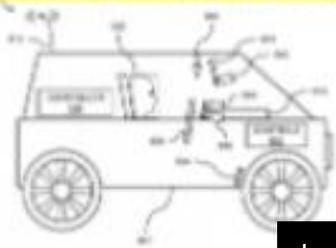


まばたき率を用いた眠気心理分析



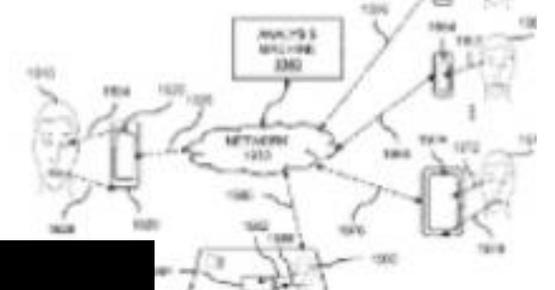
カーナビのための認知的状態評価



近赤外線画像処理による認知状態に基づく車両操作

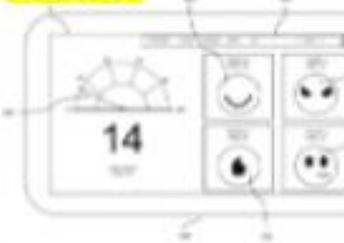


影響力による車両動画レコメンデーション

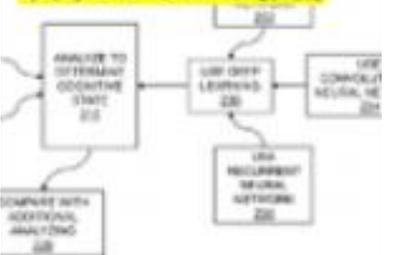


techtrend seminar 2021/7
【Affectiva Inc.の感情認識AI / 車内センシング
関連の最新特許と競合企業の感情関連特許】

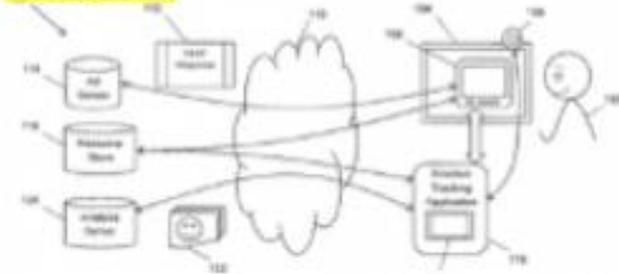
感情指標評価のための画像分析



認知状態を利用した車両コンテンツ推薦

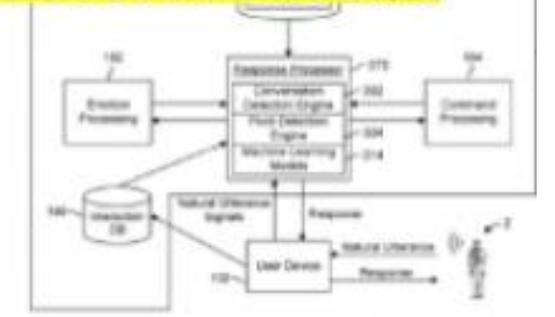


コンピュータユーザデータのインタラクティブな収集を含むビデオ印象分析の支援方法



音声入力・行動データの分析に基づいて、人間の感情・精神的健康状態を識別するためのシステムおよび方法

検出可能な感情を持つ発話への応答性向上させるシステムおよび方法



はじめに

MITメディアラボのスピンオフでHuman Perception AIのパイオニアであるAffectivaは、車両の安全性と乗員体験を向上させる高度な車内センシング機能について、今年1月に6件の新しい特許を取得したと発表しました。

現在Affectivaは、41件の特許を取得、そのIPポートフォリオはEmotionAIおよびHuman Perception AI分野で最大のスタートアップの1つとなっています。

今回のtechtrend seminarでは、このAffectivaの新しい特許と同社の競合企業の感情関連特許をご紹介します。

今回の講師は、当組合パートナー弁理士の澤邊由美子先生です。



【講師】 弁理士 さわべ特許事務所 所長 澤邊由美子
2004年に弁理士資格を取得。専門はIT・情報通信、コンピュータ
を利用したシステム分野。

(略歴)

NECソリューションイノベータ株式会社（旧NECソフト株式会
社）で12年間、建築系・住宅系CADシステム、予備校の課題選択シス
テム等の様々なシステム設計・開発を担当。

2008年5月東京にて、さわべ特許事務所を開業。ITベンチャー・中小
企業を中心に、特許出願業務、先行技術調査、特許評価、知財コンサル
ティングをはじめとする、種々の知財サービスを提供中。

日本IT特許組合パートナー弁理士



【レビュー&アドバイザー】 河野特許事務所 所長 弁理士 河野英仁

ご紹介の特許タイトル

- 【まばたき率を用いた眠気心理分析】 Affectiva Inc.
- 【車両ナビゲーションのための認知的状態評価】 Affectiva Inc.
- 【近赤外線画像処理を用いた認知状態に基づく車両操作】 Affectiva Inc.
- 【感情の影響による車両でのビデオのレコメンデーション】 Affectiva Inc.
- 【認知状態を利用した車両コンテンツ推薦】 Affectiva Inc.
- 【感情指標評価のための画像分析】 Affectiva Inc
- 【音声入力・行動データの分析に基づいて、人間の感情・精神的健康状態を識別するためのシステムおよび方法】 Cogito Corporation
- 【マルチパーティ・ダイアログの管理、分析、およびビジュアライゼーションを提供するシステムおよび方法】 Cogito Corporation
- 【検出可能な感情を持つ発話への応答性を向上させるシステムおよび方法】 Spotify AB
- 【オーディオ信号からのテイストの属性の識別】 Spotify AB
- 【コンピュータユーザデータのインタラクティブな収集を含むビデオ印象分析の支援方法】 Realeyes Oü

【まばたき率を用いた眠気心理分析】

Affectiva Inc.

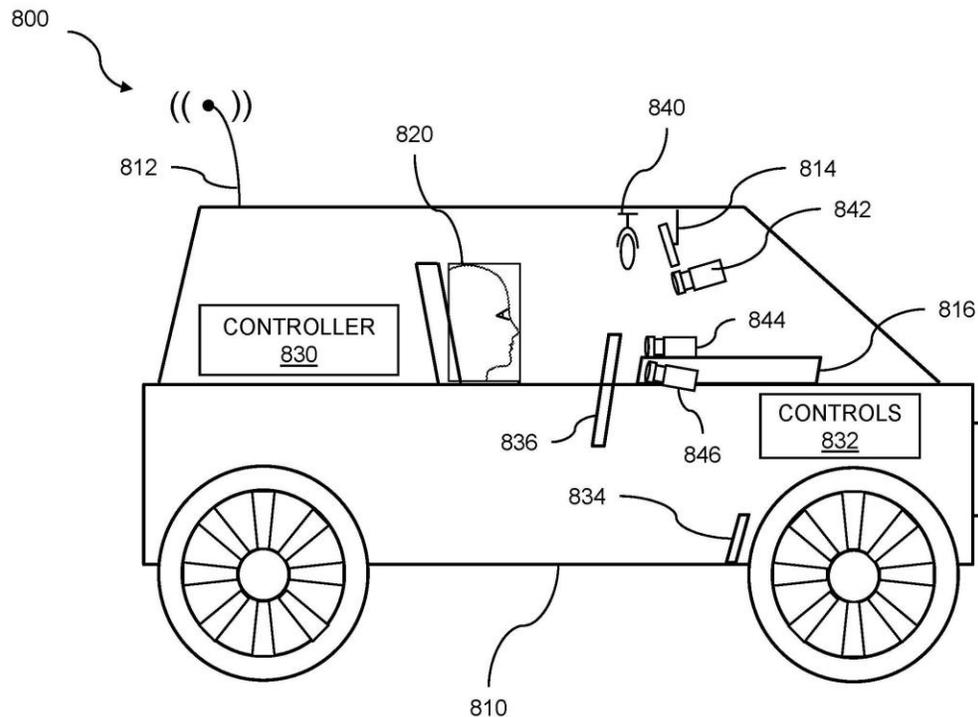
US10867197B2

2019-11-15出願

2020-04-02公開

2020-12-15登録

- 車両運転中の眠気、精神的倦怠感、注意力、認知負荷は、まばたき率の時間的分析に基づいて決定される。
- この情報を使って休憩の推奨、客室内環境の調整、ブレーキとステアリング制御のアクティブ化など、車両操作に使用する。



(1) 画像キャプチャデバイスを用いて、個人のビデオを取得する。

(2) ビデオを解析し、ビデオのフレームで個人の目が閉じられていることを識別することで、まばたきイベントを検出する。

(3) まばたきイベントによる個人のまばたきの持続時間を評価する。

FIG. 8

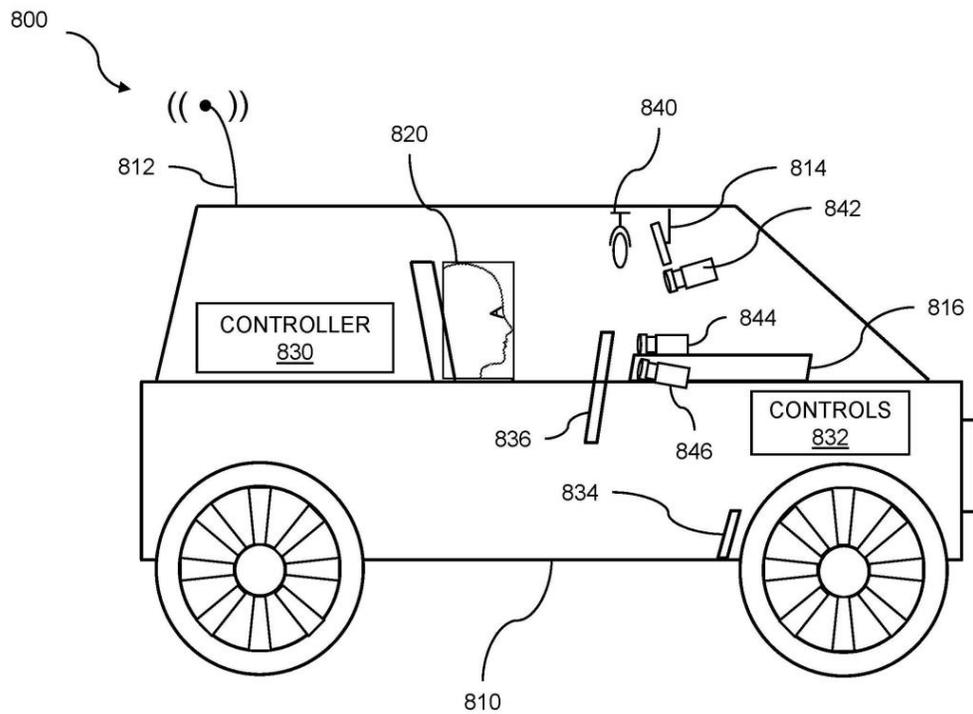


FIG. 8

(4) まばたきイベントと他のまばたきイベントから決定したまばたき率情報により、まばたき率頻度を得られ、より高いまばたき率頻度は、まばたき率情報の時間的分布にわたってより多くの眠気を推測する。

(5) 眠気を推測するために、まばたき率情報の時間的分布に基づいて、まばたき率情報を補正する。

(6) まばたきイベント、個人のまばたき時間、および補正されたまばたき率情報に基づいて、まばたきイベントに対する個人の精神状態を推論する。

:) Affectiva

<https://www.affectiva.jp/aboutus> 2009年Affectiva（アフェクティバ）設立

● Affectivaが実際に提供するシステム

Automotive AI SDK（表情・感情認識AI開発ライブラリ for mobility）

<https://www.affectiva.jp/automotiveaisdk>

◎表情分析

- ・カメラの映像（RGB/近赤外線）からの顔の位置を検出・追跡
- ・顔画像をピクセルレベルに分割し、表情及び感情を分析

◎眠気分析

- ・KSS（Karolinska Sleepiness Scale）を活用し、4段階で眠気レベルを検出

◎「Automotive AI SDK」の構成

- ・DMS(Driver Monitoring System)：ドライバーの感情や眠気レベルを検出し、頭部の角度からよそ見運転を計測 カメラの映像（RGB/近赤外線）からの顔の位置を検出・追跡
- ・ICS(In-Cabin Sensing)：乗員（複数）の感情や年齢層、ムード、顔認証による個人識別、頭部の角度等の検出が可能

感情認識AI「Affdex」の感情認識技術はモバイルアプリやゲーム、教育や医療の現場、自動車、マーケティング・リサーチなどのさまざまな業界で活用され、その効果が実証され始めている。

スマートフォンアプリ・ゲーム産業

ユーザーの感動を呼び起こすために作られるゲームですが、現状ではユーザーの感情とは無関係に進行します。感情認識AIを組み込めば、ユーザーの表情をリアルタイムに分析し、内容に反映することができます。



医療・ヘルスケア産業

心理的な事項を数値化することは非常に困難でしたが、将来的には各医療機器にも感情認識AIが搭載され、計測・分析されることでしょう。



マーケティング・広告産業

感情の揺らぎが消費者行動に大きく影響することは広く知られています。感情認識AIにより宣材に対する見込み客の感情的な反応を正確に把握できれば、効率的で効果的な広告宣伝活動を実現できます。



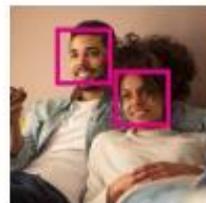
教育・通信教育産業

教材に対する反応を感情認識AIで分析すれば、学習者のつまずきや集中力の途切れをリアルタイムで把握できます。次世代の教育には、インタラクティブな教材が使用されることでしょう。



エンタテインメント産業

感情認識AIは、エンタテインメント産業にも広く活用できます。視聴者の感情により結果が変わる映画やドラマの制作や、スナップ写真に自動でキャプションを付加するシステムなど、さまざまな可能性が探られています。



モビリティ・ロボティクス産業

ほぼ毎日使用する自動車。カーナビや運転支援システムなどに感情認識AIを組み込めば、安全性が向上するだけでなく、対話型のインターフェイスなどを備えた快適なドライブ環境を構築できます。



【車両ナビゲーションのための認知的状態評価】

Affectiva Inc.

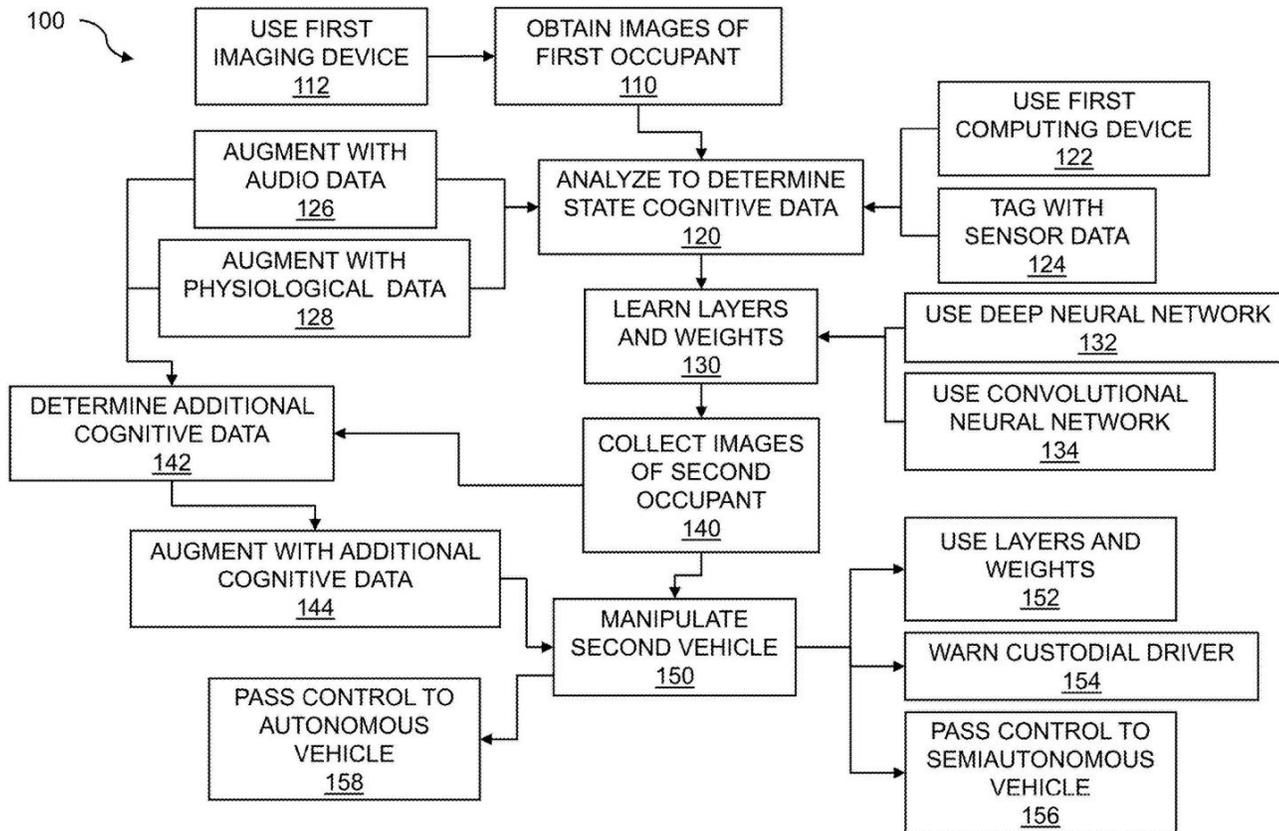
US10922566B2

2018-05-09出願

2018-11-15公開

2021-02-16登録

- 車両の乗員(運転者や乗客等)の顔データを含む画像を分析して、気分、感情、精神状態などの認知状態のデータを決定する。
- さらに乗員の画像が収集され、追加の認知状態データが分析され、眠気、注意散漫、注意散漫、または障害がある場合、車両は乗員の操作から半自律または自律車両に制御が移行される。

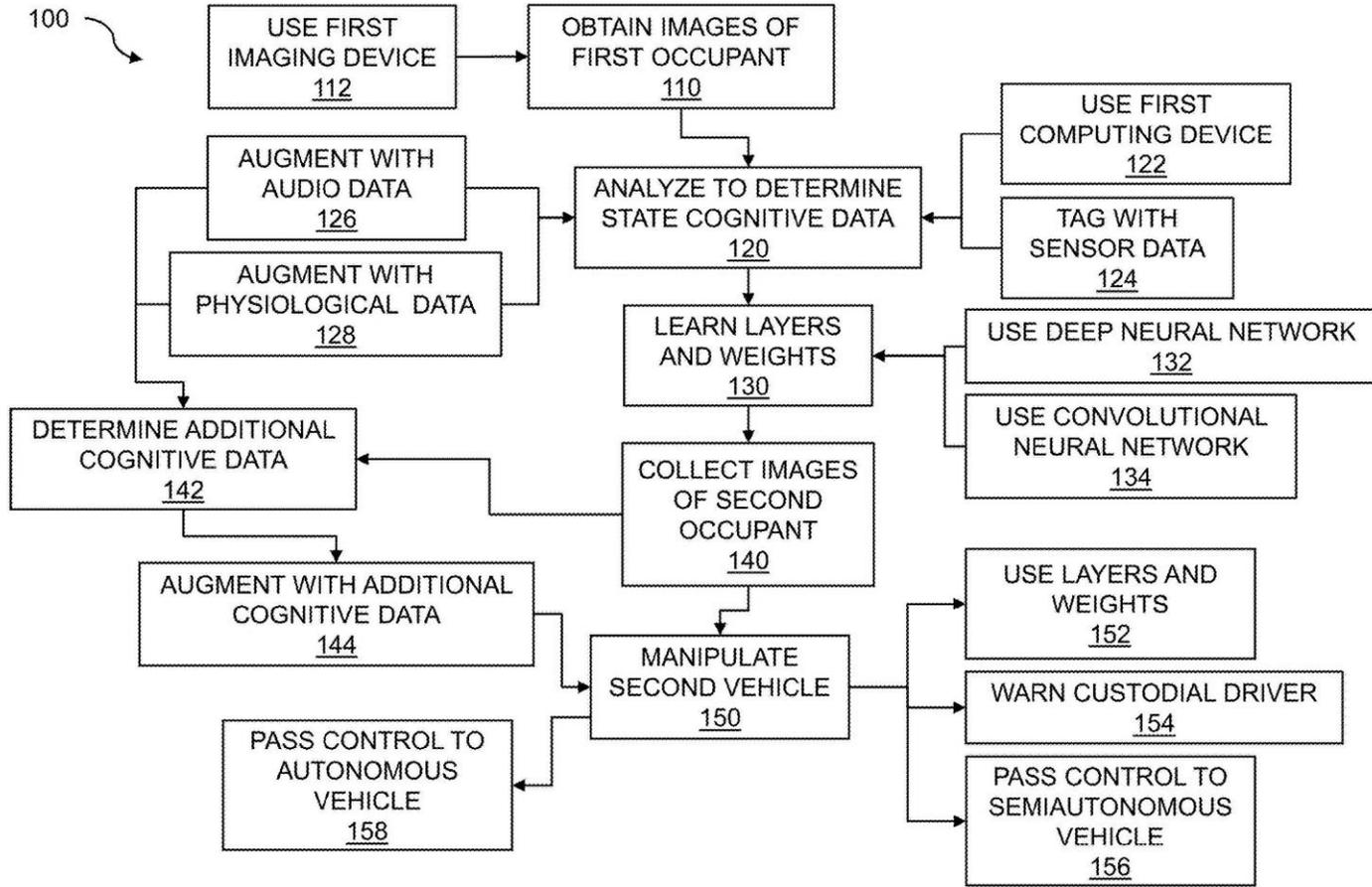


(1) 車両内の撮像装置を使用して、乗員の顔データを含む、1つまたは複数の画像を取得する。

(2) 1つまたは複数の画像を分析し、乗員の認知状態データを決定する。

(3) 認知状態データに基づいて、深層ニューラルネットワークの層と重みを学習する。

FIG. 1



(4) 乗員の画像を収集し、分析して、追加の認知状態データを決定する。

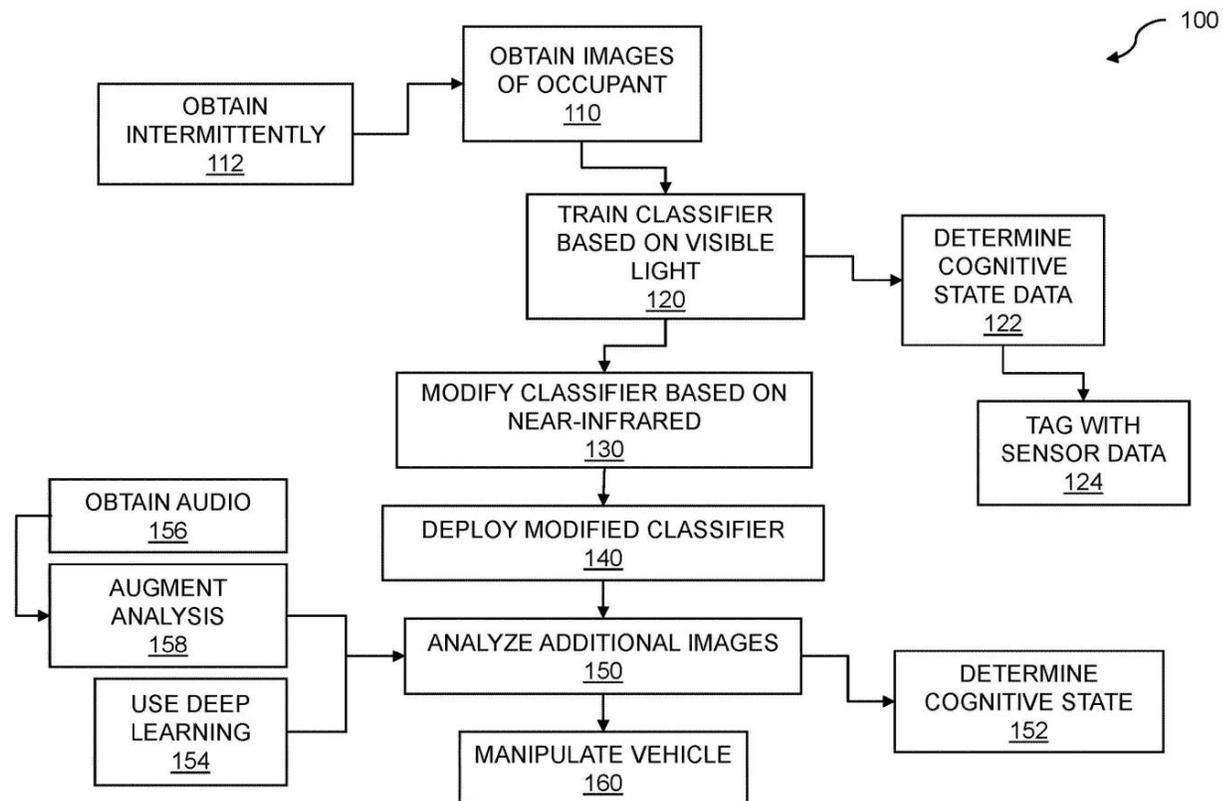
(5) 学習された層と重みのセットを使用して分析された追加の認知状態データに基づいて、車両を操作する。

FIG. 1

【近赤外線画像処理を用いた認知状態に基づく車両操作】

Affectiva Inc.
US10922567B2
2019-03-01出願
2019-06-27公開
2021-02-16登録

- 車載カメラから収集した近赤外線（NIR）画像をディープニューラルネットワークを使って処理する。
- NIRカメラを使用することによって、夜間の運転やトンネルの通過など、暗い照明条件でも画像を読み取ることができる。



(1) 車両内の撮像装置を使用し、車両乗員の複数の画像を取得する。複数の画像は、車両乗員の顔データを含み、可視光ベースの画像 および近赤外ベースの画像を含む。

(2) 第1のコンピューティングデバイスを使用して、車両乗員の認知状態データを決定するために、複数の画像の可視光コンテンツに基づいてディープニューラルネットワークをトレーニングする。

FIG. 1

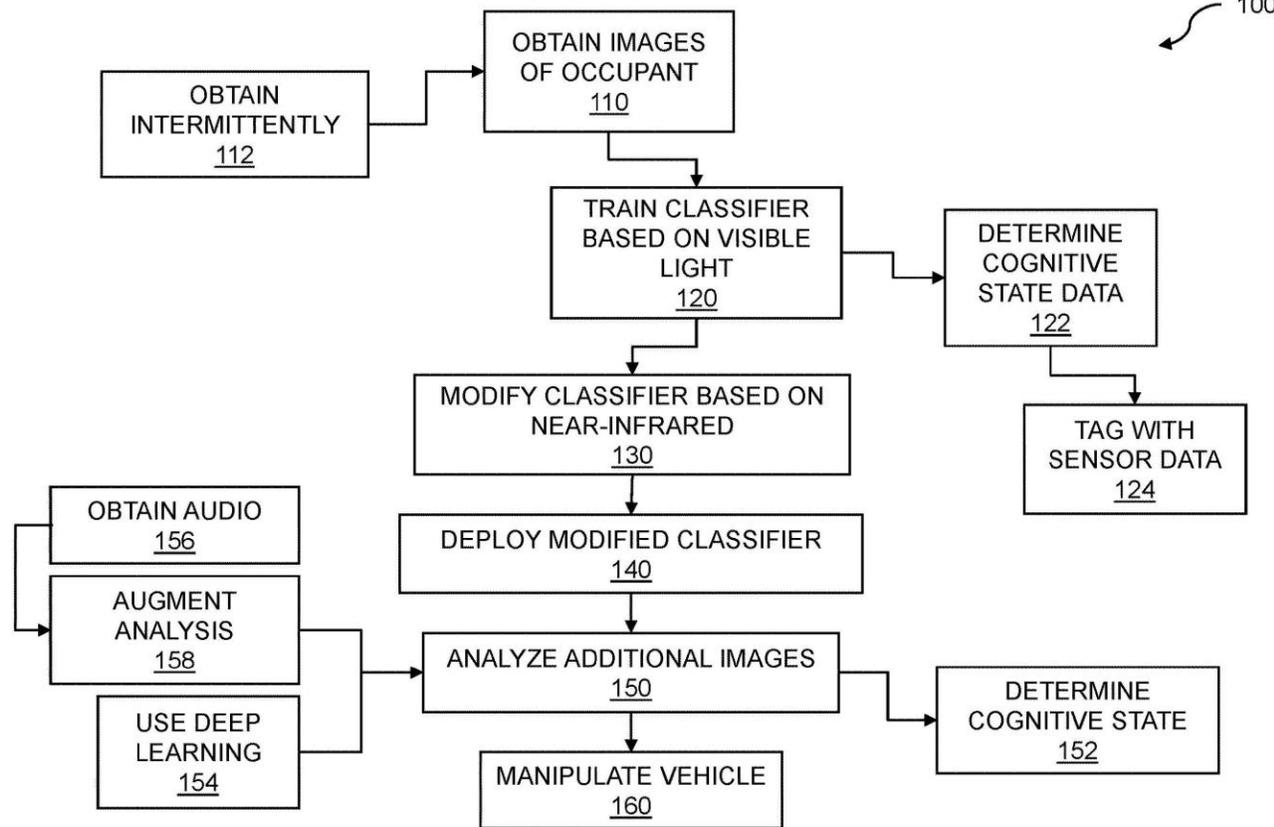


FIG. 1

(3) 複数の画像の近赤外コンテンツに基づいて、ディープニューラルネットワークを修正する。

(4) 修正されたディープニューラルネットワークを用いて、車両乗員の近赤外線画像を含む複数の追加画像を分析する。

(5) 複数の追加画像を解析して認知状態を判定する。

(6) 解析された認知状態に基づいて、車両を操作する。

【感情の影響による車両でのビデオの レコメンデーション】

Affectiva Inc.

US10911829B2

2019-05-10出願

2019-08-29公開

2021-02-02登録

- 自動車の乗員の感情状態などを考慮して、娯楽報道番組を推奨する。
- パーソナライズされたコンテンツは、交通体験を向上させ、自動車メーカーや広告主に新たな収益機会を提供する。

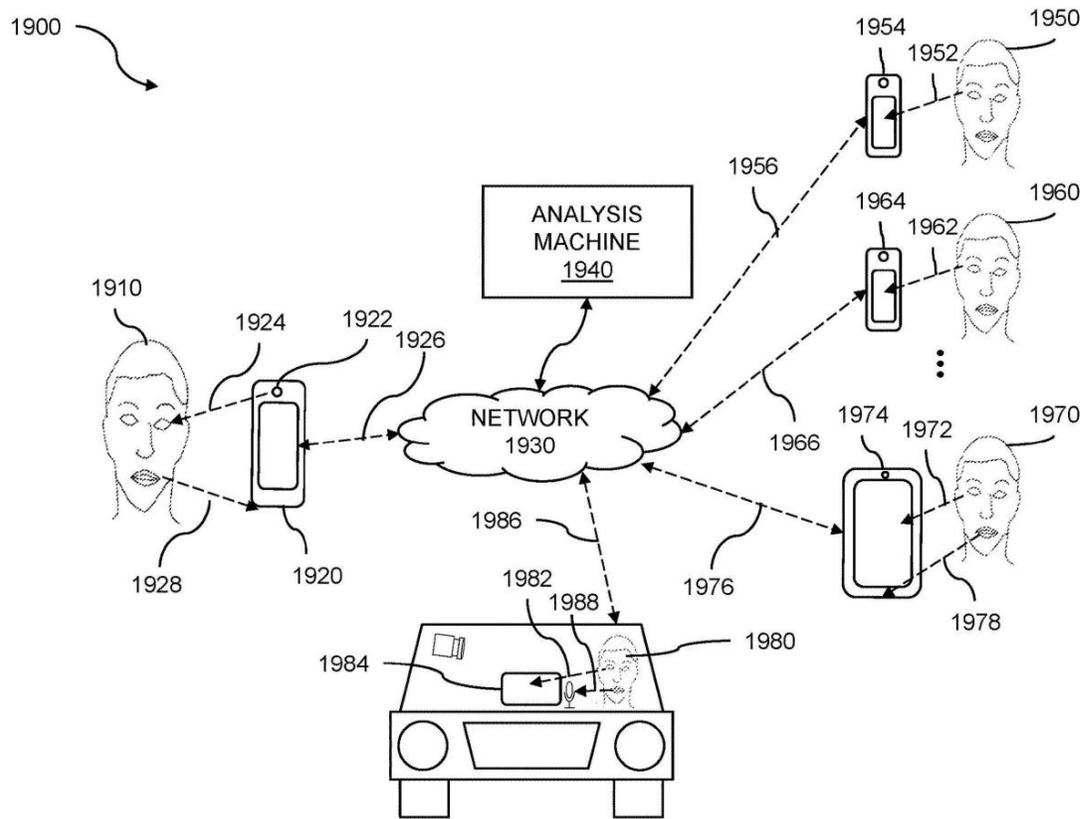


FIG. 19

- (1) ビデオクライアント上で、車両乗員に第1のビデオを再生する。
- (2) 車両乗員の第1のビデオを再生している間の車両乗員の顔データを含む、認知状態データを取得する。
- (3) 車両乗員のために取得された認知状態データに基づいて、第1のビデオを他のビデオと比較して、車両乗員のために順位付けする。

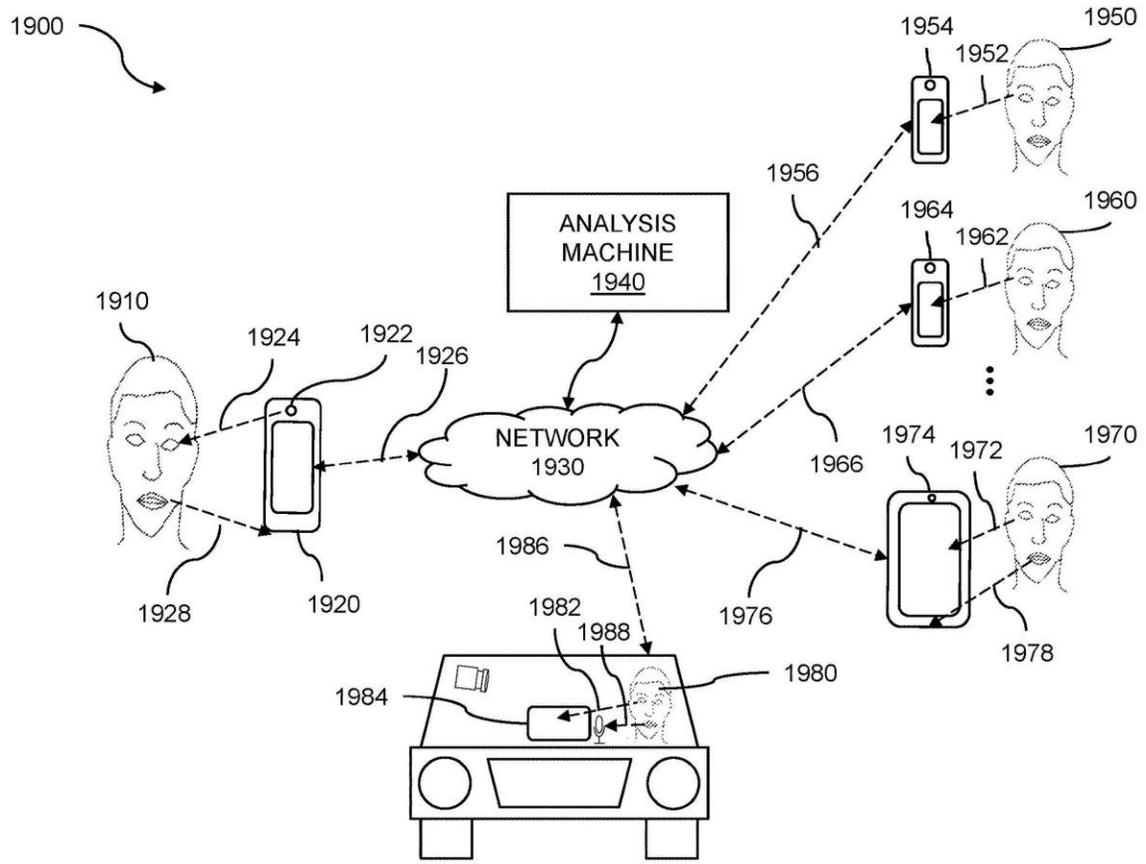


FIG. 19

(4) 車両乗員のために取得された認知状態データを、ビデオを経験した他の人々から収集された認知状態データと関連させる。

相関によって、車両乗員の人口統計グループに類似する人口統計グループから、パーセンテージ閾値内で類似する「好き」を識別する。

(5) ランキングおよび相関関係に基づいて、車両乗員にビデオの選択を推奨する。

【認知状態を利用した車両コンテンツ推薦】

Affectiva Inc.
US10897650B2
2018-12-06出願
2019-04-11公開
2021-01-19登録

- ・車内の複数のセンサから得られる認知状態に基づいてコンテンツの推奨する。
- ・これによって、乗員が旅行中に集中したり、リラックスしたり、落ち着いたりするのに役立つ。

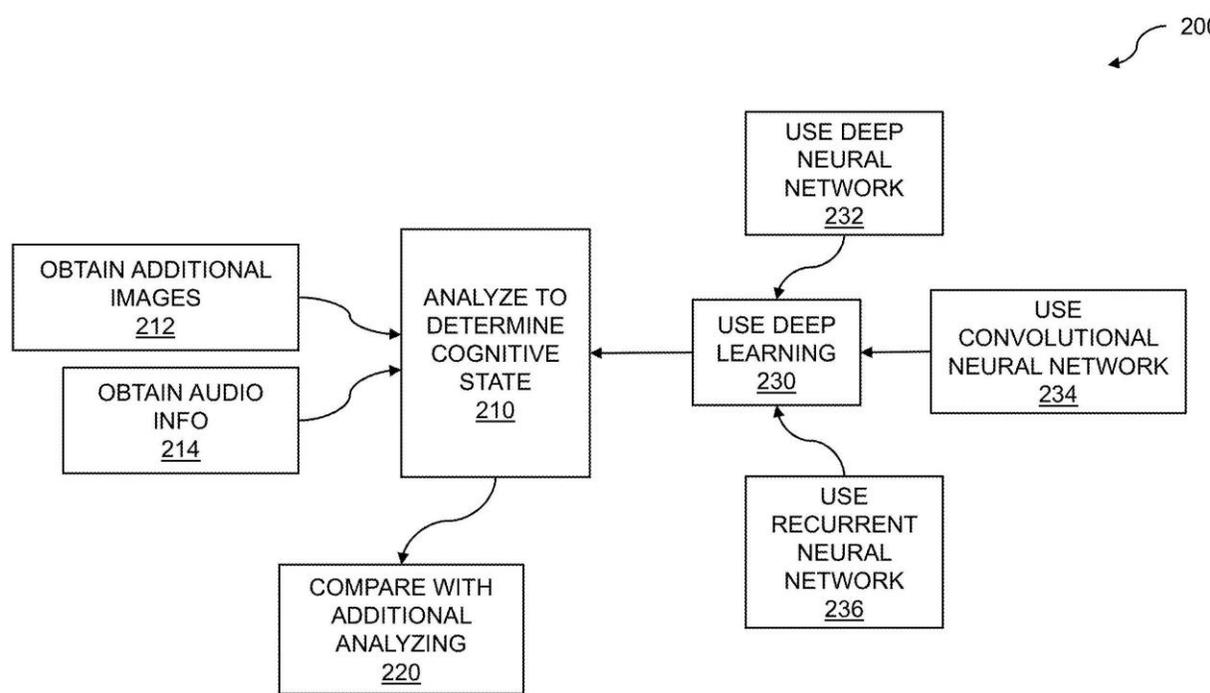


FIG. 2

U.S. Patent Jan. 19, 2021 Sheet 2 of 11 US 10,897,650 B2

- (1) 車両内の1つまたは複数の撮像装置を用いて、車両乗員の顔データを含む1つまたは複数の画像を取得する。
- (2) 車両乗員のコンテンツ撮取履歴を取得し、コンテンツ撮取履歴は、1つまたは複数のオーディオまたはビデオの選択を含む。

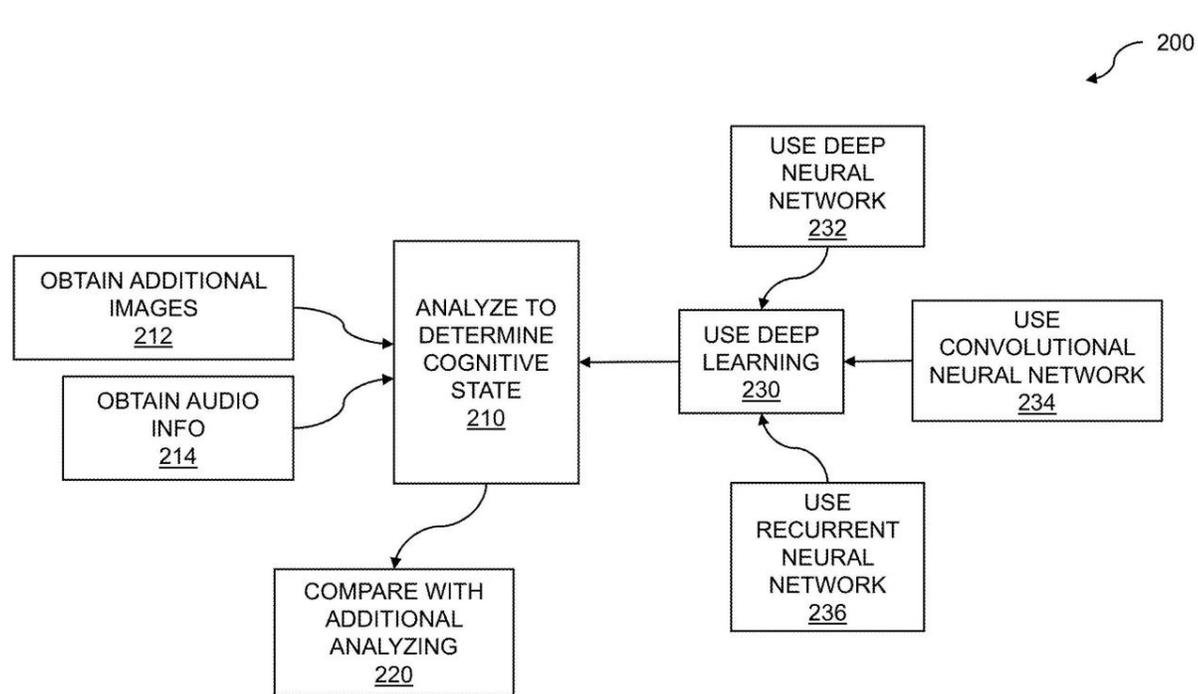


FIG. 2

(3) 第1のコンピューティングデバイスを用いて、画像を分析し、車両乗員の認知状態を決定する。

(4) 第2のコンピューティングデバイスを使用して、認知状態をコンテンツ撮取履歴に相関させる。

(5) 認知状態、コンテンツ撮取履歴、および相関関係に基づいて、車両乗員にさらなるオーディオまたはビデオの選択を推奨する。

【感情指標評価のための画像分析】

Affectiva Inc.

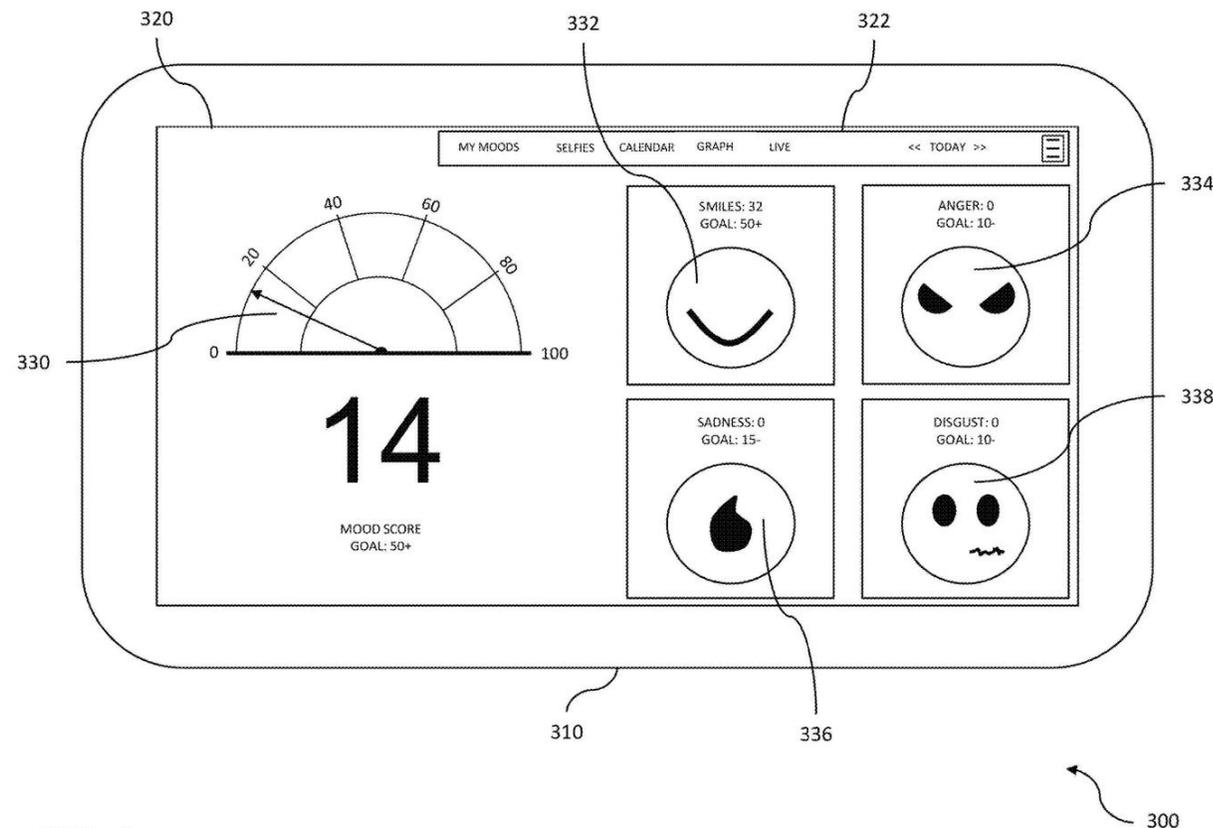
US10869626B2

2018-06-25出願

2018-10-25公開

2020-12-22登録

モバイル機器や車内で消費されるコンテンツやデジタル体験に対する個人の感情反応を収集する。
これにより、個人が自分の感情を長期的に追跡し、定量化することが可能になる。



- (1) クライアントデバイスで、メディアプレゼンテーションと対話するユーザの顔画像を含む画像データを収集する。
- (2) 画像データを解析し、顔画像の感情内容を抽出する。
- (3) 感情内容に基づいて、1つまたは複数の感情強度指標を決定する。

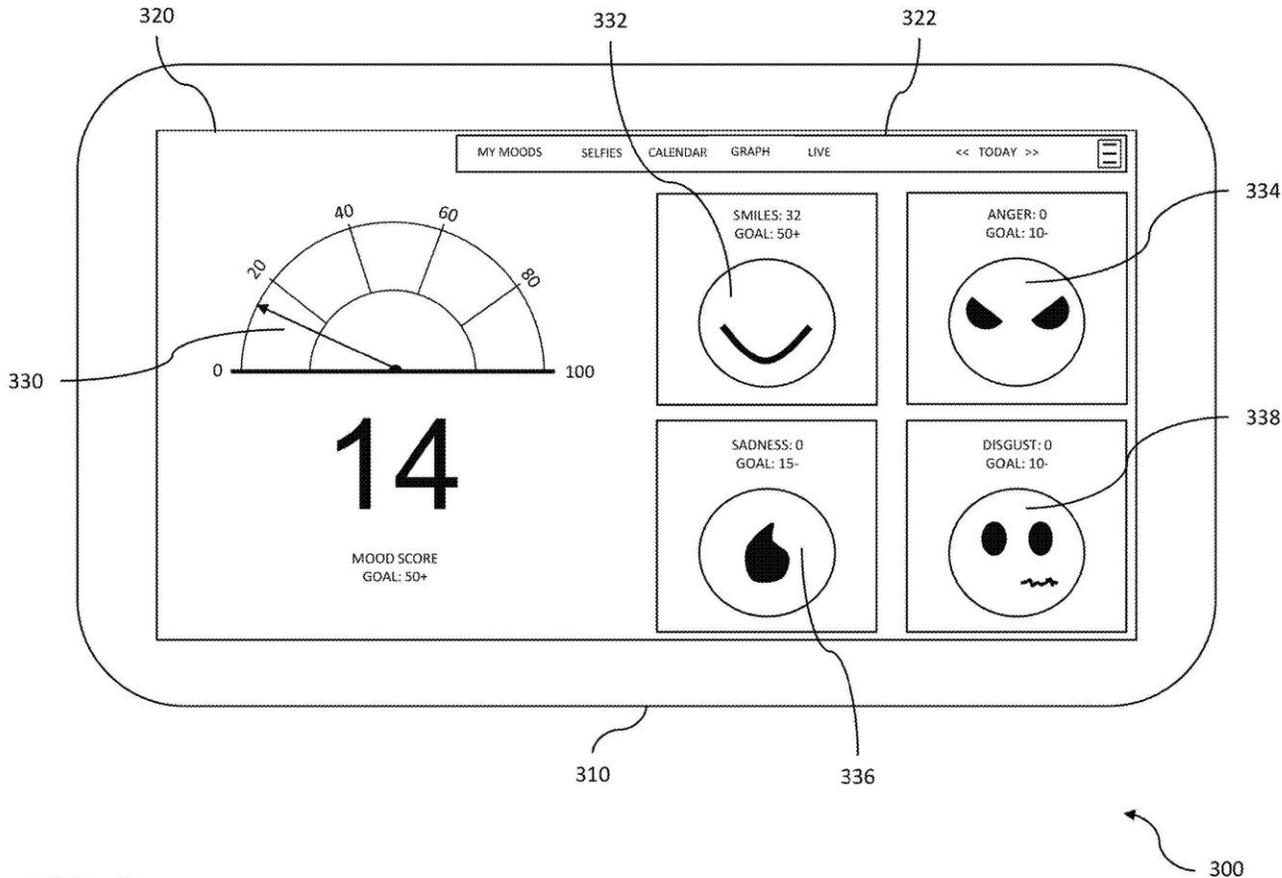


FIG. 3

(4) 感情強度指標をデジタルストレージコンポーネントに格納する。

(5) デジタルストレージコンポーネントから得られた感情強度指標をまとめて、要約感情強度指標にする。

(6) 感情強度指標によって、ユーザの顔の動きの評価に基づいた閾値が満たされたことを検出する。

(7) 満たされた閾値に基づいて、ユーザの顔の表情のグラフィック表現を生成する。

【音声入力・行動データの分析に基づいて人間の感情・精神的健康状態を 識別するためのシステムおよび方法】

Cogito Corporation

US10276188B2

2016-09-13出願

2017-03-16公開

2019-04-30登録

- ユーザに関連する音声ベースの音声入力を受信され、1つまたは複数の特徴の測定値が抽出される。
- 特徴の測定値に基づいて計算された、パラメータを予測モデルに入力することで、ミストリガーの発生が特定される。
- モバイルデバイスデータ（センサデータを含む）を用いて人間の精神的健康状態を特定する。

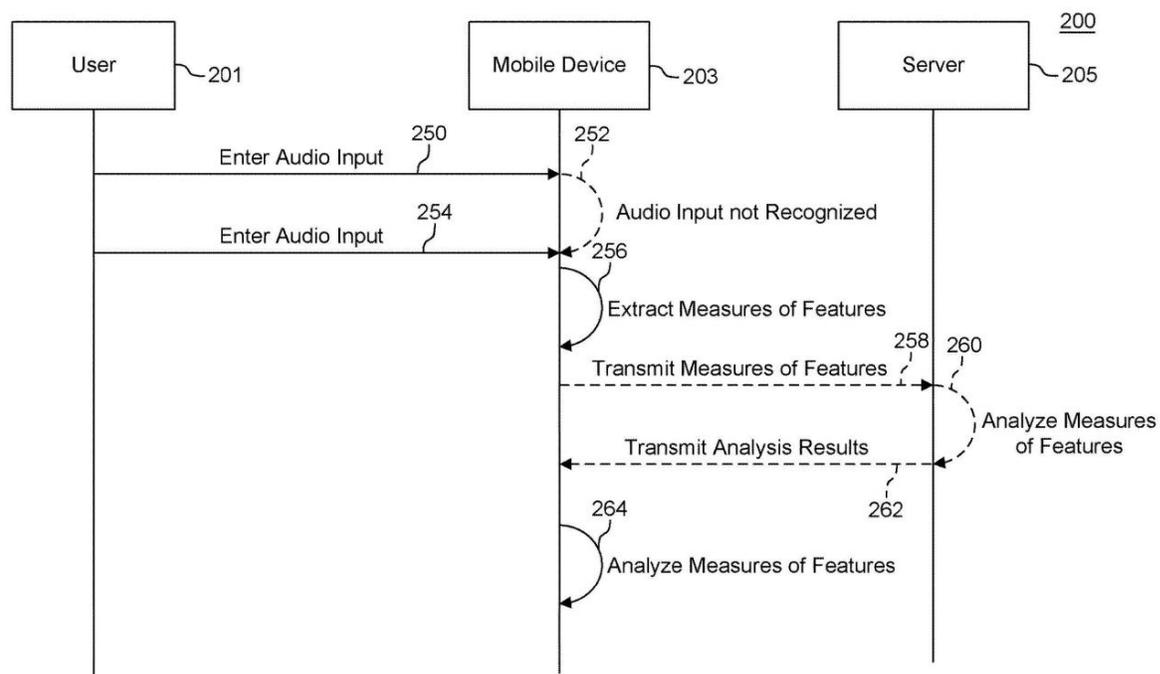


FIG. 2

(1) 複数のモバイルデバイスから収集された生の特徴の測定値を用いて、統計的行動データモデルを学習する。

生の特徴は、以下を含む。

- (i) 複数の通話のそれぞれの通話特徴
- (ii) SMSメッセージのそれぞれの特徴
- (iii) 測定された複数の位置のそれぞれの特徴

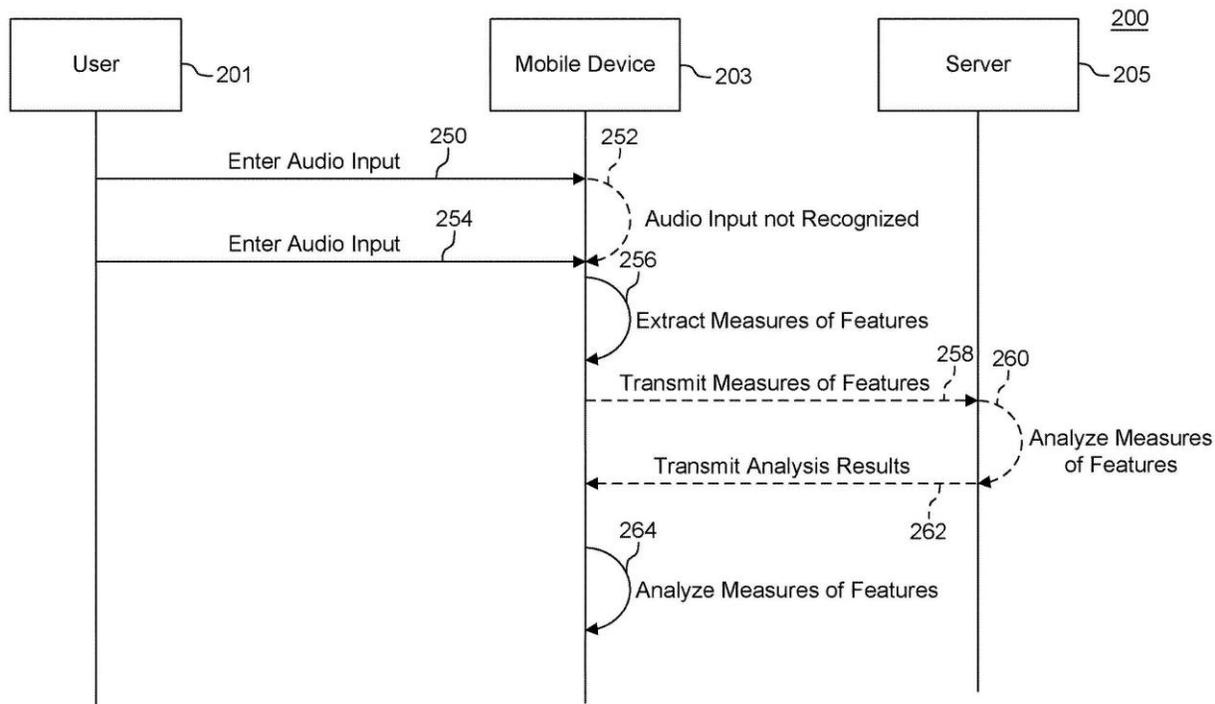


FIG. 2

(2) モバイルデバイスデータは、ユーザに対応するモバイルデバイスに関連付けられ、以下の1つ以上を含む。

(i) 加速度計、ジャイロスコープ、および全地球測位システム (GPS) のうちの1つまたは複数を含む。

(ii) 通話ログ、SMSログ、画面の状態、音声データ、およびバッテリー残量のうちの1つ以上を含む。

(3) モバイルデバイスデータから測定値を導出することは、以下の少なくとも1つを含む。

(i) 所定の時間内にユーザのモバイルデバイスから発信されたコールの数を示すコールアウト指標を計算する。

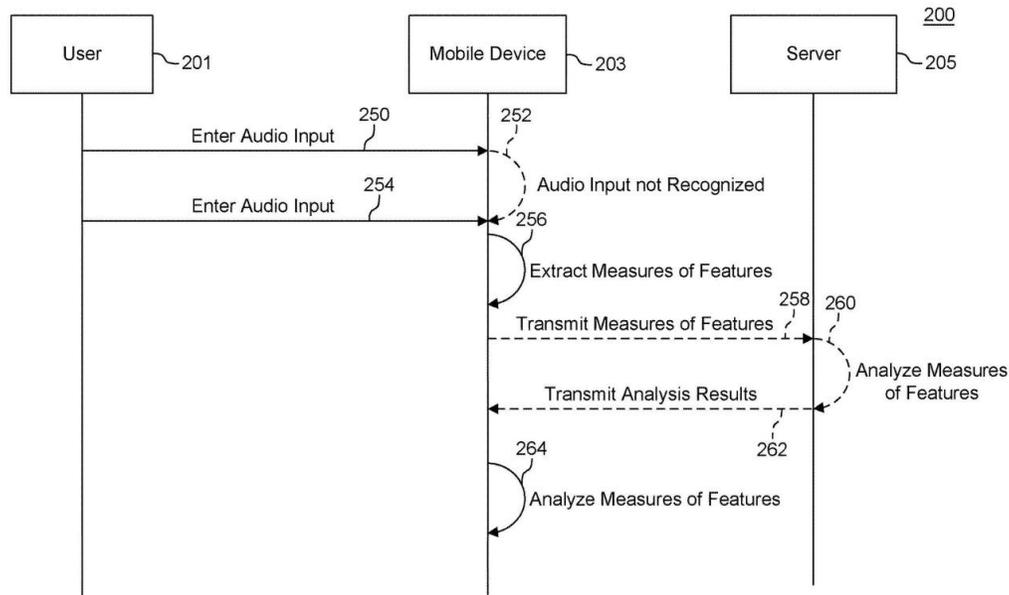


FIG. 2

(ii) 所定の時間内にモバイルデバイスを所有している間にユーザが移動した総距離を示す移動距離指標を計算する。

(iii) 与えられた時間内にSMSメッセージが送信されたアドレスの数を示す、SMSアドレス指標を計算する。

(4) プロセッサによって、導出された測定値から曲線下面積 (AUC) 値を計算するために、統計モデルを含む統計的行動データモデルを実行するソフトウェアを動作させ、曲線下面 (AUC) 値から予測モデル出力を計算する。

予測モデル出力は、症状の確率値を含み、確率値は、モバイルデバイスデータから得られた測定値に基づいて、症状がユーザに存在する可能性を示し、症状の確率値に基づいて、ユーザが罹患している障害を判定する。

【マルチパーティ・ダイアログの管理、分析および
ビジュアライゼーションを提供するシステムおよび方法】

Cogito Corporation

US10250741B2

2017-05-17出願

2017-09-07公開

2019-04-02登録

- 通信デバイス間のマルチパーティダイアログ (たとえば、通話) を管理および分析する。
- 複数の通信機器のそれぞれの間で接続がPOTS接続からデジタル接続に切替えられ、通信機器がデジタル接続し、コンピューティングデバイスを介して相互に通信できるようになる。

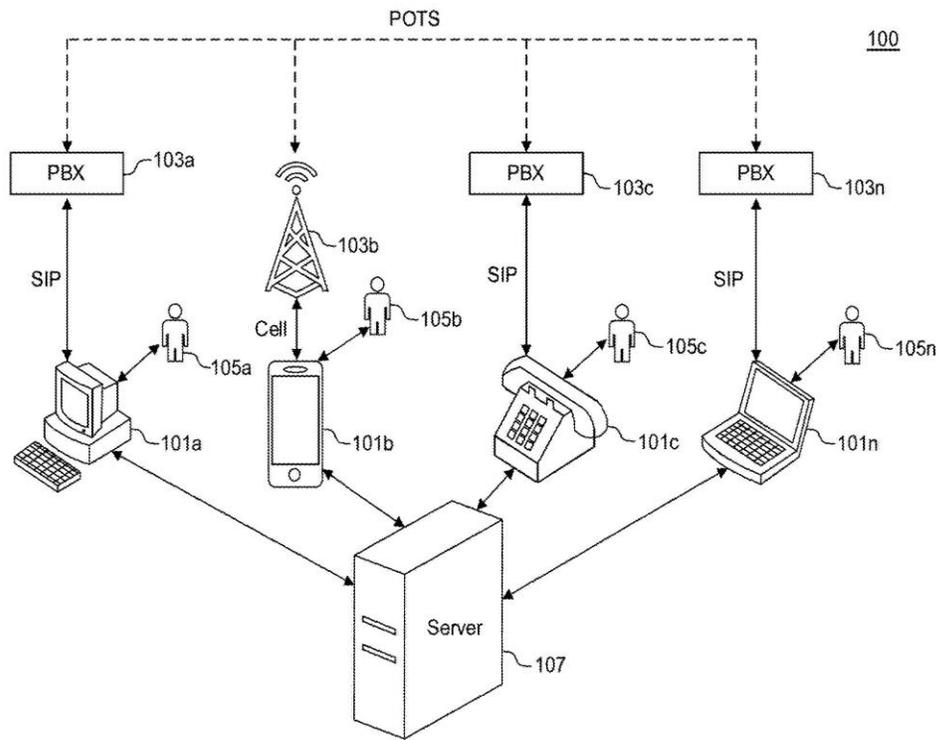


FIG. 1

(1) 複数の通信デバイスからデジタル接続要求を受信し、これらの通信デバイスはPOTS (Plain Old Telephone Service) 接続を介して接続される。

(2) 複数の通信機器のそれぞれとデジタル接続を確立し、複数の通信機器に対して1つまたは複数のテストを実行する。

(3) 通信機器間の接続をPOTS接続からデジタル接続に切り替えて、通信機器がデジタル接続しサーバを介して相互に通信できるようにする。

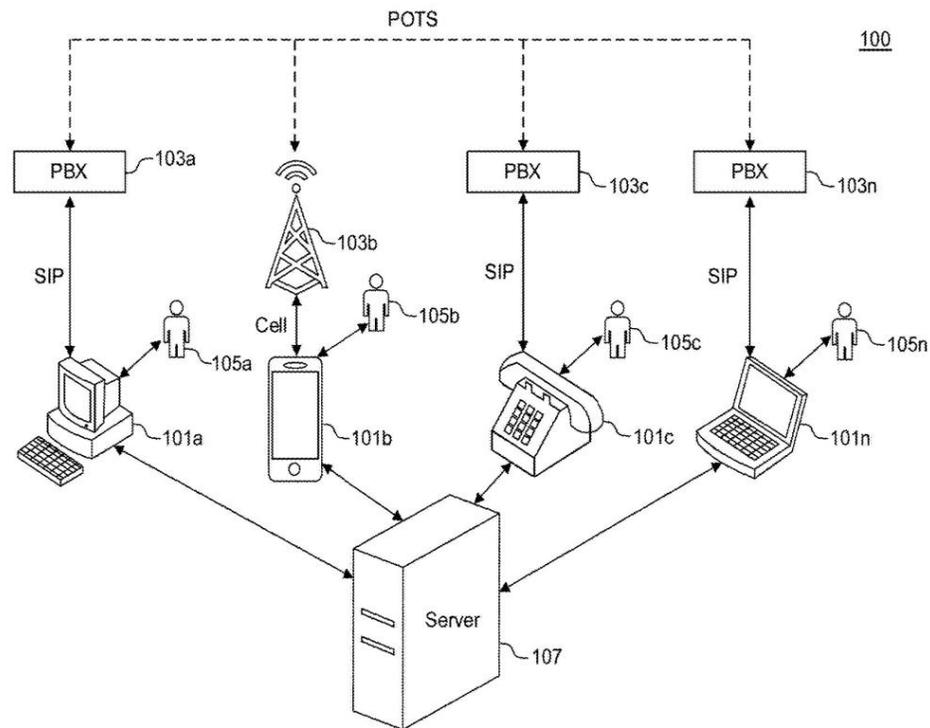


FIG. 1

(4) 複数の通信機器の少なくとも一部から、複数の通信機器のユーザ間のマルチパーティダイアログ（通話）の一部である音声信号を受信する。

(5) 受信した音声信号を第1の信号と第2の信号に分割する。

(6) 第1の信号をデジタル接続の複数の通信機器に、それぞれの通信機器によって出力される音声の形で送信する。

(7) 複数の通信機器のうち少なくとも1つに、第2の信号の特徴の測定値（例えば、苦痛、活動的、価値観、ペース/スピード、ダイナミックな変化、声の出し方、トーン、抑揚のあるトーン、緊張の尺度）の少なくとも一部を含むフィードバックデータを送信し、フィードバックデータは、マルチパーティダイアログ中の複数の通信機器のユーザの参加のそれぞれをコンテキスト化する。



<https://cogitocorp.com/>

2007年にMIT ヒューマン ダイナミクス ラボの研究者によって設立

●Cogitoが実際に提供するシステム

コールセンター向けのAIコーチング

Cogito は、通話中に音声分析を実行して、リアルタイムで行動を強化する。コンタクトセンタ、BPO、リモートなど、どこで働いていても、エージェントとの親密な人間関係を構築する。

直感的なアラートにより、話し方や顧客の認識が即座に認識される。エージェントは、より共感、自信、プロ意識、効率性を持って話す方法についてのガイダンスとともに、電話マナートレーニングを受ける。顧客の不満や購入意欲の初期の兆候の表示は、顧客サービスの改善と取引の成約に貢献する。

ライブ通話モニタリング

リアルタイムダッシュボードを使用すると、スーパーバイザーは、顧客体験、エージェントの行動のリアルタイム測定値を知ることができ、ライブコールを積極的に聞くことができる。スーパーバイザーは、顧客の経験が不十分な通話について自動的に警告される。

【検出可能な感情を持つ発話への応答性を向上させるシステムおよび方法】

Spotify AB
US10566010B2
2018-04-20出願
2019-10-24公開
2020-02-18登録

- 発話ベースのユーザインタフェースで受信したユーザのコマンドやその他の発話に対して、感情を考慮した応答を提供する。
- ユーザとの以前の一連の対話の中でユーザの感情がどのように変化したかに基づいて、機械がユーザと対話することを学習する方法を改善する。

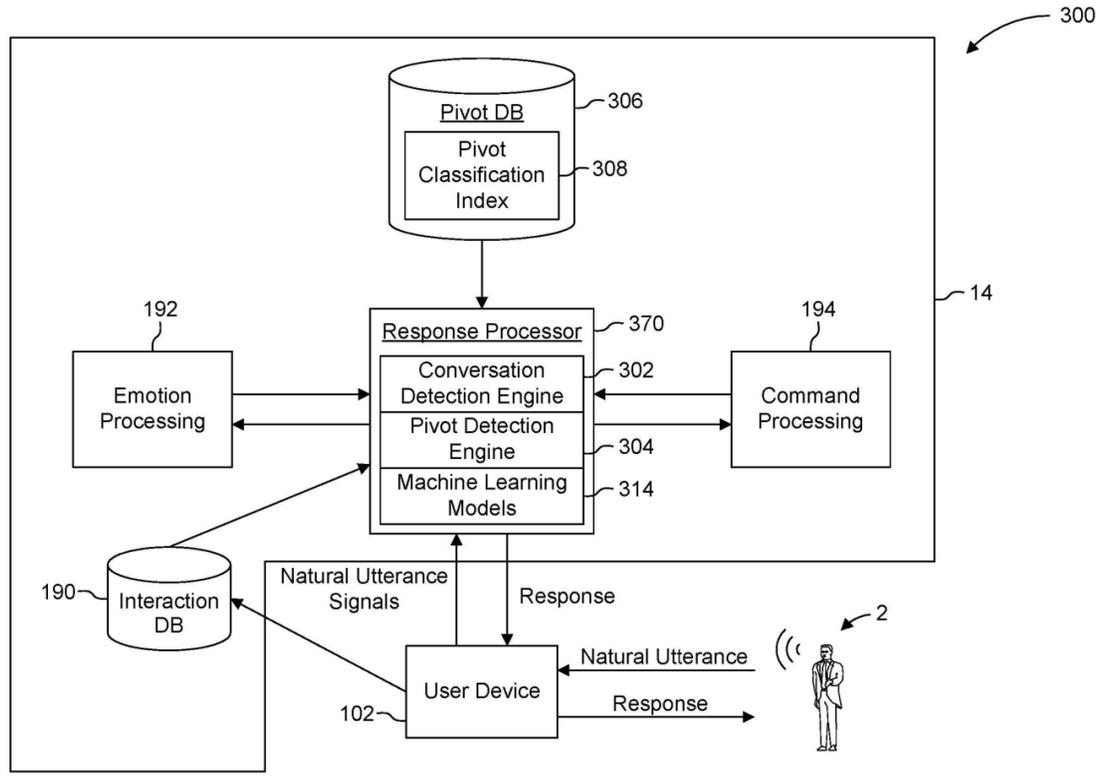


FIG. 2

- (1) ユーザデバイス102によって受信される自然な発話を生成する。自然な発声は、コマンドサブシステム194および感情サブシステム192の一方または両方を介して、応答プロセッサ370に供給される。
- (2) 会話検出エンジン302は、ユーザ2から入力された発話が最初の発話(SO)、または最初の発話に続く継続発話(SC)であるかどうかを検出する。
- (3)最初の発話(SO)は、コマンドサブシステム194および感情サブシステム192によって処理し、SO発話およびそれに対して生成された応答は、対話データベース190に格納する。

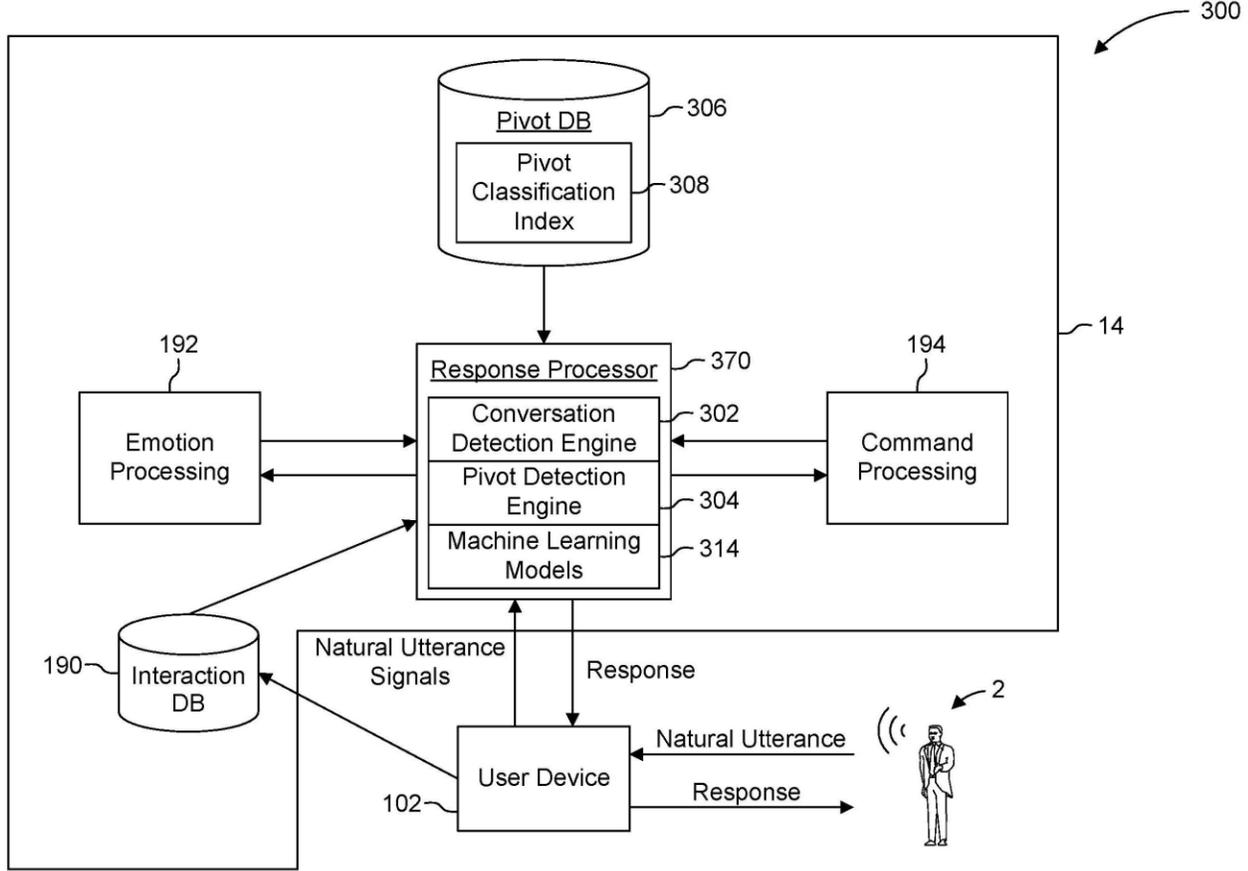


FIG. 2

- (4) 継続発話(SC)は、直前の応答および直前の応答を引き出した自然な発話とペアで、ピボット検出エンジン304 に供給する。
- (5) ピボット検出エンジン304は、少なくとも2つの自然な発話と介在する応答からなる一連の相互作用を処理する。ピボット検出エンジン304は、感情サブシステム192と連携して、現在の継続発話(SC)に、ユーザの感情の変化または反転が検出される感情ピボットが含まれているかどうかを判断する。
- (6) ピボット分類が中立である場合、新し発声は、前のシーケンスとは無関係として扱われ、感情サブシステム192およびコマンドサブシステム194によって処理される。

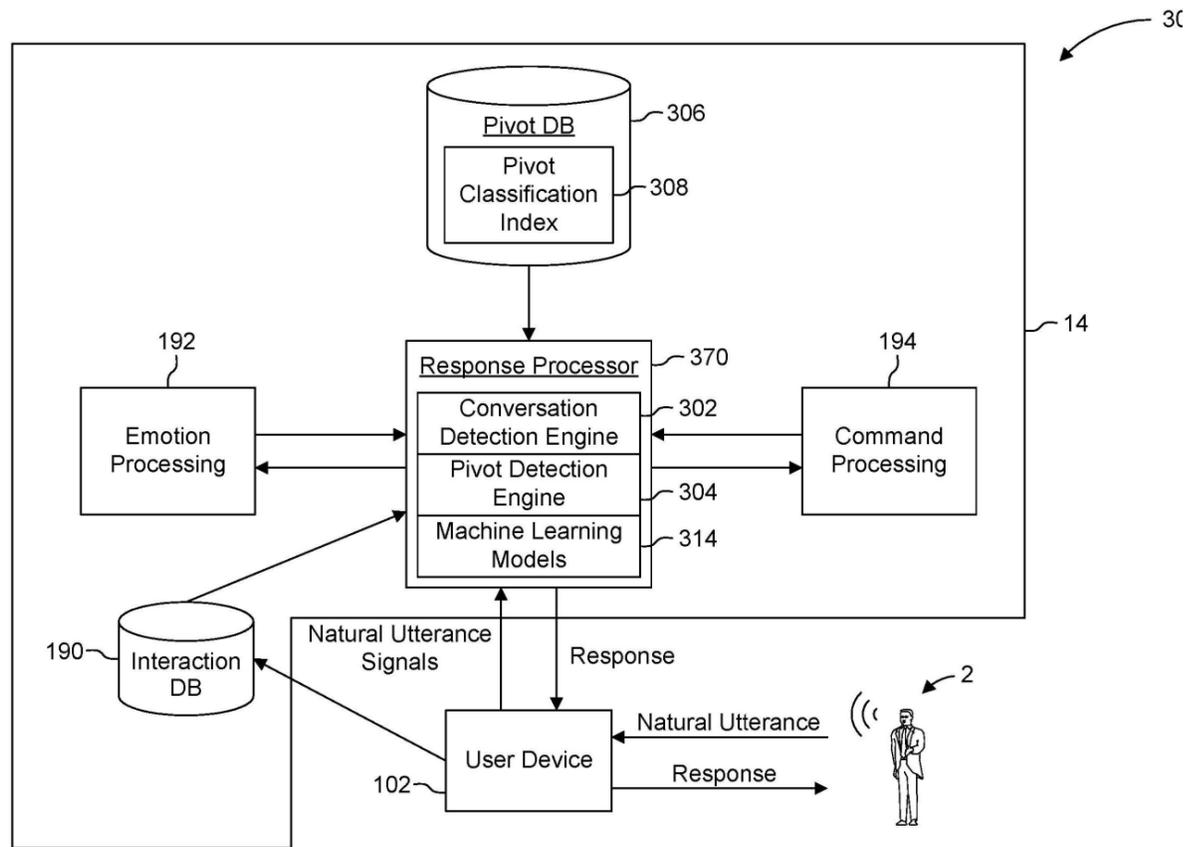


FIG. 2

(7)分類が肯定的である場合、応答プロセッサ370および感情サブシステム192は、同じアクションを実行し、その前の応答の承認と一致または部分的に一致する感情に適応した承認を提供する。

(8)分類が否定的である場合、応答プロセッサ370および感情サブシステム192は、協力して、1つまたは複数のパラメータが前のシーケンスの応答とは異なる応答を生成する。その応答、および/またはその前の応答の肯定応答とは1つまたは複数の属性が異なる感情に適応した肯定応答を提供する。

【オーディオ信号からのテイストの属性の識別】

Spotify AB
US10891948B2
2018-02-21出願
2018-06-28公開
2021-01-12登録

- 音声と背景雑音の音声信号が入力され、音声認識が行われ、音声コンテンツに対応するコンテンツメタデータと、背景ノイズに対応する環境メタデータが検索される。
- AIは、「感情の状態、性別、年齢、アクセント」だけでなく、「環境のメタデータ」も利用して、次に何を再生するかを判断する。

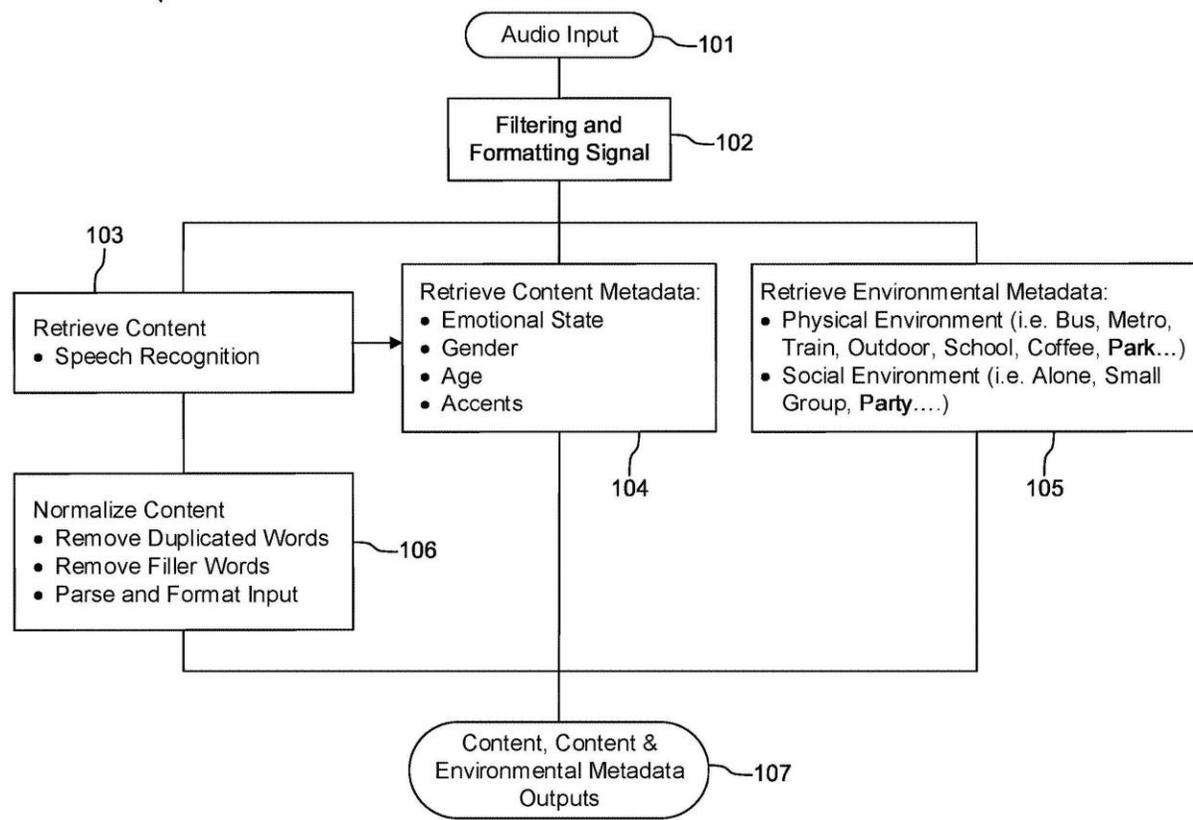


FIG. 1

- (1) オーディオ信号は、マイクロフォンによって受信される。
- (2) 入力されたオーディオ信号がフィルタリングされ、フォーマットされる。
- (3) 音声認識が実行され、コンテンツが抽出される。
- (4) コンテンツを標準化する。例えば、重複した単語やフィラーワードを削除、入力を解析しフォーマット化する。

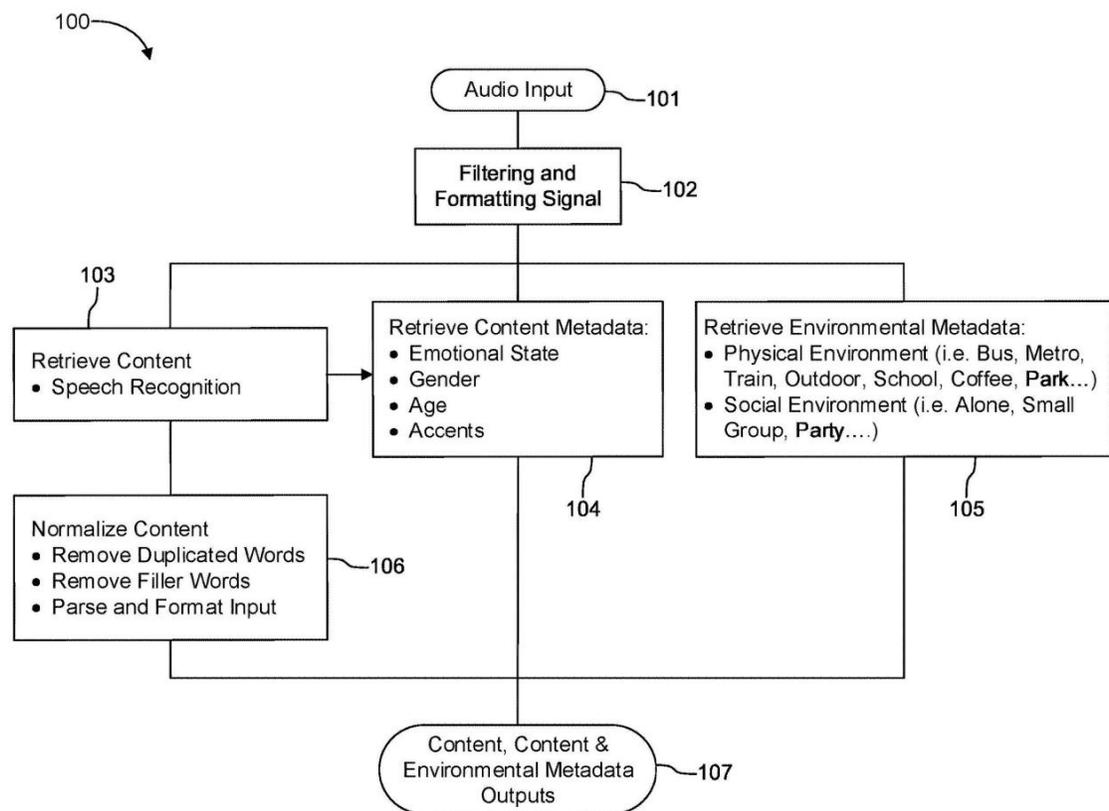


FIG. 1

(5) コンテンツ(音声)に対応するコンテンツメタデータを取得する。例えば、話し手の感情状態、性別、年齢、アクセントなど

(6) 入力オーディオ信号からバックグラウンドノイズに基づいて環境メタデータを取り出す。たとえば、通りを走る車の音、他の人の話し声、鳥のさえずり、プリンタの印刷音などから、物理的環境(例: バス、電車、アウトドア、学校、喫茶店)や社会的環境(例: 1人、少人数グループ、大人数)などの環境メタデータを取得する。

(7) コンテンツ、コンテンツメタデータ、環境メタデータを出力する。対応するコンテンツを選択するのもにも利用可。



<https://www.spotify.com/jp/>

2006年にスウェーデンで創業

● Spotifyが実際に提供するシステム

音楽ストリーミングサービス

2021年現在、3億5,600万人（うち有料会員数1億5,800万人）のユーザ

日本では2016年9月にサービスが開始。

App Store Preview

This app is available only on the App Store for iPhone, iPad, Apple Watch, and Apple TV.



Spotify: Discover new music 12+

Listen to podcasts and songs

[Spotify Ltd.](#)

#1 in Music

★★★★★ 4.8 • 17.4M Ratings

Free · Offers In-App Purchases

【コンピュータユーザデータのインタラクティブな収集を含む ビデオ印象分析の支援方法】

Realeyes Oü

US10194213B2

2014-08-14出願

2016-07-07公開

2019-01-29登録

動画広告に対するユーザの行動データ（感情的な状態の情報を含む）の収集および処理することによって、オンラインで提供されるコンテンツの有効性を測定する。

例えば、動画広告効果の分析を提供する。

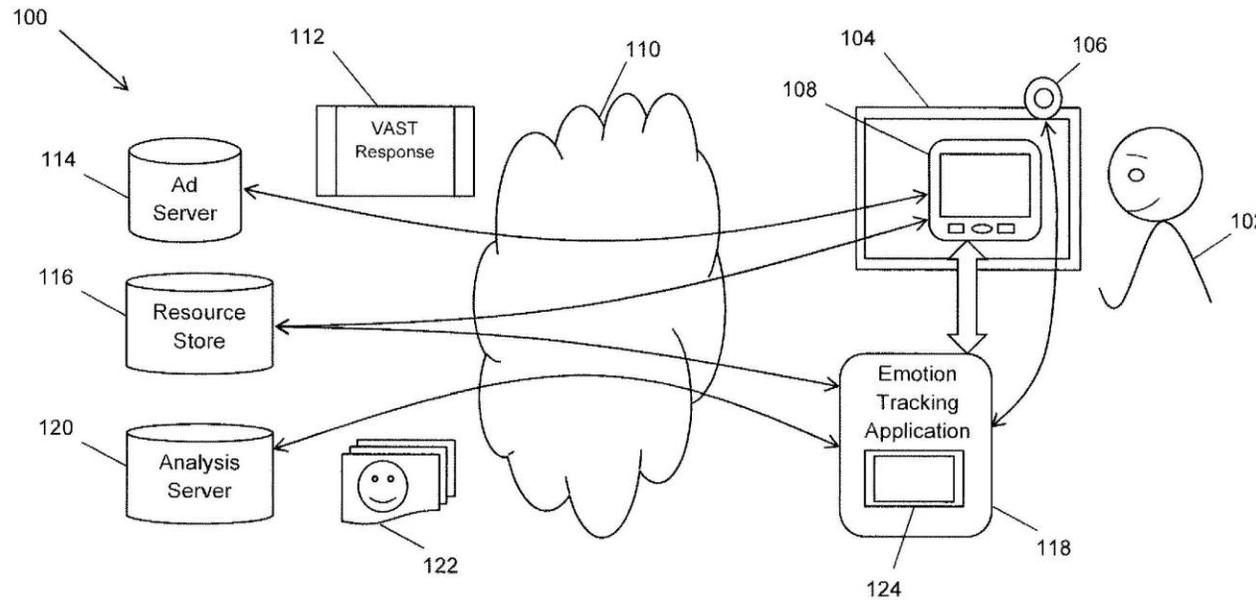


Fig. 1

(1) リモート広告サーバ114が、クライアントコンピュータ上で動作するビデオプレーヤから、ビデオ広告レスポンス112の呼び出しを受信する。

(2) リモート広告サーバ114からクライアントコンピュータに、ビデオプレーヤにコンテンツを表示するための情報を含む、ビデオ広告レスポンス112を提供する。

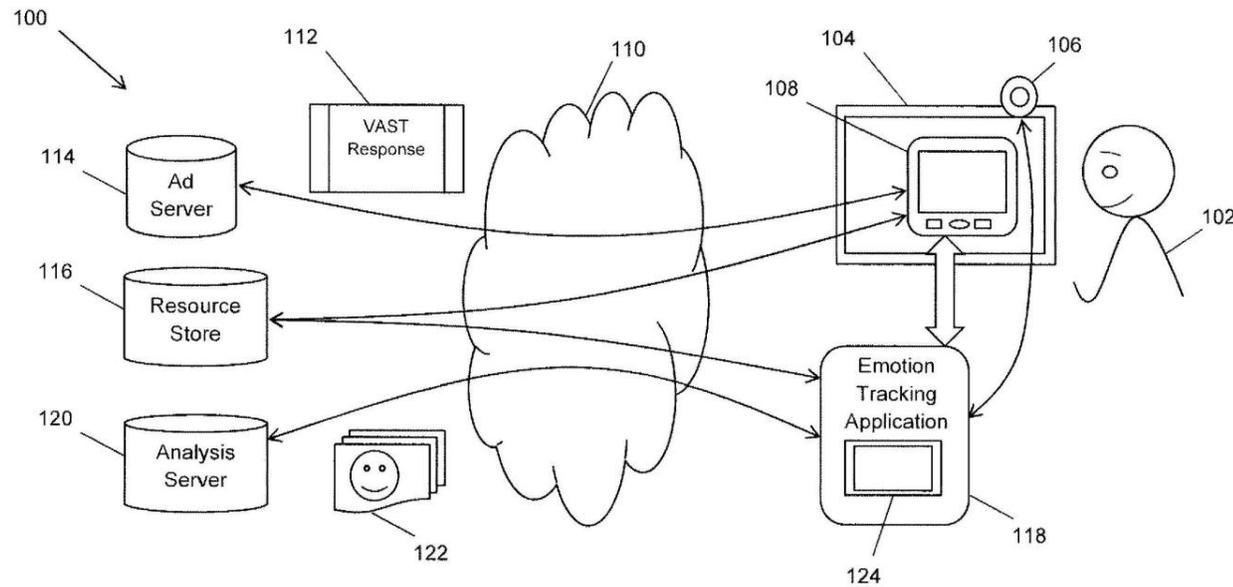
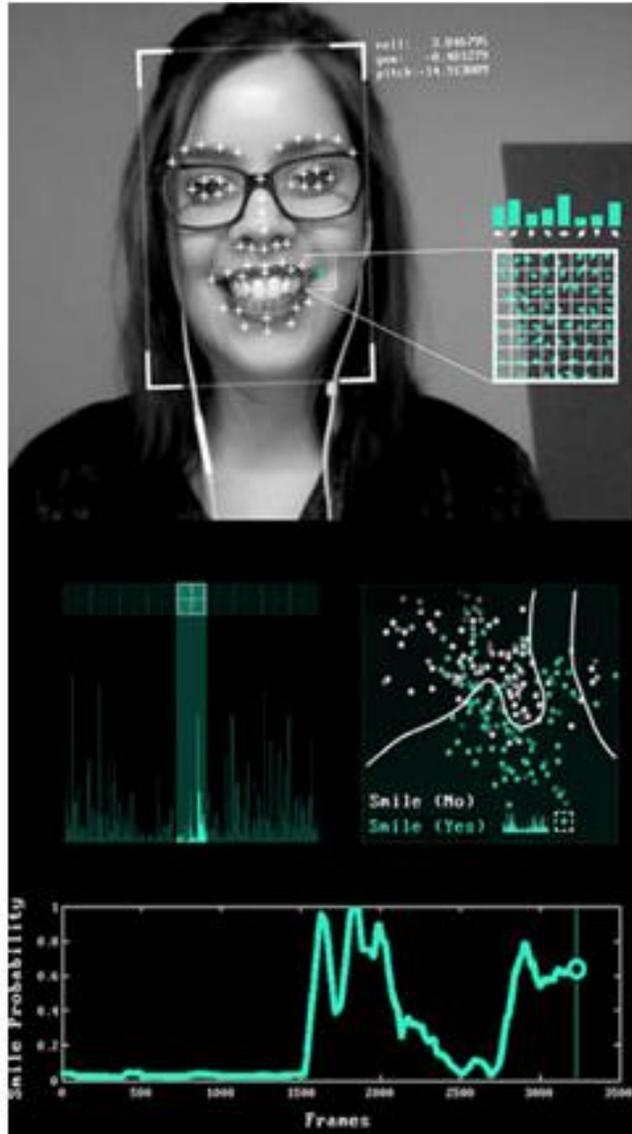


Fig. 1

(3) ビデオ広告レスポンス112を、クライアントコンピュータ上のビデオレーヤーのランタイム環境で実行する。

(4) ビデオプレーヤにおけるビデオ広告レスポンス112の実行時に、ビデオ広告レスポンス112が実行可能なデータ収集および処理モジュールをトリガするためのコードを含み、ビデオ広告レスポンス112内のメディアファイルリソース識別子を、データ収集・処理モジュールのリソース識別子で置換し、メディア再生の印象の分析を支援するための、メディアの再生中に行動データを収集・処理する。



同社感情分析サービス (同社提供)

©日本IT特許組合/さわべ特許事務所/河野特許事務所

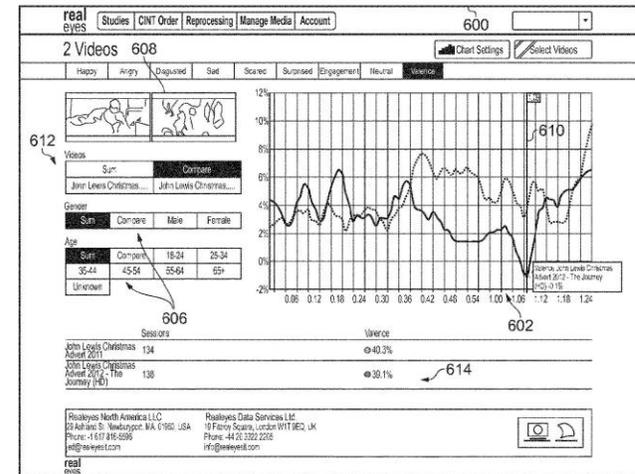
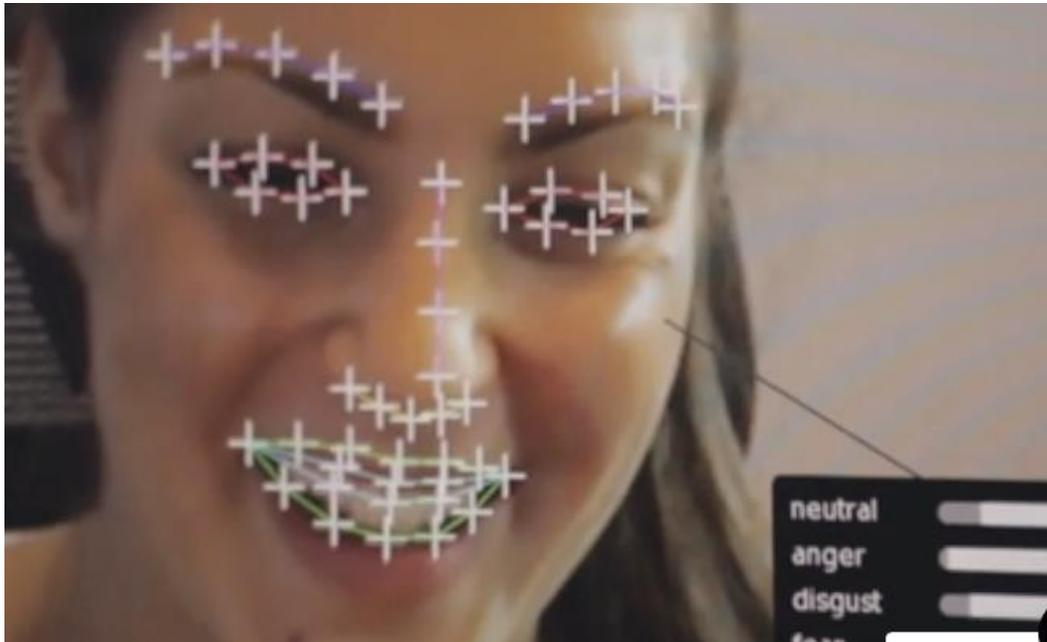


FIG. 6

● Realeyesが実際に提供するシステム

コンピュータビジョンと機械学習を使用して、オプトインした視聴者が動画コンテンツを視聴する際の注意力和エンゲージメントを測定する

Realeyes は前面カメラを使用して、オプトイン参加者が通常自分のデバイスでデジタルコンテンツを体験するときの反応を測定する



クリエイティブの評価

最もパフォーマンスの高い広告を選択し、パフォーマンスの低い広告を後押しするために編集する場所を把握する。

クリエイティブ効率

クリエイティブがいかに効率的に高品質のメディア露出を提供できるかを把握する。

ポートフォリオインテリジェンス

ブランド、キャンペーン、市場、カテゴリ、コンテキストごとのパフォーマンスの完全なビューを提供する。

NECとRealeyes、感情分析領域における戦略的提携に合意(2020年7月28日)

https://jpn.nec.com/press/202007/20200728_01.html