[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
G06F 17/60
G08G 1/127

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 99108351.2

[43]公开日 1999年12月15日

[11]公开号 CN 1238501A

[22]申请日 99.6.10 [21]申请号 99108351.2

[30]优先权

[32]98.6.10 [33]JP [31]178053/98

[32]98.7.10 [33]JP [31]211943/98

[71]申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 村上洋 矢野俊二

上原裕二 中村和宏

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

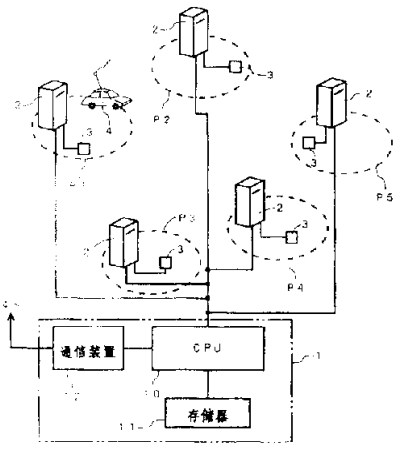
代理人 王以平

权利要求书2页 说明书16页 附图页数13页

[54]发明名称 车辆调配系统

[57]摘要

一种车辆调配系统，预先设定检索范围，在该检索范围内预测乘坐需要和车辆数，进行车辆调配。在区域内的车场P1～P5中，配备规定车辆数的车辆4。各终端2，把现有车辆数、乘坐需要、指令、移动目的地信息、到达信息等向主机1通知。主机1预先在存储器11中存储有预测乘坐需要数据，在预定的检索范围内，根据前述预测乘坐需要数据和从终端2输入的信息，针对每个车场计算车辆的过剩不足。根据计算结果，使车辆从车辆多余的车场向不足的车场移动(再调配)。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种车辆调配系统，该车辆调配系统根据区域内所设置的多个车场中所发生的乘坐需要来调配车辆，其中具备：

存储有根据所有车场的乘坐需要统计数据设定的预测乘坐需要数据的预测乘坐需要数据存储机构，

检测各车场的现有车辆数的车辆数检测机构，

检测各车场的现状的乘坐需要的数量和包含目的地信息在内的乘坐需要信息的需求检测机构，

根据前述目的地信息，把从其他车场发车的车辆的到达，作为预测到达车辆数来预测的到达车辆预测机构，

根据各车场中的，在规定时间的检索范围内的，前述现状的乘坐需要的数和前述预测乘坐需要数据，与前述现有车辆数和前述预测到达车辆数的比较，来计算车辆的过剩不足的过剩不足计算机构，以及

根据前述过剩不足的计算结果，把车辆从有剩余车辆的车场向车辆不足的车场再调配的车辆再调配机构。

2. 权利要求 1 中所述的车辆调配系统，其特征在于，前述检索范围设定成超过为了在车场相互间再调配而使车辆移动所需要的最小移动时间。

3. 权利要求 1 中所述的车辆调配系统，其特征在于，根据在以彼此不同的多个检索范围为参数的场合的，前述区域内的总车辆数和再调配车辆数的数据，从前述多个检索范围中选择一个，以便不超过预先设定的再调配车辆数。

4. 权利要求 1 中所述的车辆调配系统，其特征在于，根据在以彼此不同的多个检索范围为参数的场合的，前述区域内的总车辆数和平均等待时间的数据，从前述多个检索范围中选择一个，以便不超过预先设定的等待时间的上限。

5. 权利要求 1 中所述的车辆调配系统，其特征在于，构成为在 1 天之内前述检索范围可变。

6. 权利要求 5 中所述的车辆调配系统，其特征在于，构成为在 1 天之内前述检索范围在前述预测需要超过规定数的场合，比该预测需要低于规定数的场合要短。

7. 权利要求 1 中所述的车辆调配系统，其特征在于，对以检索范围为参数时的再调配数与平均等待时间之积进行模拟，根据此一模拟结果来选择前述积成为极小值的检索范围。

8. 权利要求 1 中所述的车辆调配系统，其特征在于，前述检索范围，在前述区域内的总车辆数低于规定数的场合，设定于在前述各车场间再调配时的车辆的最大移动时间附近。

9. 权利要求 1 中所述的车辆调配系统，其特征在于，前述车辆再调配机构，在各车场的停车场的收容车辆数低于前述现有车辆数与预测到达车辆数的合计车辆数的场合，不根据该车场是否有剩余车辆来进行再调配。

10. 权利要求 9 中所述的车辆调配系统，其特征在于，对前述现有车辆数最少的车场进行前述再调配。

说　　明　　书

车辆调配系统

本发明涉及车辆调配系统，特别是，涉及可以在包含多个车场的一定区域内，根据各车场中的乘坐需要来稳定地供给（调配）车辆的车辆调配系统。

在根据多个车场中发生的乘坐需要来调配配备在区域内的规定车辆数的车辆的车辆调配系统中，对于区域内的各车场中发生的乘坐需要来说，有时车辆不足。在此一场合，可以考虑从其他车场移动（以下称为“再调配”）其他车场中的多余的车辆以便适应乘坐需要的车辆调配系统。

但是，此一车辆调配系统，由于是在发生车辆不足的场合，进行事后协调的系统，所以在车辆从其他车场到达该车场之前需要时间。此外，由于在再调配中新发生的乘坐需要，或者由于在再调配之前其他车场出发的车辆的到达，有时在各车场中产生新的车辆的过剩不足，不可能针对乘坐需要稳定地设定想要的等待时间。

为了解决上述问题，可以考虑根据预测乘坐需要数据来进行再调配。例如，可以考虑按照预测乘坐需要数据来调配车辆，该预测乘坐需要数据是根据各车场的现有车辆数、该车场中现在发生的乘坐需要和过去的乘坐需要统计数据来预测乘坐需要的。作为根据乘坐需要预测来调配车辆的例子，有日本专利申请公开特开平 9－153098 号公报中所述的车辆需要预测系统。

在上述车辆需要预测系统中，把所计算的车辆需要预测考虑到什么程度来进行调配要靠人的判断。因而，由于当时的判断而在调配指示中产生偏差，存在着不能稳定地调配车辆这样的问题。

本发明有鉴于上述问题，其目的在于，提供一种不靠人的判断而可以稳定地适应乘坐需要的车辆调配系统。

为了解决上述问题，实现目的，本发明在根据区域内所设置的多个车场中所发生的乘坐需要来调配车辆的车辆调配系统中，具备根据前述各车场中的，在规定时间的检索范围内的，现状的乘坐需要数和预测乘坐需要数据，与现有车辆数和预测到达车辆数的比较，来计算车辆的过剩不足的过剩不足计算机构，以及根据前述过剩不足的计算结果，把车辆从有剩余车辆的车场向车辆不足的车场再调配的车辆再调配机构。

根据上述特征，各车场中的乘坐需要预测和到达车辆数预测，可以仅在预先确定的检索范围（时间）内进行。然后，根据此一预测结果与现状的乘坐需要和现状的车辆数来计算车辆的过剩不足，从车辆剩余的车场向不足的车场可以进行再调配。

图 1 是表示根据本发明的实施例的车辆调配系统的构成的系统图。

图 2 是表示配备在车场中的终端与主计算机中的主要功能的方框图。

图 3 是表示再调配指示前的各车场的乘坐需要和车辆数的图。

图 4 是表示再调配指示后的各车场的乘坐需要和车辆数的图。

图 5 是计算车辆过剩不足的程序框图。

图 6 是根据车辆过剩不足计算结果的再调配设定的程序框图。

图 7 是表示各车场间的车辆的移动时间之一例的图。

图 8 是表示配备车辆数与再调配数的关系的图。

图 9 是表示配备车辆数与平均等待时间的关系的图。

图 10 是表示各车场间的车辆的移动时间的模拟结果的图。

图 11 是表示就配备车辆数与平均等待时间和再调配数的关系的模拟结果的图。

图 12 是表示 1 天的乘坐需要的推移的图。

图 13 是表示是以检索范围为参数求出针对配备车辆数的再调配数和平均等待时间之积的模拟结果的图。

图 14 是以收容车辆数为参数来表示等待时间与车辆数的关系的

图。

图 15 是再调配设定处理的变形例的程序框图。

图 16 是以收容车辆数为参数来表示考虑收容车辆数的场合的等待时间与区域内所配备的车辆数的关系的图。

下面，参照附图详细说明本发明。图 1 是表示根据本发明的一个实施例的车辆调配系统的概要的系统图。这里，设想在区域内设置 5 个车场的情况。车场 P1、P2、P3、P4、P5（下面，在不表示特定的车场的场合，单单统称为“车场 P”），是在高尔夫球场、飞机场、饭店等处设置的规定的停车空地，在区域内配备多辆车辆 4。在车场 P 处，分别设有终端 2。此外，在各终端 2 上，分别连接着检测车场 P 内的车辆的出入的传感器 3。

传感器 3 具有为了特别指定车辆 4 而识别该车辆编号的功能，这里所说的车辆编号，可以是安装在车辆前后的牌照上所表示的车辆编号，也可以是车辆的侧部或上部等，适于检测而特别记载的车辆编号。此外，车辆编号不限于数字，也可以是使用条形码或字符等的符号的识别信息。作为传感器 3，可以使用用来光学地读取标在车辆上的前述车辆编号的光学传感器。

终端 2 具有识别车辆使用者的识别装置（未画出），此一识别装置根据使用者输入的识别(ID)编号等来判断使用者是不是已经登记的合同用户。识别编号等最好是记录在 IC 卡上。前述识别装置在开始利用时读取使用者拿出的 IC 卡的信息，同时在结束车辆的利用时读取使用者拿出的 IC 卡以便认知车辆的使用结束。终端 2 具有使用者输入目的地用的输入装置（未画出）。此一输入装置，例如可以由与车场名相对应的开关来构成。

车辆 4，例如是可以自行的电气汽车，构成为当存在对于使用者的使用许可的场合打开门锁以便可以起动。再者，不限于自动地打开门锁，也可以做成使用者使用前述 IC 卡来打开门锁。无论哪一种场合，都最好是以在乘车的车场 P 的终端 2 中认知了识别 IC 卡的使用者的识别信息（识别编号等）为前提。

终端 2 靠通信线路与主计算机（以下称为“主机”）1 相连接，在终端 2 与主机 1 之间相互进行数据的收发。使用者乘车的车场 P 的终端 2，把该车场 P 的现有车辆编号和车辆数，和合同用户的识别编号，以及乘坐需要（需求）等发送到主机 1。需求在使用者输入识别编号时发生。再者，在需求中包含目的地信息。主机 1 根据前述识别编号并参照合同用户的个人信息，判断应否许可车辆的使用之后，向终端 2 指示出租许可和出租车辆。根据出租许可和出租车辆的指示，实际乘坐成为可能。在形成出租许可和出租车辆的指示时，产生“发生行驶”。

另一方面，使用者到达的车场 P 的终端 2，把该车场 P 的现有车辆编号和车辆数，和合同用户识别编号，到达认知信息（到达行驶），以及合同用户行驶数据等发送到主机 1。到达行驶在传感器 3 检测到与前述发生行驶相对应的车辆 4 进入车场 P 时输出。

主机 1，具有根据从终端 2 输入的信息来进行向终端 2 指示出租许可和出租车辆的运算的运算机构（CPU）10 和存储装置（存储器）11，同时具有用来向各车辆发出指示的通信装置 12。在存储装置 11 中，储存着针对各车场的预测乘坐需要数据（以下称为“预测发生行驶”），合同用户信息，合同用户行驶数据等。预测发生行驶是根据过去的需求记录设定的 1 天的需求估计。合同用户信息是与前述识别编号相对应的合同用户的名字等个人信息。合同用户行驶数据是行驶距离或行驶时间，是用来向合同用户收费的信息。

图 2 是表示前述终端 2 和主机 1 的主要功能的方框图。终端 2，具有用来把需求、到达行驶、合同用户 ID 和现有车辆数向主机 1 通知的需求通知部 20、到达行驶通知部 21、合同用户 ID 通知部 22 和现有车辆数通知部 23。需求通知部 20，在认知使用者输入的识别编号时通知需求发生，到达行驶通知部 21 通知由传感器 3 得到的车辆入场的检测结果。合同用户 ID 通知部 22 通知从 IC 卡等读入的识别编号。现有车辆数通知部 23 通知根据由前述传感器 3 所检测的车辆编号和车辆的出入的检测结果所计算的现有车辆数。

此外，终端 2 具有用来向使用者指示或介绍乘坐车辆的显示装置 24。此一显示装置 24，是根据从主机 1 输入的出租许可等来进行显示的，可以是用画面信息来介绍的，也可以是用声音来介绍的。终端 2 具有用来进行与主机 1 的数据通信的通信接口 25。再者，显示装置 24 也可以构成为，在可以乘坐的车辆 4 存在于车场 P 中，输入识别码后立即可以发出乘坐车辆指示的场合，进行车辆编号的介绍，而在车辆 4 不足的场合，介绍预测等待时间。

主机 1 的存储器 11，具有预测发生行驶存储部 110 和合同用户信息存储部 111。预测发生行驶存储部 110 针对各车场 P 把 1 天的需求记录作为时间序列的数据储存起来，作为预测发生行驶供给 CPU 10。预测发生行驶针对天气、日期、星期等把过去的需求记录储存起来，以能把与该日期、天气、星期等相对应的预测发生行驶供给 CPU 10 为好。在合同用户信息存储部 111 中储存前述合同用户信息和合同用户行驶数据。合同用户信息是预先登记的，合同用户行驶数据是从终端 2 输入的。

CPU 10 靠通信接口 107 与终端 2 的通信接口 25 相连接。CPU 10 的需要数判别部 101，根据存储器 11 的预测发生行驶，判别 1 小时左右内预测到发生的需求。SD 设定部 102，可以根据前述所预测的需求是否超过基准车辆数，来确定在预测发生行驶中，从当前时刻起检索到多少小时（或者多少分钟后）为止，也就是确定检索范围（以下也称为“搜索深度时间：SD 时间”）。有关 SD 时间的确定算法在下文中述及。

预测乘坐需要检测部 103，把在 SD 设定部 102 中所确定的 SD 时间内的预测发生行驶从预测发生行驶存储部 110 中读入，向过剩不足计算部 104 输出。过剩不足计算部 104，根据从终端 2 输入的针对车场 P 的需求和现有车辆数，和前述预测发生行驶，计算车辆的过剩不足数。车辆的过剩不足数，根据前述需求中所包含的目的地信息，考虑预定的目的地车场中的到达行驶而算出。

再调配设定部 105，根据各车场 P 的车辆 4 的过剩不足数，输出

用来使剩余的车辆 4 向其他车场 P 移动即再调配的指示。此一再调配指示，经由通信装置 12 通知车辆 4。在车辆 4 上设置通信装置和自动行驶装置，以便可以与再调配相适应。自动行驶装置可以采用利用地图和全球定位系统的位置检测系统，以及利用信号机或障碍物的监视系统等的公知的系统。

调配设定部 106，如果有可以乘坐的车辆，则立即把出租许可和出租车辆通知给终端 2。此外，在车辆不足的场合，根据到达行驶或在前述再调配设定部 105 中所指示的再调配的到达预定时刻等来计算等待时间，通知给终端 2。借此使用者认知等待时间。

接下来，说明具体的车辆调配的例子。如果仅仅根据各车场 P 的现有车辆数和当前时刻的需求来进行车辆的再调配，则因为产生由需求的变动或车辆的移动引起的新的车辆的过剩不足，故无法进行高效的车辆调配。因此，在本实施例中，考虑在预先设定的 SD 时间内的需求或到达行驶来计算车辆的过剩不足，进行再调配。图 3 是表示在各车场 P 中的发生行驶和到达行驶的发生所引起的车辆数的变化的图。在此一图中，虽然在当前 SD 时间内预料到所预想的行驶的发生，但是未考虑再调配量。

在该图中，对于车场 P1 而言，由于需求为“3”而现有车辆数为“0”，所以在当前时刻车辆有 3 辆不足。在此一车场 P1 中，有在当前时刻以前在其他车场中所产生的发生行驶引起的到达行驶 Ta1，以及在车场 P3 中产生的由在当前 SD 时间发生行驶 Td3 引起的到达行驶 Ta11。另一方面，由于预测到产生预测发生行驶 Tf1，所以合计需求成为“4”。因而，由于在当前 SD 时间内可以使用的车辆数为“2”而需求为“4”，结果有“2”辆车辆不足。

对于车场 P2 而言，由于需求为“0”而现有车辆数为“5”，所以在当前时刻车辆有 5 辆多余。对于此一车场 P2 而言，由于预测到产生预测发生行驶 Tf2、Tf21，所以合计需求成为“2”。因而，由于在当前 SD 时间内可以使用的车辆数为“5”而需求为“2”，结果有 3 辆车辆多余。

对于车场 P3 而言，由于需求为“5”而现有车辆数为“2”，所以在当前时刻车辆有 3 辆不足。对于此一车场 P3 而言，由于现有车辆为 2 辆，所以立刻响应 2 的需求而产生发生行驶 Td3、Td31。此外，还有在这以前的 SD 时间内在其他车场中产生的发生行驶引起的到达行驶 Ta3、Ta31。由于没有预测发生行驶，所以合计需求保持“5”不变。结果，由于在当前 SD 时间内可以使用的车辆数为“4”而需求为“5”，所以有 1 辆车辆不足。

对于车场 P4 而言，由于需求为“1”而现有车辆数为“1”，所以在当前时刻没有车辆的过剩不足。对于此一车场 P4 而言，由于现有车辆为 1 辆，所以立刻响应需求而产生发生行驶 Td4。此外，对于此一车场 P4 而言，由于预测到产生预测发生行驶 Tf4，所以合计需求成为“2”。此外，可以预测到由在车场 P3 中产生的发生行驶引起的到达行驶 Ta4。因而，由于在当前 SD 时间内可以使用的车辆数为“2”而需求为“2”，所以没有车辆的过剩不足。

对于车场 P5 而言，由于需求为“0”而现有车辆数为“1”，所以在当前时刻车辆有 1 辆多余。对于此一车场 P5 而言，有由车场 P4 中的发生行驶 Td4 引起的到达行驶 Ta5，而且，还有在这以前的 SD 时间内在其他车场中产生的发生行驶引起的到达行驶 Ta51。此外，由于预测到产生预测发生行驶 Tf5，所以合计需求成为“1”。结果，由于在当前 SD 时间内可以使用的车辆数为“3”而需求为“1”，所以有 2 辆车辆多余。

以上述 SD 时间内的车辆数或需求的变动为前提来设定再调配。下面，分阶段地说明再调配的算法。首先，作为第 1 阶段，检测在 SD 时间内可以再调配的车场和车辆数。在上述场合中，由于在车场 P2 和车场 P5 中有多余车辆，所以可以再调配。作为第 2 阶段，求出把多余车辆再调配之后的剩余车辆数。然后，作为第 3 阶段，判别靠此一剩余车辆数能否适应下一次发生的需求。也就是说，对所有车辆再调配之后，在靠到达行驶等该车场 P 的车辆数恢复以前发生了需求的场合，不能立刻响应该需求。因此，如果估计剩余车辆数可以用作

下一次发生的需求量的车辆，则实际上可以实行再调配。

在上述场合中，对于车场 P2 而言，由于即使对多余部分的 3 辆进行再调配，还有 2 辆车辆剩余，所以即使响应下一次发生的预测发生行驶 Tf2 也还有 1 辆多余。因而，对于车场 P2 而言有进行 3 辆的再调配的裕量，可以实行再调配。另一方面，对于车场 P5 而言，如果对多余部分的 2 辆进行再调配，则剩余车辆数成为 1 辆，如果响应下一次发生的预测发生行驶 Tf5 则成为没有剩余。这样，对于车场 P5 而言由于如果进行再调配则成为剩余车辆数中没有裕量，所以不能实行再调配。

进而最好是，可以从最近的车场 P 向车辆不足的车场 P 进行再调配。例如在车场 P5 中没有下一次发生需求的场合，从车场 P2 和车场 P5 双方都可以再调配，从离车辆不足的车场更近的一方进行再调配。这里在车场 P2 比车场 P5 距车辆不足的车场 P1 和 P3 更近些的假设下，从车场 P2 向车场 P1 再调配 2 辆，从车场 P2 向车场 P3 再调配 1 辆。

根据上述研究结果进行再调配的场合的，SD 时间内的各车场 P 中的车辆数的变化示于图 4。在该图中，对于车场 P1 而言，当前需求的 1 位使用者可以乘坐到达行驶 Ta1 的车辆，第 2、第 3 位使用者可以乘坐从车场 P2 再调配的 2 辆车辆（Dv1、Dv2）。预测发生行驶 Tf1 的使用者可以乘坐到达指令 Ta11 的车辆。

对于车场 P2 而言，把 2 辆车辆（d1、d2）向车场 P1 再调配，把 1 辆车辆（d3）向车场 P3 再调配。然后，预测发生行驶 Tf2 的使用者可以乘坐现有车辆（V1），预测发生行驶 Tf2 的使用者可以乘坐现有车辆（V2）。

对于车场 P3 而言，由于现有车辆为 2 辆，所以可以对 5 个需求中的 2 个立刻响应，2 位使用者可以乘坐发生行驶 Td3、Td31 的车辆。此外，第 3 位和第 4 位使用者可以乘坐到达行驶 Ta3、Ta31 的车辆，第 5 位使用者可以乘坐从车场 P2 再调配的车辆（Dv3）。

对于车场 P4 而言，由于现有车辆为 1 辆，所以可以对 1 个需求

立刻响应，使用者可以乘坐发生行驶 Td4 的车辆。此外，与预测发生行驶相对应的使用者可以乘坐到达行驶 Ta4 的车辆。进而，对于车场 P4 而言，虽然有到达行驶 Ta41，但是这是基于车场 P5 中的预测发生行驶 Tf5 的，无法预测，在再调配研究时不予考虑。

对于车场 P5 而言，虽然现有车辆为 1 辆，但是由于没有需求，所以不立刻产生发生行驶。预测发生行驶 Tf5 的使用者可以乘坐现有车辆 V5。其后发生的到达行驶 Ta5、Ta51 的车辆，不进行再调配而是原封不动地剩余着。对于车场 P5 而言，虽然有基于在车场 P4 中产生的预测发生行驶 Tf4 的到达行驶 Ta52，但是这是无法预测的，虽然在再调配研究时不予考虑，但是也可以根据统计数据考虑此一到达行驶 Ta52 来计算。

这样一来，结果是，对于车场 P1～P3 而言，在 SD 时间内可以没有过剩不足地与需要相对应，进而对于车场 P4 而言剩余 1 辆，对于车场 P5 而言剩余 2 辆车辆。

在上述例子中，在当前 SD 时间内可以适应需求。但是，在此一 SD 时间内不能适应需求的场合，不足的车辆留待下一段 SD 时间的再调配的研究时解决。此外，预先设定最大等待时间，在此一当前 SD 时间内超过设定最大等待时间的场合，包含事先确定不进行再调配的车场 P，对可以再调配的车辆进行再调配，以便适应需求。

下面，参照程序框图进一步说明上述再调配的处理。图 5 是车辆的过剩不足计算处理的程序框图。在步骤 S1 中，把表示车场 P 的参数 P 置为“0”，在步骤 S2 中，把该参数 P 加 1（+1）。也就是说以下的处理涉及参数 P 所代表的车场。在步骤 3 中，把留待下次解决的到达行驶，也就是基于至上次计算为止产生的发生行驶的到达行驶数，置为参数 NTA。在步骤 S4 中，把现有车辆数置为参数 NPV。在步骤 S5 中，把现有需求数置为参数 DP。在步骤 S6 中，把预测发生行驶数置为参数 DT。

在步骤 S7 中，判别到达行驶是否在当前 SD 时间内发生。这是通过把自己的车场包含在以其他所有车场有没有发生行驶，以及该发生

行驶为基础形成的需求中所包含的目的地信息中，而计算在该 SD 时间内是否到达来判别的。此一计算，根据车场间的已知的距离和车辆的预定行驶速度来进行。如果步骤 S7 是肯定的，则进到步骤 S8，把此一到达行驶数（NTA′）加到前述到达行驶数 NTA 和现有车辆数 NPV 上作为可以使用的车辆数 NP。

在步骤 S9 中进行过剩不足的运算。也就是说，从车辆数 NP 减去现有需求数 DP 和预测发生行驶数 DT 而求出过剩不足数 VNP。在步骤 10 中，判别再调配后的车辆数是否足够。这是在对根据过剩不足的计算判断为多余的车辆进行了再调配的场合，有剩余车辆，而且是根据能否响应下一次发生需求来判断的。如果此一判断是肯定的，则进到步骤 S11，设立用来表示可以实行再调配的标志 PF。另一方面，如果不能实行再调配，则进到步骤 S12，清除标志 PF。

在步骤 S13 中，判别参数 P 成为“5”了没有，也就是说，是否已经就所有车场计算了车辆的过剩不足数。进到步骤 S2 继续计算，求出车场 P1～P5 的车辆过剩不足数，直到此一判断成为肯定为止。

下面，说明基于前述车辆的过剩不足计算结果的再调配设定处理。图 6 的程序框图中，在步骤 20 中，在表示车场 P 的参数 P 中置“0”，在步骤 S21 中，把该参数 P 加 1（+1）。在步骤 22 中，根据前述标志 PF 设立与否来判断在车场 P 中有没有可以调配的车辆。如果判断为可以再调配，则进到步骤 S23，判别在离该车场 P 预定距离的车场中车辆是否不足。这是为了优先向尽可能近的车场再调配，而判别预定的最小距离内的车场有没有车辆不足。

如果步骤 S23 是肯定的，则进到步骤 S24，从该车场 P 向车辆不足的其他车场进行再调配。但是，即使是可以计算出在 SD 时间内车辆有多余的场合也可以假定没有现有车辆的情况。因而，定为在现有车辆的范围内进行再调配。如果进行了再调配，则进到步骤 S25，根据再调配引起的变动来变更各车场的车辆过剩不足数。

在步骤 S26 中，判别参数 P 以便判别是否已经针对所有的车场 P 进行了处理。如果此一判别是肯定的，则进到步骤 S27，判别车辆不

足的车场是否依然存在。如果这是否定的则结束处理，如果是肯定的则进到步骤 S28，判别是否超过在此一 SD 时间内不进行再调配的预先设定的最大等待时间。如果这是否定的则进到步骤 S29，把不足车辆作为下一段 SD 时间的需求留待下次解决。也就是说，留作下一次车辆过剩不足计算时的现有需求。

此外，在超过最大等待时间的场合，为了在当前 SD 时间内消除不足，检索更远的车场中有没有多余车辆。为此，在步骤 S30 中因扩大检索的车场而增大距离设定。

增大距离的结果，例如即使存在着车辆有多余的车场，由于从那里再调配，结果有时也超过最大等待时间。因此，在步骤 S31 中，判断通过从新设定的距离的车场的再调配能否在最大等待时间内消除车辆的不足。如果此一判断是肯定的，则放弃从远处的再调配而进到步骤 S29，定为在下一段 SD 时间内补充不足车辆。

如果步骤 S31 是否定的则返回到步骤 S20。然后，在处理了步骤 S30 之后的步骤 S23 中，判别在比上次更远的车场中有没有不足车辆。

下面，就 SD 时间设定用的算法进行说明。图 7 是表示各车场间的再调配的所需时间的图。如该图中所示，最远的车场间的所需时间为 30 分，即使最近的车场间所需时间也为 5 分。从此一图可以明白，在不足 5 分的 SD 时间内即使确定了可以再调配的车辆数，在该 SD 时间内，再调配的车辆也不能到达预定的车场。此外，对于超过 5 分不足 7 分的 SD 时间而言，仅在车场 P1 和车场 P2 间可以再调配。进而，对于超过 7 分不足 9 分的 SD 时间而言，仅在车场 P1 与车场 P2，以及车场 P2 与车场 P3 间可以再调配。以下，如果同样地研究下去，则对于超过 30 分的 SD 时间而言，在所有车场间都可以再调配。这样，为了可以再调配，有必要设定超过各车场 P 间的最小所需时间的 SD 时间。对于图 7 的例子而言为超过 5 分。

此外，对于与最大等待时间的关系而言，有必要定成比最大等待时间更短的 SD 时间。例如在把最大等待时间定成 15 分的场合，SD

时间有必要设定成不足15分，在此一场合，在车场P1与车场P2间、车场P2与车场P3间、车场P3与车场P4间、以及车场P4与车场P5间，再调配成为可能。再者，在使车辆4自动行驶而进行再调配的场合，各车场间的所需时间，当然是根据自动行驶时的行驶速度来确定的。

下面，就用来与所配备的车辆数有关地确定SD时间的算法进行说明。如果配备与车场P中的总需求数相同数的车辆，则显然没有必要向该车场P再调配，车场P中配备的车辆数越少则再调配数越多。因而，在车辆的配备数多，再调配的必要性低的场合，可以把SD时间设定得短些，在车场P的等待时间也有变短的倾向。

但是，因为无限制地增加配备车辆数是不经济的，故最好是加长SD时间通过积极地利用再调配来减少配备车辆数。另一方面，如果减少配备车辆数而极端地加长SD时间，则有等待时间拖长的倾向。此外，虽然SD时间变长时等待时间增加，但是由于可以指望来自其他车场的到达行驶多些，所以再调配数变成比较少。因而，可以综合地研究配备车辆数、再调配数和等待时间，来确定SD时间。

图8是以SD时间为参数来表示车辆的配备数与再调配数的关系的图，图9是以SD时间为参数来表示车辆的配备数与平均等待时间的关系的图。在图8中，在配备车辆数低于a辆，再调配数低于A辆这样的设定条件下，如果减少配备车辆数则对于相同的SD时间而言再调配数变少（SD时间取为SD1 > SD2 > SD3 > SD4）。另一方面，如图9中所见，配备车辆数减少时平均等待时间变长。也就是说，配备车辆数减少时，由于再调配数变少，所以结果等待时间拖长。

因而，当减少配备车辆数时，为了使平均等待时间不超过作为其上限的B值，有必要使再调配数增加，为此必须缩短SD时间。换句话说，如果打算减少再调配数则有必要加长SD时间，如果打算减少平均等待时间则有必要缩短SD时间。

例如，如果设定L、M、H点，则在其中任何一点上，都同时满足平均等待时间的上限B值和再调配数A辆的设定。因而，可以根

据当时的必要性（例如业务判断）来确定使配备车辆数、再调配数和平均等待时间中的哪一个优先。

根据具体的数值来说明模拟例。图 10 是表示用来特别指定区域的大小的各车场 P1～P5 相互间的行驶时间的图。该图（a）是人来驾驶车辆的场合的行驶时间（时速 48 km / h）该图（b）无人自动行驶时的行驶时间（时速 16 km / h）。此外，车辆在每个车场 P 各配置 15 辆总计配置 75 辆，平均等待时间的上限取为 1 分。对于此一模拟而言，使等待时间优先。

图 11 是表示在上述模拟条件下的配备车辆数与等待时间以及再调配数的关系的图，SD 时间为 20 分。在图 11 中，平均等待时间的上限取为 1 分时，配备车辆数需要 75 辆，此时的再调配数为 473 辆。

可是，上述 SD 时间没有必要在 1 天之内设成固定的，也可以根据需求而变化。图 12 是表示 1 天中发生的需求的记录的一个例子也就是所有车场的乘坐需要统计数据的图。1 天的总需求的数（大体上与总发生行驶相同的数）约为 1800 行驶。如该图所示，需求在 1 天之内不是稳定的，存在着相当的变动。在需求多时，最好是缩短 SD 时间增加再调配数，以便等待时间不变长。因此，定为例如以 1 天之内预测最大乘坐需要（预测最大需求）的 1/2 为基准，当预测需求低于此一基准时把 SD 时间取为 20 分，当预测需求超过此一基准时把 SD 时间缩短为 15 分。在图 12 中，当把预测最大需求取为 180 辆时，用来变更 SD 时间的基准值取为 90 辆。因而，SD 时间在时间段 T1、T3、T5 中设定成 20 分，在时间段 T2、T4 中设定成 15 分。

下面，就用来设定 SD 时间的其他基准进行说明。图 13 是表示以配备车辆数为参数的场合的，再调配数和平均等待时间之积（以下称为“调配系数”）与 SD 时间的关系的模拟结果。该图中所示的数据，是再调配时的车辆行驶速度为 35 km / h 时的数据。再者，SD 时间，用 SD 时间对多个车场中处于相互间最远距离的车场间的移动时间（20 分）的比率（SD 比）来表示。前述调配系数越小，则可以称为越好的系统。这是因为这种情况下平均等待时间短，或者使车辆空着

移动的情况少。

从此一图可以明白，在配备车辆数低于某个车辆数的场合，调配系数的极小值是明显的。也就是说，在配备车辆数低于 60 辆的范围内，当 SD 比处于“1”～“1.5”附近时，也就是当把 SD 时间设定成大体上与最大车场间移动时间相同的时间时，出现调配车辆数的极小值。另一方面，在配备车辆数超过 60 辆的范围内，调配系数的极小值不明显。也就是说，针对 SD 比的变化，调配系数变化不大。换句话说，对于配备车辆数多的范围而言，因为车辆数有多余，故即使根据严密的基准来设定 SD 时间，也不能指望由此带来的效果。

在设定成对需求来说有点不足的配备车辆数的场合，具有可以通过选择 SD 时间来构成调配系数低的经济的系统这样的效果。如果以图 13 为例而言，则当配备车辆数低于 60 辆时，在把 SD 比设定成“1”～“1.5”的场合，成为效率高的系统。再者，对于配备车辆数低于 45 辆的范围而言，虽然因为对需求来说车辆数过少，故平均等待时间成为 10 分以上，但是在 SD 比为“1”附近出现调配系数的极小值。

上述实施例，是未考虑各车场可停车车辆数也就是停车场大小的场合的再调配的例子。但是，各车场中的可停车车辆数（以下称为“收容车辆数”）少而区域内的车辆的总配备数多的场合，在车辆出入时发生堵车，存在着虽然车辆多但等待时间长这样的现状。

图 14 是以收容车辆数为参数来表示等待时间与车辆数的关系的图。从该图可以明白，存在着等待时间呈现极小值的车辆数，即使增加车辆数，包含等待时间在内的直到到达的移动时间也未必能够缩短。例如，在把总配备车辆数设定成 75 辆的场合，虽然对于收容车辆数（CAP）为 30 辆而言成为 4 分左右，对于 40 辆而言成为 2 分，对于 50 辆而言成为 1 分，但是对于收容车辆数为 20 辆而言，却成了长得该图中无法表示的等待时间。

因此，在以下所示的实施例中，构成为根据车场的收容车辆数来进行再调配。图 15 是再调配设定的变形例的程序框图，与图 6 相同的步骤序号是相同或同等的处理。在图 15 中，在步骤 S22 和步骤 S23

中的任何一个的判断是否定的场合，也就是说在该车场中没有可以再调配的车辆的场合，或者在距该车场预定的接近距离内没有车辆不足的车场的场合，进到步骤 S41。

在步骤 S41 中，判断收容车辆数 CAP 是否低于在 SD 时间内可以使用的车辆数 NP。在此一判断为肯定，也就是说在 SD 时间内在该车场中超过能够收容的车辆数的车辆入场这样的预测成立的场合，或者在距该车场预定的接近距离内没有车辆不足的车场的场合，进到步骤 S42。在步骤 S42 中，另外判断有没有车辆不足的车场。在有车辆不足的车场的场合，进到步骤 S24，向该车场进行再调配。

在没有车辆不足的车场的场合，从步骤 S42 进到步骤 S43，检测现有车辆最少的车场。如果特别指定了现有车辆最少的车场则进到步骤 S24，向该车场进行再调配。如果再调配结束，则进到步骤 25，按最新值来更新各车场的车辆的过剩不足数。再者，由于步骤 S26 以后的处理，可以与图 6 的步骤 S27～S31 同样地来处理，所以省略其图示和说明。

根据上述处理，当判断把现有车辆数和预测到达车辆数加起来的数为本车场收容不下的场合，即使车辆不足的车场不在近处，也向该车场进行再调配，以便防止本车场的堵车。此外，在完全没有车辆不足的车场的场合，向现有车辆最少的车场进行再调配，以便不发生本车场的堵车。再者，在现有车辆少的车场有多个的场合，向最近距离的车场进行再调配等的变形是可能的。

图 16 是表示考虑了收容车辆数的场合的等待时间与区域内所配备的车辆数的关系的图，把车场中的收容车辆数取为参数。如该图中所示，在任何一种收容车辆数中，所有车场中的等待时间都随着车辆数的增大而减少。尤其是，即使在收容车辆数少到 20 辆的场合，如果把车辆数定成超过 75 辆，则等待时间也成为 4 分以下。

这样，如果考虑车场的收容车辆数进行再调配，则可以使等待时间与车辆配备数相对应地减少。车辆配备数虽然可以除了等待时间之外还考虑再调配数来确定，但是与随着车辆配备数的增加，从某点开

始等待时间转而上升的图 14 的场合不同，可以根据业务判别等在很宽的范围内来设定车辆配备数。

再者，虽然在上述实施例中，假定了使车辆 4 自动行驶来进行再调配的系统，但是本发明不限于此，再调配也可以是由人驾驶来进行的，也可以是由拖车等其他车辆牵引车辆 4 来进行的。此外，不限于使用者驾驶的系统，也可以运用于出租汽车或包车的调配系统。

从以上的说明可以明白，根据本发明，因为在预先确定的检索范围内进行车辆的乘坐需要预测和车辆数预测，与由人判断把预测乘坐需要考虑到什么范围来进行调配的系统不同，可以没有调配指示偏差地实施稳定的车辆调配。

图 1

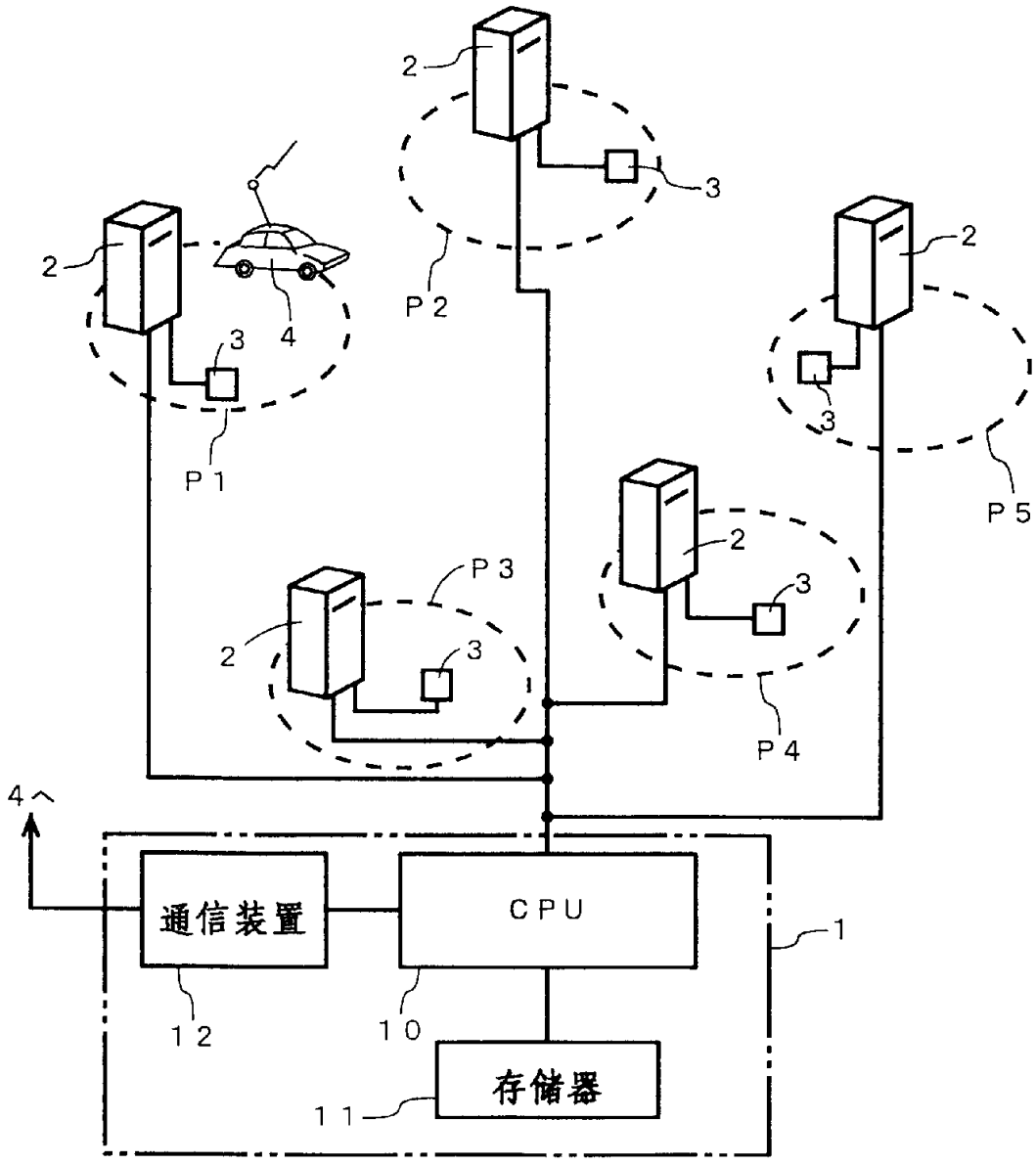


图 2

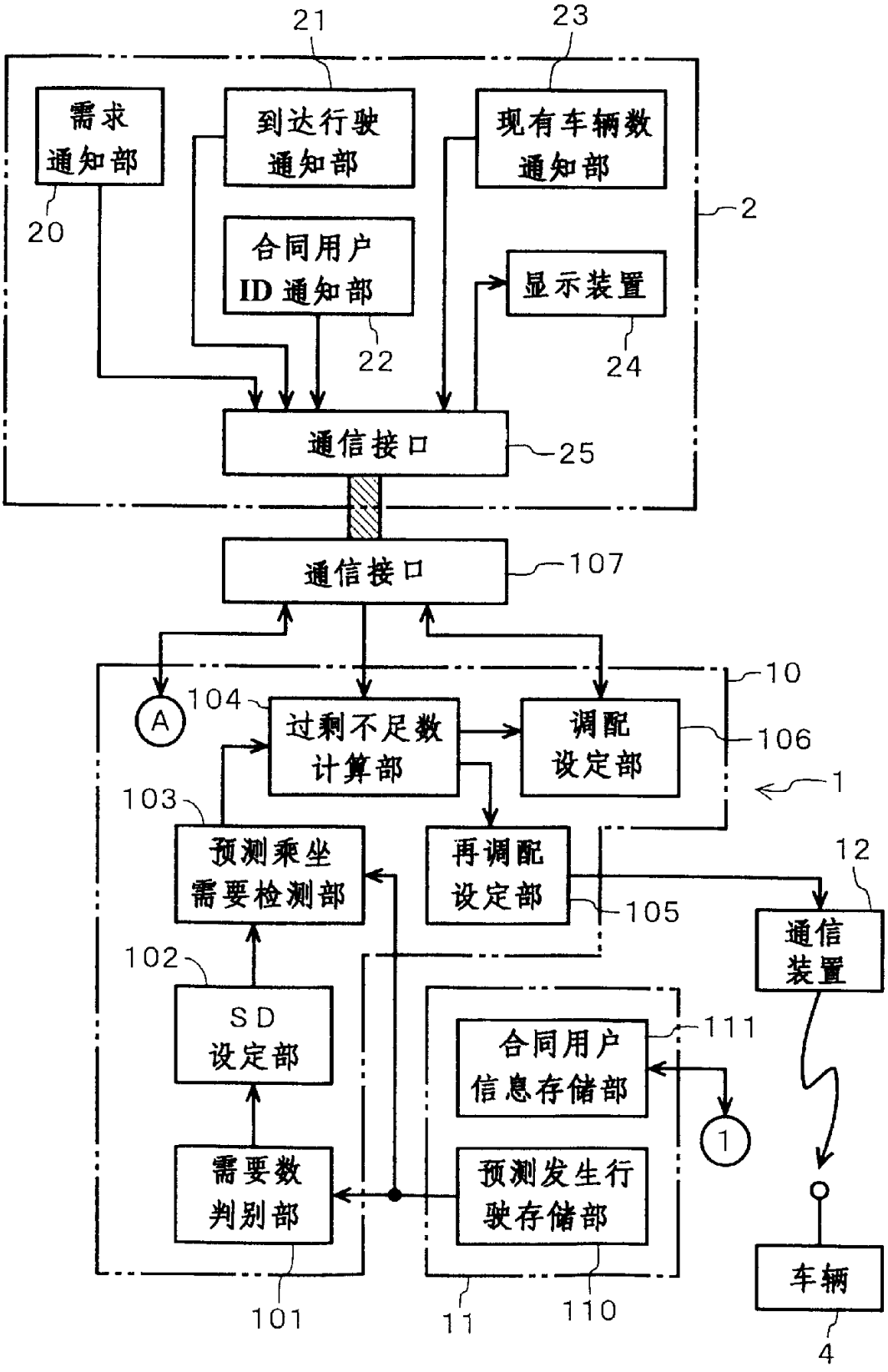
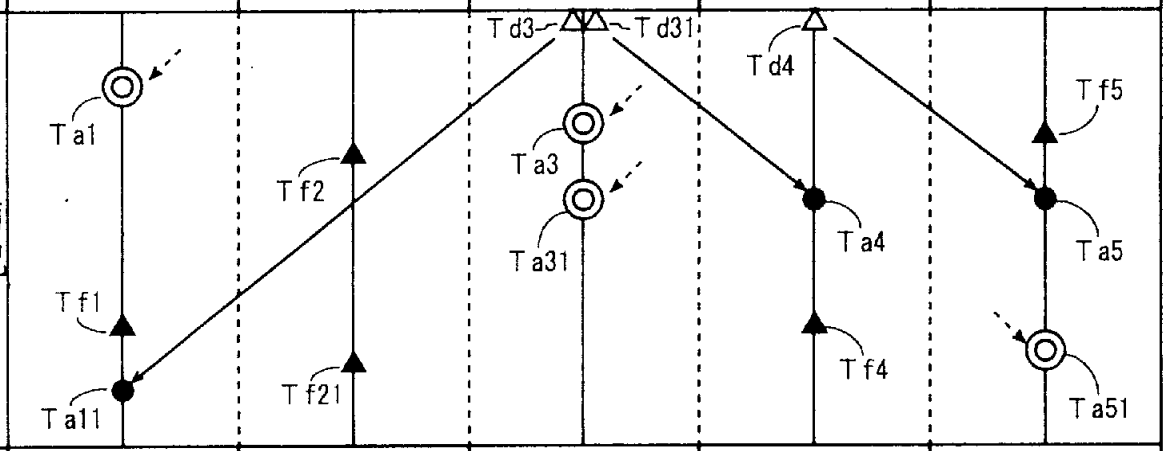

21
23
需求
通知部
到达行驶
通知部
现有车辆数
通知部
20
2
合同用户
ID 通知部
显示装置
22
24
通信接口
25
通信接口
107
10
A
104
过剩不足数
计算部
调配
设定部
106
1
103
预测乘坐
需要检测部
再调配
设定部
105
12
通信
装置
102
SD
设定部
111
合同用户
信息存储部
1
需要数
判别部
预测发生行
驶存储部
车辆
101
11
110
4

图 3

车场名	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
当前需求数	3	0	5	1	0
现有车辆数	0	5	2	1	1
过剩不足	－3	＋5	－3	0	＋1
SD 时间内的再调配前车辆数和行驶情况					
合计需求	4	2	5	2	1
合计车辆数	2	5	4	2	3
合计过剩不足	－2	＋3	－1	±0	＋2
再调配数	＋2	－3	＋1	0	－2
剩余车辆数		2			1
下一次发生需求		有			有
实行再调配		可			否

SD 时间

图 4

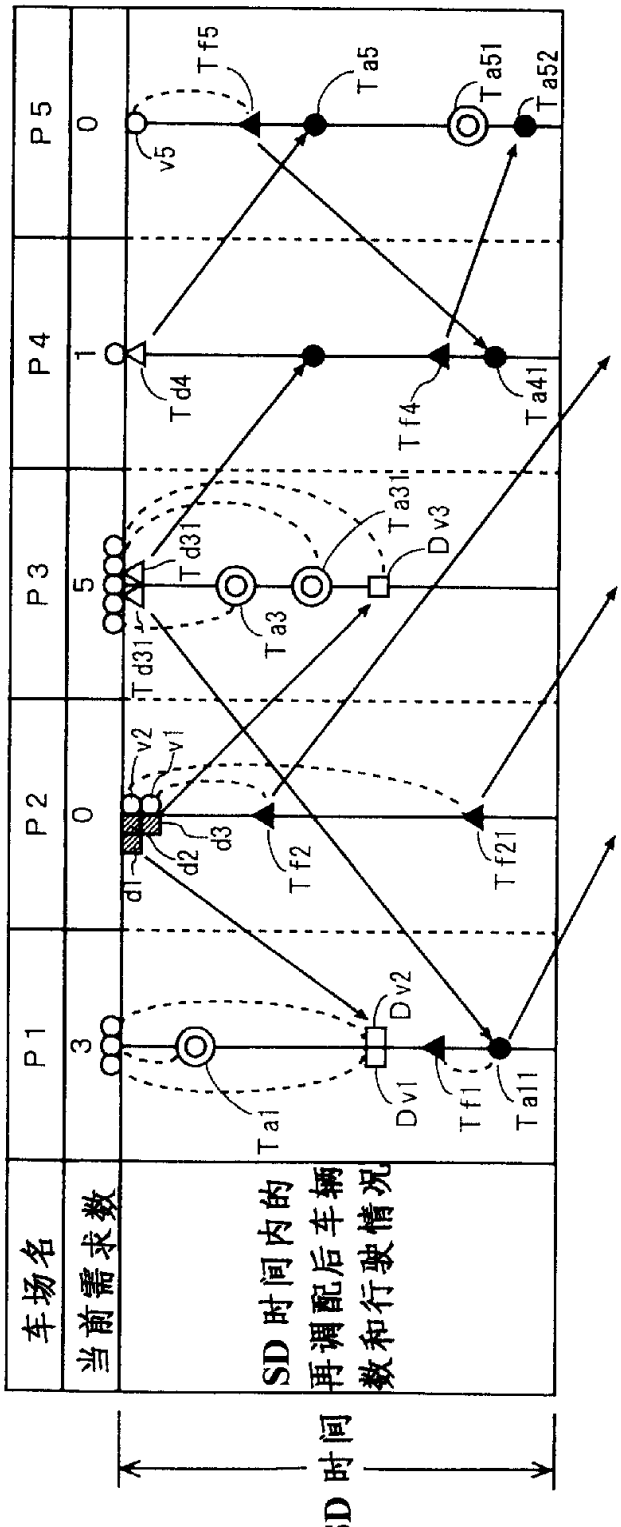

车场名
当前需求数
P1
P2
P3
P4
P5
3
0
5
1
0
SD 时间内的再调配后车辆数和行驶情况
SD 时间
v1
v2
v5
d1
d2
d3
Td31
Td4
Tf5
Ta5
Ta51
Ta52
Ta31
Dv3
Ta3
Tf4
Ta41
Tf2
Tf21
Dv2
Ta1
Dv1
Tf1
Ta11

图 5

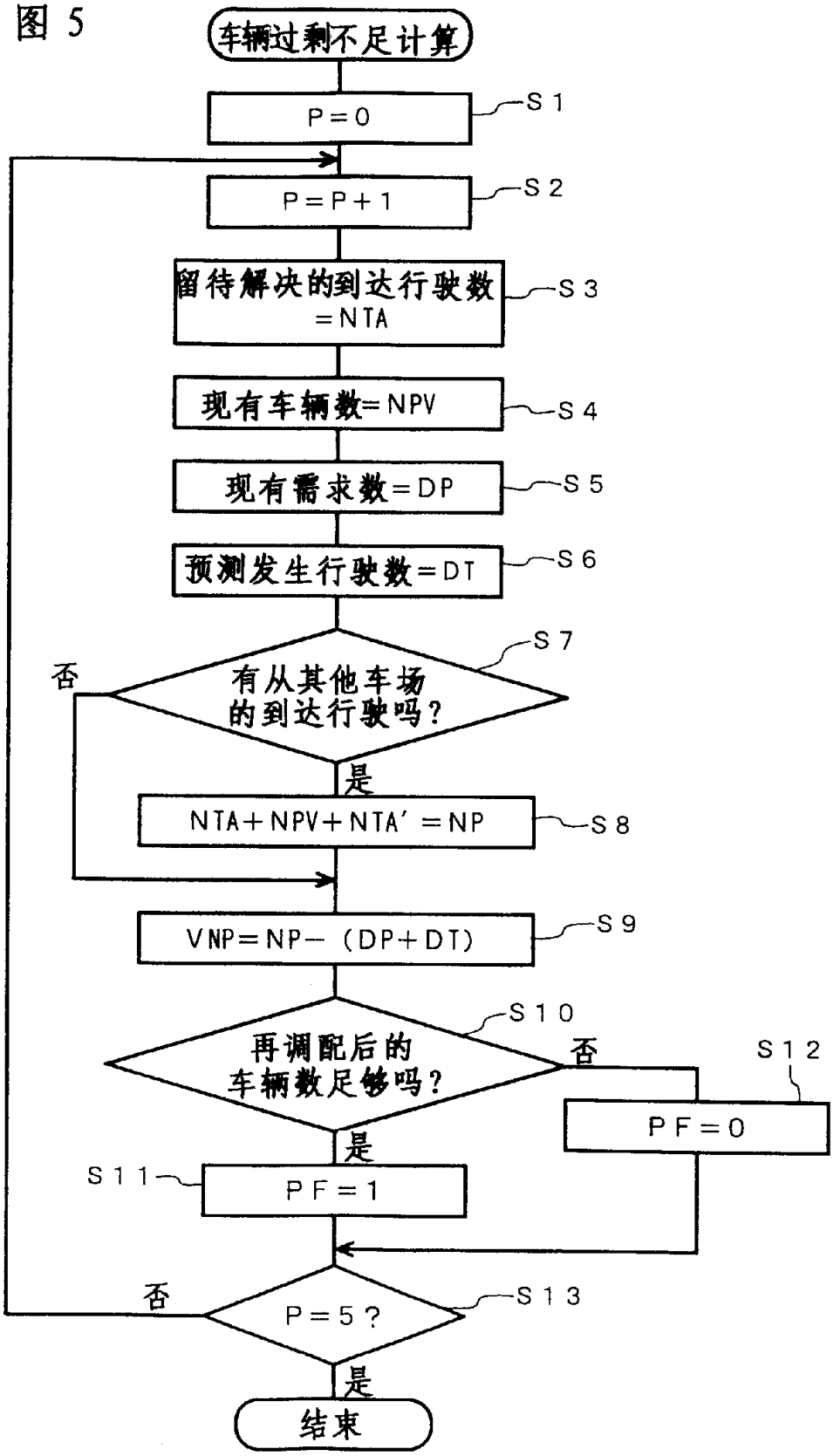

车辆过剩不足计算
P＝0
S 1
P＝P＋1
S 2
留待解决的到达行驶数
＝NTA
S 3
现有车辆数＝NPV
S 4
现有需求数＝DP
S 5
预测发生行驶数＝DT
S 6
有从其他车场
的到达行驶吗？
S 7
否
是
NTA＋NPV＋NTA′＝NP
S 8
VNP＝NP－（DP＋DT）
S 9
再调配后的
车辆数足够吗？
S 10
否
S 12
PF＝0
是
S 11
PF＝1
P＝5？
S 13
否
是
结束

图 6

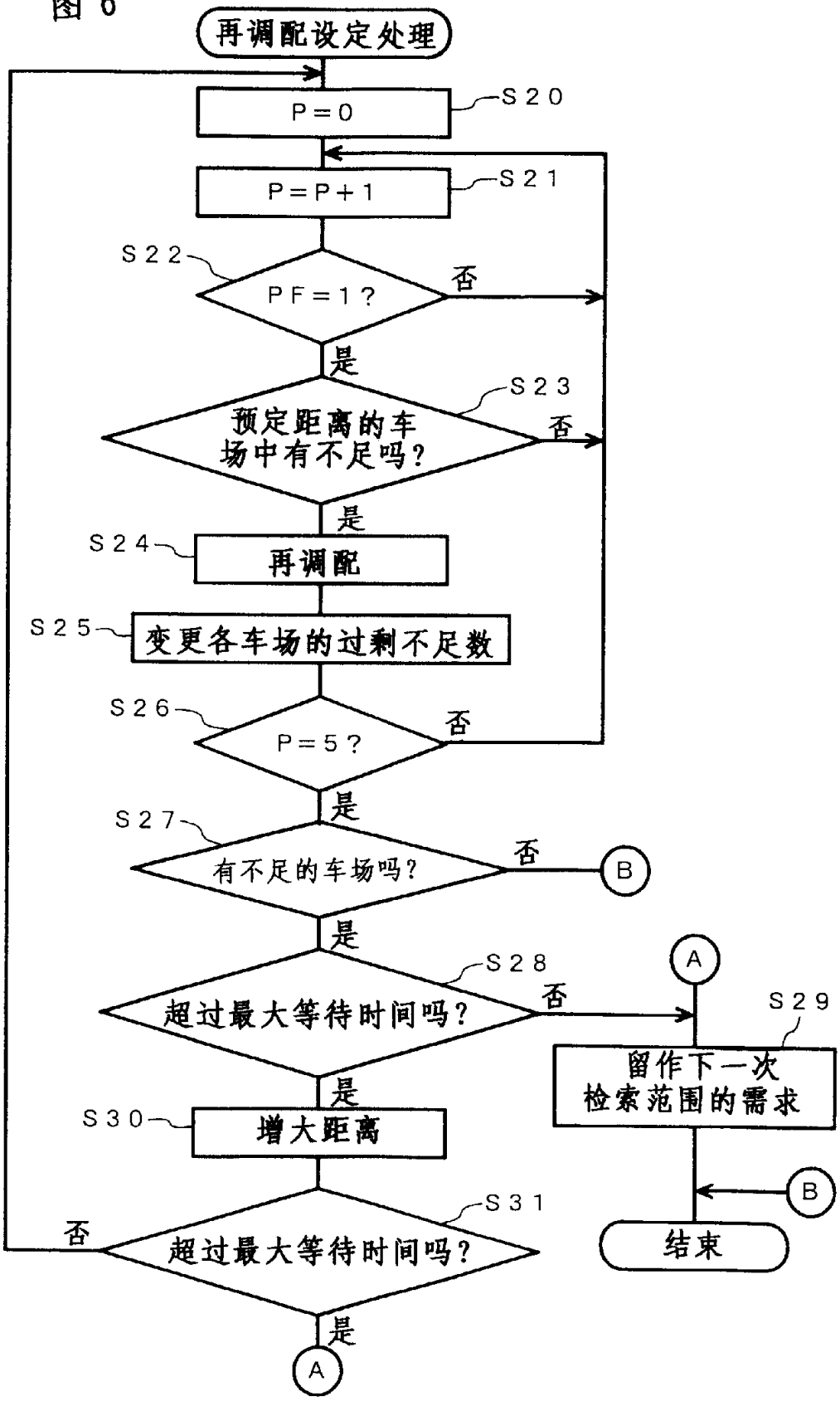

再调配设定处理
P＝0
S20
P＝P＋1
S21
S22
PF＝1？
否
是
S23
预定距离的车场中有不足吗？
否
是
S24
再调配
S25
变更各车场的过剩不足数
S26
P＝5？
否
是
S27
有不足的车场吗？
否
B
是
S28
超过最大等待时间吗？
否
A
S29
留作下一次检索范围的需求
B
结束
是
S30
增大距离
S31
超过最大等待时间吗？
否
是
A

图 7

车场	P1	P2	P3	P4	P5
P1		5分	15分	20分	30分
P2	5分		7分	15分	20分
P3	15分	7分		9分	20分
P4	20分	15分	9分		10分
P5	30分	20分	20分	10分	

图 8

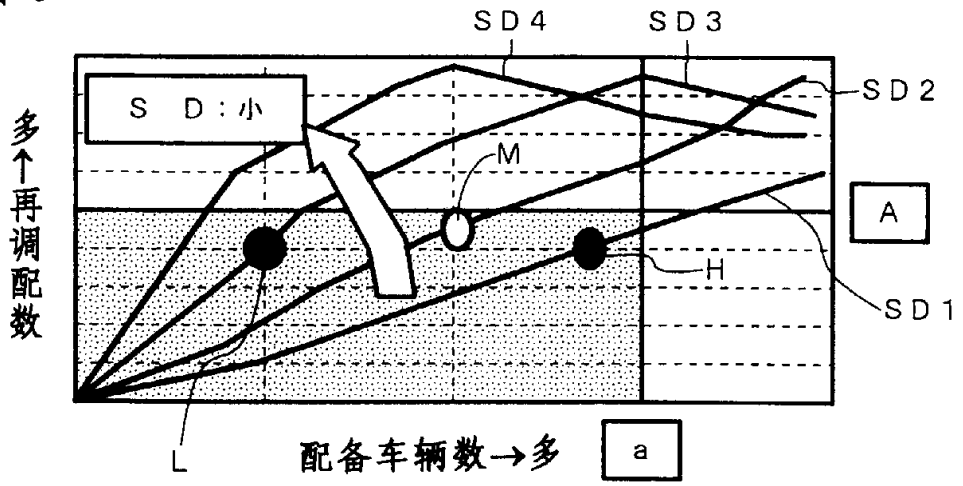


图 9

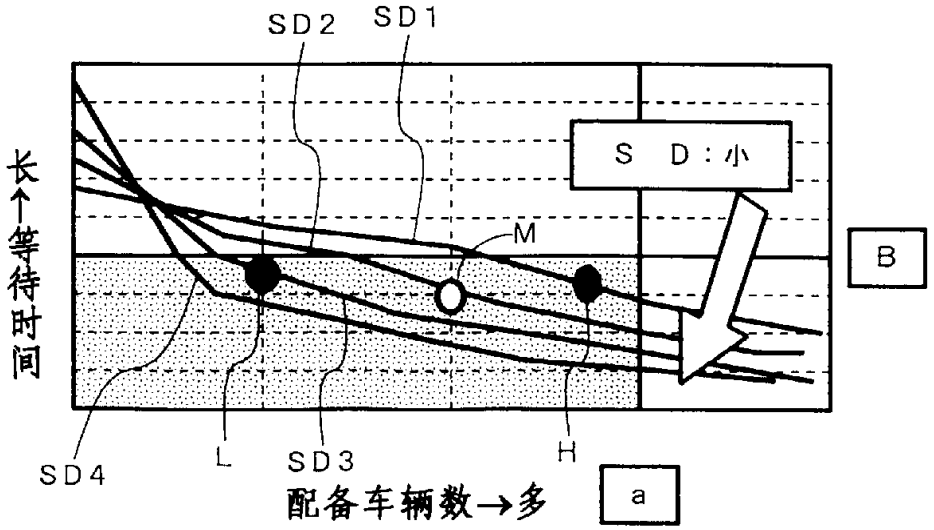


图 10

（a）

车场	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
P 1		5.07	6.75	8.61	10.50
P 2	5.07		5.71	7.65	9.49
P 3	6.75	5.71		2.70	4.51
P 4	7.14	7.14	2.16		5.07
P 5	11.62	10.56	5.48	3.47	

（b）

车场	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
P 1		10.2	16.2	18.6	25.2
P 2	10.2		13.2	15.6	22.2
P 3	16.2	13.2		3.0	9.6
P 4	18.0	15.0	2.4		10.8
P 5	25.8	22.8	10.2	7.8	

图11

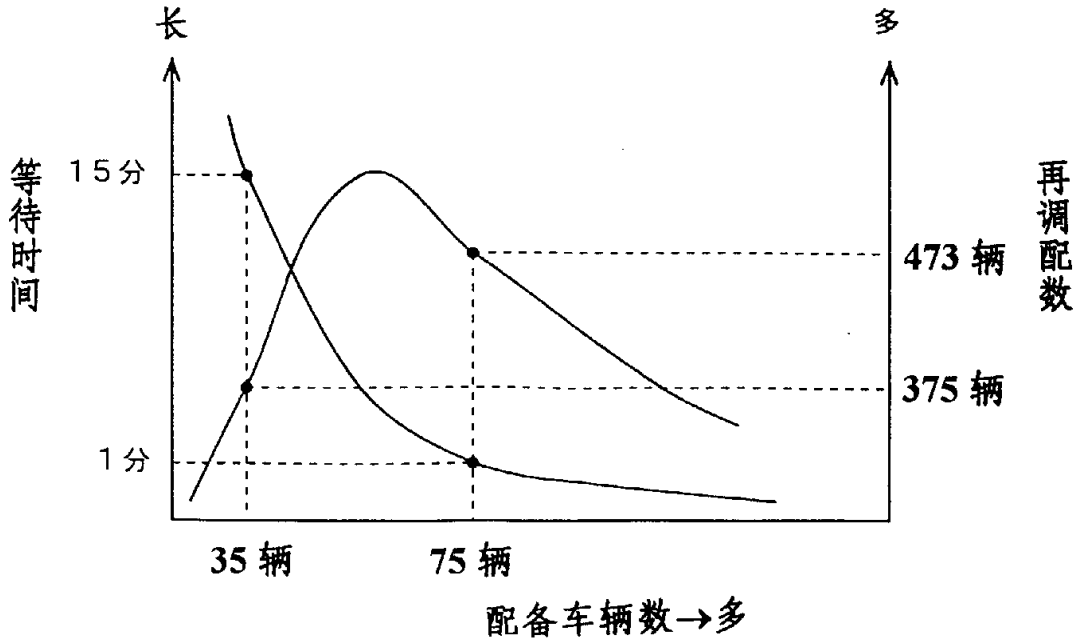


图12

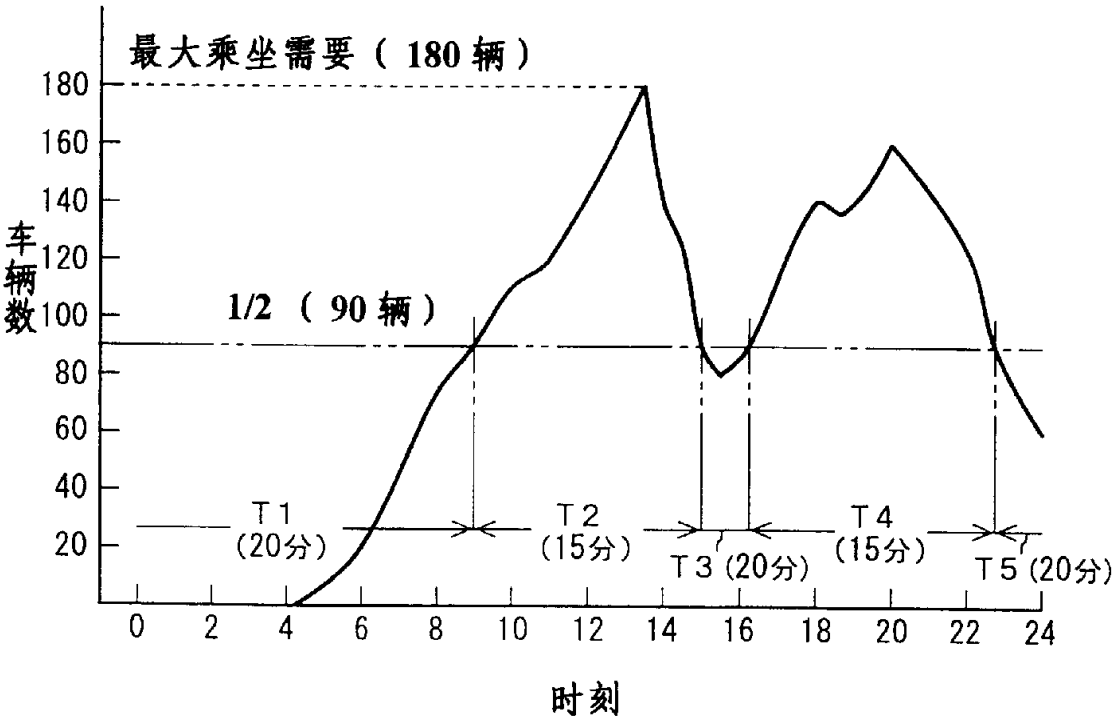

最大乘坐需要（180辆）
180
160
140
120
100
80
60
40
20
车辆数
1/2（90辆）
T1
(20分)
T2
(15分)
T3(20分)
T4
(15分)
T5(20分)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
时刻

图13

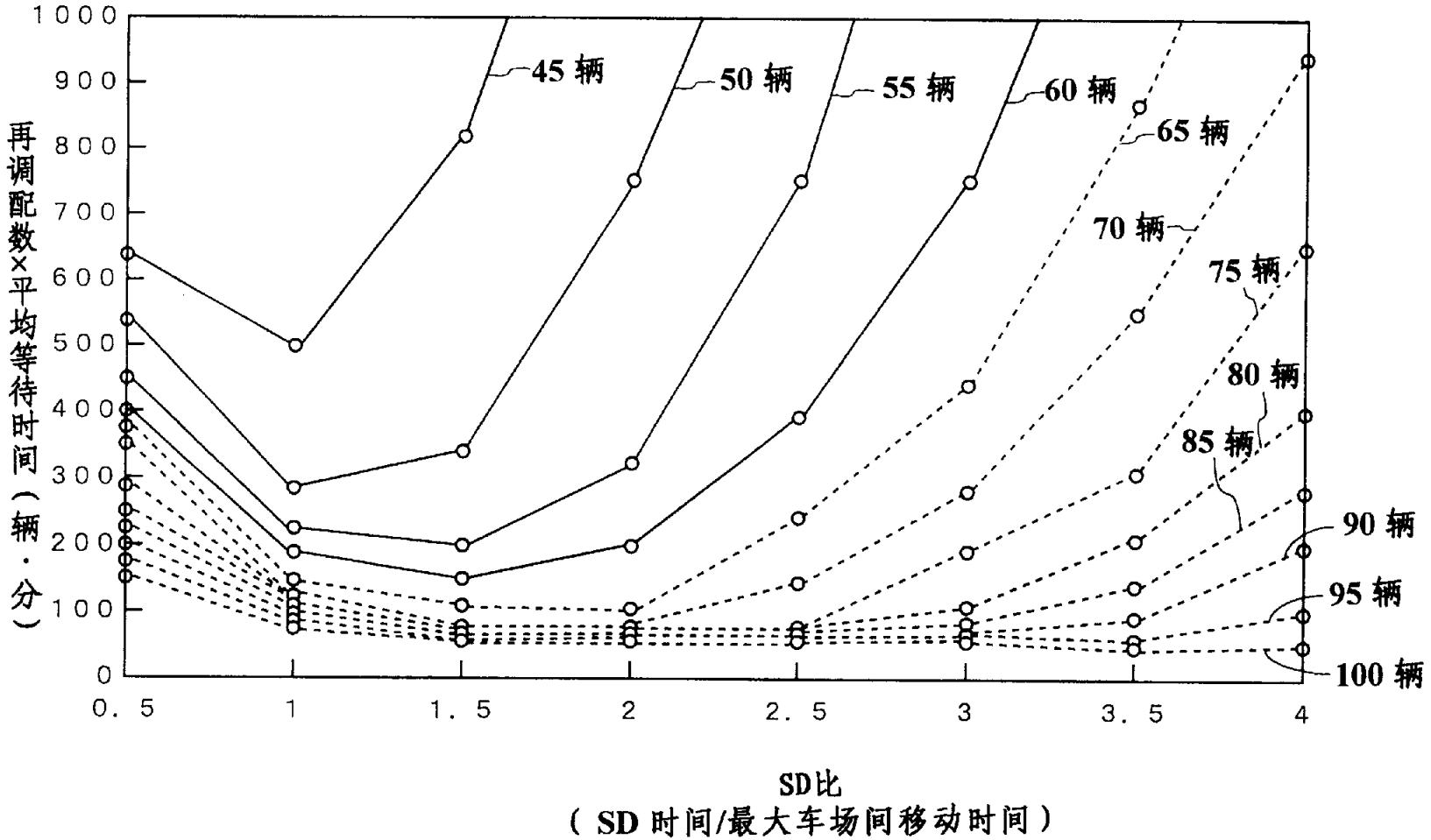

1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
再调配数×平均等待时间（辆·分）
45 辆
50 辆
55 辆
60 辆
65 辆
70 辆
75 辆
80 辆
85 辆
90 辆
95 辆
100 辆
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
SD比
（SD 时间/最大车场间移动时间）

图14

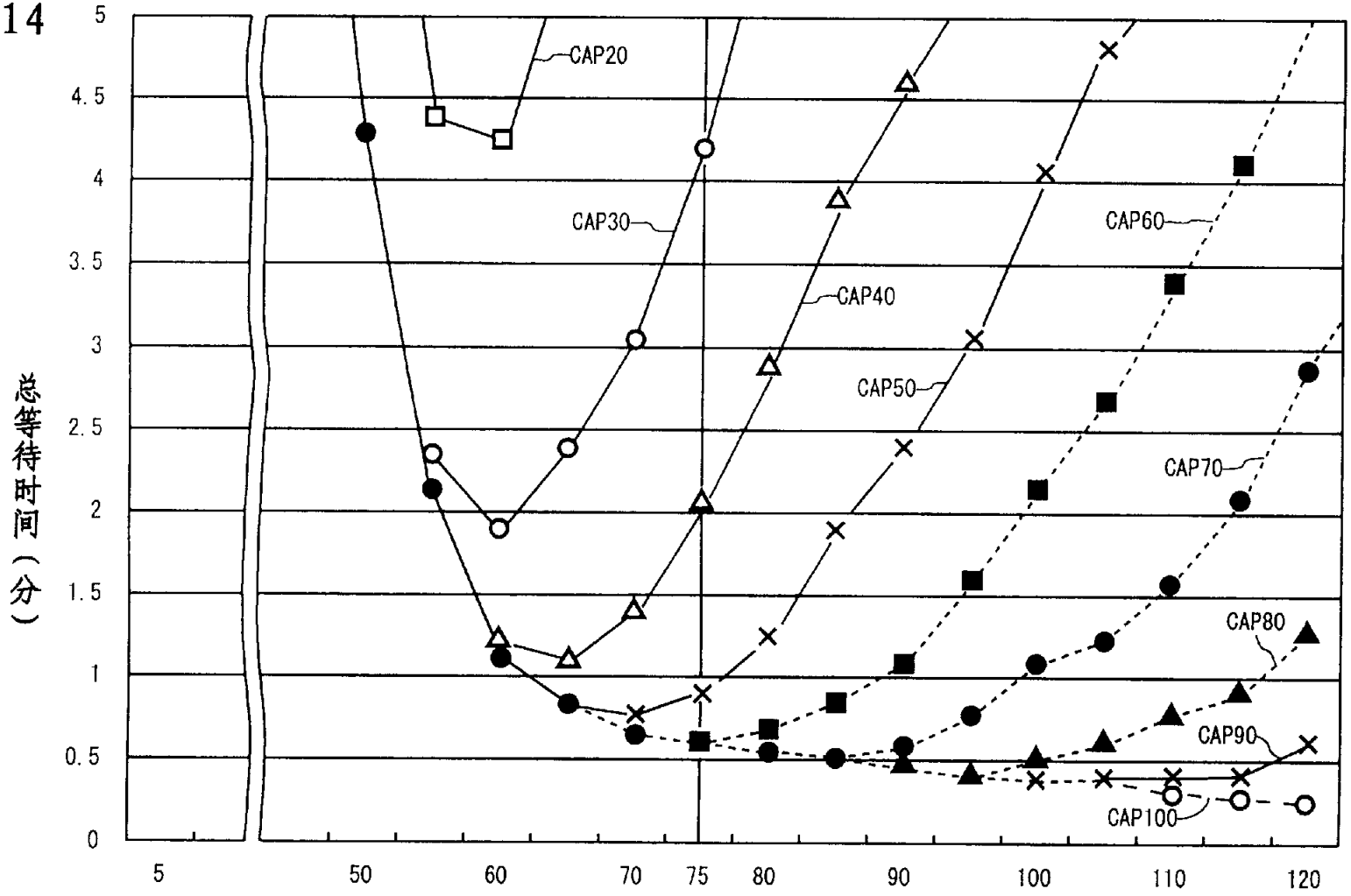
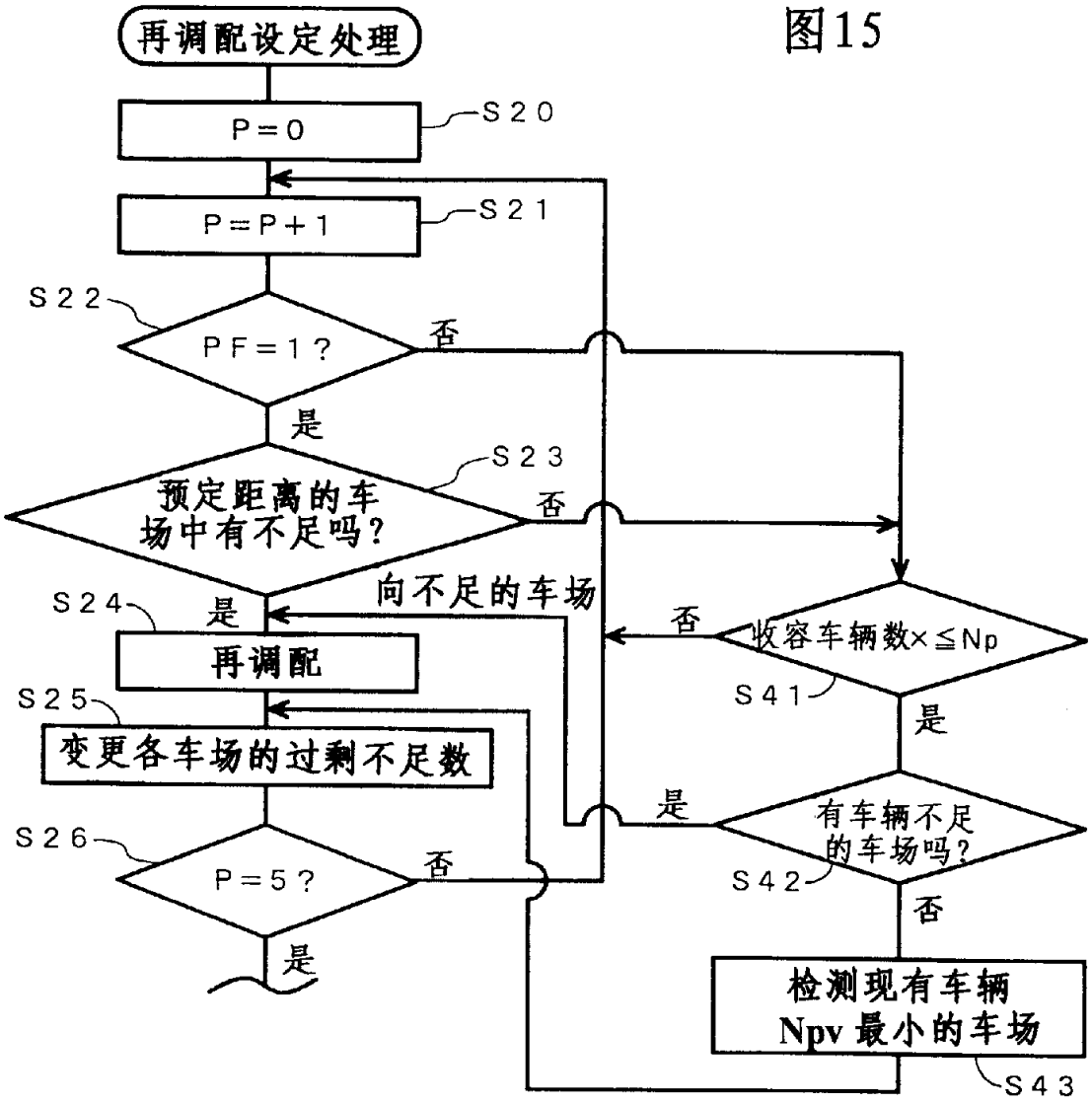

总等待时间（分）
区域内总车辆数
CAP20
CAP30
CAP40
CAP50
CAP60
CAP70
CAP80
CAP90
CAP100
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5
50
60
70
75
80
90
100
110
120

图15


再调配设定处理
P=0
S20
P=P+1
S21
S22
PF=1？
否
是
S23
预定距离的车场中有不足吗？
否
是
向不足的车场
S24
再调配
S25
变更各车场的过剩不足数
S26
P=5？
否
是
否
收容车辆数×≦Np
S41
是
是
有车辆不足的车场吗？
S42
否
检测现有车辆Npv最小的车场
S43

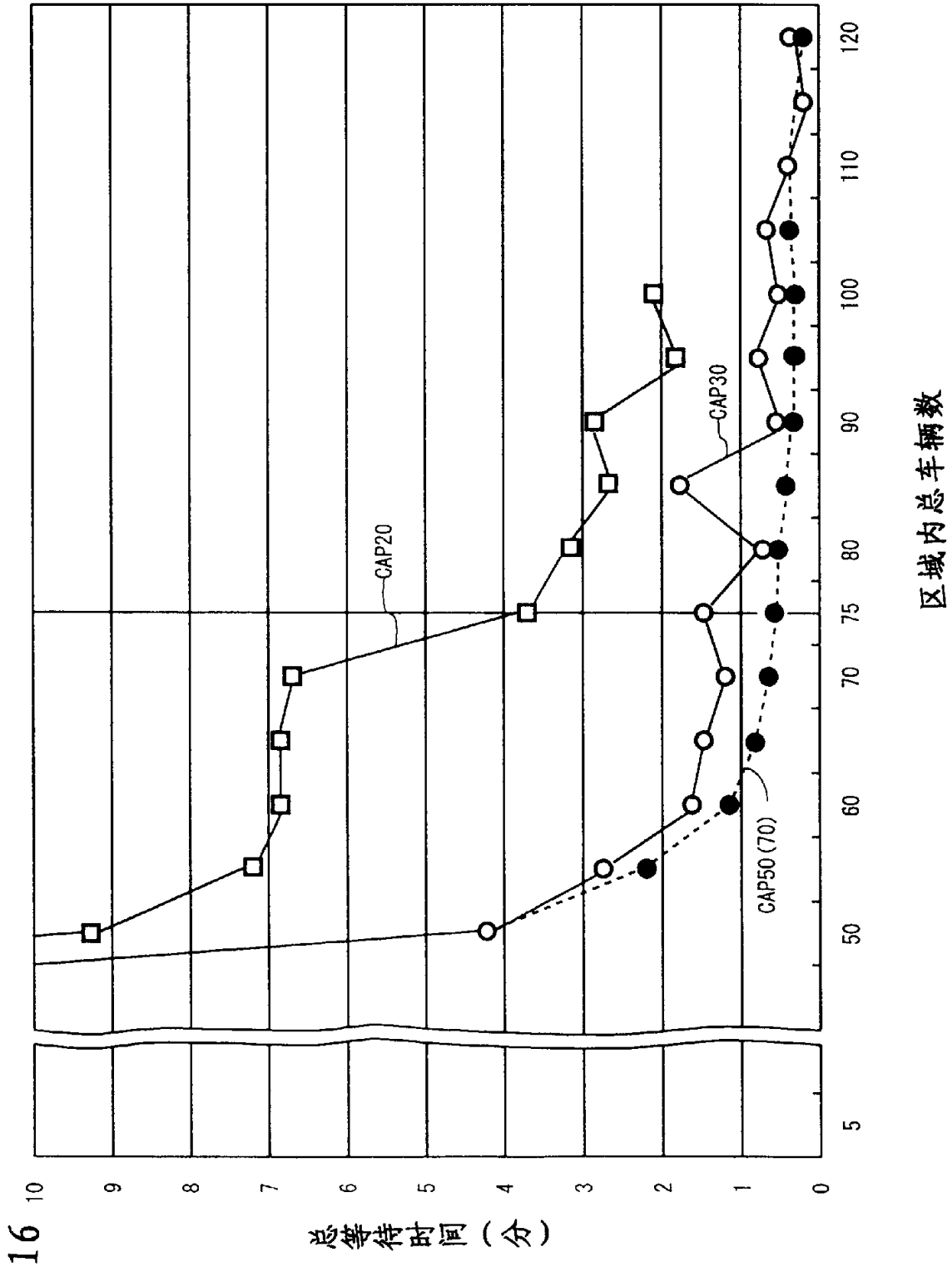

总等待时间（分）
区域内总车辆数
CAP20
CAP30
CAP50 (70)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
5
50
60
70
75
80
90
100
110
120

图16