

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6568673号
(P6568673)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int.Cl.	F I	
B60K 35/00 (2006.01)	B60K 35/00	A
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	650B
G02B 27/01 (2006.01)	G02B 27/01	
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20	680B
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 3/20	680E
請求項の数 19 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-550676 (P2017-550676)	(73) 特許権者	517335008 コン, シャオフィ KONG, Xiaohui アメリカ合衆国 60610 イリノイ州 、シカゴ, ユニット 5 クリーブランド アベニュー ノース 1013 1013 N Cleveland Av e Unit 5, Chicago, IL 60610 (US)
(86) (22) 出願日	平成28年3月26日 (2016.3.26)	(74) 代理人	100142804 弁理士 大上 寛
(65) 公表番号	特表2018-518404 (P2018-518404A)	(72) 発明者	コン, シャオフィ アメリカ合衆国 60610 イリノイ州 、シカゴ, ユニット 5 クリーブランド アベニュー ノース 1013 最終頁に続く
(43) 公表日	平成30年7月12日 (2018.7.12)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/024379		
(87) 国際公開番号	W02016/164184		
(87) 国際公開日	平成28年10月13日 (2016.10.13)		
審査請求日	平成29年11月1日 (2017.11.1)		
(31) 優先権主張番号	62/143,043		
(32) 優先日	平成27年4月4日 (2015.4.4)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 反射モード及び発光モードを備えた光センシング型ヘッドアップディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両用ヘッドアップディスプレイ装置であって、
発光ディスプレイモジュールと、
反射ディスプレイモジュールと、
フロントガラスの暗さのトリガイイベントにตอบสนองして、前記発光ディスプレイモジュールに、発光モードのスクリーン表示を生成させ、フロントガラスの明るさのトリガイイベントにตอบสนองして、前記反射ディスプレイモジュールに、反射モードのスクリーン表示を生成させる制御回路と、

を備える、車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

前記反射モードのスクリーン表示は、視覚的に反転したナビゲーションデータを含む、ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記反射モードのスクリーン表示は、
ナビゲーションデータのテキスト及び画像が白色又は明るいスクリーン要素を使用して表示されるように、かつ表示データがない空間が黒色又は暗いスクリーン要素を使用して表示されるように反射が調整されたナビゲーションデータを含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 4】

20

前記反射ディスプレイモジュールは、電子ペーパー層を含み、
 前記発光ディスプレイモジュールは、LED層を含む、
 ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項5】

フロントガラスの明るさのトリガイイベント及びフロントガラスの暗さのトリガイイベントを感知し、車両用ヘッドアップディスプレイ装置の面に据えられている、環境光センサ、を更に備える、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項6】

10,000ルクス以上のフロントガラスの明るさのトリガイイベント及び10,000ルクス以下のフロントガラスの暗さのトリガイイベントを感知する環境光センサを更に備える、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項7】

前記反射ディスプレイモジュールは、反射電子ペーパー要素を調整して、ナビゲーションデータを表示する、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項8】

前記反射ディスプレイモジュールは、帯電した反射性粒子を使用して、テキストを提示する、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項9】

前記反射ディスプレイモジュールは、マイクロカプセル化された電気泳動粒子を使用して、ナビゲーションデータを提示し、前記反射ディスプレイモジュールは、暗い電子ペーパー要素、又は、黒色の電子ペーパー要素、又は、非反射の電子ペーパー要素を使用して、ネガティブスペースを提示する、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項10】

前記反射ディスプレイモジュール及び前記発光ディスプレイモジュールは、固定された不動層として配置され、

前記反射ディスプレイモジュールは、前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置が上向きに置かれる場合、前記発光ディスプレイモジュールの上に配置され、

前記反射ディスプレイモジュールは、前記発光ディスプレイモジュールが起動する場合、透明モードになる電子ペーパーディスプレイである、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項11】

前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置は、タッチスクリーンコントロールを有さず、タッチコントロール無しに動作可能である、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項12】

前記反射モードのスクリーン表示は、外部装置から電子的に受信したナビゲーションデータを含み、

前記制御回路は、前記反射ディスプレイモジュール及び前記発光ディスプレイモジュールの状態に係る情報を外部装置に電子的に送り、

前記制御回路は、外部装置から音声制御信号を電子的に受信する、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項13】

前記反射ディスプレイモジュールは、前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置が上方に向けた状態で、前記発光ディスプレイモジュールの上に不動に固定された電子ペーパー層を含み、

10

20

30

40

50

前記発光ディスプレイモジュールは、LED層を含み、
前記反射モードのスクリーン表示は、視覚的に反転したナビゲーションデータを含む、
ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項14】

前記反射ディスプレイモジュールは、前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置が上方に向いた状態で、前記発光ディスプレイモジュールの上に不動に固定された電子ペーパー層を含み、

前記発光ディスプレイモジュールは、LED層を含み、

前記反射モードのスクリーン表示は、視覚的に反転したナビゲーションデータを含み、
前記反射モードのスクリーン表示は、反射度が最小になるように調整された不透明な表示データがない空間を含む、

10

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項15】

前記反射ディスプレイモジュールは、前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置が上方に向いた状態で、前記発光ディスプレイモジュールの上に不動に固定された電子ペーパー層を含み、

前記発光ディスプレイモジュールは、LED層を含み、

前記反射モードのスクリーン表示は、視覚的に反転したナビゲーションデータを含み、

前記反射モードのスクリーン表示は、反射度が最小になるように調整された不透明な表示データがない空間を含み、

20

前記反射モードのスクリーン表示は、外部装置から電子的に受信したナビゲーションデータを含み、

前記制御回路は、前記反射ディスプレイモジュール及び前記発光ディスプレイモジュールの状態に係る情報を外部装置に電子的に送り、

前記制御回路は、外部装置から音声制御信号を電子的に受信し、

前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置は、タッチスクリーンコントロールを有さない、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項16】

前記反射ディスプレイモジュールは、前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置が上方に向いた状態で、前記発光ディスプレイモジュールの上に不動に固定された電子ペーパー層を含み、

30

前記発光ディスプレイモジュールは、LED層を含み、

前記反射モードのスクリーン表示は、視覚的に反転したナビゲーションデータを含み、

前記反射モードのスクリーン表示は、反射度が最小になるように調整された不透明な表示データがない空間を含み、

前記反射モードのスクリーン表示は、外部装置から電子的に受信したナビゲーションデータを含み、

前記制御回路は、前記反射ディスプレイモジュール及び前記発光ディスプレイモジュールの状態に係る情報を外部装置に電子的に送り、

40

前記制御回路は、外部装置から音声制御信号を電子的に受信し、前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置は、タッチスクリーンコントロールを含まず、

前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置は、前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置の面に位置する環境光センサを更に含み、

前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置は、車両のダッシュボードに着脱可能である、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項17】

前記反射ディスプレイモジュールは、電気泳動粒子を使用して、ナビゲーションデータを提示し、

50

前記反射ディスプレイモジュールは、帯電した電子インク粒子を横に移動させることによって、透明モードとなる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 18】

車両のフロントガラスにヘッドアップナビゲーションディスプレイのデータを表示する方法であって、

環境光センサを使用して、フロントガラスの明るさのトリガイイベントを感知することと

、フロントガラスの明るさのトリガイイベントの前記感知に応答して、反射ディスプレイ層を起動させることと、

第 1 のセットのナビゲーションデータを外部装置から受信することと、

前記反射ディスプレイ層の反射要素を使用して、前記第 1 のセットのナビゲーションデータを表示することと、

環境光センサを使用して、フロントガラスの暗さのトリガイイベントを感知することと、

フロントガラスの暗さのトリガイイベントの前記感知に応答して、前記反射ディスプレイ層を実質的に透明な状態に設定することと、

フロントガラスの暗さのトリガイイベントの前記感知に応答して、発光ディスプレイ層を起動させることと、

第 2 のセットのナビゲーションデータを前記外部装置から受信することと、

前記発光ディスプレイ層の光発光要素を使用して、前記第 2 のセットのナビゲーションデータを表示することと、

を含む、ヘッドアップナビゲーションディスプレイのデータを表示する方法。

【請求項 19】

車両用ヘッドアップディスプレイ装置であって、

フロントガラスの明るさのトリガイイベント及びフロントガラスの暗さのトリガイイベントを感知する環境光センサと、

白色又は明るい電子ペーパー要素を使用して、テキスト及び画像を表示し、黒色又は暗い電子ペーパー要素を使用して、テキスト及び画像を取り囲むネガティブスペースを表示する、電子ペーパー層を含む反射ディスプレイモジュールと、

LED層を含む発光ディスプレイモジュールであって、前記発光ディスプレイモジュールは、前記車両用ヘッドアップディスプレイ装置が上方に向く状態で、前記反射ディスプレイモジュールの下に固定されている、発光ディスプレイモジュールと、

制御回路と、を備え、

前記制御回路は、フロントガラスの暗さのトリガイイベントに応答して、前記発光ディスプレイモジュールに発光モードのスクリーン表示を生成させ、前記発光モードのスクリーン表示は、視覚的に反転したナビゲーションデータを含み、

前記制御回路は、フロントガラスの明るさのトリガイイベントに応答して、前記反射ディスプレイモジュールに反射モードのスクリーン表示を生成させ、

前記制御回路は、前記発光ディスプレイモジュールが起動する場合、前記反射ディスプレイモジュールを透明モードにさせ、

前記反射モードのスクリーン表示は、視覚的に反転したナビゲーションデータを含み、

前記反射モードのスクリーン表示もまた、反射が調整されたナビゲーションデータを含み、

前記反射モードのスクリーン表示はまた、反射度が最小になるように調整された表示データがない空間を含み、

前記制御回路は、外部装置で実行している車両用ヘッドアップディスプレイのソフトウェアを介して、音声制御信号を電子的に受信し、前記制御回路は、リアルタイムで外部装置で実行している前記車両用ヘッドアップディスプレイのソフトウェアを介して、視覚的に反転したナビゲーションデータを受信し、

前記制御回路は、前記反射ディスプレイモジュール及び前記発光ディスプレイモジュール

10

20

30

40

50

ルの状態に係る情報を外部装置で実行している前記車両用ヘッドアップディスプレイのソフトウェアに電子的に送る、

車両用ヘッドアップディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

本願は、あらゆる目的のために参照により本明細書に援用されている、2015年3月4日出願されたKongによる発明の名称が「Vehicle Head-Up Display System Utilizing Electronic Paper Display (電子ペーパーディスプレイを利用する車両用ヘッドアップディスプレイシステム)」である米国仮特許出願第62/143,043号の優先権を、米国特許法第119条(e)に基づき主張する。

10

【技術分野】

【0002】

本発明は、概ね、コンピュータ化された車両ナビゲーション装置に関する。より具体的には、本発明は、明るい日光の下で使用される場合、フロントガラス用ナビゲーション表示を生成する反射型情報モジュールを使用する車両用ヘッドアップディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

20

【0003】

本発明の目的は、消費電力が小さく、明るい日光の下で視認性が高い車両用ヘッドアップディスプレイシステムを提供するための、新規であり、改良された技術を提供することである。LEDスクリーン又はLCDスクリーンなどの標準的な消費者向けディスプレイを使用してフロントガラスの内側にヘッドアップディスプレイを投影しようとする試みは、明るい晴天の日の逆光の問題を解決するための十分な結果を得ていない。また、強力なLEDの投影によって明るい昼光の問題を解決しようとする、過剰な電力消費をもたらす。任意の外部の照明状態において、車両用ヘッドアップディスプレイを提供するよりの確な方法が求められている。

【発明の概要】

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

車両用光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置は、光センサを使用して、発光モードと反射モードとの切り替えをいつ行うかを決定する。車両が相対的に明るい光の中で動作していることを環境光センサが検出した場合、反射モードが起動する。車両が相対的に暗い状態の中で動作していることを環境光センサが検出すると、発光モードが起動する。

【0005】

光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置は、車両のダッシュボード上に据えられているので、装置の環境光センサは、車両のフロントガラスを通して装置に降り注ぐ光強度、ひいては、フロントガラス内側の任意のヘッドアップディスプレイに対する逆光の強度を判定する。フロントガラスの明るさのトリガイメントが生じると、つまり、光強度が十分高いので、発光モードよりもむしろ反射モードを使用した方がフロントガラス内側へ投影されるヘッドアップディスプレイがより見やすくなると考えられることを示すと、反射モードが起動する。

40

【0006】

反射モードは、電子ペーパー層を使用して、装置の面にナビゲーションデータを表示する。電子ペーパー層における高反射性白色粒子は、ナビゲーション表示データを作り出す文字及び画像を形成する一方、電子ペーパー層における非反射性黒色粒子は、ナビゲーション表示の背景又はネガティブスペースを構成する。

50

【 0 0 0 7 】

このように、LEDスクリーンからの光に勝ると考えられる明るい外部の日光は、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置の面からナビゲーション表示データを反射させる。これにより、ナビゲーション表示データは、明るい外光に匹敵する明るさで、フロントガラスの内側に反射される。装置の電子ペーパー層におけるナビゲーション表示は、必然的に、車両のフロントガラス上の写し出し(mirroring)を補償するように反転して示される。

【 0 0 0 8 】

電子ペーパー層は、電子インク粒子を移動させるときのみ電力を使用し、連続的に光を投影しないので、ヘッドアップディスプレイ装置は、内部電池で数週間稼働することができる。更に、電子ペーパーの反射により、コントラストを高く、ディスプレイジッタを低く、スクリーン再描画を最小化することができる。

【 0 0 0 9 】

フロントガラスの暗さのトリガイイベントが環境光センサにより検出された場合、電子ペーパー層の下に据えられている映像層は、反転したナビゲーション表示を出力する。つまり、車両が、トンネル内を夜間走行するか、又は曇っている日に走行する場合に生じると考えられるが、感知された環境光強度が低いので、フロントガラス内側へ投影されたヘッドアップディスプレイは、反射モードより発光モードを使用した方が視認しやすいと考えられる。映像層は、バックライト型LED層若しくはLCD層、又はサイドライト型LED層若しくはLCD層、又はダッシュボード装置に組み込むことが可能な他の任意の消費者向け発光ディスプレイである。

【 0 0 1 0 】

発光モードは、映像層を使用して、反転したナビゲーションデータを投影し、その後、投影されたデータは、運転手のフロントガラス上に鏡像で見える。反射モードと同様、ナビゲーション表示データは、明るく又は白色で示され、背景又はネガティブスペースは、LED層の暗い領域として残される。LED光をその上方の電子ペーパー層を通過させるために、粒子を飛散させるか又は垂直に積層することで、略透明とすることができる。

【 0 0 1 1 】

光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置は、ヘッドアップディスプレイ制御ソフトウェアを実行しているスマートフォンから無線で送信されるマッピング並びに他のナビゲーション表示データ及び制御を受信する。制御ソフトウェアは、地域の速度制限及び道路状況などの関連情報に加えて、曲がり角、距離、及び道路名などのナビゲーションデータを提供できる。

【 0 0 1 2 】

制御ソフトウェアに組み込まれた認知視覚空間表示方法(cognitive visual-spatial display method)は、運転手を視覚的に注意散漫にさせることを最小限に抑えながら、情報の伝達を最大化するように、ディスプレイのテキスト要素及び図形要素を配置する。更に、スマートフォン又は同様の装置上で実行している制御ソフトウェアは、音声コマンドを処理できるので、運転手が両手をハンドルから離すことなく、ヘッドアップディスプレイを制御できる。

【 0 0 1 3 】

他の方法及び構造は、以下の詳細な説明において記載される。本概要は、発明の定義を意図するものではない。本発明は、請求の範囲によって定義される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】本発明の実施形態に従う、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置及びスマートフォンの配置を示す自動車内部の斜視図である。

【 図 2 】無給電状態の光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置の正面図である。

【 図 3 】給電され、反射モードで動作している光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置の前面図である。

10

20

30

40

50

【図4】図3の図に基づいて、ガラスの背景に示されているヘッドアップディスプレイ情報の様式図である。

【図5】給電され、発光モードで動作している光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置の前面図である。

【図6】図5の図に基づいて、暗いガラスの背景に示されているヘッドアップディスプレイ情報の様式図である。

【図7】光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置を真横から示し、夜間の車両のフロントガラス上のヘッドアップディスプレイ情報を示す様式図である。

【図8】好ましい実施形態による、反射ディスプレイモジュール及び発光ディスプレイモジュールの構成を示す断面様式図である。

【図9】使用中の発光ディスプレイモジュールを示す断面様式図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は、本発明の好ましい実施形態に従う、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置及びスマートフォンの配置を示す自動車内部の斜視図である。

【0016】

自動車内部図は、助手席1と、運転手席2と、運転手側の窓3と、フロントガラス4と、によって区分される。自動車内部図で番号が付された内装面としては、ハンドル5、ダッシュボード6、及びセンターコンソール7が挙げられる。

【0017】

センターコンソール7上には、スマートフォン8が置かれている。前記スマートフォン8は、ナビゲーションソフトウェアを実行可能であり、スマートフォンは、自動車のダッシュボード6に置かれている光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置9に無線でナビゲーションデータを伝達することが可能であるBluetooth(登録商標)などの端末間通信方法が可能な任意のタイプ又はブランドのもとすることができる。

【0018】

光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置9の背面は、滑り落ちないように、吸引カップ又は面パッチなどの典型的な方法により、車両のダッシュボード6に固着されている。よって、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置9の面は、傾斜したフロントガラスを有する典型的な自動車のダッシュボードに設置されると、フロントガラスの内側の90度の円弧内に収まる。

【0019】

したがって、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置9の面は、フロントガラス6の内側表面に反射される。スマートフォン8から無線で送信されたナビゲーションデータは、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置9に搭載されたソフトウェアによってフィルタリング及び変換されて、無関係な情報又は注意を妨げる情報が排除され、最大限に読みやすくなる。

【0020】

図2は、図1の光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置9が無給電状態の場合の正面図である。装置のスクリーン20は、暗く図示され、データを表示していない。スクリーン20の周囲は、境界部分21であり、好ましい実施形態では、反射を最小化するために典型的にはつや消し仕上げのプラスチックである。境界部分はまた、斜角になってもよい。

【0021】

また、境界部分21内の、装置の面に、環境光センサ22が位置している。好ましい実施形態では、環境光センサ22の表面は、スクリーン20の表面と少なくとも平行であるか、又は地平線近くから放たれる太陽光に対向するようにスクリーンの表面に向かって角度付けられていてもよい。環境光センサ22は、スクリーン20と同一平面上であってもよく、又は同一平面上ではなく単に平行であってもよい。

【0022】

10

20

30

40

50

車両のフロントガラス表示装置としての目的のために、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 は、電子的に又は音声で完全に動作する。内部制御回路は、外部装置との電子通信、並びに電子ペーパー層、映像層、及び環境光センサの制御などを含む機能処理する。このため、図 1 は、装置上に、プッシュ式ボタン、タッチスクリーン、スクロールホイール、又は他のタッチコントロールがないことを示している。つまり、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 は、タッチコントロールを特徴とせず、使用もしないことによって特徴づけられる。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、給電され、反射モードで動作している光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 の前面図である。反射モードでは、スクリーン 20 は、電気泳動ディスプレイブランド E - Ink 又は SiPix で例示されるように、帯電した黒色顔料と白色顔料の電気泳動層を用いて、黒色、白色、及びグレースケールの表示を生成する。エレクトロウェットング又は電気流体などの他の電子ペーパー技術を使用してもよいが、明瞭で輪郭がはっきりした反射を提示するためには、あまり効果的ではないと考えられる。

【 0 0 2 4 】

光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 が、環境光センサ 22 を介してフロントガラスの明るさのトリガイイベントを感知すると、反射モードが起動する。つまり、光強度の感知は、フロントガラス 4 の背後の持続的な日光の明るさが、映像ディスプレイには明るすぎて効果的ではないことを示している。例えば、ルクス単位で測定される光強度は、10,000 ~ 32,000ルクスの範囲において白昼に等しいと考えられる。したがって、好ましい実施形態では、環境光センサ 22 によって感知される場合、フロントガラスの明るさのトリガイイベントは、10,000ルクスで生じる。代替の実施形態では、フロントガラスの明るさのトリガイイベントを 32,000ルクスの高さ又は 8,000ルクスの低さに設定してもよい。

【 0 0 2 5 】

反射モードでは、反射モードのスクリーン表示 30 は、白色の電子インク粒子を使用して提示され、表示データがないスクリーン 20 の領域は、黒色の電子インク粒子を使用して暗く残される。反射モードのスクリーン表示 30 は、通常の読み方の向きとは反転されて、逆方向に提示されるものとして特徴づけられる。反射モードのスクリーン表示 30 は、目的地 31 と、方向転換の矢印 32 と、次の通り 33 と、次の曲がり角 34 への距離と、目的地ポインタ 35 と、を含むことができる。反射モードのスクリーン表示 30 はまた、給油ゲージ 36 と、速度 37 と、地域の速度制限 38 と、を含む、補助運転情報を示してもよい。また、自動車の接続 39 と、スマートフォンの接続 40 と、マイクロフォンの状態 41 と、を含む、動作状態もまた、反射モードのスクリーン表示 30 の一部として示されてもよい。

【 0 0 2 6 】

よって、フロントガラスを通して輝く明るい日光は、反射モードのスクリーン表示 30 の反射性電子インク粒子から反射して、フロントガラス上に鏡像で、運転手に視認できるように現れる。つまり、反射モードのスクリーン表示 30 は、反射度に対して最適化された、テキスト又は図形などの情報を提示することと、最小の反射度に対して最適化された、背景又はネガティブ表示部分を提示することと、によって特徴づけられる。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、図 3 の図に基づいて、様式化されたガラスの背景 42 に示されているヘッドアップディスプレイ情報の様式図である。ディスプレイスクリーンにおける、黒色又は非反射性電子インク粒子からわずかに反射された日光により、ガラス 43 上に半透明であり、わずかに見える反射領域が生成される。ディスプレイスクリーンにおける、白色又は反射性電子インク粒子から最大限反射される日光により、明瞭で輪郭がはっきりし、ちらつきがない、明るい情報の表示が生成される。

【 0 0 2 8 】

したがって、フロントガラス上のナビゲーションデータは、反射モードのフロントガラ

10

20

30

40

50

スの表示 4 4 として、適切な向きで反射し、目的地 4 5 と、方向転換の矢印 4 6 と、次の通り 4 7 と、次の曲がり角への距離 4 8 と、目的地ポインタ 4 9 と、を含むことができる。反射モードのフロントガラスの表示 4 4 はまた、給油ゲージ 5 0 と、速さ 5 1 と、地域の速度制限 5 2 と、を含む、補助運転情報を示す。自動車の無線接続 5 3 と、スマートフォンの無線接続 5 4 と、マイクロフォンの状態 5 5 と、を含む、動作状態もまた、反射モードのフロントガラスの表示 4 4 の一部として示される。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、給電され、発光モードで動作している光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 の前面図である。好ましい実施形態では、スクリーン 2 0 は、バックライト LED マトリクスを用いて、夜間のナビゲーション表示を生成している。

10

【 0 0 3 0 】

光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 が、環境光センサ 2 2 を介してフロントガラスの暗さのトリガイイベントを感知すると、発光モードが起動する。つまり、環境光の感知が、フロントガラス 4 の背後の持続的な薄暗さ又は夜間状態が、反射ディスプレイには暗すぎて効果がないことを示している。例えば、ルクス単位で測定される光強度は、1 0 , 0 0 0 ルクス未満の場合、室内照明に等しいと考えられる。よって、好ましい実施形態では、フロントガラスの暗さのトリガイイベントは、それまでは 1 0 , 0 0 0 ルクス超を感知していた環境光センサ 2 2 が、当該トリガレベル以下を感知した際に生じる。代替の実施形態では、フロントガラスの暗さのトリガイイベントを 3 2 , 0 0 0 ルクスの高さ、又は 8 , 0 0 0 ルクスの低さに設定してもよい。

20

【 0 0 3 1 】

発光モードでは、発光モードのスクリーン表示 5 6 は、スクリーン 2 0 の映像ディスプレイモジュールの明るく点灯した部分を使用して提示され、表示データの空白のヌル領域は、映像ディスプレイモジュールの暗い領域として暗く残される。映像ディスプレイは、フロントガラスの暗さのトリガイイベントによって、単純にオン又はオフにトリガされてもよいが、本発明の好ましい実施形態では、映像ディスプレイの明るさを環境光センサ 2 2 によって感知された明るさと逆相関に設定する。

【 0 0 3 2 】

発光モードのスクリーン表示 5 6 は、反転して表示されることによって特徴づけられ、目的地 5 7 と、方向転換の矢印 5 8 と、次の通り 5 9 と、次の曲がり角への距離 6 0 と、目的地ポインタ 6 1 と、を含むことができる。発光モードのスクリーン表示 5 6 はまた、給油ゲージ 6 2 と、速度 6 3 と、地域の速度制限 6 4 と、を含む、補助運転情報を示してもよい。自動車の無線 6 5 と、スマートフォンの無線 6 6 と、マイクロフォンの状態 6 7 と、を含む動作状態も、発光モードのスクリーン表示 5 6 の一部として示されてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

フロントガラス 4 を通って輝く日光が存在しないか又はほとんどないため、スクリーンの発光ディスプレイモジュールからの放射光は、反転した発光モードのスクリーン表示 5 6 として、フロントガラス上に鏡像で現れることとなる。

【 0 0 3 4 】

図 6 は、図 5 の図に基づいて、様式化されたガラスの背景 6 0 に示されているヘッドアップディスプレイ情報の様式図である。光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置の縁部分は、光を生成せず、ガラス上に反射がない領域を残している。発光モードのスクリーン表示の暗い部分は、ガラス上に、半透明かつわずかに見える反射領域 6 8 を生成する。発光ディスプレイスクリーンの明るく照らされた画素は、外の暗さと対照的であるナビゲーション情報の明るい表示を生成する。

40

【 0 0 3 5 】

よって、フロントガラス上のナビゲーションデータは、発光モードのフロントガラスの表示 6 9 として、適切な向きに反射し、目的地 7 0 と、方向転換の矢印 7 1 と、次の通り 7 2 と、次の曲がり角への距離 7 3 と、目的地ポインタ 7 4 と、を含むことができる。発光モードのフロントガラスの表示 6 9 はまた、給油ゲージ 7 5 と、速さ 7 6 と、地域の速

50

度制限 77 と、を含む、補助運転情報を示す。自動車の無線接続 78 と、スマートフォンの無線接続 79 と、マイクロフォンの状態 80 と、を含む動作状態も、発光モードのフロントガラスの表示 69 に含まれる。

【 0036 】

図 7 は、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 を真横から示すものであり、車両のフロントガラス 4 上のヘッドアップナビゲーションディスプレイ情報 81 を示す様式図である。

【 0037 】

好ましい実施形態により、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 は、車両のダッシュボード 6 上に平らに置かれて示され、図 1 に関して上述されたように、接着手段を使用して固定されている。しかしながら、代替的な実施形態では、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 は、フロントガラスに向けて装置の面を角度付ける形状を有してもよく、又は接着手段は、フロントガラスに向かって装置の面を同様に傾けてもよい。

10

【 0038 】

光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 は、典型的には、ダッシュボード 6 の運転手の操縦ディスプレイ部分 82 のすぐ側に設置される。こうすれば、ヘッドアップナビゲーションディスプレイ情報 81 は、運転手の視線に直接入らず、運転手の視線付近に配置される。光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 をハンドルの後方よりもむしろその側に配置すれば、車両を離れる際、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 の取り外し及び交換が容易になる。

20

【 0039 】

このように、光センシング型ヘッドアップディスプレイ装置 9 は、フロントガラス上に平らに又は略平らに置かれるように構成されている。外光の角度の変動、装置の配置及びフロントガラスの湾曲により、ヘッドアップナビゲーション情報 81 は、図に明示されるわずかな歪みを伴って表示される場合がある。これらの歪みは、全体像をやや回転させたり、切断したり、又は歪める場合があるが、ヘッドアップナビゲーションディスプレイ情報 81 を乱すことや、又は不明瞭にするほどのものではない。

【 0040 】

図 8 は、好ましい実施形態による、反射ディスプレイモジュール及び発光ディスプレイモジュールの構成を示す断面様式図である。反射ディスプレイモジュール 83 は、帯電性要素の透明な層の間に挟まれた透明のマイクロカプセルの層として使用され、図示されている。

30

【 0041 】

この例において、第 1 のマイクロカプセル 85 は、液体に浮遊した、負荷電である、明るい反射性電子インク粒子と、正荷電である非反射性電子インク粒子と、で満たされている。正電荷が上部の帯電性要素 88 に印加されると、反射性粒子は、マイクロカプセル 85 の上面に引き付けられ、同様に、負電荷が下部の帯電性要素 89 に印加されると、非反射性粒子は、下面に引き付けられる。第 2 のマイクロカプセル 86 は、正荷電要素 90 及び負荷電要素 91 を使用して、同様に配置される。

40

【 0042 】

第 3 のマイクロカプセル 87 は、反対に配置される。負電荷が、上部の帯電性要素 92 に印加され、その結果、非反射性粒子は、マイクロカプセル 87 の上面に引き付けられ、同様に、下部の帯電性要素 93 に印加される正電荷により、反射性粒子が下面に引き付けられる。

【 0043 】

したがって、第 1 のマイクロカプセル 85 に突き当たる第 1 の光ビーム 94 と、第 2 のマイクロカプセル 86 に突き当たる第 2 の光ビーム 95 は、車両のフロントガラスの方へ引き返して強く反射する。しかしながら、第 3 の光ビーム 96 は、第 3 のマイクロカプセル 87 に突き当たるが、反射しない。したがって、図 8 の断面図の上方の装置の面は、2

50

つの明るい画素及び1つの暗い画素を有するように見え、明るい反射性画素を使用して、反射モードのスクリーン表示の、反転したテキスト要素又は反転した図形要素を構成する。

【0044】

図9は、図8による断面様式図であり、使用中の発光ディスプレイモジュール84を示している。発光ディスプレイモジュールは、映像ディスプレイに使用可能である任意のタイプの薄い発光層である。好ましい実施形態では、発光ディスプレイモジュールは、LEDスクリーンである。LED要素96の第1のバンク部及びLED要素97の第2のバンク部は、暗く示されている。発光ディスプレイモジュール84におけるLED要素98の第3のバンク部が起動して、光99を放射する。

10

【0045】

上記の反射ディスプレイモジュールは、制御回路により、透明モードになる。透明モードでは、反射ディスプレイモジュールは、帯電した電子インク粒子を横に移動させ、垂直に積層することによって、透明、部分的に透明、又は半透明になる。垂直要素100、102は、負荷電であり、非反射性電子インク粒子を引き付けている。垂直要素101、103は、正荷電であり、反射性電子インク粒子を引き付けている。

【0046】

このように、透明マイクロカプセルにおける電子インク粒子は、発光ディスプレイモジュール84から放射された光の通過を略妨げないように又は妨げないように配置される。したがって、図9の断面図の上方の装置の面は、2つの暗い画素96、97及び1つの明るい画素98を有するように見える。明るい画素を使用して、発光モードのスクリーン表示の反転したテキスト要素又は反転した図形要素を構成する。

20

【0047】

尚、電子ペーパー層を透明にする記載された方法は、当該技術分野において唯一の既知の方法ではないことに留意されたい。例えば、電子インク顔料を含有するマイクロカプセルを移動させるか、又は懸濁液に熱又は電圧を印加することによって、顔料を消失させる(decohere)ことが可能である。本発明はまた、電子インクで可能な可変的かつ部分的な透明度を使用することを想到する。

【0048】

尚、ヘッドアップナビゲーションディスプレイ情報の任意の態様の図示された形状は、唯一の可能な形状ではないことに留意されたい。いくつかの実施形態では、環境光センサは、円形又は楕円形ではなく、長方形又は正方形であってもよい。道路車両、又は垂直型フロントガラス若しくは最小限のダッシュボードスペースを備えた車両において、装置は、一組のL字型ブラケットなどの他の方法を使用して適所に固定することができる。制御ソフトウェアは、車載コンピュータ、専用ナビゲーション装置などのスマートフォン以外のデバイス、又はヘッドアップディスプレイ装置自身において実行することができる。電子インク要素の正電荷及び負電荷は、実装に応じて、図8及び図9に示す例と異なってもよい。発光層のための発光体は、反射層の下以外に配置されてもよいことが想到される。また、ヘッドアップディスプレイ間の無線通信は、「Bluetooth」(登録商標)を使用するとして記載されているが、他の無線プロトコルも可能である。

30

40

【0049】

本発明は、説明の目的のためにある特定の実施形態に関連して説明されてきたが、本発明はこれに限定されない。したがって、請求の範囲に記載されたとおり、本発明の範囲から逸脱することなく、記載された実施形態の様々な特徴の様々な変更例、応用例、及び組み合わせを実施することが可能である。

【 図 1 】

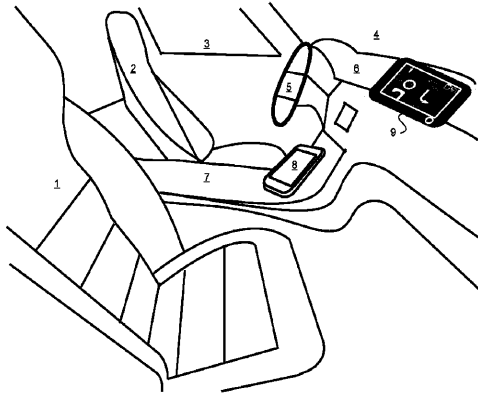


Fig. 1

【 図 2 】

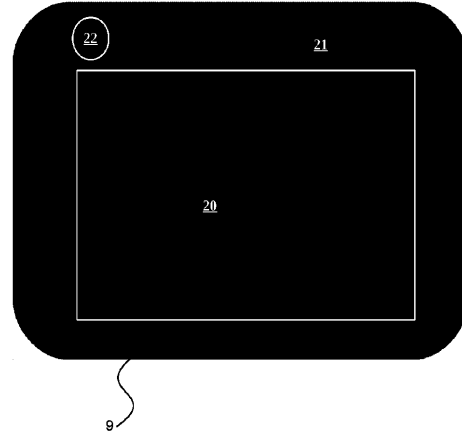


Fig. 2

【 図 3 】

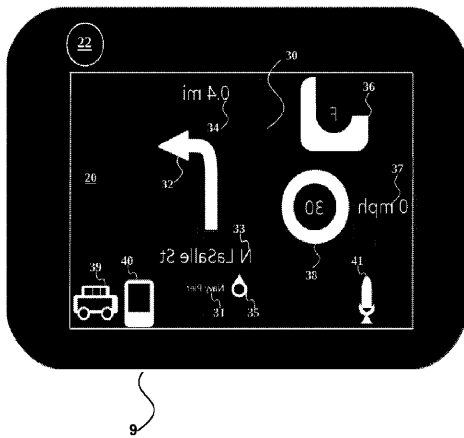


Fig. 3

【 図 4 】

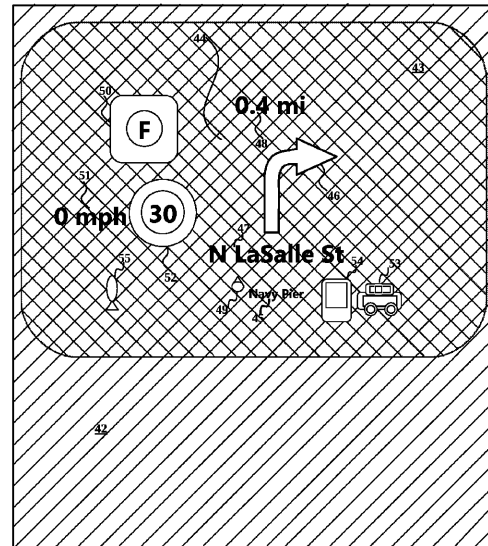


Fig. 4

【 図 5 】

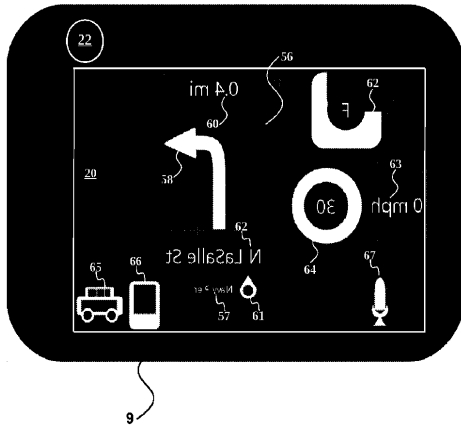


Fig. 5

【 図 6 】

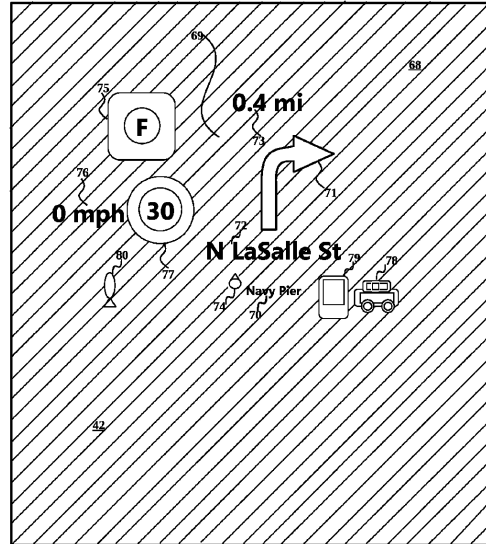


Fig. 6

【 図 7 】

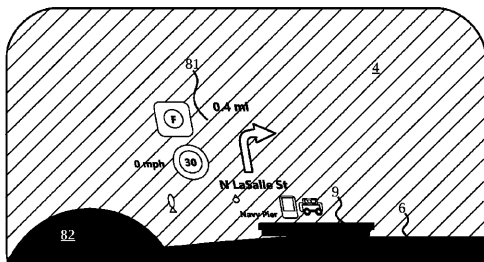


Fig. 7

【 図 8 】

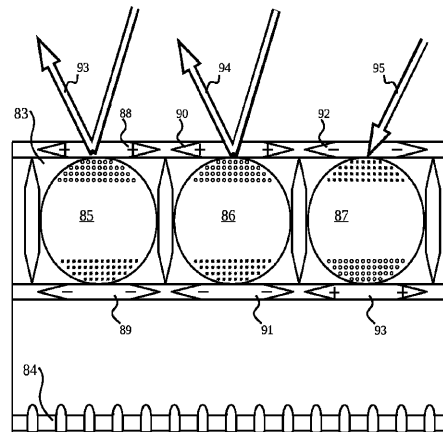


Fig. 8

【 9 】

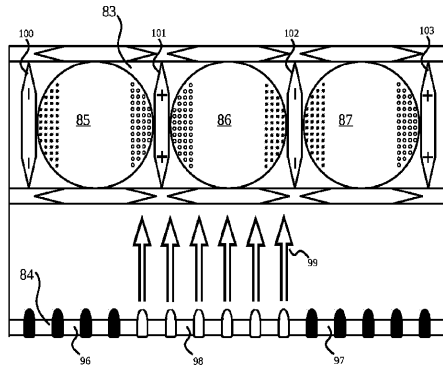


Fig. 9

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	3/20	6 8 0 H
	G 0 9 G	3/20	6 2 1 K
	G 0 9 G	3/34	C
	G 0 9 G	5/00	5 5 0 C

審査官 松永 謙一

(56)参考文献 特開2008-076633(JP,A)
 特開2005-035415(JP,A)
 特開2004-284508(JP,A)
 特開2000-121988(JP,A)
 特開平09-015555(JP,A)
 特開平05-178121(JP,A)
 米国特許出願公開第2014/0160014(US,A1)
 米国特許出願公開第2013/0016079(US,A1)
 米国特許出願公開第2011/0043435(US,A1)
 米国特許第06608608(US,B1)
 米国特許出願公開第2015/0084995(US,A1)
 米国特許第05878395(US,A)
 米国特許出願公開第2014/0268276(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 B 6 0 K 3 5 / 0 0
 G 0 2 B 2 7 / 0 1
 G 0 9 G 3 / 2 0、3 / 2 4、3 / 3 4、5 / 0 0