

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5506930号
(P5506930)

(45) 発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2012-526043 (P2012-526043)	(73) 特許権者	390039413
(86) (22) 出願日	平成22年8月25日 (2010.8.25)		シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2013-502953 (P2013-502953A)		Siemens Aktiengesellschaft
(43) 公表日	平成25年1月31日 (2013.1.31)		ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/062365		Wittelsbacherplatz
(87) 国際公開番号	W02011/023710		2, D-80333 Muenchen, Germany
(87) 国際公開日	平成23年3月3日 (2011.3.3)	(74) 代理人	100075166
審査請求日	平成24年7月2日 (2012.7.2)		弁理士 山口 巖
(31) 優先権主張番号	102009039484.2	(74) 代理人	100133167
(32) 優先日	平成21年8月31日 (2009.8.31)		弁理士 山本 浩
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気的に案内されるカプセル内視鏡用のコイルシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気的に案内されるカプセル内視鏡用のコイルシステム(8)であって、
 1つの平坦平面(22)を区画する患者ベッド(2)と、
 患者ベッド(2)の下側に配置され、平坦平面(22)に垂直の法線方向(y)を有する中心コイル(10)と、
 患者ベッド(2)の下側に配置され、平坦平面(22)に関して中心コイル(10)を中心に交差線(20)の形で配置された4つのコイル対(12)とを備え、
 コイル対(12)がそれぞれ2つの個別コイル(14a、14b)を有し、それらの個別コイルの法線方向(z、x)が平坦平面(22)と平行にかつ互いに90°ずれて向けられているコイルシステム。

【請求項 2】

個別コイル(14a、14b)の、平坦平面(22)に最も近い部分(24)が平坦平面(22)と平行である請求項1記載のコイルシステム。

【請求項 3】

中心コイル(10)および個別コイル(14a、14b)のうち的一方または両方が矩形(18)の形状を有する請求項1または2記載のコイルシステム。

【請求項 4】

コイル対(12)の一方の個別コイル(14b)が他方の個別コイル(14a)に挿入される請求項1から3の1つに記載のコイルシステム。

10

20

【請求項 5】

すべてのコイル対 (1 2) が同じ方向 (z、x) を有する請求項 1 から 4 の 1 つに記載のコイルシステム。

【請求項 6】

中心コイル (1 0) および個別コイル (1 4 a、1 4 b) のうちの一方または両方がレーストラック形コイルである請求項 1 から 5 の 1 つに記載のコイルシステム。

【請求項 7】

レーストラック形コイルが帯巻線である請求項 6 記載のコイルシステム。

【請求項 8】

帯巻線の冷却が帯巻線の一方または両方の側面で行われる請求項 7 記載のコイルシステム。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁氣的に案内されるカプセル内視鏡を患者体内で移動可能にするコイルシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

磁氣的に案内されるカプセル内視鏡 (M G C E) では種々の医療的課題を解決することのできる内視鏡カプセルが患者の体内に導入される。カプセルは、外部磁界の印加によりカプセルに対し力もしくは回転トルクを及ぼすことのできる磁気部材を有する。適切な力を及ぼすことによりカプセルは患者の体内を無接触状態で移動することができ、そこで相応の医療的な任務を果たすことができる。 20

【0003】

カプセルに力を及ぼすための外部磁界は患者の体外に配置されたいわゆる案内磁石 (ガイダンスマグネット) により作られる。これに相応するコイルシステムは例えば特許文献 1 により知られている。

【0004】

本発明は、M G C E の特殊な用途、すなわち差し当たり患者の食道および胃、また場合によっては十二指腸にカプセル内視鏡が到達できるようにした食道・胃・十二指腸 (ドイツ語: O E G D / 英語: E G D) 内視鏡の用途に関する。 30

【0005】

この種の O E G D 検査では胃のたとえば半分以上が水で満たされる。カプセルの体積は約 2 - 3 c m³ である。約 2 - 3 g の質量の内視鏡カプセルは、水の比重に近い比重、有利には水よりごく小さい比重を有するように形成される。内視鏡カプセルは従って胃の中で水に浮かび、その際その浮力と協働してたとえば - 0 . 1 g の有効質量を示す。カプセルの内蔵物は、カプセル縦軸上のカプセルの重心が若干カプセル中心点より離れるように配置される。長延に形成されたカプセルはそれゆえ水中で外部力の作用なしに垂直になり、その先端に取り付けられたカメラは静止状態では下向きとなる。

【0006】

適当な案内磁石によりカプセルは浮力に対抗して胃の中で水表面から下方に引っ張られ、水平走行および傾動することができる。M G C E のこの種の特殊な用途では、カプセルを患者の全腸管内を移動させる必要のある場合と比べてごく僅かな力をカプセルに及ぼさせるだけで良い。 40

【0007】

上述の一般的なコイルシステムと比較してこのような O E G D 用途ではそれ故いわゆる O E G D 案内磁石 (英語: E G D ガイダンスマグネット) が使用されるが、これは特許文献 1 に記載のものより著しく簡単に構成可能である。特許文献 2 からはたとえば内視鏡カプセルの無接触案内用のコイル装置が知られている。相応する磁石システムではさらにたとえば特許文献 3 に記載のコイル冷却の構想が参考になる。 50

【 0 0 0 8 】

さらに特許文献4から代替的なEGDガイダンスマグネットが知られている。この磁石システムは3つのコイルからなり、これらは共同していわゆるブロック磁石を形成する。このブロック磁石は患者のベッドの下に取り付けられ、二次元方向に機械的にこのベッドの下で走行可能にされる。代替的に患者ベッドがブロック磁石に対して二次元的に走行可能にすることもできる。患者ベッドの上側に配置された患者への対応はブロック磁石により阻害されることはない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 9 】

【特許文献1】独国特許第10340925号明細書

【特許文献2】独国特許出願公開第102008004871号明細書

【特許文献3】独国特許出願公開第102007007801号明細書

【特許文献4】国際公開第2006/014011号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明の課題は、磁氣的に案内されるカプセル内視鏡用のさらに改良されたコイル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】

【 0 0 1 1 】

この課題は、本発明によれば、磁氣的に案内されるカプセル内視鏡用のコイルシステムであって、

1つの平坦平面を区画する患者ベッドと、

患者ベッドの下側に配置され、平坦平面に垂直の法線方向を有する中心コイルと、

患者ベッドの下側に配置され、平坦平面に関して中心コイルを中心に交差線の形で配置された4つのコイル対とを備え、

コイル対がそれぞれ2つの個別コイルを有し、それらの個別コイルの法線方向が平坦平面と平行にかつ互いに90°ずれて向けられているコイルシステムにより解決される（請求項1）。

このシステムは磁氣的に案内されるカプセル内視鏡用の磁界発生に用いられる。このコイルシステムは以下の部材を有するが、この場合全部材は患者ベッドの下方にすなわち下側に配置され、ベッドの上側に患者が横臥できるようにされている。患者ベッドの板はこの場合通常は水平方向である。1つの平坦平面(Planebene)を区画するが、板自体は必ずしも平坦である必要はない。この平坦平面はたとえば患者ベッドの外側の長手エッジを介して区画することもできる。

本発明の有利な実施形態は次の通りである。

- ・個別コイルの、平坦平面に最も近い部分が平坦平面と平行である（請求項2）。
- ・中心コイルおよび個別コイルのうち的一方または両方が矩形の形状を有する（請求項3）。
- ・コイル対の一方の個別コイルが他方の個別コイルに挿入される（請求項4）。
- ・すべてのコイル対が同じ方向を有する（請求項5）。
- ・中心コイルおよび個別コイルのうち的一方または両方がレーストラック形コイルである（請求項6）。
- ・レーストラック形コイルが帯巻線である（請求項7）。
- ・帯巻線の冷却が帯巻線的一方または両方の側面で行われる（請求項8）。

【 0 0 1 2 】

コイルシステムは、平坦平面に垂直である法線（垂線）方向を有する中心コイルを含む。換言すれば中心コイルは患者ベッドの下側に平行に配置されている。コイルシステムは

10

20

30

40

50

さらに同様にベッドの下側に配置された4つのコイル対を有し、これらは中心コイルの周りに交差状に配置されている。各コイル対は2つの個別コイルを有し、これらの個別コイルの法線（垂線）方向は平坦平面と平行であり、付加的に互いに90°ずれて向けられている。換言すればコイル対は中心コイルに対しそれぞれ垂直方向に交差する個別コイルからなる。中心コイルおよび1つのコイル対は従って対毎に互いに直交しており、従って磁界の全空間方向をカバーする。患者ベッドの上側および側面にはコイルは設けられない。

【0013】

説明のため直交デカルト座標系（ x 、 y 、 z ）を仮定する。患者ベッドはその水平の平坦平面で座標系の（ x 、 y ）面にある。 y 方向は患者ベッドに対し垂直、すなわち面法線を形成する。中心コイルは y 方向に定められている、すなわちコイルにより形成された平面の面法線は y 方向を示す。コイル対の個別コイルは相応してそれぞれ x および y 方向に定められている。

10

【0014】

本発明は従ってコイルの幾何学的形状および配置の着想もしくは構想にある。磁石、すなわち全コイルシステムが完全に患者ベッドの下側に配置されもしくは「隠されている」ので、患者に対して施すべき検査もしくは手術中における患者への最大限の応対が可能になる。本発明のコイルシステムは公知のシステムの10または12個のコイル数に対して9個のコイルしか有さない。上述のブロック磁石の公知の構想とは逆にコイルシステムは固定的に配置され、すなわちガイダンスマグネットは機械的に可動の部材を含まない。

【0015】

患者を取り囲む必要のあるシステムの90A、10kWに比較して勿論より大きい最大電流および出力である約350A、40kWの増幅器をコイル用に使用しなければならない。

20

【0016】

コイル対の各個別コイルは、平坦平面に最も近くに置かれた、すなわち平坦平面に最も近くにある部分を有する。本発明の有利な実施形態ではこの部分は平坦平面に平行である。個別コイルは従って少なくとも1つの平坦な部分を有し、これはできるだけ患者ベッドの近くに配置され、従ってできるだけ強い磁界を患者の範囲に発生できる。残りのコイル部分は平坦平面つまり患者ベッドから離れており、その磁界成分は患者ベッドの上側では背景に押しやられている。

30

【0017】

別の有利な実施形態では、中心コイルおよび/または個別コイルはエッジ部分が丸められた矩形の形状を有する。コイルの巻線はすなわち近似的に矩形を描く曲線に沿って設けられるか、もしくは巻線によって限定された面がほぼ矩形である。特に個別コイルは平坦平面もしくは患者ベッドに最も近くに配置され、これと平行になる側面もしくは部分を有する。この部分にこれと垂直になる矩形の2つの側面が続くが、これらは矩形では90°の角度のため90°ずれた磁界成分を発生する。矩形の第4の側面は平坦平面からできるだけ遠く離されているので、第1の部分によって作られた磁界は実質的に殆ど減衰しない。

【0018】

中心コイルを矩形または正方形に形成する場合には、特に4つのコイル対が中心コイルの各隅に交差状に配置することができる。個別コイルはそのため矩形状の中心コイルの各側面に平行に向けられる。

40

【0019】

本発明の別の有利な実施形態においては、コイル対のそれぞれ一方の個別コイルがそれぞれ他方の個別コイルに挿入される。コイル対の製作はこれにより巻線のオーバークロスが不要となるので特に簡単になる。

【0020】

本発明のさらに別の有利な実施形態ではすべてのコイル対が同じ方向を有する。 y 方向に向けられた中心コイルの上述の定義により、たとえば4つのコイル対の第1のコイルは

50

すべてx方向に、4つのコイル対の第2のコイルはすべてz方向に向けられる。それによって極めて対称的な配置が生じる。

【0021】

別の有利な実施形態では中心コイルおよび/または個別コイルはレーストラック形コイルである。レーストラック形コイルは平坦であり、たとえばアルミニウムまたは銅帯巻線として形成することができる。

【0022】

有利な変形例ではそれ故レーストラック形コイルは1つの帯巻線を有する。

【0023】

有利な実施形態では帯巻線の冷却は帯巻線の一方または両方の側面で行われる。一側冷却では冷却は帯巻線の一方の側面で行われるので、作業空間に最大限近づくコイル装置のコンパクトなデザインが生じる。

【0024】

本発明をより詳細に説明するため図に示した実施例を参照する。図面はいずれも概略原理図である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は本発明によるコイルシステムを備えた患者ベッドの平面図である。

【図2】図2は図1のコイルシステムを矢印IIの方向に見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図1および2は患者ベッド2をそれぞれ図中の矢印IおよびIIの方向に見たものであり、ベッドの上側4では図示しない患者の体内を磁気的に案内されるカプセル内視鏡(MGCE)が走行するようになっている。図示しないカプセルに力を及ぼすために患者ベッド2の下側6にコイルシステム8が位置固定されている。患者ベッドつまりそのベッド板は1つの平坦平面22を形成している。

【0027】

コイルシステム8は中心コイル10と4つのコイル対12を有し、コイル対はそれぞれ第1の個別コイル14aと第2の個別コイル14bからなる。個別コイル14bはこの場合それぞれ個別コイル14aに挿入されている。中心コイル10は座標系16の方位に関してHyコイル、すなわちその法線方向がy方向を示すコイルである。個別コイル14aはHzコイルであり、個別コイル14bはHxコイルである。

【0028】

代替的な図示しない実施例ではコイル14aがコイル14bに挿入される。この実施例では全個別コイル14a、b並びに中心コイル10はそれぞれ矩形状であり、これは特に図1では中心コイル10に対して、図2では2つの個別コイル14bに対して見ることができる。図2ではこの矩形は個別コイル14bに対する矩形線18でシンボル化されている。

【0029】

全コイルはいわゆるレーストラック形コイルとして形成され、すなわちコイルは平坦でアルミニウムまたは銅帯巻線で形成されている。以下に示すコイルの寸法は銅巻線(これは必ずしも帯巻線とする必要はない)に関するもので、これは冷却を含む仮想充填率が85%のものである。中心コイル10のxおよびy方向の外径はそれぞれ約60cmである。巻層の幅はy方向に約10cm、xおよびz方向に約7.5cmである。

【0030】

個別コイル14a、bは約25cmから9cmの巻線断面を有し、個別コイル14aの外径はこの場合y方向に約80から100cm、x方向に約80cmである。個別コイル14bの外径はy方向に60から80cmであり、z方向に約80cmである。

【0031】

図1から明らかなように、コイル対12は交差線(十字線)20に示すように平坦平面

10

20

30

40

50

22 に関して中心コイル 10 を中心に交差状にグループ化されている。交差線 20 はこの場合中心コイル 10 の各隅（エッジ）に当たっている。患者ベッド 2 の範囲では個別コイル 14 a、b のそれぞれベッドに最も近い、すなわち最上部がそれぞれ中心コイル 10 の一方の側面と平行になっている。

【 0 0 3 2 】

図 1、2 からはまた、中心コイル 10 が平坦平面 22 に対して平行になっていること並びに個別コイル 14 a、b の患者ベッドに最も近い上部 24 がそれぞれ平坦平面 22 と平行になっていることが見て取れる。

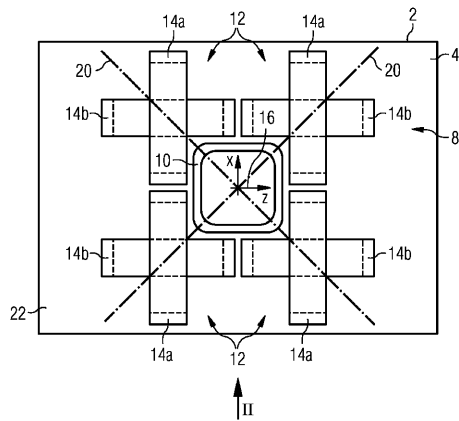
【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

- 2 患者ベッド
- 8 コイルシステム
- 10 中心コイル
- 12 コイル対
- 14 a、b 個別コイル
- 16 座標系

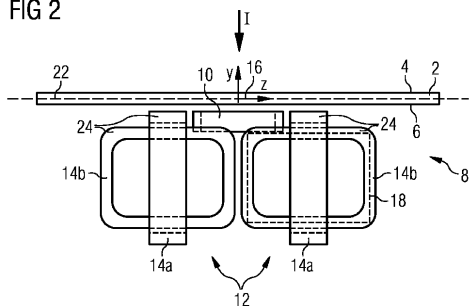
【 図 1 】

FIG 1



【 図 2 】

FIG 2



フロントページの続き

(72)発明者 ユロスキー、アレクサンダー

ドイツ連邦共和国 90491 ニュルンベルグ モムゼンシュトラーセ 5

(72)発明者 ラインシュケ、ヨハネス

ドイツ連邦共和国 90419 ニュルンベルク ロリッツァーシュトラーセ 8

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開2006-068501(JP, A)

国際公開第2007/077922(WO, A1)

国際公開第2011/118253(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

专利名称(译)	用于磁导胶囊内窥镜的线圈系统		
公开(公告)号	JP5506930B2	公开(公告)日	2014-05-28
申请号	JP2012526043	申请日	2010-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	西门子激活日元Gezerushiyafuto		
当前申请(专利权)人(译)	西门子激活日元Gezerushiyafuto		
[标]发明人	ユロスキーアレクサンダー ラインシュケヨハネス		
发明人	ユロスキー、アレクサンダー ラインシュケ、ヨハネス		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B34/30 A61B34/70 A61B34/73 A61B2034/733		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
代理人(译)	山口岩 山本浩		
审查员(译)	门田弘		
优先权	102009039484 2009-08-31 DE		
其他公开文献	JP2013502953A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于磁性引导的胶囊内窥镜检查的螺线管系统，具有以下部件，所述部件布置在患者台下方，所述患者台限定平面：具有垂直于所述平面的法线方向的中心线圈，以及围绕所述平面布置的四个线圈对。中心线圈相对于平面。每对包括两个单线圈，其法线方向平行于平面并相对于彼此偏移90度。

【图 2】

