

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/137174

発行日 平成24年11月12日 (2012.11.12)

(43) 国際公開日 平成22年12月2日 (2010.12.2)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 GO1J 3/28 (2006.01) GO1J 3/28 2GO20

審査請求有 予備審査請求有 (全50頁)

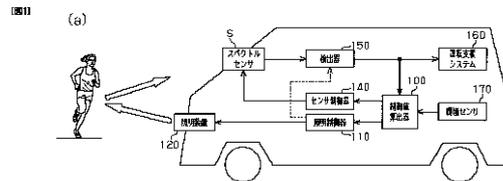
出願番号	特願2011-515829 (P2011-515829)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2009/059914		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 国際出願日	平成21年5月29日 (2009.5.29)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, 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, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, JP, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	船山 竜士 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社 内
		(72) 発明者	川真田 進也 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体用スペクトル測定装置

(57) 【要約】

車両等の移動体に搭載されたスペクトルセンサによる撮像データへの環境光による影響を緩和して、より信頼性の高い測定対象の識別を可能とする移動体用スペクトル測定装置を提供する。波長情報と光強度情報とを測定可能なスペクトルセンサSを車両に搭載し、このスペクトルセンサSにて検出される観測光のスペクトルデータに基づいて車両周辺の測定対象を識別する。そして、観測光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方についての特徴量を変変とする照明装置120を備え、この照明装置120による特徴量可変態様を環境要素に応じた制御値に基づき照明制御器110を通じて制御する。



(5)	照明装置	センサ	FR
AA	エネルギー	感度	GG
BB	範囲	感度	HH
CC	スペクトル	感度	II
DD	波長	感度	
EE	.	.	
	.	.	
	.	.	

- S SPECTRUM SENSOR
- 120 ILLUMINATION DEVICE
- 160 DETECTOR
- 140 SENSOR CONTROLLER
- 110 ILLUMINATION CONTROLLER
- 100 CONTROL VALUE CALCULATOR
- 180 DRIVE SUPPORTING SYSTEM
- 170 ENVIRONMENT SENSOR
- AA ILLUMINATION VALUE
- BB ENERGY
- CC PERIOD
- DD SPECTRUM
- EE LIGHT DISTRIBUTION
- FF SENSOR VALUE
- GG SENSITIVITY
- HH RANGE
- II RESOLUTION

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

移動体に搭載されるスペクトルセンサを備える移動体用スペクトル測定装置であって、前記スペクトルセンサは波長情報と光強度情報とを測定可能であり、前記スペクトル測定装置は、前記スペクトルセンサにて検出される観測光のスペクトルデータに基づいて前記移動体の周辺の測定対象を識別し、

前記観測光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方についての特徴量を可変とする特徴量可変装置と、

前記特徴量可変装置による特徴量可変態様を環境要素に応じた制御値に基づき制御する制御器と、

を備えることを特徴とする移動体用スペクトル測定装置。

10

## 【請求項 2】

前記特徴量可変装置として、波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を変更可能な基準光を照射する照明装置を備え、

前記制御器は、前記照明装置から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を前記制御値に基づき制御して前記観測光の特徴量を可変とするものである

請求項 1 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

## 【請求項 3】

前記制御器は、前記照明装置から照射される基準光を点滅制御可能に構成されてなる

請求項 2 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

20

## 【請求項 4】

前記特徴量可変装置として、前記測定対象に基準光を照射する照明装置を備え、

前記制御器は、前記制御値に基づき前記照明装置から照射される基準光を点滅制御して前記観測光の特徴量を可変とするものである

請求項 1 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

## 【請求項 5】

前記測定対象の識別は、前記制御器による前記基準光の点滅制御に基づく基準光照射時及び基準光非照射時における前記観測光の各スペクトルデータを演算することにより行われる

請求項 3 または 4 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

30

## 【請求項 6】

前記観測光の各スペクトルデータの演算は、それらスペクトルデータの差もしくは比を求める演算である

請求項 5 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

## 【請求項 7】

前記測定対象の識別は、前記観測光の各スペクトルデータの差分演算に基づく自発光体であるか否かの識別である

請求項 5 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

## 【請求項 8】

前記測定対象の環境光は、商用交流電源の給電によって点灯される電灯の光であり、前記制御器による前記基準光の点滅制御にかかる点滅周期は、前記商用交流電源の交流周波数を基準とする周期に同期する周期に設定される

請求項 3 ~ 7 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

40

## 【請求項 9】

前記移動体には、その運転を支援する各種情報を周期的に演算する運転支援システムが設けられており、前記制御器による前記基準光の点滅制御にかかる点滅周期は、前記運転支援システムによる演算周期以下に設定される

請求項 3 ~ 7 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

## 【請求項 10】

前記照明装置は、前記基準光の照射位置である配光を変更可能に構成されており、

50

前記制御器は、識別された測定対象に応じて前記照明装置による基準光の配光を併せて制御する

請求項 2 ~ 9 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 1 1】

前記照明装置は、LED 発光体を前記基準光の光源とするものである

請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 1 2】

前記 LED 発光体は、それぞれ波長の異なる光を発光する列状もしくはマトリクス状に配列された複数の LED 発光素子からなり、前記制御器は、それら LED 発光素子の選択的な駆動によって前記基準光の波長域を制御し、この選択した LED 発光素子に供給する電流値、もしくは同選択した LED 発光素子に印加するパルス電圧のデューティ比の調整によって前記基準光の波長毎の光強度を制御するか、もしくは点滅制御する

10

請求項 1 1 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 1 3】

前記照明装置は、ハロゲンランプを前記基準光の光源とするものである

請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 1 4】

前記照明装置は、前記ハロゲンランプの表面を覆う波長特性及び透過率の異なる複数の光学フィルタを備え、前記制御器は、該光学フィルタの選択を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

20

請求項 1 3 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 1 5】

前記照明装置は、前記ハロゲンランプから照射される光を波長毎に分光する分光器を備え、前記制御器は、この分光された各波長の光の位相調整を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 1 3 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 1 6】

前記照明装置は、前記ハロゲンランプから照射される光を波長毎に分光する分光器を備え、前記制御器は、この分光された各波長の光の選択的な透過もしくは制限を通じて、前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

30

請求項 1 3 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 1 7】

前記照明装置から照射される基準光は、不可視領域の波長の光からなる

請求項 2 ~ 16 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 1 8】

前記特徴量可変装置は、前記搭載されるスペクトルセンサの撮像スペクトル特性を可変とするスペクトル特性可変部を含み、前記制御器は、このスペクトル特性可変部による前記撮像スペクトル特性を前記制御値に基づき制御して前記観測光の特徴量を可変とする

請求項 1 ~ 17 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

40

【請求項 1 9】

前記搭載されるスペクトルセンサは、撮像素子として CMOS イメージセンサを備えるスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記 CMOS イメージセンサの各画素駆動ドライバを含み、前記制御器は、分光された波長毎に対応した前記 CMOS イメージセンサの画素毎にゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御して前記観測光の特徴量を可変とする

請求項 1 8 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 2 0】

前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを介して前記観測光をそれら撮像素子に取り込むマルチスペクトルセンサで

50

あって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを含み、前記制御器は、それら光学フィルタを介して各撮像素子に取り込まれる観測光を合成することにより前記撮像スペクトル特性を制御して前記観測光の特徴量を可変とする

請求項 18 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 21】

前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に異なる波長域の観測光を取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記複数の撮像素子毎のドライバを含み、前記制御器は、前記複数の撮像素子毎にそのゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御して前記観測光の特徴量を可変とする

10

請求項 18 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 22】

前記制御器は、前記スペクトルセンサによる検出結果に基づいて前記環境要素に応じた制御値を決定する

請求項 1 ~ 21 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 23】

前記移動体には当該移動体の周辺環境情報を検出する環境情報センサが更に設けられており、前記制御器は、この環境情報センサによる検出結果に基づいて前記環境要素に応じた制御値を決定する

20

請求項 1 ~ 21 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 24】

前記環境情報センサは、当該移動体の周辺画像を取得するイメージセンサである

請求項 23 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 25】

前記環境情報センサは、送信した電波の反射波の受信態様に基づいて当該移動体周辺の物体の存在の有無、並びに物体までの距離を検知するレーダ装置である

請求項 23 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 26】

前記移動体は、路面を走行する自動車である

30

請求項 1 ~ 25 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両、特に自動車などの移動体に搭載されたスペクトルセンサにより測定された測定対象のスペクトルデータから、測定対象を識別する移動体用スペクトル測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車等の車両には、その運転支援装置として、車両周囲において動的に変化する歩行者や信号などの状態を認識してドライバーの運転や意思決定を支援する装置が搭載されることが少なくない。そして、そのような装置の多くは、信号や歩行者等の状態を CCD カメラ等にて撮像するとともに、その撮像画像を実時間で画像処理して状態認識し、その認識した結果を上述した運転支援等に用いるようにしている。しかし通常、歩行者は、その形状が大きさや向き、あるいは持ち物の有無などにより多様に変化することから、上記画像処理に基づいて得られる形状からその存在を正確に認識することは難しい。また、信号機は一般に、その大きさや色についての規格性が高いものの、見る角度によってはその形状が変化するなどの不都合も避けがたく、上記画像処理を通じた形状認識ではやはり限界がある。

40

【0003】

50

一方、特許文献1には、測定対象を認識する技術として、スペクトルセンサにより採取されたスペクトルデータを用いるリモートセンシング技術が記載されている。すなわちここでは、航空機や人工衛星に搭載されたスペクトルセンサにより撮影された不可視領域をも含むマルチスペクトル画像データから、例えば森林、田畑、市街地等のような、可視光領域のみでは認識の困難な測定対象の分類、特徴付けが行なわれ、こうして分類され、特徴付けされたデータに基づいて測定対象が識別される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-251052号公報

10

【特許文献2】特開2006-145362号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このように、スペクトルセンサでは、不可視領域をも含む各波長帯の輝度値（光強度）が観測されることから、波長毎の輝度値を比較することによって測定対象特有の特性を知ることができ、ひいてはその識別が可能となる。また近年は、このようなスペクトルセンサとして、撮像可能な帯域幅が広く、またその分解能も数nm～数十nmと高いハイパースペクトルセンサなども実用化されている（特許文献2参照）。

【0006】

20

そこで最近では、このようなスペクトルセンサを自動車等の車両に搭載し、このスペクトルセンサにより撮影されたスペクトルデータを用いて車両周囲の各種測定対象を識別することが検討されている。ただし、こうしたスペクトルセンサを車両等の移動体に適用した場合、同一の測定対象であったとしても、天候や日照の度合い、街灯による明るさ、道路環境、等々といった環境光の影響によって測定対象のスペクトルは変化する。このため、上記スペクトルセンサによって測定対象のスペクトルデータを取得したとしても、こうした環境光の影響による認識精度の低下が避けられない。

【0007】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、車両等の移動体に搭載されたスペクトルセンサによる撮像データへの環境光による影響を緩和して、より信頼性の高い測定対象の識別を可能とする移動体用スペクトル測定装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明に従う移動体用スペクトル測定装置は、波長情報と光強度情報とを測定可能なスペクトルセンサを移動体に搭載し、このスペクトルセンサにて検出される観測光のスペクトルデータに基づいて移動体周辺の測定対象を識別する移動体用スペクトル測定装置であって、前記観測光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方についての特徴量を可変とする特徴量可変装置と、前記特徴量可変装置による特徴量可変態様を環境要素に応じた制御値に基づき制御する制御器と、を備える。

40

【0009】

上記構成によるように、特徴量可変装置によって、スペクトルセンサによる観測光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方についての特徴量をその都度の環境要素に応じて可変とすることとすれば、例えば環境光が変動するような場合であれ、その環境光の影響を緩和する態様で観測光の波長域及び波長毎の光強度を適切に補うことが可能となる。これにより、観測光の検出に基づき測定対象を識別する上で、その識別を高精度に行うことができるようになる。

【0010】

本発明の一態様では、前記特徴量可変装置として、波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を変更可能な基準光を照射する照明装置を備え、前記制御器は、前記照明装置か

50

ら照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を前記制御値に基づき制御して前記観測光の特徴量を可変とする。

【0011】

上記構成によれば、測定対象に対して照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を調整することによって、この基準光が照射された測定対象から反射される光の波長域及び波長毎の光強度、すなわち上記スペクトルセンサによって検出される観測光の特徴量が調整されるようになる。このため、上記スペクトルセンサによって検出されるスペクトルデータに基づき測定対象を識別する上で、測定対象に対する環境光に応じたスペクトルデータの取得が可能となり、測定対象の属性等についての識別を高精度に行うことができるようになる。

10

【0012】

本発明の一態様では、前記制御器は、前記照明装置から照射される基準光を点滅制御可能に構成されてなるとする。

上記構成によれば、測定対象に照射される基準光が点滅することによって、基準光の照射時及び非照射時の各スペクトルデータの取得が可能となる。このため、基準光が照射された状態での測定対象のスペクトルデータと、基準光が照射されていない状態での測定対象のスペクトルデータとの各データに基づく測定対象の識別が可能となる。

【0013】

本発明の一態様では、前記特徴量可変装置として、前記測定対象に基準光を照射する照明装置を備え、前記制御器は、前記制御値に基づき前記照明装置から照射される基準光を点滅制御して前記観測光の特徴量を可変とする。

20

【0014】

上記構成によれば、測定対象に照射される基準光を例えば所定周期で点滅することによって、基準光の照射時及び非照射時の各スペクトルデータをリアルタイムで取得することが可能となる。これにより、基準光が照射された状態での測定対象のスペクトルデータと、基準光が照射されていない状態での測定対象のスペクトルデータとの各データに基づく測定対象の識別が可能となる。さらには、点滅制御される基準光により、この基準光が照射された測定対象から反射される光の波長域及び波長毎の光強度、すなわち上記スペクトルセンサによって検出される観測光の特徴量の調整を行うこともできる。これによっても、上記スペクトルセンサによって検出されるスペクトルデータに基づき測定対象を識別する上で、測定対象に対する環境光に応じたスペクトルデータの取得が可能となり、測定対象の属性等についての識別を高精度に行うことができるようになる。

30

【0015】

本発明の一態様では、前記測定対象の識別が、前記制御器による前記基準光の点滅制御に基づく基準光照射時及び基準光非照射時における前記観測光の各スペクトルデータを演算することにより行われるとする。

【0016】

上記点滅制御を通じて取得される基準光照射時のスペクトルデータと基準光非照射時のスペクトルデータとでは、自発光体等のように光源となる物体以外のスペクトルデータの差異が顕著となる。そこで、上記構成によるように、これら基準光照射時及び基準光非照射時の各スペクトルデータの演算に基づき測定対象の識別を行うこととすれば、それら測定対象の識別も容易となる。

40

【0017】

本発明の一態様では、前記観測光の各スペクトルデータの演算が、それらスペクトルデータの差もしくは比を求める演算であるとする。

上記構成によるように、基準光が点滅する間に取得される同基準光の照射時及び非照射時の各スペクトルデータの差もしくは比に基づき測定対象の識別を行うこととすれば、照明装置から照射される基準光とは別に測定対象に対して照射される電灯や太陽光等の環境光の影響のさらなる緩和、抑制が可能となる。これにより、こうしたスペクトルデータの検出に基づき測定対象を識別する上で、測定対象をより高精度に識別することができるよ

50

うになる。

【0018】

本発明の一態様では、前記測定対象の識別が、前記観測光の各スペクトルデータの差分演算に基づく自発光体であるか否かの識別であるとする。

例えば、リフレクタ等のように反射率の高い特性を有する反射体に対して照明装置から基準光が照射された場合、反射体によって一旦反射された基準光が観測光として上記スペクトルセンサにより検出される。一方、基準光の非照射時においては、反射体そのものが発光していないために、環境光等が反射された光が観測光としてスペクトルセンサによって検出される。このため、基準光が照射される対象が反射体の場合は、基準光の照射時と非照射時とで各スペクトルデータの差分が大きくなる。

10

【0019】

また、自発光体に照明装置から基準光が照射された場合には、自発光体の発する光と照明装置から照射される基準光とが上記波長センサによって検出される。一方、基準光の非照射時においては、自発光体から発光される光と環境光とがスペクトルセンサによって検出される。このため、基準光が照射される対象が反射体の場合には、自発光体が発光している分だけ、基準光の照射時と非照射時とで各スペクトルデータの差分が小さくなる。

【0020】

このように、基準光の照射時と非照射時との各スペクトルデータの差分に基づいて測定対象を識別することによって、測定対象が自発光体か否か、あるいは反射体か否かを判別することが可能となる。

20

【0021】

本発明の一態様では、前記測定対象の環境光が商用交流電源の給電によって点灯される電灯の光であり、前記制御器による前記基準光の点滅制御にかかる点滅周期が、前記商用交流電源の交流周波数を基準とする周期に同期する周期に設定される。

【0022】

商用交流電源の給電によって点灯される蛍光灯などの電灯の発光基本周期は、例えば日本では、関東で「100Hz基準」、関西で「120Hz基準」となっている。この点、上記構成によるように、環境光がこうした電灯である場合、その発光基本周期に同期する態様で基準光を点滅させることとすれば、基準光の照射による環境光の影響を確実に除去することができるようになる。

30

【0023】

本発明の一態様では、前記移動体には、その運転を支援する各種情報を周期的に演算する運転支援システムが設けられており、前記制御器による前記基準光の点滅制御にかかる点滅周期が、前記運転支援システムによる演算周期以下に設定される。

【0024】

移動体が自動車である場合、その運転支援システム（マイクロコンピュータ）の演算周期は例えば「100ms」となっている。そこで、上記構成によるように、こうした運転支援システムの演算周期以下となるように基準光の点滅周期を設定することとすれば、測定対象がリアルタイムでモニタ可能になるとともに、このモニタされる測定対象の識別に基づく移動体の運転支援にかかる信頼性も高められるようになる。

40

【0025】

本発明の一態様では、前記照明装置は、前記基準光の照射位置である配光を変更可能に構成されており、前記制御器は、識別された測定対象に応じて前記照明装置による基準光の配光を併せて制御する。

【0026】

上記構成によれば、スペクトルデータの検出に基づき識別された測定対象に追従するかたちで照明装置から照射される基準光の配光が調整される。これにより、精度の高い測定対象の識別を安定して行うことができるようになる。

【0027】

本発明の一態様では、前記照明装置は、LED発光体を前記基準光の光源とする。

50

上記構成によるように、LED発光体を基準光の光源とすることによって、基準光としての波長域及び波長毎の光強度の調整をより容易かつ高精度に行うことが可能となる。

【0028】

本発明の一態様では、前記LED発光体は、それぞれ波長の異なる光を発光する列状もしくはマトリクス状に配列された複数のLED発光素子からなり、前記制御器は、それらLED発光素子の選択的な駆動によって前記基準光の波長域を制御し、この選択したLED発光素子に供給する電流値、もしくは同選択したLED発光素子に印加するパルス電圧のデューティ比の調整によって前記基準光の波長毎の光強度を制御するか、もしくは点滅制御する。

【0029】

上記構成によれば、LED発光体を構成する波長の異なる各LED発光素子の照射/非照射を通じて基準光の波長域の調整を行うことが可能となり、スペクトルセンサによって検出される観測光の特徴量の調整をより容易かつ簡易な構成によって行うことができるようになる。

【0030】

本発明の一態様では、前記照明装置は、ハロゲンランプを前記基準光の光源とする。

上記構成によるように、照明装置の光源をハロゲンランプとすれば、より簡易に上記照明装置を構成することが可能となる。

【0031】

本発明の一態様では、前記照明装置は、前記ハロゲンランプの表面を覆う波長特性及び透過率の異なる複数の光学フィルタを備え、前記制御器は、該光学フィルタの選択を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する。

【0032】

上記構成によれば、ハロゲンランプから照射される基準光が、波長特性及び透過率が異なる複数のフィルタから選択されたフィルタを介して測定対象に照射される。すなわち、基準光の波長域及び波長毎の光強度がそれらフィルタの波長特性及び透過率に応じて調整されるようになる。これにより、ハロゲンランプといった汎用性の高い光源にて上記検出される観測光の特徴量の調整を行うことのできる照明装置を構成することが可能となる。

【0033】

本発明の一態様では、前記照明装置は、前記ハロゲンランプから照射される光を波長毎に分光する分光器を備え、前記制御器は、この分光された各波長の光の位相調整を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する。

【0034】

上記構成によれば、ハロゲン光源から照射される基準光の位相調整を通じて、測定対象に照射される基準光の強度及び波長域の調整を行うことが可能となる。これによっても、ハロゲンランプといった汎用性の高い光源にて上記検出される観測光の特徴量の調整を行うことのできる照明装置を構成することが可能となる。

【0035】

本発明の一態様では、前記照明装置は、前記ハロゲンランプから照射される光を波長毎に分光する分光器を備え、前記制御器は、この分光された各波長の光の選択的な透過もしくは制限を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する。

【0036】

上記構成によれば、ハロゲン光源から照射される光が分光器により波長毎に分光されたのちに、この分光された光の光量が波長毎に調整される。このため、こうした波長毎の光の光量を通じて照明装置から照射される基準光の波長域及び光強度の調整が可能となる。そして、これによっても、ハロゲンランプといった汎用性の高い光源にて上記検出される観測光の特徴量の調整を行うことのできる照明装置を構成することが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

本発明の一態様では、前記照明装置から照射される基準光が不可視領域の波長の光からなるとする。

上記構成によれば、照明装置から照射される基準光として不可視領域の波長の光を採用することにより、歩行者や車両といった測定対象のスペクトルデータを検出する場合であっても、これら測定対象とする歩行者の歩行や車両の運転に影響を与えることなく基準光を照射することが可能となる。

## 【 0 0 3 8 】

本発明の一態様では、前記特徴量可変装置が前記搭載されるスペクトルセンサの撮像スペクトル特性を可変とするスペクトル特性可変部を含み、前記制御器は、このスペクトル特性可変部による前記撮像スペクトル特性を前記制御値に基づき制御して前記観測光の特徴量を可変とする。

10

## 【 0 0 3 9 】

上記構成によれば、スペクトルセンサの撮像スペクトル特性を調整することにより、このスペクトルセンサによって検出される観測光の特徴量を調整することが可能となる。このため、スペクトルセンサによって検出されるスペクトルデータに基づき測定対象を識別する上で、測定対象の属性や測定対象に対する環境光に応じたスペクトルデータの取得が可能となり、測定対象の識別を高精度に行うことができるようになる。なお、上記特徴量可変装置として、こうしたスペクトル特性可変部（スペクトルセンサ）と先の照明装置とを併用することで、上述した観測光の特徴量を調整する上での調整度合い、調整にかかる自由度も大きく向上されるようになる。

20

## 【 0 0 4 0 】

本発明の一態様では、前記搭載されるスペクトルセンサは、撮像素子としてＣＭＯＳイメージセンサを備えるスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記ＣＭＯＳイメージセンサの各画素駆動ドライバを含み、前記制御器は、分光された波長毎に対応した前記ＣＭＯＳイメージセンサの画素毎にゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御して前記観測光の特徴量を可変とする。

## 【 0 0 4 1 】

上記構成によれば、ハイパースペクトルセンサを構成するＣＭＯＳイメージセンサの行毎のゲインの調整を通じて、撮像素子スペクトルの調整、ひいては、上記観測光の特徴量を調整することが可能となる。これにより、測定対象から検出される観測光の特徴量を電氣的に調整することが可能となり、しかもスペクトルセンサとしての体格の増大を招くこともない。

30

## 【 0 0 4 2 】

本発明の一態様では、前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを介して前記観測光をそれら撮像素子に取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを含み、前記制御器は、それら光学フィルタを介して各撮像素子に取り込まれる観測光を合成することにより前記撮像スペクトル特性を制御して前記観測光の特徴量を可変とする。

40

## 【 0 0 4 3 】

上記構成によれば、上記観測光が波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを介してマルチスペクトルセンサの撮像素子に取り込まれることによって、光学フィルタの波長特性及び透過率に応じて特徴量が調整された観測光の検出が可能となる。これにより、測定対象から検出される観測光の特徴量を簡易に調整することが可能となる。

## 【 0 0 4 4 】

本発明の一態様では、前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に異なる波長域の観測光を取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記複数の撮像素子毎のドライバを含み、前記制御器は、前記複数の撮像素子毎にそのゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御し

50

て前記観測光の特徴量を可変とする。

【0045】

上記構成によれば、マルチスペクトルセンサを構成する各撮像素子毎のゲインの調整によって、このマルチスペクトルセンサによって検出される観測光の特徴量の調整が可能となる。これによっても、測定対象から検出される観測光の特徴量を簡易に調整することが可能となる。

【0046】

本発明の一態様では、前記制御器は、前記スペクトルセンサによる検出結果に基づいて前記環境要素に応じた制御値を決定する。

上記構成によるように、スペクトルセンサによる検出結果に基づいて観測光の特徴量を可変とする制御器の制御値を決定することとすれば、いわば再帰的に観測光の特徴量を調整することが可能となる。このため、特に移動体の移動に伴って環境光が漸次変化する状況下においても、環境光に応じた基準光を測定対象に対して適宜照射することが可能となり、ひいては、より望ましいかたちでスペクトルデータを取得することが可能となる。

【0047】

本発明の一態様では、前記移動体には当該移動体の周辺環境情報を検出する環境情報センサが更に設けられており、前記制御器は、この環境情報センサによる検出結果に基づいて前記環境要素に応じた制御値を決定する。

【0048】

上記測定対象から検出されるスペクトルデータは、例えば、天候等の変化による大気の状態や、太陽光の照射の度合い等に応じて変化する。この点、上記構成によれば、上記環境情報センサによって大気の状態や太陽光の照射の度合いをモニタすることが可能となるとともに、このモニタされる環境要素に応じて決定された制御値、ひいては、観測光の特徴量の調整が可能となる。これより、移動体の周辺環境が変化するような場合であれ、その同周辺環境に影響が緩和された測定対象の識別が可能となる。

【0049】

本発明の一態様では、前記環境情報センサが、当該移動体の周辺画像を取得するイメージセンサであるとする。

上記構成によれば、移動体の周辺画像を取得するイメージセンサによって、移動体の周辺環境情報を高精度にモニタすることが可能となる。これにより、移動体の環境要素に応じた制御器の制御値の決定が可能となり、ひいては、移動体の周辺環境に応じた観測光の特徴量を高精度に調整することが可能となる。

【0050】

本発明の一態様では、前記環境情報センサが、送信した電波の反射波の受信態様に基づいて当該移動体周辺での物体の存在の有無、並びに物体までの距離を検知するレーダ装置であるとする。

【0051】

上記構成によれば、上記レーダ装置によって、測定対象となる移動体周辺の物体の存在の有無を検知することが可能となる。これにより、この検知された移動体周辺の物体に応じた制御値の設定、ひいては、移動体の環境要素に応じた高精度な観測光の特徴量の調整が可能となる。

【0052】

本発明の一態様では、前記移動体は、路面を走行する自動車である。

この発明は、上記構成によるように、上記スペクトルセンサが搭載される移動体として自動車に適用して特に有効であり、移動体、すなわち自動車の運転を支援する上で必要となる測定対象の識別情報を高い信頼性のもとに取得することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】(a)は、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第1の実施の形態について、その構成を模式的に示すブロック図。(b)は、照明制御器及びセンサ制御器に対

10

20

30

40

50

する制御値マップの一例を示す図。

【図 2】(a) は、同実施の形態の照明装置から照射される基準光のスペクトル形状例を示すグラフ。(b) は、スペクトルセンサによって検出される測定対象のスペクトルデータの一例を示すグラフ。

【図 3】(a) ~ (d) は、環境光としての太陽光のスペクトルデータの経時的な推移例を示すグラフ。

【図 4】(a) 及び (b) は、同実施の形態の装置の照明制御器に対する制御値マップの一例を示す図。

【図 5】同実施の形態の装置の照明制御器によって生成される基準光のスペクトル形状の一例を示すグラフ。

【図 6】(a) ~ (d) は、同実施の形態の装置の照明制御器によって生成される基準光の波長域及び波長毎の光強度の経時的な推移例を示すグラフ。

【図 7】同実施の形態に採用される照明装置の構成についてその一例を模式的に示す斜視図。

【図 8】図 7 に示した照明装置を構成する各 LED 発光素子の波長と透過率との関係を示すグラフ。

【図 9】(a) は、図 7 に示した照明装置を構成する LED 発光素子の光強度と電流を制御する場合の供給電流と LED 発光素子の光強度との関係を示すグラフ。(b) は、照明装置を構成する LED 発光素子の光強度をパルス幅変調制御 (デューティ制御) する場合の時間と印加パルス電圧の推移例を示すタイムチャート。

【図 10】図 7 に示した照明装置から照射される基準光のスペクトル波形の一例を示すグラフ。

【図 11】同実施の形態の装置の照明制御器にて実行される照明制御についてその制御手順を示すフローチャート。

【図 12】本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 2 の実施の形態について、これに採用される照明装置の構成を模式的に示す側面図。

【図 13】図 12 に示した照明装置に用いられる光学フィルタの具体例を示す正面図。

【図 14】(a) は、上記光学フィルタの波長特性及び透過率の一例を示すグラフ。(b) は、図 12 に示した照明装置を構成するハロゲンランプへの供給電流と光強度との関係を示すグラフ。

【図 15】本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 3 の実施の形態について、これに採用される照明装置の構成を模式的に示す図。

【図 16】同実施の形態に採用される照明装置の一部 (位相板) の変形例を示す斜視図。

【図 17】(a) 及び (b) は、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 4 の実施の形態について、これに採用される照明装置の構成を模式的に示す部分斜視図。

【図 18】図 17 に示した照明装置から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度の一例を示すグラフ。

【図 19】本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 5 の実施の形態について、これに採用されるスペクトルセンサの構成を模式的に示す側面図。

【図 20】図 19 に示したスペクトルセンサを構成する CMOS イメージセンサの撮像面を模式的に示す正面図。

【図 21】同実施の形態の装置のセンサ制御器に対する制御値マップの一例を示す図。

【図 22】図 19、図 20 に示した CMOS イメージセンサの感度特性 (駆動特性) の一例を示すグラフ。

【図 23】同実施の形態の装置のセンサ制御器にて実行されるセンサ制御の制御手順を示すフローチャート。

【図 24】本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 6 の実施の形態について、これに採用されるスペクトルセンサの構成を模式的に示す斜視図。

【図 25】本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 7 の実施の形態について、これに採用されるスペクトルセンサの構成の一部を模式的に示す部分斜視図。

10

20

30

40

50

【図 2 6】本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 8 の実施の形態について、これに採用されるスペクトルセンサの構成を模式的に示す斜視図。

【図 2 7】図 2 6 に示したスペクトルセンサについて、( a ) は、各 C C D イメージセンサのゲイン調整部の構成を示すブロック図、( b ) は、それら C C D イメージセンサのゲイン調整態様の一例を示すグラフ。

【図 2 8】( a ) は、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 9 の実施の形態について、基準光非照射時における車両に対する外部環境要素の一例を模式的に示す図。( b ) は、基準光非照射時にスペクトルセンサによって検出されるスペクトルデータの一例を示すグラフ。

【図 2 9】( a ) は、同実施の形態の基準光照射時における車両に対する外部環境要素の一例を模式的に示す図。( b ) は、基準光照射時にスペクトルセンサによって検出されるスペクトルデータの一例を示すグラフ。

【図 3 0】同実施の形態にかかる基準光の照射時 / 非照射時の各スペクトルデータの比の一例を示すグラフ。

【図 3 1】( a ) は、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 1 0 の実施の形態について、環境光の光源となる電灯の点滅周期の一例を示すタイムチャート。( b ) は、照明装置から照射される基準光の点滅周期の一例を示すタイムチャート。

【図 3 2】( a ) は、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 1 1 の実施の形態について、照明装置からの基準光照射時における車両に対する外部環境要素の一例を模式的に示す図。( b ) は、同基準光照射時にスペクトルセンサによって検出されるスペクトルデータの一例を示すグラフ。

【図 3 3】( a ) は、同実施の形態の装置における照明装置からの基準光非照射時における車両に対する外部環境要素の一例を模式的に示す図。( b ) は、同基準光の照射時 / 非照射時の各スペクトルデータの差分の一例を示す図。

【図 3 4】同実施の形態の装置における測定対象の一例を模式的に示す図。

【図 3 5】( a ) は、同実施の形態の装置において照明装置から照射される基準光のスペクトル形状の一例を示すグラフ。( b ) は、基準光照射時において測定対象から検出されるスペクトルデータの一例を識別条件とともに示すグラフ。( c ) は、照射時 / 非照射時の各スペクトルデータの差分の一例を識別条件とともに示すグラフ。

【図 3 6】同実施の形態の装置における測定対象の識別にかかる判定条件を示す図。

【図 3 7】本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置の第 1 2 の実施の形態について、その構成を模式的に示すブロック図。

【図 3 8】同実施の形態の装置における照明制御器による基準光の配光態様の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0054】

(第 1 の実施の形態)

図 1 に本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第 1 の実施の形態についてその概略構成を示す。

【0055】

図 1 ( a ) に示されるように、この移動体用スペクトル測定装置は、例えば自動車等の車両に搭載されたスペクトルセンサ S を通じて歩行者や信号機、障害物等の測定対象を観測するに際し、それら測定対象に照射する基準光の照射態様やスペクトルセンサ S 自体の撮像スペクトル特性を制御して同センサ S にて検出される観測光の波長域及び波長毎の光強度についての特徴量を可変とするための制御値を算出する制御値算出器 100 を備えている。この制御値算出器 100 は、図 1 ( b ) に示すような制御値マップを有しており、この制御値マップに基づく照明装置 120 の照明制御が照明制御器 110 によって行われ、またスペクトルセンサ S の撮像スペクトル特性制御がセンサ制御器 140 によって行われる。この制御値マップには、照明装置 120 から照射される基準光の制御値である照明値として、例えば基準光のエネルギー、周期、スペクトル、配光等に関する情報が格納さ

10

20

30

40

50

れている。また、スペクトルセンサSの撮像スペクトル特性の制御値であるセンサ値として、感度、周期、範囲、解像度等に関する情報が格納されている。ここで、照明制御器110によって制御される特徴量可変装置の一つとしての上記照明装置120は、制御値算出器100の制御マップに応じて波長域及び波長毎の光強度等が制御された基準光を照射する部分である。例えば、この照明装置120から歩行者等の測定対象に対して、例えば図2(a)に示すようなスペクトル形状、すなわち波長域及び波長毎の光強度を有する基準光が照射されると、この基準光が反射された光が観測光の一部としてスペクトルセンサSによって検出される。そしてこのとき、スペクトルセンサSによって検出されるスペクトルデータは、図2(b)に示すように、測定対象の属性に応じた波長特性を示すとともに、その特徴量が上記基準光によって変化するようになる。

10

**【0056】**

また、スペクトルセンサSにあつては、制御値算出器100の有する制御値マップに応じてセンサ制御器140によりその撮像スペクトル特性が可変とされることよつて、検出される観測光についての特徴量が変化するようになる。そして、こうしてスペクトルセンサSによって測定対象のスペクトルデータが検出されると、このスペクトルデータが検出器150に取り込まれ、このスペクトルデータの特徴量に基づいて上記測定対象が歩行者であるか、あるいは信号機や、障害物等であるかといった識別が行われる。そして、この測定対象の識別情報が上記制御値算出器100に再帰的に取り込まれる。なお、この測定対象の識別情報は、当該車両の運転を支援する各種情報を周期的に演算して運転者に対するナビゲーションやオートクルーズ制御等の運転支援を行う運転支援システム160にも取り込まれ、同システム160による運転支援にも供される。

20

**【0057】**

また、上記制御値算出器100には、スペクトルセンサSによる測定対象のスペクトルデータとは別に、GPSによる当該車両の位置情報や、車両周辺画像等を取得するイメージセンサ、送信した電波の反射波の受信態様に基づいて車両周辺での物体の存在の有無及び物体までの距離を検出するレーダ装置等からなる環境情報センサ170による検出情報が取り込まれる。これにより、上記スペクトルデータに基づき測定対象を識別する上で影響を与え得る大気の状態(天候)や、車両周囲の障害物等の環境要素をモニタすることが可能となる。

30

**【0058】**

このように、制御値算出器100では、検出器150からの測定対象の識別情報、あるいは環境情報センサ170からの各種環境情報に応じて測定対象に適切な基準光を照射すべく、またスペクトルセンサSから測定対象としての適切な属性を検出すべく制御値が決定される。

**【0059】**

そこでまず、本実施の形態では、上記各環境要素のうちの日射情報に基づき基準光の調整、ひいては、観測光の特徴量の調整を行う例について説明する。

図3に、日本国内における環境光としての太陽光の波長毎の光強度の推移の一例を示す。この図3(a)~(d)は、それぞれ、15時、16時、17時、19時における太陽光の「400nm」~「1000nm」の波長毎の光強度の推移を示している。また、図3(b)~(d)において破線で示す曲線L0は、15時における太陽光のスペクトル形状を示している。

40

**【0060】**

この図3(a)~(d)に示すように、環境光としての太陽光の波長毎の光強度は、時間帯に応じて変化するものであり、15時をピークに次第に低下するように推移する。このため、例えば15時と19時とでは、同一の測定対象のスペクトルデータをスペクトルセンサSによって検出したとしても、これらスペクトルデータは、環境光としての太陽光の波長域毎の強度変化に起因して異なる値となる。また、時間の経過に伴つて太陽光の波長毎の光強度が低下するために、スペクトルセンサSによって検出されるスペクトルデータの強度が測定対象を識別する上で必要十分な値に満たないことにもなる。このような実

50

情に鑑み、本実施の形態では、上記照明装置 120 を通じて、環境光としての太陽光の変化を補う態様で波長域毎の光強度が調整された基準光を測定対象に対して照射することとする。

#### 【0061】

はじめに、こうした基準光の調整態様について図4～図6を参照して説明する。なお、図4は、上記制御値算出器100が有している制御値マップの一例を示しており、図5及び図6は、この制御値マップに基づき生成される基準光のスペクトル形状を示している。

#### 【0062】

まず、図4(a)に示すように、この制御値マップは、大きくは、車両が使用される国毎に区分けされており、仕向け先となる各国の日照特性に対応するかたちで各時刻毎に照射強度及びスペクトル形状が設定されている。このうち、スペクトル形状は、同図4(b)に示すように、「401nm」の波長域では光強度が「0.33」というように、「401nm」～「1000nm」の間で「1nm」単位毎に光強度が設定されている。そして、例えば使用国が日本国、時刻が「0:00」の場合には、図5に示す態様で「400nm」～「1000nm」の波長域毎に光強度が設定された照明強度「100%」の基準光が生成される。なお、基準光の波長域としては、上記波長域の中でも不可視光領域となる「700nm」～「1000nm」の領域が望ましく、これにより、歩行者の歩行や対向車等の運転に影響を与えることなく測定対象に対する基準光の照射が可能となる。

10

#### 【0063】

そして、先の図3(a)～(d)に対応する図として図6(a)～(d)に示すように、この制御値マップに基づき生成される基準光の波長毎の光強度は、時間経過に伴って低下する太陽光の波長域毎の光強度を補う態様で次第に高められたものとなる。このため、環境光としての太陽光の波長域毎の光強度が変化する場合であれ、その変化を補う態様で波長域及び波長域毎の強度が調整された基準光が測定対象に照射されることになる。これにより、環境光の影響を受けることなく測定対象のスペクトルデータの取得が可能となる。

20

#### 【0064】

次に、このような照明装置120の一例について、図7を参照して説明する。

図7に示すように、この照明装置120は、それぞれ波長の異なる光を発光するマトリクス状の複数のLED発光素子によって構成されるLED発光体を光源としている。詳述すると、この照明装置120は、「400nm」～「1000nm」の間で「5nm」毎に異なる波長域を有する複数のLED発光素子によって構成されている。このLED発光素子は、短波長の光を発する特性を有しており、その波長域がLED発光素子に含まれる不純物の含有量によって決定される。そして、本実施の形態では、「400nm」～「1000nm」の間で「5nm」毎に短波長が調整された複数のLED発光素子によって、上記LED発光体を構成する。このうち、例えば「400nm」、「500nm」、「1000nm」の波長域を有するLED発光素子のスペクトル形状は、図8に曲線L1～L3として示すように、各々の波長域のみに特化したものとなっている。そして、これら各LED発光素子毎の光強度の調整が、例えば図9(a)に示すように各LED発光素子に供給される電流値の制御として行われる。すなわち、同図9(a)に示すように、LED発光素子の光強度と同LED発光素子に供給される電流値とはほぼ比例する関係にあり、LED発光素子に供給される電流値が大きくなるにつれてLED発光素子の光強度も高められるようになる。なお、図9(b)に示すように、各LED発光素子の光強度をパルス幅変調制御(デューティ制御)によって調整することも可能であり、LED素子に印加するパルス電圧のデューティ比が高まるにつれてLED発光素子に流れる平均電流値が大きくなり、光強度も高められるようになる。

30

40

#### 【0065】

そして、こうした各LED発光素子に供給される電流の制御、すなわち光強度の調整によって、図10に示すように、各LED発光素子から発光される光が合成された波長域及び波長毎の光強度を有する基準光が生成されるようになる。

#### 【0066】

50

次に、このような前提のもとに制御値算出器 100 及び照明制御器 110 によって行われる基準光の制御態様について図 11 を参照しつつ説明する。

まず、スペクトルセンサ S の検出に基づき測定対象のスペクトルデータが取得されると、この取得されたスペクトルデータが測定対象を識別する上で必要十分な強度以上であるか否かが判断される（ステップ s100、S101）。ここで、スペクトルデータの強度が必要強度値に満たないと判断されると、そのときの時刻に応じた基準光の波長域及び波長域毎の強度が制御値マップ（図 4）から取得される（ステップ s101：YES、S102）。そして、この取得された制御値マップに基づいて、基準光の波長域及び波長域の光強度、エネルギー、周期、スペクトルを制御するための照明制御値がマップ演算される（ステップ s103）。そして、この取得された照明制御値に基づいて、照明装置 120 を構成する各 LED 発光素子に対する上述した照明制御が行われる（ステップ s104）。

10

#### 【0067】

こうして、太陽光の影響に起因してスペクトルデータが必要強度に満たない場合であっても、その太陽光を補う態様で基準光が測定対象に照射されることによって、太陽光の影響を受けることなくより信頼性の高い測定対象の識別が可能となる。

#### 【0068】

以上説明したように、本実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によれば、以下に列記するような効果が得られるようになる。

（1）測定対象のスペクトルデータの取得に際して、測定対象に対して基準光を照射することによって測定対象から反射される光を測定対象の観測光としてスペクトルセンサ S によって検出することとした。これにより、太陽光のような基準となる光が存在しない環境下であっても上記スペクトルセンサによる測定対象のスペクトル測定を行うことが可能となる。

20

#### 【0069】

（2）照明装置 120 から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度を、環境光のうち太陽光の波長域及び波長毎の光強度の変化、すなわち特徴量を補う態様で調整することとした。これにより、スペクトルセンサ S によって検出される測定対象のスペクトルデータに基づき同測定対象を識別する上で、太陽光の影響、ひいては、環境光の影響を緩和することが可能となり、より信頼性の高い測定対象の識別が可能となる。

30

#### 【0070】

（3）照明装置 120 の光源として、それぞれ波長の異なる光を発光するマトリクス状に配列された複数の LED 発光素子によって構成される LED 発光体を用いることとした。これにより、各 LED 発光素子に供給される電流値の制御、もしくは各 LED 発光素子に印加されるパルス電圧のデューティ比の制御によって基準光の波長域及び波長毎の光強度を高精度かつ高い自由度のもとに制御することが可能となる。

#### 【0071】

（第 2 の実施の形態）

以下、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第 2 の実施の形態を、図 12 ~ 図 14 を参照して説明する。なお、この第 2 の実施の形態は、照明装置の光源をハロゲンランプとしたものであり、その基本的な構成は先の第 1 の実施の形態と共通になっている。

40

#### 【0072】

すなわち、図 12 に示すように、本実施の形態で採用される照明装置 120 A は、ハロゲンランプ 121 と同ハロゲンランプ 121 の表面を覆う光学フィルタ変更板 122 によって構成されている。この光学フィルタ変更板 122 は、図 13 に示すように、波長特性及び透過率の異なる複数の光学フィルタ 122 A ~ 122 H によって構成されている。そして、これら光学フィルタ 122 A ~ 122 H の選択を通じて照明装置 120 から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度が変更される。このうち、光学フィルタ 122 A ~ 122 C は、図 14 (a) に示すように、その透過率  $T_a \sim T_c$  が、

50

$$T a > T b > T c$$

なる関係にある。そして、こうした光学フィルタ 1 2 2 A ~ 1 2 2 C を基準光が通過することによって、そのスペクトル形状が各透過率  $T a \sim T c$  に応じて変換され、基準光の波長域及び波長毎の光強度が変更されることとなる。また、このハロゲンランプ 1 2 1 の強度は、図 1 4 ( b ) に示すように、同ハロゲンランプ 1 2 1 に供給される電流値とほぼ比例する関係にある。このため、この電流値の制御によっても基準光の光強度を変更することが可能となる。

#### 【 0 0 7 3 】

このように、上記照明装置 1 2 0 A によっても環境要素に応じた制御値マップに基づく基準光の波長域及び波長毎の光強度が可変とされる。これにより、環境光が変化する場合であれ、その変化を補う態様で基準光を照射することが可能となり、ひいては、環境光による影響の緩和されたスペクトルデータの取得が可能となる。

#### 【 0 0 7 4 】

以上説明したように、この第 2 の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によっても、第 1 の実施の形態による前記 ( 1 ) 及び ( 2 ) の効果に準じた効果が得られるとともに、前記 ( 3 ) の効果に代えて以下のような効果が得られるようになる。

#### 【 0 0 7 5 】

( 4 ) 照明装置 1 2 0 A を、ハロゲンランプ 1 2 1 と波長特性及び透過率の異なる光学フィルタ 1 2 2 A ~ 1 2 2 H を有する光学フィルタ変更板 1 2 2 によって構成することとした。これにより、測定対象に対して照射される基準光の波長域及び波長毎の調整を行う上で、ハロゲンランプといった汎用性の高い光源にて上記照明装置を構成することが可能となる。

#### 【 0 0 7 6 】

( 第 3 の実施の形態 )

以下、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第 3 の実施の形態を、図 1 5 及び図 1 6 を参照して説明する。なお、この第 3 の実施の形態は、先の第 2 の実施の形態と同じく照明装置の光源をハロゲンランプとしたものであり、その基本的な構成は先の第 1 の実施の形態と共通になっている。また、この第 3 の実施の形態では、光の干渉によって照明装置から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度を調整するようにしている。

#### 【 0 0 7 7 】

すなわち、本実施の形態において採用する照明装置 1 2 0 B は、図 1 5 に示すように、ハロゲンランプ 1 2 1 から照射された光を波長毎に分光するプリズム等の分光器 1 2 3 を備えている。そしてこの分光器 1 2 3 によって波長毎に分光された光が、これら波長毎の光に対応して設けられた各位相板 1 2 4 によって回折される。そしてこのとき、波長毎に分光された光は、各位相板 1 2 4 の傾きによって位相調整が行われる。こうした位相調整を通じて各々分光された光の位相が同相とされた場合には、光の干渉によってその波長の光強度が高められるようになる。一方、上記位相調整を通じて、各々分光された光の位相が逆相とされた場合には、光の減殺的干渉によってその波長の光強度が弱められるようになる。そして、こうして位相調整のなされた波長毎に分光された光が基準光として照明装置 1 2 0 B から照射される。

#### 【 0 0 7 8 】

また、こうした光の干渉は、図 1 6 に示すように、上記位相板 1 2 4 の厚さ  $a$  にも依存するものであり、この位相板 1 2 4 の厚さ  $a$  によって上記基準光の波長域及び波長毎の光強度を調整することも可能である。

#### 【 0 0 7 9 】

以上説明したように、この第 3 の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によっても、第 1 の実施の形態による前記 ( 1 ) 及び ( 2 ) の効果に準じた効果が得られると

10

20

30

40

50

ともに、前記(3)の効果に代えて以下のような効果が得られるようになる。

【0080】

(5)照明装置120Bから照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度を、同照明装置120Bを構成する位相板124による位相調整によって調整可能とした。これにより、測定対象に対して照射される基準光の波長域及び波長毎の調整を行う上で、ハロゲンランプといった汎用性の高い光源にて上記照明装置を構成することが可能となる。

【0081】

(第4の実施の形態)

以下、本発明にかかるスペクトル測定装置を具現化した第4の実施の形態を、図17及び図18を参照して説明する。なお、この第4の実施の形態は、先の第2及び第3の実施の形態と同じく照明装置の光源をハロゲンランプとしたものであり、その基本的な構成は先の第1の実施の形態と共通になっている。

【0082】

すなわち、本実施の形態において採用される照明装置120Cでは、図17(a)に示すように、まず、ハロゲンランプ121から照射された光がスリット126を介して波長毎に分光される。そしてこのスリット126を介して波長毎に分光された各光は、平行レンズ127を介すことによって平行光に変換される。こうして例えば「400nm」、「600nm」、「800nm」、「1000nm」毎に分光された平行光La~Ldが、これらの光量の調整することで選択的な透過及び制限を行う複数の遮蔽板128A~128Dを介して基準光として測定対象に照射される。

【0083】

ここで、上記遮蔽板128(128A~128D)は、その拡大図を図17(b)に示すように、一对の板材128Up及び128Doによって構成されている。そして、これら一对の板材128Upと128Doとの間隔dを調整することによって、この遮蔽板128を通行する平行光の光量の調整が行われる。

【0084】

こうして、波長毎に分光された光La~Ldの選択的な透過及び制限が上記遮蔽板128を通じて行われることにより、図18に示すように、波長域及び波長毎の光強度が調整されたスペクトル形状を有する基準光が生成されることとなる。

【0085】

このように、同照明装置120Cによっても環境要素に応じた制御値マップに基づく基準光の波長域及び波長毎の光強度が可変とされる。これにより、環境光が変化する場合であれ、その変化を補う態様で基準光を照射することが可能となり、ひいては環境光による影響の緩和されたスペクトルデータの取得が可能となる。

【0086】

以上説明したように、この第4の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によっても、第1の実施の形態による前記(1)及び(2)の効果に準じた効果が得られるとともに、前記(3)の効果に代えて以下のような効果が得られるようになる。

【0087】

(6)ハロゲンランプ121から照射される光を波長毎に分光するとともに、この分光された光の選択的な透過及び制限を通じて、照明装置120Cから照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度を調整することとした。これにより、測定対象に対して照射される基準光の波長域及び波長毎の調整を行う上で、ハロゲンランプといった汎用性の高い光源にて上記照明装置を構成することが可能となる。

【0088】

(第5の実施の形態)

以下、本発明にかかるスペクトル測定装置を具現化した第5の実施の形態を、図1をはじめ、図19~図22を参照して説明する。なお、この第5の実施の形態では、スペクトルセンサSとしてハイパースペクトルセンサを用いている。そして、その観測光の波長域及び波長毎の光強度についての特徴量を可変とする特徴量可変装置としても、このスペク

10

20

30

40

50

トルセンサSの撮像スペクトル特性を可変とするセンサ制御器140を用い、このセンサ制御器140によってスペクトルセンサS内に設けられたスペクトル特性可変部を制御する。図19及び図20に、ここで用いられるスペクトル特性可変部の概略構成を示す。

【0089】

まず、図19に示すように、ここではハイパースペクトルセンサそのものとして構成されるスペクトル特性可変部200は、測定対象からの観測光L1がスリット201を介して取り込まれたのちに、分光器202によって例えば「5nm」毎に分光され、この分光された光L2がCMOSイメージセンサ203に結像される。そして、このCMOSイメージセンサ203の各画素駆動ドライバによって、結像された観測光の特徴量の調整が行われる。図20は、このCMOSイメージセンサ203の撮像面の概略構成を示したものである。

10

【0090】

図20に示すように、このCMOSイメージセンサ203は、例えばm列×n行のマトリクス状に配置された複数の単位画素によって構成され、この各単位画素から得られる画素信号を1画素ずつ順次読み出すことができる。詳述すると、CMOSイメージセンサ203は、垂直方向に並ぶn個の単位画素から発生された画素信号を伝送するm本のカラム信号線と水平方向に並ぶm個毎に動作させる単位画素を選択するn本の水平選択線とが格子状に設けられている。そして、これらカラム信号線及び水平選択線によりn行×m列の単位画素を1つずつ順次にスキャンすることによって画像信号が得られる。

【0091】

ここで、こうしたCMOSイメージセンサ203では、上記「5nm」毎に分光された光L2が各画素毎に展開される。そして、上記センサ制御器140により、このCMOSイメージセンサ203の画素毎のゲインを調整することによって、例えば「5nm」毎に展開された観測光L2の特徴量が調整される。

20

【0092】

スペクトル特性可変部200としてこのような構成によれば、上記制御値算出器100の制御値マップの一例を図21に示すように、太陽光の影響を除去すべく設定された使用国及び時刻に応じた各画素毎のゲインの設定が可能となる。そしてこれにより、図22に示すように、CMOSイメージセンサ203の感度特性が波長毎に調整され、太陽光の変化を補う態様で観測光の特徴量の抽出が可能となる。

30

【0093】

次に、このような前提のもとに制御値算出器100及びセンサ制御器140によって行われる上記CMOSイメージセンサ203の感度特性の制御態様について図23を参照しつつ説明する。

【0094】

まず、スペクトルセンサSの検出に基づき測定対象のスペクトルデータが取得されると、この取得されたスペクトルデータが測定対象を識別する上で必要十分な強度以上であるか否かが判断される(ステップs200、S201)。ここで、スペクトルデータの強度が必要強度に満たないと判断されると、そのときの時刻に応じた基準光の波長域及び波長域毎の強度が制御値マップ(図21)から取得される(ステップs201: YES、S202)。そして、この取得された制御値マップに基づいて、CMOSイメージセンサ203の感度を制御するためのセンサ制御値がマップ演算される(ステップs203)。そして、この取得されたセンサ制御値に基づいて、CMOSイメージセンサ203の画素毎のゲイン調整、ひいては感度特性の制御が行われる(ステップs204)。

40

【0095】

そして、こうして感度特性の調整が行われたCMOSイメージセンサ203によって、測定対象のスペクトルデータが適宜検出(結像)されるようになる。これにより、環境光の影響に起因してスペクトルデータが必要強度に満たないような場合であっても、その環境光の影響を補う態様で観測光の特徴量が調整され、この調整を通じて、環境光の影響を受けることのないより信頼性の高い測定対象の識別が可能となる。

50

## 【 0 0 9 6 】

以上説明したように、この第5の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によれば、以下のような効果が得られるようになる。

(7) 基本的にスペクトルセンサS(ハイパースペクトルセンサ)の撮像素子を構成するCMOSイメージセンサ203の各画素駆動ドライバの制御のみを通じて、測定対象から検出される観測光の特徴量を調整することが可能となる。

## 【 0 0 9 7 】

(8) こうした観測光の特徴量の調整がいわば純電氣的に行われることから、スペクトルセンサSとしての体格の増大を招くこともない。

(9) ここでは、図1に示した照明制御器110や照明装置120を省略する構成も可能であるが、これら照明制御器110や照明装置120を併せて備え、先の第1～第4の実施の形態のいずれかによる構成を併用することとすれば、それら実施の形態による(1)～(6)の該当する効果も併せて得られるようになる。

10

## 【 0 0 9 8 】

(第6の実施の形態)

以下、本発明にかかるスペクトル測定装置を具現化した第6の実施の形態を、図24を参照して説明する。なお、この第6の実施の形態は、スペクトルセンサSとしてマルチスペクトルセンサを用いている。そして、前記特徴量可変装置としてもセンサ制御器140を用い、このセンサ制御器140によってスペクトルセンサS内に設けられてその撮像スペクトル特性を可変とするスペクトル特性可変部を制御するようにしている。図24に、ここで用いられるスペクトル特性可変部210についてその概略構成を示す。

20

## 【 0 0 9 9 】

すなわち、図24に示すように、マルチスペクトルセンサの一部として構成されるこのスペクトル特性可変部210では、まず、測定対象からの観測光L1がレンズ211を介して取り込まれる。そしてこの取り込まれた観測光L1がミラー212によって展開されたのちに、スペクトル特性可変部210としての波長特性及び透過率の異なる各光学フィルタ213A～213Cを介して各撮像素子214A～214Cに結像される。そして、こうして各撮像素子214A～214Cに結像された観測光が合成されることによって、上記各光学フィルタ213A～213Cの波長特性及び透過率に応じたかたちで撮像スペクトル特性が調整される。

30

## 【 0 1 0 0 】

スペクトル特性可変部210としてこのような構成によれば、上記各光学フィルタ213A～213Cの波長特性及び透過率に応じた撮像スペクトル特性の調整、ひいては、観測光L1の特徴量の調整が可能となる。

## 【 0 1 0 1 】

以上説明したように、この第6の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によれば、以下のような効果が得られるようになる。

(10) 観測光の特徴量を可変とするスペクトル特性可変部210を、波長特性及び透過率の異なる光学フィルタ213A～213Cによって構成し、これら各光学フィルタ213A～213Cを介して各撮像素子214A～214Cに取り込まれた観測光の合成に基づき測定対象のスペクトルデータを取得することとした。これにより、測定対象から検出される観測光の特徴量を環境光の影響を緩和する態様で調整することが可能となる。

40

## 【 0 1 0 2 】

(11) ここでも図1に示した照明制御器110や照明装置120を省略する構成も可能であるが、これら照明制御器110や照明装置120を併せて備え、先の第1～第4のいずれかによる構成を併用することとすれば、それら実施の形態による前記(1)～(6)の該当する効果も併せて得られるようになる。

## 【 0 1 0 3 】

(第7の実施の形態)

以下、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第7の実施の形態を、

50

図 25 を参照して説明する。なお、この第 7 の実施の形態は、先の第 6 の実施の形態においてスペクトル特性可変部を構成した光学フィルタ 213A ~ 213C に代えて、フィルタ変更板 215 をマルチスペクトルセンサの各撮像素子毎に設けたものであり、その基本的な構成は先の第 6 の実施の形態と共通になっている。

【0104】

図 25 は、先の図 24 に対応する図として、この第 7 の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置を構成するスペクトル特性可変部 220 を示したものである。なお、この図 25 において、先の図 24 に示した要素と同一の要素については同一の符号を付して示しており、その重複する説明は割愛する。

【0105】

すなわち、図 25 に示すように、このスペクトル特性可変部 220 では、マルチスペクトルセンサを構成する撮像素子 214A ~ 214C 毎に、波長特性及び透過率の異なる複数の光学フィルタ 215A ~ 215H を備えたフィルタ変更板 215 が設けられる。そして上記観測光 L1 の検出に際しては、撮像素子 214A ~ 214C 毎のフィルタ変更板 215 の光学フィルタ 215A ~ 215H が選択的に用いられることによって、これら光学フィルタ 215A ~ 215H の波長特性及び透過率に応じた撮像スペクトル特性の調整、ひいては、観測光 L1 の特徴量の調整が可能となる。

【0106】

以上説明したように、この第 7 の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によっても、先の第 6 の実施の形態による前記 (10)、(11) の効果に準じた効果が得られるとともに、さらに以下のような効果が得られるようになる。

【0107】

(12) 観測光の特徴量を可変とするスペクトル特性可変部 220 を、波長特性及び透過率の異なる複数の光学フィルタ 215A ~ 215H を有するフィルタ変更板 215 によって構成した。そして、選択的に用いられる各光学フィルタ 215A ~ 215H を介して各撮像素子 214A ~ 214C に結像される観測光の合成に基づき測定対象のスペクトルデータを取得することとした。これにより、より自由度の高い観測光の特徴量の調整が可能となり、ひいては、より高精度な測定対象の識別が可能となる。

【0108】

(第 8 の実施の形態)

以下、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第 8 の実施の形態を、図 26 及び図 27 を参照して説明する。なお、この第 8 の実施の形態も、スペクトルセンサ S としてマルチスペクトルセンサを用いている。そして、前記特徴量可変装置としてもセンサ制御器 140 を用い、このセンサ制御器 140 によってスペクトルセンサ S 内に設けられてその撮像スペクトル特性を可変とするスペクトル特性可変部を制御するようにしている。図 26 に、ここで用いられるスペクトル特性可変部 230 についてその概略構成を示す。

【0109】

すなわち、図 26 に示すように、ここでもマルチスペクトルセンサの一部として構成されるこのスペクトル特性可変部 230 では、まず、測定対象からの観測光 L1 がレンズ 231 を介して取り込まれる。そしてこの取り込まれた観測光 L1 がミラー 232 によって展開されたのちに、スペクトル特性可変部 230 としてのドライバを有する例えば CCD イメージセンサからなる各撮像素子 233A ~ 233C に取り込まれる。

【0110】

こうして各撮像素子 233A ~ 233C に観測光 L1 が取り込まれると、ここで、図 27 (a) に示すように、それら撮像素子 233A ~ 233C 毎にドライバ 234A ~ 234C によって各別にゲイン調整が行われる。そして、こうしたゲイン調整が行われることによって、例えば図 27 (b) に示すように、上記観測光 L1 の波長域及び波長毎の光強度が各撮像素子 233A ~ 233C の感度特性 (ゲイン) に応じて調整されることとなる。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 1 】

スペクトル特性可変部 2 3 0 としてこのような構成によれば、上記各撮像素子 2 3 3 A ~ 2 3 3 C に取り込まれる観測光の波長域毎のゲイン（感度）調整、ひいては、観測光の特徴量の調整が可能となる。

## 【 0 1 1 2 】

以上説明したように、この第 8 の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によれば、以下のような効果が得られるようになる。

（ 1 3 ）観測光の特徴量を可変とするスペクトル特性可変部 2 3 0 を、複数の撮像素子 2 3 3 A ~ 2 3 3 C 毎のドライバも含めて構成し、各撮像素子 2 3 3 A ~ 2 3 3 C に取り込まれた観測光の合成に基づき測定対象のスペクトルデータを取得することとした。これにより、測定対象から検出される観測光の特徴量を環境光の影響を緩和する態様で調整することが可能となる。

10

## 【 0 1 1 3 】

（ 1 4 ）ここでも図 1 に示した照明制御器 1 1 0 や照明装置 1 2 0 を省略する構成も可能であるが、これら照明制御器 1 1 0 や照明装置 1 2 0 を併せて備え、先の第 1 ~ 第 4 のいずれかによる構成を併用することとすれば、それら実施の形態による前記（ 1 ） ~ （ 6 ）の該当する効果も併せて得られるようになる。

## 【 0 1 1 4 】

（ 第 9 の実施の形態 ）

以下、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第 9 の実施の形態を、図 2 8 ~ 図 3 0 を参照して説明する。なお、この第 9 の実施の形態は、図 1 に示した前記照明装置 1 2 0、1 2 0 A ~ 1 2 0 C から照射される基準光を点滅制御することによって環境光のさらなる緩和を図るものである。

20

## 【 0 1 1 5 】

図 2 8（ a ）は、照明装置 1 2 0 による基準光の照射を「オフ」とした場合の測定対象 T G に対する環境光の影響を示しており、図 2 8（ b ）は、このときにスペクトルセンサ S によって検出されるスペクトルデータの例を示したものである。

## 【 0 1 1 6 】

図 2 8（ a ）に示すように、ここでの例では、外部環境要素としての光源 E a、E b、E c が存在する。そして、これら光源 E a、E b、E c による環境光が、測定対象である歩行者 T G に照射されている。

30

## 【 0 1 1 7 】

このため、このときスペクトルセンサ S によって検出されるスペクトルデータは、図 2 8（ b ）に示すように、測定対象とする歩行者 T G のスペクトルデータ S t g 1 とは別に、光源 E a、E b、E c による環境光のスペクトルデータ S a 1、S b 1、S c 1 が含まれたものとなる。このうち、歩行者 T G のスペクトルデータ S t g 1 は、基準光が照射されていないために、その光強度が小さく光強度 I t g 1 となっている。

## 【 0 1 1 8 】

一方、図 2 9（ a ）に示されるように、照明装置 1 2 0 から基準光が歩行者 T G に対して照射されると、図 2 9（ b ）に図 2 8（ b ）と対比して示すように、歩行者 T G のスペクトルデータ S t g 2 は、基準光が照射された分だけその光強度 I t g 2 が強くなる（ $I t g 2 > I t g 1$ ）。また、このとき検出される光源 E a、E b、E c による環境光のスペクトルデータ S a 2、S b 2、S c 2 は、各々が光源であるために、その光強度 I a 2、I b 2、I c 2 は基準光の非照射時の光強度 I a 1、I b 1、I c 1 よりも若干だけ大きめの値となるものの、巨視的には「 $I a 2 \approx I a 1$ 、 $I b 2 \approx I b 1$ 、 $I c 2 \approx I c 1$ 」といった関係になっている。すなわち、基準光の照射時 / 非照射時では、環境光のスペクトルデータの特徴量がほとんど変化しない一方、測定対象とする歩行者 T G のスペクトルデータの特徴量のみが変化するようになる。

40

## 【 0 1 1 9 】

そこで本実施の形態では、照明装置 1 2 0 から照射される環境光を点滅制御するととも

50

に、基準光の照射時／非照射時に検出される各スペクトルデータの検出器 150 による演算を通じて環境光の影響を除去することとする。このときに照明制御器 110 から検出器 150 に与えられる基準光の「照射時／非照射時」を示す情報等の経路を、図 1 に破線の矢印にて付記しておく。

【0120】

この演算ではまず、基準光の非照射時にスペクトルセンサ S によって検出されるスペクトルデータを A ( )、基準光の照射時にスペクトルセンサ S によって検出されるスペクトルデータを B ( ) とするとき、測定対象のスペクトルデータの T G ( ) が、次式 ( 1 ) によって算出される。

【0121】

$$T G ( ) = B ( ) - A ( ) \quad \dots ( 1 )$$

こうして上記式 ( 1 ) によって測定対象のスペクトルデータの T G ( ) が算出されると、この T G ( ) と照明装置 120 によって照射される基準光のスペクトル D ( ) とに基づき、測定対象 T G の反射率 R t g が次式 ( 2 ) によって算出される。

【0122】

$$R t g = T G ( ) / D ( ) \quad \dots ( 2 )$$

こうして上記式 ( 2 ) によって測定対象 T G の反射率 R t g が算出されると、この反射率 R t g に基づき測定対象が識別される。

【0123】

また、基準光の非照射時のスペクトルデータ A ( ) と基準光の照射時のスペクトルデータ B ( ) とのスペクトル比 ( B ( ) / A ( ) ) は、図 30 に示すように、環境光と基準光との同一性が高いときにはスペクトル比が「1」に近似する値となる。そして、スペクトル比が「1」よりも小さいときには環境光に起因するスペクトル変化を示し、スペクトル比が「1」よりも大きいときには基準光によるスペクトル変化を示すようになる。

【0124】

このため、基準光の非照射時及び照射時のスペクトルデータ A ( ) 及び B ( ) の比に基づき、基準光の照射のみによるスペクトル変化を判定することが可能となり、これにより、環境光の影響を受けることなく測定対象の識別が可能となる。

【0125】

なお、本実施の形態では、上記照明装置 120 による基準光の点滅制御は、前述した車両の運転支援システム 160 の演算周期である「100 msec」以下で行われる。これにより、車両の移動に伴って環境光の光源が適宜変化するような場合であれ、その都度の環境光の影響が除去された測定対象の識別をリアルタイムに行うことが可能となる。

【0126】

また、同実施の形態においても、先の第 1 ~ 第 4 の形態、もしくは第 5 ~ 第 8 に第 1 ~ 第 4 のいずれかを組み合わせたものとの併用が可能であり、こうした併用によって測定対象の識別をより高い信頼性のもとに行うことができるようになる。

【0127】

以上説明したように、この第 9 の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によれば、以下のような効果が得られるようになる。

( 15 ) 照明装置 120 から照射される基準光を点滅制御するとともに、基準光の照射時／非照射時のスペクトルデータの差もしくは比に基づき測定対象の識別を行うこととした。これにより、環境光の影響が除去されたスペクトルデータに基づくより信頼性の高い測定対象の識別が可能となる。

【0128】

10

20

30

40

50

(16) 照明装置120から照射される基準光の点滅周期を運転支援システム160の演算周期である「100ms」以下とした。これにより、上記スペクトル測定装置を車両に搭載する上で、測定対象の識別を高精度に、しかもリアルタイムに行うことが可能となる。

【0129】

(第10の実施の形態)

以下、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第10の実施の形態を、図31を参照して説明する。なお、この第10の実施の形態は、先の第9の実施の形態における基準光の点滅周期を商用交流電源の交流周波数に同期させることによって、環境光の影響をより確実に除去するものである。

10

【0130】

通常、車両に対して特に夜間等における環境光の光源となる街灯等の電灯は、商用交流電源の給電によって点灯されている。こうした電灯は、図31(a)に示すように、商用交流電源の交流周波数を基準とする周期、すなわち日本の関東で「100Hz基準」、関西で「120Hz基準」の周期で点滅している。このため、上記照明装置120から照射される基準光の点滅制御を行ったとしても、基準光を照射するタイミングと電灯等の点滅周期とにずれが生じていたように場合、環境光の影響が除去され難くなってしまふ。

【0131】

そこで、本実施の形態では、図31(b)に示す態様で、照明装置120から照射される基準光の点滅周期を環境光の光源となる電灯の点滅周期と同期させるとともに、基準光の露光時間を電灯の点滅周期の一倍以上に設定する。これにより、基準光の照射時/非照射時には、電灯が発光している状態、すなわち環境光が存在する状態となり、基準光の照射時/非照射時の測定対象及び環境光のスペクトルデータを確実に取得することが可能となる。これにより、基準光の照射時/非照射時におけるスペクトルデータの差もしくは比に基づき環境光の影響を除去する上で、その信頼性がより高められるようになる。

20

【0132】

なお、同実施の形態においても、先の第1～第4の形態、もしくは第5～第8に第1～第4のいずれかを組み合わせたものとの併用が可能であり、こうした併用によって測定対象の識別をより高い信頼性のもとに行うことができるようになる。

【0133】

以上説明したように、この第10の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によれば、以下のような効果が得られるようになる。

30

(17) 照明装置120から照射される基準光の点滅周期を、環境光の光源となる街灯等の電灯の点滅周期と同期させることとした。これにより、基準光の点滅制御を通じて環境光の影響を除去する上で、その信頼性がより高められるようになる。

【0134】

(第11の実施の形態)

以下、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第11の実施の形態を、図32～図36を参照して説明する。なお、この第11の実施の形態は、先の第9の実施の形態における基準光の照射時/非照射時に検出される各スペクトルデータの差分演算に基づいて、測定対象が自発光体であるか否かの識別を行うものである。

40

【0135】

図32(a)は、照明装置120による基準光の照射を「オフ」とした場合の測定対象TGに対する環境光の影響を示しており、図32(b)は、このときにスペクトルセンサSによって検出されるスペクトルデータを示したものである。

【0136】

まず、図32(a)に示すように、車両の移動時において、測定対象として、電灯311や信号機312、前方車両のテールランプ313等の自発光体と、道路端に設けられるリフレクタ321や車両のテールランプ313内に設けられるリフレクタ322等の高反射体が存在したとする。

50

## 【 0 1 3 7 】

ここで、照明装置 1 2 0 から基準光を上記測定対象に照射したとすると、自発光体 3 1 1 ~ 3 1 3 から照射される光と高反射体 3 2 1 及び 3 2 2 から反射される基準光とがスペクトルセンサ S によって観測光として検出される。

## 【 0 1 3 8 】

こうして、例えば上記リフレクタ 3 2 1 から検出されるスペクトルデータは、図 3 2 ( b ) に曲線 L r 1 として示すように、リフレクタ 3 2 1 の反射率が高いためにそのスペクトルデータの光強度も高くなる。このため、スペクトルセンサ S によって検出されるスペクトルデータのうち光強度のみに基づき測定対象を識別する場合には、こうしたリフレクタ 3 2 1 及び 3 2 2 が自発光体であるか否かの判別が困難となってしまう。

10

## 【 0 1 3 9 】

一方、基準光の非照射時には、図 3 3 ( a ) に示すように、自発光体 3 1 1 ~ 3 1 3 のみが光源となり、リフレクタ 3 2 1 及び 3 2 2 は環境光のみによって照射された状態となる。

## 【 0 1 4 0 】

このため、図 3 3 ( b ) に基準光の非照射時におけるリフレクタ 3 2 1 のスペクトルデータを実線 L r 2、基準光の照射時におけるリフレクタ 3 2 1 のスペクトルデータを破線 L r 1 として示すように、基準光が照射されていないためにその光強度が低下することとなる。この結果、基準光の照射時 / 非照射時の各スペクトルデータ L r 1 及び L r 2 には、スペクトル差が生じることとなる。

20

## 【 0 1 4 1 】

そこで、本実施の形態では、これら基準光の照射時 / 非照射時における各スペクトルデータの差分に基づき、測定対象が自発光体であるか否かの識別を行うこととする。なお、本実施の形態では、全波長帯域で光を吸収する物体においては基準光の照射時 / 非照射時における各スペクトルデータの差分が小さくなる特性に鑑み、各スペクトルデータの差分に併せてスペクトルデータの光強度に基づいて上記識別を行うこととする。

## 【 0 1 4 2 】

次に、測定対象が自発光体であるか否かの識別態様を図 3 4 ~ 図 3 6 を参照して説明する。なお、図 3 4 は、本実施の形態にかかる測定対象の一例を示したものである。また、図 3 5 ( a ) は、照明装置から測定対象に対して照射される基準光のスペクトルデータを示しており、図 3 5 ( b ) 及び図 3 5 ( c ) は、それぞれ基準光の照射時及び非照射時における測定対象のスペクトルデータを同測定対象の識別基準とともに示している。また一方、図 3 6 は、これら検出されたスペクトルデータに基づく測定対象の判別基準を示したものである。

30

## 【 0 1 4 3 】

まず、図 3 4 に示されるように、測定対象として、自発光体としての電灯 3 3 1、高反射体としてのリフレクタ 3 3 2、吸収体としての前方車両のタイヤ 3 3 3、そして低反射体としての車両のリアガラス 3 3 4 及び歩行者 3 3 5 が存在したとする。

## 【 0 1 4 4 】

そして、図 3 5 ( a ) に示すスペクトル形状を有する基準光が測定対象に照射されたとすると、同図 3 5 ( b ) に示すスペクトルデータがスペクトルセンサ S によって検出される。ここでまず、この検出されたスペクトルデータの光強度  $I_0$  が、測定対象が自発光体であるか否かを光強度に基づいて判定するための基準を示した直線 A を超えているかが判定される。

40

## 【 0 1 4 5 】

また、図 3 5 ( c ) に示すように、測定対象に対する基準光の照射時 / 非照射時の各スペクトルデータの差分 D が、測定対象が高反射体であるか否かをスペクトル差分に基づいて判定するための基準を示した直線 B を超えているかが判定される。

## 【 0 1 4 6 】

こうして、上記検出されたスペクトルデータの光強度  $I_0$  及び差分 D と判定基準 A 及び

50

Bとの判定が行われた結果、

$$I_0 > A、D < B$$

と判定された場合には、図36に示す判定基準に基づいて、測定対象が「自発光体」であると判別される。

【0147】

また、上記判定結果が

$$I_0 > A、D > B$$

10

と判定された場合には、上記判定基準に基づいて、測定対象が「高反射体」であると判別される。

【0148】

また一方、上記判定結果が

$$I_0 < A、D < B$$

と判定された場合には、上記判定基準に基づいて、測定対象が「吸収体」であると判別される。

20

【0149】

そして最後に、上記判定結果が

$$I_0 < A、D > B$$

と判定された場合には、上記判定基準に基づいて、測定対象が「低反射体」であると判別される。

【0150】

こうして、スペクトルデータのうちの光強度  $I_1$  及び基準光の照射時 / 非照射時のスペクトル差分  $D$  に基づき、測定対象が「自発光体」、「高反射体」、「吸収体」、「低反射体」の何れであるかの判別が可能となる。

30

【0151】

なお、同実施の形態においても、先の第1～第4の形態、もしくは第5～第8に第1～第4のいずれかを組み合わせたものとの併用が可能であり、こうした併用によって測定対象の識別をより高い信頼性のもとに行うことができるようになる。

【0152】

以上説明したように、この第11の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によれば、以下のような効果が得られるようになる。

(8) 基準光の照射時に検出されるスペクトルデータの光強度  $I_1$  と基準光の照射時 / 非照射時の各スペクトルデータの差分  $D$  に基づき、測定対象の識別を行うこととした。これにより、スペクトルセンサ  $S$  によって検出されるスペクトルデータに基づく測定対象を、より高精度に行うことができるようになる。

40

【0153】

(第12の実施の形態)

以下、本発明にかかる移動体用スペクトル測定装置を具現化した第12の実施の形態を、図37及び図38を参照して説明する。なお、この第12の実施の形態は、照明装置から照射される基準光の照射位置及び光度分布である配光を変更可能に構成したものであり、その基本的な構成は先の第1の実施の形態と共通になっている。

【0154】

図37は、先の図1(a)に対応する図として、この第12の実施の形態にかかる移動

50

体用スペクトル測定装置の概略構成を示したものである。なお、この図37において、先の図1(a)に示した各要素と同一の要素についてはそれぞれ同一の符号を付して示しており、それら各要素についての重複する説明は割愛する。

【0155】

すなわち、図37に示すように、本実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置では、照明装置120から照射される基準光の照射位置である配光を変更可能とする配光用アクチュエータ130を備えている。そして、制御値算出器100の有する制御値マップには、検出器150による識別情報に応じて基準光の配光を設定する制御値が格納されている(図1(b)参照)。

【0156】

次に、このような前提のもとに行われる基準光の配光態様について、図38を参照して説明する。

図38に示すように、車両の前方の測定対象として電灯401、信号機402、前方車両403、歩行者404等の測定対象が存在したとすると、まず、これら各測定対象に照明装置120から基準光が照射される。そして、スペクトルセンサSによってこれら測定対象のスペクトルデータが検出されると、検出器150によって各測定対象の識別が行われる。

【0157】

ここで、こうした識別情報に基づき車両に対する危険予測度の優先度が決定される。そして、例えば歩行者404の危険予測度の優先度が最も高いとされた場合、図38に示すように、照明制御器110によって照明装置120から照射される基準光の配光が歩行者404に偏る態様で設定される。そしてこれにより、照明装置120から歩行者404に対して偏る態様で基準光が照射されるようになり、スペクトルセンサSには歩行者404からの観測光が重点的に検出されるようになる。

【0158】

なお、同実施の形態においても、先の第1～第4の形態、もしくは第5～第8に第1～第4のいずれかを組み合わせたものとの併用が可能であり、こうした併用によって測定対象の識別をより高い信頼性のもとに行うことができるようになる。

【0159】

以上説明したように、この第12の実施の形態にかかる移動体用スペクトル測定装置によれば、以下のような効果が得られるようになる。

(19) 照明装置120から照射される基準光の配光を、識別された測定対象に応じて可変とした。これにより、スペクトルセンサSによって検出されるスペクトルデータに基づき測定対象の識別を行う上で、測定対象の識別を選択的に、かつ、より高精度に行うことができるようになる。

【0160】

(他の実施の形態)

なお、上記各実施の形態は、以下のような形態をもって実施することもできる。

・上記第11の実施の形態では、測定対象の識別を、基準光の照射時/非照射時の各スペクトルデータの差分と基準光の照射時に検出される測定対象のスペクトルデータの光強度とに基づき行うこととした。これに限らず、全波長帯域で光を吸収する物体を判別可能な場合には、各基準光の照射時/非照射時の各スペクトルデータの差分のみに基づいて上記測定対象を識別するようにしてもよい。

【0161】

・上記第12の実施の形態では、基準光の照射位置である配光を変更可能な照明装置を構成したが、この照明装置から照射される基準光によって測定対象のスペクトルデータを取得する上で必要な照明領域を確保できる場合には、同構成を割愛してもよい。

【0162】

・上記第1及び第5の実施の形態では、観測光の特徴量の調整を日射の度合いに基づいて行うこととしたが、この他、環境情報センサ170によって検出される天候等の大気

10

20

30

40

50

状態、車両の位置情報や障害物等、車両に対する環境要素に基づき観測光の特徴量を調整するようにしてもよい。また、この他、ユーザによる指令に応じて観測光の特徴量の調整を行うようにしてもよい。

【0163】

・上記第1の実施の形態では、照明装置から照射される基準光の波長域を「400nm」～「1000nm」として設定したが、スペクトルセンサによって取得されるスペクトルデータに基づき測定対象を識別可能な波長域であればよい。なお、観測光から特徴的なスペクトル形状を取得する上では、基準光の波長域は、可視光領域、近赤外線領域が望ましい。また、上記スペクトルセンサを、昼夜間において歩行者を検出するパッシブセンサとして用いる場合には、基準光の波長域が遠赤外線であることが望ましい。

10

【0164】

・第1の実施の形態では、照明装置120を構成する複数のLED発光素子をマトリクス状に配列することとしたが、これらLED発光素子の配列は任意であり、例えば単に列状に配列する構成であってもよい。また、波長の異なるLED発光素子を複数有することによって基準光の波長域を調整可能なものであればよく、各LED発光素子の波長特性及び各LED発光素子の配列順序は任意である。

【0165】

・上記第1～第4の実施の形態では、照明装置120から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度の調整を通じて、観測光の特徴量を調整することとしたが、照明装置120から基準光を照射することのみによっても第1の実施の形態の前記(1)として記載した効果を得ることはできる。その意味では、単に基準光を照射する装置のみを備える構成であっても、スペクトルセンサSによる観測光の波長域及び波長毎の光強度についての特徴量を可変とすることも可能である。

20

【0166】

・スペクトルセンサSによる観測光の波長域及び波長毎の光強度についてのある特定の特徴量のみを可変とすることで足りる場合には、必ずしも制御値算出器100に対して測定対象の識別結果や環境情報等を与えずに、フィードフォワード的な構成として、制御値算出器100、照明制御器110、及び照明装置120のみを備える構成、あるいは、制御値算出器100及びセンサ制御器140のみを備える構成であってもよい。

30

【0167】

・上記各実施の形態では、スペクトルセンサが搭載される移動体として自動車等の車両を想定したが、移動体としては、路面を走行する自動二輪車、ロボット等であってもよい。またこれに限らず、スペクトルセンサが搭載されるとともに同スペクトルセンサによって検出されるスペクトルデータに基づき測定対象を識別する移動体であれば本発明の適用は可能である。

【0168】

・上記各実施の形態では、観測光の波長域及び波長毎の光強度の特徴量の調整を行なうこととしたが、これら観測光の波長域及び波長毎の光強度のうち少なくとも一方のみを調整するようにしてもよい。

【符号の説明】

40

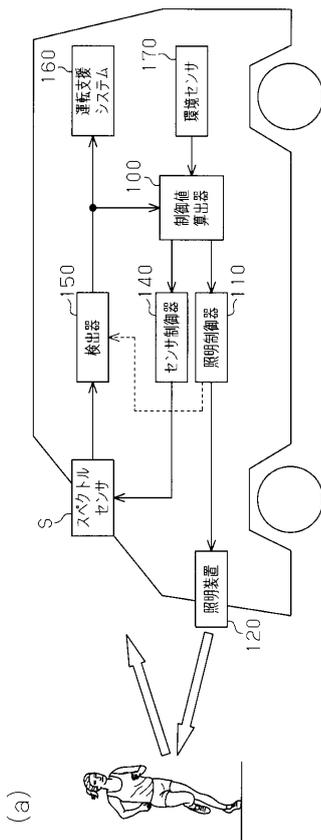
【0169】

100...制御値算出器、110...照明制御器、120、120A～120C...照明装置、121...ハロゲンランプ、122...光学フィルタ変更板、122A～122H...光学フィルタ、123...分光器、124...位相板、125...レンズ、126...スリット、127...平行レンズ、128、128A～128D...遮蔽板、128Up、128Do...板材、130...配光用アクチュエータ、140...センサ制御器、150...検出器、160...運転支援システム、170...環境情報センサ、200...スペクトル特性可変部、201...スリット、202...分光器、203...CMOSイメージセンサ、210...スペクトル特性可変部、211...レンズ、212...ミラー、213A～213C...光学フィルタ、214A～214C...撮像素子、215...フィルタ変更板、215A～215H...光学フィルタ、2

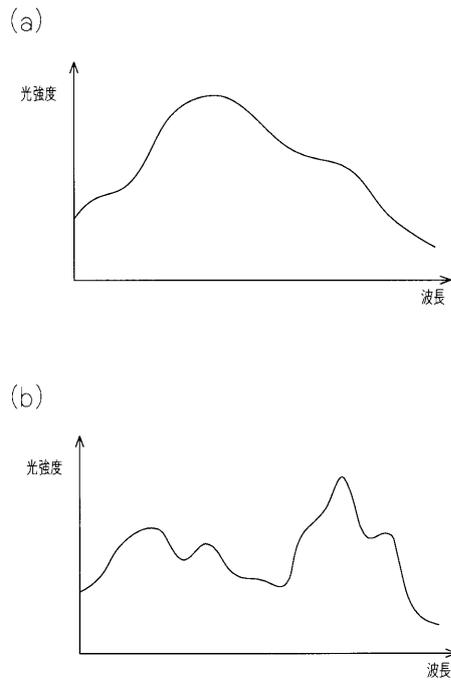
50

20、230...スペクトル特性可変部、231...レンズ、232...ミラー、233A...撮像素子、233A~233C...撮像素子、311...電灯、312...信号、313...テールランプ、321...高反射体、321、322...リフレクタ、331...電灯、332...リフレクタ、333...タイヤ、334...リアガラス、335...歩行者、401...電灯、402...信号、403...前方車両、404...歩行者、Ea、Eb、Ec...光源、TG...歩行者(測定対象)、S...スペクトルセンサ。

【 図 1 】



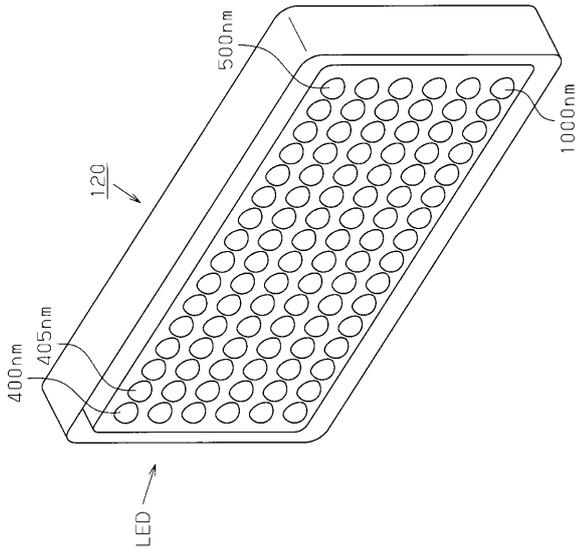
【 図 2 】



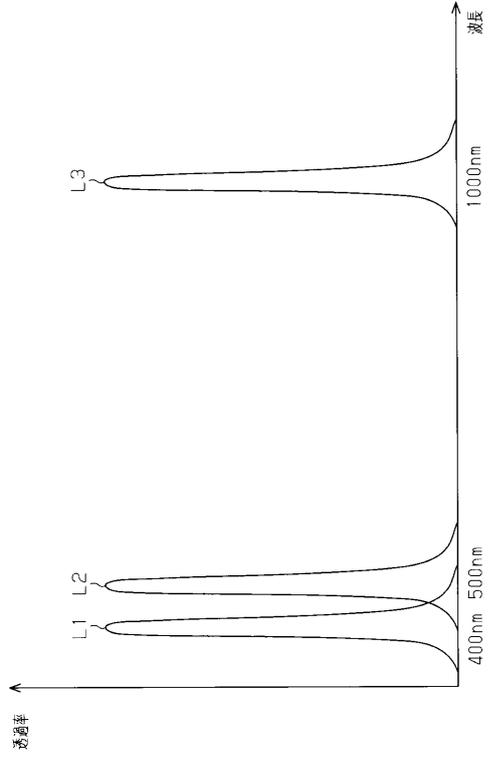
照明値	センサ値
エネルギー	感度
周期	周期
スペクトル	範囲
配光	解像度
・	・
・	・
・	・



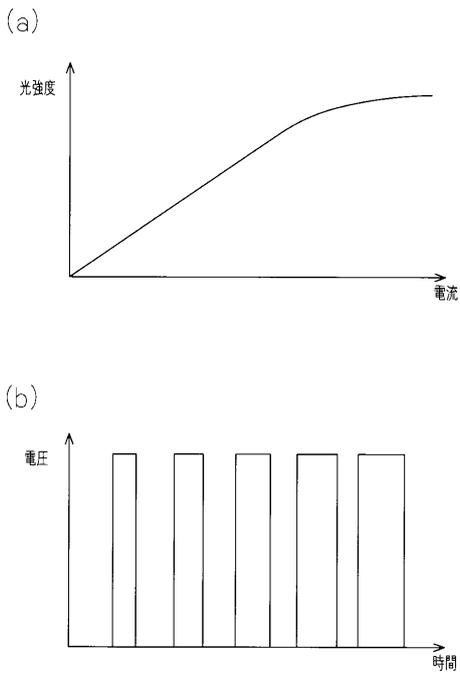
【 図 7 】



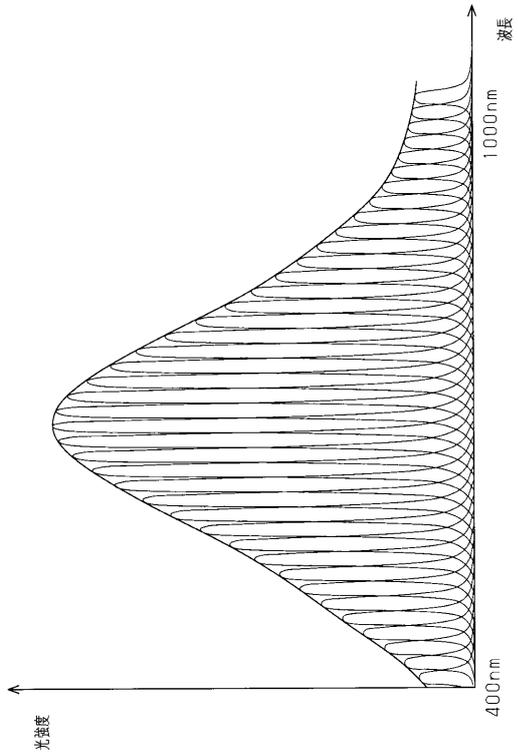
【 図 8 】



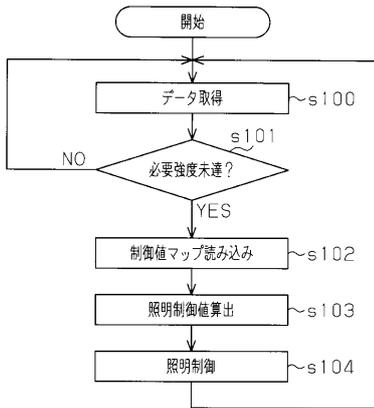
【 図 9 】



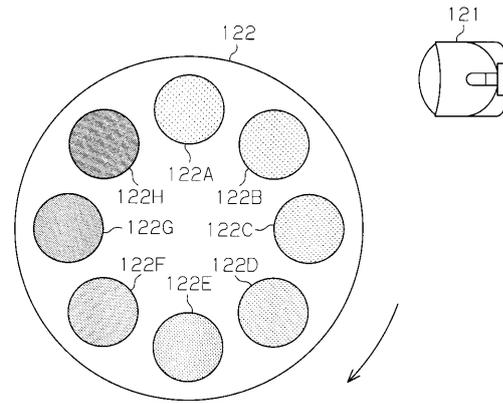
【 図 10 】



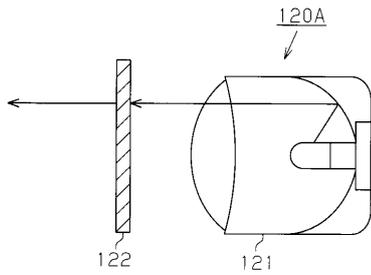
【 図 1 1 】



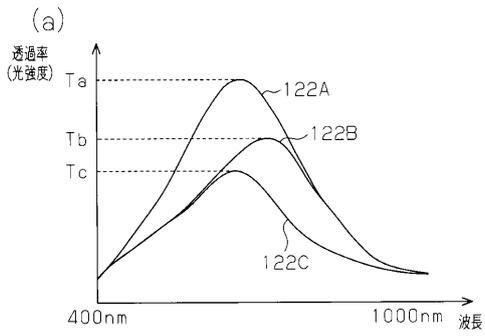
【 図 1 3 】



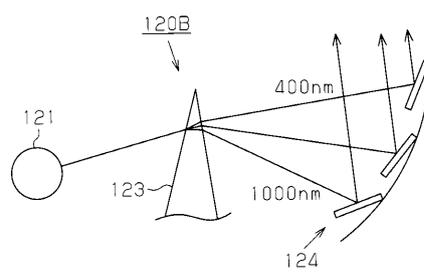
【 図 1 2 】



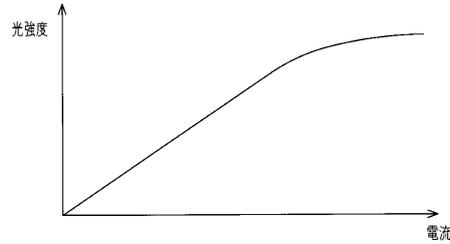
【 図 1 4 】



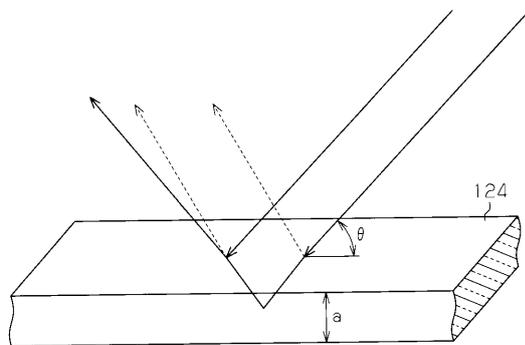
【 図 1 5 】



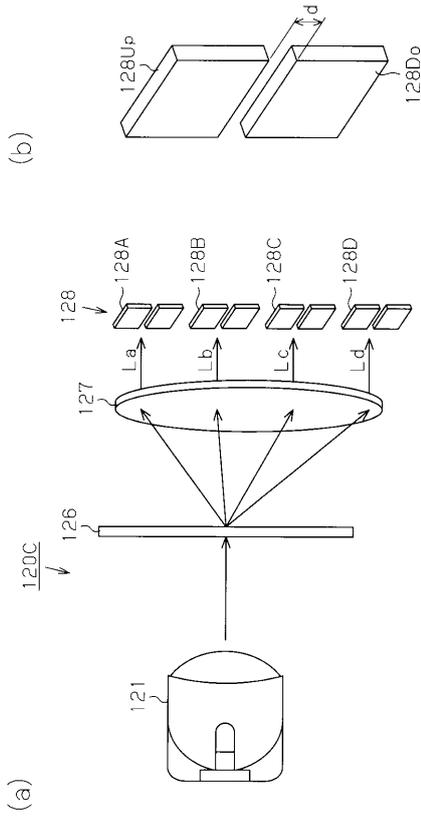
(b)



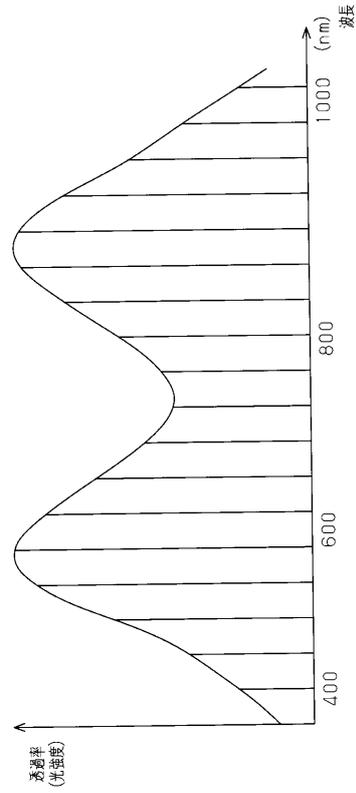
【 図 1 6 】



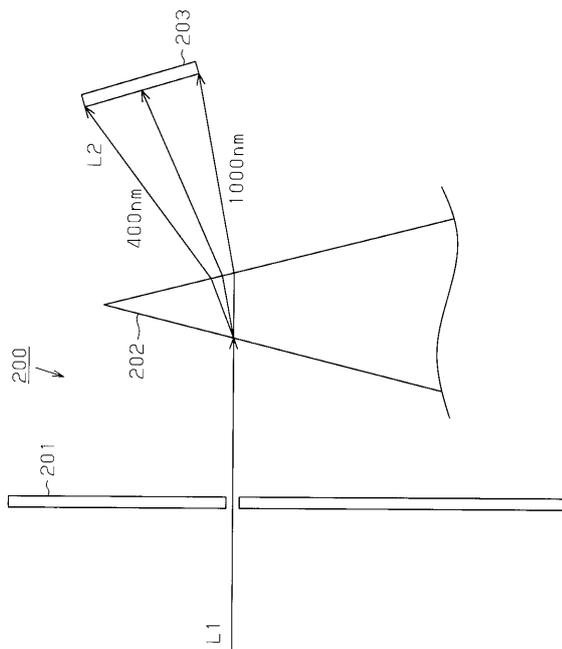
【図 17】



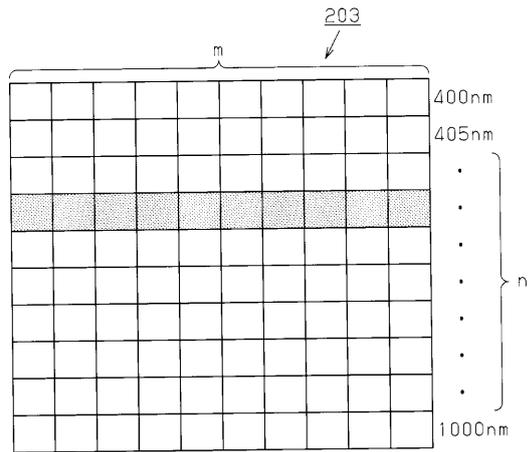
【図 18】



【図 19】



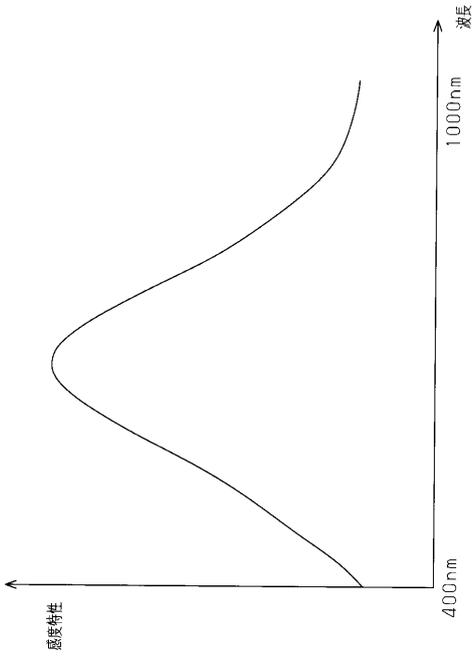
【図 20】



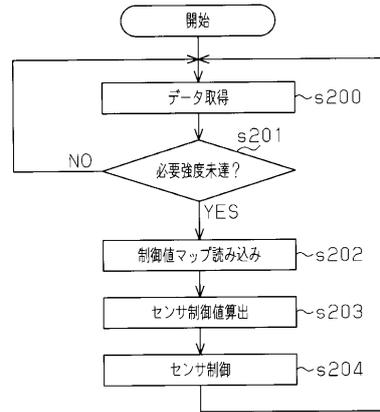
【図 21】

仕向け	時刻	各「行」波長ゲイン	
日本	0:00	001行目	0.33
	•	002行目	0.33
	•	003行目	0.34
	•	•	•
	•	•	•
	•	•	•

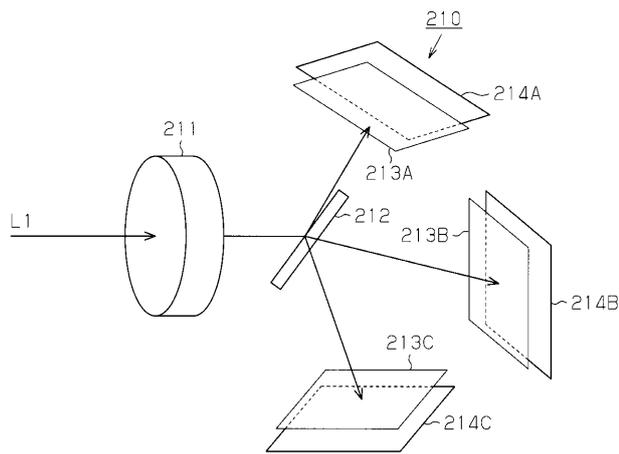
【図 2 2】



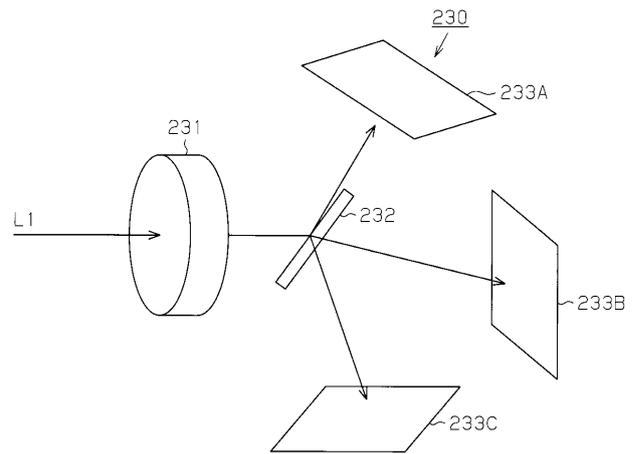
【図 2 3】



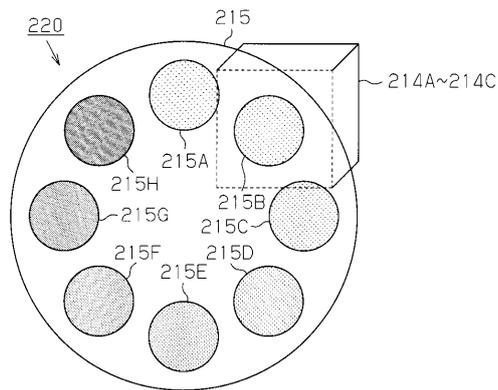
【図 2 4】



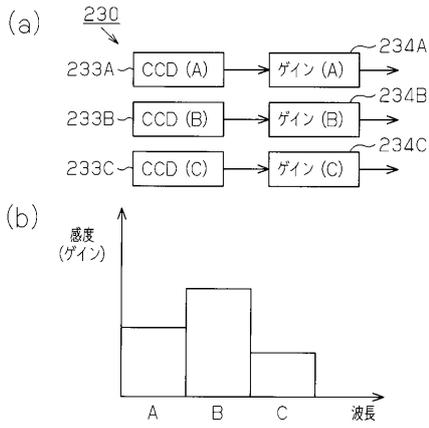
【図 2 6】



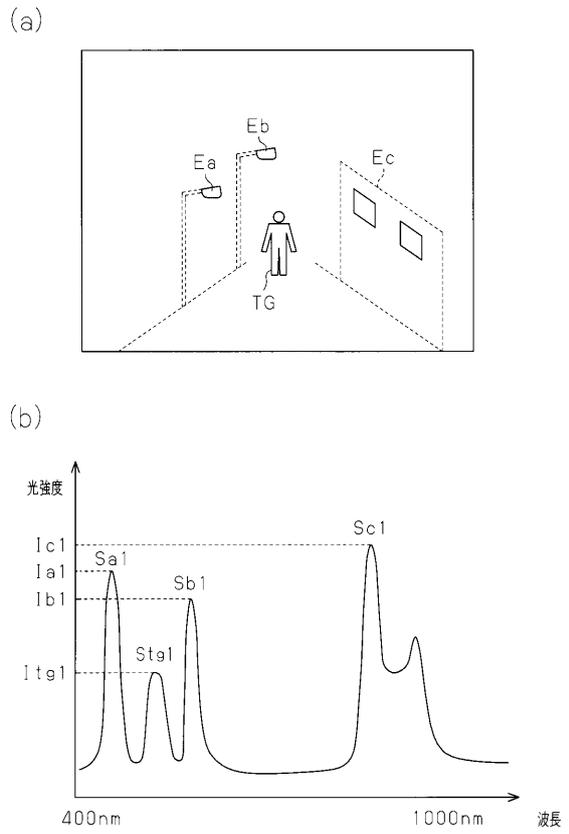
【図 2 5】



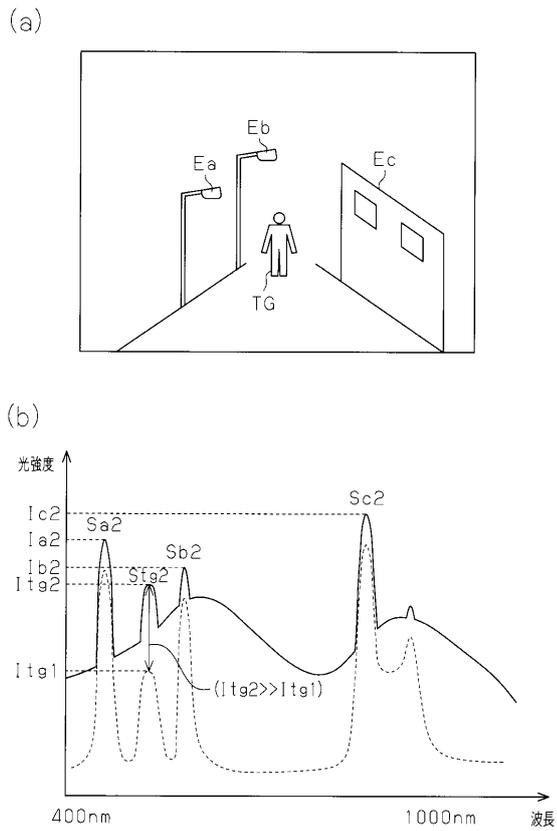
【 図 2 7 】



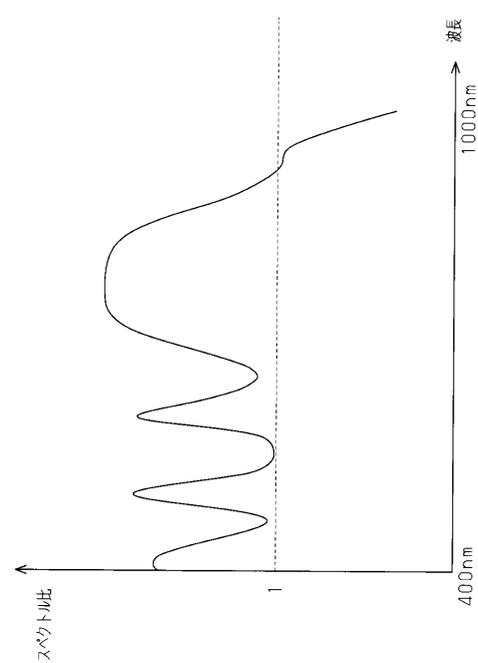
【 図 2 8 】



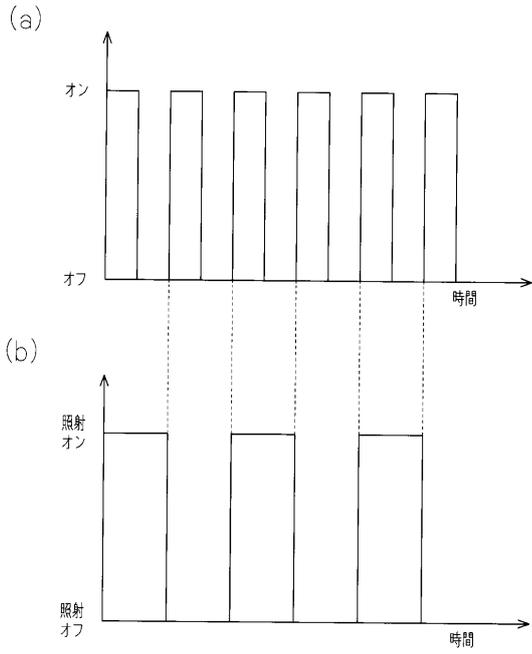
【 図 2 9 】



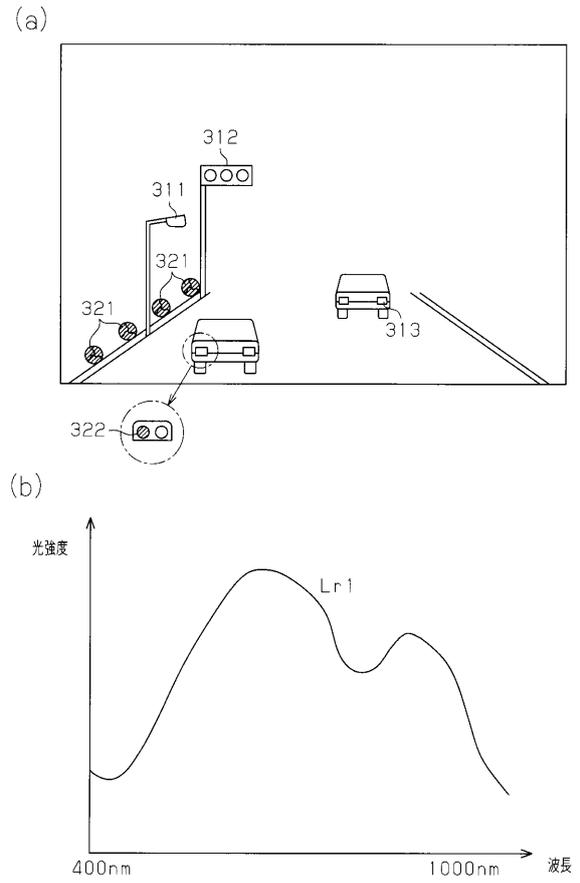
【 図 3 0 】



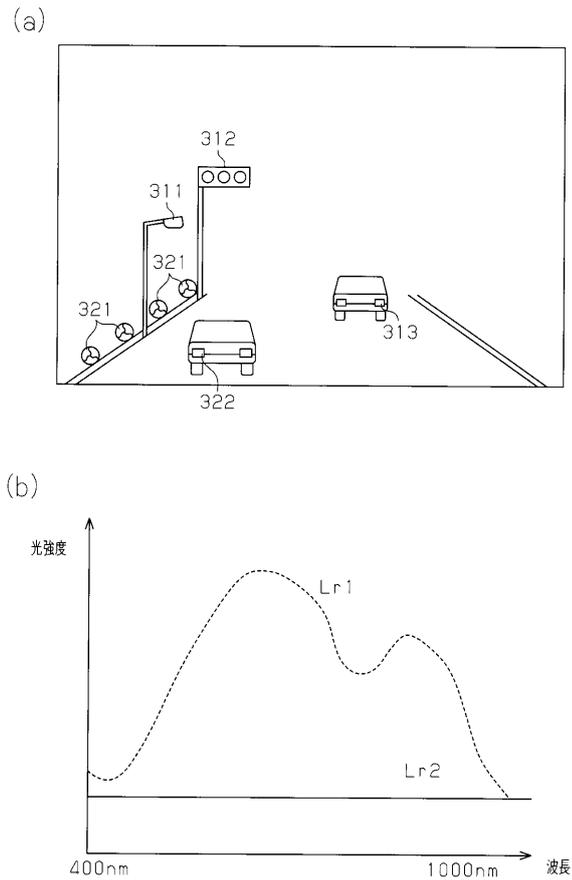
【図 3 1】



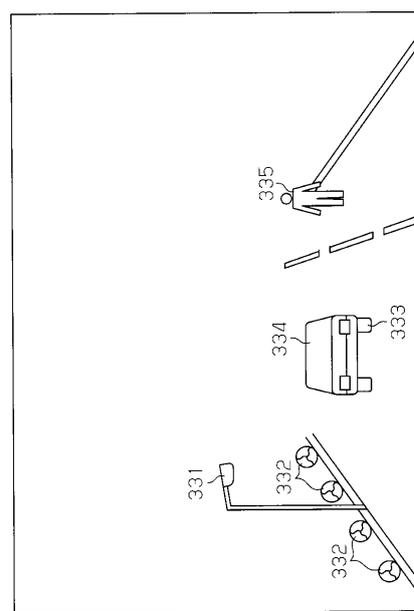
【図 3 2】



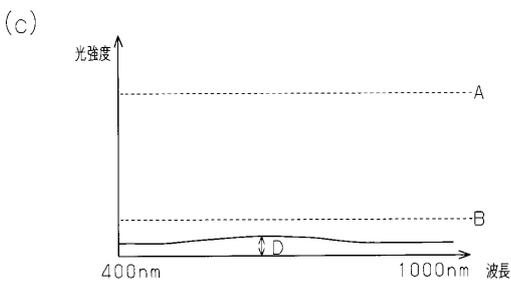
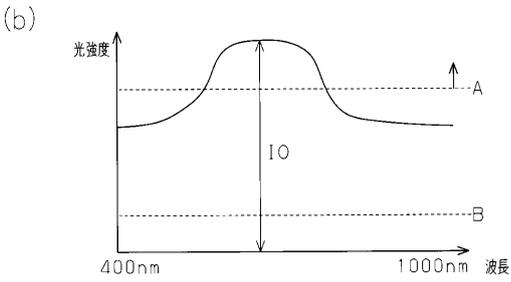
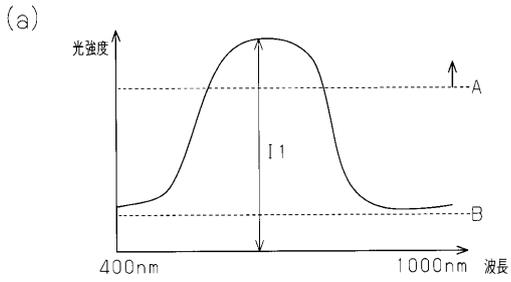
【図 3 3】



【図 3 4】



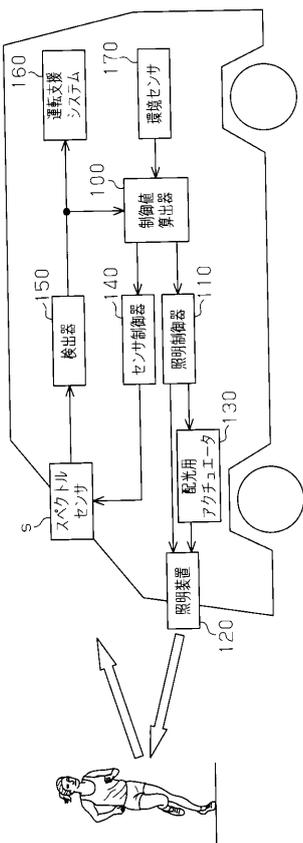
【 図 3 5 】



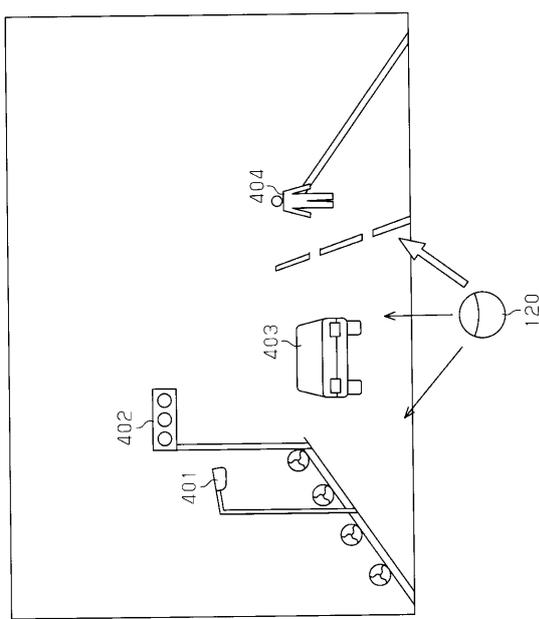
【 図 3 6 】

光強度	スペクトル差	判定
>A	<B	自発光体
>A	>B	高反射体
<A	<B	吸収体
<A	>B	低反射体

【 図 3 7 】



【 図 3 8 】



## 【手続補正書】

【提出日】平成22年1月21日(2010.1.21)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体に搭載されるスペクトルセンサを備える移動体用スペクトル測定装置であって、前記スペクトルセンサは波長情報と光強度情報とを測定可能であり、前記スペクトル測定装置は、前記スペクトルセンサにて検出される観測光のスペクトルデータに基づいて前記移動体の周辺の測定対象を識別し、

前記観測光の波長域及び波長毎の光強度についての特徴量を可変とする特徴量可変装置と、

前記特徴量可変装置による前記波長域についての特徴量可変態様を環境要素に応じた制御値に基づき制御する制御器と、を備えることを特徴とする移動体用スペクトル測定装置。

【請求項2】

前記特徴量可変装置として、波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を変更可能な基準光を照射する照明装置を備え、

前記制御器は、前記照明装置から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を前記制御値に基づき制御して前記観測光の特徴量を可変とするものである

請求項1に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項3】

前記制御器は、前記照明装置から照射される基準光を点滅制御可能に構成されてなる

請求項2に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項4】

前記特徴量可変装置として、前記測定対象に基準光を照射する照明装置を備え、

前記制御器は、前記制御値に基づき前記照明装置から照射される基準光を点滅制御して前記観測光の特徴量を可変とするものである

請求項1に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項5】

前記測定対象の識別は、前記制御器による前記基準光の点滅制御に基づく基準光照射時及び基準光非照射時における前記観測光の各スペクトルデータを演算することにより行われる

請求項3または4に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項6】

前記観測光の各スペクトルデータの演算は、それらスペクトルデータの差もしくは比を求める演算である

請求項5に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項7】

前記測定対象の識別は、前記観測光の各スペクトルデータの差分演算に基づく自発光体であるか否かの識別である

請求項5に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項8】

前記測定対象の環境光は、商用交流電源の給電によって点灯される電灯の光であり、前記制御器による前記基準光の点滅制御にかかる点滅周期は、前記商用交流電源の交流周波数を基準とする周期に同期する周期に設定される

請求項3～7のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 9】**

前記移動体には、その運転を支援する各種情報を周期的に演算する運転支援システムが設けられており、前記制御器による前記基準光の点滅制御にかかる点滅周期は、前記運転支援システムによる演算周期以下に設定される

請求項 3 ~ 7 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 10】**

前記照明装置は、前記基準光の照射位置である配光を変更可能に構成されており、前記制御器は、識別された測定対象に応じて前記照明装置による基準光の配光を併せて制御する

請求項 2 ~ 9 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 11】**

前記照明装置は、LED発光体を前記基準光の光源とするものである

請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 12】**

前記LED発光体は、それぞれ波長の異なる光を発光する列状もしくはマトリクス状に配列された複数のLED発光素子からなり、前記制御器は、それらLED発光素子の選択的な駆動によって前記基準光の波長域を制御し、この選択したLED発光素子に供給する電流値、もしくは同選択したLED発光素子に印加するパルス電圧のデューティ比の調整によって前記基準光の波長毎の光強度を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 11 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 13】**

前記照明装置は、ハロゲンランプを前記基準光の光源とするものである

請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 14】**

前記照明装置は、前記ハロゲンランプの表面を覆う波長特性及び透過率の異なる複数の光学フィルタを備え、前記制御器は、該光学フィルタの選択を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 13 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 15】**

前記照明装置は、前記ハロゲンランプから照射される光を波長毎に分光する分光器を備え、前記制御器は、この分光された各波長の光の位相調整を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 13 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 16】**

前記照明装置は、前記ハロゲンランプから照射される光を波長毎に分光する分光器を備え、前記制御器は、この分光された各波長の光の選択的な透過もしくは制限を通じて、前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 13 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 17】**

前記照明装置から照射される基準光は、不可視領域の波長の光からなる

請求項 2 ~ 16 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 18】**

前記特徴量可変装置は、前記搭載されるスペクトルセンサの撮像スペクトル特性を可変とするスペクトル特性可変部を含み、前記制御器は、このスペクトル特性可変部による前記撮像スペクトル特性を前記制御値に基づき制御して前記観測光の特徴量を可変とする

請求項 1 ~ 17 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

**【請求項 19】**

前記搭載されるスペクトルセンサは、撮像素子としてCMOSイメージセンサを備えるスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記

ＣＭＯＳイメージセンサの各画素駆動ドライバを含み、前記制御器は、分光された波長毎に対応した前記ＣＭＯＳイメージセンサの画素毎にゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御して前記観測光の特徴量を可変とする

請求項 18 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 20】

前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを介して前記観測光をそれら撮像素子に取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを含み、前記制御器は、それら光学フィルタを介して各撮像素子に取り込まれる観測光を合成することにより前記撮像スペクトル特性を制御して前記観測光の特徴量を可変とする

請求項 18 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 21】

前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に異なる波長域の観測光を取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記複数の撮像素子毎のドライバを含み、前記制御器は、前記複数の撮像素子毎にそのゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御して前記観測光の特徴量を可変とする

請求項 18 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 22】

前記制御器は、前記スペクトルセンサによる検出結果に基づいて前記環境要素に応じた制御値を決定する

請求項 1 ~ 21 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 23】

前記移動体には当該移動体の周辺環境情報を検出する環境情報センサが更に設けられており、前記制御器は、この環境情報センサによる検出結果に基づいて前記環境要素に応じた制御値を決定する

請求項 1 ~ 21 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 24】

前記環境情報センサは、当該移動体の周辺画像を取得するイメージセンサである

請求項 23 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 25】

前記環境情報センサは、送信した電波の反射波の受信態様に基づいて当該移動体周辺の物体の存在の有無、並びに物体までの距離を検知するレーダ装置である

請求項 23 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 26】

前記移動体は、路面を走行する自動車である

請求項 1 ~ 25 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【手続補正書】

【提出日】平成24年9月5日(2012.9.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動体に搭載されるスペクトルセンサを備える移動体用スペクトル測定装置であって、前記スペクトルセンサは波長情報と光強度情報とを測定可能であり、前記スペクトル測定装置は、前記スペクトルセンサにて検出される観測光のスペクトルデータに基づいて前記

移動体の周辺の測定対象を識別し、

前記観測光の波長域及び波長毎の光強度についての特徴量を複数の段階に多值的に可変とする特徴量可変装置と、

前記特徴量可変装置による前記波長域についての特徴量可変態様を環境要素に応じた制御値に基づき制御する制御器と、

を備えることを特徴とする移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 2】

前記特徴量可変装置として、波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を変更可能な基準光を照射する照明装置を備え、

前記制御器は、前記照明装置から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を前記制御値に基づき制御するものである

請求項 1 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 3】

前記制御器は、前記照明装置から照射される基準光を点滅制御可能に構成されてなる

請求項 2 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 4】

前記特徴量可変装置として、前記測定対象に基準光を照射する照明装置を備え、

前記制御器は、前記制御値に基づき前記照明装置から照射される基準光を点滅制御するものである

請求項 1 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 5】

前記測定対象の識別は、前記制御器による前記基準光の点滅制御に基づく基準光照射時及び基準光非照射時における前記観測光の各スペクトルデータを演算することにより行われる

請求項 3 または 4 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 6】

前記観測光の各スペクトルデータの演算は、それらスペクトルデータの差もしくは比を求める演算である

請求項 5 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 7】

前記測定対象の識別は、前記観測光の各スペクトルデータの差分演算に基づく自発光体であるか否かの識別である

請求項 5 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 8】

前記測定対象の環境光は、商用交流電源の給電によって点灯される電灯の光であり、前記制御器による前記基準光の点滅制御にかかる点滅周期は、前記商用交流電源の交流周波数を基準とする周期に同期する周期に設定される

請求項 3 ~ 7 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 9】

前記移動体には、その運転を支援する各種情報を周期的に演算する運転支援システムが設けられており、前記制御器による前記基準光の点滅制御にかかる点滅周期は、前記運転支援システムによる演算周期以下に設定される

請求項 3 ~ 7 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 10】

前記照明装置は、前記基準光の照射位置である配光を変更可能に構成されており、

前記制御器は、識別された測定対象に応じて前記照明装置による基準光の配光を併せて制御する

請求項 2 ~ 9 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 11】

前記照明装置は、LED 発光体を前記基準光の光源とするものである

請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 12】

前記 LED 発光体は、それぞれ波長の異なる光を発光する列状もしくはマトリクス状に配列された複数の LED 発光素子からなり、前記制御器は、それら LED 発光素子の選択的な駆動によって前記基準光の波長域を制御し、この選択した LED 発光素子に供給する電流値、もしくは同選択した LED 発光素子に印加するパルス電圧のデューティ比の調整によって前記基準光の波長毎の光強度を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 11 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 13】

前記照明装置は、ハロゲンランプを前記基準光の光源とするものである

請求項 2 ~ 10 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 14】

前記照明装置は、前記ハロゲンランプの表面を覆う波長特性及び透過率の異なる複数の光学フィルタを備え、前記制御器は、該光学フィルタの選択を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 13 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 15】

前記照明装置は、前記ハロゲンランプから照射される光を波長毎に分光する分光器を備え、前記制御器は、この分光された各波長の光の位相調整を通じて前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 13 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 16】

前記照明装置は、前記ハロゲンランプから照射される光を波長毎に分光する分光器を備え、前記制御器は、この分光された各波長の光の選択的な透過もしくは制限を通じて、前記基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を制御するか、もしくは点滅制御する

請求項 13 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 17】

前記照明装置から照射される基準光は、不可視領域の波長の光からなる

請求項 2 ~ 16 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 18】

前記特徴量可変装置は、前記搭載されるスペクトルセンサの撮像スペクトル特性を可変とするスペクトル特性可変部を含み、前記制御器は、このスペクトル特性可変部による前記撮像スペクトル特性を前記制御値に基づき制御する

請求項 1 ~ 17 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 19】

前記搭載されるスペクトルセンサは、撮像素子として CMOS イメージセンサを備えるスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記 CMOS イメージセンサの各画素駆動ドライバを含み、前記制御器は、分光された波長毎に対応した前記 CMOS イメージセンサの画素毎にゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御する

請求項 18 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 20】

前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを介して前記観測光をそれら撮像素子に取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを含み、前記制御器は、それら光学フィルタを介して各撮像素子に取り込まれる観測光を合成することにより前記撮像スペクトル特性を制御する

請求項 18 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 21】

前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に異なる波長域の観測光を取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記複数の撮像素子毎のドライバを含み、前記制御器は、前記複数の撮像素子毎にそのゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御する

請求項 18 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 22】

前記制御器は、前記スペクトルセンサによる検出結果に基づいて前記環境要素に応じた制御値を決定する

請求項 1 ~ 21 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 23】

前記移動体には当該移動体の周辺環境情報を検出する環境情報センサが更に設けられており、前記制御器は、この環境情報センサによる検出結果に基づいて前記環境要素に応じた制御値を決定する

請求項 1 ~ 21 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 24】

前記環境情報センサは、当該移動体の周辺画像を取得するイメージセンサである

請求項 23 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 25】

前記環境情報センサは、送信した電波の反射波の受信態様に基づいて当該移動体周辺の物体の存在の有無、並びに物体までの距離を検知するレーダ装置である

請求項 23 に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【請求項 26】

前記移動体は、路面を走行する自動車である

請求項 1 ~ 25 のいずれか一項に記載の移動体用スペクトル測定装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明に従う移動体用スペクトル測定装置は、波長情報と光強度情報とを測定可能なスペクトルセンサを移動体に搭載し、このスペクトルセンサにて検出される観測光のスペクトルデータに基づいて移動体周辺の測定対象を識別する移動体用スペクトル測定装置であって、前記観測光の波長域及び波長毎の光強度についての特徴量を複数の段階に多值的に可変とする特徴量可変装置と、前記特徴量可変装置による前記波長域についての特徴量可変態様を環境要素に応じた制御値に基づき制御する制御器と、を備える。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の一態様では、前記特徴量可変装置として、波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を変更可能な基準光を照射する照明装置を備え、前記制御器は、前記照明装置から照射される基準光の波長域及び波長毎の光強度の少なくとも一方を前記制御値に基づき制御する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0013】

本発明の一態様では、前記特徴量可変装置として、前記測定対象に基準光を照射する照明装置を備え、前記制御器は、前記制御値に基づき前記照明装置から照射される基準光を点滅制御する。

## 【手続補正5】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0038

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0038】

本発明の一態様では、前記特徴量可変装置が前記搭載されるスペクトルセンサの撮像スペクトル特性を可変とするスペクトル特性可変部を含み、前記制御器は、このスペクトル特性可変部による前記撮像スペクトル特性を前記制御値に基づき制御する。

## 【手続補正6】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0040

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0040】

本発明の一態様では、前記搭載されるスペクトルセンサは、撮像素子としてCMOSイメージセンサを備えるスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記CMOSイメージセンサの各画素駆動ドライバを含み、前記制御器は、分光された波長毎に対応した前記CMOSイメージセンサの画素毎にゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御する。

## 【手続補正7】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0042

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0042】

本発明の一態様では、前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを介して前記観測光をそれら撮像素子に取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記波長特性及び透過率の異なる光学フィルタを含み、前記制御器は、それら光学フィルタを介して各撮像素子に取り込まれる観測光を合成することにより前記撮像スペクトル特性を制御する。

## 【手続補正8】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0044

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0044】

本発明の一態様では、前記搭載されるスペクトルセンサは、複数の撮像素子毎に異なる波長域の観測光を取り込むマルチスペクトルセンサであって、前記特徴量可変装置が前記スペクトル特性可変部として前記複数の撮像素子毎のドライバを含み、前記制御器は、前記複数の撮像素子毎にそのゲインを調整することにより前記撮像スペクトル特性を制御する。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2009/059914
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01J3/28(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) G01J3/00-G01J3/52, G06T7/00-G06T7/60		
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 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
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	JP 2008-124941 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 May, 2008 (29.05.08), Par. Nos. [0002] to [0004], [0011], [0014], [0016] to [0017], [0082] to [0083]	1-13, 17-26
Y	JP 2005-170063 A (Hitachi, Ltd.), 30 June, 2005 (30.06.05), Par. Nos. [0018] to [0022], [0033] to [0034], [0039], [0042] to [0051]	1-13, 17-26
Y	JP 2006-011671 A (Alpine Electronics, Inc.), 12 January, 2006 (12.01.06), Par. Nos. [0002], [0004], [0006], [0009], [0012], [0020] to [0021], [0024]	5-9, 11-13, 17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 11 June, 2009 (11.06.09)		Date of mailing of the international search report 30 June, 2009 (30.06.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059914

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-286649 A (Sharp Corp.), 13 October, 2005 (13.10.05), Par. No. [0035]	19, 21
Y	JP 2009-105576 A (Canon Inc.), 14 May, 2009 (14.05.09), Par. Nos. [0013] to [0014]	20

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2009/059914

JP 2008-124941 A	2008.05.29	(Family: none)		
JP 2005-170063 A	2005.06.30	EP 1538024 A1	2005.06.08	
		EP 1538024 B1	2009.05.13	
		JP 4262072 B2	2009.05.13	
		US 2005/134483 A1	2005.06.23	
		US 7415338 B2	2008.08.19	
JP 2006-011671 A	2006.01.12	(Family: none)		
JP 2005-286649 A	2005.10.13	(Family: none)		
JP 2009-105576 A	2009.05.14	(Family: none)		

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2009/059914									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01J3/28(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 (IPC)) Int.Cl. G01J3/00 - G01J3/52, G06T7/00 - G06T7/60											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009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	JP 2008-124941 A (松下電器産業株式会社) 2008.05.29 [0002]-[0004], [0011], [0014], [0016]-[0017], [0082]-[0083]	1-13, 17-26									
Y	JP 2005-170063 A (株式会社日立製作所) 2005.06.30 [0018]-[0022], [0033]-[0034], [0039], [0042]-[0051]	1-13, 17-26									
Y	JP 2006-011671 A (アルパイン株式会社) 2006.01.12 [0002], [0004], [0006], [0009], [0012], [0020]-[0021], [0024]	5-9, 11-13, 17									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input checked="" type="checkbox"/> 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		の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 11.06.2009		国際調査報告の発送日 30.06.2009									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 高場 正光	2W 2910								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292									

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2009/059914

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	JP 2005-286649 A (シャープ株式会社) 2005.10.13, [0035]	19, 21
Y	JP 2009-105576 A (キヤノン株式会社) 2009.05.14, [0013]-[0014]	20

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号 PCT/JP2009/059914

JP 2008-124941 A	2008.05.29	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
JP 2005-170063 A	2005.06.30	EP 1538024 A1	2005.06.08
		EP 1538024 B1	2009.05.13
		JP 4262072 B2	2009.05.13
		US 2005/134483 A1	2005.06.23
		US 7415338 B2	2008.08.19
-----	-----	-----	-----
JP 2006-011671 A	2006.01.12	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
JP 2005-286649 A	2005.10.13	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
JP 2009-105576 A	2009.05.14	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----

---

フロントページの続き

- (72)発明者 遠藤 雅人  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
- (72)発明者 横地 泰容  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
- (72)発明者 吉田 康浩  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
- (72)発明者 北浜 謙一  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内

Fターム(参考) 2G020 AA03 AA04 BA20 CA17 CB42 CB43 CC27 CD06 CD12 CD24

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。