(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
2024年8月29日(29.08.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/176602 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) *A61B 1/045* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/045789

(22) 国際出願日： 2023年12月20日(20.12.2023)

(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 2023-025924 2023年2月22日(22.02.2023) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社(**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

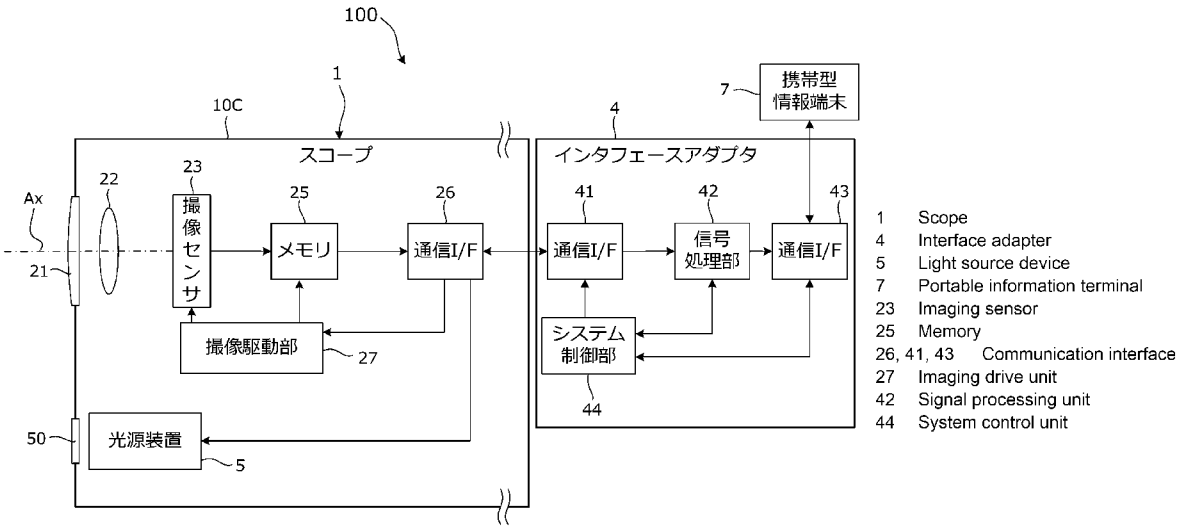
(72) 発明者: 八巻 哲平(**YAMAKI Teppei**); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 三島 崇弘(**MISHIMA Takahiro**); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人航栄事務所(**KOH-EI, P.C.**); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号 虎ノ門イーストビルディング９階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** ENDOSCOPE SYSTEM AND INTERFACE ADAPTER

(54) 発明の名称： 内視鏡システム及びインタフェースアダプタ



(57) **Abstract:** Provided are: an interface adapter that allows for a reduction in the cost for constructing a system that enables the display of images, which are formed based on imaging signals obtained using a scope, on a general-purpose portable information terminal; and an endoscope system including the interface adapter. An interface adapter (4) comprises: a first communication interface (41) for communicating with a scope (1) including an imaging sensor (23) and a light source device (5); a second communication interface (43) for communicating with a portable information terminal (7); and a processor (a signal processing unit (42) and a system control unit (44)). The processor causes the imaging sensor (23) to perform imaging while controlling the amount of illumination light of the scope (1) to a constant amount, controls the imaging sensitivity and the light exposure time of the imaging sensor (23) on the basis of the brightness of an imaged site determined on the basis of an imaging signal obtained through the imaging, converts the imaging signal into image data that can be displayed by the portable information terminal (7), and transmits the image data to the portable

WO 2024/176602 A1

[続葉有]

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

information terminal (7).

(57) 要約:スコープにより得られた撮像信号に基づく画像を汎用の携帯型情報端末で表示可能とするシステムの構築コストを下げることのできるインタフェースアダプタとこれを含む内視鏡システムを提供する。インタフェースアダプタ(４)は、撮像センサ(２３)及び光源装置(５)を含むスコープ(１)と通信するための第１通信インタフェース(４１)と、携帯型情報端末(７)と通信するための第２通信インタフェース(４３)と、プロセッサ(信号処理部(４２)及びシステム制御部(４４))と、を備え、上記プロセッサは、スコープ(１)の照明光の光量を一定に制御した状態で撮像センサ(２３)により撮像を実行させ、撮像により得られた撮像信号に基づいて判定した撮像対象部位の明るさに基づいて、撮像センサ(２３)による撮像感度と露光時間を制御し、撮像信号を携帯型情報端末(７)が表示可能な画像データに変換して携帯型情報端末(７)へ送信する。

明　細　書

発明の名称 ： 内視鏡システム及びインタフェースアダプタ

技術分野

[0001]　本発明は、内視鏡システム及びインタフェースアダプタに関する。

背景技術

[0002]　近年、単回使用により衛生上安全に使用できるディスポーザブル内視鏡が注目されている。特許文献１には、内視鏡のカメラから制御操作部へ画像信号を伝送し、制御操作部から画像信号が電線を介してビデオディスプレイへ送られる内視鏡が記載されている。特許文献２には、腹腔鏡がドングルと通信し、そのドングルがテレビディスプレイに画像データを送信する腹腔鏡システムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特表２０１２－５１１３５７号公報

特許文献2：日本国特開２０２０－１８８７６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　本開示は、スコープにより得られた撮像信号に基づく画像を汎用の携帯型情報端末で表示可能なシステムを低コストで構築することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005]　本開示の一態様のインタフェースアダプタは、撮像センサ及び上記撮像センサによる撮像のための照明光を生成する光源装置を含むスコープと通信するための第１通信インタフェースと、携帯型情報端末と通信するための第２通信インタフェースと、プロセッサと、を備え、上記プロセッサは、上記照明光の光量を一定に制御した状態で上記撮像センサにより撮像を実行させ、上記撮像センサにより得られた撮像画像信号を上記携帯型情報端末が表示可能な画像データに変換し、上記画像データを上記携帯型情報端末へ送信し、

上記撮像画像信号に基づいて上記画像データの明るさを導出し、上記明るさに基づいて、上記撮像センサによる撮像感度と上記撮像センサの露光時間を制御する、ものである。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、スコープにより得られた撮像信号に基づく画像を汎用の携帯型情報端末で表示可能とするシステムを低コストで構築できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の一実施形態である内視鏡システム１００の一例を示す図である。

[図2]インタフェースアダプタ４の一例を示す図（その１）である。

[図3]インタフェースアダプタ４の一例を示す図（その２）である。

[図4]インタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７のフレーム８への収容前の状態の一例を示す図（その１）である。

[図5]インタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７のフレーム８への収容前の状態の一例を示す図（その２）である。

[図6]インタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７をリアケース８２に取り付けた状態の一例を示す図（その１）である。

[図7]インタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７をリアケース８２に取り付けた状態の一例を示す図（その２）である。

[図8]リアケース８２にフロントカバー８１を取り付けた状態の一例を示す図（その１）である。

[図9]リアケース８２にフロントカバー８１を取り付けた状態の一例を示す図（その２）である。

[図10]スコープ１及びインタフェースアダプタ４の内部構成の一例を示す図である。

[図11]携帯型情報端末７のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図12]システム制御部４４が行う測光処理及び露出制御の詳細例を説明するためのフローチャートである。

[図13]露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］の大きさと、露光時間ＳＳ及び増幅率ＤＧとの関係を説明する模式図である。

[図14]ガンマ補正処理を説明するための模式図である。

[図15]スコープ１が気管支用内視鏡である場合に表示部７ａに表示される画像の一例を示す模式図である。

[図16]グラフ５３に示す実線の出力階調特性となるようガンマ補正された画像データの表示例を示す図である。

[図17]ゲイン補正テーブルの例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0009] ＜本発明の一実施形態である内視鏡システム１００＞

図１は、本発明の一実施形態である内視鏡システム１００の一例を示す図である。内視鏡システム１００は、スコープ１と、スコープ１と接続されるインタフェースアダプタ４と、インタフェースアダプタ４と接続される携帯型情報端末７を収容するフレーム８と、を含む。なお、インタフェースアダプタ４は、図１においては携帯型情報端末７の裏側にありフレーム８で覆われているため見えない状態である。内視鏡システム１００は、さらに携帯型情報端末７を含んでもよい。

[0010] スコープ１は、一方向に延びる管状部材であって被検体内に挿入される挿入部１０と、挿入部１０の基端部に設けられ、スコープ１の各種操作を行うための操作部１１と、を含む内視鏡である。操作部１１には、例えば、回動操作により挿入部１０を湾曲させるアングルノブが含まれる。また、操作部１１には、スコープ１の観察モード切替操作、撮像記録操作、鉗子操作、送気送水操作、及び吸引操作等を行うための操作部材等が含まれてもよい。

[0011] スコープ１は、通信ケーブル１３を介してインタフェースアダプタ４と接続されている。また、スコープ１は、通信ケーブル１３を介してインタフェースアダプタ４に対して着脱可能であり、単回使用（すなわち使い捨て）が可能である。例えば、通信ケーブル１３がインタフェースアダプタ４に対し

て着脱可能であってもよいし、スコープ１が通信ケーブル１３に対して着脱可能であってもよい。

[0012] なお、図１では省略されているが、操作部１１及び挿入部１０の内部には、細胞又はポリープ等の生体組織を採取するための鉗子を挿入する鉗子孔、送気及び送水用のチャンネル、吸引用のチャンネル等の各種のチャンネルが設けられていてもよい。

[0013] 挿入部１０は、可撓性を有する軟性部１０Ａと、軟性部１０Ａの先端に設けられた湾曲部１０Ｂと、湾曲部１０Ｂの先端に設けられた硬質の先端部１０Ｃと、から構成される。湾曲部１０Ｂは、操作部１１（例えばアングルノブ）の操作により湾曲自在に構成されている。この湾曲部１０Ｂは、スコープ１が使用される被検体の部位等に応じて、任意の方向及び任意の角度に湾曲でき、先端部１０Ｃを所望の方向に向けることができる。

[0014] インタフェースアダプタ４は、スコープ１と携帯型情報端末７とを接続する。具体的には、インタフェースアダプタ４は、例えば通信ケーブル１３を介してスコープ１と通信可能に接続する。また、インタフェースアダプタ４は、有線又は無線により携帯型情報端末７と通信可能に接続する。

[0015] また、インタフェースアダプタ４は、スコープ１の撮像センサにより被検体内を撮像して得られた撮像信号をスコープ１から受信し、受信した撮像信号を、携帯型情報端末７が表示可能な画像データに変換する。そして、インタフェースアダプタ４は、変換した画像データを携帯型情報端末へ送信する。

[0016] 携帯型情報端末７は、タブレット端末やスマートフォン等の汎用の携帯型情報端末である。携帯型情報端末７は、画像データに基づく画像を表示可能な表示部７ａを有する。携帯型情報端末７は、スコープ１によって被検体内を撮像して得られる撮像画像等をインタフェースアダプタ４から受信し、受信した撮像画像を表示部７ａにより表示する。表示部７ａは、表示画素が二次元状に配列された表示面を有し、この表示面の各表示画素に、画像データを構成する画素データが描画されることで、この画像データに基づく画像の

表示が行われる。また、携帯型情報端末７は、インタフェースアダプタ４を制御するユーザインタフェースも兼ねる。

[0017] ＜インタフェースアダプタ４＞

図２及び図３は、インタフェースアダプタ４の一例を示す図である。図２，図３は、それぞれ異なる方向からインタフェースアダプタ４を見た図になっている。図２，図３に示すように、インタフェースアダプタ４は、略直方体形状であり、映像入力端子４ａ及び映像出力端子４ｂを有する。

[0018] 映像入力端子４ａ及び映像出力端子４ｂのそれぞれは、ＵＳＢ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ｓｅｒｉａｌ Ｂｕｓ）、ＨＤＭＩ（Ｈｉｇｈ－Ｄｅｆｉｎｉｔｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）、ＤＶＩ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｖｉｓｕａｌ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）など、映像信号を伝送可能な各種の通信規格の端子とすることができる。ＨＤＭＩは登録商標である。

[0019] 映像入力端子４ａは、スコープ１と通信可能に接続するための端子である。例えば、映像入力端子４ａはＨＤＭＩ端子であり、スコープ１にもＨＤＭＩ端子が設けられている。そして、通信ケーブル１３がＨＤＭＩケーブルであり、映像入力端子４ａとスコープ１のＨＤＭＩ端子とが通信ケーブル１３によって接続される。

[0020] ただし、インタフェースアダプタ４とスコープ１との接続は、ＨＤＭＩによる接続に限らず、ＵＳＢやＤＶＩ等のＨＤＭＩ以外の有線接続であってもよいし、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈや近距離無線通信等による無線接続であってもよい。Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈは登録商標である。また、インタフェースアダプタ４とスコープ１との接続は、通信規格の変換を行う変換アダプタを介して行われてもよい。

[0021] 映像出力端子４ｂは、携帯型情報端末７と通信可能に接続するための端子である。例えば、映像出力端子４ｂはＵＳＢ端子であり、携帯型情報端末７にもＵＳＢ端子が設けられている。そして、映像出力端子４ｂと携帯型情報端末７のＵＳＢ端子とがＵＳＢケーブルによって接続される。

[0022] ただし、インタフェースアダプタ４と携帯型情報端末７との接続は、ＵＳ

Ｂによる接続に限らず、ＨＤＭＩやＤＶＩ等のＵＳＢ以外の有線接続であってもよいし、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈや近距離無線通信等による無線接続であってもよい。また、インタフェースアダプタ４と携帯型情報端末７との接続は、通信規格の変換を行う変換アダプタを介して行われてもよい。

[0023] また、インタフェースアダプタ４の内部には、スコープ１を制御したり、スコープ１からの撮像信号を携帯型情報端末７が表示可能な画像データに変換したりする回路が設けられる。インタフェースアダプタ４の内部構成については後述する（例えば図１０参照）。

[0024] ＜インタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７のフレーム８への収容前の状態＞

図４及び図５は、インタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７のフレーム８への収容前の状態の一例を示す図である。図４，図５は、それぞれ異なる方向からインタフェースアダプタ４、携帯型情報端末７、及びフレーム８を見た図になっている。図４，図５に示すように、フレーム８は、フロントカバー８１と、リアケース８２と、を含む。

[0025] フロントカバー８１は、携帯型情報端末７の前面を保護する部材である。フロントカバー８１は、携帯型情報端末７の表示部７ａ（タッチパネル）による表示や表示部７ａに対するタッチ操作が可能なように、フロントカバー８１から表示部７ａを露出させるための開口部８１ａを有する。

[0026] リアケース８２は、携帯型情報端末７の背面を保護する部材である。また、リアケース８２には、フレーム８に収容されるインタフェースアダプタ４の映像入力端子４ａに対してフレーム８の外部から通信ケーブル１３を接続可能なようにケーブル差込孔（不図示）が設けられており、リアケース８２にはこのケーブル差込孔を塞ぐケーブル差込孔蓋８２ａが設けられている。また、リアケース８２には、インタフェースアダプタ４の筐体における基準適合等の表記をフレーム８の外部から視認可能なように表記視認孔８２ｂが設けられている。

[0027] インタフェースアダプタ４は携帯型情報端末７とともにフレーム８に収容

され、それによってインタフェースアダプタ４はフレーム８に固定される。図４，図５の例では、インタフェースアダプタ４は、フレーム８によって固定される携帯型情報端末７の裏面に対して取り付けられることにより、携帯型情報端末７を介してフレーム８に固定される。

[0028] インタフェースアダプタ４の携帯型情報端末７への取り付けは、例えば携帯型情報端末７の裏面に設けられたネジ穴を用いたネジ止めによって行われる。また、インタフェースアダプタ４の携帯型情報端末７への取り付けは、インタフェースアダプタ４の裏面の形状に合わせて形成された板金等を介して行われてもよい。

[0029] また、インタフェースアダプタ４が携帯型情報端末７を介してフレーム８に固定される構成に限らず、インタフェースアダプタ４は、フレーム８に対して直接取り付けられてもよい。例えば、インタフェースアダプタ４は、フレーム８のリアケース８２に取り付けられてもよい。

[0030] また、リアケース８２の外側にはスタンド８２ｃが設けられていてもよい。スタンド８２ｃは、例えばヒンジを介してリアケース８２に設けられており、スタンド８２ｃの一部をリアケース８２から引き出すことにより、テーブルの天板等の水平な場所にフレーム８を立てることが可能になっている。

[0031] また、リアケース８２には、スタンド８２ｃに加えて、又はスタンド８２ｃに代えて、壁掛け金具、アーム、スタンドなどにフレーム８を取り付ける際に使用可能なネジ穴が設けられていてもよい。このネジ穴は、例えばＶＥＳＡ（Ｖｉｄｅｏ Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ Ｓｔａｎｄａｒｄｓ Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ）規格等に対応したものとすることができる。

[0032] 図４，図５の状態において、インタフェースアダプタ４の映像出力端子４ｂと携帯型情報端末７とが、通信ケーブル（例えばＵＳＢケーブル）を介して接続される。

[0033] ＜インタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７をリアケース８２に取り付けた状態＞ 図６及び図７は、インタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７をリアケース８２に取り付けた状態の一例を示す図である。図６，図

７は、それぞれ異なる方向からインタフェースアダプタ４、携帯型情報端末７、及びフレーム８を見た図になっている。

[0034] 図４，図５に示したように携帯型情報端末７の裏面にインタフェースアダプタ４を取り付けた状態にて、図６，図７に示すように携帯型情報端末７とインタフェースアダプタ４がリアケース８２の内側に取り付けられる。これにより、インタフェースアダプタ４の筐体における基準適合等の表記が表記視認孔８２ｂから露出する。また、ケーブル差込孔蓋８２ａを外すことにより、リアケース８２のケーブル差込孔からインタフェースアダプタ４の映像入力端子４ａが露出する状態となる。

[0035] ＜リアケース８２にフロントカバー８１を取り付けた状態＞

図８及び図９は、リアケース８２にフロントカバー８１を取り付けた状態の一例を示す図である。図８，図９は、それぞれ異なる方向からフレーム８等を見た図になっている。

[0036] 図６，図７に示したように携帯型情報端末７とインタフェースアダプタ４がリアケース８２に取り付けた状態にて、図８，図９に示すようにリアケース８２にフロントカバー８１が取り付けられる。これにより、携帯型情報端末７及びインタフェースアダプタ４がフレーム８に収容される。

[0037] フレーム８は、図８，図９に示す状態において、外部からの水や塵等の浸入を防止するように防水構造を有する。例えば、フロントカバー８１とリアケース８２との間には、フロントカバー８１とリアケース８２との間の継ぎ目部分を埋めるパッキンが設けられる。また、フロントカバー８１の開口部８１ａの枠部は、携帯型情報端末７の表示部７ａと密着するようにシーリングされ、開口部８１ａが表示部７ａによって塞がれる。

[0038] また、リアケース８２の表記視認孔８２ｂの枠部は、インタフェースアダプタ４の筐体と密着するようにシーリングされ、表記視認孔８２ｂがインタフェースアダプタ４の筐体によって塞がれる。

[0039] また、リアケース８２のケーブル差込孔の枠部は、インタフェースアダプタ４の筐体と密着するようにシーリングされ、リアケース８２からケーブル

差込孔蓋８２ａを外した際には、リアケース８２のケーブル差込孔がインタフェースアダプタ４の筐体によって塞がれる。さらに、リアケース８２からケーブル差込孔蓋８２ａを外した際に、リアケース８２のケーブル差込孔から挿入された通信ケーブル１３によってリアケース８２のケーブル差込孔が塞がれるように、リアケース８２のケーブル差込孔の周辺がシーリングされる。

[0040] すなわち、フレーム８は、収容するインタフェースアダプタ４及び携帯型情報端末７を利用して、フレーム８の内部への水や塵等の浸入を防止するように防水構造を有する。これにより、携帯型情報端末７、インタフェースアダプタ４及びフレーム８を屋外等の環境で用いても、フレーム８の内部への水や塵等の浸入を防止し、インタフェースアダプタ４や携帯型情報端末７を保護することができる。

[0041] このように、内視鏡システム１００は、スコープ１の撮像センサ２３により得られた撮像信号を携帯型情報端末７が表示可能な画像データに変換するインタフェースアダプタ４が、携帯型情報端末７を収容するフレーム８に固定される構成である。

[0042] これにより、スコープ１の撮像センサ２３により得られた撮像信号を画像データに変換する処理がインタフェースアダプタ４によって行われるため、携帯型情報端末７をタブレット端末等の汎用の携帯型情報端末とすることができる。このため、携帯型情報端末７の調達、交換、更新等が容易になる。

[0043] また、インタフェースアダプタ４が携帯型情報端末７を収容するフレーム８に固定されるため、携帯型情報端末７及びインタフェースアダプタ４がフレーム８によって一体化する。このため、スコープ１の撮像センサ２３により得られた撮像信号に基づく画像を携帯型情報端末７により観察しながらスコープ１を操作する際の取り回しを容易にすることができる。

[0044] 例えば、内視鏡システム１００のユーザ（例えば医師等）は、スコープ１と携帯型情報端末７との間のインタフェースアダプタ４の位置を気にすることなく、画像を観察しながらスコープ１を操作することができる。また、ユ

ーザが画像を観察しながらスコープ１を操作する際に、スコープ１と携帯型情報端末７との間のインタフェースアダプタ４が落下してスコープ１が引っ張られる等の事故を防止することができる。

[0045] また、スコープ１と携帯型情報端末７との間にインタフェースアダプタ４を設けることで、スコープ１の撮像センサ２３により得られた撮像信号を画像データに変換する画像処理回路（例えば信号処理部４２）をスコープ１に設けなくてもよいため、スコープ１の製造コストを低減し、スコープ１の単回使用での運用が容易になる。

[0046] ＜スコープ１及びインタフェースアダプタ４の内部構成＞

図１０は、スコープ１及びインタフェースアダプタ４の内部構成の一例を示す図である。図１０に示すように、スコープ１の先端部１０Ｃには、対物レンズ２１及びレンズ群２２を含む撮像光学系と、この撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像センサ２３と、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）等のメモリ２５と、通信インタフェース（Ｉ／Ｆ）２６と、撮像駆動部２７と、光源装置５と、照明用レンズ５０と、が設けられている。

[0047] 撮像センサ２３としては、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ）イメージセンサ又はＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ Ｍｅｔａｌ Ｏｘｉｄｅ Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）イメージセンサ等が用いられる。撮像センサ２３は、ローリングシャッタ方式の撮像を行うものであってもよいし、グローバルシャッタ方式の撮像を行うものであってもよい。

[0048] 撮像センサ２３は、複数の画素が二次元状に配置された受光面を有し、上記の撮像光学系によってこの受光面に結像された光学像を各画素において電気信号（撮像信号）に変換する。そして、撮像センサ２３は、変換した撮像信号をアナログ信号から所定のビット数のデジタル信号に変換し、デジタル信号に変換した撮像信号をメモリ２５に出力する。撮像センサ２３は、例えば原色又は補色等のカラーフィルタを搭載するものが用いられる。撮像セン

サ２３の受光面の各画素から出力される撮像信号の集合を撮像画像信号という。

[0049] メモリ２５は、撮像センサ２３から出力されたデジタルの撮像信号を一時的に記録する。通信インタフェース（Ｉ／Ｆ）２６は、インタフェースアダプタ４の第１通信インタフェース（Ｉ／Ｆ）４１と接続される。通信インタフェース２６は、メモリ２５に記録された撮像信号を、通信ケーブル１３内の信号線を通してインタフェースアダプタ４に伝送する。

[0050] 撮像駆動部２７は、通信インタフェース２６を介してインタフェースアダプタ４のシステム制御部４４と接続されている。撮像駆動部２７は、通信インタフェース２６で受信されるシステム制御部４４からの指令に基づいて、撮像センサ２３及びメモリ２５を駆動する。

[0051] 光源装置５は、照明光として、例えば白色光等の、医師等の人間による認識に適した発光スペクトルを有する通常光を出射可能である。さらに、光源装置５は、照明光として、通常光とは発光スペクトルが異なる、ＩＥＥ（Ｉｍａｇｅ－Ｅｎｈａｎｃｅｄ　Ｅｎｄｏｓｃｏｐｙ：画像強調観察）等のコンピュータによる画像解析に適した発光スペクトルを有する特殊光を出射可能であってもよい。光源装置５の光源としては、例えば半導体光源が用いられる。

[0052] 光源装置５は、通信インタフェース２６を介してインタフェースアダプタ４のシステム制御部４４と接続されている。光源装置５は、通信インタフェース２６で受信されるシステム制御部４４からの指令に基づいて照明光を出射する。

[0053] 照明用レンズ５０は、光源装置５から出射された照明光を、撮像センサ２３及び撮像光学系による撮像対象（例えば被検体内）に向けて照射する。照明用レンズ５０と光源装置５の間や撮像光学系には絞りが含まれていてもよいが、スコープ１の製造コストを低減する観点からは、絞りが含まれていないことが好ましい。スコープ１に絞りが含まれないことで、スコープ１の露出制御を簡易化することができるため、インタフェースアダプタ４の製造コ

ストも低減できる。

[0054] インタフェースアダプタ４は、通信ケーブル１３によってスコープ１の通信インタフェース２６と接続される第１通信インタフェース４１と、信号処理部４２と、第２通信インタフェース（Ｉ／Ｆ）４３と、システム制御部４４と、を備える。

[0055] 第１通信インタフェース４１は、スコープ１と通信を行うためのものであり、例えば図２，図３等に示した映像入力端子４ａを有し、スコープ１の通信インタフェース２６から通信ケーブル１３を介して伝送されてきた撮像信号を受信して信号処理部４２に伝達する。

[0056] 信号処理部４２は、第１通信インタフェース４１から受けたデジタルの撮像信号を一時記録するＲＡＭ等のメモリを内蔵しており、メモリに記録された撮像信号の集合である撮像画像信号を処理（各撮像信号を増幅する増幅処理、デモザイク処理、ホワイトバランス処理、又はガンマ補正処理等の画像処理）して、汎用端末である携帯型情報端末７が表示可能な形式の画像データを生成する。ホワイトバランス処理は撮像センサごとに設定できるように、スコープ１に搭載のメモリに、ホワイトバランスゲインを製造時に書込み、ホワイトバランス処理時には、このメモリからホワイトバランスゲインを読み出して用いるようにしてもよい。製造コスト低減の観点から、ホワイトバランス処理では、固定のホワイトバランスゲインを用いてもよい。

[0057] 第２通信インタフェース４３は、携帯型情報端末７と通信するためのものであり、例えば図３等に示した映像出力端子４ｂを有し、信号処理部４２によって生成された画像データを携帯型情報端末７へ送信する。

[0058] システム制御部４４は、インタフェースアダプタ４の各部を制御するとともに、スコープ１に指令を送り、内視鏡システム１００の全体を統括制御する。例えば、システム制御部４４は、撮像駆動部２７を介して撮像センサ２３による撮像を制御する、撮像センサ２３の制御部の一例である。また、システム制御部４４は、光源装置５による照明光の照射を制御する、光源装置５の制御部の一例である。本形態では、システム制御部４４は、光源装置５

から照射させる照明光の光量を一定に制御した状態で、撮像センサ２３に撮像を実行させる。

[0059] また、システム制御部４４は、撮像センサ２３により得られた撮像画像信号に基づいて、画像データの明るさを示す測光値（以下、明るさＹと記載）を導出する測光処理と、測光処理で得た明るさＹに基づいて、撮像センサ２３による撮像感度（具体的には、上記の増幅処理における撮像信号の増幅率）と撮像センサ２３の露光時間を制御する露出制御と、を行う。例えば、システム制御部４４は、信号処理部４２による増幅処理前の撮像画像信号に基づいて、その撮像画像信号の明るさＹＡを導出し、この明るさＹＡを増幅処理で用いる増幅率で増幅して明るさＹを導出し、その明るさＹが、医師等の人間による認識に適した明るさ（以下、目標明るさＹｔと記載）に近づくように、撮像センサ２３による撮像感度と撮像センサ２３の露光時間を制御する。

[0060] 信号処理部４２とシステム制御部４４は、それぞれ、プログラムを実行して処理を行う各種のプロセッサと、ＲＡＭと、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）を含む。各種のプロセッサとしては、プログラムを実行して各種処理を行う汎用的なプロセッサであるＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｌｏｇｉｃ Ｄｅｖｉｃｅ：ＰＬＤ）、又はＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。これら各種のプロセッサの構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。

[0061] 信号処理部４２とシステム制御部４４は、各種のプロセッサのうちの１つで構成されてもよいし、同種又は異種の２つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のＦＰＧＡの組み合わせ又はＣＰＵとＦＰＧＡの組み合わせ

）で構成されてもよい。信号処理部４２とシステム制御部４４は、ＦＰＧＡのみで構成されていることが、インタフェースアダプタ４のコスト低減や小型化の観点から好ましい。

[0062] ＜携帯型情報端末７のハードウェア構成＞

図１１は、携帯型情報端末７のハードウェア構成の一例を示す図である。携帯型情報端末７は、例えば図１１に示す汎用の情報端末１１０により実現することができる。情報端末１１０は、プロセッサ１１１と、メモリ１１２と、通信インタフェース１１３と、ユーザインタフェース１１４と、を備える。プロセッサ１１１、メモリ１１２、通信インタフェース１１３、及びユーザインタフェース１１４は、例えばバス１１９によって接続される。

[0063] プロセッサ１１１は、信号処理を行う回路であり、例えば情報端末１１０の全体の制御を司るＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）である。なお、プロセッサ１１１は、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）やＤＳＰ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｉｇｎａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）などの他のデジタル回路により実現されてもよい。また、プロセッサ１１１は、複数のデジタル回路を組み合わせて実現されてもよい。

[0064] メモリ１１２には、例えばメインメモリ及び補助メモリが含まれる。メインメモリは、例えばＲＡＭである。メインメモリは、プロセッサ１１１のワークエリアとして使用される。

[0065] 補助メモリは、例えば磁気ディスク、光ディスク、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリである。補助メモリには、情報端末１１０を動作させる各種のプログラムが記憶されている。補助メモリに記憶されたプログラムは、メインメモリにロードされてプロセッサ１１１によって実行される。

[0066] また、補助メモリは、情報端末１１０から取り外し可能な可搬型のメモリを含んでもよい。可搬型のメモリには、ＵＳＢフラッシュドライブやＳＤ（Ｓｅｃｕｒｅ Ｄｉｇｉｔａｌ）メモリカードなどのメモリカードなどがある。

[0067] 通信インタフェース１１３は、情報端末１１０の外部（例えばインタフェースアダプタ４）との間で通信を行う通信インタフェースである。例えば、通信インタフェース１１３は、インタフェースアダプタ４の映像出力端子４ｂと通信ケーブルを介して接続可能な端子を有する有線通信インタフェースである。又は、通信インタフェース１１３は、インタフェースアダプタ４との間で無線通信が可能な無線通信インタフェースであってもよい。通信インタフェース１１３は、プロセッサ１１１によって制御される。

[0068] ユーザインタフェース１１４は、例えば、ユーザからの操作入力を受け付ける入力デバイスや、ユーザへ情報を出力する出力デバイス等を含む。例えば、入力デバイス及び出力デバイスは、タッチパネルとして構成された表示部７ａにより実現される。また、ユーザインタフェース１１４は、入力デバイスとして、キーやリモコン等を含んでもよい。また、ユーザインタフェース１１４は、出力デバイスとして、スピーカやバイブレータ等を含んでもよい。ユーザインタフェース１１４は、プロセッサ１１１によって制御される。

[0069] 例えば、ユーザインタフェース１１４に含まれるタッチパネルは、インタフェースアダプタ４から通信インタフェース１１３を介して受信した画像データを表示する。これにより、スコープ１の撮像センサ２３により得られた撮像信号に基づく画像を、医師等のユーザに対して表示することができる。

[0070] また、ユーザインタフェース１１４に含まれるタッチパネルは、スコープ１の撮像センサ２３による撮像の指示や、スコープ１の光源装置５による照明光の照射の指示をユーザ操作により受け付ける。ユーザインタフェース１１４が受け付けたユーザ操作を示す制御信号は、通信インタフェース１１３を介してインタフェースアダプタ４のシステム制御部４４へ送信される。システム制御部４４は、受信した制御信号に基づいて、スコープ１の撮像センサ２３による撮像の制御や、スコープ１の光源装置５による照明光の照射の制御を行う。

[0071] （測光処理及び露出制御の詳細例）

図１２は、システム制御部４４が行う測光処理及び露出制御の詳細例を説明するためのフローチャートである。以下では、システム制御部４４がＦＰＧＡのみで構成される場合を想定して、測光処理及び露出制御の詳細例を説明する。また、以下では、撮像センサ２３に設定可能な複数の露光時間のそれぞれを、対数変換ルックアップテーブル（以下、第１ＬＵＴと記載）によって対数空間の情報に変換した値を露光時間ＳＳと記載し、信号処理部４２により行われる増幅処理で用いる設定可能な複数の増幅率（デジタルゲイン）のそれぞれを、第１ＬＵＴによって対数空間の情報に変換した値を増幅率ＤＧと記載する。第１ＬＵＴは、例えば、ｙ＝Ｌｏｇ（ｘ）×ａの式にしたがって生成されている。この式において、ａは所定の係数、ｘは変換前の数値、ｙは変換後の数値である。

[0072] システム制御部４４は、信号処理部４２により増幅処理される前の撮像画像信号を取得すると（ステップＳ１）、その撮像画像信号に対して所定の測光方式により測光演算を行って明るさＹＡを導出し、その明るさＹＡに現在設定されている上記増幅処理時の増幅率を乗じることで、明るさＹを導出する（ステップＳ２）。測光方式は、特に限定されるものではないが、内視鏡の場合には、例えば、撮像画像信号の中央部と周辺部とで重み付けを変えて測光値を得る方式を好ましく用いることができる。この場合には、測光値の導出に必要な画像特徴量の導出のために、以下の式（１）の演算が行われる。

[0073] 画像特徴量

＝｛α×中央部輝度値＋（１００－α）×周辺部輝度値｝÷１００ ・・（１）

式（１）のαは、中央部と周辺部の重み付けを変えるための係数であり、システム側で決められる固定値でもよいし、撮像モードやユーザの好み等によって複数の値から選択される可変値であってもよい。

[0074] 式（１）に示す除算式は、ビットシフト演算を活用することで、以下の式（２）のように、除算を含まない演算式に置換できる。βは、αに対応した

係数である。

[0075] 画像特徴量

＝｛β×中央部輝度値＋（２５６－β）×周辺部輝度値｝＞＞８　・・（２）

式（１）のαが例えば２０であれば、式（２）のβは５１となる。

式（１）のαが例えば４０であれば、式（２）のβは１０２となる。

式（１）のαが例えば６０であれば、式（２）のβは１５４となる。

式（１）のαが例えば８０であれば、式（２）のβは２０５となる。

[0076] システム制御部４４は式（１）と式（２）のどちらによって画像特徴量を導出してもよいが、システム制御部４４をＦＰＧＡのみで構成する場合には、ステップＳ２において、式（２）に示す演算によって画像特徴量を導出し、その画像特徴量を用いて、明るさＹ（測光値）を導出することが好ましい。式（２）に示す演算は、除算を含まず、加算と乗算のみで行われる。このため、ＦＰＧＡの回路規模を削減したり、ＦＰＧＡによる演算速度を向上させたりすることができる。

[0077] ステップＳ２で明るさＹを導出した後、システム制御部４４は、その明るさＹに基づいて、画像データを目標明るさＹｔにするために必要な露出変化量ΔＥＶを導出する（ステップＳ３）。露出変化量ΔＥＶの導出は、例えば以下の式（３）の演算により導出できる。

[0078] 露出変化量ΔＥＶ＝目標明るさＹｔ÷明るさＹ　・・（３）

[0079] 式（３）は、目標明るさＹｔと明るさＹをそれぞれ対数空間の情報に変換することで、以下の式（４）のように、除算を含まない演算式に置換できる。［Ｌｏｇ］は、対数空間の情報であることを示す。

[0080] 露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］

＝目標明るさＹｔ［Ｌｏｇ］－明るさＹ［Ｌｏｇ］　・・（４）

[0081] 目標明るさＹｔ［Ｌｏｇ］は、目標明るさＹｔを第１ＬＵＴによって対数空間の情報に変換した値である。明るさＹ［Ｌｏｇ］は、明るさＹを第１ＬＵＴによって対数空間の情報に変換した値である。

[0082] 式（４）に示す演算は、除算を含まず、減算のみで行われる。換言すると、式（４）に示す演算は、除算と減算のうちの減算のみで行われる。このため、システム制御部４４をＦＰＧＡのみで構成する場合に、ＦＰＧＡの回路規模を削減したり、ＦＰＧＡによる演算速度を向上させたりすることができる。

[0083] ここでは、システム制御部４４がＦＰＧＡのみで構成されることを想定しているため、ステップＳ３において、システム制御部４４は、第１ＬＵＴにより、明るさＹを明るさＹ［Ｌｏｇ］に変換し、目標明るさＹｔを目標明るさＹｔ［Ｌｏｇ］に変換し、目標明るさＹｔ［Ｌｏｇ］から明るさＹ［Ｌｏｇ］を減算して、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］を導出する。露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］は、その値が大きいほど、画像データが目標明るさＹｔに対してより暗いことを意味する。

[0084] 次に、システム制御部４４は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］の大きさに応じて、複数の露光時間ＳＳの中から１つを選択する（ステップＳ４）。例えば、システム制御部４４は、ゼロ以上の露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］をその大きさによって複数の範囲に分割する。

[0085] 図１３は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］の大きさと、露光時間ＳＳ及び増幅率ＤＧとの関係を説明する模式図である。図１３の各グラフは縦軸で上にいくほど数値が大きいことを表す。図１３では、露光時間ＳＳを６つ設定可能な場合の例を示している。なお、連続して取得される画像データにより構成される観察画像が自然なものとなるように、一例として、露光時間ＳＳの上限値は（１／３８）秒とし、下限値は（１／８００）秒とすることが好ましい。

[0086] 図１３の例では、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］の小さい方から順に、範囲ＲＧ１、範囲ＲＧ２、範囲ＲＧ３、範囲ＲＧ４、範囲ＲＧ５、範囲ＲＧ６、及び範囲ＲＧ７が設定されている。ステップＳ４において、システム制御部４４は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ１及び範囲ＲＧ２に属する場合には、６つの露光時間ＳＳのうちの最も小さい値（下限値）を選択する

。システム制御部４４は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ３に属する場合には、６つの露光時間ＳＳのうちの２番目に小さい値を選択する。システム制御部４４は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ４に属する場合には、６つの露光時間ＳＳのうちの３番目に小さい値を選択する。システム制御部４４は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ５に属する場合には、６つの露光時間ＳＳのうちの４番目に小さい値を選択する。システム制御部４４は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ６に属する場合には、６つの露光時間ＳＳのうちの５番目に小さい値を選択する。システム制御部４４は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ７に属する場合には、６つの露光時間ＳＳのうちの最大値（露光時間ＳＳの上限値）を選択する。

[0087] 図１３に示す範囲ＲＧ１は、これ以上露出を減らすことができない範囲であり、生成されている画像データが目標明るさＹｔ以上の明るさとなっている範囲である。露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ１に属している場合には、露光時間ＳＳは下限値が選択され、増幅率ＤＧは基準値（例えば１倍相当）が選択される。

[0088] ステップＳ４にて露光時間ＳＳを選択後、システム制御部４４は、下記の式（５）の演算により、増幅率ＤＧを導出する（ステップＳ５）。

増幅率ＤＧ＝露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］－露光時間ＳＳ　・・（５）

[0089] なお、式（５）の各数値を対数空間の情報から実数空間の情報に変換すると、下記式（６）が得られる。

[0090] 増幅率ＤＧ［実数］

＝露出変化量ΔＥＶ［実数］÷露光時間ＳＳ［実数］　・・（６）

[0091] 本形態においては、照明光の光量が一定であり、露出値は増幅率と露光時間の掛け算で決まるため、上記式（６）が成り立つ。そして、この式（６）の各値を対数空間の情報に変換すると、式（５）が成り立つ。したがって、式（５）の演算により、増幅率ＤＧを求めることができる。このように、ステップＳ５においても、除算と減算のうち減算のみが行われる。このため、システム制御部４４の回路規模削減と増幅率ＤＧの導出速度の向上が可能に

なる。

[0092] 図１３の例では、システム制御部４４は、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ２から範囲ＲＧ７の各範囲にある場合には、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が大きいほど、増幅率ＤＧを大きい値に決定する。また、範囲ＲＧ２から範囲ＲＧ６においては、増幅率ＤＧは、基準値から、増幅率ＤＧの上限値よりも小さい既定値までの範囲で変更される。さらに、範囲ＲＧ２から範囲ＲＧ６においては、範囲ＲＧ１に近い範囲ほど、増幅率ＤＧの変動幅（基準値と上記既定値の差）が大きくなっている。一方、範囲ＲＧ７においては、増幅率ＤＧは、基準値と上限値の間で変更される。

[0093] ステップＳ５にて増幅率ＤＧを導出した後、システム制御部４４は、ステップＳ４にて選択した露光時間ＳＳを、ルックアップテーブルを用いて、撮像センサ２３の設定値に変換し、その設定値を撮像センサ２３のレジスタに設定する（ステップＳ６）。これにより、次の撮像フレームにおいては、撮像センサ２３の露光時間が、ステップＳ４で選択された露光時間ＳＳに相当する値となる。

[0094] また、システム制御部４４は、ステップＳ５にて導出した増幅率ＤＧを、ルックアップテーブルを用いて、信号処理部４２の設定値に変換し、その設定値を信号処理部４２のレジスタに設定する（ステップＳ７）。これにより、次の撮像フレームにおいては、増幅処理時の撮像信号の増幅率が、ステップＳ５で導出された増幅率ＤＧに相当する値となる。

[0095] 図１３に示したように、撮像センサ２３の露光時間は、画像データの明るさＹに基づいて離散的に変更され、増幅処理時の増幅率は、画像データの明るさＹに基づいて連続的に変更される。露光時間が離散的に変更されることで、撮像センサ２３のコストやその制御コストを下げることができる。一方、増幅率については連続的に変更可能なことで、画像データの明るさを細かく調整でき、携帯型情報端末７に表示される画像の品質を高めることができる。

[0096] また、図１３の例では、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ２から範

囲ＲＧ６に向かうにしたがって、増幅率ＤＧの最大値が小さくなっている。例えば、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ６である場合には、画像データが暗く、増幅率を高めるとノイズが目立つ可能性がある。したがって、このような状況では、増幅率の変更幅を小さくすることで、信号対雑音比を向上できる。露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ７にある場合には、露光時間ＳＳが上限値に達しているため、増幅率ＤＧを増加させる以外に露出増加が不可能であるため、増幅率ＤＧを基準値から上限値までの間で変化させることで、非常に暗い撮像環境であっても、画像データを目標明るさに近づけることができる。

[0097] なお、図１３の例では、範囲ＲＧ２から範囲ＲＧ６のそれぞれにおいて、露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］の大きさに応じて増幅率ＤＧが変化するものとしているが、これに限らない。例えば、範囲ＲＧ２から範囲ＲＧ６のそれぞれにおいて、増幅率ＤＧは基準値（１倍相当）のままとしてもよい。このようにした場合には、範囲ＲＧ１から範囲ＲＧ６までの広い範囲において、信号対雑音比を向上させることができる。

[0098] （画像処理の好ましい形態）

信号処理部４２は、第１閾値ＴＨ１以下となる画素値を表示部７ａに入力したときの表示部７ａの出力値がその画素値よりも大きくなり、第１閾値ＴＨ１を超える画素値を表示部７ａに入力したときの表示部７ａの出力値がその画素値と一致する状態となるように、上述したガンマ補正処理を行って画像データを生成することが好ましい。

[0099] 図１４は、ガンマ補正処理を説明するための模式図である。グラフ５１は、表示部７ａのガンマ特性（例えばγ＝２．２）を示すものである。グラフ５１における破線で示す直線は、入力と出力が正比例の関係となる理想特性を示している。一般に、ガンマ補正を行う場合には、グラフ５１のガンマ特性を考慮して、補正後の画像データの画素値を表示部７ａに入力したときに、その画素値と、その画素値の出力値（表示輝度値）とが一致するように、グラフ５２に示した補正データＣ１を用いて、補正前の画像データにガンマ

補正を行う。

[0100] 本形態では、例えば、グラフ５２に示した補正データＣ２を用いて補正前の画像データにガンマ補正を行う。グラフ５３は、補正データＣ２にしたがってガンマ補正して得た画像データの画素値（入力値）と、その画素値を表示部７ａに入力した場合の表示部７ａの出力値との関係を示すものである。

[0101] グラフ５３に示すように、ガンマ補正後の画像データの出力階調特性は、画素値が第１閾値ＴＨ１を超える範囲では理想特性の直線と略一致し、画素値が第１閾値ＴＨ１以下の範囲では理想特性の直線よりも高い側にずれている。つまり、ガンマ補正後の画像データにおいて、第１閾値ＴＨ１以下となる画素値を表示部７ａに入力したときの表示部７ａの出力値はその画素値よりも大きくなり、第１閾値ＴＨ１を超える画素値を表示部７ａに入力したときの表示部７ａの出力値は、その画素値と一致する状態となっている。

[0102] グラフ５３には、ガンマ補正後の画像データの画素値のうち、最小値（＝０）から第１閾値ＴＨ１よりも小さい第２閾値ＴＨ２までの範囲を第１範囲Ｒ１とし、第１閾値ＴＨ１と第２閾値ＴＨ２の間の第３閾値ＴＨ３から第２閾値ＴＨ２までの範囲を第２範囲Ｒ２として、これら閾値と範囲が示されている。

[0103] ガンマ補正後の画像データは、第２範囲Ｒ２の画素値を表示部７ａに入力したときの表示部７ａの出力値とその画素値との差が、第１範囲Ｒ１の画素値を表示部７ａに入力したときの表示部７ａの出力値とその画素値との差よりも大きくなっている。つまり、ガンマ補正後の画像データは、画素値が非常に小さく、非常に暗い領域（画素値が第１範囲Ｒ１の領域）と、画素値が少し小さく、少し暗い領域（画素値が第２範囲Ｒ２の領域）と、では、少し暗い領域が相対的に明るく表示されることになる。

[0104] 図１５は、スコープ１が気管支用内視鏡である場合に表示部７ａに表示される画像の一例を示す模式図である。図１５は、ガンマ補正後の画像データの出力階調特性が理想特性である場合の例を示す。表示画像７０には、太管７３と、細管７１と、細管７１の内側の分岐管７２と、が示されている。細

管７１の明るさは、分岐管７２よりは明るいが、２つの明るさの差は極僅かとなっている。

[0105] 図１６は、グラフ５３に示す実線の出力階調特性となるようガンマ補正された画像データの表示例を示す図である。細管７１と分岐管７２では、相対的に明るい細管７１の方がより明るく表示される。この結果、細管７１内に見える分岐管７２の状態を、図１５と比較して視認しやすくなる。

[0106] なお、信号処理部４２は、グラフ５３の実線で示す出力階調特性となる画像データを生成するために、グラフ５２の補正データＣ２を用いなくてもよい。例えば、補正データＣ１によってガンマ補正し、更に、図１７に示すゲイン補正テーブルにしたがって、小さい画素値に対して１倍よりも大きなゲインをかけることで、グラフ５３に示した出力階調特性が得られるようにしてもよい。より好ましくは、補正データＣ１によってガンマ補正し、更に、画素値を輝度値に変換し、図１７に示すゲイン補正テーブルにしたがって、所定の値より小さな輝度値に対して１倍よりも大きなゲインをかけることで、グラフ５３に示した出力階調特性が得られるようにしてもよい。

[0107] 以上の説明では、信号処理部４２が行う増幅処理に用いる増幅率を変更することで、撮像センサ２３による撮像感度を変更するものとしたが、例えば、撮像センサ２３に含まれるアナログ信号を増幅する増幅器の増幅率を変更して撮像感度を変更する構成としてもよい。

[0108] 以上説明してきたように、本明細書には以下の事項が記載されている。なお、括弧内には、上記した実施形態において対応する構成要素等を示しているが、これに限定されるものではない。

[0109] （１）

撮像センサ（撮像センサ２３）及び上記撮像センサによる撮像のための照明光を生成する光源装置（光源装置５）を含むスコープ（スコープ１）と通信するための第１通信インタフェース（第１通信インタフェース４１）と、

携帯型情報端末と通信するための第２通信インタフェース（第２通信インタフェース４３）と、

プロセッサ（システム制御部４４及び信号処理部４２）と、を備え、

上記プロセッサは、

上記照明光の光量を一定に制御した状態で上記撮像センサにより撮像を実行させ、

上記撮像センサにより得られた撮像画像信号を上記携帯型情報端末が表示可能な画像データに変換し、上記画像データを上記携帯型情報端末へ送信し、

上記撮像画像信号に基づいて上記画像データの明るさを導出し、

上記明るさに基づいて、上記撮像センサによる撮像感度と上記撮像センサの露光時間を制御する、インタフェースアダプタ。

[0110] （１）によれば、照明光の光量が一定の状態で、撮像感度と露光時間の２つのパラメータの調整によって露出制御が行われる。露出制御のための調整対象が２つに絞られるため、プロセッサに高度な能力が不要となる。この結果、第２通信インタフェースによって接続した汎用の携帯型情報端末によって、スコープで撮像して得られる画像を表示して確認できるシステムを低コストで実現できる。また、インタフェースアダプタの小型軽量化も可能となる。

[0111] （２）

（１）に記載のインタフェースアダプタであって、

上記プロセッサは、上記露光時間を上限値に制御する場合（露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲Ｒ７の場合）には、上記露光時間を上記上限値未満に制御する場合（露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ２から範囲ＲＧ６の場合）と比べて、上記撮像感度の変動幅を大きくする、インタフェースアダプタ。

[0112] （２）によれば、露光時間が上限値に達するまでは、撮像感度の変動幅が小さくなるため、撮像信号の信号対雑音比を向上させることができる。一方で、露光時間が上限値に達してからは、撮像感度の変動幅を大きくできるため、暗い被写体を明るく撮像できる。

[0113] （３）

（２）に記載のインタフェースアダプタであって、

上記プロセッサは、上記露光時間を離散的に変化させ、上記撮像感度を連続的に変化させる、インタフェースアダプタ。

[0114] （３）によれば、撮像センサとして能力の高いもの（露光時間の制御が細かく実施できるもの）が不要となるため、スコープの製造コスト低減や、スコープの制御内容の簡素化によるインタフェースアダプタの製造コスト低減が可能となり、システムの構築コストを低減できる。

[0115] （４）

（２）に記載のインタフェースアダプタであって、

上記プロセッサは、上記明るさの複数の範囲（露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］が範囲ＲＧ２からＲＧ７となる明るさの各範囲）毎に上記露光時間を異なる値に設定し、上記露光時間を上記上限値未満に制御する状態では、上記明るさに応じて、上記撮像感度を基準値（増幅率ＤＧ＝１倍）から上記撮像感度の上限値よりも低い値の間で変化させる、インタフェースアダプタ。

[0116] （４）によれば、撮像センサとして能力の高いもの（露光時間の制御が細かく実施できるもの）が不要となるため、スコープの製造コスト低減や、スコープの制御内容の簡素化によるインタフェースアダプタの製造コスト低減が可能となり、システムの構築コストを低減できる。また、任意の露光時間が設定されている状態でも、撮像感度を変化させることで、被写体に合わせて露出を細かく調整でき、画像データの品質を向上できる。

[0117] （５）

（１）から（４）のいずれかに記載のインタフェースアダプタであって、

上記プロセッサは、上記撮像センサから出力されるデジタルの上記撮像画像信号を増幅する増幅処理を行い、

上記撮像感度は、上記増幅処理で設定される増幅率である、インタフェースアダプタ。

[0118] （５）によれば、画像データの明るさをデジタル信号の増幅によって制御

できるため、撮像センサ内部でアナログの信号を増幅する際の増幅率を制御する場合と比べると、露出制御を高精度に行うことができる。また、アナログ信号の増幅性能の高い撮像センサが不要となるため、スコープの製造コストを低減できる。

[0119] （６）

（１）から（５）のいずれかに記載のインタフェースアダプタであって、

上記プロセッサは、プログラマブルロジックデバイスである、インタフェースアダプタ。

[0120] （６）によれば、インタフェースアダプタのコストを低減して、システムの構築コストを低減できる。

[0121] （７）

（６）に記載のインタフェースアダプタであって、

上記プロセッサは、上記明るさ（明るさＹ）を目標明るさ（目標明るさＹｔ）に近づけるための上記撮像感度と上記露光時間の組み合わせの決定に必要な演算処理として、除算と減算のうち上記減算のみを行う、インタフェースアダプタ。

[0122] （７）によれば、撮像感度と露光時間の決定のために除算が行われないため、プロセッサの回路規模削減や演算時間削減が可能となる。この結果、インタフェースアダプタの製造コストを低減できる。

[0123] （８）

（７）に記載のインタフェースアダプタであって、

上記撮像センサに設定可能な複数の露光時間のそれぞれを対数変換した値を露光時間対数値（露光時間ＳＳ）とし、

上記プロセッサは、

上記目標明るさの対数変換値（目標明るさＹｔ［Ｌｏｇ］）から上記明るさの対数変換値（明るさＹ［Ｌｏｇ］）を減算して第１減算値（露出変化量ΔＥＶ［Ｌｏｇ］）を導出し、

上記第１減算値の大きさに応じて複数の上記露光時間対数値から１つを選

択し、

上記第１減算値から、上記選択した上記露光時間対数値を減算して第２減算値（増幅率ＤＧ［Ｌｏｇ］）を導出し、

上記選択した上記露光時間対数値を、変換テーブル（ルックアップテーブル）を用いて上記露光時間の設定値に変換し、上記第２減算値を、変換テーブル（ルックアップテーブル）を用いて上記撮像感度の設定値に変換する、インタフェースアダプタ。

[0124] （８）によれば、撮像感度と露光時間の決定のために除算処理が行われないため、プロセッサの回路規模削減や演算時間削減が可能となる。

[0125] （９）

（６）から（８）のいずれかに記載のインタフェースアダプタであって、

上記プロセッサは、上記明るさの判定に必要な演算をビットシフト演算によって行う、インタフェースアダプタ。

[0126] （９）によれば、明るさの判定のために除算処理が不要となるため、プロセッサの回路規模削減や演算時間削減が可能となる。

[0127] （１０）

（１）から（９）のいずれかに記載のアダプタであって、

上記プロセッサは、

上記撮像画像信号を上記画像データに変換する処理として、上記携帯型情報端末の表示部（表示部７ａ）のガンマ特性に基づくガンマ補正処理を行い、

上記ガンマ補正処理においては、第１閾値（第１閾値ＴＨ１）以下となる画素値を上記表示部に入力したときの上記表示部の出力値がその画素値よりも大きくなり、上記第１閾値を超える画素値を上記表示部に入力したときの上記表示部の出力値がその画素値と一致する状態となる上記画像データを生成する、インタフェースアダプタ。

[0128] （１０）によれば、撮像センサにより撮像された画像の特定部位が暗い場合に、例えばその暗い部分を表示装置の階調特性によらずに明るくすること

が可能となる。このため、スコープを用いた検査を効率よく、高精度に実施できる。

[0129] （１１）

（１０）に記載のインタフェースアダプタであって、

上記画像データの画素値のうち、最小値から上記第１閾値よりも小さい第２閾値（第２閾値ＴＨ２）までの範囲を第１範囲（第１範囲Ｒ１）とし、上記第１閾値と上記第２閾値の間の第３閾値（第３閾値ＴＨ３）から上記第２閾値までの範囲を第２範囲（第２範囲Ｒ２）とし、

上記プロセッサは、上記ガンマ補正処理においては、上記第２範囲の画素値を上記表示部に入力したときの上記表示部の出力値とその画素値との差が、上記第１範囲の画素値を上記表示部に入力したときの上記表示部の出力値とその画素値との差よりも大きくなる上記画像データを生成する、インタフェースアダプタ。

[0130] （１１）によれば、画像データにおける暗い領域であって明暗差が僅かにあるような複数の領域が存在している場合に、この複数の領域のうち、より明るい領域が明るく表示されるようになるため、この複数の領域の境界が視認しやすくなる。例えば、気管支用のスコープを用いる場合に、前方で気管が２つに枝分かれしている場合に、この２つの分岐箇所を明確に視認できるようになる。

[0131] （１２）

（１）から（１１）のいずれかに記載のインタフェースアダプタであって、

上記携帯型情報端末を収容可能なフレーム（フレーム８）に固定される、インタフェースアダプタ。

[0132] （１３）

（１）から（１１）のいずれかに記載のインタフェースアダプタと、

上記携帯型情報端末を収容可能なフレーム（フレーム８）と、

上記スコープと、を備え、

上記フレームに上記インタフェースアダプタが固定される、内視鏡システム（内視鏡システム１００）。

[0133] 以上、各種の実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上記実施の形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

[0134] なお、本出願は、２０２３年２月２２日出願の日本特許出願（特願２０２３－０２５９２４）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

符号の説明

[0135] １　スコープ
４　インタフェースアダプタ
４ａ　映像入力端子
４ｂ　映像出力端子
５　光源装置
７　携帯型情報端末
７ａ　表示部
８　フレーム
１０　挿入部
１０Ａ　軟性部
１０Ｂ　湾曲部
１０Ｃ　先端部
１１　操作部
１３　通信ケーブル
２２　レンズ群
２３　撮像センサ

２５，１１２　メモリ

２６，１１３　通信インタフェース

４１　第１通信インタフェース

２７　撮像駆動部

４２　信号処理部

４３　第２通信インタフェース

４４　システム制御部　５０　照明用レンズ

８１　フロントカバー

８１ａ　開口部

８２　リアケース

８２ａ　ケーブル差込孔蓋

８２ｂ　表記視認孔

８２ｃ　スタンド

１００　内視鏡システム

１１０　情報端末

１１１　プロセッサ

１１４　ユーザインタフェース

１１９　バス

ＲＧ１～ＲＧ７　範囲

５１、５２、５３　グラフ

Ｃ１、Ｃ２　補正データ

Ｒ１　第１範囲

Ｒ２　第２範囲

７０　表示画像

７１　細管

７２　分岐管

７３　太管

請求の範囲

[請求項1] 撮像センサ及び前記撮像センサによる撮像のための照明光を生成する光源装置を含むスコープと通信するための第１通信インタフェースと、

携帯型情報端末と通信するための第２通信インタフェースと、

プロセッサと、を備え、

前記プロセッサは、

前記照明光の光量を一定に制御した状態で前記撮像センサにより撮像を実行させ、

前記撮像センサにより得られた撮像画像信号を前記携帯型情報端末が表示可能な画像データに変換し、前記画像データを前記携帯型情報端末へ送信し、

前記撮像画像信号に基づいて前記画像データの明るさを導出し、

前記明るさに基づいて、前記撮像センサによる撮像感度と前記撮像センサの露光時間を制御する、インタフェースアダプタ。

[請求項2] 請求項１に記載のインタフェースアダプタであって、

前記プロセッサは、前記露光時間を上限値に制御する場合には、前記露光時間を前記上限値未満に制御する場合と比べて、前記撮像感度の変動幅を大きくする、インタフェースアダプタ。

[請求項3] 請求項２に記載のインタフェースアダプタであって、

前記プロセッサは、前記露光時間を離散的に変化させ、前記撮像感度を連続的に変化させる、インタフェースアダプタ。

[請求項4] 請求項２に記載のインタフェースアダプタであって、

前記プロセッサは、前記明るさの複数の範囲毎に前記露光時間を異なる値に設定し、前記露光時間が前記上限値未満に設定される状態では、前記明るさに応じて、前記撮像感度を基準値から前記撮像感度の上限値よりも低い値の間で変化させる、インタフェースアダプタ。

[請求項5] 請求項１から４のいずれか１項に記載のインタフェースアダプタで

あって、

前記プロセッサは、前記撮像センサから出力されるデジタルの前記撮像画像信号を増幅する増幅処理を行い、

前記撮像感度は、前記増幅処理で設定される増幅率である、インタフェースアダプタ。

[請求項6] 請求項１から４のいずれか１項に記載のインタフェースアダプタであって、

前記プロセッサは、プログラマブルロジックデバイスである、インタフェースアダプタ。

[請求項7] 請求項６に記載のインタフェースアダプタであって、

前記プロセッサは、前記明るさを目標明るさに近づけるための前記撮像感度と前記露光時間の組み合わせの決定に必要な演算処理として、除算と減算のうち前記減算のみを行う、インタフェースアダプタ。

[請求項8] 請求項７に記載のインタフェースアダプタであって、

前記撮像センサに設定可能な複数の露光時間のそれぞれを対数変換した値を露光時間対数値とし、

前記プロセッサは、

前記目標明るさの対数変換値から前記明るさの対数変換値を減算して第１減算値を導出し、

前記第１減算値の大きさに応じて複数の前記露光時間対数値から１つを選択し、

前記第１減算値から、前記選択した前記露光時間対数値を減算して第２減算値を導出し、

前記選択した前記露光時間対数値を、変換テーブルを用いて前記露光時間の設定値に変換し、前記第２減算値を、変換テーブルを用いて前記撮像感度の設定値に変換する、インタフェースアダプタ。

[請求項9] 請求項６に記載のインタフェースアダプタであって、

前記プロセッサは、前記明るさの判定に必要な演算をビットシフト

演算によって行う、インタフェースアダプタ。

[請求項10] 請求項１から４のいずれか１項に記載のアダプタであって、

前記プロセッサは、

前記撮像画像信号を前記画像データに変換する処理として、前記携帯型情報端末の表示部のガンマ特性に基づくガンマ補正処理を行い、

前記ガンマ補正処理においては、第１閾値以下となる画素値を前記表示部に入力したときの前記表示部の出力値が当該画素値よりも大きくなり、前記第１閾値を超える画素値を前記表示部に入力したときの前記表示部の出力値が当該画素値と一致する状態となる前記画像データを生成する、インタフェースアダプタ。

[請求項11] 請求項１０に記載のインタフェースアダプタであって、

前記画像データの画素値のうち、最小値から前記第１閾値よりも小さい第２閾値までの範囲を第１範囲とし、前記第１閾値と前記第２閾値の間の第３閾値から前記第２閾値までの範囲を第２範囲とし、

前記プロセッサは、前記ガンマ補正処理においては、前記第２範囲の画素値を前記表示部に入力したときの前記表示部の出力値と当該画素値との差が、前記第１範囲の画素値を前記表示部に入力したときの前記表示部の出力値と当該画素値との差よりも大きくなる前記画像データを生成する、インタフェースアダプタ。

[請求項12] 請求項１から４のいずれか１項に記載のインタフェースアダプタであって、

前記携帯型情報端末を収容可能なフレームに固定される、インタフェースアダプタ。

[請求項13] 請求項１から４のいずれか１項に記載のインタフェースアダプタと、

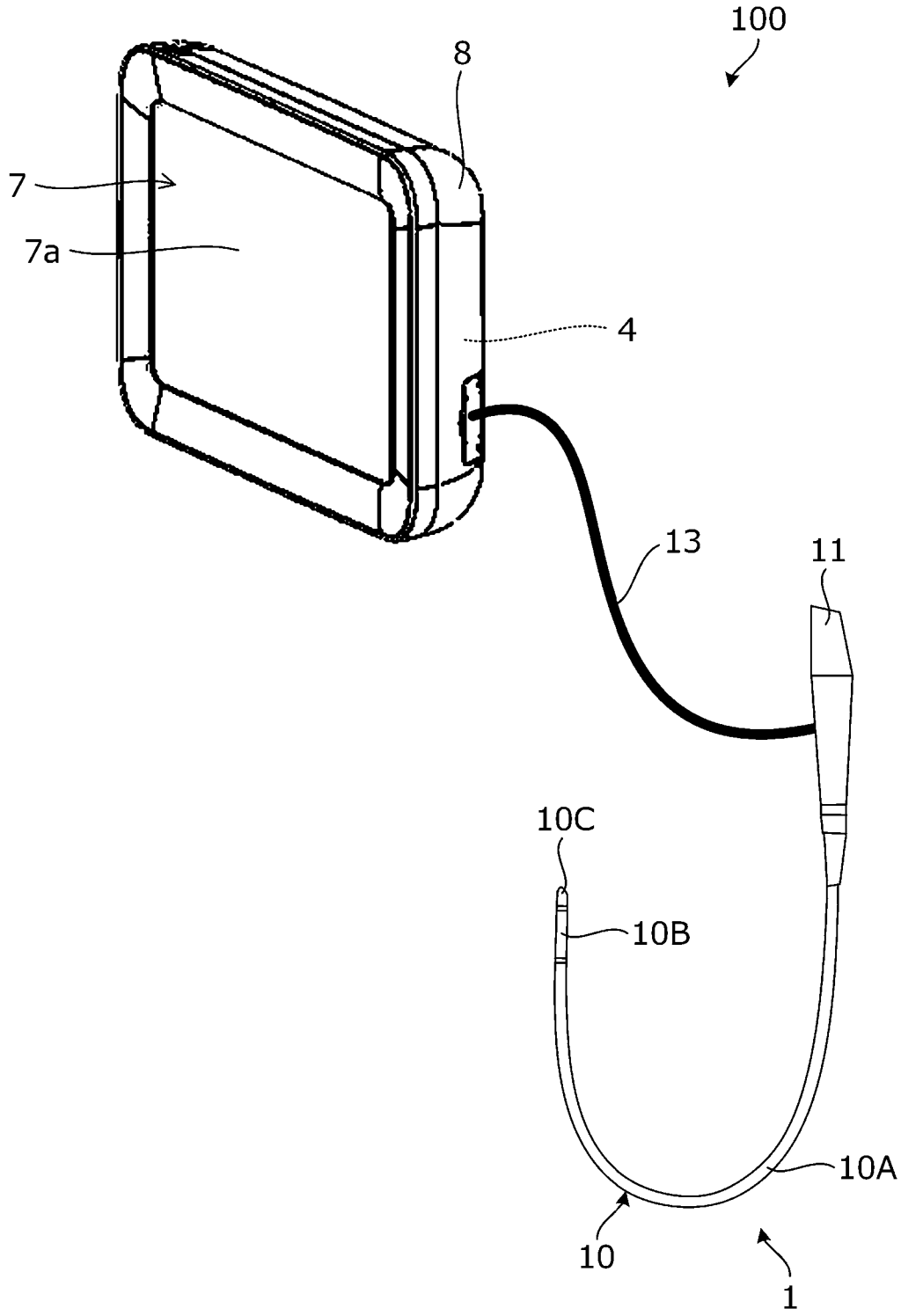
前記携帯型情報端末を収容可能なフレームと、

前記スコープと、を備え、

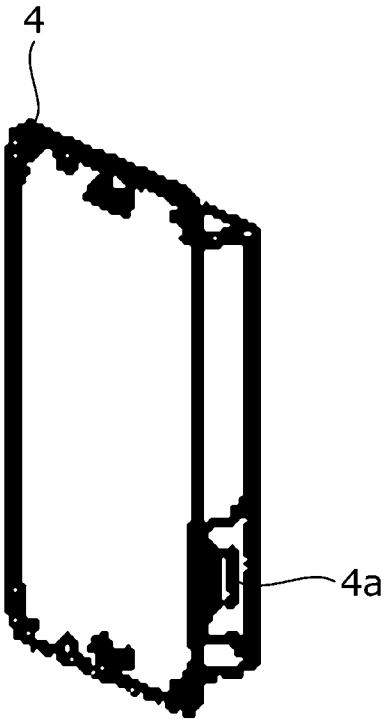
前記フレームに前記インタフェースアダプタが固定される、内視鏡

システム。

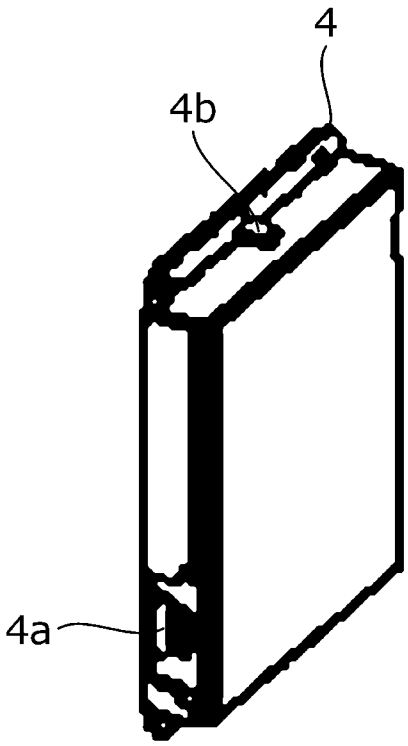
[図1]



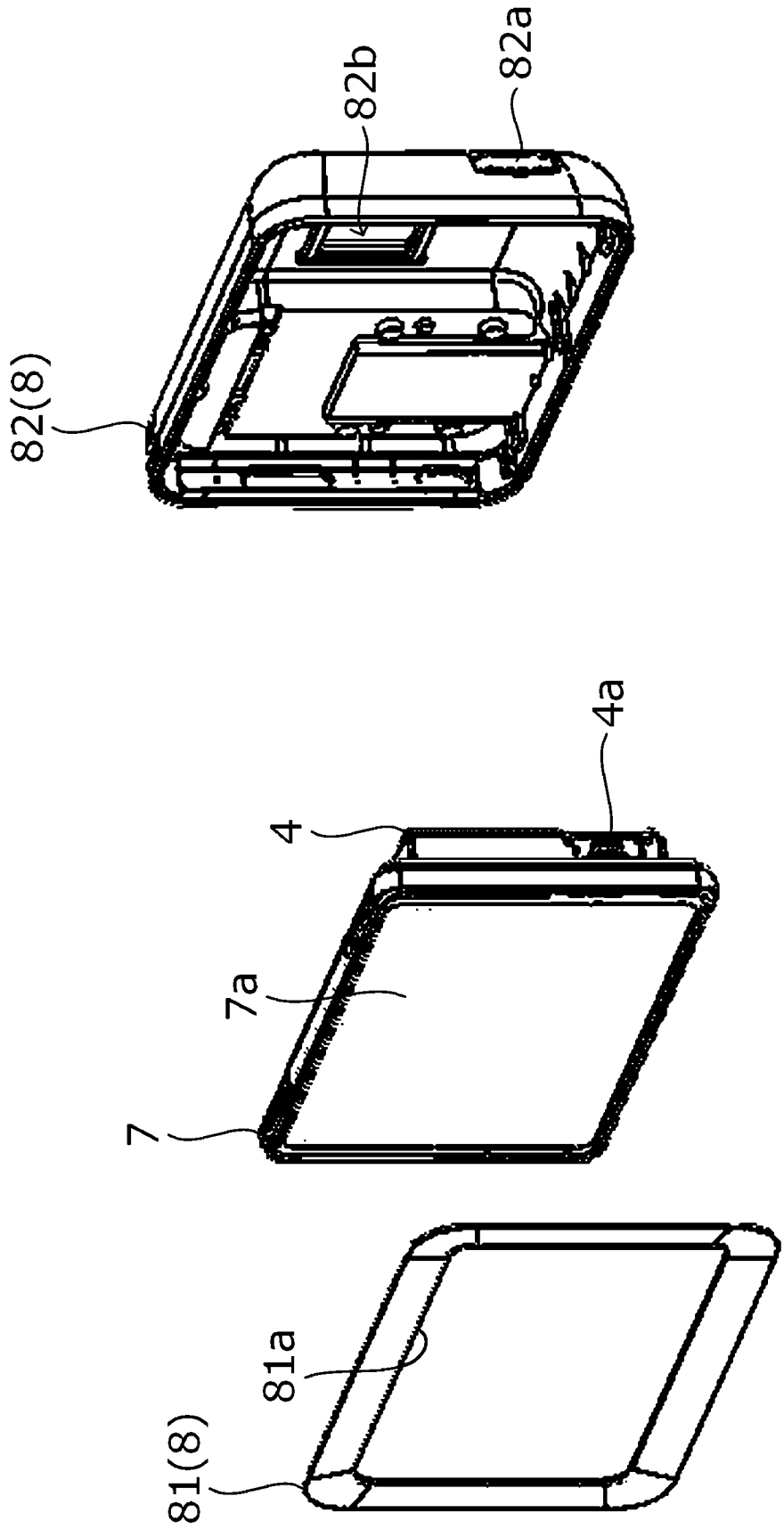
[図2]



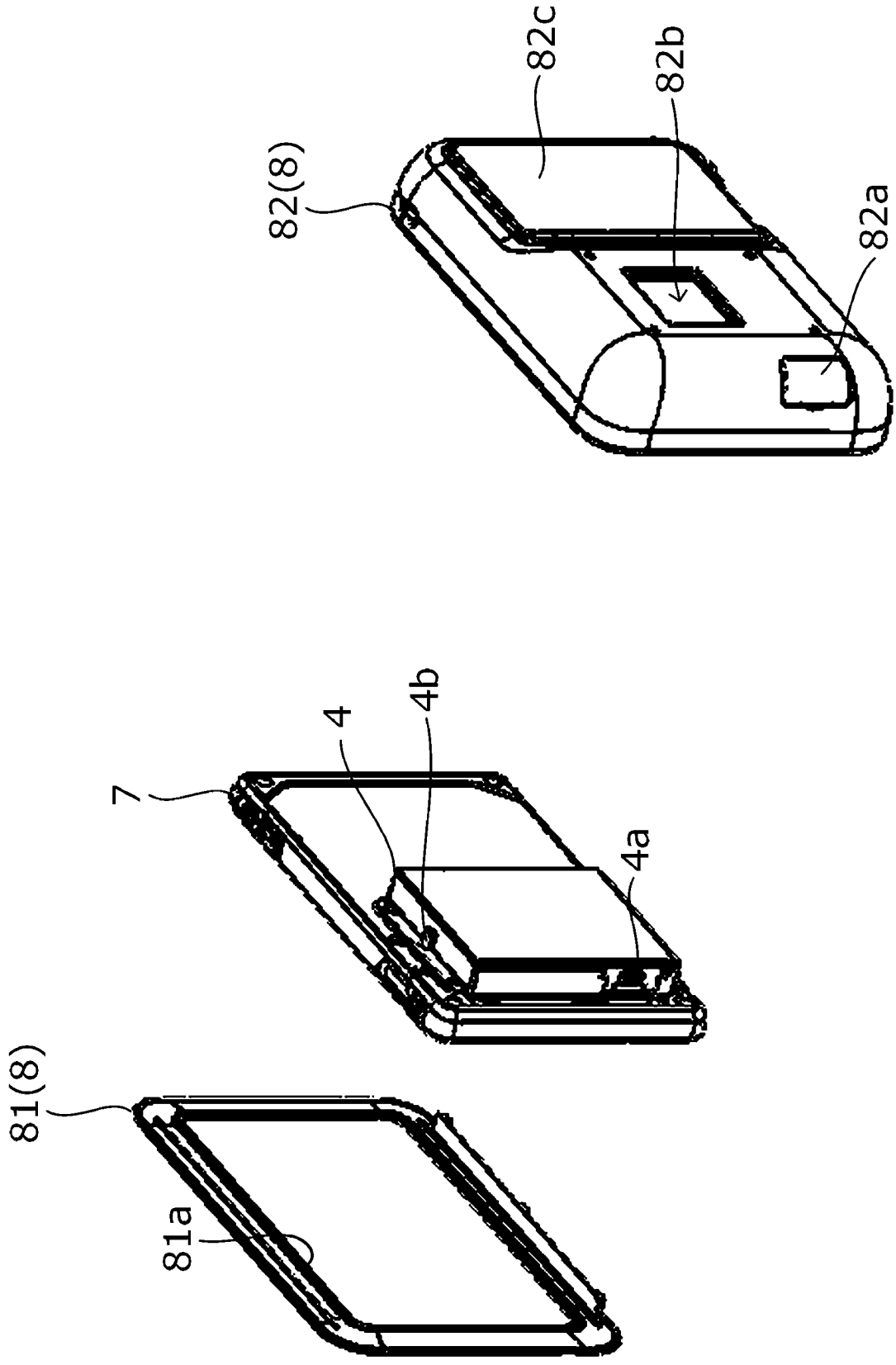
[図3]



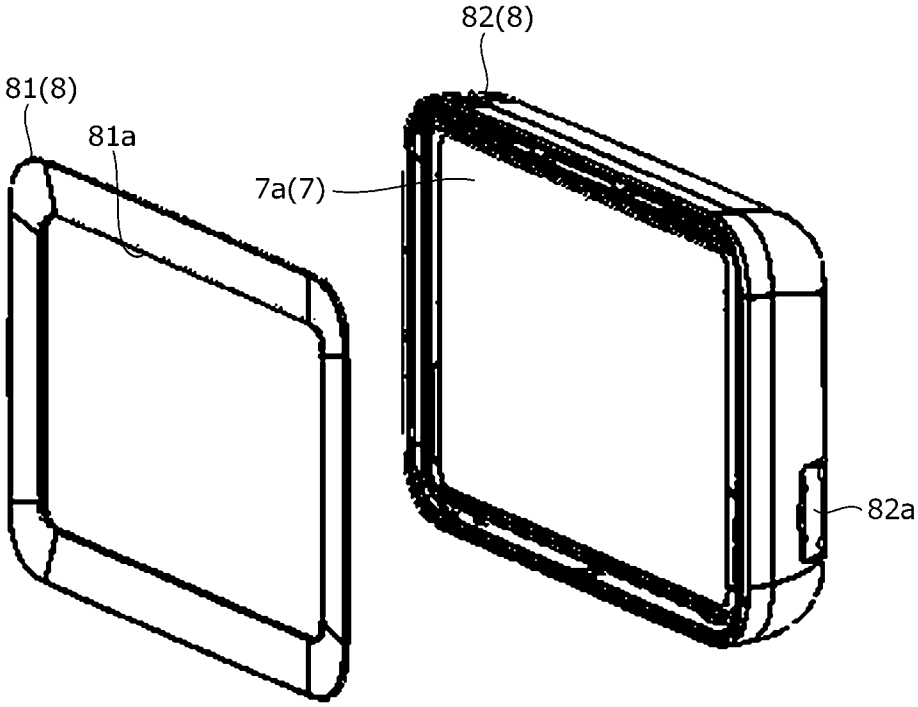
[図4]



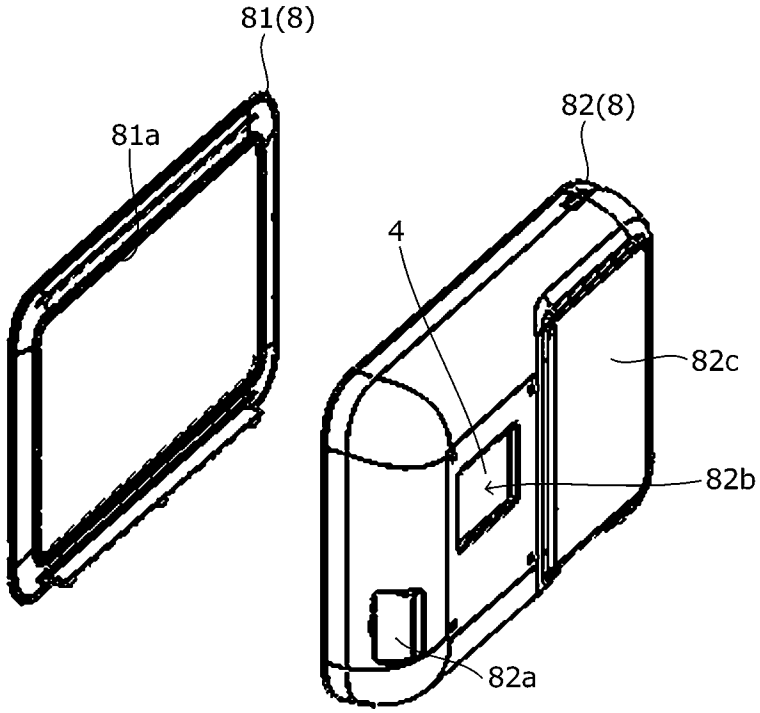
[図5]



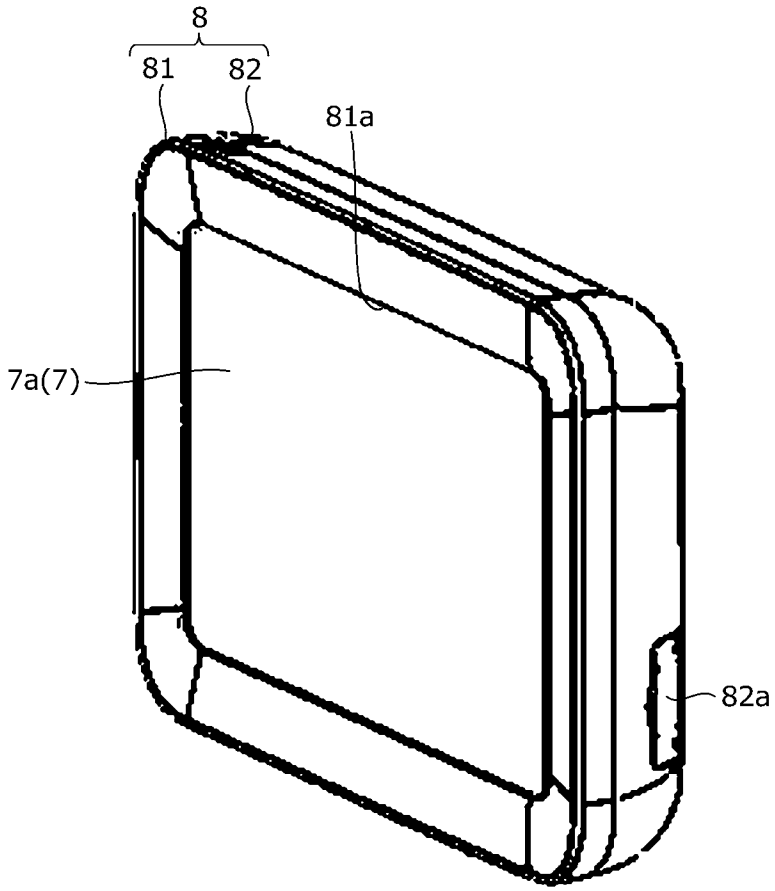
[図6]



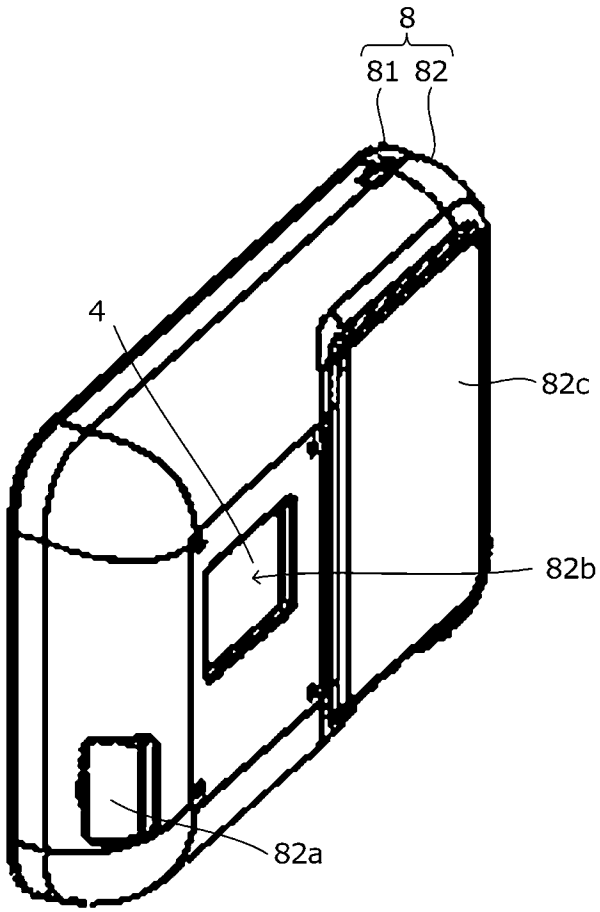
[図7]



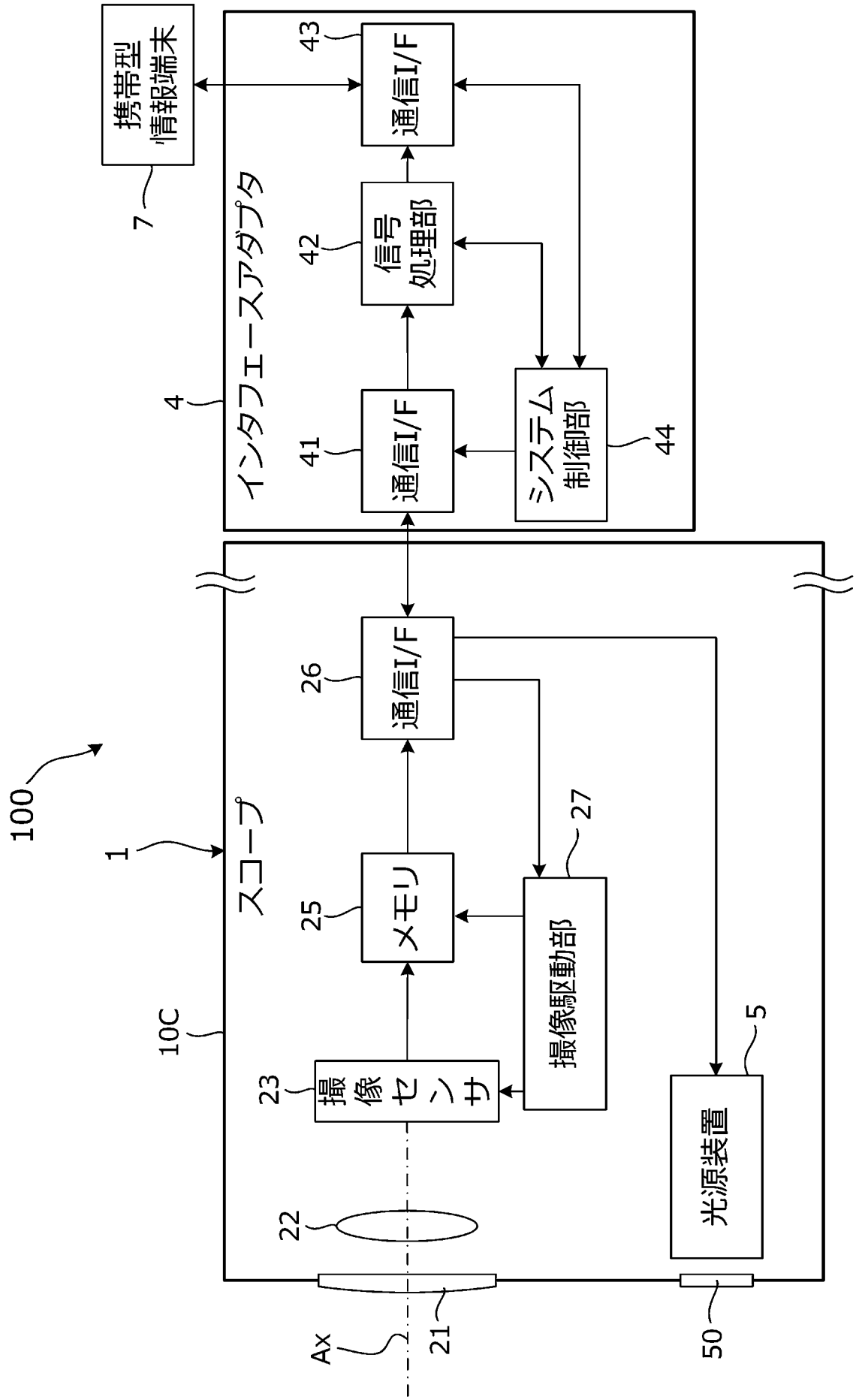
[図8]



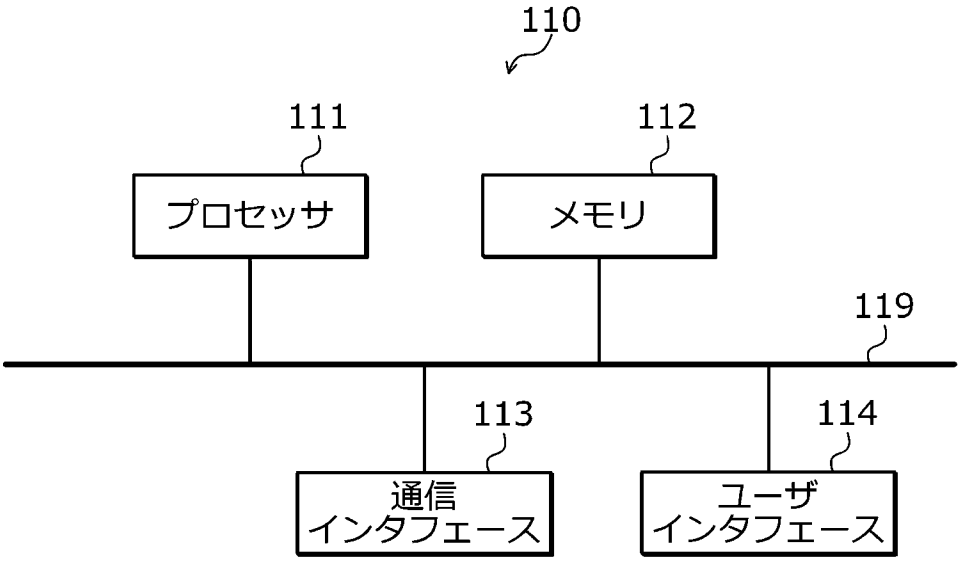
[図9]



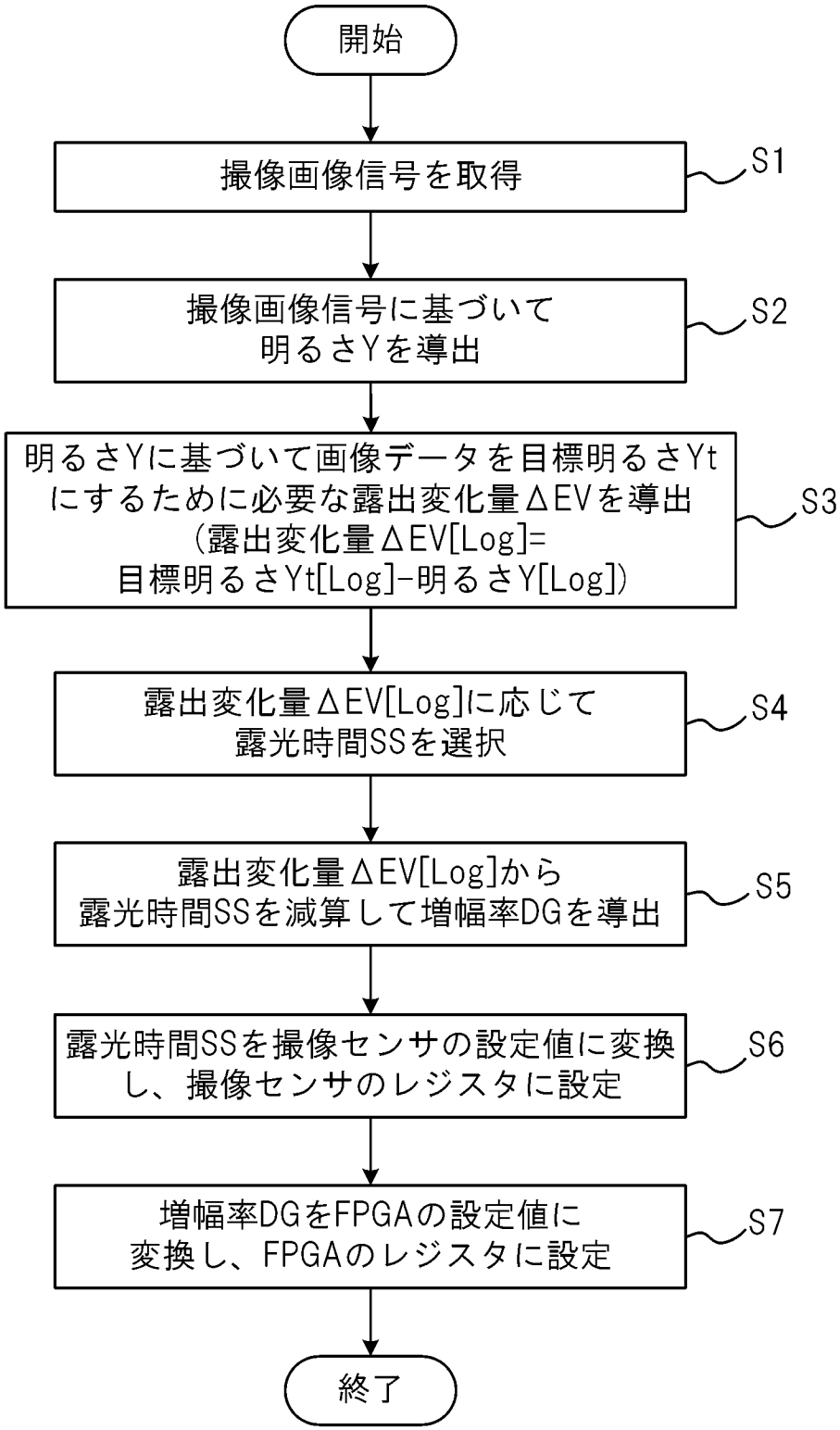
[図10]


携帯型情報端末
7
インタフェースアダプタ
4
43
通信I/F
42
信号処理部
41
通信I/F
システム制御部
44
100
1
スコープ
10C
26
通信I/F
25
メモリ
27
撮像駆動部
23
撮像センサ
22
Ax
21
5
光源装置
50

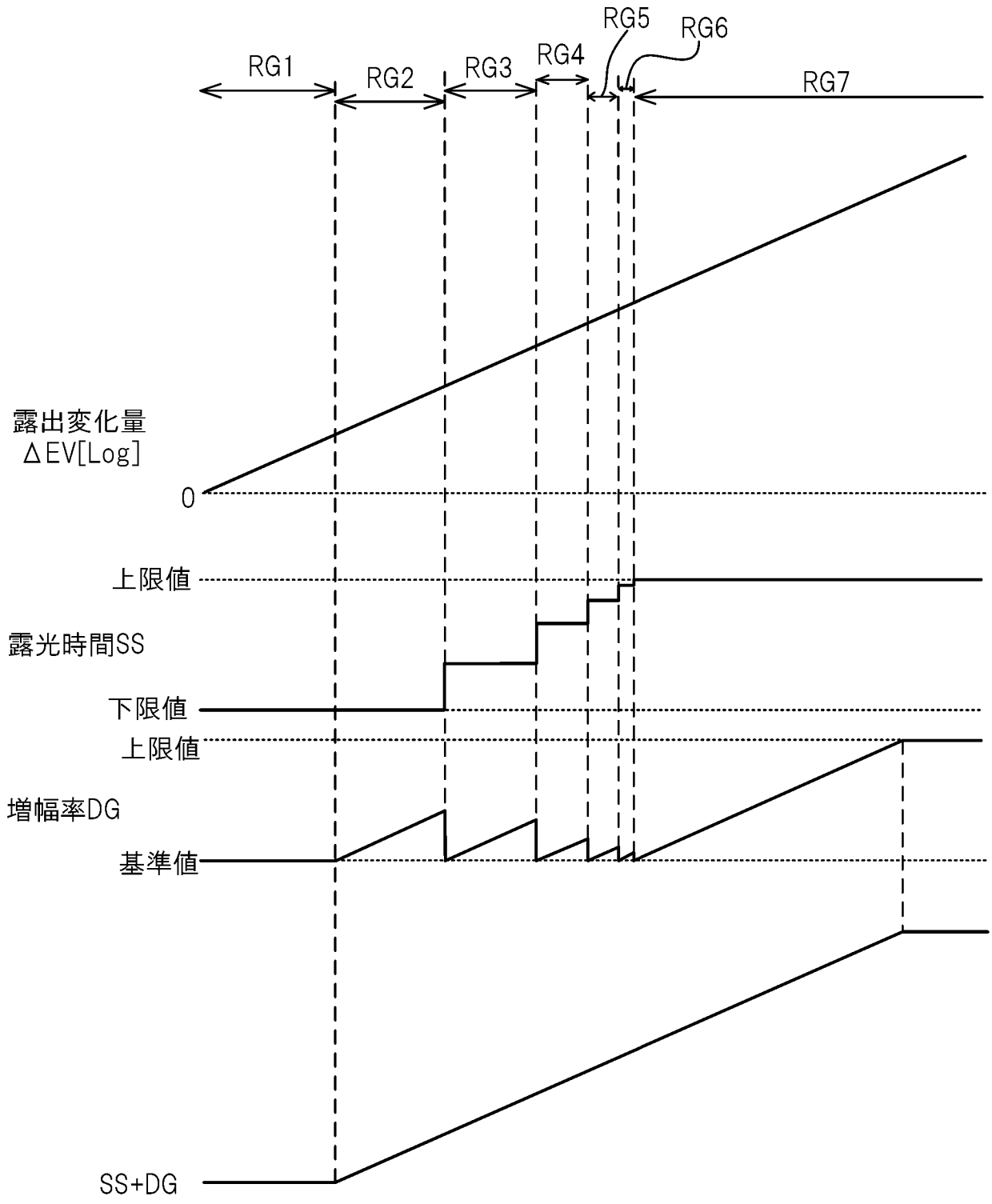
[図11]



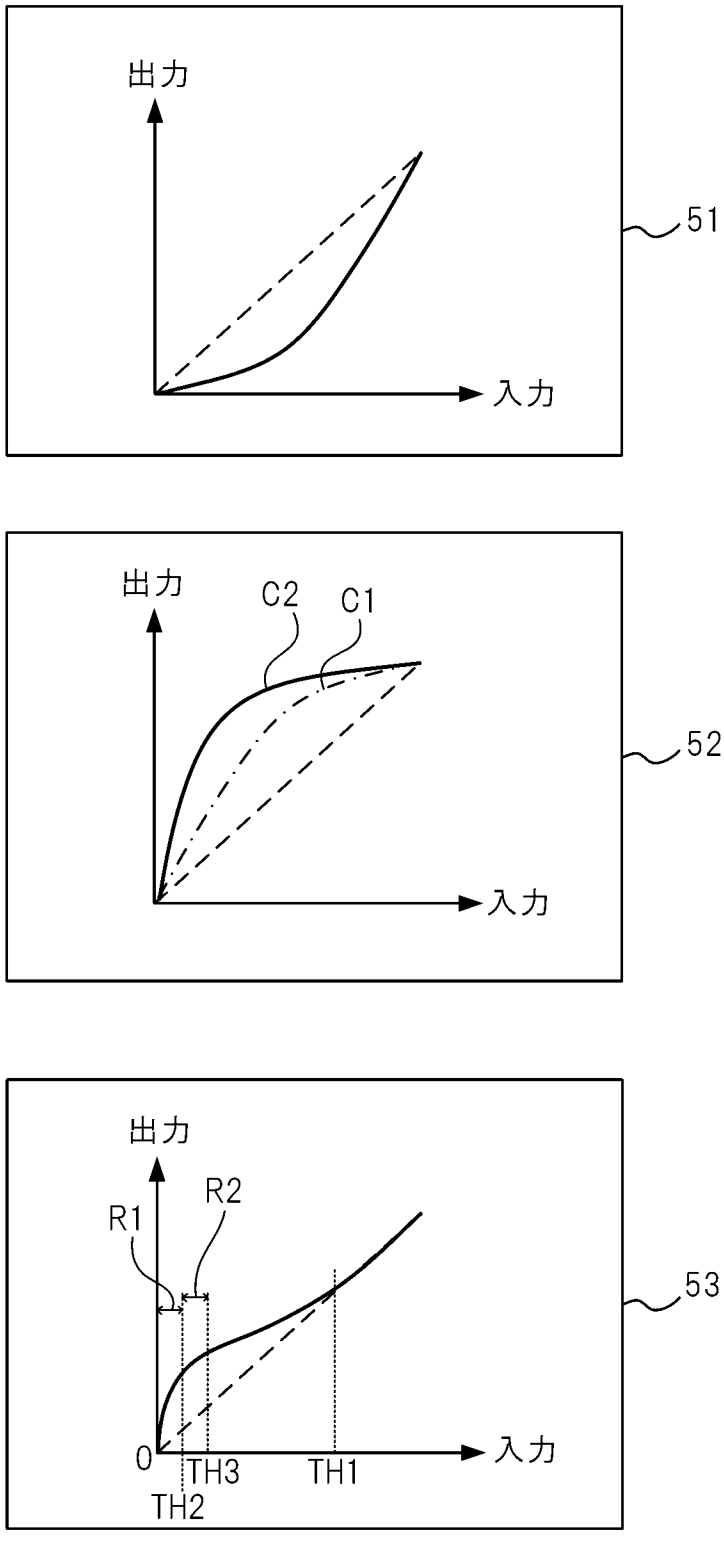
[図12]


開始
撮像画像信号を取得
S1
撮像画像信号に基づいて
明るさYを導出
S2
明るさYに基づいて画像データを目標明るさYt
にするために必要な露出変化量ΔEVを導出
(露出変化量ΔEV[Log]=
目標明るさYt[Log]-明るさY[Log])
S3
露出変化量ΔEV[Log]に応じて
露光時間SSを選択
S4
露出変化量ΔEV[Log]から
露光時間SSを減算して増幅率DGを導出
S5
露光時間SSを撮像センサの設定値に変換
し、撮像センサのレジスタに設定
S6
増幅率DGをFPGAの設定値に
変換し、FPGAのレジスタに設定
S7
終了

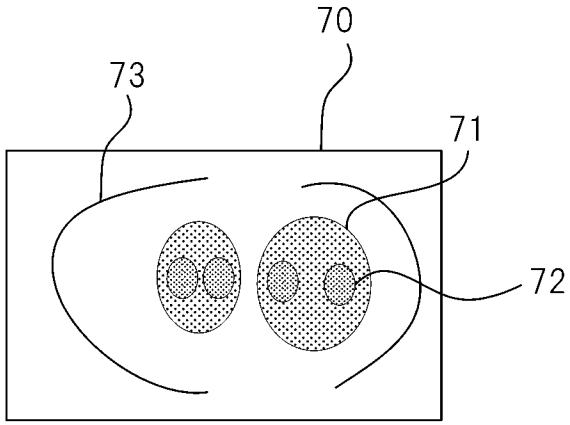
[図13]


RG1
RG2
RG3
RG4
RG5
RG6
RG7
露出変化量
ΔEV[Log]
0
上限値
露光時間SS
下限値
上限値
増幅率DG
基準値
SS+DG

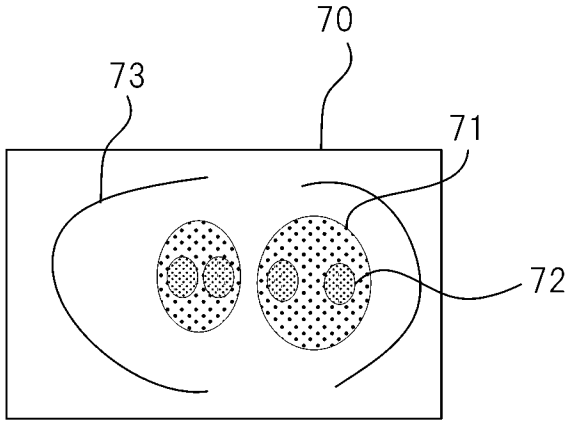
[図14]



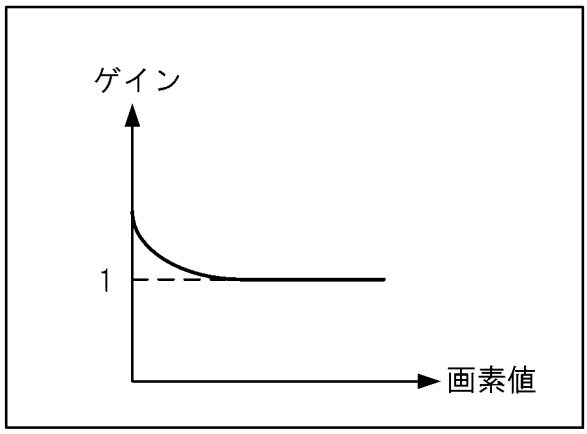
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/045789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 1/04(2006.01)i; ***A61B 1/045***(2006.01)i
FI: A61B1/04 510; A61B1/045 632; A61B1/04 511

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)

A61B1/04; A61B1/045

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2017-528177 A (XENOCOR, INC.) 28 September 2017 (2017-09-28) paragraphs [0041]-[0119], fig. 1-11	1-13
Y	CN 111948798 A (MEDBOT (SHANGHAI) CO., LTD.) 17 November 2020 (2020-11-17) paragraphs [0070]-[0127], fig. 1-11	1-13
Y	JP 2021-65280 A (HOYA CORPORATION) 30 April 2021 (2021-04-30) paragraphs [0056], [0057]	7-8
Y	JP 2000-330037 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 30 November 2000 (2000-11-30) paragraphs [0083]-[0087], fig. 15	10-11

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
11 January 2024	**20 February 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/045789

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-528177 A	28 September 2017	US 2016/0000301 A1 paragraphs [0041]-[0119], fig. 1-11 WO 2016/004392 A1 KR 10-2017-0024051 A CN 106817890 A	
CN 111948798 A	17 November 2020	EP 4202526 A1 paragraphs [0042]-[0090], fig. 1-11 WO 2022/037397 A1	
JP 2021-65280 A	30 April 2021	EP 4046564 A1 paragraphs [0074], [0075] CN 114554936 A WO 2021/075235 A1	
JP 2000-330037 A	30 November 2000	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/045789

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A61B 1/04(2006.01)i; A61B 1/045(2006.01)i
FI: A61B1/04 510; A61B1/045 632; A61B1/04 511

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））

A61B1/04; A61B1/045

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2017-528177 A (ゼノコア インコーポレイテッド) 28.09.2017 (2017-09-28) ［００４１］～［０１１９］、図１～１１	1-13
Y	CN 111948798 A (MEDBOT (SHANGHAI) CO., LTD.) 17.11.2020 (2020-11-17) ［００７０］～［０１２７］、図１～１１	1-13
Y	JP 2021-65280 A (ＨＯＹＡ株式会社) 30.04.2021 (2021-04-30) ［００５６］～［００５７］	7-8
Y	JP 2000-330037 A (オリンパス光学工業株式会社) 30.11.2000 (2000-11-30) ［００８３］～［００８７］、図１５	10-11

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
11.01.2024	20.02.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

山口　裕之 2Q 2913

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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/JP2023/045789

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-528177 A	28.09.2017	US 2016/0000301 A1 [００４１]～[０１１９]、図１～１１ WO 2016/004392 A1 KR 10-2017-0024051 A CN 106817890 A	
CN 111948798 A	17.11.2020	EP 4202526 A1 [００４２]～[００９０]、図１～１１ WO 2022/037397 A1	
JP 2021-65280 A	30.04.2021	EP 4046564 A1 [００７４]～[００７５] CN 114554936 A WO 2021/075235 A1	
JP 2000-330037 A	30.11.2000	（ファミリーなし）	