



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102755164 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201210124075. 1

(22) 申请日 2012. 04. 25

(30) 优先权数据

102011017719. 1 2011. 04. 28 DE

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 M. 贝克托尔德 C. 加布里埃尔

A. 朱罗斯基

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 谢强

(51) Int. Cl.

A61B 5/06 (2006. 01)

A61B 5/07 (2006. 01)

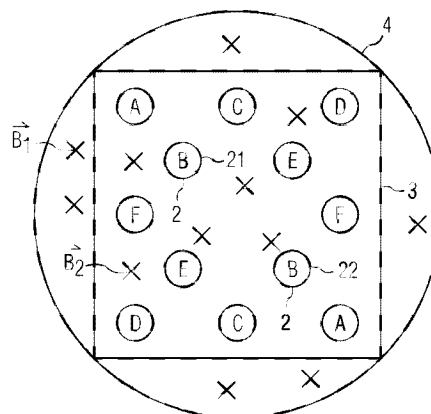
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于导航内窥镜胶囊的装置和方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于导航内窥镜胶囊 (1) 的装置和一种对应的方法, 具有外部的第一磁场, 该磁场具有第一磁通密度 ($\vec{B}_1$), 用于移动内窥镜胶囊 (1)。所述装置包括在内窥镜胶囊 (1) 外部的至少一个传感器线圈对 (2), 用于确定内窥镜胶囊 (1) 的位置和 / 或方向, 所述线圈对包括第一和第二传感器线圈 (21, 22), 其中第一和第二传感器线圈 (21, 22) 互相电连接并且布置在具有相同的第一磁通密度 ($\vec{B}_1$) 的位置上。本发明提供如下优点, 即, 在线圈对 (2) 中通过干扰的磁场感应出的电压得到补偿。



1. 一种用于导航内窥镜胶囊 (1) 的装置, 具有:

- 外部的第一磁场, 该磁场具有第一磁通密度($\vec{B}_1$), 用于移动所述内窥镜胶囊 (1), 其特征在于:

- 在所述内窥镜胶囊 (1) 外部的至少一个传感器线圈对 (2), 用于确定所述内窥镜胶囊 (1) 的位置和 / 或方向, 所述传感器线圈对包括第一和第二传感器线圈 (21, 22), 其中, 所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 互相电连接并且布置在具有相同的第一磁通密度($\vec{B}_1$) 的位置上。

2. 一种用于导航内窥镜胶囊 (1) 的装置, 具有:

- 外部的第二磁场, 该磁场具有第二磁通密度($\vec{B}_2$), 用于对内窥镜胶囊 (1) 的标记线圈提供电能,

其特征在于:

- 在所述内窥镜胶囊 (1) 外部的至少一个传感器线圈对 (2), 用于确定所述内窥镜胶囊 (1) 的位置和 / 或方向, 所述传感器线圈对包括第一和第二传感器线圈 (21, 22), 其中, 所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 互相电连接并且布置在具有相同的第二磁通密度($\vec{B}_2$) 的位置上。

3. 根据权利要求 1 和 2 所述的装置。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的装置, 其特征在于, 所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 这样互相连接, 使得通过第一磁场($\vec{B}_1$) 感应出的电压 (U_1, U_2) 得到补偿。

5. 根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一和第二传感器线圈这样互相连接, 使得通过第二磁场($\vec{B}_2$) 感应出的电压 (U_1, U_2) 得到补偿。

6. 根据上述权利要求中任一项所述的装置, 其特征在于:

- 产生所述第一磁场($\vec{B}_1$) 的驱动磁场线圈 (3), 其中, 所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 与所述驱动磁场线圈 (3) 的线圈轴线对称地布置。

7. 根据权利要求 2 至 6 中任一项所述的装置, 其特征在于:

- 产生所述第二磁场($\vec{B}_2$) 的能量供应线圈 (4), 其中, 所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 与所述能量供应线圈 (4) 的线圈轴线对称地布置。

8. 一种用于通过如下来导航内窥镜胶囊 (1) 的方法:

- 将具有第一磁通密度($\vec{B}_1$) 的外部的第一磁场用于移动所述内窥镜胶囊 (1), 其特征在于:

- 利用至少一个在所述内窥镜胶囊 (1) 外部布置的传感器线圈对 (2) 来确定所述内窥镜胶囊 (1) 的位置和 / 或方向, 所述传感器线圈对包括第一和第二传感器线圈 (21, 22), 其中, 将所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 互相电连接并且布置在具有相同的第一磁通密度($\vec{B}_1$) 的位置上。

9. 一种用于通过如下来导航内窥镜胶囊的方法:

- 将具有第二磁通密度($\vec{B}_2$) 的外部的第二磁场用于对内窥镜胶囊 (1) 的标记线圈提供电能,

其特征在于:

- 利用至少一个在所述内窥镜胶囊 (1) 外部布置的传感器线圈对 (2) 来确定所述内窥镜胶囊 (1) 的位置和 / 或方向, 所述传感器线圈对包括第一和第二传感器线圈 (21, 22), 其中, 将所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 互相电连接并且布置在具有相同的第二磁通密度 ($\vec{B}_2$) 的位置上。

10. 根据权利要求 8 和 9 所述的方法。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法, 其特征在于, 将所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 这样互相连接, 使得通过第一磁场 ($\vec{B}_1$) 感应出的电压 (U_1, U_2) 得到补偿。

12. 根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的方法, 其特征在于, 将所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 这样互相连接, 使得通过第二磁场 ($\vec{B}_2$) 感应出的电压 (U_1, U_2) 得到补偿。

13. 根据权利要求 8 至 12 中任一项所述的方法, 其特征在于:

- 产生所述第一磁场 ($\vec{B}_1$) 的驱动磁场线圈 (3), 其中, 将所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 与所述驱动磁场线圈 (3) 的线圈轴线对称地布置。

14. 根据权利要求 9 至 13 中任一项所述的方法, 其特征在于:

- 产生所述第二磁场 ($\vec{B}_2$) 的能量供应线圈 (4), 其中, 将所述第一和第二传感器线圈 (21, 22) 与所述能量供应线圈 (4) 的线圈轴线对称地布置。

用于导航内窥镜胶囊的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于利用至少一个用于确定内窥镜胶囊的位置和方向的传感器线圈对来导航内窥镜胶囊的装置和方法。

背景技术

[0002] 经典的内窥镜检查是医学中广泛使用的方法,既用于检查和诊断又用于处理和治疗患者。在经典的内窥镜检查中通过患者的身体开口,例如嘴或肛门,将内窥镜和 / 或导管插入到患者的空腔器官中,例如胃或肠。

[0003] 但是经典的内窥镜检查具有如下缺陷,例如患者的身体开口直到其身体内部的到达范围是有限的或用于跟随空腔器官的弯曲或盘绕的柔性是有限的。例如通过这样的经典的内窥镜检查不能完全到达患者的具有典型的 7 至 8m 的长度的小肠。

[0004] 对于更好地检查胃 / 肠部分的整个长度,由此存在利用磁控制的内窥镜胶囊的内窥镜检查系统。胶囊大约 30mm 长并且直径大约为 10mm。通过嵌入的微型照相机和发送 / 接收电子线路拍摄图像并且无接触地传输到显示和分析单元。磁控制的内窥镜胶囊例如在专利文献 DE 101 42 253 C1 中有描述。

[0005] 通过由于梯度磁场引起的磁力和转矩来实现磁化,其作用于胶囊中的永久磁铁,其中梯度磁场借助外部的驱动磁铁来产生。外部的驱动磁铁 (Führungsmagnet) 优选是电磁铁,如在申请文件 WO 2006/092421 A1 中所述。在另一种构造中,驱动磁铁包含一个或多个机械运动的永久磁铁。胶囊的永久磁铁的磁化方向优选垂直于胶囊的纵轴。

[0006] 胶囊上的磁力和转矩与胶囊中永久磁铁的大小以及与驱动磁铁的线圈中的电流成比例。永久磁铁的大小受到胶囊大小限制,而线圈电流受到电源和发热限制。

[0007] 为了能够设置驱动磁铁的磁场,要知道人体中内窥镜胶囊的位置和方向。用于位置确定的方法基于磁感应。在内窥镜胶囊中布置的标记线圈产生电磁交变场,其在人体外部的传感器线圈中感应出电压。由于在不同的传感器线圈中的不同电压,可以计算出内窥镜胶囊的位置和方向。在申请文件 EP 1 967 137 A1 中描述了这样的测量装置。

[0008] 为了产生电磁交变场,对标记线圈提供交流电流。交流电流或者通过外部的交流电源并借助磁感应、或者利用胶囊中的电池和与之相连的电路来产生。由于空间限制,传感器线圈通常必须位于驱动磁铁线圈的内部。在此在驱动磁铁线圈和传感器线圈之间产生强磁耦合。问题是,其中流过用于导航胶囊的大的电流的驱动磁铁线圈,同样在传感器线圈中感应出电压。由此或者驱使在传感器线圈之后连接的分析电子线路进入饱和、或者必须这样扩展分析电子线路的输入动态范围,使得归因于标记线圈的每个感应的电压的电平仅对小部分使用动态范围。

[0009] 在替换的无源实施中,胶囊没有本身的自给自足的能量供应,而是由外部的能量供应线圈提供电能。能量供应线圈利用与标记线圈的共振电路相同的频率工作。能量供应线圈产生磁场,该磁场也在传感器线圈中产生电压,由此在该传感器线圈中流过电流。同样此处还附加地存在问题,即,驱动磁铁线圈可以驱使传感器线圈的分析电子线路进入饱和。

但是因为能量供应线圈附加地还产生强的交变磁场,所以仅由于能量供应线圈,也存在分析电子线路的所需的大的动态的问题。

[0010] US 2010/0134096 A1 公开了一种利用线圈在磁场中对胶囊的位置进行确定的装置,其中借助传感器线圈的阵列可以探测通过胶囊的线圈产生的磁场。

[0011] DE 10 2005 053 759 A1 公开了一种用于从在患者外部的具有多个激励线圈的磁铁线圈系统到患者中具有至少一个感应线圈的工作胶囊的无线能量传输的方法和装置,其中定位装置相对于磁铁线圈系统确定工作胶囊的位置和方向并且磁铁线圈系统根据位置和方向产生在工作胶囊的位置的第一磁场,用于向工作胶囊施加力,并且磁铁线圈系统根据位置和 / 或方向产生在工作胶囊的位置的第二磁场,用于向工作胶囊传输能量。

发明内容

[0012] 本发明要解决的技术问题是,克服这些缺陷并且提出一种用于导航内窥镜胶囊的装置和方法,其降低外部磁场对传感器线圈的影响。

[0013] 按照本发明,上述技术问题通过用于导航内窥镜胶囊的装置和方法来解决。

[0014] 本发明基于以下思路,即,通过线圈对的反极性接线,当在线圈的位置上磁场强度同样大时,消除通过外部的磁场在线圈中感应的电压。由此可以补偿外部磁场的效应。

[0015] 本发明要求保护一种用于导航内窥镜胶囊的装置,该装置具有外部的第一磁场,该磁场具有第一磁通密度,用于移动内窥镜胶囊。该装置此外还包括在内窥镜胶囊外部的至少一个传感器线圈对,用于确定内窥镜胶囊的位置和 / 或方向。线圈对包括第一和第二传感器线圈,其中第一和第二传感器线圈互相电连接并且布置在具有相同的第一磁通密度的位置上。本发明提供如下优点,即,在线圈对中通过干扰的磁场感应出的电压得到补偿。在传感器电子线路的输入端上仅提供有用信号的不对称电压。多个传感器线圈对的有用信号是内窥镜胶囊的位置和方向的度量。

[0016] 本发明还要求保护一种用于导航内窥镜胶囊的装置,该装置具有外部的第二磁场,该磁场具有第二磁通密度,用于对内窥镜胶囊的标记线圈提供电能。该装置包括在内窥镜胶囊外部的至少一个传感器线圈对,用于确定内窥镜胶囊的位置和 / 或方向,该传感器线圈对包括第一和第二传感器线圈,其中第一和第二传感器线圈互相电连接并且布置在具有相同的第二磁通密度的位置上。

[0017] 在一种扩展中,第一和第二传感器线圈可以这样互相连接,使得通过第一磁场感应出的电压得到补偿。在另一种实施方式中,第一和第二传感器线圈可以这样互相连接,使得通过第二磁场感应出的电压得到补偿。可以灵敏地选择用于分析感应出的传感器电压的传感器电子线路的动态范围,因为其不是由干扰的磁场确定的。

[0018] 此外该装置可以包括驱动磁场线圈,其产生第一磁场,其中第一和第二传感器线圈与驱动磁场线圈的线圈轴线对称地布置。

[0019] 在本发明的一种扩展中,该装置可以包括能量供应线圈,其产生第二磁场,其中第一和第二传感器线圈与能量供应线圈的线圈轴线对称地布置。

[0020] 本发明还要求保护一种用于通过外部的第一磁场来导航内窥镜胶囊的方法,该磁场具有第一磁通密度,用于移动内窥镜胶囊。该方法还包括利用至少一个在内窥镜胶囊外部布置的传感器线圈对来确定内窥镜胶囊的位置和 / 或方向,该传感器线圈对包括第一和

第二传感器线圈,其中第一和第二传感器线圈互相电连接并且布置在具有相同的第一磁通密度的位置上。

[0021] 本发明还要求保护一种用于通过外部的第二磁场来导航内窥镜胶囊的方法,该第二磁场具有第二磁通密度,用于对内窥镜胶囊的标记线圈提供电能。该方法还包括利用至少一个在内窥镜胶囊外部布置的传感器线圈对来确定内窥镜胶囊的位置和/或方向,所述传感器线圈对包括第一和第二传感器线圈,其中第一和第二传感器线圈互相电连接并且布置在具有相同的第二磁通密度的位置上。

[0022] 在一种扩展中,第一和第二传感器线圈可以这样互相连接,使得通过第一磁场感应出的电压得到补偿。

[0023] 在另一种实施方式中,第一和第二传感器线圈可以这样互相连接,使得通过第二磁场感应出的电压得到补偿。

[0024] 此外通过驱动磁场线圈可以产生第一磁场并且第一和第二传感器线圈可以与驱动磁场线圈的线圈轴线对称地布置。

[0025] 此外能量供应线圈可以产生第二磁场并且第一和第二传感器线圈与能量供应线圈的线圈轴线对称地布置。

附图说明

[0026] 本发明的其他特点和优点结合附图从以下对多个实施例的解释中得到。

[0027] 附图中:

[0028] 图 1 示出按照现有技术用于导航内窥镜胶囊的装置的框图,

[0029] 图 2 示出了具有传感器线圈对和能量供应线圈的装置的俯视图,

[0030] 图 3 示出了具有传感器线圈对、能量供应线圈和驱动磁铁线圈的装置的俯视图,和

[0031] 图 4 示出了具有线圈对的电路图。

具体实施方式

[0032] 图 1 示出了用于对内窥镜胶囊 1 进行导航和位置确定的装置的框图,如在 EP 1 967 137 A1 中所述的那样。内窥镜胶囊 1 位于通过驱动磁铁线圈 3 形成的磁场内部。通过改变磁场借助胶囊驱动单元 6 可以改变胶囊 1 的位置和方向。为此驱动磁铁线圈 3 的磁场对胶囊 1 的内部的磁铁施加力。

[0033] 利用在阵列中在 x、y 和 z 方向上布置的传感器线圈 20 可以从在胶囊 1 中形成的磁交变场中确定胶囊 1 的当前位置和方向。为此传感器线圈 20 与位置确定单元 7 电连接。磁交变场在传感器线圈 20 中感应出电压,所述电压对于位置确定被分析。磁交变场通过未示出的布置在胶囊 1 内部的标记线圈来产生。用于构造交变场的电能可以由能量供应线圈来提供。

[0034] 根据传感器线圈 20 的空间位置,在传感器线圈 20 中也感应出干扰电压,所述干扰电压叠加在用于位置确定的期望的电压上并且使得位置确定单元 7 的动态范围变窄。

[0035] 按照本发明由此相应于图 2 形成传感器线圈对 2,其中分别相关的第一和第二传感器线圈 21、22 利用相同的大写字母 A,B,C,...J 来标记。将线圈对 2 的第一和第二传感

器线圈 21、22 这样布置在能量供应线圈 4 的磁场中,使得在传感器线圈 21、22 的位置上能量供应线圈 4 的磁场的第一磁通密度 $\vec{B}_1$ 同样大并且相同取向。图 2 示出了从图平面向内的第一磁通密度 $\vec{B}_1$ 。借助能量供应线圈 4 对内窥镜胶囊的标记线圈提供电能。线圈 21、22 和 4 在俯视图中示出,从而仅看见一个线圈绕组。

[0036] 通过按照图 4 的第一和第二传感器线圈 21、22 的电连接实现了,在传感器线圈 21、22 中感应出的电压(该电压归因于能量供应线圈 4 的磁场)被相反地抵消。为了使得通过内窥镜胶囊在两个线圈 21、22 中感应出的电压尽可能不同并且不相反地抵消,第一和第二线圈 21、22 尽可能远地互相远离布置。仅需确保,第一磁通密度 $\vec{B}_1$ 在第一和第二传感器线圈 21、22 的位置上是相同大小的。在按照图 2 的多个线圈对 2(A 至 J) 的情况下,优选地选择对称的布置。

[0037] 图 3 示出了与图 2 类似的装置。区别仅在于,图 3 中既存在具有第二磁通密度 $\vec{B}_2$ 的能量供应线圈 4 的磁场也存在具有第一磁通密度 $\vec{B}_1$ 的驱动磁场线圈 3 的磁场。传感器线圈对 2(A、B、... F) 在该装置中必须分别由相同的第一磁通密度 $\vec{B}_1$ 和相同的第二磁通密度 $\vec{B}_2$ 通流。中央对称的布置又确保在互相连接的线圈对 2 中的传感器电压的高的动态范围。

[0038] 图 4 示出了线圈对 20 的电路图。第一和第二传感器线圈 21、22 反极性电连接,从而通过干扰的磁场感应的第一电压 U_1 和第二电压 U_2 相反地得到补偿并且在线圈 21、22 的位置上磁通密度相同的情况下甚至抵消。传感器电压 U_s 作为通过干扰的磁场感应出的电压 U_1 、 U_2 的和于是为零。

[0039] 附图标记列表

[0040] 1 内窥镜胶囊

[0041] 2 传感器线圈对

[0042] 20 传感器线圈

[0043] 21 第一传感器线圈

[0044] 22 第二传感器线圈

[0045] 3 驱动磁场线圈 / 驱动线圈

[0046] 4 能量供应线圈 / 能量线圈

[0047] 6 胶囊驱动单元

[0048] 7 位置确定单元

[0049] $\vec{B}_1$ 第一磁通密度

[0050] $\vec{B}_2$ 第二磁通密度

[0051] U_1 通过第一 / 第二磁场感应的电压

[0052] U_2 通过第一 / 第二磁场感应的电压

[0053] U_s 传感器电压

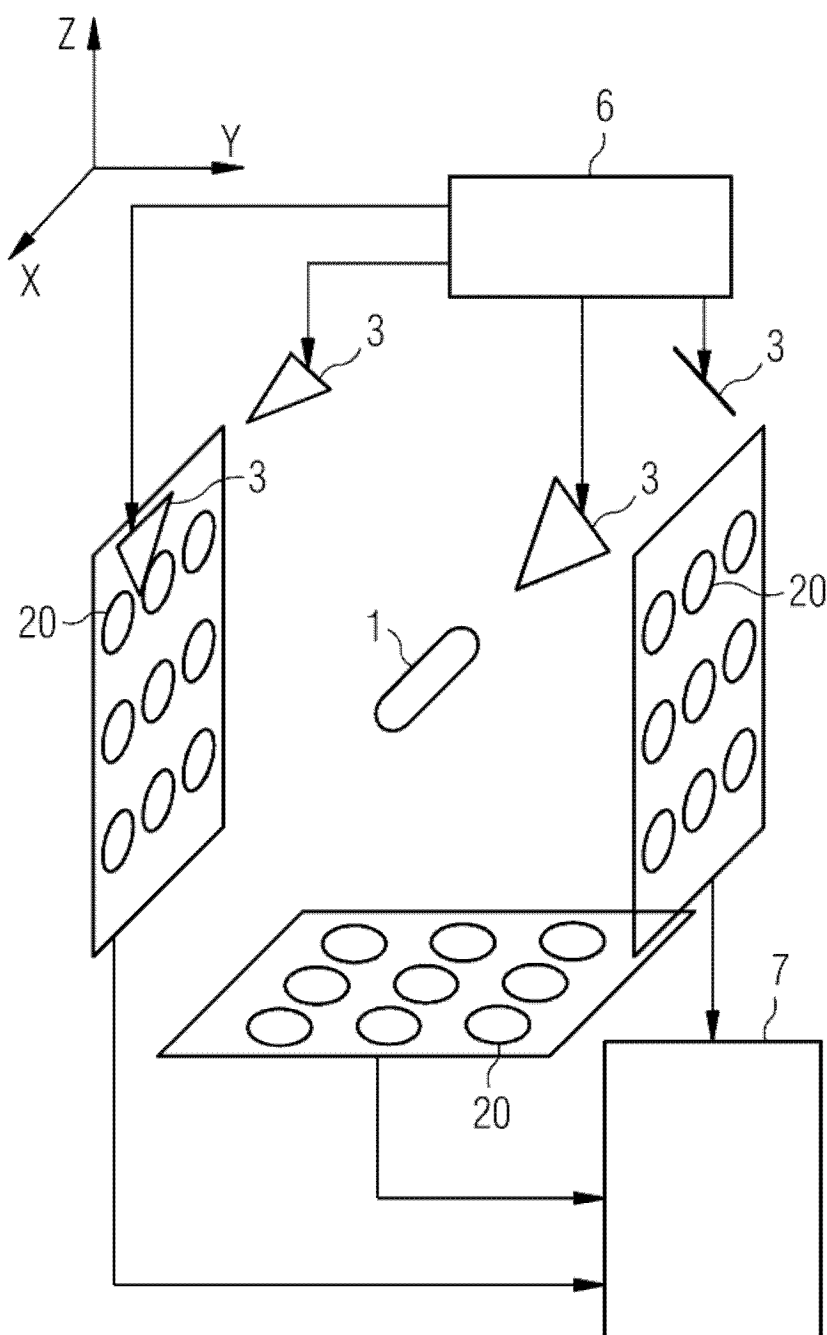


图 1

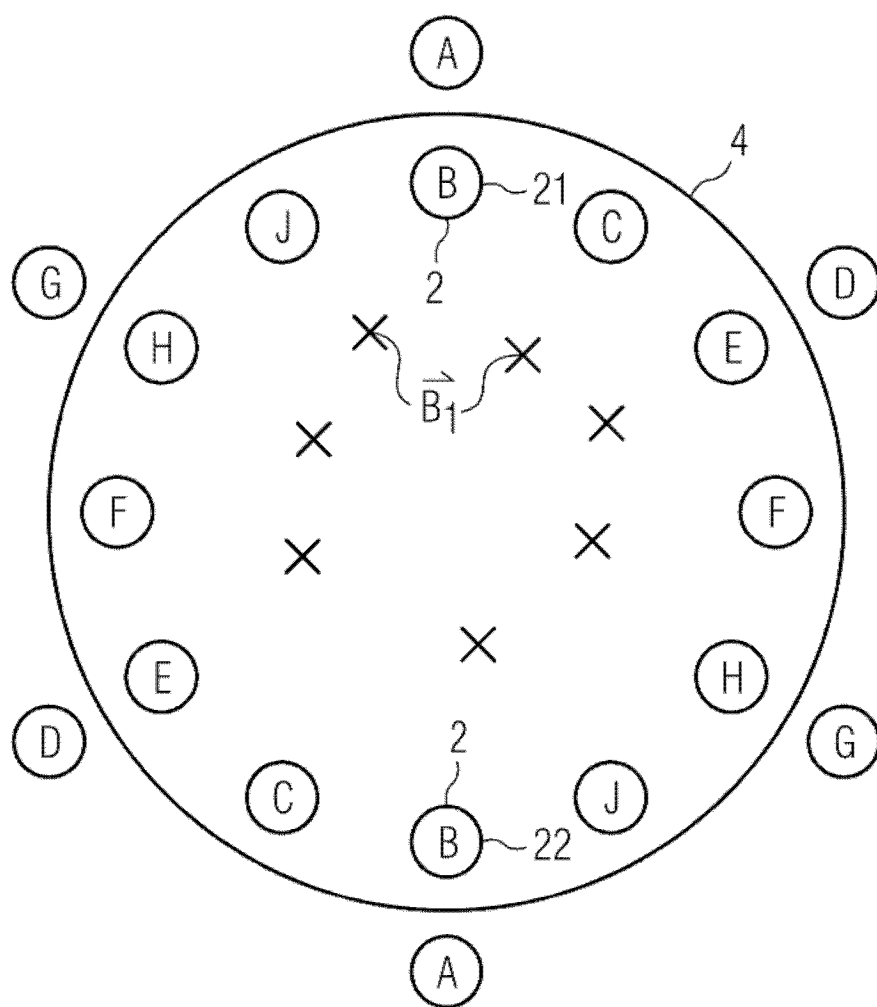


图 2

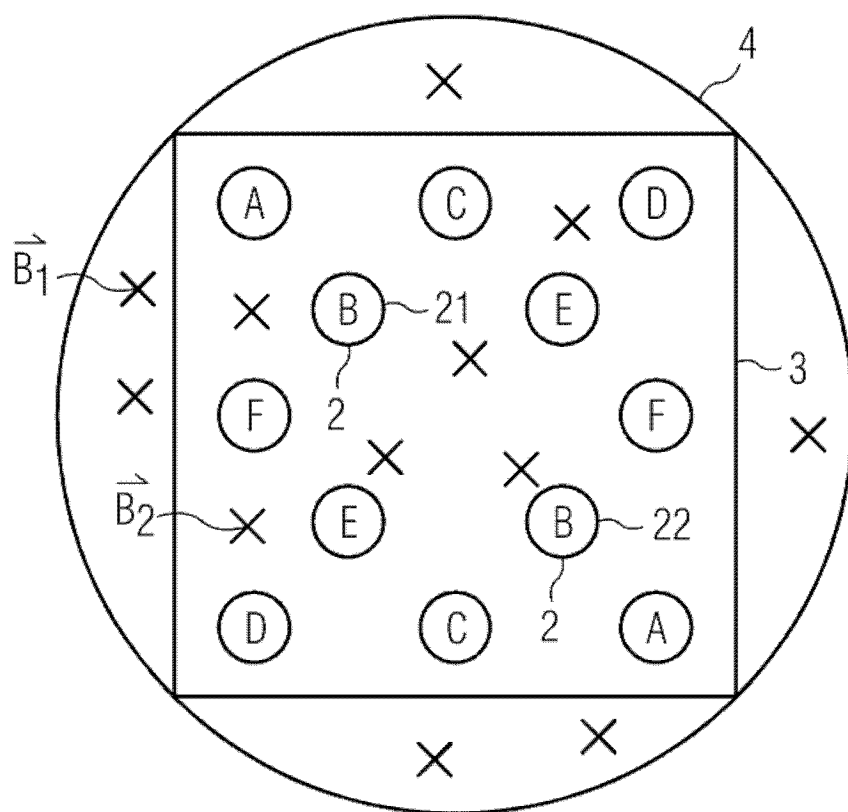


图 3

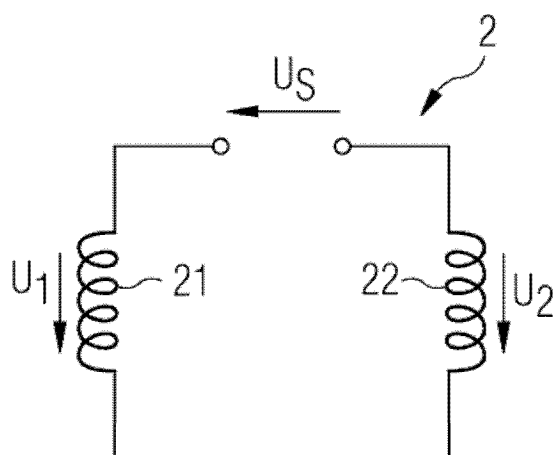


图 4

专利名称(译)	用于导航内窥镜胶囊的装置和方法		
公开(公告)号	CN102755164A	公开(公告)日	2012-10-31
申请号	CN201210124075.1	申请日	2012-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	西门子公司		
当前申请(专利权)人(译)	西门子公司		
[标]发明人	M 贝克托尔德 C 加布里埃尔 A 朱罗斯基		
发明人	M.贝克托尔德 C.加布里埃尔 A.朱罗斯基		
IPC分类号	A61B5/06 A61B5/07		
CPC分类号	A61B5/073 A61B1/00158 A61B1/041 A61B2019/2261 A61B5/6861 A61B1/00131 A61B5/42 A61B2019/2257 A61B5/062 A61B2034/731 A61B2034/732		
代理人(译)	谢强		
优先权	102011017719 2011-04-28 DE		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种用于导航内窥镜胶囊(1)的装置和一种对应的方法，具有外部的第一磁场，该磁场具有第一磁通密度用于移动内窥镜胶囊(1)。所述装置包括在内窥镜胶囊(1)外部的至少一个传感器线圈对(2)，用于确定内窥镜胶囊(1)的位置和/或方向，所述线圈对包括第一和第二传感器线圈(21, 22)，其中第一和第二传感器线圈(21, 22)互相电连接并且布置在具有相同的第一磁通密度的位置上。本发明提供如下优点，即，在线圈对(2)中通过干扰的磁场感应出的电压得到补偿。

