



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104229569 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201410246827. 0

(22) 申请日 2014. 06. 05

(30) 优先权数据

2013-119390 2013. 06. 06 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 前原知明 羽鸟贵大 星野孝道

鸟谷部训 会田敬一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 洪秀川

(51) Int. Cl.

B66B 1/18(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 8-198529 A, 1996. 08. 06,

JP 特开平 9-151042 A, 1997. 06. 10,

JP 特开 2004-307123 A, 2004. 11. 04,

JP 特开 2006-199423 A, 2006. 08. 03,

CN 1321607 A, 2001. 11. 14,

CN 1229763 A, 1999. 09. 29,

审查员 廖文浪

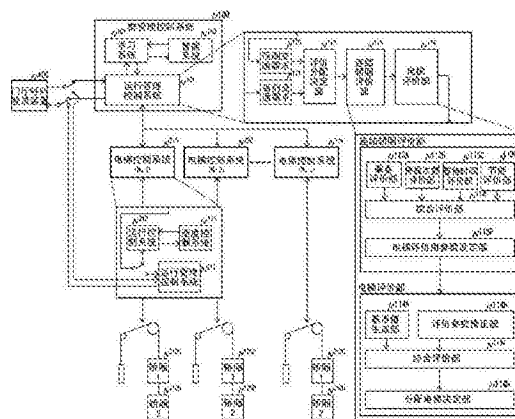
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

电梯系统

(57) 摘要

由多台电梯轿厢连结而成的电梯系统具有控制系统和综合评价部,该控制系统进行在基准楼层上部轿厢停靠偶数楼层且下部轿厢停靠奇数楼层的部分双轿厢运行、在所有的楼层上部轿厢停靠偶数楼层且下部轿厢停靠奇数楼层的全双轿厢运行及只使用上部轿厢或只使用下部轿厢的单轿厢运行,该综合评价部根据评价各台电梯轿厢内的拥挤程度的乘客评价部、评价与停靠次数的大小有关的评价值的停靠次数评价部、评价与等待时间的大小有关的评价值的等待时间评价部及评价与消耗电力的大小有关的评价值的节能评价部的评价价值来决定分配轿厢,该电梯系统按照运行方式来决定乘客评价部、停靠次数评价部、等待时间评价部和节能评价部的优先度。



1. 一种电梯系统,该电梯系统对多台双层电梯的运行进行群管理,相对于门厅呼叫选择和分配电梯轿厢,其特征在于,

所述电梯系统具备控制系统和综合评价部,

在所述控制系统中,作为由多台所述电梯轿厢连结而成的电梯的运行方式而进行如下三种运行:在基准楼层中,上部轿厢停靠偶数楼层且下部轿厢停靠奇数楼层的部分双轿厢运行;在所有的服务楼层中,上部轿厢停靠偶数楼层且下部轿厢停靠奇数楼层的全双轿厢运行;以及只使用上部轿厢或者只使用下部轿厢的单轿厢运行,

在所述综合评价部中,根据乘客评价部、停靠次数评价部、等待时间评价部、以及节能评价部的评价值来决定所述分配轿厢,其中,所述乘客评价部用于评价各台电梯轿厢内的拥挤程度,所述停靠次数评价部用于评价与停靠次数的大小有关的评价值,所述等待时间评价部用于评价与等待时间的大小有关的评价值,所述节能评价部用于评价与消耗电力的大小有关的评价值,

在所述电梯系统中,按照所述运行方式来决定所述乘客评价部、所述停靠次数评价部、所述等待时间评价部和所述节能评价部的优先度。

2. 根据权利要求 1 所述的电梯系统,其特征在于,

将交通流模式划分为上行/下行的上下电梯人数适度的平常模式、上行/下行的上下电梯人数均多的拥挤模式和上行/下行的上下电梯人数均少的空闲模式,并且根据所述运行方式和所述交通流模式来决定所述优先度。

3. 根据权利要求 2 所述的电梯系统,其特征在于,

在所述交通流模式为平常模式且交通需求比较小的情况下,进行所述部分双轿厢运行,并提高对所述乘客评价部的分配。

4. 根据权利要求 2 所述的电梯系统,其特征在于,

在所述交通流模式为平常模式且交通需求比较大的情况下,进行所述部分双轿厢运行,并提高对所述等待时间评价部的分配。

5. 根据权利要求 2 所述的电梯系统,其特征在于,

在所述交通流模式为拥挤模式的情况下,进行所述全双轿厢运行,并提高对所述停靠次数评价部的分配。

6. 根据权利要求 2 所述的电梯系统,其特征在于,

在所述交通流模式为空闲模式的情况下,提高对所述节能评价部的分配。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的电梯系统,其特征在于,

所述乘客评价部将新发生的门厅呼叫的乘入楼层、目的地楼层以及上下电梯人数临时分配给各台电梯轿厢,对所有的停靠楼层的轿厢内人数进行预测,以评价各台电梯轿厢内的拥挤程度。

8. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的电梯系统,其特征在于,

所述停靠次数评价部将新发生的门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层临时分配给各台电梯轿厢和电梯,根据增加的停靠次数和总停靠次数对每台电梯轿厢进行评价,并将其作为与停靠次数的大小有关的评价值。

9. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的电梯系统,其特征在于,

所述等待时间评价部将新发生的门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层临时分配给各台

电梯轿厢和电梯,针对各台电梯轿厢,评价新发生的门厅呼叫的等待时间和已登录门厅呼叫的等待时间以及将来的各台电梯的等间隔度,并将其作为与等待时间的大小有关的评价值。

10. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的电梯系统,其特征在于,

所述节能评价部将新发生的门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层临时分配给各台电梯轿厢和电梯,针对每台电梯轿厢,预测并运算为所有的呼叫提供服务并返回到大堂楼层的期间的行驶路径,根据预测出的行驶路径的行驶方向和乘坐率来判断是再生运行还是电力运行,并且求出行驶距离,计算电力消耗量,并将其作为与消耗电力的大小有关的评价值。

11. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的电梯系统,其特征在于,

在连结在一起的所述电梯轿厢为门厅呼叫或者目的地楼层呼叫提供了服务而使得轿厢内负载或者轿厢内人数发生了变化时,相对于已决定分配轿厢的已登录呼叫,再次决定分配轿厢。

12. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的电梯系统,其特征在于,

在连结在一起的所述电梯轿厢中已经登录有相同的目的地楼层时,所述停靠次数评价部再次进行与停靠次数的大小有关的评价。

电梯系统

技术领域

[0001] 本发明涉及对多台电梯轿厢连结在一个升降通道内的多台电梯的运行进行群管理的电梯系统。

背景技术

[0002] 在由多台电梯轿厢连结设置而成的电梯系统中,在乘客集中在特定楼层的情况下,为了提高运送能力,需要尽可能抑制各台电梯的停靠次数。例如,在办公大楼的上班时间段,相对于大堂楼层的乘客只提供奇数楼层(或者偶数楼层)的服务,而相对于大堂楼层的上一个楼层的乘客则只提供偶数楼层(或者奇数楼层)的服务,由此能够减少各台电梯的停靠次数,缩短电梯行驶一周所需的时间,使得能够提高运送能力。

[0003] 作为现有的双层电梯,例如已知由专利文献 1 公开的双层电梯,其为了减少各台电梯轿厢的停靠次数,提高运送效率以及提高乘客高峰时段的便利性,在电梯门厅设置能够登录目的地楼层呼叫并能够显示为该呼叫提供服务的电梯的门厅操作器,针对多台电梯,实施下部轿厢只为奇数楼层(或者偶数楼层)提供服务,上部轿厢只为偶数楼层(或者奇数楼层)提供服务的第一运行模式,以及只为奇数楼层到偶数楼层或者偶数楼层到奇数楼层的呼叫提供服务的第二运行模式,在从电梯门厅输入了呼叫时,从众多电梯中选择一台电梯分配给呼叫。

[0004] 此外,例如还已知由专利文献 2 公开的双层电梯,其为了能够向通过门厅目的地楼层呼叫登录装置登录的任意楼层间的门厅目的地楼层呼叫提供服务,并且为了提高运行效率,设置门厅目的地楼层呼叫登录装置,设定负责偶数楼层彼此之间或者奇数楼层彼此之间的运行的第一运行模式的电梯轿厢以及为所有的能够停靠的楼层提供服务的第二运行模式的电梯轿厢,在考虑到所登录的门厅目的地楼层呼叫的上下电梯楼层的组合以及停靠次数的增加这两个方面的因素的基础下,对第一运行模式的电梯轿厢和第二运行模式的电梯轿厢进行分配。

[0005] 另外,例如还已知由专利文献 3 公开的方案,其为了获得能够提高电梯轿厢整体的运行效率的电梯群管理系统,将门厅操作盘中新发生的门厅目的地楼层呼叫临时分配给各台电梯轿厢,并根据此时的各台电梯轿厢应停靠的楼层数的增加量来求出评价值,并根据该评价值来决定分配轿厢。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本专利特开 2002-60149 号公报

[0009] 专利文献 2:国际公开第 2011/055414 号公报

[0010] 专利文献 3:国际公开第 2009/081464 号公报

发明概要

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 在上述现有技术中,虽然考虑到了运送效率和便利性,但在多台电梯轿厢连结在一起的电梯中,在一台电梯轿厢停靠时,与其连结的所有的电梯轿厢都进行停靠,所以可能会导致无谓的停靠增加,使得电力消耗量增加,并使得乘客的不愉快程度恶化。也就是说,如果仅仅追求停靠次数的最小化,由于多台电梯轿厢连结在一起,所以容易产生电力消耗量增大而导致节能效果恶化的情况。此外,由于连结在一起的其他的电梯轿厢一起停靠,所以容易使得乘客的不愉快程度增加,尤其会使得交通需求的高峰时段以外的等待时间、运行效率、电力消耗量和轿厢内的拥挤程度恶化。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于解决上述现有技术中所存在的问题,使得在多台电梯轿厢连结在一起的电梯中,能够根据交通需求以良好的平衡性实现运送效率的提高、节能性的提高以及不愉快程度的抑制。

[0014] 解决方案

[0015] 为了实现上述目的,本发明提供一种电梯系统,该电梯系统对多台双层电梯的运行进行群管理,相对于门厅呼叫选择和分配电梯轿厢,其中,所述电梯系统具有控制系统和综合评价部,在所述控制系统中,作为由多台所述电梯轿厢连结而成的电梯的运行方式而进行如下三种运行:在基准楼层中,上部轿厢停靠偶数楼层且下部轿厢停靠奇数楼层的部分双轿厢运行(semi-double floor operation);在所有的服务楼层中,上部轿厢停靠偶数楼层且下部轿厢停靠奇数楼层的全双轿厢运行(skip operation);以及只使用上部轿厢或者只使用下部轿厢的单轿厢运行(single floor operation),在所述综合评价部中,根据乘客评价部、停靠次数评价部、等待时间评价部、节能评价部的评价值来决定所述分配轿厢,其中,所述乘客评价部用于评价各台电梯轿厢内的拥挤程度,所述停靠次数评价部用于评价与停靠次数的大小有关的评价值,所述等待时间评价部用于评价与等待时间的大小有关的评价值,所述节能评价部用于评价与消耗电力的大小有关的评价值,在所述电梯系统中,按照所述运行方式来决定所述乘客评价部、所述停靠次数评价部、所述等待时间评价部和所述节能评价部的优先度。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,能够按照运行方式来决定乘客评价部、停靠次数评价部、等待时间评价部和节能评价部的优先度,并在这一基础上向门厅呼叫分配电梯轿厢,所以在多台电梯轿厢连结在一起的电梯中,也能够根据交通需求以良好的平衡性实现运送效率的提高、节能性的提高以及不愉快程度的抑制。

附图说明

[0018] 图1是表示本发明的一实施方式所涉及的电梯系统的整体结构例的框图。

[0019] 图2是表示本发明的一实施方式中的电梯系统的基本动作的流程图。

[0020] 图3是表示一实施方式中的电梯系统的基本动作中的连结轿厢的评价方法的流程图。

[0021] 图4是表示一实施方式中的电梯系统的基本动作中的电梯评价方法的流程图。

[0022] 图5是表示一实施方式中的电梯系统的基本动作中的轿厢内人数发生了变化时

的连结轿厢的重新评价方法的流程图。

[0023] 图 6 是表示一实施方式中的电梯系统的基本动作中的已登录呼叫的重新评价时的停靠评价方法的流程图。

[0024] 图 7 是本发明的一实施方式中的运行方式、交通流模式以及分配的各个评价之间的关系图。

[0025] 图 8 是本发明的一实施方式中的交通流模式的划分图。

[0026] 附图标记说明如下：

[0027] 210、220、 $\sim 2n0$ …电梯控制系统

[0028] 100…群管理控制系统

[0029] 101…运行管理控制系统

[0030] 102…学习系统

[0031] 103…智能系统

[0032] 112…评价分配决定部

[0033] 113…连结轿厢评价部

[0034] 113A…乘客评价部

[0035] 113B…停靠次数评价部

[0036] 113C…等待时间评价部

[0037] 113D…节能评价部

[0038] 113E…综合评价部

[0039] 114…电梯评价部

[0040] 3n0C、3nD…双层电梯

[0041] 3n0C…上部轿厢

[0042] 3n0D…下部轿厢

具体实施方式

[0043] 图 1 是电梯系统的整体结构图。首先,具有对多台电梯分别进行控制的电梯控制系统 210、220、 $\dots 2n0$ 以及以使得整体的运行效率变得最好的方式控制各台电梯的运行的群管理控制系统 100。

[0044] 电梯控制系统 210、220、 $\dots 2n0$ 在群管理控制系统内的运行管理控制系统 101 的控制下,通过运行控制系统 212 和速度控制系统 213 对各台电梯的运行分别独立地进行控制。其中,该运行控制系统 212 按照自动运行和手动运行等电梯运行方式进行运行,速度控制系统 213 主要进行用于使电梯轿厢 310C、320C、 $\dots 3n0C$ 升降的电动机控制。同时,电梯控制系统 210、220、 $\dots 2n0$ 针对各台电梯,例如将轿厢内负载和电梯门的开闭等各种状态的信息发送到运行管理控制系统 101。在群管理运行期间,电梯控制系统内的运行管理控制系统 211 不动作。

[0045] 在群管理控制系统 100 中,将时时刻刻在变化的电梯信息和目的地楼层信息等运行数据发送给学习系统 102,学习系统 102 根据运行数据学习交通状况,判断当前什么运行程序最为合适。

[0046] 智能系统 103 使用学习结果自动生成与各个交通需求相适应的最佳的运行程序。

运行管理控制系统 101 使用由智能系统 103 生成的运行程序,针对各个乘入楼层和目的地楼层进行分配控制,以决定分配哪台电梯,并且针对各个乘入楼层和目的地楼层,向电梯控制系统 210、220、...2n0 发送分配指令等。在群管理控制系统 100 发生了异常时,电梯控制系统内的运行管理控制系统 211 动作,使电梯进行简易的动作。

[0047] 群管理控制系统 100 例如在包括微型计算机、DSP (Digital Signal Processor, 数字信号处理器)、系统 LSI、个人计算机在内的电子计算机上执行。在图 1 中,由下述三个构件来决定最终分配轿厢:根据在群管理控制系统 100 内的学习系统 102 和智能系统 103 中生成的预测交通需求 110 和当前交通需求 111 来决定各个参数的评价优先度的评价分配决定部 112;对连结在相同电梯上的各个轿厢进行评价的连结轿厢评价部 113;以及根据连结轿厢的评价结果对所有的电梯进行评价的电梯评价部 114。以多台电梯轿厢连结在一个升降通道内的电梯为控制对象,两个电梯轿厢连结在一起的是双层电梯。

[0048] 双层电梯 3n0C、3n0D 由两台电梯轿厢连结而成,并且设置在一个升降通道内。群管理控制系统 100 将双层电梯中的上部轿厢 3n0C 和下部轿厢 3n0D 分别作为独立的电梯进行控制。各个电梯控制装置与群管理控制系统 100 一样,例如在包括微型计算机在内的电子计算机上执行。在图 1 中,相对于双层电梯中的上部轿厢 3n0C 和下部轿厢 3n0D 设置一台电梯控制装置 2n0,但也可以将电梯控制装置 2n0 分开设置成独立的下部轿厢的电梯控制装置和独立的上部轿厢的电梯控制装置。

[0049] 将从电梯控制装置输入的与电梯运行有关的信息存储在群管理控制系统 100 内的运行管理控制系统 101 中。在通过设置在各个楼层的电梯门厅的门厅呼叫登录装置 400 进行了呼叫登录时,每次都将在所登录的楼层信息和上升方向或者下降方向的要求信息等输入信息存储在运行管理控制系统 101 中。此外,还将电梯内的乘客人数、电梯位置信息、各台电梯的已经受理的呼叫次数、有效电梯数、服务楼层信息、预先输入的与各台电梯有关的规格信息等电梯信息以及规格信息等存储在运行管理控制系统 101 中。根据输入信息进行电梯的分配控制。

[0050] 在一个升降通道内存在有多台连结在一起的电梯时,根据预测的交通需要(该预测的交通需要根据由门厅登录装置以各交通流为单位统计出的乘入楼层、乘出楼层以及上下电梯人数预测得到)、由门厅登录装置统计出的当前的交通需求以及使用状况相应的优先度来计算乘客的不愉快程度、停靠次数、等待时间以及节能效果的评价值。此外,按照双层电梯的各个运行方式,在处于上班时间段段的拥挤的交通需求时,将停靠次数作为优先对象进行提高运送能力的控制,在处于平常时间段段的拥挤的交通需求时,进行以等待时间为优先对象的控制,在处于平常时间段和空闲时间段的不拥挤的交通需求时,进行以提高节能效果为优先对象的控制或者使轿厢内的拥挤程度平均化的控制,由此能够进行与大楼需求和乘客需求相吻合的运行。

[0051] 在决定分配轿厢时,由评价分配决定部 112 根据乘客评价部 113A、停靠次数评价部 113B、等待时间评价部 113C 和节能评价部 113D 的评价结果来计算分配比,并且由综合评价部 113E 根据该分配比来决定分配轿厢。

[0052] 乘客评价部 113A 将新发生的门厅呼叫的乘入楼层、目的地楼层以及上下电梯人数临时分配给各台电梯轿厢,对所有的停靠楼层的轿厢内人数进行预测,以评价各台电梯轿厢内的拥挤程度。

[0053] 停靠次数评价部 113B 用于评价与停靠次数的大小有关的评价值, 其将新发生的门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层临时分配给各台电梯轿厢和电梯, 并根据增加的停靠次数和总停靠次数对每台电梯轿厢进行评价。

[0054] 等待时间评价部 113C 用于评价与等待时间的大小有关的评价值, 其将新发生的门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层临时分配给各台电梯轿厢和电梯, 针对每台电梯轿厢评价新发生的门厅呼叫的等待时间和已登录门厅呼叫的等待时间以及将来的各台电梯的等间隔度。

[0055] 节能评价部 113D 用于评价与消耗电力的大小有关的评价值, 其将新发生的门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层临时分配给各台电梯轿厢和电梯, 针对每台电梯轿厢, 对所有的呼叫提供服务并返回到大堂楼层期间的行驶路径进行预测计算, 根据预测出的行驶路径的行驶方向和乘坐率来判断是再生运行还是电力运行, 并且求出行驶距离, 计算电力消耗量, 并将其作为评价值。

[0056] 作为各评价值的权重的评价分配值由评价分配决定部 112 根据预测交通需求 110 和当前交通需求 111 来计算。

[0057] 群管理控制系统 100 内的学习系统 102 根据每天的运行状态来识别当前的交通状况。由于学习系统 102 根据电梯位置和上下电梯人数等电梯信息以及目的地楼层信息等来学习交通状况, 由此来判断当前时间点最适合什么样的运行程序, 所以能够根据联机的输入信息来识别表示大楼内的人的流量的各个楼层的上下电梯人数属于表示大楼内的典型的交通状况的特征模式中的哪一个特征模式。所识别出的交通状况根据时间上的或者当前时间点的大楼的交通流信息 (使用了电梯的人的移动量的统计信息) 来判断。根据该交通状况来决定预测交通需求 110。

[0058] 当前的门厅呼叫登录装置的输入信息积累在群管理控制系统 100 内的学习系统 102 中。当前交通需求 111 根据联机的输入信息即各个楼层的乘入人数和乘出人数以及各个乘客的乘入楼层和乘出楼层的统计值来决定。此外, 从当前时间点到一定期间前为止, 每隔一分钟使权重变化一次, 对当前交通需求 111 进行权重平均化而获得交通需求, 按照一定比率将交通需求和所述预测交通需求相加, 由此生成最终的交通需求。

[0059] 根据最终的交通需求算出大楼整体的交通量和交通流, 并且以每个楼层为单位算出交通量和交通流, 根据上述交通量和交通流来决定各个评价部的分配值。例如, 在大楼整体的交通量大, 交通流集中从特定楼层流向上升方向, 各个楼层的交通量中在特定楼层乘入的人数特别多, 并且交通流也集中从特定楼层流向上升方向时, 判断为需要提高运送能力, 此时提高停靠次数评价的分配。另一方面, 在大楼整体的交通量不大, 交通流中各楼层之间的移动多, 各个楼层的交通量也不是很大, 并且交通流分散在各个楼层时, 判断为应提高节能效果, 此时提高节能评价的分配。

[0060] 此外, 在大楼整体的交通量大, 交通流中各楼层之间的移动多, 各个楼层的交通量也大, 并且交通流分散在各个楼层时, 判断为等待时间变长的可能性大, 此时, 提高等待时间评价的分配。另一方面, 在大楼整体的交通量不大, 但特定的多个楼层发生了拥挤的交通流的情况下, 提高乘客评价的分配, 以使得电梯轿厢内的拥挤程度平均化。

[0061] 根据大楼的时时刻刻在变化的交通需求来改变应优先的分配项目, 由此, 对大楼的所有者来说能够抑制电力消耗量, 而对乘客来说能够使拥挤得到缓和, 能够缩短等待时

间,能够实现大楼整体的最佳化。

[0062] 以下参照图 2 对基本动作进行说明。

[0063] 在步骤 S101 中,更新控制所需的输入信息。作为输入信息,有从门厅呼叫登录装置 400 获得的乘入楼层、目的地楼层和人数。在步骤 S102 中,将上述信息临时分配给连结在各台电梯内的各台电梯轿厢,以各台电梯轿厢为单位进行评价,在步骤 S103 中,决定各台电梯的代表轿厢。在步骤 S104 中,以各台电梯轿厢为单位对群管理组内的所有电梯进行评价,在步骤 S105 中决定分配轿厢。

[0064] 图 3 表示步骤 S102 的对电梯的连结轿厢进行评价时的基本动作的流程。

[0065] 在步骤 S201 中,将新发生的门厅呼叫的乘入楼层、目的地楼层和人数临时分配给连结在同一台电梯内的各台电梯轿厢,在步骤 S202 中,由等待时间评价部 113C 计算在新发生了门厅呼叫的楼层等待连结在同一台电梯内的各台电梯轿厢所需的时间,在步骤 S203 中针对各台电梯轿厢设定等待时间基准值。

[0066] 在步骤 S204 中,通过乘客评价部计算连结在同一台电梯的各台电梯轿厢的所有的停靠层的预测轿厢内人数,在步骤 S205 中,将预测轿厢内人数超过了规定值的电梯轿厢与满载预测评价价值相加,以此来设定乘入处罚值。在此,满载预测评价价值由评价分配决定部 112 根据预测交通需求 110 和当前交通需求 111 来决定。

[0067] 在步骤 S206 中,由停靠次数评价部根据临时分配给各台电梯轿厢时的因新发生的门厅呼叫计算增加的电梯的停靠次数,在步骤 S207 中,针对每台被进行了临时分配的电梯轿厢,加上与增加的停靠次数相应的停靠次数评价价值,以此来设定停靠处罚值。在此,停靠次数评价价值由评价分配决定部 112 根据预测交通需求 110 和当前交通需求 111 来决定。

[0068] 在步骤 S208 中,由节能评价部针对每台电梯轿厢计算临时分配给各台电梯轿厢时的规定期间的电力消耗量,在步骤 S209 中,针对每台被进行了临时分配的电梯轿厢,加上与电梯的电力消耗量相对应的节能评价价值,以此来设定节能处罚值。在此,节能评价价值由评价分配决定部 112 根据预测交通需求 110 和当前交通需求 111 来决定。

[0069] 在步骤 S210 中,由乘客评价部 113A 判断新发生的门厅呼叫的乘入楼层的预测乘客发生人数是否在轿厢内预测可乘入人数以下,以此来评价拥挤程度。在预测为乘客发生人数在轿厢内预测可乘入人数以下时,在步骤 S211 中,在该电梯轿厢中加上预测乘坐评价价值,由此来设定乘坐优先值。

[0070] 在步骤 S212 中,在综合评价部 113E 中针对各台电梯轿厢进行与交通需求相对应的评价分配,将等待时间评价价值与各个处罚值相加并减去各个优先值,将连结在各台电梯内的电梯轿厢中的合计值最小(也就是评价最高)的电梯轿厢作为临时分配轿厢。

[0071] 在步骤 S213 中,由电梯评价用参数设定部 113F 将临时分配轿厢的各个处罚值和优先值设定为临时分配轿厢所属的电梯的评价参数。

[0072] 图 4 是步骤 S104 的基本动作流程图。

[0073] 在步骤 S301 中,将新发生的门厅呼叫的乘入楼层、目的地楼层和人数临时分配给各台电梯轿厢,在步骤 S302 中,由基准值生成部 114A 将新发生的门厅呼叫和已登录的门厅呼叫的等待时间设定为当前项。在步骤 S303 中,由等待时间评价部将临时分配了新发生的门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层时的包括已登录的停靠层在内的经过规定时间后的各台电梯的等间隔性设定为将来项。在步骤 S304 中,由基准值生成部 114A 按照在学习系统

102 和智能系统 103 中决定的规定比率加上当前项和将来项,以此来设定各台电梯的等待时间基准值。

[0074] 在步骤 S305 中,由评价参数修正部 114B 在停靠次数超过了规定值的电梯中加上停靠评价价值,对停靠处罚值进行再设定。在此,停靠评价价值由评价分配决定部 112 根据预测交通需求 110 和当前交通需求 111 来决定。在步骤 S306 中,在评价参数修正部 114B 中判断新发生的门厅呼叫的目的地楼层的预测乘客发生概率是否超过了规定值,在步骤 S307 中,在停靠或者通过预测乘客的预测目的地楼层的电梯中加上预测乘客评价价值,对预测乘客优先值进行再设定。

[0075] 在步骤 S308 中,由评价参数修正部 114B 判断是否通过运行管理控制系统 101 设定了服务优先区域。在判断为设定了服务优先区域的情况下,如果新发生的门厅呼叫的乘入楼层或者目的地楼层在服务优先区域内,则在步骤 S309 中加上区域评价价值,对停靠优先值进行再设定。

[0076] 在步骤 S310 中,由综合评价部 114C 按照与由评价分配决定部 112 生成的交通需求相对应的分配比将基准值与各个处罚值相加并减去优先值,将值最小的电梯轿厢决定为分配轿厢。

[0077] 图 5 是与轿厢内人数发生了变化时的重新评价有关的动作流程。

[0078] 在连结在同一电梯的电梯轿厢为门厅呼叫或者目的地楼层呼叫提供了服务而使得轿厢内负载或者人数发生了变化时,相对于该电梯轿厢所属的电梯的所有已登录呼叫,进行连结轿厢的评价,针对所有的已登录呼叫,进行分配轿厢的再设定。

[0079] 由此,例如在有比预测的乘入人数多的乘客乘入了电梯时或者在有体重远远超出了所估计的人均体重的乘客乘入了电梯时,能够针对此后要提供服务的楼层,分配轿厢内的乘坐空间比较宽裕的电梯轿厢,由此能够避免乘客因所提供的服务轿厢太挤而无法乘入等的情况发生,能够降低给乘客带来不愉快感的可能性。

[0080] 在步骤 S401 中,根据电梯到达时的轿厢内负载或者轿厢内人数以及电梯门打开时的轿厢内负载或者轿厢内人数、电梯出发时的轿厢内负载或者轿厢内人数来判断轿厢内人数的变化是否已经确定。在轿厢内负载或者人数的变化已经确定时,在步骤 S402 中计算轿厢内负载或者轿厢内人数的变化已经确定的电梯轿厢的所有的预测停靠楼层的预测轿厢内人数,在步骤 S403 中判断是否存在预测轿厢内人数超过了规定值的楼层。

[0081] 规定值由运行管理控制系统 101 根据交通需求和使用状况等来决定。在判断为存在预测轿厢内人数超过了规定值的楼层时,在步骤 S404 以及之后的步骤中对连结轿厢实施再评价。在步骤 S404 中,将超过了规定值的楼层的已登录门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层临时分配给连结在同一电梯内的各台电梯轿厢。在步骤 S405 中,计算各台电梯轿厢的所有预测停靠楼层的预测轿厢内人数,在步骤 S406 中,对预测轿厢内人数超过了规定值的电梯轿厢设定满载预测处罚值。

[0082] 在步骤 S407 中,根据楼层的已登录门厅呼叫来计算增加的电梯停靠次数,在步骤 S408 中,根据增加的电梯停靠次数对各台电梯轿厢设定停靠处罚值。

[0083] 在步骤 S409 中,针对每台电梯轿厢计算临时分配给各台电梯轿厢时的规定期间的行驶损耗即电力消耗量,在步骤 S410 中,针对每台被进行了临时分配的电梯轿厢设定与电梯的行驶损耗相对应的节能处罚值。在步骤 S411 中,按照与在评价分配决定部 112 中生

成的交通需求相对应的分配比加上各个处罚值,并将值最小的电梯轿厢决定为分配轿厢。

[0084] 图 6 是与使已登录呼叫的停靠次数变得最小的重新设定有关的动作流程。

[0085] 在发生了新的门厅呼叫时,为了提高运行效率,在有些情况下,例如在连结在一起的两台轿厢中登录有相同的目的地楼层的情况下,优选对已经登录于连结在同一电梯内的各台电梯轿厢的门厅呼叫的分配轿厢进行变更。此时,对包括新的门厅呼叫发生时已经登录的门厅呼叫的电梯的停靠次数重新进行评价,使得停靠次数变得最小。

[0086] 在步骤 S501 中,判断是否发生了新的门厅呼叫,在发生了新的门厅呼叫时,在步骤 S502 以及之后的步骤中进行分配轿厢的再评价。

[0087] 在步骤 S502 中,将新发生的门厅呼叫的乘入楼层、目的地楼层和人数临时分配给连结在同一电梯内的各台电梯轿厢,在步骤 S503 中,作为重新评价前的停靠次数,计算包括门厅呼叫在内的停靠次数。在步骤 S504 中,判断以新发生的门厅呼叫的乘入楼层和目的地楼层为中心的由连结轿厢提供服务的楼层内是否存在已登录的呼叫,在判断为存在已登录的呼叫时,在步骤 S505 中将已登录呼叫再次临时分配给各台电梯轿厢,并且作为重新评价后的停靠次数,计算电梯的停靠次数。

[0088] 在步骤 S506 中,将重新评价前的停靠次数和重新评价后的停靠次数进行比较,判断是否存在停靠次数减少的电梯轿厢。在判断为存在停靠次数减少的电梯轿厢时,在步骤 S507 中,根据电梯停靠次数的减少数量,对各台电梯轿厢设定停靠优先值。在停靠优先值最大的电梯轿厢与已分配的电梯轿厢不同时,针对已登录呼叫,与通常的新发生的呼叫一样,进行连结轿厢的评价(S102),由此来决定最终的分配轿厢。

[0089] 图 7 表示运行方式和交通流模式与各个评价值之间的关系,也就是根据双层电梯的运行方式和交通流模式来决定表示各台电梯轿厢内的拥挤程度的乘客评价值、表示停靠次数大小的停靠次数评价值、表示等待时间的大小的等待时间评价值、表示消耗电力大小的节能评价值的优先度。

[0090] 作为双层电梯的运行方式,优选根据交通流模式来进行适于交通流平均的平常模式的(1)部分双轿厢运行、适于上班和午餐时等乘客集中在特定楼层之间的拥挤模式的(2)全双轿厢运行、以及适于乘客少的空闲模式的(3)单轿厢运行。在部分双轿厢运行中,在基准楼层中,上部轿厢的服务楼层限定为偶数楼层,下部轿厢的服务楼层限定为奇数楼层,在基准楼层以外的一般楼层不限定服务楼层。在全双轿厢运行中,在所有的服务楼层,上部轿厢的服务楼层限定为偶数楼层,下部轿厢的服务楼层限定为奇数楼层。在单轿厢运行中,只使用上部轿厢或者只使用下部轿厢,但不限定服务楼层。不过在有些规格的大楼中,不能为最上层或者最下层提供电梯服务。

[0091] 图 8 表示交通流模式,在横轴表示下行的上下电梯人数,纵轴表示上行的上下电梯人数的本实施例的坐标中,示出了将交通状况划分成 6 个状况时的示例。在通常的办公大楼的情况下,上行和下行的上下电梯人数均少的区域 M1 表示空闲模式,上行 / 下行的上下电梯人数适度的区域 M2 表示平常模式,上行 / 下行的上下电梯人数均多的区域 M4、M5 表示拥挤模式(例如午餐时乘客集中前往位于建筑物中部楼层的食堂的情况下),上行乘客多的区域 M3 表示上行高峰拥挤模式(例如上班时),下行乘客多的区域 M6 表示下行高峰拥挤模式(例如下班时)。

[0092] 部分双轿厢运行适合在交通流模式为平常模式 M2 但交通需求比较小的情况下进

行,由于很少会发生长时间等待,所以对等待时间的不满少,在决定各个评价部的分配值时,以舒适性为优先对象,提高乘客评价部的拥挤程度评价的分配,将停靠次数评价、等待时间评价和节能评价的优先程度设定为中等程度。因此,用于分配的电梯轿厢大多是不拥挤的富裕空间大的电梯轿厢。

[0093] 在交通流模式为平常模式但交通需求比较大的情况下以及 M2、M4 或者 M5 的交通需求比较少,的情况下,进行部分双轿厢运行。由于发生长时间等待的概率上升,所以提高等待时间评价的分配优先度,并将停靠次数评价、节能评价和拥挤程度评价的优先度设定为中等程度。

[0094] 全双轿厢运行尤其适合在上行高峰拥挤模式或者下行高峰拥挤模式时进行。此时,以缩短电梯轿厢的运行周期和确保运送能力为优先对象,提高停靠次数评价的分配优先度,并将等待时间评价的优先度设定为中等程度,将节能评价和拥挤程度评价的优先度设定为更小的程度。

[0095] 单轿厢运行适合在空闲模式时进行。此时,以节能为优先对象,提高节能评价的分配,将拥挤度评价的优先度设定为中等程度,将停靠次数评价和等待时间评价的优先度设定为低程度。在这一情况下,不对停靠楼层进行限制,进行自由度高且适合节能的运行。

[0096] 如上所述,能够根据使用状况以良好的平衡性来实现大楼管理员的要求(例如节省电力等要求)和乘客的要求(例如等待时间和舒适性)。在作为大容量运送系统的双层电梯中,由于多台电梯轿厢连结在一起,所以电力消耗量大,另一方面,由于受到相连的其他电梯轿厢的停靠的影响,给乘客带来不愉快感的可能性增大。与此相对,在本发明中,根据交通流模式来决定运行模式,并且相对于运行模式改变分配评价值的优先度,由此,能够实现最佳化,能够满足大楼管理员和乘客双方的要求。

[0097] 并且,由于将连结在一起的电梯轿厢作为一台电梯进行评价,所以能够随时对已分配电梯内的轿厢之间的分配进行变更,能够按照时时刻刻在变化的使用状况瞬时分配最适当的电梯轿厢,能够按照要求在多个电梯轿厢连结在一起的电梯中提高运送效率、提高节能效率以及抑制不愉快感。

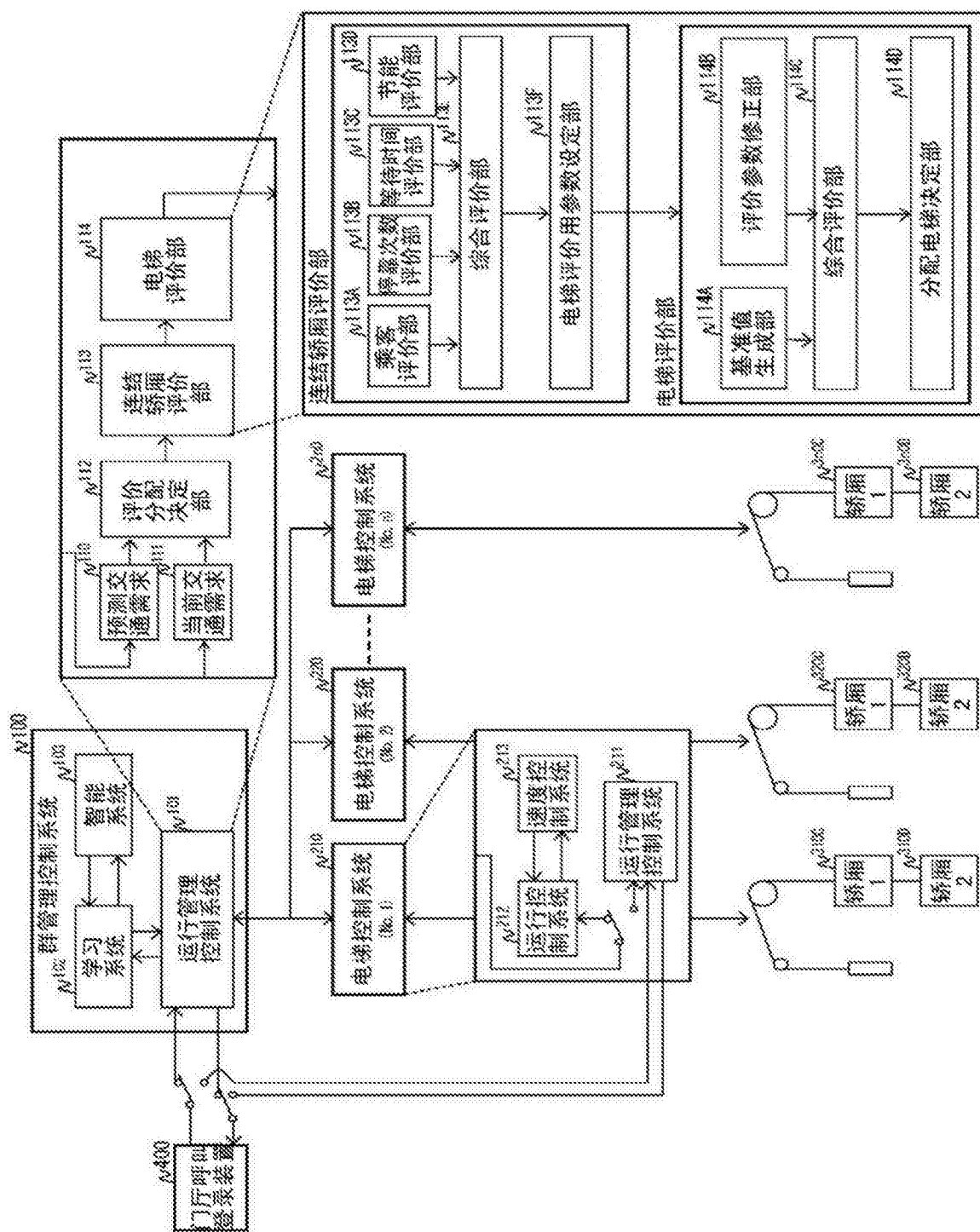


图 1

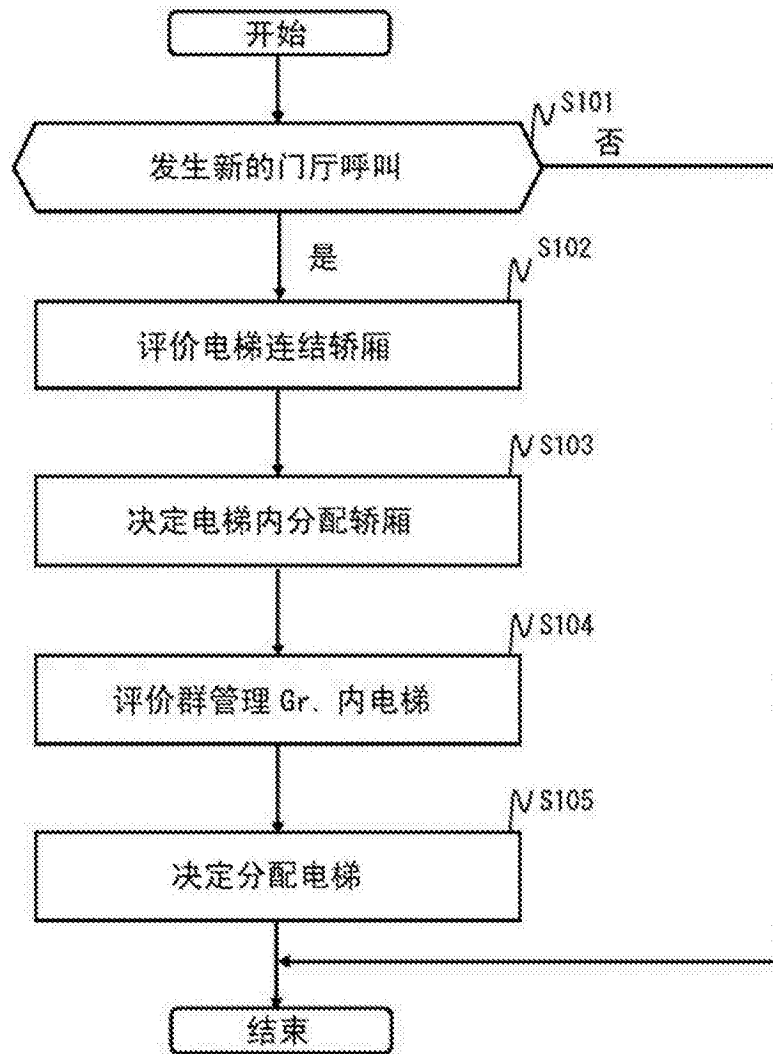


图 2

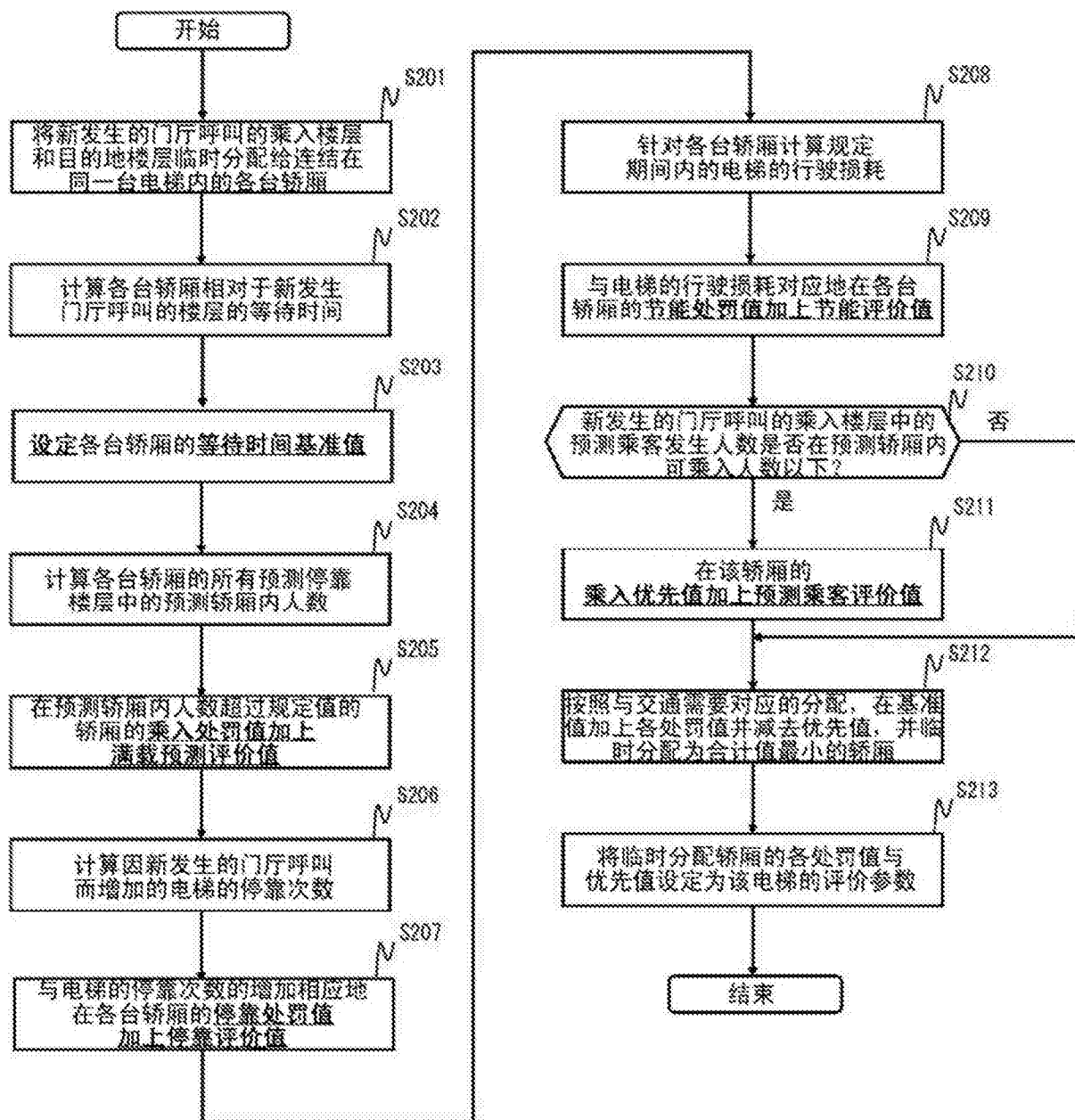


图 3

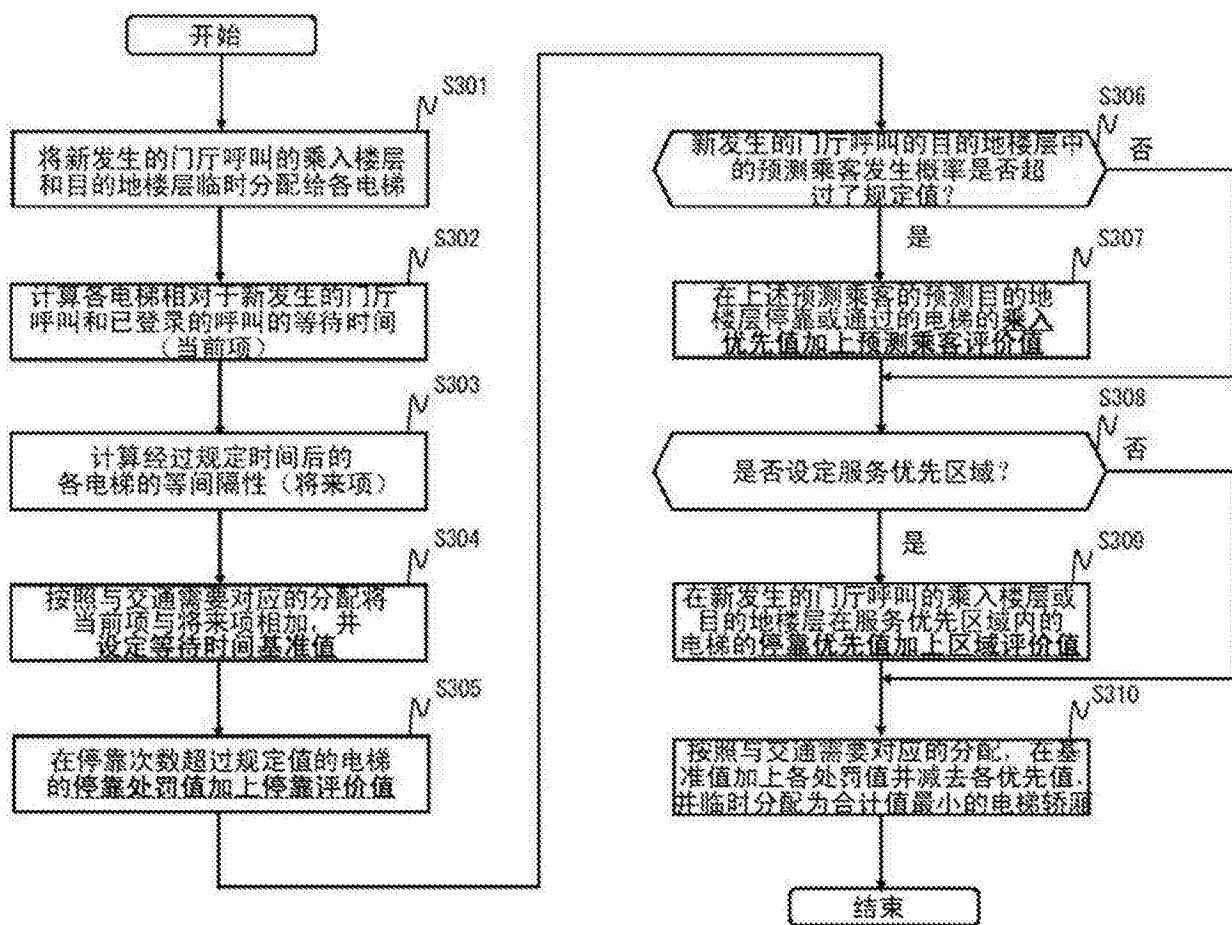


图 4

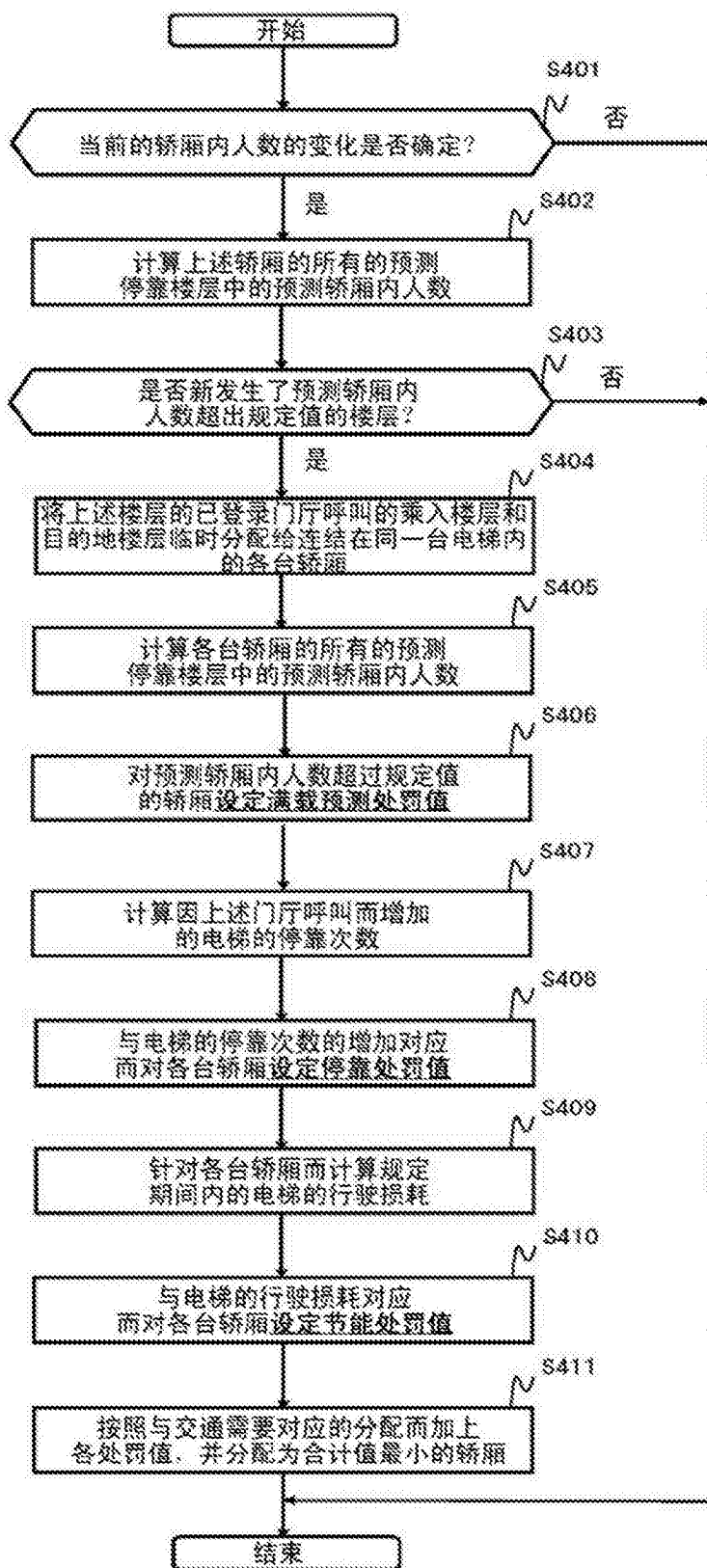


图 5

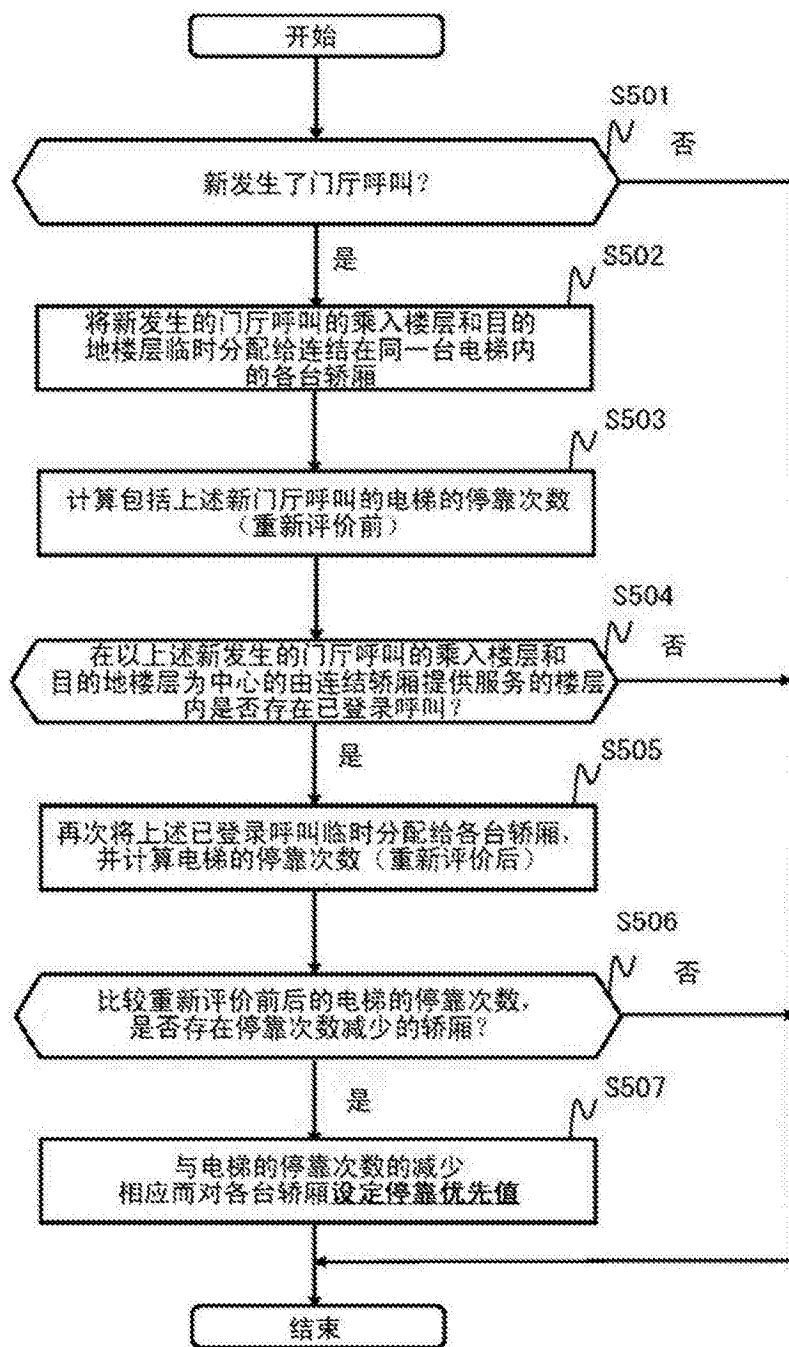


图 6

运行方式	交通流模式	各评价项目的优先度				优先项目
		停靠次数评价	等待时间评价	节能评价	拥挤程度评价	
部分双轿厢运行	平常模式 (需要: 小)	中	中	中	高	舒适性优先 (默认)
	平常模式 (需要: 大)	中	高	中	中	等待时间优先
全双轿厢运行	拥挤模式 (上班 / 午餐时)	高	中	低	低	运送能力优先
单轿厢运行	空闲模式	低	低	高	中	节能优先

图 7

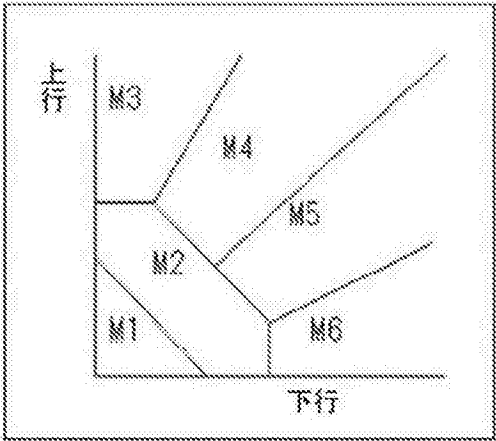


图 8