

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012年3月15日(15.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/032916 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/068758
- (22) 国際出願日: 2011年8月19日(19.08.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-202140 2010年9月9日(09.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立国際電気(HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) [JP/JP]; 〒1018980 東京都千代田区外神田四丁目1番4号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柴原 道輝 (SHIBAHARA, Michiteru) [JP/JP]; 〒1878511 東京都小平市御幸町3番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 中村 和彦 (NAKAMURA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒1878511 東京都小平市御幸町3番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP).

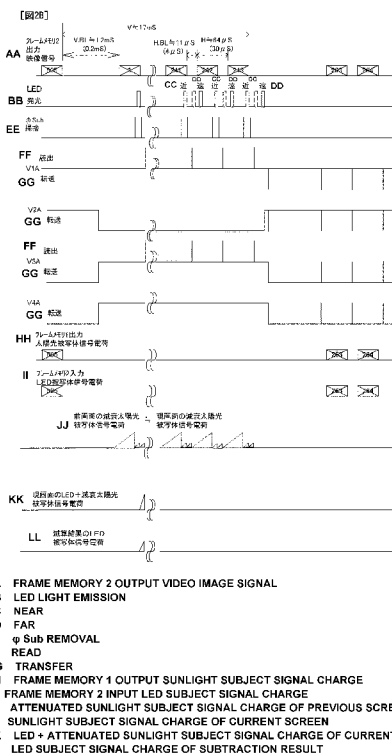
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MONITORING SYSTEM

(54) 発明の名称: 監視システム



(57) Abstract: The present invention has the objective of capturing a video image in which an object can be identified in a linear or columnar area to be monitored which is over a long distance, wherein particles of a diameter of approximately 1000 nm are present in the air. In a monitoring system in which such a leaky transmission path as a leaky coaxial cable, a combination of a ground plane and a transmission line, a twisted pair transmission line, a planar transmission path, a dielectric transmission path, or a waveguide has been laid along a railway line, a direct current of less than or equal to DC 36V and synchronization information are superimposed upon the leaky transmission path so that, on the basis of a power source and the synchronization information, a plurality of circuits for driving LEDs with individually phased pulses and LEDs of a wavelength which transmits through water vapor are placed along the railway line at predetermined intervals, and the electronic shutter phase of the CCD camera is varied in synchronization with the synchronization information of the leaky transmission path to perform image capture.

(57) 要約: 空気中に直径1000nm程度の粒子がある長距離の線状または列状の監視対象領域において、物体の特定可能な映像を撮像することを目的とする。漏えい同軸ケーブルまたは接地面と伝送線との組み合わせまたはツイストペア伝送線または平面伝送路または誘電体伝送路または導波管等の漏えい伝送路を鉄道線路にそって敷設した監視システムにおいて、前記漏えい伝送路にDC36V以下の直流電源と同期情報とを重畳し、該電源と同期情報に基づきLEDを個別位相のパルスで駆動する回路と水蒸気を透過する波長のLEDを所定間隔で前記線路にそって複数配置し、前記漏えい伝送路の同期情報に同期してCCDカメラの電子シャッタ位相を可変し、撮影する。

WO 2012/032916 A1

明 細 書

発明の名称：監視システム

技術分野

[0001] 本発明は、物体の監視システムに関するものである。

背景技術

[0002] 空気中に霧でも土埃でも直径1000nm程度の粒子があると、可視光の短波長が乱反射され、遠距離の被写体の黒が持ち上がりコントラストが減少する。空気中の酸素は約680nmの赤を少し吸収し減衰し短波長可視光に比較して1/2に減衰する。約760nmの近赤外光を吸収し短波長可視光に比較して1/10に減衰する。標高が低い地表や海上では、太陽光が水蒸気等に吸収されて減衰し、約700nmの赤は少し吸収減衰する。さらに約820nmと約900nmから約1000nmまでと約1120nmから約1160nmまでと約1300nmから約1500nmまでの近赤外光を吸収減衰する。特に、約970nm付近と、約1130nm付近の近赤外光の大気中の透過率は、可視光に比較して1/20以下と小さい。したがって、水蒸気がある霞は近赤外光を吸収し、遠距離の被写体の近赤外光がカメラに届かない（非特許文献1参照）。

そこで従来から、目視用には、ナトリウムランプ590nm等の600nm付近の黄橙色の照明を用い、撮像装置においては、霞や霧などが発生した大気中で撮像する場合のもや等の乱反射の除去方法として、可視光短時間パルスLED（Light Emitting Diode）を目標物体に照射し、電子シャッタ露光により、所定距離以外の乱反射光を除去して、所定距離の目標物体の反射光のみ撮影することが提案されている（特許文献1参照）。

4つ以上の全地球測位システム（Global Positioning System：GPS）衛星や準天頂衛星（Quasi-Zenith Satellites：QZS）の電波を受信すれば、cm単で各受信点の位置が計測でき、上記衛星に搭載された原子時計の精度で、時間の同期をとることができる。

[0003] また、デジタル信号処理回路の集積化が進み、複数ラインの出力信号を記憶し算術処理することが、映像専用のメモリ集積DSP (Digital Signal Processor) だけでなく、安価な汎用のFPGA (Field Programmable Gate Array) でも容易に実現できるようになった。

さらに、CCD (Charge Coupled Device) から出力された信号から雑音を除去するCDS (Correlated Double Sampling)、暗電流補正と利得可変増幅回路 (Automatic Gain Control、以下、AGCと称する)、及び、デジタル映像信号Viに変換するADC (Analog Digital Converter) を内蔵したAFE (Analog Front End) が普及してきた。AFEのADCの階調は、従来10ビットだったが、12ビットや14ビットが一般化した。その上さらに、フレームメモリを内蔵したDNR (Digital Noise Reduction) 専用IC (Integrated Circuit) も低価格で発売された。

[0004] さらに、電子増倍型CCD撮像素子 (例えば、Electron Multiplying-CCD : EM-CCD) は、電子冷却部と組み合わせて感度を高くできる。このため、該撮像素子を用いた撮像装置 (電子増倍型CCD撮像装置) では、可視光と近赤外光による撮影によって、夜間や暗い場所において、照明なしの準動画の取得が可能となり、特に監視用途で使用している。

また、CCD撮像素子等のオンチップレンズ表面からフォトダイオードまでの厚みを薄くして、可視光に対して高感度にした撮像素子も市販されている。CMOS撮像素子等のオンチップレンズ表面からフォトダイオードまで光ガイドを内蔵して、短波長の光に対して高感度にした撮像素子も市販されている。CMOS撮像素子等の裏面照射として、オンチップレンズ表面からフォトダイオードまでの厚みを薄くして、短波長の光に対して高感度にした撮像素子も市販されている。さらに深いフォトダイオードまたは近赤外光を反射する微細構造を有し近赤外光を高感度とするフォトダイオードを備える撮像素子も市販されている。高速グローバル電子シャッタのCMOSやCCD撮像素子も市販されている (非特許文献2から非特許文献4参照)。さらに、電子増倍型CMOS撮像素子も開発されている。InGaAs等を用い、17

00nmまでの近赤外光に感度を有するCCD撮像素子も市販されている（非特許文献5参照）。

上述の従来技術では、空気中に霧でも土埃でも直径1000nm程度の粒子があると、可視光の短波長が乱反射され、遠距離の被写体の黒が持ち上がりコントラストが減少し、撮影が困難である。さらに、街灯もない山間部において、曇りの夜間で太陽光も月光も星の光もない線路では、EM-CCDや新しい撮像素子といえども撮影が困難である。また、遠赤外線カメラの熱画像では、可視光映像との相関が低い上に変調度が低く、侵入物体の検出はできても、個人の特定等の侵入物体の特定は困難である。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2009-94974号公報
特許文献2：特開2003-259385号公報

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：土田聡、「可視・近赤外域における大気補正」、資源・環境リモートセンシング実用シリーズ2：地球観測データの処理、p.124-139, 2002
非特許文献2：光ガイド内蔵撮像素子 日経エレクトロニクス 2010.07.12P15
非特許文献3：シリコンの高感度近赤外検出素子 浜松ホトニクス http://jp.hamamatsu.com/hamamatsu/press/2010/common/pdf/2010_01_13.pdf
非特許文献4：TI製品カタログ、TC246CYM-B0 680 x 500 PIXEL IMPACTRONTM PRIMARY COLOR CCD IMAGESENSOR、SOCS089 MAY 2005
非特許文献5：900-1700nmInGaAsCCD http://www.xenics.com/documents/20090714_LR_Xeva-1.7-640_scientific_A4.pdf

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、上記の問題に鑑み、空気中に直径1000nm程度の粒子があ

る監視対象領域において、侵入物体の特定可能な映像を撮像することを、目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記課題を解決するため、少なくとも可視光または近赤外線透過するレンズと少なくとも可視光または近赤外線に感度を有する撮像素子を有し、少なくとも被写体の可視光または近赤外光の撮像の映像信号の有効コントラストが所期値より低下した場合は、同期情報の伝送により、空気中の気体分子を透過する黄橙色LEDまたは赤色LEDまたは近赤外LEDを狭オン比で時間差同期発光し、上記撮像素子で上記伝送された同期情報に同期したグローバル電子シャッタを行って撮像した映像を出力することを特徴とする監視システムである。

また、上記監視システムにおいて、画素遅延映像信号7ヶ以上から生成する水平輪郭補正と走査線遅延7ヶ以上から生成する垂直輪郭補正とを有し、少なくとも被写体の可視光及び近赤外光の撮像の映像信号の（ハイライトレベルが低下または黒レベルが上昇等の）有効コントラストが所期値より低下した場合は、黒レベルを低下させることと、画素遅延映像信号7ヶ以上から生成する水平輪郭補正の強調周波数とを下げることと走査線遅延7ヶ以上から生成する垂直輪郭補正の強調走査線本数増やすことと、を特徴とする監視システムである。

また、上記監視システムにおいて、前記撮像素子は、前記LEDの発光波長帯域通過光学フィルタを入射光路に挿入したCCD撮像素子であることを特徴とする監視システムである。

さらに、上記監視システムにおいて、上記同期情報は鉄道線路または道路または送電線敷地または風力発電の風車の列等の長距離の線状または列状の監視対象領域の近傍に敷設された漏えい同軸ケーブルまたは接地面と伝送線との組み合わせまたはツイストペア伝送線または平面伝送路または誘電体伝送路または導波管等の漏えい伝送路から上記監視対象領域の近傍に放射された電波と、上記監視対象領域の近傍に設置された指向性送信アンテナから上記

監視対象領域の近傍に放射された電波と、上記監視対象領域の近傍に敷設された光ケーブルと、GPSや準天頂衛星等の高精度位置検出機能と高精度同期機能を含む電波の少なくとも一つにより伝送されることを特徴とする監視システムである。

さらに、上記監視システムにおいて、近赤外LEDの電源は、上記監視対象領域の近傍に敷設された漏えい同軸ケーブル等の漏えい伝送路の重畳電源と、電源線付き光ケーブルの電源線と、線路に敷設された架線と、上記監視対象領域の近傍に敷設された電灯線と、太陽光発電や太陽熱発電や風力発電や通過物体の振動の振動発電を充電した電源の少なくとも一方により供給されることを特徴とする監視システムである。

[0009] また、漏えい同軸ケーブル等の漏えい伝送路を上記監視対象領域にそって敷設した監視システムにおいて、前記漏えい同軸ケーブル等の漏えい伝送路に(DC36V以下の直流)電源と同期情報とを重畳し、該電源と同期情報に基づきLEDを個別位相のパルスで駆動する回路とLEDとを所定間隔で前記線路にそって複数有し、前記漏えい同軸ケーブル等の漏えい伝送路の同期情報に同期してグローバル電子シャッタ位相を可変する固体撮像素子を有する固体撮像装置を備え、(前記個別位相のパルスで駆動されたLEDで照明された侵入者撮影する様に、)前記漏えい同軸ケーブル等の漏えい伝送路の同期情報に同期してグローバル電子シャッタ位相を可変することを特徴とする監視システムである。

さらに、上記監視システムにおいて、上記LEDは酸素吸収波長と水蒸気吸収波長以外の黄橙色の波長(約600nm)または赤の波長(約660nm)または近赤外光の波長で酸素と水蒸気とを透過する波長(約740nm、約780nm、約860nm、約1040nm、約1200-約1250nm、約1550-約1650nm)の少なくともいずれかのLEDであり、上記固体撮像素子は上記LEDの発光波長のみを透過する光学BPFまたは上記LEDの発光波長以上の波長を透過する光学LPFの一方と、厚みが赤端波長約700nmの5倍(約3.5 μ m)以下のオンチップレンズ表面

からフォトダイオードまでの構造と光ガイドと赤端波長約700nmの8倍(約5.6 μ m)以上深いフォトダイオードとフォトダイオード下の近赤外光を反射する微細構造と電子増倍電極との少なくとも一方を有するSi撮像素子であるかInGaAs撮像素子であり、上記固体撮像装置は上記LEDの発光波長のみを撮像する光学フィルタ機能を有する撮像装置であることを特徴とする監視システムである。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、空气中に直径1000nm程度の粒子がある監視対象領域において、侵入物体の特定可能な映像を撮像することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1A]本発明の1実施例の線路の監視システムの構成を示すブロック図(EM-CCD)

[図1B]本発明の1実施例の線路の監視システムの構成を示すブロック図(FT-CCD)

[図1C]本発明の1実施例の線路の監視システムの構成を示すブロック図(IT-CCD)

[図2A]本発明の1実施例の線路の監視システムの動作を示すタイミングチャート(FT-CCDまたはEM-CCD)

[図2B]本発明の1実施例の線路の監視システムの動作を示すタイミングチャート(IT-CCD)

[図2C]本発明の1実施例の線路の監視システムの動作を示すフローチャート

[図3]従来の監視システムの霞補正の構成を示すブロック図

[図4]従来の監視システムの霞補正の電子シャッタの動作を示すタイミングチャート

[図5]本発明の1実施例の映像信号処理部の構成を示すブロック図

[図6]本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均部の構成を示すブロック図

[図7]本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均の動作を示す模式図

[図8A]本発明の1実施例の黒レベル補正部の動作を示す模式図

[図8B]本発明の1実施例の黒レベル補正部の動作を示す模式図

発明を実施するための形態

実施例 1

[0012] 以下、本発明による撮像装置の1実施例について、本発明の1実施例の線路の監視システムの構成を示すブロック図の図1と、本発明の1実施例の線路の監視システムの漏えい同軸ケーブルの同期情報と、LED発光と、電子シャッタの動作を示すタイミングチャートの図2A（FIT-CCDまたはEM-CCD）と図2B（IT-CCD）と、本発明の1実施例の線路の監視システムの動作を示すフローチャートの図2Cとを用いて説明する。

本発明の1実施例の線路の監視システムの構成を示すブロック図の図1Aと従来の監視システムの霞補正の構成を示すブロック図の図3との相違は、漏えい同軸ケーブルまたは接地面と伝送線との組み合わせまたはツイストペア伝送線または平面伝送路または誘電体伝送路または導波管等の漏えい伝送路の同期情報を基準に、被写体側で複数の位相で複数のLEDが駆動されて空気中の気体分子を透過する黄橙色（約600nm）または赤色（約660nm）または近赤外（約740nm、約780nm、約860nm、約1040nm、約1200-約1250nm、約1550-約1650nm）で発光している事と、漏えい同軸ケーブルの同期情報を基準に、撮像素子駆動位相が出力映像信号から進相していることである。

[0013] 本発明の1実施例の線路の監視システムの構成を示すブロック図の図1A、図1B、図1Cにおいて、1はレンズ、2はEM-CCD、3はFIT-CCD、4はメモリ付映像信号処理部、5はCPU、6はOD駆動部、7は撮像部の垂直転送駆動部、8は蓄積部の垂直転送駆動部、9はTG、10はCMG駆動部、11はCDSとAGCとA/D含むAFE、12はLED、13はLED駆動部、14は漏えい同軸ケーブル等の漏えい伝送路、15はIT-CCDである。16は温度センサ、17は冷却部、18は冷却駆動部である。39はLEDの発光波長帯域通過光学フィルタを入射光路に挿入し

たり入射光路から外したりする挿脱光学フィルタである。39の挿脱光学フィルタは、霧の朝の直射日光等、空气中に霧でも土埃でも直径1000nm程度の粒子があり非常に強い外部光が存在する場合に必要となる。

3のFIT-CCDまたは15のIT-CCDと、6のOD駆動部と7の撮像部の垂直転送駆動部と8の蓄積部の垂直転送駆動部と9のTGと10のCMG駆動部と11のCDSとAGCとA/D含むAFEとは、グローバル電子シャッタ位相を可変する高感度の固体撮像素子、例えばグローバル電子シャッタ機能を有するCMOS撮像素子に統合されても構わない。2のEM-CCDはグローバル電子シャッタ機能と電子増倍機能とを有するCMOS撮像素子に統合されても構わない。いずれにせよ撮像素子は、非特許文献2から非特許文献5等の可視光または近赤外線に高感度な撮像素子が好ましい。

また、21と22と23はアンテナ、24は同期情報電波、25は架線、26は光ファイバー、27は電灯線である。図1Aと図1Bと図1Cとの各要素の組み合わせは、図示に限らず、どの組み合わせでも良い。

[0014] 本発明の1実施例の線路の監視システムの動作を示すタイミングチャートの図2A（FIT-CCDまたはEM-CCD）と図2B（IT-CCD）と、従来の監視システムの霞補正の電子シャッタの動作を示すタイミングチャートの図4との相違は、LED発光が被写体側で、鉄道線路にそって敷設した漏えい同軸ケーブルの同期位相に対応して、鉄道線路の位置に対応した複数の位相で複数のLEDが発光しているので、CCD駆動位相が出力映像信号から進相していることである。

本発明の1実施例の線路の監視システムの動作を示すタイミングチャートの図2A（FIT-CCDまたはEM-CCD）の最下部の様に、減衰太陽光による被写体信号電荷よりも、LEDと減衰太陽光とによる被写体信号電荷が大きく、昼でも夜でも霧が発生しても、被写体を撮影できる。

本発明の1実施例の線路の監視システムの動作を示すタイミングチャートの図2B（IT-CCD）の下部の様に、前画面の減衰太陽光による被写体

信号電荷は、現画面の減衰太陽光による被写体信号電荷とほぼ同一であるから、現画面のLEDと減衰太陽光による被写体信号電荷の映像信号から、前画面の減衰太陽光による被写体信号電荷の映像信号を減算した結果は、LEDによる被写体信号電荷となる。

従って、動きの速くない被写体であれば、昼でも夜でも霧が発生しても、被写体を撮影できる。

[0015] つまり、本発明は、漏えい同軸ケーブルを線路にそって敷設した（新幹線）線路の監視システムにおいて、前記漏えい同軸ケーブルに（DC36V以下の直流）電源と同期情報とを重畳し、該電源と同期情報に基づきLEDを個別位相のパルスで駆動する回路とLEDとを所定間隔で前記線路にそって複数有し、漏えい同軸ケーブルの同期情報に同期してグローバル電子シャッタ位相を可変する固体撮像装置を有し、（前記個別位相のパルスで駆動されたLEDで照明された侵入者撮影する様に、）前記漏えい同軸ケーブルの同期情報に同期してグローバル電子シャッタ位相を可変することを特徴とする線路の監視システムである。

昼でも夜でも霧が発生しても、鉄道線路または道路または送電線敷地または風力発電の風車の列のいずれかにそって敷設した漏えい同軸ケーブルの同期位相に対応して、鉄道線路等の位置に対応した複数の位相で複数のLEDが発光しているので、グローバル電子シャッタ位相に対応した位置の鉄道線路等の被写体が撮影できる。

実施例 2

[0016] 本発明の1実施例のフローチャートの図2Cと、本発明の1実施例の映像信号処理部の構成を示すブロック図の図5と、本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均部の構成を示すブロック図の図6と、本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均の動作を示す模式図の図7と、本発明の1実施例の黒レベル補正部の動作を示す模式図の図8Aと図8Bと、を用いて、実施例2を説明する。

[0017] 図2Cは、本発明の1実施例のフローチャートであり、41の開始のあと

、42の「撮像映像信号の暗部は第一の所定値以上であるか」の判定で、Noなら44の現状で撮像し、47の終了に行く。42の判定で、Yesなら42の「撮像映像信号のハイライトは第二の所定値以上であるか」の判定で、Yesなら46の出力映像信号VideoOutの黒レベルを下げ、48の多画素輪郭補正の水平垂直周波数を下げ多画素輪郭補正量を増やし、47の終了に行く。42の判定でNoなら、45の漏えい同軸同期のLED波長の帯域通過光学フィルタ挿入し漏えい同軸同期の電子シャッタ動作を行い、46の出力映像信号VideoOutの黒レベルを下げ、48の多画素輪郭補正の水平垂直周波数を下げ多画素輪郭補正量を増やし、47の終了に行く。

[0018] 図5は本発明の1実施例の映像信号処理部の構成を示すブロック図であり、本発明の1実施例の固体撮像装置を用いた監視システムのブロック図の図1Bと図1Cの映像信号処理部4Aに対応する。図1Aの映像信号処理部4に図5の4Aを用いても構わない。図6は本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均部の構成を示すブロック図であり、図5の31に対応する。図7は本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均の動作を示す模式図であり、図8Aは本発明の1実施例の黒レベル補正部の動作を示す模式図であり、図8Bは本発明の1実施例の黒レベル補正部の動作を示す模式図である。

[0019] 本発明の1実施例の映像信号処理部4と、従来の固体撮像装置を用いた監視システムのブロック図の図7との相違は、8の湿度計の有無と、10の光学フィルタの通過波長と、全画素暗電流ばらつき補正と相関平均と多画素輪郭補正と黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部補正）かハイライト圧縮を弱める（ハイライト補正）かの少なくとも一方を行うコントラスト増強含む映像信号処理部の4である。つまり詳細は後で述べるが、全画素暗電流ばらつき補正と相関平均とによる雑音低減と、多画素輪郭補正と黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部補正）かハイライト圧縮を弱める（ハイライト補正）かの少なくとも一方を行うコントラスト増強とが、映像信号処理部の4の中において14bitで処理されていることである。

[0020] 図3は、固体撮像装置のCCDを用いた撮像部3と全画素暗電流ばらつき補正と相関平均と多画素輪郭補正と黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部補正）かハイライト圧縮を弱める（ハイライト補正）かの少なくとも一方を行うコントラスト増強含む映像信号処理部4の一例であり、撮像部3と映像信号処理部4の全機能含むCMOS撮像素子を用いても良い。図3の撮像部3において、6はCPUで12は垂直転送駆動部で、22は冷却部、23は冷却駆動部、24は温度センサである。図3の全画素暗電流ばらつき補正と相関平均と多画素輪郭補正と黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部補正）かハイライト圧縮を弱める（ハイライト補正）かの少なくとも一方を行うコントラスト増強含む映像信号処理部4において、25はOB検出含むコントラスト検出部、26は全画素基準暗電流画面メモリ、27は乗算器、28は減算器、29は周辺画素と前画面周辺画素との相関平均含む多画素輪郭補正部、であり、30は黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部補正）かハイライト圧縮を弱める（ハイライト補正）かの少なくとも一方を行うコントラスト増強部含む映像信号処理部である。

[0021] 図1Aの入射光Linを光学フィルタを通過し図3のCCD11で電気信号に変換し、アナログフロントエンド(AFE)13で14bit程度の撮像装置内部映像信号Viとする。図3の温度センサ24でCCD11の温度を検出し、暗電流の変化量を算出する。CCD11がEM-CCDでは温度と電荷増倍の積で暗電流の変化量が定まるので、詳細は後述するがOB検出含むコントラスト検出部の25で、V-OBのH-OB平均値から暗電流の変化量とを算出する。全画素基準暗電流画面メモリの26に記憶された全画素でばらついた基準暗電流に乗算器の27で暗電流の変化量をかけ全画素でばらついた暗電流を算出し、減算器28で映像信号Viから減算し、全画素の暗電流ばらつきを補正する。詳細は後述するが、周辺画素と前画面周辺画素との相関平均含む多画素輪郭補正部の29で相関平均と多画素輪郭補正を行い、黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部

補正)かハイライト圧縮を弱める(ハイライト補正)かの少なくとも一方を行うコントラスト増強部含む映像信号処理部の30で、黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する(暗部補正)かハイライト圧縮を弱める(ハイライト補正)かでコントラストを増強し、ガンマ補正とニー補正して8bit程度の出力映像信号 V_o とする。

[0022] 以下、本発明の1実施例の映像信号の黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する(暗部補正)かハイライト圧縮を弱める(ハイライト補正)かの少なくとも一方を行うコントラスト増強補正の動作を、本発明の1実施例の固体撮像装置の入射光の輝度分布と内部映像信号 V_i の輝度分布と出力映像信号 V_o の輝度分布対応を示す図の図4Aと図4Bとを用いて、説明する。

[0023] 入射光の暗部が少し上がっても、映像信号の黒レベルを下げてガンマ補正を増強すると、出力映像信号 V_o のコントラストを確保できる。入射光の暗部が定格の25%(出力信号の50~60%)付近まで上がると、映像信号の黒レベルを下げてガンマ補正を増強しないほうが出力のコントラスト確保できる。入射光の暗部が定格の30%(出力信号の55~65%)付近まで上がると、映像信号の黒レベルを下げて暗部のガンマ補正を低減し暗部を圧縮し制限する暗部補正のほうが出力のコントラスト確保できる。映像信号の黒レベルを下げて暗部のガンマ補正を低減し暗部を圧縮し制限する映像信号処理は、画面全体に均一に行うより、画面各部で行うか画素単位で行う方が効果が高い。

また、暗部レベルを一定にした映像信号を用いてアイリス制御出力を生成すれば、アイリスが絞られず、ハイライトレベルの低下が少なく、定格の約85%(出力信号の85~95%)まで回復する。

[0024] 図4Aと図4Bとに本発明の1実施例の撮像装置の画面の所定の部分のコントラスト増強の、入射光の輝度分布と内部映像信号 V_i の輝度分布と出力映像信号 V_o の輝度分布対応を示す。図4Aでは、映像信号の黒レベルを定格の-50%付近まで大きく下げて暗部のガンマ補正を低減し、映像信号の

暗部レベルを出力信号の約55%から約15%まで下げる。また、利得を上げるか絞りを開くか電子シャッタを遅くして、入射光の暗部が上がったことと、映像信号の黒レベルを下げたことによるハイライトの低下を、定格の約60%、出力信号の約80%から、定格の約70%、出力信号の約85%まで回復させる。輝度出力信号の振幅が約70%105階調約6.8bitになる。さらに輪郭強調を強くする。

[0025] 図2Bに、本発明の他の1実施例の撮像装置の入射光の輝度分布と出力映像信号V_oの輝度分布と対応を示す。図2Bでは、入力映像信号の暗部レベル上昇を検出して、映像信号の黒レベルを定格の-100%付近まで大きく下げ暗部圧縮と暗部制限を実施し、暗部のガンマ補正を低減し、暗部の輪郭強調を強くして、出力映像信号の暗部レベルを一定（図2Bでは約5%）にする。映像信号の暗部レベルを一定にした映像信号を用いてアイリス制御出力を生成し、出力信号のハイライトを回復する。さらに、入力映像信号のハイライトレベル低下を検出して、ハイライト圧縮を弱め、ハイライト色伸張を強くし、ハイライトの輪郭強調を強くして、出力映像信号のハイライトレベルを一定（図4では約95%）にする。コントラストが確保されている映像信号では暗部とハイライトの輪郭強調を弱くする。

[0026] 以下、本発明の1実施例の霞や霧や細かい土埃で、変調度が低域から低下することを補正する例を、本発明の1実施例の映像信号処理部の構成を示すブロック図の図5と、本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均部の構成を示すブロック図の図6と、本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均の動作を示す模式図の図7と、を用いて説明する。

図5において、28はOB検出部、29は全画素基準暗電流フレームメモリ、30は黒レベル検出含む映像信号処理部、31は画素遅延6ヶ以上とラインメモリ6以上とフレームメモリ含む周辺画素と前画面周辺画素との相関適応平均と多画素輪郭補正部である。

図6において、32~38は画素遅延6ヶ部、59は映像レベル判定部、41と42は輪郭信号生成部、44は相関平均部、50~58は加算器、5

3は正負と増幅度を可変する掛け算器、61は小振幅大振幅の圧縮制限部、55は輪郭補正部、56はスイッチ、60は減算器、M1～M6はラインメモリ部、M7は画面メモリ、N0～N6は負の掛け算器、P1は正の掛け算器である。

[0027] 図7において、補正前信号は、画面内遅延部の31において、M1～M6のラインメモリ部で走査線(H)期間遅延し0Hから6Hの合計7Hの信号となる。3H信号は、さらに38の画素遅延6ヶ部で画素時間つまりCCDクロック時間し合計7組の遅延信号となる。合計7Hの信号と合計7組の遅延信号とは、41と42との輪郭信号生成部に入り、垂直輪郭信号と水平輪郭信号とになり、加算器51で加算され、小振幅大振幅圧縮制限部61で小振幅と大振幅とを圧縮制限され、3H3画素遅延信号を入力した映像レベル判定部40の制御を受ける正負掛算器53で輪郭補正信号となり、3H3画素遅延信号または相関平均加算の3H3画素遅延信号に加算されて、補正後信号となる。

その結果、本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均の動作を示す模式図の図7の(a)低周波数から低い変調度の補正前信号のように低周波数から変調度が低下していても、(b)輪郭補正7画素成分と、(c)輪郭補正5画素成分と、(d)輪郭補正3画素成分とを合成し、(e)本発明補正後信号のように、輪郭が補正できる。つまり、低周波数から変調度が低下していても、輪郭が再現できる。

[0028] また、合計7Hの信号は32から38の画素遅延6ヶ部で画素時間つまりCCDクロック時間遅延し各Hで合計7組で総計49ヶの遅延信号となる。さらに、補正前信号は、画面メモリのM7で、垂直走査(V)期間遅延され、画面内遅延部の43において画面内遅延部の31と同様に、走査線(H)期間遅延し0Hから6Hの合計7Hの信号となり、画素時間つまりCCDクロック時間遅延し各Hで合計7組で総計49ヶの遅延信号となる。

画面内遅延部の31からの49ヶの遅延信号と画面内遅延部の43からの49ヶの遅延信号との総計98ヶの遅延信号は相関平均部44で3H3画素

遅延信号との相関を算出され、98ヶの遅延信号の内相関の高い信号を重点加算平均する。その結果、雑音が低減する。

さらに、本発明の1実施例の多画素輪郭補正と相関平均の動作を示す模式図の図7の(a)低周波数から低い変調度の補正前信号のように、白キズと呼ばれる暗電流が異常に大きい画素や黒キズと呼ばれる暗電流が異常に小さい画素が有っても、左右の画素は白キズや黒キズとなることはほとんど無いので、相関の高い左右の画素の信号を重点加算平均すると、(d)輪郭補正3画素成分の点線丸の白キズや黒キズの相関平均が無い場合の輪郭補正成分はなくなり、(d)輪郭補正3画素成分と(e)本発明補正後信号との黒丸のようになり、白キズや黒キズの影響がほとんど無くなる。

被写体の可視光及び近赤外光の撮像の映像信号の暗部レベルが所定レベルを上回る場合は、多画素輪郭補正の垂直輪郭補正の強調中心となる走査線本数を多くすることと、多画素輪郭補正の水平輪郭補正の強調中心となる周波数を低くすることと、多画素輪郭補正を強くすることと、相関平均を強くすることと、黒レベルを低下することと、暗部のガンマ補正を弱くすることと、暗部を圧縮制限することと、の少なくとも一方を行う。

[0029] コントラスト増強後の V_0 の S/N 確保のため、AFEの12と全画素暗電流ばらつき補正と相関平均と多画素輪郭補正と黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する(暗部補正)かハイライト圧縮を弱める(ハイライト補正)かの少なくとも一方を行うコントラスト増強含む映像信号処理部4とは、AFEの13の増幅を増加しなくても、図2の映像信号処理のダイナミックレンジ確保とに最低でも $8\text{ bit} + 2\text{ bit}$ で 10 bit 以上は必要であり、 12 bit 以上が好ましい。AFEの13の増幅を 4 bit (16倍)増加する際は、 S/N 確保のため、AFEは $10\text{ bit} + 4\text{ bit}$ で 14 bit 以上は必要である。図1B, 図1Cの撮像部3A、3B、3C、3Dも同様である。

[0030] つまり、鉄道線路または道路または送電線敷地または風力発電の風車の列のいずれかにそって敷設した漏えい同軸ケーブルの同期位相に対応して、鉄

道線路等の位置に対応した複数の位相で複数のLEDが発光しているので、グローバル電子シャッタ位相に対応した位置の鉄道線路等の被写体が撮影する実施例1に、映像信号の黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部補正）かハイライト圧縮を弱める（ハイライト補正）かの少なくとも一方を行うコントラスト増強補正の実施例2を組み合わせることにより、より濃い霧またはより長距離の霧の中の被写体の特定可能な映像を撮像することができ、侵入者検知の監視が容易になる。

実施例 3

[0031] 上記の実施例1では、空気中の（水蒸気と酸素との）分子を透過する波長の可視光または近赤外光の約600nm、約660nm、約740nm、約780nm、約860nm、約1040nm、約1200-約1250nm、約1550-約1650nmと狭帯域の帯域通過となり、入射光のエネルギーが減衰する。従って、下記の実効感度向上策のいずれか一つが必要となる。

解放絞りの大きいレンズを用い入射光を増加させる。解放絞りの大きいレンズは大型で高価となる。

前述の非特許文献3の様に、約5.6 μ m以上深いフォトダイオードのSi撮像素子を用いて（約+4.5dBの）高感度とする。または、前述の非特許文献2の様に、フォトダイオード下に近赤外光を反射する微細構造を形成し近赤外光を閉じ込めて吸収率を増やすSi撮像素子を用いて（約+9dBの）高感度とする。微細構造を形成したSi撮像素子でも約400-1200nmの高感度撮像も可能である。さらに、前述の非特許文献4の様に、電荷増倍電極の撮像素子を用いて（+40dB以上の）高感度とする。微細加工の進歩で撮像素子の改良が進んでいる。いずれにせよ、暗電流が目立つので、撮像素子を冷却するか、暗電流のばらつきを画素単位で補正する必要がある。

[0032] 撮像素子の暗電流は温度の指数関数に比例する。具体的にはSi撮像素子の暗電流は、6 $^{\circ}$ C温度上昇で2倍になる。従って、撮像素子の温度を温度セン

サで検出し、検出した温度から記憶しておいた非増倍時の撮像面の全画素の基準暗電流の測定時の撮像素子温度を減算した値で2のべき乗を算出し、記憶しておいた非増倍時の撮像面の全画素の基準暗電流とAFEの11の増幅度とを掛け算すれば、現在の非増倍時の撮像面の全画素の暗電流の補正値を算出できる。

[0033] また、EM-CCDの2では温度と電荷増倍の積で暗電流の変化量が定まる。そこで、CCD撮像素子の垂直方向の光学的黒画素（Vertical-Optical Black：V-OB）ライン内のH-OBを加算平均した値、またはV-OBライン内のH-OBの最小値を、V-OBライン内のH-OBの暗電流の代表値とする。V-OBライン内のH-OBには、垂直スミア成分も水平スミア成分もない。従って、映像信号処理部で、現在のV-OBライン内のH-OBの代表値を検出して、検出した現在のV-OBライン内のH-OBの代表値を記憶しておいた非増倍時のV-OBライン内のH-OBの基準代表値で除算し、記憶しておいた非増倍時の撮像面の全画素の基準暗電流を掛け算すれば、現在の撮像面の全画素の暗電流の補正値を算出できる。算出した現在の撮像面の全画素の暗電流の補正値を映像信号から減算すれば、撮像面の全画素の暗電流のばらつきを補正でき、S/Nが向上し、実効的に感度が向上する。

または、AFEの11の増幅を増加し複数ラインメモリとフィールドメモリとを用い周辺画素と前画面画素との適応型平均により雑音低減し実効的な（約12dBの）高感度とする。AFEの11の増幅を4bit（16倍）増加する際は、S/N確保のため、AFEは8bit+4bitで12bit以上は必要であり、14bit以上が好ましい。全画素暗電流ばらつき補正と相関平均と多画素輪郭補正と黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部補正）かハイライト圧縮を弱める（ハイライト補正）かの少なくとも一方を行うコントラスト増強含む映像信号処理部4ともAFEと同一bit以上が好ましい。

[0034] 前述の非特許文献2の短波長光が減衰せずにフォトダイオードに届く裏面

照射構造を少なくともフォトダイオードがInGaAs製の撮像素子に適用すれば、約400-1700nmの高感度撮像も可能である。短波長光がほとんど減衰せずにフォトダイオードに届く光ガイド内蔵構造を少なくともフォトダイオードがInGaAs製の撮像素子に適用すれば、約600-1700nmの高感度撮像も可能である。短波長光の透過率の良い光ガイドで、光ガイド内蔵構造を少なくともフォトダイオードがInGaAs製の撮像素子に適用すれば、約400-1700nmの高感度撮像も可能である。フォトダイオードがInGaAs製の方が約900-1700nmの高感度撮像が容易であり、フォトダイオード以外はSi製の方が微細加工が容易である。

[0035] アッペ数95以上と分散のほとんどないガラスを用いた非球面レンズで、反射防止コーティングを広帯域波長向けとし、焦点距離を可変した際の焦点面の変動はカムで機械補正するか電動で補正するズームレンズ相当のバリフォーカルレンズを製作すれば、空気とレンズの境界で光が反射する面が少なくなり、収差も少なく、約400-1700nmのコントラストの高い結像も可能である。

[0036] つまり、本発明は、漏えい同軸ケーブルに電源と同期情報とを重畳し、LEDは酸素と水蒸気を透過する波長（約600nm、約660nm、約740nm、約780nm、約860nm）のみの狭帯域の帯域通過となり、入射光のエネルギーが減衰する。そこで、Si撮像素子を用い上記の実効感度向上策で高感度に撮像し、暗電流が目立つので撮像素子を冷却するか暗電流のばらつきを画素単位で補正する。そして、霧の中でも、監視したい線路位置以外の霧の入射光の信号電荷は電子シャッタで掃き捨てることにより、監視したい線路位置の上記LEDの発光の被写体撮像信号のみを出力する。

[0037] あるいは、本発明は、漏えい同軸ケーブルに電源と同期情報とを重畳し、LEDの近赤外の発光波長（約1040nm、約1200-約1250nm、約1550-約1650nm）のみの狭帯域の帯域通過となり、入射光のエネルギーが減衰する。そこで、InGaAs撮像素子を用い上記の実効感度向上策で高感度に撮像し、暗電流が目立つので撮像素子を冷却するか暗電流のば

らつきを画素単位で補正する。そして、霧の中でも、監視したい線路位置以外の霧の入射光の信号電荷は電子シャッタで掃き捨てることにより、監視したい線路位置の上記LEDの発光の被写体撮像信号のみを出力する。

[0038] つまり、鉄道線路または道路または送電線敷地または風力発電の風車の列のいずれかにそって敷設した漏えい同軸ケーブルの同期位相に対応して、鉄道線路等の位置に対応した複数の位相で複数のLEDが発光しているので、グローバル電子シャッタ位相に対応した位置の鉄道線路等の被写体が撮影する実施例1に、上記の実効感度向上策の実施例3を組み合わせることにより、上記の複数の位相で発光するLEDの発光強度を削減することができ、電源供給の自由度が増加する。

さらに、実施例1と実施例3とに映像信号の黒レベルを低下させ暗部のガンマ補正を弱くするか暗部を圧縮制限する（暗部補正）かハイライト圧縮を弱める（ハイライト補正）かの少なくとも一方を行うコントラスト増強補正の実施例2を組み合わせることにより、より濃い霧またはより長距離の霧の中の被写体の特定可能な映像を撮像することができ、侵入者検知の監視が容易になるだけでなく、上記の複数の位相で発光するLEDの発光強度をさらに削減することができる。

具体的には、実施例1と実施例3の組み合わせまたは実施例1と実施例2と実施例3の組み合わせにより、漏えい同軸ケーブルに電源重畳したり、電車の架線や送電線や電源線付き光ケーブルから電源を供給したりすることなく、太陽光発電や太陽熱発電や風力発電や列車または自動車等の通過物体の振動の振動発電を充電しておくだけで、上記の複数の位相で発光するLEDを駆動することが可能となる。

実施例 4

[0039] さらに、4つ以上のGPS衛星や準天頂衛星（以下GPS衛星等）の電波を受信すれば、cm単で各受信点の位置が計測でき、上記衛星に搭載された原子時計の精度で、時間の同期をとることができる。そのため、GPS衛星等の電波受信による高精度位置検出機能と高精度同期機能とを有するGPS衛星等の電波部

を各照明が備え、受信パルス点灯位相制御機能を有する照明駆動部も各照明が備えれば、位置に対応した複数の位相で複数の照明が発光しているので、グローバル電子シャッタ位相に対応した位置の被写体を撮影できる。その結果、見通し範囲内の任意点の物体の監視に適用することができる。

[0040] さらに、各照明を、ナトリウムランプ590nm等の監視撮影画面周期と同期したパルス点灯や、600nm付近の黄橙色のLED照明の撮影画面周期と同期したパルス点灯とすれば、各照明は目視確認用と監視撮影との共用となる。

または、各照明を近赤外のパルス点灯とすれば目視しにくい監視に適用することができる。具体的には、各照明の近赤外波長が850nm程度なら目視しにくく、900nm程度なら目視ほとんど困難で、950nm程度以上なら目視できない。

産業上の利用可能性

[0041] 本発明は、鉄道線路または道路または送電線敷地または風力発電の風車の列等の長距離の線状または列状の監視対象領域に存在する物体の監視に適用することができる。

さらに、GPSや準天頂衛星等の高精度位置検出機能と高精度同期機能とパルス点灯位相制御機能とを各照明が有すれば、見通し範囲内の任意点の物体の監視に適用することができる。

また、目視確認用の黄橙色照明のパルス点灯での監視、または目視確認されないように近赤外のパルス点灯での監視に適用することができる。

符号の説明

[0042] 1：レンズ、2：EM-CCD、3：FIT-CCD、
4：全画素暗電流ばらつき補正と相関平均と多画素輪郭補正とコントラスト増強含む映像信号処理部、
5：CPU、6：OD駆動部、7：撮像部の垂直転送駆動部、8：蓄積部の垂直転送駆動部、
9、19：TG、10：CMG駆動部、11：CDSとAGCとA/D含む

A F E、

1 2 : L E D、 1 3 : L E D 駆動部、 1 4 : 漏えい同軸ケーブル等の漏えい
伝送路、

1 5 : I T - C C D、 1 6 : 温度センサ、 1 7 : 冷却部、 1 8 : 冷却駆動部
、

2 0 : メモリ付映像信号処理部、

2 1 , 2 2 , 2 3 : アンテナ、 2 4 : 同期情報電波、 2 5 : 架線、 2 6 : 光
ファイバー、

2 7 : 電灯線、 2 8 : O B 検出部、 2 9 : 全画素基準暗電流フレームメモリ
、

3 0 : 黒レベル検出含む映像信号処理部、

3 1 : 画素遅延6ヶ以上とラインメモリ6以上とフレームメモリ含む周辺画素
と前画面周辺画素との相関適応平均と多画素輪郭補正部、

3 2 ~ 3 8 : 画素遅延6ヶ部、 3 9 : 挿脱光学フィルタ、

M 1 ~ M 6 : ラインメモリ部、 N 0 ~ N 6 : 負の掛け算器、 P 1 : 正の掛け
算器、

5 0 ~ 5 8 : 加算器、 5 9 : 映像レベル判定器、 6 0 : 減算器、

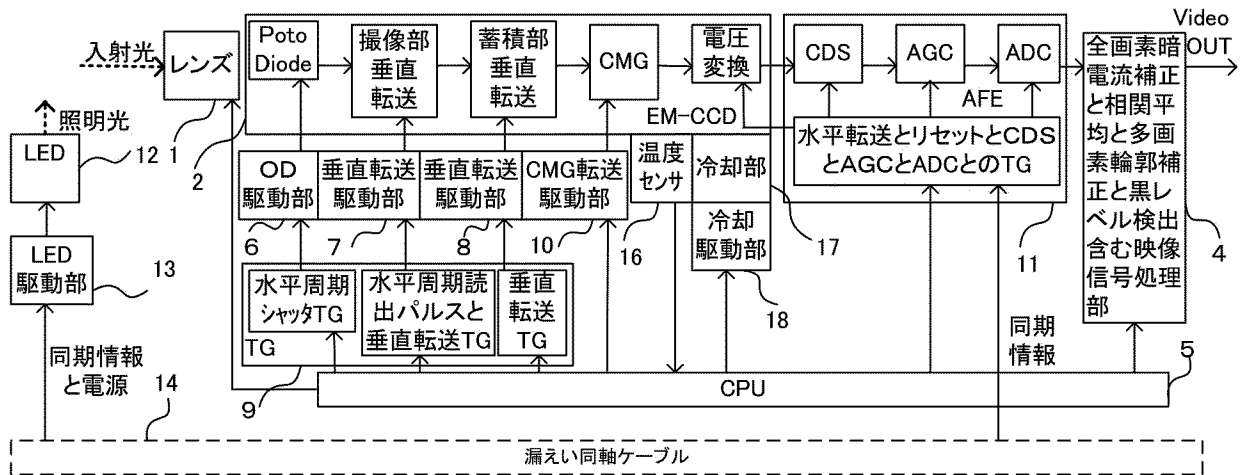
6 1 : 小振幅大振幅の圧縮制限器、

請求の範囲

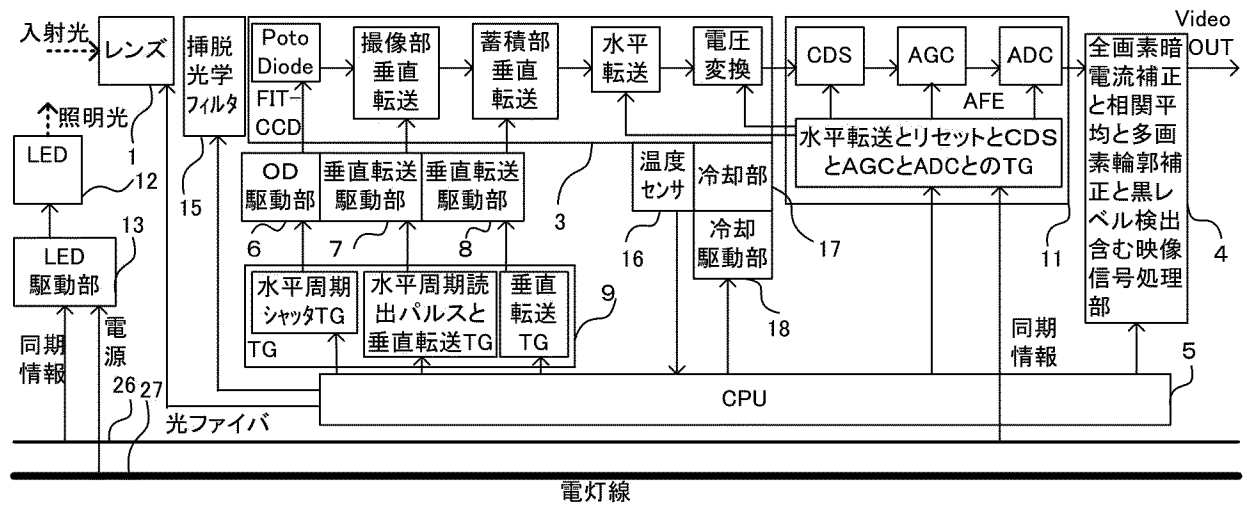
- [請求項1] 少なくとも可視光または近赤外線を透過するレンズと少なくとも可視光または近赤外線に感度を有する撮像素子を有し、少なくとも被写体の可視光または近赤外光の撮像の映像信号の有効コントラストが所期値より低下した場合は、同期情報の伝送により、空気中の気体分子を透過する黄橙色LEDまたは赤色LEDまたは近赤外LEDを狭オン比で時間差同期発光し、上記撮像素子で上記伝送された同期情報に同期したグローバル電子シャッタを行って撮像した映像を出力することを特徴とする監視システム。
- [請求項2] 請求項1の監視システムにおいて、画素遅延映像信号7ヶ以上から生成する水平輪郭補正と走査線遅延7ヶ以上から生成する垂直輪郭補正とを有し、少なくとも被写体の可視光及び近赤外光の撮像の映像信号の有効コントラストが所期値より低下した場合は、黒レベルを低下させることと、画素遅延映像信号7ヶ以上から生成する水平輪郭補正の強調周波数とを下げることと走査線遅延7ヶ以上から生成する垂直輪郭補正の強調中心となる走査線本数を多くすることと、を特徴とする監視システム。
- [請求項3] 請求項1または請求項2のいずれか一つの監視システムにおいて、前記撮像素子は、前記LEDの発光波長帯域通過光学フィルタを入射光路に挿入したCCD撮像素子であることを特徴とする監視システム。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一つの監視システムにおいて、上記同期情報は鉄道線路または道路または送電線敷地または風力発電の風車の列等の長距離の線状または列状の監視対象領域の近傍に敷設された漏えい同軸ケーブルまたは接地面と伝送線との組み合わせまたはツイストペア伝送線または平面伝送路または誘電体伝送路または導波管等の漏えい伝送路から上記監視対象領域の近傍に放射された電波と、上記監視対象領域の近傍に設置された指向性送信アンテナから上記監視対象領域の近傍に放射された電波と、上記監視対象領域の近傍に敷設

された光ケーブルと、GPSや準天頂衛星等の高精度位置検出機能と高精度同期機能を含む電波の少なくとも一つにより伝送されることを特徴とする監視システム。

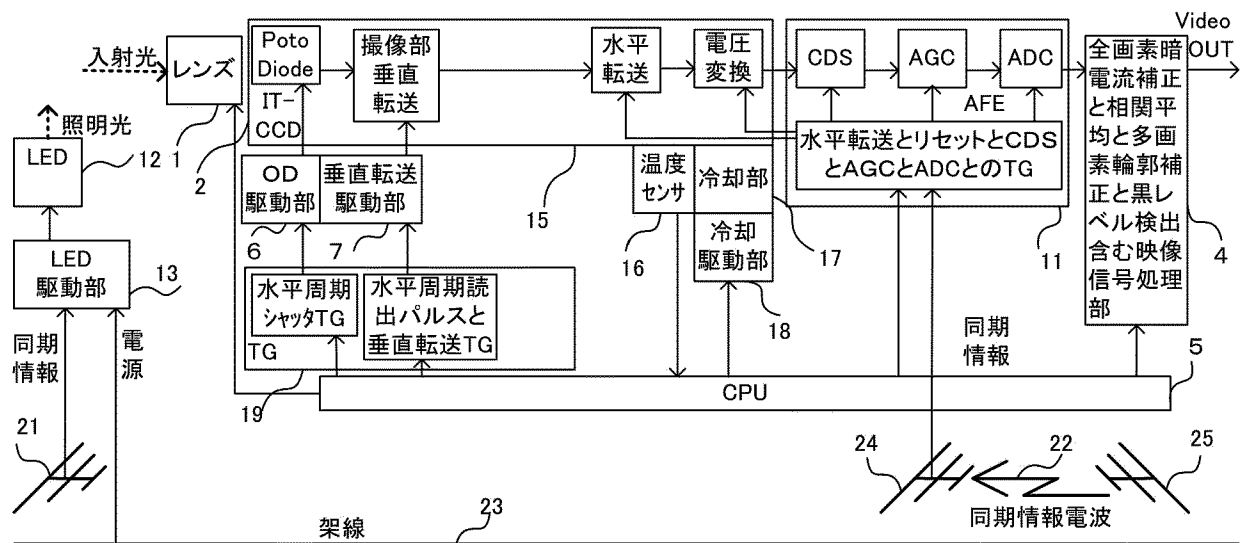
[図1A]



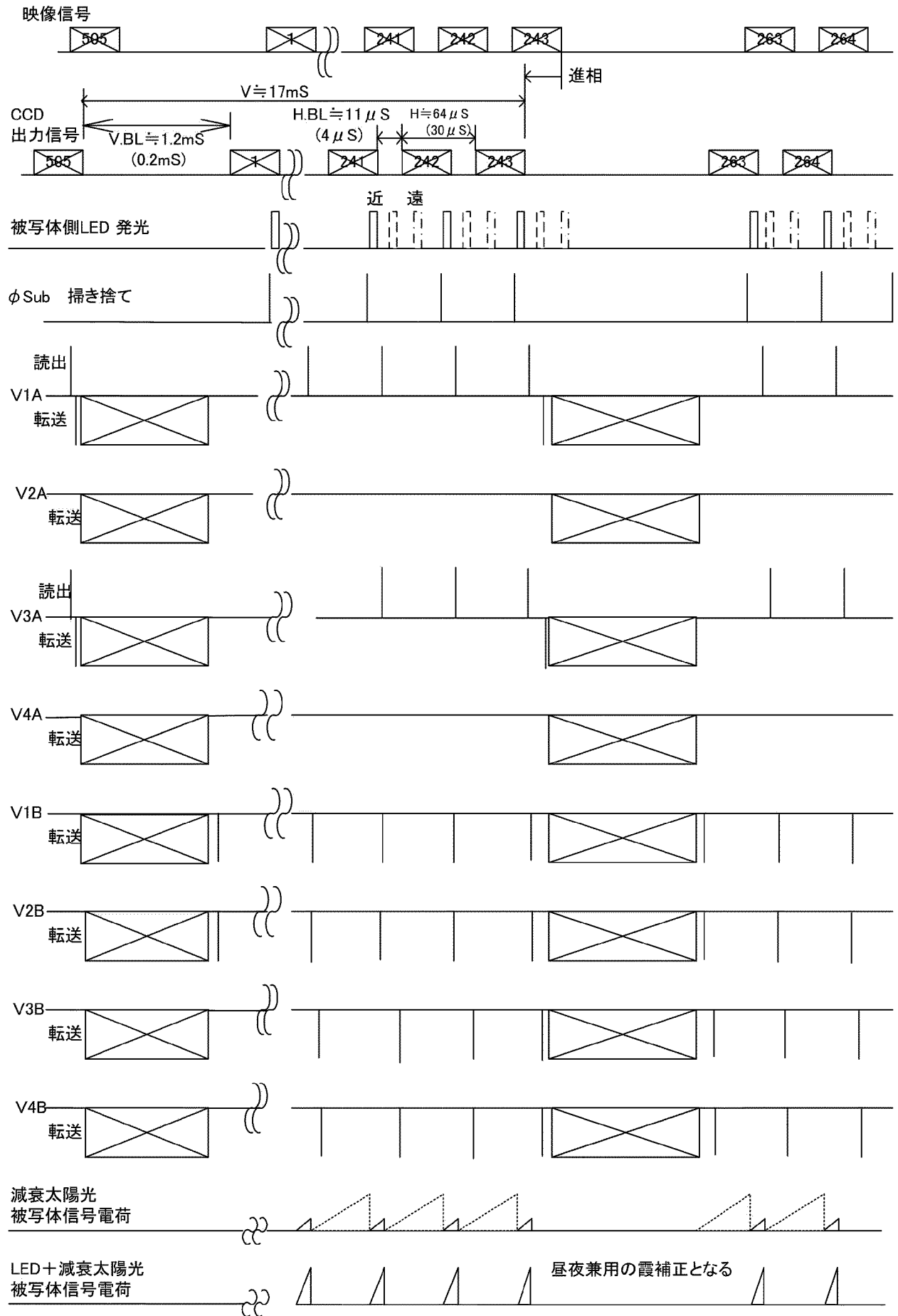
[図1B]



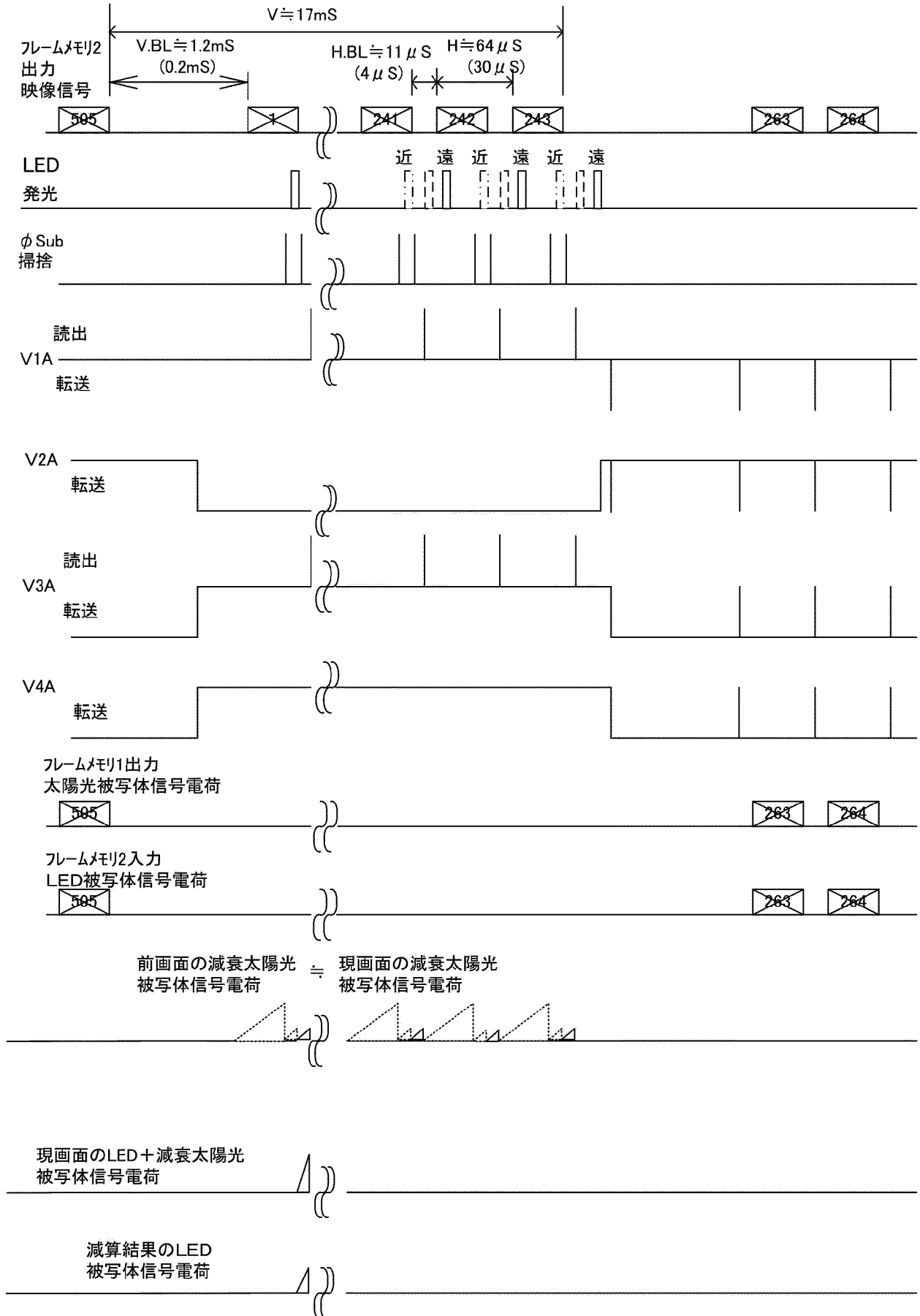
[図1C]



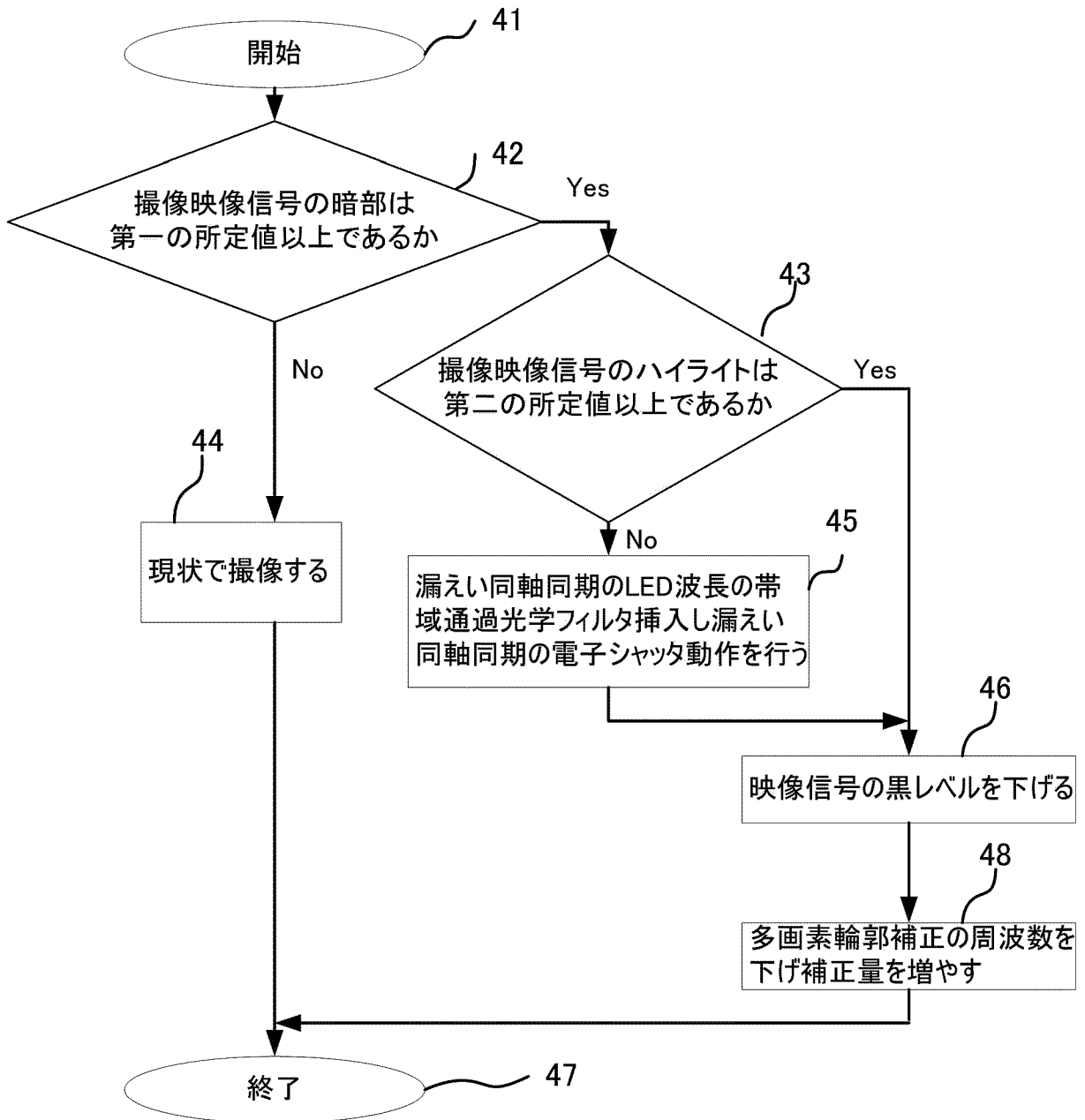
[図2A]



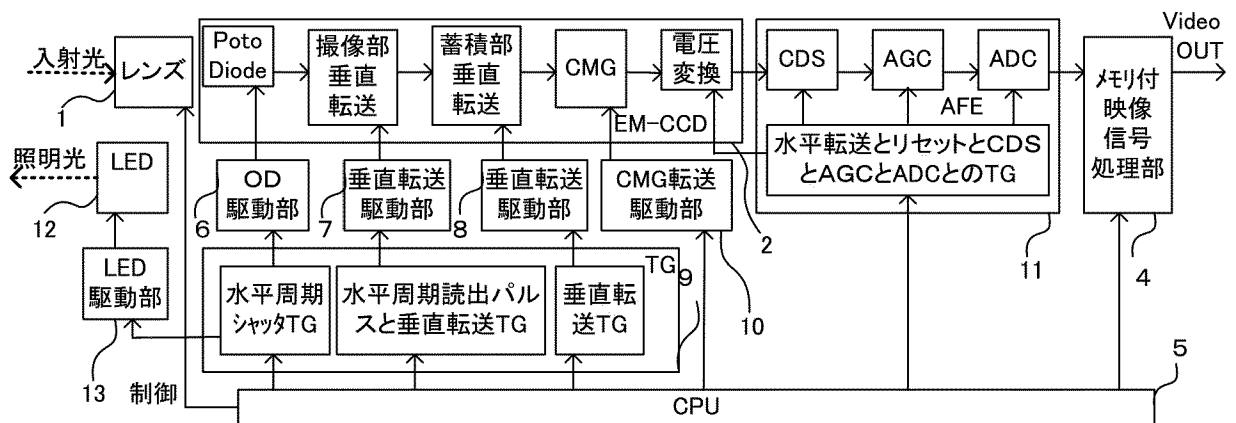
[図2B]



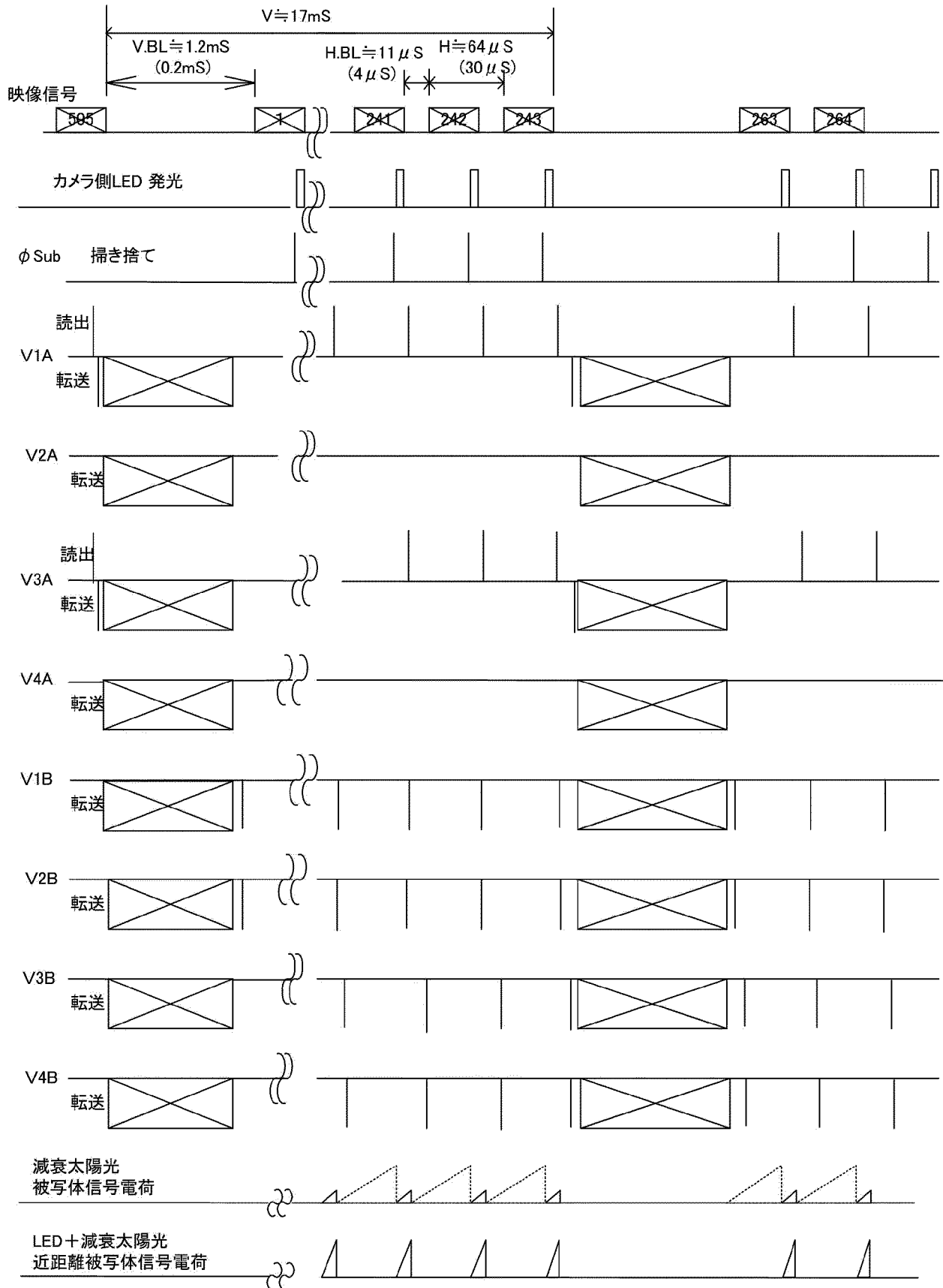
[図2C]



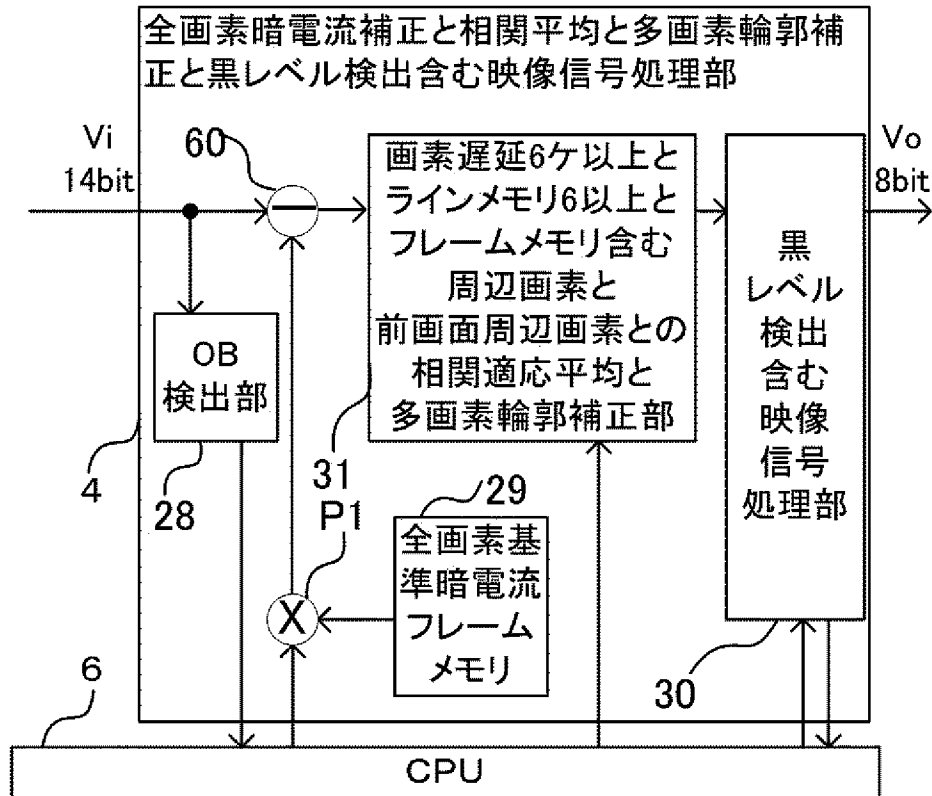
[図3]



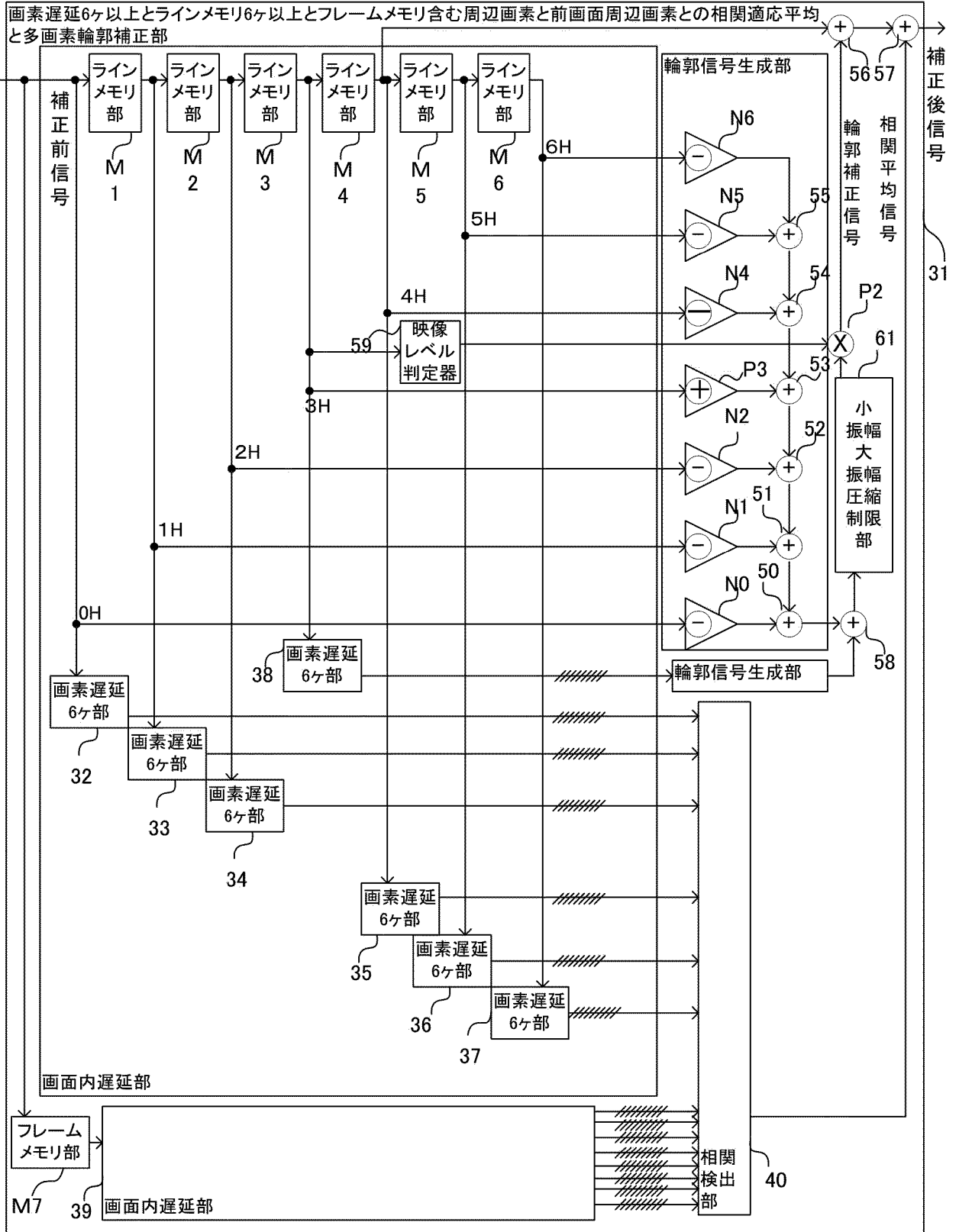
[図4]



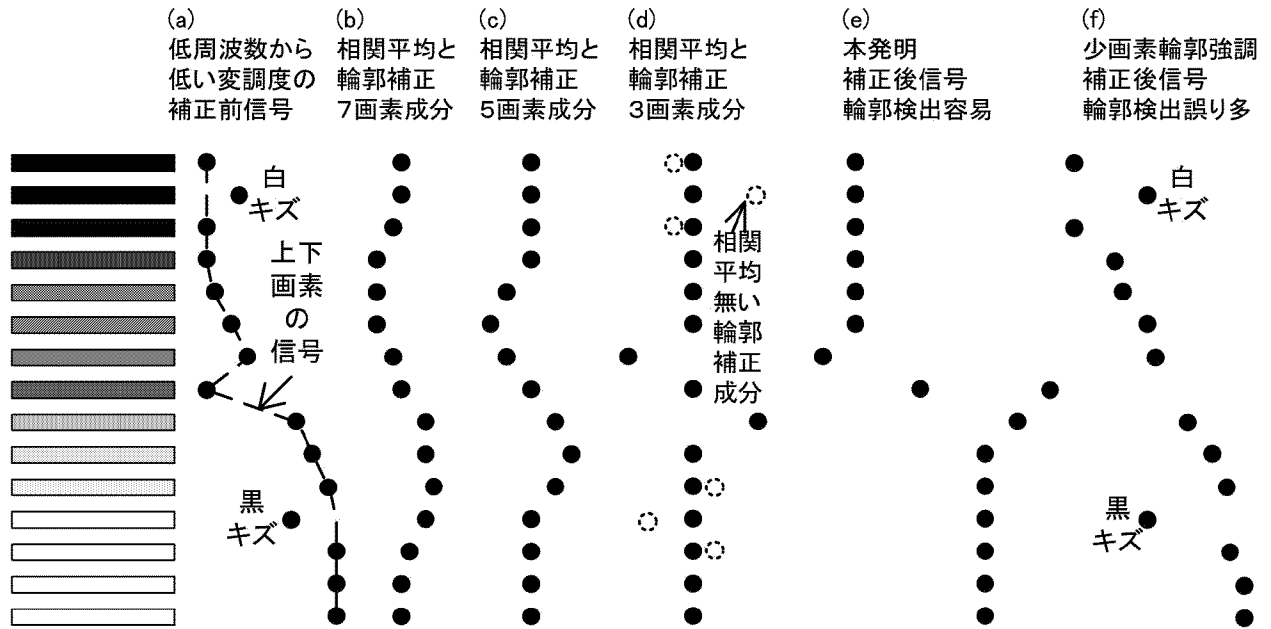
[図5]



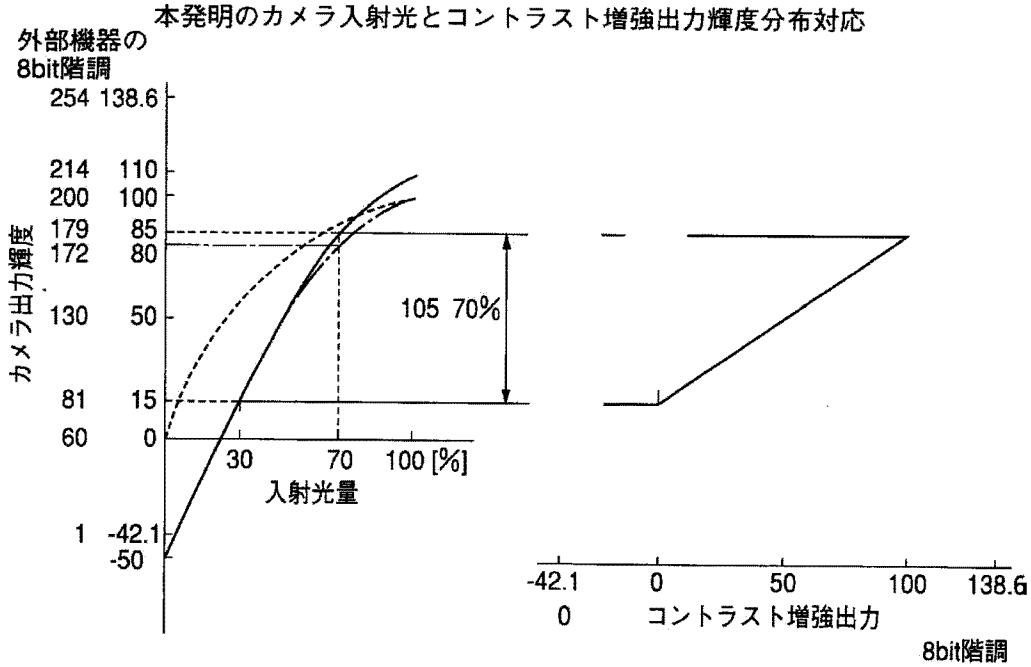
[図6]



【図7】

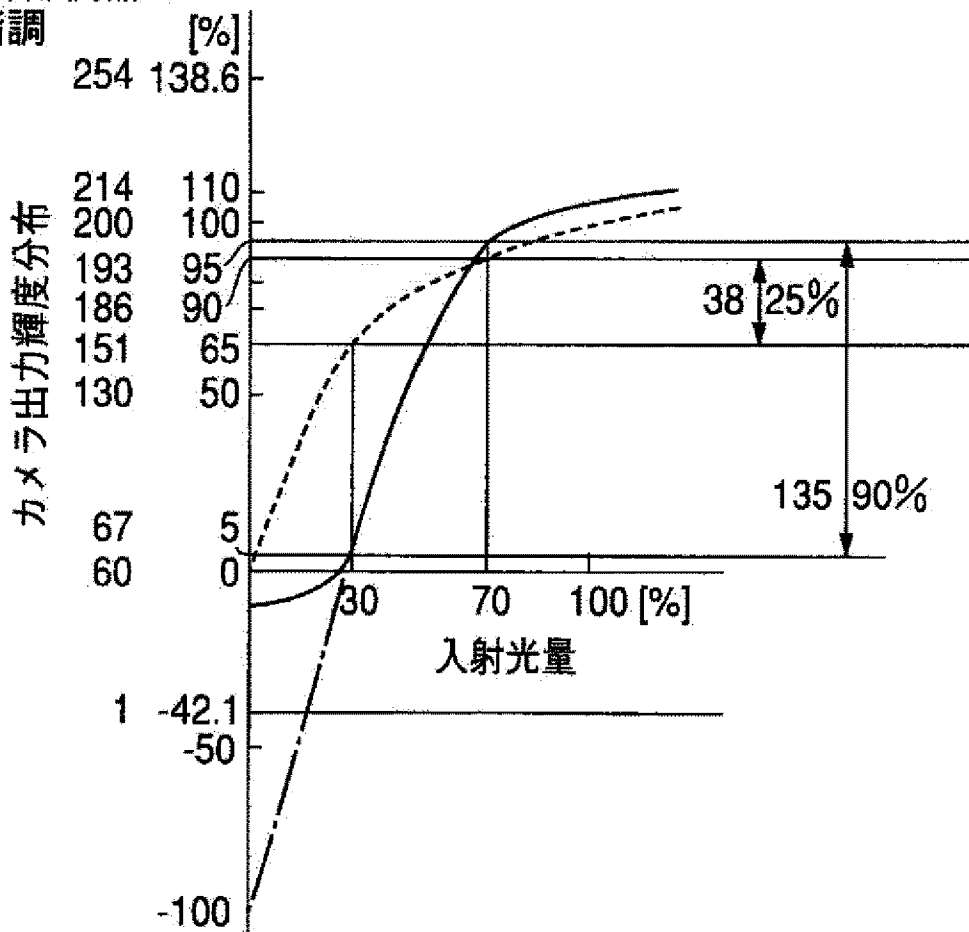


【図8A】



[図8B]

汎用外部機器の 本発明のカメラ入射光と出力輝度分布対応
8bit階調



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068758

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225 (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)

H04N5/225

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2006-218104 A (Olympus Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraph [0059] (Family: none)	1-4
A	JP 2003-185421 A (Pentax Corp.), 03 July 2003 (03.07.2003), paragraph [0051] & US 2003/0043287 A1	1-4
A	JP 2007-114641 A (Fujifilm Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraph [0016] (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 September, 2011 (27.09.11)

Date of mailing of the international search report
04 October, 2011 (04.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068758

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-171147 A (Canon Inc.), 29 June 2006 (29.06.2006), paragraph [0037] (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/225(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. H04N5/225

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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
A	JP 2006-218104 A (オリンパス株式会社) 2006. 08. 24, 【0059】他 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2003-185421 A (ペンタックス株式会社) 2003. 07. 03, 【0051】 他 & US 2003/0043287 A1	1-4
A	JP 2007-114641 A (富士フイルム株式会社) 2007. 05. 10, 【0016】 他 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2006-171147 A (キヤノン株式会社) 2006. 06. 29, 【0037】他 (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な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

27. 09. 2011

国際調査報告の発送日

04. 10. 2011

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)

吉川 康男

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5P

4238