



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101031815 B

(45) 授权公告日 2010.05.05

(21) 申请号 200580032774.1

(56) 对比文件

(22) 申请日 2005.07.20

GB 2309555 A, 1997.07.30, 说明书第6页第3行至第12页第18行、图1-3.

(30) 优先权数据

102004047177.0 2004.09.29 DE

审查员 陈凯

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.03.28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2005/053498 2005.07.20

(87) PCT申请的公布数据

W02006/034893 DE 2006.04.06

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 J·贝克 D·赫策尔 S·奇泰利

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 刘春元 张志醒

(51) Int. Cl.

G01S 13/93(2006.01)

B60K 31/00(2006.01)

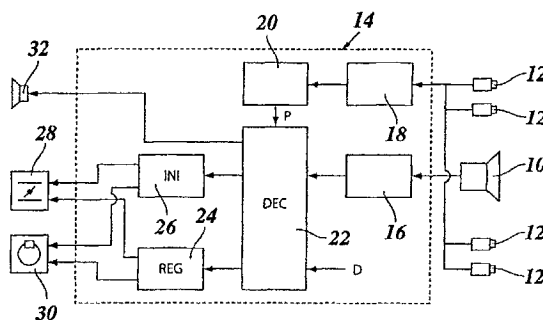
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

汽车的起动辅助系统

(57) 摘要

汽车的起动辅助系统具有用于测定行驶在前面的车辆(36)的位置的远程定位系统(10)和用于启动与控制起动过程的起动调节器(24,26)。其特征在于,定位系统与用于测定直接在自己车辆之前的对象的位置的近程定位系统(12)相组合,并且决策设备(22)被构造用于按照近程定位系统的信号来阻止起动过程。



1. 汽车的起动辅助系统,其具有用于测定行驶在前面的车辆(36)的位置的远程定位系统(10)和用于启动与控制起动过程的起动调节器(24,26),其中所述远程定位系统与用于测定直接在自己车辆(34)之前的对象(46)的位置的近程定位系统(12)相组合,并且决策设备(22)被构造用于根据所述近程定位系统的信号来阻止或中断所述起动过程,其特征在于,对于所述起动过程的开始阶段设置一初始起动调节器(26),该初始起动调节器(26)对于起动过程的该阶段确定最大速度( $V_{imax}$ )来使得自己车辆(34)的制动距离小于所述近程定位系统的定位深度(R)。

2. 按权利要求1所述的起动辅助系统,其特征在于,由一个或多个超声波传感器(12)构成了所述近程定位系统。

3. 按权利要求2所述的起动辅助系统,其特征在于,所述超声波传感器(12)是泊车辅助系统的部分。

4. 按上述权利要求之一所述的起动辅助系统,其特征在于,所述初始起动调节器(26)被构造用于:如果由所述近程定位系统(12)探测到对象(46),则将所述自己车辆(34)制动到静止状态。

5. 按权利要求4所述的起动辅助系统,其特征在于,所述决策设备(22)被构造用于:如果车辆(34)从起动过程开始以来所驶过的道路(D)大于一定距离ILSD,则将起动过程的控制从所述初始起动调节器(26)交付给常规的、允许更高速度的起动调节器(24)。

6. 按权利要求5所述的起动辅助系统,其特征在于,由近程定位系统的有效距离(R)和距离ILSD组成的总和对应于以下最大距离,即如果对象位于车辆的行驶通道(40)之内并且位于远程定位系统(10)的定位范围(38)之外,则对象(46)距所述自己车辆(34)能具有该最大距离。

7. 按权利要求5或6所述的起动辅助系统,其特征在于,设置了可信度模块(20),用于所述近程定位系统(12)的定位数据的可信度评价,并且所述决策设备(22)被构造用于:只有当所述定位数据的可信度(P)位于一定阈值之上,才使所述初始起动调节器(26)促使制动过程。

8. 按权利要求7所述的起动辅助系统,其特征在于,所述决策设备(22)被构造用于:如果所述近程定位系统(12)已测定对象的位置,并且所述定位数据的可信度(P)小于阈值,则中断起动阶段期间的加速过程。

9. 按权利要求1至3之一所述的起动辅助系统,其特征在于报警信号发生器(32),用于:如果所述近程定位系统(12)已测定对象的位置,则向司机输出报警信号。

## 汽车的起动辅助系统

### 现有技术

[0001] 本发明涉及一种用于汽车的起动辅助系统,该起动辅助系统具有用于测定行驶在前面的车辆位置的远程 (langreichweitig) 定位系统和用于启动与控制起动过程的起动调节器。

[0002] 汽车越来越多地装备有辅助系统,这些辅助系统支持司机驾驶汽车并为他减轻了某些任务。这种辅助系统的实例是 ACC 系统 (自适应巡航控制 (Adaptive Cruise Control)),该 ACC 系统实现了自动的速度调节以及自动调节距行驶在前面的车辆的距离。正在开发这类先进系统,这些系统也实现了,例如在碰上堵车时自动将自己的车辆制动到该状态,并且如果前面的车辆重新开动,则这些系统也实现了自动起动。这类系统也被建议用于城市交通。起动辅助系统被理解为这种系统中的在停车状态之后控制车辆的自动重新起动的那个部分。

[0003] 通常将雷达系统 (LRR;远程雷达 (Long Range Radar)) 用作远程定位系统,必要时与视频处理系统和图像处理系统结合采用该雷达系统。

[0004] 除此之外,许多车辆也装备有泊车辅助系统,其中将超声波传感器用作近程传感器。

[0005] 本发明的优点

[0006] 具有在权利要求 1 中所说明的特征的本发明创造了一种具有提高的交通安全性的起动辅助系统。

[0007] 根据本发明,除了远程定位系统以外还设置了一种近程定位系统,利用该近程定位系统能够测定直接位于自己车辆之前的例如行人、骑自行车的人等的对象的位置,即使这些对象位于远程定位系统的死角中。决策设备评估近程定位系统的测量数据,并且只有由近程定位系统在自己车辆之前测定了对象的位置,抉择设备才负责中断或者甚至于不启动起动过程。以这种方式显著降低了直接在车辆之前的对象位于远程定位系统的死角中的情况导致事故的危险。

[0008] 由从属权利要求得到本发明的有利的改进方案和扩展方案。

[0009] 近程定位系统优选地具有一个或多个超声波传感器。在此,特别优选地涉及作为泊车辅助系统的组成部分本来存在于车辆上的超声波传感器。以这种方式无需昂贵的另外的传感器技术而实现了交通安全性的显著的提高。

[0010] 如果近程定位系统只具有很微小的定位深度 (Ortungstiefe),如尤其是在超声波传感器中是这种情况那样,则能出现,在远程定位系统与近程定位系统相结合时也没有完全消除死角。于是在不利的情况下,碰撞危险起因于其的对象位于雷达传感器的死角中,并且同时如此远地远离车辆,以致还不能由近程定位系统来测定这些对象的位置。根据本发明的扩展方案,对于这些情况设置了初始起动调节器,该初始起动调节器专门如此长地控制起动过程的开始阶段,直至车辆已驶过某个起动段为止。在初始起动调节器中应用一种算法,无论是通过直接限制速度,或者通过限制起动加速度,该算法仅允许有限的最大速度。在此,如此来选择最大速度,以致由该速度得到的制动距离小于近程定位系统的有效距

离。如果对象位于剩余的死角中,则该对象或早或晚到达近程定位系统的定位范围中,并且因此确保了还能及时在发生与对象碰撞之前重新将车辆引到停车状态。优选地如此来选择最大速度,以致制动距离比近程定位系统的定位深度小某个安全距离。

[0011] 优选地如此来设计初始起动调节器,以致该初始起动调节器也能干预车辆的制动系统,并且如果在起动过程的开始阶段期间对象到达近程定位系统的定位范围中,则能自动触发制动过程。

[0012] 如果车辆已驶过了所提及的起动段,则该车辆转换到允许更大的加速度和速度的常规起动调节器,以致能顺利地继续起动过程,并使自己的车辆保持跟上行驶在前面的车辆。

[0013] 利用本发明的起动辅助系统能控制的典型情况例如在于,在城市交通中,当汽车长队停在红灯前时,人们还尝试横穿公路,或者大约在高速公路上堵车时,人们下了车并且当堵车解除时,人们还逗留在自己车辆的行驶通道中。这些情况最常出现在起动过程的第一阶段中,并且当汽车长队已开始运动时,这些情况的频度才明显下降。通过适当选择初始起动调节器在其期间是激活的起动段,因此能明显降低事故危险。

[0014] 在特别优选的实施形式中,将起动段选择得如此大,以致能由远程定位系统的、随着距离增加而变宽的雷达波瓣来测定距离近程定位系统的定位范围的前界线大于该起动段的对象的位置。尽管近程定位系统的有效距离有限,以这种方式实际上完全排除了死角。

[0015] 优选地给近程定位系统分配一评价定位结果的可信度的可信度模块。可信度例如与定位信号的强度、与该信号在其期间存在的持续时间有关,并且在多个超声波传感器的信号中,可信度也与这些信号的一致性有关以及与所测定位置的对象的通过三角测量能确定的横向位置有关。优选地只应在某个可信度水平之上来实现起动过程的开始阶段中的制动过程的自动启动,以便避免通过误触发引起的后继交通的舒适性损害和混乱。在信号的可信度小时,应仅仅暂时中断加速过程,和 / 或大约以声学信号的形式向司机输出报警指示。

[0016] 附图

[0017] 在附图中示出了并在以下的说明中进一步阐述了本发明的实施例。

[0018] 其中:

[0019] 图 1 示出了本发明的起动辅助系统的方框图;

[0020] 图 2 示出了用于阐述起动辅助系统的功能方式的略图;

[0021] 图 3 示出了描述近程定位系统的有效距离与起动过程的开始阶段中的允许的最大速度之间的关系的曲线图;和

[0022] 图 4 示出了用于阐述起动辅助系统中的决策设备的工作方式的流程图。

[0023] 实施例的说明

[0024] 图 1 中所示出的起动辅助系统包括雷达传感器 10、多个超声波传感器 12 和数据处理系统 14。雷达传感器 10 被安装在车辆的前部,并且用作远程定位系统,用于测定行驶在前面的车辆的位置和在距车辆较远距离中的其它对象的位置。

[0025] 超声波传感器 12 共同构成近程定位系统,并且例如被安装在车辆的前面的保险杠中,以便测定直接在车辆之前的对象的位置。超声波传感器 12 优选地同时是未示出的泊车辅助系统的部分。

[0026] 数据处理系统 14 例如由一个或多个微型计算机和所属的软件以及外围系统所构成,并且除了这里所述的功能之外,也能实施在 ACC 系统范围中的其它功能。这里仅示出和说明了数据处理系统 14 中的对于阐述本发明有意义的系统部件。这些部件能被实现为专用硬件,或也能被实现为软件模块。数据处理系统 14 具体包括雷达传感器 10 的数据准备单元 16、超声波传感器 12 的数据准备单元 18、可信度模块 20、决策设备 22 和两个起动调节器 24、26。

[0027] 数据准备单元 16 评估雷达传感器 10 的数据,并且由该雷达传感器 10 的数据计算出所测定位置的对象(尤其是行驶在前面的车辆)的距离、相对速度和方位角。数据准备单元 18 评估超声波传感器 12 的数据,并且由该超声波传感器 12 的数据计算出由超声波传感器所测定位置的对象距离和(通过三角测量得到的)横向位置。可信度模块 20 对由数据准备单元 18 所提供的数据进行可信度评价和相关性评价,以便将碰撞危险可能起因于其的真实且相关的对象与虚假对象和不相关的对象区分开。可信度评价的准则例如是:由超声波传感器 12 所接收到的信号的幅度,某个对象的信号在其期间持续的持续时间,在由(同一车辆侧面上的)不同超声波传感器所接收到的信号之间的一致性和对象的横向位置。以这种方式例如能将像位于街道上的罐头盒等那样的很小的对象或像飞过的鸟那样的仅暂时出现的对象作为虚假对象来消除,并且能将位于车辆侧旁足够远的对象作为不相关的对象来消除。通过发信号给决策设备 22 的可信度参数 P 来说明所测定位置的对象的可信度和相关性。

[0028] 除了可信度参数 P 之外,决策设备 22 获得由雷达传感器 10 所测定位置的对象、由数据准备单元 16 所计算出的定位数据以及说明从起动过程开始以来由车辆所驶过的道路的道路信号(Wegsignal)D 作为输入信号。在这些数据的基础上,决策设备 22 来决定两个起动调节器 24、26 的激活和去活,并且将由雷达传感器 10 所测定位置的对象定位数据分别转交给激活的起动调节器。

[0029] 起动调节器 24 是一种像也被用在公知的起动辅助系统中那样的“常规”起动调节器,并且根据雷达传感器 10 的测定数据来控制或调节起动过程。为此目的,起动调节器 24 干预车辆的驱动系统 28。必要时,例如如果行驶在前面的车辆再次停车时,则起动调节器 24 也干预车辆的制动系统 30。在具有自动变速箱的车辆中,车辆制动器在该状态下(即在起动过程之前)也必须被激活,以便车辆不开动。

[0030] 第二起动调节器 26 专门被设置用于起动过程的开始阶段,并且因此应被称为初始起动调节器。该调节器以与常规起动调节器 24 类似的方式来控制起动过程,可是只允许较小的起动加速度和起动速度,如稍后还应详述的那样。此外,将初始起动调节器 26 构造用于,以比较大的减速率将车辆制动到静止状态下,也就是如果在起动过程的开始阶段期间由超声波传感器 12 测定近程中的对象的位置,则执行一种方式的紧急制动。9.2

[0031] 设置了(例如声学的)报警信号发生器 32 用于,如果测定了近程中的对象的位置,则按照决策设备 22 的指令,向司机产生报警信号。

[0032] 图 2 示出了装备有上述起动辅助系统的车辆 34,以及由雷达传感器 10 所测定位置的、直接在该车辆之前在同一车道中行驶的或者停车的其它车辆 36 的位置。用阴影线画出了雷达传感器 10 的定位范围 38。对于在以较高速度行驶时的正常 ACC 功能也使用的该雷达传感器的有效距离实际上可以为 100m 或更多。定位范围 38 具有“波瓣”的形状,该波瓣

在对应于正常车距的距离处覆盖了车辆 34 的行驶通道 40 的整个宽度。在图 2 中通过虚线表明了行驶通道 40 的边界。出于安全原因,比车辆 34 的宽度稍为更宽地来假设行驶通道。定位范围 38 朝车辆 34 的方向随着距离减小而变窄,并且于是不再覆盖行驶通道的整个宽度,以致在雷达波瓣旁的左右形成了死角 42。

[0033] 此外,在图 2 中示出了超声波传感器 12 的定位范围 44。该定位范围覆盖了行驶通道 40 的整个宽度,可是,该定位范围只具有例如 4m 的较小的深度。通过超声波传感器 12 缩小了,但是没有完全消除死角 42,如在图 2 中能识别的那样。

[0034] 为了阐述起动辅助系统的工作方式现在应借助图 2 描述起动过程。为此假设,首先两个车辆 34 和 36 停着,并且接着车辆 36 起动。这由雷达传感器 10 记录和发信号给决策设备 22。决策设备随即检验,超声波传感器 12 是否已测定近程中的(也就是定位范围 44 中的)对象的位置。如果这是这种情况,则决策设备 22 让两个起动调节器 24 和 26 为不活动的,以致车辆 34 保持停着。能选择性地通过光学或声学的信号向司机指示该情况。

[0035] 如果没有对象位于近程中,则决策设备 22 激活初始起动调节器 26,并且车辆 34 起动。可是在这种情况下可能的是,对象 46(例如行人)位于死角 42 中和定位范围 44 之外。因此,只有当车辆 34 在起动之后已驶过在图 2 中用 ILSD 表示的某个距离时,才由超声波传感器测定对象 46 的位置。

[0036] 因此如此来设计初始起动调节器 26,以致车辆 34 在起动时不超出某个最大速度  $V_{imax}$ ,并且如此来选择该最大速度,以致,如果超声波传感器首次测定了对象 46 的位置,并且初始起动调节器 26 随即启动上面提及的“紧急制动”,则还能重新及时使车辆 34 停车。尽管有剩余的死角,以这种方式可靠地避免了与对象 46 的碰撞。

[0037] 在图 2 中所示出的情况下,在对象 46 位于行驶通道 40 之内和同时位于雷达传感器的定位范围 38 之外的条件下,对象 46 具有距车辆 34 最大可能的距离。这就是说,如果对象 46 还稍为远离车辆 34,则已经由雷达传感器 10 测定该对象 46 的位置,并且代替车辆 36 构成了起动调节的目标对象,以致车辆 34 已经由于起动调节器的正常功能而甚至于不会首先起动。

[0038] 现在应假设不存在对象 46。如果于是车辆 34 已驶过距离 ILSD,并且在此由超声波传感器 12 未曾测定对象的位置,则这意味着,没有对象位于死角中,并且行驶通道因此是空闲的。出于该原因,决策设备 22 根据道路信号 D 来检验,车辆何时已驶过距离 ILSD(初始慢行安全距离),并且一旦这是这种情况,则从初始起动调节器 26 转换到常规的起动调节器 24 上,该起动调节器 24 允许更高的加速度,以致顺利地继续起动过程。

[0039] 由超声波传感器 12 的定位深度 R 和距离 ILSD 形成的总和通过雷达传感器 10 的雷达波瓣的几何形状和行驶通道 40 的宽度来给出,并且在图 2 中所示出的实例中为 7m。初始起动调节器 26 的最大速度  $V_{imax}$  于是与超声波传感器的定位深度 R 有关,以及与以下的其它参数有关:在由初始起动调节器所控制的制动过程中允许达到的最大制动减速度,在起动过程的初始阶段期间的起动加速度(更准确地说:其中首次测定对象 46 位置的瞬时加速度),“制动冲击(Bremsruck)”(即加速度或制动减速度的最大允许的变化),在测定对象 46 的位置的时刻与制动过程实际起作用的时刻之间的不可避免的减速时间,和车辆 34 已进入停车状态之后车辆 34 距对象 46 还应具有的所期望的安全距离。

[0040] 图 3 示出了在最大速度  $V_{imax}$  与超声波传感器的定位深度 R 之间的如此获得的关

系的实例。在此,对于上述的参数曾以下列值为基础:

[0041] 制动减速度 : $-2.0\text{m/s}^2$

[0042] 起动加速度 : $1.5\text{m/s}^2$

[0043] 制动冲击 : $-7.0\text{m/s}^3$

[0044] 减速时间 : $0.3\text{s}$

[0045] 安全距离  $0.2\text{m}$

[0046] 图 3 中的曲线 48 说明了所述安全距离为  $0.2\text{m}$  的关系。曲线 50 说明了对于安全距离  $0$  的关系。在图 3 中的区域 III 中,车辆因此在对象 46 之前的大于  $0.2\text{m}$  的距离停车。在区域 II 中,虽然还能阻止碰撞,车辆仍然在对象之前的小于  $0.2\text{m}$  的距离停车。在图 3 中的区域 I 中出现了碰撞。

[0047] 如果雷达传感器 12 的定位深度  $R$  为  $4\text{m}$ ,则从图 3 中能读取约为  $1.8\text{m/s}$  的最大速度  $V_{\text{imax}}$ 。适宜地在起动过程的初始阶段期间如此选择起动加速度,以致,如果车辆已驶过距离  $ILSD$ ,则正好达到了该最大速度。

[0048] 实际上,不能任意小地选择最大速度和初始的起动加速度。如果对于这些参量作出某些现实的规定,则能相反地从图 3 中读取,哪个定位深度  $R$  应具有超声波传感器 12 或者另一合适的近程定位系统。

[0049] 在图 4 中,上述过程再次被示为流程图。

[0050] 在步骤 S1 中检查,是否驶近了由雷达传感器 (LRR) 所检测到的目标对象。循环地重复该步骤,直至驶近该对象为止。于是在步骤 S2 中检查,超声波传感器 (USS) 是否已探测到对象。在此,还不考虑对象的可信度,或使用很低的可信度阈。如果已探测到对象,则在步骤 S3 中向司机输出报警,并且实现回跳到步骤 S1,即车辆不起动。如果在步骤 S2 中未曾探测到对象,则在步骤 S4 中通过初始起动调节器 26 控制起动过程。如果在该初始的起动阶段期间于是仍然由超声波传感器探测到对象 (步骤 S5),则在步骤 S6 中立即中断起动过程,即不实现其它的加速,然而也还不启动制动过程。在步骤 S7 中于是检查所测定位置的对象的可信度。在可信度低时实现向步骤 S3 的转移和向司机输出报警指示。起动过程保持停止,直至对象消失或司机干预为止。在步骤 S7 中的高可信度的情况下,在步骤 S8 中由初始起动调节器 26 启动紧急制动过程。在此之后实现回跳到步骤 S1,以致当行驶通道空闲时,车辆能重新起动。

[0051] 如果在初始的起动阶段期间没有探测到近程中的对象 (步骤 S5),则在步骤 S9 中检查,由车辆 34 从起动过程开始以来所驶过的道路  $D$  是否大于距离  $ILSD$ 。如果这不是这种情况,则实现回跳到步骤 S5。否则在步骤 S10 中,由常规起动调节器 24 承担起动过程的控制。

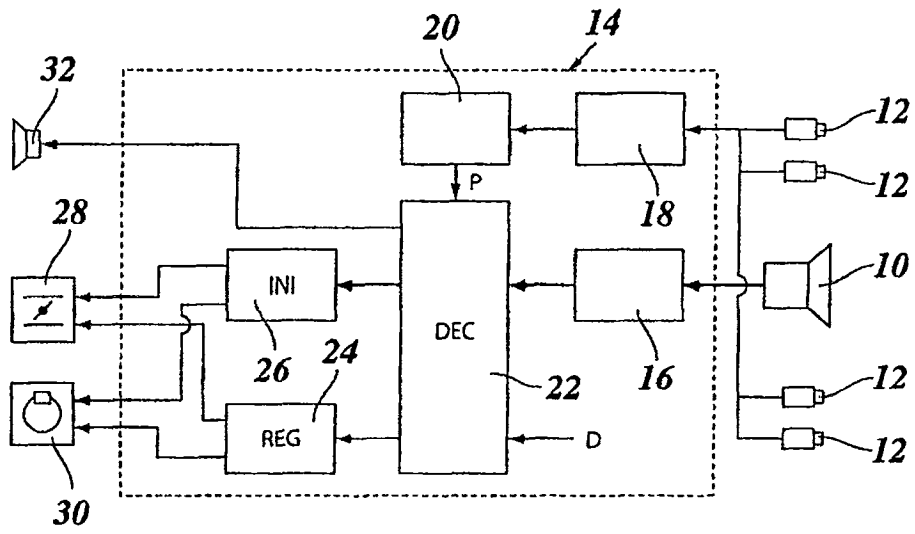


图 1

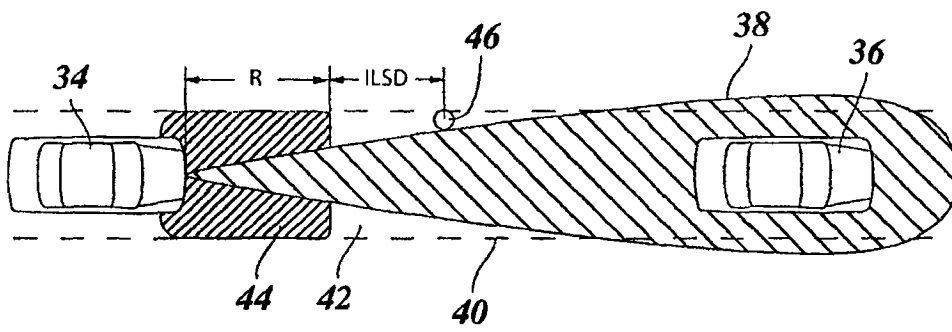


图 2

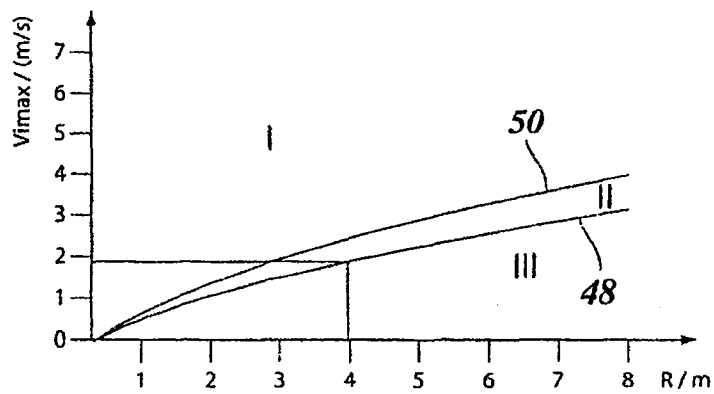


图 3

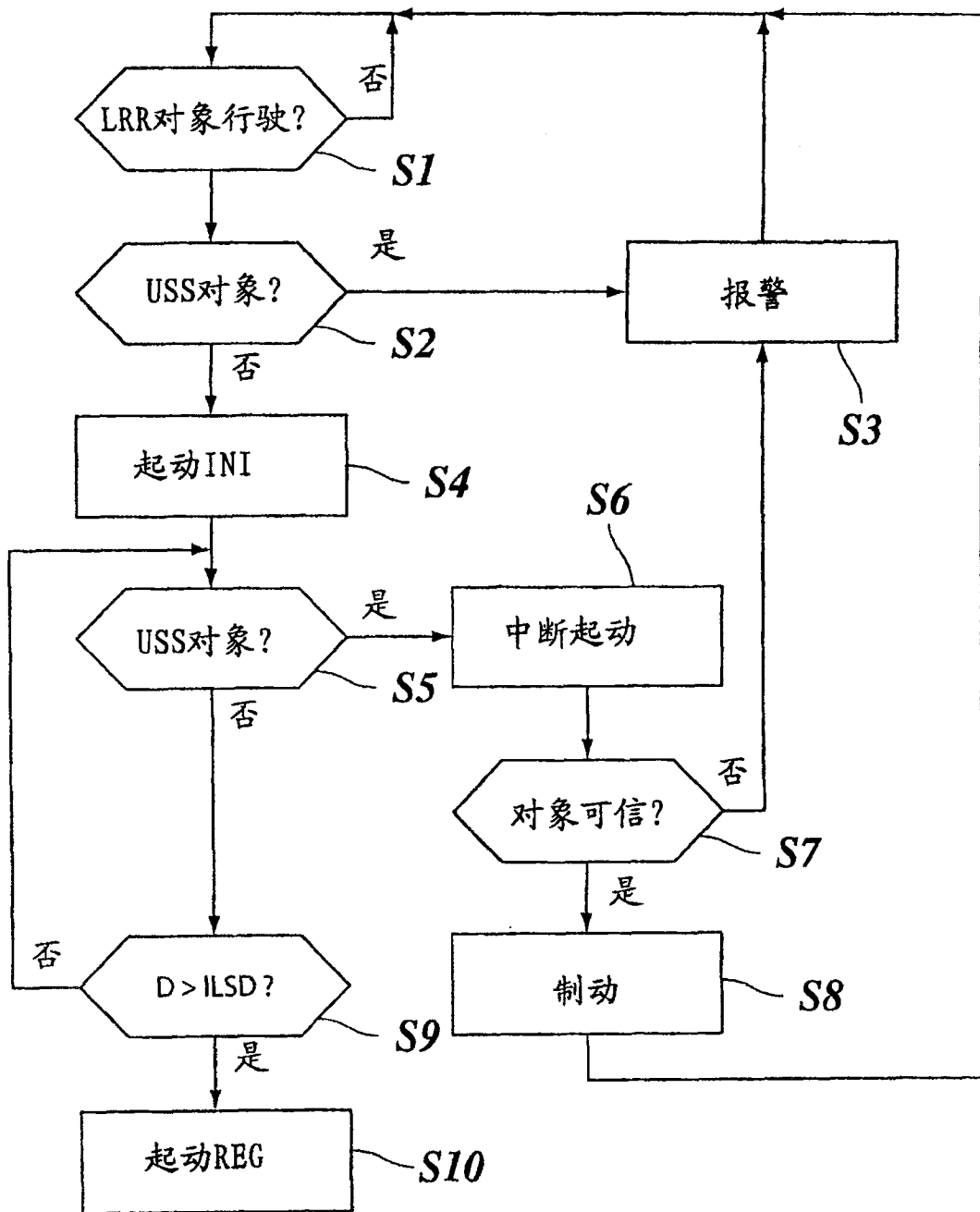


图 4