

(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2016-150053

(P2016-150053A)

(43) 公開日 平成28年8月22日(2016.8.22)

(51) Int.Cl.
A61B 8/12 (2006.01)F1
A61B 8/12テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-27948 (P2015-27948)
(22) 出願日 平成27年2月16日 (2015.2.16)(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 板橋 将貴
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内
Fターム(参考) 4C601 FE02 FF05 JC09 JC37 KK30

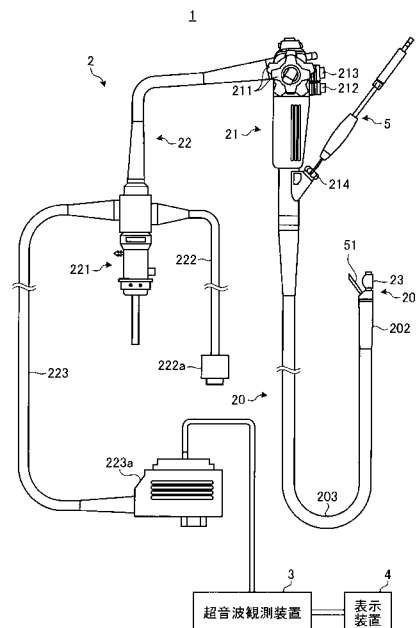
(54) 【発明の名称】 超音波観測装置、超音波内視鏡、超音波診断システム、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラム

(57) 【要約】

【課題】 穿刺針による関心部位への穿刺を容易に行うことができる超音波観測装置、超音波内視鏡、超音波診断システム、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラムを提供すること。

【解決手段】 本発明に係る超音波観測装置は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視鏡に接続可能な超音波観測装置であって、超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部と、穿刺位置検出部が検出した穿刺位置と、超音波画像における穿刺針の突出位置とに基づいて規制部材による穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御部と、を備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視鏡に接続可能な超音波観測装置であって、

前記超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部と、

前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御部と、

を備えたことを特徴とする超音波観測装置。

【請求項 2】

前記規制部材制御部は、前記穿刺位置と前記突出位置とに基づいて前記規制部材の起上角度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 3】

当該超音波観測装置に接続された前記超音波内視鏡を識別する識別部をさらに備え、

前記規制部材制御部は、前記識別部の識別結果に応じた前記突出位置に基づいて前記穿刺針の突出方向を制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 4】

前記穿刺位置検出部は、輪郭抽出処理によって前記関心部位を検出することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の超音波観測装置。

【請求項 5】

前記超音波画像とともに、前記穿刺位置と前記突出位置との間の距離を、少なくとも前記超音波画像を表示する表示部に表示させる制御を行う制御部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の超音波観測装置。

【請求項 6】

穿刺針を先端から突出可能な超音波内視鏡であって、

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子と

、
所定の軸方向に対して起上可能であり、前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材と、
前記超音波振動子が受信した超音波に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部と、前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御部と、を備えた超音波観測装置の制御のもと、前記規制部材を起上させる動作部と、

を備えたことを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 7】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視鏡と、

前記超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部と、

前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御部と、

を備えたことを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 8】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視鏡に接続可能な超音波観測装置の作動方法で

10

20

30

40

50

あって、

穿刺位置検出部が、前記超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部ステップと、

規制部材制御部が、前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御ステップと、

を含むことを特徴とする超音波観測装置の作動方法。

【請求項 9】

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視鏡に接続可能な超音波観測装置の作動プログラムであって、

穿刺位置検出部が、前記超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部手順と、

規制部材制御部が、前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御手順と、

を前記超音波観測装置に実行させることを特徴とする超音波観測装置の作動プログラム

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を用いて観測対象の組織を観測する超音波観測装置、超音波内視鏡、超音波診断システム、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

観測対象である生体組織または材料の特性を観測するために、超音波を適用することがある。具体的には、観測対象に超音波を送信し、その観測対象によって反射された超音波エコーに対して所定の信号処理を施すことにより、観測対象の特性に関する情報を取得する。

【0003】

超音波を用いて被検体内の組織を診断する超音波診断システムでは、被検体の関心部位に穿刺を行うための処置具である穿刺針を用いることがある。穿刺針を使用する場合には、その針先の位置をリアルタイムで確認しながら関心部位に正確に穿刺することが非常に重要である。

【0004】

従来、穿刺針を関心部位へ正確に穿刺するための技術として、モニタ上で関心部位と針先とを結ぶ直線を表示し、穿刺針の関心部位への穿刺方向をガイドする技術が開示されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 6 - 205776 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 が開示する技術では、モニタ上に表示された直線を確認しながら術者が穿刺方向を調整しなければならず、所望の位置に穿刺針を穿刺することが困難な場合があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、穿刺針による関心部位への穿刺を容易に行うことができる超音波観測装置、超音波内視鏡、超音波診断システム、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラム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】

【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る超音波観測装置は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視鏡に接続可能な超音波観測装置であって、前記超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部と、前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御部と、を備えたことを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記規制部材制御部は、前記穿刺位置と前記突出位置とに基づいて前記規制部材の起上角度を算出することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、当該超音波観測装置に接続された前記超音波内視鏡を識別する識別部をさらに備え、前記規制部材制御部は、前記識別部の識別結果に応じた前記突出位置に基づいて前記穿刺針の突出方向を制御することを特徴とする。

20

【 0 0 1 1 】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記穿刺位置検出部は、輪郭抽出処理によって前記関心部位を検出することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記超音波画像とともに、前記穿刺位置と前記突出位置との間の距離を、少なくとも前記超音波画像を表示する表示部に表示させる制御を行う制御部をさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る超音波内視鏡は、穿刺針を先端から突出可能な超音波内視鏡であって、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子と、所定の軸方向に対して起上可能であり、前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材と、前記超音波振動子が受信した超音波に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部と、前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御部と、を備えた超音波観測装置の制御のもと、前記規制部材を起上させる動作部と、を備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 1 4 】

本発明に係る超音波診断システムは、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視鏡と、前記超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部と、前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御部と、を備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 1 5 】

本発明に係る超音波観測装置の作動方法は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視

50

鏡に接続可能な超音波観測装置の作動方法であって、穿刺位置検出部が、前記超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部ステップと、規制部材制御部が、前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御ステップと、を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る超音波観測装置の作動プログラムは、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信するとともに、穿刺針を挿通して先端から突出可能であり、所定の軸方向に対して起上して前記穿刺針の突出方向を規制する規制部材を備えた超音波内視鏡に接続可能な超音波観測装置の作動プログラムであって、穿刺位置検出部が、前記超音波内視鏡が受信した超音波信号に基づく超音波画像内の関心部位における前記穿刺針の穿刺位置を検出する穿刺位置検出部手順と、規制部材制御部が、前記穿刺位置検出部が検出した前記穿刺位置と、前記超音波画像における前記穿刺針の突出位置とに基づいて前記規制部材による前記穿刺針の突出方向を制御する規制部材制御手順と、を前記超音波観測装置に実行させることを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、穿刺針による関心部位への穿刺を容易に行うことができるという効果を奏する。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施の形態に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示す模式図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える鉗子台の構成を説明する模式図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える鉗子台の構成を説明する模式図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の一実施の形態に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示すブロック図である。

30

【 図 5 】 図 5 は、本発明の一実施の形態に係る超音波観測装置が行う処理の概要を示すフローチャートである。

【 図 6 】 図 6 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの角度算出部が行う起上角度算出処理を説明する模式図である。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える鉗子台の駆動系の一例を示す模式図である。

【 図 8 】 図 8 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える鉗子台の駆動系の一例を示す模式図である。

【 図 9 】 図 9 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える鉗子台の駆動系の一例を示す模式図である。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。

【 0 0 2 0 】

（実施の形態）

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示す模式図である。同図に示す超音波診断システム 1 は、観測対象である被検体へ超音波を送信し、該被検体で反射された超音波を受信する超音波内視鏡 2 と、超音波内視鏡 2 が取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波観測装置 3 と、超音波観

50

測装置 3 が生成した超音波画像を表示する表示装置 4 と、被検体の関心部位に穿刺を行うための穿刺針 5 1 を有する処置具 5 と、を備える。

【 0 0 2 1 】

超音波内視鏡 2 は、体内に挿入される細長の挿入部 2 0 と挿入部 2 0 の基端に連設された操作部 2 1 と、操作部 2 1 の側部から延出したユニバーサルコード 2 2 と、を具備して構成されている。

【 0 0 2 2 】

ここで、ユニバーサルコード 2 2 の基端部には、光源装置（図示せず）に接続されるコネクタ 2 2 が配設されている。コネクタ 2 2 1 からは、カメラコントロールユニット（図示せず）にコネクタ 2 2 2 a を介して接続されるケーブル 2 2 2 と、超音波観測装置 3 にコネクタ 2 2 3 a を介して着脱自在に接続されるケーブル 2 2 3 と、が延出されている。そして、超音波内視鏡 2 には、コネクタ 2 2 3 a を介して超音波観測装置 3 が接続され、さらに、超音波観測装置 3 を介して表示装置 4 が接続されている。

10

【 0 0 2 3 】

挿入部 2 0 は、先端側から順に、先端硬質部（以下、「先端部」という）2 0 1 と、先端部 2 0 1 の後端に位置する湾曲部 2 0 2 と、湾曲部 2 0 2 の後端に位置して操作部 2 1 に至る細径かつ長尺で可撓性を有する可撓管部 2 0 3 と、が連設されて要部が構成されている。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える鉗子台の構成を説明する模式図である。先端部 2 0 1 の先端側には、超音波振動子 2 3 が配設されている。超音波振動子 2 3 よりも基部側において、先端部 2 0 1 には、照明光学系を構成する照明用レンズと、観察光学系の観察用レンズ（ともに図示せず）と、処置具挿通路の導出口および吸引口を兼用する先端開口である鉗子口 2 0 1 a と、鉗子口に配設され、穿刺針 5 1 を保持するとともに、穿刺針 5 1 の突出方向を規制する鉗子台 2 0 1 b（規制部材）と、が設けられている。鉗子台 2 0 1 b には操作ワイヤが接続され、該操作ワイヤの進退動作によって、処置具挿通路から導出される穿刺針 5 1 の導出角度の調整を行えるようになっている。

20

【 0 0 2 5 】

鉗子台 2 0 1 b は、軸 2 0 1 c のまわりに回転自在に設けられる。軸 2 0 1 c は、先端部 2 0 1 の長手方向と直交する方向に延びる。換言すれば、鉗子台 2 0 1 b は、先端部 2 0 1 の長手方向に対して起上可能となっている。本実施の形態では、鉗子台 2 0 1 b の長手方向（穿刺針 5 1 を突出させる方向）が、先端部 2 0 1 の長手方向と平行な位置にある場合を基本位置とする。なお、図 2 に示す鉗子台 2 0 1 b に限らず、穿刺針 5 1 の突出方向を規制可能な部材、例えば、穿刺針 5 1 を挿通可能なパイプ状の部材などであってもよい。

30

【 0 0 2 6 】

図 3 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える鉗子台の構成を説明する模式図であって、鉗子台 2 0 1 b が起上した場合を示す図である。なお、破線 P は、図 2 における基本位置での鉗子台 2 0 1 b を示している。図 3 に示すように、鉗子台 2 0 1 b は、この基本位置から起上する（図 3 参照）。この際、超音波内視鏡 2 は、基本位置における鉗子台 2 0 1 b の長手軸 N 1 と、起上した際の鉗子台 2 0 1 b の長手軸 N 2 とがなす傾斜角を制御することにより、鉗子台 2 0 1 b の起上量を調整する。

40

【 0 0 2 7 】

操作部 2 1 には、湾曲部 2 0 を所望の方向に湾曲制御するアングルノブ 2 1 1 と、送気および送水操作を行う送気送水ボタン 2 1 2 と、吸引操作を行う吸引ボタン 2 1 3 と、体内に導入する処置具の入口となる処置具挿入口 2 1 4 と、が配設されている。

【 0 0 2 8 】

ここで処置具挿入口 2 1 4 は、挿入部 2 0 の内部に設けられた処置具挿通チャンネル（図示せず）を介して鉗子口に連通されている。この処置具挿入口 2 1 4 には、超音波用処

50

置具（図示せず）のシースを挿入することが可能となっている。そして、シース内に挿通された穿刺針 5 1 を鉗子口 2 0 1 a から突出させることにより、超音波振動子 2 3 の観察視野内に穿刺針 5 1 を進退可能に配置させることが可能となっている。

【0029】

図 4 は、本発明の一実施の形態に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示すブロック図である。超音波内視鏡 2 は、先端部 2 0 1 に、超音波観測装置 3 から受信した電氣的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電氣的なエコー信号（超音波信号）に変換して出力する超音波振動子 2 3 と、鉗子台 2 0 1 b の起上動作を行う鉗子台動作部 2 4 と、当該超音波内視鏡 2 の機種情報（例えば機種 ID など）を記憶する機種情報記憶部 2 5 と、を有する。

10

【0030】

超音波振動子 2 3 は、コンベックス振動子、リニア振動子およびラジアル振動子のいずれでも構わない。超音波内視鏡 2 は、超音波振動子 2 3 をメカ的に走査させるものであってもよいし、超音波振動子 2 3 として複数の素子（素子群 2 3 2）をアレイ状に設け、送受信にかかわる素子を電子的に切り替えたり、各素子の送受信に遅延をかけたりすることで、電子的に走査させるものであってもよい。

【0031】

鉗子台動作部 2 4 は、例えば、鉗子台 2 0 1 b を起上させるモータが用いられる。鉗子台 2 0 1 b の起上角度は、例えば、モータの回転量により制御する。なお、角度センサを用いて検出結果に基づいてフィードバック制御を行って鉗子台 2 0 1 b の起上角度を調整するものであってもよい。

20

【0032】

超音波内視鏡 2 は、通常は撮像光学系および撮像素子を有しており、被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）、または呼吸器（気管・気管支）へ挿入され、消化管、呼吸器やその周囲臓器（膵臓、胆嚢、胆管、胆道、リンパ節、縦隔臓器、血管等）を撮像することが可能である。また、超音波内視鏡 2 は、撮像時に被検体へ照射する照明光を導くライトガイドを有する。このライトガイドは、先端部が超音波内視鏡 2 の被検体への挿入部の先端まで達している一方、基端部が照明光を発生する光源装置に接続されている。

【0033】

超音波観測装置 3 は、送受信部 3 1 と、信号処理部 3 2 と、画像処理部 3 3 と、識別部 3 4 と、穿刺位置検出部 3 5 と、鉗子台動作制御部 3 6（規制部材制御部）と、入力部 3 7 と、制御部 3 8 と、記憶部 3 9 と、を備える。

30

【0034】

送受信部 3 1 は、超音波内視鏡 2 と電氣的に接続され、所定の波形および送信タイミングに基づいて高電圧パルスからなる送信信号（パルス信号）を超音波振動子 2 3 へ送信するとともに、超音波振動子 2 3 から電氣的な受信信号であるエコー信号を受信してデジタルの高周波（RF: Radio Frequency）信号のデータ（以下、RF データという）を生成、出力する。

【0035】

送受信部 3 1 が送信するパルス信号の周波数帯域は、超音波振動子 2 3 におけるパルス信号の超音波パルスへの電気音響変換の線型応答周波数帯域をほぼカバーする広帯域になるとよい。

40

【0036】

送受信部 3 1 は、制御部 3 8 が出力する各種制御信号を超音波内視鏡 2 に対して送信するとともに、超音波内視鏡 2 から識別用の ID を含む各種情報を受信して制御部 3 8 へ送信する機能も有する。

【0037】

信号処理部 3 2 は、送受信部 3 1 から受信した RF データをもとにデジタルの B モード用受信データを生成する。具体的には、信号処理部 3 2 は、RF データに対してバンドパ

50

スフィルタ、包絡線検波、対数変換など公知の処理を施し、デジタルのBモード用受信データを生成する。対数変換では、RFデータを基準電圧 V_c で除した量の常用対数をとってデシベル値で表現する。信号処理部32は、生成した1フレーム分のBモード用受信データを、画像処理部33へ出力する。信号処理部32は、CPU(Central Processing Unit)や各種演算回路等を用いて実現される。

【0038】

画像処理部33は、送受信部31から受信したRFデータに基づいて画像データを生成する。画像処理部33は、Bモード用受信データに対して、スキャンコンバーター処理、ゲイン処理、コントラスト処理等の公知の技術を用いた信号処理を行うとともに、表示装置4における画像の表示レンジに応じて定まるデータステップ幅に応じたデータの間引き等を行うことによってBモード画像データを生成する。スキャンコンバーター処理では、Bモード用受信データのスキャン方向を、超音波のスキャン方向から表示装置4の表示方向に変換する。Bモード画像は、色空間としてRGB表色系を採用した場合の変数であるR(赤)、G(緑)、B(青)の値を一致させたグレースケール画像である。

【0039】

画像処理部33は、信号処理部32からのBモード用受信データに走査範囲を空間的に正しく表現できるよう並べ直す座標変換を施した後、Bモード用受信データ間の補間処理を施すことによってBモード用受信データ間の空隙を埋め、Bモード画像データを生成する。

【0040】

識別部34は、超音波内視鏡2との接続が検知されると、機種情報記憶部25を参照して機種情報を取得し、接続された超音波内視鏡2の機種を識別する。識別部34は、識別結果を制御部38に出力する。

【0041】

穿刺位置検出部35は、画像処理部33により生成されたBモード画像をもとに、穿刺対象となる関心部位を検出し、検出した関心部位の穿刺位置を検出する。具体的には、穿刺位置検出部35は、Bモード画像に対して輪郭抽出処理を施して関心部位を検出し、該検出した関心部位(輪郭)の重心を検出して、重心を穿刺位置とする。なお、穿刺位置は、重心のほか、中心や、縁端、入力部37を介して指示された位置を検出して穿刺位置としてもよい。また、関心部位の検出は、上述した輪郭抽出処理のほか、パターンマッチングなどにより関心部位としてもよいし、入力部37を介して入力された領域を関心部位としてもよい。

【0042】

鉗子台動作制御部36は、鉗子台201bの起上角度を算出し、算出した起上角度で鉗子台201bが傾斜するように鉗子台動作部24を制御する。鉗子台動作制御部36は、鉗子台201bの起上角度を算出する角度算出部36aを有する。角度算出部36aは、識別部34により識別された機種種のBモード画像における穿刺針51の突出位置と、穿刺位置検出部35が検出した穿刺位置と、に基づく起上角度を算出する。

【0043】

入力部37は、キーボード、マウス、タッチパネル、トラックボール等のユーザインタフェースを用いて実現され、各種情報の入力を受け付ける。各種情報としては、穿刺針51による関心部位への穿刺を行うための穿刺モードの設定入力情報などが挙げられる。

【0044】

制御部38は、超音波診断システム1全体を制御する。制御部38は、演算および制御機能を有するCPUや各種演算回路等を用いて実現される。制御部38は、記憶部39が記憶、格納する情報を記憶部39から読み出し、超音波観測装置3の作動方法に関連した各種演算処理を実行することによって超音波観測装置3を統括して制御する。なお、制御部38を信号処理部32と共通のCPU等を用いて構成することも可能である。

【0045】

記憶部39は、超音波診断システム1を動作させるための各種プログラム、および超音

10

20

30

40

50

波診断システム１の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータなどを記憶する。記憶部３９は、例えば、超音波内視鏡２の機種ごとの鉗子台の起上角度や、Ｂモード画像における穿刺針５１の突出位置（超音波振動子２３と鉗子台２０１ｂとの間の距離）を記憶している。

【００４６】

また、記憶部３９は、超音波診断システム１の作動方法を実行するための作動プログラムを含む各種プログラムを記憶する。作動プログラムは、ハードディスク、フラッシュメモリ、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して広く流通させることも可能である。なお、上述した各種プログラムは、通信ネットワークを介してダウンロードすることによって取得することも可能である。ここでいう通信ネットワークは、例えば既存の公衆回線網、ＬＡＮ（Local Area Network）、ＷＡＮ（Wide Area Network）などによって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

【００４７】

以上の構成を有する記憶部３９は、各種プログラム等が予めインストールされたＲＯＭ（Read Only Memory）、および各処理の演算パラメータやデータ等を記憶するＲＡＭ（Random Access Memory）等を用いて実現される。

【００４８】

図５は、以上の構成を有する超音波観測装置３が行う鉗子台２０１ｂの起上制御処理の概要を示すフローチャートである。まず、制御部３８は、超音波内視鏡２が接続されたことを示す超音波内視鏡接続検出信号があるか否かを判断する（ステップＳ１０１）。制御部３８は、例えば、超音波内視鏡２と超音波観測装置３とが電氣的に接続されていることを示す信号の入力があるか否かで判断する。ここで、制御部３８は、超音波内視鏡２が接続されたことを示す超音波内視鏡接続検出信号がない場合（ステップＳ１０１：Ｎｏ）、超音波内視鏡接続検出信号の検出動作を繰り返す。

【００４９】

制御部３８は、超音波内視鏡２が接続されたことを示す超音波内視鏡接続検出信号がある場合（ステップＳ１０１：Ｙｅｓ）、ステップＳ１０２に移行する。ステップＳ１０２では、識別部３４が、接続された超音波内視鏡２の機種情報記憶部２５を参照して機種情報を取得し、接続された超音波内視鏡２の機種を識別する。識別部３４は、識別結果を制御部３８に出力する。

【００５０】

その後、制御部３８は、識別部３４からの識別結果をもとに、記憶部３９を参照して、接続された超音波内視鏡２の穿刺針５１の突出位置（穿刺針突出位置）を取得する（ステップＳ１０３）。

【００５１】

続いて、制御部３８は、入力部３７が、穿刺モードに設定する旨の設定入力を受け付けたか否かを判断する（ステップＳ１０４）。制御部３８は、入力部３７が、穿刺モードに設定する旨の設定入力を受け付けていない場合（ステップＳ１０４：Ｎｏ）、設定入力の受け付け確認を繰り返す。なお、穿刺モード以外のモード（例えばフローモードなど）の設定入力がある場合は、該設定入力されたモードの設定処理を行う。また、当該穿刺モードは起上角度の算出処理を行うか否かを判断するものであり、術者が起上角度の算出処理を行わずに、穿刺を行う場合もある。

【００５２】

制御部３８は、入力部３７が、穿刺モードに設定する旨の設定入力を受け付けていると判断した場合（ステップＳ１０４：Ｙｅｓ）、超音波観測装置３の動作モードを穿刺モードに設定し、ステップＳ１０５に移行する。ステップＳ１０５～Ｓ１０８では、穿刺位置検出部３５が穿刺針５１の穿刺位置を検出し、鉗子台動作制御部３６が鉗子台２０１ｂの起上角度を算出する。

【００５３】

10

20

30

40

50

図 6 は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの角度算出部が行う起上角度算出処理を説明する模式図である。角度算出部 3 6 a は、基本位置における鉗子台 2 0 1 b の長手軸 N 1 と対応する第 1 軸 L 3 と、起上した際の鉗子台 2 0 1 b の長手軸 N 2 とがなす傾斜角を起上角度として算出する。

【 0 0 5 4 】

穿刺位置検出部 3 5 は、画像処理部 3 3 により生成された B モード画像 1 0 0 に対して輪郭抽出処理を施すことにより、穿刺対象となる関心部位 S を検出し、検出した関心部位 S (輪郭) の重心を検出して、該重心を穿刺位置 (図 6 に示す穿刺位置 P) とする (ステップ S 1 0 5 : 穿刺位置検出ステップ) 。なお、検出した関心領域 (穿刺位置) が複数存在する場合、表示装置 4 に穿刺位置を表示して、術者に選択させるようにしてもよい、

10

【 0 0 5 5 】

その後、鉗子台動作制御部 3 6 は、ステップ S 1 0 3 で取得された穿刺針突出位置 (図 5 に示す穿刺針突出位置 Q) と、ステップ S 1 0 5 で検出された穿刺位置 P とを結ぶ直線 L 1 を生成し、該直線 L 1 の長さを測定することにより、穿刺位置 P と穿刺針突出位置 Q との間の距離を計測する (ステップ S 1 0 6) 。具体的には、角度算出部 3 6 a が、直線 L 1 の長さを計測後、計測長さに B モード画像の倍率を乗じることにより実際の距離を計測する。なお、角度算出部 3 6 a は、直線 L 1 の長さのみ求めるものであってもよい。以後の処理のスケールが揃っていれば、実際の距離であっても、直線 L 1 の長さであっても

20

【 0 0 5 6 】

続いて、角度算出部 3 6 a は、穿刺位置 P と穿刺針突出位置 Q との位置関係をもとに、穿刺位置 P と穿刺針突出位置 Q との間のビーム方向の距離を計測する (ステップ S 1 0 7) 。具体的には、角度算出部 3 6 a は、直線 L 1 のビーム方向の成分である直線 L 2 を抽出する。直線 L 2 を抽出後、計測長さに B モード画像の倍率を乗じることにより実際の距離を計測する。なお、ここでいう「ビーム方向」とは、超音波の送信方向であって、先端部 2 0 1 の長手方向 (挿入部 2 0 の挿入軸) と直交する方向のことをいう。本実施の形態では、ビーム方向が、鉗子台 2 0 1 b の基本位置における長手軸 N 1 方向と直交するものとして説明する。

30

【 0 0 5 7 】

角度算出部 3 6 a は、直線 L 1 , L 2 に応じた各距離を計測後、直線 L 1 , L 2 のなす角度 θ_0 を下式 (1) により算出し、基本位置における鉗子台 2 0 1 b の長手軸 N 1 に応じた直線 L 3 と、穿刺位置 P と穿刺針突出位置 Q とを結ぶ直線 L 1 であって、穿刺方向を示す直線 L 1 とがなす傾斜角 θ_1 を下式 (2) により算出して、傾斜角 θ_1 を鉗子台 2 0 1 b の起上角度とする (ステップ S 1 0 8) 。

$$\theta_0 = \arccos (L 2 / L 1) \quad \cdots (1)$$

$$\theta_1 = 90^\circ - \theta_0 \quad \cdots (2)$$

【 0 0 5 8 】

鉗子台動作制御部 3 6 は、起上角度を算出後、該起上角度を含む制御情報を鉗子台動作部 2 4 に出力することにより、鉗子台 2 0 1 b の起上制御を行う (ステップ S 1 0 9 : 規制部材制御ステップ) 。

40

【 0 0 5 9 】

上述した起上角度算出処理により求められた起上角度となるように鉗子台 2 0 1 b を起上させることにより、穿刺針 5 1 の突出方向が決まり、該突出方向において関心部位 S の穿刺位置 P が存在することとなるため、術者は、穿刺針 5 1 を突出させるのみで関心部位の穿刺位置に穿刺針 5 1 を穿刺することができる。

【 0 0 6 0 】

また、制御部 3 8 の制御のもと、ステップ S 1 0 6 で算出された穿刺位置 P と穿刺針突出位置 Q との間の距離を、表示装置 4 に表示させるようにしてもよい。穿刺位置 P と穿刺

50

針突出位置Ｑとの間の距離を表示させることで、術者は、穿刺針５１の最適な突出量（突出長さ）を確認することができるため、より適した穿刺量で関心部位を穿刺することが可能となる。

【００６１】

ここで、鉗子台２０１ｂの起上動作を行う鉗子台動作部２４について図面を参照して説明する。図７～９は、本発明の一実施の形態に係る超音波診断システムの超音波内視鏡が備える鉗子台の駆動系の一例を示す模式図である。鉗子台動作部２４は、例えば、図７に示すように、操作部２１に設けられたモータ２６と、モータ２６と鉗子台２０１ｂとを接続するワイヤ２６１と、からなる。モータ２６は、鉗子台動作制御部３６から取得した起上角度に基づいて、ワイヤ２６１を引くことにより、鉗子台２０１ｂを起上させる。

10

【００６２】

また、鉗子台動作部２４は、例えば、図８に示すように、先端部２０１に設けられたモータ２７と、モータ２７と鉗子台２０１ｂとを接続するワイヤ２７１と、からなるものであってもよい。モータ２７は、鉗子台動作制御部３６から取得した起上角度に基づいて、ワイヤ２７１を引くことにより、鉗子台２０１ｂを起上させる。本構成では、先端部２０１にモータ２７が設けられているため、ワイヤ２７１を短くすることができ、ワイヤ２６１を用いる場合と比して起上精度を向上させることができる。

【００６３】

また、鉗子台動作部２４は、例えば、図９に示す駆動系２１４のように、操作部２１に設けられた鉗子操作軸２１４ａと、鉗子操作軸２１４ａの一端に設けられる把持部２１４ｂと、鉗子操作軸２１４ａの他端と鉗子台２０１ｂとを接続するワイヤ２１４ｃと、からなるものであってもよい。把持部２１４ｂを操作して鉗子操作軸２１４ａを回転させることにより、ワイヤ２１４ｃを引いて鉗子台２０１ｂを起上させる。この場合は、操作部２１の側面などに、鉗子操作軸２１４ａの傾斜角度と、鉗子台２０１ｂの起上角度とを示す案内部が設けられることが好ましい。術者は、表示装置４に表示された起上角度を確認後、案内部を見ながら鉗子操作軸２１４ａを傾斜させることで、鉗子台２０１ｂを所望の起上角度とすることができる。

20

【００６４】

以上説明した本発明の一実施の形態によれば、穿刺位置検出部３５が、Ｂモード画像をもとに関心部位の穿刺位置を検出し、鉗子台動作制御部３６が、穿刺位置と穿刺針５１の突出位置とをもとに鉗子台２０１ｂの起上角度を算出し、算出した起上角度で鉗子台２０１ｂが傾斜するように鉗子台動作部２４を制御するようにしたので、穿刺針による関心部位への穿刺を容易に行うことができる。

30

【００６５】

なお、上述した実施の形態では、検出された穿刺位置や、予め設定されている穿刺針５１の突出位置をもとに算出された起上角度となるように鉗子台２０１ｂを起上させ、術者が穿刺針５１を挿通して突出させるものとして説明したが、穿刺位置や、突出位置を表示装置４に表示して、術者に各位置の微調整が必要であるか否かの確認を促すようにしてもよい。また、関心部位や穿刺位置、穿刺針突出位置は、術者がトラックボールなどにより入力部３７を介して指示入力した位置としてもよい。

40

【００６６】

また、上述した実施の形態では、予め設定されている穿刺針５１の突出位置を用いるものとして説明したが、穿刺針５１の先端を含むＢモード画像を取得して、角度算出部３６が、画像処理により穿刺針５１の先端や穿刺針５１の長手軸を検出し、検出結果に基づいて突出位置を決定するようにしてもよい。

【００６７】

また、上述した実施の形態において、穿刺針５１の太さをパラメータとして有し、該パラメータに基づいて、穿刺針突出位置を補正するようにしてもよい。穿刺針５１の太さにより、鉗子台２０１ｂからの突出位置がずれることがあり、上述した補正を行うことで、一層正確な起上角度を算出することができる。

50

【 0 0 6 8 】

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。例えば、観測対象が生体組織であることを例に説明したが、材料の特性を観測する工業用の超音波内視鏡であっても適用できる。本発明にかかる超音波内視鏡は、体内、体外を問わず適用可能である。

【 0 0 6 9 】

このように、本発明は、特許請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な実施の形態を含みうるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

10

1 超音波診断システム

2 超音波内視鏡

3 超音波観測装置

4 表示装置

5 処置具

2 0 挿入部

2 1 操作部

2 2 ユニバーサルコード

2 3 超音波振動子

2 4 鉗子台動作部（動作部）

20

2 5 機種情報記憶部

3 1 送受信部

3 2 信号処理部

3 3 画像処理部

3 4 識別部

3 5 穿刺位置検出部

3 6 鉗子台動作制御部（規制部材制御部）

3 6 a 角度算出部

3 7 入力部

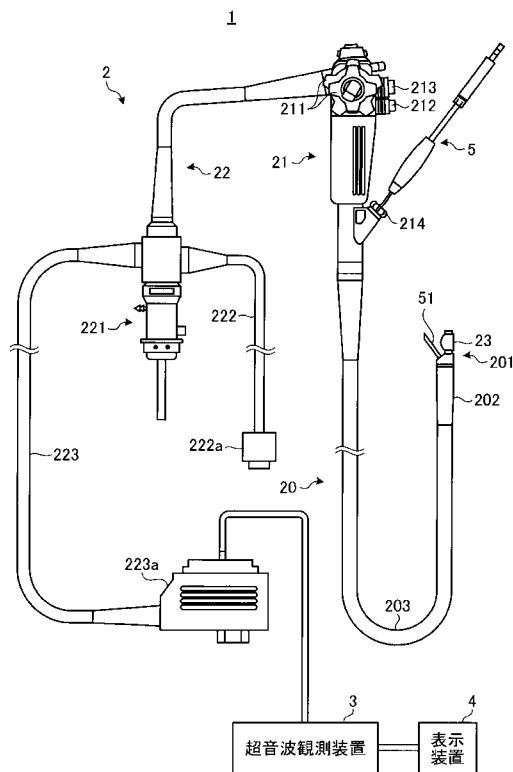
3 8 制御部

30

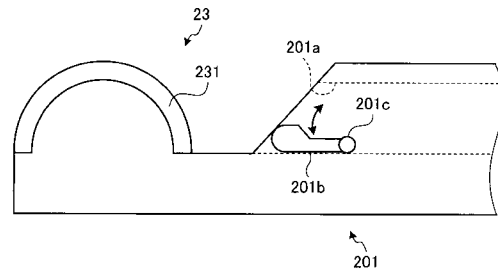
3 9 記憶部

5 1 穿刺針

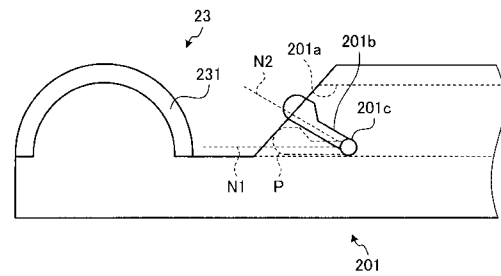
【図 1】



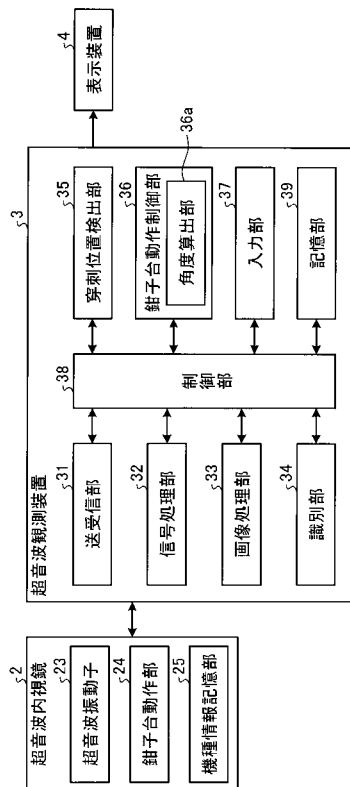
【図 2】



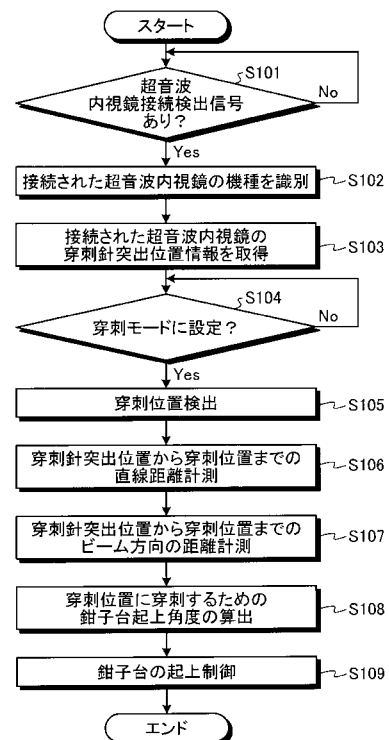
【図 3】



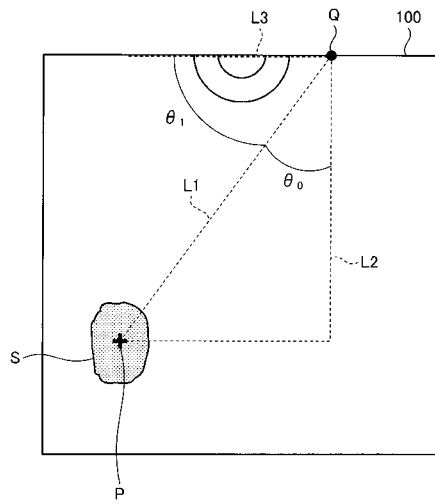
【図 4】



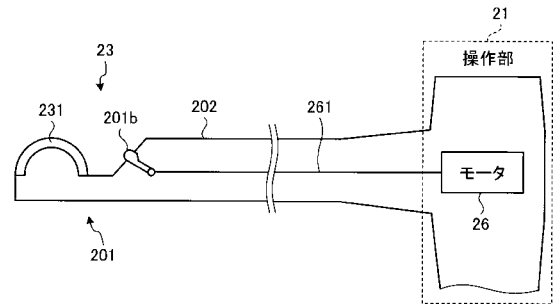
【図 5】



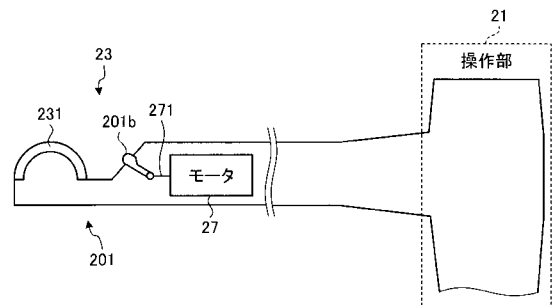
【図 6】



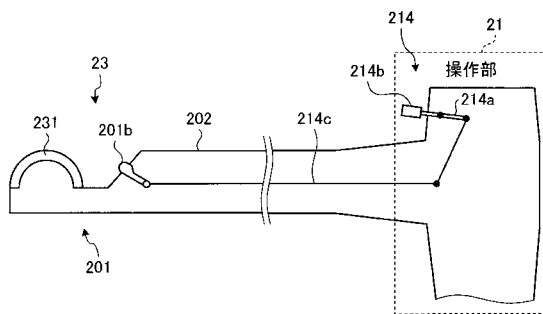
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	超声波观察装置，超声波内窥镜，超声波诊断系统，超声波观察装置的操作方法和超声波观察装置的操作程序		
公开(公告)号	JP2016150053A	公开(公告)日	2016-08-22
申请号	JP2015027948	申请日	2015-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	板橋将貴		
发明人	板橋 将貴		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/FE02 4C601/FF05 4C601/JC09 4C601/JC37 4C601/KK30		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP6585352B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声观察装置，超声内窥镜，超声诊断系统，超声观察装置的操作方法和超声观察装置的操作程序，其能够容易地用穿刺针穿刺感兴趣区域。提供。根据本发明的超声波观察装置将超声波发射到观察目标，接收由观察目标反射的超声波，并且能够穿透穿刺针并且从尖端突出。一种可与配备有调节构件的超声内窥镜相连的超声观察装置，该调节构件沿预定轴向上升并调节穿刺针的伸出方向，其中基于基于超声波信号在超声图像中的感兴趣区域中检测穿刺针的穿刺位置的穿刺位置检测单元，由穿刺位置检测单元检测到的穿刺位置以及穿刺针在超声图像中的伸出位置。限制部件控制单元通过限制部件控制穿刺针的突出方向。[选型图]图1

