

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

撮像ユニットであって、

ある領域の画像を取得し、前記取得された画像に応答して画像信号を出力するように構成される画像センサと、

前記領域を照らすように構成される照明光源と、

前記照明光源の目標光束を示すデジタル値を受け取り、パルス幅変調(PWM)信号を生成して、前記デジタル値によって決定される前記PWM信号のデューティサイクルで前記照明光源を駆動するように結合されるドライバ回路とを備える、撮像ユニットと、

前記領域の画像を生成し、前記画像に基づいて前記目標光束を示す前記デジタル値を出力するために、前記画像信号を処理するように構成されるカメラ制御ユニットと、

前記画像信号および前記デジタル値を運ぶために、前記撮像ユニットを前記カメラ制御ユニットに接続する単一ケーブルとを備える撮像装置。

**【請求項 2】**

前記照明光源は、発光ダイオード(LED)を備える、請求項1に記載の装置。

**【請求項 3】**

前記デューティサイクルのオン状態において前記ドライバ回路によって提供される電流は、前記LEDの最小動作電流を備える、請求項2に記載の装置。

**【請求項 4】**

前記照明光源を駆動するように構成される直流(DC)電流源を備え、前記目標光束の境界となる値を下回ると、前記ドライバ回路が、前記PWM信号を生成し、前記境界となる値を上回ると、前記DC電流源が、前記目標光束に従ってDC電流を生成する、請求項1に記載の装置。

**【請求項 5】**

前記ドライバ回路は、内視鏡のハンドル内に位置し、前記DC電流源は、前記カメラ制御ユニット内に位置する、請求項4に記載の装置。

**【請求項 6】**

前記ドライバ回路は、可変電流負荷として実施される、請求項4に記載の装置。

**【請求項 7】**

前記単一ケーブルは、前記ドライバ回路に電力を供給するために、直流(DC)電流を前記カメラ制御ユニットから前記ドライバ回路に運ぶように構成される、請求項1から6のいずれか一項に記載の装置。

**【請求項 8】**

前記撮像ユニットは、内視鏡内に含まれ、前記照明光源および前記ドライバ回路は、前記内視鏡のハンドル内に位置し、前記ハンドルは、前記内視鏡のオペレータによってその操作のために保持されるように構成される、請求項1から6のいずれか一項に記載の装置。

**【請求項 9】**

内視鏡であって、

体腔への挿入のために構成される近位端および遠位端を有するチューブと、

前記遠位端に取り付けられ、それから受け取る照明に応答して前記体腔のある領域の画像信号を生成するように構成される画像センサと、

前記チューブの前記近位端に固定して接続するように構成され、前記内視鏡のオペレータによってその操作のために保持されるように構成されるハンドルと、

前記ハンドル内に取り付けられ、パルス幅変調(PWM)電流を生成するように構成される、ドライバ回路と、

前記ハンドル内に取り付けられ、それから受け取る前記照明を提供するために、前記PWM電流を受け取り、それに応じて前記体腔を照らすように構成される照明光源とを備える、内視鏡と、

前記画像センサを制御し、前記画像信号の受け取りに応答して前記体腔の画像を生成す

10

20

30

40

50

るように構成されるカメラ制御ユニット(CCU)とを備える装置。

【請求項 10】

前記ドライバ回路は、直流(DC)電流によって電力を供給され、前記装置はさらに、前記CCUと前記ハンドルとの間に接続され、前記DC電流を前記ドライバ回路に移送しかつ前記画像信号を前記CCUに移送するように構成される単一ケーブルを備える、請求項9に記載の装置。

【請求項 11】

前記照明光源は、発光ダイオード(LED)を備える、請求項9に記載の装置。

【請求項 12】

前記PWM電流は、前記ドライバ回路によってあるデューティサイクルで前記LEDに供給され、前記デューティサイクルのオン状態において前記ドライバ回路によって提供される電流は、前記LEDの最小動作電流を備える、請求項11に記載の装置。

【請求項 13】

前記CCUは、前記照明光源の目標光束を示すデジタル値を出力するために、前記画像信号を処理するように構成され、前記ドライバ回路は、前記デジタル値を受け取り、前記デジタル値によって決定されるデューティサイクルを有する前記PWM電流を生成するように結合される、請求項9に記載の装置。

【請求項 14】

前記照明光源を駆動するように構成される直流(DC)電流源を備え、前記目標光束の境界となる値を下回ると、前記ドライバ回路が、前記PWM信号を生成し、前記境界となる値を上回ると、前記DC電流源が、前記目標光束に従ってDC電流を生成する、請求項13に記載の装置。

【請求項 15】

前記内視鏡を前記CCUに接続し、前記画像信号を前記画像センサから前記CCUに運び、かつ前記ドライバ回路に電力を供給するために直流(DC)電流を前記CCUから前記ドライバ回路に運ぶように構成される単一ケーブルを備える、請求項9から14のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 16】

ある領域の画像を取得し、前記取得された画像に応答して画像信号を出力するように撮像ユニット内の画像センサを構成するステップと、

前記領域を照らすように前記撮像ユニット内の照明光源を構成するステップと、

前記照明光源の目標光束を示すデジタル値を受け取り、パルス幅変調(PWM)信号を生成して、前記デジタル値によって決定される前記PWM信号のデューティサイクルで前記照明光源を駆動するように前記撮像ユニット内のドライバ回路を構成するステップと、

前記領域の画像を生成し、前記画像に基づいて前記目標光束を示す前記デジタル値を出力するために、前記画像信号をカメラ制御ユニットにおいて処理するステップと、

前記画像信号および前記デジタル値を運ぶために、前記撮像ユニットを前記カメラ制御ユニットに単一ケーブルで接続するステップと

を含む、撮像するための方法。

【請求項 17】

前記照明光源は、発光ダイオード(LED)を備える、請求項16に記載の方法。

【請求項 18】

前記デューティサイクルのオン状態において前記ドライバ回路によって提供される電流は、前記LEDの最小動作電流を備える、請求項17に記載の方法。

【請求項 19】

前記照明光源を駆動するように直流(DC)電流源を構成するステップを含み、前記目標光束の境界となる値を下回ると、前記ドライバ回路が、前記PWM信号を生成し、前記境界となる値を上回ると、前記直流(DC)電流源が、前記目標光束に従って直流(DC)電流を生成する、請求項16に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 20】**

前記ドライバ回路は、内視鏡のハンドル内に位置し、前記DC電流源は、前記カメラ制御ユニット内に位置する、請求項19に記載の方法。

**【請求項 21】**

前記ドライバ回路は、可変電流負荷として実施される、請求項19に記載の方法。

**【請求項 22】**

前記ドライバ回路に電力を供給するために、直流(DC)電流を前記単一ケーブル中で前記カメラ制御ユニットから前記ドライバ回路に運ぶステップを含む、請求項16から21のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 23】**

前記撮像ユニットは、内視鏡内に含まれ、前記照明光源および前記ドライバ回路は、前記内視鏡のハンドル内に位置し、前記ハンドルは、前記内視鏡のオペレータによってその操作のために保持されるように構成される、請求項16から21のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 24】**

内視鏡のチューブを体腔に挿入するステップであって、前記チューブは、近位端および遠位端を有する、ステップと、

前記内視鏡の画像センサを前記遠位端に取り付け、それから受け取る照明に応答して前記体腔のある領域の画像信号を前記画像センサで生成するステップと、

前記内視鏡のハンドルを前記チューブの前記近位端に固定して接続するステップであって、前記ハンドルは、前記内視鏡のオペレータによってその操作のために保持されるように構成される、ステップと、

ドライバ回路を前記ハンドル内に取り付け、パルス幅変調(PWM)電流を前記ドライバ回路で生成するステップと、

照明光源を前記ハンドル内に取り付け、それから受け取る照明を提供するために、前記PWM電流を受け取り、それに応じて前記体腔を照らすように前記照明光源を構成するステップと、

前記画像センサを制御し、前記画像信号の受け取りに応答して前記体腔の画像を生成するようにカメラ制御ユニット(CCU)を構成するステップとを含む方法。

**【請求項 25】**

直流(DC)電流によって前記ドライバ回路に電力を供給するステップを含み、前記CCUと前記ハンドルとの間に単一ケーブルを接続し、前記単一ケーブルを介して前記DC電流を前記ドライバ回路に移送し、前記画像信号を前記CCUに移送するステップをさらに含む、請求項24に記載の方法。

**【請求項 26】**

前記照明光源は、発光ダイオード(LED)を備える、請求項24に記載の方法。

**【請求項 27】**

前記PWM電流は、前記ドライバ回路によってあるデューティサイクルで前記LEDに供給され、前記デューティサイクルのオン状態において前記ドライバ回路によって提供される電流は、前記LEDの最小動作電流を備える、請求項26に記載の方法。

**【請求項 28】**

前記照明光源の目標光束を示すデジタル値を出力するために、前記画像信号を前記CCUにおいて処理するステップと、前記デジタル値を受け取り、前記デジタル値によって決定されるデューティサイクルを有する前記PWM電流を生成するように前記ドライバ回路を結合するステップとを含む、請求項24に記載の方法。

**【請求項 29】**

前記照明光源を駆動するように直流(DC)電流源を構成するステップを含み、前記目標光束の境界となる値を下回ると、前記ドライバ回路が、前記PWM信号を生成し、前記境界となる値を上回ると、前記DC電流源が、前記目標光束に従ってDC電流を生成する、請求項28

10

20

30

40

50

に記載の方法。

【請求項 30】

前記内視鏡を前記CCUに単一ケーブルで接続するステップと、前記画像信号を前記画像センサから前記CCUに前記単一ケーブル中で運ぶステップと、前記ドライバ回路に電力を供給するために、直流(DC)電流を前記CCUから前記ドライバ回路に前記単一ケーブル中で運ぶステップとを含む、請求項24から29のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に内視鏡の動作に関し、詳しくは内視鏡に使用される照明システムに関する。 10

【背景技術】

【0002】

内視鏡は典型的には、体腔を撮像し、体腔を撮像するために、体腔は、照らされなければならない。

【0003】

参照によりその開示が本明細書に組み込まれる、Su他への米国特許出願公開第2009/0076329号は、内視鏡の内部に配置される2つの撮像センサおよび固体照明光源を有する使い捨ての立体視内視鏡を説明する。

【0004】

参照によりその開示が本明細書に組み込まれる、Shelton他への米国特許出願公開第2011/0174861号は、制御ユニットとリモートセンサとの間の無線通信を用いる外科用機器を説明する。その開示は、機器が、電池によって電力を供給され、制御ユニットによって制御されるディスプレイを含んでもよいと述べる。 20

【0005】

参照によりその開示が本明細書に組み込まれる、Navok他への米国特許第7,410,462号は、複合光学窓を有する密封内視鏡集合体を説明する。その開示は、複合光学窓が、撮像システムおよび照明システムのために別個の窓ガラスを有してもよいと述べる。

【0006】

日本、東京のオリンパス株式会社によって作製される「DUR-D」尿管鏡は、色を検出するために尿管鏡に組み込まれたCMOSセンサの能力を利用する内視鏡保護システムを使用する。CMOSセンサから尿管鏡の制御ユニットに伝達される情報は、尿管鏡のレーザーを素早く停止させるために使用される。 30

【0007】

参照により本特許出願に組み込まれる文書は、本明細書において明確にまたは暗黙になされる定義と矛盾する形で任意の用語がこれらの組み込まれた文書において定義される限りにおいては、本明細書における定義だけが考えられるべきであることを除いて、本出願の一体部分と考えられるべきである。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0008】

- 【特許文献1】米国特許出願公開第2009/0076329号
- 【特許文献2】米国特許出願公開第2011/0174861号
- 【特許文献3】米国特許第7,410,462号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の実施形態は、  
撮像ユニットであって、

ある領域の画像を取得し、その取得された画像に応答して画像信号を出力するように 50

構成される画像センサと、

その領域を照らすように構成される照明光源と、

照明光源の目標光束を示すデジタル値を受け取り、パルス幅変調(PWM)信号を生成して、その値によって決定されるその信号のデューティサイクルで照明光源を駆動するように結合されるドライバ回路とから成る、撮像ユニットと、

その領域の画像を生成し、その画像に基づいて目標光束を示すデジタル値を出力するために、画像信号を処理するように構成されるカメラ制御ユニットと、

画像信号およびデジタル値を運ぶために、撮像ユニットをカメラ制御ユニットに接続する単一ケーブルと

を含む、撮像装置を提供する。

10

【0010】

典型的には、照明光源は、発光ダイオード(LED)を含む。デューティサイクルのオン状態においてドライバ回路によって提供される電流は、LEDの最小動作電流であってもよい。

【0011】

開示実施形態はさらに、照明光源を駆動するように構成される直流(DC)電流源を含み、目標光束の境界となる値を下回ると、ドライバ回路が、PWM信号を生成し、境界となる値を上回ると、DC電流源が、目標光束に従ってDC電流を生成する。典型的には、ドライバ回路は、内視鏡のハンドル内に位置し、DC電流源は、カメラ制御ユニット内に位置する。ドライバ回路は、可変電流負荷として実施されてもよい。

20

【0012】

さらなる開示実施形態では、単一ケーブルは、ドライバ回路に電力を供給するために、直流(DC)電流をカメラ制御ユニットからドライバ回路に運ぶように構成される。

【0013】

なおさらなる開示実施形態では、撮像ユニットは、内視鏡内に含まれ、照明光源およびドライバ回路は、内視鏡のハンドル内に位置し、ハンドルは、内視鏡のオペレータによってその操作のために保持されるように構成される。

【0014】

さらに、本発明の実施形態によると、

内視鏡であって、

30

体腔への挿入のために構成される近位端および遠位端を有するチューブと、

遠位端に取り付けられ、それから受け取る照明に応答して体腔のある領域の画像信号を生成するように構成される画像センサと、

チューブの近位端に固定して接続するように構成され、内視鏡のオペレータによってその操作のために保持されるように構成されるハンドルと、

ハンドル内に取り付けられ、パルス幅変調(PWM)電流を生成するように構成されるドライバ回路と、

ハンドル内に取り付けられ、それから受け取る照明を提供するために、PWM電流を受け取り、それに応じて体腔を照らすように構成される、照明光源とを含む、内視鏡と、

画像センサを制御し、画像信号の受け取りに応答して体腔の画像を生成するように構成されるカメラ制御ユニット(CCU)と

40

を含む、装置が提供される。

【0015】

代替実施形態では、ドライバ回路は、直流(DC)電流によって電力を供給され、本装置はさらに、CCUとハンドルとの間に接続され、DC電流をドライバ回路に移送しかつ画像信号をCCUに移送するように構成される単一ケーブルを含む。

【0016】

典型的には、PWM電流は、ドライバ回路によってあるデューティサイクルでLEDに供給され、デューティサイクルのオン状態においてドライバ回路によって提供される電流は、LEDの最小動作電流である。

50

## 【 0 0 1 7 】

CCUは、照明光源の目標光束を示すデジタル値を出力するために、画像信号を処理するように構成されてもよく、ドライバ回路は、デジタル値を受け取り、その値によって決定されるデューティサイクルでPWM電流を生成するように結合されてもよい。

## 【 0 0 1 8 】

本装置は、照明光源を駆動するように構成される直流(DC)電流源を含んでもよく、その結果目標光束の境界となる値を下回ると、ドライバ回路が、PWM信号を生成し、境界となる値を上回ると、DC電流源が、目標光束に従ってDC電流を生成する。

## 【 0 0 1 9 】

本装置は、内視鏡をCCUに接続し、画像信号を画像センサからCCUに運び、かつドライバ回路に電力を供給するために直流(DC)電流をCCUからドライバ回路に運ぶように構成される、単一ケーブルを含んでもよい。

## 【 0 0 2 0 】

さらに、本発明の実施形態によると、

ある領域の画像を取得し、その取得された画像に応答して画像信号を出力するように撮像ユニット内の画像センサを構成するステップと、

その領域を照らすように撮像ユニット内の照明光源を構成するステップと、

照明光源の目標光束を示すデジタル値を受け取り、パルス幅変調(PWM)信号を生成して、その値によって決定されるその信号のデューティサイクルで照明光源を駆動するように撮像ユニット内のドライバ回路を構成するステップと、

その領域の画像を生成し、その画像に基づいて目標光束を示すデジタル値を出力するために、カメラ制御ユニットにおいて画像信号を処理するステップと、

画像信号およびデジタル値を運ぶために、撮像ユニットをカメラ制御ユニットに単一ケーブルで接続するステップと

を含む、撮像するための方法が、提供される。

## 【 0 0 2 1 】

さらに、本発明の実施形態によると、

内視鏡のチューブを体腔に挿入するステップであって、チューブは、近位端および遠位端を有する、ステップと、

内視鏡の画像センサを遠位端に取り付け、それから受け取る照明に応答して体腔のある領域の画像信号を画像センサで生成するステップと、

内視鏡のハンドルをチューブの近位端に固定して接続するステップであって、ハンドルは、内視鏡のオペレータによってその操作のために保持されるように構成される、ステップと、

ドライバ回路をハンドル内に取り付け、パルス幅変調(PWM)電流をドライバ回路で生成するステップと、

照明光源をハンドル内に取り付け、それから受け取る照明を提供するために、PWM電流を受け取り、それに応じて体腔を照らすように光源を構成するステップと、

画像センサを制御し、画像信号の受け取りに応答して体腔の画像を生成するようにカメラ制御ユニット(CCU)を構成するステップと

を含む方法が、提供される。

## 【 0 0 2 2 】

本発明は、図面と一緒になされる、その実施形態の下記の詳細な説明からより完全に理解されることになる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態による内視鏡照明システムの概略図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態による、内視鏡、ハンドル、およびカメラ制御ユニットモジュールの要素を例示する概略図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態による、発光ダイオード(LED)によって放出される光束対LEDを

10

20

30

40

50

駆動する電流の概略グラフである。

【図4】本発明の実施形態による、LEDによって引き込まれる平均DC電流対LEDの平均目標光束の概略グラフである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

概説

本発明の実施形態は、単一ケーブルによってカメラ制御ユニット(CCU)に接続される内視鏡を備え、CCUは、内視鏡を動作させる。内視鏡の画像センサは、内視鏡によって取得される画像の画像信号を生成し、画像信号は、単一ケーブルを介してCCUに移送され、CCUは、その信号を処理して、対応する画像をCCUに接続されるスクリーンに表示する。内視鏡のハンドルの中には、照明光源、典型的には発光ダイオード(LED)が、取り付けられ、照明光源は、ドライバ回路によって駆動され、そのドライバ回路もまた、ハンドル内に取り付けられる。光源によって提供される照明は、画像センサによって取得される画像を生成する。

【0025】

連続直流(DC)電流またはパルス幅変調(PWM)電流が、照明光源に供給されてもよく、照明光源は、それに対応して連続的なまたはパルス状の光束を生成する。典型的には、ドライバ回路は、照明光源が、低平均光束レベルを生成するように要求されるとき、PWM電流を異なるデューティサイクルで供給するように構成され、デューティサイクルは、要求される低光束レベルに従って調整される。加えて、典型的にはCCUに取り付けられるDC電流源は、要求される高光束レベルに従って調整されるレベルの連続DC電流を供給するように構成されてもよい。

【0026】

典型的には、CCUは、照明光源から要求される目標光束に従ってデジタル値を計算するように構成される。デジタル値は、PWM電流または連続DC電流が生成されるべきであるかどうかを設定してもよく、またデューティサイクル(PWMのための)を設定してもよい。

【0027】

ドライバ回路を内視鏡のハンドルの中に置くことによって、本発明の実施形態は、ハンドル内でPWM電流を生成するだけである。したがって、CCUを内視鏡に接続する単一ケーブル中には、PWM電流の移送はない。(従来技術のシステムでは、この種の移送は、ケーブル中で移送される画像信号に干渉を引き起こす)。むしろ、本発明の実施形態では、PWM電流が、ドライバ回路から要求されるときでさえ、ドライバ回路に電力を供給するために必要とされるDC電流だけが、単一ケーブルを介して移送され、その結果ケーブル中の画像信号との干渉はない。

【0028】

詳細な説明

本発明の実施形態による内視鏡照明システム10の概略図である図1について、今から言及される。システム10は、体腔のある領域を撮像するために、患者の体腔12への侵襲的医療処置、典型的には低侵襲的処置に使用されてもよい。例として、本説明では、体腔は、患者の腹部であると仮定され、体腔12はまた、本明細書では腹部12とも呼ばれる。しかしながら、システム10は、膀胱もしくは胸部などの実質的に任意の体腔、または別の実体の中のある領域を撮像するために使用されてもよいことが、理解されよう。

【0029】

システム10は、内視鏡18を動作させる内視鏡モジュール16に位置する、本明細書ではまたCCU14とも呼ばれるカメラ制御ユニット(CCU)モジュール14によって動作される。内視鏡モジュール16は、メモリ22と通信するプロセッサ20を備え、プロセッサおよびメモリは、以下で述べられるCCUモジュールの機能の少なくともいくつかを行うことはもちろん、CCUモジュール14を制御するためにも、内視鏡モジュールによって使用されてもよい。

【0030】

内視鏡モジュール16はまた、プロセッサ20によって使用されてもよい、画像処理モジュール

10

20

30

40

50

ールおよびズーム/パンモジュールなどの他のモジュールを備えてもよいが、しかしそれらは、簡単にするために図面には示されない。プロセッサは、システム10を動作させるために、上で言及されたモジュールの態様ならびに他の態様で、メモリ22に記憶されたソフトウェアを使用する。プロセッサ20によって行われる動作の結果は、例として内科医であると仮定されるオペレータ24に対してシステム10のスクリーン26に提示されてもよい。スクリーン26は典型的には、処置を受けている体腔12のある領域の、内視鏡18によって取得される画像を表示する。別法としてまたは追加として、スクリーン26は、グラフィカルユーザインターフェースをオペレータ24に表示するために使用されてもよい。ソフトウェアは、例えばネットワークを通じて、電子的形態でプロセッサ20にダウンロードされてもよく、またはそれは、別法としてもしくは追加として、磁氣的、光学的、もしくは電子的メモリなどの非一時的有形媒体に提供されかつ/もしくは記憶されてもよい。

10

#### 【0031】

処置を行うために、医師は、トロカール(trocar)40を腹部12に挿入し、次いでトロカールを介して内視鏡18を腹部に挿入する。医師が、内視鏡を操作することができるように、内視鏡は、医師によって握られるように構成されるハンドル44に付着される。典型的には、ハンドル44および内視鏡18は、ハンドルおよび内視鏡が固定して付着される、単一の統一システムとして作製される。

#### 【0032】

内視鏡18の要素は、CCUモジュール14によって制御され、この制御を提供するために、ハンドル44は、単一ケーブル50によってCCUモジュールに接続される。CCUモジュールによって制御される内視鏡18の要素は、以下で図2をより詳細に参照して述べられる。

20

#### 【0033】

図2は、本発明の実施形態による、内視鏡18、ハンドル44、およびCCUモジュール14の要素を例示する概略図である。内視鏡18およびハンドル44は、撮像ユニットとして働き、また本明細書では撮像ユニットとも呼ばれる。内視鏡18は、固いまたは柔軟であってもよいチューブ52を備える。チューブは、その近位端においてハンドル44に接続される。チューブ52の遠位端に位置する画像センサ56は、体腔12のある領域の画像を取得するように配置される。その動作のために、画像センサは、センサドライバとして働くセンサ回路60によって生成される駆動信号を受け取る。回路60は、ハンドル44内に位置し、典型的にはプリント回路基板として実施され、また本明細書ではハンドル基板60とも呼ばれる。動作時には、センサ56は、取得された画像に対応する画像信号を生成し、画像信号をハンドル基板60に移送し、そこで画像信号は、前処理される。駆動信号および画像信号は典型的には、チューブ52を横断するケーブル62を使用してハンドル基板60とセンサ56との間で移送される。

30

#### 【0034】

基板60によって行われる前処理は、画像信号を調整済み信号に変換し、それは、ケーブル50の導体64を介してCCUモジュール14に伝達するのに適した形である。ケーブル50は、他の導体を備え、その機能は、以下で述べられ、ケーブル内の導体は典型的には、帰還として働くように構成されてもよいケーブルシールド68によってシールドされる。典型的には、調整済み信号を生成するために基板60によって行われる前処理は、画像信号の増幅、フィルタリング、およびインピーダンス変換を備える。

40

#### 【0035】

センサ56によって撮像される体腔12の領域は、照明光源72から照らされ、それは、発光ダイオード(LED)を備え、その結果光源72はまた、本明細書ではLED72とも呼ばれる。典型的には、LED72は、ハンドル44の中に取り付けられ、LEDによって生成される照明は、光ファイバ76によってチューブ52の遠位端から出るようにLEDから移送されてもよい。LED72は、LEDドライバ回路80によって駆動されてもよく、それは、典型的にはハンドル基板60の一部として構成されることによって、ハンドル44内に組み込まれる。ドライバ回路80は、典型的には通信信号としてその回路によって受け取られるデジタル値 $V_{CON}$ に従ってパルス幅変調(PWM)駆動電流をLED72に提供し、ドライバ回路の動作方法は、以下で述べられる。

50

別法として、LED72は、CCUモジュール14のDC電流源ブロック92によってDC電流で駆動されてもよい。DC電流源92もまた、以下で述べられる。

【0036】

図3は、本発明の実施形態による、LED72によって放出される光束対LEDを駆動する電流の概略グラフである。光束 $\phi$ は、ルーメン単位で測定され、電流 $I$ は、mA単位で測定される連続直流(DC)電流である。グラフは、電流が、増加するにつれて、LED72によって放出される光束もまた、増加することを例示する。DC電流は、連続的であるので、LEDによって放出される光束もまた、連続的である。グラフはまた、最小DC電流 $I_{MIN}$ があり、そこにおいてLEDによって放出される光束は、最小光束 $\phi_{MIN}$ であることも例示する。典型的には、LEDのための仕様書は、 $I_{MIN}$ を下回る動作電流については、LEDによって放出される光束の品質が、不明確であるので、そのような電流を含まない。その結果、その仕様書内での安定動作のために、LEDは、 $I_{MIN}$ を下回る電流において動作されず、その結果グラフは、この電流において第1の終端を有する。グラフは、LEDが動作することができる最大電流 $I_{MAX}$ において第2の終端を有する。最大電流において、LED72は、最大光束 $\phi_{MAX}$ を放出する。

10

【0037】

LED72が $\phi_{MIN}$ 未満の光束を放出するために、本発明の実施形態は、パルス幅変調(PWM)を使用して、オン状態とオフ状態との間で断続的にLEDをパルス駆動する(pulse)。オン状態では、LEDは、DC電流 $I_{MIN}$ 以上で駆動され、オフ状態では、LEDのための駆動電流はない。

20

【0038】

LED72が最小光束レベル $\phi_{MIN}$ を上回るレベルおよび下回るレベルの光束を放出するために、LEDは、2つの状態の1つにおいて動作するように構成される。

【0039】

連続動作状態では、LEDは、 $I_{MIN}$ 以上の値を有する連続DC電流を受け取る。

【0040】

PWM動作状態では、LEDは、変えられてもよいデューティサイクルを有するが、しかしLEDのオン状態では、LEDに供給される電流が $I_{MIN}$ 以上であるように、パルス状DC電流を受け取る。

【0041】

LED72の2つの異なる動作状態は、以下でより詳細に述べられる。

30

【0042】

LEDの連続動作状態では、LED72によって放出される光束は、LEDを駆動する連続DC電流に従う。この状態では、LEDを駆動する電流は、 $I_{MIN}$ 以上であり、それに応じてLEDによって放出される光束は、連続的であり、 $\phi_{MIN}$ 以上である。

【0043】

LEDのPWM動作状態では、LED72によって放出される光束は、LEDを駆動するパルス状DC電流のデューティサイクルに依存し、またデューティサイクルのオン状態におけるパルス状DC電流のレベルにも依存する。(上で述べられたように、オン状態におけるDC電流のレベルは、 $I_{MIN}$ 以上である。)例えば、もしオン状態での電流が、 $I_{MIN}$ に等しいならば、その時LEDによって放出される光束は、デューティサイクル0についての0ルーメンとデューティサイクル100%についての $\phi_{MIN}$ ルーメンとの間で変えられてもよい。

40

【0044】

図2に戻ると、CCUモジュール14は、ローカルコントローラ84、CCU回路88、およびDC電流源ブロック92を備える。回路88は、前処理された画像信号を基板60から受け取り、それに応じてスクリーン26に表示すべき画像の最終画像信号を生成する画像処理部分を含む。典型的には、CCU14は、画像データを基板60の画像前処理部分から受け取り、そのデータを自動光制御(ALC)システムにおいて使用して、スクリーン26に提示される画像が、輝度の許容できるダイナミックレンジ内にある、すなわち完全に飽和した部分も完全に不飽和の部分も有さないようにLED72を駆動する。ローカルコントローラ84の制御下にある回路8

50

8は、その有効輝度がLEDによって体腔12の中に伝達される照明光束の関数である、受け取った前処理済み信号を調整し、オペレータ24によって設定される輝度を有する最終画像信号を達成するようにALCシステムを実施する。典型的には、回路88は、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)として実施される。

#### 【0045】

前処理済み信号の有効輝度は、LEDによって放出される光束の関数であり、次にその光束は、LEDに供給される平均DC電流の関数である。コントローラ84は、回路88に結合され、LEDによって放出されるべき平均目標光束 $\phi_T$ を決めるためにその結合を使用する。平均目標光束から、コントローラは、LEDに供給すべき所望の平均DC電流を計算する。もし所望の平均DC電流が、 $I_{MIN}$ を下回るならば、コントローラは、所望の平均目標光束および所望の平均DC電流に対応するデジタル制御信号 $V_{CON}$ をドライバ80にケーブル50の導体82を介して伝達する。本明細書の説明では、制御信号 $V_{CON}$ は、例としてかつ簡単にするために、正であると仮定される。

#### 【0046】

図4は、本発明の実施形態による、LED72によって引き込まれる平均DC電流 $I_{MEAN}$ 対LEDの平均目標光束 $\phi_T$ の概略グラフである。グラフは、LED72の動作の2つの領域を例示する。

#### 【0047】

PWM領域であって、式(1)、

$$0 \leq \phi_T < \phi_{MIN} \quad (1)$$

によって与えられる平均目標光束 $\phi_T$ の値の範囲によって規定される。

#### 【0048】

PWM領域では、LED72は、上で言及されたPWM動作状態において動作するドライバ80によってパルス状光束伝達状態において動作する。この状態では、ドライバは、またPWM電流とも呼ばれるパルス状DC電流をLEDに供給する。PWM状態において供給されるパルスのデューティサイクルは、典型的には0と100%との間で変化する。デューティサイクルのオン状態でのDC電流は、典型的には $I_{MIN}$ であるが、オン状態でのDC電流は、 $I_{MIN}$ よりも高くてもよい。簡単にするために、下記の説明では、そのオン状態においてLEDによって引き込まれるDC電流は、 $I_{MIN}$ であると仮定される。(当業者は、PWMデューティサイクルのオン状態でのDC電流が、 $I_{MIN}$ よりも高く、その場合最大デューティサイクル値が、100%未満であってもよいという場合について、本説明を変更すべきところは変更して適合させることができることになる。)そのドライバのPWM動作状態でのLEDの平均DC電流は、式(2)、

$$0 \leq I < I_{MIN} \quad (2)$$

によって与えられる範囲にある。

#### 【0049】

PWM領域では、ドライバ80の動作状態に対応して、光束は、パルス状であり、平均光束 $\phi_T$ の値は、ドライバによって供給されるパルスのデューティサイクルに依存するということが、上記から理解されよう。

#### 【0050】

LED72の動作の連続領域は、式(3)、

$$\phi_{MIN} \leq \phi_T \leq \phi_{MAX} \quad (3)$$

によって与えられる平均目標光束 $\phi_T$ の値の範囲によって規定される。

#### 【0051】

連続領域では、LED72は、連続伝達状態において動作し、その場合電流源92は、一定のDC電流をLEDに供給する。供給されるDC電流は、式(4)、

$$I_{MIN} \leq I \leq I_{MAX} \quad (4)$$

によって与えられる。

#### 【0052】

上記の式および式と関連する説明の考察から、最小光束レベル $\phi_{MIN}$ は、境界となる値として働き、 $\phi_{MIN}$ を下回る平均目標光束について、LED72は、PWM状態において動作し、 $\phi_{MIN}$ を上回ると、LEDは、連続状態において動作するということが、理解されよう。

## 【 0 0 5 3 】

図2に戻ると、コントローラ84は、LED72の電流要求を評価するために回路88を使用する。もし要求が、式(4)によって与えられる範囲内であるならば、その時回路88は、電流要求に依存する値を有する信号 $V_{ADJ}$ をDC電流源92に出力する。 $V_{ADJ}$ を受け取ると、DC電流源92は、LED72に直接供給される適切な電流 $I_{DC}$ を生成する。

## 【 0 0 5 4 】

もしLED72の電流要求が、式(2)によって与えられる範囲内であるならば、その時LED72がDC電流源92によって駆動される代わりに、LEDは、ドライバ80によってPWMモードにおいて駆動される。この場合、コントローラ84は、LEDの平均電流要求に依存する値を有する信号 $V_{CON}$ をドライバ80に出力し、ドライバは、適切なPWM電流をLEDに供給する。

10

## 【 0 0 5 5 】

代替実施形態では、ドライバ80は、可変電流負荷として実施される。LED72の電流要求が、式(4)によって与えられる範囲にある間は、その時ドライバ80は、ゼロ負荷として構成され、 $I_{DC}$ が、LEDに供給される。もしLEDの電流要求が、式(2)によって与えられる範囲にあるならば、その時ドライバ80は、適切なPWM電流を生成し、このPWM電流をLEDに供給するために、その負荷特性をスイッチング式に変えるように構成される。

## 【 0 0 5 6 】

すべての場合において、PWM電流は、ケーブル50を通じて運ばれない。むしろ、LEDドライバ80を駆動する目的で、DC電流だけが、ケーブルを通じて送られる。

## 【 0 0 5 7 】

上で述べられるように、ケーブル50は、デジタル画像信号、DC電流、およびデジタル制御値をそれぞれ移送する導体64、導体96および導体82を備える。LED72によって使用されるパルス幅変調電流は、LEDドライバ80によって作成される。ドライバ80をハンドル44の中に置くことによって、どんなパルス幅変調電流もケーブル50を介して移送される必要はない。したがって、LEDに電力を供給するためのパルス幅変調電流が、デジタル画像信号と同じケーブル中で移送され、画像信号との干渉を引き起こす、従来技術のシステムと異なり、本発明の実施形態では、パルス幅変調電流は、ケーブル50中で移送されない。むしろ、LED72のパルス幅変調のために必要とされる電力は、DC電流としてケーブル50内で移送され、もしパルス幅変調電流がケーブル50中で移送されるならば引き起こされることになるどんな干渉も完全に排除する。

20

30

## 【 0 0 5 8 】

さらに、ドライバ80だけをハンドル44の中に置き、LEDがPWM状態にないときに使用されるDC電流をCCU14において生成することによって、本発明の実施形態は、DC電流源およびドライバ80をハンドルの中に有する内視鏡システムと比較してハンドルのサイズを低減する。

## 【 0 0 5 9 】

上で述べられた実施形態は、例として挙げられ、本発明は、特に上文で示され、述べられたものに限定されないことが、認識されよう。むしろ、本発明の範囲は、上文で述べられた様々な特徴、ならびに前述の説明を読むことで当業者に思い当たることになり、従来技術では開示されない、その変形および変更の組合せおよび副組合せの両方を含む。

40

## 【 符号の説明 】

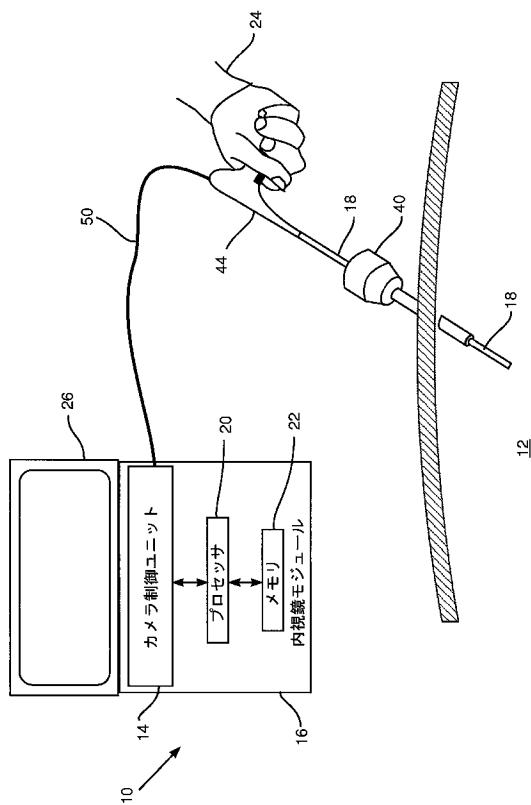
## 【 0 0 6 0 】

- 10 内視鏡照明システム
- 12 体腔、腹部
- 14 カメラ制御ユニットモジュール、CCUモジュール
- 16 内視鏡モジュール
- 18 内視鏡
- 20 プロセッサ
- 22 メモリ
- 24 オペレータ

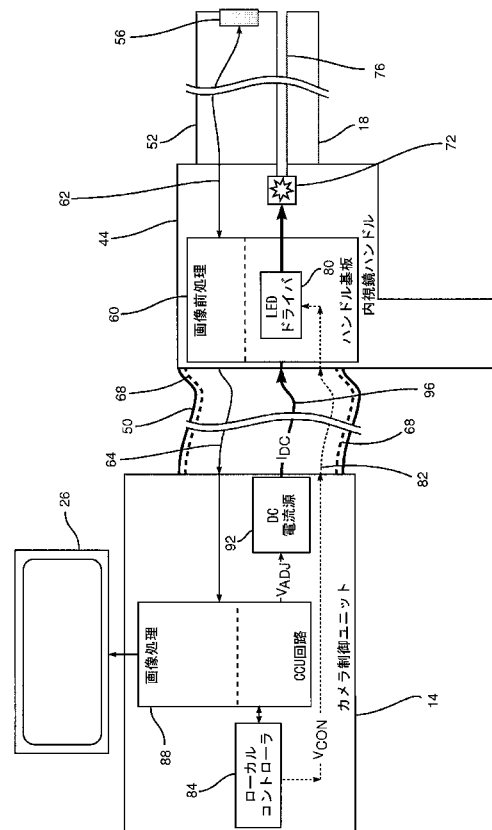
50

- 26 スクリーン  
40 トロカール  
44 ハンドル  
50 ケーブル  
52 チューブ  
56 画像センサ  
60 センサ回路、ハンドル基板  
62 ケーブル  
64 導体  
68 ケーブルシールド  
72 照明光源、LED  
76 光ファイバ  
80 ドライバ回路、ドライバ  
82 導体  
84 コントローラ  
88 CCU回路  
92 DC電流源  
96 導体

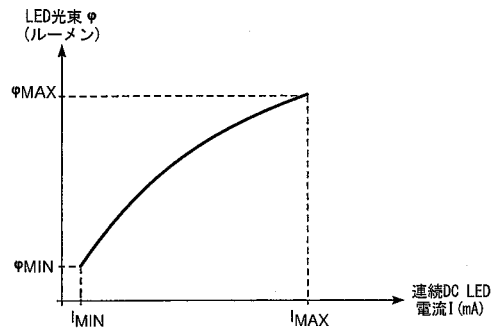
【 圖 1 】



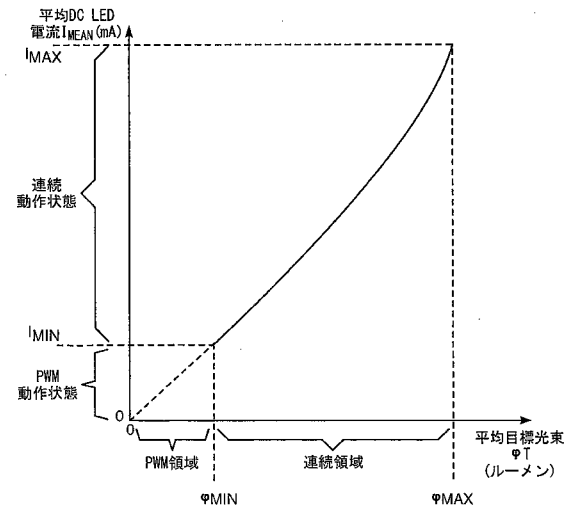
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/058500

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B1/06

ADD.

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)

A61B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2012/165172 A1 (KONICA MINOLTA ADVANCED LAYERS [JP]; KUNIMOTO AKIRA [JP]; NAKASHIMA MA) 6 December 2012 (2012-12-06) paragraphs [0023] - [0027]; figures 1,2,4 | 1-3,7                 |
| Y         | -----                                                                                                                                                             | 4-6,8                 |
| Y         | JP 2013 062032 A (SHARP KK) 4 April 2013 (2013-04-04) paragraphs [0004] - [0007]; figures 7,8                                                                     | 4,6                   |
| Y         | -----                                                                                                                                                             | 5,8                   |
| Y         | US 2011/112361 A1 (ISHIGAMI TAKAKAZU [JP] ET AL) 12 May 2011 (2011-05-12) figure 5                                                                                |                       |
|           | -----                                                                                                                                                             |                       |

☐ 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 January 2015

Date of mailing of the international search report

08/04/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fischer, Martin

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2014/058500

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 16-30  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
Rule 39.1(iv) PCT - Method claims 16 to 30 encompass methods for treatment of the human or animal body by surgery.
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
1-8

## Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/058500

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                           | Publication<br>date                    |
|-------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| WO 2012165172 A1                          | 06-12-2012          | JP W02012165172 A1<br>WO 2012165172 A1               | 23-02-2015<br>06-12-2012               |
| JP 2013062032 A                           | 04-04-2013          | NONE                                                 |                                        |
| US 2011112361 A1                          | 12-05-2011          | JP 5484863 B2<br>JP 2011098078 A<br>US 2011112361 A1 | 07-05-2014<br>19-05-2011<br>12-05-2011 |

International Application No. PCT/ US2014/ 058500

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-8

An imaging apparatus with an illumination driver circuit relying on a digital value indicative of the target luminous flux (claims 1 to 8).

---

2. claims: 9-15

An apparatus comprising an endoscope with a proximal handle; an illumination control circuit being mounted within the handle (claims 9 to 15).

---

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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, KN, KP, KR, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 スチュアート・ウルフ

イスラエル・ヨークナム・ヤーデン・ストリート・ 9 / 2

(72)発明者 イゴール・カガン

イスラエル・キリヤット・ピアリク・ヤキントン・ストリート・ 1 2 b / 3

Fターム(参考) 2H040 BA09 CA07 CA11 GA02 GA06 GA11

4C161 AA15 AA24 BB02 CC06 DD01 DD03 FF11 NN01 RR02 RR03

|                |                                                                                                                                                                                 |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜照明系统                                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2016533253A</a>                                                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2016-10-27 |
| 申请号            | JP2016546750                                                                                                                                                                    | 申请日     | 2014-10-01 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)                                                                                                                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 上回儿CMI公司                                                                                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | アリーブルメンツヴァイグ<br>スチュアートウルフ<br>イゴールカガン                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | アリーブルメンツヴァイグ<br>スチュアートウルフ<br>イゴールカガン                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24                                                                                                                                                    |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00114 A61B1/045 A61B1/0669 A61B1/0684                                                                                                                                     |         |            |
| FI分类号          | A61B1/06.A G02B23/26.B G02B23/24.B                                                                                                                                              |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/BA09 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/AA15 4C161/AA24 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/DD03 4C161/FF11 4C161/NN01 4C161/RR02 4C161/RR03 |         |            |
| 代理人(译)         | 村山彦<br>安倍晋三龙彦                                                                                                                                                                   |         |            |
| 优先权            | 14/046975 2013-10-06 US                                                                                                                                                         |         |            |
| 其他公开文献         | JP6515109B2                                                                                                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                       |         |            |

# 摘要(译)

图像传感器 ( 56 ) 被配置为捕获区域的图像并响应于捕获的图像而输出图像信号, 以及照明光源 ( 72 ) 被配置为照明该区域。包括成像单元 ( 18、44 ) 的成像装置。该单元还包括驱动器电路 ( 80 ), 该驱动器电路 ( 80 ) 接收指示照明源的目标光通量的数字值, 并产生脉宽调制 ( PWM ) 信号, 该信号的占空比由该值确定。包括被耦合以驱动照明源的驱动器电路 ( 80 )。该设备包括相机控制单元 ( 14 ), 该相机控制单元被配置为生成该区域的图像并处理该图像信号以基于该图像输出指示目标光束的数字值。。单根电缆 ( 50 ) 将成像单元连接到相机控制单元。

