

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3143460号
(U3143460)

(45) 発行日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(24) 登録日 平成20年7月2日(2008.7.2)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/06 (2006.01) A 6 1 B 8/06

評価書の請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 実願2008-3032 (U2008-3032)
 (22) 出願日 平成20年5月12日(2008.5.12)
 出願変更の表示 特願2005-67554 (P2005-67554)
 の変更
 原出願日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(73) 実用新案権者 502263178
 微星科技股▲分▼有限公司
 台湾台北縣中和市立▲德▼街69號
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (72) 考案者 周 宜宏
 台湾台北市大安區錦泰里12鄰金華街10
 2之3號
 (72) 考案者 吳 宗祐
 台湾台北縣中和市立德街69號

最終頁に続く

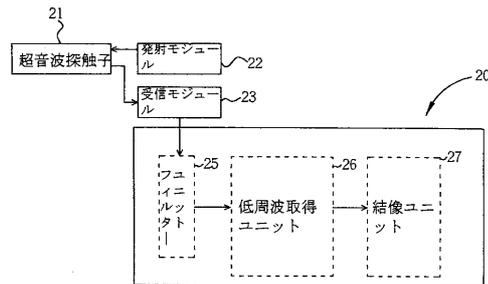
(54) 【考案の名称】 経頭蓋超音波結像システム

(57) 【要約】

【課題】従来の技術による諸問題を解決するため、特定の結像位置に限らず、頭蓋内の血流信号を有効に取得して結像させる精密かつ安全な経頭蓋超音波結像システムを提供する。

【解決手段】この考案は、頭蓋内の血管に対して検査を行って画像を結像する経頭蓋超音波結像システムを提供する。そのうち血管内の血液には造影剤の注入によって複数のマイクロバブルが存在する。該システムは、一定周波数帯域にある複数の超音波発射信号を発する発射モジュールと、血管内のマイクロバブルからの反響信号を感知する受信モジュールと、信号処理モジュールとを含む。信号処理モジュールは、反響信号に対してスペクトル分析を行って発射信号の帯域幅と近い帯域幅を有する低周波応答を取得する低周波取得ユニットと、反響信号の低周波応答に基づいてマイクロバブルの位置と深さを計算して血管の画像を結像する結像ユニットとを含む。

【選択図】 図2



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

頭蓋内の血管に存在する造影剤による複数のマイクロバブルからの信号を受信し当該血管の画像を結像する経頭蓋超音波結像システムであって、

前記血管の領域に所定の周波数帯域における複数の超音波発射信号を発する発射モジュールと、

前記複数のマイクロバブルからの反響信号を探知する受信モジュールと、

前記反響信号に対してスペクトル分析を行って前記発射信号の帯域幅と近い帯域幅を有する低周波応答を取得する低周波取得ユニットと、前記反響信号の前記低周波応答に基づいて前記複数のマイクロバブルの位置と深さを計算して前記血管の画像を結像する結像ユニットと、を有する信号処理モジュールと、

を含み、

前記発射信号のパワーが、前記発射信号の強度と減衰係数の乗積による信号補償量により維持される、

ことを特徴とする経頭蓋超音波結像システム。

【請求項 2】

前記発射信号を前記減衰係数に基づいて所定の強度までに調整することを特徴とする請求項 1 記載の経頭蓋超音波結像システム。

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この考案は経頭蓋超音波結像システムに関し、特に超音波造影剤並びに信号処理技術を利用した経頭蓋超音波結像システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

医療用超音波は安全性と安価で優れており、心臓、腹部など人体各部位の臨床診断に幅広く応用されている。

【0003】

しかし、超音波信号が頭蓋骨を通ると大幅に減衰してしまうので、超音波結像は主として頭蓋内の正中構造の偏位と脳室の拡大に対する検査にしか使われず、脳内血腫、動静脈瘤、動静脈奇形など脳の病巣の検査に従来応用されていない。頭蓋内の画像は断層撮影（CT）や磁気共鳴映像（MRI）装置など高価な装置でも取得することができるが、下記のような頭蓋内超音波方法は開発されている。

【0004】

まず、扇形走査器を利用して、新生児のひよめき、成人の大後頭孔または眼窩を通して頭蓋内の様子を覗く。この方法の欠点として、超音波信号の発射と結像の位置が特定部位に限られ、更に 1 歳以上の幼児または成人の場合では走査できない死角が少なくないなどが挙げられる。

【0005】

次に、高解像度のスキャンコンバーターと高周波数の探触子の開発につれ、高周波数信号送受信が実現されることによって、超音波画像の解像度は大幅に向上している。しかし、この方法は依然として頭蓋骨による超音波減衰を克服することができず、頭蓋内画像の解像度は小幅にしか改善されない。それゆえ、一般は信号の透過率を確保するため低周波数発射信号を利用することが多い。

【0006】

更に血流信号の取得について、現在は血液またはリンパ液に造影剤を注入する方法が多用されている。当該方法はマイクロバブルの反響特性を利用して信号品質を高め、検査に大きく寄与する。

【0007】

図 1 を参照する。造影剤を利用した超音波検査の反響に対してスペクトル分析を行えば

10

20

30

40

50

、それは基本応答 1 1 と、第二高調波応答 1 2 と、低調波応答 1 3 を含むことがわかる。第二高調波応答 1 2 と低調波応答 1 3 はマイクロバブル発生に関して非線形反応を呈しており、マイクロバブルを発生するためにはより高い音圧を要する。そのうち低調波応答 1 3 が要求する音圧は最も高い。

【 0 0 0 8 】

基本応答は血流または周辺組織からも発見できるため、対比と識別に利用することができない。

【 0 0 0 9 】

第二高調波応答は周波数が高いため、頭蓋骨を透過すると著しく減衰する。のみならず、哺乳類動物の組織からも第二高調波応答を発見できるため、第二高調波応答は血液、リンパ液と周辺組織の区別に向いていない。

10

【 0 0 1 0 】

低調波応答について、それを発するためには高い音圧を要するので、マイクロバブルが破裂しやすく検査の安全性が懸念され、頭蓋内検査に不向きである。

【 考案の開示 】

【 考案が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

この考案は前述の問題を解決するため、特定の結像位置に限らず、頭蓋内の血流信号を有効に取得して結像させる精密かつ安全な経頭蓋超音波結像システムを提供することを課題とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

頭蓋内の血管に存在する造影剤による複数のマイクロバブルからの信号を受信し当該血管の画像を結像する経頭蓋超音波結像システムであって、前記血管の領域に所定の周波数帯域における複数の超音波発射信号を発する発射モジュールと、前記複数のマイクロバブルからの反響信号を感知する受信モジュールと、前記反響信号に対してスペクトル分析を行って前記発射信号の帯域幅と近い帯域幅を有する低周波応答を取得する低周波取得ユニットと、前記反響信号の前記低周波応答に基づいて前記複数のマイクロバブルの位置と深さを計算して前記血管の画像を結像する結像ユニットと、を有する信号処理モジュールを含む。

30

【 0 0 1 3 】

前記発射信号のパワーが、前記発射信号の強度と減衰係数の乗積による信号補償量により維持される。

【 0 0 1 4 】

前記発射信号は、前記減衰係数に基づいて所定の強度までに調整される。

【 考案の効果 】

【 0 0 1 5 】

この考案によるシステムは高周波数の発射信号を利用する。この発射信号は従来の技術と同じように減衰するが、この考案ではマイクロバブルの反響信号のうち低周波応答のみ利用し、低周波応答の減衰程度は高周波数の信号と比べて僅少である。そのため、適当な発射信号の強度を利用するか、または信号を発射するときに、頭蓋骨を通った後でも低周波応答を発生できるように適宜にパワーを補償すれば、より明瞭な血管画像を得られる。言い換えれば、この考案による「高周波発射・低周波受信」は、従来の「低周波発射・低周波受信」と比べてよりよい解像度を得ることができる。

40

【 考案を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

かかるシステムの特徴を詳述するために、具体的な実施例を挙げ、図面を参照して以下に説明する。

【 0 0 1 7 】

図 2 を参照する。この考案による経頭蓋超音波結像方法は一般の超音波システムに応用

50

されるものである。以下は頭蓋内血管の結像と検査を実施例として説明する。まず、静脈注射で造影剤を注入して血管内の血液においてマイクロバブルを発生させる。

【0018】

この考案によるシステムは、超音波探触子21と、超音波探触子21と接続される発射モジュール22と受信モジュール23と、受信モジュール23と接続される信号処理モジュール20とを含む。

【0019】

信号処理モジュール20は、フィルターユニット25と、低周波取得ユニット26と、結像ユニット27とを含む。

【0020】

図3を参照する。この考案による頭蓋内圧測定方法は以下の通りである。

【0021】

ステップ31：発射モジュール22が駆動信号を発生して超音波探触子21に送信する。超音波探触子21を予め頭部のいずれかの部位と接触させる（下記の通りにこの考案で利用される信号の減衰程度が僅少であるため、超音波探触子21を頭部のいずれの部位に当ててもかまわない）。

【0022】

ステップ32：超音波探触子21が駆動信号に応じて、頭蓋内の血管に対して複数の超音波発射信号（即ち短パルス）を発する。超音波結像の品質が発射信号と受信信号によって決まるので、よりよい解像度を得るためには、この考案では高周波数の発射信号を利用する。一方、この考案は信号補償を利用することによって、頭蓋骨を通った後でも低周波応答を発生できるように発射信号のパワーを維持し、より明瞭な血管画像を取得するようにさせる。その補償量は発射信号の強度と減衰係数の乗積によって決められ、一般に頭蓋骨の減衰係数は1.3デシベル/センチ・MHzとされる。

【0023】

ステップ33：超音波探触子21がマイクロバブルからの反響信号を感知して受信モジュール23に送信する。

【0024】

ステップ34：受信モジュール23が反響信号を信号処理モジュール20のフィルターユニット25に送信して濾過し、反響信号の品質を向上させる。

【0025】

ステップ35：低周波取得ユニット25がフィルターユニット24からの反響信号を受信してスペクトル分析を行う。反響信号の周波数分布により、発射周波数の中心周波数と帯域幅に相当する基本応答41と、直流部分に近い低周波応答42とを取得し、更にバンドパスフィルターで低周波応答42を取得する。当該低周波応答42の帯域幅は基本応答41の帯域幅と近いである。このステップでは血管結像に有用な血管内の信号のみ保存される。言い換えれば、低周波応答はスペクトルにおいて直流に近い部分で発生し、その帯域幅は基本応答の帯域幅もしくは発射信号の帯域幅に近い。低周波応答の発生につき、マイクロバブルが2種類の周波数を有する信号によって刺激されると、両周波数が十分に近ければ（適当な発射帯域幅）、スペクトルにおける両周波数の差の直流に近い部分が励起されて低周波応答となる。

【0026】

ステップ36：低周波応答に基づいてマイクロバブルの位置と深さを計算して血管の画像を結像する。

【0027】

前記の通り、この考案による発射信号はその発射過程において依然として減衰するが、しかし、この考案では血管内のマイクロバブルの反響信号における低周波応答のみ利用して結像するので、その減衰程度は高周波数の場合と比べれば僅少である。そのため、信号を発射するとき適宜なパワーを補償するのみで明瞭な血管画像が得られる。したがって、この考案は結像位置が特定部位に限らないのみならず、従来の技術より安全、経済的かつ

10

20

30

40

50

精密である。

【0028】

なお、この考案が利用する低周波応答は、低調波応答が要する高い音圧を必要としないから、マイクロバブルの破裂に対する懸念がなく、従来技術より安全である。なお、この考案は頭蓋内画像の結像のみならず、骨格に囲まれた哺乳類動物の器官または鉄筋の隙間に対する検査にも応用できる。

【0029】

以上はこの考案に好ましい実施例であって、この考案の実施の範囲を限定するものではない。よって、当業者のなし得る修正、もしくは変更であって、この考案の精神の下においてなされ、この考案に対して均等の効果を有するものは、いずれもこの考案の特許請求の範囲に属するものとする。

10

【0030】

この考案は前述の通り、従来技術より安全、精密かつ経済的な頭蓋内圧測定手段を提供し、頭蓋内画像の結像のみならず、骨格に囲まれた哺乳類動物の器官または鉄筋の隙間に対する検査にも応用できる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】従来技術による超音波反響信号のスペクトル図である。

【図2】この考案による経頭蓋超音波結像システムのブロック図である。

【図3】この考案による経頭蓋超音波結像方法のフローチャートである。

20

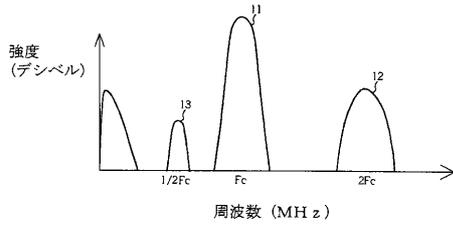
【符号の説明】

【0032】

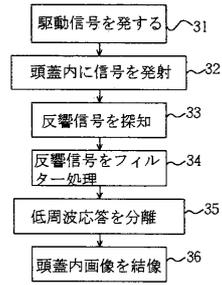
- 1 1 基本応答
- 1 2 第二高調波応答
- 1 3 低調波応答
- 2 0 信号処理モジュール
- 2 1 超音波探触子
- 2 2 発射モジュール
- 2 3 受信モジュール
- 2 5 フィルターユニット
- 2 6 低周波取得ユニット
- 2 7 結像ユニット

30

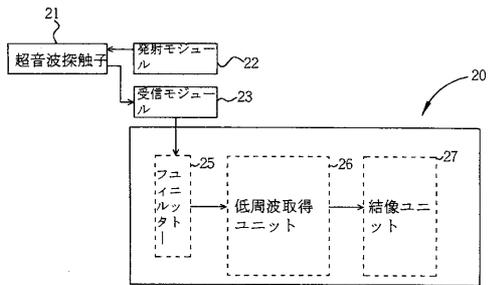
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)考案者 蘇 大榮
台湾台北縣三重市環河南路248號4樓
- (72)考案者 羅 孟宗
台湾台北縣中和市立德街69號

专利名称(译)	经颅超声成像系统		
公开(公告)号	JP3143460U	公开(公告)日	2008-07-24
申请号	JP2008003032U	申请日	2008-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	微星科技股分有限公司		
申请(专利权)人(译)	微星科技股▲分▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	微星科技股▲分▼有限公司		
[标]发明人	周宜宏 吳宗祐 蘇大榮 羅孟宗		
发明人	周 宜宏 吳 宗祐 蘇 大榮 羅 孟宗		
IPC分类号	A61B8/06		
FI分类号	A61B8/06		
代理人(译)	伊藤忠彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决传统技术中的各种问题，一种精确安全的经颅超声成像系统，用于有效采集和成像颅内血流信号，不限于特定的成像位置提供。本发明提供了一种经颅超声成像系统，用于检查颅骨中的血管以对图像成像。其中，由于造影剂的注入，在血管的血液中存在多个微泡。该系统包括：发射模块，用于发射恒定频带中的多个超声波发射信号；接收模块，用于检测来自血管中的微泡的回波信号；以及信号处理模块。信号处理模块包括：用于获取与由上述回波信号进行频谱分析的带宽，并且带宽越接近点火信号的低频响应的低频率获取单元，微泡基于所述回波信号的低频响应计算的位置和深度，包括用于形成血管的图像的成像单元。

