



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102467699 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201110333702. 8

(22) 申请日 2011. 10. 28

(30) 优先权数据

10189479. 8 2010. 10. 29 EP

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 A. 博埃罗 I. 塞尔瓦焦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 王岳 李家麟

(51) Int. Cl.

G06Q 10/06 (2012. 01)

G06Q 50/04 (2012. 01)

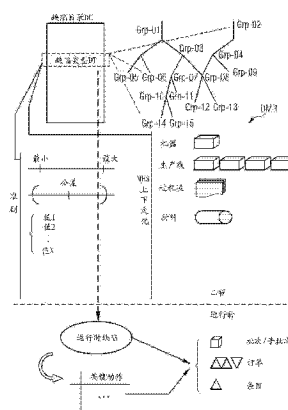
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 发明名称

对缺陷管理建模及基于缺陷管理处理缺陷的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于对制造过程中的缺陷管理例程建模以及用于基于所述缺陷管理例程在生产过程期间处理缺陷的方法,在制造执行系统内执行建模和处理二者,该方法包括下述步骤:在工程阶段期间的步骤和在运行时生产阶段期间的步骤。



1. 一种用于对制造过程 (PS1 至 PS4) 中的缺陷管理例程建模以及用于基于所述缺陷管理例程在生产过程 (PS1 至 PS4) 期间处理缺陷的方法, 在制造执行系统 (MES) 内执行建模和处理二者, 该方法包括下述步骤:

在工程阶段 (EP) 期间

a) 对生产过程 (PS1 至 PS4) 建模以及创建在生产过程 (PS1 至 PS4) 期间可能发生的可能的缺陷类型 (DT) 的库 (DC, DMT_DF_TYP_CTLG);

b) 把缺陷类型 (DT) 分配给代表用于收集不同但相关的缺陷类型 (DT) 的层次群集 (DMT_GRP-GRP_RLTNSHP, DMT_DF_TYP_GRP_RLTNSHP, DMT_DF_TYP_TYP_RLTNSHP) 的至少一个缺陷组 (Grp-01 至 Grp-15, DMT_GRP);

c) 创建缺陷规范 (DMT_SPEC) 的库; 每个缺陷规范 (DMT_SPEC) 链接到缺陷类型 (DT);

d) 创建把缺陷类型 (DT) 分配给资源相关上下文的缺陷类型规范细节 (DMT_SPEC_RNG, DMT_SPEC_TLRN, DMT_SPEC_SET, DMT_SPEC_VSBL) 的库;

e) 可选地把根据生产过程 (PS1 至 PS4) 制造的正确产品的图像 (DMT_IMG, DMT_TYP_IMG) 分配给缺陷类型 (DT);

f) 创建用于把缺陷类型 (DT) 链接到特定生产量的至少一个运行时缺陷准则 (DMT_RT_DF, DMT_RT_SPEC, DMT_DF_CLS);

g) 创建监测在缺陷类型 (DT) 的识别之后执行的纠正措施的结果的运行时缺陷测量例程 (DMT_RT_MSR, DMT_RT_MSR_SPEC, DMT_DF_CLS); 以及

在运行时生产阶段期间

h) 对照预定质量准则评估根据生产过程 (PS1 至 PS4) 生产的产品;

i) 在违反所述预定质量准则的情况下, 识别缺陷类型 (DT) 的库 (DC, DMT_DF_TYP_CTLG) 之中的相应缺陷类型 (DT);

j) 使用识别的缺陷类型 (DT) 以

a. 确定纠正措施,

b. 确定识别引起缺陷类型 (DT) 的资源的运行时缺陷准则 (DMT_RT_DF, DMT_RT_SPEC, DMT_DF_CLS),

c. 确定可能受到这种缺陷类型 (DT) 影响的生产量,

d. 运行相应运行时缺陷测量例程 (DMT_RT_MSR, DMT_RT_MSR_SPEC, DMT_DF_CLS)。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 还包括下述步骤: 为每个缺陷类型 (DT) 分配默认严重性 (DMT_SEVTY_CD)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 还包括下述步骤: 把所述组的组织成形为树形结构, 由此在所希望的组层次的级别构造一种类型的组所有权关系。

4. 根据前面权利要求中任一项所述的方法, 其中所述缺陷规范的库包括多个缺陷规范准则 (DMT_SPEC_RNG, DMT_SPEC_TLRN, DMT_SPEC_SET, DMT_SPEC_VSBL); 所述缺陷规范准则 (DMT_SPEC_RNG, DMT_SPEC_TLRN, DMT_SPEC_SET, DMT_SPEC_VSBL) 是“超出范围故障”准则、“超出公差故障”准则和“超出预见设置值故障”准则。

5. 根据前面权利要求中任一项所述的方法, 其中所述缺陷类型规范细节 (DMT_SPEC) 的库允许把缺陷类型 (DT) 分类为单个生产资源或者单个生产线或者生产线类型或者特定材料或者材料的类别或者明确定义的生产过程段 (PS1 至 PS4)。

对缺陷管理建模及基于缺陷管理处理缺陷的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对制造过程中的缺陷管理建模以及用于基于所述缺陷管理在生产过程期间处理缺陷的方法。

背景技术

[0002] 众所周知,根据 ISA S-95 标准的现有技术,用于管理和控制由企业资源规划(ERP)规划并且由车间(shop floor)实施的制造过程的方法提供用于在车间执行规划的制造过程并控制对应的生产步骤的制造执行系统(MES)。

[0003] 特别地,企业资源规划(ERP)是一种包括用于规划企业的商业资源(即,材料供应、人力资源管理、采购、订单、利润、财务、库存控制、客户管理等)的硬件装置和对应的软件应用的系统,而术语“车间”用于指示一种例如通过测量由每个机器每小时生产的零件的数量或者其功能参数、生产的零件的质量等支持制造过程中所涉及的单个机器的控制的系统。

[0004] 如图 1 中示意性所示,MES 是在 ERP 上层和车间下层之间提供计算机器和软件工具 1-n 的中间层,所述软件工具 1-n 包括:用于生产订单管理的软件工具 1,该软件工具从 ERP 接收生产的请求;和用于生产建模的软件工具 2,该软件工具支持选择和管理制造过程中所涉及的资源(即,雇员、机器和材料)的工程阶段以便在要求的时间约束内实现规划的制造过程。

[0005] MES 基于 ISA(国际标准协会)标准 S95,所述 ISA 标准 S95 定义软件工具 1-n 如何可以在车间级别执行生产以及如何与它通信。更具体地讲,如图 2 中所示,S95 基本上基于由多个顺序过程段(process segment)PS1、PS2、PS3、PS4 代表的制造过程,其中每个顺序过程段包括将要在车间级别顺序执行的多个动作 A1、An。

[0006] 上述 MES 软件工具的执行包括通过激活顺序过程段 PS1 并顺序执行对应的多个动作 A1、An 对制造过程的管理。

[0007] 更具体地讲,为了完成制造过程,对于多个过程段,用于生产订单管理 1 的软件工具基本上重复激活并等待多个顺序过程段的结束的步骤。在这种情况下,在对应顺序过程段的持续时间内执行与各顺序过程段对应的多个软件工具。

[0008] 有益地,MES 非常好地支持制造过程,所述制造过程包括顺序过程段,该顺序过程段例如在通过很好地描述的算法或顺序步骤执行的工业生产过程或批量生产工业中可同时以及连续地执行,例如以下是如此,在包括下述步骤“把材料 1 放入混合器”、“把材料 2 放入混合器”、“把材料混合 10 分钟”和“排出”的类型的食品生产过程中,其中材料 1、材料 2 以及混合器可获得。

[0009] 然而,MES 并不同样支持如下制造过程:该制造过程包括例如由于执行其而所需的资源、机器、材料或人员的缺乏而可能停止达长时间段的一些过程。尤其在如图 2 中示意性所示的例如汽车工厂中的分立的制造过程中发生这种情况。

[0010] 在这个附图中,利用四个顺序过程段的序列示意性地表示将汽车引擎与汽车的外

部结构装配在一起的制造过程,其中第一段 PS1 提供引擎装配,第二段 PS2 提供外部结构装配,第三段 PS3 提供已经装配的外部结构的着色,而最后的段 PS4 提供将装配的引擎与已经着色的外部结构安装在一起。

[0011] 每个顺序过程段 PS1-P4 包括顺序执行的多个动作 A1、A2、A3、A4、A5、An,即在所有前面动作结束之前不能执行动作 An。

[0012] 在这种情况下,执行用于生产订单管理的第一软件工具 1 以激活段 PS1 的第一动作,并且即使一个动作 A3 长时间段暂停,第一软件工具 1 也保持执行直至过程段 PS1 的最后动作 An 结束。例如,即使无法获得引擎的一些零件(因为未订购这些零件或者这些零件未运送到工厂),也执行与第一段 PS1 对应的软件工具。执行第二软件工具以激活过程段 PS2 的第一动作 A1,并且第二软件工具保持执行直至过程段 PS2 的最后动作 An 结束。以相同的方法,执行第三和第四软件工具以激活对应的顺序过程段 PS3 和 PS4 的第一动作 A1 并等待它们的执行的结束。

[0013] 当例如因为还无法获得将要在过程段 PS2 中装配的门以及将要在过程段 PS3 中使用的颜色已用完而导致对应的顺序过程段 PS2、PS3、PS4 的一些动作暂停时,也执行第二、第三和第四软件工具。

[0014] 这涉及执行软件工具的计算机器的很大的过载以及当执行这种软件工具时所涉及的大量的计算机器,尤其当通过大量的顺序过程段执行制造过程时如此。

[0015] 换句话说,如以上所定义的顺序过程段很好地应用于工业生产过程中并且一般很好地应用于过程段执行实际上管理连续执行的动作的情况,从而过程段执行成本主要地由过程控制利益支付。

[0016] 然而,它不适用于分立的制造处理,其中不存在在一些产品的完整生命周期期间连续运行的真正的过程控制,而是应该在工厂级别把多个命令发送给机器以生产很多产品,这些产品随后被移至其它机器。此外,在分立的制造处理中,许多所述命令由人员手动地发出而非由上层控制器按照预定次序自动发出。

[0017] 另外,缺陷识别(defect identification)和个体化(individuation)以及执行的补救动作的追踪通常是 MES 应用内的重要话题。不幸的是,到目前为止,根据 S-95 标准的模型完全未反映这些一般要求,这些一般要求例如在于需要对缺陷分类并给予用户也在生产工厂的通常复杂的环境内在生产过程中处理缺陷/异常的机会。另外,S-95 标准当前完全未提及为了恢复从生产过程产生的不合格产品/零件而在辅助线上执行的额外工作的追踪。

发明内容

[0018] 因此本发明的目的在于提供一种方法,用于利用生产过程管理缺陷产品以及追踪自动执行的纠正动作过程以便恢复缺陷产品或零件。

[0019] 根据本发明通过一种方法来实现这个目的,该方法用于对制造过程中的缺陷管理例程(routine)建模以及用于基于所述缺陷管理例程在生产过程期间处理缺陷,在制造执行系统内执行建模和处理二者,该方法包括下述步骤:

在工程阶段期间

a) 对生产过程建模以及创建在生产过程期间可能发生的可能的缺陷类型的库

(library);

b) 把缺陷类型分配给代表用于收集不同但相关的缺陷类型的层次群集(hierarchical clustering)的至少一个缺陷组;

c) 创建缺陷规范的库;每个缺陷规范链接到缺陷类型;

d) 创建把缺陷类型分配给资源相关上下文(context)的缺陷类型规范细节的库;

e) 可选地把根据生产过程制造的正确产品的图像分配给缺陷类型;

f) 创建用于把缺陷类型链接到特定生产量的至少一个运行时缺陷准则;

g) 创建监测在缺陷类型的识别之后执行的纠正措施(corrective measure)的结果的运行时缺陷测量例程;

在运行时生产阶段期间

h) 对照预定质量准则评估根据生产过程生产的产品;

i) 在违反所述预定质量准则的情况下,识别缺陷类型的库之中的相应缺陷类型;

j) 使用识别的缺陷类型来

- 确定并执行纠正措施,

- 确定识别引起缺陷类型的资源的运行时缺陷准则,

- 确定可能受到这种缺陷类型影响的生产量,

- 运行相应运行时缺陷管理例程。

[0020] 本方法现在允许在 S-95 标准环境内在工程阶段期间对完整的缺陷管理例程建模,这将会使运行时阶段期间的生产过程能够识别预定质量准则的偏差并补救生产工厂内的可能缺陷,由此监测补救动作的成功并规定补救动作的过程。这个方法在很大程度上减轻了车间级别的人员,因为从而不再需要车间级别的工人识别缺陷并随后思考和执行合适的纠正措施以便补救识别的缺陷。还能够在生产的过程期间对例如在工程阶段期间处于范围之外的任何新的缺陷建模,从而还允许实时地更新缺陷管理例程。

[0021] 有益地,该方法可还包括下述步骤:为每个缺陷类型分配默认严重性。默认严重性能够进一步用于缺陷管理例程中以确定是否必须在生产过程内优先考虑一些纠正动作。纠正动作/措施的执行能够例如依赖于严重性的绝对值。另一方面,严重性的值也能够用作阈值以识别任何补救动作的无效性,从而例如产生命令,以放弃任何纠正动作并利用随后在替换的例程上处理的新材料开始生产过程或者生产过程内的生产段。

[0022] 另外有益地,该方法可包括下述步骤:把所述组的组织成形为树形结构,由此在所希望的组层次的级别构造一种类型的组所有权关系。这种结构允许整理缺陷类型并支持用户在缺陷类型的库里面以及在当前可用和/或补救的缺陷类型事件的目录(catalogue)中执行快速调查。根据组的所有权关系,可达到对 MES 实体或对识别不一致的原因的准则的过滤的可用性。

[0023] 典型地,所述缺陷规范的库可包括多个缺陷规范准则;所述缺陷规范准则是“超出范围故障”准则、“超出公差故障”准则和“超出预见设置值故障”准则。连接到 MES 的任何用户可获得的这种信息给出缺陷管理例程以指定识别的缺陷类型的性质。

[0024] 另外,所述缺陷类型规范细节的库可允许把缺陷类型分类为单个生产资源或者单个生产线或者生产线类型或者特定材料或者材料的类别或者明确定义的生产过程段。本发明特征也对于 MES 用户具有很大的用处,因为这种信息反映是否仅一个生产资源引起缺陷

等并且对缺陷管理例程给予使缺陷类型与特定 MES 实体（诸如，单个生产资源、单个生产线等）相关的能力。

附图说明

[0025] 图 1 示意性地表示根据现有技术管理和控制制造过程的方法。

[0026] 图 2 示意性地表示定义用于执行根据图 1 的规划的制造过程的顺序过程段的步骤。

[0027] 图 3 示意性地表示缺陷管理例程的功能结构。

[0028] 图 4 示意性地显示在 S-95 标准框架中执行缺陷管理例程。

[0029] 图 5 示意性地显示用于对制造过程中的缺陷管理例程建模以及用于基于所述缺陷管理例程在生产过程期间处理缺陷的活动的过程。

具体实施方式

[0030] 参照附图，示意性地表示了一种用于对制造过程中的缺陷管理例程建模以及用于基于所述缺陷管理例程在生产过程期间处理缺陷的方法。

[0031] 图 3 示意性地表示既在制造执行系统 MES 内建模又在制造执行系统 MES 内处理的缺陷管理例程 DMR 的功能结构。在 ISA S-95 标准数据模型中，本发明提供了用于缺陷管理例程 DMR 的建模和运行的许多新实体（在图 4 中给出确切结构）。

[0032] 本发明定义了代表库模板的缺陷类型 DT，所述库模板描述在生产过程 PS1 至 PS4 中能够发生的异常。这种缺陷类型 DT 由 Id 和唯一代码表征并且为这种缺陷类型 DT 提供默认严重性 DMT_SEVTY_CD。所有缺陷类型 DT 一起定义在生产过程 PS1 至 PS4 期间能够发生的所有可能缺陷类型的缺陷目录 DC。下一个新实体是组 Grp-01 至 Grp-15，其代表用于以逻辑方式收集单个不同缺陷类型 DT 的所有缺陷类型 DT 的层次群集。每个组 Grp-01 至 Grp-15 由 Id 表征。组 Grp-01 至 Grp-15 的组织成形为树形结构。能够在组层次的任何级别构造不同的缺陷类型 DT 与不同的组 Grp-01 至 Grp-15 的所有权关系，并且每个缺陷类型 DT 能够属于超过一个组 Grp-01 至 Grp-15。

[0033] 下一个新实体是缺陷规范 DMT_SPEC，它代表能够对于单个缺陷类型 DT 或者作为替代对于组 Grp-01 至 Grp-15 指定的附加信息的集合。缺陷规范 DMT_SPEC 由 Id 和唯一异常代码表征。在本发明的优选实施例中，所述附加信息提供为了进一步使公开的缺陷类型系统化而评估的三个准则种类。现在，该准则能够包括“超出范围故障”-准则、“超出公差故障”-准则、“超出预见设置值故障”-准则和能够针对缺陷的公开而评估的准则种类（例如，具有肉眼可见性的缺陷）。

[0034] 另一新设计实体是缺陷类型规范细节 DMT_SPEC_RNG、DMT_SPEC_TLRN、DMT_SPEC_SET、DMT_SPEC_VSBL，它代表 MES 上下文化(contextualization)。根据这个实体，缺陷类型 DT 能分类为用于单个生产机器或单个生产线（装备）所特有的、生产线类型（装备类别）所特有的缺陷模板或者发生于特定材料（材料定义）的缺陷模板或者发生于材料的类别（材料类别）的缺陷模板或者明确定义的生产过程（过程段）所特有的缺陷模板，在图 3 中示出了这一点。

[0035] 另一新实体是图像 DMT_IMG，它在物理路径方面代表能够与单个缺陷类型 DT 关联

或者与缺陷类型规范 DMT_SPEC 关联的图片。它应该是代表具有缺陷以及没有缺陷的相同零件 / 产品（根据针对每个缺陷类型或缺陷类型规范的几个图像）。

[0036] 下一个新实体命名为运行时缺陷 DMT_RT_DF 并代表特定模板类型的实例。它是工厂的缺陷类型识别和它在缺陷类型目录 DC 里面的相应映射的结果。它由代码表征。尽管可以在 MES 环境里面可选地使缺陷类型模板上下文化，但运行时缺陷 DMT_RT_DF 通常需要总是被上下文化。在执行上下文化时，运行时缺陷 DMT_RT_DF 必须链接到生产批次、子批次、订单或条目以便识别在质量方面受到特定缺陷类型 DT 的发生的影响的货物和订单。此时，可以很明显地定义超过一项关联。这个 MES 关联称为运行时缺陷规范。

[0037] 下一个新实体是运行时缺陷测量 DMT_RT_MSR，它代表为了恢复缺陷零件 / 产品而对由于缺陷类型的发生导致未达到质量要求的零件执行的纠正动作的追踪。运行时缺陷测量实体由 Id（如果未指定则默认设置为唯一的）表征。测量专用于追踪纠正过程的所有关键动作，即零件运送到辅助恢复线、在再加工之后实现的改善（如果存在的话）的分析、不一致的状态的评估、误报（false positive）的揭露、恢复完成等。在 MES 环境里面使每项测量上下文化是很有益的。如果未指定，则默认情况是测量所涉及的运行时缺陷 DMT_RT_DF 的上下文化。否则，能够在恢复阶段期间加入新的上下文化以便成形例如从一个批次到新的批次的变换。

[0038] S-95 标准中的这些新实体的优点是灵活而统一的模型的那些优点，其适合于在 MES 环境里面很好地影响缺陷发生。引入的模型在缺陷类型的目录 DC 里面的快速调查方面支持 MES 的用户（假设该目录包含所有可能的缺陷类型模板）。由于可个体化的组的所有权关系，容易地设计对 MES 实体或对特定准则的过滤的可用性，从而帮助识别和补救不一致的原因。这个新模型还允许与大量的全部 MES 实体的动态链接，由此有机会在保持追踪修改的历史的模式下进行更新，从而也保持追踪先前的值。当然，这种措施在追踪生产过程中的变化时把灵活性和严格性结合在一起。

[0039] 由于前面提及的许多标号已经参考图 4，所以图 4 一般地示意性显示在 S-95 标准框架数据模型中执行缺陷管理例程 DMR。给盒子加标题，每个盒子代表新的 S-95 数据模型实体，且当然，它们的关系在这种情况下几乎不言自明。

[0040] 在工程时间，相对于阴影区在目录表 DMT_TYP_CTLG 中将填入所有缺陷类型，目录表 DMT_TYP_CTLG 将会在运行时间被调查。作为分立的生产的例子，相对于车体，预定类型的可能例子可以是：凹痕、褪色、刮擦、非预期颜色、非预期尺寸等。

[0041] 能够对于特定产品指定每个类型，因此参考门类型的识别代码，例如 ID-FG04-5R78-64HJ-765MM（假设 FIAT 500 门）。在这种情况下，对于每一先前提及的类型，新纪录将会被插入到表 DMT_SPEC，包含值 ID-FG04-5R78-64HJ-765MM 作为异常代码（SPEC_ANM_CD）。利用这个细节，能够进一步指定每一类型，即定义准则。

[0042] 例如，能够为非预期颜色缺陷类型提供针对特定生产线对于该类型的门允许的颜色集合（红色、黑色、深蓝色），从而在表 DMT_SPEC_SET/DMT_SPEC_SET_VAL 里面对它建模；能够为非预期尺寸缺陷类型提供厚度的准则，在表 DMT_SPEC_RANGE 里面定义最小值和最大值或者利用合适的公差在 DMT_SPEC_TOLERANCE 里面定义参考值；压痕、褪色和刮擦缺陷类型能够在表 DMT_SPEC_VSBL 里面被设置为可见缺陷。

[0043] 对于每个缺陷类型，在这个级别定义严重性代码（DMT_SEVTY_CD），具有针对特定

实例在运行时间重写其的可能性。通过定义 MES 上下文能够进一步丰富缺陷类型。例如，所有先前的缺陷类型能够与材料定义“门”（或者 FIAT 500 门，取决于建模的方法，即是在运行时间级别详述还是直接在工程级别详述）关联、与材料类别车体关联。非预期颜色或褪色类型能够另外与作为类别类型线（装备类别）的涂漆线关联，并且非预期尺寸类型能够与冲压线关联。也能够为合适的生产线指定缺陷类型，定义与装备的关联作为装备类别的另外的规范，例如定义与 4 号涂漆线的关联，因为在该涂漆线上仅允许红色、黑色和深蓝色着色。

[0044] 在表 DMT_DF_CLS 里面对所有这些 MES 元素（装备、装备类别、材料定义、材料类别…）进行硬编码，并且在表 DMT_SPEC_DTL 里面加入的每个记录指代它们之一。为表 DMT_SPEC_DTL 提供专用性质 (DMT_SPEC_PRP) 以便详述 MES 上下文（材料定义的版本、装备的工厂、装备类别的库等）。能够对这些缺陷类型进行群集处理以便可以快速调查。

[0045] 可以存在组“涂漆”、“冲压”、“汽车”、“车体”、“车门”。组“汽车”能够包含“车体组”，所述“车体组”能够包含组“车门”。根据如何对该过程建模（即，从产品开始还是从过程开始），“涂漆”和“冲压”能够是“车门”的父组或子组。换句话说，能够定义组“汽车”、“车体”和“门”，而然后定义过程区域作为它们的子组或者为每个过程区域定义产品群集。根据这个选择，先前的缺陷类型能够仅与这些组之一关联或者甚至与所有组关联。这取决于如何组织使前端用户 / 操作者可获得各缺陷类型的搜索准则。对于每个缺陷类型或任何规范，能够为它指定一个或多个图像 (DMT_TYP_IMG) 以便描述异常。

[0046] 到现在为止描述的所有信息不都是强制性的，因此可在没有任何其它关系的情况下定义简单的缺陷类型。当操作者或系统（相同的架构用于识别制药环境中的偏差）识别出异常时，这被加入到表 DMT_RT_DF 中，把它标记为特定缺陷类型的实例，并且对于该缺陷类型，可选地甚至把它标记为特定规范的实例（字段 DF_TYP_PK 和 DF_SPEC_PK）。

[0047] 运行时缺陷（缺陷类型的实例）必须通过 MES 上下文化来识别，因此在表 DMT_RT_SPEC 中，将会参考特定批次（已在其上发现缺陷的门的材料代码）或者在缺陷对于一组零件而言是共同的情况下将会参考条目 / 订单（如果缺陷取决于生产线的异常，则缺陷能够对于在该生产线上生产的所有零件而言都是共同的）。当已发现缺陷时，需要处理每个运行时缺陷。

[0048] 运行时缺陷管理包括一系列测量 (DMT_RT_MSR)，即对缺陷执行的分析活动，在所述分析活动期间，处于不同级别以及在不同区域（零件在被重新引入到生产线或者被明确地舍弃之前通常被运送给特定再加工区域）中的不同用户分析缺陷，相对于缺陷加入注释，改变分配的实际严重性值并执行状态改变（缺陷消失、缺陷管理在进行中、缺陷已解决…是可能的状态的例子）。在该例子中，门上的凹痕缺陷将会使门被运送到辅助冲压线，并且将会在这个过程的开始和结束加入新的测量以具有对纠正动作的反馈。在完全成功的情况下，该缺陷将会被存档为已解决，否则将会加入新的运送和新的测量以用于进一步的动作和调查。

[0049] 图 5 示意性地显示对制造过程中的缺陷管理例程 DMR 建模以及用于基于所述缺陷管理例程 DMR 在生产过程期间处理缺陷的步骤 S1 至 S10 的过程。步骤 S1 至 S7 必须在工程阶段期间并且在 MES 的工程环境中执行。因此，能够相当随意地选择活动的过程而非仅采用如图 5 中所示的过程。

[0050] 步骤 S1 代表生产过程 PS1 至 PS4 的建模以及在生产过程 PS1 至 PS4 期间可能发生的可能的缺陷类型 DT 的缺陷库 DC, DMT_DF_TYP_CTLG 的创建。关于生产过程的建模,这个步骤 S1 形成 MES 内的工程工作的主要部分。生产建模通常发生于完全图形编程界面中。缺陷库把生产过程中可能的默认类型识别得越好,通常缺陷类型 DT 的识别和相对于这个缺陷类型的补救动作就越好。

[0051] 在步骤 S2 中,缺陷类型 DT 被分配给代表用于收集不同但相关的缺陷类型 DT 的层次群集 DMT_GRP-GRP_RLTNSHP、DMT_DF_TYP_GRP_RLTNSHP、DMT_DF_TYP_TYP_RLTNSHP 的至少一个缺陷组 Grp-01 至 Grp-15, DMT_GRP。

[0052] 在步骤 S3 中,创建缺陷规范 DMT_SPEC 的库,由此把每个缺陷规范 DMT_SPEC 链接到相应缺陷类型 DT,其中缺陷规范的库可包括例如多个缺陷规范准则 DMT_SPEC_RNG、DMT_SPEC_TLRN、DMT_SPEC_SET、DMT_SPEC_VSBL;所述缺陷规范准则 DMT_SPEC_RNG、DMT_SPEC_TLRN、DMT_SPEC_SET、DMT_SPEC_VSBL 可以是“超出范围故障”准则、“超出公差故障”准则和“超出预见设置值故障”准则。

[0053] 步骤 S4 提供把缺陷类型 DT 分配给资源相关上下文的缺陷类型规范细节 DMT_SPEC_RNG、DMT_SPEC_TLRN、DMT_SPEC_SET、DMT_SPEC_VSBL 的库的创建,其中缺陷类型规范细节 DMT_SPEC 的库有益地允许把缺陷类型 DT 分类为单个生产资源或者单个生产线或者生产线类型或者特定材料或者材料的类别或者明确定义的生产过程段 PS1 至 PS4。

[0054] 步骤 S5 是可选的步骤并且包括把根据生产过程 (PS1 至 PS4) 制造的正确产品的图像 DMT_IMG、DMT_TYP_IMG 分配给缺陷类型 DT,以便使车间级别的工人能够对照正确零件比较当前有缺陷的零件。

[0055] 步骤 S6 专用于用于把缺陷类型 DT 链接到特定生产量的至少一个运行时缺陷准则 DMT_RT_DF、DMT_RT_SPEC、DMT_DF_CLS 的创建,这一点重要的是使生产工人能够针对一个批次或子批次的零件检查任何不一致。

[0056] 步骤 S7 提供运行时缺陷测量例程 DMT_RT_MSR、DMT_RT_MSR_SPEC、DMT_DF_CLS 的创建,该运行时缺陷测量例程监测在缺陷类型 DT 的识别之后执行的纠正措施的结果。这个动作也很重要以便确认纠正动作是否已使零件处于一致性的条件。

[0057] 在运行时生产阶段期间,执行步骤 S8 以对照预定质量准则或者对照预定一致性规则和形状评估根据生产过程 PS1 至 PS4 生产的产品。这个步骤例如在汽车制造过程中监测应该预先安装的部件的存在并检查这些部件的质量。例如,对照车门的优选外观检查车门的着色过程的质量。

[0058] 在步骤 S9 中,在违反所述预定质量准则的情况下,识别缺陷类型 DT 的库 DC, DMT_DF_TYP_CTLG 之中的相应缺陷类型 DT。如前所述,这个分类的质量取决于预定缺陷类型的目录的精确性。特别地,识别的缺陷类型 DT 用于自动确定纠正措施并在 MES 内查找 (prosecute) 不一致的零件。另外,确定运行时缺陷准则 DMT_RT_DF、DMT_RT_SPEC、DMT_DF_CLS 以便识别引起缺陷类型 DT 的资源,从而例如使该资源得到维护或修理。当然,这个动作的过程还包括确定可能受到这种缺陷类型 (DT) 影响的生产量,以便对照所述预定质量准则检查例如一个批次或子批次的零件。并行地,执行各运行时缺陷测量例程 DMT_RT_MSR、DMT_RT_MSR_SPEC、DMT_DF_CLS,以便识别纠正措施是否已成功以及零件是否能够被重新引入到如生产过程 PS1 至 PS4 所设计的正常工作流程中。

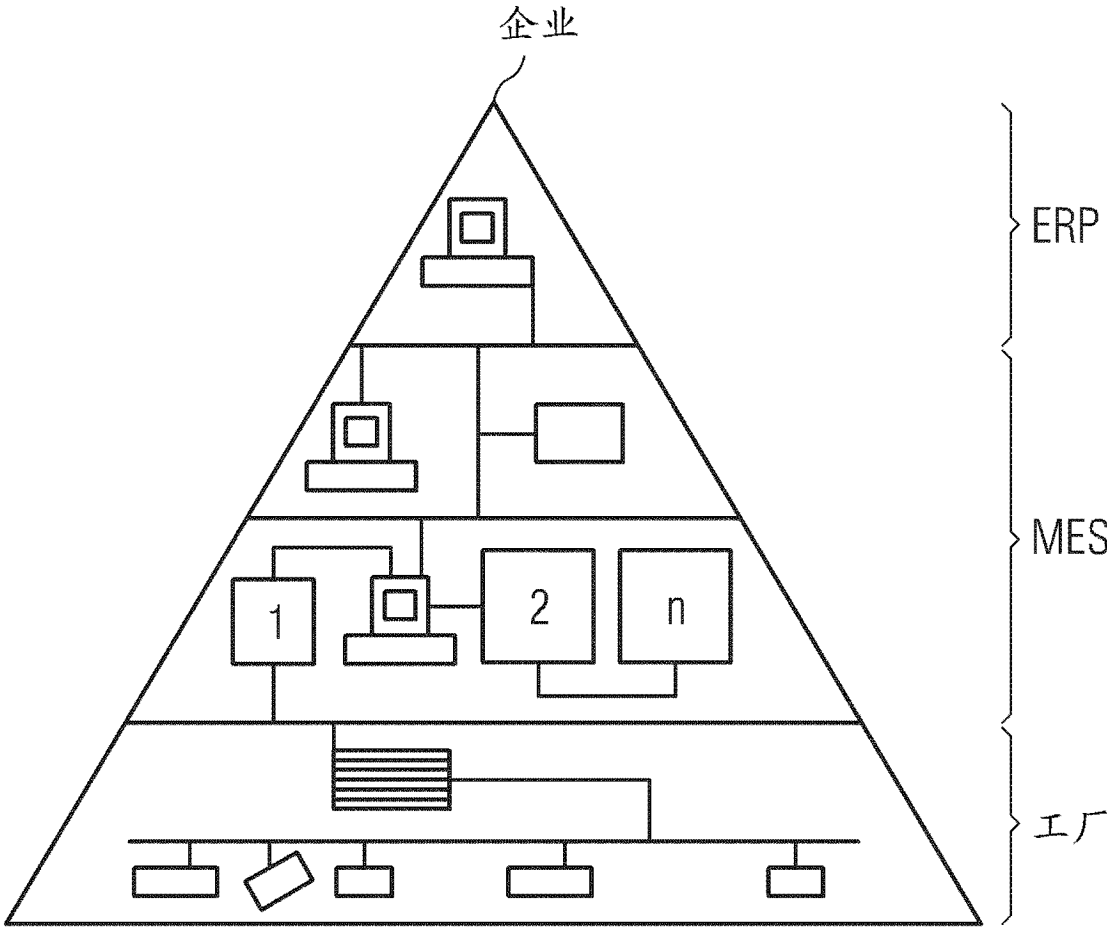


图 1

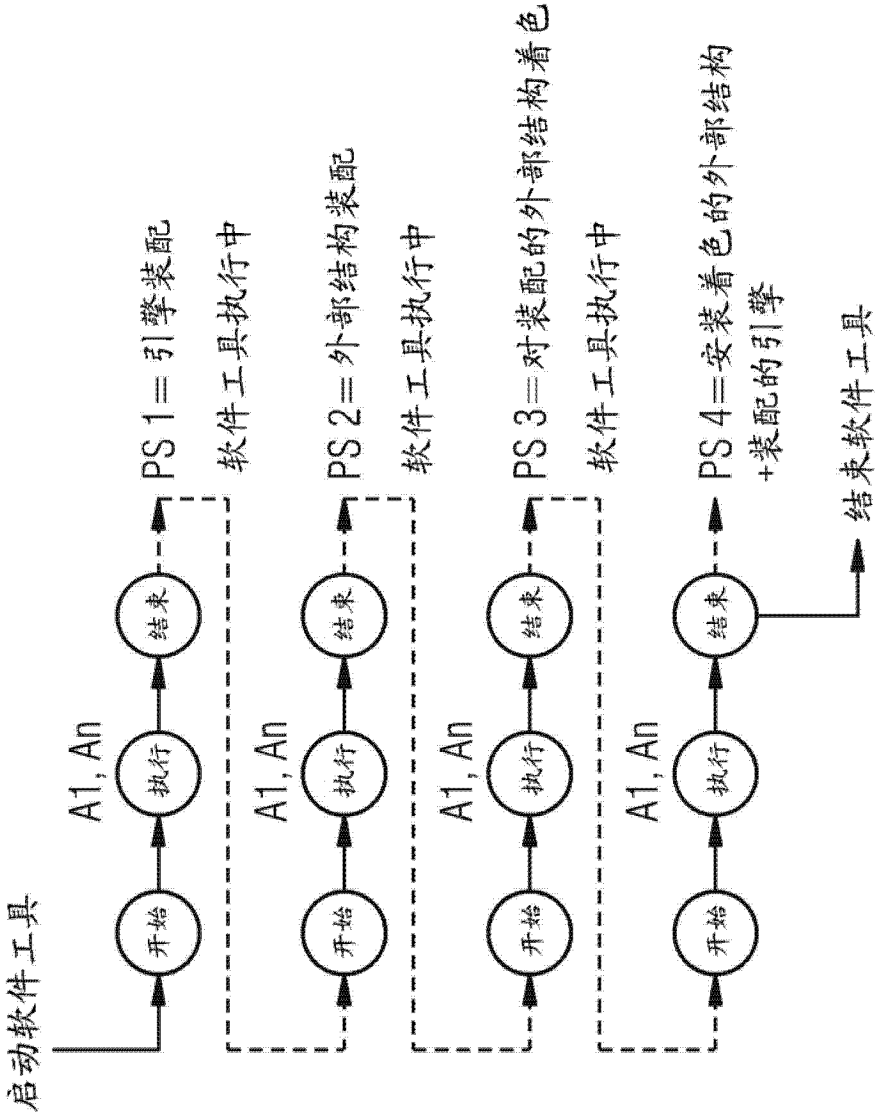


图 2

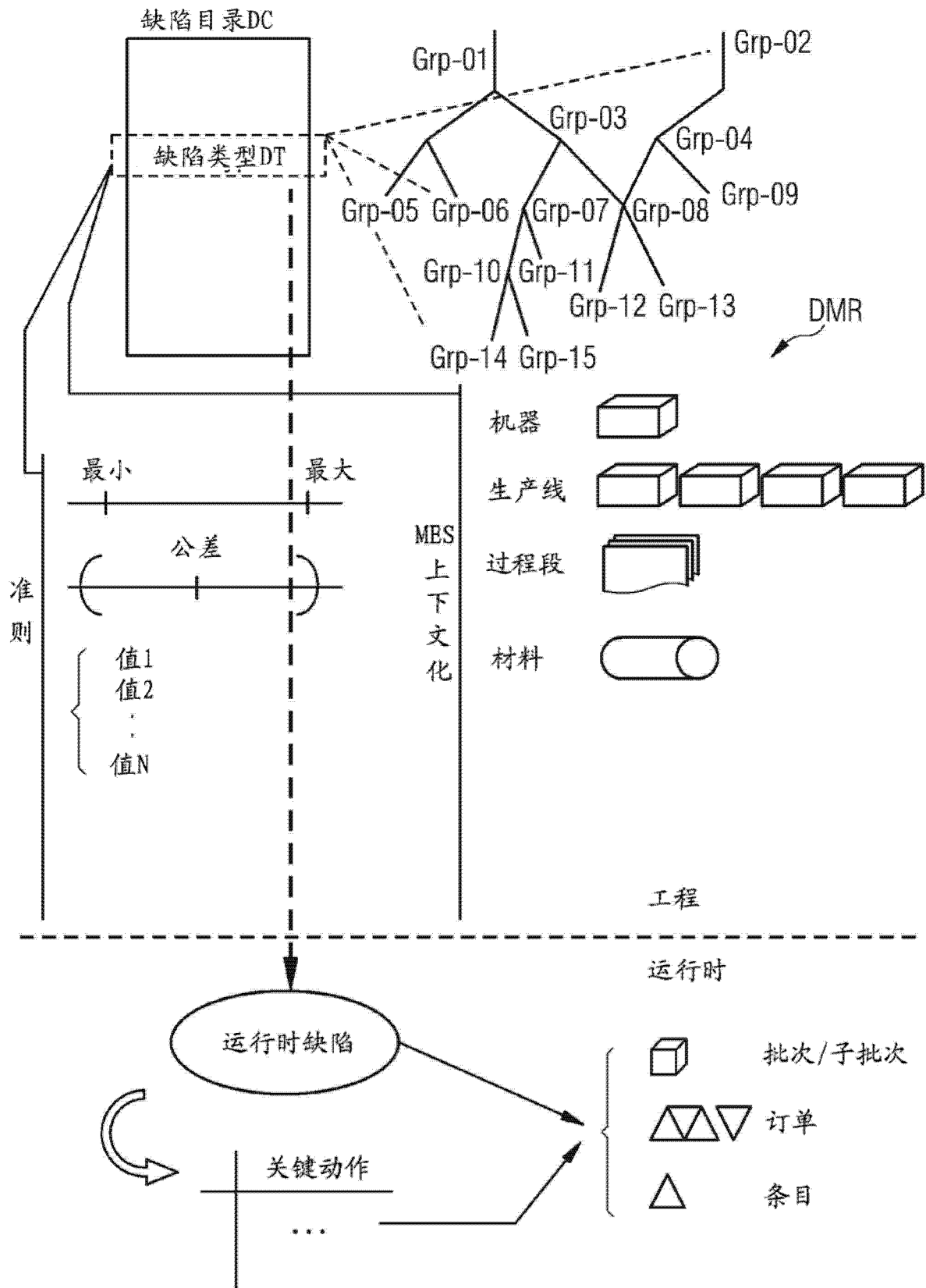


图 3

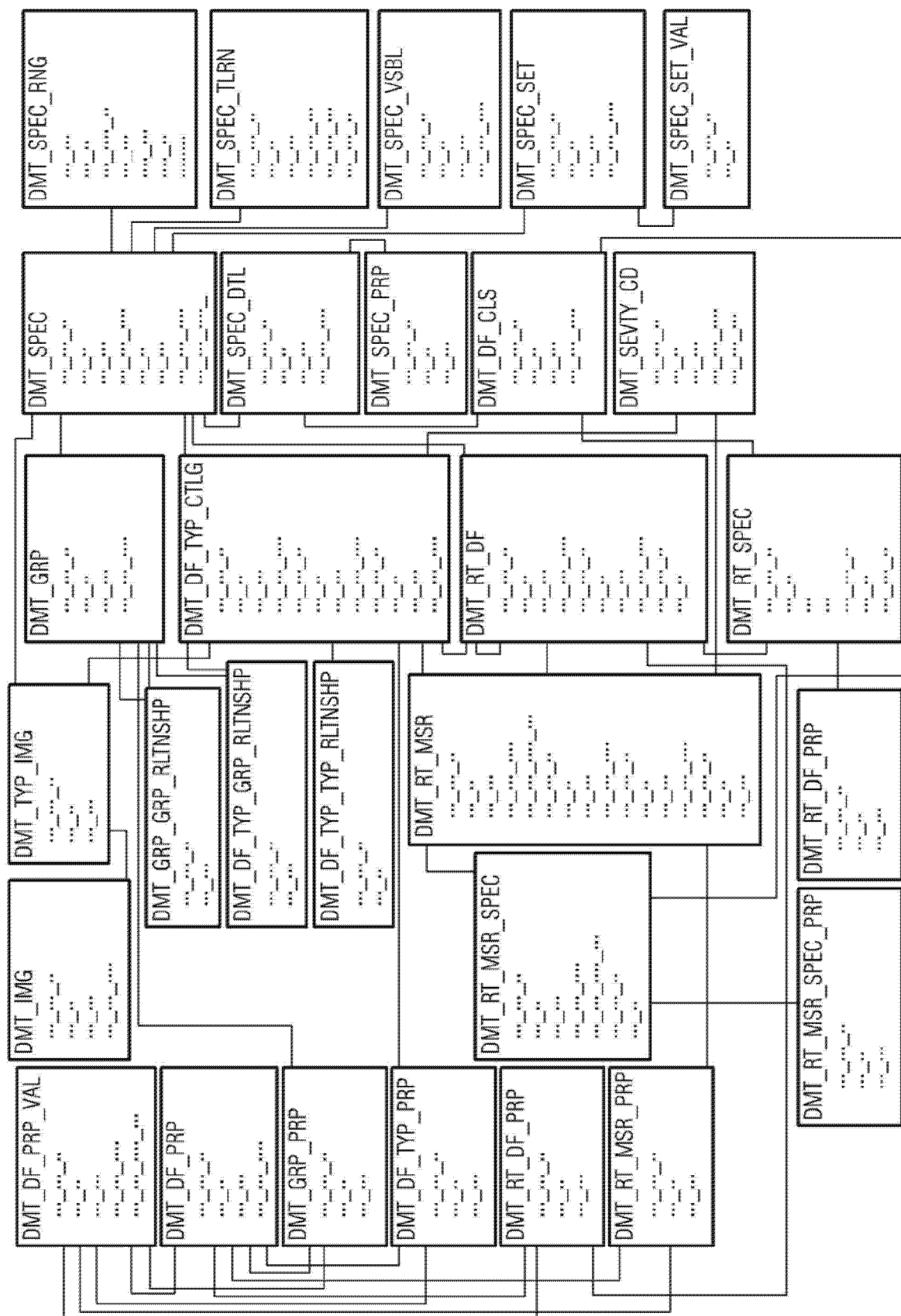


图 4

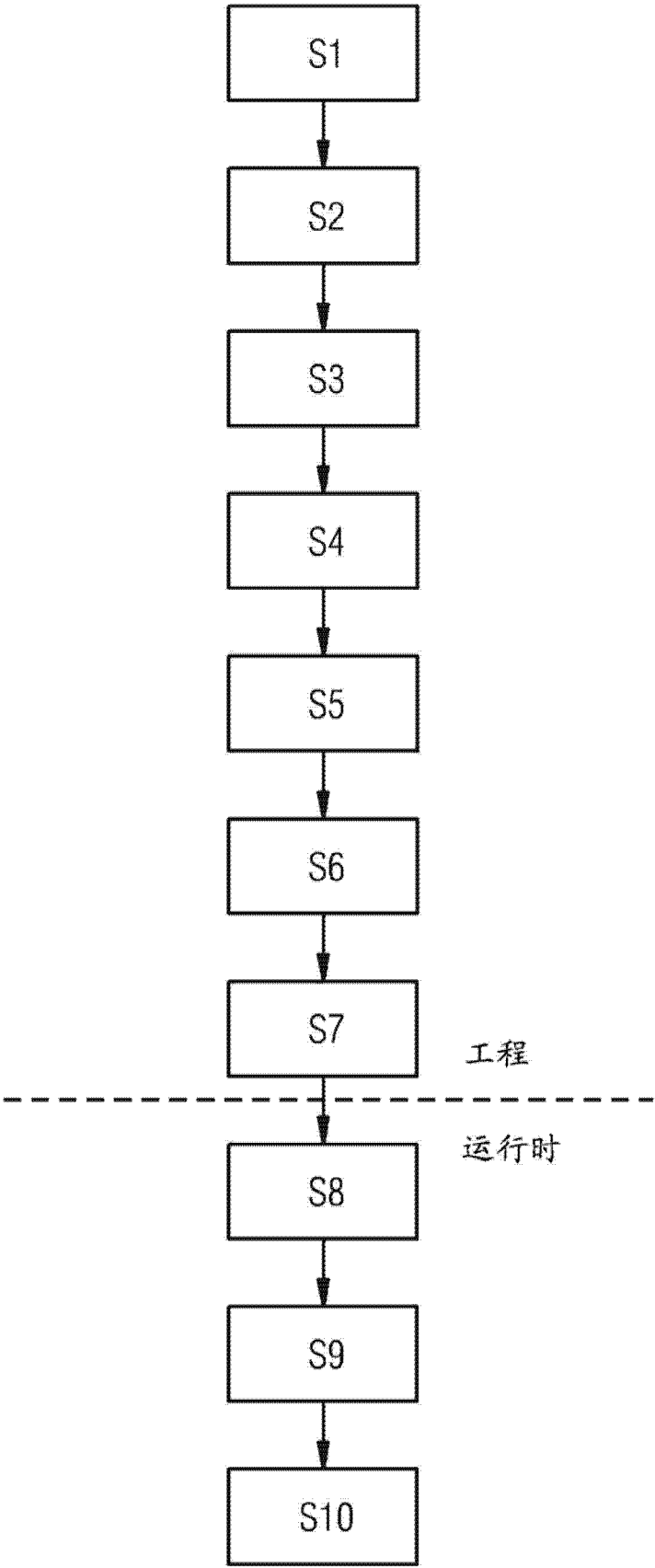


图 5