

(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2005-170063

(P2005-170063A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int. Cl.⁷

B60Q 1/08
B60H 1/00
B60Q 1/14
B60R 1/00
B60R 16/02

F I

B60Q 1/08
B60H 1/00 1 O 1 Z
B60Q 1/14 B
B60R 1/00 A
B60R 16/02 6 6 O F

テーマコード(参考)

3 D O 2 5
3 K O 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-407995 (P2003-407995)

(22) 出願日 平成15年12月5日(2003.12.5)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 100091096

弁理士 平木 祐輔

(72) 発明者 門司 竜彦

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
株式会社日立製作所オートモティブシ
テムグループ内

(72) 発明者 福原 雅明

茨城県ひたちなか市高場2477番地 株
式会社日立カーエンジニアリング内

最終頁に続く

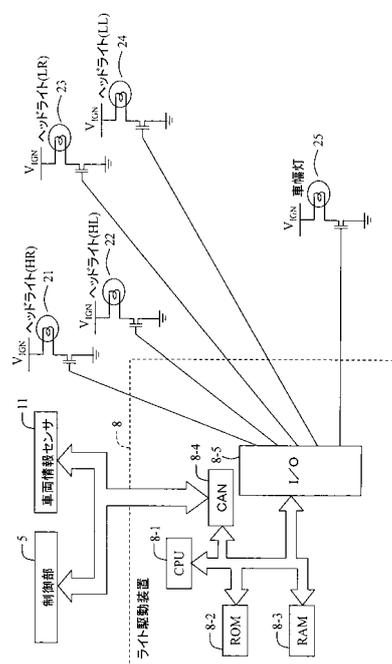
(54) 【発明の名称】 自動車用補助機器制御装置

(57) 【要約】

【課題】 他車の運転手を眩惑させることなく、前方の視界を十分遠くまで確保することができる、しかも、複数の補助装置の動作のための信号処理を効率的に実行することができる装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力と車両の動作を検出する車両情報センサの出力を入力して車両の補助機器の動作を制御する自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサの出力に基づいて、追い越し車、対向車又は先行車までの距離と方向を求め、左右のヘッドライトの点灯強度を左右独立に制御する。上記車両の補助機器の制御に必要な複数の処理を時分割処理によって行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力と車両の動作を検出する車両情報センサの出力を入力して車両の補助機器の動作を制御する自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサの出力に基づいて、追い越し車、対向車又は先行車までの距離と方向を求め、左右のヘッドライトの点灯強度及び/又は照射可能距離を左右独立に制御することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサによって、追い越し車を検出したとき、左右のヘッドライトの点灯強度を左右に時間差を設けて制御することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサは、撮像装置、レーダ装置、及び光電センサの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記車両情報センサから得られた自車両の速度に基づいて、ヘッドライトの点灯強度を制御することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記車両情報センサから得られた自車両の加速度又は減速度に基づいて、ヘッドライトの点灯強度を制御することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

20

【請求項 6】

請求項 5 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記車両情報センサから得られた自車両の加速度又は減速度が所定の値を超えたとき、車両がピッチ方向に傾いたと判断してヘッドライトの点灯強度を増減することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項 7】

車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力と自車両の動作を検出する車両情報センサの出力を入力して車両の補助機器の動作を制御する自動車用補助機器制御装置において、上記車両の補助機器の制御に必要な複数の処理を時分割処理によって行うことを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

30

【請求項 8】

請求項 7 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記時分割処理における時分割の 1 単位時間に、互いに異なる信号処理装置によって実行される互いに異なる複数の処理が割り当てられていることを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項 9】

請求項 7 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記時分割処理における時分割の単位時間は、上記周囲検出センサに含まれる撮像装置による画像信号の 1 フィールドであることを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

40

【請求項 10】

請求項 7 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記時分割処理によって実行される複数の処理は、上記周囲検出センサによって検出された周囲の状況に基づいて変更されることを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項 11】

請求項 7 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記時分割処理によって実行される複数の処理のうち、上記周囲検出センサの出力毎に実行される処理群を周期的に実行することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項 12】

請求項 7 記載の自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサは、車両のフ

50

フロントガラスの内側に装着された撮像装置を含み、該撮像装置によって得られた画像を画像認識処理することによって、他の車両までの距離、他の車両の方向、前方又は周囲の明るさ、雨量、及びフロントガラスの曇り量のうちの少なくとも1つを検出することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項13】

請求項12記載の自動車用補助機器制御装置において、上記画像認識処理によって検出された他の車両までの距離、他の車両の方向及び前方又は周囲の明るさのうちの少なくとも1つに基づいて左右のヘッドライトの点灯強度及び/又は照射可能距離を左右独立に制御することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項14】

請求項12記載の自動車用補助機器制御装置において、上記画像認識処理によって検出された雨量に基づいてワイパの動作速度および間欠時間を制御し、上記フロントガラスの曇り量に基づいて空調装置のデフロスタを制御することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

10

【請求項15】

車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力及び/又は車両の動作を検出する車両情報センサの出力を入力して、補助機器であるヘッドライトを制御する自動車用補助機器制御装置において、上記ヘッドライトの点灯時及び/又は通常走行時には上記ヘッドライトを減光状態とし、上記周囲検出センサ及び/又は上記車両情報センサの出力に基づいて、上記ヘッドライトを増光するように制御することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

20

【請求項16】

請求項15記載の自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサは、車両の周囲の明るさを検出することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項17】

請求項15記載の自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサは、追い越し車、対向車又は先行車までの距離及び/又は方向を検出することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項18】

請求項15記載の自動車用補助機器制御装置において、上記増光制御は、上記ヘッドライトの点灯強度及び/又は照射可能距離を変化させることを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

30

【請求項19】

請求項15記載の自動車用補助機器制御装置において、上記増光制御は、上記ヘッドライトの点灯強度及び/又は照射可能距離を段階的又は連続的に変化させることを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【請求項20】

請求項15記載の自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサ及び/又は上記車両情報センサの出力に基づいて、上記ヘッドライトを上記増光の速度よりも速い速度で減光させることを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

40

【請求項21】

車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力を入力して車両の複数の補助機器の動作を制御する自動車用補助機器制御装置において、単一の光学系によって構成された上記周囲検出センサからの入力信号を前記複数の補助機器に出力することを特徴とする自動車用補助機器制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヘッドライト、車幅灯、ワイパ等の車両の補助機器を制御するための制御装置に関し、特に、車両の周囲の状況を検出するセンサからの出力に基づいて車両の補助機

50

器を制御する制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特表2001-519744号公報には、ヘッドライトの設定光量を先行車もしくは対向車までの距離と水平位置の関数として求め、左右のヘッドライトを同時に自動的に減光するシステムが記載されている。

【0003】

また、特開平11-112968号公報には、画像処理装置と複数の車載電子機器を車内LANによって接続したシステムが記載されている。このシステムでは、車載電子機器からのイベント要求に応じて、画像処理装置から画像処理結果を送り返し、車載電子機器を動作する。

10

【0004】

また、特表2002-526317号公報には、ヘッドライト前の車両がグレア・エリアの内にある場合に、連続可変ランプの照明範囲を減少させ、そうでない場合は全照明範囲に設定するシステムが記載されている。

【0005】

【特許文献1】特表2001-519744号公報

【特許文献2】特開平11-112968号公報

【特許文献3】特表2002-526317号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特表2001-519744号公報に記載された例では、他車両が自車両を追い越すとき、追い越し側と反対側のランプも、追い越し側のランプの光量まで減光するため、追い越し側と反対側の領域の照明が不十分となる。

【0007】

特開平11-112968号公報に記載された例では、車載電子機器からイベント要求があったとき車載電子機器と画像処理装置は、1対1の接続となっている。従って、優先順位の高い障害物、歩行者、白線等の識別を行うときに、画像の取り込みと処理を繰り返すこととなり、画像処理装置を効率的に動作させることができない。

30

【0008】

特表2002-526317号公報に記載された例では、例えば対向車が急に前方に現れたときでも、自車両のヘッドライトが徐々に減光されることになり、対向車が少なからずグレア・エリアに入って運転者を眩惑させてしまう可能性がある。

本発明は、ヘッドライトによって、追い越し車、対向車又は先行車の運転手を眩惑させることなく、且つ、前方を最適に照明することができる装置を提供することを目的とする。

【0009】

更に本発明は、車載の補助装置に接続された画像処理装置及び制御装置の処理を効率的に実行することができるシステムを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によると、車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力と車両の動作を検出する車両情報センサの出力を入力して車両の補助機器の動作を制御する自動車用補助機器制御装置において、上記周囲検出センサの出力に基づいて、追い越し車、対向車又は先行車までの距離と方向を求め、左右のヘッドライトの点灯強度及びノ又は照射可能距離を左右独立に制御する。

【0011】

また本発明によると、車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力及びノ又は車両の動作を検出する車両情報センサの出力を入力して、補助機器であるヘッドライトを制

50

御する自動車用補助機器制御装置において、上記ヘッドライトの点灯時及び／又は通常走行時には上記ヘッドライトを減光状態とし、上記周囲検出センサ及び／又は上記車両情報センサの出力に基づいて、上記ヘッドライトを段階的又は連続的に増光するように制御する。

【0012】

従って本発明によれば、他車の運転手を眩惑させることなく、前方の視界を十分遠くまで確保することが可能となる。

【0013】

更に本発明によれば、車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力と自車両の動作を検出する車両情報センサの出力を入力して車両の補助機器の動作を制御する自動車用補助機器制御装置において、上記車両の補助機器の制御に必要な複数の処理を時分割処理によって行う。

10

【0014】

更に本発明によれば、車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサの出力を入力して車両の複数の補助機器の動作を制御する自動車用補助機器制御装置において、単一の光学系によって構成された上記周囲検出センサからの入力信号を前記複数の補助機器に出力する。

【0015】

従って、複数の補助装置の動作のための信号処理を効率的に実行することが可能となる。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、左右のヘッドライトの点灯強度の増減又は照射可能距離を左右独立に制御することが可能であるため、また、ヘッドライトの点灯時及び／又は通常走行時には減光状態とし、周囲検出センサ及び／又は車両情報センサの出力に基づいてヘッドライトを段階的又は連続的に増光することが可能であるため、ヘッドライトを使用するとき、対向車、追い越し車、先行車等の他の車両に対して眩惑させることなく視界をできるだけ遠くまで確保することが可能となる効果がある。

【0017】

本発明によれば、車両に設けられた複数の補助装置の動作を制御するための制御装置、特に、画像処理装置を効率的に動作させることが可能となる効果がある。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1を参照して説明する。図1は自動車に搭載されたセンサ、補助機器及び補助機器制御装置を含むシステムを示す。図示のように、このシステムは、車両の周囲の状況を検出する周囲検出センサ1、画像処理部3、車両の後方の照度を検出する後方照度センサ4、制御部5、メータ類の照明装置6、ナビゲーション装置の照明装置7、ライト駆動装置8、ワイパ9、デフロスタを含む空調装置10、自車両の動作を認識する車両情報センサ11、及び防眩機能を有する防眩ミラー12を有する。

【0019】

周囲検出センサ1は、車両の周囲の状況を検出するためのセンサであればどのようなものであってもよく、例えば、撮像装置、レーダ装置、光電センサ、又はそれらの少なくとも1つを含む組み合わせであってよい。しかしながら、ここでは、以下に、周囲検出センサは、撮像装置1であるとして説明する。

40

【0020】

撮像装置1は、撮像レンズ1-1及び撮像素子(CCD: Charge Coupled Device)1-2を有する。画像処理部3はAD(Analog Digital)変換器3-1と画像処理IC(Integrated Circuit)3-2を有する。

【0021】

制御部5は、CPU(Central Processing Unit)5-1、ROM(Read Only Memory)

50

5 - 2、RAM (Random Access Memory) 5 - 3、通信回路 (CAN: Control Area Network) 5 - 4、AD (Analog Digital) 変換器 5 - 5 及び DA (Digital Analog) 変換器 5 - 6 を有する。

【0022】

撮像装置 1 は、車内の適当な位置、例えば、フロントガラスの内側に配置される。従って、撮像装置 1 は、追い越し車、対向車、先行車、前方の道路等を撮像し、画像認識処理によって、他の車両までの距離、他の車両の方向、車両の前方の状態、前方又は周囲の明るさ等を検出する。撮像装置 1 は、更に、フロントガラスの状態等を撮像し、画像認識処理によって、降雨の状態、フロントガラスの曇り状態等を検出する。

【0023】

こうして画像認識処理によって得られた他の車両までの距離、他の車両の方向、車両の前方の状態、前方又は周囲の明るさ等の情報の少なくとも 1 つに基づいて、ヘッドライトの点灯強度及び / 又は照射可能距離を左右独立に制御する。また、こうして画像認識処理によって得られた降雨の状態、フロントガラスの曇り状態等の情報の少なくとも 1 つに基づいて、ワイパの動作速度及び間欠時間を制御し、空調装置のデフロスタを制御する。

【0024】

撮像レンズ 1 - 1 は、被写体からの光を集光し、その像を撮像素子 1 - 2 の受光面に結像させる。撮像素子 1 - 2 はモノクロ用 CCD であってよく、受光面にマトリクス状に配列された受光ダイオード群 (画素群) と、これらの画素群にトランスファゲートを介して隣接形成された垂直電荷転送路群と、垂直電荷転送路群の終端部分に形成された水平電荷転送路群とを有する。そして、フィールド周期より短い露光期間に画素群に蓄積された全ての画素電荷を露光期間終了と同時に電荷転送ゲートを介して垂直電荷転送路群へ電荷転送し、さらに垂直電荷転送路群に設けられている転送電極群に印加される走査読出制御信号に同期して一列分ずつ水平電荷転送路へ転送させつつ点順次で各画素電荷を読み出す。

【0025】

ここで撮像装置 1 は、単一の光学系によって構成されることが好ましい。ここで単一の光学系とは、焦点や絞り等を変化させる機構を持たない、固定焦点、固定絞りの光学系である。このような上記周囲検出センサからの入力信号を、後述するように複数の補助機器に出力することにより、処理対象である入力信号が単一化され、信号処理を効率的に実行することが可能となる。

【0026】

画像処理部 3 では、撮像素子 1 - 2 からのアナログ信号を AD 変換器 3 - 1 によりデジタル信号に変換し、これを画像処理 IC 3 - 2 において画像処理ロジックにより処理し、制御部 5 の RAM 5 - 3 に転送する。ここでデジタル信号に対して映像処理 (補正処理など) を行ってもよい。

【0027】

次に制御部 5 における処理を説明する。CPU 5 - 1 は、ROM 5 - 2 からのアルゴリズムに従って、RAM 5 - 3 に保存された映像に対して、差分抽出処理、エッジ抽出処理などを行い、その結果を RAM 5 - 3 に転送する。CPU 5 - 1 は、さらに、RAM 5 - 3 に格納された処理結果から画像認識処理を行い、追い越し車、対向車又は先行車の距離及び方位の検出、前方又は周囲の明るさ、雨滴及び雨量の検出、窓のくもり検出などを行う。

【0028】

CPU 5 - 1 は、RAM 5 - 3 に保存された映像から車両の前方の明るさを求める。また、後方照度センサ 4 から車両の後方の明るさを求める。CPU 5 - 1 は、車両の前方の明るさと後方の明るさから、ライトを点灯すべきか否か、ライトの光量、メータやナビゲーション装置のイルミネーションの明るさ、防眩ミラーの透過率等を決定する。CPU 5 - 1 は、更に、RAM 5 - 3 に保存された映像から、雨量を検出し、ワイパの動作速度及び間欠時間を制御する。また、フロントガラスの曇り状態を検出し、空調装置のデフロスタを制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

車両情報センサ 1 1 からの信号は通信回路 (CAN) 5 - 4 を介して CPU 5 - 1 等に送信され、CPU 5 - 1 からの信号は、通信回路 (CAN) 5 - 4 を介して補助機器 6、7、8、9、10 に送信される。

【 0 0 3 0 】

この実施形態では、制御部 5 に周囲検出センサ 1 及び車両情報センサ 1 1 からの信号が入力されているが、少なくともいずれか一方が接続されている実施形態を排除している訳ではなく、制御する補助機器が使用するどちらか一方のセンサのみが備えられていても良い。

【 0 0 3 1 】

図 2 を参照して、ライト駆動装置 8 について説明する。ライト駆動装置 8 は、CPU 8 - 1、ROM 8 - 2、RAM 8 - 3、通信回路 (CAN) 8 - 4、及び I/O ポート 8 - 5 を有する。ライト駆動装置 8 は、通信回路 (CAN) 8 - 4 を介して、制御部 5 及び車両情報センサ 1 1 に接続され、I/O ポート 8 - 5 を介して、ヘッドライト 2 1、2 2、2 3、2 4 及び車幅灯 2 5 に接続されている。

10

【 0 0 3 2 】

ヘッドライトは、前方を遠方まで照射する長配光 (Hi ビーム) ライト 2 1、2 2 と対向車の運転者を眩惑しないための短配光 (Lo ビーム) ライト 2 3、2 4 を有する。本例によると、長配光 (Hi ビーム) と短配光 (Lo ビーム) は、左右独立に制御される。即ち、ヘッドライトの照射可能距離は左右独立に制御される。この長配光は「走行ビーム」、短配光は「すれ違いビーム」と呼ばれることもある。

20

【 0 0 3 3 】

ライト駆動装置 8 は、通信回路 (CAN) 8 - 4 を介して、制御部 5 よりヘッドライトの点灯強度信号を受信する。CPU 8 - 1 は、各ヘッドライトに設けられた回路のトランジスタを周期的に ON - OFF させるスイッチング信号を生成する。ON の時間を長くするとヘッドライトは明るくなり、短くすると暗くなる。CPU 8 - 1 は、ROM 8 - 2 に格納されたプログラムに従って、ヘッドライトの点灯強度信号と一対一で対応する ON 時間を算出し、I/O ポートの状態を変更する。

【 0 0 3 4 】

車幅灯 2 5 は、車両の前方と後方の両サイドに装着されている。車幅灯 2 5 の点灯状態は、ON と OFF のいずれかである。ライト駆動装置 8 は、通信回路 (CAN) 8 - 4 を介して、制御部 5 より車両の前方又は周囲の明るさ信号を受信する。CPU 8 - 1 は、前方又は周囲の明るさ信号に基づいて、ROM 8 - 2 に格納されたプログラムに従って、I/O ポートの状態を変更する。

30

【 0 0 3 5 】

さらに、ライト駆動装置 8 は、通信回路 (CAN) 8 - 4 を介して、運転者のスイッチ動作を入力する。ヘッドライトと車幅灯の点滅は、運転者のスイッチ動作によって優先的に作動する。スイッチ状態には、OFF、車幅灯 ON、Lo ビーム ON、Hi ビーム ON、オートの状態がある。

【 0 0 3 6 】

図 3 を参照して、ライト駆動装置 8 におけるヘッドライトと車幅灯の点滅の動作を説明する。ステップ 3 - 1 では、スイッチ状態が「オート」になっているか否かを判定する。「オート」でない場合には、ステップ 3 - 2 に進み、スイッチ状態が「Hi ビーム」であるか否かを判定する。スイッチ状態が「Hi ビーム」の場合には、ステップ 3 - 3 に進み、車幅灯を点灯し、Lo ビームを消灯し、Hi ビームを点灯する。スイッチ状態が「Hi ビーム」でない場合には、ステップ 3 - 4 に進み、スイッチ状態が「Lo ビーム」であるか否かを判定する。スイッチ状態が「Lo ビーム」の場合には、ステップ 3 - 5 に進み、車幅灯を点灯し、Lo ビームを点灯し、Hi ビームを消灯する。

40

【 0 0 3 7 】

スイッチ状態が「Lo」でない場合には、ステップ 3 - 6 に進み、スイッチ状態が「車

50

幅灯」であるか否かを判定する。スイッチ状態が「車幅灯」の場合には、ステップ3 - 7に進み、車幅灯のみを点灯する。スイッチ状態が「車幅灯」でない場合には、ステップ3 - 8に進み、全てのライトを消灯する。

【0038】

ステップ3 - 1にて、スイッチ状態が「オート」の場合には、ステップ3 - 9に進み、制御部5から送信された点灯命令が「ライト」であるか否かを判定する。点灯命令が「ライト」の場合には、ステップ3 - 10に進み、制御部5から送信されたHiビームの点灯強度からHiビーム駆動信号を生成する。ステップ3 - 11にて、Hiビームを点灯する。さらに、ステップ3 - 12にて、Loビームの点灯強度からLoビーム駆動信号を生成する。ステップ3 - 13にて、Loビームを点灯する。

10

【0039】

ここで、ビームの点灯強度からビーム駆動信号を生成する方法を説明する。制御部5から送信されるビームの点灯強度は、ビームをフル点灯させるべき時を100%とし、ビームを消灯すべき時を0%とし、ビームを点灯させるべき強度の比率によって表される。この比率に応じて、ランプを駆動するトランジスタの駆動時間を算出する。上述したようにランプの点灯は、トランジスタのONとOFFを周期的に、例えば、10 msec毎に、繰り返すことによってなされる。ランプの光量又は点灯強度の調節は、点灯時間の中のONとOFFの比率を調節することによってなされる。この比率は、ビームの点灯強度に従って設定する。ビームの点灯強度が30%であれば、ON時間を3 msec、OFF時間を7 msecとしてトランジスタを駆動すればよい。

20

【0040】

尚、ステップ3 - 9において点灯命令が「ライト」である場合、ライト点灯時の初期値、または通常走行時の値として、減光状態とすることが好ましい。ここで減光状態とは、対向車を眩惑しない程度の明るさを発生している状態のことを言い、Hiビームを50%以下、Loビームを50%以上と設定することが好ましい。また、Hiビームを0%、Loビームを100%としても良い。このように設定することにより、ライトを点灯したときにいきなり増光状態となり、その時点でたまたま対向していた他車の運転手を眩惑させることを回避し、安全性が向上する。また、いきなりライトが前方の標識等に反射し、自車運転者が眩惑することも回避することができる。

30

【0041】

ステップ3 - 9にて、点灯命令が「ライト」でない場合には、ステップ3 - 14に進み、点灯命令が「車幅灯」であるか否かを判定する。点灯命令が「車幅灯」である場合には、ステップ3 - 15に進み、HiビームもLoビームも点灯しないで、車幅灯のみを点灯する。点灯命令が「車幅灯」でない場合には、ステップ3 - 15に進み、全てのライトを消灯する。

【0042】

図4を参照して、追い越し車までの距離と角度、ヘッドライトの点灯強度の決定と動作を説明する。図4(1)は、追い越し車が自車両の右隣りにいる状態を示す。追い越し車は、まだ、撮像装置の撮像画角内に入っていないため検出されない。このとき、自車両の左右のヘッドライトのHiビームは、周囲に車両が検出されていないことから100%点灯していたとする。図4(2)は、追い越し車が進んで撮像装置の撮像画角内に入ってきた状態を示す。自車両のヘッドライトの右側のHiビームの点灯強度を、追い越し車までの距離と追い越し車の方位角に対応して下げる。図4(3)は、追い越し車がさらに進んだ状態を示す。このときには、左右のヘッドライトの点灯強度を、追い越し車までの距離と追い越し車の方位角に対応して下げる。図4(4)は、追い越し車がさらに進み、自車両のヘッドライトが追い越し車の運転手を眩惑させる虞がなくなり、ヘッドライトの点灯強度を100%のレベルに上げた状態を示す。

40

【0043】

以上の説明のように、追い越し車の位置を検出することによって、自車両のヘッドライトの点灯強度を調節するため、追い越し車の運転手を眩惑させることがなく、更に、自車

50

両の前方の視界を確保することができる。ここでは追い越し車を検出する場合を説明したが、先行車、対向車を検出する場合も同様である。

【0044】

ここで、点灯強度を100%のレベルに上げるときには、ライトを段階的又は連続的に増光するように制御することが好ましい。具体的には、図3のステップ3-10、ステップ3-12において、内部カウンタや内部タイマを用いてHi、Loビーム駆動信号をステップ的にまたはリニアに変化させる。また、ヘッドライトの点灯強度を下げるときには、瞬間的、または上記増光速度よりも速い速度で減光させることが好ましい。これにより、例えば増光中に追い越し車が高速で撮像画角内に入ったとしても、すばやく減光することができ、追い越し車の運転手を少しでも眩惑させることなく、安全性が向上する。

10

【0045】

次に図5、図6、及び図7を参照して、制御部5において、ヘッドライトのビームの点灯強度を算出する方法について説明する。第1の例では、車速によりヘッドライトの点灯強度を決める。図5に示すように、低速時（例えば20km/h以下）では、Hiビームを消灯し、Loビームのみを点灯させる。車速が上昇すると、Hiビームを点灯し、Loビームの点灯強度を下げる。高速時（例えば40km/h以上）では、Loビームを消灯し、Hiビームの点灯強度を最大にする。それによって、運転者の心理「車速が高いほど遠くを見たい」を満足させることができる。本例では、Loビームの点灯強度は、以下の算出式により決定する。

$$\text{Loビームの点灯強度} = 100 - \text{Hiビームの点灯強度} \quad (\text{式1})$$

【0046】

20

次に、第2の例では、減速時及び加速時にヘッドライトの点灯強度を補正する。加速時にはヘッドライトの光軸が上向きになりピッチ方向に傾斜したと同様な効果が生じ、対向車へ眩しさを与える虞がある。従って、図6に示すように、ヘッドライトの点灯強度の調整率をマイナス側に設定する。減速時にはヘッドライトの光軸が下向きとなり、車両の前方の照射領域が短くなり、運転者の視認領域が短くなる。そこで、図6に示すように、ヘッドライトの点灯強度の調整率をプラス側に設定する。

【0047】

次に第3の例では、自車両から追い越し車、対向車又は先行車までの距離に基づいてヘッドライトのビームの点灯強度を算出する。自車両から他車までの距離が短いと、Hiビームによって、他車へ眩しさを与える虞がある。一方、自車両から他車までの距離が長いと、Hiビームによって、他車へ眩しさを与える虞は少ない。図7に示すように、自車両から他車までの距離が短い場合には、Hiビームの点灯強度を小さくし、自車両から他車までの距離が長い場合には、Hiビームの点灯強度を大きくする。Loビームの点灯強度は、次の算出式により決定する。

30

$$\text{Loビームの点灯強度} = 100 - \text{Hiビームの点灯強度} \quad (\text{式2})$$

【0048】

ヘッドライトのビームの点灯強度は、以上の3つの方法によって得られたビームの点灯強度を統合して算出される。

【0049】

次に、図8、図9及び図10を参照して、撮像装置からの画像信号に基づいて、ヘッドライトの点灯命令を生成する方法を説明する。

40

【0050】

図8は、撮像装置において、シャッタ速度を変化させたとき、被写体の輝度(c d / m²) (横軸)と撮像素子を介してRAMに取り込まれた信号値(濃度値と定義する)(縦軸)の関係を示す。図8に示す10個の曲線は、シャッタ速度を10段階に変化させたときの特性を示す。ここでシャッタ速度とは、撮像素子において電荷を蓄積する時間のことである。図8の10個の曲線のシャッタ速度は、左から、1/60、1/120、1/180、1/250、1/500、1/1000、1/2000、1/4000、1/10000、1/30000である。

【0051】

50

各曲線において、被写体の輝度が所定の値より大きい場合及び小さい場合に、濃度値は一定になる。即ち、濃度値が飽和する。例えば、あるシャッタ速度で対向車を撮像すると、対向車のヘッドライトの輝度が大きいため、濃度値が明飽和し、ブルーミングが起きる。ブルーミングについては、図 11 を参照して説明する。また、道路照明のない道路にて、ヘッドライトの照射範囲外を撮像すると、被写体が暗すぎて濃度値が暗飽和する。このような場合には、シャッタ速度を変えることによって、適度な濃度値を得ることができる。好ましくは、濃度値が 80 から 160 の間となるように、シャッタ速度を設定する。

【0052】

図 9 を参照して、最適なシャッタ速度を求める方法を説明する。ステップ 9 - 1 にて、撮像した映像のすべての画素について以下の処理が終了したかを判別する。終了していない時は、ステップ 9 - 2 に進み、現在、処理の対象となっている画素の濃度値が 200 以上であるか否かを判定する。濃度値が 200 以上であれば、飽和しているみなし、ステップ 9 - 3 に進み、明飽和画素数カウンタをアップする。ステップ 9 - 4 にて、明飽和画素数カウンタのカウント値が全画素の半分の数以上であるか否かを判定する。明飽和画素数カウンタのカウント値が全画素の半分の数以上である場合には、ステップ 9 - 5 に進み、現在のシャッタ速度が不相当であると判断し、シャッタ速度を 2 段階アップさせて、処理を終了する。ステップ 9 - 4 にて、明飽和画素数カウンタのカウント値が全画素の半分の数以上でなければ、最初のステップ 9 - 1 に戻る。

10

【0053】

ステップ 9 - 2 にて、現在、処理の対象となっている画素の濃度値が 200 以上でなければ、ステップ 9 - 6 に進む。ステップ 9 - 6 にて、現在、処理の対象となっている画素の濃度値が 50 以下であるか否かを判定する。濃度値が 50 以下であれば、ステップ 9 - 7 に進み、暗飽和画素数カウンタをアップする。ステップ 9 - 8 にて、暗飽和画素数カウンタのカウント値が全画素の半分の数以上であるか否かを判定する。暗飽和画素数カウンタのカウント値が全画素の半分の数以上である場合には、ステップ 9 - 9 に進み、現在のシャッタ速度が不相当であると判断して、シャッタ速度を 2 段階ダウンさせて、処理を終了する。

20

【0054】

ステップ 9 - 8 にて、暗飽和画素数カウンタのカウント値が全画素の半分の数以上でない場合には、ステップ 9 - 1 に戻る。ステップ 9 - 6 にて、現在、処理の対象となっている画素の濃度値が 50 以下でない場合には、ステップ 9 - 1 に戻る。

30

【0055】

ステップ 9 - 1 にて、撮像した映像のすべての画素について上述の処理が終了した場合には、ステップ 9 - 10 に進み、その映像の画素の濃度値の平均値を算出し、それが 160 より大きいか否かを判定する。濃度値の平均値が 160 より大きい場合には、ステップ 9 - 11 に進み、現在のシャッタ速度を 1 段階アップして、ステップ 9 - 12 に進む。濃度値の平均値が 160 より大きくない場合には、ステップ 9 - 12 に進む。

【0056】

ステップ 9 - 12 にて、濃度値の平均値が 80 より小さいか否かを判定する。濃度値の平均値が 80 より小さい場合には、ステップ 9 - 13 に進み、シャッタ速度を 1 段階ダウンする。濃度値の平均値が 80 より小さくない場合には、処理を終了する。

40

【0057】

図 10 を参照して、シャッタ速度に基づいて、ヘッドライトを点灯するか否かを判定する方法を説明する。ステップ 10 - 1 にて、シャッタ速度が 5 より大きいか否かを判定する。シャッタ速度が 5 より大きい場合には、昼間であると判断し、ステップ 10 - 2 に進み、ヘッドライト及び車幅灯を消灯する。シャッタ速度が 5 より大きくない場合には、ステップ 10 - 3 に進み、シャッタ速度が 2 以上且つ 4 以下であるか否かを判定する。シャッタ速度が 2 以上且つ 4 以下である場合には、夕暮れであると判断し、ステップ 10 - 4 に進み、車幅灯のみを点灯する。シャッタ速度が 2 以上且つ 4 以下でない場合には、ステップ 10 - 5 に進み、シャッタ速度が 2 より小さいか否かを判定する。シャッタ速度が 2

50

より小さい場合には、シャッタ速度は1であり、夜であると判断し、ステップ10-6に進み、ヘッドライトを点灯する。シャッタ速度が2より小さくない場合には、シャッタ速度は5であり、現在の状態を保持する。

【0058】

図11を参照して、先行車及び対向車の検知方法を説明する。図11(1)は、先行車(図示の左側の車両)および対向車(図示の右側の車両)が自車両の前方にいるときの位置関係を示している。夜間においては、先行車および対向車は車幅灯及びヘッドライトを点灯している。そこで、映像を撮像する時に車幅灯やヘッドライトの領域がブルーミングを起こさないように、シャッタ速度を設定する。車幅灯とヘッドライトの明るさは大きく異なるため、異なるシャッタ速度で撮像しなければ、ブルーミングを起こさない映像を入手できない。

10

【0059】

図11(2)は、早いシャッタ速度で撮像した時の映像である。車幅灯はヘッドライトより暗いため映らず、対向車のヘッドライトのみが映っている。このように左右に対となった明るい部分に対向車の領域である。2つの明るい部分の間の映像上の距離は、自車両から対向車までの距離に比例する。従って、2つの明るい部分の間の距離を算出することによって、自車両から対向車までの距離を算出することができる。また、2つの明るい部分の水平位置によって、自車両から対向車までの方位角が求まる。

【0060】

図11(3)は、遅いシャッタ速度で撮像した時の映像である。先行車の車幅灯はブルーミングを起こさず、対向車のヘッドライトはブルーミングを起こして撮像される。

20

【0061】

図12、図13、図14及び図15を参照して、本例の自動車用補助機器制御装置における動作のタイミングを説明する。これらのタイミングチャートにおいて、横軸は時間であり、時間の単位として、フィールド(1フィールド:16.7msec)を使用する。本例では、自動車用補助機器制御装置における動作又は処理は、フィールドを単位とする時分割にて行われる。図11を参照して説明したように、対向車を検出するときは、ヘッドライトによるブルーミングを防止するために早いシャッタ速度で撮像する。先行車を検出するときは、車幅灯の画像を得るために遅いシャッタ速度で撮像する。

【0062】

図12は、運転者のスイッチ操作によりヘッドライトが点灯された場合に、先行車又は対向車を検出してヘッドライトの光量を変更する機能のみを自動的に実行する時のタイミングチャートである。第1フィールドにて、撮像装置1の撮像素子1-2は、対向車を検出するために早いシャッタ速度で露光を行う。第2フィールドにて、画像処理部3は、早いシャッタ速度による画像を取り込む。このとき、同時に、撮像素子1-2は、先行車を検出するために遅いシャッタ速度で露光を行う。

30

【0063】

第3フィールドにて、制御部5は、早いシャッタ速度による画像から対向車を検出する。同時に画像処理部3は、遅いシャッタ速度の画像を取りこむ。第4フィールドにて、制御部5は、遅いシャッタ速度による画像から先行車を検出する同時に、撮像装置1の撮像素子1-2は、早いシャッタ速度で露光を行う。第5フィールドにて、制御部5は、第3フィールドにて検出した対向車の距離と方位角を求め、第4フィールドにて検出した先行車の距離と方位角を求め、ヘッドライトのビームの点灯強度を求める。同時に、画像処理部3は、早いシャッタ速度の画像を取り込み、撮像素子1-2は、遅いシャッタ速度で露光を行う。

40

【0064】

第6フィールドにて、制御部5は、ビームの点灯強度を通信部(CAN)5-4を介してビーム駆動装置8に出力する。同時に、制御部5は、早いシャッタ速度による画像から対向車を検出し、画像処理部3は、遅いシャッタ速度の画像を取りこむ。以上が一連の処理であり、3フィールド(約50msec)毎の処理周期が実現できる。

50

【0065】

本例では、同一フィールドにて同時に複数の処理を行う。例えば、第5フィールドにおいて、「早いシャッタ速度による画像の取り込み」、「遅いシャッタ速度による露光」、及び、「距離及び方位角の算出」を行う。しかしながら、これらの処理は異なる信号処理部にて実行される。例えば「早いシャッタ速度による画像の取り込み」は画像処理部3が行い、「遅いシャッタ速度による露光」は撮像装置1が行い、「距離及び方位角の算出」は制御部5が行う。従って、信号処理部の動作の効率が高くなる。

【0066】

図13は、昼間の自動オートライトの点灯動作のタイミングチャートを示す。周囲が明るい昼間は、ヘッドライトが点灯されていないため、ヘッドライトの光量を変更する動作を行う必要がない。従って、周囲が暗くなってヘッドライトを点灯する必要があるか否かを判定するオートライトの機能のみを行う。

【0067】

第1フィールドにて、撮像装置1の撮像素子1-2は、前回処理で決定されたシャッタ速度で露光を行う。第2フィールドにて、画像処理部3は、その画像を取り込む。第3フィールドにて、制御部5は、取り込み画像からヘッドライトを点灯するか否かを判定する。第4フィールドにて、制御部5は、点灯すべきか否かの命令を通信部(CAN)5-4を介してビーム駆動装置8に出力する。以上が一連の処理であり、4フィールド(約66.7msec)毎の処理周期が実現できる。

【0068】

図14は夕刻時などの周辺の明るさが変化しているとき、オートライトの機能とヘッドライトの光量を変更する機能を同時に行うときのタイムチャートを示す。図12のタイムチャートに図13のタイムチャートに含まれる4つの処理を挿入すればよい。しかしながら、1つのフィールドには、撮像装置1による露光処理は1つしか挿入することができない。1つのフィールドには、画像処理部3による画像の取り込み処理は1つしか挿入することはできない。

【0069】

本例では、対向車を検出するための早いシャッタ速度による露光を、第1、第5、第9フィールドにて行い、先行車を検出するための遅いシャッタ速度による露光を、第2、第6、第10フィールドにて行い、オートライトのための露光を、第4、第8、第12フィールドにて行い、

【0070】

図15は夜となって周辺の明るさが変化しなくなったとき、オートライトの機能とヘッドライトの光量を変更する機能を同時に行うときのものタイムチャートを示す。図12のタイムチャートに図13のタイムチャートに含まれる4つの処理を挿入すればよい。本例では、対向車を検出するための早いシャッタ速度による露光を、第1、第4、第7フィールドにて行い、先行車を検出するための遅いシャッタ速度による露光を、第2、第5、第8フィールドにて行い、オートライトのための露光を、第6、第12、第18フィールドにて行い、

【0071】

以上本発明を説明したが、本発明は上述の例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲にて様々な変更が可能であることは当業者に理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明による自動車用補助機器制御装置を含むシステムの構成を示す図である。

【図2】本発明による自動車用補助機器制御装置に接続されたライト駆動装置の構成を示す図である。

【図3】本発明によるライト駆動装置の動作を示す流れ図である。

【図4】他の車両が自車両を追い越すときのヘッドライトの点灯状態を示す図である。

【図5】車速とヘッドライトの点灯強度の関係を示す図である。

10

20

30

40

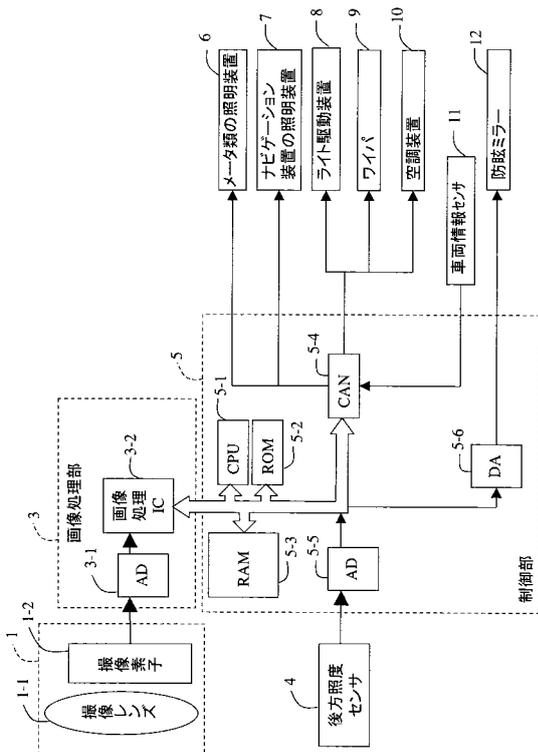
50

- 【図6】 加速度とヘッドライトの点灯強度の調整率の関係を示す図である。
- 【図7】 自車両から対向車又は追い越し車までの距離とヘッドライトの点灯強度の関係を示す図である。
- 【図8】 被写体の輝度と撮像素子の信号の濃度の関係を示す図である。
- 【図9】 最適なシャッタ速度を求める処理を説明するための流れ図である。
- 【図10】 ヘッドライト及び車幅灯の点灯命令を生成する処理を説明するための流れ図である。
- 【図11】 夜間での先行車及び対抗車を撮像装置によって撮影した結果を説明するための説明図である。
- 【図12】 運転者のスイッチ操作によりライト点灯を行う場合において、ヘッドライトの光量を変更する動作のみを実行するときのタイミング図である。
- 【図13】 昼間のように周囲が明るいときに、ヘッドライトの光量を変更する機能は実行することなく、ライト点灯するか否かの判定動作のみを実行するときのタイミング図である。
- 【図14】 夕刻時などの周囲の明るさが変化するとき、オートライトの機能とヘッドライトの光量を変更する機能を同時に行うときのタイミング図である。
- 【図15】 夜となって周辺明るさが変化しなくなった時、オートライトの機能とヘッドライトの光量を変更する機能を同時に行うときのタイミング図である。
- 【符号の説明】
- 【0073】
- 1 ... 撮像装置、 3 ... 画像処理部、 4 ... 後方照度センサ、 5 ... 制御部、 6 ... メータ類の照明装置、 7 ... ナビゲーション装置の照明装置、 8 ... ライト駆動装置、 9 ... ワイパ、 10 ... 空調装置、 11 ... 車両情報センサ、 12 ... 防眩ミラー

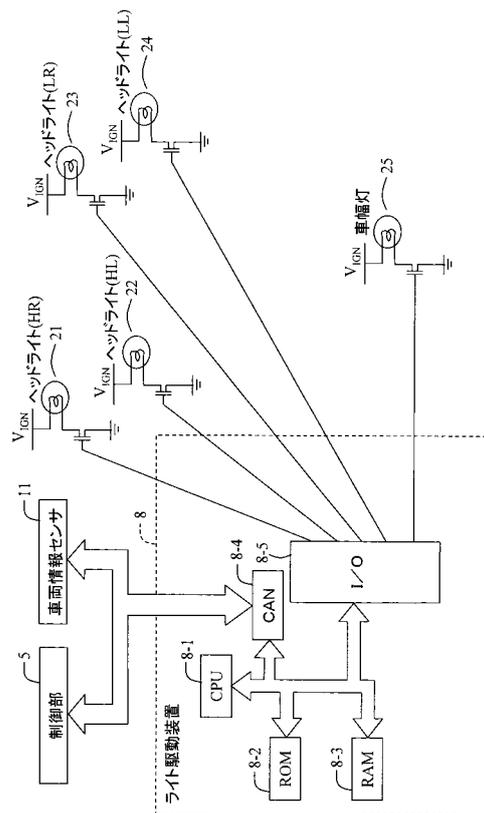
10

20

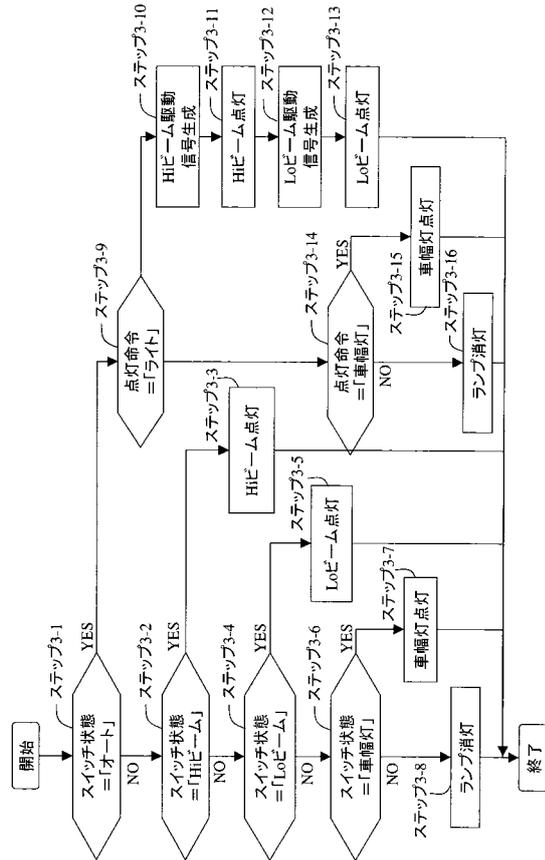
【図1】



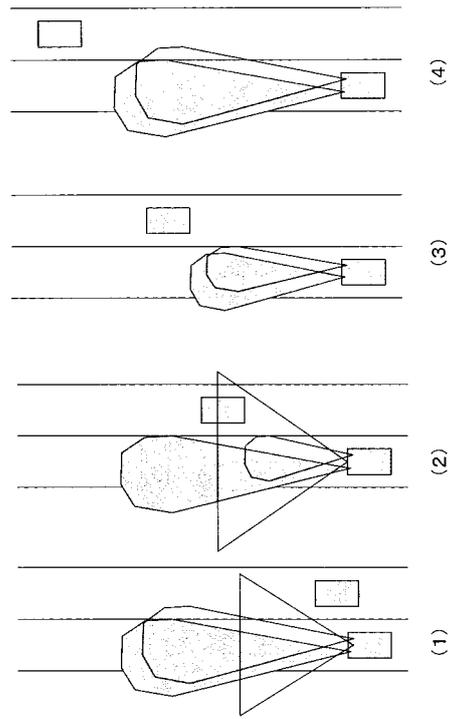
【図2】



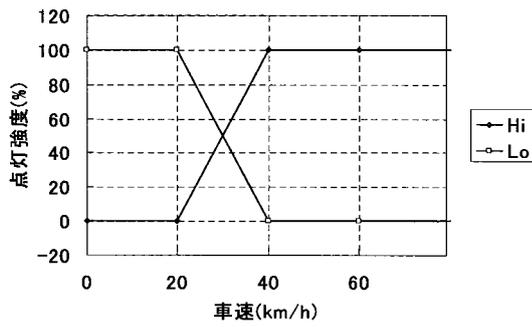
【 図 3 】



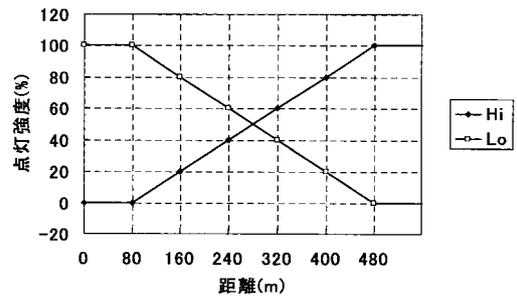
【 図 4 】



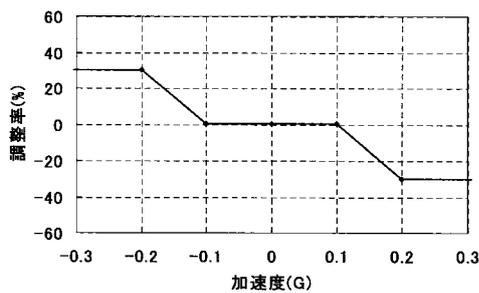
【 図 5 】



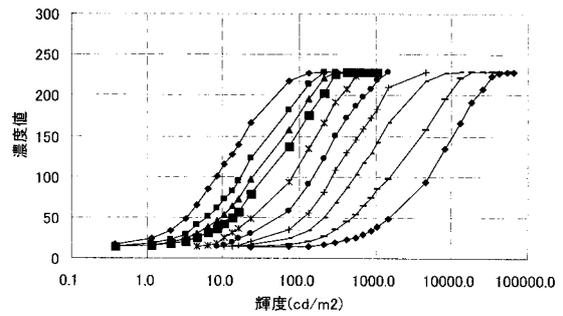
【 図 7 】



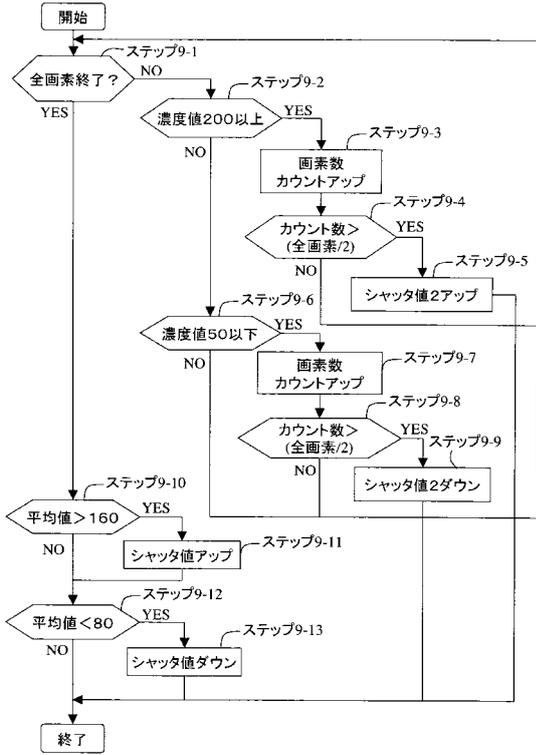
【 図 6 】



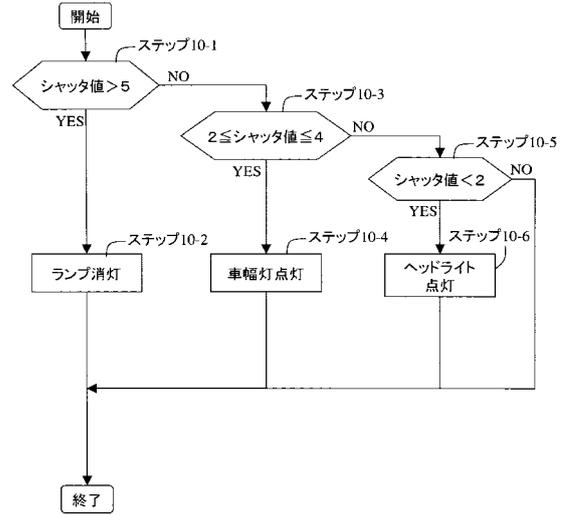
【 図 8 】



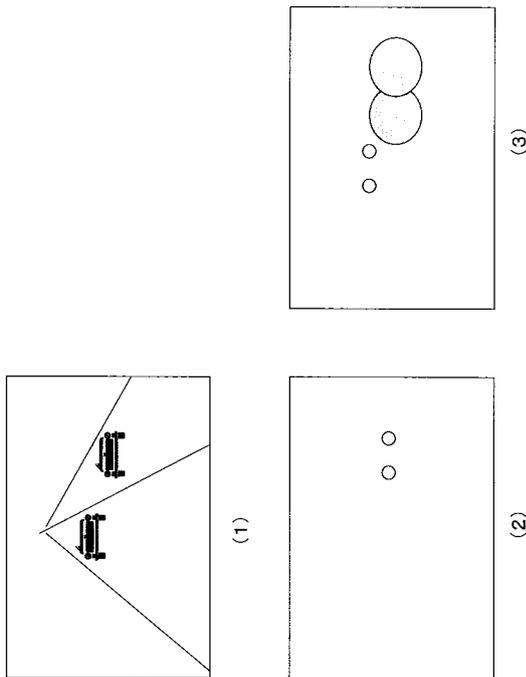
【 図 9 】



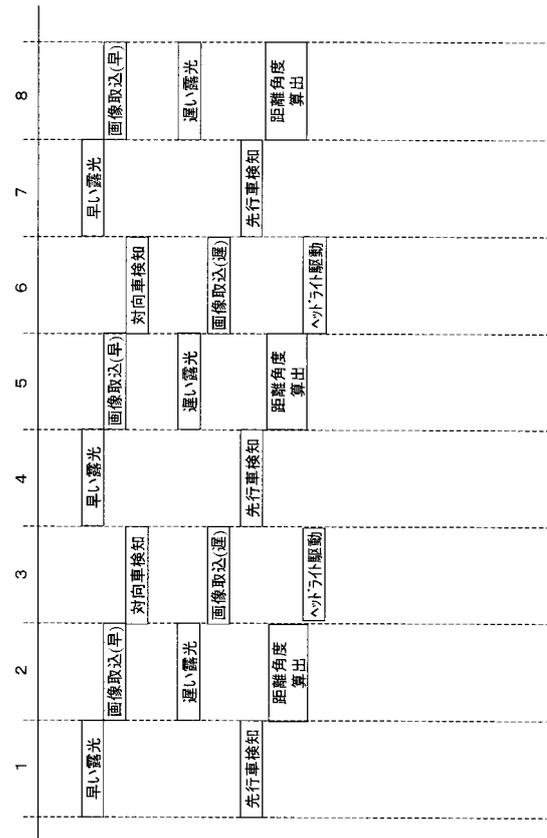
【 図 10 】



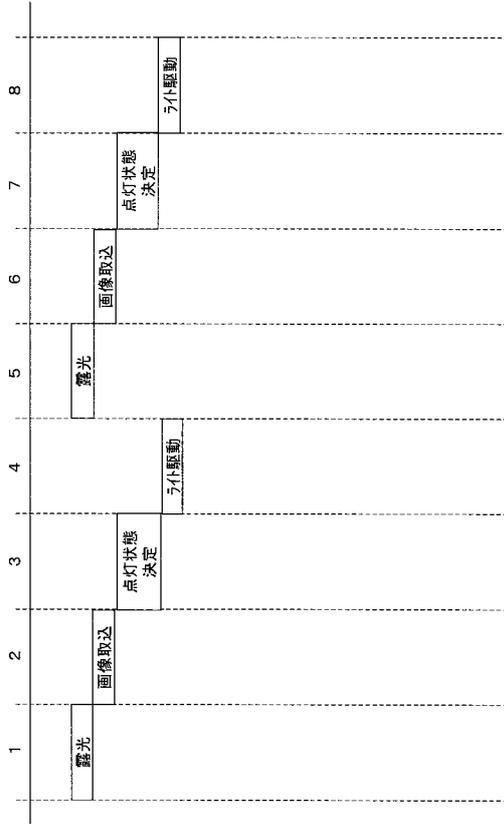
【 図 11 】



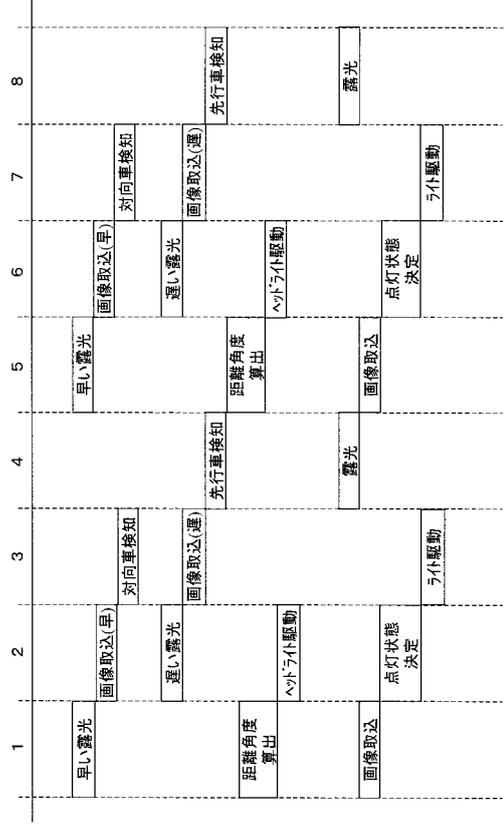
【 図 12 】



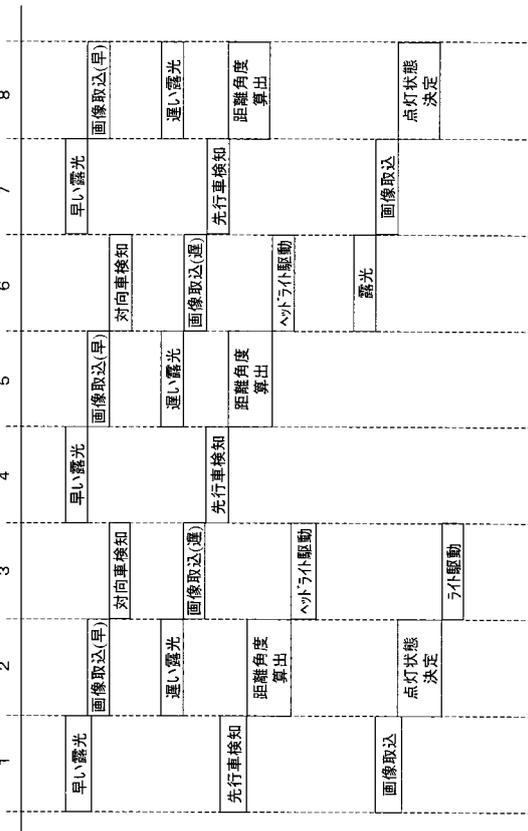
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷		F I		テーマコード(参考)
B 6 0 S	1/08	B 6 0 S	1/08	H
B 6 0 S	1/54	B 6 0 S	1/54	F

(72)発明者 大内 克郎
茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内

(72)発明者 古沢 勲
茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内

(72)発明者 粕谷 裕行
茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地 株式会社日立カーエンジニアリング内

(72)発明者 東野 淳
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 飯田 富二夫
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 大坪 和己
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

F ターム(参考) 3D025 AA02 AB01 AC01 AC05 AD02 AG08 AG16 AG31 AG42 AG66
3K039 AA08 CC01 DA02 DC01 DC02 HA03 HA05