

(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2014-87560

(P2014-87560A)

(43) 公開日 平成26年5月15日(2014.5.15)

(51) Int.Cl.

A 61 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 61 B 8/00

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号

特願2012-240591 (P2012-240591)

(22) 出願日

平成24年10月31日 (2012.10.31)

(71) 出願人 000001270

コニカミノルタ株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗

(72) 発明者 高木 一也

愛媛県東温市南方2131番地1 バナソニックヘルスケア株式会社内

F ターム(参考) 4C601 BB03 EE11 GA18 LL32 LL40

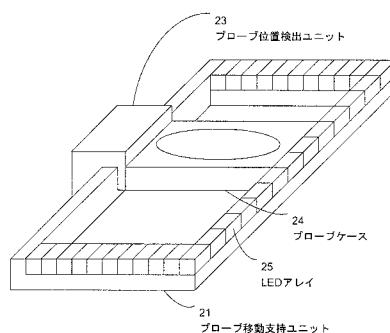
(54) 【発明の名称】超音波診断装置および超音波診断システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】安価な構成で、関心のある組織の分布を体表から確認できる超音波診断装置およびシステムを提供する。

【解決手段】プローブを直線的に動かすことができるプローブガイド装置は、プローブの位置を検出するプローブ位置検出ユニット23、プローブを直線的に動かすためのレールとしての役割を担いLEDの発光を行うプローブ移動支持ユニット21、プローブ移動支持ユニット21の枠に並べて配置されるLEDアレイ25、および操作者により差し込まれるプローブを固定するプローブケース24を備え、ボリュームデータから関心組織を抽出し、LEDアレイ25の発光パターンにより、関心組織の分布を示す。

【選択図】図9 A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送受信するプローブをガイドするプローブガイド装置であって、
略矩形状の枠と、
前記プローブの前記枠内での位置であるプローブ位置を検出するプローブ位置検出部と
、
前記プローブ位置を送信するプローブ位置送信部と、
複数の発光素子で構成され、前記枠の少なくとも一辺に設けられた発光素子アレイと、
前記発光素子の発光パタンを受信する発光パタン受信部と、
前記発光パタンに基づいて、前記発光素子アレイを発光させる発光制御部と、を備える

10

プローブガイド装置。

【請求項 2】

超音波を送受信するプローブと、請求項 1 記載のプローブガイド装置と、超音波診断装置と、を備える超音波診断システムであって、

前記超音波診断装置は、

受信した超音波から画像を生成する画像生成部と、

前記プローブガイド装置から前記プローブ位置を受信するプローブ位置受信部と、

前記画像生成部が生成した関心画像を選択する外部入力を受け付ける関心画像入力部と
、
選択された画像を取得した際のプローブ位置を特定する画像位置特定部と、
前記特定されたプローブ位置に基づいて前記発光パタンを作成する発光パタン作成部と
、
前記発光パタンを送信する発光パタン送信部と、を備える、
超音波診断システム。

20

【請求項 3】

超音波を送受信するプローブと、請求項 1 記載のプローブガイド装置と、超音波診断装置を備える超音波診断システムであって、

前記超音波診断装置は、

前記受信した超音波から画像を生成する画像生成部と、

30

前記プローブガイド装置からプローブ位置を受信するプローブ位置受信部と、

関心組織を前記画像から検出する関心組織設定部と、

検出された前記関心組織の前記枠内の位置に基づいて前記発光パタンを作成する発光パタン作成部と、
前記発光パタンを送信する発光パタン送信部と、を備える、
超音波診断システム。

【請求項 4】

前記発光素子アレイは、前記枠の少なくとも二辺に設けられ、

前記発光パタン作成部は、前記二辺の発光素子を発光させる発光パタンを作成する、

請求項 3 記載の超音波診断システム。

40

【請求項 5】

前記発光パタン作成部は、前記関心組織を前記二辺に投影させた領域の一部に含まれる発光素子を発光させる発光パタンを作成する、
請求項 4 記載の超音波診断システム。

【請求項 6】

前記発光素子アレイは、前記枠の隣り合う二辺に設けられ、

前記発光パタン作成部は、前記関心組織の前記二辺に投影させた領域を包含している発光素子を全て発光させる発光パタンを作成する、
請求項 5 記載の超音波診断システム。

【請求項 7】

50

前記発光パタン作成部は、前記二辺に關心組織を長さ方向に投影させた領域を包含している発光素子を全て発光させる発光パタンを作成する、

請求項 5 記載の超音波診断システム。

【請求項 8】

前記発光素子は、発光強度、又は、発光色、を変更可能で、

前記発光パタン作成部は、前記關心組織の深さを前記発光素子の発光強度、又は、発光色、で区別する発光パタンを作成する、

請求項 3 記載の超音波診断システム。

【請求項 9】

前記発光素子は、発光強度、又は、発光色、を変更可能で、

前記発光パタン作成部は、複数の前記關心組織を前記発光素子の発光強度、又は、発光色、で区別する発光パタンを作成する、

請求項 3 記載の超音波診断システム。

【請求項 10】

前記プローブガイド装置と前記超音波診断装置との間の通信は、無線でなされる、

請求項 3 記載の超音波診断システム。

【請求項 11】

前記プローブガイド装置と前記超音波診断装置との間の通信は、前記プローブを介してなされる、

請求項 3 記載の超音波診断システム。

【請求項 12】

電力供給は、前記プローブを介してなされる、

請求項 1 記載のプローブガイド装置。

【請求項 13】

発光状態の維持、または、消光、を制御する発光制御部を更に備える、

請求項 1 記載のプローブガイド装置。

【請求項 14】

前記発光制御部は、外部命令を受け付けて、前記発光状態の維持、または、消光、を制御する、

請求項 13 記載のプローブガイド装置。

【請求項 15】

前記プローブを固定するプローブ固定部を更に備え、

前記発光制御部は、前記プローブ固定部に備えられ、

前記発光制御部は、前記プローブを前記プローブ固定部から解放した場合、発光状態を維持し、固定した場合、消光する、

請求項 13 記載のプローブガイド装置。

【請求項 16】

前記プローブを固定するプローブ固定部を更に備え、

前記プローブ固定部は、前記プローブを周囲から固定するものであって、前記周囲の一部が開放されている形状である、

請求項 1 記載のプローブガイド装置。

【請求項 17】

超音波を送受信するプローブと、前記プローブをガイドするプローブガイド装置と、超音波診断装置と、を備える超音波診断システムであって、

前記プローブガイド装置は、

略矩形状の枠と、

前記プローブの前記枠内での位置であるプローブ位置を送信するプローブ位置送信部と、

、前記プローブ位置を送信するプローブ位置送信部と、
前記枠の少なくとも一辺にシンボルを有し、

10

20

30

40

50

前記超音波診断装置は、

前記受信した超音波から画像を生成する画像生成部と、

前記プローブガイド装置から前記プローブ位置を受信するプローブ位置受信部と、

関心組織を前記画像から検出する関心組織設定部と、

前記シンボルを含むプローブガイド装置の外観を示す画像に前記検出した関心組織の分布を合成したガイド画像を作成するガイド画像作成部と、

前記作成したガイド画像を表示する表示部と、を備える、

超音波診断システム。

【請求項 18】

前記シンボルは、前記枠の隣り合う二辺に設けられる、

請求項 17 記載の超音波診断システム。

【請求項 19】

前記シンボルは、文字、数字、記号、の序列、または、色のグラデーション、で表される、

請求項 17 記載の超音波診断システム。

【請求項 20】

前記プローブガイド装置は、

前記プローブガイド装置の向きである姿勢情報を検出する姿勢検出部と、

前記姿勢情報を送信する姿勢情報送信部と、を更に備え、

前記超音波診断装置は、前記姿勢情報を受信する姿勢情報受信部を更に備え、

前記ガイド画像作成部は、前記プローブガイド装置の向きに合わせて、ガイド画像を作成する、

請求項 17 記載の超音波診断システム。

【請求項 21】

前記表示部は、

前記表示部の向きである姿勢情報を検出する姿勢検出部と、

前記姿勢情報を送信する姿勢情報送信部とを備え、

前記ガイド画像作成部は、前記表示部の向きに関わらず、前記プローブガイド装置が所定の向きになるように、ガイド画像を作成する、

請求項 17 記載の超音波診断システム。

【請求項 22】

前記表示部は、前記超音波診断装置と分離しており、前記プローブガイド装置と一体である、

請求項 17 記載の超音波診断システム。

【請求項 23】

前記表示部は、前記超音波診断装置と分離しており、タッチ操作可能である、

請求項 17 記載の超音波診断システム。

【請求項 24】

超音波を送受信する素子がマトリクス状に分布されている、または、前記素子アレイが機械的に所定範囲を往復する機構を有する超音波を送受信する 3D プローブであって、

前記プローブの周囲に複数の発光素子で構成される発光素子アレイと、

発光する前記発光素子を示す発光パタンを受信する発光パタン受信部と、

前記発光パタンに基づいて、前記発光素子アレイを発光させる発光制御部と、を備える、

3D プローブ。

【請求項 25】

超音波を送受信するプローブと、表示部と、超音波診断装置とを備える超音波診断システムであって、

前記超音波診断装置は、

前記受信した超音波から画像を生成する画像生成部と、

10

20

30

40

50

前記画像から関心組織を検出する関心組織設定部と、を備え、

前記表示部は、前記表示部の向きである姿勢情報を検出する姿勢検出部と、姿勢情報を送信する姿勢情報送信部を備え、

前記表示部は、前記表示部の向きに関わらず、前記検出した関心組織の外観を実物の関心組織と同じ向きになるように表示する、

超音波診断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置および超音波診断システムに関し、特に、操作性の向上に関する。 10

【背景技術】

【0002】

超音波診断は非侵襲的な画像診断として知られている。

【0003】

超音波を送受信するプローブと呼ばれる装置を体表に当てるとき、体内から返ってくる超音波を得ることができ、超音波診断装置にて、体内の分布を可視化した画像を得ることができる。また、ドプラ効果を利用した血流の可視化、外的作用を与えた際に生じる組織の歪みから硬さの分布の可視化も可能である。 20

【0004】

超音波診断の適応分野としては、例えば、産婦人科における胎児の診断、心機能を診断する心エコー、肝がんや乳がんといったがん診断、頸動脈エコーにおける動脈硬化の診断など広い。近年では、整形外科における関節や筋肉の診断等の拡がりを見せている。 30

【0005】

その一方で、超音波診断の操作は容易とは言い難く、相応のトレーニングが必要である。例えば、頸動脈エコーでは、血管を輪切りにした血管の短軸と、血管に沿った長軸、をそれぞれ画像で確認し、頸動脈における肥厚計測や狭窄部の有無を確認する。このとき、血管の短軸は、頸動脈に直交する形でプローブを当てれば、比較的容易に出画できるが、長軸は、血管に沿ってプローブを当てる必要があり、トレーニングが必要である。

【0006】

また、がんの診断でも、腫瘍を見つけた後、プローブが体表から離れてしまうと、再度、同じ断面を見つけるのに、時間を要する場合がある。例えば、造影剤を用いて、腫瘍の鑑別を行う際、造影剤を投与する前に、腫瘍を確認するが、造影剤投与前から投与後において、プローブを固定しておくのは、現実的ではなく、一度体表から離ざさざるを得ない。 30

【0007】

血管の長軸の出画については、特殊な形状のプローブを用いた方法が開示されている（例えば、特許文献1）。

【0008】

特許文献1に開示される技術によれば、3つのプローブをH字型に配置した特殊形状のプローブを用いる。3つのプローブの内、平行に並んでいる2つのプローブは、血管の短軸を捉えるために使用される。操作者は、画面中の所定位置に短軸が入るようにプローブを操作する。短軸が所定位置に入ると、もう1つのプローブは自ずと血管の長軸を捉えることになる。このように、短軸の操作で長軸を出画できる。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第5014051号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献1に開示される技術は、プローブの形状が特殊であり、汎用性（他部位でも使えるプローブかどうか）の観点では好ましくはない。また、可搬性の観点でも、プローブが大きくなり、好ましくない。

【0011】

そこで、本発明の目的は、特殊な形状を取らないプローブで、関心のある組織を比較的容易に出画できる超音波診断装置および超音波診断システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係るプローブガイド装置は、超音波を送受信するプローブをガイドするプローブガイド装置であって、略矩形状の枠と、前記プローブの前記枠内での位置であるプローブ位置を検出するプローブ位置検出部と、前記プローブ位置を送信するプローブ位置送信部と、複数の発光素子で構成され、前記枠の少なくとも一辺に設けられた発光素子アレイと、前記発光素子の発光パタンを受信する発光パタン受信部と、前記発光パタンに基づいて、前記発光素子アレイを発光させる発光制御部と、を備える。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明により、特殊な形状を取らないプローブで、関心のある組織を比較的容易に出画できる超音波診断装置および超音波診断システムを実現することができる。例えば、本発明に係る超音波診断装置および超音波診断システムによれば、特殊形状のプローブを必要とせず、操作者は、体表で、関心組織の分布を確認できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、実施の形態1と2と3に係る超音波診断システムの概要図である。

【図2A】図2Aは、実施の形態1に係る超音波診断システムの構成図である。

【図2B】図2Bは、実施の形態1に係る超音波診断システムの構成図である。

【図2C】図2Cは、実施の形態1の変形例に係る超音波診断システムの構成図である。

【図2D】図2Dは、実施の形態1の変形例に係る超音波診断システムの構成図である。

【図3A】図3Aは、実施の形態2に係る超音波診断システムの構成図である。

30

【図3B】図3Bは、実施の形態2に係る超音波診断システムの構成図である。

【図4A】図4Aは、実施の形態3に係る超音波診断システムの構成図である。

【図4B】図4Bは、実施の形態3に係る超音波診断システムの構成図である。

【図4C】図4Cは、実施の形態3の変形例に係る超音波診断システムの構成図である。

【図5A】図5Aは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

【図5B】図5Bは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

【図5C】図5Cは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

【図5D】図5Dは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

【図5E】図5Eは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

【図5F】図5Fは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

【図5G】図5Gは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

40

【図5H】図5Hは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

【図5I】図5Iは、実施の形態1のLED発光パタンの一例を示す図である。

【図6A】図6Aは、実施の形態1のプローブ移動とLED発光動作の一例を示す図である。

【図6B】図6Bは、実施の形態1のプローブ移動とLED発光動作の一例を示す図である。

【図6C】図6Cは、実施の形態1のプローブ移動とLED発光動作の一例を示した図である。

【図6D】図6Dは、実施の形態1のプローブ移動とLED発光動作の一例を示す図である。

50

【図 6 E】図 6 E は、実施の形態 1 のプローブ移動と LED 発光動作の一例を示す図である。

【図 6 F】図 6 F は、実施の形態 1 のプローブ移動と LED 発光動作の一例を示す図である。

【図 7 A】図 7 A は、実施の形態 3 の表示画面の一例を示す図である。

【図 7 B】図 7 B は、実施の形態 3 の表示画面の一例を示す図である。

【図 7 C】図 7 C は、実施の形態 3 の表示画面の一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、実施の形態 2 の LED 発光パタンの一例を示す図である。

【図 9 A】図 9 A は、プローブガイド装置の外観図である。

【図 9 B】図 9 B は、プローブガイド装置の上面図と側面図である。

10

【図 10】図 10 は、片側が開放されているプローブケースを示す図である。

【図 11】図 11 は、表示部と一体型のプローブガイド装置を示す図である。

【図 12】図 12 は、実施の形態 1 に係る超音波診断システムの状態遷移図である。

【図 13】図 13 は、実施の形態 1 の変形例の動作を示すフローチャートである。

【図 14】図 14 は、実施の形態 2 の動作を示すフローチャートである。

【図 15】図 15 は、実施の形態 3 の動作を示すフローチャートである。

【図 16】図 16 は、実施の形態 3 の変形例の動作を示すフローチャートである。

【図 17】図 17 は、実施の形態 1 の変形例の 3D プローブに LED アレイを配置した図である。

【図 18】図 18 は、プローブ位置の取得に用いるパタンシートの一例を示す図である。

20

【図 19】図 19 は、実施の形態 3 の表示画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(本発明の基礎となった知見)

本発明者は、「背景技術」の欄において記載した関心のある組織を検出する方法に関し、以下の問題が生じることを見出した。

【0016】

特許文献 1 に開示される技術によれば、3 つのプローブを H 字型に配置した特殊形状のプローブを用いる。

【0017】

しかしながら、前述の通り、プローブの形状が特殊であり、汎用性の観点では好ましくない。また、可搬性の観点でも、プローブが大きくなり、好ましくない。

【0018】

そこで、本発明の目的は、通常、使っているプローブで関心のある組織を比較的容易に見つけられる超音波診断装置および超音波診断システムを提供することにある。

【0019】

このような問題を解決するために、本発明の一態様に係る超音波診断システムは、体表で操作者をガイドするプローブガイド装置を用いる。ここで、このプローブガイド装置の一態様は、超音波を送受信するプローブをガイドするプローブガイド装置であって、略矩形状の枠と、前記プローブの前記枠内での位置であるプローブ位置を検出するプローブ位置検出部と、前記プローブ位置を送信するプローブ位置送信部と、複数の発光素子で構成され、前記枠の少なくとも一辺に設けられた発光素子アレイと、前記発光素子の発光パタンを受信する発光パタン受信部と、前記発光パタンに基づいて、前記発光素子アレイを発光させる発光制御部と、を備える。

【0020】

これにより、体表で操作者をガイドできる。

【0021】

また、上記問題を解決するために、本発明の超音波診断システムの一態様は、超音波を送受信するプローブと、上記態様記載のプローブガイド装置と、超音波診断装置と、を備える超音波診断システムであって、前記超音波診断装置は、受信した超音波から画像を生

30

40

50

成する画像生成部と、前記プローブガイド装置から前記プローブ位置を受信するプローブ位置受信部と、前記画像生成部が生成した関心画像を選択する外部入力を受け付ける関心画像入力部と、選択された画像を取得した際のプローブ位置を特定する画像位置特定部と、前記特定されたプローブ位置に基づいて前記発光パタンを作成する発光パタン作成部と、前記発光パタンを送信する発光パタン送信部と、を備えるとしてもよい。

【0022】

これにより、操作者は、前に取得した画像のプローブ位置を体表で確認できる。

【0023】

また、上記問題を解決するために、本発明の超音波診断システムの一態様は、超音波を送受信するプローブと、上記態様記載のプローブガイド装置と、超音波診断装置を備える超音波診断システムであって、前記超音波診断装置は、前記受信した超音波から画像を生成する画像生成部と、前記プローブガイド装置からプローブ位置を受信するプローブ位置受信部と、関心組織を前記画像から検出する関心組織設定部と、検出された前記関心組織の前記枠内の位置に基づいて前記発光パタンを作成する発光パタン作成部と、前記発光パタンを送信する発光パタン送信部と、を備えるとしてもよい。

10

【0024】

ここで、例えば、前記発光素子アレイは、前記枠の少なくとも二辺に設けられ、前記発光パタン作成部は、前記二辺の発光素子を発光させる発光パタンを作成するとしてもよい。

20

【0025】

さらに、例えば、前記発光パタン作成部は、前記関心組織を前記二辺に投影させた領域の一部に含まれる発光素子を発光させる発光パタンを作成するとしてもよい。

【0026】

ここで、例えば、前記発光素子アレイは、前記枠の隣り合う二辺に設けられ、前記発光パタン作成部は、前記関心組織の前記二辺に投影させた領域を包含している発光素子を全て発光させる発光パタンを作成するとしてもよい。

30

【0027】

また、例えば、前記発光パタン作成部は、前記二辺に関心組織を長さ方向に投影させた領域を包含している発光素子を全て発光させる発光パタンを作成するとしてもよい。

【0028】

これらにより、操作者は、管状の関心組織の分布を体表で確認できる。

【0029】

また、例えば、発光素子は、発光強度、又は、発光色、を変更可能で、発光パタン作成部は、関心組織の深さを発光素子の発光強度、又は、発光色、で区別する発光パタンを作成するとしてもよい。

40

【0030】

これにより、操作者は、関心組織の深さの違いを体表で確認できる。

【0031】

また、例えば、発光素子は、発光強度、又は、発光色、を変更可能で、発光パタン作成部は、複数の前記関心組織を発光素子の発光強度、又は、発光色、で区別する発光パタンを作成するとしてもよい。

【0032】

これにより、操作者は、複数の関心組織を体表で確認できる。

【0033】

また、例えば、前記プローブガイド装置と前記超音波診断装置との間の通信は、無線でなされるとしてもよい。

【0034】

これにより、ケーブルが減り、診断がしやすい。

【0035】

また、例えば、前記プローブガイド装置と前記超音波診断装置との間の通信は、プロー

50

プを介してなされるとしてもよい。

【0036】

これにより、ケーブルが減り、診断がしやすい。また、近距離通信が可能となり、外部に電波が漏れない。

【0037】

また、例えば、前記プローブガイド装置の電力供給は、プローブを介してなされるとしてもよい。

【0038】

これにより、プローブを差し込むと、充電が可能になる。

【0039】

また、例えば、前記プローブガイド装置は、発光状態の維持、または、消光、を制御する発光制御部を更に備えるとしてもよい。

【0040】

ここで、例えば、前記発光制御部は、外部命令を受け付けて、発光状態の維持、または、消光、を制御するとしてもよい。

【0041】

これにより、操作者が、発光状態の維持と消光を制御できる。

【0042】

また、例えば、前記プローブガイド装置は、プローブを固定するプローブ固定部を更に備え、前記発光制御部は、前記プローブ固定部に備えられ、前記発光制御部は、前記プローブを前記プローブ固定部から解放した場合、発光状態を維持し、固定した場合、消光するとしてもよい。

【0043】

これより、操作者は、プローブの抜き差しで、発光状態の維持と消光を制御できる。

【0044】

また、例えば、前記プローブガイド装置は、前記プローブを固定するプローブ固定部を更に備え、前記プローブ固定部は、前記プローブを周囲から固定するものであって、周囲の一部が開放されている形状であるとしてもよい。

【0045】

これより、プローブガイド装置の中のプローブを置ける範囲を広くできる。

【0046】

また、上記問題を解決するために、本発明の超音波診断システムの一態様は、超音波を送受信するプローブと、前記プローブをガイドするプローブガイド装置と、超音波診断装置と、を備える超音波診断システムであって、前記プローブガイド装置は、略矩形状の枠と、前記プローブの前記枠内での位置であるプローブ位置を送信するプローブ位置送信部と、前記プローブ位置を送信するプローブ位置送信部と、前記枠の少なくとも一辺にシンボルを有し、前記超音波診断装置は、前記受信した超音波から画像を生成する画像生成部と、前記プローブガイド装置から前記プローブ位置を受信するプローブ位置受信部と、関心組織を前記画像から検出する関心組織設定部と、前記シンボルを含むプローブガイド装置の外観を示す画像に前記検出した関心組織の分布を合成したガイド画像を作成するガイド画像作成部と、前記作成したガイド画像を表示する表示部と、を備えるとしてもよい。

【0047】

これにより、操作者は、画面で、プローブガイド装置の内部における関心組織の分布を確認できる。

【0048】

ここで、例えば、前記シンボルは、枠の隣り合う二辺に設けられるとしてもよい。

【0049】

これにより、画面中と実物のプローブガイド装置の向きの理解が容易になる。

【0050】

また、例えば、前記シンボルは、文字、数字、記号、の序列、または、色のグラデーション

10

20

30

40

50

ヨン、で表されるとしてもよい。

【0051】

これにより、画面中と実物のプローブガイド装置の長さの理解が容易になる。

【0052】

また、例えば、前記プローブガイド装置は、前記プローブガイド装置の向きである姿勢情報を検出する姿勢検出部と、前記姿勢情報を送信する姿勢情報送信部を更に備え、前記超音波診断装置は、姿勢情報を受信する姿勢情報受信部を更に備え、前記ガイド画像作成部は、プローブガイド装置の向きに合わせて、ガイド画像を作成するとしてもよい。

【0053】

これにより、プローブガイド装置の向きが実物と画面中とで一致するため、向きの理解が容易になる。 10

【0054】

また、例えば、前記表示部は、前記表示部の向きである姿勢情報を検出する姿勢検出部と、前記姿勢情報を送信する姿勢情報送信部とを備え、前記ガイド画像作成部は、前記表示部の向きに関わらず、前記プローブガイド装置が所定の向きになるように、ガイド画像を作成するとしてもよい。

【0055】

これにより、例えば、ガイド表示、表示部の向きに依存したいため、表示部の置き方について、制限が緩和される。

【0056】

また、例えば、前記表示部は、前記超音波診断装置と分離しており、前記プローブガイド装置と一体であるとしてもよい。 20

【0057】

これにより、視線の移動が減る。

【0058】

また、例えば、前記表示部は、前記超音波診断装置と分離しており、タッチ操作可能であるとしてもよい。

【0059】

これにより、操作が手元で完結する。

【0060】

また、上記問題を解決するために、本発明の3Dプローブー態様は、超音波を送受信する素子がマトリクス状に分布されている、または、素子アレイが機械的に所定範囲を往復する機構を有する超音波を送受信する3Dプローブであって、前記プローブの周囲に複数の発光素子で構成される発光素子アレイと、発光する前記発光素子を示す発光パタンを受信する発光パタン受信部と、前記発光パタンに基づいて、前記発光素子アレイを発光させる発光制御部と、を備えるとしてもよい。 30

【0061】

これにより、3Dプローブで操作者をガイドできる。

【0062】

また、上記問題を解決するために、本発明の超音波診断システムー態様は、超音波を送受信するプローブと、表示部と、超音波診断装置とを備える超音波診断システムであって、前記超音波診断装置は、前記受信した超音波から画像を生成する画像生成部と、前記画像から関心組織を検出する関心組織設定部と、を備え、前記表示部は、前記表示部の向きである姿勢情報を検出する姿勢検出部と、姿勢情報を送信する姿勢情報送信部を備え、前記表示部は、前記表示部の向きに関わらず、前記検出した関心組織の外観を実物の関心組織と同じ向きになるように表示するとしてもよい。 40

【0063】

これにより、操作者は、関心組織の分布を取得時と同じ向きで確認できる。

【0064】

以下、本発明の一態様に係る超音波診断システムについて、図面を参照して説明する。 50

【0065】

以降、システムの構成と動作について説明する。

【0066】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0067】

(実施の形態1)

本実施の形態では、LEDで関心組織の分布を体表にて示す場合の例について説明する。

【0068】

図1は、本実施の形態に係る超音波診断システムの概要図である。

【0069】

図1に示される通り、本実施の形態の超音波診断システムは、超音波診断装置1、プローブガイド装置2およびプローブ3、を備える。

【0070】

超音波診断装置1は、プローブ3を介して超音波を送受信し、体内から返ってくる反射エコーから画像を生成する。

【0071】

操作者は、プローブ3をプローブガイド装置2に差し込み、直線的に動かす。プローブガイド装置2からプローブ3のプローブガイド装置2に対する相対位置（以降、プローブ位置）が超音波診断装置1へ逐一送信され、超音波診断装置1には、ボリュームデータが保存される。ボリュームデータ保存後、超音波診断装置1は、ボリュームデータから関心組織を自動的に抽出し、プローブガイド装置2に備えられているLEDの発光パタンで関心組織の分布を示す。

【0072】

図9Aは、プローブガイド装置2の外観図である。

【0073】

図9Aに示される通り、プローブガイド装置2は、プローブ位置検出ユニット23、プローブ移動支持ユニット21、LEDアレイ25およびプローブケース24を備える。

【0074】

プローブケース24は、操作者により差し込まれるプローブ3を固定する。

【0075】

プローブ位置検出ユニット23は、プローブ3の位置を検出するユニットである。

【0076】

ユニットの内部には、後述するパタンシートを読み込むセンサと、読み込んだパタンからプローブ位置を算出するプローブ位置検出回路と、算出したプローブ位置を超音波診断装置へ送信するプローブ位置送信回路と、を備える。

【0077】

プローブ移動支持ユニット21は、プローブを直線的に動かすためのレールとしての役割を行い、同時に、LEDの発光を行うユニットである。

【0078】

ユニットの内部には、LEDの発光パタンを受け付ける受信回路、発光パタンを保存する記憶回路、および、電源を備える。

【0079】

LEDアレイ25は、プローブ移動支持ユニット21の枠に並べて配置され、発光パタンを変えて、関心組織の分布を表示する。詳細は、後ほど説明する。

【0080】

10

20

30

40

50

なお、プローブ移動支持ユニット21の電源は、充電形式であり、プローブを差し込むと、充電される形態でも良い。

【0081】

また、超音波診断装置1とプローブガイド装置2との間における通信は、無線で行うものとする。

【0082】

図9Bは、プローブガイド装置2の上面図と側面図である。

【0083】

プローブ移動支持ユニット21は、リセットボタン26を備え、操作者による発光パタンの初期化を受け付ける。プローブガイド装置2は、初期化を受け付けると、LEDアレイ25のLEDを全て消す。一方、超音波診断装置1では、ボリュームデータを全て消去する。

10

【0084】

パタンシート22は、前述の数値がコード化されたパタンシートに相当し、プローブ移動支持ユニット21の側面に備えられる。

【0085】

図18は、パタンシート22の一例図である。パタンシート22は、プローブ移動支持ユニット21の側面に設けられ、図18のように垂直ラインのパタン44は、プローブ3のスキャン方向に対して異なる。ここで、垂直ラインのパタン44はコード化されており、操作者がプローブ3を動かすとプローブケース24と一緒に成了したプローブ位置検出ユニット23が、パタンシート22の上をスキャンする形になる。そして、パタンシート22から読み込んだコード化された数値45をプローブ位置としてすることで、プローブ3の位置検出を実現する。ここで、プローブ位置検出部206はパタンと数値との対応テーブルを有しており、そのテーブルによってプローブ位置を特定する。

20

【0086】

<構成>

以下、本実施の形態に係る超音波診断装置1の構成について説明する。

【0087】

図2Aと図2Bは、本実施の形態に係る超音波診断システムの構成図である。

30

【0088】

図2Aに示される通り、超音波診断装置1は、超音波送受信部101、画像生成部102、プローブ位置受信部103、画像記憶部104、関心組織設定部105、発光パタン送信部106、初期化命令受信部107、ガイド制御部108、プローブ3、および表示部4、を備える。

【0089】

また、図2Bに示される通り、プローブガイド装置2は、発光パタン受信部201、発光パタン記憶部202、発光部203、初期化命令受付部204、初期化命令送信部205、プローブ位置検出部206、プローブ位置送信部207、プローブ固定部208およびプローブ移動支持部209、を備える。

40

【0090】

まず、超音波診断装置1の構成について説明する。

【0091】

プローブ3は、超音波送受信部101より出力される電気信号を超音波に変換し、その超音波を被検体に送信する。そして、被検体から反射して返ってくるエコー信号を電気信号に変換して超音波送受信部101へ出力する。

【0092】

超音波送受信部101は、送信処理として、超音波信号の元となる電気信号を生成し、プローブ3へ出力する。一方、受信処理として、プローブ3より出力される電気信号をデジタル信号に変換し、画像生成部102へ出力する。

50

【0093】

画像生成部 102 は、超音波送受信部 101 より入力されるデジタル信号を輝度値に変換して、画像を生成する。生成後、画像を画像記憶部 104 と表示部 4 へ出力する。

【0094】

画像記憶部 104 は、画像生成部 102 より入力される画像を保存する。このとき、プローブ位置受信部 103 より入力されるプローブ位置と対応付けて保存する。対応付けにより、体内の三次元分布を示すボリュームデータが得られる。

【0095】

プローブ位置受信部 103 は、プローブガイド装置 2 のプローブ位置送信部 112 より送信されるプローブ位置を受信し、プローブ位置をガイド制御部 108 と画像記憶部 104 へ出力する。

10

【0096】

初期化命令受信部 107 は、プローブガイド装置 2 の初期化命令送信部 205 より送信される「初期化」命令を受信し、「初期化」命令をガイド制御部 108 へ出力する。

【0097】

ガイド制御部 108 は、初期化命令受信部 107 より「初期化」命令が入力される場合、画像記憶部 104 のボリュームデータを消去する。また、プローブ位置受信部 103 より入力されるプローブ位置から、後述する状態を管理し、関心組織設定部 105 へ動作を指示する。

【0098】

関心組織設定部 105 は、ガイド制御部 108 より「休止」が指示される場合、関心組織の検出を実行しない。一方、「実行」が指示される場合、公知の画像認識技術により、画像記憶部 104 のボリュームデータから関心組織を検出する。関心組織検出後、プローブガイド装置 2 の内部における関心組織の分布を示すように、LED 発光パタンを作成する。発光パタンの具体例は、後述する。発光パタン作成後、発光パタンを発光パタン送信部 106 へ出力する。

20

【0099】

発光パタン送信部 106 は、関心組織設定部 105 より入力される発光パタンをプローブガイド装置 2 の発光パタン受信部 201 へ送信する。

【0100】

表示部 4 は、画像生成部 102 において生成される画像を表示する。

30

【0101】

以上のように、超音波診断装置 1 は構成される。

【0102】

次に、プローブガイド装置 2 の構成について説明する。

【0103】

発光パタン受信部 201 は、超音波診断装置 1 より送信される発光パタンを受信し、発光パタン記憶部 202 へ保存する。

【0104】

初期化命令受付部 204 は、操作者による発光パタンの初期化を受け付ける。初期化を受け付けると、初期化命令受付部 204 は、発光パタン記憶部 202 に保存されている発光パタンを初期化する。また、初期化命令受付部 204 は、「初期化」命令を超音波診断装置 1 の初期化命令受信部 107 へ送信する。

40

【0105】

発光部 203 は、複数の LED で構成される LED アレイであり、発光パタン記憶部 202 に保存されている発光パタンに対応した LED を発光させる。

【0106】

プローブ位置検出部 206 は、プローブ 3 の位置を検出する。プローブ位置は、前述の通り、パタンシート 22 から取得する。検出後、プローブ位置をプローブ位置送信部 207 へ出力する。

【0107】

50

プローブ位置送信部 207 は、プローブ位置検出部 206 より入力されるプローブ位置を超音波診断装置 1 のプローブ位置受信部 103 へ送信する。

【0108】

プローブ固定部 208 は、プローブケース 24 に相当し、プローブ 3 を固定する。

【0109】

プローブ移動支持部 209 は、プローブ移動支持ユニット 21 に相当し、操作者がプローブ 3 を直線的に動かすためのもので、プローブ固定部 208 に対してレールの役割を担う。

【0110】

以上のように、プローブガイド装置 2 は構成される。

10

【0111】

<動作>

以下、本実施の形態に係る超音波診断システムの動作について説明する。

【0112】

図 12 は、本実施の形態に係る超音波診断システムの状態遷移図である。

【0113】

[状態 ST01]

状態 ST01 は、LED の発光が無い初期状態である。この状態からプローブ移動支持部 209 の端部へプローブ移動があると、状態 ST02 へ遷移する。移動が無い場合は、そのままである。

20

【0114】

このとき、プローブガイド装置 2 の内部では、プローブ位置検出部 206 がプローブ位置を検出し、プローブ位置送信部 207 から超音波診断装置 1 へ送信している。

【0115】

受信側の超音波診断装置 1 では、ガイド制御部 108 にて、プローブのプローブ移動支持部 209 の端部への移動を監視する。ガイド制御部 108 は、端部へのプローブ移動を確認した場合、ボリュームデータの保存を開始する。

【0116】

[状態 ST02]

状態 ST02 は、ボリュームデータを保存している状態である。この状態で、状態 ST01 とは異なる端部へのプローブが移動すると、状態 ST02 へ遷移する。LED は発光しない。

30

【0117】

このときの内部処理について説明する。

【0118】

超音波診断装置 1 では、ガイド制御部 108 が、プローブ位置受信部 103 より入力されるプローブ位置を参照し、状態 ST01 で検出した端部とは異なる端部へのプローブ移動を監視する。ガイド制御部 108 は、端部へのプローブ移動を確認した場合、ボリュームデータの保存を停止させ、関心組織設定部 105 に対して、関心組織の検出を指示する。

40

【0119】

関心組織設定部 105 は、公知の画像認識技術により、画像記憶部 104 に保存されているボリュームデータから関心組織を検出し、プローブガイド装置 2 の内部における関心組織の分布を示す LED パタンを作成する。その後、発光パタン送信部 106 は、関心組織設定部 105 において作成された LED パタンをプローブガイド装置 2 へ送信する。

【0120】

一方、受信側のプローブガイド装置 2 では、発光パタン受信部 201 より発光パタンを受信し、発光パタン記憶部 202 へ保存する。発光部 203 は、発光パタン記憶部 202 に保存されている発光パタンに基づいて、LED を発光する。

【0121】

50

[状態 S T 0 3]

状態 S T 0 3 は、発光パタンが維持されているホールド状態である。この状態で、操作者がリセットボタン 2 6 を押下すると、状態 S T 0 1 へ戻り、発光パタンが初期化される。

【 0 1 2 2 】

このときの内部処理について説明する。

【 0 1 2 3 】

プローブガイド装置 2 では、初期化命令受付部 2 0 4 にてリセットボタン 2 6 の押下を確認すると、発光パタン記憶部 2 0 2 の発光パタンを初期化すると同時に、発光パタンの「初期化」命令を、超音波診断装置 1 へ送信する。

10

【 0 1 2 4 】

一方、受信側の超音波診断装置 1 では、初期化命令受信部 1 0 7 において「初期化」命令を受信し、ガイド制御部 1 0 8 へ出力する。ガイド制御部 1 0 8 は、「初期化」命令を受け、画像記憶部 1 0 4 のボリュームデータを消去する。

【 0 1 2 5 】

なお、上記説明では、操作者がリセットボタンを押下して、発光パタンを初期化する形態であったが、リセットボタン 2 6 をプローブケースに備え、操作者がプローブケースからプローブを抜くと、発光パタンを保持でき、プローブを差すと、発光パタンを初期化できる形態でも良い。

20

【 0 1 2 6 】

例えば、操作者が血管の短軸をスキャンして、血管の分布を L E D の発光パタンで確認した後、長軸を出画する際、一度、プローブを抜く必要があるが、長軸を出画するまで、発光パタンは保持されることが好ましい。

【 0 1 2 7 】

このような場合、上述した形態が好ましい。

【 0 1 2 8 】

図 6 A と図 6 B は、プローブ移動と L E D 発光動作の一例を示す図である。

【 0 1 2 9 】

図 6 A は、関心組織として血管を検出する場合を示している。

30

【 0 1 3 0 】

状態 A 0 1 は、状態 S T 0 1 に対応し、L E D は発光しない。

【 0 1 3 1 】

状態 A 0 2 と状態 A 0 3 は、状態 S T 0 2 に対応し、超音波診断装置は、ボリュームデータの保存を開始する。

【 0 1 3 2 】

状態 A 0 4 と状態 A 0 5 は、状態 S T 0 3 に対応し、超音波診断装置は、ボリュームデータから関心組織を検出し、プローブガイド装置 2 は、L E D の発光パタンにより血管の分布を示す。ここで、A 0 4 、A 0 5 の左端の発光 L E D と右端の発光 L E D の位置が、関連組織である血管 5 1 の両端位置を示す。

40

【 0 1 3 3 】

図 6 B は、関心組織として腫瘍を検出する場合を示している。

【 0 1 3 4 】

状態 B 0 1 は、状態 S 0 1 に対応し、L E D は発光しない。

【 0 1 3 5 】

状態 B 0 2 と状態 B 0 3 は、状態 S 0 2 に対応し、超音波診断装置 1 は、ボリュームデータの保存を開始する。

【 0 1 3 6 】

状態 B 0 3 と状態 B 0 4 は、状態 S 0 3 に対応し、超音波診断装置 1 は、ボリュームデータから関心組織を検出し、プローブガイド装置 2 は、L E D の発光パタンにより腫瘍の分布を示す。ここで、B 0 4 、B 0 5 の上端発光 L E D の位置が、プローブ移動方向にお

50

ける関心組織（腫瘍）の位置を示す。

【0137】

なお、上記説明では、ボリュームデータから関心組織を検出したが、一枚の画像から検出して、都度、LEDを発光させても良い。

【0138】

図6Cと図6Dは、一枚の画像から検出する場合のプローブ移動とLED発光動作の一例を示す図である。

【0139】

図6Cは、関心組織として血管を検出する場合を示している。

【0140】

図6Cに示される通り、状態C02と状態C03は、ボリュームデータから血管を検出する場合には、LEDは発光しないが、一枚の画像から検出する場合は、発光する。このとき、プローブがプローブガイド装置の端部に移動するまでは、発光しない。

【0141】

状態C04と状態C05は、状態C02と状態C03の端部とは反対の端部にプローブが移動している状態であり、LEDが追加で発光する。ここで、C04、C05の左端の発光LEDと右端の発光LEDの位置が、関連組織（血管）の両端位置を示す。

【0142】

図6Dは、関心組織として腫瘍を検出する場合を示している。

【0143】

図6Dに示される通り、腫瘍をプローブが通過した場合に発光し、例えば、腫瘍53が図6Dの位置にある場合、状態D01からD02の間と、状態D01から状態D023の間に、発光する。ここで、D04、D05の上端発光LEDの位置が、プローブ移動方向における関心組織である腫瘍53の位置を示す。

【0144】

一枚の画像から関心組織の分布をLEDで示すことにより、操作者は、LED発光動作の確からしさをスキャン中に確認できる。

【0145】

一般的に、一枚の画像から関心組織を検出すると、検出性能が悪い。そこで、プローブスキャン中は、一枚の画像から検出した結果を仮に示し、ボリュームデータ取得後、改めて、検出した結果を用いて修正しても良い。

【0146】

また、画像一枚から関心組織を自動的に検出せずに、操作者に画面から領域を選択させて、LEDを発光させても良い。

【0147】

なお、上記説明では、操作者がリセットボタンを押すと発光パタンを初期化できる仕様であったが、発光後、操作者がプローブを再度、プローブガイド装置の反対の端部へ移動させると、発光パタンを初期化できる仕様でも良い。

【0148】

図6Eと図6Fは、プローブ移動で発光パタンを初期化する場合の一例を示す図である。

【0149】

図6Eは、関心組織として血管を検出する場合である。

【0150】

図6Eに示される通り、状態E04またはE05の発光後、操作者がプローブを再度、プローブガイド装置2の反対の端部に移動させると、状態E02またはE03に戻る。

【0151】

図6Fは、関心組織として腫瘍を検出する場合を示している。

【0152】

図6Fに示される通り、状態F04またはF05の発光後、操作者がプローブを再度、

10

20

30

40

50

プローブガイド装置 2 の反対の端部に移動させると、状態 F 0 2 または F 0 3 に戻る。

【0153】

このように、発光パタンの初期化をプローブ移動と連動させることで、リセットボタンを備える必要が無い。

【0154】

図 5 A ~ 図 5 I は、LED 発光パタンの例を示している。

【0155】

図 5 A には、関心組織として血管 5 1 の一例が示されている。

【0156】

向かい合う二辺の発光 LED 25A (LED アレイ 25) を用いて、血管 5 1 を示している。二点の発光 LED 25A を結ぶ直線が血管 5 1 である。 10

【0157】

図 5 B には、関心組織として分岐前の血管 5 1 の一例が示されている。

【0158】

図 5 A と同様、向かい合う二辺の LED アレイを用いて、分岐前の血管 5 1 を示している。二点の発光 LED を結ぶ直線が分岐前の血管 5 1 である。

【0159】

図 5 C には、関心組織として分岐も含めた血管 5 1 の一例が示されている。

【0160】

この場合三辺の LED アレイを用いる。向かい合う二辺の LED アレイを用いて、分岐前の血管 5 1 を示し、もう一辺の LED アレイを用いて、分岐点を示している。分岐点の LED の発光色を変える、発光強度を変える、等により、発光の意味を区別しても良い。 20

【0161】

図 5 D には、関心組織として血管 5 1 の狭窄部 5 2 の一例が示されている。

【0162】

隣り合う二辺の LED アレイを用いて、狭窄部 5 2 の位置を示している。

【0163】

図 5 E には、関心組織として血管 5 1 と狭窄部 5 2 の両方の一例が示されている。

【0164】

この場合三辺の LED アレイを用いる。隣り合う二辺で狭窄部 5 2 の位置を示し、更に、向かい合う二辺で血管 5 1 を示している。 30

【0165】

図 5 F には、関心組織として腫瘍 5 3 の一例が示されている。これは、図 5 D と同様である。

【0166】

図 5 G には、関心組織として複数の腫瘍 5 3 A ・ 腫瘍 5 3 B の一例が示されている。

【0167】

隣り合う二辺の LED アレイを用いて、それぞれの腫瘍の座標を示している。腫瘍を区別するために、LED の発光強度、または、発光色、を変える。

【0168】

図 5 H と図 5 I には、関心組織である腫瘍 5 3 の深さの一例が示されている。 40

【0169】

深さを区別するために、LED の発光強度、または、発光色、を変える。

【0170】

なお、上記説明では、ボリュームデータから関心組織を自動的に検出したが、一部を操作者が手動で設定しても良い。

【0171】

また、図 10 に示される通り、プローブケース 24 の片側を開放しておいても良い。操作者が短軸をスキャンした後、長軸を出す際に、ケースの両側部材で埋まっていると、ガイド内にプローブを置くことができないため、これを回避する。

【0172】

<効果>

以上のように、本発明の一態様に係る超音波診断システムによれば、特殊なプローブを必要とせず、関心組織の分布を体表から知ることができる。これにより、例えば、血管の長軸の出画、腫瘍の出画、が容易になるとともに、再現性も向上する。

【0173】

(変形例)

次に、実施の形態1の変形例について説明する。

【0174】

上記説明では、操作者の手によりプローブを動かしてボリュームデータを保存していたが、プローブが機械的に揺動する3Dプローブ、または、超音波送受信素子がマトリクス状に並ぶ3Dプローブに対しても、実施の形態1で説明した関心組織の分布をLEDで示す形態を適用できる。

10

【0175】

以下では、プローブが機械的に揺動する3Dプローブを例に挙げて説明する。

【0176】

<構成>

図2Cと図2Dは、本実施の形態の変形例に係る超音波診断システムの構成図である。

【0177】

図2Cに示される通り、超音波診断装置1は、超音波送受信部101、画像生成部102、画像記憶部104、関心組織設定部105、発光パタン送信部106、初期化命令受信部107、ガイド制御部108、プローブ位置生成部111、プローブ位置送信部112、プローブ3、表示部4、および3Dプローブ5、を備える。

20

【0178】

また、図2Dに示される通り、3Dプローブ5は、発光パタン受信部201、発光パタン記憶部202、発光部203、初期化命令受付部204、初期化命令送信部205、プローブ位置受信部211、およびプローブ位置制御部212、を備える。

【0179】

実施の形態1との差分は、プローブ位置を超音波診断装置1で生成する点である。すなわち、プローブ位置の情報の流れは、超音波診断装置1から3Dプローブ5、となる。

30

【0180】

処理ブロックで見ると、超音波診断装置1に、プローブ位置生成部111、プローブ位置送信部112、が加わり、プローブガイド装置2は3Dプローブ5となり、プローブ位置受信部211、プローブ位置制御部212、が加わる。

【0181】

以下、構成と動作について、実施の形態1との差分のみ説明する。

【0182】

まず、図2Cに示す超音波診断装置1の構成について説明する。

【0183】

プローブ位置生成部111は、3Dプローブ5の内部で揺動するプローブ3の位置を決定する。プローブ位置決定後、プローブ位置を、プローブ位置送信部112、ガイド制御部108、および画像記憶部104、へ出力する。

40

【0184】

プローブ位置送信部112は、プローブ位置生成部111より入力されるプローブ位置を3Dプローブへ送信する。

【0185】

以上のように、超音波診断装置1は構成される。

【0186】

次に、図2Dに示す3Dプローブ5の構成について説明する。

【0187】

50

プローブ位置受信部 211 は、超音波診断装置 1 より送信されるプローブ位置を受信する。受信後、プローブ位置制御部 212 へプローブ位置を出力する。

【0188】

プローブ位置制御部 212 は、プローブ位置受信部 211 より入力されるプローブ位置に基づいて、プローブ 3 の位置を機械的に制御する。

【0189】

以上のように、3D プローブ 5 は構成される。

【0190】

<動作>

次に、本変形例の動作について説明する。

10

【0191】

図 13 は、本実施の形態の変形例の動作を示すフローチャートである。

【0192】

ステップ S01において、最初に、操作者は、3D プローブ 5 を使ってボリュームデータを保存する。

【0193】

具体的には、超音波診断装置 1 は、操作者によるボリュームデータの保存命令を受け付けると、プローブ位置生成部 111 は、プローブ 3 の揺動範囲を設定する。設定後、プローブ位置送信部 112 を介して、3D プローブ 5 へプローブ位置を送信する。3D プローブ 5 では、プローブ位置受信部 211 で受信し、プローブ位置制御部 212 へ出力する。プローブ位置制御部 212 では、入力されたプローブ位置にプローブ 3 を動かす。プローブ 3 移動後、画像生成部 102 では画像を生成し、プローブ位置生成部 111 より入力されるプローブ位置と共に、画像記憶部 104 に画像を保存する。以降、揺動範囲について、プローブ移動、画像の保存、を繰り返すことで、ボリュームデータが保存される。

20

【0194】

次に、ステップ S02において、関心組織設定部 105 は、画像記憶部 104 に保存されているボリュームデータから、公知の画像認識技術により、関心組織を抽出する。

【0195】

次に、ステップ S03において、関心組織設定部 105 は、関心組織を抽出後、プローブ 3 の揺動範囲内における関心組織の分布を示す LED パタンを作成する。そして、作成後、LED パタンを発光パタン送信部 106 へ出力する。

30

【0196】

次に、ステップ S04において、発光パタン送信部 106 は、発光パタンを 3D プローブ 5 へ送信する。3D プローブ 5 では、発光パタン受信部 201 が発光パタンを受信し、発光パタン記憶部 202 へ保存する。最後に、発光部 203 は、発光パタン記憶部 202 に保存されている発光パタンに従い、LED を発光する。

【0197】

以上のように、本実施の形態の動作は行われる。

【0198】

<表示例>

40

図 17 に表示の一例を示す。

【0199】

図 17 は、本変形例の 3D プローブ 5 の上面図である。LED アレイ 25 は、3D プローブ 5 の周囲に備えられ、実施の形態 1 と同様、関心組織の分布を示すように、発光する。

【0200】

なお、上記説明では、3D プローブ 5 に発光部 203 が組み込まれているように説明したが、発光パタン受信部 201、発光パタン記憶部 202、発光部 203、初期化命令受付部 204、初期化命令送信部 205、は別ユニットとし、3D プローブ 5 に装着しても良い。これにより、通常の 3D プローブをそのまま使うことができる。

50

【0201】

<効果>

以上のように、例えば、穿刺時に、主要血管（刺すと致命傷となる）を通らない穿刺アプローチを、画像を見ることなく（体表から）検討できる。

【0202】

(実施の形態2)

次に、画像を取得した際のプローブ位置を体表に取り付けたプローブガイド装置のLEDで示す例について本実施の形態で説明する。

【0203】

本実施の形態の超音波診断システムは、実施の形態1と同様、超音波診断装置1、プローブガイド装置2、およびプローブ3、を備える。 10

【0204】

図3Aと図3Bは、本実施の形態に係る超音波診断システムの構成図である。図2Aおよび図2Bと同様の要素には同一の符号を付しており、詳細な説明は省略する。

【0205】

図3Aに示される通り、超音波診断装置1は、超音波送受信部101、画像生成部102、プローブ位置受信部103、画像記憶部104、関心画像取得位置設定部121、関心画像受付部122、発光パタン送信部106、プローブ3、および表示部4、を備える。

10

【0206】

また、図3Bに示される通り、プローブガイド装置2は、プローブガイド装置2は、発光パタン受信部201、発光パタン記憶部202、発光部203、初期化命令受付部204、プローブ位置検出部206、プローブ位置送信部207、プローブ固定部208、およびプローブ移動支持部209、を備える。

20

【0207】

実施の形態1との差分は、LED発光パタンは、関心組織を示すのではなく、前に取得した画像のプローブ位置を示す点である。

【0208】

処理ブロックレベルでの差異は、関心組織設定部105、初期化命令受信部107、ガイド制御部108、初期化命令送信部205、が無くなり、関心画像取得位置設定部121、関心画像受付部122、が加わっている。 30

30

【0209】

以下、実施の形態1との差分についてのみ説明する。

【0210】

<構成>

超音波診断装置1の構成について説明する。

【0211】

関心画像受付部122は、操作者による関心画像の選択を受け付ける。

【0212】

関心画像取得位置設定部121は、関心画像受付部122より設定された関心画像を取得した際のプローブ位置を検索する。検索後、プローブ位置を示すLEDの発光パタンを作成し、発光パタン送信部106へ出力する。 40

40

【0213】

以上のように、超音波診断装置1は構成される。

【0214】

なお、プローブガイド装置2については、前述の通り、初期化命令送信部205を備えない点を除き、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

【0215】

<動作>

次に、本実施の形態の動作について説明する。

50

【0216】

図14は、本実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【0217】

最初、ステップS11において、操作者は、プロープガイド装置2を用いて、ボリュームデータを保存する。

【0218】

具体的には、超音波診断装置1の内部では、画像生成部102で生成された画像をプロープ位置受信部103より入力されるプロープ位置と対応付けて、画像記憶部104に保存する。すなわち、ボリュームデータを保存する。保存範囲は、操作者が指定できるものとする。

10

【0219】

次に、ステップS12において、関心画像受付部122は、操作者による関心画像の設定を監視する。設定が確認された場合、ステップS13へ進む。

【0220】

次に、ステップS13において、関心画像取得位置設定部121は、画像記憶部104に保存されているボリュームデータから選択された画像のプロープ位置を特定する。ボリュームデータは、画像とプロープ位置が関連付けられているため、プロープ位置の検索が可能である。

20

【0221】

次に、ステップS14において、関心画像取得位置設定部121は、ステップS03にて検索して得たプロープ位置を示す発光パタンを作成する。

【0222】

最後に、ステップS15において、超音波診断装置1の発光パタン送信部106から発光パタンをプロープガイド装置2へ送信し、プロープガイド装置2では、発光パタン受信部201において発光パタンを受信し、発光パタン記憶部202に発光パタンを保存する。そして、発光部203は、発光パタン記憶部202の発光パタンに基づき、対応するLEDを発光する。

【0223】

以上のように、本実施の形態の動作は行われる。

30

【0224】

<表示例>

図8は、本実施の形態の表示の一例である。

【0225】

表示部4には、関心画像を選択する画像選択バー81と、選択された画像82、が表示されている。

【0226】

操作者が選択した画像82を取得した際のプロープ位置が83の場合、プロープガイド装置は、LED25Aを発光させる。

【0227】

<効果>

以上のように、本発明の一態様に係る超音波診断システムによれば、操作者は、前に取得した画像のプロープ位置を体表で確認することができる。これにより、再び同じ断面の画面に出す操作が容易になり、結果として、再現性の向上につながる。

40

【0228】

(実施の形態3)

本実施の形態では、表示部にプロープガイド装置と関心組織を表示してプロープ操作をガイドする場合の例について説明する。

【0229】

<構成>

図4Aと図4Bは、本実施の形態に係る超音波診断システムの構成図である。図2Aお

50

および図2Bと同様の要素には同一の符号を付しており、詳細な説明は省略する。

【0230】

図4Aに示される通り、超音波診断装置1は、超音波送受信部101、画像生成部102、プローブ位置受信部103、画像記憶部104、関心組織設定部105、発光パタン送信部106、初期化命令受信部107、ガイド制御部108、ガイド画像作成部131、ガイド姿勢受信部132、プローブ3、および表示部4、を備える。

【0231】

また、プローブガイド装置2は、初期化命令受付部204、初期化命令送信部205、プローブ位置検出部206、プローブ位置送信部207、プローブ固定部208、プローブ移動支持部209、ガイド姿勢検出部231、およびガイド姿勢送信部232、を備える。
10

【0232】

実施の形態1との差分は、プローブガイド装置2にLEDを設けない点である。

【0233】

処理ブラックレベルでの差分は、発光パタン送信部106、発光パタン受信部201、発光パタン記憶部202、発光部203、が無くなり、ガイド画像作成部131、ガイド姿勢受信部132、ガイド姿勢検出部231、ガイド姿勢送信部232、が加わっている点である。

【0234】

以下、差分についてのみ説明する。
20

【0235】

まず、図4Aに示す超音波診断装置1の構成について説明する。

【0236】

関心組織設定部105は、実施の形態1と同様、ガイド制御部108より、「実行」が命令された場合、画像記憶部104のボリュームデータから関心組織を検出する。その後、本実施の形態では、プローブガイド装置2の内部における関心組織の分布を示す関心組織画像を作成する。作成後、関心組織画像をガイド画像作成部131へ出力する。

【0237】

ガイド姿勢受信部132は、プローブガイド装置2より送信されるプローブガイド装置2の姿勢情報を受信する。姿勢情報とは、プローブガイド装置2のガイド面の法線ベクトルである。受信後、ガイド姿勢受信部132は、姿勢情報をガイド画像作成部131へ出力する。
30

【0238】

ガイド画像作成部131は、関心組織設定部105より入力される関心組織画像とガイド画像作成部131より入力される姿勢情報を元に、関心組織の分布を示すガイド画像を作成する。ガイド画像の具体例は後述する。作成後、ガイド画像を表示部4へ出力する。

【0239】

表示部4は、本実施の形態では、ガイド画像作成部131より入力されるガイド画像を表示する。

【0240】

以上のように、超音波診断装置1は構成される。
40

【0241】

次に、プローブガイド装置2の構成について説明する。

【0242】

図4Bにおいてガイド姿勢検出部231は、ジャイロに相当する部分であり、姿勢情報をとしてプローブガイド装置2のガイド面の法線ベクトルを検出する。姿勢検出後、ガイド姿勢検出部231は、姿勢情報をガイド姿勢送信部232へ出力する。

【0243】

ガイド姿勢送信部232は、ガイド姿勢検出部231より入力される姿勢情報を超音波診断装置1のガイド姿勢受信部132へ送信する。
50

【0244】

以上のように、プローブガイド装置2は構成される。

【0245】

<動作>

次に、本実施の形態の動作について説明する。

【0246】

図15は、本実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【0247】

最初、ステップS21において、操作者は、ボリュームデータを保存する。なお、内部処理は、ステップS11と同様であるため、説明を省略する。

10

【0248】

次に、ステップS22において、超音波診断装置1は、ボリュームデータから関心組織を検出する。なお、内部処理は、ステップS12と同様であるため、説明を省略する。

【0249】

次に、ステップS23において、関心組織設定部105は、プローブガイド装置2の内部における関心組織の分布を示す関心組織の分布画像を作成する。関心組織は、三次元空間内のボリュームデータとして検出されるため、関心組織の分布画像は、関心組織のボリュームデータを体表へ投影することで得られる。

【0250】

次に、ステップS24において、ガイド画像作成部131は、ガイド姿勢受信部132より入力されるプローブガイド装置2の姿勢情報を取得する。

20

【0251】

次に、ステップS25において、ガイド画像作成部131は、プローブガイド装置2の外観を示すデザインを関心組織の分布画像と合成する。更に、プローブガイド装置2の姿勢情報を元に、実物と画面中のプローブガイド装置の向きが合うように補正する。これにより、画面中と実物の関心組織の対応理解が容易になる。ガイド画像の具体例は、後述する。

【0252】

最後に、ステップS26において、表示部4は、ガイド画像作成部131で作成したガイド画像を表示する。

30

【0253】

以上のように、本実施の形態の動作は行われる。

【0254】

<表示例>

図7A、図7B、および図7Cは、表示画面(ガイド画像の表示)の一例を示す図である。図7Aには、実物のプローブガイド装置2と画面中のプローブガイド装置41の一例が示されている。

【0255】

実物のプローブガイド装置2の隣り合う二辺にスケールマーク27を備え、画面中のプローブガイド装置41にも、同じデザインのスケールマーク43を備える。これにより、実物のプローブガイド装置2と画面中のプローブガイド装置41の対応関係を示す。

40

【0256】

また、スケールマーク27と画面中のスケールマーク43に、記号(図7Aの例では、1、2、3、4、5、6、A、B、C)を付け、長さも分かるようにしておく。

【0257】

画面中のプローブガイド装置41の内部には、関心組織の分布画像42(前述の関心組織画像)が示される。

【0258】

操作者は、実物のプローブガイド装置2と画面中のプローブガイド装置41を見比べることにより、関心組織の分布を大まかに把握することができる。

50

【0259】

図7Bには、長さを記号ではなく、色のグラデーションで表した一例が示されている。

【0260】

図7Cには、プローブガイド装置2の姿勢情報により、実物のプローブガイド装置2と画面中のプローブガイド装置41の向きを合わせた一例が示されている。

【0261】

図7Cに示される通り、操作者がプローブガイド装置2を90度右に傾けると、画面中のプローブガイド装置41も90度右に傾いて表示される。

【0262】

このように、実物と画面中とで向きを合わせて表示されるため、関心組織の分布の理解が容易になる。なお回転角度は90度以外でも、同様の処理が実行される。

10

【0263】

なお、表示部4とプローブガイド装置2を一体化させても良い。

【0264】

図11は、表示部4とプローブガイド装置2を一体化させたプローブガイド装置の一例を示す図である。

【0265】

図11に示される通り、一体化させることで操作者の視線の移動が減る。

【0266】

また、表示部4にタッチして超音波診断装置1の操作ができるようにしても良い。これにより、操作が手元で完結する。なお、図11における82は、その時点でのBモード画像を表している。プローブの移動に伴って都度その時点でのBモード画像が表示されることになる。

20

【0267】

(変形例)

以下、実施の形態3の変形例について説明する。

【0268】

本変形例では、表示部4が超音波診断装置1と分離している場合に、関心組織の分布を表示部4の向きに依存せずに表示する。実施の形態3との差分は、表示部4である。

30

【0269】

以下、表示部4についてのみ説明する。

【0270】

<構成>

図4Cは、実施の形態3の変形例に係る超音波診断システムの構成図である。

【0271】

図4Cに示される通り、表示部4は、ガイド画像受信部141、ガイド画像補正部142、ガイド画像表示部143、および表示部姿勢検出部144、を備える。

【0272】

以下、表示部4の構成について説明する。

【0273】

ガイド画像受信部141は、超音波診断装置1において作成されたガイド画像を受信する。受信後、ガイド画像受信部141は、ガイド画像をガイド画像補正部142へ出力する。

40

【0274】

表示部姿勢検出部144は、表示部4の姿勢情報を検出する。姿勢情報は、表示部4の表示面の法線ベクトルであり、ジャイロにより取得する。取得後、表示部姿勢検出部144は、姿勢情報をガイド画像補正部142へ出力する。

【0275】

ガイド画像補正部142は、ガイド画像受信部141より入力されるガイド画像と表示部姿勢検出部144より入力される姿勢情報から、ガイド画像の向きが、表示部の姿勢に

50

依存しないように補正する。表示例は後述する。補正後、ガイド画像補正部 142 は、補正したガイド画像をガイド画像表示部 143 へ出力する。

【0276】

ガイド画像表示部 143 は、ガイド画像補正部 142 より入力されるガイド画像を表示する。

【0277】

以上のように、表示部 4 は構成される。

【0278】

<動作>

次に、本実施の形態の動作について説明する。

10

【0279】

図 16 は、本実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【0280】

最初、ステップ S31において、超音波診断装置 1 は、ガイド画像を作成する。なお、ここまでステップは、ステップ S21～S25 に対応する。

20

【0281】

次に、ステップ S32において、表示部 4 の表示部姿勢検出部 144 が、表示部 4 の姿勢の変化を監視する。姿勢は、前述の通り、ジャイロにて検出する。姿勢の変化を確認した場合、ステップ S33 へ進む。

【0282】

次に、ステップ S33において、ガイド画像補正部 142 は、ステップ S31 にて作成されたガイド画像を、表示部 4 の姿勢に依存しないように補正する。例えば、表示部姿勢検出部 144 が、表示部 4 の右 90 度の姿勢変化を検出した場合、関心組織設定部 105 は、左 90 度にガイド画像を変換したガイド画像を作成する。

20

【0283】

最後に、ステップ S34において、表示部 4 は、ガイド画像補正部 142 において補正されたガイド画像を表示する。

【0284】

以上のように、本実施の形態の動作は行われる。

30

【0285】

<表示例>

図 19 は、本実施の形態の表示画面の一例を示す図である。

【0286】

ここで、表示部 4 は、超音波診断装置 1 と分離していることを想定している。

【0287】

図 19 には、表示部 4 が 90 度、傾いた場合の例が示されている。このとき、関心組織の分布を示す関心組織の分布画像 42 の向きを変えない。

40

【0288】

これにより、被検体内の関心組織の向きと常に同じ向きを保ったまま表示されるので、表示画面の理解が容易になる。なお回転角度は 90 度以外でも、同様の処理が実行される。

【0289】

<効果>

以上のように、本発明の一態様に係る超音波診断システムによれば、関心組織の分布を実物と画面中のプローブガイド装置を見比べることにより、実際の関心組織の分布を大まかに把握することができる。

【産業上の利用可能性】

【0290】

本発明に係る超音波診断システムは、超音波診断の効率化と再現性向上の効果を有する。また、超音波診断における教育システムとしても利用可能性がある。

50

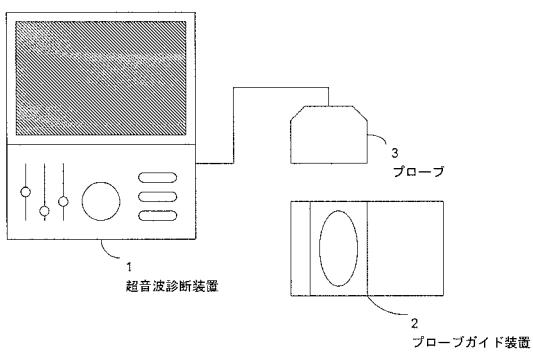
【符号の説明】

【0 2 9 1】

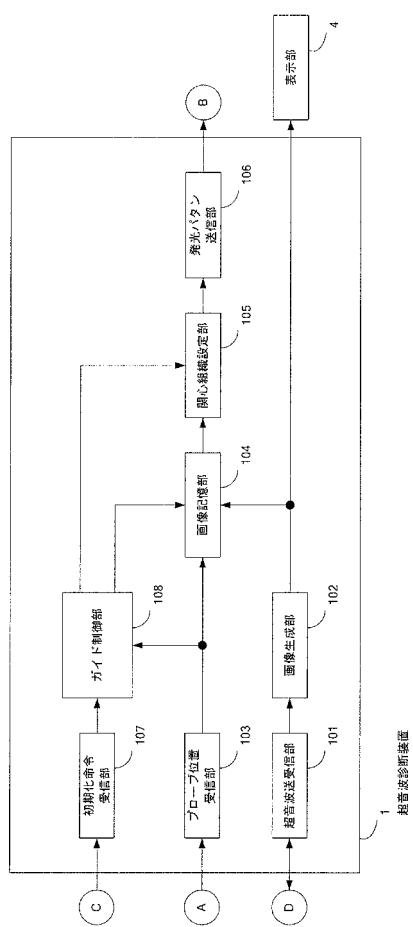
1	超音波診断装置	
2	プローブガイド装置	
3	プローブ	
4	表示部	
5	3Dプローブ	
2 1	プローブ移動支持ユニット	10
2 2	パタンシート	
2 3	プローブ位置検出ユニット	
2 4	プローブケース	
2 5	L E Dアレイ	
2 5 A	発光L E D	
2 6	リセットボタン	
2 7、4 3	スケールマーク	
4 1	画面中のプローブガイド装置	
4 2	関心組織の分布画像	
4 4	垂直ラインのパタン	
4 5	コード化された数値	
5 1	血管	20
5 2	狭窄部	
5 3、5 3 A、5 3 B	腫瘍	
8 1	画像選択バー	
8 2	画像	
8 3	画像8 2を取得した際のプローブ位置	
8 4	プローブ位置を示すマーク	
1 0 1	超音波送受信部	
1 0 2	画像生成部	
1 0 3	プローブ位置受信部	
1 0 4	画像記憶部	30
1 0 5	関心組織設定部	
1 0 6	発光パタン送信部	
1 0 7	初期化命令受信部	
1 0 8	ガイド制御部	
1 1 1	プローブ位置生成部	
1 1 2	プローブ位置送信部	
1 2 1	関心画像取得位置設定部	
1 2 2	関心画像受付部	
1 3 1	ガイド画像作成部	
1 3 2	ガイド姿勢受信部	40
1 4 1	ガイド画像受信部	
1 4 2	ガイド画像補正部	
1 4 3	ガイド画像表示部	
1 4 4	表示部姿勢検出部	
2 0 1	発光パタン受信部	
2 0 2	発光パタン記憶部	
2 0 3	発光部	
2 0 4	初期化命令受付部	
2 0 5	初期化命令送信部	
2 0 6	プローブ位置検出部	50

- | | |
|-------|-----------|
| 2 0 7 | プローブ位置送信部 |
| 2 0 8 | プローブ固定部 |
| 2 0 9 | プローブ移動支持部 |
| 2 1 1 | プローブ位置受信部 |
| 2 1 2 | プローブ位置制御部 |
| 2 3 1 | ガイド姿勢検出部 |
| 2 3 2 | ガイド姿勢送信部 |

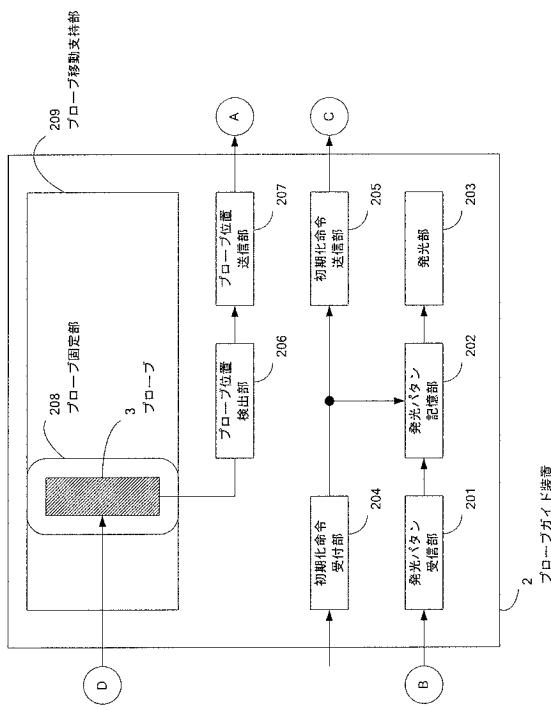
【 図 1 】



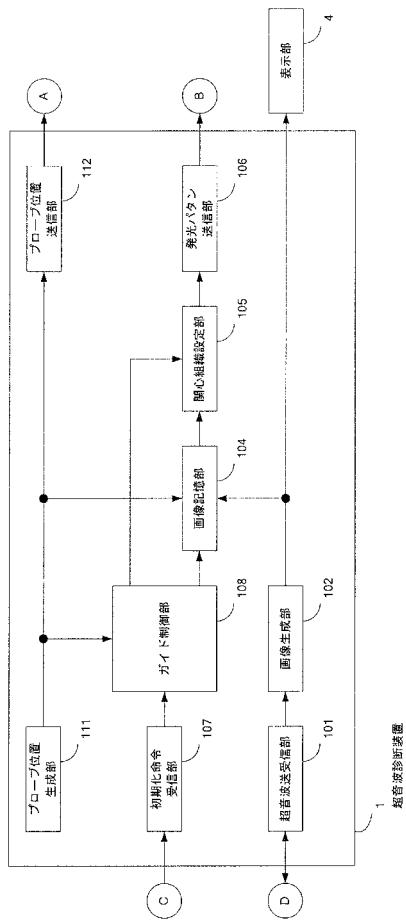
【 図 2 A 】



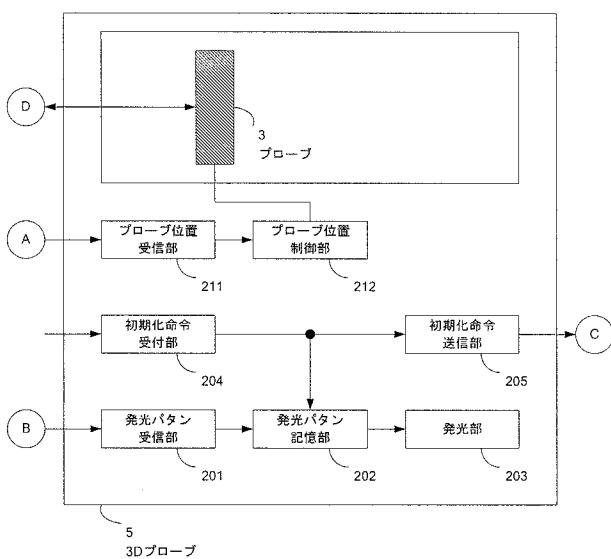
【図 2 B】



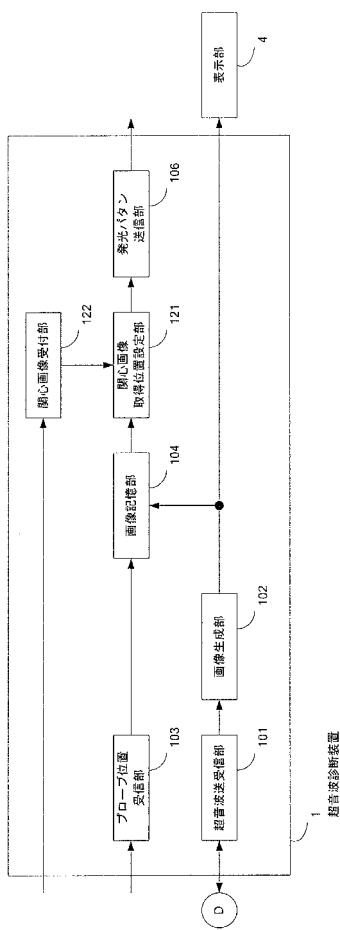
【図 2 C】



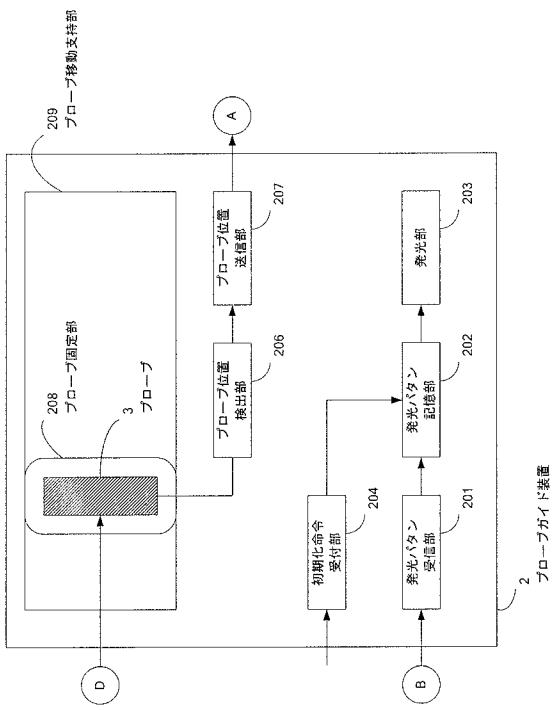
【図 2 D】



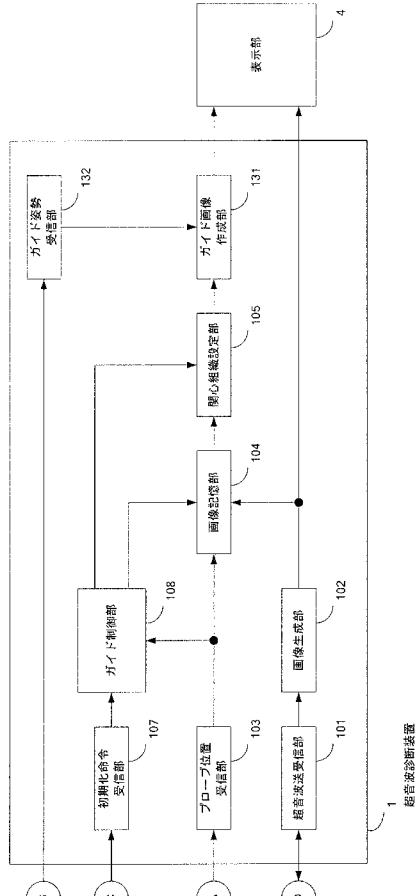
【図 3 A】



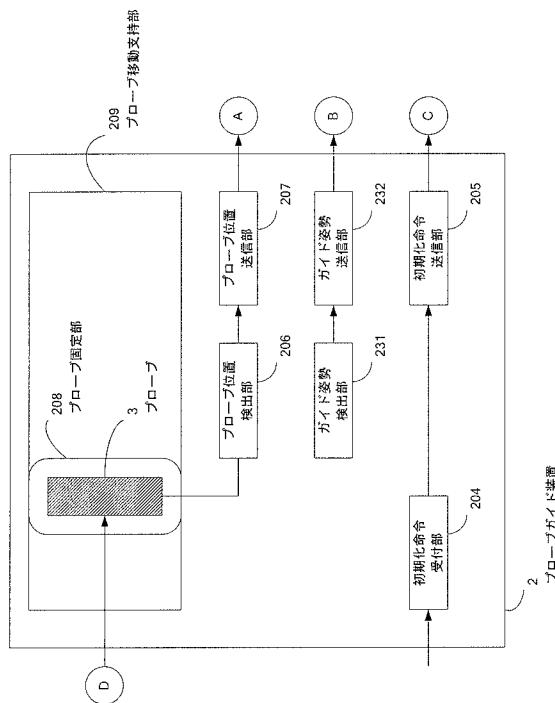
【図 3 B】



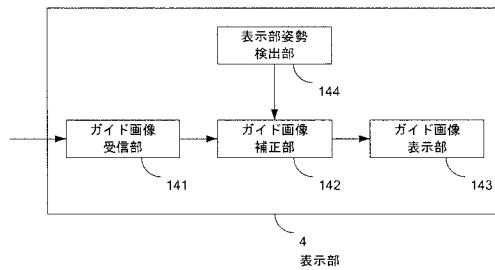
【図 4 A】



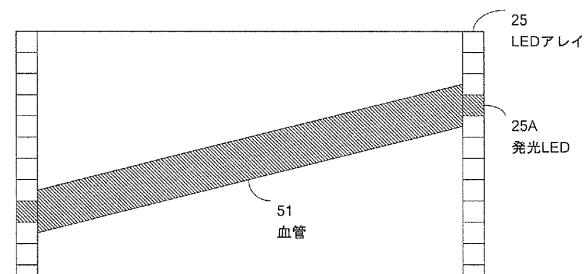
【図 4 B】



【図 4 C】



【図 5 A】



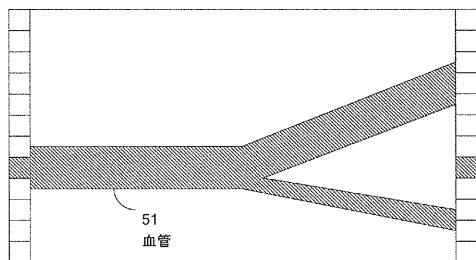
【図 5 B】



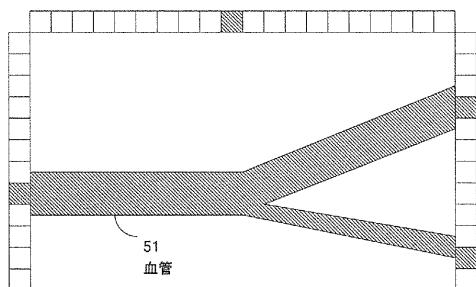
【図 5 C】



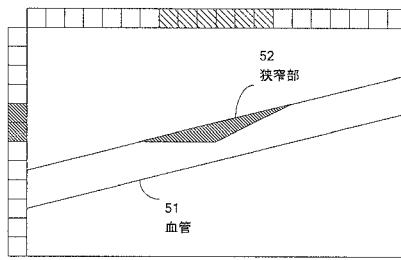
【図 5 B】



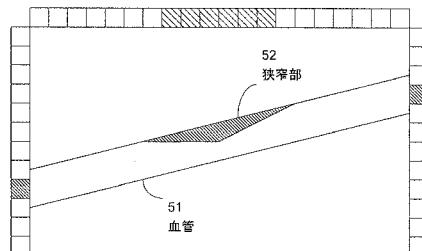
【図 5 C】



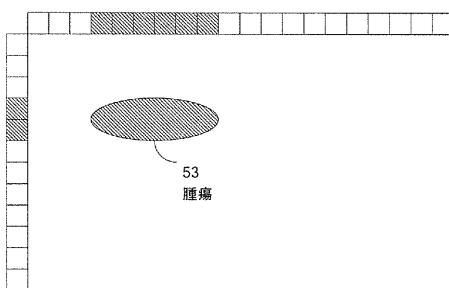
【図 5 D】



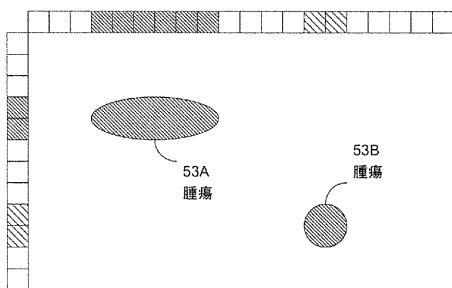
【図 5 E】



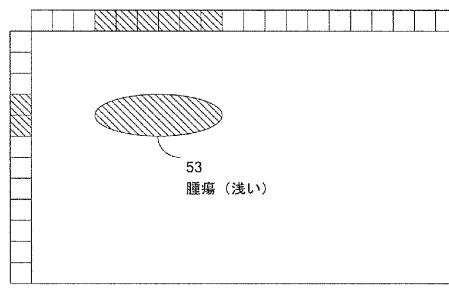
【図 5 F】



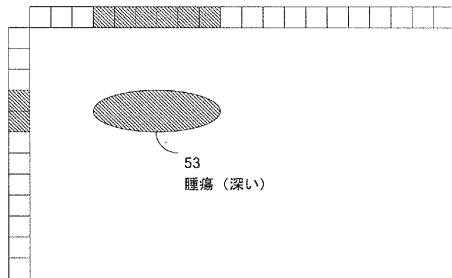
【図 5 G】



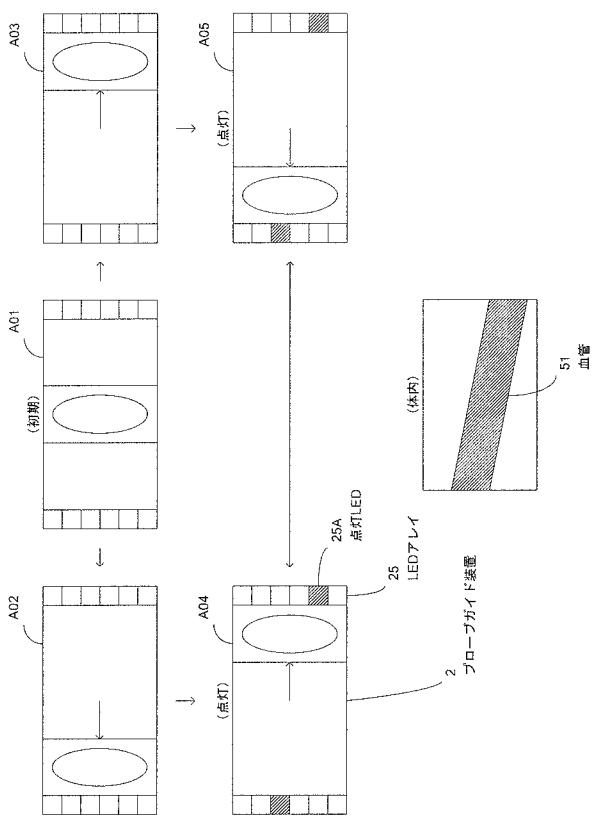
【図 5 I】



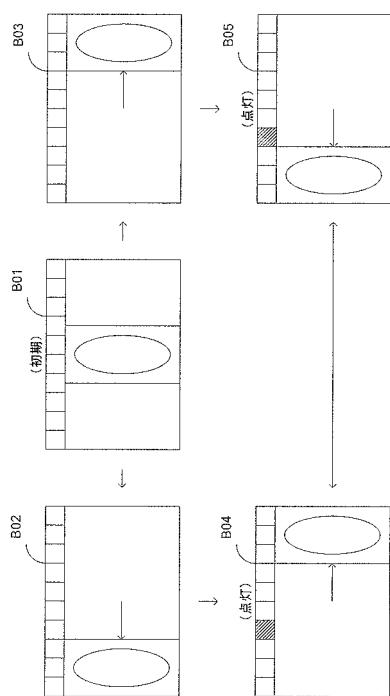
【図 5 H】



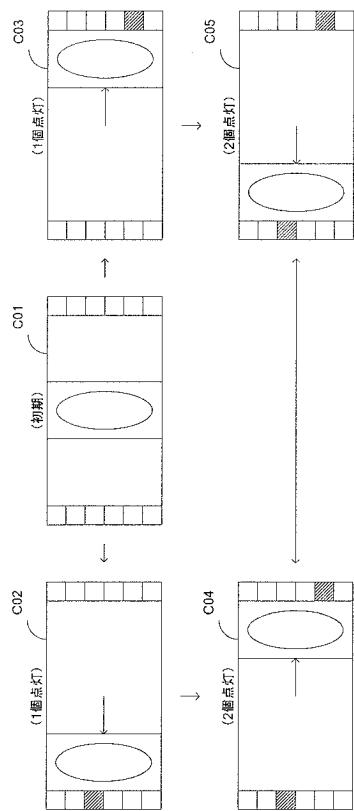
【図 6 A】



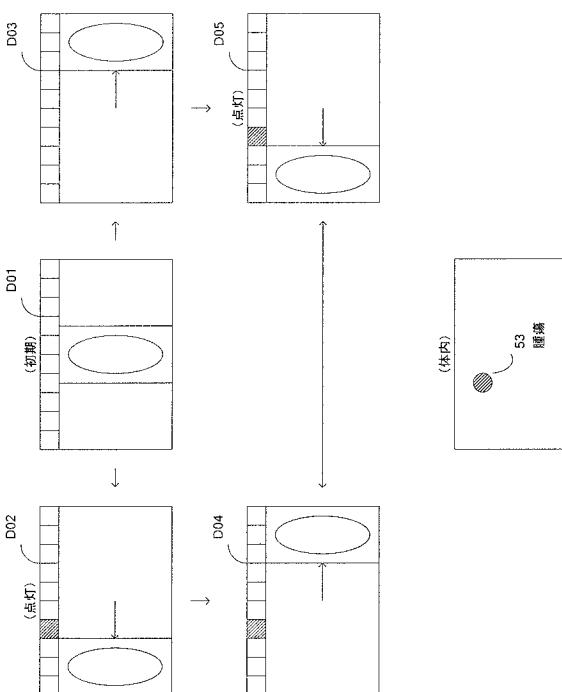
【図 6 B】



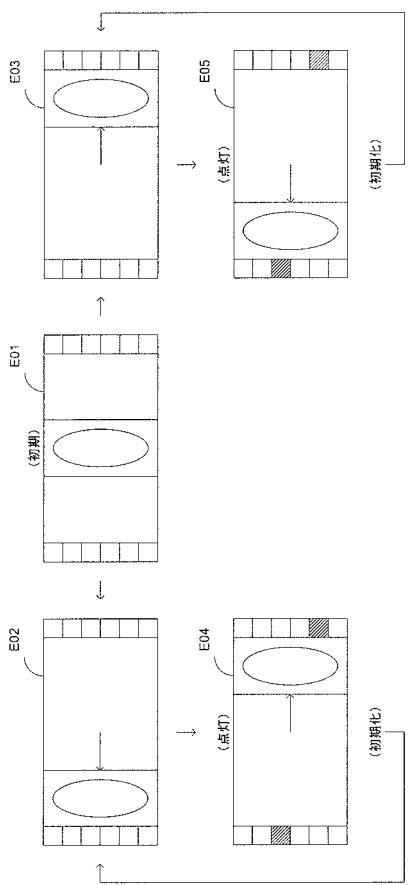
【図 6 C】



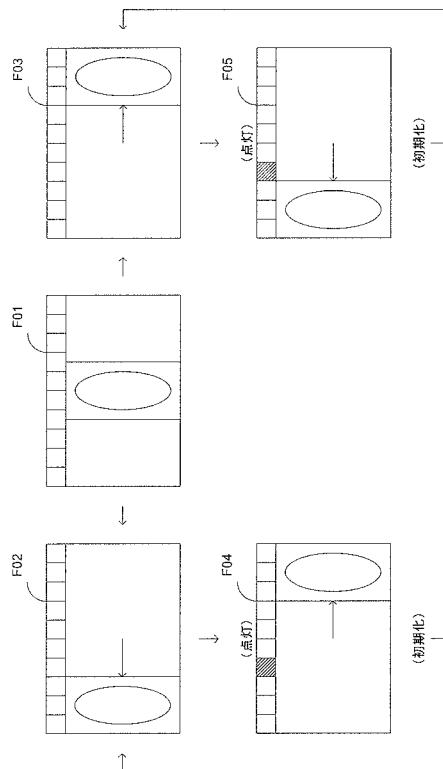
【図 6 D】



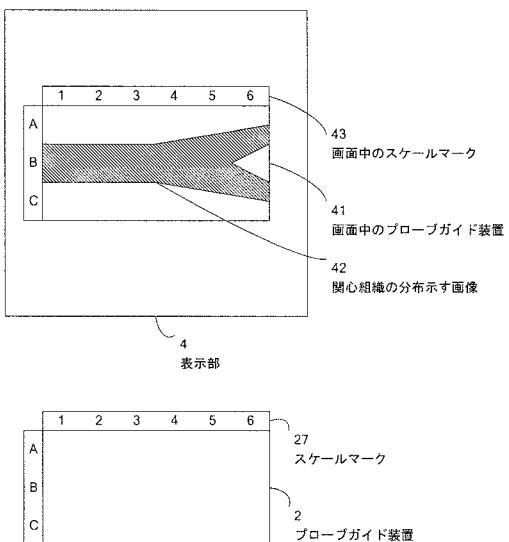
【図 6 E】



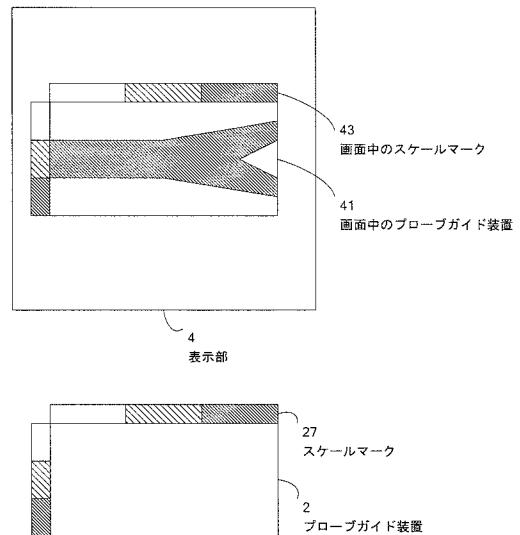
【図 6 F】



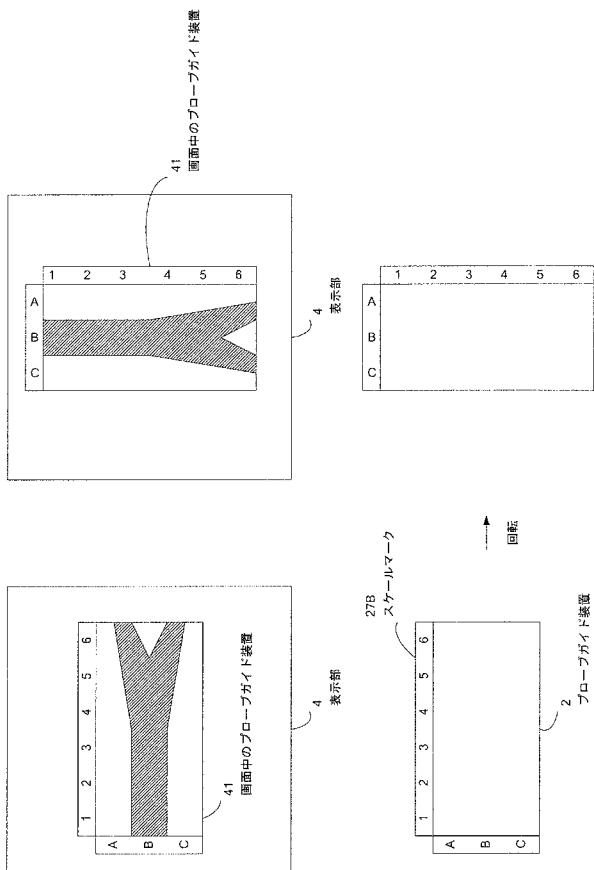
【図 7 A】



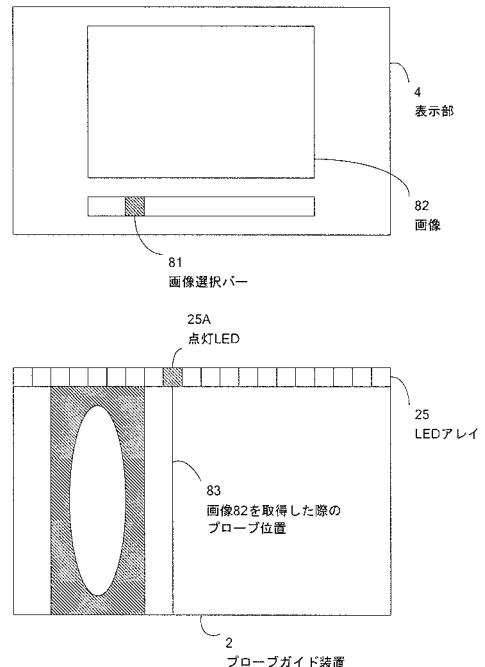
【図 7 B】



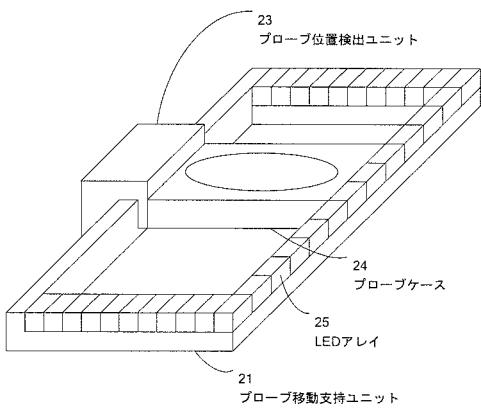
【図 7 C】



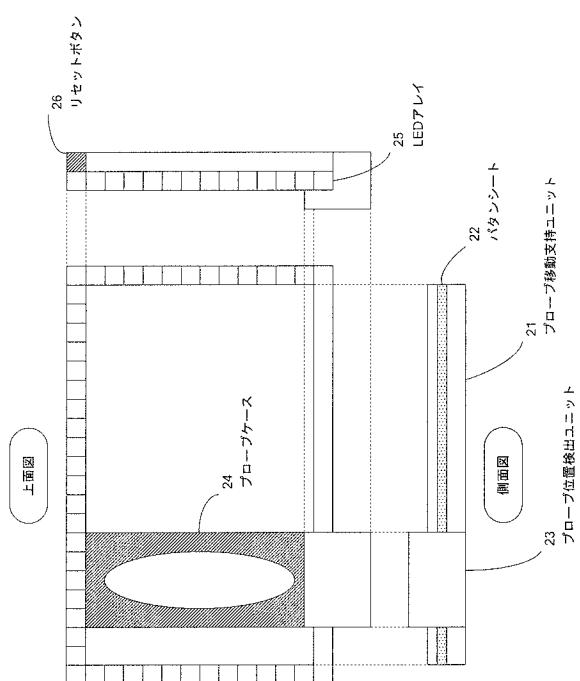
【図 8】



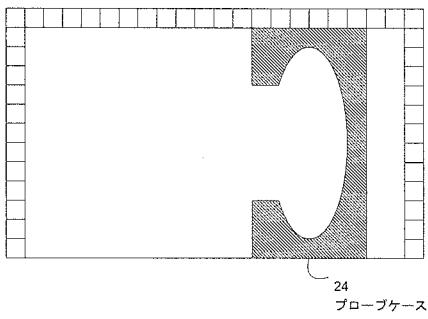
【図 9 A】



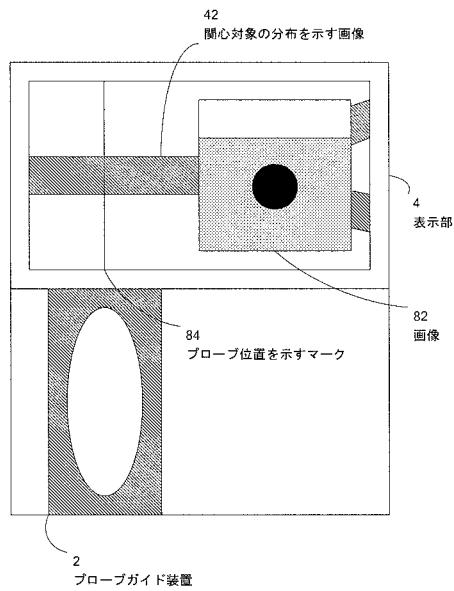
【図 9 B】



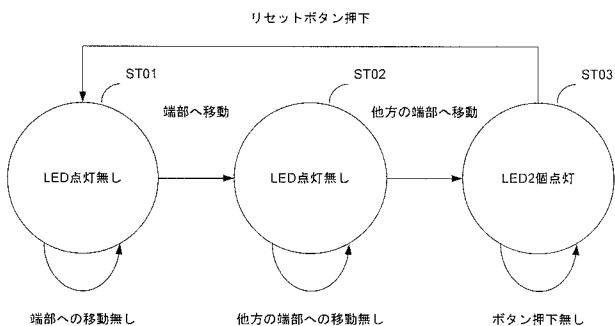
【図10】



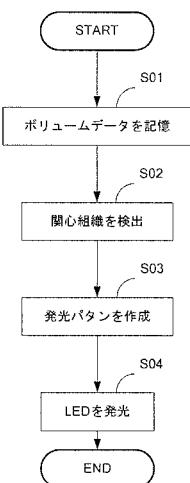
【図11】



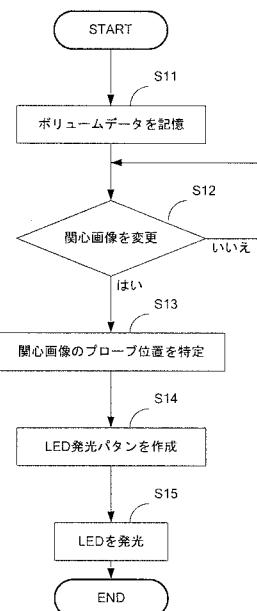
【図12】



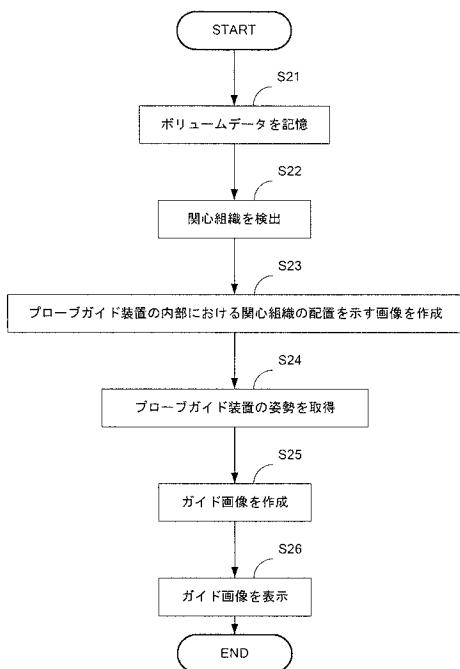
【図13】



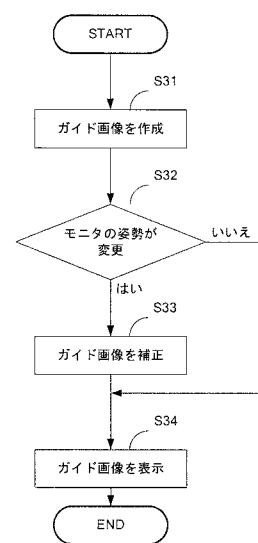
【図14】



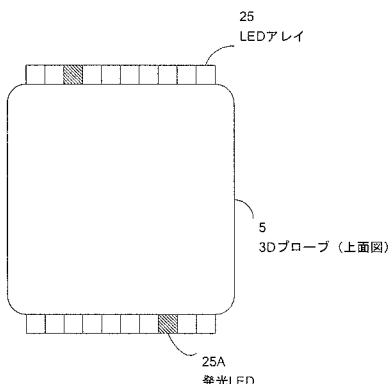
【図15】



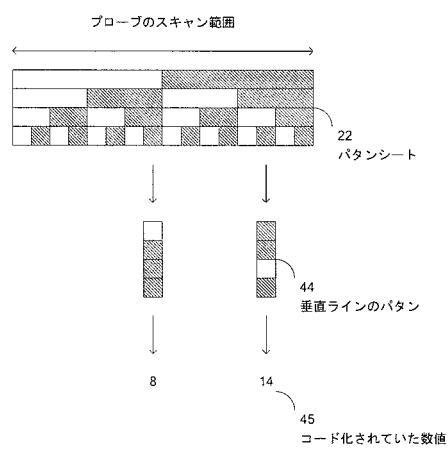
【図16】



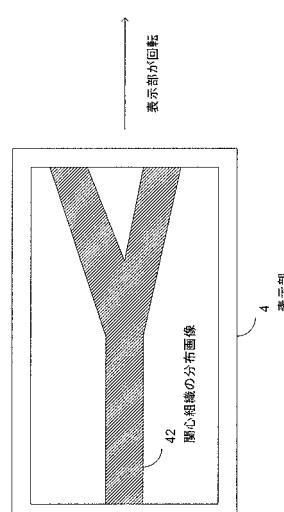
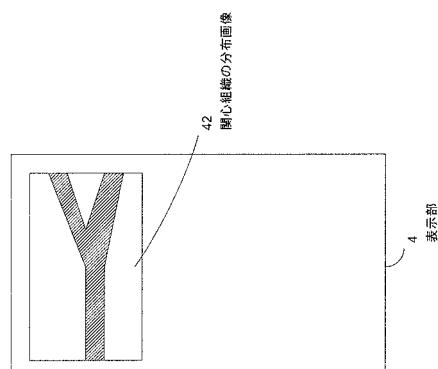
【図17】



【図18】



【図19】



专利名称(译)	超声诊断设备和超声诊断系统		
公开(公告)号	JP2014087560A	公开(公告)日	2014-05-15
申请号	JP2012240591	申请日	2012-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	高木一也		
发明人	高木一也		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4209		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/LL32 4C601/LL40		
代理人(译)	中岛四郎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备和系统，其具有低成本的构造并且可以确认感兴趣的组织从身体表面的分布。能够线性移动探针的探针引导装置包括检测探针位置的探针位置检测单元23和用作线性移动探针并从LED发射光的导轨的探针。可动支撑单元21，在探头可动支撑单元21的框架中并排布置的LED阵列25，以及用于固定由操作者插入的探头的探头壳体24，从体数据中提取感兴趣的组织，感兴趣的组织的分布由发光图案示出。[选择图]图9A

