

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6744575号
(P6744575)

(45) 発行日 令和2年8月19日 (2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年8月4日 (2020.8.4)

(51) Int.Cl.

F I

H04N 5/225 (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01)
G03B 17/02 (2006.01)
B60R 11/02 (2006.01)

H04N 5/225 430
H04N 5/225 400
G03B 15/00 V
G03B 15/00 W
G03B 17/02

請求項の数 3 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-244791 (P2016-244791)
(22) 出願日 平成28年12月16日 (2016.12.16)
(65) 公開番号 特開2018-98745 (P2018-98745A)
(43) 公開日 平成30年6月21日 (2018.6.21)
審査請求日 令和1年10月31日 (2019.10.31)

(73) 特許権者 000006611
株式会社富士通ゼネラル
神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号
(74) 代理人 100105094
弁理士 山▲崎▼ 薫
(72) 発明者 河野 恭佑
神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内

審査官 大西 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載カメラシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レンズと撮像素子とこれらを収容する筐体とを有する車載カメラと、
前記レンズ表面の像を反射し、前記撮像素子上に結像させる鏡と、
基準となるレンズ表面の像を記憶する記憶部と、
前記基準となるレンズ表面の像と、前記撮像素子上に結像した前記レンズ表面の像とを
比較する画像処理部と、
を備えることを特徴とする車載カメラシステム。

【請求項2】

請求項1に記載の車載カメラシステムにおいて、前記筐体に固定され、前記鏡を支持する
ための支持アームを備えることを特徴とするカメラシステム。

【請求項3】

請求項1に記載の車載カメラシステムにおいて、前記鏡は車両に固定されることを特徴
とする車載カメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載される車載カメラシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は車両用カメラ装置を開示する。車両用カメラ装置は水滴や汚れなどの付着物を検出する。付着物の検出にあたって車両用カメラ装置は一定の時間間隔で画像を記録する。車両用カメラ装置は前時刻の画像から車両の移動量に応じて現時刻の画像と同時刻の画像を演算にて生成する。生成された現時刻の画像と同時刻の画像と比較される。2つの画像の差分に応じて付着物は検出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】特開2010-273014号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の車両用カメラ装置では、車両の移動速度を検出するセンサや、車両の進行方向を検出するセンサ、現時刻の画像と同時刻の画像を生成する演算処理装置、その他の構成要素が要求される。このとき、画像の比較にあたってフルに2フレーム分の画像メモリが用意されなければならない。したがって、製造コストは上昇してしまう。

【0005】

本発明は、安価なコストで確実にレンズへの付着物やレンズ表面の異変を検出すること
ができる車載カメラシステムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一形態に係る車載カメラシステムは、レンズと撮像素子とこれらを収容する筐体とを有する車載カメラと、前記レンズ表面の像を反射し、前記撮像素子上に結像させる鏡と、基準となるレンズ表面の像を記憶する記憶回路と、前記基準となるレンズ表面の像と、前記撮像素子上に結像した前記レンズ表面の像とを比較する画像処理部とを備える。

【0007】

例えばレンズの表面が汚れると、鏡から反射するレンズ表面の像は変化する。変化した像が予め記録された像に照らし合わせられると、レンズ表面の変化は検出される。こうしてレンズ表面への埃や水滴等の異物の付着は検知されることができ

30

【0008】

車載カメラシステムは、前記筐体に固定され、前記鏡を支持するための支持アームを備えてもよい。レンズと鏡は筐体と支持アームで一体化される。したがって、製品の出荷時にレンズと鏡との間で相対的な位置関係は調整されることができ

【0009】

前記鏡は、車両に取り付けられてもよい。車両に固定される鏡に組み合わせられて車載カメラシステムは実現される。

【発明の効果】

40

【0010】

以上のように開示の車載カメラシステムによれば、安価なコストで確実にレンズへの付着物やレンズ表面の異変を検出することができ

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】一実施形態に係る自動車を概略的に示す斜視図である。

【図2】カメラユニットの全体構成を概略的に示す斜視図である。

【図3】カメラユニットの分解斜視図である。

【図4】カメラユニットの信号処理系統を概略的に示すブロック図である。

【図5】画像処理部の処理動作を概略的に示すフローチャートである。

50

【図 6】映像の一具体例を示す写真である。

【図 7】部分マスクを示す概念図である。

【図 8】部分マスクに基づき映像から抜き出されたカメラユニット（レンズ表面）の反射像を示す写真である。

【図 9】エッジ処理後のカメラユニット（レンズ表面）の反射像を示す写真である。

【図 10】他の実施形態に係る車載カメラシステムの構成を概略的に示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【0013】

10

図 1 は一実施形態に係る自動車 11 を概略的に示す。自動車（車両）11 の車体 12 には運転支援装置 13 が搭載される。運転支援装置 13 はナビゲーション装置 14 を備える。ナビゲーション装置 14 はディスプレイパネル（表示装置）を有する。ディスプレイパネルは例えば自動車 11 のダッシュボードに設置されることができる。ディスプレイパネルの表示画面には地図その他の情報が表示されることができる。

【0014】

運転支援装置 13 は、ナビゲーション装置 14 に接続される車載カメラシステムを構成するカメラユニット 16 を備える。カメラユニット 16 は例えば車体 12 の前部に設置される。カメラユニット 16 は例えば自動車 11 のフロントバンパーに取り付けられる。カメラユニット 16 の光軸 17 は例えば自動車 11 が置かれる地面に対して平行に設定される。カメラユニット 16 は車体 12 前方の被写体を撮像する。カメラユニット 16 は光軸 17 を基準として地面と平行な水平方向に少なくとも $\pm 90^\circ$ 、及び地面に対し垂直方向に少なくとも $\pm 90^\circ$ の範囲の撮像を行うことができる。こうした画角範囲の実現にあたってカメラユニット 16 では例えば魚眼レンズや広角レンズが用いられることができる。

20

【0015】

カメラユニット 16 は撮像画像に基づき画像信号を生成する。ナビゲーション装置 14 にはカメラユニット 16 から画像信号が供給される。ディスプレイパネルの表示画面には画像信号に基づき車体 12 前方の画像が映し出されることができる。撮像画像は例えば自動車 11 の自動運転やブレーキ支援システム、車線逸脱防止システムなどに利用されることができる。例えば画像認識技術に基づき車体 12 前方の環境は把握されることができる。自動運転やブレーキ支援システム、車線逸脱防止システムなどの構築にあたって必ずしもディスプレイパネルに画像信号は供給されなくてもよい。

30

【0016】

図 2 に示されるように、カメラユニット 16 は筐体 21 を備える。筐体 21 は前側のフロントケース 21a と後側のリアケース 21b とに分割される。フロントケース 21a にはレンズ窓 22 が区画される。レンズ窓 22 には筐体 21 の内側からレンズ 23 が嵌め込まれる。こうしてレンズ 23 は筐体 21 に支持される。リアケース 21b にはケーブル 24 が保持される。ケーブル 24 からナビゲーション装置 14 に画像信号は送信される。

【0017】

レンズ 23 は光軸 17 回りに軸対称の形状に形成される。レンズ 23 の形状に対応してレンズ窓 22 の形状は中心軸 Cx 回りに軸対称の形状となる。レンズ 23 がレンズ窓 22 に嵌め込まれると、レンズ 23 の光軸 17 はレンズ窓 22 の中心軸 Cx に一致する。

40

【0018】

カメラユニット 16 は、レンズ 23 に向かってレンズ 23 の表面の像を反射する位置に配置される鏡 25a、25b、25c を備える。鏡 25a、25b、25c の光を反射する面（鏡面）はカメラユニット 16 に対向する側だけにあればよい。反射されたレンズ 23 の表面の像は、カメラユニット 16 に撮像画像として捉えられる。

【0019】

個々の鏡 25a、25b、25c は個別に支持アーム 26a、26b、26c の先端に支持される。支持アーム 26a、26b、26c は例えば筐体 21 のリアケース 21b に

50

固定される。中心軸 C X とレンズ 2 3 の表面との交点を起点とした垂直線 V L は鏡 2 5 a の表面中央を通りかつ鏡 2 5 a と直交している。また、中心軸 C X とレンズ 2 3 の表面との交点を起点とした水平線 H L は鏡 2 5 b、2 5 c の表面中央を通りかつ鏡 2 5 b、2 5 c と直交している。垂直線 V L および水平線 H L は仮想平面内に規定されてレンズ 2 3 の光軸 1 7 に直交する。水平線 H L は光軸 1 7 との交点で垂直線 V L に直交する。水平線 H L は地面と平行に設定される。鏡 2 5 a、2 5 b、2 5 c は光軸 1 7 回りで中心角 9 0 度の間隔で配列される。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示されるように、筐体 2 1 内には撮像素子アセンブリ 2 8 が收容される。撮像素子アセンブリ 2 8 は実装基板 2 9 を備える。実装基板 2 9 には撮像素子 3 1 が実装される。撮像素子 3 1 の四角形状の撮像面 3 2 には画素が配置されている。撮像面 3 2 の輪郭は例えば正方形に形成される。撮像画像の中心は撮像面 3 2 の対角線 3 3 の交点で特定されることができる。撮像画像の水平線は撮像面 3 2 の輪郭の上下二辺に平行に規定され、撮像画像の垂直線は撮像面 3 2 の輪郭の左右二辺に平行に規定される。撮像素子 3 1 には例えば C C D (電荷結合素子) イメージセンサや C M O S (相補性金属酸化膜半導体) イメージセンサ、その他の固体撮像素子イメージセンサが用いられればよい。

10

【 0 0 2 1 】

実装基板 2 9 はレンズホルダ 3 4 に取り付けられる。取り付けにあたってレンズホルダ 3 4 の固定面 3 4 a に実装基板 2 9 の固定片 3 5 が重ねられる。固定面 3 4 a にはねじ孔が穿たれる。ねじ孔の軸心は固定面 3 4 a に直交すればよい。固定片 3 5 にはねじ 3 6 の軸を受け入れる空間が区画される。ねじ孔にねじ 3 6 がねじ込まれると、ねじ頭は固定面 3 4 a に固定片 3 5 を押し付ける。実装基板 2 9 とレンズホルダ 3 4 との結合にあたってねじ止め以外の手法が用いられてもよい。

20

【 0 0 2 2 】

レンズホルダ 3 4 にレンズ 2 3 は取り付けられる。取り付けにあたってレンズ 2 3 には金属フレーム 3 7 が固定される。金属フレーム 3 7 は例えば板材から打ち抜き加工される。レンズ 2 3 は金属フレーム 3 7 に嵌め込まれる。金属フレーム 3 7 はレンズホルダ 3 4 に装着される。

【 0 0 2 3 】

レンズホルダ 3 4 には開口 3 8 が区画される。開口 3 8 は、レンズ 2 3 の光軸 1 7 回りに軸対称の形状に区画される。レンズホルダ 3 4 にレンズ 2 3 および実装基板 2 9 が結合されると、レンズ 2 3 の光軸 1 7 は、撮像面 3 2 に直交して撮像面 3 2 の対角線 3 3 の交点で撮像面 3 2 に交差する垂線 3 9 に一致する。ここでは、実装基板 2 9 およびレンズホルダ 3 4 は、撮像素子 3 1 を支持する支持体を形成する。

30

【 0 0 2 4 】

撮像素子アセンブリ 2 8 の收容空間は気密を保つように密閉される。密閉にあたってフロントケース 2 1 a のレンズ窓 2 2 とレンズ 2 3 との間にはパッキン 4 1 が配置される。パッキン 4 1 はレンズ窓 2 2 の隙間を塞ぐ。同様に、フロントケース 2 1 a およびリアケース 2 1 b の間にはパッキン 4 2 が装着される。パッキン 4 2 はフロントケース 2 1 a およびリアケース 2 1 b の間で隙間を埋める。パッキン 4 2 を装着した後リアケース 2 1 b はフロントケース 2 1 a にねじ止めされればよい。

40

【 0 0 2 5 】

図 4 に示されるように、撮像素子 3 1 には信号処理部 (I m a g e S i g n a l P r o c e s s o r) 4 5 が接続される。信号処理部 4 5 には撮像素子 3 1 から撮像画像を特定する電気信号が供給される。信号処理部 4 5 は、供給された電気信号に対してゲイン処理や輪郭強調、ガンマ処理を実施する。信号処理部 4 5 には増幅部 4 6 が接続される。増幅部 4 6 は、信号処理部 4 5 で処理された電気信号を増幅する。こうして画像信号は生成される。画像信号は例えばナビゲーション装置 1 4 に供給される。

【 0 0 2 6 】

信号処理部 4 5 には、予め記録された像に鏡 2 5 から反射するレンズ 2 3 の表面の像を

50

照らし合わせてレンズ 2 3 の表面の変化を検出する画像処理部 4 7 が接続される。画像処理部 4 7 には信号処理部 4 5 から処理後の電気信号が供給される。画像処理部 4 7 は、部分マスクに基づき撮像画像から少なくともレンズ 2 3 の表面の像を含むカメラユニット 1 6 の像以外の画像を削除する削除手段 4 8 と、残されたカメラユニット 1 6 の像のエッジ画像を生成するエッジ画像生成手段 4 9 と、予め埃や水滴等の異物の付着のない状態で撮像し、その画像からカメラユニット 1 6 の像の部分を切り出し、切り出したものからエッジ画像を生成し記録した基準画像と、エッジ画像生成手段 4 9 で生成された画像を比較してエッジの変化を検出する比較算出手段 5 1 とを備える。比較算出手段 5 1 は、基準画像とエッジ画像生成手段 4 9 で生成されたエッジを比較し、予め決められた閾値よりも大きい差分を検出すると、警告信号を出力する。警告信号は、画像処理部 4 7 に接続される通信回路 5 2 から有線または無線で例えばナビゲーション装置 1 4 に送信される。

10

【 0 0 2 7 】

画像処理部 4 7 には記憶部 5 3 が接続される。記憶部 5 3 は例えば R O M (リードオンリーメモリ) から構成されればよい。記憶部 5 3 には、比較算出手段 5 1 で使用される基準画像 5 4 と、削除手段 4 8 で使用される部分マスク 5 5 とが記録される。

【 0 0 2 8 】

次に、図 5 に記載のフローチャートを参照しつつカメラユニット 1 6 の処理動作を説明する。ステップ S 1 で、画像処理部 4 7 は信号処理部 4 5 から撮像画像の画像信号を取り込む。このとき、運転支援装置 1 3 は映像を撮影し続ける。映像は、1 秒あたりに指定されるフレーム数の画像で構成される。映像信号は信号処理部 4 5 および増幅部 4 6 を経てナビゲーション装置 1 4 に供給される。映像は画像認識処理に基づき解析され自動運転やブレーキ支援システム、車線逸脱防止システムに利用される。個々の画像には、図 6 に示されるように、鏡 2 5 に映るカメラユニット 1 6 の像が含まれる。鏡 2 5 に映るカメラユニット 1 6 は時々刻々と撮像される。

20

【 0 0 2 9 】

ステップ S 2 で、削除手段 4 8 は、図 7 に示す部分マスク 5 5 に基づき、図 8 に示されるように撮像画像の画像信号からカメラユニット 1 6 の像の画像信号を抽出する。ステップ S 3 で、エッジ画像生成手段 4 9 は、図 9 に示されるように、抽出されたカメラユニット 1 6 の像からエッジ画像を生成する。ステップ S 4 で、比較算出手段 5 1 は基準画像 5 4 と前述のエッジ画像を比較する。差分が判定される。ここでは、例えば、1 画素ごとに輝度値の差分が絶対値で算出される。絶対値が所定の閾値以上であれば、画像処理部 4 7 はステップ S 6 で警告信号を出力する。絶対値の平均値が所定の閾値を下回れば、画像処理部 4 7 はそのまま処理を終了する。これら一連の処理は撮像素子 3 1 の撮像動作のたびに実施されてもよく指定の時間間隔で実施されてもよい。尚、所定の閾値とは、レンズ 2 3 に埃や水滴等の異物と付着させた状態と、異物が付着していない状態との差分を、異物の付着量を変化させながら実験的に求めることで規定すればよい。

30

【 0 0 3 0 】

基準画像 5 4 および部分マスク 5 5 の生成にあたってカメラユニット 1 6 では予めキャリブレーションが実施される。キャリブレーションはカメラユニット 1 6 の取り付け作業者によって実施されればよい。あるいは、本実施形態のようにレンズ 2 3 に対して鏡 2 5 が一体的に固定される場合には、製品の出荷前に予め記憶部 5 3 に記録されてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

図 1 0 に示されるように、車載カメラシステムは車両としての自動車 1 1 の車体 1 2 に固定される鏡 5 6 a、5 6 b、5 6 c を備えてもよい。この場合には、カメラユニット 1 6 a は、自動車 1 1 の車体 1 2 に取り付けられて、レンズ 2 3 を支持するとともに、画像処理部 4 5 を収容する筐体 2 1 を備える。カメラユニット 2 3 と鏡 5 6 a、5 6 b、5 6 c とは個別に車体 1 2 に支持される。カメラユニット 2 3 および鏡 5 6 a、5 6 b、5 6 c が車体 1 2 に取り付けられて初めてレンズ 2 3 と鏡 5 6 a、5 6 b、5 6 c との間で位置が固定される。鏡 2 5 a、2 5 b、2 5 c は前述の鏡 2 5 a、2 5 b、2 5 c と同様に構成され(配置され)ればよい。

50

【 0 0 3 2 】

なお、１つの鏡２５でレンズ２３の必要領域を画像として撮像できる場合には、鏡は鏡２５ａ、２５ｂ、２５ｃのうち１つあればよい。鏡５６ａ、５６ｂ、５６ｃについても同様である。

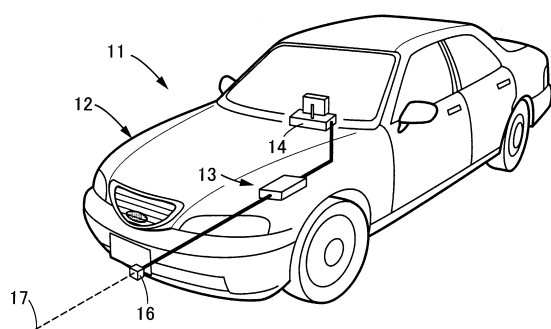
【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

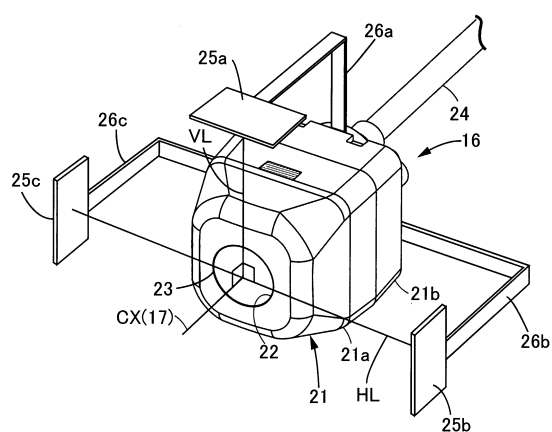
1 1 ...車両（自動車）、1 6 ...車載カメラシステム（カメラユニット）、2 1 ...筐体、
2 3 ...レンズ、2 5 a、2 5 b、2 5 c ...鏡、2 6 a ...（上方の）支持アーム、2 6 b ...
（左側の）支持アーム、2 6 c ...（右側の）支持アーム、3 1 ...撮像素子、4 7 ...画像処
理部、5 6 a、5 6 b、5 6 c ...鏡。

10

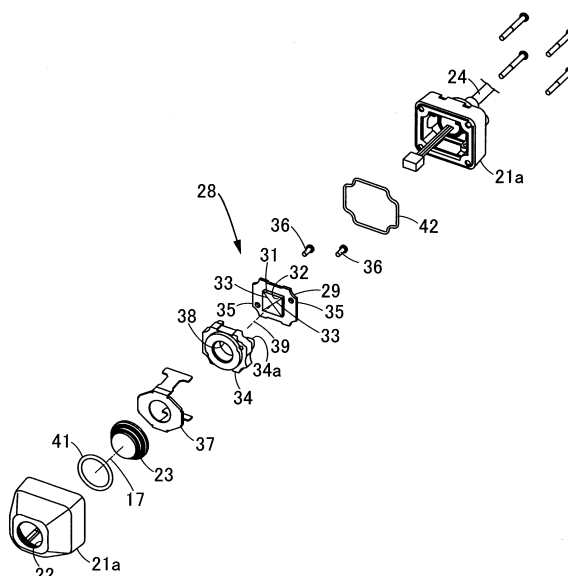
【圖 1】



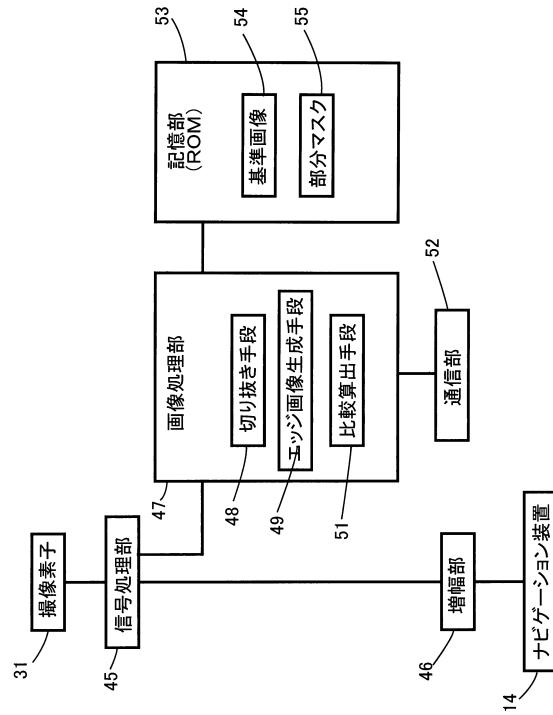
【圖 2】



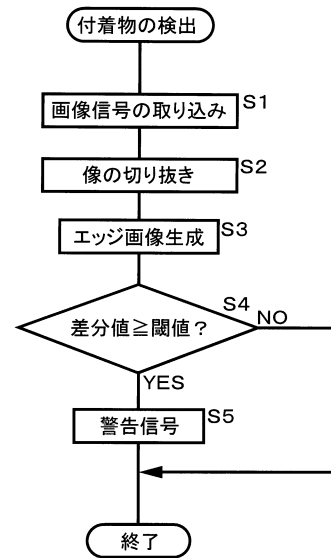
【 図 3 】



【図 4】



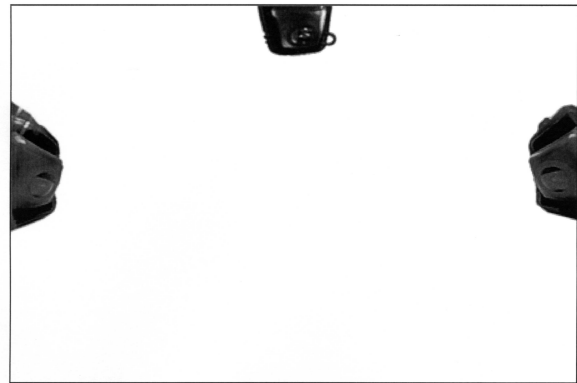
【図 5】



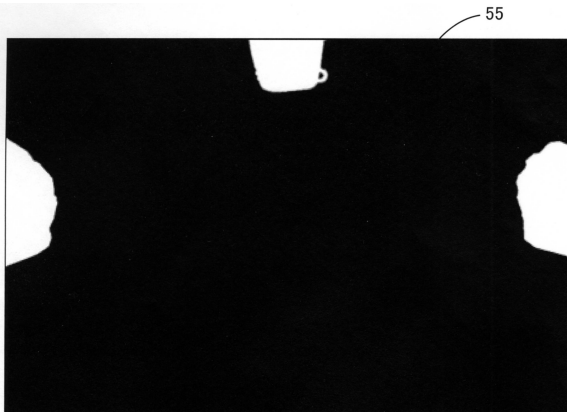
【図 6】



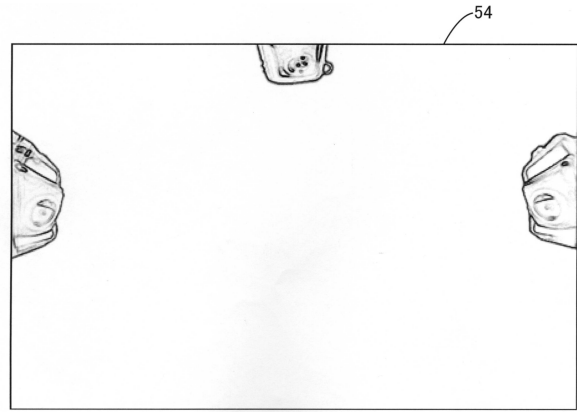
【図 8】



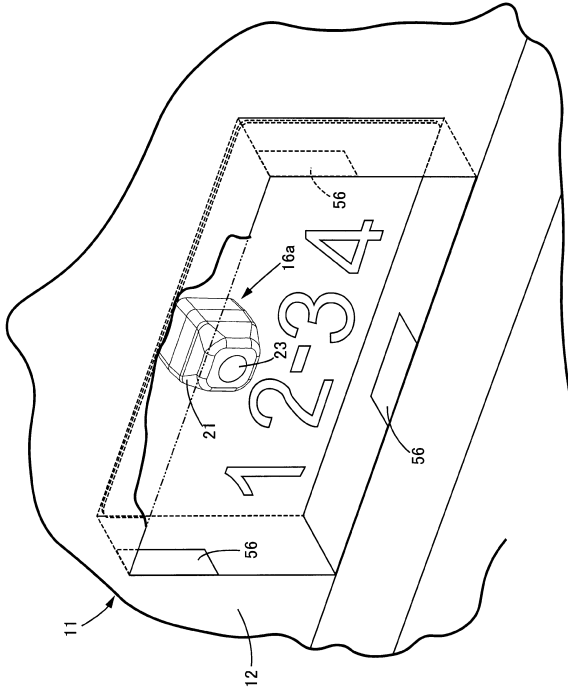
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 R 11/02 C

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 0 8 3 7 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 0 8 1 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 7 7 6 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 7 3 2 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 2 8 8 4 6 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 2 9 0 3 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 4 3 1 2 1 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 3 2 9 7 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7
H 0 4 N 7 / 1 8
G 0 3 B 1 5 / 0 0 - 1 5 / 0 3 5
G 0 3 B 1 5 / 0 6 - 1 5 / 1 6
G 0 3 B 1 7 / 0 2
G 0 3 B 1 7 / 2 2
B 6 0 R 9 / 0 0 - 1 1 / 0 6