

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5565701号
(P5565701)

(45) 発行日 平成26年8月6日 (2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日 (2014.6.27)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

A 6 1 B 19/00 5 0 2

A 6 1 B 10/02 (2006.01)

A 6 1 B 10/00 1 0 3 B

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 17/34 (2006.01)

A 6 1 B 17/34

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2010-230257 (P2010-230257)
 (22) 出願日 平成22年10月13日 (2010.10.13)
 (65) 公開番号 特開2012-81102 (P2012-81102A)
 (43) 公開日 平成24年4月26日 (2012.4.26)
 審査請求日 平成25年10月11日 (2013.10.11)

(73) 特許権者 507189460
 学校法人金沢医科大学
 石川県河北郡内灘町大学 1 - 1
 (73) 特許権者 593165487
 学校法人金沢工業大学
 石川県野々市市扇が丘 7 番 1 号
 (74) 代理人 100114074
 弁理士 大谷 嘉一
 (72) 発明者 下出 祐造
 石川県河北郡内灘町大学 1 丁目 1 番地 学
 校法人金沢医科大学内
 (72) 発明者 辻 裕之
 石川県河北郡内灘町大学 1 丁目 1 番地 学
 校法人金沢医科大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 穿刺操作支援システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

穿刺針の刺入深さを計測するためのセンサーと、当該センサーに基づいて計測された信号を正弦波に変換し発振する正弦波発振手段と、
 出力された正弦波を、概ね同一のカットオフ周波数のハイパスフィルタとローパスフィルタを組合せ、ハイパスフィルタ側を通過させた音声を左右のホーンからなるイヤホーンのうち、一方のホーンに出力し、ローパスフィルタ側を通過させた音声を他方のホーンに出力することで最適刺入深さを音声信号にて感知できるようにしたことを特徴とする穿刺操作支援システム。

【請求項 2】

前記穿刺針の刺入操作をする者の両眼のうち、少なくとも一方の眼前に装着する小型モニターと、
 当該小型モニターに画像を出力するための超音波装置を有することを特徴とする請求項 1 記載の穿刺操作支援システム。

【請求項 3】

前記イヤホーンに前記小型モニターを連結するとともに前記小型モニターを眼前に装着脱自在にしたことを特徴とする請求項 2 記載の穿刺操作支援システム。

【請求項 4】

前記イヤホーンに小型マイクを連結するとともに小型マイクに音声入力することで前記システムを制御できるようにしたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の穿刺

操作支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

穿刺吸引細胞診等、被検体に穿刺針を刺入し、対象部位から細胞を採取したり、病変部から組織片を採取する場合、あるいは生体患部に薬液を注入したり、さらには、患部に溜まった液を抜き取る治療等を行うために多くの分野にて穿刺針の穿刺操作がなされている。

本発明はこのような穿刺操作を安全にかつ適格に実施するための穿刺操作支援システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

例えば、甲状腺結節性病変や腫大した頸部リンパ節病変に対して、超音波診断画像の下で穿刺吸引細胞診が実施されている。

頸部リンパ節腫大した症例に対しては総頸、内外頸動脈を始め多数の動静脈や神経、その他の臓器に隣接して局在している上、下顎骨、鎖骨などがあるために、ガイドとなる超音波の方向にも制限があり穿刺部位や穿刺軸、穿刺姿勢を一定にできないことから、甲状腺結節への穿刺に比べて合併症を生じやすい。

そこで、その都度穿刺の姿勢角度を変える必要があり、時に出血を来す恐れがあった。

従来は図6に示すように刺入する医者等2は、超音波装置30のプロープ31を操作しモニター40を見る姿勢と穿刺110の姿勢が異なるため、首をずらす等の作業で穿刺軸がずれることから知らぬ間に危険な部位へ針が進行する恐れがあった。

20

【0003】

特許文献1に超音波プロープに穿刺アダプタを設け、この穿刺アダプタに沿って穿刺針を刺入することで穿刺針の移動量や刺入角度を検知する技術を開示する。

しかし、同公報に開示する技術では超音波プロープによる撮像方向と穿刺針の刺入方向が交差しているためにモニター画像と穿刺針の刺入方向、深さを一致させるのが難しい問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献1】特開2005-323669号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は両側の耳に装着したイヤホーンの左右からの音声信号にて穿刺針の適正な刺入深さを認識することができ、構造が簡単でありながら穿刺針の刺入深さに対する音声信号の応答性に優れた穿刺操作支援システムの提供を目的とする。

また、超音波診断画像を眼前装着した小型モニターで見ながらの穿刺操作を可能にした穿刺操作支援システムの提供を目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る穿刺操作支援システムは、穿刺針の刺入深さを計測するためのセンサーと、当該センサーに基づいて計測された信号を正弦波に変換し発振する正弦波発振手段と、出力された正弦波を、概ね同一のカットオフ周波数のハイパスフィルタとローパスフィルタを組合せ、ハイパスフィルタ側を通過させた音声信号を左右のホーンからなるイヤホーンのうち、一方のホーンに出力し、ローパスフィルタ側を通過させた音声信号を他方のホーンに出力することで最適刺入深さを音声信号にて感知できるようにしたことを特徴とする。

【0007】

ここで穿刺針の刺入深さを計測するためのセンサーとは、穿刺針の刺入量を信号として

50

検出できればその手段を問わない。

例えば赤外線を刺入部位の体表面に照射及び反射させ、その計測距離とセンサーと針先の距離との差から刺入深さを計測することができる。

また、本発明で用いる正弦波は周辺医療機器に誤動作を生じさせないように、周波数2, 000 Hz以下の低周波数のものを用いるのがよい。

【0008】

概ね同一のカットオフ周波数（閾値）に対してそれよりも周波数が低いと通過が抑制されるハイパスフィルタと、このカットオフ周波数よりも高いと通過が抑制されるローパスフィルタを組み合わせたことにより、左右の耳に入ってくる音声は、相対的に低周波数側音声と高周波数側音声とに切り替わり、カットオフ周波数の近傍にて出力が最大となるように作用する。

10

【0009】

本発明は、前記穿刺針の刺入操作をする者の両眼のうち、少なくとも一方の眼前に装着する小型モニターと、当該小型モニターに画像を出力するための超音波装置を有するようにすると、従来のようにモニター画面を見るために首を廻す必要がなくなり、操作者が眼前に装着した小型モニターを見ながら片手で超音波のプロープを操作し、他方の片手で穿刺器具を操作することができる。

この場合にイヤホンに小型モニターを連結し、小型モニターを眼前に装着脱自在にしてもよく、イヤホンに小型マイクを連結し、小型マイクに音声入力することで当該システムを制御できるようにしてもよい。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る穿刺操作支援システムは、左右の耳に入ってくる音声信号にて穿刺針の刺入深さを認識できるようにするとともに、刺入深さが予定した深さに近づくと、小さな音声から大きな音声に変化し、さらに深く刺入しようとする高周波数側の音声に変化するようにすることもできるので、誤って深く刺入するのを防ぎ、操作者の手の動きに対する音声の応答性に優れる。

【0011】

眼前に小型モニターを装着すると、首を廻すことなく視点を变えるだけで画像を確認しながら刺入操作ができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】距離を測定するセンサーにて得られた信号に基づいてイヤホンに音声を出力するための機能ブロック図を示す。

【図2】本発明に係るシステムを構成する機器の組み合わせ例を示す。

【図3】穿刺器具の構造例を示す。

【図4】穿刺操作の状態を示す。

【図5】小型モニターの装着脱構造例を示す。

【図6】従来の穿刺操作方法を示す。

【発明を実施するための形態】

40

【0013】

以下、図面に基づいて本発明に係るシステムの説明をするが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨の範囲にて適宜、変更、応用が可能である。

【0014】

図2に本発明に係るシステムを構成する機器等の構成例を示し、図3に穿刺器具の構造例を示す。

まず初めに図1に基づいてイヤホン21から音声を出力するための機能ブロックについて説明する。

穿刺針を刺入する部位に相当する体表面1に対して赤外線照射するランプ22aと体表面1からの反射光を検出する検出部22bとからなるセンサー22にて体表面1とセン

50

サー 2 2 との距離を計測する。

センサー 2 2 が体表面 1 に近づいたり遠のいたりすると、その距離が変化し、例えば、センサー 2 2 の出力電圧が変化する。

この出力電圧信号をアナログ演算部 S_1 にて演算処理し、サイン波発振回路 S_2 に電圧入力するとアナログ信号化した正弦波に変換される。

人の耳には、800 Hz 前後の周波数の音声聞き取り易いことから、600 Hz ~ 1,000 Hz の周波数を用いることにしたが、センサー 2 2 が体表面 1 から遠く離れた状態でも音声が出るのを防ぐ目的で、出力された正弦波を、1 次音声フィルタ S_3 、例えばカットオフ周波数 400 Hz のハイパスフィルタ (HPF) にてそれより低周波数成分の通過を抑制した。

10

次に、例えば 800 Hz をカットオフ周波数 (閾値) にしたローパスフィルタ (LPF) [右音声フィルタ] を用いてフィルタリングした信号 S_4 を右チャンネル電力増幅器にて出力アップした音声信号をイヤホン 2 1 の右ホーン 2 1 b に出力する (S_6)。

一方、同じく 800 Hz をカットオフ周波数 (閾値) にしたハイパスフィルタ (HPF) [左音声フィルタ] を用いてフィルタリングした信号 S_5 を左チャンネル電力増幅器にて出力アップした音声信号をイヤホン 2 1 の左ホーン 2 1 a に出力する。

このようにすると、右ホーン 2 1 b からは相対的に低い周波数による音声出力され、左ホーン 2 1 a からは相対的に高い周波数の音声出力される。

これにより、穿刺針の刺入深さが最適になった状態では S_7 のグラフにて f_0 で示すようにハイパスフィルタとローパスフィルタの両方から音声通過し、最も大きい音声として両耳から感知される。

20

穿刺針の刺入深さが目標より浅い状態では小さな低音が右ホーンから耳に入り、電池切れで無いたが確認でき、最適深さに近づくと音の大きさが大きく変化するので目標とする刺入深さが得られる。

仮にさらに深く刺入すると今度は高音の小さい音声左ホーンから聞こえる。

よって、深く誤って刺入するのを効果的に防止する。

【0015】

次に、システムの構成例について説明する。

図 2 に示すように穿刺器具 1 0 に取り付けしたセンサー 2 2 は制御部 2 0 とコード 2 0 b にて接続され、この制御部 2 0 とイヤホン 2 1 とともコード 2 0 a にて電気接続されている。

30

本実施例に示したイヤホン 2 1 は左耳に装着する左ホーン 2 1 a と右耳に装着する右ホーン 2 1 b を有し、さらに小型モニター 5 0 を取り付けしてある。

小型モニター 5 0 は駆動部 5 2 に連結され、図 5 に示すように片眼の前に装着脱自在になっている。

これにより、必要に応じて小型モニター 5 0 を眼前に装着したり、駆動部側に収納したりでき、視界が遮られるのを最小限にできる。

本実施例ではイヤホン 2 1 にさらにマイク 6 0 を取り付けした例になっていて、マイク 6 0 を介して制御部 2 0、超音波装置 3 0 等を制御できる例になっているがこのマイク 6 0 は必ずしも必要ない。

40

刺入部位の診断には通常、超音波装置 3 0 に据え付けられているモニター 4 0 に画像を出力しながら超音波装置 3 0 にコード 3 1 b にて連結したプローブ 3 1 の検診部 3 1 a を体表面に当接して行う。

【0016】

図 3 に穿刺器具 1 0 の構造例を示す。

注射器 1 5 のシリンダー 1 5 a のつば部 1 5 b を装置するための装着部 1 4 と、グリップ 1 1 との間をスライド杆 1 2 にて連結してある。

スライド杆 1 2 に沿って操作部 1 3 が前後にスライド可能になっていて、この操作部 1 3 の溝部 1 3 a に注射器のピストン 1 5 c のつば部を嵌着させてある。

注射器 1 5 の先端側には穿刺針 1 6 が取り付けられている。

50

装着部 14 の前側には体表面 1 からの距離 L を測定するためのセンサー 22 を取り付けてあり、このセンサー 22 はゲージ 23 に沿って L 寸法の調整が可能になっている。

穿刺針 16 の先端部 16a とこのセンサー 22 との間の距離は予め分かっているため、センサー 22 にて体表面 1 からの距離を測定すると、上記との差分として刺入深さ d が求められる。

グリップ 11 を把持し、穿刺針 16 をイヤホン 21 の音声を聞きながら、小型モニター 50 に写し出された画像をガイド情報として刺入する。

目標部位に針先が届いた状態で操作部 13 をグリップ 11 側に引くと注射器 15 内に細胞や組織片が採取される。

この操作の状態を図 4 に示す。

10

一方の片手でプローブ 31 を操作しながら、他方の片手で穿刺針 16 を刺入操作する。

このように小型モニター 50 がイヤホン 21 に取り付けられているので首を廻すことなく、刺入角度を確認しながら音声信号に基づいて安全且つ的確に刺入操作を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0017】

本発明に係るシステムは人及び動物等の検体から細胞又は組織片の採取する分野に限らず、薬液注入等の各種医療分野にも適用できる。

【符号の説明】

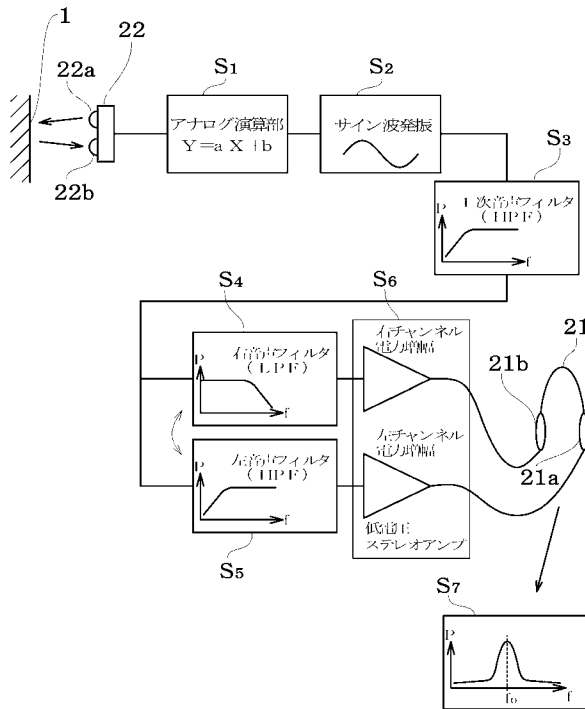
【0018】

20

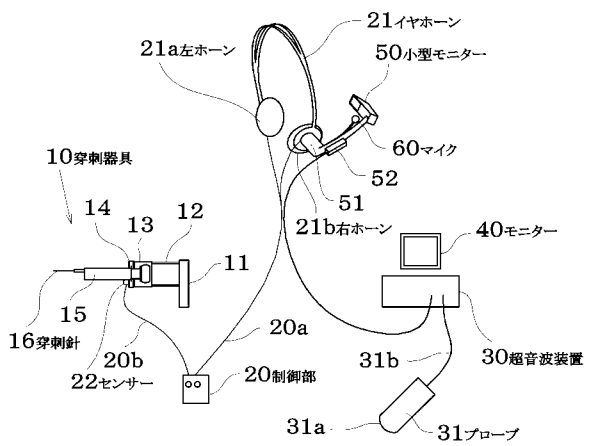
1	体表面
10	穿刺器具
16	穿刺針
20	制御部
21	イヤホン
21a	左ホン
21b	右ホン
22	センサー
30	超音波装置
31	プローブ
40	モニター
50	小型モニター
60	マイク

30

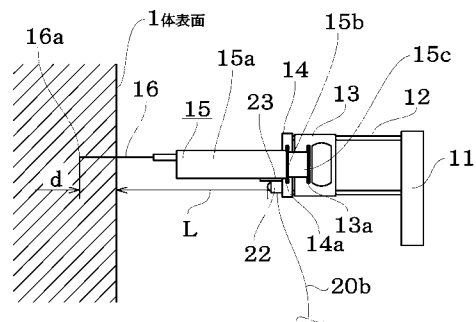
【図 1】



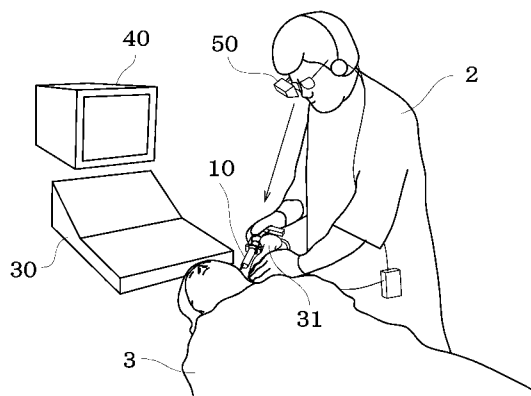
【図 2】



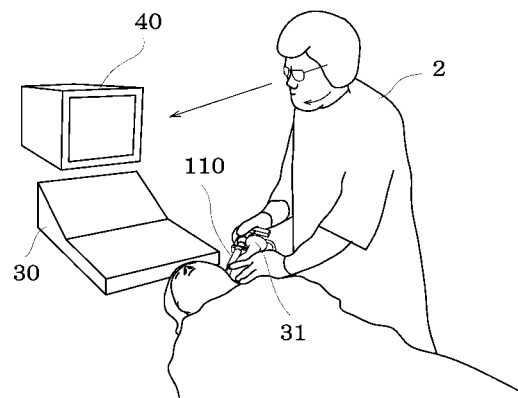
【図 3】



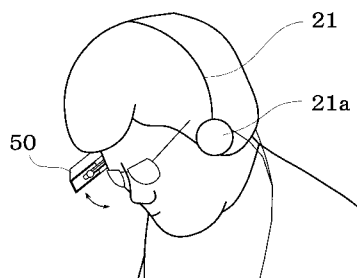
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 高羽 正人
石川県石川郡野々市町扇が丘7番1号 学校法人金沢工業大学内
- (72)発明者 永田 実
石川県石川郡野々市町扇が丘7番1号 学校法人金沢工業大学内
- (72)発明者 葛原 卓
石川県石川郡野々市町扇が丘7番1号 学校法人金沢工業大学内
- (72)発明者 歳森 モシ人
石川県石川郡野々市町扇が丘7番1号 学校法人金沢工業大学内
- (72)発明者 中川 涼太
石川県石川郡野々市町扇が丘7番1号 学校法人金沢工業大学内
- (72)発明者 遠藤 太貴
石川県石川郡野々市町扇が丘7番1号 学校法人金沢工業大学内
- (72)発明者 前 隆志
石川県石川郡野々市町扇が丘7番1号 学校法人金沢工業大学内

審査官 沖田 孝裕

- (56)参考文献 特開2005-323669 (JP, A)
特開2003-159331 (JP, A)
特開平10-71144 (JP, A)
特開2003-28675 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|--------|-------|
| A 61 B | 19/00 |
| A 61 B | 8/00 |
| A 61 B | 10/02 |
| A 61 B | 17/34 |

专利名称(译)	穿刺手术支持系统		
公开(公告)号	JP5565701B2	公开(公告)日	2014-08-06
申请号	JP2010230257	申请日	2010-10-13
申请(专利权)人(译)	学校法人金沢医科大学 学校法人金沢工业大学		
当前申请(专利权)人(译)	学校法人金沢医科大学 学校法人金沢工业大学		
[标]发明人	下出祐造 辻裕之 高羽正人 永田実 葛原卓 歳森モシ人 中川涼太 遠藤太貴 前隆志		
发明人	下出 祐造 辻 裕之 高羽 正人 永田 実 葛原 卓 歳森 モシ人 中川 涼太 遠藤 太貴 前 隆志		
IPC分类号	A61B19/00 A61B10/02 A61B8/00 A61B17/34		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B10/00.103.B A61B8/00 A61B17/34 A61B10/02.110 A61B10/02.300.D A61B10/02.300.Z A61B34/00		
F-TERM分类号	4C160/FF47 4C160/FF52 4C160/KL01 4C160/MM32 4C601/FF03		
其他公开文献	JP2012081102A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种穿刺操作支持系统，其允许通过来自放在双耳中的耳机的右侧和左侧的语音信号识别穿刺针的适当穿透深度，提供语音信号对穿透深度的优异响应性，并且允许在安装在眼睛前面的监视器上观察超声诊断图像时的穿刺操作。解决方案：穿刺操作支持系统包括用于测量穿刺的穿刺深度的传感器以及正弦波振荡装置，用于将基于传感器测量的信号转换为正弦波以振荡。通过允许输出正弦波通过具有基本上相同截止频率的高通滤波器和低通滤波器的组合的高通滤波器侧而获得的声音被输出到右耳机和左耳机的一个耳机，并且已经通过低通滤波器侧的语音被输出到另一个耳机，以通过语音信号感测最佳穿透深度。

图 6】

