

(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2011-212150

(P2011-212150A)

(43) 公開日 平成23年10月27日(2011.10.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O	2 H 0 4 O
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 0 6 1
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	4 C 1 6 1
		5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2010-82081 (P2010-82081)
 (22) 出願日 平成22年3月31日 (2010. 3. 31)

(71) 出願人 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5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 100129746
 弁理士 虎山 滋郎
 (74) 代理人 100132045
 弁理士 坪内 伸
 (72) 発明者 太田 紀子
 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

最終頁に続く

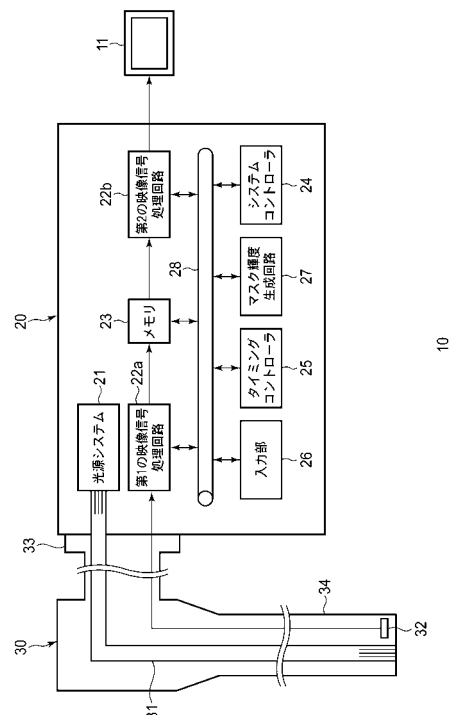
(54) 【発明の名称】 内視鏡プロセッサおよび内視鏡ユニット

(57) 【要約】

【課題】場所によらず内視鏡画像の色の見えを一定に保つことを可能にする。

【解決手段】内視鏡プロセッサ20は第2の映像信号処理回路22b、メモリ23、およびマスク輝度生成回路27を有する。メモリ23は第1～第4および第6～第9の色の基準値を記憶する。マスク輝度設定モードにおいてマスク輝度生成回路27は周囲の照度、マスク画像の輝度、観察画像の白色の輝度、観察画像の白色の三刺激値、および第1～第4および第6～第9の色の三刺激値に基づいて、第1～第4および第6～第9の色の見え属性を算出する。マスク輝度生成回路27は第1～第4および第6～第9の色の見え属性が第1～第4および第6～第9の基準値に近付くように、マスク画像の輝度を補正する。第2の映像信号処理回路22bは補正された輝度のマスク画像を含む表示画像を作成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡に観察される被写体像の少なくとも一部を含む観察画像と、前記観察画像の周囲を覆うマスク画像とを有する表示画像を作成する内視鏡プロセッサであって、

基準となる周囲環境の照度である基準照度、基準となる前記マスク画像の輝度である基準マスク輝度、前記表示画像を表示するモニタに表示させる白色の測色値および輝度である基準白色測色値および基準白色輝度、および前記モニタにおいて前記マスク画像の内部に表示させる第 1 の色の測色値である第 1 の基準測色値に基づいて算出された前記第 1 の色の見え属性の値を第 1 の基準見え属性値として記憶する第 1 のメモリと、

前記内視鏡を用いて前記被写体像を観察する周囲環境の照度である観察照度、前記被写体像を観察するときの前記マスク画像の輝度である観察マスク輝度、前記被写体を観察するときに前記モニタに表示させる白色の測色値および輝度である観察白色測色値および観察白色輝度、および前記モニタにおいて前記マスク画像の内部に表示させる前記第 1 の色の測色値である第 1 の観察測色値の実測値を受信する受信部と、

前記受信部に受信された前記観察照度、前記観察マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 1 の観察測色値の実測値に基づいて、前記第 1 の色の見え属性の値である第 1 の観察見え属性値を算出する算出部と、

前記第 1 の観察見え属性値が前記第 1 の基準見え属性値に近づくように、前記観察マスク輝度に対応する前記マスク画像の信号成分であるマスク輝度信号を補正する補正部と、

前記補正部により補正された前記マスク輝度信号を記憶する第 2 のメモリと、

前記第 2 のメモリに記憶された前記マスク輝度信号に対応する前記観察マスク輝度である前記マスク画像を用いて前記表示画像を作成する作成部とを備える

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

【請求項 2】

前記第 1 の観察見え属性値を算出するマスク設定モードを起動させる入力を受ける第 1 の入力部と、

前記第 1 の入力部への入力に基づいて前記マスク設定モードを開始すると、前記マスク画像の内部に白色と前記第 1 の色を含む前記表示画像に対応する画像信号を前記モニタに送信する第 1 の送信部とを備え、

前記受信部は、前記マスク設定モードにおいて、前記観察照度、前記観察マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 1 の観察測色値の実測値を受信可能であり、

前記算出部は、前記マスク設定モードにおいて受信した前記観察照度、前記観察マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 1 の観察測色値の実測値に基づいて前記第 1 の観察見え属性値を算出し、

前記補正部は、前記マスク設定モードにおいて、前記第 1 の観察見え属性値を前記第 1 の基準見え属性値に近づくように、前記マスク輝度信号を補正する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 3】

前記補正部、前記送信部、前記受信部、および前記算出部の動作を制御する制御部を備え、

前記補正部は、前記第 1 の観察見え属性値と前記第 1 の基準見え属性値に差がある場合に、前記マスク設定モードにおいて前記モニタに送信した画像信号に含まれる前記マスク輝度信号を単位変化量だけ変化させる補正をし、

前記送信部は、前記補正部により補正された前記マスク輝度信号に対応する輝度のマスク画像を含む前記表示画像に対応する画像信号を前記モニタに送信し、

前記受信部は、再送信された前記表示画像を前記モニタに送信後、前記観察マスク輝度の実測値を受信可能であり、

前記算出部は、前記受信部により再度受信された前記観察マスク輝度に基づいて前記第 1 の観察見え属性値を算出し、

10

20

30

40

50

前記制御部は、前記第 1 の観察見え属性値と前記第 1 の基準見え属性値との差が最小となるまで、前記補正部による単位変化量の補正、前記送信部による前記画像信号の送信、前記受信部による前記観察マスク輝度の受信、および前記算出部による前記第 1 の観察見え属性値の算出を実行させ、前記第 1 の観察見え属性値と前記第 1 の基準見え属性値との差が最小となるときの前記設定値を前記第 2 のメモリに格納する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 4】

前記受信部は数値を入力可能な第 2 の入力部を有し、前記第 2 の入力部への数値の入力により前記観察照度、前記マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 1 の観察測色値の実測値の少なくとも一つが受信されることを特徴とする請求項 1

10

【請求項 5】

前記受信部は、前記マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 1 の観察測色値を検出する測色機に接続可能であって、前記マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 1 の観察測色値の実測値を前記測色機から受信することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 6】

前記受信部は、前記内視鏡に設けられる撮像素子または前記内視鏡に接続されるアドオンカメラに設けられる撮像素子に接続可能であって、前記マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 1 の観察測色値の実測値を前記撮像素子が生成する画像信号として受信することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡プロセッサ。

20

【請求項 7】

前記第 1 のメモリは、前記基準照度、前記基準マスク輝度、前記基準白色測色値、前記基準白色輝度、および前記モニタにおいて前記マスク画像の内部に表示させる第 1 の色と異なる第 2 の色の測色値である第 2 の基準測色値に基づいて算出された前記第 2 の色の見え属性の値を第 2 の基準見え属性値として記憶し、

前記受信部は、前記被写体を観察するときに前記モニタにおいて前記マスク画像の内部に表示させる前記第 2 の色の測色値である第 2 の観察測色値の実測値を受信し、

前記算出部は、前記観察照度、前記観察マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 2 の観察測色値の実測値に基づいて、前記第 2 の色の見え属性の値である第 2 の観察見え属性値を算出し、

30

前記補正部は、前記第 2 の観察見え属性値が前記第 2 の基準見え属性値に近づくように、前記マスク輝度信号を補正する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 8】

前記第 1 の基準見え色値を算出する初期設定モードを起動させる入力を受ける第 3 の入力部と、

前記第 3 の入力部への入力に基づいて前記初期設定モードを開始すると、所定の輝度であるマスク画像の内部に、白色と前記第 1 の色とを含む前記表示画像を前記モニタに送信する第 2 の送信部とを備え、

40

前記受信部は、前記初期設定モードにおいて、前記基準照度、前記基準マスク輝度、前記基準白色測色値、前記基準白色輝度、および前記第 1 の基準測色値の実測値を受信可能であり、

前記算出部は、前記初期設定モードにおいて受信した前記基準照度、前記基準マスク輝度、前記基準白色測色値、前記基準白色輝度、および前記第 1 の基準測色値の実測値に基づいて前記第 1 の基準見え属性値を算出し、

前記第 1 のメモリは、前記初期設定モードにおいて算出された前記第 1 の基準見え属性値を記憶する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項に記載の内視鏡プロセッサ。

50

【請求項 9】

内視鏡に観察される被写体像の少なくとも一部を含む観察画像と、前記観察画像の周囲を覆うマスク画像とを有する表示画像を作成する内視鏡ユニットであって、

基準となる周囲環境の照度である基準照度、基準となる前記マスク画像の輝度である基準マスク輝度、前記表示画像を表示するモニタに表示させる白色の測色値および輝度である基準白色測色値および基準白色輝度、および前記モニタにおいて前記マスク画像の内部に表示させる第 1 の色の測色値である第 1 の基準測色値に基づいて算出された前記第 1 の色の見え属性の値を第 1 の基準見え属性値として記憶する第 1 のメモリと、

前記内視鏡を用いて前記被写体像を観察する周囲環境の照度である観察照度、前記被写体像を観察するときの前記マスク画像の輝度である観察マスク輝度、前記被写体を観察するときに前記モニタに表示させる白色の測色値および輝度である観察白色測色値および観察白色輝度、および前記モニタにおいて前記マスク画像の内部に表示させる前記第 1 の色の測色値である第 1 の観察測色値の実測値を受信する受信部と、

前記受信部に受信された前記観察照度、前記観察マスク輝度、前記観察白色測色値、前記観察白色輝度、および前記第 1 の観察測色値の実測値に基づいて、前記第 1 の色の見え属性の値である第 1 の観察見え属性値を算出する算出部と、

前記第 1 の観察見え属性値が前記第 1 の基準見え属性値に近づくように、前記観察マスク輝度に対応する前記マスク画像の信号成分であるマスク輝度信号を補正する補正部と、

前記補正部により補正された前記マスク輝度信号を記憶する第 2 のメモリと、

前記第 2 のメモリに記憶された前記マスク輝度信号に対応する前記観察マスク輝度である前記マスク画像を用いて前記表示画像を作成する作成部とを備える

ことを特徴とする内視鏡ユニット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡に撮像された画像の色の見えを調整する内視鏡プロセッサに関する。

【背景技術】**【0002】**

挿入管の先端に撮像素子を有する電子内視鏡やファイバ스코プにより伝達された被写体像を撮像素子により撮像するアドオンカメラが知られている。電子内視鏡やアドオンカメラにより撮像された被写体像は画像信号として生成される。生成された画像信号はホワイトバランス処理などの画像処理が施され、被写体の色が一定に保たれる（特許文献 1 参照）。

【0003】

しかし、モニタに表示される被写体の色が一定であっても、観察者の目には周囲環境によって色が変わって見えることがある。撮像素子により撮像した画像をモニタで観察する内視鏡ユニットでは、被写体像を観察するモニタが設置される場所は様々である。それゆえ、モニタの設置された場所によって被写体像の色の見え方が変わることがあった。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開平 05 - 031070 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

したがって、本発明では、被写体の色の見え方が、モニタの設置される場所によらず使用者に認識される色が一定となる内視鏡プロセッサの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の内視鏡プロセッサは、内視鏡に観察される被写体像の少なくとも一部を含む観

10

20

30

40

50

察画像と観察画像の周囲を覆うマスク画像とを有する表示画像を作成する内視鏡プロセッサであって、基準となる周囲環境の照度である基準照度、基準となるマスク画像の輝度である基準マスク輝度、表示画像を表示するモニタに表示させる白色の測色値および輝度である基準白色測色値および基準白色輝度およびモニタにおいてマスク画像の内部に表示させる第1の色の測色値である第1の基準測色値に基づいて算出された第1の色の見え属性の値を第1の基準見え属性値として記憶する第1のメモリと、内視鏡を用いて被写体像を観察する周囲環境の照度である観察照度、被写体像を観察するときのマスク画像の輝度である観察マスク輝度、被写体を観察するときモニタに表示させる白色の測色値および輝度である観察白色測色値および観察白色輝度およびモニタにおいてマスク画像の内部に表示させる第1の色の測色値である第1の観察測色値の実測値を受信する受信部と、受信部に受信された観察照度、観察マスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度および第1の観察測色値の実測値に基づいて第1の色の見え属性の値である第1の観察見え属性値を算出する算出部と、第1の観察見え属性値が第1の基準見え属性値に近付くように観察マスク輝度に対応するマスク画像の信号成分であるマスク輝度信号を補正する補正部と、補正部により補正されたマスク輝度信号を記憶する第2のメモリと、第2のメモリに記憶されたマスク輝度信号に対応する観察マスク輝度であるマスク画像を用いて表示画像を作成する作成部とを備えることを特徴としている。

10

【0007】

また、第1の観察見え属性値を算出するマスク設定モードを起動させる入力を受ける第1の入力部と、第1の入力部への入力に基づいてマスク設定モードを開始するとマスク画像の内部に白色と第1の色を含む表示画像に対応する画像信号をモニタに送信する第1の送信部とを備え、受信部はマスク設定モードにおいて観察照度、観察マスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度および第1の観察測色値の実測値を受信可能であり、算出部はマスク設定モードにおいて受信した観察照度、観察マスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度および第1の観察測色値の実測値に基づいて第1の観察見え属性値を算出し、補正部はマスク設定モードにおいて第1の観察見え属性値を第1の基準見え属性値に近付くようにマスク輝度信号を補正することが好ましい。

20

【0008】

また、補正部、送信部、受信部および算出部の動作を制御する制御部を備え、補正部は第1の観察見え属性値と第1の基準見え属性値に差がある場合にマスク設定モードにおいてモニタに送信した画像信号に含まれるマスク輝度信号を単位変化量だけ変化させる補正をし、送信部は補正部により補正されたマスク輝度信号に対応する輝度のマスク画像を含む表示画像に対応する画像信号を前記モニタに送信し、受信部は再送信された表示画像をモニタに送信後観察マスク輝度の実測値を受信可能であり、算出部は受信部により再度受信された観察マスク輝度に基づいて第1の観察見え属性値を算出し、制御部は第1の観察見え属性値と第1の基準見え属性値との差が最小となるまで補正部による単位変化量の補正、送信部による画像信号の送信、受信部による観察マスク輝度の受信および算出部による第1の観察見え属性値の算出を実行させ第1の観察見え属性値と第1の基準見え属性値との差が最小となる時の設定値を前記第2のメモリに格納することが好ましい。

30

【0009】

また、受信部は数値を入力可能な第2の入力部を有し、第2の入力部への数値の入力により観察照度、マスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度および第1の観察測色値の実測値の少なくとも一つが受信されることが好ましい。

40

【0010】

また、受信部はマスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度および第1の観察測色値を検出する測色機に接続可能であって、マスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度および第1の観察測色値の実測値を測色機から受信することが好ましい。

【0011】

また、受信部は内視鏡に設けられる撮像素子または内視鏡に接続されるアドオンカメラに設けられる撮像素子に接続可能であって、マスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度

50

および第 1 の観察測色値の実測値を撮像素子が生成する画像信号として受信することが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、第 1 のメモリは基準照度、基準マスク輝度、基準白色測色値、基準白色輝度およびモニタにおいてマスク画像の内部に表示させる第 1 の色と異なる第 2 の色の測色値である第 2 の基準測色値に基づいて算出された第 2 の色の見え属性の値を第 2 の基準見え属性値として記憶し、受信部は被写体を観察するときにモニタにおいてマスク画像の内部に表示させる第 2 の色の測色値である第 2 の観察測色値の実測値を受信し、算出部は観察照度、観察マスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度および第 2 の観察測色値の実測値に基づいて第 2 の色の見え属性の値である第 2 の観察見え属性値を算出し、補正部は第 2 の観察見え属性値が第 2 の基準見え属性値に近づくようにマスク輝度信号を補正することが好ましい。

10

【 0 0 1 3 】

また、第 1 の基準見え色値を算出する初期設定モードを起動させる入力を受ける第 3 の入力部と、第 3 の入力部への入力に基づいて初期設定モードを開始すると所定の輝度であるマスク画像の内部に白色と第 1 の色とを含む表示画像をモニタに送信する第 2 の送信部とを備え、受信部は初期設定モードにおいて基準照度、基準マスク輝度、基準白色測色値、基準白色輝度および第 1 の基準測色値の実測値を受信可能であり、算出部は初期設定モードにおいて受信した基準照度、基準マスク輝度、基準白色測色値、基準白色輝度および第 1 の基準測色値の実測値に基づいて第 1 の基準見え属性値を算出し、第 1 のメモリは初期設定モードにおいて算出された第 1 の基準見え属性値を記憶することが好ましい。

20

【 0 0 1 4 】

また、本発明の内視鏡ユニットは、内視鏡に観察される被写体像の少なくとも一部を含む観察画像と観察画像の周囲を覆うマスク画像とを有する表示画像を作成する内視鏡ユニットであって、基準となる周囲環境の照度である基準照度、基準となるマスク画像の輝度である基準マスク輝度、表示画像を表示するモニタに表示させる白色の測色値および輝度である基準白色測色値および基準白色輝度およびモニタにおいてマスク画像の内部に表示させる第 1 の色の測色値である第 1 の基準測色値に基づいて算出された第 1 の色の見え属性の値を第 1 の基準見え属性値として記憶する第 1 のメモリと、内視鏡を用いて被写体像を観察する周囲環境の照度である観察照度、被写体像を観察するときのマスク画像の輝度である観察マスク輝度、被写体を観察するときにモニタに表示させる白色の測色値および輝度である観察白色測色値および観察白色輝度およびモニタにおいてマスク画像の内部に表示させる第 1 の色の測色値である第 1 の観察測色値の実測値を受信する受信部と、受信部に受信された観察照度、観察マスク輝度、観察白色測色値、観察白色輝度および第 1 の観察測色値の実測値に基づいて第 1 の色の見え属性の値である第 1 の観察見え属性値を算出する算出部と、第 1 の観察見え属性値が第 1 の基準見え属性値に近づくように観察マスク輝度に対応するマスク画像の信号成分であるマスク輝度信号を補正する補正部と、補正部により補正されたマスク輝度信号を記憶する第 2 のメモリと、第 2 のメモリに記憶されたマスク輝度信号に対応する観察マスク輝度であるマスク画像を用いて表示画像を作成する作成部とを備えることを特徴としている。

30

40

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、モニタの設置される場所によらず同じ色を使用者に同じ色であると知覚させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を適用した内視鏡プロセッサを含む内視鏡ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 2】表示画像の作成方法を概念的に示す図である。

【図 3】マスク設定用チャート画像の図である。

50

【図４】初期設定モードにおいてシステムコントローラが実行する処理を示すフローチャートである。

【図５】マスク輝度設定モードにおいてシステムコントローラが実行する処理を示すフローチャートである。

【図６】本発明の第２の実施形態を適用した内視鏡プロセッサを含む内視鏡ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図１は、本発明の第１の実施形態を適用した内視鏡プロセッサを有する内視鏡ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【００１８】

内視鏡ユニット１０は、内視鏡プロセッサ２０、電子内視鏡３０、およびモニタ１１によって構成される。内視鏡プロセッサ２０は、電子内視鏡３０、およびモニタ１１に接続される。

【００１９】

内視鏡プロセッサ２０から被写体を照明するための照明光が電子内視鏡３０に供給される。照明光を照射された被写体が電子内視鏡３０により撮像される。電子内視鏡３０の撮像により生成する画像信号が内視鏡プロセッサ２０に送られる。

【００２０】

内視鏡プロセッサ２０では、電子内視鏡３０から得られた画像信号に対して所定の信号処理が施される。所定の信号処理を施した画像信号はモニタ１１に送信され、送信された画像信号に相当する画像がモニタ１１に表示される。

【００２１】

次に、電子内視鏡３０の構成について説明する。電子内視鏡３０には、ライトガイド３１および撮像素子３２などが設けられる。

【００２２】

ライトガイド３１は、内視鏡プロセッサ２０と接続されるコネクタ３３から挿入管３４の先端まで延設される。内視鏡プロセッサ２０から供給される照明光がライトガイド３１の入射端に入射される。入射端に入射した照明光は出射端まで伝達される。出射端に伝達された照明光が、挿入管３４の先端方向の被写体に照射される。

【００２３】

照明光が照射された被写体の反射光による光学像が、挿入管３４の先端に設けられた撮像素子３２の受光面に到達する。撮像素子３２は、一定の周期、例えば、１／６０秒毎に１フレームの画像信号を生成するように制御される。

【００２４】

次に、内視鏡プロセッサ２０の構成について説明する。内視鏡プロセッサ２０には光源システム２１、第１、第２の映像信号処理回路２２ａ、２２ｂ、メモリ２３（第１、第２のメモリ）、システムコントローラ２４（制御部）、タイミングコントローラ２５、入力部２６（第１～第３の入力部）、およびマスク輝度生成回路２７（算出部）などが設けられる。

【００２５】

光源システム２１からは照明光が出射される。電子内視鏡３０を内視鏡プロセッサ２０に接続すると、光源システム２１はライトガイド３１と光学的に接続される。光源システム２１が出射する照明光はライトガイド３１の入射端に入射される。

【００２６】

電子内視鏡３０を内視鏡プロセッサ２０に接続すると、撮像素子３２は第１の映像信号処理回路２２ａに電氣的に接続される。撮像素子が生成し送信した画像信号は第１の映像信号処理回路２２ａに受信される。

【００２７】

10

20

30

40

50

第 1 の映像信号処理回路 2 2 a では、ホワイトバランス処理や色補間処理などの所定の信号処理が施される。第 1 の映像信号処理回路 2 2 a はメモリ 2 3 に接続される。所定の信号処理が施された画像信号はメモリ 2 3 に格納される。

【 0 0 2 8 】

メモリ 2 3 は第 2 の映像信号処理回路 2 2 b (作成部、第 1、第 2 の送信部) に接続される。メモリ 2 3 に格納された画像信号は第 2 の映像信号処理回路 2 2 b に送信される。第 2 の映像信号処理回路 2 2 b では、マスク処理が画像信号に施される。

【 0 0 2 9 】

ここでマスク処理について説明する。電子内視鏡 3 0 の挿入管 3 4 の先端に配置可能な光学系には制約があり、撮像素子 3 2 の受光面の周囲近辺の光学像は光量不足や収差を生じ、観察に不適となることが一般的である。

10

【 0 0 3 0 】

そこで、図 2 に示すように、撮像素子 3 2 の受光面全体 E S の中で中心付近の画像に対応する信号成分を観察画像 O I と、観察画像 O I の周囲を覆う黒色のマスクであるマスク画像 M I とを組合わせた表示画像 D I が作成される。なお、マスク画像 M I の輝度は、後述するように、マスク輝度設定モードにおいて定められる。

【 0 0 3 1 】

マスク処理により表示画像 D I に相当する画像信号に変換される。マスク処理が施された画像信号に対して、第 2 の映像信号処理回路 2 2 b ではさらに所定の信号処理が施される。所定の信号処理が施された画像信号が、映像信号としてモニタ 1 1 に送信される。

20

【 0 0 3 2 】

前述のように、1 / 6 0 秒毎に画像信号は生成され、モニタ 1 1 に送信される。モニタ 1 1 に表示する画像を 1 / 6 0 秒毎に切替えることにより、モニタ 1 1 にはリアルタイムの動画が表示される。

【 0 0 3 3 】

第 1、第 2 の映像信号処理回路 2 2 a、2 2 b、およびメモリ 2 3 は、バス 2 8 (受信部) を介してシステムコントローラ 2 4 およびタイミングコントローラ 2 5 に接続される (図 1 参照)。システムコントローラ 2 4 により、第 1、第 2 の映像信号処理回路 2 2 a、2 2 b、およびメモリ 2 3 の動作が制御される。また、タイミングコントローラ 2 5 により、第 1、第 2 の映像信号処理回路 2 2 a、2 2 b、およびメモリ 2 3 の動作の時期が制御される。

30

【 0 0 3 4 】

また、バス 2 8 は入力部 2 6 およびマスク輝度生成回路 2 7 にも接続される。入力部 2 6 には使用者による様々な入力操作が可能で、入力操作に応じてシステムコントローラ 2 4 は各部位を制御する。また、マスク輝度生成回路 2 7 では、マスク輝度設定モードにおいてマスク画像 M I の輝度が算出される。

【 0 0 3 5 】

次に、内視鏡プロセッサ 2 0 によるマスク画像 M I の輝度の設定方法について説明する。マスク画像 M I の輝度の設定のために、内視鏡プロセッサ 2 0 には、マスク初期設定モードとマスク輝度設定モードとが動作モードとして設けられる。

40

【 0 0 3 6 】

マスク初期設定モードでは、色の見え属性の基準値が算出され、メモリ 2 3 に格納される。なお、色の見え属性の基準値とは、基準とする周囲環境において、基準となる輝度のマスク画像に囲まれた観察画像としてモニタ 1 1 に表示される色の見え属性の値である。

【 0 0 3 7 】

マスク輝度設定モードでは、モニタ 1 1 が設置された環境において最適なマスク画像 M I の輝度に対応する輝度信号成分が算出され、メモリ 2 3 に格納される。なお、モニタ 1 1 が設置された周囲環境において、観察画像としてモニタ 1 1 に表示させた所定の色の見え属性の値をメモリ 2 3 に格納された基準値に一致させるマスク画像 M I の輝度が最適な輝度として、輝度信号成分は算出される。メモリ 2 3 に格納された輝度信号成分が、以後

50

の被写体観察時のマスク画像の輝度を定めるのに用いられる。

【 0 0 3 8 】

マスク初期設定モードは、入力部 2 6 へのモード切替えの操作を行うことにより、開始される。マスク初期設定モードにおいて、システムコントローラ 2 4 は、メモリ 2 3 に格納されたチャート画像信号をモニタ 1 1 に送信させ、チャート画像信号に相当するマスク設定用チャート画像をモニタ 1 1 に表示させる。

【 0 0 3 9 】

マスク設定用チャート画像 C I では、図 3 に示すように、観察画像 O I の表示領域が 3×3 の 9 つの領域 A 1 ~ A 9 に分けられる。各領域 A 1 ~ A 9 は単一の色であって、それぞれの領域毎に異なる色に表示される。

10

【 0 0 4 0 】

第 1 ~ 第 4 の領域 A 1 ~ A 4 は、彩色である第 1 ~ 第 4 の色で表示される。第 5 の領域 A 5 は白色に表示される。第 6 ~ 第 9 の領域 A 6 ~ A 9 は第 5 ~ 第 9 の色で表示される。なお、マスク設定用チャート画像 C I におけるマスク画像 M I の輝度は、推奨輝度として予め定められた輝度に定められている。

【 0 0 4 1 】

マスク初期設定モードでは、初期設定時の周囲照度（基準照度）として、モニタ 1 1 の設置場所における周囲の照度の実測値 $L_{s w 1}$ の入力求められる。

【 0 0 4 2 】

また、初期設定時にモニタ 1 1 に表示される第 1 ~ 第 4 および第 6 ~ 第 9 の色の三刺激値として、マスク設定用チャート画像 C I において表示した第 1 ~ 第 4 および第 6 ~ 第 9 の色の三刺激値の実測値（ $X_{1 1} \sim X_{1 4}$ 、 $Y_{1 1} \sim Y_{1 4}$ 、 $Z_{1 1} \sim Z_{1 4}$ ）、（ $X_{1 6} \sim X_{1 9}$ 、 $Y_{1 6} \sim Y_{1 9}$ 、 $Z_{1 6} \sim Z_{1 9}$ ）の入力が求められる。

20

【 0 0 4 3 】

また、初期設定時にモニタ 1 1 に表示される白色の三刺激値および輝度として、マスク設定用チャート画像 C I において表示した白色の三刺激値および輝度の実測値（ $X_{w 1}$ 、 $Y_{w 1}$ 、 $Z_{w 1}$ ）、 $L_{d w 1}$ の入力求められる。

【 0 0 4 4 】

また、初期設定時にモニタ 1 1 に表示されるマスク画像 M I の輝度として、マスク設定用チャート画像 M I におけるマスク画像 M I の輝度の実測値 $Y_{b 1}$ の入力求められる。

30

【 0 0 4 5 】

周囲の照度は照度計（図示せず）により測定され、それぞれの色の三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像 M I の輝度は測色機（図示せず）により測定される。測定された周囲の照度、三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像 M I の輝度は、入力部 2 6 への入力操作により入力可能である。

【 0 0 4 6 】

または、照度計および測色機の少なくとも一方が内視鏡プロセッサ 2 0 のコネクタ（図示せず）を介してバス 2 8 に接続可能であって、周囲の照度、三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像 M I の輝度は、信号として内視鏡プロセッサ 2 0 に入力可能である。

【 0 0 4 7 】

40

周囲の照度、三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像 M I の輝度が入力されると、マスク輝度生成回路 2 7 において、マスク設定用チャート画像に表示した白色以外の 8 色、すなわち第 1 ~ 第 4 の色および第 6 ~ 第 9 の色の見え属性の値が、上述の基準値として算出される。以下に色の見え属性の値の算出について説明する。

【 0 0 4 8 】

マスク輝度生成回路 2 7 では、C I E C A M 0 2 の順方向モデルにより、周囲の照度、モニタ 1 1 に表示される特定の色の三刺激値、モニタ 1 1 に表示される白色の三刺激値、モニタ 1 1 に表示される白色の輝度、およびマスク画像 M I の輝度の実測値から、色の見え属性として、特定の色の明度およびデカルト座標が算出される。

【 0 0 4 9 】

50

前述のように、内視鏡プロセッサ20には、初期設定時の周囲の照度 L_{sw1} 、モニタ11の白色の三刺激値(X_{w1} 、 Y_{w1} 、 Z_{w1})、モニタ11の白色の輝度 L_{dw1} 、およびマスク画像の輝度 Y_{b1} が入力される。さらに、内視鏡プロセッサ20には、初期設定時の第1～第4および第6～第9の色の三刺激値($X_{11} \sim X_{14}$ 、 $Y_{11} \sim Y_{14}$ 、 $Z_{11} \sim Z_{14}$)および($X_{16} \sim X_{19}$ 、 $Y_{16} \sim Y_{19}$ 、 $Z_{16} \sim Z_{19}$)が入力されるので、初期設定における第1～第4および第6～第9の色の見え属性(明度、デカルト座標)が算出される。

【0050】

算出された初期設定における色の見え属性、すなわち第1～第4および第6～第9の初期明度 $J_{11} \sim J_{14}$ 、 $J_{16} \sim J_{19}$ 、第1～第4および第6～第9の初期デカルト座標($a_{c11} \sim a_{c14}$ 、 $b_{c11} \sim b_{c14}$)、($a_{c16} \sim a_{c19}$ 、 $b_{c16} \sim b_{c19}$)がそれぞれの色の基準値としてメモリ23に格納される。

10

【0051】

以下に、初期設定時の第1の色の三刺激値を用いて、第1の色の初期明度 J_{11} 、第1の色の初期デカルト座標(a_{c11} 、 b_{c11})の算出方法について説明する。なお、他の色の三刺激値に基づく、色の見え属性の算出も同様にして算出される。

【0052】

まず、初期設定時の周囲の照度 L_{sw1} および初期設定時のモニタ11の白色の輝度 L_{dw1} それぞれを(1)式における L_{sw} および L_{dw} に代入することにより初期設定における周囲比 $Sr1$ が算出される。

20

【0053】

【数1】

$$Sr = \frac{L_{sw}}{L_{dw}} \quad (1)$$

【0054】

表1に示すように、初期設定における周囲比 $Sr1$ に応じて、初期設定時の周囲の環境が平均的周囲、薄暗い周囲、および暗黒周囲に分類される。分類された周囲環境に応じて初期設定における観察パラメータ($c1$ 、 $Nc1$ 、 $F1$)が定められる。

【0055】

30

【表1】

観察条件	c	Nc	F
平均的周囲($Sr > 0.2$)	0.69	1.0	1.0
薄暗い周囲($Sr < 0.2$)	0.59	0.9	0.9
暗黒周囲($Sr = 0$)	0.525	0.8	0.8

【0056】

次に、初期設定時の第1の色の三刺激値(X_{11} 、 Y_{11} 、 Z_{11})を(2)式における(X 、 Y 、 Z)に代入することにより、初期設定における第1の色の一次変換座標(R_{11} 、 G_{11} 、 B_{11})が求められる。また、初期設定時にモニタ11に表示される白色の三刺激値(X_{w1} 、 Y_{w1} 、 Z_{w1})を(2)式における(X 、 Y 、 Z)に代入することにより、初期設定における白色の一次変換座標(R_{w1} 、 G_{w1} 、 B_{w1})が求められる。

40

【0057】

【数2】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.7328 & 0.4296 & -0.1624 \\ -0.7036 & 1.6975 & 0.0061 \\ 0.0030 & 0.0136 & 0.9834 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} \quad (2)$$

50

【 0 0 5 8 】

次に、初期設定時のモニタ 1 1 の白色の輝度 L_{dw1} を 5 で割ることにより、初期設定における順応輝度 L_{a1} が算出される。初期設定における順応輝度 L_{a1} と、表 1 に基づいて定められた初期設定における観察パラメータ F_1 を (3) 式における L_a および F に代入することにより、初期設定における順応係数 D_1 が算出される。

【 0 0 5 9 】

【 数 3 】

$$D = F \times \left[1 - \left(\frac{1}{3.6} \right) \times e^{\left(\frac{-(L_a + 42)}{92} \right)} \right] \quad (3) \quad 10$$

【 0 0 6 0 】

第 1 の一次変換座標 (R_{11} 、 G_{11} 、 B_{11})、白色の一次変換座標 (R_{w1} 、 G_{w1} 、 B_{w1})、初期設定時のモニタ 1 1 の白色の Y 刺激値 Y_{w1} 、および初期設定における順応係数 D_1 を、それぞれ (4) ~ (6) 式における (R 、 G 、 B)、(R_w 、 G_w 、 B_w)、 Y_w 、および D に代入することにより、第 1 の色の二次変換座標 (R_{c11} 、 G_{c11} 、 B_{c11}) が算出される。

【 0 0 6 1 】

【 数 4 】

$$R_c = \left[\frac{Y_w \times D}{R_w} + (1 - D) \right] \times R \quad (4) \quad 20$$

【 数 5 】

$$G_c = \left[\frac{Y_w \times D}{G_w} + (1 - D) \right] \times G \quad (5)$$

【 数 6 】

$$B_c = \left[\frac{Y_w \times D}{B_w} + (1 - D) \right] \times B \quad (6) \quad 30$$

【 0 0 6 2 】

次に、初期設定における順応輝度 L_{a1} を (7) 式における L_a に代入することにより初期設定における第 1 の係数 k_1 が算出される。

【 0 0 6 3 】

【 数 7 】

$$k = \frac{1}{5 \times L_a + 1} \quad (7)$$

【 0 0 6 4 】

(7) 式により算出された初期設定における第 1 の係数 k_1 および初期設定における順応輝度 L_{a1} をそれぞれ、(8) 式における k および L_a に代入することにより、初期設定における第 2 の係数 F_{11} が算出される。

【 0 0 6 5 】

【 数 8 】

$$F_l = 0.2 \times k^4 \times (5 \times L_a) + 0.1 \times (1 - k^4)^2 \times (5 \times L_a)^{1/3} \quad (8)$$

【 0 0 6 6 】

初期設定時のモニタ 1 1 の白色の Y 刺激値 Y_{w1} およびマスク画像 M_I の輝度 Y_{b1} を 50

それぞれ、(9) 式における Y_w および Y_b に代入することにより、初期設定における第 1 の色に対する第 3 の係数 n_{11} が算出される。

【 0 0 6 7 】

【 数 9 】

$$n = \frac{Y_b}{Y_w} \quad (9)$$

【 0 0 6 8 】

(9) 式により算出された第 3 の係数 n_{11} を (1 0)、(1 1) 式における n に代入することにより、初期設定における第 1 の色に対する第 4、第 5、および第 6 の係数 N_{bb} 、 N_{cb} 、 z_{11} が算出される。

10

【 0 0 6 9 】

【 数 1 0 】

$$N_{bb} = N_{cb} = 0.725 \times \left(\frac{1}{n} \right)^{0.2} \quad (10)$$

【 数 1 1 】

$$z = 1.48 + \sqrt{n} \quad (11)$$

【 0 0 7 0 】

20

次に、初期設定における第 1 の色の二次変換座標 (R_{c11} 、 G_{c11} 、 B_{c11}) を、(1 2) 式における (R_c 、 G_c 、 B_c) に代入することにより、初期設定における第 1 の色の三次変換座標 (R'_{11} 、 G'_{11} 、 B'_{11}) が算出される。

【 0 0 7 1 】

【 数 1 2 】

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = M_{pbe} M^{-1} cat02 \begin{pmatrix} R_c \\ G_c \\ B_c \end{pmatrix} \quad (12)$$

30

【 0 0 7 2 】

なお (1 2) 式における行列は (1 3)、(1 4) 式に挙げられる。

【 0 0 7 3 】

【 数 1 3 】

$$M_{pbe} = \begin{pmatrix} 0.38971 & 0.68898 & -0.07868 \\ -0.22981 & 1.18340 & 0.04641 \\ 0.00000 & 0.0000 & 1.00000 \end{pmatrix} \quad (13)$$

【 数 1 4 】

40

$$M^{-1} cat02 = \begin{pmatrix} 1.096124 & -0.278869 & 0.182745 \\ 0.454369 & 0.473533 & 0.072098 \\ -0.009628 & -0.005698 & 1.015326 \end{pmatrix} \quad (14)$$

【 0 0 7 4 】

(1 2) 式により算出された第 1 の色の三次変換座標 (R'_{11} 、 G'_{11} 、 B'_{11})、(8) 式により算出された第 2 の係数 F_{11} をそれぞれ、(1 5) ~ (1 7) 式における (R' 、 G' 、 B') および F_{11} に代入することにより、初期設定における第 1 の色の四次変換座標 (R'_{a11} 、 G'_{a11} 、 B'_{a11}) が算出される。なお、三次変換

50

座標 (R ' 1 1、G ' 1 1、B ' 1 1) が負である場合には、その絶対値を用い、(1 5) ~ (1 7) 式における商の項に - 1 を乗じて 0 . 1 に加えられる。

【 0 0 7 5 】

【数 1 5】

$$R'a = \frac{400 \times (Fl \times R'/100)^{0.42}}{27.13 + (Fl \times R'/100)^{0.42}} + 0.1 \quad (15)$$

【数 1 6】

$$G'a = \frac{400 \times (Fl \times G'/100)^{0.42}}{27.13 + (Fl \times G'/100)^{0.42}} + 0.1 \quad (16)$$

10

【数 1 7】

$$B'a = \frac{400 \times (Fl \times B'/100)^{0.42}}{27.13 + (Fl \times B'/100)^{0.42}} + 0.1 \quad (17)$$

【 0 0 7 6 】

(1 5) ~ (1 7) 式により算出された第 1 の色の四次変換座標 (R ' a 1 1、G ' a 1 1、B ' a 1 1) を (1 8)、(1 9) 式における (R ' a、G ' a、B ' a) に代入することにより、初期設定における第 1 の色のデカルト座標 (a 1 1、b 1 1) が算出される。

20

【 0 0 7 7 】

【数 1 8】

$$a = R'a - \frac{12 \times G'a}{11} + \frac{B'a}{11} \quad (18)$$

【数 1 9】

$$b = \frac{1}{9}(R'a + G'a - 2 \times B'a) \quad (19)$$

【 0 0 7 8 】

30

(1 8)、(1 9) 式により算出された第 1 の色のデカルト座標 (a 1 1、b 1 1) を (2 0) 式における (a、b) に代入することにより初期設定における第 1 の色の色相角 h 1 1 が算出される。

【 0 0 7 9 】

【数 2 0】

$$h = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right) \quad (20)$$

【 0 0 8 0 】

(2 0) 式により算出された第 1 の色の色相角 h 1 1 を、(2 1) 式における h に代入することにより初期設定における第 1 の色に対する第 7 の係数 e t 1 1 が算出される。

40

【 0 0 8 1 】

【数 2 1】

$$et = \frac{1}{4} \left\{ \cos \left(h \times \frac{\pi}{180} + 2 \right) + 3.8 \right\} \quad (21)$$

【 0 0 8 2 】

次に、(1 5) ~ (1 7) 式により算出された第 1 の色の四次変換座標 (R ' a 1 1、G ' a 1 1、B ' a 1 1) および (1 0) 式により算出された第 1 の色に対する第 4 の係数 N b b 1 1 をそれぞれ、(2 2) 式における (R ' a、G ' a、B ' a) および N b b

50

に代入することにより初期設定における第 1 の色の無彩色応答 A_{11} が算出される。また、第 1 の色の三刺激値 (X_{11} 、 Y_{11} 、 Z_{11}) の代わりに白色の三刺激値 (X_{w1} 、 Y_{w1} 、 Z_{w1}) を用いて、初期設定における白色の無彩色応答 A_{w1} も算出される。

【0083】

【数22】

$$A = \left(2 \times R'a + G'a + \frac{1}{20} \times B'a + 0.305 \right) \times Nbb \quad (22)$$

【0084】

(22) 式により算出された第 1 の色の無彩色応答 A_{11} 、白色の無彩色応答 A_{w1} 、表 1 に基づいて定められた観察パラメータ c_1 、および (11) 式により算出された第 6 の係数 z_{11} それぞれを、(23) 式における A 、 A_w 、 c 、および z に代入することにより初期設定における第 1 の色の明度 J_{11} が算出される。

10

【0085】

【数23】

$$J = 100 \left(\frac{A}{A_w} \right)^z \quad (23)$$

【0086】

次に、表 1 に基づいて定められた観察パラメータ Nc_1 、(10) 式において算出された第 1 の色に対する第 5 の係数 Ncb_{11} 、(21) 式において算出された第 1 の色に対する第 7 の係数 et_{11} 、(18)、(19) 式により算出された第 1 の色のデカルト座標 (a_{11} 、 b_{11})、および (15) ~ (17) 式により算出された第 1 の色の四次変換座標 ($R'a_{11}$ 、 $G'a_{11}$ 、 $B'a_{11}$) それぞれを、(24) 式における Nc 、 Ncb 、 et 、(a 、 b)、($R'a$ 、 $G'a$ 、 $B'a$) に代入することにより、初期設定における第 1 の色に対する一時的な値 t_{11} が算出される。

20

【0087】

【数24】

$$t = \frac{(50000/13) \times Nc \times Ncb \times et \sqrt{a^2 + b^2}}{R'a + G'a + (21/20) \times B'a} \quad (24)$$

30

【0088】

次に、(24) 式により算出された第 1 の色に対する一時的な値 t_{11} 、(23) 式により算出された第 1 の色の明度 J_{11} 、および (9) 式により算出された第 1 の色に対する第 3 の係数 n_{11} それぞれを、(25) 式における t 、 J 、および n に代入することにより初期設定における第 1 の色に対するクロマ C_{11} が算出される。

【0089】

【数25】

$$C = t^{0.9} \sqrt{\frac{J}{100}} \times (1.64 - 0.29^n)^{0.73} \quad (25)$$

40

【0090】

(25) 式により算出された第 1 の色に対するクロマ C_{11} および (20) 式により算出された第 1 の色に対する色相角 h_{11} それぞれを、(26)、(27) 式における C および h に代入することにより初期設定における第 1 の色に対するデカルト座標 (ac_{11} 、 bc_{11}) が算出される。

【0091】

【数26】

$$ac = C \times \cos(h) \quad (26)$$

50

【数 27】

$$bc = C \times \sin(h) \quad (27)$$

【0092】

(23)、(26)、および(27)式により算出された第1の色の見え属性(J11、ac11、bc11)が第1の色の基準値として、前述のようにメモリ23に格納される。同様にして、第2～第4および第6～第9の色の基準値も算出され、メモリ23に格納される。

【0093】

次に、マスク輝度設定モードにおけるマスク画像M1の輝度の算出について説明する。マスク輝度設定モードは、入力部26へのモード切替えの操作を行うことにより、開始される。マスク輝度設定モードにおいても、システムコントローラ24は、メモリ23に格納されたチャート画像信号をモニタ11に送信させ、マスク設定用チャート画像をモニタ11に表示させる。

10

【0094】

マスク輝度設定モードにおいても、輝度設定時の周囲照度として、モニタ11の設置場所における周囲の照度の実測値Lsw2の入力が求められる。

【0095】

また、輝度設定時にモニタ11に表示される第1～第4および第6～第9の色の三刺激値として、マスク設定用チャート画像C1において表示した第1～第4および第6～第9の色の三刺激値の実測値(X21～X24、Y21～Y24、Z21～Z24)、(X26～X29、Y26～Y29、Z26～Z29)の入力が求められる。

20

【0096】

また、輝度設定時にモニタ11に表示される白色の三刺激値および輝度として、マスク設定用チャート画像C1において表示した白色の三刺激値および輝度の実測値(Xw2、Yw2、Zw2)、Ldw2の入力が求められる。

【0097】

また、輝度設定時にモニタ11に表示されるマスク画像M1の輝度として、マスク設定用チャート画像C1におけるマスク画像M1の輝度の実測値Yb2の入力が求められる。

【0098】

初期設定モードと同様に、周囲の照度は照度計(図示せず)により測定され、それぞれの色の三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像M1の輝度は測色機(図示せず)により測定される。測定された周囲照度、三刺激値、白輝度、およびマスク画像M1の輝度は、入力部26への入力操作により入力可能である。

30

【0099】

また、初期設定モードと同様に、周囲照度、三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像M1の輝度は、信号として内視鏡プロセッサ20に入力されてもよい。

【0100】

周囲の照度、三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像M1の輝度が入力されると、初期設定モードと同様に、マスク輝度生成回路27により第1～第4の色および第6～第9の色の見え属性が算出される。

40

【0101】

すなわち、輝度設定における第1～第4および第6～第9の色の明度J21～J24、J26～J29、輝度設定における第1～第4および第6～第9の色のデカルト座標(ac21～ac24、bc21～bc24)、(ac26～ac29、bc26～bc29)が算出される。

【0102】

初期設定モードと異なり、マスク輝度設定モードでは、第1～第4の色および第6～第9の色の見え属性が算出されると、基準値との比較が行われる。基準値との比較は色毎に行われる。

50

【0103】

例えば、第1の色に関して、輝度設定における明度 J_{21} と基準値である明度 J_{11} との差、輝度設定におけるデカルト座標 a_{c21} と基準値であるデカルト座標 a_{c11} との差、および輝度設定におけるデカルト座標 b_{c21} と基準値であるデカルト座標 b_{c11} との差が算出される。

【0104】

マスク輝度生成回路27では、第1の色に対して算出された明度、デカルト座標の差の相乗平均値が第1の色の評価値として算出される。第2～第4および第6～第9の色に対しても同様の計算が行われ、第2～第4および第6～第9の色の評価値が算出される。

【0105】

次に、マスク輝度生成回路27では、第1～第4および第6～第9の色の評価値の相加平均値が算出される。算出された評価値は、表示中のマスク画像M Iの輝度 Y_{b2} に対応する輝度信号成分とともに一時的にメモリ23に格納される。

10

【0106】

評価値の格納を終えると、マスク輝度生成回路27はモニタ11に表示中のマスク画像M Iの輝度を変化させるように、第2の映像信号処理回路22bを制御する。輝度は、チャート画像信号のマスク画像に対応する成分の輝度信号成分を内視鏡プロセッサ20が調整可能な単位変化量だけ変えることにより、変えられる。

【0107】

マスク画像M Iの輝度を変化させると、再び、変化後のマスク画像M Iの輝度の実測値の入力が求められる。

20

【0108】

マスク画像M Iの輝度の実測値を再入力すると、再び、新たに入力された輝度における第1～第4および第6～第9の色の明度、第1～第4および第6～第9の色のデカルト座標が算出される。また、マスク輝度生成回路27では、算出した色の明度およびデカルト座標に基づいて、マスク画像M Iの輝度信号成分に対する評価値が算出され、メモリ23に格納される。

【0109】

以後、評価値が最低となるまで、マスク画像M Iの輝度の変化、実測値の入力要求、評価値の算出が繰り返される。評価値を最低にさせる輝度信号成分がメモリ23に格納される。格納された輝度信号成分は、通常観察時のマスク画像の輝度に対応する輝度信号成分に定められ、用いられる。

30

【0110】

次に、初期設定モードにおいてシステムコントローラ24により実行される各部位の動作の制御を図4のフローチャートを用いて説明する。前述のように、初期設定モードは入力部26への切替え操作が入力されるときに開始される。

【0111】

ステップS100において、メモリ23に格納されたチャート画像信号を第2の映像信号処理回路22bを介してモニタ11に送信させ、マスク設定用チャート画像をモニタ11に表示させる。チャート画像信号の送信指令後、ステップS101に進む。

40

【0112】

ステップS101では、周囲の照度、観察画像O Iに表示された色の三刺激値、観察画像O Iに表示された白色の輝度、およびマスク画像M Iの輝度の実測値の入力を要求する。例えば、マスク設定チャート画像C I上に、入力を要求するメッセージおよび入力欄をスーパーインポーズすることにより入力要求を行う。入力要求後、ステップS102に進む。

【0113】

ステップS102では、全入力要求項目の数値が入力されたか否かを判別する。入力要求項目すべてが入力されるまでステップS102を繰り返す。全入力要求項目が入力された場合にステップS103に進む。

50

【0114】

ステップS103では、入力された周囲の照度、三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像MIの輝度に基づいて、第1～第4および第6～第9の色の基準値を算出する。基準値の算出後、ステップS104に進む。

【0115】

ステップS104では、ステップS103において算出した各色の基準値をメモリ23に格納する。メモリ23への格納後、初期設定モードを終了する。

【0116】

次に、マスク輝度設定モードにおいてシステムコントローラ24により実行される各部位の動作の制御を図5のフローチャートを用いて説明する。前述のようにマスク輝度設定モードは入力部26への切替え操作が入力されるときに開始される。

10

【0117】

ステップS200において、マスク画像MIの輝度に対応する輝度信号成分の初期設定を行う。なお、初期設定される輝度信号成分は、設定可能な最小値に定められている。すなわち、チャート画像信号のマスク画像MIにおける輝度信号成分を設定可能な最小値に変更させる。輝度信号成分の初期設定の終了後、ステップS201に進む。

【0118】

ステップS201では、新規に算出された評価値との比較に用いる評価閾値の初期設定を行う。なお、評価閾値の初期設定値は、十分大きな値であればどんな値でもよく、例えば内視鏡プロセッサ20の計算能力で設定可能な最大値に定められている。すなわち、設定可能な最大値を、評価閾値として設定する。評価閾値の初期設定後、ステップS202に進む。

20

【0119】

ステップS202では、ステップS200において設定した輝度信号成分を用いたマスク画像MIを含むチャート画像信号を第2の映像信号処理回路22bを介してモニタ11に送信させ、マスク設定用チャート画像CIをモニタ11に表示させる。チャート画像信号の送信後、ステップS203に進む。

【0120】

ステップS203では、必要な入力要求項目の実測値の入力を要求する。なお、マスク輝度設定モード開始後の最初の入力要求では、周囲の照度、観察領域に表示された色の三刺激値、観察領域に表示された白色の輝度、およびマスク画像MIの輝度の入力が求められ、以後は、マスク画像MIの輝度のみの入力が求められる。入力要求後、ステップS204に進む。

30

【0121】

ステップS204では、全入力要求項目の数値が入力されたか否かを判別する。入力要求項目すべてが入力されるまでステップS204を繰返す。全入力要求項目が入力された場合にステップS205に進む。

【0122】

ステップS205では、入力された周囲の照度、三刺激値、白色の輝度、およびマスク画像MIの輝度に基づいて、第1～第4および第6～第9の色の見え色属性を算出する。すなわち、各色の明度およびデカルト座標を算出する。見え色属性の算出後、ステップS206に進む。

40

【0123】

ステップS206では、メモリ23に格納された基準値とステップS205において算出した見え色属性を用いて、評価値を算出する。評価値の算出後、ステップS207に進む。

【0124】

ステップS207では、ステップS206において算出した評価値が設定されている評価閾値未満であるか否かを判別する。評価値が評価閾値未満である場合には、ステップS208に進む。評価値が評価閾値以上である場合には、ステップS210に進む。

50

【0125】

ステップS208では、ステップS206で算出した評価値を新たな評価閾値に更新する。評価閾値の更新後、ステップS209に進む。

【0126】

ステップS209では、設定されている輝度信号成分の値に単位変化量を加え、新たな輝度信号成分に更新する。輝度信号成分の更新後、ステップS202に戻る。以後、ステップS207において評価値が評価閾値以上になるまで、ステップS202～S209の処理を繰返す。

【0127】

ステップS210では、設定されている輝度信号成分の値から単位変化量を減じ、新たな輝度信号成分に更新する。輝度信号成分の更新後、ステップS211に進む。

10

【0128】

ステップS211では、ステップS210において更新した輝度信号成分を観察時のマスク画像M1の輝度の設定のためにメモリ23に格納する。輝度信号成分の格納後、マスク輝度設定モードを終了する。

【0129】

以上のように、第1の実施形態を適用した内視鏡プロセッサによれば、周囲の明るさに関わらず、観察画像として表示される色が同一であると使用者に知覚させることが可能である。

【0130】

20

例をあげて説明すると、推奨される明るさである基準室内において、推奨される輝度のマスク画像の内部に表示される色の見え色属性が、初期設定モードで算出され、格納される。以後、モニタ11の設置場所が変えられた場合、または明るさが変わった場合であっても、変更後の環境に対してマスク輝度設定モードでマスク画像M1の輝度を新たに定めることにより、基準室内における推奨されるマスク画像M1の内部に表示される色と同じ色が表示されると、使用者に知覚される。

【0131】

次に、本発明の第2の実施形態を適用した内視鏡プロセッサについて説明する。第2の実施形態の内視鏡プロセッサは、測色機を用いずに三刺激値、モニタに表示される色の輝度を検出可能である点において第1の実施形態と異なる。以下、第1の実施形態と異なる点を中心に説明する。なお、第1の実施形態と同じ機能を有する部位には、同じ符号を付す。

30

【0132】

図6に示すように、第2の実施形態における電子内視鏡30およびモニタ11の構成および機能は第1の実施形態と同じである。また、マスク輝度生成回路270の機能および初期設定モードおよびマスク輝度設定モードにおけるシステムコントローラ240による撮像素子32の制御以外の第2の実施形態における内視鏡プロセッサ200の構成および機能は、第1の実施形態と同じである。

【0133】

第2の実施形態におけるマスク輝度生成回路270は、第1の実施形態におけるマスク輝度生成回路27と同じ機能が設けられる。さらに、第2の実施形態におけるマスク輝度生成回路270には、原色信号成分から三刺激値への変換機能が設けられる。すなわち、画像信号に含まれるRGB信号成分が三刺激値XYZに変換される。

40

【0134】

また、マスク輝度生成回路270には、原色信号成分から輝度信号成分の算出機能も設けられる。すなわち、画像信号に含まれるRGB信号成分から輝度信号成分が算出される。

【0135】

第2の実施形態におけるシステムコントローラ240は、初期設定モードおよびマスク輝度設定モードにおいて以下に説明するように撮像素子32およびマスク輝度生成回路2

50

70を制御する。

【0136】

両モードにおいて、システムコントローラ240により周囲照度の実測値のみの入力、第1の実施形態と同様に求められる。第1の実施形態と同様に照度計により検出された値が使用者により入力される。

【0137】

第1の実施形態と異なり、両モードにおいてシステムコントローラ240は、第1～第9の領域A1～A9およびマスク画像MI（図3参照）を撮影するように要求する。例えば、マスク設定チャート画像CI上に、“第1の領域を撮影して下さい”のようなメッセージがスーパーインポーズされる。

10

【0138】

第1～第4および第6～第9の領域A1～A4、A6～A9を撮影することにより、第1～第4および第6～第9の色の原色信号が生成される。システムコントローラ240は、生成された第1～第4および第6～第9の色の原色信号を第1～第4および第6～第9の色の三刺激値に変換するように、マスク輝度生成回路270を制御する。

【0139】

第5の領域A5を撮影することにより、モニタ11に表示される白色の原色信号が生成される。システムコントローラ240は、生成された白色の原色信号に基づいて白色の三刺激値および輝度を算出するように、マスク輝度生成回路270を制御する。

20

【0140】

マスク画像MIを撮影することにより、マスク画像MIの原色信号が生成される。システムコントローラ240は、生成されたマスク画像の原色信号に基づいてマスク画像MIの輝度を算出するように、マスク輝度生成回路270を制御する。

【0141】

マスク輝度生成回路270では、入力された周囲照度の実測値、算出された各色の三刺激値、算出された白色の三刺激値および輝度、および算出されたマスク画像MIの輝度に基づいて、第1の実施形態と同様に色見え属性が算出される。したがって、初期設定モードでは基準値が算出され、マスク輝度設定モードでは輝度信号成分が生成され、メモリ23に格納される。

【0142】

以上のように、第2の実施形態を適用した内視鏡プロセッサ200によっても、周囲の明るさに関わらず、観察画像として表示される色が同一であると使用者に知覚させることが可能である。

30

【0143】

なお、第1、第2の実施形態におけるマスク輝度設定モードでは、評価値が最低になるまでマスク画像MIの輝度を变化させる構成であるが、評価値が最低となるまで変化させなくてもよい。例えば、評価値が閾値未満になるときまでマスク画像MIの輝度を变化させる構成であっても第1、第2の実施形態と同様の効果を得ることが可能である。少なくとも、輝度設定において算出される色見え属性の値が基準値に近づくようにマスク画像MIの輝度を变化させる構成であれば、従来に比べて知覚的な色の同一性を保つことは可能である。

40

【0144】

また、第1、第2の実施形態におけるマスク輝度設定モードでは、マスク画像MIの輝度に対応する輝度信号成分を単位変化量ずつ変化させる構成であるが、このような構成に限られない。他のいかなる方法によって輝度信号成分を変化させてもよい。

【0145】

また、第1、第2の実施形態において、初期設定モードが設けられるが、初期設定モードは設けられなくてもよい。推奨される周囲照度、推奨されるモニタ11の白色の三刺激値、推奨される白色の輝度、推奨されるマスク画像MIの輝度と想定される任意の色の三刺激値に基づいて、想定される任意の色の見え属性を予め算出し、メモリ23に格納する

50

構成であってもよい。

【 0 1 4 6 】

また、第 1、第 2 の実施形態において、第 1 ～ 第 4 および第 6 ～ 第 9 の色の見え属性に基づいて、マスク画像 M I の輝度を定める構成であるが、用いる色は 8 つでなくてもよい。単一の色でもよいし、2 以上の色を用いてもよい。

【 0 1 4 7 】

また、第 1、第 2 の実施形態における初期設定モードおよびマスク輝度設定モードでは、マスク画像 M I の内部に 9 色の色を表示したマスク設定用チャート画像 C I が表示されるが、少なくともマスク画像 M I に用いる色、白色、およびそれ以外の色を表示させれば第 1、第 2 の実施形態と同様の効果を得ることが可能である。

10

【 0 1 4 8 】

また、第 1、第 2 の実施形態では、色の見え属性として明度、デカルト座標を用いてマスク画像 M I の輝度を定める構成であるが、他の色の見え属性を用いてもよい。例えば、C I E C A M 0 2 では、明度、色相角、およびクロマ以外にも色相成分 H、明るさ Q、飽和度 s、およびカラフルネス M を色の見え属性として算出することも可能であり、これらの項目を用いてマスク画像 M I の輝度を定める構成であってもよい。また、用いる属性は 3 種類に限定されない。

【 0 1 4 9 】

また、第 1、第 2 の実施形態では、C I E C A M 0 2 の順方向モデルにより色の見え属性が算出される構成であるが、従来公知の他の色の見えモデルにより色の見え属性を算出する構成であってもよい。

20

【 0 1 5 0 】

また、第 1、第 2 の実施形態では、電子内視鏡が用いられる構成であるが、ファイバ스코ープに接続されるアドオンカメラに適用することも可能である。

【 符号の説明 】

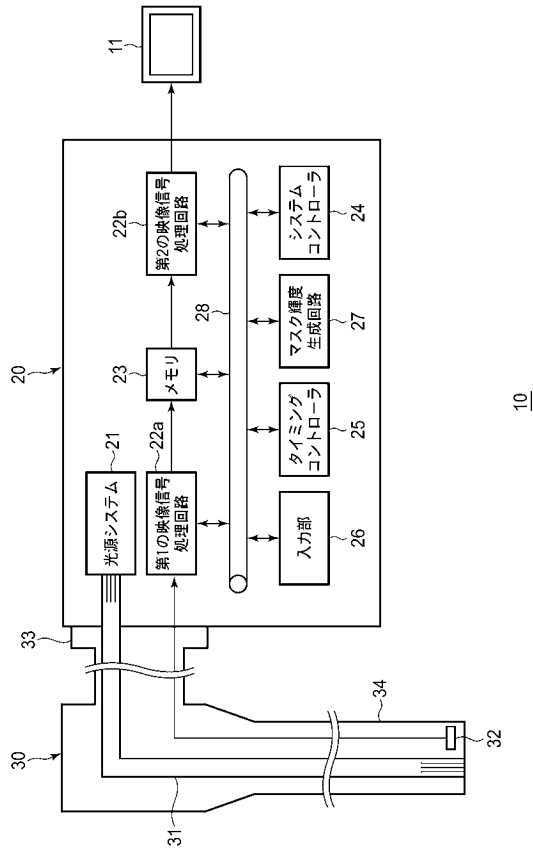
【 0 1 5 1 】

- 1 0 内視鏡ユニット
- 1 1 モニタ
- 2 0、2 0 0 内視鏡プロセッサ
- 2 2 a、2 2 b 第 1、第 2 の映像信号処理回路
- 2 3 メモリ
- 2 4、2 4 0 システムコントローラ
- 2 6 入力部
- 2 7、2 7 0 マスク輝度生成回路
- 3 0 電子内視鏡
- A 1 ～ A 9 第 1 ～ 第 9 の領域
- C I マスク設定用チャート画像
- D I 表示画像
- M I マスク画像
- O I 観察画像

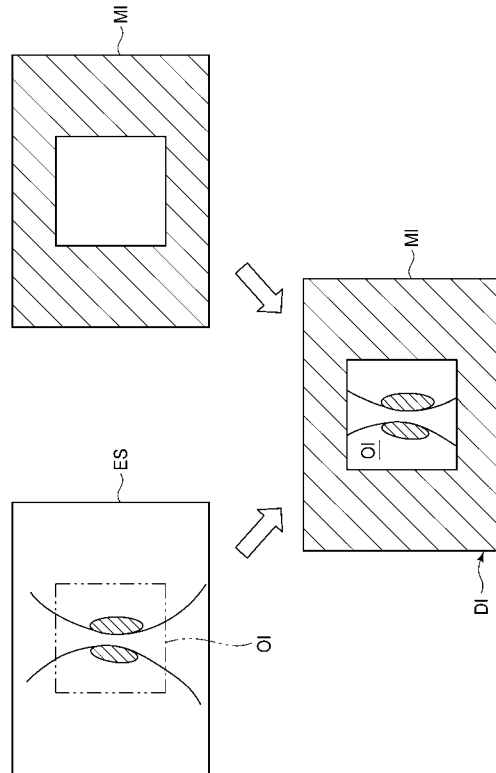
30

40

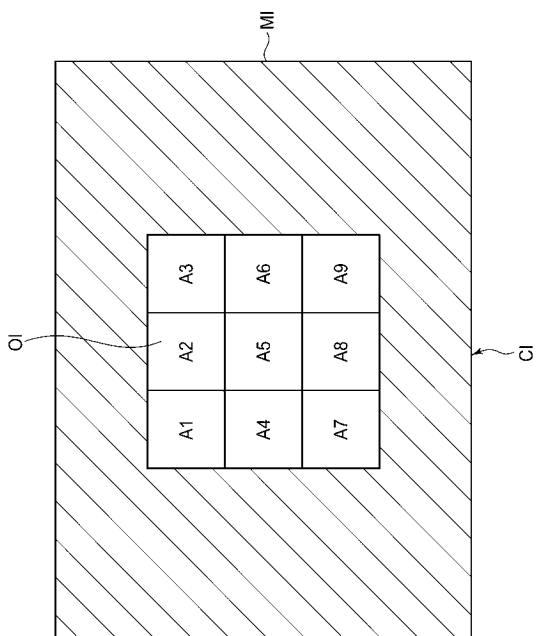
【図 1】



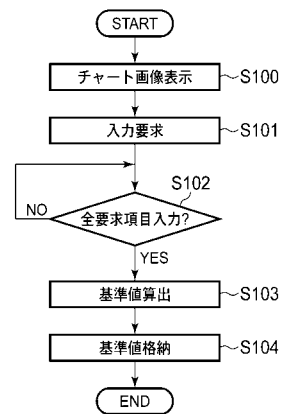
【図 2】



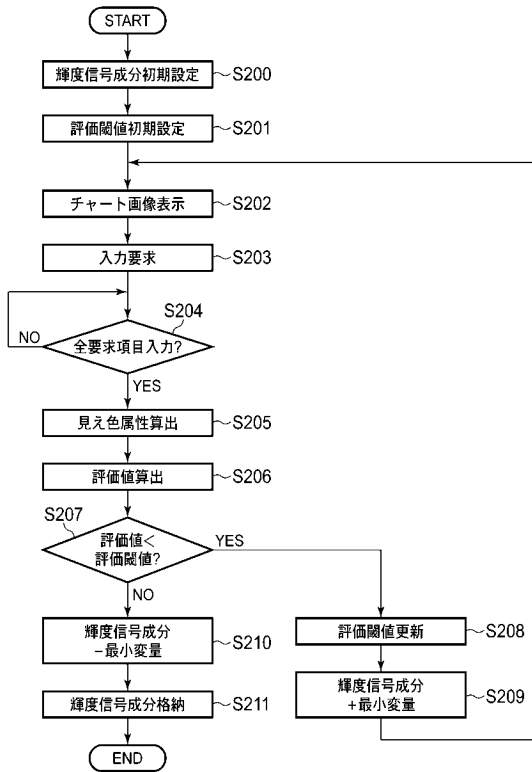
【図 3】



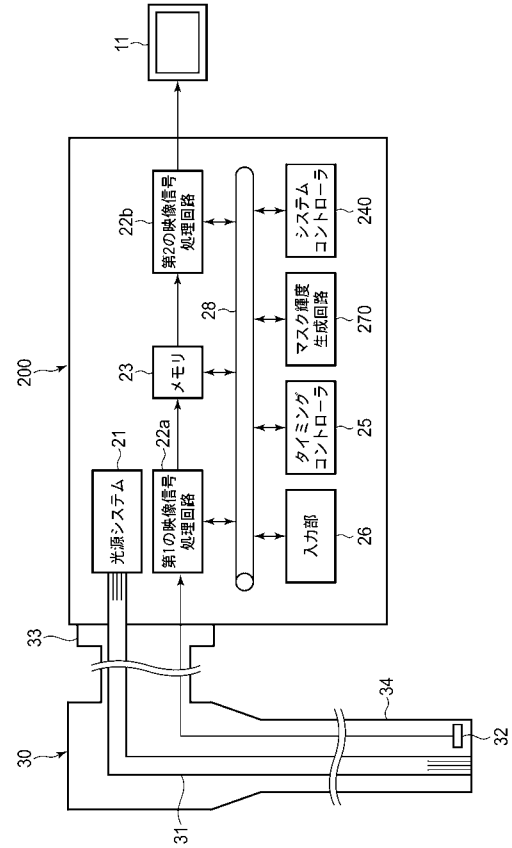
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 CA11 GA02 GA05 GA06 GA10 GA11
4C061 CC06 NN05 TT01 TT03 TT04 TT07 TT13
4C161 CC06 NN05 TT01 TT03 TT04 TT07 TT13
5C054 EJ01 EJ02 FB03 FC07 GA04 GB04 GD03 HA12

专利名称(译)	内窥镜处理器和内窥镜单元		
公开(公告)号	JP2011212150A	公开(公告)日	2011-10-27
申请号	JP2010082081	申请日	2010-03-31
[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		
[标]发明人	太田紀子		
发明人	太田 紀子		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/NN05 4C061/TT01 4C061/TT03 4C061/TT04 4C061/TT07 4C061/TT13 4C161/CC06 4C161/NN05 4C161/TT01 4C161/TT03 4C161/TT04 4C161/TT07 4C161/TT13 5C054/EJ01 5C054/EJ02 5C054/FB03 5C054/FC07 5C054/GA04 5C054/GB04 5C054/GD03 5C054/HA12		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在任何地方保持内窥镜图像颜色的统一可见性。解决方案：内窥镜处理器20包括：第二视频信号处理电路22b;记忆23;存储器23存储第一至第四和第六至第九颜色的参考值。在掩模亮度设置模式中，掩模亮度产生电路27基于环境照度，掩模图像的亮度，观察图像的白色亮度，计算第一至第四和第六至第九颜色的可见性属性，观察图像的白色三刺激值和第一至第四和第六至第九颜色的三刺激值。掩模亮度产生电路27校正掩模图像的亮度，使得第一至第四和第六至第九颜色的可见性属性接近第一至第四和第六至第九参考值。第二视频信号处理电路22b创建包括具有校正亮度的掩模图像的显示图像。

