とを含む、装置。

【請求項 5】

前記ノイズ・パワー $|P_{noise}(k)|^2$ が、 $|P_0(k)|^2 = 0$ であるような何の音源もない無音環境において得られる、請求項 4 記載の装置。

【請求項 6】

前記平均源パワー $|P_0(k)|^2$ が、前記マイクロホン・カプセルにおいて測定された圧力 $P_{mic}(r_c, k)$ から、前記マイクロホン・カプセルでの圧力の期待値と前記マイクロホン・カプセルでの測定された平均信号パワーとの比較によって、推定される、請求項 4 または 5 記載の装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

結果として、図 2 の最適化フィルタから得られる $w'(k)$ の平均パワー成分は、モード・マッチング・アンビソニックス・デコーダについて図 4 に示される。ノイズ・パワーは 1kHz の周波数までは、-35dB に低下させられている。1kHz より上では、ノイズ・パワーは -10dB まで線形に増大する。結果として得られるノイズ・パワーは、周波数約 8kHz までは $P_{noise}(r_c, k) = -20\text{dB}$ より小さい。10kHz より上では全パワーは 10dB 上げられる。これはエイリアシング・パワーによって引き起こされる。10kHz より上では、マイクロホン・アレイの HOA 次数は、 R に等しい半径をもつ球についての表面上の圧力分布を十分に記述しない。よって、得られるアンビソニックス係数によって引き起こされる平均パワーは参照パワーより大きい。

いくつかの付記を記載しておく。

〔付記 1〕

剛体球上の球状マイクロホン・アレイのマイクロホン・カプセル信号 ($P(r_c, t)$) を処理する方法であって：

- ・前記マイクロホン・アレイの表面上の圧力を表わす前記マイクロホン・カプセル信号 ($P(r_c, t)$) を、球面調和関数またはアンビソニックス表現 $A_n^m(t)$ に変換する段階 (31) と；

・前記マイクロホン・アレイから記録された平面波の平均源パワー $|P_0(k)|^2$ および前記マイクロホン・アレイにおけるアナログ処理によって生成される空間的に無相関のノイズを表わす対応するノイズ・パワー $|P_{noise}(k)|^2$ を使って、前記マイクロホン・カプセル信号 $(P(\rho, t))$ の時間変化する信号対雑音比 $SNR(k)$ の推定を波数 k 毎に計算する段階(33)と；

・前記信号対雑音比推定 $SNR(k)$ からの離散的な有限波数 k において設計された各次数 n についての時間変化するウィーナー・フィルタを使って、適応された伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を得るために、前記ウィーナー・フィルタの伝達関数に、前記マイクロホン・アレイの逆伝達関数を乗算する段階(34)と；

・前記適応された伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を、線形フィルタ処理を使って前記球面調和関数表現 $A_n^m(t)$ に適用し、結果として適応された方向性係数 $d_n^m(t)$ を与える段階(32)とを含む、

方法。

〔付記2〕

剛体球上の球状マイクロホン・アレイのマイクロホン・カプセル信号 $(P(\rho, t))$ を処理する装置であって；

・前記マイクロホン・アレイの表面上の圧力を表わす前記マイクロホン・カプセル信号 $(P(\rho, t))$ を、球面調和関数またはアンビソニックス表現 $A_n^m(t)$ に変換するよう適応されている手段と；

・前記マイクロホン・アレイから記録された平面波の平均源パワー $|P_0(k)|^2$ および前記マイクロホン・アレイにおけるアナログ処理によって生成される空間的に無相関のノイズを表わす対応するノイズ・パワー $|P_{noise}(k)|^2$ を使って、前記マイクロホン・カプセル信号 $(P(\rho, t))$ の時間変化する信号対雑音比 $SNR(k)$ の推定を波数 k 毎に計算するよう適応されている手段と；

・前記信号対雑音比推定 $SNR(k)$ からの離散的な有限波数 k において設計された各次数 n についての時間変化するウィーナー・フィルタを使って、適応された伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を得るために、前記ウィーナー・フィルタの伝達関数に、前記マイクロホン・アレイの逆伝達関数を乗算するよう適応されている手段と；

・前記適応された伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を、線形フィルタ処理を使って前記球面調和関数表現 $A_n^m(t)$ に適用し、結果として適応された方向性係数 $d_n^m(t)$ を与えるよう適応されている手段とを含む、

装置。

〔付記3〕

前記ノイズ・パワー $|P_{noise}(k)|^2$ が、 $|P_0(k)|^2 = 0$ であるような何の音源もない無音環境において得られる、付記1記載の方法または付記2記載の装置。

〔付記4〕

前記平均源パワー $|P_0(k)|^2$ が、前記マイクロホン・カプセルにおいて測定された圧力 $P_m(\rho, k)$ から、前記マイクロホン・カプセルでの圧力の期待値と前記マイクロホン・カプセルでの測定された平均信号パワーとの比較によって、推定される、付記1または3記載の方法または付記2または3記載の装置。

〔付記5〕

前記アレイの前記伝達関数 $F_{n,array}(k)$ が周波数領域において決定され；

・前記係数 $A_n^m(t)$ をFFTを使って周波数領域に変換し、続いて前記伝達関数 $F_{n,array}(k)$ を乗算し；

・その積の逆FFTを実行して時間領域係数 $d_n^m(t)$ を得ることを含む、

あるいは、時間領域でのFIRフィルタによって近似され、

・逆FFTを実行し；

・巡回シフトを実行し；

・結果として得られるフィルタ・インパルス応答に、対応する伝達関数を平滑化するために漸減する窓を適用し；

・nとmの各組み合わせについて、結果として得られるフィルタ係数と前記係数 $A_n^m(t)$ との
畳み込みを実行することを含む、
付記1、3および4のうちいずれか一項記載の方法または付記2ないし4のうちいずれか
一項記載の装置。