



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103443720 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201280013744.6

(22)申请日 2012.02.03

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103443720 A

(43)申请公布日 2013.12.11

(30)优先权数据  
11153445.9 2011.02.04 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.09.17

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2012/051828 2012.02.03

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02012/104403 DE 2012.08.09

(73)专利权人 西门子公司  
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 H-D.汉珀特 D.克利耶  
K.温德尔伯格

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105  
代理人 谢强

(51)Int.Cl.  
G05B 19/042(2006.01)

(56)对比文件  
WO 97/12301 A1,1997.04.03,全文.  
EP 0770945 A1,1997.05.02,全文.  
EP 0770944 A1,1997.05.02,全文.  
EP 1048993 A1,2000.11.02,全文.  
CN 101071440 A,2007.11.14,全文.  
CN 101443799 A,2009.05.27,全文.

审查员 彭平

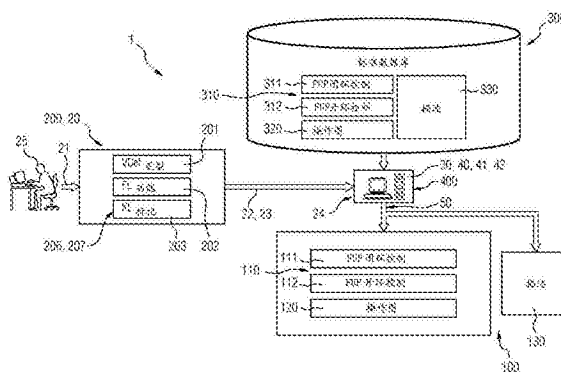
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

### (54)发明名称

技术设备的控制技术的自动化规划

### (57)摘要

本发明涉及一种用于为技术设备的待规划的控制技术、尤其是为发电厂的待规划的发电站控制技术产生特定的规划文档的方法,以及一种构建用于执行该方法的机构。根据本发明,产生技术设备的特定的描述(200,201,202,203)。在使用该特定的描述(200,201,202,203)的情况下,将规划对象从带有规定的规划对象(310,311,312,320,330)的档案(300)中选出。接下来,在使用该特定的描述(200,201,202,203)的情况下,将所选出的规划对象匹配于该设备(特定的规划对象),其中从匹配过的或特定的规划对象(110,111,112,120,130)中形成特定的规划文档(100)。



1. 一种在使用带有由彼此关联的能够匹配的、控制技术上的规划对象组成的能够选出的、控制技术上的标准规划文档的档案的情况下为特定的技术设备的待规划的控制技术产生特定的、控制技术上的规划文档(100)的方法,其中将能够从所述档案中选出的、控制技术上的标准规划文档分别规定为按照适用于多个技术设备的构型的最大变型,该方法具有如下步骤:

- 产生特定的技术设备(20)的特定的描述(200),
- 评估所述特定的描述(200),确定对于所述特定的技术设备需要何种变型中的何种标准规划文档,并且从所述档案(300)中选出对于所述特定的技术设备所需的、控制技术上的标准规划文档,
- 从所选出的、控制技术上的标准规划文档中产生所述特定的、控制技术上的规划文档(100),方式为
- 在使用所述特定的描述(200)的情况下将所选出的、控制技术上的标准规划文档的彼此关联的能够匹配的、控制技术上的规划对象自动匹配于所述特定的技术设备,
- 其中,在自动匹配时,在所选出的、控制技术上的标准规划文档的彼此关联的能够匹配的、控制技术上的规划对象的情况下至少执行删除、关断和/或淡出。

2. 根据上述权利要求1所述的方法,其中所述特定的描述(200)描述所述特定的技术设备的配置。

3. 根据上述权利要求中的任一项所述的方法,其中控制技术上的规划文档(300,310,320,330,100,110,120,130)是技术设备的功能计划(110,310)、操作图(120,320)和/或描述(130,330)。

4. 根据上述权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中能够匹配的、控制技术上的规划对象(110,111,112,120,130,310,311,312,320,330)是功能计划(110,310)的模块和/或对象、在功能计划(110,310)中的关联和/或结构、操作图(120,320)的图形元素和/或描述(130,330)的文本模块。

5. 根据上述权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中在使用规则的情况下评估所述特定的描述(200),由此将所选出的、控制技术上的标准规划文档的彼此关联的能够匹配的、控制技术上的规划对象匹配(40)于所述特定的技术设备。

6. 根据上述权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中将所选出的、控制技术上的标准规划文档的彼此关联的能够匹配的、控制技术上的规划对象的匹配(40)通过删除、淡出和/或显示功能计划、操作图或描述中的结构和/或子结构和/或连接,通过删除、显示和/或淡出功能计划、操作图或描述的对象,通过建立功能计划、操作图或描述中的特定连接,通过切换或转换功能计划中的开关,通过放置特定的、控制技术上的规划对象和/或通过将参数设置成确定的值来进行。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法被用于发电厂的待规划的发电厂控制技术。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述特定的描述(200)在使用记录表(90)的情况下描述所述特定的技术设备的配置。

9. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述功能计划(110,310)是闭环控制功能计划(111,311)或开环控制功能计划(112,312)。

10. 根据权利要求5所述的方法, 其中, 所述特定的描述(200)是记录表(90)。

11. 一种用于为特定的技术设备的待规划的控制技术产生特定的、控制技术上的规划文档(100)的机构, 具有:

- 特定的技术设备的特定的描述(200),

- 档案(300), 其带有由从彼此关联的能够匹配的、控制技术上的规划对象组成的能够选出的、控制技术上的标准规划文档, 其中, 能够从所述档案中选出的、控制技术上的标准规划文档分别规定为在适用于多个技术设备的构型中的最大变型,

- 数据处理单元(400), 该数据处理单元被设置用于执行根据上述权利要求中的任一项所述的方法。

12. 根据权利要求11所述的机构, 其中, 所述机构被用于发电厂的待规划的发电厂控制技术。

13. 根据权利要求11所述的机构, 其中, 所述数据处理单元(400)是编程过的计算单元。

14. 一种用于控制技术地运行特定的技术设备的方法, 其中, 为特定的技术设备的控制技术应用根据上述权利要求中任一项产生的特定的、控制技术上的规划文档(100)。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 所述方法被用于发电厂的待规划的发电厂控制技术。

## 技术设备的控制技术的自动化规划

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于为技术设备的待规划的控制技术、尤其为发电厂的待规划的发电厂控制技术产生特定的规划文档的方法,以及一种构建用于执行该方法的机构。

### 背景技术

[0002] 通常用设备的过程控制、在该情况下用过程控制技术表示用于开环控制、闭环控制和保障这种过程或方法技术设备的单元和方法。

[0003] 规划通常理解为事件、过程或真实结构的准备。在过程技术和过程自动化领域中,将术语规划用于建立待规划设备的技术(或其它)文档。

[0004] 这种规划文档的主题是所谓的控制技术功能,例如:

[0005] -开环控制和闭环控制的功能计划(开环控制功能计划、闭环控制功能计划),在所述功能计划中示出在设备中使用哪些测量参量和如何以算法方式处理其,以便确定如何操作设备的驱动器、阀门、活门、发动机等;

[0006] -操作图,设备操作者通过该操作图获得关于设备的当前状态的信息,该操作图例如为显示,并且设备操作者可以通过该操作图采取调整介入,该操作图例如为操作元件;

[0007] -描述,在所述描述中以语言方式阐述设备的功能性和设备的自动化功能。

[0008] 这种规划文档本身又由多个、彼此结合或关联的元素构成,其在下面应称作所谓的规划对象。

[0009] 例如,这种规划对象可以是功能计划的(带有/没有与其它模块的关联、尤其连接的)(功能)模块或者功能计划中的关联本身、操作图或操作接口的图形元素、或者描述的文本模块。

[0010] 对于过程自动化中高价值的控制技术功能的规划基本上是非常高开销和易出错的。

[0011] 将规划中的或者用于建立这种规划文档的开销降低和改进质量的一个有效方法是标准化。

[0012] 在标准化或使用标准的范围中也已知的是,相应地存储或储存这种标准,例如存储在图书馆、档案、数据库等中,这也以不同的形式来存储,如以纸件或电子形式是可能的,其中这种标准可以由用户、例如项目工程师访问。

[0013] 在规划中或对于规划文档、例如对于功能计划、操作图或描述重复使用标准保证了:

[0014] -一方面,明显减少相应的规划开销,因为可以利用已经存在的(标准)模板,

[0015] -另一方面,明显提高规划的质量,因为利用在多个项目中已经证明可行的(标准)文档。

[0016] 然而,方法技术设备在其特定的方法技术的和/或构造的结构(设备在不同的工作点和操作方式上的设计,单个设备部件的其他制造商等)方面不同。此外,在客户方面对各个设备提出不同的、特定的要求。

[0017] 这要求：

[0018] -总是又将限定的标准匹配于确定的项目、即待规划的设备的各个特定的要求，或者

[0019] -对于每个标准建立不同的变型，借助其于是可以直接满足设备的项目特定的至少大部分要求。

[0020] 标准与各个项目特定的要求的手工匹配总是又与显著的开销和相应易出错性相关。

[0021] 此外，项目工程师必须具有出众的技术和控制技术方面的知识，以便可以正确进行项目特定的变化。

[0022] 相反，在使用每个标准的不同变型时，在掌握变型多样性方面都存在问题。如果对于通过各个设备的项目特定的方法技术的结构以及各个特定的客户要求确定的每个可能变型都产生自己的标准，则这完全造成标准的膨胀。这引起其它缺点，如：

[0023] -在项目特定的规划中，项目工程师必须从多个标准找出正确的变型。该过程已经又与显著的开销和错误概率有关。

[0024] -此外，项目工程师作为专家必须非常好地了解“其”标准，即其必须良好地了解标准的图书馆、档案或数据库。

[0025] -其在项目特定地选择标准时也会经历错误。

[0026] -多个标准妨碍连续地维护和养护标准或图书馆、档案或数据库。

[0027] -其中并未存储认识的当前状态的标准图书馆、标准档案或标准数据库，或者并不反映认识的当前标准并且甚至常具有错误或者彼此不匹配的标准却会被项目工程师正当地拒绝。

## 发明内容

[0028] 本发明的目的是提出一种方法和一种装置，借助其可以以小开销和较小的易出错性执行技术设备的规划，尤其建立用于技术设备的控制技术的规划文档。本发明还基于如下目的：改进上面提及的、现有技术中的缺点。

[0029] 该目的通过带有相应独立权利要求的特征的一种用于为技术设备的待规划的控制技术、尤其为发电厂的待规划的发电厂控制技术产生特定的规划文档的方法，以及通过一种用于产生技术设备的待规划的控制技术的特定规划文档的装置来实现。

[0030] 在用于产生技术设备的待规划的控制技术的特定规划文档的方法中，产生技术设备的特定描述。在使用设备的特定描述的情况下，从带有规定的规划对象的档案中选出规划对象。接下来，在使用特定描述的情况下将所选出的规划对象匹配于设备（特定的规划对象），其中从匹配过的或特定的规划对象中形成特定的规划文档。

[0031] 在此，特定的或项目特定的理解为：如此声明或命名的主题对于其控制技术在项目中待规划的设备而言是特征性的。

[0032] 对于其控制技术在项目中待规划的设备描述包含该设备的一个或多个信息。换言之，通过该-特定-的描述来对-确定-的设备的配置进行确定。

[0033] 这种信息或描述例如可以是对设备的要求或要求说明、设备的边界条件、设备的功能、设备的技术结构、设备的技术部件、设备的部件的名称或者技术设备的类似特性。

[0034] 在此,特定描述的产生可以从直接或间接的用户输入中生成,例如通过对信息的直接说明,通过是/否提问的回答,通过用户的多选说明或者通过输入模拟数值来选出。

[0035] 信息的读入,尤其是通过接口自动读入信息可以是这种产生。产生还包括利用已经存在的信息、尤其是集中式或分散式存储的信息。

[0036] 在此,设备的所产生的特定描述可以在使用(记录)单、例如(变型)限定和/或功能表的情况下或以其形式来生成或存在。

[0037] 通过这种变型限定表例如可以限定方法技术的设备的特定结构(例如发电设备的锅炉类型、动力总成的数目等)和/或待满足的客户特定的要求(例如VGB市场的客户)。

[0038] 通过这种功能表例如可以借助标记或记号将待产生的特定的规划文档或规划对象明确地与待规划设备的方法技术的部件、例如动力总成关联。

[0039] 在本发明中,档案完全一般化地理解为以任意形式和/或在任意位置或分散式地在任意位置上的、所规定的信息的、在该情况下是所规定的规划对象的可用性。

[0040] 于是,这种档案例如可以是图书馆或数据库等,其中可用的信息以任意形式、例如以纸件形式或还有电子形式来提供。

[0041] 在这种档案中,用于规划文档的所规定的规划对象对于在使用特定描述的情况下的选择而言可用。

[0042] 在此,规划文档可以是:

[0043] -技术设备的部件、例如驱动器、阀门、活门、发动机等的功能计划、尤其是闭环控制功能计划(也仅简称调整功能计划)或者开环控制功能计划,

[0044] -用于技术设备的操作接口(操作图),和/或

[0045] -技术设备的描述、尤其是文本描述,尤其是技术设备的功能性的描述。

[0046] 在此,规划对象理解为这种规划文档的(组成)部分或元素。

[0047] 于是,这种规划对象例如可以是:

[0048] -(带有/没有至其它模块的关联、尤其连接的)(功能)模块和/或功能计划的对象,

[0049] -功能计划中的和/或(功能)模块之间的关联或关联线和/(子)结构,

[0050] -操作图或操作接口的图形元素,或者

[0051] -描述的文本模块。

[0052] 在档案中规定的规划对象是分别对于技术设备的多个(“最大变型(Maximalvariante)”)、即对于待规划的控制技术规定的。这可以优选实现为使得规定功能计划的(功能)模块和/或对象、功能计划中的可选关联和/或结构/子结构、操作图的可选图形元素和/或描述的可选文本模块。

[0053] 这种规定的规划对象也可以与逻辑、例如二值逻辑和/或与规则关联。尤其,根据项目特定的变型存在或不存在的每个规定的规划对象可以分别与二值逻辑或规则关联。

[0054] 这种规划对象也可以具有可以根据变型而改变的参数。尤其,这种变型特定的参数可以与相应的二值或模拟变量关联。

[0055] 此外可以设计有:这些逻辑、规则和/或变量彼此关联。也可以表达将这些逻辑、规则和/或变量彼此关联的规则。

[0056] 借助这些关联尤其可以选择和/或匹配规划对象。优选地,这可以通过如下方式实现:选择功能计划的可选的(功能)模块和/或对象的选项、功能计划中的可选的关联和/或

结构/子结构的选项、操作图的可选的图形元素的选项和/或可选的文本模块的选项。例如这可以在使用具有相应的开关位置的开关的情况下来实现。

[0057] 由此,直观来看,该根据本发明的档案是标准数据库,其中对于每个规划文档规定在适用于多个技术设备的构型中的相应标准(“最大标准”、“最大变型”),对于这些技术设备待规划控制技术。即,规划文档的规划对象在该最大数据库中以最大变型对于选择和匹配/特定化而言可用。

[0058] 在从档案中选择规划对象时首先可以评估特定描述,由此限定在项目中需要何种变型的标准。

[0059] 尤其通过记录表、例如通过变型限定表,可以对于规划文档,即对于功能计划、操作图和描述限定在项目中需要所确定的标准的何种变型。于是,根据该限定可以从档案中选出对于特定规划所需的规划对象。

[0060] 在匹配所选出的规划对象时可以继续评估规划对象或在规划对象“背后”的特定描述、逻辑(尤其是二值逻辑)和/或规则。

[0061] 基于此,于是规划对象(特定的规划对象)的匹配(特定化)尤其可以通过如下方式进行:

[0062] -删除、淡出和/或显示在功能计划、操作图或描述中的结构或结构元件和/或子结构和/或连接,

[0063] -删除、淡出和/或显示在功能计划、操作图或描述中的特别地需要或不需要的部分或(子)对象,

[0064] -建立在功能计划、操作图或描述中的特定连接或关联,

[0065] -(重新)切换或转换在功能计划中的开关,

[0066] -(变更)放置特定的规划对象,

[0067] -将参数设置为确定的值。

[0068] 匹配时的逻辑,例如为了转换开关或为了淡入和淡出对象而可以构建为特定描述中一个或多个规则的逻辑关联(例如当规则x AND NOT规则y OR规则z=TRUE时,转换开关)。同样可能的是,从在特定描述中说明的那里的变量的数值中导出切换标准(例如规则x=2,规则y>3等)。

[0069] 也可能的是,生成新的结构或结构元件和/或子结构、特定地所需的新对象、新的连接或关联、新的开关或开关连接,并且使得其随之流入特定的规划文档。这些“新创造”然后可以(又以最大变型)在档案中被随之维护。换言之,可以产生并且在数据库中存储标准的新变型。

[0070] 简化并且直观地来说,由此在本发明中,从其中存储有确定功能的最大变型的标准中在使用简单的、(项目)特定的说明的情况下自动“组合”项目特定的规划文档。这些(项目)特定的说明可以借助(待由项目工程师填充的)记录表而突出,并且限定在项目中的何种变型的何种标准是(对于“组合”)是所需的。

[0071] 根据本发明的、用于产生特定的规划文档的机构具有带有(在那里可用的)对于规划文档来规定的规划对象以及待规划的技术设备的特殊说明。

[0072] 此外,该机构具有数据处理单元、尤其是编程过的计算单元(在下面也示例性地称作生成器),其设置为使得

- [0073] -在使用特定描述的情况下可以从带有规定的规划对象的档案中选出规划对象，和
- [0074] -可以在使用特定描述的情况下将选出的规划对象匹配于待规划的设备(特定的规划对象)，其中可以从匹配过或特定的规划对象中选出特定的规划文档。
- [0075] 该装置尤其适于执行根据本发明的方法或者其下面阐述的改进方案。
- [0076] 本发明在多个方面证明为非常有利的。
- [0077] 于是，通过本发明基于自动化的方式可以实现规划中极大的成本降低。
- [0078] 尤其，简化和自动地、例如通过项目工程师回答规划表中简单的问题来生成特定描述节省了时间和成本。
- [0079] 规划文档的项目特定的匹配自动化地“以按键方式”来进行，而无需项目工程师本身作为专家深入了解档案中的规划对象的细节。在此，规则与规划对象的关联还提供了获得预先限定的结构的可能性。
- [0080] 对于规划对象每次仅给定档案中的仅一个“最大变型”。档案或规划对象的维护和养护由此显著简化。
- [0081] 明显提高了规划的质量，因为总是从相同的规划对象中产生项目特定的规划文档，其然后已经在多个设备中试验并且证明可行。
- [0082] 项目特定地不需要的规划对象在(项目)特定的规划对象中不出现，并且因此不给控制系统的资源加负荷。
- [0083] 特定的规划文档最后仅获得在特定的对象中还需要并且因此保持清楚和可良好使用的(在特定关联中的)规划对象。
- [0084] 本发明的优选改进方案还从从属权利要求中得出。
- [0085] 所描述的改进方案既涉及方法又涉及机构。
- [0086] 本发明和所描述的改进方案既可以实现为软件又可以实现为硬件，例如在使用特定电路中的情况下。
- [0087] 此外，通过计算机可读的存储介质实现本发明或所描述的改进方案是可能的，在存储介质上存储有实施本发明或改进方案的计算机程序。
- [0088] 本发明和/或每个所描述的概念进方案可以通过计算机程序结果产生来实现，其具有存储介质，在该存储介质上存储有实施本发明或改进方案的计算机程序。
- [0089] 在一个优选的改进方案中建立变型限定表，在其中项目工程师特别说明存在要规划其控制技术的方法技术设备的何种特定结构(例如发电设备的锅炉类型，动力总成的数目等)，和/或待满足客户特定的要求(例如VGB市场的客户)。
- [0090] 在另一优选改进方案中，建立功能表，其中项目工程师例如借助标记将规划对象明确地与方法技术的动力总成关联。例如可以将用于规则驱动的功能计划通过标记明确地与设备的确定阀门关联。或者将所需的测量值明确地与确定的测量位置关联。
- [0091] 还优选地可以设计有：通过回答是/否问题和/或输入模拟数值(例如通过询问动力总成的数目)来进行到变型限定表和/或功能表中的输入。
- [0092] 优选地于是还可以设计有：借助数据处理装置读入变型限定表和/或功能表。
- [0093] 在另一优选扩展方案中可以设计：在使用规则的情况下评估特定描述、尤其是记录表，由此可以确定待选择的规划对象(选择所需的标准或所需的标准变型)，和/或可以将

所选的规划对象(特定化)匹配于待规划的设备。

[0094] 在一个优选的扩展方案中设计:将特定的规划文档的产生与标记系统连接,或者以其扩展。

[0095] 在此,可以对于在规划中设计的对象,例如对于测量、驱动、测量器、逻辑、阀门、开关等,尤其对于规划对象的所有输入和/或输出参量分别给定名称或虚设标记。

[0096] 在选择和/或匹配时于是可以确定所选出对象的虚设标记,并且将其通过其(如果例如从特定描述中说明或存在的话)特定标记来取代。

[0097] 这可以简化地实现为使得产生带有所有在特定规划或在特定规划中使用的虚设标记的列表(标记列表),并且将其在那里通过(如果说明了的话)特定标记来取代。

[0098] 这具有的优点是:仅需一次性地进行特定的标注,并且该特定的标注在以相应的特定标记取代在规则中多次在特定的规划文档中出现的虚设标记时自动地传播到特定的规划文档中或者向那里“报告”。

[0099] 如果在特定的规划文档或在那里的对象中还出现(非特定化化的)虚设标记,则其也可以通过稍后一次性的说明来在用户侧“再维护”,并且如所描述那样自动地通过其取代而在规划文档中传播并且向那里反馈。

[0100] 还优选地设计:将所产生的规划设备用于或使用于设备的待规划的控制技术、尤其对于发电厂的待规划的发电厂控制技术,和/或在使用所产生的特定的规划文档的情况下开环控制、闭环控制和/或监控设备、尤其发电站。

[0101] 为此,尤其可以在发电厂控制计算机上实现或安装特定的规划文档,以便在那里实施对设备或发电厂的开环控制、闭环控制和/或监控。

## 附图说明

[0102] 在附图中示出了本发明的一个实施例,其还将被详细描述。

[0103] 其中:

[0104] 图1示出了用于自动产生用于发电厂控制技术的规划文档的系统(ART-E)的纵览图,

[0105] 图2示出了在匹配功能计划情况下的ART-E,

[0106] 图3示出了功能计划的匹配,

[0107] 图4示出了功能计划的匹配,

[0108] 图5示出了用于自动产生用于发电厂控制技术的规划文档的系统(ART-E)中的方法步骤的纵览图,

[0109] 图6示出了(变量)限定表、VDef,以及

[0110] 图7示出了功能表FL。

## 具体实施方式

[0111] 实施例:用于借助最大标准自动产生规划档案的系统(Advanced Rapid Technology Engineering(先进快速技术工程)[ART-E])(1)

[0112] 图1示出了系统1的纵览图,其带有其主要组成部分、功能和(功能上的)联系,用于自动产生用于发电厂控制技术的规划文档。

[0113] 该下面简称为ART-E(Advanced Rapid Technology Engineering)的(规划)系统1具有以下首先在纵览示图中描述的结构和功能性:

[0114] -ART-E包括标准数据库300,其中对于每个规划文档(功能计划310、操作图320、描述330)都存储相应的标准310、320、330、311、312。

[0115] -在此,每个标准310、320、330、311、312都构建为最大变型,即在不同的(规划)项目中会需要的所有可能的功能一起接收在该一个标准中。

[0116] -每个规划文档或每个标准310、320、330、311、312由规划对象组成,其例如是功能计划310、311、312中的模块和/或连接线、操作图320中的图形元素或者是描述330中的文本模块。

[0117] -标准310、320、330、311、312的根据项目特定的变型存在或不存在的每个规划对象与响应的二值逻辑关联。

[0118] -规划对象或标准的根据项目特定的变型要改变的每个参数与相应的二值或模拟变量关联。

[0119] -建立了变型限定表201,项目工程师可以在其中说明:待规划的方法技术设备的哪种特定结构(例如发电厂设备的锅炉类型、动力总成的数目等)存在,以及要满足哪些客户特定的要求(例如VGB市场的客户)(图1中的方法步骤)。

[0120] -到变型限定表201中的输入通过回答是/否问题或者输入模拟数值(例如在询问动力总成的数目的情况下)(图1中的步骤21)。

[0121] -建立了功能表202,其中项目工程师可以将待建立的规划文档明确地与方法技术动力总成关联(例如将对于闭环控制驱动器建立的功能计划通过标记来明确地与设备的确定阀门关联,将所需的测量值明确地与确定的测量位置关联等)20。

[0122] -生成器400自动地进行如下任务:

[0123] >读入变型限定表22中的说明,

[0124] >读入功能表23中的说明,

[0125] >相应地评估用于规划文档24的规划对象的二值逻辑,

[0126] >在考虑涉及各个规划对象的二值逻辑的情况下从标准中建立项目特定的规划文档100、110、120、130、111、112(例如删除项目特定地不需要的对象,并且正确地连接和放置保留的对象)41,

[0127] >根据在变型限定表42中的说明来匹配规划文档中的参数,

[0128] >在考虑功能表50中的说明的情况下输出如此建立的项目特定的规划文档。

[0129] 下面详细描述ARTE的各个元素。

[0130] 标准数据库300

[0131] 在标准数据库300中存储有用于功能计划311、312(闭环控制、开环控制)以及用于操作图320和描述330的标准310、320、330(标准数据库)。

[0132] 在此,每个标准文档都是该功能的最大变型。在实际项目中,于是例如通过关断可选的子结构而只使用该最大变型的一部分(匹配、特定化)。

[0133] 标准310、320、330中的输入/输出信号60、61设有虚设标记63。同时,各个标准限定为使得其在闭合的系统中示出62(图2)。

[0134] 在标准之间待建立的连接已经在标准数据库中闭合64,所需的信号从测量数据记

录或者驱动器的反馈中自动生成,其必要时在结构上匹配于功能计划(图2)。

[0135] 可选的子结构71在标准310中通过使用模拟和二值的开关72来限定。由此,包含在标准中的功能的总示图是可能的。

[0136] 在一个对于标准310的描述可以直观地说明,在哪些情况下开关72在一个并且在哪些情况下其在另一位置73中。

[0137] 在生成项目特定的功能计划110、111、112的情况下,自动地将包括开关72本身的、所不需要的子结构71删除74,并且将由此中断的连接再次闭合75(图3)。

[0138] 与此并行地也可能的是,附属地将连接线限定为确定的变量81。如果未选择相应的变量,则自动将连接线81删除82(图4)。

[0139] 在不存在开关72的情况下,也在在所选变型中不需要模块85的时候自动地删除86模块85并且将中断的连接再次闭合87(图4)。

[0140] 以等效的方式和方法,在操作图320中将图形元素并且在描述330中将各个文本段与变型关联并且在未选择相应变型时将其自动删除。

[0141] 对于设备的方法技术子系统如所描述那样建立所需的标准。

[0142] 匹配于该标准地必须给定记录表90,借助其限定分别在项目的哪些变型中需要哪些标准。

[0143] 下面描述记录表90的结构。

[0144] 记录表90

[0145] 借助待由项目工程师25填充21的记录表90(特定的描述200)限定在项目的哪些变型中需要哪些标准。

[0146] (变型)限定表VDef201

[0147] 在VDef201中,对于闭环控制和开环控制、操作图和描述的功能确定在项目中需要确定标准的哪些变型(图6)。

[0148] 在VDef201中的说明引起:

[0149] -在功能计划中,将在标准中限定的开关72转换或不转换73(比照图3),

[0150] -在功能图中示出或不示出82、86、87与确定的变型关联的连接线80和模块85(比照图4),

[0151] -在操作图中示出或不示出74、75确定的子结构(比照图3),

[0152] -输出或不输出确定的子描述。

[0153] 用于转换开关72或用于淡入和淡出对象86的逻辑在此可以构造为VDef中一个或多个规则的逻辑关联,例如当 $R1.3 \text{ AND NOT } R2.2 \text{ OR } R2.4 = \text{TRUE}$ 时转换开关。

[0154] 同样可能的是从在VDef201中说明的数值204中导出的切换条件,例如 $R1.1 = 2$ 、 $R1.2 > 3$ 等。

[0155] 此外,在VDef201中包含说明,该说明引起:在功能计划中将参数设置为所说明的值,例如 $P2.1 = 10$ 。

[0156] 功能表,FL202

[0157] 在FL202(图7)中,确定用于操作图、描述、闭环控制回路、开环控制的标记205与标准或在VDef201中说明的变型(规则集合)的关联。

[0158] 对于每个标记205(操作图、描述、闭环控制驱动器、开环控制驱动器)在此确定需

要何种标准。在此,每个标记205恰好与一个标准关联并且反之亦然。此外,参考VDef中的变型(规则集合),以便确定该标准所需的实施。

[0159] 标记表, KL203

[0160] 在生成或在匹配/特定化40之后,从确定的变型中的标准中建立的描述130、功能计划110和操作图120具有还开放的连接。

[0161] “从外部”作用于该标准的所有虚设标记63(测量信号、来自其它标准的信号)还并未限定。

[0162] 为此适用如下条件:

[0163] -如果生成了源和目标计划,则将在标准数据库300中闭合的所有连接在项目或在特定的规划文档110、120、130中同样再次闭合。

[0164] -将虚设标记63(如果其通过在FL202中的登记而已知)通过项目特定的标记205取代。

[0165] -应用者/项目工程师25具有如下可能性:可以显示206功能计划110、操作图120和描述130的所有开放的连接。至测量的连接在此出现为开放的。在此,在KL203中仅引导每个开放的信号一次。

[0166] -现在应用者可以在KL203中登记207缺少的标记205。

[0167] 自动生成、匹配/特定化40

[0168] 用于自动生成(特定的)规划文档100的系统1能够基于在记录表90中存在的信息自动生成功能计划(单个计划、区域/纵览计划、来自故障安全区域的计划)110和操作图120以及描述130。

[0169] 生成器400

[0170] -从VDef201和FL202中的信息中确定所需的标准30,

[0171] -从标准数据库300中选出30正确的标准310、320、330,

[0172] -自动匹配40标准(产生项目特定的变型)并且在此建立特定的规划文档100,即特定的功能计划110、操作图120和描述13040,

[0173] -产生KL203,

[0174] -通过项目特定的标记205取代虚设标记63。

[0175] 在此,生成器400一般化地构造为使得标准和记录表310、320、330、90的项目工程师可以进行对标准310、320、330的改变,而无需在软件方面对生成器400的匹配。

[0176] 尤其,标准项目工程师/设计者具有如下可能性:

[0177] -改变标准310、320、330的内部结构,

[0178] -产生标准310、320、330新的变型,即将与确定变型关联的附加开关72或对象85置入标准310、320、330中,并且在VDef201的扩展方案中确定附加条件,借助其转换开关72或者淡入或淡出对象85,

[0179] -通过附加的变型(规则集合)扩展VDef201,

[0180] -改变将变型实现为开关72的位置或者对象85的淡入和淡出的逻辑(例如事先根据规则A转换开关并且事后根据规则A&B),

[0181] -限定附加的标准310、320、330并且相应地扩展FL202,

[0182] -使用到标准310、320、330中的附加的输入信号60,或者删除至今使用的输入信号

60。

- [0183] 附图标记列表
- [0184] 1 (规划)系统,Advanced Rapid Technology Engineering(ART-E)
- [0185] 10 方法步骤
- [0186] 20 产生特定的描述
- [0187] 21 用户输入
- [0188] 22 读入(变型)限定表
- [0189] 23 读入功能表
- [0190] 24 评估逻辑或二值逻辑
- [0191] 25 项目工程师
- [0192] 30 选择规划对象
- [0193] 40 匹配
- [0194] 41 建立项目特定的规划文档
- [0195] 42 匹配参数
- [0196] 50 输出项目特定的规划文档
- [0197] 60 输入信号
- [0198] 61 输出信号
- [0199] 62 闭合的系统
- [0200] 63 标记、虚设标记
- [0201] 64 闭合连接、闭合的连接
- [0202] 71 可选的子结构
- [0203] 72 开关、模拟开关、二值开关
- [0204] 73 开关位置
- [0205] 74 删除子结构
- [0206] 75 闭合连接
- [0207] 80 连接、连接线
- [0208] 81 将连接线与标准关联
- [0209] 82 (自动)删除连接线
- [0210] 85 模块、对象
- [0211] 86 删除模块
- [0212] 87 闭合连接线
- [0213] 90 记录表
- [0214] 100 特定的规划文档
- [0215] 110 (特定的)功能计划
- [0216] 111 (特定的)功能计划闭环控制
- [0217] 112 (特定的)功能计划开环控制
- [0218] 120 (特定的)操作图
- [0219] 130 (特定的)描述
- [0220] 200 设备的特定描述

- [0221] 201 (变型)限定表
- [0222] 202 功能表
- [0223] 203 标记表
- [0224] 204 数值
- [0225] 205 标记、项目特定的标记
- [0226] 206 反馈,显示还未特定化的标记
- [0227] 207 将特定标记登记到标记表中
- [0228] 300 档案、最大数据库
- [0229] 310 (规定的)功能计划
- [0230] 311 (规定的)功能计划闭环控制
- [0231] 312 (规定的)功能计划开环控制
- [0232] 320 (规定的)操作图
- [0233] 330 (规定的)描述
- [0234] 400 生成器、计算单元、数据处理装置

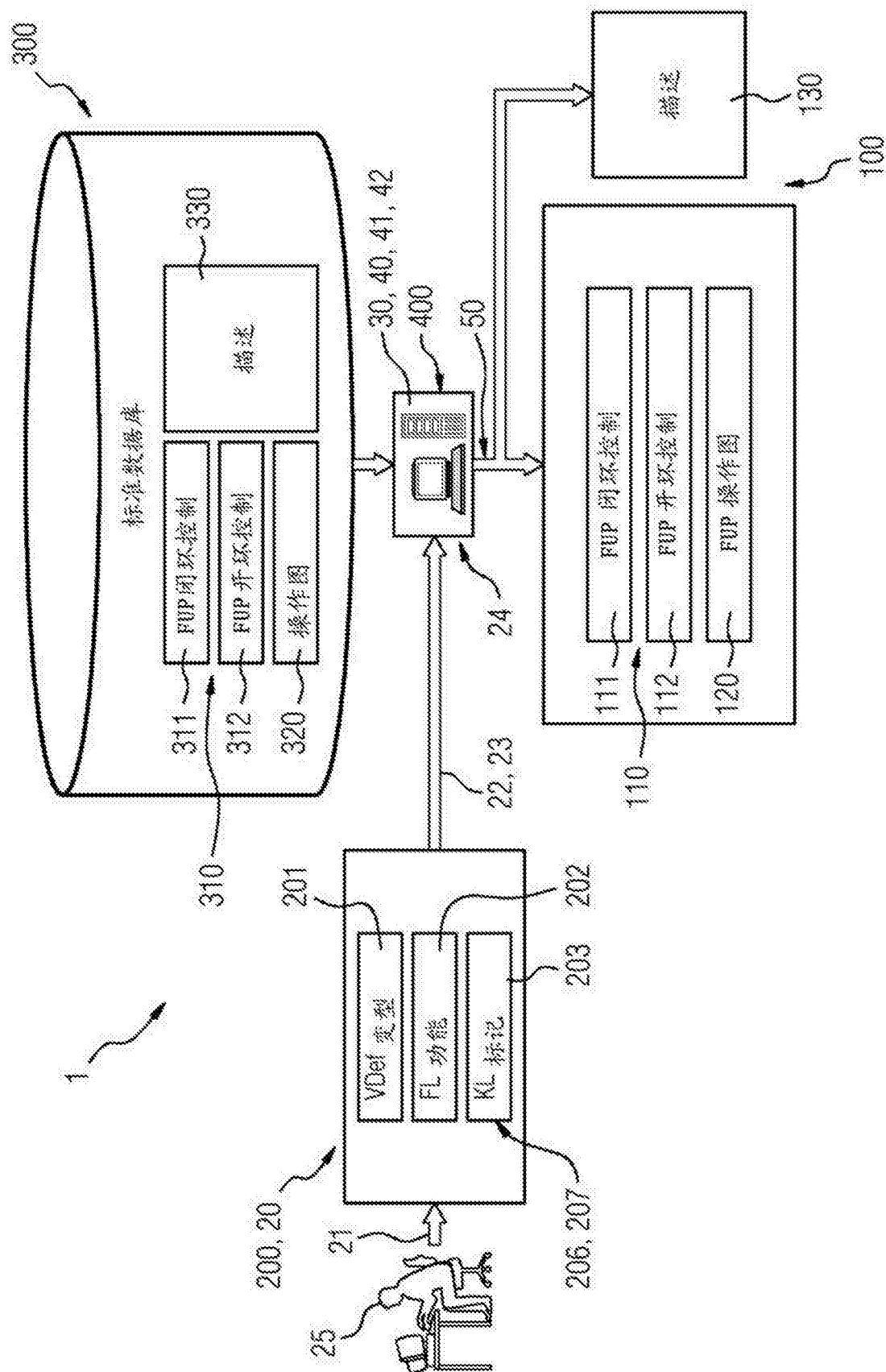


图1

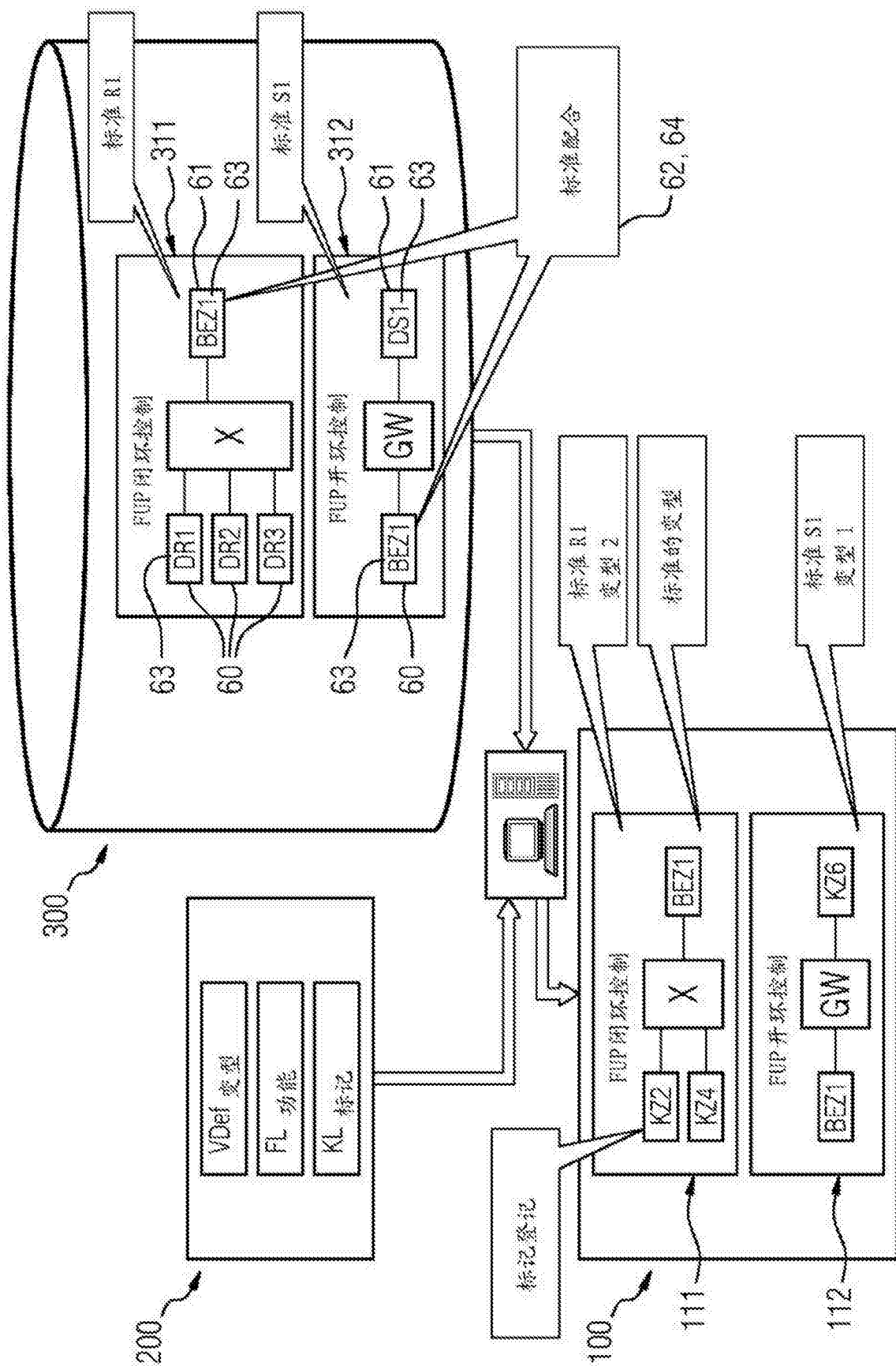


图2

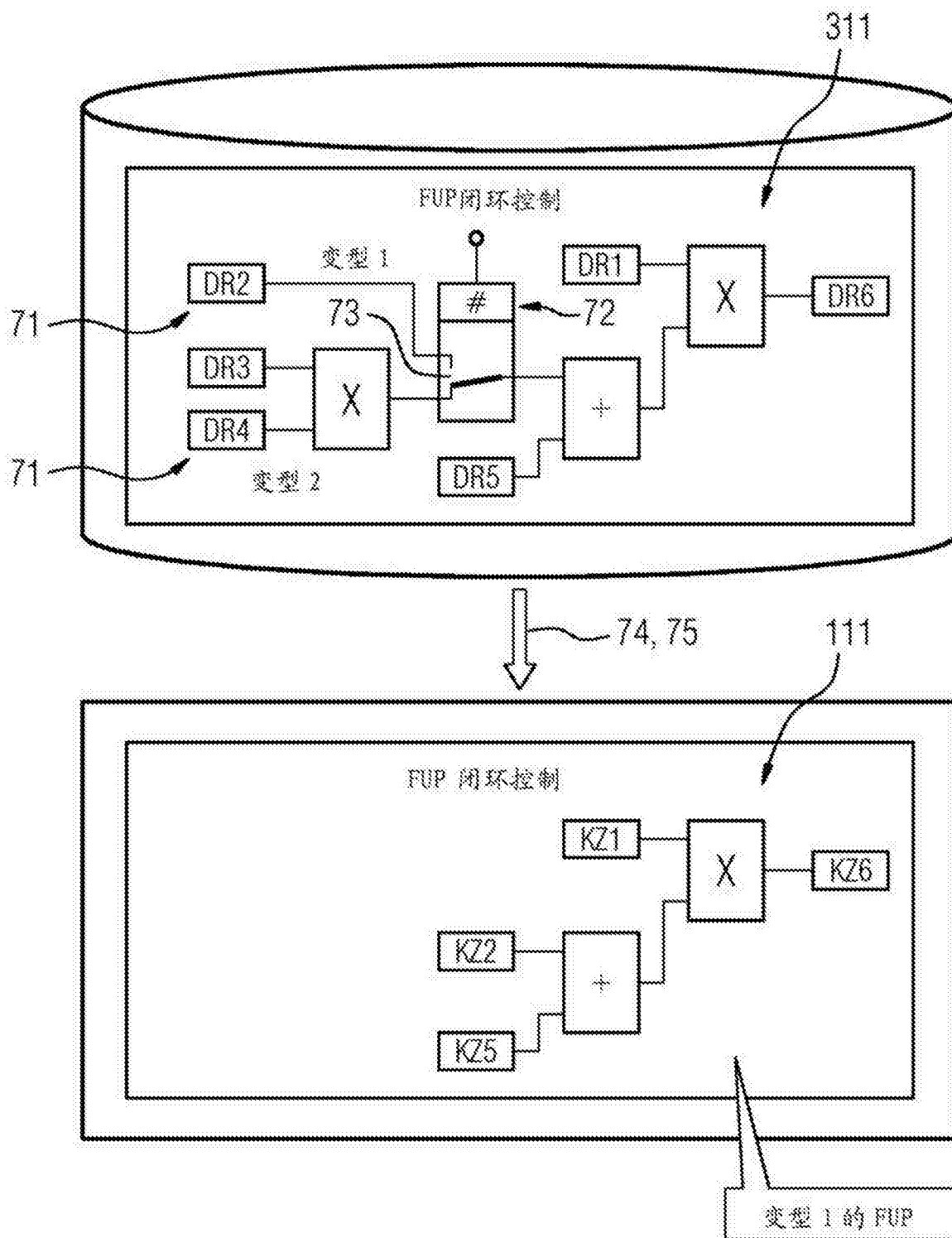


图3

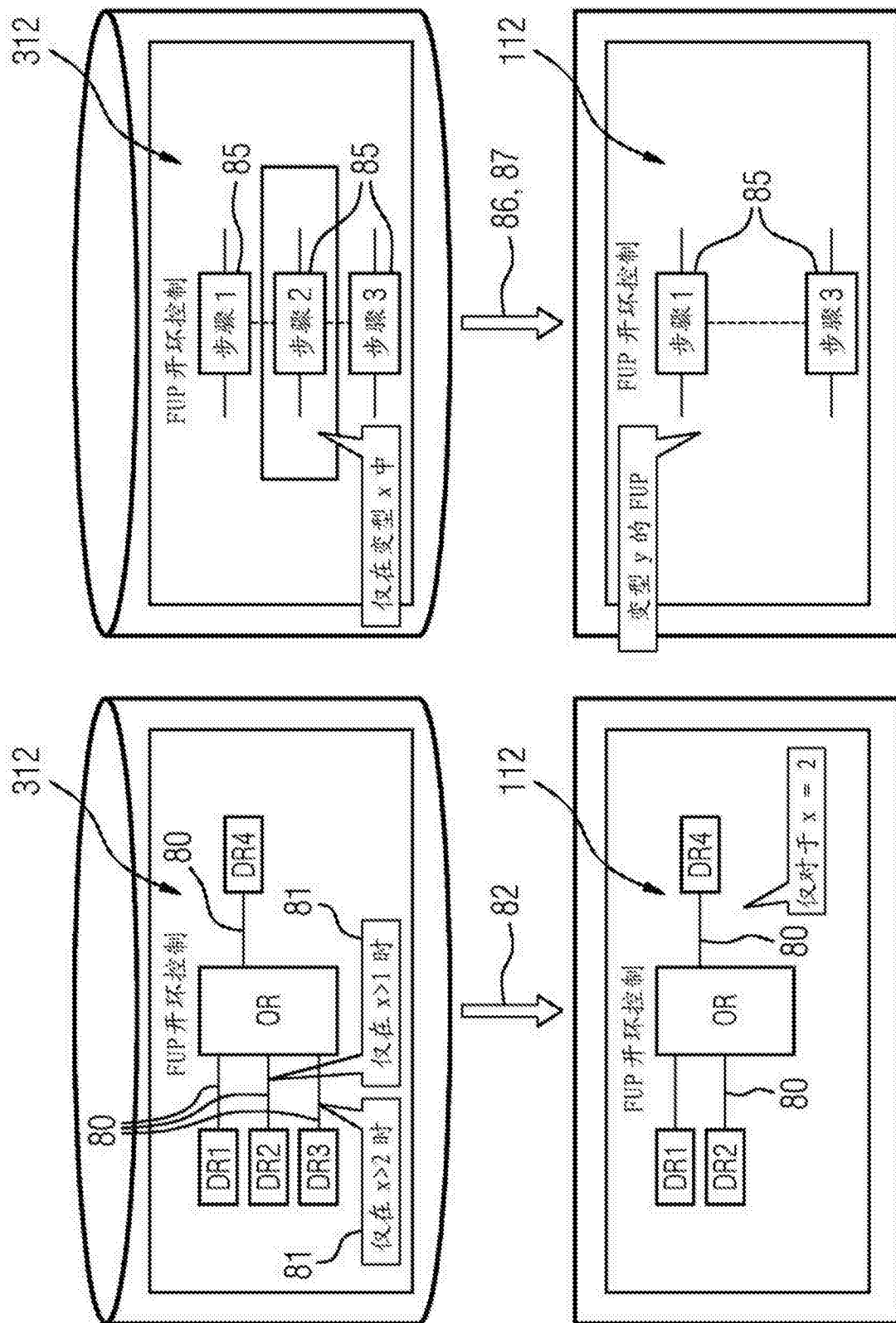


图4

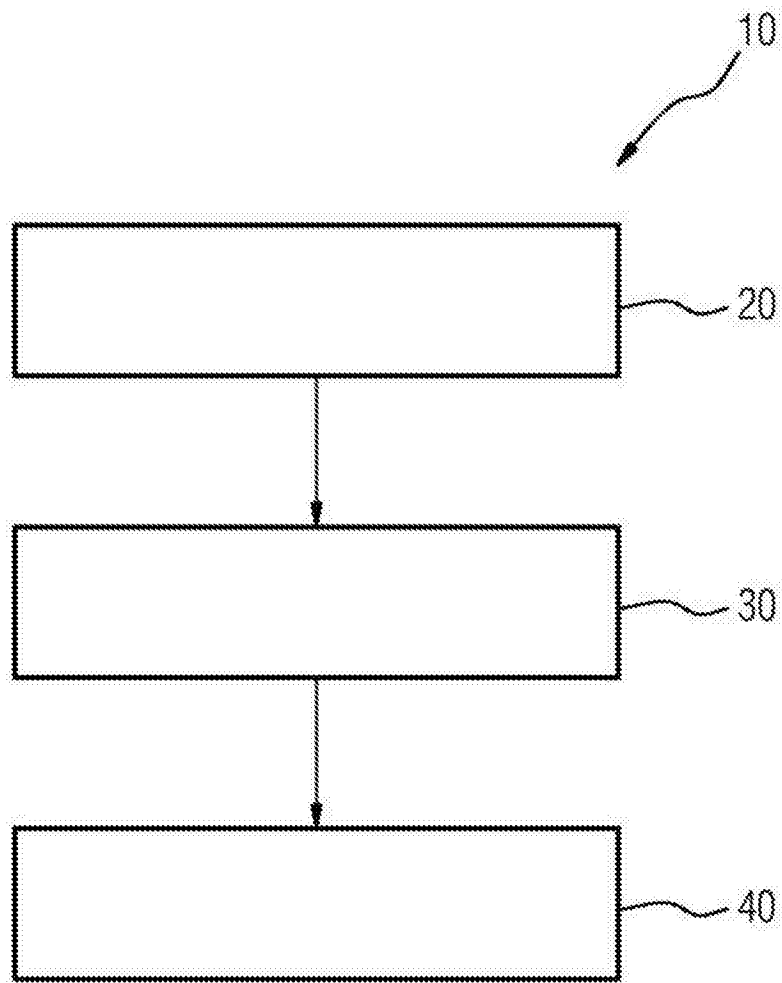


图5

90, 201

204

|                    |      |    |
|--------------------|------|----|
| 总系统                | 缩写   |    |
| 系的数目               | R1.1 | 2  |
| 级的数目               | R1.2 | 2  |
| 存在总截止阀             | R1.3 | 是  |
| 存在总注入流测量           | R1.4 | 否  |
| 第 1 级              |      |    |
| 对于每次注入有两个调节阀       | R2.1 | 否  |
| 存在共同的截止阀           | R2.2 | 否  |
| 存在共同的注入流测量         | R2.3 | 否  |
| 存在单个注入流测量          | R2.4 | 是  |
| 允许注入饱和蒸汽           | R2.5 | 否  |
| 以 K 为单位的、距饱和蒸汽线的距离 | P2.1 | 10 |
| 根据调节阀操作截止阀         | R2.6 | 否  |
| 第 2 级              |      |    |
| 对于每次注入有两个调节阀       | R3.1 | 否  |
| 存在共同的截止阀           | R3.2 | 否  |
| 存在共同的注入流测量         | R3.3 | 否  |
| 存在单个注入流测量          | R3.4 | 是  |
| 允许注入饱和蒸汽           | R3.5 | 否  |
| 以 K 为单位的、距饱和蒸汽线的距离 | P3.1 | 10 |
| 根据调节阀操作截止阀         | R3.6 | 否  |

图6

90, 202

205

200

| 表型  | 标准      | 名称标准          | 变型  | 标记                   | 名称标记       |
|-----|---------|---------------|-----|----------------------|------------|
| 操作图 | 操作图     | HD 注入系统       | 总系统 | FB05.12 HD-注入冷却器 2+3 |            |
| 描述  | 总描述     | HD 注入系统       | 总系统 | HD 注入系统总描述           |            |
| 描述  | 描述级     | HD 注入系统，一级    | 级 1 | HD 注入系统描述级 1         |            |
| 描述  | 描述级     | HD 注入系统，一级    | 级 2 | HD 注入系统描述级 2         |            |
| 描述  | 描述级     | HD 注入系统，一级    | 级 3 |                      |            |
| 描述  | 描述级     | HD 注入系统，一级    | 级 4 |                      |            |
| FUP | ASS C00 | 总截止阀          | 总系统 | 1 LAE03 A0001        |            |
| FUP | ASS S1  | 截止阀级 1        | 级 1 |                      |            |
| FUP | ASS S2  | 截止阀级 2        | 级 2 |                      |            |
| FUP | ASS S3  | 截止阀级 3        | 级 3 |                      |            |
| FUP | ASS S4  | 截止阀级 4        | 级 4 |                      |            |
| FUP | RV1 S1  | 第一 / 单个调节阀级 1 | 级 1 | 10 LAE21 A0001       | 冷却器 1.1    |
| FUP | RV2 S1  | 第二调节阀级 1      | 级 1 |                      |            |
| FUP | ASS S1  | 截止阀级 1        | 级 1 | 10 LAE21 A0002       | 截止阀冷却器 1.1 |
| FUP | RK S1   | 温度调节阀 1       | 级 1 | 10 LAE21 D1001       | 注入调节 1.1   |
| FUP | RV1 S2  | 第一 / 单个调节阀级 2 | 级 2 | 10 LAE31 A0001       | 冷却器 1.2    |
| FUP | RV2 S2  | 第二调节阀级 2      | 级 2 |                      |            |
| FUP | ASS S2  | 截止阀级 2        | 级 2 | 10 LAE31 A0002       | 截止阀冷却器 1.2 |
| FUP | RK S2   | 温度调节阀 2       | 级 2 | 10 LAE31 D1001       | 注入调节 1.2   |
| FUP | RV1 S3  | 第一 / 单个调节阀级 3 | 级 3 |                      |            |
| FUP | RV2 S3  | 第二调节阀级 3      | 级 3 |                      |            |
| FUP | ASS S3  | 截止阀级 3        | 级 3 |                      |            |
| FUP | RK S3   | 温度调节阀 3       | 级 3 |                      |            |
| FUP | RV1 S4  | 第一 / 单个调节阀级 4 | 级 4 |                      |            |
| FUP | RV2 S4  | 第二调节阀级 4      | 级 4 |                      |            |
| FUP | ASS S4  | 截止阀级 4        | 级 4 |                      |            |
| FUP | RK S4   | 温度调节阀 4       | 级 4 |                      |            |

图7