

(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2014-200609

(P2014-200609A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 9 0	4 C 0 9 6
H 0 4 M 9/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 6 6	5 J 0 3 0
H 0 3 G 5/02 (2006.01)	H 0 4 M 9/00 Z	5 K 0 3 8
	H 0 3 G 5/02 D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-81825 (P2013-81825)
 (22) 出願日 平成25年4月10日 (2013.4.10)

(71) 出願人 501494230
 小林 興弘
 神奈川県横浜市旭区中希望ヶ丘2 1 7-2
 4

(72) 発明者 小林 興弘
 神奈川県横浜市旭区中希望ヶ丘2 1 7-2
 4

Fターム(参考) 4C096 AB47 AD18 AD19 DA17 DA22
 DA30 EB07 EB10 FC09 FC10
 5J030 AA02 AB05 AC01 AC16 AC17
 5K038 AA05 BB01 CC01 EE02 EE09
 FF11

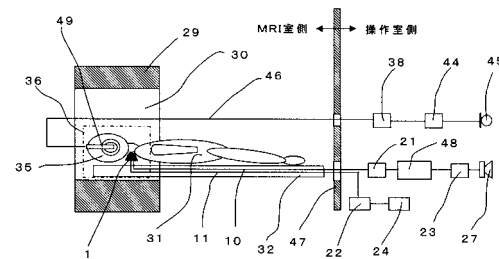
(54) 【発明の名称】 MRI 音声通話装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】MRI装置による診断時の騒音環境下で患者さんと医師との通話を図る事が出来る音声通話装置を提供する。

【解決手段】MRIキャビン内及びその周辺の高磁界環境下において光マイクセンサーユニットをMRIヘッドコイル内で患者さんが使用する非磁性材料で構成された頭部位置を固定調整するマット材に組み込み患者さんはそのマット材に組み込まれた光マイクヘッドマット1を首、頸椎部の固定マットとして装着使用する事により光マイクセンサーユニットはMRIが発生する騒音を単数及び複数の防音材により低減し同時に患者さんの音声は接触振動板を首、頸椎部に接触する事により骨伝導による音声は光マイクセンサーに伝えられ騒音低減された音声をモニタースピーカー27へ出力する事ができる特徴と構成を有する、MRI音声通話装置。

【選択図】図10



MRI側の患者さんと操作室側の双方向通話方式状態図

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

M R I キャビン内及びその周辺の高磁界環境下において光マイクセンサーユニットを M R I ヘッドコイル内で患者さんが使用する非磁性材料で構成された頭部位置を固定調整するマット材に組み込み患者さんはそのマット材に組み込まれた光マイクヘッドマットを首、頸椎部の固定マットとして装着使用する事により光マイクセンサーユニットは M R I が発生する騒音を単数及び複数の防音材により低減し同時に患者さんの音声は接触振動板を首、頸椎部に接触する事により骨伝導による音声は光マイクセンサーに伝えられ騒音低減された音声をモニタースピーカーへ出力する事ができる特徴と構成を有した M R I 音声通話装置。

10

【請求項 2】

M R I 装置の騒音を低減する事が出来る防音材を単数及び複数で構成し更に音響ハウジング等で防音効果を向上させた光マイクセンサーユニットの接触振動板を患者さんの首、頸椎部、顎、喉、胸、等に接触装着させる事により M R I の発生する騒音は防音材により低減され同時に患者さんの発する音声は骨伝導波として光マイクセンサーユニットの接触振動板に伝えられ音響キャビティーにより音声は光マイクセンサーに伝えられ音声は光信号に変換される事により患者さん音声は光ファイバーにより光信号変換素子及びスピーカー増幅器等に伝送され M R I の発生する騒音は低減され患者さんの音声をモニタースピーカーにより出力する事が出来る特徴を有した光マイクセンサーユニットによる構成を有した事を特徴とする請求項 1 に記載の M R I 音声通話装置。

20

【請求項 3】

M R I 装置内で患者さんは光マイクセンサーユニットで構成された光マイクヘッドマットを首、頸椎部に枕マットとして使用し頭、耳部には非磁性材料で構成された防音ヘッドホンを装着し M R I 操作室の医師と患者さんとが同時双方向通話及び片方向通話を行なう事ができ更に操作室から患者さんへ音楽、及び操作者の作成したメッセージを提供する事ができ尚且つ音楽と操作者のメッセージをミキシングし更にはパソコンに保存されている音声及び各種データを患者さんに提供することができる機能特徴を有した請求項 1 又は請求項 2 に記載の M R I 音声通話装置。

【請求項 4】

M R I の騒音を低減させ患者さんの音声を M R I 操作室に伝送することが出来る光マイクヘッドマットで患者さんの発する音声の再生周波数と M R I 装置の騒音の周波数を可変し聞き易い音声に最適化し操作者に伝送する事が出来るグラフィック・イコライザーを接続構成する事により M R I 音声通話装置と更に M R I 製造会社の違いによる騒音をグラフィック・イコライザーにより最適化した音声を出力する事が出来る事を有した請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の M R I 音声通話装置。

30

【請求項 5】

請求項 1、請求項 2、請求項 3、及び請求項 4、の各請求項を単独又は組合せて構成した事を特長とした M R I 音声通話装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、M R I 装置(Magnetic Resonance Imaging system磁気共鳴画像装置)の騒音環境下で診断を受ける患者さんと M R I 装置を操作する医師との間で片方向通話及び双方向通話を行う事が出来る装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、M R I 装置の診断性能が向上し高度な診断を行う高精細診断画像が得られる

50

ようになり多くの病院でMRI装置の導入が図られ医療分野における重要な装置とし毎日多くの患者さんの診断に使われている。

【0003】

MRI装置は高磁場を発生させて患者さんの患部に磁場を照射させる事により細胞の変化を高精細な画像で検知診断する事が出来る進んだ装置である。

【0004】

しかしこのような高精細な画像を得る為には高磁場を発生させなくてはならない。この高磁場を発生させる為にはMRI装置のコイルに断続的に高電圧を加えて発生させる。

【0005】

コイルに高電圧を断続的に与える事によりコイルに大きな電流が流れ同時に大きな騒音が発生する。

【0006】

現在のMRI装置はコイルに断続的な大電流を加える方式でこの騒音を無くす事は困難である。

【0007】

このようなMRIの騒音環境下で患者さんの診断を行わなくてはならず通常の診断時間は短くて15分長くて30分から40分位の時間を必要とする。

この間、患者さんは騒音を我慢しなくてはならずその苦痛は図り知れない。

【0008】

MRIで診断中に患者さんの苦痛とは閉所恐怖症、心臓疾患、呼吸困難、騒音恐怖、等でMRIの騒音下で患者さんは医師にその症状を言葉で伝えることは困難な状況が多い。

【0009】

従来MRI装置では患者さんが異状状態になった場合に手で非常ボタンを握って押す手段はあるがこのような非常時に押しボタンを押す事が出来る状況は少ない。

【0010】

又、従来MRI装置室には医師から患者さんへ音声で情報を伝える事が出来るMRI室モニタースピーカーが設置されておりMRI装置の診断が停止状態では騒音レベルは低く静かで患者さんはMRI室モニタースピーカーにより医師の音声を聞くことが可能である。

【0011】

しかし一旦MRI装置が動作を開始する事によりMRIの騒音レベルは大きくなり患者さんはこれらのMRI室モニタースピーカーで医師の音声を聞く事は困難な状態になってしまう。

【0012】

MRI装置の動作状態時は常時、医師は患者さんの診断状態を把握する必要がある患者さんは体の状態が悪くなった場合は迅速に医師に伝える事ができ尚且つ医師は患者さんからの音声通話により適切な対応を迅速に行う事が出来る装置の要望が高まっている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0013】

【非特許文献1】平成21年度電子情報通信学会東京支部学生会研究発表、講演 番号19 3テスラMRI装置のボア内テーブル上の騒音レベル分布の測定

【非特許文献2】シリーズ「騒音に関わる苦情とその解決方法」第3回音響の基礎、騒音の影響と評価、規制方法。財団法人 小林理学研究所 加来治郎 記述、図3騒音レベルと騒音影響

【非特許文献3】平成19年度電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会を引用、MRI検査室のMRI騒音の音響インテンシティ計測（講演番号5）

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0014】**

本発明は以上のように従来のMRI装置の騒音下では患者さんと医師との通話が困難でこのような騒音環境下の中でも常時、医師と患者さんとが片方向及び双方向で通話が行なえ医師は診断中に患者さんの異状状態を迅速に検知把握し装置の停止又は患者さんに対して音声により迅速に対応する事が望まれている。

【0015】

しかし従来のMRI装置29における患者さん31と医師との通話手段は図3に示すMRI室モニタースピーカ53と非常時通信線56を使った、緊急時の非常ボタン55に頼っていた。

【0016】

このような従来の手段においてMRI装置29が動作し患者さん31の診断が開始されると同時にMRIの動作騒音が発生し患者さん31はこのような騒音環境下での診断中は医師との通話が困難となる。

【0017】

MRI装置29で高画像を得るためには高磁場が必要でその高磁場を発生させるためには磁場発生コイルに大電流を流さなくてはならない。

【0018】

騒音はこの磁場発生コイルに大電流を与える事により起こり騒音発生は必然的なものである。

【0019】

MRI音声通話装置を実現するためにはこれらの騒音低減をはじめMRI装置29の高磁場の影響を受けない非磁性材料の研究、更にはMRI装置29の撮像画像へ影響を与えないノイズ対策等その課題解決が騒音環境下で使う事が出来るMRI音声通話装置の実現には必要とされる。

【課題を解決するための手段】**【0020】**

本発明は上記課題解決を達成するために本発明は次の技術的手段を有する。即ち、発明の実施の形態に対応する添付図面中の符号を用いてこれを説明すると本発明は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、及び請求項5の手段により高性能なMRI音声通話装置の実現することが可能となる。

【0021】

MRI装置29のMRIキャビン30内及びその周辺の高磁界環境下において光マイクセンサーユニット3をMRIヘッドコイル36内で患者さん31が使用する非磁性材料で構成された頭部位置を固定調整するマット材に組み込む。

【0022】

患者さんはそのマット材に組み込まれた光マイクヘッドマット1を首、頸椎部の固定マットとして装着使用する事により光マイクセンサーユニット3はMRIが発生する騒音を単数及び複数の防音材(1)7、防音材(2)8、防音材(3)9、等により構成された防音材により低減し同時に患者さんの音声は接触振動板5を首、頸椎部に接触する事により骨伝導による音声は光マイクセンサー2に伝えられ騒音低減された音声を操作室モニタースピーカに出力する事ができる手段を用いたMRI音声通話装置を構成する

【0023】

更にMRI装置の騒音を低減する事が出来る防音材(1)7、防音材(2)8、防音材(3)9、等で構成された単数及び複数で構成し更に音響ハウジング6により防音効果を向上させた光マイクセンサーユニット3の接触振動板5を患者さん31の首、頸椎部、顎、喉、胸、等に接触装着させる。

【0024】

接触振動板5によりMRIの発生する騒音は防音材により低減され同時に患者さんの発する音声は骨伝導波として光マイクセンサーユニット3の接触振動板に伝えられ音響キャ

10

20

30

40

50

ビティ（１）４及び音響キャビティ（２）１２により音声は光マイクセンサー２に伝えられ音声は光信号に変換される。

【００２５】

変換された患者さん３１の音声は光ファイバー（１）１０により光信号変換素子２１及び音声増幅器２３等に伝送されMRIの発生する騒音低減された患者さん３１の音声は操作室モニタースピーカー２７により出力する事が出来る手段を用いてMRI音声通話装置を構成する。

【００２６】

MRI装置２９内で患者さん３１は光マイクセンサーユニット３で構成された光マイクヘッドマット１を首、頸椎部に枕マットとして使用し頭、耳部には非磁性材料で構成された非磁性防音ヘッドホン４９を装着しMRI操作室の医師と患者さん３１とが同時双方向通話及び片方向通話を行なう事ができる。

【００２７】

更に操作室から患者さん３１へ音楽、及び操作者の作成したメッセージを提供する事ができ尚且つ音楽と操作室に医師のメッセージをミキシングし更にはパソコンに保存されている音声及び各種データを患者さん３１へ提供することができる手段を用いて構成したMRI音声通話装置。

【００２８】

MRI装置２９の騒音を低減させ患者さん３１の音声をMRI操作室に伝送することが出来る光マイクヘッドマット１で患者さん３１の発声する音声の再生周波数とMRI装置２９の騒音の周波数を可変し聞き易い音声に最適化し操作室に医師に伝送する事が出来るグラフィック・イコライザー４８を接続構成する事によりMRI音声通話装置と更にMRI製造会社の騒音レベルの違いによる騒音をグラフィック・イコライザー４８により最適化した音声出力する事が出来る手段を用いて構成したMRI音声通話装置。

【発明の効果】

【００２９】

本、発明の手段を用いる事によりMRIの発生する騒音環境下で従来患者さんが診断中に不安、苦痛、等を得ていた課題解決が可能となり更に医師は常時患者さんの診断状態を把握し患者さんと医師とのコミュニケーションが図られより安全な医療に役立つ事が出来る。

【００３０】

更に従来不可能であったMRI診断中の患者さんへの通話と同時に患者さんの診断姿勢の指示を医師から与える事が可能となり従来の固定診断撮像から動態診断撮像を行う事ができ多くのMRI撮像画像情報を得る事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】図１は光マイクヘッドマット構成図である。

【図２】図２は光マイクセンサーユニット構成図である。

【図３】図３は従来のMRI通信方式図である。

【図４】図４は光マイクセンサーの構成図である。

【図５】図５は光マイクセンサー動作ブロック図である。

【図６】図６はMRIにおける患者さんの診断状態図である。

【図７】図７はMRIにおける光マイクヘッドマットと光マイクセンサーユニットの設置の一例図である。

【図８】図８はMRIにおける光マイクヘッドマットと光マイクセンサーユニット動作ブロック図である。

【図９】図９はMRIキャビン内で患者さんが受ける磁気、騒音の状態図である。

【図１０】図１０はMRI側の患者さんと操作室側との双方向通話方式状態図である。

【図１１】図１１はMRI騒音分析波形図である。

【図１２】図１２はMRI内の患者さんの音声波形の一例図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】図 1 3 はMRI内の患者さんの心拍波形の一例図である。

【図 1 4】図 1 4 は光マイクヘッドマッドを用いたMRI騒音低減特性の一例図である。

【図 1 5】図 1 5 はグラフィック・イコライザー調整特性の一例図である。

【図 1 6】図 1 6 はグラフィック・イコライザーレベル調整の一例図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0033】

図 1 は本発明のMRI音声通話装置の基本となる騒音下で騒音を低減させて患者さんの音声を医師へ伝える事ができる光マイクヘッドマッド 1 の構成を示したものである。

【0034】

本、光マイクヘッドマッド 1 の全ての部品は非磁性材料で構成されておりMRI画像へのノイズ影響を与えないようになっている。

【0035】

この光マイクヘッドマッド 1 には光マイクセンサーユニット 3 が組み込まれており患者さんはこの光マイクセンサーユニット 3 を首頸部の枕マットとして接触振動板 5 を接触させて音声を発声する事によりMRIの騒音を光マイクセンサーユニット 3 に組み込まれた防音材 (1) 7、防音材 (2) 8 及び防音材 (3) 9 により騒音は低減され患者さんの音声を光マイクセンサー 2 により光変換されて光信号として光ファイバー (1) 1 0 によりその変換された音声信号を出力する事が出来る。

【0036】

このようにしてMRIの騒音環境において患者さんの音声を光ファイバーに出力させ医師は患者さんの音声をMRIの操作室のモニタースピーカーで聞く事が出来る基本的な構成を示したものである。

【実施例 2】

【0037】

図 2 は患者さんの音声をMRI装置 2 9 の騒音環境において検知され操作室の医師に伝える事が出来る基本的なマイクロホンで音声を光に変換する事が出来る光マイクセンサーユニット 3 を構成する。

【0038】

構成は音声を高感度で検知する事が出来る光マイクセンサー 2 を有しMRIの騒音レベルを低減する事が出来る防音材 (1) 7 防音材 (2) 8 及び防音材 (3) 9 等と音響ハウジング 6 等、により構成しMRIの騒音は光マイクセンサー 2 に及ぼさないような防音材により騒音低減を図っている。

【0039】

患者さんの音声を効率よくMRI装置 2 9 の騒音を低減し光マイクセンサー 2 に伝えるには接触振動板 5 を患者さんの首頸椎部又は喉部に接触させる事により患者さん 3 1 の発声した音声を骨伝道波として音声を効率よく振動板 5 に伝える事が出来る。

【0040】

患者さんの音声を接触振動板 5 に伝えられる事により音響キャビティー (1) 4 及び音響キャビティー (2) 1 2 による空気伝達によって音声波は進行方向 1 3 に伝えられ音声を光マイクセンサー 2 の図 4 に示す振動板 1 8 を振らす。

この振動により音声は光変換されて光ファイバー (1) 1 0 を通り出力される。

【0041】

音響ハウジング 6 は各防音材を保護し光センサー 2 を保持させる役目を担っている。

このような構成により騒音環境で患者さんの音声を検知し光変換により音声を出力することが出来る光マイクセンサーユニット 3 を構成する。

【実施例 3】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

図 4、図 5 は本発明の光マイクセンサー 2 の構成と音声の出力ブロックの動作を提示したもので本光マイクセンサー 2 はMRI装置 2 9 画像へのノイズ影響を及ぼさない非金属、非磁性体材料で構成されている。

【 0 0 4 3 】

この光マイクセンサー 2 は音声波により振動板 1 8 を振動させてその振動板 1 8 に光ファイバー (2) 1 1 による光照射ビーム 1 6 を照射し振動板 1 8 は音声により振動した振動板 1 8 の光反射光ビーム 1 7 を光信号変換素子 2 1 により電気信号変換して操作室モニタースピーカー 2 7 により音声を出しMRI装置 2 9 で診断中の患者さん 3 1 の音声を操作室の医師に伝える事を可能にしている。

10

【 0 0 4 4 】

光マイクセンサー 2 は光センサーハウジング 1 5、振動板 1 8、光ファイバー固定ステー 1 4、振動板 1 8 に光照射を行う光ファイバー (2) 1 1、振動板 1 8 により反射された光反射光ビーム 1 7 の光変調信号を伝送する光ファイバー (1) 1 0 により光マイクセンサー 2 は構成されている。

【 0 0 4 5 】

MRI装置で診断が行われている患者さん 3 1 の音声は音声入力方向 2 0 から振動板保護フィルター 1 9、を通過して振動板 1 8 に入力されて振動板 1 8 は入力音声の強さに対応して微細振動を起こす。

【 0 0 4 6 】

光マイクセンサー 2 の振動板 1 8 には光制御部 2 4 により制御された光発光素子 2 2 から出力された光を光ファイバー (2) 1 1 は光ファイバー固定ステー 1 4 により光を屈折させ振動板 1 8 に光照射ビーム 1 6 を照射する。

20

【 0 0 4 7 】

照射された光は振動板 1 8 の音声振動により入力角に対して対象角に反射光ビームを発生させ光ファイバー固定ステー 1 4 を通して反射光は光ファイバー (2) 1 1 を通して光信号変換素子 2 1 に入力され音声信号に変換される。

【 0 0 4 8 】

変換された音声信号は音声増幅器 2 3 及びスピーカー増幅器 2 5 を経て操作室モニタースピーカー 2 7 により患者さん 3 1 の音声は操作室の医師に伝えられる。

30

【 0 0 4 9 】

このようにMRI装置により診断を受けている患者さん 3 1 の音声は光マイクセンサー 2 によりMRI画像へのノイズ影響を与える事なく音声を出力することができる

【実施例 4】

【 0 0 5 0 】

図 6、図 7、図 8、図 9、図 1 1、図 1 2、図 1 3、図 1 4、は実施の一例で患者さん 3 1 はMRI装置でどのような状態で本発明の光マイクヘッドマット 1、光マイクセンサーユニット 3 の構成と使用例を示したものである。

【 0 0 5 1 】

図 6 はMRI装置 2 9 により患者さん 3 1 が移動ベッド 3 2 で診断を受ける状態を示したもので移動ベッド 3 2 はベッド固定台 3 3 により支えられており患者さん 3 1 はベッドに横になり診断時はMRIキャビティー 3 0 内に移動する。

40

移動は方向 3 4 の矢印方向に移動し診断を行う。

【 0 0 5 2 】

患者さん 3 1 は図 7 に示す頭部 3 5 をMRIヘッドコイル 3 6 に入れ本発明の光マイクヘッドマット 1 を首 (頸椎) 部 4 1 又は咽喉部に接触する事により音声を検知し更に光マイクセンサーユニット 3 を心臓上部に接触する事により心臓の鼓動をキャッチし患者さん 3 1 の体調状態を監視する事が出来る。

【 0 0 5 3 】

50

心臓の鼓動検知波形の一例を図 1 3 に示し更に M R I 装置内での患者さん 3 1 の音声波形を図 1 2 に示す。

【 0 0 5 4 】

患者さん 3 1 が M R I 装置 2 9 の M R I キャビティ 3 0 内で受ける磁界と騒音は図 9 に示し磁界は磁界方向 4 3、騒音は騒音方向 4 2 の矢印方向から受ける。

【 0 0 5 5 】

この場合の騒音レベルは図 1 4 に示す 1 1 0 d B ~ 1 2 0 d B の範囲で通常患者さんが会話する音声レベル 7 0 d B をはるかに上回る。

【 0 0 5 6 】

又、光マイクヘッドマットを用いた場合の騒音低減レベルは最大で 3 0 d B 改善される。

10

【 0 0 5 7 】

図 8 は本発明の光マイクヘッドマット 1 及び光マイクセンサーユニット 3 を複数の場所に接触させる事により患者さん 3 1 の音声検知と心臓の鼓動検知を同時にキャッチする事ができ操作室の医師は患者さん 3 1 との通話と体調状態を心臓の鼓動状態で監視する事が出来る実施例を示す。

【 0 0 5 8 】

M R I 装置 2 9 は高感度で患者さん 3 1 の画像検知を行っておりその為にシールド壁 4 7 で操作室側と M R I 室側を遮蔽し外部からのノイズにより診断画像への影響を防止している。

20

【 0 0 5 9 】

M R I 装置で診断中の患者さん 3 1 の首（頸椎）部 4 1 には光マイクヘッドマット 1 を接触させ更に胸の心臓上部にはマイクセンサーユニット 3 を接触させる事により音声と心臓の状態を把握する事により体調状態の 2 機能を構成する事が出来る。

【 0 0 6 0 】

患者さん 3 1 の音声を操作室の医師に伝えるには図 1 に示す光マイクヘッドマット 1 を M R I ヘッドコイル 3 6 内で首（頸椎）部 4 1 の枕マットとして光マイクヘッドマット 1 を設置する事により患者さん 3 1 の音声は光マイクセンサー 3 の振動板 1 8 に骨伝導音波として伝わり振動板 1 8 は音声入力方向に振動する。

【 0 0 6 1 】

振動板 1 8 へ照射された光照射光ビーム 1 6 の入射光は図 4 に示す光反射ビーム 1 7 として光ファイバー（ 1 ） 1 0 を伝送して光信号変換素子 2 1 により電気信号に変換され音声増幅器 2 3 で増幅された信号はスピーカー制御部 2 5 により操作室モニタースピーカー 2 7 を鳴らし患者さん 3 1 の音声を医師に伝える事ができる。

30

【 0 0 6 2 】

患者さん 3 1 の胸の心臓上部に装着した光マイクセンサーユニット 3 は心臓の鼓動を検出する機能を有しその出力をモニター 4 0 に出力させ患者さん 3 1 の心臓状態を医師が監視する事が出来る。

【 0 0 6 3 】

患者さん 3 1 の心臓鼓動検知は光マイクセンサーユニット 3 の接触振動板 5 を患者さん 3 の心臓上部に装着する事で心臓の鼓動は骨伝導波として光マイクセンサー 2 が検知し光ファイバー（ 3 ） 5 8 を伝わり光信号変換素子 2 1 はモニター信号変換部 3 7 によりその鼓動信号をモニター 4 0 により患者さん 3 1 の状態を医師は監視する事が出来る。

40

【 実施例 5 】

【 0 0 6 4 】

図 1 0 は M R I 側の患者さん 3 1 と操作室の医師が M R I 装置の騒音環境下で双方向通話を行う事が出来る構成を示したものである。

【 0 0 6 5 】

患者さん 3 1 の音声検知は光マイクヘッドマット 1 と非磁性防音ヘッドホン 4 9 を患者さん 3 1 の頭部耳に装着する事により医師の音声を聞く事が可能となる。

50

【 0 0 6 6 】

音声検知を行う光マイクヘッドマット 1 には光制御部 2 4 で制御された光を光発光素子 2 2 により光輝度レベルが一定した光量を光ファイバー (2) 1 1 により図 4 に示す光マイクセンサー 2 の振動板 1 8 に照射する。

患者さん 3 1 の音声は骨伝導波により振動板 1 8 を振動させる。

【 0 0 6 7 】

光マイクセンサー 2 の振動板 1 8 には光ファイバー (2) 1 1 により光照射光ビームが照射されており光は患者さん 3 1 の音声により振動板 1 8 を音声入力方向に微振動を起こし入力光は光反射光ビームとして入力角と対象側に反射し光変調される。

【 0 0 6 8 】

光変調された光は光ファイバー (1) 1 0 により光信号変換素子 2 1 へ伝送され電気信号に変換された音声信号はグラフィック・イコライザー 4 8 に入力し音声と騒音成分は周波数イコライジング調整により不要な音声と騒音成分を低減させその処理された信号は音声増幅器 2 3 により操作室モニタースピーカー 2 7 によって患者さん 3 1 の音声は出力される。

【 0 0 6 9 】

図 1 5 にグラフィック・イコライザー 4 8 による音声・騒音の周波数特性のイコライジング特性を示し調整は A 調整特性～C 調整特性等、任意で操作室のモニタースピーカー 2 7 で患者さん 3 1、MRI 装置の騒音を聞きながら調整する事が出来る。

【 0 0 7 0 】

図 1 5 は 3 K H z に音声のピークを調整した場合の参考例を示したものである。

グラフィック・イコライザー 4 8 による調整は図 1 6 に示すレベルスライドによって任意に周波数帯域を調整する事が可能である。

この事により各実施例に示した操作室モニタースピーカー 2 5 の出力音声を聞きながら最適な位置に調整を行う事が出来る。

【 0 0 7 1 】

操作室の医師から患者さん 3 1 への音声はマイクロホン 4 5 により患者さん 3 1 に音声を発声する事によりマイクアンプ 4 4 で音声を増幅しマイク制御部 3 8 により非磁性対応された通信手段を使って患者さん 3 1 の頭部耳の装着した非磁性防音ヘッドホン 4 9 を介して患者さん 3 1 へ操作室側の医師の音声を伝える事が出来る。

【 0 0 7 2 】

このようにして MRI 室側の患者さんと操作室側の医師との間で同時双方向通話又は片方向通話を行う事ができる装置を提供するものである。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 3 】

本、発明は MRI 装置の製造する産業に利用される。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

- 1 光マイクヘッドマット
- 2 光マイクセンサー
- 3 光マイクセンサーユニット
- 4 音響キャビティ (1)
- 5 接触振動板
- 6 音響ハウジング
- 7 防音材 (1)
- 8 防音材 (2)
- 9 防音材 (3)
- 1 0 光ファイバー (1)
- 1 1 光ファイバー (2)
- 1 2 音響キャビティ (2)

10

20

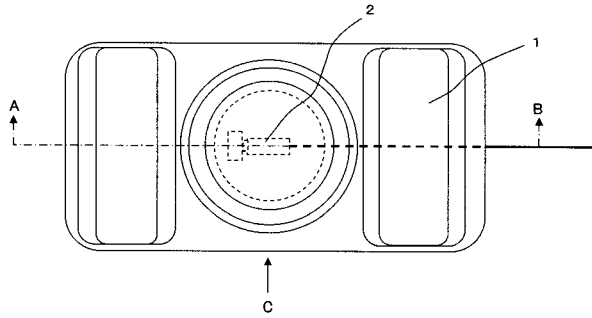
30

40

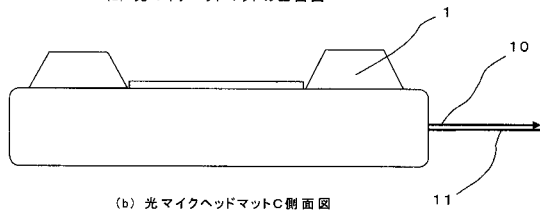
50

1 3	音声波の進行方向	
1 4	光ファイバー固定ステー	
1 5	光センサーハウジング	
1 6	光照射光ビーム	
1 7	光反射光ビーム	
1 8	振動板	
1 9	振動板保護フィルター	
2 0	音声騒音入力方向	
2 1	光信号変換素子	
2 2	光発光素子	10
2 3	音声増幅器	
2 4	光制御部	
2 5	スピーカー制御部	
2 6	電源部	
2 7	操作室モニタースピーカー	
2 8	電源プラグ	
2 9	M R I 装置	
3 0	M R I キャビン	
3 1	患者さん	
3 2	移動ベッド	20
3 3	ベッド固定台	
3 4	移動方向	
3 5	頭部	
3 6	M R I ヘッドコイル	
3 7	モニター信号変換部	
3 8	マイク制御部	
3 9	電源プラグ	
4 0	モニター	
4 1	首（頸椎）部	
4 2	騒音方向	30
4 3	磁界方向	
4 4	マイクアンプ	
4 5	マイクロホン	
4 6	通信線	
4 7	シールド壁	
4 8	グラフィック・イコライザー	
4 9	非磁性防音ヘッドホン	
5 0	M R I キャビン内の平均的騒音レベル	
5 1	光センサー防音マイクユニット内の音声レベル	
5 2	光センサー防音マイクユニット内の騒音レベル	40
5 3	M R I 室モニタースピーカー	
5 4	モニター通信線	
5 5	非常ボタン	
5 6	非常時通信線	
5 7	モニターコントローラー	
5 8	光ファイバー（ 3 ）	
5 9	光ファイバー（ 4 ）	

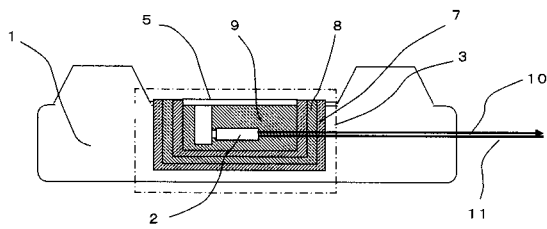
【図1】



(a) 光マイクヘッドマットの上面図

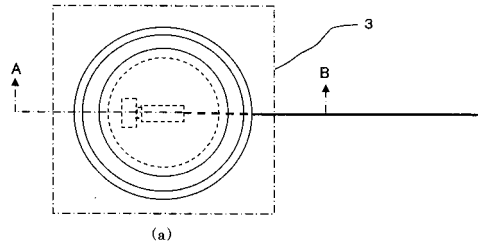


(b) 光マイクヘッドマットC断面図

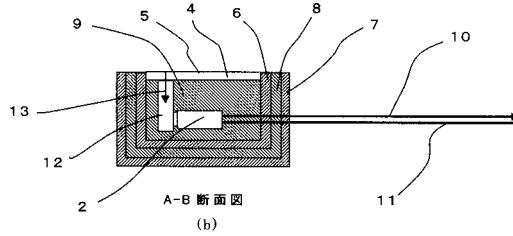


(c) 光マイクヘッドマットのA-B断面図

【図2】

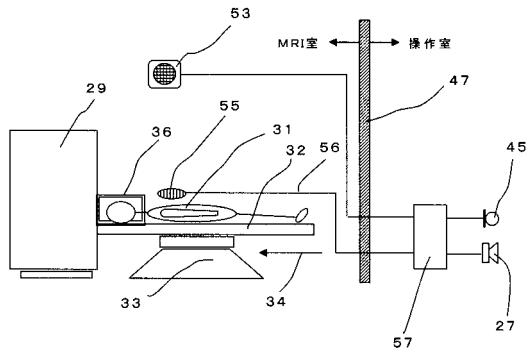


(a)

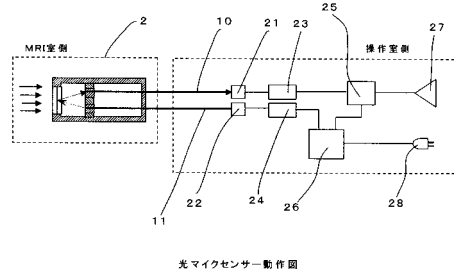


(b)

【図3】

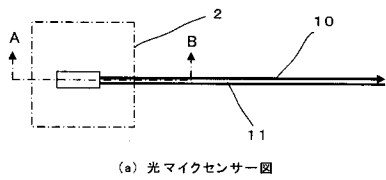


【図5】

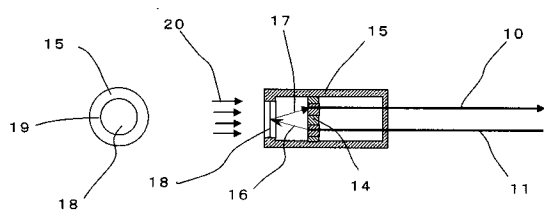


光マイクセンサー動作図

【図4】

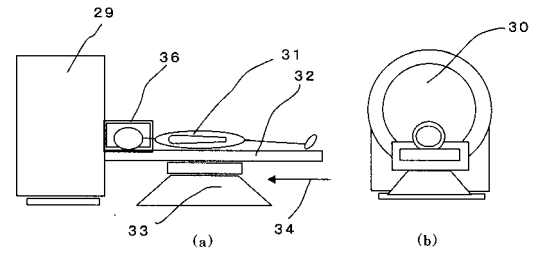


(a) 光マイクセンサー図



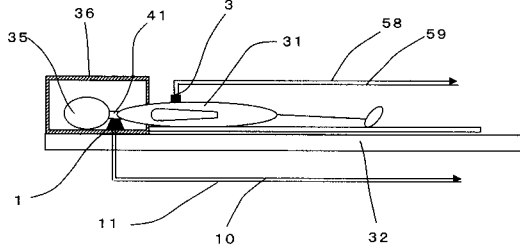
(b) 光マイクセンサーのA-B断面図

【図6】



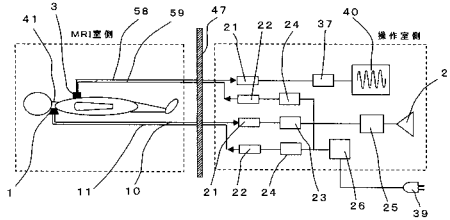
MRIにおける患者さんの診断状態図

【図7】



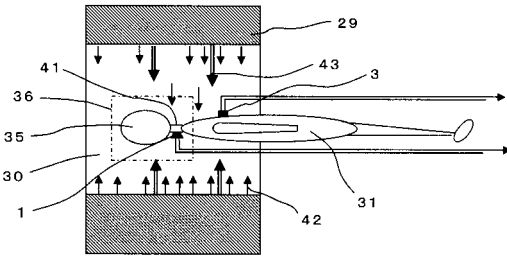
MRIにおける光マイクセンサーヘッドマットと光マイクセンサーユニット設置例図

【図8】



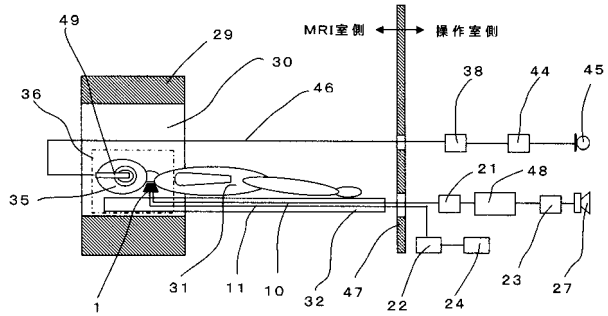
MRIにおける光マイクセンサーヘッドマットと光マイクセンサーユニットの動作図

【図9】



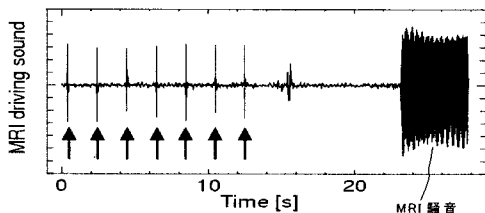
MRIキャビン内で患者さんが受ける磁気、騒音の状態図

【図10】



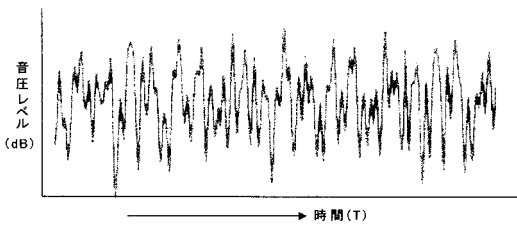
MRI側の患者さんと操作室側との双方向通話方式状態図

【図11】



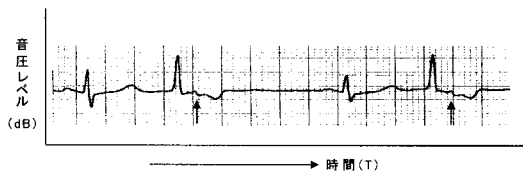
平成19年度電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会を引用
MRI検査室内のMRI駆動音の音響インテンシティ計測(講演番号:5)
MRI騒音分析波形

【図12】



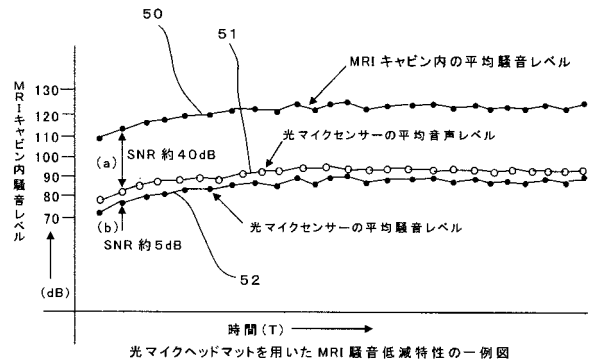
MRI内の患者さんの音声波形の一例

【図13】



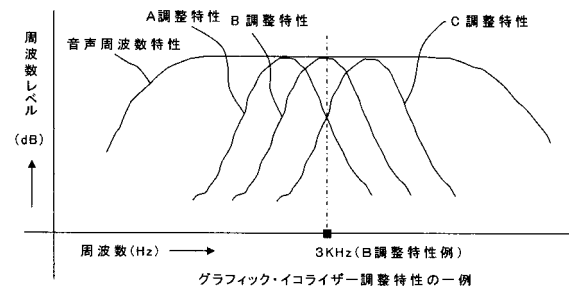
MRI内の患者さんの心拍波形の一例

【図14】

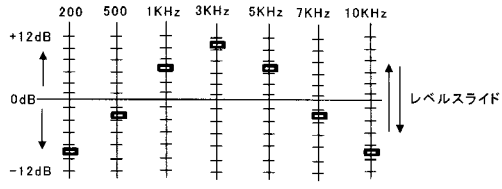


光マイクヘッドマットを用いたMRI騒音低減特性の一例図

【図15】



【 図 16 】



グラフィック・イコライザ-3KHzレベル調整の一例