(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
2008 年7 月31 日 (31.07.2008)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2008/089672 A1

(51) 国际专利分类号:
H01P 5/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2008/070031

(22) 国际申请日: 2008 年1 月7 日 (07.01.2008)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200710062806.3
2007 年1 月18 日 (18.01.2007) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

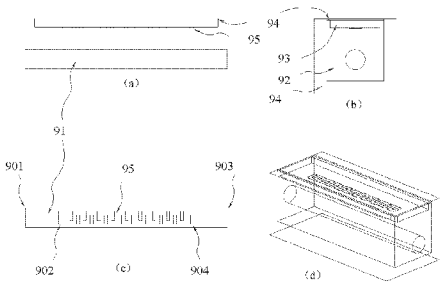
(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **何平华 (HE, Pinghua)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **李新路 (LI, Xinlu)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **陈建军 (CHEN, Jianjun)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **韦朝露 (WEI, Zhaolu)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区

[见续页]

(54) **Title:** A DIRECTIONAL COUPLER AND A RECEIVING OR TRANSMITTING DEVICE

(54) **发明名称:** 一种定向耦合器及一种接收或发射装置



(57) **Abstract:** A directional coupler and a receiving or transmitting device. The directional coupler includes: a main signal line formed of a metal rod; a coupling signal line, formed of a micro-strip line on a printed circuit board, which is curve, wherein the dielectric between the metal rod and the micro-strip line is air. Compared to existing directional coupler, the directional coupler of this invention has a lower transmitting loss, a large power capacity, and a high directional qualification. The directional coupler is capable of ensuring a higher passive intermodulation qualification. The advantages of the present invention are easier assembly, good uniformity of the qualifications, and adaptability for various application environments. The directional coupler of the invention ensures different parameter qualifications, and is simple to assemble, so that the low cost is achieved.

(57) 摘要:

一种定向耦合器及一种接收或发射装置，所述定向耦合器包括: 主信号线，由金属杆构成; 耦合信号线，由印刷电路板上的微带线构成，该微带线呈曲线形状; 所述金属杆与微带线之间为空气介质。本发明的定向耦合器与现有的定向耦合器相比，不仅传输损耗低，具有大的功率容量、高的方向性指标，还能保证较高的无源交调指标，而且装配简单，各指标的一致性好，并能适应不同的应用环境。本发明的定向耦合器既保证了各种参数指标，又装配简单，保证了低成本。

WO 2008/089672 A1

坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **巨刚 (JU, Gang)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人：北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告。

一种定向耦合器及一种接收或发射装置

本申请要求于 2007 年 1 月 18 日提交中国专利局、申请号为 200710062806.3、发明名称为“定向耦合器及具有该定向耦合器的装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种定向耦合器及一种接收或发射装置。

背景技术

耦合器广泛应用在射频、微波系统中，进行信号功率分配合成、功率取样与检测，用在平衡式放大器、移相器、滤波器等设备中。一个典型的耦合器实际就是在特定的频率范围内将输入信号分成功率成特定比例的两个输出信号的四端口网络，耦合器的种类非常多，各有其特点，其中包括在印刷电路板（Printed Circuit Board，简写为 PCB）上实现的耦合线定向耦合器。图 1 为现有技术中的耦合线定向耦合器的基本结构。如图 1 所示，主信号线 11 上有两个端口：端口一和端口三，耦合信号线 12 也有两个端口：端口二和端口四。当从端口一输入信号到主信号线 11 时，由于电磁感应现象，耦合信号线 12 上会产生耦合信号，从端口二和端口四输出。

定向耦合器中的弱耦合器(耦合度 30dB 左右)通常用于功率放大器(Power AmplifierPA）与天馈系统间的大功率信号电平检测。所谓定向，是指耦合信号中，端口二的信号比端口四的信号强。如果已经知道弱耦合器的耦合度，只需检测端口二的输出信号功率电平，就可简单计算出端口一的输入信号电平。端口四是隔离端，输出的是无用的信号，接匹配吸收负载到地。

高定向弱耦合器（或称高方向性弱耦合器）在无线接入系统中，主要应用于天馈系统的功率检测和驻波检测电路。图 2 为现有技术中高方向性耦合器应用于天馈驻波检测的电路框图。其中，电阻 R1、R2 为匹配电阻，其检测原理是用正向耦合器 21 及正向功率检测电路 22 检测正向功率，用反向耦合器 23 及反向功率检测电路 24 检测反向功率，再求出正向功率与反向功率之差，就是回波损耗，再用公式换算成天馈系统的驻波。为了提高天馈系统的驻波检测精度，防止误报警，需要尽可能提高反向耦合器的方向性，一般至少需要达到 28dB，由于其理论上的推导属于公知技术，在此不作详述。

为了实现弱耦合器的高方向性，一般要求主信号线和耦合信号线都处于同一种介质中，且介电常数和磁渗透率各向同性。

如果不在同一种介质中，则奇模相速和偶模相速不等（或者换一种说法是互感和互容比例失调），使方向性降低，在这种情况下，各厂商会采用变形的结构，使奇模相速和偶模相速相等，从而提高方向性。下面简单介绍现有技术中的定向耦合器。

现有技术一：空气介质金属杆耦合器，见图 3 所示。空气介质是一种电磁特性均匀的介质，这种杆状耦合器的主信号线 31 和耦合信号线 32 都处于均匀介质中，具有天然的高方向性。如图 3 所示，两根金属杆中的其中一根直杆是主信号线，U 形杆焊接在 PCB33 上，是耦合信号线，301、302、303、304 分别为端口一、端口二、端口三、端口四。

对于上述空气介质金属杆耦合器，由于两根金属杆的相对位置受到装配精度的影响，进而影响耦合器的耦合度和方向性指标，因此导致装配好的耦合器，其方向性指标一致性不好，需要外接调整元件。

现有技术二：悬空金属丝跳线耦合器，见图 4a。如图 4a 所示，其主信号线 41 和耦合信号线 42 均由带状线（杆状的带状线）构成，带状线也是近似处于均匀的空气介质中，具有天然的高方向性，图中，401、402、403、404 分别为端口一、端口二、端口三、端口四，43 是 PCB 板。

还有一种改进型的悬空金属丝跳线耦合器，如图 4b，与图 4a 的区别在于，其是采用通孔直插的金属膜电阻器 44 来代替悬空金属丝，电阻器本体正好当做耦合器的匹配负载。

无论是图 4a 中的悬空金属丝跳线耦合器还是图 4b 所示的改进型悬空金属丝跳线耦合器，与现有技术一相比，虽然方向性指标会稍好一点，但仍然受到装配精度累积误差的影响，方向性指标的一致性不好。要得到方向性指标一致性好的耦合器，则需要较高的成本。

现有技术三：微带线定向耦合器。常规的微带线定向耦合器，主信号线和耦合信号线均由微带线构成，耦合器处于不均匀介质中，方向性指标不好，为了改善方向性指标，使奇模相速和偶模相速相等，耦合信号线采用锯齿形或墙垛形，如图 5 所示。微带线定向耦合器的功率容量要远低于现有技术一和现有

技术二对应的定向耦合器。另外，由于焊点多，该种耦合器的主信号线的 PIM（Passive Intermodulation，无源交调）指标不好。

现有技术四：目前还出现了一种图 7 所示的定向耦合器，主信号线由金属杆构成，耦合信号线由 PCB 上的微带线构成，微带线处于不均匀介质中，并且是常规的直线。图 7 所示的定向耦合器结构，具有装配简单、一致性好的优点，但这种耦合器方向性指标不好，大约在 15dB 或更差。所以这种耦合器仅用于功率检测电路，不能用于驻波检测电路。

为了后面更好的理解本发明，这里先简单解释奇模电磁波和偶模电磁波（本文分别简称为奇模和偶模）：

如图 6 所示为现有的一个典型的金属杆耦合器结构截面图，从上到下分别是回流地平面、主信号线、耦合信号线、回流地平面，且两个地平面之间是空气介质。奇模主要存在于主信号线与耦合信号线之间，而偶模则存在于两个回流地平面之间的整个腔体。

无论是奇模还是偶模，其相速取决于模式在什么性质的介质内部传播。众所周知，电磁波在空气中传播速度等于光速，所以图 6 中的奇模相速等于光速，偶模相速也等于光速。

但图 7 情况不同，图 7 中耦合信号线是 PCB 上的微带线，奇模仍然存在于空气介质中，所以奇模相速仍近似等于光速，但偶模有一部分存在于 PCB 的介质中，这一部分电磁波传播速度慢，使得整个系统的偶模相速变慢，变慢的程度取决于两个地平面之间的所有介质的等效介电常数的值。

由于奇模相速快，偶模相速较慢，所以耦合器的方向性指标较差，并且这种耦合器的结构决定了偶模相速不能加快。

综上所述，现有技术中的各种定向耦合器难以同时满足方向性指标、方向性指标的一致性、PIM 指标、功率容量等参数指标，并且现有技术中要提高现有定向耦合器的某一或几项参数指标，往往需要很高的精度和成本，因此现有的各种定向耦合器尚无法有效改善各种参数指标并降低成本。

发明内容

本发明提供一种定向耦合器及一种接收或发射装置，以保证定向耦合器的性能指标。

一种定向耦合器，包括:

主信号线，由金属杆构成;

耦合信号线，由印刷电路板上的微带线构成，该微带线呈曲线形状;

所述金属杆与微带线之间为空气介质。

一种接收或发射装置，应用于射频或微波系统中，具有定向耦合器，该定向耦合器包括:

主信号线，由金属杆构成;

耦合信号线，由印刷电路板上的微带线构成，该微带线呈曲线形状;

所述金属杆与微带线之间为空气介质。

上述的定向耦合器与现有的定向耦合器相比，不仅传输损耗低，具有大的功率容量、高的方向性指标，还能保证较高的 PIM 指标，而且装配简单，各指标的一致性好，并能适应不同的应用环境。上述定向耦合器既保证了各种参数指标，又装配简单，保证了低成本。

附图说明

图 1 为现有技术中耦合器的基本结构示意图;

图 2 为现有技术中高方向性耦合器应用于天馈驻波检测的电路框图;

图 3 为现有技术一中空气介质金属杆耦合器的结构示意图;

图 4a 为现有技术二中悬空金属丝跳线耦合器的结构示意图;

图 4b 为现有技术二中改进型的悬空金属丝跳线耦合器的结构示意图;

图 5 为现有技术三中微带线定向耦合器的结构示意图;

图 6 为现有技术中一个典型的均匀介质中金属杆耦合器结构截面示意图;

图 7 为现有技术四中定向耦合器的结构截面示意图;

图 8 为本发明的定向耦合器的原理示意图;

图 9 为本发明实施例中的定向耦合器结构图;

图 10 为本发明实施例中一未显示腔体的定向耦合器的立体示意图;

图 11 为本发明另一实施例中显示有腔体和窗口的定向耦合器的立体示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的具体实施例进行详细说明。

由于现有技术四中的定向耦合器的偶模相速不能加快，本发明通过使奇模

相速变慢来实现奇模相速与偶模相速的近似一致，从而提高耦合器的方向性指标。

图 8 为本发明的定向耦合器的原理示意图。如图 8 所示，本发明将耦合微带线变成曲线（如折线或平滑曲线），使奇模运动的路径沿着弯折微带线运动，这样，虽然奇模相速仍然是光速，但走了弯路，相当于在沿着主信号线方向的奇模相速变慢了。

通过调整曲线（如折线或平滑曲线）的几何尺寸，可使主信号线方向的奇模相速与偶模相速近似相等，这样就提高了耦合器的方向性指标。

图 9 为本发明一实施例中定向耦合器的结构示意图。其中（a）、（b）、（c）、（d）分别为定向耦合器的主视图、侧视图、俯视图及立体图，为清楚显示定向耦合器的微带线部分，在主视图和俯视图中，没有显示出耦合器的腔体，而仅在侧视图和立体图中，示意出了腔体，如侧视图中的地平面（金属杆回流）。

图 10 为本发明实施例中一未显示腔体的耦合器的立体示意图；图 11 为发明实施例中一显示腔体的耦合器的立体示意图。如图 9 及图 10、图 11 所示，本实施例中的定向耦合器，包括主信号线和耦合信号线。

其中，所述主信号线（或称主信号杆）91 由位于腔体内的金属杆构成，该金属杆，即主信号杆 91 周围为空气介质，且腔体内壁接地（提供电子屏蔽，以抗干扰辐射等），如图 11 所示，金属杆，即主信号杆 91 位于空气腔 92 中。金属杆和腔体可以同轴，也可以不同轴。图中所示的 901、902、903、904 分别为端口一、端口二、端口三、端口四，93 为 PCB 板介质， 94 为地平面。金属杆、腔体内壁及空气介质三者构成了基本的大功率传输线结构。本发明中，所述腔体的内壁和腔体的外部可呈圆柱形，也可以呈方形等其它形状，金属杆不限于圆柱形，可以是椭圆柱、棱柱等各种形状。金属杆和接地内壁组成的腔体结构保证了耦合器的大功率容量及低的传输损耗。另外由于本发明的主信号杆上无焊点，PCB 离主信号杆较远，PCB 中的有机介质几乎不影响主信号杆的 PIM 指标，所以能保证较高的 PIM 指标。

所述耦合信号线由印刷电路板（PCB）上的微带线 95 构成，该微带线的参考平面（即回流地平面）94 接地。耦合信号线是微带线，使得装配简单，并保证了很高的图形加工精度和安装精度，使装配的一致性好，从而参数指标

的一致性也很好。

现有技术四中，微带线处于不均匀的有机介质中，导致耦合器的方向性指标不好。为了解决这样的问题，本实施例中的微带线设置成弯折的状态（如可呈折形、平滑曲线、蛇形等曲线形状，但并不限于此。众所周知，在同样的长度要求下，90 度弯折的耦合信号线所需面积最小），并可通过调整折线或平滑曲线的宽度、间距、长度等图形参数，使奇模和偶模相速约略一致，或者说使互感成份与互容成份比例适当，以实现较好的方向性指标。

本实施例中，所述金属杆与微带线所在平面平行且不共面，金属杆与微带线的长度方向相平行或大致平行，微带线的整个折线或平滑曲线区域（或者，每段折线或平滑曲线），都与金属杆存在电磁耦合关系。优选地，本实施例中，主信号杆位于耦合信号线的中间正对位置（如图 10 中，主信号杆 91 在耦合信号线 95 的正上方），此时耦合器能够获得较好的性能（或性价比），但本发明并不限于此，当稍偏离正对位置，如耦合信号线横向偏一点，也不会太明显地影响指标。

本实施例中，耦合器中的所有微带折线（或平滑曲线）都具有相同的形状，这样可以获得较小的面积，但本发明并不限于此。

所述主信号线 91 的腔体壁上在对应于耦合信号线 95 的方向开有窗口，该窗口可作为主信号线和耦合信号线间的耦合路径。图 9 中，所述窗口很大，与腔体尺寸一致，并不明显，所示的微带线，看起来就在腔体内，图 11 所示的耦合器示意图就有一个很明显的窗口，即耦合窗口 111，图中的 112 为 PCB 板。

由上述可见，由于本发明主信号线是金属杆结构，保证了此耦合器能传输大功率信号，插入损耗低，因为没有焊点，所在 PIM 指标也非常好。本发明的耦合器的耦合线仍然采用金属杆，以保证 PIM 指标和功率容量；而耦合线则采用 PCB 上的微带线，以保证装配简单、位置精确度高，从而保证指标一致性好。目前，由于印刷电路的技术已经非常成熟，常规情况下的图形精度可以达到 0.03mm，远高于装配误差，因此 PCB 图形的高精度可以避免现有技术一和现有技术二中耦合杆焊接、装配时的累计装配误差，因此保证各指标的一致性好。

本实施例中该微带线呈弯折状态的设置使奇模相速和偶模相速一致，从而

提高了耦合器的方向性指标。本发明可实现的耦合器的一个附加的优点是：现有技术中的定向耦合器一般都是窄长型，而本发明中微带线的弯折设置使耦合器的长度大大缩短，有利于在微波设备中布局（如可大大减小占用面积），尤其是在 PCB 上。一般情况下，电长度等于四分之一波长，耦合度随频率变化不明显，而电长度小于或大于四分之一波长，则会导致耦合度随频率变化明显，耦合度有斜率，在带内波动不平坦，所以电长度等于四分之一波长的耦合器，是窄带耦合器。本发明的耦合线电长度可以做到等于四分之一波长，可以在物理长度较短（如可以是十分之一波长）的区域内实现四分之一波长的电长度（物理长度相当于金属杆的长度，而电长度相当于微带线折线总长度），在耦合线电长度等于四分之一波长时，耦合度随频率变化极小，即使是较低的频率，也可以在较短的耦合区内达到平坦的耦合度。

本实施例中的各参数指标都有余量，因此在设计时会有较大的自由度，以适应不同的应用环境。就目前的产品板测试指标来看，方向性指标都可以达到 30dB 以上，最好的可以达到 40dB，远高于一般的产品需求指标（28dB）。

上述定向耦合器可设置于射频或微波系统的接收或发射装置中，以用于天馈系统的功率检测和驻波检测电路等。

综上所述，本发明改进了现有的高方向性定向性大功率弱耦合器的三维结构，从而使新的耦合器的结构简单、成本低、装配顺利、方向性指标好、指标一致性好、PIM 指标好、功率容量大而且传输损耗低。

以上具体实施方式仅用于说明本发明，而非用于限定本发明。凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种定向耦合器，其特征在于，包括:

主信号线，由金属杆构成;

耦合信号线，由印刷电路板上的微带线构成，该微带线呈曲线形状;

所述金属杆与微带线之间为空气介质。

2. 根据权利要求 1 所述的定向耦合器，其特征在于:

所述金属杆与微带线所在平面平行且不共面，所述金属杆与微带线的长度方向相平行。

3. 根据权利要求 2 所述的定向耦合器，其特征在于：所述主信号线位于耦合信号线的中间正对位置。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的定向耦合器，其特征在于：所述曲线形状包括：折线形或平滑曲线形。

5. 根据权利要求 1 所述的定向耦合器，其特征在于：进一步包括设置在所述金属杆周围的腔体，所述腔体内壁接地。

6. 根据权利要求 5 所述的定向耦合器，其特征在于：所述腔体的内壁和外部为圆柱形或方形。

7. 根据权利要求 1 或 5 或 6 所述的定向耦合器，其特征在于：所述腔体上开有窗口，作为主信号线和耦合信号线间的耦合路径。

8. 根据权利要求 7 所述的定向耦合器，其特征在于：所述窗口位于腔体上对应于耦合信号线的方向。

9. 根据权利要求 1 所述的定向耦合器，其特征在于：所述金属杆为圆柱形。

10. 一种接收或发射装置，应用于射频或微波系统中，具有定向耦合器，其特征在于，该定向耦合器包括:

主信号线，由金属杆构成;

耦合信号线，由印刷电路板上的微带线构成，该微带线呈曲线形状;

所述金属杆与微带线之间为空气介质。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于:

所述金属杆与微带线所在平面平行且不共面，所述金属杆与微带线的长度

方向相平行。

12. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于：所述主信号线设于耦合信号线的中间正对位置。

13. 根据权利要求 10 或 11 所述的装置，其特征在于：所述曲线形状包括：折线形或平滑曲线形。

14. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于：进一步包括设置在金属杆周围的腔体，所述腔体上开有窗口，作为主信号线和耦合信号线间的耦合路径。

15. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于：进一步包括天馈系统及双工器，所述主信号线一端与天馈系统相连，另一端与双工器相连。

16. 根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于：进一步包括功率检测电路及匹配电阻，所述耦合信号线的一端与功率检测电路相连，另一端与匹配电阻相连。

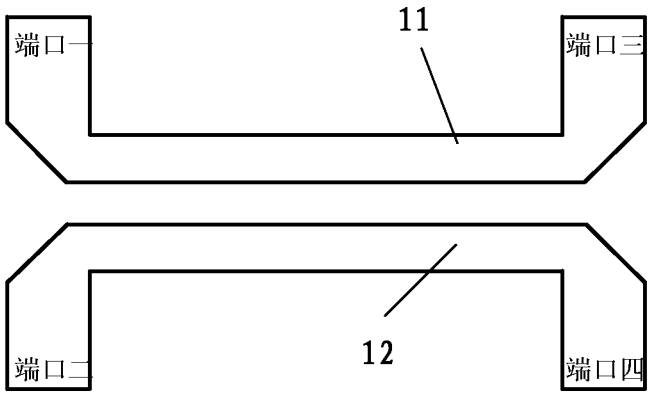

11
端口一
端口三
12
端口二
端口四

图 1

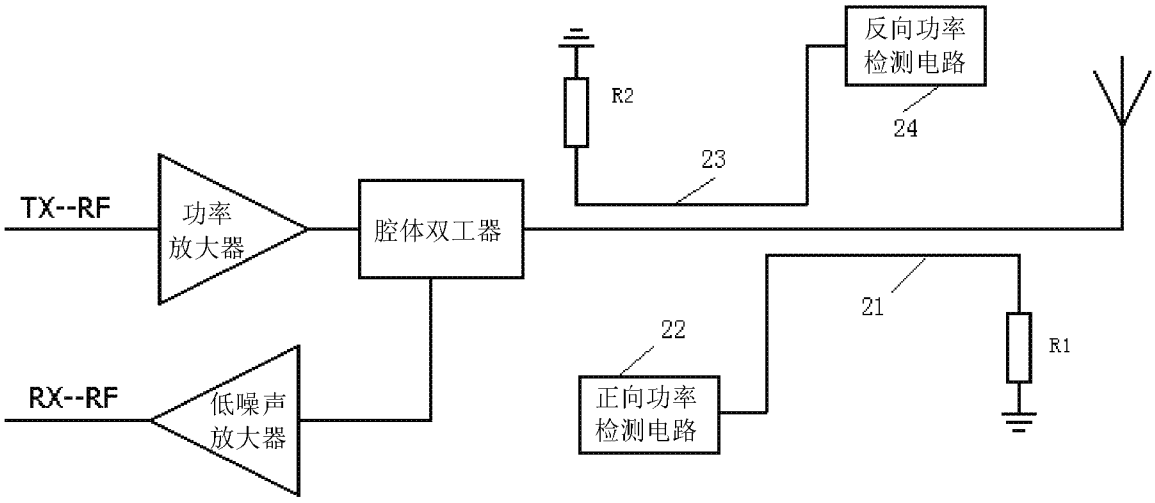

反向功率
检测电路
R2
24
23
TX--RF
功率
放大器
腔体双工器
21
22
R1
RX--RF
低噪声
放大器
正向功率
检测电路

图 2

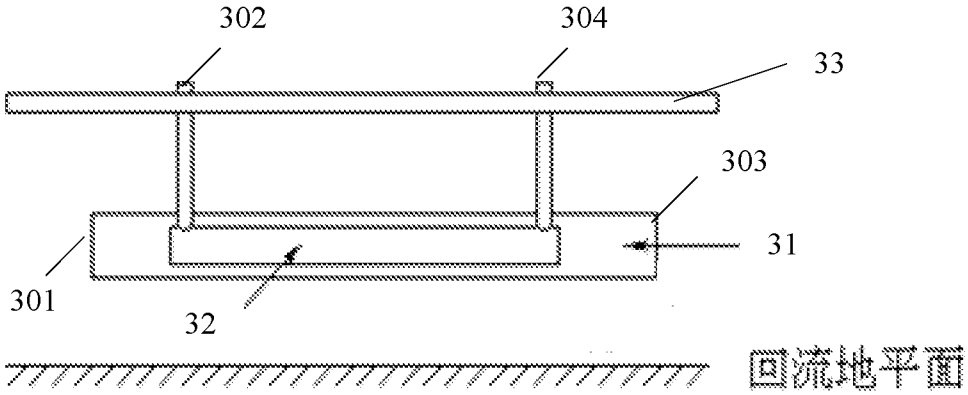


图 3

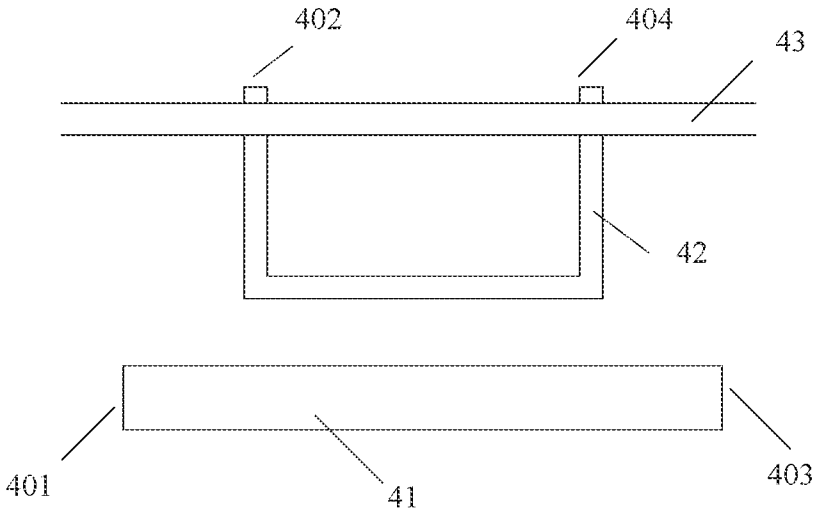


图 4a

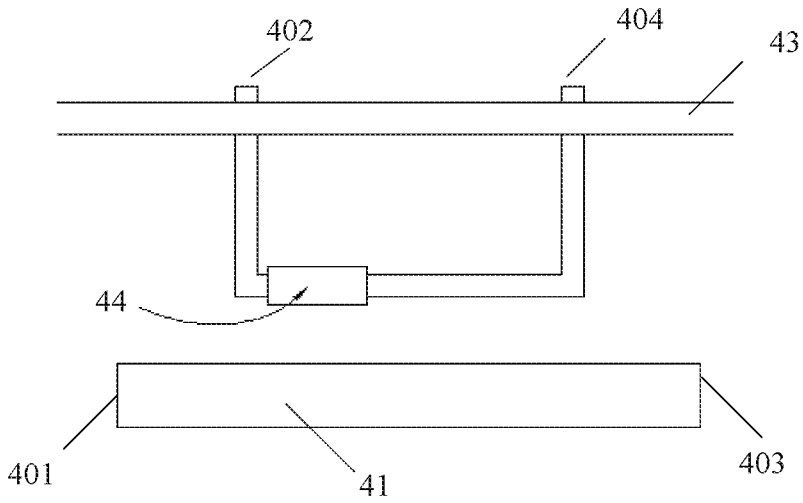


图 4b

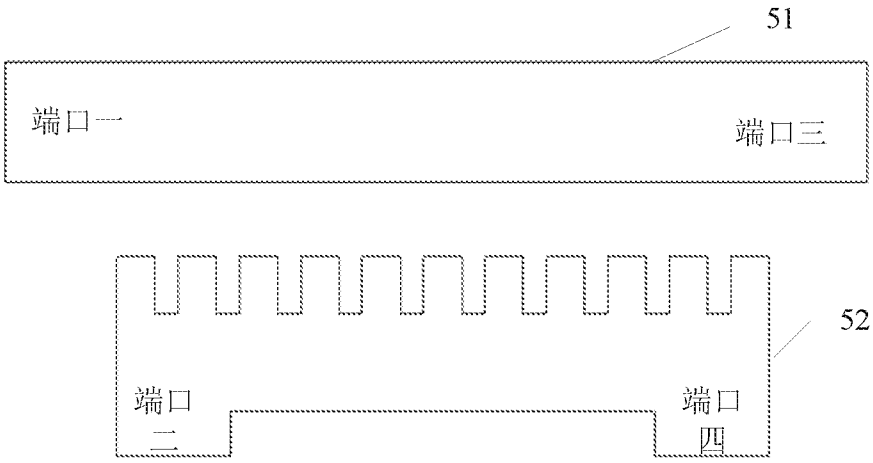


图 5

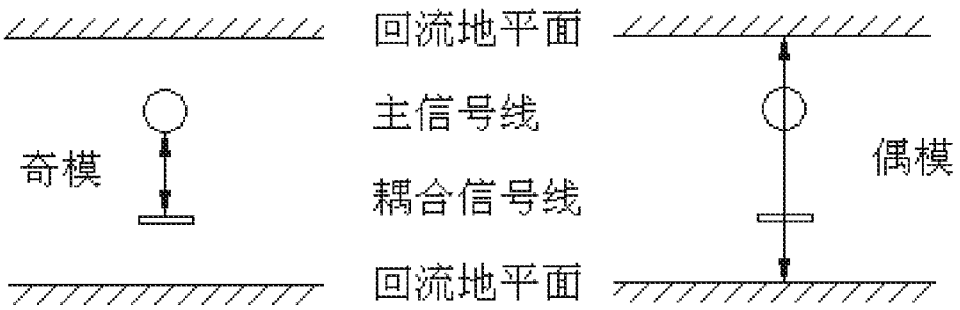

回流地平面
主信号线
耦合信号线
回流地平面
奇模
偶模

图 6

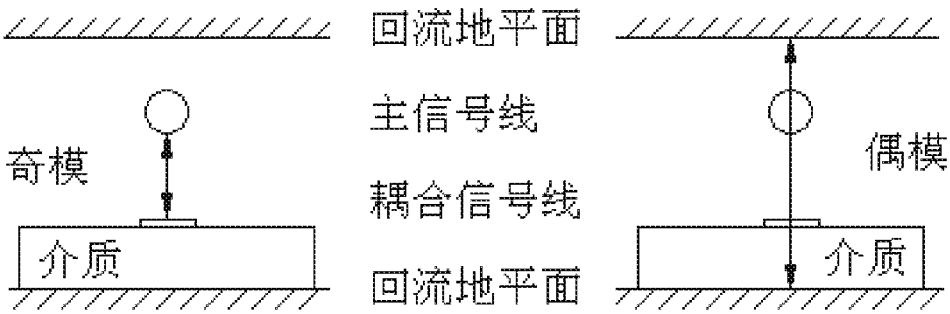

回流地平面
主信号线
耦合信号线
回流地平面
奇模
介质
偶模
介质

图 7

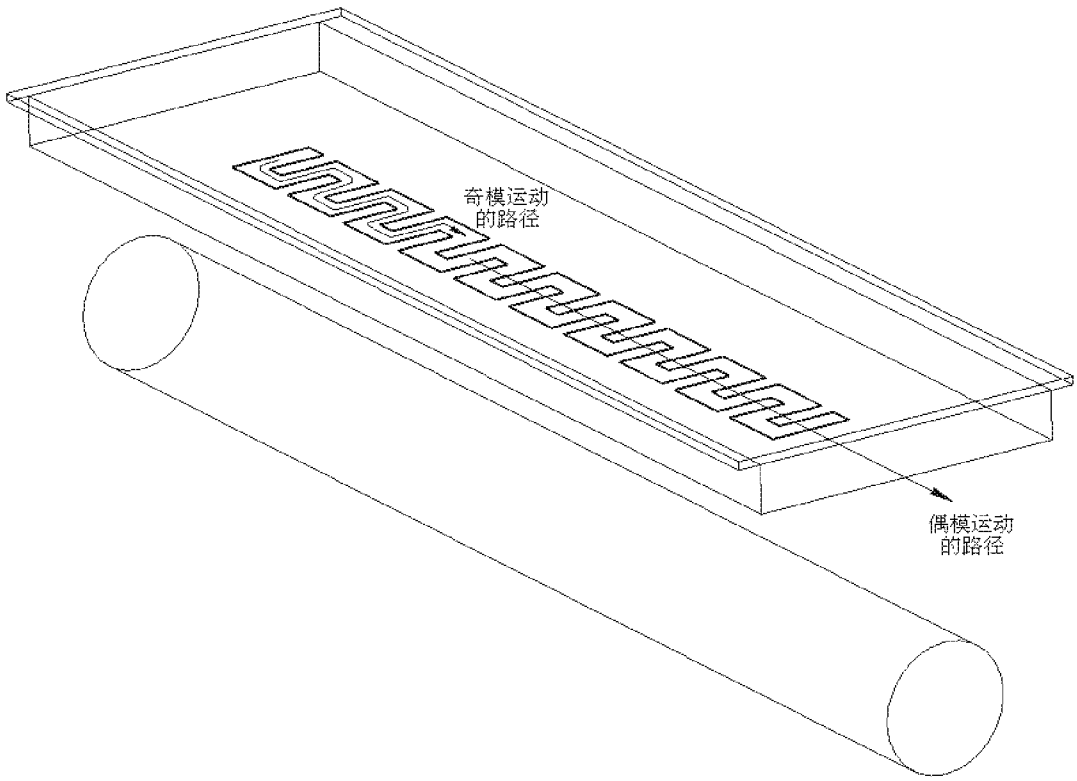

奇模运动的路径
偶模运动的路径

图 8

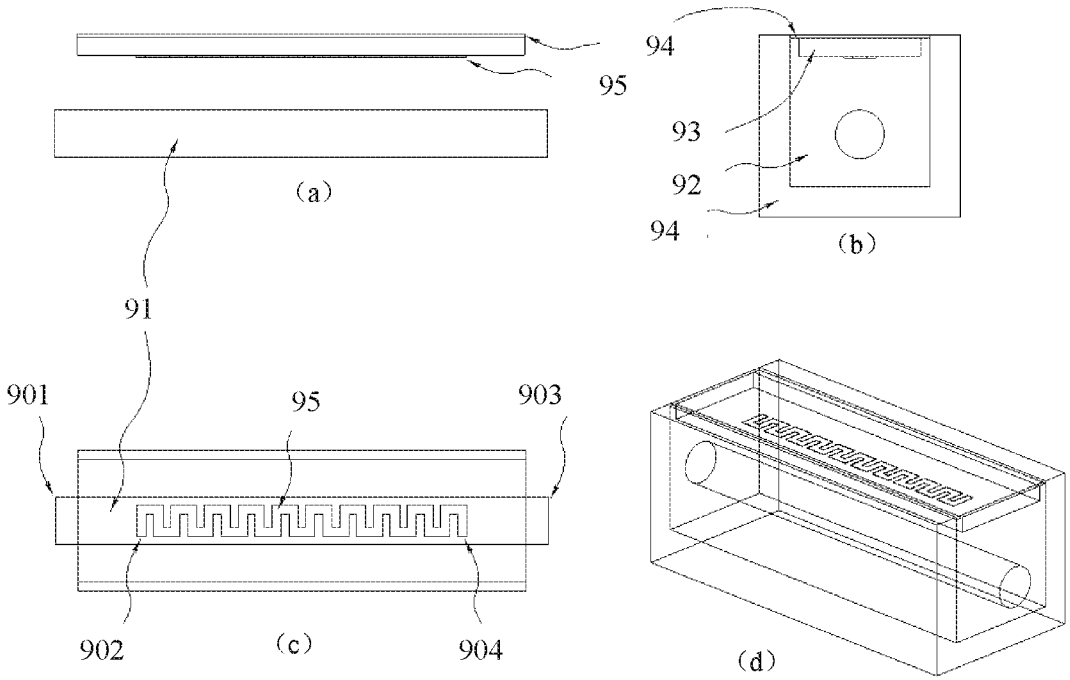


图 9

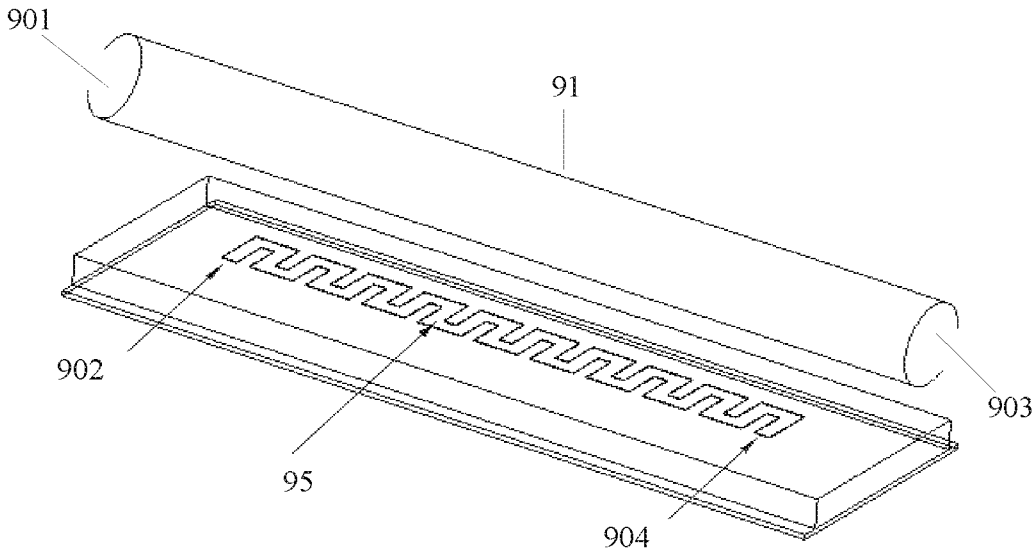


图 10

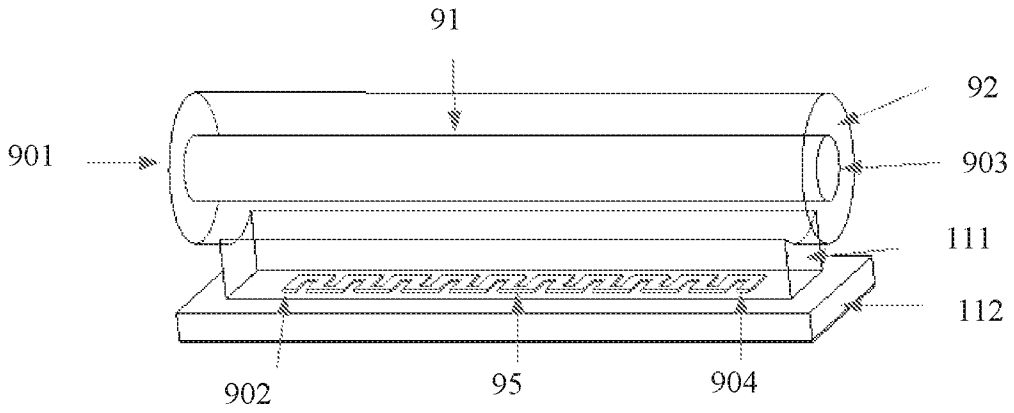


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2008/070031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P5/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H01P

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)

WPI;EPODOC;PAJ: directional, coupler, main, metal, rod, stick, bar, coaxial, strip, curve, zigzag, bend, flex, even, odd, mode. CNKI;CPRS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN1860644A(MURATA MANUFACTURING CO)08 Nov. 2006 (08.11.2006) description page 5, line 23 - page 6,line 10 and figure 1	1-16
Y	US5373266A (Lenzing et al.)13 Dec. 1994 (13.12.1994) description column 2, line 21 - column 3 line 7 and figures 1-4	1-16
Y	US6392503B1(Thornton) 21 May 2002 (21.05.2002) description column 2, lines 17-22 and figure 6	1-16
A	CN1555592A(HARRIS CORP) 15 Dec. 2004 (15.12.2004)the whole document	1-16
A	US5281929A(Willems)25 Jan. 1994 (25.01.1994)the whole document	1-16
A	US4211911A(Dehn) 08 Jul. 1980 (08.07.1980)the whole document	1-16
A	JP4026201A(MURATA MANUFACTURING CO) 29 Jan. 1992(29.01.1992)the whole document	1-16
A	JP6132710A(MICRO DENSHI CO LTD)13 May 1994(13.05.1994)the whole document	1-16
PX	CN101009396A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD)01 Aug. 2007(01.08.2007) the whole document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 Mar. 2008 (28.03.2008)	**17 Apr. 2008 (17.04.2008)**
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer WANG Ke Telephone No. (86-10)62411511

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/070031

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1860644A	08.11.2006	WO2005114777A1	01.12.2005
		DE112005000068T5	19.04.2007
US5373266A	13.12.1994	None	
US6392503B1	21.05.2002	None	
CN1555592A	15.12.2004	US2003034856A1	20.02.2003
		WO03017414A2	27.02.2003
		US6590472B2	08.07.2003
		AU2002356024A1	03.03.2003
		EP1451889A2	01.09.2004
		RU2265260C1	27.11.2005
		AU2002356024A8	20.10.2005
		CN1275351C	13.09.2006
		RU2004107656A	10.10.2005
US5281929A	25.01.1994	None	
US4211911A	08.07.1980	None	
JP4026201A	29.01.1992	JP2770553B2	02.07.1998
JP6132710A	13.05.1994	None	
CN101009396A	01.08.2007	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/070031

A. 主题的分类

H01P5/18(2006.01)i

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H01P

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）)

CNKI;CPRS:定向，耦合器，主，金属，杆，棒，条，同轴，微带，曲，折，弯，奇模，偶模。WPI;EPODOC;PAJ: directional, coupler, main, metal, rod, stick, bar, coaxial, strip, curve, zigzag, bend, flex, even, odd, mode.

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN1860644A(株式会社村田制作所)08.11 月 2006（08.11.2006）说明书第 5 页第 23 行－第 6 页第 10 行及附图 1	1-16
Y	US5373266A (Lenzing 等)13.12 月 1994（13.12.1994）说明书第 2 栏页第 21 行-第 3 栏第 7 行及附图 1-4	1-16
Y	US6392503B1(Thornton) 21.5 月 2002（21.05.2002）说明书第 2 栏第 17-22 行及附图 6	1-16
A	CN1555592A(哈里公司) 15.12 月 2004（15.12.2004）全文	1-16
A	US5281929A(Willems)25.1 月 1994（25.01.1994）全文	1-16
A	US4211911A(Dehn) 08.7 月 1980（08.07.1980）全文	1-16
A	JP4026201A(MURATA MANUFACTURING CO) 29.1 月 1992（29.01.1992）全文	1-16
A	JP6132710A(MICRO DENSHI CO LTD)13.5 月 1994（13.05.1994）全文	1-16
PX	CN101009396A(华为技术有限公司) 01.8 月 2007（01.08.2007）全文	1-16

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 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

"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	国际检索报告邮寄日期
28.3 月 2008（28.03.2008）	**17.4 月 2008 (17.04.2008)**
中华人民共和国国家知识产权局(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	受权官员 王可 电话号码：(86-10) **62411511**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/070031

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1860644A	08.11.2006	WO2005114777A1	01.12.2005
		DE112005000068T5	19.04.2007
US5373266A	13.12.1994	无	
US6392503B1	21.05.2002	无	
CN1555592A	15.12.2004	US2003034856A1	20.02.2003
		WO03017414A2	27.02.2003
		US6590472B2	08.07.2003
		AU2002356024A1	03.03.2003
		EP1451889A2	01.09.2004
		RU2265260C1	27.11.2005
		AU2002356024A8	20.10.2005
		CN1275351C	13.09.2006
		RU2004107656A	10.10.2005
US5281929A	25.01.1994	无	
US4211911A	08.07.1980	无	
JP4026201A	29.01.1992	JP2770553B2	02.07.1998
JP6132710A	13.05.1994	无	
CN101009396A	01.08.2007	无	