

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4537698号  
(P4537698)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 11 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-429146 (P2003-429146)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成15年12月25日(2003.12.25)	(73) 特許権者	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(65) 公開番号	特開2005-185420 (P2005-185420A)	(73) 特許権者	594164531 東芝医用システムエンジニアリング株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(43) 公開日	平成17年7月14日(2005.7.14)	(74) 代理人	110000866 特許業務法人三澤特許事務所
審査請求日	平成18年12月25日(2006.12.25)	(74) 代理人	100081411 弁理士 三澤 正義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、

前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、

前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、前記切り替え操作が終了されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段と、を有し、

前記表示制御手段は、前記切り替え操作が開始されてからの時間の経過に応じて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを変化させる表示制御を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、

前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え

操作を行うための表示切替手段と、

前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、前記切り替え操作が終了されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段と、を有し、前記穿刺ガイドマークは、一直線上に並ぶ複数のドットにて構成されるものであって、前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記ドットの大きさを小さくする表示制御を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、

前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、

前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段と、を有し、

前記表示制御手段は、前記切り替え操作が開始されてからの時間の経過に応じて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを変化させる表示制御を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、

前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、

前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段と、を有し、

前記穿刺ガイドマークは、一直線上に並ぶ複数のドットにて構成されるものであって、前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記ドットの大きさを小さくする表示制御を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、

前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、

前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、前記切り替え操作が終了されたことを受けて、その終了時点での前記穿刺ガイドマークの表示強度を保持する表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行い、前記切り替え操作が開始されてからの時間の経過に応じて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを変化させる表示制御を行う表示制御手段と、を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

10

20

30

40

50

超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、

前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、

前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、前記切り替え操作が終了されたことを受けて、その終了時点での前記穿刺ガイドマークの表示強度を保持する表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段とを有し、前記穿刺ガイドマークは、一直線上に並ぶ複数のドットにて構成されるものであって、

前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記ドットの大きさを小さくする表示制御を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

前記復帰時間を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に対して、前記復帰時間を設定するための設定手段と、

前記復帰時間を計時し、前記復帰時間が経過した場合にその旨を前記表示制御手段に通知する計時手段と、を備えたことを特徴とする請求項 3 乃至 6 の何れか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記穿刺ガイドマークは、一本のラインにて構成されるものであって、

前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記ラインの太さを細くする表示制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記穿刺ガイドマークの透過率を増加させる表示制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記表示切替手段は、押下されたことをもって前記切り替え操作が開始された旨を前記表示制御手段に通知する、フットスイッチ、又は前記超音波を走査する超音波プローブに設けられたスイッチであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記表示切替手段は、所定の音声が入力されたことをもって前記切り替え操作が開始された旨を前記表示制御手段に通知する音声認識装置であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 の何れか一項に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波画像上に穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを表示することが可能な超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、超音波診断装置によって生成された超音波画像のガイド下において、被検者の体内に穿刺針を刺入して、患部の組織を採取する検査や、患部に対して薬剤を注入したり、加熱用の加温素子を差し込んで患部を加熱凝縮させるなどの治療を行う穿刺術が行われている。

【0003】

10

20

30

40

50

一般に、このような穿刺術を実施する際には、術者が穿刺針を刺入する経路を把握するために、表示モニタに表示された超音波画像上に穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを表示することが行われている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

しかしながら、この穿刺ガイドマークは、通常、超音波画像上に重ねて表示されることとなっていることから、被検者の体内に穿刺針を刺入した場合には、超音波画像において穿刺針の像はこの穿刺ガイドマークの下に隠れてしまうことになり、術者が穿刺針の位置を確認しづらくなる問題があった。

【0005】

そこで、このような問題を解決するべく、従来の超音波診断装置の中には、被検者の体内に穿刺針を刺入している最中に、術者が穿刺針の位置を確認することができるように、この穿刺ガイドマークの表示を一時的に解除することが可能に構成されたものが存在している。

【0006】

しかしながら、実際に穿刺針を刺入している最中、術者は、超音波プローブの位置を調整する操作と穿刺針を刺入する操作とで手一杯であり、その他の操作を行うことは難しい状況にあることから、通常、このような穿刺ガイドマークの表示切り替え操作は、他の者、即ち、操作者が、超音波診断装置本体に設けられた操作パネルにおいて行うこととなっており、上述した超音波診断装置においては、術者は、穿刺ガイドマークの表示を解除しようとする場合には、操作者に対してその旨の指示を行う必要があり、また、穿刺針の位置を確認した後、再度、穿刺ガイドマークを表示させる場合にも、操作者に対してその旨の指示を行う必要があった。

【0007】

【特許文献1】特開2000-166918号公報（段落〔0014〕〔0019〕、第1図乃至第4図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

このように、術者は、穿刺ガイドマークの表示切り替えを行おうとする場合には、その都度、操作者に対してその旨の指示を行わなければならないことから、自身の意思を伝達することの煩わしさ、即ち、自身と超音波診断装置との間に他の者が介在していることの煩わしさを感じるようになっていた。

【0009】

しかも、この穿刺ガイドマークの表示切り替え操作は、術者が穿刺を効率良く且つ安全に行うために、穿刺針を刺入している最中において頻繁に行われることから、術者にとってこのような煩わしさを解消することは非常に重要な課題となっていた。

【0010】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、穿刺ガイドマークの表示切り替え操作を簡単にすることで、術者が穿刺を効率良く且つ安全に行うことを可能にする超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、前記切り替え操作が終了されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復

10

20

30

40

50

帰させる表示制御を行う表示制御手段と、を有し、前記表示制御手段は、前記切り替え操作が開始されてからの時間の経過に応じて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを変化させる表示制御を行うことを特徴とする。

【0012】

上記課題を解決するために、請求項2記載の発明は、超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、前記切り替え操作が終了されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段と、を有し、前記穿刺ガイドマークは、一直線上に並ぶ複数のドットにて構成されるものであって、前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記ドットの大きさを小さくする表示制御を行うことを特徴とする。

10

【0013】

上記課題を解決するために、請求項3記載の発明は、超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段と、を有し、前記表示制御手段は、前記切り替え操作が開始されてからの時間の経過に応じて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを変化させる表示制御を行うことを特徴とする。

20

【0014】

上記課題を解決するために、請求項4記載の発明は、超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段と、を有し、前記穿刺ガイドマークは、一直線上に並ぶ複数のドットにて構成されるものであって、前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記ドットの大きさを小さくする表示制御を行うことを特徴とする。

30

40

【0015】

上記課題を解決するために、請求項5記載の発明は、超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、前記切り替え操作が終了されたことを受けて、その終了時点での前記穿刺ガイドマークの表示強

50

度を保持する表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行い、前記切り替え操作が開始されてからの時間の経過に応じて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを変化させる表示制御を行う表示制御手段と、を有することを特徴とする。

【0016】

上記課題を解決するために、請求項6記載の発明は、超音波を走査して、被検体内及び前記被検体内に刺入された穿刺針の超音波画像を生成する画像生成手段と、前記被検体内に刺入された穿刺針の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを生成する穿刺ガイドマーク生成手段と、前記超音波画像上に前記穿刺ガイドマークを表示する表示手段と、を有する超音波診断装置であって、前記穿刺ガイドマークの視認性の強い表示強度から視認性の弱い表示強度への切り替え操作を行うための表示切替手段と、前記切り替え操作が開始されたことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、前記切り替え操作が終了されたことを受けて、その終了時点での前記穿刺ガイドマークの表示強度を保持する表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、前記穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行う表示制御手段とを有し、前記穿刺ガイドマークは、一直線上に並ぶ複数のドットにて構成されるものであって、前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記ドットの大きさを小さくする表示制御を行うことを特徴とする。

10

【0017】

上記課題を解決するために、請求項7記載の発明は、請求項3乃至請求項6の何れか一項に記載の超音波診断装置であって、前記復帰時間を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に対して、前記復帰時間を設定するための設定手段と、前記復帰時間を計時し、前記復帰時間が経過した場合にその旨を前記表示制御手段に通知する計時手段と、を備えたことを特徴とする。

20

【0018】

上記課題を解決するために、請求項8記載の発明は、請求項1乃至請求項7の何れか一項に記載の超音波診断装置であって、前記穿刺ガイドマークは、一本のラインにて構成されるものであって、前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記ラインの太さを細くする表示制御を行うことを特徴とする。

30

【0019】

上記課題を解決するために、請求項9記載の発明は、請求項1乃至請求項8の何れか一項に記載の超音波診断装置であって、前記表示制御手段は、前記穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御として、前記穿刺ガイドマークの透過率を増加させる表示制御を行うことを特徴とする。

【0020】

上記課題を解決するために、請求項10記載の発明は、請求項1乃至請求項9の何れか一項に記載の超音波診断装置であって、前記表示切替手段は、押下されたことをもって前記切り替え操作が開始された旨を前記表示制御手段に通知する、フットスイッチ、又は前記超音波を走査する超音波プローブに設けられたスイッチであることを特徴とする。又、請求項11記載の発明は、請求項1乃至請求項10の何れか一項に記載の超音波診断装置であって、前記表示切替手段は、所定の音声が入力されたことをもって前記切り替え操作が開始された旨を前記表示制御手段に通知する音声認識装置であることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0023】

本発明である請求項1記載の超音波診断装置によれば、例えば術者が表示切替手段によって表示手段に表示された穿刺ガイドマークの表示強度を弱める切り替え操作を行った場合に、表示制御手段が、切り替え操作が開始されたことを受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、切り替え操作が終了されたことを受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行うので、術者は、表示切替手段による切り替え操作を終了させた時点で、自動的に穿刺ガイドマークの表示強度を元

50

の強度に復帰させることができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明である請求項 2 記載の超音波診断装置によれば、表示制御手段が、切り替え操作が開始されたことを受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行うので、術者は、予め記憶された復帰時間が経過した時点で、自動的に穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させることができる

【 0 0 2 5 】

また、本発明である請求項 3 記載の超音波診断装置によれば、表示制御手段が、切り替え操作が開始されたことを受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を弱める表示制御を行い、その後、切り替え操作が終了されたことを受けて、その終了時点での穿刺ガイドマークの表示強度を保持する表示制御を行い、その後、予め記憶された復帰時間が経過したことを受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させる表示制御を行うので、術者は、予め記憶された復帰時間が経過した時点で、自動的に穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に復帰させることができる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明である請求項 4 記載の超音波診断装置によれば、復帰時間を記憶する記憶手段と、この記憶手段に対して復帰時間を設定するための設定手段と、復帰時間を計時し、復帰時間が経過した場合にその旨を表示制御手段に通知する計時手段と、が備えられているので、術者は、予め、設定手段によって任意の所望の復帰時間を記憶手段に対して設定することができる。

【 0 0 2 7 】

また、本発明である請求項 5 記載の超音波診断装置によれば、表示制御手段が、切り替え操作が開始されてからの時間の経過に応じて、穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを変化させる表示制御を行うので、術者は、切り替え操作を続けている時間を調整することで、穿刺ガイドマークの表示強度を所望の強度にまで弱めることができる。

【 0 0 2 9 】

また、本発明である請求項 9 記載の超音波診断装置によれば、表示切替手段が、押下されたことをもって切り替え操作が開始された旨を表示制御手段に通知する、フットスイッチ、又は超音波を走査する超音波プローブに設けられたスイッチによって構成されるので、術者は、超音波プローブの位置調整や穿刺針の刺入を行いながらも、穿刺ガイドマークの表示強度を弱める切り替え操作を行うことができる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明である請求項 10 記載の超音波診断装置によれば、表示切替手段が、所定の音声が入力されたことをもって切り替え操作が開始された旨を表示制御手段に通知する音声認識装置によって構成されるので、術者は、超音波プローブの位置調整や穿刺針の刺入を行いながらも、穿刺ガイドマークの表示強度を弱める切り替え操作を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

以下、本発明に係る超音波診断装置の好適な一実施形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 3 2 】

[ 超音波診断装置の全体構成 ]

( 概略構成 )

まず、本実施形態における超音波診断装置の概略構成について説明する。図 1 は、当該超音波診断装置の概略構成を表した構成図である。図 1 に示すように、当該超音波診断装置は、主に、被検者 P 1 を載置するための寝台 2 4 と、この寝台 2 4 上に載置された被検者 P 1 の体内において超音波の送受信を行うための超音波プローブ 1 と、この超音波プロ

10

20

30

40

50

プローブ 1 において超音波を送受信する操作を行うための操作パネル 18 を有しこの超音波プローブ 1 からの超音波受信信号に基づいて被検者 P 1 の体内の超音波画像を生成して、これをモニタ 17 に表示する超音波診断装置本体 25 とから構成されている。

#### 【 0033 】

このような構成において、実際に穿刺を行う際には、まず、術者 P 2 は、被検者 P 1 を寝台 24 の上に載置した後、超音波プローブ 1 を被検者 P 1 の患部近傍の体表面に当接させる。その上で、操作者 P 3 は、超音波診断装置本体 25 の操作パネル 18 を操作して、超音波プローブ 1 による超音波の送受信を開始する。これにより、超音波プローブ 1 から超音波診断装置本体 25 へ超音波の受信信号が入力されて、これを受けた超音波診断装置本体 25 は、その受信信号に基づく超音波画像データを生成して、モニタ 17 にその超音波画像データに基づく画像、即ち、被検者 P 1 の体内の超音波画像を表示させる。そして、術者 P 2 は、このモニタ 17 に表示された超音波画像を参照しながら、これに被検者 P 1 の患部の像が映し出されるように超音波プローブ 1 の位置調整を行い、さらに、このモニタ 17 に表示された患部に向かって穿刺針 N を刺入していく。この際、超音波画像には、穿刺針 N の像が映し出されていると共に、その刺入経路を連続線、点線、一点鎖線等の 1 本のラインやドットライン等によって示した穿刺ガイドマークが重ねて表示される。術者 P 2 は、この穿刺ガイドマークを辿って穿刺針 N を患部に刺入させる。

#### 【 0034 】

( 詳細構成 )

次に、当該超音波診断装置の詳細構成について説明する。図 2 は、図 1 に示した超音波診断装置の制御構成を表すブロック図である。尚、図 2 において、図 1 と同様の構成要素については同様の符号を付してある。図 2 に示すように、超音波プローブ 1 は、図示省略の複数の振動子セルが集積された超音波振動子を内蔵し、この超音波振動子から発生する超音波を被検者 P 1 の体内に超音波ビームとして送信し、その反射波を受信する。また、超音波プローブ 1 は、穿刺針 N の刺入経路を超音波ビームの走査面上、即ち、超音波画像上に規定する穿刺用アダプタ 5 を有し、穿刺針 N は、この穿刺用アダプタ 5 によって規定される刺入角度にて被検者 P 1 の体内に刺入される。尚、上述した穿刺ガイドマークは、この穿刺用アダプタ 5 によって規定された ( 被検者 P 1 に対する ) 刺入角度に基づいてその表示位置が決定されて表示される。ここで、穿刺針 N の刺入角度は、この穿刺アダプタ 5 に設けられた角度検出器 6 によって検出される。この角度検出器 6 の具体的構成としては、例えば段階的に刺入角度を設定可能に構成された刺入角度調整機構、及びその刺入角度を検出するスイッチ等の組み合わせを挙げることができる。この角度検出器 6 からの検出結果は、超音波診断装置本体 25 の演算・制御回路 7 に入力される。

#### 【 0035 】

これを受けた演算・制御回路 7 は、角度検出器 6 からの検出結果に基づいて、穿刺針 N の刺入経路の位置を算出して、その刺入経路の位置情報を画像処理回路 15 に入力する。これを受けた画像処理回路 15 は、後述するように被検者 P 1 の体内の超音波画像を生成すると共に、その超音波画像上の所定位置、即ち、演算・制御回路 7 から入力された刺入経路の位置情報に基づいた位置) に上述した穿刺針 N の刺入経路を示す穿刺ガイドマークを重ねて表示する画像処理を行う。その画像処理の結果、即ち、被検者 P 1 の体内の超音波画像上に穿刺ガイドマークが重ねて表示された画像は、D/A コンバータ 16 を介してモニタ 17 が表示する。

#### 【 0036 】

尚、この穿刺ガイドマークを表示する画像処理は、操作者 P 3 が穿刺術を開始するにあたって操作パネル 18 を操作することで当該超音波診断装置本体 25 の設定モードを穿刺モードに切り替えたことを受けて、画像処理回路 15 が開始することとする。

#### 【 0037 】

また、超音波プローブ 1 は、超音波診断装置本体 25 のパルサー 2 に接続されており、このパルサー 2 は、超音波ビームの送信時には、高電圧パルス在所定の遅延時間毎に順次発生して、これを超音波プローブ 1 に内蔵される超音波振動子の各振動子セルに順次印加

10

20

30

40

50

することで、各振動子セルにおいて超音波を発生させる。

【 0 0 3 8 】

より詳細には、パルサー 2 には、送信遅延発生回路 3 が接続され、この送信遅延発生回路 3 には、送信遅延制御回路 4 が接続され、さらに、この送信遅延制御回路 4 には、演算・制御回路 7 が接続されており、送信遅延制御回路 4 は、超音波プローブ 1 の超音波振動子の各振動子セルに印加される高電圧パルスの遅延時間を制御し、送信遅延発生回路 3 は、その遅延時間に基づいて送信遅延信号を発生させて、パルサー 2 は、その送信遅延信号に従って超音波プローブ 1 に内蔵される各振動子セルに順次高電圧パルスを印加する。

【 0 0 3 9 】

また一方で、超音波プローブ 1 は、超音波診断装置本体 2 5 のプリアンプ 8 に接続されており、超音波ビームの受信時には、この超音波プローブ 1 に内蔵される超音波振動子の各振動子セルにおいて超音波ビームの反射波が受信されて、その受信信号がプリアンプ 8 に入力される。

【 0 0 4 0 】

これを受けたプリアンプ 8 は、その受信信号を増幅して、これをゲイン補正回路 9 に入力する。ゲイン補正回路 9 は、その増幅された受信信号を拡散減衰補正した後、受信遅延発生回路 1 0 に入力する。受信遅延発生回路 1 0 は、受信遅延制御回路 1 1 にて設定された各振動子セルの遅延時間に関する情報に基づいて超音波ビームの反射波（以下、受信ビームと称する）を細いビームに合成する。

【 0 0 4 1 】

このようにして細いビームに合成された受信ビームは、超音波プローブ 1 の各振動子セルにおいて受信され、その受信信号は検波回路 1 2 へ入力され、この検波回路 1 2 において検波された後、Log 圧縮回路 1 3 に入力される。Log 圧縮回路 1 3 は、入力された受信信号をログ圧縮する。尚、このログ圧縮処理は、モニタ 1 7 に超音波画像を表示するときの表示のダイナミックレンジに限界があるため行われる。

【 0 0 4 2 】

この Log 圧縮回路 1 3 から出力された受信信号は、A / D コンバータ 1 4 においてデジタルデータへ変換されて、画像処理回路 1 5 へ入力される。画像処理回路 1 5 は、入力された受信信号に基づく超音波画像データを生成する画像処理と、上述したように演算・制御回路 7 から穿刺ガイドマークをこの超音波画像に重ねて表示するための情報として穿刺針 N の刺入経路の位置情報を受けて、穿刺ガイドマークの画像データをその超音波画像データ上に合成する画像処理を行う。

【 0 0 4 3 】

D / A コンバータ 1 6 は、この画像処理回路 1 5 から出力された超音波画像データ（即ち、穿刺ガイドマークの画像データが合成された超音波画像データ）をアナログデータへ変換して、これをモニタ 1 7 へ出力し、これを受けたモニタ 1 7 は、そのアナログデータに基づく超音波画像、即ち、被検者 P 1 の体内の超音波画像上に穿刺ガイドマークが重ねて表示された画像を表示する。

【 0 0 4 4 】

#### [ 超音波診断装置の特徴構成 ]

次に、当該超音波診断装置において行われる、本発明の特徴部分である穿刺ガイドマークの表示強度の切り替え処理について、様々な実施例を挙げて説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 4 5 】

（穿刺ガイドマークの表示復帰をその表示切り替え操作の終了時において行う場合）

以下、図 3 に示すフローチャートを参照しながら説明する。上述したように、操作者 P 3 が穿刺術を開始するにあたって、操作パネル 1 8 を操作して当該超音波診断装置本体 2 5 の設定モードを穿刺モードに切り替える（或いは、その後、超音波プローブ 1 において超音波の送受信が開始されると、これを受けた画像処理回路 1 5 は、上述した演算・制御回路 7 から入力される穿刺針 N の刺入経路の位置情報に基づいて、例えば図 4 ( A ) に

10

20

30

40

50

示すように、モニタ17の表示画面17Aに表示されている被検者P1の体内の超音波画像17B上に、複数のドットを直線上に配列した穿刺ガイドマークGAを表示させる画像処理を行う(S01)。

【0046】

ここで、本例においては、この穿刺ガイドマークGAを構成する各ドットの大きさは2mmとする。尚、このドットの大きさは、後述する設定記憶部22に予め初期値として設定されている(図5を参照のこと)。

【0047】

そして、術者P2は、上述した穿刺アダプタ5を介して被検者P1の体内に穿刺針Nを穿刺する。そして、穿刺をしている最中にモニタ17において穿刺針Nの刺入位置を確認しようとする場合には、後述する表示切替スイッチ19によって穿刺ガイドマークGAの表示強度を弱める切り替え操作、即ち、超音波画像における穿刺針Nの像に対する穿刺ガイドマークGAの視認性を弱める切り替え操作を行う。

10

【0048】

ここで、図5に、本実施例における超音波診断装置の特徴的な制御構成部分を抽出したブロック図を示す。尚、図5において、図1及び図2と同様の構成要素については同様の符号を付してある。図5に示すように、当該超音波診断装置は、術者P2がモニタ17の超音波画像上に表示される穿刺ガイドマークの表示強度を弱める操作を行うための表示切替スイッチ19と、この表示切替スイッチ19から入力される操作信号を受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを設定する表示強度設定回路20と、この表示強度設定回路20から入力される表示強度変更信号や表示強度復帰信号を受けて、モニタ17の超音波画像上に表示される穿刺ガイドマークの表示強度を弱めたり元の表示強度に復帰させたりする画像処理を行う(上述した)画像処理回路15と、この画像処理回路15が穿刺ガイドマークの表示強度を弱めたり元の表示強度に復帰させたりする際に必要となる穿刺ガイドマークの各種設定情報(上述した初期値を含む)を記憶する設定記憶部22と、を備えている。

20

【0049】

このような構成において、術者P2は、表示切替スイッチ19を操作することで、モニタ17の超音波画像上に表示された穿刺ガイドマークの表示強度を弱める操作を行う。

【0050】

尚、表示切替スイッチ19は、押下され続けている間“ON”となり、離された場合に“OFF”となる押ボタン式スイッチとし、当該表示切替スイッチ19は、術者P2の操作性を鑑みて、超音波プローブ1の側面などに設けることとする。このような構成を採ることで、術者P2は、超音波プローブ1の位置調整や穿刺針Nの刺入を行いながらも当該スイッチを切り替える操作を行うことができ、容易に穿刺ガイドマークGAの表示強度を弱める操作を行うことができる。

30

【0051】

このようにして、表示切替スイッチ19が押下されて“ON”となると(S02、YES)、その操作信号「ON」が表示強度設定回路20に入力されて、これを受けた表示強度設定回路20は、その操作信号「ON」が入力され続けている間、即ち、表示切替スイッチ19が“ON”となり続けている間、画像処理回路15に対して表示強度を弱める方向に変更することを指示する表示強度変更信号(操作信号「ON」に対応する信号)を入力し続ける。これを受けた画像処理回路15は、この表示強度変更信号が入力され続けている間、穿刺ガイドマークGAを構成するドットの大きさを、予め設定記憶部22に設定された変更値(変更幅)に従って、段階的に小さくしていく画像処理を行う(S03)。

40

【0052】

これを受けたモニタ17は、例えば図4(B)に示すように、その表示画面17Aに、ドットの大きさが段階的に小さくなっていく穿刺ガイドマークGaを表示する。

【0053】

ここで、本例においては、この穿刺ガイドマークGaを構成する各ドットの大きさは最

50

最終的に0.5mmまで小さくなるものとする。尚、このドットの大きさは、予め設定記憶部22に最終値として設定されている。

【0054】

このように、超音波画像上にドットの大きさが小さくなった穿刺ガイドマークG aを表示することで、その下に隠れていた穿刺針の像17Dは、その視認性が向上されることになる。即ち、術者P 2は、穿刺針Nの位置を容易に確認することができるようになる。

【0055】

そして、術者P 2がこの穿刺針の像17Dを参照することで穿刺針Nの位置を確認した後、表示切替スイッチ19を離すことでこれを“OFF”とする（尚、このタイミングは、穿刺ガイドマークG Aを構成するドットの大きさが徐々に小さくなっている途中であっても良い）と（S04、YES）、その操作信号「OFF」が表示強度設定回路20に入力されて、これを受けた表示強度設定回路20は、画像処理回路15に対して表示強度を元の強度に復帰させることを指示する表示強度復帰信号（操作信号「OFF」に対応する信号）を入力する。これを受けた画像処理回路15は、予め設定記憶部22に設定された、上述した初期値に従って、穿刺ガイドマークG aを構成するドットの大きさを元の大きさである2mmに戻す画像処理を行う（S05）。

【0056】

これを受けて、モニタ17は、図4（A）に示したように、その表示画面17Aにドットの大きさが元の大きさである直径2mmに復帰した穿刺ガイドマークG Aを表示する。

【0057】

このように、超音波画像上に再度ドットの大きさが元の大きさに復帰した穿刺ガイドマークG Aが表示されることで、術者P 2は、穿刺針Nの刺入経路を再度確認することができる。

【0058】

このように、本実施例における超音波診断装置においては、術者P 2は、表示切替スイッチ19を“ON”とする（即ち、表示切替スイッチ19を押す）ことで、容易に穿刺ガイドマークG Aの表示強度を弱める（穿刺ガイドマークG Aを構成するドットの大きさを小さくする）ことができ、また、表示切替スイッチ19を“OFF”とする（即ち、表示切替スイッチ19を離す）ことで、自動的に穿刺ガイドマークG aの表示強度を元の強度に戻す（穿刺ガイドマークG aを構成するドットの大きさを元の2mmに戻す）ことができる。さらに、術者P 2は、表示切替スイッチ19を“ON”とする（即ち、表示切替スイッチ19を押す）時間を調整することで、穿刺ガイドマークG Aを構成するドットの大きさを所望の大きさにまで小さくすることができる。従って、術者P 2は、穿刺ガイドマークG Aの表示切り替え操作に煩わしさを感じることもなく、穿刺を効率良く且つ安全に行うことができる。

【実施例2】

【0059】

（穿刺ガイドマークの表示復帰を設定時間が経過した時に行う場合：その1）

以下、図6に示すフローチャートを参照しながら説明する。上述したように、操作者P 3が穿刺術を開始するにあたって、操作パネル18を操作して当該超音波診断装置本体25の設定モードを穿刺モードに切り替える（或いは、その後、超音波プローブ1において超音波の送受信が開始されると、これを受けた画像処理回路15は、上述した演算・制御回路7から入力される穿刺針Nの刺入経路の位置情報に基づいて、例えば図4（A）を準用して示すように、モニタ17の表示画面17Aに表示される被検者P 1の体内の超音波画像17B上に、複数のドットを直線上に配列した穿刺ガイドマークG Aを表示させる画像処理を行う（S10）。

【0060】

ここで、本例においても、この穿刺ガイドマークG Aを構成する各ドットの大きさは2mmとする。尚、このドットの大きさは、後述する設定記憶部22に予め初期値として設定されている（図7を参照のこと）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 1 】

その上で、術者 P 2 は、上述した穿刺アダプタ 5 を介して被検者 P 1 の体内に穿刺針 N を穿刺する。そして、穿刺をしている最中にモニタ 1 7 において穿刺針 N の刺入位置を確認しようとする場合には、後述する表示切替スイッチ 1 9 によって穿刺ガイドマーク G A の表示強度を弱める切り替え操作、即ち、超音波画像における穿刺針 N の像に対する穿刺ガイドマーク G A の視認性を弱める切り替え操作を行う。

## 【 0 0 6 2 】

ここで、図 7 に、本実施例における超音波診断装置の特徴的な制御構成部分を抽出したブロック図を示す。尚、図 7 において、図 1 及び図 2 と同様の構成要素については同様の符号を付してある。図 7 に示すように、当該超音波診断装置は、術者 P 2 がモニタ 1 7 の超音波画像上に表示される穿刺ガイドマークの表示強度を弱める操作を行うための表示切替スイッチ 1 9 と、この表示切替スイッチ 1 9 から入力される操作信号（表示強度変更信号）を受けて、モニタ 1 7 の超音波画像上に表示される穿刺ガイドマークの表示強度を弱めたり、後述するディレイ回路 2 1 から入力される表示強度復帰信号を受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を元の表示強度に復帰させたりする画像処理を行う（上述した）画像処理回路 1 5 と、この画像処理回路 1 5 が穿刺ガイドマークの表示強度を弱めたり元の表示強度に復帰させたりする際に必要となる穿刺ガイドマークの各種設定情報（上述した初期値を含む）を記憶する設定記憶部 2 2 と、表示切替スイッチ 1 9 から入力される操作信号を受けて、計時を開始し、自身の記憶部に予め記憶された復帰時間が経過した場合に、画像処理回路 1 5 に対して穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に戻す指示、具体的には、上述した表示強度復帰信号を入力するディレイ回路 2 1 と、術者 P 2 がこのディレイ回路 2 1 に対して任意の復帰時間を設定する操作を行うための（上述した）操作パネル 1 8 を備えている。

## 【 0 0 6 3 】

尚、表示切替スイッチ 1 9 は、押下された場合に“ O N ”となり、離された場合に“ O F F ”となる押ボタン式スイッチとし、当該表示切替スイッチ 1 9 は、術者 P 2 の操作性を鑑みて、超音波プローブ 1 の側面などに設けることとする。このような構成を採ることで、術者 P 2 は、超音波プローブ 1 の位置調整や穿刺針 N の刺入を行いながらも当該スイッチを切り替える操作を行うことができ、容易に穿刺ガイドマーク G A の表示強度を弱める操作を行うことができる。

## 【 0 0 6 4 】

このようにして、表示切替スイッチ 1 9 が押下されて“ O N ”となると（ S 1 1、 Y E S ）、その操作信号「 O N 」（表示強度変更信号）が画像処理回路 1 5 に入力されて、これを受けた画像処理回路 1 5 は、穿刺ガイドマーク G A を構成するドットの大きさを、予め設定記憶部 2 2 に設定された変更値（変更幅）に従って、小さくする画像処理を行う（ S 1 2 ）。

## 【 0 0 6 5 】

これを受けたモニタ 1 7 は、例えば図 4（ B ）を準用して示すように、その表示画面 1 7 A に、ドットの大きさが小さくなった穿刺ガイドマーク G a を表示する。

## 【 0 0 6 6 】

ここで、本例においても、この穿刺ガイドマーク G a を構成する各ドットの大きさは、 0 . 5 mm であるものとする。尚、このドットの大きさは、予め設定記憶部 2 2 に変更値として設定されている。

## 【 0 0 6 7 】

このように、超音波画像上にドットの大きさが小さくなった穿刺ガイドマーク G a を表示することで、その下に隠れていた穿刺針の像 1 7 D は、その視認性が向上されることになる。即ち、術者 P 2 は、穿刺針 N の位置を容易に確認することができるようになる。

## 【 0 0 6 8 】

また一方で、表示切替スイッチ 1 9 からの操作信号「 O N 」は、ディレイ回路 2 1 に入力され、これを受けたディレイ回路 2 1 は、不図示のタイマーが計時を開始する（ S 1 3

10

20

30

40

50

)。そして、自身の記憶部に予め設定された表示復帰時間が経過した場合に（S14、YES）、画像処理回路15に対して表示強度復帰指示信号（入力を保留していた操作信号「ON」に対応する信号）を入力する（この際、タイマーの計時はリセットされる）。

【0069】

尚、上述した表示復帰時間は、当該超音波診断装置の出荷時等において所定時間がディレイ回路21の記憶部に記憶されることとしても良いし、また、術者P2や操作者P3が操作パネル18から任意の時間をディレイ回路21の記憶部に対して設定しても良い。この復帰時間の具体例としては、凡そ1秒から20秒位までが適当であり、この範囲内にある時間が設定されることが好ましい。

【0070】

これを受けた画像処理回路15は、穿刺ガイドマークGaを構成するドットの大きさを元の大きさである2mmに復帰させる画像処理を行う。具体的には、画像処理回路15は、予め設定記憶部22に設定された、上述した初期値に従って、穿刺ガイドマークGaを構成するドットの大きさを元の大きさである2mmに戻す画像処理を行う（S15）。

【0071】

これを受けて、モニタ17は、図4（A）を準用して示すように、その表示画面17Aにドットの大きさが元の大きさである直径2mmに復帰した穿刺ガイドマークGAを表示する。

【0072】

このように、超音波画像上に再度ドットの大きさが元の大きさに復帰した穿刺ガイドマークGAが表示されることで、術者P2は、穿刺針Nの刺入経路を再度確認することができる。

【0073】

このように、本例における超音波診断装置においては、術者P2は、表示切替スイッチ19を“ON”とする（即ち、表示切替スイッチ19を押す）ことで、容易に穿刺ガイドマークGAの表示強度を弱める（穿刺ガイドマークGAを構成するドットの大きさを小さくする）ことができると共に、表示切替スイッチ19を“ON”としてから予め記憶された復帰時間が経過した時点で、自動的に穿刺ガイドマークGaの表示強度を元の強度に戻す（穿刺ガイドマークGaを構成するドットの大きさを元の2mmに戻す）ことができる。従って、術者P2は、穿刺ガイドマークGAの表示切り替え操作に煩わしさを感じることもなく、穿刺術を効率良く且つ安全に実施することができる。

【実施例3】

【0074】

（穿刺ガイドマークの表示復帰を設定時間が経過した時に行う場合：その2）

以下、図8に示すフローチャートを参照しながら説明する。上述したように、操作者P3が穿刺術を開始するにあたって、操作パネル18を操作して当該超音波診断装置本体25の設定モードを穿刺モードに切り替える（或いは、その後、超音波プローブ1において超音波の送受信が開始されると、これを受けた画像処理回路15は、上述した演算・制御回路7から入力される穿刺針Nの刺入経路の位置情報に基づいて、例えば図4（A）を準用して示すように、モニタ17の表示画面17Aに表示される被検者P1の体内の超音波画像17B上に、複数のドットを直線上に配列した穿刺ガイドマークGAを表示させる画像処理を行う（S20）。

【0075】

ここで、本例においても、この穿刺ガイドマークGAを構成する各ドットの大きさは2mmとする。尚、このドットの大きさは、後述する設定記憶部22に予め初期値として設定されている（図8を参照のこと）。

【0076】

その上で、術者P2は、上述した穿刺アダプタ5を介して被検者P1の体内に穿刺針Nを穿刺する。そして、穿刺をしている最中にモニタ17において穿刺針Nの刺入位置を確認しようとする場合には、後述する表示切替スイッチ19によって穿刺ガイドマークGA

10

20

30

40

50

の表示強度を弱める切り替え操作、即ち、超音波画像における穿刺針Nの像に対する穿刺ガイドマークGAの視認性を弱める切り替え操作を行う。

【0077】

ここで、図9に、本実施例における超音波診断装置の特徴的な制御構成部分を抽出したブロック図を示す。尚、図9において、図1、図2及び図7と同様の構成要素については同様の符号を付してある。図9に示すように、当該超音波診断装置は、術者P2がモニタ17の超音波画像上に表示される穿刺ガイドマークの表示強度を弱める操作を行うための表示切替スイッチ19と、この表示切替スイッチ19から入力される操作信号を受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を弱める度合いを設定する表示強度設定回路20と、この表示強度設定回路20から入力される表示強度変更信号や表示強度保持信号を受けて、モニタ17の超音波画像上に表示される穿刺ガイドマークの表示強度を弱めたり、保持したり、また、後述するディレイ回路21から入力される表示強度復帰信号を受けて、穿刺ガイドマークの表示強度を元の表示強度に復帰させたりする画像処理を行う(上述した)画像処理回路15と、この画像処理回路15が穿刺ガイドマークの表示強度を弱めたり元の表示強度に復帰させたりする際に必要となる穿刺ガイドマークの各種設定情報(上述した初期値を含む)を記憶する設定記憶部22と、表示切替スイッチ19から入力される操作信号を受けて、計時を開始し、自身の記憶部に予め記憶された復帰時間が経過した場合に、画像処理回路15に対して穿刺ガイドマークの表示強度を元の強度に戻す指示、具体的には、上述した表示強度復帰信号を入力するディレイ回路21と、術者P2がこのディレイ回路21に対して任意の復帰時間を設定する操作を行うための(上述した)操作パネル18を備えている。

10

20

【0078】

このような構成において、術者P2は、表示切替スイッチ19を操作することで、モニタ17の超音波画像上に表示された穿刺ガイドマークの表示強度を弱める操作を行う。

【0079】

尚、表示切替スイッチ19は、押下され続けている間“ON”となり、離された場合に“OFF”となる押ボタン式スイッチとし、当該表示切替スイッチ19は、術者P2の操作性を鑑みて、超音波プローブ1の側面などに設けることとする。このような構成を採ることで、術者P2は、超音波プローブ1の位置調整や穿刺針Nの刺入を行いながらも当該スイッチを切り替える操作を行うことができ、容易に穿刺ガイドマークGAの表示強度を弱める操作を行うことができる。

30

【0080】

このようにして、表示切替スイッチ19が押下されて“ON”となると(S21、YES)、その操作信号「ON」が表示強度設定回路20に入力されて、これを受けた表示強度設定回路20は、その操作信号「ON」が入力され続けている間、即ち、表示切替スイッチ19が“ON”となり続けている間、画像処理回路15に対して表示強度を弱める方向に変更することを指示する表示強度変更信号(操作信号「ON」に対応する信号)を入力し続ける。これを受けた画像処理回路15は、この表示強度変更信号が入力され続けている間、穿刺ガイドマークGAを構成するドットの大きさを、予め設定記憶部22に設定された変更値(変更幅)に従って、段階的に小さくしていく画像処理を行う(S22)。

40

【0081】

これを受けたモニタ17は、例えば図4(B)を準用して示すように、その表示画面17Aに、ドットの大きさが段階的に小さくなっていく穿刺ガイドマークGaを表示する。

【0082】

ここで、本例においても、この穿刺ガイドマークGaを構成する各ドットの大きさは最終的に0.5mmまで小さくなるものとする。尚、このドットの大きさは、予め設定記憶部22に最終値として設定されている。

【0083】

このように、超音波画像上にドットの大きさが小さくなった穿刺ガイドマークGaを表示することで、その下に隠れていた穿刺針の像17Dは、その視認性が向上されることに

50

なる。即ち、術者 P 2 は、穿刺針 N の位置を容易に確認することができるようになる。

【 0 0 8 4 】

そして、術者 P 2 がこの穿刺針の像 1 7 D を参照することで穿刺針 N の位置を確認した後、表示切替スイッチ 1 9 を離すことでこれを “ O F F ” とする（尚、このタイミングは、穿刺ガイドマーク G A を構成するドットの大きさが徐々に小さくなっている途中であっても良い）と（ S 2 3 、 Y E S ）、その操作信号「 O F F 」が表示強度設定回路 2 0 に入力されて、これを受けた表示強度設定回路 2 0 は、画像処理回路 1 5 に対して、この時の表示強度を保持することを指示する表示強度保持信号（操作信号「 O F F 」に対応する信号）を入力する。これを受けた画像処理回路 1 5 は、上述した穿刺ガイドマーク G A を構成するドットの大きさを段階的に小さくしていく画像処理を中止する。これにより、その時点での穿刺ガイドマーク（例えば穿刺ガイドマーク G a ）を構成する各ドットの大きさが保持される（ S 2 4 ）。

10

【 0 0 8 5 】

また一方で、表示切替スイッチ 1 9 からの操作信号「 O N 」は、ディレイ回路 2 1 に入力され、これを受けたディレイ回路 2 1 は、不図示のタイマーが計時を開始する（ S 2 5 ）。そして、自身の記憶部に予め設定された表示復帰時間が経過した場合に（ S 2 6 、 Y E S ）、画像処理回路 1 5 に対して表示強度復帰指示信号（入力を保留していた操作信号「 O N 」に対応する信号）を入力する（この際、タイマーの計時はリセットされる）。

【 0 0 8 6 】

尚、上述した表示復帰時間は、当該超音波診断装置の出荷時等において所定時間がディレイ回路 2 1 の記憶部に記憶されることとしても良いし、また、術者 P 2 や操作者 P 3 が操作パネル 1 8 から任意の時間をディレイ回路 2 1 の記憶部に対して設定しても良い。この復帰時間の具体例としては、凡そ 1 秒から 2 0 秒位までが適当であり、この範囲内にある時間が設定されることが好ましい。

20

【 0 0 8 7 】

これを受けた画像処理回路 1 5 は、穿刺ガイドマーク G a を構成するドットの大きさを元の大きさである 2 m m に復帰させる画像処理を行う。具体的には、画像処理回路 1 5 は、予め設定記憶部 2 2 に設定された、上述した初期値に従って、穿刺ガイドマーク G a を構成するドットの大きさを元の大きさである 2 m m に戻す画像処理を行う（ S 2 7 ）。

【 0 0 8 8 】

これを受けて、モニタ 1 7 は、図 4 ( A ) を準用して示すように、その表示画面 1 7 A にドットの大きさが元の大きさである直径 2 m m に復帰した穿刺ガイドマーク G A を表示する。

30

【 0 0 8 9 】

このように、超音波画像上に再度ドットの大きさが元の大きさに復帰した穿刺ガイドマーク G A が表示されることで、術者 P 2 は、穿刺針 N の刺入経路を再度確認することができる。

【 0 0 9 0 】

このように、本例における超音波診断装置においては、術者 P 2 は、表示切替スイッチ 1 9 を “ O N ” とする（即ち、表示切替スイッチ 1 9 を押す）ことで、容易に穿刺ガイドマーク G A の表示強度を弱める（穿刺ガイドマーク G A を構成するドットの大きさを小さくする）ことができると共に、表示切替スイッチ 1 9 を “ O N ” としてから予め記憶された復帰時間が経過した時点で、自動的に穿刺ガイドマーク G a の表示強度を元の強度に戻す（穿刺ガイドマーク G a を構成するドットの大きさを元の 2 m m に戻す）ことができる。さらに、術者 P 2 は、表示切替スイッチ 1 9 を “ O N ” とする（即ち、表示切替スイッチ 1 9 を押す）時間を調整することで、穿刺ガイドマーク G A を構成するドットの大きさを所望の大きさにまで小さくして、これを保持することができる。従って、術者 P 2 は、穿刺ガイドマーク G A の表示切り替え操作に煩わしさを感じることもなく、穿刺術を効率良く且つ安全に実施することができる。

40

【 0 0 9 1 】

50

尚、本発明に係る超音波診断装置は、以上に説明した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱することのない範囲内で、種々の変形が可能である。

【0092】

例えば、本実施形態においては、穿刺ガイドマークGAは、直線上に複数のドットを配列した構成としたが、この他にも、穿刺ガイドマークは、上述したように連続線、点線、一点鎖線等の1本のラインによって構成することにしても良い。このような場合において、これら穿刺ガイドマークの表示強度を弱める際には、ラインの太さを細くすることとする。

【0093】

また、本実施形態においては、穿刺ガイドマークGAを構成するドットの大きさを小さくすることで、穿刺ガイドマークの表示強度を弱めることとしたが、この他にも、例えば穿刺ガイドマークの透過率を増加させてこれを半透明としたり、穿刺ガイドマークの表示を解除することで、穿刺ガイドマークの表示強度を弱めることにしても良い。尚、上述した穿刺ガイドマークの透過率を増加させる処理を行う場合には、設定記憶部22に予め透過率の初期値、変更値、最終値を記憶しておき、画像処理回路15がこれらの値に従って穿刺ガイドマークの透過率を増加させる画像処理を行うこととする。

【0094】

また、本実施形態においては、術者P2の操作性を鑑みて、表示切替スイッチ19を押しボタン式スイッチにより構成して、当該スイッチを超音波プローブ1の側面などに設けることとしたが、この他にも、例えば、表示切替スイッチ19をフットスイッチにより構成しても良い。或いは、例えば超音波診断装置本体25に音声認識装置を設けることとしても良い。因みに、従来の超音波診断装置の中にも、他の用途に利用するべくこの音声認識装置を備えたものが存在している。このような構成を採ることで、術者P2は、超音波プローブ1の位置調整や穿刺針Nの刺入を行いながら容易に穿刺ガイドマークGAの表示強度を弱める操作を行うことができる。尚、この音声認識装置は、術者P2が所定の音声を入力するための音声入力部と、この音声入力部から入力された音声を認識する音声認識部と、この音声認識部による認識結果に応じて画像処理回路15へ表示強度変更信号や表示強度復帰信号を入力する指示部とから構成され、例えば術者P2が音声入力部に向かって「変更」等の声を発した場合に、当該装置の音声認識部がこれを認識して、画像処理回路15へ表示強度変更信号を入力し、また、術者P2が音声入力部に向かって「復帰」等の声を発した場合に、当該装置の音声認識部がこれを認識して、画像処理回路15へ表示強度復帰信号を入力するようになっている。因みに、上述した「変更」、「復帰」等の識別情報は、音声認識部の記憶部に記憶されており、音声認識部は、音声入力部から入力される音声情報と、これらの識別情報とを比較して、その一致/不一致を判断することで、画像処理回路15へ表示強度変更信号や表示強度復帰信号を入力するか否かを判断する。

【0095】

また、本実施形態においては、本発明の「表示復帰指示手段」をディレイ回路21により構成することとしたが、この他にも、当該「表示復帰指示手段」は、例えば遅延ソフトウェアにより構成しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の一実施形態における概略構成を表す構成図である。

【図2】図1に示す超音波診断装置の制御構成を表すブロック図である。

【図3】図1に示す超音波診断装置における穿刺ガイドマークの表示切り替え処理の流れの一実施例について説明するためのフローチャートである。

【図4】(A)は、表示強度を変更する前の穿刺ガイドマークの表示態様を表わす構成図である。(B)は、表示強度を変更した後の穿刺ガイドマークの表示態様を表わす構成図である。

【図5】図1に示す超音波診断装置の制御構成の一実施例における特徴部分を抽出したブ

10

20

30

40

50

ロック図である。

【図6】図3に示す超音波診断装置における穿刺ガイドマークの表示切り替え処理の流れの他の実施例について説明するためのフローチャートである。

【図7】図5に示す超音波診断装置における制御構成の他の実施例を表すブロック図である。

【図8】図3及び図6に示す超音波診断装置における穿刺ガイドマークの表示切り替え処理の流れの他の実施例について説明するためのフローチャートである。

【図9】図5及び図7に示す超音波診断装置における制御構成の他の実施例を表すブロック図である。

【符号の説明】

10

【0097】

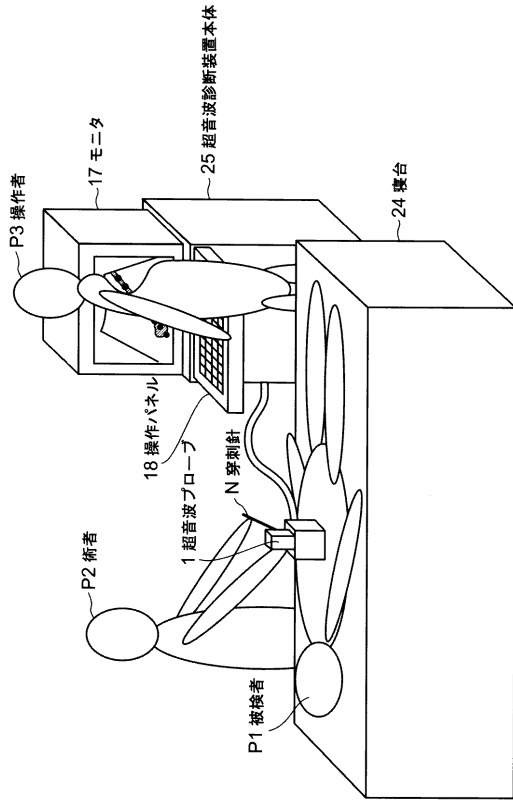
- 1 超音波プローブ
- 2 パルサー
- 3 送信遅延発生回路
- 4 送信遅延制御回路
- 5 穿刺アダプタ
- 6 角度検出器
- 7 演算・制御回路
- 8 プレアンプ
- 9 ゲイン補正回路
- 10 受信遅延発生回路
- 11 受信遅延制御回路
- 12 検波回路
- 13 Log圧縮回路
- 14 A/Dコンバータ
- 15 画像処理回路
- 16 D/Aコンバータ
- 17 モニタ
- 18 操作パネル
- 19 表示切替スイッチ
- 20 表示強度設定回路
- 21 デイレイ回路
- 22 設定記憶部
- 24 寝台
- 25 超音波診断装置本体
- 17A 表示画面
- 17B 超音波画面
- 17C 患部の像
- 17D 穿刺針の像
- GA 穿刺ガイドマーク（表示強度変更前）
- Ga 穿刺ガイドマーク（表示強度変更後）
- N 穿刺針
- P1 被検者
- P2 術者
- P3 操作者

20

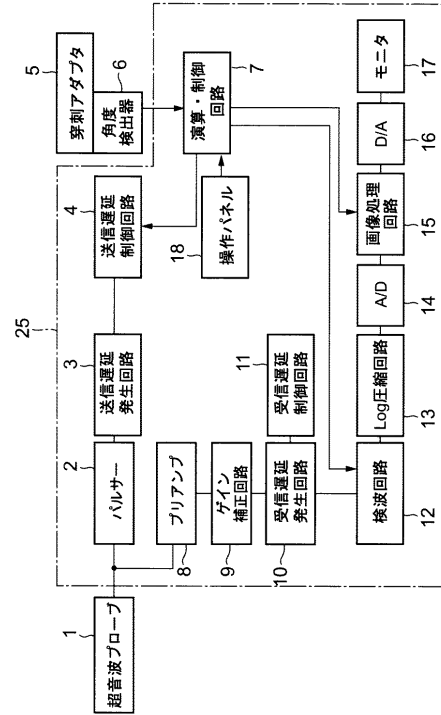
30

40

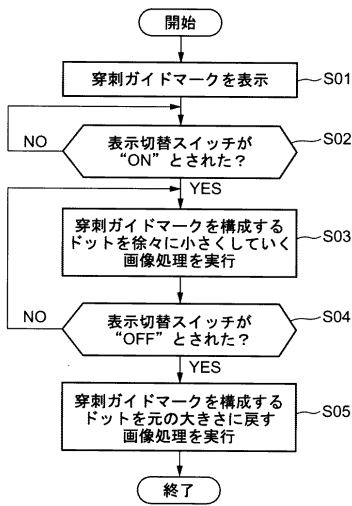
【図1】



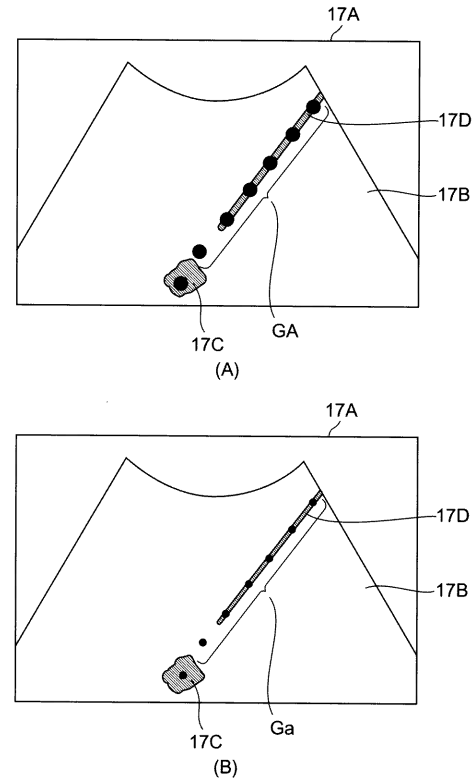
【図2】



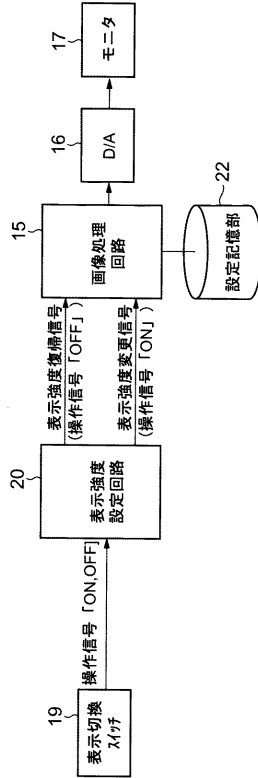
【図3】



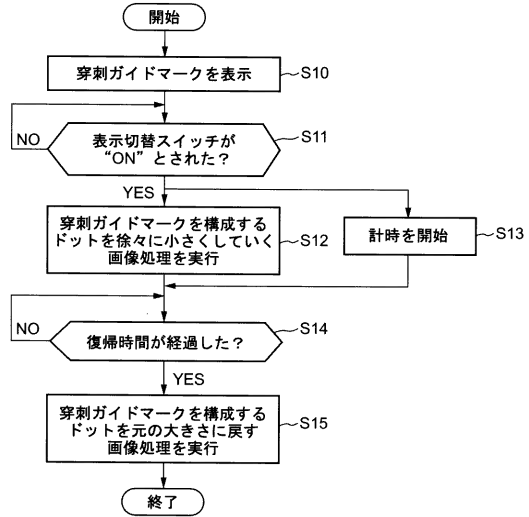
【図4】



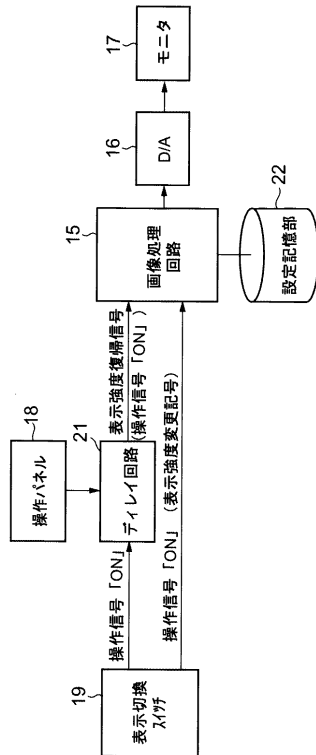
【図5】



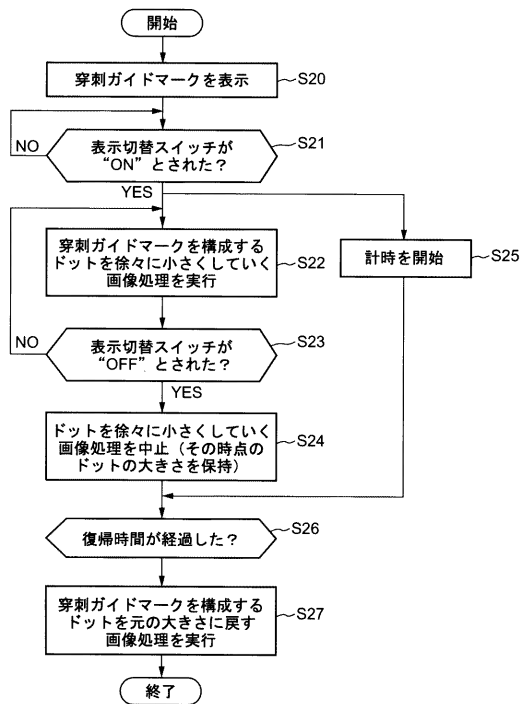
【図6】



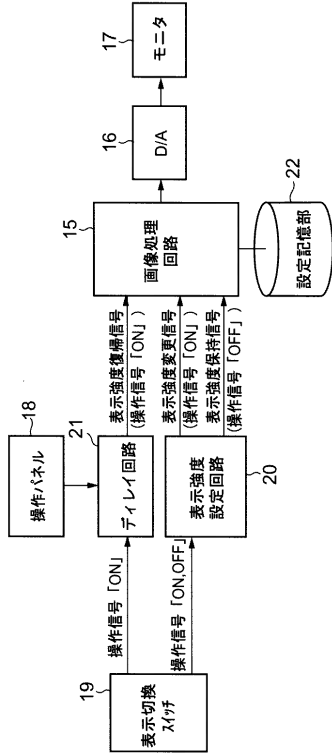
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小川 隆士  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 四方 浩之  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社 本社内

審査官 東 治企

- (56)参考文献 特開昭55-052749(JP,A)  
特開2002-325761(JP,A)  
特開2001-224596(JP,A)  
特開平03-224552(JP,A)  
特開2002-191604(JP,A)  
特開平03-173542(JP,A)  
特開2003-126093(JP,A)  
特開平09-028712(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |      |
|------|------|
| A61B | 8/00 |
| A61B | 5/00 |

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP4537698B2</a>	公开(公告)日	2010-09-01
申请号	JP2003429146	申请日	2003-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	小川隆士 四方浩之		
发明人	小川 隆士 四方 浩之		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/EE11 4C601/FF03 4C601/JC20 4C601/KK31 4C601/KK42 4C601/KK48		
其他公开文献	JP2005185420A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置，其通过简化穿刺引导标记的显示切换操作，使操作者能够有效且安全地进行穿刺。当外科医生按压显示选择器开关19，显示强度的操作信号“ON”显示强度设定接收的输入端，用于指示将显示强度减弱到图像处理电路15电路20输入更改信号。在接收到该信息时，图像处理电路15执行图像处理，以逐渐减小构成穿刺引导标记的点的尺寸。此外，当操作者释放所述显示切换开关19，显示强度设定接收的操作信号“OFF”的输入端，指示将显示强度返回到图像处理电路15对原始强度电路20并输入显示强度恢复信号。在接收到该信息时，图像处理电路15执行处理以将构成穿刺引导标记的点的尺寸返回到原始尺寸。点域5

【图1】

