



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94109554.1

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1106698C

[22] 申请日 1994.8.13 [21] 申请号 94109554.1

[30] 优先权

[32] 1993. 9. 3 [33] JP [31] 219616/1993

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 德田勝彦 吉村芳和

审查员 丰学民

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

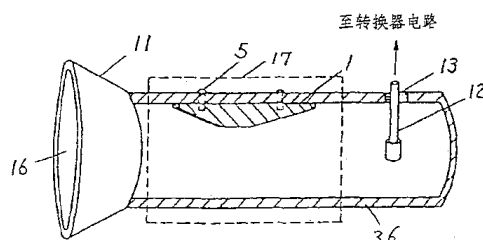
代理人 沈昭坤

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 9 页

[54] 发明名称 圆极化波发生器

[57] 摘要

本发明揭示了一种圆极化波发生器，在圆形的中空波导管的内表面上，有 4 处平坦壁面，该壁面连接由预定板厚金属构件做成的梯形 1/4 波长相位片，且安装接合面是平面；也可做成将安装面为平面形状为 H 形等的介质构件构成的相位片横跨并保持在二相对平坦壁面之间；波导管为中空圆形且内表面剖面为圆形时，相位片的接合面也可做成具有与所述圆形波导管内表面形状相同的曲率半径；此外，在波导管和 1/4 波长相位片安装时还可设置限位部件。



1. 一种圆极化波发生器，其特征在于，它包括：

圆柱形波导（36），其内表面的剖面包含：

四个平坦部分（33），其中一或两个形成接合面，所述四个平坦部分中的每个平坦部分的宽度不降低所述波导的阻抗特性；

与所述四个平坦部分（33）交错的四个圆弧部分（34），其中，每个圆弧部分（34）与四个平坦部分中的平坦部分各侧相邻且具有接合侧，该接合侧在纵向不间断的各点与所述两个平坦部分侧相邻；

该圆极化波发生器还包括：

具有与所述接合面接合的平坦部分的 $1/4$ 波长相位片（1）。

2. 如权利要求 1 所述的圆极化波发生器，其特征在于，所述 $1/4$ 波长相位片成形成向所述波导轴心呈锥形的梯形。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的圆极化波发生器，其特征在于，在所述相位片（1）的接合侧备有凸起部（15），在所述波导的接合面上备有与所述凸起部对应的导向凹部（122）。

4. 如权利要求 1、2 或 3 所述的圆极化波发生器，其特征在于，所述相位片是导电的。

圆极化波发生器

本发明涉及用于微波频段电磁波发送、接收的圆极化波发生器，更详细地说，本发明是提供一种手段，它通过改善把产生圆极化波的相位片安装在波导管上的方法，使对波导管接触良好，而且提高相位片的位置安装精度，不必进行再调整等工作，即可保持良好的阻抗特性，又具有良好的交叉极化波特性及轴比(axial ratio)特性。

由于电场矢量方向边旋转边传输的圆极化电磁波，其天线设置容易，因此被广泛用于微波频段的传送。

下面，参照图面对以往的圆极化波发生器作说明。图 16、17 表示以往的圆极化波发生器。图 16 是从波导管的轴芯方向(即电磁波的传送方向)所视的剖面图，图 17 是以图 16 的剖面线 S4—S4 剖切后的侧剖面图。如图所示，以往的圆极化波发生器由包括中空圆形剖面波导管 6 和 $1/4$ 波长相位片 1 的波导管电路组成，其中 $1/4$ 波长相位片 1 以金属构件构成，用于产生 $1/4$ 波长相位差。

$1/4$ 波长相位片 1，如图 17 所示，为梯形，它具有规定的宽度(板的厚度)，安装至波导管 6 的内表面 4 的安装接地面(接合面)的形状是平面。该相位片 1 在圆形波导管 6 的内表面 4 的规定位置(图 16 中的顶面侧)沿轴向(传输方向)用螺丝 5 等方法安装接合。

但是，如图 16(b)的部分放大图所示，在圆形波导管 6 的内表面的圆弧状接合凹面 4 上，仅相位片 1 的接合平面两侧棱线部与之接触，在中间产生空隙。

在这种构成中，由于金属相位片 1 和圆形波导管 6 的接合面的相互接触面积积极小，接地不充分，难于得到良好的输入阻抗特性及

交叉极化波特性。

又，由于金属相位片 1 的安装位置即使稍有错位，也会成为使交叉极化波特性显著劣化的原因，所以难于得到稳定的特性。

再者，虽然用以介质制造的相位片代替金属相位片 1 能够构成圆极化波发生器，但在这种场合，为了规定介质相位片的位置，也存在与上述相同的问题，相互间产生空隙，安装时不易正确定位，具有同样的困难，因而安装位置稍微有些误差就成为性能波动的原因。

于是，组装时，必须再三对相位片的安装接合位置进行修正作业。

本发明的第 1 目的是当对波导管接相位片时，两部件间不产生空隙，通过使其接合面积增大，波导管电路保持良好的阻抗特性，同时圆极化波发生器的交叉极化波特性也提高。

本发明的第 2 目的是当对波导管接相位片时，通过设置正确规定其安装位置的装置，减少由于安装误差引起的交叉极化波特性的恶化，保持稳定性能，而且省去安装位置正确所需的安装调整、再组装等麻烦。

为了达到上述目的，本发明的圆极化波发生器构成如下：

第 1 构成是，中空的波导管，其内表面的剖面做成以正方形的中心点为圆心，且直径大于该正方形一边的圆截取该正方形后，连结所剩 4 边与圆弧而得的形状，在这种形状的波导管的内表面的平坦壁面上，连接 $1/4$ 波长相位片，其形状是离安装接合部越远，波导管的轴芯方向的长度越短那样的梯形，由具有预定板厚尺寸的金属构件构成，而且接至波导管的内壁平坦状壁面 33 的安装接合面是平面。

第 2 构成是，在采用第 1 构成的波导管的内表面上，横跨波导管相对的平坦状壁面保持由介质构件构成的 $1/4$ 波长相位片，所述

1/4 波长相位片具有与波导管内表面的平坦状壁面相接的部分在波导管轴芯方向长，而位于波导管中心的部分在波导管轴芯方向短的大致呈 H 形的形状，所述相位片与波导管内表面的平坦状壁面相接的部分为平面。

第 3 构成是，在中空的、剖面形状是圆形的波导管的内表面上，连接接合面形状与所述波导管的内表面形状具有同一曲率半径的 1/4 波长相位片；该 1/4 波长相位片的形状是离安装结合部分越远，波导管轴芯方向的长度越短那样的梯形，它由具有预定的板厚尺寸的金属构件组成。

第 4 构成是，在采用第 3 构成的波导管的内表面上，横跨相对的平坦状壁面保持由介质构件构成的 1/4 波长相位片，该 1/4 波长相位片，其接合面形状与所述波导管的内表面形状具有相同的曲率半径，且与波导管内表面的壁面相接的部分在波导管轴芯方向上长，位于波导管中心的部分在波导管轴芯方向短，大致呈 H 形。

第 5 构成是，在上述第 1 或第 3 构成中，1/4 波长相位片上具有突起状凸起部而在波导管内表面的相应位置上，具有导向槽或导向孔。

本发明的圆极化波发生器，通过第 1 至第 4 构成，当波导管内表面与 1/4 波长相位片接合时，由于两部件间不产生空隙，使该接合面积增大，波导管电路保持输入阻抗特性，同时能提高圆极化波发生器的交叉极化波特性。

又，通过第 5 构成，由于具有相对波导管接合相位片时正确规定其安装位置的装置，能减少由于安装误差引起的交叉极化波特性及其它特性的恶化，保持稳定性能且省去安装位置正确所需的安装调整、再组装等麻烦。

图 1 是采用本发明的圆极化波发生器的天线的主要部分斜视图。

图 2 是由主辐射器和本发明圆极化波发生器构成的波导管电路主要部分侧剖面图。

图 3 是本发明第 1 实施例的圆极化波发生器的轴向所视剖面图。

图 4 是用剖面线 S1—S1 剖切图 3 后的侧剖面图。

图 5 是本发明第 1 实施例的圆极化波发生器的轴比特性图。

图 6 是表示本发明第 1 实施例的圆极化波发生器的波导管平坦部分宽度尺寸与输入阻抗的关系的特性图。

图 7 是采用本发明第 1 实施例的圆极化波发生器构成的天线的交叉极化波特性图。

图 8 是采用现有的圆极化波发生器构成的天线的交叉极化波特性图。

图 9 是从采用本发明第 1 实施例的波导管及介质相位片的圆极化波发生器轴向所视剖面图。

图 10 是用图 9 实施例的剖面线 S2—S2 剖切后的侧剖面图。

图 11 是本发明第 3 实施例的金属相位片的斜视图。

图 12 是采用图 11 所示金属相位片构成的圆极化波发生器的侧剖面图。

图 13 是本发明第 4 实施例的金属相位片的斜视图。

图 14 是采用图 13 所示金属相位片构成的圆极化波发生器的轴向所视剖面图。

图 15 是本发明第 5 实施例的金属相位片的斜视图。

图 16 是采用现有波导管和金属相位片的圆极化波发生器的轴向所视剖面图。

图 17 是以剖切线 S4—S4 剖切图 16 后的侧剖面图。

以下，参照图面，对本发明的实施例作说明。图 1 表示本发明的圆极化波发生器装入转换器 10 中，通过支撑臂 9 装在抛物面天线

反射镜 7 上的状态。由圆极化波发生器和主辐射器构成的波导管电路与没有图示的转换器电路成一体，从而构成转换器 10。8 是天线支撑柱。

图 2 表示图 1 所示转换器 10 的波导管电路的主要部分侧剖面图。由主辐射器 11 的开口部 16 入射的圆极化波，用圆极化波发生器 17 变换成线性极化波，再由用绝缘介质 13 保持在波导管 36 的管壁上的激励探针 12 提供至转换器电路。图中，1 是相位片，5 是螺丝。

第 1 实施例

图 3a 是本发明第 1 实施例圆极化波发生器 17 的剖面图，是由图 2 开口部 16 所视的该图中虚线包围的部分。

本实施例的中空波导管 36 管内表面剖面做成以正方形中心点为圆心，且直径比正方形的一边大的圆截取该正方形后，连结所剩 4 边与圆弧而得的形状。又，该剖面形状，从波导管 36 的开口部至终端部均相同。即，其形状为圆形波导管内表面的 4 个圆弧状壁面 34 间夹插 4 个平坦状壁面 33。

图 3b 是图 3a 的 A 部分放大图。在一个平坦状壁面 33，本场合为顶壁面，用螺丝 5 安装例如用铝等金属构件制造的 $1/4$ 波长相位片 1。图 4 是用剖面线 S1—S1 剖切图 3 后的侧剖面图。为了不反射入射的电磁波，如图示 $1/4$ 波长相位片 1 的形状为离安装接合部越远，波导管轴芯方向的长度越短的梯形并具有规定的板厚尺寸。且，如图 3a 所示，安装固定成连至波导管 36 的内壁的平坦状壁面 33 的安装接合面 1a 为平面（平坦状），与平坦状壁面 33 间不产生空隙。

本发明第 1 实施例的圆极化波发生器，由于通过上述构成的 $1/4$ 波长相位片 1 使波导管 36 内的管内波长变化，产生 $1/4$ 波长的相位差，使圆极化波相位由相差 90 度的 2 个线性极化波分量同相位合成。

按照本实施例，由于 $1/4$ 波长相位片 1 的平面安装接合面 1a 接合在波导管内表面的平坦状壁面 33 上，相互间没有空隙，相互的接触面积变大，接地良好。

第 2 实施例

图 9 是从开口部侧所视本发明第 2 实施例的圆极化波发生器 90 的剖面图，图 10 表示用剖面线 S2—S2 剖切图 9 后的侧剖面图。该实施例中，通过利用介质的波长缩短效果，构成圆极化波发生器。本实施例的波导管 91 的中空剖面与第 1 实施例的图 3 形状相同，即以正方形的中心点为圆心，且直径比正方形一边长大的圆截取正方形后，连结所剩 4 边与圆弧而得的形状。又，该剖面从波导管 91 的开口部至终端部为同一形状。即，其形状为 4 个平坦状壁面 93 夹在圆形波导管的内表面的 4 个圆弧状壁面 94 之间。

在该波导管 91 的内表面上，用粘接剂 18 固定介质相位片 2，构成圆极化波发生器。该介质相位片 2 横跨相对的平坦状壁面（在图 9 中为横跨顶面和底面），与波导管内表面的平坦状壁面相接的部分在波导管轴芯方向长，而位于波导管中心的部分在波导管轴芯方向短，大致呈 H 形等形状，而且其顶面和底面是平面。

由此，波导管 91 内表面的二相对平坦状壁面 93 和介质相位片 2 成为无间隙粘合。

介质相位片 2 可用例如氟系树脂等的介质基板构成，在波导管 91 的轴向具有规定的长度尺寸，为了防止由于介质相位片反射引起的阻抗特性劣化，故做成大致为 H 形等的形状。

第 3 实施例

图 11 是构成本发明第 3 实施例圆极化波发生器 120 的金属相位片 111 的斜视图，图 12 是示于图 11 的金属相位片 111 装在圆形波导管 121 的内表面后所处状态的侧面剖面图。该圆形波导管如图 3 和图 9 所示在内表面上具有平坦状壁面 123。相位片 111 由铝等金

属构件组成,在图 11 的 $1/4$ 波长相位片 111 的安装接合面 112 侧,在规定位置设置 2 个突起状凸起部 15。该突起状凸起部 15 插入至设置在波导管 121 的平坦状壁面 123 的导向孔 122 内,再用螺丝 5 固定。导向孔 122 可以是设置在波导管 121 内表面的盲孔,也可以是贯通外侧的通孔。图 11 中的 14 是安装螺丝用的孔。

通过上述构成,相位片 111 的安装位置被规定,使得没有安装位置的偏移。进而,不必对安装位置给予注意,组装效率提高。

第 4 实施例

图 13 是构成本发明第 4 实施例的圆极化波发生器 140 的金属相位片 131 的斜视图,图 14(a)是金属相位片 131 装入圆形波导管 146 后所处状态的侧剖面图,该圆形波导管在内表面上具有圆弧状壁面 144,140 是圆极化波发生器。图 14(b)是图 14(a)的 B 部分放大图。这种场合与实施例 1 同样地,其目的是使波导管内表面与金属相位片无间隙而取得增大接触面积的效果。即,金属相位片 131 的安装接合面 132 具有波导管 146 的安装接合面形状(即具有曲率半径与圆形波导管 146 的内表面圆弧状壁面 144 相同的凸圆弧形状)。

如图 14 所示,如果把 $1/4$ 波长相位片 131 安装在波导管 146,即使是现有形状即内表面全圆的波导管 146,与圆弧状壁面 144 的接合部分也没有间隙,能使两者具有充分的接触面积而接地。

又,代替 $1/4$ 波长金属相位片,在该圆形波导管 146 的内表面,以粘接剂固定介质相位片而构成圆极化波发生器也可以;该介质相位片(未图示)横跨相对的圆弧状壁面 144 与波导管内表面相接的部分在波导管轴芯方向长,而位于波导管中心的部分,在波导管的轴芯方向短,即呈与图 10 同样的大致呈 H 形且其顶面和底面具有所含曲率半径与圆形波导管 146 的内表面圆弧状壁面 144 相同的凸圆弧形状。

由此,波导管 146 内表面的二相对圆弧状壁面 144 和介质相位

片成为无间隙粘合。

第5实施例

图15是构成本发明第5实施例圆极化波发生器的金属相位片151的斜视图。这种场合在与第4实施例中所示相同的、具有与波导管内表面相同曲率半径的金属相位片151的安装接合面152侧设置凸起部15,该凸起部15嵌合在设置在没有图示的波导管侧的导向槽或导向孔中,它以取得与实施例4同样的效果为目的。

图5表示本发明第1实施例圆极化波发生器的轴比特性图。把输入频率由11.7GHZ至12.0GHZ的轴比特性与现有技术例子作比较,并画出曲线。由于轴比表示椭圆极化波的程度,轴比越接近1(即0db),则表示越接近于全圆的圆极化波。于是,根据本实施例,与现有技术例子相比,显然轴比特性得到改善。

又,虽然没有图示,此时的阻抗特性在上述整个频带内保持良好,相对于入射波,反射波小于-23db。

本发明第1实施例波导管的内表面平坦部分宽度尺寸与输入阻抗的关系特性示于图6。

本发明的第1及第2实施例中,内表面有3至4mm宽的平坦状壁面的波导管,其输入阻抗如图6所示,具有与现有技术例子的圆形波导管几乎相同的特性,即使绕波导管轴旋转360度,此特性也几乎不变化,因为在这种程度的平坦状壁面存在时,轴比特性不恶化,如果取出1/4波长相位片,可保持良好的交叉极化波特性,同时能接收或发送线性极化波。

又,图6中标记1、2间表示BS广播频段,3、4间表示CS广播频段。

图7是把第1实施例的圆极化波发生器装至图1所示的那种45cm直径的偏置抛物面天线中、输入频率11.85GHZ、使抛物面天线绕垂直轴在水平方向从正常位置旋转±90度时的交叉极化波特

性图。纵轴是以接收功率为最大的最佳状态下接收标准极化波(右旋圆极化波)时的电平作标准化后的相对电平。

图8是与图7所示场合相同条件下测定的现有天线的交叉极化波特性图。如果与图7的本发明第1实施例中的特性作比较,由于轴比特性的改善,显然天线幅射图的主瓣附近(天线指向附近)交叉极化波识别度约改善4db。

又,图7及图8中的折线是EIAJ规定作为标准的CPZ-302交叉极化波特性曲线。

又,本发明的圆极化波发生器还取得了防止由于1/4波长相位片安装误差而引起交叉极化波特性恶化的效果,不必为改善交叉极化波特性反复安装1/4波长相位片,能够提高生产效率,还能减少生产成本。

根据以上说明的本发明的圆极化波发生器,通过如第1及第2实施例那样,在圆形波导管内表面上设置具有预定宽度的平坦状壁面,由于使与相位片的安装部分不产生间隙,接地面变大,可保持良好的输入阻抗特性,同时能提高作为排除非标准极化波能力的交叉极化波特性。

再者,通过在该构成中增加如第3实施例那样,在相位片和波导管的接合处设置的突起状凸起部及接受它的导向孔,能够减少由于相互的安装误差引起的圆极化波特性等的性能恶化,能保持稳定性能,且安装容易,不必反复修正相位片的安装接合位置,提高生产效率。

又,第1及第2实施例中采用的波导管,设置4个同一形状 of 平坦状壁面,其宽度作成适当值(3—4mm),波阻抗及轴比特性均不恶化。因此,即使在该构成的波导管中不安装相位片,用于线性极化波的发送或接收时,也能发挥良好的交叉极化波特性。

再者,由于该构成的波导管做成能防止插入物旋转,除本实施

例的用途外，在安装接收相互正交线性极化波用的铁磁馈元等波导管电路部件时也有用，实用效果大。

又，如实施例 4 那样，通过把相位片的安装面形状制成与波导管的内表面的安装面对应的同一形状，相位片与波导管内表面无间隙，接地面可铺宽，这种构成能采用通常的圆形内表面波导管，保持良好的输入阻抗特性，同时能提高交叉极化波特性。

再者，如实施例 5 那样，在该构成中相位片与波导管的接合处设置突起状凸起部和接收该凸起部的导向孔，因而能减轻相互安装误差所引起的轴比特性等恶化，又能保持稳定性能且安装容易，不必反复进行相位片安装接合位置的修正，提高生产效率。

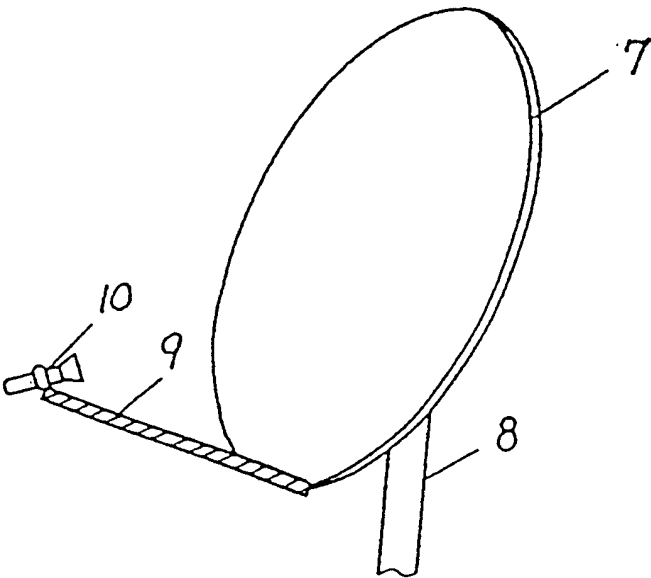


图 1

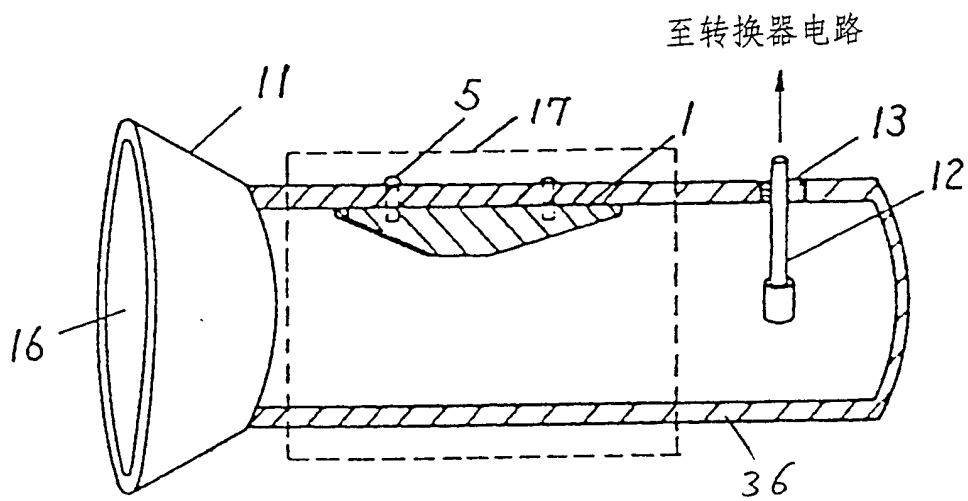


图 2

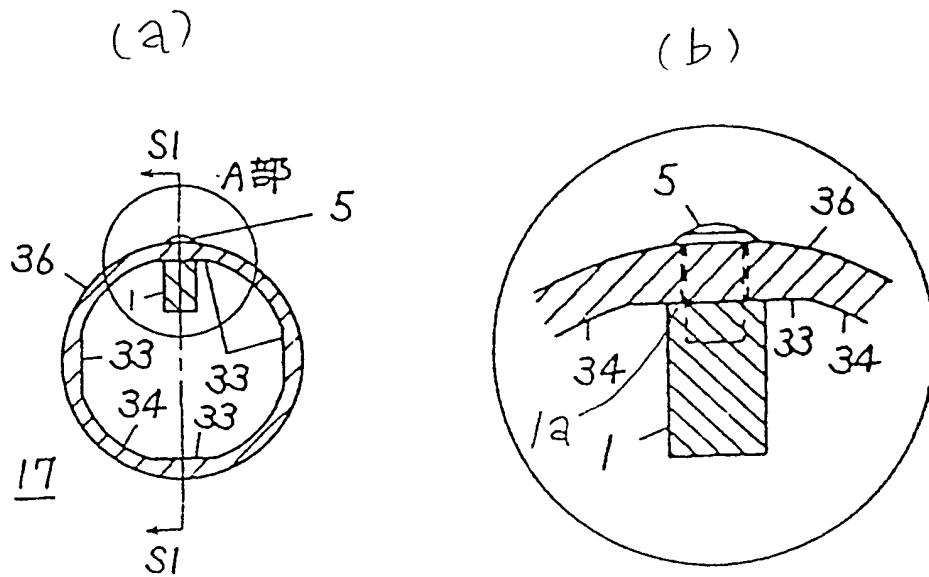


图 3

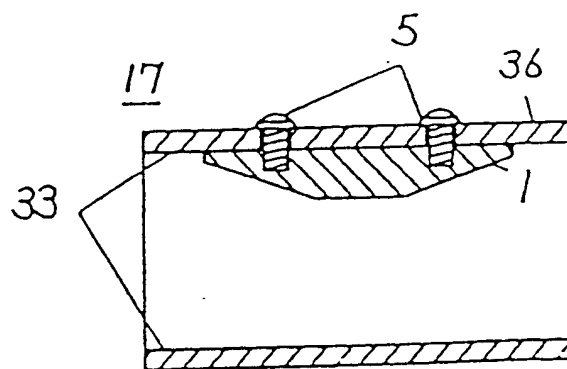


图 4

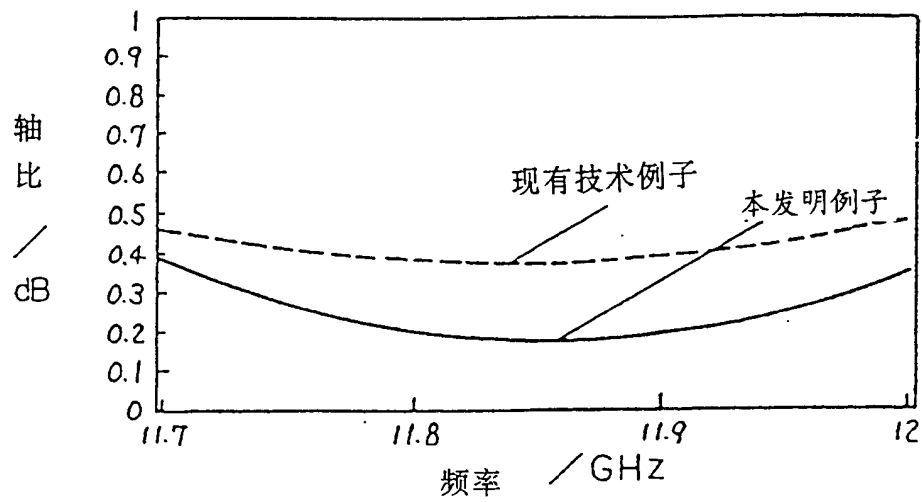


图 5

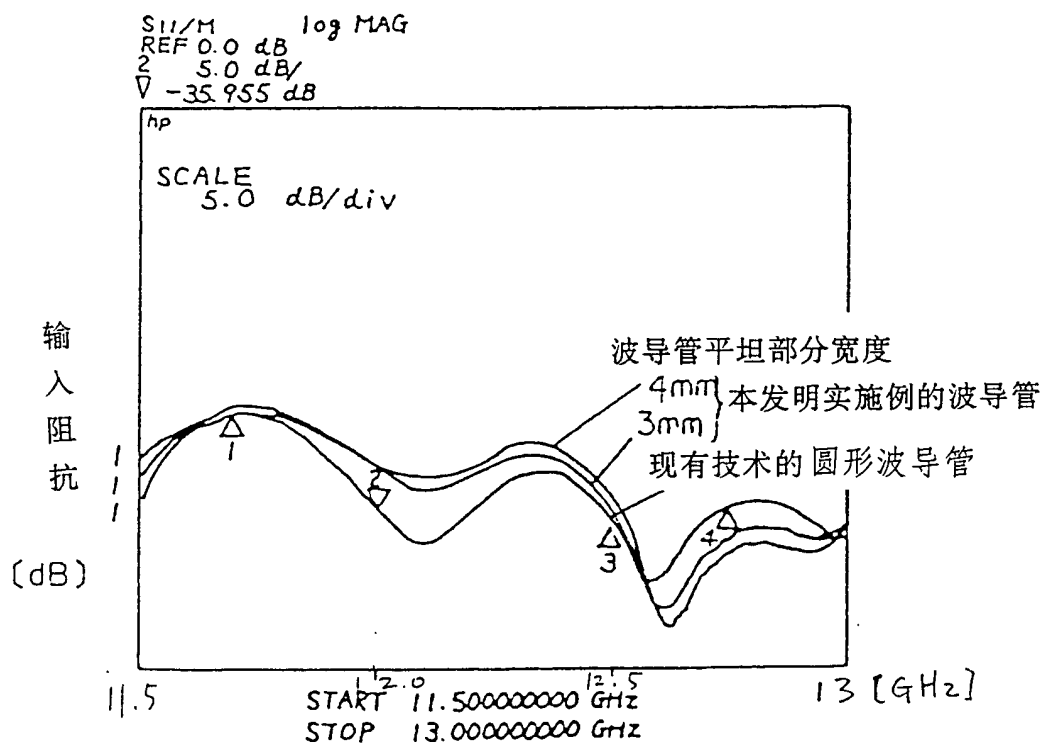


图 6

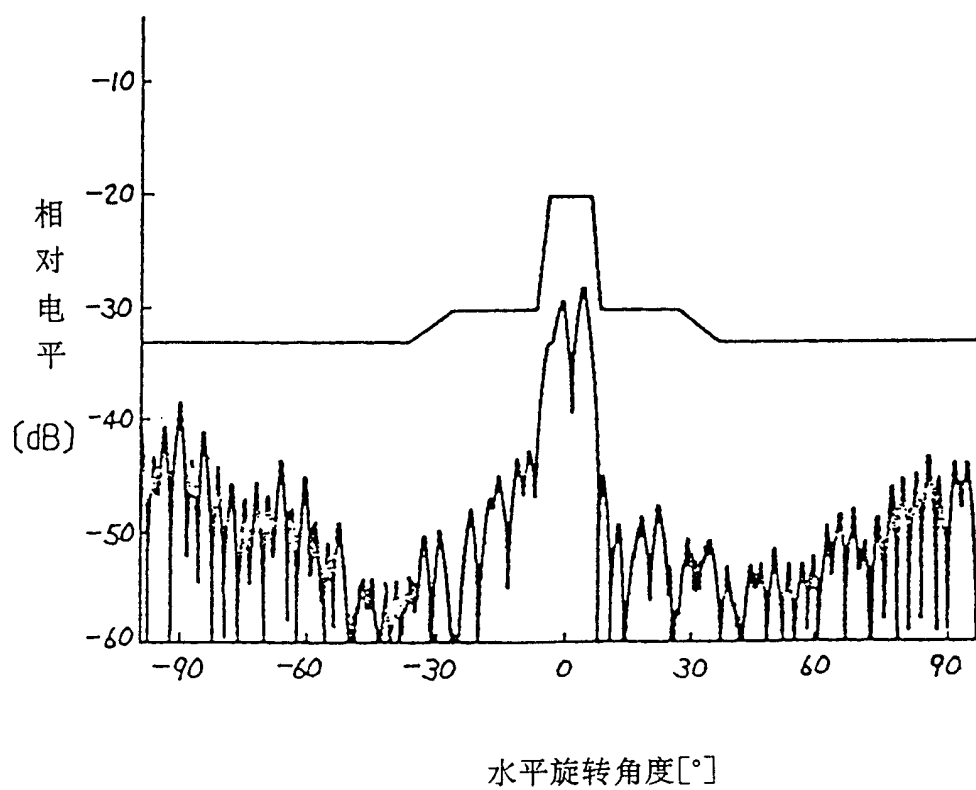


图 7

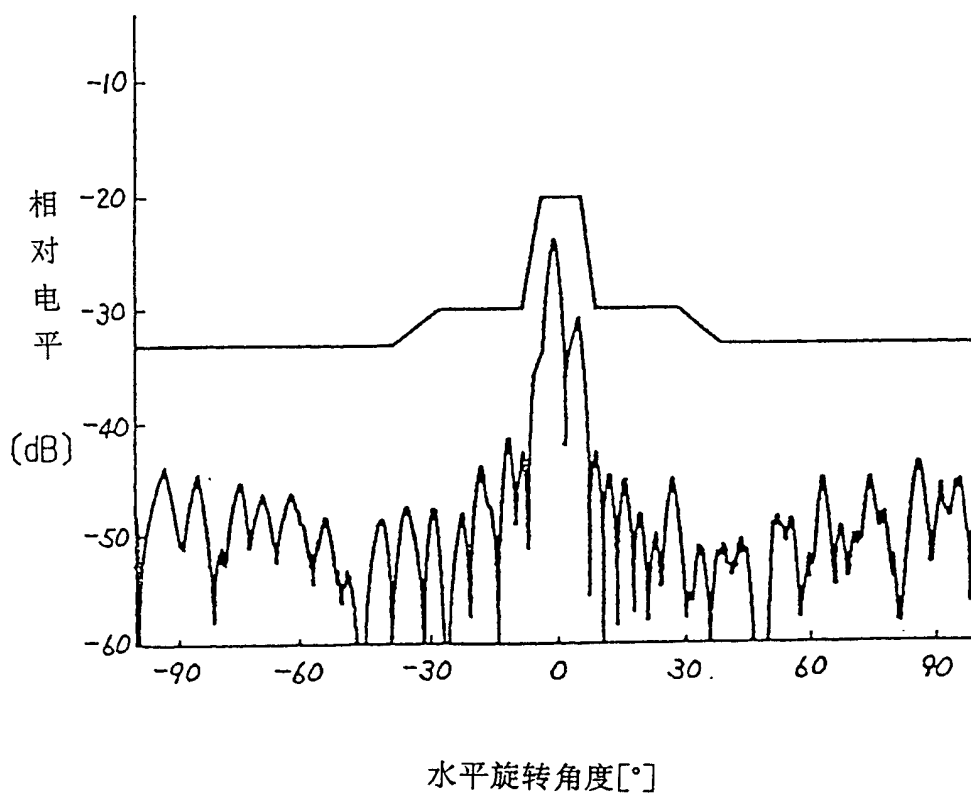


图 8

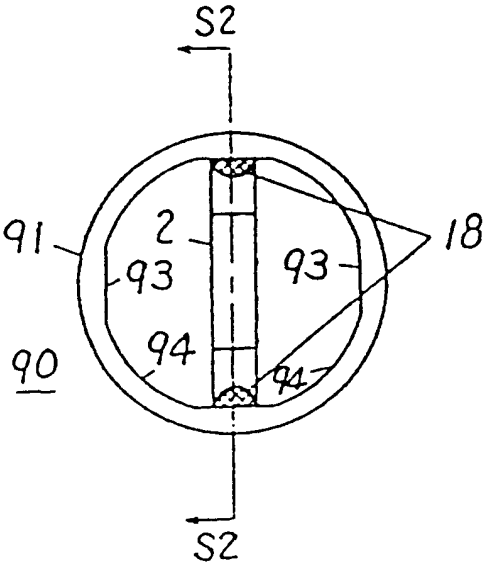


图 9

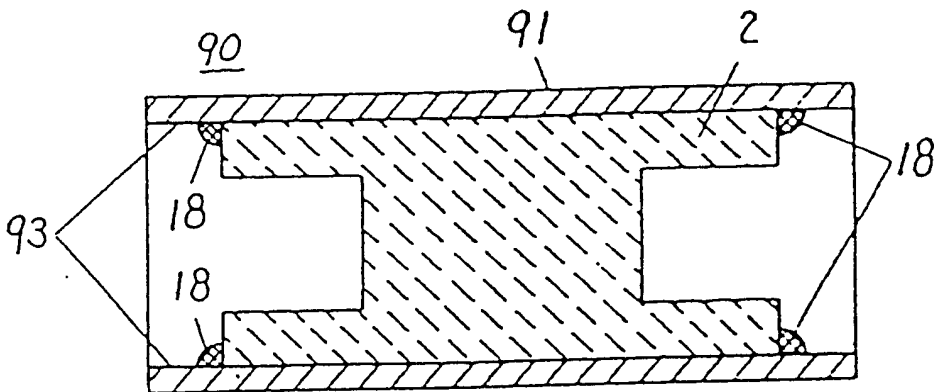


图 10

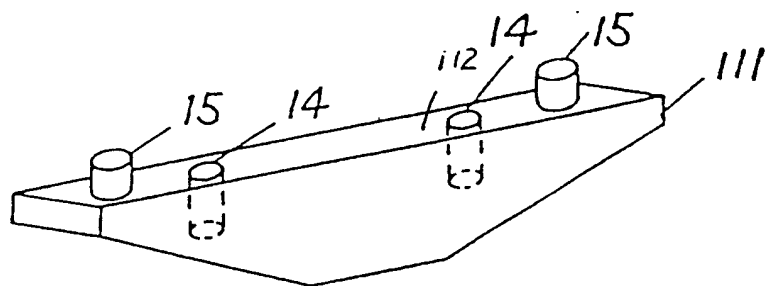


图 11

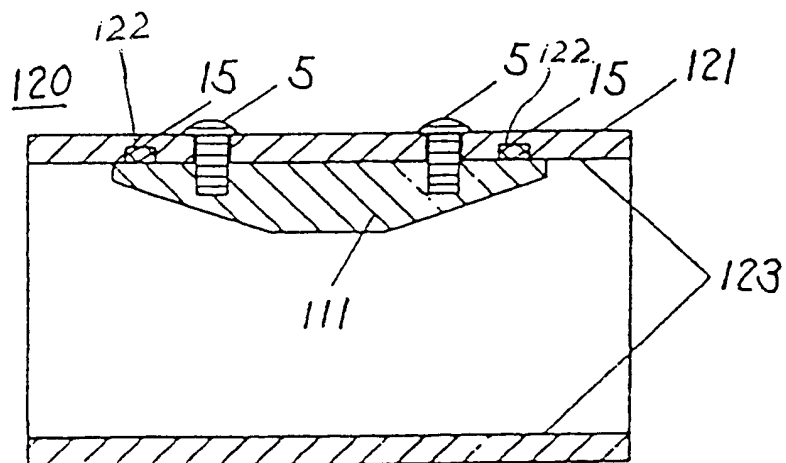


图 12

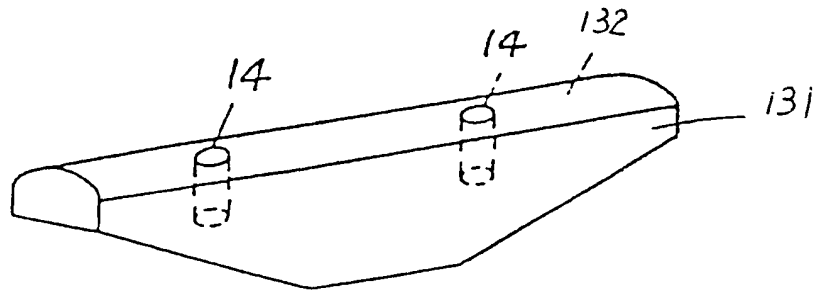


图 13

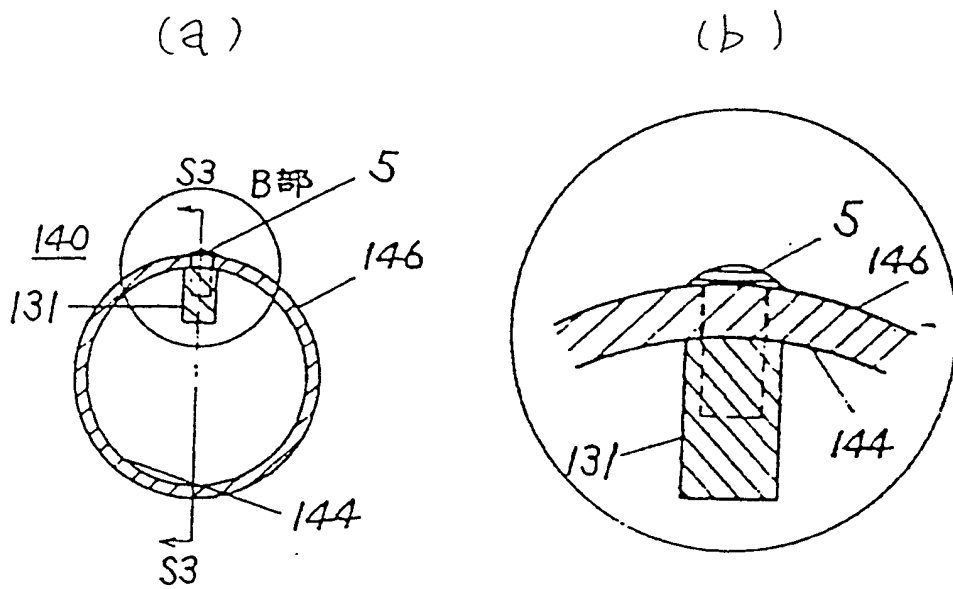


图 14

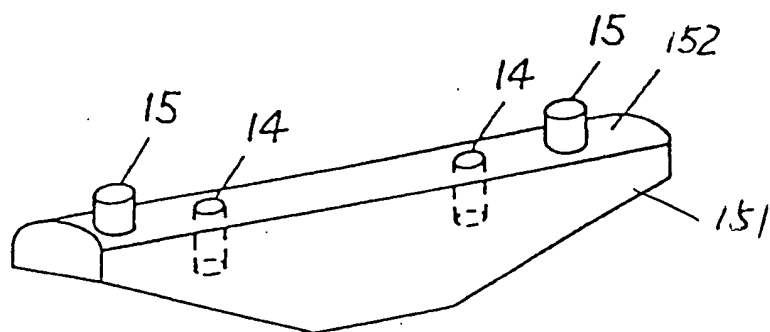
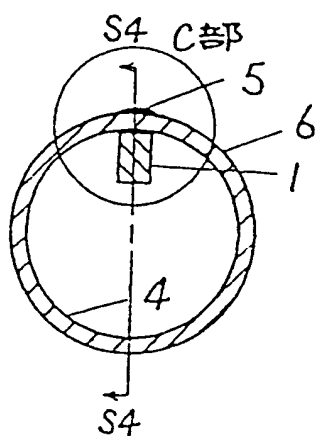


图 15

(a)



(b)

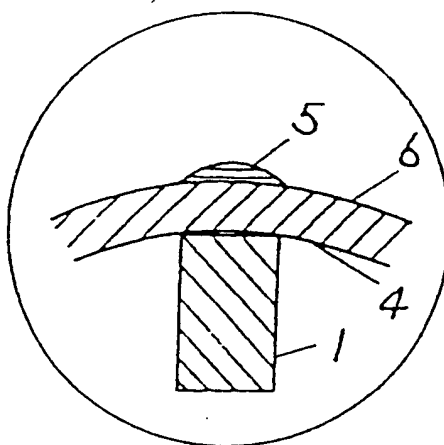


图 16

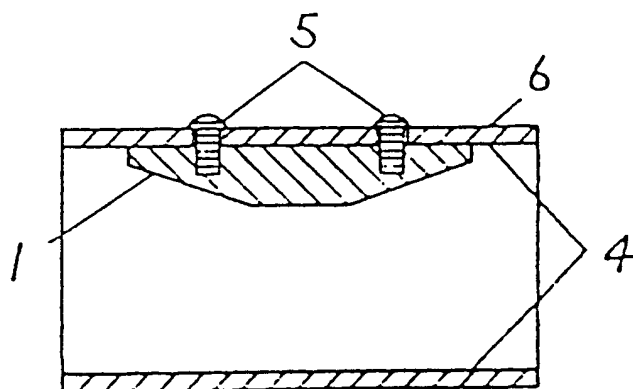


图 17