



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103040425 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201210558934. 8

CN 101826780 A, 2010. 09. 08,

(22) 申请日 2012. 12. 20

US 2010/0271468 A1, 2010. 10. 28,

CN 101530326 A, 2009. 09. 16,

(73) 专利权人 深圳市资福技术有限公司

审查员 孙颖

地址 518120 广东省深圳市龙岗区大鹏街道  
布新社区第四工业区 6 栋

(72) 发明人 孙平 李奕 王安平

(74) 专利代理机构 广东广和律师事务所 44298

代理人 刘敏

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101530326 A, 2009. 09. 16,

CN 101010026 A, 2007. 08. 01,

CN 1944003 A, 2007. 04. 11,

CN 101530326 A, 2009. 09. 16,

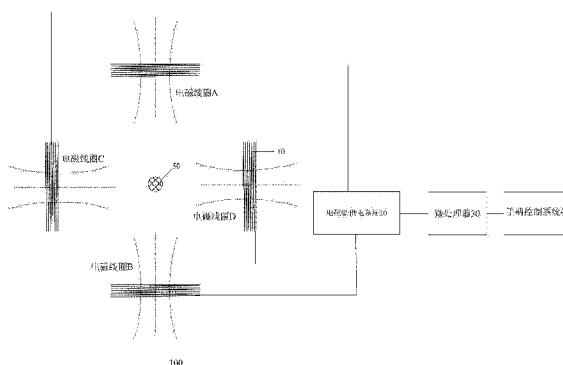
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统和控制方法

(57) 摘要

一种胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统,包括若干个电磁线圈、电磁铁供电系统、微处理器和手柄控制系统,手柄控制系统通过微处理器与电磁铁供电系统电连接,电磁铁供电系统与若干个电磁线圈电连接,通过手持推动手柄控制系统,产生坐标信息,经微处理器将坐标信息转换为与相应的电磁线圈相关联的电流幅度值,输出至相应的电磁线圈,使得电磁线圈产生与手柄推力一致的磁场引力,以控制带磁铁的胶囊内窥镜在人体肠胃中的运行轨迹,以对胶囊内窥镜的运行轨迹进行实时控制和调整,达到拍摄特定方位的肠胃壁,获取更为清晰准确的图像的目的。本发明还提供了控制运行轨迹方法。



1. 一种胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统,其特征在于:包括若干个电磁线圈、电磁铁供电系统、微处理器和手柄控制系统,所述手柄控制系统通过微处理器与电磁铁供电系统电连接,所述电磁铁供电系统与若干个电磁线圈电连接,通过手持推动手柄控制系统,产生坐标信息,经微处理器将所述坐标信息转换为与相应的电磁线圈相关联的电流幅度值,输出至相应的电磁线圈,使得通电的电磁线圈产生与手柄推力方向相同,大小成比例对应的磁场吸引力,以控制带磁铁的胶囊内窥镜在人体肠胃中的运行轨迹,所述若干个电磁线圈在同一水平面上,所述微处理器包括坐标转化模块,其中设有手柄控制系统的坐标轴、电磁铁供电幅度的坐标轴和电磁线圈的坐标轴,所述坐标转化模块接收所述手柄控制系统所产生包含手柄推力的第一坐标信息导出至手柄控制系统的坐标轴上,将其转化为包含电流幅度值的第二坐标信息导出至电磁铁供电幅度的坐标轴,反馈至电磁铁供电系统以向电磁线圈供电,所述第一坐标信息和第二坐标信息方向相同,大小成比例对应。

2. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统,其特征在于:所述电磁线圈的坐标轴、电磁铁供电幅度的坐标轴和手柄控制系统的坐标轴的指向相同。

3. 根据权利要求2所述的胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统,其特征在于:在通电状态下,电磁线圈产生的磁合力方向与电流幅度的方向相同,大小成比例对应,使得人体肠胃中的带磁铁的胶囊内窥镜沿手柄推力方向运行。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统,其特征在于:所述电磁线圈至少有两个,分别与电磁铁供电系统电连接。

5. 根据权利要求4中所述的胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统,其特征在于:所述电磁线圈为偶数个,两两对称分布。

## 一种胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统和控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及胶囊内窥镜,特别是指一种可对胶囊内窥镜的肠胃中运行轨迹进行控制和变换的控制系统及控制方法。

### 背景技术

[0002] 胶囊式内窥镜是医学发展的科技新产品,其日渐被广泛应用于医学上各种病症的临床诊断,采用无痛无创伤的监测诊断,口服后进入人体胃或肠道中,通过其镜头组件近距离拍摄其内部的胃或肠壁状况,以进行临床诊断,减轻患者的临床痛苦。

[0003] 胶囊内窥镜进入体内后,需要对人体的胃部进行影像,胶囊内窥镜处于游离状态,在体液中自由漂浮,由于其的位置不确定,所拍摄的影像具有太大的随意性,人们有时难于判断出所摄图像的方位,难于判定胃部中的整体状况,或所摄肿瘤在其何方位,如何确定所摄图像在胃中的方位并进行可控性拍摄是亟待解决的一个重要问题。

[0004] 因此,有必要提供一种可以控制胶囊内窥镜在肠胃中的运行轨迹的控制系统和控制方法,以可控地对肠胃壁进行清晰地拍摄,提高医学诊断的准确度和精确度。

### 发明内容

[0005] 基于现有技术的不足,本发明的主要目的在于提供一种通过手柄控制磁场方向和大小,以对人体内的胶囊内窥镜的运行轨迹进行控制和调整的控制系统和方法。

[0006] 本发明提供了一种胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统,其包括若干个电磁线圈、电磁铁供电系统、微处理器和手柄控制系统,所述手柄控制系统通过微处理器与电磁铁供电系统电连接,所述电磁铁供电系统与若干个电磁线圈电连接,通过手持推动手柄控制系统,产生坐标信息,经微处理器将所述坐标信息转换为与相应的电磁线圈相关联的电流幅度值,输出至相应的电磁线圈,使得通电的电磁线圈产生与手柄推力一致的磁场吸引力,以控制带磁铁的胶囊内窥镜在人体肠胃中的运行轨迹。

[0007] 优选地,所述若干个电磁线圈在同一水平面上,以产生水平方向的磁力作用于胶囊内窥镜上,驱动其在人体肠胃内的水平运行。

[0008] 优选地,所述微处理器包括坐标转化模块,其中设有手柄控制系统的坐标轴、电磁铁供电幅度的坐标轴和电磁线圈的坐标轴,所述坐标转化模块接收所述手柄控制系统所产生包含手柄推力的第一坐标信息导出至手柄控制系统的坐标轴上,将其转化为包含电流幅度值的第二坐标信息导出至电磁铁供电幅度的坐标轴,反馈至电磁铁供电系统以向电磁线圈供电,所述第一坐标信息和第二坐标信息方向相同,大小成比例对应。将手柄推力转化为磁力,以产生磁场对胶囊内窥镜在肠胃中的运行轨迹进行定位定向定量的控制和调整。

[0009] 其中,所述电磁线圈的坐标轴、电磁铁供电幅度的坐标轴和手柄控制系统的坐标轴的指向方向相同,大小成比例对应。在通电状态下,电磁线圈产生的磁合力方向与电流幅度的方向相同,大小成比例对应,使得人体肠胃中的带磁铁的胶囊内窥镜沿手柄推力方向运行。

- [0010] 优选地,所述电磁线圈至少有两个,分别与电磁铁供电系统电连接。
- [0011] 优选地,所述电磁线圈为偶数个,两两对称分布,以对称地控制电磁线圈所产生磁合力。
- [0012] 本发明还提供了一种胶囊内窥镜运行轨迹的控制方法,其包括以下步骤:
- [0013] 步骤 1) 让患者吞入带磁铁的胶囊内窥镜,胶囊内窥镜进入患者肠胃中;
- [0014] 步骤 2) 通过电磁铁供电系统对电磁线圈通电,使之产生磁场,人体进入所述磁场中进行胃壁检测;
- [0015] 步骤 3) 推动手柄控制系统的手柄,以驱动电磁铁供电系统产生同向等量的电流,以控制相应的电磁线圈所产生的同向等量的磁合力,驱动人体肠胃中的胶囊内窥镜在磁合力的作用下运行。
- [0016] 在本发明的优选实施例中,还可以进一步包括以下步骤:
- [0017] 步骤 31) 所述手柄控制系统中的手柄受推动而产生包含手柄推动方向值的第一坐标信息。
- [0018] 步骤 32) 中,在微处理器的坐标转化模块,将其转化为包含电流幅度值的第二坐标信息,反馈至电磁铁供电系统以向电磁线圈供电,所述第一坐标信息和第二坐标信息方向相同,大小成比例对应。
- [0019] 与现有技术相比,本发明的胶囊内窥镜运行姿态的控制系统,通过对手柄控制系统的手柄方向和施力大小进行控制,在微处理器的手柄控制系统的坐标轴上表征出手柄推力的第一坐标信息,通过坐标转换模块将所述第一坐标信息转换为表征电磁铁供电的电流幅度值的第二坐标信息,并向相应的电磁线圈输出电流,以产生特定方向的磁场,磁合力与手柄推力的方向相同,大小成比例对应,将手柄推力转换为相应的电磁线圈的供电电流的大小,再转换为特定角度的大小磁力,进而达到通过手柄对磁场方向和大小进行控制的目的,利用此技术对人体内的胶囊内窥镜的运行轨迹进行实时控制和调整,以达到拍摄特定方位的肠胃壁,获取更为清晰准确的图像的目的,帮助更快地确诊,大大提高了诊断或检测的准确度和精确度。

## 附图说明

- [0020] 图 1 为本发明胶囊内窥镜的结构示意图;
- [0021] 图 2 为本发明胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统磁通状态图;
- [0022] 图 3 为本发明胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统系统框图;
- [0023] 图 4 为本发明胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统电磁线圈的坐标图;
- [0024] 图 5 为本发明胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统手柄控制系统的坐标图;
- [0025] 图 6 为本发明胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统电磁线圈供电幅度的坐标图。

## 具体实施方式

- [0026] 参照图 1 至图 3 所示,本发明提供了一种胶囊内窥镜运行轨迹的控制系统 100,其包括若干个电磁线圈 10、电磁铁供电系统 20、微处理器 30 和手柄控制系统 40,所述手柄控制系统 40 通过微处理器 30 与电磁铁供电系统 20 电连接,所述电磁铁供电系统 20 与若干个电磁线圈 10 电连接,通过手持推动手柄控制系统 40,产生坐标信息,经微处理器 30 将所

述坐标信息转换为与相应的电磁线圈 10 相关联的电流幅度值,输出至相应的电磁线圈 10,使得通电的电磁线圈 10 产生与手柄推动方向一致的磁场吸引力,以控制带磁铁的胶囊内窥镜 50 在人体肠胃中的运行轨迹。

[0027] 在本发明中,所述控制系统 100 结合手柄控制系统 40,通过推动手柄来驱动电磁铁供电系统产生与之方向相同,大小成比例对应的电流幅度值,传输至相应坐标位上的电磁线圈 10,以产生与之相应的磁合力驱动带磁铁的胶囊内窥镜 40 在人体肠胃中的运行。通过控制所产生的磁力线的方向,来驱动胶囊内窥镜的运行,达到控制其在体内运行轨迹的目的。

[0028] 在本发明中,所述电磁线圈 10 至少有两个,分别与电磁铁供电系统 20 电连接。优选地,所述电磁线圈为偶数个,两两对称分布,以对称地控制电磁线圈所产生磁合力。在本发明的一个优选实施例中,所述电磁线圈 10 设有四个,设置于同一水平面上,两两对称分布,且两相邻电磁线圈 10 之间构成直角,以控制胶囊内窥镜的水平方向运行。参照图 4 所示,按电磁线圈 10 的方位设置坐标轴,在本电磁线圈的坐标轴上,设横向坐标为 T1—T2 方向,纵向坐标为 U1—U2 方向,电磁线圈 A 设在坐标轴的 U1 方向上,电磁线圈 B 设在坐标轴的 U2 方向上,电磁线圈 C 设在坐标轴的 T1 方向上,电磁线圈 D 设在坐标轴的 T2 方向上,在坐标轴上对各电磁线圈的位置进行相应标示。可以理解,所述坐标轴可根据电磁线圈的位置和个数进行设置,使得电磁线圈可受控在坐标轴的特定方向内产生磁场。

[0029] 在本发明中,所述微处理器 30 包括坐标转化模块,在所述坐标转化模块中设置有手柄控制系统的坐标轴和电磁铁供电幅度的坐标轴,当推动手柄时,坐标转化模块接收所述手柄控制系统 40 所产生包含手柄推动方向值的第一坐标信息,将其转化为包含电流幅度值的第二坐标信息,反馈至电磁铁供电系统 20 以向电磁线圈 10 供电,所述第一坐标信息和第二坐标信息方向相同,大小成比例对应。

[0030] 参照图 5 所示,在所述坐标转化模块之中,在手柄控制系统的坐标轴上,本坐标轴 X1 与电磁线圈坐标轴的 T1 对应,坐标轴 X2 与电磁线圈坐标轴的 T2 对应,坐标轴 Y1 与电磁线圈坐标轴的 U1 对应,坐标轴 Y2 与电磁线圈坐标轴的 U2 对应,在手柄控制系统的坐标轴上,向 X1 和 Y1 方向推动手柄,手柄推力的坐标信息为  $(X_0, Y_0)$ ,推力方向与坐标轴 X1 之间的夹角为  $\theta$  角,由此设定了手柄推力的第一坐标信息  $(X_0, Y_0)$ ,坐标的单位为牛顿。参照图 6 所示,在电磁铁供电幅度的坐标轴上,本坐标轴 A1 与手柄控制系统坐标轴的 X1 对应,坐标轴 A2 与手柄控制系统坐标轴的 X2 对应,坐标轴 B1 与手柄控制系统坐标轴的 Y1 对应,坐标轴 B2 与手柄控制系统坐标轴的 Y2 对应,经坐标转化模块进行处理,将表征手柄推力矢量信息的第一坐标信息  $(X_0, Y_0)$ ,转化为表征电磁铁供电信息的第二坐标信息  $(A_0, B_0)$ ,坐标的单位为安培,电流方向与坐标轴 A1 之间的夹角亦为  $\theta$  角。电磁铁供电系统中设置有电磁线圈的坐标轴,表征各电磁线圈的相对位置以及磁合力的大小和角度。由于所述电磁线圈的坐标轴、电磁铁供电幅度的坐标轴和手柄控制系统的坐标轴的指向相同,通过电磁转化,向电磁线圈 A 输出电流量  $B_0$ ,向电磁线圈 C 输出电流量  $A_0$ ,在电磁线圈的坐标轴上,坐标单位为电磁吸引力牛顿,电磁线圈 A 产生磁力  $U_0$ ,电磁线圈 C 产生磁力  $T_0$ ,与电磁铁的分供电电流相对应,磁力  $U_0$  和磁力  $T_0$  产生的第三坐标信息的磁合力  $(T_0, U_0)$  与电磁铁的供电电流的第二坐标信息  $(A_0, B_0)$  相当。在通电状态下,经过各不同矢量信息之间的坐标轴转换,将手柄的方位控制信息,转换为供电电流量的信息,输出至相应的电磁线圈,使得电磁线圈

产生的磁合力方向与电流幅度的相同,大小成比例对应,驱动人体肠胃中的带磁铁的胶囊内窥镜沿手柄推动方向运行。

[0031] 所述胶囊内窥镜 50 包括胶囊壳体 1 以及封装于其中的光源 2、镜头 3、天线 4、电池 5、主控电路板 6 和磁铁 7,镜头 3 设置于电池 5 的一端或两端,光源 2 装设于镜头 3 旁,天线 4 套设于镜头 3 上,主控电路板 6 和电池 5 分别与各模块电连接,所述磁铁 7 套设于电池 5 的外周,以和外部通电线圈产生的磁场产生相互作用,改变胶囊内窥镜在胃中的运行轨迹。其中,所述磁铁 7 设置于胶囊内窥镜中部的电池一端上,使得胶囊内窥镜的两端配重不相等,胶囊内窥镜的轴心和重心不相重合,使其可保持直立漂浮于胃液中进行拍摄。通过通电电磁线圈所产生的外部磁场的方向和大小,以控制胶囊内窥镜在人体肠胃内的运行轨迹,达到控制拍摄的目的。

[0032] 优选地,所述胶囊内窥镜 50 设有分设于其两端的两个镜头 3,通过两个镜头 3 可摄取胃中两侧壁的壁面状况,并可通过控制旋转改变胶囊内窥镜的运行姿态,以选择性地对所需胃壁进行拍摄。

[0033] 电磁线圈的匝数越大,通电强度越大,所产生的电磁场强度越大,对胶囊内窥镜的磁力越大,对其运行轨迹控制的灵敏度越高。在本发明中,所述电磁线圈的匝数为 300-2000 匝之间。所述胶囊内窥镜内置于通电的电磁线圈所产生的磁场中,并于电磁线圈的拉伸方向相垂直。这样,当胶囊内窥镜进入人体胃中,其在胃液中自由运行,当进入电磁线圈产生的磁场中时,电磁线圈所产生的磁力线与胶囊内窥镜的运行相平行,使之可对胶囊内窥镜产生引力作用而致使其运行轨迹的改变。

[0034] 本发明还提供了一种胶囊内窥镜运行轨迹的控制方法,其包括以下步骤:

[0035] 步骤 1) 让患者吞入带磁铁的胶囊内窥镜,胶囊内窥镜进入患者肠胃中;

[0036] 步骤 2) 通过电磁铁供电系统对电磁线圈通电,使之产生磁场,人体进入所述磁场中进行胃壁检测;

[0037] 步骤 3) 推动手柄控制系统的手柄,以驱动电磁铁供电系统产生同向等量的电流,以控制相应的电磁线圈所产生的同向等量的磁合力,驱动人体肠胃中的胶囊内窥镜在磁合力的作用下运行。

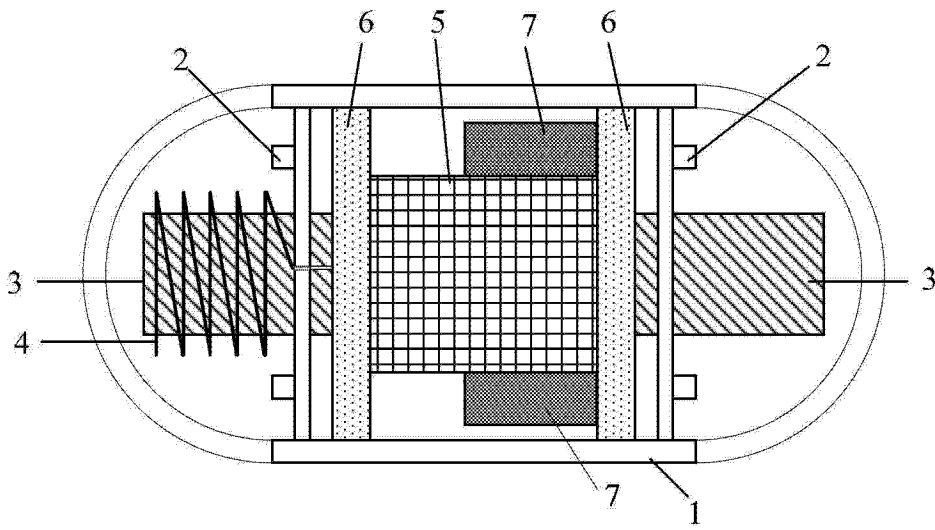
[0038] 在本发明的优选实施例中,步骤 3) 中,还进一步包括以下步骤:

[0039] 步骤 31) 所述手柄控制系统中的手柄受推动而产生包含手柄推力的第一坐标信息。

[0040] 步骤 32) 中,在微处理器的坐标转化模块,将其转化为包含电流幅度值的第二坐标信息,反馈至电磁铁供电系统以向电磁线圈供电,所述第一坐标信息和第二坐标信息方向相同,大小成比例对应。

[0041] 通过对手柄控制系统的手柄方向和施力大小进行控制,在微处理器的手柄控制系统的坐标轴上表征出手柄推力的第一坐标信息,通过坐标转换模块将所述第一坐标信息转换为表征电磁铁供电的电流幅度值的第二坐标信息,并向相应的电磁线圈输出电流,以产生特定方向的磁场,磁合力与手柄推力的方向相同,大小成比例对应,将手柄推力转换为相应的电磁线圈的供电电流的大小,再转换为特定角度的大小磁力,进而达到通过手柄对磁场方向和大小进行控制的目的,利用此技术对人体内的胶囊内窥镜的运行轨迹进行实时控制和调整,以达到拍摄特定方位的肠胃壁,获取更为清晰准确的图像的目的,帮助更快地确

诊,大大提高了诊断或检测的准确度和精确度。



50

图 1

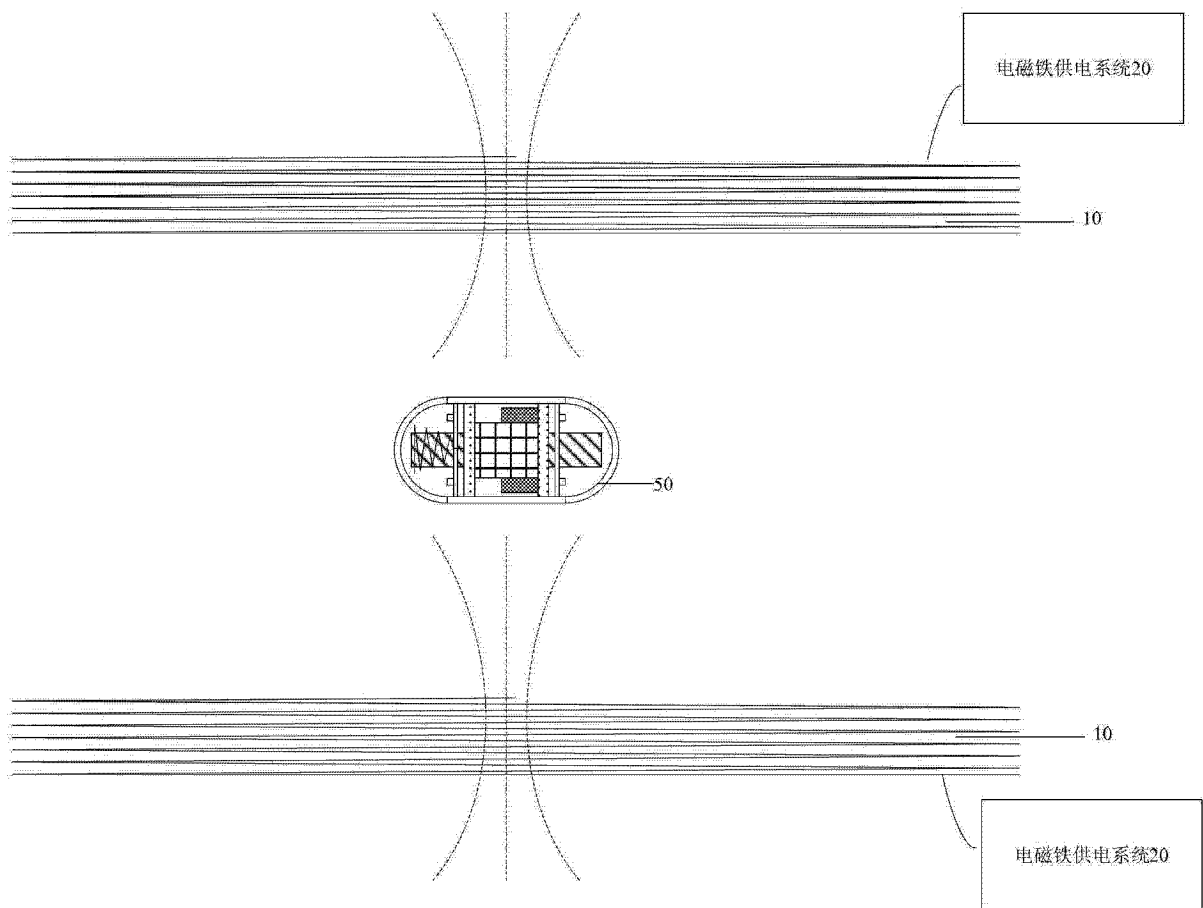


图 2



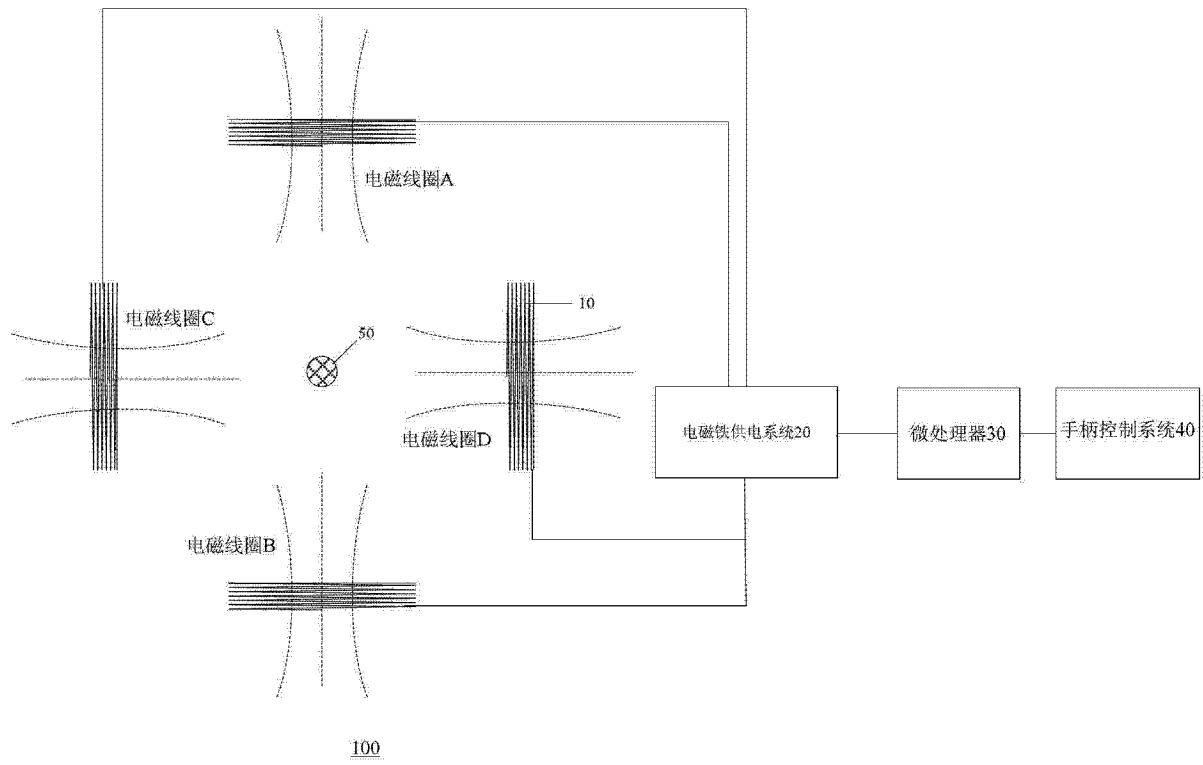


图 3

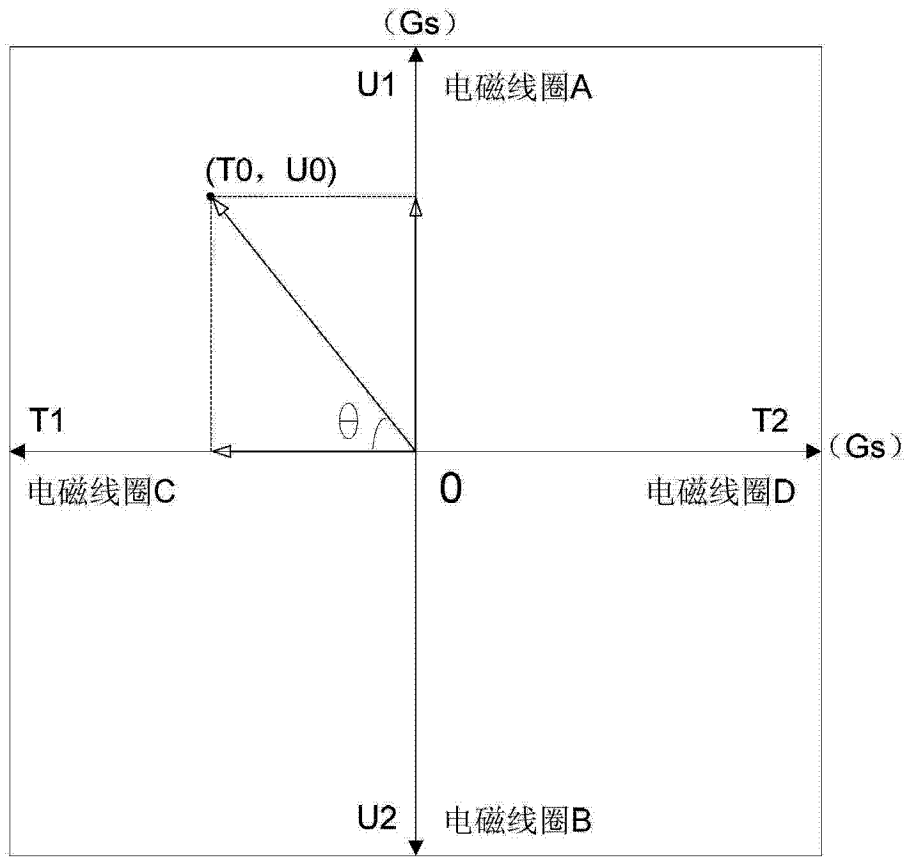


图 4

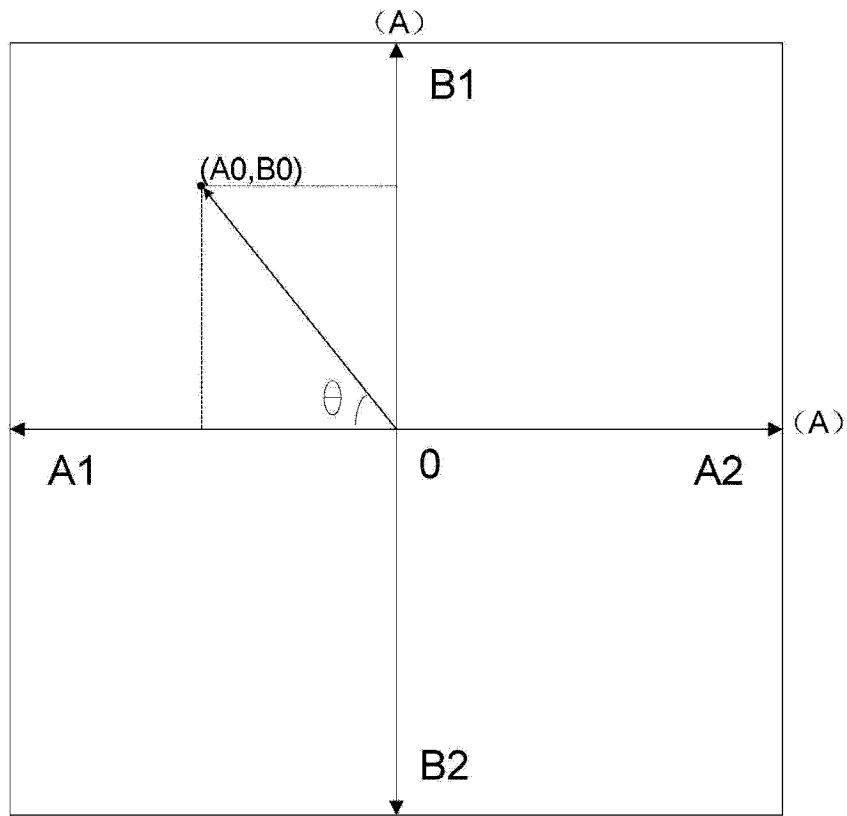


图 5

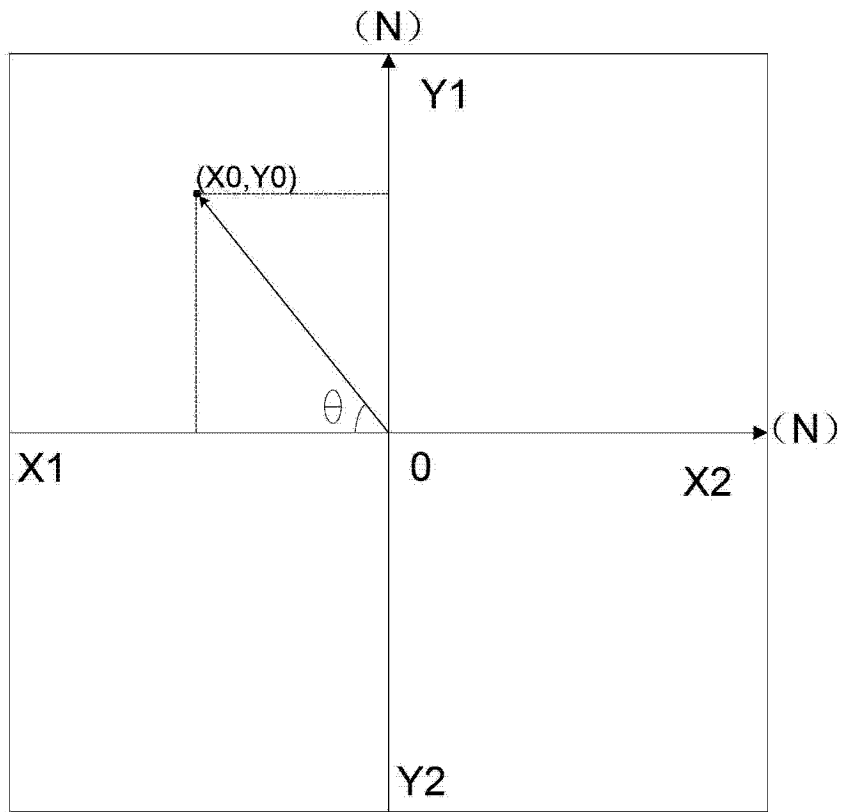


图 6