



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106940437 B

(45) 授权公告日 2020.10.13

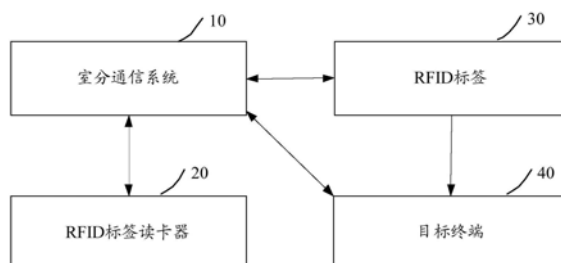
(21) 申请号 201610006209.8
 (22) 申请日 2016.01.05
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 106940437 A
 (43) 申请公布日 2017.07.11
 (73) 专利权人 中国移动通信集团公司
 地址 100032 北京市西城区金融大街29号
 (72) 发明人 张欣旺 曹景阳 张敏 王军
 (74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270
 代理人 高洁 蒋雅洁
 (51) Int. Cl.
 G01S 5/14 (2006.01)
 H04B 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 105025569 A, 2015.11.04
 CN 102724287 A, 2012.10.10
 US 2007018890 A1, 2007.01.25
 徐渠. “基于RFID技术的室内定位系统研究与设计”. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑》. 2014, (第07期), 第31-45页.
 罗华斌等. “4G_i天线_智慧型室分天馈线系统”. 《移动通信》. 2014, (第7期), 第73-77页.
 罗华斌等. “4G_i天线_智慧型室分天馈线系统”. 《移动通信》. 2014, (第7期), 第73-77页.
 审查员 赵欢

权利要求书3页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称
 一种室内定位方法、设备及系统

(57) 摘要
 本发明公开了一种室内定位方法,所述方法包括:接收到目标终端发送的定位请求时,向射频识别(RFID)标签读卡器发送轮询信号指示;接收目标终端上报的N组RFID标签对应的应答信号的功率值及身份识别(ID)信息;其中,N为正整数;根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置;将目标终端的空间位置信息和室内地图信息发送至目标终端。本发明还同时公开了一种室内定位设备及系统。采用本发明技术方案,能提高系统可靠性和定位精度,降低系统建设成本。



1. 一种室内定位方法,应用于室分通信系统,其特征在于,所述方法包括:
 - 接收到目标终端发送的定位请求时,向射频识别RFID标签读卡器发送轮询信号指示;
 - 为RFID标签读卡器向RFID标签发送轮询信号以及RFID标签向RFID标签读卡器反馈应答信号提供网络通道;
 - 接收目标终端上报的N组RFID标签对应的应答信号的功率值及身份识别ID信息;其中,N为正整数;
 - 根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置;
 - 将目标终端的空间位置信息和室内地图信息发送至目标终端。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置,包括:
 - 通过信号传播模型确定每组中各RFID标签与目标终端的距离;
 - 基于每组中各RFID标签与目标终端的距离,利用三边测量法确定各组所对应的目标终端的空间位置;
 - 基于各组所对应的目标终端的空间位置确定目标终端的空间位置的定位范围。
3. 一种室内定位方法,应用于目标终端,其特征在于,所述方法包括:
 - 目标终端向室分通信系统发送定位请求;
 - 通过RFID标签应答信号接收器检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息,其中,N为正整数;
 - 向室分通信系统上报所述N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;
 - 接收室分通信系统发送的目标终端的空间位置信息和室内地图信息。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述通过RFID标签应答信号接收器检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息,包括:
 - 接收预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号;
 - 检测每组中各RFID标签的应答信号的功率值;
 - 分析每组中各RFID标签的应答信号,并获取每组中各RFID标签对应的ID信息。
5. 一种室内定位方法,应用于RFID标签读卡器,其特征在于,所述方法包括:
 - 接收室分通信系统下发的轮询信号指示;
 - 按照预设规则通过室分通信系统向RFID标签发送轮询信号;
 - 接收RFID标签通过室分通信系统反馈的包含有ID信息的应答信号。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述按照预设规则通过室分通信系统向RFID标签发送轮询信号,包括:
 - 在预设时间内按照预设周期不间断通过室分通信系统发送轮询信号。
7. 一种室内定位方法,应用于RFID标签,其特征在于,所述方法包括:
 - RFID标签接收RFID标签读卡器通过室分通信系统发送的轮询信号;
 - 在接收到轮询信号时,RFID标签将包含ID信息的应答信号通过室分通信系统发送给RFID标签读卡器,以及将包含ID信息的应答信号通过无线方式发送给目标终端;
 - 所述RFID标签贴敷在室分天线上。
8. 一种室分通信系统,其特征在于,所述室分通信系统包括:

基站设备,用于产生室分通信系统信号,接收到目标终端发送的定位请求向RFID标签读卡器发送轮询信号指示;接收目标终端上报的N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;其中,N为正整数;

功率分配网络,用于为RFID标签读卡器向RFID标签发送轮询信号以及RFID标签向RFID标签读卡器反馈应发信号提供网络通道;

多频合路器,用于实现基站设备输出信号与RFID标签读卡器输出信号的合路操作,以避免两路输出信号相互影响;

网管中心,用于处理基站设备和RFID标签读卡器的后台数据,并根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置;

室分天线,用于将目标终端的空间位置信息和室内地图信息发送至目标终端。

9. 根据权利要求8所述的室分通信系统,其特征在于,所述网管中心,还用于:

通过信号传播模型确定每组中各RFID标签与目标终端的距离;

基于每组中各RFID标签与目标终端的距离,利用三边测量法确定各组所对应的目标终端的空间位置;

基于各组所对应的目标终端的空间位置确定目标终端的空间位置的定位范围。

10. 一种终端,其特征在于,所述终端包括:

RFID标签应答信号接收器,用于检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息,其中,N为正整数;

通话模块,用于向室分通信系统发送定位请求;向室分通信系统上报所述N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;接收室分通信系统发送的目标终端的空间位置信息和室内地图信息。

11. 根据权利要求10所述的终端,其特征在于,所述RFID标签应答信号接收器,还用于:

接收预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号;

检测每组中各RFID标签的应答信号的功率值;

分析每组中各RFID标签的应答信号,并获取每组中各RFID标签对应的ID信息。

12. 根据权利要求10所述的终端,其特征在于,所述RFID标签应答信号接收器与所述通话模块通过下述方式进行合成,合称为通讯模块;其中,所述通讯模块,包括:

射频芯片接收机,数字信号处理器、用于进行无线信号传输的第一射频前端器件、第一选择开关、用于进行RFID标签的应答信号传输的第二射频前端器件和第二选择开关;其中,

所述第一选择开关的第一端与天线相连接,所述第一选择开关的第二端与第一射频前端器件的一端相连接,所述第一选择开关的第三端与第二射频前端器件的一端相连接,所述第一射频前端器件的另一端与第二选择开关的第二端相连接,所述第二射频前端器件的另一端与第二选择开关的第三端相连接,所述第二选择开关的第一端与射频芯片接收机的一端相连接,所述射频芯片接收机的另一端与数字信号处理器相连接。

13. 根据权利要求12所述的终端,其特征在于,

当所述第一选择开关与所述第二选择开关均与所述第一射频前端器件导通时,所述通讯模块处于无线信号传输工作模式;

当所述第一选择开关与所述第二选择开关均与所述第二射频前端器件导通时,所述通讯模块处于进行RFID标签的应答信号传输工作模式。

14. 一种RFID标签读卡器,其特征在于,所述RFID标签读卡器包括:

第一接收模块,用于接收室分通信系统下发的轮询信号指示;接收RFID标签通过室分通信系统反馈的包含有ID信息的应答信号;

第一发送模块,用于按照预设规则通过室分通信系统向RFID标签发送轮询信号。

15. 根据权利要求14所述的RFID标签读卡器,其特征在于,所述第一发送模块,还用于:在预设时间内按照预设周期不间断通过室分通信系统发送轮询信号。

16. 一种RFID标签,其特征在于,所述RFID标签包括:

第二接收模块,用于接收RFID标签读卡器通过室分通信系统发送的轮询信号;

第二发送模块,用于在接收到轮询信号时,向RFID标签读卡器以及目标终端发送包含ID信息的应答信号;具体用于将包含ID信息的应答信号通过室分通信系统发送给RFID标签读卡器,以及将包含ID信息的应答信号通过无线方式发送给目标终端;

所述RFID标签贴敷在室分天线上。

17. 一种室内定位系统,其特征在于,所述室内定位系统包括:

室分通信系统,用于产生室分通信系统信号;为RFID标签读卡器向RFID标签发送轮询信号以及RFID标签向RFID标签读卡器反馈应发信号提供网络通道;根据RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置;

RFID标签读卡器,用于向RFID标签发送轮询信号,并且接收RFID标签反馈的应答信号,获取RFID标签对应的ID信息;

RFID标签,用于在接收到轮询信号时,向RFID标签读卡器以及目标终端发送包含ID信息的应答信号,其中,所述RFID标签贴敷在室分天线上;

目标终端,用于与室分通信系统进行通信,通过RFID标签应答信号接收器接收RFID标签发送的包含ID信息的应答信号,分析应答信号并获取RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息。

18. 根据权利要求17所述的系统,其特征在于,所述室分通信系统为权利要求8或9所述的室分通信系统;所述RFID标签读卡器为权利要求14或15所述的RFID标签读卡器;所述RFID标签为权利要求16所述的RFID标签;所述目标终端为权利要求10至13任一项所述的终端。

一种室内定位方法、设备及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域中无线室内定位技术,尤其涉及一种室内定位方法、设备及系统。

背景技术

[0002] 随着无线通信技术的快速发展,射频识别(RFID, Radio Frequency Identification)技术作为一种高效的监测和识别方法被越来越多的人所使用。RFID是一种非接触式的自动识别技术,涉及芯片、天线、无线收发、数据变换与编码以及电磁波与电磁场等众多学科领域。与条形码识别技术、磁卡识别技术和IC卡识别技术等相比,RFID以其特有的非接触性、抗干扰能力强、可同时识别多个物体等优点,逐渐成为了自动识别家族中最优秀和应用领域最广泛的技术之一。与其他技术相比,射频识别技术以其非接触、非视距、传输范围大、定位精度高且成本低等其他技术无可比拟的优点,成为室内定位领域的优选技术,逐步受到人们越来越多的关注。

[0003] 现有技术存在多种RFID定位方法,如基于有源RFID的室内定位方法、无源超高频RFID室内定位系、采用类蜂窝式布局的RFID室内定位方法,等等。但是,上述方法均存在一定缺陷,如需要放置大量RFID标签和多台RFID读卡器,增加了定位系统的建设成本和后期维护成本;另外,RFID标签采用有源RFID标签实现时,会降低定位系统可靠性,使得定位不确定等。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明期望提供一种室内定位方法、设备及系统,能提高系统可靠性和定位精度,降低系统建设成本。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 本发明提供了一种室内定位方法,应用于室内通信系统,所述方法包括:

[0007] 接收到目标终端发送的定位请求时,向RFID标签读卡器发送轮询信号指示;

[0008] 接收目标终端上报的N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;其中,N为正整数;

[0009] 根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置;

[0010] 将目标终端的空间位置信息和室内地图信息发送至目标终端。

[0011] 上述方案中,优选地,所述根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置,包括:

[0012] 通过信号传播模型确定每组中各RFID标签与目标终端的距离;

[0013] 基于每组中各RFID标签与目标终端的距离,利用三边测量法确定各组所对应的目标终端的空间位置;

[0014] 基于各组所对应的目标终端的空间位置确定目标终端的空间位置的定位范围。

- [0015] 本发明还提供了一种室内定位方法,应用于目标终端,所述方法包括:
- [0016] 目标终端向室分通信系统发送定位请求;
- [0017] 通过RFID标签应答信号接收器检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息,其中,N为正整数;
- [0018] 向室分通信系统上报所述N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;
- [0019] 接收室分通信系统发送的目标终端的空间位置信息和室内地图信息。
- [0020] 上述方案中,优选地,所述通过RFID标签应答信号接收器检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息,包括:
- [0021] 接收预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号;
- [0022] 检测每组中各RFID标签的应答信号的功率值;
- [0023] 分析每组中各RFID标签的应答信号,并获取每组中各RFID标签对应的ID信息。
- [0024] 本发明还提供了一种室内定位方法,应用于RFID标签读卡器,所述方法包括:
- [0025] 接收室分通信系统下发的轮询信号指示;
- [0026] 按照预设规则通过室分通信系统向RFID标签发送轮询信号;
- [0027] 接收RFID标签反馈的包含有ID信息的应答信号。
- [0028] 上述方案中,优选地,所述按照预设规则通过室分通信系统向RFID标签发送轮询信号,包括:
- [0029] 在预设时间内按照预设周期不间断通过室分通信系统发送轮询信号。
- [0030] 本发明还提供了一种室内定位方法,应用于RFID标签,所述方法包括:
- [0031] RFID标签接收RFID标签读卡器发送的轮询信号;
- [0032] 在接收到轮询信号时,RFID标签向RFID标签读卡器以及目标终端发送包含ID信息的应答信号。
- [0033] 上述方案中,优选地,所述RFID标签贴敷在室分天线上。
- [0034] 上述方案中,优选地,所述RFID标签向RFID标签读卡器以及目标终端发送包含ID信息的应答信号,包括:
- [0035] 将包含ID信息的应答信号通过室分通信系统发送给RFID标签读卡器;
- [0036] 将包含ID信息的应答信号通过无线方式发送给目标终端。
- [0037] 本发明还提供了一种室分通信系统,所述室分通信系统包括:
- [0038] 基站设备,用于产生室分通信系统信号,接收到目标终端发送的定位请求向RFID标签读卡器发送轮询信号指示;接收目标终端上报的N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;其中,N为正整数;
- [0039] 功率分配网络,用于为RFID标签读卡器向RFID标签发送轮询信号以及RFID标签向RFID标签读卡器反馈应发信号提供网络通道;
- [0040] 多频合路器,用于实现基站设备输出信号与RFID标签读卡器输出信号的合路操作,以避免两路输出信号相互影响;
- [0041] 网管中心,用于处理基站设备和RFID标签读卡器的后台数据,并根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置;
- [0042] 室分天线,用于将目标终端的空间位置信息和室内地图信息发送至目标终端。

- [0043] 上述方案中,优选地,所述网管中心,包括:
- [0044] 通过信号传播模型确定每组中各RFID标签与目标终端的距离;
- [0045] 基于每组中各RFID标签与目标终端的距离,利用三边测量法确定各组所对应的目标终端的空间位置;
- [0046] 基于各组所对应的目标终端的空间位置确定目标终端的空间位置的定位范围。
- [0047] 本发明还提供了一种终端,所述终端包括:
- [0048] RFID标签应答信号接收器,用于检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息,其中,N为正整数;
- [0049] 通话模块,用于向室分通信系统发送定位请求;向室分通信系统上报所述N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;接收室分通信系统发送的目标终端的空间位置信息和室内地图信息。
- [0050] 上述方案中,优选地,所述RFID标签应答信号接收器,还用于:
- [0051] 接收预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号;
- [0052] 检测每组中各RFID标签的应答信号的功率值;
- [0053] 分析每组中各RFID标签的应答信号,并获取每组中各RFID标签对应的ID信息。
- [0054] 上述方案中,优选地,所述RFID标签应答信号接收器与所述通话模块通过下述方式进行合成,合称为通讯模块;其中,所述通讯模块,包括:
- [0055] 射频芯片接收机,数字信号处理器、用于进行无线信号传输的第一射频前端器件、第一选择开关、用于进行RFID标签的应答信号传输的第二射频前端器件和第二选择开关;其中,
- [0056] 所述第一选择开关的第一端与天线相连接,所述第一选择开关的第二端与第一射频前端器件的一端相连接,所述第一选择开关的第三端与第二射频前端器件的一端相连接,所述第一射频前端器件的另一端与第二选择开关的第二端相连接,所述第二射频前端器件的另一端与第二选择开关的第三端相连接,所述第二选择开关的第一端与射频芯片接收机的一端相连接,所述射频芯片接收机的另一端与数字信号处理器相连接。
- [0057] 上述方案中,优选地,当所述第一选择开关与所述第二选择开关均与所述第一射频前端器件导通时,所述通讯模块处于无线信号传输工作模式;
- [0058] 当所述第一选择开关与所述第二选择开关均与所述第二射频前端器件导通时,所述通讯模块处于进行RFID标签的应答信号传输的工作模式。
- [0059] 本发明还提供了一种RFID标签读卡器,所述RFID标签读卡器包括:
- [0060] 第一接收模块,用于接收室分通信系统下发的轮询信号指示;接收RFID标签反馈的包含有ID信息的应答信号;
- [0061] 第一发送模块,用于按照预设规则通过室分通信系统向RFID标签发送轮询信号。
- [0062] 上述方案中,优选地,所述第一发送模块,还用于:
- [0063] 在预设时间内按照预设周期不间断通过室分通信系统发送轮询信号。
- [0064] 本发明还提供了一种RFID标签,所述RFID标签包括:
- [0065] 第二接收模块,用于接收RFID标签读卡器发送的轮询信号;
- [0066] 第二发送模块,用于在接收到轮询信号时,向RFID标签读卡器以及目标终端发送包含ID信息的应答信号。

- [0067] 上述方案中,优选地,所述RFID标签贴敷在室分天线上。
- [0068] 上述方案中,优选地,所述第二发送模块,还用于:
- [0069] 将包含ID信息的应答信号通过室分通信系统发送给RFID标签读卡器;
- [0070] 将包含ID信息的应答信号通过无线方式发送给目标终端。
- [0071] 本发明还提供了一种室内定位系统,所述室内定位系统包括:
- [0072] 室分通信系统,用于产生室分通信系统信号;根据RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置;
- [0073] RFID标签读卡器,用于向RFID标签发送轮询信号,并且接收RFID标签反馈的应答信号,获取RFID标签对应的ID信息;
- [0074] RFID标签,用于在接收到轮询信号时,向RFID标签读卡器以及目标终端发送包含ID信息的应答信号,其中,所述RFID标签贴敷在室分天线上;
- [0075] 目标终端,用于与室分通信系统进行通信,通过RFID标签应答信号接收器接收RFID标签发送的包含ID信息的应答信号,分析应答信号并获取RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息。
- [0076] 上述方案中,优选地,所述室分通信系统为上文所述的室分通信系统;所述RFID标签读卡器为上文所述的RFID标签读卡器;所述RFID标签为上文所述的RFID标签;所述目标终端为上文所述的终端。
- [0077] 本发明所提供的室内定位方法、设备及系统,采用无源RFID标签实现室内定位,提高了系统的可靠性;仅采用一台RFID读卡器对目标物体进行定位,降低了系统内干扰和系统建设成本;目标物体通过RFID标签应答信号接收器检测RFID标签信号强度,将设计难度和成本较高的发射模块放置到RFID读卡器中,用于向RFID标签发送轮询信号;通过复用室分通信系统,无需新建定位系统,由于RFID标签贴敷在室分天线表面,其位置信息可以复用室分天线位置信息。

附图说明

- [0078] 图1为本发明提供的一种室内定位系统的组成结构示意图;
- [0079] 图2为本发明提供的一种室分通信系统的组成结构示意图;
- [0080] 图3为本发明提供的一种RFID标签读卡器的组成结构示意图;
- [0081] 图4为本发明提供的一种RFID标签的组成结构示意图;
- [0082] 图5为本发明提供的一种目标终端的组成结构示意图;
- [0083] 图6为本发明提供的RFID标签应答信号接收器的一种实现方案;
- [0084] 图7为本发明提供的一种室内定位系统的系统框架图;
- [0085] 图8为本发明提供的RFID通信系统工作原理示意图;
- [0086] 图9为本发明提供的室内定位方法的实现流程图一;
- [0087] 图10为本发明提供的室内定位方法的实现流程图二;
- [0088] 图11为本发明提供的室内定位方法的实现流程图三;
- [0089] 图12为本发明提供的室内定位方法的实现流程图四;
- [0090] 图13为本发明提供的室内定位系统的工作流程图;
- [0091] 图14为本发明提供的目标物体相对几个RFID标签的空间位置示意图。

具体实施方式

[0092] 为了能够更加详尽地了解本发明的特点与技术内容,下面结合附图对本发明的实现进行详细阐述,所附附图仅供参考说明之用,并非用来限定本发明。

[0093] 实施例一

[0094] 图1为本发明提供的一种室内定位系统的组成结构示意图;如图1所示,所述室内定位系统包括:

[0095] 室分通信系统10,用于产生室分通信系统信号;根据RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置;

[0096] RFID标签读卡器20,用于向RFID标签30发送轮询信号,并且接收RFID标签30反馈的应答信号,获取RFID标签对应的ID信息;

[0097] RFID标签30,用于在接收到轮询信号时,向RFID标签读卡器20以及目标终端40发送包含ID信息的应答信号,其中,所述RFID标签贴敷在室分天线上;

[0098] 目标终端40,用于与室分通信系统10进行通信,通过RFID标签应答信号接收器接收RFID标签30发送的包含ID信息的应答信号,分析应答信号并获取RFID标签30对应的应答信号的功率值及ID信息。

[0099] 下面,对室分通信系统10、RFID标签读卡器20、RFID标签30、目标终端40进行详细介绍。

[0100] 图2为本发明提供的一种室分通信系统的组成结构示意图;如图2所示,所述室分通信系统10包括:

[0101] 基站设备11,用于产生室分通信系统信号,接收到目标终端40发送的定位请求向RFID标签读卡器20发送轮询信号指示;接收目标终端上报的N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;其中,N为正整数;

[0102] 功率分配网络12,用于为RFID标签读卡器20向RFID标签30发送轮询信号以及RFID标签30向RFID标签读卡器20反馈应发信号提供网络通道;

[0103] 多频合路器13,用于实现基站设备11输出信号与RFID标签读卡器20输出信号的合路操作,以避免两路输出信号相互影响;

[0104] 网管中心14,用于处理基站设备11和RFID标签读卡器20的后台数据,并根据每组中各RFID标签30对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端40的空间位置;

[0105] 室分天线15,用于将所确定的目标终端40的空间位置信息和室内地图信息发送至目标终端40。

[0106] 优选地,所述网管中心14,还用于:

[0107] 通过信号传播模型确定每组中各RFID标签与目标终端的距离;

[0108] 基于每组中各RFID标签与目标终端的距离,利用三边测量法确定各组所对应的目标终端的空间位置;

[0109] 基于各组所对应的目标终端的空间位置确定目标终端的空间位置的定位范围。

[0110] 图3为本发明提供的一种RFID标签读卡器的组成结构示意图;如图3所示,所述RFID标签读卡器20包括:

[0111] 第一接收模块21,用于接收室分通信系统10下发的轮询信号指示;接收RFID标签

30反馈的包含有ID信息的应答信号；

[0112] 第一发送模块22,用于按照预设规则通过室分通信系统10向RFID标签30发送轮询信号。

[0113] 优选地,所述第一发送模块21,还用于:

[0114] 在预设时间内按照预设周期不间断通过室分通信系统10发送轮询信号。

[0115] 实际应用中,上述第一接收模块21可以由信号接收器来实现,上述第一发送模块21可以由信号发射器来实现。

[0116] 图4为本发明提供的一种RFID标签的组成结构示意图;如图4所示,所述RFID标签30包括:

[0117] 第二接收模块31,用于接收RFID标签读卡器20发送的轮询信号;

[0118] 第二发送模块32,用于在接收到轮询信号时,向RFID标签读卡器20以及目标终端40发送包含ID信息的应答信号。

[0119] 优选地,所述RFID标签30贴敷在室分天线15上。

[0120] 优选地,所述第二发送模块32,还用于:

[0121] 将包含ID信息的应答信号通过室分通信系统10发送给RFID标签读卡器20;

[0122] 将包含ID信息的应答信号通过无线方式发送给目标终端40。

[0123] 实际应用中,上述第二接收模块31可以由信号接收器来实现,上述第二发送模块32可以由信号发射器来实现。

[0124] 图5为本发明提供的一种目标终端的组成结构示意图;如图5所示,所述目标终端40包括:

[0125] RFID标签应答信号接收器41,用于检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息,其中,N为正整数;

[0126] 通话模块42,用于向室分通信系统10发送定位请求;向室分通信系统10上报所述N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息;接收室分通信系统10发送的目标终端的空间位置信息和室内地图信息。

[0127] 上述方案中,优选地,所述RFID标签应答信号接收器41,具体用于:

[0128] 接收预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号;

[0129] 检测每组中各RFID标签的应答信号的功率值;

[0130] 分析每组中各RFID标签的应答信号,并获取每组中各RFID标签对应的ID信息。

[0131] 在现有技术的方案中,通话模块42通常包括:射频芯片接收机431,数字信号处理器432、用于进行无线信号传输的第一射频前端器件433、天线50。

[0132] 上述方案中,优选地,所述RFID标签应答信号接收器41与所述通话模块42通过下述方式进行合成,合称为通讯模块43。

[0133] 图6为本发明提供的RFID标签应答信号接收器的一种实现方案,如图6所示,在该实现方案中,所述通讯模块43,包括:

[0134] 射频芯片接收机431,数字信号处理器432、用于进行无线信号传输的第一射频前端器件433、第一选择开关434、用于进行RFID标签的应答信号传输的第二射频前端器件435和第二选择开关436;其中,

[0135] 所述第一选择开关434的第一端与天线50相连接,所述第一选择开关434的第二端

与第一射频前端器件433的一端相连接,所述第一选择开关434的第三端与第二射频前端器件435的一端相连接,所述第一射频前端器件433的另一端与第二选择开关436的第二端相连接,所述第二射频前端器件435的另一端与第二选择开关436的第三端相连接,所述第二选择开关436的第一端与射频芯片接收机431的一端相连接,所述射频芯片接收机431的另一端与数字信号处理器432相连接。

[0136] 上述方案中,优选地,当所述第一选择开关434与所述第二选择开关436均与所述第一射频前端器件433导通时,所述通讯模块43处于无线信号传输工作模式;

[0137] 当所述第一选择开关433与所述第二选择开关436均与所述第二射频前端器件435导通时,所述通讯模块43处于进行RFID标签的应答信号传输的工作模式。

[0138] 也就是说,为了降低RFID标签应答信号接收器的成本,本发明采用复用目标终端内通话模块42中的射频芯片接收机部分,该射频芯片接收机工作频段需要支持RFID工作频率。通过增加第一选择开关、第二射频前端器件和第二选择开关,目标终端可以将RFID标签应答信号转换为数字信号,再通过复用数字信号处理器而获得RFID标签的应答信号的功率值和ID信息。其中,第二射频前端器件通常包括射频带通滤波器和低噪声放大器等射频元件。

[0139] 本发明所提供的室内定位系统,采用无源RFID标签实现室内定位,提高了系统的可靠性;仅采用一台RFID读卡器对目标物体进行定位,降低了系统内干扰和系统建设成本;目标物体通过RFID标签应答信号接收器检测RFID标签信号强度,将设计难度和成本较高的发射模块放置到RFID读卡器中,用于向RFID标签发送轮询信号;通过复用室分通信系统,无需新建定位系统,由于RFID标签贴敷在室分天线表面,其位置信息可以复用室分天线位置信息。

[0140] 实施例二

[0141] 图7为本发明提供的一种室内定位系统的系统框架图,如图7所示,该室内定位系统包括室分通信系统10、RFID标签读卡器20、RFID标签30和内嵌RFID标签应答信号接收器的目标终端40。

[0142] 其中,室分通信系10由以下几部分组成:

[0143] 基站设备11,负责产生室分通信系统信号,包括2G/3G/4G制式通信系统信号等;

[0144] 网管中心14,负责处理基站设备11和RFID标签读卡器20的后台数据,并负责一定的数据分析处理工作;对于室内定位系统,每个RFID标签30的ID信息及其所对应室内位置信息存储在网管中心14中,所述网管中心14,还用于计算目标终端40的位置信息;

[0145] 多频合路器13,负责实现基站设备11输出信号与RFID标签读卡器20输出信号的合路操作,同时避免两路输出信号相互影响;

[0146] 功率分配网络12,由一定数量的功分器、耦合器和馈线组成,负责实现信号的多路输出,同时维持输出信号功率基本恒定;

[0147] 室分天线15,负责将系统中室分通信系统信号转换为无线信号发送出去。

[0148] 其中,RFID标签读卡器20,负责向RFID标签30发射轮询信号,并且接收RFID标签30的应答信号,进而获取RFID标签30的ID信息。

[0149] 其中,RFID标签30贴敷在室分天线上,并向RFID标签读卡器20反馈包含ID信息的应答信号,其位置信息等同于室分天线位置信息。

[0150] 其中,内嵌RFID标签应答信号接收器的目标终端40包括支持通话模块42和RFID标签应答信号接收器41。通话模块42可以与室分通信系统10正常通信,RFID标签应答信号接收器41用于接收RFID标签30的应答信号,通过分析应答信号获取RFID标签30的ID信息。

[0151] 图8为本发明提供的RFID通信系统工作原理示意图,如图8所示,RFID标签读卡器20通过功率分配网络发送轮询信号至RFID标签30,RFID标签30收到轮询信号后发出应答信号,RFID标签读卡器20接收应答信号并从中获得RFID标签ID信息。与此同时,内嵌RFID标签应答信号接收器的目标终端40也接收到应答信号并获得RFID标签的ID信息和应答信号功率值。

[0152] 实施例三

[0153] 图9为本发明提供的室内定位方法的实现流程图一,该室内定位方法应用于室分通信系统,如图9所示,所述方法主要包括以下步骤:

[0154] 步骤901:室分通信系统接收到目标终端发送的定位请求时,向RFID标签读卡器发送轮询信号指示。

[0155] 步骤902:室分通信系统接收目标终端上报的N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息。

[0156] 其中,N为正整数。

[0157] 优选地,每组中包括3个RFID标签。

[0158] 步骤903:根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置。

[0159] 优选地,所述根据每组中各RFID标签对应的应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标终端的空间位置,可以包括:

[0160] 通过信号传播模型确定每组中各RFID标签与目标终端的距离;

[0161] 基于每组中各RFID标签与目标终端的距离,利用三边测量法确定各组所对应的目标终端的空间位置;

[0162] 基于各组所对应的目标终端的空间位置确定目标终端的空间位置的定位范围。

[0163] 步骤904:将目标终端的空间位置信息和室内地图信息发送至目标终端。

[0164] 本实施例所提供的室内定位方法,能提高系统可靠性和定位精度,降低系统建设成本。

[0165] 实施例四

[0166] 图10为本发明提供的室内定位方法的实现流程图二,该室内定位方法应用于目标终端,如图10所示,所述方法主要包括以下步骤:

[0167] 步骤1001:目标终端向室分通信系统发送定位请求。

[0168] 具体地,目标终端进入室分通信系统覆盖范围时,向室分通信系统发送定位请求。

[0169] 步骤1002:目标终端通过RFID标签应答信号接收器检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息。

[0170] 其中,N为正整数。优选地,每组中包括3个RFID标签。

[0171] 具体地,RFID标签应答信号接收器内嵌在目标终端中。

[0172] 优选地,所述目标终端通过RFID标签应答信号接收器检测预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号的功率值及ID信息,可以包括:

- [0173] 接收预设范围内的N组RFID标签反馈的应答信号；
- [0174] 检测每组中各RFID标签的应答信号的功率值；
- [0175] 分析每组中各RFID标签的应答信号，并获取每组中各RFID标签对应的ID信息。
- [0176] 步骤1003:目标终端向室分通信系统上报所述N组RFID标签对应的应答信号的功率值及ID信息。
- [0177] 步骤1004:目标终端接收室分通信系统发送的目标终端的空间位置信息和室内地图信息。
- [0178] 优选地，目标终端接收室分通信系统发送的目标终端的空间位置信息和室内地图信息之后，在所述目标终端的显示界面显示所述空间位置信息和室内地图信息。
- [0179] 本实施例所提供的室内定位方法，能提高系统可靠性和定位精度，降低系统建设成本。
- [0180] 实施例五
- [0181] 图11为本发明提供的室内定位方法的实现流程图三，该室内定位方法应用于RFID标签读卡器，如图11所示，所述方法主要包括以下步骤：
- [0182] 步骤1101:RFID标签读卡器接收室分通信系统下发的轮询信号指示。
- [0183] 步骤1102:RFID标签读卡器按照预设规则通过室分通信系统向RFID标签发送轮询信号。
- [0184] 优选地，所述按照预设规则通过室分通信系统向RFID标签发送轮询信号，可以包括：
- [0185] 在预设时间内按照预设周期不间断通过室分通信系统发送轮询信号。
- [0186] 步骤1103:RFID标签读卡器接收RFID标签反馈的包含有ID信息的应答信号。
- [0187] 本实施例所提供的室内定位方法，能提高系统可靠性和定位精度，降低系统建设成本。
- [0188] 实施例六
- [0189] 图12为本发明提供的室内定位方法的实现流程图四，该室内定位方法应用于RFID标签，如图12所示，所述方法主要包括以下步骤：
- [0190] 步骤1201:RFID标签接收RFID标签读卡器发送的轮询信号；
- [0191] 步骤1202:在接收到轮询信号时，RFID标签向RFID标签读卡器以及目标终端发送包含ID信息的应答信号。
- [0192] 优选地，所述RFID标签贴敷在室分天线上。
- [0193] 如此，应答信号的ID信息等同于室分天线的位置信息。
- [0194] 优选地，所述RFID标签向RFID标签读卡器以及目标终端发送包含ID信息的应答信号，可以包括：
- [0195] 将包含ID信息的应答信号通过室分通信系统发送给RFID标签读卡器；
- [0196] 将包含ID信息的应答信号通过无线方式发送给目标终端。
- [0197] 本实施例所提供的室内定位方法，能提高系统可靠性和定位精度，降低系统建设成本。
- [0198] 实施例七
- [0199] 图13为本发明提供的室内定位系统的工作流程图，如图13所示，该工作流程主要

包括以下步骤:

[0200] 步骤1301:目标物体进入室分系统覆盖范围时,向网管中心提出定位请求。

[0201] 本实施例中,所述目标物体可以为目标终端。

[0202] 具体地,内嵌RFID标签应答信号接收器的目标物体进入室分系统覆盖范围内,目标物体利用通话模块通过室分通信系统上报网管中心室内定位请求,网管中心向RFID标签读卡器下发轮询信号通知,RFID标签读卡器按照一定周期不间断通过室分通信系统发送轮询信号,RFID标签接收到轮询信号后反馈应答信号。其中,一部分应答信号通过室分通信系统发送给RFID标签读卡器,另一部分应答信号通过无线方式发送给周围的目标物体。

[0203] 步骤1302:目标物体通过RFID标签应答信号接收器,检测周围RFID标签应答信号的功率值及ID信息。

[0204] 具体地,目标物体通过RFID标签应答信号接收器检测周围几个RFID标签反馈的应答信号的功率值,同时获取到几个RFID标签的ID信息

[0205] 步骤1303:目标物体向网管中心上报RFID标签应答信号的功率值及ID信息。

[0206] 步骤1304:网管中心根据RFID标签应答信号的功率值、信号传播模型和三边测量法确定目标物体空间位置。

[0207] 举例来说,目标物体相对几个RFID标签的空间位置示意图如图14所示,其中,RFID标签的应答信号功率值已知且基本相同,根据目标物体接收到的RFID标签应答信号功率值,可以计算出目标物体与各RFID标签的距离。以8个RFID标签为例,计算出的8个距离数据通过三边测量法得到 $C_8^3=56$ 个定位点,这些定位点组成了目标物体的定位范围。

[0208] 目标物体距离RFID标签的距离可以通过信号传播路径损耗模型(公式(1))获得:

$$[0209] \quad P_r(d) = P_r(d_0) - 10n \lg\left(\frac{d}{d_0}\right) + X_\delta \quad (1)$$

[0210] 其中, $P_r(d)$ 表示目标物体在距离RFID标签 d 处接收到的信号强度值,单位为dBm; d_0 是参考距离,一般取值为1米; n 是路径损耗指数,表示路径损耗随距离增长的速率,它主要受周围环境和建筑物的影响,取值范围一般为2~4; X_δ 是均值为0,标准差为 δ 的高斯分布随机数, δ 的取值范围一般为4~10。

[0211] 如图14所示,选取其中三个RFID标签1-3,目标物体根据接收到的RFID标签应答信号功率值,可以根据公式(1)计算出目标物体与三个RFID标签的距离 d_1 、 d_2 、 d_3 。

[0212] 假设目标物体位置坐标为 (x, y) ,三个RFID标签的位置坐标为 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 和 (x_3, y_3) ,那么根据三边测量法可以计算出目标物体坐标值:

$$[0213] \quad \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2(x_1 - x_3) & 2(y_1 - y_3) \\ 2(x_2 - x_3) & 2(y_2 - y_3) \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} x_1^2 - x_3^2 + y_1^2 - y_3^2 + d_3^2 - d_1^2 \\ x_1^2 - x_3^2 + y_2^2 - y_3^2 + d_3^2 - d_2^2 \end{pmatrix} \quad (2)$$

[0214] 由于室内环境复杂,通过公式(2)计算得到的目标物体坐标相对实际坐标具有一定偏差,因此通过获得多组RFID标签应答信号功率值,可以计算出目标物体位置的定位范围。

[0215] 步骤1305:网管中心将室内地图信息和目标物体空间位置信息通过室分通信系统发送给目标物体。

[0216] 具体地,目标终端接收室分通信系统发送的目标终端的空间位置信息和室内地图

信息之后,在所述目标终端的显示界面显示所述空间位置信息和室内地图信息。

[0217] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的设备和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,如:多个单元或组件可以结合,或可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性的、机械的或其它形式的。

[0218] 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元;既可以位于一个地方,也可以分布到多个网络单元上;可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0219] 另外,在本发明各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中,也可以是各单元分别单独作为一个单元,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中;上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0220] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:移动存储设备、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0221] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

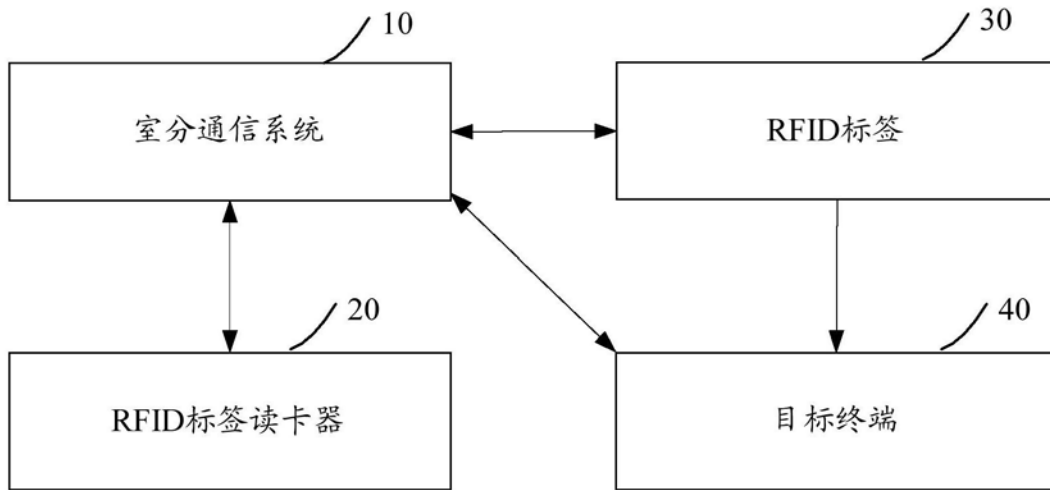


图1

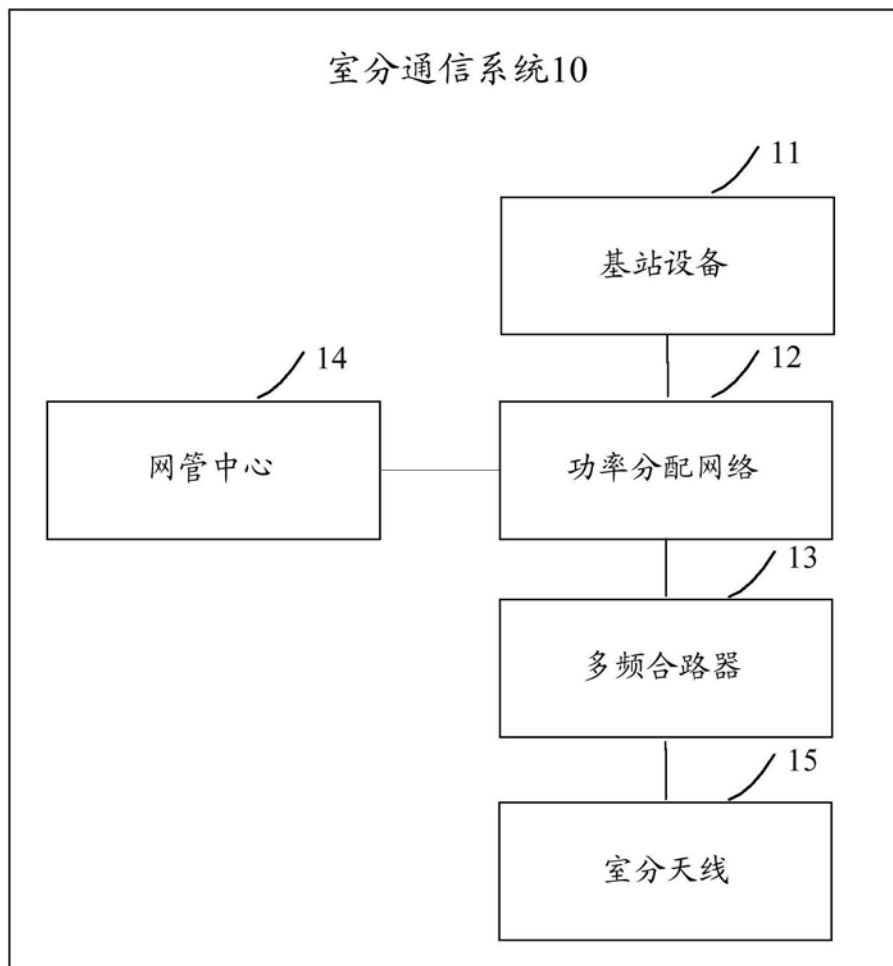


图2

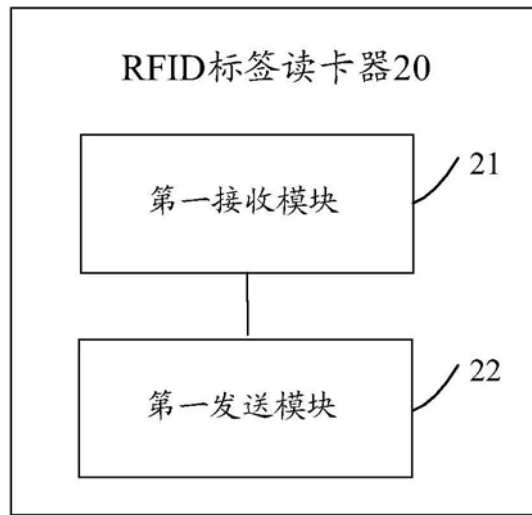


图3

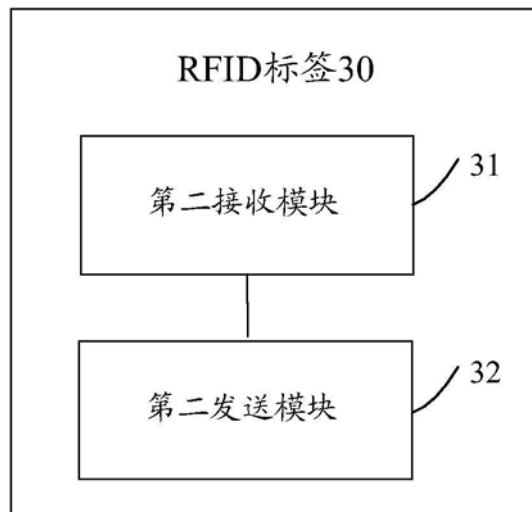


图4

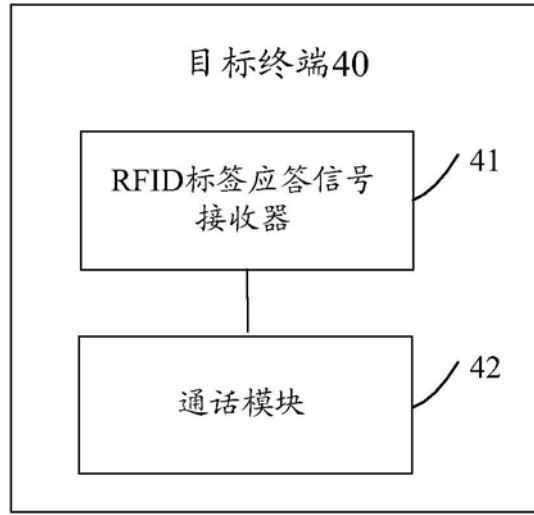


图5

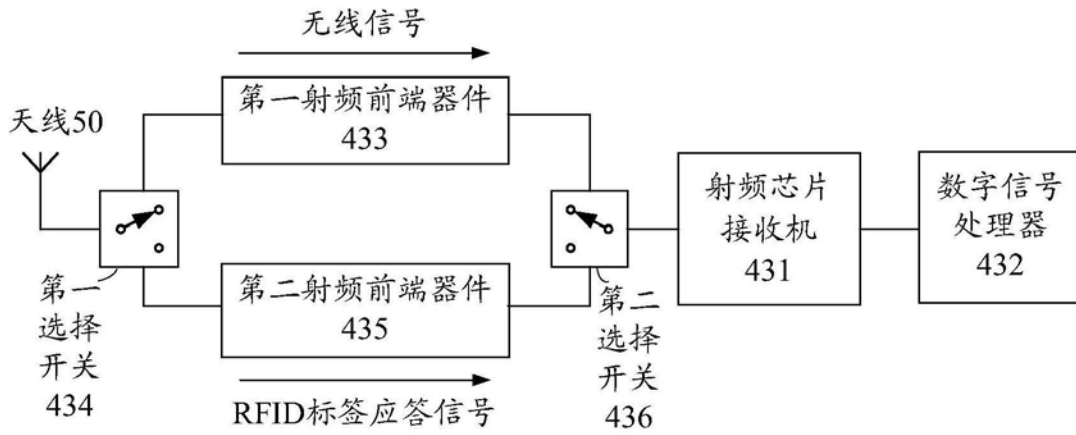


图6

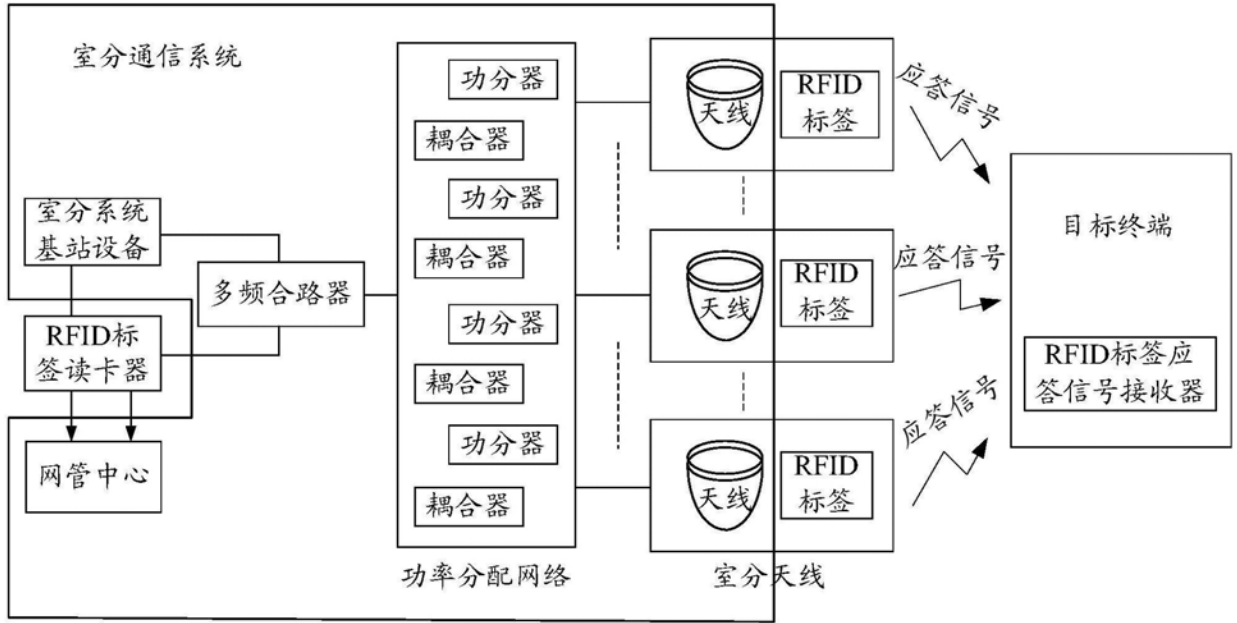


图7

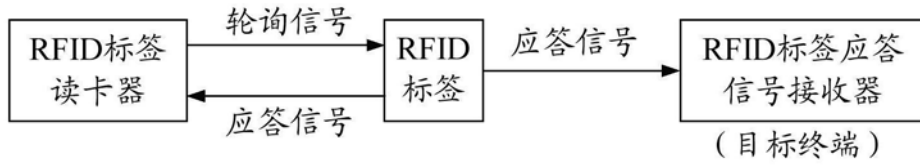


图8

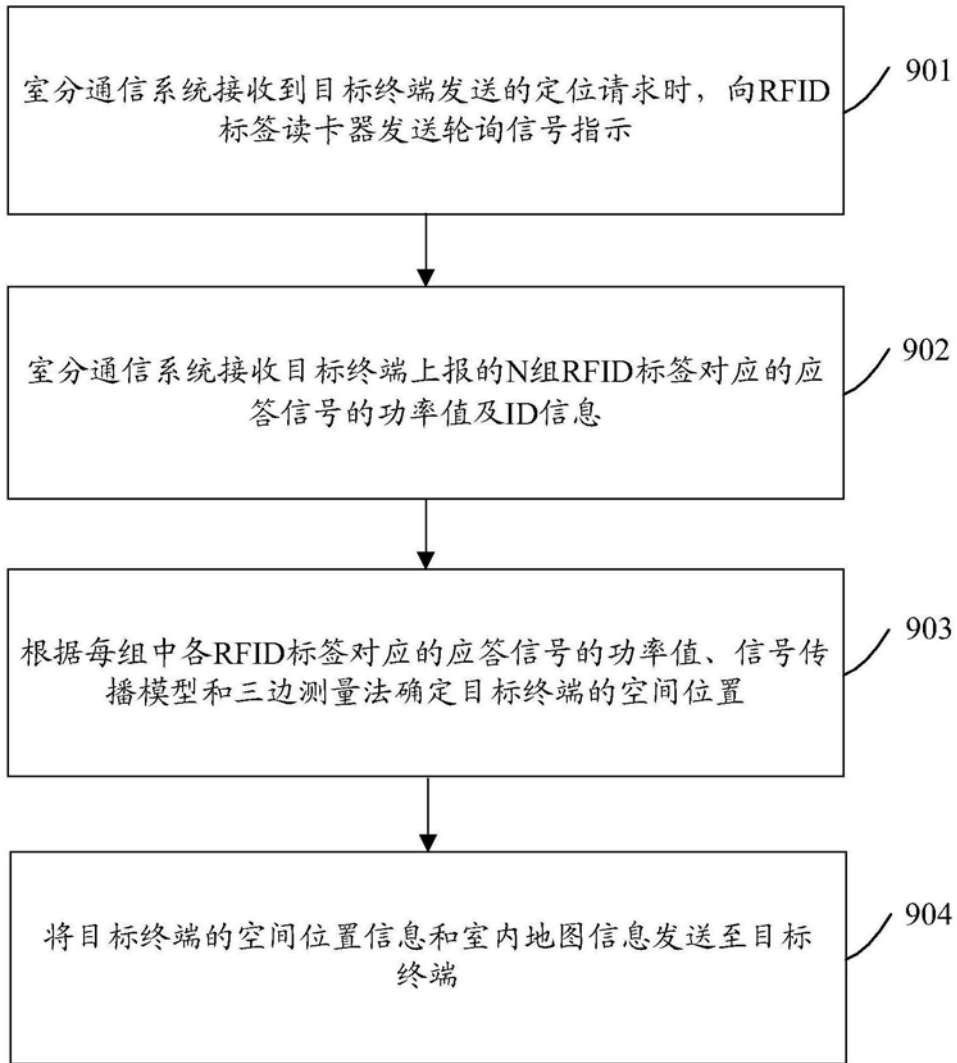


图9

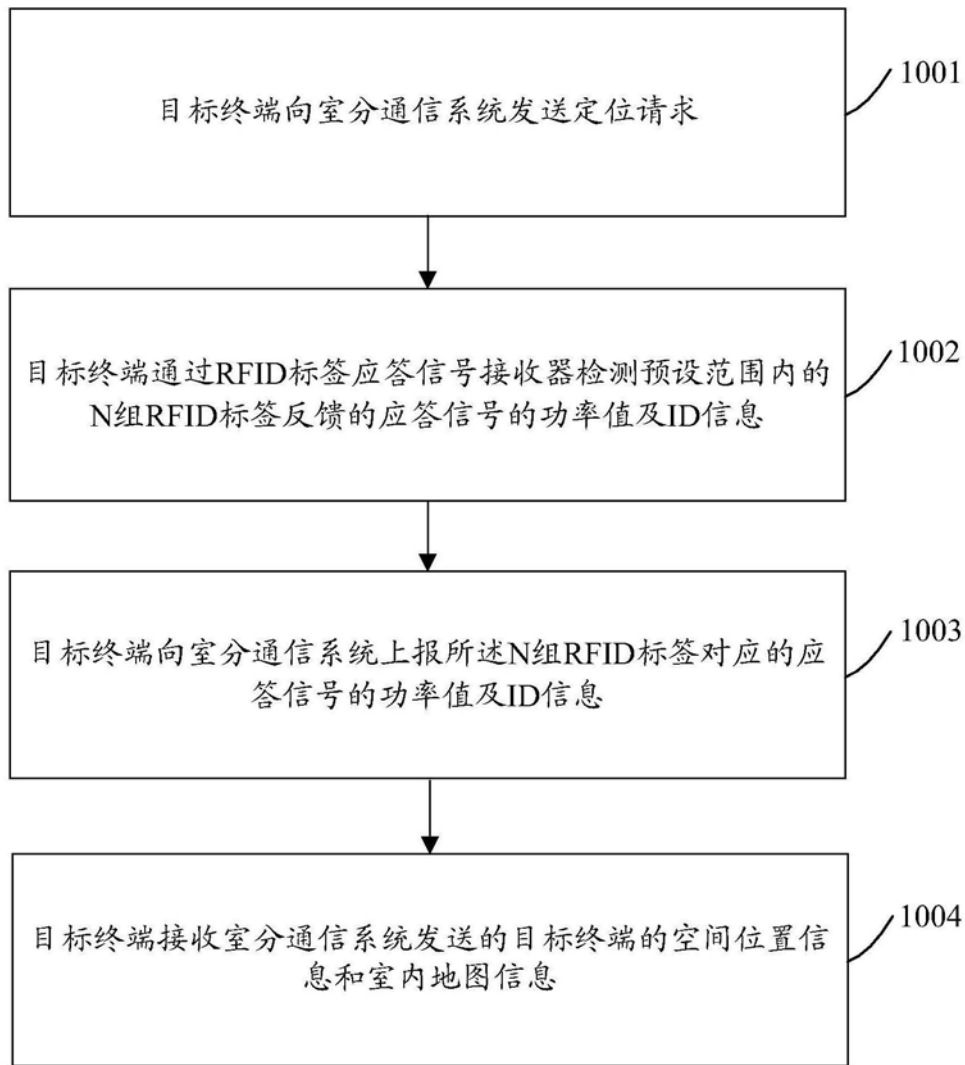


图10

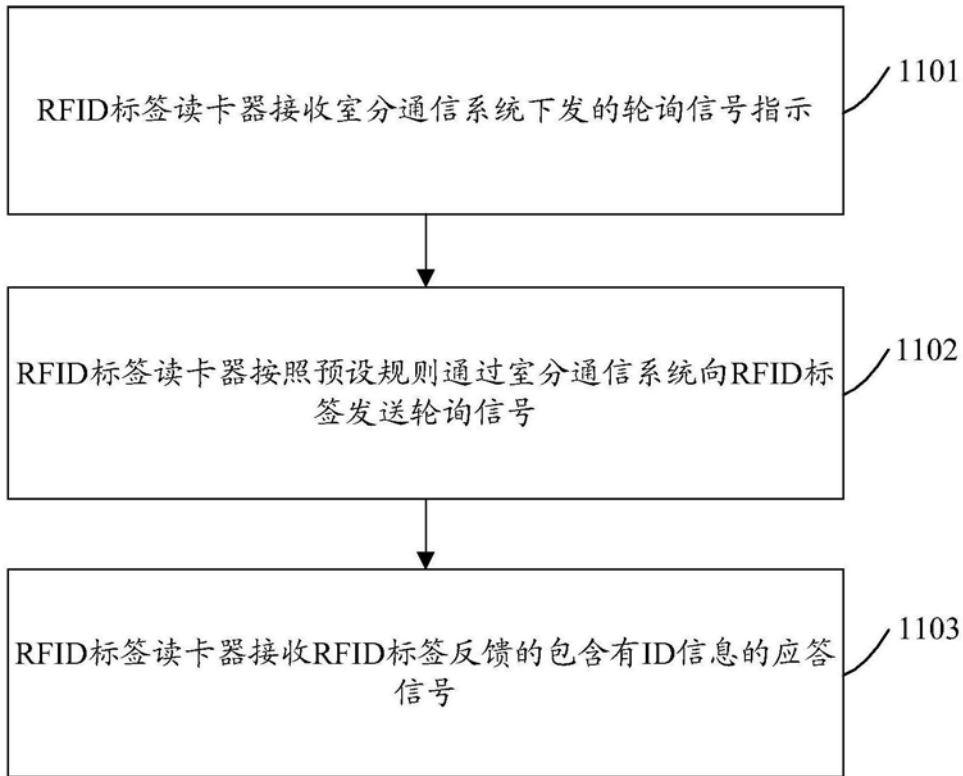


图11

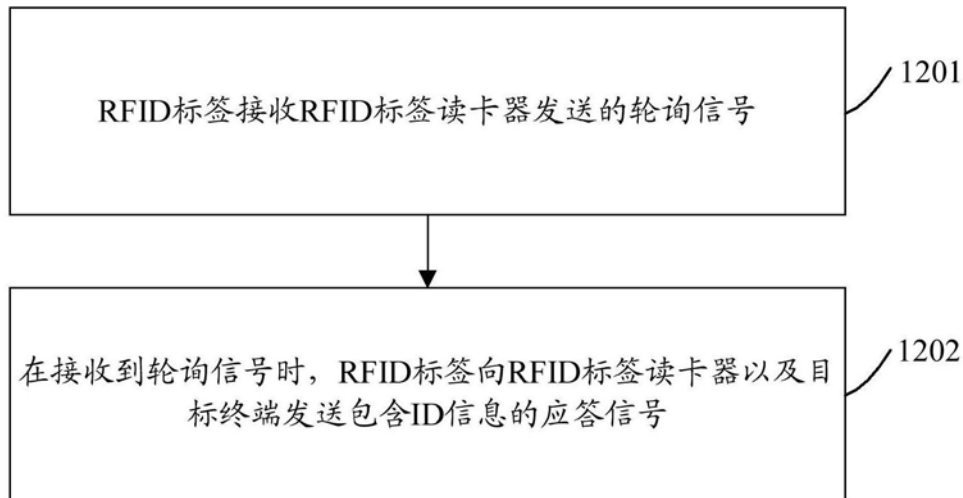


图12

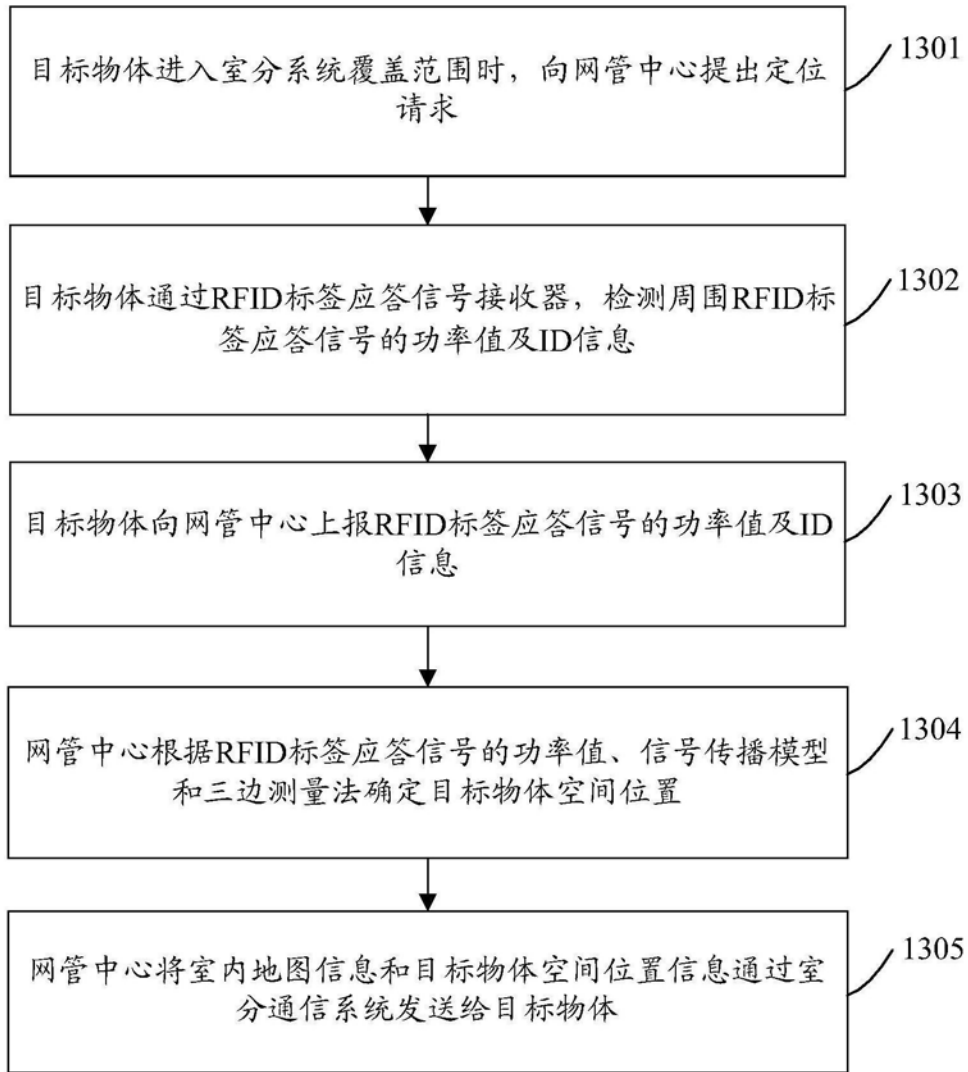


图13

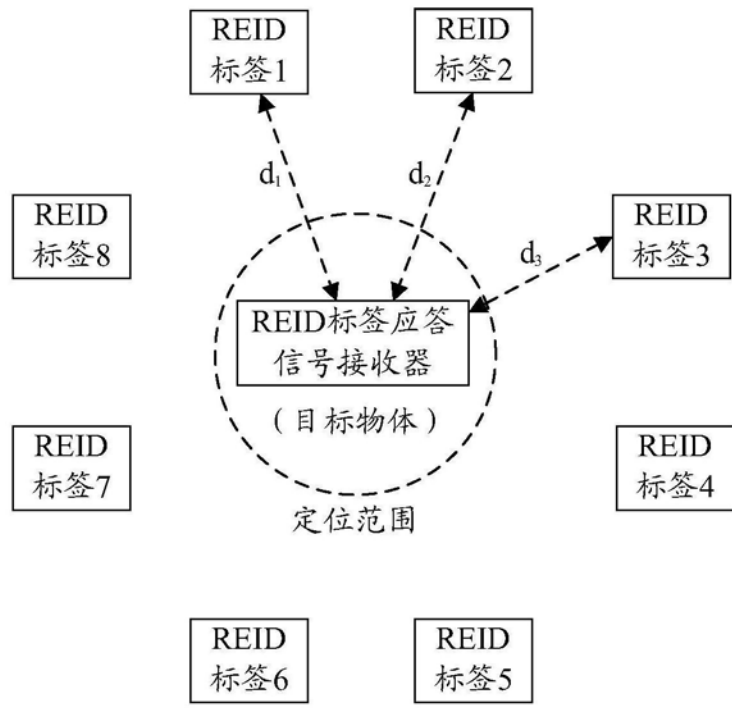


图14