



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1930733 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 200580008018.5  
 (22) 申请日 2005.03.10  
 (30) 优先权数据  
 071481/2004 2004.03.12 JP  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2006.09.12  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/JP2005/004218 2005.03.10  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W02005/088767 JA 2005.09.22  
 (73) 专利权人 日商·胜美达股份有限公司  
 地址 日本东京都  
 (72) 发明人 上田穗积  
 (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
 72002  
 代理人 胡建新

(51) Int. Cl.  
*H01Q 7/08* (2006.01)  
*H01Q 21/24* (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 EP 1489683 A1, 2004.12.22, 说明书第  
 0017-0020 段、图 4-8.  
 GB 2326769 A, 1998.12.30, 说明书第 7 页第  
 15 行至第 32 行, 第 8 页第 32 行至第 9 页第 18 行、  
 图 2-3C.

审查员 姜山

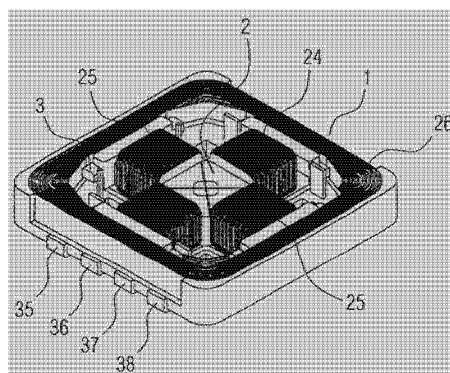
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 13 页

(54) 发明名称

三轴天线

(57) 摘要

本发明实现关于 XYZ 的任何方向都没有偏斜的灵敏度。具有十字型铁心 (2) 和 Z 轴绕组线 (26), 所述十字型铁心 (2) 具有在正交坐标系中的 X 轴方向上突出的一对 X 轴臂 (22a、22b) 和在与上述 X 轴方向正交的 Y 轴方向上突出的一对 Y 轴臂 (23a、23b), 所述 Z 轴绕组线 (26) 大致方形框状地设在上述 X 轴臂 (22a、22b) 的前端部和上述 Y 轴臂 (23a、23b) 的前端部的外侧, 将上述 Z 轴绕组线以覆盖上述十字型铁心 (2) 中的 X 轴臂 (22a、22b) 的前端面 and Y 轴臂 (23a、23b) 的前端面的整个面的状态, 收容在上述有底壳体中。



1. 一种三轴天线,其特征在于,具有:

十字型铁心,具有在正交坐标系中的 X 轴方向上突出的一对 X 轴臂和在与上述 X 轴方向正交的 Y 轴方向上突出的一对 Y 轴臂;

X 轴绕组线,缠绕在上述 X 轴臂上;

Y 轴绕组线,缠绕在上述 Y 轴臂上;

Z 轴绕组线,以包围上述十字型铁心的状态设在上述 X 轴臂的前端部和上述 Y 轴臂的前端部的外侧,

以覆盖上述十字型铁心中的 X 轴臂的前端面及 Y 轴臂的前端面的整个面的状态设置了上述 Z 轴绕组线,上述 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线从臂的根部开始向着一个臂的前端部缠绕,从该前端部不缠绕而架到另一个臂的前端部,再从该架线目的地的前端部开始向着上述根部缠绕。

2. 如权利要求 1 所述的三轴天线,其特征在于,在 X 轴绕组线、Y 轴绕组线和 Z 轴绕组线的各绕线开始端部和各绕线结束端部连接端子,并且,在 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线的中央抽头连接端子,具有共计 8 个端子。

## 三轴天线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在通过无线操作进行如汽车门的上锁和开锁的无钥匙开门系统等中使用的三轴天线、天线单元和接收装置。

### 背景技术

[0002] 现有的三轴天线, 已知有在 1 个铁心上缠绕三轴绕组线的天线。对此, 在特开 2003-92509 号公报中示出了组合二轴天线和一轴天线而成的三轴天线。但是, 由于上述三轴天线的二轴天线中, 一个轴的绕组线与其它轴的绕组线重叠, 所以有一定厚度, 不适合高度方向的小型化。

[0003] 对此, 作为二轴天线, 在上述文献中示出了在十字型铁心上缠绕了绕组线的天线, 通过使用它提供适当的三轴天线, 能达到上述高度方向的小型化的期望。

[0004] 专利文献 1 : 特开 2003-92509 号公报。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的问题是, 使用将绕组线缠绕于十字型铁心上的天线, 来实现在正交坐标系 XYZ 的任何方向上都没有偏斜的灵敏度。

[0006] 本发明的三轴天线的特征在于, 具有 : 十字型铁心, 具有在正交坐标系中的 X 轴方向上突出的一对 X 轴臂和在与上述 X 轴方向正交的 Y 轴方向上突出的一对 Y 轴臂 ; X 轴绕组线, 缠绕在上述 X 轴臂上 ; Y 轴绕组线, 缠绕在上述 Y 轴臂上 ; Z 轴绕组线, 以包围上述十字型铁心的状态设在上述 X 轴臂的前端部和上述 Y 轴臂的前端部的外侧, 以覆盖上述十字型铁心中的 X 轴臂的前端面及 Y 轴臂的前端面的整个面的状态设置了上述 Z 轴绕组线, 上述 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线从臂的根部开始向着一个臂的前端部缠绕, 从该前端部不缠绕而架到另一个臂的前端部, 再从该架线目的地的前端部开始向着上述根部缠绕。

[0007] 本发明的三轴天线的特征在于, 在 X 轴绕组线、Y 轴绕组线和 Z 轴绕组线的各绕线开始端部和各绕线结束端部连接端子, 并且, 在 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线的中央抽头连接端子, 具有共计 8 个端子。

[0008] 本发明的天线线圈单元的特征在于, 具有 : 十字型铁心, 具有在正交坐标系中的 X 轴方向上突出的一对 X 轴臂和在与上述 X 轴方向正交的 Y 轴方向上突出的一对 Y 轴臂 ; X 轴绕组线, 缠绕在上述 X 轴臂上 ; Y 轴绕组线, 缠绕在上述 Y 轴臂上 ; Z 轴绕组线, 以包围上述十字型铁心的状态设在上述 X 轴臂的前端部和上述 Y 轴臂的前端部的外侧 ; 有底壳体, 收容上述十字型铁心和上述 Z 轴绕组线 ; 夹持片, 在上述有底壳体中放置了上述十字型铁心的情况下, 分别夹持上述 X 轴臂的前端部和上述 Y 轴臂的前端部, 决定上述 X 轴臂和上述 Y 轴臂的 Z 轴方向位置 ; 以覆盖上述十字型铁心中的 X 轴臂的前端面和 Y 轴臂的前端面的整个面的状态, 在上述有底壳体中收容了上述 Z 轴绕组线。

[0009] 本发明的天线线圈单元的特征在于, 在 X 轴绕组线、Y 轴绕组线和 Z 轴绕组线的各绕线开始端部和各绕线结束端部连接端子, 并且, 在 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线的中央抽头连

接端子,具有共计 8 个端子。

[0010] 本发明的天线线圈单元的特征在于,上述 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线从臂的根部开始向一个臂的前端部缠绕,从该前端部不缠绕而架向另一个臂的前端部,再从该架线目的地的前端部开始向着上述根部缠绕。在上述夹持片上设有用于捆扎绕组线端部的突片。

[0011] 本发明的接收装置的特征在于,具有:三轴天线,该三轴天线包括:十字型铁心,具有在正交坐标系中的 X 轴方向上突出的一对 X 轴臂和在与上述 X 轴方向正交的 Y 轴方向上突出的一对 Y 轴臂;X 轴绕组线,缠绕在上述 X 轴臂上;Y 轴绕组线,缠绕在上述 Y 轴臂上;Z 轴绕组线,以包围上述十字型铁心的状态设在上述 X 轴臂的前端部和上述 Y 轴臂的前端部的外侧,并且以覆盖上述十字型铁心中的 X 轴臂的前端面 and Y 轴臂的前端面的整个面的状态设置了该 Z 轴绕组线;第一放大器,连接在与上述 X 轴绕组线的绕线开始端部和绕线结束端部连接的端子上;第二放大器,连接在与上述 Y 轴绕组线的绕线开始端部和绕线结束端部连接的端子上;第三放大器,连接在与上述 Z 轴绕组线的绕线开始端部和绕线结束端部连接的端子上;接收选择电路,将上述第一至第三放大器的某个输出作为接收信号;将与上述 X 轴绕组线和上述 Y 轴绕组线的中央抽头连接的端子和与上述 Z 轴绕组线的绕线开始端部连接的端子接地。

[0012] 本发明的接收装置的特征在于,在 X 轴绕组线、Y 轴绕组线和 Z 轴绕组线的各绕线开始端部和各绕线结束端部连接端子,并且,在 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线的中央抽头连接端子,具有共计 8 个端子。

[0013] 本发明的接收装置的特征在于,上述 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线从臂的根部开始向着一个臂的前端部缠绕,从该前端部不缠绕而架向另一个臂的前端部,再从该架线目的地的前端部开始向着上述根部缠绕。

[0014] 在本发明的接收装置中,其特征在于,在设有上述第一~第三放大器的电路板上,在 X 轴绕组线和 Y 轴绕组线的中央抽头上连接了端子。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明的三轴绕组线、天线线圈单元和接收装置,由于具有缠绕在上述 X 轴臂上的 X 轴绕组线、缠绕在上述 Y 轴臂上的 Y 轴绕组线和以包围上述十字型铁心的状态设在上述 X 轴臂的前端部和上述 Y 轴臂的前端部的外侧的 Z 轴绕组线,并以覆盖上述十字型铁心中的上述 X 轴臂的前端面和 Y 轴臂的前端面的整个面的状态设置上述 Z 轴绕组线,因此,从与各臂的前端部邻接的 Z 轴绕组线向各臂的前端进入的磁通量的数量大致相同,能够实现关于 XYZ 轴绕组线没有偏斜的灵敏度。

[0017] 根据本发明的三轴绕组线、天线线圈单元和接收装置,由于具有以覆盖上述十字型铁心中的上述 X 轴臂的前端面和 Y 轴臂的前端面的整个面的状态设置的 Z 轴绕组线,X 轴绕组线和 Y 轴绕组线从臂的根部开始向着一个臂的前端部缠绕,从该前端部不缠绕而架向另一个臂前端部,再从该架线目的地的前端部开始向着上述根部缠绕,因此,在一对 X 轴臂的前端部,此外在一对 Y 轴臂的前端部,电位相等,对于以包围上述十字型铁心的状态设在上述 X 轴臂的前端部和上述 Y 轴臂的前端部的外侧的 Z 轴绕组线,能够使上述 X 轴臂的前端部和 Y 轴臂的前端部中的电场的影响相等,能够实现关于 Z 轴绕组线没有偏斜的灵敏度。

[0018] 根据本发明的三轴绕组线、天线线圈单元和接收装置,由于绕组线不重叠,因此能够在高度方向上实现小型化,由于在有底壳体中放置了十字型铁心的情况下,具有分别夹

持 X 轴臂的前端部和 Y 轴臂的前端部、并决定 X 轴臂和 Y 轴臂的 Z 轴方向位置的夹持片,因此,能够容易且适当地进行十字型铁心、X 轴臂和 Y 轴臂的高度方向的定位,能避免各轴的耦合,能够实现有关 XYZ 轴绕组线没有偏斜的灵敏度。

#### 附图说明

- [0019] 图 1 是示出本发明的天线线圈单元的实施例的立体图。
- [0020] 图 2 是示出在本发明的天线线圈单元中使用的壳体的立体图。
- [0021] 图 3 是在本发明的天线线圈单元中使用的夹持片的立体图。
- [0022] 图 4 是本发明的三轴天线没有缠绕绕组线的状态的立体图。
- [0023] 图 5 是本发明的三轴天线的立体图。
- [0024] 图 6 是示出本发明的三轴天线的绕线方法的立体图。
- [0025] 图 7 是本发明的天线线圈单元没有缠绕绕组线的状态的立体图。
- [0026] 图 8 是示出本发明的天线线圈单元的实施例的正视图。
- [0027] 图 9 是图 8 的本发明的天线线圈单元的 A-A 剖视图。
- [0028] 图 10 是用于说明本发明的天线线圈单元的高度方向的位置对准的效果的剖视图。
- [0029] 图 11 是示出本发明的接收装置的第一实施例的电路图。
- [0030] 图 12 是示出本发明的接收装置的第二实施例的电路图。
- [0031] 图 13 是示出本发明的接收装置的第三实施例的电路图。
- [0032] 图 14 是示出在本发明的接收装置中进行了图 11 所示的 CCS 结线的情况下的频率特性的图。
- [0033] 图 15 是示出在本发明的接收装置中进行了与图 11 不同的 FFF 结线的情况下的频率特性的图。
- [0034] 图 16 是示出本发明的三轴天线的绕线方法的立体图。
- [0035] 图 17 是示出本发明的三轴天线的绕线方法的立体图。
- [0036] 附图标记说明
- [0037] 1 壳体
- [0038] 2 十字型铁心
- [0039] 4 夹持片
- [0040] 11 槽
- [0041] 12 凸部
- [0042] 13 突起
- [0043] 21 基部
- [0044] 22a、22b X 轴臂
- [0045] 23a、23b Y 轴臂
- [0046] 24X 轴绕组线
- [0047] 25Y 轴绕组线
- [0048] 26Z 轴绕组线
- [0049] 81 第一放大器

- [0050] 82 第二放大器
- [0051] 83 第三放大器
- [0052] 84 接收选择电路
- [0053] 100 天线线圈单元

### 具体实施方式

[0054] 通过在十字型铁心上缠绕 XY 轴绕组线,在包围上述十字型铁心的状态下,在上述 X 轴臂的前端部和 Y 轴臂的前端部的外侧设置 Z 轴绕组线,由此实现了 XYZ 轴绕组线没有偏斜的灵敏度(目的)。以下,参照附图说明本发明的三轴绕组线、天线线圈单元和接收装置的实施例。在各图中,在相同的结构要素上标注相同标记,省略重复说明。

#### [0055] 实施例 1

[0056] 图 1 示出本发明第一实施例的天线线圈单元。壳体 1 如图 2 的立体图所示,其一对侧壁被切口,但大致是方筒状的有底壳体,例如由树脂构成。在该壳体 1 的底部,在大致 90 度分成了底面的 4 个角的位置形成四分之一扇形的凸部 12,在该凸部 12 之间,按照上述十字型铁心 2 的十字形状,形成了用于收容缠绕了绕组线的图 5 所示的十字型铁心 2 的槽 11。如图 4 所示,十字型铁心 2 在中央部具有方柱状的基部 21,从该基部 21 向相差 90 度的 4 个方向延伸 X 轴臂 22a、22b、Y 轴臂 23a、23b。此外,如图 2 所示,在壳体 1 的底面中央部形成突起 13,将该突起 13 插入到形成于上述十字型铁心 2 的基部 21 上的孔中,进行十字型铁心 2 的定位。十字型铁心 2 的 X 轴臂 22a、22b、Y 轴臂 23a、23b 的各前端部 22aa、22bb、23aa、23bb 形成为较宽。这样,由于前端部的面积较宽,因此,产生磁通量,天线的灵敏度提高。

[0057] 图 3 示出了夹持该各前端部 22aa、22bb、23aa、23bb 的夹持片 4。夹持片 4 具有从长部件即接受部 41 的两端部立起的夹持部 42、42,在夹持部 42、42 的上侧部,向着外侧横方向突出形成有具有制动器功能的突片 43、43,该突片 43、43 在配置到形成于该壳体 1 的底面上的孔部时不向下方陷入。此外,将线圈的端部捆扎在突片 43、43 上,将该线圈的端部利用焊锡连接到从外部端子 31 ~ 38 向突片 43、43 附近延伸的端子上。夹持片 4 的与各前端部 22aa、22bb、23aa、23bb 接触的面形成为平坦。

[0058] 上述夹持片 4 配置于形成在壳体 1 底部的凸部 12 上的凹部中。十字型铁心 2 被收纳为如图 2 所示,前端部 22aa、22bb、23aa、23bb 分别被对应的夹持片 4 夹持。这样,由于具有分别夹持 X 轴臂 22a、22b 的前端部 22aa、22bb 和 Y 轴臂 23a、23b 的前端部 23aa、23bb、并决定 X 轴臂 22a、22b 和 Y 轴臂 23a、23b 的 Z 轴方向位置(高度方向的位置)的夹持片 4,因此,能够容易且适当地进行十字型铁心 2、X 轴臂 22a、22b 和 Y 轴臂 23a、23b 的高度方向的定位。

[0059] 如该三轴天线的结构,通过进行高度方向的定位,以均匀覆盖十字型铁心 2 中的 X 轴臂 22a、22b 的前端面 and Y 轴臂 23a、23b 的前端面的状态来设置 Z 轴绕组线(在与前面对应的部分和其上下方向上均匀地设置 Z 轴绕组线),如图 10(a) 所示,通过与各前端部 22aa、22bb、23aa、23bb 相对的 Z 轴绕组线的一部分(与上述前端部相对应的部分)的磁通量的数量,在前端部 22aa 和前端部 22bb 大致相等,并且在前端部 23aa 和前端部 23bb 大致相等,因此,在 Z 轴绕组线中不产生电位差。由此,能避免各轴的耦合,能够实现有关 XYZ 轴绕组线 24 ~ 26 没有偏斜的灵敏度。对此,若不是在均匀地覆盖十字型铁心 2 的 X 轴臂

22a、22b 的前端面 and Y 轴臂 23a、23b 的前端面的状态下设置 Z 轴绕组线的结构（在与前端面相对应的部分和其上下方向上均匀地设置 Z 轴绕组线的结构）的情况，或者是没有用于决定 Z 轴方向位置（高度方向的位置）的结构，则如图 10(b) 所示，Z 轴绕组线在十字型铁心 2 的 X 轴臂 22a、22b 的前端面和 Y 轴臂 23a、23b 的前端面中的某个面产生偏移，呈现通过各前端面的磁通量的数量不同的状态，在与上述前端面相对的 Z 轴绕组线的部分产生电位差。

[0060] 另外，在本实施例中采用了如下的结构。在十字型铁心 2 中，如图 5 所示，在 X 轴臂 22a、22b 上缠绕了 X 轴绕组线 24，在 Y 轴臂 23a、23b 上缠绕了 Y 轴绕组线 25。在此，关于 X 轴绕组线 24 和 Y 轴绕组线 25 的绕线方法进行说明。将图 6(a) 所示的 S 作为缠绕开始端，在 X 轴绕组线 24 向箭头所示的方向缠绕。X 轴绕组线 24 的缠绕范围是从 X 轴臂 22a 的根部开始缠绕向着一个臂即 X 轴臂 22a 的前端部 22aa 进行缠绕（箭头 D1 的方向）。

[0061] 然后，当缠绕到与前端部 22aa 的边界部分时，如图 6(b) 的绕组线的箭头所示，从前端部 22aa 开始通过 X 轴臂 22a 的中间点和根部后跨基部 21，经由另一个臂即 X 轴臂 22b 的根部和中间点，不向 X 轴臂 22b 的前端部 22bb 侧缠绕而是架过之后，再从架线目的地的前端部 22bb 的边界部分开始缠绕 X 轴绕组线 24。在此，X 轴绕组线 24 的缠绕范围从与 X 轴臂 22b 的前端部 22bb 的边界部分开始缠绕，向着 X 轴臂 22b 的根部进行缠绕（箭头 D2 的方向）。

[0062] 以后缠绕时，向图 6(a) 所示的绕线开始端 S 返回，按照图 6(a)、图 6(b) 的说明进行缠绕。然后，最终在图 6(b) 的缠绕结束端 F 结束缠绕。关于 Y 轴绕组线 25 的绕线方法，与 X 轴绕组线 24 的缠绕的情况完全相同，在将图 6 的状态向逆时针方向旋转 90 度的状态下，按照上述图 6(a)、图 6(b) 的顺序进行缠绕。

[0063] X 轴绕组线 24 的末端分别被捆扎在与前端部 22aa、22bb 对应的夹持片 4 的突片 43 上，用焊锡，将该线圈的端部连接到从外部端子 31 ~ 38 向突片 43 附近延伸的端子上。同样地，Y 轴绕组线 25 的末端分别被捆扎在与前端部 23aa、23bb 对应的夹持片 4 的突片 43 上，用焊锡，将该线圈的端部连接到从外部端子 31 ~ 38 向突片 43 附近延伸的端子上。

[0064] 如图 7 所示，Z 轴绕组线 26 大致以四方形框状进行空心缠绕，配置并固定在沿着壳体 1 的内壁形成成为环状的通路上。当然，Z 轴绕组线 26 的绕组线形状不限于上述四方形框状，可以是作为圆框状和椭圆框状等适当的形状。如图 7 所示配置缠绕了 X 轴绕组线 24 和 Y 轴绕组线 25 的十字型铁心 2。其结果，将 Z 轴绕组线 26 设置为大致四方形框状，以包围 X 轴臂 22a、22b 的前端部 22aa、22bb 和 Y 轴臂 23a、23b 的前端部 23aa、23bb 的外侧（图 1、图 7）。Z 轴绕组线被设置为分别覆盖十字型铁心 2 的 X 轴臂 22a、22b 的前端面的整面和 Y 轴臂 23a、23b 的前端面的整面的状态。

[0065] 在壳体 1 的配置 Z 轴绕组线 26 的位置附近，设在壳体 1 外部的端子 35、36 的端部突出，连接 Z 轴绕组线 26 的各末端。另外，在壳体 1 的底部的配置的十字型铁心 2 附近，设在外部的端子 37、38 的端部突出，连接 X 轴绕组线 24 和 Y 轴绕组线 25 的中心抽头。

[0066] 然后，三轴天线的完成图如图 8 所示的平面图，图 8 的 A-A 剖视图如图 9 所示。由于按照图 6 的说明缠绕 X 轴绕组线 24 和 Y 轴绕组线 25，因此，在一对 X 轴臂 22a、22b 的前端部 22aa、22bb 侧，且在一对 Y 轴臂 23a、23b 的前端部 23aa、23bb，绕组线 24、25 的电位相

等,能够使上述 X 轴绕组线 24 和 Y 轴绕组线 25 的电场对 Z 轴绕组线 26 的影响相等,能够实现关于 Z 轴绕组线 26 没有偏斜的灵敏度,所述 Z 轴绕组线 26 在 X 轴臂 22a、22b 的前端部 22aa、22bb 和 Y 轴臂 23a、23b 的前端部 23aa、23bb 的外侧设置成大致四方形框状。

[0067] 若使用具有如上构成的三轴天线的天线线圈单元 100 构成接收装置,则如图 11 所示。接收装置具有:与端子 31 及端子 32 连接的第一放大器 81,所述端子 31 与 X 轴绕组线 24 的绕线开始端部 XS 连接,所述端子 32 与绕线结束端部 XF 连接;与端子 33 及端子 34 连接的第二放大器 82,所述端子 33 与 Y 轴绕组线 25 的绕线开始端部 YS 连接,所述端子 34 与绕线结束端部 YF 连接;与端子 35 及端子 36 连接的第三放大器 83,所述端子 35 与 Z 轴绕组线 26 的绕线开始端部 ZS 连接,所述端子 36 与绕线结束端部 ZF 连接。

[0068] 所述接收装置还具有:连接在第一放大器 81 的 2 个输入端子之间的电容器 C1;连接在第二放大器 82 的 2 个输入端子之间的电容器 C2;连接在第三放大器 83 的 2 个输入端子之间的电容器 C3。所述接收装置还具有将第一至第三放大器 81~83 的某个输出作为接收信号的接收选择电路 84。即,接收选择电路 84 比较放大器 81~83 的输出电平,选择最大的输出电平的信号后向接收信号的处理电路输出。与 X 轴绕组线 24 和 Y 轴绕组线 25 的中心抽头 XC、YC 连接的端子 37、38 和与 Z 轴绕组线 26 的绕线开始端部 ZS 连接的端子 35,在电路板侧共通连接并接地。取 XC、YC、ZS 的字尾,将该连接表示为 CCS。于是,在使与 Z 轴绕组线 26 的绕线结束端部 ZF 连接的端子和中心抽头 XC、YC 接地的情况下,能够表示为 CCF。

[0069] 对此,在不使用 X 轴绕组线 24 与 Y 轴绕组线 25 的中心抽头 XC、YC,而将端部 XS、XF 的某一个和端部 YS、YF 中的某一个与端部 ZS、ZF 中的某一个连接的情况下,存在能够用 SSS、FFF、FFS、FSF、FSS、SFF、SFS、SSF 表示的连接。进行该 8 种接收灵敏度特性与上述 CCS 的接收灵敏度特性的比较试验的结果,在 CSS 连接的情况下,得到了峰值高、且关于 XYZ 轴峰值频率一致的特性,即,在 3 个轴偏斜少的特性。图 14 示出 CCS 连接的情况,图 15 示出 FFF 连接的情况。如图 15 的试验结果所示,可知在 FFF 连接的情况下由于耦合而中心频率偏移。再有,在各图表中,纵轴是阻抗,1 个刻度是 50K $\Omega$ ,横轴是频率,横轴的中心是 134.2KHz,横轴的宽是 30KHz。再有,关于 CCF 进行特性试验的结果,得到了与 CCS 大致同样的特性。

[0070] 在上述图 11 的结构中,在三轴天线中具有端子 31~38 的 8 个端子的结构,但也可以如图 12 所示,在三轴天线中,采用共通连接端子 37、38 和端子 35,具有 6 个端子的结构。另外,如图 13 所示,用 2 个绕组线构成 X 轴绕组线 24,并用 2 个绕组线构成 Y 轴绕组线 25。也可以采用在电路板侧与端子 35 共通连接端子 37A、37B、38A、38B 并且接地的结构,所述端子 37A、37B、38A、38B 与 X 轴绕组线 24 和 Y 轴绕组线 25 的各中心抽头 XC、YC 连接。

[0071] 通过将电容器 C1~C3 组装在壳体 1 中,能够实现具有 6 个端子外部端子的天线线圈单元。此外,也能够实现在壳体 1 上组装了放大器 81~83 的天线线圈单元。此外,也能通过将接地的绕组线的末端集中在一个端子上来成为 6 端子。

[0072] 图 3 中的夹持片 4,也可以采用与十字型铁心 2 一体形成而覆盖十字型铁心 2 的前端部 22aa、22bb、23aa、23bb 的结构。

[0073] 图 2 中示出的壳体 1 中的扇形凸部 12 不限于该形状,也可以是大致矩形或者大致圆形。

[0074] 也可以取代图 6 中示出的绕组线的 X 轴绕组线 24 的绕线方法,如图 16、图 17 所示进行缠绕。即,如图 16 所示,从十字型铁心 2 的前端部 22aa 开始向着 X 轴臂 22a 的根部方向缠绕,按对角跨过基部 21 后,到达另一个臂即 X 轴臂 22b 的根部,从上述 X 轴臂 22b 的根部向前端部 22bb 侧缠绕,以使缠绕在 X 轴臂 22a、22b 上的绕组线所产生的磁通量的方向一致。另外,也可以如图 17 所示,从十字型铁心 2 的前端部 22aa 开始向着 X 轴臂 22a 的根部方向缠绕,向对向侧边跨过基部 21 后,到达另一个臂即 X 轴臂 22b 的根部,从上述 X 轴臂 22b 的根部向前端部 22bb 侧缠绕,以使缠绕在 X 轴臂 22a 和 X 轴臂 22b 上的绕组线所产生的磁通量互相抵消。此外,也可以进行在从前端部 22aa 到 X 轴臂 22a 的根部之间缠绕多层来进行组合缠绕。当然,从 X 轴臂 22b 的根部到前端部 22bb 之间的绕组线的绕线方法也同样。

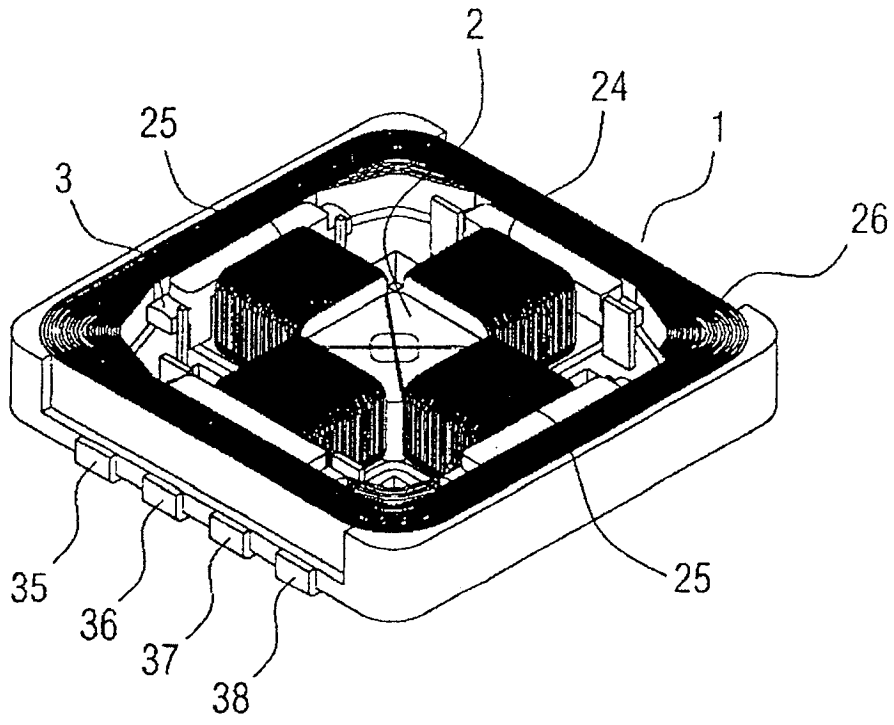


图 1

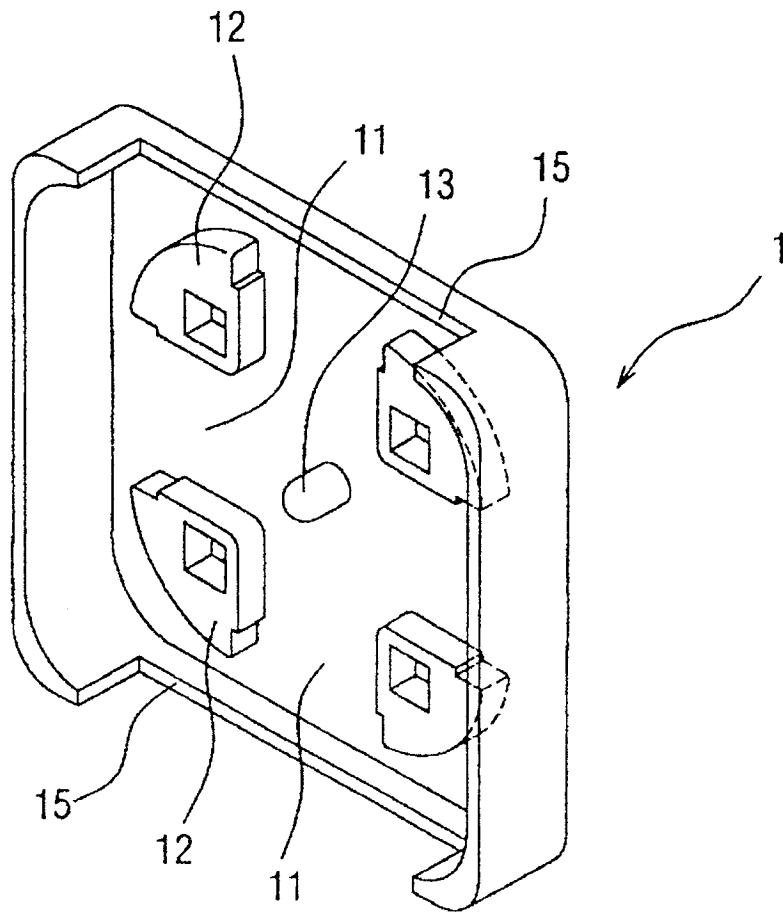


图 2

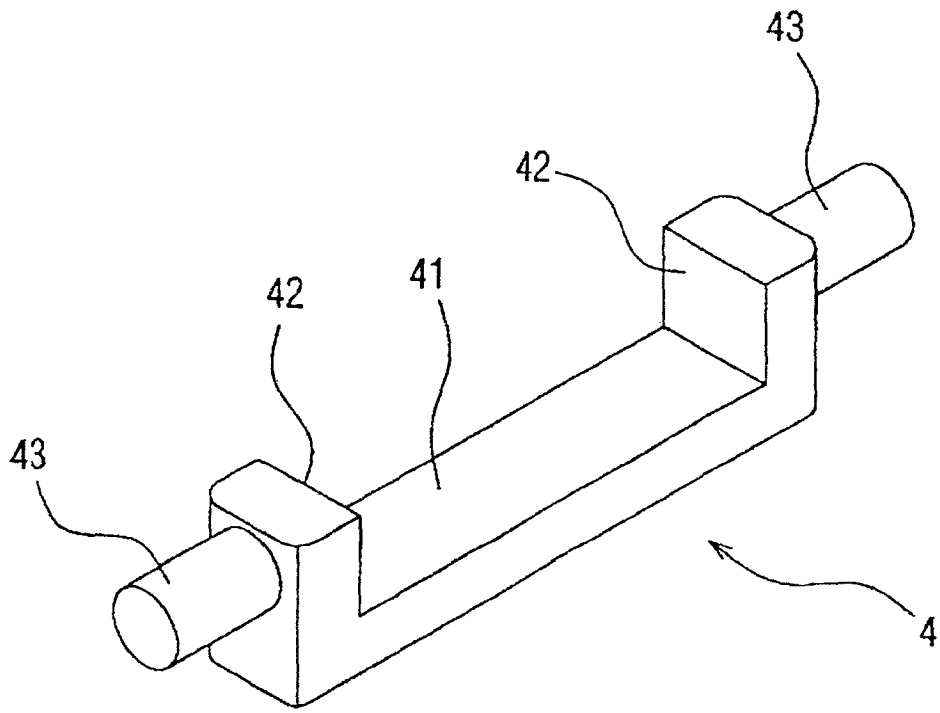


图 3

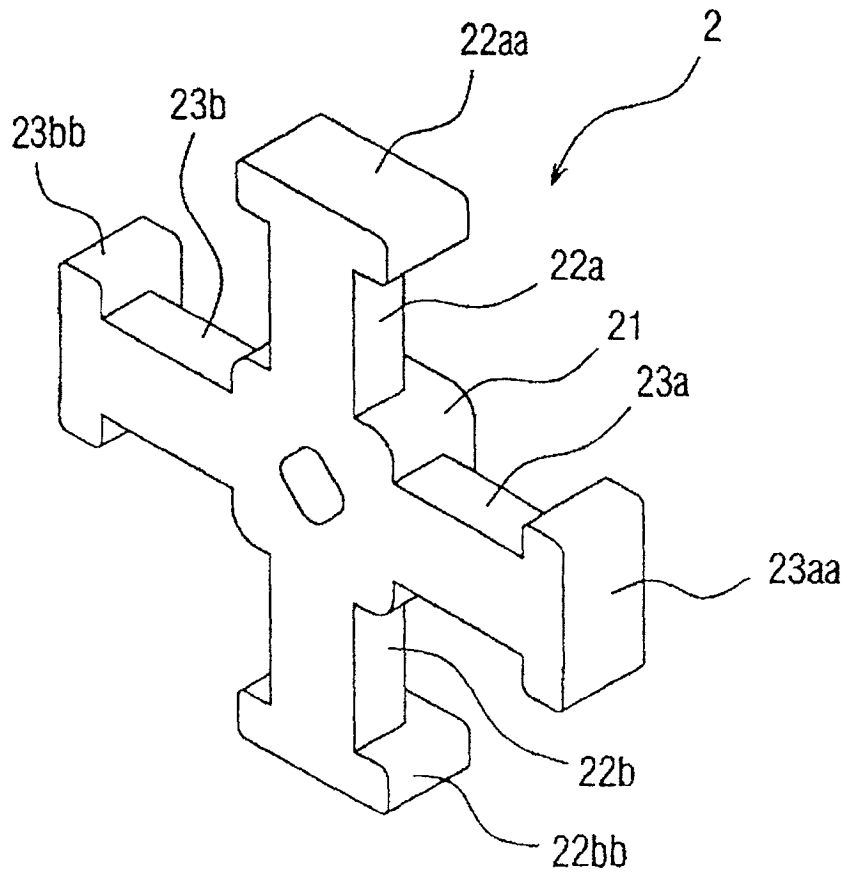


图 4

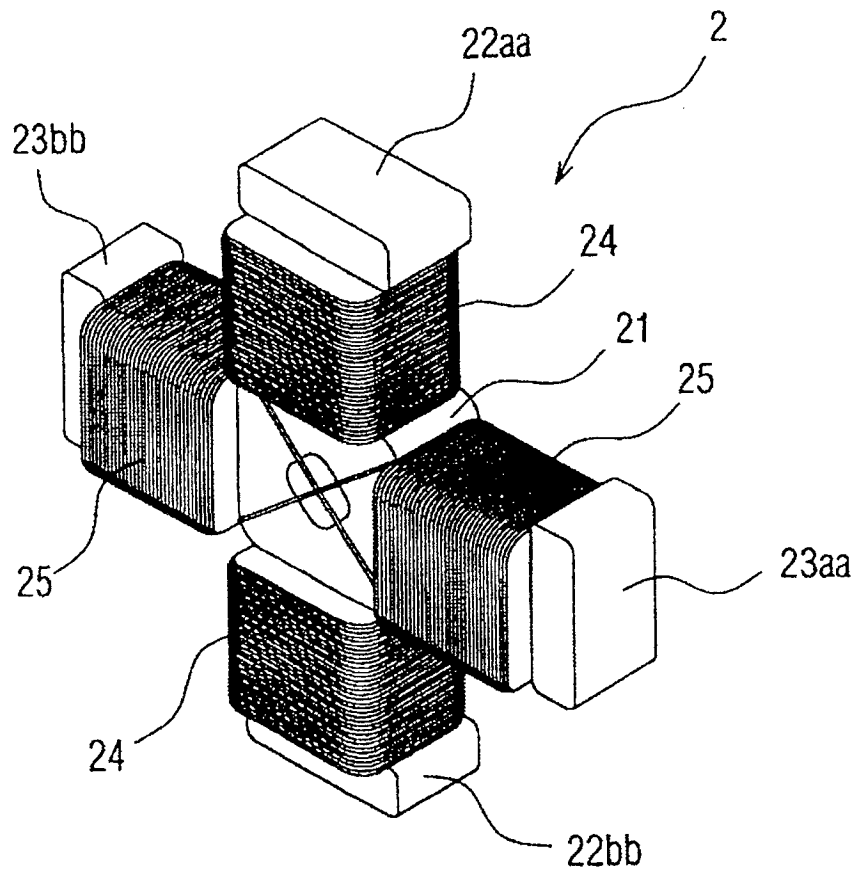


图 5

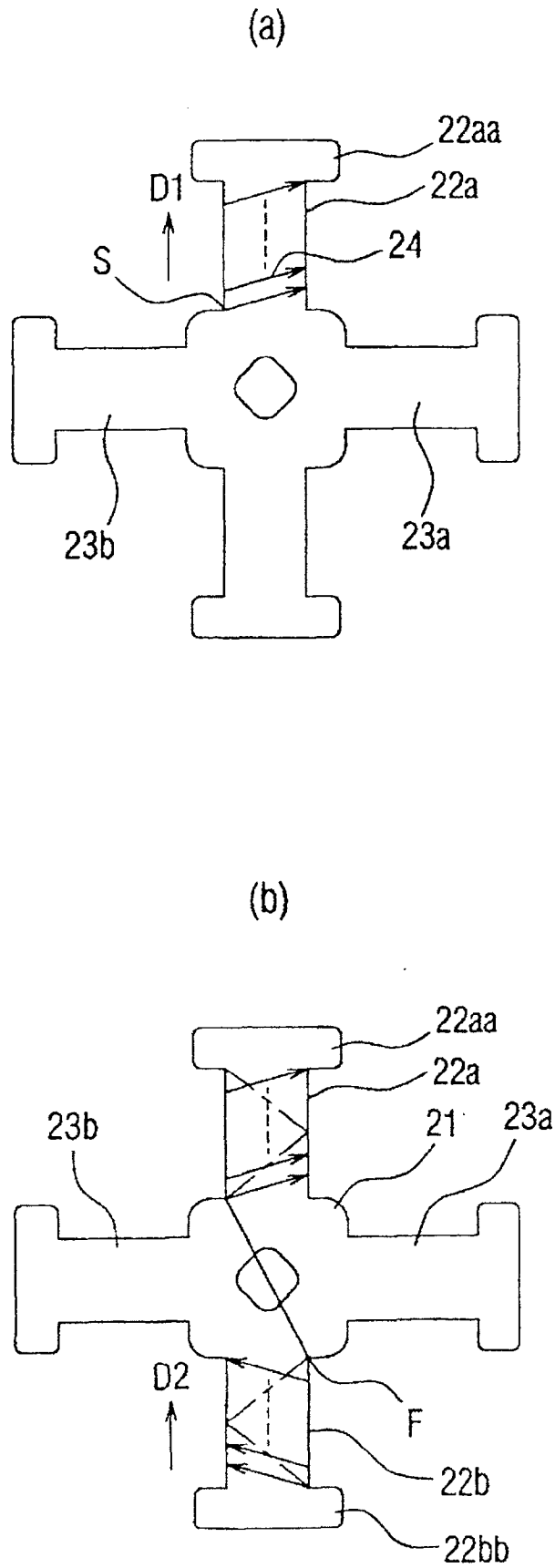


图 6

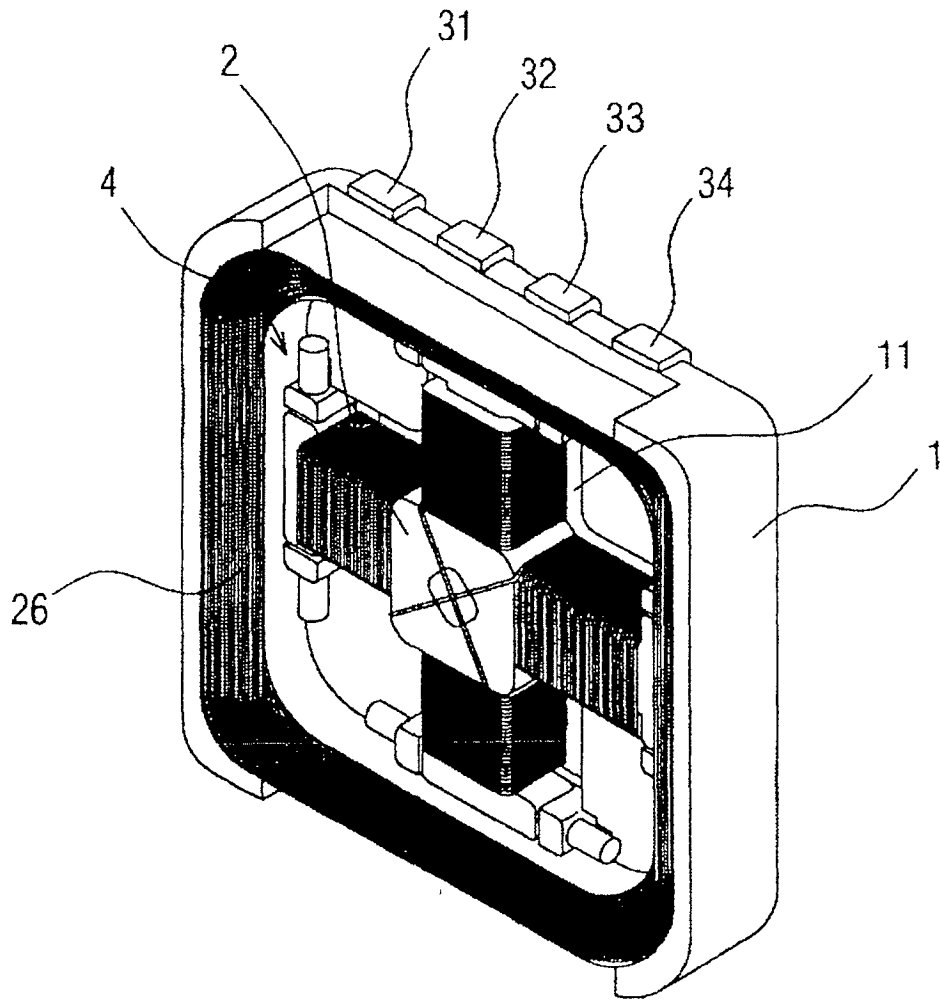


图 7

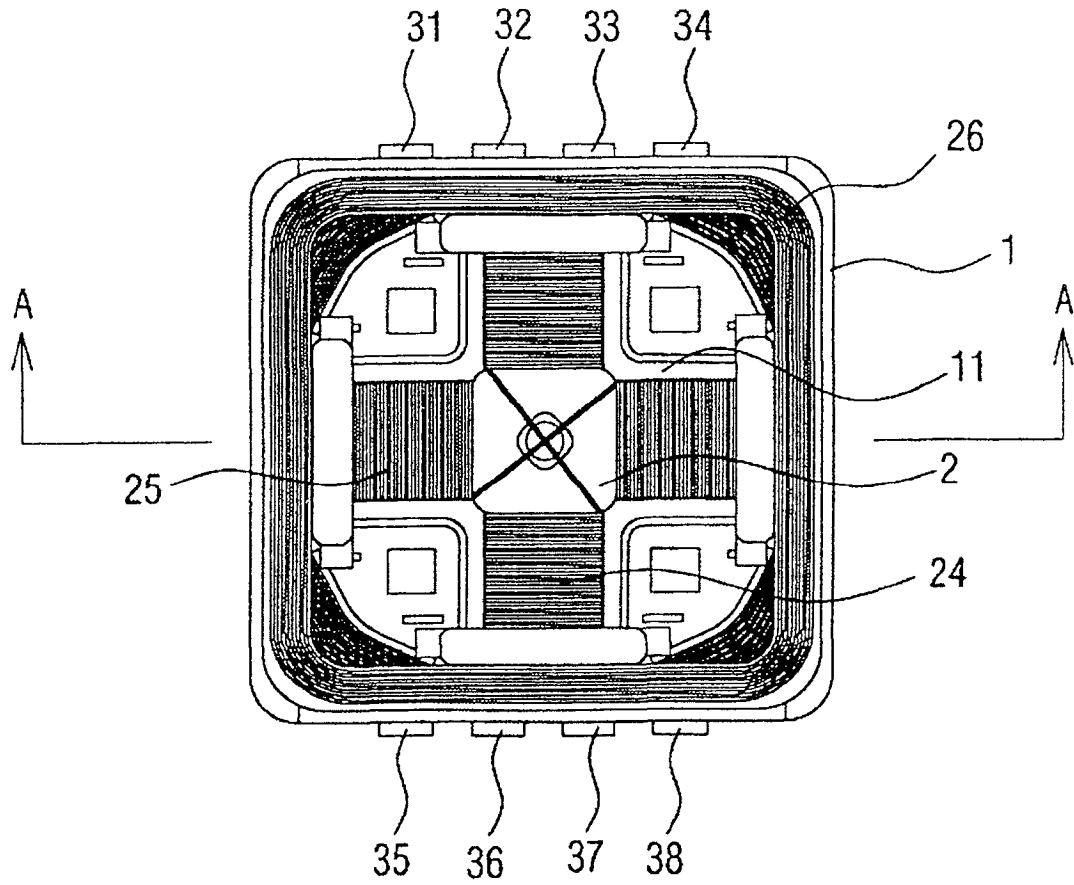


图 8

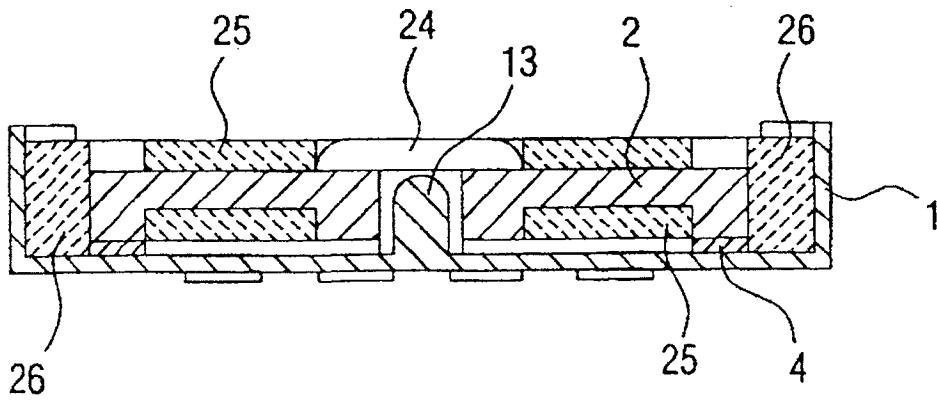


图 9

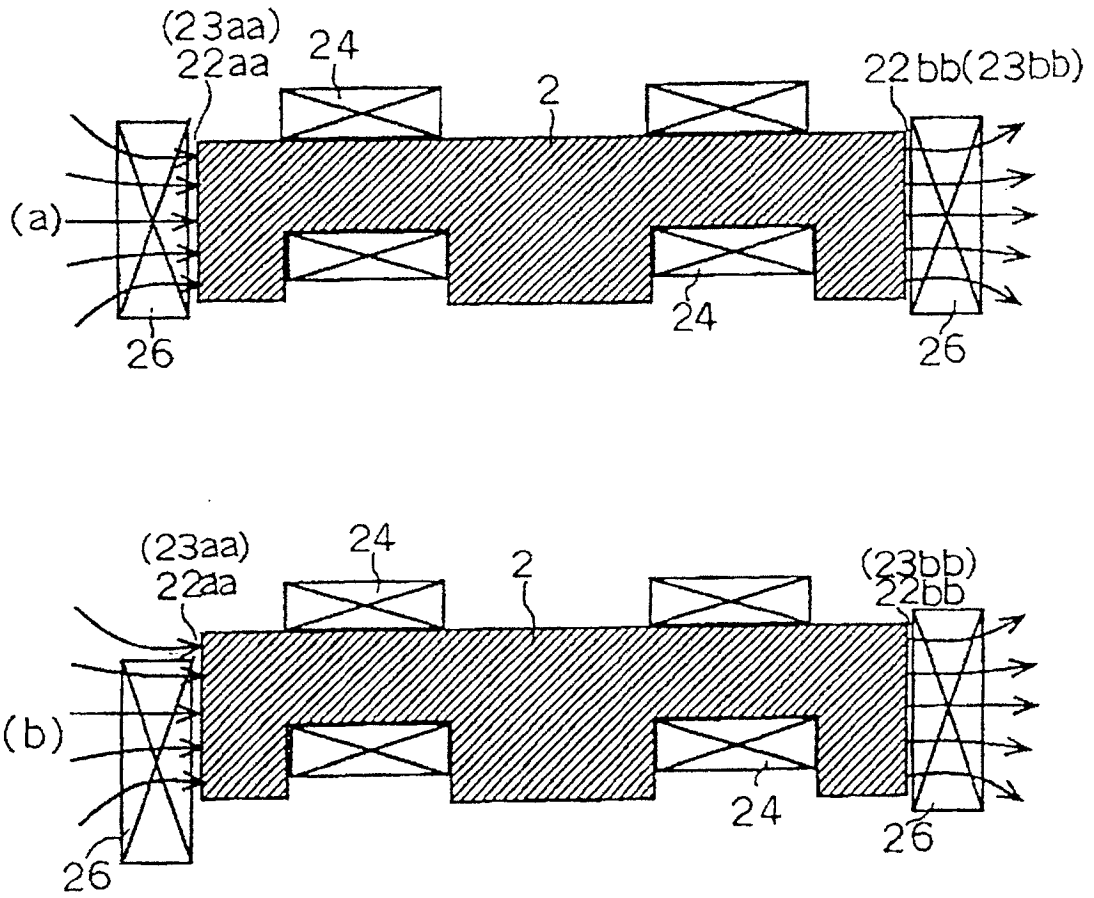


图 10

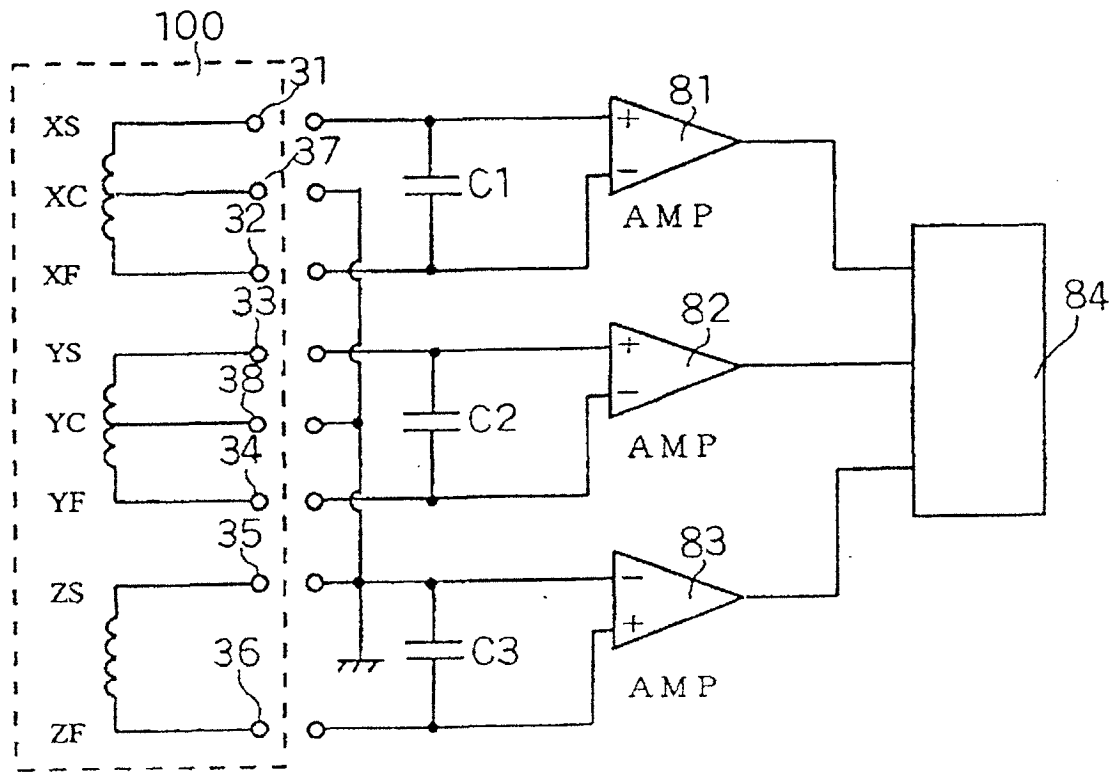


图 11

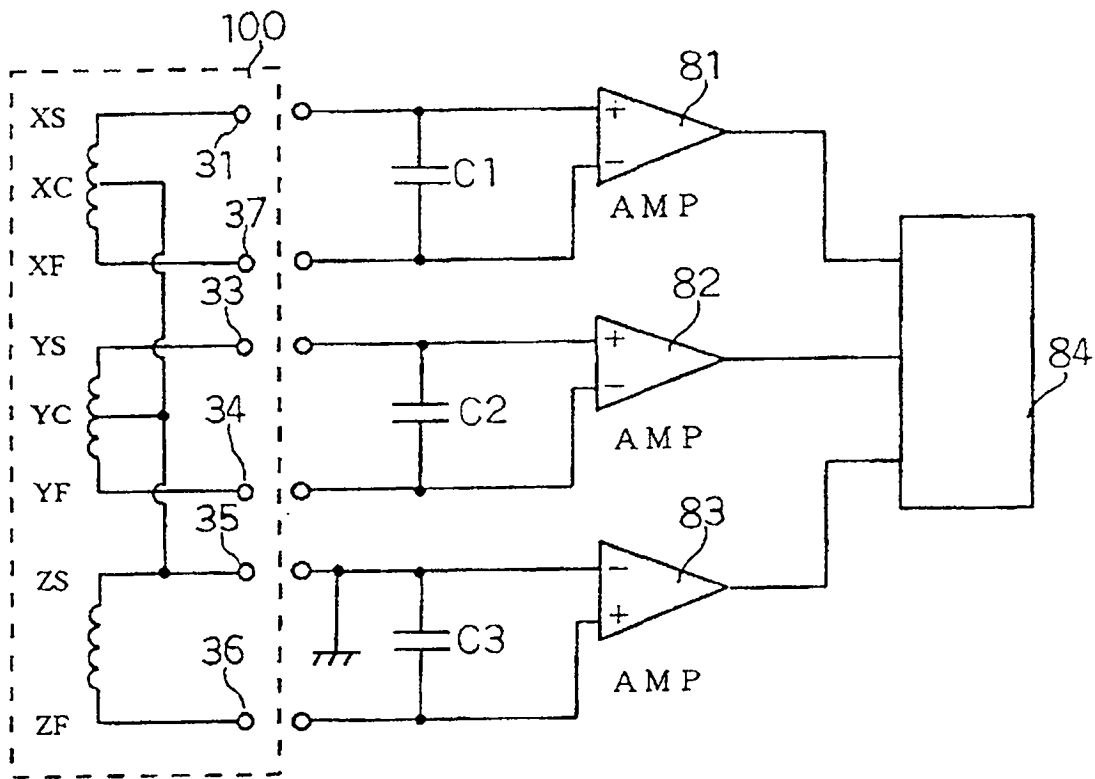


图 12

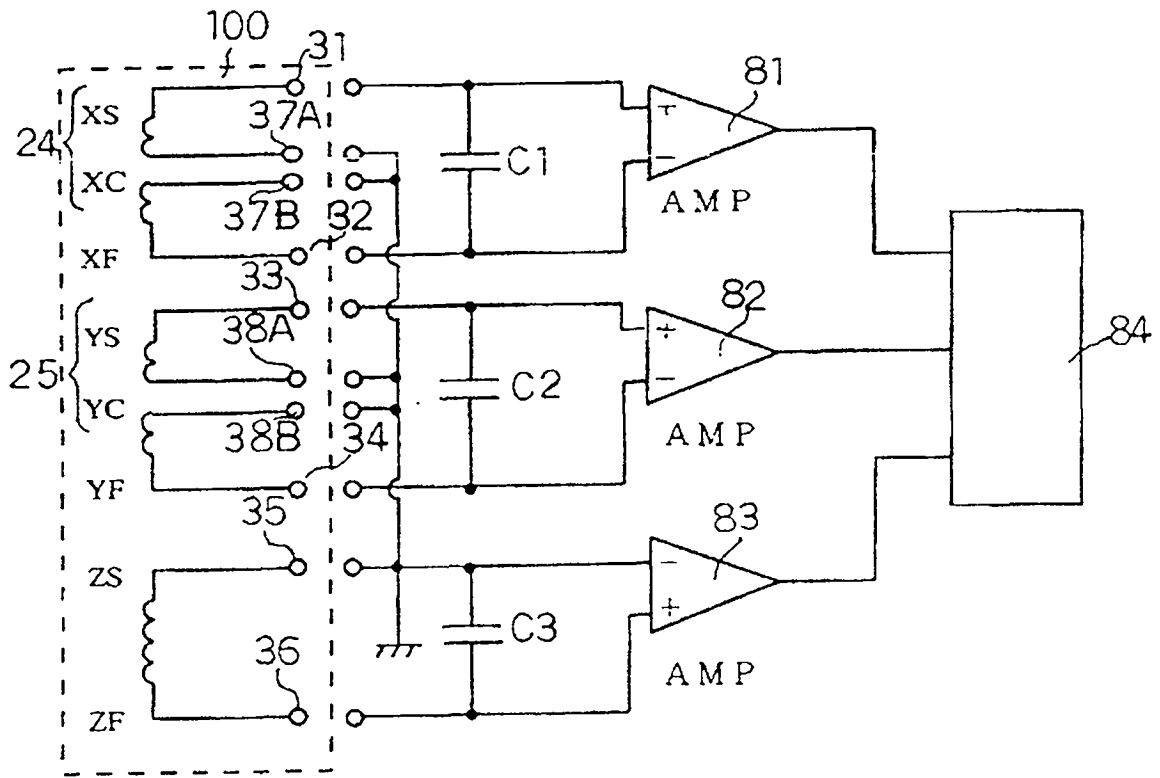


图 13

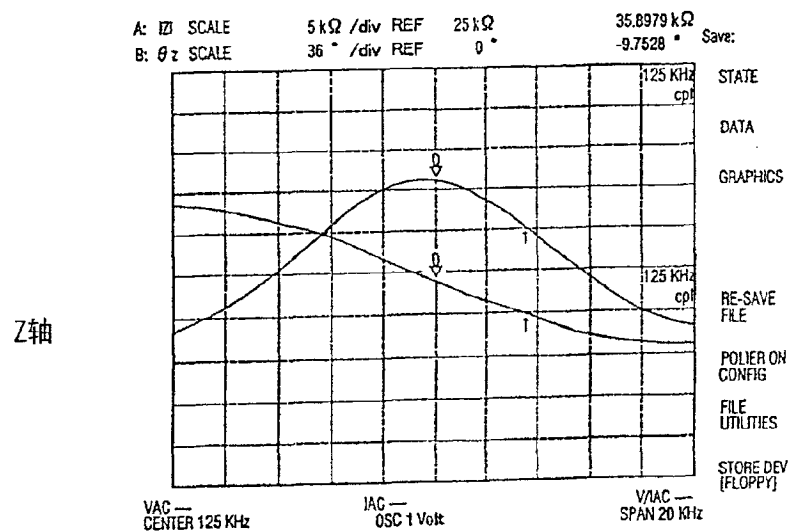
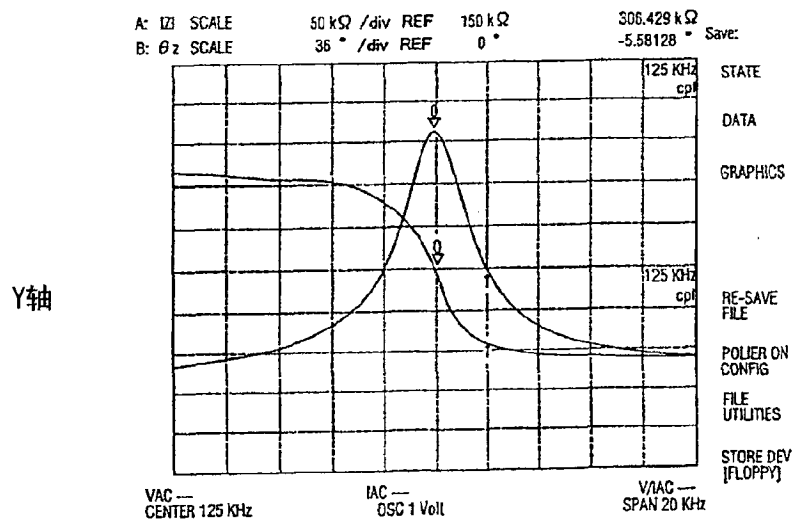
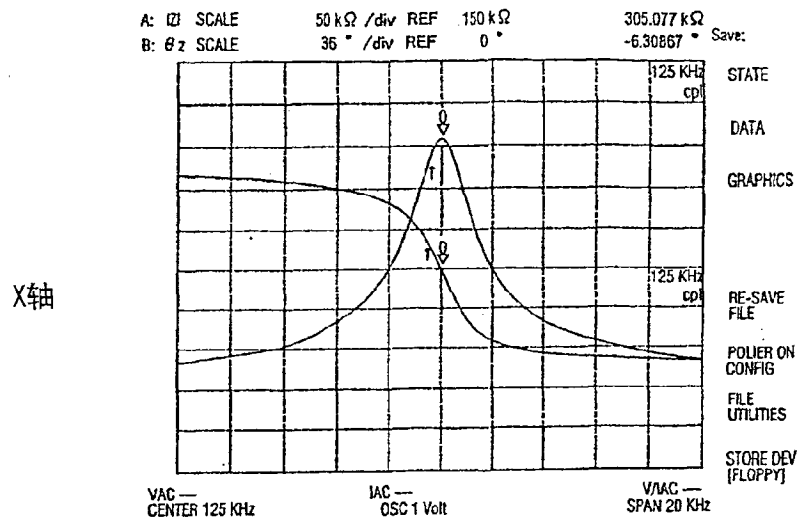


图 14

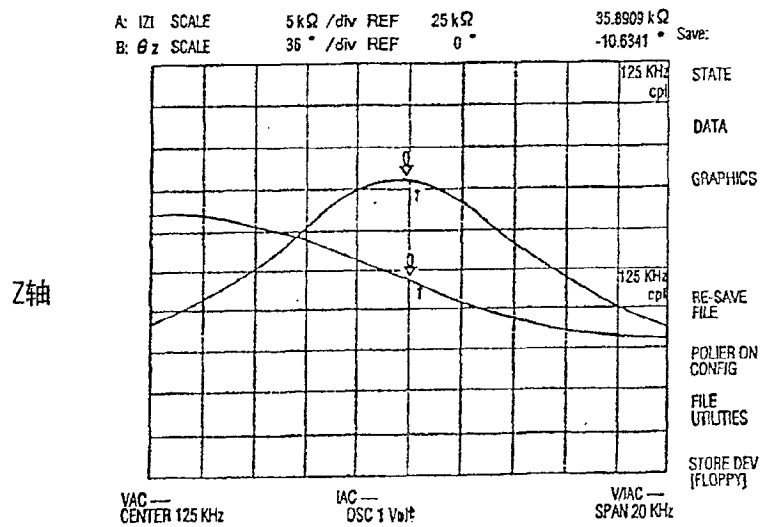
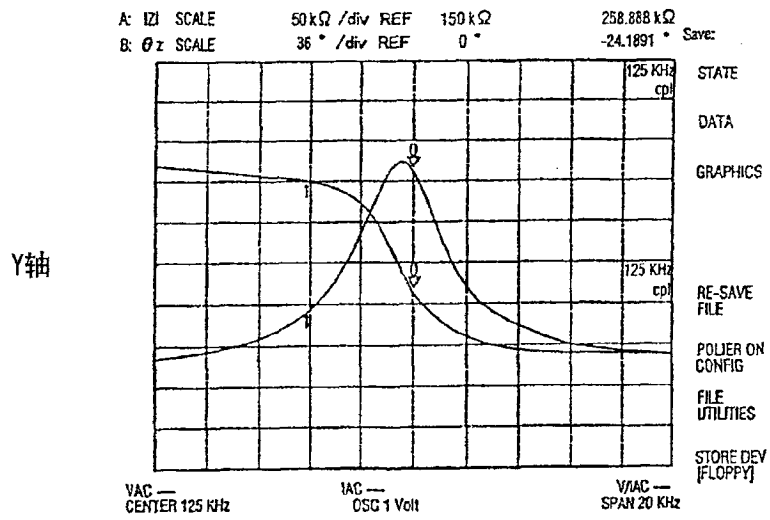
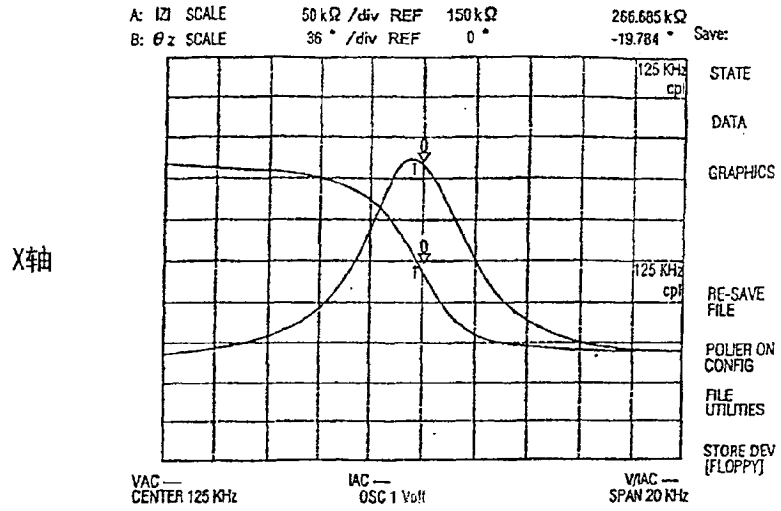


图 15

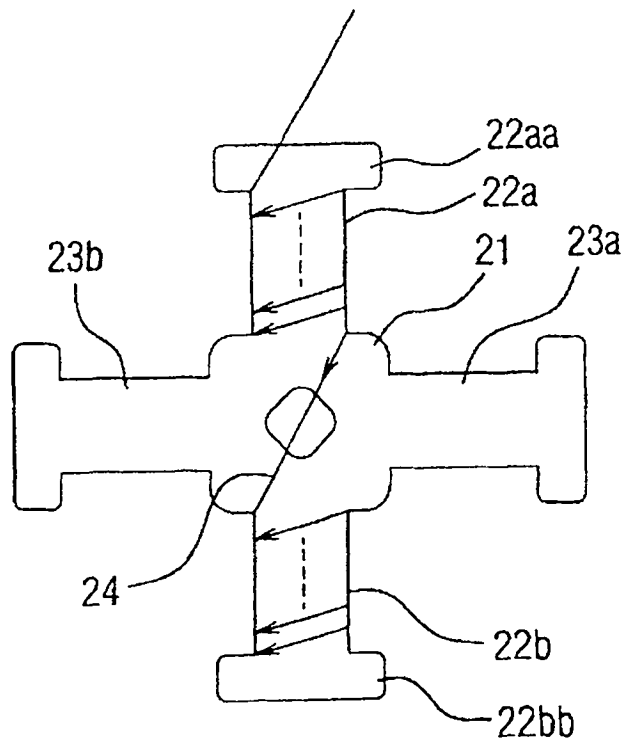


图 16

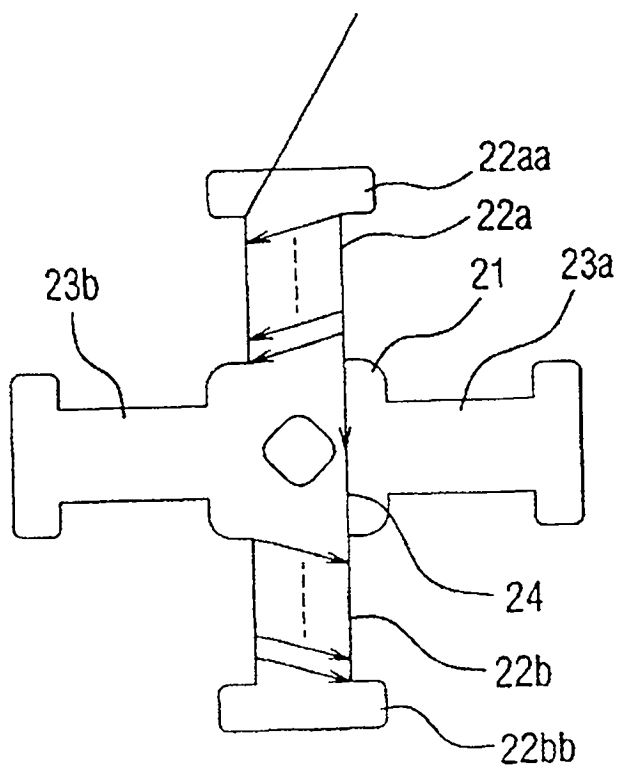


图 17