

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 9 月 12 日(12.09.2013)

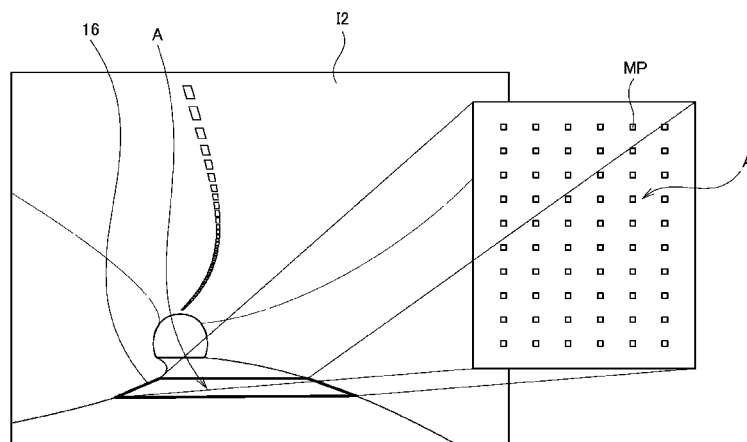


(10) 国際公開番号
WO 2013/133033 A1

- (51) 国際特許分類:
G01J 1/42 (2006.01) *G06T 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/054302
- (22) 国際出願日: 2013 年 2 月 21 日(21.02.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-049088 2012 年 3 月 6 日(06.03.2012) JP
- (71) 出願人: 岩崎電気株式会社(IWASAKI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030002 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目 4-16 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山田 哲司(YAMADA, Tetsuji); 〒1030002 東京都中央区日本橋馬喰町 1 丁目 4 番 16 号 岩崎電気株式会社内 Tokyo (JP). 大嶋 航介(OSHIMA, Kosuke); 〒1030002 東京都中央区日本橋馬喰町 1 丁目 4 番 16 号 岩崎電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人クシブチ国際特許事務所(KUSHIBUCHI & ASSOCIATES); 〒3308669 埼玉県さいたま市大宮区桜木町一丁目 7 番地 5 ソニックシティビル 18 階 Saitama (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: BRIGHTNESS-MEASURING APPARATUS

(54) 発明の名称: 輝度測定装置



(57) Abstract: Provided is a brightness-measuring apparatus capable of measuring the brightness of a road with high precision using image processing. A brightness-measuring apparatus (1) for measuring the brightness of a road, wherein the brightness-measuring apparatus (1) is provided with an image-capturing unit (10) for capturing an image of a road, an input unit (11) for inputting information related to the road being captured, and a brightness-measuring unit (12) for specifying a region (A) subject to brightness measurement on the basis of the information input by the input unit (11) and for measuring the brightness in the region (A) subject to brightness measurement on the basis of an image (I2) captured using the image-capturing unit (10). The brightness-measuring unit (12) divides the region (A) subject to brightness measurement of the captured image (I2) into a grid (17) having a predetermined number of lattice intersection points (MP) in the equivalent of plan view, and assigns brightness measurement points to each lattice intersection point (MP).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/133033 A1



画像処理により高精度に道路の輝度を測定することができる輝度測定装置を提供する。道路の輝度を測定する輝度測定装置１であって、道路の画像を撮影するための画像撮影部１０と、撮影対象の道路に係る情報を入力するための入力部１１と、入力部１１から入力された情報に基づいて輝度測定対象領域Ａを規定し、輝度測定対象領域Ａ内の輝度を画像撮影部１０で撮影された画像１２に基づいて測定する輝度測定部１２と、を備え、輝度測定部１２は、撮影された画像１２の輝度測定対象領域Ａを平面図相当で、所定数の格子交点ＭＰを有するグリッド１７に切り分け、各格子交点ＭＰに輝度の測定点を割り当てる。

明 細 書

発明の名称：輝度測定装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理により道路の輝度を測定する輝度測定装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、道路照明を設置する場合には、照明の照射面の輝度を測定し、当該輝度が適切であるかを確認する必要がある。道路の輝度の測定には、定点の輝度を測定するスポット輝度計を用いて、道路照明間隔内の多数（例えば、100点）の測定点における照射面輝度を測定し、各測定点での輝度に基づいてこの間隔内の平均輝度、及び、輝度分布の均斉度を測定して、これらの値が適正な値であるかを確認していた。このように、スポット輝度計を用いた場合には、測定点毎に輝度を測定する必要がある、多大な時間がかかっていた。また、多数の測定点での輝度の測定に多大な時間がかかる為、各測定点の輝度測定時の周囲環境（周囲の明るさ等）がそれぞれ異なり、平均輝度、及び、輝度分布の均斉度を高精度で測定することができなかった。そこで、測定時間の短縮を可能とするために、例えばCCDカメラ等の固体撮像素子（半導体イメージセンサ）を用いたカメラ等の画像撮影手段で輝度測定対象領域の画像を撮影し、画像処理により道路の輝度を測定する輝度測定装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-148295号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、カメラ等を用いて画像処理により路面輝度を測定する場合には、画像内の輝度測定対象領域の面積は、見かけ上の面積であり、実際の輝度測定対象領域の面積とは異なるため、輝度測定対象領域の道路の輝度を

高精度に求めることができなかった。

本発明は、上述した従来の技術が有する課題を解消し、画像処理により高精度に道路の輝度を測定することができる輝度測定装置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

[0005] 上記目的を達成するために、本発明は、道路の輝度を測定する輝度測定装置であって、前記道路の画像を撮影するための画像撮影部と、撮影対象の道路に係る情報を入力するための入力部と、前記入力部から入力された情報に基づいて輝度測定対象領域を規定し、前記輝度測定対象領域内の輝度を前記画像撮影部で撮影された画像に基づいて測定する輝度測定部と、を備え、前記輝度測定部は、撮影された画像の前記輝度測定対象領域を平面図相当で、所定数の格子交点を有するグリッドに切り分け、各格子交点に輝度の測定点を割り当てることを特徴とする。

[0006] また、本発明は、上記の輝度測定装置において、前記輝度測定部は、前記入力部から入力される情報に基づいて撮影対象の路面に応じた前記輝度測定対象領域の形及び大きさに対応する測定範囲マスクを生成し、前記測定範囲マスクは、前記画像撮影部で撮影された処理対象となる画像中に前記輝度測定対象領域Aを規定することを特徴とする。

[0007] また、本発明は、上記の輝度測定装置において、前記輝度測定部は、前記道路照明の設置間隔、車線の幅員、道路上の車線数、前記画像撮影部の設置高さ、前記画像撮影部の設置車線、を含む情報に基づいて前記測定範囲マスクを任意の形及び大きさに形成することを特徴とする。

[0008] また、本発明は、上記の輝度測定装置において、前記輝度測定部は、前記各格子交点の輝度を当該格子交点の座標に対応づけて出力することを特徴とする。

[0009] また、本発明は、上記の輝度測定装置において、前記グリッドは、撮影対象の道路の進行方向、及び、横断方向に前記輝度測定対象領域の画像を平面図相当で等間隔に所定数に分割して構成され、前記輝度測定部は、前記グリ

ッドの各格子交点の輝度に基づいて、前記輝度測定対象領域の平均輝度、及び、輝度均斉度を算出することを特徴とする。

[0010] また、本発明は、上記の輝度測定装置において、前記画像撮影部で撮影する画像を表示する表示部を備え、当該表示部に、前記測定範囲マスクを、前記画像撮影部で撮影する画像に重ねて表示することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、道路の輝度を測定する輝度測定装置であって、前記道路の画像を撮影するための画像撮影部と、撮影対象の道路に係る情報を入力するための入力部と、前記入力部から入力された情報に基づいて輝度測定対象領域を規定し、前記輝度測定対象領域内の輝度を前記画像撮影部で撮影された画像に基づいて測定する輝度測定部と、を備え、前記輝度測定部は、撮影された画像の前記輝度測定対象領域を平面図相当で、所定数の格子交点を有するグリッドに切り分け、各格子交点に輝度の測定点を割り当てる。これにより、平面図相当の輝度測定対象領域に割り当てられた測定点の輝度に基づいて、輝度測定対象領域内の輝度を測定するため、半導体イメージセンサ等を用いた画像撮影部で撮影された画像の画像処理により高精度に輝度測定対象領域内の道路の輝度を測定することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る輝度測定装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、輝度測定時のCCDカメラの設置状態を示す模式図である。

[図3]図3は、測定条件設定ファイルの一例を示す図である。

[図4]図4は、表示部の表示の一例を示す図である。

[図5]図5は、輝度測定対象領域、及び、輝度測定対象領域内の輝度測定点を示す図である。

[図6]図6は、輝度測定対象領域、及び、輝度測定結果の出力ファイルの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

本構成に係る輝度測定装置 1 は、道路照明施設の照射面輝度を測定するものである。道路に設置される照明施設は、その性能を評価するために、照明施設の照射面（路面あるいは壁面）の平均輝度が適切であるか、照射面の輝度分布が最適な均斉度であるかを判定する必要がある。輝度測定装置 1 は、照明施設の性能を評価すべく、道路照明施設の照射面の平均輝度、及び、輝度分布の均斉度を測定するものである。

輝度測定装置 1 は、図 1 に示すように、画像撮影部の一例としての CCD カメラ 10 と、入力部 11 と、輝度測定部 12 と、表示部 13 と、を備え、輝度測定結果 14 を出力する。なお、輝度測定装置 1 は、表示部 13 を省略した構成であっても良い。

[0014] CCD カメラ 10 は、結像した画像を輝度測定部 12 に入力する。なお、本発明の実施の形態においては、画像撮影部の一例として個体撮像素子（半導体イメージセンサ）に CCD を用いた CCD カメラを用い得る構成としたが、これに限らず、例えば、CMOS を個体撮像素子として用いたカメラを画像撮影部として用いる構成であっても良い。

[0015] 入力部 11 は、CCD カメラ 10、及び、CCD カメラ 10 で撮影する対象となる道路に関する情報を、ユーザーが入力可能に構成される。ユーザーが入力部 11 を介して入力したこれらの情報は、輝度測定部 12 に出力される。輝度測定部 12 は、ユーザーによって入力された情報が書き込まれる設定ファイル 15 を備える。輝度測定部 12 は、入力部 11 を介して新たな情報が入力されると、この入力された情報に基づいて、当該設定ファイル 15 を編集し、保存する。

[0016] また、輝度測定部 12 は、詳細については後述するが、入力部 11 を介して入力された CCD カメラ 10、及び、CCD カメラ 10 で撮影する対象となる道路に関する情報に基づいて輝度を測定する路面の領域である輝度測定対象領域 A を規定する測定範囲マスク 16 を生成する。

ところで、道路に照明施設を設置する際には、JIS や CIE 等の規格に

基づいて、路面輝度が所定の条件を満たすように照明施設を設計する。一般的には、照明施設の設計時には、照明施設の設置間隔（灯具間隔） S 毎に路面輝度が計算される。灯具間隔 S 内、つまり、輝度の計算領域内には、 JIS や CIE 等の規格に基づいて所定数の計算ポイントが所定の位置に設定される。そして、照明施設は、計算領域内の各計算ポイントでの輝度に基づく当該計算領域内の路面の平均輝度、及び、輝度分布の均斉度が所定の条件を満たすように設計される。

[0017] 道路に照明施設を設置した後は、路面輝度が実際に JIS や CIE 等の規格に基づく所定の条件を満たしているかを確認するために、照明施設の設置間隔 S 毎に輝度測定対象領域 A の路面輝度が測定される。本実施形態では、輝度測定対象領域 A は、照明施設設計時の計算領域と同様である。また、詳細については後述するが、輝度測定装置 1 は、照明施設の設計時の計算ポイントと同様の測定ポイント（測定点）の輝度を CCD カメラ 10 で撮影した画像 12 から抽出することで輝度測定対象領域 A の路面輝度を正確に求めることができるように構成されている。

[0018] 図 2 は、輝度測定装置 1 を用いて路面輝度を測定する際の CCD カメラ 10 の設置状態の一例を示す図である。図 2 に示すように CCD カメラ 10 は、輝度測定対象領域 A の車線軸 α 上に設置される。輝度測定対象領域 A の灯具間隔 S 、 CCD カメラ 10 から輝度測定対象領域 A の前方の灯具までの測定距離 D 、カメラ高さ H としたとき、 CCD カメラ 10 は、 CCD カメラ 10 の画像中心 C が車線軸 α 上の $S/2$ の位置となり、俯角が 1 度となるように、所定のカメラ高さ H 、測定距離 D に設置される。

[0019] 輝度測定対象領域 A は、灯具間隔 S 、幅員 W 、車線数 N から設定される。輝度測定装置 1 は、 CCD カメラ 10 で撮影する輝度測定対象領域 A を撮影する対象の路面に応じて設定可能に構成され、設定ファイル 15 に入力部 11 を介して撮影対象路面毎に書き換えられる情報に基づいて輝度測定対象領域 A が規定される。

図 3 は、設定ファイル 15 の一例を示す図であり、設定ファイル 15 には

、ＣＣＤカメラ１０で撮影する輝度測定対象領域Ａを規定するための、灯具間隔Ｓ、幅員Ｗ、車線数Ｎ、測定距離Ｄ、カメラ高さ（測定高さ）Ｈ、測定位置Ｐ、レンズ焦点距離等の情報が書き換え可能に書き込まれている。なお、測定距離Ｄ、及び、カメラ高さＨは、ＣＣＤカメラ１０から画像中心に対しての俯角が１度となる距離、及び、高さを予め計算により求めて、設定ファイル１５に書き込むことができる。また、測定位置Ｐは、輝度測定対象領域Ａ内の複数ある車線のうち、どの車線にＣＣＤカメラ１０が設置されているかを設定するものである。測定位置Ｐは、例えば、撮影対象に向かって左側の車線から順に１から連番の番号を割り当てて、対応する番号を入力部１１に入力する構成であっても良い。

[0020] 輝度測定装置１は、設定ファイル１５に書き込まれた情報に基づいて、輝度測定対象領域Ａに対応する測定範囲マスク１６を生成する。生成された測定範囲マスク１６は、図４に示すように、輝度測定装置１の表示部１３に、ＣＣＤカメラ１０で撮影される画像１と重ねて表示される。ユーザーは、画像１中に表示された測定範囲マスク１６が、道路線形に合うようにＣＣＤカメラ１０を調整して、測定範囲マスク１６が輝度測定対象領域Ａにぴたりと重なり合うように、カメラ高さＨと、測定距離Ｄ、画像中心Ｃを合わせて、測定範囲マスク１６と輝度測定対象領域Ａとがぴたりと重なり合った画像である処理対象画像１２を撮影する。

[0021] この構成によれば、画像の撮影時に、撮影する対象の路面に応じた大きさ、及び、形状の測定範囲マスク１６を表示部１３に表示するため、当該測定範囲マスク１６が輝度測定対象領域Ａにぴたりと重なり合うようにＣＣＤカメラ１０を調整することができる。これにより、対象となる路面の幅員Ｗや車線数Ｎ等の条件に応じてＣＣＤカメラ１０で撮影される画像１中に輝度測定対象領域Ａを正確に設定することができ、画像処理を用いて所定の輝度測定対象領域Ａの輝度を測定する際の測定精度を向上することができる。

[0022] また、この構成によれば、測定範囲マスク１６は、撮影対象に応じた大きさ、及び、形状に設定することができるため、図示は省略するが、輝度測定

装置 1 は、路面だけではなく、壁面の輝度を測定可能に構成されている構成であっても良い。そして、設定ファイル 15 は、測定対象が路面であるか、或いは、壁面であるかを選択可能に構成されるとともに、測定対象が壁面である場合には、輝度測定対象領域 A を規定するための、例えば灯具の高さ等の情報が書き込み可能に構成されていても良い。

[0023] CCDカメラ 10 で撮影された処理対象画像 12 は、輝度測定装置 1 の輝度測定部 12 で画像処理されて輝度測定対象領域 A の輝度が測定される。輝度測定部 12 は、図 4、及び、図 5 に示すように、処理対象画像 12 中の輝度測定対象領域 A を平面図相当で所定数の格子交点 MP を有するグリッド 17 に切り分ける。グリッド 17 は、撮影対象の道路の進行方向、及び、横断方向に輝度測定対象領域 A を所定数に分割して構成され、グリッド 17 の各格子交点 MP が、照明施設設計時の輝度の計算ポイントと同様の位置に配置されるように構成されている。

[0024] 次に、輝度測定部 12 は、各格子交点 MP における路面輝度を処理対象画像 12 から抽出する。つまり、輝度測定部 12 は、各格子交点 MP に輝度測定対象領域 A の平均輝度を計算するための測定点を割り当てる。これは輝度測定対象領域 A の平均輝度を、輝度測定対象領域 A の各画素の輝度の算術平均とすると、処理対象画像 12 中の輝度測定対象領域 A 内の手前と奥側で画素数（見かけの面積）が異なるため、JIS や CIE 等の規格に基づいた所定の計算ポイントから求めた平均輝度と整合性が取れなくなるためである。CCDカメラ 10 は、撮影画像 12 を所定数のピクセルで出力するため、輝度測定部 12 は、撮影画像 12 の輝度測定対象領域 A に配置された測定範囲マスク 16 の、各測定点 MP の位置のセルの濃淡値に基づいて、各測定点の輝度値を算出（測定）する。

この構成によれば、輝度測定部 12 は、処理対象画像 12 中の輝度測定対象領域 A に平面図相当で JIS や CIE 等の規格に基づいた所定の計算ポイントと同じ位置に格子交点 MP を配置する。これにより、輝度測定部 12 は、輝度測定対象領域 A の路面輝度を処理対象画像 12 中の JIS や CIE 等

の規格に基づいた所定の計算ポイントと同じ点の輝度を測定することができるため、正確に平均路面輝度を求めることができる。

[0025] 輝度測定部 12 によって処理対象画像 12 から抽出された各格子交点 MP における路面輝度は、図 6 に示すように、格子交点 MP の座標に対応づけて出力される。詳述すると、輝度測定部 12 は、格子交点 MP の座標と、各格子交点 MP における輝度と、をスプレッドシートに表す。また、輝度測定部 12 は、このスプレッドシートから、輝度測定対象領域 A の輝度の最大値、輝度の最小値、輝度の平均値、総合均斉度 U_o 、車線軸 α 上の輝度の最大値、車線軸 α 上の輝度の最小値、車線軸 α 均斉度（車線軸均斉度） U_l 等を算出して、これらの結果をまとめた出力ファイルを輝度測定結果 14 として出力する。

[0026] この構成によれば、処理対象画像 12 を一枚撮影して、輝度測定対象領域 A の路面輝度を正確に測定することができ、スポット輝度計を用いて各格子交点 MP の輝度を測定するのに比べて、大幅に測定時間を短縮することができる。また、輝度測定結果 14 には、輝度測定対象領域 A の各格子交点 MP における路面輝度、輝度の最大値、輝度の最小値、輝度の平均値、総合均斉度 U_o 、車線軸 α 上の輝度の最大値、車線軸 α 上の輝度の最小値、車線軸 α 均斉度 U_l 等が出力ファイルにまとめて表示される。これにより、ユーザーは、輝度測定結果 14 から、路面輝度が実際に JIS や CIE 等の規格に基づく所定の条件を満たしているか否か、及び、照明施設が設計値に対応しているか否かを容易に判断することができる。

[0027] なお、本実施形態に示した輝度測定結果 14 は、輝度測定部 12 が JIS Z 9111、或いは、CIE 30.2 に定められた所定のポイントについて輝度値を求めた結果を例に示しているが、これに限らず、輝度測定部 12 は、例えば CIE 140 等他の規格に対応する所定のポイントについて輝度値を求め、当該規格に応じた輝度測定結果 14 を出力可能に構成されている構成であっても良い。

[0028] 以上説明したように、本発明を適用した実施形態によれば、道路照明の照

射面輝度を測定する輝度測定装置 1 であって、CCDカメラ 10 と、撮影対象の道路に係る情報を入力する入力部 11 と、入力部 11 から入力された情報に基づいて輝度測定対象領域 A を規定し、輝度測定対象領域 A 内の輝度を CCD カメラ 10 で撮影された画像 12 に基づいて測定する輝度測定部 12 と、を備え、輝度測定部 12 は、撮影された画像 12 の輝度測定対象領域 A を平面図相当で、所定数の格子交点 MP を有するグリッド 17 に切り分け、各格子交点 MP に輝度の測定点を割り当てる。

この構成によれば、画像処理により輝度測定対象領域 A の輝度を測定する輝度測定装置 1 の処理対象となる画像 12 から、画像内の見かけ上の面積ではなく、平面図相当の実際の面積に基づいて輝度を計算することができる。これにより、CCD カメラ 10 を用いて画像処理により高精度に輝度測定対象領域 A 内の路面輝度を測定することができる。

[0029] また、本発明を適用した実施形態によれば、輝度測定部 12 は、入力部 11 から入力される情報に基づいて撮影対象の路面に応じた輝度測定対象領域 A の形及び大きさに対応する測定範囲マスク 16 を生成し、測定範囲マスク 16 は、CCD カメラ 10 で撮影された処理対象となる画像 12 中に輝度測定対象領域 A を規定する。この構成によれば、CCD カメラ 10 で撮影された画像 12 の中に、撮影対象の路面に応じた形及び大きさの輝度測定対象領域 A を測定範囲マスク 16 により規定することができる。これにより、画像 12 中の輝度測定対象領域 A を対象路面に応じて任意の形及び大きさに変化させることができ、輝度測定装置 1 は、画像処理による輝度測定を高精度に行うことができる。

[0030] また、本発明を適用した実施形態によれば、輝度測定部 12 は、道路照明の灯具間隔 S、車線の幅員 W、道路上の車線数 N、CCD カメラ 10 の設置高さ H、CCD カメラ 10 の設置車線（測定位置）P、を含む情報に基づいて測定範囲マスク 16 を任意の形及び大きさに形成する。これにより、撮影対象の路面条件、及び、撮影に用い得る CCD カメラ 10 の設置条件に基づいて、輝度測定対象領域 A ごとに最適化した測定範囲マスク 16 を形成する

ことができ、輝度測定装置 1 は、画像処理による輝度測定を高精度に行うことができる。

[0031] また、本発明を適用した実施形態によれば、輝度測定部 12 は、各格子交点 M P の輝度を当該格子交点 M P の座標に対応づけて出力するため、輝度測定対象領域 A 内に輝度が高すぎたり、低すぎたりする点がないか、また、輝度測定対象領域 A 内の輝度が照明施設の設計値に対応しているか否かを容易に判断することができる。

[0032] また、本発明を適用した実施形態によれば、グリッド 17 は、撮影対象の道路の進行方向、及び、横断方向に輝度測定対象領域 A の画像を平面図相当で等間隔に所定数に分割して構成され、輝度測定部 12 は、グリッド 17 の各格子交点 M P の輝度に基づいて、輝度測定対象領域 A の平均輝度、及び、輝度均斉度を算出する。画像 12 中の輝度測定対象領域 A は、路面の透視図形であり、画像 12 の前方と後方とでは見かけの面積が異なるが、この構成によれば、照明施設の設計時の計算ポイントと同様の位置に輝度の測定ポイントとなる格子交点 M P を輝度測定対象領域 A の画像中に割り当てることができる。これにより、路面輝度を処理対象画像 12 中見かけの面積ではなく、実際の輝度測定対象領域 A の面積に応じて測定することができるため、正確に輝度測定対象領域 A の平均輝度、及び、輝度均斉度を算出することができる。

[0033] また、本発明を適用した実施形態によれば、C C D カメラ 10 で撮影する画像を表示する表示部 13 を備え、当該表示部 13 に、測定範囲マスク 16 を、C C D カメラ 10 で撮影する画像に重ねて表示する。これにより、ユーザーは、表示部 13 に表示される画像 1 中に表示された測定範囲マスク 16 が、測定対象の道路線形に合うように C C D カメラ 10 を調整して、測定範囲マスク 16 が輝度測定対象領域 A にびたりと重なり合うように、カメラ高さ H と、測定距離 D、画像中心 C を合わせて、測定範囲マスク 16 と輝度測定対象領域 A とがびたりと重なり合った画像である処理対象画像 12 を撮影することができる。これにより、対象となる路面条件に応じて C C D カメラ

10で撮影される画像I中に輝度測定対象領域Aを正確に設定することができ、画像処理を用いて輝度測定対象領域Aの輝度を測定する際の測定精度を向上することができる。

符号の説明

- [0034]
- 1 輝度測定装置
 - I 2 処理対象画像（画像）
 - 10 CCDカメラ（画像撮影部）
 - 11 入力部
 - 12 輝度測定部
 - 13 表示部
 - 16 測定範囲マスク
 - 17 グリッド
 - A 輝度測定対象領域
 - MP 格子交点（測定点）

請求の範囲

- [請求項1] 道路の輝度を測定する輝度測定装置であって、
前記道路の画像を撮影するための画像撮影部と、
撮影対象の道路に係る情報を入力するための入力部と、
前記入力部から入力された情報に基づいて輝度測定対象領域を規定し、前記輝度測定対象領域内の輝度を前記画像撮影部で撮影された画像に基づいて測定する輝度測定部と、を備え、
前記輝度測定部は、撮影された画像の前記輝度測定対象領域を平面図相当で、所定数の格子交点を有するグリッドに切り分け、各格子交点に輝度の測定点を割り当てる
ことを特徴とする輝度測定装置。
- [請求項2] 前記輝度測定部は、前記入力部から入力される情報に基づいて撮影対象の路面に応じた前記輝度測定対象領域の形及び大きさに対応する測定範囲マスクを生成し、前記測定範囲マスクは、前記画像撮影部で撮影された処理対象となる画像中に前記輝度測定対象領域 A を規定することを特徴とする請求項 1 に記載の輝度測定装置。
- [請求項3] 前記輝度測定部は、前記道路照明の設置間隔、車線の幅員、道路上の車線数、前記画像撮影部の設置高さ、前記画像撮影部の設置車線、を含む情報に基づいて前記測定範囲マスクを任意の形及び大きさに形成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の輝度測定装置。
- [請求項4] 前記輝度測定部は、前記各格子交点の輝度を当該格子交点の座標に対応づけて出力することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の輝度測定装置。
- [請求項5] 前記グリッドは、撮影対象の道路の進行方向、及び、横断方向に前記輝度測定対象領域の画像を平面図相当で等間隔に所定数に分割して構成され、
前記輝度測定部は、前記グリッドの各格子交点の輝度に基づいて、前記輝度測定対象領域の平均輝度、及び、輝度均斉度を算出すること

を特徴とする請求項 4 に記載の輝度測定装置。

[請求項6] 前記画像撮影部で撮影する画像を表示する表示部を備え、当該表示部に、前記測定範囲マスクを、前記画像撮影部で撮影する画像に重ねて表示することを特徴とする請求項 2 乃至 6 のいずれか一項に記載の輝度測定装置。

補正された請求の範囲
[2013年7月31日(31.07.2013)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 道路の輝度を測定する輝度測定装置であって、
前記道路の画像を撮影するための画像撮影部と、
撮影対象の道路に係る情報を入力するための入力部と、
前記入力部から入力される少なくとも道路照明の設置間隔を含む情報に基づいて撮影対象の路面に応じた測定範囲マスクを生成し、前記測定範囲マスクによって前記画像撮影部で撮影された処理対象となる画像中に輝度測定対象領域を規定し、前記輝度測定対象領域内の輝度を当該画像に基づいて測定する輝度測定部と、を備え、
前記輝度測定部は、撮影された画像の前記輝度測定対象領域を平面図相当で、所定数の格子交点を有するグリッドに切り分け、各格子交点に輝度の測定点を割り当てる
ことを特徴とする輝度測定装置。

[請求項 2] (削除)

[請求項 3] (補正後) 前記輝度測定部は、前記道路照明の設置間隔に加え、車線の幅員、道路上の車線数、前記画像撮影部の設置高さ、前記画像撮影部の設置車線、を含む情報に基づいて前記測定範囲マスクを任意の形及び大きさに形成することを特徴とする請求項 1 に記載の輝度測定装置。

[請求項 4] 前記輝度測定部は、前記各格子交点の輝度を当該格子交点の座標に対応づけて出力することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の輝度測定装置。

[請求項 5] 前記グリッドは、撮影対象の道路の進行方向、及び、横断方向に前記輝度測定対象領域の画像を平面図相当で等間隔に所定数に分割して構成され、
前記輝度測定部は、前記グリッドの各格子交点の輝度に基づいて、前記輝度測定対象領域の平均輝度、及び、輝度均斉度を算出することを特徴とする請求項 4 に記載の輝度測定装置。

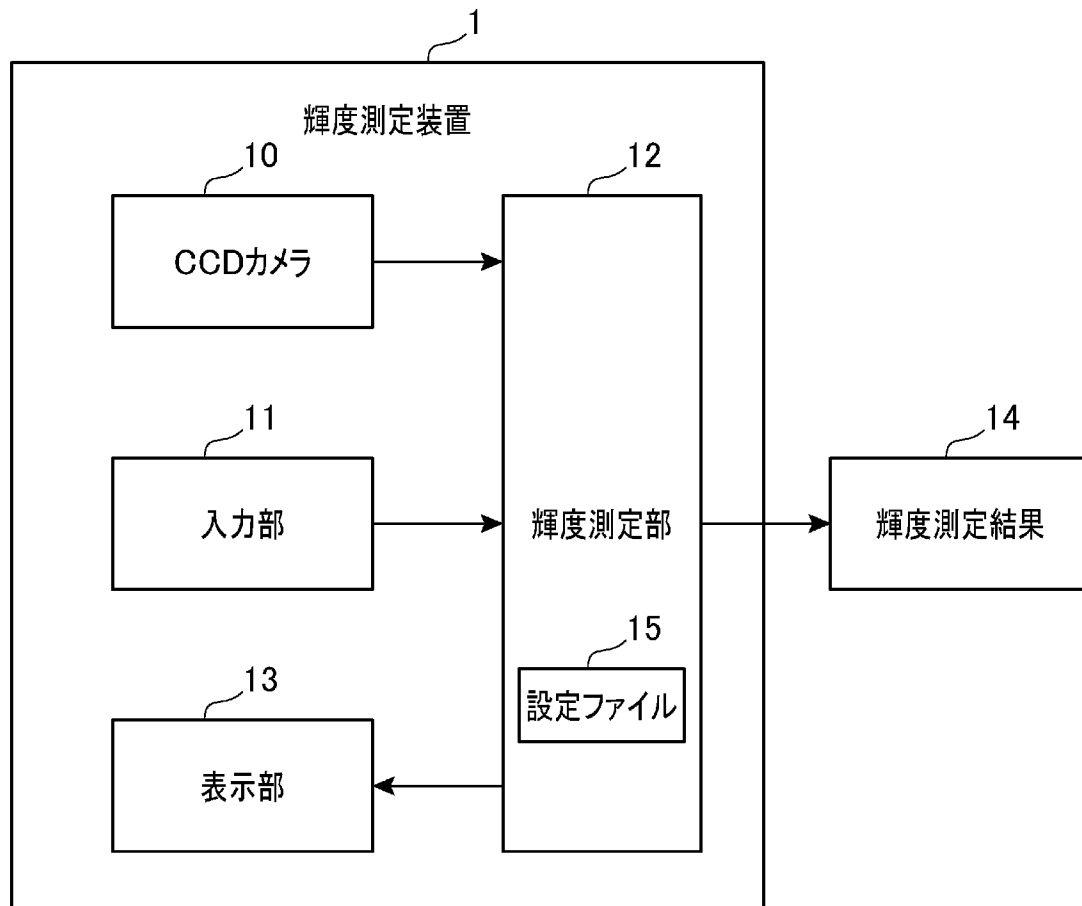
[請求項6] (補正後) 前記画像撮影部で撮影する画像を表示する表示部を備え、
当該表示部に、前記測定範囲マスクを、前記画像撮影部で撮影する画像に重ねて表示することを特徴とする請求項2乃至5のいずれか一項に記載の輝度測定装置。

条約第19条(1)に基づく説明書

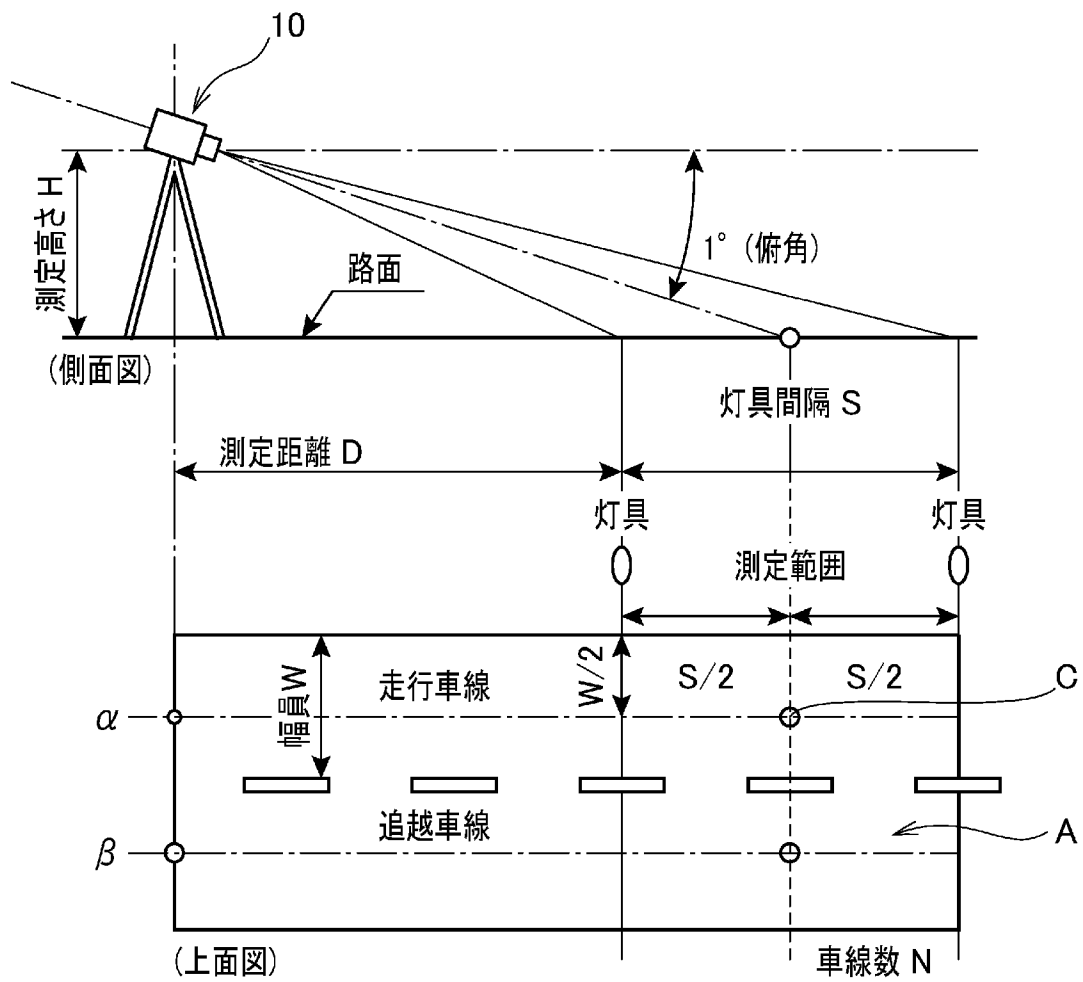
請求の範囲第1項は、「少なくとも道路照明の設置間隔を含む情報に基づいて撮影対象の路面に応じた測定範囲マスクを生成」する構成を明確にした。

この構成を備える点は、引用文献に記載がなく、また導き出せるものでもない。

[図1]



[図2]



[図3]

15

////////////////////
測定範囲を設定します
////////////////////

[レンズ]
レンズ=50

[灯具間隔S]
灯具間隔=12

[幅員W]
幅員=3.5

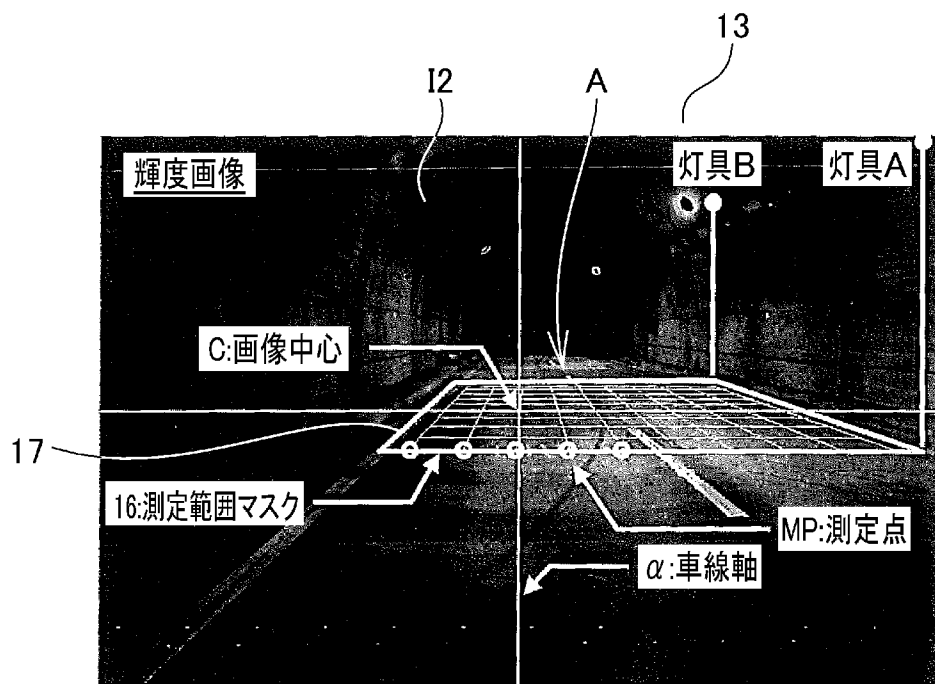
[車線数N]
車線数=2

[測定距離]
測定距離=80

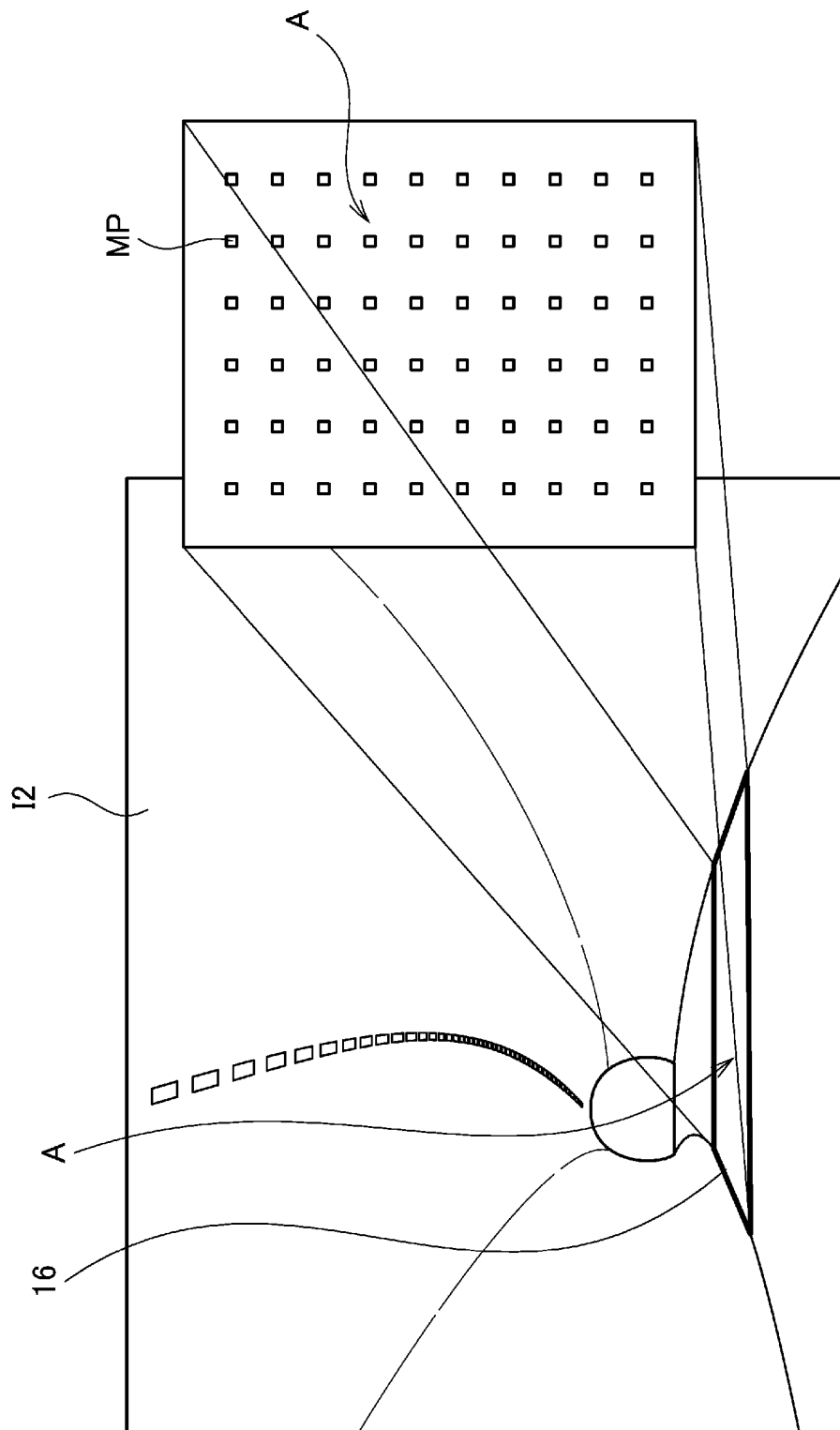
[測定位置P]
測定位置=2

[測定高さH]
測定高さ=1.5

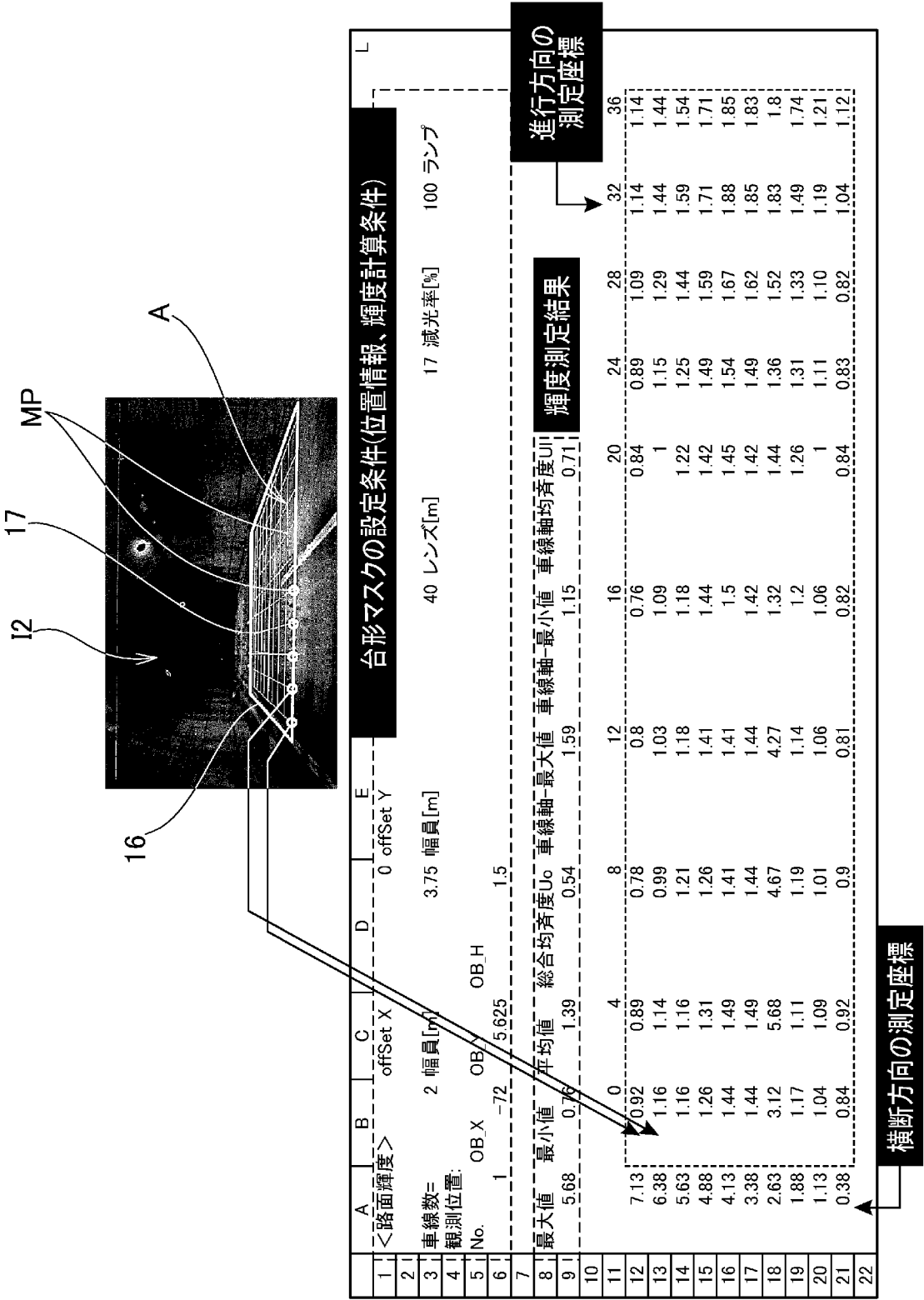
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/054302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01J1/42(2006.01) i, G06T7/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01J1/42-1/46, G01J1/00-1/02, G01M11/00, G06T1/00-1/60, G06T3/00-3/60, G06T5/00-5/50, G06T7/00-7/60, G06T9/00-9/40, B60R21/00, G08G1/00-1/16, H04N5/222-5/257, H04N7/18, H05B37/00-37/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 08-237642 A (Toyota Motor Corp.), 13 September 1996 (13.09.1996), paragraphs [0017] to [0022], [0033] to [0034]; fig. 1 to 2, 6 to 7 (Family: none)	1-2, 4-6 3
Y	JP 2002-140696 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 17 May 2002 (17.05.2002), paragraphs [0018] to [0038]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-2, 4-6
Y	JP 2008-276642 A (Xanavi Informatics Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraph [0032]; fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 May, 2013 (17.05.13)Date of mailing of the international search report
04 June, 2013 (04.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/054302

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Hiroyuki KOBAYASHI et al., "A Study on The Front Vehicles Pursuit Using A Taillight and Texture Information", IEICE Technical Report, 08 November 2004 (08.11.2004), vol.104, no.420, pages 7 to 10	2, 4-6 3
Y A	JP 02-040514 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 February 1990 (09.02.1990), page 1, right column, line 20 to page 2, upper left column, line 14; fig. 3 to 4 (Family: none)	5 3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））			
Int.Cl. G01J 1/42(2006.01)i, G06T 7/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））			
Int.Cl. G01J 1/42-1/46, G01J 1/00-1/02, G01M 11/00, G06T 1/00-1/60, G06T 3/00-3/60, G06T 5/00-5/50, G06T 7/00-7/60, G06T 9/00-9/40, B60R 21/00, G08G 1/00-1/16, H04N 5/222-5/257, H04N 7/18, H05B 37/00-37/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	J P 08-237642 A （トヨタ自動車株式会社） 1996.09.13, 段落番号【0017】-【0022】、【0033】-【0034】、 第1-2図、第6-7図 （ファミリーなし）	1-2, 4-6	
A		3	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 17.05.2013		国際調査報告の発送日 04.06.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 平田 佳規	2W 9807
		電話番号 03-3581-1101 内線 3251	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2002-140696 A (株式会社豊田中央研究所) 2002.05.17, 段落番号【0018】-【0038】, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-2, 4-6
Y	J P 2008-276642 A (株式会社ザナヴィ・インフォマティクス) 2008.11.13, 段落番号【0032】, 第1図 (ファミリーなし)	1-2, 4-6
Y	小林弘幸 他, テールランプとテクスチャー情報による前方車両 追跡に関する一検討, 電子情報通信学会技術研究報告, 200 4.11.08, Vol. 104, No. 420, p. 7- 10	2, 4-6
A		3
Y	J P 02-040514 A (松下電器産業株式会社) 1990.02.09, 第1頁右欄第20行-第2頁左上欄第14行, 第3-4図 (ファミリーなし)	5
A		3