

(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2012-40887

(P2012-40887A)

(43) 公開日 平成24年3月1日(2012.3.1)

(51) Int.Cl.

B60Q 1/14 (2006.01)

F 1

B 60 Q 1/14

B 60 Q 1/14

テーマコード(参考)

C

A 3 K 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2010-180767 (P2010-180767)

(22) 出願日

平成22年8月12日 (2010.8.12)

(71) 出願人 000001133

株式会社小糸製作所

東京都港区高輪4丁目8番3号

(74) 代理人 100081433

弁理士 鈴木 章夫

(72) 発明者 遠藤 修

静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式

会社小糸製作所静岡工場内

(72) 発明者 難波 高範

静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式

会社小糸製作所静岡工場内

F ターム(参考) 3K039 AA03 CC01 MA05 MD09

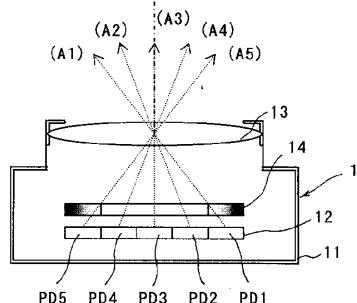
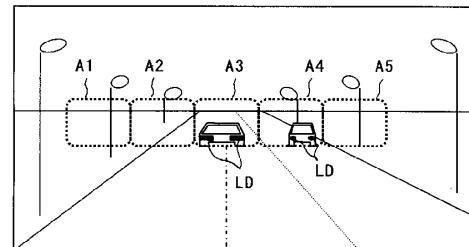
(54) 【発明の名称】撮像カメラ及びこれを用いた車両検出装置とランプ制御装置

(57) 【要約】

【課題】撮像した他車両による光点を迅速に検出し、他車両を眩惑しないヘッドライト配光を得るための撮像カメラ、車両検出装置、ランプ制御装置を提供する。

【解決手段】自車両の前方領域を複数の配光領域に区画し、撮像カメラ1は各配光領域A1～A5をそれぞれ撮像する同数の受光素子PD1～PD5を備える。車両検出装置は撮像した画像の光点LDを検出し、光点を撮像した受光素子から他車両が存在する配光領域を検出する。ランプ制御装置は、他車両が存在する配光領域への照明を減光ないし消光する配光制御手段を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車両の前方領域を撮像する撮像素子を備える撮像カメラであって、前記前方領域を複数の配光領域に区画し、前記撮像素子は各配光領域をそれぞれ撮像する同数の受光素子群で構成されていることを特徴とする撮像カメラ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像カメラで撮像した画像から光点を検出する光点検出手段と、検出した光点を撮像した受光素子を判定し、判定した受光素子に対応する配光領域に他車両が存在すると検出する他車両検出手段とを備えることを特徴とする車両検出装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車両検出装置で検出した他車両に基づいて自車両のヘッドライトの配光を制御するランプ制御装置であって、前記ヘッドライトは配光領域毎に照明の制御が可能であり、前記ランプ制御装置は他車両を検出した配光領域への照明を減光ないし消光する制御が可能であることを特徴とするランプ制御装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は自車両の前方領域を撮像し、撮像した画像に基づいて他車両を検出するための撮像カメラと、この撮像カメラを用いて他車両を検出する車両検出装置及び検出した他車両に対応して自車両のランプの配光を制御するランプ制御装置に関するものである。

20

【背景技術】**【0002】**

自動車等の車両の前照灯は自車の前方領域の視認性を高めるためにはいわゆるハイビーム配光での光照射を行うことが好ましいが、このハイビーム配光では自車両の前方領域に存在する先行車や対向車を眩惑するおそれがある。そのため、特許文献 1 では車両の前方領域に先行車や対向車等の照射禁止対象が存在しているか否かを検出し、照射禁止対象が存在している領域にはハイビーム配光での照射を禁止し、その他の領域にはハイビーム配光での照射を行うことで、自車両の前方領域の視認性を確保する一方で先行者や対向車の眩惑を防止する技術が提案されている。また、特許文献 2 では自車両の前方領域をカメラで撮像し、得られた画像から前方領域に存在する他車両の車両位置を検出し、検出した車両位置にはロービーム配光での照射を行い、検出しない車両位置にはハイビーム配光での照射を行うことで自車両の前方領域の視認性を確保する一方で他車両に対する眩惑を防止している。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2008 - 37240 号公報

40

【特許文献 2】特開 2010 - 957 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, 2 のような前照灯の配光を制御する際に自車両の前方領域に存在する他車両を検出する場合には、特許文献 2 のように自車両の前方領域をカメラで撮像し、得られた画像を画像解析して他車両を検出する手法がとられている。例えば、撮像した画像に写し込まれた光点を検出し、この光点に基づいて先行車や対向車を検出している。この光点を検出する際には撮像した画面を全画面にわたって走査して高輝度部を光点として検出しているが、撮像素子を備えるデジタルカメラの場合には撮像素子の全画素について走査を行

50

って輝度を検出する必要がある。従来のこの種のカメラでは30万画素程度の撮像素子を用いているため、光点を検出する際の処理の対象となるデータ数が多く、判定のための工数が極めて多くなる。そのため、先行車や対向車を迅速に検出することが難しくなり、自車両の前照灯の配光をリアルタイムで制御することも難しくなる。

【0005】

本発明の目的は画像における光点の検出を迅速に行うことを可能にした撮像カメラを提供するものである。また、本発明の他の目的は本発明の撮像カメラを用いて迅速かつ正確に他車両を検出する車両検出装置を提供するものである。さらに、本発明の他の目的は本発明の撮像カメラを用いて他車両を検出し、検出した車両に対応して他車両を眩惑することのない適正な配光を可能にしたランプ制御装置を提供するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の撮像カメラは、自車両の前方領域を撮像する撮像素子を備える撮像カメラであって、当該前方領域を複数の配光領域に区画し、撮像素子は各配光領域をそれぞれ撮像する同数の受光素子群で構成されていることを特徴とする。ここで各受光素子群は1つの受光素子から構成されてもよく、複数の受光素子から構成されてもよい。

【0007】

本発明の車両検出装置は、本発明にかかる撮像カメラで撮像した画像から光点を検出する光点検出手段と、検出した光点を撮像した受光素子を判定し、判定した受光素子に対応する配光領域に他車両が存在すると検出する他車両検出手段とを備えることを特徴とする。

20

【0008】

本発明のランプ制御装置は、本発明にかかる車両検出装置で検出した他車両に基づいて自車両のヘッドライトの配光を制御するランプ制御装置であって、ヘッドライトは配光領域毎に照明の制御が可能であり、ランプ制御装置は他車両を検出した配光領域への照明を減光ないし消光する制御が可能であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の撮像カメラの撮像素子は配光領域に対応する個数の受光素子で構成されるので、他車両による光点を少ない数の受光素子で検出することが可能になり、本発明の車両検出装置において他車両を検出する際の処理工数を低減し、迅速な他車両の検出が可能になる。本発明のランプ制御装置は、検出された他車両に対応する配光領域の減光、消光することにより当該他車両に対する眩惑を防止し、同時に自車両の前方領域の視認性を確保する。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の撮像カメラ、車両検出装置及びランプ制御装置を備えた自動車の概念構成図。

【図2】配光領域とヘッドライトの構成及び対応関係を示す図

40

【図3】配光領域と撮像カメラの構成及び対応関係を示す図。

【図4】直線走行及び曲線走行時の配光領域と光点検出の関係を示す図。

【図5】高速走行と低速走行時の配光領域と光点検出の関係を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明を適用した実施形態の自動車の概念構成図である。自動車CARには、自車両の前方領域を撮像するための撮像カメラ1と、この撮像カメラ1で撮像して得られた画像に基づいて他車両を検出する車両検出装置2と、当該車両検出装置2で検出した他車両に対応して自車の前方領域を照明するヘッドライト(前照灯)HLの配光を制御するランプ制御装置3を備えている。

50

【0012】

前記左右のヘッドライト H L はそれぞれ複数の光源を有する複合型ランプとして構成されており、これら複数の光源の光照射を自車の前方領域のそれぞれ異なる領域に対応させている。図2に示すように、自車の前方領域を水平方向に5つの配光領域に区画しており、これら5つの配光領域は、左から右に第1ないし第5の配光領域 A 1 ~ A 5 とし、中央の第3配光領域 A 3 は自車両の直進領域に区画し、第1, 2の配光領域 A 2, A 3 はその左側の配光領域とし、第4, 5の配光領域 A 4, A 5 は右側の配光領域としている。また、左右のヘッドライト H L はそれぞれランプハウジング L H 内に光源として5個のランプユニット L U 1 ~ L U 5 を内装し、各ランプユニット L U 1 ~ L U 5 はそれぞれ前記第1ないし第5の配光領域 A 1 ~ A 5 を照明するように構成されている。そして前記ランプ制御装置3は各ヘッドライト H L を制御することによってそれぞれ5個のランプユニット L U 1 ~ L U 5 を選択的あるいは合一的に点灯し、前記第1ないし第5の配光領域 A 1 ~ A 5 を選択的あるいは合一的に照明してヘッドライト H L の配光パターンを制御する配光制御手段として構成されている。

10

【0013】

前記撮像カメラ1は、図3に概念構成を示すように、カメラケーシング11内に前記配光領域の数に対応した個数、ここでは5個の受光素子 P D 1 ~ P D 5 で構成される撮像素子12と、自車両の前方領域の撮像対象を前記撮像素子12に結像するための撮像レンズ13と、前記撮像素子11の前面側に配設したグラデーションフィルタ14などで構成されている。前記5個の受光素子 P D 1 ~ P D 5 は従来のカメラの撮像素子の画素の受光面積の数倍ないし数10倍の受光面積を有する同一形状、同一面積をしたフォトダイオード等の受光素子で構成されている。また、これら5個の受光素子 P D 1 ~ P D 5 は右から左に第1ないし第5の受光素子として水平方向に一列に配列されている。これら5個の受光素子 P D 1 ~ P D 5 は前記第1ないし第5の配光領域 A 1 ~ A 5 に対応しており、それぞれ対応する配光領域 A 1 ~ A 5 を撮像するように構成されている。すなわち、中央の第3受光素子 P D 3 は撮像カメラ1の光軸上に配置されて第3の配光領域 A 3 に対応する。他の第1, 2及び第4, 5の4個の受光素子 P D 1, P D 2, P D 4, P D 5 は当該光軸に対して左右対称に配列され、それぞれ第1, 2の配光領域 A 1, A 2、第4, 5の配光領域 A 4, A 5 に対応する。

20

【0014】

30

前記撮像レンズ13は自車両の前方領域、特に自車両が走行する道路の右側路肩から左側路肩の領域を撮像することが可能な画角の固定焦点距離のレンズで構成されている。前記グラデーションフィルタ14は、前記5個の受光素子 P D 1 ~ P D 5 のうち左右両端の第1と第5の2個の受光素子 P D 1, P D 5 に対する光透過率が中央側の第2ないし第4の3個の受光素子 P D 2 ~ P D 4 に対する光透過率よりも低くなるようなグレイフィルタとして構成されている。

【0015】

40

前記車両検出装置2は、図1に示すように、撮像カメラ1で撮像された画像から光点を検出する光点検出部21と、前記5個の受光素子をヘッドライト H L の前記配光領域に対応させるための領域設定部22と、光点検出部21で検出した光点を検出して他車両を検出する他車両検出部23を備えている。前記光点検出部21は5個の受光素子 P D 1 ~ P D 5 のそれについて光電出力の出力レベルを検出し、この出力レベルを予め設定した基準値と比較することで各受光素子が光点を撮像しているか否かを検出する。この基準値は動的でもよい。例えば、P D 1 ~ P D 5 の平均値に対する割合等で決定してもよい。また、これと同時に検出した出力レベルから撮像した光点の輝度や面積を検出する。領域設定部22は5個の受光素子 P D 1 ~ P D 5 と5つの配光領域 A 1 ~ A 5 の対応関係を設定するものであり、ここでは1対1で固定的に設定されているので不要とも言えるが、後述する変形例では操舵角や車速に応じて両者の対応関係を変更することになる。他車両検出部23は光点検出部21で検出した光点の輝度や面積に基づいて、当該光点が先行車のテールランプや対向車のヘッドライト等の他車両によるものであるか、それとも道路標識灯の

50

光や建造物の照明光であるかを判定して他車両を検出する。

【0016】

以上の構成によれば、撮像カメラ1は自車両の前方領域を撮像する。撮像レンズ13により自車両の前方領域が5個の受光素子PD1～PD5の受光面に結像される。ここでは、図3に示したように、中央の第3受光素子PD3は第3の配光領域A3、すなわち自車の直進領域を撮像する。また、左隣の第4受光素子PD4は直進領域の右側領域となる第4の配光領域A4を撮像し、右隣の第2受光素子A2は直進領域の左側領域となる第2配光領域A2を撮像することになる。左端の第5受光素子PD5は右側領域のさらに右側領域の第5配光領域A5を撮像し、右端の第1受光素子PD1は左側領域のさらに左側領域の第1配光領域A1を撮像することになる。ただし、これら左右両端の第1と第5の受光素子PD1, PD5ではグラデーションフィルタ14によって受光光量が低減される

10

【0017】

光点検出部21は5個の受光素子PD1～PD5のそれぞれの光電出力を検出し、撮像された光点LD(図3参照)の光電出力を他車両検出部23に出力する。このとき光点検出部21は5個の受光素子PD1～PD5を電気的に走査して各受光素子の光電出力を検出するのみでよく、検出処理を瞬時に完了することができる。先行車のテールランプや対向車のヘッドライトを撮像した受光素子では、その光電出力の出力レベルは高レベルの信号として出力される。なお、左右両端の受光素子PD1, PD5が路肩等に存在する道路標識灯等を撮像したときにも光点を検出するが、左右両端の受光素子はグラデーションフィルタ14によって受光輝度が低下されており、光点としての光電出力の出力レベルは低下されるため、道路標識灯を先行車や対向車のランプ光として、すなわち他車両として誤検出することが防止される。

20

【0018】

他車両検出部23は、光点検出部21で検出した光点が5個の受光素子PD1～PD5のいずれにおいて検出した光点であるかを判定する。また、同時に光点の属性、ここでは輝度や面積から検出した光点が他車両のランプによるものであるか否かを判定する。そして、他車両であると判定したときには判定結果をランプ制御装置3に出力する。また、他車両検出部23では、検出した光点から先行車であるか対向車であるかを検出することも可能であり、これらを検出したときには先行車と対向車の区別をランプ制御装置3に出力することも可能である。

30

【0019】

他車両検出部23からの判定結果を受けたランプ制御装置3は、他車両を検出した受光素子が5個の受光素子PD1～PD5のいずれであるかを認識し、さらにこれから検出した他車両が配光領域A1～A5のいずれに存在するかを認識する。そして、認識した配光領域A1～A5を照明するランプユニットLU1～LU5の発光を制御する。すなわち他車両を検出した受光素子すなわち配光領域に対応するランプユニットに対しては減光あるいは消灯の制御を行う。これにより、他車両を検出した配光領域の照明光を減光、消光することになり、検出した他車両に対する眩惑を防止することができる。

【0020】

この場合には検出した他車両に対応して減光の程度を制御することもできる。例えば、対向車の場合には減光の程度を大きくし、先行車の場合には減光の程度を小さくする。あるいは、近傍に存在する他車両の場合には光点の輝度が高く面積が大きいため減光の程度を大きくし、遠方に存在する他車両の場合には光点の輝度が相対的に低く面積が小さいため減光の程度は小さくする。このようにすることで、自車両の前方領域の視認性を確保する一方で他車両の眩惑を防止することができる。

40

【0021】

なお、他車両検出部23において、検出した光点が第1または第5の受光素子PD1, PD5である場合には道路標識灯や建造物の照明光による光点である可能性が高い。一般にこれらの照明光による光点は他車両のランプによる光点に比較して光電出力のレベルが低く、しかも第1と第5の受光素子PD1, PD5ではグラデーションフィルタにより検出

50

する光点のレベルが低下されるため、道路標識灯等の照明光による光点の光電出力は低レベルで検出されることになるので、これらの照明光を他車両として誤検出することは殆どない。また、上下位置にグラデーションフィルタを設けて信号や街路灯の誤検出に対応させようとしてもよい。

【0022】

このように、実施形態の撮像カメラは5個の受光素子を走査して光電出力を得ることで撮像した画像における光点を検出し、この光点から他車両を検出するので、従来の30万画素の撮像素子を備える撮像カメラに比較して光点を検出する際の処理工数を格段に低減でき、他車両を迅速に検出することができる。また、撮像カメラの5個の受光素子P D 1 ~ P D 5 はそれぞれヘッドライトH LのランプユニットL U 1 ~ L U 5の配光領域A 1 ~ A 5に対応した領域を撮像するので、光点を検出した受光素子に対応する配光領域のみの配光を制御すれば他車両に対する眩惑を防止することができる。したがって、他の配光領域の配光を制御する必要はなく、ランプ制御装置の制御を簡略化するとともに、自車両の前方領域の視認性を確保する上でも有効となる。

10

【0023】

実施形態の撮像カメラ1では水平1段に配列した5つの配光領域に対応して5個の受光素子で構成しているが、各配光領域及び受光素子は垂直方向に2段あるいは3段程度に配列してもよい。いずれも撮像する自車両の前方領域を所要の数の配光領域に区画設定し、設定した配光領域にそれぞれ1個または2個程度の受光素子を設定するように構成すればよい。受光素子の個数は実施形態の個数に限定されるものではないが、光点検出部21において全ての受光素子の光電出力を得るための走査を行ったときでも迅速な処理が実現できる程度の個数に制限されることは言うまでもない。また、受光素子は三原色を受光可能な受光素子で構成し光点の属性の一つとして光点の色を検出するように構成してもよく、先行車のテールランプと対向車のヘッドライトを色で検出することも可能である。

20

【0024】

例えば、図4(a)に示すように、水平方向に配列する配光領域の数を実施形態の場合よりも増やして7つの配光領域A 1 ~ A 7に設定するとともに、図示は省略するがヘッドライトH Lは各配光領域A 1 ~ A 7をそれぞれ照明する7個のランプユニットで構成し、撮像カメラ1の受光素子は同数の7個の受光素子で構成する。また、車両検出装置2には図1に示したように自車両の操舵輪に連動する操舵角センサS₁を接続する。そして、自車両が直線走行のときには配光領域A 2 ~ A 6を採用し、対応する受光素子について光点の検出を行う。右又は左に曲線走行する際には、操舵角センサS₁の出力に基づいて7つの配光領域のうち右側又は左側の所要数の配光領域を採用し、これら配光領域に対応する受光素子について光点の検出を行う。例えば、図4(b)のように右曲線走行の場合には右側5つの配光領域A 3 ~ A 7を適用して対応する受光素子についてのみ光点の検出を行い、検出した光点に基づいて対応する配光領域の配光を制御するようによることで、より適正な配光制御が可能になる。また、図4(c)のように左曲線走行の場合には左側5つの配光領域A 1 ~ A 5を適用して対応する受光素子についてのみ光点の検出を行う。

30

【0025】

あるいは、図5(a)に示すように、配光領域を上下2段の配光領域A 1 u ~ A 5 u, A 1 d ~ A 5 dに配列し、これに対応して図示は省略するがヘッドライトH Lはレベリング機構等によりランプ光軸を上下に偏向制御できるように構成する。また、撮像カメラの受光素子も上下2段の配列とする。なお、下段の配光領域A 1 d ~ A 5 dは自車両に接近しているので左右方向の寸法は大きくし、受光素子もこれに対応した寸法に設定することは言うまでもない。また、車両検出装置2に図1に示したように自車両の車速を検出する車速センサS_vを接続する。そして、自車両の車速が変化する際には、車速センサS_vの出力に基づいて上段又は下段の受光素子について光点の検出を行う。例えば、高速のときには図5(a)のように上段の配光領域A 1 u ~ A 5 uについて検出を行い、低速のときには図5(b)のように下段の配光領域A 1 d ~ A 5 dについて検出を行う。検出した光点に基づいて対応する配光領域の配光を制御するようによることで、より適正な配光制御が

40

50

可能になる。

【産業上の利用可能性】

【0026】

本発明は自車両の前方領域を撮像し、撮像した画像から光点を検出し、検出した光点に基づいて他車両を検出するための撮像カメラ、及び当該撮像カメラを使用して他車両を検出する車両検出装置、並びに検出した他車両に対応して自車のランプの配光を制御するランプ制御装置であれば採用することが可能である。

【符号の説明】

【0027】

1 撮像カメラ

10

2 車両検出装置

3 ランプ制御装置

1 1 カメラケーシング

1 2 撮像素子

P D 1 ~ P D 5 第1~第5の受光素子

1 3 撮像レンズ

1 4 グラデーションフィルタ

2 1 光点検出部

2 2 領域設定部

2 3 他車両検出部

20

C A R 自動車(自車両)

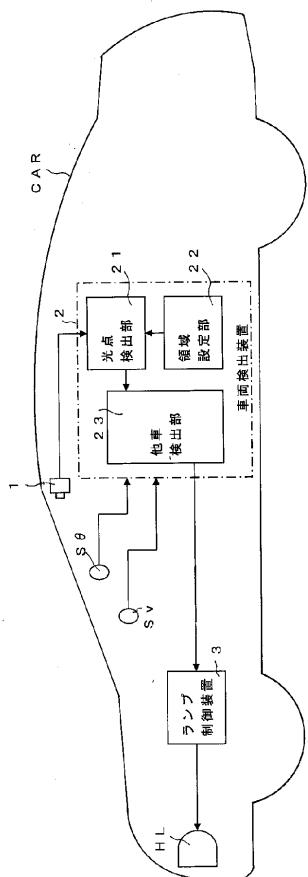
H L ヘッドライト

S 操舵角センサ

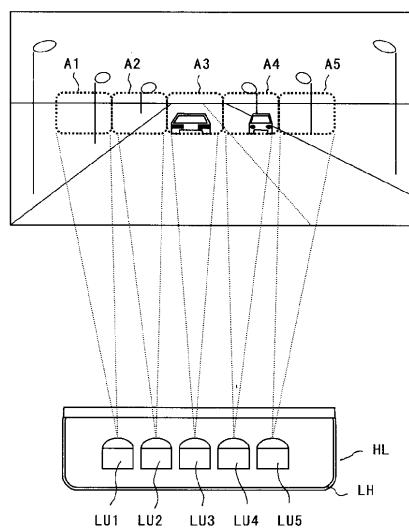
S v 車速センサ

A 1 ~ A 5 , ~ A 7 配光領域

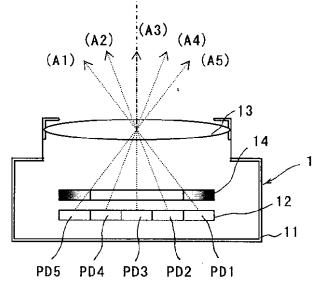
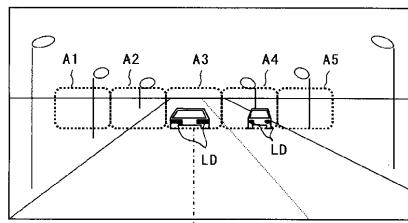
【図1】



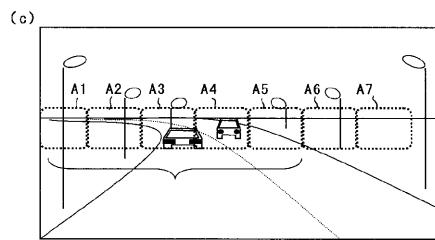
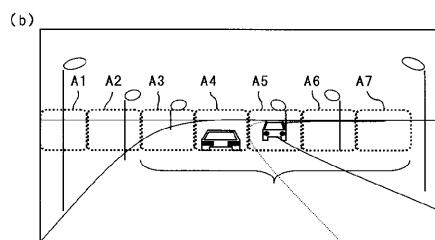
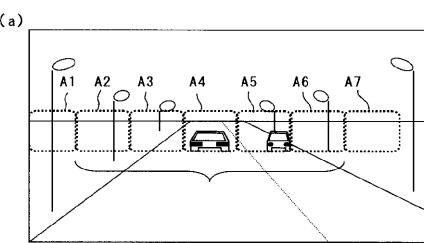
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

