



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105096098 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201410215045. 0

(22) 申请日 2014. 05. 21

(71) 申请人 苏州市大创信息运用有限公司

地址 215128 江苏省苏州市苏蠡路 63 号蠡  
谐大厦 311

(72) 发明人 程雷干 张城杰 章吉成

(51) Int. Cl.

G06Q 10/10(2012. 01)

G06F 17/30(2006. 01)

权利要求书2页 说明书4页 附图5页

### (54) 发明名称

基于递归和继承算法的设备配置树管理方法

### (57) 摘要

本发明提供了一种基于递归和继承算法的设备配置树管理方法,涉及到设备/设备型号添加模块、设备配置管理模块、基于设备配置管理模块的设备维修模块、材料管理模块。本发明以设备配置管理模块为基础,首先用户将设备的配置转为成一张树状结构图,然后录入不同设备型号的设备信息,由于使用了递归和继承算法,故而不同设备型号间的下级配置可以经由相同的上级配置继承而来,无需重复录入数据。而设备的配置信息则可以根据用户手工更改的设备配置信息以及在设备维修模块和材料管理模块中所获得的设备配置信息的维修记录,在从设备型号继承而来的配置信息的基础上,使用递归算法根据查询时间的不同,体现给用户不同时间下的设备配置信息变动情况。

1. 一种基于递归和继承算法的设备配置树管理方法,其特征在于:

本发明涉及到设备 / 设备型号添加模块、设备配置管理模块、基于设备配置管理模块的设备维修模块、材料管理模块;

在将 Oracle 数据库及程序安装至一台电脑后,在程序中根据设备配置生成的配置树,使用递归和继承算法来获得各设备型号及其下各设备的配置信息,并在前台开启的程序中显示、修改。

2. 如权利要求 1 中所述的基于递归和继承算法的设备配置模块,其特征是:

将设备的配置归类、划分,生成一张设备的配置树状结构图,并将该结构图导入或手工录入到程序中;

将设备根据配置信息的不同,划分到相应的设备型号下,并将这些设备型号、设备添加到程序中;

根据划分的设备型号的配置信息,由用户指定其对应的配置结构图位置,写入系统;

可以根据设备型号的具体信息,指定配置结构图中各配置可更换材料范围;

在配置结构图中,拥有相同父级配置信息的设备型号都拥有相同的子级配置信息,这些子级配置信息是由系统自动继承的,只要设定过一次后,就无需再次设定;

在更改设备型号的某一级配置信息后,和该级配置信息拥有相同父级配置信息的其他设备型号的该级配置信息也会相应变动;

可以根据设备的配置信息的实时变动情况,手动根据改动时间更改该设备在其对应的配置结构图中的相关信息;

可以根据设备的配置信息在维修模块的维修情况,由系统自动根据改动时间更改该设备在其对应的配置结构图中的相关信息。

3. 如权利要求 2 中所述的设备配置管理模块的树状配置结构图,其特征是:树状结构图中每层的项目编号由 1-127 号 ASCII 码确定,最大为 5 层,即总共可以有  $127^5 = 330$  多亿个项目。

4. 如权利要求 1 中所述的材料模块,其特征是:

可以添加不同的材料编号、名称、型号、供应商等信息;

可以修改该材料的质保起始日、质保时间等质保信息;

可以向仓库中收料,增加材料的库存;

可以根据设备维修模块中的材料申请,发送相应材料。

5. 如权利要求 1 中所述的基于设备配置管理模块的设备维修模块,其特征是:

在维修过程中,可以根据设备配置管理模块中的树状配置结构图勾选维修部位、操作类别等信息;

操作类别包含:更换、装上、拆除等;

可以根据维修情况向材料系统申请材料;

在操作类别为更换、装上时,系统会根据该设备所在设备型号指定的配置可更换材料范围,自动匹配申请材;

维修结束时,记录结束时间。

6. 如权利要求 4 和 5 所述的材料模块和维修模块,其特征是:

根据在维修模块中换上的材料,可以通过材料模块中所规定的质保起始日、质保时间

等质保信息获得该设备的当前配置的材料质保信息。

7. 如权利要求 1 中所述的基于递归和继承算法的设备配置管理方法,其特征是:设备型号的子级配置信息可以继承自其他设备型号的相同的父级配置信息,继承步骤如下:

配置信息的特例定义是:“X”表示没有配置;“-”表示可变配置;

在取本级配置信息时,先取得本设备型号的配置信息;

若有,则直接返回该配置信息;

若没有则开始查找父级配置说明及其位置信息,使用递归算法查找是否存在父级配置说明及位置信息,这里的上次配置说明是指在所有有配置说明的父级配置中,最底层的配置说明及位置信息;

若没有父级配置说明,返回“X”;

若有父级配置说明,则在除本设备型号外的所有设备型号的父级配置位置中查找是否有相同的配置说明;

若没有相同配置说明的设备型号,则返回“X”;

若有,则查找这些符合条件的设备型号中是否存在本级配置信息:若没有,则返回“X”;若有,则返回相应配置信息。

8. 如权利要求 7 中所述的基于递归和继承算法获得的设备型号配置信息的修改,其特征是:本发明依下列处理步骤,将设备型号的配置信息及修改日期,写入到其对应的配置结构图中:

用户可选择的修改方式有两种,一种是只修改本级配置信息,而不更改其子级配置信息;另一种是更改本级配置信息,并重新引用子级配置信息;

若选择第一种修改方式,则所有与本级配置信息相同的设备型号的本级配置信息都将更改为新的配置信息,子级配置信息不变(在本级配置有非“X”的子级配置时,无法使用本修改方式修改为已有的本级配置信息);

若选择第二种修改方式,则只有本设备型号的本级配置信息更改为新的配置信息,同时其子级配置信息,继承与本机配置信息相同的子级配置信息。

9. 如权利要求 8 中所述的设备配置信息的显示方法,其特征是:

设备的各级配置信息默认继承于其所属配置型号的配置信息;

根据检索日期的不同,可以获取该设备在不同时间段中,由手工更改、维修情况引起的设备配置信息的更改;

在同一天中,如果既有手工更改也有维修情况,则按照手工更改为优先原则,获取设备配置信息。

## 基于递归和继承算法的设备配置树管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种复杂设备系统配置管理的方法及软件,尤其是精细化、便捷性地管理设备配置信息的方法。

### 背景技术

[0002] 目前,许多企业都具有十分复杂的设备系统,例如航空公司的飞机、运输公司的车辆管理等。而企业中对于这些设备系统的管理十分重要,需要管理设备中每个部件的结构和变动情况。

[0003] 但是,这些企业中设备数量繁多,而且设备本身的结构也十分复杂。为了达到对于设备部件的动态性管理,目前通常采用的管理方法都是对于每个设备的出场配置都进行单独的管理,与设备型号及各部件型号没有继承关系。

[0004] 由于设备中各部件之间具有关联性,其上下级部件具有联动性,如:车辆发动机更换后,发动机下属部件都会变更成新的配置信息。但是,目前的管理方法中无法做到自动替换,仍旧是之前的更换记录,如图 8 所示。

[0005] 而且由于设备结构的复杂、部件数量的繁多以及部件变动信息也较为频繁,故而目前的管理方法只能管理到设备中比较重要的部件信息,比如说车辆的发动机、轮胎、离合器等部件;而对于一些数量较多、变动比较频繁的部件,如螺丝、发动机内部等部件,则较难管理。

[0006] 所以,目前对于设备的管理方法对于设备中各部件的关联性较差,很难做到精细化管理,而如果做到精细化管理的话又很难做到便捷性管理。

### 发明内容

[0007] 本发明针对现有设备管理方法中的不足与缺陷,提出一种基于设备型号及部件型号的配置管理方法:通过作为基础的设备配置结构树,使用继承和递归算法达到设备型号间相同的部件型号的下级配置信息可以继承、设备可以继承设备型号的配置信息的配置管理方法。

[0008] 本发明是通过以下的技术方案实现的,本发明的具体方法如下:

[0009] 1. 将设备的配置结构转化成一张树状配置结构图(如图 1 所示),并录入系统(如图 2 所示);

[0010] 2. 将设备型号的配置信息也纳入管理,而设备的配置信息默认继承自其所在设备型号的配置信息,这样可以避免重复录入设备的配置信息;

[0011] 3. 将设备型号的配置信息添加到对应的树状配置结构图中,设备型号的配置信息定义遵循下列规则:

[0012] 1) 配置信息为“X”是默认的配置信息,表示该设备型号没有该配置;

[0013] 2) 配置信息为“-”表示该设备型号标配中没有该配置,但是可以在其下的设备中增添该配置,例如汽车中的一些选配配件;

[0014] 3) 在树状配置结构图中,由于具有上子级关系,所以本发明在设备型号的配置信息修改时采用了基于继承算法的方法来减少工作量,具体规则如下,算法流程图如图 5 所示,继承示意图如图 7 所示:

[0015] a) 设备型号的配置信息在后台的存储内容包括配置所在级别,所属设备型号,配置信息等;

[0016] b) 非“X”的父级配置信息表示的是在树状配置结构图中,所有父级中距离本级最近的一条非“X”配置信息;

[0017] c) 配置信息的修改方式有两种:

[0018] 第一种修改方法只修改本级配置信息,不对其子级配置信息做出更改,而且会将其他设备型号与原本级配置信息相同的都修改为新的配置信息,这种修改方式无法修改为其他设备型号中已经存在的配置信息;

[0019] 第二种修改方法在修改本级配置信息的同时,清除其所有子级配置信息,这种修改方式可以修改为其他设备型号中已经存在的配置信息。

[0020] d) 修改后,如果该级配置的配置信息在其他设备型号中已经有过定义,那么该级配置下的所有配置都将继承那已经定义过的配置的子级配置信息;

[0021] e) 在已有非“X”的父级配置的情况下,本级在后台中只需要存储一条本设备型号的本级配置信息即可,其他设备型号中相同父级配置信息则只需要引用该条配置信息即可显示本级配置信息,这样可以节省存储空间;

[0022] f) 在后台检索设备型号的本级配置时,首先查找是否存在本设备型号定义的本级配置信息,如果有则返回该配置信息;若没有,则查找是否存在非“X”的父级配置,如果没有,则返回“X”;若有,则查找在与该父级配置信息相同的其他设备型号中是否存在本级配置信息,若没有则返回“X”;若有,则返回该配置信息。

[0023] 4. 将设备的配置信息添加到对应的树状配置结构图中,设备的配置信息通过继承和递归算法获取,其定义遵循下列规则,算法流程图如图 6 所示:

[0024] 1) 设备的配置信息默认继承其所在设备型号的配置信息;

[0025] 2) 设备的配置信息可以通过手工输入来更改,将更改日期、更改后的配置信息、配置所在级别等记录到后台数据库中,如果有同一天的历史记录,则删除原记录后再添加进去;

[0026] 3) 设备的配置信息可以通过维修模块来获得:

[0027] a) 维修过程中需要根据故障信息来勾选树状配置结构图中相应的故障配置,并选择其相应的操作类别,如:简单维修、更换、拆除等;

[0028] b) 对于更换等会产生材料更换的维修配置,需要指定其更换上的新材料;

[0029] c) 在维修过程结束后,将会记录下结束时间;

[0030] d) 在后台检索指定时间内的设备配置信息时,会将已经结束的维修配置信息也列入检索内容中,若该配置信息的维修结束时间为最新,则引用该配置信息;若操作类别为简单维修,则引用原先配置信息;若操作类别为更换,则引用其所更换的材料信息;若操作类别为拆下,则其配置信息为“-”。

[0031] 4) 根据输入的检索时间,所获得的设备配置信息是在该检索日期之前最新的手工录入或维修模块中的配置信息;若同一天内既有手工录入也有维修模块的,则以手工录入

为优先原则获取；

[0032] 5) 在获取设备配置信息时,如果下级配置信息的变更时间小于上级,则将引用与上级配置信息相对应的配置信息,而且变更时间与上级配置变更时间相同,如图 9 所示。

[0033] 5. 本发明的有益效果是：

[0034] 1) 本发明采用了继承和递归算法,不同设备型号间相同的上级配置信息一定具有相同的下级配置信息,无需用户重复录入相同数据,大大降低了用户对于设备型号的配置的录入复杂度；

[0035] 2) 本发明采用了继承和递归算法,系统自动根据设备所在设备型号获取其默认数据,而且与实际维修结合起来,该设备的实时维修情况都录入了系统,大大降低了用户对于设备配置的录入复杂度；

[0036] 3) 本发明中的设备的配置信息与实际维修相结合,用户可以获取这些设备的实时信息,增强了用户对于设备的管理方便性；

[0037] 4) 本发明中,用户既可以通过对设备型号的配置信息的更改做到对于该设备型号下各设备的一个综合管理,也可以通过手工录入的方式更改各设备的细节信息,还可以通过维修模块实时更改各设备的实时信息,大大提高了用户对于设备的管理灵活性；

[0038] 5) 本发明中,较晚时间的上级配置变动将会覆盖较早时间的下级配置变动信息,如图 9 所示；

[0039] 6) 本发明中,用户对于设备配置信息的手动更改和维修记录均在后台数据库中留有记录,方便用户对其历史操作的查询。

#### 附图说明：

[0040] 图 1 示出示例树状配置结构图；

[0041] 图 2 示出示例树状配置结构图在系统中的表现方式；

[0042] 图 3 示出整理出的树状配置结构图的 Excel 表格；

[0043] 图 4 示出系统中导入情况；

[0044] 图 5 示出基于继承算法的获得设备型号配置信息的流程图；

[0045] 图 6 示出基于继承和递归算法的根据查询日期获得设备配置信息的流程图；

[0046] 图 7 示出设备型号的配置信息继承示意图；

[0047] 图 8 示出目前设备配置管理方法的设备变动情况示意图；

[0048] 图 9 示出本发明的设备配置管理方法的设备变动情况示意图；

#### 具体实施方式

[0049] 结合附图和本发明的内容进一步提供以下实施例：

[0050] 基于本发明方法开发了本方法相对于车辆管理的相应模块,分别是车辆 / 车型添加模块、配置管理模块、基于车辆配置管理模块的车辆维修模块、材料管理模块。

[0051] 1. 用户将车辆下的配置结构转化成一张树状结构图,这张树状结构图可以通过 Excel 的格式导入到系统中,如图 3、图 4 所示。

[0052] 2. 用户将需要管理的车型、车辆通过车辆 / 车型添加模块录入到后台数据库中。

[0053] 3. 用户将所用到的材料的基础信息录入通过材料管理模块录入到后台数据库中。

[0054] 4. 用户根据车型的实际配置将对应于树状结构图中的配置信息以及该配置可用材料范围通过配置管理模块录入到后台数据库中；

[0055] 5. 不同车型间的相同父级配置下的配置信息只需要录入一次即可，再次录入时只要录入其父级配置信，系统便会自动继承已有的子级配置信息，流程图如图 5 所示。

[0056] 6. 车辆的配置信息来源有如下几个方面，判断的流程图如图 6 所示：

[0057] a) 车辆的配置信息默认来自于其所在车型的配置信息；

[0058] b) 用户可以手工定义车辆所在车型配置信息为非“X”的配置信息；

[0059] c) 车辆维修模块中，维修过程中所勾选的维修配置以及其更换的材料信息；

[0060] 7. 在维修模块中，用户根据该车辆出现的实际问题，勾选树状结构图中的相应配置，并且根据其故障严重程度选择简单维修、更换、拆除等操作方式，并且对于实际维修情况下产生材料更换的，则需要向材料管理模块申请相应材料。在维修过程结束时，系统将根据用户在配置管理模块中对其车型的配置定义的可用材料范围，自动将申请的材料与产生材料更换的维修配置关联起来。

[0061] 8. 根据上述内容，用户可以输入不同查询时间来获取不同时间段内车辆的配置信息；也可以根据某一级的配置，来查看其在某个时间段内维修了多少次、每次更换的材料等信息。

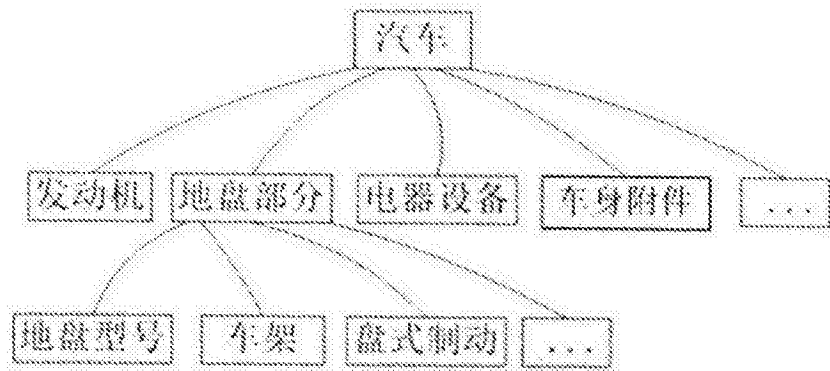


图 1

3. 发动机
4. 底盘部分
1. 底盘型号
2. 车架
3. 盘式制动
4. 离合器
5. 变速器
6. 缓速器
7. 传动轴
8. 前桥
9. 后桥
10. 悬挂系统
11. 车轮及轮胎
12. 转向系统
13. 制动系统
5. 电气设备
6. 车身附件设施
7. 发动机、燃料管路

图 2



	A	B	C	D	E	F	G
1	发动机、燃料管路						
2		发动机总成	发动机四配套				
3		气缸体总成	气缸盖及水封				
4				一缸活塞及水封			
5				二缸活塞及水封			
6				三缸活塞及水封			
7				四缸活塞及水封			
8				五缸活塞及水封			
9				六缸活塞及水封			
10		活塞销		一缸活塞及环		活塞	
11						活塞环	
12				活塞及销		活塞销	
13						活塞销衬套衬圈	
14				二缸活塞及环		活塞	
15						活塞环	
16				活塞及销		活塞销	
17						活塞销衬套衬圈	
18				三缸活塞及环		活塞	
19						活塞环	
20				活塞及销		活塞销	
21						活塞销衬套衬圈	
22				四缸活塞及环		活塞	
23						活塞环	
24				活塞及销		活塞销	
25						活塞销衬套衬圈	

发动机、燃料管路、冷却系统、转向、制动及传动系气路、车架、悬挂、离合及变速箱、车桥、传动轴及后桥、水箱、中冷器及工质、电器线路、灯光及仪表

图 3

自动检索号	第一级	第二级	第三级	第四级	第五级	录入类型
1	发动机、燃料管路					为没有指定类别的 项目同一指定类别
2		发动机总成	发动机四配套			1
3		气缸体总成	气缸盖及水封			
4				一缸活塞及水封		
5				二缸活塞及水封		
6				三缸活塞及水封		
7				四缸活塞及水封		
8				五缸活塞及水封		
9			活塞销	一缸活塞及环	活塞	录入
10					活塞环	
11				活塞及销	活塞销	删除
12					活塞销衬套衬圈	
13				二缸活塞及环	活塞	
14					活塞环	
15				活塞及销	活塞销	保存
16					活塞销衬套衬圈	
17				三缸活塞及环	活塞	
18					活塞环	
19				活塞及销	活塞销	
20					活塞销衬套衬圈	
21				四缸活塞及环	活塞	
22					活塞环	
23				活塞及销	活塞销	
24					活塞销衬套衬圈	

图 4

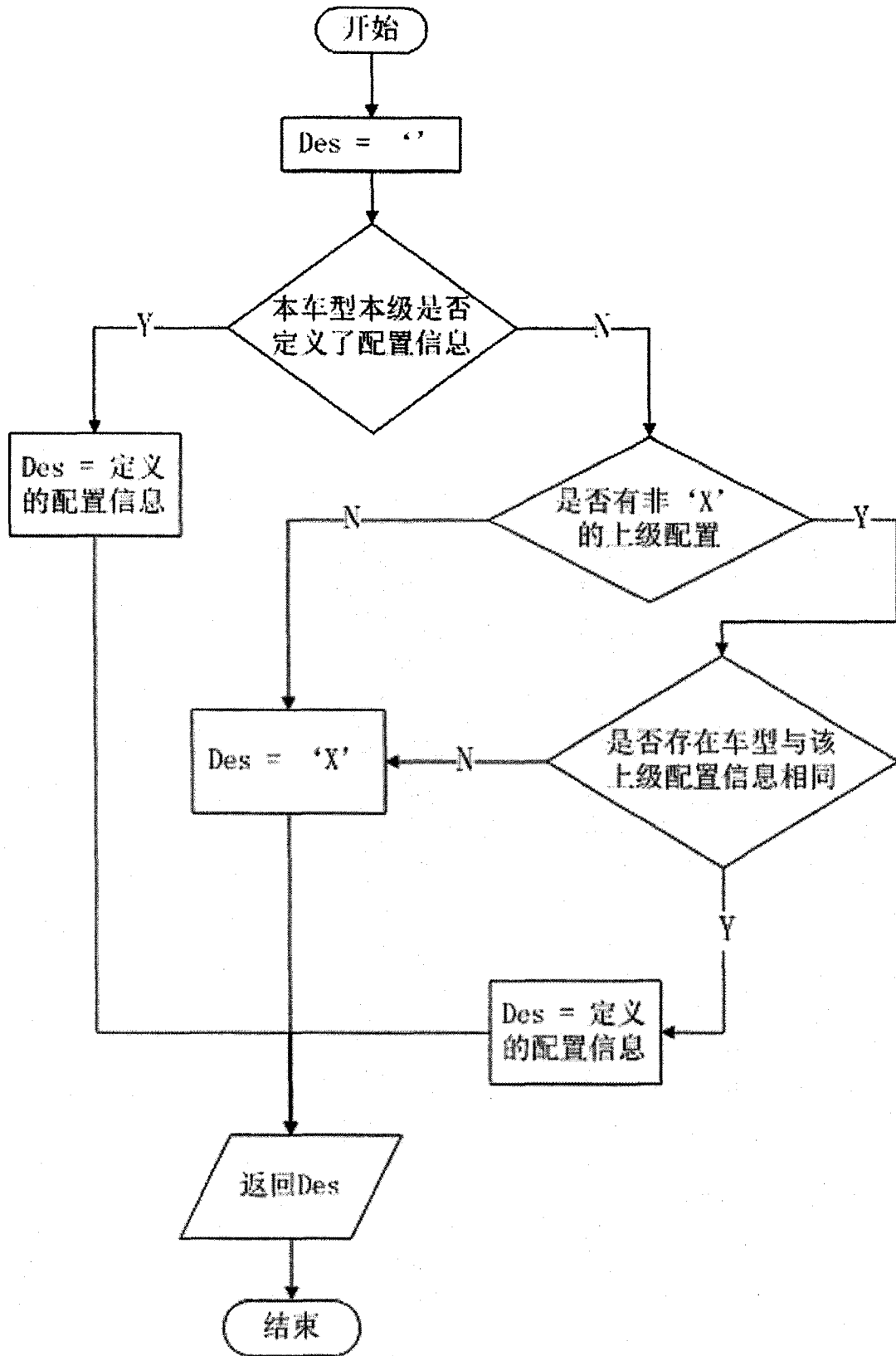


图 5

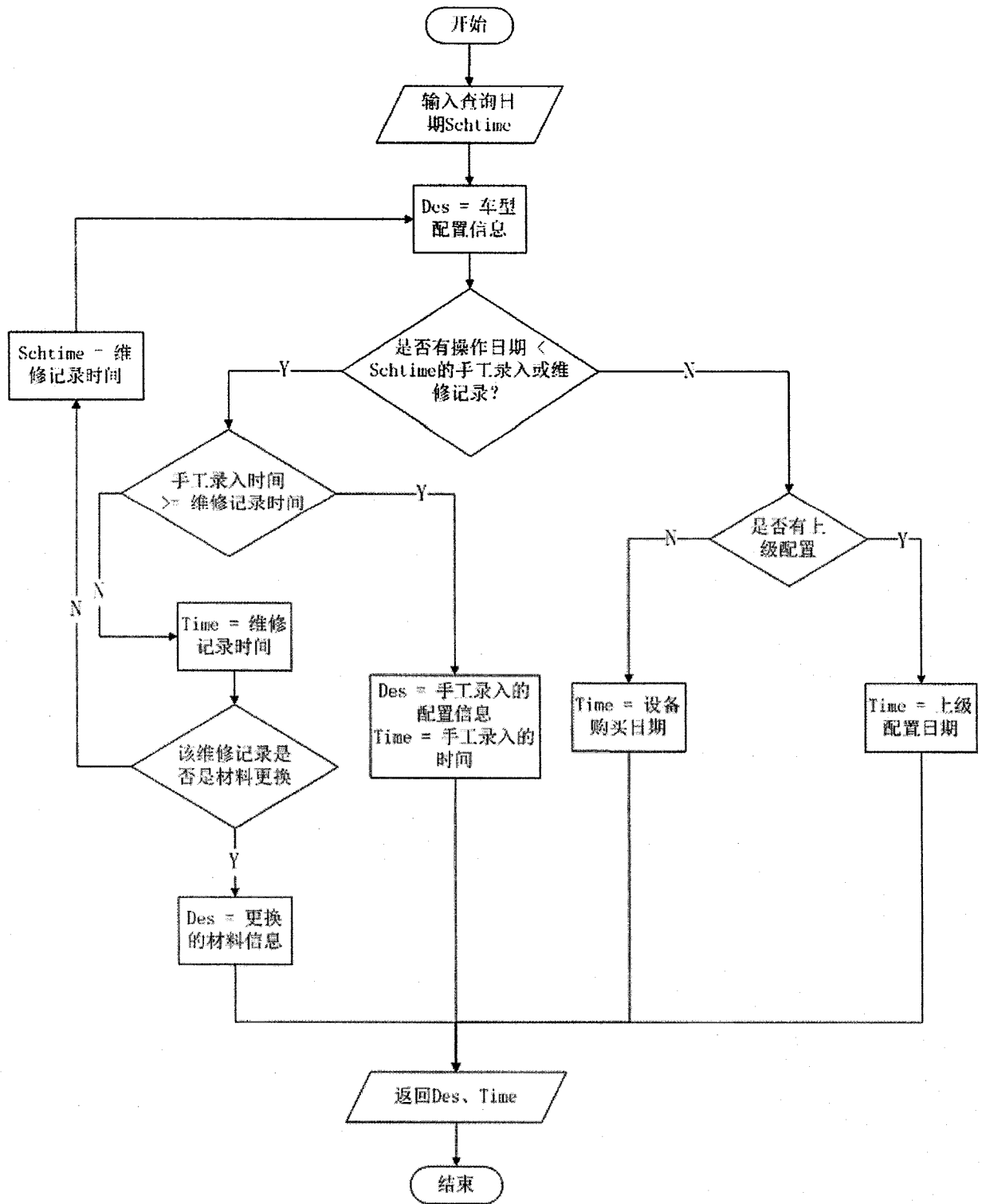


图 6

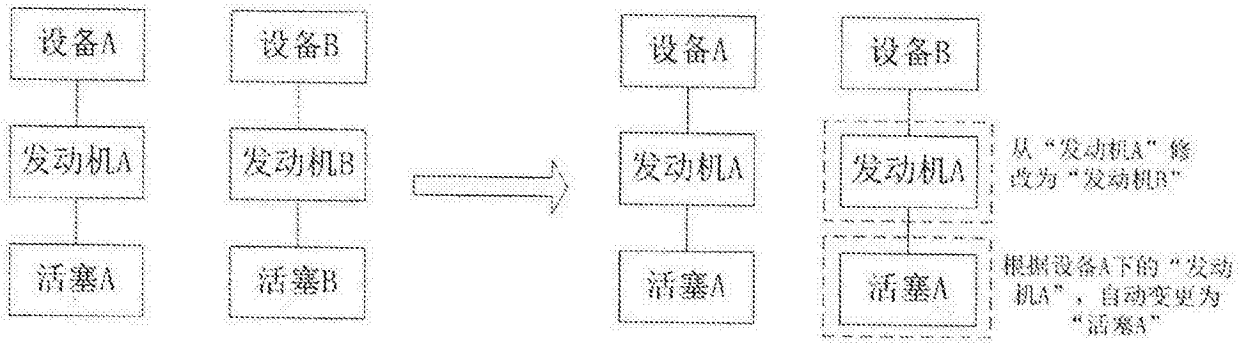


图 7

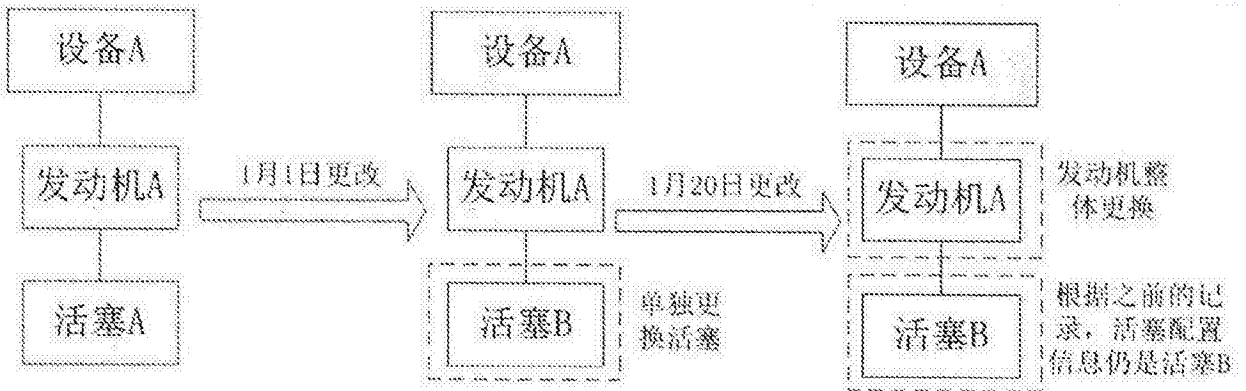


图 8

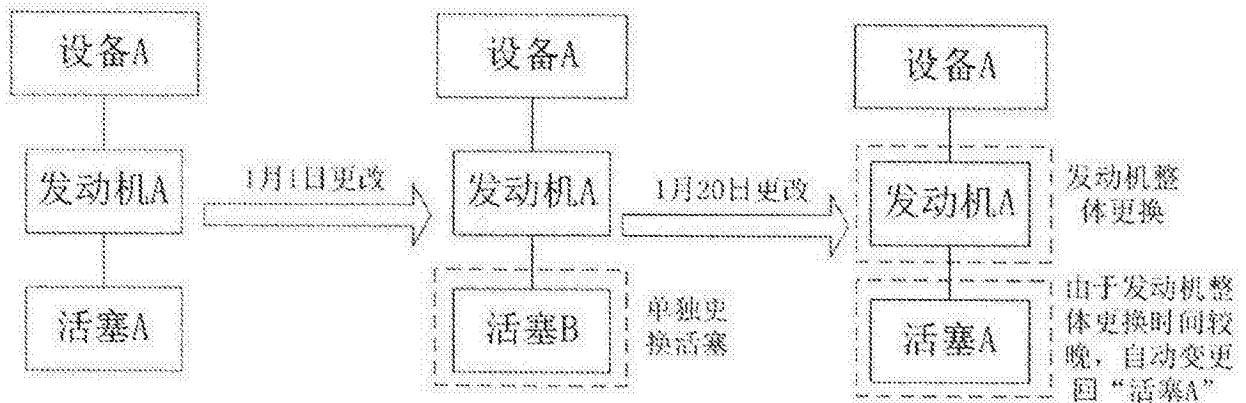


图 9