

(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
2018年11月8日(08.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/203383 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 1/045 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017235

(22) 国際出願日: 2017年5月2日(02.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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2951番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 園田 康子 (SONODA Yasuko); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

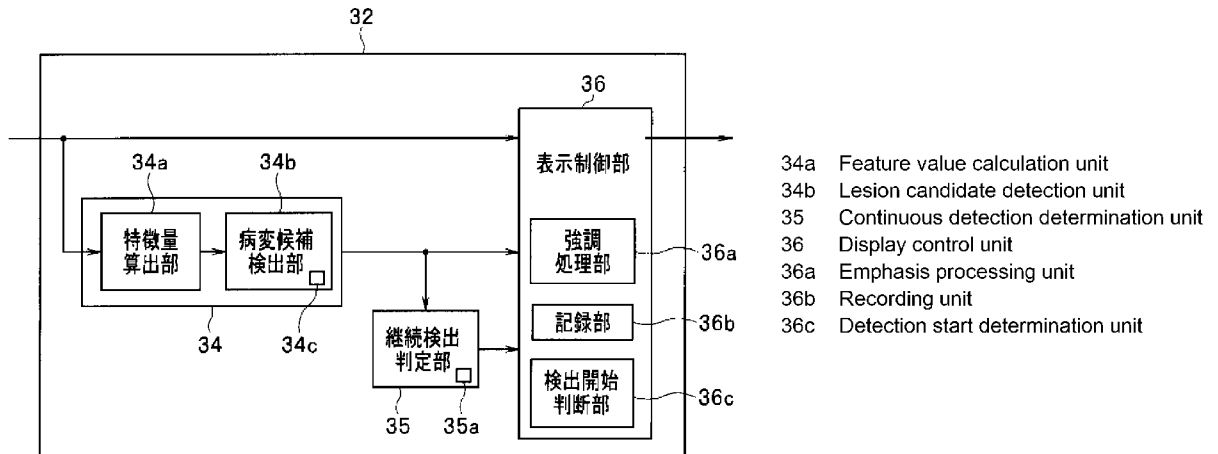
(74) 代理人: 伊藤 進 (ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号武蔵ビル Tokyo (JP).

(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, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND IMAGE PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、及び、画像処理プログラム

[図2]



(57) Abstract: The image processing device according to the present invention has: a region-of-interest detection unit for detecting a region of interest for each of a plurality of observation images obtained by capturing an image of a subject, the plurality of observation images being inputted in sequence to the region-of-interest detection unit; a recording unit for sequentially recording the plurality of observation images as recorded images in a first period from a first detection start at which detection of a first region of interest is started until a first detection stoppage at which detection of the first region of interest is stopped, or a second period from the first detection start until a second detection stoppage at which detection of a second region of interest is stopped; a calculation unit for calculating a display timing at which reproduction



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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

of the plurality of recording images is started on the basis of the time of at least one of the first detection start, the first detection stoppage, the second detection start, and the second detection stoppage; and a display control unit for performing processing for causing at least one recording image among the recording images recorded by the recording unit to be displayed on a display screen of a display device while causing the plurality of observation images to be sequentially displayed on the display screen at the display timing.

(57) 要約: 画像処理装置は、被写体を撮像して得られた複数の観察画像が順次入力されるとともに、複数の観察画像の各々に対して注目領域を検出する注目領域検出部と、第1の注目領域の検出が開始された第1の検出開始から第1の注目領域の検出が途絶した第1の検出途絶までの第1の期間、または、第1の検出開始から第2の注目領域の検出が途絶した第2の検出途絶までの第2の期間のどちらかの期間において、複数の観察画像を記録画像として順次記録する記録部と、第1の検出開始、第1の検出途絶、第2の検出開始、第2の検出途絶、の少なくとも1つの時点に基づき、複数の記録画像の再生を開始する表示タイミングを算出する算出部と、表示タイミングにおいて、複数の観察画像を表示装置の表示画面に順次表示させつつ、記録部に記録された記録画像のうちの少なくとも1つの記録画像を前記表示画面に表示させるための処理を行う表示制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：画像処理装置、及び、画像処理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、及び、画像処理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 医療分野においては、例えば、内視鏡により被写体を撮像して得られた画像を、表示装置の表示画面上において相対的に大きな一の表示領域と、当該表示画面上において相対的に小さな他の表示領域と、に同時に表示させるような構成が従来知られている。

[0003] 具体的には、例えば、日本国特開平10-262923号公報には、電子内視鏡により被写体を撮像して得られた画像を、互いに異なるサイズを有する親画面及び子画面として同時にモニタに表示させるための構成が開示されている。

[0004] ところで、医療分野の内視鏡観察においては、内視鏡により撮像される体腔内の被写体と、当該体腔内に挿入される当該内視鏡の挿入部と、の相対位置が常時変化し得るため、当該体腔内に存在する病変部の見落としが発生し易い、という問題点が存在している。

[0005] しかし、日本国特開平10-262923号公報には、前述の問題点を解消可能な手法等について特に言及されておらず、すなわち、前述の問題点に応じた課題が依然として存在している。

[0006] 本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させることが可能な画像処理装置及び画像処理プログラムを提供することを目的としている。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様の画像処理装置は、被写体を撮像して得られた複数の観察画像が順次入力されるとともに、当該複数の観察画像の各々に対して注目領

域を検出するための処理を行う注目領域検出部と、前記注目領域検出部による第1の前記注目領域の検出が開始された第1の検出開始から、前記注目領域の検出が途絶した第1の検出途絶までの第1の期間、または、前記第1の期間において第2の前記注目領域が検出された場合に、前記第1の検出開始から前記第2の注目領域の検出が途絶した第2の検出途絶までの第2の期間の、どちらかの期間において、前記複数の観察画像を記録画像として順次記録する記録部と、前記第1の検出開始、前記第1の検出途絶、前記第2の検出開始、前記第2の検出途絶、の少なくとも1つの時点に基づき、前記複数の記録画像の再生を開始する表示タイミングを算出する算出部と、前記表示タイミングにおいて、前記複数の観察画像を表示装置の表示画面に順次表示させつつ、前記記録部に記録された記録画像のうちの少なくとも1つの記録画像を前記表示画面に表示させるための処理を行う表示制御部と、を有する。

[0008] 本発明の一態様の画像処理プログラムは、注目領域検出部が、被写体を撮像して得られた複数の観察画像の各々に対して注目領域を検出するための処理を行うステップと、記録部が、前記注目領域検出部による第1の前記注目領域の検出が開始された第1の検出開始から、前記注目領域の検出が途絶した第1の検出途絶までの第1の期間、または、前記第1の期間において第2の前記注目領域が検出された場合に、前記第1の検出開始から前記第2の注目領域の検出が途絶した第2の検出途絶までの第2の期間の、どちらかの期間において、前記複数の観察画像を記録画像として順次記録するステップと、算出部が、前記第1の検出開始、前記第1の検出途絶、前記第2の検出開始、前記第2の検出途絶、の少なくとも1つの時点に基づき、前記複数の記録画像の再生を開始する表示タイミングを算出するための処理を行うステップと、をコンピュータに実行させる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施例に係る画像処理装置を含む内視鏡システムの要部の構成を示す図。

[図2]実施例に係る画像処理装置の具体的な構成の一例を説明するためのブロック図。

[図3]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の一例を説明するためのタイムチャート。

[図4]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図5]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図6]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図7]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図8]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図9]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図10]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図11]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図12]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図13]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図14]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図15]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図16]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図17]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図18]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図19]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図20]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図21]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図22]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図23]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図24]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

[図25]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図26]実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャート。

[図27]実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

[0011] 内視鏡システム1は、図1に示すように、光源駆動装置11と、内視鏡21と、ビデオプロセッサ31と、画像処理装置32と、表示装置41と、を

有して構成されている。

[0012] 光源駆動装置 11 は、例えば、ドライブ回路を具備して構成されている。また、光源駆動装置 11 は、内視鏡 21 及びビデオプロセッサ 31 に接続されている。また、光源駆動装置 11 は、ビデオプロセッサ 31 からの光源制御信号に基づき、内視鏡 21 の光源部 23 を駆動させるための光源駆動信号を生成し、当該生成した光源駆動信号を内視鏡 21 へ出力するように構成されている。

[0013] 内視鏡 21 は、光源駆動装置 11 及びビデオプロセッサ 31 に接続されている。また、内視鏡 21 は、被検者の体腔内に挿入可能な細長形状の挿入部 22 を有して構成されている。また、挿入部 22 の先端部には、光源部 23 と、撮像部 24 と、が設けられている。

[0014] 光源部 23 は、例えば、白色 LED のような発光素子を具備して構成されている。また、光源部 23 は、光源駆動装置 11 から出力される光源駆動信号に応じて発光することにより照明光を発生し、当該発生した照明光を生体組織等の被写体へ出射するように構成されている。

[0015] 撮像部 24 は、例えば、カラー CCD またはカラー CMOS のようなイメージセンサを有して構成されている。また、撮像部 24 は、ビデオプロセッサ 31 から出力される撮像制御信号に応じた動作を行うように構成されている。また、撮像部 24 は、光源部 23 からの照明光により照明された被写体からの反射光を受光し、当該受光した反射光を撮像して撮像信号を生成し、当該生成した撮像信号をビデオプロセッサ 31 へ出力するように構成されている。

[0016] ビデオプロセッサ 31 は、光源駆動装置 11 及び内視鏡 21 に接続されている。また、ビデオプロセッサ 31 は、光源部 23 の発光状態を制御するための光源制御信号を生成して光源駆動装置 11 へ出力するように構成されている。また、ビデオプロセッサ 31 は、撮像部 24 の撮像動作を制御するための撮像制御信号を生成して出力するように構成されている。また、ビデオプロセッサ 31 は、内視鏡 21 から出力される撮像信号に対して所定の処理

を施すことにより被写体の観察画像 G 1 を生成し、当該生成した観察画像 G 1 を画像処理装置 3 2 へ 1 フレームずつ順次出力するように構成されている。

[0017] 画像処理装置 3 2 は、画像処理回路等の電子回路を具備して構成されている。また、画像処理装置 3 2 は、ビデオプロセッサ 3 1 から出力される観察画像 G 1 に基づいて表示用画像を生成し、当該生成した表示用画像を表示装置 4 1 に表示させるための動作を行うように構成されている。また、画像処理装置 3 2 は、図 2 に示すように、注目領域検出部 3 4 と、継続検出判定部 3 5 と、表示制御部 3 6 と、を有して構成されている。図 2 は、実施例に係る画像処理装置の具体的な構成の一例を説明するためのブロック図である。

[0018] 注目領域検出部 3 4 は、ビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される観察画像 G 1 に関する所定の特徴量を算出し、さらに、当該算出した所定の特徴量に基づき、観察画像 G 1 に含まれる注目領域である複数の病変候補領域 L_n ($n = 1, 2 \dots$) を検出するように構成されている。すなわち、注目領域検出部 3 4 は、内視鏡 2 1 により被写体を撮像して得られた複数の観察画像 G 1 が順次入力されるとともに、当該複数の観察画像 G 1 の各々に対して病変候補領域 L を検出するための処理を行うように構成されている。また、注目領域検出部 3 4 は、特徴量算出部 3 4 a と、病変候補検出部 3 4 b と、を有して構成されている。

[0019] 特徴量算出部 3 4 a は、ビデオプロセッサ 3 1 及び病変候補検出部 3 4 b に接続されている。また、特徴量算出部 3 4 a は、ビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される観察画像 G 1 に関する所定の特徴量を算出し、当該算出した所定の特徴量を病変候補検出部 3 4 b へ出力するように構成されている。

[0020] 具体的には、特徴量算出部 3 4 a は、例えば、観察画像 G 1 を所定のサイズに分割して得られる複数の小領域のうちの一の小領域内の各画素と、当該一の小領域に隣接する小領域内の各画素と、における輝度の変化量または濃度の変化量を示す値である傾き値を、当該複数の小領域毎の特徴量として算出する。なお、特徴量算出部 3 4 a は、観察画像 G 1 を定量的に評価可能な

値を算出する限りにおいては、前述の傾き値とは異なる値を特徴量として算出するものであってもよい。

[0021] 病変候補検出部34bは、継続検出判定部35及び検出結果出力部36に接続されている。また、病変候補検出部34bは、1つ以上のポリープモデル情報が予め格納されているROM34cを有して構成されている。

[0022] 具体的には、ROM34cに格納されているポリープモデル情報は、例えば、多数のポリープ画像における共通点及び／または類似点を定量化して得られる特徴量を具備して構成されている。

[0023] 病変候補検出部34bは、特徴量算出部34aから出力される所定の特徴量と、ROM34cから読み込んだ複数のポリープモデル情報と、に基づいて病変候補領域Lnを検出し、当該検出した病変候補領域Lnを示す情報である病変候補情報ILを取得し、当該取得した病変候補情報ILnを継続検出判定部35及び表示制御部36へそれぞれ出力するように構成されている。

[0024] 具体的には、病変候補検出部34bは、例えば、特徴量算出部34aから出力される一の小領域の特徴量と、ROM34cから読み込んだ複数のポリープモデル情報に含まれる少なくとも1つの特徴量と、が一致している場合に、当該一の小領域を病変候補領域Lnとして検出する。また、病変候補検出部34bは、前述の方法により検出した病変候補領域Lnの位置情報及びサイズ情報を含む病変候補情報ILnを取得し、当該取得した病変候補情報ILnを継続検出判定部35及び表示制御部36へそれぞれ出力する。

[0025] なお、病変候補領域Lnの位置情報は、観察画像G1内における病変候補領域Lnの位置を示す情報であり、例えば、観察画像G1内に存在する病変候補領域Lnの画素位置として取得される。また、病変候補領域Lnのサイズ情報は、観察画像G1内における病変候補領域Lnの大きさを示す情報であり、例えば、観察画像G1内に存在する病変候補領域Lnの画素数として取得される。

[0026] なお、注目領域検出部34は、観察画像G1から病変候補領域Lnを検出

するための処理を行う限りにおいては、特徴量算出部 3 4 a 及び病変候補検出部 3 4 b を有して構成されていなくてもよい。具体的には、注目領域検出部 3 4 は、例えば、ディープラーニング等の学習手法でポリープ画像を識別可能な機能を予め取得した画像識別器を観察画像 G 1 に対して適用する処理を行うことにより、当該観察画像 G 1 から病変候補領域 L n を検出するように構成されていてもよい。

[0027] 継続検出判定部 3 5 は、表示制御部 3 6 に接続されている。また、継続検出判定部 3 5 は、病変候補検出部 3 4 b から出力される各病変候補情報 I L n のうち、少なくとも 1 フレーム前の病変候補情報 I L n を格納可能な R A M 3 5 a を有して構成されている。

[0028] 継続検出判定部 3 5 は、例えば、病変候補検出部 3 4 b から出力される第 1 の病変候補情報と、当該第 1 の病変候補情報よりも 1 フレーム分前に R A M 3 5 a に格納された第 2 の病変候補情報と、に基づき、当該第 1 の病変候補情報により示される第 1 の病変候補領域と、当該第 2 の病変候補情報により示される第 2 の病変候補領域と、が同一の病変候補領域 L n であるか否かを判断するように構成されている。そして、継続検出判定部 3 5 は、前述の第 1 及び第 2 の病変候補領域が同一の病変候補領域 L n である場合に、観察画像 G 1 における病変候補領域 L n の検出が継続しているとの判定結果、すなわち、病変候補検出部 3 4 b により検出された病変候補領域 L n が観察画像 G 1 内に存在し続けているとの判定結果を取得して表示制御部 3 6 へ出力するように構成されている。また、継続検出判定部 3 5 は、前述の第 1 及び第 2 の病変候補領域が同一の病変候補領域 L n ではない場合に、観察画像 G 1 における病変候補領域 L n の検出が途絶したとの判定結果、すなわち、病変候補検出部 3 4 b により検出された病変候補領域 L n が観察画像 G 1 の内部から外部へ移動したとの判定結果を取得して表示制御部 3 6 へ出力するように構成されている。

[0029] 表示制御部 3 6 は、表示装置 4 1 に接続されている。また、表示制御部 3 6 は、強調処理部 3 6 a と、記録部 3 6 b と、検出開始判断部 3 6 c を有し

て構成されている。表示制御部 36 は、注目領域検出部 34 により複数の病変候補領域 L_n が検出された場合、これらの領域から一つの病変候補領域 L_s を選択する。そして、病変候補検出部 34 b から病変候補情報 IL_s が入力された際に、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、観察画像 G_1 における病変候補領域 L_s の検出が開始されてからの経過時間である継続検出時間 T_L を計測するように構成されている。また、表示制御部 36 は、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G_1 を用いて表示用画像を生成するための処理を行うとともに、当該生成した表示用画像を表示装置 41 の表示画面 41 A に表示させるための処理を行うように構成されている。

[0030] 表示制御部 36 は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H （例えば 0.5 秒）に達する前に病変候補領域 L_n の検出が途絶した場合に、後述の処理を行うように構成されている。また、表示制御部 36 は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H に達したタイミングにおいて病変候補領域 L_n の検出が継続している場合に、後述の強調処理を行うように構成されている。

[0031] 強調処理部 36 a は、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H に達したタイミングにおいて病変候補領域 L_n の検出が継続している場合に、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 IL_n に基づき、当該病変候補領域 L_n の位置を強調するためのマーカ画像 G_2 を生成して当該観察画像 G_1 に付加する強調処理を開始するように構成されている。

[0032] なお、強調処理部 36 a の強調処理により付加されるマーカ画像 G_2 は、病変候補領域 L_n の位置を視覚情報として提示可能な限りにおいては、どのような形態を具備していてもよい。換言すると、強調処理部 36 a は、病変候補領域 L_n の位置を強調するためのマーカ画像 G_2 を生成する限りにおいては、病変候補情報 IL_n に含まれる位置情報のみを用いて強調処理を行うものであってもよく、または、病変候補情報 IL_n に含まれる位置情報及び

サイズ情報の両方を用いて強調処理を行うものであってもよい。

[0033] 記録部 36b は、継続検出時間 T_L の計測期間中にビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G_1 を記録画像 R_1 として記録するように構成されている。すなわち、記録部 36b は、注目領域検出部 34 の病変候補検出部 34b による病変候補領域 L_s の検出が開始されてから途絶するまでの期間において、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される複数の観察画像 G_1 を複数の記録画像 R_1 として順次（時系列順に）記録するように構成されている。また、記録部 36b は、継続検出時間 T_L の計測期間中に病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 I_{Ln} と、記録画像 R_1 と、を関連付けて記録することができるように構成されている。

[0034] 算出部としての検出開始判断部 36c は、注目領域検出部 34 により複数の病変候補領域 L_n が検出された場合、これらの領域から一つの病変候補領域 L_s を選択する。複数の病変候補領域 L_n から病変候補領域 L_s を選択する方法は、特定の方法に限定されるものではなく、状況やユーザの好みなどによって、最適な方法を用いる。例えば、観察画像 G_1 に最初に出現する病変候補領域 L_n を病変候補領域 L_s として選択してもよい。また、例えば、ある時点で観察画像 G_1 中に存在する複数の病変候補領域 L_n の中から、最もポリープラシさが高い病変候補領域 L_n を病変候補領域 L_s として選択してもよい。

[0035] 表示装置 41 は、モニタ等を具備し、画像処理装置 32 から出力される表示用画像を表示することができるように構成されている。

[0036] 続いて、本実施例の作用について説明する。なお、以下においては、簡単のため、病変候補検出部 34b が 2 つの病変候補領域 L_1 、 L_2 を検出し、検出開始判断部 36c において、病変候補領域 L_s として病変候補領域 L_1 を選択した場合を例に挙げて説明する。

[0037] (a-1) 病変候補領域 L_1 、 L_2 が同時に検出され、同時に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 未満である場合

図 3 のタイムチャートに応じた処理が表示制御部 36 により行われる場合

を例に挙げて説明する。図3は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の一例を説明するためのタイムチャートである。

[0038] 内視鏡21は、例えば、光源駆動装置11及びビデオプロセッサ31の電源が投入された際に、被写体へ照明光を出射し、当該被写体からの反射光を受光し、当該受光した反射光を撮像して撮像信号を生成し、当該生成した撮像信号をビデオプロセッサ31へ出力する。

[0039] ビデオプロセッサ31は、内視鏡21から出力される撮像信号に対して所定の処理を施すことにより被写体の観察画像G1を生成し、当該生成した観察画像G1を画像処理装置32へ1フレームずつ順次出力する。

[0040] 表示制御部36は、病変候補領域L1、L2が注目領域検出部34により検出されていない期間において、観察画像G1を表示画面41Aの表示領域D1に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、図3の時刻Taよりも前の期間において、図4に示すような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。なお、表示領域D1は、例えば、表示画面41A上において、後述の表示領域D2よりも大きなサイズを有する領域として予め設定されているものとする。図4は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0041] 表示制御部36は、継続検出時間TLの計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部34bによる病変候補領域L1の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域L1を含む観察画像G1を表示画面41Aの表示領域D1に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、図3の時刻Taのタイミングにおいて、図5に示すような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。また、前述のような表示制御部36の動作によれば、例えば、図3の時刻Taよりも後の時刻Tbに達する直前のタイミングにおいて、図6に示すような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。図5及び図6は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装

置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0042] 表示制御部 36 の記録部 36 b は、継続検出時間 T_L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G_1 を記録画像 R_1 として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R_1 と、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 $I_L 1$ 、 $I_L 2$ と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 3 の時刻 T_a のタイミングにおいて、記録画像 R_1 及び病変候補情報 $I_L 1$ 、 $I_L 2$ を関連付けて記録するための処理が開始される。

[0043] 表示制御部 36 の記録部 36 b は、継続検出時間 T_L の計測が停止されたタイミング、すなわち、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L_1 の検出が途絶したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G_1 を記録画像 R_1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R_1 と、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 $I_L 1$ 、 $I_L 2$ と、を関連付けて記録するための処理を停止する。そして、このような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 3 の時刻 T_b のタイミングにおいて、記録画像 R_1 及び病変候補情報 $I_L 1$ 、 $I_L 2$ を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 3 の時刻 T_a から T_b までの期間に相当する継続検出時間 T_L において、少なくとも図 5 及び図 6 に示したような観察画像 G_1 を含む、 N ($N \geq 1$) フレームの観察画像 G_1 が記録画像 R_1 として順次記録される。

[0044] 表示制御部 36 は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H に達する前に病変候補領域 L_1 の検出が途絶した場合に、病変候補検出部 34 b による当該病変候補領域 L_1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングにおいて、観察画像 G_1 を表示画面 41 A の表示領域 D_1 に配置し、かつ、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録部 36 b が記録した記録画像 R_1 を表示画面 41 A の表示領

域D 2に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部3 6の動作によれば、例えば、病変候補検出部3 4 bによる病変候補領域L 1の検出が開始されてから所定時間T Hが経過したタイミングに相当する、図3の時刻T bよりも後の時刻T cのタイミングにおいて、図7に示すような、図6の観察画像G 1に相当する記録画像R 1が表示領域D 2に配置された表示用画像が表示装置4 1の表示画面4 1 Aに表示される。なお、表示領域D 2は、例えば、表示画面4 1 A上において、前述の表示領域D 1よりも小さなサイズを有する領域として予め設定されているものとする。図7は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0045] 表示制御部3 6は、病変候補検出部3 4 bによる病変候補領域L 1の検出が開始されてから所定時間T Hが経過したタイミング以降において、記録部3 6 bが記録画像R 1を記録した順番とは逆の順番で記録画像R 1を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部3 6の動作によれば、例えば、記録部3 6 bにより順次記録されたNフレームの記録画像R 1が、Nフレーム目→N-1フレーム目→…2フレーム目→1フレーム目の順に表示領域D 2に表示される。

[0046] すなわち、以上に述べたような表示制御部3 6の動作によれば、継続検出時間T Lが所定時間T H未満である場合に、図3の時刻T cのタイミングにおいて、ビデオプロセッサ3 1から順次出力される複数の観察画像G 1を表示画面4 1 Aの表示領域D 1に順次表示させつつ、継続検出時間T Lの計測期間中に記録された複数の記録画像R 1を記録部3 6 bによる記録順とは逆の順番で表示画面4 1 Aの表示領域D 2に表示させるための処理が開始される。

[0047] ここで、例えば、図3に示すように、継続検出時間T Lが所定時間T Hよりも短い場合には、病変候補領域L 1、L 2が病変候補検出部3 4 bにより検出されているにもかかわらず、マーカ画像G 2が表示されないまま、当該病変候補領域L 1、L 2が観察画像G 1の内部から外部へ移動してしまうよう

な状況が発生し得る。そのため、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H よりも短い場合には、ユーザの目視による病変候補領域 L_1 、 L_2 の見落としが発生し易くなってしまうものと考えられる。

[0048] これに対し、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 3 及び図 7 に示すように、病変候補領域 L_1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過した際に、病変候補検出部 34b により検出済みの病変候補領域 L_1 、 L_2 を含む記録画像 R_1 を表示画面 41A の表示領域 D_2 に表示させることができる。従って、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させることができる。また、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、記録部 36b による記録順とは逆の順番で記録画像 R_1 が表示領域 D_2 に表示されるため、例えば、マーカ画像 G_2 が付与されずに観察画像 G_1 の内部から外部へ移動した病変候補領域 L_1 、 L_2 の位置をユーザに報知することができる。

[0049] なお、本実施例によれば、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録画像 R_1 の記録が行われる限りにおいては、例えば、図 3 の時刻 T_b から T_c までの期間においても記録画像 R_1 の記録が続けられるようにしてもよい。

[0050] (a-2) 病変候補領域 L_1 、 L_2 が同時に検出され、同時に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 以上である場合

図 8 のタイムチャートに応じた処理が表示制御部 36 により行われる場合を例に挙げて説明する。図 8 は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図 3 とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。なお、以降においては、簡単のため、既述の処理等を適用可能な部分に関する具体的な説明を適宜省略するものとする。

[0051] 表示制御部 36 は、病変候補領域 L_1 、 L_2 が注目領域検出部 34 により検出されていない期間において、観察画像 G_1 を表示画面 41A の表示領域 D_1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 8 の時刻 T_d よりも前の期

間において、図4に示したような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。

[0052] 表示制御部36は、継続検出時間 T_L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部34bによる病変候補領域 L_1 の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域 L_1 を含む観察画像 G_1 を表示画面41Aの表示領域 D_1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、図8の時刻 T_d のタイミングにおいて、図5に示したような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。

[0053] 表示制御部36の記録部36bは、継続検出時間 T_L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ31から順次出力される観察画像 G_1 を記録画像 R_1 として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R_1 と、病変候補検出部34bから出力される病変候補情報 I_{L1} 、 I_{L2} と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部36bの動作によれば、例えば、図8の時刻 T_d のタイミングにおいて、記録画像 R_1 及び病変候補情報 I_{L1} 、 I_{L2} を関連付けて記録するための処理が開始される。

[0054] 表示制御部36の強調処理部36aは、継続検出判定部35から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T_L の計測が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングにおいて、病変候補検出部34bにより検出された病変候補領域 L_1 、 L_2 の位置を強調するためのマーカ画像 G_2 を観察画像 G_1 に付加する強調処理を開始する。そして、このような強調処理部36aの動作によれば、例えば、病変候補検出部34bによる病変候補領域 L_1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングに相当する、図8の時刻 T_e のタイミングにおいて、図9に示すような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。また、前述のような強調処理部36aの動作によれば、図8の時刻 T_e よりも後の時刻 T_f に達する直前のタイミングにおいて、図10に示すような表示用画像が表示装置41の表示画面4

1 Aに表示される。なお、以降においては、強調処理部 3 6 a の強調処理により、図 9 及び図 1 0 に示すような、病変候補領域 L 1、L 2 の周囲を囲む矩形の枠がマーカ画像 G 2 として付加される場合を例に挙げつつ説明を進める。図 9 及び図 1 0 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0055] 表示制御部 3 6 の記録部 3 6 b は、継続検出時間 T L の計測が停止されたタイミング、すなわち、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1 の検出が途絶したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 3 4 b から出力される病変候補情報 I L と、を関連付けて記録するための処理を停止する。そして、このような記録部 3 6 b の動作によれば、例えば、図 8 の時刻 T f のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 3 6 b の動作によれば、例えば、図 8 の時刻 T d から T f までの期間に相当する継続検出時間 T L において、少なくとも図 9 及び図 1 0 に示したような観察画像 G 1 を含む、P (P ≥ 1) フレームの観察画像 G 1 が記録画像 R 1 として順次記録される。

[0056] 表示制御部 3 6 は、継続検出判定部 3 5 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T L が所定時間 T H 以上になった後で病変候補領域 L 1 の検出が途絶した場合に、当該病変候補領域 L 1 の検出が途絶したタイミングにおいて、観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置し、かつ、継続検出時間 T L の計測期間中に記録部 3 6 b が記録した記録画像 R 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、図 8 の時刻 T f のタイミングにおいて、図 1 1 に示すような、図 1 0 の観察画像 G 1 に相当する記録画像 R 1 が表示領域 D 2 に配置された表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。図 1 1 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

。

[0057] 表示制御部 36 は、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L1 の検出が途絶したタイミング以降において、記録部 36 b が記録画像 R1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R1 を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、記録部 36 b により順次記録された P フレームの記録画像 R1 が、P フレーム目→P-1 フレーム目→…2 フレーム目→1 フレーム目の順に表示領域 D2 に表示される。

。

[0058] すなわち、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、継続検出時間 TL が所定時間 TH 以上である場合に、図 8 の時刻 Tf のタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される複数の観察画像 G1 を表示画面 41 A の表示領域 D1 に順次表示させつつ、継続検出時間 TL の計測期間中に記録された複数の記録画像 R1 を記録部 36 b による記録順とは逆の順番で表示画面 41 A の表示領域 D2 に表示させるための処理が開始される。

[0059] ここで、例えば、図 8 の時刻 Te から Tf までの期間に相当する、継続検出時間 TL と所定時間 TH との差分時間 ΔT が極めて短い場合には、ユーザが表示領域 D1 に瞬間的に表示されるマーカ画像 G2 を視認できないまま、当該マーカ画像 G2 により強調された病変候補領域 L1 が観察画像 G1 の内部から外部へ移動してしまうような状況が発生し得る。そのため、差分時間 ΔT が極めて短い場合においても、ユーザの目視による病変候補領域 L1、L2 の見落としが発生し易くなってしまうものと考えられる。

[0060] これに対し、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 8 及び図 11 に示すように、所定時間 TH が経過した後で病変候補領域 L1 の検出が途絶した際に、病変候補検出部 34 b により検出済みの病変候補領域 L1、L2 を含む記録画像 R1 を表示画面 41 A の表示領域 D2 に表示させることができる。従って、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させるこ

とができる。また、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、記録部 36 b による記録順とは逆の順番で記録画像 R 1 が表示領域 D 2 に表示されるため、例えば、マーカ画像 G 2 が一瞬の間だけ付与された後で観察画像 G 1 の内部から外部へ移動した病変候補領域 L 1、L 2 の位置をユーザに報知することができる。

[0061] (b-1) 病変候補領域 L 1、L 2 が同時に検出され、病変候補領域 L 2 よりも病変候補領域 L 1 が先に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 未満である場合

図 12 のタイムチャートに応じた処理が表示制御部 36 により行われる場合を例に挙げて説明する。図 12 は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図 3 とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。

[0062] 表示制御部 36 は、病変候補領域 L 1、L 2 が注目領域検出部 34 により検出されていない期間において、観察画像 G 1 を表示画面 41 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 12 の時刻 T_a よりも前の期間において、図 4 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41 A に表示される。

[0063] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T_L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域 L 1 を含む観察画像 G 1 を表示画面 41 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 12 の時刻 T_a のタイミングにおいて、図 5 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41 A に表示される。

[0064] 表示制御部 36 の記録部 36 b は、継続検出時間 T_L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 I_L 1、I_L 2 と

、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 12 の時刻 T a のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L 1、I L 2 を関連付けて記録するための処理が開始される。

[0065] 表示制御部 36 の記録部 36b は、継続検出時間 T L の計測が停止されたタイミング、すなわち、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L 1 の検出が途絶したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 I L 1、I L 2 と、を関連付けて記録するための処理を停止する。そして、このような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 12 の時刻 T b のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L 1、I L 2 を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 12 の時刻 T a から T b までの期間に相当する継続検出時間 T L において、少なくとも図 5 及び図 6 に示したような観察画像 G 1 を含む、Q ($Q \geq 1$) フレームの観察画像 G 1 が記録画像 R 1 として順次記録される。

[0066] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T L の計測が停止されたタイミング、すなわち、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L 1 の検出が途絶したタイミングから、病変候補検出部 34b による当該病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過するまでの間も、病変候補領域 L 2 を含む観察画像 G 1 を表示画面 41A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 12 の時刻 T b から時刻 T c の間の任意のタイミングにおいて、図 13 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。

[0067] 表示制御部 36 は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T L が所定時間 T H に達する前に病変候補領域 L 1 の検出が

途絶した場合に、病変候補検出部 34 b による当該病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングにおいて、観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置し、かつ、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録部 3 6 b が記録した記録画像 R 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングに相当する、図 1 2 の時刻 T_b よりも後の時刻 T_c のタイミングにおいて、図 7 に示すような、図 6 の観察画像 G 1 に相当する記録画像 R 1 が表示領域 D 2 に配置された表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。

[0068] 表示制御部 3 6 は、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミング以降において、記録部 3 6 b が記録画像 R 1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R 1 を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、記録部 3 6 b により順次記録された Q フレームの記録画像 R 1 が、Q フレーム目→Q-1 フレーム目→…2 フレーム目→1 フレーム目の順に表示領域 D 2 に表示される。

[0069] すなわち、以上に述べたような表示制御部 3 6 の動作によれば、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 未満である場合に、図 1 2 の時刻 T_c のタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される複数の観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に順次表示させつつ、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録された複数の記録画像 R 1 を記録部 3 6 b による記録順とは逆の順番で表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に表示させるための処理が開始される。

[0070] ここで、例えば、図 3 に示すように、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H よりも短い場合には、病変候補領域 L 1、L 2 が病変候補検出部 34 b により検出されているにも関わらず、マーカ画像 G 2 が表示されないまま、当該病

変候補領域 L 1、L 2 が観察画像 G 1 の内部から外部へ移動してしまうような状況が発生し得る。そのため、継続検出時間 T L が所定時間 T H よりも短い場合には、ユーザの目視による病変候補領域 L 1、L 2 の見落としが発生し易くなってしまうものと考えられる。

[0071] これに対し、以上に述べたような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、図 3 及び図 7 に示すように、病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過した際に、病変候補検出部 3 4 b により検出済みの病変候補領域 L 1、L 2 を含む記録画像 R 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に表示させることができる。従って、以上に述べたような表示制御部 3 6 の動作によれば、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させることができる。また、以上に述べたような表示制御部 3 6 の動作によれば、記録部 3 6 b による記録順とは逆の順番で記録画像 R 1 が表示領域 D 2 に表示されるため、例えば、マーカ画像 G 2 が付与されずに観察画像 G 1 の内部から外部へ移動した病変候補領域 L 1、L 2 の位置をユーザに報知することができる。

[0072] 更に、病変候補領域 L 1 の検出が途絶した後も、病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過するまでの間、表示領域 D 1 には病変候補領域 L 2 が表示され続ける。従って、ユーザの目視による病変候補領域 L 2 の見落としをより低減させることができる。

[0073] なお、病変候補領域 L 1 よりも病変候補領域 L 2 が先に途絶する場合、図 1 2 の時刻 T b よりも前のタイミングで、病変候補領域 L 2 は表示領域 D 1 から消失してしまう。例えば、図 1 2 の時刻 T b のタイミングにおいて、図 1 4 に示すような観察画像 G 1 が表示領域 D 1 に配置された表示用画像が、表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。図 1 4 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。しかし、病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過した際には、図 7 に示すように、表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に、病変候補領域 L 2 を含む記録画像 R 1 が表示されるため、ユーザの目視による病変

候補領域 L 2 の見落としを低減させることができる。

[0074] (b-2) 病変候補領域 L 1、L 2 が同時に検出され、病変候補領域 L 2 よりも病変候補領域 L 1 が先に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 以上である場合

図 15 のタイムチャートに応じた処理が表示制御部 36 により行われる場合を例に挙げて説明する。図 15 は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図 3 とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。

[0075] 表示制御部 36 は、病変候補領域 L 1、L 2 が注目領域検出部 34 により検出されていない期間において、観察画像 G 1 を表示画面 41A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 15 の時刻 T_d よりも前の期間において、図 4 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。

[0076] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T_L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域 L 1 を含む観察画像 G 1 を表示画面 41A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 15 の時刻 T_d のタイミングにおいて、図 5 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。

[0077] 表示制御部 36 の記録部 36b は、継続検出時間 T_L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 I_L 1、I_L 2 と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 15 の時刻 T_d のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I_L 1、I_L 2 を関連付けて記録するための処理が開始される。

[0078] 表示制御部 36 の強調処理部 36 a は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T_L の計測が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングにおいて、病変候補検出部 34 b により検出された病変候補領域 L_1 、 L_2 の位置を強調するためのマーカ画像 G_2 を観察画像 G_1 に付加する強調処理を開始する。なお、図 15 の時刻 T_e のタイミングにおいて、病変候補領域 L_1 の検出が途絶しているため、マーカ画像 G_2 は残存する病変候補領域 L_2 に対してのみ付加される。

[0079] 表示制御部 36 の記録部 36 b は、継続検出時間 T_L の計測が開始されてから所定時間 T_H が経過後、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L_1 、 L_2 のどちらか一方の検出が途絶したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G_1 を記録画像 R_1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R_1 と、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 I_L と、を関連付けて記録するための処理を停止する。そして、このような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 15 の時刻 T_e のタイミングにおいて、記録画像 R_1 及び病変候補情報 I_L を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 15 の時刻 T_d から T_e までの期間において、 S ($S \geq 1$) フレームの観察画像 G_1 が記録画像 R_1 として順次記録される。

[0080] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T_L の計測が開始されてから所定時間 T_H が経過後、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L_1 、 L_2 のどちらか一方の検出が途絶したタイミング、すなわち、図 15 の時刻 T_e において、観察画像 G_1 を表示画面 41 A の表示領域 D_1 に配置し、かつ、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録部 36 b が記録した記録画像 R_1 を表示画面 41 A の表示領域 D_2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 15 の時刻 T_e のタイミングにおいて、図 16 に示すような、記録画像 R_1 が表示領域 D_2 に配置された表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41 A に表示される。図 16 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示さ

れる表示用画像の一例を示す図である。

[0081] 表示制御部 36 は、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L1 の検出が途絶したタイミング以降において、記録部 36 b が記録画像 R1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R1 を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、記録部 36 b により順次記録された S フレームの記録画像 R1 が、S フレーム目→S-1 フレーム目→…2 フレーム目→1 フレーム目の順に表示領域 D2 に表示される。

[0082] 一方、強調処理部 36 a の動作によれば、例えば、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L1 の検出が開始されてから所定時間 TH が経過したタイミングに相当する、図 15 の時刻 Te のタイミング以降において、表示画面 41 A の表示領域 D1 に表示される観察画像 G1 には、病変候補領域 L2 の周囲を囲む矩形の枠がマーカ画像 G2 として付加される。すなわち、図 15 の時刻 Te から、病変候補領域 L2 の検出が途絶する時刻 Tf までの期間、表示画面 41 A の表示領域 D1 には、病変候補領域 L2 にマーカ画像 G2 が付与された観察画像 G1 が表示される。例えば、図 15 の時刻 Tf のタイミングにおいて、図 17 に示すような、病変候補領域 L2 にマーカ画像 G2 が付与された観察画像 G1 が表示領域 D1 に配置され、記録画像 R1 が表示領域 D2 に配置された表示用画像が、表示装置 41 の表示画面 41 A に表示される。図 17 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0083] すなわち、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、継続検出時間 TL が所定時間 TH 以上である場合に、図 15 の時刻 Te のタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される複数の観察画像 G1 を表示画面 41 A の表示領域 D1 に順次表示させつつ、所定時間 TH の間に記録された複数の記録画像 R1 を記録部 36 b による記録順とは逆の順番で表示画面 41 A の表示領域 D2 に表示させるための処理が開始される。

[0084] このように、継続検出時間 TL が所定時間 TH 以上であり、かつ、病変候

補領域 L 1 が継続検出時間 T L より前に途絶してしまうような場合にも、病変候補領域 L 1 が途絶したタイミングから、病変候補検出部 3 4 b により検出済みの病変候補領域 L 1、L 2 を含む記録画像 R 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に表示させることで、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させることができる。

[0085] なお、記録部 3 6 b における、ビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を停止するタイミングは、継続検出時間 T L の計測が終了するタイミングや、観察画像 G 1 内に存在する全ての病変候補領域 L 1、L 2 の検出が途絶するタイミングでもよい。また、記録部 3 6 b により記録された記録画像 R 1 の表示開始タイミングも、継続検出時間 T L の計測が終了するタイミングや、観察画像 G 1 内に存在する全ての病変候補領域 L 1、L 2 の検出が途絶するタイミングでもよい。

[0086] (c-1) 病変候補領域 L 2 より病変候補領域 L 1 が先に検出され、同時に途絶する場合であって、継続検出時間 T L が所定時間 T H 未満である場合
図 1 8 のタイムチャートに応じた処理が表示制御部 3 6 により行われる場合を例に挙げて説明する。図 1 8 は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図 3 とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。

[0087] 表示制御部 3 6 は、病変候補領域 L 1、L 2 が注目領域検出部 3 4 により検出されていない期間において、観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、図 1 8 の時刻 T a よりも前の期間において、図 4 に示したような表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。

[0088] 表示制御部 3 6 は、継続検出時間 T L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域 L 1 を含む観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、図 1 8 の時刻 T a

のタイミングにおいて、図 19 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。図 19 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0089] 表示制御部 36 の記録部 36b は、継続検出時間 TL の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G1 を記録画像 R1 として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R1 と、病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 IL1 と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 18 の時刻 Ta のタイミングにおいて、記録画像 R1 及び病変候補情報 IL1 を関連付けて記録するための処理が開始される。

[0090] なお、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L2 の検出が開始された時点から、表示画面 41A の表示領域 D1 には、例えば、図 5 に示したような、病変候補領域 L1、L2 を含む観察画像 G1 が表示される。また、この時点から、表示制御部 36 の記録部 36b は、病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 IL1 と共に、病変候補情報 IL2 も、記録画像 R1 と関連付けて記録する。

[0091] 表示制御部 36 の記録部 36b は、継続検出時間 TL の計測が停止されたタイミング、すなわち、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L1 の検出が途絶したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G1 を記録画像 R1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R1 と、病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 IL1、IL2 と、を関連付けて記録するための処理を停止する。そして、このような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 18 の時刻 Tb のタイミングにおいて、記録画像 R1 及び病変候補情報 IL1、IL2 を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 18 の時刻 Ta から Tb までの期間に相当する継続検出時間 TL において、少なくとも図 19 及び図 5 に示したような観察画像 G1

を含む、 U ($U \geq 1$) フレームの観察画像 G_1 が記録画像 R_1 として順次記録される。

[0092] 表示制御部 36 は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H に達する前に病変候補領域 L_1 の検出が途絶した場合に、病変候補検出部 34b による当該病変候補領域 L_1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングにおいて、観察画像 G_1 を表示画面 41A の表示領域 D_1 に配置し、かつ、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録部 36b が記録した記録画像 R_1 を表示画面 41A の表示領域 D_2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L_1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングに相当する、図 18 の時刻 T_b よりも後の時刻 T_c のタイミングにおいて、図 7 に示すような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。

[0093] 表示制御部 36 は、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L_1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミング以降において、記録部 36b が記録画像 R_1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R_1 を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、記録部 36b により順次記録された U フレームの記録画像 R_1 が、 U フレーム目 $\rightarrow U-1$ フレーム目 $\rightarrow \dots \rightarrow 2$ フレーム目 $\rightarrow 1$ フレーム目の順に表示領域 D_2 に表示される。

[0094] すなわち、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 未満である場合に、図 18 の時刻 T_c のタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される複数の観察画像 G_1 を表示画面 41A の表示領域 D_1 に順次表示させつつ、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録された複数の記録画像 R_1 を記録部 36b による記録順とは逆の順番で表示画面 41A の表示領域 D_2 に表示させるための処理が開始される。

[0095] このように、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H よりも短く、更に、病変候補領域 L_2 の検出時間が、病変候補領域 L_1 に基づく継続検出時間 T_L より短い場合には、観察画像 G_1 において、マーカ画像 G_2 が表示されないまま、当該病変候補領域 L_1 、 L_2 が観察画像 G_1 の内部から外部へ移動してしまうような状況が発生し得る。そのため、ユーザの目視による病変候補領域 L_2 の見落としが更に発生し易くなってしまうものと考えられる。

[0096] これに対し、以上に述べたような表示制御部36の動作によれば、例えば、図18及び図7に示すように、病変候補領域 L_1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過した際に、病変候補検出部34bにより検出済みの病変候補領域 L_1 、 L_2 を含む記録画像 R_1 を表示画面41Aの表示領域 D_2 に表示させることができる。従って、以上に述べたような表示制御部36の動作によれば、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させることができる。また、以上に述べたような表示制御部36の動作によれば、記録部36bによる記録順とは逆の順番で記録画像 R_1 が表示領域 D_2 に表示されるため、例えば、マーカ画像 G_2 が付与されずに観察画像 G_1 の内部から外部へ移動した病変候補領域 L_1 、 L_2 の位置をユーザに報知することができる。

[0097] (c-2) 病変候補領域 L_2 より病変候補領域 L_1 が先に検出され、同時に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 以上である場合
図20のタイムチャートに応じた処理が表示制御部36により行われる場合を例に挙げて説明する。図20は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。

[0098] 表示制御部36は、病変候補領域 L_1 、 L_2 が注目領域検出部34により検出されていない期間において、観察画像 G_1 を表示画面41Aの表示領域 D_1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、図18の時刻 T_a よりも前の期間において、図4に示したような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。

[0099] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T_L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L₁ の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域 L₁ を含む観察画像 G₁ を表示画面 41A の表示領域 D₁ に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 20 の時刻 T_d のタイミングにおいて、図 19 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。

[0100] 表示制御部 36 の記録部 36b は、継続検出時間 T_L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G₁ を記録画像 R₁ として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R₁ と、病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 I_{L1} と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 20 の時刻 T_d のタイミングにおいて、記録画像 R₁ 及び病変候補情報 I_{L1} を関連付けて記録するための処理が開始される。

[0101] なお、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L₂ の検出が開始された時点から、表示画面 41A の表示領域 D₁ には、例えば、図 5 に示したような、病変候補領域 L₁、L₂ を含む観察画像 G₁ が表示される。また、この時点から、表示制御部 36 の記録部 36b は、病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 I_{L1} と共に、病変候補情報 I_{L2} も、記録画像 R₁ と関連付けて記録する。

[0102] 表示制御部 36 の強調処理部 36a は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T_L の計測が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングにおいて、病変候補検出部 34b により検出された病変候補領域 L₁、L₂ の位置を強調するためのマーカ画像 G₂ を観察画像 G₁ に付加する強調処理を開始する。そして、このような強調処理部 36a の動作によれば、例えば、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L₁ の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングに相当する、図 2

0の時刻 T_e のタイミングにおいて、図9に示すような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。また、前述のような強調処理部36aの動作によれば、図20の時刻 T_e よりも後の時刻 T_f に達する直前のタイミングにおいて、図10に示すような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。

[0103] 表示制御部36の記録部36bは、継続検出時間 T_L の計測が停止されたタイミング、すなわち、病変候補検出部34bによる病変候補領域 L_1 の検出が途絶したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ31から順次出力される観察画像 G_1 を記録画像 R_1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R_1 と、病変候補検出部34bから出力される病変候補情報 I_L と、を関連付けて記録するための処理を停止する。例えば、図20の時刻 T_d から T_f までの期間に相当する継続検出時間 T_L において、少なくとも図9及び図10に示したような観察画像 G_1 を含む、 V ($V \geq 1$) フレームの観察画像 G_1 が記録画像 R_1 として順次記録される。

[0104] 表示制御部36は、継続検出判定部35から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 以上になった後で病変候補領域 L_1 の検出が途絶した場合に、当該病変候補領域 L_1 の検出が途絶したタイミングにおいて、観察画像 G_1 を表示画面41Aの表示領域 D_1 に配置し、かつ、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録部36bが記録した記録画像 R_1 を表示画面41Aの表示領域 D_2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、図20の時刻 T_f のタイミングにおいて、図11に示すような、図10の観察画像 G_1 に相当する記録画像 R_1 が表示領域 D_2 に配置された表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。

[0105] 表示制御部36は、病変候補検出部34bによる病変候補領域 L_1 の検出が途絶したタイミング以降において、記録部36bが記録画像 R_1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R_1 を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、記録部36bに

より順次記録されたVフレームの記録画像R 1が、Vフレーム目→V-1フレーム目→…2フレーム目→1フレーム目の順に表示領域D 2に表示される。

[0106] すなわち、以上に述べたような表示制御部3 6の動作によれば、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 以上である場合に、図20の時刻 T_f のタイミングにおいて、ビデオプロセッサ3 1から順次出力される複数の観察画像G 1を表示画面4 1 Aの表示領域D 1に順次表示させつつ、継続検出時間 T_L の計測期間中に記録された複数の記録画像R 1を記録部3 6 bによる記録順とは逆の順番で表示画面4 1 Aの表示領域D 2に表示させるための処理が開始される。

[0107] ここで、例えば、図8の時刻 T_e から T_f までの期間に相当する、継続検出時間 T_L と所定時間 T_H との差分時間 ΔT が極めて短い場合には、ユーザが表示領域D 1に瞬間的に表示されるマーカ画像G 2を視認できないまま、当該マーカ画像G 2により強調された病変候補領域L 1が観察画像G 1の内部から外部へ移動してしまうような状況が発生し得る。そのため、差分時間 ΔT が極めて短い場合においても、ユーザの目視による病変候補領域L 1、L 2の見落としが発生し易くなってしまふものと考えられる。更に、病変候補領域L 2の検出時間が、病変候補領域L 1に基づく継続検出時間 T_L より短い場合には、病変候補領域L 2の見落としは更に発生し易くなってしまふ可能性がある。

[0108] これに対し、所定時間 T_H が経過した後で病変候補領域L 1の検出が途絶した際に、病変候補検出部3 4 bにより検出済みの病変候補領域L 1、L 2を含む記録画像R 1を表示画面4 1 Aの表示領域D 2に表示させることができる。従って、以上に述べたような表示制御部3 6の動作によれば、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させることができる。また、以上に述べたような表示制御部3 6の動作によれば、記録部3 6 bによる記録順とは逆の順番で記録画像R 1が表示領域D 2に表示されるため、例えば、マーカ画像G 2が一瞬の間だけ付与された後で観察画像G 1の内部から

外部へ移動した病変候補領域 L 1、L 2 の位置をユーザに報知することができる。

[0109] (d-1) 病変候補領域 L 2 より病変候補領域 L 1 が先に検出され、病変候補領域 L 2 より病変候補領域 L 1 が先に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 未満である場合

図 21 のタイムチャートに応じた処理が表示制御部 36 により行われる場合を例に挙げて説明する。図 21 は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図 3 とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。

[0110] 表示制御部 36 は、病変候補領域 L 1、L 2 が注目領域検出部 34 により検出されていない期間において、観察画像 G 1 を表示画面 41A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 21 の時刻 T_a よりも前の期間において、図 4 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。

[0111] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T_L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域 L 1 を含む観察画像 G 1 を表示画面 41A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 21 の時刻 T_a のタイミングにおいて、図 19 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。

[0112] 表示制御部 36 の記録部 36b は、継続検出時間 T_L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 34b から出力される病変候補情報 I_L 1 と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部 36b の動作によれば、例えば、図 21 の時刻 T_a のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I_L 1 を関連付けて記録するための処理が開始される

。

[0113] なお、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 2 の検出が開始された時点から、表示画面 41 A の表示領域 D 1 には、例えば、図 5 に示したような、病変候補領域 L 1、L 2 を含む観察画像 G 1 が表示される。また、この時点から、表示制御部 36 の記録部 36 b は、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 I L 1 と共に、病変候補情報 I L 2 も、記録画像 R 1 と関連付けて記録する。

[0114] 表示制御部 36 の記録部 36 b は、継続検出時間 T L の計測が停止されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 I L 1、I L 2 と、を関連付けて記録するための処理を停止する。例えば、図 21 の時刻 T b のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L 1、I L 2 を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 21 の時刻 T a から T b までの期間に相当する継続検出時間 T L において、W ($W \geq 1$) フレームの観察画像 G 1 が記録画像 R 1 として順次記録される。

[0115] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T L の計測が停止されたタイミング、すなわち、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 1 の検出が途絶したタイミングから、病変候補検出部 34 b による当該病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過するまでの間も、病変候補領域 L 2 を含む観察画像 G 1 を表示画面 41 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 21 の時刻 T b から時刻 T c の間の任意のタイミングにおいて、図 13 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41 A に表示される。

[0116] 表示制御部 36 は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T L が所定時間 T H に達する前に病変候補領域 L 1 の検出が

途絶した場合に、病変候補検出部 34 b による当該病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過したタイミングにおいて、観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置し、かつ、継続検出時間 T L の計測期間中に記録部 3 6 b が記録した記録画像 R 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過したタイミングに相当する、図 2 1 の時刻 T b よりも後の時刻 T c のタイミングにおいて、図 7 に示すような表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。

[0117] 表示制御部 3 6 は、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過したタイミング以降において、記録部 3 6 b が記録画像 R 1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R 1 を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、記録部 3 6 b により順次記録された W フレームの記録画像 R 1 が、W フレーム目→W-1 フレーム目→…2 フレーム目→1 フレーム目の順に表示領域 D 2 に表示される。

[0118] このように、観察画像 G 1 において、マーカ画像 G 2 が表示されないまま、当該病変候補領域 L 1、L 2 が観察画像 G 1 の内部から外部へ移動してしまうような状況が発生し得る。そのため、ユーザの目視による病変候補領域 L 2 の見落としが更に発生し易くなってしまうものと考えられる。

[0119] これに対し、記録部 3 6 b による記録順とは逆の順番で記録画像 R 1 が表示領域 D 2 に表示されるため、例えば、マーカ画像 G 2 が付与されずに観察画像 G 1 の内部から外部へ移動した病変候補領域 L 1、L 2 の位置をユーザに報知することができる。

[0120] 更に、病変候補領域 L 1 の検出が途絶した後も、病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過するまでの間、表示領域 D 1 には病変候補領域 L 2 が表示され続ける。従って、ユーザの目視による病変候補領域

L 2の見落としをより低減させることができる。

[0121] (d-2) 病変候補領域L 2より病変候補領域L 1が先に検出され、病変候補領域L 2より病変候補領域L 1が先に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 以上である場合

図22のタイムチャートに応じた処理が表示制御部36により行われる場合を例に挙げて説明する。図22は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。

[0122] 表示制御部36は、病変候補領域L 1、L 2が注目領域検出部34により検出されていない期間において、観察画像G1を表示画面41Aの表示領域D1に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、図22の時刻Tdよりも前の期間において、図4に示したような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。

[0123] 表示制御部36は、継続検出時間 T_L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部34bによる病変候補領域L 1の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域L 1を含む観察画像G1を表示画面41Aの表示領域D1に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、図22の時刻Tdのタイミングにおいて、図19に示したような表示用画像が表示装置41の表示画面41Aに表示される。

[0124] 表示制御部36の記録部36bは、継続検出時間 T_L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ31から順次出力される観察画像G1を記録画像R1として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像R1と、病変候補検出部34bから出力される病変候補情報IL1と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部36bの動作によれば、例えば、図22の時刻Tdのタイミングにおいて、記録画像R1及び病変候補情報IL1を関連付けて記録するための処理が開始される。

- [0125] なお、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 2 の検出が開始された時点から、表示画面 41 A の表示領域 D 1 には、例えば、図 5 に示したような、病変候補領域 L 1、L 2 を含む観察画像 G 1 が表示される。また、この時点から、表示制御部 36 の記録部 36 b は、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 I L 1 と共に、病変候補情報 I L 2 も、記録画像 R 1 と関連付けて記録する。
- [0126] 表示制御部 36 の強調処理部 36 a は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T L の計測が開始されてから所定時間 T H が経過したタイミングにおいて、病変候補検出部 34 b により検出された病変候補領域 L 1、L 2 の位置を強調するためのマーカ画像 G 2 を観察画像 G 1 に付加する強調処理を開始する。なお、図 22 の時刻 T e のタイミングにおいて、病変候補領域 L 1 の検出が途絶しているため、マーカ画像 G 2 は残存する病変候補領域 L 2 に対してのみ付加される。
- [0127] 表示制御部 36 の記録部 36 b は、継続検出時間 T L の計測が開始されてから所定時間 T H が経過後、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 1、L 2 のどちらか一方の検出が途絶したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 I L と、を関連付けて記録するための処理を停止する。そして、このような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 22 の時刻 T e のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 22 の時刻 T d から T e までの期間において、X ($X \geq 1$) フレームの観察画像 G 1 が記録画像 R 1 として順次記録される。
- [0128] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T L の計測が開始されてから所定時間 T H が経過後、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 1、L 2 のどちらか一方の検出が途絶したタイミング、すなわち、図 22 の時刻 T e において、観察画像 G 1 を表示画面 41 A の表示領域 D 1 に配置し、かつ、継続検出

時間 T_L の計測期間中に記録部 36b が記録した記録画像 R_1 を表示画面 41A の表示領域 D_2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 22 の時刻 T_e のタイミングにおいて、図 23 に示すような、記録画像 R_1 が表示領域 D_2 に配置された表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。図 23 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0129] 表示制御部 36 は、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L_1 の検出が途絶したタイミング以降において、記録部 36b が記録画像 R_1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R_1 を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、記録部 36b により順次記録された X フレームの記録画像 R_1 が、 X フレーム目 $\rightarrow X-1$ フレーム目 $\rightarrow \dots 2$ フレーム目 $\rightarrow 1$ フレーム目の順に表示領域 D_2 に表示される。

[0130] 一方、強調処理部 36a の動作によれば、例えば、病変候補検出部 34b による病変候補領域 L_1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過したタイミングに相当する、図 22 の時刻 T_e のタイミング以降において、表示画面 41A の表示領域 D_1 に表示される観察画像 G_1 には、病変候補領域 L_2 の周囲を囲む矩形の枠がマーカ画像 G_2 として付加される。すなわち、図 22 の時刻 T_e から、病変候補領域 L_2 の検出が途絶する時刻 T_f までの期間、表示画面 41A の表示領域 D_1 には、病変候補領域 L_2 にマーカ画像 G_2 が付与された観察画像 G_1 が表示される。例えば、図 22 の時刻 T_f のタイミングにおいて、図 24 に示すような、病変候補領域 L_2 にマーカ画像 G_2 が付与された観察画像 G_1 が表示領域 D_1 に配置され、記録画像 R_1 が表示領域 D_2 に配置された表示用画像が、表示装置 41 の表示画面 41A に表示される。図 24 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0131] すなわち、以上に述べたような表示制御部 36 の動作によれば、継続検出

時間 T_L が所定時間 T_H 以上である場合に、図22の時刻 T_e のタイミングにおいて、ビデオプロセッサ31から順次出力される複数の観察画像 G_1 を表示画面41Aの表示領域 D_1 に順次表示させつつ、所定時間 T_H の間に記録された複数の記録画像 R_1 を記録部36bによる記録順とは逆の順番で表示画面41Aの表示領域 D_2 に表示させるための処理が開始される。

[0132] このように、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 以上であり、かつ、病変候補領域 L_1 が継続検出時間 T_L より前に途絶してしまうような場合にも、病変候補領域 L_1 が途絶したタイミングから、病変候補検出部34bにより検出済みの病変候補領域 L_1 、 L_2 を含む記録画像 R_1 を表示画面41Aの表示領域 D_2 に表示させることで、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させることができる。

[0133] なお、記録部36bにおける、ビデオプロセッサ31から順次出力される観察画像 G_1 を記録画像 R_1 として記録する処理を停止するタイミングは、継続検出時間 T_L の計測が終了するタイミングや、観察画像 G_1 内に存在する全ての病変候補領域 L_1 、 L_2 の検出が途絶するタイミングでもよい。また、記録部36bにより記録された記録画像 R_1 の表示開始タイミングも、継続検出時間 T_L の計測が終了するタイミングや、観察画像 G_1 内に存在する全ての病変候補領域 L_1 、 L_2 の検出が途絶するタイミングでもよい。

[0134] (d-3) 病変候補領域 L_2 より病変候補領域 L_1 が先に検出され、病変候補領域 L_1 より病変候補領域 L_2 が先に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 未満である場合

図25のタイムチャートに応じた処理が表示制御部36により行われる場合を例に挙げて説明する。図25は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図3とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。

[0135] 表示制御部36は、病変候補領域 L_1 、 L_2 が注目領域検出部34により検出されていない期間において、観察画像 G_1 を表示画面41Aの表示領域 D_1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部36の動作によれば、例えば、図25の時刻 T_a よりも前の

期間において、図 4 に示したような表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。

[0136] 表示制御部 3 6 は、継続検出時間 T L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域 L 1 を含む観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、図 2 5 の時刻 T a のタイミングにおいて、図 1 9 に示したような表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。

[0137] 表示制御部 3 6 の記録部 3 6 b は、継続検出時間 T L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 3 4 b から出力される病変候補情報 I L 1 と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部 3 6 b の動作によれば、例えば、図 2 5 の時刻 T a のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L 1 を関連付けて記録するための処理が開始される。

[0138] なお、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 2 の検出が開始された時点から、表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 には、例えば、図 5 に示したような、病変候補領域 L 1、L 2 を含む観察画像 G 1 が表示される。また、この時点から、表示制御部 3 6 の記録部 3 6 b は、病変候補検出部 3 4 b から出力される病変候補情報 I L 1 と共に、病変候補情報 I L 2 も、記録画像 R 1 と関連付けて記録する。

[0139] 表示制御部 3 6 の記録部 3 6 b は、継続検出時間 T L の計測が終了したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 3 4 b から出力される病変候補情報 I L 1、I L 2 と、を関連付けて記録するための処理を停止する。例えば、図 2 5 の時刻 T b の

タイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L 1、I L 2 を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 3 6 b の動作によれば、例えば、図 2 5 の時刻 T a から T b までの期間に相当する継続検出時間 T L において、Y ($Y \geq 1$) フレームの観察画像 G 1 が記録画像 R 1 として順次記録される。

[0140] 表示制御部 3 6 は、継続検出時間 T L の計測が停止されたタイミング、すなわち、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 2 の検出が途絶したタイミングから、病変候補検出部 3 4 b による当該病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過するまでの間も、病変候補領域 L 1 を含む観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、図 2 5 の時刻 T b から時刻 T c の間の任意のタイミングにおいて、図 1 9 に示したような表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。

[0141] 表示制御部 3 6 は、継続検出判定部 3 5 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T L が所定時間 T H に達する前に病変候補領域 L 2 の検出が途絶した場合に、病変候補検出部 3 4 b による当該病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過したタイミングにおいて、観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置し、かつ、所定時間 T H の計測期間中に記録部 3 6 b が記録した記録画像 R 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過したタイミングに相当する、図 2 5 の時刻 T c のタイミングにおいて、図 7 に示すような表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。

[0142] 表示制御部 3 6 は、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T H が経過したタイミング以降において、記録部 3 6 b が記録画像 R 1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R 1 を順次表

示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、記録部 36 b により順次記録された Y フレームの記録画像 R 1 が、Y フレーム目→Y-1 フレーム目→…2 フレーム目→1 フレーム目の順に表示領域 D 2 に表示される。

[0143] このように、観察画像 G 1 において、マーカ画像 G 2 が表示されないまま、当該病変候補領域 L 1、L 2 が観察画像 G 1 の内部から外部へ移動してしまうような状況が発生し得る。そのため、ユーザの目視による病変候補領域 L 2 の見落としが更に発生し易くなってしまうものと考えられる。

[0144] これに対し、記録部 36 b による記録順とは逆の順番で記録画像 R 1 が表示領域 D 2 に表示されるため、例えば、マーカ画像 G 2 が付与されずに観察画像 G 1 の内部から外部へ移動した病変候補領域 L 1、L 2 の位置をユーザに報知することができる。

[0145] 更に、病変候補領域 L 2 の検出が途絶した後も、病変候補領域 L 1 の検出が開始されてから所定時間 T_H が経過するまでの間、表示領域 D 1 には病変候補領域 L 1 が表示され続ける。従って、ユーザの目視による病変候補領域 L 1 の見落としをより低減させることができる。また、図 25 の時刻 T_c のタイミングにおいて、表示領域 D 2 には、病変候補領域 L 2 が途絶した位置に、病変候補領域 L 2 が表示される。従って、病変候補領域 L 2 の見落としをより低減させることができる。

[0146] (d-4) 病変候補領域 L 2 より病変候補領域 L 1 が先に検出され、病変候補領域 L 1 より病変候補領域 L 2 が先に途絶する場合であって、継続検出時間 T_L が所定時間 T_H 以上である場合

図 26 のタイムチャートに応じた処理が表示制御部 36 により行われる場合を例に挙げて説明する。図 26 は、実施例に係る画像処理装置において行われる処理の、図 3 とは異なる例を説明するためのタイムチャートである。

[0147] 表示制御部 36 は、病変候補領域 L 1、L 2 が注目領域検出部 34 により検出されていない期間において、観察画像 G 1 を表示画面 41 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このよ

うな表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 26 の時刻 T d よりも前の期間において、図 4 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41 A に表示される。

[0148] 表示制御部 36 は、継続検出時間 T L の計測を開始したタイミング、すなわち、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 1 の検出が開始されたタイミングにおいて、病変候補領域 L 1 を含む観察画像 G 1 を表示画面 41 A の表示領域 D 1 に配置した表示用画像を表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 26 の時刻 T d のタイミングにおいて、図 19 に示したような表示用画像が表示装置 41 の表示画面 41 A に表示される。

[0149] 表示制御部 36 の記録部 36 b は、継続検出時間 T L の計測が開始されたタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 31 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を開始するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 I L 1 と、を関連付けて記録するための処理を開始する。そして、このような記録部 36 b の動作によれば、例えば、図 26 の時刻 T d のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L 1 を関連付けて記録するための処理が開始される。

[0150] なお、病変候補検出部 34 b による病変候補領域 L 2 の検出が開始された時点から、表示画面 41 A の表示領域 D 1 には、例えば、図 5 に示したような、病変候補領域 L 1、L 2 を含む観察画像 G 1 が表示される。また、この時点から、表示制御部 36 の記録部 36 b は、病変候補検出部 34 b から出力される病変候補情報 I L 1 と共に、病変候補情報 I L 2 も、記録画像 R 1 と関連付けて記録する。

[0151] 表示制御部 36 の強調処理部 36 a は、継続検出判定部 35 から出力される判定結果に基づき、継続検出時間 T L の計測が開始されてから所定時間 T H が経過したタイミングにおいて、病変候補検出部 34 b により検出された病変候補領域 L 1、L 2 の位置を強調するためのマーカ画像 G 2 を観察画像

G 1 に付加する強調処理を開始する。なお、図 2 6 の時刻 T e のタイミングにおいて、病変候補領域 L 2 の検出が途絶しているため、マーカ画像 G 2 は残存する病変候補領域 L 1 に対してのみ付加される。

[0152] 表示制御部 3 6 の記録部 3 6 b は、継続検出時間 T L の計測が開始されてから所定時間 T H が経過後、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1、L 2 のどちらか一方の検出が途絶したタイミングにおいて、ビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を停止するとともに、当該記録画像 R 1 と、病変候補検出部 3 4 b から出力される病変候補情報 I L と、を関連付けて記録するための処理を停止する。そして、このような記録部 3 6 b の動作によれば、例えば、図 2 6 の時刻 T e のタイミングにおいて、記録画像 R 1 及び病変候補情報 I L を関連付けて記録するための処理が停止される。また、前述のような記録部 3 6 b の動作によれば、例えば、図 2 6 の時刻 T d から T e までの期間において、Z ($Z \geq 1$) フレームの観察画像 G 1 が記録画像 R 1 として順次記録される。

[0153] 表示制御部 3 6 は、継続検出時間 T L の計測が開始されてから所定時間 T H が経過後、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 1、L 2 のどちらか一方の検出が途絶したタイミング、すなわち、図 2 6 の時刻 T e において、観察画像 G 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 1 に配置し、かつ、継続検出時間 T L の計測期間中に記録部 3 6 b が記録した記録画像 R 1 を表示画面 4 1 A の表示領域 D 2 に配置した表示用画像を表示させるための処理を開始する。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、図 2 6 の時刻 T e のタイミングにおいて、図 1 6 に示すような、記録画像 R 1 が表示領域 D 2 に配置された表示用画像が表示装置 4 1 の表示画面 4 1 A に表示される。

[0154] 表示制御部 3 6 は、病変候補検出部 3 4 b による病変候補領域 L 2 の検出が途絶したタイミング以降において、記録部 3 6 b が記録画像 R 1 を記録した順番とは逆の順番で記録画像 R 1 を順次表示させるための処理を行う。そして、このような表示制御部 3 6 の動作によれば、例えば、記録部 3 6 b に

より順次記録されたZフレームの記録画像R 1が、Zフレーム目→Z-1フレーム目→…2フレーム目→1フレーム目の順に表示領域D 2に表示される。

[0155] 一方、強調処理部3 6 aの動作によれば、例えば、病変候補検出部3 4 bによる病変候補領域L 1の検出が開始されてから所定時間T Hが経過したタイミングに相当する、図2 6の時刻T eのタイミング以降において、表示画面4 1 Aの表示領域D 1に表示される観察画像G 1には、病変候補領域L 1の周囲を囲む矩形の枠がマーカ画像G 2として付加される。すなわち、図2 6の時刻T eから、病変候補領域L 1の検出が途絶する時刻T fまでの期間、表示画面4 1 Aの表示領域D 1には、病変候補領域L 1にマーカ画像G 2が付与された観察画像G 1が表示される。例えば、図2 6の時刻T fのタイミングにおいて、図1 7に示すような、病変候補領域L 1にマーカ画像G 2が付与された観察画像G 1が表示領域D 1に配置され、記録画像R 1が表示領域D 2に配置された表示用画像が、表示装置4 1の表示画面4 1 Aに表示される。

[0156] すなわち、以上に述べたような表示制御部3 6の動作によれば、継続検出時間T Lが所定時間T H以上である場合に、図2 6の時刻T eのタイミングにおいて、ビデオプロセッサ3 1から順次出力される複数の観察画像G 1を表示画面4 1 Aの表示領域D 1に順次表示させつつ、所定時間T Hの間に記録された複数の記録画像R 1を記録部3 6 bによる記録順とは逆の順番で表示画面4 1 Aの表示領域D 2に表示させるための処理が開始される。

[0157] このように、継続検出時間T Lが所定時間T H以上であり、かつ、病変候補領域L 2が継続検出時間T Lより前に途絶してしまうような場合にも、病変候補領域L 2が途絶したタイミングから、病変候補検出部3 4 bにより検出済みの病変候補領域L 1、L 2を含む記録画像R 1を表示画面4 1 Aの表示領域D 2に表示させることで、内視鏡観察において発生し得る病変部の見落としを低減させることができる。

[0158] なお、記録部3 6 bにおける、ビデオプロセッサ3 1から順次出力される

観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録する処理を停止するタイミングは、継続検出時間 T L の計測が終了するタイミングや、観察画像 G 1 内に存在する全ての病変候補領域 L 1、L 2 の検出が途絶するタイミングでもよい。また、記録部 3 6 b により記録された記録画像 R 1 の表示開始タイミングも、継続検出時間 T L の計測が終了するタイミングや、観察画像 G 1 内に存在する全ての病変候補領域 L 1、L 2 の検出が途絶するタイミングでもよい。

[0159] なお、上述した (a-1) から (d-4) までの 10 通りのいずれのパターンにおいて、記録部 3 6 b による記録順とは逆の順番で記録画像 R 1 を表示領域 D 2 に表示させるための処理が表示制御部 3 6 において行われるものに限らず、例えば、記録部 3 6 b による記録順と同じ順番で記録画像 R 1 を表示領域 D 2 に表示させるための処理が表示制御部 3 6 において行われるようにしてもよい。

[0160] また、継続検出時間 T L の計測期間中に記録された各フレームの記録画像 R 1 を表示領域 D 2 に順次表示させるための処理が表示制御部 3 6 において行われるものに限らず、例えば、当該各フレームの記録画像 R 1 のうちの一部のフレームの記録画像 R 1 を表示領域 D 2 に表示させるための処理が表示制御部 3 6 において行われるようにしてもよい。具体的には、例えば、継続検出時間 T L の計測期間中に記録された各フレームの記録画像 R 1 のうち、最後に記録された 1 フレーム分の記録画像 R 1 のみを表示領域 D 2 に表示させるための処理が表示制御部 3 6 において行われるようにしてもよい。または、例えば、継続検出時間 T L の計測期間中に記録された複数の記録画像 R 1 を所定間隔で間引きつつ表示領域 D 2 に表示させるための処理が表示制御部 3 6 において行われるようにしてもよい。

[0161] また、例えば、記録部 3 6 b が、継続検出時間 T L の計測期間中にビデオプロセッサ 3 1 から順次出力される複数の観察画像 G 1 を所定間隔で間引いて得られる各観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として記録するようにしてもよい。

[0162] また、記録部 3 6 b が複数フレームの観察画像 G 1 を記録画像 R 1 として

順次記録するものに限らず、例えば、記録部 36 b が 1 つのフレームの観察画像のみを記録画像 R 1 として記録するものであってもよい。具体的には、記録部 36 b は、例えば、継続検出時間 T L の計測が停止される直前のタイミングで表示制御部 36 に入力された観察画像 G 1 のみを記録画像 R 1 として記録するものであってもよい。

[0163] また、表示制御部 36 が記録部 36 b に記録された各フレームの記録画像 R 1 を表示領域 D 2 に表示させる際に、記録部 36 b による記録時と同じフレームレートで等倍速表示させるようにしてもよく、記録部 36 b による記録時よりも高いフレームレートで倍速表示させるようにしてもよく、または、記録部 36 b による記録時よりも低いフレームレートでスロー表示させるようにしてもよい。

[0164] また、表示制御部 36 が記録部 36 b に記録された記録画像 R 1 を表示領域 D 2 に表示させる際に、記録部 36 b による記録時の色と同じ色で表示させるようにしてもよく、記録部 36 b による記録時の色から減色して表示させるようにしてもよく、または、所定の 1 つの色のみで表示させるようにしてもよい。

[0165] また、継続検出時間 T L の計測期間中に記録画像 R 1 の記録が行われる限りにおいては、例えば、病変候補領域 L 1 の検出が開始されるタイミングより前の所望のタイミングから記録画像 R 1 の記録が開始されるようにしてもよい。

[0166] また、表示制御部 36 が記録部 36 b に記録された記録画像 R 1 を表示領域 D 2 に表示させる際に、例えば、当該記録画像 R 1 に関連付けられた状態で記録されている病変候補情報 I L 1、I L 2 に基づいてマーカ画像 G 2 を生成し、当該生成したマーカ画像 G 2 を当該記録画像 R 1 に付加するような強調処理が強調処理部 36 a において行われるようにしてもよい。そして、このような表示制御部 36 の動作によれば、例えば、図 3 の時刻 T c のタイミングまたは図 8 の時刻 T f のタイミングにおいて、図 27 に示すような、表示領域 D 2 の記録画像 R 1 に含まれる病変候補領域 L 1、L 2 の位置が強

調された表示用画像を表示画面 4 1 A に表示させることができる。図 2 7 は、実施例に係る画像処理装置の処理を経て表示装置に表示される表示用画像の一例を示す図である。

[0167] また、以上に述べたような表示制御部 3 6 の動作は、3 つ以上の病変候補領域を含む記録画像 R 1 を記録及び表示する場合（マーカ画像 G 2 を付加する強調処理を含む）においても略同様に適用される。

[0168] 本発明は、上述した実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

請求の範囲

[請求項1] 被写体を撮像して得られた複数の観察画像が順次入力されるとともに、当該複数の観察画像の各々に対して注目領域を検出するための処理を行う注目領域検出部と、

前記注目領域検出部による第1の前記注目領域の検出が開始された第1の検出開始から、前記注目領域の検出が途絶した第1の検出途絶までの第1の期間、または、前記第1の期間において第2の前記注目領域が検出された場合に、前記第1の検出開始から前記第2の注目領域の検出が途絶した第2の検出途絶までの第2の期間の、どちらかの期間において、前記複数の観察画像を記録画像として順次記録する記録部と、

前記第1の検出開始、前記第1の検出途絶、前記第2の検出開始、前記第2の検出途絶、の少なくとも1つの時点に基づき、前記複数の記録画像の再生を開始する表示タイミングを算出する算出部と、

前記表示タイミングにおいて、前記複数の観察画像を表示装置の表示画面に順次表示させつつ、前記記録部に記録された記録画像のうちの少なくとも1つの記録画像を前記表示画面に表示させるための処理を行う表示制御部と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

[請求項2] 前記算出部は、前記複数の注目領域のうち最も早く検出された前記注目領域の検出開始、または、前記複数の注目領域のうち最もポラリシティが高い前記注目領域の検出開始のどちらかを、前記第1の検出開始として選択する

ことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項3] 前記算出部は、前記複数の検出開始から少なくとも一つを選択し、また、前記複数の検出途絶から少なくとも一つを選択し、前記選択された検出開始から所定時間が経過したタイミング、または、前記選択された検出途絶時点において、前記記録画像を前記表示画面に表示さ

れるか否か、及び、前記注目領域の少なくとも一つに強調表示を付して前記表示画面に表示させるか否かを決定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項4] 前記表示制御部は、前記複数の観察画像を前記表示画面の第 1 表示領域に順次表示させつつ、前記注目領域が複数検出されていることを示す情報を前記第 2 表示領域に表示させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記表示制御部は、前記複数の観察画像を前記表示画面の第 1 の表示領域に順次表示させつつ、前記記録部に記録された記録画像のうちの少なくとも 1 つの記録画像を前記表示画面の第 2 の表示領域に表示させるための処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記第 2 の表示領域は、前記表示画面上において、前記第 1 の表示領域よりも小さなサイズを有する領域として設定される

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

[請求項7] 前記注目領域検出部は、取得された前記被写体の画像の画素の特徴量に基づいて、前記注目領域を検出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記表示制御部は、前記記録部による記録順とは逆の順番で前記記録部に記録された記録画像を前記表示画面に順次表示させるための処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記表示制御部は、前記記録部に記録された記録画像を所定間隔で間引きつつ前記表示画面に表示させるための処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記記録部は、前記期間において、前記複数の観察画像を所定間隔で間引いて得られる各観察画像を記録画像として記録する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記記録部は、前記検出途絶のタイミング以前に取得された前記複数の観察画像を、取得した順番で前記1つ以上の記録画像として記録し、

前記表示制御部は、前記複数の記録画像を、前記第2表示領域に間引いて表示させる

ことを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

[請求項12] 注目領域検出部が、被写体を撮像して得られた複数の観察画像の各々に対して注目領域を検出するための処理を行うステップと、

記録部が、前記注目領域検出部による第1の前記注目領域の検出が開始された第1の検出開始から、前記注目領域の検出が途絶した第1の検出途絶までの第1の期間、または、前記第1の期間において第2の前記注目領域が検出された場合に、前記第1の検出開始から前記第2の注目領域の検出が途絶した第2の検出途絶までの第2の期間の、どちらかの期間において、前記複数の観察画像を記録画像として順次記録するステップと、

算出部が、前記第1の検出開始、前記第1の検出途絶、前記第2の検出開始、前記第2の検出途絶、の少なくとも1つの時点に基づき、前記複数の記録画像の再生を開始する表示タイミングを算出するための処理を行うステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

[請求項13] 前記算出部が、前記複数の注目領域のうち最も早く検出された前記注目領域の検出開始、または、前記複数の注目領域のうち最もポラリシタシが高い前記注目領域の検出開始のどちらかを、前記第1の検出開始として選択する処理を行う

ことを特徴とする請求項12に記載の画像処理プログラム。

[請求項14] 前記算出部が、前記複数の検出開始から少なくとも一つを選択し、また、前記複数の検出途絶から少なくとも一つを選択し、前記選択さ

れた検出開始から所定時間が経過したタイミング、または、前記選択された検出途絶時点において、前記記録画像を前記表示画面に表示されるか否か、及び、前記注目領域の少なくとも一つに強調表示を付して前記表示画面に表示させるか否かを決定する処理を行う

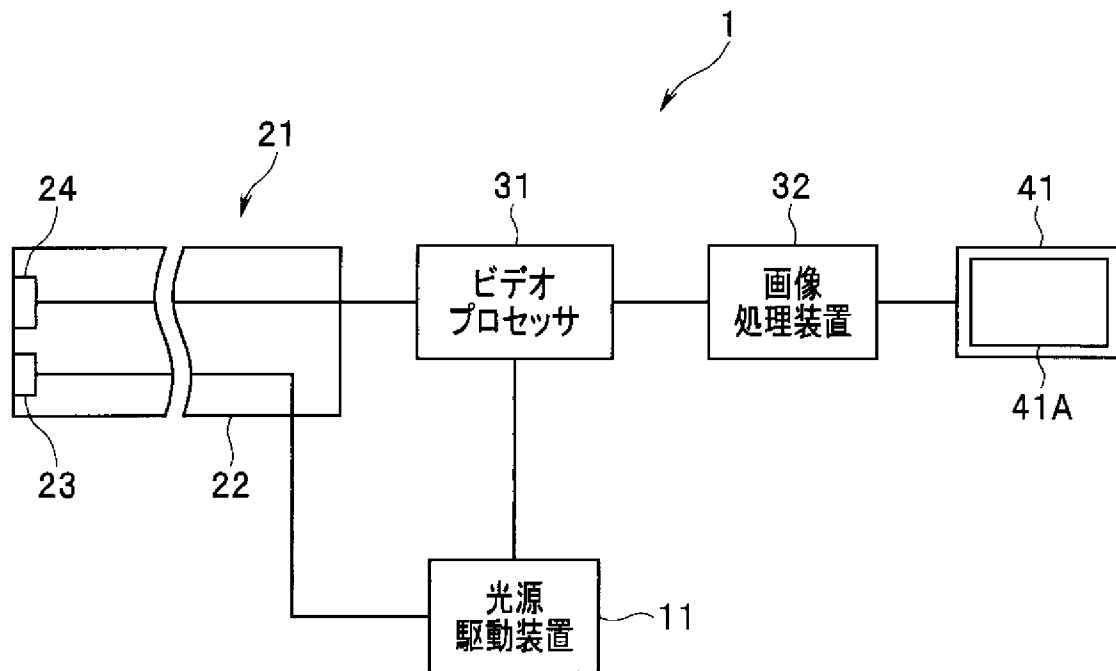
ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理プログラム。

[請求項15]

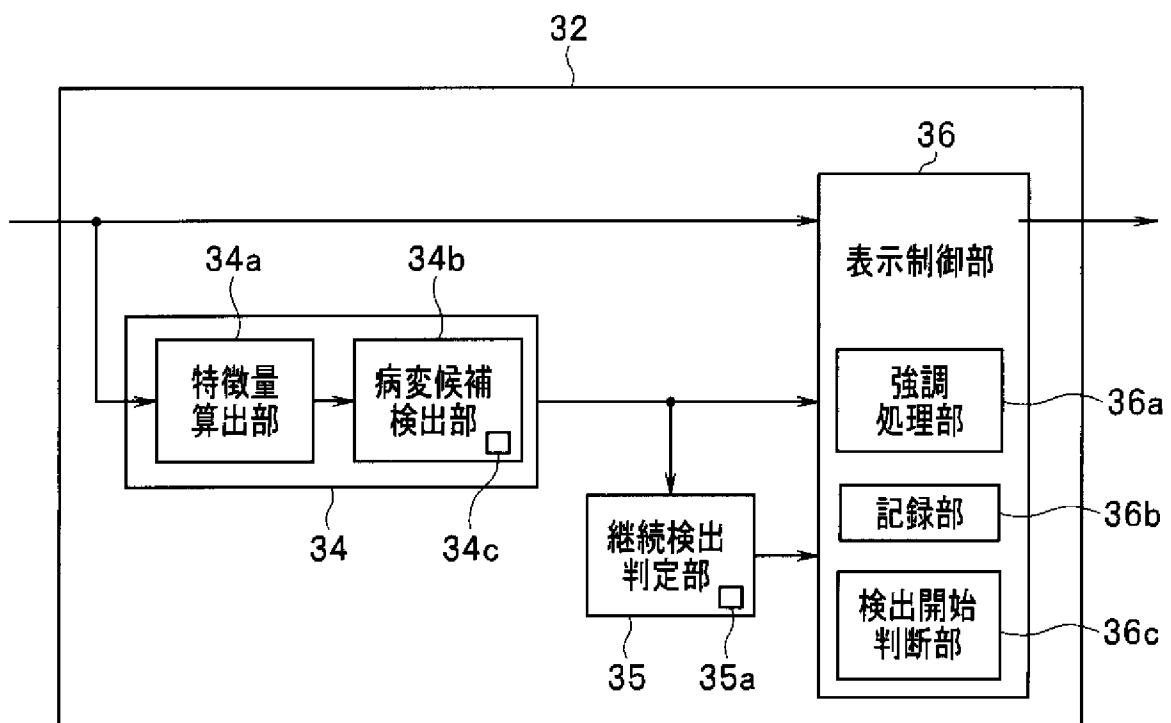
前記表示制御部が、前記複数の観察画像を前記表示画面の第 1 の表示領域に順次表示させつつ、前記記録部に記録された記録画像のうちの少なくとも 1 つの記録画像を前記表示画面の第 2 の表示領域に表示させるための処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理プログラム。

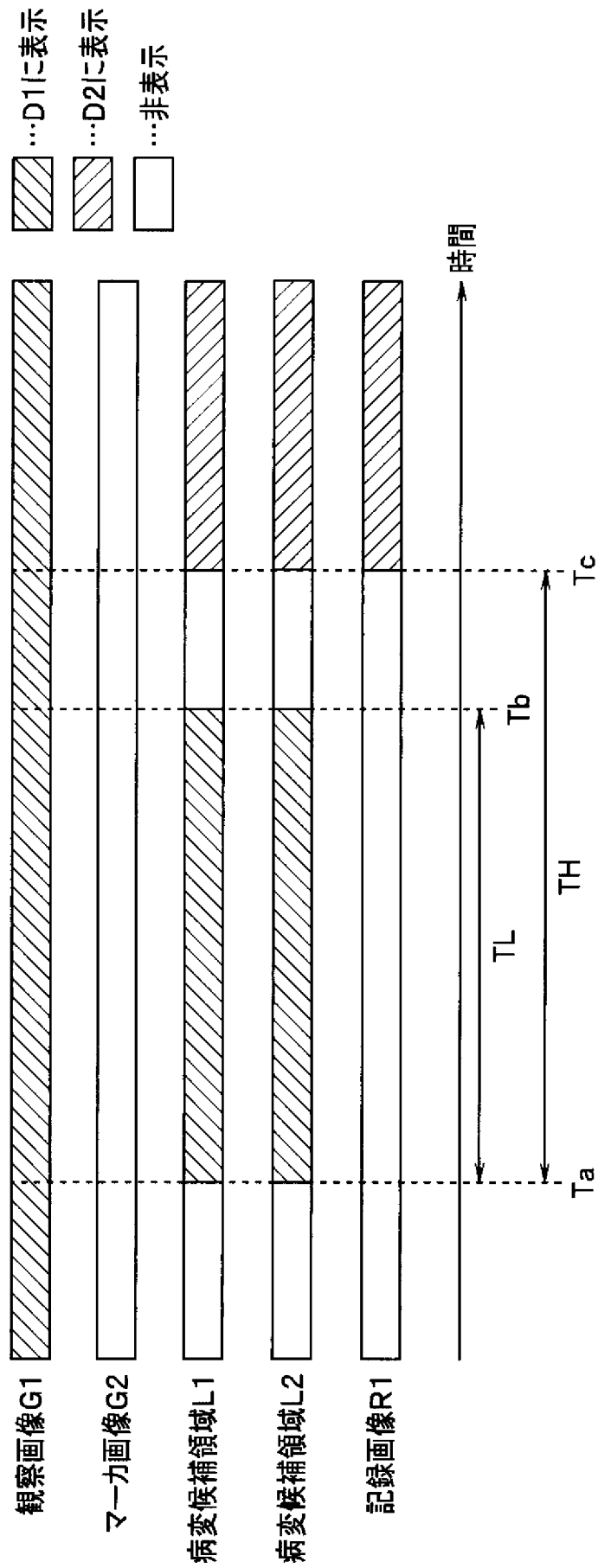
[図1]



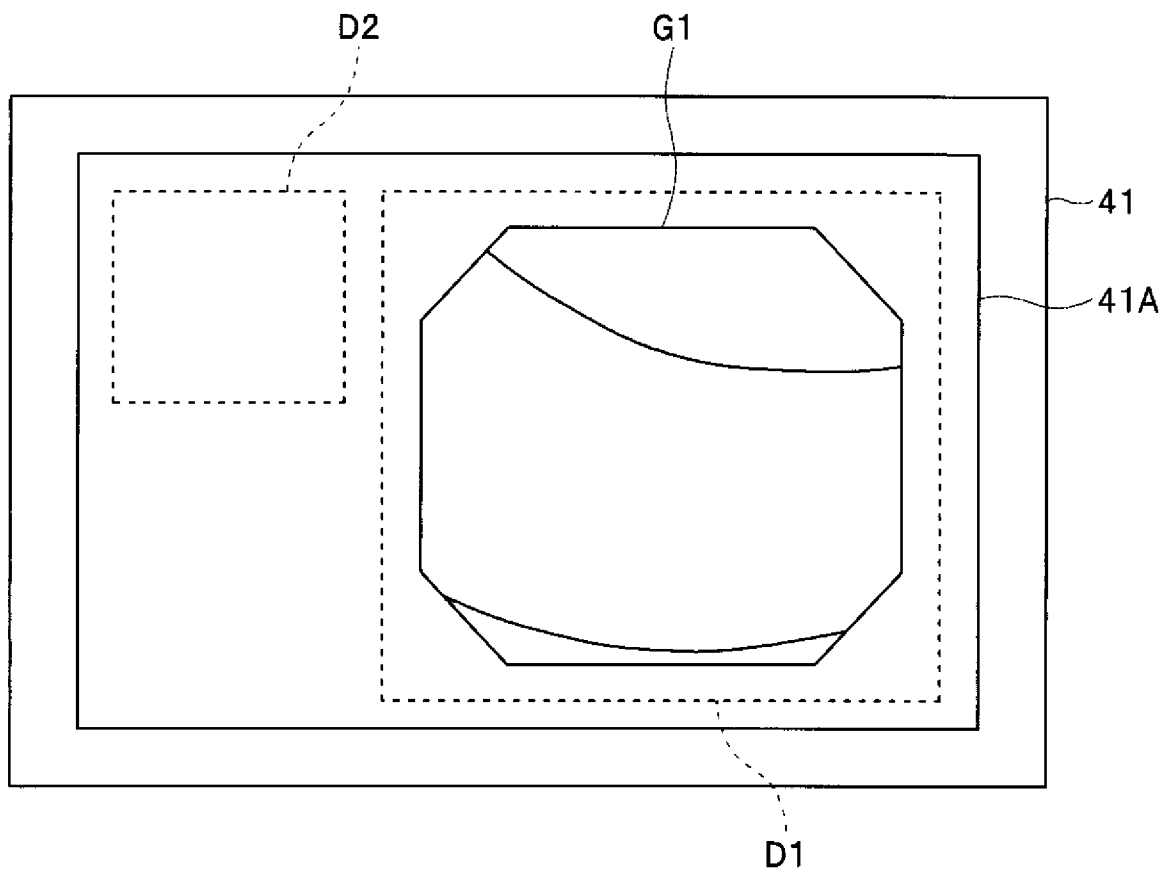
[図2]



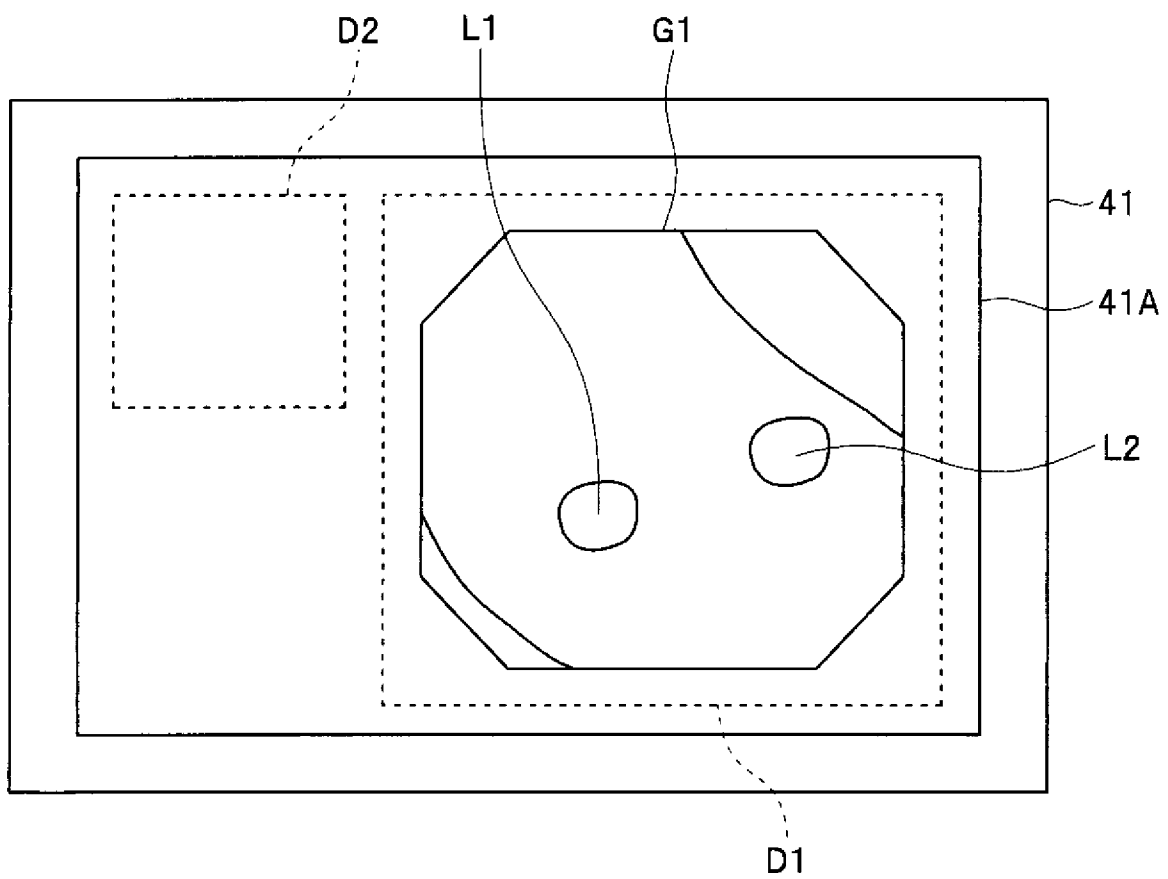
[図3]



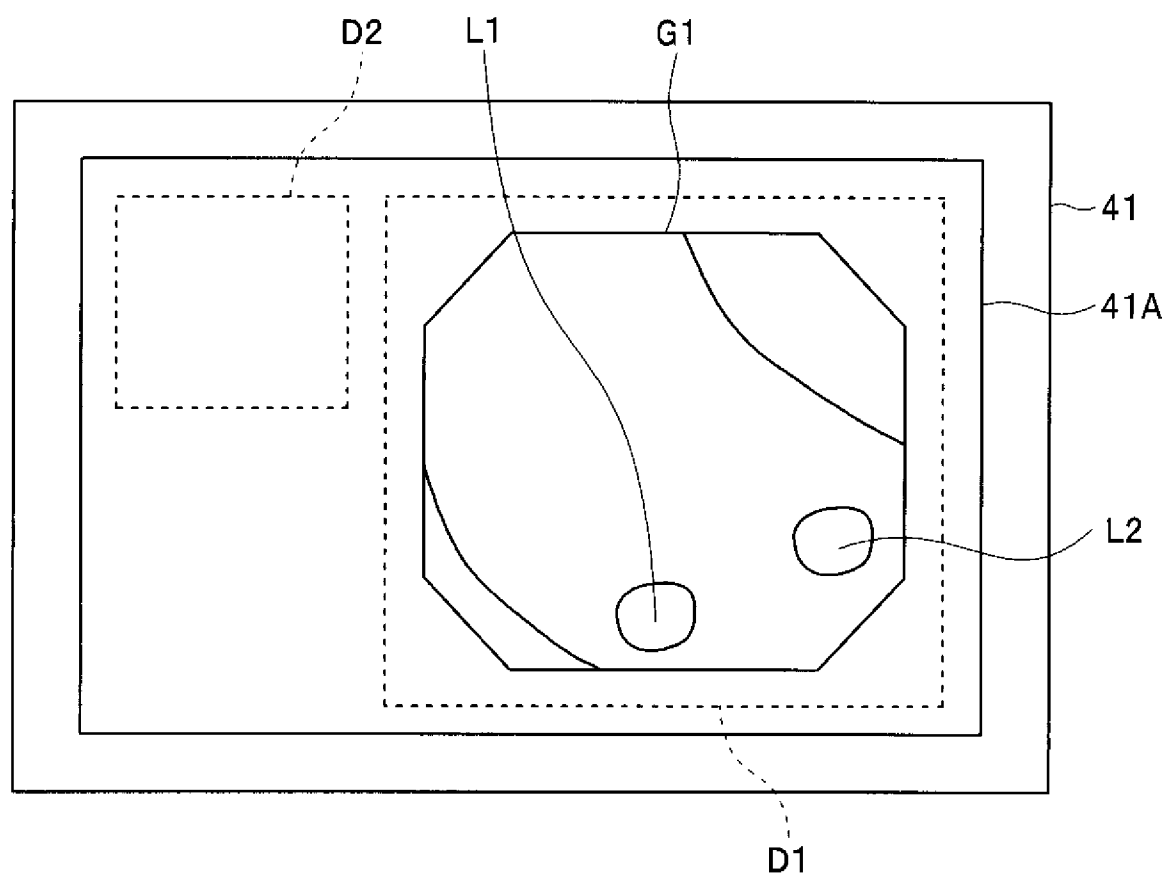
[図4]



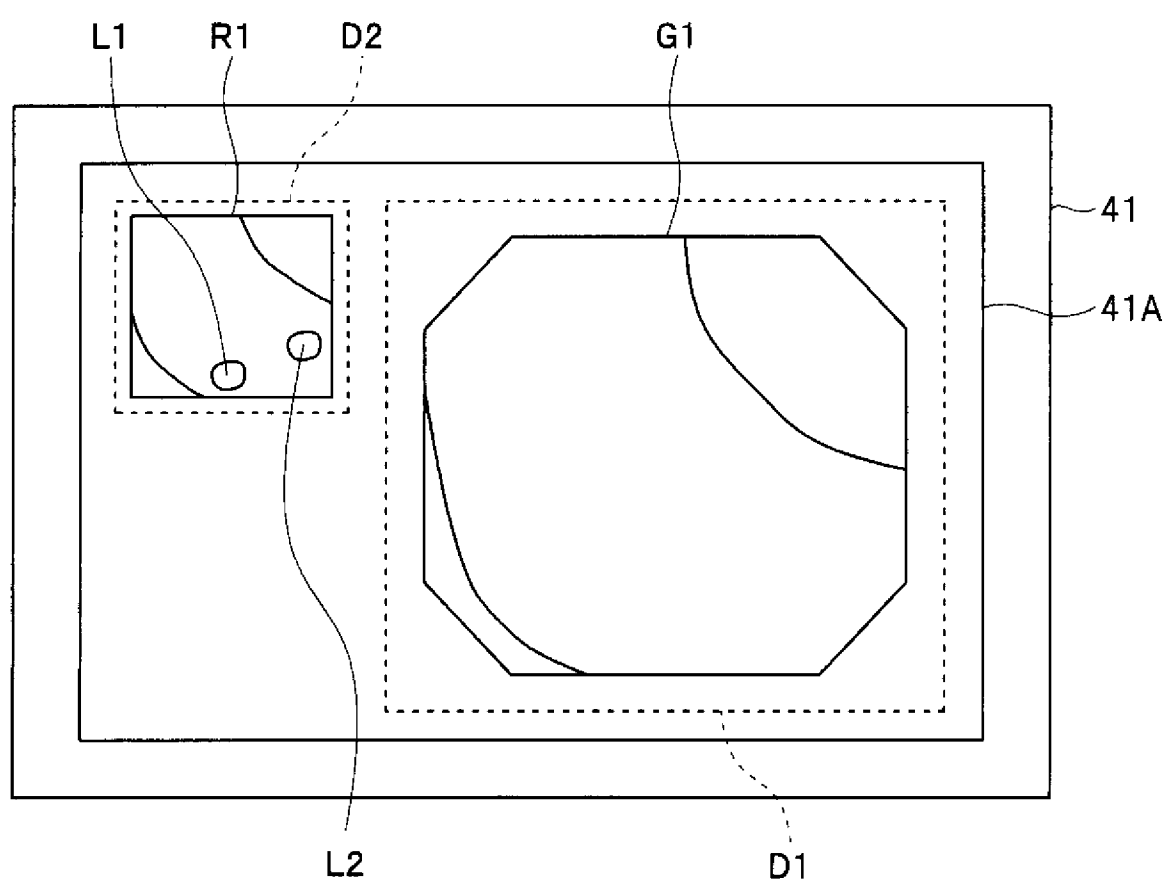
[図5]



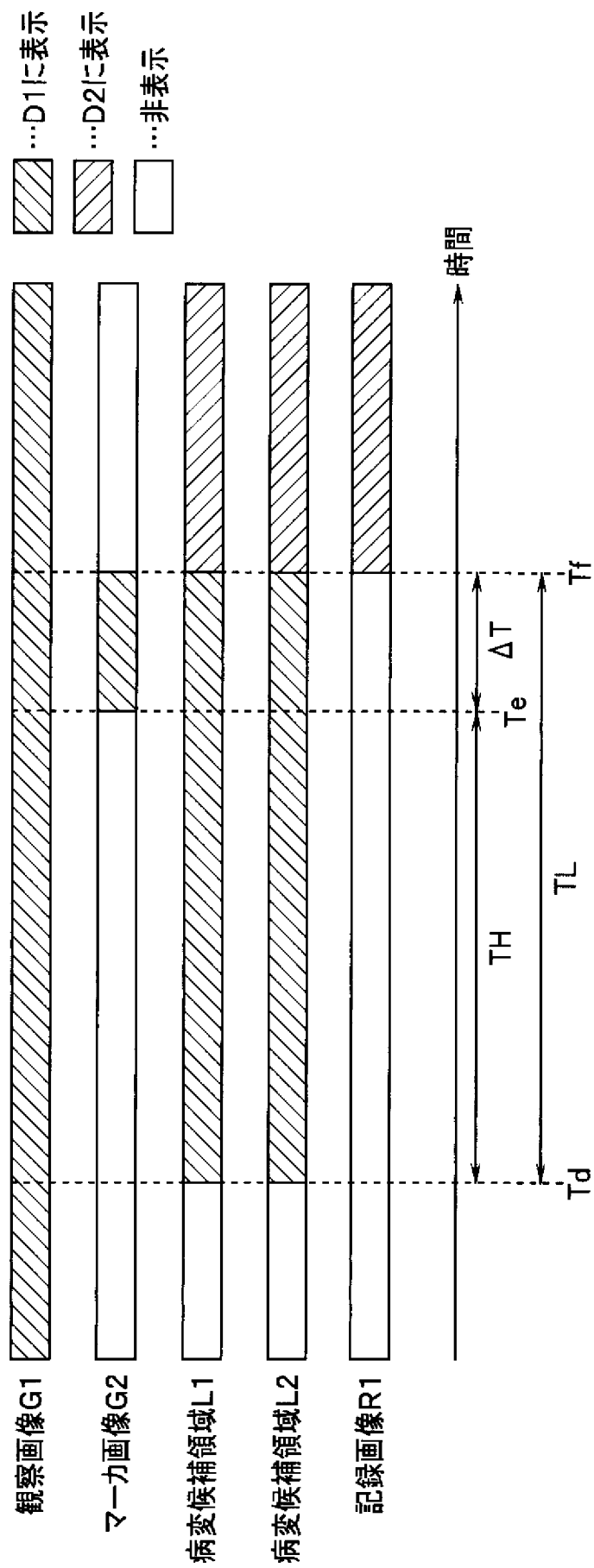
[図6]



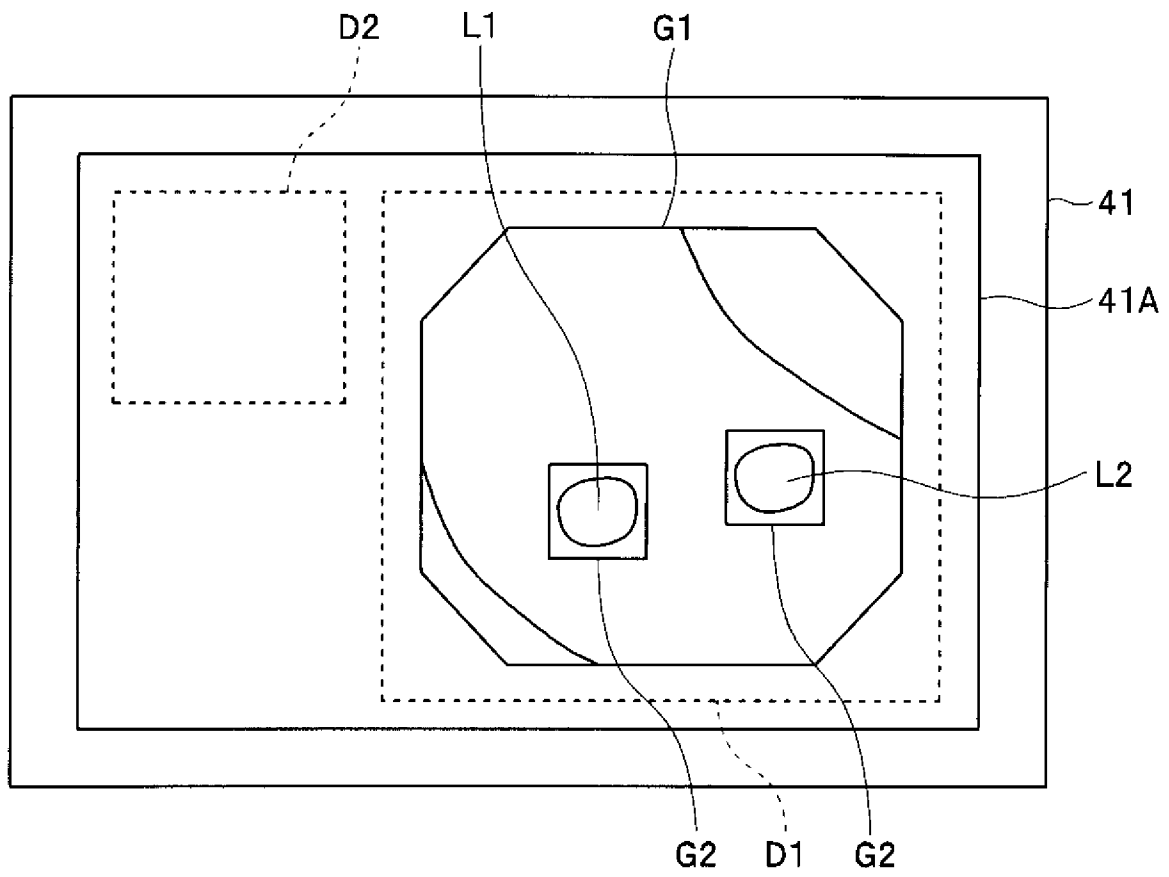
[図7]



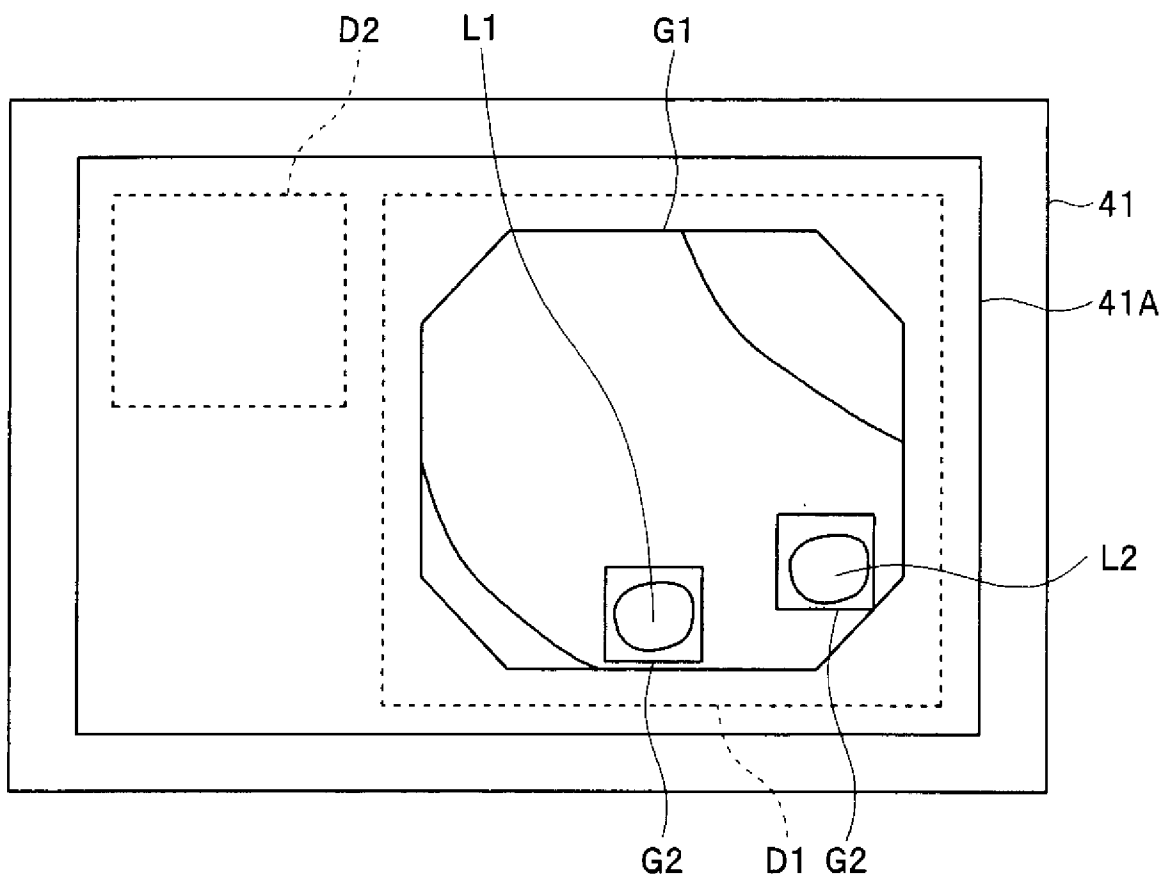
[図8]



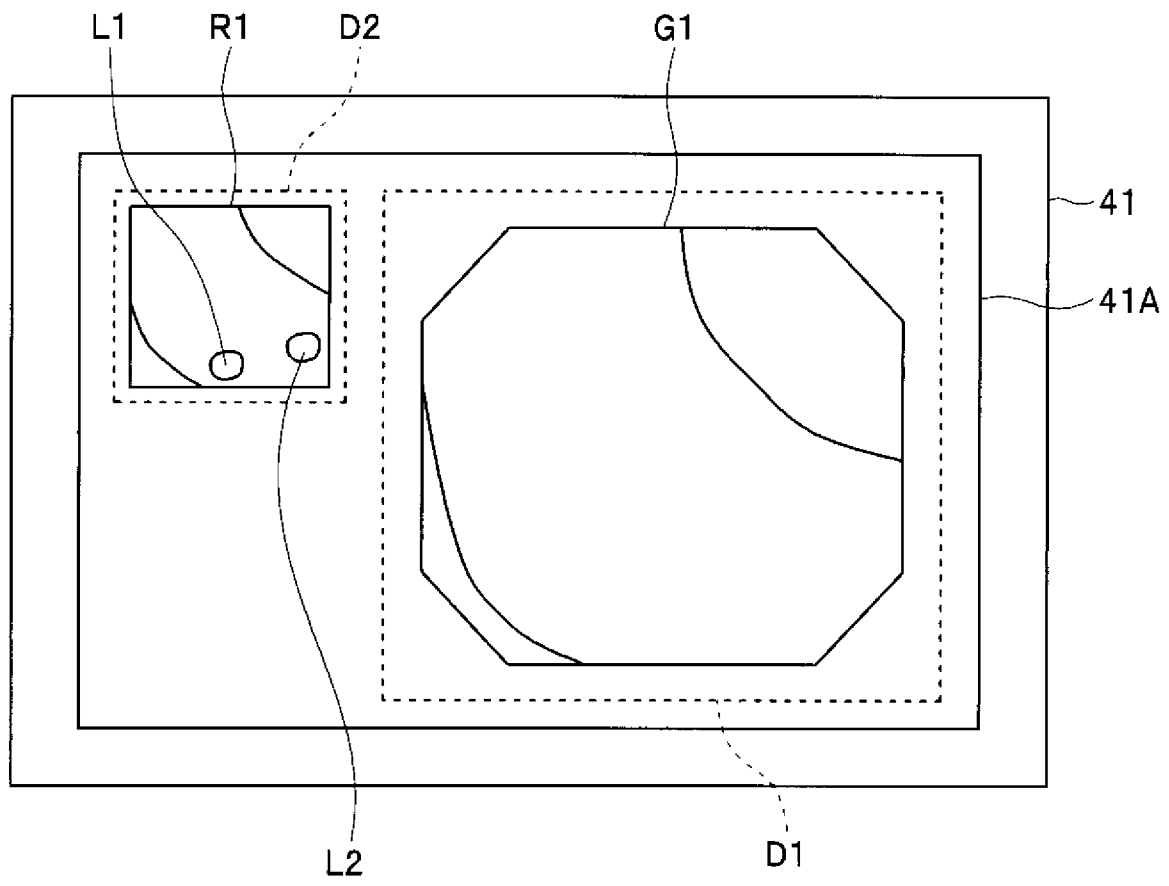
[図9]



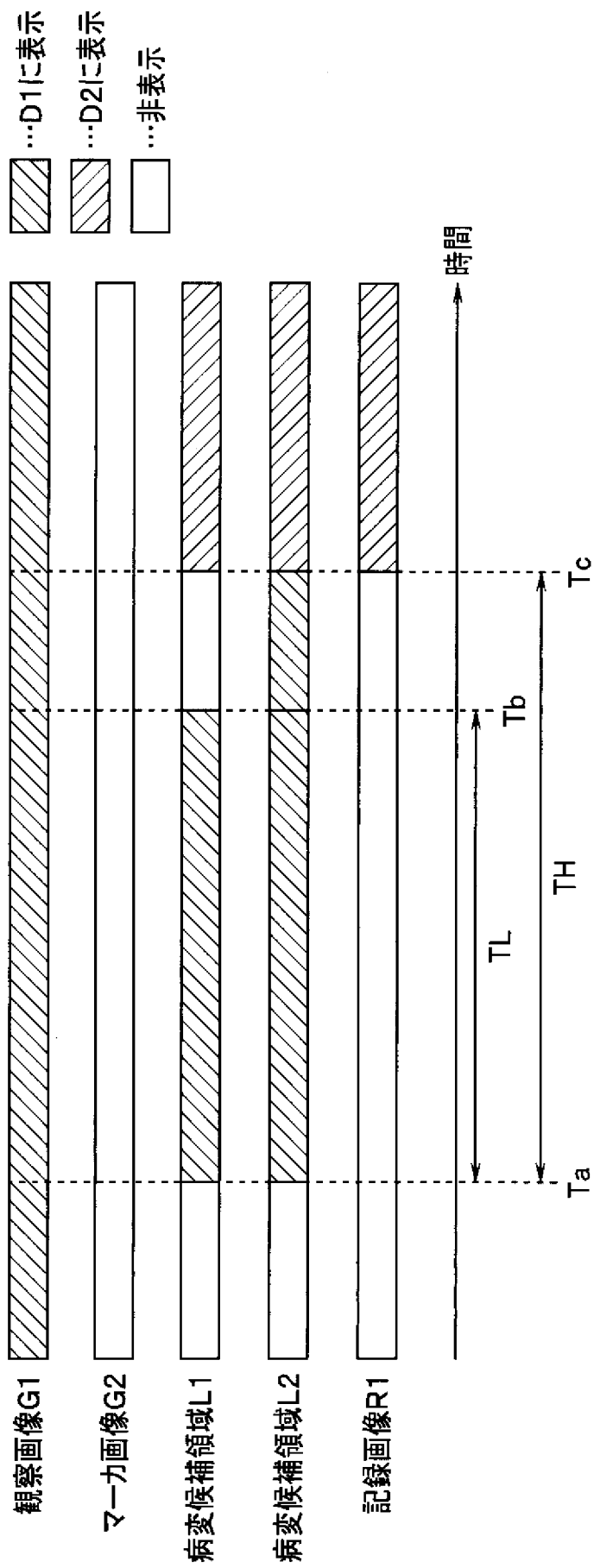
[図10]



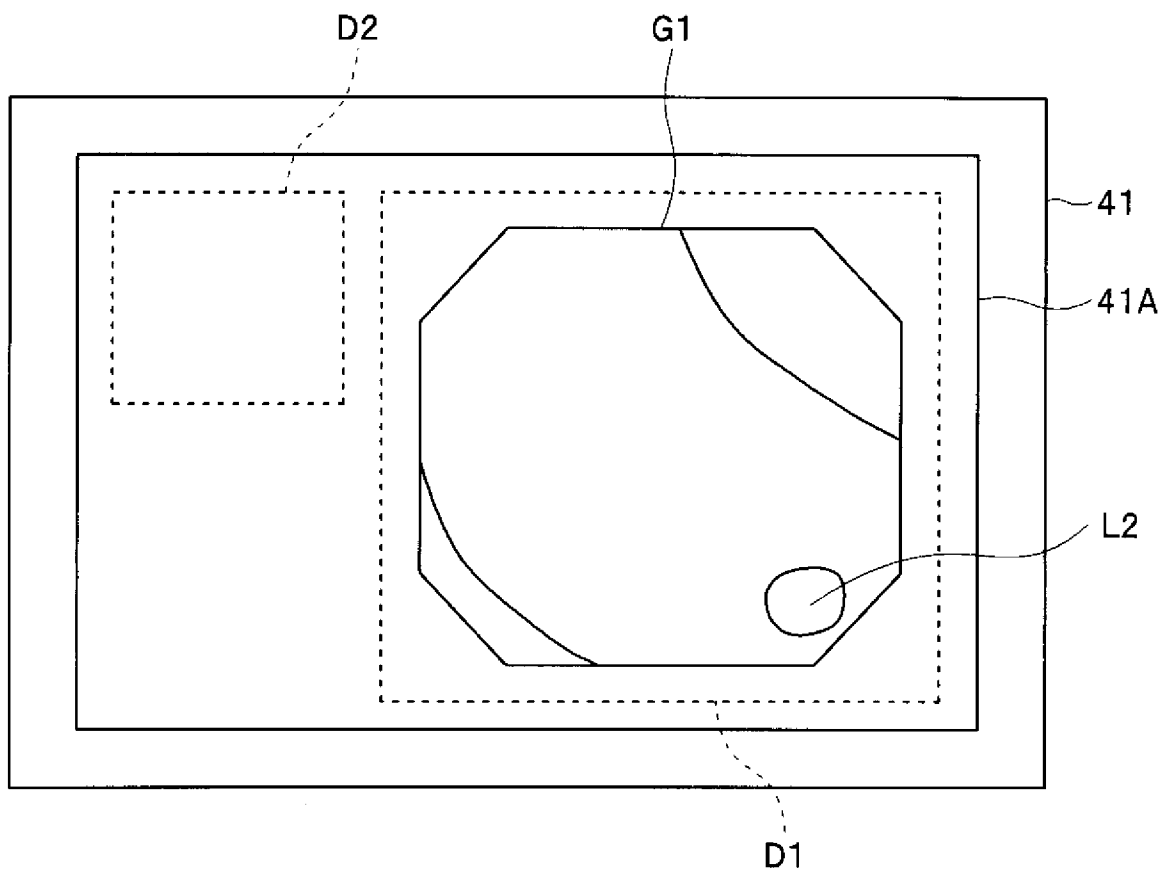
[図11]



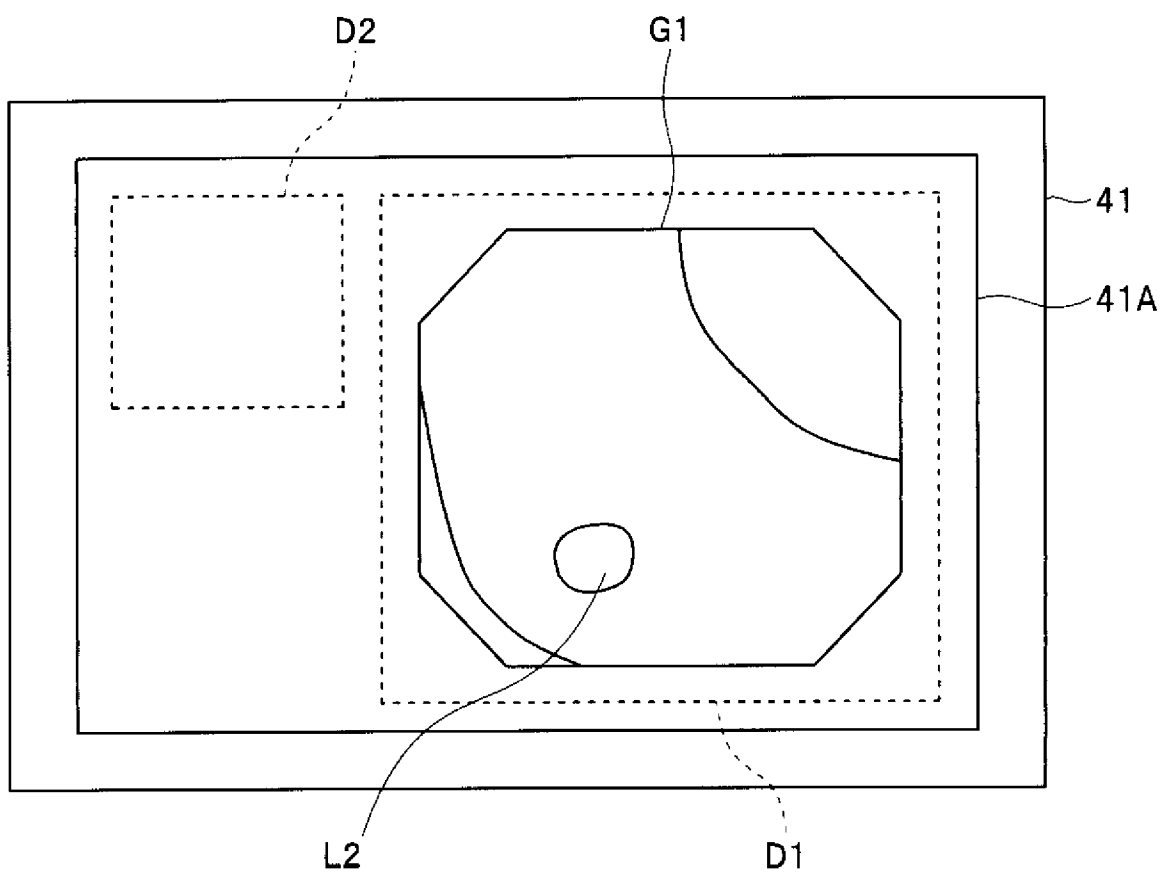
[図12]



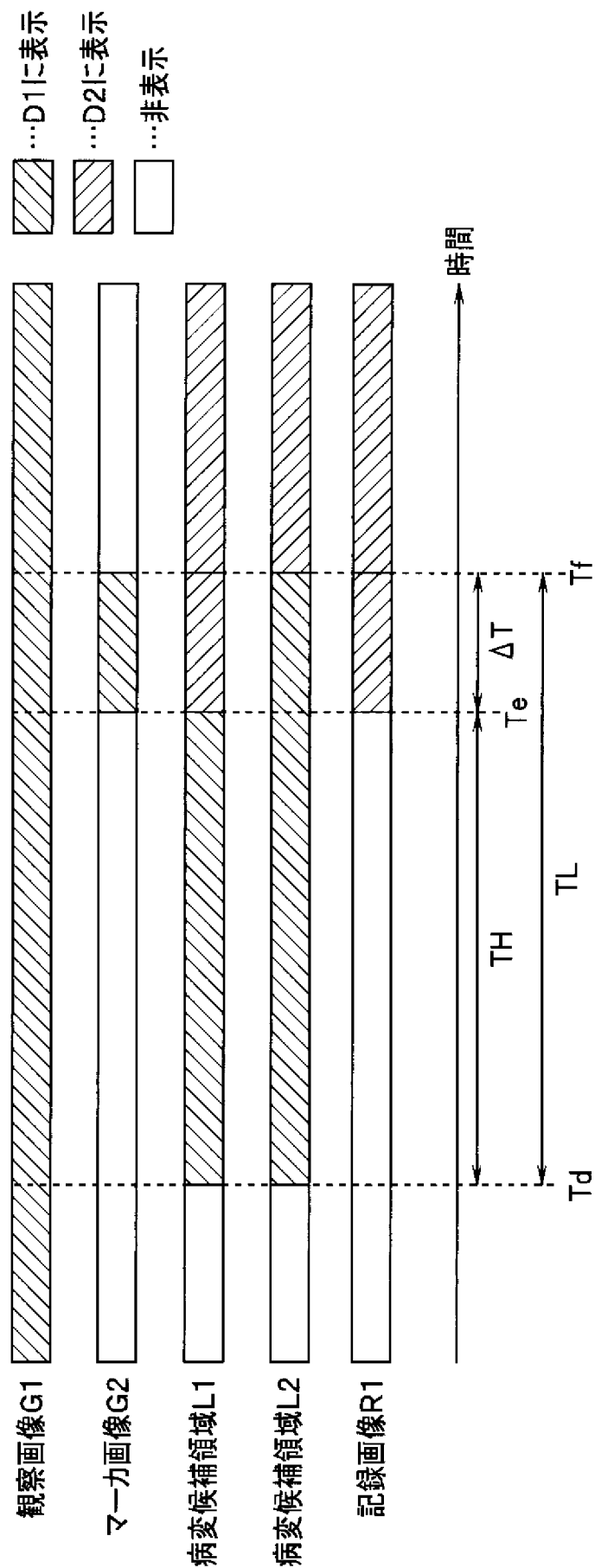
[図13]



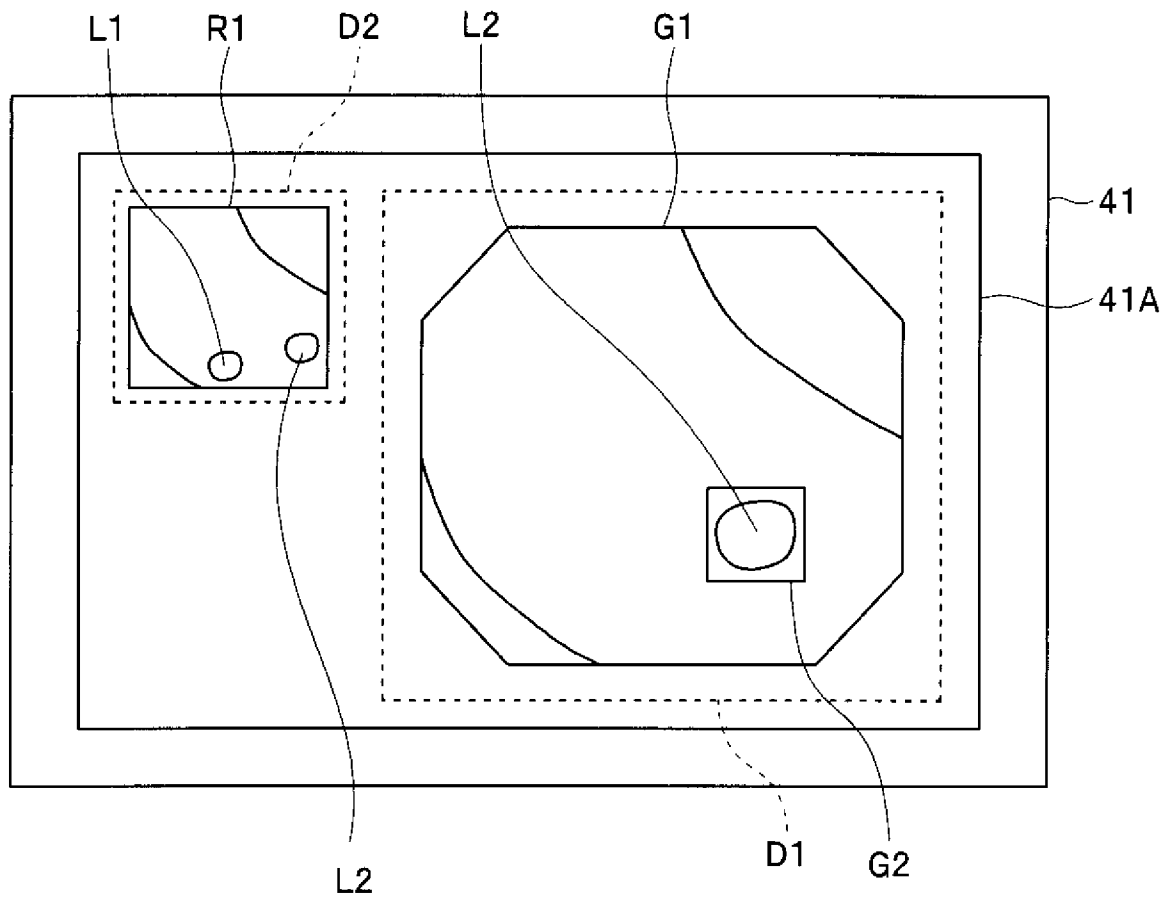
[図14]



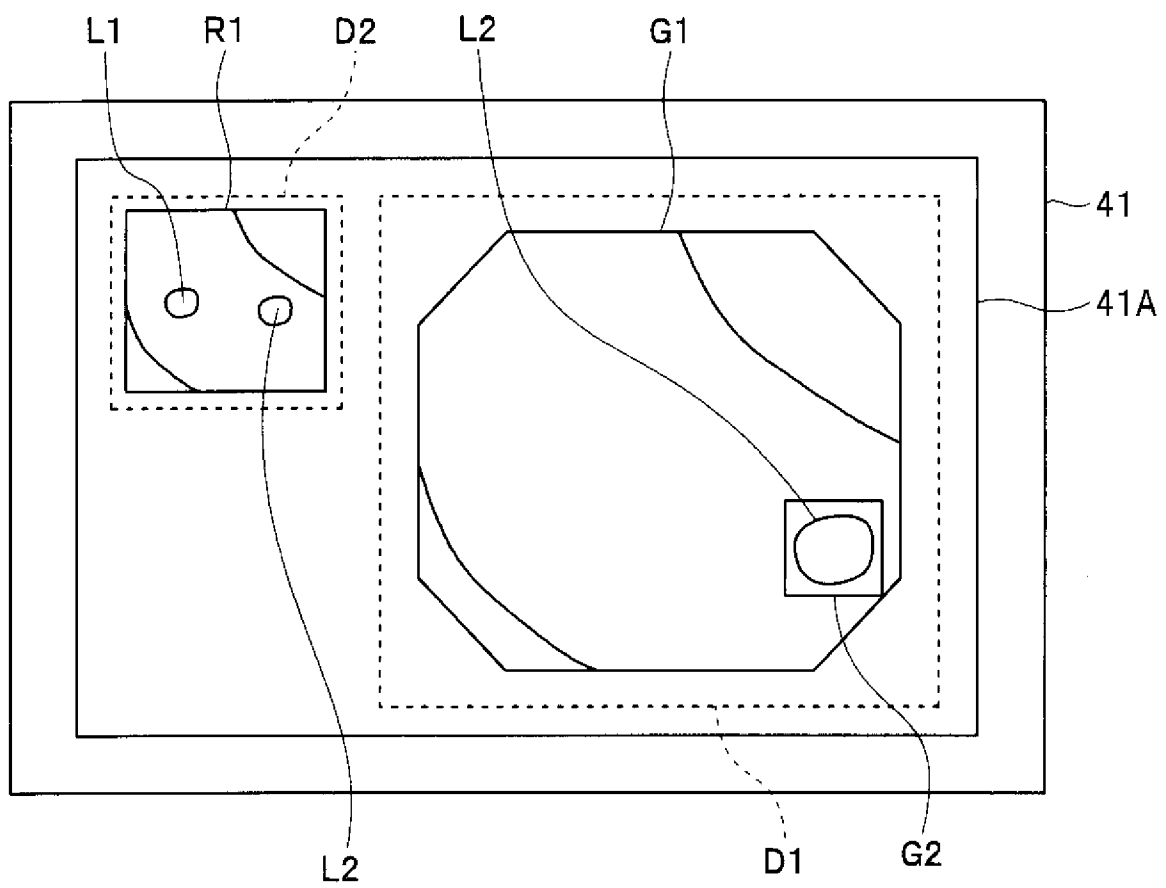
[図15]



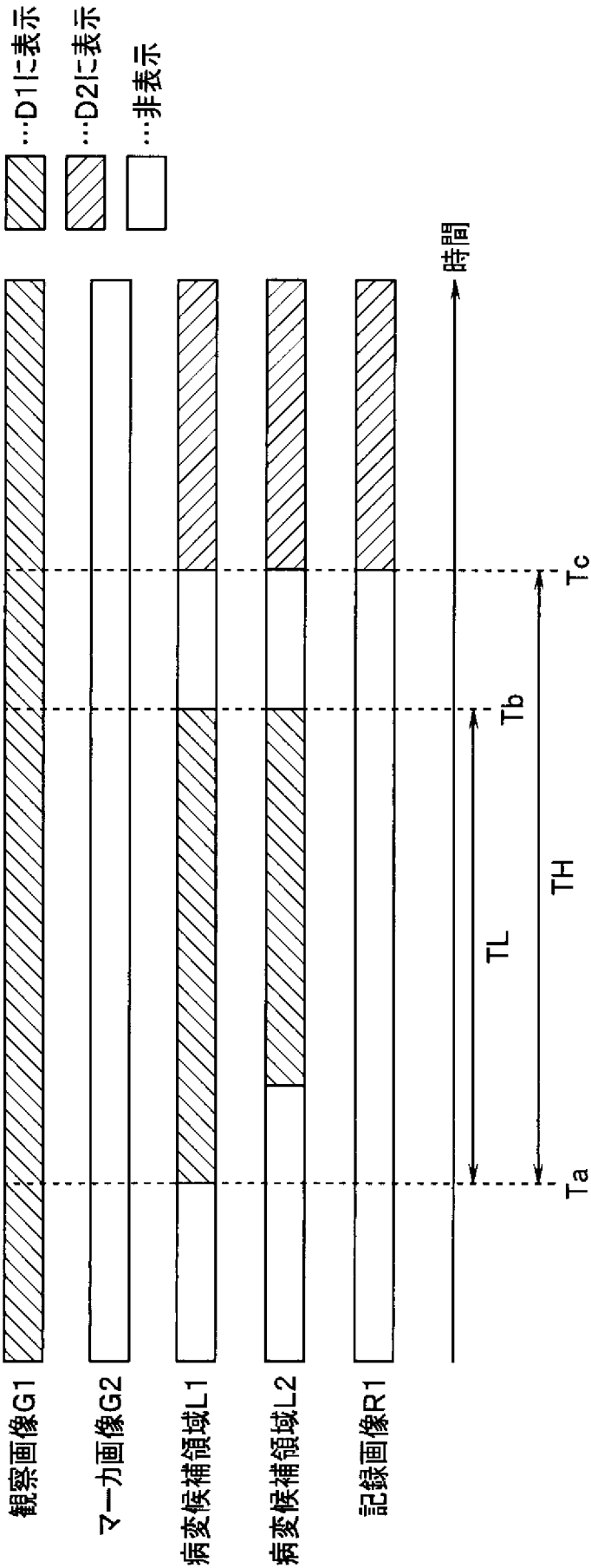
[図16]



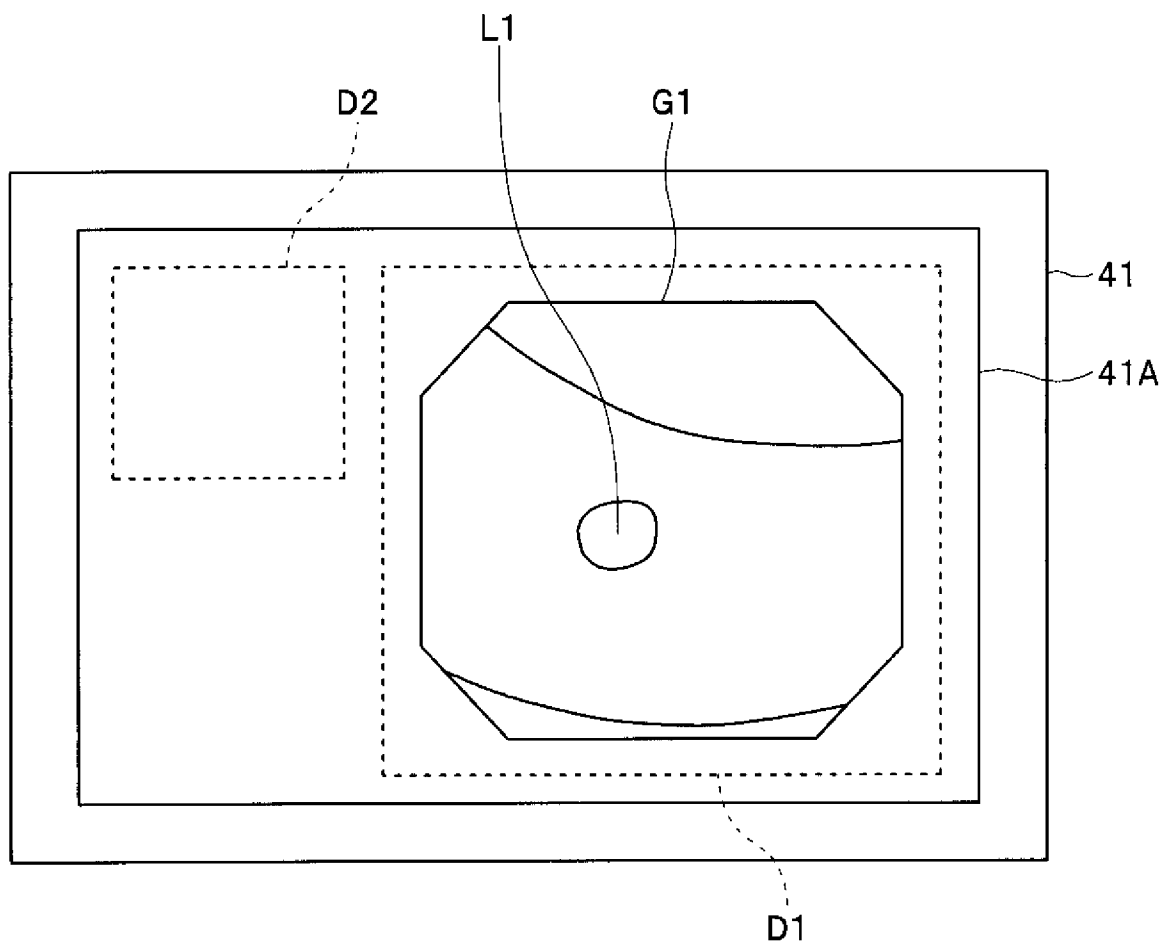
[図17]



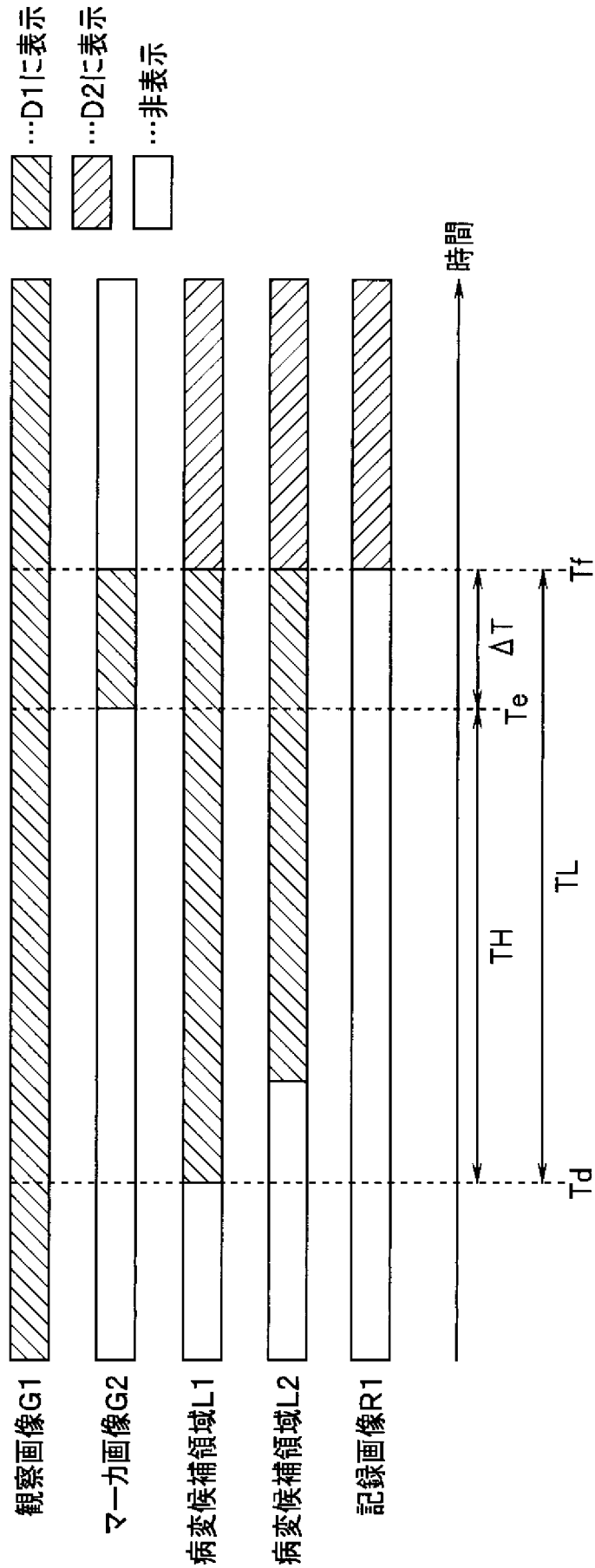
[図18]



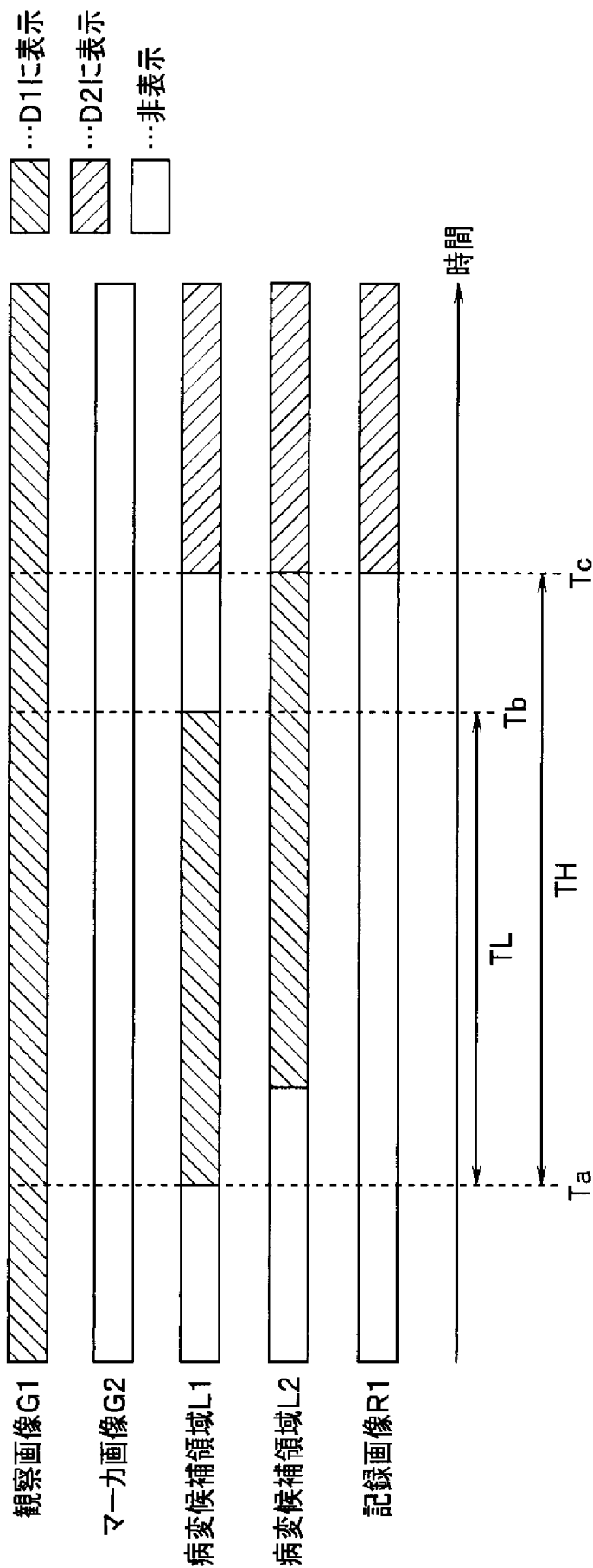
[図19]



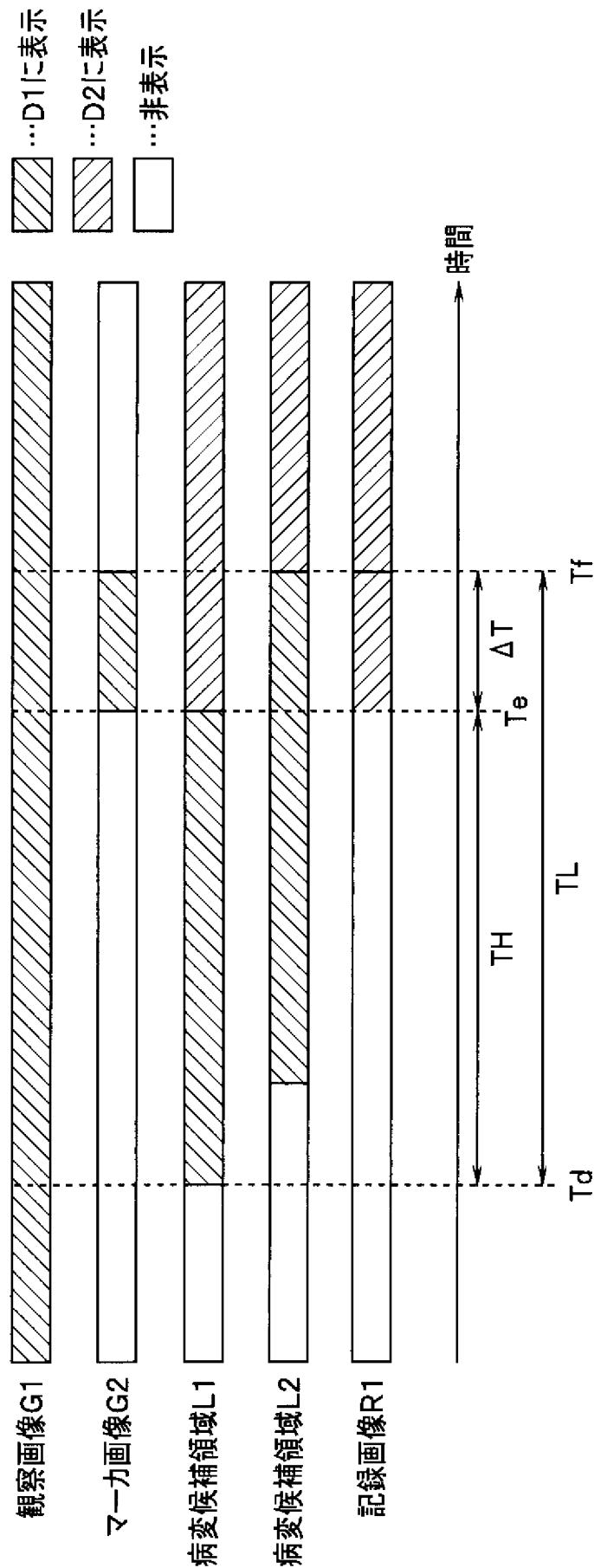
[図20]

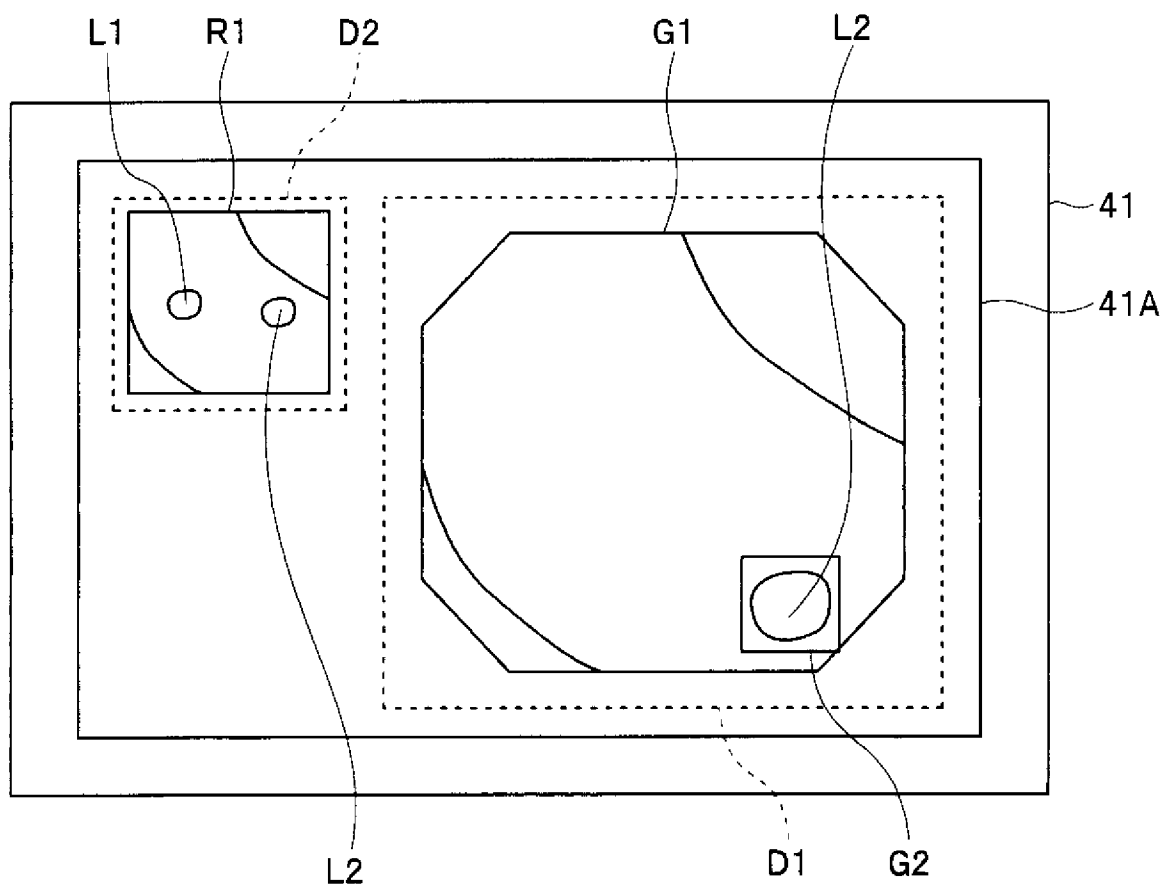
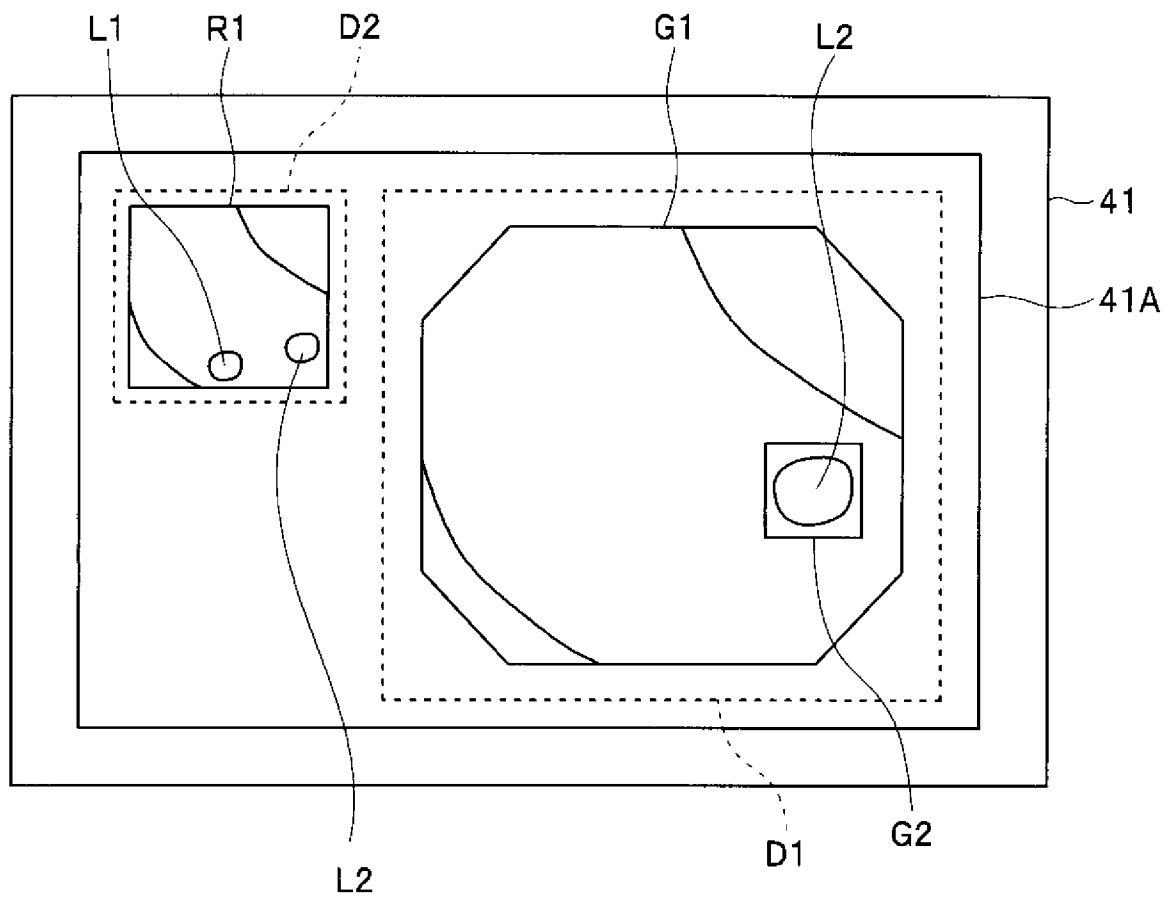


[図21]

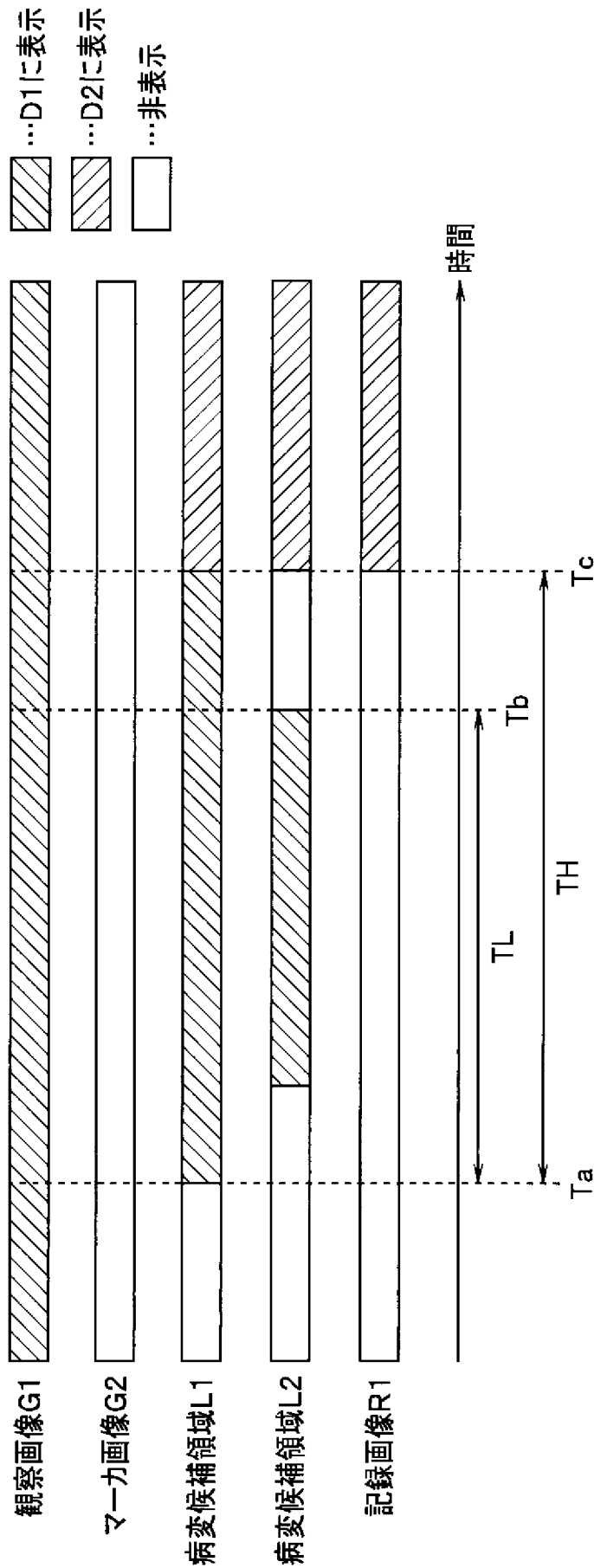


[図22]

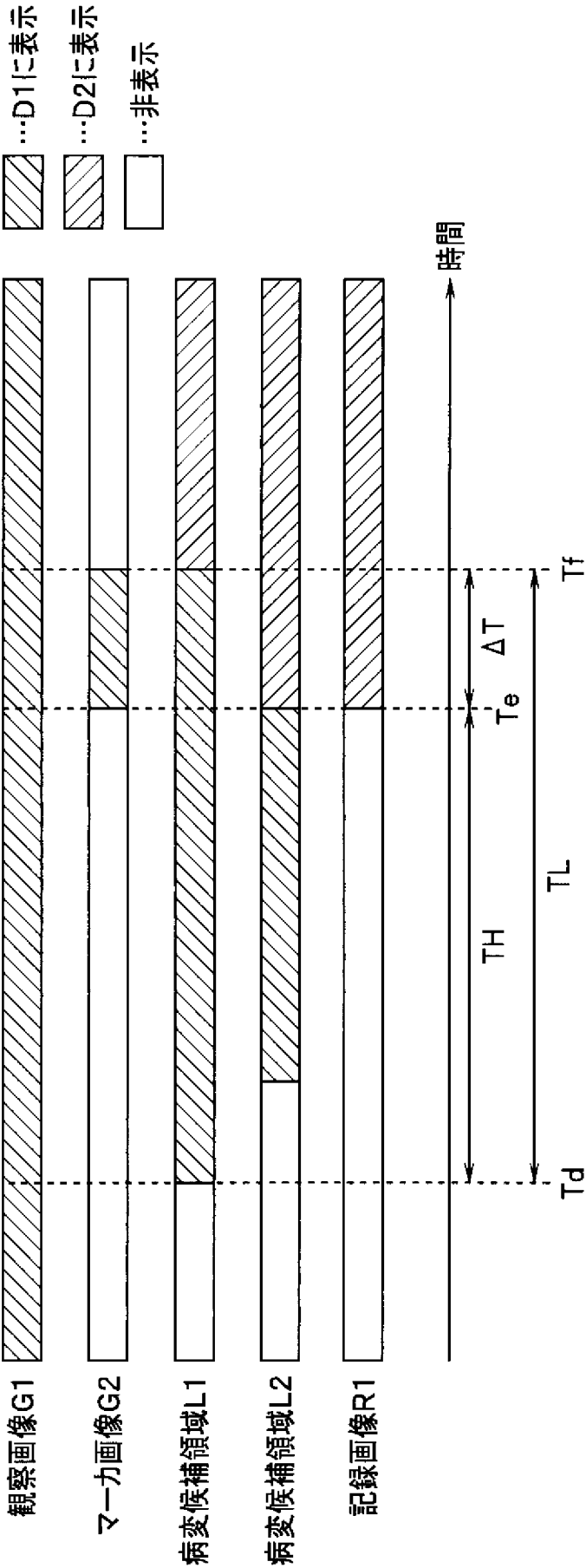




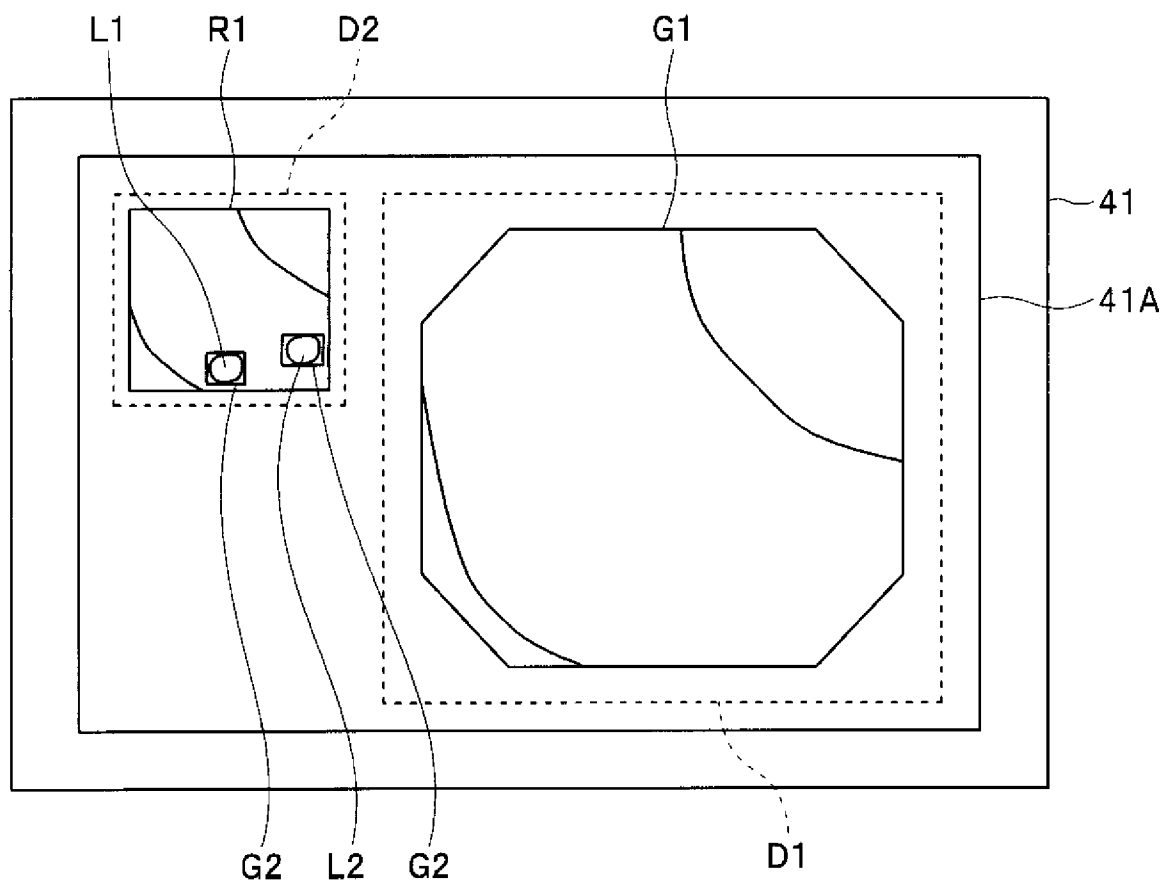
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/045(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)

A61B1/00-1/32

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.
A	JP 2011-255006 A (Olympus Corp.), 22 December 2011 (22.12.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	WO 2016/084504 A1 (Olympus Corp.), 02 June 2016 (02.06.2016), entire text; all drawings & US 2017/0086659 A1 whole documents & EP 3141178 A1 & CN 106659360 A	1-15

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 July 2017 (10.07.17)

Date of mailing of the international search report
25 July 2017 (25.07.17)

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/JP2017/017235

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 2011-160848 A (Olympus Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), entire text; all drawings & US 2012/0274754 A1 whole documents & WO 2011/096279 A1 & EP 2517614 A1 & CN 102740757 A	1-15
A	JP 2011-36371 A (Tohoku Otas Kabushiki Kaisha), 24 February 2011 (24.02.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2006-330376 A (Olympus Medical Systems Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
E,A	WO 2017/081976 A1 (Olympus Corp.), 18 May 2017 (18.05.2017), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
E,A	WO 2017/073337 A1 (Olympus Corp.), 04 May 2017 (04.05.2017), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/045 (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（I P C））

Int.Cl. A61B1/00-1/32

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

国際調査で利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 2011-255006 A（オリンパス株式会社）2011.12.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-15
A	WO 2016/084504 A1（オリンパス株式会社）2016.06.02, 全文, 全図 & US 2017/0086659 A1, whole documents & EP 3141178 A1 & CN 106659360 A	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

10.07.2017

国際調査報告の発送日

25.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

安田 明央

2Q

9309

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
A	JP 2011-160848 A (オリンパス株式会社) 2011.08.25, 全文, 全図 & US 2012/0274754 A1, whole documents & WO 2011/096279 A1 & EP 2517614 A1 & CN 102740757 A	1-15
A	JP 2011-36371 A (東北オータス株式会社) 2011.02.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-330376 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2006.12.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
E, A	WO 2017/081976 A1 (オリンパス株式会社) 2017.05.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
E, A	WO 2017/073337 A1 (オリンパス株式会社) 2017.05.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15