(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5518713号
(P5518713)

(45)発行日　平成26年6月11日(2014.6.11)　(24)登録日　平成26年4月11日(2014.4.11)

(51)Int.Cl.		F I		
G09G 5/00	(2006.01)	G09G	5/00	510B
G09F 19/00	(2006.01)	G09F	19/00	Z
G09G 5/377	(2006.01)	G09G	5/00	550C
H04N 7/173	(2011.01)	G09G	5/36	520M
		G09G	5/00	530T

請求項の数 15　(全 33 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2010-525093 (P2010-525093)
(86)(22)出願日　平成21年12月15日 (2009.12.15)
(86)国際出願番号　PCT/JP2009/006884
(87)国際公開番号　WO2010/070882
(87)国際公開日　平成22年6月24日 (2010.6.24)
審査請求日　平成24年8月23日 (2012.8.23)
(31)優先権主張番号　特願2008-319228 (P2008-319228)
(32)優先日　平成20年12月16日 (2008.12.16)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100109210
弁理士　新居　広守
(72)発明者　坂田　幸太郎
日本国大阪府門真市大字門真１００６番地
パナソニック株式会社内
(72)発明者　前田　茂則
日本国大阪府門真市大字門真１００６番地
パナソニック株式会社内

審査官　橋本　直明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】情報表示装置及び情報表示方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１コンテンツを画面に表示する表示部と、
前記画面の前方に位置するユーザの物理的な状態であるユーザ状態を検出するユーザ状態検出部と、
前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザ状態に基づいて、前記表示部によって画面に表示された第１コンテンツに対するユーザの関心度合いを示す値である関心度を推定する関心度推定部と、
前記関心度推定部によって推定された関心度の時間的な変化度合いを示す関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合、コンテンツが示す情報の開示度合いを示す開示度が予め定められた開示度よりも低い状態で、第２コンテンツを前記表示部に表示させる表示制御部とを備える
情報表示装置。
【請求項２】
前記表示制御部は、さらに、前記関心度推定部によって推定された関心度の変化率の大きさが第２閾値を超えたときに、前記画面に表示された第２コンテンツの開示度を上げる
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項３】
前記表示制御部は、さらに、前記関心度推定部によって推定された関心度が第３閾値を超えたときに、前記画面に表示された第２コンテンツの開示度を上げる

請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項４】
前記表示制御部は、前記関心度推定部によって推定された関心度の変化率の大きさが前記第１閾値未満であって、かつ、前記関心度推定部によって推定された関心度の変化率の大きさが前記第１閾値未満である状態が所定時間継続している場合、前記第２コンテンツを前記表示部に表示させる
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項５】
前記ユーザ状態検出部は、前記ユーザの移動方向を前記ユーザ状態として検出し、
前記関心度推定部は、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザの移動方向が、当該ユーザから前記画面を代表する位置へ向かう方向、又は当該ユーザから前記第１コンテンツが表示されている位置へ向かう方向に近いほど、関心度が高いと推定する
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項６】
前記ユーザ状態検出部は、前記ユーザの移動速度を前記ユーザ状態として検出し、
前記関心度推定部は、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザの移動速度が小さいほど、関心度が高いと推定する
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項７】
前記ユーザ状態検出部は、前記ユーザの位置を前記ユーザ状態として検出し、
前記関心度推定部は、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザの位置と前記第１コンテンツが表示されている位置との距離が小さいほど関心度が高いと推定する
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項８】
前記ユーザ状態検出部は、ユーザの視線方向を前記ユーザ状態として検出し、
前記関心度推定部は、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザの視線方向が、当該ユーザから前記画面を代表する位置へ向かう方向、又は当該ユーザから前記第１コンテンツが表示されている位置へ向かう方向に近いほど、関心度が高いと推定する
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項９】
さらに、前記画面の前方に位置するユーザの中からターゲットユーザを選定するターゲットユーザ選定部を備え、
前記表示制御部は、前記ターゲットユーザ選定部によって選定されたターゲットユーザの関心度の変化率の大きさが前記第１閾値未満である場合、前記第２コンテンツを前記表示部に表示させる
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項１０】
前記ターゲットユーザ選定部は、前記関心度推定部によって推定された関心度が第４閾値以上である場合、当該関心度に対応するユーザをターゲットユーザとして選定する
請求項９に記載の情報表示装置。
【請求項１１】
前記ターゲットユーザ選定部は、前記第１コンテンツが表示されている位置とユーザの位置との距離が第５閾値未満である場合、当該ユーザをターゲットユーザとして選定する
請求項９に記載の情報表示装置。
【請求項１２】
さらに、前記第２コンテンツの一部であってユーザに見せようとしている情報である本質情報を示す部分の位置を示す適用領域を少なくとも記憶しているコンテンツデータベースを備え、
前記表示制御部は、前記コンテンツデータベースに記憶された前記第２コンテンツの適応領域の開示度が予め定められた開示度よりも低い状態で、前記第２コンテンツを前記表

示部に表示させる
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項１３】
前記予め定められた開示度は、前記第１コンテンツの開示度であり、
前記表示制御部は、前記第１コンテンツを前記第２コンテンツとして前記表示部に表示させる
請求項１に記載の情報表示装置。
【請求項１４】
第１コンテンツを画面に表示する第１の表示ステップと、
前記画面の前方に位置するユーザの物理的な状態であるユーザ状態を検出するユーザ状態検出ステップと、
前記ユーザ状態検出ステップにおいて検出されたユーザ状態に基づいて、前記表示ステップにおいて画面に表示された第１コンテンツに対するユーザの関心度合いを示す値である関心度を推定する関心度推定ステップと、
前記関心度推定ステップにおいて推定された関心度の時間的な変化度合いを示す関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合、コンテンツが示す情報の開示度合いを示す開示度が予め定められた開示度よりも低い状態で、第２コンテンツを表示する第２の表示ステップとを含む
情報表示方法。
【請求項１５】
請求項１４に記載の情報表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、コンテンツを表示する情報表示装置に関し、特に、ユーザの状態に基づいて表示制御を行う情報表示装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、街頭などに大画面のディスプレイを設置し、このディスプレイに広告を表示する電子広告システムが実用化されている。繁華街、駅前の建造物の壁面、あるいは公共交通機関の駅の構内などにディスプレイを設置することによって、不特定多数のユーザに情報を提供することができる。
【０００３】
しかし、従来の電子広告システムでは、通りすがりの通行者がディスプレイに表示された広告を眺める程度であり、見る者に深い印象を与えることができないという問題があった。また、ディスプレイには同一映像（広告）が繰り返し表示されているので、待合せなどで滞留している人がディスプレイに表示された広告を見ても、すぐに見飽きてしまうという問題もあった。さらに、人の注目を引くように商品情報などの検索機能を備えたインタラクティブな電子広告システムもあるが、通りがかりの人にとって検索機能を利用することは面倒であった。このように、従来の電子広告システムは、通常の広告板又はポスターなどよりも人目を引きやすいが、広告効果を更に向上させる余地がある。
【０００４】
ところで、入力装置が受け付けたユーザからの要求に応じて情報を段階的に表示する情報表示装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。また、ユーザと情報表示装置との距離に応じて認知されない情報を除いた内容を提示する情報表示装置も提案されている（例えば、特許文献２参照）。
【０００５】
さらに、ユーザのコンテンツの視聴状態に合わせて、より適切なタイミングでコンテンツの再生中にコンテンツ情報を表示する情報表示装置も提案されている（例えば、特許文

献３参照）。特許文献３に記載の情報表示装置は、ユーザがコンテンツを見ている時間に応じて関心度を生成し、生成した関心度が低下したときに、他のコンテンツの再生などを薦める。

【０００６】

このような特許文献１～３に記載の情報表示装置によって、ユーザは、効率的に情報を取得することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開平１１－２９６５４２号公報
【特許文献２】特開２００３－２７１２８３号公報
【特許文献３】特開２００５－２５０３２２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

しかしながら、上記従来の情報表示装置は、情報取得に関するユーザの効率を高めることができるが、表示されたコンテンツにユーザを引き込む効果は期待できない。つまり、従来の情報表示装置では、ユーザの関心を効率的に高めることができない。

【０００９】

そこで本発明は、上記従来の課題を解決するものであって、表示されるコンテンツに対するユーザの関心を効率的に高めることができる情報表示装置等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記目的を達成するために、本発明の一態様における情報表示装置は、第１コンテンツを画面に表示する表示部と、前記画面の前方に位置するユーザの物理的な状態であるユーザ状態を検出するユーザ状態検出部と、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザ状態に基づいて、前記表示部によって画面に表示された第１コンテンツに対するユーザの関心度合いを示す値である関心度を推定する関心度推定部と、前記関心度推定部によって推定された関心度の時間的な変化度合いを示す関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合、コンテンツが示す情報の開示度合いを示す開示度が予め定められた開示度よりも低い状態で、第２コンテンツを前記表示部に表示させる表示制御部とを備える。

【００１１】

これにより、ユーザ状態に応じて、第２のコンテンツの開示度が予め定められた開示度よりも低い状態でコンテンツを表示することができ、じらし効果によってユーザの関心を効率的に高めることができる。

【００１２】

ここで、じらし効果とは、コンテンツの少なくとも一部が示す情報をユーザに明らかにしないことにより、ユーザの注意を引くことができる効果をいう。つまり、じらし効果とは、ユーザをじらすことにより関心を高める効果である。

【００１３】

また、前記表示制御部は、さらに、前記関心度推定部によって推定された関心度の変化率の大きさが第２閾値を超えたときに、前記画面に表示された第２コンテンツの開示度を上げることが好ましい。

【００１４】

これにより、ユーザの関心度の変化率の大きさに応じて、開示度が下げられたコンテンツの開示度を動的に上げることができるので、ユーザの関心が高まりつつある状態で、コンテンツが示す情報をユーザに開示することができる。その結果、ユーザの関心をさらに効率的に高めることもできるとともに、コンテンツが示す情報をユーザに強く印象付けることができる。

【００１５】
また、前記表示制御部は、さらに、前記関心度推定部によって推定された関心度が第３閾値を超えたときに、前記画面に表示された第２コンテンツの開示度を上げることが好ましい。
【００１６】
これにより、ユーザの関心度の大きさに応じて、開示度が下げられたコンテンツの開示度を動的に上げることができるので、ユーザの関心が高いときに、コンテンツが示す情報をユーザに開示することができる。その結果、ユーザの関心をさらに効率的に高めることもできるとともに、コンテンツが示す情報をユーザに強く印象付けることができる。
【００１７】
また、前記表示制御部は、前記関心度推定部によって推定された関心度の変化率の大きさが前記第１閾値未満であって、かつ、前記関心度推定部によって推定された関心度の変化率の大きさが前記第１閾値未満である状態が所定時間継続している場合、前記第２コンテンツを前記表示部に表示させることが好ましい。
【００１８】
これにより、ユーザの関心度の変化率の大きさが一時的に小さくなったことに反応して、必要以上にコンテンツの開示度を変更することを低減させることができる。
【００１９】
また、前記ユーザ状態検出部は、前記ユーザの移動方向を前記ユーザ状態として検出し、前記関心度推定部は、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザの移動方向が、当該ユーザから前記画面を代表する位置へ向かう方向、又は当該ユーザから前記第１コンテンツが表示されている位置へ向かう方向に近いほど、関心度が高いと推定することが好ましい。
【００２０】
これにより、ユーザの移動方向に応じて関心度を高精度に推定することができる。
【００２１】
また、前記ユーザ状態検出部は、前記ユーザの移動速度を前記ユーザ状態として検出し、前記関心度推定部は、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザの移動速度が小さいほど、関心度が高いと推定することが好ましい。
【００２２】
これにより、ユーザの移動速度に応じて関心度を高精度に推定することができる。
【００２３】
また、前記ユーザ状態検出部は、前記ユーザの位置を前記ユーザ状態として検出し、前記関心度推定部は、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザの位置と前記第１コンテンツが表示されている位置との距離が小さいほど関心度が高いと推定することが好ましい。
【００２４】
これにより、ユーザの位置に応じて関心度を高精度に推定することができる。
【００２５】
また、前記ユーザ状態検出部は、ユーザの視線方向を前記ユーザ状態として検出し、前記関心度推定部は、前記ユーザ状態検出部によって検出されたユーザの視線方向が、当該ユーザから前記画面を代表する位置へ向かう方向、又は当該ユーザから前記第１コンテンツが表示されている位置へ向かう方向に近いほど、関心度が高いと推定することが好ましい。
【００２６】
これにより、ユーザの視線方向に応じて関心度を高精度に推定することができる。
【００２７】
また、さらに、前記画面の前方に位置するユーザの中からターゲットユーザを選定するターゲットユーザ選定部を備え、前記表示制御部は、前記ターゲットユーザ選定部によって選定されたターゲットユーザの関心度の変化率の大きさが前記第１閾値未満である場合

、前記第２コンテンツを前記表示部に表示させることが好ましい。
【００２８】
これにより、画面の前方に位置するユーザの中から選定されたターゲットユーザ状態に応じて、コンテンツの開示度を変更することができ、選定されたユーザの関心を効率的に高めることができる。
【００２９】
また、前記ターゲットユーザ選定部は、前記関心度推定部によって推定された関心度が第４閾値以上である場合、当該関心度に対応するユーザをターゲットユーザとして選定することが好ましい。
【００３０】
これにより、じらし効果によって関心を高められる可能性の高いユーザをターゲットユーザとして選定することができ、ユーザの関心をさらに効率的に高めることができる。
【００３１】
また、前記ターゲットユーザ選定部は、前記第１コンテンツが表示されている位置とユーザの位置との距離が第５閾値未満である場合、当該ユーザをターゲットユーザとして選定することが好ましい。
【００３２】
これにより、じらし効果によって関心を高められる可能性の高いユーザをターゲットユーザとして選定することができ、ユーザの関心をさらに効率的に高めることができる。
【００３３】
また、さらに、前記第２コンテンツの一部であってユーザに見せようとしている情報である本質情報を示す部分の位置を示す適用領域を少なくとも記憶しているコンテンツデータベースを備え、前記表示制御部は、前記コンテンツデータベースに記憶された前記第２コンテンツの適応領域の開示度が予め定められた開示度よりも低い状態で、前記第２コンテンツを前記表示部に表示させることが好ましい。
【００３４】
これにより、本質情報が表示される領域の開示度を低くすることができ、ユーザの注目を集める効果が高くなる。その結果、ユーザの関心を効率的に高めることができるとともに、ユーザに見せようとしている情報の印象を高めることができる。
【００３５】
また、前記予め定められた開示度は、前記第１コンテンツの開示度であり、前記表示制御部は、前記第１コンテンツを前記第２コンテンツとして前記表示部に表示させることが好ましい。
【００３６】
これにより、すでに表示されているコンテンツの開示度をユーザ状態に応じて下げることができる。
【００３７】
また、本発明の一態様における情報表示方法は、第１コンテンツを画面に表示する第１の表示ステップと、前記画面の前方に位置するユーザの物理的な状態であるユーザ状態を検出するユーザ状態検出ステップと、前記ユーザ状態検出ステップにおいて検出されたユーザ状態に基づいて、前記表示ステップにおいて画面に表示された第１コンテンツに対するユーザの関心度合いを示す値である関心度を推定する関心度推定ステップと、前記関心度推定ステップにおいて推定された関心度の時間的な変化度合いを示す関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合、コンテンツが示す情報の開示度合いを示す開示度が予め定められた開示度よりも低い状態で、第２コンテンツを表示する第２の表示ステップとを含む。
【００３８】
これにより、上記情報表示装置と同様の効果を奏することができる。
【００３９】
なお、本発明は、このような情報表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラ

ムとして実現することもできる。そして、そのようなプログラムは、ＣＤ－ＲＯＭ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｃ　Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）等のコンピュータ読取可能な記録媒体、あるいはインターネット等の伝送媒体を介して配信することができるのは言うまでもない。

【発明の効果】

【００４０】

本発明の一態様における情報表示装置によれば、表示されたコンテンツに対するユーザの関心度の変化率の大きさに応じて、予め定められた開示度よりも低い状態でコンテンツを表示することができる。その結果、じらし効果によってユーザの注目を引くことができるので、ユーザの関心を効率的に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【００４１】

【図１】図１は、本発明の実施の形態１における情報表示装置の外観図である。

【図２】図２は、本発明の実施の形態１における情報表示装置の機能構成を示すブロック図である。

【図３】図３は、鮮明度を説明するための図である。

【図４】図４は、開示度を説明するための図である。

【図５】図５は、本発明の実施の形態１における情報表示装置が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

【図６】図６は、本発明の実施の形態１の変形例１における情報表示装置が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

【図７】図７は、本発明の実施の形態１の変形例２における情報表示装置が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

【図８】図８は、本発明の実施の形態２における情報表示装置の機能構成を示すブロック図である。

【図９Ａ】図９Ａは、本発明の実施の形態２におけるユーザ位置算出方法を説明するための図である。

【図９Ｂ】図９Ｂは、本発明の実施の形態２におけるユーザ位置算出方法を説明するための図である。

【図１０】図１０は、本発明の実施の形態２におけるコンテンツデータベースの一例を示す図である。

【図１１】図１１は、適用領域を説明するための図である。

【図１２】図１２は、本発明の実施の形態２における情報表示装置が行う処理の流れを示すフローチャートである。

【図１３】図１３は、本発明の実施の形態２における関心度の算出方法を説明するための図である。

【図１４Ａ】図１４Ａは、本発明の実施の形態２におけるターゲットユーザの選定方法を説明するための図である。

【図１４Ｂ】図１４Ｂは、本発明の実施の形態２におけるターゲットユーザの選定方法を説明するための図である。

【図１５】図１５は、本発明の実施の形態２における関心度の変化率の算出処理を説明するための図である。

【図１６】図１６は、本発明の実施の形態２における情報表示装置の動作の具体例を示す図である。

【図１７Ａ】図１７Ａは、本発明の実施の形態２におけるコンテンツの表示方法の他の一例を示す図である。

【図１７Ｂ】図１７Ｂは、本発明の実施の形態２におけるコンテンツの表示方法の他の一例を示す図である。

【図１８】図１８は、本発明の実施の形態２の変形例における視線方向の検出に関する処理の流れを示すフローチャートである。

【図１９】図１９は、本発明の実施の形態２の変形例におけるユーザの顔の向きを検出する処理を説明するための図である。
【図２０】図２０は、視線方向基準面について説明するための図である。
【図２１Ａ】図２１Ａは、黒目中心の検出について説明するための図である。
【図２１Ｂ】図２１Ｂは、黒目中心の検出について説明するための図である。
【発明を実施するための形態】
【００４２】
以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。
【００４３】
（実施の形態１）
本発明の実施の形態１における情報表示装置１０は、画面にコンテンツを表示する装置であり、画面に表示されているコンテンツ（以下、単に「表示コンテンツ」という）に対するユーザの関心度に応じて、表示コンテンツの鮮明度又は開示度を変化させることを特徴とする。
【００４４】
図１は、本発明の実施の形態１における情報表示装置の外観図である。また、図２は、本発明の実施の形態１における情報表示装置の機能構成を示すブロック図である。
【００４５】
情報表示装置１０は、ユーザ状態検出部１１と、関心度推定部１２と、表示制御部１３と、表示部１４とを備える。
【００４６】
ユーザ状態検出部１１は、画面の前方に位置するユーザの物理的な状態であるユーザ状態を検出する。具体的には、ユーザ状態検出部１１は、例えば、脳波などの生体信号、ユーザの位置、速度、顔もしくは体の向き、視線方向、表情、発話内容、発話量、又は声の大きさなどをユーザ状態として検出する。
【００４７】
関心度推定部１２は、ユーザ状態検出部１１によって検出されたユーザ状態に基づいて、表示部１４によって画面に表示されたコンテンツに対するユーザの関心度合いを示す関心度を推定する。
【００４８】
具体的には、例えば、関心度推定部１２は、検出されたユーザの移動方向が、ユーザから画面を代表する位置へ向かう方向、又はユーザからコンテンツが表示されている位置へ向かう方向に近いほど、関心度が高いと推定する。つまり、関心度推定部１２は、ユーザが画面又は表示コンテンツに向かって移動していれば関心度が高いと推定する。
【００４９】
ここで、画面を代表する位置とは、画面上の位置であって、例えば画面の中心位置（以下、単に「画面の中心」という）又は重心位置などである。また、コンテンツが表示されている位置とは、コンテンツが表示されている画面上の位置であって、当該コンテンツを代表する位置である。具体的には例えば、コンテンツが表示されている位置は、コンテンツが表示されている領域の中心位置（以下、単に「コンテンツの中心」という）あるいは重心位置などである。また例えば、コンテンツが表示されている位置は、コンテンツの一部が示す画像（例えば、広告対象商品の画像）が表示されている領域の中心位置あるいは重心位置であってもよい。
【００５０】
また、例えば、関心度推定部１２は、検出されたユーザの移動速度が小さいほど、関心度が高いと推定する。つまり、ユーザが画面の前方でゆっくり移動していれば関心度が高いと推定する。
【００５１】
また、例えば、関心度推定部１２は、検出されたユーザの位置とコンテンツが表示されている位置との距離が小さいほど関心度が高いと推定する。

【００５２】
また、例えば、関心度推定部１２は、検出されたユーザの視線方向が、ユーザから画面を代表する位置へ向かう方向、又はユーザからコンテンツが表示されている位置へ向かう方向に近いほど、関心度が高いと推定する。つまり、関心度推定部１２は、ユーザが画面又は表示コンテンツの方向を見ていれば関心度が高いと推定する。
【００５３】
また、関心度推定部１２は、検出された生体信号、表情、発話内容、発話量、又は声の大きさ情報などに基づいて関心度を推定してもよい。
【００５４】
表示制御部１３は、関心度推定部１２によって推定された関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合、少なくとも一部の鮮明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態で、コンテンツを表示部１４に表示させる。
【００５５】
具体的には、表示制御部１３は、関心度の時間的な変化度合いを示す変化率の大きさａ（ｔ）を、式（１）に従って算出する。ｋ（ｔ）は、時刻ｔにおける関心度である。さらに、表示制御部１３は、このように算出した変化率の大きさａ（ｔ）が第１閾値未満であるか否かを判定する。
【００５６】
ここで、変化率の大きさａ（ｔ）が第１閾値未満である場合、表示制御部１３は、一部又は全部の鮮明度又は開示度が画面に表示されているコンテンツの鮮明度又は開示度よりも低い状態で、当該コンテンツを表示部１４に表示させる。つまり、表示制御部１３は、画面に表示されているコンテンツの少なくとも一部の鮮明度又は開示度を、例えば所定の時間だけ下げる。
【００５７】
【数１】

$$a(t)=\left|\frac{k(t)-k(t-\Delta t)}{\Delta t}\right| \qquad \cdots(1)$$

【００５８】
ここで、鮮明度とは、コンテンツの鮮明度合いを示す。つまり、鮮明度とは、コンテンツによって示される情報の鮮明さの度合いを示す。例えば、ぼかし効果又はモザイク効果などの映像効果がコンテンツに適用された場合、コンテンツの鮮明度は下がる。
【００５９】
また、開示度とは、コンテンツの開示度合いを示す。つまり、開示度とは、コンテンツによって示される情報が開示されている度合いを示す。例えば、コンテンツに含まれる画像とは異なる画像がコンテンツに含まれる画像の一部又は全部に重ねて配置されれば、コンテンツの開示度は下がる。
【００６０】
第１閾値は、例えば表示コンテンツに対するユーザの興味が低下するなどの理由により、コンテンツに対するユーザの関心度の変化が小さくなっていることを示す値である。
【００６１】
表示部１４は、例えばプラズマディスプレイパネル（ＰＤＰ：Ｐｌａｓｍａ　Ｄｉｓｐｌａｙ　Ｐａｎｅｌ）又は液晶パネル（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｐａｎｅｌ）などの画面を有し、当該画面にコンテンツを表示する。
【００６２】
図３は、鮮明度を説明するための図である。また図４は、開示度を説明するための図である。図３及び図４では、販売者「ＸＸＸ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ」が販売する、ブランド名「ＡＢＣＤ」の商品「テレビ」を広告する画像を、画面に表示されるコンテンツの一例として説明する。
【００６３】

図３（ａ）は、鮮明度が下げられる前のコンテンツを示す。また、図３（ｂ）は、コンテンツの一部である商品の外観を示す領域にモザイク処理が施されたコンテンツを示す。つまり、図３（ｂ）は、図３（ａ）のコンテンツの鮮明度よりも低い状態で表示されたコンテンツを示す。

【００６４】

このように、表示制御部１３は、コンテンツの一部にぼかし効果又はモザイク効果などの映像効果が適用されたコンテンツを画面に表示させることにより、コンテンツの一部の鮮明度を下げる。

【００６５】

図４（ａ）は、開示度が下げられる前のコンテンツを示す。また、図４（ｂ）は、コンテンツの一部である商品の外観を示す領域に商品とは異なる画像が重ねられたコンテンツを示す。つまり、図４（ｂ）は、図４（ａ）のコンテンツの開示度よりも低い状態で表示されたコンテンツを示す。

【００６６】

このように、表示制御部１３は、コンテンツの一部の領域に元の画像とは異なる画像を重ねて表示させることにより、コンテンツの一部の開示度を下げる。

【００６７】

なお、表示制御部１３は、元の画像からその画像とは異なる画像に自然に変形させるモーフィングにより、コンテンツの一部の開示度を下げてもよい。

【００６８】

また、図３及び図４では、コンテンツの一部について鮮明度又は開示度を下げることについて説明したが、表示制御部１３は、コンテンツの全部について鮮明度又は開示度を下げてもよい。

【００６９】

なお、表示制御部１３は、ユーザに見せようとしている情報である本質情報を示す部分の鮮明度又は開示度を下げることが好ましい。これにより、情報表示装置１０は、本質情報が表示される領域の鮮明度又は開示度を低くすることができ、じらし効果によって、よりユーザの注目を集めることができる。その結果、情報表示装置１０は、ユーザの関心を効率的に高めることができるとともに、ユーザに見せようとしている情報をユーザに強く印象づけることができる。

【００７０】

次に、以上のように構成された情報表示装置１０における各種動作について説明する。

【００７１】

図５は、本発明の実施の形態１における情報表示装置が実行する処理の流れを示すフローチャートである。

【００７２】

まず、表示部１４は、画面にコンテンツを表示する（Ｓ１００）。次に、ユーザ状態検出部１１は、ユーザ状態を検出する（Ｓ１０１）。続いて、関心度推定部１２は、検出されたユーザ状態に基づいて関心度を推定する（Ｓ１０２）。さらに、表示制御部１３は、関心度の変化率の大きさを算出する（Ｓ１０４）。そして、表示制御部１３は、関心度の変化率の大きさが第１閾値未満であるか否かを判定する（Ｓ１０６）。

【００７３】

ここで、関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合（Ｓ１０６のＹｅｓ）、表示制御部１３は、画面に表示されたコンテンツの少なくとも一部の鮮明度又は開示度を下げ（Ｓ１０８）、処理を終了する。つまり、表示制御部１３は、ユーザの関心度に応じて、少なくとも一部の鮮明度又は開示度が画面に表示されたコンテンツの鮮明度又は開示度よりも低い状態で、コンテンツを画面に表示する。一方、関心度の変化率の大きさが第１閾値以上である場合（Ｓ１０６のＮｏ）、処理を終了する。

【００７４】

このようなステップＳ１００からステップＳ１０８までの処理を実行することにより、

情報表示装置１０は、ユーザの関心度に応じて、少なくとも一部の鮮明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態で、コンテンツを画面に表示することができる。なお、情報表示装置１０は、ステップＳ１０１からステップＳ１０８までの処理を繰り返し実行してもよい。

【００７５】

以上のように、本実施の形態における情報表示装置１０は、表示されたコンテンツに対するユーザの関心度の変化率の大きさに応じて、少なくとも一部の鮮明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態でコンテンツを表示することができる。その結果、情報表示装置１０は、じらし効果によってユーザの注目を引くことができるので、ユーザの関心を効率的に高めることができる。

【００７６】

なお、本実施の形態において、表示制御部１３は、関心度の変化率の大きさが単に第１閾値未満である場合に、コンテンツを鮮明度又は開示度が低い状態で表示部１４に表示させていたが、これとは異なる場合であってもよい。例えば、表示制御部１３は、関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である状態が所定時間継続した場合に、少なくとも一部の鮮明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態で、コンテンツを表示部１４に表示させてもよい。これにより、情報表示装置１０は、ユーザの関心度の変化率の大きさが一時的に小さくなったことに反応して、必要以上にコンテンツの鮮明度又は開示度を変更することを低減させることができる。

【００７７】

（実施の形態１の変形例１）

実施の形態１の変形例１における情報表示装置１０は、ユーザの関心度の変化率の大きさが小さいときに、現在画面に表示されているコンテンツとは異なるコンテンツを画面に表示する点が、実施の形態１における情報表示装置１０と異なる。以下、実施の形態１と異なる点を中心に、本変形例について、図面を参照しながら説明する。

【００７８】

図２に示した実施の形態１における情報表示装置１０と同様に、本変形例における情報表示装置１０も、ユーザ状態検出部１１と、関心度推定部１２と、表示制御部１３と、表示部１４とを備える。なお、ユーザ状態検出部１１と関心度推定部１２と表示部１４とは、実施の形態１と同様であるので、説明を省略する。

【００７９】

本変形例における表示制御部１３は、関心度推定部１２によって推定された関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合、画面に表示されているコンテンツとは異なるコンテンツを、少なくとも一部の鮮明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態で表示部１４に表示させる。

【００８０】

ここで、予め定められた鮮明度又は開示度は、例えば、コンテンツ本来の鮮明度又は開示度である。つまり、予め定められた鮮明度又は開示度は、典型的には、鮮明度又は開示度を下げるための映像効果が適用されていない、又は鮮明度又は開示度を下げるための画像処理が施されていないコンテンツの鮮明度又は開示度である。

【００８１】

次に、以上のように構成された、本変形例における情報表示装置１０における各種動作について説明する。

【００８２】

図６は、本発明の実施の形態１の変形例１における情報表示装置が実行する処理の流れを示すフローチャートである。なお、図６において、図５と同一の処理については、同一の符号を付し、説明を省略する。

【００８３】

関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合（Ｓ１０６のＹｅｓ）、表示制御部１３は、画面に表示されているコンテンツとは異なるコンテンツを、少なくとも一部の鮮

明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態で表示部１４に表示させ（Ｓ１１２）、処理を終了する。つまり、表示制御部１３は、少なくとも一部の鮮明度又は開示度が予め下げられたコンテンツであって画面に表示されているコンテンツとは異なるコンテンツを表示部１４に表示させる。

【００８４】

以上のように、本変形例における情報表示装置１０は、コンテンツを新たに表示するときに鮮明度又は開示度を下げた状態で表示することができるので、じらし効果によってユーザの関心を効率的に高めることができる。

【００８５】

（実施の形態１の変形例２）

一律に所定の期間だけ鮮明度又は開示度を下げた場合、ユーザをじらす期間が長くなりすぎ、かえってユーザの関心を下げてしまうという問題がある。そこで、実施の形態１の変形例２における情報表示装置１０は、コンテンツの鮮明度又は開示度を上げるタイミングをユーザの関心度に応じて動的に決定することを特徴とする。以下、実施の形態１と異なる点を中心に、本変形例について、図面を参照しながら説明する。

【００８６】

図２に示した実施の形態１における情報表示装置１０と同様に、本変形例における情報表示装置１０も、ユーザ状態検出部１１と、関心度推定部１２と、表示制御部１３と、表示部１４を備える。なお、ユーザ状態検出部１１と関心度推定部１２と表示部１４とは、実施の形態１と同様であるので、説明を省略する。

【００８７】

本変形例における表示制御部１３は、ユーザの関心度に基づいて、画面に表示されたコンテンツの鮮明度又は開示度を上げる。

【００８８】

具体的には、表示制御部１３は、例えば、関心度推定部１２によって推定された関心度の変化率の大きさが第２閾値を超えたときに、画面に表示されたコンテンツの鮮明度又は開示度を上げる。第２閾値は、コンテンツの鮮明度又は開示度を下げたことによりユーザの関心度の変化率が大きくなったことを示す値である。なお、第２閾値は、第１閾値以上であることが好ましい。

【００８９】

また、例えば、表示制御部１３は、関心度推定部１２によって推定された関心度が第３閾値を超えたときに、画面に表示されたコンテンツの鮮明度又は開示度を上げてもよい。第３閾値は、コンテンツの鮮明度又は開示度を下げたことによりユーザの関心度が上がったことを示す値である。

【００９０】

次に、以上のように構成された、本変形例における情報表示装置１０における各種動作について説明する。

【００９１】

図７は、本発明の実施の形態１の変形例２における情報表示装置が実行する処理の流れを示すフローチャートである。なお、図７において、図５と同一の処理については、同一の符号を付し、説明を省略する。

【００９２】

関心度の変化率の大きさが算出された後、表示制御部１３は、画面に表示されているコンテンツの鮮明度又は開示度がすでに下げられているか否かを判定する（Ｓ１２２）。つまり、表示制御部１３は、画面に表示されているコンテンツが、あらかじめ定められた鮮明度又は開示度よりも鮮明度又は開示度が低い状態で画面に表示されているか否かを判定する。

【００９３】

ここで、鮮明度又は開示度がまだ下げられていない場合（Ｓ１２２のＮｏ）、情報表示装置１０は、ステップＳ１０６～ステップＳ１０８の処理を実行し、ステップＳ１０１の

処理に戻る。
【００９４】
一方、鮮明度又は開示度が下げられている場合（Ｓ１２２のＹｅｓ）、表示制御部１３は、ユーザの関心度に基づいて、コンテンツの鮮明度又は開示度を上げるか否かを判定する（Ｓ１２４）。
【００９５】
ここで、コンテンツの鮮明度又は開示度を上げると判定された場合（Ｓ１２４のＹｅｓ）、表示制御部１３は、画面に表示されたコンテンツの鮮明度又は開示度を上げ（Ｓ１２６）、ステップＳ１０１の処理に戻る。一方、鮮明度又は開示度を上げないと判定された場合（Ｓ１２４のＮｏ）、ステップＳ１０１の処理に戻る。
【００９６】
以上のように、本変形例における情報表示装置１０は、ユーザの関心度の変化率の大きさ又は関心度の大きさなどに応じて、画面に表示されたコンテンツの鮮明度又は開示度を動的に上げることができる。したがって、情報表示装置１０は、ユーザ状態に応じて動的に、コンテンツが示す情報をユーザに開示することができる。その結果、情報表示装置１０は、ユーザの関心をさらに効率的に高めることができるとともに、コンテンツが示す情報をユーザに強く印象づけることができる。
【００９７】
（実施の形態２）
次に、本発明の実施の形態２について、図面を用いて詳細に説明する。
【００９８】
本発明の実施の形態２における情報表示装置２０は、画面の前方に位置するユーザの中からターゲットユーザを選定する点が実施の形態１における情報表示装置１０と主として異なる。
【００９９】
図８は、本発明の実施の形態２における情報表示装置の機能構成を示すブロック図である。
【０１００】
図８に示すように、情報表示装置２０は、ユーザ検出カメラ６０から画像情報を得るユーザ識別部２１と、ユーザ状態検出部２２と、関心度推定部２３と、ターゲットユーザ選定部２４と、コンテンツデータベース２５と、表示制御部２６と、表示部２７とを備える。
【０１０１】
ユーザ検出カメラ６０は、表示部２７の画面の周囲に少なくとも２台設置される。つまり、ユーザ検出カメラ６０は、第１のユーザ検出カメラ６０ａと第２のユーザ検出カメラ６０ｂとを含む。そして、ユーザ検出カメラ６０は、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ）又はＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ Ｍｅｔａｌ Ｏｘｉｄｅ Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）などのイメージセンサと光学系とを備える。
【０１０２】
また、第１のユーザ検出カメラ６０ａと第２のユーザ検出カメラ６０ｂとは、画面の前方に存在するユーザを同時に撮影する。そして、第１のユーザ検出カメラ６０ａと第２のユーザ検出カメラ６０ｂとは、撮影した画像を示す画像情報をユーザ識別部２１及びユーザ状態検出部２２へ出力する。
【０１０３】
ユーザ識別部２１は、ユーザ検出カメラ６０から得た画像情報が示す画像において顔領域の抽出を行う。そして、ユーザ識別部２１は、抽出した顔領域ごとに、当該顔領域の特徴を示す情報であってユーザを特定するための情報であるユーザ識別情報を出力する。
【０１０４】
ユーザ状態検出部２２は、画面の前方に位置するユーザの物理的な状態であるユーザ状態を検出する。

【０１０５】
具体的には、ユーザ状態検出部２２は、第１のユーザ検出カメラ６０ａ及び第２のユーザ検出カメラ６０ｂによって撮影された画像間におけるユーザが写っている領域（以下、単に「ユーザ領域」という）の対応関係を利用して、ユーザと画面との相対位置をユーザ状態としてユーザごとに算出する。すなわち、ユーザ状態検出部２２は、ステレオ視による視差を利用して、ユーザの位置をユーザ状態としてユーザごとに検出する。さらに、ユーザ状態検出部２２は、検出されたユーザの位置の時間変化に基づいて、ユーザの移動ベクトル（ユーザの移動方向及びユーザの移動速度）を検出する。
【０１０６】
図９Ａ及び図９Ｂは、本発明の実施の形態２におけるユーザ位置算出方法を説明するための図である。
【０１０７】
図９Ａに示すように、第１のユーザ検出カメラ６０ａと第２のユーザ検出カメラ６０ｂとが互いに間隔Ｂだけ離れて、情報表示装置２０の画面に対して平行に設置される。具体的には、第１のユーザ検出カメラ６０ａと第２のユーザ検出カメラ６０ｂとは、各ユーザ検出カメラの光軸が互いに平行に間隔Ｂだけ離れて画面と垂直になるように設置され、かつ、各ユーザ検出カメラの光学中心が画面を含む平面上に配置されるように設置される。
【０１０８】
そして、ユーザ状態検出部２２は、それぞれのユーザ検出カメラ６０で撮影された画像内のユーザ領域を抽出する。そして、ユーザ状態検出部２２は、画像間の対応するユーザ領域の位置のずれに基づいて、ユーザと情報表示装置２０の画面との距離Ｄを算出する。具体的には、ユーザ状態検出部２２は、例えば、ユーザのいない状態でそれぞれのユーザ検出カメラ６０によってあらかじめ撮影された画像を保存しておき、ユーザが撮影範囲（ユーザ検出可能領域）に現れたときに撮影された画像と保存した画像との差分を求めることによりユーザ領域を抽出する。また、ユーザ状態検出部２２は、顔画像の検出及び顔画像の照合により得られるユーザの顔領域をユーザ領域として抽出することもできる。
【０１０９】
図９Ｂは、２つの画像上の対応するユーザ領域の位置関係を基にユーザとカメラ設置面（情報表示装置２０の画面）との距離Ｄを求めるための、ステレオ視による測距原理を示した図である。位置測定対象であるユーザの像は第１のユーザ検出カメラ６０ａ及び第２のユーザ検出カメラ６０ｂそれぞれのイメージセンサの撮影面に図９Ｂに示すようにそれぞれ投影される。このように投影された位置測定対象の像の画像上のずれをＺと表したとき、ユーザ状態検出部２２は、カメラの焦点距離ｆとカメラの光軸間の距離Ｂとを用いて、ユーザと情報表示装置２０の画面との距離Ｄを式（２）のように算出することができる。
【０１１０】
【数２】

$$D = f\frac{B}{Z} \qquad \cdots(2)$$

【０１１１】
また、ユーザ状態検出部２２は、情報表示装置２０の画面に平行な方向のユーザ位置については、画像中のユーザ領域の位置と式（２）により算出された距離Ｄとを基に求めることができる。ユーザ状態検出部２２は、このように情報表示装置２０に対するユーザの相対的な位置を算出し出力する。
【０１１２】
さらに、ユーザ状態検出部２２は、このように算出された位置の時間的な変化に基づいて、ユーザの移動ベクトルを算出する。具体的には、ユーザ状態検出部２２は、算出したユーザの位置をユーザごとに保持し、保持したユーザの位置を用いて、ユーザの移動ベクトルをユーザごとに算出する。

【０１１３】
なお、ユーザ状態検出部２２は、必ずしもステレオ視差に基づいてユーザの位置を算出する必要はない。例えば、ユーザ状態検出部２２は、光波測距（Ｔｉｍｅ　ｏｆ　Ｆｌｉｇｈｔ）の原理により得られる距離情報から、ユーザと情報表示装置２０との相対位置を算出してもよい。この場合、ユーザ検出カメラ６０は、光波測距の原理を利用して距離情報を出力する距離画像センサを備え、少なくとも１台設置される。
【０１１４】
また、情報表示装置２０の画面前方の床面に設置された床圧力センサから、ユーザ状態検出部２２は、情報表示装置２０に対するユーザの相対位置を取得してもよい。この場合、ユーザ検出カメラ６０は設置される必要がない。
【０１１５】
関心度推定部２３は、ユーザ状態検出部２２が出力するユーザの位置等に基づいて、表示コンテンツに対するユーザの関心度をユーザ識別情報によって特定されるユーザごとに推定する。関心度の算出方法については、後述する。
【０１１６】
ターゲットユーザ選定部２４は、関心度推定部２３が出力する各ユーザの関心度に基づいて、ターゲットユーザを選定する。例えば、ターゲットユーザ選定部２４は、表示コンテンツに対する関心度が、表示コンテンツごとにあらかじめ定められた第４閾値以上である場合、当該関心度に対応するユーザをターゲットユーザとして選定する。第４閾値は、ユーザが表示コンテンツに対してある程度関心を示していることを示す値である。つまり、第４閾値は、コンテンツの鮮明度又は開示度を下げることにより、さらに関心度を高めることが期待されるユーザを選定するための値である。
【０１１７】
なお、ターゲットユーザ選定部２４は、ユーザの位置と表示コンテンツの中心との距離が表示コンテンツごとにあらかじめ定められた第５閾値未満である場合、当該ユーザをターゲットユーザとして選定してもよい。第５閾値は、ユーザが表示コンテンツに対してある程度関心を示していることを示す距離である。つまり、第５閾値は、コンテンツの鮮明度又は開示度を下げることにより、さらに関心度を高めることが期待されるユーザを選定するための距離である。
【０１１８】
コンテンツデータベース２５は、ユーザの関心度の水準を示す関心度レベルごとに、コンテンツと、当該コンテンツに対して適用される映像効果の種類及び適用領域とを記憶しているデータベースである。
【０１１９】
図１０は、本発明の実施の形態２におけるコンテンツデータベースの一例を示す図である。図１０に示すように、コンテンツデータベース２５には、関心度レベルごとに、コンテンツと映像効果及び適用領域とが関連付けられて格納されている。なお、図１０では、コンテンツデータベース２５に格納されたコンテンツが商品名又はブランド名「ＡＢＣＤ」の商品「テレビ」の広告に関するコンテンツである場合を一例として説明する。
【０１２０】
関心度レベル「１」のコンテンツは、商品「テレビ」のイメージキャラクターが大きく描かれたコンテンツである。また、関心度レベル「２」のコンテンツは、イメージキャラクターが関心度レベル「１」よりも少し小さく描かれ、その代わりに商品の画像が左上方に描かれたコンテンツである。また、関心度レベル「３」のコンテンツは、商品のラインナップが示されたコンテンツである。このように、ユーザの関心度が高くなるにつれて、商品の詳細な情報を提示するコンテンツが格納されることにより、情報表示装置２０は、ユーザの関心度が高まるにつれて、より詳細な情報を示し、広告にユーザの関心を引きつけることができる。
【０１２１】
映像効果は、コンテンツの鮮明度又は開示度を下げるためにコンテンツに適用される効

果である。例えば、映像効果は、コンテンツを隠す「ｈｉｄｉｎｇ」、又はコンテンツをぼかす「ｂｌｕｒ」などの効果である。「ｂｌｕｒ（３０）」とは、ぼかし効果の強度が「３０」であることを示している。つまり、「ｂｌｕｒ（７５）」は、「ｂｌｕｒ（３０）」よりも強くぼかす効果であることを示す。このように、コンテンツデータベース２５には、映像効果の種類に加えて、映像効果の強度もあわせて格納されることが好ましい。

【０１２２】

適用領域は、コンテンツの全体「ａｌｌ」であってもよいし、コンテンツの一部の領域であってもよい。例えば、「ｒｅｃｔａｎｇｌｅ（２０、５０、５００、３００）」は、座標（２０、５０）が一の頂点であり、座標（５００、３００）が当該一の頂点の対角に位置する頂点である長方形領域を示す。具体的には図１１に示すように、「ｒｅｃｔａｎｇｌｅ（２０、５０、５００、３００）」は、表示コンテンツの左上を座標原点とした座標系において、座標値ｘ＝２０、ｙ＝５０の点を左上の頂点、ｘ＝５００、ｙ＝３００の点を右下の頂点とする長方形領域を示す。

【０１２３】

表示コンテンツが商品の広告の場合には、鮮明度又は開示度を下げるための映像効果を適用する適用領域が商品名あるいは商品のキャラクターなど商品の訴求に重要な情報を示す領域であれば、ユーザに対して一種のじらし効果が期待でき、情報表示装置２０は、ユーザの注意を引くことができる。つまり、適用領域が本質情報を示す領域であれば、じらし効果によりユーザの関心を高めることができる。逆に、適用領域が鮮明度又は開示度を下げるための映像効果を重要な情報を示す領域以外の領域であっても、情報表示装置２０は、重要な情報だけを鮮明に見せて、全体が分からないようにすることができ、ユーザの注意を引くことができる。

【０１２４】

表示制御部２６は、関心度推定部２３によって推定された関心度の変化率の大きさが第１閾値未満である場合、少なくとも一部の鮮明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態で、表示されているコンテンツとは異なるコンテンツを表示部２７に表示させる。また、表示制御部２６は、アプリケーション制御部２６ａと画面描画部２６ｂとを有する。

【０１２５】

アプリケーション制御部２６ａは、表示部２７の画面の描画内容の更新を行う場合に、その描画内容の更新に関する情報である更新情報を画面描画部２６ｂに出力する。

【０１２６】

画面描画部２６ｂは、更新情報に基づいて表示部２７に表示するコンテンツを描画し、描画されたコンテンツを表示部２７へ出力する。

【０１２７】

表示部２７は、画面を有し、画面描画部２６ｂによって描画されたコンテンツを画面に表示する。

【０１２８】

次に、以上のように構成された情報表示装置２０における各種動作について説明する。特に、複数のユーザが情報表示装置２０の前方にいる状況を例に、情報表示装置２０の各種動作について説明する。

【０１２９】

図１２は、本発明の実施の形態２における情報表示装置が行う処理の流れを示すフローチャートである。図１３は、本発明の実施の形態２における関心度の算出方法を説明するための図である。図１４Ａ及び図１４Ｂは、本発明の実施の形態２におけるターゲットユーザの選定方法を説明するための図である。

【０１３０】

まず、ユーザ識別部２１は、ユーザ検出カメラ６０によって撮影された画像から顔領域を抽出することにより、ユーザを特定するためのユーザ識別情報を生成する（Ｓ２０２）。

【０１３１】
そして、ユーザ状態検出部２２は、ユーザ検出カメラ６０によって撮影された画像からユーザ領域を抽出し、抽出されたユーザ領域ごとにユーザ状態を検出する（Ｓ２０４）。具体的には、ユーザ状態検出部２２は、ユーザ領域ごとにユーザの位置を算出する。さらに、ユーザ状態検出部２２は、算出したユーザの位置の時間的変化に基づいて、ユーザの移動ベクトルを算出する。

【０１３２】
そして、関心度推定部２３は、ユーザの移動ベクトル
$\vec{u}$

【０１３３】
と、ユーザの移動ベクトル
$\vec{u}$

【０１３４】
と画面との交点から表示コンテンツの中心までの距離ｓと、ユーザの位置と表示コンテンツの中心との距離ｄと、を用いて、表示コンテンツに対するユーザの関心度ｋを式（３）に従って算出する（Ｓ２０６）。

【０１３５】
【数３】

$$k = g1 * \frac{1}{s+1} + g2 * \frac{1}{|\vec{u}|} + g3 * \frac{1}{d} \qquad \cdots(3)$$

【０１３６】
ここで、ｇ１、ｇ２及びｇ３は、ゲインであり、０以上の実数である。

【０１３７】
式（３）の右辺の第１項は、ユーザの移動方向に関する項であり、表示コンテンツに近づくようにユーザが移動するほど関心度が大きくなるようにするための項である。

【０１３８】
図１３において実線で表された移動ベクトルは、その移動ベクトルを移動方向に延長すれば画面あるいは画面を延長した面と交差するベクトルを示す。一方、図１３において点線で表された移動ベクトルは、その移動ベクトルを移動方向に延長しても画面及び画面を延長した面と交差することがないベクトルを示す。

【０１３９】
ユーザの移動ベクトル
$\vec{u}$

【０１４０】
と画面との交点から表示コンテンツの中心までの距離ｓは、ユーザが表示コンテンツに向かって移動しているほど小さい値となり、第１項は大きな値となる。したがって、この第１項により、ユーザの移動方向が表示コンテンツの中心に向かっているほど関心度が大きくなる。

【０１４１】
なお、ユーザの移動ベクトル
$\vec{u}$

【０１４２】
と画面との交点から表示コンテンツの中心までの距離ｓは、図１３ではユーザＡ及びユーザＣについてのみ図示されているが、他のユーザの距離ｓもユーザＡ及びユーザＣと同様に算出される。また、ユーザＢのように、移動ベクトルを移動方向に延長しても画面およ

び画面を延長した面と交差することがないユーザの距離ｓは、無限大（∞）となり、第１項は、ｇ１の値にかかわらず０となる。

【０１４３】

また、図１３において、距離ｓは、ユーザの移動ベクトルと画面との交点から表示コンテンツの中心までの距離であるが、ユーザの移動ベクトルと画面との交点から画面の中心までの距離であってもよい。この場合、関心度は、画面の中心に近づくようにユーザが移動するほど大きくなる。また、距離ｓは、ユーザの移動ベクトルと画面との交点から表示コンテンツの一部が示す画像の中心までの距離であってもよい。この場合、関心度は、表示コンテンツの一部が示す画像の中心に近づくようにユーザが移動するほど大きくなる。

【０１４４】

式（３）の右辺の第２項は、ユーザの速度に関する項であり、ユーザがゆっくり移動するほど関心度が大きくなるようにするための項である。

【０１４５】

式（３）の右辺の第３項は、ユーザの位置と表示コンテンツの中心との距離に関する項であり、ユーザの位置が表示コンテンツの位置に近いほど関心度が大きくなるようにするための項である。

【０１４６】

次に、ターゲットユーザ選定部２４は、ターゲットユーザを選定する（Ｓ２０８）。具体的には、ターゲットユーザ選定部２４は、例えば、関心度ｋがあらかじめ定められた第４閾値ｋＴＨ以上であるユーザをターゲットユーザと選定する。例えば図１４Ａにおいて、第４閾値ｋＴＨが「０．４」と設定されている場合、ターゲットユーザ選定部２４は、関心度が「０．７」である「ユーザＡ」と関心度が「０．４」である「ユーザＤ」とをターゲットユーザとして選定する。

【０１４７】

なお、ターゲットユーザ選定部２４は、表示コンテンツの中心からの距離ｄがあらかじめ定められた第５閾値未満であるユーザをターゲットユーザとして選定してもよい。この場合、例えば図１４Ｂにおいて、ターゲットユーザ選定部２４は、表示コンテンツの中心からの距離ｄが第５閾値ｄｔ未満である「ユーザＡ」と「ユーザＢ」とをターゲットユーザとして選定する。

【０１４８】

次に、表示制御部２６は、ターゲットユーザについて、関心度の変化率の大きさの平均値を算出する（Ｓ２１０）。具体的には、表示制御部２６は、現在時刻ｔにおいて、所定の時間間隔Δｔにおける各ターゲットユーザの関心度の変化率の大きさを算出する。例えば、ステップＳ２０８において「ユーザＡ」と「ユーザＢ」とがターゲットユーザとして選定された場合、表示制御部２６は、図１５及び式（４）に示すように、「ユーザＡ」の関心度の変化率の大きさａ＿Ａ（ｔ）と「ユーザＢ」の関心度の変化率の大きさａ＿Ｂ（ｔ）とを、算出された「ユーザＡ」の関心度ｋ＿ａと「ユーザＢ」の関心度ｋ＿ｂとを用いて算出する。

【０１４９】

【数４】

$$a_A(t)=\left|\frac{k_a(t)-k_a(t-\Delta t)}{\Delta t}\right|$$
$$a_B(t)=\left|\frac{k_b(t)-k_b(t-\Delta t)}{\Delta t}\right| \qquad \cdots(4)$$

【０１５０】

そして、表示制御部２６は、このように算出されたユーザＡとユーザＢとの各々の関心度の変化率の大きさ（ａ＿Ａとａ＿Ｂ）の平均値を、ターゲットユーザの関心度の変化率の大きさの平均値ａ＿ａｌｌとして算出する。

【０１５１】

次に、表示制御部２６は、表示部２７に表示されているコンテンツの少なくとも一部の鮮明度又は開示度が、予め定められた鮮明度又は開示度よりも低いか否かを判定する（Ｓ２１２）。

【０１５２】

ここで、鮮明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも高い場合（Ｓ２１２のＮｏ）、表示制御部２６は、関心度の変化率の大きさの平均値ａ＿ａｌｌが第１閾値を下回った状態が所定時間以上に継続しているか否かを判定する（Ｓ２１４）。

【０１５３】

ここで、関心度の変化率の大きさの平均値ａ＿ａｌｌが第１閾値を下回った状態が所定時間以上に継続していない場合（Ｓ２１４のＮｏ）、処理を終了する。一方、関心度の変化率の大きさの平均値ａ＿ａｌｌが第１閾値を下回った状態が所定時間以上に継続している場合（Ｓ２１４のＹｅｓ）、表示制御部２６は、算出された関心度に応じたコンテンツを、少なくとも一部の鮮明度又は開示度があらかじめ定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態で表示する（Ｓ２１６）。具体的には、表示制御部２６は、コンテンツデータベース２５を参照することにより、算出された関心度に応じたコンテンツ及び映像効果を取得する。そして、表示制御部２６は、取得したコンテンツを表示部２７に表示するとともに、当該コンテンツに取得した映像効果を適用する。なお、関心度の変化率の大きさの平均値ａ＿ａｌｌが第１閾値を下回った状態が所定時間以上に継続している場合にコンテンツの鮮明度又は開示度を下げるのは、ユーザの関心度を引き上げる効果が高い（関心度を引き上げるべき）状況であるからである。

【０１５４】

一方、鮮明度又は開示度が予め定められた鮮明度又は開示度よりも低い場合（Ｓ２１２のＹｅｓ）、表示制御部２６は、鮮明度又は開示度を上げるべきか否かを判定する（Ｓ２１８）。具体的には、例えば、表示制御部２６は、関心度推定部２３によって推定された関心度の変化率の大きさが第２閾値を超えるか否かに応じて、鮮明度又は開示度を上げるべきか否かを判定する。または、表示制御部２６は、例えば、関心度推定部２３によって推定された関心度が第３閾値を超えるか否かに応じて、鮮明度又は開示度を上げるべきか否かを判定する。

【０１５５】

ここで、鮮明度又は開示度を上げるべきと判定された場合（Ｓ２１８のＹｅｓ）、表示制御部２６は、表示コンテンツの鮮明度又は開示度を上げ（Ｓ２２０）、処理を終了する。具体的には、表示制御部２６は、画面に表示されているコンテンツに適用された映像効果を外す。一方、鮮明度又は開示度を上げるべきでないと判定された場合（Ｓ２１８のＮｏ）、処理を終了する。

【０１５６】

このようなステップＳ２０２からステップＳ２２０までの処理を実行することにより、情報表示装置２０は、ターゲットユーザの関心度に応じて、コンテンツの少なくとも一部の鮮明度又は開示度を変化させることができる。なお、情報表示装置２０は、ステップＳ２０２からステップＳ２２０までの処理を繰り返し実行してもよい。

【０１５７】

以下に、図１２に示す処理の流れを、図１６を用いてさらに具体的に説明する。

【０１５８】

図１６は、本発明の実施の形態２における情報表示装置の動作の具体例を示す図である。図１６では、画面の一部に商品「テレビ」の広告が表示されている。なお、情報表示装置２０は、「ユーザＡ」の関心度に応じて、図１０に示すコンテンツデータベース２５に格納されたコンテンツを画面に表示する。例えば、図１６（ａ）では、「ユーザＡ」の関心度が０～ｋ１の範囲にあるので、関心度レベル「１」のコンテンツが表示されている。

【０１５９】

図１６（ａ）に示す状況は、ターゲットユーザの関心度が順調に高まった後に、関心度の高まりが鈍った状況である。すなわち、図１６（ａ）に示す状況は、ターゲットユーザ

の関心度の変化率が小さく、関心度の変化が安定した状況である。このような状況は、ターゲットユーザの表示コンテンツに対する関心がある程度高まったが、さらに関心が高まるほどの状況ではないことを示す。つまり、ターゲットユーザは、表示コンテンツによって提示された情報が、さらに関心を高めるほどの情報ではないと判断したと考えられる。このような状況では、表示コンテンツ（広告）の全体あるいは一部に映像効果を加えることで、ユーザに新たな刺激を与え、表示コンテンツ（広告）にさらなる関心を引きつけることができる。

【０１６０】

図１６（ａ）では、ターゲットユーザの関心度の変化率の大きさが第１閾値ｐｃを所定時間継続して下回っているので、表示制御部２６は、図１６（ｂ）に示すように、一部又は全部の鮮明度又は開示度があらかじめ定められた鮮明度又は開示度よりも低い状態で、コンテンツデータベース２５に格納されたコンテンツを表示する。具体的には、表示制御部２６は、現在の関心度レベルよりも１つ上の関心度レベルである関心度レベル「２」のコンテンツに表示コンテンツを切替え、さらに映像効果「ｈｉｄｉｎｇ（２０）」を表示コンテンツの適用領域「ｒｅｃｔａｎｇｌｅ（２０、５０、５００、３００）」に適用する。その結果、表示コンテンツの商品「テレビ」が表示されている部分の開示度が下がるので、ユーザは、視認性が悪くなった当該部分に注目する。

【０１６１】

そして、表示制御部２６は、関心度の変化率の大きさが第２閾値ｐｃ２を超えたときに、図１６（ｃ）に示すように下げられた開示度を上げる。つまり、表示制御部２６は、コンテンツに適用された映像効果を外す。なお、表示制御部２６は、例えば、関心度がｋ１を超えたときに、コンテンツの開示度を上げてもよい。

【０１６２】

図１６（ｃ）では、関心度がｋ１～ｋ２の範囲にあり、図１６（ａ）と同様に、ターゲットユーザの関心度の変化率の大きさが閾値ｐｃを所定時間継続して下回っている。そこで、表示制御部２６は、図１６（ｄ）のように関心度レベル「３」のコンテンツに表示コンテンツを切替えるとともに、コンテンツの適用領域「ａｌｌ」に適用効果「ｂｌｕｒ（３０）」を適用する。その結果、表示コンテンツの全体が一時的にぼかされ、鮮明度が下がるので、ユーザは、当該表示コンテンツに対してあらためて注目を注ぐことになる。

【０１６３】

なお、図１６の例では、図１６（ａ）から図１６（ｂ）において、表示制御部２６は、「ユーザＡ」が画面又は表示コンテンツに近づくにつれて、表示コンテンツ（広告）の表示領域の大きさを小さくしている。これにより、「ユーザＡ」は、表示コンテンツ全体を見やすくなり、表示コンテンツに対する「ユーザＡ」の関心が高められる。

【０１６４】

このように、表示制御部２６は、ターゲットユーザの少なくとも１人の位置に応じて、コンテンツが表示される画面の領域の位置又は大きさを制御することが好ましい。具体的には、表示制御部２６は、例えば、ターゲットユーザの少なくとも１人の位置がコンテンツの表示されている位置に近いほど、コンテンツが表示される領域の大きさが小さくなるようにコンテンツを表示することが好ましい。また、例えば、表示制御部２６は、例えば、ターゲットユーザの少なくとも１人の位置がコンテンツの表示されている位置に近いほど、コンテンツが表示される領域の位置がユーザに近づくようにコンテンツを表示することが好ましい。

【０１６５】

以上のように、本実施の形態における情報表示装置２０は、画面の前方に位置するユーザの中から選定されたターゲットユーザのユーザ状態に応じて、コンテンツの鮮明度又は開示度を変更することができ、ターゲットユーザとして選定されたユーザの関心を効率的に高めることができる。

【０１６６】

また、情報表示装置２０は、じらし効果によって注目を引くことができる可能性の高い

ユーザをターゲットユーザとして選定することができ、ユーザの関心を効率的に高めることができる。

【０１６７】

なお、映像効果は、上記で例示したものに限られない。表示コンテンツの鮮明度又は開示度を下げてユーザを一時的にじらす効果があれば、他の映像効果であってもよい。例えば、映像効果は、ユーザの注意を引きやすいサインあるいは素材を利用した効果であってもよい。

【０１６８】

なお、本実施の形態において、表示コンテンツの一例として広告に関するコンテンツを用いて説明したが、本発明の一態様における情報表示装置は、必ずしも広告に関するコンテンツを表示する必要はない。情報表示装置は、ユーザの関心を高めることで効果がある他のコンテンツを表示してもよい。

【０１６９】

また、本実施の形態において、コンテンツは、画面の一部の領域に表示されていたが、図１７Ａに示すように、コンテンツは、画面全体に表示されてもよい。また、本実施の形態において、１つのコンテンツが画面に表示されていたが、図１７Ｂに示すように２以上のコンテンツ（表示コンテンツＡ及び表示コンテンツＢ）が画面に表示されてもよい。この場合、情報表示装置２０は、図１２に示した処理をコンテンツごとに実行することが好ましい。

【０１７０】

また、本実施の形態において、関心度推定部２３は、ユーザの移動方向、移動速度、及び位置のすべてを用いて、関心度を推定していたが、ユーザの移動方向、移動速度、及び位置の少なくとも１つを用いて関心度を推定すればよい。例えば、式（３）において、ゲインｇ１とゲインｇ２とを０にすれば、関心度推定部２３は、ユーザの位置と表示コンテンツの中心との距離のみに基づいて関心度ｋを算出することができる。

【０１７１】

（実施の形態２の変形例）

実施の形態２の変形例における情報表示装置２０は、さらにユーザの視線方向を用いて関心度を推定する点が、実施の形態２における情報表示装置２０と異なる。以下、実施の形態２と異なる点を中心に、本変形例について、図面を参照しながら説明する。

【０１７２】

図８に示した実施の形態２における情報表示装置２０と同様に、本変形例における情報表示装置２０は、ユーザ識別部２１と、ユーザ状態検出部２２と、関心度推定部２３と、ターゲットユーザ選定部２４と、コンテンツデータベース２５と、表示制御部２６と、表示部２７とを備える。なお、ユーザ状態検出部２２及び関心度推定部２３以外の構成要素は、実施の形態２と同様であるので、説明を省略する。

【０１７３】

ユーザ状態検出部２２は、さらに、ユーザの視線方向をユーザ状態として検出する。具体的な視線方向の検出方法については後述する。

【０１７４】

関心度推定部２３は、検出されたユーザの視線方向が、ユーザから画面を代表する位置へ向かう方向、又はユーザからコンテンツが表示されている位置へ向かう方向に近いほど、関心度が高いと推定する。具体的には、関心度推定部２３は、式（３）の右辺に、さらにユーザの視線方向に関する第４項を加えた式（５）を用いて関心度を算出する。式（５）の第４項は、ユーザの視線方向の単位ベクトルである視線方向ベクトル

$\vec{v}$

【０１７５】

と画面との交点から表示コンテンツの中心までの距離ｔに１を加算した値の逆数であり、ユーザが表示コンテンツの中心の方向を見るほど大きな値となる。

【０１７６】
【数５】

$$k = g1 * \frac{1}{s+1} + g2 * \frac{1}{|\vec{u}|} + g3 * \frac{1}{d} + g4 * \frac{1}{t+1} \quad \cdots(5)$$

【０１７７】
ここで、ｇ４は、ｇ１、ｇ２及びｇ３と同様に、ゲインであり、０以上の実数である。
【０１７８】
なお、距離ｔは、視線方向ベクトルと画面との交点から表示コンテンツの中心までの距離ではなく、視線方向ベクトルと画面との交点から画面の中心までの距離であってもよい。この場合、関心度は、ユーザが画面の中心の方向を見るほど大きくなる。また、距離ｔは、視線方向ベクトルと画面との交点から表示コンテンツの一部が示す画像の中心までの距離であってもよい。この場合、関心度は、ユーザが表示コンテンツの一部が示す画像の中心の方向を見るほど大きくなる。
【０１７９】
次に、ユーザ状態検出部２２による視線方向の検出方法について、図１８を用いて説明する。
【０１８０】
図１８は、本発明の実施の形態２の変形例における視線方向の検出に関する処理の流れを示すフローチャートである。つまり、図１８は、ユーザ状態検出部２２によるユーザ状態の検出処理（図１２のステップＳ２０４）の一部を示す。
【０１８１】
図１８に示すように、ユーザ状態検出部２２は、ユーザの顔の向きを検出する処理（Ｓ５１０）の結果と、顔の向きに対する相対的な視線方向である相対視線方向を検出する処理（Ｓ５３０）の結果とに基づいて、視線方向を検出する（Ｓ５５０）。
【０１８２】
そこでまず、ユーザの顔の向きを検出する処理（Ｓ５１０）について以下に説明する。
【０１８３】
まず、ユーザ状態検出部２２は、ユーザ検出カメラ６０によって撮影された、画面の前方に存在するユーザの画像から顔領域の検出を行う（Ｓ５１２）。次に、ユーザ状態検出部２２は、検出された顔領域に対し、各基準顔向きに対応した顔部品特徴点の領域を当てはめ、各顔部品特徴点の領域画像を切り出す（Ｓ５１４）。
【０１８４】
そして、ユーザ状態検出部２２は、切り出された領域画像と、あらかじめ保持されたテンプレート画像との相関度を計算する（Ｓ５１６）。続いて、ユーザ状態検出部２２は、各基準顔向きが示す角度を、計算された相関度に応じて重み付けして加算した重み付け和を求め、これを検出した顔領域に対応するユーザの顔の向きとして検出する（Ｓ５１８）。
【０１８５】
以上のように、ユーザ状態検出部２２は、ステップＳ５１２～ステップＳ５１８の処理を実行することにより、ユーザの顔の向きを検出する。
【０１８６】
次に、相対視線方向を検出する処理（Ｓ５３０）について説明する。
【０１８７】
まず、ユーザ状態検出部２２は、ユーザ検出カメラ６０によって撮影された画像を用いて、ユーザの左右の目頭の３次元位置を検出する（Ｓ５３２）。続いて、ユーザ状態検出部２２は、ユーザ検出カメラ６０によって撮影された画像を用いて、ユーザの左右の黒目中心の３次元位置を検出する（Ｓ５３４）。そして、ユーザ状態検出部２２は、左右の目頭の３次元位置から得られる視線方向基準面と左右の黒目中心の３次元位置とを用いて、

相対視線方向を検出する（Ｓ５３６）。

【０１８８】

以上のように、ユーザ状態検出部２２は、ステップＳ５３２～ステップＳ５３６の処理を実行することにより、相対視線方向を検出する。

【０１８９】

そして、ユーザ状態検出部２２は、上記のように検出された、ユーザの顔の向きと相対視線方向とを用いて、ユーザの視線方向を検出する。

【０１９０】

次に、図１９～図２１Ｂを用いて視線方向の検出処理の詳細を説明する。

【０１９１】

図１９は、本発明の実施の形態２の変形例におけるユーザの顔の向きを検出する処理を説明するための図である。

【０１９２】

まず、ユーザ状態検出部２２は、図１９（ａ）に示すように、各基準顔向きに対応した顔部品特徴点の領域を記憶している顔部品領域ＤＢから、顔部品特徴点の領域を読み出す。続いて、ユーザ状態検出部２２は、図１９（ｂ）に示すように、撮影された画像の顔領域に対し顔部品特徴点の領域を基準顔向きごとに当てはめ、顔部品特徴点の領域画像を基準顔向きごとに切り出す。

【０１９３】

そして、ユーザ状態検出部２２は、図１９（ｃ）に示すように、切り出された領域画像と、顔部品領域テンプレートＤＢに保持されたテンプレート画像との相関度を基準顔向きごとに計算する。また、ユーザ状態検出部２２は、このように計算された相関度が示す相関度合いの高さに応じて、基準顔向きごとの重みを算出する。例えば、ユーザ状態検出部２２は、基準顔向きの相関度の総和に対する各基準顔向きの相関度の比を重みとして算出する。

【０１９４】

続いて、ユーザ状態検出部２２は、図１９（ｄ）に示すように、基準顔向きが示す角度に、算出された重みを乗算した値の総和を計算し、計算結果をユーザの顔の向きとして検出する。図１９（ｄ）の例では、基準顔向き＋２０度に対する重みが「０．８５」、０度に対する重みが「０．１４」、－２０度に対する重みが「０．０１」であるので、ユーザ状態検出部２２は、顔の向きを１６．８度（＝２０×０．８５＋０×０．１４＋（－２０）×０．０１）と検出する。

【０１９５】

なお、本変形例では、ユーザ状態検出部２２は、顔部品特徴点の領域画像を対象として相関度を計算したが、必ずしも顔部品特徴点の領域画像を対象とする必要はない。例えば、ユーザ状態検出部２２は、顔領域全体の画像を対象として相関度を計算してもよい。

【０１９６】

また、顔の向きを検出するその他の方法としては、顔画像から目・鼻・口などの顔部品特徴点を検出し、顔部品特徴点の位置関係から顔の向きを計算する方法がある。顔部品特徴点の位置関係から顔向きを計算する方法としては、１つのカメラから得られた顔部品特徴点に最も一致するように、あらかじめ用意した顔部品特徴点の３次元モデルを回転・拡大縮小してマッチングし、得られた３次元モデルの回転量から顔向きを計算する方法がある。また、顔部品特徴点の位置関係から顔向きを計算する他の方法として、２台のカメラにより撮影された画像を基にステレオ視の原理を用いて、左右のカメラにおける顔部品特徴点位置の画像上のずれから各顔部品特徴点の３次元位置を計算し、得られた顔部品特徴点の位置関係から顔の向きを計算する方法がある。具体的には例えば、両目及び口の３次元座標点で張られる平面の法線方向を顔向きとして検出する方法などがある。

【０１９７】

次に、相対視線方向を検出する方法について、図２０、図２１Ａ及び図２１Ｂを用いて説明する。本変形例では、ユーザ状態検出部２２は、まず視線方向基準面を検出し、次に

黒目中心の３次元位置を検出し、最後に相対視線方向を検出する。

【０１９８】

まず、視線方向基準面の検出について説明する。

【０１９９】

図２０は、視線方向基準面について説明するための図である。本変形例では、ユーザ状態検出部２２は、左右の目頭（左目及び右目の鼻側の端点）の３次元位置を検出することにより、視線方向基準面を検出する。

【０２００】

視線方向基準面は、相対視線方向を検出する際に基準となる面であり、図２０に示すように顔の左右対称面と同一である。なお、目頭の位置は、目尻、口角、あるいは眉などの他の顔部品の位置に比べて、表情による変動が少なく、また誤検出が少ない。したがって、本変形例では、ユーザ状態検出部２２は、顔の左右対称面である視線方向基準面を目頭の３次元位置を用いて検出する。

【０２０１】

具体的には、ユーザ状態検出部２２は、第１のユーザ検出カメラ６０ａ及び第２のユーザ検出カメラ６０ｂで同時に撮影された２枚の画像のそれぞれにおいて、顔検出モジュールと顔部品検出モジュールとを用いて、左右の目頭領域を検出する。そして、ユーザ状態検出部２２は、検出した目頭領域の画像間の位置のずれ（視差）を利用して、左右の目頭それぞれの３次元位置を検出する。さらに、ユーザ状態検出部２２は、図２０に示すように、検出した左右の目頭の３次元位置を端点とする線分の垂直二等分面を視線方向基準面として検出する。

【０２０２】

次に、黒目中心の検出に関して説明する。

【０２０３】

図２１Ａ及び図２１Ｂは、黒目中心の検出について説明するための図である。

【０２０４】

人は、対象物からの光が瞳孔を通って網膜に届き、電気信号に変換され、その電気信号が脳に伝達されることにより、対象物を視覚的に認識する。したがって、瞳孔の位置を用いれば、視線方向を検出することができる。しかし、日本人の虹彩は、黒又は茶色であるので、画像処理によって瞳孔と虹彩とを判別することが難しい。また、瞳孔の中心と黒目（瞳孔及び虹彩の両方を含む）の中心とは、ほぼ一致する。そこで本変形例では、ユーザ状態検出部２２は、相対視線方向を検出する際に、黒目中心の検出を行う。

【０２０５】

ユーザ状態検出部２２は、まず、撮影された画像から目尻と目頭との位置を検出する。そして、ユーザ状態検出部２２は、図２１Ａに示すような、目尻と目頭とを含む領域の画像から、輝度が小さい領域を、黒目領域として検出する。具体的には、ユーザ状態検出部２２は、例えば、輝度が所定閾値以下なる領域であって、所定の大きさよりも大きい領域を黒目領域として検出する。

【０２０６】

次に、ユーザ状態検出部２２は、図２１Ｂに示すような、第１領域と第２領域とからなる黒目検出フィルタを黒目領域の任意の位置に設定する。そして、ユーザ状態検出部２２は、第１領域内の画素の輝度と第２領域内の画素の輝度との領域間分散が最大となるような黒目検出フィルタの位置を探索し、探索結果が示す位置を黒目中心として検出する。ユーザ状態検出部２２は、上記と同様に、同時に撮影された２枚の画像における黒目中心の位置のずれを利用して、黒目中心の３次元位置を検出する。

【０２０７】

最後に、相対視線方向の検出について説明する。

【０２０８】

ユーザ状態検出部２２は、検出した視線方向基準面と、黒目中心の３次元位置とを用いて、相対視線方向を検出する。成人の眼球直径は、ほとんど個人差がないことが知られて

おり、例えば日本人の場合約２４ｍｍである。したがって、基準となる方向（例えば正面）を向いたときの黒目中心の位置が分かっていれば、そこから現在の黒目中心位置までの変位を求めることで視線方向に変換算出することができる。

【０２０９】

従来手法では基準となる方向を向いた時の黒目中心の位置が既知ではないため、キャリブレーションを必要としていた。しかし、本手法では、正面を向いたときは、左右の黒目中心を結んだ線分の中点が、顔の中心、すなわち視線方向基準面上に存在することを利用する。つまり、ユーザ状態検出部２２は、左右の黒目中心を結んだ線分の中点と視線方向基準面との距離を算出することにより、相対視線方向を検出する。

【０２１０】

具体的には、ユーザ状態検出部２２は、眼球半径Ｒと左右の黒目中心を結んだ線分の中点と視線方向基準面との距離ｄとを用いて、式（６）に示すように、顔の向きに対する左右方向の回転角θを相対視線方向として検出する。

【０２１１】

【数６】

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{d}{R}\right) \qquad \cdots(6)$$

【０２１２】

以上のように、ユーザ状態検出部２２は、視線方向基準面と黒目中心の３次元位置とを用いて、相対視線方向を検出する。そして、ユーザ状態検出部２２は、検出された顔の向きと相対視線方向とを用いて、ユーザの視線方向を検出する。

【０２１３】

以上のように、本変形例における情報表示装置２０は、ユーザの視線方向を簡易に検出することができ、検出した視線方向を用いて関心度を高精度に推定することができる。

【０２１４】

なお、本変形例において、関心度推定部２３は、ユーザの移動方向、移動速度、位置、及び視線方向のすべてを用いて、関心度を推定していたが、必ずしもすべてを用いて関心度を推定する必要はない。例えば、式（５）において、ゲインｇ１とゲインｇ２とゲインｇ３とを０にすれば、関心度推定部２３は、ユーザの視線方向のみに基づいて関心度ｋを算出することができる。

【０２１５】

なお、上記実施の形態２又はその変形例において、情報表示装置２０は、距離ｓ又は距離ｔを用いて、移動方向又は視線方向と、ユーザからコンテンツが表示されている位置へ向かう方向との近さを数値化していたが、他の方法により数値化してもよい。例えば、情報表示装置２０は、移動方向又は視線方向と、ユーザからコンテンツが表示されている位置へ向かう方向とが成す角度（－１８０度～１８０度）の絶対値を用いて、移動方向又は視線方向と、ユーザからコンテンツが表示されている位置へ向かう方向との近さを数値化してもよい。

【０２１６】

以上、本発明の一態様における情報表示装置について実施の形態及びその変形例に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態又はその変形例に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態又はその変形例に施したもの、あるいは異なる実施の形態又はその変形例における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

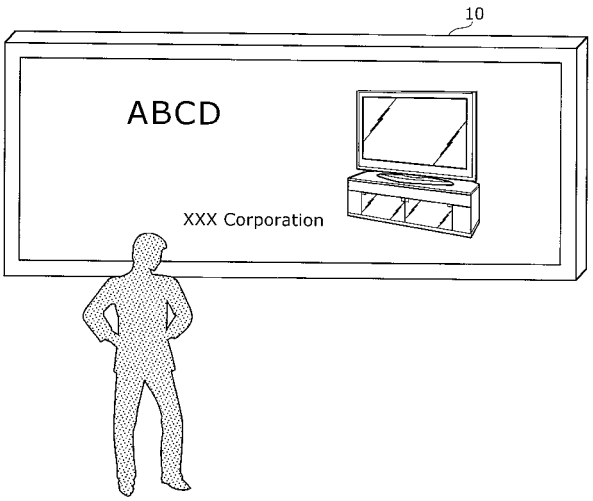
【０２１７】

例えば、上記実施の形態において、情報表示装置は、プラズマディスプレイパネル又は液晶パネルなどの画面を備えていたが、必ずしも画面を備える必要はない。例えば、情報表示装置は、スクリーン又は壁面などの投影面にコンテンツを投影するプロジェクタなどであってもよい。

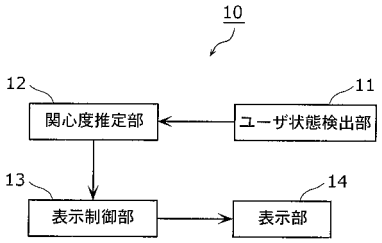
【０２１８】
さらに、本発明は、以下のように変形することもできる。
【０２１９】
（１）上記の各装置は、具体的には、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、ハードディスクユニット、ディスプレイユニット、キーボード、マウスなどから構成されるコンピュータシステムである。前記ＲＡＭ又は前記ハードディスクユニットには、コンピュータプログラムが記憶されている。前記マイクロプロセッサが、前記コンピュータプログラムに従って動作することにより、各装置は、その機能を達成する。ここで、コンピュータプログラムは、所定の機能を達成するために、コンピュータに対する指令を示す命令コードが複数個組み合わされて構成されたものである。なお、各装置は、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、ハードディスクユニット、ディスプレイユニット、キーボード、マウスなどの全てを含むコンピュータシステムに限らず、これらの一部から構成されているコンピュータシステムであってもよい。
【０２２０】
（２）上記の各装置を構成する構成要素の一部又は全部は、１個のシステムＬＳＩ（Ｌａｒｇｅ　Ｓｃａｌｅ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｏｎ：大規模集積回路）から構成されているとしてもよい。システムＬＳＩは、複数の構成部を１個のチップ上に集積して製造された超多機能ＬＳＩであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭなどを含んで構成されるコンピュータシステムである。前記ＲＡＭには、コンピュータプログラムが記憶されている。前記マイクロプロセッサが、前記コンピュータプログラムに従って動作することにより、システムＬＳＩは、その機能を達成する。
【０２２１】
なお、ここでは、システムＬＳＩとしたが、集積度の違いにより、ＩＣ、ＬＳＩ、スーパーＬＳＩ、ウルトラＬＳＩと呼称されることもある。また、集積回路化の手法はＬＳＩに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。ＬＳＩ製造後に、プログラムすることが可能なＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｇａｔｅ　Ａｒｒａｙ）や、ＬＳＩ内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用しても良い。
【０２２２】
さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりＬＳＩに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。
【０２２３】
（３）上記の各装置を構成する構成要素の一部又は全部は、各装置に脱着可能なＩＣカード又は単体のモジュールから構成されているとしてもよい。前記ＩＣカード又は前記モジュールは、マイクロプロセッサ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、などから構成されるコンピュータシステムである。前記ＩＣカード又は前記モジュールは、上記の超多機能ＬＳＩを含むとしてもよい。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムに従って動作することにより、前記ＩＣカード又は前記モジュールは、その機能を達成する。このＩＣカード又はこのモジュールは、耐タンパ性を有するとしてもよい。
【０２２４】
（４）本発明は、上記に示す情報表示装置が備える特徴的な構成部の動作をステップとする方法であるとしてもよい。また、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムであるとしてもよいし、前記コンピュータプログラムからなるデジタル信号であるとしてもよい。
【０２２５】
また、本発明は、前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号をコンピュータ読取可能な記録媒体、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＭＯ、ＤＶＤ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、ＢＤ（Ｂｌｕ－ｒａｙ　Ｄｉｓｃ（登録商標））、半導体メモリなど、に記録したものとしてもよい。また、これらの記録媒体に

記録されている前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号であるとしてもよい。
【０２２６】
　また、本発明は、前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号を、電気通信回線、無線又は有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク、データ放送等を経由して伝送するものとしてもよい。
【０２２７】
　また、本発明は、マイクロプロセッサとメモリとを備えたコンピュータシステムであって、前記メモリは、上記コンピュータプログラムを記憶しており、前記マイクロプロセッサは、前記コンピュータプログラムに従って動作するとしてもよい。
【０２２８】
　また、前記プログラム又は前記デジタル信号を前記記録媒体に記録して移送することにより、又は前記プログラム又は前記デジタル信号を前記ネットワーク等を経由して移送することにより、独立した他のコンピュータシステムにより実施するとしてもよい。
【０２２９】
　（５）上記実施の形態及び上記変形例をそれぞれ組み合わせるとしてもよい。
【産業上の利用可能性】
【０２３０】
　本発明の一態様における情報表示装置は、表示コンテンツの開示度又は鮮明度を変更することにより、ユーザの表示コンテンツに対する関心度を高めることができるので、広告等のユーザの注意を引き付けたいコンテンツを表示する情報表示装置、例えば屋外電子広告（デジタル・サイネージ）あるいは大画面テレビ等として利用することができる。
【符号の説明】
【０２３１】
１０、２０　情報表示装置
１１、２２　ユーザ状態検出部
１２、２３　関心度推定部
１３、２６　表示制御部
１４、２７　表示部
２１　ユーザ識別部
２４　ターゲットユーザ選定部
２５　コンテンツデータベース
２６ａ　アプリケーション制御部
２６ｂ　画面描画部
６０　ユーザ検出カメラ
６０ａ　第１のユーザ検出カメラ
６０ｂ　第２のユーザ検出カメラ

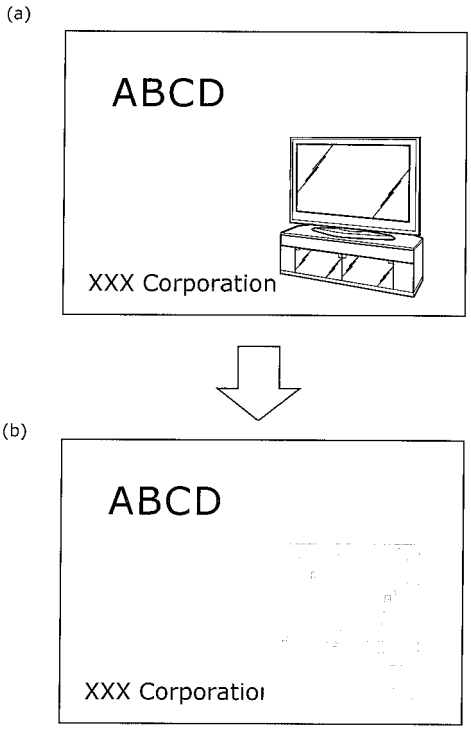
【図１】


10
ABCD
XXX Corporation

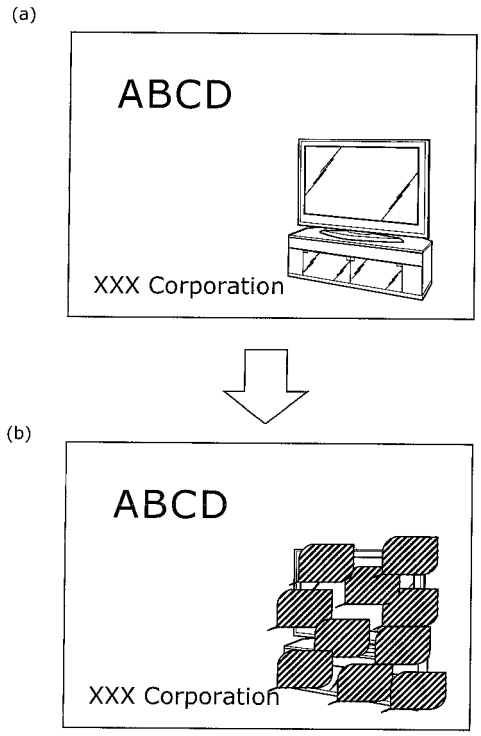
【図２】


10
12
関心度推定部
11
ユーザ状態検出部
13
表示制御部
14
表示部

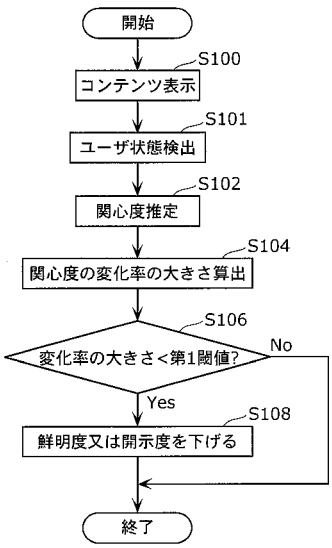
【図３】


(a)
ABCD
XXX Corporation
(b)
ABCD
XXX Corporation

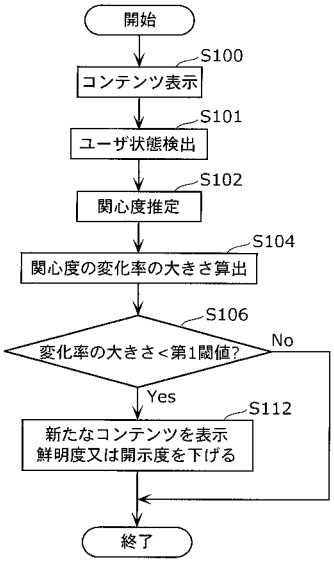
【図４】


(a)
ABCD
XXX Corporation
(b)
ABCD
XXX Corporation

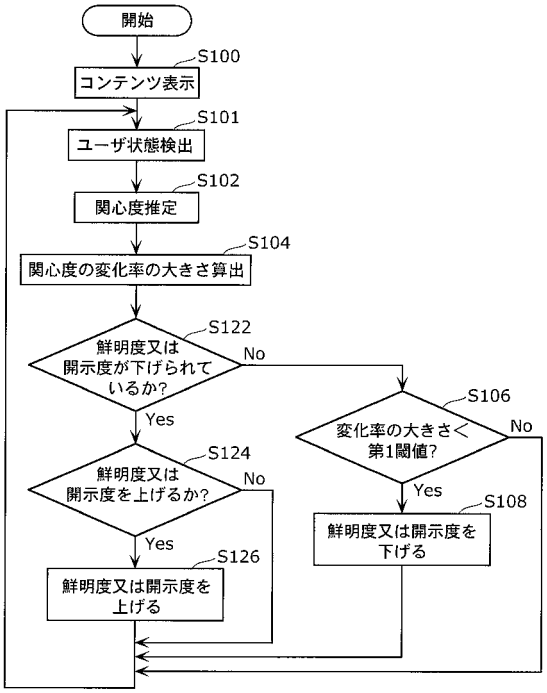
【図５】


開始
S100
コンテンツ表示
S101
ユーザ状態検出
S102
関心度推定
S104
関心度の変化率の大きさ算出
S106
変化率の大きさ<第1閾値?
No
Yes
S108
鮮明度又は開示度を下げる
終了

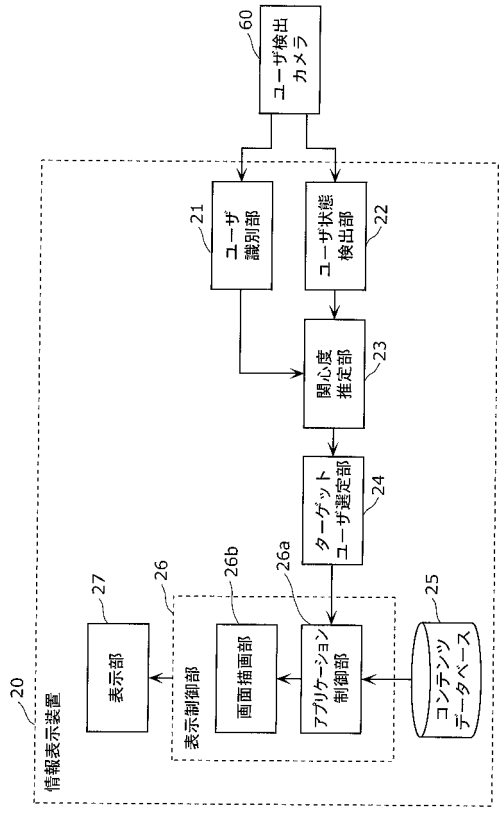
【図６】



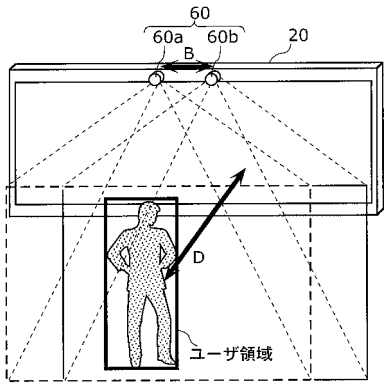
【図７】



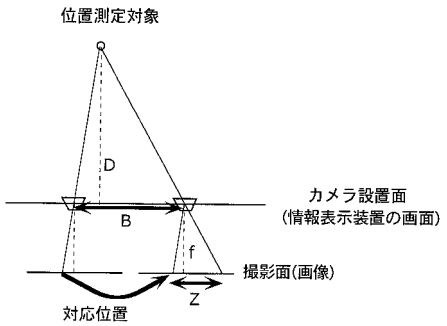
【図８】



【図９Ａ】



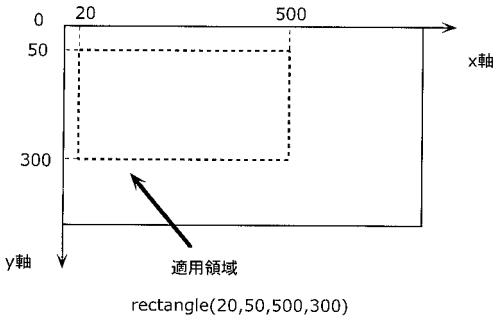
【図９Ｂ】



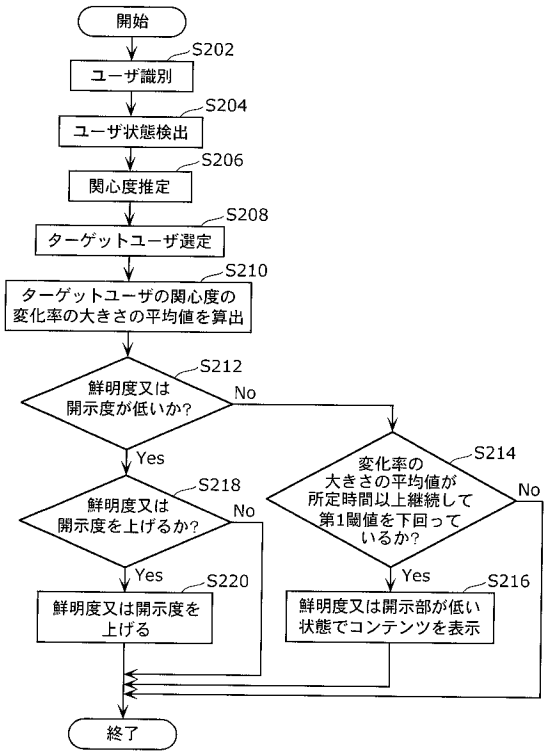
【図１０】

関心度レベル	関心度k	コンテンツ	映像効果	適用領域
1	0~k1	ABCD		
2	k1~k2	ABCD	hiding(20)	rectangle(20,50,500,300)
3	k2~k3	103 65 ABCD 50	blur(30)	all
…	…	…	…	…
n	kn-1~kn	電化	blur(75)	random

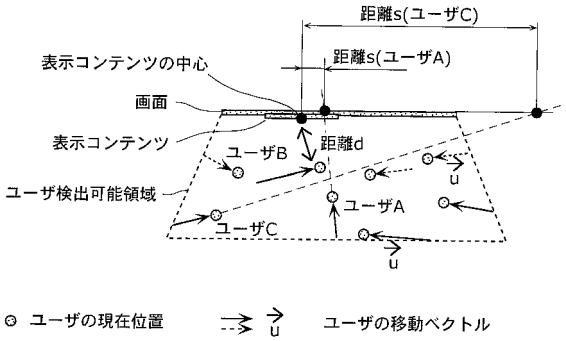
【図１１】



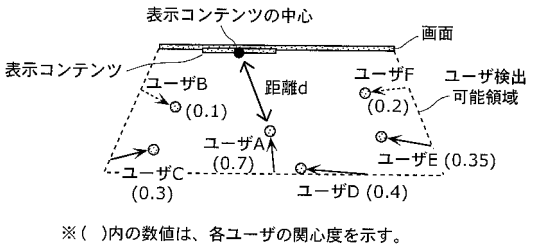
【図１２】



【図１３】

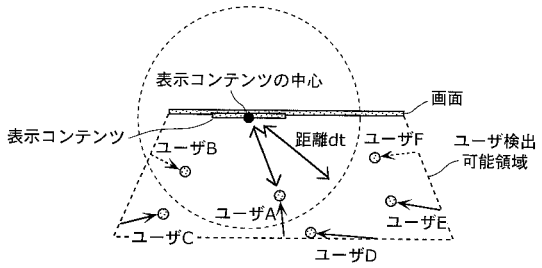


【図１４Ａ】

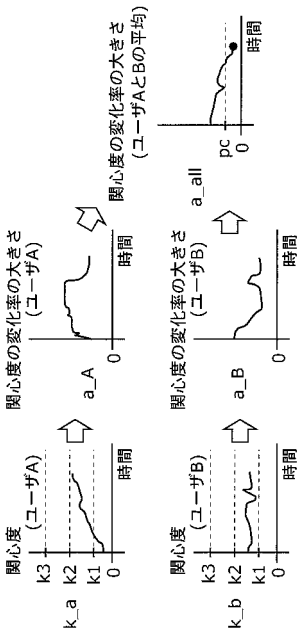


※( )内の数値は、各ユーザの関心度を示す。

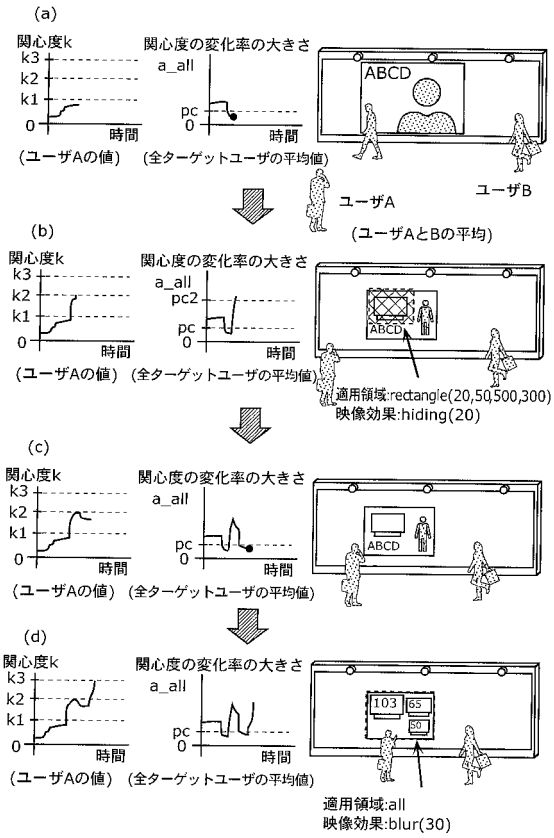
【図１４Ｂ】



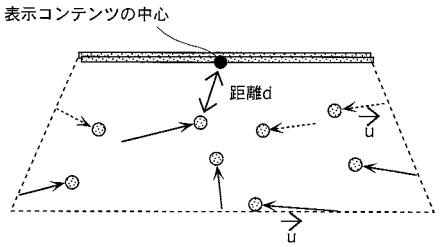
【図１５】



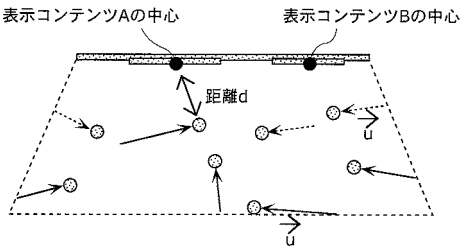
【図１６】



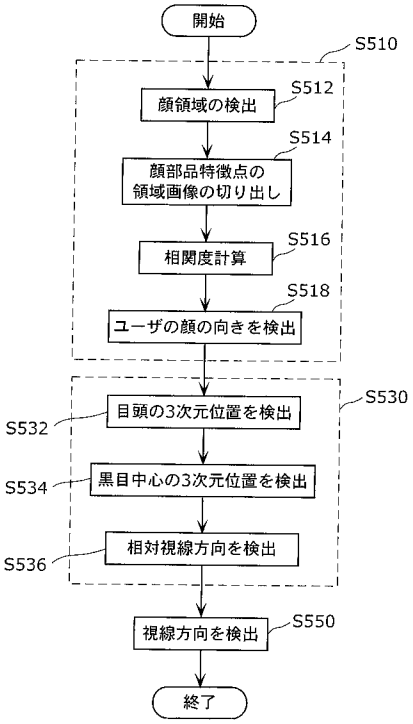
【図１７Ａ】



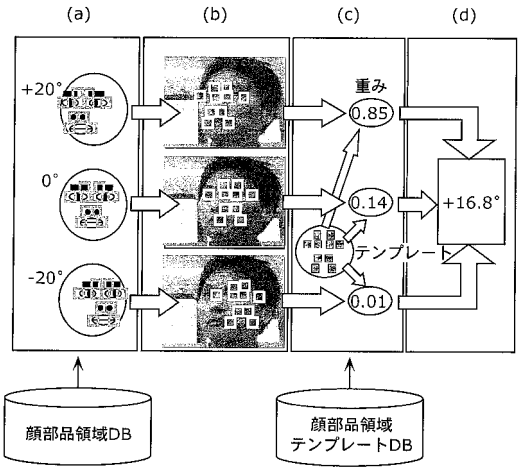
【図１７Ｂ】



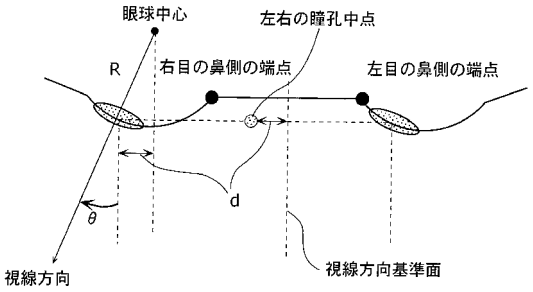
【図１８】



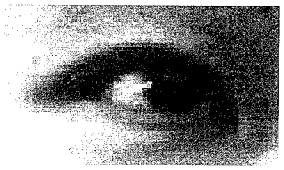
【図１９】



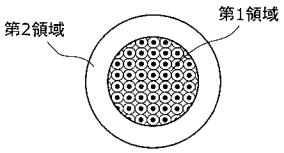
【図２０】



【図２１Ａ】



【図２１Ｂ】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H04N 7/173 630

(56)参考文献 特開２００７－２７２３６９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０２７０４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２４４５５３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１５７１３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０４３３８４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２１６５２７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０９Ｇ ５／００
Ｇ０９Ｆ １９／００
Ｇ０９Ｇ ５／３７７
Ｈ０４Ｎ ７／１７３