

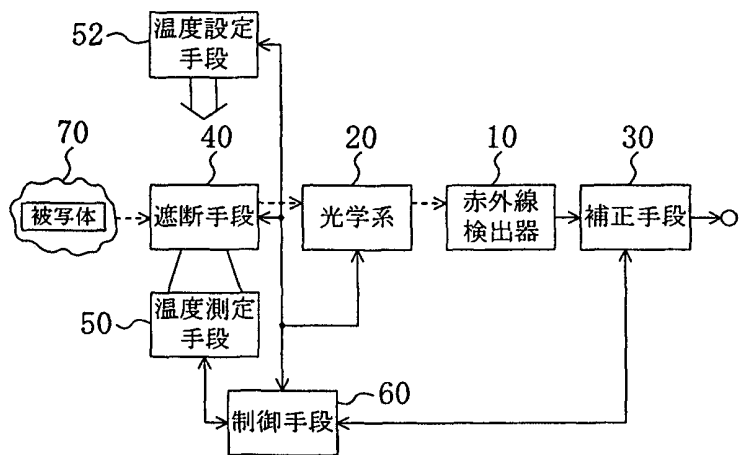
<p>(51) 国際特許分類7 G01J 5/48</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/42399</p> <p>(43) 国際公開日 2000年7月20日(20.07.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00116</p> <p>(22) 国際出願日 2000年1月13日(13.01.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/7636 1999年1月14日(14.01.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 目片強司(MEKATA, Tsuyoshi)[JP/JP] 〒576-0052 大阪府交野市私部8-18-16 Osaka, (JP) 今川太郎(IMAGAWA, Taro)[JP/JP] 〒573-0071 大阪府枚方市茄子作1-9-5-102 Osaka, (JP) 森川幸治(MORIKAWA, Koji)[JP/JP] 〒576-0021 大阪府交野市妙見坂5-5-101 Osaka, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 前田 弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.) 〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町1丁目4番8号 太平ビル Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書 請求の範囲の補正の期限前の公開; 補正書受領の際には再公開される。</p>	

(54) Title: **INFRARED IMAGING DEVICE, VEHICLE WITH THE SAME, AND INFRARED IMAGE ADJUSTING DEVICE**

(54) 発明の名称 赤外線画像撮像装置およびこれを搭載した車両、並びに赤外線画像調整装置

(57) Abstract

An infrared imaging device is disclosed. Shut-off means (40) is closable and openable, and shuts off infrared radiation incident on an optical system (20) when it is in a close state. While the infrared imaging device is imaging, the shut-off means (40) is set in an open state, and the optical system (20) forms an infrared image of an object (70) on an infrared sensor (10) by focusing infrared radiation radiated from the object (70). The infrared sensor (10) outputs a signal corresponding to the amount of infrared radiation received by each pixel. Correction means (30) corrects the sensitivity variations of pixels and the effect of infrared radiation from the optical system (20). While the infrared imaging (40) device is calibrated, the shut-off means is set in a closed state, and correcting means (30) determines a correction coefficient for correcting the variation of the amount of infrared radiation from the optical system (20) by using the output of the infrared sensor (10) imaging the shut-off means (40).



- 52...TEMPERATURE SETTING MEANS
- 70...OBJECT
- 40...SHUT-OFF MEANS
- 20...OPTICAL SYSTEM
- 10...INFRARED SENSOR
- 30...CORRECTING MEANS
- 50...TEMPERATURE MEASURING MEANS
- 60...CONTROL MEANS

(57)要約

赤外線画像撮像装置において、遮断手段40は開閉自在に構成され、閉状態のとき光学系20に入射する赤外線を遮断する。撮像時には、遮断手段40は開状態に設定され、光学系20は被写体70から放射される赤外線を赤外線検出器10に結像させる。赤外線検出器10は各画素の赤外線の受光量に応じた信号を出力する。補正手段30は画素間の感度ばらつきや光学系20からの赤外放射の影響等を補正する。校正時には、遮断手段40は閉状態に設定され、補正手段30は遮断手段40を撮像した赤外線検出器10の出力を用いて、光学系20からの赤外線放射量の変動を補正するための補正係数を決定する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MZ	モザンビーク	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュー・ジーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明細書

赤外線画像撮像装置およびこれを搭載した車両、並びに赤外線画像調整装置

技術分野

本発明は、赤外線画像撮像装置における温度校正に関する技術、および赤外線画像をより見やすく表示するための技術に属する。

背景技術

赤外線画像撮像装置は、被写体の温度を遠隔測定できるものであり、監視カメラ等として、人物の検出や車の検出などに用いられる。

図8は従来の赤外線画像撮像装置の構成の一例を示す図である（日本国公開特許公報 特開平5-302855号に記載）。図8の構成は、出力信号と温度との関係の校正を目的としたものである。

図8において、温度特性補正手段1050は図9に示すような赤外線検出器1010の特性（被写体温度対輝度テーブル）を予め記憶している。図9の各グラフ曲線1210, 1220, 1230, 1240は被写体温度 T と赤外線検出器1010の出力電圧 E_i との関係を表しており、赤外線検出器1010の近傍の温度 T_1 , T_2 , T_3 , T_4 を媒介変数としている。

温度測定手段1080は赤外線検出器1010の近傍の温度 T_x を測定する。温度特性補正手段1050は温度 T_x と図9の特性とを用いて、赤外線検出器1010の出力信号 E_i から被写体温度 T を求める。仮に、 $T_2 < T_x < T_3$ とすると、温度特性補正手段1050は温度 T_2 , T_3 に対応するグラフ曲線1220, 1230を補間することによって特性曲線1250を作成し、この特性曲線1250を用いて、赤外線検出器1010の出力信号 E_i を被写体温度 T に換算する。

図10は従来の赤外線画像撮像装置の構成の他の例を示す図である（日本国公開特許公報 特開平10-111172号に記載）。

図10において、光学系1310, 1320は被写体1330の赤外線画像を赤外線検出器1340上に結像させる。基準熱源A1350および基準熱源B1360はそれぞれペルチェ素子によって構成された熱源であり、その温度は可変であって、コントローラ1440, 1450によってそれぞれ制御される。

図10に示す赤外線画像撮像装置は、有効走査期間においては目標物体の撮像を行う一方、無効走査期間においては、基準熱源A1350および基準熱源B1360を撮像する。平均値算出手段1370は有効走査期間における赤外線検出器1340の出力の平均値を算出する。基準熱源A出力算出手段1380は無効走査期間における基準熱源A1350撮像時の赤外線検出器1340の出力の平均値を算出する一方、基準熱源出力算出手段1390は無効走査期間における基準熱源B1360撮像時の赤外線検出器1340の出力の平均値を算出し、中間値出力手段1400はこれらの算出結果の中間値を出力する。減算器1410は平均値算出手段1370の出力から中間値出力手段1400の出力を減算し、加算器1420はこの減算結果に所定の温度差 ΔT を加えて基準熱源Aコントローラ1440に供給する一方、減算器1430はこの減算結果から温度差 ΔT を減じて基準熱源Bコントローラ1450に供給する。コントローラ1440, 1450は減算器1410の減算結果がゼロすなわち平均値算出手段1370の出力と中間値出力手段1400の出力とが等しくなるように、帰還制御を行う。

このような制御によって、撮像シーンが変化しても、基準熱源A1350および基準熱源B1360の温度は、撮像画像の温度の平均値に応じて変化し、常に所定の温度範囲（平均値 $\pm \Delta T$ ）に制御される。補正手段1460は、無効走査期間に基準熱源A1350および基準熱源B1360を撮像したときの赤外線検出器1340の出力を基にして、出力ばらつきを補正する補正係数を求める。これによって、測定する温度範囲に応じた温度校正が実現される。

図11は従来の赤外線画像撮像装置の構成の他の例を示す図である（日本国公開特許公報 特開平10-142065号に記載）。図11の構成は、二次元的な出力のばらつきの解消を目的としたものである。

図11において、シェーディング補正用に第1の遮断手段1510が設けられており、画素間出力ばらつき補正用に第2の遮断手段1530が設けられている。撮像時には、第1および第2の遮断手段1510, 1530は開放され、光学系1520を介して入射した赤外線は赤外線検出器1540上に結像する。

第1の遮断手段1510は制御手段1560によって30秒に1回程度閉状態に設定され、赤外線を遮断する。画素間ばらつき補正手段1550はこの状態で、赤外線検出器1540の出力からシェーディング補正值を決定する。一方、第2の遮断手段1530も制御手段1560によって30秒に1回程度閉状態に設定され、赤外線を遮断する。画素間ばらつき補正手段1550はこの状態で、赤外線検出器1540の出力から感度補正值を決定する。

解決課題

赤外線画像撮像装置を用いて被写体の温度情報を精度良く得るためには、2種類の画像補正を行う必要がある。1つはいわゆる温度校正、すなわち出力信号（輝度信号）と温度との関係の校正であり、もう1つは画像内の二次元的な出力ばらつきの補正である。

温度校正が必要になる原因としては、赤外線検出器そのものの温度変化に起因する特性の変化や、レンズ、鏡筒などの光学系からの赤外線放射量の温度変化に起因する変動などが挙げられる。例えば、赤外線画像撮像装置を屋外で用いた場合には、温度変化が激しいため、温度校正を行った直後であっても温度と輝度との対応関係に実際とのずれが生じ、画像が見にくくなってしまう。また、雨天のときには、同じ被写体を撮像していても、温度低下によって輝度レベルが大きく低下してしまう。

2次元的な出力ばらつきの原因は大きく2つある。1つは、赤外線検出器の各画素間の感度ばらつきであり、この感度ばらつきによって、赤外線画像は表面がざらついた画像になる。もう1つはレンズシェーディングと呼ばれるものであり、これは、光学系の性質により、赤外線検出器の中央部の受光量が周辺部に比べて一様に高くなる現象である。

図8の従来例では、赤外線検出器1010の近傍温度を測定し、この近傍温度に基づき被写体温度対輝度テーブルを参照する。しかしながら、例えば赤外線画像撮像装置を屋外に設置して撮像を行う場合には、光学系1020の温度が赤外線検出器1010近傍の温度と大きく異なり、テーブル作成時と実際の撮像時とで光学系1020からの赤外線放射量が大きく異なることになる。このため、精度の高い温度補償が必ずしも実現できない、という問題があった。

図10の従来例では、温度校正の標準となる熱源が光学系の間設けられている。このため、例えば赤外線画像撮像装置を屋外に設置して撮像を行う場合には光学系の温度変動が激しくなるが、この光学系の温度変動の影響を加味して校正を行うことができない。特に、熱源の外側の光学系1310からの赤外線放射の変動が大きく、これにより、被写体の見かけ上の測定温度が変動してしまう、という問題があった。

また、図11の従来例では、2個の遮断手段を設けており構造が複雑であるにもかかわらず、二次元的な出力ばらつきの補正機能しか有しておらず、出力信号と温度との関係の校正はできない。また、補正を行うタイミングが固定されており、監視カメラとしての利用等には、撮像できない時間があるため不適當であった。

このように、従来の赤外線画像撮像装置では、精度の高い画像補正を実現することが必ずしもできなかった。特に、車両に搭載する場合のような変化の激しい環境下において使用する際には、大きな問題になる。

発明の開示

本発明は、赤外線画像撮像装置として、簡易な構造で、従来よりも精度の高い画像補正を実現可能にすることを目的とする。

具体的には、本発明は、赤外線画像撮像装置として、赤外線検出器と、被写体から放射される赤外線を前記赤外線検出器に結像させる光学系と、開閉自在に構成され、閉状態のとき前記光学系に入射する赤外線を遮断する遮断手段と、前記赤外線検出器の出力を補正する補正手段とを備え、前記補正手段は、前記遮断手段が閉状態のとき、この遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力を用いて前記光学系からの赤外線放射量の変動を補正するための補正係数を決定するものである。

本発明によると、閉状態のとき光学系に入射する赤外線を遮断する遮断手段を設けられ、この遮断手段が閉状態のときに、光学系からの赤外線放射量の変動を補正するための補正係数が決定される。このため、光学系からの放射の変動を加味して、補正を行うことができる。したがって、従来よりも精度の高い画像補正が実現可能になる。

そして、前記本発明に係る赤外線画像撮像装置における補正手段は、閉状態の前記遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力と、前記赤外線検出器の画素毎の感度とシェーディングとに比例する第1の補正係数とを用いて、画素間のDCオフセットのばらつきと前記光学系からの赤外線放射量の変動とを補正するための第2の補正係数を決定するのが好ましい。

さらに、開閉自在に校正され、閉状態のとき前記光学系に入射する赤外線を遮断する第2の遮断手段を備え、前記補正手段は、閉状態の前記遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力と、閉状態の前記第2の遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力とを用いて、前記第1の補正係数を決定するのが好ましい。

また、前記遮断手段の温度を設定する温度設定手段を備え、前記補正手段は、

前記温度設定手段によって第1の温度に設定された閉状態の前記遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力と、前記温度設定手段によって第2の温度に設定された閉状態の前記遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力とを用いて、前記第1の補正係数を決定するのが好ましい。

また、前記本発明に係る赤外線画像撮像装置は、前記遮断手段の表面温度を測定する温度測定手段を備えたものとし、前記補正手段は、前記温度測定手段によって測定された温度を用いて補正係数の決定を行うものとするのが好ましい。

また、前記本発明に係る赤外線画像撮像装置における光学系は、前記遮断手段が閉状態のとき非合焦状態に設定されるのが好ましい。

また、前記本発明に係る赤外線画像撮像装置における遮断手段は、温度が一樣に分布した平板状のものであるのが好ましい。

また、前記本発明に係る赤外線画像撮像装置は、前記遮断手段の温度を設定する温度設定手段を備えたものとし、前記温度設定手段は、前記遮断手段が閉状態のとき、その温度を特定の撮像対象物の温度近傍に設定するのが好ましい。

また、本発明は、移動体搭載用の赤外線画像撮像装置として、赤外線検出器と、前記赤外線検出器の出力を補正する補正手段と、前記補正手段が補正係数を決定するタイミングを、当該移動体に設けられた、移動体の速度を検出する手段、移動体進行方向にある信号機の信号を識別する手段および移動体進行方向における検出対象物の有無を判定する手段のうちの、少なくともいずれか1つから送られた信号に基づいて、制御する制御手段とを備えたものである。

本発明によると、赤外線画像撮像装置を移動体に搭載したとき、補正係数を決定するタイミングが、移動体の速度、移動体進行方向の信号機の信号、移動体進行方向の検出対象物の有無の少なくともいずれか1つに応じて、制御される。このため、不都合がないタイミングで、補正係数の決定を行うことができる。

また、本発明は、前記本発明に係る赤外線画像撮像装置を備えた車両として、当該車両の速度を検出する手段を備え、前記赤外線画像撮像装置が有する制御手段は、前記速度検出手段の出力信号を受けて、補正係数決定のタイミングを制御するものである。あるいは、当該車両の進行方向にある信号機の信号を識別する手段を備え、前記赤外線画像撮像装置が有する制御手段は、前記信号識別手段の出力信号を受けて、補正係数決定のタイミングを制御するものである。あるいは、当該車両の進行方向における検出対象物の有無を判定する手段を備え、前記赤外線画像撮像装置が有する制御手段は、前記対象物判定手段の出力信号を受けて、補正係数決定のタイミングを制御するものである。

また、本発明は、車両搭載用の赤外線画像撮像装置として、赤外線検出器と、被写体から放射される赤外線を前記赤外線検出器に結像させる光学系と、前記赤外線検出器および光学系の近傍の温度を当該車両の機構を用いて安定させる保温構造とを備えたものである。

本発明によると、赤外線が増刷像装置を車両に搭載したとき、当該車両の機構を用いた保温構造によって、赤外線検出器および光学系の近傍の温度が安定する。これによって、画質の変動が抑制される。

そして、前記保温構造は、前記赤外線検出器および光学系の近傍に、当該車両のエンジン冷却水を循環させるものであるのが好ましい。

また、本発明は、車両として、赤外線画像撮像装置と、前記赤外線画像撮像装置の近傍の温度を当該車両の機構を用いて安定させる保温構造とを備えたものである。

そして、前記保温構造は、前記赤外線画像撮像装置の近傍に当該車両のエンジン冷却水を循環させるものであるのが好ましい。

また、本発明は、車両搭載用の赤外線画像撮像装置として、当該赤外線画像撮

像装置の撮像方向を設定変更する機構を備え、前記機構は、通常時は、当該車両の外部に向けて撮像方向を設定する一方、校正時は、温度標準となる当該車両の部分の方に向けて撮像方向を設定するものである。

また、本発明は、車両として、赤外線画像撮像装置と、前記赤外線画像撮像装置の撮像方向を設定変更する機構とを備え、前記機構は、通常時は、当該車両の外部に向けて撮像方向を設定する一方、校正時は、温度標準となる当該車両の部分の方に向けて撮像方向を設定するものである。

これら本発明によると、車両に搭載された赤外線画像撮像装置について、特別な温度標準を設けなくても、温度特性の校正が可能になる。

また、本発明は、赤外線画像の表示温度範囲の調整を行う赤外線画像調整装置として、前記赤外線画像からこの赤外線画像の表示に適した温度範囲の上限および下限を検出する第1の手段と、特定の撮像対象物に基づく所定温度を記憶する第2の手段と、前記第1の手段によって検出された上限および下限温度と前記第2の手段が記憶する所定温度とを基にして、表示温度範囲を、少なくとも前記所定温度が含まれるように設定する第3の手段とを備えたものである。

本発明によると、特定の撮像対象物に基づく所定温度が、表示温度範囲に含まれるので、この撮像対象物が撮像画像内に現れたり消えたりしても、赤外線画像の表示輝度の変動することはない。このため、安定した画像を表示させることができるので、赤外線画像を用いた詳細な分類処理などが可能になる。

そして、前記本発明に係る赤外線画像調整装置において、前記第2の手段は、前記所定温度として前記特定の撮像対象物に基づく温度範囲の上限および下限を記憶するものとし、前記第3の手段は、前記第1の手段によって検出された上限温度と前記第2の手段が記憶する上限温度とのうちの大きい方を前記表示温度範囲の上限として設定する一方、前記第1の手段によって検出された下限温度と前記第2の手段が記憶する下限温度とのうちの小さい方を前記表示温度範囲の下限

として設定するものとする。

また、前記本発明に係る赤外線画像調整装置における第1の手段は、前記温度範囲の上限および下限として、前記赤外線画像が表す温度のうちの最高および最低温度を検出するものとする。

図面の簡単な説明

図1は本発明の第1の実施形態に係る赤外線画像撮像装置の構成を示すブロック図である。

図2は本発明の第1の実施形態における校正方法を説明するためのモデルを示す図である。

図3は図1の構成の変形例を示す図である。

図4は本発明の第2の実施形態に係る赤外線画像撮像装置を搭載した車両の構成を示す図である。

図5は本発明の第3の実施形態に係る赤外線画像撮像装置を搭載した車両の構成を示す図である。

図6は本発明の第4の実施形態に係る赤外線画像撮像装置を搭載した車両の構成を示す図である。

図7は本発明の第5の実施形態に係る赤外線画像調整装置の構成を示す図である。

図8は従来の赤外線画像撮像装置の構成を示す図である。

図9は図8における温度特性補正手段が有する被写体温度対輝度テーブルを示す図である。

図10は従来の赤外線画像撮像装置の構成を示す図である。

図11は従来の赤外線画像撮像装置の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態に係る赤外線画像撮像装置の構成を示すブロック図である。図1において、10は赤外線を検出するマイクロボロメータなどの赤外線検出器、20はレンズを有し、被写体70から放射される赤外線を赤外線検出器10上に結像させる光学系、30は赤外線検出器10の出力を補正する補正手段である。遮断手段40は開閉自在に構成されており、閉状態のとき被写体70から光学系20に入射する赤外線を遮断する。温度測定手段50は遮断手段40の表面温度を測定する。制御手段60は遮断手段40の開閉状態、並びに光学系20、補正手段30および温度測定手段50を制御する。

ここでは、赤外線検出器10は、2次元配置された画素を有する2次元エリアセンサであるものとする。また、温度設定手段52については後述する。

以下、図1のように構成された赤外線画像撮像装置について、その動作を説明する。

まず、被写体70の撮像時には、遮断手段40は、制御手段60からの制御によって開状態に設定される。このため、被写体70から放射された赤外線は、光学系20によって、赤外線検出器10上に赤外線画像として結像する。赤外線検出器10は各画素の赤外線の受光量に応じた信号を出力する。赤外線検出器10の出力は補正手段30によって補正される。補正手段30は、画素間の感度ばらつき、画素間のDCオフセットのばらつき、レンズのシェーディングの効果、および光学系20からの赤外放射の影響を補正する。

次に、補正手段30における校正方法について説明する。

図2は本実施形態に係る校正方法を説明するためのモデルを示す図である。図2のモデルにおいて、赤外線検出器10の画素座標(x, y)について、下記の値を定義する。

被写体70の放射： $L_0(x, y, T_0)$

光学系 20 の放射 : $L_1(x, y, T_1)$

レンズシェーディング : $S(x, y)$

赤外線検出器 10 の出力 : $e(x, y) = a(x, y)L_{total} + b(x, y)$

$a(x, y)$: 画素 (x, y) の感度

$b(x, y)$: 画素 (x, y) の DC オフセット

ここで、図 2 のモデルにおいて、次の式が成り立つ。

$$\begin{aligned} e(x, y, T_0) &= a(x, y) \cdot (S(x, y) \cdot L_0(x, y, T_0) + L_1(x, y, T_1)) \\ &+ b(x, y) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

1) 第 1 の補正係数の決定

温度 T_a , T_b で一様に分布する平坦な被写体 70 をそれぞれ撮像し、このときの赤外線検出器 10 の出力の差を求める。

$$\begin{aligned} e(x, y, T_a) - e(x, y, T_b) &= a(x, y) \cdot S(x, y) \cdot (L_0(x, y, T_a) - L_0(x, y, T_b)) \\ &\dots (2) \end{aligned}$$

また、常温の狭い温度範囲 (例えば $0 \sim 60^\circ\text{C}$) では、赤外線の放射 L_0 は次式のように温度 T_0 の一次関数によって近似できる。

$$L_0(x, y, T_0) = c \cdot T_0 + d \quad \dots (3)$$

c , d は定数である。式 (3) を式 (2) に代入して、両辺を温度差 ($T_a - T_b$) で除したものを、第 1 の補正係数 $G(x, y)$ とする。すなわち、

$$\begin{aligned} G(x, y) &= (e(x, y, T_a) - e(x, y, T_b)) / (T_a - T_b) \\ &= a(x, y) \cdot S(x, y) \cdot c \quad \dots (4) \end{aligned}$$

そして、求めた第 1 の補正係数 $G(x, y)$ を補正手段 30 に記憶させる。

式 (4) から分かるように、第 1 の補正係数 $G(x, y)$ は、画素毎の感度 (利得) とレンズシェーディングとに比例する。この第 1 の補正係数 $G(x, y)$ を用いることによって、レンズシェーディング効果と画素の感度ばらつきと

による影響を、補正することができる。

なお、画素の感度ばらつきは、主として各画素の製造時の加工寸法のばらつきに起因しており、装置製造後はほとんど変化しない。したがって、この第1の補正係数 $G(x, y)$ の決定は、装置使用時に定期的に行う必要はなく、特に固定焦点の光学系20を用いる場合には、装置製造時に一度行っておけばよい。

2) 第2の補正係数の決定

赤外線撮像装置の起動時や長時間撮影後には、光学系20の温度変化や、温度変動による赤外線検出器10の画素間の微妙な出力ばらつきによって、画像のざらつきや平均輝度レベルの変動が生じる。そこで、そのような現象が生じた場合、手動で制御手段60を起動し、画素間の出力のばらつきを補正するための第2の補正係数を決定する。

まず、制御手段60からの制御信号によって遮断手段40を開状態から閉状態にし、光学系20への赤外線の入射を遮断する。そして、温度測定手段50によって遮断手段40の平均温度 T_c を測定する。このとき、光学系20は非合焦状態に設定されるのが好ましい。また、遮断手段40は、温度が一様に分布した平板状のものであることが好ましい。光学系20の焦点が数m以上先に合焦している場合、光学系20のすぐ前に配置された遮断手段40の画像はデフォーカス状態で赤外線検出器10上に結像する。ここで、

$$H(x, y) = K - e(x, y, T_c) / G(x, y) \quad \dots (5)$$

で表される第2の補正係数 $H(x, y)$ を求め、補正手段30に記憶させる。Kは定数である。すなわち、温度 T_c の遮断手段40を撮像したときに全画素の出力が均一になるように、第2の補正係数 $H(x, y)$ を求める。

第2の補正係数 $H(x, y)$ は画素間のDCオフセットのばらつきと光学系20からの赤外線放射量の変動(DC成分のばらつき)を補正するための補正係数である。いま、式(1)の両辺を式(4)の両辺で除することによって、レンズシェーディングおよび画素の感度ばらつきによる影響を除外することができる。

残るのは、DC成分のばらつきの影響のみとなる。

$$\begin{aligned} & e(x, y, T_0) / G(x, y) \\ & = L_0(x, y, T_0) / c \\ & \quad + L_1(x, y, T_1) / c \cdot S(x, y) + b(x, y) / G(x, y) \quad \dots (6) \end{aligned}$$

式(6)において、右辺の第1項は被写体70の放射を表し、第2項および第3項は画素毎にばらつくDC成分を表している。そしてDC成分を表す項のうち、環境変動によって変化するのは光学系20の放射L1の項である。この項は光学系20の温度T1に応じて変化する。したがって、第2の補正係数H(x, y)は、光学系20の温度T1が変化するたびに更新されるのが望ましい。

3) 撮像信号の補正

撮像時には、次のように撮像信号の補正を行う。制御手段60は遮断手段40を開状態にし、被写体70の撮像を開始する。このとき、補正出力信号E(x, y, T0)は次式のようにして求められる。

$$\begin{aligned} & E(x, y, T_0) \\ & = e(x, y, T_0) / G(x, y) + H(x, y) \quad \dots (7) \end{aligned}$$

このとき、

$$dE / dT_0 = c^2 \quad \dots (8)$$

すなわち、被写体70の温度が1度上がるごとに c^2 だけ補正出力Eが上昇する。そして、 $T_0 = T_c$ のとき $E = K$ であるので、

$$\begin{aligned} & E(x, y, T_0) \\ & = c^2 \cdot (T_0 - T_c) + K \quad \dots (9) \end{aligned}$$

T0について整理すると、

$$T_0 = (E(x, y, T_0) - K) / c^2 + T_c \quad \dots (10)$$

c^2 は環境によって変動しない定数である。

補正出力信号E(x, y, T0)は、第2の補正係数H(x, y)の決定時と被写体の撮像時の双方において光学系20の温度が一定であり、被写体70からの赤

外放射が変動しない限り、式(10)の関係を成立させる。すなわち、補正出力信号 $E(x, y, T_0)$ は、画素間の出力ばらつきが補正された、被写体70の2次元の温度分布を表す信号となる。補正手段30は、この補正出力信号 $E(x, y, T_0)$ を表示に適したダイナミックレンジの映像信号に変換して、出力する。

その後は、外部の温度変動や内部の電気回路の放熱等によって光学系20の温度が変化し、これに起因して、画像がざらついたり、実際の温度と撮像信号から算出した温度との誤差が大きくなった場合には、制御手段60を駆動して再度第2の補正係数 $H(x, y)$ を更新すればよい。したがって、第2の補正係数 $H(x, y)$ の更新後、光学系20の温度が実質的に変化しないうちに、被写体の撮像を開始することが望ましい。

また、遮断手段40の温度を設定するための温度設定手段52を設けてもよい。この温度設定手段52は例えばヒータと温度検知器との組み合わせによって容易に実現することができる。温度設定手段52を利用すれば、第2の補正係数 $H(x, y)$ を求める際の遮断手段40の温度 T_c を所望の値に設定することができる。このときの遮断手段40の温度 T_c は、特定の撮像対象物(例えば「人」)の温度近傍に設定するのが好ましい。

また、第1の補正係数 $G(x, y)$ を設定する際にも遮断手段40を利用してかまわない。この場合、温度設定手段52を用いて、遮断手段40を第1の温度 T_a に設定して閉状態にし撮像し、その後、第2の温度 T_b に設定して閉状態にし撮像すればよい。

図3は本発明の第1の実施形態に係る赤外線画像撮像装置の変形例を示す図である。図3の構成では、光学系20に入射する赤外線を遮断するための手段として、2個の遮断手段110, 120を設けている。温度測定手段130は第1および第2の遮断手段110, 120の温度をそれぞれ測定可能に構成されている。

図3の構成では、第1の補正係数 $G(x, y)$ の設定のために、第1および第2の遮断手段110, 120を利用することができる。すなわち、まず、第2の遮断手段120を開状態にしつつ第1の遮断手段110を閉状態にし、一様な第1の温度 T_a の第1の遮断手段110を撮像したときの赤外線検出器10の出力を記憶する。次に、第1の遮断手段110を開状態にするとともに第2の遮断手段を閉状態にして、一様な第2の温度 T_b の第2の遮断手段120を撮像したときの赤外線検出器10の出力を記憶する。そして、記憶した出力信号を用いて、上述した方法で、第1の補正係数 $G(x, y)$ を求めればよい。

なお、遮断手段40を用いて、本実施形態で述べた補正方法とは別の方法で、温度校正を行ってもかまわない。光学系20に入射する赤外線を遮断する遮断手段40を用いることによって、光学系20の放射の影響を加味した補正を実現することができる。

また、温度測定手段50を設けない構成であってもかまわない。温度測定手段50を設けない場合には、第2の補正係数 $H(x, y)$ を求める際の遮断手段40の温度 T_c が未知となるため、式(9)を用いて被写体70の温度 T_0 を求めることはできない。しかしながら、相対的な温度対輝度特性については、従来よりも正確に求めることができる。すなわち、式(6)において、光学系20のシェーディングによる画素間の特性ばらつきは右辺第1項によって補正され、光学系20からの放射の変動は右辺第2項によって補正される。このように、シェーディングの効果と光学系20からの放射の変動とを個別に補正することが可能になるので、より正確な相対的な温度対輝度特性を得ることができる。

(第2の実施形態)

図4は本発明の第2の実施形態に係る赤外線画像撮像装置を搭載した車両の概略構成を示す図である。図4において、図1と共通の構成要素には図1と同一の

符号を付している。図4(a)に示す移動体としての車両220に搭載されている赤外線画像撮像装置200は、図4(b)に示すように第1の実施形態に係るものとほぼ同様の構成である。赤外線画像撮像装置200は車両220の進行方向前方を撮像するように搭載されており、進行方向前方の被写体240(人または他の車両)を検知するために設けられている。そして、赤外線画像撮像装置200の制御手段210には車両220の速度を検出する手段としての車速センサ230の出力信号が供給される。

赤外線画像撮像装置200は、車両220に搭載された場合、天候、気温、走行速度等の影響を受けるために、その光学系20の温度は変動しやすい。したがって、第1の実施形態で示した第2の補正係数 $H(x, y)$ を頻繁に更新する必要がある。一方、補正係数を更新している間は、通常の撮像動作を行うことができないので、車両220が走行中に頻繁に補正係数を更新することは好ましくない。

そこで、本実施形態では、車速センサ230の出力信号を利用して、車両220が停止している期間またはきわめて低速で走行している期間にのみ、補正係数の更新を行う。これにより、障害物に衝突する可能性がほとんどない場合のみに校正が行われることになり、赤外線画像撮像装置を設けた意義を損なうことなく、温度校正を実現することができる。

具体的には、第1の実施形態と同様に、校正を行う。すなわち、第1の補正係数 $G(x, y)$ については、赤外線画像撮像装置200の製造時に求めておく。そして、車速センサ230の出力信号から、車両220が停止したこと、または速度が所定値以下になったことを検知すると、遮断手段40を閉状態にして第2の補正係数 $H(x, y)$ を更新する。

なお、他の補正方法であっても、本実施形態と同様に、車速センサ230の出力信号を用いて校正を行うタイミングを制御するのが好ましい。また、車両以外の移動体、例えば電車、船舶、航空機などに適用してもよい。

(第3の実施形態)

図5は本発明の第3の実施形態に係る赤外線画像撮像装置を搭載した車両の概略構成を示す図である。図5において、図4と共通の構成要素には、図4と同一の符号を付している。赤外線画像撮像装置200は図4(b)の構成を用いている。

図5において、車両220に搭載された赤外線画像撮像装置200は、制御手段210に、車速センサ230の出力信号に加えて、進行方向にある信号機の信号を識別する手段310の出力信号と、進行方向における検出対象物としての人物の有無を判定する手段340の出力信号とを受けている。信号機識別手段310はカメラ画像から信号機の位置を検出し、点灯している光の色の判別を行う。また、人物検出判定手段340は赤外線画像から所定の温度範囲の像を抽出し、その大きさや形等から人の有無を判定する。

本実施形態では、車速センサ230に加えて、信号機識別手段310や人物検出判定手段340を校正タイミングの制御に用いる。これにより、赤外線画像撮像装置200の動作が必要な場合の作動を確実に確保することができる。例えば、車速センサ230が車両220の走行速度がゼロであることを検出し、信号機識別手段310が、前方の信号機の信号が車両220に対して「停止」を指示していると識別し、かつ、人物検出判定手段340が人を検出していないときにのみ、赤外線画像撮像装置200は補正係数の更新を行うものとする。これにより、第2の実施形態よりもさらに確実に、障害物に衝突する可能性がほとんどない場合にのみ、校正を行うことができる。

また、赤外線画像撮像装置200は、その周囲構造320が、車両220のラジエター330から供給され循環するエンジン冷却水によって満たされている。車両220の暖機運転が終了した後は冷却水の温度はほぼ一定になるので、この保温構造としての周囲構造320によって、赤外線画像撮像装置200の動作中

の温度は安定する。このため、光学系の温度変動が小さくなり、画質の変動が小さくなる。

なお、車両センサ 2 3 0、信号機識別手段 3 1 0 および人物検出手段 3 4 0 のいずれか 1 個または 2 個を校正タイミングの制御に用いてもかまわないし、他のセンサをさらに用いてもかまわない。

また、周囲構造 3 2 0 は、赤外線画像撮像装置 2 0 0 と一体にして構成してもよいし、車両 2 2 0 側に設けてその中に赤外線画像撮像装置 2 0 0 をはめ込むように構成してもかまわない。また、車両 2 2 0 の他の機構を用いて、保温構造を実現してもかまわない。

(第 4 の実施形態)

図 6 は本発明の第 4 の実施形態に係る赤外線画像撮像装置を搭載した車両の構成を示す図である。図 6 において、図 1 および図 4 と共通の構成要素には、図 1 および図 4 と同一の符号を付している。図 6 において、4 1 0、4 2 0 は撮像対象となる波長の赤外線を反射するミラー、4 3 0 はミラー 4 2 0 の方向を制御するミラー駆動装置、4 4 0 は車両 2 2 0 のラジエター、4 5 0 はラジエター 4 4 0 の温度を測定する温度測定手段である。ミラー 4 1 0 の角度および位置は固定されている。また図 6 の構成では、遮断手段は設けられていない。

図 6 に示す赤外線画像撮像装置では、第 2 の実施形態と同様に、車速センサ 2 3 0 によって検出された車両 2 2 0 の速度が所定値以下のときに校正が行われる。ここで、本実施形態では、校正の際には、温度標準としてラジエター 4 4 0 を撮像するものとする。

ミラー駆動装置 4 3 0 は、校正時にはミラー 4 2 0 の方向を、車両 2 2 0 の外部から光学系 2 0 に入射する赤外線を遮断し、かつ、ラジエター 4 4 0 から放射されミラー 4 1 0 によって反射された赤外線が光学系 2 0 に入射されるように、設定する。この状態で、例えば第 1 の実施形態と同様の校正を行う。ラジエター

440の温度は車両220の走行中ほぼ一定に保たれており、このため、校正時の温度標準としてラジエター440を用いることができる。

一方、通常撮像時は、ミラー駆動装置430はミラー420の方向を、ラジエター440から放射されミラー410によって反射された赤外線を遮断し、かつ、車両220の外部からの赤外線が光学系20に入射されるように、設定する。

このように本実施形態によると、車両に搭載した赤外線画像撮像装置について、第1の実施形態で設けた遮断手段のような特別な温度標準を設けなくても、温度特性の校正が可能になる。

なお、本実施形態では温度標準としてラジエター440を用いたが、温度が一定になる車両の他の部分を温度標準として用いてもよい。

また、本実施形態では、撮像方向を設定変更する機構をミラー420およびミラー駆動装置430によって実現したが、これ以外の機構、例えば、赤外線検出器10および光学系20を含む撮像装置本体の向きを変えるような機構を用いてもかまわない。また、撮像方向を設定変更する機構は、赤外線画像撮像装置と一体に構成してもよいし、車両側に設けてもかまわない。

(第5の実施形態)

図7は本発明の第5の実施形態に係る赤外線画像調整装置の構成を示す図である。図7において、赤外線画像撮像装置500は図1に示す構成からなり、第1の実施形態に示した手順によって第1の補正係数 $G(x, y)$ および第2の補正係数 $H(x, y)$ がすでに求められているものとする。すなわち、赤外線画像撮像装置500から出力される輝度信号と被写体の温度との対応関係は、既知である。

赤外線画像調整装置590は赤外線画像の表示温度範囲の調整を行う。赤外線画像調整装置590において、510は赤外線画像データを記憶するための画像メモリであり、520は画像メモリ510に蓄えられた赤外線画像データから最

高温度 T_h を検出する最高温度検出部、530は画像メモリ510に蓄えられた赤外線画像データから最低温度 T_l を検出する最低温度検出部である。540は特定の撮像対象物の温度に基づく測定対象温度範囲の上限 T_{oh} および下限 T_{ol} を記憶するメモリであり、550は最高温度 T_h と温度範囲の上限 T_{oh} とを比較し、大きい方を選択出力する第1の比較部、560は最低温度 T_l と温度範囲の下限 T_{ol} とを比較し、小さい方を選択出力する第2の比較部である。

画像メモリ510、最高温度検出部520および最低温度検出部530によって第1の手段が構成されており、温度範囲上下限メモリ540によって第2の手段が構成されており、第1および第2の比較部550、560によって第3の手段が構成されている。赤外線画像調整装置590は、第1および第2の比較部550、560の選択出力をそれぞれ、表示温度範囲の上限温度 T_{ah} 、下限温度 T_{al} として出力する。

映像信号生成部570は、赤外線画像撮像装置500の出力を受けて、赤外線画像を映像表示装置580に表示させるための映像信号を生成する。このとき、赤外線画像調整装置590から出力された上限温度 T_{ah} および下限温度 T_{al} を用いて、上限温度 T_{ah} が白レベルに合い、下限温度 T_{al} が黒レベルに合うように、映像信号のダイナミックレンジを調整する。

いま、冬季に屋外において「人」を検出する目的で、赤外線画像撮像装置500を用いて撮像を行ったものとする。この場合、例えば、測定対象温度範囲の上限 T_{oh} を 35°C 、下限 T_{ol} を 30°C に設定する。

制御回路600が赤外線画像調整装置590を起動すると、赤外線画像撮像装置500から出力された1フレーム分の画像データが画像メモリ510に蓄積される。最高温度検出部520は対象フレーム画像の中の最高輝度画素が示す温度 T_h を検出し、最低温度検出部530は対象フレーム画像の中の最低輝度画素が示す温度 T_l を検出する。

冬季の屋外においては、建物や道路のアスファルト等の温度は人の体表温度よ

りも低いので、

$$T_l < T_h < T_{ol} < T_{oh}$$

の関係が成り立つ。したがって、第1の比較部550は、最高温度検出部520によって検出された最高温度 T_h の代わりに、温度範囲上下限メモリ540に格納された上限温度 T_{oh} を表示温度範囲の上限温度 T_{ah} として出力する一方、第2の比較部560は最低温度検出部53によって検出された最低温度 T_l を表示温度範囲の下限温度 T_{al} として出力する。

これにより、撮像対象物である人の温度範囲が、映像信号のダイナミックレンジに常に含まれることになる。したがって、撮像画像に人が映ったり消えたりするような場合であっても、映像信号のダイナミックレンジが変動することはなく、AGC (Auto Gain Control) によって生じるような映像の明るさの急激な変動は生じない。このため、例えばパターン認識を用いた詳細な分類処理等が容易に実行できる。

同様に、夏期の日中に屋外において「人」を検出する場合には、通常は、

$$T_{ol} < T_{oh} < T_l < T_h$$

の関係が成り立つ。したがって、第1の比較部550は、最高温度検出部520によって検出された最高温度 T_h を表示温度範囲の上限温度 T_{ah} として出力する一方、第2の比較部560は、最低温度検出部53によって検出された最低温度 T_l の代わりに、温度範囲上下限メモリ540に格納された下限温度 T_{ol} を表示温度範囲の下限温度 T_{al} として出力する。これにより、撮像対象物である人の温度範囲が映像信号のダイナミックレンジに常に含まれ、映像の明るさの急激な変動は生じない。

撮像している背景の温度変動によって、画像のダイナミックレンジが不十分になったり、画像が飽和したりする場合には、新たに制御回路600によって映像信号調整装置590を起動して、表示温度範囲の再設定を行えばよい。あるいは、表示温度範囲の設定は、AGCと同様にフレーム画像毎に行ってもかまわない。

このように本実施形態によると、特定の撮像対象物の温度に基づく所定の温度範囲を表示温度範囲に予め含ませることによって、撮像対象物が撮像範囲内に突然入ったような場合でも、安定した赤外線画像を表示させることが可能になる。

なお、本実施形態に係る赤外線画像調整装置 590 は、赤外線画像撮像装置 500 と一体に設けてもよいし、映像信号生成部 570 および映像表示装置 580 と一体に設けてもかまわない。

また本実施形態では、赤外線画像の最高温度および最低温度をまず検出するものとしたが、この代わりに、赤外線画像の表示に適した温度範囲の上限および下限を検出してもよい。例えば、他の画素と大きく異なる輝度を有する画素については、これを温度検出の対象から外すようにすればよい。

また、測定対象温度範囲を設定する代わりに 1 個の所定温度を設定し、この所定温度が表示温度範囲に含まれるようにすればよい。この場合、本実施形態において $T_{oh} = T_{ol}$ とすれば、容易に実現できる。

請求の範囲

1. 赤外線検出器と、
被写体から放射される赤外線を、前記赤外線検出器に結像させる光学系と、
開閉自在に構成され、閉状態のとき前記光学系に入射する赤外線を遮断する遮断手段と、
前記赤外線検出器の出力を補正する補正手段とを備え、
前記補正手段は、前記遮断手段が閉状態のとき、この遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力を用いて、前記光学系からの赤外線放射量の変動を補正するための補正係数を決定することを特徴とする赤外線画像撮像装置。
2. 請求項1記載の赤外線画像撮像装置において、
前記補正手段は、
閉状態の前記遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力と、前記赤外線検出器の画素毎の感度とシェーディングとに比例する第1の補正係数とを用いて、画素間のDCオフセットのばらつきと前記光学系からの赤外線放射量の変動とを補正するための第2の補正係数を決定することを特徴とする赤外線画像撮像装置。
3. 請求項2記載の赤外線画像撮像装置において、
開閉自在に校正され、閉状態のとき前記光学系に入射する赤外線を遮断する第2の遮断手段を備え、
前記補正手段は、閉状態の前記遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力と、閉状態の前記第2の遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力とを用いて、前記第1の補正係数を決定することを特徴とする赤外線画像撮像装置。

4. 請求項 2 記載の赤外線画像撮像装置において、
前記遮断手段の温度を設定する温度設定手段を備え、
前記補正手段は、前記温度設定手段によって第 1 の温度に設定された閉状態の前記遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力と、前記温度設定手段によって第 2 の温度に設定された閉状態の前記遮断手段を撮像した前記赤外線検出器の出力とを用いて、前記第 1 の補正係数を決定することを特徴とする赤外線画像撮像装置。

5. 請求項 1 記載の赤外線画像撮像装置において、
前記遮断手段の表面温度を測定する温度測定手段を備え、
前記補正手段は、前記温度測定手段によって測定された温度を用いて、補正係数の決定を行う
ことを特徴とする赤外線画像撮像装置。

6. 請求項 1 記載の赤外線画像撮像装置において、
前記光学系は、前記遮断手段が閉状態のとき、非合焦状態に設定される
ことを特徴とする赤外線画像撮像装置。

7. 請求項 1 記載の赤外線画像撮像装置において、
前記遮断手段は、温度が一様に分布した平板状のものである
ことを特徴とする赤外線画像撮像装置。

8. 請求項 1 記載の赤外線画像撮像装置において、
前記遮断手段の温度を設定する温度設定手段を備え、
前記温度設定手段は、前記遮断手段が閉状態のとき、その温度を、特定の撮像

対象物の温度近傍に設定することを特徴とする赤外線画像撮像装置。

9. 移動体搭載用の赤外線画像撮像装置であって、
赤外線検出器と、
前記赤外線検出器の出力を補正する補正手段と、
前記補正手段が補正係数を決定するタイミングを、当該移動体に設けられた、
移動体の速度を検出する手段、移動体進行方向にある信号機の信号を識別する手段、
および移動体進行方向における検出対象物の有無を判定する手段のうちの、
少なくともいずれか1つから送られた信号に基づいて、制御する制御手段とを備えた
ことを特徴とする赤外線画像撮像装置。

10. 請求項9記載の赤外線画像撮像装置を備えた車両であって、
当該車両の速度を検出する手段を備え、
前記赤外線画像撮像装置が有する制御手段は、前記速度検出手段の出力信号を受けて、
補正係数決定のタイミングを制御することを特徴とする車両。

11. 請求項9記載の赤外線画像撮像装置を備えた車両であって、
当該車両の進行方向にある信号機の信号を識別する手段を備え、
前記赤外線画像撮像装置が有する制御手段は、前記信号識別手段の出力信号を受けて、
補正係数決定のタイミングを制御することを特徴とする車両。

12. 請求項9記載の赤外線画像撮像装置を備えた車両であって、

当該車両の進行方向における検出対象物の有無を判定する手段を備え、
前記赤外線画像撮像装置が有する制御手段は、前記対象物判定手段の出力信号を受けて、補正係数決定のタイミングを制御することを特徴とする車両。

13. 車両搭載用の赤外線画像撮像装置であって、
赤外線検出器と、
被写体から放射される赤外線を、前記赤外線検出器に結像させる光学系と、
前記赤外線検出器および光学系の近傍の温度を、当該車両の機構を用いて、安定させる保温構造とを備えた
ことを特徴とする赤外線画像撮像装置。

14. 請求項13記載の赤外線画像撮像装置において、
前記保温構造は、前記赤外線検出器および光学系の近傍に、当該車両のエンジン冷却水を循環させるものである
ことを特徴とする赤外線画像撮像装置。

15. 車両であって、
赤外線画像撮像装置と、
前記赤外線画像撮像装置の近傍の温度を、当該車両の機構を用いて、安定させる保温構造とを備えた
ことを特徴とする車両。

16. 請求項15記載の車両において、
前記保温構造は、前記赤外線画像撮像装置の近傍に、当該車両のエンジン冷却水を循環させるものである

ことを特徴とする車両。

17. 車両搭載用の赤外線画像撮像装置であって、
当該赤外線画像撮像装置の撮像方向を設定変更する機構を備え、
前記機構は、通常時は、当該車両の外部に向けて撮像方向を設定する一方、校正時は、温度標準となる当該車両の部分の方に向けて撮像方向を設定することを特徴とする赤外線画像撮像装置。

18. 車両であって、
赤外線画像撮像装置と、
前記赤外線画像撮像装置の撮像方向を設定変更する機構とを備え、
前記機構は、通常時は、当該車両の外部に向けて撮像方向を設定する一方、校正時は、温度標準となる当該車両の部分の方に向けて撮像方向を設定することを特徴とする車両。

19. 赤外線画像の表示温度範囲の調整を行う赤外線画像調整装置であって、
前記赤外線画像から、この赤外線画像の表示に適した温度範囲の上限および下限を検出する第1の手段と、
特定の撮像対象物に基づく所定温度を記憶する第2の手段と、
前記第1の手段によって検出された上限および下限温度と前記第2の手段が記憶する所定温度とを基にして、表示温度範囲を、少なくとも前記所定温度が含まれるように、設定する第3の手段とを備えている
ことを特徴とする赤外線画像調整装置。

20. 請求項19記載の赤外線画像調整装置において、

前記第 2 の手段は、前記所定温度として、前記特定の撮像対象物に基づく温度範囲の上限および下限を記憶するものであり、

前記第 3 の手段は、

前記第 1 の手段によって検出された上限温度と前記第 2 の手段が記憶する上限温度とのうちの大きい方を前記表示温度範囲の上限として設定する一方、前記第 1 の手段によって検出された下限温度と前記第 2 の手段が記憶する下限温度とのうちの小さい方を前記表示温度範囲の下限として設定するものであることを特徴とする赤外線画像調整装置。

21. 請求項 19 記載の赤外線画像調整装置において、

前記第 1 の手段は、前記温度範囲の上限および下限として、前記赤外線画像が表示温度のうちの最高および最低温度を、検出するものであることを特徴とする赤外線画像調整装置。

Fig. 1

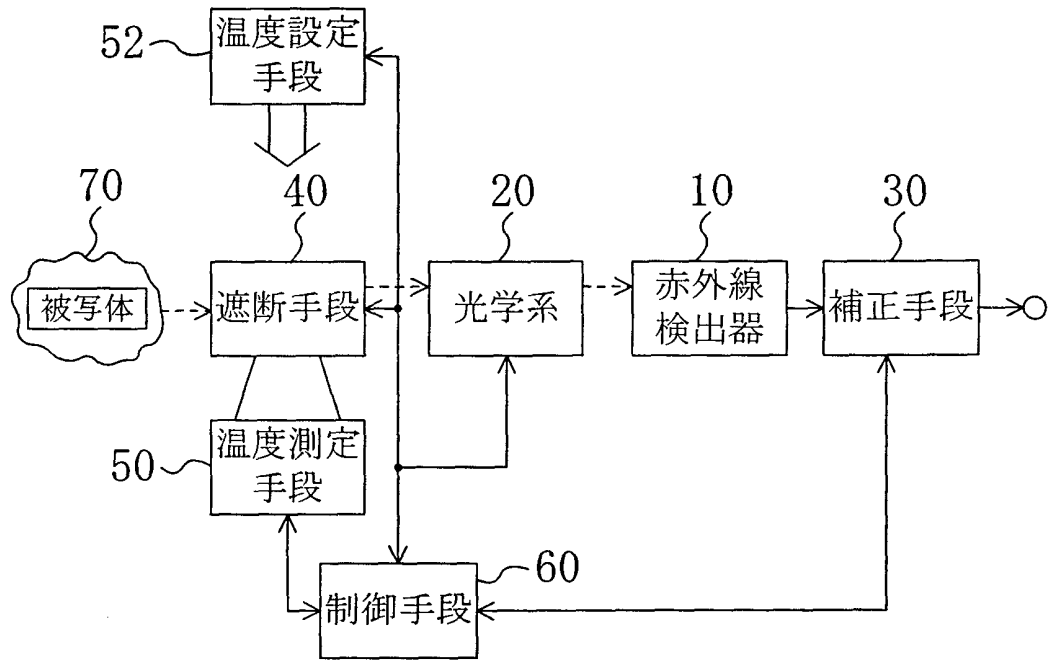


Fig. 2

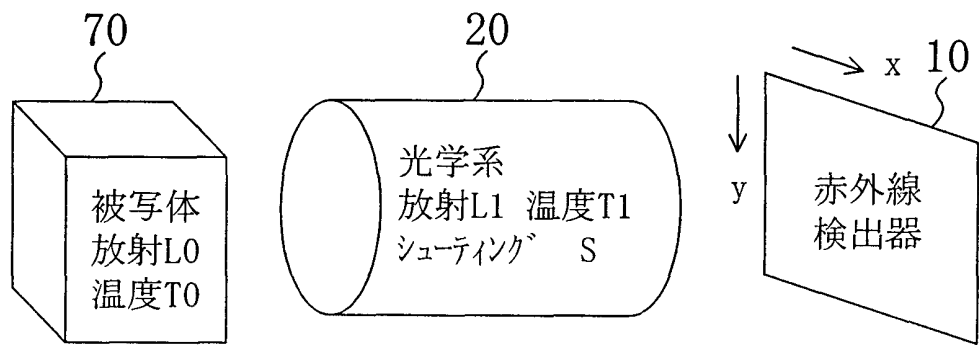


Fig. 3

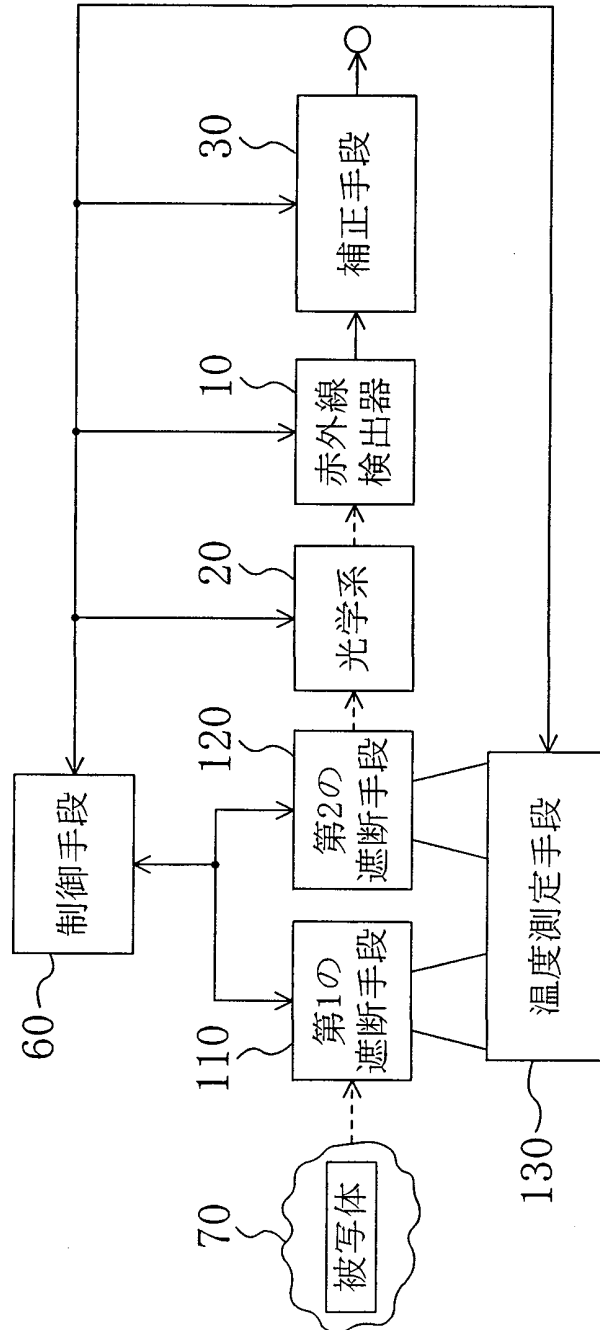


Fig. 4(a)

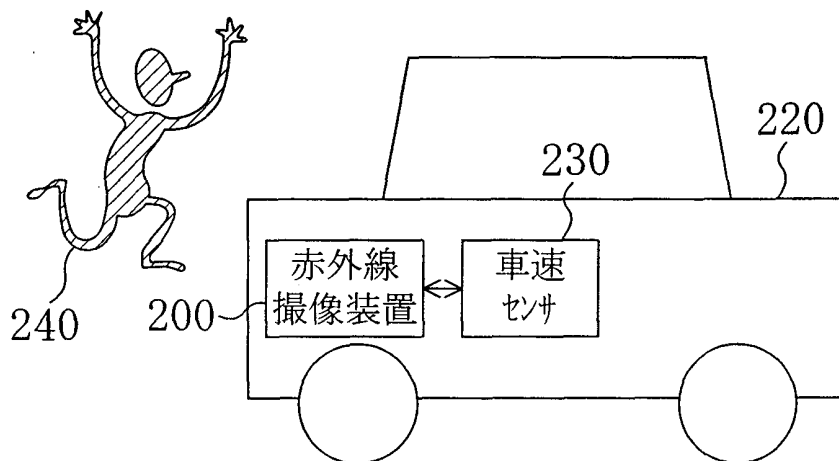


Fig. 4(b)

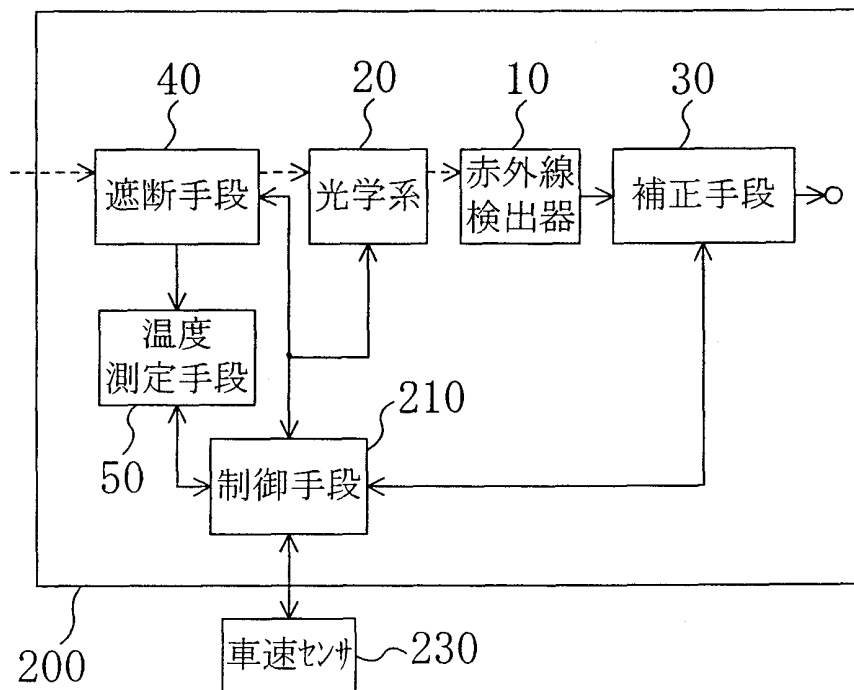


Fig. 5

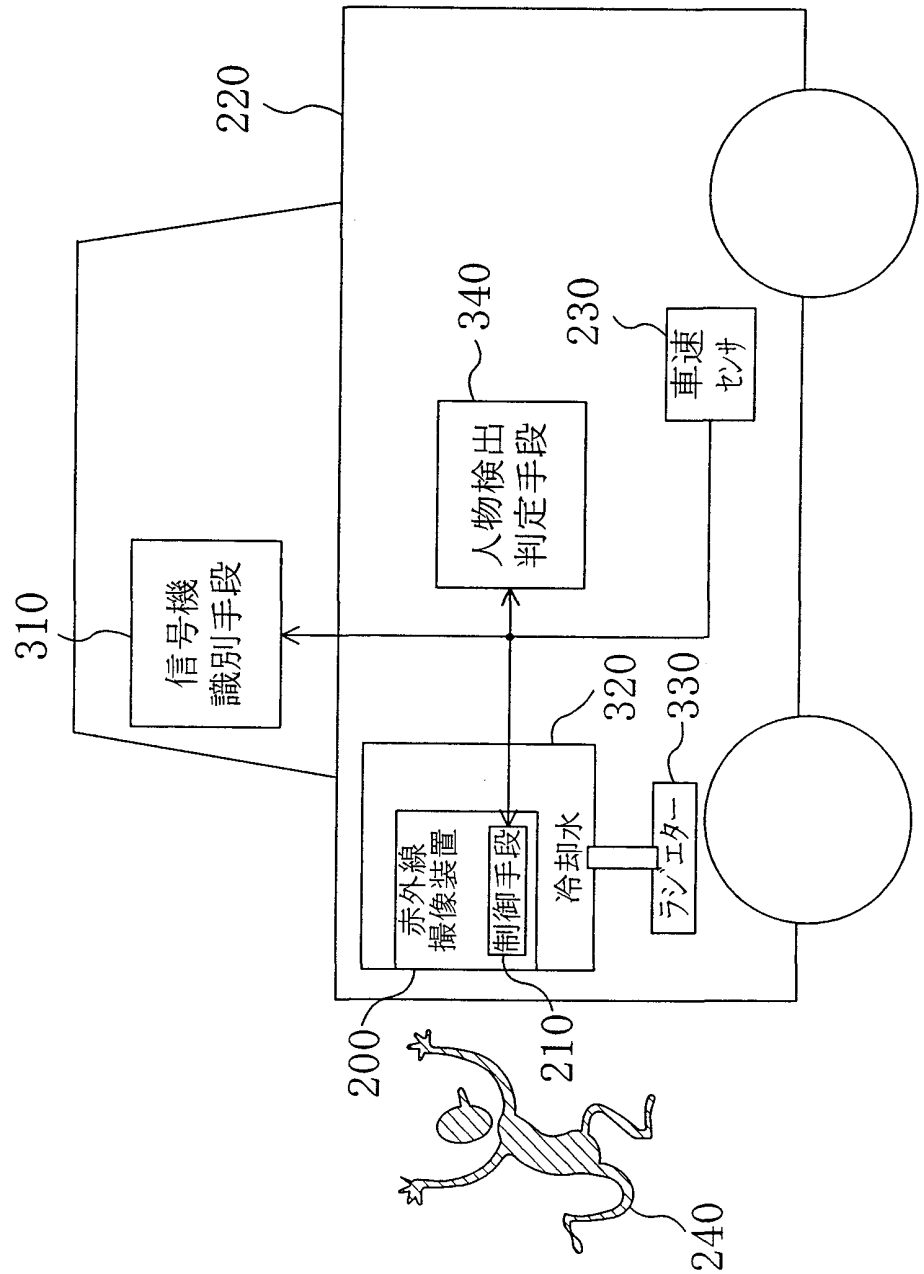


Fig. 6

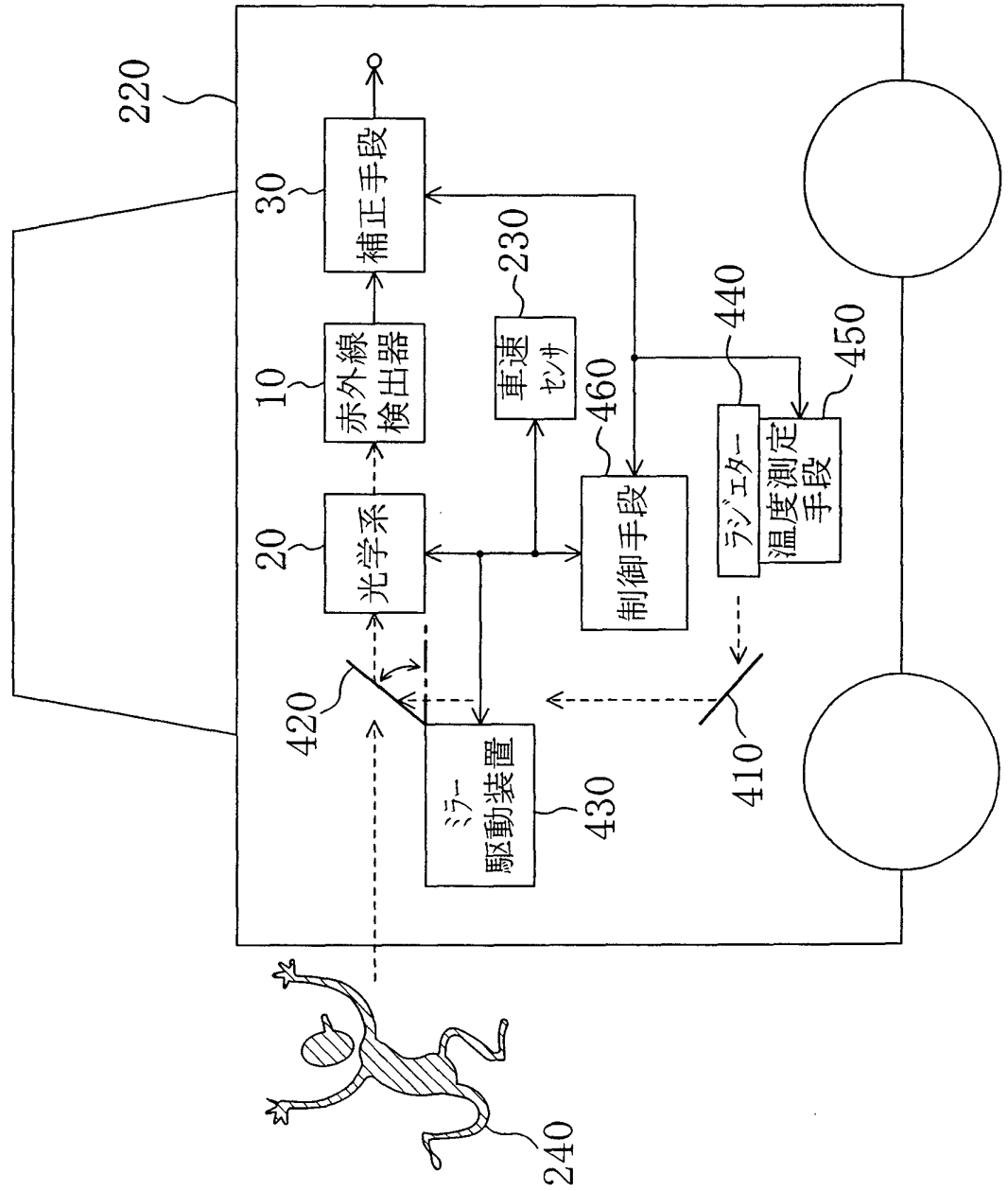


Fig. 7

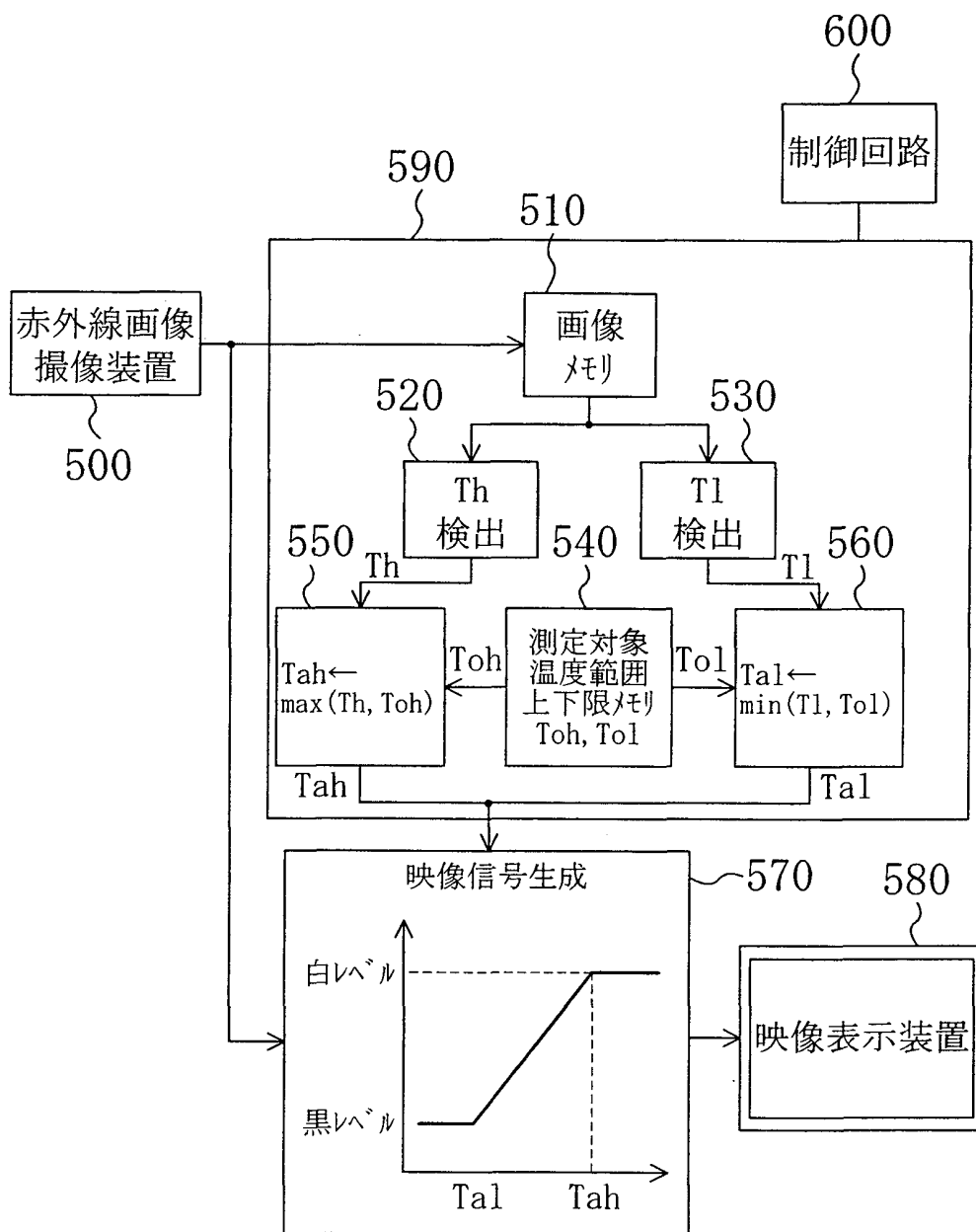


Fig. 8

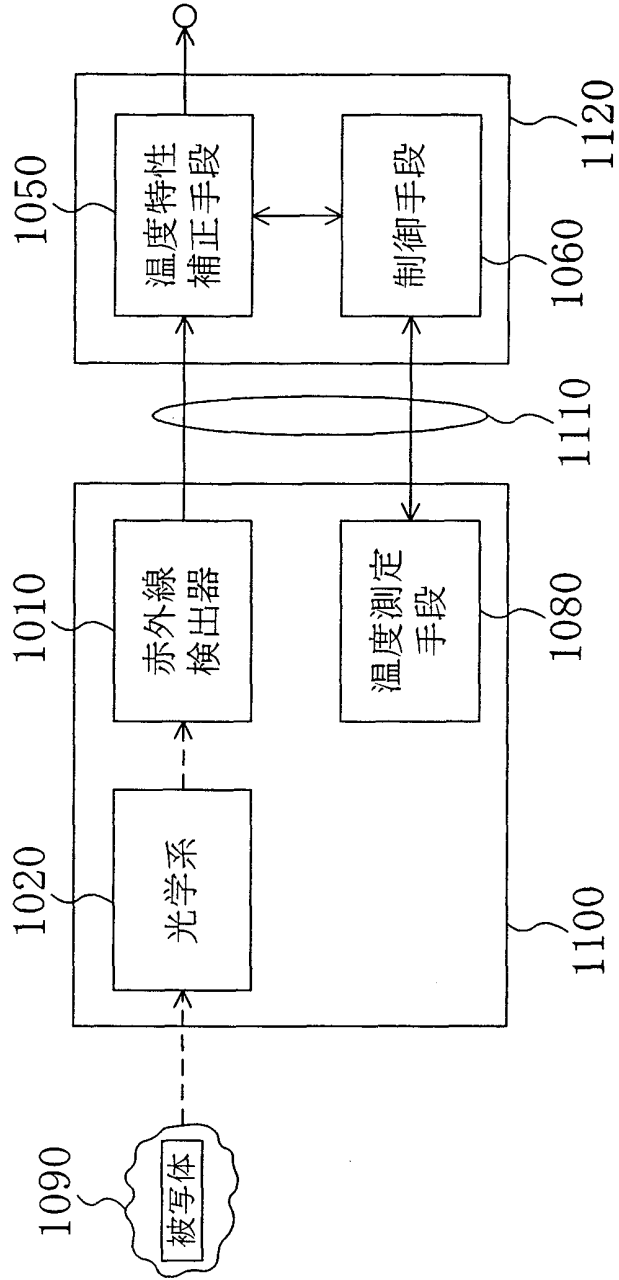


Fig. 9

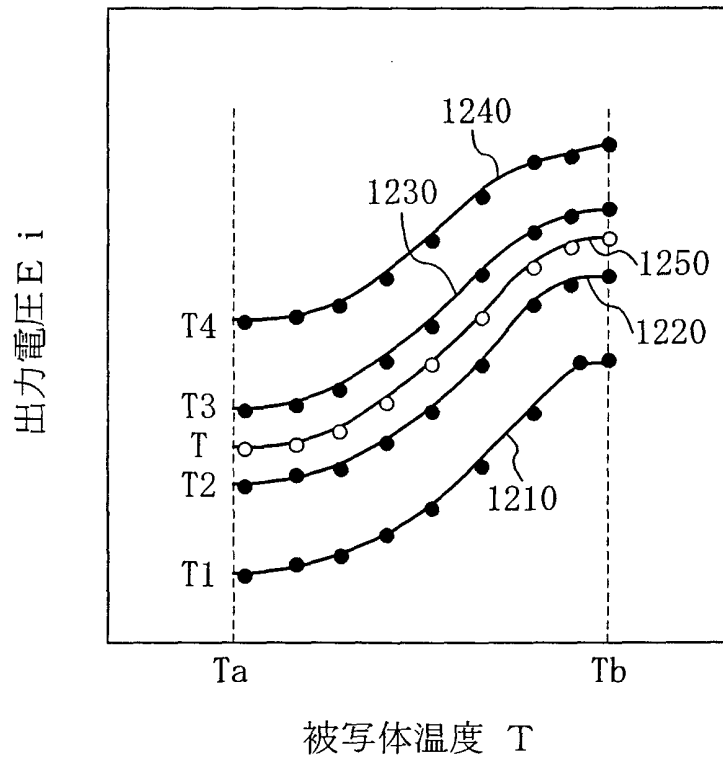


Fig. 10

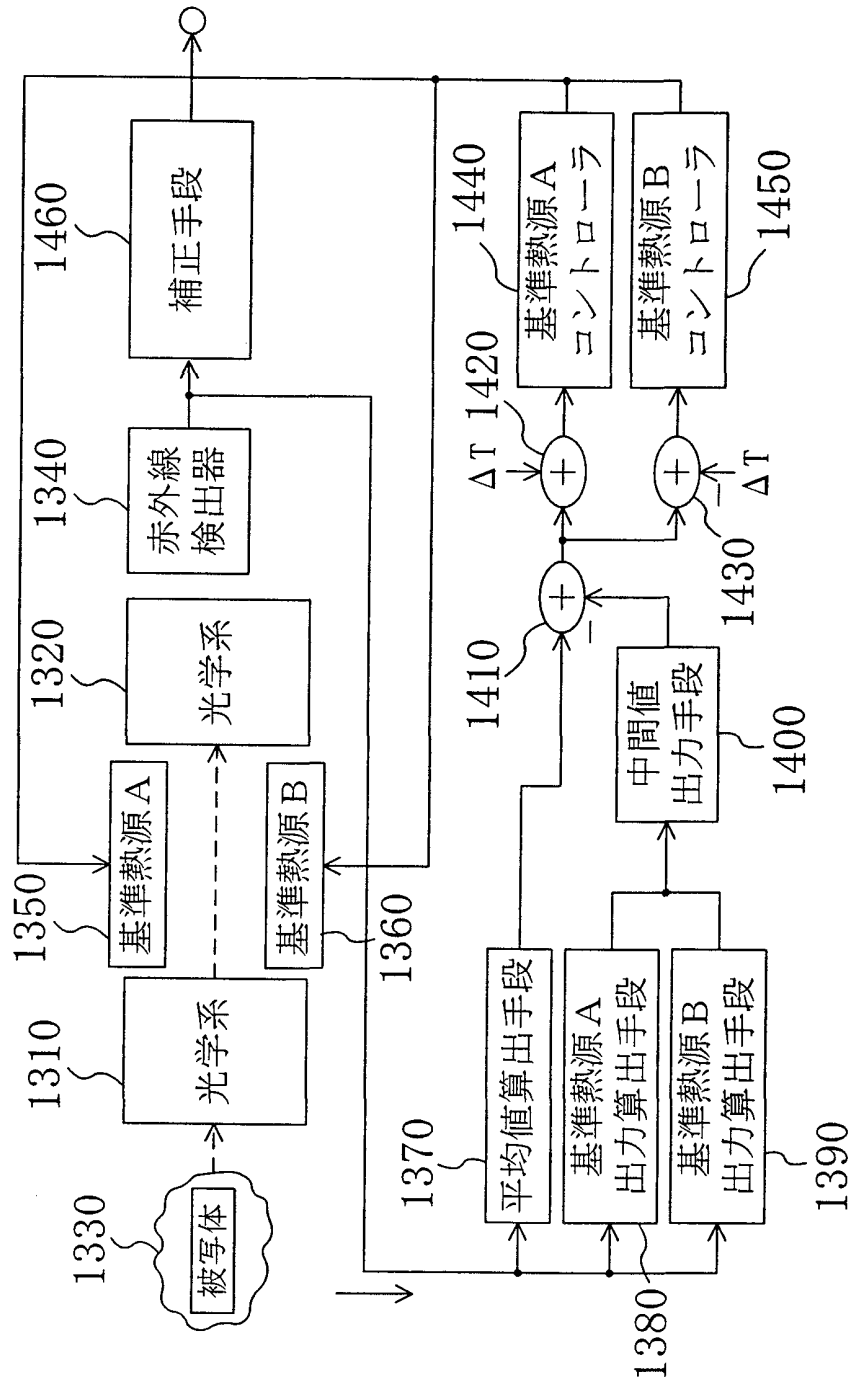
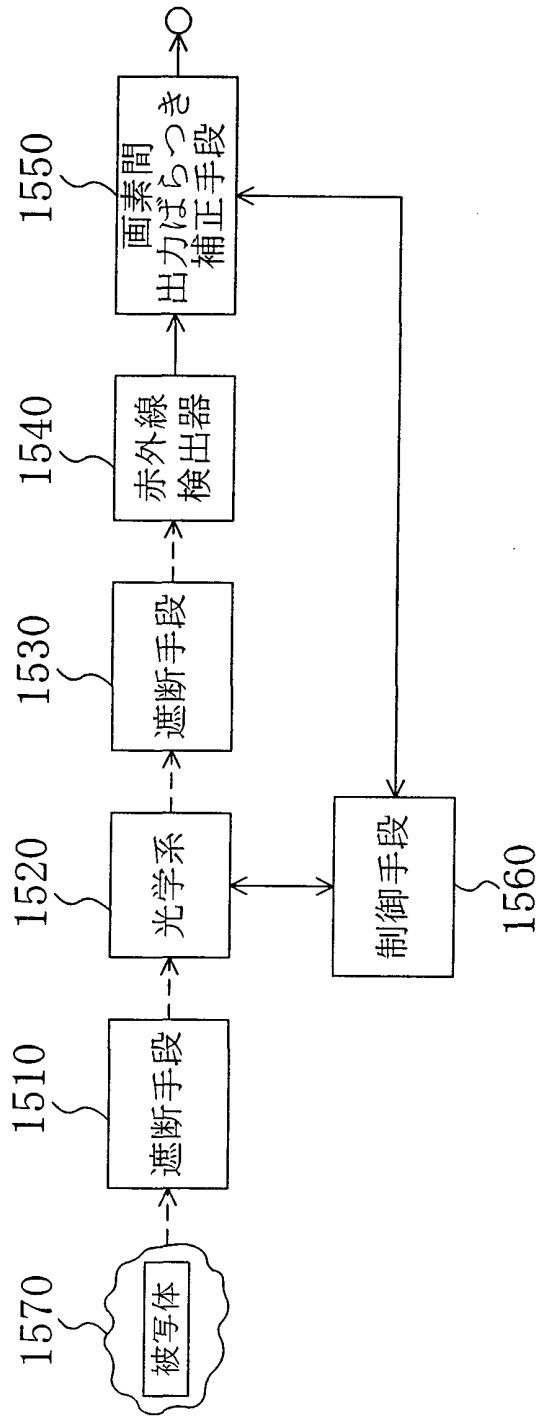


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC CL7 G01J5/48

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)
IPC CL7 G01J5/00-5/62Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI/L
ECLA
EPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	JP, 11-83635, A (Fujitsu Limited), 26 March, 1999 (26.03.99), Full text (Family: none)	1-3, 6, 7
X Y	JP, 9-264794, A (NEC Medical Systems K.K.), 07 October, 1997 (07.10.97), Full text (Family: none)	1-3, 6, 7 4, 5, 8
Y	JP, 6-229820, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 19 August, 1994 (19.08.94), Full text (Family: none)	3, 4, 8
X	JP, 6-34449, A (Fujitsu Limited), 08 February, 1994 (08.02.94), Full text (Family: none)	19-21
Y	JP, 6-341904, A (Nippon Avionics Co., Ltd.), 13 December, 1994 (13.12.94), Full text (Family: none)	19-21
PY	JP, 11-51773, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 26 February, 1999 (26.02.99),	5

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 26 April, 2000 (26.04.00)	Date of mailing of the international search report 16 May, 2000 (16.05.00)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00116

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text (Family: none)	
A	JP, 62-138153, U (Nippon Radiator K.K.), 31 August, 1987 (31.08.87), Full text (Family: none)	14-16
A	JP, 9-73596, A (SEKISUI JUSHI CORPORATION), 18 March, 1997 (18.03.97), Full text (Family: none)	9-18
A	JP, 10-142065, A (Mitsubishi Electric Corporation), 29 May, 1998 (29.05.98), Full text (Family: none)	9-18
Y	JP, 6-94539, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 05 April, 1994 (05.04.94)	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00116

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:


The subject matters of Claims 1-8 relate to an infrared imaging device.
The subject matter of Claim 9 relates to an infrared imaging device mounted in a moving body, which is not common to the subject matters of Claims 1-8.

The subject matters of Claims 10-18 relate to a vehicle.
The subject matters of Claims 19-21 relate to an infrared image adjusting device.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) IPC CL7 G01J5/48		
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)) IPC CL7 G01J5/00-5/62		
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1971-2000年 日本国登録実用新案公報1994-2000年 日本国実用新案登録公報1996-2000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) WPI/L ECLA EPAT		
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 請求の範囲の番号
PX	JP, 11-83635, A (富士通株式会社) 26. 3月. 1999 (26. 03. 99) 全文 (ファミリー無し)	1-3, 6, 7
X Y	JP, 9-264794, A (エヌイーシー・メディカルシステムズ株式会社) 7. 10月. 1997 (07. 10. 97) 全文 (ファミリー無し)	1-3, 6, 7 4, 5, 8
Y	JP, 6-229820, A (松下電器産業株式会社) 19. 8月. 1994 (19. 08. 94) 全 文 (ファミリー無し)	3, 4, 8
X	JP, 6-34449, A (富士通株式会社) 8. 2月. 1994 (08. 02. 94) 全文 (フ	19-21
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input 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 26. 04. 00	国際調査報告の発送日 1 6.05.00	
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) 樋口宗彦	2W 9118 
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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 請求の範囲の番号
	ファミリー無し)	
Y	JP, 6-341904, A (日本アビオニクス株式会社) 13. 12月. 1994 (13. 12. 94) 全文 (ファミリー無し)	19-21
P Y	JP, 11-51773, A (松下電器産業株式会社) 26. 2月. 1999 (26. 02. 99) 全文 (ファミリー無し)	5
A	JP, 62-138153, U (日本ラヂエーター株式会社) 31. 8月. 1987 (31. 08. 87) 全文 (ファミリー無し)	14-16
A	JP, 9-73596, A (積水樹脂株式会社) 18. 3月. 1997 (18. 03. 97) 全文 (ファミリー無し)	9-18
A	JP, 10-142065, A (三菱電機株式会社) 29. 5月. 1998 (29. 05. 98) 全文 (ファミリー無し)	9-18
Y	JP, 6-94539, A (松下電器産業株式会社) 5. 4月. 1994 (05. 04. 94)	1-8

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見(第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見(第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項1-8は赤外線画像撮像装置に関するものである

請求項9は、請求項1-8と主要な構成要素を共通としない移動体搭載用赤外線画像撮像装置に関するものである

請求項10-18は車両に関するものである

請求項19-21は赤外線画像調整装置に関するものである

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。