

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102543353 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201210060993. 2

(22) 申请日 2012. 03. 09

(71) 申请人 上海平野磁气有限公司  
地址 200333 上海市普陀区同普路 1225 弄 7 号楼

申请人 上海笠原电装有限公司

(72) 发明人 吕振

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司  
31213

代理人 王敏杰

(51) Int. Cl.

H01F 7/00 (2006. 01)

H01F 41/02 (2006. 01)

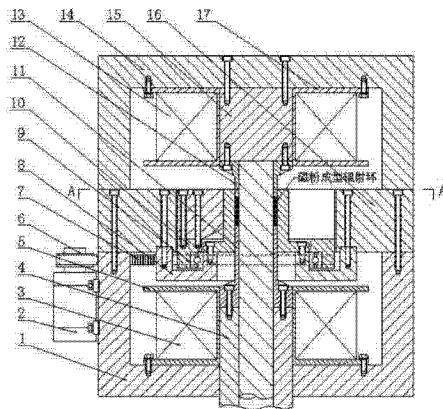
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种磁性辐射环制作方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及圆环状磁性材料的制作方法及装置,该方法是一种布置上、下两个线圈的对顶式取向方法,其特征在于:它采用扇形的导磁头,以电机驱动导磁头沿圆周绕阴模和芯棒旋转,形成平面扫描的辐向磁场。该装置包括下导磁框、电机、下线圈、下压头座、下线圈框、齿轮、齿型带、轴承座、轴承、转轮、下压头、上压头、上线圈、上导磁框、上导磁棒、导磁板、上线圈框、导磁头、阴模和芯棒;它主要解决现有的磁性辐射环制作方法很难做到良好的均匀性,且磁场强度衰减,成型产品高度受到限制,效率较差,效果也不够理想的技术缺陷,本发明是对顶式取向方法上进行的突破性地改进,提高磁场强度,达到取向均匀。



1. 一种磁性辐射环制作方法,它是一种布置上、下两个线圈的对顶式取向方法,其特征在于:它采用扇形的导磁头,以电机驱动导磁头沿圆周绕阴模和芯棒旋转,形成平面扫描的辐向磁场。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述的扇形的导磁头为一个。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述的扇形的导磁头为多个,多个导磁头以圆周均匀分布,但约束导磁头导磁扇形面面积的总和不大于芯棒截面面积。

4. 一种用于实现如权利要求1或2或3所述的磁性辐射环制作方法的装置,其特征在于:它包括下导磁框(1)、电机(2)、下线圈(3)、下压头座(4)、下线圈框(5)、齿轮(6)、齿型带(7)、轴承座(8)、轴承(9)、转轮(10)、下压头(11)、上压头(12)、上线圈(13)、上导磁框(14)、上导磁棒(15)、导磁板(16)、上线圈框(17)、导磁头(18)、阴模(19)和芯棒(20);其中:上线圈(13)绕制于上线圈框(17)内,上线圈框(17)固定在上导磁框(14)内;上压头(12)与上导磁棒(15)固定,上导磁棒(15)嵌入上线圈框(17)中心并与上导磁框(14)固定;阴模(19)固定在轴承座(8)上;导磁头(18)固定在转轮(10)上,转轮(10)内嵌入轴承(9),轴承(9)嵌装于轴承座(8)上;固定轴承座(8)于导磁板(16)底部;下线圈(3)绕制于下线圈框(5)内,线圈框(5)固定在下导磁框(1)内;齿轮(6)套在电机(2)转轴上,齿型带(7)扣住齿轮(6)与转轮(10);下导磁框(1)与导磁板(16)固定;下压头(11)与下压头座(4)连接,芯棒(20)置于上下压头中间;压头座(4)和芯棒(20)均与磁粉压机的下推动装置连接;上导磁框(14)与磁粉压机的上油缸连接;扇形的导磁头(18)固定在转轮(10)上,且转轮(10)套设在阴模(19)和芯棒(20)外,使导磁头(18)可绕阴模(19)和芯棒(20)转动。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于:所述的电机(2)固定于下导磁框(1)侧。

## 一种磁性辐射环制作方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及圆环状磁性材料的制作方法及装置,特别是一种磁性辐射环制作方法及装置。

### 背景技术

[0002] 习惯上把磁力线方向为法线方向的圆环形磁体称作辐射环,高性能的辐射环多采用稀土磁粉制成,因其矫顽力高、性能稳定,在电子、汽车、航天等领域有着广泛的运用。辐射环制粉末成型并不是难题,关键在于成型过程中取向的两个问题:一是提高感应磁场强度,二是取向的均匀性。目前通常采用对顶式取向方法,即布置上下两个线圈,使其对辐射环模芯产生同极性磁场,再通过阴模和导磁装置形成辐射磁场。该方式很难做到良好的均匀性,且磁场强度衰减,成型产品高度受到限制,效率较差,效果也不够理想。

[0003] 图1、2是对顶取向方式的磁场分布图,图1表示了从纵向剖面看成镜像的两组“E”字形磁回路,图2表示了从横向剖面看到的辐射状磁力线。当线圈及其供电的条件被固定后,其产生磁场通过芯棒截面 S1 的磁通量  $\Phi$  也是恒定的。根据磁感应强度计算式:

$$B = \Phi / S$$

S1 的直径为 D, 线圈产生的磁感应强度为:

$$B^1 = \frac{\Phi}{S^1} = \frac{4\Phi}{\pi D^2}$$

在磁粉成型辐射环上的磁感应强度为:

$$B^2 = \frac{\Phi}{S^2} = \frac{\Phi}{\pi D h}$$

为了使得磁场强度不衰减,要求  $B^2 = B^1$ , 即:

$$h = D/4$$

从上式看,当成型辐射环的内径较小时,成型的高度将要求成 4 倍的减小,根本不符合生产需求。另外,线圈绕制的均匀程度,上下线圈的一致性,以及装置的结构误差等诸多因素,很难做到磁场沿 S1 圆周均匀分布。所以,辐射环对顶取向方法有其必然的局限性。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种磁性辐射环制作方法及装置,主要解决现有的磁性辐射环制作方法很难做到良好的均匀性,且磁场强度衰减,成型产品高度受到限制,效率较差,效果也不够理想的技术缺陷,本发明是对顶式取向方法上进行的突破性地改进,提高磁场强度,达到取向均匀。

[0005] 为实现上述目的,本发明是这样实现的。

[0006] 一种磁性辐射环制作方法,它是一种布置上、下两个线圈的对顶式取向方法,其特征在于:它采用扇形的导磁头,以电机驱动导磁头沿圆周绕阴模和芯棒旋转,形成平面扫描

的辐向磁场。

[0007] 所述的方法,其特征在于:所述的扇形的导磁头为一个。

[0008] 所述的方法,其特征在于:所述的扇形的导磁头为多个,多个导磁头以圆周均匀分布,但约束导磁头导磁扇形面面积的总和不大于芯棒截面面积。

[0009] 一种用于实现如上所述的磁性辐射环制作方法的装置,其特征在于:它包括下导磁框、电机、下线圈、下压头座、下线圈框、齿轮、齿型带、轴承座、轴承、转轮、下压头、上压头、上线圈、上导磁框、上导磁棒、导磁板、上线圈框、导磁头、阴模和芯棒;其中:上线圈绕制于上线圈框内,上线圈框固定在上导磁框内(如:用螺钉固定);上压头与上导磁棒固定(如:用螺钉固定),上导磁棒嵌入上线圈框中心并与上导磁框固定(如:用螺钉固定);阴模固定在轴承座上(如:用螺钉固定);导磁头固定在转轮上(如:用螺钉固定),转轮内嵌入轴承,轴承嵌装于轴承座上;(可用螺钉)固定轴承座于导磁板底部;下线圈绕制于下线圈框内,线圈框固定在下导磁框内(如:用螺钉固定);齿轮套在电机转轴上,齿型带扣住齿轮与转轮;下导磁框与导磁板固定(如:用螺钉固定);下压头与下压头座连接(如:用螺钉固定),芯棒置于上下压头中间;压头座和芯棒均与磁粉压机的下推动装置连接;上导磁框与磁粉压机的上油缸连接;扇形的导磁头固定在转轮上,且转轮套设在阴模和芯棒外,使导磁头可绕阴模和芯棒转动。

[0010] 所述的装置,其特征在于:所述的电机固定于下导磁框侧。

[0011] 本发明与现有方法相比,在固定的高度下,本发明方式比原对顶式磁感应强度增加了  $360/\theta$  倍,因此,只要减小扇形角  $\theta$ ,就可以获得更高的磁感应强度,更加能有效地对高矫顽率的稀土磁粉取向。同时,由于是导磁头圆周进行多圈的旋转,就能完成从局部到圆周的整个磁粉成型辐射环的取向;由于磁场是以扫描方式,沿圆周都得到同样的感应磁场,并对辐射环多次的磁化取向,就能获得良好的均匀性和一致性。

## 附图说明

[0012] 图 1 是对顶取向方式的磁场分布图,表示了从纵向剖面看成镜像的两组“E”字形磁回路。

[0013] 图 2 是对顶取向方式的磁场分布图,表示了从横向剖面看到的辐射状磁力线。

[0014] 图 3 是本发明装置的结构示意图。

[0015] 图 4 是图 3 的 A-A 向视图。

[0016] 图 5 是本发明方法中对顶取向方式的磁场分布图(纵向剖面)。

[0017] 图 6 是本发明方法中对顶取向方式的磁场分布图(横向剖面)。

## 具体实施方式

[0018] 请参阅图 3、4,本发明公开了一种磁性辐射环制作装置。如图所示:它包括下导磁框 1、电机 2、下线圈 3、下压头座 4、下线圈框 5、齿轮 6、齿型带 7、轴承座 8、轴承 9、转轮 10、下压头 11、上压头 12、上线圈 13、上导磁框 14、上导磁棒 15、导磁板 16、上线圈框 17、导磁头 18、阴模 19 和芯棒 20;其中:上线圈 13 绕制于上线圈框 17 内,上线圈框 17 固定在上导磁框 14 内;上压头 12 与上导磁棒 15 固定,上导磁棒 15 嵌入上线圈框 17 中心并与上导磁框 14 固定;阴模 19 固定在轴承座 8 上;导磁头 18 固定在转轮 10 上,转轮 10 内嵌入轴承 9,轴承

9 嵌装于轴承座 8 上；固定轴承座 8 于导磁板 16 底部；下线圈 3 绕制于下线圈框 5 内，线圈框 5 固定在下导磁框 1 内；齿轮 6 套在电机 2 转轴上，齿型带 7 扣住齿轮 6 与转轮 10；下导磁框 1 与导磁板 16 固定；下压头 11 与下压头座 4 连接，芯棒 20 置于上下压头中间；压头座 4 和芯棒 20 均与磁粉压机的下推动装置连接；上导磁框 14 与磁粉压机的上油缸连接；扇形的导磁头 18 固定在转轮 10 上，且转轮 10 套设在阴模 19 和芯棒 20 外，使导磁头 18 可绕阴模 19 和芯棒 20 转动。

[0019] 作为一种可选择的方式，所述的电机 2 固定于下导磁框 1 侧。

[0020] 本发明装置在压机压制过程中，磁粉压机的下油缸带动推动装置，把下压头座 4 和芯棒 20 定位到指定位置；上油缸带动上导磁框 14 向下运动，使得上压头 12 向下压紧磁粉；此时，上、下线圈 13、3 通电产生对顶的磁场，电机 2 通电转动，通过齿型带 7 带动导磁头 18 围绕阴模 19 旋转；形成高强度磁场呈扇形面，围绕磁粉成型辐射环进行圆周扫描。

[0021] 从上述装置结构可见，本发明所要实现的一种磁性辐射环制作方法，它是一种布置上、下两个线圈的对顶式取向方法，它采用扇形的导磁头，以电机驱动导磁头沿圆周绕阴模和芯棒旋转，形成平面扫描的辐向磁场。

[0022] 该方法中其磁场情况如图 5、6 所示。图 6 中看到，同样  $\Phi$  的磁通量，而磁力线被收缩在弧度为  $\theta$  角的范围内；图 5 表示了从纵向剖面看到“E”字形磁回路集中于  $\theta$  角的扇形面内；所以，此面的磁感应强度显著增加，磁感应强度表示为：

$$B^2 = \frac{360 \Phi}{\theta \pi D h}$$

为了使得磁场强度不衰减，要求  $B_1 = B_2$ ，即：

$$h=90D/\theta$$

从上式看到，选取较小的扇形角度，就可以增大磁粉成型辐射环的高度，生产就不受成型辐射环的内径大小的制约。在固定的高度下，本发明方式比原对顶式磁感应强度增加了  $360/\theta$  倍，减小扇形角  $\theta$ ，就可以获得更高的磁感应强度，更加能有效地对高矫顽率的稀土磁粉取向。同时，由于是导磁头圆周进行多圈的旋转，就能完成从局部到圆周的整个磁粉成型辐射环的取向；由于磁场是以扫描方式，沿圆周都得到同样的感应磁场，并对辐射环多次的磁化取向，就能获得良好的均匀性和一致性。

[0023] 上述方法和装置只是一种较佳的实施例，利用本工作原理，可以是一个导磁头，也可以是多个导磁头以圆周均匀分布，但约束导磁头导磁扇形面面积的总和以不大于芯棒截面面积为准，并考虑到导磁头材料的饱和磁化强度。

[0024] 综上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用来限定本发明的实施范围，即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰，都应为本发明的技术范畴。

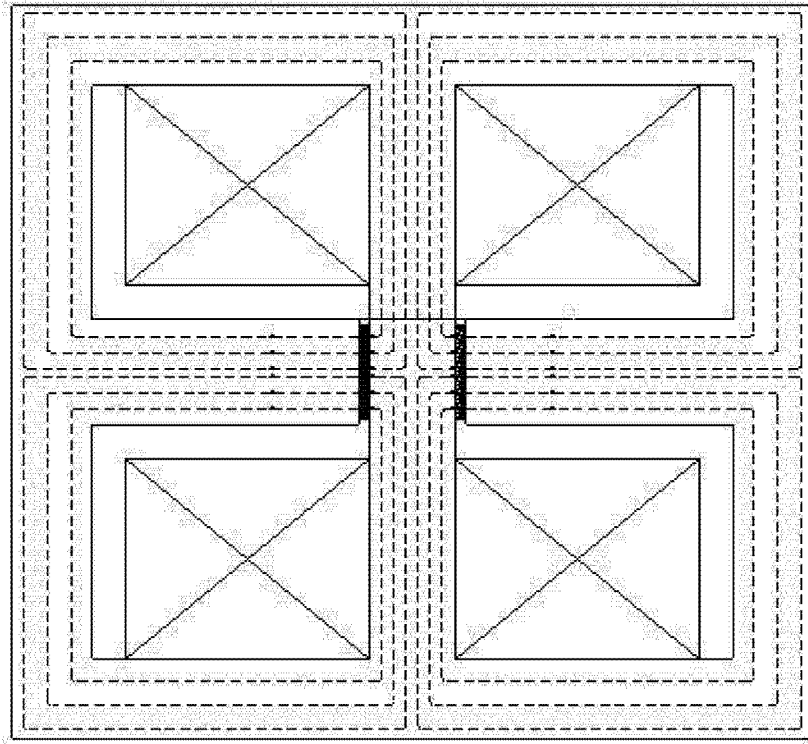


图 1

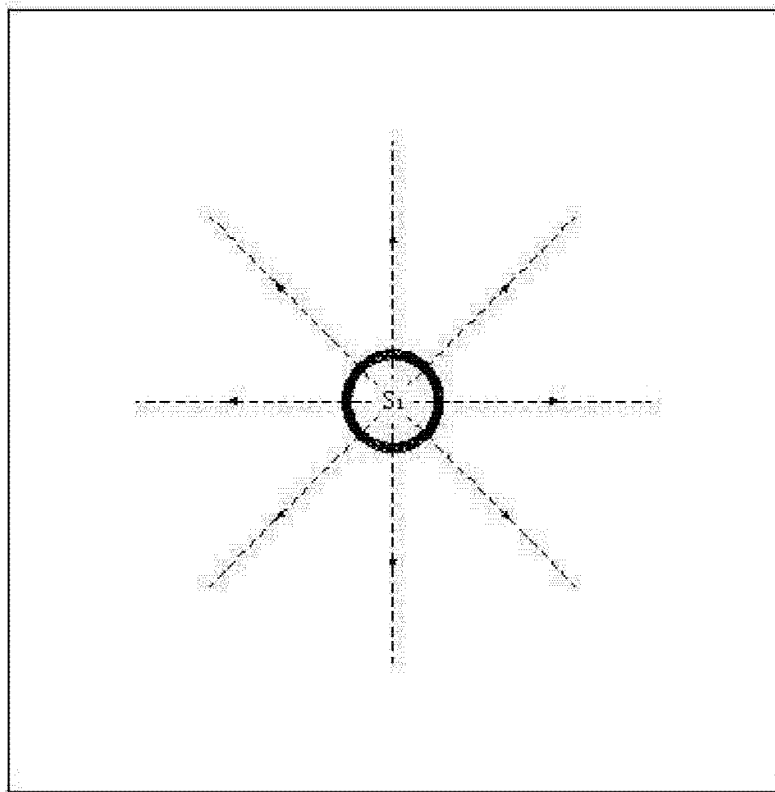


图 2

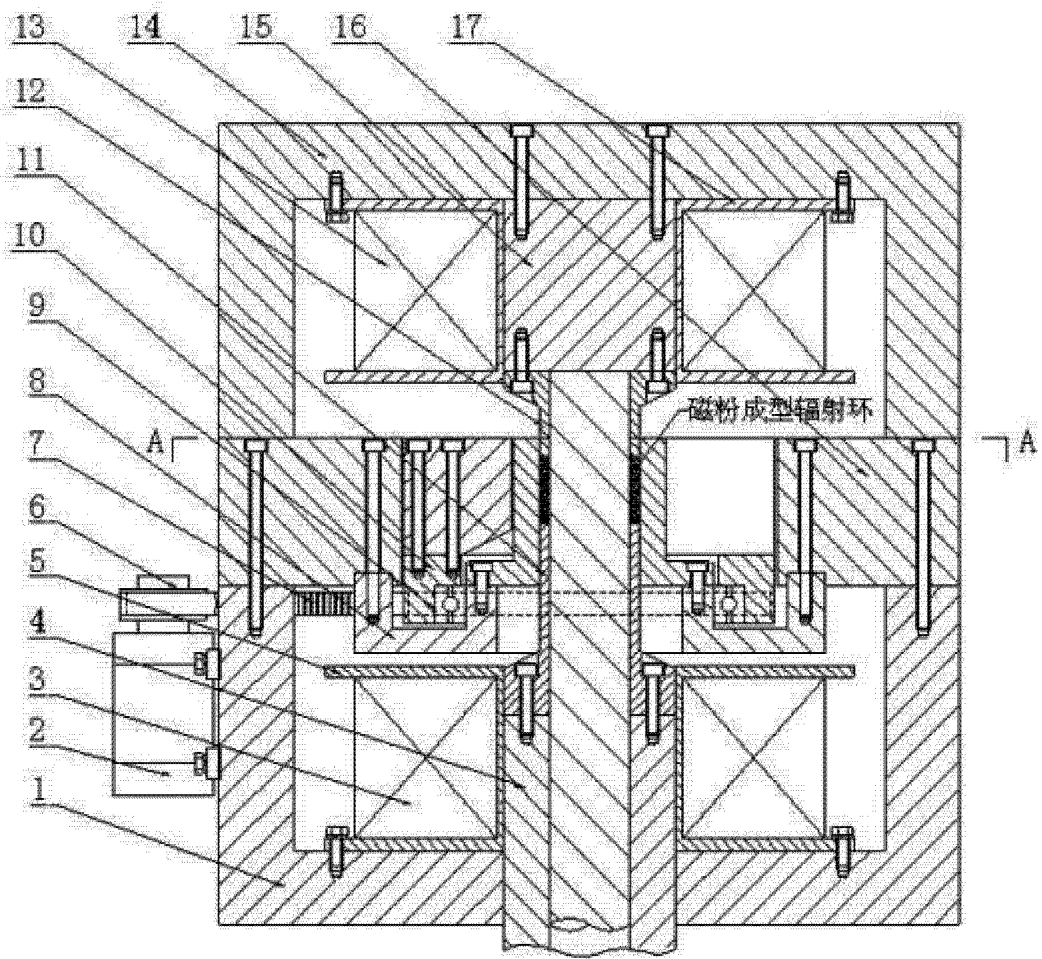


图 3

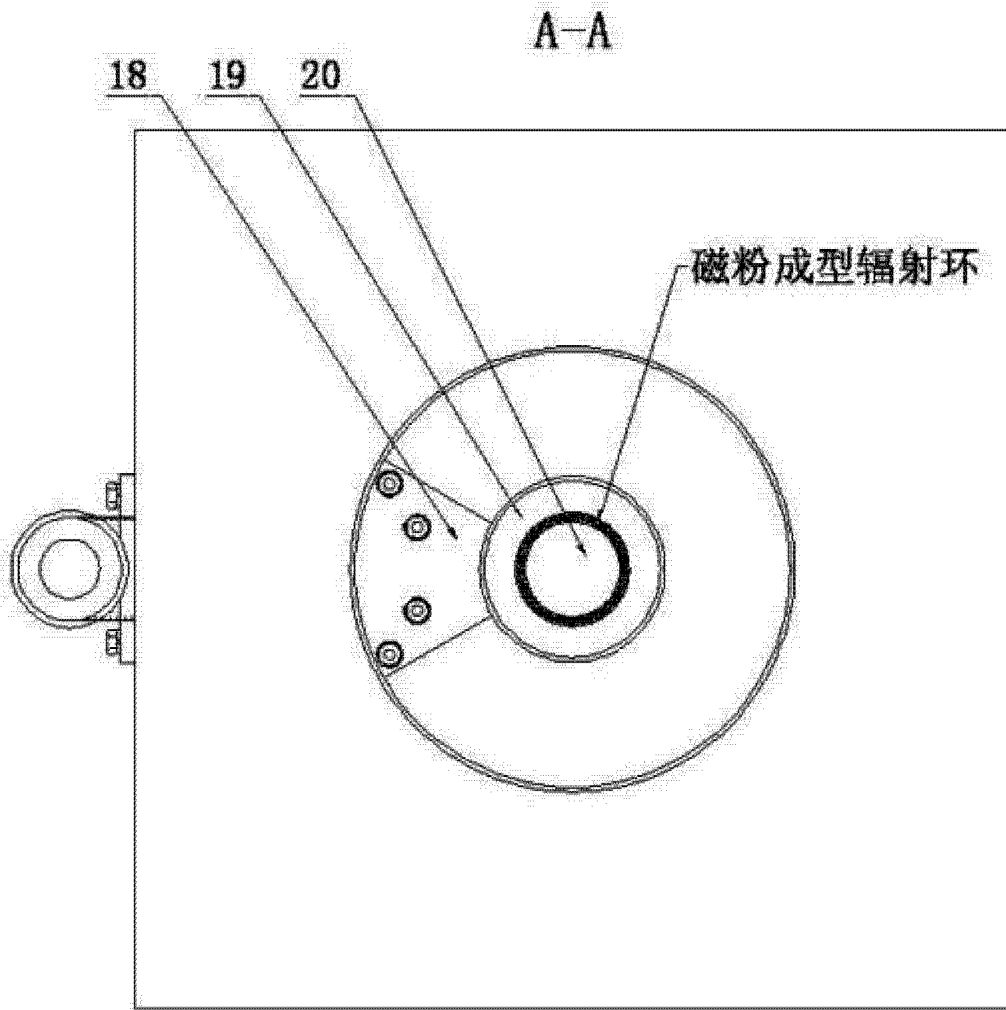


图 4



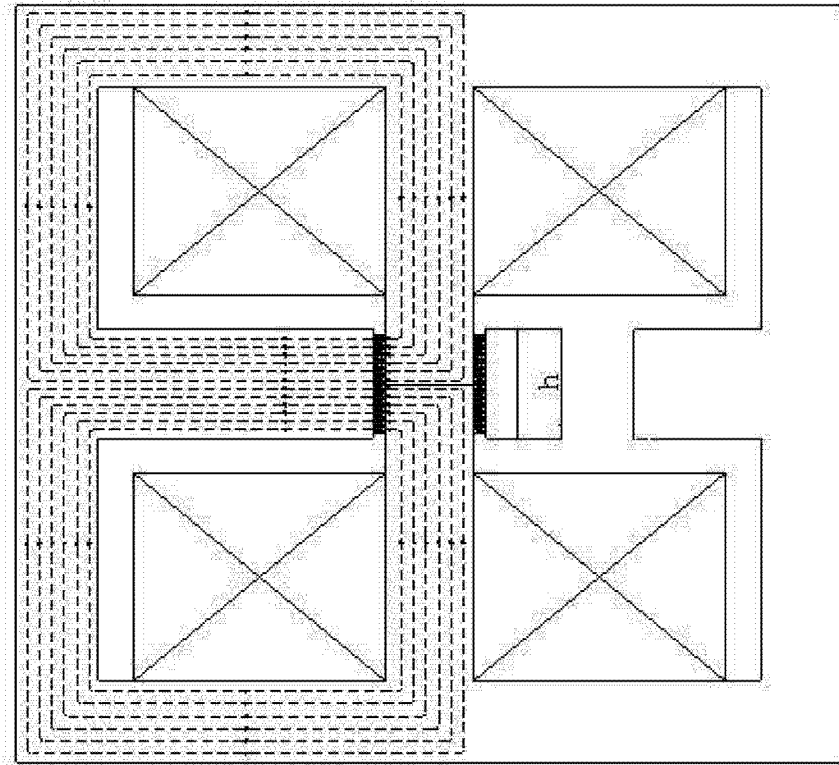


图 5

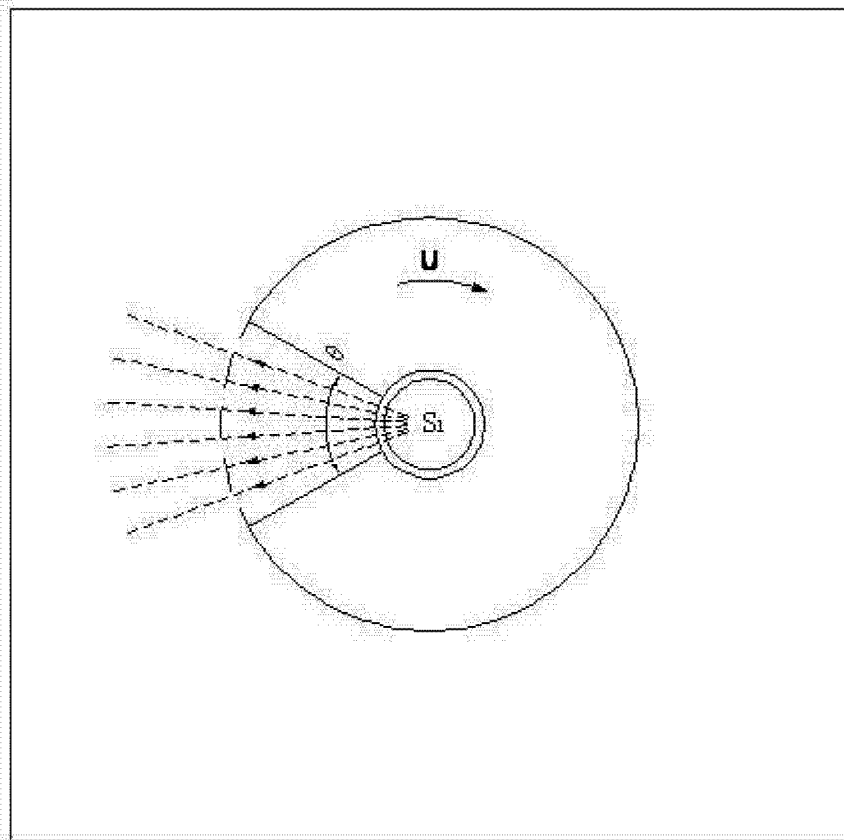


图 6