【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18年11月30日(2006.11.30)

【公開番号】特開2001-188600(P2001-188600A)
【公開日】平成13年7月10日(2001.7.10)
【出願番号】特願平11-373674
【国際特許分類】
Ｇ１０Ｌ　21/04　(2006.01)
Ｇ１０Ｋ　15/04　(2006.01)
Ｇ１１Ｂ　20/02　(2006.01)
Ｇ１１Ｂ　20/10　(2006.01)
Ｈ０３Ｈ　17/00　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ１０Ｌ　3/02　C
Ｇ１０Ｋ　15/04　３０２Ｄ
Ｇ１１Ｂ　20/02　G
Ｇ１１Ｂ　20/10　３２１Ｚ
Ｈ０３Ｈ　17/00　６０１Ｊ

【手続補正書】
【提出日】平成18年10月18日(2006.10.18)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５８】
上記第５の発明では、オーバーサンプリングを行う場合と比べ、小規模かつ安価ながら、オーバーサンプリングを行う場合と同程度、高域歪みを低減できる。
しかも、Ｎ倍オーバーサンプリングを行う場合には、バッファの容量がＮ倍必要で、かつフィルタ演算動作の周期はN^{-1}倍にしなければならないが、上記第５の発明では、メモリ部に含まれるバッファの容量は、Ｎに関わらず一定でよく、フィルタ演算動作の周期も、Ｎに関わらず一定でよいので、装置の大規模化も高価格化も伴わずに、Ｎを十分大きくできる。よって、Ｎを十分大きくすることによって、直線補間を省略しても、高精度な音程変換が行える。
加えて、読み出しアドレスの小数部第１～第（$\log_2 N$）ビットに基づいてフィルタ係数列を選択するので、容易に、かつ装置の大規模化を伴うことなく、フィルタ演算が行える。
なお、上記の各効果は、第１の発明と同様であるが、第５の発明では、読み出しアドレス発生部、フィルタ係数列選択部およびフィルタ演算部が各１つで済むので、第１の発明よりもさらに、装置の規模が小さいといえる。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７３】
ここでは、説明を簡単にするために、オーバーサンプリング比を４倍（すなわちＮ＝４）とする。

最初、４倍オーバーサンプリングについて、簡単に説明しておく。

図２は、図１の音程変換装置のフィルタ演算部２ａ，２ｂによって算出される音声データ（音程変換比が１．２６倍の場合）と、図２５の音程変換装置のオーバーサンプリング部１１が４倍オーバーサンプリングを行った場合に得られる音声データとの関係を示す図である。

オーバーサンプリング部１１では、図２（ａ）に示すように、インターポーレータ１３を通じ、音声データと次の音声データとの間、例えばｘ（０）とｘ（１）との間，ｘ（１）とｘ（２）との間，…に各３個の零値が挿入される。その後、ローパスフィルタ１４ａによって、下式（４）をフィルタ係数とするようなフィルタ演算が周期Ｔ×４$^{-1}$で行われる。

【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９２】

フィルタ演算部２ａ，２ｂは、メモリ部１からの音声データ列（この場合、５個の音声データで構成される）と、フィルタ係数列選択部５ａ，５ｂからのフィルタ係数列とに基づいてフィルタ演算（この場合、タップ数は５）を行い、必要な音声データ｛ｙ（０），ｙ（ｋ×１），ｙ（ｋ×２），…｝を算出する。

ここで、具体例として、音程変換比が１．２６の場合について、読み出しアドレス発生部４ａ，４ｂ、フィルタ係数列選択部５ａ，５ｂおよびフィルタ演算部２ａ，２ｂの処理を説明する。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９３】

読み出しアドレス発生部４ａ，４ｂからは、次のような読み出しアドレスが、周期Ｔで順次発生される。

ｔ＝０：　０
ｔ＝１：　１．２６　　＝　１＋１／４＋０．０１
ｔ＝２：　１．２６×２＝　２＋２／４＋０．０２
ｔ＝３：　１．２６×３＝　３＋３／４＋０．０３
ｔ＝４：　１．２６×４＝　５　　＋０．０４
ｔ＝５：　１．２６×５＝　６＋１／４＋０．０５
ｔ＝６：　１．２６×６＝　７＋２／４＋０．０６
ｔ＝７：　１．２６×７＝　８＋３／４＋０．０７
ｔ＝８：　１．２６×８＝１０　　＋０．０８
ｔ＝９：　１．２６×９＝１１＋１／４＋０．０９
…

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９４】

上記の読み出しアドレスは、図５の出力レジスタでは、それぞれ次のように表現される。

ｔ＝０：　０００００００００００００００．０００００００
ｔ＝１：　０００００００００００００００１．０１０００１０
ｔ＝２：　０００００００００００００１０．１０００１００
ｔ＝３：　０００００００００００００１１．１１０００１１０
ｔ＝４：　０００００００００００００１０１．０００１０００
ｔ＝５：　０００００００００００００１１０．０１００１０１０
ｔ＝６：　０００００００００００００１１１．１０００１１００
ｔ＝７：　０００００００００００１０００．１１００１１１０
ｔ＝８：　０００００００００００１０１０．０００１００００
ｔ＝９：　０００００００００００１０１１．０１０１００１０
…

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９５】
メモリ部１へは、上記の読み出しアドレスの整数部第１～第１６ビットが、有効な読み出しアドレスとして与えられ、フィルタ係数列選択部５ａ，５ｂへは、上記の読み出しアドレスの小数部第１および第２ビットが、フィルタ選択情報として与えられる（図６参照）。
応じて、メモリ部１は、与えられた有効な読み出しアドレスと対応する音声データを先頭とするような互いに連続した５個一組の音声データを、周期Ｔで順次読み出し、フィルタ演算部２ａ，２ｂへと与える。従って、時刻ｔ＝４以降、メモリ部１から読み出されてフィルタ演算部２ａ，２ｂへと与えられる音声データは、次のようになる。
ｔ＝４：　｛ｘ（５），ｘ（４），ｘ（３），ｘ（２），ｘ（１）｝
ｔ＝５：　｛ｘ（６），ｘ（５），ｘ（４），ｘ（３），ｘ（２）｝
ｔ＝６：　｛ｘ（７），ｘ（６），ｘ（５），ｘ（４），ｘ（３）｝
ｔ＝７：　｛ｘ（８），ｘ（７），ｘ（６），ｘ（５），ｘ（４）｝
ｔ＝８：　｛ｘ（１０），ｘ（９），ｘ（８），ｘ（７），ｘ（６）｝
ｔ＝９：　｛ｘ（１１），ｘ（１０），ｘ（９），ｘ（８），ｘ（７）｝
…

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１１５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１１５】
クロスフェード部３は、補間部１０ａから出力される音声データと、補間部１０ｂから出力される音声データとを受け、それら一対のデータに対してクロスフェードを行う。すなわち、各データにそれぞれクロスフェード係数を乗じた後、互いに加算する。
音声データ出力端子８からは、クロスフェード圧縮伸長が行われた音声データ、つまり音程変換後の音声データが出力される。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１２２】
例えば、Ｎ＝４の場合、フィルタ係数列格納部６に格納されるのは、第１の実施形態と

同様の第０～第３フィルタ係数列である。
　この場合、フィルタ係数列選択部５ａは、与えられたフィルタ選択情報に基づいて、次のようにフィルタ選択を行う。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１２７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１２７】
　例えば、ｔ＝３のとき、読み出しアドレスは、１．２６×３、すなわち、
　０００００００００００００１１．１１０００１１０
であり（第１の実施形態を参照）、読み出しアドレス発生部４ａからは、この読み出しアドレスの小数部第３～第８ビット”０００１１０”が、補間情報として補間部１０ａに与えられる。また、フィルタ演算部２ａ，２ｃからは、ｙ（３．７５），ｙ（４．００）が補間部１０ａに与えられる。
　応じて、補間部１０ａは、与えられた小数部第３～第６ビット”０００１１０”において、小数部第３ビットと小数部第４ビットとの間に小数点を挿入する。そして、得られた補間係数”０．００１１０（２進数）”と、音声データｙ（３．７５），ｙ（４．００）とから、上式（７）を用いて補間値ｑ（１．２６×３）を算出する。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】符号の説明
【補正方法】変更
【補正の内容】
　【符号の説明】
　１…メモリ部
　２ａ～２ｄ…フィルタ演算部
　３…クロスフェード部
　４ａ，４ｂ…読み出しアドレス発生部
　５ａ，５ｂ…フィルタ係数列選択部
　６…フィルタ係数列格納部
　７…音声データ入力端子
　８…音声データ出力端子
　９…音程制御信号入力端子
　１０ａ，１０ｂ…補間部
　１１…オーバーサンプリング部
　１２…ダウンサンプリング部
　１３…インターポーレータ
　１４ａ，１４ｂ…ローパスフィルタ（ＬＰＦ）
　１５…デシメータ
　１６…アキュームレータ
　１７…乗算器