

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-526057

(P2014-526057A)

(43) 公表日 平成26年10月2日(2014.10.2)

(51) Int.Cl.

**G 1 O L 19/00** (2013.01)  
**G 1 O L 25/51** (2013.01)  
**G 1 O G 1/00** (2006.01)  
**A 6 1 M 21/00** (2006.01)

F 1

G 1 O L 19/00  
G 1 O L 25/51  
G 1 O G 1/00  
A 6 1 M 21/00

テーマコード(参考)

5 D 1 8 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 78 頁)

(21) 出願番号 特願2014-514155 (P2014-514155)  
(86) (22) 出願日 平成24年6月11日 (2012.6.11)  
(85) 翻訳文提出日 平成26年2月7日 (2014.2.7)  
(86) 国際出願番号 PCT/GB2012/051314  
(87) 国際公開番号 WO2012/168740  
(87) 国際公開日 平成24年12月13日 (2012.12.13)  
(31) 優先権主張番号 1109731.8  
(32) 優先日 平成23年6月10日 (2011.6.10)  
(33) 優先権主張国 英国(GB)

(71) 出願人 513311491  
エックス システム リミテッド  
X - S Y S T E M L I M I T E D  
イギリス国 アールエイチ5 6エヌエイ  
サリー ホームベリー セントマリー,  
ホームベリーレーン, パーチェットブル  
ック  
Burchetts Brook, Ho  
lmbury Lane, Holmbu  
ry St. Mary, Surrey  
RH5 6NA United Kin  
gdom  
(74) 代理人 230115864  
弁護士 永島 孝明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】音声分析の方法およびシステム

## (57) 【要約】

本発明は、音声(たとえば、音楽)トラックを分析する方法およびシステムに関する。人間の脳の下部皮質、辺縁および皮質下領域の1つ以上による音声に対する神経生理的機能と反応の予測モデルに特徴付けられる。リスナーの神経生理的覚醒を刺激および/または操作するために、リスナーに対して適切な音声が選択および再生できるように、音声を分析する。

この方法およびシステムは、生体フィードバックリソースを利用するアプリケーションに特に適切である。

【選択図】 図7 B

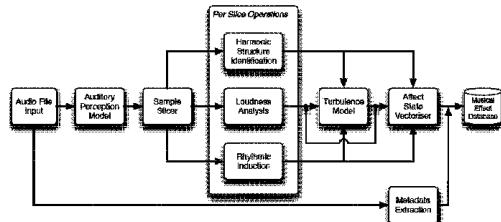


FIGURE 7B

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

音声トラックなどの音声を分析するためのコンピュータにより実行されるシステムであって、

人間の脳の下部皮質、辺縁および皮質下領域の1つ以上による音声に対する神経生理的機能と反応の予測モデルから導かれる、あるいはそれに関連している音楽パラメータにしたがって、音声を自動的に分析し、

リスナーの神経生理的覚醒を刺激および／または操作するために、前記リスナーに対して適切な音声が選択および再生できるように、音声を分析する、

システム。

10

**【請求項 2】**

リスナーの神経生理的覚醒を好ましく刺激および／または操作するために、適切な音声がデータベースから引き続いて選択され前記リスナーに対して生成できるように、音声を自動的に分析し、その分析の結果を前記データベースに保存するように構成された、

請求項1に記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記音楽パラメータが律動性に関連する、請求項1または2に記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記音楽パラメータが倍音列に対する一致の程度である調和性に関連する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

20

**【請求項 5】**

前記音楽パラメータが音楽体験における変化率および変化の程度の尺度である乱れに関連する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 6】**

特別に調整されたオンセットウィンドウを使用してビート誘導を分析することにより、律動的なインパルスに対する主要な反応にすべて関係する原始的脊髄系路と前運動ループ（基底神経節、前庭系、小脳など）を予測的にモデル化する、請求項3または請求項3に従属するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 7】**

自己相似／自己相關のアルゴリズムを使用して、リズムパターンの認識および維持領域（側頭葉の二次聴覚皮質内など）を予測的にモデル化する、請求項3または請求項3に従属するいずれかの請求項に記載のシステム。

30

**【請求項 8】**

ボリュームレベル、ボリュームピーク密度、「谷」、またはエネルギーの欠如、およびパフォーマンスエネルギーの動的プロファイルの計算を含む律動パワーの指標の1つ以上により、律動的な活性のパワー、トラジェクトリおよび指向性を検出するミラーニューロン系の活性を予測的にモデル化する、請求項3または請求項3に従属するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 9】**

重要なミラーニューロン情報となる、オンセットの前および間の（高い覚醒には急激で、低い覚醒にはスムースな）エネルギー消費のプロファイルをエネルギーの流れのプロファイルの計算によって分析して重要な調音に導くことによって、ミラーニューロン系の活性を予測的にモデル化する、請求項3または請求項3に従属するいずれかの請求項に記載のシステム。

40

**【請求項 10】**

調和性と非調和性のレベルを判定することによって音声に対するヘシュル回の機能と反応をモデル化する、請求項4または請求項4に従属するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 11】**

調和プロダクトスペクトルの計算により第1基音を検出し、そして異なる基音のスペク

50

トル内およびスペクトル間における調和性の程度を規定する、請求項4または請求項4に従属するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項12】**

第1基音の前記検出および調和性の程度の前記規定は、「垂直的に」瞬時に、および「水平的に」ピッチの進行と(ヘシュル回付近の領域の周波数特性マッピングに関連する)時間スペクトルに適用され、基音の変化率とその変化の倍音からの隔たりの両者を示す線形調和コストの観点で表現される、請求項11に記載のシステム。

**【請求項13】**

瞬時の垂直調和性のウィンドウを分析することによって単純な音質(ヘシュル回、上側頭溝、円島状溝)の神経生理的センシングを予測的にモデル化する、請求項12に記載のシステム。

10

**【請求項14】**

STFTの各期間で倍音列の単純比率からどの程度ずれているかについて旋律および調和の進行を予測的にモデル化するとともに、線形調和コストは基音周波数が前の期間からずれたSTFTの各期間により生じ、基音に変化のない期間のコストはゼロとなる、請求項12に記載のシステム。

**【請求項15】**

HPA軸、ドーパミン回路およびたとえばノルエピネフリン、メラトニンおよびオキシトシンのレベルを含み神経伝達や内分泌系に影響を与える、扁桃体、海馬、および主要情緒領域を支配する聴覚脳幹と皮質活性によって、乱れが律動性と調和性の変化の指標を統合する、請求項5または請求項5に従属するいずれかの請求項に記載のシステム。

20

**【請求項16】**

個人用計算装置で動作するソフトウェア、ファームウェア、および/またはハードウェアをさらに含み、音声の前記分析がローカルに保存された音楽データによりリアルタイムに動作する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項17】**

サーバまたは関連サーバで動作するソフトウェア、ファームウェア、および/またはハードウェアをさらに含み、音声の前記分析が前記サーバに保存された音楽データによりリアルタイムに動作する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

30

**【請求項18】**

音楽トラックまたは該トラックの一部のような特定の音声の律動性、調和性、および乱れを規定するデータが覚醒を表す单一出力を提供するように統合される、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項19】**

Rを律動性、Bを毎分当たりのビート値、Sをビート強度の平均値とするとき、 $R = B * S^2$ のように、RをBおよびSに関連付ける数式を使用して律動性を決定する、請求項3または請求項3に従属するいずれかの先行する請求項に記載のシステム。

40

**【請求項20】**

Iを非調和性、Cを線形調和コスト、Hを瞬時調和性とするとき、式 $I = C / 10 - H$ のように、RをBおよびSに関連付ける数式を使用して律動性を決定する、請求項3または請求項3に従属するいずれかの先行する請求項に記載のシステム。

**【請求項21】**

Tを乱れ、Hを調和性、Pをピークボリュームにおけるエネルギーとするとき、 $T = dH / dt * P$ のように、TをHおよびPに関連付ける数式を使用して乱れを決定する請求項5または請求項5に従属するいずれかの先行する請求項に記載のシステム。

**【請求項22】**

所与のトラックについて律動性、調和性、および該当する場合には乱れの値が組み合わされ、生理的状態Eを特徴付けるn次元の点pにマッピングされる、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項23】**

50

Eを興奮性、Rを律動性、Iを非調和性、Tを乱れとするとき、 $E = (10 * I * R) + T$ のように、EをI、RおよびTに関連付ける数式を使用して興奮性を決定する請求項22に記載のシステム。

#### 【請求項24】

所与のトラックについて律動性、調和性、および該当する場合には乱れの値の変化が、生理的状態の方向的効果を特徴づけるn次元の点pにマッピングされる、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

#### 【請求項25】

ナビゲーション、発見、抽出、選択、特定の要求へのマッチング、プレイリスト生成、感情誘導、またはムード誘導のために、前記音声を分析する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

10

#### 【請求項26】

前記音声が、音楽と、職場、映画館、家庭、店舗、車両、自動車、電車、飛行機における周囲またはバックグラウンドの騒音と、自然音（風、海など）、動物の音声、音波（惑星、星、花、木、金融市場、細胞活動など）の中のいずれかである、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

#### 【請求項27】

対象者の予め選択された所望の覚醒状態にしたがって、前記対象者に再生するために音楽トラックを選択するものであって、

前記音楽トラックは、人間の音楽に対する神経生理的反応のモデルにしたがって選択され、前記神経生理的モデルは、該神経生理的モデルによって予測された音楽トラックに対する神経生理的反応にしたがって再生する音楽トラックを選択するために使用される、

20

先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

#### 【請求項28】

対象者の予め選択された所望の覚醒状態にしたがって、前記対象者に再生するために音楽トラックを選択するように動作可能なコンピュータを備え、

前記音楽トラックは、人間の音楽に対する神経生理的反応のモデルにしたがって選択され、前記モデルは前記コンピュータ上で動作し、前記神経生理的モデルは、該神経生理的モデルによって予測された音楽トラックに対する神経生理的反応にしたがって再生する音楽トラックを選択するために前記コンピュータに使用される、

30

先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

#### 【請求項29】

前記コンピュータは前記対象者の前記所望の覚醒状態の選択を受領するように動作可能である、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

#### 【請求項30】

前記対象者は、自身の所望の覚醒状態を選択するとともに、前記システムによって生成される音楽トラック出力の受領者でもある、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

#### 【請求項31】

前記所望の覚醒状態の選択が前記対象者以外の者によってなされる、請求項27から30のいずれかに記載のシステム。

40

#### 【請求項32】

選択された活動を容易にする覚醒および感情の目標レベルをシステムが設定するよう、ユーザが活動メニューから選択できるようにするユーザインターフェースを前記ユーザに提供する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

#### 【請求項33】

主要な音楽ライブラリと分析ソフトウェアがコンピュータにあり、対象者によって遠隔的にまたはローカルに操作可能で、個人用音楽プレーヤ装置に音楽の選択を送信することができ、利用可能な音楽に基づいて動的なプレイリストを生成する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

50

**【請求項 3 4】**

音声トラックに対する人間の神経生理的反応の前記モデルが、線形回帰および／または神経ネットワークのアプローチを使用する機械学習によって改善される、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 3 5】**

音声トラックに対する人間の神経生理的反応の前記モデルが、機械学習プロセスと統計的分析によって改善される、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 3 6】**

対象者の神経生理的覚醒を判定するセンサを使用して前記対象者の生体計測データを測定する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 3 7】**

センサを含む生体フィードバック系を備える、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 3 8】**

前記生体フィードバック系は、センサ、プロセッサ、および音楽分類データを収納するデータ収納庫を備え、

前記センサは、対象者の1つ以上のパラメータを測定しその測定値を前記プロセッサに通信するように構成され、

前記プロセッサは、前記測定値と前記音楽分類データに基づいて音楽の編を選択するよう構成されている、

請求項37に記載のシステム。

**【請求項 3 9】**

センサが対象者の覚醒状態を測定するために使用され、  
人間の神経生理的反応のモデルの予測的モデリングによって分類された音楽が、前記対象者の予め選択された所望の覚醒状態を達成するためにストリームされまたは別の方法で提供される、

先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 4 0】**

センサを備え、

該センサが作動すると、前記システムが、対象者の神経生理的覚醒の初期レベルを測定し、まずこの覚醒レベルを反映するプレイリストを自動的に生成し、前記対象者の予め選択された所望の覚醒状態に向けて前記対象者を方向付け、その状態に維持させる、

先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

**【請求項 4 1】**

前記センサが、リストバンド、適切なヘッドフォン、脳波記録(EEG)キップ、またはグローブなどの形態で設けられている、請求項36から40のいずれかに記載のシステム。

**【請求項 4 2】**

心拍数、心拍リズム分析を含む心拍数、血圧、アドレナリンおよびオキシトシンのレベル、筋張力、脳波、およびガルバニック皮膚導電率の少なくとも1つを含む生体計測パラメータを含むデータをセンサが取得する、請求項36から41のいずれかに記載のシステム。

**【請求項 4 3】**

センサとソフトウェアパッケージを備えた、請求項36から42のいずれかに記載のシステム。

**【請求項 4 4】**

センサを含まず、ソフトウェアを備え、平均的な予期される反応に依存する、請求項1から35のいずれかに記載のシステム。

**【請求項 4 5】**

覚醒を誘導または維持し心理状態および／または感情を方向付けるためにプレイリスト

10

20

30

40

50

を生成する、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

【請求項 4 6】

個人の神経生理的覚醒レベルの測定が自動化され、データベース内の理論的には無数の音楽の各編のいずれかの音楽効果に反映される能够性により1つの値として示される、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

【請求項 4 7】

情緒覚醒パラメータ情報を検出する能够性により動作可能で、さらに該情報を音声トラックまたは該音声トラックの電子リンクに組み込むか、該音声トラックに関連するメタデータとして組み込む能够性により動作可能である、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

【請求項 4 8】

リモートまたはローカルなデータベースに保存された音楽から識別特性が定められた基準を満足する音楽を自動的に検索する能够性により動作可能である、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

【請求項 4 9】

ソーシャルネットワークアプリケーションで覚醒の値を共有する能够性により動作可能である、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

【請求項 5 0】

Googleなどの検索エンジンと交流しているユーザと関連して、覚醒の値をその検索エンジンと共有する能够性により動作可能で、前記検索エンジンによる検索および/または広告選択を最適化するために前記検索エンジンが前記値を使用する能够性により動作可能である、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

【請求項 5 1】

特定のウェブサイトまたはウェブサイトのページを閲覧するユーザに関連する覚醒の値を、ウェブサイト最適化システムと共有する能够性により動作可能で、前記ウェブサイト最適化システムが、前記ウェブサイトおよび/または前記特定のページを最適化するために覚醒の値を使用する能够性により動作可能である、先行するいずれかの請求項に記載のシステム。

【請求項 5 2】

人間の脳の下部皮質、辺縁および皮質下領域の1つ以上による音声に対する神経生理的機能と反応の予測モデルにしたがって音声トラックが自動的に分析されるステップを含む、音声トラックを分析する方法。

【請求項 5 3】

音声トラックを分析するシステムが先行する請求項1から51のいずれかに記載のシステムとして動作可能とするために必要なさらなるステップを含む、請求項52に記載の方法。

【請求項 5 4】

対象者の予め選択された所望の覚醒状態にしたがって、前記対象者に再生するために音楽トラックを分析する方法であって、

(1) 再生用として選択できるように、個人の音声トラックのセットを保存するステップと、

(2) 人間の下部皮質、辺縁および皮質下領域の1つ以上の機能と反応の神経生理的モデルにしたがって、前記個人の音声トラックに対する神経生理的反応を予測するステップと、

(3) 前記対象者の選択された所望の覚醒状態を受領するステップと、

(4) 前記個人の音声トラックに対する前記予測された神経生理的反応と、前記対象者の前記選択された所望の覚醒状態にしたがって音声トラックを選択するステップとを有する方法。

【請求項 5 5】

ナビゲーション、発見、抽出、選択、特定の要求へのマッチング、プレイリスト生成、感情誘導、またはムード誘導のために、前記音声トラックを分析する、請求項52から54のいずれかに記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 5 6】**

ユーザにユーザインターフェースが提供される、請求項 5 2 から 5 5 のいずれかに記載の方法であって、さらに

(1) 前記ユーザが前記ユーザインターフェースの活動メニューから選択するステップと、

(2) 前記システムが選択された活動を容易にする覚醒および感情の目標レベルを設定するステップとを有する方法。

**【請求項 5 7】**

音楽トラックを分類し、音楽効果マトリックス M において示される値にしたがって指標を付ける自動分類プロセスのステップをさらに有する、請求項 5 2 から 5 6 のいずれかに記載の方法。 10

**【請求項 5 8】**

律動性と非調和性の普遍的な音楽的値についてトラックを分析するステップをさらに有する、請求項 5 2 から 5 7 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 5 9】**

乱れの普遍的な音楽的値についてトラックを分析するステップをさらに有する、請求項 5 2 から 5 8 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 6 0】**

律動性、調和性、および該当する場合には乱れの値が、信号処理技術を使用して自動的に決定される、請求項 5 2 から 5 9 のいずれかに記載の方法。 20

**【請求項 6 1】**

興奮性または覚醒の値を得るために、律動性、非調和性、および乱れの値を組み合わせるステップをさらに有する、請求項 5 2 から 6 0 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 6 2】**

興奮性 E は ( $10 * \text{非調和性 } I * \text{律動性 } R$ ) + 亂れ T に等しくなる、請求項 6 1 に記載の方法。

**【請求項 6 3】**

コンピュータ上で動作するときに対象者に再生するために音声トラックを分析するように動作可能なコンピュータプログラム製品であって、人間の脳の下部皮質、辺縁および皮質下領域の 1 つ以上による音声トラックに対する神経生理的機能と反応の予測モデルにしたがってアルゴリズムを適用する、コンピュータプログラム製品。 30

**【請求項 6 4】**

人間の神経生理的反応の予測モデルは人間の神経生理的反応の決定論的モデルである、請求項 6 3 に記載のコンピュータプログラム製品。

**【請求項 6 5】**

コンピュータ上で動作するときに、対象者の予め選択された所望の覚醒状態にしたがって、前記対象者に再生するために音声トラックを分析するように動作可能なコンピュータプログラム製品であって、

(1) 再生用として選択できるように、個人の音声トラックのセットを特定するステップと、

(2) 神経生理的モデルにしたがって、前記個人の音声トラックに対する神経生理的反応を予測するステップと、

(3) 前記対象者の選択された所望の覚醒状態を受領するステップと、

(4) 前記個人の音声トラックに対する前記予測された神経生理的反応と、前記対象者の前記選択された所望の覚醒状態にしたがって、再生する音声トラックを選択するステップとを実行するように動作可能なコンピュータプログラム製品。 40

**【請求項 6 6】**

神経生理的覚醒を目標レベルに近づけるように(たとえば、センサによって得られた生体計測データに基づいて自動的に)選択されるように、(ジャンルや文化的起源に拘わらず音楽のいずれかの部分などの)音声を人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的 50

機能と音楽の各編に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータにしたがって分類する、コンピュータにより実行される方法。

**【請求項 6 7】**

リモートデータベース内の音声（たとえば、音楽の各編）の（たとえば、人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽の各編に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータによる）自動分類を提供するように構成される、請求項 1 から 5 1 のいずれかに記載のシステム。

**【請求項 6 8】**

個人の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的覚醒のレベルを、データベースにおける理論的には無数の音楽の各編のいずれかによる音楽効果に対応する値としてそのレベルを表す自動診断法。

10

**【請求項 6 9】**

覚醒を誘導し心理状態および／または感情を方向付けるために、人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽の各編に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータを自動的または手動的に分析することによって、トラックのプレイリストを生成する、コンピュータにより実行される方法。

**【請求項 7 0】**

a ) 該当する場合にはジャンルやユーザ作成プレイリストなど、現存の記述的メタデータを参照しデータベース内の音楽のサブセットを選択するステップと、

b ) 音楽効果マトリックスの関連する行に含まれる音楽に合わせることで、下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的覚醒のユーザ初期レベルに対応するいくつかの音楽を前記サブセットから選択するステップと、

20

c ) 心理および／または感情の目的状態を選択するステップと、

d ) 神経生理的覚醒の初期から必要レベルまでの予期される誘導パスに相当する上昇または下降の一連の音楽効果値を選択するステップと、

e ) 前記一連の値に基づいて音楽データベースから適切なコンテンツを選択するステップと、

f ) ジャンル嗜好、反繰り返しルール、または米国のデジタルミレニアム著作権法（D M C A）など他のルールにしたがって適切とされるコンテンツからランダムにプレイリストを選択するステップと、

30

g ) 繼続的、定期的、または不定期的な生体計測フィードバックに基づいて、間隔を置いて前記プレイリストの算出を繰り返すステップとを、

さらに有する、請求項 6 9 に記載のコンピュータにより実行される方法。

**【請求項 7 1】**

請求項 1 から 5 1 のいずれかに記載のシステムを使用して感情の誘導のための音楽データベース（たとえば、個人的データベース）の充足性を判断し、充足または不充足についてユーザに情報を表示する方法。

**【請求項 7 2】**

人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータを使用して、充足性を高めるために音楽の個人的データベースに対する音楽コンテンツの補足を推奨する方法。

40

**【請求項 7 3】**

類似する音楽効果を有する音楽を（たとえば、人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽の各編に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータにより）選択する方法。

**【請求項 7 4】**

人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽に対する反応の予測モデルを使用して、記述的特質よりもむしろ音楽効果にしたがって音楽を分類する方法。

**【請求項 7 5】**

人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽に対する反応の予測モデル

50

から導かれる各編の音楽効果を音楽効果ベクトルによって示される時系列の値に合わせることによって、プレイリスト内の音楽の一連の各編を順位付けする方法。

【請求項 7 6】

前記方法またはシステムのいずれかを使用してユーザの覚醒を操作する方法。

【請求項 7 7】

前記方法またはシステムのいずれかを使用してリスナーに所望の神経生理的反応を起こさせるように、与えられた環境下で周囲の音楽の特性を修正する方法。

【請求項 7 8】

前記方法のいずれかを実行するために用いられるシステム。

【請求項 7 9】

前記方法のいずれかを実行するためにプログラムされるまたは採用される、または前記システムのいずれかのシステムの一部を構成する、ソフトウェア、ファームウェア、SoC、または音声スタック。

【請求項 8 0】

前記方法のいずれかを使用して、または前記システム、ソフトウェア、ファームウェア、SoC、または音声スタックのいずれかを使用しまたは含むことによって、ユーザの覚醒を操作する、スマートフォンやタブレットなどの計算装置。

【請求項 8 1】

請求項 8 0 に記載の計算装置とともに作動するように構成されるセンサ。

10

20

【発明の詳細な説明】

【発明の背景】

【0 0 0 1】

1. 技術分野

本発明は音声（たとえば、音楽トラック）を分析する方法およびシステムに関する。リスナーに与える効果や影響を自動的に予測するために、音声データベースからのトラック（たとえば、音楽）を分析することができる。

【0 0 0 2】

2. 背景技術

学習、リラクゼーション、睡眠、競技パフォーマンスなどの特定の活動には最適な（ムード、心理状態および感情に関連する）神経生理的覚醒の特定のレベルがあるということがよく知られている。しかし、これらの覚醒レベルは意識的心理、環境的刺激、自律神経系、内分泌活性、神経伝達および基礎代謝の間の複雑な相互作用に起因するため、それらを制御し維持することは困難である。

30

【0 0 0 3】

また、音楽に対する人間の一般的な反応が、知覚系から大脳皮質やその他の処理を経て脳や身体系の主要な情緒中枢の活性の範囲の機能の複雑なセットに基づいていることもよく知られている。同様に、これらの機能が脳の各部（たとえば、蝸牛、一次聴覚皮質、前運動皮質、扁桃体や中脳水道周囲灰白質など）に属していることもよく知られている。たとえば、リズムは、前運動皮質、自律神経系、身体系、内分泌系や神経伝達にかなりの影響を及ぼす。後述するように、音楽の構成や体験に関する他の態様も人間の神経生理学に影響を及ぼす。

40

【0 0 0 4】

3. 従来技術

人間における覚醒と反覚醒のための音楽分析として、3つの方法が知られている。なお、本明細書において、簡潔のために「覚醒」という用語が反覚醒を含んで使用されることがある。第1の方法は、個人の判断による。その個人は専門家または対象者のいずれかであってよい。第2の方法は、多くの人にテストし、様々な音楽トラックに対してどのように感じるかを質問することによる。いずれの方法もあまりに主観的であるため信頼できない。

50

第3の方法によれば、音楽そのもの（通常はテンポであるが、平均エネルギーの計測を含んでいてもよい）の関数として算出される評価指標を分析し、その評価指標が対象者の所望の覚醒状態に関連付けられる。そのようなシステムはいくつか存在し、その一部を以下に引用する。これらの多くは、「同調」（ホイヘンスの感覚としては、すなわち外部のビートまたはリズムと同期する傾向）や、さらなる発奮または覚醒に対する増加したテンポ（および公知の一例としてエネルギー）（および逆に減少したテンポとエネルギー）の関連性に依存している。

#### 【0005】

覚醒および反覚醒をコントロールするテンポによって選択される音楽を使用する従来技術のシステムの例としては、U S 2 8 2 0 4 5、U S 1 9 1 0 3 7、U S 1 1 3 7 2 5、U S 2 7 0 6 6 7、W O 1 5 1 1 1 6、U S 5 2 6 7 9 4 2 が挙げられる。この技術によれば、同調を予測するために計算された毎分当たりのビートを使用してもよい。または、U S 0 6 0 4 4 6 に開示されているように、同調を向上させるためにテンポを調整してもよい。上記技術は、方向性としては正しく、また、ホイヘンスの同調原理の拡張により一部のレパートリではある程度は機能しそうである。しかし、テンポは、自動的に検出することが難しく、また、そのまで最善に使用されたとしても、テンポが容易かつ正確に検出され、リスナーの現在の心拍数に近いという限られた条件下で神経生理的効果を計算することも難しい（次段落参照）。いずれの重要な発散や同調効果も消失しやすい。さらに重大な点として、後述するように、効果的なリズム同調は、毎分当たりのビートよりも他の音楽的な覚醒生成系（たとえば、調和性や乱れ）により依存し密接に共同する。

10

20

30

#### 【0006】

U S 5 6 6 7 4 7 0 は、レパートリにおける確立されたパターンと比較して音楽の予想される成果の実現または否定に依存する。一方、U S 4 8 8 3 0 6 7 は、特定の音声信号との関連により脳が神経学的活動の肯定的なパターンを再現するトレーニングの概念を開示している。U S 5 2 6 7 9 4 2 では、A l t s h u l e r によって 1 9 4 8 年に示された等ムード原理(iso-moodic principle)を引用し、心拍数を誘導するという効果を奏するためには音楽のテンポは個々の実際の心拍数の誘導範囲内、すなわち近接している必要があるという主張の裏付けとしている。ここでは、一編の音楽による神経生理的効果は対象者の初期状態に依存するとされ、すなわち、いずれの与えられた一編の音楽による効果も絶対的なものではなくむしろ相対的なものであることを意味する。また、覚醒をコントロールするために生体計測フィードバックを試みる U S 2 0 0 7 / 0 2 7 0 6 6 7 が参考されてもよい。

#### 【0007】

また、心理音響学が参照されてもよい。心理音響学は音楽圧縮技術（たとえば、M P 3）において広範囲に使用されている。しかし、U S 7 0 8 1 5 7 9 には、7つの測定された特性（明るさ、帯域幅、ボリューム、テンポ、リズム、低周波音およびオクターブ）に基づいて歌の類似性を分析するというアプローチが他の用途として開示されている。これらの技術によれば、（最近多く存在する）「似たような」音楽を確認することはできるが、神経生理的観点における音楽の効果を予測することはできない。

40

#### 【発明の概要】

#### 【0008】

本発明は音声トラックなどの音声を分析するためのものであって、コンピュータによって実現されるシステムである。本システムは、神経生理的な機能と音声に対する人間の脳の下部皮質、辺縁系および皮質下領域の1つ以上による反応の予測モデルから導かれ、または関連する音楽的パラメータによって音声を自動的に分析する。また、本システムは、リスナーの神経生理的覚醒を促進および／または操作するために、リスナーに適切な音声が選択され演奏されるように音声を分析する。

#### 【0009】

脳（たとえば、下部皮質、辺縁系および皮質下領域の構成であって、関連する自律神経系、内分泌腺および神経伝達系を含む）が特定の音声に対してどのように反応するかを予

50

測するので、上記モデルは「人間の神経生理的機能および反応の予測モデル」である。

【0010】

一実施例においては、音楽データベースからのトラックのリスナーに対する神経生理的効果や影響を自動的に予測するために、それらの音声が分析される。神経生理的な覚醒、心理状態および／または感情を操作するように（たとえば、所望の覚醒または反覚醒状態、心理状態または感情に近づく、到達する、または維持されるように）、様々な音声トラックとそれらの最適な演奏順を選択することができる。ここで、「感情」という用語は、情緒、ムードまたは状態など、生理的な意味で使用される。

【0011】

一般に、心理音響学は、たとえば蝸牛や一次聴覚皮質によって行われる信号処理をモデル化することで入力圧力波がどのように処理されるかを扱うため、上記システムは従来の心理音響学（たとえば、MPEG MP3音声圧縮アルゴリズムの基礎をなす）と比較することができます。すなわち、本発明では、音声の効果（たとえば、神経生理的機能と音声に対する脳の下部皮質、辺縁系および皮質下領域による反応）を扱う。また、心理音響学の科学では、リスナーの所望の覚醒状態を促進および操作する目的で特定の音声を選択することに关心はない。

10

【0012】

さらに、上記システムは、増加されたテンポがより強い覚醒を導くなどという音楽効果のありふれたモデルと比較することもできる。このようなモデルにおいては、神経生理学機能と音声への反応に関する一般的理解が完全に欠落している。さらに、本発明と異なり、このようなモデルは確かな予測特性を有しないほど脆弱であり、またその理由により、リスナーの覚醒レベルを促進および操作するための様々な音声の選択における技術的課題の全般的解決とはならない。

20

【0013】

予測モデルから導かれる、または関連する音楽的パラメータは、律動性および調和性に関連し、また、乱れに関連してもよい。これらの用語については後に詳細に説明する。本発明は、音楽の検索、選択、順序付け（つまり、配列）、使用、奨励、購入および販売に使用されてもよい。さらに、リスナーが所望の神経生理的効果を得られるように、または、たとえばエンジン排気音、映画のサウンドトラック、工業的騒音およびその他の音声源の設計や修正における選択の機会が得られるように、本発明は、非音楽的音声の選択、修正、順序付けまたは設計に使用されてもよい。

30

【0014】

本発明は、X-システムと呼ばれるシステムで実現される。X-システムは、人間の神経生理的機能と音声トラックに対する反応の予測モデルから導かれる、または関連する音楽パラメータによって分析された音楽トラックのデータベースを備えている。また、X-システムは、さらに、センサ、適切なトラックを選択するための音楽的選択アルゴリズム／プレイリスト算出器、および音楽プレーヤとの接続部を含んでいてもよい。センサが作動すると、本システムは、対象者の神経生理学的覚醒の初期レベルを診断し、その覚醒レベルに対してまず相当または反映するものであってそしてリスナーを所望の覚醒レベルに導き維持させるような、X-システムのコード化された音楽または音声データベースの検索により導かれるプレイリストを自動的に構築する。このプレイリストは、神経生理的な周期的測定または他の指示信号に基づいて、必要に応じて再算出される。

40

【0015】

神経生理的状態の測定は、様々な技術（たとえば、脳波記録法、陽電子放射断層撮影、プラズマ、唾液または他の細胞サンプリング、ガルバニック皮膚コンダクタンス、心拍数、およびその他多数）により行われ、反応予測は、まず仮定しそしてテストによって精密化されるアルゴリズムの適切なセットによって達成される。いずれのアルゴリズムのセットもモデル化される刺激およびその刺激の効果を測定する生体計測に基づく。しかし、一定のパラメータが与えられたとしても多くの有効な数学的アプローチが存在する。したがって、本システムのほとんどのアルゴリズムは概念および実施において独特ではあるもの

50

の、本明細書に記載された特定のアルゴリズムは本発明の最も重要な特徴ではない。ガルバニック皮膚コンダクタンスと心拍数はいずれも、容易かつ非侵襲的な測定が可能であるため一般的な使用に適しており、内分泌活性や関連する神経伝達と順次大いに共同する自律神経系の覚醒または反覚醒の適切な指標を提供する。しかし、これらいずれの生体計測も神経生理的状態の測定を意図したものではない。

#### 【0016】

X - システムは、既存技術に対して以下の点で進歩している。

a ) 音楽を含む音声刺激に対する脳の処理を参照することにより、(テンポとエネルギーだけでなく)音楽の生体活性要素を特定する。

b ) 最大の同調効果を得るために対象者の初期状態に対して音声源をどのように合わせるかを特定する。

10

#### 【0017】

X - システムは、テンポの調音 (U S 2 0 0 7 / 0 1 1 3 7 2 5, U S 2 0 0 7 / 0 0 6 0 4 4 6 A 1, U S 2 0 0 6 / 0 1 0 7 8 2 2 A 1 により公知) も心理音響学的に正しい合成音楽の生成 (U S 4 8 8 3 0 6 7 により公知) も必要としない点で他の多くのシステムに対する利点を有する。X - システムは、いかなる形であれ音楽の表現をコントロールする必要なしに感情の調音に全世界の音楽のレパートリを結びつける可能性を提供する。

#### 【0018】

X - システムは、「音楽に対する神経生理的固有反応 (INRM)」(INRMについては後に詳述する)と称するパラダイムと、それらの反応に関連する下部皮質、辺縁および皮質下の機能の1つ以上の独特な情報モデル化とに基づくものである。X - システムは、音楽トラックを自動的に分析し、リスナーに覚醒および反覚醒のレベルを引き起こす可能性を確立する独特な能力を有する。この独特な分析方法は普遍的であり、環境および他の音声源と同様にあらゆる人類文化の音楽に適用可能である。X - システムは、主要な情緒効果によって音楽や音声のデータベースを分類することができる。X - システムは、たとえば個人的なレパートリなどにおいて、間接的に自動分類を実行することができる。また、X - システムは、無線電極とマイクによるコンダクタンス / 心拍数センサおよび他の装置を使用して、ユーザの心身の状態を検出する能力を有してもよい。聴いたときにユーザが興奮、弛緩、集中、警戒、高い身体活動ポテンシャルなどの目的状態を得られるように、X - システムはこのセンサのデータを選ばれたレパートリの音楽を個別トラックまたは一連のシーケンスとして予備選択するために使用してもよい。これは、(人間の神経生理的反応の予測モデルから導かれる音楽的パラメータを使用して)ユーザの音楽データベースの音楽トラックを分析し、そして、音楽のプレイリストを自動的に構築することで実現される。このプレイリストは、ユーザのために演奏されユーザを所望の目的状態に導き維持せざる如きリアルタイムの生体フィードバックに基づいて動的に再算出されてもよい。

20

#### 【0019】

このように、X - システムは、辺縁系や皮質下系を含む脳の下部および中央部の特定の部分に対する音楽の効果をモデル化する。しかし、脳のそれらの部分だけが音楽に対して反応するわけではない。他の中枢は、好み、文化、記憶や付き合いを含むより個人的な経験、歌詞の意味、その歴史的な背景、演奏者や作曲者の状況についての知識、および他の要因を支配する。これらもまた重要な効果を有するので、いずれの一個人に対しても音楽のいずれの編も絶対的な効果を有すると考えないことが重要である。INRMは、すべての音楽効果ではないが、その重要な部分を特定する。音楽の特定の編がリスナーを落ち着かせ、または睡眠さえ誘発すると予測することは、特定の用量の効果が合理的な精度で予測でき、その効果に対して意識では抵抗できない薬剤や麻酔とは異なる。にもかかわらず、INRMモデルが依拠する脳の各部位が覚醒や反覚醒に強く結びついていることが実験により確認されている。音楽は、所望の状態や活動に伴うように適切に選択されると大きな効果を有する。X - システムは、リスナーがしていることに常に適切な音楽を自動

30

40

50

的に選択する手段を提供する。それにより、不安の処理をはじめ、弛緩や集中の向上、創造的「フロー」の促進、または競技活動における力強さとしなやかさの発揮などに至るまでの多くの状況において大きな効果を得ることができる。X - システムが依拠する脳モデルは、他の既存の分類システムにはない更なる可能性を提供する。それは世界共通ということである。すなわち、X - システムは、西洋クラシックおよびポピュラー音楽、中国またはインドのクラシックまたはフォーク音楽、アフリカのポピュラーまたはルーツ音楽、または前衛エレクトロニカまたはジャズのいずれであっても世界のあらゆるレパートリの音楽に対する生理的覚醒のレベルを正確に予測することができる。

#### 【0020】

心拍数やガルバニック皮膚抵抗の生体計測パラメータに基づく覚醒 / 反覚醒の一般的指標を幅広いレパートリに対して予測する点においては、X - システムは専門的音楽学者を上回る能力を有することが確認されている。しかし、生体計測パラメータがそれぞれ異なると、(本明細書において後に説明される)数式はほぼ確実に修正される必要がある。一方で、当業者に知られていて、一編の音楽の神経生理的効果の予測に使用可能な数学的テクニックが多く存在している。そして、それらの多くのいずれもが同じように満足できる結果をもたらすかもしれない。したがって、本発明の主要な特徴は、神経生理的活性(「生体活性」)であり、覚醒および反覚醒を含む人間神経生理学における予測効果を有する音楽のパターンを特定することにある。

10

#### 【0021】

<本発明の他の態様>

20

以下に本発明の更なる15の態様が記載される。これらのそれぞれは、他の態様と組み合わされてもよい。

#### 【0022】

1. 神経生理的覚醒を目標レベルに近づけるように(たとえば、センサによって得られた生体計測データに基づいて自動的に)選択されるように(ジャンルや文化的起源に拘わらず音楽のいずれかの部分などの)音声を(たとえば、人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽の各編に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータにしたがって)分類する方法であって、リスナーが事前に対応付けられた心理および/または感情の多くの状態の1つ以上に導かれている間または導かれるために、コンピュータにより実行される方法。

30

#### 【0023】

2. リモートデータベース内の音声(たとえば、音楽の各編)の(たとえば、人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽の各編に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータによる)自動的な分類化。これは、X - システムに類似する構造や従来の交差適合する分類方式(Grace noteなど)のように、音楽を検索 / 発見することができるアイデアを含む。自動分類に代えて、またはそれに加えて、X - システムは、同調だけでなくすべてのアプリケーションに対して、商用または宣伝目的の選択または「強要」、または特定の音楽の解説や検出の方法を提供する。一例としては、検索、ナビゲーション、音楽発見、抽出および選択のために音楽に対する神経生理的固有反応に基づいて、ジャンルや文化的起源に拘わらず音楽の各編を分類する、コンピュータにより実行される方法が挙げられる。

40

#### 【0024】

ここで、音楽のリモートまたはローカルなデータベースの自動検索のためにX - システムが提供する検索 / 発見の概念、およびX - システムのコード化されたサービスの概念を詳細に説明する。

本アプリケーションにおいて、ユーザは以下の内容を実行することが可能である。

コンピュータまたはスマートフォンのX - システムアプリで「さらに検索」または「いいね」のキーを押すことによって嗜好のタグが付けられる音楽と類似した識別特性を有する音楽を検索することができる。これにより、さらに新しいレベルの個人化を創出するために、アプリにおいて一般的な覚醒情報のX - システムのコード化が他の個人的な特性(

50

たとえば、嗜好や聴取頻度)に交差適合される。

自己の嗜好と選択を共有し友人と通信するなど、ソーシャルネットワークグループ内において聴取の嗜好パターンによりおよび嗜好パターンを検索することができる。そうすることによって、特定のトラックに対する自己の感情的反応とネットワークにおける他者の比較の関係が分かる。

たとえばスマートフォンに特定の音楽のシーケンスが保存可能で、「そのシーケンスが好きなので再生できるように保存」を押すと繰り返されるように、音楽的または経験的な行程を検索することができる。

たとえば、ジャンル、演奏家、活動、およびX-システムのコード化された覚醒データの類似する組合せが推奨されるように、「いいね」とタグが付けられるトラック間のパターンや関係によって検索することができる。したがって、以前の聴取シーケンスから類似した組合せにタグが付けられ(タグ付け行為はスマートフォンのアプリの一部である)、たとえば、X-システムは、ジャズ、マイルスデービスの特定のトラック、作文、集中および覚醒レベルと組み合わせる推奨プレイリストを生成する。10

たとえば、音楽、ビデオ、または他のウェブコンテンツが、自動的に、またはXシステムの覚醒またはモード状態を「告知」するようなサーチエンジンプロバイダとの協力により、または、ウェブサイト訪問時に自動的にタグを付ける訪問者にしたがって、分類されタグが付けられるように、X-システムのコード化された情報をグーグルや他のウェブサイトで検索することができる。

#### 【0025】

3. 個人の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的覚醒のレベルと、データベースにおける理論的には無数の音楽の各編のいずれかによる音楽効果に対応する値としてそのレベルを表す自動診断法。代替的にまたは追加的に、たとえば上記のような歌の選択など、自己診断のトライ&エラーの方法が提供されてもよい。

#### 【0026】

4. 覚醒を誘導し心理状態および/または感情を方向付けるために、人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽の各編に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータを自動的(または全く手動的)に分析することによって、トラックのプレイリストを生成する、コンピュータにより実行される方法。20

上記方法は、以下の内容を任意に含んでもよい。

a) 該当する場合にはジャンルやユーザ作成プレイリストなど、現存の記述的メタデータを参照しデータベース内の音楽のサブセットを選択すること。

b) (後に詳細に説明する)音楽効果マトリックスの関連する行に含まれる音楽に合わせることで、下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的覚醒のユーザ初期レベルに対応するいくつかの音楽を上記サブセットから選択すること。

c) 心理および/または感情の目的状態を選択すること。

d) 神経生理的覚醒の初期から必要レベルまでの予期される誘導パスに相当する上昇または下降の一連の音楽効果値を選択すること。

e) 上記一連の値に基づいて音楽データベースから適切なコンテンツを選択すること

f) ジャンル嗜好、反繰り返しルール(以下の「音楽選択アルゴリズム」参照)、または米国のデジタルミレニアム著作権法(DMCA)など他のルールにしたがって適切とされるコンテンツからランダムにプレイリストを選択すること。40

g) 繙続的な生体計測フィードバックに基づいて間隔を置いてプレイリストの算出を繰り返すこと。たとえば、最新のフィードバックを含む生体計測フィードバックに基づいて、1分間に1回ずつプレイリストを再算出してもよい。

#### 【0027】

5. 感情の同調のための音楽データベース(たとえば、個人的データベース)の充足性を判断し、充足または不充足についてユーザに情報を表示する方法。

#### 【0028】

6. 人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽に対する反応の予測モ

10

20

30

40

50

ルから導かれる音楽のパラメータを使用して、充足性を高めるために音楽の個人的データベースに対する音楽コンテンツの補足を推奨する方法。

【0029】

7. 類似する音楽効果を有する音楽を（たとえば、人間の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と音楽の各編に対する反応の予測モデルから導かれる音楽のパラメータにより）選択する方法。これは、X-システムコードによる検索を含んでもよい。

【0030】

8. 記述的特質よりもむしろ音楽効果にしたがって音楽を分類する方法。

【0031】

9. 各編の音楽効果を音楽効果ベクトルによって示される時系列の値に合わせることによって、プレイリスト内の音楽の一連の各編を順位付けする方法。10

【0032】

10. 前記方法またはシステムのいずれかを使用してユーザの覚醒を操作する方法。

【0033】

11. 前記方法またはシステムのいずれかを使用してリスナーに所望の神経生理的反応を起こさせるように、与えられた環境下で周囲の音楽の特性を修正する方法。この方法を選択、制御、または反応を定義する設計ツールとして使用することも含む。

【0034】

12. 前記方法のいずれかを実行するために用いられるシステム。

【0035】

13. 前記方法のいずれかを実行するためにプログラムされるまたは採用される、または前記システムの一部を構成する、ソフトウェア（装置内在か、ネットワークに存在するか、または他のいずれかに存在するかを問わない）、ファームウェア、S o C、または音声スタック。20

【0036】

14. 前記方法のいずれかを使用して、または前記システム、ソフトウェア、ファームウェア、S o C、または音声スタックのいずれかを使用しまたは含むことによって、ユーザの覚醒を操作する、スマートフォンやタブレットなどの計算装置。

【0037】

15. 前記計算装置と協働するように採用されるセンサ。30

【0038】

以下に、一般的な所見をさらにいくつか述べる。

音楽の構造的かつ経験的な現象が脳のどの低次領域を活性化するかが識別される。デジタル識別特性分析によりそれらの減少を測定する技術が展開され、比較的シンプルな数式を使用して脳の相当する領域や部位の活性レベルを予測する一般的な一連のモデルが構成され、そして順次、生体計測に影響を与える。これらは、本発明のいくつかの主要な態様である。

【0039】

たとえば、本発明はあらゆる音楽ジャンルにおいて機能し、デジタル化されたデータベースの既存のメタデータには依存しない。データベースはユーザのコレクションから自身により構築されローカル再生装置に保存される。データベースの音楽が遠隔でプロファイルされる場合には、事前分析されてデジタル保存装置に提供されるか、または中央サーバから読み込まれる。後者の場合には、ユーザの経験を充実させるために音楽が他のデータおよび／またはデジタルメディアに関係づけられてもよく、所望の効果を促進するために識別特性の一部が分析され含まれてもよい。40

【0040】

本発明は、アプリケーションソフト、ファームウェア、またはチップに内蔵されたものとして、リモートサーバ、音楽再生装置自身、および音楽再生装置に接続された他の装置のいずれかにおいて、直接的に、またはローカルエリアネットワークや広域ネットワークを介して実行されてもよい。音声スタックの一部を構成するか、設計ツールのセットの一

部として使用されてもよい。これらの実施態様によれば、音楽トラックやその他の音声のリアルタイム分析が可能になる。ここでは、すべて、スマートフォンやタブレットなどの携帯計算装置内で局所的に、サーバで遠隔的に、または局所処理と遠隔処理の組合せにより実行される。このようなすべてのデプロイ(deployment)により、たとえば新しいアプリケーションを構築し展開することができるよう、アプリケーションベンダやサービスプロバイダがシステム機能にアクセスできるようにAPI(アプリケーションプログラムインターフェース)も継続的にサポートされる。

#### 【0041】

必要なメタデータが利用可能であれば、音楽データベースのメタデータの中から好みしい音楽スタイルが選択されてもよい。利用可能でなければ、システムは選択されたサブセットではなく音楽データベース全体から選択してもよい。10

#### 【0042】

本明細書において、以下の用語は特定の意味を有するものとする。

#### 【0043】

##### 「神経生理的覚醒レベル」

たとえば、ガルバニック皮膚コンダクタンスと心拍数の機能として算出される指標を意味する。更に複雑な計測が必要であれば他のパラメータが選択されてもよい。異なる神経生理的覚醒レベルは、異なる活動、心理状態、および感情を促進する。

#### 【0044】

##### 「心理状態」

創造性、学習、瞑想、想像などの異なるタイプの思考に関連付けられる脳の機能エリア間の動的な関係を意味する。20

#### 【0045】

##### 「感情」(名詞)

心理学で用いられるように気持ちや情緒を意味し、精神医学では表現されまたは観察される情緒的反応を意味する。ムードともいう。

#### 【0046】

##### 「音楽効果」

音楽の一編により引き起こされる心理状態またはムードとその神経生理的覚醒に対する影響を意味する。30

#### 【0047】

##### 「音声」

従来その用語として把握される音楽を含み、さらに職場、映画館、家庭、店舗、車両、自動車、電車、および飛行機(理論的にリスナーの覚醒に影響を与えるすべての場所)における周囲またはバックグラウンドの騒音など、他の音声まで拡張して、すべての音声を含むものとする。たとえば、自動車の排気の調音が一例として、エンジン音の変更が他の例として挙げられる。自然音(風、海など)、動物の音声、および音波(惑星、星、花、木、金融市場、細胞活動など)は、「音声」の他の例である。本明細書において言及される「音楽」という用語は、単にハーモニー、美しさ、または自己表現のために声および/または楽器が組み合わされる芸術形式の意味での音楽だけでなく、上記のように広く定義された「音声」のすべての形式を含むように広く解釈されるものとする。40

#### 【0048】

##### 「用語に関する注」

一次聴覚皮質は脳の最も「進化」している部分である新皮質の側頭葉に位置しているが、本質的に系の「下部」であるため、ここでは「下部皮質」と呼ぶ。海馬や扁桃体などX-システムに重要な部位は「辺縁」(「スレッショルド」を意味するラテン語の「闕」「辺縁」であり、すなわち、新皮質の下側境界を意味する)と一般的に呼ばれる。これらは、側坐核や中脳水道周囲灰白質などの情緒関連領域の近くにあり、辺縁とみなされることもある。辺縁系は、「主要、初期、または支配的」かつ「古い」皮質である古皮質および旧皮質と呼ばれることもある。さらに、リズム、主要な情緒および運動に関連する多くの50

X - システム領域は皮質下であり、たとえば基底神経節および小脳である。

**【0049】**

したがって、より認知関連、文化関連、かつ思考の新皮質領域とは対照的に、X - システムは、音楽に対する基本的かつ普遍的な反応に関係する脳の下部皮質、辺縁および皮質下の領域に主に関連する。

**【図面の簡単な説明】**

**【0050】**

【図1】図1は、X - システムに適用できる音声処理に関する神経要素の説明図である。実線で囲まれた要素は現在のモデルの部分であり、破線で囲まれた要素は本モデルに含まれてもよい。

10

【図2】図2は、システムのユーザが所望の感情目標を選択して生成された出力を受領する、全体的なシステム構成を示す。

【図3】図3は、システムのユーザ以外の外部者によって目標感情が選択される、全体的なシステム構成を示す。

【図4】図4は、ソフトウェアのすべての局面がユーザPCに存在する、X - システム発明の実施態様を示す。ここで、「PC」という用語は、計算機能を有するいかなる装置も含み、いかなる形式の計算装置もカバーするように、拡張的に解釈されるものとする。

20

【図5】図5は、主要な音楽ライブラリと分析ソフトウェアがユーザPCに存在し、個人的音楽プレーヤに音楽の選択を転送する機能を有し、そして利用可能な音楽に基づいて動的プレイリストを生成する、X - システム発明の実施態様を示す。

【図6】図6は、外部サービスプロバイダがネットワーク接続を介して分析ツールを提供する、X - システム発明の実施態様を示す。音声は、ユーザPCに存在するかサービスプロバイダから読み込まれる。保存された音楽効果のデータベースは、トラック分析を最小化するために用いられてもよい。

【図7A】図7Aは、調和性を分析する際に使用されるX - システムの音声分析ツールの主要コンポーネントを示す詳細なブロック図である。

【図7B】図7Bは、X - システムの音声分析ツールのすべての主要コンポーネントを示す詳細なブロック図である。

【図8】図8は、X - システムの音楽再生およびモニタのアプリケーションの主要コンポーネントを示す詳細なブロック図である。

30

【図9】図9は、興奮、維持、またはリラックスの経路として、覚醒を時間の関数として模式的に示す。

【図10】図10において、蝸牛および一次聴覚系路は、A重み付けフィルタ(A-weighting filter)を使用してモデリングされる。これにより、低周波は減衰され、高周波は増幅され、そして人間の可聴上限周波数に向けて再び急激に減衰される。

【図11】図11は、時間の関数としてビートエネルギーを示す。

【図12】図12は、時間の関数として調和エネルギーを示す。

【図13】図13は、時間の関数として調和コストを示す。

【図14】図14は、時間の関数としてボリュームを示す。

【図15】図15は、時間の関数として調和エネルギーを示す。

40

【図16】図16は、マイルスデービスのレパートリーの分類サンプルを示す。

【図17】図17は、トラックがさらに「安定」「上昇」「下降」のベクトルに分類される他の手動分類の例を示す。

【図18】図18は、ベートーベンのシンフォニによる動きがベクトルにしたがって分類されている例を示す。

**【詳細な説明】**

**【0051】**

詳細な説明は、以下の各セクションにより構成される。

A . 高レベルなコンセプト

B . 音楽に対する神経生理的固有反応 (INRM) の詳細

50

- C . X - システムの使い方
- D . センサ
- E . 音楽選択アルゴリズム
- F . 音楽プレーヤ
- G . 診断およびストリーミングのソフトウェア
- H . 手動分類
- I . 手動分類ベクトル
- J . ソーシャルネットワーク
- K . 拡張 / 増強の機会
- L . X - システムの利点

10

## 【 0 0 5 2 】

## A . 高レベルなコンセプト

音楽が直接的な神経生理的結合により覚醒、心理状態、および感情を同調させ形成する科学的証拠が存在する。本発明は、音楽に対する神経生理的固有反応の発見とその一般的測定方法に関係し、その現象を利用する新規な方法を含む。上記のとおり、本発明はX - システムと呼ばれる製品で実行される。X - システムは、特に覚醒、反覚醒、および関連する心理状態との関係において、脳の下部皮質、辺縁および皮質下の神経生理的機能と反応の最も基本的で固有なレベルで働きかけて、音楽がリスナーの神経生理的效果の変化をもたらす可能性を利用する。

20

## 【 0 0 5 3 】

音程分類または音響特性分析による音楽的類似性に関係しないという点で、音楽分類の他のアプローチとは異なる。また、ムード分類などのような標準的な療法アプローチとも異なる。

## 【 0 0 5 4 】

X - システムは、音楽に対する神経生理的固有反応 (INRM) の決定論的な予測モデリング (2009年、Osborne、未発刊) (図1参照) と心身の目標状態に向けた系路の構築により機能する。セクションBにおいてINRMについてさらに詳細に説明する。略言すれば、INRMのパラダイムは、耳道から蝸牛の卵円窓までの聴覚の標準的判定を想定する。蝸牛自体は、人間の聴覚の特性を再生するようにモデル化される。さらに、このパラダイムは下丘(inferior colliculus)と一次聴覚皮質への神経系路を想定する。心拍と律動性に関連する覚醒のレベルは、テンポ誘導やリズムのパワーおよび密度の指標を含み、ミラーニューロンと前運動関連システムの簡単なモデリングにより予測される。また、中でも右前二次聴覚皮質におけるリズムパターンの識別など、音楽の他の生体活性特性もモデル化されてもよい。

30

## 【 0 0 5 5 】

さらに、X - システムは、オクターブ等価性を含む、音質や指数系周波数構造の覚醒関連の質を予測するために、ヘシュル回、後側頭平面、上側頭溝、および円島状溝の機能をモデル化する。他にもモデリングの可能性があり、たとえば調和性指標を使用して平面ポラレ(planum polare)のクロマ(chroma)(メロディの個々の響き)における覚醒関連の効果などの例がある。

40

## 【 0 0 5 6 】

さらに、中脳水道周囲灰白質や扁桃体などの主要な情緒の配置や部位における覚醒および反覚醒の予測として「乱れ」の一般的なレベルが算出される。

## 【 0 0 5 7 】

自律神経系や視床下部下垂体副腎系軸 (HPA) などの関連系における覚醒および反覚醒のプロセスをモデル化するために、覚醒および反覚醒の予測計算値が組み合わされる。

ユーザの覚醒状態を構築するためにセンサが選択的に使用される。そして、そのユーザの目標覚醒状態を達成するために、INRMパラダイムの予測モデルにより分類された音楽を読み込み再生することができる。変形例としては、センサは設けられていない。代わりに、初期および目標のいずれの状態も、(たとえば、ユーザの真の現在の状態に関連す

50

る覚醒値を有する「スタートソング」を選択するなど)直接的あるいは間接的に自己選択する。たとえば、ユーザが不適切な初期選択をした場合には、最初は「好み」で初期状態に「合致」する歌が見つかるまで(すなわち、トライ&エラーで)歌を順次スキップしてもよい。このようにして、X-システムは、センサレスの実施態様において予期される一般的な人間の反応に基づいて所望の覚醒状態に向けたプレイリストを生成してもよい。

他の変形例として、平均的な予期される反応に依存して、センサレスのソフトウェア付きシステムとして人々のグループに対して提供される実施態様がある。自動ディスクジョッキー(DJ)がパーティにおける群衆のムードを操作できるような「群衆」アプリケーションがある。

#### 【0058】

他の変形例としては、個人またはグループに所望の反応をもたらすために、センサを通してシステムに情緒キュー(cue)を送信したり、センサまたはセンサレスの入力によってグループの情緒を調査することによって個人的音声環境をコントロールするアプリケーションが含まれる。他の代わりのアプリケーションは、神経生理的コンテンツに基づいて、音楽の検索、選択、説明、検出、共有、または奨励を含んでもよい。

#### 【0059】

音楽や覚醒に関連するあらゆるシステムや活動の場合と同様に、個人間で反応の差異があり、また、心身の極端または異常な状態や治療などの結果として差異がある。X-システムの強みは、ユーザの意識的および無意識的な承諾との妥当で普遍的な相乗効果により作用する最も基本的な生理的反応に基づいて機能することである。INMRに基づく分類システムのさらなる強みは、あらゆる人間文化の音楽に適用可能であり、そして、音声設計と自然界の音声の双方に実際に適用可能であることである。

#### 【0060】

### B. 音楽に対する神経生理的固有反応の詳細

図1は、聴覚の処理と解釈に関連する神経構造の簡易モデルを示す。本発明のX-システムの例として、以下に述べるように、音声の(たとえば、音楽的な)刺激に応じた、これらのシステムの機能または挙動をモデル化してもよい。

#### 【0061】

音楽に対する神経生理的固有反応のパラダイムは、音楽に対する心身の最も基本的な反応の決定論的な予測モデルである。音楽に対する反応は文化、個人の経験や環境に大きく影響されるが、あらゆる音楽的体験に普遍的である基本的な神経生理的反応が存在する。

#### 【0062】

内分泌および自律神経活性に関連する研究だけでなく、機能的金属共鳴映像法、EEG、および陽電子放射断層撮影に関する最近の研究の本質的な部分によって、脳の下部皮質、皮質下、および辺縁部がどのように音声に反応するかという予測モデルを生成することが可能となった。

#### 【0063】

X-システムは、音声入力について以下のプロトコルを使用する。非圧縮WAVファイルやその他の適切なフォーマットで入力される。(たとえばリモートサーバや個人用装置の音楽トラックの分類など遠隔的に分類を行なう場合、X-システムは低品質なファイルフォーマットを使用することができる。一方で、高品質なファイルフォーマットは他の環境においてはより適切となり得る。)トラックがステレオの場合には、それらを平均化することによって両チャンネルを統合する。これは、たとえば大音量の楽器が完全に左または右に位置している1960年代のトラックの場合には、特に重要である。音声が不完全なステレオ装置(たとえば、不均衡なテープヘッド)で処理されていない限り、これにより干渉が引き起こされることはない。トラックは所与の長さの部分に分割され、それぞれの部分について個別に分析が行われる。

#### 【0064】

図7Aは調和性を分析するためのX-システムの主要コンポーネントを示すブロック図であり、図7Bは音楽分析ツールのすべての主要コンポーネントを示すブロック図である

10

20

30

40

50

。主要コンポーネントの動作については、セクションBの以下の部分で説明する。

### 【0065】

#### B.1 蝸牛および一次聴覚系路

蜗牛および一次聴覚系路は、IEC61672に規定されているA重み付けフィルタを使用してモデリングされる。これにより、低周波は減衰され、高周波は増幅され、そして人間の可聴上限周波数に向けて再び急激に減衰される。このフィルタの「境界」は6Hz程度である。この重み付けは、確実に（人間の聴覚のように）高エネルギー低周波音声が他のスペクトル情報を抑制することがないようにする必要がある（図10参照）。

### 【0066】

#### B.2 調和性：ヘシュル回および関連する周波数特定マップ

「調和性」は、倍音列のパターンに対する音声（たとえば、音楽）の一致を示す。倍音列は、風がくぼんだ木を通って吹くとき、バイオリンやギターの弦の上で指を軽く動かすとき、またはフルートの単音を次第に強く吹くときに聞こえる音声中に存在している。倍音列は、均整のとれた共鳴オブジェクトの音声エネルギーが集中する一般的なパターンであり、基本音fに倍音f2、f3、f4などが付随する。このパターンは、原始的細胞における調和共鳴から、環境における調和音声が知覚される「安全(safety)」を経て、楽器および人間の音声の心地よい調和共鳴に至るまで、有感覚の生物形態の進化全体にわたって重要な役割を果たしてきた。「調和性」または倍音列パターンの一致は、脳の一次聴覚皮質に存在するヘシュル回によって検出される。調和性は、脳の主要な感情中枢における反覚醒と喜びの中枢を活性化する。不調和性または倍音列の一致の欠如は、覚醒系を活性化する。

10

20

30

40

50

### 【0067】

X-システムは、調和性と非調和性のレベルを判定することによって、音声に対するヘシュル回の機能と反応をモデル化する。これは、複雑な処理であってもよい。音楽的な構成は、個々の調和または非調和のスペクトルを有する基音を含んでいてもよい。

### 【0068】

2つの調和性関連アルゴリズムにおいてピッチと音質のすべての感情処理を統合する点において、X-システムには前例がない。音質（音声の内部構造である「色」）、調和性（内部構造が倍音列のパターンに相当する程度）、および個々のピッチは、まず一次聴覚皮質によって処理される。音質を処理する主な領域は、後ヘシュル回と上側頭溝であり円島状溝まで伸びる（1995年、McAdams他；1998年、Griffiths他；2002年、Menon他）。ピッチはヘシュル回の周囲の領域で次第により深く処理される。すなわちクロマ（またはほとんどの従来のメロディのように、オクターブ内のピッチ差）はヘシュル回の前の両側の領域と側頭平面を活性化し、ピッチ高さ（男性と女性が同じ曲を歌うときの差にみられるような、オクターブ転位など）の変化は後側頭平面の両側を活性化する（1985年、Burugge；1988年、Pantev他；1993年、Recanzone他；1994年、Zatorre他；2000年、Warren；2002年、Patterson；2003年、Formisano；2003年、DecetyおよびChaminade；2004年、Jeannerod；2004年、Talavage）。調和性とピッチ構成は、扁桃体や海馬の領域を活性化し、順に自律神経系、主要な感情中枢、および内分泌および神経伝達の系を活性化する（1986年、WieserおよびMazzola；2001年、BloodおよびZatorre；2004年、Brown他；2006年、Baumgartner他；2006年、Koelsch他）。X-システムは、垂直調和性のウインドウを分析することによって単純な音質（ヘシュル回、上側頭溝、円島状溝）の神経生理的センシングを予測的にモデル化する。X-システムは、調和プロダクトスペクトルの計算により第1基音を検出し、そして異なる基音のスペクトル内およびスペクトル間ににおける調和性の程度を規定する。この分析は、「垂直的に(vertically)」瞬時に、および「水平的に(horizontally)」ピッチの進行と（ヘシュル回付近の領域の周波数特定マッピングに関連する）時間スペクトルに適用され、線形調和コストの観点で表現される。

## 【0069】

1つの非常にシンプルな実施態様では、線形調和コスト( $C$ )と瞬時調和性( $H$ )の平均値を組み合わせることで非調和性( $I$ )を $I = C / 10 - H$ の式により算出する。

## 【0070】

この式は、非調和性の算出方法の非限定的な例であり、 $I$ を $C$ と $H$ に結びつける他の方法も適切に採用され得る。さらに、 $C$ や $H$ のように他のまたは追加の変数により $I$ が定義されてもよい。図12および図13では、調和エネルギーと調和コストを時間の関数として示している。

## 【0071】

調和性の算出について、以下にさらに詳細に説明する。

10

## B.2.1 スペクトル分析

まず、音声のSTFTが、8192サンプルのウィンドウおよび2250サンプルの間隔(0.05秒)で採取される。これにより、時間と周波数の2D配列が得られる。

## 【0072】

## B.2.2 蝸牛モデリング

律動的な処理のように、主に蜗牛ピックアップの聴覚系路のある局面を説明する入力サンプルデータが変換されたものに対して分析が行われる。蜗牛の挙動はよく理解されており、正確なモデルも生成されている。入力信号に対して周波数依存ゲイン関数を適用して、6KHz程度の「境界」フィルタにより、低音信号を減衰し高音要素を増幅する。使用される正確な変換は、IEC61672に規定されている「A重み付け」である。

20

## 【0073】

## B.2.3 基音周波数検出

STFT配列の各期間について、調和スペクトル法を使用して以下のように基音周波数を判定する。

- \* 周波数スペクトルを採取し、係数2、3、4、5により周波数軸に沿って圧縮したコピーを生成する。
- \* 5つのコピー(オリジナルも含む)を掛け合わせる。
- \* 得られるスペクトラムの最大値が基音周波数である。

## 【0074】

## B.2.4 平均調和性

30

STFT配列の各期間について、その期間に存在する全エネルギーに対する調和エネルギーの比率が平均調和性である。調和エネルギーは、基音に続く倍音と基音の1/2および1/4の倍音のエネルギーである[1、2、3、4、5、6、7]。これらの各倍音について、直近のSTFTバケットとその両側のそれぞれ3バケットに存在するエネルギーを合計する。

## 【0075】

## B.2.5 線形調和コスト

クロマ、オクターブ変化、コード進行などを含む、ヘシュル回(側頭平面、後側頭平面)の周囲の領域における活性およびその領域を介した進行の予測は、「線形調和性」または「調和コスト」として特定される単一の演算により統合される。

40

## 【0076】

これには全く前例がない。ここでは、すべての旋律および調和の進行が、倍音列の単純比率からどの程度ずれているかに関して分析される。線形調和コストは、基音周波数が前の期間からずれたSTFTの各期間により生じる。基音に変化のない期間のコストはゼロとなる。まず、基音周波数は、A440チューニングにおける直近の楽音値に概数とし、單一オクターブにシフトさせることで正規化される。そして、(正規化された)基音を前のものと比較する。両者が同一の場合は、コストはゼロになる。

## 【0077】

新たな基音が以下のよう前の(正規化された)基音の倍音およびサブハーモニック(1/9、1/7、1/6、1/5、1/3、3、6、7、9)のいずれかである場合は、

50

コストは、倍音の乗数または副倍音の除数のいずれかに等しく定義される。それ以外の場合は、コストは 1.5 と定義される。

#### 【0078】

線形調和コストは、毎秒当たりのコストで表現される。したがって、この評価指標は、基音の変化率とその変化の倍音からの隔たりの両者を表す。大きな数値ほど、刺激効果が大きくなることを示している。

#### 【0079】

線形調和性は、垂直調和性の類似する情緒系を活性化する（1986年、Wiesser および Mazzola；2001年、Blood および Zatorre；2004年、Brown 他；2006年、Baumgartner；2006年、Koelsch 他）。10

#### 【0080】

##### B.2.6 調和性およびバレンス(Valence)

垂直調和性および線形調和性はいずれもバレンスの有力な指標であり（2009年、Fritz）、「積極的」か「消極的」か、「楽しい」か「それほど楽しくない」かを示す。線形調和性は、時間に対するバレンス指標の進行を探知する。この原理は単純であり、調和が多いほどより積極的なバレンスであり、調和が少ないほどより消極的なバレンスとなる。

#### 【0081】

ヘシュル回に関連する数式は異なる数学的なアプローチによって再構成され得ることが考えられる。側頭平面機能が異なる方法でアプローチされ得る可能性は極めて低い。20

#### 【0082】

##### B.3 律動性：ミラーニューロン、聴覚および前運動の皮質

音楽的なリズムに対する人間の反応は、心身系の活性の複雑な組合せを含んでいる（2009年、Osborne 1；2009年、Osborne 2；2012年、Osborne 3）。これらは、知覚系、背側蝸牛神経核、下丘、脊髄系を含み（1998年、Meloni および Davis；1998年、Li 他）、一次および二次聴覚皮質を含み（1993年、Peretz および Kolinsky；1999年、Penhune 他）、ミラーニューロンを含み（2001年、Rizzolatti 他；2003年、Gallese；2006年、Molnar-Szakacs および Overy；2009年、Overy および Molnar-Szakacs）、前運動および運動の皮質、基底神経節、前庭系、および小脳を含み（2001年、Zatorre および Peretz；2003年、Peretz および Zatorre；2009年、Turner および Ioannides）、自律神経系を含み（1987年、Updike および Charles；1997年、Iwanaga および Tsukamoto；1997年、Byers および Smyth；2001年、Cardigan 他；2001年、Knight および Rickard；2002年、Aragon 他；2003年、Mok および Wong；2003年、Lee 他；2005年、Iwanaga 他）、また、身体の主要な情緒系を含む（1996年、Holstegge；1998年、Gerra 他；2009年、Panksepp および Trevarthen）。これらのいくつかは、ミラーニューロンの発火に特に関係し得る。ここで、ミラーニューロンは、知覚される挙動、活力感情、音声にコード化されたエネルギー、およびリスナーの心身のパフォーマンスの様態を再生することができる。高エネルギーの早いリズムは、自律神経系および HAP 軸などの内分泌系の両者において覚醒を活性化する。遅いリズムは反覚醒を活性化する。3040

#### 【0083】

X - システムは、毎分当たりのビートを単位として、基本的な「デフォルト(default)」リズム心拍を検出する。韻律の確立はしばしば困難を伴うが、X - システムは、時間に対するリズムイベントの蓄積パワーを平均化することによって、音楽構成の覚醒効果を概算する。リズムイベントのパワーは、ビート前のエネルギーのビート後のエネルギーに対する比率として定義される。1つの非常に単純な実施態様においては、律動性 (R) を  $R = B * S^2$  の式により算出するために、毎分当たりのビート値 (B) はビート強度の平均値50

(S)と組み合わされる。

#### 【0084】

この式は、律動性の算出方法の非限定的な例であり、RをBおよびSと結びつける他の方法も適切に採用され得る。また、Rは他のまたは追加の変数として定義されてもよい。一般的に、RはBおよびSの関数でよいが、最適な関係は多様な要因に依存する。図11は、時間の関数としてビートエネルギーを示す。

#### 【0085】

律動性について、以下にさらに詳細に説明する。

##### B.3.1 蝸牛のモデリング

上述のとおり、聴覚によるリズムの知覚は従来の蝸牛モデリングによって予測される。音声入力に続いて、主に蝸牛ピックアップの聴覚系路のある局面を説明する入力サンプルデータが変換されたものに対して、その後のすべての分析が行われる。蝸牛の挙動はよく理解されており、正確なモデルも生成されている。入力信号に対して周波数依存ゲイン関数を適用して、6 KHz程度の「境界」フィルタにより、低音信号を減衰し高音要素を増幅する。使用される正確な変換は、IEC61672に規定されている「A重み付け」である。

#### 【0086】

##### B.3.2 リズム誘導

律動的なインパルスに対する主要な反応にすべて関係する原始的脊髄系路と前運動ループ（基底神経節、前庭系、小脳などを含む）の活性化は、特別に調整されたオンセットウインドウを使用してビート誘導により予測的にモデル化される。

#### 【0087】

当然ながら、律動性は、サンプルの基本的テンポとその中の高位の韻律構成をモデル化するパラメータである。スペクトル束のピーク検出を使用して、音色(note)のオンセットをまず判定することにより計算される。そして、これらのオンセットは、多くの韻律構成の想定を生成し評価するために使用される。候補の想定が生成され、フィルタにかけられ、評価される。ここでは、ディクソン法（音声ビート探知システム（ビートルート）の評価：2007、Journal of New Music Research 36(1)39-50）を使用する。上述の方法に加え、より高位の構成を推定するために、オンセットイベントの周囲のスペクトル束の大きさを含むように処理を拡張する。生成された想定は、フィルタにかけられ同じ方法を使用して評価される。ここでは、最終出力はサンプルの主要なテンポの推定を有する。また、二次出力では、予想された韻律構成にしたがって重み付けされ、基本ビートから強調されたビートが明確なほど値が大きくなる。さらに、信頼値が、所与の閾値を超えた評価のすべてのビート想定の出力の分布の分散として表される。サンプル間の比較ができるように、この信頼値は正規化される。

#### 【0088】

##### B.3.3 自己相関

（たとえば、側頭葉の二次聴覚皮質内での）リズムパターンの（たとえば、側頭葉の二次聴覚皮質内での）認識および維持は、自己相似／自己相関のアルゴリズム（たとえば、Foote、<http://207.21.18.5/publication/FXPAL-PR-99-093.pdf>）により予測的にモデル化される。

#### 【0089】

まず、音声に重複ステップでハミング窓を掛け、各窓のパワースペクトルの対数が、離散フーリエ変換（DFT）によって計算される。これらの係数は、Melスケーリングによって知覚的に重み付けされる。最終的に、ケプストラム係数を生成するために二次DFTが適用される。高位のMel周波数ケプストラム係数（MFCCs）は放棄され、12の低位のMFCCsは13次元（12+エネルギー）の特徴ベクトルを100Hzで形成して残される。そして、これらのデータはベクトル自己相関に従い、x軸およびy軸の両者がトラックの時間展開を示す2次元ウインドウ内にプロットされる。たとえば、x軸上のトラックの最初の瞬間から上側に読み取って、「明るい」領域が類似点を示すとともに、

10

20

30

40

50

もっともらしい韻律構成を示す。

【0090】

分布点密度もまた、リズムに誘発される覚醒に予測指標として使用される。ここでは、密度が高いほど、覚醒が高くなる。

【0091】

B . 3 . 4 パワー

とりわけ、「律動的な」活性のパワー、トラジェクトリおよび指向性を検出するミラーニューロン系の活性は、律動パワーの指標により予測的にモデル化される。ここで、律動パワーは、ボリュームレベル、ボリュームピーク密度、「谷」、またはエネルギーの欠如およびパフォーマンスエネルギーの動的プロファイルの計算を含む。

10

【0092】

B . 3 . 5 ボリュームエンベロープ(Volume envelope)分析

ボリュームエンベロープは、振幅データの 5 m s の期間の RMS として算出される。

【0093】

B . 3 . 6 ボリュームレベル

これは、単にその期間における RMS の平均である。

【0094】

B . 3 . 7 ボリュームピーク密度

MATLAB の minpeakdistance を 100 m s として findpeak 関数で得られるように、期間（通常は 10 秒）ごとのボリュームピークの数にボリューム平均を超えるピークの平均高さを掛け、ボリューム標準偏差で割る。

20

【0095】

B . 3 . 8 ボリューム差分ピーク密度

ボリュームピーク密度と同様であるが、ボリュームの第 1 差分により得られる。

【0096】

B . 3 . 9 ボリューム谷長さ

ボリューム平均から標準偏差の 1 / 2 低いボリュームよりも低い平均期間。

【0097】

B . 3 . 10 ボリューム谷最小値

ボリューム標準偏差で割ったボリューム谷の最小値の平均。

30

【0098】

B . 3 . 11 動的プロファイル

さらに、重要なミラーニューロン情報となる、オンセットの前および間の（高い覚醒には急激で、低い覚醒にはスムースな）エネルギー消費のプロファイルが、その後、エネルギーの流れのプロファイルの計算によって予測され、重要な調音に導かれる。

【0099】

たとえば、（タウ）カップリング（2005 年、Lee）においては、 $x = x_g$  となっている。ここで、 $x$  はわたりの起点の時間（前のオンセットの終点）、 $x_g$  は次に探知されるオンセットに先立つギャップ、 $g$  は神経群を通る電気エネルギーのパターン化されたフロー、 $x$  は脳によって判定される移動量とする。エネルギープロファイルは、 $x, g$  の平均値のプロファイルによって判定される。

40

【0100】

B . 3 . 12

リズム検出のための普通の市販のソフトウェアは、音楽のいくつかのジャンルでは十分に使用することができる。しかし、このようなソフトウェアは、音楽の所与の部分において特定の生体活性リズムを検出できないことがあり、いくつかのリズム検出において困難を伴うことさえもあり得る。脳の主要なリズム処理中枢の活性を予測的にモデル化する上記アルゴリズムは、信頼性があることが判明している。これらのアルゴリズムのいくつか（たとえば、ビート検出）は、理論的には他の数学的処理に置き換えることが可能である。本発明の独創性は、生体モデリングの前例のない性質に見いだされる。このように、（

50

主要情緒中枢、内分泌活性および神経伝達を含む)自律神経系における覚醒および反覚醒の効果を有するという音楽(リズム)の現象が知られている。そして、リラックスし、集中でき、ダンスをしたがるかなど、どのように感じるかに対して、強い影響を与えることが知られている。さらに、リズムの効果を測定する手段(センサ)も設けられている。上記分類アルゴリズムにおいては、デジタル識別特性分析から関連するデータが入力され、選択された生体計測に対する予測影響が出力される。激しいリズムは覚醒効果を有し、穏やかなリズムは鎮静効果を有する。そして、同じ原理に基づく従来技術の欠点は存在しない。リズムに対する神経生理的固有反応のモデリングにおいて、(本実施態様では)リズムの測定を心拍数とガルバニック皮膚コンダクタンスへの予測される効果と結びつけるアルゴリズムが想定され、テストされ、改良される。

10

#### 【0101】

##### B.4 亂れおよび主要情緒系(配置および部位)

音楽の一編の「乱れ」は、音圧の一般的変動に加え律動性や調和性に関して、ある期間における変化の速さおよび程度に関連する。

#### 【0102】

HPA軸、ドーパミン回路およびたとえばノルエピネフリン、メラトニンおよびオキシトシンのレベルを含み神経伝達や内分泌系に影響を与える、扁桃体、海馬、および主要情緒領域を支配する聴覚脳幹と皮質活性によって、上記系路に関連して、「乱れ」は律動性と調和性の変化の指標を統合する(1995年、Miluk-Kolasz他; 1998年、Gerra他; 1999年、Kumar他; 2000年、EversおよびSuhr; 2001年、Schneider他; 2001年、BloodおよびZattore; 2003年、Grape他; 2004年、Uedo他; 2004年、Stefano他; 2005年、Herbert他; 2005年、Nilsson他)。この覚醒および反覚醒の重要な指標は、律動性と調和性の差分として表され得る。

20

#### 【0103】

したがって、「乱れ」は音楽体験における変化率および変化の程度の尺度となる。これらの要因は、自律神経および内分泌系に同様に結び付けられる扁桃体や中脳水道周囲灰白質など、脳の主要情緒系を活性化すると考えられる。乱れは、高レベルの音楽エネルギーにおいて覚醒を向上させ、低レベルにおいて反覚醒効果を増大し得る。

30

#### 【0104】

一編の総乱れ(T)は、一編の調和性(H')の乱れとトラックのボリュームのピーク間に存在するエネルギー(P)との組合せとして決定される。調和性の乱れは、調和性の差分の標準偏差として算出され、差分平均で割られる。

#### 【0105】

非常に単純な実施態様の1つとしては、総乱れは以下の式で算出される。

$$T = dH / dt * P$$

この式は、乱れの算出方法の非限定的な例であり、TをHとPに結びつける他の方法も適切に採用され得る。さらに、他のまたは追加の変数によりTが定義されてもよい。

図14および図15では、ボリュームと調和エネルギーを時間の関数として示している。

40

#### 【0106】

##### B.5 統合値

想定されテストを通して改良された上述の各アルゴリズムは、デジタル識別特性を使用して音楽中に検出され得る覚醒および反覚醒のレベルのパターンの効果を予測することを促進する脳の効率的な「仮想器官」となる。調和において機能する「仮想器官」のセットの全体的な予測パワーを調整するために、それぞれの「器官」の相対的な重み付けは、ヒューリスティックス、機械学習、または他のテクニックを採用する。

#### 【0107】

上記分析のいずれのサブセットも、音楽の一編(またはその一部)が弛緩から興奮までの尺度のどこに位置するかを推定する単一の数値を生成するように組み合わされる。この組合せを実行するための数式は、以下のように実験データから導き出される。多くのリス

50

ナーに同一の選択のトラックを聴取させる。そして、各リスナーは個別に、すべてのトラックについてどのように感じるか最弛緩から最興奮までの順に順位付けする。（この順位付けはリスナーの生理データを測定することによって客観的に行われてもよいが、今のところリスナー間においてはるかに不安定な結果しか得られていない。）そして、平均人的ランキングを従属変数、音楽分析の選択されたサブセットを独立変数として、統計的回帰分析が実行される。言い換えれば、人的ランキングを予測する分析に使用する単一の数式が生成される。この数式の係数は、あらゆるトラックを考慮して最善の可能な予測が得られるように選定される。そして、得られた数式は、さらに多数のトラックの全体の尺度における自動予測を行なうために使用される。以下のようなデータが例として考えられる。

【0108】

10

【表1】

トラック	平均人的ランキ ング (0 - 1)	平均調和性 (m h)	ボリュームレベ ル (v o l)	律動性 (r h y)
1	0.2	0.212	0.010	118
2	0.4	0.231	0.069	228
3	0.5	0.204	0.123	187
4	0.6	0.225	0.294	130
5	0.8	0.173	0.163	155

20

【0109】

総体的な数式を生成するために、いずれの統計的回帰法が使用されてもよい。たとえば、通常の最小二乗法により多重線形回帰を使用すると以下のようになる。

$$\text{予測ランキング} = -6.59 * \text{m h} + 1.63 * \text{v o l} + 0.0018 * \text{r h y} + 1.36$$

【0110】

また、予備計算して回帰における追加的変数として扱うことで、1変数の非線形変換（たとえば、対数または逆数）または多変数の非線形組合せ（たとえば、それらの積または比）が使用されてもよい。

30

【0111】

各アルゴリズムにおいて使用される係数や組合せにおけるアルゴリズムの相対的重み付けは、典型的には音楽とともにCDやインターネットによりデジタルフォーマットで提供されるメタデータ（ジャンルやアーティストなど）を使用して、様々な音楽スタイルに対して最適化され得る。X-システムのネットワーク展開において、（リスナーの承諾を得て）フィードバックされ得る多量の（匿名の）人的反応データを蓄積することによって、正確性を向上させるために、数式の係数とその相対的な重み付けの両者を組合せて相対的な重み付けを微調整することが可能となる。同様に、音楽とともに通常デジタルフォーマットで利用可能な音楽メタデータ（ジャンルやアーティストなど）と組み合わせてユーザデータを分析することによって、係数と重み付けが最適化される。そして、この最適化はやがて個人ユーザと特定の記録のいずれにも拡張されることになる。

40

【0112】

音楽の各編用に計算された総体的な覚醒指標は、開始から終了までの聴取の総体的な神経生理的効果を示す単一の数値として表現されてもよく、または水平軸を時間とし垂直軸を覚醒指標としてグラフィック表示とすることもできる。このトレース結果により、リスナーが開始から終了まで聴取したときに予測される神経生理的推移が効果的に表される。後者は多くのクラシックのレパートリなどのように音楽のより長くより複雑な各編に特に使用されやすいのに対して、現代西洋ポップ音楽など他のレパートリは単一数値によってより簡便に表されてもよい。いずれの場合も、音楽の一編の効果は、（その音楽において検出されるパターンの成果であるという点で）固有であり、（音楽の神経生理的効果は相

50

対的というよりもむしろ絶対的である（1948年、「Iso-Moodic原理」Altschuler）という点で）リスナーの状態に依存する。

#### 【0113】

脳の誘導についてより深く詳細な方法を習得し、センサ技術がさらに発展するにつれて、異なる測定可能なアウトプットに対する異なる音楽構成の効果を予測するための異なる数式が得られるようになる。音楽に対する神経生理的固有反応のアプリケーションの上記すべての例は、本発明の様々な実施態様として意図されている。ここで、本発明は、音楽における生体活性パターンを分析し、これらの音楽パターンの選定された生体計測指標に対する効果を予測するために特定の生体活性パターンに適合された数学的数式を使用することによって、あらゆる音楽パターンの音楽の各編の普遍的な人間神経生理学に対する効果を予測する新規のシステムおよび方法を意図している。

10

#### 【0114】

B . 6 .

このセクションでは、興奮性（E）を得るために律動性、非調和性、および乱れの値を組み合わせる別のアプローチについて説明する。この別のアプローチにおいては、Eは以下のように求められる。

$$E = (10 * I * R) + T$$

この式は、興奮性Eの算出方法の非限定的な例であり、EをI, RおよびTと結びつける他の方法も適切に採用され得る。さらに、Eは他のまたは追加の変数により定義されてもよい。

20

#### 【0115】

通常は、これにより、反覚醒 覚醒の尺度の範囲を示す - 1から7までの範囲の数値が得られる。現時点では、5つの覚醒分類の閾値は以下のように近似される。

- 1 ~ 0 . 6	· · ·	1
0 . 6 ~ 2 . 2	· · ·	2
2 . 2 ~ 3 . 8	· · ·	3
3 , 8 ~ 5 . 4	· · ·	4
5 . 4 ~ 7	· · ·	5

#### 【0116】

代替案としての数式では、律動性と調和性が掛けられ、乱れが加算される。他の例としては、聴覚データの分析において対数スケールやフィボナッチ数列が使用されてもよい。

30

#### 【0117】

さらに詳細には、R、HおよびTのそれぞれについて、X - システムは、単一の平均値（ $\mu_R$ ,  $\mu_H$ ,  $\mu_T$ ）と、上昇、下降または安定として分類される変化のプロファイル（ $R > 0$ 、 $R < 0$ 、 $R = 0$ ； $H > 0$ 、 $H < 0$ 、 $H = 0$ ； $T > 0$ 、 $T < 0$ 、 $T = 0$ ）の両者を記録する。

40

#### 【0118】

R、HおよびTの平均値は、生理的状態を特徴付けるn次元の点pにマッピングされる（最もシンプルなケースとしては、正規化平均とする）。また、R、HおよびTの変化は、それらの値が生理的状態に対して有する方向的な効果を特徴付ける他のn次元の点qにマッピングされる（この場合も、最もシンプルなケースとしては、正規化平均とする）。

40

#### 【0119】

pとqを結びつけることにより、それぞれの音楽の抜粋を $2 * n$ 次元マトリックスである音楽効果マトリックスMとしてマッピングすることができる。このマトリックスは、Eが収まる粒状(granular)範囲を表すEにより測定される生理的パラメータに相当するn次元とトラックによる生理的パラメータに対する効果（所与の生理的パラメータまたはEの大きさの上昇、下降、または維持）に相当する他のn次元で構成される。

#### 【0120】

ここで、音楽効果マトリックスMの生成方法をさらに詳細に説明する。上述のとおり、図7Aは調和性を分析するためのX - システムの主要コンポーネントを示すブロック図で

50

あり、図 7 B は音楽分析ツールのすべての主要コンポーネントを示すブロック図である。分析によって出力される値は特定の計測のための時間指標である  $t$  の関数として特定される。(R、H および T に関連する) これらの値は以下のように分類される。

#### 【0121】

$X(t)$  は、大脳皮質、主要情緒配置、および自律神経および内分泌線の反応に関連する、律動の「存在」、テンポ、心拍関連の律動構成のパワーと密度、および調和リズムの値を指す。

#### 【0122】

$Y(t)$  は、人間の知覚限界の範囲内における、蝸牛、ヘシュル回と大脳皮質処理、主要情緒配置、および自律神経および内分泌線の反応に関連する、メロディと調和性の指數系に関連する周波数構成に対する一致の程度を示す。

10

#### 【0123】

$Z(t)$  は、 $X(t)$ 、 $Y(t)$ 、および主要情緒系と内分泌および自律神経系の活性化に関連する、正規化されゲイン調整されたボリュームレベルを使用して測定される動的パワー( $W(t)$ )の変化の率と大きさを示す。

20

#### 【0124】

分類は、音楽トラックの出所、ジャンル、および他のデータを記録して集約することから始まる。これは Gracenote により提供されるような工業規格にしたがってよい。協調フィルタリングなどの個別ユーザ編集のクラウドソーシング方法の結果として得られてもよいし、または、たとえばデジタル識別特性分析に基づく将来型集約規格の結果として得られてもよい。集約の目的は、X - システムの適切な機能としては厳密には必要ではないが、ユーザが所望の音楽スタイルを選べるようにするためにある。

#### 【0125】

音楽の一編を分析する計算コストを低減するために、特定の領域のみを調べてもよい。これらの領域の配置と長さは、設定可能なパラメータと大きな変化率の領域を帰納的に調べる適応可能な機構に基づいて、動的に決定される。これにより、各機能の値のまばらな配列が生成され、時間指標により特定される。帰納的分析のために、刻み幅( $\Delta t$ )は関数の定義域( $t$ )とともに変化する。

#### 【0126】

アルゴリズム的には、これらの領域は、ウィンドウ機能を入力音声データに適用することによって生成される。そして、ウィンドウは領域を「刻み」、各刻み幅での結果を集約して時間  $t$  における単一出力を形成する。たとえば、領域は(絶対)時間間隔(0秒; 1秒)からなり、10ms の刻み幅で 50ms のサンプルごとにウィンドウ処理される。これにより合計で 96 個のサンプル点が生成され、それらを組み合わせて単一の値  $X(0) = x$  が得られる。

30

#### 【0127】

パターン認識とパワーおよび密度の指標と組み合わされた「聴覚ストリーミング」に基づくリズム誘導によって、 $X(t)$  が分析される。

#### 【0128】

リズム誘導は、帯域制限パワースペクトル密度オンセット分析と適応櫛形フィルタという 2 つの主要テクニックを使用して行われる。そして、両テクニックによる結果は、音楽理論に基づいた多くのヒューリスティックスに従い、音楽リズムの単一の評価を形成するために組み合わされる。

40

#### 【0129】

ヒューリスティックスは、妥当な最小および最大テンポ、または所与の入力ジャンルが分かれればそのありそうなテンポの確率分布のフォームなどのルールを有する。さらに、入力に基づく特性の周波数帯域の強調や反強調を含んでもよい。

#### 【0130】

スペクトル密度オンセット分析は、特定の周波数帯域に存在するエネルギーを計算するためにウィンドウサンプルの短時間フーリエ変換のシーケンスを使用する。このデータは

50

周波数帯におけるピークを観察するために時間的に探知され、リズムイベントを特徴付けることになる。

【0131】

櫛形フィルタは、インパルス間隔が入力のリズムを近づくにつれて全体の重畠結果が増大するということに基づいて、異なる間隔の様々なインパルス列による入力信号の重畠を含む。そして、このテクニックは、入力リズムを特徴付ける最良適合のインパルス間隔を見つけるように帰納的に使用することができる。

【0132】

$Y(t)$  の値は、聴覚シーンの分析を採用することにより得られる。聴覚入力データは、ガンマトーン(gammatone)の蝸牛フィルタバンクを通り、複数のストリームに分けられる。各ストリームにおいて、特別の周波数およびオンセット情報が算出される。

10

【0133】

各ストリームのステレオトラックから空間情報が得られ、フーリエ変換を使用して周波数ピークが算出され、オンセット検知マップが音声要素の開始を見つけるために適用される。

【0134】

この情報は、音声データを音声源に分割するために組み合わされ関連付けられる。これらの各音声源について、基音周波数の調和性外の音声エネルギーに対する基音周波数の調和性内の音声エネルギーの比率として数値が算出される。 $Y(t)$  は、抜粋からの各音声源の比率の平均値である。

20

【0135】

基音周波数は、調和プロダクトスペクトルを使用して決定され、その信号は自身のダウンサンプリングされたものを繰り返し掛けられ、周波数スペクトルにおいて基音周波数に対応して大きなピークが生じる。また、標準的なシグナル処理テクニックが、結果の出力からノイズ除去するために適用される。

【0136】

$Z(t)$  は、 $X(t)$ 、 $Y(t)$  および  $W(t)$  の変化の率と大きさとして測定される。

これら ( $X(t)$ 、 $Y(t)$  および  $Z(t)$ ) のそれぞれにおいて、システムは、単一の平均値 ( $\mu_X$ ,  $\mu_Y$ ,  $\mu_Z$ ) と、上昇、下降または安定としてさらに分類される変化のプロファイルの両者を記録する。

30

【0137】

「上昇」は関数  $X(t)$ 、 $Y(t)$  および  $Z(t)$  において全体として積極的な傾向を意味し、「下降」は関数  $X(t)$ 、 $Y(t)$  および  $Z(t)$  において全体として消極的な傾向を意味し、「安定」は音声入力信号の結果としての平均  $\mu$  からの微小なずれしかない状態を意味する。

【0138】

$X$ ,  $Y$  および  $Z$  の平均値は、生理的状態を特徴付ける  $n$  次元の点  $p$  に対してマップされる（最もシンプルなケースとしては、正規化平均とする）。また、 $X$ ,  $Y$  および  $Z$  の変化は、それらの値が生理的状態に対して有する方向的な効果を特徴付ける他の  $n$  次元の点  $q$  に対してマッピングされる（この場合も、最もシンプルなケースとしては、正規化平均とする）。

40

【0139】

$p$  と  $q$  を結びつけることにより、それぞれの音楽の抜粋を  $2 * n$  次元マトリックスである音楽効果マトリックス  $M$  としてマッピングすることができる。このマトリックスは、 $E$  が収まる粒状範囲を表す  $E$  により測定される生理的パラメータに相当する  $n$  次元とトラックによる生理的パラメータに対する効果（所与の生理的パラメータまたは  $E$  の大きさの上昇、下降、または維持）に相当する他の  $n$  次元で構成される。

【0140】

C . X - システムの使用方法

50

上述のとおり、X - システムは、（センサが利用可能であれば）神経生理的覚醒を計測するために対象者の生体計測データを使用し得る。そして、覚醒、心理状態、および／または感情の目標レベルに向けて、対象者を徐々に導く。これは、神経生理的固有反応の予測モデリングを使用して事前に分類された音楽のデータベースにより達成される。分類は、リアルタイムで、あるいはリアルタイムに近い状態で実行されてもよい。分類は、（たとえば、音楽再生に使用される計算装置のディスプレイ上に）視覚的に示すことができる。ここでは、各音楽トラックのE（興奮性）値を表示してもよいし、トラック中のE値の変化の様子を表示してもよい。また、パラメータR、I、H、CおよびTも視覚的に示すことができる。対象者の現在の神経生理的覚醒レベルを予測またはそれに適合する音楽の一編が選択され、音楽の各構成要素の主要な音楽効果に基づいてプレイリストが構成される。このプレイリストを聴取することにより、ユーザは、音楽との無意識的な神経生理的同調により、所望レベルの覚醒、心理状態、および／または感情に方向付けられ、または動かされる。そして、そのレベルを維持することができる。対象者の現在の神経生理的覚醒も、所望の目標状態への収束として視覚的に示すことができる。1つの実施態様において、X - システムはユーザの心身の状態を検出し、興奮、弛緩、集中、警戒、身体活動の強化などのような目標状態を達成するために、選択されたレパートリの音楽を流す。

10

図2、3および9はそれらの例を示す。

20

#### 【0141】

##### C . 1 X - システムのコンポーネント

X - システムは以下のコンポーネントを含む。

特定の覚醒および反覚醒レベルにしたがって、遠隔あるいは近接に、あらゆる文化の音楽を分類できる自動分類ソフトウェア。この分類は、センサおよび診断ソフトウェアを単独な一般使用としてもよい。これはNigelo Osborneの音楽に対する神経生理的固有反応（INRM）パラダイムに基づいてもよい。

30

#### 【0142】

覚醒および反覚醒の特定のレベルを達成するために手動または（自動分類ソフトウェアを使用して）自動で分類された音楽データベース。

#### 【0143】

心拍数やガルバニック皮膚コンダクタンスを含む、覚醒（興奮など）や反覚醒（眠気など）の生理的指標を検出するセンサ。

40

#### 【0144】

ユーザの覚醒および反覚醒のレベルをモニタするセンサデータを使用した診断ソフトウェア。

#### 【0145】

診断された現在の状態から開始して、段階的同調プロセスにより、目標の心身状態を達成するために、適切なレパートリを流すようにデータベースから事前に分類されている音楽を選択する音楽再生／ストリーミング（たとえばプレイリスト選択）のソフトウェア。目標への過程は診断ソフトウェアでモニタされる。特定のトラックが（ストリーミングまたは他の方法で）再生のために、リスナー用にそのリスナーの生体フィードバックにしたがって選択されてもよい。ストリーミング／ダウンロードなどのために要求された音楽トラックを含むプレイリストがローカルに生成されてもよい。また、生体フィードバックや所望の「状態」情報が、リモート音楽サーバに送信されてもよく、そのサーバが、適切なプレイリストを生成しローカルな個人用再生装置に音楽トラックを提供してもよい。この変形例においては、個人用再生装置は、ローカル音楽ライブラリ、X - システムのソフトウェア／ファームウェアなどを必要としない。必要とされるのは、ユーザの音声嗜好と生体フィードバックを検出し、それを低容量バックチャンネルを使用してリモートサーバに送信し、リモート音楽サーバから音楽を受領する能力だけである。

50

#### 【0146】

ここで留意すべきは、すべてのソフトウェアは、ハードウェア、ファームウェア、SOC、第三者の音声スタックの一部、および他の適当な方法により実行されてもよいことで

50

ある。

#### 【0147】

付属書1では、X-システムのコンポーネントについてさらに詳細に説明されている。

#### 【0148】

##### C.2 X-システムの実用的なアプリケーション

センサは、ユーザの心身の状態の1つ以上の所定のパラメータを測定し、その情報をプロセッサと通信するように意図されている。プロセッサは、ユーザを現在の心身の状態から覚醒または反覚醒の意図する状態に導くために適切な音楽分類データからトラックを選択するように設計されている。この組合せにより、X-システムは以下の内容が可能になる。

10

リアルタイムで人間の心身の神経生理的状態を検出すること。

消費者の音楽のコレクション、または、クラウドベースまたはリモート/センタサーバベースの音楽サービスなど消費者がアクセス可能な他のコレクションを分析すること。

覚醒の所望の状態の機能としてプレイリストを算出して配信すること。

これにより、ユーザは、たとえば以下のように所望の状態に自身を方向付けることができる。

たとえば、競争のために酸素負荷レベルを向上させ、または術後回復時間を低減するために、スポーツやエクササイズを行なう準備ができた興奮状態。

徐々に眠りにつくことができる弛緩状態。

20

洞察力の向上をサポートする瞑想状態。

創造的な思考力の向上をサポートする瞑想状態。

集中することが可能な集中維持状態。

(たとえば、不眠症のような状態を克服するため、心的外傷後ストレス障害(PTSD)や躁病患者における投薬を減らすため、データ記憶に必要な短期間、中期間および長期間に分類して記憶を向上させ整理するため、そして、創造性と想像力が促進された状態を生成するため)

30

#### 【0149】

図4のブロック図は、X-システムの現在のプロジェクトの実施態様を示す。図4の実施態様の変形例として、ユビキタスモバイルコンピューティングでは装置間の区別があいまいになるので、図4のユーザPC内に示される要素(音楽プレーヤ、音楽ライブラリ、自動分析、および音楽効果データベース)は2つ以上の計算装置に分配されてもよい。商用例としては、図5に示すように、携帯用音声装置で機能するように構成されてもよい。

#### 【0150】

これらのコンポーネントはX-システムの主要な要素であるが、(音楽に対する神経生理的反応の予測的パラダイム(2009年、Osborne)に基づく(たとえば、図1参照))音楽の生体活性要素の定義、デジタル識別特性分析に基づいて算出するアルゴリズム、およびシステムを個人の神経生理的反応に合わせるために使用される調整方法が、X-システムの主要な革新的な技術である。

30

#### 【0151】

##### D.センサ

センサは、リストバンド、手持ち、またはその他の要求されるパラメータ測定にふさわしいその他の装置の形式でよい。センサは、体に装着してもよいし、(たとえば、イヤホンヘッドホンにセンサを組み合わせて)イヤホンを使用してもよく、赤外線または音響を介して、無線で、またはより一般的には生体検出のいずれかの形式において遠隔モニタする。検出されるデータは、好ましくは、心拍数(心拍リズム分析を含む)、血圧、アドレナリンおよびオキシトシンのレベル、筋張力、脳波、およびガルバニック皮膚導電率などの、生体計測パラメータを含んでいる。他の装置形式としては、ネックレス、ブレスレット、センサが組み込まれた衣服、他の装身具、皮膚の下に埋め込まれたセンサ、ヘッドセット、イヤホン、および電話、MP3プレーヤ、または他の携帯計算デバイスのカバーなどの携帯型センサが挙げられる。

40

50

## 【0152】

X - システムのプロジェクトが現在使用しているセンサは、ガルバニック皮膚反応 (GSR) を測定するために使用されるリストバンドセンサ、および心拍数と血液酸素化を測定するための標準フィンガークリップ型パルス酸素濃度計を含んでいる。商業化のために、これらのセンサは、単一の着用可能なワイヤレス装置に統合されることになる。経済的に実現可能になれば、他の可能性のある生体センサや動作センサが含まれてもよい。

## 【0153】

これらのセンサは、他の可能性のある測定に合わせて、心拍数と皮膚導電率の組合せを測定可能である必要があり、かつ、ユーザの動きや環境の変化による変動に対する耐性がなければならない。さらに、不快感や煩わしさを伴わずに長期間センサを装着しておくことが可能でなければならない。他のセンサとしては、酸素化、EDA、EDC、EDR、ECG、糖レベル、BPM、EEGなどの肉体的なバイオセンサや身体の放射の気配を検出するマルチスペクトル（無線、赤外線、UV、熱、および広範なスペクトル）センサを含む。

10

## 【0154】

図5は、所望の構成の概要を示す。図5は、X - システムの発明の実施態様を示す。ここでは、主要な音楽ライブラリと分析ソフトウェアがユーザPCにあり、リスナーまたは第三者によって遠隔的にまたはローカルに操作可能で、個人用音楽プレーヤ装置に音楽の選択を送信することができ、そして、利用可能な音楽に基づいて動的なプレイリストが生成される。

20

## 【0155】

X - システムのセンサは、ユーザの生理的状態の特定の選択されたパラメータと測定し、その結果のデータを無線でプレイリスト計算機内の（またはプレイリスト計算機と通信する）プロセッサに送信する。ここで、プレイリスト計算機は、音楽再生装置（たとえば、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、MP3プレーヤ、または他の音声装置）に組み込まれているか接続されている。送信は、好ましくは無線で行われるが、他の送信タイプも可能である。実際に、プロセッサはセンサと一体化されていてもよい。

## 【0156】

選択された生理的状態のパラメータはPで表される。関数F(P)により、これらのパラメータは単一の正規化された点数Eに集約され、ユーザの一般的な生理的状態を特徴づける。最もシンプルなケースでは、Eは、ユーザの生理的覚醒（または反覚醒）の1次元の測定値である。さらなる入力により、さらに複雑な測定値が得られ、n次元の点数Eという結果が得られる。心拍数pとガルバニック皮膚導電率vを使用して生理的覚醒のシンプルな指標Eをp+vとして計算するという効果的なプロトタイプが開発されている。現時点では、プロトタイプはノニンXパッドパルス酸素濃度計と皮膚コンダクタンスバイオセンサを使用している。ユーザの心拍数、酸素化、および皮膚コンダクタンスは絶えずモニタされており、心拍数はコンダクタンスの平均変化をコントロールために使用されてもよい。現在、いずれのセンサも個別的に作動し、制御コンピュータに無線で接続されている。それらは1つの一体型センサと置き換えてよい。あるいは、センサ出力のプレーヤ（出力装置）への有線または無線通信の他の形態も可能である。付属書1にさらなる詳細が記載されている。

30

## 【0157】

ユーザは、まず、システムに自身の個人的音楽コレクションを提供する（または、ストリーム可能またはダウンロード可能な音楽のオンラインライブラリを使用する）。その興奮のレベルについて、信号処理と機械学習の技術を組み合わせたINRM分類を使用して分析する。そして、ユーザはこの情報を自身の音楽プレーヤと同期させ、興奮/覚醒のレベルを選択する。ユーザ以外の者によってこの興奮レベルが選択されてもよい。センサリストバンドは、絶えず更新されるリアルタイムのユーザの興奮状態をシステムに提供し、所望の状態に戻す同調原理を用いて、システムがユーザに対する外部の影響に反応し「捕える」ことができるようとする。ユーザが目標の興奮レベルを達成すると、その状態を維

40

50

持するのに有効と判定される音楽によって維持される。

【0158】

X - システムのセンサの現バージョンは心拍数と皮膚コンダクタンスに依拠しているが、たとえば E E G や脳波センサを含む他の測定との近い将来の統合について強い議論がある。これにより、集中、警戒、瞑想、眠気、または創造的フローなどの要因を、覚醒の指標による間接的なものではなく、脳内のニューロンの発火に同調した周波数を検出すことにより直接的にモニタすることができる。関連するチャレンジの第 2 のセットは、機械学習の更なる局面にある。個々の生理的反応は、1 日の間の時間や代謝状態などにより、人それぞれ大きく異なっている。X - システムは、覚醒の相対的なレベルを特定するために個々のユーザから生理的反応の範囲を学習し、診断ソフトウェアを個別に調整してもよい。また、X - システムは、レパートリの選択によってすでに明確となっている個人的嗜好についても学習してもよい。また、X - システムは、生理的測定に対する効果を予測するために、神経ネットワークを使用して直接的に音楽的特徴のセットからその特徴を減らすことなく予期される興奮 / 覚醒レベルまで継続してもよい。

10

【0159】

E . 音楽の選択アルゴリズム

特定のレベルの神経生理的覚醒は、睡眠、弛緩、効率的な学習および研究、または更なる警戒および活性などの活動に必要な前兆である。ユーザは、好ましくはユーザインターフェースが提供され、このような活動のメニューから選択する。これにより、システムに、選択された活動が容易になるように覚醒と感情の目標レベルを設定する。

20

【0160】

センサにより診断された対象者の神経生理的状態を示す点数 E は、粒状点 r とユーザが選択した生理的状態を指向する方向 d の組合せに基づいて、音楽効果マトリックス M により表示された音楽トラックのデータベースから音楽を選択するために使用される（詳細は上記セクション E 参照）。

30

【0161】

選択された音楽の最初の編は、E によって表される対象者の初期の神経生理的状態に対応する。それに続く各編は、M の値に基づいて選択され、順次再生されることで、対象者の状態を次第に目標状態に導くことができる。プレイリストに含まれるのに相応しい音楽の各編の順序は、M の適切な一連の音楽効果値として、時間的に整理された上昇または下降を表すべクトルにより決定される。この一連の効果値の要求に合うデータベースの音楽の編のセットは「適格コンテンツ」として知られる。

30

【0162】

適格コンテンツは、一連のルールにしたがって実際のプレイリストにアレンジされる。この一連のルールは、ランダム選択、非反復、ジャンル嗜好、または他のヒューリスティックスを含むがこれに限定されるものではない。場合によっては、米国のデジタルミレニアム著作権法 (D M C A) に適合するようにすることが適切である。

【0163】

センサが使用される場合には、攪乱、個別感度、および全体的な感情で継続的な測定の影響を受けやすいいずれかの特質に基づく他の要因を補正するように、プレイリストの継続的な再計算を確実に行うために生体フィードバックループを形成する。神経生理的覚醒は、心理状態や感情の必要な前兆であり、リスナーが全体的な音楽効果の他の局面の影響を最も受けやすいような条件を形成するので、心理状態および / または感情の測定されていないパラメータについても生体フィードバックループがないにも拘わらず指向される。

40

【0164】

音楽の一編が演奏されると、最小限のサイクル数にして不要な繰り返しを避けるため、潜在的に利用可能なコンテンツから除外されることが好ましい。機能を向上させるためのデータベースに追加し得る音楽の更なる各編の推奨などの改善案とともに、システムを効率的に機能させるために音楽データベース内のコンテンツまたはコンテンツの種類が不足すると警告するメッセージが、適当な程度でユーザに対して表示されるように、この非反

50

復ルールはフィージビリティテストに依存する。

#### 【0165】

コンテンツが事前分類されている場合、またはコンテンツがセンタサーバからストリームされる場合には、より短い抜粋がデータベースから得られるようにプレイリストは初期において動的モードで計算される。リスナーが目標の覚醒レベルに到達すると、より長い抜粋をプレイリストの計算のために適格コンテンツの蓄積に入れることができ、システムは維持モードに入り得る。リスナーの覚醒レベルに所定のファクタ以上の変化を引き起こす混乱が生じたときには、リスナーを加速された速度で目標状態に戻すように導くために、システムは再び動的モードに入り、より短い抜粋によるプレイリストを再計算してもよい。

10

より短い抜粋に適用される非反復ルールは、以下の計算をするために使用されてもよい。

ユーザに選択され得る個別の音楽スタイルの数に基づく最小要求カタログサイズ  
より短い抜粂の平均長さ

非反復ルールが曲または抜粂をセレクション候補に戻すことを許容するまでに要する最小  
サイクル数

音楽効果マトリックスの最も中身が少ないセルに属する利用可能なより少ない抜粂の数

#### 【0166】

##### F. 音楽プレーヤ

音楽プレーヤは、ウインドウズメディアプレーヤなど、音楽選択アルゴリズムにしたがって動的なプレイリストを構成可能で、ユーザに音楽スタイルの選択や関連メタデータやビデオコンテンツの表示など付加的ユーティリティを提供可能な標準的な工業ソフトウェアに適合するものであってよい。

20

#### 【0167】

また、音楽プレーヤは、インターネットを介してアクセス可能なソフトウェアアプリケーションストアからダウンロード可能なソフトウェアアプリケーションでもよい。図8は、プレーヤシステムの設計とセンササブシステムとの統合の概要を示す。ある実施態様において、プレーヤシステムとサブシステムは2つ以上の計算装置にまたがって設けられてもよい。モバイルコンピューティングや個人の人的入力に適用されるユビキタスコンピューティング方法が、私的と公的のいずれにも、音声出力の処理および配信の多様な方法とともに用いられてもよい。ある実施態様においては、プレーヤだけでなくプロセッサおよび人的対話装置も使用されてもよい。ここで、人的対話装置は、対話の同調、および消費の注文または順序付けはもちろん、感情のシグナルによる個人環境のコントロールを含むがこれに限定されない。

30

#### 【0168】

##### G. 診断およびストリーミングのソフトウェア

X - システムにセンサが設けられた場合には、診断およびストリーミングのソフトウェアは、センサからの値を読み取り、ユーザの覚醒状態を判定することができる。皮膚コンダクタンスの特徴として、その絶対値は、センサの皮膚との接触状態、個人間、および通常の発汗によって大きく変化し得る。これを修正するために、皮膚コンダクタンスは、ユーザの心拍数に基づいて自動的に調整されてもよい。

40

#### 【0169】

システムのユーザは、システムを装着し、聴取したい音楽のレパートリを選択し、到達したい興奮レベルを決定し、センサを装着する。ユーザの覚醒状態の診断がなされると、そのデータは選択された興奮レベルとともにレパートリからトラックプログラムを選択するため使用される。

#### 【0170】

選択的に、ユーザは音楽のレパートリ（たとえば、ジャズ、クラシック、インディアン、ワールド、バロック）を選択し、目標覚醒レベル（たとえば、弛緩、興奮、安定）を決定し、センサを装着する。ユーザの現在の覚醒状態の診断がなされると、現在の状態から

50

選択された覚醒状態にリスナーを導く、あるいは「同調させる」ためにレパートリが自動的に選択される。これは、プレイリストを規定することにより実行される。これによれば、ユーザは、INRMパラメータで規定される多次元空間内の現在の情緒位置からINRM空間内の所望の終点として規定される規定位置に向けて、少しづつ移動することになる。

#### 【0171】

##### H. 手動分類

一例として、メトロノームを使用した心拍／韻律の検出と様々な音楽パラメータ（律動性、調和性、乱れなどを含む）に関連して覚醒および反覚醒のレベルに関する直感的な予測判断との組合せにより、レパートリが手動で分類される。たとえば、心拍／韻律が速いほど覚醒が高く調和性が高いほど覚醒が低く分類される。図16の（マイルスデービスのレパートリの）分類サンプルでは、活性／覚醒のレベルに応じて5つのカテゴリにトラックが配置されている。

10

#### 【0172】

##### I. 手動分類ベクトル

例として、他の手動分類では、トラックはさらに「安定」「上昇」「下降」のベクトルに分類される。たとえば、ユーザが高い活性／覚醒の目標状態を選択する場合には「カテゴリ4／上昇」が選択され、ユーザが中程度の活性状態を維持することを希望する場合には「カテゴリ3／安定」が選択される。図17はその例を示す。

20

#### 【0173】

図18の例においては、ベートーベンのシンフォニによる動きがベクトルにしたがって分類されている。ここで留意すべきは、「4／安定」または「2／安定」としたときには動きが特定されていないことである。

#### 【0174】

本発明の例は人間に対する効果について記載されている。しかし、動物に対する音楽の効果も文書で十分に裏付けられている。これは、音楽的／生理的論文よりもむしろ音声環境のシンプルな生理的効果にほぼ確実に依拠している。本発明の例には、一般消費者、専門家、競技、ウェルネス、ヘルスケア、および他の市場に加え、動物飼育または獣医学のアプリケーションが含まれてもよい。

30

#### 【0175】

##### J. ソーシャルネットワーク

本アプリケーションにおいて、X-システムは、短距離のワイヤレスまたはBluetoothなどのソーシャルネットワークを介した友人に加え、さらに広範囲にFacebookやTwitterなどのソーシャルネットワークおよび医療従事者との間で、診断、モニタリング、または同調ツールとして、X-システムアルゴリズムにより判断された神経生理的状態、覚醒、感情、およびバレンスデータに関するコミュニケーションを容易にするように用いられる。

#### 【0176】

このアプリケーションによれば、スマートフォンやその他の装置に誘導および通信のアプリケーションの範囲を確保して、ユーザが「覚醒の固有状態（モードや情緒）の通信および誘導」や「体験の通信および誘導」を行なうことができる。これにより、X-システムのユーザは、自身の固有状態をディスプレイで確認するだけでなく、音楽を聴くことからスポーツや医療の場における回復や術後ケアまでの様々な活動中に、正確または無意識な状態を他者に「知らせる」ことができる。

40

#### 【0177】

神経生理的状態をデコードするX-システムの診断能力の通信のシステムおよび方法は、個人間およびソーシャルネットワークのグループ間において、（音楽を含むがそれに限定されない）広範囲な活動中に、覚醒状態およびバレンスについてのより深くより直接的な通信を容易にしている。

#### 【0178】

50

情報を生成するシステムおよび方法は、(X - システムにより測定された)実際の覚醒状態に基づいてグーグルなどの検索エンジンに要求する。そして、この覚醒情報は、検索アルゴリズムおよびどの広告を表示するかをコントロールするアルゴリズムへの入力として使用される。ここでは、たとえば、ウェブユーザは、特定の覚醒状態にあるとき特定の製品の広告を受け入れやすくなり、また、覚醒状態情報を使用して関連性が最大化されるように検索結果や広告を適合することができる。この覚醒情報は、「私はベートーベンを聞きながら良いムードです」など)「現存(presence)」ステータス情報を示すように使用することもできる。

#### 【0179】

X - システムは、一連のデータと離散カテゴリについて、個人の神経生理的固有状態を分類し、1(高覚醒)から5(反覚醒)に分類する。これは、X - システムの主要なアプリケーションにおいて音楽選択にリンクする。

#### 【0180】

この「ソーシャルネットワーキング」または「共有」のアプリケーションにおいて、個人の覚醒 / 反覚醒の固有状態およびバレンスデータが、(Wi-Fi、Bluetooth、GSM、および他のモバイルネットワークと固定ラインインターネットを含むがそれに限定されない)様々な標準通信ネットワークにより直接的および広いソーシャルネットワークシステム(Facebookなど)を介して送信される。これにより、(選択的に)現在の音楽または他の芸能選択(映画鑑賞、広告への反応、郊外の散歩、ランニング、サイクリング)を示すコード化、または自己申告の活動とともに、ピアツーピアおよび一对多数の覚醒の通信がすべてリアルタイムで、あるいはリアルタイムに近い状態で可能になる。たとえば、X - システムは、音声トラックの情緒覚醒パラメータ情報を検出し、その情報をその音声トラックに組み込むか、その音声トラックの電子リンクに組み込むか、あるいはその音声トラックに関連するメタデータとして組み込む。

#### 【0181】

X - システムの状態データは、リアルタイムのスナップショット(現時点の覚醒およびバレンス)、リアルタイムのストリーム(継続的な流れ)、履歴(昨日の覚醒およびバレンス)として、そのときに選択された音楽に関するデータ付または無で配信される。これは、「個人活気指標」と称されてもよい。ここで、「活気」とは、元気や活力を意味する。

そして、そのデータは、グラフ、カラーコード、または様々な統計的形式で表示される。ユーザは、そのデータおよび音楽に「活動ラベル」(そのとき走っていた、または宿題をしていたなど)をコメントすることができる。これにより、覚醒、バレンス、音楽、他の芸能体験と活動との関係の分析の他の形式が広げられる。

#### 【0182】

このアプリケーションにより、各人は、ソーシャルネットワーク内で「私のネットワークで話したい人を探す」や「落ち込んでいるが、それでも話したい」のように、同様なムードあるいは同様な活性の人を探すことができる。これは、ムードボード、またはFacebookや他のソーシャルネットワーク上のプレゼンス情報を増やすことによって表される。

#### 【0183】

登録した人々によって(いわゆる匿名ルールと共有許可にしたがって)自動的に構成される、自身のムードを表明する多くのユーザによって、そのデータは、グループや大きなコミュニティにおける全体的な覚醒状態を示すことができる。

#### 【0184】

このアプリケーションは、ソーシャルグループにおけるムードのパターンとクラスタを示すネットワークマップをグラフで示すように拡張される。これにより、個別活動に参加しているグループや、パーティ、コンサート、ダンスなどの社会的な場におけるグループの「社会的情緒」のランドスケープが生成される。

#### 【0185】

10

20

30

40

50

これは、ソーシャルネットワークの分析の初期の例と対照的である。初期の例では、言語および語義の分析から導かれるデータマイニングとパターンマッチングに制限され、したがって精度の点でも限定的である。X - システムでは、真の神経生理的固有状態の情報を捕えることによって、個人およびグループのいずれの覚醒についてもより確実で正確な解釈が生成される。

#### 【0186】

このアプリケーションは、X - システムのユーザをウェブクッキーにリンクさせることでウェブサイトを最適化するように使用されてもよい。ここでは、たとえばサイトを訪れX - システムが自身の固有状態情報を読み取ることに合意すると、クッキーはそのサイトまたは特定のページの情緒への影響を分析する。これにより、ウェブデザイナは、様々なテキスト、映画、音楽および画面に関する、表示、レイアウトおよび知見について実験することができ、ユーザの情緒反応について迅速なフィードバックを得ることができる。

そして、この情報は、広告およびマーケティングのメトリクスに合わせるように利用することができる。たとえば、ブランド価値、および所望のムードまたは特定の商品やサービスが生成しようとする要望に、ウェブ経験に対する反応を合わせることができる。そこで、たとえば、フィードバックのメカニズムは、特定の車の広告に対して情緒的な反応を合わせるように使用されるかもしれない。

#### 【0187】

このようなX - システムの主要なアルゴリズムの拡張は、文化的境界やムードの言語的表現を超えて、深いレベルで作用する新しい形式のコミュニケーションを創出する。ここでは、選択的に、音楽、他の芸能および他の活動の選択を含む現在の活性にリンクされる。

#### 【0188】

無意識、前言語的な覚醒レベル、感情、およびバレンスのコミュニケーションにより、ソーシャルネットワーキングとヘルスケア診断の新しいパラダイムが広がる。たとえば、医療環境において、患者の状態情報をモニタすることにより従来の診断テクニックでは不可能な病識が得られる。X - システムは、様々な従来の医療、介護および診断の装置、および患者の状態や情緒状態のより全体的な情勢を生成するアプリケーションに統合されてもよい。

#### 【0189】

固有の覚醒、バレンスおよび音楽選択に関するX - システムの主要なデータは、標準インターフェースを介して、FacebookやTwitterなどの広く利用可能なソーシャルネットワークに送信され、そしてローカルネットワークでスマートフォンに向かう。

X - システムは、ソフトウェア、ファームウェアおよびチップハードウェアの様々な組み合わせとして、スマートフォンや他の装置に組み込まれる。X - システムのAPIによれば、専門アプリ開発者は、フィードバックを生成しサービスを監視しながら状態情報のフローを活用して様々なツールやテクニックを創出することができる。

#### 【0190】

データ送信のためのプロトコルおよびシステムや、ソーシャルネットワークおよびスマートフォンとのインターフェースは数多く存在する。X - システムにおけるこのアプリケーションは、これらの装置をこれまで利用できなかった新しいデータにより拡張することができる点が独特である。X - システムは、現在の音楽、他の芸能または自己申告の活動を伴って、LAN、WAN、およびソーシャルネットワークにおける個人やグループとの固有の覚醒やバレンスに関する目標コミュニケーションにまで拡張される。

#### 【0191】

また、X - システムは、Googleなどの検索エンジンと交流しているユーザと関連して、覚醒の値をその検索エンジンと共有することもできる。そして、検索エンジンは、その検索エンジンによる検索および/または広告選択を最適化するためにそれらの値を使用することができる。

10

20

30

40

50

## 【0192】

さらに、X - システムは、ウェブサイト最適化システムが（コンテンツ、レイアウト、音声など）ウェブサイトおよび／または特定のページを最適化するために覚醒の値を使用することができるよう、特定のウェブサイトまたはウェブサイトのページを閲覧するユーザーに関連する覚醒の値を、ウェブサイト最適化システムと共有することもできる。

## 【0193】

## K . 拡張 / 増強の機会

製品の改良および拡張の主な方向性は以下のとおりである。

生態よりもむしろ記憶、および歌や音楽の一編の歌詞または他の面に対する反応により刺激される、音楽に対する情緒的反応の識別。これは、予期される生理的反応を除去することで得られる。

新世代の小型脳波検査（EEG）の脳スキャンセンサなどの、センサ開発とアクセサリ。1つの可能性のあるアプローチとしては、（心拍や皮膚コンダクタンスなど、上述のパラメータのいずれかを測定する）センサをイヤーパッドまたはグローブの中に含ませることが挙げられる。

音楽の検索、誘導、および発見の先進システム。

プロモーション、発注、選択、およびコントロールのインターフェースを含む、音楽の検索、誘導、および発見の先進システム。

専門医療アプリケーション。

情緒固有反応を判断する音楽分析。

覚醒のレベルを微調整するための、アーリーアダプタからのセンサデータの取得および分析。

## 【0194】

ここで、分析機能を改善させるさらに2つの方策がある。第1の方策は、システムの大規模な使用による。システムを5つのフェーズでテストするために100人の協力者を募ることが提案されている。心拍数と皮膚コンダクタンスの値を含み、聴取中の生理的データが、自動分析プロセスにおける強みおよび弱みを識別する手段として、データ取得および値の組合せのいずれにおいても、自動分類データおよび手動分類の結果と比較される。

## 【0195】

改善の第2の方策は、線形回帰および／または神経ネットワークのアプローチを使用する機械学習による。トレーニングフェーズが5つのテストフェーズのそれぞれに続く。このアプローチは、現存する値とその組合せを精査することと、習得した情報と手順の進展した資料を蓄積することの両者に価値を有する。自動分類を著しく改善することはできないかもしれない。そのような場合には、機械学習プロセスと統計的分析は、必要な改善を達成するために使用される。加えて、ユーザに対する特定のトラックの効果の実際の測定値を収集し分析することによって、自動分類システムにおける弱みを修正することができる。当業者によれば、人工知能（AI）およびヒューリスティックスに基づいたアプローチの両者、さらには反復自動化およびテスト法を採用することが考えられる。

## 【0196】

また、X - システムは、適切な音楽を再生することによって、リテール環境および／またはオンラインコミュニティにおける「モード」を生成および調整することもできる。各個人は、共通の反応／値を生成するためにウェブインターフェースを介して接続することができる。

## 【0197】

同様に、X - システムはブランドに対する情緒的反応の理解およびマッチングにおいて使用される。ここで、本質的には、X - システムは、それらのブランドをターゲットの聴衆にまさに適した音楽の種類に関連付けることによって、ブランドに対する情緒的反応を診断し形成するツールとして使用される。X - システムは、ブランド音楽に対する様々な社会的グループの反応を判断するために使用することができる。

## 【0198】

10

20

30

40

50

投票的調査またはそれに類似する群衆理解のテクニックを使用して、たとえばスポーツや娯楽イベントにおいて覚醒を高める音楽を選択したり、輸送機関、病院および政府建物などの公共的環境においてグループの緊張やフラストレーションを下げるよう、X - システムは、グループ環境における動的なグループ同調ツールとして使用することができる。

#### 【0199】

##### L . X - システムの利点

この技術は、ストレス軽減、不眠治療、集中および学習の最適化、創造的思考の向上、および、一般の人々のためかエリートアスリートのトレーニング体制をサポートするために拘わらず最適な運動パターンの容易化において、社会的、精神的および生物的に広く利点を有し、イベント競争力を向上させると考えられる。 10

#### 【0200】

X - システムは、特定の医療環境に対する治療的アプローチに適用されてもよい。慢性痛、痴呆、パーキンソン病、うつ、心的外傷後ストレス障害、失語症などの状態の治療や、苦痛緩和、術後、脳卒中後などのケアにおける補足的な支援としての、音楽医療や音楽療法の有効性の証拠を示す文献は数多く存在している。術後の床上安静の低減や薬の使用的低減も可能性のある利点として挙げられる。

#### 【0201】

たとえば、ジェーンは手元の作業により集中できるので、無線センサリストバンドを身に着け、i Phone の「集中」シンボルにタッチし、仕事を進めながら聴いている。システムは、彼女の心身の状態をモニタして、適切な集中レベルを維持するのに相応しい音楽を再生する。 20

#### 【0202】

加えて、注目すべきは、X - システムの自動分類アルゴリズムがセンサ技術には依存しない「スタンドアロン」として、音楽ストリーミングシステム用に「情緒」誘導能力を提供することができるという大きな潜在マーケット価値を有していることである。

#### 【0203】

本発明は、音楽の神経生理的效果（神経生理的な影響に依拠した、音楽の順序付け / 配列、使用、プロモーション、購入、および販売を含むがそれに限定されない）に依拠した音楽の選択や分類に対して有利に使用し得る。また、本発明は、このような分類を他の共用の分類体系にリンクする点においても有利に使用し得る。 30

#### 【0204】

このシステムの他の潜在的な使用法として、鑑賞者に特定のムードが望まれる映画のサウンドトラック用の音楽ライブラリのデータベースから音楽の適切な各編を選択するための使用が挙げられる。また、鑑賞者に特定のムードが望まれる視覚的芸術にも使用され得る。このように、これらのアプリケーションは単なる音声アプリケーションではなく、視覚的または視聴覚のアプリケーションである。

#### 【0205】

関連する製品およびサービスは、これらのいずれの領域からもマーケットにおける将来動向に関するマーケットインテリジェンスを生成するために生じてくる。すなわち、ここでは、固有な情緒反応を判断する音楽の分析に関連する製品およびサービスや、覚醒のレベルを微調整するための、アーリーアダプタからのセンサデータの取得および分析が、将来マーケットにおける動向に関するインテリジェンスを生成するために生じる。 40

#### 【0206】

例として、コンピュータゲーム業界において相互ゲーム技術の情緒的体験を高めるために音声トラックの選択を補助したり、作曲家が音楽構成の全部または一部に対する特定の反応を引き出そうとする助けとしてのサービスが挙げられる。

#### 【0207】

上記構成は、単に本発明の原理としてのアプリケーションを例証するものと理解されるべきである。本発明の精神や範囲からはずれることなく、多くの変更や代替的な構成が考 50

えられる。本発明については、図面に示すとともに、上記のとおり現時点で最も具体的で好ましい例と考えられるものとして特徴および詳細を十分に記載した。ここで、当業者にとっては、本発明の上記原理やコンセプトからはずれることなく、多くの変更を行なうことが可能であることは明らかである。たとえば、本明細書に記載されている数学的数式は、単に非限定的な具体例に過ぎない。

#### 【0208】

##### 付属書1

###### Xシステムの技術的概要：コンポーネントの概説

本質的にXシステムは3つのコンポーネントで構成されている。うち2つはソフトウェアであり、1つはハードウェアである。

10

#### 【0209】

1つのソフトウェア(Music Analyzer)はオフライン(システムのリアルタイム動作と直接的にはつながっていない)モードで使用され、候補となる音楽ファイルを分析し、その興奮性および感情へ与える影響について推定を行う。

#### 【0210】

2つ目のソフトウェアは再生コンポーネントである。これは実際に音楽ファイルを再生し、センサハードウェアからデータを受け取り、次に再生するトラックを決定する内部モデルを更新するためにそのデータを利用する役割を担う。

#### 【0211】

最後に、ハードウェアコンポーネントは、リアルタイムデータをローカル環境、主に実際のユーザから集める多数のセンサから成っている。

20

#### 【0212】

##### 詳細な記述

###### 音楽の分析

音楽分析サブシステムの分析についての様相は他で詳述されているのでここでは取り上げない。この章では統合の様相についてのみ取り上げる。上述のように、本ソフトウェアは主にオフラインでかつ対話的でない形で動作することが想定されている。本ソフトウェアは入力される音楽の束に対して定期的に動作し、その結果トラックのある特性を表す一組の値を出力する。これらの値が組み合わされることで、再生システムで使用されるトラックの興奮性を表す単一の数値を出力することもできる。コンポーネントを個別に保存する利点としては、システムを調整するためにデータを集めて使用すると、トラック全体を再解析する必要なく興奮性の値を異なる係数で再計算することができ、オーバーヘッドを大幅に削減できる。

30

#### 【0213】

解析のすべての出力は、多数のパラメーターでインデックスが付けられてデータベースに保存される。パラメーターは少なくともトラックおよびアーティストの識別子および差や背景雑音のエンコードに比較的寛容な何らかの形式の音響学的特性を含む。

#### 【0214】

これらのインデックスはユーザが自身の音楽コレクションをシステムに「インポート」するときに使われる。いずれかのトラックがすでにデータベースに存在している場合はその値の再計算は必要とされない。

40

#### 【0215】

フィードバックのプロセスは、システムの改良のためにユーザがシステムの使用についての匿名情報の提供に同意するオプトインシステムである。

#### 【0216】

正規化された感情の変化、提案されたトラックの再生／スキップ、統合されたセンサのデータなどの自動化された機能が使用できる。好き／嫌いの確認やランダマイズされた不定期の質問紙の形式で明示的なフィードバックを使用することもできる。

#### 【0217】

システムパラメータを導くためのフィードバックの使用はグローバルおよびユーザ毎の

50

いずれに基づいてもよい。音楽による感情／覚醒の推定の改善のために、大規模データマイニング、パターン認識および機械学習システムが用いられる。

#### 【0218】

分析コンポーネントはインターネットアクセス可能なサービスとして動作する。分析コンポーネントは、音声を提供するある音楽ストリームサービスと連動してもよいし、ユーザの個人音楽コレクションで動作する単独の制御システムであってもよい。

#### 【0219】

速く信頼性のあるインターネットサービスが存在すれば、処理のうちのかなりの割合をホストXシステムサービスへ解放することができる。これにより典型的な末端装置よりもさらに深い処理が可能となり、分析装置のIPも保証される。

10

#### 【0220】

##### さらなる使用法

「覚醒の調整」の主な狙い（弛緩や興奮を容易にする）以外にも音楽分析の他の可能な利用もある。大量の短い音楽サンプルのユーザへの影響を観察し、そして類似した特徴をもつトラックやアーティストを提案することで、音楽の探索やナビゲーションへ新しい特質を与えるために利用することができる。システムが誰かによって十分な時間使用され、よく適合した個人モデルがある場合、最初のステップは不要となってもよい。「アーティスト／アルバムXと類似した音楽」という類似性のナビゲーションもトラック分析の間に判断された特徴に基づいて可能となる。

#### 【0221】

##### 再生および決定

再生コンポーネントは2つのタスクを扱う。すなわち、音楽再生の制御とセンサ入力に基づいてリアルタイムの覚醒の分析／同調モデルの操作である。コンポーネントは実際に音楽を再生する役割を担ってもよく、あるいはiTunesやWindows Media Playerなど既存のメディアプレイヤーの上位の制御層であってもよい。覚醒分析モデルは、音楽分析コンポーネントすでに産出された値を始点として、XシステムINR Mモデルに基づく。ユーザは所望の結果を選択し、各トラックによるその結果に向けての進捲をセンサによって評価する。明確に無効にすることで、ユーザが特定のトラックを手動で一度スキップする、もしくはそのトラックが二度とそのユーザへ選択されないことが確実となるよう永続的にブラックリスト化することが可能となる。自身の影響に加えて、これらの無効化は決定モデルへ入力される。

20

#### 【0222】

コンポーネントの能力はそれが動作している環境にいくらか依存する。電話や携帯音楽プレイヤなどの比較的低パワーの装置では、正確性が低い、計算上低強度モードで動作してもよく、または可能であればある処理を遠隔サービスへオフロードしてもよい。

30

#### 【0223】

ラップトップ／デスクトップ／タブレットのアプリケーションではより高度なモデルが使用されてもよい。ニッチな使用方法としては、同調効果を高めるために視覚装置や映像再生コンポーネントと共同して動作してもよい。

40

#### 【0224】

たとえばユーザの電話とラップトップなど、多くのユーザはシステムを複数の異なるホストで使うことを望むと考えられる。プレイヤにはモデルデータをこれらのシステム間で同期して共有するなんらかの方法が必要とされる。これはApple iCloudやGoogle Driveと類似したなんらかのインターネットサービスを通じて（もしくはそれに加えて）実装されるのが最良である。これによって、分析システムへモデリングやトレーニングのためのデータを与えるチャンネルがさらに提供される。

#### 【0225】

##### さらなる使用方法およびコメント

十分なトレーニングを与えられることで、センサによるフィードバックなしである程度の水準で動作可能なXシステムのバージョンを開発することが可能かもしれない。これは

50

しっかり機器が備えられた設定よりも有効性は小さくなりやすいが、センサの購入および維持、装着の不便さなどの煩雑さを回避したいユーザには十分に価値があるだろう。これが不可能もしくは好ましくないと判明した場合には、たとえばユーザのポケットの中で運ばれる電話の中の加速度計やユーザの所在地を示す同様な電話の GPS など、ユーザへの直接の装着なくセンサを通じてフィードバックを得ることが可能かもしれない。

#### 【0226】

##### センサハードウェア

現在システムの計測部分は二つの異なるセンサを用いている。一つは心拍を観察するパルス酸素濃度計であり、もう一つは皮膚の電気コンダクタンス（抵抗の逆数）を計測する皮膚コンダクタンスセンサである。

10

#### 【0227】

##### パルス酸素濃度計

パルス酸素濃度計は血中の（オキシ）ヘモグロビンによる波長依存の光の吸収原理に基づいて動作する。赤および赤外の波長の吸収値を比較することによって、酸素化された血液の相対的な割合が判断でき、そして血液中の酸素飽和度（spo<sub>2</sub>）のフィギュア（figure）が導かれる。この値を比較的高頻度で追跡することで心臓の鼓動による心拍を示す突然の変化の検知を可能とし、すなわち心拍数が判断できる。医療の場面においては非常に有用であるが、血液の酸素化は著しくあるいはXシステムに有用なタイムスケールでは変化しないため、心拍データのみが集められる。

20

#### 【0228】

本システムはCOTSセンサ（Nonin 3150 wrist Ox 2 無線パルス酸素濃度計）を用いる。この装置は光の放出装置／検出装置を収納する、この種のセンサによく用いられる柔らかいゴムの指の先端用のクリップを使う。他の選択肢としては、耳たぶやその他の体の部位を優しく挟むセンサを用いるものがある。この装置はデータ送信のためにBluetooth（基準かつ共通のSPP（シリアルポートプロトコル））を用いる。

30

このセンサの将来的な実装では、センサを指先よりも便利でかつ邪魔にならない場所で使うと考えられる。センサの信頼性と精度は直接伝道吸収（すなわち指や耳たぶなどのような比較的薄い体の部位に光を通す）を用いることで著しく向上するが、反射モードで動作することができる装置も存在し、ほぼいかなる場所でも設置されることが可能となる。ただし、血管密度が高く、比較的皮膚の表面に近い領域が好ましい。腕時計のストラップの一部があげられる。バックルがある典型的な腕時計のストラップにおいて、手首の内側にセンサを配置する、腕時計のストラップの一部がXシステムのゴールとしてふさわしい一つの良い場所である。

#### 【0229】

##### 皮膚コンダクタンス

皮膚電位（EDA）、ガルバニック皮膚抵抗（GSR）、またはただ皮膚抵抗／コンダクタンスと様々に表現される皮膚コンダクタンスは、皮膚が電流を運ぶ能力の尺度である。安全上の明白な理由から、電流は非常に弱く、かつ厳密に制限されてなければならない。皮膚導電率のベースラインは個人および個人のローカル環境に特有の多数の要因に依存するが、短いタイムスケールでは主な影響は汗による。本質的には電解質が高いいたずらである汗はよい伝導体であり、その存在が皮膚の有効抵抗を弱める。余談として、コンダクタンス（Siemens/mhosで計測）は抵抗の逆数（ohmsで計測）として定義される。これらのシステムを表現するときに慣習としてコンダクタンスが用いられるが、抵抗への変換は自明である。

40

#### 【0230】

発汗は様々な要因に影響されるが、我々は副交感神経系との関係について最も関心がある。覚醒の増加は発汗の増加およびそれゆえに皮膚コンダクタンスの増加と強く相関している。この効果は比較的早く、秒単位である。汗腺の密度が最も高い体の領域（手および足の作動面）がピックアップする場所として最も有効であるが、結果は異なるものの他の

50

場所も可能である。手首および前腕によって十分な結果が得られることが明らかとなっている（参考文献あり）。

#### 【0231】

皮膚コンダクタンスの計測はいくつかの方法で行うことができる。現在のセンサは単純な分圧器を用いて、高精度の抵抗器を一つのレッグ(leg)として、ユーザに適応された2つの皮膚接触点を他のレッグ(leg)とする。中心リンパ節も計測のための緩衝剤付きのADCと接続されている。

#### 【0232】

他の設計も存在し、精度とノイズの除外を向上するために、Wheatstone Bridge（高精度で違いを計測することを可能とする特定の回路設計）を使ったプロトタイプの研究もおこなわれてきた。10

#### 【0233】

このパラメーターの重要な面として、値は数種類の大きさで変化しうる。寒く乾燥した環境下では乾燥した皮膚はマイクロシーメンス(Mega-ohm)の範囲のコンダクタンスとなり、非常に汗をかいた皮膚は数百ミリシーメンス(1 - 1000 Ohms)まで下がりうる。この広い幅にわたって正確な計測を行うことはセンサの設計において意義のある挑戦となる。

#### 【0234】

上述のとおり、既存のセンサは比較的単純な分圧器を用いる。これはセンサマイクロコントローラ(MCU)に組み込まれたアナログデジタル変換機(ADC)によって50Hz周辺でサンプリングされる。20

#### 【0235】

現在使用されている具体的なMCUはTexas Instruments MSP430F2774である。ADCに加えて、本装置は信号を1xから16xへ増幅する組み込まれたプログラム可能なゲイン増幅器(PGA)を含む。これによって既存の10ビットADCと比べて4ビットの精確性が効果的に上昇する。信号をバッファするように作動するフォロワ(ユニティゲイン)モードで使用される別の組み込まれたオペアンプが増幅器に先行して、サンプリングするサブシステムを流れる有意な電流のために読み取りが歪まないことを保証するように電圧分割器に高インピーダンスの電荷を与える。

#### 【0236】

ADC入力はおよそ50Hzでサンプリングされる。計測された値が計測範囲全体の最大および最小の近辺の二つの領域のいずれかにある場合、計測された値が計測範囲の中心に近づくようにPGAプリアンプのゲインが調節される。この調節のすぐあとに引き続いて(増幅器に必要とされる落ち着かせるための短い時間のあと)、別のサンプルがとられる。2つの増幅器のゲインレベル間で「フリップフロップ」が繰り返されることやタイムリーな値の収集が妨害される可能性を最小化するために、端の各領域ではヒステリシス的方法が実行される。さらに、およそ2Hzである伝達レートと比較して比較的高いサンプリングレート(50Hz)によって増幅器の調整に十分な余地が残る。10Hzでカットオフを行う単純なローパスフィルター(FIR)を使って高いサンプリングレートの読み取り値が平均化される。30

#### 【0237】

二つ目のサンプルが完成すると、これらの端の領域に位置して増幅が変化するサンプルは捨てられる。サンプルバッファが使用中かもしくは信頼できないデータを含んでいる間は通信サブシステムがアクセスできないことが確実となるようファームウェアにおいてソフトウェアの信号装置が使用される。

#### 【0238】

読み取り値がバッファ領域に位置しても前置増幅器がすでに可能な最大値か最小値に設定されていた場合、読み取り値は保存され送信されるが、潜在的に飽和もしくは切り抜きエラーを示すフラグがつけられる。

MCUはUSB基地局と通信するときに使用する無線機モジュールとも接続されている

10

20

30

40

50

。無線通信はWi-FiやBluetoothと同じ未制御の周波数帯である2.4GHzで動作する。しかし、これらは電力とデータレートがはるかに低く、これら他の装置の近くで同時に作動するように設計されている。

#### 【0239】

センサ装置のSimpliciTI所有のネットワークプロトコルの少し変更されたバージョンと基地局を使ってより高い水準の無線通信が処理される。これによって正しい基地局でデータが受信されていることを確実としながら、複数のセンサが互いの範囲内で動作することが許容される。基地局は二つ目のMSP430(今回はUSBインターフェイスと備える)を使って動作する。二つ目のMSP430は実質的にすべてのホスト装置およびオペレーティングシステムをサポートする標準USBシリアル装置ドライバを用いる。ネットワークプロトコルの上位層にはXシステムセンサプロトコルがあり、主にセンサの読み取りの送信を容易にし、デバッグ出力を供給し、省電力のためにセンサを選択的に有効化／無効化することを可能にするために存在する。センサの更新頻度も調節することができる。

10

#### 【0240】

センサはバッテリで充電され、USBでその場で充電可能である。これによって完全な無線操作が可能となり、外部電源ラインに存在し得るあらゆるノイズを最小化する。

#### 【0241】

##### 注釈

上記のセクションはすでに存在している実装について記述している。しかし、計画されているもののまだ開発されていない追加的な特徴は多数ある。これらは現在の計測モダリティの改良と、センサの追加的な種類の組み込みの両方を含む。改良は以下を含む。

20

#### 【0242】

##### ・心拍

手首へ装着する計測へ適した反射IRパルス酸素濃度計。

単純な「心拍」値以外に、心拍波形およびリズム分析のための高周期のプレチスマグラフィのサンプリング。

#### 【0243】

##### ・皮膚コンダクタンス

個別あるいは一体化された高精度の計測増幅器を備えたWheatstone Bridgeに基づいた皮膚コンダクタンスピックアップ。

30

より高性能のデジタルフィルタリングの段階。

接点運動のアーティファクトと疑わしい読み取り値を記録するために使用する、皮膚接触とあるいはその近くに取り付けるシンクロ加速度計の使用。

追加的なモダリティは以下を含む。

- ・脳波活動のためのEEGセンサや「キヤップ」
- ・筋電計における筋の緊張／トリガレート
- ・高解像度の心拍波形のための複数点のECG
- ・呼吸の深度および速度
- ・視線追跡、注視、瞬きの解析

40

#### 【0244】

まだ実行可能ではないがシステムに利するデータの将来的な源としては以下を含む。ストレスホルモン(たとえばコルチゾール)プラズマ濃度、神経のトリガ速度、局部的な脳活動。

#### 【0245】

センサの開発において打開する主な障害は利便性である。たとえば精神医療や医療の市場と比べて、大衆市場を狙うと、面倒なケーブルや手や感覚の障害を我慢するユーザはほとんどいない。腕時計やヘッドホン型の電気器具などのような単一のパッケージへセンサを統合することが理想的である。他の可能性としては、服や靴と一緒に化されたフレキシブル(flexible)な回路がある。

50

## 【0246】

センサパッケージは実現可能な多くのホスト装置と相互運用可能であるべきである。スマートホン、フィーチャホン、タブレット、携帯型音楽プレイヤ、ラップトップ、デスクトップ、家庭用ハイファイ、車載用音響機器を含んでもよい。最も一般的なインターフェイスはWi-FiやBluetoothであるが、上述のホストの範囲にわたってサポートは著しく変化する。

## 【0247】

## 付属書2

## 人間の神経生理学的反応のモデリング

文献が援用されている以下の論文は人間の神経生理学的反応のモデリングに関する情報を提供する。

Aragon D, Farris C, Byers JF

The effects of harp music in vascular and thoracic surgical patients

Alternative Therapies in Health and Medicine 2002 September-October; 8(5): 52-4, 56-60

Baumgartner T, Lutz K, Schmidt CF, Jancke L

The emotional power of music: how music enhances the feeling of affective pictures

Brain Research 2006 February; 1075 (1): 151-64

Bernardi L, Porta C, Sleight P

Cardiovascular, cerebrovascular and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence

Heart (British Cardiac Society) 2006 April; 92(4): 445-52

Blood AJ, Zatorre RJ

Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion

Proceedings of the National Academy of Sciences USA. 2001 September 25; 98(20): 11818-23

Brown S, Martinez MJ, Parsons LM

Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems

Neuroreport 2004 September 15; 15(13): 2033-7

Brugge JF

Patterns of organisation in auditory cortex

Journal of the Acoustical Society of America 78(1/2) 1985 353-359

Byers JF, Smyth KA

Effect of a musical intervention on noise annoyance, heart rate, and blood pressure in cardiac surgery patients

American Journal of Critical Care 1997 May; 6(3): 183-91

Cardigan ME, Caruso NA, Haldeman SM, McNamara ME, Noyes DA, Spadafora MA, Carroll DL

The effects of music on cardiac patients on bed rest

Progress in Cardiovascular Nursing 2001 Winter; 16(1): 5-13

10

20

30

40

50

Decety J, Chaminade T  
 Neural correlates of feeling sympathy  
*Neuropsychologia* 41 2003 127-138

Evers S, Suhr B  
 Changes of the neurotransmitter serotonin but not of hormones during short time music perception  
*European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience* 2000; 250(3): 144-7

10

Formisano E, Kim DS, Di Salle F, van de Moortele PF, Ugurbil K, Goebel R  
 Mirror-symmetric tonotopic maps in human primary auditory cortex  
*Neuron* 40(4) 2003 859-869

Gallese V  
 The roots of empathy. The shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity  
*Psychopathology*, 36 2003 171-180

Gerra G, Zaimovic A, Franchini D, Palladino M, Giucastro G, Reali N, Maestri D, Caccavari R, Delsignore R, Brambilla F  
 Neuroendocrine responses of healthy volunteers to 'techno-music': relationships with personality traits and emotional state  
*International Journal of Psychophysiology* 1998 January; 28(1): 99-111

20

Grape C, Sandgren M, Hansson LO, Ericson M, Theorell T  
 Does singing promote well-being?: An empirical study of professional and amateur singers during a singing lesson  
*Integrative Physiological and Behavioral Science* 2003 January-March; 38(1): 65-74

30

Griffiths TD, Buchel C, Frackowiak RS, Patterson RD  
 Analysis of temporal structure in sound by the human brain  
*Nature Neuroscience* 1(5) 1998 422-427

Hebert S, Beland R, Dionne-Fournelle O, Crete M, Lupien SJ  
 Physiological stress response to video-game playing: the contribution of built-in music  
*Life Sciences* 2005 April 1; 76(20): 2371-80

40

Holstege G, Bandler R, Saper CB (ed)  
 The emotional motor system  
*Progress in Brain Research* 107, Elsevier, Amsterdam 1996

Iwanaga M  
 Relationship between heart rate and preference for tempo of music  
*Perceptual and Motor Skills* 1995 October; 81(2): 435-40

Iwanaga M, Kobayashi A, Kawasaki C  
 Heart rate variability with repetitive exposure to music

50

Biological Psychology 2005 September; 70(1):61-6

Iwanaga M, Tsukamoto M

Effects of excitative and sedative music on subjective and physiological relaxation

Perceptual and Motor Skills 1997 August; 85(1): 287-96

Jeannerod M

Visual and action cues contribute to the self-other distinction

Nature Neuroscience 7(3) 2004 421-422

10

Knight WE Rickard NS

Relaxing music prevents stress-induced increases in subjective anxiety, systolic blood pressure and heart rate in healthy males and females

Journal of Music Therapy 2001 Winter; 38(4): 254-72

Koelsch S, Fritz T, V Cramon DY, Muller K, Friederici AD

Investigating emotion with music: an fMRI study

Human Brain Mapping 2006 March; 27(3): 239-50

20

Kumar AM, Tims F, Cruess DG, Mintzer MJ, Ironson G, Loewenstein D, Cattan R, Fernandez JB, Eisdorfer C, Kumar M

Music therapy increases serum melatonin levels in patients with Alzheimer's disease

Alternative Therapies in Health and Medicine 1999 November; 5(6): 49-57

Lee DN

Guiding movement by coupling taus

Ecological Psychology 1998: 10(3-4): 221-250

30

Lee OK, Chung YF, Chan MF, Chan WM

Music and its effect on the physiological responses and anxiety levels of patients receiving mechanical ventilation: a pilot study

Journal of Clinical Nursing 2005 May; 14(5): 609-20

Li L, Korngut LM, Frost BJ, Beninger RJ

Prepulse inhibition following lesions of the inferior colliculus: prepulse intensity functions

Physiology and Behavior 1998 August; 65(1): 133-9

40

McAdams S, Winsberg S, Donnadieu S, De Soete G, Krimphoff J

Perceptual scaling of synthesised musical timbres: common dimensions, specificities, and latent subject classes

Psychological Research 58 1995 177-192

Meloni EG, Davis M

The dorsal cochlear nucleus contributes to a high intensity component of the acoustic startle reflex in rats

Hearing Research 1998 May; 119(1-2): 69-80

50

Menon V, Levitin DJ, Smith BK, Lembke A, Krasnow RD, Glazer D, Glover GH, McAdams S

Neural correlates of timbre change in harmonic sounds  
Neuroimage 17(4) 2002 1742-1754

Miluk-Kolasa B, Obminski Z, Stupnicki R, Golec L

Effects of music treatment on salivary cortisol in patients exposed to pre-surgical stress

Experimental and Clinical Endocrinology 1994; 102(2): 118-20

10

Mok E, Wong KY

Effects of music on patient anxiety

AORN Journal 2003 February; 77(2): 396-7, 401-6, 409-10

Molnar-Szakacs I, Overy K

Music and mirror neurons: from motion to 'e' motion

Social Cognitive Affective Neuroscience 1 2006 235-241

Nilsson U, Unosson M, Rawal N

Stress reduction and analgesia in patients exposed to calming music postoperatively: a randomized controlled trial

European Journal of Anaesthesiology 2005 February; 22(2): 96-102

20

Osborne N 1.

Music for children in zones of conflict and post-conflict

in Communicative Musicality ed. Malloch and Trevarthen OUP 2009

Osborne N 2.

Towards a chronobiology of musical rhythm

in Communicative Musicality ed. Malloch and Trevarthen OUP 2009

30

Osborne N 3.

Neuroscience and real world practice...

Annals of the New York Academy of Sciences 2012 (in publication)

Overy K, Molnar-Szakacs I

Being together in time: musical experience and the mirror neuron system

Music Perception 26 2009 489-504

40

Pachetti C, Aglieri R, Mancini F, Martignoni E, Nappi G

Active music therapy and Parkinson's disease: methods

Functional Neurology 1998 January-March;13(1): 57-67

Panksepp J, Trevarthen C

The neuroscience of emotion in music

in Communicative Musicality OUP 2009

50

Pantev C, Hoke M, Lehnertz K, Lutkenhoner B, Anogianakis G, Wittkowski W

Tonotopic organisation of the human auditory cortex revealed by transient auditory-evoked magnetic fields

Electroencephalographic Clinical Neurophysiology 69(2) 1988 160-170

Patterson RD, Uppenkamp S, Johnsrude IS, Griffiths TD  
 The processing of temporal pitch and melody information in the auditory cortex  
 Neuron 36(4) 2002 767-776

Penhune VB, Zatorre RJ, Feindel WH  
 The role of auditory cortex in retention of rhythmic patterns as studied in patients with temporal lobe removals including Heschl's gyrus  
 Neuropsychologia. 1999 March; 37(3):315-31

10

Peretz I  
 Listen to the brain: a biological perspective on musical emotions  
 in Juslin P, Sloboda J (eds) Music and Emotion: Theory and Research  
 OUP London 2001

Peretz I, Zatorre RJ (ed)  
 The cognitive neuroscience of music OUP 2003

Peretz I, Kolinsky R  
 Boundaries of separability between rhythm in music discrimination: a neuropsychological perspective  
 The Quarterly Journal of Experimental Psychology 1993 May; 46(2): 301-25

20

Reinhardt U  
 Investigations into synchronisation of heart rate and musical rhythm in relaxation therapy in patients with cancer pain (in German)  
 Forschende Komplementarmedizin 1999 June; 6(3): 135-41

Rencanzone GH, Schreiner CE, Merzenich MM  
 Plasticity in the frequency representations of primary auditory cortex following discrimination training in adult owl monkeys  
 Neuroscience 13(1) 1993 87-103

30

Rizzolatti G, Fogassi L, Gallese V.  
 Neuro-physiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action  
 Nature Reviews Neuroscience, 2, 2001 661-670

Schneider N, Schedlowski M, Schurmeyer TH, Becker H  
 Stress reduction through music in patients undergoing cerebral angiography  
 Neuroradiology 2001 June; 43(6): 472-6

40

Stefano GB, Zhu W, Cadet P, Salamon E, Mantione KJ  
 Music alters constitutively expressed opiate and cytokine processes in listeners  
 Medical Science Monitor 2004 Jun; 10(6): MS18-27

Sutoo D, Akiyama K  
 Music improves dopaminergic neurotransmission: demonstration based on the effect of music on blood pressure regulation

50

Brain Research 2004 August 6;1016(2): 255-62

Talavage TM, Sereno MIO, Melcher JR, Ledden PJ, Rosen BR, Dale AM  
 Tonotopic organisation in human auditory cortex revealed by progressions of frequency sensitivity  
*Journal of Neurophysiology* 91(3) 2004 1282-1296

Trevarthen C

Musicality and the Intrinsic Motive Pulse: Evidence from human psychobiology and infant communication

10

Special Issue of *Musicae Scientiae: Rhythm, Narrative and Origins of Human Communication* 1999: 157-213

Trevarthen C, Malloch SN,

The Dance of Wellbeing: Defining the Musical Therapeutic Effect

*Nordic Journal of Music Therapy* 2000; 9(2): 65-126

Turner R, Ioannides AA

Brain, music and musicality: inferences from neuroimaging  
 in Communicative Musicality OUP 2009

20

Uedo N, Ishikawa H, Morimoto K, Ishihara R, Narahara H, Akedo I, Ioka T, Kaji I, Fukuda S

Reduction in salivary cortisol level by music therapy during colonoscopic examination

*Hepato-gastroenterology* 2004 March-April; 51(56): 451-3

Updike PA, Charles DM

Music Rx: physiological and emotional responses to taped music programs of preoperative patients awaiting plastic surgery

30

*Annals of Plastic Surgery*. 1987 July; 19(1): 29-33

Urakawa K, Yokoyama K

Music can enhance exercise-induced sympathetic dominancy assessed by heart rate variability

*The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 2005 July; 206(3): 213-8

VanderArk SD, Ely D

Cortisol, biochemical, and galvanic skin responses to music stimuli of different preference values by college students in biology and music

40

*Perceptual and Motor Skills*. 1993 August; 77(1): 227-34

Warren JD, Uppenkamp S, Patterson RD, Griffiths TD

Separating pitch chroma and pitch height in the human brain

*Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 100(17) 2003 10038-10042

Wieser HG, Mazzola G

Musical consonances and dissonances: are they distinguished independently by the right and left hippocampi?

50

Neuropsychologia 1986; 24(6): 805-12

Yamamoto T, Ohkuwa T, Itoh H, Kitoh M, Terasawa J, Tsuda T, Kitagawa S, Sato Y  
Effects of pre-exercise listening to slow and fast rhythm music on supramaximal cycle performance and selected metabolic variables

Archives of Physiology and Biochemistry 2003 July; 111(3): 211-4

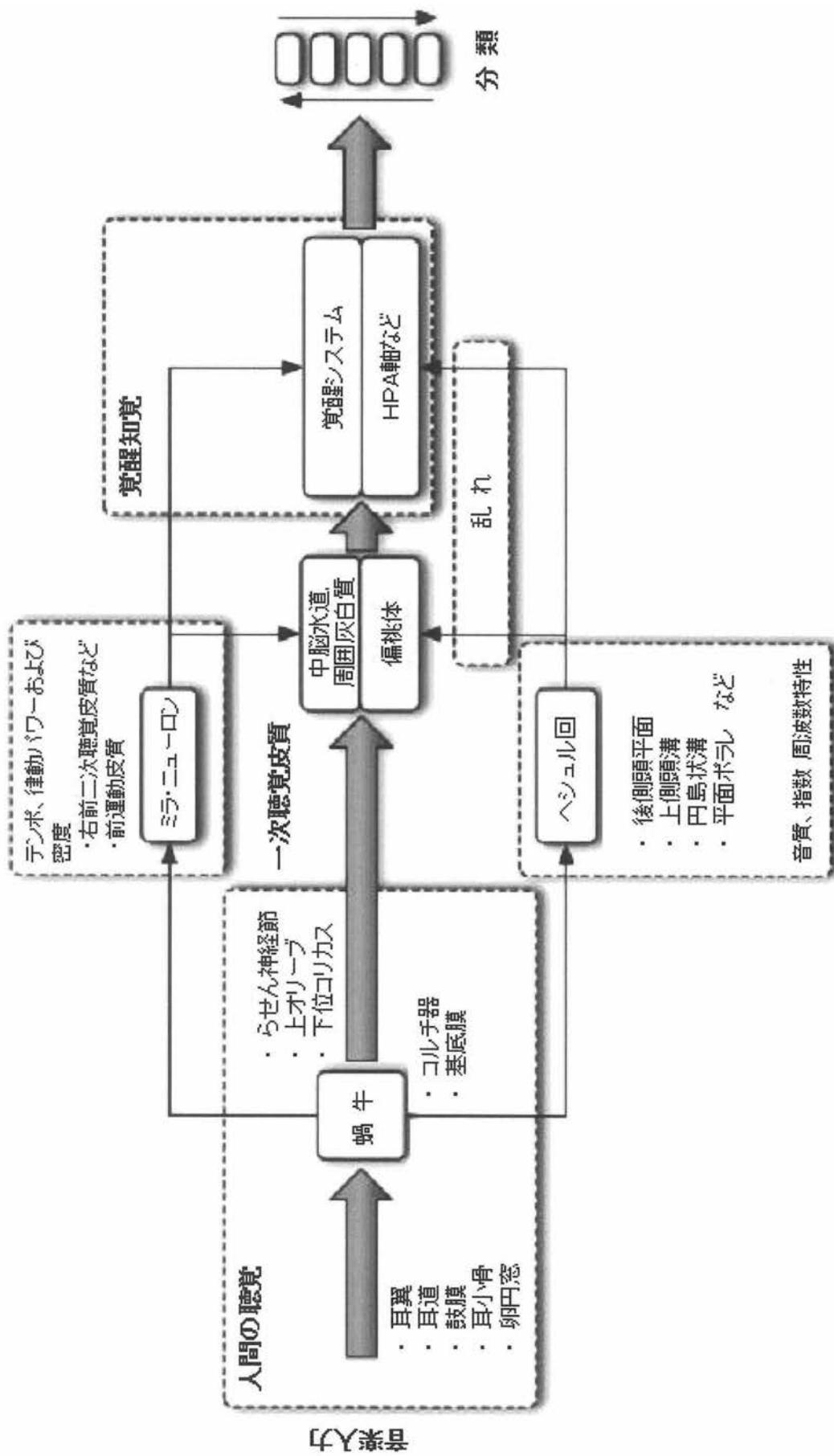
Zatorre RJ, Peretz I (ed)  
The biological foundations of music  
New York Academy of Sciences 2001

10

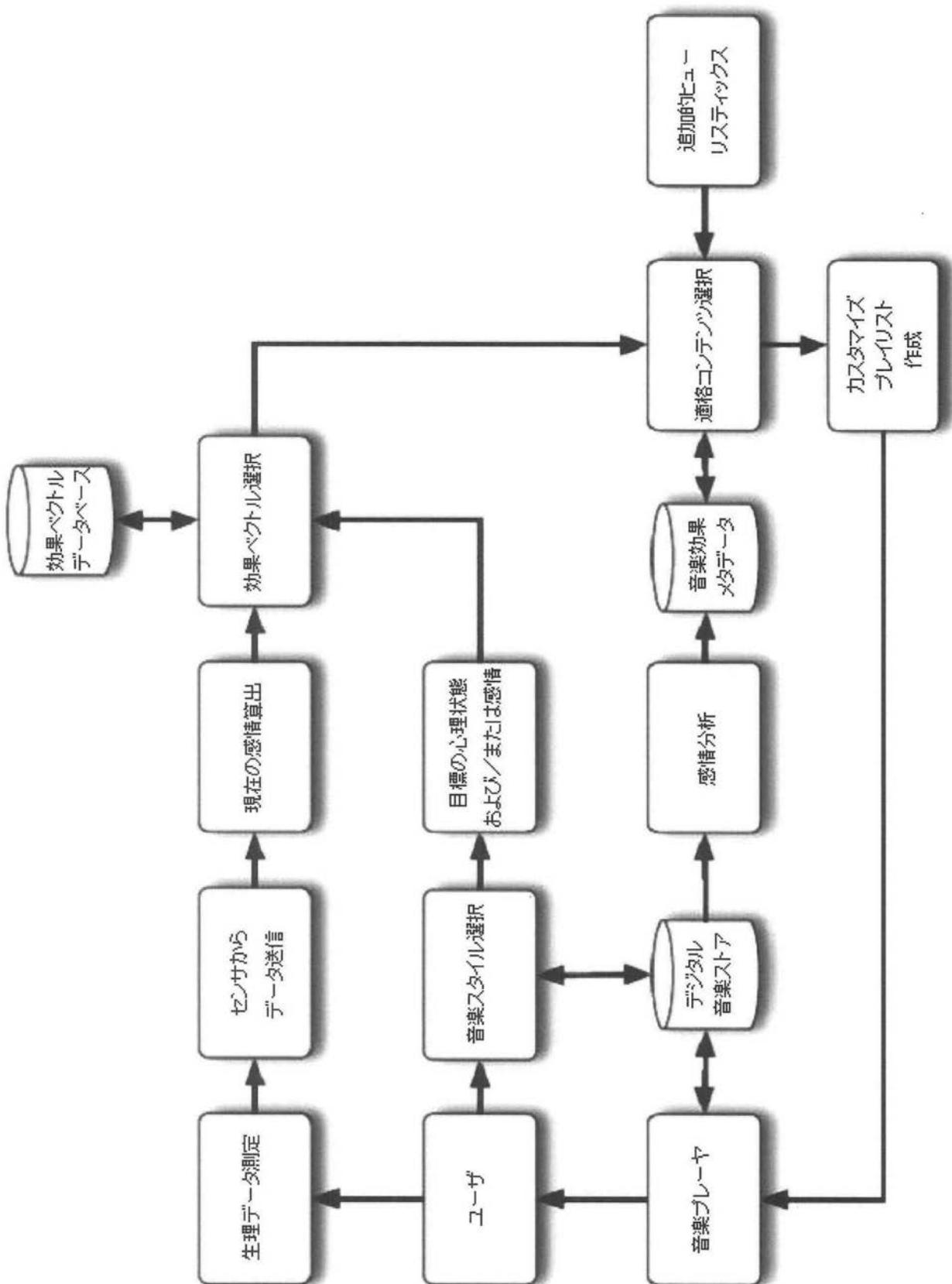
Zatorre R,J, Evans AC, Meyer E  
Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch  
Journal of Neuroscience 14(4) 1994 1908-1919

【図1】

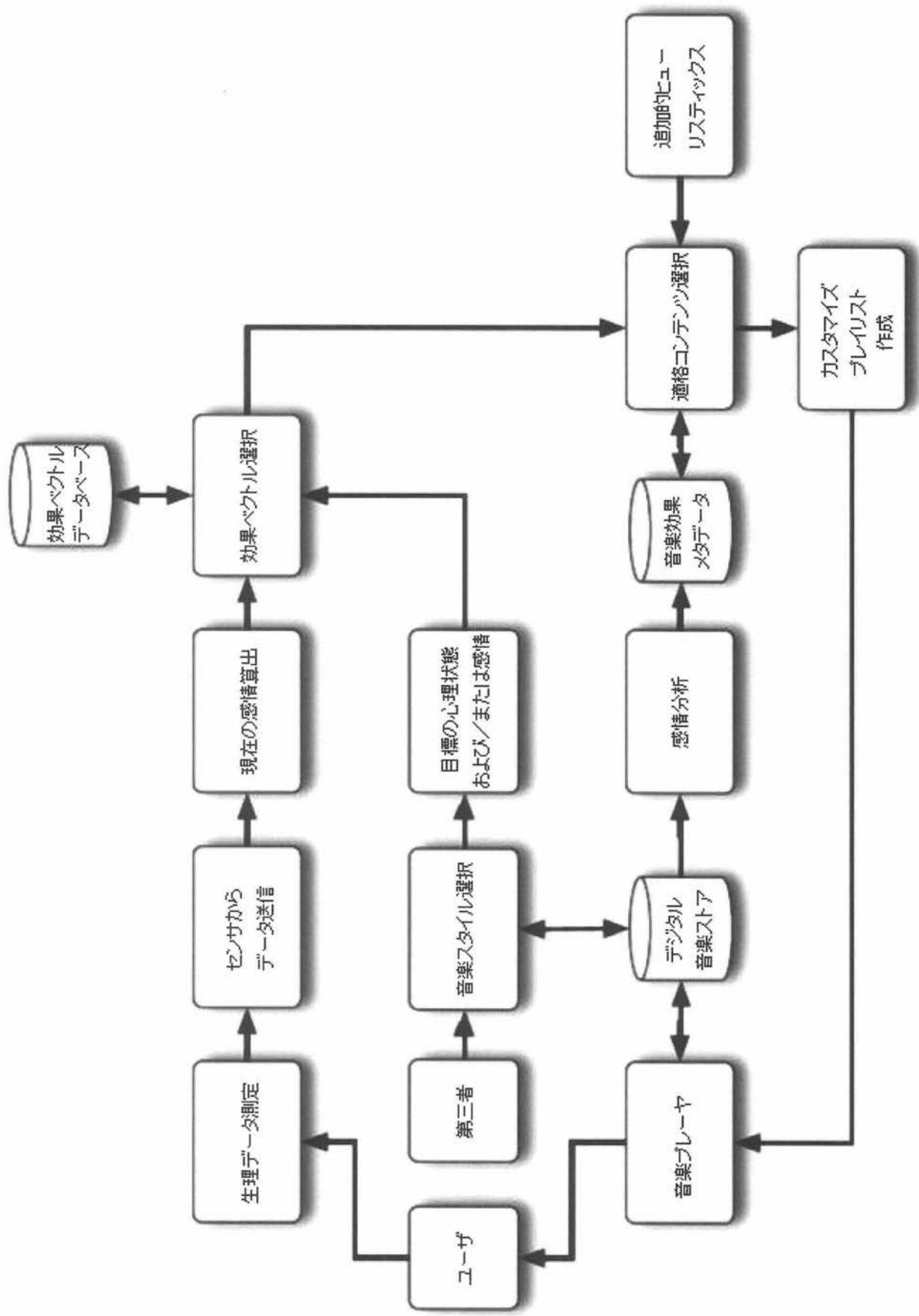
音楽に対する神経生理的固有反応(2009年オズボーン)



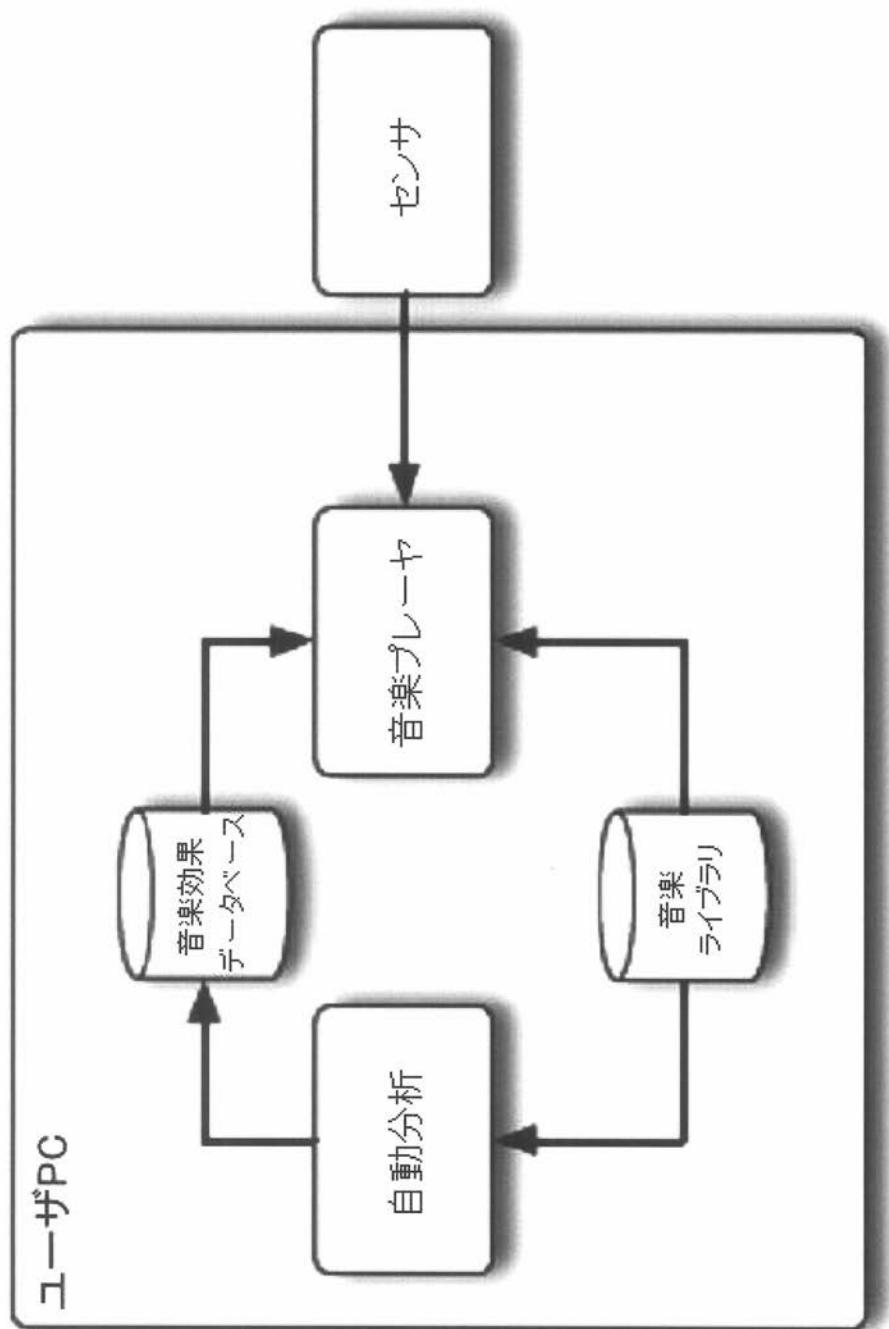
【図2】



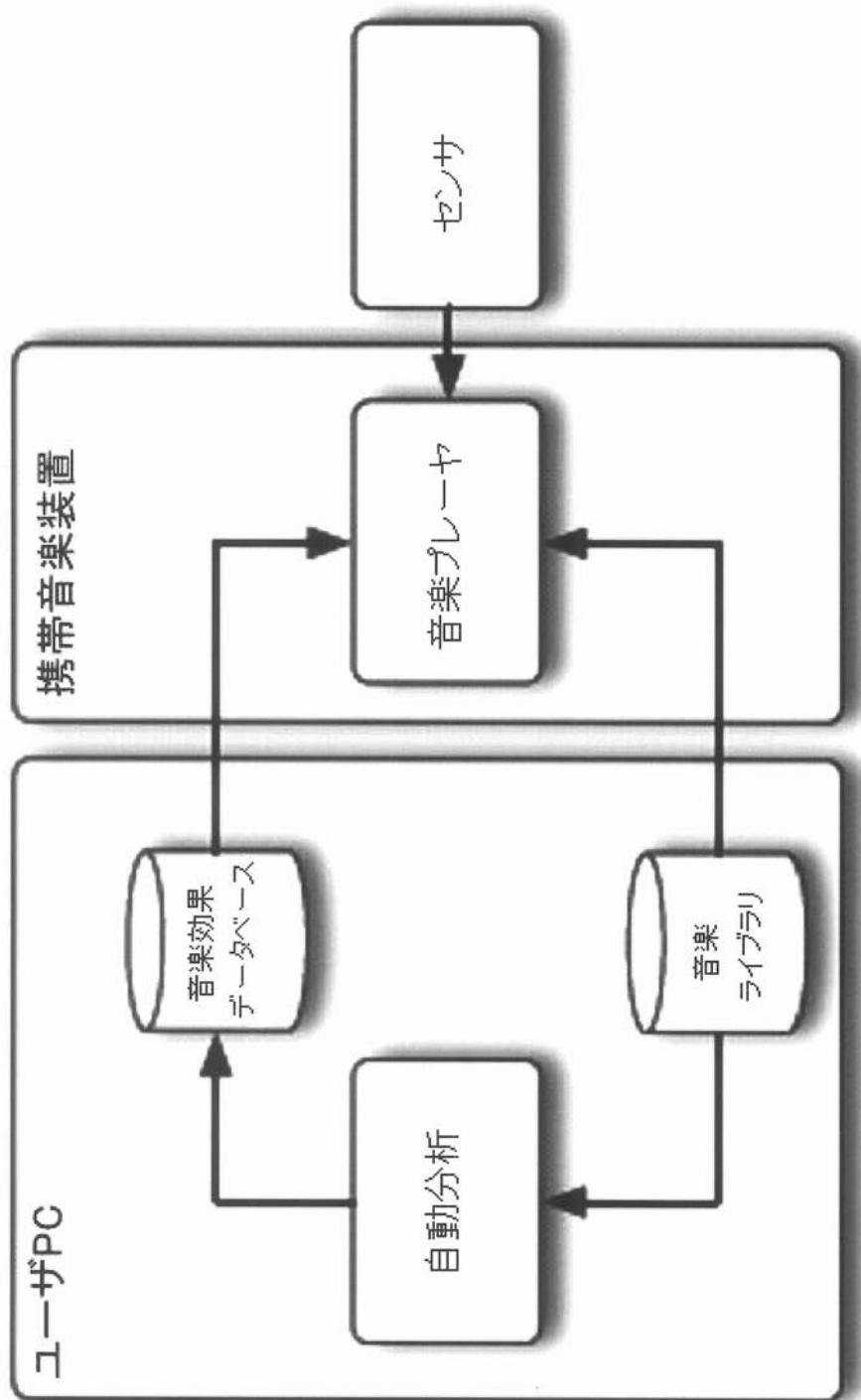
【図3】



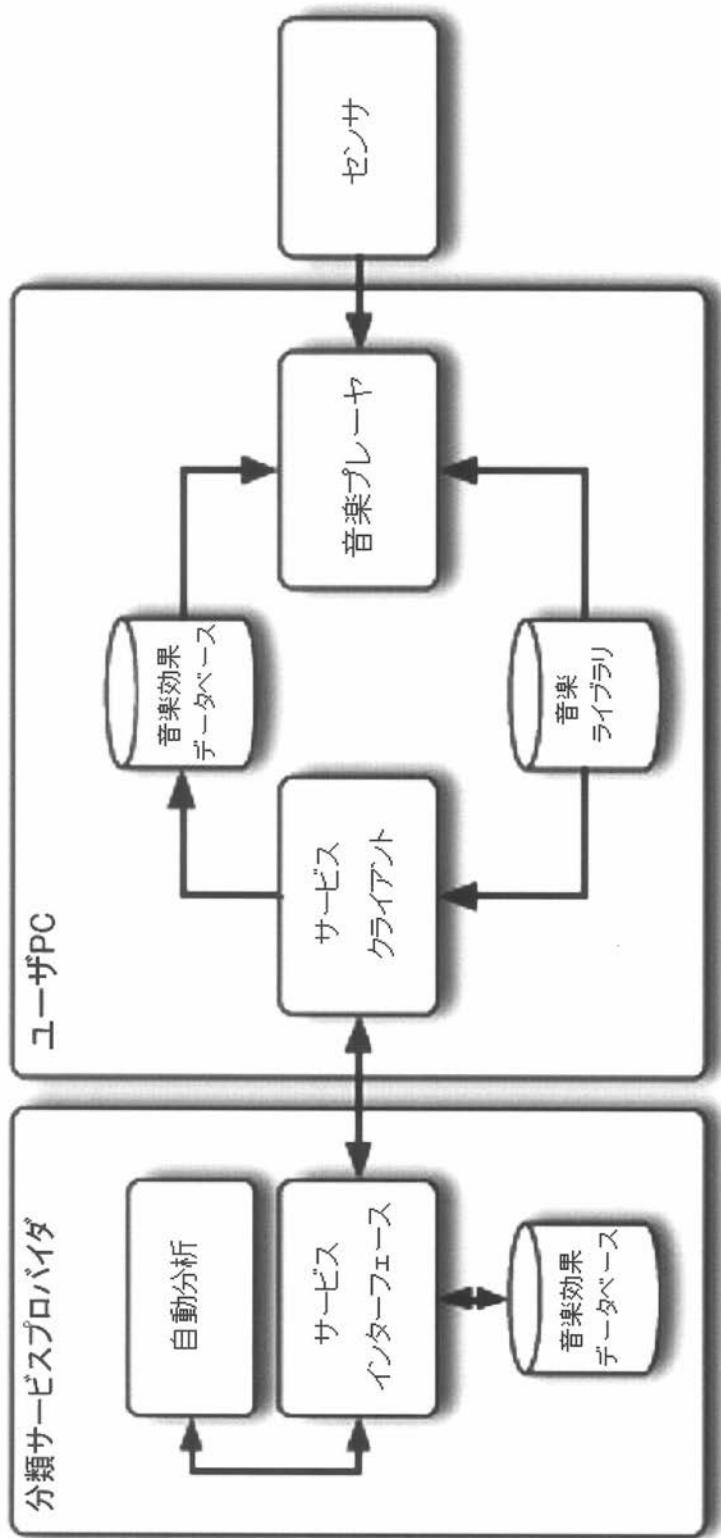
【図4】



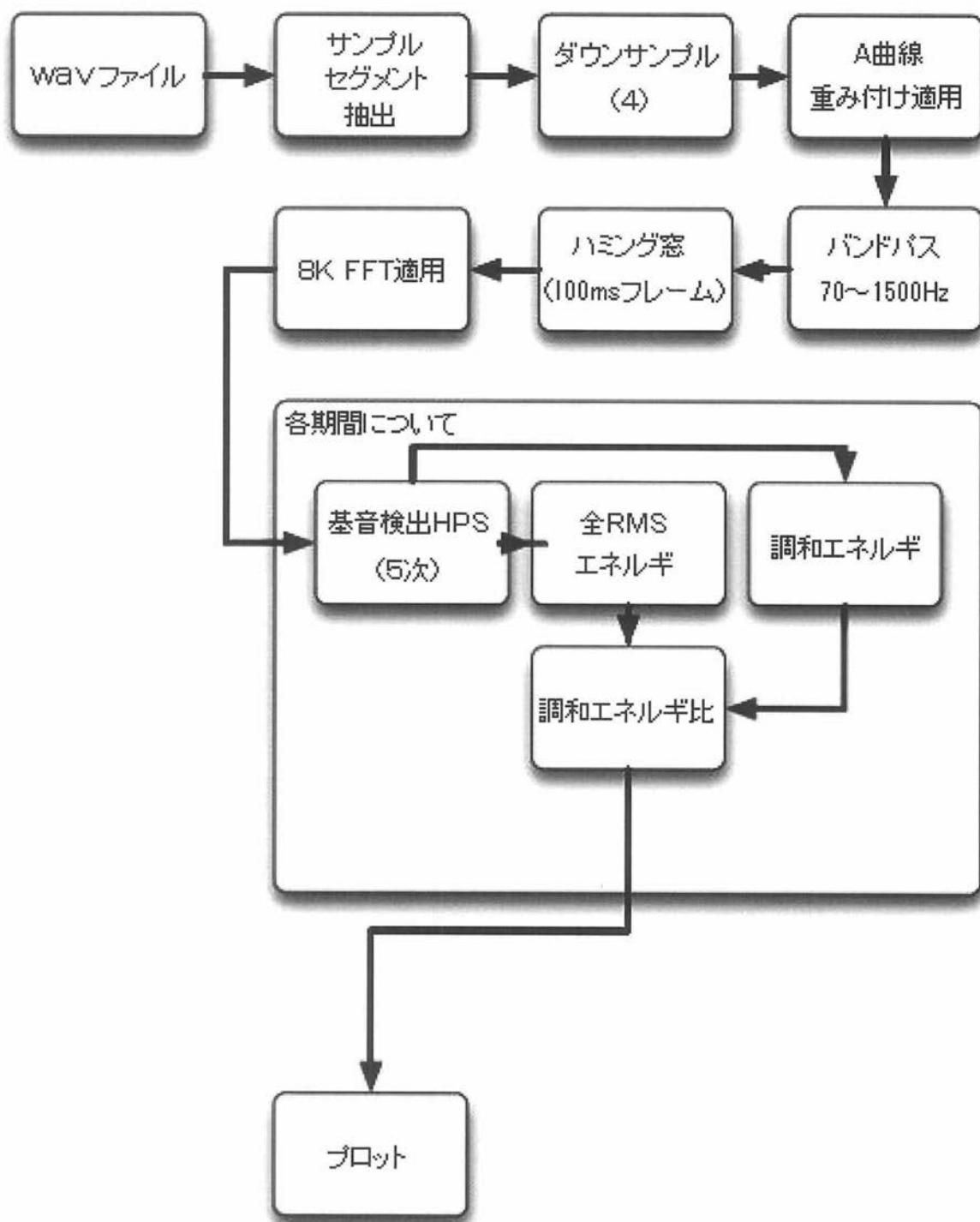
【図5】



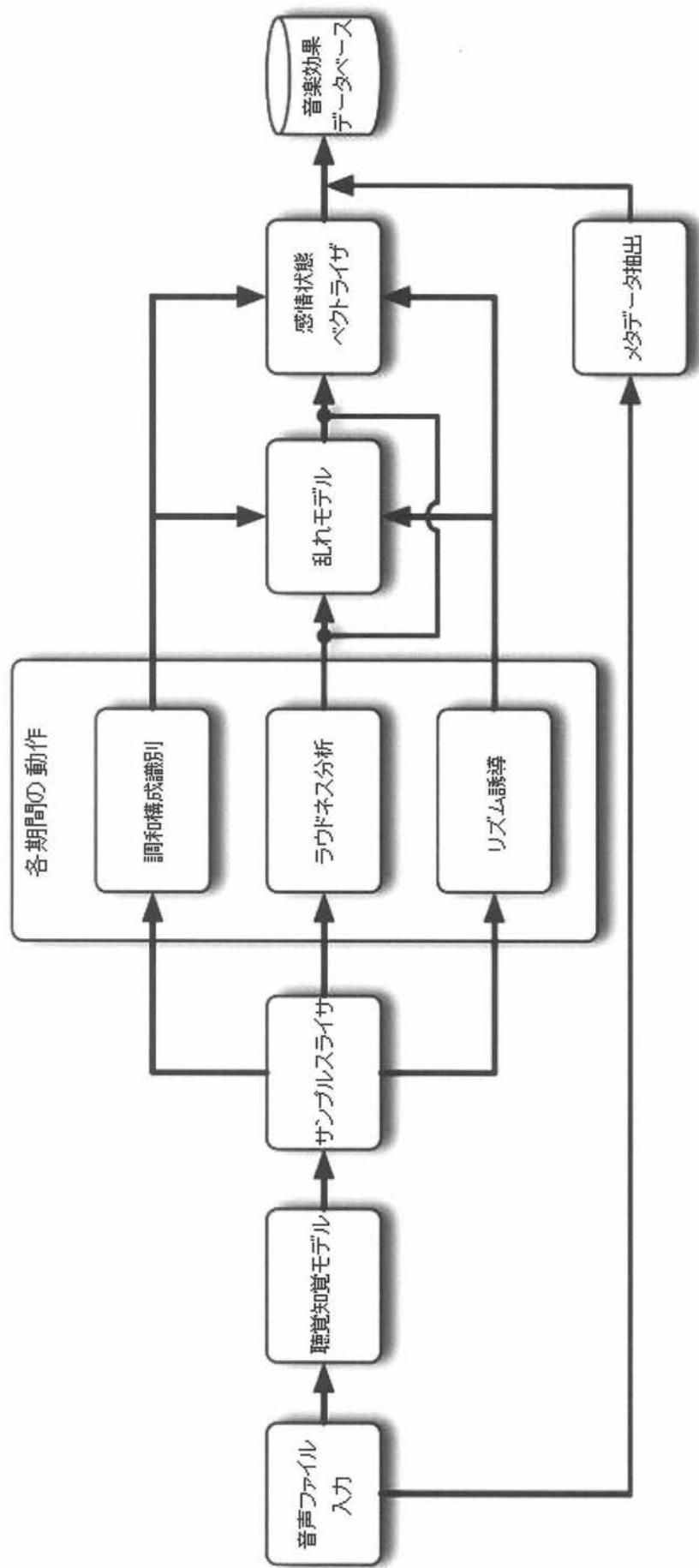
【図6】



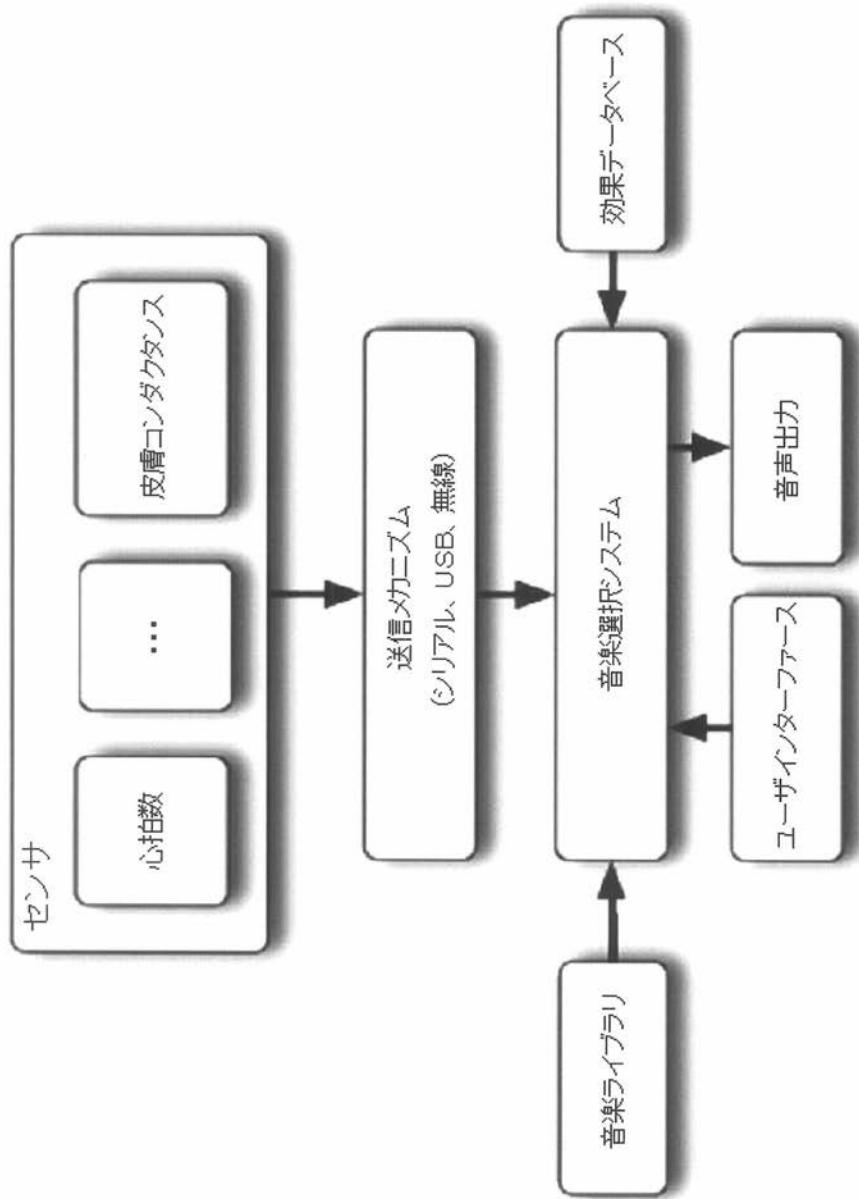
【図 7 A】



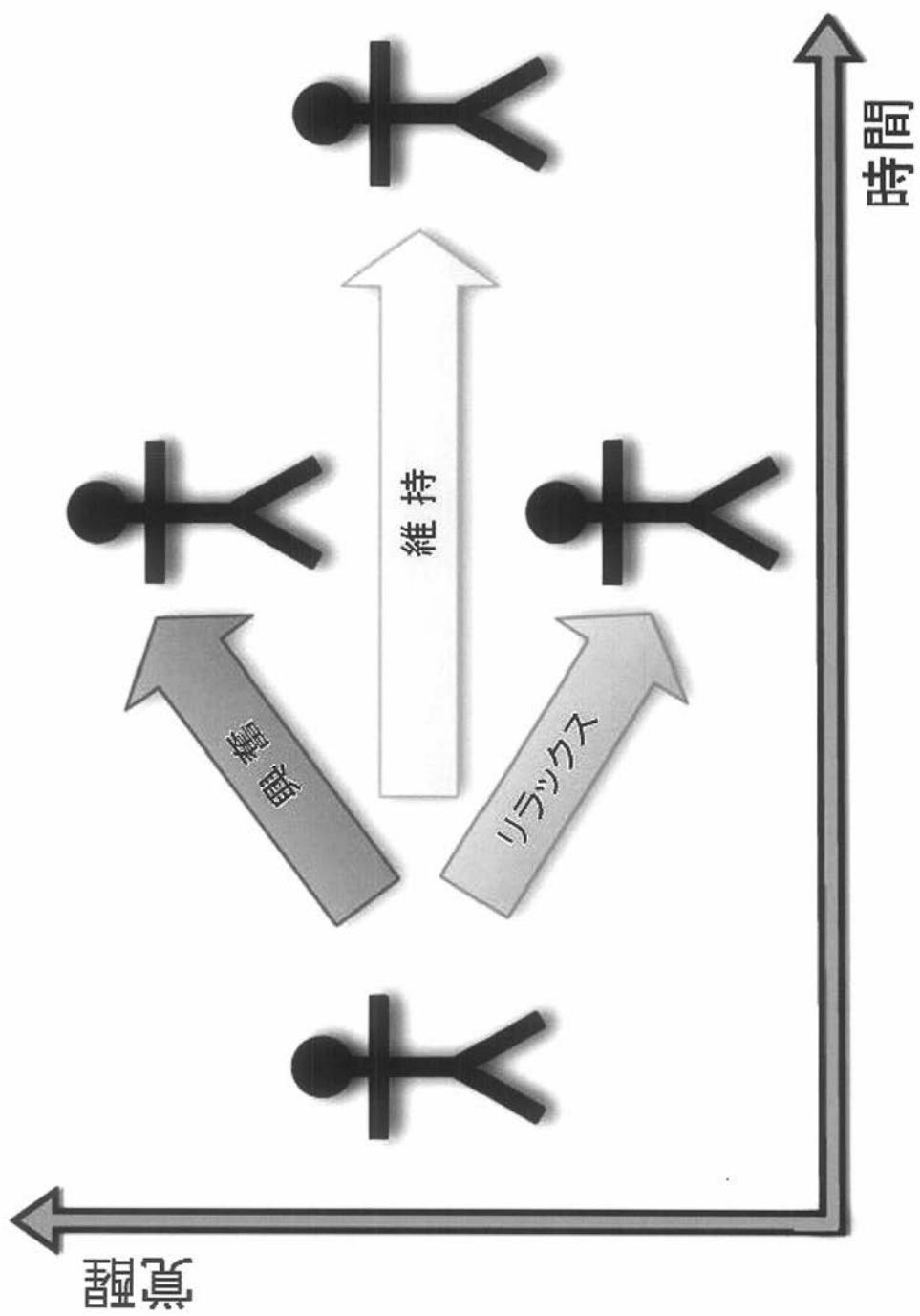
【図 7B】



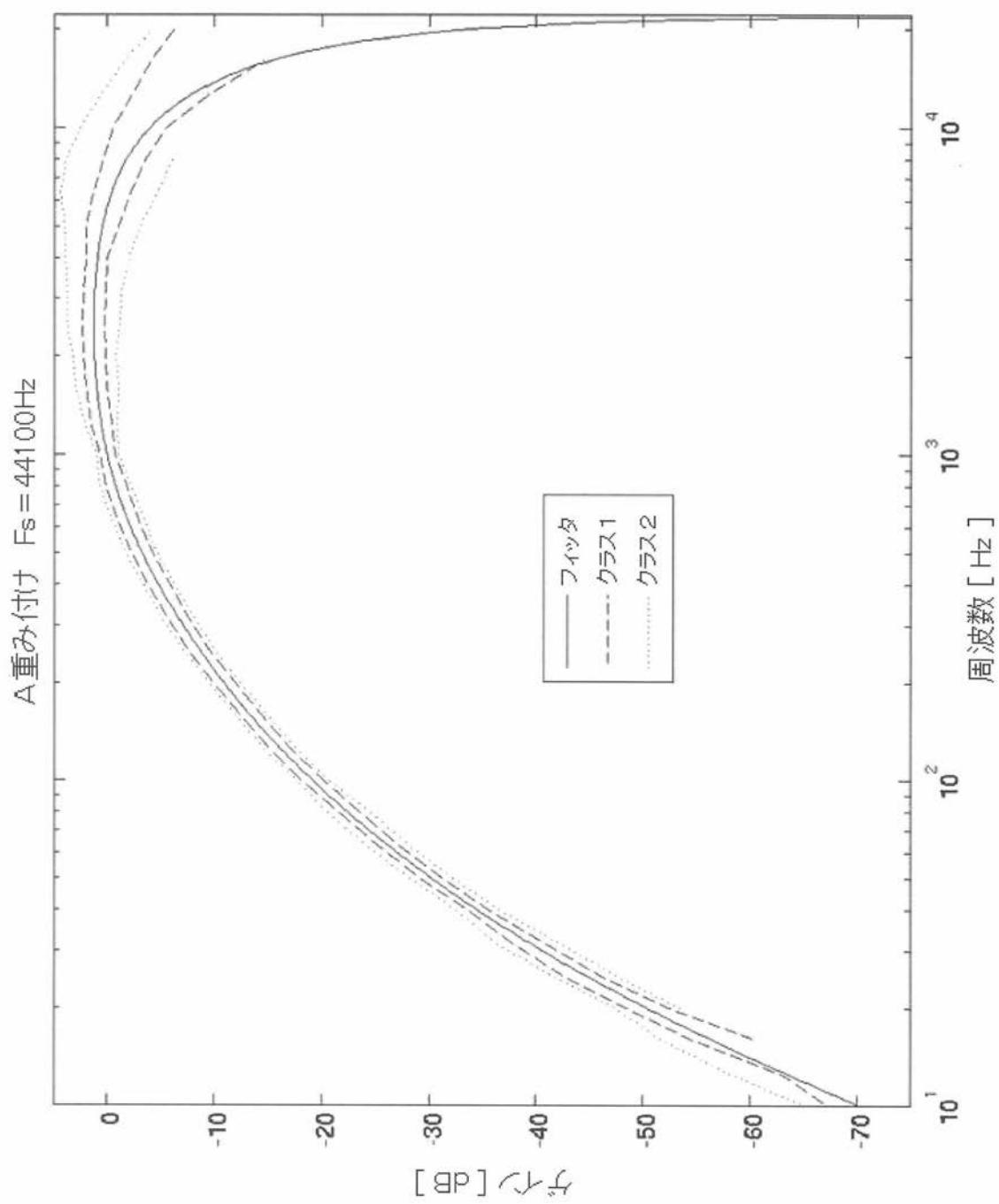
【図8】



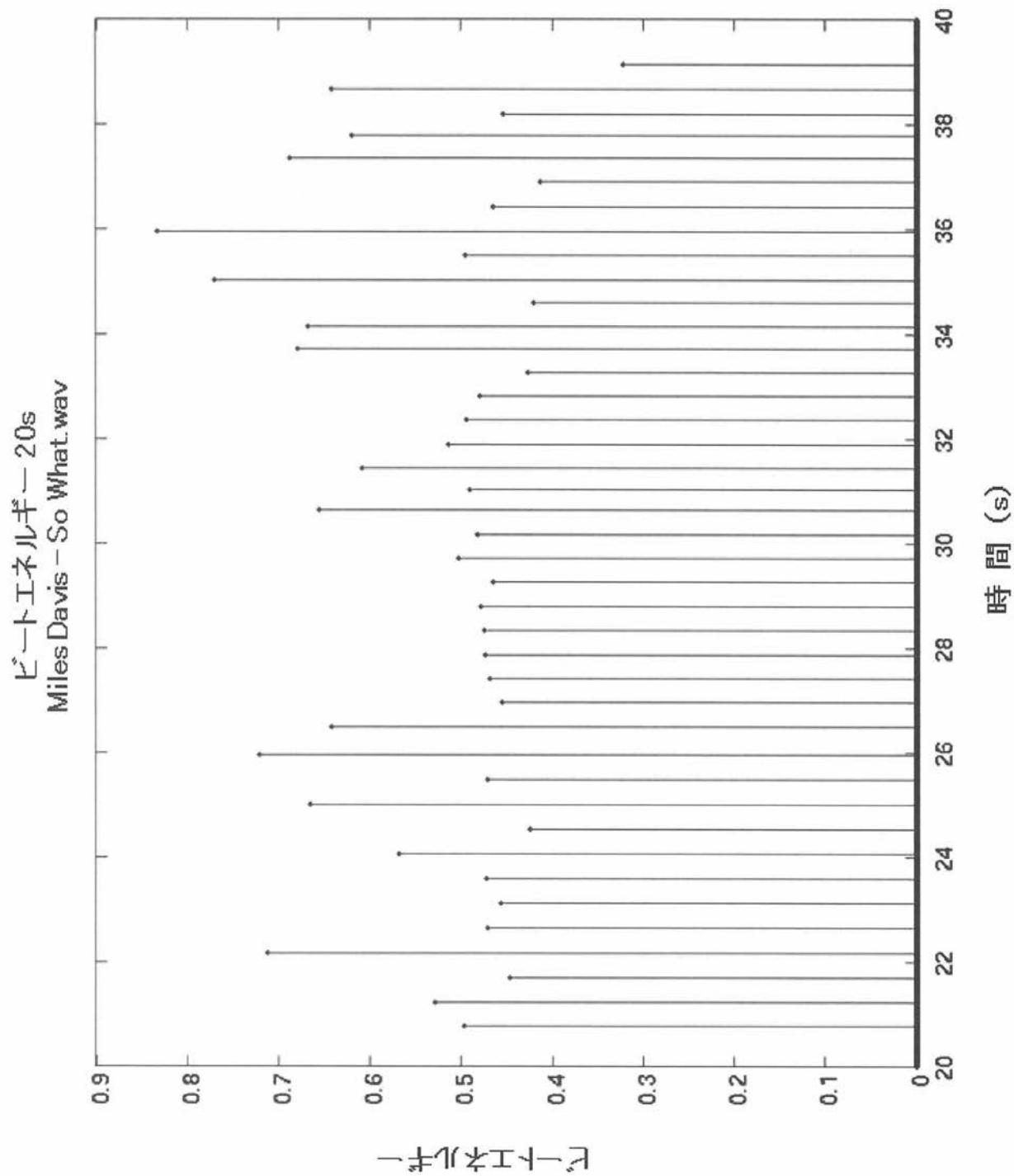
【図9】



【図10】

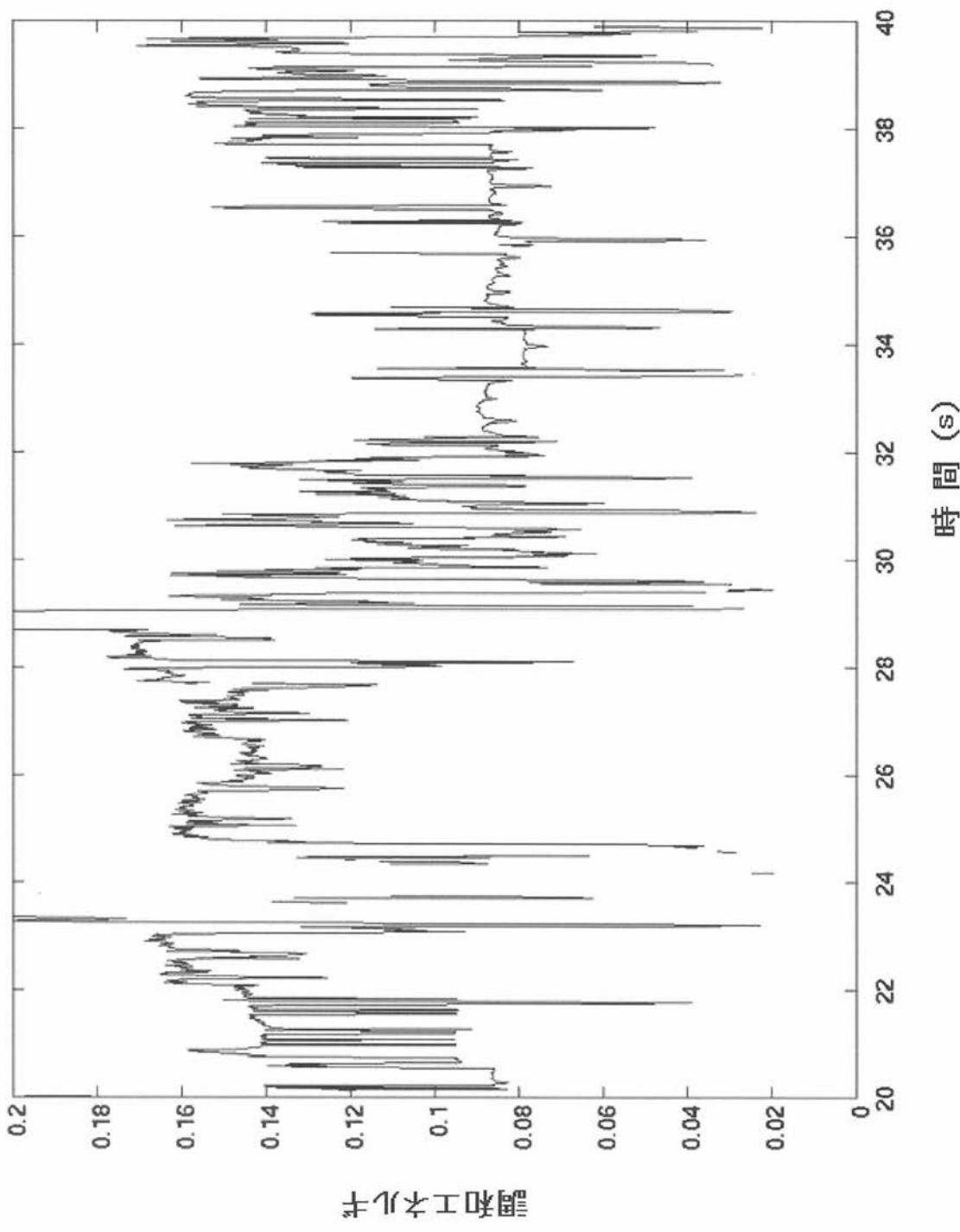


【図 11】

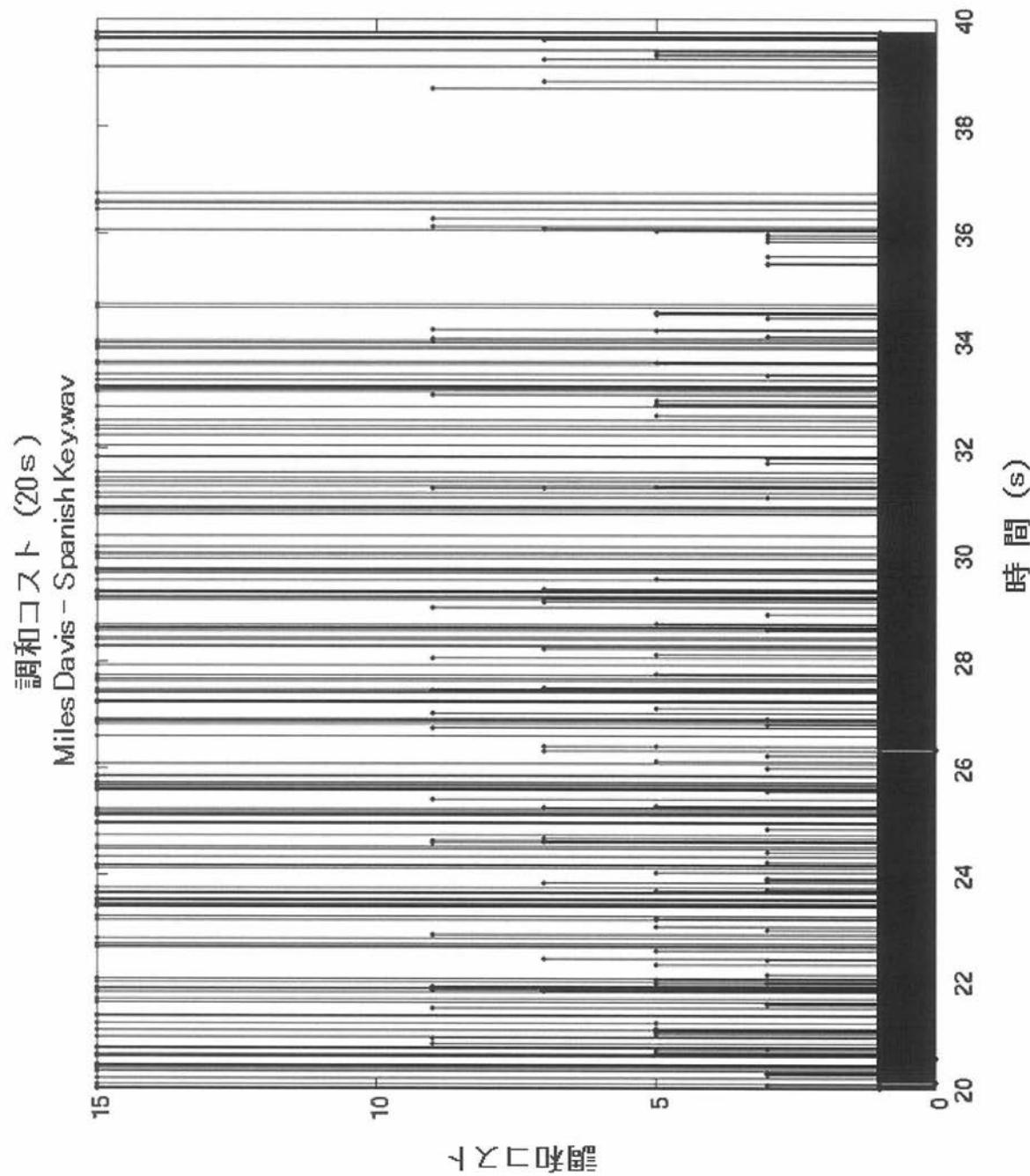


【図 12】

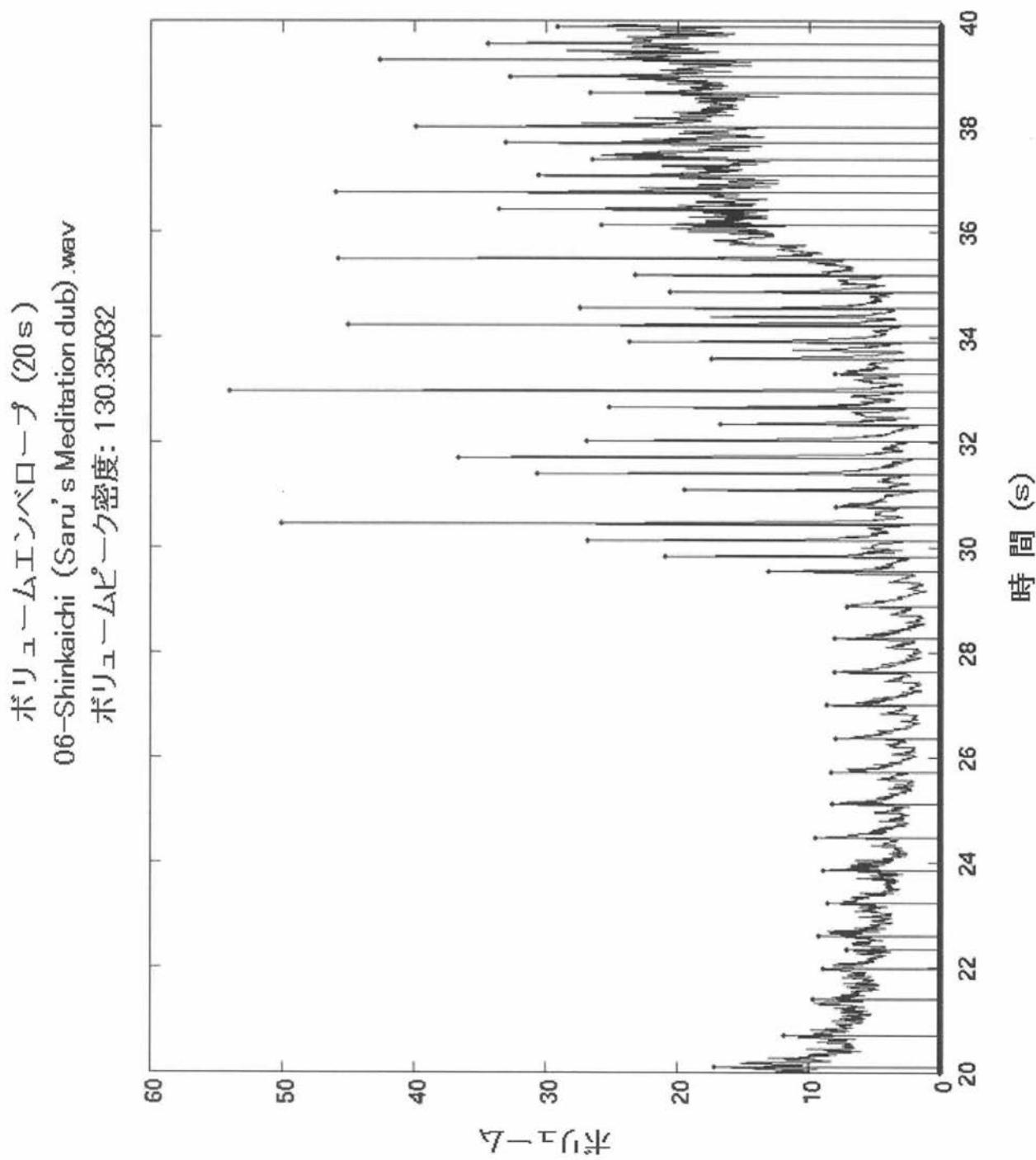
調和性分析 (0.10974; 20s)  
Miles Davis - Bye Bye Blackbird.wav



【図 1 3】

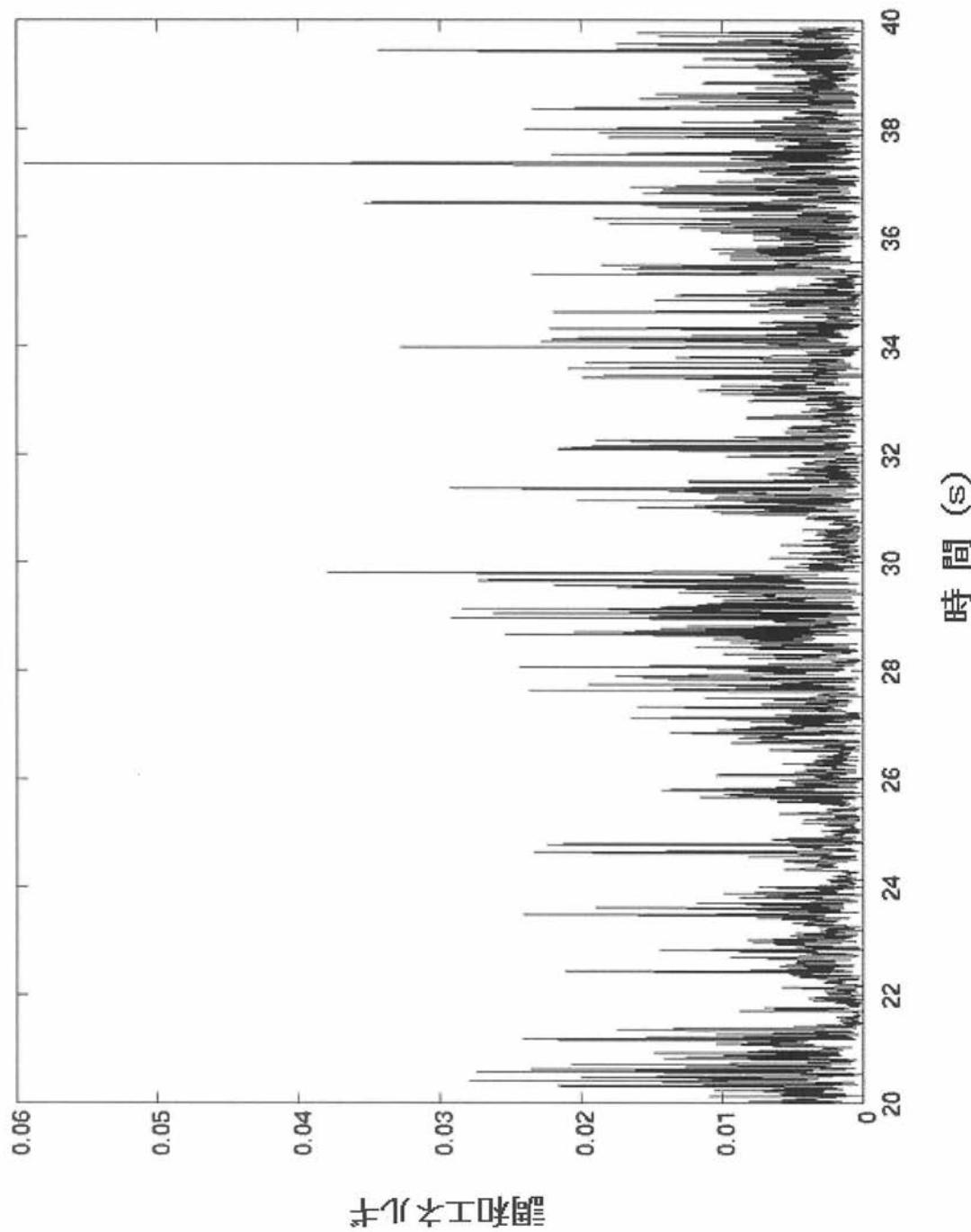


【図 14】



【図 15】

調和性差分分析 (0.00426; 20s)  
03-Symphony 36 in C major “Linz” K. 425: Menuetto: Trio.wav



## 【図16】

## カテゴリ5－高活性

<b>Spanish Key</b>	<b>Bitches Brew disc 2</b>	<b>duration 17.32</b>
Oleo	Half Nelson CD9	duration 5.52

## カテゴリ4－やや高活性

<b>Bye Bye Blackbird</b>	<b>Bye Bye Blackbird CD8</b>	<b>duration 7.55</b>
Surrey with the Fringe on Top	Four CD7	duration 9.06

## カテゴリ3－中(～高)活性

<b>So What</b>	<b>Kind of Blue</b>	<b>duration 9.22</b>
Ahmad's Blues	Half Nelson CD9	duration 7.27

## カテゴリ2－やや低活性

<b>When I Fall in Love</b>	<b>Half Nelson CD9</b>	<b>duration 4.25</b>
My Funny Valentine	My Funny Valentine CD10	duration 5.59

## カテゴリ1－低活性

<b>Flamenco Sketches</b>	<b>Kind of Blue</b>	<b>duration 9.26</b>
Blue in Green	Kind of Blue	duration 5.37

【図 17】

カテゴリ	上昇	安定	下降
5.	•	•	
4.	•	•	•
3.	•	•	•
2.	•	•	•
1.	•		

【図 18】

カテゴリ	上昇	安定	下降
5.		<i>Symphony 7 in A, Op. 92 Allegro con brio</i>	<i>Symphony 7 in A major, Op 92 Presto - Assai Meno Presto</i>
4.	<i>Symphony No 5 in C minor, Op. 67 Allegro con brio</i>	<i>Symphony 8 in F. Op. 93</i>	
3.	<i>Symphony 9 in D minor 'Ode to Joy', Op. 125 Allegro ma non Troppo, un Poco Maestoso</i>	<i>Symphony 6 in F major 'Pastoral', Op. 68 Awakening of cheerful feelings upon arrival in the country</i>	<i>Tempo di Menuetto Op 92 Allegretto</i>
2.	<i>Symphony 3 in E flat 'Eroica', Op. 55 Allegro con brio</i>		<i>Symphony 6 in F 'Pastoral', Op. 68 Sheperds' song; cheerful and thankful feelings after the storm</i>
1.		<i>Symphony 3 in E flat 'Eroica', 'Pastoral', Op 68 Marcia funebre: Adagio assai Scene at the Brook</i>	

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/GB2012/051314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G10H1/00 G06F17/30  
ADD.

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)  
G10H G06F

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/050512 A2 (PLAIN SIGHT SYSTEMS INC [US]; COPPI ANDREAS C [US]; COIFMAN RONALD R [ ] 11 May 2006 (2006-05-11) abstract; figure 2 paragraphs [0011], [0012], [0043], [0044], [0052] - [0057] -----	54,65
X	US 2004/237759 A1 (BILL DAVID S [US]) 2 December 2004 (2004-12-02) abstract; figures 2A,2C,2D,3,4,5 paragraphs [0039], [0040], [0043], [0045] - [0047], [0052], [0061] - [0065], [0082], [0087] ----- -/-	54,65

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

Date of mailing of the international search report

25 September 2012

09/10/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Feron, Marc

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/GB2012/051314
---

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/131096 A1 (LU LIE [CN] ET AL) 14 June 2007 (2007-06-14) abstract; figures 2-5 paragraphs [0003], [0030] - [0033], [0038], [0051], [0059], [0060] ----- TOLOS M ET AL: "Mood-based navigation through large collections of musical data", CONSUMER COMMUNICATIONS AND NETWORKING CONFERENCE, 2005. CCNC. 2005 SECOND IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 3 January 2005 (2005-01-03), pages 71-75, XP010787613, DOI: 10.1109/CCNC.2005.1405146 ISBN: 978-0-7803-8784-3 abstract Chapter "III. Mood based retrieval" -----	54,65
X	EP 1 703 491 A1 (SONY DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 20 September 2006 (2006-09-20) abstract; figures 1A,1B,2,3 paragraphs [0029], [0035], [0044], [0048] -----	54,65
T	SHIHAB SHAMMA: "On the role of space and time in auditory processing", TRENDS IN COGNITIVE SCIENCES, vol. 5, no. 8, 1 August 2001 (2001-08-01), pages 340-348, XP55038877, ISSN: 1364-6613, DOI: 10.1016/S1364-6613(00)01704-6 the whole document -----	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/GB2012/051314

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: 1-53, 55-64, 66-81  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
2.  Claims Nos.: 1-51, 53, 55-62, 67, 69-81  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ GB2012/ 051314

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210****Continuation of Box II.1****Claims Nos.: 1-53, 55-64, 66-81**

1. According to Art.17(2)(a)(i), Rules 39 and 67 PCT, this Authority is not required to examine claims 1-53, 55-64, and 66-81, the sole purpose of which is to perform mental acts, such as stimulating arousal, or to merely present information such as analysis results, or to claim diagnostic, therapy or business methods, or to claim subject-matter whose sole purpose is to provide a non-technical effect. 1.1. The subject-matter of claim 1 and all claims depending on claim 1, such as claims 2-51, 53, 55-62, 67, 71 and 76-81 is excluded from search under Rule 39 and 67 due to its scope being defined in claim 1 by the following result to be achieved: "so that appropriate sounds can be selected and played to a listener in order to stimulate and/or manipulate neuro-physiological arousal in that listener". This defines the problem to be solved as " stimulate and/or manipulate neuro-physiological arousal in that listener" by means of "appropriate sound selection" according to some scientific theory. This subject-matter of claim 1 is therefore excluded from search for each and any of the following three reasons (Rule 39.1 (iii,iv,v) PCT): 1.1.1. The subject-matter of claim 1 provides no technical effect, because its sole output is a mere presentation of information (Rule 39.1 (v) PCT), i.e. a presentation of the results of the analysis, as mere data, in an unspecified and unclear form, for non-technical future use. 1.1.2. The sole declared future use of that data aims at nothing but to trigger a specific mental act ("arousal") in a specific person: "that listener" (mental acts, see Rule 39.1 (iii) PCT; the fact that the result to be achieved is person-specific means that the claimed system has to be tailor made for that person and is therefore contrary to Art.33(4)PCT because it is not applicable in industry). 1.1.3. The result to be achieved shows that the category of the claim is incorrect: the claimed analysis system is defined solely ("analyses sounds so that...") by the therapy effect ("to stimulate and/or manipulate arousal") which is desired to be achieved; in other words it is an inextricable component of a therapy method and cannot be dissociated from that therapy method. However, such therapy method claims (methods of treatment of the human or animal body by surgery or therapy, see Rule 39.1 (iv) PCT) are excluded from search and are anyhow not applicable in industry. 1.2. Independent claims 52 and 63 give rise to the same objections for the same reasons, because like claim 1, they are directed solely to data analysis, i.e implicitly to mere a presentation of information about the analysis results, and therefore do not give rise to any technical effect. 1.3. Moreover the claims which depend on claims 52 and 63 and which also in and of themselves do not define or contribute a technical effect, such as e.g. claims 55-62, 64 and 76-81 are also excluded from the search based on the application of Rules 39 and 67 PCT. 1.4. Independent claim 66 gives rise to the same objections as claim 1 and is similarly excluded from search because "a method of categorizing sounds" yields a mere presentation of information, the only claimed application of which is clearly a therapy method: "to entrain neuro-physiological arousal towards a target level". 1.5. Independent Claim 68, because it claims "an automated diagnosis" is excluded from search as a diagnostic method for measuring arousal on the human or

International Application No. PCT/ GB2012/ 051314

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

animal body (Rule 39.1 (iv) PCT) 1.6. Independent claims 69 and 70 give rise to the same objections as claim 1 and are similarly excluded from search because "a computer implemented method of creating a playlist of tracks" based on "manually analysing musical parameters" yields a mere presentation of information based on performing mental acts (that's what "manually analysing" boils down to, a mere thought process) Another reason to exclude it from search is that its only claimed application and purpose of selection is clearly a therapy method defined as follows: "in order to entrain arousal and direct state of mind and/or affect" . 1.7. Independent claims 72-74 are claiming methods of recommending, selecting, categorising music based on vague, apparently non-technical criteria: they all correspond to mere presentations of information and mental acts (the use of a machine or device of any kind is apparently not necessary, these methods could be implemented by mere thought processes) which do not appear to be based on any technical effect, nor do they appear to provide any technical effect and therefore they are excluded from search for the same reasons as claim 1. 1.8 Independent claim 75: "a method of ordering a series of pieces of music" is excluded from search because it is in effect claiming a business method (Rule 39.1 (iii) PCT). Moreover, that ordering method could be implemented as a mental act, as it does not require any specific hardware.

-----

**Continuation of Box II.2****Claims Nos.: 1-51, 53, 55-62, 67, 69-81**

A. The set of claims as a whole is contrary to the clarity, support and conciseness requirements of Art.6 PCT because of the excessive and unclear multitude of claimed inventive concepts and because none of the multitudinous inventive concepts in the set of claims as a whole is sufficiently clearly and concisely defined, nor are any of those concepts fully understandable from the disclosure as originally filed. Specifically, the claimed subject matter in claims 1-81 includes 19 independent claims (independent claims 1,52,54,63,65,66,68, 69 and 71-81) of unrelated yet partly overlapping scopes, so that it is not clear which among these 19 independent claims is intended by the applicant to represent the main inventive concept, to the extent that such a common inventive concept can be defined at all or understood at all, and to the extent to which each alleged concept can be understood as claimed and disclosed. B. However, claims 1-53, 55-64, 66-81 are also all directed, to at least some extent, to subject matter which this authority is not obliged to search under Rule 39 and 67 and which therefore will not be searched. Thus there is only one concept remaining to be searched, that of claims 54 and 65. C. The excessively multitudinous character is also evidenced by the catch-all nature of the wording of many of these claims (see in particular the wording of claims 71-81, especially claims 79 and 80 "or to form part of the system defined in any of the above systems" defining an unreasonably large number of alternatives) as well by the unreasonably large number of alternatives in their dependent claims. D. For instance the alleged inventive concepts of technical nature which would be the basis for search are really only defined by the

International Application No. PCT/ GB2012/ 051314

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

multitudinous dependent claims of claim 52 (since claim 52 is about an analysis without technical effect), among which the very unclear, unsupported claims 53,55-62 and 76-81 equally claiming multitudinous concepts, as in claim 55 when dependent on claim 52, claiming a further multitude of alternative, extremely vague, undisclosed and unsupported results to be achieved: "analysed for the purpose of navigation, or discovery, or retrieval, or selection, or matching for a specific requirement [which?], or for playlist creation, or for entraining affect, or for entraining mood". This multitude of unclear and unsupported concepts defined by claim 55 cannot be considered by this authority as a clear basis for any kind of search. These kinds of overly general and blatantly unsupported concepts will therefore simply be ignored. E. It follows that the alleged inventive concepts claimed in claims 56-62 and 76-81 are equally unreasonably multitudinous, for instance because they all depend on the impossible interpretation of the concepts claimed by this unclear and multitudinous claim 55. In particular, the set of claims as a whole does not comply with rule 6.1(a) and 6.4(a). F. The subject-matter of claim 1 and all claims depending on claim 1, such as claims 2-51, 53, 55-62, 67, 71 and 76-81 cannot be searched because it is contrary to the clarity requirements of Art.6 PCT due to its being defined in claim 1 by the following unclear result to be achieved: "so that appropriate sounds can be played to a listener in order to stimulate and/or manipulate neuro-physiological arousal in that listener", and due to its being defined by unclear and unusual musical parameters defined by mere reference to an unclearly specified, undisclosed and unsupported model of the human brain. G. The subject-matter of claims 69 and 70 cannot be searched because it is contrary to the clarity requirements of Art.6 PCT due to its being defined in claim 69 by the following unclear result to be achieved: "in order to entrain arousal and direct state of mind and/or affect".

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.2), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2012/051314

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2006050512	A2	11-05-2006	US	2006111621 A1	25-05-2006	
			US	2007270667 A1	22-11-2007	
			WO	2006050512 A2	11-05-2006	
-----						
US 2004237759	A1	02-12-2004	NONE			
-----						
US 2007131096	A1	14-06-2007	NONE			
-----						
EP 1703491	A1	20-09-2006	CN	101142622 A	12-03-2008	
			EP	1703491 A1	20-09-2006	
			JP	2006276854 A	12-10-2006	
			US	2009069914 A1	12-03-2009	
			WO	2006097299 A1	21-09-2006	
-----						

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ウィンドウズ
2. BLUE TOOTH
3. FACEBOOK
4. TWITTER
5. GSM
6. i Phone
7. WINDOWS

(74)代理人 100101982

弁理士 久米川 正光

(74)代理人 100149168

弁理士 若山 俊輔

(72)発明者 オスボーン，ニゲル

イギリス国 アールエイチ5 6エヌエイ サリー ホームベリー セントマリー， ホームベリーレーン，バーチェットブルック

(72)発明者 アシュクロフト，ロバート

イギリス国 アールエイチ5 6エヌエイ サリー ホームベリー セントマリー， ホームベリーレーン，バーチェットブルック

(72)発明者 ロバーツソン，ポール

イギリス国 アールエイチ5 6エヌエイ サリー ホームベリー セントマリー， ホームベリーレーン，バーチェットブルック

(72)発明者 キングスレイ，ピーター

イギリス国 アールエイチ5 6エヌエイ サリー ホームベリー セントマリー， ホームベリーレーン，バーチェットブルック

F ターム(参考) 5D182 AC01 AD06 AD10