



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108367733 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680070720.2

(22)申请日 2016.12.07

(30)优先权数据

2015-241438 2015.12.10 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/005077 2016.12.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/098726 JA 2017.06.15

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 林直树

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

B60R 25/24(2006.01)

E05B 49/00(2006.01)

H04Q 9/00(2006.01)

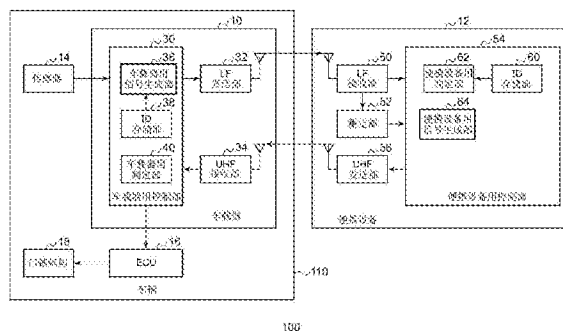
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

车载器、便携设备以及车辆用无线通信系统

(57)摘要

车载器的LF发送部向便携设备发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号。在此,LF发送部以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度向便携设备发送第二次测定用信号。车载器的UHF接收部从便携设备接收响应信号,该响应信号包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。基于UHF接收部接收到的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及LF发送部所发送的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,来进行针对便携设备的判定。



1. 一种车载器,具备:

发送部,其向便携设备发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;以及

接收部,其从接收到所述发送部所发送的请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的所述便携设备接收响应信号,该响应信号包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息,

其中,所述发送部以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度向所述便携设备发送第二次测定用信号,

基于所述接收部接收到的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及所述发送部所发送的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,来进行针对所述便携设备的判定。

2. 根据权利要求1所述的车载器,其特征在于,

所述接收部中的传输速率高于所述发送部中的传输速率。

3. 根据权利要求1或2所述的车载器,其特征在于,

所述接收部接收的响应信号由第一次响应信号和第二次响应信号构成,所述第一次响应信号包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息,所述第二次响应信号包含有与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。

4. 一种便携设备,具备:

接收部,其从车载器接收请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;

测定部,其在所述接收部接收到请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的情况下,测定第一次测定用信号的接收强度、第二次测定用信号的接收强度;以及

发送部,其向所述车载器发送响应信号,该响应信号包含有所述测定部测定出的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息,

其中,所述接收部接收到的第二次测定用信号是从所述车载器以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度来发送的,

基于所述发送部发送的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及所述接收部接收到的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,在所述车载器中进行判定。

5. 根据权利要求4所述的便携设备,其特征在于,

所述发送部中的传输速率高于所述接收部中的传输速率。

6. 根据权利要求4或5所述的便携设备,其特征在于,

从所述发送部发送的响应信号由第一次响应信号和第二次响应信号构成,所述第一次响应信号包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息,所述第二次响应信号包含有与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。

7. 一种车辆用无线通信系统,具备:

车载器,其发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;以及

便携设备,其在接收到来自所述车载器的请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的情况下,测定第一次测定用信号的接收强度、第二次测定用信号的接收强度,并向所

述车载器发送响应信号,该响应信号包含有测定出的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息,

其中,所述车载器以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度向所述便携设备发送第二次测定用信号,

在所述车载器中,基于接收到的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及所发送的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,来进行针对所述便携设备的判定。

车载器、便携设备以及车辆用无线通信系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通信技术,特别是涉及一种在搭载于车辆的车载器与用户所携带的便携设备之间执行通信的车载器、便携设备以及车辆用无线通信系统。

背景技术

[0002] 在电子钥匙系统中,存在一种不需要对电子钥匙进行按钮操作的无钥匙操作系统。在该系统中,在车辆周围形成LF (Low Frequency:低频) 频带的请求的通信区域,当电子钥匙进入该通信区域并接收到请求时,电子钥匙向车辆返回RF (Radio Frequency:射频) 频带的响应。作为无钥匙操作系统的不正当使用,存在中继攻击(relay attack)。在中继攻击中,有恶意的第三人使用能够对来自车辆的请求和来自电子钥匙的响应分别进行中继的中继器。因此,即使电子钥匙不存在于车辆的通信区域,两者之间也能够进行通信。为了防止中继攻击,在车辆与电子钥匙之间规定信号强度模式,并进行信号强度模式的对照(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本特开2011-52506号公报

发明内容

[0004] 本公开的一个方式的车载器具备:发送部,其向便携设备发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;以及接收部,其从接收到发送部所发送的请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的便携设备接收响应信号,该响应信号包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。发送部以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度向便携设备发送第二次测定用信号,基于接收部接收到的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及发送部所发送的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,来进行针对便携设备的判定。

[0005] 本公开的其它方式是便携设备。该便携设备具备:接收部,其从车载器接收请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;测定部,其在接收部接收到请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的情况下,测定第一次测定用信号的接收强度、第二次测定用信号的接收强度;以及发送部,其向车载器发送响应信号,该响应信号包含有测定部测定出的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。接收部接收到的第二次测定用信号是从车载器以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度来发送的,基于发送部发送的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及接收部接收到的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,在车载器中进行判定。

[0006] 本公开的又一其它方式是车辆用无线通信系统。该车辆用无线通信系统具备:车载器,其发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;以及便携设备,其在接收到

来自车载器的请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的情况下,测定第一次测定用信号的接收强度、第二次测定用信号的接收强度,并向车载器发送响应信号,该响应信号包含有测定出的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。车载器以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度向便携设备发送第二次测定用信号,在车载器中,基于接收到的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及所发送的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,来进行针对便携设备的判定。

[0007] 此外,将以上的结构要素的任意组合、本公开的表现方法、装置、系统、记录介质、计算机程序等之间进行变换所得到的方式作为本公开的方式也是有效的。

[0008] 根据本公开,能够降低门锁开锁时的中继攻击的危险性。

附图说明

[0009] 图1A是表示本发明的实施方式的比较例所涉及的车辆用无线通信系统的结构的图。

[0010] 图1B是表示本发明的实施方式的比较例所涉及的车辆用无线通信系统的结构的图。

[0011] 图2A是表示在图1B的车辆用无线通信系统中使用的信号的图。

[0012] 图2B是表示在图1B的车辆用无线通信系统中使用的信号的图。

[0013] 图2C是表示在图1B的车辆用无线通信系统中使用的信号的图。

[0014] 图2D是表示在图1B的车辆用无线通信系统中使用的信号的图。

[0015] 图3是表示本发明的实施方式所涉及的车辆用无线通信系统的结构的图。

[0016] 图4是表示在图3的车辆用无线通信系统中使用的信号的图。

[0017] 图5是表示在图3的车辆用无线通信系统中使用的信号的其它图。

[0018] 图6是表示图3的测定部中所包含的RSSI电路的特性的图。

[0019] 图7是表示在图3的车辆用无线通信系统中使用的信号的又一其它图。

[0020] 图8是表示图3的车载器的通信过程的流程图。

[0021] 图9是表示图3的便携设备的通信过程的流程图。

具体实施方式

[0022] 在说明本发明的实施方式之前,简单地说明以往的问题点。车辆与电子钥匙之间规定的信号强度模式是将阈值以上的信号与小于阈值的信号进行组合来形成的。因此,如果解析出该信号强度模式和阈值,则信号强度模式的再现变得容易,从而容易被中继攻击。

[0023] 本公开是鉴于这样的状况而完成的,其目的在于提供一种降低门锁开锁时的中继攻击的危险性的技术。

[0024] 在具体地说明本发明的实施方式之前,对概要进行说明。本发明的实施方式涉及一种在搭载于车辆的车载器与用户所携带的便携设备(电子钥匙)之间执行用于使车辆的门锁开锁的通信的车辆用无线通信系统。如前述那样,本实施方式的目的降低门锁开锁时的中继攻击的危险性。车载器继发送请求信号之后发送两个测定用信号(以下,将配置

在前方的信号称为“第一次测定用信号”，将配置在后方的信号称为“第二次测定用信号”)。其中，第二次测定用信号的发送强度被设定为与第一次测定用信号的发送强度不同。便携设备当接收到请求信号时被唤醒，并且测定第一次测定用信号的接收强度。并且，便携设备测定第二次测定用信号的信号强度。便携设备将测定出的第一次测定用信号的接收强度的信息和测定出的第二次测定用信号的接收强度的信息包含在响应信号中来发送到车载器。

[0025] 车载器当接收到响应信号时，提取响应信号中所包含的第一次测定用信号的接收强度的信息和第二次测定用信号的接收强度的信息。车载器确定第一次测定用信号的接收强度与第二次测定用信号的接收强度的关系、例如1/2倍、2倍等。另外，车载器还确定第一次测定用信号的发送强度与第二次测定用信号的发送强度的关系。并且，车载器将接收强度的关系与发送强度的关系进行比较。车载器在比较的结果为两个关系相对应的情况下，使车辆的门锁开锁。第一次测定用信号的发送强度的信息和第二次测定用信号的发送强度的信息不从车载器发送到便携设备，仅在车载器的内部处理中使用，因此其值被解析出的担忧变低。另外，对测定出的接收强度进行判定，因此难以进行再现，从而不容易被中继攻击。此外，车载器也可以继门锁开锁之后使开锁后的门自动地打开，对此在本实施方式中省略详细的说明。

[0026] 图1A、图1B表示本发明的实施方式的比较例所涉及的车辆用无线通信系统200的结构。图1A表示车辆用无线通信系统200的通常的开锁动作。在车辆用无线通信系统200中，在车辆110配置有左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224，并且由用户210携带便携设备212。另外，左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224与搭载于车辆110的车载器连接。在此，从左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224发送LF信号、例如125kHz频带的信号，在便携设备212中对LF信号进行接收。另外，从便携设备212发送UHF(Ultra High Frequency:特高频)信号、例如300MHz频带的信号，在左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224中对UHF信号进行接收。

[0027] 车辆用无线通信系统200与前述的无钥匙操作系统对应。无钥匙操作系统也被称为智能进入方式、智能钥匙方式、被动无钥匙进入(PKE:Passive Keyless Entry)方式。在这些方式中，便携设备212接收来自搭载于车辆110的车载器的LF信号，如果是来自正确的车载器的LF信号，则返回UHF信号。这样，便携设备212自动地进行应答来使车辆110的门锁开锁。在此，对LF信号和UHF信号进行了加密，难以对这些信号中所包含的数据进行解码。并且，从车载器发送的LF信号的通信距离被限定在从车辆110起2m左右的范围内，因此离车辆110远的便携设备212不会错误地进行应答。

[0028] 图1B表示对车辆用无线通信系统200进行了中继攻击的情况下的动作。为了进行中继攻击，在左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224与便携设备212之间配置第一中继器230、第二中继器232。在此，第一中继器230、第二中继器232的配置是由除了作为车辆110的所有者的用户210以外的第三人进行的。在中继攻击时，通过第一中继器230、第二中继器232对车载器、便携设备212间的信号进行中继，从而车辆110的门锁与用户210的意志无关地被开锁。

[0029] 从左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224发送的LF信号被第一中继器230接收并被变换为UHF信号。来自第一中继器230的UHF信号被第二中继器232接收并被接收为LF信号。来自第二中继器232的LF信号被便携设备212接收。一般来说，由于LF信号的通信距

离短,因此在第一中继器230与第二中继器232之间进行向通信距离长的UHF信号的频率变换。

[0030] 使用图2A~图2D来更详细地说明该情况下的信号。图2A~图2D表示在图1B的车辆用无线通信系统200中使用的信号。特别地,图2A表示车载器中的信号,图2B表示第一中继器230中的信号,图2C表示第二中继器232中的信号,图2D表示便携设备212中的信号。图2A的上部表示在车载器中生成的基带信号(BB信号),图2A的下部表示在车载器中基于基带信号进行调制所得到的LF信号。LF信号被从左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224发送出去。

[0031] 图2B的上部表示第一中继器230接收到的LF信号。图2B的中部表示在第一中继器230中对LF信号进行解调来获取到的基带信号。图2B的下部表示在第一中继器230中基于基带信号进行调制所得到的UHF信号。UHF信号被从第一中继器230发送出去。图2C的上部表示第二中继器232接收到的UHF信号。图2C的中部表示在第二中继器232中对UHF信号进行解调来获取到的基带信号。图2C的下部表示在第二中继器232中基于基带信号进行调制所得到的LF信号。LF信号被从第二中继器232发送出去。图2D的上部表示便携设备212接收到的LF信号。图2D的下部表示在便携设备212中对LF信号进行解调来获取到的基带信号。以下,返回到图1B继续进行说明。

[0032] 另一方面,来自便携设备212的UHF信号可以通过第二中继器232、第一中继器230进行中继而由左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224接收,也可以不进行中继而由直接接收。这样,只是在车载器与便携设备212之间配置第一中继器230、第二中继器232,就使得车载器与便携设备212执行与图1A同样的处理。因此,通过第一中继器230、第二中继器232,即使不进行密钥的解析也能够使车辆110开锁。

[0033] 图3表示本发明的实施方式所涉及的车辆用无线通信系统100的结构。车辆用无线通信系统100包括车辆110、便携设备12。车辆110包括车载器10、传感器14、ECU(电子控制单元)16、门锁机构18。车载器10包括车载器用控制部30、LF发送部32、UHF接收部34。车载器用控制部30包括车载器用信号生成部36、ID存储部38、车载器用判定部40。便携设备12包括LF接收部50、测定部52、便携设备用控制部54、UHF发送部56。便携设备用控制部54包括ID存储部60、便携设备用判定部62、便携设备用信号生成部64。

[0034] 车辆110的传感器14被设置于车辆110的门把手等,来检测用户进行了触摸的情况。关于传感器14,只要使用公知的技术即可,因此在此省略说明。传感器14在检测到触摸的情况下,向车载器用控制部30通知检测。

[0035] 车载器10的车载器用控制部30当接收到来自传感器14的通知时,向车载器用信号生成部36指示信号的生成。车载器用信号生成部36当接收到来自车载器用控制部30的指示时,提取ID存储部38中所存储的ID,并生成包含有该ID的请求信号。该ID是用于与便携设备12进行配对认证的识别信息。此外,在被包含到请求信号中时,也可以对ID进行加密。另外,车载器用信号生成部36中所生成的请求信号是基带信号。车载器用信号生成部36将请求信号输出到LF发送部32。

[0036] LF发送部32从车载器用信号生成部36被输入请求信号。LF发送部32通过对请求信号执行调制处理来生成LF信号(以下,将其也称为“请求信号”)。LF发送部32将请求信号从天线向便携设备12发送。此外,与LF发送部32连接的天线、与后述的UHF接收部

34连接的天线如图1A、图1B的左侧方天线220、右侧方天线222、后侧天线224那样进行配置。

[0037] 另外,LF发送部32继发送请求信号之后向便携设备12发送第一次测定用信号、第二次测定用信号。第一次测定用信号、第二次测定用信号是用于使便携设备12测定接收强度的信号,是LF信号。特别地,第二次测定用信号被车载器用控制部30设定为具有与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度。在此,不同的发送强度可以是大的发送强度,也可以是小的发送强度。另外,也可以在每次发送时都变更第一次测定用信号的发送强度与第二次测定用信号的发送强度的关系。

[0038] 图4是表示在车辆用无线通信系统100中使用的信号的图。特别地,图4的(a)表示从车载器10的LF发送部32发送的LF信号。当在时刻“T1”接收到来自传感器14的通知时,车载器10相继发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号。其它在后面记述。

[0039] 图5是表示在车辆用无线通信系统100中使用的信号的其它图。图5的(a)表示在车载器用信号生成部36中生成的请求信号,请求信号如图示那样是基带信号。图5的(b)表示从LF发送部32发送的LF信号。如图示那样,继发送被调制为LF信号的请求信号之后,发送第一次测定用信号、第二次测定用信号。在此,第二次测定用信号的发送强度被设定为第一次测定用信号的发送强度的50%。其它在后面记述,以下返回到图3进行说明。

[0040] 便携设备12的LF接收部50从车载器10接收请求信号,并且从车载器10接收第一次测定用信号、第二次测定用信号。LF接收部50对接收到的请求信号进行解调,来生成基带信号的请求信号(以下,将其也称为“请求信号”)。LF接收部50将请求信号输出到便携设备用控制部54。便携设备用控制部54当接收到来自LF接收部50的请求信号时,将便携设备12唤醒。

[0041] 继此之后,LF接收部50将接收到的第一次测定用信号、第二次测定用信号输出到测定部52。测定部52测定第一次测定用信号的接收强度、例如RSSI(Received Signal Strength Indicator:接收信号强度)。另外,测定部52还测定第二次测定用信号的接收强度。图6表示测定部52中所包含的RSSI电路的特性。如图示那样,LF接收信号的强度(电场强度[V/m])与RSSI电路的输出(电压[V])相对应。例如,如果LF接收信号的强度为“R1”,则从RSSI电路输出“V1”,如果LF接收信号的强度为“R2”,则从RSSI电路输出“V2”。返回图3。测定部52将测定出的接收强度输出到便携设备用控制部54。

[0042] 图4的(b)表示与便携设备12的LF接收部50接收到的LF信号相对应的处理。与请求信号相对应地进行唤醒,与第一次测定用信号相对应地进行测定,与第二次测定用信号相对应地也进行测定。图5的(c)表示便携设备12的测定部52中的测定结果。如图示那样,请求信号的局部、第一次测定用信号的接收强度变大。另外,对于第二次测定用信号,测定出第一次测定用信号的接收强度的50%的接收强度。以下,返回到图3进行说明。

[0043] 在便携设备用控制部54中,便携设备用判定部62提取请求信号中所包含的ID。另外,便携设备用判定部62获取ID存储部60中所存储的ID。并且,便携设备用判定部62基于所提取的ID和获取到的ID来执行配对认证。关于配对认证,只要使用公知的技术即可,因此在此省略说明。在配对认证失败的情况下,不执行后述的处理。另一方面,在配对认证成功的情况下,执行后述的处理。

[0044] 便携设备用信号生成部64从测定部52被输入第一次测定用信号的接收强度和第二次测定用信号的接收强度。便携设备用信号生成部64生成包含有与第一次测定用信号的

接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息的响应信号。在此,与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息也可以是第一次测定用信号的接收强度的测定值、第二次测定用信号的接收强度的测定值。另外,它们也可以是第二次测定用信号的接收强度的测定值相对于第一次测定用信号的接收强度的测定值的比。在该情况下,例如以“50%”那样的方式表示。另外,也可以对响应信号中包含的信息进行加密。在便携设备用信号生成部64中生成的响应信号是基带信号。便携设备用信号生成部64将响应信号输出到UHF发送部56。

[0045] UHF发送部56从便携设备用信号生成部64被输入响应信号。UHF发送部56通过对响应信号执行调制处理,来生成UHF信号的响应信号(以下,将其也称为“响应信号”)。UHF发送部56将响应信号从天线向车载器10发送。图4的(c)表示从便携设备12的UHF发送部56发送的UHF信号。继在便携设备12中对第二次测定用信号进行接收之后,发送响应信号。

[0046] 图5的(d)表示从便携设备12的UHF发送部56发送的响应信号。在此,作为一例,将第二次测定用信号的接收强度的测定值相对于第一次测定用信号的接收强度的测定值的比设为“50%”。以下,返回到图3进行说明。此外,UHF信号的传输速率例如是7.8kbps,LF信号的传输速率例如是4kbps。因此,UHF发送部56、UHF接收部34中的传输速率高于LF接收部50、LF发送部32中的传输速率。

[0047] 车载器10的UHF接收部34从便携设备12接收响应信号。UHF接收部34对接收到的响应信号进行解调,来生成基带信号的响应信号(以下,将其也称为“响应信号”)。UHF接收部34将响应信号输出到车载器用控制部30。图4的(d)表示与车载器10的UHF接收部34接收到的UHF信号相对应的处理。如图示那样,对响应信号进行了接收。以下,返回到图3进行说明。

[0048] 车载器用控制部30的车载器用判定部40从UHF接收部34被输入响应信号。车载器用判定部40从响应信号中提取与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。车载器用判定部40导出与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系(以下称为“接收强度的关系”)。接收强度的关系被表示为第二次测定用信号的接收强度相对于第一次测定用信号的接收强度的比。因此,在与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息被表示为第二次测定用信号的接收强度的测定值相对于第一次测定用信号的接收强度的测定值的比的情况下,省略导出。

[0049] 另一方面,车载器用判定部40从车载器用控制部30接收第一次测定用信号的发送强度、第二次测定用信号的发送强度。车载器用判定部40通过导出第二次测定用信号的发送强度相对于第一次测定用信号的发送强度的比,来导出第一次测定用信号的发送强度与第二次测定用信号的发送强度之间的关系(以下称为“发送强度的关系”)。并且,车载器用判定部40将接收强度的关系与发送强度的关系进行比较。具体地进行说明,如果接收强度的关系与发送强度的关系的差异小于阈值,则车载器用判定部40判定为两者相对应,如果接收强度的关系与发送强度的关系的差异为阈值以上,则判定为两者不对应。判定为两者不对应的情况相当于被中继攻击的情况,判定为两者相对应的情况相当于没有被中继攻击的情况。也就是说,该判定可以说是关于有无针对便携设备12的中继攻击的判定。

[0050] 车载器用判定部40在判定为两者相对应的情况下,对车辆110的ECU 16指示进行门锁机构18的开锁。关于ECU 16、门锁机构18,只要使用公知的技术即可,因此在此省略说

明。

[0051] 目前为止,车载器10连续地发送第一测定用信号、第二测定用信号,便携设备12发送响应信号。另外,在响应信号中包含与第一测定用信号的接收强度有关的信息和与第二测定用信号的接收强度有关的信息。另一方面,也可以将第一测定用信号和第二测定用信号在时间上分开地进行发送,并发送第一响应信号和第二响应信号以分别与第一测定用信号和第二测定用信号相对应。以下,对该情况下的处理进行说明。

[0052] 图7是表示在车辆用无线通信系统100中使用的信号的又一其它图。其与图4同样地进行表示。如图7的(a)所示,车载器10连续地发送请求信号、第一次测定用信号。如图7的(b)所示,便携设备12通过接收到请求信号而被唤醒,并测定第一次测定用信号的接收强度。如图7的(c)所示,便携设备12发送包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息的第一响应信号,如图7的(d)所示,车载器10接收第一响应信号。

[0053] 继此之后,如图7的(a)所示,车载器10发送第二次测定用信号。如图7的(b)所示,便携设备12测定第二次测定用信号的接收强度。如图7的(c)所示,便携设备12发送包含有与第二次测定用信号的接收强度有关的信息的第二响应信号,如图7的(d)所示,车载器10接收第二响应信号。

[0054] 该结构在硬件上能够通过任意的计算机的CPU、存储器、其它LSI来实现,在软件上能够通过被加载到存储器中的程序等来实现,但是在此描绘了通过它们的协作来实现的功能模块。因而,本领域技术人员应当理解,这些功能模块能够仅通过硬件、通过硬件与软件的组合来以各种各样的形式实现。

[0055] 对基于以上结构的车辆用无线通信系统100的动作进行说明。图8是表示车载器10的通信过程的流程图。传感器14检测触摸(S10)。LF发送部32发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号(S12)。在UHF接收部34接收到响应信号的情况下(S14的“是”),车载器用判定部40提取接收强度(S16)。在接收强度的关系与发送强度的关系相对应的情况下(S18的“是”),ECU 16使门锁机构18开锁(S20)。在UHF接收部34没有接收到响应信号的情况下(S14的“否”)、或者在接收强度的关系与发送强度的关系不对应的情况下(S18的“否”),处理结束。

[0056] 图9是表示便携设备12的通信过程的流程图。在LF接收部50接收到请求信号的情况下(S50的“是”),便携设备用控制部54进行唤醒(S52)。测定部52测定第一次测定用信号的接收强度、第二次测定用信号的接收强度(S54)。在便携设备用判定部62中认证成功的情况下(S56的“是”),UHF发送部56发送响应信号(S58)。在LF接收部50没有接收到请求信号的情况下(S50的“否”)、在认证不成功的情况下(S56的“否”),处理结束。

[0057] 根据本发明的实施方式,发送强度的设定不被从车载器发送,只是在车载器的内部处理中利用,因此能够使再现变得困难。另外,由于使用接收强度,因此能够使再现变得困难。另外,由于难以再现,因此能够降低中继攻击的危险性。另外,由于从便携设备去向车载器的信号的传输速率高,因此能够容易地将与接收强度有关的信息追加到响应信号中。另外,由于将响应信号分为两个来进行发送,因此能够提高结构的自由度。另外,由于在便携设备中不从车载器被告知发送强度的设定,因此能够降低中继攻击的危险性。

[0058] 本发明的一个方式的概要如下面那样。本发明的一个方式的车载器具备:发送部,其向便携设备发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;以及接收部,其从接

收到发送部所发送的请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的便携设备接收响应信号,该响应信号包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。发送部以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度向便携设备发送第二次测定用信号,基于接收部接收到的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及发送部所发送的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,来进行针对便携设备的判定。

[0059] 根据该方式,发送强度的设定不被从车载器发送,因此能够降低中继攻击的危险性。

[0060] 也可以为,接收部中的传输速率高于发送部中的传输速率。在该情况下,由于从便携设备去向车载器的信号的传输速率高,因此能够容易地增加该方向的信号中包含的信息量。

[0061] 也可以为,接收部接收的响应信号由第一次响应信号和第二次响应信号构成,所述第一次响应信号包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息,所述第二次响应信号包含有与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。在该情况下,将响应信号分为两个来进行发送,因此能够提高结构的自由度。

[0062] 本发明的其它方式是便携设备。该便携设备具备:接收部,其从车载器接收请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;测定部,其在接收部接收到请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的情况下,测定第一次测定用信号的接收强度、第二次测定用信号的接收强度;以及发送部,其向车载器发送响应信号,该响应信号包含有测定部测定出的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。接收部接收到的第二次测定用信号是从车载器以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度来发送的,基于发送部发送的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及接收部接收到的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,在车载器中进行判定。

[0063] 根据该方式,由于不从车载器被告知发送强度的设定,因此能够降低中继攻击的危险性。

[0064] 也可以为,发送部中的传输速率高于接收部中的传输速率。在该情况下,从便携设备去向车载器的信号的传输速率高,因此能够容易地增加该方向的信号中包含的信息量。

[0065] 也可以为,从发送部发送的响应信号由第一次响应信号和第二次响应信号构成,所述第一次响应信号包含有与第一次测定用信号的接收强度有关的信息,所述第二次响应信号包含有与第二次测定用信号的接收强度有关的信息。在该情况下,将响应信号分为两个来进行发送,因此能够提高结构的自由度。

[0066] 本发明的又一其它方式是车辆用无线通信系统。该车辆用无线通信系统具备:车载器,其发送请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号;以及便携设备,其在接收到来自车载器的请求信号、第一次测定用信号、第二次测定用信号的情况下,测定第一次测定用信号的接收强度、第二次测定用信号的接收强度,并向车载器发送响应信号,该响应信号包含有测定出的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接

收强度有关的信息。车载器以与第一次测定用信号的发送强度不同的发送强度向便携设备发送第二次测定用信号,在车载器中,基于接收到的响应信号中所包含的与第一次测定用信号的接收强度有关的信息和与第二次测定用信号的接收强度有关的信息之间的关系、以及所发送的第一次测定用信号的发送强度和第二次测定用信号的发送强度之间的关系,来进行针对便携设备的判定。

[0067] 根据该方式,发送强度的设定不被从车载器发送,因此能够降低中继攻击的危险性。

[0068] 以上,基于实施方式对本发明进行了说明。本领域技术人员应当理解,该实施方式是例示,那些各结构要素或各处理过程的组合能够存在各种各样的变形例,并且那样的变形例也处于本发明的范围。

[0069] 在本实施方式中,UHF发送部56、UHF接收部34使用UHF信号。然而,不限于此,例如也可以使用除了UHF信号以外的频率高于LF的信号。根据本变形例,能够提高结构的自由度。

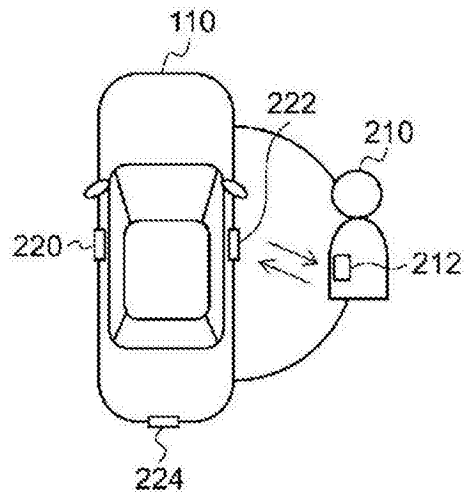
[0070] 在本实施方式中,说明了车辆用无线通信系统100来作为门锁开锁时的中继攻击对策。然而,不限于此,例如也可以针对无钥匙进入系统中的车辆的发动机启动动作应用作为中继攻击对策的本车辆用无线通信系统100。根据本变形例,能够降低车辆的发动机启动中的中继攻击的危险性。

[0071] 产业上的可利用性

[0072] 本发明能够利用于车载器、便携设备以及车辆用无线通信系统。

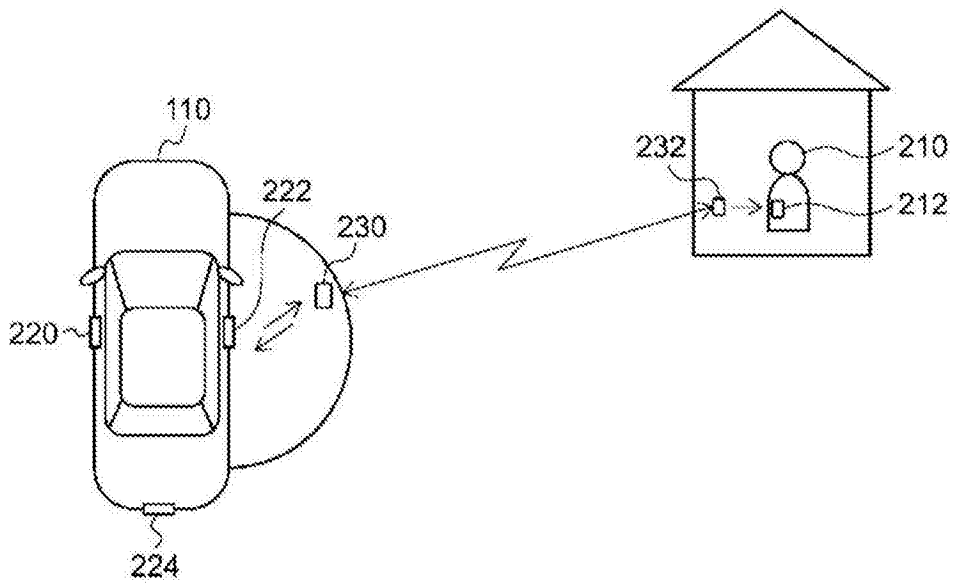
[0073] 附图标记说明

[0074] 10:车载器;12:便携设备;14:传感器;16:ECU;18:门锁机构;30:车载器用控制部;32:LF发送部;34:UHF接收部;36:车载器用信号生成部;38:ID存储部;40:车载器用判定部;50:LF接收部;52:测定部;54:便携设备用控制部;56:UHF发送部;60:ID存储部;62:便携设备用判定部;64:便携设备用信号生成部;100:车辆用无线通信系统;110:车辆。



200

图1A



200

图1B

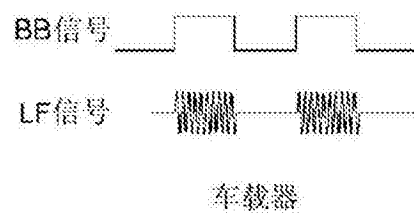


图2A

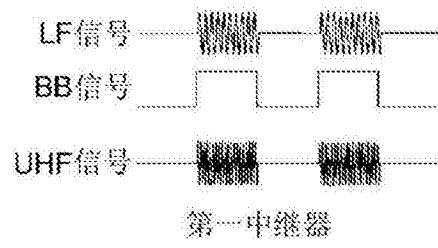


图2B

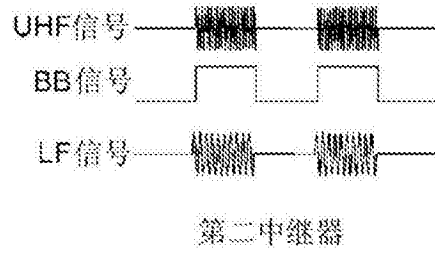


图2C

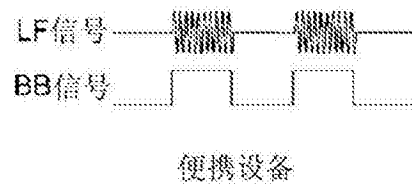


图2D

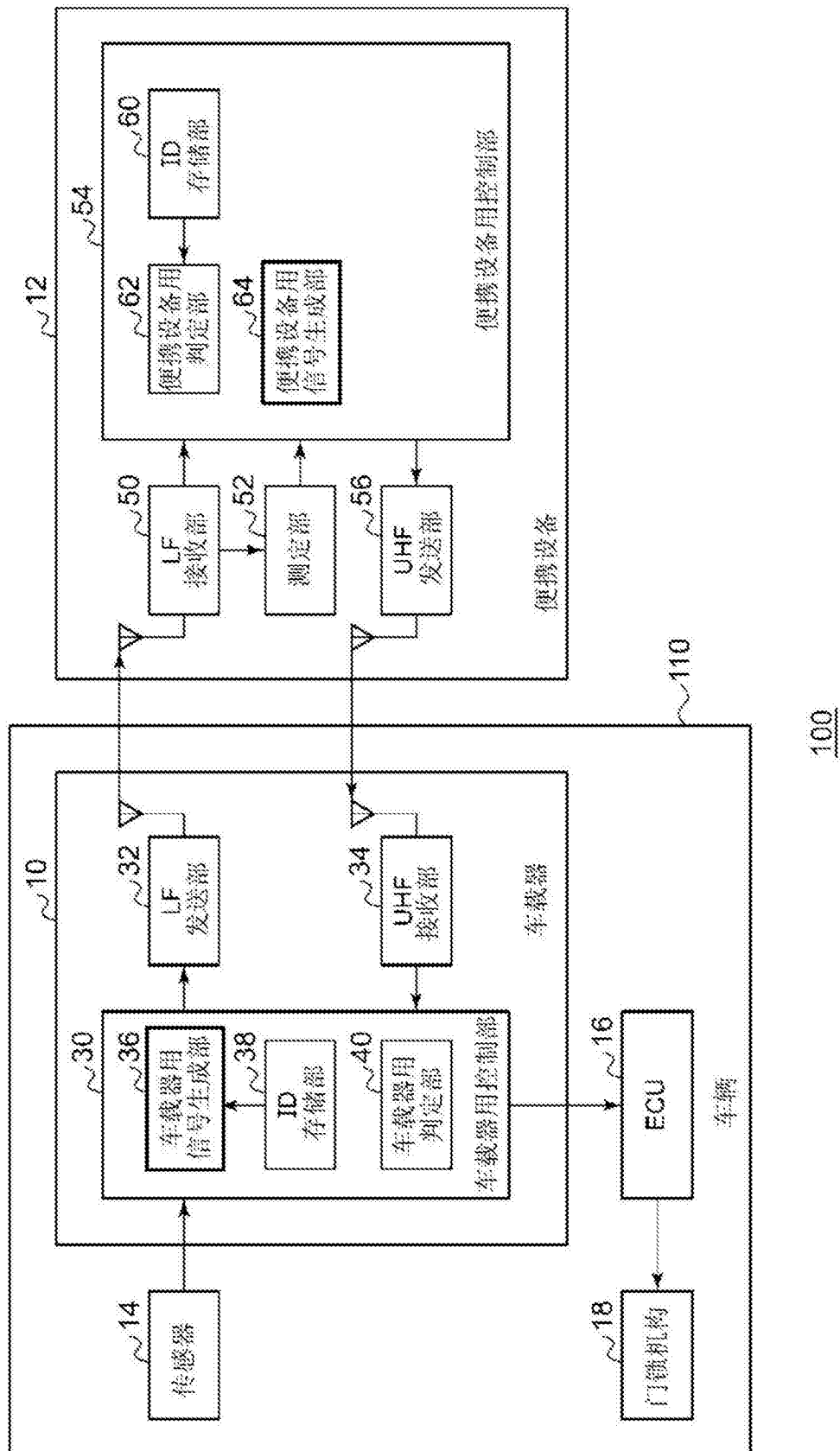


图3

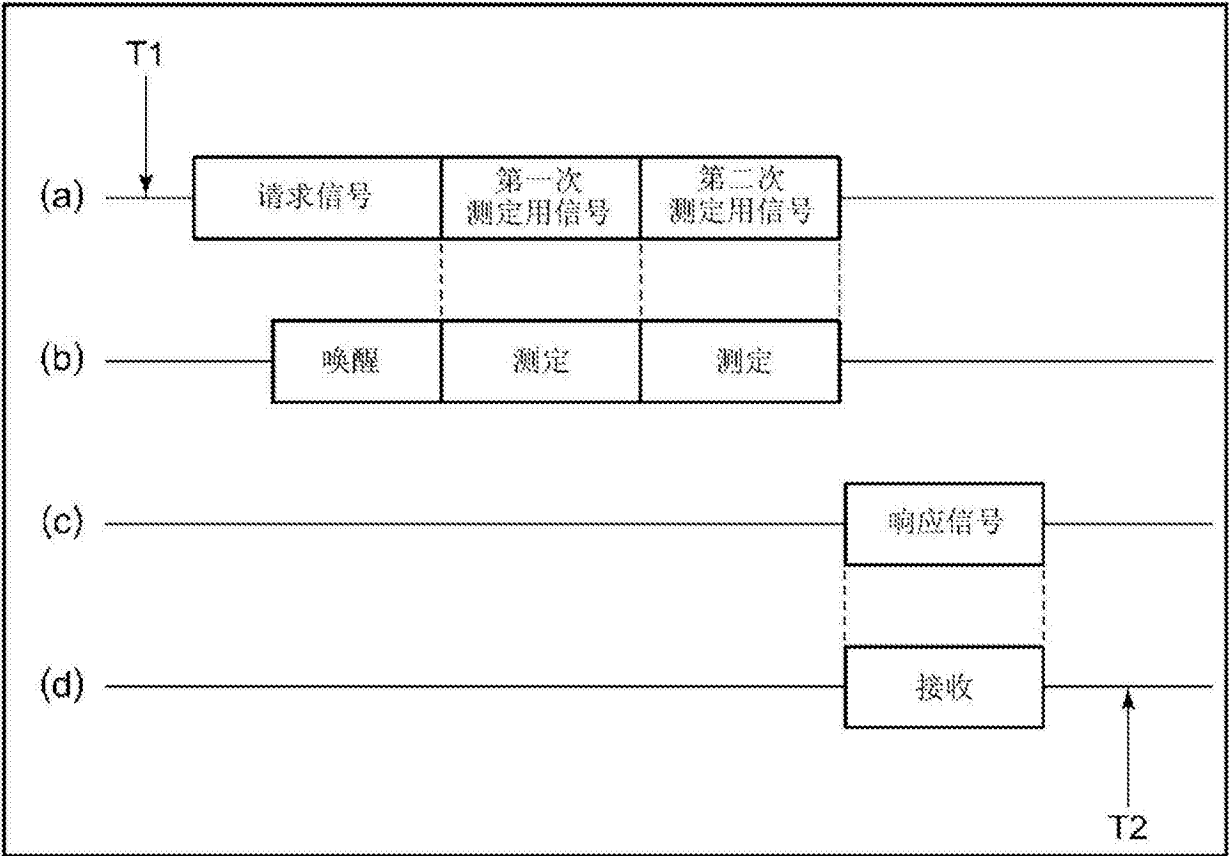


图4

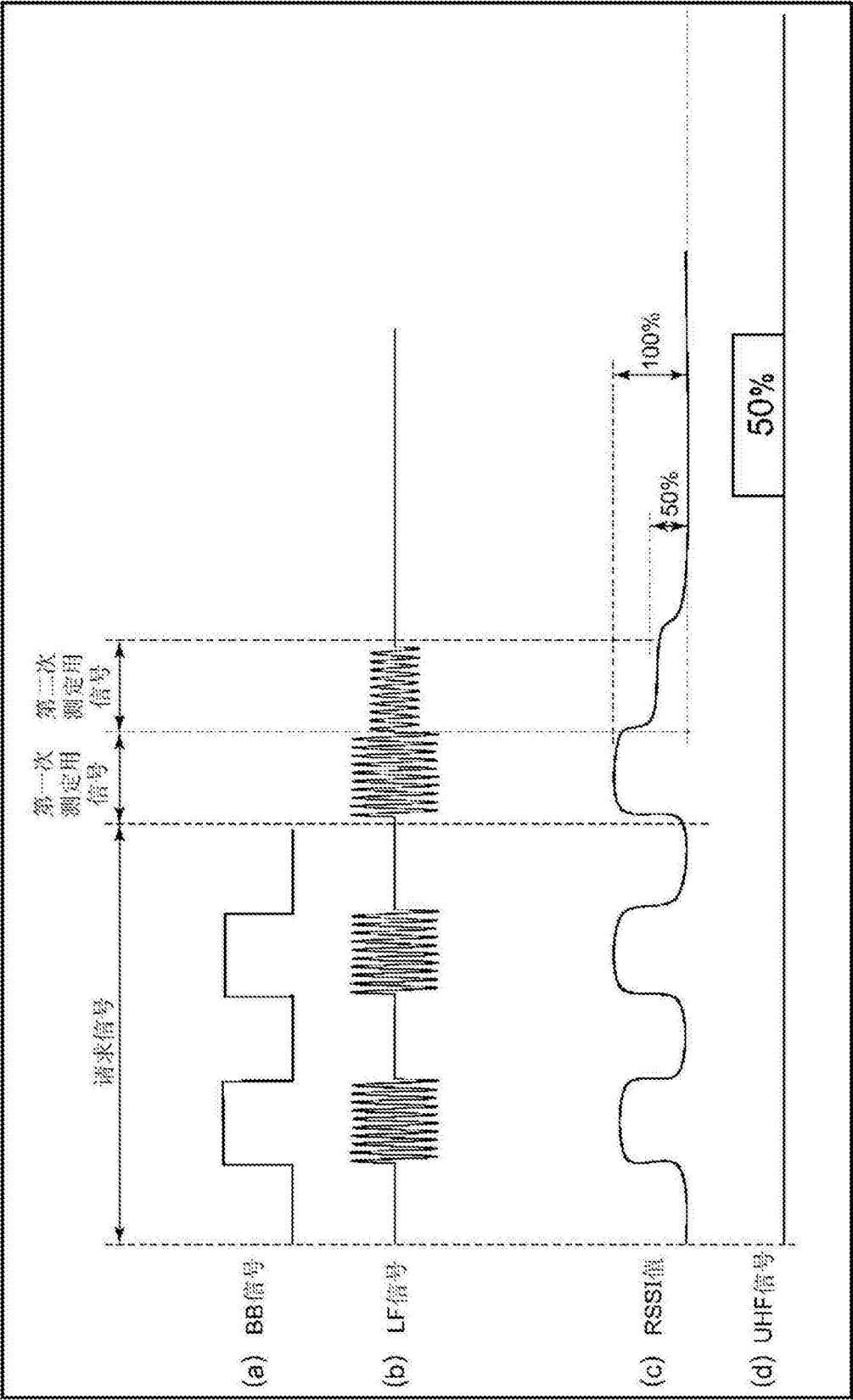


图5

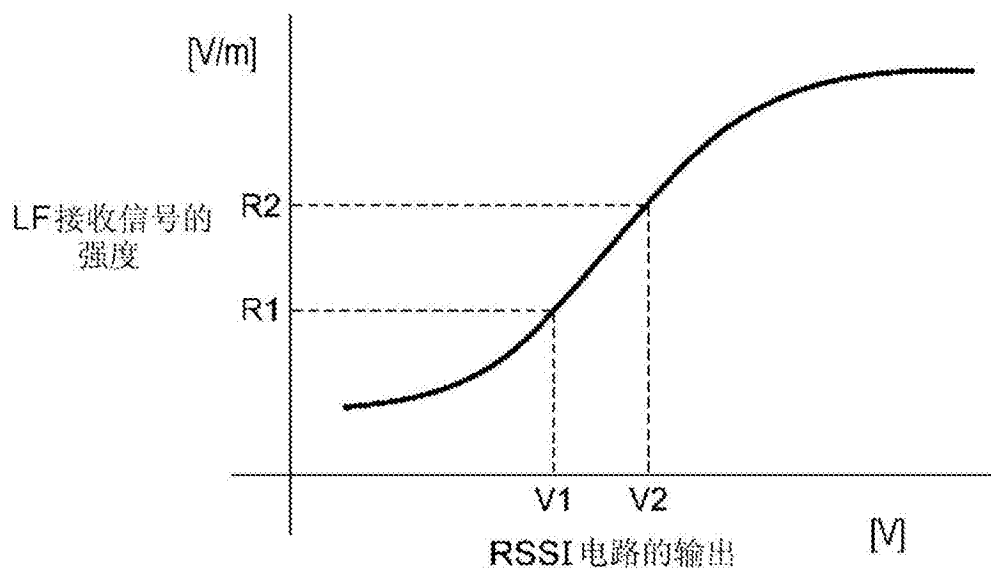
52

图6

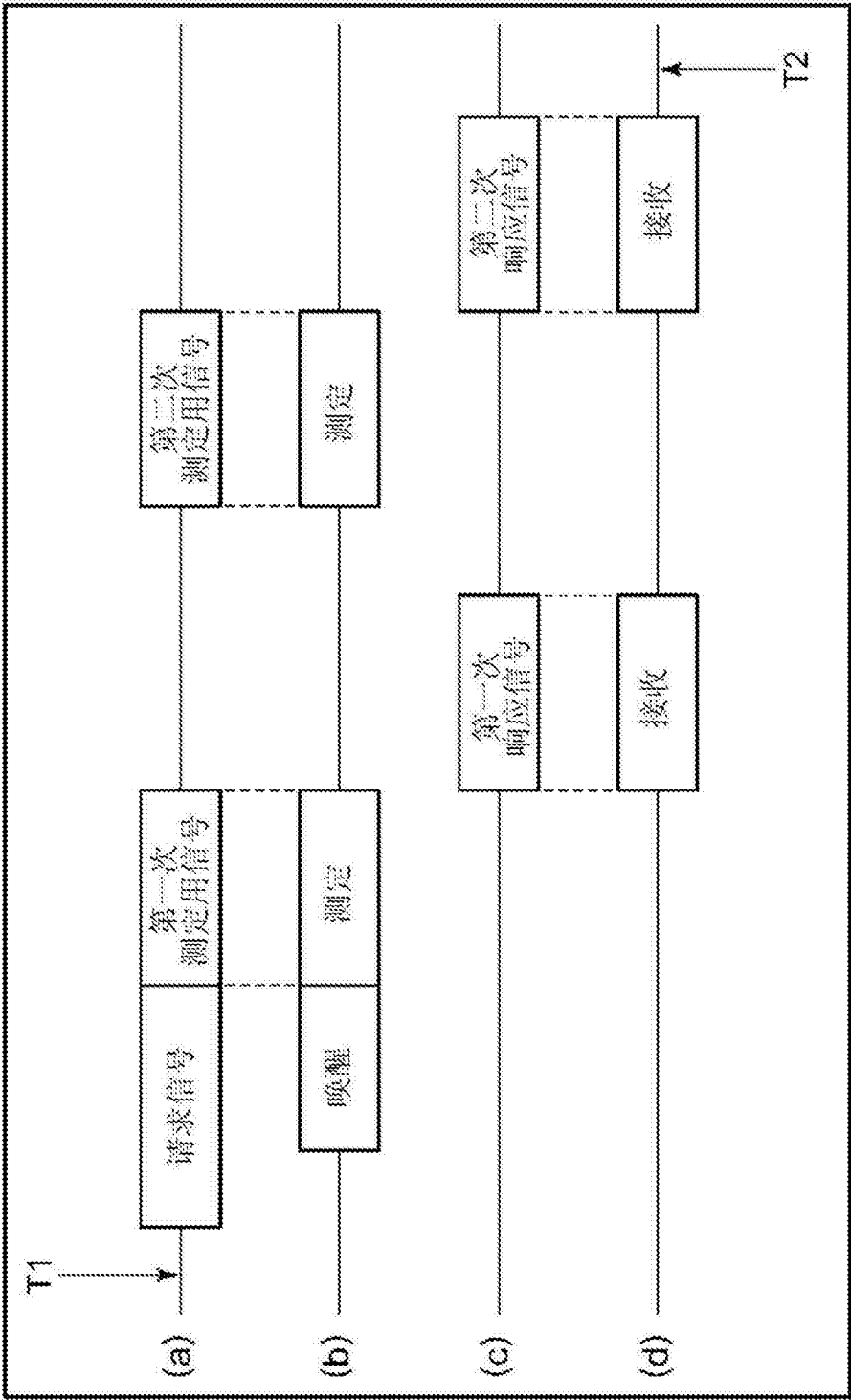


图7

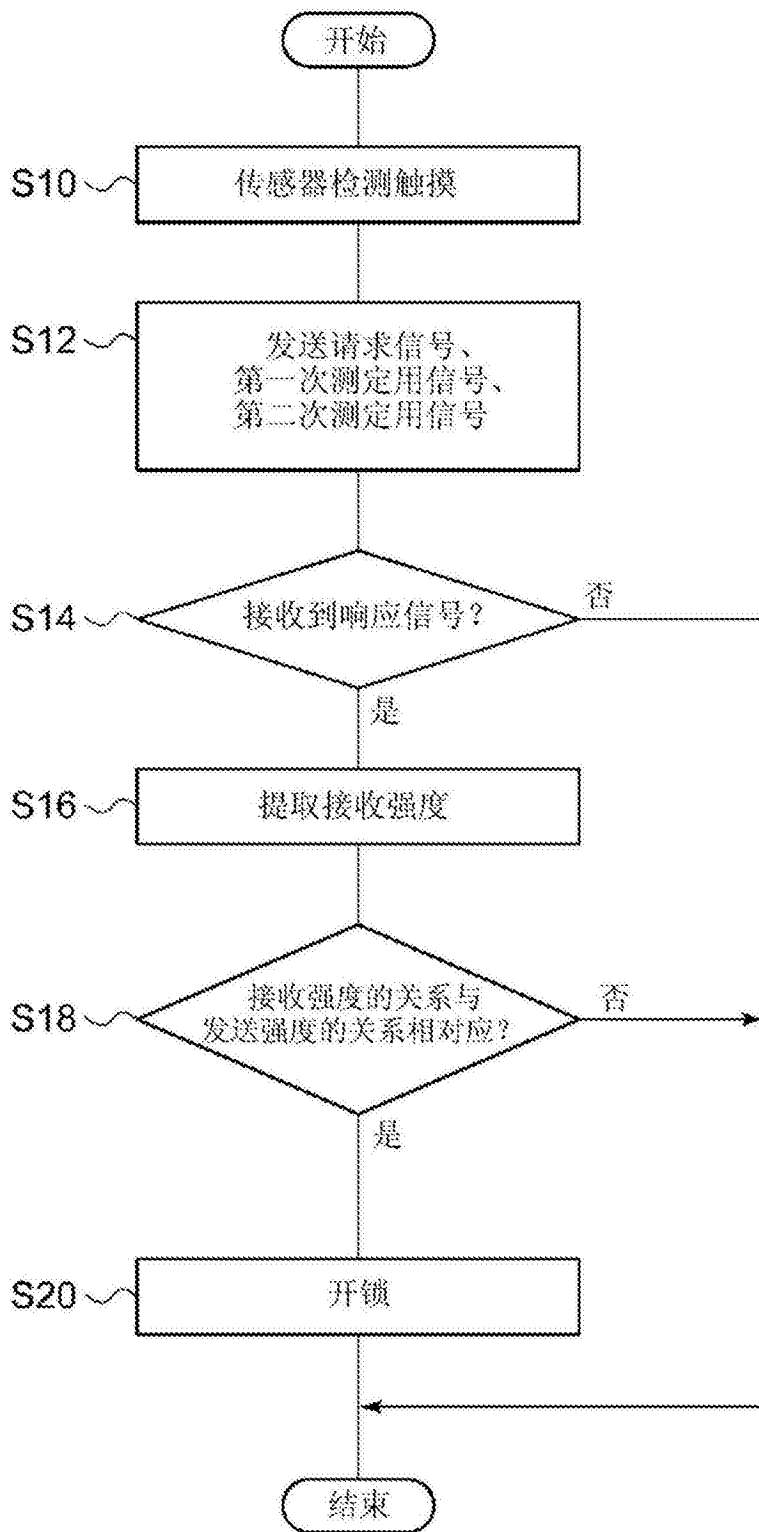


图8

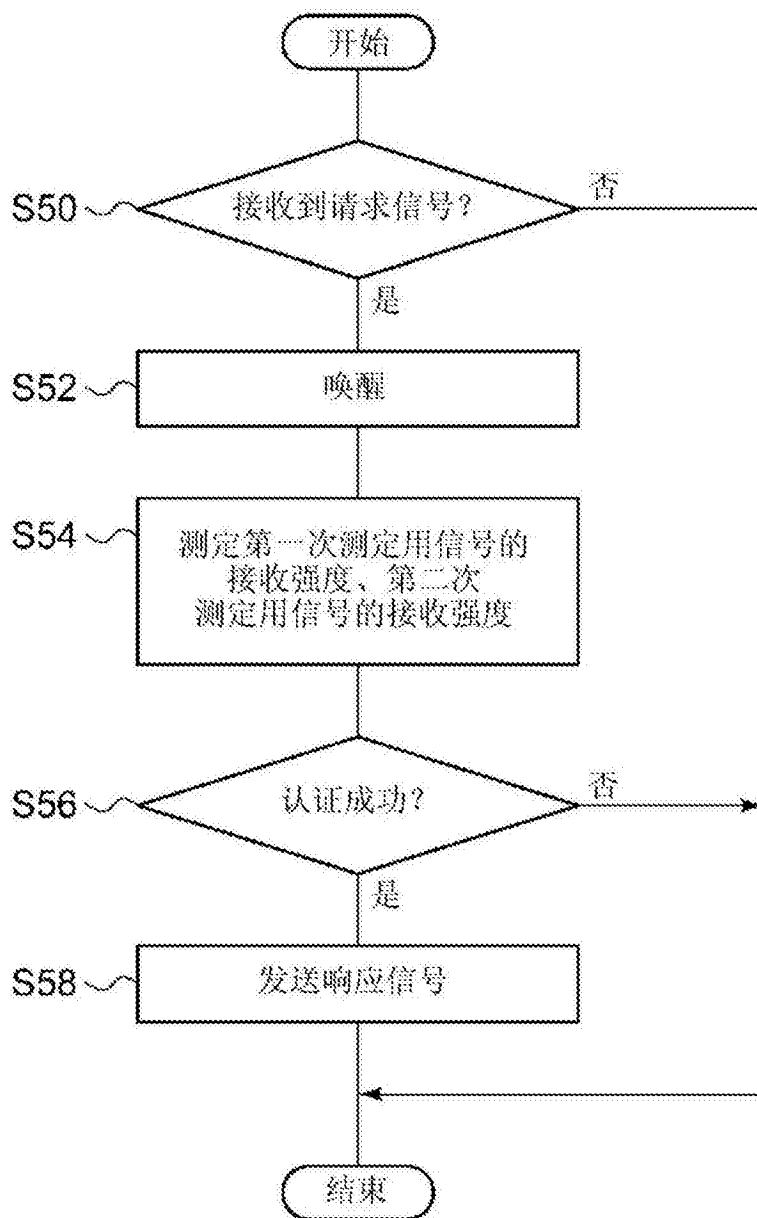


图9