

(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2010-58633

(P2010-58633A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

| (51) Int.Cl.                | F I             | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|-----------------|-------------|
| <b>B60K 35/00 (2006.01)</b> | B60K 35/00 Z    | 2F041       |
| <b>G01D 7/00 (2006.01)</b>  | G01D 7/00 K     | 3D344       |
| <b>B60R 16/02 (2006.01)</b> | G01D 7/00 301A  | 5C082       |
| <b>G09G 5/00 (2006.01)</b>  | B60R 16/02 640D |             |
| <b>G09G 5/36 (2006.01)</b>  | G09G 5/00 550C  |             |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

|           |                              |          |                           |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-225862 (P2008-225862) | (71) 出願人 | 000100768                 |
| (22) 出願日  | 平成20年9月3日 (2008.9.3)         |          | アイシン・エイ・ダブリュ株式会社          |
|           |                              |          | 愛知県安城市藤井町高根10番地           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100098431                 |
|           |                              |          | 弁理士 山中 郁生                 |
|           |                              | (74) 代理人 | 100117385                 |
|           |                              |          | 弁理士 田中 裕人                 |
|           |                              | (72) 発明者 | 窪田 智氣                     |
|           |                              |          | 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ       |
|           |                              |          | ン・エイ・ダブリュ株式会社内            |
|           |                              | (72) 発明者 | 岡部 英文                     |
|           |                              |          | 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ       |
|           |                              |          | ン・エイ・ダブリュ株式会社内            |
|           |                              | Fターム(参考) | 2F041 EA03 EA08 GA02      |
|           |                              |          | 3D344 AA24 AA25 AA27 AD02 |
|           |                              |          | 最終頁に続く                    |

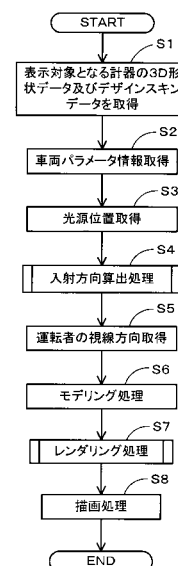
(54) 【発明の名称】 車両用計器表示装置、車両用計器表示方法及びコンピュータプログラム

## (57) 【要約】

【課題】表示装置に表示された車両に関する計器を、より実物に近い形で表現することを可能とした車両用計器表示装置、車両用計器表示方法及びコンピュータプログラムを提供する。

【解決手段】運転席の正面に配置された液晶ディスプレイ6に対して車両2に関する各計器を表示する際に、車両内に光を入射させる光源の位置を取得し(S3)、液晶ディスプレイ6に対する光源からの光の入射方向を算出し(S4)運転者の液晶ディスプレイ6に対する視線方向を取得し(S5)、光の入射方向と視線方向と形状データとに基づいて、液晶ディスプレイ6に表示すべき各計器の形状、各計器によって生じる影の態様、計器の光沢の態様、及び計器によって反射する反射光の態様を推定し、液晶ディスプレイ6に描画する描画データを作製する(S6、S7)。そして、作製された描画データを液晶ディスプレイ6に描画する(S8)ように構成する。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両の現在位置と現在の方位を取得する車両情報取得手段と、  
前記車両に関する計器を前記車両内に設置された表示装置に表示する計器表示手段と、  
前記車両内に光を入射させる光源の位置を取得する光源位置取得手段と、  
前記車両の現在位置と前記車両の現在の方位と前記光源の位置とに基づいて、前記表示装置に対する前記光源からの光の入射方向を算出する入射方向算出手段と、  
前記車両の乗員の前記表示装置に対する視線方向を取得する視線方向取得手段と、  
前記車両に関する計器の形状データを取得する形状データ取得手段と、  
前記光の入射方向と前記視線方向と前記形状データとに基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の視認態様を推定する視認態様推定手段と、  
前記視認態様推定手段によって推定された前記計器の視認態様に基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の表示態様を決定する表示態様決定手段と、を有し、  
前記計器表示手段は、前記表示態様決定手段によって決定された前記計器の表示態様に基づいて、前記計器を前記表示装置に表示することを特徴とする車両用計器表示装置。

## 【請求項 2】

前記視認態様推定手段は、前記計器の視認態様として前記表示装置に表示すべき前記計器によって生じる影の態様を推定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用計器表示装置。

## 【請求項 3】

前記視認態様推定手段は、前記計器の視認態様として前記表示装置に表示すべき前記計器の光沢の態様を推定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用計器表示装置。

## 【請求項 4】

前記視認態様推定手段は、前記計器の視認態様として前記表示装置に表示すべき前記計器に対して反射する反射光の態様を推定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の車両用計器表示装置。

## 【請求項 5】

前記車両の走行する道路形状を取得する道路形状取得手段を有し、  
前記入射方向算出手段は、前記道路形状に基づいて前記表示装置に対する前記光源からの光の入射方向を算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の車両用計器表示装置。

## 【請求項 6】

前記車両周辺にある地物情報を取得する地物情報取得手段を有し、  
前記入射方向算出手段は、前記地物情報に基づいて前記表示装置に対する前記光源からの光の入射方向を算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の車両用計器表示装置。

## 【請求項 7】

車両の現在位置と現在の方位を取得する車両情報取得ステップと、  
前記車両内に光を入射させる光源の位置を取得する光源位置取得ステップと、  
前記車両の現在位置と前記車両の現在の方位と前記光源の位置とに基づいて、前記車両内に設置された表示装置に対する前記光源からの光の入射方向を算出する入射方向算出ステップと、  
前記車両の乗員の前記表示装置に対する視線方向を取得する視線方向取得ステップと、  
前記車両に関する計器の形状データを取得する形状データ取得ステップと、  
前記光の入射方向と前記視線方向と前記形状データとに基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の視認態様を推定する視認態様推定ステップと、  
前記視認態様推定ステップによって推定された前記計器の視認態様に基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の表示態様を決定する表示態様決定ステップと、  
前記表示態様決定手段によって決定された前記計器の表示態様に基づいて、前記表示装

置に前記車両に関する計器を描画する計器表示ステップと、を有することを特徴とする車両用計器表示方法。

【請求項 8】

コンピュータに搭載され、

車両の現在位置と現在の方位を取得する車両情報取得機能と、

前記車両内に光を入射させる光源の位置を取得する光源位置取得機能と、

前記車両の現在位置と前記車両の現在の方位と前記光源の位置とに基づいて、前記車両内に設置された表示装置に対する前記光源からの光の入射方向を算出する入射方向算出機能と、

前記車両の乗員の前記表示装置に対する視線方向を取得する視線方向取得機能と、 10

前記車両に関する計器の形状データを取得する形状データ取得機能と、

前記光の入射方向と前記視線方向と前記形状データとに基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の視認態様を推定する視認態様推定機能と、

前記視認態様推定機能によって推定された前記計器の視認態様に基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の表示態様を決定する表示態様決定機能と、

前記表示態様決定機能によって決定された前記計器の表示態様に基づいて、前記表示装置に前記車両に関する計器を描画する計器表示機能と、

を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、車両に関する計器を車両内に設置された表示装置に表示する車両用計器表示装置、車両用計器表示方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に車両内には、様々な種類の計器が配置されている。これらの計器は、車両に関する各種の情報（例えば、現在の車速、エンジンの回転数、燃料の残量等）を車両の乗員に提供する。それによって、車両の乗員は車両を適切に運転操作することが可能となる。上記の車両に関する計器としては、例えば、スピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計、バッテリー充電計、距離計、インジケータ等がある。 30

【0003】

従来において、これらの車両に関する計器は、車室内の運転席の前方に配置されるインストルメントパネル内に設けられるのが一般である。そして、近年においては、特開 2004-157434 号公報や特開 2002-12056 号公報に記載されているように、これらの車両に関する計器を液晶ディスプレイ等の表示装置により表示することが行われている。それによって、予め決められた形式により、決められた情報のみを提供するのはなく、より多彩な形式で様々な情報を提供することが可能となる。

【特許文献 1】特開 2004-157434 号公報（第 3 頁～第 5 頁、図 1）

【特許文献 2】特開 2002-12056 号公報（第 3 頁、第 4 頁、図 1）

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、上記特許文献 1 に記載されているように、従来では表示装置に表示された計器は 2 次元コンピュータグラフィックスにより平面状に表現される。そして、表示装置に表示された計器は、一見して実物ではなく表示装置に表示された擬似的なものとユーザが判別できるものであった。また、特許文献 2 には表示された計器に立体感を生じさせる為に、陰影やグラデーションを表示する技術が記載されているが、それらの陰影やグラデーションは常に同一の表示態様となっていた。

【0005】

しかしながら、実物の計器を乗員が見る場合には、乗員の視線方向や光の入射方向によ 50

って、その計器の見え方や影の範囲は異なる。例えば、計器に対して光が右側から入射すれば、乗員は計器の左側に比べて右側により強い光沢感や反射光を視認できる。また、メータの針に対して光が右方向から入射すれば、乗員は針の左側に針によって生じる影を視認できる。また、光が左方向から入射すれば、乗員は針の右側に針によって生じる影を視認できる。従って、上記従来技術では、表示装置に表示された計器は、実物ではなく表示装置に表示された擬似的なものとユーザが一見して判別できるものであった。また、本来の計器が持つ質感を損なうものであった。

#### 【0006】

本発明は前記従来における問題点を解消するためになされたものであり、表示装置に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、表示装置に表示された車両に関する計器を、より実物に近い形で表現することを可能とした車両用計器表示装置、車両用計器表示方法及びコンピュータプログラム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】

#### 【0007】

前記目的を達成するため本願の請求項1に記載の車両用計器表示装置(1)は、車両(2)の現在位置と現在の方位を取得する車両情報取得手段(3)と、前記車両に関する計器を前記車両内に設置された表示装置(6)に表示する計器表示手段(3)と、前記車両内に光を入射させる光源の位置を取得する光源位置取得手段(3)と、前記車両の現在位置と前記車両の現在の方位と前記光源の位置とに基づいて、前記表示装置に対する前記光源からの光の入射方向を算出する入射方向算出手段(3)と、前記車両の乗員の前記表示装置に対する視線方向を取得する視線方向取得手段(3)と、前記車両に関する計器の形状データを取得する形状データ取得手段(3)と、前記光の入射方向と前記視線方向と前記形状データとに基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の視認態様を推定する視認態様推定手段(3)と、前記視認態様推定手段によって推定された前記計器の視認態様に基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の表示態様を決定する表示態様決定手段(3)と、を有し、前記計器表示手段は、前記表示態様決定手段によって決定された前記計器の表示態様に基づいて、前記計器を前記表示装置に表示することを特徴とする。

尚、「車両に関する計器」とは、例えば、スピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計、バッテリー充電計、距離計、インジケータ等が該当する。

#### 【0008】

また、請求項2に係る車両用計器表示装置は、請求項1に記載の車両用計器表示装置(1)であって、前記視認態様推定手段は、前記計器の視認態様として前記表示装置(6)に表示すべき前記計器によって生じる影の態様を推定することを特徴とする。

#### 【0009】

また、請求項3に係る車両用計器表示装置は、請求項1又は請求項2に記載の車両用計器表示装置(1)であって、前記視認態様推定手段は、前記計器の視認態様として前記表示装置(6)に表示すべき前記計器の光沢の態様を推定することを特徴とする。

#### 【0010】

また、請求項4に係る車両用計器表示装置は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の車両用計器表示装置(1)であって、前記視認態様推定手段は、前記計器の視認態様として前記表示装置(6)に表示すべき前記計器に対して反射する反射光の態様を推定することを特徴とする。

#### 【0011】

また、請求項5に係る車両用計器表示装置は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の車両用計器表示装置(1)であって、前記車両(2)の走行する道路形状を取得する道路形状取得手段(3)を有し、前記入射方向算出手段(3)は、前記道路形状に基づいて前記表示装置(6)に対する前記光源からの光の入射方向を算出する。

尚、「道路形状」とは、例えば、道路の勾配等が該当する。

#### 【0012】

また、請求項6に係る車両用計器表示装置は、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載

の車両用計器表示装置（１）であって、前記車両（２）周辺にある地物情報を取得する地物情報取得手段（３）を有し、前記入射方向算出手段（３）は、前記地物情報に基づいて前記表示装置（６）に対する前記光源からの光の入射方向を算出することを特徴とする。

尚、「地物情報」とは、例えば、建物、看板、樹木、外壁、トンネル等に関する情報が該当する。

#### 【００１３】

また、請求項７に係る車両用計器表示方法は、車両（２）の現在位置と現在の方位を取得する車両情報取得ステップ（Ｓ１１）と、前記車両内に光を入射させる光源の位置を取得する光源位置取得ステップ（Ｓ３）と、前記車両の現在位置と前記車両の現在の方位と前記光源の位置とに基づいて、前記車両内に設置された表示装置（６）に対する前記光源からの光の入射方向を算出する入射方向算出ステップ（Ｓ１４）と、前記車両の乗員の前記表示装置に対する視線方向を取得する視線方向取得ステップ（Ｓ５）と、前記車両に関する計器の形状データを取得する形状データ取得ステップ（Ｓ１）と、前記光の入射方向と前記視線方向と前記形状データとに基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の視認態様を推定する視認態様推定ステップ（Ｓ２１～Ｓ２３）と、前記視認態様推定ステップによって推定された前記計器の視認態様に基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の表示態様を決定する表示態様決定ステップ（Ｓ２１～Ｓ２３）と、前記表示態様決定手段によって決定された前記計器の表示態様に基づいて、前記表示装置に前記車両に関する計器を描画する計器表示ステップ（Ｓ８）と、を有することを特徴とする。

#### 【００１４】

更に、請求項８に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに搭載され、車両（２）の現在位置と現在の方位を取得する車両情報取得機能（Ｓ１１）と、前記車両内に光を入射させる光源の位置を取得する光源位置取得機能（Ｓ３）と、前記車両の現在位置と前記車両の現在の方位と前記光源の位置とに基づいて、前記車両内に設置された表示装置（６）に対する前記光源からの光の入射方向を算出する入射方向算出機能（Ｓ１４）と、前記車両の乗員の前記表示装置に対する視線方向を取得する視線方向取得機能（Ｓ５）と、前記車両に関する計器の形状データを取得する形状データ取得機能（Ｓ１）と、前記光の入射方向と前記視線方向と前記形状データとに基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の視認態様を推定する視認態様推定機能（Ｓ２１～Ｓ２３）と、前記視認態様推定機能によって推定された前記計器の視認態様に基づいて、前記表示装置に表示すべき前記計器の表示態様を決定する表示態様決定機能（Ｓ２１～Ｓ２３）と、前記表示態様決定機能によって決定された前記計器の表示態様に基づいて、前記表示装置に前記車両に関する計器を描画する計器表示機能（Ｓ８）と、を実行させることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【００１５】

前記構成を有する請求項１に記載の車両用計器表示装置によれば、表示装置に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、表示装置に表示すべき計器を、現在の乗員からの視認態様に基づいて決定される表示態様により適切に表示装置に表示できる。その結果、表示装置に表示された車両に関する計器を、より実物に近い形で表現することが可能となる。従って、表示装置に表示された車両に関する計器を用いて、従来の実物の計器が有する質感や存在感を損なうことなく、多彩な形式で様々な車両に関する情報を提供することを可能となる。

#### 【００１６】

また、請求項２に記載の車両用計器表示装置によれば、表示装置に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、表示装置に表示すべき計器によって生じる影を現在の運転者から視認できる範囲や濃度で適切に表示装置に表示できる。その結果、表示装置に表示された車両に関する計器を、より実物に近い質感で表現することが可能となる。

#### 【００１７】

また、請求項３に記載の車両用計器表示装置によれば、表示装置に対する光の入射方向

と乗員の視線方向とを考慮することにより、表示装置に表示すべき計器に対して現在の運転者から視認できる計器の光沢を適切に表示装置に表示できる。その結果、表示装置に表示された車両に関する計器を、より実物に近い質感で表現することが可能となる。

#### 【0018】

また、請求項4に記載の車両用計器表示装置によれば、表示装置に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、表示装置に表示すべき計器に対して生じる反射光を現在の運転者から視認できる位置や強さで適切に表示装置に表示できる。その結果、表示装置に表示された車両に関する計器を、より実物に近い質感で表現することが可能となる。

#### 【0019】

また、請求項5に記載の車両用計器表示装置によれば、車両の走行する道路形状を考慮することにより、表示装置に対する光源からの光の入射方向を正確に算出することが可能となる。また、より実物に近い計器の質感が表現できる。

#### 【0020】

また、請求項6に記載の車両用計器表示装置によれば、車両周辺にある地物を考慮することにより、表示装置に対する光源からの光の入射方向を正確に算出することが可能となる。また、より実物に近い計器の質感が表現できる。

#### 【0021】

また、請求項7に記載の車両用計器表示方法によれば、表示装置に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、表示装置に表示すべき計器を、現在の乗員からの視認態様に基づいて決定される表示態様により適切に表示装置に表示できる。その結果、表示装置に表示された車両に関する計器を、より実物に近い形で表現することが可能となる。従って、表示装置に表示された車両に関する計器を用いて、従来の実物の計器が有する質感や存在感を損なうことなく、多彩な形式で様々な車両に関する情報を提供することを可能となる。

#### 【0022】

更に、請求項8に記載のコンピュータプログラムによれば、表示装置に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、表示装置に表示すべき計器を、現在の乗員からの視認態様に基づいて決定される表示態様により適切に表示装置に表示できる。その結果、表示装置に表示された車両に関する計器を、より実物に近い形でコンピュータに表現させることが可能となる。従って、表示装置に表示された車両に関する計器を用いて、従来の実物の計器が有する質感や存在感を損なうことなく、多彩な形式で様々な車両に関する情報を提供することを可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0023】

以下、本発明に係る車両用計器表示装置について具体化した一実施形態に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。

先ず、本実施形態に係る車両用計器表示装置1の概略構成について図1及び図2を用いて説明する。図1は本実施形態に係る車両用計器表示装置1の概略構成図、図2は本実施形態に係る車両用計器表示装置1の制御系を模式的に示すブロック図である。

図1及び図2に示すように、本実施形態に係る車両用計器表示装置1は、車両2に対して設置された画像表示ECU（車両情報取得手段、計器表示手段、光源位置取得手段、入射方向算出手段、視線方向取得手段、形状データ取得手段、視認態様推定手段、表示態様決定手段、影態様推定手段、光沢態様推定手段、反射光態様推定手段、道路形状取得手段、地物情報取得手段）3と、運転者視線方向検出センサ4と、光源検出センサ5A～5Dと、液晶ディスプレイ6と、画像描画DB7と、車両DB8と、から構成されている。また、画像表示ECU3には、ナビゲーション装置9と車両ECU10が接続されている。

#### 【0024】

また、画像表示ECU（エレクトロニック・コントロール・ユニット）3は、液晶ディスプレイ6に対する光の入射方向と乗員の視線方向と車両に関する計器の形状データとに

10

20

30

40

50

基づいて、液晶ディスプレイ 6 に対して車両 2 に関する計器の画像を 3 次元コンピュータグラフィックスにより描画する計器画像描画処理（図 5～図 7 参照）等を行う電子制御ユニットである。尚、画像表示 ECU 3 はナビゲーション装置の制御に使用する ECU と兼用してもよい。また、画像表示 ECU 3 の詳細な構成については後述する。

#### 【0025】

また、運転者視線方向検出センサ 4 は、例えば車両内に設置された CCD 等の固体撮像素子を用いたカメラにより構成される。そして、運転者視線方向検出センサ 4 は、インストルメントパネルの上面に取り付けられ、光軸が運転席を向くように設置される。そして、運転席に座った運転者の顔を撮像する。また、画像表示 ECU 3 は後述するように撮像された撮像画像から運転者の視線方向を検出する。

10

#### 【0026】

また、光源検出センサ 5 A～5 D は、例えば車外に設置された複数の広角カメラにより構成される。そして、光源検出センサ 5 A～5 D は、車両 2 の前方、後方及び左右側方にそれぞれ取り付けられ、車両 2 の全方位が撮像範囲となるように設置される。そして、車両 2 の全方位の周辺環境を撮像する。また、画像表示 ECU 3 は後述するように撮像された撮像画像から光源（例えば、太陽、街灯等）の位置を検出する。

#### 【0027】

液晶ディスプレイ 6 は、車両 2 の室内のインストルメントパネル 20 に設置され、車両 2 に関する計器の画像を 3 次元コンピュータグラフィックスにより表示する。尚、本実施形態において液晶ディスプレイ 6 により表示する車両 2 に関する計器は、スピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計、シフト位置等を示すインジケータなどである。また、本実施形態ではスピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計等のメータ類についてはアナログ式のメータとする。

20

#### 【0028】

ここで、以下に図 3 及び図 4 を用いて本実施形態に係る液晶ディスプレイ 6 及び液晶ディスプレイ 6 において表示される車両 2 に関する計器について詳細に説明する。図 3 は車両 2 の車室内を示した図である。図 4 は液晶ディスプレイ 6 に表示される表示画面の一例を示した図である。

図 3 に示すように、車両 2 の車室内には、運転席前方に車幅方向に沿ってインストルメントパネル 20 が配設されている。また、インストルメントパネル 20 の運転席の前方の上面には、クラスタ 21 が上方に突設して載置されている。そして、クラスタ 21 内には、表示画面を水平方向よりやや上方に向けた状態で、液晶ディスプレイ 6 が収納されている。

30

#### 【0029】

また、液晶ディスプレイ 6 には車両 2 のイグニッションが ON された後に、車両に関する計器を 3 次元コンピュータグラフィックスにより表現した計器画面 30 を表示する。

図 4 に示すように計器画面 30 には、計器画面 30 の略中央にアナログ式のスピードメータを示すスピードメータ画像 31 が表示される。また、計器画面 30 の左側周縁部近傍にはアナログ式のタコメータを示すタコメータ画像 32 が表示される。また、計器画面 30 の右側周縁部近傍にはアナログ式の燃料計及び水温計を示すサブメータ画像 33 が表示される。また、サブメータ画像 33 中には、シフト位置、方向指示器の点灯態様及びサイドブレーキの作動状態を案内する各種インジケータを示すインジケータ画像 34 が表示される。

40

#### 【0030】

また、スピードメータ画像 31 は、速度数値が外周に配置された文字盤 41 と、文字盤 41 上を移動する針 42 と、文字盤 41 が奥方向へと窪んでいることを疑似的に表現する壁部 43 から構成されている。尚、壁部 43 は、文字盤 41 が奥方向へと窪んでいるようにみせるための陰影とグラデーションを用いて描画されている。

また、タコメータ画像 32 は、エンジンの回転数が外周に配置された文字盤 51 と、文字盤 51 上を移動する針 52 と、文字盤 51 が奥方向へと窪んでいることを疑似的に表現

50

する壁部 5 3 から構成されている。尚、壁部 5 3 は、文字盤 5 1 が奥方向へと窪んでいるようにみせるための陰影とグラデーションを用いて描画されている。

また、サブメータ画像 3 3 は、燃料残量、水温が外周に配置された文字盤 6 1 と、文字盤 6 1 上をそれぞれ移動する針 6 2、6 3 と、文字盤 6 1 が奥方向へと窪んでいることを疑似的に表現する壁部 6 4 から構成されている。尚、壁部 6 4 は、文字盤 6 1 が奥方向へと窪んでいるようにみせるための陰影とグラデーションを用いて描画されている。

#### 【0031】

また、本実施形態に係る車両用計器表示装置 1 では、後述のようにこれらの計器画面 3 0 に表示される各計器の画像 3 1 ~ 3 5 は現在の運転者の視線方向に基づいて変化する。具体的には文字盤 4 1、5 1、6 1 の形状、壁部 4 3、5 3、6 4 の形状、壁部 4 3、5 3、6 4 の陰影やグラデーションが変化する（図 1 1、図 1 4、図 1 7、図 1 9 参照）。そして、液晶ディスプレイ 6 の各表示位置に実在化した計器が配置されたと仮定した場合に、現在の運転者から視認できる計器の形状が液晶ディスプレイ 6 に表示される。

また、計器画面 3 0 では、液晶ディスプレイ 6 に表示すべき計器によって生じる影の範囲、即ち液晶ディスプレイ 6 の位置に実在化した計器が配置されたと仮定した場合に、その計器によって生じる影の範囲に、それぞれの計器の影が所定の濃度で描画される（図 1 1、図 1 4、図 1 7、図 1 9 参照）。更に、計器によって生じる影の範囲も現在の運転者の視線方向に基づいて変化する。詳細については後述する。

また、計器画面 3 0 では、液晶ディスプレイ 6 に表示すべき計器の光沢や計器に対して反射する反射光についても描画される。更に、描画される計器の光沢感、反射光の位置や明るさについても現在の運転者の視線方向に基づいて変化する。

尚、車両に関する計器を表示する表示装置としては、液晶ディスプレイ 6 の代わりに CRT ディスプレイ、有機 EL、PDP（Plasma Display Panel）を用いても良い。

#### 【0032】

画像描画 DB 7 は、液晶ディスプレイ 6 に描画する描画データを作製する際に用いられるデータが記憶された記憶領域である。具体的には、（a）液晶ディスプレイ 6 に表示すべき計器（本実施形態ではスピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計、各種インジケータ）のデザインパターン（デザインスキンドータ）、（b）液晶ディスプレイ 6 に表示すべき計器の 3 D 形状データ等が記憶される。

#### 【0033】

車両 DB 8 は、車両 2 の形状設計値等の車両に関する各種パラメータ情報が記憶された記憶手段である。例えば車両 DB 8 には、（a）液晶ディスプレイ 6 の設置位置並びに設置角度、（b）運転者視線方向検出センサ 4 及び光源検出センサ 5 A ~ 5 D の設置位置並びに設置角度、（c）フロントガラス、リアガラス、フロントドアガラス及びリアドアガラスの設置位置、設置角度並びに形状等について記憶されている。

そして、画像表示 ECU 3 は後述するように車両 DB 8 に記憶された各種パラメータ情報を用いることによって、後述する計器画像描画処理（図 5 ~ 図 7 参照）で液晶ディスプレイ 6 に対する光の入射方向の算出を行う。

#### 【0034】

また、ナビゲーション装置 9 は、車両 2 に搭載された車載機であり、目的地までの案内経路を探索する経路探索機能や、自車位置周辺の道路情報や交通情報を案内する案内機能を有する。また、ナビゲーション装置 9 は、車両 2 の現在位置を検出する GPS、車両 2 の現在方位を検出するジャイロセンサや地磁気センサ、地図情報が記録された地図情報 DB 等を備える。尚、地図情報 DB には道路形状（道路の勾配等）に関する情報や道路周辺にある地物（建物、看板、樹木、外壁、トンネル等）に関する情報が含まれている。

更に、ナビゲーション装置 9 は画像表示 ECU 3 と通信可能に接続されている。そして、ナビゲーション装置 9 は、車両 2 の現在位置、現在方位、車両が現在走行する道路の道路形状、及び車両の周辺にある地物に関する情報を所定時間間隔で画像表示 ECU 3 に送信する。一方、画像表示 ECU 3 はナビゲーション装置 9 から受信したデータに基づいて、液晶ディスプレイ 6 に対する現在の光の入射方向を算出することが可能となる。



## 【0035】

一方、車両 ECU10 は、エンジン、変速機、アクセル、ブレーキ等の作動を制御する車両 2 の電子制御ユニットである。また、車両 ECU10 は画像表示 ECU3 と通信可能に接続されている。そして、車両 ECU10 は、現在の車両 2 の車速、エンジン回転数、燃料残量、水温、シフト位置、方向指示器の点灯態様、サイドブレーキの作動状態、ドアの開閉状態及びシートベルトの装着状態等の現在の車両パラメータに関するデータを所定時間間隔で画像表示 ECU3 に送信する。そして、画像表示 ECU3 は車両 ECU10 から受信した車両状態に関するデータに基づいて液晶ディスプレイ 6 の表示を制御する。その結果、現在の車両パラメータをリアルタイムで液晶ディスプレイ 6 に表示された計器に正しく反映することが可能となる。

10

## 【0036】

次に、画像表示 ECU3 の詳細について図 2 を用いて説明すると、画像表示 ECU3 は CPU11 を核として構成されており、CPU11 には記憶手段である ROM12 及び RAM13 が接続されている。そして、ROM12 には運転者視線方向検出センサ 4 や光源検出センサ 5A～5D 等の制御上必要な各種のプログラム、後述の計器画像描画処理プログラム（図 5～図 7）等が格納されている。また、RAM13 は CPU11 で演算された各種データを一時的に記憶しておくメモリである。

## 【0037】

続いて、前記構成を有する本実施形態に係る車両用計器表示装置 1 の画像表示 ECU3 が実行する遮光制御処理プログラムについて図 5 に基づき説明する。図 5 は本実施形態に係る計器画像描画処理プログラムのフローチャートである。ここで、計器画像描画処理プログラムは、車両 2 のイグニッションが ON された場合に実行され、液晶ディスプレイ 6 に対して車両 2 に関する計器の画像を描画するプログラムである。尚、以下の図 5～図 7 にフローチャートで示されるプログラムは画像表示 ECU3 が備える ROM12 や RAM13 に記憶されており、CPU11 により実行される。

20

## 【0038】

計器画像描画処理プログラムでは、先ずステップ（以下、S と略記する）1 において、CPU11 は液晶ディスプレイ 6 への表示対象となる計器（本実施形態ではスピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計、各種インジケータ）のデザインスキンデータ及び 3D 形状データを画像描画 DB7 から取得する。尚、上記 S1 が形状データ取得手段の処理に相当する。

30

## 【0039】

次に、S2 において CPU11 は、液晶ディスプレイ 6 への表示対象となる計器に関連する現在の車両パラメータの情報を車両 ECU10 から取得する。尚、具体的に前記 S2 で取得される車両パラメータの情報としては、現在の車両 2 の車速、エンジン回転数、燃料残量、水温、シフト位置、方向指示器の点灯態様、サイドブレーキの作動状態、ドアの開閉状態及びシートベルトの装着状態等である。

## 【0040】

続いて、S3 において CPU11 は、光源検出センサ 5A～5D の検出結果に基づいて、車両内に光を入射させる光源の位置を取得する。

40

尚、本実施形態では光源検出センサ 5A～5D を車外に設置された複数の広角カメラにより構成しており、以下の処理により光源の位置を取得する。

まず、複数の広角カメラによって車両 2 の全方位の周辺環境を撮像する。そして、撮像画像に所定の画像処理を施すことによって、撮像画像中の光源を特定する。その後、特定された撮像画像中の光源と広角カメラの設置位置や設置角度から、車両内に光を入射させる光源の自車両に対する相対位置を検出する。尚、検出される光源としては、昼間であれば太陽等がある。一方、夜間であれば街灯や建物の窓等がある。

例えば、図 8 に示す例では、太陽 71 から照射された光 72 が左側のドドアガラスから車両 2 の室内に入射する。また、ビル 73 の窓で反射された太陽の光 74 が右側のドアガラスから車両 2 の室内に入射する。従って、図 8 に示す例では、車両内に光を入射させる

50

光源として、太陽 7 1 の車両 2 に対する相対位置（方位）が光源検出センサ 5 A ～ 5 D の検出結果に基づいて取得される。

尚、前記 S 3 では、光源の位置だけでなく、光源の色や光の強度についても取得することが望ましい。また、上記 S 3 が光源位置取得手段の処理に相当する。

#### 【0041】

その後、S 4 において CPU 1 1 は、後述の入射方向算出処理（図 6）を行う。尚、入射方向算出処理では、前記 S 3 で取得した光源の位置と、車両 2 の現在位置と、現在の車両方位と、車両の走行する道路形状と、車両周辺にある地物情報とに基づいて、液晶ディスプレイ 6 に対する光源からの光の入射方向を算出する。

#### 【0042】

次に、S 5 において CPU 1 1 は、運転者視線方向検出センサ 4 の検出結果に基づいて、運転者の視線方向を取得する。

尚、本実施形態では運転者視線方向検出センサ 4 を、車両内に設置された車内カメラにより構成しており、以下の処理により運転者の視線方向を取得する。

具体的には、先ず車内カメラによって運転席に座った運転者の顔を撮像し、撮像画像に所定の画像処理を施すことによって運転者の顔の向きや瞳孔の位置を検出する。そして、検出された運転者の顔の向きや瞳孔の位置、車内カメラの設置位置や設置角度から運転者の視線方向を検出する。尚、視線方向は自車方位に対する相対角度によって相対的に特定される。また、上記 S 5 が視線方向取得手段の処理に相当する。

#### 【0043】

続いて、S 6 において CPU 1 1 は、液晶ディスプレイ 6 への表示対象となる計器（本実施形態ではスピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計、各種インジケータ）のモデリング処理を行う。具体的には、前記 S 1 で取得した計器の 3 D 形状データに基づいて、仮想 3 次元空間上に各計器の 3 次元形状を内部表現する。例えば、頂点の 3 次元座標とそのつながりを定義することにより実現する。

#### 【0044】

その後、S 7 において CPU 1 1 は、後述のレンダリング処理（図 7）を行う。尚、レンダリング処理では、前記 S 6 で表現された各計器の 3 次元形状と、前記 S 4 で算出された光の入射方向と、前記 S 5 で取得された運転者の視線方向とに基づいて、（a）現在の運転者から視認できる計器の形状、（b）液晶ディスプレイ 6 に表示すべき計器によって生じる影の態様、（c）計器の光沢の態様、（d）計器に対して反射する反射光の態様等の計器の運転者の視認態様を推定し、推定された運転者の視認態様に基づいて、液晶ディスプレイ 6 に表示すべき計器の表示態様を決定する。具体的には、液晶ディスプレイ 6 に描画する描画データを作製する。作製された描画データは、液晶ディスプレイ 6 の各表示位置に実在化した計器が配置されたと仮定した場合に、現在の運転者から視認できる各計器を示した画像である。

#### 【0045】

次に、S 8 において CPU 1 1 は、前記 S 7 で作製した描画データを液晶ディスプレイ 6 に描画する。その結果、車両に関する計器（本実施形態ではスピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計、各種インジケータ）を液晶ディスプレイ 6 に対して 3 次元コンピュータグラフィックスにより表現する。その結果、液晶ディスプレイ 6 の各表示位置に実在化した計器が配置されたと仮定した場合に、現在の運転者から視認できる計器の形状、影、光沢、反射光が適切に液晶ディスプレイ 6 に表示される。尚、上記 S 8 が計器表示手段の処理に相当する。

#### 【0046】

次に、上記 S 4 の入射方向算出処理のサブ処理について図 6 に基づき説明する。図 6 は入射方向算出処理のサブ処理プログラムのフローチャートである。

#### 【0047】

先ず、S 1 1 において CPU 1 1 は、現在の車両情報を取得する。尚、S 1 1 で取得される車両情報としては、（a）車両の現在位置、（b）現在の車両方位、（c）液晶ディ

10

20

30

40

50

スプレイ 6 の設置位置並びに設置角度、(d) フロントガラス、リアガラス、フロントドアガラス及びリアドアガラスの設置位置、設置角度並びに形状等である。尚、(a) 車両の現在位置、(b) 現在の車両方位に関する情報はナビゲーション装置 9 から取得する。

(c) 液晶ディスプレイ 6 の設置位置並びに設置角度、(d) フロントガラス、リアガラス、フロントドアガラス及びリアドアガラスの設置位置、設置角度並びに形状に関する情報は車両 DB 8 から取得する。また、車両の現在位置と現在の車両方位は、それぞれナビゲーション装置 9 が備える GPS、ジャイロセンサ、地磁気センサ等により検出される。尚、上記 S 1 1 が車両情報取得手段の処理に相当する。

#### 【0048】

次に、S 1 2 において CPU 1 1 は、車両が現在走行する道路の道路形状に関する情報をナビゲーション装置 9 から取得する。尚、本実施形態では道路の道路形状として、特に道路勾配に関する情報を取得する。また、道路の道路形状に関する情報は、ナビゲーション装置 9 が備える地図情報 DB に記憶されている。尚、上記 S 1 2 が道路形状取得手段の処理に相当する。

#### 【0049】

続いて、S 1 3 において CPU 1 1 は、車両の周辺にある地物に関する情報をナビゲーション装置 9 から取得する。尚、本実施形態では地物に関する情報として、特に建物、看板、樹木、外壁、トンネル等の光の反射や遮蔽に関連する地物の形状や位置座標に関する情報を取得する。また、地物に関する情報は、ナビゲーション装置 9 が備える地図情報 DB に記憶されている。尚、上記 S 1 3 が地物情報取得手段の処理に相当する。

#### 【0050】

その後、S 1 4 において CPU 1 1 は、前記 S 3 で取得した車両内に光を入射させる光源の位置と、前記 S 1 1 で取得した車両情報と、前記 S 1 2 で取得した道路形状と、前記 S 1 3 で取得した地物情報とに基づいて、液晶ディスプレイ 6 に対する光の入射方向、即ち光源から照射された光がどの方向から液晶ディスプレイ 6 に入射するかを算出する。例えば、図 8 に示す例では、光源である太陽 7 1 から直接に入射する光 7 2 の入射方向と、ビル 7 3 の窓で反射されて入射する太陽の光 7 4 のそれぞれの入射方向が算出される。前記 S 1 4 の処理が終了すると、S 5 へと移行する。そして、CPU 1 1 は算出した液晶ディスプレイ 6 に対する光の入射方向に基づいて、液晶ディスプレイ 6 に表示すべき計器によって生じる影の範囲を推定する (S 2 3)。

尚、液晶ディスプレイ 6 はクラスタ 2 1 内に配置されているので (図 3 参照)、光源からの光が車室内に入射する場合であっても、その光が液晶ディスプレイ 6 へは入射しない場合もある。例えば、光源の位置が液晶ディスプレイ 6 の位置より進行方向前方にある場合には、液晶ディスプレイ 6 に対して光は入射しない。

また、液晶ディスプレイ 6 に対する光の入射方向は自車方位に対する相対角度によって相対的に特定される。尚、上記 S 1 4 が入射方向算出手段の処理に相当する。

#### 【0051】

次に、上記 S 7 のレンダリング処理のサブ処理について図 7 に基づき説明する。図 7 はレンダリング処理のサブ処理プログラムのフローチャートである。

#### 【0052】

まず、S 2 1 において CPU 1 1 は、前記 S 5 で算出した運転者の視線方向に基づいて、仮想 3 次元空間上における運転者の視点位置が決定される。そして、決定された運転者の視点位置に基づいて前記 S 6 のモデリング処理で仮想 3 次元空間上に再現した各計器の 3 次元形状の座標変換処理を行う。即ち、S 2 1 の処理においては、液晶ディスプレイ 6 の各表示位置に実在化した計器が配置されたと仮定した場合に、現在の運転者から視認できる計器の形状が特定される。

#### 【0053】

次に、S 2 2 において CPU 1 1 は、仮想 3 次元空間上に再現した各計器の 3 次元形状を前記 S 2 1 で決定された視点位置から見た場合に、見ることができない面 (陰面) や見ることができない線 (陰線) を特定し、消去する。

10

20

30

40

50

## 【0054】

続いて、S 2 3においてCPU 1 1は、先ず、前記S 2 1及びS 2 2の処理を実施された各計器の3次元形状を形成する各面に対して計器の外観を描いたテクスチャを張り付ける。

また、前記S 4で算出された液晶ディスプレイ6に対する光源からの光の入射方向、光の強さ、前記S 2 1及びS 2 2の処理を実施された各計器の3次元形状に基づいて、液晶ディスプレイ6に表示すべき各計器によって生じる影の態様（影の範囲や濃度等）を推定する。また、前記S 4で算出された液晶ディスプレイ6に対する光源からの光の入射方向、光の強さ、光の色、前記S 2 1及びS 2 2の処理を実施された各計器の3次元形状、計器の素材等を考慮して、計器の光沢の態様（光沢感等）や計器に対して反射する反射光の態様（位置や明るさ等）を推定する。

10

そして、これらの推定された運転者の視認態様に基づいて、液晶ディスプレイ6に表示すべき計器の表示態様を決定する。具体的には、陰影、透過、反射等の効果を描いたテクスチャを、更に各計器の3次元形状を形成する各面に対して貼り付ける。その結果、液晶ディスプレイ6の位置に実在化した計器が配置されたと仮定した場合に、その計器によって生じる影の範囲に、それぞれの計器の影が適切な濃度で配置され、更に計器の光沢や計器に対して反射する反射光を適切に表現した描画データが作製される。その後、S 8へと移行し、作製した描画データを液晶ディスプレイ6に描画する。

尚、S 2 3においては、計器の外観を描いたテクスチャに対して陰影処理、透過処理、反射処理を施し、その後に各処理を施したテクスチャを張り付けることにより、描画データを作製しても良い。また、上記S 2 1～2 3が視認態様推定手段、表示態様決定手段、影態様推定手段、光沢態様推定手段及び反射光態様推定手段の処理に相当する。

20

## 【0055】

以下に、図9乃至図19を用いて、液晶ディスプレイ6に実際に表示される車両に関する各計器の例について説明する。

例えば、図9に示すように運転者8 1の視線方向 $\phi$ が液晶ディスプレイ6の表示画面に対して垂直であり、光源8 2からの光の入射方向 $\theta$ が液晶ディスプレイ6の表示画面に対して垂直方向から入射するか又は光の入射が無い場合には、既に図4に示した計器画面3 0が液晶ディスプレイ6に表示される。

図4に示すように、計器画面3 0には、正面から見たアナログ式のスピードメータを示すスピードメータ画像3 1と、正面よりやや右方向から見たアナログ式のタコメータを示すタコメータ画像3 2と、正面よりやや左方向から見たアナログ式の燃料計及び水温計を示すサブメータ画像3 3が表示される。また、光は液晶ディスプレイ6に対して正面から入射しているか、或いは入射していないので、液晶ディスプレイ6に表示すべき各計器によって影は生じない。従って、各計器の画像3 1～3 3に対して影は描画されない。

30

また、各計器の画像3 1～3 3に対しては運転者8 1の視認方向 $\phi$ 、光源8 2からの光の入射方向 $\theta$ を考慮した計器の光沢についても表現される。更に、光が液晶ディスプレイ6に対して正面から入射している場合には、各計器の画像3 1～3 3に対して適切な位置や明るさで反射光が描画される。

以上より、液晶ディスプレイ6の各表示位置に実在化した各計器が配置されたと仮定した場合に、計器の正面に位置する運転者から視認できる各計器の形状、光沢、入射光によって生じる反射光が液晶ディスプレイ6にそれぞれ適切に表示されることとなる。

40

## 【0056】

また、図10に示すように運転者8 1の視線方向 $\phi$ が液晶ディスプレイ6の表示画面に対して垂直であり、光源8 2からの光の入射方向 $\theta$ が液晶ディスプレイ6の表示画面に対して右側から入射する場合には、図11に示す計器画面3 0が液晶ディスプレイ6に表示される。

図11に示すように、計器画面3 0には、正面から見たアナログ式のスピードメータを示すスピードメータ画像3 1と、正面よりやや右方向から見たアナログ式のタコメータを示すタコメータ画像3 2と、正面よりやや左方向から見たアナログ式の燃料計及び水温計

50

を示すサブメータ画像 3 3 が表示される。また、スピードメータ画像 3 1 の文字盤 4 1 及び壁部 4 3 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 9 1 が描画される。また、タコメータ画像 3 2 の文字盤 5 1 及び壁部 5 3 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 9 2 が描画される。また、サブメータ画像 3 3 の文字盤 6 1 及び壁部 6 4 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 9 3 が描画される。尚、影 9 1 ～ 9 3 の幅は、運転者の視線方向に基づいて影 9 2 が最も狭く、影 9 3 が最も広くなる。

更に、入射光によって生じる針 4 2、5 2、6 2、6 3 の影が文字盤 4 1、5 1、6 1 の所定範囲に描画される。ここで、図 1 2 は特にスピードメータ画像 3 1 の文字盤 4 1 に対して描画される針 4 2 の影 9 4 を示した図である。光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して右側から入射するので、図 1 2 に示すように針 4 2 の影 9 4 は針 4 2 に対して左側に描画される。

10

また、各計器の画像 3 1 ～ 3 3 に対しては運転者 8 1 の視認方向  $\phi$ 、光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  を考慮した計器の光沢についても表現される。更に、各計器の画像 3 1 ～ 3 3 に対して適切な位置や明るさで反射光が描画される。

以上より、液晶ディスプレイ 6 の各表示位置に実在化した各計器が配置されたと仮定した場合に、計器の正面に位置する運転者から視認できる各計器の形状と入射光によって生じる影、光沢、反射光とが液晶ディスプレイ 6 にそれぞれ適切に表示されることとなる。

#### 【0057】

また、図 1 3 に示すように運転者 8 1 の視線方向  $\phi$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して垂直であり、光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して左側から入射する場合には、図 1 4 に示す計器画面 3 0 が液晶ディスプレイ 6 に表示される。

20

図 1 4 に示すように、計器画面 3 0 には、正面から見たアナログ式のスピードメータを示すスピードメータ画像 3 1 と、正面よりやや右方向から見たアナログ式のタコメータを示すタコメータ画像 3 2 と、正面よりやや左方向から見たアナログ式の燃料計及び水温計を示すサブメータ画像 3 3 が表示される。また、スピードメータ画像 3 1 の文字盤 4 1 及び壁部 4 3 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 9 5 が描画される。また、タコメータ画像 3 2 の文字盤 5 1 及び壁部 5 3 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 9 6 が描画される。また、サブメータ画像 3 3 の文字盤 6 1 及び壁部 6 4 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 9 7 が描画される。尚、影 9 5 ～ 9 7 の幅は、運転者の視線方向に基づいて影 9 7 が最も狭く、影 9 6 が最も広くなる。

30

更に、入射光によって生じる針 4 2、5 2、6 2、6 3 の影が文字盤 4 1、5 1、6 1 の所定範囲に描画される。ここで、図 1 5 は特にスピードメータ画像 3 1 の文字盤 4 1 に対して描画される針 4 2 の影 9 8 を示した図である。光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して左側から入射するので、図 1 5 に示すように針 4 2 の影 9 8 は針 4 2 に対して右側に描画される。

また、各計器の画像 3 1 ～ 3 3 に対しては運転者 8 1 の視認方向  $\phi$ 、光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  を考慮した計器の光沢についても表現される。更に、各計器の画像 3 1 ～ 3 3 に対して適切な位置や明るさで反射光が描画される。

以上より、液晶ディスプレイ 6 の各表示位置に実在化した各計器が配置されたと仮定した場合に、計器の正面に位置する運転者から視認できる各計器の形状と入射光によって生じる影、光沢、反射光とが液晶ディスプレイ 6 にそれぞれ適切に表示されることとなる。

40

#### 【0058】

また、図 1 6 に示すように運転者 8 1 の視線方向  $\phi$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して右側から視認する方向であり、光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して左側から入射する場合には、図 1 7 に示す計器画面 3 0 が液晶ディスプレイ 6 に表示される。

図 1 7 に示すように、計器画面 3 0 には、正面よりやや右方向から見たアナログ式のスピードメータを示すスピードメータ画像 3 1 と、正面より右方向から見たアナログ式のタコメータを示すタコメータ画像 3 2 と、正面から見たアナログ式の燃料計及び水温計を示

50

すサブメータ画像 3 3 が表示される。また、スピードメータ画像 3 1 の文字盤 4 1 及び壁部 4 3 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 1 0 1 が描画される。また、タコメータ画像 3 2 の文字盤 5 1 及び壁部 5 3 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 1 0 2 が描画される。また、サブメータ画像 3 3 の文字盤 6 1 及び壁部 6 4 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 1 0 3 が描画される。尚、運転者 8 1 の視線方向  $\phi$  と光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が略逆方向となる本例では、他の例（図 1 4、図 1 9）と比較して影 1 0 1 ～ 1 0 3 の幅が広がる。

更に、入射光によって生じる針 4 2、5 2、6 2、6 3 の影が文字盤 4 1、5 1、6 1 の所定範囲に描画される。光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して左側から入射するので、図 1 5 に示すように針 4 2 の影 9 8 は針 4 2 に対して右側に描画される。

10

また、各計器の画像 3 1 ～ 3 3 に対しては運転者 8 1 の視認方向  $\phi$ 、光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  を考慮した計器の光沢についても表現される。更に、各計器の画像 3 1 ～ 3 3 に対して適切な位置や明るさで反射光が描画される。

以上より、液晶ディスプレイ 6 の各表示位置に実在化した各計器が配置されたと仮定した場合に、計器の右側に位置する運転者から視認できる各計器の形状と入射光によって生じる影、光沢、反射光とが液晶ディスプレイ 6 にそれぞれ適切に表示されることとなる。

#### 【0059】

また、図 1 8 に示すように運転者 8 1 の視線方向  $\phi$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して左側から視認する方向であり、光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して左側から入射する場合には、図 1 9 に示す計器画面 3 0 が液晶ディスプレイ 6 に表示される。

20

図 1 9 に示すように、計器画面 3 0 には、正面よりやや左方向から見たアナログ式のスピードメータを示すスピードメータ画像 3 1 と、正面から見たアナログ式のタコメータを示すタコメータ画像 3 2 と、正面より左方向から見たアナログ式の燃料計及び水温計を示すサブメータ画像 3 3 が表示される。また、スピードメータ画像 3 1 の文字盤 4 1 及び壁部 4 3 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 1 0 4 が描画される。また、タコメータ画像 3 2 の文字盤 5 1 及び壁部 5 3 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 1 0 5 が描画される。また、サブメータ画像 3 3 の文字盤 6 1 及び壁部 6 4 の所定範囲に対して、入射光によって生じる影 1 0 6 が描画される。尚、運転者 8 1 の視線方向  $\phi$  と光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が略同方向となる本例では、他の例（図 1 4、図 1 7）と比較して影 1 0 1 ～ 1 0 3 の幅が狭くなる。

30

更に、入射光によって生じる針 4 2、5 2、6 2、6 3 の影が文字盤 4 1、5 1、6 1 の所定範囲に描画される。光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  が液晶ディスプレイ 6 の表示画面に対して左側から入射するので、図 1 5 に示すように針 4 2 の影 9 8 は針 4 2 に対して右側に描画される。

また、各計器の画像 3 1 ～ 3 3 に対しては運転者 8 1 の視認方向  $\phi$ 、光源 8 2 からの光の入射方向  $\theta$  を考慮した計器の光沢についても表現される。更に、各計器の画像 3 1 ～ 3 3 に対して適切な位置や明るさで反射光が描画される。

以上より、液晶ディスプレイ 6 の各表示位置に実在化した各計器が配置されたと仮定した場合に、計器の左側に位置する運転者から視認できる各計器の形状と入射光によって生じる影、光沢、反射光とが液晶ディスプレイ 6 にそれぞれ適切に表示されることとなる。

40

尚、図 9 乃至図 1 9 では液晶ディスプレイ 6 に対して光を入射させる光源が 1 つである場合の例のみについて説明したが、光源が 2 以上ある場合でも同様にして各光源によって生じる影の態様、計器の光沢の態様、及び計器に対して反射する反射光の態様をそれぞれ推定し、適切に影、光沢、反射光等を描画することが可能である。

#### 【0060】

以上詳細に説明した通り、本実施形態に係る車両用計器表示装置 1、車両用計器表示方法及び車両用計器表示装置 1 の画像表示 ECU 3 により実行されるコンピュータプログラムでは、運転席の正面に配置された液晶ディスプレイ 6 に対して車両 2 に関する各計器を

50

表示する際において、車両内に光を入射させる光源の位置を取得し（S3）、液晶ディスプレイ6に対する光源からの光の入射方向を算出し（S4）運転者の液晶ディスプレイ6に対する視線方向を取得し（S5）、光の入射方向と視線方向と形状データとに基づいて、液晶ディスプレイに表示すべき各計器の形状、各計器によって生じる影の態様、計器の光沢の態様、及び計器によって反射する反射光の態様を推定し、液晶ディスプレイ6に描画する描画データを作製する（S6、S7）。そして、作製された描画データを液晶ディスプレイ6に描画する（S8）ことにより、車両に関する計器（本実施形態ではスピードメータ、タコメータ、燃料計、水温計、各種インジケータ）を液晶ディスプレイ6に対して3次元コンピュータグラフィックスにより表現するので、液晶ディスプレイ6に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、液晶ディスプレイ6に表示すべき計器を、現在の乗員からの視認態様に基づいて決定される表示態様により適切に液晶ディスプレイ6に表示できる。その結果、液晶ディスプレイ6に表示された車両2に関する各計器を、より実物に近い形で表現することが可能となる。従って、液晶ディスプレイ6に表示された車両2に関する各計器を用いて、従来の実物の計器が有する質感や存在感を損なうことなく、多彩な形式で様々な車両2に関する情報を提供することを可能となる。

10

また、液晶ディスプレイ6に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、液晶ディスプレイ6に表示すべき計器によって生じる影を現在の運転者から視認できる範囲や濃度で適切に表示装置に表示できる。

また、液晶ディスプレイ6に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、液晶ディスプレイ6に表示すべき計器に対して現在の運転者から視認できる計器の光沢を適切に表示装置に表示できる。

20

また、液晶ディスプレイ6に対する光の入射方向と乗員の視線方向とを考慮することにより、液晶ディスプレイ6に表示すべき計器に対して生じる反射光を現在の運転者から視認できる位置や強さで適切に表示装置に表示できる。

また、車両の走行する道路形状や車両周辺にある地物を考慮することにより、液晶ディスプレイ6に対する光源からの光の入射方向を正確に算出することが可能となる。

#### 【0061】

尚、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。

例えば、本実施形態では車両の周辺にある光源から入射する光によって生じる計器の影を液晶ディスプレイ6に表示することとしているが、車両内にある光源（室内灯等）から入射する光によって生じる計器の影についても液晶ディスプレイ6に表示することとしても良い。その場合には、光源検出センサ5A～5Dを車外ではなく車室内の液晶ディスプレイ6の位置に設けることが望ましい。

30

#### 【0062】

また、本実施形態では光源検出センサ5A～5Dを車外に設置された複数の広角カメラにより構成しているが、照度センサにより構成しても良い。また、照度センサによって液晶ディスプレイ6に対する光源からの光の入射方向を検出するように構成しても良い。尚、その際には照度センサを液晶ディスプレイ6の近傍に設置することが望ましい。

#### 【0063】

更に、地図上の車両位置と時刻に関連付けて光源の位置を予めDBに記憶する構成としても良い。その場合には、先ず、自車の現在位置や現在時刻を検出し、その検出結果に基づいてDBから光源の位置を取得する構成とする。尚、光源検出センサ5A～5Dは不要となる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0064】

【図1】本実施形態に係る車両用計器表示装置の概略構成図である。

【図2】本実施形態に係る車両用計器表示装置の制御系を模式的に示すブロック図である。

。

【図3】車両の車室内を示した図である。

50

【図４】液晶ディスプレイに表示される表示画面の一例を示した図である。

【図５】本実施形態に係る計器画像描画処理プログラムのフローチャートである。

【図６】本実施形態に係る入射方向算出処理のサブ処理プログラムのフローチャートである。

【図７】本実施形態に係るレンダリング処理のサブ処理プログラムのフローチャートである。

【図８】車両内に光を入射させる光源の例を示した図である。

【図９】液晶ディスプレイに対する運転者の視線方向と光源からの光の入射方向の一例を示した図である。

【図１０】液晶ディスプレイに対する運転者の視線方向と光源からの光の入射方向の一例を示した図である。 10

【図１１】図１０に示す場合において液晶ディスプレイに表示される計器画面を示した図である。

【図１２】図１０に示す場合において液晶ディスプレイに表示される計器画面の特に針周辺を示した図である。

【図１３】液晶ディスプレイに対する運転者の視線方向と光源からの光の入射方向の一例を示した図である。

【図１４】図１３に示す場合において液晶ディスプレイに表示される計器画面を示した図である。

【図１５】図１３に示す場合において液晶ディスプレイに表示される計器画面の特に針周辺を示した図である。 20

【図１６】液晶ディスプレイに対する運転者の視線方向と光源からの光の入射方向の一例を示した図である。

【図１７】図１６に示す場合において液晶ディスプレイに表示される計器画面を示した図である。

【図１８】液晶ディスプレイに対する運転者の視線方向と光源からの光の入射方向の一例を示した図である。

【図１９】図１８に示す場合において液晶ディスプレイに表示される計器画面を示した図である。

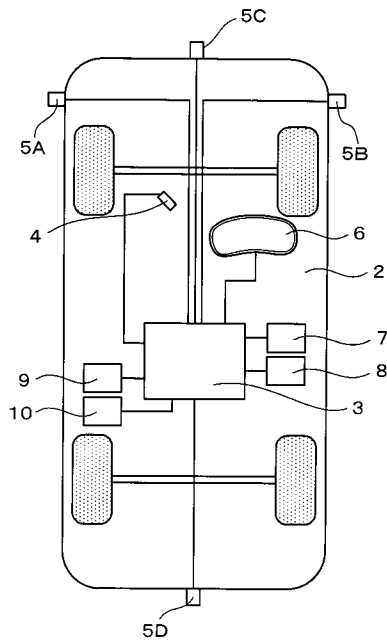
【符号の説明】 30

【００６５】

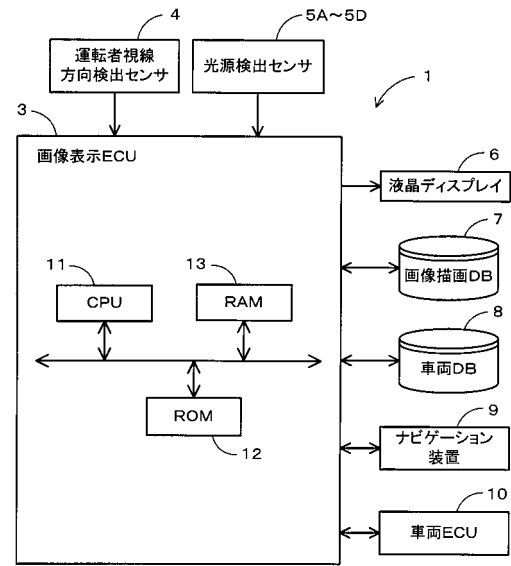
|    |           |
|----|-----------|
| １  | 車両用計器表示装置 |
| ２  | 車両        |
| ３  | 画像表示ＥＣＵ   |
| ６  | 液晶ディスプレイ  |
| １１ | ＣＰＵ       |
| １２ | ＲＡＭ       |
| １３ | ＲＯＭ       |
| ３０ | 計器画面      |
| ３１ | スピードメータ画像 |
| ３２ | タコメータ画像   |
| ３３ | サブメータ画像   |



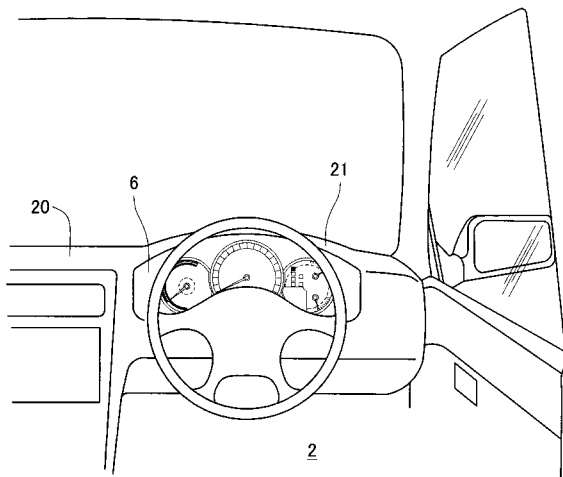
【図 1】



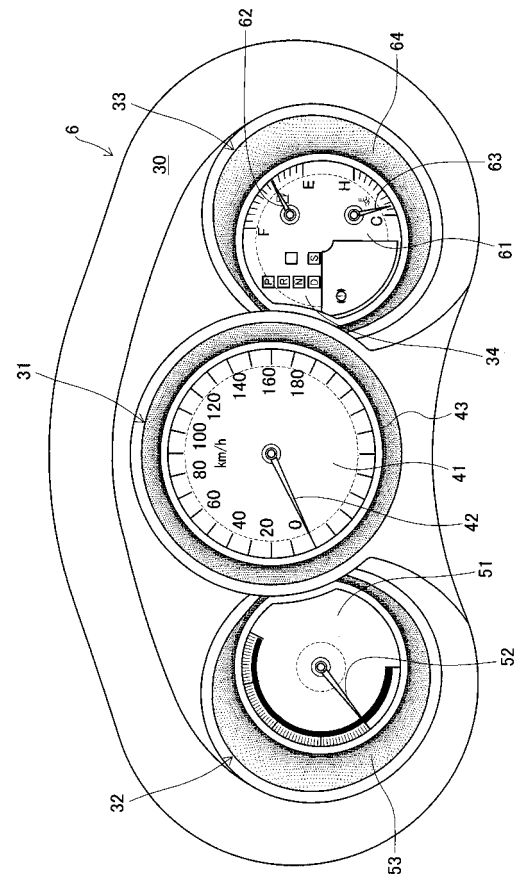
【図 2】



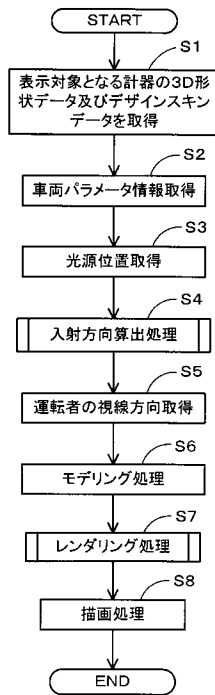
【図 3】



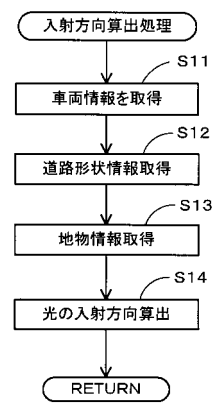
【図 4】



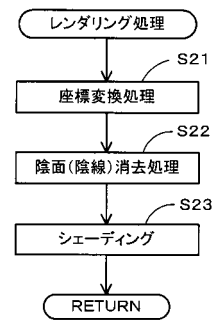
【図 5】



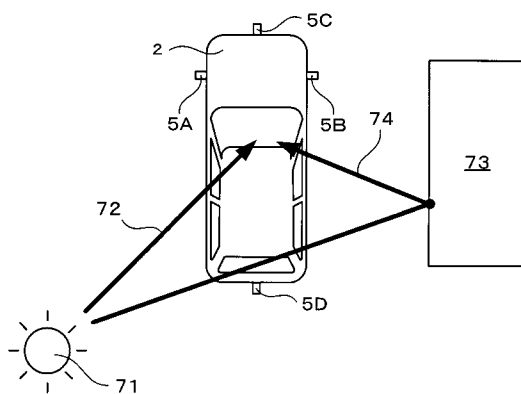
【図 6】



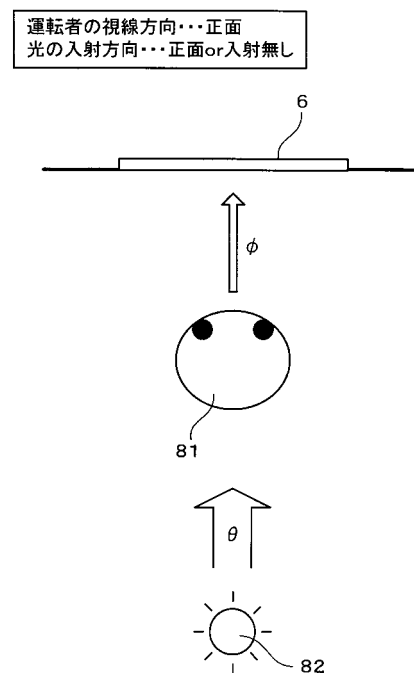
【図 7】



【図 8】

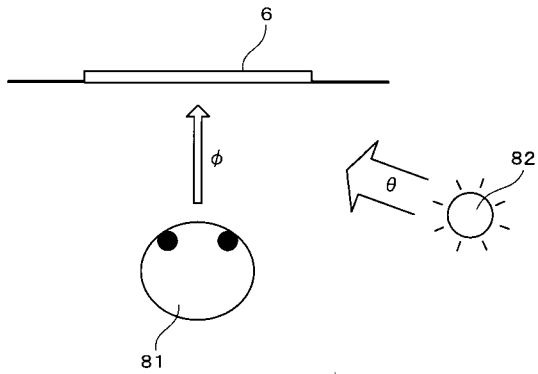


【図 9】

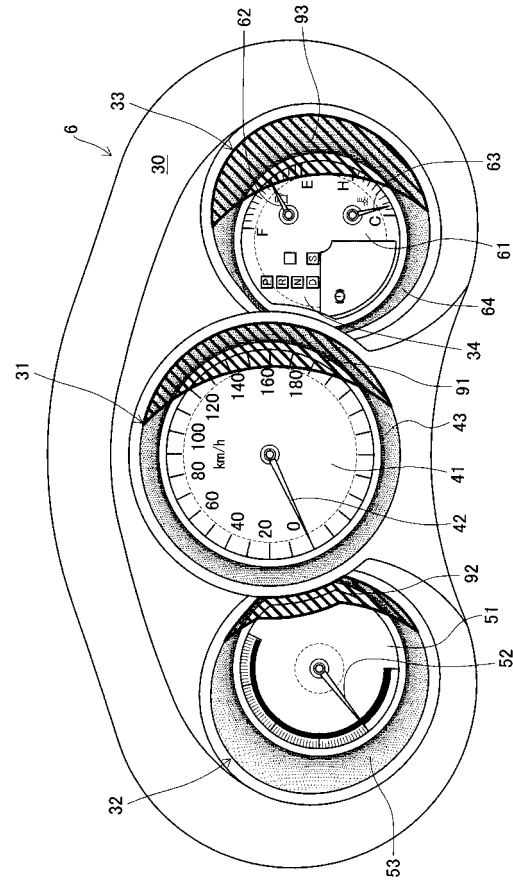


【図 10】

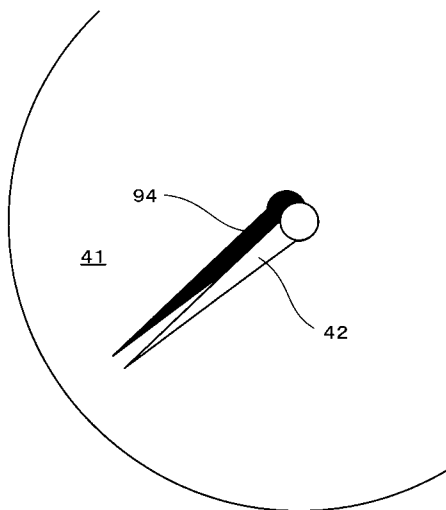
運転者の視線方向・・・正面  
光の入射方向・・・右側から入射



【図 11】

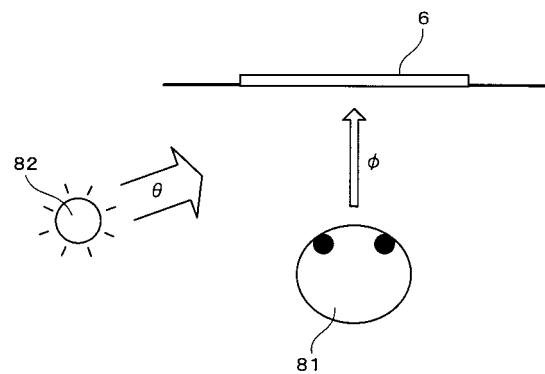


【図 12】

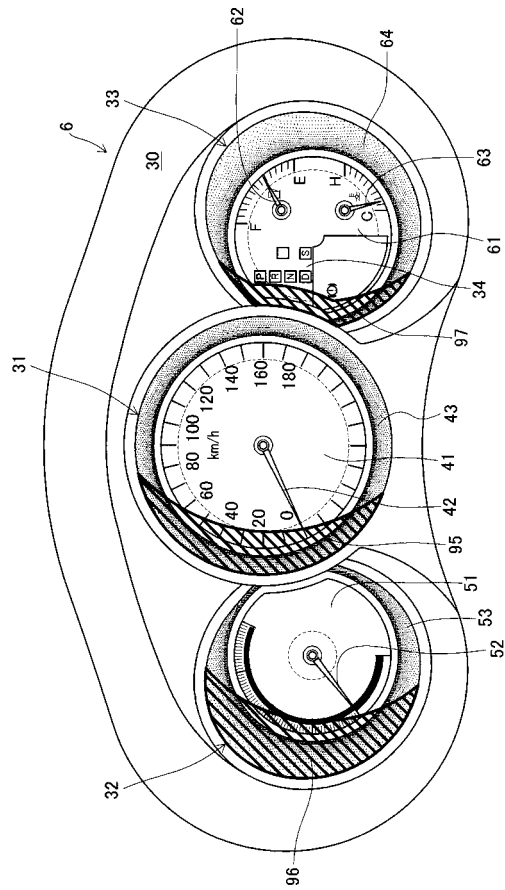


【図 13】

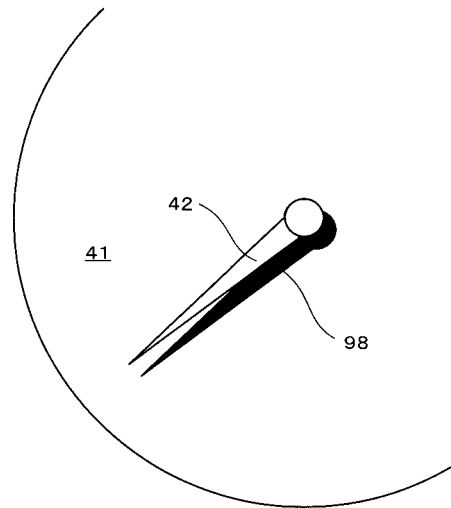
運転者の視線方向・・・正面  
光の入射方向・・・左側から入射



【図 14】

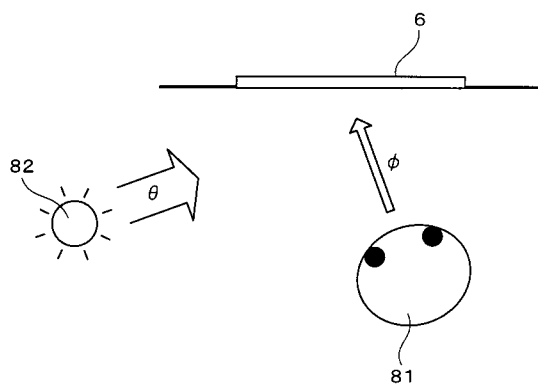


【図 15】

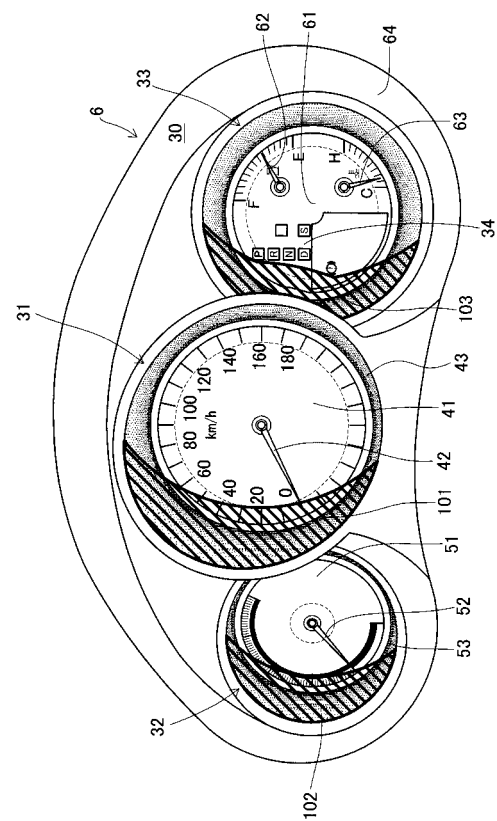


【図 16】

運転者の視線方向・・・右側から視認  
光の入射方向・・・左側から入射

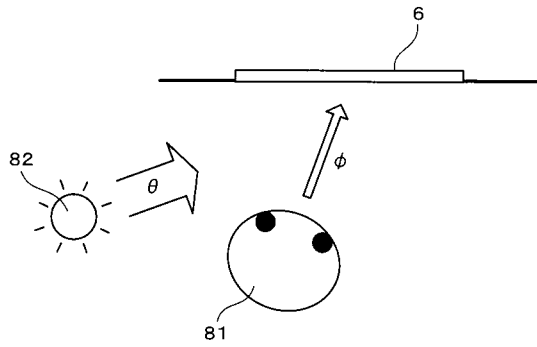


【図 17】

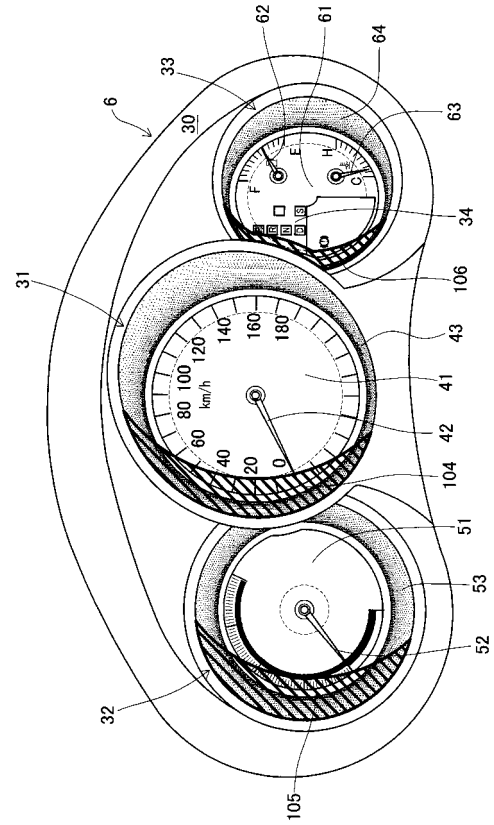


【図 18】

運転者の視線方向・・・左側から視認  
光の入射方向・・・左側から入射



【図 19】



---

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I          | テーマコード (参考) |
|-------------|--------------|-------------|
|             | G 0 9 G 5/36 | 5 1 0 B     |
|             | G 0 9 G 5/00 | 5 5 0 H     |
|             | G 0 9 G 5/00 | 5 3 0 A     |

Fターム(参考) 5C082 AA12 AA21 BD02 CA18 CA31 CB03 MM10