

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E05F 15/16 (2006.01)

E05F 15/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480040368.5

[43] 公开日 2007年1月24日

[11] 公开号 CN 1902371A

[22] 申请日 2004.12.14

[21] 申请号 200480040368.5

[30] 优先权

[32] 2003.12.23 [33] US [31] 10/744,180

[86] 国际申请 PCT/US2004/041928 2004.12.14

[87] 国际公布 WO2005/066442 英 2005.7.21

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.13

[71] 申请人 韦恩达尔顿公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 威利斯·J·穆立特

托马斯·B·班尼特·三世

艾伯特·W·米切尔

理查得·巴尔丁 贾森·马马洛卡斯

[74] 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司

代理人 余 滕 方 挺

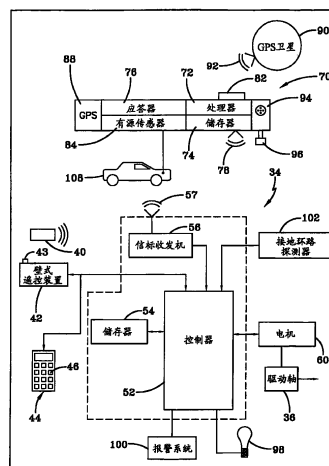
权利要求书 13 页 说明书 24 页 附图 15 页

[54] 发明名称

自动移动进入壁障的系统及使用该系统的方法

[57] 摘要

一种用于自动控制进入壁障的控制系统及其相关方法，其包括至少与一个进入壁障关联的控制器，以及与控制器关联的用于发送和接收操作信号的收发机。该系统还包括至少一个邻近装置，根据该邻近装置与壁障的相对位置，使操作信号和收发机能够进行通讯，其中，控制器监控操作信号并根据操作信号来控制进入壁障的位置。这种系统允许对进入壁障进行自动控制。该系统中还包括接地环路探测器和全球定位系统。同时该系统也可用于控制单行道上的交通流量。



1. 一种用于自动控制进入壁障的操作器系统，包括：
控制器，至少与一个进入壁障关联；
- 5 至少一个信标收发机，与所述控制器相连用于发射和接收操作信号；以及
- 至少一个邻近装置，能够基于所述邻近装置相对于壁障的位置与所述收发机传递操作信号，其中，所述控制器监控所述操作信号，并根据所述操作信号控制所述进入壁障的位置。
- 10
2. 如权利要求 1 所述的操作器系统，其中，所述邻近装置包括：
应答器；以及
处理器，通过所述收发机与所述控制器通讯。
- 15
3. 如权利要求 2 所述的操作器系统，其中，所述控制器与编程按钮关联，所述编程按钮使所述控制器在学习阶段从所述至少一个邻近装置接收初始操作信号。
- 20
- 4 如权利要求 3 所述的操作器系统，其中，所述邻近装置还包括：
与所述处理器相连的学习按钮，其中，在所述学习阶段期间启动所述学习按钮后，将所述邻近装置置于动作位置，从而使所述控制器学习动作信号；
- 其中，在所述学习阶段期间启动所述学习按钮后，将所述邻近装置置于供能位置，从而使所述控制器学习供能信号；以及
- 25 其中，所述控制器从各自强度的所述动作信号和所述供能信号生成基本分布。
- 30
5. 如权利要求 4 所述的操作器系统，其中，在所述学习阶段结束后，所述应答器周期性地生成应答器信号，以使得当所述应答器信号与所述供能信号和所述动作信号之一基本相同时，所述控制器开始生

成监控的分布，以及如果所述监控的分布与所述基本分布匹配时，所述控制器移动所述进入壁障。

6. 如权利要求 5 所述的操作器系统，其中，如果与所述基本分布匹配的所述监控的分布正在减少，则所述控制器打开所述进入壁障。

7. 如权利要求 5 所述的操作器系统，其中，如果与所述基本分布匹配的所述监控的分布正在增加，所述控制器关闭所述进入壁障。

8. 如权利要求 4 所述的操作器系统，其中，所述控制器从所述动作信号和供能信号生成被监控的分布，并且在所述学习阶段结束之后，如果所述监控的分布与所述基本分布不匹配时，所述控制器允许所述进入壁障维持原位。

9. 如权利要求 2 所述的操作器系统，其中，所述邻近装置还包括：与所述处理器相连的学习按钮，其中，所述邻近装置在所述学习阶段被置于停车位置，从使得启动所述学习按钮后，所述控制器学习停车信号；以及
其中，所述控制器从所述停车信号生成固定分布。

10. 如权利要求 9 所述的操作器系统，其中，所述控制器从所述停车信号生成监控的分布，以及如果所述监控的分布与所述固定分布相匹配，所述控制器关闭所述进入壁障。

11. 如权利要求 3 所述的操作器系统，其中，在所述学习阶段期间，所述邻近装置被置于所述收发机的范围之内，从而使得在启动所述编程按钮后，所述控制器学习移动应答器的识别；以及
在结束所述学习阶段后，所述信标收发机能周期地生成具有至少两个不同功率等级的信标信号。

12. 如权利要求 11 所述的操作器系统，其中，所述移动应答器生成由所述控制器探测的确认信号，以及所述控制器包括存储器件，用于储存与所述确认信号在预定时期内是否被所述控制器接收相对应的位置状态。

5

13. 如权利要求 12 所述的操作器系统，其中，所述位置状态根据返回的所述确认信号和所述信标信号的功率等级被指定为离开或停靠。

10 14. 如权利要求 13 所述的操作器系统，其中，所述控制器根据探测到的所述确认信号的功率等级改变，移动所述进入壁障。（此处应该为应答器的信号的信号的等级发生改变）

15 15. 如权利要求 2 所述的操作器系统，其中，所述信标信号具有指定为高、中等、低的三个不同的功率等级，每一个所述功率信号具有有效范围，并且每个所述功率等级信号按照预定次序发射，以确定所述移动应答器的位置状态。

20 16. 如权利要求 15 所述的操作器系统，其中，所述控制器根据探测到所述信标信号的功率等级改变，移动所述进入壁障。（此处应该是根据低信号来确认吗？）

25 17. 如权利要求 15 所述的操作器系统，其中，当所述信标收发机产生高功率等级的信号时，如果所述信标收发机没有从所述应答器接收到确认信号，则所述邻近装置处于离开位置。

30 18. 如权利要求 17 所述的操作器系统，其中，在所述离开位置状态变为所述停靠位置状态后，所述信标信号以低功率等级发射，并且在所述停靠位置状态变为所述离开位置状态后，所述信标信号以高功率等级发射。

19. 如权利要求 18 所述的操作器，其中，所述控制器反复发射所述信标信号，直到预定数目的所述低功率信号未被确认。

5 20. 如权利要求 19 所述的操作器，其中，所述控制器反复发射所述信标信号，直到预定数目的所述中等功率信号未被确认。

21. 如权利要求 20 所述的操作器系统，其中，所述控制器验证来自于所述邻近装置的所述确认信号，并在所述预定数目的中等功率信号未被确认后关闭所述可移动的壁障。
10

22. 如权利要求 18 所述的操作器，其中，所述控制器反复发射所述信标信号，直到预定数目的所述高功率等级信号被确认。

15 23. 如权利要求 22 所述的操作器系统，其中，所述控制器反复发射所述信标信号，直到预定数目的所述中等功率等级的信号被确认，除非所述中等功率等级的信号之一未被确认以及所述低功率等级的信号之一被确认。

20 24. 如权利要求 23 所述的操作器系统，其中，所述控制器验证来自于所述邻近装置的所述确认信号，并在预定数目的所述中等功率信号被确认，或所述低功率信号被确认之后开启所述可移动的壁障。

25 25. 如权利要求 24 所述的操作器系统，其中，当所述邻近装置未处于所述学习阶段时，启动学习按钮使所述控制器发起所述可移动壁障的移动。

26. 如权利要求 2 所述的操作器系统，其中，所述控制器可被编程以识别所述邻近装置，在所述控制器中储存至少一个方向分布。

30

27. 如权利要求 26 所述的操作器系统, 其中, 所述信标收发机周期性地发射具有至少一个功率等级的方向信号。

28. 如权利要求 27 所述的操作器系统, 其中, 只要接收到所述方向信号, 所述应答器返回确认信号。

29. 如权利要求 28 所述的操作器系统, 其中, 所述控制器根据返回的所述确认信号生成实际分布, 以与所述方向分布进行比较。

30. 如权利要求 29 所述的操作器系统, 其中, 如果所述方向分布与所述实际分布不匹配时, 所述控制器采取校正动作。

31. 如权利要求 30 所述的操作器系统, 其中, 如果所述方向分布与所述实际分布匹配, 所述控制器撤除所述校正动作。

32. 如权利要求 30 所述的操作器系统, 其中, 所述校正动作包括将至少一个进入壁障移到阻挡位置, 并向产生感官输出的所述邻近装置发出警报信号。

33. 如权利要求 30 所述的操作器系统, 其中, 所述校正动作包括所述控制器向其他的所述邻近装置发出报警信号。

34. 如权利要求 3 所述的操作器系统, 还包括:

全球定位传感器, 由所述邻近装置携带;

学习按钮, 由所述至少一个邻近装置携带, 其中, 所述学习按钮在所述学习阶段的第一次启动会引起所述传感器产生的动作位置信号的发射, 该信号被所述信标收发机接收; 以及

存储器件, 与所述控制器相连, 其中, 所述控制器将所述动作位置储存于所述储存器件中。

35. 如权利要求 34 所述的操作器系统, 其中, 在所述学习阶段期间, 当所述邻近装置的位置与所述第一次启动时所处的位置不同时, 所述学习按钮的第二次启动使所述传感器产生的停车位置信号发射, 所述控制器将所述停车位置储存于储存器件中。

5

36. 如权利要求 3 所述的操作器系统, 还包括:

全球定位传感器, 由所述邻近装置携带并产生所述操作信号; 以及

10 储存器件, 与所述控制器相连, 并储存由所述传感器建立的动作位置和停车位置,

所述控制器周期性地将所述操作信号与所述动作位置和所述停车位置相比较, 并检查壁障状态, 以确定所述壁障是否应该被移动。

15 37. 如权利要求 36 所述的操作器系统, 其中, 所述控制器确定出所述邻近装置处于所述停车位置和所述动作位置之一, 所述控制器允许所述壁障移动。

20 38. 如权利要求 36 所述的操作器系统, 其中, 如果所述控制器确定出所述邻近装置处于所述停车位置, 所述控制器将所述壁障从一个位置移动到另一个位置, 如果所述控制器确定出所述邻近装置处于所述动作位置, 所述控制器将所述壁障从一个位置移到另一个位置。

39. 如权利要求 38 所述的操作器系统, 还包括:

25 点火状态传感器, 由所述邻近装置携带, 并生成由所述控制器接收的点火信号, 如果所述邻近装置处于所述停车位置, 并且所述点火信号被接收, 则所述控制器打开所述壁障。

30 40. 一种用于指导操作器自动控制进入壁障的操作的方法, 包括:
提供控制器以控制进入壁障的开关运动;
提供具有学习按钮的邻近装置;

将所述邻近装置定位在第一位置，并按下所述学习按钮，以及将第一位置信号储存于所述控制器中；以及

5 从所述第一位置信号生成基本分布，其中，所述邻近装置周期性地生成邻近信号，当所述邻近信号与所述基本信号相同时，所述控制器移动所述进入壁障。

41. 如权利要求 40 所述的方法，还包括：

将所述邻近装置定位在第二位置，按下所述学习按钮，并将第二位置信号储存于所述控制器中；以及

10 从所述第一位置信号和所述第二位置信号生成所述基本分布，用于在以后经过一段时间周期后与所述邻近信号相比较，其中，如果所述邻近信号与所述基本信号匹配，所述控制器移动所述进入壁障。

42. 如权利要求 41 所述的方法，还包括：

15 将所述邻近装置定位在第三位置，按下所述学习按钮，并将第三位置信号储存于所述控制器中，以及从所述第三位置信号生成固定的分布；以及

如果所述邻近信号与所述固定的分布匹配，则移动所述进入壁障。

20 43. 一种用于自动控制进入壁障操作的方法，包括：

提供操作器控制器和关联的收发机，所述收发机发射周期的信标信号；

提供邻近装置，所述邻近装置接收所述周期的信标信号，并产生由所述收发机接收的邻近信号；

25 将所述邻近信号与基本分布进行比较；以及

只要所述邻近信号与所述基本分布匹配，沿至少一个方向移动移动所述进入壁障。

44. 如权利要求 43 所述的方法，还包括：

30 从不同的预定位置接收所述邻近信号以生成接收分布；

将所述接收分布与所述基本分布进行比较；

只要所述接收分布与所述基本分布匹配，沿至少一个方向移动所述进入壁障。

5 45. 如权利要求 44 所述的方法，还包括：

当所述接收分布与减小的基本分布匹配，且所述进入壁障处于开启位置时，沿关闭方向移动所述进入壁障。

46. 如权利要求 44 所述的方法，还包括：

10 当所述接收分布与增大的基本分布匹配，且所述进入壁障处于关闭位置时，沿开启方向移动所述进入壁障。

47. 如权利要求 46 所述的方法，还包括：

将所述接收分布与固定分布进行比较；以及

15 当所述接收分布与所述固定分布匹配，且所述进入壁障处于开启位置时，沿关闭方向移动所述进入壁障。

48. 如权利要求 44 所述的方法，还包括：

将所述邻近装置与供能装置关联；

20 监控所述供能装置的状态；

将所述接收分布与固定分布进行比较；以及

如果所述接收分布与所述固定分布匹配，且所述供能装置的状态由关闭变为打开时，沿开启方向移动所述进入壁障。

25 49. 如权利要求 44 所述的方法，还包括：

将所述邻近装置与供能装置关联；

监控所述供能装置的状态；

将所述接收分布与固定分布进行比较；以及

30 如果所述接收分布与所述固定分布匹配，且所述供能装置的状态由打开变为关闭时，沿关闭方向移动所述进入壁障。

50. 如权利要求 44 所述的方法，还包括：
在启动所述移动步骤后启动至少一个部件。

5 51. 如权利要求 50 所述方法，其中，所述至少一个部件从至少一个灯，至少一个音频/视频系统，至少一个安全系统，至少一个锁定装置，以及至少一个加热/空调系统的集合中选择。

10 52. 如权利要求 43 所述的方法，还包括：
以至少两个不同的功率等级发射所述周期性的信标信号；
为检测到的各个所述信标信号生成所述邻近信号；
根据所述邻近信号的特征变化，将所述进入壁障沿至少一个方向移动。

15 53. 如权利要求 52 所述的方法，还包括：
在完成所述进入壁障的移动后改变所述位置状态。

20 54. 如权利要求 53 所述的方法，还包括：
确定所述状态是否处于两个状态中的其中之一。

55. 如权利要求 52 所述的方法，还包括：
根据所述位置状态循环通过整个“车辆移动”的步骤；以及在成功完成进入壁障的移动后改变所述位置状态。

25 56. 如权利要求 55 所述的方法，还包括：
如果所述位置状态为离开，则循环通过整个“车辆接近”的步骤，
在所述车辆接近循环步骤期间，发射所述三种不同功率等级的周期性信标信号之一，所述功率等级指定为高、中等和低，每个所述功率等级都有相应的范围；

30 如果没有探测到所述相应的邻近信号，初始地发射所述高功率的

信标信号，并将高功率计数加一；

如果所述高功率计数达到第一预定量，发射所述中等功率信标信号；

5 如果探测到所述相应的邻近信号，且所述中等功率计数还未达到第二预定量，则将中等功率计数加一；以及

如果所述中等功率计数达到所述第二预定量，打开所述进入壁障。

57. 如权利要求 56 所述的方法，还包括：

10 如果所述中等功率信标信号的所述发射没有导致所述相应的邻近信号被探测到，则发射所述低功率的信标信号；以及

如果所述低功率的信标信号被探测到，开启所述进入壁障。

58. 如权利要求 56 所述的方法，还包括：

15 将所述计数值重设为零，以及
将所述位置状态由离开变为停泊。

59. 如权利要求 55 所述的方法，还包括：

如果所述位置状态为停泊，就循环通过“车辆离开”的步骤；

20 在所述车辆离开循环步骤期间发射所述至少两种不同功率其中之一
的周期性信标信号，所述功率水平被指定为中等和低，每一个所述
功率等级都有对应的范围；

如果没有探测到所述对应邻近信号，以及在所述低功率计数达到第一次预定量之前，则发射所述低功率信标信号并将低功率计数加一，
发射所述中等功率的信标信号；

25 如果没有探测到所述对应邻近信号，且所述中等功率计数未达到第二预定量，则将所述中等功率计数加一；以及

如果所述中等功率计数达到所述第二次预定量，关闭所述进入壁障。

30 60. 如权利要求 59 所述的方法，还包括：

将所述计数值重设为零，以及
将位置状态由停泊变为离开。

5 61. 如权利要求 43 所述的方法，还包括：
用所述控制器识别所述邻近装置；以及
将至少一个方向分布储存于所述控制器中。

10 62. 如权利要求 61 所述的方法，还包括：
周期性地发射具有至少一个功率等级的方向信标信号。

63. 如权利要求 62 所述的方法，还包括：
只要接收到所述方向信标信号，从所述邻近装置返回确认信号。

15 64. 如权利要求 63 所述的方法，还包括：
根据返回的所述确认信号生成实际分布；以及
将所述实际分布与所述基本分布进行比较。

20 65. 如权利要求 64 所述的方法，还包括：
如果所述方向分布与所述实际分布不匹配，执行校正动作。

66. 如权利要求 65 所述方法还包括：
如果所述方向分布与所述实际分布匹配，撤除采取的所述校正动
作。

25 67. 如权利要求 65 所述的方法，还包括：
将至少一个进入壁障移到阻挡位置，以用于所述执行步骤；
发送报警信号到所述邻近装置；以及
当接收到所述报警信号时，所述邻近装置产生感官输出。

30 68. 如权利要求 65 所述的方法，还包括：

当采取所述校正动作时，发送报警信号到其他的所述邻近装置；
以及

当接收到所述报警信号时，所述邻近装置产生感觉输出。

5 69. 如权利要求 44 所述的方法，还包括：

在所述邻近装置中携带全球定位传感器；

为所述邻近装置提供学习按钮；

为所述操作器控制器提供编程按钮；

启动所述编程按钮以进入学习阶段；

10 将所述邻近装置移动到动作位置；

在所述学习阶段期间，启动所述学习按钮以传输由所述传感器产生的动作位置信号；

所述信标收发机接收所述动作位置信号；以及

将所述动作位置信号储存于与所述控制器相关联的储存器件中。

15

70. 如权利要求 69 所述的方法，还包括：

将所述邻近装置移动到停车位置；

在所述学习阶段期间，启动所述学习按钮，以传输由所述传感器产生的停车位置信号；

20 所述信标收发机接收所述停车位置信号；以及

将所述停车位置信号储存于所述储存器件中。

71. 如权利要求 44 所述的方法，还包括：

将所述全球定位传感器提供在所述邻近装置中；

25 将所述传感器建立的所述动作信号和停车信号储存于与所述控制器相关联的储存器件中；

周期性地所述邻近信号与所述动作信号以及停车位置信号相比；以及

30 对壁障状态、所述动作和停车位置进行检查，以确定是否应该移动所述壁障。

72. 如权利要求 71 所述的方法, 还包括:
确定所述邻近装置处于所述动作位置预定的时间周期; 以及
将所述壁障从一个位置移到另一个位置。

5

73. 如权利要求 71 所述的方法, 还包括:
确定所述邻近装置在所述停车位置预定的时间周期; 以及
将所述壁障从一个位置移到另一个位置。

10

74. 如权利要求 71 所述的方法, 还包括:
将带点火状态传感器承载在所述邻近装置内;
当承载有所述邻近装置的车辆被发动时产生点火信号;
所述控制器接收所述点火信号; 以及
如果在预定的时间周期内接收到所述停车位置信号和所述点火信
15 号, 则开启所述壁障。

75. 如权利要求 71 所述的方法, 还包括:
确定所述邻近装置是否处于所述动作位置或停车位置预定的时间
周期; 以及

20 当所述邻近装置处于所述位置之一时, 启动所述邻近装置的按钮
后移动所述进入壁障。

自动移动进入壁障的系统及使用该系统的方法

5 技术领域

本发明通常涉及一种进入壁障的操作器系统，例如可用于将密闭部件（closure member）相对于固定部件（fixed member）移动的车库门操作器系统及其设计和使用方法。本发明特别涉及使用邻近的装置（例如应答器和/或全球定位系统）来确定承载装置（以汽车为例）的位置，根据承载装置相对于进入壁障的位置来影响进入壁障的开关状态。

背景技术

公知地，在建造住宅或工厂时，需要安装利用电机以使门进行开关运动的车库门。电机也可以和其他类型的可移动壁障（如大门，窗户，收缩卷帘等）联结。操作器（operator）用于操作电机以及与门有关的相关功能，并从无线电遥控器、有线壁挂式遥控装置、无匙门禁装置和其他类似的装置接收用于开门和关门的命令输入信号。为了探测阻挡物，公知的技术是提供与操作器相连的安全设备，以使得操作器可以对电机采取校正动作，以避免障碍物被夹住。

为了辅助车库门或可移动壁障在限制位置之间移动，公知的方法是采用遥控射频或红外发射器使电机启动，并使门按期望的方向移动。这些遥控装置允许使用者不必下车就能打开和关闭车库门。这些遥控装置还可设置有附加的特征，例如可控制多个门的能力、与门相关联的灯、和其他安全特征。如在本技术领域中所记载的那样，遥控装置和操作器可带有加密的编码，这些编码在每个工作循环后就会发生改变，这样，盗用密码并在以后进行非法使用是完全不可能实现的。一个操作循环可以包括壁障的开启和关闭，与操作器相连的灯的打开和关闭等等。

虽然遥控发送器和类似的设备使用方便而且工作稳定，但是遥控

发送器有时会丢失、忘记放在什么地方 (displace) 或是损坏, 特别是遥控设备的开关机构在使用一段时期之后通常会造成磨损, 而需要对其进行更新。此外, 遥控发送设备中要用到电池, 在一段时间的使用后也要对其进行更换。虽然与让人走下汽车, 手动打开大门或进入壁障相比, 采用遥控发射器启动门要更容易一些, 但应该相信可以对发射器和相关系统做进一步的改进, 以实现自动 (free-hand) 操作。出于这种目的, 在某些系统中使用了收发机, 但是这些系统仍然需要使用者将进入卡 (access card) 或类似设备放在读卡器的附近。和遥控发送器一样, 这些进入卡有时就会丢失和/或忘记放在什么地方。这些进入卡的另一个缺点是它们不支持用于不同操作器系统的编程功能, 因此使用起来就不是非常方便。

另一种自动系统利用由汽车携带的应答器与操作器进行通讯。操作器周期性的将信号发送到应答器, 当没有返回信号时, 操作器发出命令使门关闭。遗憾的是, 门的关闭可能是在使用者看不见的情况下启动的, 这样就可能导致一个安全问题, 即使用者认为大门已经关闭, 但可能有障碍物使得门处于打开的状态, 这样就造成未经授权的进入。

因此, 在本领域中, 需要一种根据载有邻近装置 (如应答器或全球定位传感器) 的设备的运动方向, 来自动移动进入壁障的系统。

20 发明内容

根据本发明的一个方面 (随着具体说明将变得显而易见), 是提供一种用于自动控制进入壁障的操作器系统。该操作器系统可包括: 控制器, 至少与一个进入壁障关联; 至少一个信标收发机, 与所述控制器相连用于发射和接收操作信号; 以及至少一个邻近装置, 能够基于所述邻近装置相对于壁障的位置与所述收发机传递操作信号, 其中, 所述控制器监控所述操作信号, 并根据所述操作信号控制所述进入壁障的位置。

本发明的另一方面是通过指导控制器自动控制进入壁障的操作的方法来实现的, 其可包括: 提供控制器以控制进入壁障的开关运动; 提供具有学习按钮的邻近装置; 将所述邻近装置定位在第一位置, 并

按下所述学习按钮，以及将第一位置信号储存于所述控制器中；以及从所述第一位置信号生成基本分布，其中，所述邻近装置周期性地生成邻近信号，当所述邻近信号与所述基本信号相同时，所述控制器移动所述进入壁障。

- 5 本发明的另一方面是通过自动控制进入壁障的操作的方法来实现的，其包括操作控制器和关联的收发机，收发机发射一个周期信号；提供邻近装置，所述邻近装置接收所述周期的信标信号，并产生由所述收发机接收的邻近信号；将所述邻近信号与基本分布进行比较；以及只要所述邻近信号与所述基本分布匹配，沿至少一个方向移动移动
- 10 所述进入壁障。

附图说明

为了能够完全理解本发明的目的、技术和结构，下面将参照相应的附图进行下面详细的描述，其中：

- 15 图 1 为一个可组合的车库门的立体图，其示出了体现本发明理念中的操作机制；

图 2 为依据本发明的一个操作器系统的方框图；

图 3 为示例性的承载设备相对于使用依据本发明操作器系统的进入壁障的各种位置的示意图；

- 20 图 4 为示出根据本发明的邻近装置的程序设计的操作流程图；

图 5A 和图 5B 示出了依据本发明的、控制器系统与邻近装置一起使用的操作流程图；

图 6A-D 示出了依据本发明的一个可选实施方案的、控制器系统与邻近装置一起使用和程序设计的操作流程图；

- 25 图 7 为示出了承载装置相对于位于单行线上的使用了依据本发明的操作器系统的进入壁障的各种方位的原理图；

图 8 为用示出带有单行线交通流量系统的、用于操作器系统和邻近装置的操作流程图；

- 30 图 9 为用于说明将全球定位邻近装置编程到操作器系统的操作流程图；以及

图 10A 和 10B 示出了根据本发明的使用带有操作器系统的全球定位邻近装置的操作流程图。

具体实施方式

5 例如包含在本发明理念中的车库门操作器系统的系统以附图标记 10 在图 1 中一般性地表示。虽然这里的讨论具体是涉及一种进入壁障 (access barrier)，如车库门，但应该理解，本发明的教导能应用于其他类型的壁障。本发明的教导可同样用于诸如单板门，大门，窗户，收缩卷帘等可移动的壁障和任一至少部分封闭或限制进入一个区域的
10 装置。

系统 10 用于与如附图标记 12 一般性地表示的传统的可组合的车库门协同使用。车库门 12 可以是或不是防夹挤 (anti-pinch) 的门。门位于其中并相对于其作开关运动的开放部分被框架框住，框架通常由标号 14 表示，其由一对彼此垂直地隔开的侧柱 (jamb) 部件 16 构成，如图 1 所示，侧柱基本平行并从地面 (未显示) 垂直地向上延伸。
15 侧柱 16 彼此隔开并在它们垂直的上部末端通过顶梁 (header) 18 连接，由此在门 12 的开放部分周围形成了大致为 U 型的框架 14。框架 14 通常由木材或其它的结构建筑材料构成，目的是加固和简化用于支撑和控制门 12 的部件的连接。

20 与侧柱 16 固定在一起的是 L 形状的垂直部件 20，其具有连接至侧柱 16 的支柱 (leg) 22 和从各支柱 22 垂直地伸出的突出支柱 24。L 形状的垂直部件 20 可被设置成其它的形状，这依赖于具体的框架和与其相关联的车库门。固定在各个突出支柱 24 下端的是轨道 26，其从每个突出支柱 24 垂直地伸出。各个轨道 26 接纳有从车库门 12 的顶部
25 边缘延伸的辊子 (roller) 28。也可在车库门的各个部分的各个顶部边缘上设置附加的辊子 28，用以帮助开关位置的转换。

可以采用通常由标号 30 表示的平衡系统，以将车库门 12 在开和关位置之间来回移动时平衡其重量。平衡系统的一个实施例在第 5,419,010 号美国专利中被公开，该专利通过引用并入本文。通常，平衡系统 30 包括操作器外壳 32，其被固定在顶梁 18 上并且包括由数字
30

34 表示的操纵装置机构，如图 2 所示。驱动轴 36 延伸通过操作器外壳 32，其相对的两端承载分别可旋转连接于突出支柱 24 的上端的卷筒 38。卷筒 38 内有悬空缆线（未示出），其第一端附着到卷筒 28，第二端附着到车库门 12 的下部分。驱动轴 36 中带有如第 5,419,010 5 专利所述平衡弹簧。虽然固定顶梁的操作器已被公开，但是之后讨论的控制特点可等同地用于其他与可移动壁障一起使用的控制器中。例如，控制程序可轻易的包含在电车、螺纹驱动和传动轴操作器以用于移动车库门或其它进入壁障。驱动轴 36 传送必要的机械动力以转换车库门 12 的开关。在操作器外壳 32 中，驱动轴 36 与驱动齿轮相耦合，10 其中驱动齿轮以已知技术中的方式耦合到电机。

简而言之，平衡系统 30 的操作器控制机构部分 34 可通过一个带有外壳 41 的无线遥控发送器 40 进行控制，或通过一个带有外壳的壁挂式遥控装置 42 进行控制，该遥控装置直接与系统 30 有线相连或通过射频或红外线进行通讯。壁挂式遥控装置 42 可能具有遥控发射器 15 40 中所不具有的其他操作特征。这种壁挂式遥控装置 42 由在上具有多个按键的外壳承载。每一个按键被启动后，向控制器发出特定的指令以启动例如壁障的开/关，开灯和关灯之类的操作。程序设计按钮 43 是凹进去的，并优选地仅通过特殊的邻近装置 70 启动，该按钮允许对控制 34 进行编程，以与遥控发送器相联，更重要的是与邻近装置（随 20 着说明的进行，它将变得显而易见）相联。系统 30 也可通过一个无键字母设备 44 来控制。该设备 44 包括多个其上带有字母数字标记的按键 46，同时可能带有一个显示器。按照预先确定的次序按动按键 46 时，可以启动系统 33。无论如何，装置 40，42，44 能启动与系统 33 耦合的门的开关运动。

25 操作器控制机构 34 监控电机和其他各种连接件的操作。利用电源以公知技术中的方式给连接件提供能量。操作器控制机构 34 包括控制器 52，该控制器含有必要的软件、硬件和存储器，以控制操作器控制机构 34 的操作并实现本发明的各种有益效果。非易失性存储器 54 与控制器 52 进行电子通讯，用于永久存储控制器所使用的信息，该控制 30 器与操作控制器机构 34 的操作协同作用。发送器 40、42 和 44 产生的

5 红外和/或射频信号被接收器或信标收发机 56 所接收，该接收器或信标发送机将接收到的信号传送到包含于控制器中的解码器。控制器 52 将接收到的射频信号或其他类型的无线信号转换成一种能够使用的形式。应理解收发机 56 使用一种合适的天线以用于发送和接收所需的返回到各种无线发送器上的射频或红外信号 57。

在优选实施方案中，选用的信标收发机 56 为 Model TRF6901，控制器 52 为 Model MSP430F1232。这两种仪器都是由德州仪器提供。当然，也可采用其他等同的发送机和控制器。收发机优选直接与操作器控制机构 34 关联，或在可选实施方案中，收发机可以是一个使用 10 372MHz 的与控制器进行通讯的发送器的独立装置。但是，通过使收发机直接与控制器相连，他们相互间可直接通讯，并可以立刻知道门的状态。可以理解，控制器 52 可直接接收来自于单线源（direct wire source）的发射型信号，正如与壁挂式遥控装置 42 直连所示的那样。无键装置 44 也可是无线的并也与控制器 52 相连。任意个数的遥控发 15 射器 40a-x 能发射信号，该信号被收发机 56 接收到并需要通过控制器 52 做进一步的处理。同样地，壁挂式遥控装置 42 的个数可以是任意的。如果输入信号是从遥控发射器 40、壁挂式遥控装置 42 或无键字母设备 44 接收到的，并且所接收到的信号可被接受，则控制器 52 就产生适合的电子输出信号以激励电机 60，电机 60 则转动驱动轴 20 36 并开启和/或关闭进入壁障。

系统 10 包括邻近装置发射器 70。该邻近装置发射器 70 包括处理器 72，并可包括非易失性存储器 74。接近装置 70 能够接收收发机信号 57，并反过来产生接近或确认信号 78，以使得发射器 70 和收发机以及其它类似的装置之间能够进行通讯。可以理解，收发机 56 和邻近 25 装置发射器 70 之间的信号可采用公知技术对其进行加密处理。邻近装置发射器 70 包括该收发器还被称为应答器的移动收发器 76，移动收发器 76 能够接受来自于询问器（本例中为信标收发机 56）的询问（challenge）或质询，并以接近信号 78 的方式自动发射合适的回复。应答器优选为 TRF6901，处理器 72 优选为 MSP4301F232，两者皆由 30 德州仪器提供。当然，也可使用等同的装置。为了实施本发明，处理

器 72 包括必要的硬件、软件和存储器，用于接收和产生信号。处理器 72 和存储器 74 有助于生成包括在邻近信号 78 中的合适信息，因为，一个邻近装置可与几个操作器相关联，或几个邻近装置与一个操作器关联。

5 邻近装置发射器 70 至少包括一个学习按钮 82，该按钮允许将邻近装置相对于控制器 52 的进行编程。邻近装置 70 通常允许对进入壁障进行自动 (hand-free) 操作。换句话说而言，从如下的说明可明显看出，为了根据邻近装置 70 相对于信标收发机 56 的位置开启和关闭所述进入壁障，可以简单地将邻近装置 70 放置于汽车或其他承载装置的
10 的仪表板上的小柜中，并与控制器 52 进行通讯。同样地，在经过编程后，在使车库门按照需要开启和关闭之前，使用者不再需要按下启动按钮或相反来确定发射器的位置。必要的话，在编程之后，可以手动启动按钮 82 来阻碍 (override) 邻近装置的正常操作，以将壁障开启和关闭，并执行与操作器系统 34 相关的其他功能。

15 邻近装置 70 可结合有源传感器 (active sensor)，如发动机传感器 (engine sensor)，用于指示承载邻近装置的设备是否处于开 (on) 或关 (off) 的状态。传感器 84 可以用以检测承载装置的发动机工作状态的振动传感器。或者传感器 84 可以直接与承载装置的辅助系统相连，以直接提供操作状态。这允许对邻近装置和辅助系统的位置进行
20 确认。

 尽管可以相信，使用应答器是用于操作邻近装置以对进入壁障进行操作的最有效方法，但是还应该理解，邻近装置发射器 70 可以包括全球定位系统 88。该全球定位系统 88 从全球定位卫星接收数据，以根据
25 需要发送邻近装置的精确位置。具体地，当该卫星产生全球定位系统 (GPS) 信号 92，以给 GPS 系统 88 提供合适的信号，然后该信号被传送至处理器 72，用于发送到用于操作壁障的控制器 52。

 邻近装置发射器 70 可具有的辅助特征是音频装置 94 和发光装置 96。可以设想，音频装置 94 和/或发光装置 96 可用于对使用邻近装置
30 70 的人提供需要立刻引起注意的某种情况的语音口令/确认或光标指示。例如，光源可用于提供与壁障状态有关的报警。音频装置 94 和发

光装置 96 还可用于确认或拒绝在后面将描述的试图编程的步骤。邻近装置发射器 72 包含的所有元件可由两节 AA 电池（理想情况下，这两节电池至少有两年的电池寿命）来供电。当然也可使用其他的长寿命的电池，或者可直接通过承载装置载有的电源直接给邻近装置供电。

5 发光体 98 与控制器 52 相连，可对该发光体进行编程，以根据上述邻近装置的状况以及其与控制器 52 的关联方式而打开和关闭。同样，根据邻近装置 70 相对于信标收发机 56 的位置，可激活报警系统 100 和/或使其无效。也可预想系统 10 使用一个探测器和/或多个探测器 102，以当与汽车或其他大型的可被探测的物体关联时，确定邻近
10 装置的方位。探测器 102 可以是用于如汽车等承载装置的接地环路探测器（ground loop detector），或者该探测器可以使用光眼或是其他相似的传感器来确认承载装置和应答器的同时出现和消失。随着详细描述的进行，前述元件的使用将变得显而易见。

参考图 3，图 3 示出了在不同位置的载有邻近装置的承载装置 108
15 与控制系统 34 之间的关系的示意图。典型地，承载装置是位于车库里或其他由数字 110 一般性地指示的封闭区域（enclosure）里的汽车。进入壁障 12 把封闭区域 110 从外界环境隔离开，操作器系统 34 按照之前描述的方式控制进入壁障 12。通过车道 114 可进入到封闭区域 110，车道 114 道与街道 116 或其他的进入道路相邻。封闭区域、车道
20 或街道下面埋有至少一个接地环路 120。接地环路的不同方位按照字母后缀来表示，如 120a 在第一的位置，120b 在第二的位置，依此类推。本领域的技术人员应该理解，接地环路探测器 102 与在承载设备通过区域下方放置的接地环路相连。环路探测器 102 是一种将接地环
25 路 120 的磁场感应转换成逻辑信号的电子仪器（例如当有汽车经过或直接与接地环路关联时），转换的逻辑信号通过探测器 102 用于给操作器系统 34 发送合适的信号。接地环路 120 通过单线连接或通过无线通讯设备与探测器 102 相连。

承载设备 108 可位于封闭区域 110 内的任意位置，或沿车道 114 和街道 116 长度方向的任一位置。通过将邻近装置设置在预定位置，
30 并让控制器获悉这些位置，各种临界位置就可建立起来。特别地，可

预想停放位置 122 是用于当汽车或其他承载装置位于封闭区域 110 中的位置。动作位置 124 被指定为，承载装置 108 与壁障 12 直接相邻（但是，位于封闭区域之外）、并且其中期望壁障 12 进行动作或移动时的位置。供能位置 126 是在应答器机 76 和收发机 56 之间需要建立早期通讯链路，以准备将壁障 12 从开启位置移动到关闭位置或从关闭位置移动到开启位置状态时的位置，供能位置 126 稍微从动作位置 124 移开。进一步从供能位置 126 中分离的是休眠位置 128，在这些位置用于供能或任意一种在应答器和操作器系统之间通讯的启动信号都超出范围，并且在进入供能位置 126 之前不会被识别。本领域的技术人员应该理解，各种位置使得有必要在邻近装置 70 和操作器 34 之间产生相应的信号，特别是在应答器 76 和收发机 56 之间产生相应的信号。具体地，应答器 76 产生的邻近信号 78 可被分类为用于各自相应位置的停车信号 130、动作信号 132、供能信号 134 和休眠信号 136。在收发机 56 接收到信号 130-136 时，根据它们各自的强度来对其进行确定。在可选实施方案中，停车位置可被分类为“停泊 (docked)”状态，而动作位置、供能位置和休眠位置被分类为“离开 (away)”状态。

为了使应答器和收发机能正常工作，必须使各个位置 122 - 128 与操作器系统相关联。因此，参考图 4，特别是参考由数字 150 一般性地指示的处理，可以看出提供了一个初始化设置的步骤 151，其中，进入壁障的行程界限和其他与控制器关联的特征被学习到操作器系统。这可以包括：安全特征的学习；发射器 40、42 和 44 的学习；建立门的行程界限；设置发光和报警系统等等。在步骤 153，当开始给操作器机构 34 供电时，特别是给收发机 56 供电时，优先用一个选择最“安静的 (quiet)”频率信道的接收信号强度指示器 (RSSI) 对最少 16 个在 868MHz 和 928MHz 之间的信道进行扫描（该功能可在一个信道实现，但是，在该范围内所获的信道数目越多，射频干扰的几率就越小）。这个范围被确定为 ISM 波段或在美国和欧洲使用的工业、科学和医用频率光谱的范围。当然，也可用其他的频率波段。此时，收发机 56 也将检查用于在先地学习的邻近装置 70 的相关联的存储器件 54。如果没有指出设备，则使用者可立刻进行步骤 154 - 174。但是如

果存在以前学习的邻近装置，并且他们处于“停泊”状态，或相对非常接近，则收发器 56 会随新的信道频率一起发送“开关频率”命令。一旦所有的邻近装置 70 都成功确认他们之间没有冲突，信标收发机就切换到可用的信道。

5 在步骤 152，将控制器 52 至于学习模式，这可通过按下壁挂遥控装置 42 上的编程按钮 43、键盘发射器 44 上的一组顺序键、或任何本领域公知的其他方法来实现。对邻近装置 72 的编程和学习使其与操作器机构 34 电关联。这样，控制器和邻近装置就可识别其他信号和与这些信号有关的特殊操作命令。在步骤 154，将邻近装置 70 定位于动作
10 位置 124 并按下学习按钮 82。这样，应答器 76 就发送一个动作信号 132，该动作信号被收发机 57 所接收。在步骤 156，控制器 52 检测应答器的信号强度，然后在步骤 158，控制器判断信号强度是否足够大。如果信号强度不够大，就会通过音频装置 94 或发光装置 96 进行指示，并回到步骤 154，以调整动作位置。然而，如果步骤 158 判断的结果
15 是信号强度足够强，则在步骤 160 控制器学习此动作信号。此时，收发机 56 像收发机返回一个合适的信号，并通过音频装置 94 的语音提示或发光装置 96 的光指示来确认这一步骤完成。例如，假如接收到了合适的动作信号，发光装置就会进行特定次数的闪烁。这对把邻近装置编程到控制器的人提供可以进行下一步骤的提示。

20 在步骤 162，编程者将应答器放置于供能位置 126，同时再次按下学习按钮 82，因此，在步骤 164 控制器 34 测量应答器的信号强度。如果在步骤 166，控制器确定的结果是应答器的信号强度不够大，处理器回到步骤 154 或 162，同时通过装置 94 和/或 96 给载有应答器的人一个视觉或听觉的指示信号。如果确定的结果是信号足够强，则在
25 步骤 168 控制器学习供能信号 134，并且从控制器向应答器发送确认信号，从而使得装置 94 和/或 96 产生确认。

 动作信号和供能数据信号被学习到控制器，那么在步骤 170，将产生并存储基本分布信号。应该理解，可以向控制器装置存储两种基本分布信号。典型的一种基本分布信号是用于当邻近装置从动作位置
30 移动到供能位置时信号强度降低的示例。另一种基本分布信号是用于

当应答器从供能位置移动到动作位置时的增强型分布。在任何情况下，基本分布都被控制器 52 存储，用于以后与实际接收的一组应答器信号进行比较。

接下来的步骤是编程者在步骤 172 将应答器 70 的定位于停车位置 5 122，并按下学习按钮 82，以产生一组通过控制器 52 存储的分布。这组分布可以是单次测量的应答器信号强度，或是给定时间周期内的平均信号强度。换句话说，该设定的分布是以后用于比较的可计量的（quantifiable）测量。应该理解，停车位置是这样一个位置，其中，应答器和相关的承载装置位于封闭区域之中，并向控制器 52 表明该承载装置处于停车状态。当停车位置已被学习或没有学习时，收发机向 10 应答器发送合适的确认或非确认信号。最后，在步骤 174，控制器 52 确定接地环路和关联的探测器是否与系统相连，如果相连，就会在存储器 54 中设置合适的标记。

参见图 5A 和 5B，用于系统 10（在对其进行合适的编程后）的操作的处理步骤一般性地用数字 200 指示。在步骤 202，一旦完成了用于操作器的所有初始编程步骤，就开始该处理。 15

在步骤 204，信标收发机 56 发射了一个“休眠”射频或其他可被应答器 76 接收的合适的信号。依据应答器的位置，该信号可以具有各种间隔。比如，在休眠状态（应答器位于与收发机相距较远的位置）下， 20 信号可能是每隔五秒传送一次，而在其他状态可能是每秒传送 60 次。在控制器执行步骤 204 时，它还可在步骤 206 监视有源传感器 84 的状态。

在步骤 208 确定有源传感器的状态，以及确定控制器是否可以接收到相应的信号。如果来自有源传感器的信号没有激活，而且不能被 25 控制器接收，则处理执行步骤 210。在步骤 210，如果包含在邻近装置中的应答器接收到休眠信号，它就会产生返回信号，处理将执行步骤 229。但是，如果在步骤 210 中应答器并没有探测到在步骤 204 发射的休眠信号，并因此不会发射返回信号时，处理回到步骤 204。在步骤 210，一旦应答器接收并确认了信号，在收发器和应答器之间传输的 30 RF 就会从五秒一次增加到每秒 60 次，此时就不再认为是休眠。在优

选的实施方案中，可以相信，一旦供能信号在收发机和控制器之间成功地传递，传递的频率就会增加。当收发机接收到射频信号序列时，控制器 52 就对每一个经过同一编码的射频信号的幅度进行检测，并确定这些信号的强度是否发生增减。换句话说，控制器连续确定应答器的信号强度是否增加、减少还是维持不变。同样地，控制器 52 可以使用与信号 130 - 136 相关的幅度、频率和返回时间、或全部三个参数来确定接近收发机的应答器的分布。

回到步骤 208，如果控制器检测到引擎传感器产生的信号，执行就步骤 218 的处理。如之前所提到的那样，除了监控应答器的信号外，控制器 54 还可监控邻近装置 70 载有的有源传感器 84。因此，在步骤 208，有源传感器 84 确定载有应答器的装置是否处于被供能的状态。举例而言，如果载有应答器 76 的装置是汽车，则引擎传感器 84 可监控点火开关以确定引擎是否处于被发动。对于电子装置，如高尔夫轿车或其他由燃料电池或类似的储能装置供能的移动车辆，可以使用其他的传感器，因为该承载装置可以带有启动由邻近装置载有的传感器的通讯设备，或者该传感器能够探测与承载装置有关的引擎的振动。在任何情况下，在步骤 208，如果传感器 84 确定承载装置 108 被供能，那么在步骤 218，如果邻近装置仅处于休眠的时间周期少于预定的时间周期，就继续执行步骤 229。该步骤用于在当承载装置刚被启动，并且控制器还不能确定承载装置的明显意图或移动的方向时执行。但是，如果确定的结果是应答器处于休眠预定的时间周期，就启动点火装置，此时，应答器执行步骤 220，并且控制器确定是否从应答器收到信号。如果收发机没有从应答器收到信号，继续执行步骤 230。这种情况适用于当邻近装置探测邻近装置启动，但承载装置在收发机的范围之外时。

但是，如果在步骤 220 确定出从应答器接收到了返回信号，此时执行步骤 224，控制器确定壁障的开关状态。如果壁障处于开启状态，处理器执行步骤 230，然而，如果在步骤 224 中控制器确定出壁障处于关闭状态，则在步骤 226 自动地开启壁障。换句话说，可以预见，当一个人进入汽车或其他移动装置时，壁障将会关闭。为了避免壁

挂开启按钮或其他壁障移动设备启动,使用者仅需将他们的汽车点火,这个动作在步骤 208 被检测到,同时如果确定到壁障处于关闭状态,在步骤 226 将自动开启壁障。但是,如果承载装置被启动并处于停车位置而且壁障处于开启状态,这时在采取进一步动作之前,控制器将会等待邻近装置的进一步移动。一旦在步骤 226 完成了壁障的开启,处理器执行步骤 230。

在步骤 229,一旦应答器在接收到初始收发器信号或承载装置启动而被激活时,收发机 56 产生并发射返回信号到应答器,此时,控制器进入激活状态,并在应答器和收发机之间传输优选的速度高于休眠信号的合适信号。

在步骤 230,收发机和监控应答器返回信号的增加速率,该信号可被分为信号 130 - 136 中的任何一种,以建立确定应答器相对于控制器和被壁障封闭的区域的移动的分布。这里使用的“分布”表示在预定的时间周期收发机从应答器接收的信号或连续信号。根据该分布就可确定承载装置的行程方向,同时还可确定该行程方向是否与之前学习并存储的分布是否相符合。

一般而言,在步骤 232,控制器将从邻近装置接收到的分布与存储在控制器的存储器中的基本分布相比较。如果确定出接收到的分布正在增加或正在减少,该处理就分别在步骤 234a 和 234b 中确定,用于接地环路的探测器的标记是否已经被设置。如果在步骤 174 已经设置了标记(见图 4),则分别在步骤 237a 和 237b 中对各自的接地环路进行确定。如果分别在步骤 237a 和步骤 237b 确定的结果是承载装置未出现,那么处理回到步骤 230。但是如果接地环路或其他的确定传感器确认到承载装置出现在单独的位置、或按期望顺序的位置出现时,处理就好像在步骤 174 中没有设置标记一样继续。换句话说,如果接地环路确认到承载装置的出现,处理就继续到用于增加分布的步骤 238 或用于减少分布的步骤 260。

在步骤 238,控制器已确定接收的分布正在增加并与存储的基本分布相匹配。因此,控制器就确定壁障是否处于开或关的状态。换句话说而言,控制器已经确定出所述邻近装置正在靠近所述进入壁障。就

5 以此为例，如果在步骤 238 确定出壁障处于开启状态，在步骤 240 不会采取动作，承载装置可以前进而进入封闭区域。但是，由于确定出应答器正在靠近，且接收的分布与增加的基本分布相匹配，同时壁障处于关闭状态，因此在步骤 242 开启壁障。无论在步骤 240 或 242 采取的是什么样的动作，在步骤 246，控制器继续监控从应答器返回的信号。此时，控制器要确定载有应答器的装置是否正在产生一组分布以确认应答器是否已经移到或进入与进入壁障相接的封闭区域之中。换句话而言，人们可以将他们的车停在封闭区域的外面，然后在壁障开启的条件下走到进入区域。但是，如果载有应答器的装置移入停泊位置 122，控制器检测到这一种状态，并将停车信号 130 与设定的分布相比。如果邻近装置设置了有源传感器，则在步骤 249 连续检测传感器的状态直到承载装置熄火为止。一旦引擎熄火并且如果从邻近装置收到恒定的返回信号值，则在步骤 250 控制器关闭壁障。但是，如果在步骤 248 确定出接收到的分布无法与设定的分布相比较（承载装置仍然在封闭区域的外面），则应答器被指示进入休眠状态，然后等待下一命令，这时处理器回到步骤 202。

20 应该理解，增加的分布要求邻近装置从供能位置 126 完全移到动作位置 124，以确保需要开启事件。换句话而言，如果邻近装置经过与车道 114 相关联的街道 116 时，在一个时间周期（但并非一个长度足以使进入壁障控制器将壁障向期望的方向移动的时间周期）内会探测到增加的分布。通过要求对从供能位置到动作位置的增加分布进行确认，控制器 52 能确认邻近装置实际上已经处于开启进入壁障所希望的位置。这可通过使用在步骤 237 显示的接地环路探测器做进一步的确认。

25 回到步骤 232，如果确定的结果是接收到的分布与基本分布相同，则确定所接收到的分布是正在增加还是正在减少。如果接收到的分布正在减少，处理器执行步骤 234b，以确认接地环路是否与控制器相连。如果没有相连，就跳过步骤 237b 而执行步骤 260。但是如果在步骤 237b 确认到接地环路探测器或其他车辆确认传感器处于工作状态，则执行步骤 237b 的处理，以确定承载装置是否真的象接地环路 120a 所检测

30

的那样、或从动作位置朝向初始位置 120b 移动的承载装置探测的那样 (如果提供了多个接地环路)正在离开动作位置。如果承载装置不是按照期望的方向离开时, 处理回到步骤 230。换句话说而言, 在这一处理中确定在预定时间周期内载有应答器的装置是否正在从动作位置移动到供能位置。如果确定的结果是接收的信号不是以与存储的基本分布相一致的方式减少, 则处理回到步骤 230。但是, 如果在步骤 260 中确认的结果是, 应答器信号正按照用于载有应答器的汽车或其他装置远离进入区域的预期方式减少, 那么在步骤 262 控制器确定壁障是否处于开或关的状态。如果壁障为开启状态并假定人正在离开进入区域, 则在步骤 264 关闭壁障。但是如果壁障已经处于关闭状态 (即, 假定载有应答器的装置停泊在动作位置, 但大门在之前是关闭的) 且探测到一个减少的分布, 则不采取动作, 门仍然关闭。处理继续步骤 252, 应答器处于休眠状态, 发射的信号数目就极大的减少。

回到步骤 232, 如果确定出, 返回的分布即不是正在增加也不是正在减少, 而是维持不变, 则处理器执行步骤 272, 收发机停止接收信号, 接着在步骤 252 应答器进入休眠状态。但是如果在步骤 272, 在预定的时间周期内信号没有维持不变, 处理器回到步骤 230。这种情况用于当邻近装置在控制器的范围内移动, 但在预定时间周期内保持在不动的位置。

总的来说, 应该理解可对控制器进行编程, 以确定应答器何时正向收发机移动或何时远离收发机; 还可确定控制器何时忽略来自邻近装置的、幅度等于或大于预设值的信号, 以允许应答器在不采取动作的情况下远离收发机足够的距离; 或者可确定在控制器生成信号以关闭或开启壁障之前, 应答器何时可以移到收发机的邻近位置 (动作位置和供能位置之间) 中。如果在预定时间周期应答器不再接收到加密的射频信号, 则应答器进入休眠以储存能量。如果应答器收到了预定数目的编码射频信号, 且该信号的幅度或强度并未发生变化, 则收发机可以不连续地发送加密的射频信号, 这也将使应答器进入休眠。而且, 在电机启动以移动进入壁障后, 收发机能发送第二个加密的信号关闭应答器、或使应答器进入休眠以等待唤醒事件, 如来自引擎传感

器的启动、壁挂遥控装置的启动、或乘载装置的新移动。当壁挂遥控装置或其他遥控开关发出门启动命令以移动进入壁障时，或当引擎传感器探测到该承载工具已经被启动时，收发机将再次开始发送射频信号。此外，应答器可由移动平台上的电源供电，例如汽车电池，并由移动平台上的开关开启和关闭，例如电动汽车上的点火开关。换句话而言，应答器可直接与汽车上提供的电源相连，也能直接探测汽车引擎的状态。

参考图 6A-6D，应该理解，本发明教导还可以为参照图 4 和图 5 示出并讨论的操作教导提供可选的实施方案。在图 6A - D 中公开的操作流程图利用一系列不同功率水平的信号，来替代使用邻近装置（在图中还被称为“移动（MOBILE）”）学习在什么位置触发门移动。因此，应该理解，通过从信标收发机向移动的邻近装置发射一系列高、中等、低或任何其他变化的功率等级（移动的邻近装置对该功率等级进行响应），载有邻近装置的装置位置和其移动方向就能够确定下来。这可以通过提供必要的灵敏度以确保汽车的位置和汽车的移动方向适合对进入壁障进行开、关运动来实现。该实施方案使用了在图 1 - 图 3 公开的所有或部分特征，也可以包括在图 4 和图 5 讨论的可选择的操作步骤。比如，该可选的实施方案可使用接地环路或位置确认传感器（如果认为是合适的话），并且在需要时还可使用有源传感器。在任何情况下，可选的操作处理一般性地由数字 300 指示。该系统的具体变体包括与至少一个可移动壁障（优选为车库门）相连的操作器系统 34，但是可以想象，本发明的教导可被用于滑动门、住宅门、飞行器的悬挂门、仓库门等等。

在第一个步骤 302，控制器 52 从电池或者居住电源等接收能量。同样地，能量被提供给邻近装置 70。在步骤 304，控制器 52 扫描最低的噪声低频，如同之前的实施方案一样，并选择使邻近装置能在最适合的频率下进行操作的一个频率。在步骤 306，控制器 52 询问存储器 54 以确定邻近装置 70（通过合适的序列号等标识）是否被存储于存储器 54 中。如果没有，则在步骤 307 中控制器就进入睡眠模式。

控制器 52 在被按钮中断步骤 308 唤醒之前维持在睡眠模式。换句

话而言,控制器 52 保持在节能状态直到壁挂遥控装置上设置的编程按钮 43 被启动。可以理解,其他顺序地压下按钮(如来自于键区发射器 44 或遥控发射器 40)可使控制器进入学习模式。在任何情况下,一旦启动编程按钮 43,就会启动邻近装置 70 和控制器 52 之间的通讯。因此,在邻近装置 70 和控制器 52 之间进行识别码的交换,并且将所选择的频率存在合适的存储器件 54 和 74 中。一旦邻近装置被学习就被初始为“停泊”状态。如果邻近装置在之前就被学习到控制器,则对收发机 56 上电,控制器装载(load)邻近的最后状态(邻近装置所处的状态) - 停泊或离开状态。可以理解邻近装置的识别、选择的频率、和状态被保存在非失忆存储器 54 中,从而使得如果有断电情况,当通电恢复时控制器将重新装载所存储的值。然后,在步骤 310,选择并储存各种变量值 A, B, C, D 以设置操作器系统的灵敏度。根据邻近装置相对于控制器的位置和/或邻近装置相对于控制器的移动方向,这些变量的变化可用于控制控制器的反应的快慢程度。总之,在完成步骤 310 后,处理回到步骤 306,其中询问移动装置是否被存储在存储器中的结果是肯定时,处理执行步骤 312。在步骤 312,移动邻近装置被认为处于停泊状态(这意味着邻近装置非常靠近于控制器),且被认为定位于封闭区域 110 内。无论如何,这就得出初始化编程的步骤并且执行步骤 314 的处理,其中在步骤 314 后是操作步骤。但是,可以理解,启动编程按钮 43 将该设备自动返回到初始化编程步骤,从而允许对邻近装置 70 进行重新编程、或使得其他的邻近装置可与一个或多个控制器 52 关联。可以理解在该实施方案中邻近装置上的学习按钮 82 能够并不以学习或编程模式使用。但是,可以象公知的遥控发射器一样的方式来使用按钮 82,以控制进入壁障的操作,而不考虑门移动顺序。

在停泊状态下,邻近装置被认为是处于停车位置内。离开状态被认为是相对于控制器 52 远离邻近装置的范围。这两种状态发起不同的操作步骤,以确定是否汽车是正在靠近壁障,还是正在离开被壁障包围的区域。

如果在步骤 314 中确定的结果是存储器 54 具有离去状态,则执行

步骤 316 的处理，在该步骤中控制器 52 和信标收发机 56 产生“高功率”信号 57。这个高功率信号 57 的辐射范围可达 250 英尺，以及在与合适的器件搭配使用时辐射范围可更大。在步骤 318，控制器等待接收来自邻近装置的返回信号或确认信号 78。如果没有收到确认信号 5 78，就认为通讯不成功。换句话说，邻近装置 70 在高功率信号的范围之外。还应该理解，控制器总是希望收到返回的确认信号 78。并且如果信号 57 不是来自于其已经学习的信标收发机 56，邻近装置就不会返回确认信号。在步骤 320，由控制器 52 维持的计数器将高功率计数设置为零。处理回到步骤 316，其中，在预定的时间后再次发射高 10 功率值。如果高功率计数为零，在生成另一个高功率信号之前，控制器将至少等待一秒钟。这样，可以节省 (conserve) 邻近装置的电池能量。

如果在步骤 318，确定已实现了成功的通讯 - 发出高功率信号并被确认，则执行步骤 322，其中将存在功率计数中的值与预先设定的 15 变量 C 相比较。如果功率计数值不大于 C，执行步骤 324，在步骤 324 功率计数值加一。在增加计数值的步骤后，处理回到步骤 316，于是重复步骤 318 - 322。处理循环将继续直到功率计数值大于变量 C 后，执行步骤 326，其中对返回的高功率信号的重复确认说明汽车正在靠近封闭区域 110。因此，在步骤 326，再次发射高功率信号。这样做的 20 目的是为了确认邻近装置的确处于控制器的范围之内。如果这种通讯不成功，那么在步骤 328 回到步骤 316，再次执行步骤 318 - 324。

如果在步骤 328 认为高功率的通讯是成功的，则在步骤 330，控制器 52 发射“中等功率”的信号 57。为了在本说明书中公开的目的，该信号的辐射范围大约在 150 英尺。在步骤 332，如果邻近装置 70 没有 25 接收到并确认了该中等功率信号，控制器 52 就在步骤 334 发射一个“低功率”的信号 57。如果在步骤 335 没有对该低功率信号进行确认，回到步骤 326 的处理。但是如果在步骤 335 低平信号得到确认，则处理执行步骤 340，具体细节将在以后讨论。

回到步骤 332，如果邻近装置 70 确认或发送表示中等功率信号已 30 被接收的确认信号，执行步骤 336。在步骤 336，控制器询问是否中等

功率计数大于字母 D 表示的变量。如果不大于，在步骤 338 中等功率计数加一，接着回到步骤 326 并重复步骤 3285 - 332。

如果在步骤 336, 确定出中等功率计数大于变量 D, 执行步骤 340。通过询问达到的计数水平，向控制器确认汽车在预定时间周期处于中等功率的范围。在可选的方案中，如果在步骤 335, 中等功率范围被快速旁路，并探测到低功率信号（这表明车辆与进入壁障非常接近），则在步骤 340 执行或启动开门程序。

在步骤 340, 控制器 52 询问邻近装置的识别。在步骤 342, 如果确认邻近装置的识别与存储器 54 储存的信号相一致，在步骤 344, 控制器 52 向电机 60 发出门移动请求，电机就移动驱动轴 36, 并在步骤 346 开始将进入壁障打开。如果验证步骤 342 没有成功，如步骤 344 显示的那样，处理回到步骤 338, 最终回到步骤 326 以从新开始步骤 328 - 342。在完成门开启后，计数器 C 和 D 被重置为预定的、假定为零的值。另外，在步骤 346, 移动装置的存储状态由离开 (AWAY) 变为停泊 (DOCKED)。在完成步骤 346 后，处理器控制器到步骤 350 用于执行与确定邻近装置 70 何时被认为处于停泊或停车状态的步骤。

在步骤 350, 控制器的存储器指示邻近装置处于停泊状态，收发机 56 就发射低功率信号 57。如果接收到低功率信号，并生成了确认信号，则在步骤 354 将低功率计数设置为零。可是，如果在步骤 352 确定的结果是低功率信号的通讯没有成功，则执行步骤 356。换言之而言，可以预见邻近装置正从低范围区域向中等功率范围区域移动。无论如何，如果在步骤 356 中低功率计数不大于变量 A, 则在步骤 357 低功率计数加一，处理回到步骤 350。但是如果在步骤 356 确定的结果是低功率计数大于 A, 则执行步骤 358, 其中可以预见，车辆被确认为正在离开封闭区域或车库。因此，在步骤 358 以低功率形式发射确认信号，并且如果在步骤 360 通讯成功，那么在步骤 362 将该低功率计数器重置，并重新执行步骤 350 - 357。这表明可能离开封闭区域的车辆还没有完全离开。但是如果在步骤 360 中确定的结果是没有返回低功率信号，则在步骤 364 中控制器 52 通过收发机 56 发射中等功率信号 57。之后，在步骤 366, 控制器就等待确认信号的接受。如果

收到确认信号，则在步骤 368 将中等功率计数置为零，处理回到步骤 358。

但是在步骤 366，如果在中等功率信号启动后没有产生返回信号，则执行步骤 370 的处理，在该步骤中控制器确定中等功率计数是否大于由字母 B 表示的变量。如果小于计数或变量值 B，那么在步骤 372，中等功率计数加一，并重复步骤 358 - 366。

如果在步骤 370，中等功率计数大于 B，这说明车辆被确定为在中等功率的范围之外，则在步骤 374 启动关门程序。这个步骤中包括控制器向邻近装置请求识别，以及邻近装置将识别返回到控制器 52。在步骤 376，如果控制器验证了从邻近装置 70 发送的经过编码的识别，那么就发送门移动请求。如果在步骤 378 该请求被确认，控制器 52 为电机 60 生成用于开启驱动轴 36 的信号，控制器将门关闭，其中可以预见，当邻近装置从控制器的低功率范围移动到中等功率范围，并接到将门关闭的命令时执行该步骤。但是如果在步骤 378 上述验证没有成功，则执行步骤 358，并重新执行步骤 360 - 376。如果在步骤 378 确定验证成功，那么在步骤 380 将门关闭并重置计数器。此时，邻近装置的状态就从 DOCKED 转变为 AWAY，并且处理回到步骤 316。

这种特殊的实施方案的优点在于学习处理相当简单，这是因为只要求启动一个编程按钮 43，其中，邻近装置的移动方向通过发射至少两个或可能更多为三个的不同的功率等级的信号来确定，邻近装置可返回或不返回该信号，从而确定其相对于信标收发机和控制器 52 的移动方向。还应该理解，通过调节变量 A，B，C 和 D 的值，能够设定不同的灵敏度。换句话说而言，通过选择中等功率或小功率的信号被确认的次数，能够根据车道或进入区域的长度以及可由相应的设备造成的干绕（interference），将门开启和关闭之间的时间最小化或最大化。本实施方案的另一个优点是，该设计从高功率范围到中等功率范围过渡时触发门的开启，并且控制器从低功率范围到中等功率范围的过渡触发门的关闭。这样就可预防这样一种情况，即当人们发现射频信号不连续时，移动承载装置的移动使门在位置之间来回运动。为了避免这种情况发生，对变量 B 和 D 的设置就相当重要。

参考图 7 和图 2, 可以理解本方面的教导还可以用于控制单行道的交通。在图 7 中, 这个系统由数字 400 一般性地表示。其中, 一个有两个岔道的道路 402 与单条道路 404 相交。这个系统包括至少与一个可移动壁障相连的操作器系统 34, 该壁障优选为大门以及还优选为多个壁障 406。抛物面天线 308 与操作器系统 34 相耦合, 该天线用于与应答器或邻近装置进行通讯。以这种方式, 应答器通过天线 408 与控制器或操作器系统通讯。该操作器系统能够检测载有应答器的邻近装置 70 是否正以合适的方向移动。如果确定的结果是, 应答器信号的强度在应该是减小时增加, 能够采取的正确补救措施是, 通过竖立壁障 406 和/或通过发出停止信号或其他的方法命令载有邻近装置的汽车停车或转向。作为选择, 邻近装置携带的音频设备和发光设备 94 和 96 可以产生合适的警报。可以想象, 这样的系统可以用于码头或狭窄的进入道路, 以确保沿一个方向行进的人不会以在以后会认为是不合适的相反方向行进。

15 参考图 8, 由数字 450 表示的操作流程图设置了用于系统 400 执行的处理, 在步骤 452, 设置交通方向分布将器存储于存储器 54。在步骤 454, 操作器收发机 56 发射周期性的方向信标信号 57, 该信号被应答器 76 所接收。之后, 在步骤 456, 控制器监控返回信号 78 以确定一个或多个应答器的实际分布。应该理解, 控制器可以产生并接收来自于一个或多个应答器(它们之间相互间没有干扰)的信号。在步骤 460, 控制器确定实际的分布是否与在步骤 452 中设置的方向分布相匹配。如果匹配, 处理器返回到步骤 452, 但是, 如果在步骤 460, 确定的结果是实际接收的分布与在步骤 462 中设置的方向或基本分布不匹配, 控制器就指示壁障处于这样的一种位置或关闭, 即能够将沿单行道方向的交通阻断。因此, 如果在步骤 464, 应答器的方向发生转变, 在步骤 466 关闭警报并撤除障碍。然后执行步骤 452 并重复这个过程。

可以想象出实际的分布是以在图 3-图 5 中示出的实施方案相同的方式, 根据返回信号的强度建立起来的。但是, 也可以想象出信标收发机可如同图 6A-D 所公开的那样发射不同功率等级的信号, 并基

于相应的返回信号控制壁障。

可以理解，报警系统可包含于车辆之中，或启动沿车道方向的报警灯、或启动壁障以预防车辆进入该区域。抛物面天线 408 支持收发机与行驶在错误方向上的车辆中的应答器进行通讯。换句话说而言，如果车道上的车辆正沿正确的方向行驶，那这辆车辆就可以继续沿单行道行驶；但是可以想象，当另一辆车辆被探测到正沿错误的方向行驶时，警报可以发给沿正确方向行驶的车辆。这样，沿正确方向行驶的人就会通过减速和/或是闪灯来进行矫正。

参考图 9，可看出由数字 500 指示的操作流程图说明了为了实现进入壁障的自动控制而学习全球定位系统的处理。在步骤 502，邻近装置 70 位于动作位置并按下学习按钮 82。这就允许邻近装置确定动作位置的 GPS 坐标，然后邻近装置将对该信息进行处理并储存下来。在步骤 504，装置 70 将 GPS 的坐标位置发送到控制器 54 并与相应的指令集一同储存下来。在步骤 506，控制器试图验证该装置 70 的位置，如果没有通过验证，处理回到步骤 502。如果通过验证，控制器执行步骤 508，在步骤 508 邻近装置就被定位在停车位置并再次按下学习按钮 82。然后在步骤 510 对该位置进行检测，如果通过验证，执行步骤 512。如果没有通过验证，处理回到步骤 502。在步骤 512，停车位置的全球定位系统坐标被发送到控制器并与合适的指令集一起储存下来。程序员可以选择指令集，从而使得在完成编程步骤后，只要邻近装置到达被编程好的位置之一，就会执行预先确定的动作。最后，在步骤 514，为邻近装置进行手动或自动模式的设置。如果设置为手动模式，邻近装置允许其仅在在学习到的 GPS 坐标内时进行工作。换句话说，如果承载装置位于动作位置，发射机就被允许像普通的遥控发射器那样操作，启动按钮 82 就可以开启或关闭壁障。但是，如果邻近装置不在动作位置上，当操作发射器时，控制器就不会识别该系统。以这种方式，GPS 系统和应答器的结合可作为钥匙 (key) 使用。但是这种模式也可被设置为自动模式，这样只要车辆或其他载有应答器的承载装置被置于合适的位置时，根据承载装置的探测位置，壁障就被自动沿合适的方向移动。

参考图 10A 和 B, GPS 信号系统的实施被公开并显示在由数字 600 指示的流程图中。在步骤 602, 检测邻近装置的模式 (手动或自动)。如果确定出装置处于手动模式, 执行步骤 604, 在步骤 606 邻近装置检查 GPS 位置并向控制器 54 发送位置信号。如果邻近装置位于动作位置或停车位置, 控制器执行步骤 608; 但是如果邻近装置即不在动作位置也不在停车位置, 则处理回到步骤 602。如果该装置位于动作位置和停车位置其中的一个位置上, 则在步骤 608 邻近装置被使能以移动壁障, 并且与发射器关联的人可以按下按钮 82 以启动控制器移动壁障。这样就提供了安全特征, 因为在能够移动进入壁障之前必须要满足两个条件。在完成步骤 608 后处理回到步骤 602。

如果在步骤 602 确定的结果是装置处于自动模式, 则执行步骤 610。在步骤 610, 只要邻近装置位于一个适合接收收发机发送的信号的位置, 邻近装置就会将 GPS 的位置信号发送到控制器。一旦装置位于预定编程的停车位置和动作位置信号的范围之外, 在邻近装置到达可接收范围的位置之前都不会有信号发送到控制器。如果达到了预定的范围, 那么在步骤 612, 操作器将实际位置和储存的位置相比。如果邻近装置被确定为位于动作位置, 则在步骤 614 控制器确定壁障处于什么位置。如果壁障为开启的, 那么在步骤 616 自动关闭壁障。接着发送合适的信号到控制器以设置报警。如果提供了合适的信号, 那么在预定的时间周期以后, 处理回到步骤 602。但是如果在步骤 614 确定到壁障是关闭的, 则在步骤 620 控制器打开壁障, 并且如果需要的话分别在步骤 622 和 624 解除所有的适合的警报和将灯打开。然后处理回到步骤 602。

如果步骤 612 操作器确定的结果是, 邻近装置的 GPS 的值与停车位置的 GPS 坐标基本相同, 那么在步骤 630 确定壁障的当前位置。如果确定的结果是壁障为开启的, 在步骤 632 关闭壁障, 并且在步骤 634 设置报警。但是如果在步骤 630 确定到壁障为关闭的, 那么在步骤 636 邻近装置 70 依靠传感器 84 确定是否点火或该装置是否正在工作。如果确定的结果是承载装置不工作, 则在步骤 638 不采取动作, 处理回到步骤 602。但是, 如果承载装置在工作, 则在步骤 640 将壁障打开。

这样做的目的在于在引擎熄火之前不会关闭壁障，从而防止有害的一氧化碳积累。应该理解，在壁障开启或关闭之后，控制器会立即觉察到预定的延迟。该延迟用于允许驱动承载装置在动作位置和停车位置之间移动而无需再次启动壁障移动。还应该理解，在允许壁障移动的下一个循环之前，控制器需要从动作位置移开。当然，在其他实施方案中公开的其他操作特征可被该实施方案公开。

本发明的有益效果是显而易见的。具体地，邻近装置需要很低的能量，这样可以提高电池的寿命并可极大的减少对更换电池的需求。作为选择，邻近装置可直接与承载装置的电源相连，并把电池作为后备电源或紧急电源来使用。还应该相信，由于不需要使用额外的天线、分析仪器和发射器，本实施方案比其他自动控制装置便宜。本发明的优点还在于，消费者只需一段时间握住邻近装置的按钮，以将应答器学习到收发机，然后将应答器放在仪表板上的小柜里用于自动（hand-free）操作。如果要将这种需要用于传统的进入壁障启动，只需按一下按钮就可使发射装置像常规的遥控发射器那样工作。而且，本发明还可用作车库门的便携式钥匙，而其他系统没有这个功能。换句话说而言，除了可作为自动（hand-free）设备的装置外，利用接地环路探测器确认合适承载装置中的邻近装置的存在能够提供安全的确认，这是当前公知的系统所不具有的。

通过将 GPS 特征包括在本发明中，应该理解，邻近装置可被具体用于启动或停止基于控制器的装置，如车库和大门操作器、安全灯、安全系统和相关设备。这样的装置还可预防设备意外启动，因为只有当应答器处于正确的或事先储存的 GPS 的位置时，壁障才能被遥控信号启动。当车辆接近或离开家、办公室或其他特定场所时，前述装置的自动特征允许预先设定的装置自动启动。还应该理解，前述的技术可通过提供一个使用“滚动代码”技术的验证程序来得以实施。

因此，可看出本发明的目的可通过之前阐述的结构及其方法来得以满足。虽然依据专利法仅对最佳的模式和优选的实施方案做了具体的说明和描述，但是应该理解本发明并不局仅限于此。因此，对于本发明的正确的保护范围和宽度应该参照下面的权利要求书。

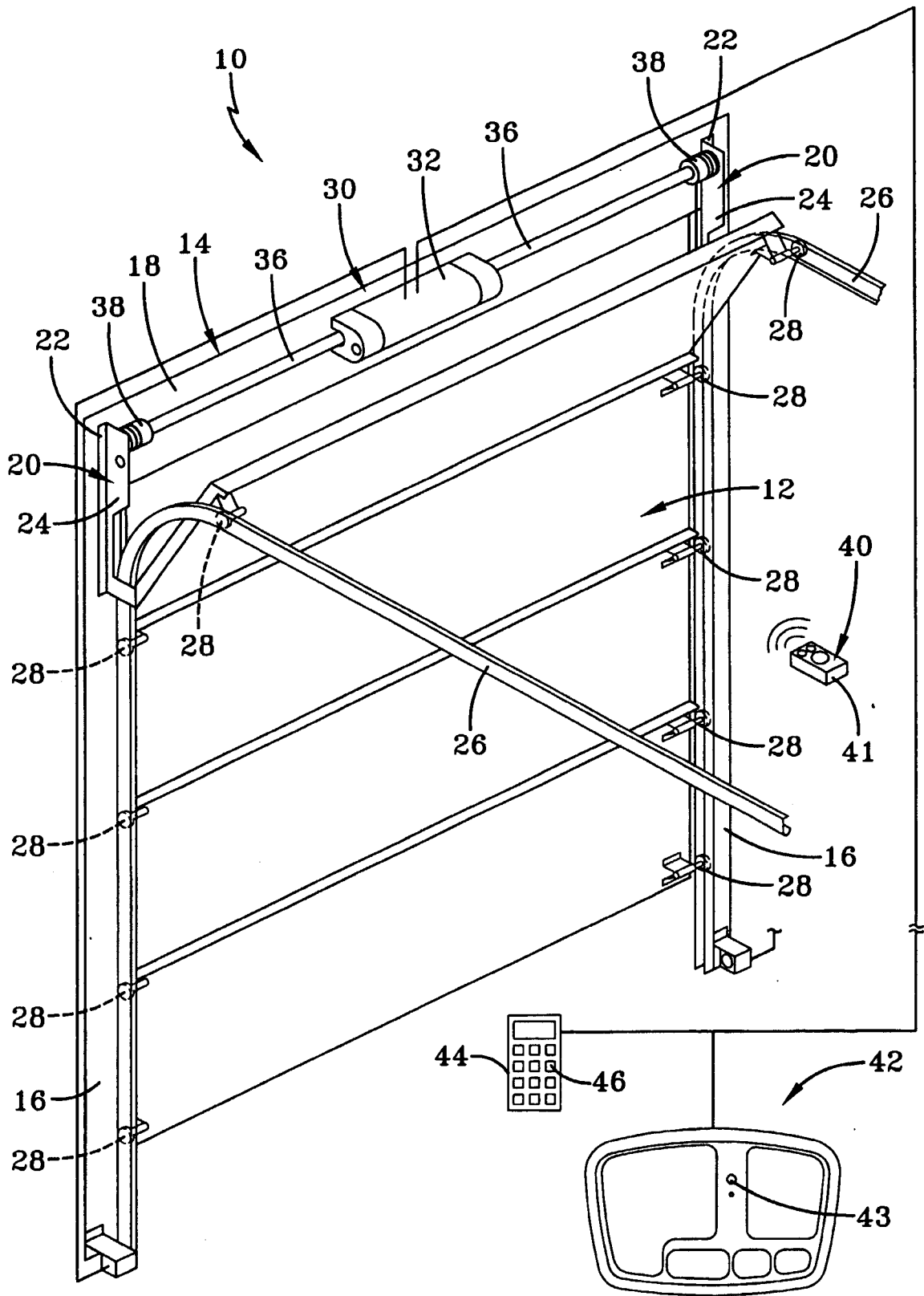


图 1

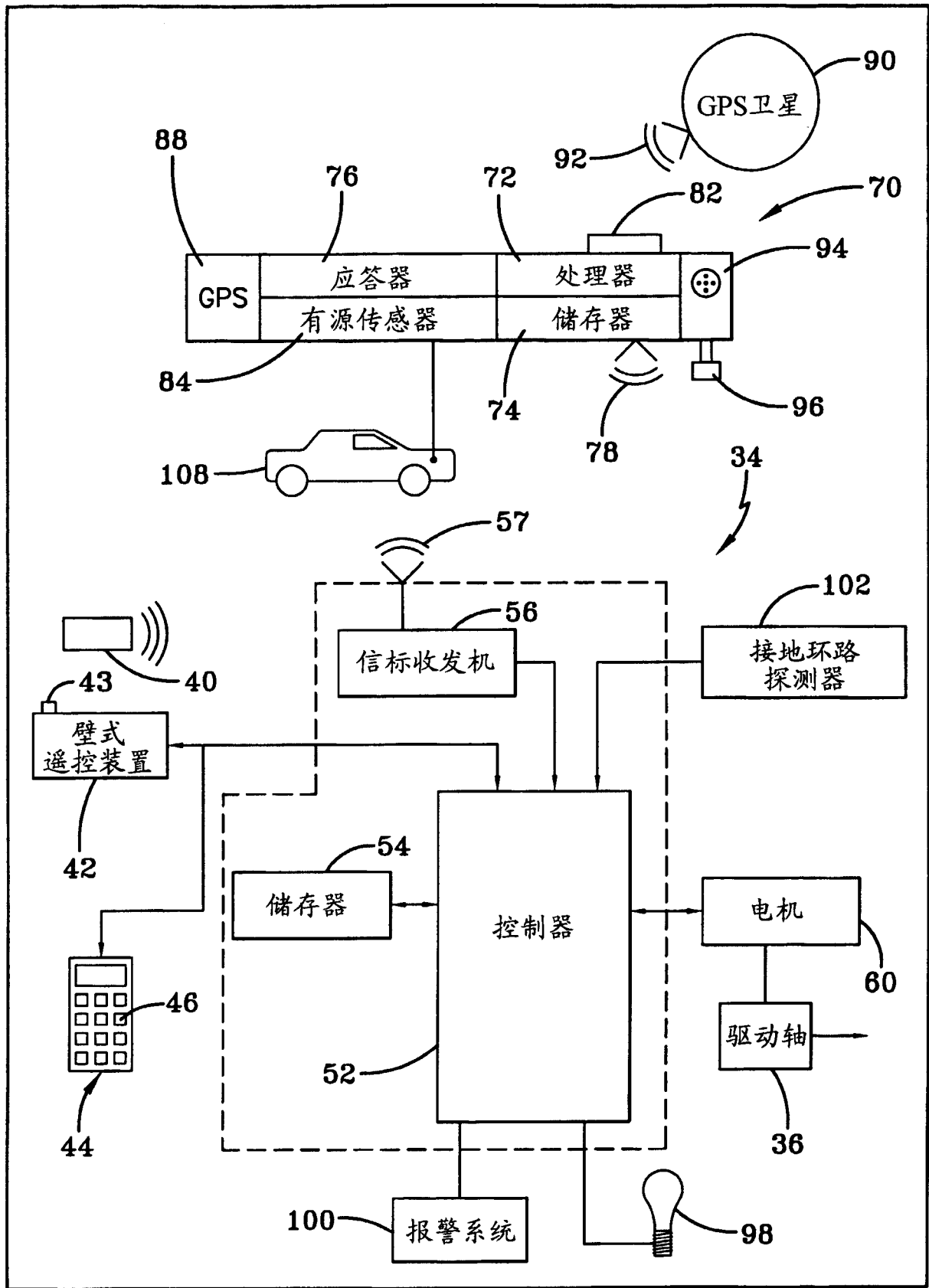


图 2

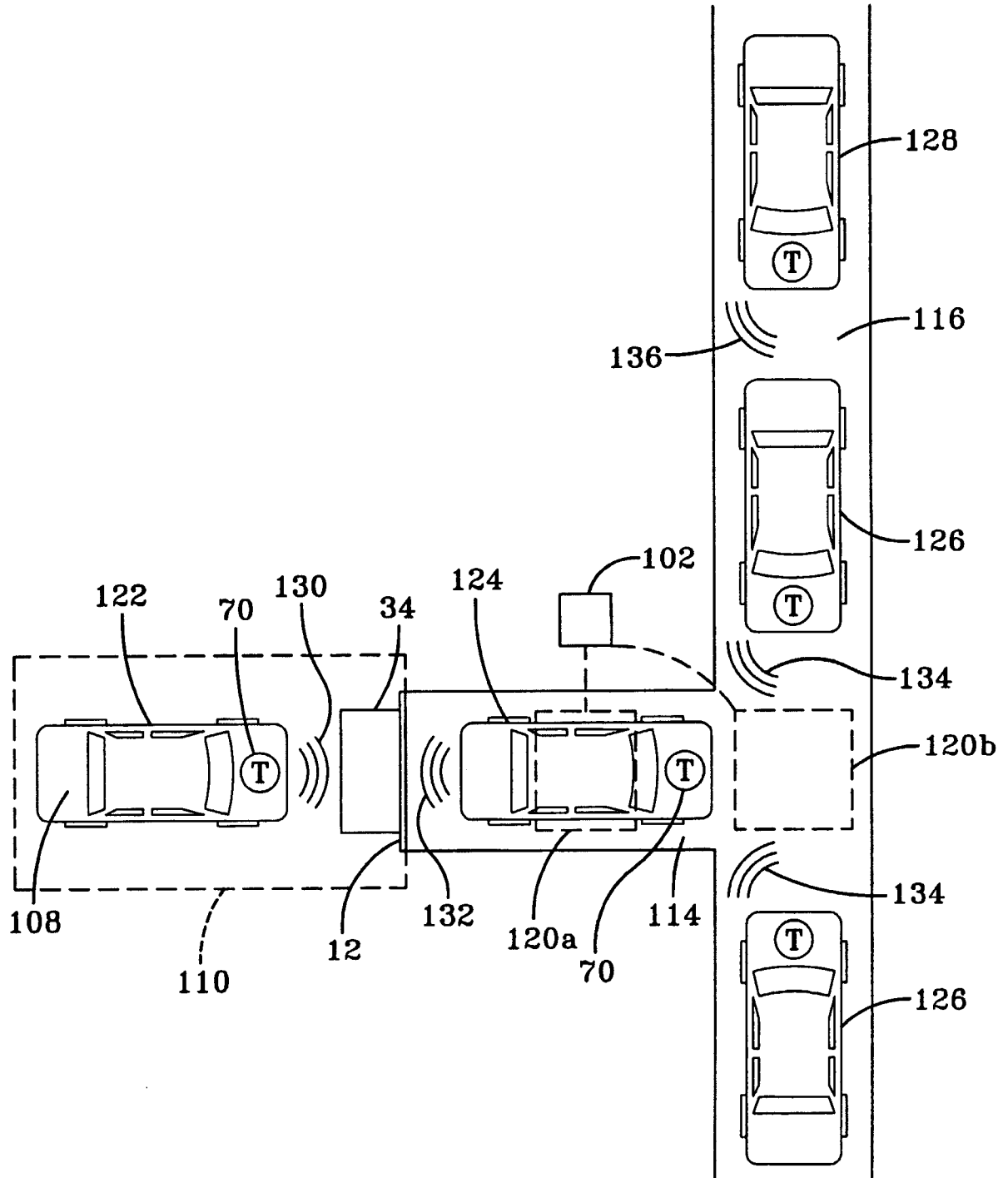


图 3

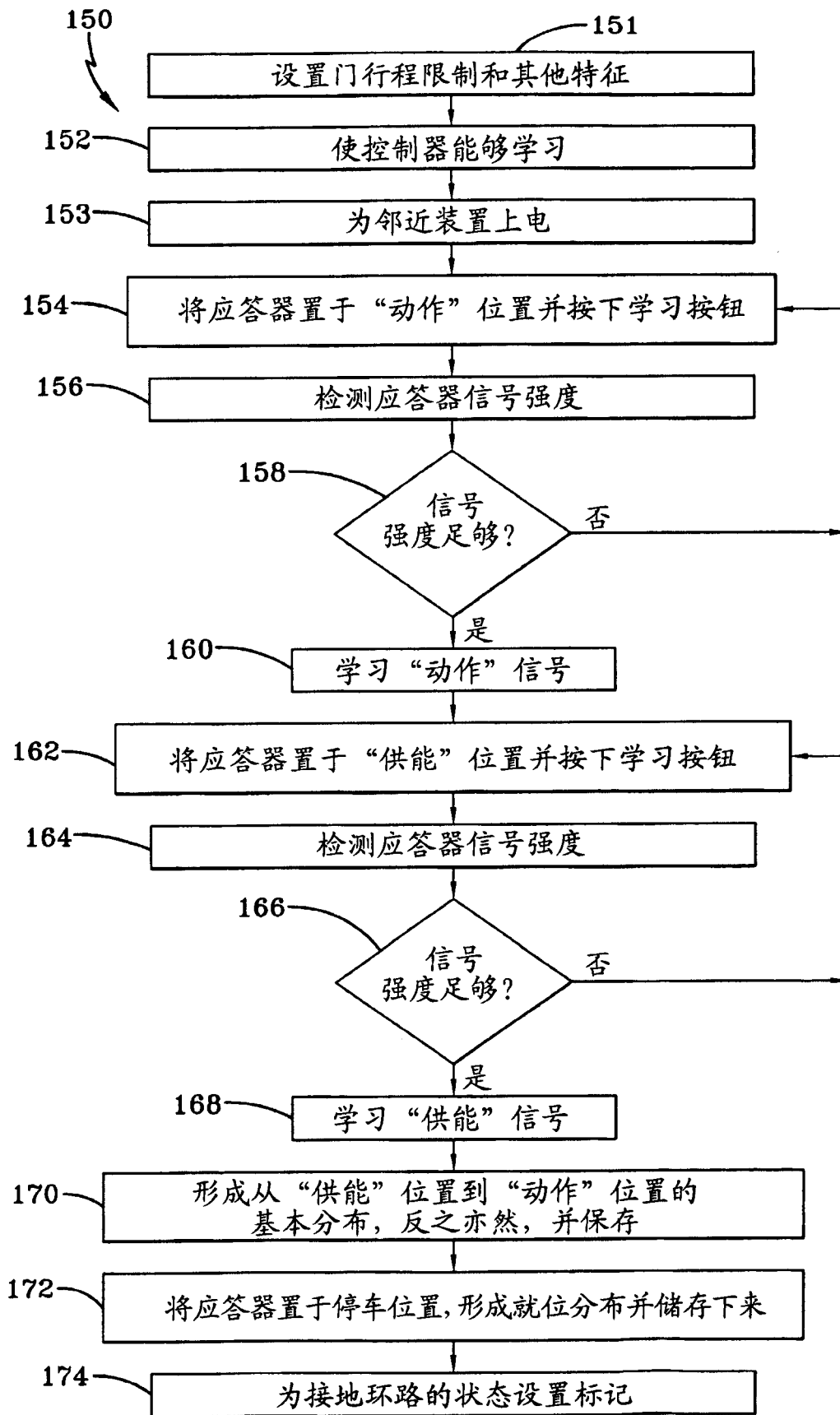


图 4

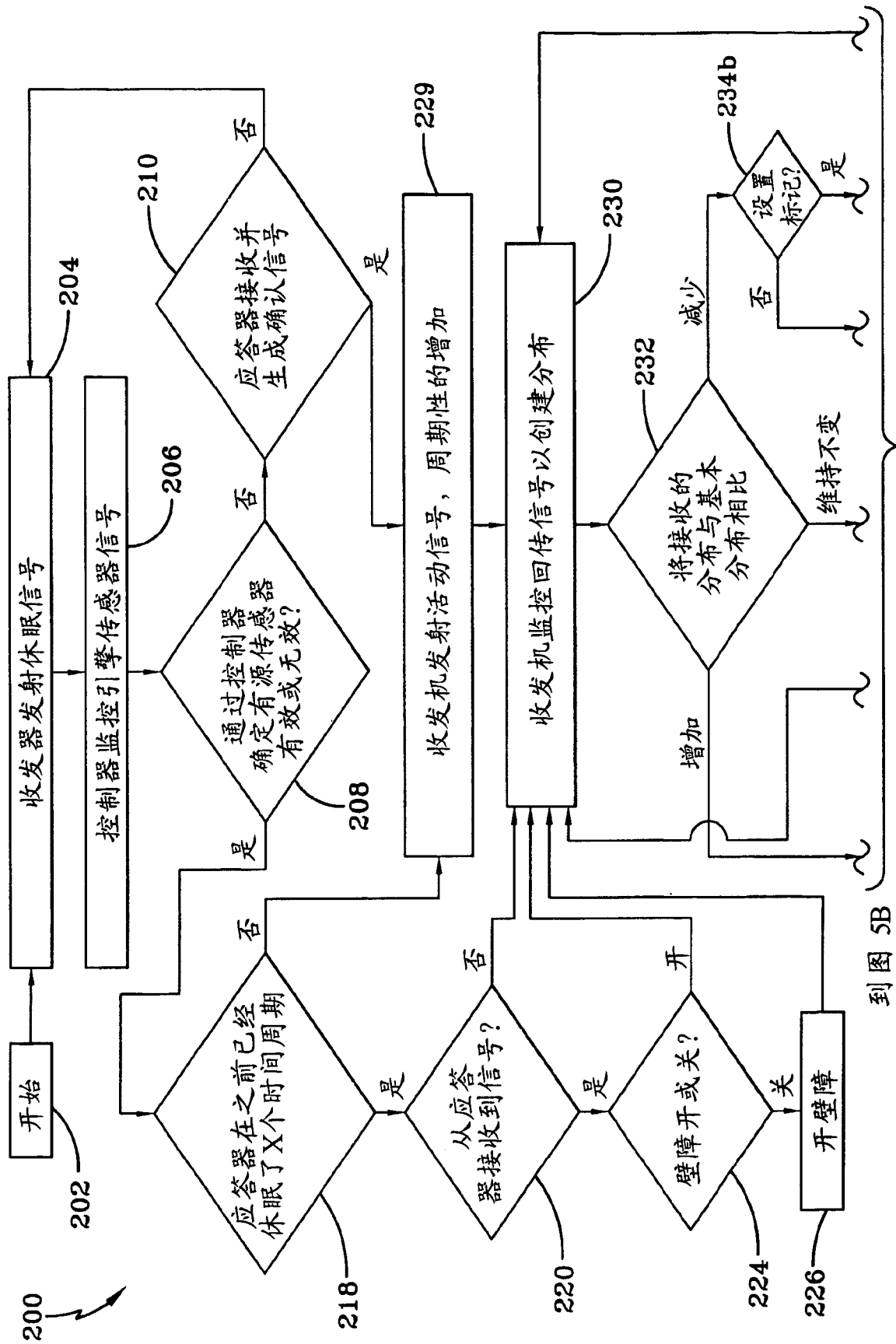
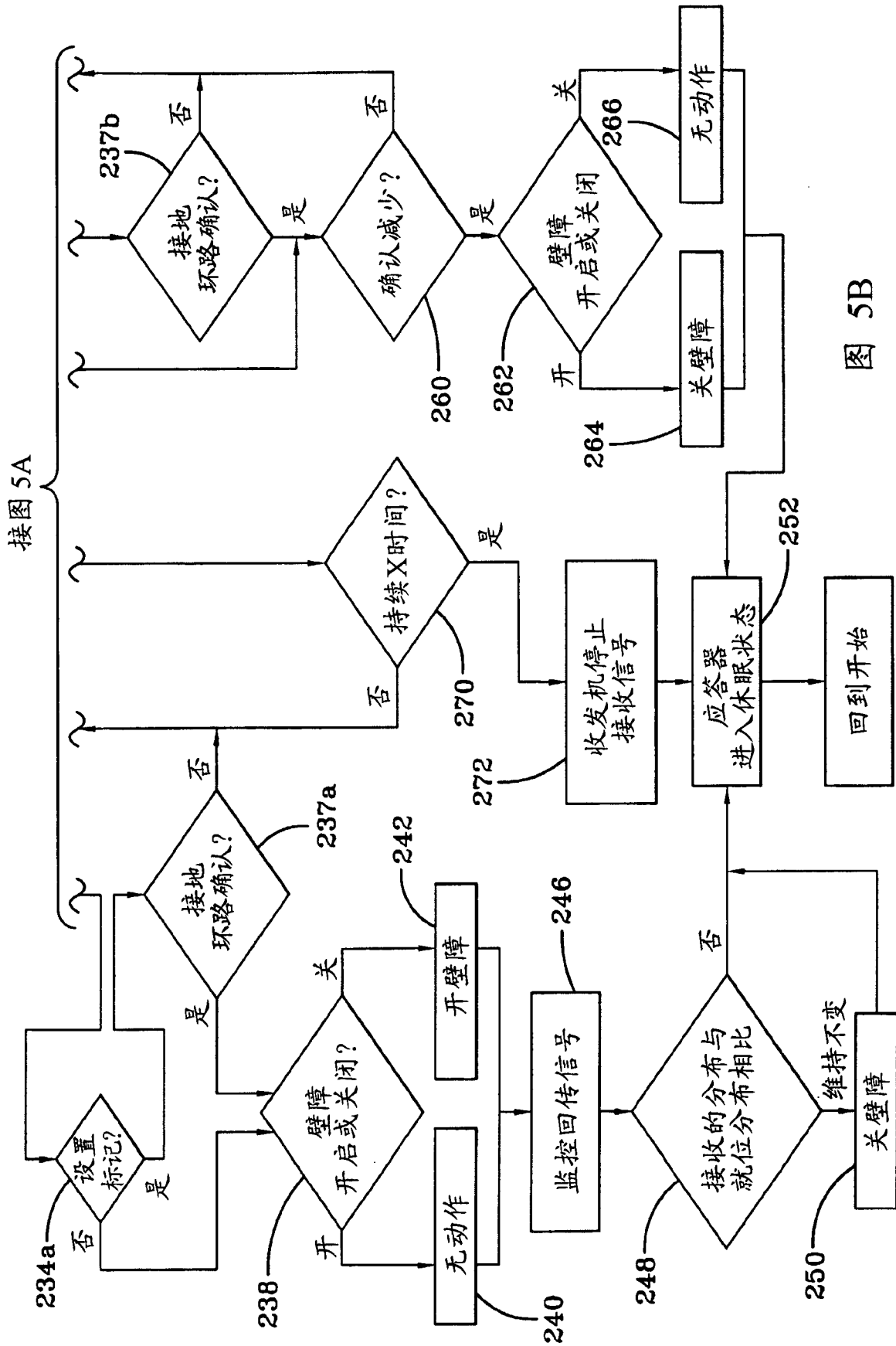


图 5A

到图 5B



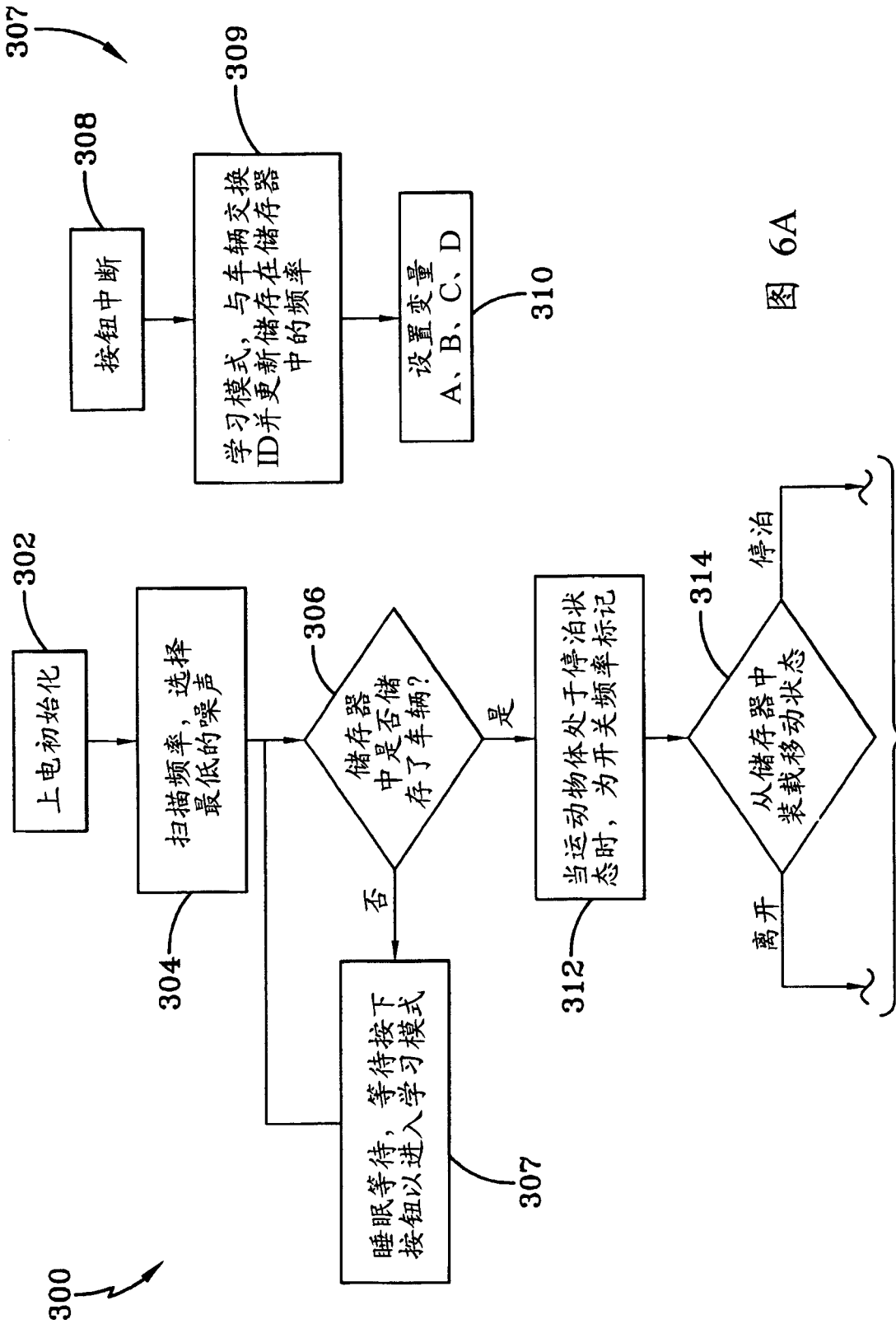
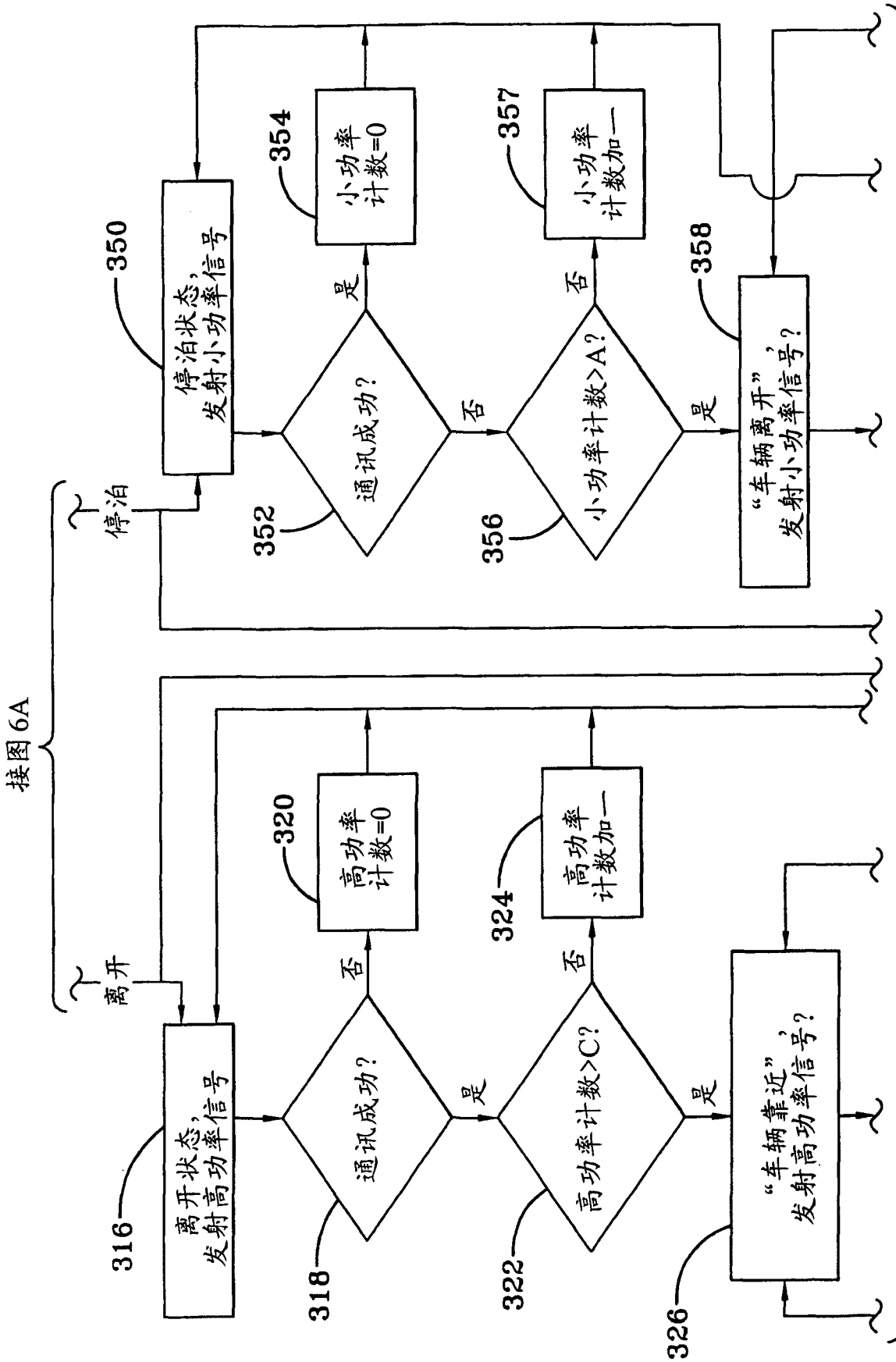
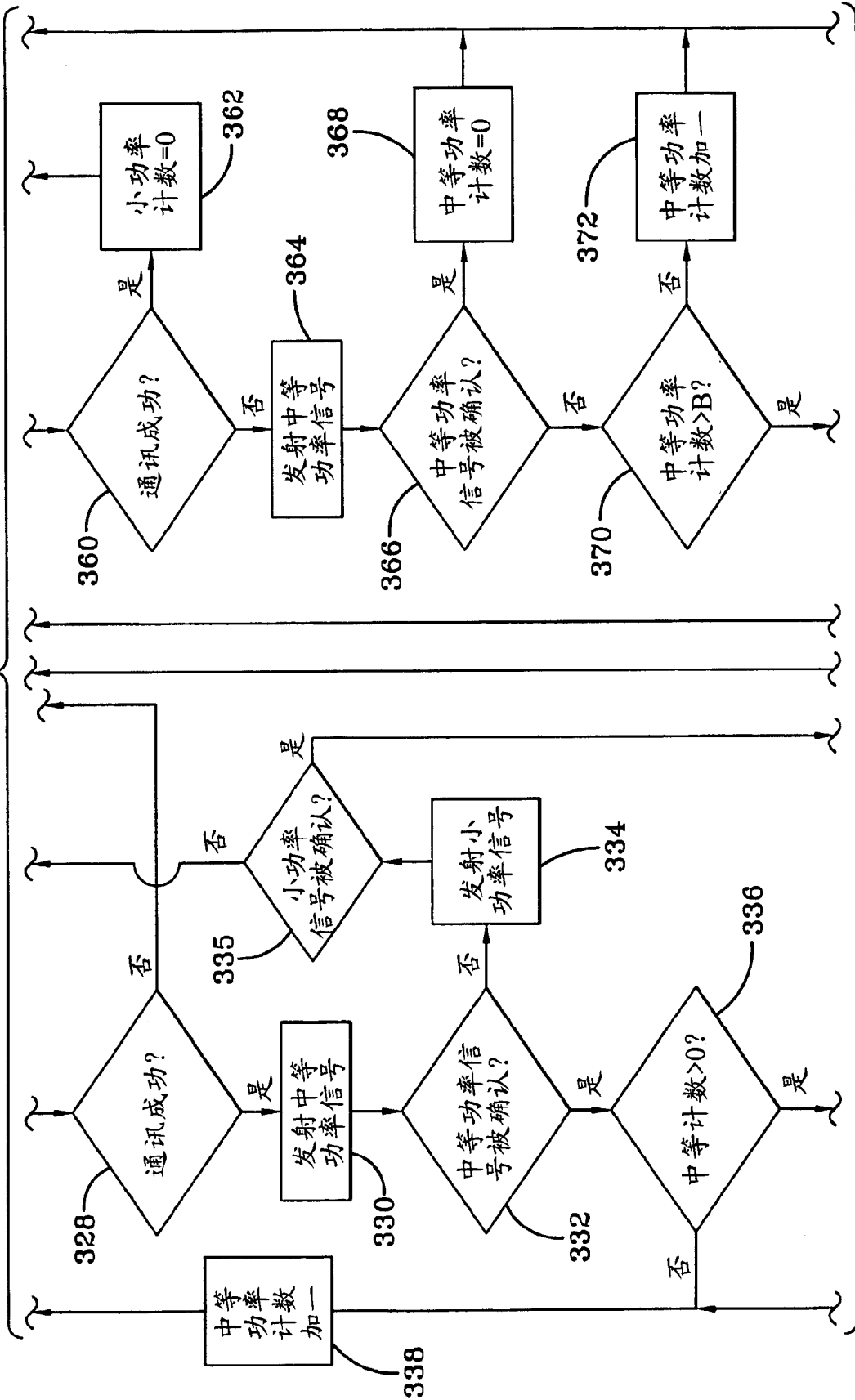


图 6A

到图 6B

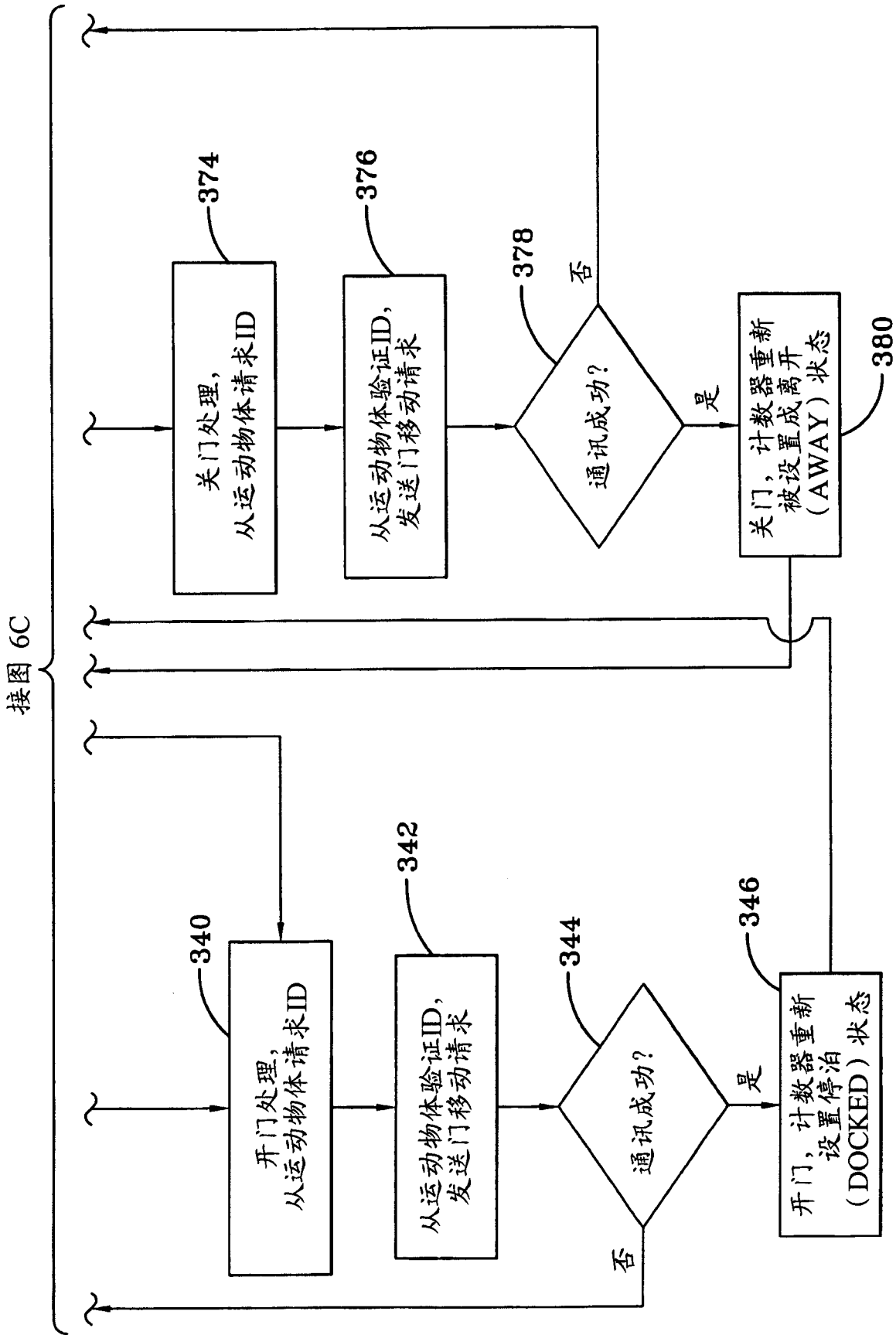


接图 6B



到图 6D

图 6C



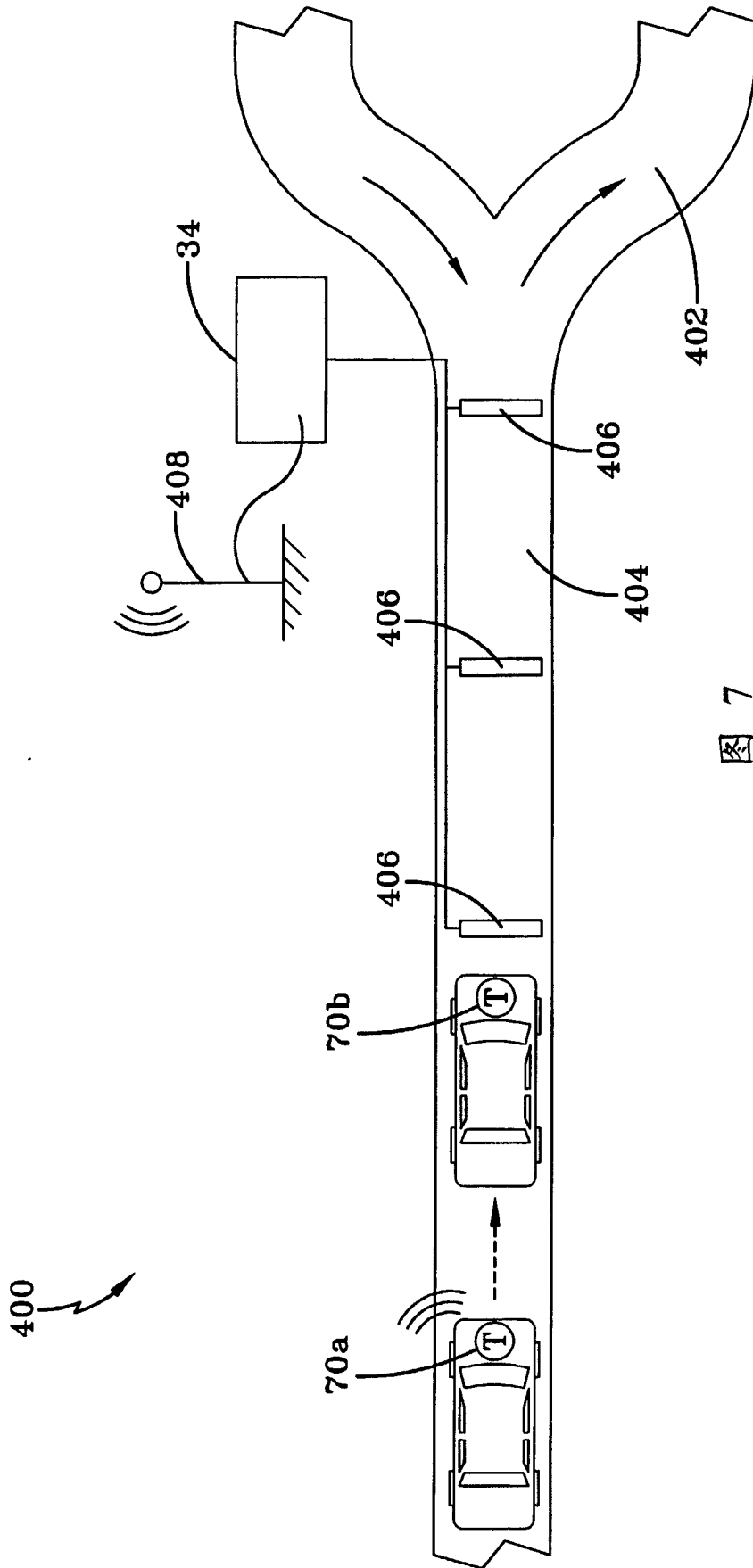


图 7

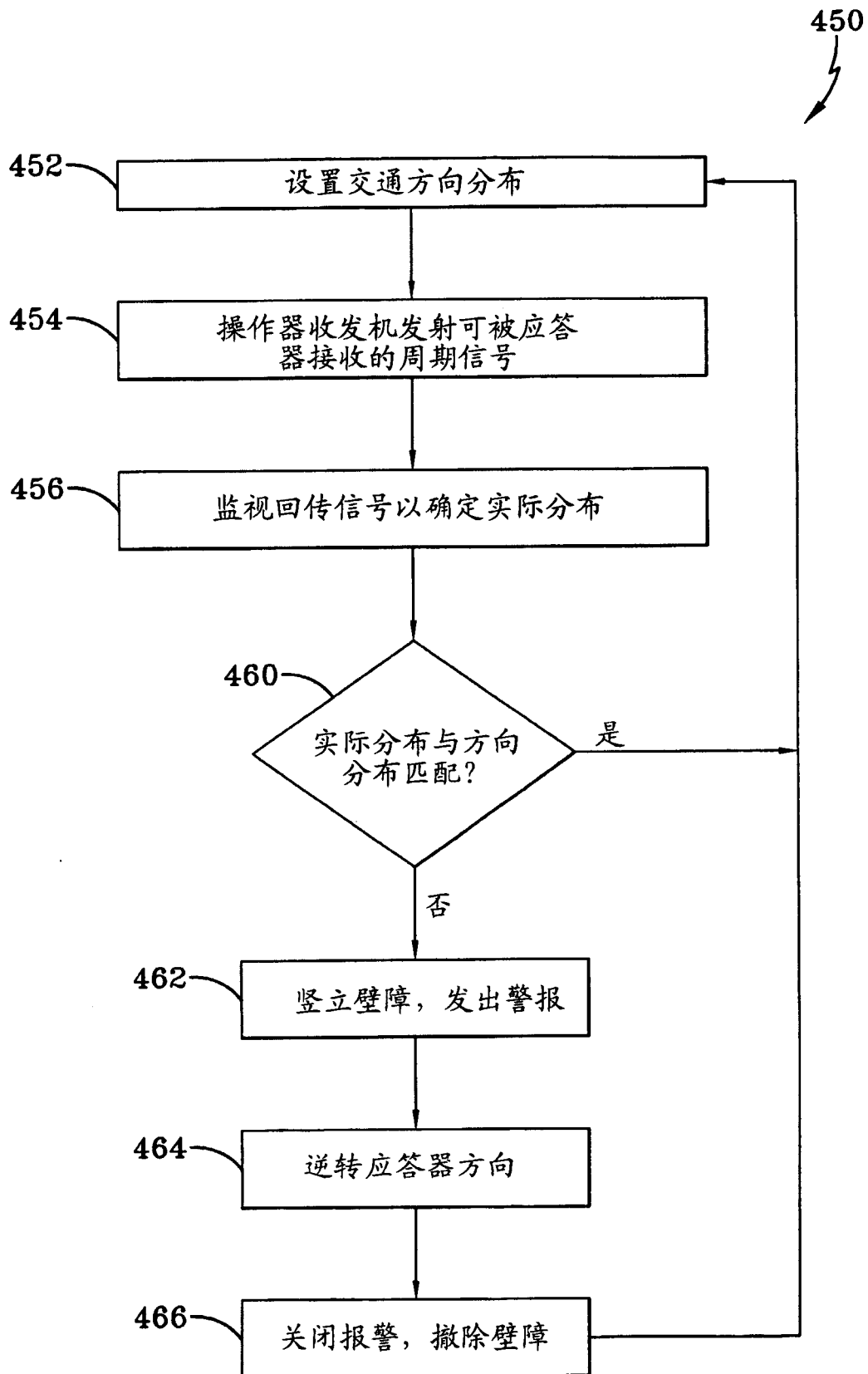


图 8

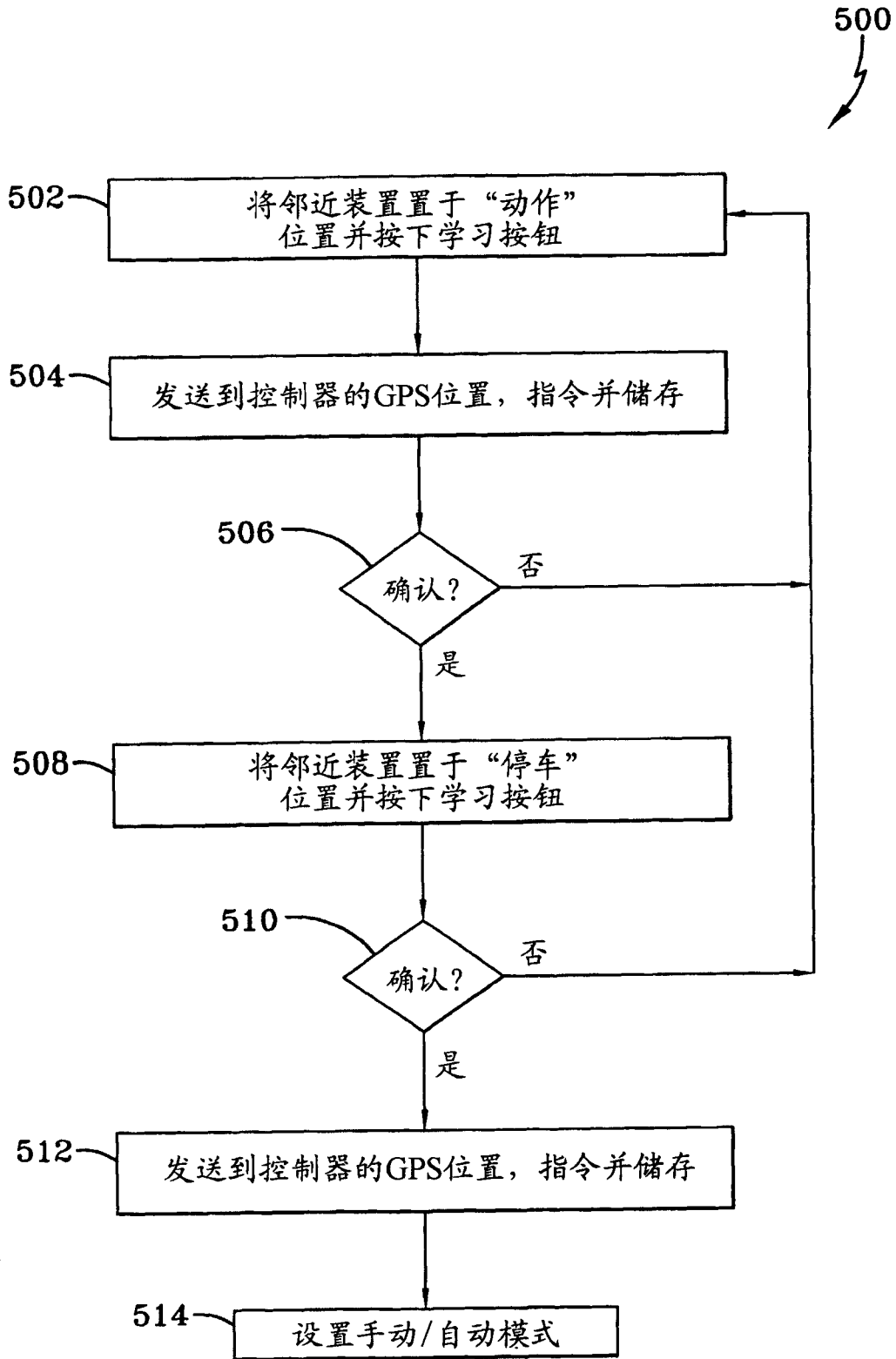


图 9

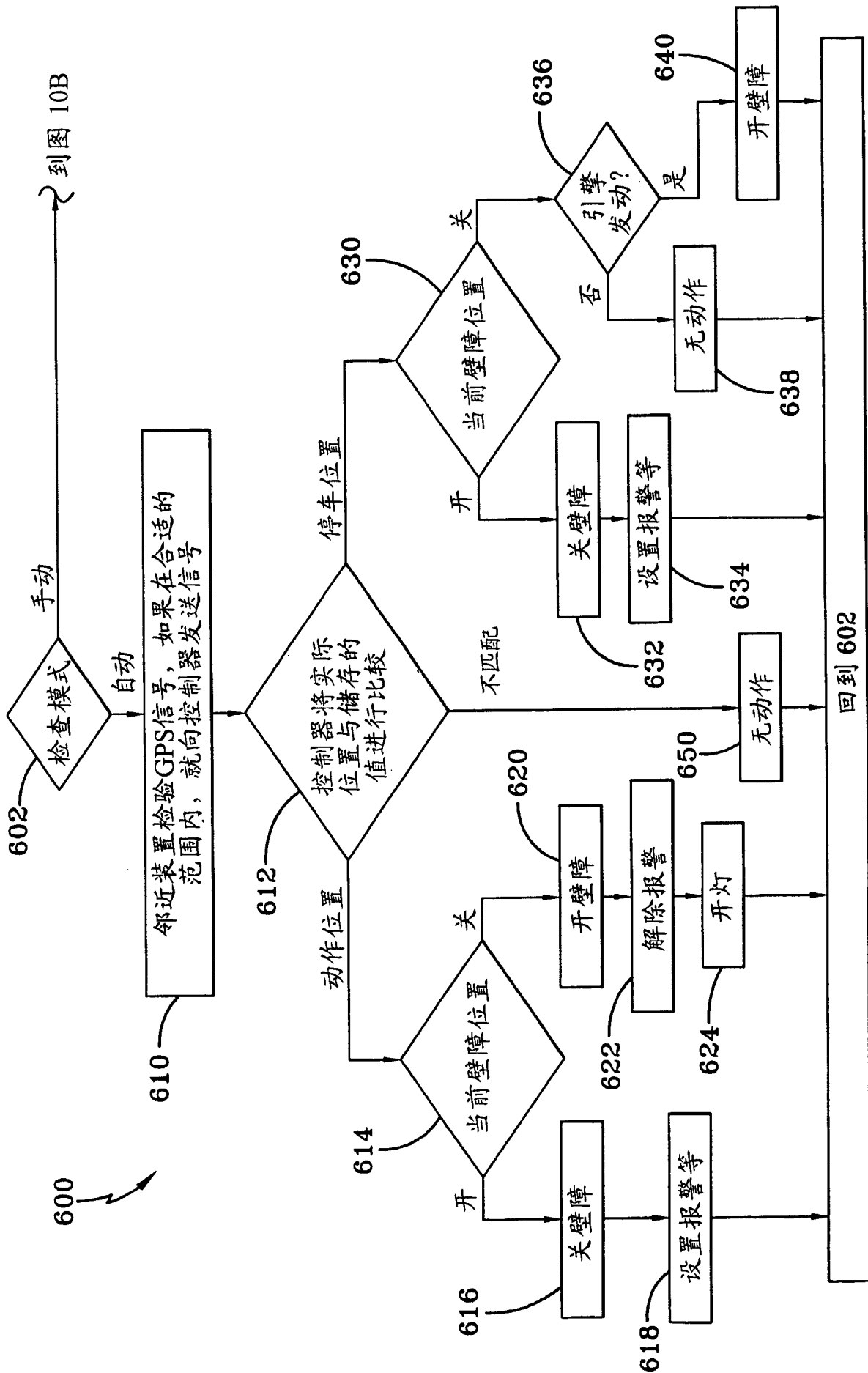


图 10A

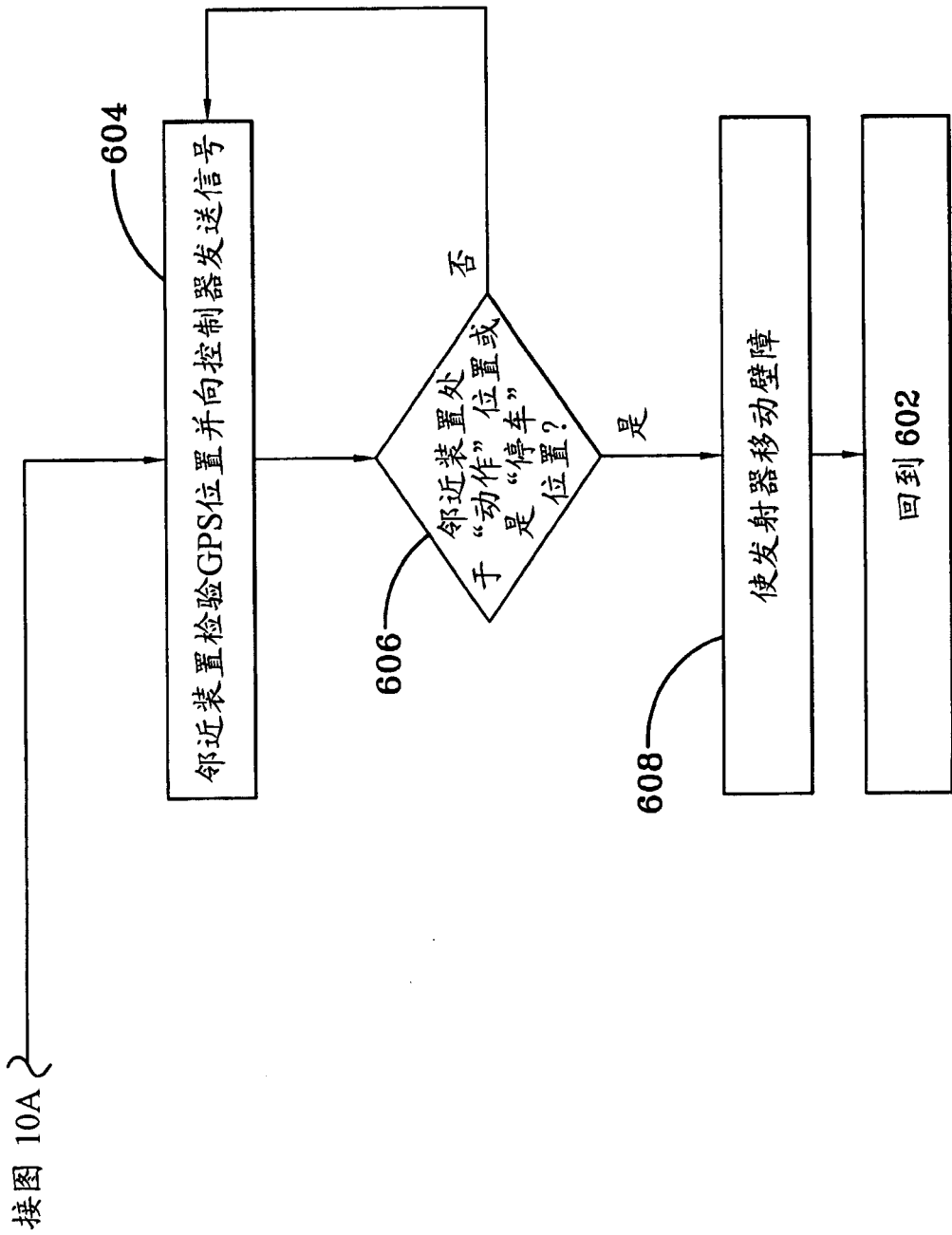


图 10B