

(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
2017年10月26日(26.10.2017)



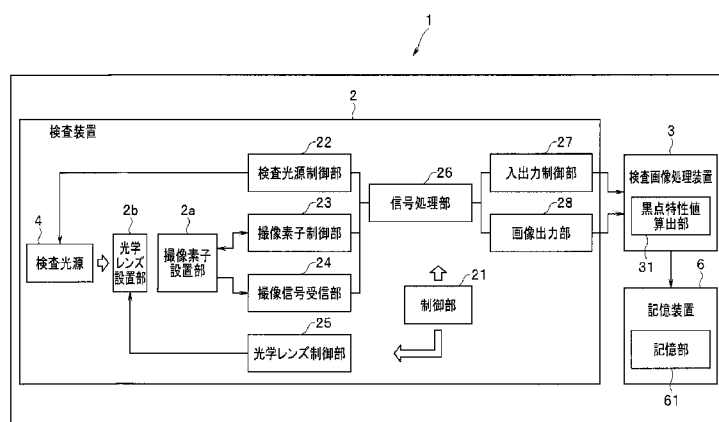
(10) 国際公開番号

WO 2017/183392 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/045 (2006.01) G02B 23/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012256
- (22) 国際出願日: 2017年3月27日(27.03.2017)
- (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 2016-086420 2016年4月22日(22.04.2016) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大塚 慎 (OTSUKA Shin); 〒1928507 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目 4 番 4 号 武蔵ビル 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,

(54) Title: INSPECTION SYSTEM AND ENDOSCOPE SYSTEM

(54) 発明の名称: 検査システムおよび内視鏡システム



- 2 Inspecting device
2a Image capturing element placement unit
2b Optical lens placement unit
3 Inspection image processing device
4 Inspection light source
6 Storage device
21 Control unit
22 Inspection light source control unit
23 Image capturing element control unit
24 Imaging signal receiving unit
25 Optical lens control unit
26 Signal processing unit
27 Input/output control unit
28 Image output unit
31 Black-spot characteristic value calculating unit
61 Storage unit

(57) Abstract: During an inspection, an image capturing element 11 of an object to be inspected is placed in a placement unit 2a, after which a plurality of optical lenses 5a ... having different optical conditions are placed selectively in a placement unit 2b. In this state, a plurality of types of illuminating light having different light source conditions are radiated from an inspection light source 4, black-spot characteristic values unique to the image capturing element 11 are calculated by a black-spot characteristic value calculating unit 31 on the basis of an obtained imaging signal, and unique black-spot



NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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)）

characteristic value information is stored in a storage unit 61. In addition, said information is transferred from the storage unit 61 to an ID memory 12 of an endoscope 102 in which the image capturing element 11 is to be mounted. During use, an identification information acquiring unit 131a and a black-spot characteristic value information acquiring unit 131b in a video processor 103 acquire identification information and the black-spot characteristic value information from the ID memory 12, and a black-spot characteristic correcting unit 132a corrects the black-spot characteristics of the image capturing element 11.

(57) 要約：検査時において、被検査対象の撮像素子11を設置部2aに設置した後、光学条件が異なる複数種の光学レンズ5a・・・を選択的に設置部2bに設置し、この状態において光源条件が異なる複数種の照明光を検査光源4から照射し、得られた撮像信号に基づいて黒点特性値算出部31において当該撮像素子11固有の黒点特性値を算出し、固有の黒点特性値情報を記憶部61に記憶し、さらに記憶部61から当該撮像素子11を搭載する内視鏡102のIDメモリ12に当該情報を転送する。使用時には、ビデオプロセッサ103における識別情報取得部131a、黒点特性値情報取得部131bがIDメモリ12から識別情報、黒点特性値情報を取得し、黒点特性補正部132aが撮像素子11の黒点特性を補正する。

明 細 書

発明の名称： 検査システムおよび内視鏡システム

技術分野

[0001] 本発明は、検査システムおよび内視鏡システムに関し、特に、黒点特性値を検査する検査システムおよび内視鏡システムに関する。

背景技術

[0002] 被検体の内部の被写体を撮像する内視鏡、及び、内視鏡により撮像された被写体の観察画像を生成する画像処理装置等を具備する内視鏡システムが、医療分野及び工業分野等において広く用いられている。

[0003] 上述の如き内視鏡システムにおける内視鏡においては、被写体を撮像するための固体撮像素子として、例えば、CCDイメージセンサ、CMOSイメージセンサ等の撮像素子を採用することが多い。

[0004] ところで、これら撮像素子においては、その構造上、さまざまな原因により、いわゆる黒点欠陥等の画素欠陥が発生することが知られている。この撮像素子の黒点欠陥については、従来、撮像素子の製造時における検査、または自動検出による補正が行われることが一般的である（日本国特開2012-065069号公報）。

[0005] しかしながら、上述した自動検出による補正では誤補正が起こる虞がある。一方、撮像素子自体の製造時における検査においては、製造工程において黒点の特性を把握して補正を行う場合は精度よく補正することができる。

[0006] ところが、撮像素子における上記黒点は光学的な条件でその特性を変えるため、当該撮像素子が搭載される実際の製品（すなわち、内視鏡等の製品）に係る諸条件下において検査を行う必要がある。

[0007] しかしながら、この種の撮像素子は、複数種類の製品（複数種類の内視鏡等）に搭載することが予定されることが多いが、撮像素子自体の製造時（すなわち検査時）においては、搭載される最終製品については未定である場合も多いことから、撮像素子自体の製造時における検査のみでは十分な補正精

度が得られない虞があった。

[0008] 本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、撮像素子自体の製造時における検査のみの情報で、当該撮像素子が製品に搭載され使用する際における黒点特性補正を精度よく行い得るための検査システムおよび内視鏡システムを提供することを目的とする。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様の検査システムは、複数の光源条件のうち選択されたいずれかの光源条件に基づく照明光を照射可能な検査光源と、前記検査光源から照射された前記照射光を入光する、光学条件が異なる複数種の光学レンズを選択的に設置可能とする光学レンズ設置部と、前記光学レンズ設置部に設置された前記光学レンズに入光された、前記検査光源から照射された前記照射光を受光する被検査対象の撮像素子を設置する撮像素子設置部と、前記検査光源に係る前記複数の光源条件のうちいずれかの光源条件を選択的に切り換えるよう制御する検査光源制御部と、前記撮像素子設置部に設置された前記撮像素子を制御する撮像素子制御部と、前記光学レンズ設置部に設置された前記光学レンズ部に係る前記複数の光学条件を選択的に制御する光学レンズ制御部と、前記撮像素子設置部に設置された前記撮像素子からの撮像信号を受信する撮像信号受信部と、前記撮像信号受信部において受信した、前記撮像素子設置部に設置された前記撮像素子に係る撮像信号に基づいて当該撮像素子に係る黒点特性値を算出する黒点特性値算出部と、前記黒点特性値算出部において算出した前記黒点特性値に係る黒点特性値情報を記憶する記憶部と、具備する。

[0010] 本発明の一態様の内視鏡システムは、前記検査システムにおいて被検査対象となった撮像素子を搭載した内視鏡と、前記内視鏡を接続可能とする画像処理装置と、前記画像処理装置に設けられ、接続された前記内視鏡における前記撮像素子に係る第1の識別情報並びに前記内視鏡における光源特性および光学特性に係る第2の識別情報を取得する識別情報取得部と、前記画像処

理装置に設けられ、前記検査システムにおける前記記憶部に記憶された前記黒点特性値情報のうち、前記識別情報取得部において取得された前記第 1 の識別情報と前記第 2 の識別情報との少なくとも一方の識別情報に対応する個別黒点特性値情報を取得する黒点特性値情報取得部と、前記画像処理装置に設けられ、前記黒点特性値情報取得部により取得した前記個別黒点特性値情報を用いて、前記検査システムにおいて被検査対象となった前記撮像素子の黒点特性を補正する黒点特性補正部と、を具備する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の検査システムにおける電氣的な主要構成を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、第 1 の実施形態の検査システムにおいて、撮像素子および光学レンズを設置した状態における主要構成を示す図である。

[図3]図 3 は、第 1 の実施形態の検査システムにおける、被検査対象の撮像素子の黒点特性値算出工程を示したフローチャートである。

[図4]図 4 は、第 1 の実施形態の検査システムにおいて、撮像素子の黒点特性算出時における黒点特性算出の仕方の一例を示した図である。

[図5]図 5 は、第 1 の実施形態の検査システムにおける、面順次方式対応撮像素子の黒点特性値算出に係るパラメータの一例を示した図である。

[図6]図 6 は、第 1 の実施形態の検査システムにおいて記憶した黒点特性値情報を、被検査対象である撮像素子を搭載した内視鏡に転送する様子を示したブロック図である。

[図7]図 7 は、第 1 の実施形態の検査システムの被検査対象である撮像素子を搭載する内視鏡を使用する際の内視鏡システムの主要構成を示したブロック図である。

[図8]図 8 は、第 1 の実施形態の検査システムの被検査対象である撮像素子を搭載する内視鏡を使用する際の第 1 の内視鏡システムにおける黒点特性補正工程を示したフローチャートである。

[図9]図 9 は、本発明の第 2 の実施形態の検査システムにおいて記憶した識別

情報および黒点特性値情報を、被検査対象である撮像素子を搭載した内視鏡およびサーバに転送する様子を示したブロック図である。

[図10]図10は、第2の実施形態の検査システムの被検査対象である撮像素子を搭載する内視鏡を使用する際の第2の内視鏡システムの主要構成を示したブロック図である。

[図11]図11は、特殊光方式対応撮像素子の黒点特性値算出に係るパラメータの一例を示した図である。

[図12]図12は、ベイヤー方式の撮像素子の黒点特性値算出に係るパラメータの一例を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

[0013] (第1の実施形態)

まず、本発明の第1の実施形態の検査システムについて説明する。この検査システムを説明した後、当該検査システムによって算出された情報を用いて黒点特性補正を行う内視鏡システムについて説明する。

[0014] <検査システムについて>

図1は、本発明の第1の実施形態の検査システムにおける電氣的な主要構成を示すブロック図であり、図2は、当該第1の実施形態の検査システムにおいて、撮像素子および光学レンズを設置した状態における主要構成を示す図である。

[0015] 図1、図2に示すように、第1の実施形態の検査システム1は、被検査対象の撮像素子11の黒点特性を検査する検査装置2（図2参照）と、検査装置2に接続され当該検査装置2からの出力信号から被検査対象の撮像素子11に係る黒点特性値を算出するための検査画像処理装置3と、検査画像処理装置3において算出された前記黒点特性値に係る情報を記憶するための記憶装置6と、により主要部が構成されている。

[0016] また、上述した検査装置2は、被検査対象の撮像素子11を設置可能とする撮像素子設置部2aと、複数種の光学レンズ5a等（図2参照）を選択的

に設置可能な光学レンズ設置部 2 b と、複数種の照明光を照射可能な検査光源 4 と、検査光源 4 を制御する検査光源制御部 2 2 と、撮像素子設置部 2 a に設置された撮像素子 1 1 を制御する撮像素子制御部 2 3 と、前記撮像素子 1 1 からの撮像信号を受信する撮像信号受信部 2 4 と、光学レンズ設置部 2 b に設置される光学レンズ 5 a 等を制御する光学レンズ制御部 2 5 と、これら各制御部等の制御を司る制御部 2 1 と、により主要部が構成されている。

[0017] 上述した検査装置 2 における検査光源 4 は、検査光源制御部 2 2 に制御され、所定の照明光を光学レンズ設置部 2 b に設置された光学レンズ 5 a (図 2 参照) 等に向けて照射可能となっている。

[0018] すなわち、前記検査光源 4 は、光源条件が異なる複数種の照明光のうちのいずれかの照明光を照射可能となっている。

[0019] ここで、前記光源条件としては、互いに波長の異なる複数種の分光のいずれかを含み、本第 1 の実施形態においては、いわゆる面順次観察方式に対応する互いに波長の異なる R 分光、G 分光、B 分光の照明光を想定する。

[0020] 光学レンズ設置部 2 b は、光学レンズ制御部 2 5 に制御され、光学条件が異なる複数種の光学レンズ、例えば、光学レンズ 5 a、5 b、5 c・・・(図 2 参照) を選択的に設置可能となっている。

[0021] ここで、前記光学条件とは、本第 1 の実施形態においては、絞り値の異なる複数のレンズ、または、斜入射角の異なる複数のレンズを想定する。

[0022] 撮像素子設置部 2 a は、被検査対象である撮像素子 1 1 を設置可能となっており(図 2 参照)、撮像素子 1 1 が設置された際は、撮像素子 1 1 を後述する撮像素子制御部 2 3 および撮像信号受信部 2 4 に接続するようになっている。

[0023] 検査光源制御部 2 2 は、制御部 2 1 の制御下に、本第 1 の実施形態においては、前記検査光源 4 に係る上述した複数の光源条件を制御する制御部である。具体的に検査光源制御部 2 2 は、面順次観察方式に対応する R 分光、G 分光、B 分光の照明光の切り換え制御を行う。

[0024] 撮像素子制御部 2 3 は、制御部 2 1 の制御下に、撮像素子 1 1 の駆動制御

を行う制御部である。具体的に撮像素子制御部 2 3 は、前記撮像素子設置部 2 a に被検査対象である撮像素子 1 1 が設置され、前記検査光源 4 から所定の照明光が光学レンズ 5 a 等を介して照射された際、当該撮像素子 1 1 の駆動制御を行う。

[0025] 撮像信号受信部 2 4 は、制御部 2 1 の制御下に、前記撮像素子設置部 2 a に撮像素子 1 1 が設置され、前記検査光源 4 から所定の照明光が光学レンズ 5 a 等を介して照射された際、当該撮像素子 1 1 からの撮像信号を受信する機能を果たす共に、当該撮像信号を後段に出力する。

[0026] 光学レンズ制御部 2 5 は、制御部 2 1 の制御下に、光学条件が異なる複数の光学レンズ、例えば、光学レンズ 5 a、5 b、5 c・・・(図 2 参照)が、光学レンズ設置部 2 b に選択的に設置されるよう制御する。

[0027] ここで前記光学レンズ 5 a、5 b、5 c・・・等は、絞り値 ($F_{no} : a, b, c \dots$) の異なる複数のレンズ、または、斜入射角 ($a, b, c \dots$) の異なる複数のレンズを想定する。

[0028] さらに光学レンズ制御部 2 5 は、光学レンズ設置部 2 b に設置された光学レンズ 5 a 等の位置を調整する。なお、設置された光学レンズ 5 a 等の位置調整は手動で行われるものであってもよい。

[0029] なお、検査装置 2 は、制御部 2 1 の制御下に、検査光源制御部 2 2、撮像素子制御部 2 3、撮像信号受信部 2 4 等に係る各信号を処理する信号処理部 2 6 と、検査装置 2 に係る各種入出力信号を制御する入出力制御部 2 7 と、撮像信号受信部 2 4 から出力される、撮像素子 1 1 に係る撮像信号を検査画像処理装置 3 に向けて出力する画像出力部 2 8 と、をさらに備える。

[0030] 一方、上述した検査画像処理装置 3 は、被検査対象の撮像素子 1 1 に係る黒点特性値を算出する黒点特性値算出部 3 1 を有する。

[0031] 前記黒点特性値算出部 3 1 は、検査装置 2 から出力された、前記撮像素子 1 1 に係る撮像信号から黒点特性値を算出する。このとき、当該撮像素子 1 1 に係る撮像信号は、前記複数の光源条件と、前記複数の光学条件との少なくとも一方の条件を変えて設定された条件下における撮像信号である。

[0032] また、記憶装置 6 は、黒点特性値算出部 3 1 において算出された前記黒点特性値に係る情報等を記憶する記憶部 6 1 を有する。

[0033] 前記記憶部 6 1 は、前記黒点特性値算出部 3 1 により算出された黒点特性値情報を、前記各条件と前記黒点特性値とを対応付けたテーブル情報として記憶するようになっている。このとき、前記黒点特性値情報は、前記複数の光源条件と、前記複数の光学条件との少なくとも一方の条件を変えて設定された条件下における撮像信号に基づく情報である。

[0034] すなわち、本実施形態において前記記憶部 6 1 は、前記各条件と前記黒点特性値とを対応付けたテーブル情報を記憶するが、この情報は、被検査対象である当該個別の撮像素子 1 1 に対応した情報であり、換言すれば、当該個別の撮像素子 1 1 に紐づけられた前記各条件と前記黒点特性値とを対応付けたテーブル情報を記憶する。

[0035] <第 1 の実施形態における検査システム 1 の作用>

このような構成をなす本第 1 の実施形態の検査システム 1 における黒点特性値算出工程について説明する。

[0036] 図 3 は、第 1 の実施形態の検査システムにおける、被検査対象の撮像素子の黒点特性値算出工程を示したフローチャートであり、図 4 は、第 1 の実施形態の検査システムにおいて、撮像素子の黒点特性算出時における黒点特性算出の仕方の一例を示した図である。また、図 5 は、第 1 の実施形態の検査システムにおける、面順次方式対応撮像素子の黒点特性値算出に係るパラメータの一例を示した図である。

[0037] 図 3 に示すように、まず、検査装置 2 における撮像素子設置部 2 a に被検査対象である撮像素子 1 1 が設置される（ステップ S 1 1）。

[0038] 次に、光学レンズ制御部 2 5 は、光学条件が異なる複数種の光学レンズ 5 a、5 b、5 c・・・を光学レンズ設置部 2 b に選択的に設置する（ステップ S 1 2）。具体的に光学レンズ制御部 2 5 は、光学レンズ設置部 2 b に第 1 の光学条件を有する光学レンズ（ここでは、第 1 の絞り値（F n o : a）を有する光学レンズ 5 a とする）を設置する。

- [0039] さらに光学レンズ制御部 2 5 は、制御部 2 1 の制御下に、光学レンズ設置部 2 b に設置された光学レンズ 5 a の位置を所定位置に調整する（ステップ S 1 3）。
- [0040] 次に、制御部 2 1 の制御下に検査光源制御部 2 2 は、検査光源 4 からの照射する照明光を第 1 の光源条件（ここでは、面順次観察方式に対応した各色のうち R 分光とする）に設定するよう光源色を変更する（ステップ S 1 4）。
- [0041] この後、検査光源 4 に係る第 1 の光源条件（R 分光）、および、光学レンズ 5 a に係る第 1 の光学条件（第 1 の絞り値（F n o : a））が適切に設定された状態において、撮像素子制御部 2 3 は、制御部 2 1 の制御下に撮像素子 1 1 を駆動し、撮像信号受信部 2 4 は、当該撮像素子 1 1 からの撮像信号を取得する（ステップ S 1 5）。
- [0042] なお、本実施形態においては、制御部 2 1 の制御下に、検査光源制御部 2 2、撮像素子制御部 2 3、撮像信号受信部 2 4 が、上述したステップ S 1 4、S 1 5 を繰り返す。
- [0043] すなわち、制御部 2 1 の制御下に検査光源制御部 2 2 は、検査光源 4 からの照射する照明光を第 2 の光源条件（G 分光）に設定するよう光源色を変更し（ステップ S 1 4）、撮像素子制御部 2 3 は、制御部 2 1 の制御下に撮像素子 1 1 を駆動し、撮像信号受信部 2 4 は、当該撮像素子 1 1 からの撮像信号を取得する（ステップ S 1 5）。ここで、撮像信号受信部 2 4 は、第 2 の光源条件（G 分光）、および、第 1 の光学条件（第 1 の絞り値（F n o : a））に設定された状態における撮像信号を取得することになる。
- [0044] 検査光源制御部 2 2、撮像素子制御部 2 3、撮像信号受信部 2 4 は、さらに、制御部 2 1 の制御下に、第 3 の光源条件（B 分光）、および、第 1 の光学条件（第 1 の絞り値（F n o : a））に設定された状態における撮像信号を取得する（ステップ S 1 4、S 1 5 の繰り返し）。
- [0045] 上述したように、このステップ S 1 4 とステップ S 1 5 とを、面順次観察方式に対応する各色に関して繰り返し、全色に係る撮像信号の取得が完了す

ると（ステップS 1 6）、ステップS 1 7に移行する。

[0046] 換言すると、第1の光学条件（第1の絞り値（F n o : a））に対応する全ての光源条件（R分光、G分光、B分光）に係る撮像信号の取得が完了すると（ステップS 1 6）、制御部2 1は光学レンズ制御部2 5を制御し、変更された光学条件に応じて（例えば、光学レンズを第2の絞り値（F n o : b）の光学レンズ5 bに変更）、この変更された第2の光学条件に対応する全ての光源条件（R分光、G分光、B分光）に係る撮像信号の取得を実行する（ステップS 1 2～ステップS 1 6の繰り返し）。

[0047] 本実施形態においては、光学条件として、別のパラメータによる光学条件を想定する。すなわち、本実施形態においては、別の光学条件として、例えば、斜入射角の異なるレンズ（具体的には、第1の斜入射角a、第2の斜入射角b・・・等）を想定する。

[0048] ステップS 1 7において、全ての光学条件（例えば、複数の絞り値、複数の斜入射角）と全ての光源条件とに係る、すべての条件の組み合わせ（マトリックス状；図5参照）に係る撮像信号が取得されると、これらすべての撮像信号は、撮像信号受信部2 4から出力され、信号処理部2 6および画像出力部2 8を介して検査画像処理装置3における黒点特性値算出部3 1に入力される。

[0049] この後、黒点特性値算出部3 1は、検査装置2側から出力された撮像信号（全ての光学条件と全ての光源条件とに係る、すべての条件の組み合わせ（マトリックス状）に係る撮像信号）を入力すると、当該撮像信号に係る全ての画像から黒点特性値を算出する（ステップS 1 8）。

[0050] ここで、黒点特性値算出部3 1は、例えば、撮像信号に係る1フレームの画素全体において、画素出力が周囲画素から一定値以上異なる画素の検出を試み、検出された画素があった場合、当該画素は黒点であるとして当該画素の出力を黒点特性値として算出する。

[0051] そして、黒点特性値算出部3 1において、所定の画素が黒点であると検出され当該黒点に係る黒点特性値が算出されると、当該黒点特性値に係る情報

は記憶装置 6 における記憶部 6 1 に伝達され、当該情報が撮像素子 1 1 に紐づけられて記憶部 6 1 に記憶される（ステップ S 1 9）。

[0052] 図 5 は、第 1 の実施形態の検査システムにおける、面順次方式対応撮像素子の黒点特性値算出に係るパラメータの一例を示した図である。

[0053] 図 5 に示すように、本実施形態においては、複数の光学条件（例えば、複数の絞り値（F n o）、複数の斜入射角）と全ての光源条件（R 分光、G 分光、B 分光）とに係る、すべての条件の組み合わせに係る黒点特性値を、撮像素子 1 1 に紐づけて記憶部 6 1 に記憶するようになっている。

[0054] ところで、本実施形態においては、上述したように複数の光学条件、および、複数の光源条件の組み合わせにおいて撮像信号を取得するが、黒点特性値算出部 3 1 は、このすべての組み合わせ条件に係る画素出力検出を実行する。

[0055] そして、本実施形態においては、いずれか一つの光学条件または光源条件において、周囲画素から一定値以上異なる画素を検出すると、その検出された画素（すなわち、黒点）について、全ての条件における特性値を記憶部 6 1 に記憶するようになっている。

[0056] また、この画素の検出条件は、必ずしも所定の閾値を超えた画素のみを抽出することを要しない。例えば、本実施形態においては、図 4 に示すように、画素 B が黒点特性の検出閾値を超える一方で、画素 A は検出閾値を超えるものでない場合も、画素 A、画素 B 共に特性値を取得し、記憶するものとする。

[0057] <黒点特性値情報の転送>

図 6 は、第 1 の実施形態の検査システムにおいて記憶した黒点特性値情報を、被検査対象である撮像素子を搭載した内視鏡に転送する様子を示したブロック図である。

[0058] 詳しくは後述するが、本実施形態の検査システム 1 により検査された撮像素子 1 1 は、所定の内視鏡（例えば、後述する内視鏡 1 0 2）に搭載されることとなる。

[0059] そして図6に示すように、本第1の実施形態の検査システム1では、例えば、前記撮像素子11が搭載された内視鏡102の製造時等において、検査システム1における記憶部61から所定の情報を内視鏡102におけるIDメモリ12（IDメモリ12については後に詳述する）に転送するようになっている。

[0060] 具体的には、図6に示すように、例えば、前記記憶部61に記憶されたテーブル情報（すなわち、前記複数の光源条件および前記複数の光学条件に係る各条件と黒点特性値とを対応付けたテーブル情報）のうち、当該被検査対象である撮像素子11を搭載した内視鏡102に対応した個別黒点特性値情報を、前記IDメモリ12に転送するようになっている。

[0061] ここで、本第1の実施形態の検査システム1では、前記テーブル情報を記憶部61からIDメモリ12へ転送する際に、当該撮像素子11が搭載される内視鏡102に係る光源特性（例えば、観察方式の種別であってもよい）および光学特性等の情報を取得することで、当該内視鏡102固有の光源条件および光学条件に係る黒点特性値情報をIDメモリ12に転送するようになっている。

[0062] なお、本第1の実施形態においては、前記テーブル情報を記憶部61からIDメモリ12へ転送する際、転送先の内視鏡102に係る固有の黒点特性値情報のみをIDメモリ12に転送するものとしたが、これに限らない。

[0063] すなわち、例えば、内視鏡102に搭載される撮像素子11に紐づけられたすべての黒点特性値情報、換言すれば、撮像素子11に関して、前記複数の光学条件および複数の光源情報すべての組み合わせ条件により算出された黒点特性値情報を、当該撮像素子11に紐づけられた情報としてIDメモリ12に転送してもよい。

[0064] この場合、内視鏡102に接続された画像処理装置（ビデオプロセッサ103；後に詳述する）等において、当該内視鏡102に係る光源特性（上述のように、観察方式の種別であってもよい）および光学特性等の情報を取得することで、当該内視鏡102固有の光源条件および光学条件に係る黒点特

性値情報を抽出することとなる。

[0065] <内視鏡システムについて>

次に、上述した検査システム１によって算出された情報を用いて黒点特性補正を行う内視鏡システム１０１について説明する。

[0066] 図７は、第１の実施形態の検査システムの被検査対象である撮像素子を搭載する内視鏡を使用する際の内視鏡システムの主要構成を示したブロック図であり、図８は、第１の実施形態の検査システムの被検査対象である撮像素子を搭載する内視鏡を使用する際の第１の内視鏡システムにおける黒点特性補正工程を示したフローチャートである。

[0067] 当該内視鏡システム１０１は、被検体を観察し撮像する内視鏡１０２と、当該内視鏡１０２に接続され前記撮像信号を入力し所定の画像処理を施す画像処理装置であるビデオプロセッサ１０３と、被検体を照明するための照明光を供給する光源装置１０４と、撮像信号に応じた観察画像を表示するモニタ装置１０５と、を有している。

[0068] ここで内視鏡１０２は、上述した検査システム１の被検査対象である撮像素子１１を搭載するものであるとする。

[0069] 係る内視鏡１０２は、図７に示すように、光源装置１０４から延設されたライトガイド（図示せず）の先端に形成された照明部１４と、当該照明部１４から照射された照明光による被写体の反射光を入光する光学系１３と、光学系１３における結像面に配設された前記撮像素子１１と、当該内視鏡１０２に係る固有の識別情報等を記憶可能なＩＤメモリ１２と、を有する。

[0070] なお、本実施形態においては、前記光学系１３は、前記照明部１４により被検体に対して照射された所定の照明光（面順次光）に応じた当該被写体に係る反射光を入光するようになっている。

[0071] 前記撮像素子１１は、本実施形態においてはＣＭＯＳイメージセンサにより構成され、その受光部は、入射光に応じて光を光電変換して信号電荷を生成する複数の光電変換部であるフォトダイオードを有し、当該光電変換部において生成した信号電荷に基づいて撮像信号を生成し出力するための複数の

画素を備える。

[0072] また、撮像素子 1 1 の後段には、撮像信号に対して所定の処理を行う公知の回路であって、公知の C D S (Correlation Double Sampling) 回路およびアナログ／デジタル変換器 (A D C) 等を備え当該撮像信号をデジタル撮像信号として出力する A F E (アナログフロントエンド)、および、フォトダイオードおよび A F E に対して所定のタイミングを与えるタイミングジェネレータ (T G) 等を備えるが、ここでの詳しい説明は省略する。

[0073] そして撮像素子 1 1 は、被写体からの光学像が撮像面に結像されると、各画素に入射した光を光電変換部において光電変換して所定の撮像信号を出力するようになっている。

[0074] 内視鏡 1 0 2 における前記 I D メモリ 1 2 は、例えば不揮発性のメモリで構成され、当該内視鏡 1 0 2 固有の識別情報、例えば、光学系 1 3 に係る光学特性情報、照明部 1 4 から照射する照明光に係る光源特性情報、および、撮像素子 1 1 自体の個別情報等が記憶されるようになっている。

[0075] また、本第 1 の実施形態の検査システム 1 に対応する当該内視鏡システム 1 0 1 における内視鏡 1 0 2 においては、I D メモリ 1 2 には、前記識別情報と共に上述した当該撮像素子 1 1 に紐づけられた前記テーブル情報であって、当該内視鏡 1 0 2 固有の個別黒点特性値情報が記憶されるようになっている。

[0076] すなわち、前記撮像素子 1 1 が搭載された内視鏡 1 0 2 の製造時等において、検査システム 1 における記憶部 6 1 に記憶された、当該撮像素子 1 1 に紐づけられた前記テーブル情報（すなわち、前記複数の光源条件および前記複数の光学条件に係る各条件と黒点特性値とを対応付けたテーブル情報）のうち、内視鏡 1 0 2 における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る黒点特性値情報が I D メモリ 1 2 に転送されるようになっている。

[0077] また、図 7 に示すように、ビデオプロセッサ 1 0 3 は、当該ビデオプロセッサ 1 0 3 における諸回路を制御する制御部 1 3 1 を有する。

- [0078] 制御部 131 は、前記内視鏡 102 の識別情報（例えば、光学系 13 に係る光学特性情報、照明部 14 から照射する照明光に係る光源特性情報、および、撮像素子 11 自体の個別情報等）を取得する識別情報取得部 131a を有する。
- [0079] また、制御部 131 は、当該撮像素子 11 に紐づけられた黒点特性値情報（すなわち、前記複数の光源条件および前記複数の光学条件に係る各条件と黒点特性値とを対応付けたテーブル情報）のうち、内視鏡 102 における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る個別の黒点特性値情報を取得する黒点特性値情報取得部 131b を有する。
- [0080] なお、上述したように、前記内視鏡 102 の「識別情報」および「個別黒点特性値情報」は、本実施形態においては、いずれも内視鏡 102 における I D メモリ 12 に記憶されている。そして、ビデオプロセッサ 103 に前記内視鏡 102 が接続された際に、前記識別情報取得部 131a が前記「識別情報」を取得し、また、黒点特性値情報取得部 131b が当該取得された前記「識別情報」に対応する前記「個別黒点特性値情報」を取得するようになっている。
- [0081] また、ビデオプロセッサ 103 は、内視鏡 102 からの撮像信号を入力し、所定の画像処理を施す画像処理部 132 を有する。
- [0082] 前記画像処理部 132 は、前記黒点特性値情報取得部 131b により取得した前記個別黒点特性値情報を用いて、前記検査システム 1 において被検査対象となった前記撮像素子 11 の黒点特性を補正する黒点特性補正部 132a を有する。
- [0083] また、光源装置 104 は、光源 144 と、光源ドライバ 142 と、回転フィルタ 146 と、駆動部 145 と、駆動ドライバ 143 と、光源制御部 141 と、を備える。
- [0084] 光源 144 は、白色 L E D (Light Emitting Diode) またはキセノンランプ等を用いて構成され、光源制御部 141 の制御のもと、白色光を発生する。

[0085] 光源ドライバ１４２は、光源１４４に対して光源制御部１４１の制御のもとで電流を供給することにより、光源１４４に白色光を発生させる。光源１４４が発生した光は、回転フィルタ１４６および集光レンズ（図示せず）および前記ライトガイドを経由して内視鏡１０２の照明部１４から照射される。

[0086] 回転フィルタ１４６は、光源１４４が発した白色光の光路上に配置され、回転することにより光源１４４が発する白色光を所定の波長帯域を有する光のみを透過させる。具体的には、回転フィルタ１４６は、赤色光（Ｒ）、緑色光（Ｇ）および青色光（Ｂ）のそれぞれの波長帯域を有する光を透過させる赤色フィルタ１４６Ｒ、緑色フィルタ１４６Ｇおよび青色フィルタ１４６Ｂを有する。

[0087] 駆動部１４５は、ビデオプロセッサ１０３から送信される同期信号を基準として回転フィルタ１４６を回転動作させる。駆動ドライバ１４３は、光源制御部１４１の制御のもと、駆動部１４５に所定の電流を供給する。

[0088] 光源制御部１４１は、ビデオプロセッサ１０３における制御部１３１から送信された調光信号に従って光源１４４に供給する電流量を制御する。また、光源制御部１４１は、駆動ドライバ１４３を介して駆動部１４５を駆動することにより、回転フィルタ１４６を回転させる。

[0089] なお、本実施形態においては、面順次方式に対応するため光源装置１０４は、上述の如き白色光の１つの光源１４４と回転フィルタ１４６等を用いて構成したが、これに限らず、ＲＧＢの各色に対応した複数のＬＥＤを用いることで、面順次方式に対応するものであってもよい。

[0090] モニタ装置１０５は、映像ケーブルを介してビデオプロセッサ１０３が生成した体内画像をビデオプロセッサ１０３から受信して表示する機能を有する。

[0091] ＜第１の実施形態における内視鏡システム１０１の作用＞

このような構成をなす第１の内視鏡システム１０１における黒点特性補正工程について説明する。

- [0092] 図8は、第1の実施形態の検査システムの被検査対象である撮像素子を搭載する内視鏡を使用する際の第1の内視鏡システムにおける黒点特性補正工程を示したフローチャートである。
- [0093] 図8に示すように、ビデオプロセッサ103における識別情報取得部131aは、内視鏡102が接続されると、当該内視鏡102内に配設されたIDメモリ12から当該内視鏡102に係る前記「識別情報」を取得する（ステップS21）。
- [0094] このとき、識別情報取得部131aは、光学系13に係る光学特性情報（レンズ特性情報）を取得する（ステップS22）と共に、照明部14から照射する照明光に係る光源特性情報（光原色情報）を取得する（ステップS23）。また、識別情報取得部131aは、さらに撮像素子11自体の識別情報も取得する。
- [0095] 次に、ビデオプロセッサ103における黒点特性値情報取得部131bは、当該撮像素子11に紐づけられた黒点特性値情報（すなわち、前記複数の光源条件および前記複数の光学条件に係る各条件と黒点特性値とを対応付けたテーブル情報）のうち、内視鏡102における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る個別の黒点特性値情報（補正用特性値情報）を取得し、黒点特性を算出する（ステップS24）。
- [0096] この後、ビデオプロセッサ103の画像処理部132に、撮像素子11からの撮像信号（画像信号）が入力すると（ステップS25）、黒点特性補正部132aは、黒点特性値情報取得部131bにおいて算出された黒点特性に基づいて、当該撮像信号をR分光、G分光、B分光それぞれに対応したフレーム毎に補正する（ステップS26）。
- [0097] ここで、黒点特性補正部132aにおける黒点補正方法としては、本実施形態においては、黒点特性値情報取得部131bにおいて算出した黒点の増減率の逆数を当該黒点画素出力に掛ける手法を採用する。
- [0098] また、本実施形態の検査システム1に係る第1の内視鏡システム101において黒点特性補正部132aは、ビデオプロセッサ103に内視鏡102

が接続された際、当該内視鏡 102 から出力された撮像信号に基づいて、当該撮像信号が、いずれの波長特性を有する照明光の照射によって得られたものであるか否かを判別する。

[0099] 具体的に黒点特性補正部 132a は、当該撮像信号が、R 分光、G 分光または B 分光のいずれの照明光（光源）によるものであるかを判別し、その判別結果に応じて撮像フレーム毎に、前記黒点特性値情報取得部 131b により取得した前記個別黒点特性値情報を用いて、当該撮像素子 11 の黒点特性を補正するようになっている。

[0100] 以上説明したように、本第 1 の実施形態の検査システム 1 および内視鏡システム 101 によると、検査システム 1 における検査時において、被検査対象の撮像素子 11 を設置部 2a に設置した後、光学条件が異なる複数種の光学レンズ 5a、5b、5c を選択的に設置部 2b に設置し、この状態において光源条件が異なる複数種の照明光を検査光源 4 から照射し、撮像信号受信部 24 で得られた撮像信号に基づいて黒点特性値算出部 31 において当該撮像素子 11 固有の黒点特性値を算出し、算出した固有の黒点特性値情報を記憶部 61 に記憶し、さらに記憶部 61 から当該撮像素子 11 を搭載する内視鏡 102 の I D メモリ 12 に当該情報を転送する。

[0101] また、内視鏡システム 101 における実際の使用時には、ビデオプロセッサ 103 における識別情報取得部 131a、黒点特性値情報取得部 131b が I D メモリ 12 から識別情報、黒点特性値情報を取得し、黒点特性補正部 132a が撮像素子 11 の黒点特性を補正するので、撮像素子自体の製造時における検査のみの情報で、当該撮像素子が製品に搭載され使用する際ににおける黒点特性補正を精度よく行い得るための検査システムおよび内視鏡システムを提供することができる。

[0102] <第 1 変形例>

ところで、第 1 の実施形態の検査システム 1 では、前記テーブル情報を記憶部 61 から I D メモリ 12 へ転送する際に、当該撮像素子 11 が搭載される内視鏡 102 に係る光源特性（例えば、観察方式の種別）および光学特性

等の情報を取得することで、当該内視鏡１０２固有の光源条件および光学条件に係る黒点特性値情報をＩＤメモリ１２に転送することとした。

[0103] すなわち、本第１の実施形態においては、前記テーブル情報を記憶部６１からＩＤメモリ１２へ転送する際、転送先の内視鏡１０２に係る「個別の黒点特性値情報」のみをＩＤメモリ１２に転送するものとした。

[0104] これに対して本実施形態の第１変形例の検査システムおよび内視鏡システムは、撮像素子１１に紐づけられたすべての黒点特性値情報、換言すれば、撮像素子１１に関して、前記複数の光学条件および複数の光源情報すべての組み合わせ条件により算出された「すべての黒点特性値情報」を、当該撮像素子１１に紐づけた情報としてＩＤメモリ１２に転送することを特徴とする。

[0105] そして当該第１変形例の内視鏡システム１０１は、内視鏡１０２に接続されたビデオプロセッサ１０３における識別情報取得部１３１ａにおいて、まず、当該内視鏡１０２内に配設されたＩＤメモリ１２から当該内視鏡１０２に係る前記「識別情報」を取得する。

[0106] このとき、識別情報取得部１３１ａは、第１の実施形態に係る内視鏡システム１０１と同様に、内視鏡１０２に係る識別情報、すなわち、光学系１３に係る光学特性情報（レンズ特性情報）を取得すると共に、照明部１４から照射する照明光に係る光源特性情報（光原色情報）を取得し、さらに、撮像素子１１自体の識別情報も取得する。

[0107] 次に、第１変形例の内視鏡システム１０１は、ビデオプロセッサ１０３における黒点特性値情報取得部１３１ｂにおいて、前記識別情報取得部１３１ａにより取得した内視鏡１０２に係る各識別情報に基づいて、上述した「すべての黒点特性値情報」から当該内視鏡１０２に係る「個別の黒点特性値情報」を抽出し、黒点特性を算出する。

[0108] すなわち、第１変形例に係る黒点特性値情報取得部１３１ｂは、識別情報取得部１３１ａにおいて取得した前記識別情報に基づいて、ＩＤメモリ１２に記憶されている、当該撮像素子１１に紐づけられた「すべての黒点特性値

情報」（すなわち、前記複数の光源条件および前記複数の光学条件に係る各条件と黒点特性値とを対応付けたすべてのテーブル情報）から、内視鏡１０２における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る「個別の黒点特性値情報」を抽出し、黒点特性を算出する。

[0109] この後、ビデオプロセッサ１０３の画像処理部１３２に、撮像素子１１からの撮像信号（画像信号）が入力すると、第１の実施形態と同様に、黒点特性補正部１３２ａは、黒点特性値情報取得部１３１ｂにおいて算出された黒点特性に基づいて、当該撮像信号をＲ分光、Ｇ分光、Ｂ分光それぞれに対応したフレーム毎に補正する。

[0110] 以上説明したように、本第１変形例によっても第１の実施形態と同様に、撮像素子自体の製造時における検査のみの情報で、当該撮像素子が製品に搭載され使用する際における黒点特性補正を精度よく行い得るための検査システムおよび内視鏡システムを提供することができる。

[0111] <第２変形例>

ところで、上述した第１の実施形態の検査システム１および第１の内視鏡システム１０１においては、内視鏡１０２におけるＩＤメモリ１２に、当該内視鏡１０２における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る「個別の黒点特性値情報」が記憶されていることを前提とした。

[0112] すなわち、検査システム１における記憶部６１には、撮像素子１１に紐づけられたすべての黒点特性値情報、換言すれば、撮像素子１１に関して、前記複数の光学条件および複数の光源情報すべての組み合わせ条件により算出された黒点特性値情報が記憶される一方で、内視鏡１０２におけるＩＤメモリ１２には、当該内視鏡１０２における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る「個別の黒点特性値情報」が転送されている。

[0113] 一方、上述した第１変形例に係る検査システムにおいては、内視鏡１０２におけるＩＤメモリ１２には、上述したように、内視鏡１０２に搭載される

撮像素子 1 1 に紐づけられたすべての黒点特性値情報、換言すれば、撮像素子 1 1 に関して、前記複数の光学条件および複数の光源情報すべての組み合わせ条件により算出された「すべての黒点特性値情報」が転送されている。

[0114] そして、第 1 変形例に係る内視鏡システムにおいては、黒点特性値情報取得部 1 3 1 b において、識別情報取得部 1 3 1 a において取得した前記識別情報に基づいて、I D メモリ 1 2 に記憶されている「すべての黒点特性値情報」（撮像素子 1 1 に紐づけられたすべてのテーブル情報）から、当該内視鏡 1 0 2 における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る「個別の黒点特性値情報」を抽出する。

[0115] このように、第 1 の実施形態の検査システムおよび内視鏡システム、並びに、第 1 変形例の検査システムおよび内視鏡システムのいずれにおいても、黒点特性値情報取得部 1 3 1 b は、当該内視鏡 1 0 2 における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る「個別の黒点特性値情報」を取得することができる

これに対して第 2 変形例の検査システムおよび内視鏡システムは、第 1 変形例の如く、内視鏡 1 0 2 の I D メモリ 1 2 に、「すべての黒点特性値情報」（撮像素子 1 1 に紐づけられたすべてのテーブル情報）が転送されている一方で、その「すべての黒点特性値情報」の中に当該内視鏡 1 0 2 における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る「個別の黒点特性値情報」が含まれていない場合においても、所定の黒点補正を行うことを特徴とする。

[0116] すなわち、第 2 変形例の検査システムおよび内視鏡システムは、ビデオプロセッサ 1 0 3 における黒点特性値情報取得部 1 3 1 b において、内視鏡 1 0 2 の I D メモリ 1 2 に記憶した「すべての黒点特性値情報」から、当該内視鏡 1 0 2 における光学特性および光源特性に対応した光源条件および／または光学条件に近似した黒点特性値を 2 つ以上取得する。

[0117] その後、黒点特性補正部 1 3 2 a は、黒点特性値情報取得部 1 3 1 b において取得した前記 2 つ以上の近似された黒点特性値情報から所定の黒点特性

値を推定する。さらに、黒点特性補正部 1 3 2 a は、当該推定した黒点特性値を用いて、撮像素子 1 1 からの撮像信号（画像信号）に係る黒点特性を補正する。

[0118] 以上説明したように、本第 2 変形例の検査システムおよび内視鏡システムによると、黒点特性値情報取得部 1 3 1 b において、当該内視鏡 1 0 2 における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る「個別の黒点特性値情報」を取得することができない場合であっても、第 1 の実施形態と同様に、撮像素子自体の製造時における検査のみの情報で、当該撮像素子が製品に搭載され使用する際における黒点特性補正を精度よく行い得るための検査システムおよび内視鏡システムを提供することができる。

[0119] <第 2 の実施形態>

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

[0120] 図 9 は、本発明の第 2 の実施形態の検査システムにおいて記憶した黒点特性値情報を、被検査対象である撮像素子を搭載した内視鏡およびサーバに転送する様子を示したブロック図であり、図 1 0 は、第 2 の実施形態の検査システムの被検査対象である撮像素子を搭載する内視鏡を使用する際の第 2 の内視鏡システムの主要構成を示したブロック図である。

[0121] 本第 2 の実施形態の検査システムおよび内視鏡システムは、その基本的な構成は第 1 の実施形態と同様であり、検査システムにおける記憶部に記憶した黒点特性値情報の転送先が異なり、かつ、内視鏡システムにいて当該黒点特性値情報の入手経路が異なるのみである。したがって、ここでは第 1 の実施形態との差異のみの説明にとどめ、共通する部分の説明については省略する。

[0122] 図 9 に示すように、本第 2 の実施形態においても、記憶装置 6 は、黒点特性値算出部 3 1 において算出された前記黒点特性値に係る情報等を記憶する記憶部 6 1 を有する。そして、前記記憶部 6 1 は、前記黒点特性値算出部 3 1 により算出された黒点特性値情報を、前記各条件と前記黒点特性値とを対応付けたテーブル情報として記憶している。

[0123] すなわち、本第2の実施形態においても、前記記憶部61は、撮像素子11に紐づけられた前記各条件と前記黒点特性値とを対応付けたテーブル情報（黒点特性値情報）を記憶する。

[0124] ＜第2実施形態における黒点特性値情報の転送＞

本第2の実施形態の検査システムでは、記憶部61に記憶された前記黒点特性値情報は、所定のネットワークを経由して外部のサーバ106に転送されるようになっている。すなわち、本第2の実施形態においては、撮像素子11に紐づけられた「すべての黒点特性値情報」の全部または一部が記憶装置6の記憶部61からサーバ106に転送されるようになっている。

[0125] なお、本第2の実施形態においては、検査システム1における記憶部61からサーバ106に対しては、一被検査対象である撮像素子11に係る黒点特性値情報のみを転送するものとしたが、サーバ106には、他の被検査対象である他の撮像素子に係る黒点特性値情報についても格納可能となっている。

[0126] この他の撮像素子に係る黒点特性値情報は、当該検査システム1から送信されるものであってもよい、他の検査システムから送信されるものであってもよい。

[0127] 一方、内視鏡102におけるIDメモリ12には、当該内視鏡102の識別情報（例えば、光学系13に係る光学特性情報、照明部14から照射する照明光に係る光源特性情報、および、撮像素子11自体の個別情報等）が記憶される。

[0128] なお、記憶装置6の記憶部61から前記サーバ106に対して上述したように黒点特性値情報を転送する際に、並行して、当該黒点特性値情報（または、個別黒点特性値情報）を内視鏡102におけるIDメモリ12に転送しても良い。

[0129] ＜第2の実施形態の内視鏡システムについて＞

次に、上述した第2の実施形態に係る検査システムによって算出された情報を用いて黒点特性補正を行う第2の実施形態に係る内視鏡システム201

について説明する。

[0130] 図10は、第2の実施形態の検査システムの被検査対象である撮像素子を搭載する内視鏡を使用する際の第2の内視鏡システムの主要構成を示したブロック図である。

[0131] 当該第2の内視鏡システム201は、第1の実施形態と同様に、被検体を観察し撮像する内視鏡102と、当該内視鏡102に接続され前記撮像信号を入力し所定の画像処理を施す画像処理装置であるビデオプロセッサ103と、被検体を照明するための照明光を供給する光源装置104と、撮像信号に応じた観察画像を表示するモニタ装置105と、を有する共に、前記サーバ106を有している。

[0132] また、図10に示すように、本第2の実施形態においてビデオプロセッサ103は、諸回路を制御すると共に、識別情報取得部131aおよび黒点特性値情報取得部131bを含む制御部131を備える。また、制御部131は、所定のネットワークを介して前記サーバ106と接続されている。

[0133] 第2の内視鏡システム201において識別情報取得部131aは、前記内視鏡102の識別情報（例えば、光学系13に係る光学特性情報、照明部14から照射する照明光に係る光源特性情報、および、撮像素子11自体の個別情報等）を取得する。

[0134] 一方、第2の内視鏡システム201において黒点特性値情報取得部131bは、所定のネットワークを介して前記サーバ106を接続され、当該サーバ106に記憶されている「すべての黒点特性値情報」の全部または一部を読み出し可能となっている。

[0135] すなわち、本第2の実施形態において黒点特性値情報取得部131bは、当該撮像素子11に紐づけられた黒点特性値情報（すなわち、前記複数の光源条件および前記複数の光学条件に係る各条件と黒点特性値とを対応付けたテーブル情報）の全部、または、一部を読み出し可能となっている。

[0136] そして黒点特性値情報取得部131bは、ビデオプロセッサ103に前記内視鏡102が接続された際に、前記識別情報取得部131aによって取得

した内視鏡１０２に係る「識別情報」に対応する「個別黒点特性値情報」をサーバ１０６から読み出すようになっている。

[0137] <第２の実施形態における内視鏡システム２０１の作用>

このような構成をなす第２の内視鏡システム２０１における黒点特性補正工程について簡単に説明する。

[0138] ビデオプロセッサ１０３における識別情報取得部１３１ａは、内視鏡１０２が接続されると、当該内視鏡１０２内に配設されたＩＤメモリ１２から当該内視鏡１０２に係る前記「識別情報」を取得する。

[0139] このとき、識別情報取得部１３１ａは、光学系１３に係る光学特性情報（レンズ特性情報）を取得すると共に、照明部１４から照射する照明光に係る光源特性情報（光原色情報）を取得する。また、識別情報取得部１３１ａは、さらに撮像素子１１自体の識別情報も取得する。

[0140] 次に、ビデオプロセッサ１０３における黒点特性値情報取得部１３１ｂは、所定のネットワークを経由してサーバ１０６と接続し、撮像素子１１に紐づけられた黒点特性値情報（すなわち、前記複数の光源条件および前記複数の光学条件に係る各条件と黒点特性値とを対応付けたテーブル情報）のうち、識別情報取得部１３１ａによる前記「識別情報」に応じて、内視鏡１０２における光学特性および光源特性に対応した光源条件および光学条件に係る個別の黒点特性値情報（補正用特性値情報）を読み出し、黒点特性を算出する。

[0141] この後、ビデオプロセッサ１０３の画像処理部１３２に、撮像素子１１からの撮像信号（画像信号）が入力すると、第１の実施形態と同様に、黒点特性補正部１３２ａは、黒点特性値情報取得部１３１ｂにおいて算出された黒点特性に基づいて、当該撮像信号をＲ分光、Ｇ分光、Ｂ分光それぞれに対応したフレーム毎に補正する。

[0142] 以上説明したように、本第２の実施形態の検査システム１および内視鏡システム２０１では、検査システム１において検査され取得された、撮像素子１１に係る「黒点特性値情報」の全部または一部を外部のサーバ１０６に格

納するようにした。

[0143] これにより本第2の実施形態は、上述した第1の実施形態においては必須の工程であった、内視鏡102の製造時等における内視鏡102（のIDメモリ12）への黒点特性値情報の転送工程を省くことができ、本発明の作用効果をより広範囲な内視鏡システムにおいて実現することができる。

[0144] なお、上記各実施形態（変形例）においては、面順次光源による観察方式を採用するものとしたが、これに限らず、LED光源等によるPWM制御を行う例、または特殊光観察としての狭帯域光観察（NBI：Narrow Band Imaging）、赤外光観察（IRI：InfraRed Imaging）もしくは蛍光観察（AFI：Auto Fluorescence Imaging）等の観察方式を採用する例にも適用できる。

[0145] 図11は、特殊光方式対応撮像素子の黒点特性値算出に係るパラメータの一例を示した図であり、図12は、ベイヤー方式の撮像素子の黒点特性値算出に係るパラメータの一例を示した図である。

[0146] 例えば、内視鏡システムとして特殊光観察方式としての狭帯域光観察方式を適用する場合、前記光源条件として、第1の実施形態における面順次方式に代えて、図11に示すように、それぞれ狭帯域光であるG'分光とB'分光を適用することができる。

[0147] または、内視鏡システムとしてベイヤー方式の撮像素子を採用する内視鏡を擁し、かつ、通常光（白色光）と特殊光（NBI光）による同時式観察方式を適用する場合、前記光源条件として、第1の実施形態における面順次方式に代えて、図12に示すように、通常光（白色光による分光（W分光））と特殊光（NBI分光）を適用することができる。

[0148] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

[0149] 本出願は、2016年4月22日に日本国に出願された特願2016-86420号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の光源条件のうち選択されたいずれかの光源条件に基づく照明光を照射可能な検査光源と、
- 前記検査光源から照射された前記照射光を入光する、光学条件が異なる複数種の光学レンズを選択的に設置可能とする光学レンズ設置部と、
- 前記光学レンズ設置部に設置された前記光学レンズに入光された、前記検査光源から照射された前記照射光を受光する被検査対象の撮像素子を設置する撮像素子設置部と、
- 前記検査光源に係る前記複数の光源条件のうちいずれかの光源条件を選択的に切り換えるよう制御する検査光源制御部と、
- 前記撮像素子設置部に設置された前記撮像素子を制御する撮像素子制御部と、
- 前記光学レンズ設置部に設置された前記光学レンズ部に係る前記複数の光学条件を選択的に制御する光学レンズ制御部と、
- 前記撮像素子設置部に設置された前記撮像素子からの撮像信号を受信する撮像信号受信部と、
- 前記撮像信号受信部において受信した、前記撮像素子設置部に設置された前記撮像素子に係る撮像信号に基づいて当該撮像素子に係る黒点特性値を算出する黒点特性値算出部と、
- 前記黒点特性値算出部において算出した前記黒点特性値に係る黒点特性値情報を記憶する記憶部と、
- を具備することを特徴とする検査システム。
- [請求項2] 前記黒点特性値算出部は、前記複数の光源条件と、前記複数の光学条件との少なくとも一方の条件を変えて設定された条件下において前記撮像素子に係る黒点特性値を算出することを特徴とする請求項1に記載の検査システム。
- [請求項3] 前記記憶部は、前記複数の光源条件と、前記複数の光学条件との少

なくとも一方の条件を変えて設定された条件下において前記黒点特性値算出部により算出された前記黒点特性値に係る黒点特性値情報を、前記条件と前記黒点特性値とを対応付けたテーブル情報として記憶する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検査システム。

[請求項4] 前記複数の光源条件は、互いに波長特性の異なる複数種の分光のいずれかを含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検査システム。

[請求項5] 前記複数の光源条件は、面順次方式に対応した波長特性の異なる R 分光、G 分光または B 分光のいずれかを含む

ことを特徴とする請求項 4 に記載の検査システム。

[請求項6] 前記複数の光源条件は、特殊観察光に係る波長特性を有する光を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検査システム。

[請求項7] 前記複数の光学条件は、絞り値の異なる光学レンズ系を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検査システム。

[請求項8] 前記複数の光学条件は、斜入射角の異なる光学レンズ系を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検査システム。

[請求項9] 請求項 1 に記載の検査システムにおいて被検査対象となった撮像素子を搭載した内視鏡と、

前記内視鏡を接続可能とする画像処理装置と、

前記画像処理装置に設けられ、接続された前記内視鏡における前記撮像素子に係る第 1 の識別情報並びに前記内視鏡における光源特性および光学特性に係る第 2 の識別情報を取得する識別情報取得部と、

前記画像処理装置に設けられ、前記検査システムにおける前記記憶部に記憶された前記黒点特性値情報のうち、前記識別情報取得部において取得された前記第 1 の識別情報と前記第 2 の識別情報との少なくとも一方の識別情報に対応する個別黒点特性値情報を取得する黒点特

性値情報取得部と、

前記画像処理装置に設けられ、前記黒点特性値情報取得部により取得した前記個別黒点特性値情報を用いて、前記検査システムにおいて被検査対象となった前記撮像素子の黒点特性を補正する黒点特性補正部と、

を具備することを特徴とする内視鏡システム。

[請求項10] 前記内視鏡は、当該内視鏡個別の識別情報を記憶するＩＤメモリであって、少なくとも前記第１の識別情報および前記第２の識別情報を記憶可能なＩＤメモリを有する

ことを特徴とする請求項９に記載の内視鏡システム。

[請求項11] 前記識別情報取得部は、前記画像処理装置に前記内視鏡が接続された際、当該内視鏡における前記ＩＤメモリに記憶された前記第１の識別情報および前記第２の識別情報を取得する

ことを特徴とする請求項１０に記載の内視鏡システム。

[請求項12] 前記ＩＤメモリは、さらに、前記検査システムにおける前記記憶部に記憶された前記黒点特性値情報のうち、当該内視鏡に搭載する個別の撮像素子に対応付けられる前記個別黒点特性値情報を記憶可能とする

ことを特徴とする請求項１０に記載の内視鏡システム。

[請求項13] 前記識別情報取得部は、前記画像処理装置に前記内視鏡が接続された際、当該内視鏡における前記ＩＤメモリに記憶された前記第１の識別情報および前記第２の識別情報を取得し、

前記黒点特性値情報取得部は、前記第１の識別情報および前記第２の識別情報に応じて、前記ＩＤメモリに記憶された前記個別黒点特性値情報を取得し、

前記黒点特性補正部は、取得した前記個別黒点特性値情報を用いて当該内視鏡に搭載する前記個別撮像素子の黒点特性を補正する

ことを特徴とする請求項１２に記載の内視鏡システム。

[請求項14] 前記黒点特性補正部は、前記画像処理装置に前記内視鏡が接続された際、当該画像処理装置における光源制御信号に基づいて当該内視鏡から出力された撮像信号が、いずれの波長特性を有する照明光の照射によって得られたものであるか否かを判別し、当該判別結果に応じて撮像フレーム毎に、前記黒点特性値情報取得部により取得した前記個別黒点特性値情報を用いて、前記検査システムにおいて被検査対象となった前記撮像素子の黒点特性を補正する

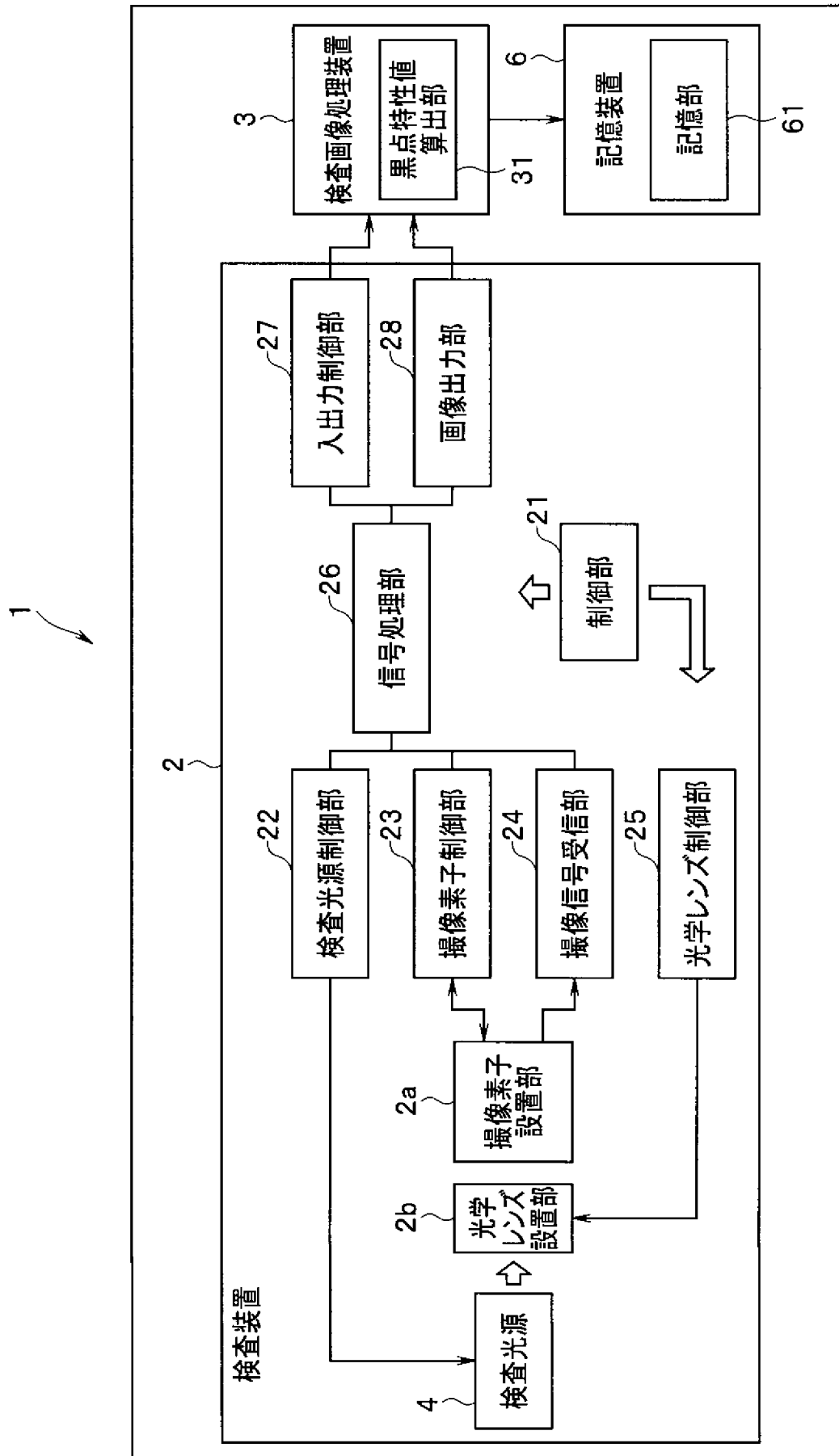
ことを特徴とする請求項9に記載の内視鏡システム。

[請求項15] 前記黒点特性値情報取得部は、前記光源条件または前記光学条件に対応した黒点特性値情報が前記記憶部に記憶されていない場合には、当該記憶部に記憶された、前記光源条件または前記光学条件に近似した黒点特性値を2つ以上取得し、

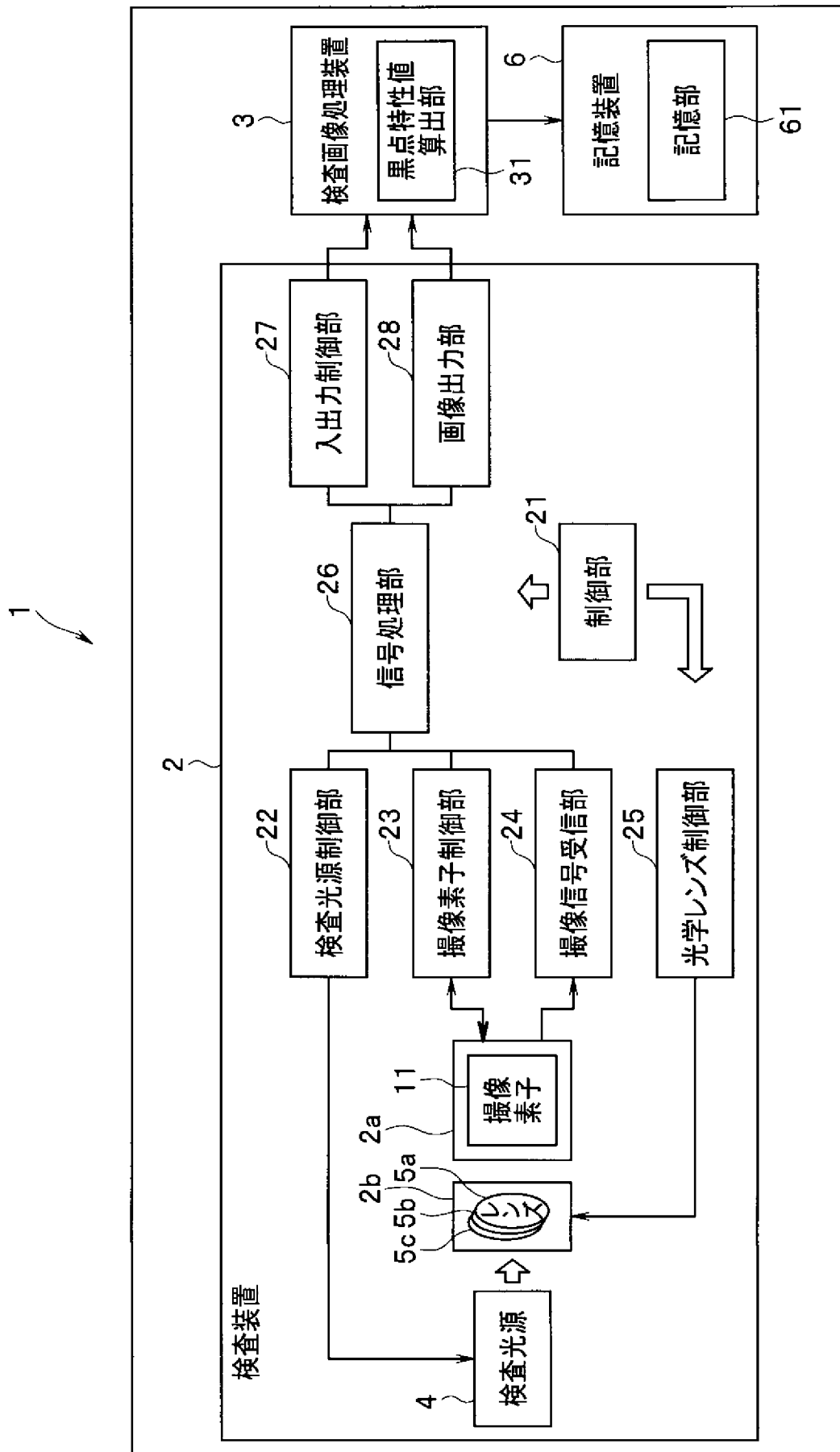
前記黒点特性補正部は、前記黒点特性値情報取得部で取得した前記2つ以上の近似された黒点特性値情報から所定の黒点特性値を推定し、当該推定した黒点特性値を用いて、前記検査システムにおいて被検査対象となった前記撮像素子の黒点特性を補正する

ことを特徴とする請求項9に記載の内視鏡システム。

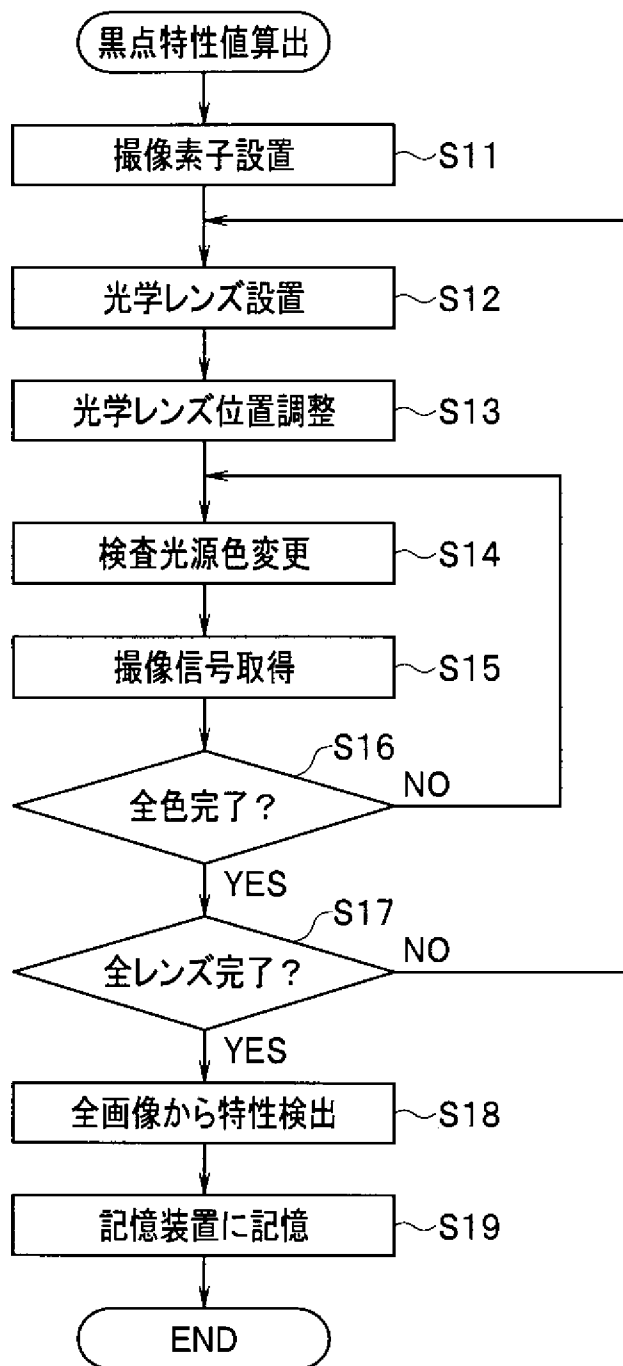
[図1]



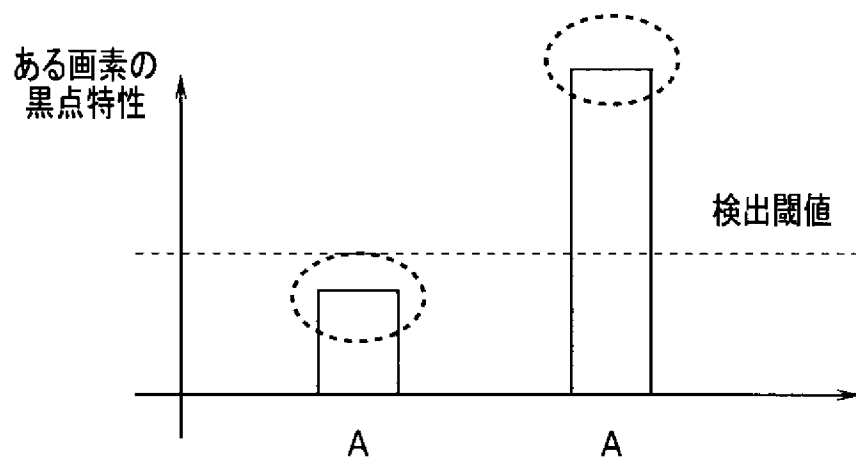
[図2]



[図3]



[図4]



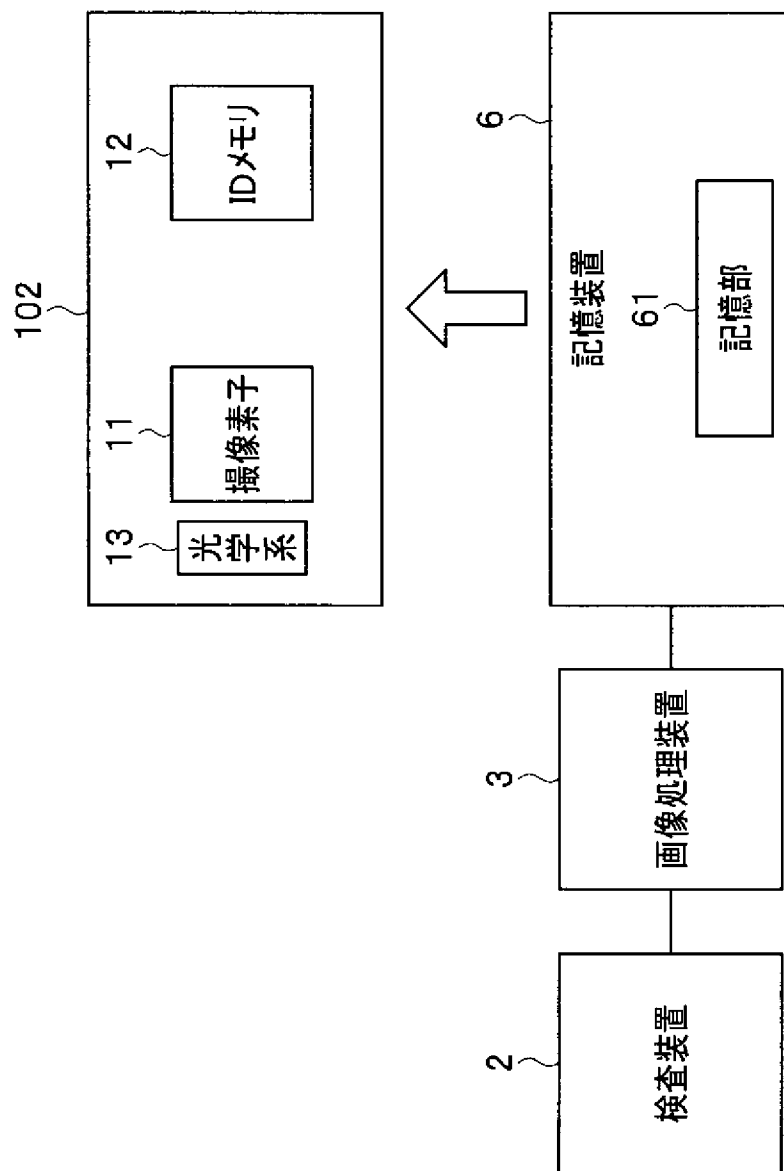
[図5]

R分光		
	斜入射角a	斜入射角b
Fno:a	Xxxx	Xxxx
Fno:b	Xxxx	Xxxx

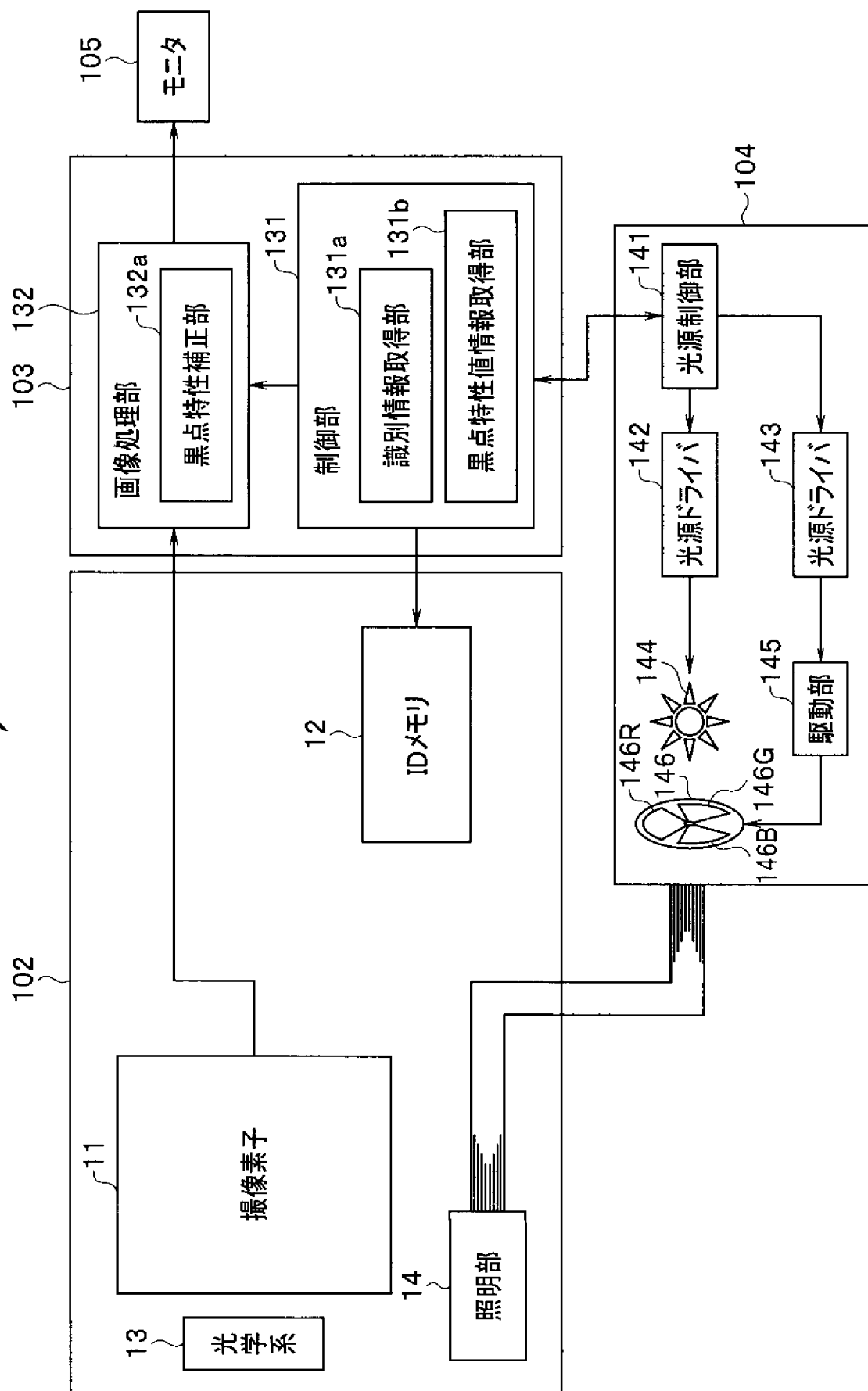
G分光		
	斜入射角a	斜入射角b
Fno:a	Xxxx	Xxxx
Fno:b	Xxxx	Xxxx

B分光		
	斜入射角a	斜入射角b
Fno:a	Xxxx	Xxxx
Fno:b	Xxxx	Xxxx

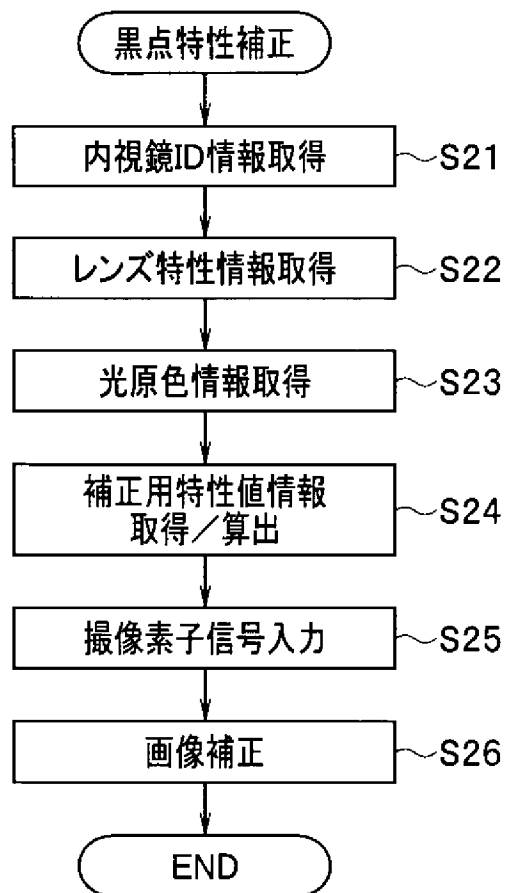
[図6]



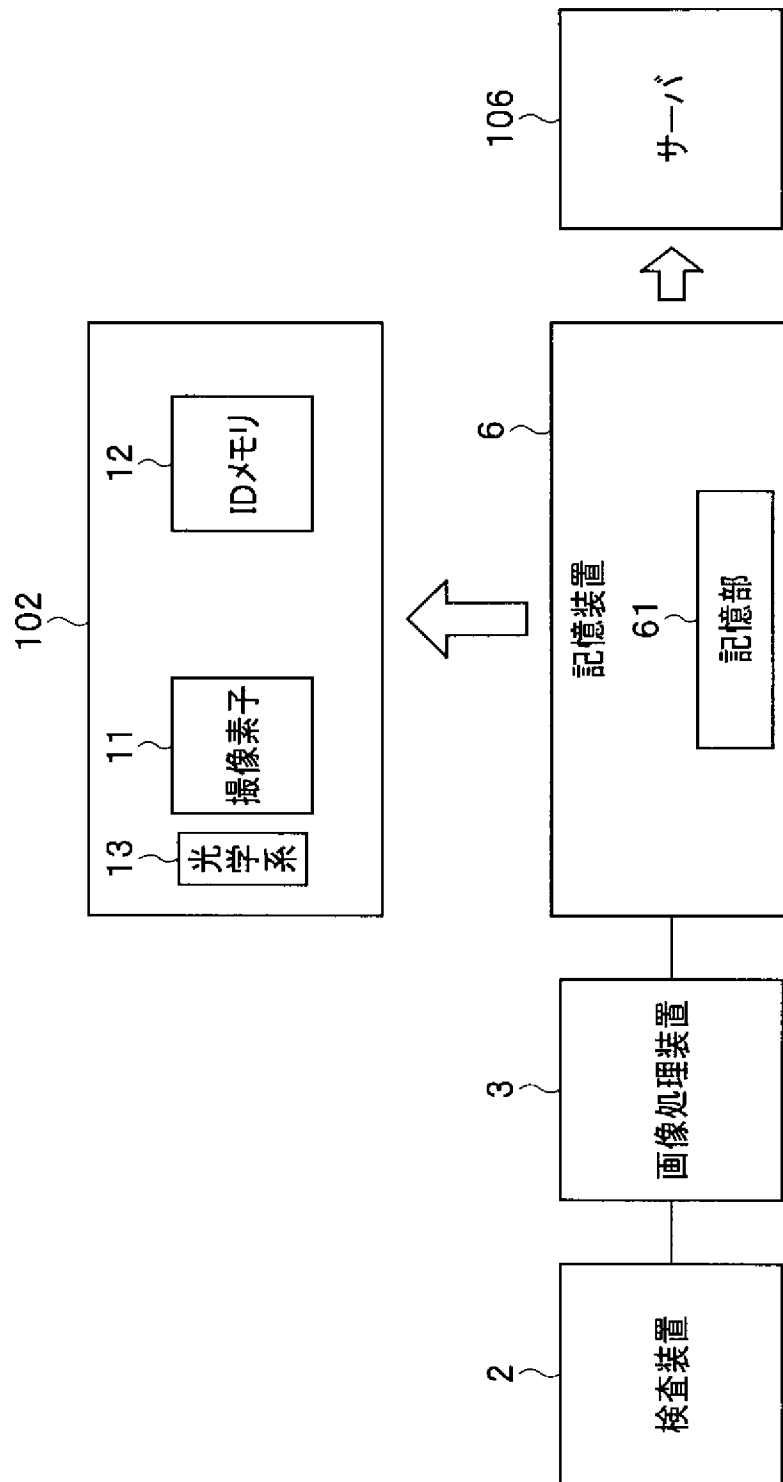
101



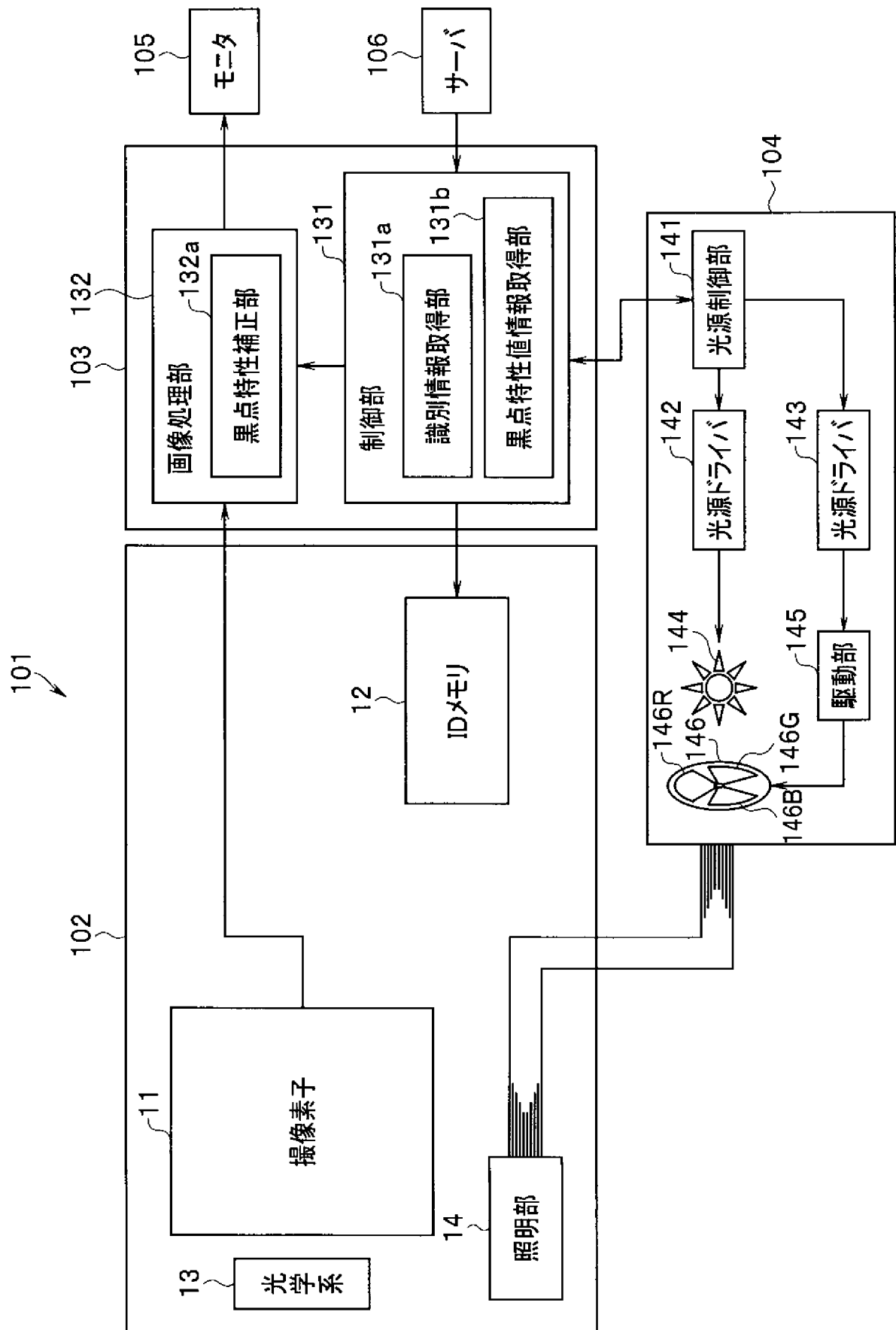
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

G'分光		
	斜入射角a	斜入射角b
Fno:a	Xxxx	Xxxx
Fno:b	Xxxx	Xxxx

B'分光		
	斜入射角a	斜入射角b
Fno:a	Xxxx	Xxxx
Fno:b	Xxxx	Xxxx

[図12]

W分光		
	斜入射角a	斜入射角b
Fno:a	Xxxx	Xxxx
Fno:b	Xxxx	Xxxx

NBI分光		
	斜入射角a	斜入射角b
Fno:a	Xxxx	Xxxx
Fno:b	Xxxx	Xxxx

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/045(2006.01) i, G02B23/24(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)

A61B1/045, G02B23/24

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2006-26234 A (Olympus Corp.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0153] to [0168], [0178] to [0182]; fig. 10, 18 & US 2006/0017826 A1 paragraphs [0104] to [0123], [0136] to [0146]; fig. 13, 23 & EP 1618833 A1	1-15
Y	JP 2010-130289 A (Panasonic Corp.), 10 June 2010 (10.06.2010), claims 13 to 14; paragraphs [0065], [0124] to [0140]; fig. 12 (Family: none)	1-15

☒ 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
01 May 2017 (01.05.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012256

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-93695 A (Canon Inc.), 16 May 2013 (16.05.2013), paragraphs [0007] to [0008], [0088] to [0090], [0145] to [0176]; fig. 2, 9 to 10 (Family: none)	1-15
Y	JP 2005-124036 A (Pentax Corp.), 12 May 2005 (12.05.2005), paragraph [0038] (Family: none)	10-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/045(2006.01)i, G02B23/24(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. A61B1/045, G02B23/24

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2006-26234 A（オリンパス株式会社） 2006.02.02, 【0153】～【0168】、 【0178】～【0182】、図10、18 & US 2006/0017826 A1 [0104]-[0123], [0136]-[0146], FIG. 13, 23 & EP 1618833 A1	1-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

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

01.05.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山口 裕之

2Q

2913

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 請求項の番号
Y	JP 2010-130289 A (パナソニック株式会社) 2010.06.10, 請求項 1 3 ~ 1 4、 【0 0 6 5】、【0 1 2 4】 ~ 【0 1 4 0】、図 1 2 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2013-93695 A (キヤノン株式会社) 2013.05.16, 【0 0 0 7】 ~ 【0 0 0 8】、 【0 0 8 8】 ~ 【0 0 9 0】、【0 1 4 5】 ~ 【0 1 7 6】、 図 2、9 ~ 1 0 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2005-124036 A (ペンタックス株式会社) 2005.05.12, 【0 0 3 8】 (ファミリーなし)	10-13