



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113872680 A

(43) 申请公布日 2021.12.31

(21) 申请号 202111464643.8

(22) 申请日 2021.12.03

(71) 申请人 上海特金信息科技有限公司

地址 201203 上海市浦东新区中国(上海)  
自由贸易试验区郭守敬路498号14幢  
22301-331座

(72) 发明人 姜化京 姜维 黄超

(74) 专利代理机构 上海慧晗知识产权代理事务  
所(普通合伙) 31343

代理人 徐海晟

(51) Int. Cl.

H04B 7/185 (2006.01)

H04W 64/00 (2009.01)

G05D 1/10 (2006.01)

G01S 5/02 (2010.01)

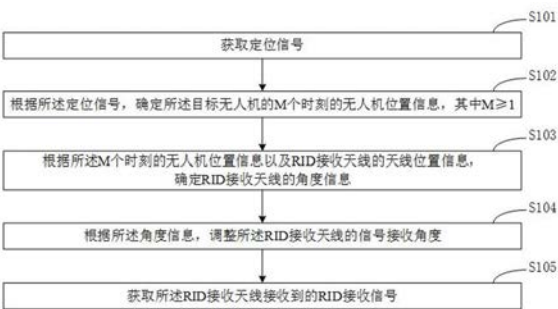
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

TD0A辅助RID信号接收的控制方法、装置、系  
统

(57) 摘要

本发明提供了一种TD0A辅助RID信号接收的控制方法、装置、系统,其中的方法包括:获取定位信号,定位信号是N个TD0A设备检测目标无人机的指定信号而得到的,其中 $N \geq 3$ ;根据定位信号,确定目标无人机的M个时刻的无人机位置信息;其中 $M \geq 1$ ;根据M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息;根据角度信息,调整RID接收天线的信号接收角度;获取RID接收天线接收到的RID接收信号,RID接收信号是RID接收天线接收目标无人机发出的RID发送信号得到的,本发明提高了RID接收天线的信号接收能力,降低解调的误码率,同时,还扩大了RID接收天线的信号接收范围。



1. 一种TDOA辅助RID信号接收的控制方法,其特征在于,包括:

获取定位信号,所述定位信号是N个TDOA设备检测目标无人机的指定信号而得到的,其中 $N \geq 3$ :

根据所述定位信号,确定所述目标无人机的M个时刻的无人机位置信息;其中 $M \geq 1$ ;

根据所述M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息;

根据所述角度信息,调整所述RID接收天线的信号接收角度;

获取所述RID接收天线接收到的RID接收信号,所述RID接收信号是所述RID接收天线接收所述目标无人机发出的RID发送信号得到的。

2. 根据权利要求1所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法,其特征在于,根据所述M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息,包括:

获取所述RID接收信号的时间长度;

根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测运动区域;

根据所述时间长度、所述预测位置区域以及所述天线位置信息,确定所述角度信息。

3. 根据权利要求2所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法,其特征在于,获取所述RID接收信号的时间长度,包括:

获取所述RID接收信号的信息量以及信号传输速率;

根据所述信息量以及所述信号传输速率,确定所述时间长度。

4. 根据权利要求2所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法,其特征在于,根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测运动区域,包括:

根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测飞行轨迹;

根据所述预测飞行轨迹,确定所述预测运动区域。

5. 根据权利要求2所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法,其特征在于,根据所述时间长度和所述预测运动区域,确定所述角度信息,包括:

根据所述预测运动区域以及所述时间长度,确定所述RID接收天线的信号接收范围;

根据所述信号接收范围,确定所述角度信息。

6. 根据权利要求1所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法,其特征在于,根据所述定位信号,确定所述目标无人机的M个时刻的位置信息,包括:

确定所述定位信号到达任意两个TDOA设备的时差;

根据所述时差以及所述N个TDOA设备的设备位置信息,确定所述M个时刻的无人机位置信息。

7. 根据权利要求1所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法,特征在于,所述指定信号为所述RID发送信号。

8. 一种TDOA辅助RID信号接收的控制装置,其特征在于,包括:

定位信号获取模块,用于获取定位信号,所述定位信号是N个TDOA设备检测目标无人机的指定信号而得到的,其中 $N \geq 3$ ;

定位模块,用于根据所述定位信号,确定所述目标无人机的M个时刻的无人机位置信息;其中 $M \geq 1$ ;

角度确定模块,用于根据所述M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息;

天线调整模块,用于根据所述角度信息,调整所述RID接收天线的信号接收角度;

RID信号接收模块,用于获取所述RID接收天线接收到的RID接收信号,所述RID接收信号是所述RID接收天线接收所述目标无人机发出的RID发送信号得到的。

9. 一种TDOA辅助RID信号接收系统,其特征在于,包括N个TDOA设备、RID接收天线和控制装置,所述TDOA设备以及所述RID接收天线被配置为能够与所述控制装置通信,所述控制装置用于执行权利要求1至7任一项所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法。

10. 一种电子设备,其特征在于,包括处理器与存储器,

所述存储器,用于存储代码和相关数据;

所述处理器,用于执行所述存储器中的代码用以实现权利要求1至7任一项所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法。

11. 一种存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现权利要求1至7任一项所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法。

## TDOA辅助RID信号接收的控制方法、装置、系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种TDOA辅助RID信号接收的控制方法、装置、系统。

### 背景技术

[0002] 无人机行业的飞速发展使得对各类无人机的飞行管理,尤其是对于机场、重要敏感场所等目标附近无人机飞行管控迫在眉睫。RID(Remote ID)是ASTM F3411-19标准中对无人机进行飞行管控的一个关键技术细节,是当前相关部门对无人机进行管控的重要一环,因此正确接收RID信号至关重要。由于无人机与RID接收设备距离远或者城市复杂地形造成的RID信号衰减问题,成为相关系统良好运转的难点。

[0003] 现有技术中,对于RID信号的接收,一般采用天线阵列、信号增强等方法,但是此种方法RID信号接收能力弱、信号解调的误码率高。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种TDOA辅助RID信号接收的控制方法、装置、系统,以解决RID信号接收能力弱、误码率高的问题。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种TDOA辅助RID信号接收的控制方法,包括:

获取定位信号,所述定位信号是N个TDOA设备检测目标无人机的指定信号而得到的,其中 $N \geq 3$ :

根据所述定位信号,确定所述目标无人机的M个时刻的无人机位置信息;其中 $M \geq 1$ ;

根据所述M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息;

根据所述角度信息,调整所述RID接收天线的信号接收角度;

获取所述RID接收天线接收到的RID接收信号,所述RID接收信号是所述RID接收天线接收所述目标无人机发出的RID发送信号得到的。

[0006] 可选的,根据所述M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息,包括:

获取所述RID接收信号的时间长度;

根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测运动区域;

根据所述时间长度、所述预测位置区域以及所述天线位置信息,确定所述角度信息。

[0007] 可选的,获取所述RID接收信号的时间长度,包括:

获取所述RID接收信号的信息量以及信号传输速率;

根据所述信息量以及所述信号传输速率,确定所述时间长度。

[0008] 可选的,根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测运动区

域,包括:

根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测飞行轨迹;  
根据所述预测飞行轨迹,确定所述预测运动区域。

[0009] 可选的,根据所述时间长度和所述预测运动区域,确定所述角度信息,包括:  
根据所述预测运动区域以及所述时间长度,确定所述RID接收天线的信号接收范围;

根据所述信号接收范围,确定所述角度信息。

[0010] 可选的,根据所述定位信号,确定所述目标无人机的M个时刻的位置信息,包括:  
确定所述定位信号到达任意两个TDOA设备的时差;  
根据所述时差以及所述N个TDOA设备的设备位置信息,确定所述M个时刻的无人机位置信息。

[0011] 可选的,所述指定信号为所述RID发送信号。

[0012] 根据本发明的第二方面,提供了一种TDOA辅助RID信号接收的控制装置,包括:  
定位信号获取模块,用于获取定位信号,所述定位信号是N个TDOA设备检测目标无人机的指定信号而得到的,其中 $N \geq 3$ ;

定位模块,用于根据所述定位信号,确定所述目标无人机的M个时刻的无人机位置信息;其中 $M \geq 1$ ;

角度确定模块,用于根据所述M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息;

天线调整模块,用于根据所述角度信息,调整所述RID接收天线的信号接收角度;

RID信号接收模块,用于获取所述RID接收天线接收到的RID接收信号,所述RID接收信号是所述RID接收天线接收所述目标无人机发出的RID发送信号得到的。

[0013] 根据本发明的第三方面,提供了一种TDOA辅助RID信号接收的系统,包括N个TDOA设备、RID接收天线和控制装置,所述TDOA设备以及所述RID接收天线被配置为能够与所述控制装置通信,所述控制装置用于执行本发明第一方面及其可选方案所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法。

[0014] 根据本发明的第四方面,提供了一种电子设备,包括处理器与存储器,

所述存储器,用于存储代码和相关数据;

所述处理器,用于执行所述存储器中的代码用以实现权利要求1至7任一项所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法。

[0015] 根据本发明的第五方面,提供了一种存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本发明第一方面及其可选方案所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法。

[0016] 本发明提供的TDOA辅助RID信号接收的控制方法、装置、系统,其中的方法,通过TDOA设备对目标无人机进行定位,进而根据无人机位置位置信息,调整RID接收天线的信号接收角度,提高了RID接收天线的接收能力,进而在对接收到的RID接收信号进行解调时,可以降低解调的误码率,同时,还扩大了RID接收天线的信号接收范围,进而,扩大了无人机管控系统的有效管控空间,增强系统的稳定性。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明一实施例中TDOA辅助RID信号接收的控制方法的流程示意图;  
图2是本发明一实施例中步骤S102的流程示意图;  
图3是本发明一实施例中步骤S103的流程示意图;  
图4是本发明一实施例中步骤S1031的流程示意图;  
图5是本发明一实施例中步骤S1032的流程示意图;  
图6是本发明一实施例中步骤S1033的流程示意图;  
图7是本发明一实施例中TDOA辅助RID信号接收系统的信号示意图;  
图8是本发明一实施例中TDOA辅助RID信号接收的控制装置的程序模块示意图;  
图9是本发明一实施例中定位模块的程序模块示意图;  
图10是本发明一实施例中角度确定模块的程序模块示意图;  
图11是本发明一实施例中时间确定单元的程序模块示意图;  
图12是本发明一实施例中区域确定单元的程序模块示意图;  
图13是本发明一实施例中角度确定单元的程序模块示意图;  
图14是本发明一实施例中TDOA辅助RID信号接收系统的结构示意图;  
图15是本发明一实施例中电子设备的构造示意图。

## 具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0021] 下面以具体地实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0022] 本发明实施例所提供的TDOA辅助RID信号接收的控制方法、装置可应用于任意对具有数据处理能力的终端或服务器,其可以为RID接收站的一部分,也可以是对无人机进行管控的终端或服务器,其中的TDOA设备可以与RID接收天线均作为RID接收站的一部分,TDOA设备也可以作为单独的定位基站的一部分。

[0023] 请参考图1,本发明一实施例中提供了一种TDOA辅助RID信号接收的控制方法,包括:

S101:获取定位信号;

所述定位信号是N个TDOA设备检测目标无人机的指定信号而得到的,其中 $N \geq 3$ :

一种实施方式中,所述指定信号为目标无人机发出的RID发送信号,TDOA设备可以搜寻RID发送信号,得到定位信号,实现对目标无人机的定位;

再一种实施方式中,指定信号为目标无人机与其控制端的通讯信号,即控制端对目标无人机实现控制的信号,或与目标无人机进行通讯的信号,进而,TDOA设备可以通过搜寻通讯信号,得到定位信号,实现对目标无人机的定位;

S102:根据所述定位信号,确定所述目标无人机的M个时刻的无人机位置信息;其中 $M \geq 1$ ;

请参考图2,一种实施方式中,步骤S102包括:

S1021:确定所述定位信号到达任意两个TDOA设备的时差;

进一步举例中,步骤S1021具体可以包括,根据获取到的定位信号,采用广义互相关算法,确定N个TDOA设备获取到的定位信号的相关函数,进而,根据得到的相关函数,计算得到指定信号到达两两TDOA设备的时差;

进一步举例中,步骤S1021具体可以包括,根据获取到的定位信号,对每个TDOA设备探测到的定位信号滤波等处理,得到多个信号片段,计算任意两个定位信号的多个对应的信号片段的相关系数,进而根据得到的多个相关系数,确定对应两个定位信号的相关性,进而得到两个定位信号的时差,依次计算N个TDOA设备探测到的两两定位信号之间的时差;

可见,对于时差的计算,可以根据不同的需求或者不同的定位精确度,采用不同的算法;

S1022:根据所述时差以及所述N个TDOA设备的设备位置信息,确定所述M个时刻的无人机位置信息;

具体地,可以根据时差、设备位置信息,确定多个目标无人机可能处于的区域,然后选取多个区域的交集作为一个无人机位置信息,还可以根据多个区域的交集,进行按照一定比例进行扩大,将扩大后的区域作为一个无人机位置;进而,通过多个时刻的定位信号的处理,确定目标无人机的M个时刻的无人机位置信息;

进一步举例中,步骤S102还可以包括,获取定位信号的到达方向,进而步骤S1022中可以根据到达方向、时差以及设备位置信息,确定M个时刻的无人机位置信息;

S103:根据所述M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息;

其中的角度信息可以表征为RID接收天线的朝向的方向角,例如在M个时刻的无人机位置中选择一个无人机目标位置,其和RID接收天线的连线与正北方向的夹角,可以作为角度信息;又例如,根据M个时刻的无人机位置信息,确定一个目标区域,将目标区域的中心和RID接收天线的连线与正北方向的夹角作为角度信息;

S104:根据所述角度信息,调整所述RID接收天线的信号接收角度;

S105:获取所述RID接收天线接收到的RID接收信号;

所述RID接收信号是所述RID接收天线接收所述目标无人机发出的RID发送信号得

到的；

控制装置或后端的服务器可以将得到的RID接收信号进行解调、滤波等处理，得到其中包含无人机RID信息的信号，进而通过目标无人机的RID信息确定目标无人机的用户、当前飞行轨迹、目标飞行轨迹、请求飞行时间、飞行速度等信息，判断目标无人机的飞行是否符合相关的飞行规则、飞行标准，便于对无人机的飞行进行管控。

[0024] 本发明一实施例提供的方法，通过TDOA设备对目标无人机进行定位，进而根据无人机位置位置信息，调整RID接收天线的信号接收角度，提高了RID接收天线的接收能力，进而在对接收到的RID接收信号进行解调时，可以降低解调的误码率，同时，还扩大了RID接收天线的信号接收范围，进而，扩大了无人机管控系统的有效管控空间，增强系统的稳定性。

[0025] 请参考图3，一种实施方式中，步骤S103，包括：

S1031：获取所述RID接收信号的时间长度；

其中的时间长度表征了，RID接收天线接收RID接收信号所需的时间，时间长度与RID发送信号中包含的信息量以及信息传输速率有关；

S1032：根据所述M个时刻的无人机位置信息，确定所述目标无人机的预测运动区域；

其中的预测运动区域可以理解为，在RID接收天线接收RID接收信号的过程中，无人机可能运动的范围，预测运动区域可以根据无人机已经运动的无人机位置信息，结合无人机的运动速度，运动方向等，进行预测评估；

S1031：根据所述时间长度、所述预测位置区域以及所述天线位置信息，确定所述角度信息。

[0026] 以上实施方式中，在确定角度信息时，结合了RID接收信号的时间长度，以及目标无人机的预测运动区域，使得RID接收天线对RID接收信号进行接收的过程中，RID接收天线始终对准目标无人机，确保了RID接收信号接收的准确度，进而在对RID接收信号进行解码的过程中，可以降低误码率。

[0027] 请参考图4，一种实施方式中，步骤S1031，包括：

S10311：获取所述RID接收信号的信息量以及信号传输速率；

S10312：根据所述信息量以及所述信号传输速率，确定所述时间长度；

步骤S10211中，获取到的不同无人机的RID接收信号的信息量可以为一个预设的信息量，即将信息量作为一个恒定的值，可以将一个固定的可表征多数无人机的RID信息的信息量的数值作为计算时间长度的信息量；也可以根据RID接收信号传输的协议、RID接收信号的帧格式等信息，对RID接收信号的信息量进行预估，然后将预估得到的值作为计算时间长度的信息量；

进而，在计算时间长度时，可以用一个定量以及信息传输速率进行计算，也可以对RID接收信号的信息量进行字码，然后结合信息传输速率进行计算；

其中的信息传输速率与RID接收信号传输的方式，采用的传输协议等有关。

[0028] 再一种举例中，时间长度可以为一个固定的值，即预先根据无人机的RID信息以及多种传输方式，设置一个合适的时间长度的数值，进而在确定角度信息时，可以结合时间长度进行确定。

[0029] 请参考图5，一种实施方式中，步骤S1032，包括：



S10321:根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测飞行轨迹;

其中的预测飞行轨迹表征了无人机在下一时间段的可能飞行轨迹;具体地,步骤S10321可以为,根据M个时刻的无人机飞行位置信息,拟合目标无人机的实际飞行轨迹,然后结合无人机的飞行速度、飞行方向、实际飞行轨迹等信息,预测无人机在下一时间段的飞行轨迹,得到预测飞行轨迹;

其中的预测飞行轨迹可以根据实时定位到的无人机位置信息进行不断地更新;

S10322:根据所述预测飞行轨迹,确定所述预测运动区域;

其中的预测运动区域可以为步骤S10321中预测得到的预测飞行轨迹,也可以为包括至少部分预测飞行轨迹的任意形状区域,例如为在某个高度的圆形、矩形、不规则形状等,即为平面区域,再例如为一个包含不同高度和经纬度的任意空间。

[0030] 请参考图6,一种实施方式中,步骤S1033,包括:

S10331:根据所述预测运动区域以及所述时间长度,确定所述RID接收天线的信号接收范围;

其中的信号接收范围为RID接收天线在接收RID接收信号的过程中,需要覆盖的范围;

其中的信号接收范围可以包括预测运动区域,也可以与部分预测运动区域重合。

[0031] S10332:根据所述信号接收范围,确定所述角度信息。

[0032] 一种举例中,信号接收范围超过了RID接收天线角度固定时能够覆盖的范围,则在执行步骤S10332时,可以得到一个RID接收天线的角度信息与时间的运动曲线,RID接收天线在接受RID接收信号时,其信号接收角度可以随时间进行变化;

再一种举例中,信号接收范围小于或等于RID接收天线角度固定时能够覆盖的范围,进而在执行步骤S10332时,得到一个固定的信号接收角度,RID接收天线在对RID接收信号进行信号接收时,其信号接收角度固定不变。

[0033] 一种举例中,TD0A设备会对目标无人机进行持续定位,可以在某个特定时段生成一个预测飞行轨迹,进而在该特定时段内RID接收天线的角度信息固定不变,然后在下一时段内,可以根据新接收到的角度信息对RID接收天线的信号接收角度进行调整,使得RID接收天线始终对准目标无人机进行RID接收信号的接收,提高RID接收天线的信号接收能力,降低了解调的误码率。

[0034] 下面结合图14,详细阐述本发明一实施例中所述的方法以及本发明的积极效果:

其中的T1-T4均为TD0A设备,R为RID接收天线,S为预测运动区域, $\theta_1$ 为RID接收天线的信号接收角度,即目标无人机与RID接收天线的连线和正北方向的夹角, $\theta_2$ 为RID接收天线的信号接收范围的角度;

TD0A设备T1-T4对目标无人机32进行定位,得到目标无人机32的与预测运动区域S,然后结合预测运动区域S和时间长度,确定RID接收天线的信号接收范围对应的角度 $\theta_2$ ,进而根据角度 $\theta_2$ 确定RID接收天线的信号接收角度 $\theta_1$ ;

本发明一实施例所提供的方法,可以利用TD0A设备提升RID接收天线的信号接收能力,即基于TD0A设备对无人机位置信息的确定,优化RID接收天线的信号接收角度,提升RID接收天线的接收能力,降低RID接收信号解调的误码率,在RID接收信号强度较低的情况

下也能准确接收RID接收信号,扩大了信号接收范围,从而扩大无人机管控系统的有效空间,增强无人机管控系统的稳定性。

[0035] 请参考图8,本发明一实施例还提供了一种TDOA辅助RID信号接收的控制装置2,包括:

定位信号获取模块201,用于获取定位信号,所述定位信号是N个TDOA设备检测目标无人机的指定信号而得到的,其中 $N \geq 3$ :

定位模块202,用于根据所述定位信号,确定所述目标无人机的M个时刻的无人机位置信息;其中 $M \geq 1$ ;

角度确定模块203,用于根据所述M个时刻的无人机位置信息以及RID接收天线的天线位置信息,确定RID接收天线的角度信息;

天线调整模块204,用于根据所述角度信息,调整所述RID接收天线的信号接收角度;

RID信号接收模块205,用于获取所述RID接收天线接收到的RID接收信号,所述RID接收信号是所述RID接收天线接收所述目标无人机发出的RID发送信号得到的。

[0036] 请参考图9,一种实施方式中,定位模块202包括:

时差确定单元2021,用于所述定位信号到达任意两个TDOA设备的时差;

位置确定单元2022,用于根据所述时差以及所述N个TDOA设备的设备位置信息,确定所述M个时刻的无人机位置信息。

[0037] 请参考图10,一种实施方式中,角度确定模块203,包括:

时间确定单元2031,用于获取所述RID接收信号的时间长度;

区域确定单元2032,用于根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测运动区域;

角度确定单元2033,用于根据所述时间长度、所述预测位置区域以及所述天线位置信息,确定所述角度信息。

[0038] 请参考图11,一种实施方式中,时间确定单元2031,包括:

数据获取子单元20311,用于获取所述RID接收信号的信息量以及信号传输速率;

时间计算子单元20312,用于根据所述信息量以及所述信号传输速率,确定所述时间长度。

[0039] 请参考图12,一种实施方式中,区域确定单元2032,包括:

轨迹预测子单元20321,用于根据所述M个时刻的无人机位置信息,确定所述目标无人机的预测飞行轨迹;

区域确定子单元20322,用于根据所述预测飞行轨迹,确定所述预测运动区域。

[0040] 请参考图13,一种实施方式中,角度确定单元2033,包括:

接收范围确定子单元20331,用于根据所述预测运动区域以及所述时间长度,确定所述RID接收天线的信号接收范围;

接收角度确定子单元20332,用于根据所述信号接收范围,确定所述角度信息。

[0041] 一种实施方式中,所述指定信号为所述RID发送信号。

[0042] 请参考图14,本发明还提供了一种TDOA辅助RID信号接收的系统,包括N个TDOA设备T、RID接收天线R和控制装置31,所述TDOA设备T以及所述RID接收天线R被配置为能够与

所述控制装置31通信,所述控制装置31用于执行前文所述的TDOA辅助RID信号接收的控制方法。

[0043] 请参考图15,本发明还提供了一种电子设备40,包括:

处理器41;以及,

存储器42,用于存储处理器的可执行指令;

其中,处理器41配置为经由执行可执行指令来执行以上所涉及的方法。

[0044] 处理器41能够通过总线43与存储器42通讯。

[0045] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现以上所涉及的方法。

[0046] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

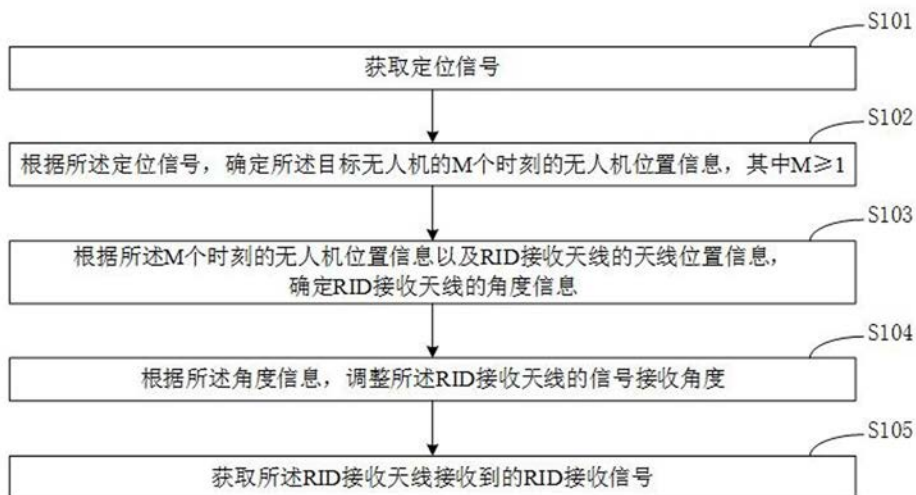


图1



图2

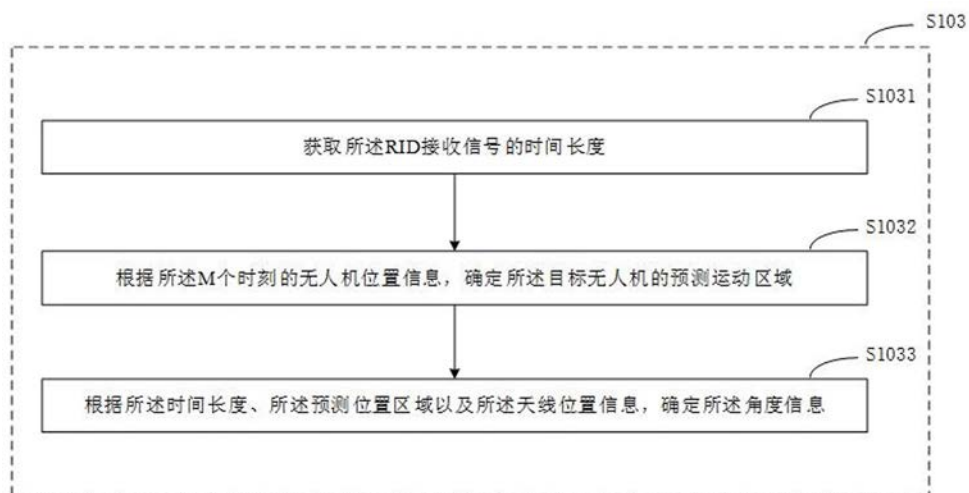


图3

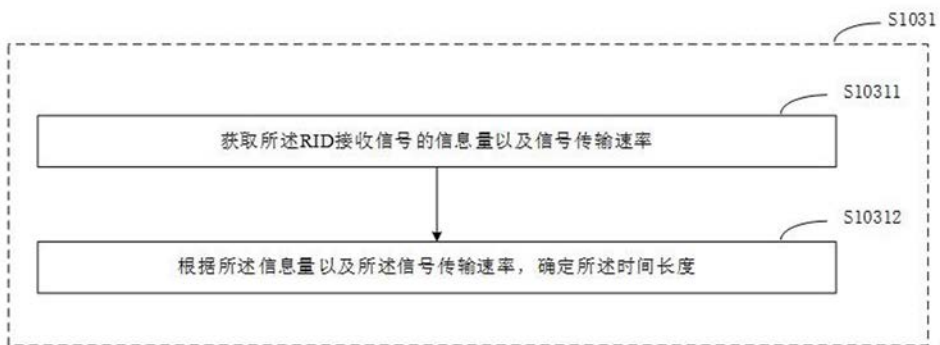


图4

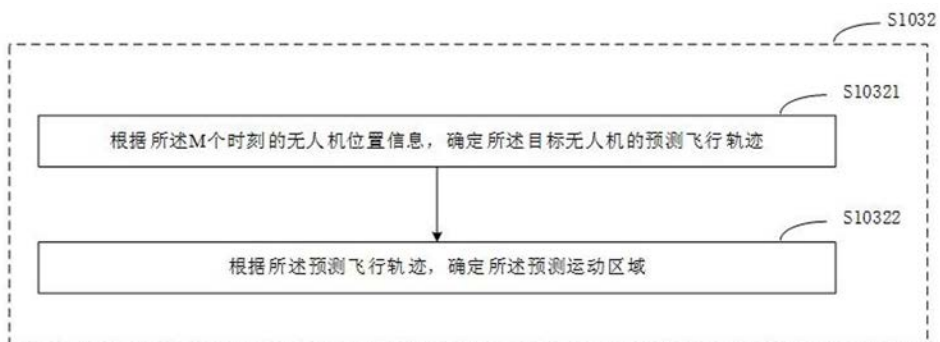


图5

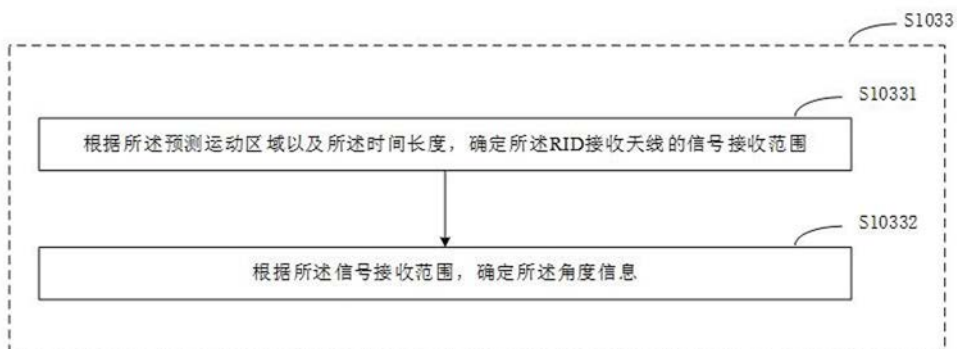


图6

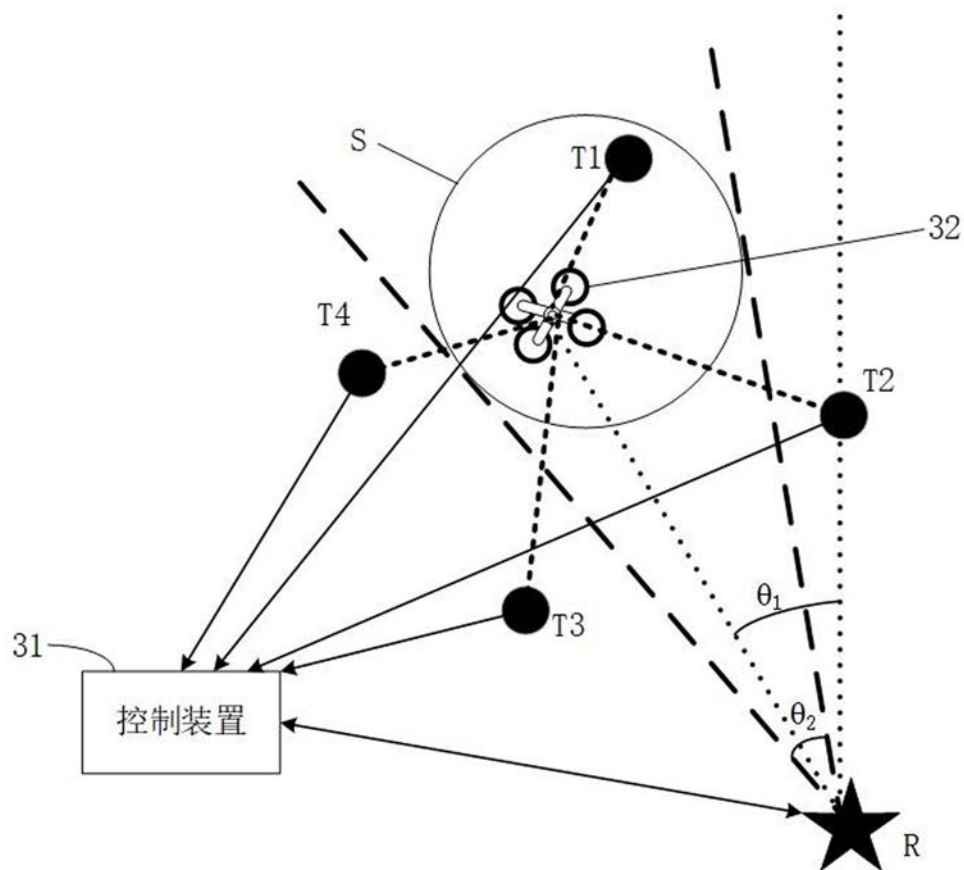


图7

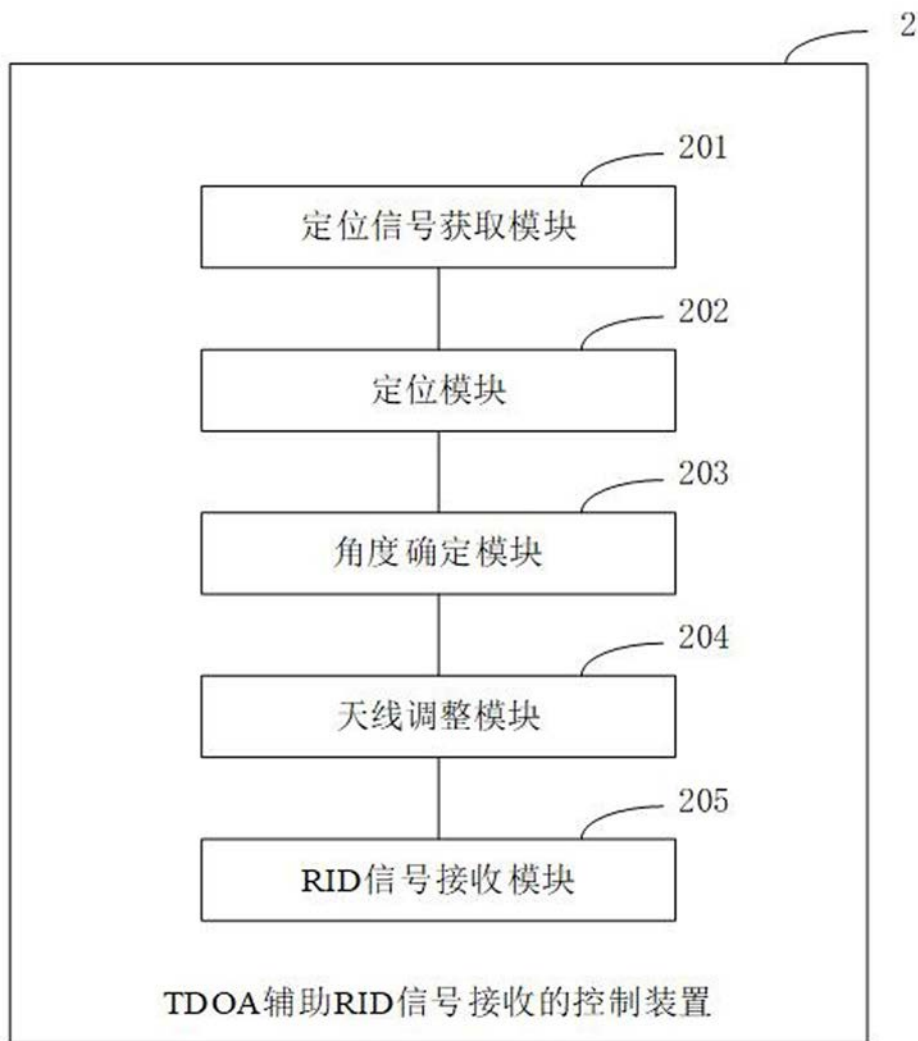


图8

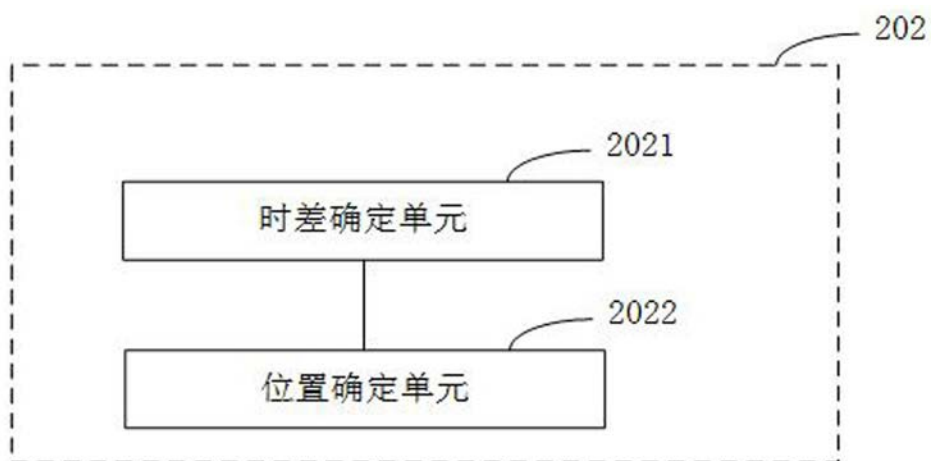


图9

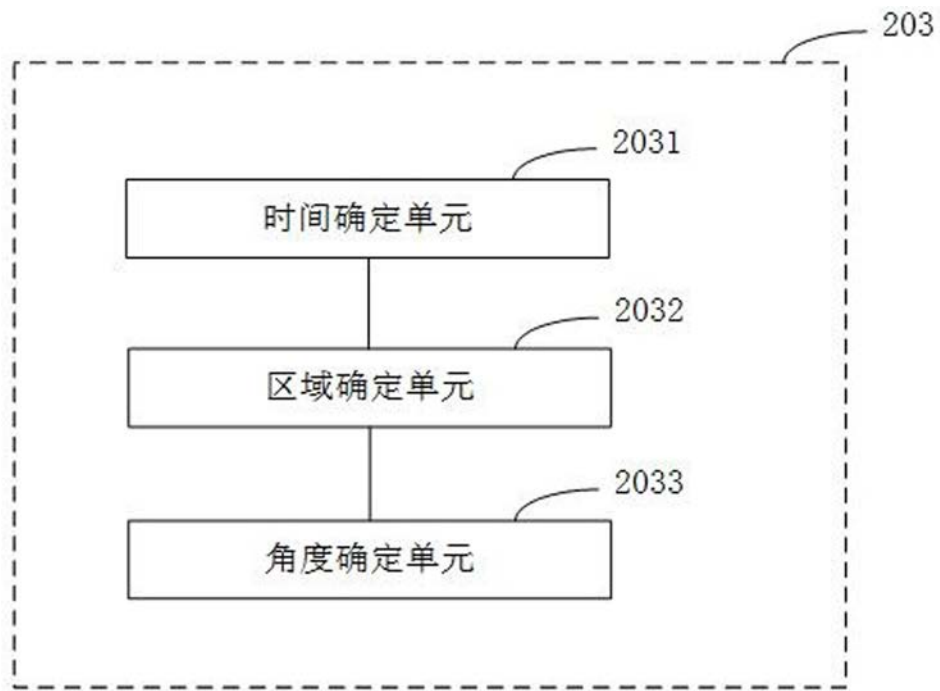


图10

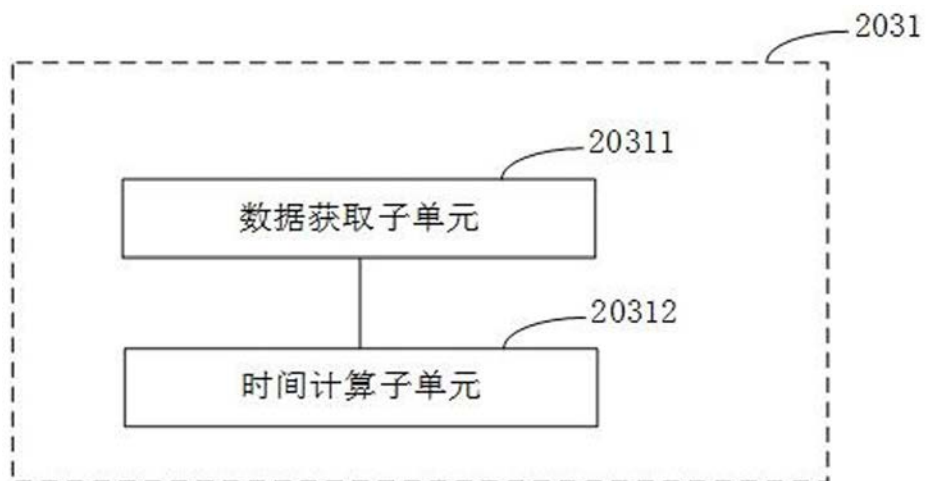


图11



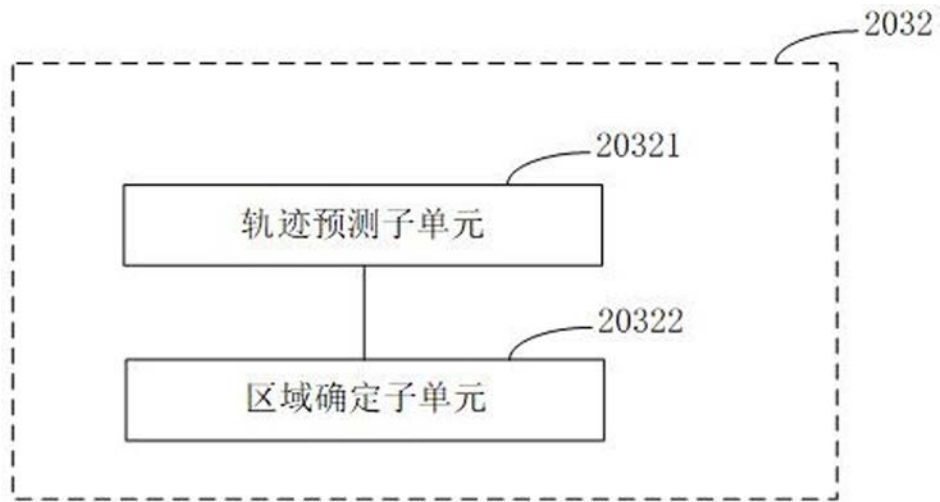


图12

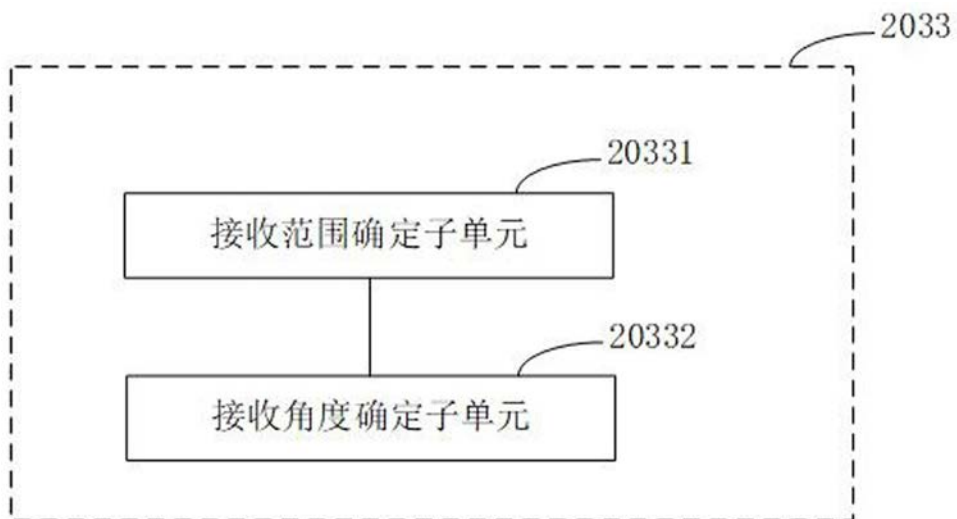


图13

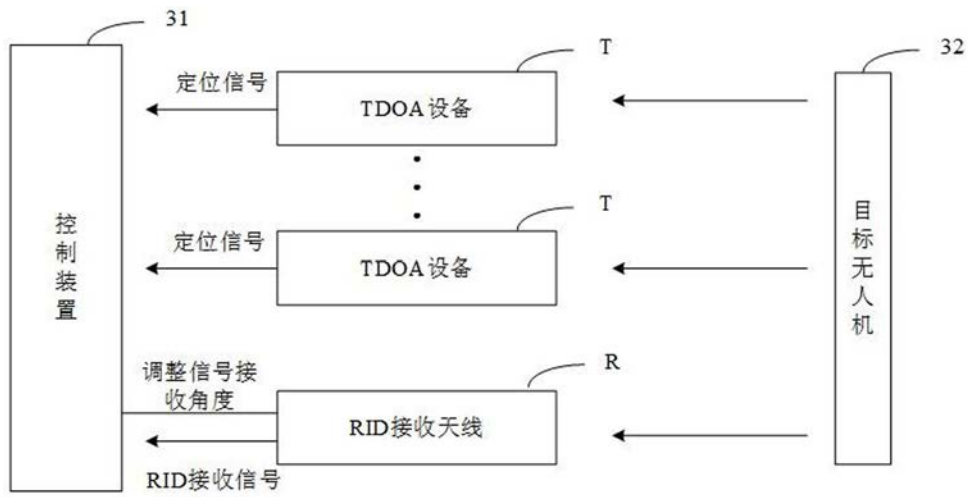


图14

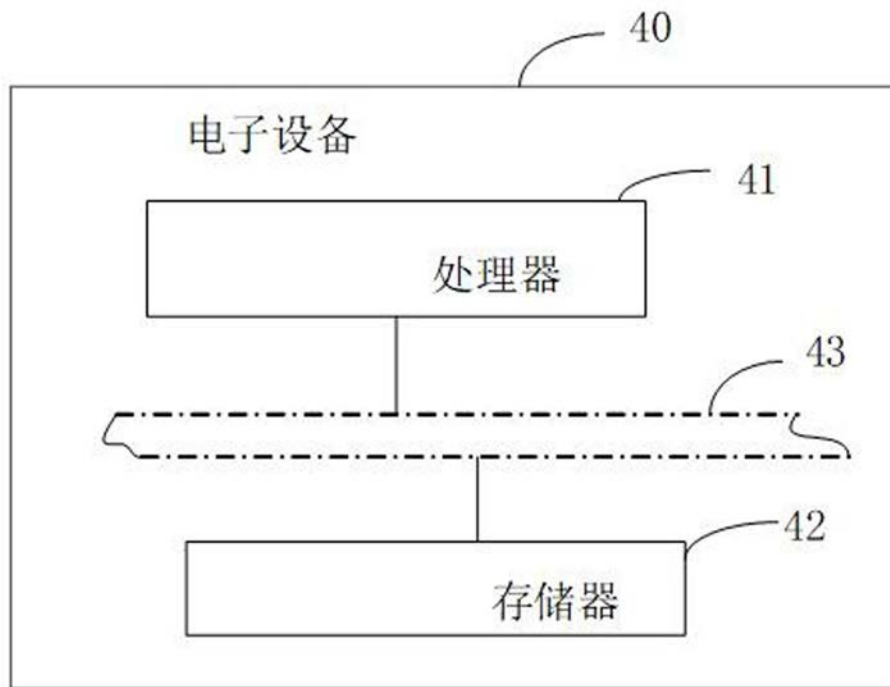


图15