

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6270359号
(P6270359)

(45) 発行日 平成30年1月31日 (2018. 1. 31)

(24) 登録日 平成30年1月12日 (2018. 1. 12)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/045 (2006. 01)

A 6 1 B 1/045 6 3 1

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 5 1 0

A 6 1 B 1/267 (2006. 01)

A 6 1 B 1/267 5 1 0

G 0 2 B 23/24 (2006. 01)

G 0 2 B 23/24 B

H 0 4 N 7/18 (2006. 01)

H 0 4 N 7/18 M

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2013-144804 (P2013-144804)

(22) 出願日 平成25年7月10日 (2013. 7. 10)

(65) 公開番号 特開2015-16096 (P2015-16096A)

(43) 公開日 平成27年1月29日 (2015. 1. 29)

審査請求日 平成28年5月19日 (2016. 5. 19)

(73) 特許権者 000113263

H O Y A 株式会社

東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号

(74) 代理人 100090169

弁理士 松浦 孝

(74) 代理人 100124497

弁理士 小倉 洋樹

(74) 代理人 100147762

弁理士 藤 拓也

(72) 発明者 大瀬 浩司

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O

Y A 株式会社内

審査官 原 俊文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストロボ光源に接続される電子内視鏡であって、
ローリングシャッタを用いて読出しを行う撮像素子と、
前記撮像素子の 1 ラインにおける読出しをストロボ光の照射期間よりも短い間隔で繰り返し、前記ストロボ光の照射タイミングを検出するタイミング検出手段と、
ストロボ撮影において、検出された前記照射タイミングに基づき前記撮像素子の読出しのタイミングをストロボ撮影に適合するように調整する撮像素子駆動制御手段と
を備えることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 2】

前記タイミング検出手段において隣接する 2 つのラインが用いられ、前記ストロボ光の照射期間よりも短い間隔での前記 2 つのラインの読み出しが交互に繰り返されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストロボスコーピーを行う電子内視鏡に関し、特にローリングシャッタを用いる電子内視鏡の駆動タイミングの制御方法に関する。

【背景技術】

10

20

【0002】

例えば喉頭ストロボスコープを行う電子内視鏡システムでは、マイクロフォンを用いて被験者の声を検出し、声の基本周波数に合わせて照明光を断続的に照射することで、所定位相における声帯の様子や、声帯のスローモーション画像を撮影する（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-166761号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

一方近年では、CMOSイメージセンサの普及にともない、電子内視鏡においてもCMOSイメージセンサの利用が考えられている。しかし、小型のCMOSイメージセンサはローリングシャッタを用い、グローバルシャッタ機能を備えていない。そのため小型CMOSイメージセンサを用いてストロボスコープ撮影を行う場合には、二重露光の問題等を防止するために、CMOSイメージセンサからの読出しのタイミングとストロボ光照射のタイミングとを同期させる必要がある。

【0005】

しかし、小型CMOSイメージセンサを搭載した電子内視鏡のストロボ光源として、従来の光源装置や他社の光源装置を流用する場合には、ストロボ光源から同期信号を得られず、適正な画像が得られないと言う問題がある。

20

【0006】

本発明は、ローリングシャッタを用いる電子内視鏡において、同期信号を用いずにストロボ光源に同期にしたストロボ撮影ができるようにすることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電子内視鏡は、ストロボ光源に接続される電子内視鏡であって、ローリングシャッタを用いて読出しを行う撮像素子と、撮像素子の1ラインにおける読出しをストロボ光の照射期間よりも短い間隔で繰り返し、ストロボ光の照射タイミングを検出するタイミング検出手段とを備えたことを特徴とする。

30

【0008】

電子内視鏡は、照射タイミングに合わせて撮像素子の読出しのタイミングを調整する撮像素子駆動制御手段を備える。また、タイミング検出手段において、隣接する2つのラインが用いられることが好ましく、ストロボ光の照射期間よりも短い間隔で2つのラインの読み出しが交互に繰り返されることが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ローリングシャッタを用いる電子内視鏡を、同期信号を用いずにストロボ光源に同期させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態である電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の電子内視鏡の構成を示すブロック図である。

【図3】本実施形態の同期処理のフローチャートである。

【図4】本実施形態の同期処理における撮像素子の駆動信号とストロボ発光期間の関係を示すタイミングチャートである。

【図5】本実施形態のストロボ撮影における撮像素子の駆動タイミングとストロボ発光期間の関係を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

50

【0011】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態である電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【0012】

本実施形態の電子内視鏡システム10は、例えばストロボスコーピーに対応した喉頭電子内視鏡11であり、画像はプロセッサ装置12を通してモニタ13に表示され、照明光はストロボ光源装置14から供給される。すなわち、電子内視鏡11のコネクタはプロセッサ装置12に装着され、ライトガイド15はストロボ光源装置14に装着される。

【0013】

ストロボ光源装置14は、連続的に点灯される光源16からの光を、例えばロータリーシャッタ17を介して間欠的なストロボ光とし、ライトガイド15へと供給する。ロータリーシャッタ17はモータ18により回転され、モータ18の回転速度はモータドライバ19により制御される。ストロボ光源装置14にはマイク20が接続され、被験者の音声が集音されるとともに、その基本周波数がシステムコントローラ21において抽出される。すなわちロータリーシャッタ17の回転速度は、抽出された音声の基本周波数に合わせて調整され、ロータリーシャッタ17は例えば振動する声帯のスローモーション画像が撮影されるようにストロボ光を生成する。

【0014】

ライトガイド15に供給されたストロボ光は電子内視鏡11の挿入部先端から照明レンズ22を介して被写体に照射され、被写体のストロボ画像は撮像レンズ23を介して撮像素子24において撮影される。撮像素子24は、ローリングシャッタを用いるCMOSイメージセンサであり、撮影された画像信号は内視鏡制御部25を介して、プロセッサ装置12の前段信号処理回路26へと送られる。なお、撮像素子24の駆動は、内視鏡制御部25からの駆動信号により制御され、駆動信号はプロセッサ装置12の駆動補助回路27からの同期信号に基づいて生成される。

【0015】

前段信号処理回路26に入力された画像信号は、デジタル画像信号に変換され、フレームメモリ28に一旦保存される。フレームメモリ28からは、順次画像データが後段信号処理回路29へと出力され、後段信号処理回路29では、画像データが所定規格の画像信号に変換され、モニタ13などの外部装置へと出力される。

【0016】

前段信号処理回路26、駆動補助回路27、フレームメモリ28等は、タイミングコントローラ30からのクロック信号に基づき駆動され、タイミングコントローラ30は、システムコントローラ(CPU)31によって制御される。また、システムコントローラ31には、インジケータや各種操作スイッチが設けられたフロントパネル32が接続され、システムコントローラ31はユーザのスイッチ操作に対応して所定の処理を行う。

【0017】

図2は、電子内視鏡11の内視鏡制御部25の構成を示すブロック図である。通常電子内視鏡11は、体内へ挿入される可撓性を備えた挿入部と、挿入部が接続され術者が保持・操作する操作部と、電子内視鏡11をプロセッサ装置12へ接続するためのコネクタ部33と、操作部とコネクタ部33を連絡する可撓管とから構成される。なお本実施形態において内視鏡制御部25は、コネクタ部33に配置され、本図においてコネクタ部33以外の構成は省略して描かれる。

【0018】

コネクタ部33は、コネクタ34をプロセッサ装置12側のコネクタ35に物理的に連結することで、プロセッサ装置12に装着され、これにより両者は各信号線は電氣的に接続される。すなわち電子内視鏡11の信号処理回路36、タイミングジェネレータ(TG)37、CPU38が、それぞれプロセッサ装置12の前段信号処理回路26、駆動補助回路27、システムコントローラ31へ接続される。

【0019】

タイミングジェネレータ 37 は、駆動補助回路 27 からの同期信号と、CPU 38 によりその駆動が制御され、撮像素子 24 の駆動信号が生成される。信号処理回路 36 は、撮像素子 24 からの画像信号に所定の処理を施して、プロセッサ装置 12 の前段信号処理回路 26 へ出力する。CPU 38 は、信号処理回路 36 にも接続されており、画像信号の有無をモニタするとともに、文字列等の情報を画像信号へ重畳することも可能である。また、CPU 38 は、プロセッサ装置 12 のシステムコントローラ 31 との間で通信を行い、後述するように例えばプロセッサ装置 12 のシステムコントローラ 31 の要請に応じて、タイミングジェネレータ 37 の駆動モードを切り替える。なお、コネクタ部 33 にはメモリ 39 も設けられ、CPU 38 は、必要な情報をメモリ 39 から読出し、あるいは保存する。

10

【0020】

次に図 2～図 5 を参照して、本実施形態の電子内視鏡の CPU 38 において実行されるストロボ光源装置との同期処理について説明する。

【0021】

本実施形態では、例えば電子内視鏡 11 がプロセッサ装置 12 に接続されると、本処理が開始され、ステップ S100 においてユーザ（医師等）にホワイトバランス（WB）を行うことを促す。例えば、CPU 38 は、プロセッサ装置 12 とのコネクタ 34 の接続を検知すると、ホワイトバランスを要求するメッセージを信号処理回路 36 において画像信号に重畳し、これによりモニタ 13 に同メッセージを表示する。なお、このとき同時にストロボ光を照射するように促してもよい。

20

【0022】

ステップ S102 では、ユーザによるホワイトバランス（WB）ボタンの操作の有無の検出処理が行われる。なおユーザは、ステップ S100 で表示された指示に従い、電子内視鏡 11 の挿入部先端をホワイトバランス治具に挿入し、WB ボタンを操作する。WB ボタンが操作されると、ステップ S104～S116 の処理によりストロボ装置 14 におけるストロボ発光期間およびそのタイミングが検出される。

【0023】

すなわち、CPU 38 は WB ボタンが操作されたことを検出すると、タイミングジェネレータ 37 の駆動を同期処理モードに切り替え、例えば図 4 のタイミングチャート（同期処理モードにおける撮像素子駆動処理のタイミングチャート）に示すように隣接する 2 つのラインのみの読み出しを交互に連続して繰り返す。図 4 において #1～#n は撮像素子 24 の水平ラインの番号であり、図 4 では、ライン #1、#2 のみが繰り返し読み出され、他のライン（#3～#n）の読み出しは行われない。なお、符号 S1 は、各ラインにおける読出し信号、符号 S2 は各ラインにおけるリセット信号を示し、読出し信号 S1、リセット信号 S2 は、タイミングジェネレータ 37 から撮像素子 24 へ出力される。

30

【0024】

なお、読み出しに使用されるラインは #1、#2 に限定されるものではなく、ライン数も 1 ラインであってもよい。ただし 1 ラインのみを連続して用いると、他のラインで蓄積電荷が飽和し、読み出す信号に影響を受けるので、隣接する 2 ラインまたは 3 ラインを読み出すことが好ましい。また 1 ラインの読み出しの繰り返し周期はストロボ光の照射期間よりも短く、本実施形態では 2 つのライン #1、#2 の読み出しの繰り返し周期がストロボ光の照射期間よりも短い。

40

【0025】

ステップ S104、S106 ではそれぞれライン #1、#2 から読み出された画像データの有無が信号処理回路 36 から CPU 38 に読み込まれる。すなわち、各ラインの画素値（輝度値）の総和が所定値を超える場合には「1」を、所定値以下の場合には「0」が取得される。ステップ S108 では、ライン #1、#2 の何れか「1」に変化したか否かが判定され、何れも「0」の場合にはステップ S104 に戻り、次のサイクルの各ラインのモニタが行われる。

【0026】

50

またステップS108において、ライン#1、#2の何れかが「1」になったと判定されると、そのタイミングが例えばメモリ39に記録され、処理はステップS110、S112へ進み、次のサイクルのライン#1、#2の画像データの有無が読み込まれる。そしてステップS114においてライン#1、#2の何れかが「0」に変化したか否かが判定され、何れも「1」の場合にはステップS110に戻り、次のサイクルの各ラインのモニタが行われる。

【0027】

一方ステップS114において、ライン#1、#2の何れかが「0」になったと判定されると、そのタイミングが例えばメモリ39に記録され、処理はステップS116へと進む。ステップS116では、「0」から「1」へ変わったタイミング（立ち上がり） t_1 と、「1」から「0」へ変わったタイミング（立下り） t_2 から、ストロボ発光期間Lおよびそのタイミングが特定され、ステップS118においてタイミングジェネレータ37の撮像素子24の同期信号のタイミングがずらされ、駆動タイミングの調整が行われる。これにより、本同期処理は終了し、処理はストロボ撮影へと移行する。

【0028】

すなわち、ステップS118の駆動タイミングの調整では、その後のストロボ撮影において、図5のタイミングチャート（ストロボ撮影における各ラインの駆動信号の出力タイミングを示す）に示されるように、ストロボ発光期間Lが、1フレーム期間における適正露光期間Tに入るように各ライン（#1～#n）の読出し信号S1、リセット信号S2が生成される。ここで適正露光期間Tは、最後のライン（#n）のリセット信号S2の立下りから次の最初のライン（#1）の読出し信号S1の立ち上がりまでの期間であり、この期間Tにストロボ光が照射されれば全ラインにおいて二重露光は発生しない。

【0029】

なお本実施形態のストロボ撮影では、通常よりも各ラインの読み出し速度を早くすることで、あるいはラインを間引いて読み出すことで、1フレーム内に適正露光期間Tを十分に確保している。

【0030】

以上のように、本実施形態によれば、電子内視鏡とストロボ光源装置との間で同期信号を遣り取りしなくても、ローリングシャッタを用いる電子内視鏡をストロボ光の照射期間に同期させることができ、適正なストロボスコーピーを行うことができる。特に本実施形態によれば、電子内視鏡のみに同システムを搭載すれば済み、小型CMOSを搭載した電子内視鏡を、従来のストロボ光源装置に接続して使用することができるので、初期投資費用を下げるができる。

【0031】

次に、本実施形態の変形例について説明する。図3の同期処理では、電子内視鏡11をプロセッサ装置12へ接続した際に同期処理が実行されたが、変形例では、ストロボ観察中（上述のストロボ撮影の実行中）に、ユーザが例えば画像が暗いと感じるなど、適正なタイミングでストロボ撮影が行われていないと判断した場合に、ユーザインターフェース（例えば所定のボタン）を操作して、同期処理を実行する。この場合、ユーザが例えば所定の操作を行うと、図3のステップS104からの処理が開始され、ステップS104、S106では、被写体からの反射光（例えば粘膜反射）の輝度値に基づき画像データの有無が判断される。なお、その他の構成は、図1～図5を参照して説明した実施形態と同様である。以上のように、変形例においても本実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0032】

なお変形例は、実施形態と組み合わせて採用することもでき、例えば、被験者の音声ピッチが変化した場合などに改めて同期を取ることが可能となる。

【0033】

本実施形態では、電子内視鏡にのみ本同期処理を行うための構成が搭載されているが、プロセッサ装置にも同処理の一部を搭載してもよい。例えば、ユーザに同期処理の実行を促すメッセージの表示や、同処理の実行を開始するためのトリガー発生（ボタン操作など

10

20

30

40

50

）の構成をプロセッサ装置に搭載してもよい。また、ストロボ発光装置はロータリーシャッタを用いたものに限定されない。

【符号の説明】

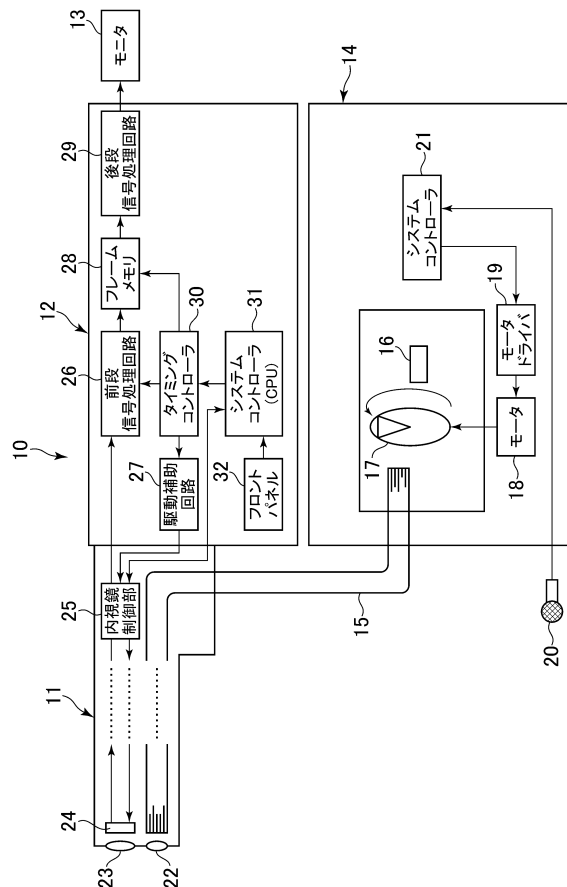
【0034】

- 10 電子内視鏡システム
- 11 電子内視鏡
- 12 プロセッサ装置
- 13 モニタ
- 14 ストロボ光源装置
- 16 光源
- 17 ロータリーシャッタ
- 20 マイクロフォン
- 24 撮像素子（CMOS）
- 25 内視鏡制御部
- 27 駆動補助回路
- 30 タイミングコントローラ
- 31 システムコントローラ
- 33 コネクタ部
- 35 コネクタ
- 36 信号処理回路
- 37 タイミングジェネレータ
- 38 CPU
- 39 メモリ

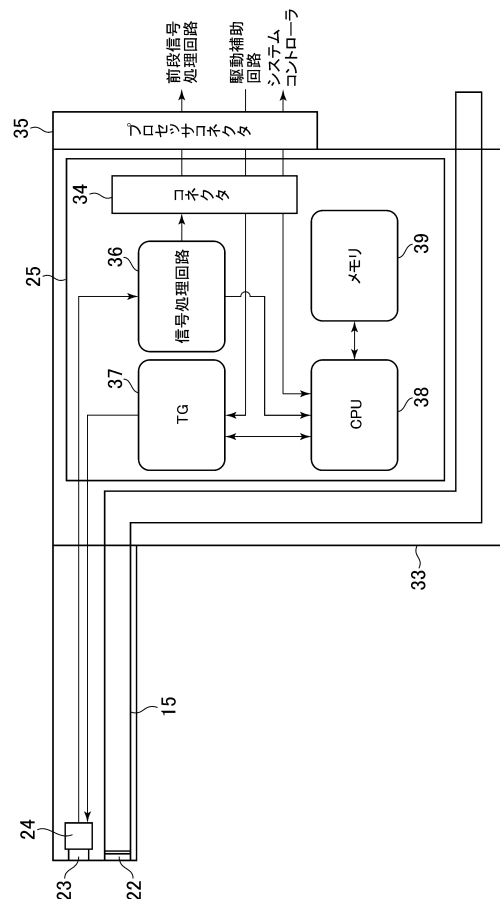
10

20

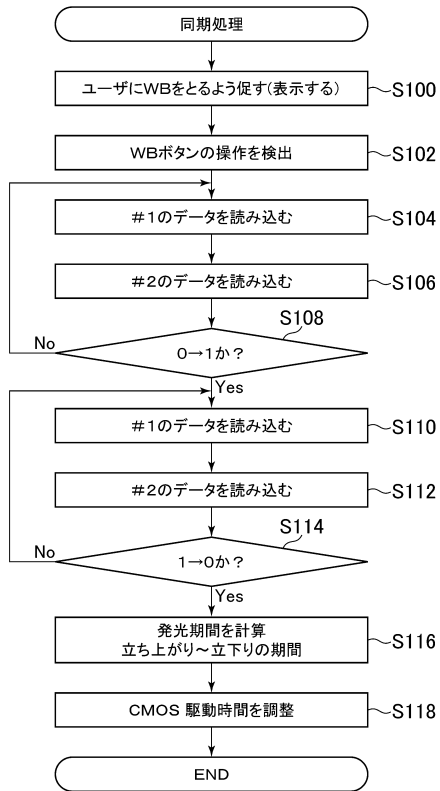
【図1】



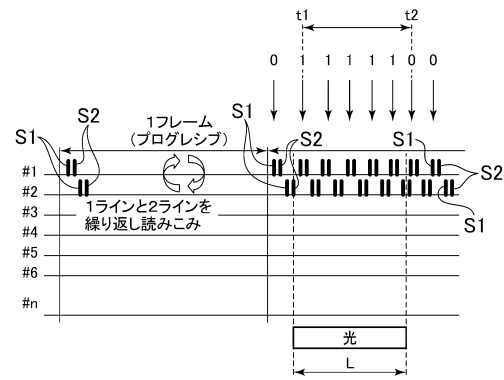
【図2】



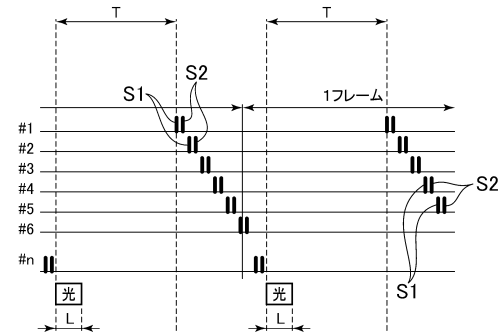
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-229222 (JP, A)
特開2014-113313 (JP, A)
特開2014-124331 (JP, A)
国際公開第2014/134501 (WO, A2)
国際公開第2015/004975 (WO, A1)
特開2010-068992 (JP, A)
国際公開第2007/139381 (WO, A1)
国際公開第2011/076159 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00-1/32
G02B 23/24-23/26
H04N 7/18

专利名称(译)	电子内视镜		
公开(公告)号	JP6270359B2	公开(公告)日	2018-01-31
申请号	JP2013144804	申请日	2013-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	大瀬浩司		
发明人	大瀬 浩司		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/06 A61B1/267 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/045.631 A61B1/06.510 A61B1/267.510 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/04 A61B1/04.370 A61B1/045.630 A61B1/06.611 A61B1/26 A61B1/267		
F-TERM分类号	4C161/AA13 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR18 4C161/RR24 4C161/SS04 4C161/WW01 5C054/CA00 5C054/CG00 5C054/HA12		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP2015016096A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题使用滚动快门与频闪光源同步电子内窥镜而不使用同步信号。 解决方案：安装有使用滚动快门的成像元件24的电子内窥镜11连接到处理器装置12和闪光灯光源装置14。在照射闪光灯的情况下，电子内窥镜11的尖端插入白平衡夹具中，并且重复执行从图像传感器24的两行读取。通过检测亮度值变得等于或大于预定值的定时和亮度值返回到预定值或更低的定时来检测闪光发光时段及其定时。基于检测到的选通发光时段及其时序，调整图像传感器24的驱动时序。 点域1

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6270359号 (P6270359)
(45) 発行日 平成30年1月31日 (2018. 1. 31)	(24) 登録日 平成30年1月12日 (2018. 1. 12)	
(51) Int. Cl.	F 1	
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)	A 6 1 B 1/045 6 3 1	
A 6 1 B 1/06 (2006. 01)	A 6 1 B 1/06 5 1 0	
A 6 1 B 1/267 (2006. 01)	A 6 1 B 1/267 5 1 0	
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)	G 0 2 B 23/24 B	
H 0 4 N 7/18 (2006. 01)	H 0 4 N 7/18 M	
請求項の数 2 (全 8 頁)		
(21) 出願番号 特願2013-144804 (P2013-144804)	(73) 特許権者 000113263 H O Y A 株式会社	
(22) 出願日 平成25年7月10日 (2013. 7. 10)	東京都新宿区西新宿六丁目 1 〇 番 1 号	
(65) 公開番号 特開2015-16096 (P2015-16096A)	(74) 代理人 100080169 弁理士 松浦 孝	
(43) 公開日 平成27年1月28日 (2015. 1. 28)	(74) 代理人 100124497 弁理士 小倉 洋樹	
審査請求日 平成28年5月19日 (2016. 5. 19)	(74) 代理人 100147762 弁理士 藤 拓也	
	(72) 発明者 大瀬 浩司 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内	
	審査官 原 俊文	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡		