

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-35892

(P2008-35892A)

(43) 公開日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 0 6 1
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	H 0 4 N 5/225 C	5 C 1 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-209738 (P2006-209738)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成18年8月1日(2006.8.1)		ペンタックス株式会社
			東京都板橋区前野町2丁目36番9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	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

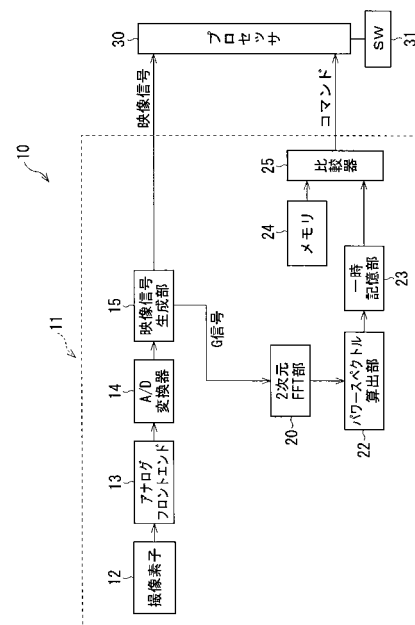
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】撮像素子の劣化を容易な構成で検出する。

【解決手段】撮像素子12は、内視鏡スコープ11の先端部で得られる被写体像の画像信号を生成する。2次元FFT部20は、撮像素子12が略一様な濃淡を有する被写体像を撮像したときの画像信号をフーリエ変換し、パワースペクトル算出部22がパワースペクトルを算出する。比較器25は、パワースペクトルの直流成分及び直流成分付近の成分を除いた成分を、基準データと比較することにより、撮像素子12の劣化の有無を検出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡スコープの先端部で得られる被写体像の画像信号を生成する撮像素子と、
前記撮像素子が略一様な濃淡を有する被写体像を撮像したときの前記画像信号をフーリエ変換し、パワースペクトルを算出するパワースペクトル算出部と、
前記パワースペクトルの直流成分と直流成分付近の成分とを除いた成分を、基準データと比較することにより、前記撮像素子の劣化の有無を検出する比較部と
を備える内視鏡装置。

【請求項 2】

前記パワースペクトル算出部は、ホワイトバランス調整をするときに撮像される被写体像から生成される前記画像信号をフーリエ変換し、パワースペクトルを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 3】

前記基準データは、基準パワースペクトルであって、
前記基準パワースペクトルの直流成分と直流成分付近の成分とを除いた成分に対する、前記パワースペクトルの直流成分と直流成分付近の成分とを除いた成分の増加量が、閾値以上であるとき、前記撮像素子が劣化されていると検知されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記基準パワースペクトルは、略一様な濃淡を有する被写体像を、基準となる撮像素子によって撮像したときに生成される前記画像信号をフーリエ変換して、算出されるパワースペクトルであることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 5】

前記パワースペクトルは、前記画像信号の 3 原色 R G B 信号のうち、G 信号に関するパワースペクトルであり、又は前記画像信号の輝度信号に関するパワースペクトルであること特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡スコープの滅菌若しくは洗浄、又は経年等による撮像素子の劣化を検知することが可能な内視鏡装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

内視鏡装置では、スコープの先端部に設けられた撮像素子（例えば C C D）によって映像信号が得られ、その映像信号は適宜映像処理された後、モニタに動画像として出力されて、体内等の様子が医師等の使用者によって観察される。

【0003】

撮像素子で生成される映像信号には種々のノイズが発生することがあり、例えばスコープ先端部の観察窓に付着した汚れに起因して発生する場合がある。このようなノイズを検知する方法としては、例えば特許文献 1 に記載されるように、映像信号のパワースペクトルを算出し、そのパワースペクトルの低周波成分を所定値と比較することにより行われることが知られている。

40

【0004】

【特許文献 1】 特開平 6 - 9 8 8 5 4 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、近年、内視鏡スコープを使用した後にオートクレーブや E O G（エチレンオキサイドガス）等によって滅菌処理されることがある。しかし、これら滅菌処理においては、内視鏡スコープは高温高圧下や活性ガス雰囲気下に晒されることとなるので、活性ガ

50

スや水蒸気が僅かな隙間からスコープ内に浸入し、撮像素子を劣化させることがある。

【0006】

滅菌処理における撮像素子の劣化は、映像信号にノイズを発生させることとなるが、このノイズは、病变部に起因して発生する画像変化と区別が付きにくく、特許文献1に記載される方法等では、撮像素子の劣化に起因するノイズを検知することができない。

【0007】

そこで、本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、撮像素子の劣化を簡単な方法で検出することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る内視鏡装置は、内視鏡スコープの先端部で得られる被写体像の画像信号を生成する撮像素子と、撮像素子が略一様な濃淡を有する被写体像を撮像したときの画像信号をフーリエ変換し、パワースペクトルを算出するパワースペクトル算出部と、パワースペクトルの直流成分と直流成分付近の成分とを除いた成分を、基準データと比較することにより、撮像素子の劣化の有無を検出する比較部とを備える。

【0009】

パワースペクトル算出部は、ホワイトバランス調整をするときに撮像される被写体像から生成される画像信号をフーリエ変換し、パワースペクトルを算出することが好ましい。

【0010】

基準データは、例えば基準パワースペクトルであって、基準パワースペクトルの直流成分と直流成分付近の成分とを除いた成分に対する、パワースペクトルの直流成分と直流成分付近の成分とを除いた成分の増加量が、閾値以上であるとき、撮像素子が劣化されていると検知されることが好ましい。

【0011】

基準パワースペクトルは、略一様な濃淡を有する被写体像を、基準となる撮像素子によって撮像したときに生成される画像信号をフーリエ変換して、算出されるパワースペクトルであることが好ましい。そして、パワースペクトルは例えば、画像信号の3原色RGB信号のうち、G信号に関するパワースペクトルである。また、例えば前記画像信号の輝度信号に関するパワースペクトルである。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、例えばホワイトバランスのときに得られる濃淡が略一様な被写体像のパワースペクトルを、標準データと比較することにより撮像素子の劣化を検出するので、簡単な処理で撮像素子の劣化を検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係る内視鏡システムのブロック図である。内視鏡システム10は、体内に挿入され体内を観察するための内視鏡スコープ11が、プロセッサ30に接続されて構成される。

【0014】

内視鏡スコープ11の先端部には、CCD等から構成される撮像素子12が配設される。プロセッサ30には不図示の光源部が設けられ、光源部から発せられる照明光は、内視鏡スコープ11の先端部から体内(被写体)に照射される。照明光が照射された被写体は撮像素子12によって撮像され、撮像素子12では撮像された被写体像に対応するアナログ画像信号が生成する。アナログ画像信号は、アナログフロントエンド13でノイズ処理等所定の処理が施された後、A/D変換器14において、デジタル画像信号に変換され、映像信号生成部15に入力される。

【0015】

映像信号生成部15では、デジタル画像信号から3原色RGB信号が生成される。3原

10

20

30

40

50

色RGB信号は、映像信号生成部15でゲイン調整等の所定の映像処理が施された後、映像信号としてプロセッサ30に入力される。映像信号は、プロセッサ30でD/A変換等所定の処理が施され、不図示のモニタに動画像として出力される。映像信号生成部15は、不図示のマイコンによって制御され、ホワイトバランス調整等も実施する。

【0016】

プロセッサ30には、電源スイッチ、ホワイトバランススイッチ(以下、WBスイッチという)等の各種スイッチ31が設けられる。電源スイッチが入力されると、内視鏡システム10全体の動作が開始され、撮像素子12では画像信号の生成が開始される。また、WBスイッチが入力されると、ホワイトバランス調整が行われる。

【0017】

ホワイトバランス調整が行われるとき、内視鏡スコープ11の先端部は、通常、医師等の使用者によって、例えば内周面全体が白色であるホワイトバランス調整管(不図示)内に挿入された状態に置かれる。したがって、WBスイッチ入力時、撮像素子12は、ホワイトバランス調整管の底面を撮像することとなる。調整管の底面は平坦で、かつ光源部によって略一様に照明光が照射されているので、WBスイッチ入力時、撮像素子12では略一様な濃淡を有する被写体像が撮像され、その被写体像に基づき、1フレーム分の画像信号(白色一様画像信号)が生成される。1フレーム分の白色一様画像信号は、映像信号生成部15で3原色RGB信号に変換される。

【0018】

映像信号生成部15では、白色一様画像信号の3原色RGB信号に基づいてRGBゲインデータ(ホワイトバランス値)が変更され、ホワイトバランス調整が行われる。変更されたRGBゲインデータは、映像信号生成部15で実施されるゲイン調整において使用される。

【0019】

白色一様画像信号から変換された3原色RGB信号のうち、G信号は2次元FFT部20にも入力される。G信号は、2次元FFT部20において、離散的なフーリエ変換である2次元高速フーリエ変換が施された後、パワースペクトル算出部22においてそのパワースペクトルX1が算出され、一時記憶部23に一旦格納される(図2、3参照)。

【0020】

メモリ24には、図2、3に示す基準パワースペクトルX0のデータが、予め記憶されている。基準パワースペクトルX0は、基準となる正常な撮像素子12によって生成された白色一様画像信号から算出された基準パワースペクトルである。すなわち、例えば一様な照明光が照射された白色の平坦な被写体(例えばホワイトバランス調整管の底面)が、基準となる撮像素子12によって撮像されたとき、その撮像素子12で生成された白色一様画像信号のG信号から算出されたパワースペクトルである。なお、基準となる撮像素子12とは、例えば製品出荷時の撮像素子12である。

【0021】

基準となる撮像素子12は劣化しておらず、そこで生成される画像信号は理想的にはノイズが発生しない。したがって、基準パワースペクトルX0は、理想的には、図4に示すように直流成分のみから成るが、実際には、撮像素子の各画素間の微妙な特性の違い等により、基準パワースペクトルX0には図2、3に示すように、直流成分以外の成分も含まれることとなる。

【0022】

比較器25では、基準パワースペクトルX0の直流成分と直流成分付近の成分とを除いた成分に対する、パワースペクトルX1の直流成分と直流成分付近の成分とを除いた成分の増加量が算出され、その増加量が閾値以上か否かが検出される。なお、増加量は、例えば、直流成分及び直流成分付近の成分を除いた両パワースペクトルX0、X1の成分がそれぞれ積分され、その積分値の差として算出される。また、例えば直流成分及び直流成分付近の成分を除いた両パワースペクトルX0、X1の成分の平均値がそれぞれ求められ、その平均値の差として算出される。

10

20

30

40

50

【0023】

撮像素子12が劣化すると、撮像素子12で生成される画像信号にはノイズが増加するので、パワースペクトルにおける、直流成分以外の成分が、増加することとなる。したがって、比較器25で算出される増加量が閾値以上である場合には、撮像素子12が劣化していると判断され、警告コマンドがプロセッサに送出される。なお、直流成分付近の成分とは、図2、3に示すように、パワースペクトル像において、直流成分の座標(U , V)が(U_0 , V_0)であるとする、($U_0 - A$) U ($U_0 + A$)、及び($V_0 - A$) V ($V_0 + A$)の範囲内にある成分をいう。ここで、 U は垂直周波数軸、 V は水平周波数軸である。また、 A は、例えば、パワースペクトル像において、直流成分のパワーの40~60%のパワーを有する周波数である。

10

【0024】

図5は、本実施形態に係る画像劣化検出ルーチンである。図5に示すように本実施形態においては、WBスイッチが入力されると、本実施形態に係る画像劣化検出ルーチンが開始される。

【0025】

WBスイッチが入力されると、ステップS110において、撮像素子12によって、1フレーム分の画像信号が生成される。WBスイッチが入力された状態では、上述したように、撮像素子12は、通常、一様な照明光が照射された白色の被写体を撮像するので、ステップS110では、1フレーム分の白色一様画像信号の3原色RGB信号が生成される。

20

【0026】

ステップS120では、白色一様画像信号の3原色RGB信号を用いて、ホワイトバランス調整が行われ、ゲインデータが変更される。ホワイトバランス調整後、ステップS130では、ステップS110で生成された白色一様画像信号の3原色RGB信号のうち、G信号について2次元高速フーリエ変換が行われ、ステップS140では、そのG信号に関するパワースペクトルX1が算出される。

【0027】

次いで、ステップS150では、ステップS140で算出したパワースペクトルX1と、メモリ24に格納される基準パワースペクトルX0とが比較される。そして、上述したように、基準パワースペクトルX0に対するパワースペクトルX1の、直流成分と直流成分付近の成分とを除く成分の増加量が閾値以上である場合には、撮像素子12が劣化していると検知され、ステップS160では、警告コマンドがプロセッサ30に伝送される。プロセッサ30はその警告コマンドに基づき、ステップS170において警告を発し、これにより、使用者は撮像素子12に異常があったことを認知することができる。

30

【0028】

一方、ステップS150でパワースペクトルX1が基準パワースペクトルX0から変化がないと判定されると、撮像素子12の劣化はないと検知され、警告コマンドがプロセッサに伝送されない。したがって、プロセッサでは警告が発せられず、これにより使用者は撮像素子12に異常がなかったことを認知することができる。

【0029】

以上のように、本実施形態では、ホワイトバランスのときに得られる白色一様画像信号のパワースペクトルによって、撮像素子12の劣化の有無を検知できるので、特別な処理を経ることなく、撮像素子12の劣化の有無を検知できる。したがって、撮像素子12が、滅菌処理によって劣化しても、容易に検知することができる。また、同様に撮像素子12は、スコープ洗浄時の水又は水蒸気の浸入、又は経年によって劣化することも考えられるが、これら劣化も容易に検知することができる。

40

【0030】

なお、本実施形態のパワースペクトル算出部22では、白色一様画像信号の3原色RGB信号のうち、G信号についてのパワースペクトルが算出されたが、R又はB信号についてのパワースペクトルが算出され、そのパワースペクトルを用いて撮像素子12の劣化が

50

検出されても良い。また、白色一様画像信号から輝度信号が生成され、輝度信号から算出されたパワースペクトルを用いて撮像素子 1 2 の劣化の有無が検知されても良い。但し、R 又は B 信号に比べて G 信号は、輝度成分が多く含まれ、撮像素子 1 2 の劣化の影響によりノイズが発生しやすいので、G 信号を用いたほうが撮像素子 1 2 の劣化の有無を検知しやすくなる。同様の理由により、輝度信号のパワースペクトルを用いても、撮像素子 1 2 の劣化の有無を検知しやすくなる。

【0031】

さらには、1つの色信号のみではなく、全ての色信号から算出されたパワースペクトルを用いて撮像素子 1 2 の劣化の有無を検知しても良い。なお、パワースペクトル算出部 2 2 で、G 信号以外の画像信号のパワースペクトル X 1 が算出される場合、基準パワースペクトル X 0 もその信号に応じて変更される。

10

【0032】

なお、本実施形態では、パワースペクトル X 1 と、基準パワースペクトル X 0 が比較されるとき、積分値、又は平均値同士が比較されたが、パワースペクトル X 1 の各々の周波数成分について、基準パワースペクトル X 0 の各々の周波数成分に対する増加量を算出し、その増加量のうち、最大値を閾値と比較しても良い。

【0033】

なお、本実施形態では、基準パワースペクトル X 0 は、正常な撮像素子 1 2 で生成された白色一様画像信号から算出される構成を示したが、実際に算出されず経験値等から設定されても良い。

20

【0034】

さらには本実施形態では、撮像素子の劣化の有無を検出するためのパワースペクトル X 1 は、ホワイトバランス調整時に生成される白色一様画像信号から算出されたが、略一様な濃淡を有する被写体像を撮像したときに生成される画像信号から算出されるものであれば、ホワイトバランス調整時に生成される信号から算出されなくても良い。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】本発明の一実施形態に係る内視鏡システムのブロック図である。

【図 2】パワースペクトル像の $U = U_0$ における V 軸断面を示すグラフである。

【図 3】パワースペクトル像の $V = V_0$ における U 軸断面を示すグラフである。

30

【図 4】平坦な被写体に照明光が一様に照射されたときの理想的なパワースペクトル像である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る画像劣化検出ルーチンのフローチャートである。

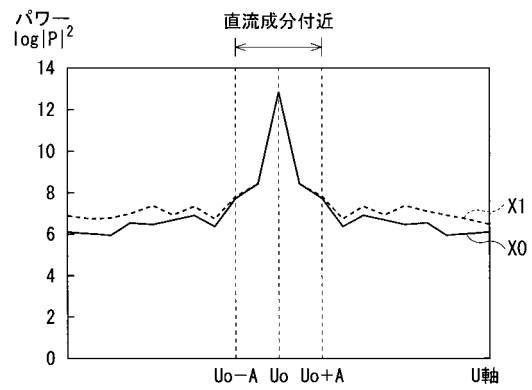
【符号の説明】

【0036】

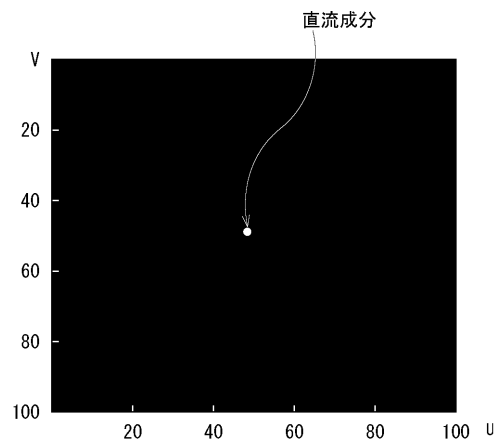
- 1 0 内視鏡システム
- 1 1 内視鏡スコープ
- 1 2 撮像素子
- 2 0 2次元FFT部
- 2 2 パワースペクトル算出部
- 2 3 一時記憶部
- 2 4 メモリ
- 2 5 比較器
- 3 0 プロセッサ

40

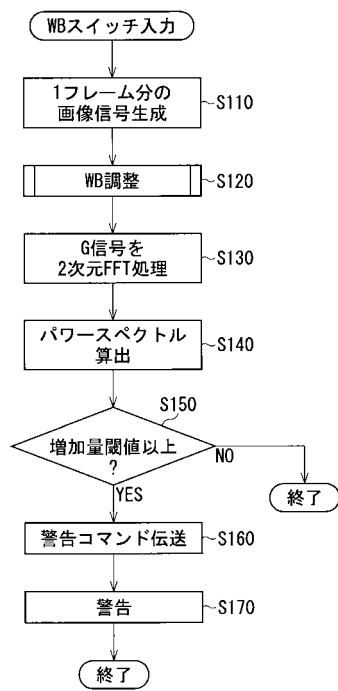
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 大瀬 浩司

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 GA02 GA06 GA10

4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 JJ11 JJ17 LL01 NN01 PP01 SS21

SS30

5C122 DA26 EA58 FH23 HB01 HB06

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2008035892A	公开(公告)日	2008-02-21
申请号	JP2006209738	申请日	2006-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	大瀬浩司		
发明人	大瀬 浩司		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N5/225		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N5/225.C A61B1/00.630 A61B1/04 A61B1/045.610 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/JJ11 4C061/JJ17 4C061/LL01 4C061/NN01 4C061/PP01 4C061/SS21 4C061/SS30 5C122/DA26 5C122/EA58 5C122/FH23 5C122/HB01 5C122/HB06 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/PP01 4C161/SS21 4C161/SS30		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过简单的配置检测图像传感器的劣化。图像拾取装置（12）产生在内窥镜（11）的尖端处获得的被摄体图像的图像信号。当图像拾取装置12拾取具有基本均匀的阴影的被摄体图像时，二维FFT单元20对图像信号执行傅立叶变换，并且功率谱计算单元22计算功率谱。比较器25通过将除了功率谱的DC分量之外的分量和DC分量附近的分量与参考数据进行比较，来检测图像拾取装置12的劣化的存在与否。[选型图]图1

