

(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2015-225764

(P2015-225764A)

(43) 公開日 平成27年12月14日(2015.12.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 6 1 2	3 K 0 1 3
G 0 3 B 15/02 (2006.01)	G 0 3 B 15/02 E	3 K 2 4 3
G 0 3 B 15/00 (2006.01)	G 0 3 B 15/00 S	5 C 1 2 2
G 0 8 G 1/017 (2006.01)	G 0 3 B 15/02 G	5 H 1 8 1
G 0 8 G 1/04 (2006.01)	G 0 3 B 15/02 H	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2014-109419 (P2014-109419)
 (22) 出願日 平成26年5月27日 (2014.5.27)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100134544
 弁理士 森 隆一郎
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100126893
 弁理士 山崎 哲男
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置、照明装置調整システム、照明装置調整方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】低コストで、照射範囲内における照度分布を所望に調整することができる照明装置を提供する。

【解決手段】照明装置は、路面を走行する車両の進行方向前方側または後方側から当該車両を照射可能なように、路面上における所定の照射範囲を照射する照明装置であって、前記照射範囲に含まれる複数の照射区画のそれぞれを照射するように設けられ、各々が照射条件を独立して調整可能な複数の光源部 2 1 0 により構成される発光部 2 1 を備えている。

【選択図】図 2

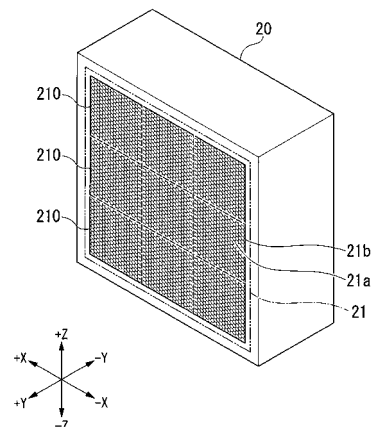


図2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

路面を走行する車両を照射可能なように、前記路面上における所定の照射範囲を照射する照明装置であって、

前記照射範囲に含まれる複数の照射区画のそれぞれを照射するように設けられ、各々の照射条件が独立して調整可能な複数の光源部により構成される発光部

を備える照明装置。

【請求項 2】

前記複数の光源部は、前記照射条件として、投光方向、発光強度及び照射時間の少なくとも何れか一つを調整可能とする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記複数の光源部は、前記発光部の縦方向及び横方向にそれぞれ 2 つ以上配される

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

照明装置と、

前記照明装置の路面上における所定の照射範囲を撮像可能な撮像装置と、

反射率が互いに同一の被撮像面を備え、前記撮像装置に当該被撮像面が撮像されるように、前記照射範囲内に設置される複数の被撮像基準部材と、

前記撮像装置が撮像して得た撮像データにおいて、前記複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定する照射条件判定部と、

を備える照明装置調整システム。

【請求項 5】

前記照明装置は、請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の照明装置であって、

前記被撮像基準部材は、

前記複数の光源部のそれぞれに対応する前記照射区画ごとに設置される

ことを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置調整システム。

【請求項 6】

反射率が互いに同一の被撮像面を備える複数の被撮像基準部材を、照明装置の路面上における所定の照射範囲内に設置して、当該照射範囲を撮像し、

当該撮像により得た撮像データにおいて、前記複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定し、

前記判定の結果に基づいて前記照明装置の照射条件を調整する

ことを特徴とする照明装置調整方法。

【請求項 7】

照明装置と、

前記照明装置の路面上における所定の照射範囲を撮像可能な撮像装置と、

反射率が互いに同一の被撮像面を備え、前記撮像装置に当該被撮像面が撮像されるように、前記照射範囲内に設置される複数の被撮像基準部材と、

を有する照明装置調整システムのコンピュータを、

前記撮像装置が撮像した撮像データにおいて、前記複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定する照射条件判定手段、

として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両が走行する路面に向けて投光する照明装置と、その照明装置調整システム、照明装置調整方法及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、高速道路等の料金所において、走行する車両のナンバープレート撮像装置で撮像し、ナンバープレートに記載された車両番号情報等を取得する車両監視システム（ナンバープレート認識システム）が運用されている。また、このようなナンバープレート認識システムにおいては、撮像装置がナンバープレートを鮮明に撮像可能とするために、LED（Light Emitting Diode）照明等の照明装置が別途配されている（例えば、特許文献1参照）。このような照明装置は、高速道路等の路面上を走行する車両を進行方向前方側または後方側から照射可能なように撮像装置とともに設置される。これにより、撮像装置は、夜間であっても、車両の前面または後面に取り付けられたナンバープレートを鮮明に撮像することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-260165号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のナンバープレート認識システムにおいては、撮像装置によりできるだけ多くの車両のナンバープレートを鮮明に撮像可能とすることが望まれている。ここで、撮像装置の撮像範囲のいかなる領域に撮像されたナンバープレートであっても一様に鮮明に撮像されるためには、上記照明装置の配光が、その撮像範囲内において均一な明るさ（照度）となるように調整されていなければならない。しかしながら、このような照明装置は、通常、LED等の点光源で構成されるものである一方、被投光面（路面）は平面である。そうすると、当該点光源から離れるほど被投光面に到達する光の強度は低下し、当該被投光面において照度が均一となる領域はごく一部に限定されてしまう。すなわち、撮像装置が鮮明にナンバープレートを撮像できる範囲が狭くなってしまふ。ナンバープレートを鮮明に撮像できる範囲が狭いと、走行する全ての車両のナンバープレートを取得するために必要な装置台数が増えてしまい、全体のコストが増大する。

【0005】

また、近年消費電力改善の面から、LEDを光源に用いた照明装置が一般的となっているが、LEDはもともと指向性が高い光源であるため、上述の問題が一層顕著となり得る。

【0006】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、低コストで、照射範囲内における照度分布を所望に調整することができる照明装置、照明装置調整システム、照明装置調整方法及び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】

本発明の一態様は、路面を走行する車両を照射可能なように、前記路面上における所定の照射範囲を照射する照明装置であって、前記照射範囲に含まれる複数の照射区画のそれぞれを照射するように設けられ、各々の照射条件が独立して調整可能な複数の光源部により構成される発光部を備える照明装置である。

このような照明装置によれば、各光源部に対応する照射区画別にきめ細やかに照度を調整することができるので、1台の照明装置のみで、車両が走行する路面上の照射範囲内において所望の照度分布とすることができる。

【0008】

また、本発明の一態様は、上述の照明装置において、前記複数の光源部が、前記照射条件として、投光方向、発光強度及び照射時間の少なくとも何れか一つを調整可能とすることを特徴とする。

このような照明装置によれば、照射条件として光源部ごとに投光方向、発光強度及び照射時間の何れかを調整可能とすることができるので、各光源部に対応する照射区画別に照

10

20

30

40

50

度を調整することができる。

【0009】

また、本発明の一態様は、上述の照明装置において、前記複数の光源部が、前記発光部の縦方向及び横方向にそれぞれ2つ以上配されることを特徴とする。

このような照明装置によれば、照射する領域との距離が大きい光源部ほどその発光強度を強く設定することで、車線幅方向の照度分布と、車両の進行方向の照度分布の両方を所望に調整できるので、照度分布が調整可能となる領域を一層拡大させることができる。

【0010】

また、本発明の一態様は、照明装置と、前記照明装置の路面上における所定の照射範囲を撮像可能な撮像装置と、反射率が互いに同一の被撮像面を備え、前記撮像装置に当該被撮像面が撮像されるように、前記照射範囲内に設置される複数の被撮像基準部材と、前記撮像装置が撮像して得た撮像データにおいて、前記複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定する照射条件判定部と、を備える照明装置調整システムである。

10

このような照明装置調整システムによれば、撮像データのうち複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定することで、照射範囲内において所望の照度分布となっているか否かを容易に判別することができる。

【0011】

また、本発明の一態様は、上述の照明装置調整システムにおいて、前記照明装置が、上述の照明装置であって、前記被撮像基準部材は、前記複数の光源部のそれぞれに対応する前記照射区画ごとに設置されることを特徴とする。

20

このような照明装置調整システムによれば、撮像データのうち被撮像面が撮像された領域ごとの明度と、光源部ごとの照射条件と、を対応させながら調整することができるので、作業者の調整作業の負担を一層軽減させることができる。

【0012】

また、本発明の一態様は、反射率が互いに同一の被撮像面を備える複数の被撮像基準部材を、照明装置の路面上における所定の照射範囲内に設置して、当該照射範囲を撮像し、当該撮像により得た撮像データにおいて、前記複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定し、前記判定の結果に基づいて前記照明装置の照射条件を調整することを特徴とする照明装置調整方法である。

30

このような照明方法によれば、撮像データのうち複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定することで、照射範囲内において所望の照度分布となっているか否かを容易に判別することができる。

【0013】

また、本発明の一態様は、照明装置と、前記照明装置の路面上における所定の照射範囲を撮像可能な撮像装置と、反射率が互いに同一の被撮像面を備え、前記撮像装置に当該被撮像面が撮像されるように、前記照射範囲内に設置される複数の被撮像基準部材と、を有する照明装置調整システムのコンピュータを、前記撮像装置が撮像して得た撮像データにおいて、前記複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定する照射条件判定手段、として機能させるプログラムである。

40

このようなプログラムによれば、撮像データのうち複数の被撮像基準部材の被撮像面が撮像された領域における明度が均一か否かを判定することで、照射範囲内において所望の照度分布となっているか否かを容易に判別することができる。

【発明の効果】

【0014】

上述の照明装置、照明装置調整システム、照明装置調整方法及びプログラムによれば、低コストで、照射範囲内における照度分布を所望に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1の実施形態に係るナンバープレート認識システムの全体構成を示す図である

50

。

【図 2】第 1 の実施形態に係る照明装置の構造を示す図である。

【図 3】第 1 の実施形態に係る照明装置の機能構成を示す図である。

【図 4】第 1 の実施形態に係る照明装置の作用効果を説明する第 1 の図である。

【図 5】第 1 の実施形態に係る照明装置の作用効果を説明する第 2 の図である。

【図 6】第 2 の実施形態に係る照明装置の構造を示す第 1 の図である。

【図 7】第 2 の実施形態に係る照明装置の構造を示す第 2 の図である。

【図 8】第 2 の実施形態に係る照明装置の作用効果を説明する図である。

【図 9】第 2 の実施形態の変形例に係る照明装置の作用効果を説明する図である。

【図 10】第 3 の実施形態に係るナンバープレート認識システムの全体構成を示す図である。 10

【図 11】第 3 の実施形態に係る被撮像基準部材の構造を示す図である。

【図 12】第 3 の実施形態に係る被撮像基準部材の配置方法を説明する図である。

【図 13】第 3 の実施形態に係る情報収集装置の機能構成を示す図である。

【図 14】第 3 の実施形態に係る照射条件判定部の処理を説明する第 1 の図である。

【図 15】第 3 の実施形態に係る照射条件判定部の処理を説明する第 2 の図である。

【図 16】第 3 の実施形態に係る情報収集装置の処理フローを示す図である。

【図 17】第 4 の実施形態に係るナンバープレート認識システムの全体構成を示す図である。 20

【図 18】第 4 の実施形態に係る照明装置の取り付け角度調整機構を説明する図である。 20

【図 19】第 4 の実施形態に係る角度調整用治具の構造を示す図である。

【図 20】第 4 の実施形態に係る情報収集装置の機能構成を示す図である。

【図 21】第 4 の実施形態に係る照度分布シミュレータの機能を説明する図である。

【図 22】第 4 の実施形態に係る治具設定値演算部の機能を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

< 第 1 の実施形態 >

以下、第 1 の実施形態に係る照明装置を、図面を参照して説明する。

第 1 の実施形態に係る照明装置は、照明装置が有する面状の発光部を複数（例えば縦横 3 つずつの）小領域に分割し、当該小領域に含まれる光源別に発光強度を独立して調整可能とする照明装置である。 30

【0017】

[全体構成]

図 1 は、第 1 の実施形態に係るナンバープレート認識システムの全体構成を示す図である。

ナンバープレート認識システム 100 は、撮像装置 1、照明装置 2 及びこれらを支持する取付支柱 3 と、他のエリアに設置された情報収集装置 4 と、を備えている。

【0018】

ナンバープレート認識システム 100 は、図 1 に示すように、一般道路や有料道路等の車線上に設置される設備である。ナンバープレート認識システム 100 は、例えば、車線 102 の路面 S 上を走行する車両 101 の進行方向後方側から車両 101 の後面側のナンバープレートを撮像し、当該撮像データから車両 101 の車両番号情報等を取得する。 40

【0019】

図 1 に示すように、撮像装置 1 は、路面 S 上の所定の撮像範囲を撮像可能なように、取付支柱 3 に設置され、車線 102 を走行する車両 101 の進行方向後方側からナンバープレートを含む後面を撮像する。ここで「撮像範囲」とは、撮像装置 1 が取得する撮像データ内に含まれる路面 S 上の範囲である。したがって、撮像装置 1 は、当該撮像範囲内を走行する車両 101 のナンバープレートを撮像可能とする。

車両 101 のナンバープレートが撮像された撮像データ（後述する撮像データ P）は、有線または無線通信を介して、他のエリア（例えば、料金所事務所等）に設置された情報 50

収集装置 4 に出力される。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、照明装置 2 は、路面 S 上の所定の照射範囲を照射可能なように、撮像装置 1 とともに取付支柱 3 に設置される。ここで「照射範囲」とは、照明装置 2 が路面 S 上を明るく照らすことが可能な範囲である。なお、照明装置 2 の照射範囲は、撮像装置 1 の撮像範囲を全て含むように配される。そして、照明装置 2 は、当該撮像範囲における撮像画像の明度が期待される程度の値となるように、照射範囲内の照度分布を所望に調整可能とする。これにより、撮像装置 1 は、当該撮像範囲のうちいずれの箇所で撮像される車両であっても、ナンバープレートの鮮明な撮像データを取得することができる。

なお、照明範囲においてその照度分布を所望に調整可能とする照明装置 2 の具体的な構成については後述する。

10

【 0 0 2 1 】

取付支柱 3 は、その基端が車線 1 0 2 の外側の路面に固定設置され、上方において車線 1 0 2 の内側に延伸する支持柱である。取付支柱 3 には、上述した撮像装置 1 及び照明装置 2 が設置される。

なお、取付支柱 3 は、例として、図 1 に示すような片持ちのカンチレバーでもよいし、車線 1 0 2 を幅方向に跨ぐように設置されるガントリー等であってもよい。

【 0 0 2 2 】

情報収集装置 4 は、入力された撮像データに対し、撮像されたナンバープレートに描かれた車両番号情報等を抽出する処理等を実施する。また、情報収集装置 4 は、抽出した車両番号情報を、時刻情報や撮像位置（撮像装置 1 の識別子）等の情報とともに記憶、蓄積する。このように収集された車両番号情報は、例えば、不正交通車両の特定等に役立てられる。

20

【 0 0 2 3 】

[照明装置の構成]

図 2 は、第 1 の実施形態に係る照明装置の構造を示す図である。

図 2 に示すように、本実施形態に係る照明装置 2 は、略方形状の筐体 2 0 の正面に面状の発光部 2 1 を備えた構成となっている。面状の発光部 2 1 は、赤外波長領域の光を放射可能とする赤外線 L E D 2 1 a が平面状の実装基板 2 1 b 一面に多数配列されて構成される。発光部 2 1 は、この赤外線 L E D 2 1 a に直流電流が供給されることで当該直流電流に応じた発光強度の赤外光が放射され、所定の照射範囲を照射可能とする。ここで「発光強度」とは、光源部 2 1 0（すなわち赤外線 L E D 2 1 a）から放射される赤外光の強さの度合いであって、一般的な物理量としては、「放射束」（単位：W）等によって示されるものである。なお、光源部 2 1 0 が可視光を放射する場合は、当該「発光強度」は、「光束」（単位：ルーメン）等で示されてもよい。

30

発光部 2 1 は、縦横に 3 区分ずつ格子状の小領域に区分された 9 個の板状の光源部 2 1 0 で構成されている。9 個の光源部 2 1 0 は、単一の実装基板 2 1 b により物理的に一体とされているが、後述するように、電流調整部 2 3（図 3）により、各々独立して赤外光の発光強度を調整できるようになっている。

複数の光源部 2 1 0 は、照明装置 2 の照射範囲を複数に分割した照射区画の各々を主として照射する。

40

【 0 0 2 4 】

図 3 は、第 1 の実施形態に係る照明装置の機能構成を示す図である。

図 3 に示すように、本実施形態に係る照明装置 2 は、筐体 2 0 の内部に、発光部 2 1、設定入力部 2 2、電流調整部 2 3、及び電力供給部 2 4 を備えている。

発光部 2 1 は、図 2 に示したように、9 個の光源部 2 1 0 により構成される。発光部 2 1 の各光源部 2 1 0 は、電流調整部 2 3 から直流電流を供給されることで発光（赤外光を放射）する。なお、光源部 2 1 0（赤外線 L E D 2 1 a）は、供給される直流電流に比例して発光強度が増減する。

設定入力部 2 2 は、作業者の設定入力を受け付ける操作パネルである。設定入力部 2 2

50

は、作業者が入力する設定入力値に応じた設定値を電流調整部 23 に提供する。ここで、設定入力値とは、各光源部 210 の各々に供給する電流値である。

電流調整部 23 は、電力供給部 24 から供給される電力を元に直流電流を生成して各光源部 210 に供給する。ここで、電流調整部 23 は、設定入力部 22 にて光源部 210 ごとに設定された電流値を、各々対応する光源部 210 に供給する。

以上の構成により、作業者は、設定入力部 22 を介して各光源部 210 の各々に供給する電流値を個別に設定することで、9 個の光源部 210 それぞれの照射条件である発光強度を独立して調整することができる。

電力供給部 24 は、照射の元となる電力を電流調整部 23 に供給する。電力供給部 24 は、例えば、接続された電力系統から電力の入力を受け付ける受電回路や、照明装置 2 に内蔵される蓄電池、またはこれらの組み合わせであってもよい。

なお、以下の説明において、光源部 210 ごとの供給電流の大小関係を説明する場合には、所定の供給電流値 [A] を基準 (100%) とした百分率 [%] により示すこととする。

【0025】

[作用効果]

図 4、図 5 は、第 1 の実施形態に係る照明装置の作用効果を説明する第 1、第 2 の図である。

以下の作用効果の説明では、所望の照度分布を得る一例として、路面 S 上において均一な照度分布を得る場合を説明する。

図 4 (a) では、全ての光源部 210 の供給電流を所定値 (100%) 一定と設定した場合における路面 S 上の照度分布を示している。なお、この設定は、従来の照明装置による照射を模擬している。

図 4 (a) に示すように、光源部 210 の供給電流を共通 (100%) とした場合、光源部 210 ごとの発光強度は均一となる。この場合、各光源部 210 は各々に対応する照射区画を同等に照射する結果、一定距離以上離れた路面 S 上においては通常の点光源の特性を示す。すなわち、発光部 21 から距離が近いエリアに照度が高いスポット (図 4 (a) 「明」の領域) が現れ、当該スポットから距離が離れるにつれて放射状に照度が落ちていく特性となる。このような照度分布のため、路面 S においては、特に車線幅方向に照度の変化が大きくなる。例えば、車線 L1 を走行する車両と車線 L2 を走行する車両に照射される光の強度は大きく異なってしまい、撮像装置 1 (図 1) における同一の撮像条件 (シャッター速度、絞り量等) によっては、何れか一方の車両しかナンバープレートを鮮明に撮像できない (図 4 (a) 参照)。

【0026】

上述したように、本実施形態に係る照明装置 2 は、供給電流を光源部 210 別に調整できる。そこで、例えば、車線幅方向の左右の光源部 210 への供給電流を基準値よりも高く設定し (例えば 120%)、車線幅方向中央の光源部 210 への供給電流を基準値よりも低く設定する (例えば 60%)。このように設定すると、発光部 21 の右側または左側に配される光源部 210 は、それぞれ、車線幅方向右寄りまたは左寄りの照射区画を一層明るく照らし、一方、発光部 21 の中央に配される光源部 210 は、車線幅方向中央付近の照射区画の照度を低下させる。その結果、路面 S 上における照度分布は、全体として車線幅方向に均一化される (図 4 (b) 参照)。このような照度分布によれば、例えば車線 L1 を走行する車両と車線 L2 を走行する車両に照射される光の強度はほぼ均一となるため、撮像装置 1 は、いずれの車両も同等の撮像条件で鮮明に撮像することができる。

このように、本実施形態に係る照明装置 2 は、車線幅方向に配される光源部 210 ごとの供給電流を適切に調整することで、従来 (図 4 (a)) と比較して、車線幅方向の照度分布を均一化させることができる。

【0027】

また、本実施形態に係る照明装置 2 は、図 5 に示すように、車両 101 の進行方向に沿う方向に生じる照度分布を均一化させることもできる。例えば、高さ方向において最も高

10

20

30

40

50

い位置に配される光源部 210 は、車両の進行方向前方側の照射区画（照射区画 Aa）を照射する。同様に、高さ方向において中央に配される光源部 210 は、照射区画 Ab を、最も低い位置に配される光源部 210 は、進行方向後方側の照射区画（照射区画 Ac）を照射する。この場合、全ての光源部 210 が均一な供給電流（100%）であった場合、進行方向後方側から前方側（照射区画 Ac から照射区画 Aa）にかけて徐々に照度が低下する特性となる。

しかしながら、図 5 に示すように、高さ方向において最も高い位置に配される光源部 210 への供給電流を相対的に高く設定し（例えば 120%）、最も低い位置に配される光源部 210 への供給電流を相対的に低く設定する（例えば 80%）。このようにすることで、路面 S 上の照射区画までの距離が離れている光源部 210 ほど発光強度が増加するため、照射範囲全体（照射区画 Aa ~ Ac）にかけて均一な照度分布とすることができる。

【0028】

以上のように、本実施形態に係る照明装置 2 は、面状の発光部 21 において格子状の小領域に区分された 9 個の光源部 210 別に独立して発光強度を調整することができる。したがって、照明装置 2 の照射範囲の照度を、各光源部 210 に対応する照射区画別にきめ細やかに調整することができ、これにより、例えば、図 4、図 5 で示したように、1 台の照明装置のみで、車線幅方向、及び、車両の進行方向の両方にわたって広範囲に照度を均一化させることも可能となる。なお、本実施形態に係る照明装置 2 は、発光部 21 を区分した小領域（光源）別に電流供給量を調整する電流調整部 23 を有する他は、従来の照明装置と変わらない構成であるため、通常の照明装置と比較して製造コストが極端に増加することはない。

なお、本実施形態に係る照明装置 2 の作用効果として、路面 S 上において均一な照度分布を得ることが可能であることを説明したが、これは一例であり、他の照度分布を得るものとしてもよい。例えば、撮像装置 1 が取得した撮像画像の明度がより均一となるように、照明装置 2 の投光方向における手前側の照度が相対的に低く、遠方側の照度が相対的に高くなるような照度分布となるように調整してもよい。

【0029】

以上、第 1 の実施形態に係る照明装置によれば、低コストで、照射範囲内における照度分布を所望に調整することができる。

【0030】

また、本実施形態に係る照明装置 2 は、発光部 21 が縦横の両方に格子状に区分されているため、車線幅方向のみならず車両の進行方向（投光方向に沿う方向）についての照度分布を調整可能とすることができる。これにより、例えば、照射する領域との距離が大きい光源部 210 ほどその発光強度を強く設定することで、照度分布を所望に調整できる領域を一層拡大させることができる。

【0031】

なお、上述の照明装置 2 は、設定入力部 22 を介して、作業員自らが供給電流（すなわち光源部 210 ごとの発光強度）を設定するものとして説明したが、他の実施形態においては、このような態様に限定されない。例えば、他の実施形態に係る照明装置 2（電流調整部 23）は、有線または無線を介して外部から受信する設定情報に基づいて、光源部 210 ごとの供給電流を決定するものであってもよい。

また、電力供給部 24 は、筐体 20 の内部ではなく、筐体 20 とは別の筐体として設けられていてもよい。このようにすることで、照明装置 2 の内部における発熱を抑制することができる。

【0032】

なお、上述の照明装置 2 は、各光源部 210 が単一の実装基板 21b により物理的に一体とされていたが、他の実施形態においては、光源部 210 ごとに、物理的に分離した複数の実装基板 21b により構成されるものであってもよい。

また、照明装置 2 が照射する光は赤外光に限定されず、例えば、可視光等であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

また、照明装置 2 は、照射条件として、上述した「発光強度」の他に、撮像装置 1 の撮像処理時における「照射時間」を調整可能としてもよい。また、この場合、照明装置 2 は、「発光強度」及び「照射時間」を組み合わせで調整してもよい。このように、撮像処理時における照射時間を調整することによっても、照射範囲内における照度分布を調整することができる。

発光強度そのものの調整範囲は有限であるため、発光強度の調整のみでは所望の照度分布とすることができない場合が想定される。しかし、上述のように、照射条件として「発光時間」を調整することで、照度分布の調整範囲を拡大することができる。

【 0 0 3 4 】

< 第 2 の実施形態 >

第 1 の実施形態に係る照明装置は、面状の発光部を小領域に分割し、当該小領域に含まれる光源別に発光強度を独立して調整可能としたが、第 2 の実施形態に係る照明装置は、当該小領域毎に光（赤外光）の投光方向を独立して変更可能とする。

【 0 0 3 5 】

[照明装置の構成]

図 6、図 7 は、第 2 の実施形態に係る照明装置の構造を示す第 1、第 2 の図である。

図 6 に示すように、本実施形態に係る照明装置 2 は、第 1 の実施形態と同様、略方形の筐体 2 0 の正面に面状の発光部 2 1 を備えた構成となっており、発光部 2 1 は、縦横に 3 区分ずつ格子状の小領域に区分された 9 個の光源部 2 1 0 で構成される。本実施形態に係る光源部 2 1 0 の構成は、光源部 2 1 0 ごとに実装基板 2 1 b が物理的に分離して配されているほかは、第 1 の実施形態と同一である。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示すように、各光源部 2 1 0（実装基板 2 1 b）は、投光方向を独立して変更可能としている。具体的には、実装基板 2 1 b の初期配置（図 6 の X Z 平面に平行な面）から $\pm X$ 方向及び $\pm Z$ 方向を軸として所定角度まで回転可能としている。

【 0 0 3 7 】

図 7 に示すように、各光源部 2 1 0 は、実装基板 2 1 b の裏面（- Y 方向側の面）側において第 1 軸可動部 2 5 及び第 2 軸可動部 2 6 を備えている。

第 1 軸可動部 2 5 には、 $\pm X$ 方向に沿って形成された水平挿入口 2 5 a、及び $\pm Y$ 方向に沿って形成された垂直挿入口 2 5 b が設けられている。第 1 軸可動部 2 5 の水平挿入口 2 5 a には、筐体 2 0 に固定された水平挿入軸 2 0 a が挿入されている。これにより、第 1 軸可動部 2 5 は、筐体 2 0 を基準として、水平挿入軸 2 0 a の延伸方向を軸回りに回転可能とされている。

また、第 1 軸可動部 2 5 の垂直挿入口 2 5 b には、第 2 軸可動部 2 6 の一部である垂直挿入軸 2 6 a が挿入されている。これにより、第 2 軸可動部 2 6 は、第 1 軸可動部 2 5 を基準として、垂直挿入軸 2 6 a の延伸方向を軸回りに回転可能とされている。さらに、第 2 軸可動部 2 6 は、図 7 に示すように、接合面 2 6 b をもって実装基板 2 1 b の裏面側に固着される。

実装基板 2 1 b は、上述の第 1 軸可動部 2 5 及び第 2 軸可動部 2 6 を介して筐体 2 0 に連結されることで、面の向く方向を $\pm X$ 軸回り、 $\pm Z$ 軸回りの両方に回転させることができる。

以上の構成により、作業者は、光源部 2 1 0（実装基板 2 1 b）の向きを個別に調整することで、9 個の光源部 2 1 0 それぞれの照射条件である投光方向を独立して調整することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、上述した実装基板 2 1 b の可動機構は一例であり、光源部 2 1 0 の向きを個別に調整可能とすることができれば他の異なる構成であっても構わない。

【 0 0 3 9 】

[作用効果]

10

20

30

40

50

図 8 は、第 2 の実施形態に係る照明装置の作用効果を説明する図である。

ここで、図 8 (a) は、全ての光源部 2 1 0 の実装基板 2 1 b の面が車線幅方向と平行となるように、同一に設定されている。この設定は、従来の照明装置による照射を模擬している。

この場合、図 4 (a) と同様に、各光源部 2 1 0 は各々に対応する照射区画を同等に照射する結果、一定距離以上離れた路面 S 上においては通常の点光源の特性を示す。よって、路面 S 上における照度分布はスポット状となり、照度が均一となる範囲は狭くなってしまふ。

【 0 0 4 0 】

上述したように、本実施形態に係る照明装置 2 は、投光方向を光源部 2 1 0 別に調整できる。そこで、例えば、図 4 (b) に示すように、車両進行方向左側の光源部 2 1 0 の投光方向を左寄りに調整するとともに、右側の光源部 2 1 0 の投光方向を右寄りに調整する。このように設定すると、発光部 2 1 の右側または左側に配される光源部 2 1 0 に対応する照射区画が一層右側または左側へシフトし、スポット状に集中していた光が分散する。その結果、路面 S 上における照度分布は、全体として車線幅方向に均一化される (図 8 (b) 参照) 。このような照度分布によれば、例えば車線 L 1 を走行する車両と車線 L 2 を走行する車両に照射される光の強度は均一となるため、撮像装置 1 は、いずれの車両も同等の撮像条件で鮮明に撮像することができる。

このように、本実施形態に係る照明装置 2 は、車線幅方向に配される光源部 2 1 0 ごとの投光方向を適切に調整することで、従来 (図 8 (a)) と比較して、車線幅方向の照度分布を均一化させることができる。

【 0 0 4 1 】

以上のように、本実施形態に係る照明装置 2 は、面状の発光部 2 1 において格子状の小領域に区分された 9 個の光源別に独立して投光方向を調整することができる。したがって、各光源部 2 1 0 に対応する照射区画の位置を調整して、照射範囲全体の大きさや形状を柔軟に変化させることができる。これにより、作業者は、照度分布が広範囲で均一となるように照射範囲の大きさ、形状を調整することができる。

【 0 0 4 2 】

< 第 2 の実施形態の変形例 >

また、第 2 の実施形態に係る照明装置 2 は、第 1 の実施形態 (図 3) と同一の機能構成を有することで、同実施形態に係る照明装置と同様に、光源部 2 1 0 ごとの発光強度を独立して制御可能としてもよい。このようにすることで、光源部 2 1 0 ごとの投光方向と発光強度の両方が調整可能となるので、照度分布の調整範囲を一層拡大することができる。

【 0 0 4 3 】

[作用効果]

図 9 は、第 2 の実施形態の変形例に係る照明装置の作用効果を説明する図である。

図 9 に示すように、第 2 の実施形態の変形例に係る照明装置 2 A 、 2 B 、 2 C は、撮像装置 1 とともに取付支柱 3 に取り付けられて支持されている。撮像装置 1 は、図 9 に示す所定の撮像範囲 R を撮像する。なお、取付支柱 3 が片持ちのため、照明装置 2 A 、 2 B 、 2 C は、いずれも一方側の車線 (車線 L 1) に寄って取り付けられている。

本実施形態に係る照明装置 2 A 、 2 B 、 2 C によれば、図 9 のように、全ての照明装置が一方側の車線に寄って取り付けられている状態であっても、他方側の車線も含めた撮像範囲 R の全範囲において照度分布が均一となるように照射することができる。

【 0 0 4 4 】

具体的には、作業者は、まず、照明装置 2 A の 9 個の光源部 2 1 0 の投光方向を変更することで、各々に対応する照射区画 a 1 の位置を、撮像範囲 R に整合させるように調整する。同様に、作業者は、照明装置 2 B 、 2 C の各光源部 2 1 0 の投光方向を変更して、各々に対応する照射区画 b 1 、 c 1 の位置を撮像範囲 R に合わせるように調整する。このようにすることで、3つの照明装置 2 A 、 2 B 、 2 C は、各々の照射範囲 A 、 B 、 C の形状を撮像範囲 R の形状に一致させるように個別に変形させることができる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態に係る照明装置 2 A、2 B、2 C によれば、さらに、光源部 2 1 0 の発光強度を個別に変更することができる。したがって、作業員は、各照射区画 a 1、b 1、c 1 ごとの照度が均一となるように発光強度を調整する。例えば、照明装置 2 A、2 B、2 C から対応する照射区画の距離が離れるほど、光源部 2 1 0 の発光強度を増加させる（図 5 参照）。このようにすることで、照射範囲 A、B、C の全範囲、すなわち撮像範囲 R の全範囲において照度分布を均一とすることができる。

【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施形態に係る照明装置 2 によれば、照射区画ごとの位置及び照度を個別に設定することで、照射範囲 A、B、C の大きさ、形状を自由に変更可能としつつ、さらにその範囲全体において所望する照度分布とすることができる。したがって、撮像範囲 R の全範囲を均一に照射させるに際し、照明装置の台数を必要最小限に抑えることができ、設置コストを一層低減させることができる。

【 0 0 4 7 】

なお、上述の第 1 の実施形態、第 2 の実施形態においては、面状の発光部 2 1 が縦横 3 区分ずつ（3 × 3）に分割された 9 個の光源部 2 1 0 によって構成される例を説明したが、他の実施形態においては、このような態様に限定されない。例えば、他の実施形態に係る照明装置 2 の発光部 2 1 は、2 × 2、3 × 2 等、より少ない区分数に分割されていてもよいし、4 × 3 等、より多い区分数に分割されていてもよい。また、複数の光源部 2 1 0 は、必ずしも格子状に配されている必要はなく、例えば、光源部 2 1 0 を縦または横一列のみに複数配置したり、発光部 2 1 内において千鳥状に配置したりしてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、上述の第 1 の実施形態、第 2 の実施形態において、照明装置 2 は、車両の進行方向後方側から車両 1 0 1 の後面を照射するものとして説明したが、他の実施形態においては、車両 1 0 1 の前面を照射するように配されるものであってもよい。ただしこの場合、撮像装置 1 は、照明装置 2 と同様に、車両 1 0 1 の進行方向前方側において、当該車両 1 0 1 のナンバープレートを含む前面を撮像可能とするように配されるものとする。

【 0 0 4 9 】

また、照明装置 2 は、照射条件として、「発光強度」、「照射時間」及び「投光方向」の少なくとも 2 つを組み合わせ調整してもよい。

【 0 0 5 0 】

< 第 3 の実施形態 >

第 3 の実施形態では、上述した第 1 の実施形態、第 2 の実施形態に係る照明装置の照射条件（発光強度、投光方向、発光時間）を決定するために用いられる照明装置調整システムについて説明する。なお、本実施形態に係る照明装置調整システムは、以下に説明するナンバープレート認識システム 1 0 0 A に組み込まれている態様として説明する。

【 0 0 5 1 】

[全体構成]

図 1 0 は、第 3 の実施形態に係るナンバープレート認識システム（照射条件調整システム）の全体構成を示す図である。

図 1 0 に示すように、ナンバープレート認識システム 1 0 0 A は、撮像装置 1、照明装置 2 及びこれらを支持する取付支柱 3 と、他のエリアに設置された情報収集装置 4 と、を備えている。

本実施形態に係るナンバープレート認識システム 1 0 0 A は、通常の処理（車両番号情報の収集処理）に加え、照明装置 2 の照射条件の調整作業をサポートするための動作モードである「照射条件調整モード」を選択可能とする。本実施形態に係るナンバープレート認識システム 1 0 0 A は、当該「照射条件調整モード」が選択された際の処理動作に基づいて「照射条件調整システム」として機能する。

また、この照射条件調整モードにおいては、図 1 0 に示すように、路面 S 上に複数の被撮像基準部材 4 1 が配置される。この被撮像基準部材 4 1 の構造及び配置の仕方について

、以下に説明する。

【 0 0 5 2 】

〔被撮像基準部材についての説明〕

図 1 1 は、第 3 の実施形態に係る被撮像基準部材の構造を示す図である。

図 1 1 に示すように、被撮像基準部材 4 1 は、矩形状に形成された被撮像面 4 1 a と、路面 S に接して筐体全体を支持する支持面 4 1 b と、を有している。被撮像面 4 1 a と支持面 4 1 b とは、直角に折れるように一体として形成されるとともに、支持面 4 1 b が路面 S に接して置かれることで、被撮像面 4 1 a が路面 S に対して垂直に立つように設置される。

路面 S 上に設置される被撮像基準部材 4 1 の被撮像面 4 1 a は、全て同一の材質、表面状態とし、その反射率が互いに同一となるように形成される。例えば、被撮像面 4 1 a は、一般的に用いられるナンバープレートと同一の材質または表面状態としてもよい。

【 0 0 5 3 】

図 1 2 は、第 3 の実施形態に係る被撮像基準部材の配置方法を説明する図である。

本実施形態に係る照明装置は、第 1 の実施形態、第 2 の実施形態（及びその変形例）に係る照明装置と同一の照明装置である。すなわち、照明装置 2 の発光部 2 1 は、縦横 3 つずつに区分された 9 個の光源部 2 1 0 で構成され、当該光源部 2 1 0 別に独立して照射条件を変更可能とする。

例えば、図 1 2 に示す照明装置 2 B を調整の対象とする場合を説明する。この場合、照明装置 2 B の発光部 2 1 を構成する複数の光源部 2 1 0 は、照射範囲 B のうちそれぞれ対応する 9 つの照射区画 b 1 を照射している。この場合において、被撮像基準部材 4 1 は、被撮像面 4 1 a が撮像装置 1 に撮像されるように対向して配されながら、路面 S 上における照射範囲 B の照射区画 b 1 ごとに複数設置される（図 1 2 参照）。このように配置することで、複数の光源部 2 1 0 の各々の照射条件と、各被撮像基準部材 4 1 の撮像状態と、を概ね一対一に対応付けることができる。

【 0 0 5 4 】

〔情報収集装置の構成〕

図 1 3 は、第 3 の実施形態に係る情報収集装置の機能構成を示す図である。

図 1 3 に示すように、本実施形態に係る情報収集装置 4 は、通信部 4 0 0、モード選択部 4 0 1、情報抽出部 4 0 2、記憶部 4 0 3、照射条件判定部 4 0 4 を備えている。

【 0 0 5 5 】

通信部 4 0 0 は、無線または有線を介して撮像装置 1 と情報を送受信する通信モジュールである。情報収集装置 4 は、通信部 4 0 0 を介して撮像装置 1 が取得した撮像データ P（P'）を取得する。

モード選択部 4 0 1 は、所定の入力手段（キーボード、タッチパネル等）を介して、作業による入力操作を受け付けて、当該入力に応じてナンバープレート認識システム 1 0 0 の動作モードを決定する。具体的には、モード選択部 4 0 1 は、作業者の入力操作により、走行する車両（ナンバープレート）を撮像して車両情報等を抽出する「車両情報収集モード」と、照明装置 2 の照射条件の調整作業を行うための「照射条件調整モード」と、を選択可能とする。

照明装置 2 の照射条件の調整作業を行いたい場合、作業者は、入力手段を介して「照射条件調整モード」を選択する。

【 0 0 5 6 】

情報抽出部 4 0 2 は、モード選択部 4 0 1 において「車両情報収集モード」が選択されているときに、通信部 4 0 0 を介して撮像装置 1 が取得した撮像データ P を受け付ける。ここで、撮像データ P は、車線 1 0 2 の路面 S 上を走行する車両 1 0 1 のナンバープレートが撮像された撮像データである。情報抽出部 4 0 2 は、取得した撮像データ P に所定の解析処理（例えば、OCR（Optical Character Reader）処理）を施して、当該撮像データ P のうちナンバープレートが撮像された領域から車両番号情報等を抽出する。情報抽出部 4 0 2 は、抽出した車両情報に時刻情報、位置情報等を関連付けながら記憶部 4 0 3 に

10

20

30

40

50

記憶、蓄積する。

【 0 0 5 7 】

照射条件判定部 4 0 4 は、モード選択部 4 0 1 において「照射条件調整モード」が選択されているときに、通信部 4 0 0 を介して撮像装置 1 が取得した撮像データ P ' を受け付ける。ここで、撮像データ P ' は、路面 S 上に配された複数の被撮像基準部材 4 1 が撮像された撮像データである。照射条件判定部 4 0 4 は、複数の被撮像基準部材 4 1 が撮像された撮像データ P ' を取得して、当該撮像データ P ' のうち被撮像面 4 1 a が撮像された領域における明度が均一か否かを判定する。また、照射条件判定部 4 0 4 は、ディスプレイモニタ等の通知手段を介して、作業者に判定結果を通知する。

照射条件判定部 4 0 4 の具体的な判定処理については後述する。

10

【 0 0 5 8 】

[照射条件判定部の機能]

図 1 4、図 1 5 は、第 3 の実施形態に係る照射条件判定部の処理を説明する第 1、第 2 の図である。

図 1 4、図 1 5 のそれぞれには、照射条件調整モードにおいて、撮像装置 1 により取得された撮像データ P ' の例を示している。図 1 4、図 1 5 に示すように、撮像データ P ' には、路面 S 上に設置された 9 個の被撮像基準部材 4 1 の被撮像面 4 1 a (図 1 1) が撮像されている。

照射条件判定部 4 0 4 は、このような撮像データ P ' に対し、当該撮像データ P ' のうち被撮像面 4 1 a が撮像された 9 つの領域 (判定領域 p 1 ~ p 9) を抽出するとともに、9 つの判定領域 p 1 ~ p 9 の各々の明度が予め定められた所定の範囲 (固定明度範囲 B c) に収まっているか否かの判定処理を行う。なお、固定明度範囲 B c は、予め定められた最大判定閾値 B c m a x と、最小判定閾値 B c m i n との差 ($B c = B c m a x - B c m i n$) で定められる。

20

【 0 0 5 9 】

まず、図 1 4 に示す撮像データ P ' の入力を受け付けた場合の照射条件判定部 4 0 4 の処理について説明する。

照射条件判定部 4 0 4 は、撮像データ P ' の入力を受け付けると、まず取得された撮像データ P ' のうち被撮像基準部材 4 1 の被撮像面 4 1 a が撮像された領域である判定領域 p 1 ~ p 9 を抽出する。そして、照射条件判定部 4 0 4 は、撮像データ P ' を構成する画素ごとの明度情報に基づいて、判定領域 p 1 ~ p 9 ごとの明度を算出する。

30

ここで、図 1 4 に示す撮像データ P ' では、被撮像面 4 1 a が撮像された判定領域 p 1 ~ p 9 の明度がそれぞれ異なっている。具体的には、判定領域 p 1 は、明度が相対的に高くなっている一方、判定領域 p 6 ~ p 9 は、相対的に明度が低くなっている。この場合において、判定領域 p 2 ~ p 5 の明度のみが、予め定められた所定の範囲 (固定明度範囲 B c) に収まっているものとする。

この場合、照射条件判定部 4 0 4 は、判定領域 p 1、及び判定領域 p 6 ~ p 9 における明度が固定明度範囲 B c に収まっていないと判定し、撮像装置 1 の撮像領域において所望する照度分布となっていない旨を通知する。

【 0 0 6 0 】

40

次に、図 1 5 に示す撮像データ P ' の入力を受け付けた場合の照射条件判定部 4 0 4 の処理について説明する。

照射条件判定部 4 0 4 は、図 1 4 の場合と同様に、撮像データ P ' の入力を受け付けると、取得された撮像データ P ' のうちの判定領域 p 1 ~ p 9 を抽出するとともに、判定領域 p 1 ~ p 9 ごとの明度を算出する。

ここで、図 1 5 に示す撮像データ P ' では、被撮像面 4 1 a が撮像された判定領域 p 1 ~ p 9 の明度が均一となっている。この場合において、判定領域 p 1 ~ p 9 の明度全てが、固定明度範囲 B c に収まっているものとする。

この場合、照射条件判定部 4 0 4 は、判定領域 p 1 ~ p 9 における全ての明度が固定明度範囲 B c に収まっていると判定し、撮像装置 1 の撮像領域において所望する照度分布と

50

なっている旨を通知する。

【 0 0 6 1 】

[情報収集装置の処理フロー]

図 1 6 は、第 3 の実施形態に係る情報収集装置の処理フローを示す図である。

まず、情報収集装置 4 のモード選択部 4 0 1 は、現在選択されている動作モードを参照する（ステップ S 0 1）。ここで、「車両情報収集モード」が選択されていた場合（ステップ S 0 1：N O）、情報収集装置 4 の通信部 4 0 0 は、撮像装置 1 から撮像データ P の入力を受け付ける（ステップ S 0 2）。この場合、入力された撮像データ P には、走行する車両 1 0 1 のナンバープレートが撮像されている。

モード選択部 4 0 1 は、入力された撮像データ P を情報抽出部 4 0 2 に出力する。情報抽出部 4 0 2 は、この撮像データ P に対し、車両番号情報の抽出処理を実施して、新たに抽出した情報を記憶部 4 0 3 に記憶、蓄積し（ステップ S 0 3）、処理を終了する。

10

【 0 0 6 2 】

一方、「照射条件調整モード」が選択されていた場合（ステップ S 0 1：Y E S）、通信部 4 0 0 は、撮像装置 1 から撮像データ P' の入力を受け付ける（ステップ S 0 4）。この場合、撮像の前段階において、予め被撮像基準部材 4 1 が、調整を実施しようとする照明装置 2 に対応する照射区画ごとに配置されており、撮像データ P' には、当該被撮像基準部材 4 1 の被撮像面 4 1 a が撮像されている。

モード選択部 4 0 1 は、入力された撮像データ P' を照射条件調整部 4 4 に出力する。照射条件調整部 4 4 は、この撮像データ P' に対し、判定領域 p 1 ~ p 9（図 1 4、図 1 5 参照）の抽出処理、及び当該判定領域 p 1 ~ p 9 における明度の算出処理を行う（ステップ S 0 5）。

20

【 0 0 6 3 】

照射条件判定部 4 0 4 は、抽出された全ての判定領域 p 1 ~ p 9 における明度が予め定められた所定の範囲内（固定明度範囲 B c）に収まっているか否かを判定する（ステップ S 0 6）。ここで、複数の判定領域 p 1 ~ p 9 における明度が固定明度範囲 B c に収まっていると判定した場合（ステップ S 0 6：Y E S、図 1 5 参照）、照射条件判定部 4 0 4 は、所定の通知手段（ディスプレイモニタ等）を通じて、照明装置 2 が照射する照明範囲において所望する照度分布となっている旨の通知を行い（ステップ S 0 7）、処理を終了する。

30

一方、複数の判定領域 p 1 ~ p 9 の少なくとも一つにおいて明度が固定明度範囲 B c に収まっていないと判定した場合（ステップ S 0 6：N O、図 1 4 参照）、照射条件判定部 4 0 4 は、通知手段を通じて、照明装置 2 が照射する照明範囲において所望する照度分布となっていない旨の通知を行い（ステップ S 0 8）、ステップ S 0 4（撮像データ取得処理）に戻る。

【 0 0 6 4 】

このような処理フローによれば、判定領域 p 1 ~ p 9 のいずれかにおいて明度が所定の範囲内に収まっていない場合（ステップ S 0 6：N O）は、ステップ S 0 4 ~ ステップ S 0 8 の処理が繰り返される。作業者は、この間に、照明装置 2（発光部 2 1）の照射条件（発光強度、投光方向または照射時間）を調整する。そして、照射条件が適切に調整されて、全ての判定領域 p 1 ~ p 9 において明度が所定の範囲内に収まった場合（ステップ S 0 6：Y E S）には、照射範囲内において所望する照度分布となった旨の通知が行われて処理が終了する。

40

【 0 0 6 5 】

[作用効果]

以上のようなナンバープレート認識システム 1 0 0 A によれば、実際に撮像装置 1 に取得された撮像データに基づいて、照明装置 2 の照射条件を調整することができる。すなわち、路面 S 上に配置された被撮像基準部材 4 1 の撮像状態（明度）を参照しながら、これらの撮像が均一に撮像されていることをもって最適な照射条件を決定することができる。

これにより、照射条件を細かく設定可能な照明装置に対し、当該照射条件を決定する際

50

の負担を大幅に軽減させることができる。

【0066】

また、上述の図12で説明したように、撮像装置1が撮像データP'を取得する際、被撮像基準部材41は、照明装置2の照射範囲に含まれる複数の照射区画ごとに複数設置されている。このようにすると、一つの光源部210の照射条件に応じて、当該光源部210の照射区画に対応する一つの判定領域p1～p9の明度が大きく変化する。したがって、作業者は、撮像データP'のうち被撮像面が撮像された領域(判定p1～p9)ごとの明度と、光源部210ごとの照射条件と、をある程度対応させながら調整することができ、作業者の調整作業の負担を一層軽減させることができる。

【0067】

なお、上記の説明において、第3の実施形態に係る照射条件調整システムは、ナンバープレート認識システム100Aに組み込まれ、「照射条件調整モード」で動作することでその機能を発揮する態様として説明したが、他の実施形態においてはこのような態様に限定されない。例えば、照射条件調整システムは、ナンバープレート認識システム100Aとは別に設けられる態様であってもよい。この場合、照射条件調整システムは、情報収集装置4の照射条件判定部404に相当する機能を有する他の装置(照射条件判定装置)を別途備える。さらに、当該照射条件判定装置は、撮像装置1から照射条件判定用の撮像データP'を取得して、照度分布の判定処理を行うものとする。

なお、この場合において、上記照射条件判定装置の設置箇所は、情報収集装置4の設置箇所(料金所事務所等)に限定されず、例えば、作業者が照射条件を調整中にリアルタイムで判定結果を確認可能な箇所に設置されるものであってもよい。

【0068】

また、第3の実施形態に係る照射条件調整システムは、撮像データP'の各判定領域p1～p9における明度の「絶対評価」を行うもの、すなわち、各明度が予め定められた所定の範囲内(固定明度範囲Bc)に収まっているか否かを判定するものとして説明した。しかし、他の実施形態に係る照射条件調整システムにおいてはこの態様に限定されない。例えば、他の実施形態に係る照射条件判定部404は、撮像データP'の各判定領域p1～p9における明度の「相対評価」を行うものとしてもよい。

【0069】

具体的には、照射条件判定部404は、各判定領域p1～p9における明度のうち、最大の明度Bmaxと最小の明度Bminを取得するとともに、最大明度差 ΔB ($\Delta B = B_{max} - B_{min}$)を算出する。照射条件判定部404は、最大明度差 ΔB が所定の判定閾値Bth以下となっている場合($\Delta B \leq B_{th}$)には、撮像データP'内の明度がほぼ均一化され、照射範囲が所望する照度分布となっている旨の通知を行う(ステップS07)。一方、照射条件判定部404は、最大明度差 ΔB が所定の判定閾値Bthを上回っている場合($\Delta B > B_{th}$)には、撮像データP'内の明度が均一化されていないため、照射範囲が所望する照度分布となっていない旨の通知を行う(ステップS08)。

【0070】

「絶対評価」の場合、太陽光や、周囲照明(街灯など)などの影響により、照明装置2単体の照射条件を精度よく評価できない場合が想定される。また、上記のような周囲環境や、照明装置2本体の位置と撮像範囲との距離等によっては、判定基準を満たす照度分布を得ることができない可能性もある。一方、上述のような「相対評価」とすることで、太陽光や周囲照明の影響を受けていても、照明装置2単体の配光に基づいて明度が均一となっているか否かの判定をすることができる。

なお、照射条件判定部404は、さらに、上述の「絶対評価」と「相対評価」とを組み合わせ判定処理を行ってもよい。具体的には、照射条件判定部404は、各判定領域p1～p9における明度が固定明度範囲Bcに収まっているか否か、を判定するとともに、さらに、固定明度範囲Bc内において、最大明度差 ΔB が判定閾値Bth以下となっているか否かを判定してもよい。

【0071】

また、第 3 の実施形態に係る照射条件調整システムは、撮像データ P' 内の明度が均一化されていない場合には、単に、照射範囲が所望する照度分布となっていない旨の通知を行う（ステップ S 0 8）のみで、実際の調整作業は作業者が手動で行うものとして説明した。しかし、他の実施形態においては、例えば、取得された各判定領域 p 1 ~ p 9 における明度の大小関係に基づいて、照射条件を自動で変更する機能を有していてもよい。

【 0 0 7 2 】

具体的には、他の実施形態に係る情報収集装置 4 は、新たに、照射条件判定部 4 0 4 の判定結果に基づいて照明装置 2 の照射条件を自動で調整可能とする照射条件調整部を有する。

ここで、照射条件判定部 4 0 4 は、例えば、判定領域 p 1 ~ p 9 における明度のうち最大の明度となっている判定領域 p x と、最小の明度となっている判定領域 p n と、を特定し、当該判定領域 p x、p n を示す情報を上記照射条件調整部に出力する。照射条件調整部は、判定領域 p x、p n を示す情報を受け付けると、照明装置 2 に向けて、判定領域 p x に対応する光源部 2 1 0 の発光強度を一定量低下させる指令信号を出力する。同様に、照射条件調整部は、照明装置 2 に向けて、判定領域 p n に対応する光源部 2 1 0 の発光強度を一定量増加させる指令信号を出力する。なお、当該他の実施形態に係る照明装置 2 の設定入力部 2 2（図 3）は、上記照射条件調整部からの指令信号を受け付けるとともに、当該指令信号に応じた設定値を電流調整部 2 3（図 3）に提供する機能を有するものとする。

照射条件調整部からの指令信号が照射条件に反映された後、通信部 4 0 0 が、新たに撮像装置 1 が取得した撮像データ P' を受け付ける。照射条件判定部 4 0 4 は、新たに取得された撮像データ P' について上記の判定処理を繰り返す。

このようにすることで、撮像データ P' における明度分布の判定結果に応じて、明度分布が均一となるように照射条件が自動調整されるので、作業者の調整作業の負担を軽減することができる。

【 0 0 7 3 】

また、上記の説明においては、照射条件調整システム（ナンバープレート認識システム 1 0 0 A）は、第 1、第 2 の実施形態等に係る照明装置、すなわち、細かく区分された光源部 2 1 0 別に照射条件を設定可能とする照明装置について、照射条件の調整を行う例を説明したが、他の実施形態においてはこの態様に限定されない。例えば、上述の照射条件調整システムは、発光部の照射条件を細かく設定変更できない従来の照明装置を調整対象としてもよい。例えば、上記従来の照明装置を複数設置して一つの撮像装置 1 の撮像範囲を照射する場合、複数の従来の照明装置の各々が照射する照射範囲ごとに被撮像基準部材 4 1 を配置する。そして、当該従来の照明装置の各々の照射条件を、撮像装置 1 が取得した撮像データ P' の明度分布の判定結果に従って調整するようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態において、照射条件調整システムは、撮像データ P' における判定領域 p 1 ~ p 9 の明度が予め定められた所定の範囲内に収まっているか否かを判定する照射条件判定部 4 0 4 を有するものとして説明したが、他の実施形態に係る照射条件調整システムは、この照射条件判定部 4 0 4 を要さない態様であってもよい。例えば、作業者は、単に、撮像データ P' に含まれる判定領域 p 1 ~ p 9 の明度が均一になっているか否かを目視で判断しながら、照明装置 2 の照射条件を調整するようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

また、上記の説明において、被撮像基準部材 4 1 は、光源部 2 1 0 の各々に対応する照射区画ごとに配置されるものとして説明したが、この被撮像基準部材 4 1 は、必ずしも照射区画ごとに配置されなくともよい。すなわち、被撮像基準部材 4 1 は、光源部 2 1 0 の各々に対応するように配置されなくとも、撮像装置 1 の撮像範囲内の照度を予め定めた所定照度とするための指標として機能するように配置されていけばよい。

【 0 0 7 6 】

また、上述の被撮像基準部材 4 1 は、被撮像面 4 1 a が路面 S に対して垂直に立つよう

に設置されるものとして説明したが、他の実施形態においてはこの態様に限定されない。例えば、二輪車のナンバープレートを考慮して、路面 S の垂直方向に対し、被撮像面 4 1 a が 30° 程度上向きとなるように形成されるものであってもよい。その他、被撮像基準部材 4 1 は、撮像装置 1 に撮像されるとともに、照明装置 2 の照射条件を定める上で基準となるものであれば、如何なる態様であってよい。

【0077】

< 第 4 の実施形態 >

第 4 の実施形態では、上述した第 1 の実施形態または第 2 の実施形態に係る照明装置を取付支柱に取り付ける際、その筐体を所望の取り付け角度に調整するために用いられる角度調整用治具について説明する。

【0078】

[全体構成]

図 17 は、第 4 の実施形態に係るナンバープレート認識システムの全体構成を示す図である。

図 17 に示すように、ナンバープレート認識システム 100 B は、第 1 ~ 第 3 の実施形態と同様に、撮像装置 1、照明装置 2 及びこれらを支持する取付支柱 3 と、他のエリアに設置された情報収集装置 4 と、を備えている。

また、本実施形態においては、照明装置 2 の取付支柱 3 への取り付け角度を調整する際に、当該照明装置 2 の天面に角度調整用治具 5 が配される（図 17 参照）。

【0079】

[角度調整機構の構成]

図 18 は、第 4 の実施形態に係る照明装置の取り付け角度調整機構を説明する図である。

図 18 に示すように、本実施形態に係る照明装置 2 は、雲台 27 及び U ボルト 28 を介して取付支柱 3 に取り付けられている。

雲台 27 は、照明装置 2 の筐体 20 と取付支柱 3 との間に取り付けられて、筐体 20 を自由な方向にむけて固定可能とするための台である。

雲台 27 は、回転機構 27 a、27 b をそれぞれ有することで、筐体 20 に対し、ロール（Y 軸を回転軸とする回転位置）、及び、パン（Z 軸を回転軸とする回転位置）の調整が可能となっている（図 18 参照）。また、雲台 27 の底面（- Z 方向側の面）には U ボルト 28 が取り付けられる。この U ボルト 28 は、取付支柱 3 を締め付けながら雲台 27 の底面に連結されることで、雲台 27 及び筐体 20 を取付支柱 3 に固定設置する。図 18 に示すように、U ボルト 28 は、取付支柱 3 を締め付けながら雲台 27 に連結される際に、筐体 20 のチルト（X 軸を回転軸とする回転位置）を調整可能とする。

【0080】

[角度調整用治具の構成]

図 19 は、第 4 の実施形態に係る角度調整用治具の構造を示す図である。

図 19 に示すように、角度調整用治具 5 は、矩形板状の角度調整面 5 a と、その角（頂点）に取り付けられた支持脚 5 b と、を有している。

【0081】

図 19 に示すように、角度調整面 5 a は、2 つの水準器 50 a、50 b と、方位磁石 50 c 及び方位目盛り 50 d を有する。

水準器 50 a 及び水準器 50 b は、例えば気泡管水準器であって、角度調整面 5 a が水平面（XY 平面）と平行か否かを判断するための計測器である。例えば、水準器 50 a 内の気泡の位置を判断することで、角度調整面 5 a が ± X 方向に対して傾斜しているか否かを判断することができる。また、水準器 50 b 内の気泡の位置を判断することで、角度調整面 5 a が ± Y 方向に対して傾斜しているか否かを判断することができる。

また、方位磁石 50 c は、磁針により磁北を示す計測器である。方位目盛り 50 d は、方位磁石 50 c が示す磁北の向きを基準として、角度調整面 5 a のパン（Z 軸を回転軸とする回転位置）を特定するための目盛りである。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

また、図 1 9 に示すように、支持脚 5 b は、角度調整面 5 a の各頂点から - Z 方向に延伸するように取り付けられている。支持脚 5 b は、各々の長さを調整可能とする伸縮機構 5 1 a を有している。支持脚 5 b は、その先端が筐体 2 0 の天面に固定されながら角度調整面 5 a を支持する。

【 0 0 8 3 】

[情報収集装置の機能構成]

図 2 0 は、第 4 の実施形態に係る情報収集装置の機能構成を示す図である。

図 2 0 に示すように、本実施形態に係る情報収集装置 4 は、新たに照度分布シミュレータ 4 5 0 と、治具設定値演算部 4 5 1 と、を有している。なお、他の実施形態と同一の機能構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

10

【 0 0 8 4 】

照度分布シミュレータ 4 5 0 は、利用者による設定入力を受け付けて、照明装置そのものの配光特性、発光強度、並びに当該照明装置の取り付け位置や角度に基づいて、照射対象物における照度分布を模擬（シミュレート）する機能部である。

なお、本実施形態に係る照度分布シミュレータ 4 5 0 は、一般的に用いられる既存の照度分布シミュレーションソフト等であってよい。

【 0 0 8 5 】

治具設定値演算部 4 5 1 は、照度分布シミュレータ 4 5 0 により設定された照明装置 2 のパン、ロール、チルトの各々の値に基づいて、角度調整用治具 5 についての設定値を算出する。ここで、角度調整用治具 5 についての設定値とは、具体的には、4 つの支持脚 5 b の各々の長さ、方位磁石 5 0 c の磁針が指す方位目盛り 5 0 d の目盛り数（すなわち、磁北を基準として角度調整面 5 a が向くべき方位）と、を算出する。

20

【 0 0 8 6 】

図 2 1 は、第 4 の実施形態に係る照度分布シミュレータの機能を説明する図である。

作業者は、実際に照明装置 2 の取り付け作業を行う前に、照度分布シミュレータ 4 5 0 を用いて所望する照度分布を得るための照明装置 2 の取り付け角度条件を決定する。ここで、例えば、照度分布シミュレータ 4 5 0 は、図 2 1 に示すように、照度分布を模擬した画像を表示する。この際、照度分布シミュレータ 4 5 0 は、予め記憶された照明装置 2 B についての照射特性（発光強度、配光）、取り付け高さ（取付支柱 3 の高さ）等の各種設定値、並びに、作業者に入力されるパン、チルト、ロールの各入力パラメータを参照して、照明装置 2 B についての照射範囲 B をシミュレート（模擬）する。作業者は、照度分布シミュレータ 4 5 0 が表示する模擬画像（図 2 1）を参照しながら、照明装置 2 B について所望する照射範囲 B を照射するための取り付け角度条件（パン、チルト、ロール）を決定する。

30

【 0 0 8 7 】

図 2 2 は、第 4 の実施形態に係る治具設定値演算部の機能を説明する図である。

治具設定値演算部 4 5 1 は、照度分布シミュレータ 4 5 0 を用いて決定された照明装置 2 についての取り付け角度（パン、チルト、ロール）に基づいて、角度調整用治具 5 に対応する治具設定値を演算する。

40

具体的には、図 2 2 (a) に示すように、治具設定値演算部 4 5 1 は、ロール値 θ と、角度調整面 5 a の長辺の長さ r と、を参照して、支持脚 5 b の長さ d_1 、 d_2 を決定する。ここで長さ d_1 、 d_2 は、差 Δd が、 $\Delta d = r \cdot \tan \theta$ を満たすように決定される。同様に、治具設定値演算部 4 5 1 は、チルト値と、角度調整面 5 a の短辺の長さ、に基づいて他の支持脚 5 b の長さを決定する。

また、図 2 2 (b) に示すように、治具設定値演算部 4 5 1 は、照度分布シミュレータ 4 5 0 において決定されたパン値に基づいて磁北との角度差 ϕ を算出する。

【 0 0 8 8 】

[作用効果]

作業者は、照明装置 2 の取り付け作業の際、以上に説明した角度調整用治具 5 を用いて

50

作業を行う。具体的には、作業者は、まず、角度調整用治具 5 の各支持脚 5 b を、治具設定値演算部 4 5 1 が算出した支持脚 5 b ごとの長さに調節する。そして、作業者は、支持脚 5 b の長さが調節された角度調整用治具 5 を照明装置 2 の天面に配しながら当該照明装置 2 の取り付け作業を行う。

【 0 0 8 9 】

作業者は、照明装置 2 の天面に配された角度調整用治具 5 の水準器 5 0 a、5 0 b を参照しながら照明装置 2 のチルト及びロールを調整する。すなわち、作業者は、水準器 5 0 a、5 0 b により角度調整面 5 a が水平となっていることが示されていることをもって、取り付け作業中の照明装置 2 が予め照度分布シミュレータ 4 5 0 を用いて決定したチルト及びロールの条件を満たしていることを把握することができる。

10

【 0 0 9 0 】

さらに、作業者は、方位磁石 5 0 c の磁針の指す方位と、方位目盛り 5 0 d と、を参照しながら照明装置 2 のパンを調整する。すなわち、作業者は、方位磁石 5 0 c の磁針が方位目盛り 5 0 d において角度差 ϕ を指すことをもって、当該照明装置 2 が予め決定したパンの条件を満たしていることを把握することができる。

【 0 0 9 1 】

以上のように、作業者は、角度調整用治具 5 を用いながら予め決定した取り付け角度に合わせ込みながら、迅速かつ正確に照明装置 2 を取り付けることができる。したがって、高所において行われる作業者の取り付け作業の負担が軽減される。

また、角度調整用治具 5 専用の演算機能を有する治具設定値演算部 4 5 1 を用いることで、照度分布シミュレータ 4 5 0 により決定された取り付け角度条件を満たすための設定値（支持脚 5 b の長さ等）を容易に取得することができる。

20

【 0 0 9 2 】

以上、本実施形態に係る角度調整用治具によれば、作業者による取り付け作業時の負担を軽減することができる。

【 0 0 9 3 】

なお、本実施形態において、角度調整用治具 5 は、水準器 5 0 a、5 0 b、及び方位磁石 5 0 c を備える態様として説明したが、他の実施形態についてはこの態様に限定されない。

例えば、角度調整用治具 5 は、水準器 5 0 a、5 0 b のみを備え、方位磁石 5 0 c を備えない態様であってもよい。水準器 5 0 a、5 0 b のみを備える角度調整用治具であっても、少なくとも、照明装置 2 のチルト及びロールを調整する際の負担を軽減する効果を得られる。

30

【 0 0 9 4 】

具体的には、本実施形態に係る角度調整用治具 5 は、照明装置 2 の天面に配置される治具であって、板状の角度調整面 5 a と、角度調整面 5 a の水平面に対する傾斜の度合いを表示可能な水準器 5 0 a、5 0 b と、角度調整面 5 a から垂直下方向に、照明装置 2 の取り付け角度に応じた長さに延伸し、その先端を照明装置 2 の天面に接しながら角度調整面 5 a を支持する複数の支持脚 5 b と、を備えている。

【 0 0 9 5 】

また、上述の実施形態において、照度分布シミュレータ 4 5 0 及び治具設定値演算部 4 5 1 は、情報収集装置 4 に組み込まれているものとして説明したが、他の実施形態においてはこの態様に限定されない。例えば、照度分布シミュレータ 4 5 0、治具設定値演算部 4 5 1 は、情報収集装置 4 とは異なる他の情報処理装置（汎用のパーソナルコンピュータ等）によって実現されるものであってもよい。

40

また、本実施形態に係る角度調整用治具 5 は、別途、作業者等が照明装置 2 を実際に設置して照射実験等を行いながら各支持脚 5 b の長さを決定してもよい。

さらに、角度調整用治具 5 の各支持脚 5 b は、必ずしもその長さを調整可能とされていなくともよい。すなわち、角度調整用治具 5 は、最初から、事前に行われた照射実験やシミュレーション結果等に基づいて決定された脚の長さに合わせて作製されたものであって

50

もよい。

【 0 0 9 6 】

上述の各実施形態における情報収集装置 4 の各処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる態様であってもよい。ここで、コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M (Compact Disc Read Only Memory) または半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

【 0 0 9 7 】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものとする。

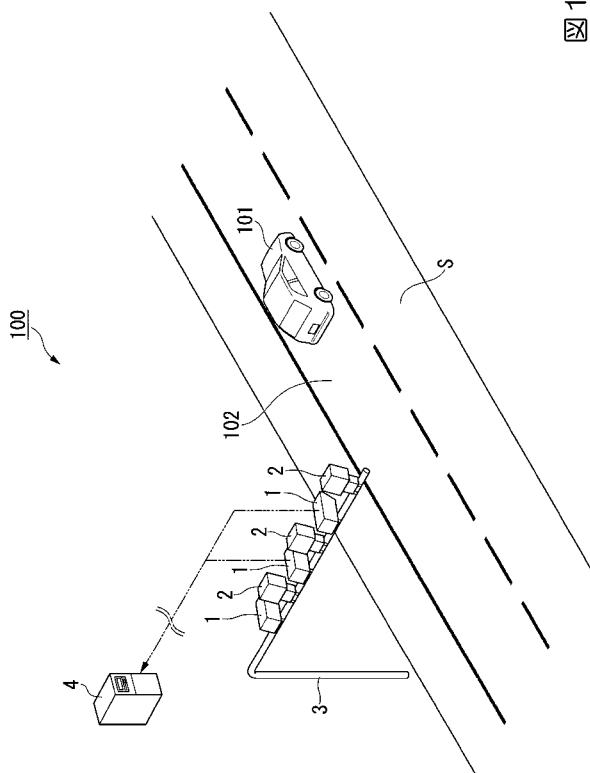
【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

1 . . . 撮像装置	
1 0 0 、 1 0 0 A 、 1 0 0 B . . . ナンバープレート認識システム	20
1 0 1 . . . 車両	
1 0 2 . . . 車線	
2 . . . 照明装置	
2 0 . . . 筐体	
2 0 a . . . 水平挿入軸	
2 1 . . . 発光部	
2 1 0 . . . 光源部	
2 1 a . . . 赤外線 L E D	
2 1 b . . . 実装基板	
2 2 . . . 設定入力部	30
2 3 . . . 電流調整部	
2 4 . . . 電力供給部	
2 5 . . . 第 1 軸可動部	
2 5 a . . . 水平挿入口	
2 5 b . . . 垂直挿入口	
2 6 . . . 第 2 軸可動部	
2 6 a . . . 垂直挿入軸	
2 6 b . . . 接合面	
2 7 . . . 雲台	
2 7 a 、 2 7 b . . . 回転機構	40
2 8 . . . U ボルト	
3 . . . 取付支柱	
4 . . . 情報収集装置	
4 0 0 . . . 通信部	
4 0 1 . . . モード選択部	
4 0 2 . . . 情報抽出部	
4 0 3 . . . 記憶部	
4 0 4 . . . 照射条件判定部	
4 1 . . . 被撮像基準部材	
4 1 a . . . 被撮像面	50

- 4 1 b . . . 支持面
- 4 5 0 . . . 照度分布シミュレータ
- 4 5 1 . . . 治具設定値演算部
- 5 . . . 角度調整用治具
- 5 a . . . 角度調整面
- 5 1 a . . . 伸縮機構
- 5 b . . . 支持脚
- 5 0 a、5 0 b . . . 水準器
- 5 0 c . . . 方位磁石
- 5 0 d . . . 方位目盛り

【図 1】



【図 2】

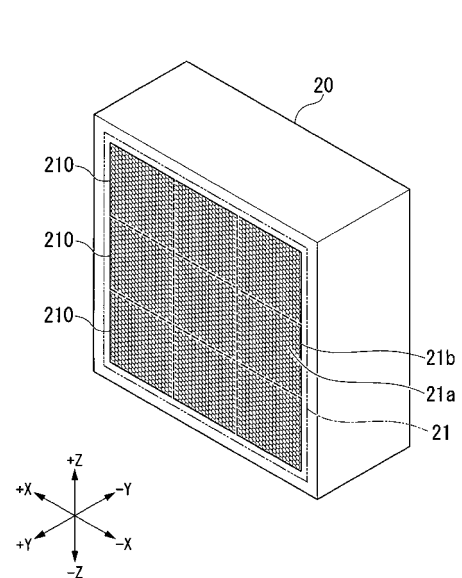


図 2

【図 3】

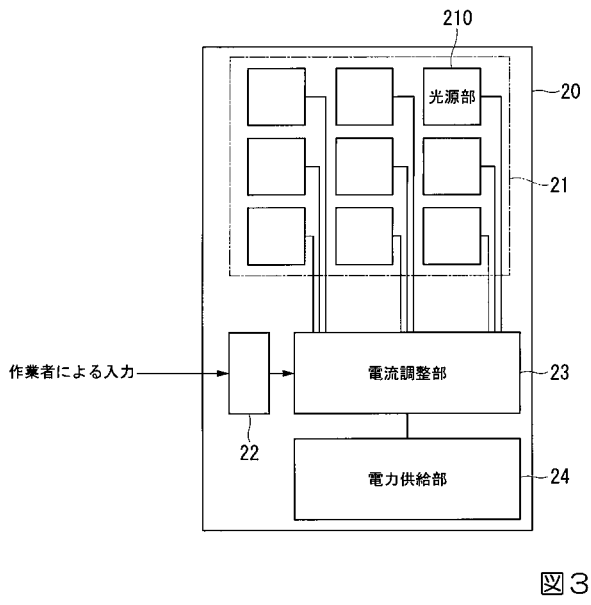


図 3

【図 5】

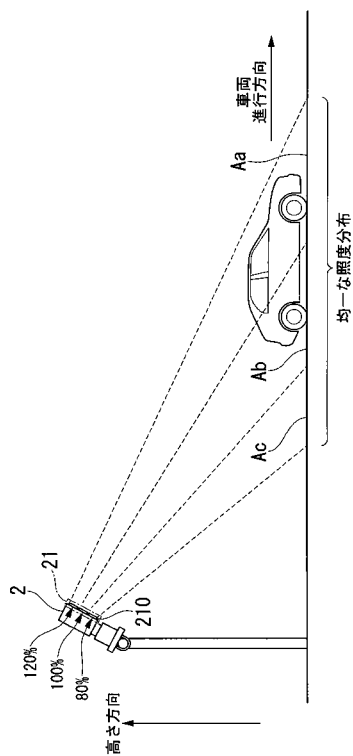


図 5

【図 4】

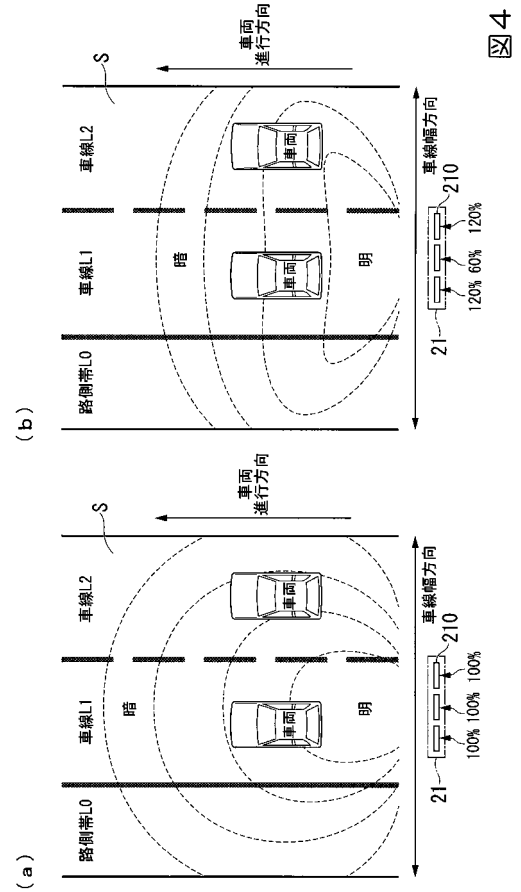


図 4

【図 6】

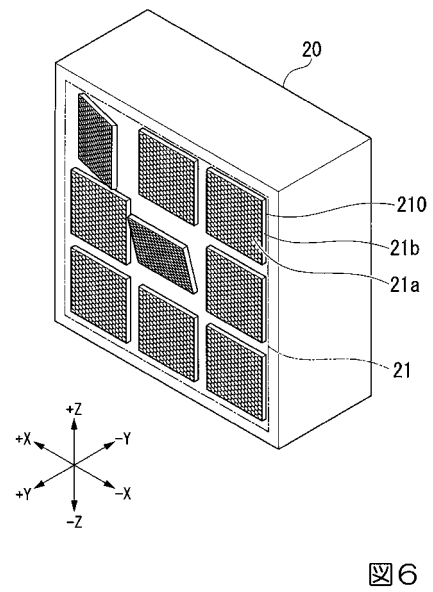


図 6

【図 7】

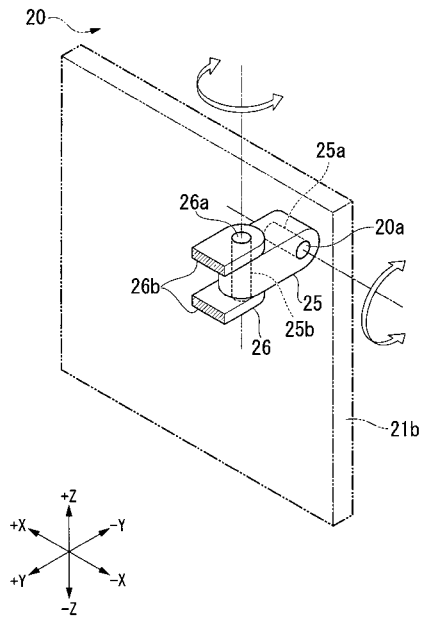


図 7

【図 9】

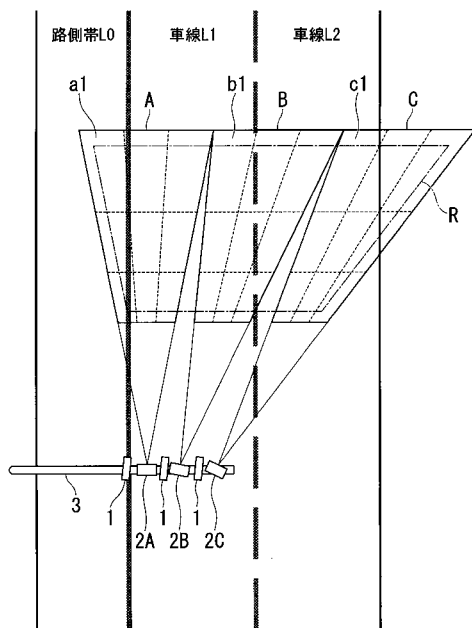


図 9

【図 8】

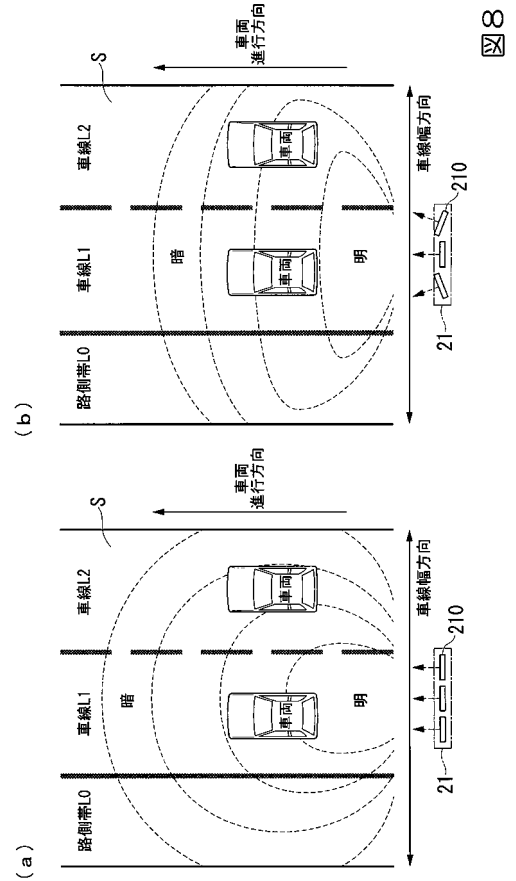


図 8

【図 10】

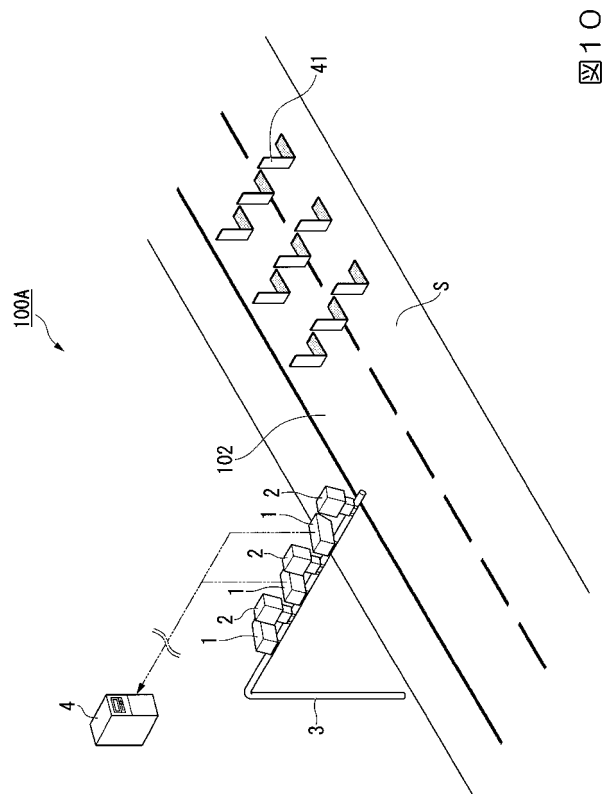


図 10

【図 1 1】

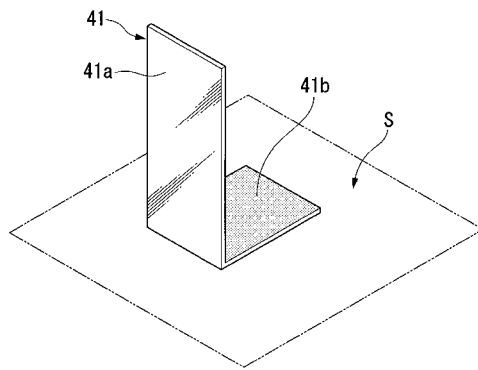


図 1 1

【図 1 2】

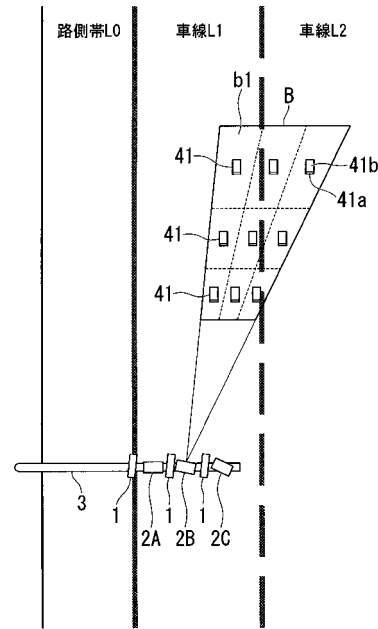


図 1 2

【図 1 3】

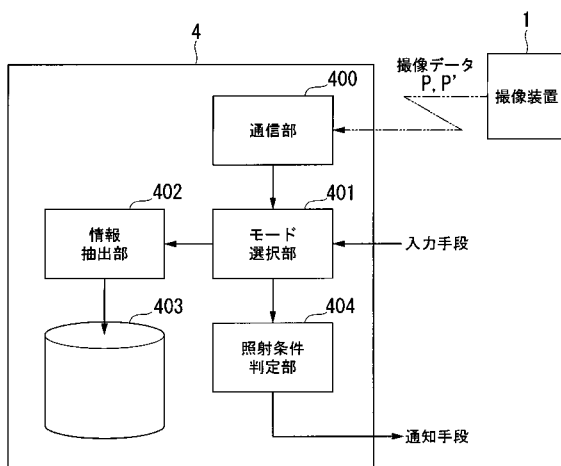


図 1 3

【図 1 4】

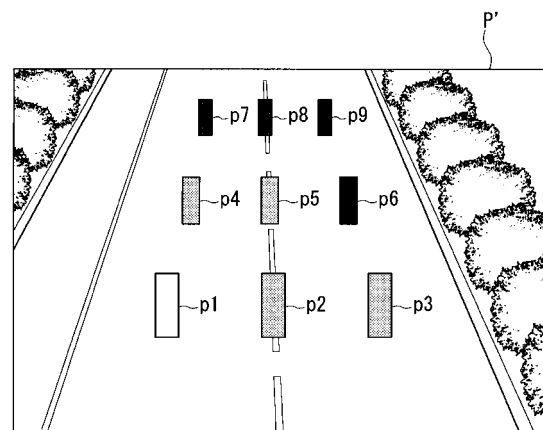


図 1 4

【図 15】

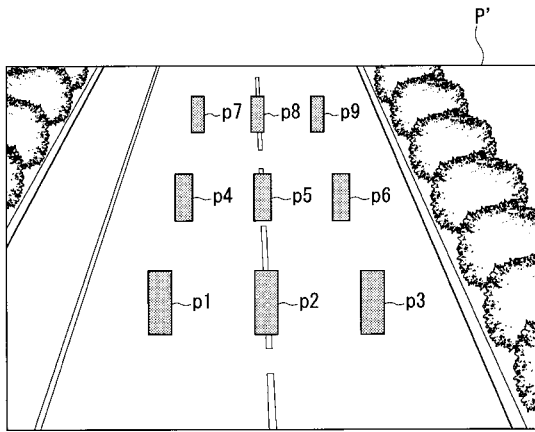


図 15

【図 16】

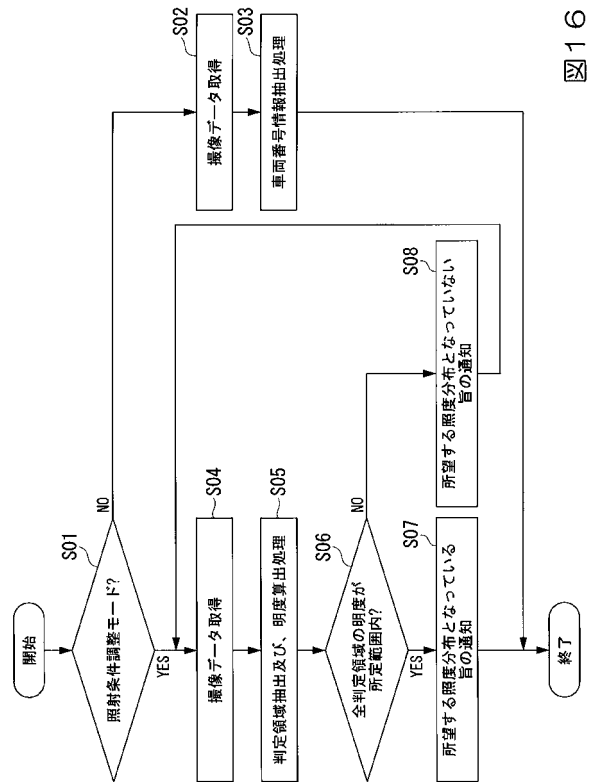


図 16

【図 17】

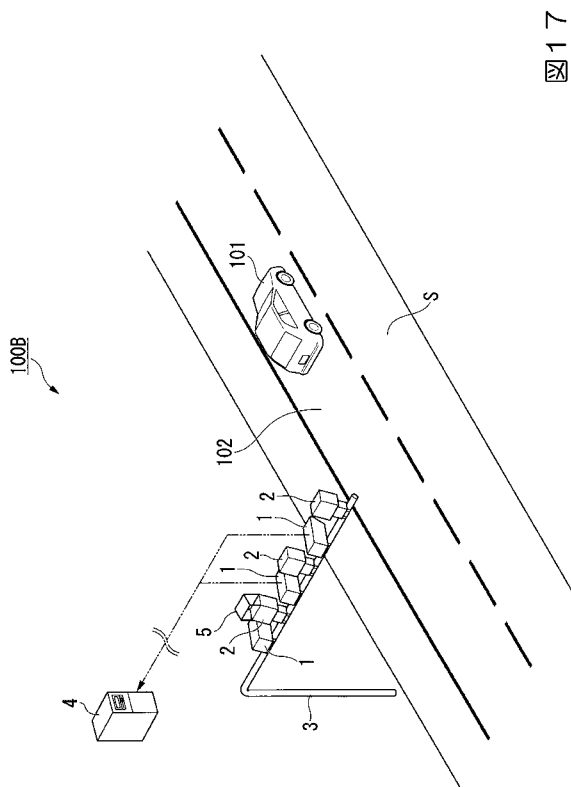


図 17

【図 18】

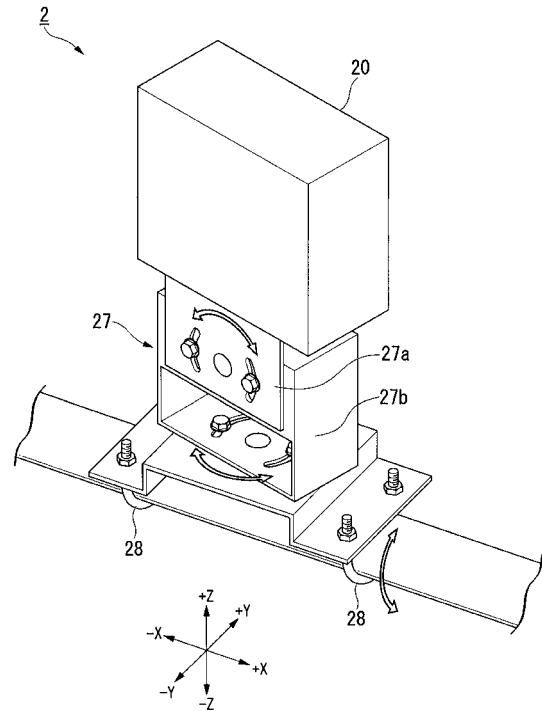


図 18

【図 19】

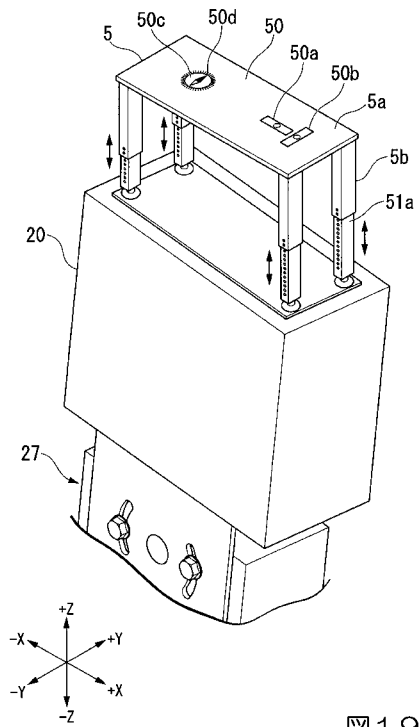


図 19

【図 20】

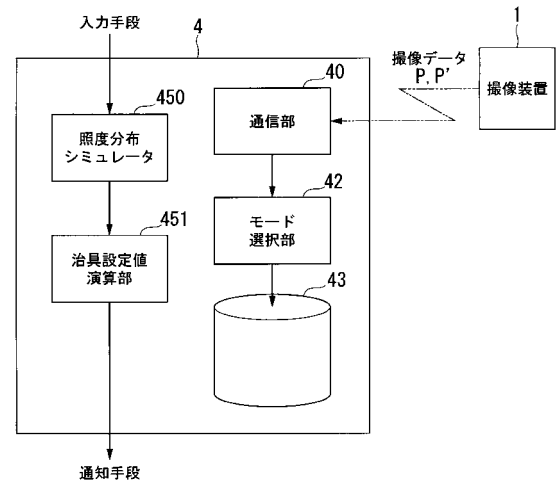


図 20

【図 21】

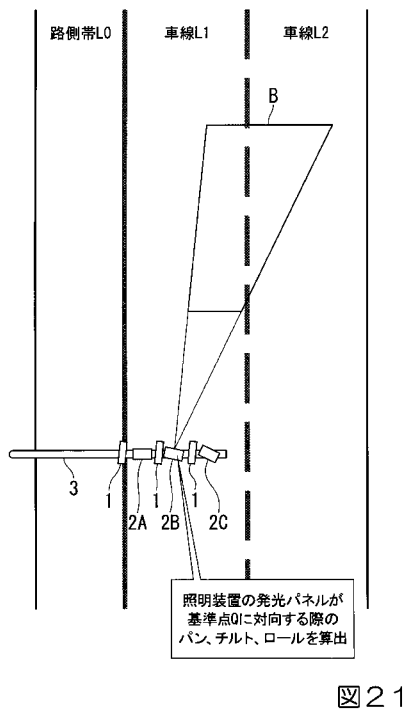


図 21

【図 22】

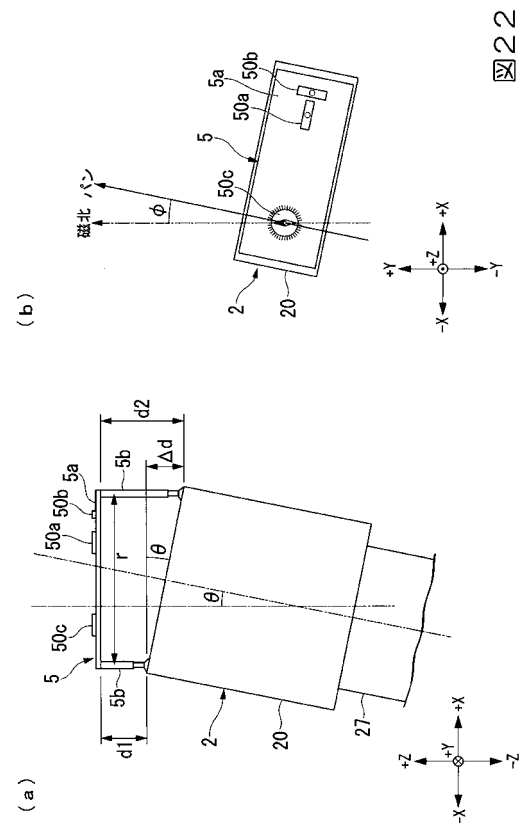


図 22

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	G 0 8 G 1/017	
H 0 4 N 5/238 (2006.01)	G 0 8 G 1/04	D
F 2 1 V 19/02 (2006.01)	H 0 4 N 5/225	C
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	H 0 4 N 5/238	Z
	F 2 1 V 19/02	4 0 0
	F 2 1 Y 101:02	

(72)発明者 小島 洋平
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 中尾 健太
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 中山 博之
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

F ターム(参考) 3K013 AA02 BA01 EA16 FA02
3K243 AA01
5C122 DA11 EA55 GG13 GG17 GG19 GG26
5H181 AA01 CC04 DD10 EE10