



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103728589 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201410009074. 1

CN 101960324 A, 2011. 01. 26, 全文.

(22) 申请日 2014. 01. 09

CN 102893175 A, 2013. 01. 23, 全文.

US 5051906 , 1991. 09. 24, 全文.

(73) 专利权人 上海京颐科技股份有限公司

地址 201807 上海市嘉定区嘉定镇城北 333 号 12 幢 105 室

审查员 阎冬

(72) 发明人 李志 邵华刚

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

G01S 5/16(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0143176 A1, 2004. 07. 22, 全文.

CN 1598610 A, 2005. 03. 23, 全文.

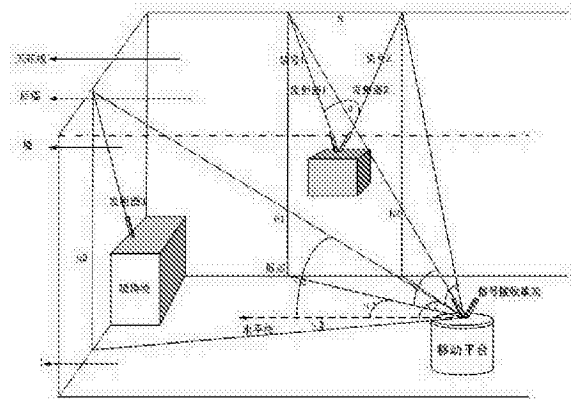
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种室内定位方法

(57) 摘要

一种室内定位方法,包括对移动平台的定位,具体包括以下步骤:提供一移动平台、平台定位基站,在所述移动平台设置一信号接收单元与一微处理器,在平台定位基站设置一第一信号发射器与第二信号发射器;第一信号发射器与第二信号发射器分别向天花板上散射第一信号群与第二信号群,所述定位处理器接收天花板反射的第一信号群与第二信号群中的一第一信号与第二信号并获取所述第一信号与第二信号的角度信息,同时定位处理器获得第一信号与第二信号的反射点高度信息,并根据所述角度信息与高度信息得到自身位置。本发明通过在室内的障碍物上设置障碍物定位基站完成对障碍物的定位,同时对移动平台自身定位,方便监控移动平台避免其碰撞障碍物。



1. 一种室内定位方法,其特征在于,包括对移动平台的定位,所述对移动平台的定位具体包括以下步骤:

提供一移动平台、平台定位基站,在所述移动平台设置一信号接收单元与一微处理器,在所述平台定位基站设置一第一信号发射器与第二信号发射器;

所述第一信号发射器与第二信号发射器分别向天花板上散射第一信号群与第二信号群,所述天花板将所述第一信号群与第二信号群向下朝不同的方向反射;

所述移动平台在所述第一信号群与第二信号群的信号覆盖范围内移动,所述信号接收单元接收所述第一信号群中的一第一信号与所述第二信号群中的一第二信号;

所述信号接收单元将所述第一信号与第二信号发送至所述微处理器,所述微处理器接收所述第一信号与第二信号并获取所述第一信号与第二信号的角度信息,同时所述微处理器获得第一信号与第二信号的反射点高度信息,并根据所述角度信息与高度信息得到自身位置信息。

2. 如权利要求1所述的室内定位方法,其特征在于,所述信号接收单元包括两个信号接收器,所述两信号接收器设置为面向两个不同的方向接收信号。

3. 如权利要求2所述的室内定位方法,其特征在于,所述信号接收器包括多个光电传感器,所述各光电传感器分别通过一信号放大电路与一多路复用电路连接,所述多路复用电路依次与带通滤波器、ADC转换器以及微处理器连接。

4. 如权利要求3所述的室内定位方法,其特征在于,所述多个光电传感器包括第一光电二极管、第二光电二极管、第三光电二极管、第四光电二极管与第五光电二极管,其中所述第一光电二极管、第二光电二极管、第三光电二极管、第四光电二极管分别面对前、后、左、右四个方向,第五光电二极管面向上端。

5. 如权利要求4所述的室内定位方法,其特征在于,所述微处理器获取所述第一信号或第二信号的角度信息的过程为:

信号传入所述微处理器后,所述微处理器可得五个方位角光电信号转换得到的电平大小,得出三个正交轴的信号量值为 x, y, z ,则其方位角与高度角分别为:

$$\text{方位角 } \alpha = \arctan\left(\frac{y}{x}\right);$$

$$\text{高度角 } \varepsilon = \arctan\left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}\right);$$

所述信号的角度信息包括方位角 α 、高度角 ε 。

6. 如权利要求5所述的室内定位方法,其特征在于,所述第一信号的与第二信号的角度信息包括第一信号与第二信号的高度角 ε_1 和 ε_2 以及所述第一信号与第二信号的方位角 α_1 与 α_2 ,所述第一信号与第二信号的反射点高度信息包括第一信号在天花板上的反射点与第二信号在天花板上的反射点的高度 h_1, h_2 ;所述微处理器得到自身位置信息的过程包括:

将所述平台定位基站与地面的交点设为原点,移动平台在室内的位置设为 (x, y) ;

建立定位方程:

$$\arcsin\left(\frac{y}{h_1} \times \tan \varepsilon_1\right) - \arcsin\left(\frac{y}{h_2} \times \tan \varepsilon_2\right) = \alpha_1 - \alpha_2 ,$$

$$x = \sqrt{2 \left(\frac{h_1}{\tan \varepsilon_1} \right)^2 - y^2},$$

将 ε_1 、 ε_2 、 α_1 、 α_2 、 h_1 、 h_2 带入上述两方程得到 x 与 y 的值。

7. 如权利要求6所述的室内定位方法,其特征在于,还包括对障碍物的定位,所述对障碍物的定位具体包括以下步骤:

提供一障碍物定位基站,所述障碍物定位基站设置一第三信号发射器,所述第三信号发射器发射一第三信号群至室内天花板,所述室内天花板将所述第三信号群向下方的不同方向反射,所述移动平台在所述第三信号群的辐射范围内移动,所述信号接收单元接收所述第三信号群中的一第三信号,并获取所述第三信号的角度信息;

所述信号接收单元将所述第三信号的角度信息发送至所述微处理器,所述微处理器获得所述第三信号在天花板上的反射点高度信息与第三信号角度信息,并根据所述高度信息与角度信息得到所述障碍物定位基站位置信息。

8. 如权利要求7所述的室内定位方法,其特征在于,所述第三信号的反射点高度信息包括高度 h_3 ,所述第三信号的角度信息包括高度角 ε_3 以及方位角 α_3 ;所述微处理器获得所述障碍物定位基站位置信息步骤为:

将所述障碍物定位基站的位置设定为(X , Y)

建立定位方程

$$X = \frac{\cos \alpha_3 \times h_3}{\tan \varepsilon_3} - x,$$

$$Y = y + \frac{\sin \alpha_3 \times h_3}{\tan \varepsilon_3},$$

将 x 、 y 、 α_3 、 h_3 、 ε_3 的值带入上述方程得到 X 、 Y 的值。

9. 如权利要求1-8任意一项所述的室内定位方法,其特征在于,所述各信号发射器为红外信号发射器。

一种室内定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种定位技术,特别是一种室内定位方法。

背景技术

[0002] 随着数据业务和多媒体业务的快速增加,人们对定位与导航的需求日益增大,尤其在复杂的室内环境,如机场大厅、展厅、仓库、超市、图书馆、地下停车场、医院等环境中,常常需要确定移动终端或其持有者、设施与物品在室内的位置信息。但是受定位时间、定位精度以及复杂室内环境等条件的限制,比较完善的定位技术目前还无法很好地利用。

[0003] 目前现有技术提供的室内定位技术仍相对较为落后,多是以碰撞传感定位和红外定位等。一般来说,基于碰撞传感类的装置都自身集成障碍探测器,用以记录检测到的障碍,一旦发生碰撞,控制系统命令装置绕离障碍,却无法实现精确定位;而红外定位则是借助红外发射器为信号发射装置,结合信号接收装置,计算出监控对象在工作区域的位置,但避障效果较差。以上两种方式较适用于已知、简单的环境,不适用于复杂且突发状况频繁的室内环境中。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种室内定位方法,包括对移动平台的定位,所述对移动平台的定位具体包括以下步骤:

[0005] 提供一移动平台、平台定位基站,在所述移动平台设置一信号接收单元与一微处理器,在所述平台定位基站设置一第一信号发射器与第二信号发射器;

[0006] 所述第一信号发射器与第二信号发射器分别向天花板上散射第一信号群与第二信号群,所述天花板将所述第一信号群与第二信号群向下朝不同的方向反射;

[0007] 所述移动平台在所述第一信号群与第二信号群的信号覆盖范围内移动,所述信号接收单元接收所述第一信号群中的一第一信号与所述第二信号群中的一第二信号;

[0008] 所述信号接收单元将所述第一信号与第二信号发送至所述定位处理器,所述定位处理器接收所述第一信号与第二信号并获取所述第一信号与第二信号的角度信息,同时所述定位处理器获得第一信号与第二信号的反射点高度信息,并根据所述角度信息与高度信息得到自身位置信息。

[0009] 较佳地,所述信号接收单元包括两个信号接收器,所述两信号接收器设置为面向两个不同的方向接收信号。

[0010] 较佳地,所述信号接收器包括多个光电传感器,所述各光电传感器分别通过一信号放大电路与一多路复用电路连接,所述多路复用电路依次与带通滤波器、ADC转换器以及微处理器连接。

[0011] 较佳地,所述多个光电传感器包括第一光电二极管、第二光电二极管、第三光电二极管、第四光电二极管与第五光电二极管,其中所述第一光电二极管、第二光电二极管、第三光电二极管、第四光电二极管分别面对前、后、左、右四个方向,第五光电二极管面向上

端。

[0012] 较佳地,所述定位处理器获取所述第一信号或第二信号的角度信息的过程为:

[0013] 信号传入所述微处理器后,所述微处理器可得五个方位角光电信号转换得到的电平大小,得出三个正交轴的信号量值为 x, y, z ,则其方位角与高度角分别为:

[0014] 方位角 $\alpha = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$;

[0015] 高度角 $\varepsilon = \arctan\left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}\right)$;

[0016] 所述信号的角度信息包括方位角 α 、高度角 ε 。

[0017] 较佳地,所述第一信号的与第二信号的角度信息包括第一信号与第二信号的高度角 ε_1 和 ε_2 以及所述第一信号与第二信号的方位角 α_1 与 α_2 ,所述第一信号与第二信号的反射点高度信息包括第一信号在天花板上的反射点与第二信号在天花板上的反射点的高度 h_1 、 h_2 ;所述定位处理器得到自身位置信息的过程包括:

[0018] 将所述平台定位基站与地面的交点设为原点,移动平台在室内的位置设为 (x, y) ;

[0019] 建立定位方程:

[0020] $\arcsin\left(\frac{y}{h_1} \times \tan \varepsilon_1\right) - \arcsin\left(\frac{y}{h_2} \times \tan \varepsilon_2\right) = \alpha_1 - \alpha_2$,

[0021] $x = \sqrt{\left(\frac{h_1}{\tan \varepsilon_1}\right)^2 - y^2}$,

[0022] 将 $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \alpha_1, \alpha_2, h_1, h_2$ 带入上述两方程

[0023] 得到 x 与 y 的值。

[0024] 较佳地,还包括对障碍物的定位,所述对障碍物的定位具体包括以下步骤:

[0025] 提供一障碍物定位基站,所述障碍物定位基站设置一第三信号发射器,所述第三信号发射器发射一第三信号群至室内天花板,所述室内天花板将所述第三信号群向下方不同方向反射,所述移动平台在所述第三信号群的辐射范围内移动,所述信号接收单元接收所述第三信号群中的一第三信号,并获取所述第三信号的角度信息;;

[0026] 所述信号接收单元将所述第三信号的角度信息发送至所述定位处理器,所述定位处理器获得所述第三信号在天花板上的反射点高度信息与第三信号角度信息,并根据所述高度信息与角度信息得到所述障碍物定位基站位置信息。

[0027] 较佳地,所述第三信号的反射点高度信息包括高度 h_3 ,所述第三信号的角度信息包括高度角 ε_3 以及方位角 α_3 ;所述定位处理器获得所述障碍物定位基站位置信息步骤为:

[0028] 将所述障碍物定位基站的位置设定为 (X, Y)

[0029] 建立定位方程

[0030] $X = \frac{\cos \alpha_3 \times h_3}{\tan \varepsilon_3} - x$,

[0031] $Y = y + \frac{\sin \alpha_3 \times h_3}{\tan \varepsilon_3}$,

[0032] 将 $x, y, \alpha_3, h_3, \varepsilon_3$ 的值带入上述方程得到 X, Y 的值。

[0033] 较佳地,所述各信号发射器为红外信号发射器。

[0034] 本发明可以用于复杂的室内环境,通过在室内的障碍物上设置障碍物定位基站完成对障碍物的定位,同时对移动平台自身定位,方便监控移动平台与障碍物的距离,避免出现碰撞;本发明采用红外光信号进行定位,获取位置信息的处理过程简单,定位系统的成本较小。

[0035] 当然,本发明的任一实施方式并不需要达到上述全部技术效果。

附图说明

[0036] 图1为本发明实施例提供室内定位方法的原理示意图;

[0037] 图2为本发明实施例提供的信号接收单元结构示意图;

[0038] 图3为本发明实施例提供的平台定位基站实施图。

具体实施方式

[0039] 本发明提供了一种室内定位方法,包括对移动平台的定位,所述对移动平台的定位具体包括以下步骤:

[0040] 提供一移动平台、平台定位基站,在所述移动平台设置一信号接收单元与一微处理器,在所述平台定位基站设置一第一信号发射器与第二信号发射器;

[0041] 所述第一信号发射器与第二信号发射器分别向天花板上散射第一信号群与第二信号群,所述天花板将所述第一信号群与第二信号群向下朝不同的反向反射;

[0042] 所述移动平台在所述第一信号群与第二信号群的信号覆盖范围内移动,所述信号接收单元接收所述第一信号群中的一第一信号与所述第二信号群中的一第二信号;

[0043] 所述信号接收单元将所述第一信号与第二信号发送至所述定位处理器,所述定位处理器接收所述第一信号与第二信号并获取所述第一信号与第二信号的角度信息,同时所述定位处理器获得第一信号与第二信号的反射点高度信息,并根据所述角度信息与高度信息得到自身位置信息。

[0044] 本实施例所采用的全部信号发射器为红外信号发射器,其向外散射红外光信号。

[0045] 其中,如图2所示,所述信号接收单元包括两个信号接收器,其功能组成完全相同,朝向角度相反,每个接收器都与水平面呈 45° 放置,以便接收不同方向的信号,这样可保证任意时候都至少有一个接收器接收到信号;所述信号接收器包括5个光电传感器,所述各光电传感器分别依次连接信号放大电路、多路复用电路、带通滤波器、ADC转换器与微处理器连接。光电传感器将光信号转换为模拟电信号,之后接入信号放大电路,用于将传感器输出的微弱信号不失真地加以放大,以便于进一步加工和处理,再经过多路复用电路,可将5路信号复合成1路信号;再经过带通滤波器,将无用波段滤除;最后通过ADC转换器将模拟信号转换为数字信号。

[0046] 所述5个光电传感器包括第一光电二极管、第二光电二极管、第三光电二极管、第四光电二极管与第五光电二极管,其中所述第一光电二极管、第二光电二极管、第三光电二极管、第四光电二极管分别面对前、后、左、右四个方向,第五光电二极管面向上端。当然,本发明也提供的信号接收单元也可以设置一个信号接收器或两个以上的信号接收器,信号接收器的具体结构也可以根据本发明的思想进行变动,本实施例仅为本发明的一较佳实施方

式,本发明并不对信号接收器的数量以及其具体组成结构进行限定。

[0047] 本例中,所述定位处理器获取所述第一信号或第二信号的角度信息的过程为:

[0048] 信号传入所述微处理器后,所述微处理器可得五个方位角光电信号转换得到的电平大小,得出三个正交轴的信号量值为 x, y, z ,则其方位角与高度角分别为:

[0049] 方位角 $\alpha = \arctan(\frac{y}{x})$;

[0050] 高度角 $\varepsilon = \arctan(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}})$;

[0051] 所述信号的角度信息包括方位角 α 、高度角 ε 。

[0052] 如图1所示,通过上述方法获得的所述第一信号的与第二信号的角度信息包括第一信号与第二信号的高度角 ε_1 和 ε_2 以及所述第一信号与第二信号的方位角 α_1 与 α_2 ,所述第一信号与第二信号的反射点高度信息包括第一信号在天花板上的反射点与第二信号在天花板上的反射点的高度 h_1, h_2 ;所述定位处理器得到自身位置信息的过程包括:

[0053] 将所述平台定位基站与地面的交点设为原点,移动平台在室内的位置设为 (x, y) ;

[0054] 建立定位方程:

[0055] $\arcsin(\frac{y}{h_1} \times \tan \varepsilon_1) - \arcsin(\frac{y}{h_2} \times \tan \varepsilon_2) = \alpha_1 - \alpha_2$,

[0056] $x = \sqrt{(\frac{h_1}{\tan \varepsilon_1})^2 - y^2}$,

[0057] 将 $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \alpha_1, \alpha_2, h_1, h_2$ 带入上述两方程

[0058] 得到 x 与 y 的值。

[0059] 本实施例中,平台定位基站设置在墙面上,其内部的第一信号发射器与第二信号发射器发射第一信号1与第二信号2,第一信号1与第二信号2之间的夹角为 θ ,本实施例 θ 设为30度, θ 可以根据室内空间的大小进行调制。

[0060] 第一信号1、第二信号2与天花板交接点的投影中心间距 S ,及其投射点的高度 h_1, h_2 均可测量得出。实际应用中,射向天花板的信号形成的投影不会真的是一个“点”,而是一个圆形的覆盖区域。若定位系统对测量精度要求不是特别高,则可忽略这一点。若对测量精度要求很高,可借助瞄准仪或者激光来精确测定圆心。本例中设定天花板为绝对水平面,故 h_1 等于 h_2 。当装载接收器的移动平台经过该基站有效区域内,接收器利用关键性二极管接收信号,当光电二极管接收到信号后,首先判断信号的调制频率,决定是否增加能量解调器频率。

[0061] 当移动平台在有高红外干扰的环境下操作,如室内射入阳光,发射器将发射预先设定的、固定波段的红外信号,即可从噪声中识别出发射器的红外信号。

[0062] 系统实施主要是信号发射器和接收器的部署,接收器一般安装在移动平台的顶部即可,发射器部署根据工作场景调整,分为常规部署方式和特殊部署方式两种。常规部署则参考图1的部署方式,发射基站物理实施方式见图3所示。发射基站为方便获取能源,一般通过室内墙面的双孔插座供电,其次,为不影响插座正常使用,发射基站本身也自备一个电插座。此外,发射基站在安装时,需仔细检查发射器的安装角度是否正确。

[0063] 实施例二

[0064] 在实施例一的基础上,还包括对障碍物的定位,所述对障碍物的定位具体包括以下步骤:

[0065] 提供一障碍物定位基站,所述障碍物定位基站设置一第三信号发射器,所述第三信号发射器发射一第三信号群至室内天花板,所述室内天花板将所述第三信号群向下放不同方向反射,所述移动平台在所述第三信号群的辐射范围内移动,所述信号接收单元接收所述第三信号群中的一第三信号,并获取所述第三信号的角度信息;;

[0066] 所述信号接收单元将所述第三信号的角度信息发送至所述定位处理器,所述定位处理器获得所述第三信号在天花板上的反射点高度信息与第三信号角度信息,并根据所述高度信息与角度信息得到所述障碍物定位基站位置信息。

[0067] 其中所述第三信号的反射点高度信息包括高度 h_3 ,所述第三信号的角度信息包括高度角 ε_3 以及方位角 α_3 ;所述定位处理器获得所述障碍物定位基站位置信息步骤为:

[0068] 将所述障碍物定位基站的位置设定为(X,Y)

[0069] 建立定位方程

$$[0070] \quad X = \frac{\cos \alpha_3 \times h_3}{\tan \varepsilon_3} - x,$$

$$[0071] \quad Y = y + \frac{\sin \alpha_3 \times h_3}{\tan \varepsilon_3},$$

[0072] 将 x 、 y 、 α_3 、 h_3 、 ε_3 的值带入上述方程得到X、Y的值。

[0073] 本实施例可以在室内的障碍物上设置障碍物定位基站,完成对障碍物的定位,方便根据移动平台的自身位置与障碍物的位置控制移动平台在移动到过程中避让障碍物。

[0074] 以上实施例仅用于举例说明本实用新型的内容,除上述实施方式外,本实用新型还有其它实施方式,凡采用等同替换或等效变形方式形成的技术方案均落在本实用新型的保护范围内。

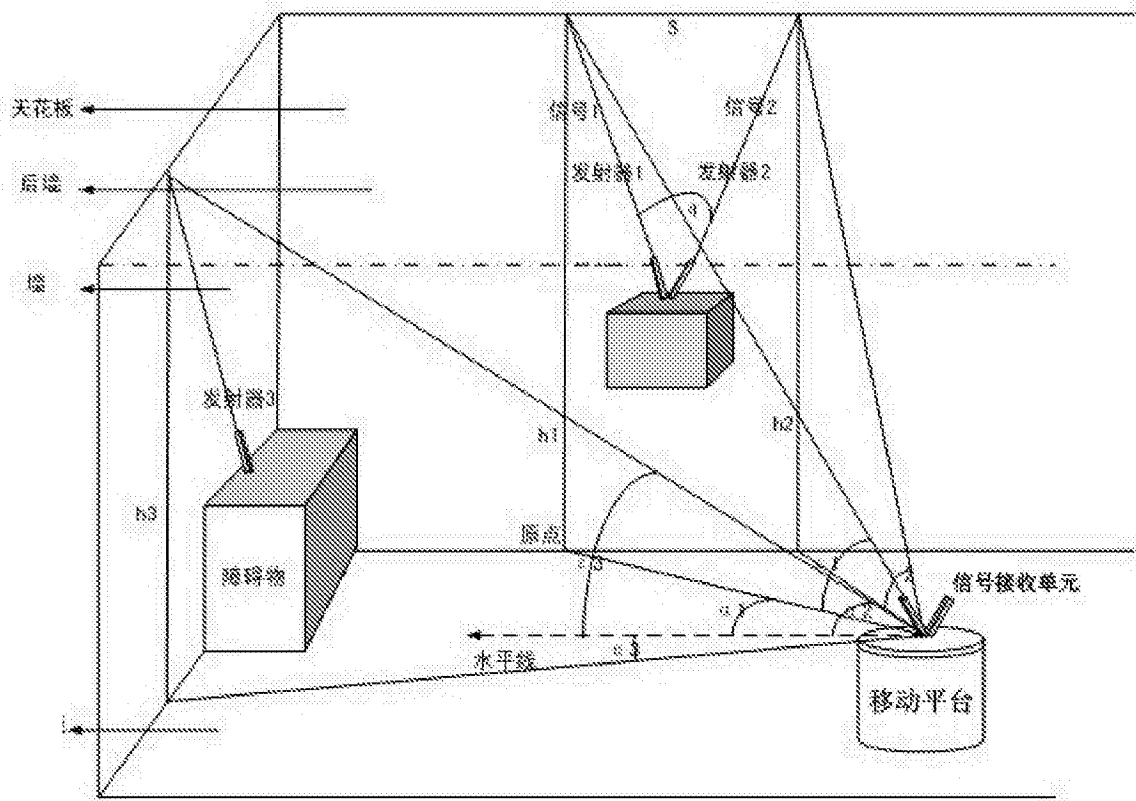


图1

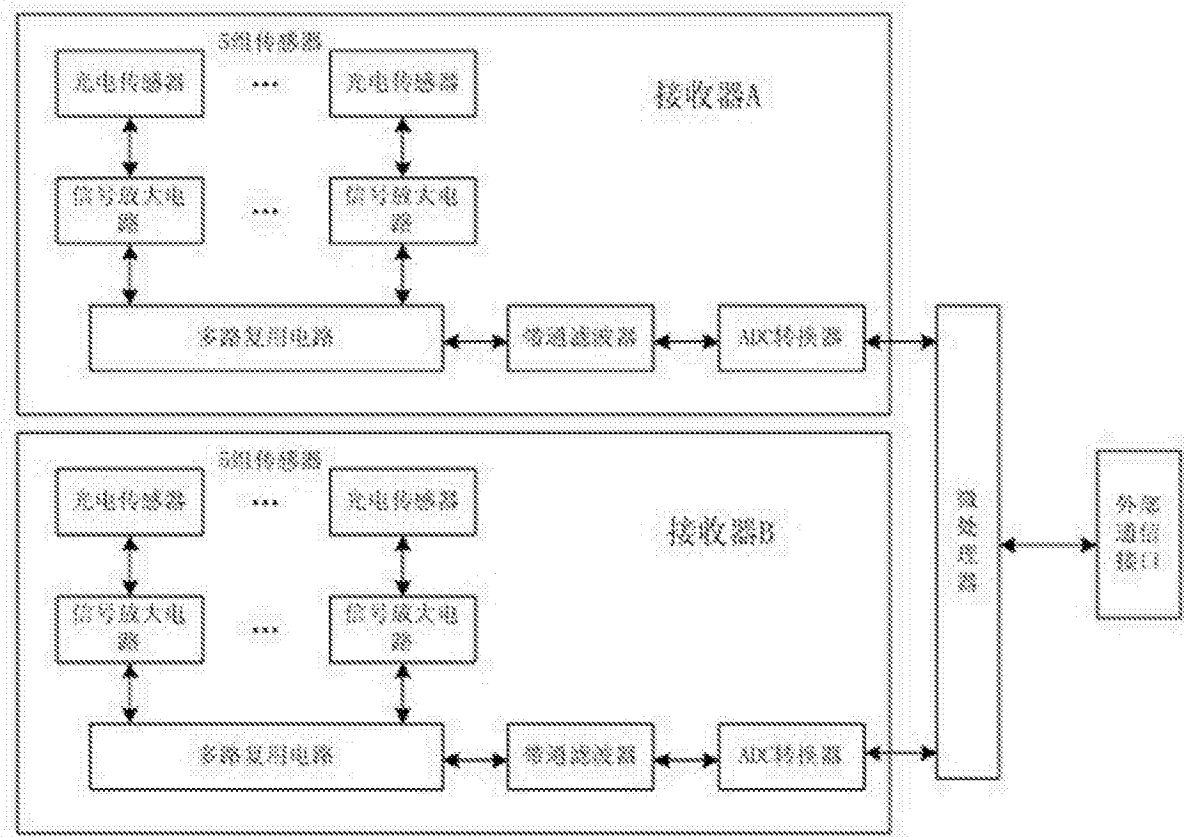


图2

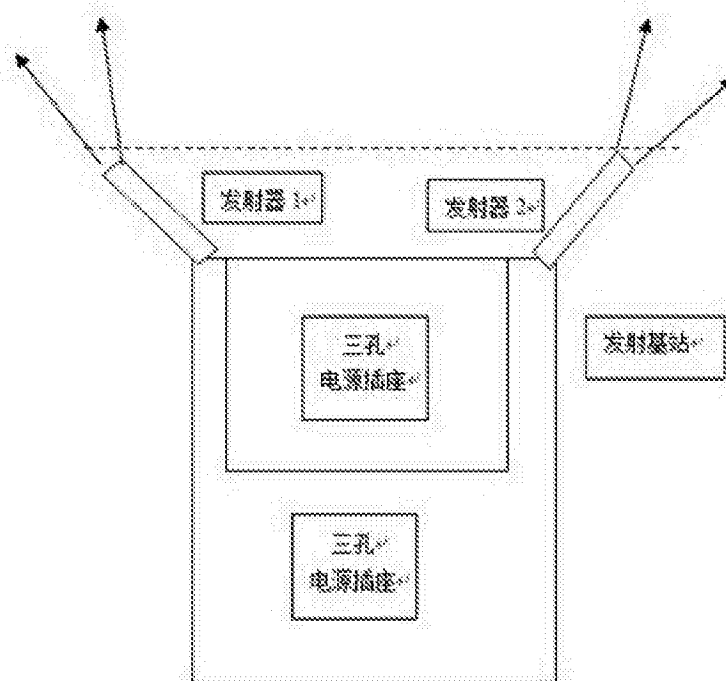


图3