

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-334160

(P2004-334160A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 0 L 11/00

G 1 0 L 13/00

G 1 0 L 19/02

F I

G 1 0 L 7/02

A

G 1 0 L 7/02

D

G 1 0 L 7/04

G 1 0 L 7/04

G

G 1 0 L 7/04

A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 34 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-328705 (P2003-328705)
 (22) 出願日 平成15年9月19日 (2003. 9. 19)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-277001 (P2002-277001)
 (32) 優先日 平成14年9月24日 (2002. 9. 24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-111121 (P2003-111121)
 (32) 優先日 平成15年4月16日 (2003. 4. 16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100098291
 弁理士 小笠原 史朗
 (72) 発明者 持永 和寛
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 小川 智輝
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 森 美裕
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

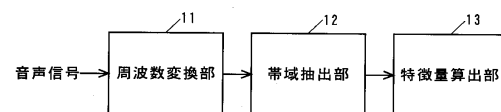
(54) 【発明の名称】 特徴量抽出装置

(57) 【要約】

【課題】 音声信号と他の音声信号との識別をより明確に行うことができる特徴量抽出装置を提供する。

【解決手段】 周波数変換部11は、入力された音声信号に含まれる所定時間長の信号部分に対して周波数変換を行うことによって、当該信号部分の周波数スペクトルを導出する。帯域抽出部12は、周波数変換部11によって導出された周波数スペクトルから複数の帯域を抽出し、抽出した帯域毎の周波数スペクトルである帯域スペクトルを出力する。特徴量算出部13は、帯域スペクトルの各々について所定の特徴量を算出し、算出された各所定の特徴量を音声信号の特徴量とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された音声信号に含まれる所定時間長の信号部分に対して周波数変換を行うことによって、当該信号部分の周波数スペクトルを導出する周波数変換部と、

前記周波数変換部によって導出された周波数スペクトルから複数の帯域を抽出し、抽出した帯域毎の周波数スペクトルである帯域スペクトルを出力する帯域抽出部と、

前記帯域スペクトルの各々について所定の特徴量を算出し、算出された各所定の特徴量を前記音声信号の特徴量とする特徴量算出部とを備える、特徴量抽出装置。

【請求項 2】

前記帯域抽出部は、前記周波数変換部によって導出された周波数スペクトルから、周波数軸上の線形目盛りに従って等間隔に分割された複数の帯域を抽出する、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。 10

【請求項 3】

前記帯域抽出部は、前記周波数変換部によって導出された周波数スペクトルから、周波数軸上の対数目盛りに従って等間隔に分割された複数の帯域を抽出する、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 4】

前記帯域抽出部は、前記周波数変換部によって導出された周波数スペクトルから、周波数が所定の範囲内にある帯域のみを抽出する、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 5】

前記帯域抽出部は、抽出すべき各帯域の間に所定の間隔が生じるように当該帯域を抽出する、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。 20

【請求項 6】

前記特徴量算出部は、前記帯域スペクトルの各々について、スペクトルがピークとなる値であるピーク値を算出し、ある帯域のピーク値と他の帯域のピーク値との差分値を前記所定の特徴量とする、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 7】

前記特徴量算出部は、ある帯域のピーク値と他の帯域のピーク値との差分値を、その符号を示す 2 値の値によって表現する、請求項 6 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 8】

前記特徴量算出部は、前記帯域スペクトルの各々について、スペクトルがピーク値となる周波数であるピーク周波数を算出し、算出したピーク周波数に関する数値を前記所定の特徴量とする、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。 30

【請求項 9】

前記特徴量算出部は、ある帯域のピーク周波数と他の帯域のピーク周波数との差分値を前記所定の特徴量として算出する、請求項 8 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 10】

前記特徴量算出部は、ある帯域のピーク周波数と他の帯域のピーク周波数との差分値を、当該差分値が所定量より多いか否かを示す 2 値の値によって表現する、請求項 9 に記載の特徴量抽出装置。 40

【請求項 11】

前記周波数変換部は、前記音声信号から前記所定時間長の信号部分を所定の時間間隔で抽出し、

前記特徴量算出部は、

前記帯域スペクトルの各々について、スペクトルがピーク値となる周波数であるピーク周波数を算出するピーク周波数算出部と、

前記ピーク周波数算出部によって算出された各ピーク周波数の時間変化量に関する数値を前記所定の特徴量として算出するピーク周波数時間変化算出部とを含む、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 12】

前記ピーク周波数時間変化算出部は、前記各ピーク周波数の時間変化量の符号を示す 2 値の値を前記所定の特徴量とする、請求項 1 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 1 3】

前記ピーク周波数時間変化算出部は、前記各ピーク周波数の時間変化量が所定量よりも多いか否かを示す 2 値の値を前記所定の特徴量とする、請求項 1 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 1 4】

前記特徴量算出部は、前記帯域スペクトルの各々について、当該帯域の周波数スペクトルの実効値を前記所定の特徴量として算出する、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 1 5】

前記周波数変換部は、前記音声信号から前記所定時間長の信号部分を所定の時間間隔で抽出し、

前記特徴量算出部は、

前記帯域スペクトルの各々について、当該帯域の周波数スペクトルの実効値を算出する実効値算出部と、

前記実効値算出部によって算出された各実効値の時間変化量に関する数値を前記所定の特徴量として算出する実効値時間変化算出部とを含む、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 1 6】

前記実効値時間変化算出部は、前記各実効値の時間変化量の符号を示す 2 値の値を前記所定の特徴量とする、請求項 1 5 に記載の特徴量抽出装置。 20

【請求項 1 7】

前記実効値時間変化算出部は、前記各実効値の時間変化量が所定量よりも多いか否かを示す 2 値の値を前記所定の特徴量とする、請求項 1 5 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 1 8】

前記周波数変換部は、前記音声信号から前記所定時間長の信号部分を所定の時間間隔で抽出し、

前記特徴量算出部は、前記帯域抽出部によって抽出された帯域の周波数スペクトルと、当該帯域と同じ帯域の周波数スペクトルであって当該周波数スペクトルが導出された信号部分とは異なる信号部分の周波数スペクトルとの相関値を、前記帯域抽出部によって抽出された各帯域の各々について算出し、算出された各相関値に関する数値を前記所定の特徴量として算出する、請求項 1 に記載の特徴量抽出装置。 30

【請求項 1 9】

前記特徴量算出部は、算出された各相関値の符号を示す 2 値の値を前記所定の特徴量として算出する、請求項 1 8 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 2 0】

前記特徴量算出部は、算出された各相関値の時間変化量に関する数値を前記所定の特徴量として算出する、請求項 1 8 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 2 1】

入力された音声信号から所定時間長の信号部分を複数抽出する信号抽出部と、 40

前記信号抽出部によって抽出された複数の信号部分のうち、ある信号部分と、当該信号部分とは異なる信号部分との相関値を算出し、算出された相関値に関する値を前記音声信号の特徴量として算出する特徴量算出部とを備える、特徴量抽出装置。

【請求項 2 2】

前記特徴量算出部は、前記相関値を前記音声信号の特徴量とする、請求項 2 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 2 3】

前記特徴量算出部は、前記相関値の符号を示す 2 値の値を前記音声信号の特徴量とする、請求項 2 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 2 4】

10

20

30

40

50

前記信号抽出部は、所定の時間間隔で前記信号部分を抽出し、
前記特徴量算出部は、

前記所定の時間間隔で前記相関値を算出する相関値算出部と、

前記相関値の時間変化量を前記音声信号の特徴量として算出する相関値時間変化算出部とを含む、請求項 2 1 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 2 5】

入力された音声信号に含まれる所定時間長の信号部分に対して周波数変換を行うことによって、当該信号部分の周波数スペクトルを導出する周波数変換部と、

前記周波数変換部によって導出された周波数スペクトルの包絡線を示す包絡線信号を導出する包絡線導出部と、

前記包絡線導出部によって導出された包絡線信号の極値に関する数値を前記音声信号の特徴量として算出する特徴量算出部とを備える、特徴量抽出装置。

【請求項 2 6】

前記特徴量算出部は、前記包絡線導出部によって導出された包絡線信号の極値をとる周波数である極値周波数を前記音声信号の特徴量とする、請求項 2 5 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 2 7】

前記特徴量算出部は、

前記包絡線導出部によって導出された包絡線信号の極値をとる周波数である極値周波数を算出する極値周波数算出部と、

隣接する極値周波数の間隔を前記音声信号の特徴量として算出する間隔算出部とを含む、請求項 2 5 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 2 8】

前記間隔算出部は、前記間隔を所定の基準値に対する割合によって表現した数値を前記音声信号の特徴量とする、請求項 2 7 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 2 9】

前記間隔算出部は、前記極値周波数のうち最も低い周波数を、前記所定の基準値とする、請求項 2 8 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 3 0】

前記間隔算出部は、前記極値周波数のうち最も低い周波数と 2 番目に低い周波数との差分値を、前記所定の基準値とする、請求項 2 8 に記載の特徴量抽出装置。

【請求項 3 1】

請求項 1 に記載の特徴量抽出装置を含み、音声信号および映像信号を含む番組データを入力するとともに、当該番組データを記録媒体に記録可能な番組記録装置であって、

前記特徴量抽出装置は、前記番組データに含まれる音声信号の特徴量を算出し、

前記番組データの前記記録媒体への記録の制御を行う記録制御部と、

記録すべき番組において流れる音楽の音声信号の特徴量と、前記記録制御部に対して当該番組の記録を行う旨の指示、または記録を停止する旨の指示を示す制御指示情報とを対応付けた組を少なくとも 1 組記憶する特徴量記憶部と、

前記特徴量抽出装置によって導出された特徴量と、前記特徴量記憶部に記憶されている特徴量とに基づいて、前記番組データに含まれる音声信号が前記記録すべき番組において流れる音楽の音声信号と一致するか否かを判定する特徴量比較部とを備え、

前記記録制御部は、前記特徴量比較部が一致すると判定した場合、一致すると判定された音声信号の特徴量に前記特徴量記憶部において対応付けられている制御指示情報により示される指示に従って前記制御を行う、番組記録装置。

【請求項 3 2】

入力される番組データを所定の量だけ記録する予備記録部をさらに備え、

前記特徴量記憶部は、特徴量と制御指示情報との対応に加え、前記記録すべき番組の開始から、当該特徴量を有する音声信号の音楽が当該番組において流れるまでの経過時間を示す情報をさらに対応付けて記憶し、

10

20

30

40

50

前記記録制御部は、前記特徴量比較部が一致すると判定した場合であって、一致すると判定された音声信号の特徴量に前記特徴量記憶部において対応付けられている制御指示情報により示される指示が番組の記録を示す場合、入力される番組データの前記記録媒体への記録を開始するとともに、前記予備記録部に記録されている番組データのうち、当該制御指示情報に対応付けられている情報により示される経過時間分の番組データを前記記録媒体へ記録する、請求項 3 1 に記載の番組記録装置。

【請求項 3 3】

請求項 1 に記載の特徴量抽出装置を含み、音声信号および映像信号を含む番組データを入力するとともに、当該番組データを再生可能な再生装置に接続される番組再生制御装置であって、

10

前記特徴量抽出装置は、前記番組データに含まれる音声信号の特徴量を算出し、

前記番組データの前記再生装置による再生の制御を行う再生制御部と、

再生すべき番組において流れる音楽の音声信号の特徴量と、前記再生制御部に対して当該番組の再生を行う旨の指示、または再生を停止する旨の指示を示す制御指示情報とを対応付けた組を少なくとも 1 組記憶する特徴量記憶部と、

前記特徴量抽出装置によって導出された特徴量と、前記特徴量記憶部に記憶されている特徴量とに基づいて、前記番組データに含まれる音声信号が前記再生すべき番組において流れる音楽の音声信号と一致するか否かを判定する特徴量比較部とを備え、

前記再生制御部は、前記特徴量比較部が一致すると判定した場合、一致すると判定された音声信号の特徴量に前記特徴量記憶部において対応付けられている制御指示情報により示される指示に従って前記制御を行う、番組再生制御装置。

20

【請求項 3 4】

前記番組データは、記録媒体に記録されており、

前記記録媒体に記録されている番組データを編集可能な編集部をさらに備える、請求項 3 3 に記載の番組再生制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特徴量抽出装置に関し、より特定的には、音声信号に含まれる特徴量を抽出する装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、音声信号を識別する技術として、音声指紋技術が注目されている。音声指紋とは、音声信号から抽出することができる固有の特徴量であり、人間の指紋のように、音声信号を特定することができるものである。音声指紋技術は、音声信号から音声指紋を抽出し、データベース等に予め蓄積されている音声指紋と照合して音声信号を識別する技術である。音声指紋技術を用いた例としては、インターネット上でファイル交換を行うソフトウェアにおいて、送受信されるファイルの内容を音声指紋によってチェックしてフィルタリングを行う技術が存在する。その他にも、楽曲の検索等に音声指紋を用いることが考えら

40

【0003】

次に、図 2 8 および図 2 9 を参照しながら、音声指紋技術について説明する。図 2 8 は、従来の音声指紋技術における音声指紋情報を蓄積する過程を説明するブロック図である。図 2 8 においては、楽曲情報データベース 2 8 2 は、楽曲のタイトル、作曲者、作詞者、歌手名等の書誌情報および管理情報を予め格納している。特徴量抽出部 2 8 1 は音声信号を入力し、音声信号から音声指紋 (F P) を算出する。算出された音声指紋と楽曲情報データベース 2 8 2 に格納されている楽曲情報とが対応付けられて、音声指紋情報として音声指紋情報データベース 2 8 3 に格納される。

【0004】

50

図 29 は、音声指紋を用いて音声信号の特定を行う過程を説明するブロック図である。以下、未知の音声信号から音声指紋を抽出し、音声指紋を用いて音声信号の特定を行う過程を説明する。まず、未知の音声信号が特徴量抽出部に入力され、特徴量抽出部 291 によって音声信号の音声指紋が抽出される。抽出された音声指紋は、指紋比較部 293 に入力される。指紋比較部 293 では、入力された音声指紋と、音声指紋情報データベース 292 に蓄積されている音声指紋とを比較する。そして、蓄積されている音声指紋の中から、入力された音声指紋と一致する音声指紋、あるいは、ある基準の範囲内で類似する音声指紋を検出する。以上のように、検出された音声指紋に関する楽曲情報が出力されることによって、未知の音声信号の楽曲情報が得られることとなる。

【0005】

10

なお、音声信号を識別するための他の方法として、電子透かしを用いる方法も考えられている。電子透かしを用いる方法は、音声信号に予め楽曲情報を電子透かしとして埋め込んでおき、埋め込んだ楽曲情報を用いて音声信号を識別するものである。この電子透かし技術では、音声信号自体に情報を埋め込む必要があるため、音声信号の音質が劣化するおそれがある。これに対して、音声指紋を用いる技術では、音声信号自体を変化させるわけではないので、音声信号の音質を劣化させることがないという利点がある。

【0006】

また、従来、音声指紋として抽出される特徴量には、信号振幅、帯域幅、ピッチ数、メル周波数ケプストラム係数等の物理量が用いられていた。さらに、これらの物理量の各々の平均や標準偏差等の統計的性質が特徴量として算出され、音声信号の識別が行われている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【特許文献 1】米国特許第 5918223 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

音声指紋技術においては、音声信号を他の音声信号と明確に識別することができることが要求される。しかし、従来においては、音声指紋として抽出される特徴量は音声信号の基本的な物理量であった。従って、音声信号の基本的な物理量を音声指紋とする場合には、似た特徴を有する音声信号を明確に識別することができないおそれがあった。この場合、当該物理量は、音声指紋としての機能を果たさないこととなる。

30

【0008】

それ故、本発明の目的は、ある音声信号と他の音声信号との識別をより明確に行うことができる特徴量抽出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の特徴量抽出装置は、以下の特徴を有する。すなわち、第 1 の発明は、周波数変換部と、帯域抽出部と、特徴量算出部とを備える、特徴量抽出装置である。周波数変換部は、入力された音声信号に含まれる所定時間長の信号部分に対して周波数変換を行うことによって、当該信号部分の周波数スペクトルを導出する。帯域抽出部は、周波数変換部によって導出された周波数スペクトルから複数の帯域を抽出し、抽出した帯域毎の周波数スペクトルである帯域スペクトルを出力する。特徴量算出部は、帯域スペクトルの各々について所定の特徴量を算出し、算出された各所定の特徴量を音声信号の特徴量とする。

40

【0010】

なお、帯域抽出部は、周波数変換部によって導出された周波数スペクトルから、周波数軸上の線形目盛りに従って等間隔に分割された複数の帯域を抽出してもよい。また、帯域抽出部は、周波数変換部によって導出された周波数スペクトルから、周波数軸上の対数目盛りに従って等間隔に分割された複数の帯域を抽出してもよい。

【0011】

また、帯域抽出部は、周波数変換部によって導出された周波数スペクトルから、周波数

50

が所定の範囲内にある帯域のみを抽出してもよい。

【0012】

また、帯域抽出部は、抽出すべき各帯域の間に所定の間隔が生じるように当該帯域を抽出してもよい。

【0013】

また、典型的には、特徴量算出部は、帯域スペクトルの各々について、スペクトルがピークとなる値であるピーク値を算出する。そして、典型的には、ある帯域のピーク値と他の帯域のピーク値との差分値を所定の特徴量とする。さらに、当該差分値を、その符号を示す2値の値によって表現してもよい。

【0014】

また、典型的には、特徴量算出部は、帯域スペクトルの各々について、スペクトルがピーク値となる周波数であるピーク周波数を算出し、算出したピーク周波数に関する数値を所定の特徴量とする。なお、特徴量算出部は、ある帯域のピーク周波数と他の帯域のピーク周波数との差分値を所定の特徴量として算出してもよい。さらに、当該差分値を、その符号を示す2値の値によって表現してもよい。

【0015】

また、周波数変換部は、音声信号から所定時間長の信号部分を所定の時間間隔で抽出してもよい。このとき、特徴量算出部は、帯域スペクトルの各々について、スペクトルがピーク値となる周波数であるピーク周波数を算出するピーク周波数算出部と、ピーク周波数算出部によって算出された各ピーク周波数の時間変化量に関する数値を所定の特徴量として算出するピーク周波数時間変化算出部とを含んでいる。

【0016】

さらに、ピーク周波数時間変化算出部は、各ピーク周波数の時間変化量の符号を示す2値の値を所定の特徴量としてもよい。また、ピーク周波数時間変化算出部は、各ピーク周波数の時間変化量が所定量よりも多いか否かを示す2値の値を所定の特徴量としてもよい。

【0017】

また、特徴量算出部は、帯域スペクトルの各々について、当該帯域の周波数スペクトルの実効値を所定の特徴量として算出してもよい。

【0018】

また、周波数変換部は、音声信号から所定時間長の信号部分を所定の時間間隔で抽出してもよい。このとき、特徴量算出部は、帯域スペクトルの各々について、当該帯域の周波数スペクトルの実効値を算出する実効値算出部と、実効値算出部によって算出された各実効値の時間変化量に関する数値を所定の特徴量として算出する実効値時間変化算出部とを含んでいる。

【0019】

さらに、実効値時間変化算出部は、各実効値の時間変化量の符号を示す2値の値を所定の特徴量としてもよい。また、実効値時間変化算出部は、各実効値の時間変化量が所定量よりも多いか否かを示す2値の値を所定の特徴量としてもよい。

【0020】

また、周波数変換部は、音声信号から所定時間長の信号部分を所定の時間間隔で抽出してもよい。このとき、特徴量算出部は、帯域抽出部によって抽出された帯域の周波数スペクトルと、当該帯域と同じ帯域の周波数スペクトルであって当該周波数スペクトルが導出された信号部分とは異なる信号部分の周波数スペクトルとの相関値を、帯域抽出部によって抽出された各帯域の各々について算出し、算出された各相関値に関する数値を所定の特徴量として算出する。

【0021】

さらに、特徴量算出部は、算出された各相関値の符号を示す2値の値を所定の特徴量として算出してもよい。また、特徴量算出部は、算出された各相関値の時間変化量に関する数値を所定の特徴量として算出してもよい。

10

20

30

40

50

【0022】

次に、第2の発明は、信号抽出部と、特徴量算出部とを備える特徴量抽出装置である。信号抽出部は、入力された音声信号から所定時間長の信号部分を複数抽出する。特徴量算出部は、信号抽出部によって抽出された複数の信号部分のうち、ある信号部分と、当該信号部分とは異なる信号部分との相関値を算出し、算出された相関値に関する値を音声信号の特徴量として算出する。

【0023】

なお、特徴量算出部は、典型的には、相関値を音声信号の特徴量とする。さらに、特徴量算出部は、相関値の符号を示す2値の値を音声信号の特徴量としてもよい。

【0024】

また、信号抽出部は、所定の時間間隔で信号部分を抽出してもよい。このとき、特徴量算出部は、所定の時間間隔で相関値を算出する相関値算出部と、相関値の時間変化量を音声信号の特徴量として算出する相関値時間変化算出部とを含む。

【0025】

次に、第3の発明は、周波数変換部と、包絡線導出部と、特徴量算出部とを備える、特徴量抽出装置である。周波数変換部は、入力された音声信号に含まれる所定時間長の信号部分に対して周波数変換を行うことによって、当該信号部分の周波数スペクトルを導出する。包絡線導出部は、周波数変換部によって導出された周波数スペクトルの包絡線を示す包絡線信号を導出する。特徴量算出部は、包絡線導出部によって導出された包絡線信号の極値に関する数値を音声信号の特徴量として算出する。

【0026】

なお、特徴量算出部は、包絡線導出部によって導出された包絡線信号の極値をとる周波数である極値周波数を音声信号の特徴量としてもよい。

【0027】

また、特徴量算出部は、包絡線導出部によって導出された包絡線信号の極値をとる周波数である極値周波数を算出する極値周波数算出部と、隣接する極値周波数の間隔を音声信号の特徴量として算出する間隔算出部とを含んでいてもよい。さらに、間隔算出部は、間隔を所定の基準値に対する割合によって表現した数値を音声信号の特徴量としてもよい。

【0028】

さらに、上記において、間隔算出部は、極値周波数のうち最も低い周波数を、所定の基準値としてもよい。また、間隔算出部は、極値周波数のうち最も低い周波数と2番目に低い周波数との差分値を、所定の基準値としてもよい。

【0029】

なお、本発明は、第1から第3の発明に係る特徴量抽出装置を含む番組記録装置として提供されてもよい。また、第1から第3の発明に係る特徴量抽出装置を含む番組再生制御装置として提供されてもよい。

【発明の効果】

【0030】

上記のように、第1の発明によれば、周波数スペクトルを複数の帯域に分割し、各帯域毎に特徴量が抽出される。これによって、周波数を分割しない場合に比べてより多くの特徴量を容易に得ることができる。さらに、より多くの特徴量を得ることができるので、音声信号の識別をより明確に行うことができる。

【0031】

また、帯域抽出部が、抽出すべき各帯域の間に所定の間隔が生じるように当該帯域を抽出する場合には、音声信号の加工や外部雑音に対するロバスト性を向上することができる。

【0032】

また、特徴量を時間変化量（例えば、ピーク周波数の時間変化量や、実効値の時間変化量）とする場合には、音声信号の時間軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

また、分割した帯域間の变化に関する量を特徴量とする場合には、音声信号の周波数軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

【 0 0 3 4 】

また、第 2 の発明によれば、時間変化に関する量を特徴量とすることによって、音声信号の時間軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

【 0 0 3 5 】

また、第 3 の発明によれば、周波数スペクトルの包絡線の極値を特徴量とすることによって、容易に特徴量を算出することができる。さらに、極値周波数の間隔比を特徴量とする場合には、テンポが変更される等の加工が音声信号になされる場合に対するロバスト性を向上することができる。 10

【 0 0 3 6 】

また、特徴量を 2 値で表現することによって、特徴量のデータ量を減らすことができる。従って、特徴量を音声指紋として用いて音声信号の検索等を行う装置において、記憶しなければならないデータ量を減らすことができる。また、音声指紋を他の音声指紋と比較する処理が簡易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 7 】

(実施の形態 1)

まず、本発明の実施の形態 1 に係る特徴量抽出装置について説明する。実施の形態 1 では、音声信号から複数の周波数帯域の周波数スペクトルを抽出し、抽出した各帯域の周波数スペクトルから特徴量を算出する。 20

【 0 0 3 8 】

図 1 は、実施の形態 1 に係る特徴量抽出装置の構成を示すブロック図である。図 1 において、特徴量抽出装置は、周波数変換部 1 1 と、帯域抽出部 1 2 と、特徴量算出部 1 3 とを備えている。周波数変換部 1 1 には、特徴量を抽出すべき音声信号が入力される。周波数変換部 1 1 は、入力された音声信号に含まれる所定時間長の信号部分に対して周波数変換を行うことによって、当該信号部分の周波数スペクトルを導出する。つまり、周波数変換部 1 1 は、音声信号を時間で分割し、分割した信号部分について周波数スペクトルを導出する。帯域抽出部 1 2 は、周波数変換部 1 1 によって導出された周波数スペクトルから 30 複数の帯域を抽出する。つまり、帯域抽出部 1 2 は、時間で分割された音声信号の一部の周波数スペクトルを周波数で分割し、分割された複数の帯域の一部または全部を抽出する。特徴量算出部 1 3 は、帯域抽出部 1 2 によって抽出された帯域の周波数スペクトルの各々について後述する所定の演算を行い、演算結果を音声信号の特徴量（音声信号を他の音声信号と識別するために用いる情報、すなわち、音声指紋）とする。以下、実施の形態 1 に係る特徴量抽出装置の動作を説明する。

【 0 0 3 9 】

図 1 において、特徴量を抽出すべき音声信号が周波数変換部 1 1 に入力されると、周波数変換部 1 1 が音声信号を周波数変換することによって周波数スペクトルが導出される。周波数変換は、例えば、高速フーリエ変換によって行われる。高速フーリエ変換では、音声信号から抽出される有限個のサンプル点を用いて演算を行うので、周波数変換部 1 1 は、演算処理を行う前に音声信号から高速フーリエ変換に必要なサンプル点数に相当する時間長の信号を切り出す。周波数変換部 1 1 によって切り出される信号部分は、1 つであってもよいし、複数であってもよい。さらに、複数の信号部分が切り出される場合、各信号部分は時間軸上で重複するように切り出されてもよいし、重複しないように切り出されてもよい。切り出された各信号部分についてそれぞれ周波数変換が行われることによって、各信号部分の周波数スペクトルが導出される。周波数変換部 1 1 にて導出された周波数スペクトル帯域抽出部 1 2 へ出力される。複数の信号部分が切り出される場合、各周波数スペクトルは、音声信号において先に含まれる信号部分の周波数スペクトルから順番に出力される。 40

【 0 0 4 0 】

帯域抽出部 1 2 は、周波数変換部 1 1 から出力された周波数スペクトルを複数の帯域に分割する。図 2 は、周波数スペクトルを複数の帯域に分割する一例を説明する図である。図 2 に示す例では、周波数スペクトルは、図 2 に示す 4 つの点線によって 5 つの帯域に分割される。さらに、帯域抽出部 1 2 は、分割した周波数スペクトルのうち複数の帯域の周波数スペクトルを抽出する。ここで、帯域に分割された周波数スペクトルを帯域スペクトルと呼ぶ。帯域抽出部 1 2 は、周波数変換部 1 1 から順番に出力されてくる各信号部分の周波数スペクトルから、それぞれ同じ帯域を抽出する。抽出された複数の帯域スペクトルは、特徴量算出部 1 3 へ出力される。複数の信号部分が切り出される場合、帯域抽出部 1 2 は、1 つの周波数スペクトルを単位として帯域スペクトルを出力する。つまり、帯域抽出部 1 2 は、1 つの周波数スペクトルを入力するたびに、入力された周波数スペクトルから抽出される複数の帯域スペクトルを出力する。

10

【 0 0 4 1 】

帯域抽出部 1 2 にて行われる分割の方法としては、周波数を線形目盛りに従って等間隔に分割する方法が最も単純で効率的な方法である。また、音階の調和等の性質を考慮すると、周波数を対数目盛りに従って等間隔に分割することも考えられる。その他、分割の方法はどのような方法であってもよい。

【 0 0 4 2 】

帯域抽出部 1 2 は、図 2 に示すように任意の方法にて分割された帯域のうち、特定の帯域を選択して特徴量の算出に用いるようにしてもよい。図 3 は、帯域抽出部 1 2 によって抽出される帯域スペクトルの一例を示す図である。図 3 に示す例では、周波数 f_1 よりも高い帯域であって、周波数 f_2 よりも低い帯域に含まれる帯域スペクトルのみが抽出される。この場合、図 3 に示す斜線部分の帯域スペクトル、すなわち、周波数 f_1 よりも低い帯域に含まれる帯域スペクトル、および周波数 f_2 よりも高い帯域に含まれる帯域スペクトルについては特徴量の算出が行われない。例えば、MP3 のような圧縮技術を用いて符号化されている音声信号では、人間の聴覚特性上聞き取れないような高い周波数帯域の情報を削除するといった操作がなされている。従って、このような操作がなされている音声信号について特徴量を抽出する場合、情報が削除される高帯域の特徴量は音声指紋としての役割を果たし得ない。それ故、この場合には、図 3 に示すように、特徴量が削除される可能性の高い帯域の帯域スペクトルを特徴量の算出対象から除くことによって、無駄な特徴量の算出処理をなくすことができる。すなわち、少ない演算量で音声信号の特定に有効な特徴量のみを抽出することができる。さらに、特徴量のデータ量を少なくすることができる。

20

30

【 0 0 4 3 】

また、帯域抽出部 1 2 は、分割すべき各帯域が互いに接する部分および重複部分がないように、離散的に分割されてもよい。図 4 は、周波数スペクトルが離散的に分割される一例を示す図である。図 4 に示すように、周波数スペクトルが離散的に分割される場合には、帯域抽出部 1 2 によって抽出される各帯域スペクトルの間には間隔が生じることとなる。これによって、音声信号が何らかの要因によって変化した場合（例えば、音声信号が加工された場合や、音声信号に外部雑音が含まれた場合）であっても、当該音声信号を正確に識別することができる。つまり、音声信号の加工や外部雑音に対するロバスト性を向上することができる。以下、詳細を説明する。

40

【 0 0 4 4 】

音声信号が雑音等によって変化してしまう場合には、周波数変換部 1 1 から出力される周波数スペクトルにも歪みやずれが生じてしまう。その結果、特徴量として算出される値も大きく変化してしまう可能性がある。ここで、例えば、図 2 に示すような分割の方法（離散的に分割しない方法）では、分割される境界の付近に特徴量として算出される情報が存在すると、周波数スペクトルに生じた歪みやずれが、歪みやずれが生じた帯域にのみならず、それに隣接する帯域に対しても影響を及ぼす可能性がある。具体的に、帯域スペクトルのピーク値をとる周波数（以下、「ピーク周波数」と呼ぶ。）を特徴量として用いる

50

場合において、音声信号が変化したことによってピーク周波数が変化してしまう場合を考える。この場合においては、音声信号が変化したことによって、ピーク周波数がある帯域から隣接する帯域へ移動してしまうこととなる。その結果、隣接する２つの帯域において特徴量が変化してしまう。つまり、抽出される特徴量が大きく変化することになる。これに対して、図４に示すように離散的に分割する場合には、仮にピーク周波数が変化しても、当該変化が隣接する２つの帯域に影響を及ぼすことがない。従って、離散的に分割することによって、音声信号が変化したことによる特徴量の多少の変動を吸収することができ、特徴量の抽出におけるロバスト性の向上を図ることが可能である。

【００４５】

以上のように、周波数スペクトルを複数の帯域スペクトルに分割することによって、分割をしない場合に比べて多くの特徴量を少ない演算量で抽出することができる。従って、多くの特徴量を用いてより精度の高い音声指紋を生成することが可能である。また、複数の帯域スペクトルを用いて特徴量を算出することによって、新たな特徴量を音声指紋として用いることが可能である。

10

【００４６】

次に、特徴量算出部１３の動作について詳しい説明を行う。以下、算出すべき特徴量の具体例として、ピーク周波数、ピーク周波数の時間変化量、ピーク周波数の帯域間の差分値、実効値、実効値の時間変化量、相関値、および、相関値の時間変化量を算出する場合について説明する。

【００４７】

20

まず、特徴量がピーク周波数である場合について説明する。図５は、ピーク値の算出方法を説明する図である。ピーク周波数とは、上述したように、帯域スペクトルにおいてピーク値をとる周波数である。図５においては、ピーク周波数は、 $f_{p1} \sim f_{p4}$ の４つである。なお、図５では、周波数 f_3 より低い周波数帯域および周波数 f_4 より高い周波数帯域は、帯域スペクトルとして抽出されないものとする。特徴量算出部１３は、各帯域スペクトルについてピーク周波数を特徴量として算出する。具体的には、帯域抽出部１２によって抽出された各帯域スペクトルが特徴量算出部１３に入力されると、特徴量算出部１３は、分割された帯域毎にスペクトルの大きさが最も大きい値を示す周波数を探し出す。そして、各帯域内でそれぞれ最もスペクトルの値が大きい周波数をピーク周波数とする。以上によって、ピーク周波数を容易に検出することができる。また、ピーク周波数を特徴量として用いることによって、異なる音声信号との比較において十分な識別が可能な特徴量を抽出することができる。

30

【００４８】

次に、特徴量がピーク周波数の時間変化量である場合について説明する。図６は、ピーク周波数の時間変化量を算出する場合における特徴量算出部１３の構成を示すブロック図である。図６においては、特徴量算出部１３は、ピーク周波数算出部６１と、ピーク周波数保持部６２と、ピーク周波数時間変化算出部６３とを備えている。ピーク周波数算出部６１は、入力される帯域スペクトルからピーク周波数を算出する。ピーク周波数の算出方法は上述したとおりである。ピーク周波数の算出は、入力される各帯域スペクトルについて行われる。算出された各ピーク周波数は、ピーク周波数保持部６２およびピーク周波数時間変化算出部６３に出力される。

40

【００４９】

ピーク周波数保持部６２は、ピーク周波数算出部６１から出力されたピーク周波数を所定時間保持する。所定時間は、帯域抽出部１２がある信号部分の周波数スペクトルから抽出される各帯域スペクトルを出力してから、次の信号部分の周波数スペクトルから抽出される各帯域スペクトルを出力するまでの時間である。所定時間経過後、ピーク周波数保持部６２は、保持していたピーク周波数をピーク周波数時間変化算出部６３へ出力する。

【００５０】

ピーク周波数時間変化算出部６３は、ピーク周波数算出部６１から出力されたピーク周波数と、ピーク周波数保持部６２から出力されたピーク周波数との差分値を算出する。こ

50

の差分値の算出は、同じ帯域の帯域スペクトルから算出された２つのピーク周波数について行われる。また、この差分値の算出は帯域スペクトルの各々について行われる。各帯域スペクトルについて算出された差分値が特徴量となる。

【００５１】

なお、特徴量がピーク周波数の時間変化量である場合、ピーク周波数保持部６２は、上記所定時間の整数倍の時間、ピーク周波数を保持するものでもかまわない。

【００５２】

また、ピーク周波数時間変化算出部６３は、上記差分値を２値によって表現してもよい。例えば、差分値の符号が正であれば１、負であれば０となるような２値によって表現してもよい。このとき、２値によって表現される特徴量は、ピーク周波数の時間軸上の増減を示す。また、例えば、差分値の絶対値がある所定のしきい値を超えれば１、そうでなければ０となるような２値によって表現してもよい。このとき、２値によって表現される特徴量は、ピーク周波数が時間軸上で変化したかほぼ不変であるかを示す。特徴量である差分値を２値によって表現することによって、特徴量のデータ量を少なくすることができる。特に、実施の形態１では、帯域を分割することによって特徴量の数が、帯域を分割しない場合に比べて多くなるので、特徴量を２値によって表現することでデータ量を少なくすることが有効である。

10

【００５３】

以上のように、特徴量をピーク周波数の時間変化量とすることによって、容易に特徴量を算出することができる。さらに、時間変化に関する量の特徴量とすることによって、音声信号の時間軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

20

【００５４】

次に、特徴量がピーク周波数の帯域間の差分値である場合について説明する。図７は、ピーク周波数の帯域間の差分値を算出する場合における特徴量算出部１３の構成を示すブロック図である。図７においては、特徴量算出部１３は、第１のピーク周波数算出部７１と、第２のピーク周波数算出部７２と、ピーク周波数差分算出部７３とを備えている。第１のピーク周波数算出部７１は、入力される帯域スペクトルからピーク周波数を算出する。ピーク周波数の算出方法は上述したとおりである。ピーク周波数の算出は、入力される各帯域スペクトルについて行われる。算出された各ピーク周波数は、ピーク周波数差分算出部７３に出力される。

30

【００５５】

第２のピーク周波数算出部７２は、第１のピーク周波数算出部７１と同様の処理を行う。ピーク周波数差分算出部７３は、第１のピーク周波数算出部７１から出力されたピーク周波数と、第２のピーク周波数算出部７２から出力されたピーク周波数との差分値を算出する。この差分値の算出は、隣り合う２つの帯域の帯域スペクトルからそれぞれ算出された２つのピーク周波数について行われる。例えば、あるピーク周波数と、そのピーク周波数が算出された帯域スペクトルと周波数が高い側で隣り合う帯域スペクトルから算出されるピーク周波数との差分値が算出される。この差分値の算出は帯域スペクトルの各々について行われる。各帯域スペクトルについて算出された差分値が特徴量となる。

40

【００５６】

以上のように、特徴量をピーク周波数の帯域間の差分値とすることによって、容易に特徴量を算出することができる。さらに、帯域間の変化に関する量の特徴量とすることによって、音声信号の周波数軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

【００５７】

なお、帯域間の差分値は、時間変化量の場合と同様、２値によって表現されるものであってもよい。特徴量である差分値を２値によって表現することによって、特徴量のデータ量を少なくすることができる。

【００５８】

なお、本実施の形態において、ピーク周波数の差分値を計算する２つの帯域は、隣り合う２つの帯域に限定するものではなく、帯域抽出部１２によって抽出される複数の帯域の

50

中から選ばれた任意の２つの帯域であってもよい。

【００５９】

次に、特徴量が実効値である場合について説明する。この場合、特徴量算出部１３は、入力される各帯域スペクトルの実効値、すなわち、スペクトルの二乗平均平方根を計算し、特徴量として出力する。これによって、特徴量の算出が容易であり、かつ異なる音声信号との比較において十分な識別が可能な特徴量を抽出することができる。

【００６０】

次に、特徴量が実効値の時間変化量である場合について説明する。図８は、実効値の時間変化量を算出する場合における特徴量算出部１３の構成を示すブロック図である。図８においては、特徴量算出部１３は、実効値算出部８１と、実効値保持部８２と、実効値時間変化算出部８３とを備えている。実効値算出部８１は、入力される帯域スペクトルから実効値を算出する。実効値算出部８１の処理は、ピーク周波数の代わりに実効値を算出する点以外は、ピーク周波数算出部６１の処理と同様である。算出された各実効値は、実効値保持部８２および実効値時間変化算出部８３に出力される。また、実効値保持部８２および実効値時間変化算出部８３の処理は、ピーク周波数の代わりに実効値を算出する点以外は、ピーク周波数保持部６２およびピーク周波数時間変化算出部６３の処理と同様である。また、ピーク周波数の差分値を特徴量とする場合と同様、実効値の時間変化量を２値によって表現してもよい。

【００６１】

以上のように、特徴量を実効値の時間変化量とすることによって、容易に特徴量を算出することができる。さらに、時間変化に関する量の特徴量とすることによって、音声信号の時間軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

【００６２】

次に、特徴量が相関値である場合について説明する。図９は、相関値を算出する場合における特徴量算出部１３の構成を示すブロック図である。図９においては、特徴量算出部１３は、スペクトル保持部９１と、相関値算出部９２とを備えている。

【００６３】

スペクトル保持部９１は、帯域抽出部１２から出力された各帯域スペクトルを所定時間保持する。所定時間は、帯域抽出部１２がある信号部分の周波数スペクトルから抽出される各帯域スペクトルを出力してから、次の信号部分の周波数スペクトルから抽出される各帯域スペクトルを出力するまでの時間である。所定時間経過後、スペクトル保持部９１は、保持していた帯域スペクトルを相関値算出部９２へ出力する。

【００６４】

相関値算出部９２は、帯域抽出部１２から出力された帯域スペクトルと、スペクトル保持部９１から出力された帯域スペクトルとの相関値を算出する。この相関値の算出は、同じ帯域の帯域スペクトルについて行われる。また、この相関値の算出は帯域スペクトルの各々について行われる。各帯域スペクトルについて算出された相関値が特徴量となる。

【００６５】

なお、相関値算出部９２は、上記相関値を２値によって表現してもよい。例えば、相関値の符号が正であれば１、負であれば０となるような２値によって表現してもよい。これによって、特徴量のデータ量を少なくすることができる。

【００６６】

以上のように、特徴量を相関値とすることによって、容易に特徴量を算出することができる。さらに、時間変化に関する量の特徴量とすることによって、音声信号の時間軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

【００６７】

次に、特徴量が相関値の時間変化量である場合について説明する。図１０は、相関値の時間変化量を算出する場合における特徴量算出部１３の構成を示すブロック図である。図９においては、特徴量算出部１３は、スペクトル保持部１０１と、相関値算出部１０２と、相関値保持部１０３と、相関値時間変化算出部１０４とを備えている。

10

20

30

40

50

【0068】

スペクトル保持部101および相関値算出部102の処理は、図9に示したスペクトル保持部91および相関値算出部92と同様である。算出された各相関値は、相関値保持部103および相関値時間変化算出部104に出力される。相関値保持部103の処理は、ピーク周波数の代わりに相関値を保持する点以外は、ピーク周波数保持部62の処理と同様である。また、相関値時間変化算出部104の処理は、ピーク周波数の代わりに相関値を算出する点以外は、ピーク周波数時間変化算出部63の処理と同様である。また、ピーク周波数の差分値を特徴量とする場合と同様、差分値を2値によって表現してもよい。

【0069】

以上のように、特徴量を相関値の時間変化量とすることによって、容易に特徴量を算出することができる。さらに、時間変化に関する量の特徴量とすることによって、音声信号の時間軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

【0070】

なお、上記の他、特徴量としてピーク値の帯域間の差分値を用いることも可能である。具体的には、特徴量算出部13は、各帯域スペクトルについてピーク値を算出する。そして、例えば、隣り合う帯域スペクトルのピーク値について差分値を算出し、特徴量としてもよい。なお、差分値を算出する2つの帯域スペクトルは、必ずしも隣り合う帯域スペクトルである必要はない。この点は、ピーク周波数の差分値についても同様である。

【0071】

(実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2に係る特徴量抽出装置について説明する。実施の形態2では、音声信号から時間が異なる複数の信号部分を抽出し、抽出した信号部分間での相関値に関する数値を特徴量とする。このような数値を特徴量とすることによって、特徴量抽出のロバスト性を向上することができる。

【0072】

図11は、実施の形態1に係る特徴量抽出装置の構成を示すブロック図である。図1において、特徴量抽出装置は、信号抽出部111と、信号保持部112と、特徴量算出部113とを備えている。信号抽出部111には、特徴量を抽出すべき音声信号が入力される。信号抽出部111は、入力された音声信号から所定時間長の信号部分を複数抽出する。信号保持部112は、信号抽出部111によって抽出された信号部分を所定時間保持した後、特徴量算出部113へ出力する。特徴量算出部113は、信号抽出部111によって抽出された信号部分と、信号保持部112から出力された信号部分との相関値を算出する。以下、実施の形態2に係る特徴量抽出装置の動作を詳細に説明する。

【0073】

図11において、音声信号が信号抽出部111に入力されると、当該音声信号から所定時間長の信号部分が複数抽出される。図12は、実施の形態2における特徴量の算出方法を説明する図である。図12において、斜線で示される部分が信号抽出部111によって抽出される信号部分である。図12においては、所定時間長 T_1 の信号部分が複数抽出される。所定時間長は、信号抽出部111において予め定められている。また、各信号部分は、音声信号の時間軸上における時間 T_2 の間隔で抽出される。なお、このことは、信号部分を抽出する処理が時間 T_2 で行われることを意味しない。抽出された信号部分は、音声信号において先に含まれる信号部分から順番に信号保持部112および特徴量算出部113へ出力される。なお、信号部分の抽出方法は、同じ時間長(図12では、 T_1)の信号部分を抽出する方法であればどのような方法であってもよい。例えば、図12においては、抽出される各信号部分は互いに重複しないように抽出されたが、重複が生じるように抽出されてもよい。また、図12においては、各信号部分間に間隔を空けて各信号部分が抽出されたが、各信号部分間に間隔を空けずに各信号部分が抽出されてもよい。

【0074】

信号保持部112は、信号抽出部111から出力された信号部分を所定時間保持する。この所定時間は、信号抽出部111がある信号部分を出力してから、次の信号部分を出力

するまでの時間である。所定時間経過後、信号保持部 112 は、保持していた信号部分を特徴量算出部 113 へ出力する。従って、信号保持部 112 は、その時点で信号抽出部 111 から出力された信号部分よりも時間 T1 だけ前の信号部分を出力する。図 12 を例にとって説明すると、信号抽出部 111 から信号部分 122 が出力される時点では、信号保持部 112 は信号部分 121 を出力する。信号抽出部 111 から信号部分 123 が出力される時点では、信号保持部 112 は信号部分 122 を出力する。

【0075】

特徴量算出部 113 は、信号抽出部 111 から出力された信号部分と、信号保持部 112 から出力された信号部分との相関値を算出する。図 12 を例にとって説明すると、例えば、特徴量算出部 113 は、信号部分 121 と信号部分 122 との相関値、および、信号部分 122 と信号部分 123 との相関値を算出する。実施の形態 2 では、この相関値に関する数値が特徴量となる。例えば、特徴量は、相関値そのものであってもよいし、相関値の時間変化量であってもよい。以下、特徴量が相関値である場合と、相関値の時間変化量である場合について詳細を説明する。

10

【0076】

まず、特徴量が相関値である場合について説明する。この場合、特徴量抽出部 113 は、上記相関値そのものを特徴量とする。図 12 では、信号抽出部 111 によって抽出された信号部分の各々について、当該信号部分と、次の信号部分（音声信号における時間 T2 後の信号部分）との相関値が特徴量として算出される。なお、特徴量算出部 113 は、相関値の符号を示す 2 値の値を特徴量としてもよい。

20

【0077】

次に、特徴量が相関値の時間変化量である場合について説明する。図 13 は、特徴量として相関値の時間変化量を算出する場合における特徴量算出部 113 の構成を示すブロック図である。図 13 においては、特徴量算出部 113 は、相関値算出部 131 と、相関値保持部 132 と、相関値時間変化算出部 133 とを備えている。

【0078】

相関値算出部 131 は、信号抽出部 111 および信号保持部 112 から出力される信号部分を入力し、入力した 2 つの信号部分の相関値を算出する。算出された相関値は、相関値保持部 132 および相関値時間変化算出部 133 へ出力される。

【0079】

相関値保持部 132 は、相関値算出部 131 から出力された相関値を所定時間保持する。この所定時間は、相関値算出部 131 がある相関値を出力してから、次の相関値を出力するまでの時間である。所定時間経過後、相関値保持部 132 は、保持していた相関値を相関値時間変化算出部 133 へ出力する。従って、相関値保持部 132 は、その時点で相関値算出部 131 から出力された相関値よりも 1 回前に相関値算出部 131 から出力された相関値を出力する。

30

【0080】

相関値時間変化算出部 133 は、相関値保持部 132 から出力された相関値から、相関値算出部 131 から出力された相関値を引いた差分値を特徴量として算出する。この差分値は相関値の時間変化量を示す。なお、相関値時間変化算出部 133 は、相関値の時間変化量の符号を示す 2 値の値を特徴量としてもよい。

40

【0081】

以上のように、実施の形態 2 では、時間の異なる 2 つの信号部分の相関値に関する数値が特徴量として用いられる。このように、特徴量を相関値に関する数値とすることによって、容易に特徴量を算出することができる。さらに、時間変化に関する量の特徴量とすることによって、音声信号の時間軸上における変化に対してロバスト性を向上することができる。

【0082】

なお、実施の形態 2 においては、相関値の算出において、ある信号部分とそれに隣り合う信号部分との相関値を算出した。具体的には、図 12 に示すように、信号部分 121 と

50

その次の信号部分である信号部分 1 2 2 との相関値が算出された。ここで、他の実施の形態においては、相関値は、必ずしも隣り合う 2 つの信号部分の相関値を算出しなくともよい。例えば、ある信号部分とその信号部分の 2 つ次の信号部分との相関値を算出するようにしてもよい。図 1 2 を例にとって説明すると、信号部分 1 2 1 と信号部分 1 2 3 との相関値を算出するようにしてもよい。

【0083】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 に係る特徴量抽出装置について説明する。実施の形態 3 では、音声信号から導出される周波数スペクトルの包絡線信号をさらに導出し、包絡線信号の極値をとる周波数やそれに関する数値を特徴量とする。このような数値を特徴量とする

10

【0084】

図 1 4 は、実施の形態 3 に係る特徴量抽出装置の構成を示すブロック図である。図 1 において、特徴量抽出装置は、周波数変換部 1 4 1 と、包絡線導出部 1 4 2 と、特徴量算出部 1 4 3 とを備えている。周波数変換部 1 4 1 は、図 1 に示す周波数変換部 1 と同様である。包絡線導出部 1 4 2 は、周波数変換部 1 4 1 から出力されてくる周波数スペクトルの包絡線を示す包絡線信号を導出する。特徴量算出部 1 4 3 は、包絡線導出部 1 4 2 によって導出された包絡線信号の極値をとる周波数（以下、「極値周波数」と呼ぶ。）を算出し、極値周波数に関する数値を特徴量とする。以下、実施の形態 3 に係る特徴量抽出装置の動作を詳細に説明する。

20

【0085】

図 1 4 に示す周波数変換部 1 4 1 は、図 1 に示す周波数変換部 1 と同様であるので、詳細な説明を省略する。周波数変換部 1 4 1 から音声信号の周波数スペクトルが出力されてくると、包絡線導出部 1 4 2 によって周波数スペクトルの包絡線が検出される。周波数スペクトルの包絡線を得ることによって、音声信号の周波数領域のゆるやかな変動を捉えることができる。包絡線導出部 1 4 2 によって検出された包絡線を示す包絡線信号は特徴量算出部 1 4 3 へ出力される。

【0086】

特徴量算出部 1 4 3 は、包絡線導出部 1 4 2 から出力される包絡線信号から極値周波数を算出する。さらに、極値周波数に関する数値を音声信号の特徴量とする。極値周波数に関する数値としては、例えば、極値周波数そのものの他、極値周波数の間隔比が考えられる。以下、特徴量として算出される極値周波数に関する数値について詳細を説明する。

30

【0087】

図 1 5 および図 1 6 は、包絡線信号から極値周波数を算出する方法を説明する図である。極値周波数を特徴量とする場合、包絡線信号の極値をとるすべての周波数を特徴量としなくともよい。例えば、図 1 5 に示すように、包絡線信号の極大値をとる周波数（以下、「極大値周波数」と呼ぶ。）のみを特徴量としてもよい。あるいは、図 1 6 に示すように、包絡線信号の極小値をとる周波数（以下、「極小値周波数」と呼ぶ。）のみを特徴量としてもよい。

【0088】

また、実施の形態 3 において、特徴量は、極値周波数の間隔比であってもよい。図 1 7 は、特徴量が極値周波数の間隔比を算出する場合における特徴量算出部 1 4 3 の構成を示すブロック図である。図 1 7 において、特徴量算出部 1 4 3 は、極値周波数算出部 1 7 1 と、間隔算出部 1 7 2 とを備えている。

40

【0089】

極値周波数算出部 1 7 1 は、包絡線導出部 1 4 2 から出力されてくる包絡線信号から極値周波数を算出する。極値周波数は、極大値周波数または極小値周波数のみであってもよいし、極大値周波数および極小値周波数の双方であってもよい。算出された極値周波数は、間隔算出部 1 7 2 へ出力される。

【0090】

50

間隔算出部 172 は、極値周波数の間隔を算出する。図 18 は、極値周波数の間隔を算出する方法を説明する図である。極値周波数の間隔の算出処理において、間隔算出部 172 は、まず、極値周波数の各々について、隣接する極値周波数との差分値を求める。図 18 を例にとって説明すると、差分値 $d_1 \sim d_5$ が求められる。なお、図 18 では、極値周波数算出部 171 は極大値周波数のみを極値周波数として算出するものとする。なお、この差分値を特徴量として用いてもよい。実施の形態 3 では、間隔算出部 172 は、さらに、算出した各差分値と予め定められた基準値との比を算出する。算出された比が極値周波数の間隔比であり、音楽信号の特徴量となる。なお、基準値は、どのような値であってもよい。例えば、極値周波数の中で最も低い周波数の値や、最も低い周波数と 2 番目に低い周波数との差分値等を基準値とする。

10

【0091】

以上のように、実施の形態 3 では、周波数スペクトルの包絡線の極値を特徴量とすることによって、容易に特徴量を算出することができる。さらに、極値周波数の間隔比を特徴量とする場合には、テンポが変更される等の加工が音声信号になされる場合に対するロバスト性を向上することができる。

【0092】

(実施の形態 4)

次に、上記実施の形態 1 ~ 3 において説明した特徴量抽出装置を用いた応用例を説明する。実施の形態 4 は、実施の形態 1 ~ 3 に係る特徴量抽出装置をテレビ番組を録画する番組記録装置に適用した形態である。この番組記録装置は、番組中に流れる楽曲から番組を

20

【0093】

図 19 は、実施の形態 4 に係る番組記録装置が用いられるシステムの構成を示す図である。図 19 に示すシステムは、受信装置 191 と、番組記録装置 192 と、記録媒体 193 とを備えている。受信装置 191 は、例えばアンテナ等によって構成され、放送信号を受信する。放送信号は、放送局（図示しない）から無線によって放送されてくる他、ケーブルや光ファイバのような有線を経由して放送されてもよい。受信装置 191 によって受信された放送信号は、番組記録装置 192 へ出力される。番組記録装置 192 は、放送信号に含まれる番組のうち、録画すべき番組を当該番組中に流れる楽曲によって特定し、当該番組を記録媒体 193 に記録する。番組を記録する記録媒体 193 は、例えば、磁気テープであったり、CD-R や DVD-RAM のような記録型光ディスクであったり、ハードディスクドライブであったり、半導体メモリであってもよい。以下、番組記録装置 192 の詳細な動作を説明する。

30

【0094】

図 20 は、実施の形態 4 に係る番組記録装置の詳細な構成を示すブロック図である。図 20 において、番組記録装置 192 は、特徴量抽出部 201 と、特徴量比較部 202 と、特徴量記憶部 203 と、記録制御部 204 とを備えている。

【0095】

受信装置 191 から出力された放送信号は、記録制御部 204 および特徴量抽出部 201 に入力される。放送信号には、映像信号および音声信号が少なくとも含まれている。記録制御部 204 には、映像信号および音声信号が入力される。一方、特徴量抽出部 201 には、放送信号に含まれる音声信号のみが入力される。あるいは、特徴量抽出部 201 自体が、放送信号から音声信号を抽出する機能を有するものであってもよい。特徴量抽出部 201 は、音声信号の特徴量を抽出する。特徴量抽出部 201 は、実施の形態 1 ~ 3 に係る特徴量抽出装置のいずれかである。従って、特徴量は、実施の形態 1 ~ 3 において説明した数値（例えば、ピーク周波数や相関値等）である。なお、特徴量の抽出方法は実施の形態 1 ~ 3 と同様であるので、ここでは詳細を説明しない。抽出された特徴量は、特徴量比較部 202 へ出力される。

40

【0096】

一方、特徴量記憶部 203 は、録画すべき番組中において流れる音楽の音声信号の特徴

50

量を予め記憶している。例えば、記録すべき番組の主題曲、挿入曲あるいはエンディング曲等、記録すべき番組中で流れる楽曲の特徴量が記憶されている。特徴量記憶部 203 に保持される特徴量の取得方法はどのような方法であってもよい。特徴量の具体的な取得方法は後述する実施の形態 5 および 6 において述べる。

【0097】

また、特徴量記憶部 203 は、上記特徴量に加えて、制御指示を示す情報（以下、「制御指示情報」と呼ぶ。）を特徴量に対応付けて記憶している。制御指示とは、記録制御部 204 の動作を制御するための指示である。制御指示情報の内容は、典型的には、「記録開始」や「記録終了」である。記録制御部 204 は、記録開始を示す制御指示情報を受け取ると、番組の記録を開始する。一方、記録終了を示す制御指示情報を受け取ると、番組の記録を終了する。特徴量記憶部 203 は、特徴量と制御指示情報との組を 1 以上記憶している。

10

【0098】

例えば、特徴量記憶部 203 において、番組の開始時に流れる主題曲の特徴量に対しては、「記録開始」という制御指示情報に対応付けておき、番組のエンディング曲の特徴量に対しては、「記録終了」という制御指示情報に対応付けておく。これによって、番組の開始および終了を確実に検知することができる。その他、番組中に CM が入る場合には、CM に入る前に流れる楽曲の特徴量に対して「記録終了」という制御指示情報に対応付け、CM が終了し番組が再開した時に流れる楽曲の特徴量に対して「記録開始」という制御指示情報に対応付けておくことも考えられる。これによって、CM を録画せずにすむという利点がある。

20

【0099】

特徴量比較部 202 は、特徴量抽出部 201 によって抽出された特徴量と、特徴量記憶部 203 において記憶されている特徴量とを比較する。そして、2 つの特徴量が一致しているか否かを判定する。この判定は、特徴量記憶部 203 において記憶されているすべての特徴量に対して行われる。判定の結果、2 つの特徴量が一致していると判定される場合、特徴量比較部 202 は、記録制御部 204 へ制御指示情報が出力される。記録制御部 204 へ出力される制御指示情報の内容は、特徴量記憶部 203 において記憶されている内容に基づいて決められる。具体的には、特徴量記憶部 203 において、一致すると判定された特徴量に対応付けられている制御指示情報の内容が、記録制御部 204 に出力される。一方、2 つの特徴量が一致していないと判定される場合、制御指示情報は出力されない。

30

【0100】

なお、上記において、特徴量の比較は、2 つの特徴量が一致しているか否かを判定することに代えて、2 つの特徴量が類似しているか否かを判定するようにしてもよい。

【0101】

記録制御部 204 では、特徴量比較部 202 から出力される制御指示情報に従って動作を行う。例えば、特徴量比較部 202 から、「記録開始」という制御指示情報を受け取った場合には、それに応じて番組の記録を開始する。一方、特徴量比較部 202 から、「記録終了」という制御指示情報を受け取った場合には、それに応じて番組の記録を終了する。

40

【0102】

以上のように、実施の形態 1 ~ 3 に係る特徴量抽出装置を番組記録装置として応用することが可能である。この番組記録装置では、特徴量記憶部において番組中に流れる楽曲データ自体を記憶しておく必要がなく、特徴量を記憶しておけばよい。従って、この番組記録装置では、楽曲データ自体を記憶しておく場合に比べて、記憶しておくデータ量を少なくすることができる。

【0103】

以上に説明した番組記録装置は、番組の放送開始時刻が急に変更されたり、番組の放送が急に延長された場合であっても、番組を確実に記録することが可能である。また、上述

50

したように、CMを除いて番組を記録することも可能である。その他、ユーザの気に入った楽曲の特徴量を特徴量記憶部に記憶させておけば、番組中においてユーザの気に入った楽曲が流れるシーンのみを記録することも可能である（例えば、歌番組においてユーザの気に入った歌のみを記録することができる）。

【0104】

（実施の形態5）

次に、実施の形態5について説明する。実施の形態5は、実施の形態4と同様、実施の形態1～3に係る特徴量抽出装置を番組記録装置に応用した形態である。実施の形態5では、番組記録装置において必要となる、特徴量と制御指示情報との対応を含むデータ（後述する、予約情報）の取得方法について詳細に説明する。

10

【0105】

図21は、実施の形態5に係る番組記録装置が用いられるシステムの構成を示す図である。図21に示すシステムは、受信装置211と、番組記録装置212と、記録媒体213と、予約情報取得装置214と、予約情報データベース215と、特徴量データベース216とを備えている。なお、受信装置211は図19に示す受信装置191と同じであり、記憶媒体213は図19に示す記憶媒体193と同じである。

【0106】

実施の形態5に係る番組記録装置においては、番組を記録する処理を行う際に必要となる予約情報が、予約情報取得装置214を介して予約情報データベース215から取得される。予約情報とは、特徴量と制御指示情報との対応を含む情報である。予約情報には、

20

【0107】

予約情報取得装置214は、例えばネットワークに接続されたパーソナルコンピュータである。ユーザは、予約情報取得装置214を用いて、記録したい番組の予約情報を予約情報データベース215から取得する。具体的には、予約情報取得装置214は、ユーザの入力に従って、ユーザが記録したい番組を特定する情報と当該番組の予約情報を取得する要求とを予約情報データベース215にネットワークを介して送信する。予約情報データベース215は、予約情報取得装置214からの要求を受け取ると、該当する番組の予約情報を予約情報取得装置214へ送信する。これによって、予約情報取得装置214は、記録すべき番組の予約情報を取得することができる。予約情報取得装置214は、取得した予約情報を番組記録装置212に出力する。これによって、番組記録装置212に予約情報を設定されたことになる。

30

【0108】

図22は、予約情報の一例を示す図である。予約情報は、1つの番組を単位として生成され、番組に関する情報を含んでいる。図22に示す例では、番組に関する情報として、番組ID、番組名、放送日、開始時刻、終了時刻、チャンネルおよび録画情報を含んでいる。これらは、予約情報として取得される他、番組記録装置212または予約情報取得装置214においてユーザによって入力されてもよい。予約情報は、付加情報をさらに含んでいる。付加情報は、番組の内容に関する情報であり、具体的には、出演者、番組内容、楽曲情報を含んでいる。番組記録装置212における番組の記録処理において必要となる、特徴量と制御指示情報との組は、この楽曲情報に含まれている。その他、楽曲情報は、楽曲種類、楽曲ID、楽曲名、および楽曲片データが含まれている。楽曲種類とは、その楽曲が番組の中でどのように使われるかを示す情報である。楽曲種類としては、例えば、番組開始時に流れる主題曲、番組終了時に流れるエンディング曲、CMに入る前に流れるCM前挿入曲、およびCMが終了し番組が再開した時に流れるCM後挿入曲等が考えられる。楽曲種類に基づいて、番組の記録を開始するかまたは終了するかを判断することが可能である。従って、他の実施の形態においては、楽曲種類を制御指示情報として用いても構わない。楽曲片データとは、その楽曲の音声信号データの一部である。

40

【0109】

なお、図21に示す特徴量データベース216は、上記予約情報に含まれている楽曲名

50

、楽曲ID、および特徴量を格納している。従って、予約情報取得装置214が予約情報を取得する際、楽曲名、楽曲ID、および特徴量については、特徴量データベース216から取得するようにしてもよい。

【0110】

なお、図21に示すシステムの構成では、予約情報データベース215および特徴量データベース216は別体であるとしたが、他の実施の形態においては、単一の装置によって構成されてもよい。また、図21に示すシステムの構成では、予約情報データベース215および特徴量データベース216は、ネットワークを介して予約情報取得装置214に接続されたが、直接予約情報取得装置214に接続されてもよい。

【0111】

次に、実施の形態5に係る番組記録装置212の詳細な構成を説明する。図23は、実施の形態4に係る番組記録装置の詳細な構成を示すブロック図である。図23において、番組記録装置212は、特徴量抽出部231と、特徴量比較部232と、特徴量記憶部233と、記録制御部234と、予約情報管理部235と、予備記録部236とを備えている。以下、番組記録装置212の動作を詳細に説明する。

【0112】

図24は、実施の形態5における番組記録装置の処理の流れを示すフローチャートである。図24においては、番組記録装置212に予約情報が入力され、番組の記録が開始されるまでの処理を示す。なお、実施の形態5において、特徴量抽出部231、特徴量比較部232、特徴量記憶部233、および記録制御部234は、図20に示す特徴量抽出部201、特徴量比較部202、特徴量記憶部203、および記録制御部204と同様の動作を行う。

【0113】

図24において、まず、予約情報管理部235は、予約情報取得装置214から予約情報を取得する(ステップS1)。次に、予約情報管理部235は、予約情報に含まれている番組の開始時刻を監視し(ステップS2)、開始時刻に基づいて、番組を記録するための処理を開始するか否かを判定する(ステップS3)。この判定処理は、現在時刻が開始時刻になったか否かに基づいて行われる。すなわち、現在時刻が開始時刻になると、ステップS4以降の処理が行われることによって番組を記録するための処理が開始される。一方、現在時刻が開始時刻になっていない場合、予約情報管理部235は、ステップS2の処理に戻る。つまり、予約情報管理部235は、現在時刻が開始時刻になるまで待機する。

【0114】

番組を記録するための処理において、まず、予約情報管理部235は、放送信号のモニタを開始する(ステップS4)。すなわち、記録制御部234に放送信号の入力を開始させる。さらに、ステップS4において、予約情報管理部235は、ステップS1において取得した予約情報に含まれている特徴量と制御指示情報との組を特徴量記憶部233に記憶させる。

【0115】

ステップS4の次に、特徴量抽出部231は、放送信号に含まれる音声信号の特徴量を抽出する(ステップS5)。次に、特徴量比較部232は、ステップS5において特徴量抽出部231によって抽出された特徴量と、ステップS4において特徴量記憶部233に記憶された特徴量とを比較する。そして、2つの特徴量が一致するか否かを判定する(ステップS6)。2つの特徴量が一致する場合、ステップS7の処理が行われる。一方、2つの特徴量が一致しない場合、ステップS5の処理が行われ、2つの特徴量が一致するまでステップS5およびS6の処理が繰り返される。

【0116】

ステップS6の判定が肯定であった場合、記録制御部234は、番組の記録を開始する(ステップS7)。なお、図24の説明では、ステップS6において特徴量が一致すると判定された音楽信号は、制御指示情報が「記録開始」を示すものであるとする。以上で図

10

20

30

40

50

24に示す処理が終了する。なお、この後、番組の記録が終了されることとなるが、番組の記録を終了する処理は実施の形態4の場合と同様である。

【0117】

なお、実施の形態5においては、番組記録装置212は、番組の記録を開始する前に、予備記録部236に放送信号を予め一時的に記録するようにしてもよい。例えば、記録すべき番組の主題曲が番組開始から10分後に流れることが予約情報として与えられて既知である場合を考える。この場合、記録制御部234は、特徴量比較部232から出力されてくる制御指示情報の有無にかかわらず、所定時間分の放送信号を予備記録部236に記録する。上記例では、10分の放送信号を記録すれば足りる。予備記録部236は、現在時刻から所定時間だけ前までの放送信号を記録すればよく、所定時間以上前の放送信号は破棄してよい。この状態において、特徴量比較部232から制御指示情報が出力されてくると、記録制御部234は、それ以降に受信されてくる放送信号とともに、予備記録部236に記録されている放送信号を記録媒体213へ記録する。以上によって、番組の記録を開始するための主題曲が番組の放送開始時点で流れない場合でも、番組を最初から記録することができる。

10

【0118】

以上のように、実施の形態5においても、実施の形態4と同様の効果を得ることができる。さらに、実施の形態5によれば、番組記録装置は予約情報を予約情報データベースから容易に取得することができるので、ユーザが予約情報を入力したり、番組記録装置において特徴量の算出処理を行う必要がない。

20

【0119】

なお、実施の形態5においては、予約情報データベースから取得される予約情報を予約情報取得装置によってユーザが編集することができるようにしてもよい。例えば、開始時刻や終了時刻等の情報をユーザが独自に設定してもよい。また、予約情報の一部についてはユーザが入力するようにしてもよい。ユーザが入力する形態には、Gコードを用いて入力を行う形態を含まれる。また、予約情報データベースにおいて格納される予約情報は、デジタル放送において用いられるEPGを含んでいてもよい。さらに、予約情報が放送信号に含まれており、放送信号を受信することによって予約情報を取得することが可能な形態としてもよい。

【0120】

30

また、実施の形態5においては、予約情報は、番組を記録する際の画質および音質を設定する情報や、記録ビットレート情報等を含んでいてもよい。さらに、予約情報管理部235は、これらの情報に基づいて記録制御部234を制御するようにしてもよい。

【0121】

(実施の形態6)

次に、実施の形態6について説明する。実施の形態6は、実施の形態4と同様、実施の形態1～3に係る特徴量抽出装置を番組記録装置に応用した形態である。実施の形態6は、過去に記録媒体に記録した情報から予約情報入手する点で異なる。

【0122】

図25は、実施の形態6に係る番組記録装置が用いられるシステムの構成を示す図である。図25に示すシステムは、受信装置251と、番組記録装置252と、記録媒体253と、予約情報取得装置254とを備えている。図25に示すシステムにおいて、予約情報取得装置254以外の各装置の動作は、実施の形態4または5と同様である。

40

【0123】

実施の形態6では、放送信号に予約情報となる情報が含まれており、番組を記録するには当該情報も含めて記録媒体253に記録されるものとする。予約情報取得装置254は、ユーザの入力に応じて予約情報の取得を行う際に、記録媒体253から予約情報を取得する。なお、予約情報に含まれる特徴量は、放送信号が記録媒体253に記録される際に放送信号とともに記録されてもよいし、予約情報取得装置254が予約情報の取得を行う際に番組記録装置252内の特徴量抽出部によって抽出されてもよい。

50

【0124】

以上のようにして、実施の形態6では、ネットワークを介して予約情報データベースから取得しなくとも、予約情報を取得することができる。実施の形態6に示すシステムは、過去に記録した番組のデータを再利用することができるので、同じ予約情報を繰り返し取得する必要がなく、最初に一度取得すれば2回目以降の取得処理が簡単化できるという利点がある。具体的には、毎日放送されるニュース番組や、毎週放送される連続ドラマ等、定期的に放送される番組を録画する場合に有利である。

【0125】

(実施の形態7)

次に、実施の形態7について説明する。実施の形態7は、実施の形態1～3に係る特徴量抽出装置を番組再生制御装置に応用した形態である。 10

【0126】

図26は、実施の形態7に係る番組再生制御装置が用いられるシステムの構成を示す図である。図26に示すシステムは、番組再生制御装置261と、再生装置262とを備える。また、図示していないが、本システムには受信装置が含まれる。受信装置は、図19に示す受信装置191と同様の機能である。

【0127】

番組再生制御装置261は、特徴量抽出部263と、特徴量比較部264と、特徴量記憶部265と、再生制御部266とを備えている。再生制御部266以外の構成要素については、図19に示す構成要素と同様の動作を行う。再生制御部266は、特徴量比較部264から出力されてくる制御指示情報に従い、再生の開始や再生の終了といった動作を行う。なお、実施の形態7においては、制御指示情報は、「再生開始」や「再生終了」といった、放送信号の再生動作に関する動作を指示する情報である。なお、再生が開始される前、および再生が終了した後は、再生装置262は再生動作を行わない。 20

【0128】

上記の構成によって、再生装置262は、ユーザの所望する番組のみを再生することとなる。また、CMを除いて再生を行うことが可能である。なお、放送信号が既に受信され、番組再生制御装置261または受信装置において保持されている場合には、放送信号の再生をCMの間停止するのではなく、CMを飛ばして番組を連続して再生を行うことが可能である。 30

【0129】

(実施の形態8)

次に、実施の形態8について説明する。実施の形態8は、実施の形態7と同様、実施の形態1～3に係る特徴量抽出装置を番組編集装置に応用した形態である。

【0130】

図27は、実施の形態8に係る番組編集装置が用いられるシステムの構成を示す図である。図27に示すシステムは、番組編集装置271と、再生装置272と、記録媒体277とを備える。

【0131】

実施の形態8が実施の形態7と異なる点は、受信装置に代えて記録媒体277を備える点である。また、番組編集装置271が、編集部278をさらに備える点である。これら以外は実施の形態7と同様であり、記録媒体277に格納されている番組のうち、ユーザの所望する番組のみが再生される点は、実施の形態7と同様である。このように再生された番組を試聴しながら、ユーザは、編集部278によって当該番組の編集を行うことができる。編集部278によって編集された番組のデータは、記録媒体277に記録される。このとき、編集前の番組データに上書きして記録してもよいし、別のデータとして記録してもよい。 40

【0132】

以上のように、実施の形態8における番組編集装置では、記録媒体に記録されている多数の番組データの中から編集を行いたい番組を的確に抽出し、再生することが可能である 50

。

【産業上の利用可能性】

【0133】

以上に示した特徴量抽出装置は、音声信号と他の音声信号との識別をより明確に行うこと等を目的として利用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0134】

【図1】実施の形態1に係る特徴量抽出装置の構成を示すブロック図

【図2】周波数スペクトルを複数の帯域に分割する一例を説明する図

【図3】帯域抽出部12によって抽出される帯域スペクトルの一例を示す図

10

【図4】周波数スペクトルが離散的に分割される一例を示す図

【図5】ピーク値の算出方法を説明する図

【図6】ピーク周波数の時間変化量を算出する場合における特徴量算出部13の構成を示すブロック図

【図7】ピーク周波数の帯域間の差分値を算出する場合における特徴量算出部13の構成を示すブロック図

【図8】実効値の時間変化量を算出する場合における特徴量算出部13の構成を示すブロック図

【図9】相関値を算出する場合における特徴量算出部13の構成を示すブロック図

【図10】相関値の時間変化量を算出する場合における特徴量算出部13の構成を示すブロック図

20

【図11】実施の形態1に係る特徴量抽出装置の構成を示すブロック図

【図12】実施の形態2における特徴量の算出方法を説明する図

【図13】特徴量として相関値の時間変化量を算出する場合における特徴量算出部113の構成を示すブロック図

【図14】実施の形態3に係る特徴量抽出装置の構成を示すブロック図

【図15】包絡線信号から極値周波数を算出する方法を説明する図

【図16】包絡線信号から極値周波数を算出する方法を説明する図

【図17】特徴量が極値周波数の間隔比を算出する場合における特徴量算出部143の構成を示すブロック図

30

【図18】極値周波数の間隔を算出する方法を説明する図

【図19】実施の形態4に係る番組記録装置が用いられるシステムの構成を示す図

【図20】実施の形態4に係る番組記録装置の詳細な構成を示すブロック図

【図21】実施の形態5に係る番組記録装置が用いられるシステムの構成を示す図

【図22】予約情報の一例を示す図

【図23】実施の形態4に係る番組記録装置の詳細な構成を示すブロック図

【図24】実施の形態5における番組記録装置の処理の流れを示すフローチャート

【図25】実施の形態6に係る番組記録装置が用いられるシステムの構成を示す図

【図26】実施の形態7に係る番組再生制御装置が用いられるシステムの構成を示す図

40

【図27】実施の形態8に係る番組編集装置が用いられるシステムの構成を示す図

【図28】従来の音声指紋技術における音声指紋情報を蓄積する過程を説明するブロック図

【符号の説明】

【0135】

11 周波数変換部

12 帯域抽出部

13 特徴量算出部

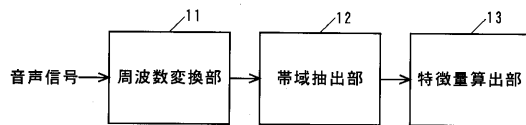
111 信号抽出部

112 信号保持部

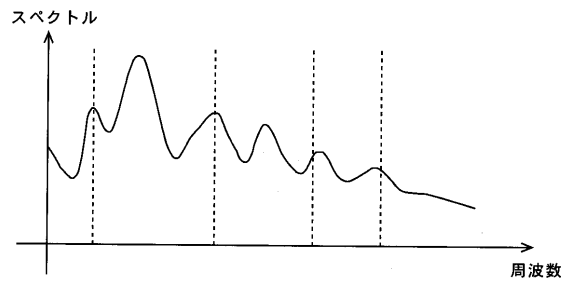
50

1 1 3 特徴量算出部
 1 4 1 周波数変換部
 1 4 2 包絡線導出部
 1 4 3 特徴量算出部
 1 9 2 , 2 1 2 , 2 5 2 番組記録装置
 2 6 1 , 2 7 1 番組再生制御装置

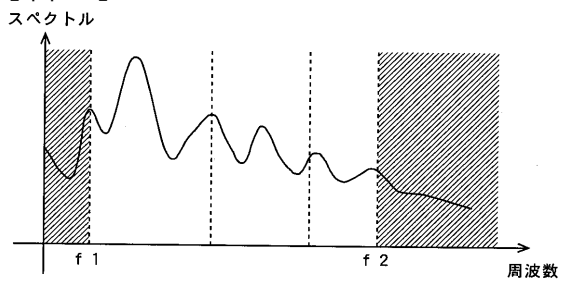
【図 1】



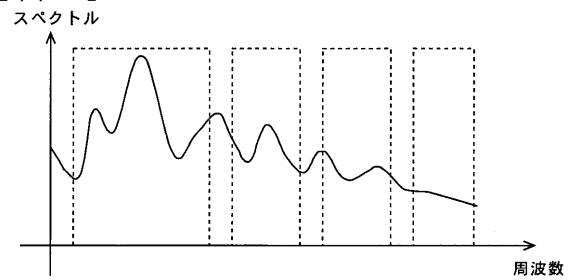
【図 2】



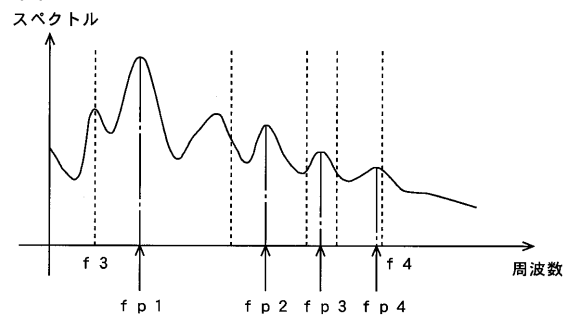
【図 3】



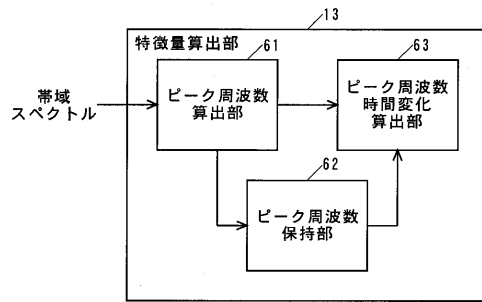
【図 4】



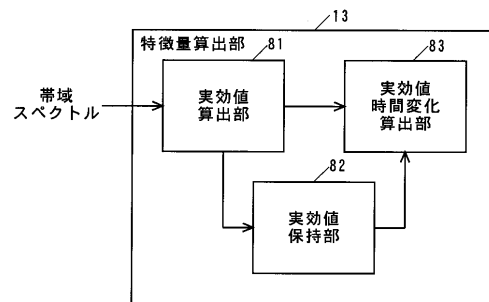
【図 5】



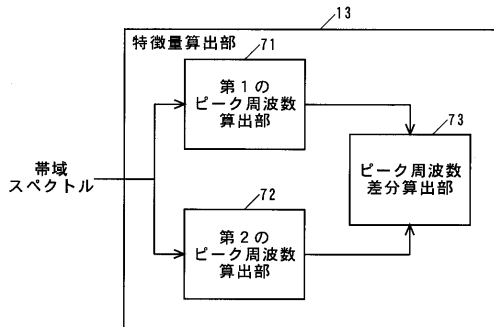
【図 6】



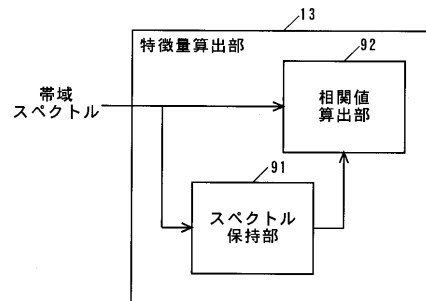
【図 8】



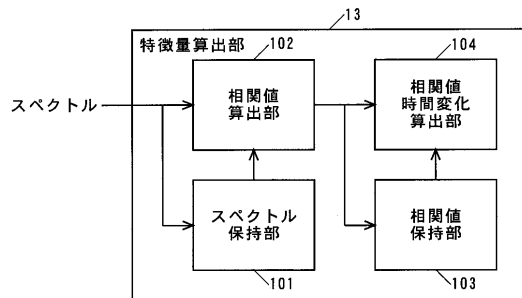
【図 7】



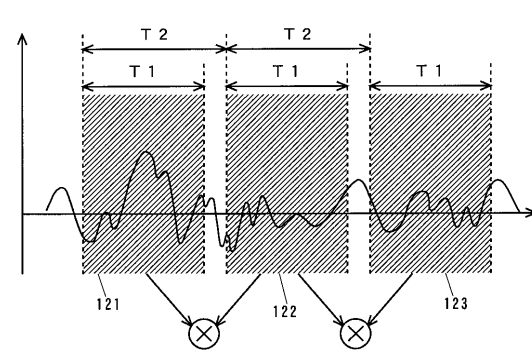
【図 9】



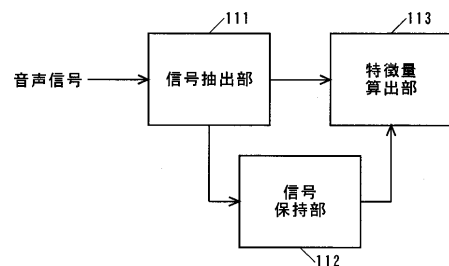
【図 10】



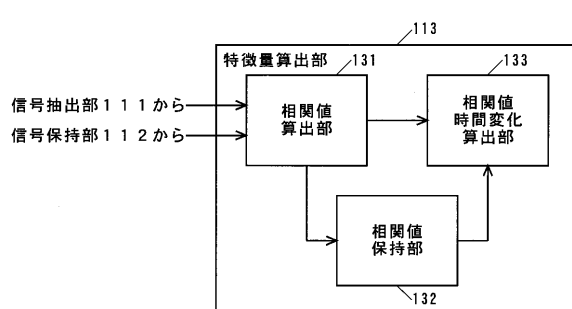
【図 12】



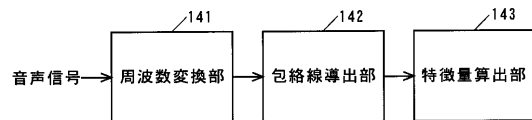
【図 11】



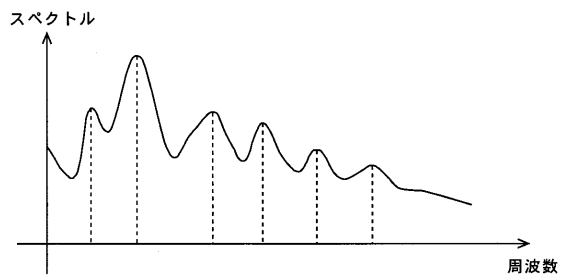
【図 13】



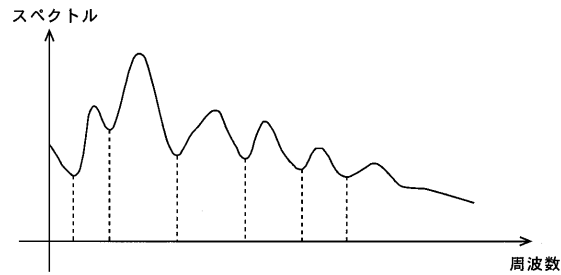
【図 14】



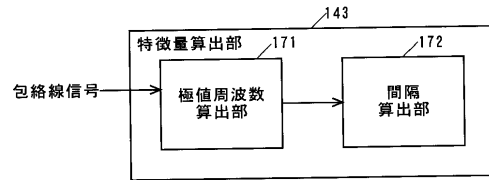
【図 15】



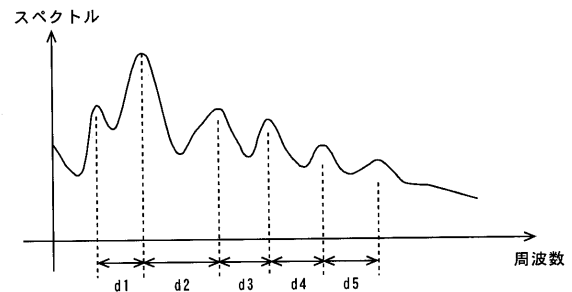
【図 16】



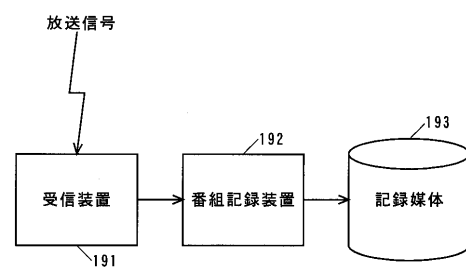
【図 17】



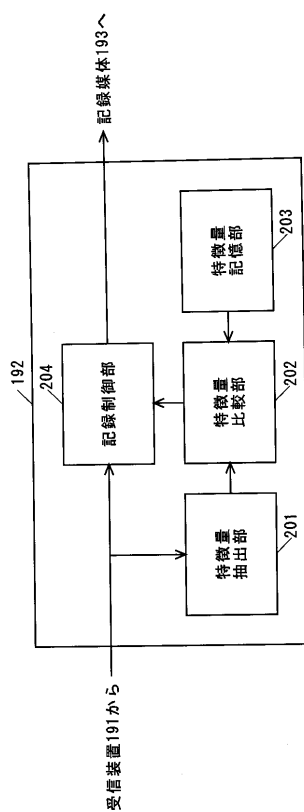
【図 18】



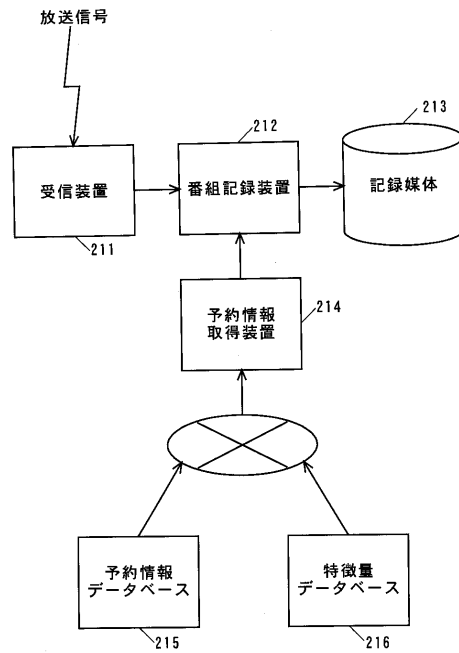
【図 19】



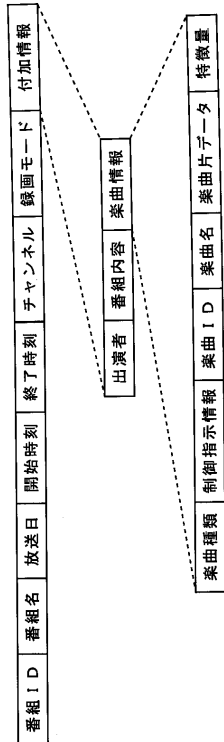
【図 20】



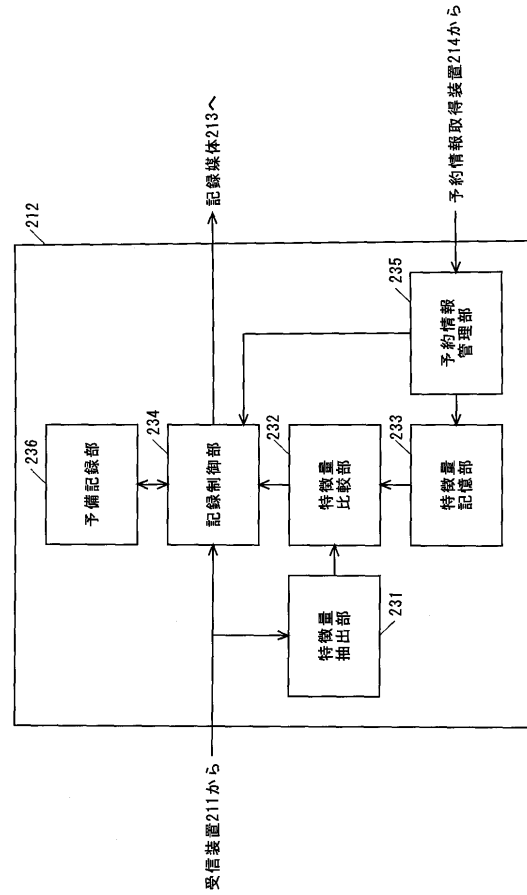
【図 21】



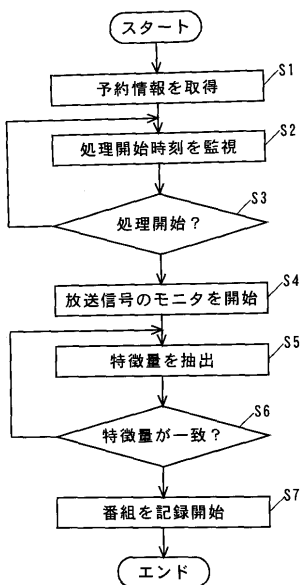
【図 2 2】



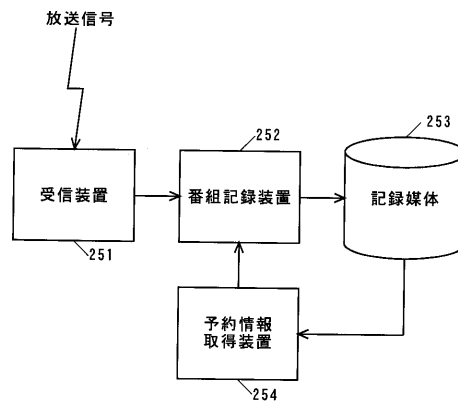
【図 2 3】



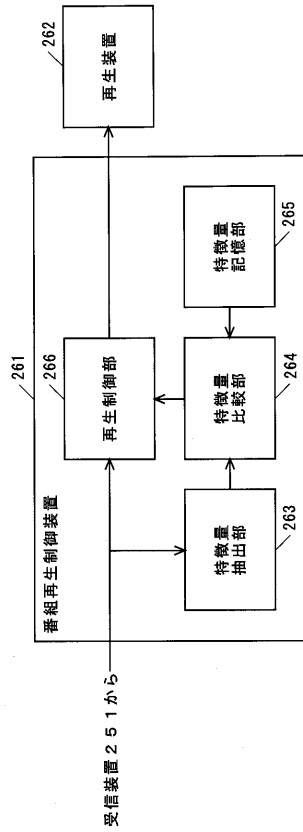
【図 2 4】



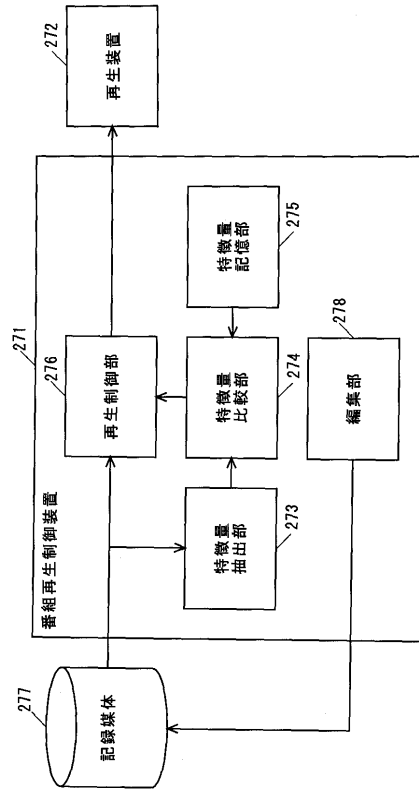
【図 2 5】



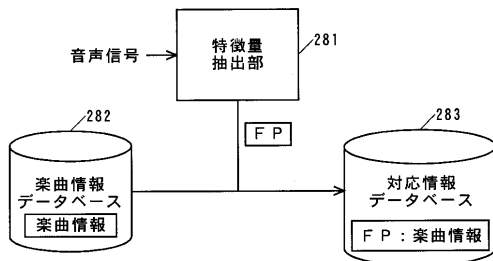
【図 26】



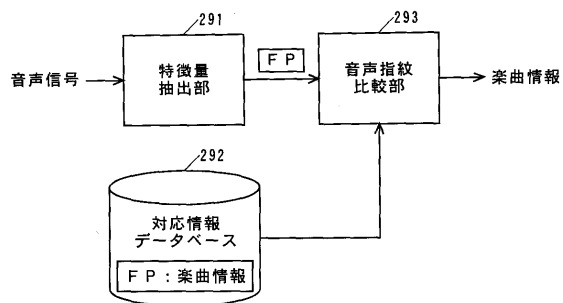
【図 27】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 1 0 L 7/04

C