



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105852872 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610179850.1

(22)申请日 2016.03.25

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王红

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.  
A61B 5/11(2006.01)

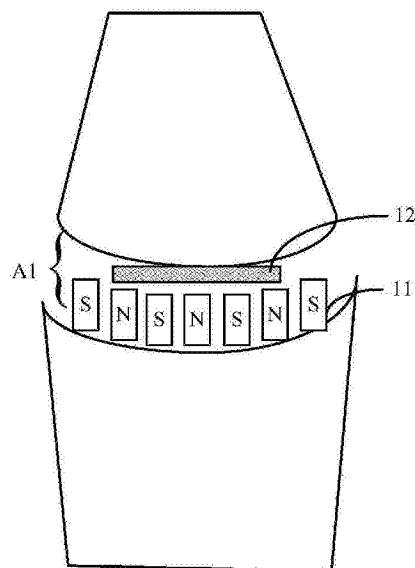
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

一种应用于关节处的传感器装置及假肢系统

## (57)摘要

本发明涉及医用器件技术领域,尤其涉及一种应用于关节处的传感器装置及假肢系统,用以解决现有技术中存在的现有的假肢传感器控制精准度不高的问题。本发明的传感器装置包括设置在关节处的多个磁体和至少一个磁感应器;其中,多个磁体之间相互隔离,相邻磁体的极性相反;磁感应器用于监测磁体由于关节活动而发生的位移。从而,能够准确测试关节活动而发生的位移,以便于相应的控制装置对该关节处的活动骨体进行精准控制。



1. 一种应用于关节处的传感器装置,其特征在于,包括:  
设置在关节处的多个磁体和至少一个磁感应器;  
其中,所述多个磁体之间相互隔离,相邻磁体的极性相反;所述磁感应器用于监测所述磁体由于关节活动而发生的位移。
2. 如权利要求1所述的传感器装置,其特征在于,还包括:  
设置于所述多个磁体和至少一个磁感应器之间的保护层。
3. 如权利要求2所述的传感器装置,其特征在于,所述保护层的材料与所述关节处的骨体材料相同。
4. 如如权利要求1-3任一项所述的传感器装置,其特征在于,  
所述多个磁体设置在所述关节处的第一骨体中,所述至少一个磁感应器设置在与所述第一骨体相契合的第二骨体的表面。
5. 如权利要求4所述的传感器装置,其特征在于,所述多个磁体中每个磁体内嵌于一个微孔内,其中,所述微孔均匀排布在所述第一骨体的表面。
6. 如权利要求5所述的传感器装置,其特征在于,所述关节的关节头位于第一骨体,关节窝位于第二骨体;或者,  
所述关节的关节头位于第二骨体,关节窝位于第一骨体。
7. 如权利要求5所述的传感器装置,其特征在于,所述磁体的形状为圆柱状,所述磁体的圆柱状直径为 $0.08\text{mm} \pm 0.01\text{mm}$ 。
8. 如权利要求1、2或4-7任一项所述的传感器装置,其特征在于,所述磁感应器为霍尔元件。
9. 如权利要求8所述的传感器装置,其特征在于,所述生物体关节处设置有两个磁感应器,所述两个磁感应器垂直交叠设置。
10. 如权利要求9所述的传感器装置,其特征在于,所述两个磁感应器与所述多个磁体的初始位置关系为:所述两个磁感应器在所述多个磁体所在第一骨体表面的投影与所述多个磁体无交叠。
11. 如权利要求10所述的传感器装置,其特征在于,还包括:计时器;  
其中,所述计时器用于记录所述磁体发生的位移所用时间。
12. 一种假肢系统,其特征在于,包括权利要求1-11任一项所述的传感器装置,以及,至少两个假肢本体,其中,所述传感器装置位于所述假肢本体所形成的关节处。

## 一种应用于关节处的传感器装置及假肢系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医用器件技术领域,尤其涉及一种应用于关节处的传感器装置及假肢系统。

### 背景技术

[0002] 目前,随着医疗科技的发展,使得人们对医用器件的需求越来越高。其中,假肢作为一个重要的医用器件,其实用价值以及控制精准度成为最为关键的性能指标。虽然现有的假肢越来越智能化,质量也越来越小。但是,假肢上的传感器的控制精准度不高,不利于安装有假肢的用户的方便使用。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种应用于关节处的传感器装置及假肢系统,用以解决现有技术中存在的现有的假肢传感器控制精准度不高的问题。

[0004] 本发明实施例采用以下技术方案:

[0005] 一种应用于关节处的传感器装置,包括:

[0006] 设置在关节处的多个磁体和至少一个磁感应器;

[0007] 其中,所述多个磁体之间相互隔离,相邻磁体的极性相反;所述磁感应器用于监测所述磁体由于关节活动而发生的位移。

[0008] 通过在关节处设置多个磁体和至少一个磁感应器,从而,能够根据磁感应器监测关节活动时磁体发生的位移,由于位于关节处的磁体的体积较小,其位移测试的精准度较高,从而能够得到更为准确的关节位移情况。

[0009] 可选地,还包括:设置于所述多个磁体和至少一个磁感应器之间的保护层。

[0010] 该方案可以对磁体进行保护,避免磨损。

[0011] 可选地,所述保护层的材料与所述生物体的骨体材料相同。

[0012] 该保护层可以更好的融入生物体内,且不易发生排斥反应,保证安全性。

[0013] 可选地,所述多个磁体设置在所述生物体关节处的第一骨体中,所述至少一个磁感应器设置在与所述第一骨体相契合的第二骨体的表面。

[0014] 该方案能够保证传感器装置设置稳定,且不会根据关节活动而发生位置偏移,进而,保证测试准确度。

[0015] 可选地,所述多个磁体中每个磁体内嵌于一个微孔内,其中,所述微孔均匀排布在所述第一骨体的表面。

[0016] 该方案可以防止磁体之间的间距发生改变,均匀排布有利于准确测试位移。

[0017] 可选地,所述生物体关节的关节头位于第一骨体,关节窝位于第二骨体;或者,

[0018] 所述生物体关节的关节头位于第二骨体,关节窝位于第一骨体。

[0019] 该方案中,磁体与磁感应器的位置可互换,只要确定相对位移即可准确测试关节活动而发生的位移。

- [0020] 可选地,所述磁体的形状为圆柱状,所述磁体的圆柱状直径为 $0.08\text{mm} \pm 0.01\text{mm}$ 。
- [0021] 该方案中,磁体体积较小,测试精度较高。
- [0022] 可选地,所述磁感应器为霍尔元件。
- [0023] 该方案能够根据磁感应线的变化方向进行计数,进而确定位移情况。
- [0024] 可选地,所述生物体关节处设置有两个磁感应器,所述两个磁感应器垂直交叠设置。
- [0025] 测试相互正交的两个方向的位移,最终确定整体位移。
- [0026] 可选地,所述两个磁感应器与所述多个磁体的初始位置关系为:所述两个磁感应器在所述多个磁体所在第一骨体表面的投影与所述多个磁体无交叠。
- [0027] 该方案保证测试准确性,不会因为正好位于磁体上而导致测试不准确。
- [0028] 可选地,还包括:计时器;
- [0029] 其中,所述计时器用于记录所述磁体发生的位移所用时间。
- [0030] 该方案能够协助获取磁体发生的位移所用时间,进而,便捷的确定磁体移动的速度、加速度等。
- [0031] 可选地,一种假肢系统,包括所述的传感器装置,以及,至少两个假肢本体,其中,所述传感器装置位于所述假肢本体所形成的关节处。

#### 附图说明

- [0032] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0033] 图1为本发明实施例提供的一种应用于关节处的传感器装置的结构示意图;
- [0034] 图2为生物体关节简单示意图;
- [0035] 图3为磁体与磁感应器分别设置于关节处的不同骨体中的示意图;
- [0036] 图4为磁体设置在第一骨体中的剖视图;
- [0037] 图5为霍尔元件的工作原理示意图;
- [0038] 图6为关节处的传感器装置的俯视图。

#### 具体实施方式

- [0039] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。
- [0040] 下面通过具体的实施例对本发明所涉及的技术方案进行详细描述,本发明包括但不限于以下实施例。
- [0041] 如图1所示,为本发明实施例提供的一种应用于关节处的传感器装置的结构示意图,该传感器装置包括:设置在关节A1处的多个磁体11和至少一个磁感应器12;其中,多个磁体11之间相互隔离,相邻磁体11的极性相反;磁感应器12用于监测磁体11由于关节活动

而发生的位移。

[0042] 具体地,如图2所示的生物体关节简单示意图,该关节包括:关节头21,关节囊22,关节腔23,关节窝24,关节软骨25。考虑到生物体关节处连接有不动骨体和动骨体,而且,关节位置处并不是水平的,而是呈光滑凹凸面。在该关节之间,参照图1,设置有多个磁体11,这些磁体11之间相互隔离,即保持一定距离,而且,最为关键的是,相邻磁体11之间的极性相反,从而,保证磁体在移动时,磁感应器能够检测到不同方向的磁场,并根据磁场改变的次数确定磁体的位置。

[0043] 通过该传感器装置,利用磁感应器对磁体的感应效应,时刻监测磁体由于关节活动而发生的移动,由于之前的磁体的位置相对固定,因此,可根据磁感应器感应到的磁场的变化情况,确定磁体移动而经过磁感应器的个数,从而,确定磁体的位移。考虑到设置在关节处的磁体的体积较小,因此,通过该方式获取的位移的准确性较高,进而,为后续的位移处理操作提供了便利,而且,位移的准确度的提升,有利于提升对该关节处的控制处理的精准度。

[0044] 另外,考虑到该传感器主要用于生物体关节处,而生物体关节处的关节腔内含有滑膜液,因而,此处的可以通过滑膜液或其他结缔组织对磁体进行覆盖,从而,起到保护磁体的作用。可选地,考虑到应用于假肢关节处,为了较佳的实现对磁体的保护,同时,防止磁体之间的间距发生变化,该传感器装置还包括:设置于多个磁体和至少一个磁感应器之间的保护层,具体地,参照图4所示的剖视图,保护层13一般设置在磁体11的表面,用以覆盖保护磁体11。

[0045] 可选地,在本发明实施例中,为了表面排斥反应,保护层的材料与生物体的骨体材料相同。

[0046] 具体地,在实际的实施过程中,该保护层可以通过机器人或其他微型手术臂植入到生物体关节处,例如:通过涂覆的方式将与生物体的骨体材料相同的材料涂覆在设置有磁体的骨体表面,或者通过贴覆的方式将与生物体的骨体材料相同的柔性薄膜贴覆在设置有磁体的骨体表面;其实,具体的植入方式较为灵活,本发明并不对此进行限定,所有可实现的植入方式均在本发明的保护范围之列。

[0047] 可选地,为了更好的实现精准监测,可将磁体与磁感应器分别设置于关节处的不同骨体中,具体如图3所示,多个磁体11设置在关节处的第一骨体14中,至少一个磁感应器12设置在与第一骨体14相契合的第二骨体15的表面。如图3所示,第一骨体14呈凹陷状结构,第二骨体15呈凸起状结构,第一骨体14与第二骨体15通过该结构相距一定距离契合形成关节处。其中,第一骨体14可以为假肢骨体,第二骨体15为生物体骨体,或者,第一骨体14和第二骨体15均为生物体骨体,或者,第一骨体14和第二骨体15均为假肢骨体。

[0048] 具体地,参照图4所示的剖视图,在多个磁体11中,每个磁体11内嵌于一个微孔16内,其中,微孔16均匀排布在第一骨体14的表面。一般情况下,微孔的形状为圆柱状,其深度可根据骨体的类型进行设置,一般是微孔直径(约为0.1mm左右)的两倍左右;另外相邻微孔之间的间距优选为相等,从而提升计数计算位移时的准确性。可选地,当微孔的形状为圆柱状时,磁体11的形状也优选为圆柱状,磁体11的圆柱状直径为 $0.08\text{mm} \pm 0.01\text{mm}$ 。其实,若磁体11的尺寸较小,则其可以为正方体柱状,其四个角恰好契合在微孔内;而磁体11的表面与第一骨体14的表面齐平。

[0049] 可选地,在本发明实施例中,磁体11与磁感应器12在生物体关节处的具体设置结构可以有以下两种:

[0050] 结构一:关节处的关节头位于第一骨体的一端,关节窝位于第二骨体的靠近第一骨体的一端;据此,磁体11内嵌在关节头表面的微孔内,磁感应器12设置在关节窝表面。

[0051] 结构二:关节处的关节头位于第二骨体的一端,关节窝位于第一骨体的靠近第二骨体的一端;据此,磁体11内嵌在关节窝表面的微孔内,磁感应器12设置在关节头表面。

[0052] 其实,无论是磁体设置在关节头还是设置在关节窝上,磁体11与磁感应器12都可以实现检测磁体位移的功能。例如,假设关节窝为活动关节,关节头为固定关节,当为结构一时,磁感应器12所在的关节窝处发生活动,则磁体11也相对磁感应器12发生移动,此时磁感应器12同样可以监测到磁体移动的位移。同理,当为结构二时,磁体11所在的关节窝处发生活动,磁感应器监测磁体移动的位移。

[0053] 在本发明实施例中,磁感应器12优选为霍尔元件,此外,磁感应器12还可以为磁敏二极管、磁敏三极管、半导体型磁敏电阻或者半导体型传感器中的任意一种元件;具体地,如图5所示,为霍尔元件的工作原理示意图,对于一给定的霍尔元件H,该霍尔元件H连接有偏置电流I,当偏置电流I固定时,霍尔元件H的电压U将完全取决于被测的磁场强度B。在洛仑兹力的作用下,偏置电流I的电子流在通过霍尔元件H时向一侧偏移,使该霍尔元件H产生电位差,霍尔元件的电压U随磁场强度B的变化而变化,磁场越强,电压越高,磁场越弱,电压越低。磁场方向改变的时候,电压的正负也随之改变。例如,作为磁感应器的霍尔元件H设置在第二骨体上,磁体设置在第一骨体上,当关节活动时,磁体随着关节活动而发生移动,这样,就会有多个磁体经过该霍尔元件H,霍尔元件H检测到的是磁场方向的变化,每发生一次变化,霍尔元件H就会计数一次,通过这种方法可以检测磁场方向改变的次数,进一步,由于磁体之间的相对位置是固定的(在植入的时候已经确定,由于微孔之间的间距相等),只要计算运动经过的磁体个数,就可以得到运动的位移。从而,可以实现准确监测关节移动位移的目的。

[0054] 可选地,在本发明实施例中,如图6所示,以在生物体关节处设置两个磁感应器最佳,这两个磁感应器相互垂直交叠设置;例如,其中一个磁感应器121监测第一方向的磁体的位移(该磁体的位移其实就是最终所需要测试的关节的位移),另一个磁感应器122监测与第一方向垂直的第二方向的磁体的位移,从而,能够整体上测试磁体的位移情况,实现对关节的位移情况的准确测试。

[0055] 具体地,基于图6的磁感应器结构,这两个磁感应器与多个磁体11的初始位置关系为:两个磁感应器在多个磁体11所在第一骨体表面的投影与多个磁体11无交叠;其实,这是为了能够准确的进行位移的测试,若磁感应器的投影与磁体交叠,那么,这时测出的位移有可能不包括已交叠的磁体的位移,导致测试不准确。因此,最好保证磁感应器在第一骨体表面的投影位于磁体的缝隙位置。

[0056] 需要说明的是,其实,由图6可知,相邻微孔之间的间距也并不是完全相等的,由于其表面是凹凸不平的,因此,在俯视图中体现出的微孔之间的间距也有一定的差距。

[0057] 可选地,本发明实施例在监测处关节活动所发生的位移(是通过监测关节活动而导致磁体产生的位移)之后,可以通过外置的计时器对该位移进行处理,例如,计算得到移动的速度、加速度等参数,优选地,考虑到外置计时器的传输时延,在本发明实施例中,可以

在该传感器装置中内置计时器等处理芯片,用于记录所述磁体发生的位移所用时间,从而,快速准确的得到所需的速度、加速度等,以便于将更为精准的对关节处进行控制。

[0058] 以上实施例中涉及的传感器装置,可以应用于生物体或假肢的关节处,适用场景较为灵活:例如,对生物体的活动进行观察实验,进行仿生学研究,对运动神经萎缩的病人进行微创治疗。

[0059] 因此,本申请还提供了一种假肢系统,包括上述所涉及的任一传感器装置,以及,至少两个假肢本体,其中,传感器装置位于假肢本体所形成的关节处。可以理解的是,该假肢系统中包括多个关节,每个关节处可设置有该传感器装置,以灵活、准确控制假肢本体的移动。

[0060] 其实,最主要的应用还是假肢领域,具有本发明所涉及的传感器装置的假肢系统,可以准确获取假肢的关节处的位移情况,进而实现对假肢运动的精准控制。

[0061] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0062] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

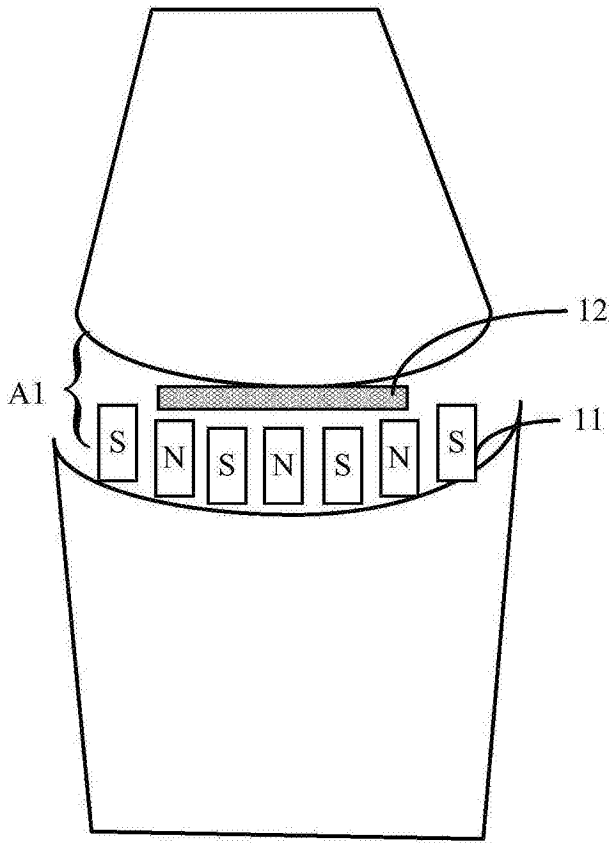


图1

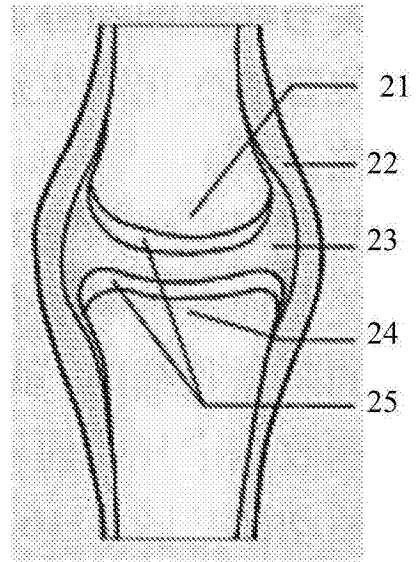


图2

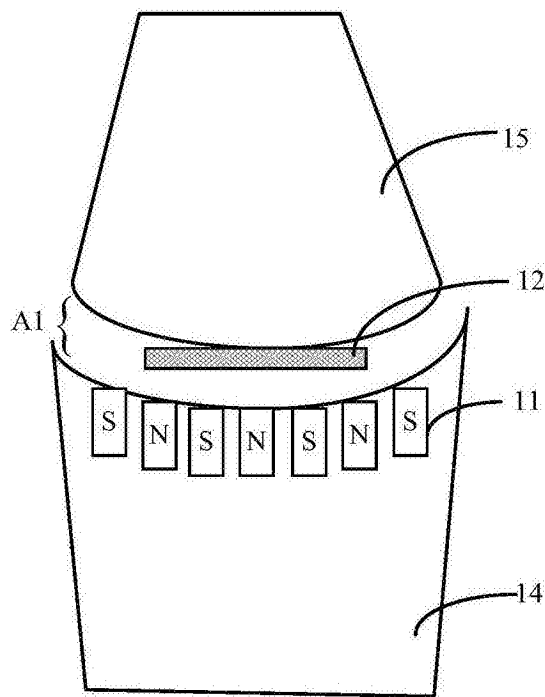


图3



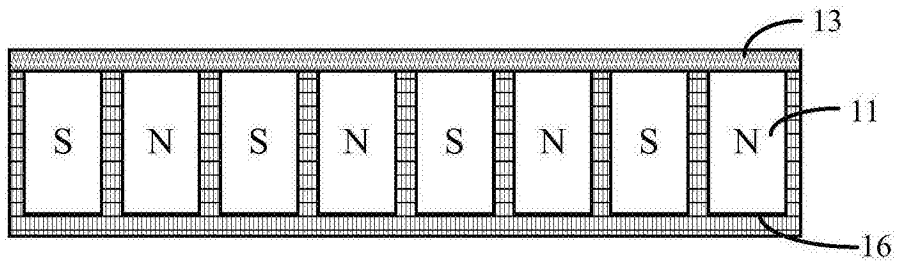


图4

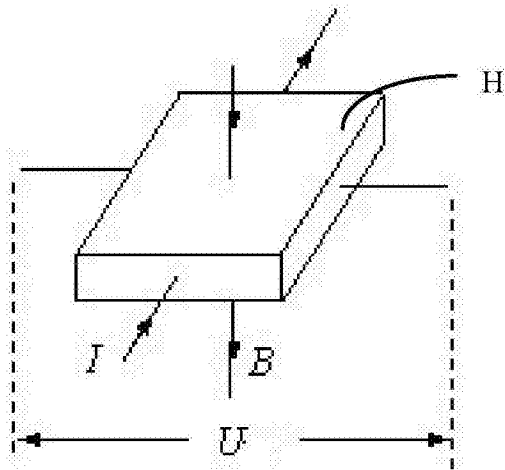


图5

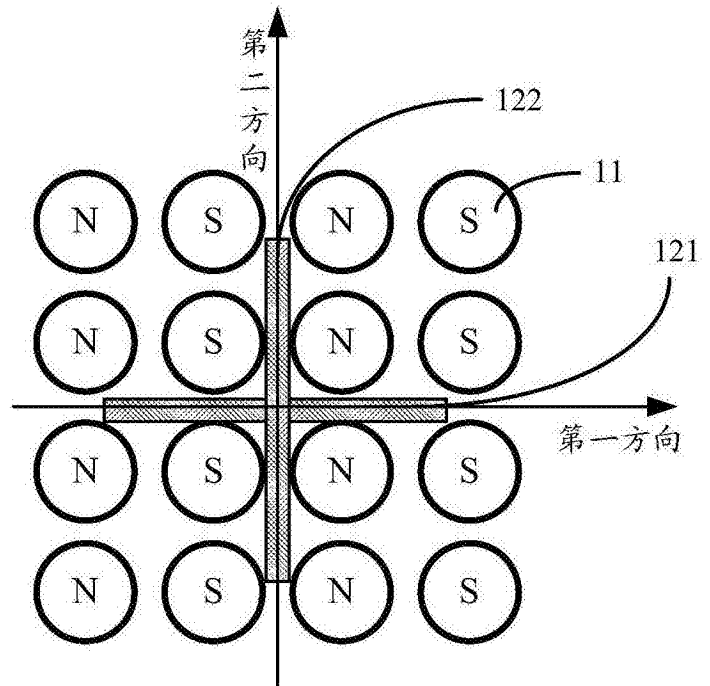


图6