



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102017284 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980115108. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 04. 07

H01P 1/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G01S 7/03 (2006. 01)

2008-156173 2008. 06. 16 JP

G01S 13/93 (2006. 01)

2008-156176 2008. 06. 16 JP

H01P 1/04 (2006. 01)

2008-156175 2008. 06. 16 JP

H01Q 3/32 (2006. 01)

2008-162915 2008. 06. 23 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/001620 2009. 04. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02009/153905 JA 2009. 12. 23

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 桐野秀树 渡部昌史 山本功

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 汪惠民

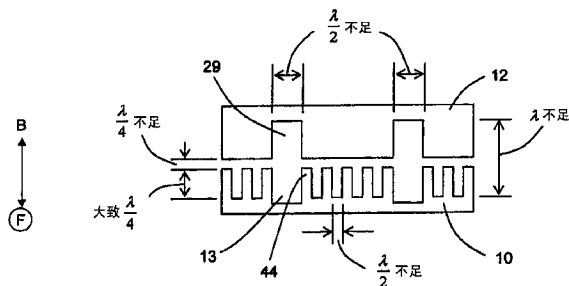
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 21 页

(54) 发明名称

高频波导、天线装置以及具备此的电子机器

(57) 摘要

本发明提供一种波导结构体 (8), 其中可动波导体 (10) 和固定波导体 (12) 和以规定间隔离开而相相对地配置, 并且在它们中的至少一方, 形成相相对侧成为开口的沟槽 (13, 29)。在该沟槽 (13, 29) 的至少一方的外方, 设置高度为大致  $\lambda/4$  的凸起 (44),  $\lambda$  是使用电波的波长。



1. 一种高频波导，其特征在于，  
具有：  
第1/第2波导结构体，其在以不足 $\lambda/4$ 的规定间隔离开的位置相面对而配置，其中 $\lambda$ 是用电波的波长；  
沟槽，其以在所述第1/第2波导结构体中的相互相面对的面上进行开口的方式形成；  
多个凸起，其位于所述第1/第2波导结构体中的相互相对面的中的至少一方，并配置在所述沟槽的周围，高度为大致 $\lambda/4$ 。
2. 根据权利要求1所述的高频波导，其特征在于，  
多个所述凸起以相互邻接之间的距离不足 $\lambda/2$ 的方式配置。
3. 根据权利要求1或2所述的高频波导，其特征在于，  
所述沟槽形成在所述第1波导结构体侧，  
所述凸起，设置在与所述沟槽相面对的位置且在所述沟槽的周围的所述第2波导结构体侧。
4. 根据权利要求3所述的高频波导，其特征在于，  
从所述第1波导结构体中的所述沟槽的底面到相面对的所述第2波导结构体中的所述凸起的根部的距离不足 $\lambda$ 。
5. 根据权利要求1或2所述的高频波导，其特征在于，  
所述沟槽在所述第1/第2波导结构体上以分别相面对的方式形成，  
所述凸起分别设置于相互相面对的所述第1/第2波导结构体。
6. 根据权利要求5所述的高频波导，其特征在于，  
从所述第1波导结构体中的所述沟槽的底面到相面对的所述第2波导结构体中的所述沟槽的底面的距离不足 $\lambda$ 。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的高频波导，其特征在于，  
所述沟槽的宽度不足 $\lambda/2$ 。
8. 一种电子机器，其中，  
具备：  
权利要求1~7中任一项所记载的高频波导；以及  
使所述第1/第2波导结构体的至少一方可动的驱动体。
9. 一种天线装置，其特征在于，  
具备：  
天线体，其具有第1/第2发送接收开口；  
波导结构体，其配置于所述天线体的背面侧，并构成到所述第1/第2发送接收开口的波导长变化的波导；以及  
发送接收体，其隔着所述波导结构体而配置于所述天线体的背面侧，并对经由所述天线体的所述第1/第2发送接收开口出入的电波进行发送接收。
10. 根据权利要求9所述的天线装置，其特征在于，  
所述波导结构体具有：固定配置的固定波导体；以及相对于所述固定波导体而旋动的可动波导体。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的天线装置，其特征在于，  
在所述固定波导体和所述可动波导体形成的所述沟槽形成为大致圆弧状，  
还具备：相对于所述固定波导体而使所述可动波导体旋动的驱动体。
12. 根据权利要求 11 所述的天线装置，其特征在于，  
所述可动波导体是大致扇形形状。
13. 根据权利要求 11 所述的天线装置，其特征在于，  
还具备：  
定位位置恢复机构，其在所述驱动体的功能停止的情况下，使相互一体化的所述驱动体以及所述可动波导向规定的初始位置移动。
14. 根据权利要求 13 所述的天线装置，其特征在于，  
所述定位位置恢复机构包括：在所述驱动体设置的磁性体；以及在相对于所述磁性体而相相对的位置设置的磁性体吸引部。
15. 根据权利要求 11 ~ 14 中任一项所述的天线装置，其特征在于，  
还具备：对所述可动波导体的主要部分进行轴支撑的轴支撑部，  
所述驱动体，在所述轴支撑部中的所述可动波导体的后面侧中，与所述可动波导体一体化。
16. 根据权利要求 15 所述的天线装置，其特征在于，  
与所述驱动体一体化后的所述波导结构体，在正面视中，在与所述轴支撑部大致一致的位置具有重心位置。
17. 根据权利要求 16 所述的天线装置，其特征在于，  
还具备：  
安装于所述驱动体的电磁线圈；以及  
在所述驱动体的前面侧以及后面侧分别设置的磁回路。
18. 根据权利要求 9 所述的天线装置，其特征在于，  
所述波导结构体包括：固定波导体；以及能够相对于所述固定波导体旋转的大致圆板状的可动波导体。
19. 根据权利要求 18 所述的天线装置，其特征在于，  
所述圆板状的可动波导体具有在圆周方向中被分割的多个沟槽，与所述可动波导体的沟槽相面对而在所述固定波导体具有沟槽。
20. 根据权利要求 19 所述的天线装置，其特征在于，  
在圆周方向组合 3 个在所述大致扇形的区域沿圆周方向形成的沟槽，而构成所述圆板状的可动波导体。
21. 根据权利要求 18 ~ 20 中任一项所述的天线装置，其特征在于，  
还具有：与所述可动波导体的外周部近接配置的位置检测部。
22. 根据权利要求 21 所述的天线装置，其特征在于，  
所述位置检测部具有：在所述可动波导体的外周部隔着规定间隔而形成的多个开口；以及在所述开口的近旁设置的受发光元件。
23. 根据权利要求 21 所述的天线装置，其特征在于，  
所述位置检测部，具有：在所述可动波导体的外周部隔着规定间隔而设置的多个位

置检测用凸起；以及与所述位置检测用凸起相面对而配置的磁阻元件。

24. 根据权利要求 18 ~ 23 中任一项所述的天线装置，其特征在于，在所述可动波导体上形成的沟槽的内周侧以及外周侧的至少一方，还具有高度为大致  $\lambda/4$  的多个凸起。

25. 根据权利要求 18 ~ 23 中任一项所述的天线装置，其特征在于，在形成于所述可动波导体的沟槽，还具备高度为大致  $\lambda/4$  的多个凸起。

26. 根据权利要求 18 ~ 23 中任一项所述的天线装置，其特征在于，在与形成于所述可动波导体的沟槽相面对的所述固定波导体中的沟槽以及所述沟槽的内周侧和外周侧的至少一方，还具有高度为大致  $\lambda/4$  的多个凸起。

27. 根据权利要求 18 ~ 23 中任一项所述的天线装置，其特征在于，相对于在所述固定波导体形成的沟槽相相对地配置所述可动波导体，还具备：

多个电波泄漏阻止用凸起，其设置在所述固定波导体的沟槽以及所述沟槽的内周侧和外周侧的至少一方；以及

贯通口，其在多个所述电波泄漏阻止用凸起的组内，以在前后贯通所述可动波导体的方式设置。

28. 根据权利要求 9 ~ 27 中任一项所述的天线装置，其特征在于，在所述可动波导体的前面侧以及后面侧隔着规定间隔分别相相对地配置所述固定波导体而构成所述波导结构体。

29. 根据权利要求 9 ~ 28 中任一项所述的天线装置，其特征在于，还具备：在所述天线体的前面侧设置的电波透过性的封盖。

30. 一种电子机器，其特征在于，具备：

权利要求 9 ~ 29 中任一项所记载的天线装置；以及相对于所述发送接收体电连接的发送接收机。

31. 根据权利要求 30 所述的电子机器，其特征在于，所述天线装置被安装于汽车本体的前面侧。

## 高频波导、天线装置以及具备此的电子机器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高频波导、天线装置以及使用此的电子机器。

### 背景技术

[0002] 作为电波的通路而使用的高频波导，由组合第 1、第 2 波导结构体而构成。

[0003] 具体来说，将分别设有沟槽的第 1/ 第 2 波导结构体，以将其沟槽的开口相对应的状态下进行一体化，由此构成高频波导。另外，在与此相类似的以往文献中，存在下述的专利文献 1。

[0004] 另外，近年来，用于碰撞回避、车间距离控制等的雷达装置，被安装于汽车。该雷达装置为了在汽车行驶曲线时也能够进行测定，而需要左右 15 度（合计 30 度）程度的探测角。

[0005] 作为用于得到该探测角一个方法，存在做成如下构成的方法：即在发送接收体之前隔着波导体而配置天线体，并且使该天线体相对于波导体而左右可动。另外，作为与此相类似的专利文献，存在下述专利文献 2（特开 2002-223113）。

[0006] 【专利文献 1】特开 2004-48486 号公报

[0007] 【专利文献 2】特开 2002-223113 号公报

[0008] 所述以往例中的课题，是电波从第 1/ 第 2 波导结构体泄漏。

[0009] 也即，上述第 1/ 第 2 波导结构体，通过将在构成波导的沟槽的开口的外周上设的法兰螺纹固定（螺丝止め）、焊接而实现一体化，但是存在此时因作业错误等而产生间隙的情况。此时，存在电波从该间隙部分泄漏的忧虑。

[0010] 因此，本发明目的在于有效地对来自波导的电波泄漏进行抑制。

[0011] 另外，所述以往例中的课题在于天线装置大型化。

[0012] 也即，天线装置中为了得到上述左右 15 度程度的大的探测角，上述天线体变的非常大。此外，为了做成使该较大的天线体向左右驱动的结构，也包含其可动空间中，结果，天线装置变的非常大。

[0013] 近年来的汽车中，例如，谋求从节能对策等到紧凑化，该系统中，虽然是其安全对策但是天线装置变大而不优选。即，要求作为天线装置的小型化。

### 发明内容

[0014] 因此，本发明目的在于谋求天线装置的小型化并谋求构成的简单化。

[0015] 本发明的高频波导具有：第 1/ 第 2 波导结构体，其在以不足  $\lambda/4$  的规定间隔离开的位置相面对而配置，其中  $\lambda$  是使用电波的波长；沟槽，其在所述第 1/ 第 2 波导结构体中的相互相面对的面进行开口的方式形成；多个的凸起，其位于所述第 1/ 第 2 波导结构体中的相互相面对的面中的至少一方，并配置在所述沟槽的周围，高度为大致  $\lambda/4$ 。

[0016] 也即，在沟槽的开口外周，设置高度大致  $\lambda/4$ （ $\lambda$  是使用电波的波长）的凸起。

为此，即使将沟槽的开口所面对的第1/第2波导结构体间以规定间隔( $\lambda/4$ 不足)离开，由于在其开口的外方设置了凸起，因此通过该凸起，而使得在凸起间的空隙中能够存在向着与凸起的顶面平行的方向的电场，但是不能够存在向着与凸起的顶面正交的方向的电场。特别是，由于不能够存在向着与该凸起的顶面正交的方向的电场，因此来自波导的电波的泄漏较大幅度地被抑制。

[0017] 接着，本发明中，如此大幅度地抑制了电波的泄漏，在所述第1波导结构体中形成了沟槽，并在与该沟槽的开口相相对的位置和在沟槽的周围的第2波导结构体，设置高度大致 $\lambda/4$ ( $\lambda$ 是使用电波的波长)的凸起。藉此，即使第1/第2波导结构体在沿与波导轴正交的方向活动的情况下，也能够使在波导内传播的电波的相位稳定化。

[0018] 也即，高度为大致 $\lambda/4$ ( $\lambda$ 是使用电波的波长)的凸起的顶面，成为由于该凸起而在凸起间的空隙中能够存在向着与凸起的顶面平行的方向的电场而不能存在向着与凸起的顶面正交的方向的电场的磁障壁。因此，仅通过在第1/第2波导结构体的一方设置的沟槽即能够构成波导。此外，高度大致 $\lambda/4$ 的凸起，成为与和波导轴平行的方向正交的方向平面地一样扩展的状态。为此，即使第1/第2波导结构体向与波导轴正交的方向相互错位，也能够实现在开口的前面恒常地存在稳定的磁障壁的状态。因此，能够使在波导内传播的电波的相位稳定化。即，能够构成难于受到所述沟槽位置的精度影响的高频波导。

[0019] 本发明的天线装置，具备：天线体、波导结构体、以及发送接收体。天线体，具有第1/第2发送接收开口。波导结构体被配置在天线体的背面侧，并构成到第1/第2发送接收开口的波导长变化的波导。发送接收体，在天线体的背面侧隔着波导结构体而配置，并对经由天线体的第1/第2发送接收开口出入的电波进行发送接收。

[0020] 藉此，由于为了形成使波导长变化的波导结构体、使波导长变化，而将天线体作为固定式并使其后方的波导体可动，从而能够得到宽的探测角。因此，与使每个天线体可动的以往的构成相比较，能够谋求装置的大幅度的小型化。

## 附图说明

[0021] 图1是适用本发明的一实施方式的汽车的立体图。

[0022] 图2是本发明的一实施方式所涉及的天线装置的立体图。

[0023] 图3是本发明的一实施方式所涉及的天线装置的分解立体图。

[0024] 图4是其固定波导体和板体的立体图。

[0025] 图5是其固定波导体的立体图。

[0026] 图6是其固定波导体的立体图。

[0027] 图7是其可动波导体的正面图。

[0028] 图8是其固定波导体的立体图。

[0029] 图9是其固定波导体的立体图。

[0030] 图10是其天线体的立体图。

[0031] 图11是其可动波导部的分解立体图。

[0032] 图12是表示其磁回路部的俯视图。

[0033] 图13是其可动波导部的正面图。

- [0034] 图 14 是其动作波形图。
- [0035] 图 15 是表示其特征部分的图。
- [0036] 图 16 是表示本发明的其他的实施方式的图。
- [0037] 图 17 是表示本发明的其他的实施方式的立体图。
- [0038] 图 18 是表示其特征部分的剖面图。
- [0039] 图 19 是表示其特征部分的立体图。
- [0040] 图 20 是图 19 的 A-A 线的剖面图。
- [0041] 图 21 是表示本发明的其他实施方式的特征部分的立体图。
- [0042] 图 22 是表示其特征部分的剖面图。
- [0043] 图 23 是图 21 的 A-A 线的剖面图。
- [0044] 图 24 是表示本发明的一实施方式所涉及的天线装置的特征部分的正面图。
- [0045] 图 25 是表示本发明的其他的实施方式所涉及的天线装置的立体图。
- [0046] 图 26 是本发明的一实施方式所涉及的天线装置的分解立体图。
- [0047] 图 27 是其可动波导体的正面图。
- [0048] 图 28 是其可动波导部的分解立体图。
- [0049] 图 29 是表示其电动机的剖面图。
- [0050] 图 30 是其可动波导部的正面图。
- [0051] 图 31 是其动作波形图。
- [0052] 1 汽车本体
- [0053] 2 轮胎
- [0054] 3 发动机罩
- [0055] 4 车内
- [0056] 5 保险杠
- [0057] 6 天线装置
- [0058] 7 天线体
- [0059] 8 波导结构体（高频波导）
- [0060] 9 发送接收体
- [0061] 9A 板体
- [0062] 9B 开口
- [0063] 10 可动波导体（第 2 波导结构体）
- [0064] 11a 发送接收开口
- [0065] 11b 发送接收开口
- [0066] 12 固定波导体（第 1 波导结构体）
- [0067] 13 沟槽
- [0068] 14 贯通口
- [0069] 14A 板状凸起
- [0070] 15 贯通口
- [0071] 16 圆筒轴
- [0072] 17 小径部

- [0073] 18 驱动体
- [0074] 18A 磁性体
- [0075] 19 贯通口
- [0076] 20 螺栓
- [0077] 21 轴承
- [0078] 22 轴承
- [0079] 23 支撑轴
- [0080] 24 板体
- [0081] 25 贯通口
- [0082] 26 电磁线圈
- [0083] 27 轭体
- [0084] 28 磁体
- [0085] 28A 磁性体吸引部
- [0086] 29 沟槽
- [0087] 30 贯通口
- [0088] 30A 第 1 短路面
- [0089] 31 沟槽
- [0090] 32 供电口
- [0091] 33 板体
- [0092] 33A 板体
- [0093] 34 供电口
- [0094] 35 供电口
- [0095] 36 固定波导体 (第 1 波导结构体)
- [0096] 37 沟槽
- [0097] 38 贯通口
- [0098] 39 沟槽
- [0099] 40R F 回路部
- [0100] 41 控制部
- [0101] 42 壳体
- [0102] 43 封盖
- [0103] 44 凸起
- [0104] 45 磁传感器
- [0105] 46、47、48、49 磁阻元件
- [0106] 110 可动波导体 (第 2 波导结构体)
- [0107] 144 凸起
- [0108] 206 天线装置
- [0109] 208 波导结构体 (高频波导)
- [0110] 210 可动波导体 (第 2 波导结构体)
- [0111] 210A 位置检测板 (位置检测部)



- [0112] 210B 开口（位置检测部）
- [0113] 210C 受发光元件（位置检测部）
- [0114] 213 沟槽
- [0115] 214 贯通口
- [0116] 215 贯通口
- [0117] 216 电动机
- [0118] 217 轮毂
- [0119] 218 凸起部
- [0120] 219 夹紧板
- [0121] 220 螺丝
- [0122] 221 螺丝孔
- [0123] 222 轴
- [0124] 223 轴承
- [0125] 225 套管（ブツシユ）
- [0126] 225A 固定用凸起
- [0127] 226 线圈
- [0128] 227 定子
- [0129] 228A 轭体
- [0130] 228B 磁体
- [0131] 244 凸起
- [0132] W 电波

### 具体实施方式

[0133] 以下，对本发明的一实施方式，例如，作为搭载包含有高频波导体的天线装置 6 的电子机器列举在汽车中使用的例子而进行说明。

[0134] （实施方式 1）

[0135] 图 1 中，1 是汽车本体，2 是汽车本体 1 的下方设置的 4 个的轮胎。

[0136] 这些的轮胎 2，利用在汽车本体 1 的发动机罩 3 下方收纳的引擎（未图示）而被旋转驱动。

[0137] 另外，在汽车本体 1 的车内 4，设置对轮胎 2 进行驾驶操作的方向盘（未图示）。另外，汽车本体 1 的前面侧的保险杠 5 的上方，设置图 2 所示的天线装置 6。

[0138] 该天线装置 6，以后详细地进行说明，但是如这些的图 1、图 2 所示的那样，在汽车本体 1 的前面侧中，相对于前方（例如，150 米的范围），从中心沿水平方向在左右以规定的角度（例如，在左右为 15 度（合计 30 度）的范围）中，以 76.5GHz 的电波 W 对其角度顺次进行扫描而发射。并且，对来自其所照射的角度中的前方 150 米以内的反射波进行接收。藉此，对前方 150 米范围内的对象物（先行的其他的汽车或落下物等的障碍物）等进行检测，并活用于汽车本体 1 的各种控制。

[0139] 作为该控制的一例，例如，列举出：通过对与先行的其他的汽车的距离进行测定，对本车的速度进行控制而维持与先行的汽车的车间距离的控制、或者对前方的落下

物的有无进行检测而向车内 4 发出警报的控制等。

[0140] 另外，该图 2 所示的天线装置 6，具体来说，由图 3 所示的各种构成部件而构成。另外，图 3 中的表示方向的标记 F、B、U、S，与图 1 所示的方向 F(前方)、B(后方)、U(上方)、S(侧方)一致，并与图 4 以下所示的方向标记也相同。

[0141] 也即，图 3 中，在天线体 7 的后方，隔着波导结构体(高频波导体)8 而配置发送接收体 9。

[0142] 首先，天线体 7 如图 3 所示那样，是平板状，且在其左右，在图 10 中也示出了，但是设置有多个发送接收开口 11a、11b。对于这些发送接收开口 11a、11b 的具体的形状，以后再次详细地进行说明。

[0143] 再次返回图 3 继续进行说明，接下来，波导结构体 8，由扇状的可动波导体(第 2 波导结构体、扇形形状构件)10，在其前方侧设置的固定波导体(第 1 波导结构体)36(参照图 8)、在其后方侧设置的固定波导体(第 1 波导结构体)12(图 5，图 6 参照)所构成。

[0144] 其中，首先，可动波导体 10，例如，由金属制或树脂制并在其表面镀有金属被膜的磁性体所制作。另外，在可动波导体 10，如图 7、图 11 所示那样，其前面侧以及后面侧从扇形的内周到外周隔着规定间隔，4 条沟槽 13 隔着规定间隔而形成。另外，图 7 中，在各沟槽 13 的左右端，设置贯通前面侧和后面侧的贯通口 14。

[0145] 对于该可动波导体 10，若进一步进行说明，则该可动波导体 10 如上述那样，具有扇形的形状。并且，在该可动波导体 10 的主要部分，设置用于轴支撑的贯通口 15。在该贯通口 15，插入在圆筒轴 16 的前方侧形成的小径部 17。在该插入之前，该小径部 17 被插入在图 11 所示的驱动体 18 上形成的贯通口 19。其后，插入在可动波导体 10 的贯通口 15，在该状态下在比贯通口 15 更向前方侧突出的小径部 17 的前端部用对螺栓 20 进行螺纹固定。

[0146] 另外，该图 11 中，小径部 17 和螺栓 20 的螺纹沟槽未图示。

[0147] 另外，在圆筒轴 16 内的前后，设置轴承 21、22。在这些轴承 21、22 的贯通口，贯通固定支撑轴 23。即，可动波导体 10 和驱动体 18 以支撑轴 23 为中心旋转。

[0148] 另外，被一体化的可动波导体 10 和驱动体 18，如上述那样，以支撑轴 23 为中心进行旋转。此时，通过将该一体化后的可动部分的重心作为支撑轴 23 的轴支撑部，能够取得可动部分的重量平衡。其结果，对用于旋转的驱动能量进行抑制，而抑制消耗电力的效果。

[0149] 另外，通过取得可动部分的平衡，能够抑制振动、冲击等的外乱的影响。这样，在汽车上搭载天线装置 6 时，具有难于受到相对于其振动、冲击的影响，可靠性提高的效果。

[0150] 另外，支撑轴 23，在图 3 中的波导结构体 8 的后方侧配置的发送接收体 9 中的前方侧配置的板体 24 的贯通口 25 中，被固定。

[0151] 再次返回图 11 继续进行说明，扇形的可动波导体 10 和驱动体 18，由这些的主要部分一体化。并且，在其状态中在驱动体 18 的后面侧，安装电磁线圈 26。并且，在该状态的驱动体 18 的前后，利用轭体 27 和磁体 28 而形成磁回路。

[0152] 表示该磁回路部分的图面是图 12。

[0153] 如该图 12 所示，磁回路中，在前方侧的轭体 27 和后方侧的磁体 28 之间以非接触状态设置电磁线圈 26。在该状态中在电磁线圈 26 进行通电，则驱动体 18 接受基于弗来明（フレミング）的左手的定则的电磁力，而从图 11 中的前方观察而向左右振动。

[0154] 该振动，如上述那样，被传递到与驱动体 18 一体化的可动波导体 10，由此可动波导体 10 也向左右旋转。

[0155] 另外，在如此向左右振动的可动波导体 10 的后方，如上述那样，固定波导体 12 隔着规定间隔而以非接触状态相面对配置。

[0156] 该固定波导体 12 中，如图 6 所示那样，向着扇形的外径侧而隔着规定间隔设置 4 条在前面侧分离为左右的圆弧状的沟槽 29。

[0157] 并且，在该沟槽 29 的分离为左右的中心侧，分别设置贯通口 30。

[0158] 其次，在该固定波导体 12 的后面侧，如图 5 所示那样，设置与 4 个的贯通口 30 分别连通的所谓的循环（トーナメント）供电形状的沟槽 31。沟槽 31，通过被图 4 所示的板体 33 所覆盖而构成波导。该循环供电形状的沟槽 31，如图 5 所示那样，最终被集约为一个供电口 32。并且，在其状态中如图 4 所示那样，在固定波导体 12 的后面侧，由板体 33 所覆盖。并且，在与固定波导体 12 的供电口 32 相对应的板体 33 上的位置，形成供电口 34。

[0159] 在该供电口 34，以相面对的方式配置板体 24 的供电口 35。另一方面，在可动波导体 10 的前方侧配置的天线体 7 的后面侧，图 8、图 9 所示的固定波导体 36 作为一体而配置。

[0160] 在该固定波导体 36 的后面侧，如图 8 所示那样，被分离为左右的圆弧状的沟槽 37 从扇形的内径侧向外径侧而分别形成 4 条。并且，在该沟槽 37 的被分离为左右的中心部分，形成贯通口 38。

[0161] 另外，在固定波导体 36 的前面侧，如图 9 所示那样，设置 4 条被分离为左右且在纵方向上延伸的沟槽 39。沟槽 39，如图 10 所示那样，通过被板体 33A 所覆盖而构成波导。该沟槽 39 的上端侧，分别如图 9 所示那样，向内方侧倾斜。并且，在该倾斜的部分的前端部分，形成所述贯通口 38。

[0162] 再次返回图 3 而继续进行说明，在波导结构体 8 的后方侧设置的发送接收体 9，由上述板体 24 和其后方侧配置的 R F (Radio Frequency) 回路部 40 和控制部 41 所构成。另外，发送接收体 9，相对于未图示的发送接收机而电连接。

[0163] 另外，图 3 中，在设置于最后方的壳体 42 内，顺次收纳发送接收体 9、波导结构体 8、天线体 7。在其状态中，在壳体 42 的前方侧（具体来说，天线体 7 的前方侧），安装电波透过性的封盖 43。

[0164] < 实际的控制 >

[0165] 其次，在图 1 所示的汽车中，从汽车本体 1 的中央控制器（未图示），例如对在前方行驶的汽车的距离进行测定。这里，对为了进行本车的速度控制或者前方中的障碍物探查，而如图 1 所示那样例如在前方的左右 15 度（合计 30 度）的范围出射 76.5GHz 的电波 W，并以对其反射波进行接收的方式被指示的情况进行说明。

[0166] 该情况中，首先，图 3 中的控制部 41，接受该指示，从 R F 回路部 40 发出 76.5GHz 的电波 W。

[0167] 该电波 W，通过板体 24 的供电口 35，接下来向板体 33 的后面侧的图 4 所示的供电口 34 行进。

[0168] 如此，从该供电口 34 向图 5 所示的固定波导体 12 的供电口 32 供给电波 W。这些的电波 W，向通过图 5 所示的所谓的循环供电路径而向 8 条分离的沟槽 31 分离行进。并且，其后，从贯通口 30 向在该固定波导体 12 的前面侧的被分离为左右的 8 条的沟槽 29 供给。

[0169] 图 7、图 11 中所说明的可动波导体 10 的沟槽 13 以离开规定间隔的状态与该沟槽 29 相面对而配置。

[0170] 因此，可动波导体 10 的后方侧中，利用相面对的沟槽 13 和固定波导体 12 的沟槽 29，形成上述出射的 76.5GHz 的电波 W 的波导。并且，电波 W，通过该波导而行进，接着从贯通口 14 向可动波导体 10 的前面侧行进。

[0171] 其中，可动波导体 10，如上述那样借助于向电磁线圈 26 的通电而沿左右做往复旋转，因此能够变化波导长。藉此，在该可动波导体 10 的前面侧通过贯通口 14 行进而来的电波 W 的相位，与可动波导体 10 的旋转相伴，而周期性地变化。

[0172] 并且，成为如此相位周期性地变化的状态的电波 W，接着在该可动波导体 10 的前面侧中，向隔着规定间隔而相面对配置的图 8 所示的固定波导体 36 的沟槽 37 行进。

[0173] 也即，该可动波导体 10 的前面侧中，圆弧状的沟槽 13 和图 8 所示的固定波导体 36 的分离为左右的圆弧状的沟槽 37 分别相面对而配置。为此，上述电波 W 经由在沟槽 13、37 中形成的波导而行进。

[0174] 其中，该情况也与可动波导体 10 的后面侧相同，可动波导体 10 如上述那样，借助于向电磁线圈 26 的通电而沿左右往复旋转。藉此，在该可动波导体 10 的前面侧中波导长也变化。因此，在波导中行进的电波 W 的相位，与可动波导体 10 的旋转相伴而周期性地变化。

[0175] 并且，该电波 W，接着，通过图 8 的贯通口 38 而在该固定波导体 36 的前面侧中，在分离为左右并从上方向下方延伸的沟槽 39 内行进。

[0176] 其次，在如此分离为左右的在上下方向延伸的沟槽 39 的前面侧，如图 10 所示那样，设置天线体 7 的发送接收开口 11a、11b。为此，通过该发送接收开口 11a、11b，而向图 1 所示的汽车本体 1 的前方侧出射电波 W。

[0177] 其次，在该状态中，如图 10 所示那样，在左右隔着规定间隔而多个配置的发送接收开口 11a，11b，分别在左右中，如图 10 所示那样，在上下方向隔着规定间隔而设置，并且其在左右方向中各 4 条，合计设置 8 条。

[0178] 这里重要的是，如上述那样，供给到这些的发送接收开口 11a、11b 的电波 W，与可动波导体 10 的旋转相伴相位周期性地变化。这与例如将 8 个的扬声器（スピーカー）隔着规定间隔而远离配置的状态中，将从此发出的音的相位顺次周期性地变化的情况近似。藉此，成为与如下状态相同的状态：即在扬声器列的前面侧中的离开的部位与所述扬声器列并行而排列的多个听读者中，感觉到最强音的听读者的位置从中央向右移动，并再次从右向中央移动，其后从中央向左移动，并再次返回中央的定期性的变化。

[0179] 也即，在将天线体 7 固定的情况，从其左右设置的发送接收开口 11a、11b，如上述那样，能够形成相对于车的前方而在左右 15 度（合计 30 度）的范围内连续地出射

电波 W 的状态。此时的出射的电波 W，其强度强的部分，以在上述左右 15 度（合计 30 度）的范围内顺次摇动的状态中出射。并且，能够使从强度强的电波 W 的出射的方向而来的反射波，沿该出射波的经路通过的相反的方向而返回到 RF 回路部 40。

[0180] 控制部 41，理解了电波 W 向哪个角度（何度）的方向出射，并以其角度瞬时地判断是否存在先行车或者障碍物，并将其结果如上述那样传达到汽车本体 1 内的中央控制器。

[0181] 其中，为了提高出射角度的检测精度，优选为对可动波导体 10 的旋动角度直接进行检测。为此，在本实施方式中，优选为采用图 13 所示那样的构成。

[0182] 具体来说，首先，在可动波导体 10，如上述那样，在其前后隔着规定间隔而以非接触状态分别配置固定波导体 36、12。并且，使其形成的沟槽（从后方到前方，沟槽 29、13 以及沟槽 13、37）相面对，而形成电波 W 所行进的通路。

[0183] 此时，为了使可动波导体 10 可动，而不得不在固定波导体 36、12 之间设置规定间隔。

[0184] 可是，如果如此在可动波导体 10 和固定波导体 36、12 之间形成规定间隔的间隙，则存在发生电波从此泄漏的忧虑。

[0185] 因此，本实施方式中，如图 7 以及图 11 所示那样，在扇形的可动波导体 10 中的沟槽 13 的内周侧（图 7 的沟槽 13 的下侧）以及外周侧（图 7 的沟槽 13 的上侧），设置多个凸起 44。

[0186] 更详细地进行说明，该凸起 44，具有分别向上述前方侧的固定波导体 36 以及后方侧的固定波导体 12 突出的形状。并且，其高度相对于再沟槽 13 中行进的电波 W 的波长  $\lambda$  而为  $\lambda/4$ 。

[0187] 另外，凸起 44 间的间隔，相对于在沟槽 13 中行进的电波 W 的波长  $\lambda$  而不足  $\lambda/2$ 。

[0188] 藉此，在沟槽 13 中行进的电波 W，即使在将要向其内周侧、外周侧泄漏的情况下，作为产生基于所述凸起 44 的电波 W 的开放状态（没有电波 W 的泄漏路径的状态）的结果，能够防止向该内外周方向的电波 W 的泄漏的产生。

[0189] 因此，电波 W 在由沟槽 13 和沟槽 37 构成的波导内行进，并从发送接收开口 11a、11b 向汽车本体 1 的前方沿左右以角度振荡而出射。

[0190] 其次，为了提高这样的出射方向的精度，在本实施方式，如图 13 所示那样，在与可动波导体 10 的最外周的凸起 44 近接而配置磁传感器 45。

[0191] 该磁传感器 45，由 4 个的磁阻元件 46、47、48、49 和偏置（バイアス）磁体（未图示）构成。4 个的磁阻元件 46、47、48、49，如图 13 所示那样，桥式（ブリッジ）连接，并且使磁阻元件 46、47 的中心间的距离和磁阻元件 48、49 的中心间的距离，相对分别邻接的凸起 44 间的间距（ピッチ）（间隔）成为 1/2 间距。

[0192] 另外，磁阻元件 46 和 49、磁阻元件 47 和 48，相对于邻接的凸起 44 间的间距（间隔）而成为 1/4 间距。

[0193] 并且，该状态中，如图 13 所示那样，磁传感器 45，正面视中，配置在除了可动波导体 10 的中心的例如右上侧。

[0194] 如上述那样，从汽车本体 1 出射的电波 W，在左右以 15 度（合计 30 度）的范围

振动也可，因此成为即使该图 13 所示的可动波导体 10 旋转，磁传感器 45 也不从凸起 44 的外周侧的延长线上偏离的状态。

[0195] 作为该状态，例如，可动波导体 10，向图 13 中逆时针方向旋转的情况（图 14 的左侧）下，如图 14 所示那样，磁阻元件 48、49 间的 A 点输出，比磁阻元件 46、47 间的 B 点输出较早地输出。

[0196] 鉴于此，控制部 41，理解了可动波导体 10 向逆时针方向旋转的情况，其后通过对该 A 点输出的个数进行计数，而认知到可动波导体 10 向逆时针方向旋转了多少度。

[0197] 当然，相反，在 B 点输出比 A 点输出较早出现的情况（图 14 的右侧）下，在控制部 41 中认知可动波导体 10 向顺时针方向旋转且其旋转角度是多少度。

[0198] 并且，通过控制部 41 供给的汽车本体 1 的中央控制器，基于来自该磁传感器 45 的输出，而为了保持与先行的其他的汽车的距离而减速，或者探测到了前方的障碍物而将速度减速，从而进行提高驾驶中的安全性的控制。

[0199] 另外，上述实施方式中，作为位置检测机构使用磁传感器 45，但是作为位置检测机构也能够使用光传感器。该情况下，通过对从光传感器出射的光由凸起 44 反射的信号周期性进行探测，而能够检测旋转角度。该情况下，为了旋转方向中的障碍物等的检测，而有时需要使用多个光传感器，或者将对旋转方向进行检测的其他元件并用。

[0200] <主要的特征>

[0201] 这里，对本实施方式中的主要的特征点进行说明。

[0202] 本实施方式中的主要的特征点在于，如上述那样，为了使波导长可变，而将可动波导体 10 相对于固定波导体 12、36 相对地可动，即使在这些可动波导体 10 和固定波导体 12、36 之间形成间隙的情况，也不从这些的间隙发生电波泄漏。

[0203] 为此，本实施方式中，如上述那样，在与可动波导体 10 中的固定波导体 12、36 相面对的面分别以规定的大小、间距设置多个凸起 44。

[0204] 图 15 是为了进行可动波导体 10 和固定波导体 12 的关系进行说明的图，可动波导体 10 和固定波导体 36 的关系也相同。

[0205] 其次，如该图 15 所示那样，在可动波导体 10 和固定波导体 12 之间，为了使可动波导体 10 可动，而以规定间隔（不足  $\lambda/4$ ，该  $\lambda$  是所使用的电波 W (76.5GHz) 的波长）偏离。另外，在沟槽 13 的开口的外侧多个地配置的凸起 44 的高度，为大致  $\lambda/4$ 。另外，邻接的凸起 44 间的距离，不足  $\lambda/2$ 。此外，沟槽 13、29 的开口的大小，不足  $\lambda/2$ （图 15 中显示为沟槽 29 的底面为不足  $\lambda/2$ ，但是沟槽 13、29 的底面均成为开口不足  $\lambda/2$ ）。此外，沟槽 13、29 的底面间，不足  $\lambda$ 。

[0206] 这里，对作为上述各尺寸关系的理由进行说明。首先，使得沟槽 13、29 的底面开口的尺寸不足  $\lambda/2$ ，以及使沟槽 13、29 的底面间不足  $\lambda$  的理由，是为了使得所使用的电波 W 稳定地传输。

[0207] 接着，使凸起 44 的高度为大致  $\lambda/4$  的理由，是为了形成在凸起 44 间的空隙中能够存在向着与凸起 44 的顶面平行的方向的电场，但不能够存在向着与凸起 44 的顶面正交的方向的电场的状态。特别是，通过形成不能够存在向着与该凸起 44 的顶面正交的方向的电场的状态（磁障壁（磁气壁）状态），能够防止从沟槽 13、29 的开口向其外方的电波 W 的泄漏。

[0208] 另外，使邻接的凸起 44 间的距离不足  $\lambda/2$  的理由，是为了使所述磁障壁状态稳定化。

[0209] 另外，使可动波导体 10 和固定波导体 12 之间为不足  $\lambda/4$  的距离的理由，是为了防止所述电波 W 的泄漏的效果稳定化。

[0210] 这里再度进行说明，图 15 对可动波导体 10 和固定波导体 12 的关系进行了说明，但是可动波导体 10 和固定波导体 36 的关系也成为与该图 15 所示的关系相同关系。

[0211] 另外，本实施方式中，如图 18 以及图 19 所示那样，作为与沟槽 29 连通的第 1 输入输出端口，在与可动波导体 10 相反侧的面形成贯通口 30。此外，作为与所述沟槽 13 连通的第 2 输入输出端口，在与固定波导体 12 相反侧的面形成了贯通口 14。

[0212] 另外，在第 1 输入输出端口即贯通口 30 中的与第 2 输入输出端口即贯通口 14 相反侧，形成第 1 短路面 30A。此外，在可动波导体 10 中的第 2 输入输出端口即贯通口 14 中的与第 1 输入输出端口即贯通口 30 相反侧，作为第 2 短路面形成多个板状凸起 14A。

[0213] 并且，板状凸起 14A 的高度，与其他的凸起 44 相同，为大致  $\lambda/4$  ( $\lambda$  是所使用的电波 W 的波长)。

[0214] 使板状凸起 14A 的高度为大致  $\lambda/4$  的理由，是为了在板状凸起 14A 间的空隙中，形成能够存在与板状凸起 14A 的顶面平行且向着沟槽 29 的长边方向（图 18 的左右方向）的电场，而不能存在向着与板状凸起 14A 的顶面正交方向的电场以及向着与板状凸起 14A 的顶面平行且与沟槽 29 正交的方向的电场。特别是，要实现向着与该板状凸起 14A 的顶面正交的方向的电场以及向着与板状凸起 14A 的顶面平行且与沟槽 29 正交的方向的电场不能够存在的状态（向沟槽 29 方向是磁障壁状态且向与沟槽 29 正交的方向是电气障壁（電気壁）状态）。

[0215] 藉此，能够防止电波 W 从沟槽 13、29 的长边方向（图 18 的左右方向）向作为第 2 输入输出端口的贯通口 14 的外方的泄漏。

[0216] 另一方面，设置第 1 短路面 30A 的理由，如上述那样，是为了除了实现向着与高度为大致  $\lambda/4$  的凸起 44 的顶面正交方向的电场不能够存在的状态外，通过设置第 1 短路面 30A 向着与凸起 44 的顶面平行的方向的电场也不能够存在的状态。即，通过实现向着与这些凸起 44 的顶面正交的方向、平行的方向的电场均不能够存在的状态，防止电波 W 从沟槽 13、29 的长边方向（图 18 的左右方向）向作为第 1 输入输出端口的贯通口 30 的外方泄漏。

[0217] 图 18、图 19 是用于对可动波导体 10 和固定波导体 12 的关系进行说明的图，但是可动波导体 10 和固定波导体 36 的关系也相同。

[0218] 其次，如作为图 19 的 A-A 线剖面图的图 20 所示那样，在可动波导体 10 和固定波导体 12 之间，为了使可动波导体 10 可动，而使得为规定间隔 ( $\lambda/4$  不足)，且在沟槽 13 的开口的外侧多个地配置的凸起 44 的高度为大致  $\lambda/4$ ，对于其他的位置关系，按照上述那样。

[0219] 这里再度进行说明，从图 18 到图 20，对于可动波导体 10 和固定波导体 12 的关系进行说明，但是可动波导体 10 和固定波导体 36 的关系，也与这些图 18 到图 20 所示的关系相同。另外，在可动波导体 10 和固定波导体 36 之间，使波导长可变，与此相对应相位也可变。

[0220] 接着,对本实施方式中的其他的特征点进行说明。

[0221] 如上述那样,本实施方式中,将可动波导体 10 和驱动体 18 一体化,并通过在电磁线圈 26 中通电而使驱动体 18 向左右往复运动。藉此,在汽车本体 1 之前方以左右 15 度(合计 30 度)发生电波 W,另外对其反射而返回的电波 W 进行接收。结果,得到先行的其他的汽车的信息、前方中的落下物等的障碍物信息。

[0222] 该情况下,作为汽车本体 1,前方信息成为最重要信息,例如,即使向电磁线圈 26 的通电因某种异常而中断,也需要最低限确保该前方信息。即,对于汽车本体 1,由于前方信息成为主要信息,因此优选构成为无论处于什么样的状况,能够取得前方信息。

[0223] 因此,本实施方式中,为了保证主要动作,而采用图 24 所示的构成。

[0224] 这里,使得发生相对于电磁线圈 26 的驱动力的磁回路,如上述那样,如图 11、图 24 所示那样,由轭体 27 和磁体 28 所构成。

[0225] 因此,本实施方式中,如图 24 所示那样,在驱动体 18 的图 24 中的下方左侧固定磁性体 18A。另外,可动波导体 10 和驱动体 18,如图 24 所示那样,在正面视中存在沿铅垂方向的位置时,在与所述磁性体 18A 相面对的磁体 28 的部分,设置在正面视中斜向下突出的凸起状的磁性体吸引部 28A。

[0226] 这里,在图 24 所示的正面视中,在可动波导体 10 以支撑轴 23 为中心而以顺时针旋转的情况下,驱动体 18 也沿顺时针旋转。此时,磁性体 18A,向图 24 中的左侧的 a 点移动。

[0227] 另外,相反,在可动波导体 10 以支撑轴 23 为中心沿逆时针旋转的情况下,驱动体 18 也沿逆时针旋转。此时,磁性体 18A 向图 24 中的右侧的 b 点移动。

[0228] 这样的可动波导体 10 的向左右的旋转,通过向电磁线圈 26 的通电而进行。例如,向该电磁线圈 26 的通电因某种异常而中断的情况下,存在旋转中途的可动波导体 10 在该位置停止的忧虑。

[0229] 可是,本实施方式中,在失去了基于电磁线圈 26 的驱动力的驱动体 18 上固定的磁性体 18A,接受磁性体吸引部 28A 的吸引力,而从与图 24 中的 a~b 间的某个(どの)位置,向图 24 所示的状态的强制性被吸引旋转。

[0230] 其结果,可动波导体 10 如图 24 所示那样,在正面视中沿着铅垂方向的位置被保持。该状态中,电波 W 从图 3 所示的天线体 7 向汽车本体 1 的前方(正面方向)发射,另外,对来自其前方的电波 W 进行接收。

[0231] 即,能够将作为汽车最重要的前方正面方向的信息设为最低限,这成为对于旨在提高作为汽车的功能极为有益的状态。

[0232] (实施方式 2)

[0233] 对于本发明的其他的实施方式所涉及的天线装置 206,使用图 25~图 31 进行说明,则按照以下那样。

[0234] 另外,对于本实施方式的天线装置 206 的主要的构成,与上述实施方式 1 所涉及的天线装置 6 相同,这里仅仅抽出不同点进行说明。另外,本实施方式中,为了说明上的方便,对于具有与上述实施方式 1 相同的功能的构件附加相同符号,并省略其说明。

[0235] 本实施方式的天线装置 206,与上述实施方式 1 的天线装置 6 相同,搭载在图 1



所示的汽车本体 1 的前方中央部附近，从前方正面相对于前方约 150 米的范围，从中心向水平方向沿左右以规定的角度（例如，沿左右 15 度（合计 30 度）的范围），以 76.5GHz 的电波 W 对该角度顺次进行扫描而发射。并且，对其照射的角度中的来自前方 150 米以内的反射波进行接收。藉此，对前方 150 米范围内中的对象物（先行的其他的汽车或者落下物等的障碍物）等进行检测，并能够用于汽车本体 1 的各种控制。

[0236] 另外，在本实施方式中，也可以作为大致扇形的可动波导体 10 的替代，如图 25 以及图 26 所示那样，使用大致圆形的可动波导体 210，这一方面与上述实施方式 1 的天线装置 6 不同。因此，在以下中，以与上述实施方式 1 不同的可动波导体 210 为中心进行说明。

[0237] 天线装置 206，具体来说，由图 26 所示的各种构成部件所构成。

[0238] 波导结构体 208，由圆板状的可动波导体 210、设于其前方侧的固定波导体 36、设于可动波导体 210 的后方侧的图 26 所示的固定波导体 12 所构成。

[0239] 这其中，首先，可动波导体 210，由例如金属制或树脂制且其表面镀了金属被膜的磁性体所制作。另外，在可动波导体 210，如图 27、图 28 所示那样，在其前面侧以及后面侧，从圆板状的内周到外周隔着规定间隔而形成 4 根的沟槽 213。沟槽 213，以该图 27 所示的虚线部分为边界而在圆周方向被 3 分割为 120 度的范围内。并且，在其各旋转方向（箭号 A）前端侧和旋转方向后端侧，设置贯通前面侧和后面侧的贯通口 214。

[0240] 对于该可动波导体 210，若进一步进行说明，则该可动波导体 210 如上述那样成为圆板状。并且，在该可动波导体 210 的中心部分，设置用于进行轴支撑的贯通口 215（图 28 参照）。在该贯通口 215，插入图 29 所示的电动机 216 的轮毂 217 的凸起部 218。并且，在该状态中，如图 28 所示那样，在可动波导体 210 的前方侧安装夹紧板 219，将螺丝 220 螺纹固定在轮毂 217 的螺丝孔 221。藉此，能够使电动机 216 相对于可动波导体 210 而固定。

[0241] 此时，夹紧板 219 的外周部，以覆盖可动波导体 210 的贯通口 215 的外周缘的状态被固定。

[0242] 电动机 216 如图 29 所示那样具有在轮毂 217 的中心部分设置的轴 222。在该轴 222 的前方侧，形成螺丝孔 221。

[0243] 并且，轴 222 由在前后方向设置的轴承 223、224，而在套管 225 中旋转自如地被轴支撑。

[0244] 另外，在套管 225 中，设置线圈 226 和定子 227。在与定子 227 相面对的轮毂 217 的内面侧，设置轭体 228A 和磁体 228B。

[0245] 另外，在套管 225 的后端，设置固定用凸起 225A。该固定用凸起 225A，如图 26 所示那样，被插入在发送接收体 9 的板体 9A 的开口 9B，而被固定。

[0246] 即，成为若驱动电动机 216，则可动波导体 210 沿图 28 的箭号 A 方向旋转的构成。

[0247] 再次返回图 28 而继续进行说明，在可动波导体 210 的外周前方侧，如图 30 所示那样，将环状的位置检测板 210A 螺纹固定。

[0248] 在该位置检测板 210A，隔着规定间隔而在圆周方向设置作为位置检测部的多个开口 210B。在该开口 210B 的前后方向，如图 30 所示那样，设置光的受发光元件 210C。

并且，通过对断续地通过开口 210B 的光进行检测，而对可动波导体 210 的旋转位置进行检测。

[0249] 另外，也可以是，位置检测部由在圆板状的可动波导体 210 的外周部隔着规定间隔而设置的多个位置检测用凸起和与该位置检测用凸起相面对而设置的磁阻元件所构成，并且对可动波导体 210 的旋转位置进行检测。

[0250] 另外，作为本实施方式中的主要的特征点，可以列举出：能够防止在这样的位置检测部滞留灰尘、其位置检测精度降低。

[0251] 也即，如图 27 所示那样，在为了进行位置检测而设置的开口 210B 的内周侧，如上述那样，将用于防止来自沟槽 213 的电波泄漏的凸起（电波泄漏阻止用凸起）244，从内周到外周以同心圆状设置多列。

[0252] 在该状态中，若可动波导体 210 旋转，则设于外周侧的凸起 244 一方与位于内周侧的凸起 244 相比移动的线速度变快。其结果，外周侧成为负压侧，并产生从该可动波导体 210 的内周到外周流动的风。结果，在位于外周的上述开口 210B，难于滞留灰尘。因此，能够防止由于灰尘等的存在而引起的位置检测精度降低。

[0253] 其次，在如此旋转的（例如，约 4rps）的可动波导体 210 的后方，如上述那样，图 26 的固定波导体 12 隔着规定间隔而以非接触状态相面对配置。

[0254] 再次返回到图 26 而继续进行说明，设置在波导结构体 208 的后方侧的发送接收体 9，由板体 9A、配置在其后方侧的 RF 回路部 40、和控制部 41 所构成。

[0255] 另外，图 26 中，在最后方设置的壳体 42 内，顺次收纳发送接收体 9、波导结构体 208、和天线体 7。并且，在该状态中，在壳体 42 的前方侧，具体来说，在天线体 7 的前方侧安装电波透过性的封盖 43。

[0256] 其次，图 1 所示的汽车中，由汽车本体 1 的中央控制器（未图示），例如，对与向前方行驶的汽车的距离进行测定。这里，对以如下方式被指示的情况进行说明：即为了进行本车的速度控制、或者前方中的障碍物探查，而将 76.5GHz 的电波 W 如图 1 所示那样向例如前方的左右 15 度（合计 30 度）的范围出射，并对其反射波进行接收。

[0257] 该情况，首先，在图 26 中的控制部 41 接受其指示，而从 RF 回路部 40 发出 76.5GHz 的电波 W。

[0258] 该电波 W，通过板体 9A 的供电口 35，接着，向固定波导体 12 的后方侧的板体 33 的供电口 34（图 4 参照）行进。

[0259] 如此，成为从该供电口 34 向固定波导体 12（图 5 参照）的供电口 32 供给电波 W 的状态。并且，电波 W 通过图 5 所示的、所谓的循环供电路而向分离后的 8 根的沟槽 31 分离行进。并且，其后，电波 W，从贯通口 30 向在该固定波导体 12 的前面侧的被分离为左右的 8 根的沟槽 29 供给。

[0260] 图 27、图 28 中所说明的可动波导体 210 的沟槽 213 以离开规定间隔的状态，与该沟槽 29 相面对而配置。其中，沟槽 213，如上述那样，以在圆周方向中被 3 分割为 120 度的范围内的状态被形成。

[0261] 因此，在可动波导体 210 的后面侧中，利用相面对的沟槽 213 和固定波导体 12 的沟槽 29，而形成上述出射的 76.5GHz 的电波 W 的波导。并且，电波 W，经由该波导而行进，从贯通口 214 向可动波导体 210 的前面侧行进。

[0262] 其中，可动波导体 210，如上述那样，通过电动机 216 而旋转，因此波导长变化。藉此，在该可动波导体 210 的前面侧经由贯通口 214 而行进的电波 W 的相位，随着可动波导体 210 的旋转，而周期性地变化。

[0263] 并且，如此，成为相位周期性地变化的状态的电波 W，接着在该可动波导体 210 的前面侧中，向隔着规定间隔而相面对而配置的图 8 所示的固定波导体 36 的沟槽 37 行进。

[0264] 也即，在该可动波导体 210 的前面侧中，圆弧状的沟槽 213 和图 8 所示的固定波导体 36 的分离为左右的圆弧状的沟槽 37 分别相面对而配置。藉此，通过由沟槽 213、37 形成的波导，电波 W 行进。

[0265] 其中，该情况也与可动波导体 210 的后面侧相同，由于可动波导体 210 旋转，因此该可动波导体 210 的前面侧中波导长也变化。因此，在沟槽 37 中行进的电波 W 的相位，随着可动波导体 210 的旋转，而周期性地变化。

[0266] 并且，该电波 W，接着通过图 8 的贯通口 38 而在该固定波导体 36 的前面侧中，被分离为左右，并在从上方向下方延伸的沟槽 39 中行进。

[0267] 其次，在如此在左右分离并沿上下方向延伸的沟槽 39 的前面侧，如图 10 所示那样，设置天线体 7 的发送接收开口 11a、11b。为此，通过该发送接收开口 11a、11b，向图 1 所示的汽车本体的前方侧出射电波 W。

[0268] 图 31 是表示天线体 7 的指向性的图表（グラフ），可知：如图 31 所示那样，天线体 7 的指向性角度，大致直线地变化。

[0269] 另外，该图 31 所示的斜的直线，详细地说，表示活用了反正弦（アークサイン）波的直线部分的变化方式，但是为了避免图面的繁杂，而记载为直线状。

[0270] 另外，如从该图 31 所理解的那样，电动机 216 每一次旋转，指向性变化 3 次。这如上述的那样，是由在可动波导体 210 设置的沟槽 213 被 3 分割为 120 度的范围内而引起的。

[0271] 另外，如图 31 所示那样，是由于使接下来的用于使指向性变化的期间 b 比用于使指向性变化的期间 a 长，是为了使得在该期间 b 中控制部 41 保持余裕而对反射波数据进行分析。

[0272] 另外，为了提高从发送接收开口 11a、11b 出射的电波 W 的出射角度的检测精度，而优选为对可动波导体 210 的旋动角度直接进行检测。为此，本实施方式中，采用图 30 所示的角度检测机构（位置检测板 210A、开口 210B、受发光元件 210C）。

[0273] 另外，在本实施方式中，关于图 27 以及图 28 所示的凸起 244 的配置、形状、高度等，与上述实施方式 1 的凸起 44 相同。藉此，天线装置 206 中，能够同样地得到上述实施方式 1 的天线装置 6 中得到的电波泄漏防止、相位的稳定化等的效果。

[0274] <其他的实施方式>

[0275] (A)

[0276] 图 16、图 17 是表示本发明的他的实施方式。

[0277] 本实施方式中，可动波导体 110 中，作为固定波导体 12 侧的沟槽 13 的替代，在该部分也设置高度大致  $\lambda/4$  的凸起 144。

[0278] 在上述实施方式 1 中，由沟槽 13、29 形成了波导，但是该情况下仅仅由沟槽

29, 即使仅由该沟槽 29 也能够充分地传输电波 W。

[0279] 也即, 同样地配置有高度为大致  $\lambda/4$  的凸起的可动波导体 110 中, 凸起 144 间的空隙中向着与凸起 144 的顶面平行的方向的电场也能够存在。另一方面, 在凸起 144 的顶面, 不能够存在向着与凸起 144 的顶面正交的方向的电场。即, 高度为大致  $\lambda/4$  的凸起 144, 成为磁障壁。因此, 仅以沟槽 29 也能够构成高频波导。

[0280] 此外, 高度为大致  $\lambda/4$  的凸起 144, 成为在与和波导轴平行的方向相正交的方向中, 平面地同样扩展的状态。为此, 具有能够抑制来自波导的电波 W 的泄漏的功能, 并且第 1/ 第 2 波导结构体 (可动波导体 110、固定波导体 12) 不仅在与波导轴平行的方向, 而且向正交的方向相互错位, 并且实现了在开口的前面恒常地存在稳定的磁障壁的状态。因此, 具有在波导内传输的电波 W 的相位稳定的效果。即, 能够构成难于受到波导的沟槽位置的精度影响的高频波导。

[0281] 另外, 虽然未图示, 但是该图 16、图 17 中说明的可动波导体 10 和固定波导体 12 的关系, 与可动波导体 10 和固定波导体 36 的关系相同。

[0282] (B)

[0283] 从图 21 到图 23 表示本发明的其他的实施方式。

[0284] 本实施方式中, 作为可动波导体 110 的波导部分中的沟槽 13 的替代, 在该部分也设置凸起 144。

[0285] 在上述实施方式 1 中, 以沟槽 13、29 形成波导, 而该情况下只有沟槽 29, 即使这样, 也形成了波导, 电波能够充分地传输, 波导的长度也可变, 因此相位也能够变化。

[0286] 也即, 在高度为大致  $\lambda/4$  的凸起 144 一样地配置的可动波导体 110 中, 通过该凸起 144, 凸起 144 间的空隙中, 能够存在向着与凸起 144 的顶面平行的方向的电场, 但是不能够存在向着与凸起 144 的顶面正交的方向的电场。即, 高度大致为  $\lambda/4$  的凸起 144 的顶面成为磁障壁。因此, 即使仅沟槽 29, 也能够构成高频波导。

[0287] 此外, 高度为大致  $\lambda/4$  的凸起 144, 成为在与和波导轴平行的方向正交的方向上, 平面地一样地扩展的状态。为此, 具有对向着与波导轴正交方向的电波 W 从波导的泄漏进行抑制的功能, 即使第 1/ 第 2 波导结构体 (可动波导体 110, 固定波导体 12) 向着与波导轴正交的方向错位, 也能够实现在开口的前面恒常地存在稳定的磁障壁的状态。即, 具有能够得到难于受到可动波导体 110 的贯通口 15、圆筒轴 16、支撑轴 23 的可动部件的中心轴等的精度的影响的移相器的效果。

[0288] 另外, 虽然未图示, 但是该图 21、图 23 所说明的可动波导体 110 和固定波导体 12 的关系, 在可动波导体 110 和固定波导体 36 的关系中也相同。

[0289] 可动波导体 110 和 2 个的固定波导体 12、36 的关系中, 在固定波导体 12、36 侧, 如图 6 以及图 8 所示那样, 形成了沟槽 29、37。为此, 如果使可动波导体 110 可动, 则图 22 所示的可动波导体 110 的贯通口 14 和固定波导体 12、36 的贯通口 38 之间的长度变化, 与此相对应相位发生变化。藉此, 能够进行上述的图 1、图 2 所示的电波的左右 15 度 (合计 30 度) 的扫描。

[0290] 另外, 对于上述实施方式 2 的可动波导体 210, 同样也可以在沟槽 213 的部分设置凸起 244。藉此, 能够得到与上述相同的效果。

[0291] 产业上的可利用性

[0292] 本发明是抑制了电波泄漏的高频波导，因此能够期待较大地活用于各种电子机器。

[0293] 另外，本发明在不使天线体可动的情况下寻求了小型化并谋求了构成的简单化，因此从节能的观点出发，能够期待向有意于推进小型轻量化的汽车等的拓展。

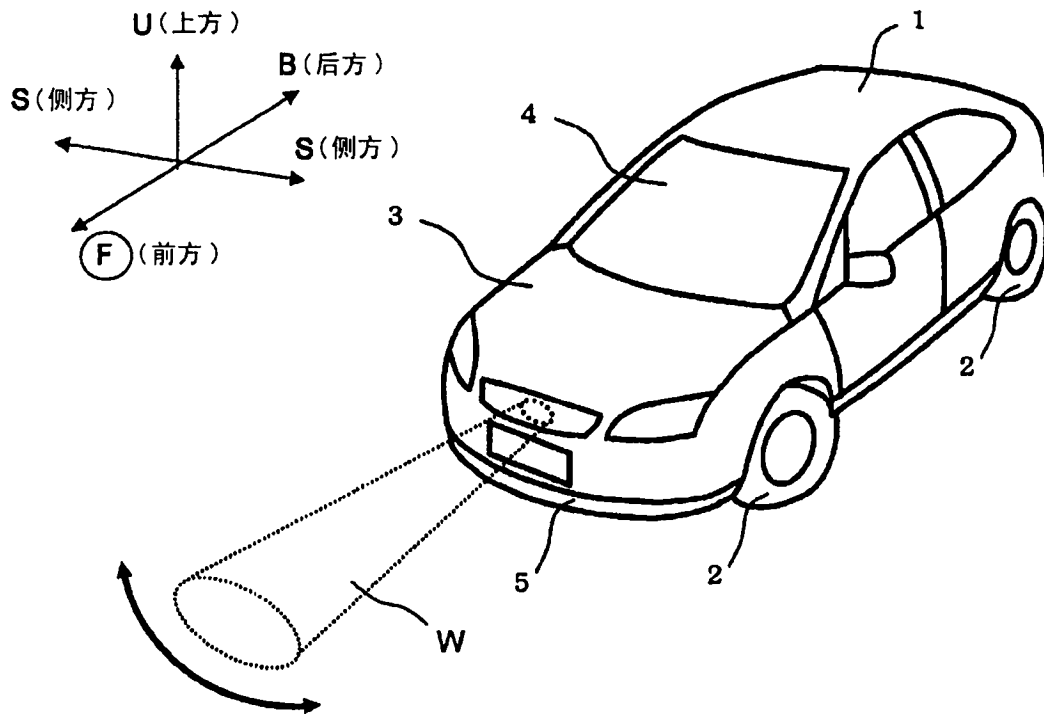


图 1

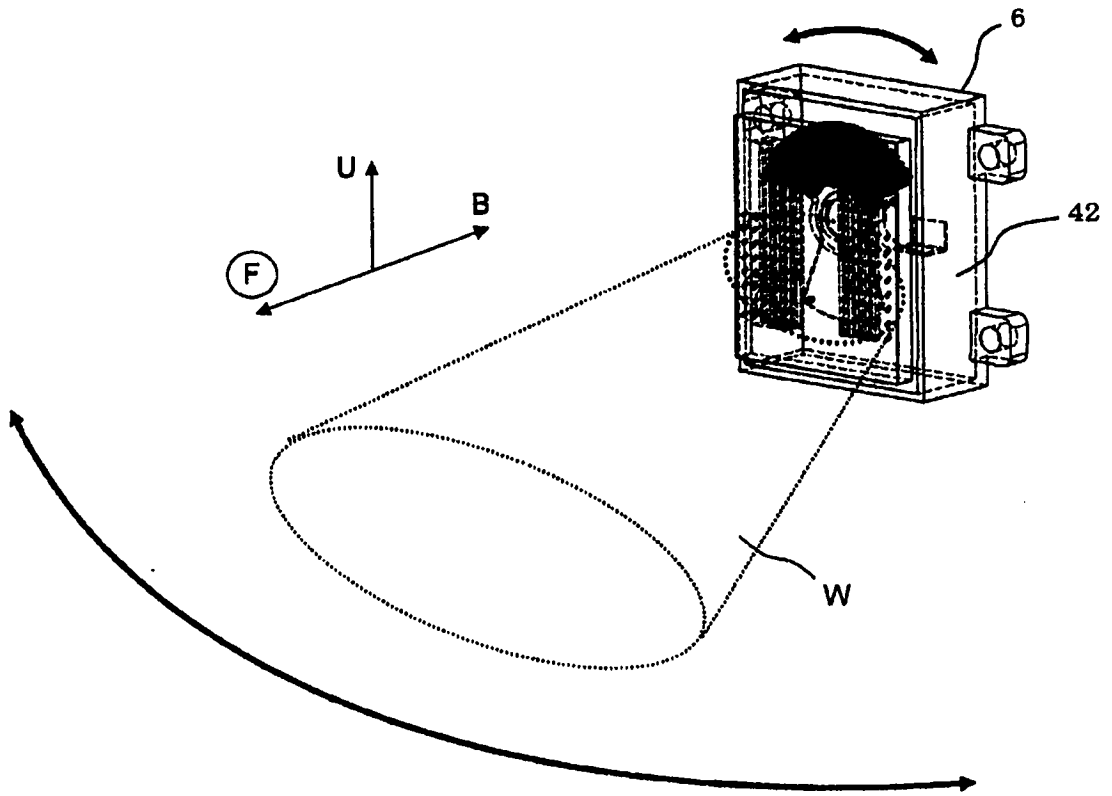


图 2

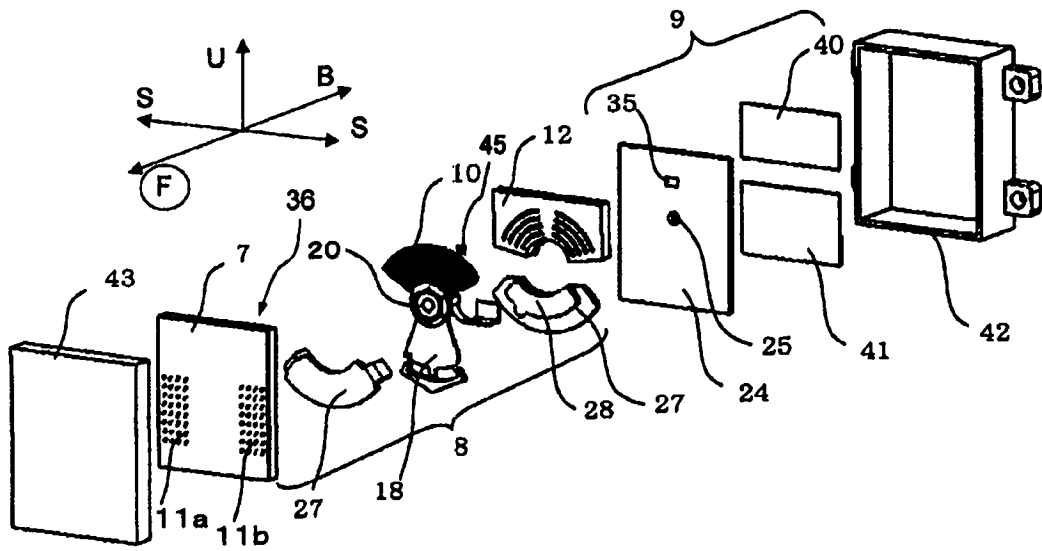


图 3

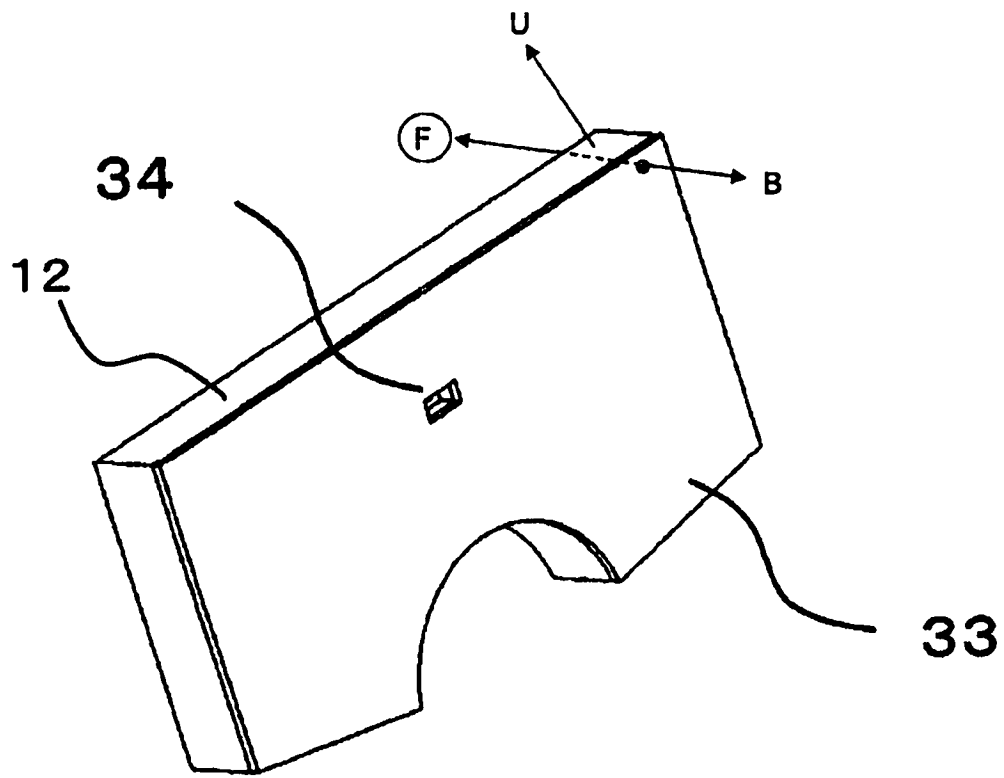


图 4



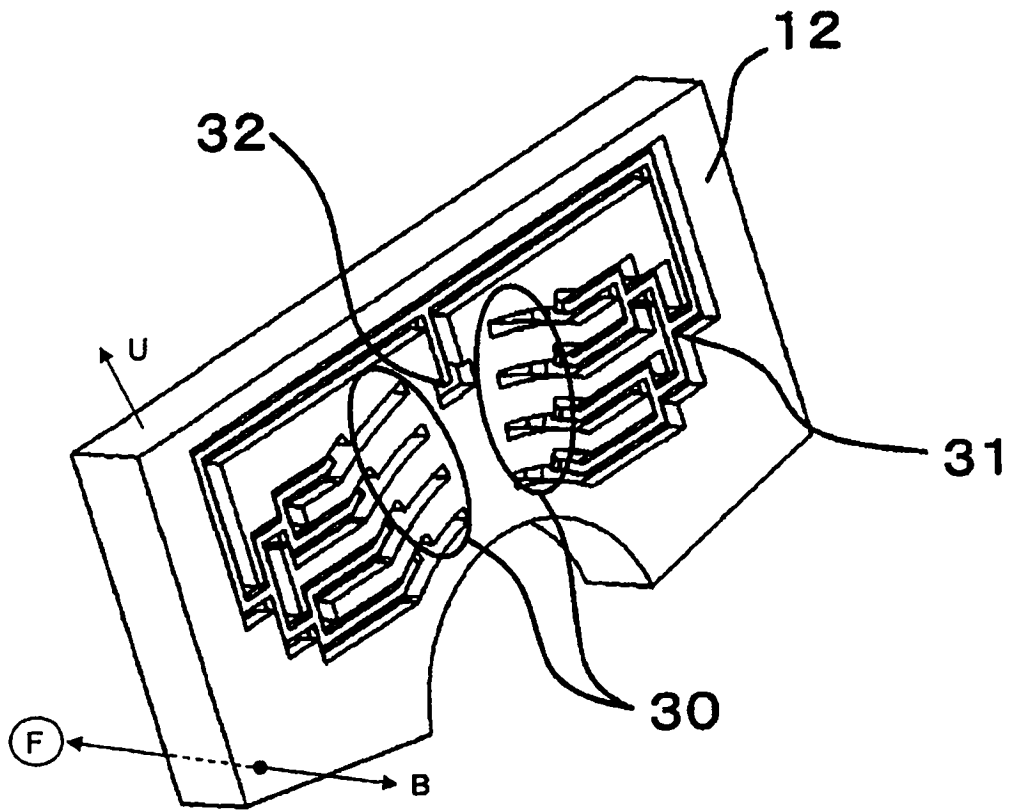


图 5

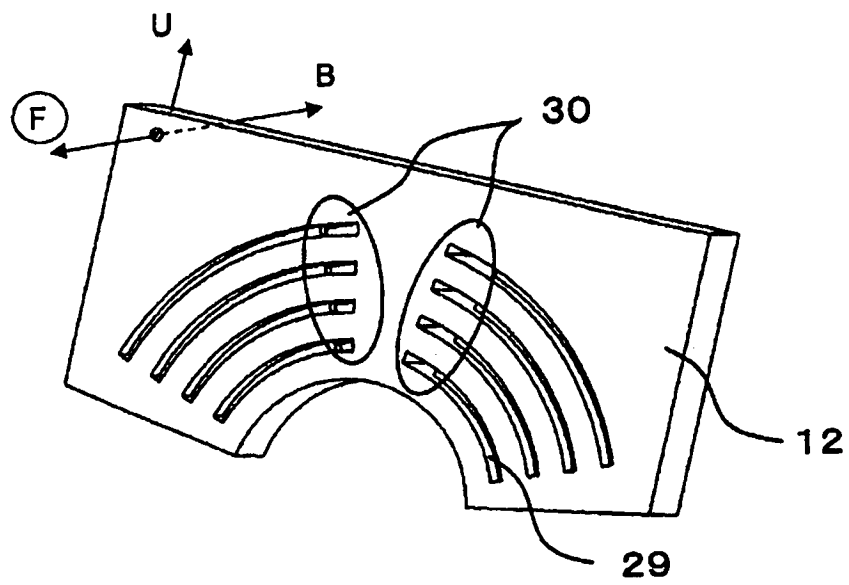


图 6

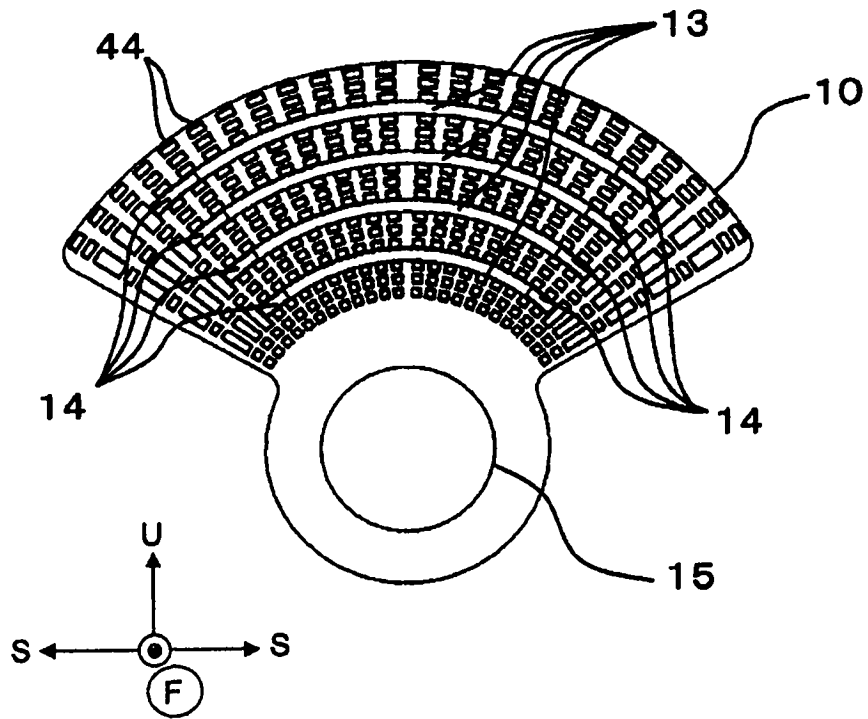


图 7

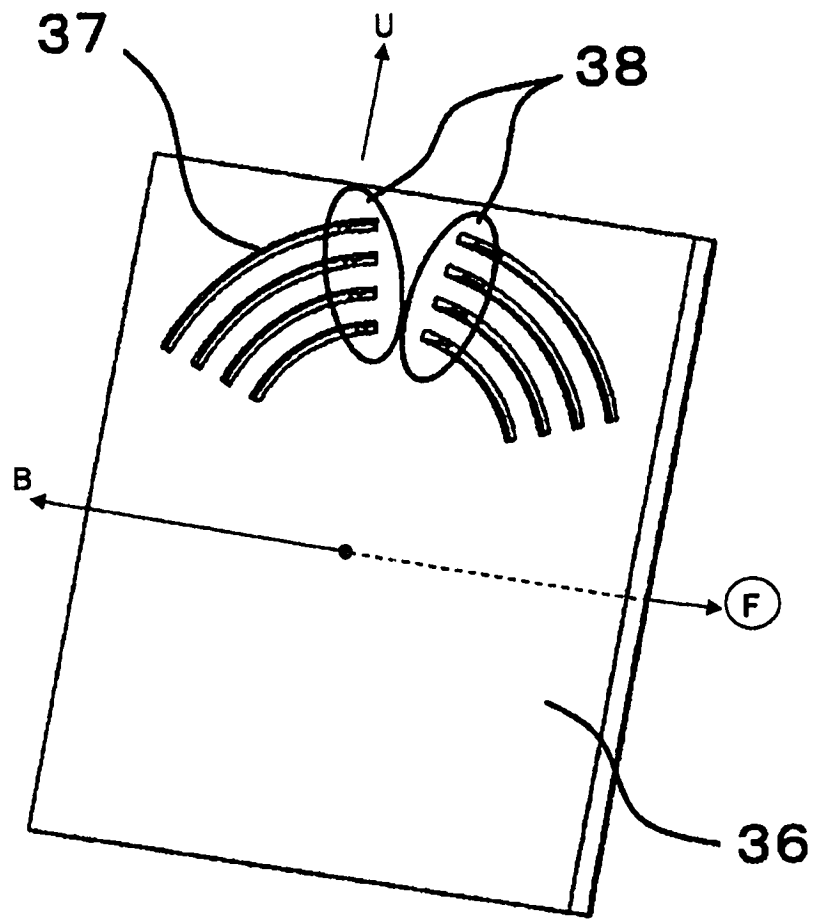


图 8

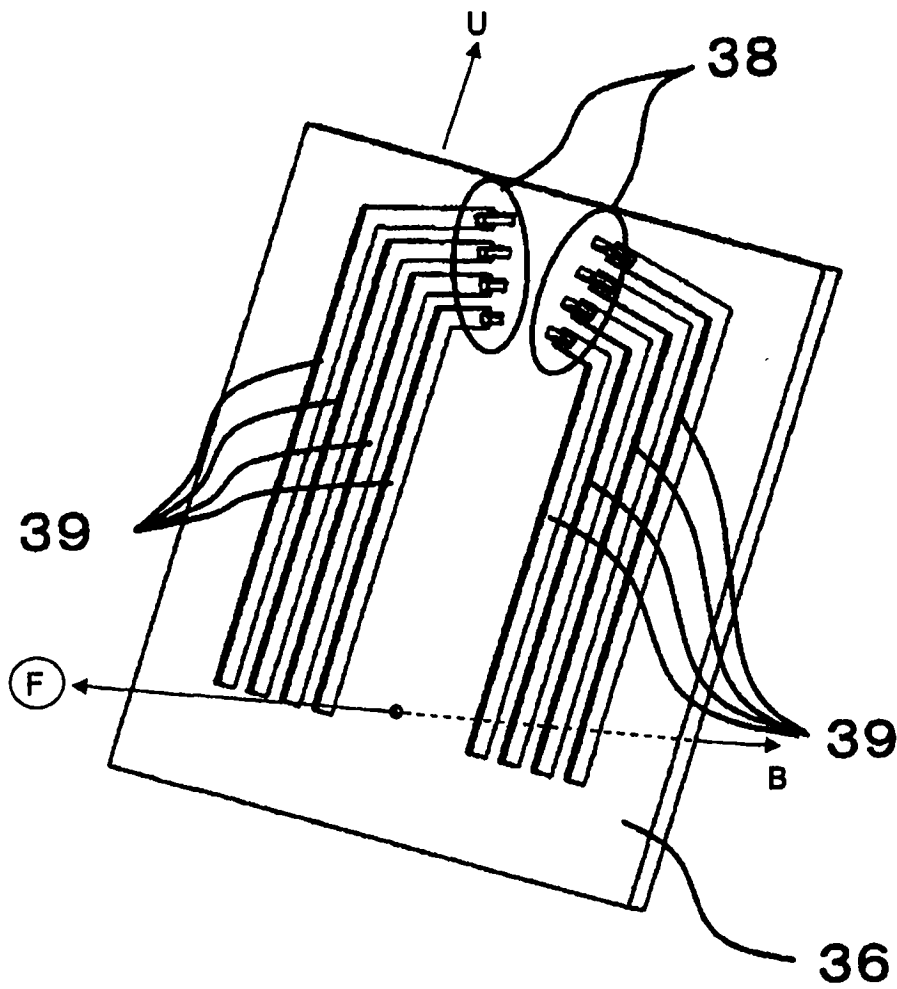


图 9

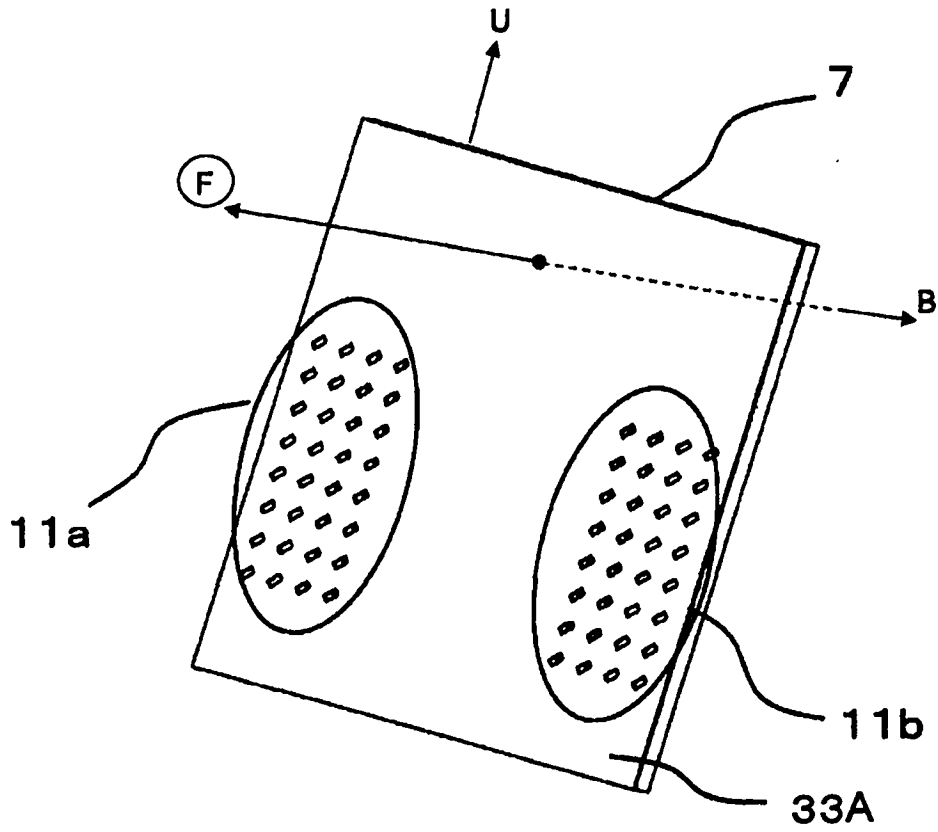


图 10

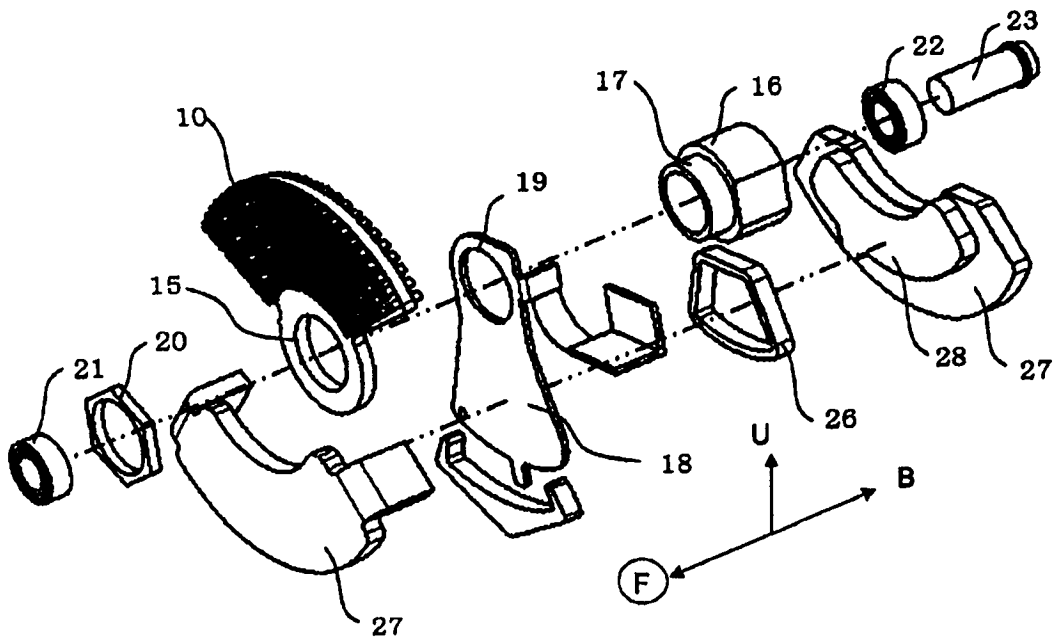


图 11

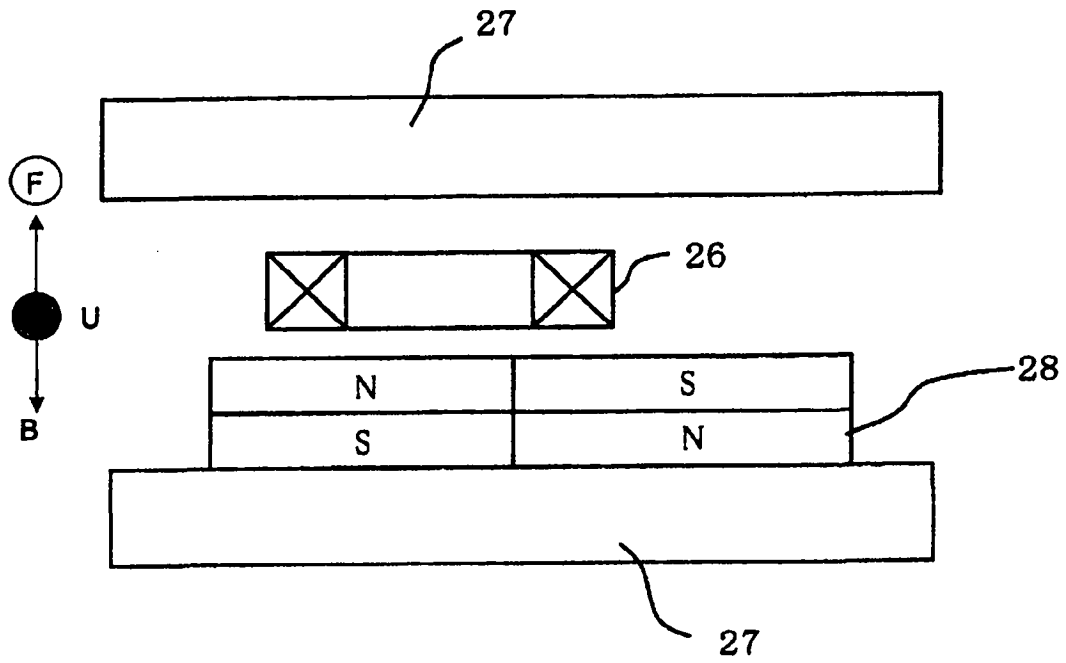


图 12

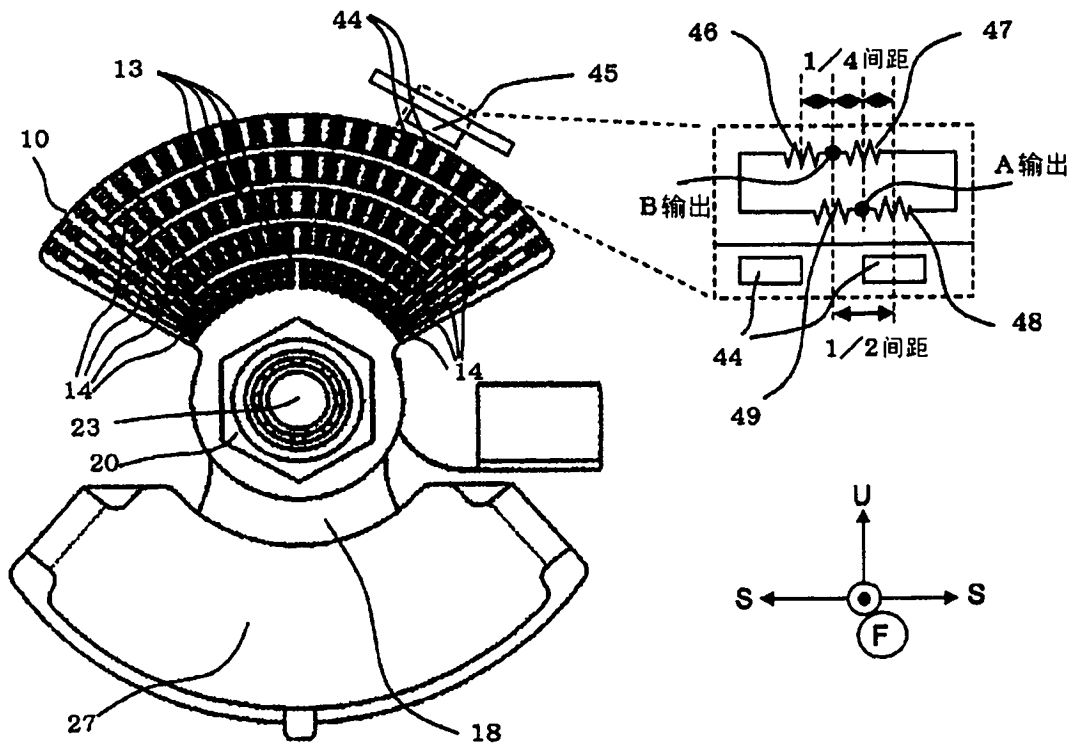


图 13

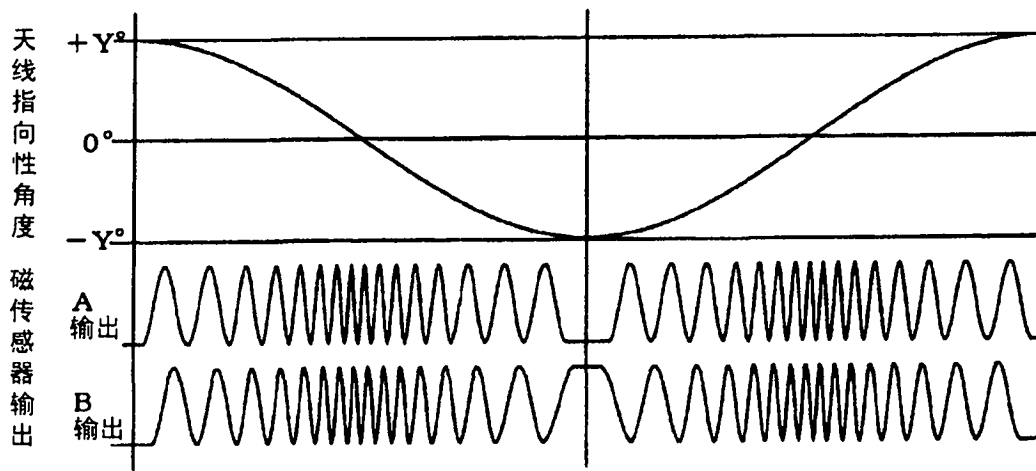


图 14

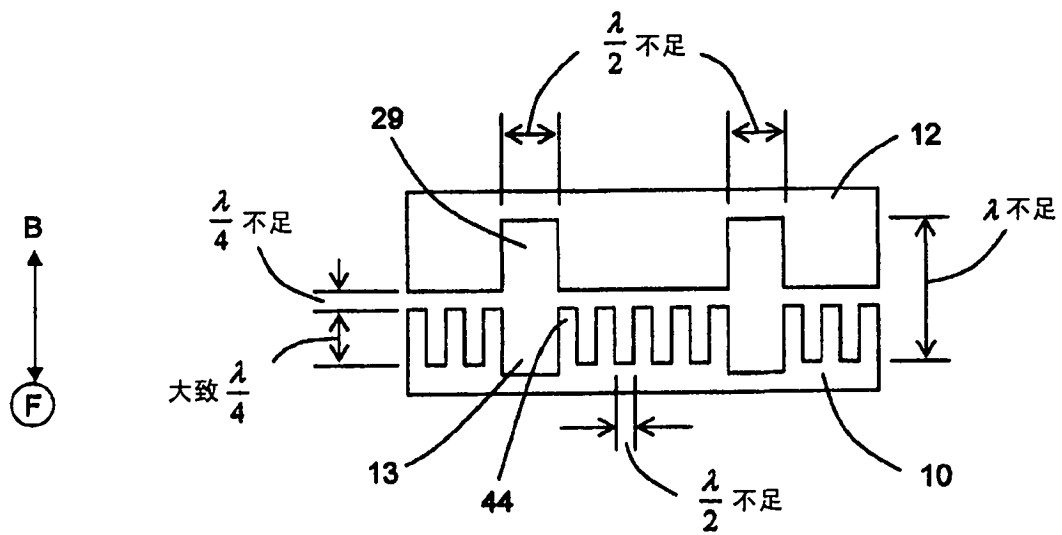


图 15

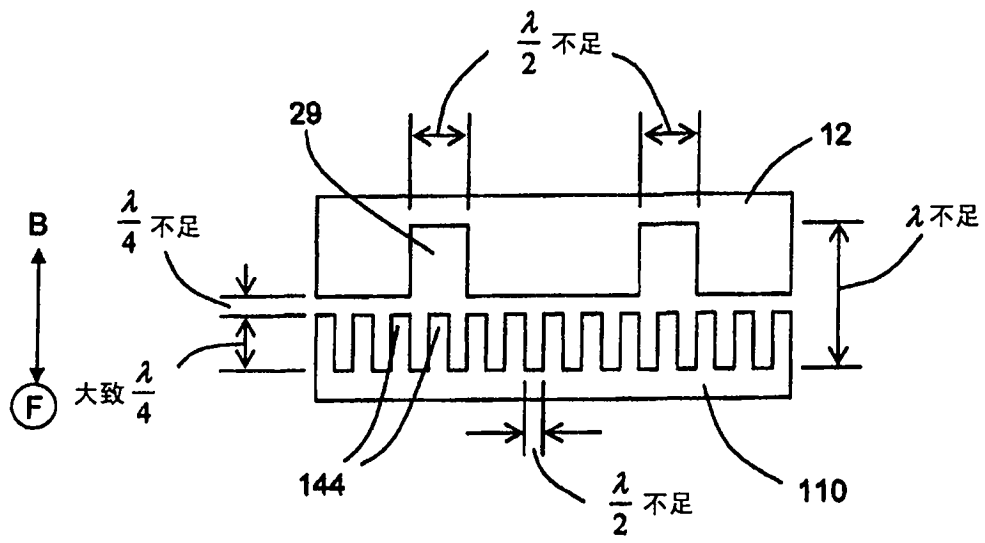


图 16

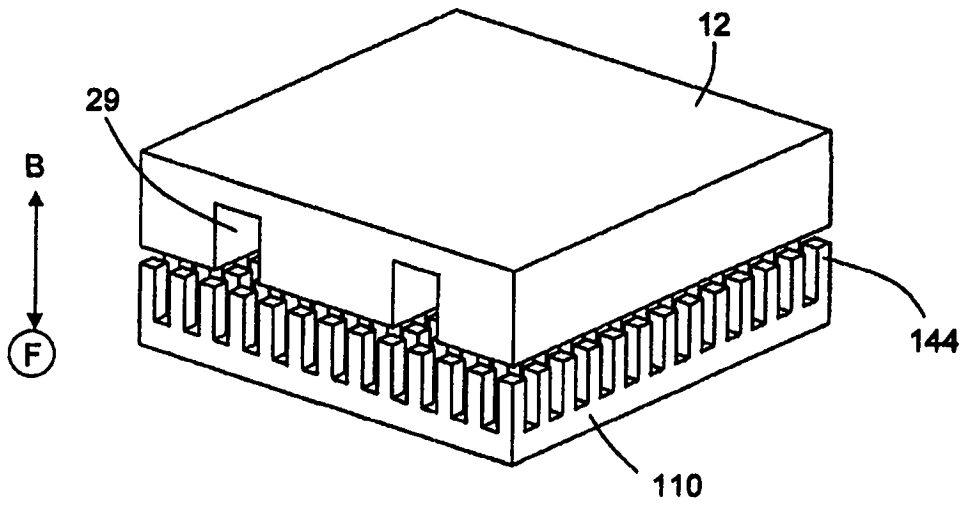


图 17



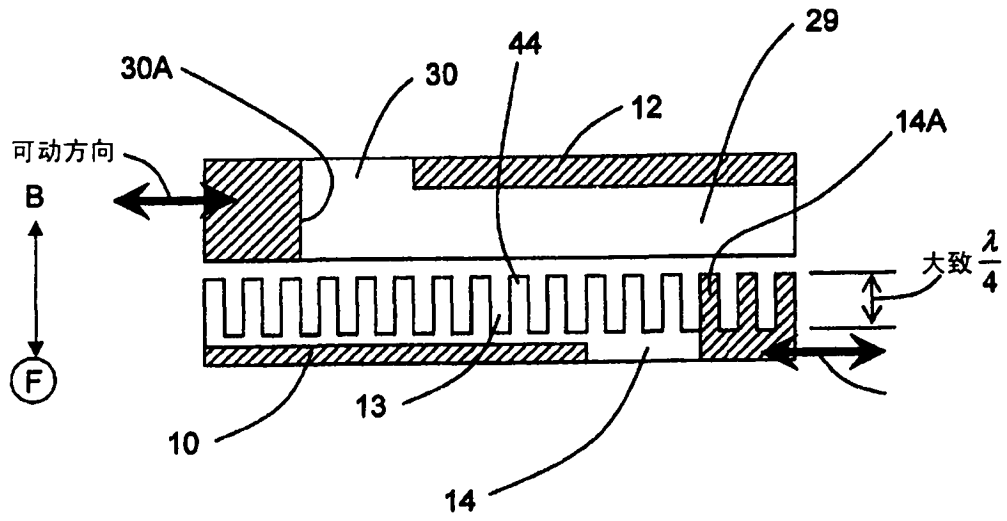


图 18

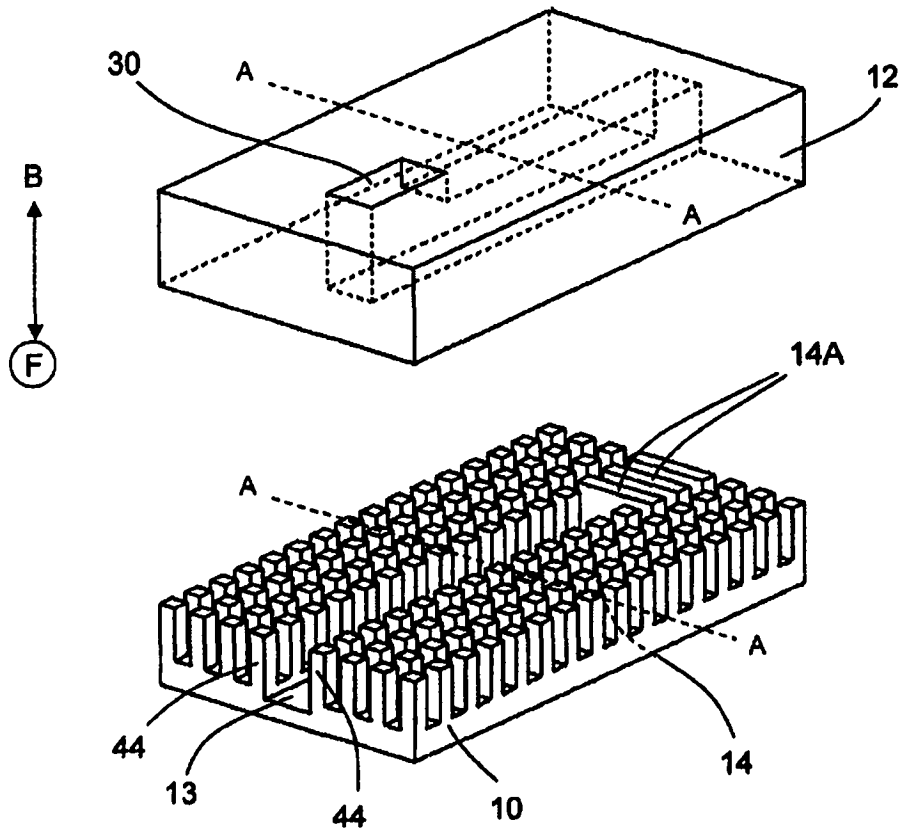


图 19

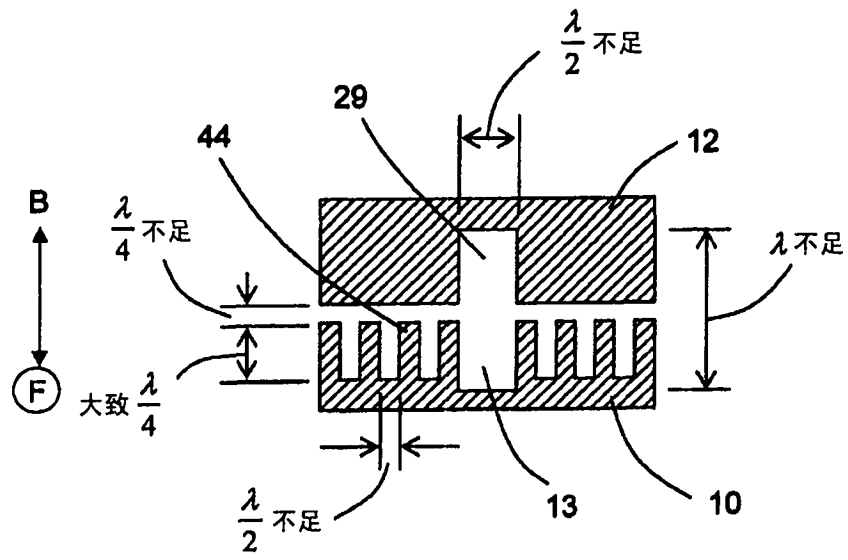


图 20

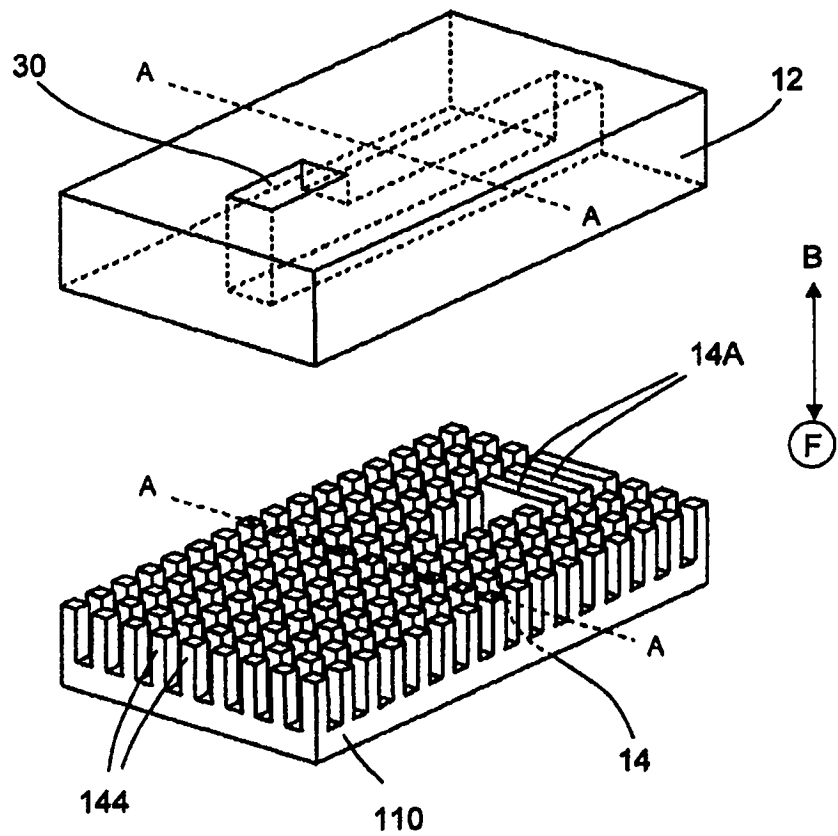


图 21

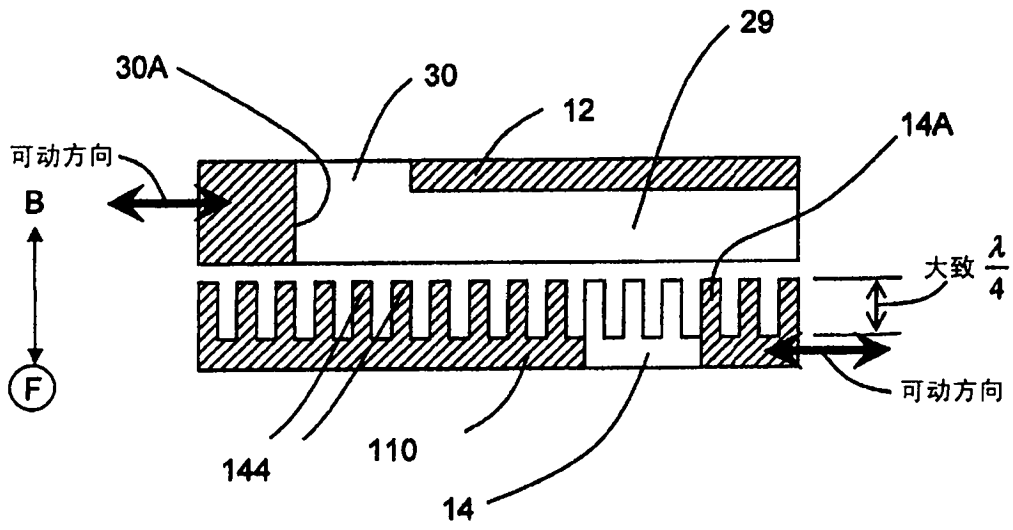


图 22

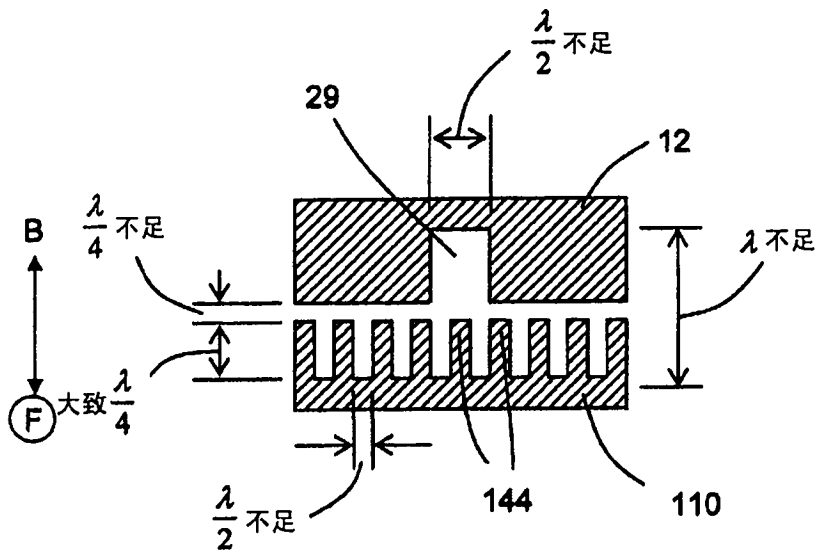


图 23

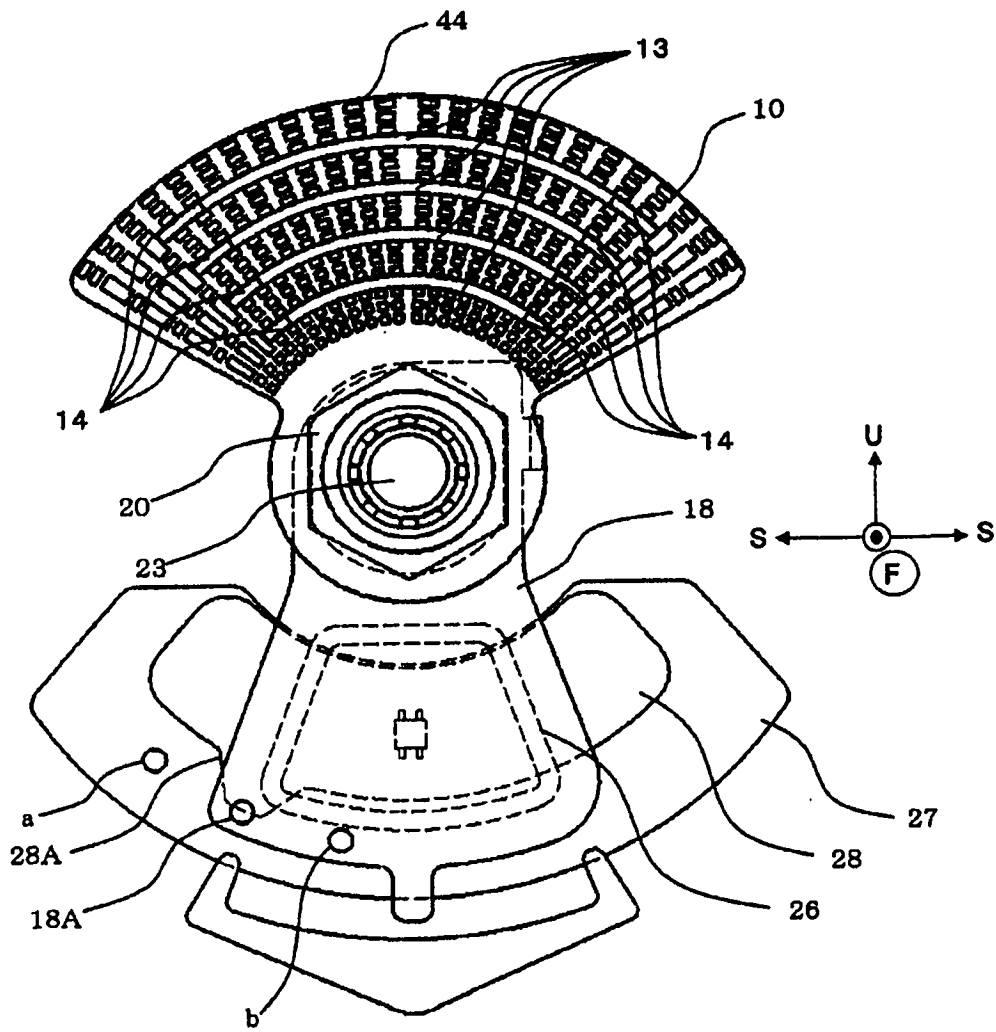


图 24

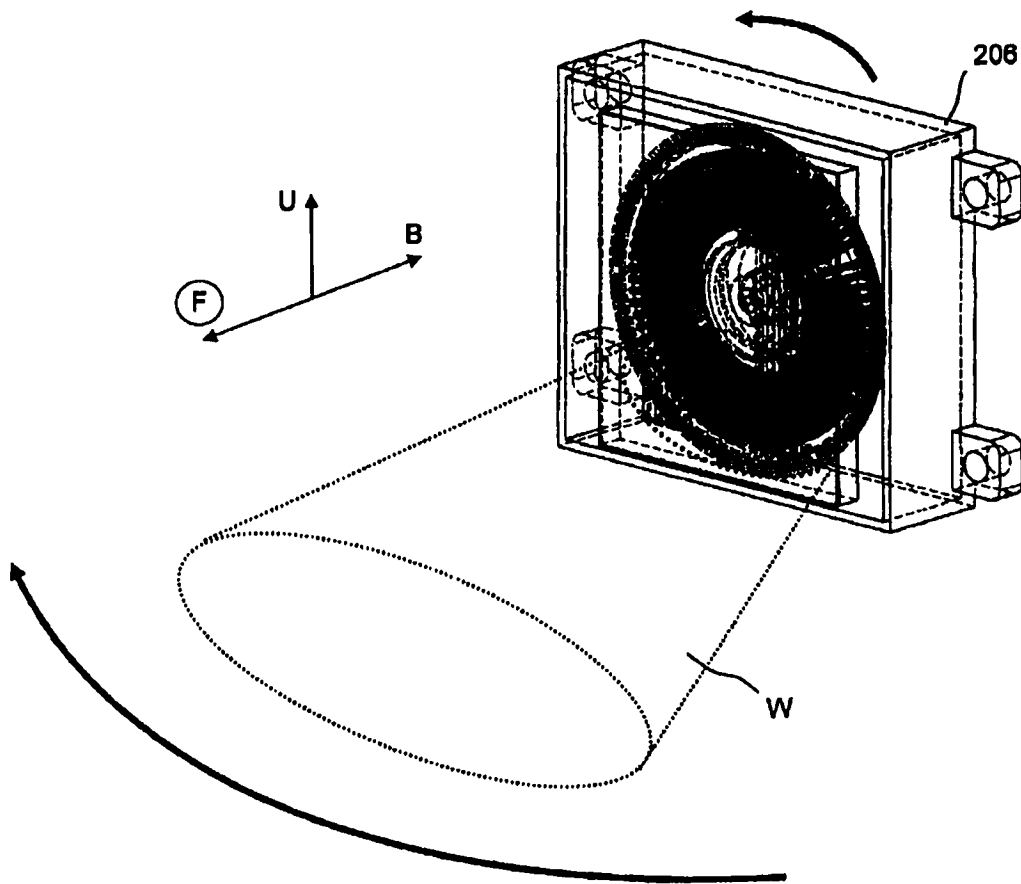


图 25

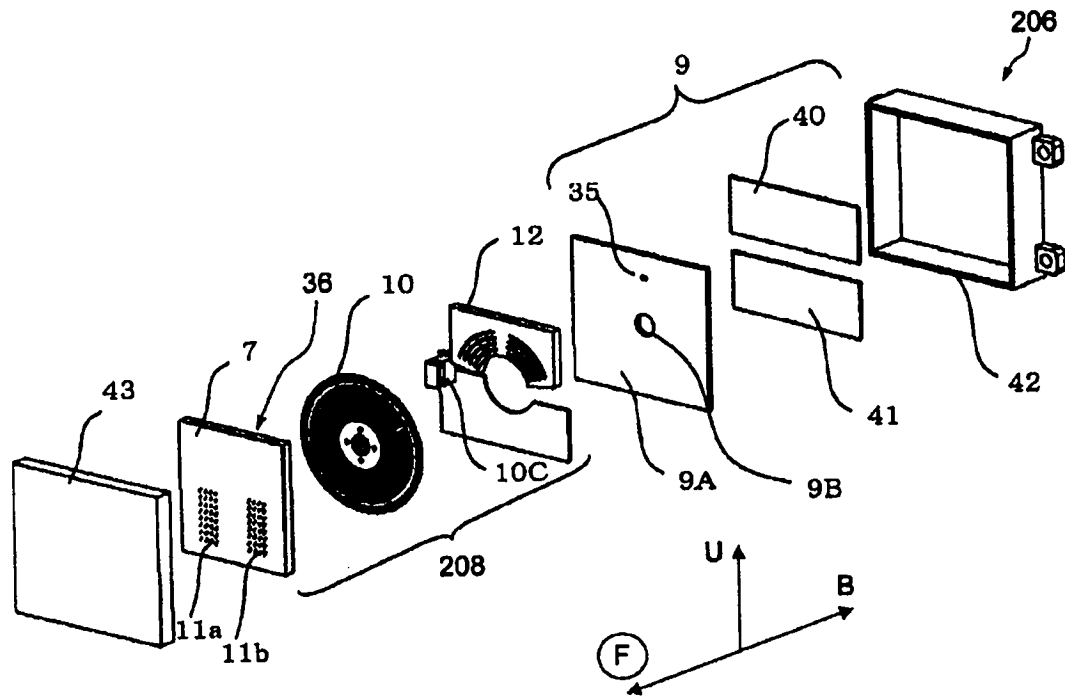


图 26

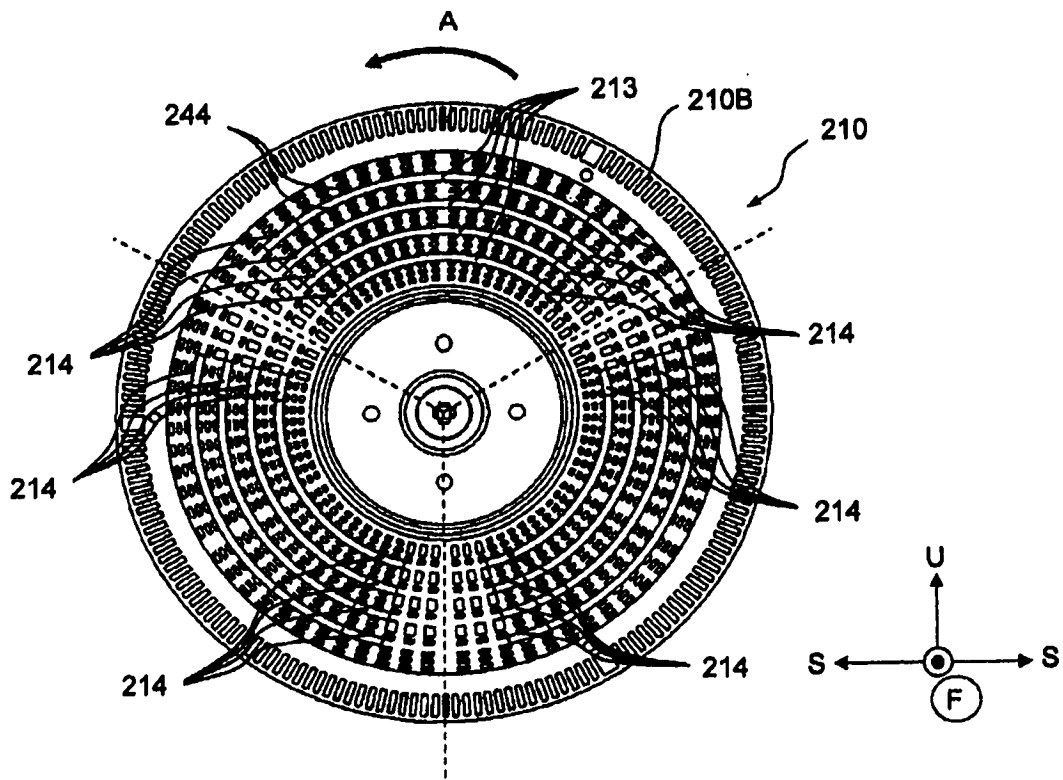


图 27

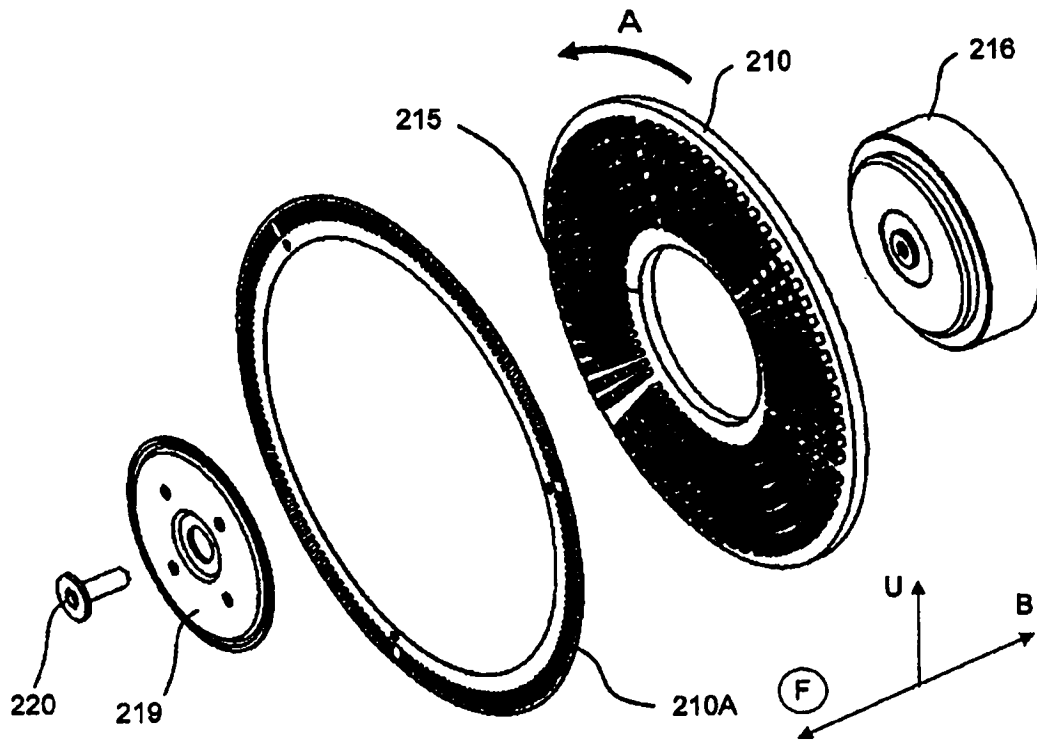


图 28



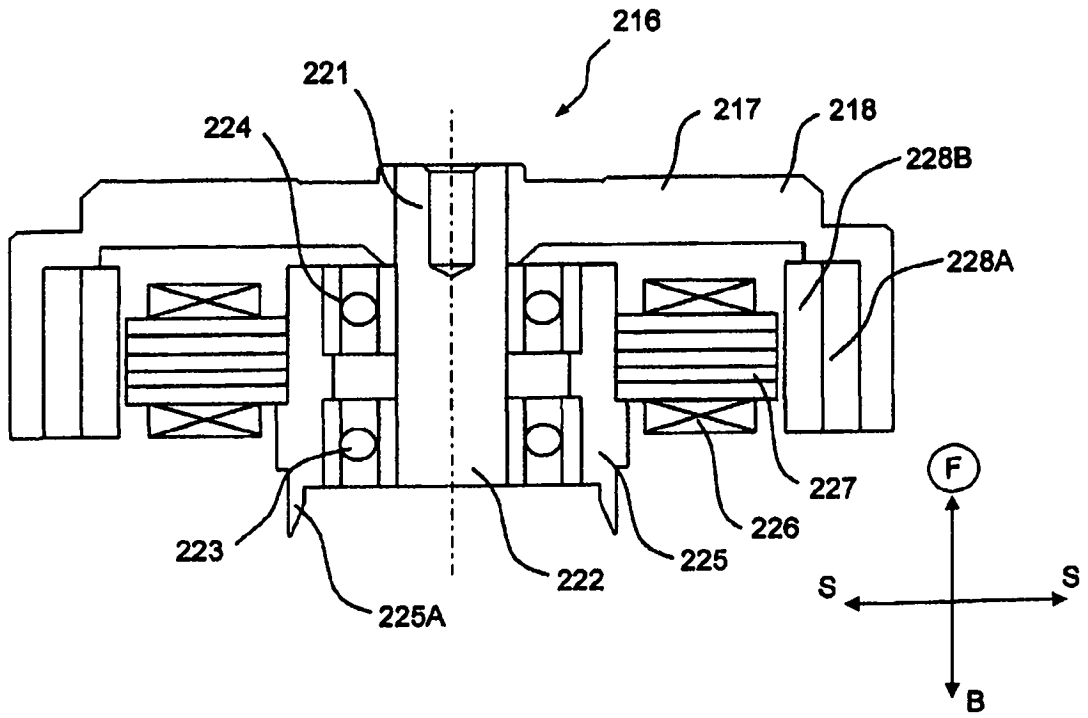


图 29

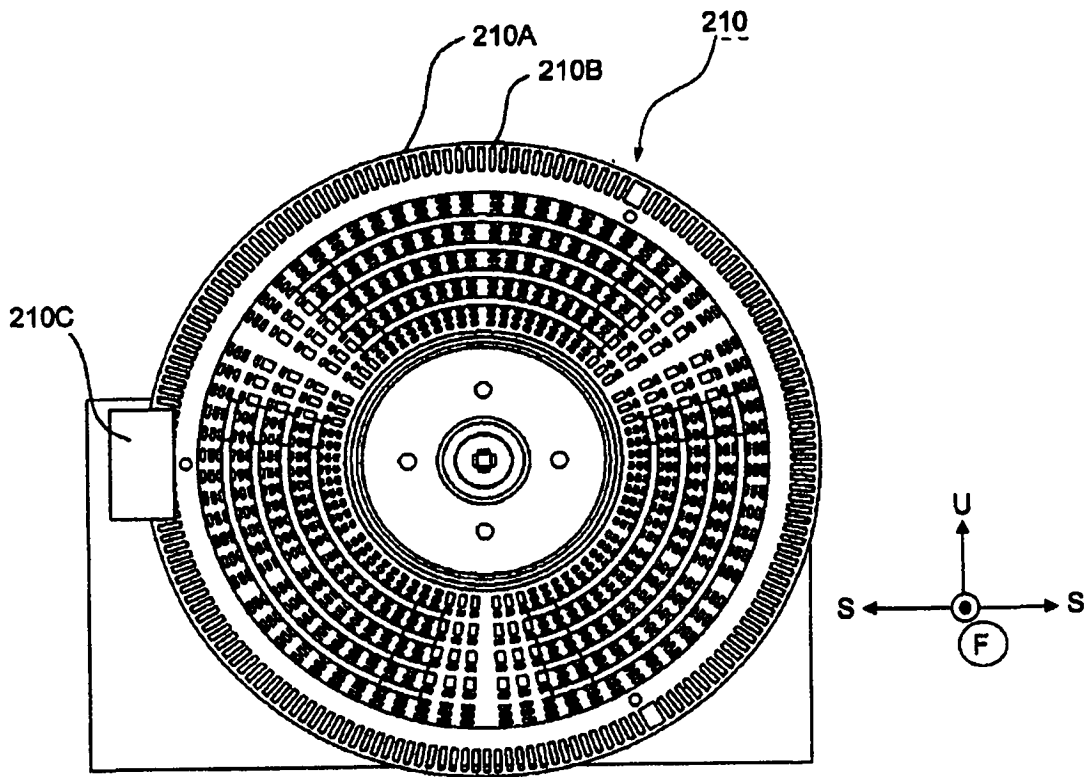


图 30

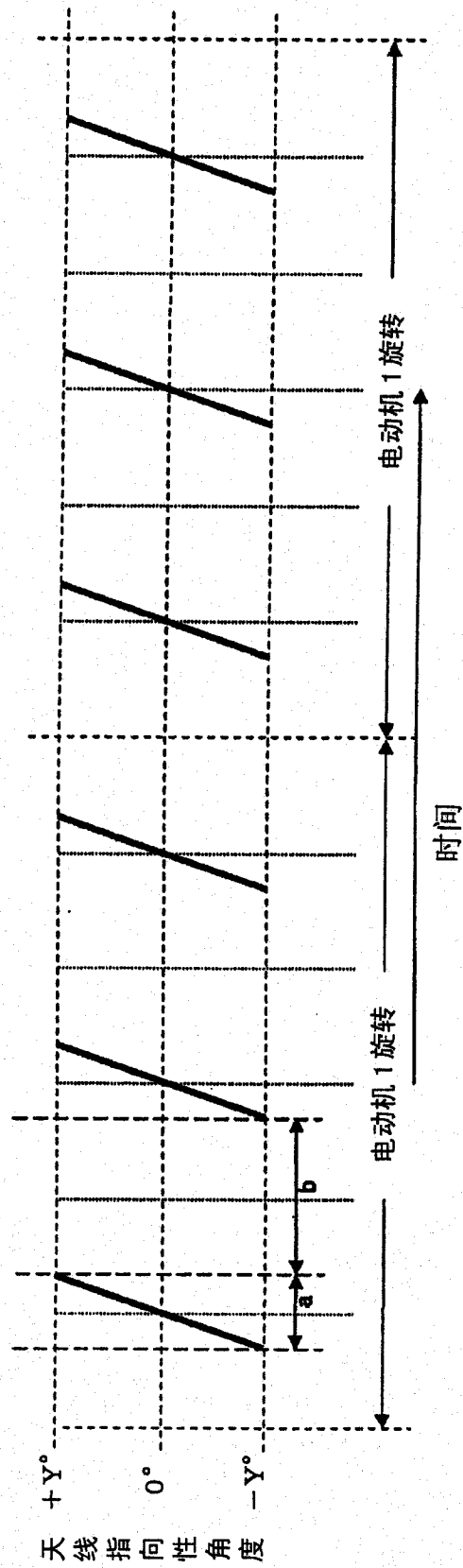


图 31