

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 125910

(P2002 - 125910A)

(43)公開日 平成14年5月8日(2002.5.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード* (参考)

A 6 1 B 1/00

A 6 1 B 1/00

A 2 H 0 4 0

G 0 2 B 23/24

G 0 2 B 23/24

A 4 C 0 6 1

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 3 数)

(21)出願番号 特願2000 - 325117(P2000 - 325117)

(22)出願日 平成12年10月25日(2000.10.25)

(71)出願人 301021533

独立行政法人産業技術総合研究所

東京都千代田区霞が関1 - 3 - 1

(71)出願人 500021907

鎮西 清行

茨城県つくば市二の宮4 - 8 - 3

(72)発明者 鎮西 清行

茨城県つくば市並木1丁目2番地 工業技術
院機械技術研究所内

F タ-ム (参考) 2H040 BA00 CA11 CA22 CA28 CA30

DA16 DA19 DA57

4C061 AA00 BB02 CC03 DD01 FF21

JJ11 JJ12 JJ15

(54)【発明の名称】 M R I とともに用いられる医療用機器

(57)【要約】

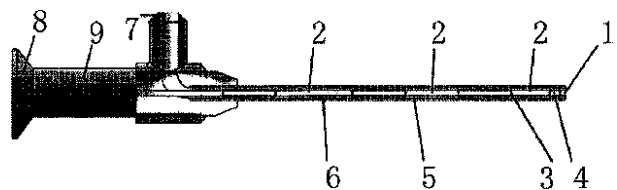
【課題】従来の対策は、MRIの静磁場に対しては有効であるが、MRI実行中は動的に変化する電磁場環境となるため、低磁化率の材料を用いて内視鏡等を構成しただけでは十分でない。すなわち、低磁化率の材料であっても導電体であれば、MRIの磁場変動、あるいは、その物体が磁界内で運動することにより、電磁誘導現象に基づいて渦電流が生じ、さらにこの渦電流に基づく誘導磁界によって磁場を変化させてしまうという欠点があった。

【解決手段】医療用機器を構成する材料につき、以下の条件を満たすように設定すれば、上記課題は解決される。

(1) MRIを行う際には、少なくとも体内に挿入される部分及び少なくとも体表に接触する恐れのある部分の、少なくとも表面及び導電性の溶液などを介し表面まで導通する恐れのある部分を絶縁性材料で構成する。

(2) 少なくともMRIにおける撮像部分内及びその近傍に入る部分を絶縁性物質で構成する。

(3) 他の部分には電気抵抗の低い物質(導電性物質)を用いることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 MRIにおいて、少なくとも体内に挿入される部分及び少なくとも体の表面に接触する恐れのある部分の、少なくとも表面及び導電性の溶液などを介し表面まで導通する恐れのある部分を絶縁性材料で構成することを特徴とする医療用機器。

【請求項2】 MRIにおける撮像部分内及びその近傍に入る部分を絶縁性物質で構成することを特徴とする医療用機器。

【請求項3】 MRIにおける撮像部分内及びその近傍に入る部分以外の部分には電気抵抗の低い物質を用いることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の医療用機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気共鳴撮像（Magnetic Resonance Imaging、以下「MRI」という。）において用いられる診断又は治療用機器（以下「医療用機器」という。）に関する。

【0002】

【従来の技術】 このところ、MRIを用いた診断、又はMRIと他の医療用機器とを組み合わせで診断及び治療を行うことが増加しているが、上記他の医療用機器が存在するため、又は、該機器が動作することによりMRIにアーチファクト（ノイズ、ゴーストなど）を与えないように、また、逆に、該機器がMRIから影響を受けて動作に不具合をきたさないようにしなければならない。

【0003】MRIを使用する際に、その他の機器が存在し、該機器を動作させる場合には、以下の条件を満たす必要がある。

- (1) 安全性を損なうことがない、すなわち、磁力による吸引（a）、誘導電流による発熱（b）及び漏洩電流（c）がない。
- (2) 撮像領域内及び近傍の磁場を乱さない。
- (3) 共鳴信号検出に影響する電気ノイズを発しない。
- (4) 共鳴信号を誘導、減衰させない。
- (5) MRIにより発する磁界の影響を上記機器が受けない。
- (6) MRIにより発するRFパルスの影響を上記機器が受けない。

【0004】そこで、従来は、前記条件1（a）、2及び5の点に留意して、低磁化率の材料を用いて内視鏡等を構成してきた。具体的には、（1）特開平10-3050014（低磁化率を有する内視鏡）、（2）特開平10-211184（医療用機器及び核磁気共鳴映像法と組み合わせて使用する医療用機器）、（3）特開平7-303625（磁気共鳴断層撮影装置用機器）（4）鎮西、「手術支援とMR-Compatibility」、BME（日本エム・イー学会誌）、11（8）（1997）、72-77、（5）Schenck, J. F. : The role of magnetic susceptibility in magnetic resonance imagin

g: MRI magnetic compatibility of the first and second kinds. Medical Physics, 23（6）（1996）815-50、（6）Chinzei: MR Compatibility of Mechatronic Devices: Design Criteria. MICCAI '99,（1999）及び（7）鎮西、「オープンMRIとロボット」、日本ロボット学会誌18（1）（2000）、37-40がある。

【0005】しかし、上記（1）ないし（3）の公報に記載された発明は、いずれもMRIの磁気的な影響に対する対策を発明としたもので、誘導電流など動的な電磁気現象への対策を含んでいない。特に、上記（3）の公報には磁気的対策に関する包括的な発明が記載されているが、その発明だけでは誘導電流による影響を除去することができず、MRI実行中に手術機器を存在させ、動作させると画像に悪影響を及ぼす事がある。本願発明は、上記（3）の発明の欠点を補うものである。

【0006】上記（4）及び（5）の文献には、MRIとその他の機器との相性に関する解説があり、誘導電流の発生とその画像に与える影響につき述べているが、一般論であり具体的対策に触れたものではない。

【0007】上記（6）及び（7）の文献には、MRI装置本体から1m離して使用するロボットの設計例が記載されている。しかし、該ロボットは、本体から離して設置されていりため、MRIの撮像領域内あるいはごく近傍で機能発現する本願発明における機器に該当するものではない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来の対策は、MRIの静磁場に対しては有効であるが、MRI実行中は動的に変化する電磁場環境となるため、低磁化率の材料を用いて内視鏡等を構成しただけでは十分でない。

【0009】すなわち、低磁化率の材料であっても導電体であれば、MRIの磁場変動、あるいは、その物体が磁界内で運動することにより、電磁誘導現象に基づいて渦電流が生じ、さらにこの渦電流に基づく誘導磁界によって磁場を変化させてしまうという欠点がある（上記条件2違反）。

【0010】さらに、導電体は、誘導電流やRFパルスによる発熱・漏電事故の可能性が指摘されている（条件1（b）及び（c）違反）。例えば、チタン製の動脈瘤治療用クリップは、海外で発生したMRIを用いた検査中の死亡事故において、発熱、漏電の可能性が指摘され、これを埋入した患者へのMRI検査は禁止されている。このクリップの場合、この他にも、渦電流に基づく誘導磁界による磁場変動（条件2違反）、発せられた共鳴信号が電流として機器内を流れ、その電気抵抗により減衰することによる共鳴信号の減衰（条件4違反）が生じるという問題もあった。

【0011】

【課題を解決するための手段】 診断・治療用具などを構成する材料につき、以下の条件を満たすように設定す

れば、上記課題は解決される。

(1) MRIを行う際には、少なくとも体内に挿入される部分及び少なくとも体表に接触する恐れのある部分の、少なくとも表面及び導電性の溶液などを介し表面まで導通する恐れのある部分を絶縁性材料で構成する。

(2) 少なくともMRIにおける撮像部分内及びその近傍に入る部分を絶縁性物質で構成する。

(3) 他の部分には電気抵抗の低い物質（導電性物質）を用いることができる。

【0012】前記の動的な電磁気現象は、導電性物質の内部及びそのごく近傍（およそ数cm）にてその効果が顕著である。よって、MRIにおける撮像部分内及びその近傍において絶縁性物質を用いることでこれらの影響を除去できる。

【0013】また、安全性に関する問題に対しては、少なくとも体内に挿入される部分及び少なくとも体表に接触する恐れのある部分においてそれらの問題が生じ得る。そこで、診断・治療用具のそれらの部分の少なくとも表面及び導電性の溶液などを介し表面まで導通する恐れのある部分において絶縁性物質を用いることで、それらの問題を除去することができる。

【0014】その他の部分においては、必要に応じて導電性物質を用いても、MRIを用いて得られた画像に与える影響は軽微であり、また安全性の観点からも問題は無い。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明による内視鏡の例を図1に、その中で体内に挿入される部分の断面図を図2に示す。体内挿入部分是对物レンズ(1)と、これに続くリレーレンズ1個ないし数個(2)からなる光学系が少なくとも1本収められている。対物レンズ(1)およびリレーレンズ(2)の間には必要に応じてスペーサ(3)および空洞部分(4)を配置してよい。斜め方向を観察するためのプリズムを対物レンズ(1)とリレーレンズ(2)の間に置く、あるいは対物レンズ(1)にその機能を持たせることも可能である。

【0016】これと平行して照明用光ファイバ(5)が配置されている。その他に水その他の物質を通す通路（チャンネル）を設けることができる。最外部を保護被

*覆(6)により被覆されている。

【0017】体内に挿入されない部分には照明用光ファイバの接続部分(7)、接眼レンズ部(8)及び外筒(9)がある。接続部分(7)から外筒(9)までは導電性材料、例えば黄銅、アルミニウム、チタンなどの金属材料を用いることが可能である。

【0018】対物レンズ(1)から保護被覆(6)までを構成する代表的な絶縁性物質としては、多くの種類の樹脂、二酸化珪素やセラミックスなどの固体、空気あるいはその他の気体、絶縁性の液体がある。この例で用いている、先端対物レンズ(1)は二酸化珪素(SiO_2)である。この二酸化珪素の磁化率は 10^{-6} オーダー(SI単位系)であり、その後方の空洞部分(4)の空気の磁化率よりも劣るが、静的な電磁気現象はほぼ皆無であり、MRI動作に影響を及ぼさないものである。

【0019】

【発明の効果】(1)誘導電流による発熱により安全性を損なうことがない。

(2)漏洩電流がない。

(3)共鳴信号検出に影響する電気ノイズを発生しない。

(4)共鳴信号を誘導、減衰させない。

(5)他の機器がMRIにより発するRFパルスの影響を受けない。

【0020】

【図面の簡単な説明】

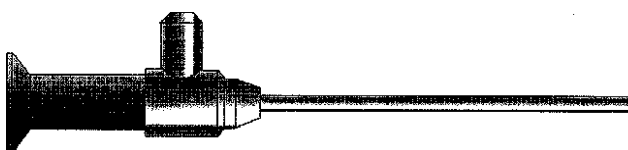
【図1】本発明による内視鏡の外観図

【図2】本発明による内視鏡の体内に挿入される部分の断面図

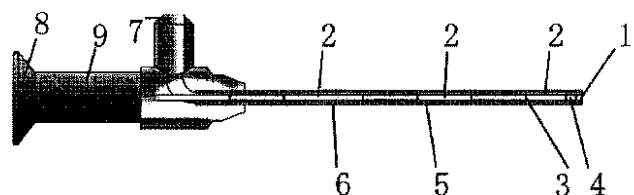
【符号の説明】

- 1 対物レンズ
- 2 リレーレンズ
- 3 スペーサ
- 4 空洞部分
- 5 照明用光ファイバ
- 6 保護被覆
- 7 照明用光ファイバの接続部分
- 8 接眼レンズ部
- 9 外筒

【図1】



【図2】



专利名称(译)	用于MRI的医疗设备		
公开(公告)号	JP2002125910A	公开(公告)日	2002-05-08
申请号	JP2000325117	申请日	2000-10-25
申请(专利权)人(译)	先进工业科学和技术研究院 清之镇西		
[标]发明人	镇西清行		
发明人	镇西 清行		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.A G02B23/24.A A61B1/00.R A61B1/00.713		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/CA28 2H040/CA30 2H040/DA16 2H040/DA19 2H040/DA57 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC03 4C061/DD01 4C061/FF21 4C061/JJ11 4C061/JJ12 4C061/JJ15 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC03 4C161/DD01 4C161/FF21 4C161/JJ11 4C161/JJ12 4C161/JJ15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：纠正传统测量中的缺陷，即磁场因基于由磁场的磁场波动或物体内部运动引起的电磁感应现象引起的涡流引起的感应磁场而变化尽管是由具有低磁化率的材料制成的，但是只要物体是导体就是磁场。解决方案：医疗设备的材料设定为满足以下条件。（1）当进行MRI时，至少一部分插入体内或至少一部分可能与体表接触的部分的表面，以及可能对其表面有导电的部分的表面通过导电溶液等，由绝缘材料构成。（2）MRI中的至少一个图像拾取部分和其附近的部分由绝缘物质组成。（3）其他部分可以使用电阻低的物质（导电物质）。

