

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-126021

(P2017-126021A)

(43) 公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)

|                                       |                |             |
|---------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                          | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>G09G 5/00 (2006.01)</b>            | G09G 5/00 510G | 2H199       |
| <b>G09G 5/10 (2006.01)</b>            | G09G 5/10 B    | 5C080       |
| <b>G09G 5/36 (2006.01)</b>            | G09G 5/36 520E | 5C182       |
| <b>G09G 5/38 (2006.01)</b>            | G09G 5/38 A    |             |
| <b>H04N 5/64 (2006.01)</b>            | G09G 5/36 520D |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁) 最終頁に続く |                |             |

(21) 出願番号 特願2016-6224 (P2016-6224)  
 (22) 出願日 平成28年1月15日 (2016.1.15)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 110002147  
 特許業務法人酒井国際特許事務所  
 (72) 発明者 野田 玲子  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
 東芝内  
 (72) 発明者 馬場 雅裕  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
 東芝内  
 Fターム(参考) 2H199 CA04 CA23 CA24 CA25 CA42  
 CA45 CA48 CA86 CA94

最終頁に続く

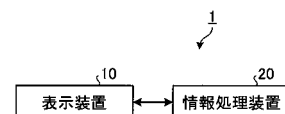
(54) 【発明の名称】 情報表示システムおよび情報表示方法

(57) 【要約】

【課題】 作業効率や生産スループットを向上させることが可能な情報表示システムおよび情報表示方法を提供する。

【解決手段】 実施形態の情報表示システムは、表示部と受信部と出力制御部とを備える。表示部は、ユーザの頭部に装着されるとともに、情報を虚像として表示する。受信部は、外部からの通知情報を受信する。出力制御部は、虚像の視認性を低下させている状態で通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ユーザの頭部に装着されるとともに、情報を虚像として表示する表示部と、  
外部からの通知情報を受信する受信部と、  
前記虚像の視認性を低下させている状態で前記通知情報を受信し、かつ、前記ユーザが前記虚像を視認していない場合は、前記虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う出力制御部と、を備える、  
情報表示システム。

## 【請求項 2】

前記出力制御部は、  
前記虚像の少なくとも一部の輝度、色、大きさ、形状、位置のうちの 1 以上を経時的に変化させる制御を行う、  
請求項 1 に記載の情報表示システム。 10

## 【請求項 3】

前記出力制御部は、  
前記虚像の少なくとも一部の輝度を、所定値以下の範囲で経時的に変化させる制御を行う、  
請求項 1 に記載の情報表示システム。

## 【請求項 4】

音声または振動を発生する通知部をさらに備え、  
前記出力制御部は、  
前記虚像の視認性を低下させている状態で前記通知情報を受信し、かつ、前記ユーザが前記虚像を視認していない場合は、前記通知部から音声または振動を発生させる制御を行う、  
請求項 1 に記載の情報表示システム。 20

## 【請求項 5】

前記出力制御部は、  
前記通知情報に応じて、前記虚像の少なくとも一部の変化のパターンを変える制御を行う、  
請求項 1 に記載の情報表示システム。 30

## 【請求項 6】

前記出力制御部は、  
前記通知情報に応じて、前記通知部で発生させる音声または振動のパターンを変える制御を行う、  
請求項 4 に記載の情報表示システム。

## 【請求項 7】

前記ユーザが前記虚像を視認しているか否かを判定する判定部をさらに備える、  
請求項 1 に記載の情報表示システム。

## 【請求項 8】

前記ユーザの視線を検出する視線検出部をさらに備え、  
前記判定部は、前記視線検出部により検出された前記ユーザの視線に基づいて、前記ユーザが前記虚像を視認しているか否かを判定する、  
請求項 7 に記載の情報表示システム。 40

## 【請求項 9】

前記出力制御部は、  
前記虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行っているときに、前記ユーザが前記虚像を視認した場合は、視認性の高い前記虚像を前記表示部に表示させる制御を行う、  
請求項 1 に記載の情報表示システム。

## 【請求項 10】

50

外部からの通知情報を受信する受信ステップと、

虚像の視認性を低下させている状態で前記通知情報を受信し、かつ、情報を前記虚像として表示する表示部を頭部に装着した前記ユーザが前記虚像を視認していない場合は、前記虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う出力制御ステップと、を含む、情報表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、情報表示システムおよび情報表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

様々な製品を製造する工場において、メガネ型などを含む頭部装着型のシースルータイプ（透過型）の表示装置を用いて、製品の組み立てマニュアルや、製品を製造する機器（製造機器）の稼働状態や部品の在庫状況、機器トラブルの情報などを虚像として視線の先に表示し、生産のスループットを向上させることが可能である。このような表示装置の技術分野において、表示装置の装着者（ユーザ）の動作や状況に基づいて、虚像の表示を制御するという技術が知られており、例えばユーザの視線の向きに応じて、虚像を見ていない場合は虚像の視認性を低下させて低消費電力を実現できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-67218号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来技術では、虚像の視認性が低下していて、かつユーザが虚像を見ていない場合（典型的にはユーザの視線方向が虚像に向けられていない場合）、機器のトラブルや、着工指示などの連絡等の通知情報を虚像として表示しても、ユーザが見落としてしまう場合が多い。このため、トラブルへの対応や着工開始に遅れが生じるなど、作業効率や生産スループットが低下するという問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の情報表示システムは、表示部と受信部と出力制御部とを備える。表示部は、ユーザの頭部に装着されるとともに、情報を虚像として表示する。受信部は、外部からの通知情報を受信する。出力制御部は、虚像の視認性を低下させている状態で通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】実施形態の情報表示システムの構成の一例を示す図。

【図2】実施形態の情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図。

【図3】実施形態の情報処理装置が有する機能の一例を示す図。

【図4】実施形態の表示装置に含まれる各要素の具体的な配置例を示す模式図。

【図5】実施形態の情報表示システムの動作例を示す図。

【図6】変形例の回路部のハードウェア構成の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、添付図面を参照しながら、情報表示システムおよび情報表示方法の実施形態を詳細に説明する。

【0008】

10

20

30

40

50

図 1 は、本実施形態の情報表示システム 1 の構成の一例を示す図である。図 1 に示すように、情報表示システム 1 は、表示装置 10 と情報処理装置 20 とを備える。表示装置 10 と情報処理装置 20 は、有線あるいは無線を介して、直接的または間接的に、相互に通信することが可能である。表示装置 10 と情報処理装置 20 との間の通信方法は任意であり、いずれの通信方法を用いても構わないものとする。

#### 【0009】

表示装置 10 は、「表示部」の一例であり、ユーザの頭部に装着されるとともに、情報を虚像として表示する装置である。表示装置 10 の具体的な構成については後述する。以下の説明では、「ユーザ」とは表示装置 10 の装着者を示す。

#### 【0010】

情報処理装置 20 は、例えばスマートフォンやタブレット、ノート型 PC (Personal Computer) やスティック型の PC などの可搬型の端末であってもよいし、例えばデスクトップ型の PC (Personal Computer) などの据置型の端末であってもよい。この例では、ユーザが所持する可搬型の端末が情報処理装置 20 として利用される。ここでは、例えば工場内の複数のユーザごとに、表示装置 10 と情報処理装置 20 とを備える情報表示システム 1 がそれぞれ割り当てられている。以下、情報処理装置 20 の具体的な構成を説明する。

#### 【0011】

図 2 は、情報処理装置 20 のハードウェア構成の一例を示す図である。図 2 に示すように、情報処理装置 20 は、CPU (マイクロプロセッサ等の電気回路) 21 と、ROM 22 と、RAM 23 と、I/F 部 24 とを備える。

#### 【0012】

CPU 21 は、情報処理装置 20 の動作を統括的に制御する。ROM 22 は、プログラム等の各種のデータを記憶する不揮発性のメモリである。RAM 23 は、CPU 21 が実行する各種の処理の作業領域として機能する揮発性のメモリである。I/F 部 24 は表示装置 10 等の外部装置と接続するためのインタフェースである。

#### 【0013】

図 3 は、情報処理装置 20 が有する機能の一例を示す図である。図 3 に示すように、情報処理装置 20 は、判定部 210 と、受信部 211 と、出力制御部 212 とを有する。説明の便宜上、図 3 は、本実施形態の説明に必要な機能を主に例示しているが、情報処理装置 20 が有する機能は、これらに限られるものではない。

#### 【0014】

判定部 210 は、ユーザ (表示装置 10 の装着者) が虚像を視認しているか否かを判定する。より具体的には、判定部 210 は、例えば情報処理装置 20 と有線あるいは無線で接続された機器や、情報表示システム 1 またはユーザの体の一部に別途設置されたセンサ (例えば振動センサ、近接センサ、カメラ等) などから入力された入力信号を処理し、ユーザが虚像を視認しているか否かを判定する。判定部 210 は、例えば一定の周期で上記判定を繰り返し、判定を行うたびに、その判定結果を示す視認状態信号を生成するとともに、その生成した視認状態信号を後述の出力制御部 212 へ出力する。ここで判定部 210 に入力される入力信号は、ユーザが虚像を視認しているか否かを判定するのに用いることができる信号であれば、どのような信号であってもよい。判定は、例えば受信部 211 が情報を受信したタイミングにのみ行ってもよいし、例えば受信部 211 が情報を受信したタイミングから一定時間の間、一定の周期で行ってもよい。

#### 【0015】

例えば情報表示システム 1 は、ユーザの視線を検出する機能 (視線の向きや焦点を検出する機能、以下では「視線検出部」と称する場合がある) をさらに備え、判定部 210 は、視線検出部により検出されたユーザの視線に基づいて、該ユーザが虚像を視認しているか否かを判定することもできる。例えば判定部 210 は、視線検出部により検出されたユーザの視線が虚像に向けられている場合は、ユーザは虚像を視認していると判定することができる。視線検出部は、情報処理装置 20 内に設けられる (情報処理装置 20 が有する

10

20

30

40

50

機能として設けられる)形態であってもよいし、情報処理装置20や表示装置10とは別の装置に設けられる形態であってもよい。何れの形態であっても、判定部210は、ユーザの視線を示す信号(視線検出部による検出結果を示す信号)を入力信号として取得し、取得した入力信号を解析することで、ユーザが虚像を視認しているか否かを判定することができる。

#### 【0016】

なお、視線方向の検出方法としては公知の様々な方法を用いることができ、例えば、赤外線LEDでユーザの顔を照らして赤外線カメラで目を撮像し、撮像により得られた撮像データを解析して、ユーザの角膜における反射の位置(赤外線LEDの反射位置)と、瞳孔の位置とを特定し、特定した位置関係から視線方向を検出する方法(角膜反射法)など10  
を利用することもできる。この場合、例えば判定部210は、情報表示システム1またはユーザの体の一部に別途設置された赤外線カメラで生成された撮像データに基づいてユーザの視線方向を検出する装置(情報表示システム1内に情報処理装置20とは別に設けられる)から、ユーザの視線を示す信号を入力信号として取得し、取得した入力信号を解析することで、ユーザが虚像を視認しているか否かを判定する形態であってもよい。さらに、例えば赤外線カメラは表示装置10や情報処理装置20とは別に設けられる一方、赤外線カメラで生成された撮像データに基づいてユーザの視線方向を検出する機能(視線検出部)は、判定部210とは別に情報処理装置20内に設けられる形態であってもよい。この場合、判定部210は、視線検出部から、ユーザの視線を示す信号(視線検出部による検出結果を示す信号)を入力信号として取得し、取得した入力信号を解析することで、ユ20  
ーザが虚像を視認しているか否かを判定することができる。

#### 【0017】

また、例えば判定部210は、情報表示システム1またはユーザの体の一部に別途設置されたカメラで該ユーザを撮影した映像を入力信号として取得し、取得した入力信号から該ユーザの頭部の動きを推定し、所定の時間静止していると判断した場合は、該ユーザは虚像を視認していると判定する形態であってもよい。また、例えば判定部210は、虚像の元となる画像(画面)に対して各種の操作を行うための操作デバイス(マウス、キーボード、タッチパネル、スイッチ等)から出力される操作信号(操作状態を示す信号)を入力信号として取得し、所定の操作を行っている状態に対応する入力信号を取得した場合は、ユーザは、虚像を視認していると判定する形態であってもよい。また、例えば判定部210は、情報表示システム1またはユーザの体の一部に別途設置された振動センサや角度センサから得られるデータを入力信号として取得し、取得したデータを解析することで、ユーザが歩行しているなど移動していると判定した場合には、該ユーザは虚像を視認していないと判定する形態であってもよい。

#### 【0018】

また、例えば判定部210は、後述の出力制御部212(あるいは表示装置10)から、虚像の元となる画像の表示状態を示す信号を入力信号として取得し、虚像の元となる画像が非表示(オフ)になっていることを示す入力信号または虚像の視認性を低下させていることを示す入力信号を取得した場合は、ユーザは虚像を視認していないと判定する形態であってもよい。

#### 【0019】

また、例えば判定部210は、ユーザが所定の作業を行っているか否かを判定し、該ユーザが所定の作業を行っている場合には、該ユーザは虚像を視認していないと判定する形態であってもよい。例えば所定の作業の一例として、ユーザがバーコードの読み取り作業を行う場合を想定する。この場合、判定部210は、例えばバーコード読み取り機器から、機器の動作状態を示す信号を入力信号として取得し、例えばバーコード読み取りモードになったことを示す入力信号を取得した場合は、ユーザはバーコード読み取り作業を行っているとは判定し、該ユーザは虚像を視認していないと判定する形態であってもよい。

#### 【0020】

また、例えば所定の作業の一例として、カメラで撮影した映像を、スマートフォン(情

10

20

30

40

50

報処理装置 20 であってもよいし、別の装置であってもよい）等で遠隔地のオペレータに伝送する作業（画像伝送作業）であった場合を想定する。この場合、判定部 210 は、スマートフォンから、スマートフォンの動作状態を示す信号を入力信号として取得し、例えば画像を伝送するためのアプリケーションを起動したことを示す入力信号を取得した場合は、ユーザは画像伝送作業を行っているとは判定し、該ユーザは虚像を視認していないと判定する形態であってもよい。

#### 【0021】

また、例えば所定の作業の一例として、カッターで梱包材を開梱するなどの、電子機器を使用しない作業を行っている場合を想定する。この場合、判定部 210 は、情報表示システム 1 またはユーザの体の一部に別途設置されたカメラからの映像信号を入力信号として取得し、取得した入力信号を用いた画像認識に基づいて開梱作業を開始したことを検知した場合は、該ユーザは虚像を視認していないと判定する形態であってもよい。なお、判定部 210 は、ユーザが虚像を視認しているか否かを判定する機能を有する形態であればよく、以上の例に限られるものではない。

#### 【0022】

図 3 の説明を続ける。受信部 211 は、外部（例えば工場内の工程を管理する管理者が使用する PC やサーバなどの情報処理装置）からの通知情報を受信する。通知情報は、ユーザに対して通知する情報であり、例えば工場内の製造機器などのトラブル発生状況を示す情報、生産工程において次の工程に進むために必要な条件が整ったので着工を指示する情報、指示者や他の作業員からの電話連絡やメール連絡を通知する情報、などが挙げられる。受信部 211 は、外部から受信した通知情報を後述の出力制御部 212 へ出力する。

#### 【0023】

出力制御部 212 は、表示装置 10 に表示させる虚像の表示のオンオフ、表示位置、表示輝度、表示内容、コントラスト、色などを制御する。つまり、出力制御部 212 は、表示装置 10 に表示させる虚像に対応する画像（虚像の元となる画像）を制御する。出力制御部 212 は、自身が制御した画像を表示装置 10 へ送信し、該画像に対応する虚像を表示装置 10 に表示させる制御を行う。

#### 【0024】

出力制御部 212 は、表示装置 10 に表示する虚像の視認性を制御する。出力制御部 212 は、例えば、第 1 時刻における虚像の視認性を、第 1 時刻より前の第 2 時刻における虚像の視認性よりも低くする。出力制御部 212 は、例えば、第 1 時間における虚像の視認性を、第 1 時間より前であって第 1 時間と連続する第 2 時間における虚像の視認性よりも低くする。本実施形態では、出力制御部 212 は、虚像の視認性を低下させている状態で通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う。本実施形態では、出力制御部 212 は、虚像の視認性を低下させている状態で、受信部 211 から通知情報を受け取り、かつ、判定部 210 から、ユーザは虚像を視認していないことを示す視認状態信号を受け取った場合（つまり、判定部 210 によりユーザは虚像を視認していないと判定された場合）は、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う。

#### 【0025】

この例では、出力制御部 212 は、ユーザの動作や状況に基づいて、虚像の視認性を低下させる制御を行うことができる。例えば出力制御部 212 は、ユーザが虚像を視認していないことを示す視認状態信号を判定部 210 から受け取った場合に、虚像の視認性を低下させる制御を行うこともできるし、受信部 211 が通知情報を受信していない場合に虚像の視認性を低下させる制御を行うこともできるし、ユーザが通知情報に基づく画像に対応する虚像を確認した場合（後述）に、虚像の視認性を低下させる制御を行うこともできる。

#### 【0026】

視認性を低下させる方法としては、例えば、虚像の元となる画像（以下の説明では「表示画像」と称する場合がある）全体を非表示にする、表示画像の輝度（輝度値）を低下さ

10

20

30

40

50

せる、虚像の位置を視線外に移動させる、表示画像の一部を非表示にする、表示画像の一部の輝度（輝度値）を低下させる、表示画像を視認性の低い別の画像に切り替える、等が考えられる。ここで、表示画像の輝度を低下させると視認性が低下する理由は、表示装置 10 が透過型の表示装置であるため、表示画像の輝度を低下させると、表示画像の透過率が高まるためである。なお、以上の例はあくまでも一例であり、虚像の視認性を低下させる方法であれば、上記以外の方法を使用してもよい。ここでは、表示装置 10 は透過型の表示装置であるため、虚像の視認性を低下させれば、より実景が見やすくなる。また、表示画像の少なくとも一部の輝度を低下させる、または、非表示にすることで消費電力を低下させることが可能となる。

#### 【0027】

次に、出力制御部 212 による、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御の具体的な内容を説明する。例えば周辺視（網膜の中心から、ある程度以上離れた網膜周辺部で対象を見ること）では、経時的な輝度の変化（フリッカー）を検知しやすいことから、表示画像の全体あるいは一部の輝度を周期的に変動させてもよい。また、変動の周期は、光過敏性てんかんを誘発しにくい周波数で、かつ、フリッカーとして検知可能な周波数とするのが望ましい。また、表示画像の色、大きさ、形状などをアニメーションさせて変動させてもかまわない。これらの制御と前述の輝度を経時的に変化させる制御を組み合わせてもよい。

#### 【0028】

出力制御部 212 は、虚像の視認性を低下させている状態で通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、虚像の少なくとも一部の輝度、色、大きさ、形状、位置のうちの 1 以上を経時的に変化させる制御を行うことができる。

#### 【0029】

また、出力制御部 212 は、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行っているときに、ユーザが虚像を視認した場合は、通知情報に基づく画像（以下、「通知画像」と称する場合がある）に対応する虚像を表示装置 10 に表示させる制御を行う。より具体的には、出力制御部 212 は、上述したようにして虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行っているときに、ユーザが虚像を視認していることを示す視認状態信号を判定部 210 から受け取った場合は、受信部 211 から受け取り済みの通知情報が示す通知内容に応じて決まる画像（通知画像）に対応する虚像を表示装置 10 に表示させる制御を行う。通知情報が受信される前の虚像は、通知情報が示す通知内容に応じて決まる画像（通知画像）に対応する虚像よりも視認性が低い。出力制御部 212 は、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行っているときに、ユーザが虚像を視認した場合は、視認性の高い虚像を表示装置 10 に表示させる制御を行うことができる。

#### 【0030】

例えば、通知情報が示す通知内容が、遠隔にいる指示者から直接ビデオ通話の要求があることを示す内容であった場合には、指示者とのビデオ通話画面に対応する虚像を表示させてもよい。また、例えば通知内容が複数ある場合など、通知情報が多いために一斉に表示できない場合には、通知内容の要約を示す情報、例えばトラブルを起こした機器の情報であれば機器の名称と状態を示すアイコンなどをリスト形式で表す画像に対応する虚像を表示させてもよい。また、複数の通知情報と 1 対 1 に対応する複数の通知画像ごとに、該通知画像に対応する虚像を、一定時間ごとに切り替えて表示させてもよい。なお、通知情報の表示方法はこれらに限られるものではなく、受信部 211 によって受信された通知情報が示す通知内容が分かる表示方法であればよく、その表示方法は任意である。

#### 【0031】

以上に説明した情報処理装置 20 が有する機能（判定部 210、受信部 211、出力制御部 212）は、CPU 21 が ROM 22 等の記憶装置に格納されたプログラムを実行することにより実現されるが、これに限らず、例えばこれらの機能のうちの少なくとも一部が専用のハードウェア回路（例えば半導体集積回路等）により実現される形態であってもよい。

10

20

30

40

50

## 【0032】

次に、表示装置10の具体的な構成例を説明するが、表示装置10の構成は以下に説明する内容に限られるものではなく、任意に変更可能である。表示装置10は、ユーザの頭部に装着されるとともに、小型のディスプレイに表示する画像（情報の一例）をユーザの眼前の光学系に投射することで、該画像に対応する虚像をユーザに視認させる（「情報を虚像として表示する」ことに相当）ことが可能な表示装置である。表示装置10は、非透過型と透過型の2種類に大別されるが、ここでは後者の透過型に限定される。透過型は小型であることが多いが、大型のものであっても構わない。また、表示装置10には片方の眼にだけ情報を表示する単眼型と、両方の眼に情報を表示する両眼型が存在するが、ここでは何れを用いても構わない。

10

## 【0033】

図4は、表示装置10に含まれる各要素の具体的な配置例を示す模式図である。図4の例では、表示装置10は両眼型であるが、これに限られるものではない。図4において、2つの眼鏡レンズ160が並ぶ方向をX軸方向とする。X軸方向に対して垂直な1つの方向をY軸方向とする。X軸方向およびY軸方向の各々に対して垂直な方向をZ軸方向とする。図4の例では、X軸方向はユーザの左右方向に対応し、Y軸方向はユーザの上下方向に対応し、Z軸方向はユーザの前後方向（奥行き方向）に対応する。

## 【0034】

図4に示すように、表示装置10は、2つの眼鏡レンズ160と1対1に対応する2つの表示ユニット100を備える。各表示ユニット100は、投影ユニット125と、反射部130と、回路部140と、を含み、保持部320によって保持されている。投影ユニット125は、表示部110と、光学部120を含む。

20

## 【0035】

回路部140は、例えば有線または無線で接続された情報処理装置20から画像を取得し、取得した画像を表示部110へ送る。図4の例では、回路部140は、屈曲可能なケーブル145を介して表示部110と電氣的に接続されているが、これに限らず、例えば回路部140と表示部110とが無線で接続される形態であってもよい。

## 【0036】

表示部110は、回路部140から取得した画像を表示する。表示部110は、画像を表示するディスプレイであり、複数の画素110eを含む。複数の画素110eは、平面上に並べて（例えばマトリクス状に）設けられる。表示部110は、画像の情報を含む光L1を出射する。画像の情報を含む光L1は、光学部120へ向けて出射される。なお、ディスプレイの形式は任意であり、例えば、液晶、有機ELまたはリキッドクリスタルオンシリコン（Liquid Crystal On Silicon）などを用いたディスプレイとすることができる。但し、実施形態は、これらに限定されない。

30

## 【0037】

光学部120は、表示部110から出射された画像の情報を含む光L1の少なくとも一部の進行方向を変化させる。図4の例では、光学部120は、表示部110の複数の画素110eから出射された光L1の光路上において、表示部110と反射部130との間に設けられる。光学部120は、少なくとも1つ以上の光学素子を含む。光学素子としては、レンズ、プリズム、またはミラーなどを用いることができる。このようにして、投影ユニット125から出射された光L1は、反射部130へ入射する。なお、複数の光学素子を用いた場合、それらは直線上に配置されていなくてもよい。投影ユニット125は、画像の情報を含む光L1を出射する「出射部」の一例である。

40

## 【0038】

反射部130は、投影ユニット125から出射された光の少なくとも一部を、ユーザの眼150に向けて反射する。反射部130で反射した光は、ユーザの眼150から見て、虚像として像を形成する。このようにして、ユーザは像を見ることができる。

## 【0039】

次に、本実施形態の情報表示システム1の動作例を説明する。図5は、本実施形態の情

50

報表示システム１の動作例を示すフローチャートである。図５に示すように、まず受信部２１１が外部からの通知情報を受信し（ステップＳ１）、受信した通知情報を出力制御部２１２へ入力する。次に、出力制御部２１２は、虚像の視認性を低下させている状態であるか否かを確認する（ステップＳ２）。ステップＳ２の結果が肯定の場合（ステップＳ２：Ｙｅｓ）、出力制御部２１２は、その時点で判定部２１０から入力済みの最新の視認状態信号が、ユーザが虚像を視認していることを示す信号であるか否かを確認する。つまり、ユーザが虚像を視認しているか否かを確認する（ステップＳ３）。

#### 【００４０】

上述のステップＳ３の結果が否定の場合（ステップＳ３：Ｎｏ）、出力制御部２１２は、上述したようにして虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う（ステップＳ４）。この虚像は、ステップＳ２において表示される虚像でもよいし、ステップＳ１で受信した通知情報に基づく画像（通知画像）に対応する虚像であってもよいし、それ以外であってもよい。そして、ステップＳ３以降の処理を繰り返す。一方、上述のステップＳ３の結果が肯定の場合（ステップＳ３：Ｙｅｓ）、出力制御部２１２は、ステップＳ１で受信した通知情報に基づく画像（通知画像）に対応する虚像を表示装置１０に表示させる制御を行うとともに、低下させていた視認性を向上させる制御を行う（ステップＳ５）。

#### 【００４１】

一方、上述のステップＳ２の結果が否定の場合（ステップＳ２：Ｎｏ）、出力制御部２１２は、上述のステップＳ３と同様に、ユーザが虚像を視認しているか否かを確認する（ステップＳ６）。ステップＳ６の結果が否定の場合（ステップＳ６：Ｎｏ）、出力制御部２１２は、上述したようにして虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う（ステップＳ７）。この虚像は、ステップＳ２において表示される虚像でもよいし、ステップＳ１で受信した通知情報に基づく画像（通知画像）に対応する虚像であってもよいし、それ以外であってもよい。そして、ステップＳ６以降の処理を繰り返す。一方、上述のステップＳ６の結果が肯定の場合（ステップＳ６：Ｙｅｓ）、出力制御部２１２は、ステップＳ１で受信した通知情報に基づく画像（通知画像）に対応する虚像を表示装置１０に表示させる制御を行う（ステップＳ８）。この場合は、虚像の視認性を低下させていないので、上述のステップＳ５とは異なり、虚像の視認性を向上させる制御は不要となる。

#### 【００４２】

以上に説明したように、本実施形態では、虚像の視認性を低下させている状態で外部からの通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行うので、例えば虚像の視認性を低下させている状態で機器トラブルや指示連絡等の通知があった際に、ユーザの視線が虚像に向けられていない場合でも、ユーザの注意を虚像に向けさせることができる（つまり、ユーザの視線を虚像に向けさせることができる）。また、本実施形態では、上記制御（虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御）を行っているときに、ユーザが虚像を視認した場合は、通知情報に基づく画像（通知画像）に対応する虚像を表示装置１０に表示させる制御を行うので、ユーザは変化した虚像の方へ視線を向けるだけで（ハンズフリーで）、必要な情報を直ちに閲覧できる。以上の本実施形態の構成によれば、作業効率や生産スループットを向上させることができる。

#### 【００４３】

以上、本発明の実施形態を説明したが、上述の実施形態は例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら新規な実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

#### 【００４４】

（変形例）

以下、変形例を説明する。

#### 【００４５】

### (1) 変形例 1

例えば出力制御部 212 は、虚像の視認性を低下させている状態で通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、虚像の少なくとも一部の輝度を所定値以下の範囲で経時的に変化させる制御を行うこともできる。これにより、消費電力を低減できる。

#### 【0046】

### (2) 変形例 2

また、例えば情報表示システム 1 は、音声または振動を発生する通知部をさらに備える形態であってもよい。この形態では、出力制御部 212 は、虚像の視認性を低下させている状態で通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、通知部から音声または振動を発生させる制御を行うこともできる。なお、通知部は、有線または無線を介して表示装置 10 や情報処理装置 20 と接続される形態であってもよいし、例えば表示装置 10 や情報処理装置 20 の構成要素として（例えば表示装置 10 や情報処理装置 20 の内部のスピーカや振動子として）設けられる形態であってもよい。

#### 【0047】

例えば出力制御部 212 は、虚像の視認性を低下させている状態で通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、最初に虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行わずに音声または振動を発生させる制御を行い、一定時間が過ぎてもユーザが虚像を視認しない場合には、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う形態であってもよい。また、逆に、最初に音声または振動を発生させる制御を行わずに虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行い、一定時間が過ぎてもユーザが虚像を視認しない場合には、音声または振動を発生させる制御を行う形態であってもよい。

#### 【0048】

### (3) 変形例 3

例えば出力制御部 212 は、通知情報に応じて、虚像の少なくとも一部の変化のパターンを変える制御を行うこともできる。例えば通知情報の重要度が高いほど、虚像の少なくとも一部の変化を大きくする制御を行うこともできる。ここでは、虚像の少なくとも一部の変化のパターンを変えるとは、虚像の元となる画像の色や大きさの経時的変化のパターンや、輝度を経時的に変化させる場合の輝度の最大値と最小値の幅、変化の周期などを変更することを意味する。

#### 【0049】

同様に、出力制御部 212 は、通知情報に応じて、変形例 2 で説明した通知部で発生させる音声または振動のパターンを変える制御を行うこともできる。例えば通知情報の重要度が高いほど、通知部で発生させる音声または振動を大きくする制御を行う形態であってもよい。

#### 【0050】

例えば、生産工場における機械トラブルを工場内の複数の作業員（ユーザ）に対して通知したい場合に本実施形態の構成を活用する場合には、例えばトラブルが発生した機器に近い場所に存在するユーザが使用する情報表示システム 1 においては、そのトラブルの発生を通知するための通知情報の受信をより気付きやすくするために、虚像の少なくとも一部の変化を大きくする制御を行うこともできる（併せて通知部で発生させる音声または振動を大きくする制御を行うこともできる）。つまり、該情報表示システム 1 に通知される通知情報の重要度が高くなるように設定される。逆に、トラブルが発生した機器から遠い場所に存在するユーザが使用する情報表示システム 1 においては、そのトラブルの発生を通知するための通知情報の受信をより気付きやすくする必要性は低いため、トラブルが発生した機器から近い場所に存在するユーザが使用する情報表示システム 1 に比べて、虚像の少なくとも一部の変化を小さくしてよい（併せて通知部で発生させる音声または振動を小さくしてよい）。つまり、該情報表示システム 1 に通知される通知情報の重要度が低くなるように設定される。また、例えば一定時間が経過しても、トラブルが解消されなかった場合には、通知を気付きやすくするように段階的に虚像の輝度を高くしたり、虚像が表

示される領域を大きくしたりする処理を行ってもよい。

#### 【0051】

なお、重要度は、予め通知情報に含まれる形態であってもよい。この形態では、通知情報の送信元のサーバなどが、例えば工場内に存在する複数のユーザの位置と、トラブルが発生した機器の位置とに基づいて、複数のユーザと1対1に対応する複数の情報表示システム1の各々に通知する通知情報に含まれる重要度を決定することもできる。この場合、工場内のユーザの位置を検出する機能が必要となるが、例えば各ユーザの情報表示システム1から工場内に複数設置された無線端末への無線到達時間差より、各情報表示システム1の位置（つまり各ユーザの位置）を求める方式や、BLEビーコンを使用する方式など、位置を検出する方法であれば、既存の方式を適用可能である。

10

#### 【0052】

また、これに限らず、例えば外部からの通知情報を受信した情報表示システム1側で、その受信した通知情報の重要度を決定する形態であってもよい。例えば各情報表示システム1は、外部から受信した通知情報が示す通知内容（例えばトラブルが発生した機器の位置を示す情報などを含む）と、自装置の位置とに基づいて、その受信した通知情報の重要度を決定することもできる。例えば自装置の位置が、トラブルが発生した機器の位置に近いほど、受信した通知情報の重要度を高くすることもできる。

#### 【0053】

また、複数のユーザごとの、トラブルが発生した機器に対する熟練度に応じて、該機器に対して精通しているユーザが使用する情報表示システム1においては、そのトラブルの発生を通知するための通知情報の受信をより気付きやすくするために、虚像の少なくとも一部の変化を大きくする制御を行うこともできる。この場合、複数のユーザごとに、工場内の複数の機器の各々の熟練度に対応付けた情報が予めデータベース等に格納されており、例えば通知情報の送信元のサーバなどが、トラブルが発生した機器と、データベース等に格納された情報との関係から、トラブルが発生した機器に精通しているユーザが使用する情報表示システム1に通知する通知情報に含まれる重要度は高くなるよう、各情報表示システム1に通知する通知情報に含まれる重要度を決定することもできる。また、これに限らず、例えば外部からの通知情報を受信した情報表示システム1側で、その受信した通知情報の重要度を決定する形態であってもよい。例えば各情報表示システム1は、外部から受信した通知情報が示す通知内容（例えばトラブルが発生した機器を示す情報などを含む）と、データベース等に格納された情報との関係から、自装置のユーザが、トラブルが発生した機器に精通している場合は、受信した通知情報の重要度が高くなるよう、受信した通知情報の重要度を決定することもできる。また、以上に説明した各ユーザの位置と機器に対する熟練度の双方を考慮して、通知情報の重要度を決定してもよい。さらに、例えばユーザが所定の作業を行っているか否か、移動中か否かなどを考慮して通知情報の重要度を決定してもよい。

20

30

#### 【0054】

##### （4）変形例4

例えば情報処理装置20が設けられずに、表示装置10が、上述の実施形態で説明した判定部210、受信部211、および、出力制御部212を有する形態であってもよい。この場合、例えば上述の表示ユニット100は、「情報を虚像として表示する表示部」に対応すると考えることができる。また、例えば上述の回路部140が、判定部210、受信部211、および、出力制御部212の各々の機能を有する形態であってもよい。

40

#### 【0055】

図6は、回路部140のハードウェア構成の一例を示す図である。図6に示すように、回路部140は、処理回路（プロセッサ）141と、メモリ142と、インタフェース143と、を少なくとも備える。

#### 【0056】

処理回路141は、回路部140の動作を統括的に制御する。メモリ142は、プログラム144等の各種のデータを記憶する。プログラム144は、予めメモリ142に記憶

50

された状態で提供されてもよいし、CD-ROM等の不揮発性の記録媒体やネットワークを介して提供され、適宜インストールされてもよい。インタフェース143は、外部（装置、記憶媒体、ネットワーク等）と接続するためのインタフェースである。外部との接続方法は任意であり、有線接続でもよいし無線接続でもよい。

#### 【0057】

この例では、処理回路141が、メモリ142に格納されたプログラム144を実行することにより、上述の判定部210、受信部211、および、出力制御部212の各々の機能を実現することができるが、これに限らず、例えば上述の判定部210、受信部211、および、出力制御部212の各々の機能のうちの少なくとも一部が専用のハードウェア回路で実現されてもよい。

10

#### 【0058】

この例では、表示装置10自体が「情報表示システム1」に相当すると考えることもできる。

#### 【0059】

##### (5) 変形例5

例えば表示装置10が、上述の実施形態で説明した情報処理装置20が有する機能の一部を有する形態であってもよい。例えば表示装置10は、上述の判定部210を有し、情報処理装置20は、上述の受信部211および出力制御部212を有する形態であってもよい。

#### 【0060】

20

要するに、本実施形態の情報表示システム1は、ユーザの頭部に装着されるとともに、情報を虚像として表示する表示部（表示装置10または表示ユニット100）と、外部からの通知情報を受信する受信部211と、虚像の視認性を低下させている状態で通知情報を受信し、かつ、ユーザが虚像を視認していない場合は、虚像の少なくとも一部を経時的に変化させる制御を行う出力制御部212と、を少なくとも備える形態であればよく、単一の装置で構成されてもよいし、複数の装置の組み合わせで構成されてもよい。

#### 【0061】

以上の実施形態および各変形例は、任意に組み合わせることが可能である。

#### 【0062】

なお、上述の情報表示システム1（表示装置10、情報処理装置20）で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するようにしてもよい。また、上述の情報表示システム1で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布するようにしてもよい。さらに、上述の情報表示システム1で実行されるプログラムを、ROM等の不揮発性の記録媒体に予め組み込んで提供するようにしてもよい。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0063】

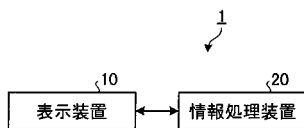
- 1 情報表示システム
- 10 表示装置
- 20 情報処理装置
- 21 CPU
- 22 ROM
- 23 RAM
- 24 I/F部
- 100 表示ユニット
- 110 表示部
- 120 光学部
- 125 投影ユニット
- 130 反射部

40

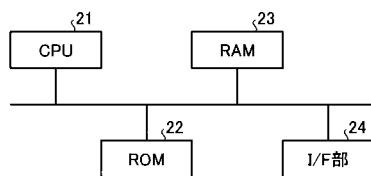
50

- 1 4 0 回路部
- 1 4 1 処理回路
- 1 4 2 メモリ
- 1 4 3 インタフェース
- 1 6 0 眼鏡レンズ
- 2 1 0 判定部
- 2 1 1 受信部
- 2 1 2 出力制御部

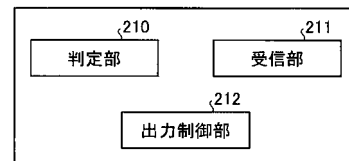
【図 1】



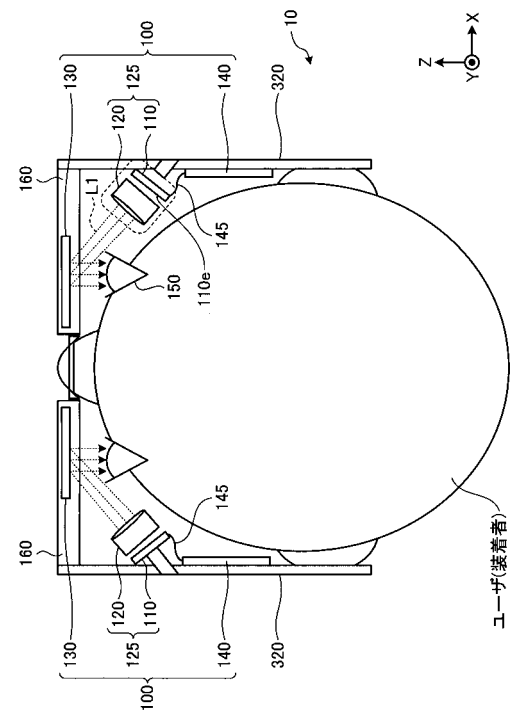
【図 2】



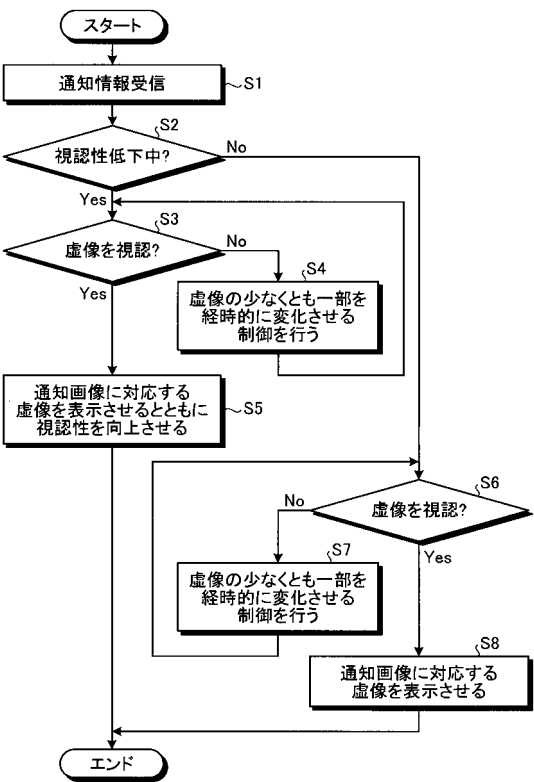
【図 3】



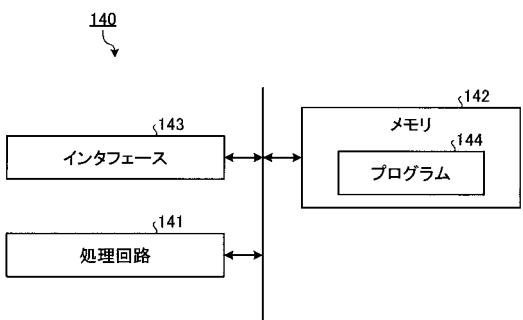
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl.    |             |                  | F I     |       |         | テーマコード (参考) |  |  |
|----------------|-------------|------------------|---------|-------|---------|-------------|--|--|
| <b>G 0 9 G</b> | <b>3/20</b> | <b>(2006.01)</b> | G 0 9 G | 5/00  | 5 5 0 B |             |  |  |
| G 0 2 B        | 27/02       | (2006.01)        | G 0 9 G | 5/00  | 5 1 0 Q |             |  |  |
|                |             |                  | G 0 9 G | 5/00  | 5 5 0 C |             |  |  |
|                |             |                  | G 0 9 G | 5/00  | 5 3 0 T |             |  |  |
|                |             |                  | H 0 4 N | 5/64  | 5 1 1 A |             |  |  |
|                |             |                  | G 0 9 G | 3/20  | 6 8 0 A |             |  |  |
|                |             |                  | G 0 2 B | 27/02 | Z       |             |  |  |

|          |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fターム(参考) | 5C080 | AA06 | AA10 | BB05 | CC03 | DD26 | EE28 | JJ02 | JJ06 | JJ07 | KK01 |
|          |       | KK07 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 5C182 | AA02 | AA03 | AA04 | AA05 | AA31 | AB02 | AB08 | AB35 | AC43 | BA03 |
|          |       | BA04 | BA06 | BA14 | BA29 | BA56 | BA75 | BC22 | BC25 | CA01 | CA02 |
|          |       | CA21 | CB12 | CB42 | CB47 | CC22 | DA65 | DA66 |      |      |      |