

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2020年11月26日(26.11.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/232736 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G01R 33/09** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/089143
- (22) 国际申请日: 2019年5月30日(30.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910435662.4 2019年5月23日(23.05.2019) CN
- (71) 申请人: 歌尔微电子有限公司  
(**GOERTEK MICROELECTRONICS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区松岭路396号103室, Shandong 266104 (CN)。北京航空航天大学青岛研究院 (**QINGDAO RESEARCH INSTITUTE OF BEIHANG UNIVERSITY**) [CN/CN];
- 中国山东省青岛市崂山区松岭路393号, Shandong 266104 (CN)。
- (72) 发明人: 邹泉波 (**ZOU, Quanbo**); 中国山东省潍坊市高新技术开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。曹志强 (**CAO, Zhiqiang**); 中国山东省潍坊市高新技术开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。丁凯文 (**DING, Kaiwen**); 中国山东省潍坊市高新技术开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** ARRANGEMENT STRUCTURE OF MAGNETORESISTORS IN MAGNETIC SENSOR CHIP AND MAGNETIC SENSOR CHIP

(54) 发明名称: 一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构及磁传感器芯片

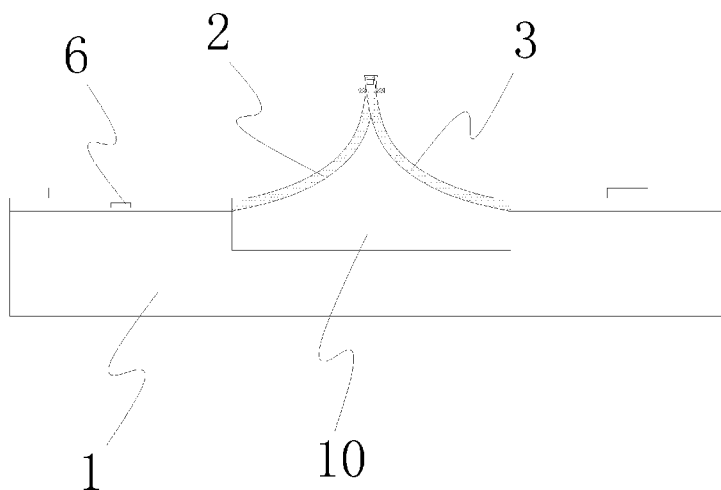


图1

(57) **Abstract:** An arrangement structure of magnetoresistors in a magnetic sensor chip and a magnetic sensor chip, comprising: a substrate (1) provided with a cavity (10), and a first cantilever (2) and second cantilever (3) provided on the substrate (1); extension directions of free ends of the first cantilever (2) and the second cantilever (3) are opposite to one another, and said cantilevers are suspended above the cavity (10); a first magnetoresistor (4) and a second magnetoresistor (5) are provided on the first cantilever (2) and the second cantilever (3) respectively, and the first magnetoresistor (4) and the second magnetoresistor (5) are simultaneously fabricated during the same process; and the free ends of the first cantilever (2) and the second cantilever (3) are bent in a direction away from the substrate (1) until induction directions of the first magnetoresistor (4) and the second magnetoresistor (5) are opposite one another. Magnetoresistors having opposite magnetic induction directions may be simultaneously fabricated on the same chip so as to form a real Wheatstone bridge for detection, thus improving the sensitivity of detection.



WO 2020/232736 A1

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构及磁传感器芯片, 具有空腔(10)的衬底(1), 以及设置在衬底(1)上的第一悬臂(2)、第二悬臂(3); 第一悬臂(2)、第二悬臂(3)的自由端部的延伸方向相反, 且悬置在空腔(10)上; 在第一悬臂(2)、第二悬臂(3)上分别设有第一磁阻(4)、第二磁阻(5), 所述第一磁阻(4)、第二磁阻(5)在相同的工序中同时制作得到; 所述第一悬臂(2)、第二悬臂(3)的自由端部朝远离衬底(1)的方向弯曲, 直至第一磁阻(4)、第二磁阻(5)的感应方向相反。可在同一芯片上同时制作出磁感应方向相反的磁阻, 以构成真正的惠斯通电桥进行检测, 提高了检测的灵敏度。

## 一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构及磁传感器芯片

### 5 技术领域

本发明涉及传感器领域，更具体地，涉及一种磁感应传感器芯片，还涉及一种磁感应传感器芯片中磁阻的布置结构。

### 背景技术

10 现有的利用磁阻感应原理进行检测的传感器中，例如角度传感器中。由于制造工艺的限制，在同一层制作磁阻的时候，该同一层磁阻的感应方向是一致的。这就导致了这些磁阻对磁场感应是相同的，例如这些磁阻同时增大或者同时减小，而无法构成真正的惠斯通电桥。这使得这些磁阻构成的惠斯通电桥，比传统惠斯通电桥的灵敏度降低了一半，SNR 损耗约为  
15 6dB。

为了使这些磁阻可以构成真正的惠斯通电桥，可以将磁阻分布在不同的层上，不同层上的磁阻独立制作，后期通过键合等工艺将这些不同的层结合在一起，以得到不同感应方向的磁阻。采用这种结构的弊端在于：工艺复杂，而且键合工艺存在对准等问题；另外大大增大了传感器的厚度，  
20 不利于某些传感器的小型化发展。

### 发明内容

本发明的一个目的是提供一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构的新技术方案。

25 根据本发明的第一方面，提供了一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，包括具有空腔的衬底，以及设置在衬底上的第一悬臂、第二悬臂；所述第一悬臂、第二悬臂自由端部的延伸方向相反，且悬置在空腔上；在所述第一悬臂、第二悬臂上分别设有第一磁阻、第二磁阻，所述第一磁阻、第二磁阻在相同的工序中同时制作得到；

所述第一悬臂、第二悬臂的自由端部朝远离衬底的方向弯曲，直至第一磁阻、第二磁阻的感应方向相反。

可选地，所述第一磁阻、第二磁阻分别设置在第一悬臂、第二悬臂靠近各自端头的位置。

- 5 可选地，所述第一悬臂上设置有第一凸缘，所述第二悬臂上设置有第二凸缘；所述第一悬臂、第二悬臂的自由端部分朝远离衬底的方向弯曲，直至第一悬臂的第一凸缘与第二悬臂的第二凸缘接触并止挡在一起。

可选地，所述第一悬臂与第二悬臂在相同的工序中同时制作得到。

- 10 可选地，所述第一悬臂设置有至少两条，所述第二悬臂设置有至少两条；所述至少两条第一悬臂上的磁阻与至少两条第二悬臂上的磁阻构成了惠斯通全桥电路。

可选地，至少两条第一悬臂与至少两条第二悬臂依次间隔设置。

- 15 可选地，在所述衬底上还设置有第三磁阻，所述第一磁阻、第二磁阻、第三磁阻在相同的工序中同时制作得到；且所述第三磁阻的感应方向与弯曲后第一悬臂、第二悬臂上的第一磁阻、第二磁阻的感应方向垂直。

可选地，弯曲后，所述第一磁阻、第二磁阻的磁感应方向之间的夹角在预定的角度范围内。

可选地，所述第一悬臂、第二悬臂通过静电力的吸引实现自身的弯曲。

- 20 可选地，所述第一悬臂、第二悬臂为具有压应力或者拉应力的薄膜；或者为压应力薄膜与拉应力薄膜的复合薄膜；

所述第一悬臂、第二悬臂通过 MEMS 制造中的释放工艺进行释放，并在自身应力的作用下弯曲。

- 25 可选地，所述第一悬臂、第二悬臂从其与衬底的连接端至其自由端部具有应力梯度，以使所述第一悬臂、第二悬臂自由端部的形变大于其它位置。

可选地，所述第一悬臂、第二悬臂通过对同一膜层图案化处理得到。

可选地，所述第一磁阻、第二磁阻为巨磁阻、隧道磁阻或者各向异性磁阻。

根据本发明的另一方面，还提供了一种磁传感器芯片，包括上述的磁

传感器芯片中磁阻的布置结构。

可选地，所述磁传感器芯片为角度传感器。

根据本公开的一个实施例，可在同一芯片上同时制作出磁感应方向相反的磁阻，以构成真正的惠斯通电桥进行检测，提高了检测的灵敏度；同时还避免了多层键合工艺，简化了制作的工艺及结构，降低了成本。

通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

### 附图说明

10 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

图 1 是本发明传感器芯片中磁阻布置结构的示意图。

图 2 是图 1 中两条悬臂为弯曲前是示意图。

图 3 是图 1 中两条悬臂的局部放大图。

15 图 4 是图 1 中两条悬臂另一视角的局部放大图。

图 5 是本发明磁阻布置结构中悬臂未弯曲时另一实施方式的示意图。

### 具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：  
20 除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

25 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一

且某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

本发明提供了一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，以及应用该磁阻布置结构的磁传感器芯片。本发明的磁传感器芯片可以是角度传感器，还可以是位移传感器等领域技术人员所熟知的传感器，在此不再一一列举。5 现以角度传感器芯片为例，对其内部磁阻的布置结构进行详细的描述。

本发明磁阻的布置结构，包括具有空腔 10 的衬底 1，以及设置在衬底 1 上的第一悬臂 2、第二悬臂 3。衬底 1 可以采用芯片领域所熟知的硅衬底，空腔 10 可通过本领域技术人员所熟知的刻蚀、腐蚀等工艺形成。其中，空腔 10 可以是形成在衬底 1 上的凹槽，也可以是贯穿衬底 1 的两端，这根据传感器的类型及构造而定，在此不作限制。10

第一悬臂 2、第二悬臂 3 相对设置在衬底 1 上，例如参考图 1、图 2，第一悬臂 2 的一端连接在衬底 1 上位于空腔 10 的一侧，第二悬臂 3 的一端连接在衬底 1 上位于空腔 10 的另一侧，两个悬臂自由端部的延伸方向相反，且均悬置在空腔 10 的上方。15

在第一悬臂 2、第二悬臂 3 上分别设有第一磁阻 4、第二磁阻 5，第一磁阻 4、第二磁阻 5 优选设置在第一悬臂 2、第二悬臂 3 邻近自由端部的位置。本发明的第一磁阻 4、第二磁阻 5 可以采用巨磁阻（GMR）、隧道磁阻（TMR）或者各向异性磁阻（AMR）等。通过采用高灵敏度的磁阻来获得检测的电信号，可以保证检测机构的电学性能。20

图 2 示出了本发明第一悬臂 2、第二悬臂 3 在未弯曲变形之前的示意图。可通过沉积、刻蚀等 MEMS 工艺制作上述的第一悬臂 2、第二悬臂 3 以及第一磁阻 4、第二磁阻 5。例如可在衬底 1 上沉积整个膜层，通过对膜层的图形化处理同时得到相互分离的第一悬臂 2、第二悬臂 3。

第一磁阻 4、第二磁阻 5 也可通过逐层沉积、图案化的工艺在相同的工序中同时制作得到。这些在相同工序中制作出来的第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向均是相同的。参考图 2 的视图方向，假设第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向与第一悬臂 2 自由端部的延伸方向一致，均朝向图示的右方。25

当受到外力或者自身作用力的时候，第一悬臂 2、第二悬臂 3 的自由端部朝远离衬底 1 的方向弯曲，直至第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向相反。

参考图 1、图 3，当第一悬臂 2、第二悬臂 3 朝远离衬底 1 的方向弯曲时，参考图示的方向，即向上弯曲时，第一悬臂 2、第二悬臂 3 上第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向也随着发生改变。第一磁阻 4 的磁感应方向顺着第一悬臂 2 自由端部的向上翘起而逐渐向上偏转（逆时针偏转）；第二磁阻 5 的磁感应方向顺着第二悬臂 3 自由端部的向上翘起而逐渐向下偏转（顺时针偏转）。当第一悬臂 2、第二悬臂 3 偏转至某个位置时，第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向相反。

参考图 4，当第一悬臂 2 的自由端部位置（第一磁阻 4 的位置）偏转至近似垂直时，第一磁阻 4 的磁感应方向近似向上（例如 Z 轴正向）。由于第一悬臂 2、第二悬臂 3 相对设置，因此第二悬臂 3 的弯曲变形方向与第一悬臂 2 相反。当第二悬臂 3 的自由端部位置（第二磁阻 5 的位置）偏转至近似垂直时，第二磁阻 5 的磁感应方向近似向下（例如 Z 轴负向）。

由于第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向相反，当其处于共同变化的磁场中，其中一个磁阻的阻值会变大，另一个磁阻的阻值会变小，且二者的变化量相同。这就使得第一磁阻 4、第二磁阻 5 可以构成真正的惠斯通电桥，提高了传感器检测的灵敏度。

可选地是，第一悬臂 2、第二悬臂 3 弯曲偏转至使第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向完全相反。即第一磁阻 4 的磁感应方向朝 Z 轴正向，第二磁阻 5 的磁感应方向朝 Z 轴负向，这就要求第一悬臂 2、第二悬臂 3 的自由端部需要由水平状态偏转至竖直状态。

这就要求在制造的时候，需要控制两个悬臂的自由端部偏转  $90^\circ$ 。当然，对于本领域的技术人员而言，在可接受的误差范围内，两个悬臂 2 偏转至使第一磁阻 4、第二磁阻 5 磁感应方向之间的夹角（也可以近似看成两个悬臂自由端部之间的夹角）可在预定的角度范围内，例如在  $20^\circ$  以内的可接受范围内。

在制造第一悬臂 2、第二悬臂 3 的时候，由于是在同一工序中形成，

因此两个悬臂处于同一平面内，为了使第一悬臂 2、第二悬臂 3 可以弯曲翘起，可以采用外力或者自身的作用力。

例如在本发明一个具体的实施方式中，可以采用静电力吸引的方式使第一悬臂 2、第二悬臂 3 发生弯曲。例如在第一悬臂 2 与一固定膜片之间施加电压，以在静电力的作用下使第一悬臂 2 往固定膜片的方向弯曲偏转。在第二悬臂 3 与另一固定膜片之间施加电压，以在静电力的作用下使第二悬臂 3 往固定膜片的方向弯曲偏转。

例如在本发明另一个具体的实施方式中，可以通过自身的应力实现第一悬臂 2、第二悬臂 3 的弯曲翘起。选择第一悬臂 2、第二悬臂 3 为具有压应力或者拉应力的薄膜；或者为压应力薄膜与拉应力薄膜的复合薄膜。在制造的时候，在衬底 1 上沉积具有压应力或者拉应力的薄膜，或者上述的复合薄膜，进行图案化处理得到位于同一平面内且相互分离的第一悬臂 2、第二悬臂 3。在将第一悬臂 2、第二悬臂 3 通过 MEMS 制造中的释放工艺进行释放时（例如腐蚀掉空腔 10 中的牺牲层），第一悬臂 2、第二悬臂 3 在自身应力的作用下发生弯曲。

悬臂发生弯曲变形的能力与悬臂的长度以及自身应力的方向有关，在此不再具体说明。

本发明磁阻的布置结构，可在同一芯片上同时制作出磁感应方向相反的磁阻，以构成真正的惠斯通电桥进行检测，提高了检测的灵敏度；同时还避免了多层键合工艺，简化了制作的工艺及结构，降低了成本。

本发明可选地，为了使悬臂的自由端部发生较大的变形，在制作第一悬臂 2、第二悬臂 3 的时候，通过工艺控制第一悬臂 2、第二悬臂 3 从其与衬底 1 的连接端至其自由端部具有应力梯度。也就是说，沿着悬臂的延伸方向，其应力分布是不同的。选择使悬臂自由端部的应力大。在悬臂释放的时候，第一悬臂 2、第二悬臂 3 自由端部的形变可以大于其它位置，以便于悬臂自由端部可以具有较大的偏转，以使磁阻的磁感应方向由初始的水平方向偏转至竖直方向。

在本发明一个可选的实施方式中，为了防止悬臂过渡弯曲变形，参考图 2，在第一悬臂 2 两侧的侧壁上分别设置有第一凸缘 20，在第二悬臂 3

两侧的侧壁上分别设置有第二凸缘 30。这些凸缘均可以在对膜层进行图形化的时候与悬臂同时形成。由于两个悬臂距离较近，在第一悬臂 2 上形成第一凸缘 20 的时候，可在第二悬臂 3 上形成第一凹槽 31，以避让第一凸缘 20。基于同样的道理，在第二悬臂 3 上形成第二凸缘 30 的时候，可在第一悬臂 2 上形成第二凹槽 21，以避让第二凸缘 30。

通过设置的第一凸缘 20、第二凸缘 30，当第一悬臂 2、第二悬臂 3 的自由端部朝远离衬底 1 的方向弯曲至一定程度时，第一悬臂 2 的第一凸缘 20 与第二悬臂 3 的第二凸缘 30 接触并止挡在一起，以阻止两个悬臂的继续弯曲、偏转，参考图 3。

图 5 示出了本发明磁阻布置结构的另一实施方式，在该实施例中，第一悬臂可设置有至少两条，第二悬臂可设置有至少两条。参考图 5，第一悬臂设置有条，分别记为第一悬臂 a 2a、第一悬臂 b 2b；第二悬臂设置有条，分别记为第二悬臂 a 3a、第二悬臂 b 3b。两条第一悬臂与两条第二悬臂可依次间隔设置。两条第一悬臂上的磁阻、两条第二悬臂上的磁阻可构成惠斯通全桥检测电路。

在本发明另一个可选的实施方式中，参考图 1。在衬底 1 上还设置有第三磁阻 6，第一磁阻 4、第二磁阻 5、第三磁阻 6 在相同的工序中同时制作得到。因此在制作完成后，这三个磁阻的磁感应方向是相同的，例如均朝向图示的右方。当两个悬臂释放后，第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向位于竖直方向上，这两个磁阻构成作为 Z 轴检测的惠斯通电桥。而第三磁阻 6 设置在衬底上，其位置没有发生变化，磁感应方向依然朝向图示的右方，与第一磁阻 4、第二磁阻 5 的磁感应方向垂直，使其可以作为例如 X 轴方向的检测。这样就可以在同一芯片上制作出两轴的检测结构。

虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明，但是本领域的技术人员应该理解，以上例子仅是为了进行说明，而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解，可在不脱离本发明的范围和精神的情况下，对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

## 权 利 要 求 书

1. 一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其特征在于：包括具有空  
5 腔的衬底，以及设置在衬底上的第一悬臂、第二悬臂；所述第一悬臂、第  
二悬臂自由端部的延伸方向相反，且悬置在空腔上；在所述第一悬臂、第  
二悬臂上分别设有第一磁阻、第二磁阻，所述第一磁阻、第二磁阻在相同  
的工序中同时制作得到；

所述第一悬臂、第二悬臂的自由端部朝远离衬底的方向弯曲，直至第  
10 一磁阻、第二磁阻的感应方向相反。

2. 根据权利要求 1 所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其  
特征在于：所述第一磁阻、第二磁阻分别设置在第一悬臂、第二悬臂靠近  
各自端头的位置。

3. 根据权利要求 1 所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其  
15 特征在于：所述第一悬臂上设置有第一凸缘，所述第二悬臂上设置有第二  
凸缘；所述第一悬臂、第二悬臂的自由端部分朝远离衬底的方向弯曲，直  
至第一悬臂的第一凸缘与第二悬臂的第二凸缘接触并止挡在一起。

4. 根据权利要求 1 所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其  
特征在于：所述第一悬臂与第二悬臂在相同的工序中同时制作得到。

20 5. 根据权利要求 1 所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其  
特征在于：所述第一悬臂设置有至少两条，所述第二悬臂设置有至少两条；  
所述至少两条第一悬臂上的磁阻与至少两条第二悬臂上的磁阻构成了惠斯  
通全桥电路。

6. 根据权利要求 5 所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其  
25 特征在于：至少两条第一悬臂与至少两条第二悬臂依次间隔设置。

7. 根据权利要求 1 所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其  
特征在于：在所述衬底上还设置有第三磁阻，所述第一磁阻、第二磁阻、  
第三磁阻在相同的工序中同时制作得到；且所述第三磁阻的感应方向与弯  
曲后第一悬臂、第二悬臂上的第一磁阻、第二磁阻的感应方向垂直。

8. 根据权利要求 1 所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其特征在于：弯曲后，所述第一磁阻、第二磁阻的磁感应方向之间的夹角在预定的角度范围内。

5 9. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其特征在于：所述第一悬臂、第二悬臂通过静电力的吸引实现自身的弯曲。

10. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其特征在于：所述第一悬臂、第二悬臂为具有压应力或者拉应力的薄膜；或者为压应力薄膜与拉应力薄膜的复合薄膜；

10 所述所述第一悬臂、第二悬臂通过 MEMS 制造中的释放工艺进行释放，并在自身应力的作用下弯曲。

11. 根据权利要求 10 所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其特征在于：所述第一悬臂、第二悬臂从其与衬底的连接端至其自由端部具有应力梯度，以使所述第一悬臂、第二悬臂自由端部的形变大于其它位置。  
15

12. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其特征在于：所述第一悬臂、第二悬臂通过对同一膜层图案化处理得到。

13. 根据权利要求 1 至 8 任一项所述的一种磁传感器芯片中磁阻的布置结构，其特征在于：所述第一磁阻、第二磁阻为巨磁阻、隧道磁阻或者各向异性磁阻。  
20

14. 磁传感器芯片，其特征在于，包括根据权利要求 1 至 13 任一项所述的磁传感器芯片中磁阻的布置结构。

15. 根据权利要求 14 所述的磁传感器芯片，其特征在于，所述磁传感器芯片为角度传感器。  
25

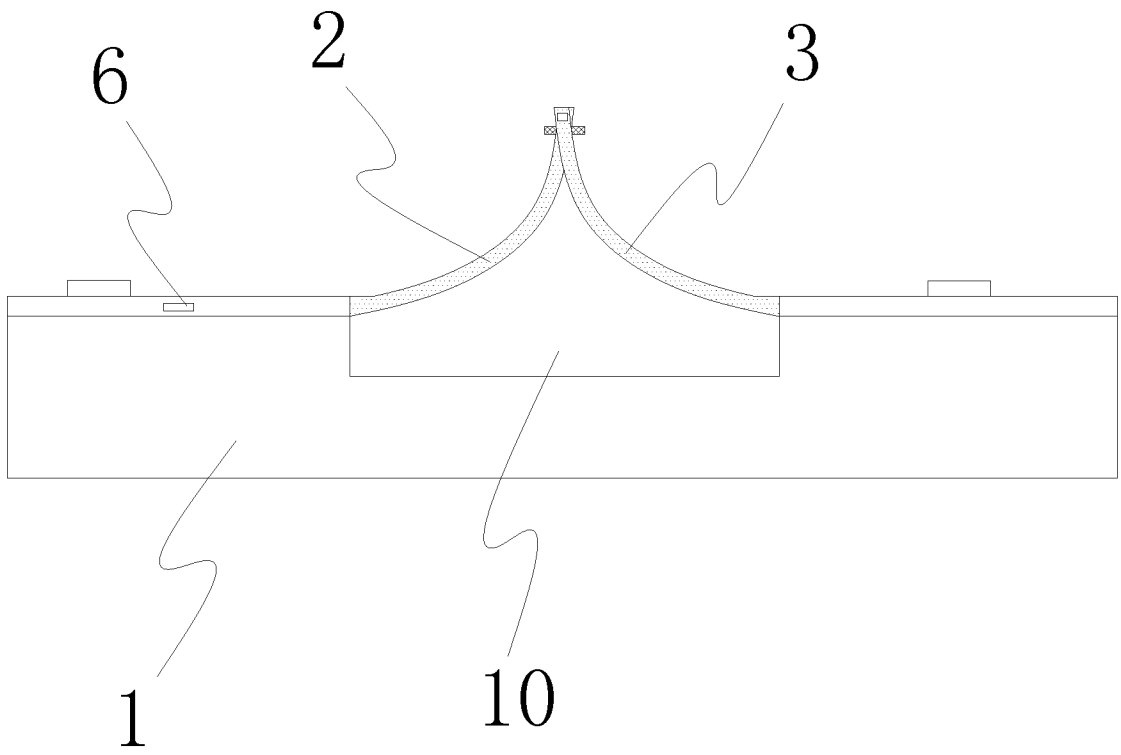


图 1

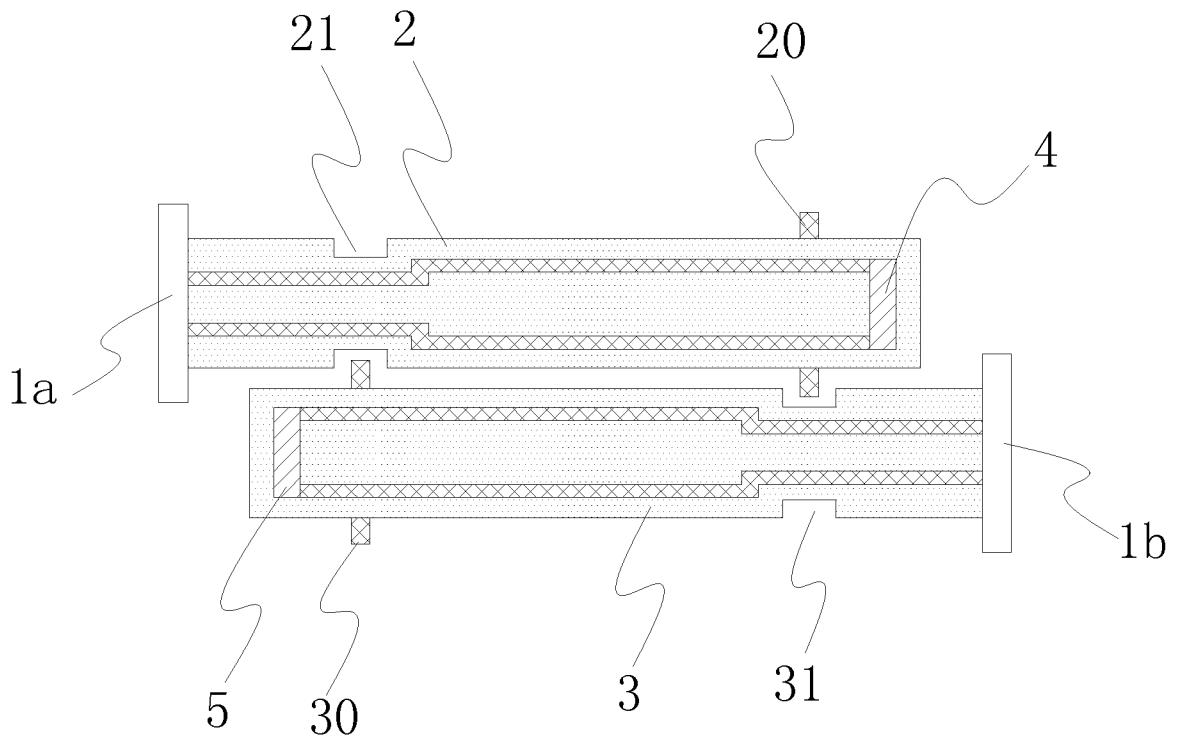


图 2

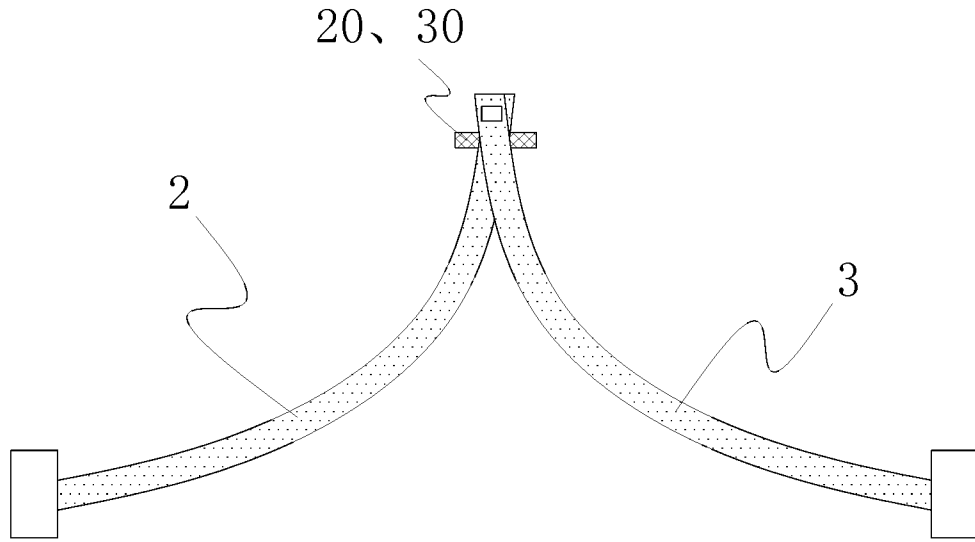


图 3

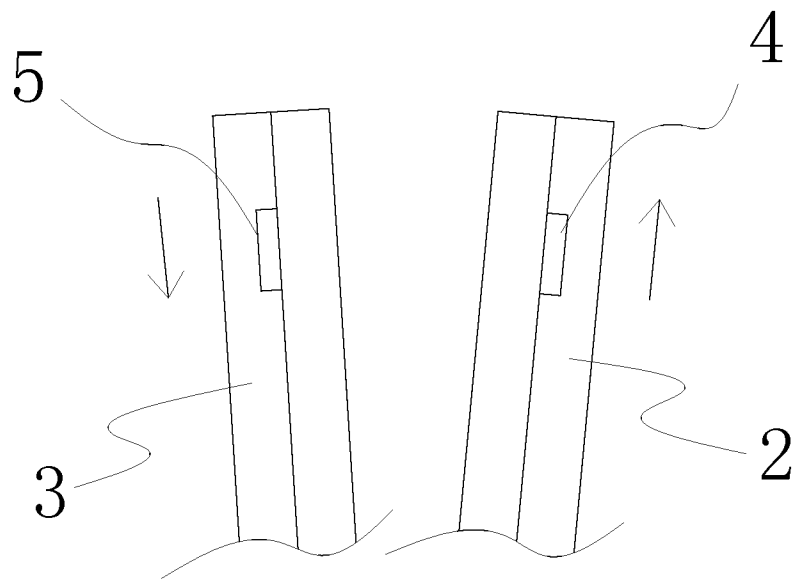


图 4

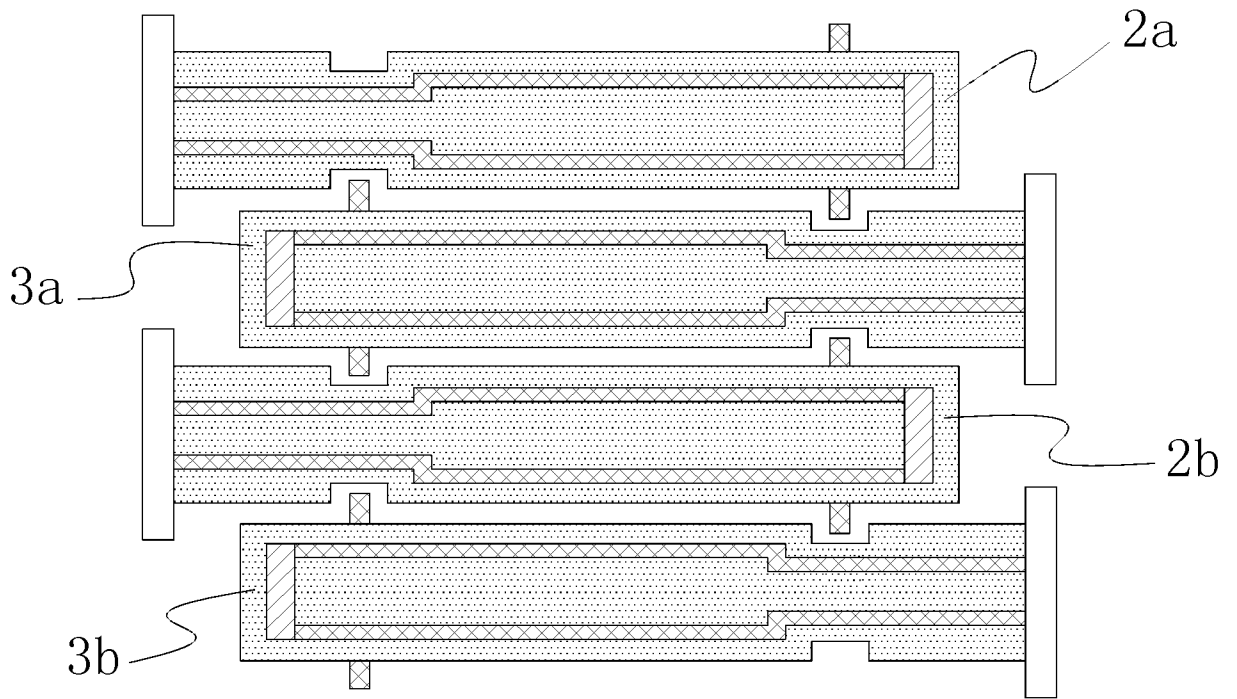


图 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/089143

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G01R 33/09(2006.01)j  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R,G01B,G01D  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT; CNKI; EPODOC; WPI: 磁阻, 磁敏电阻, 悬臂, 梁, 电桥, 变化, 反向, 相反, magnet+, resist+, drag, magnetoresist+, reluctance, GMR, TMR, AMR, angular, sensor, variation, opposite, cantilever, beam, bend, bending, bent, bridge		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008060443 A1 (SCHMITT, Stephan et al.) 13 March 2008 (2008-03-13) description, paragraphs [0049]-[0055], and figure 1	1-15
A	CN 101587174 A (SAE MAGNETICS (H.K.) LTD.) 25 November 2009 (2009-11-25) entire document	1-15
A	CN 109211281 A (GOERTEK INC. et al.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document	1-15
A	EP 0675367 A3 (AT&T CORP.) 19 March 1997 (1997-03-19) entire document	1-15
A	EP 0306178 A2 (FUJITSU LTD.) 08 March 1989 (1989-03-08) entire document	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>30 December 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>24 February 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b> Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer   Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/089143**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2008060443	A1	13 March 2008	US	2006097720	A1	11 May 2006
				DE	102004032482	B4	31 January 2008
				US	7319322	B2	15 January 2008
				US	7583081	B2	01 September 2009
				DE	102004032482	A1	26 January 2006
-----							
CN	101587174	A	25 November 2009	US	8193805	B2	05 June 2012
				JP	5500785	B2	21 May 2014
				CN	101587174	B	17 July 2013
				JP	2009276159	A	26 November 2009
				US	2009284254	A1	19 November 2009
-----							
CN	109211281	A	15 January 2019	CN	109211281	B	22 October 2019
-----							
EP	0675367	A3	19 March 1997	JP	3009602	B2	14 February 2000
				JP	H085672	A	12 January 1996
				US	5512818	A	30 April 1996
				TW	250599	B	01 July 1995
				EP	0675367	A2	04 October 1995
-----							
EP	0306178	A2	08 March 1989	EP	0306178	A3	17 January 1990
				KR	890004169	A	20 April 1989
				JP	H01145573	A	07 June 1989
				KR	920004768	B1	15 June 1992
				US	4967598	A	06 November 1990
				CA	1320549	C	20 July 1993
				US	5055786	A	08 October 1991
				JP	H077012	B2	30 January 1995
-----							

<b>A. 主题的分类</b> G01R 33/09 (2006.01) i  按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																				
<b>B. 检索领域</b> 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G01R, G01B, G01D  包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献  在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT;CNKI;EPDOC;WPI: 磁阻, 磁敏电阻, 悬臂, 梁, 电桥, 变化, 反向, 相反, magnet+, resist+, drag, magnetoresist+, reluctance, GMR, TMR, AMR, angular, sensor, variation, opposite, cantilever, beam, bend, bending, bent, bridge																				
<b>C. 相关文件</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">类型*</th> <th style="width:70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width:20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 2008060443 A1 (SCHMITT, Stephan 等) 2008年 3月 13日 (2008 - 03 - 13) 说明书[0049]-[0055]段, 附图1</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101587174 A (新科实业有限公司) 2009年 11月 25日 (2009 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109211281 A (歌尔股份有限公司 等) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0675367 A3 (AT&amp;T CORP.) 1997年 3月 19日 (1997 - 03 - 19) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0306178 A2 (FUJITSU LTD.) 1989年 3月 8日 (1989 - 03 - 08) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	US 2008060443 A1 (SCHMITT, Stephan 等) 2008年 3月 13日 (2008 - 03 - 13) 说明书[0049]-[0055]段, 附图1	1-15	A	CN 101587174 A (新科实业有限公司) 2009年 11月 25日 (2009 - 11 - 25) 全文	1-15	A	CN 109211281 A (歌尔股份有限公司 等) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-15	A	EP 0675367 A3 (AT&T CORP.) 1997年 3月 19日 (1997 - 03 - 19) 全文	1-15	A	EP 0306178 A2 (FUJITSU LTD.) 1989年 3月 8日 (1989 - 03 - 08) 全文	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	US 2008060443 A1 (SCHMITT, Stephan 等) 2008年 3月 13日 (2008 - 03 - 13) 说明书[0049]-[0055]段, 附图1	1-15																		
A	CN 101587174 A (新科实业有限公司) 2009年 11月 25日 (2009 - 11 - 25) 全文	1-15																		
A	CN 109211281 A (歌尔股份有限公司 等) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-15																		
A	EP 0675367 A3 (AT&T CORP.) 1997年 3月 19日 (1997 - 03 - 19) 全文	1-15																		
A	EP 0306178 A2 (FUJITSU LTD.) 1989年 3月 8日 (1989 - 03 - 08) 全文	1-15																		
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。																				
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;">           * 引用文件的具体类型:            “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件            “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利            “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)            “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件            “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件         </td> <td style="width:50%;">           “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件            “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性            “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性            “&amp;” 同族专利的文件         </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2019年 12月 30日		国际检索报告邮寄日期 2020年 2月 24日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 曹毓涵 电话号码 86-(10)-53961208																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/089143

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2008060443	A1	2008年 3月 13日	US	2006097720	A1	2006年 5月 11日
				DE	102004032482	B4	2008年 1月 31日
				US	7319322	B2	2008年 1月 15日
				US	7583081	B2	2009年 9月 1日
				DE	102004032482	A1	2006年 1月 26日
-----							
CN	101587174	A	2009年 11月 25日	US	8193805	B2	2012年 6月 5日
				JP	5500785	B2	2014年 5月 21日
				CN	101587174	B	2013年 7月 17日
				JP	2009276159	A	2009年 11月 26日
				US	2009284254	A1	2009年 11月 19日
-----							
CN	109211281	A	2019年 1月 15日	CN	109211281	B	2019年 10月 22日
-----							
EP	0675367	A3	1997年 3月 19日	JP	3009602	B2	2000年 2月 14日
				JP	H085672	A	1996年 1月 12日
				US	5512818	A	1996年 4月 30日
				TW	250599	B	1995年 7月 1日
				EP	0675367	A2	1995年 10月 4日
-----							
EP	0306178	A2	1989年 3月 8日	EP	0306178	A3	1990年 1月 17日
				KR	890004169	A	1989年 4月 20日
				JP	H01145573	A	1989年 6月 7日
				KR	920004768	B1	1992年 6月 15日
				US	4967598	A	1990年 11月 6日
				CA	1320549	C	1993年 7月 20日
				US	5055786	A	1991年 10月 8日
				JP	H077012	B2	1995年 1月 30日
-----							