

(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2016-129576

(P2016-129576A)

(43) 公開日 平成28年7月21日(2016.7.21)

(51) Int.CI.

**A61B 8/12 (2006.01)**  
**A61B 1/00 (2006.01)**  
**A61B 1/04 (2006.01)**

F 1

A 6 1 B 8/12  
A 6 1 B 1/00 3 0 0 F  
A 6 1 B 1/04 3 7 0

テーマコード(参考)

4 C 1 6 1  
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日

特願2015-4620 (P2015-4620)  
平成27年1月14日 (2015.1.14)

(71) 出願人 000113263  
H O Y A 株式会社  
東京都新宿区西新宿六丁目 10 番 1 号  
(74) 代理人 100083286  
弁理士 三浦 邦夫  
(74) 代理人 100166408  
弁理士 三浦 邦陽  
(72) 発明者 秋野 總  
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  
F ターム(参考) 4C161 BB01 BB08 NN05 WW02 WW14  
WW16 XX01  
4C601 EE10 FE02 GA19 LL33

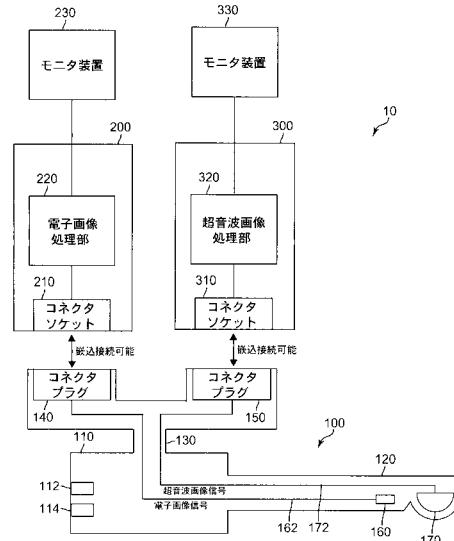
(54) 【発明の名称】超音波内視鏡用の画像処理装置及び画像処理方法

## (57) 【要約】

【課題】量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブの相対位置がばらついたとしても、観察画像中に超音波プローブを確実に映り込ませることができる超音波内視鏡用の画像処理装置及び画像処理方法を得る。

【解決手段】超音波プローブ検出部 224 は、撮影画像入力部 222 に入力した撮影画像中の超音波プローブ 170 の映り込み位置を検出する。電子マスクパターン生成部 225 は、超音波プローブ検出部 224 が検出した超音波プローブ 170 の映り込み位置に応じて、観察画像中にその映り込んだ超音波プローブ 170 の少なくとも一部を視認できるような電子マスクパターンを生成する。電子マスク処理部 226 は、撮影画像入力部 222 に入力した撮影画像に対して、電子マスクパターン生成部 225 が生成した電子マスクパターンの電子マスク処理を施して、超音波プローブ 170 の少なくとも一部を視認できるような観察画像を生成する。

【選択図】図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

体内挿入部の先端部に撮像素子と超音波プローブを設けた超音波内視鏡用の画像処理装置であって、

前記撮像素子によって撮像した前記超音波プローブが映り込んだ撮影画像を入力する撮影画像入力部と、

前記撮影画像入力部に入力した撮影画像に対して電子マスク処理を施すことにより観察画像を生成する観察画像生成部と、

を有し、

前記観察画像生成部は、

前記撮影画像入力部に入力した撮影画像中の前記超音波プローブの映り込み位置を検出する超音波プローブ検出部と、

前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの映り込み位置に応じて、前記観察画像中にその映り込んだ超音波プローブの少なくとも一部を視認できるような電子マスクパターンを生成する電子マスクパターン生成部と、

前記撮影画像入力部に入力した撮影画像に対して、前記電子マスクパターン生成部が生成した電子マスクパターンの電子マスク処理を施して、前記超音波プローブの少なくとも一部を視認できるような前記観察画像を生成する電子マスク処理部と、

を有することを特徴とする超音波内視鏡用の画像処理装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記超音波プローブ検出部は、前記超音波プローブの映り込み位置として、前記撮影画像における前記超音波プローブの端部位置を検出する超音波内視鏡用の画像処理装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記超音波プローブ検出部は、前記超音波プローブの映り込み位置として、前記撮影画像における前記超音波プローブの異なる三方向の端部位置を検出する超音波内視鏡用の画像処理装置。

**【請求項 4】**

請求項 2 または 3 記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記電子マスクパターン生成部は、前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの端部位置に応じて、少なくともその端部位置を視認できるように、前記撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンを生成する超音波内視鏡用の画像処理装置。

**【請求項 5】**

請求項 2 または 3 記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記電子マスクパターン生成部は、前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの端部位置に応じて、少なくともその端部位置を視認できるように、前記撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンからその一部を切り欠いた電子マスクパターンを生成する超音波内視鏡用の画像処理装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記超音波プローブ検出部は、前記超音波プローブの映り込み位置として、前記撮影画像における前記超音波プローブの輪郭を検出する超音波内視鏡用の画像処理装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記電子マスクパターン生成部は、前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの輪郭に応じて、その輪郭を視認できるように、前記撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターン上に前記超音波プローブの輪郭を描画した電子マスクパターンを生成する超音波内視鏡用の画像処理装置。

**【請求項 8】**

10

20

30

40

50

請求項 6 記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記電子マスクパターン生成部は、前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの輪郭に応じて、その輪郭を視認できるように、前記撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンからその一部を切り欠いた電子マスクパターンを生成する超音波内視鏡用の画像処理装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記電子マスクパターン生成部は、デフォルトの電子マスクパターンを予め生成してこれを記憶しており、前記撮影画像入力部に入力した撮影画像に対して前記デフォルトの電子マスクパターンの電子マスク処理を施したときに前記超音波プローブを視認できるか否かを判定し、前記超音波プローブを視認できると判定したときは、前記デフォルトの電子マスクパターンをそのまま使用し、前記超音波プローブを視認できないと判定したときは、前記超音波プローブを視認できるような新たな電子マスクパターンを生成する超音波内視鏡用の画像処理装置。

10

**【請求項 10】**

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項記載の超音波内視鏡用の画像処理装置において、

前記電子マスクパターン生成部は、複数の電子マスクパターン生成モードのいずれかに滞在可能であり、

前記電子マスクパターン生成部が前記複数の電子マスクパターン生成モードのいずれに滞在するかを切り替えるモード切替部をさらに有する超音波内視鏡用の画像処理装置。

20

**【請求項 11】**

体内挿入部の先端部に撮像素子と超音波プローブを設けた超音波内視鏡用の画像処理装置による画像処理方法であって、

前記撮像素子によって撮像した前記超音波プローブが映り込んだ撮影画像を入力する撮影画像入力ステップと、

前記撮影画像入力ステップで入力した撮影画像に対して電子マスク処理を施すことにより観察画像を生成する観察画像生成ステップと、

を有し、

前記観察画像生成ステップは、

前記撮影画像入力ステップで入力した撮影画像中の前記超音波プローブの映り込み位置を検出する超音波プローブ検出ステップと、

30

前記超音波プローブ検出ステップで検出した前記超音波プローブの映り込み位置に応じて、前記観察画像中にその映り込んだ超音波プローブの少なくとも一部を視認できるよう電子マスクパターンを生成する電子マスクパターン生成ステップと、

前記撮影画像入力ステップで入力した撮影画像に対して、前記電子マスクパターン生成ステップで生成した電子マスクパターンの電子マスク処理を施して、前記超音波プローブの少なくとも一部を視認できるよう前記観察画像を生成する電子マスク処理ステップと、

、  
を有することを特徴とする超音波内視鏡用の画像処理方法。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、超音波内視鏡用の画像処理装置及び画像処理方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

超音波内視鏡は、体内挿入部の先端部に位置させて、観察対象部位の電子画像信号を取得する撮像素子（CCD）と、観察対象部位の超音波画像信号を取得する超音波プローブ（超音波素子）とを有している。撮像素子が取得した電子画像信号には電子内視鏡用プロセッサ（電子画像処理用プロセッサ）により電子画像処理が施され、超音波プローブが取得した超音波画像信号には超音波スキャナ（超音波画像処理用プロセッサ）により超音波

50

画像処理が施されて、モニタ装置（電子画像表示部、超音波画像表示部）に、電子画像と超音波画像がそれぞれ表示される。

#### 【0003】

電子内視鏡用プロセッサにおける電子画像信号への電子画像処理の1つとして、電子マスク処理が挙げられる。図10は、従来の一般的な電子マスク処理を示しており、撮像素子によって撮像した撮影画像に対して、該撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクを掛けることで、観察画像を生成するものである。ここで、超音波プローブは、術者が精度良く手技を行うための重要な目安（指標）になるものであるため、図10に示すように、観察画像中に超音波プローブが映り込むことが要求され、実際にそのように設計されている。

10

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0004】

【特許文献1】特開2004-49450号公報

【特許文献2】特開2003-325444号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

しかしながら、量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブの相対位置がずれると、図11に示すように、観察画像中に超音波プローブが映り込まなくなってしまう（超音波プローブが電子マスクによって完全に隠されてしまう）ことがある。この場合、術者の精度良い手技の妨げとなってしまう。

20

#### 【0006】

図12に示すように、電子マスクの形状を工夫して（枠状の電子マスクの一部を切り欠いて）超音波プローブを映り込み易くするような提案もなされているが、やはり、量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブの相対位置がずれると、観察画像中の正しい位置に超音波プローブが映り込まなくなってしまう（超音波プローブが電子マスクによって虫食い状態にされてしまう）。

#### 【0007】

図11や図12の事態を防止するためには、量産時に超音波プローブの位置を精密かつ細やかに調整する、あるいは、量産後に超音波プローブの位置を修正することが必要になり、いずれの場合も、手間やコストが非常に大きくなってしまう。

30

#### 【0008】

本発明は、以上の問題意識に基づいてなされたものであり、量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブの相対位置がばらついたとしても、観察画像中に超音波プローブを確実に映り込ませることができる超音波内視鏡用の画像処理装置及び画像処理方法を得ることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本発明者は、鋭意研究の結果、電子マスクのパターンを固定（一律）とする従来の技術常識を見直し、撮影画像中の超音波プローブの映り込み位置を自動検出し、その検出結果に応じて、撮影画像に施す電子マスクのパターンを動的に設定するという着眼に基づいて本発明を完成させた。

40

#### 【0010】

本発明の超音波内視鏡用の画像処理装置は、体内挿入部の先端部に撮像素子と超音波プローブを設けた超音波内視鏡用の画像処理装置であって、前記撮像素子によって撮像した前記超音波プローブが映り込んだ撮影画像を入力する撮影画像入力部と、前記撮影画像入力部に入力した撮影画像に対して電子マスク処理を施すことにより観察画像を生成する観察画像生成部と、を有し、前記観察画像生成部は、前記撮影画像入力部に入力した撮影画像中の前記超音波プローブの映り込み位置を検出する超音波プローブ検出部と、前記超音

50

波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの映り込み位置に応じて、前記観察画像中にその映り込んだ超音波プローブの少なくとも一部を視認できるような電子マスクパターンを生成する電子マスクパターン生成部と、前記撮影画像入力部に入力した撮影画像に対して、前記電子マスクパターン生成部が生成した電子マスクパターンの電子マスク処理を施して、前記超音波プローブの少なくとも一部を視認できるような前記観察画像を生成する電子マスク処理部と、を有することを特徴としている。

【0011】

前記超音波プローブ検出部は、前記超音波プローブの映り込み位置として、前記撮影画像における前記超音波プローブの端部位置を検出することができる。

【0012】

前記超音波プローブ検出部は、前記超音波プローブの映り込み位置として、前記撮影画像における前記超音波プローブの異なる三方向の端部位置を検出することができる。

【0013】

前記電子マスクパターン生成部は、前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの端部位置に応じて、少なくともその端部位置を視認できるように、前記撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンを生成することができる。

【0014】

前記電子マスクパターン生成部は、前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの端部位置に応じて、少なくともその端部位置を視認できるように、前記撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンからその一部を切り欠いた電子マスクパターンを生成することができる。

【0015】

前記超音波プローブ検出部は、前記超音波プローブの映り込み位置として（に加えて）、前記撮影画像における前記超音波プローブの輪郭を検出することができる。

【0016】

前記電子マスクパターン生成部は、前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの輪郭に応じて、その輪郭を視認できるように、前記撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターン上に前記超音波プローブの輪郭を描画した電子マスクパターンを生成することができる。

【0017】

前記電子マスクパターン生成部は、前記超音波プローブ検出部が検出した前記超音波プローブの輪郭に応じて、その輪郭を視認できるように、前記撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンからその一部を切り欠いた電子マスクパターンを生成することができる。

【0018】

前記電子マスクパターン生成部は、デフォルトの電子マスクパターンを予め生成してこれを記憶しており、前記撮影画像入力部に入力した撮影画像に対して前記デフォルトの電子マスクパターンの電子マスク処理を施したときに前記超音波プローブを視認できるか否かを判定し、前記超音波プローブを視認できると判定したときは、前記デフォルトの電子マスクパターンをそのまま使用し、前記超音波プローブを視認できないと判定したときは、前記超音波プローブを視認できるような新たな電子マスクパターンを生成することができる。

【0019】

前記電子マスクパターン生成部は、複数の電子マスクパターン生成モードのいずれかに滞在可能であり、前記電子マスクパターン生成部が前記複数の電子マスクパターン生成モードのいずれに滞在するかを切り替えるモード切替部をさらに有することができる。

【0020】

本発明の超音波内視鏡用の画像処理方法は、体内挿入部の先端部に撮像素子と超音波プローブを設けた超音波内視鏡用の画像処理装置による画像処理方法であって、前記撮像素子によって撮像した前記超音波プローブが映り込んだ撮影画像を入力する撮影画像入力ス

10

20

30

40

50

テップと、前記撮影画像入力ステップで入力した撮影画像に対して電子マスク処理を施すことにより観察画像を生成する観察画像生成ステップと、を有し、前記観察画像生成ステップは、前記撮影画像入力ステップで入力した撮影画像中の前記超音波プローブの映り込み位置を検出する超音波プローブ検出ステップと、前記超音波プローブ検出ステップで検出した前記超音波プローブの映り込み位置に応じて、前記観察画像中にその映り込んだ超音波プローブの少なくとも一部を視認できるような電子マスクパターンを生成する電子マスクパターン生成ステップと、前記撮影画像入力ステップで入力した撮影画像に対して、前記電子マスクパターン生成ステップで生成した電子マスクパターンの電子マスク処理を施して、前記超音波プローブの少なくとも一部を視認できるような前記観察画像を生成する電子マスク処理ステップと、を有することを特徴としている。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0021】

本発明によれば、量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブの相対位置がばらついたとしても、観察画像中に超音波プローブを確実に映り込ませることができる超音波内視鏡用の画像処理装置及び画像処理方法が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0022】

【図1】本発明による超音波内視鏡システムの全体構成を概念的に示すブロック図である。

【図2】電子内視鏡用プロセッサの電子画像処理部（画像処理装置）の詳細な構成を示す機能ブロック図である。

20

【図3】撮像素子によって撮像した超音波プローブが映り込んだ撮影画像を示す図である。

【図4】超音波プローブ検出部が撮影画像中の超音波プローブの映り込み位置（及び輪郭）を検出する様子を示す図である。

【図5】電子マスクパターン生成部が<第1モード>で生成する電子マスクパターンの一例を示す図である。

【図6】電子マスクパターン生成部が<第2モード>で生成する電子マスクパターンの一例を示す図である。

30

【図7】電子マスクパターン生成部が<第3モード>で生成する電子マスクパターンの一例を示す図である。

【図8】電子マスクパターン生成部が<第4モード>で生成する電子マスクパターンの一例を示す図である。

【図9】電子内視鏡用プロセッサの電子画像処理部（画像処理装置）による電子マスク処理を示すフローチャートである。

【図10】従来の一般的な電子マスク処理を示す図である。

【図11】従来の一般的な電子マスク処理の技術課題を示す第1の図である。

【図12】従来の一般的な電子マスク処理の技術課題を示す第2の図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0023】

図1～図9を参照して、本発明による超音波内視鏡システム10について説明する。

#### 【0024】

図1に示すように、超音波内視鏡システム10は、大きな構成要素として、超音波内視鏡100と、電子内視鏡用プロセッサ（電子画像処理用プロセッサ）200と、超音波スキャナ（超音波画像処理用プロセッサ）300とを有している。

#### 【0025】

超音波内視鏡100は、操作者が把持する把持操作部110と、把持操作部110から延出する可撓性のある体内挿入部120と、把持操作部110から体内挿入部120とは異なる方向に延出するユニバーサルチューブ130とを有している。ユニバーサルチューブ130は、先端部が二股に分岐しており、その二股の先端部にコネクタプラグ140と

40

50

コネクタプラグ 150 がそれぞれ設けられている。コネクタプラグ 140 を電子内視鏡用プロセッサ 200 のコネクタソケット 210 に嵌め込むことで、超音波内視鏡 100 と電子内視鏡用プロセッサ 200 が電気的に接続される。コネクタプラグ 150 を超音波スキヤナ 300 のコネクタソケット 310 に嵌め込むことで、超音波内視鏡 100 と超音波スキヤナ 300 が電気的に接続される。

#### 【0026】

超音波内視鏡 100 にはライトガイドファイバ（図示せず）が内蔵されており、このライトガイドファイバは、体内挿入部 120、把持操作部 110 及びユニバーサルチューブ 130 を通って、ユニバーサルチューブ 130 の二股の先端部の一方に設けられたコネクタプラグ 140 の側方から突出するライトガイドスリーブ（図示せず）の内部まで延びている。コネクタソケット 210 の側方にはライトガイドスリーブ挿入孔（図示せず）が形成されており、コネクタプラグ 140 がコネクタソケット 210 に嵌込接続されると、ライトガイドスリーブ挿入孔にライトガイドスリーブが挿入され、超音波内視鏡 100 と電子内視鏡用プロセッサ 200 が光学的に接続される。そして、電子内視鏡用プロセッサ 200 に内蔵された光源ランプ（図示せず）から発せられた照明光が、ライトガイドファイバ内を導かれ、体内挿入部 120 の先端部に設けられた照明レンズ（図示せず）によって所定の配光で外方に射出される。

10

#### 【0027】

体内挿入部 120 の先端部には、観察対象部位（被写体）からの光を取り込む対物レンズ（図示せず）が設けられており、その直後に、観察対象部位（被写体）の電子画像信号を取得する撮像素子（CCD）160 が設けられている。撮像素子 160 が取得した電子画像信号は、電子画像信号伝送ケーブル 162 を介してコネクタプラグ 140 に伝送され、さらに嵌込接続されたコネクタプラグ 140 とコネクタソケット 210 を介して、超音波内視鏡 100 から電子内視鏡用プロセッサ 200 に伝送される。電子内視鏡用プロセッサ 200 は、撮像素子 160 が取得した電子画像信号に電子画像処理を施す電子画像処理部（画像処理装置）220 を有している。電子画像処理部 220 による電子画像（観察画像）は、電子内視鏡用プロセッサ 200 に接続されたモニタ装置 230 に表示される。電子画像処理部 220 の具体的な構成及び動作については後に詳細に説明する。

20

#### 【0028】

体内挿入部 120 の先端部には、観察対象部位（被写体）の超音波画像信号を取得する超音波プローブ（超音波素子）170 が設けられている。超音波プローブ 170 が取得した超音波画像信号は、超音波画像信号伝送ケーブル 172 を介してコネクタプラグ 150 に伝送され、さらに嵌込接続されたコネクタプラグ 150 とコネクタソケット 310 を介して、超音波内視鏡 100 から超音波スキヤナ 300 に伝送される。超音波スキヤナ 300 は、超音波プローブ 170 が取得した超音波画像信号に超音波画像処理を施す超音波画像処理部 320 を有している。超音波画像処理部 320 による超音波画像は、超音波スキヤナ 300 に接続されたモニタ装置 330 に表示される。

30

#### 【0029】

超音波内視鏡 100 の把持操作部 110 には、モニタ装置 230 に表示する電子画像（観察画像）とモニタ装置 330 に表示する超音波画像をフリーズさせるためのフリーズ操作スイッチ 112 と、同画像をキャプチャするためのキャプチャ操作スイッチ 114 が設けられている。

40

#### 【0030】

図 2 は、電子内視鏡用プロセッサ 200 の電子画像処理部（画像処理装置）220 の詳細な構成を示す機能ブロック図である。

#### 【0031】

電子画像処理部 220 は、A/D 変換部 221 と、撮影画像入力部 222 と、観察画像生成部 223 とを有している。

#### 【0032】

A/D 変換部 221 は、撮像素子 160 が取得した電子画像信号に A/D 変換処理を施

50

して撮影画像を生成する。図3に示すように、この撮影画像は、撮像素子160の全撮像領域を使用したものであり、量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブ170の相対位置がばらついたとしても、必ず、超音波プローブ170が映り込んだものとなっている（超音波プローブ170が撮像素子160の全撮像領域から完全に外れることはない）。この撮影画像には、超音波プローブ170の他に、被検者の体腔内の観察対象部位が含まれているが、図3（及び後述の図4-図8）では、その観察対象部位を省略して描いている。また図3（及び後述の図4-図8）における上下左右方向は、図中に示した矢線方向を意味するものとする。

#### 【0033】

撮影画像入力部222は、A/D変換部221が出力した撮像素子160によって撮像した超音波プローブ170が映り込んだ撮影画像（図3）を入力するものである。 10

#### 【0034】

観察画像生成部223は、撮影画像入力部222に入力した撮影画像に対して電子マスク処理を施すことにより観察画像を生成する。本実施形態では、観察画像生成部223が電子マスク処理を施す前の画像を「撮影画像」と呼び、観察画像生成部223が電子マスク処理を施した後の画像を「観察画像」と呼ぶ。つまり本実施形態の「観察画像」は、超音波プローブ170や被検者の体腔内の観察対象部位が映り込んだ部分と電子マスク処理が施された部分の双方を含んだ概念で使用するものである。

#### 【0035】

観察画像生成部223は、超音波プローブ検出部224と、電子マスクパターン生成部225と、電子マスク処理部226とを有している。 20

#### 【0036】

超音波プローブ検出部224は、撮影画像入力部222に入力した撮影画像中の超音波プローブ170の映り込み位置を検出する。より具体的に、超音波プローブ検出部224は、図4に示すように、超音波プローブ170の映り込み位置として、撮影画像における超音波プローブ170の上端位置と左端位置と右端位置（異なる三方向の端部位置）を検出する。また超音波プローブ検出部224は、図4に示すように、超音波プローブ170の映り込み位置として（に加えて）、撮影画像における超音波プローブ170の輪郭を検出する。超音波プローブ検出部224による超音波プローブ170の映り込み位置（及び輪郭）の検出は、例えば、パターンマッチング等の画像認識技術によって自動で行うことができ、その手法には自由度がある（各種が知られている）。 30

#### 【0037】

電子マスクパターン生成部225は、超音波プローブ検出部224が検出した超音波プローブ170の映り込み位置（及び輪郭）に応じて、観察画像中にその映り込んだ超音波プローブ170の少なくとも一部を視認できるような電子マスクパターンを生成する。

#### 【0038】

電子マスクパターン生成部225は、図4に破線で示す、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターン（以下では「デフォルトの電子マスクパターン」と呼ぶ）を予め生成してこれを記憶している。電子マスクパターン生成部225は、撮影画像入力部222に入力した撮影画像に対してデフォルトの電子マスクパターンの電子マスク処理を施したときに超音波プローブ170を視認できるか否か（超音波プローブ170が電子マスクによって完全に隠されるか否か）を判定する。電子マスクパターン生成部225は、超音波プローブ170を視認できる（超音波プローブ170が電子マスクによって完全に隠されない）と判定したときは、デフォルトの電子マスクパターンをそのまま使用する。電子マスクパターン生成部225は、超音波プローブ170を視認できない（超音波プローブ170が電子マスクによって完全に隠される）と判定したときは、本実施形態のように、超音波プローブ170を視認できるような新たな電子マスクパターンを生成する。 40

#### 【0039】

従来の一般的な電子マスク処理においては、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンを固定で（一律に）デフォルト設定しており、このデフォルト設定された電子マ

10

20

30

40

50

スクパターンが変化することはない。このため、量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブの位置がずれると、観察画像中に超音波プローブが映り込まなくなってしまうことがある。例えば、図4中に破線で描いた電子マスクパターンが固定で（一律に）デフォルト設定されていると、超音波プローブ170が電子マスクパターンの下端開始位置より下方に位置しているため、超音波プローブ170が電子マスクによって完全に隠されていてこれを視認することができない。この場合、術者の精度良い手技の妨げとなってしまう。

#### 【0040】

本実施形態ではこの点を重大な技術課題として捉えて、超音波プローブ検出部224が、撮影画像中の超音波プローブ170の映り込み位置（及び輪郭）を自動検出し、その検出結果に応じて、電子マスクパターン生成部225が、撮影画像に施す電子マスクのパターンを動的に設定することで、量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブ170の相対位置がばらついたとしても、観察画像中に超音波プローブ170を確実に映り込ませることに成功している。10

#### 【0041】

本実施形態では、電子マスクパターン生成部225は、複数の電子マスクパターン生成モードとして、<第1モード>、<第2モード>、<第3モード>及び<第4モード>のいずれかに滞在可能となっている。電子画像処理部220は、電子マスクパターン生成部225が<第1モード>から<第4モード>のいずれに滞在するかを切り替えるためのモード切替部227を有している。モード切替部227は、例えば、電子内視鏡用プロセッサ200に設けられたボタンやタッチパネルによって操作される。20

#### 【0042】

以下、図5-図8を参照して、電子マスクパターン生成部225が生成する電子マスクパターンの具体的な態様を<第1モード>から<第4モード>のそれぞれについて説明する。

#### 【0043】

##### <第1モード>

図5に示すように、電子マスクパターン生成部225は、超音波プローブ検出部224が検出した超音波プローブ170の上端位置（端部位置）に応じて、少なくともその上端位置（端部位置）を視認できるように、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンを生成する。この電子マスクパターンは、図4に破線で描いたデフォルトの電子マスクパターンの下端開始位置をさらに下方にずらしたものに相当する。30

#### 【0044】

##### <第2モード>

図6に示すように、電子マスクパターン生成部225は、超音波プローブ検出部224が検出した超音波プローブ170の左端位置と右端位置（異なる二方向の端部位置）に応じて、少なくともその左端位置と右端位置（異なる二方向の端部位置）を視認できるように、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンからその一部を切り欠いた電子マスクパターンを生成する。この電子マスクパターンは、図4に破線で描いたデフォルトの電子マスクパターンの下端部のうち超音波プローブ170の左端位置と右端位置の間を切り欠いたものに相当する。40

#### 【0045】

##### <第3モード>

図7に示すように、電子マスクパターン生成部225は、超音波プローブ検出部224が検出した超音波プローブ170の輪郭に応じて、その輪郭を視認できるように、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターン上に超音波プローブ170の輪郭を描画した電子マスクパターンを生成する。この電子マスクパターンは、図4に破線で描いたデフォルトの電子マスクパターンの下端部に超音波プローブ170の輪郭を描画したものに相当する。超音波プローブ170をそのまま画像として取り込んで表示すると、超音波プローブ170で光が反射して眩しく感じる場合があるが、この<第3モード>によれば、その50

のような眩しさを感じることはない。

【0046】

<第4モード>

図8に示すように、電子マスクパターン生成部225は、超音波プローブ検出部224が検出した超音波プローブ170の輪郭に応じて、その輪郭を視認できるように、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンからその一部を切り欠いた電子マスクパターンを生成する。この電子マスクパターンは、図4に破線で描いたデフォルトの電子マスクパターンの下端部を超音波プローブ170の輪郭に沿って切り欠いたものに相当する。

【0047】

電子マスク処理部226は、撮影画像入力部222に入力した撮影画像に対して、電子マスクパターン生成部225が上記<第1モード>から<第4モード>のいずれかで生成した電子マスクパターンの電子マスク処理を施して、超音波プローブ170の少なくとも一部を視認できるような観察画像を生成する。このようにして生成された観察画像は、電子内視鏡用プロセッサ200に接続されたモニタ装置230に表示される。

10

【0048】

続いて、図9のフローチャートを参照して、電子内視鏡用プロセッサ200の電子画像処理部(画像処理装置)220による電子マスク処理について説明する。電子マスク処理は、例えば、超音波内視鏡システム10の起動時(電源オン時)のキャリブレーション処理として実行される。

20

【0049】

ステップS1では、撮像素子160によって撮像した電子マスクの掛かっていない撮影画像(超音波プローブ170が映り込んだ撮影画像)(図3)が撮影画像入力部222に入力する。

【0050】

ステップS2では、超音波プローブ検出部224が、撮影画像入力部222に入力した撮影画像中の超音波プローブ170の映り込み位置、すなわち撮影画像における超音波プローブ170の上端位置と左端位置と右端位置(異なる三方向の端部位置)及び輪郭を検出する(図4)。

30

【0051】

ステップS3では、電子マスクパターン生成部225が<第1モード>から<第4モード>のいずれの電子マスクパターン生成モードに滞在しているかを判定する。判定の結果、<第1モード>に滞在していればステップS4に進み、<第2モード>に滞在していればステップS5に進み、<第3モード>に滞在していればステップS6に進み、<第4モード>に滞在していればステップS7に進む。ここでは、撮影画像入力部222に入力した撮影画像に対してデフォルトの電子マスクパターン(図4の破線)の電子マスク処理を施したときに超音波プローブ170を視認できない(超音波プローブ170が電子マスクによって完全に隠される)ことを前提としている。

30

【0052】

ステップS4では、電子マスクパターン生成部225が、<第1モード>において、超音波プローブ検出部224が検出した超音波プローブ170の上端位置(端部位置)に応じて、少なくともその上端位置(端部位置)を視認できるように、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンを生成する(図5)。

40

【0053】

ステップS5では、電子マスクパターン生成部225が、<第2モード>において、超音波プローブ検出部224が検出した超音波プローブ170の左端位置と右端位置(異なる二方向の端部位置)に応じて、少なくともその左端位置と右端位置(異なる二方向の端部位置)を視認できるように、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンからその一部を切り欠いた電子マスクパターンを生成する(図6)。

【0054】

ステップS6では、電子マスクパターン生成部225が、<第3モード>において、超

50

音波プローブ検出部 224 が検出した超音波プローブ 170 の輪郭に応じて、その輪郭を視認できるように、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターン上に超音波プローブ 170 の輪郭を描画した電子マスクパターンを生成する（図 7）。

#### 【0055】

ステップ S7 では、電子マスクパターン生成部 225 が、<第4モード>において、超音波プローブ検出部 224 が検出した超音波プローブ 170 の輪郭に応じて、その輪郭を視認できるように、撮影画像の周縁部を覆う枠状の電子マスクパターンからその一部を切り欠いた電子マスクパターンを生成する（図 8）。

#### 【0056】

ステップ S8 では、電子マスク処理部 226 が、撮影画像入力部 222 に入力した撮影画像に対して、電子マスクパターン生成部 225 が<第1モード>から<第4モード>のいずれか（ステップ S4 からステップ S7 のいずれか）で生成した電子マスクパターンの電子マスク処理を施して、超音波プローブ 170 の少なくとも一部を視認できるような観察画像を生成する。このようにして生成された観察画像は、電子内視鏡用プロセッサ 200 に接続されたモニタ装置 230 に表示される。

10

#### 【0057】

このように本実施形態によれば、超音波プローブ検出部 224 が、撮影画像入力部 222 に入力した撮影画像中の超音波プローブ 170 の映り込み位置を検出し、電子マスクパターン生成部 225 が、超音波プローブ検出部 224 が検出した超音波プローブ 170 の映り込み位置に応じて、観察画像中にその映り込んだ超音波プローブ 170 の少なくとも一部を視認できるような電子マスクパターンを生成し、電子マスク処理部 226 が、撮影画像入力部 222 に入力した撮影画像に対して、電子マスクパターン生成部 225 が生成した電子マスクパターンの電子マスク処理を施して、超音波プローブ 170 の少なくとも一部を視認できるような観察画像を生成する。これにより、量産時の製造誤差により撮像面に対する超音波プローブ 170 の相対位置がばらついたとしても、観察画像中に超音波プローブ 170 を確実に映り込ませることができる。

20

#### 【0058】

以上の実施形態では、超音波プローブ検出部 224 が、超音波プローブ 170 の映り込み位置として、撮影画像における超音波プローブ 170 の上端位置と左端位置と右端位置（異なる三方向の端部位置）及び輪郭を検出する場合を例示して説明した。しかし、超音波プローブ検出部 224 が検出する超音波プローブ 170 の映り込み位置はこれらに限定されることではなく、種々の設計変更が可能である。

30

#### 【0059】

以上の実施形態では、電子マスクパターン生成部 225 が、複数の電子マスクパターン生成モードとして、<第1モード>、<第2モード>、<第3モード>及び<第4モード>のいずれかに滞在可能な場合を例示して説明したが、電子マスクパターン生成部 225 が滞在可能な電子マスクパターン生成モードの種類や数はこれらに限定されるものではなく、種々の設計変更が可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0060】

10 超音波内視鏡システム

40

100 超音波内視鏡

110 把持操作部

112 フリーズ操作スイッチ

114 キャプチャ操作スイッチ

120 体内挿入部

130 ユニバーサルチューブ

140 コネクタプラグ

150 コネクタプラグ

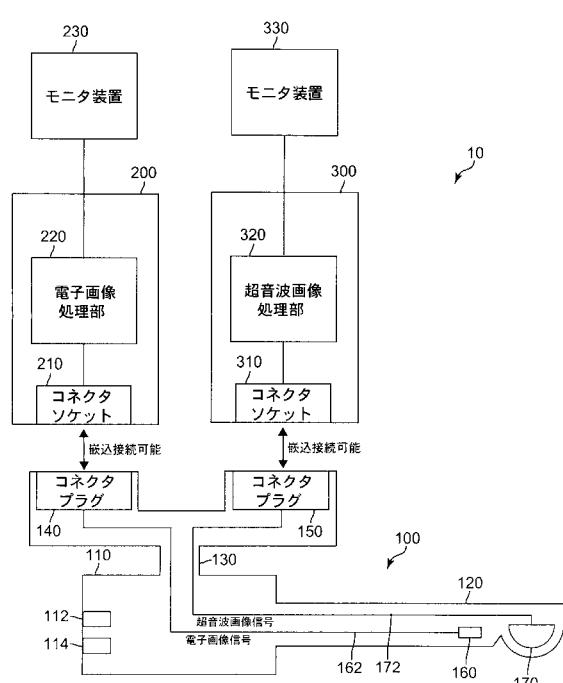
160 撮像素子（CCD）

50

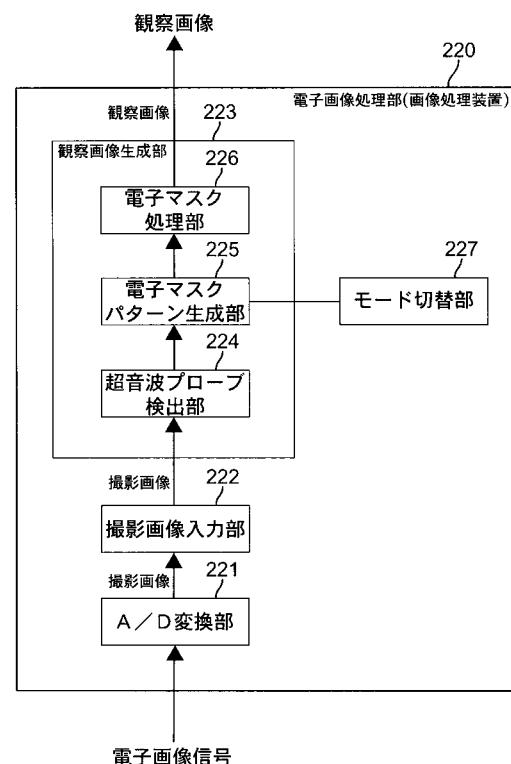
- 1 6 2 電子画像信号伝送ケーブル  
 1 7 0 超音波プローブ(超音波素子)  
 1 7 2 超音波画像信号伝送ケーブル  
 2 0 0 電子内視鏡用プロセッサ(電子画像処理用プロセッサ)  
 2 1 0 コネクタソケット  
 2 2 0 電子画像処理部(画像処理装置)  
 2 2 1 A/D変換部  
 2 2 2 撮影画像入力部  
 2 2 3 観察画像生成部  
 2 2 4 超音波プローブ検出部  
 2 2 5 電子マスクパターン生成部  
 2 2 6 電子マスク処理部  
 2 2 7 モード切替部  
 2 3 0 モニタ装置  
 3 0 0 超音波スキヤナ(超音波画像処理用プロセッサ)  
 3 1 0 コネクタソケット  
 3 2 0 超音波画像処理部  
 3 3 0 モニタ装置

10

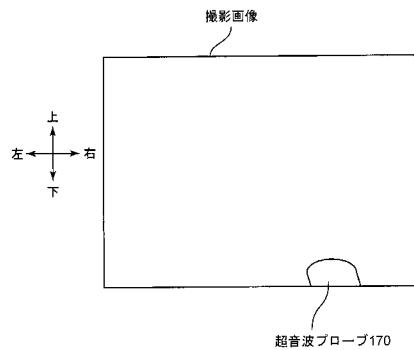
【図1】



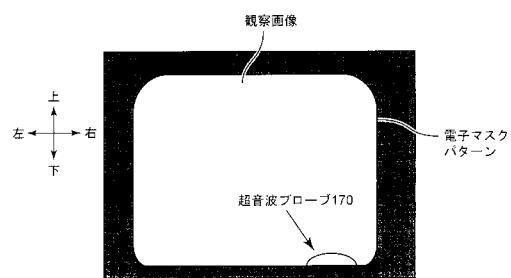
【図2】



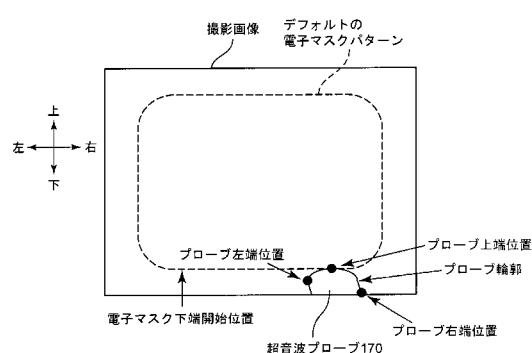
【図3】



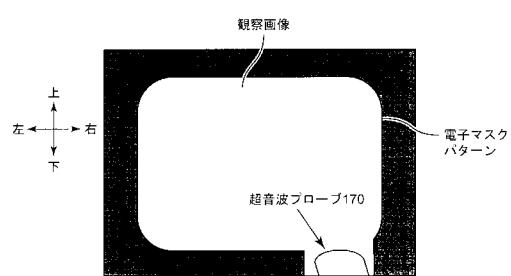
【図5】



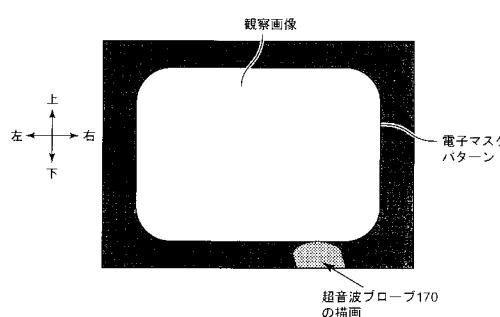
【図4】



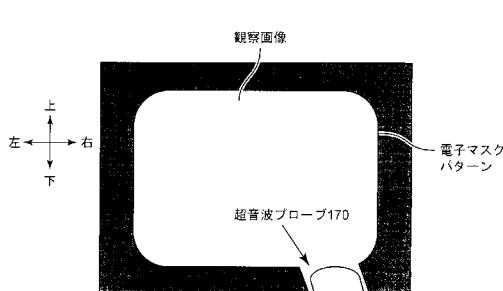
【図6】



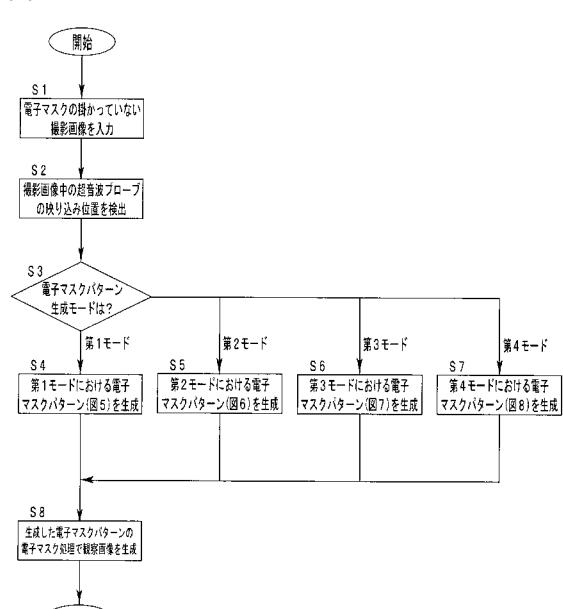
【図7】



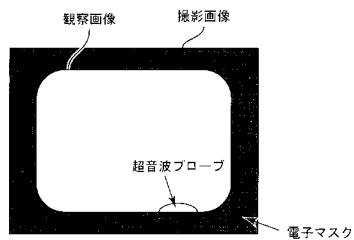
【図8】



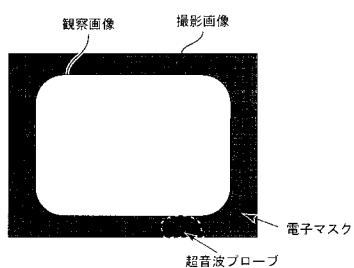
【図9】



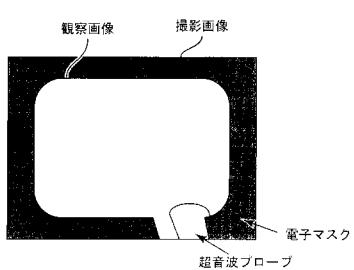
【図 10】



【図 11】



【図 12】



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波内窥镜的图像处理装置和图像处理方法   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2016129576A</a>  | 公开(公告)日 | 2016-07-21 |
| 申请号            | JP2015004620   | 申请日     | 2015-01-14 |
| [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         | 秋野縁  |         |            |
| 发明人            | 秋野 縁   |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/12 A61B1/00 A61B1/04   |         |            |
| FI分类号          | A61B8/12 A61B1/00.300.F A61B1/04.370 A61B1/00.530 A61B1/04 A61B1/045.618 A61B1/045.622 A61B1/05                          |         |            |
| F-Term分类号      | 4C161/BB01 4C161/BB08 4C161/NN05 4C161/WW02 4C161/WW14 4C161/WW16 4C161/XX01 4C601/EE10 4C601/FE02 4C601/GA19 4C601/LL33 |         |            |
| 代理人(译)         | 三浦邦夫   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

### 摘要(译)

用于超声波内窥镜的图像处理设备，即使由于大规模生产期间的制造误差而导致超声波探头相对于成像表面的相对位置发生变化，也能够在观察到的图像中可靠地反射超声波探头。以及图像处理方法。超声波探头检测单元224检测在输入到拍摄图像输入单元222的拍摄图像中超声波探头170的反射位置。电子掩模图案生成单元225可以根据由超声探头检测单元224检测到的超声探头170的反射位置在视觉上识别观察图像中的至少一部分反射超声探头170。生成电子掩模图案。电子掩模处理单元226对输入到捕获图像输入单元222的捕获图像以及超声波探头170的至少一部分，对由电子掩模图案生成单元225生成的电子掩模图案进行电子掩模处理。生成可以在视觉上识别的观察图像。[选型图]图1

