

【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 6 部門第 2 区分

【発行日】平成29年3月2日 (2017.3.2)

【公開番号】特開2017-21385(P2017-21385A)

【公開日】平成29年1月26日 (2017.1.26)

【年通号数】公開・登録公報2017-004

【出願番号】特願2016-211765(P2016-211765)

【国際特許分類】

G 1 0 L 21/0232 (2013.01)

G 1 0 L 21/0264 (2013.01)

【F I】

G 1 0 L 21/0232

G 1 0 L 21/0264 Z

【手続補正書】

【提出日】平成28年12月19日 (2016.12.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

本発明は、シングルチャンネル音声残響除去方法を開示しており、
入力されたシングルチャンネル音声信号に対してフレーム分割を行い、時間の順に応じ
てフレーム信号に対して、

現在フレームに対して短時間フーリエ変換を行い、現在フレームのパワースペクトル及
び位相スペクトルを獲得する処理と、

現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が設定の持続時間範囲内である数
フレームを選んで、これらのフレームのパワースペクトルを線形重畳加算して現在フレ
ームの後期反射音のパワースペクトルを推定する処理と、

スペクトル減算法によって、現在フレームのパワースペクトルから、推定された現在フ
レームの後期反射音のパワースペクトルを除去して、現在フレームの直接音及び早期反射
音のパワースペクトルを獲得する処理と、

現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを現在フレームの位相スペク
トルとともに、短時間逆フーリエ変換を行い、現在フレーム残響除去後の信号を獲得する
処理と、を行うことを含む。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

前記の、これらのフレームのパワースペクトルを線形重畳加算して現在フレームの後期
反射音のパワースペクトルを推定する処理は、具体的に、

自己回帰ARモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける全ての成分
を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する処理、

或は、移動平均MAモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける直接
音及び早期反射音の成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクト
ルを推定する処理、

或は、自己回帰ARモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける全ての成分を線形重畳加算するとともに、移動平均MAモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける直接音及び早期反射音の成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する処理、を含むことが好ましい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明は、また、シングルチャンネル音声残響除去装置を開示しており、

入力されたシングルチャンネル音声信号に対してフレーム分割を行い、時間の順に応じ、てフレーム信号をフーリエ変換ユニットへ出力するためのフレーム分割ユニットと、

受信された現在フレームに対して短時間フーリエ変換処理を行い、現在フレームのパワースペクトル及び位相スペクトルを獲得して、現在フレームのパワースペクトルをスペクトル減算ユニットとスペクトル推定ユニットへ出力し、位相スペクトルを逆フーリエ変換ユニットへ出力するためのフーリエ変換ユニットと、

現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が設定の持続時間範囲内である数フレームのパワースペクトルを線形重畳加算して、現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定し、そして推定された現在フレームの後期反射音のパワースペクトルをスペクトル減算ユニットへ出力するためのスペクトル推定ユニットと、

スペクトル減算法によって、フーリエ変換ユニットより獲得した現在フレームのパワースペクトルから、スペクトル推定ユニットより獲得した現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを除去して、現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを獲得し、現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを逆フーリエ変換ユニットへ出力するためのスペクトル減算ユニットと、

スペクトル減算ユニットより獲得した現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを、フーリエ変換ユニットより獲得した現在フレームの位相スペクトルとともに、短時間逆フーリエ変換を行い、現在フレーム残響除去後の信号を出力するための逆フーリエ変換ユニットと、を含む。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

前記スペクトル推定ユニットは、具体的に、後期反射音の減衰特性に基づいて前記持続時間範囲の上限値を設定し、及び/又は、音声関連特性及び直接音と早期反射音の残響環境下でのインパルス応答分布領域に基づいて、前記持続時間範囲の下限値を設定するために用いられることが好ましい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

前記スペクトル推定ユニットは、具体的に、持続時間範囲の上限値が0.3s～0.5sの範囲内の値を選択するために用いられることが好ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

前記スペクトル推定ユニットは、具体的に、持続時間範囲の下限値が 5 0 ms ~ 8 0 ms の範囲内の値を選択するために用いられることが好ましい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 6 】

前記スペクトル推定ユニットは、具体的に、

現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が設定の持続時間範囲内である数フレームに対して、自己回帰ARモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける全ての成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定するか、

或は、現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が設定の持続時間範囲内である数フレームに対して、移動平均MAモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける直接音及び早期反射音の成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定するか、

或は、現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が設定の持続時間範囲内である数フレームに対して、自己回帰ARモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける全ての成分を線形重畳加算するとともに、移動平均MAモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける直接音及び早期反射音の成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する、
ために用いられることが好ましい。

【手続補正 8】

【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】

入力されたシングルチャンネル音声信号に対してフレーム分割を行い、時間の順に応じてフレーム信号に対して、

現在フレームに対して短時間フーリエ変換を行い、現在フレームのパワースペクトル及び位相スペクトルを獲得する処理と、

現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が設定の持続時間範囲内である数フレームを選んで、これらのフレームのパワースペクトルを線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する処理と、

スペクトル減算法によって、現在フレームのパワースペクトルから、推定された現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを除去して、現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを獲得する処理と、

現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを現在フレームの位相スペクトルとともに、短時間逆フーリエ変換を行い、現在フレーム残響除去後の信号を獲得する処理と、

を行うことを含むことを特徴とするシングルチャンネル音声残響除去方法。

【請求項 2】

前記後期反射音の減衰特性に基づいて前記持続時間範囲の上限値が設定され、

及び/又は、音声関連特性及び直接音と早期反射音の残響環境下でのインパルス応答分布領域に基づいて、前記持続時間範囲の下限值が設定されることを特徴とする請求項 1 に記載のシングルチャンネル音声残響除去方法。

【請求項 3】

前記持続時間範囲の上限値が $0.3\text{ s} \sim 0.5\text{ s}$ の範囲内の値を選択することを特徴とする請求項 1 に記載のシングルチャンネル音声残響除去方法。

【請求項 4】

前記持続時間範囲の下限値が $50\text{ ms} \sim 80\text{ ms}$ の範囲内の値を選択することを特徴とする請求項 1 に記載のシングルチャンネル音声残響除去方法。

【請求項 5】

前記の、これらのフレームのパワースペクトルを線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する処理は、具体的に、

自己回帰ARモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける全ての成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する処理、

或は、移動平均MAモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける直接音及び早期反射音の成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する処理、

或は、自己回帰ARモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける全ての成分を線形重畳加算するとともに、移動平均MAモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける直接音及び早期反射音の成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する処理、

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシングルチャンネル音声残響除去方法。

【請求項 6】

入力されたシングルチャンネル音声信号に対してフレーム分割を行い、時間の順に応じてフレーム信号をフーリエ変換ユニットへ出力するためのフレーム分割ユニットと、

受信された現在フレームに対して短時間フーリエ変換処理を行い、現在フレームのパワースペクトル及び位相スペクトルを獲得して、現在フレームのパワースペクトルをスペクトル減算ユニットとスペクトル推定ユニットへ出力し、位相スペクトルを逆フーリエ変換ユニットへ出力するためのフーリエ変換ユニットと、

現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が設定の持続時間範囲内である数フレームのパワースペクトルを線形重畳加算して、現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定し、推定された現在フレームの後期反射音のパワースペクトルをスペクトル減算ユニットへ出力するためのスペクトル推定ユニットと、

スペクトル減算法によって、フーリエ変換ユニットより獲得した現在フレームのパワースペクトルから、スペクトル推定ユニットより獲得した現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを除去して、現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを獲得し、現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを逆フーリエ変換ユニットへ出力するためのスペクトル減算ユニットと、

スペクトル減算ユニットより獲得した現在フレームの直接音及び早期反射音のパワースペクトルを、フーリエ変換ユニットより獲得した現在フレームの位相スペクトルとともに、短時間逆フーリエ変換を行い、現在フレーム残響除去後の信号を出力するための逆フーリエ変換ユニットと、

を含むことを特徴とするシングルチャンネル音声残響除去装置。

【請求項 7】

前記スペクトル推定ユニットは、具体的に、後期反射音の減衰特性に基づいて前記持続時間範囲の上限値を設定し、及び/又は、音声関連特性及び直接音と早期反射音の残響環境下でのインパルス応答分布領域に基づいて、前記持続時間範囲の下限値を設定するために用いられることを特徴とする請求項 6 に記載のシングルチャンネル音声残響除去装置。

【請求項 8】

前記スペクトル推定ユニットは、具体的に、持続時間範囲の上限値が $0.3\text{ s} \sim 0.5\text{ s}$

の範囲内の値を選択するために用いられることを特徴とする請求項 6 に記載のシングルチャンネル音声残響除去装置。

【請求項 9】

前記スペクトル推定ユニットは、具体的に、持続時間範囲の下限值が 50 ms ~ 80 ms の範囲内の値を選択するために用いられることを特徴とする請求項 6 に記載のシングルチャンネル音声残響除去装置。

【請求項 10】

前記スペクトル推定ユニットは、具体的に、

現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が前記設定の持続時間範囲内である数フレームに対して、自己回帰ARモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける全ての成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定するか、

或は、現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が前記設定の持続時間範囲内である数フレームに対して、移動平均MAモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける直接音及び早期反射音の成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定するか、

或は、現在フレームの前の、現在フレームに至るまでの距離が前記設定の持続時間範囲内である数フレームに対して、自己回帰ARモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける全ての成分を線形重畳加算するとともに、移動平均MAモデルを用いて、これらのフレームのパワースペクトルにおける直接音及び早期反射音の成分を線形重畳加算して現在フレームの後期反射音のパワースペクトルを推定する、
ために用いられることを特徴とする請求項 6 に記載のシングルチャンネル音声残響除去装置。