



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102395929 B

(45) 授权公告日 2015.06.24

(21) 申请号 201080016757.X

(72) 发明人 M. 明茨贝格 G. 兰德格拉夫

(22) 申请日 2010.04.15

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(30) 优先权数据

代理人 胡莉莉 李家麟

102009017564.4 2009.04.17 DE

102009024102.7 2009.06.06 DE

(51) Int. Cl.

G05B 19/4065(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011.10.14

(56) 对比文件

WO 2005/038613 A2, 2005.04.28, 说明书第 11-16、127-194 节, 附图 2.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/002304 2010.04.15

CN 101320455 A, 2008.12.10, 全文.

US 6199018 B1, 2001.03.06, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/118864 DE 2010.10.21

EP 1298005 A2, 2003.04.02, 全文.

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

审查员 卜冬泉

地址 德国斯图加特

权利要求书2页 说明书11页 附图5页

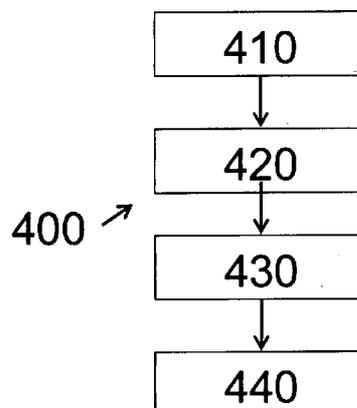
(54) 发明名称

提供关于机器部件磨损的信息的方法和提供替换算法的方法

产品的的质量的信息的步骤,其中确定(440)在使用替换算法(120)和所获得的工作参数的情况下进行。

(57) 摘要

本发明涉及一种用于提供关于机器(35)的部件(20)的磨损的信息或者关于通过所述机器(10,35)要制造的产品的质量的信息的方法(400)。所述方法包括在所述机器(10)的存储器(80)中提供(410)算法的步骤,其中所述算法被构造来以便根据所述机器(10,35)的工作参数提供关于机器(35)的部件(20)的磨损的信息或者关于通过所述机器(35)要制造的产品的质量的信息。此外,所述方法(400)还包括通过所述机器(10,35)的接口接收(420)替换算法(120)并且通过所述替换算法(120)在存储器(80)中替换算法的步骤,其中替换算法(120)被构造来以便在所述机器(10,35)工作期间根据所述机器(10,35)的工作参数而提供关于所述机器(10,35)的部件(20)的磨损的信息或者关于通过所述机器(10,35)要制造的产品的质量的信息。所述方法(400)也包括获得(430)所述机器(10,35)的多个工作参数的步骤,并且包括确定(440)和输出关于所述机器(10,30,35)的部件(20)的磨损的信息或者关于通过所述机器(10,30,35)要制造的



1. 一种用于提供关于机器(35)的部件(20)的磨损的信息或者关于通过机器(10,35)要制造的产品的质量的信息的方法(400),其中所述方法(400)具有如下步骤:

- 在机器(10)的存储器(80)中提供(410)算法,其中所述算法被构造来以便根据机器(10,35)的工作参数提供关于机器(35)的部件(20)的磨损的信息;

- 通过机器(10,35)的接口接收(420)替换算法(120)并且通过替换算法(120)在存储器(80)中对算法进行替换,其中替换算法(120)被构造来以便在机器(10,35)工作期间根据机器(10,35)的工作参数提供关于机器(10,35)的部件(20)的磨损的信息;

- 获得(430)机器(10,35)的多个工作参数;以及

- 确定(440)和输出关于机器(10,30,35)的部件(20)的磨损的信息或者关于通过机器(10,30,35)要制造的产品的质量的信息,其中确定(440)在使用替换算法(120)和所获得的工作参数的情况下进行;

其中,在提供(410)的步骤所提供的算法在使用工作参数的第一集合的情况下能够实现关于机器(10,30,35)的部件(20)的磨损的信息,并且其中在接收(420)的步骤所接收的替换算法(120)在使用工作参数的第二集合的情况下能够实现关于机器(10,30,35)的部件(20)的磨损的信息,其中工作参数的第一集合和第二集合不同;

其中,在接收(420)替换算法(120)和在存储器(80)中对算法进行替换的步骤,改变针对机器的工作参数的存储的数据存储器结构和/或改变在针对操作员的显示设备上的替换算法的结果的输出;并且

其中,在接收替换算法的步骤中接收到的替换算法被构造来以便从所获得的工作参数提取并且存储特性数据,其中所述特性数据能够实现当所述机器在工作时出现的事件的分类。

2. 根据权利要求1所述的方法(400),其特征在于,获得(430)的步骤被实施为使得多个工作参数从机器(10,30,35)的多个所存储的或者当前所检测到的工作参数中被选择。

3. 一种用于提供替换算法(120)的方法(500),所述替换算法(120)被设置用于替换机器(10,30,35)中的算法,其中所述方法(500)具有如下步骤:

- 通过接口接收(510)多个机器的工作参数(130);

- 分析(520)所述多个机器的工作参数(130),以便在使用对所接收到的工作参数(130)与机器(10,30,35)的部件(20)的磨损的相互关系的认识或者对所接收到的工作参数(130)与通过机器(10,30,35)要制造的产品的质量的关系的认识的情况下来创建替换算法(120),所述替换算法(120)被构造来以便根据作为输入量的工作量(130)而供应作为输出量的关于机器(10,30,35)的部件(20)的磨损的信息或者关于通过机器(10,30,35)要制造的产品的质量的信息;以及

- 将替换算法(120)传输(530)给机器(10,30)的单元(80),以便在机器(10,30)中能够通过替换算法来对算法进行替换,其中要替换的算法同样被构造来以便根据作为输入量的工作量(40)而供应作为输出量的关于机器(10,30)的部件(20)的磨损的信息或者关于通过机器(10,30,35)要制造的产品的质量的信息;

其中,在提供(410)的步骤所提供的算法在使用工作参数的第一集合的情况下能够实现关于机器(10,30,35)的部件(20)的磨损的信息,并且其中在接收(420)的步骤所接收的替换算法(120)在使用工作参数的第二集合的情况下能够实现关于机器(10,30,35)的部

件(20)的磨损的信息,其中工作参数的第一集合和第二集合不同;

其中,在接收(420)替换算法(120)和在存储器(80)中对算法进行替换的步骤,改变针对机器的工作参数的存储的数据存储器结构和/或改变在针对操作员的显示设备上的替换算法的结果的输出;并且

其中,在接收替换算法的步骤中接收到的替换算法被构造来以便从所获得的工作参数提取并且存储特性数据,其中所述特性数据能够实现当所述机器在工作时出现的事件的分类。

4. 根据权利要求3所述的方法(500),其特征在于,在分析(520)的步骤,以动态库的形式或者以机器码创建替换算法(120)。

5. 根据权利要求3或4所述的方法(500),其特征在于,在分析(520)的步骤,采用所接收到的工作参数与机器(10,30)的部件(20)的磨损的相互关系的知识或者所接收到的工作参数与通过机器(10,30)要制造的产品的质量的关系的知识,所述知识在创建要替换的算法时曾是不可用的。

6. 根据权利要求3或4所述的方法(500),其特征在于,在接收(510)的步骤,接收机器的工作参数(255),所述工作参数(255)在至少一个月的时间段上、尤其是在至少半年的时间段上被检测。

7. 根据权利要求3或4所述的方法(500),其特征在于,在分析(520)的步骤,分析被构造用于不同产品类型生产的机器的工作参数。

8. 一种控制设备(10),其被构造用于执行或者控制根据权利要求1至7所述的方法(400,500)之一的步骤。

提供关于机器部件磨损的信息的方法和提供替换算法的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 所述的用于提供关于机器的部件的磨损的信息的方法、一种根据权利要求 5 所述的用于提供替换算法(Ersatzalgorithmus)的方法、一种根据权利要求 10 所述的控制设备以及一种根据权利要求 11 所述的计算机程序产品。

背景技术

[0002] 在传统的机器、例如铣床、钻床、车床或者激光切割机(统称为机床)中,通过检测确定的工作参数可以推断出这些机器的确定的部件的磨损。例如,通过检测振动、电动机转速、电流强度或者电压或者在该机器的不同部位处的类似的工作参数可以推断出该机器的轴承的磨损,使得可以连续地监控机器的功能。例如当错误的材料被加工时(这可导致通过电机的电流的电流强度较高或者导致振动被提高或者不规则),通过分析这样的工作参数也可以以类似的方式监控通过该机器要制造的产品质量。根据这些工作参数接着同样可以识别通过该机器要制造的产品质量。但是尤其是,可以在非常长的时间段上连续地确保该机器的制造质量。

[0003] 为了分析这些工作参数,在该机器中设置有如下算法:该算法被构造来以便接收机器的相对应的工作参数作为输入量并且由此得到关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息,从而确保了该机器的制造质量。然而在此要注意的是,该算法包含工作参数的确定的特征(Ausprägungen)与关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息的固定的关联。然而,该关联在此仅映射工作参数的在创建该算法的时刻已知的这些相互关系。

发明内容

[0004] 本发明所基于的任务是能够实现对机器的部件的磨损的识别或者对通过该机器要制造的产品质量的识别的改进。

[0005] 该任务通过根据权利要求 1 所述的方法、根据权利要求 5 所述的方法、根据权利要求 10 所述的控制设备以及根据权利要求 11 所述的计算机程序产品来解决。本发明的有利的实施形式通过相关的从属权利要求以及通过以下描述来限定。

[0006] 本发明提出了一种用于提供关于机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息的方法,其中该方法具有以下步骤:

[0007] 一 在机器的存储器中提供算法,其中该算法被构造来以便根据机器的工作参数提供关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息;

[0008] 一 通过该机器的接口接收替换算法并且通过该替换算法在存储器中替换该算法,其中该替换算法被构造来以便在该机器工作期间根据该机器的工作参数提供关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息;

[0009] 一 获得该机器的多个工作参数;以及

[0010] 一 确定和输出关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品的质量的信息,其中确定在使用替换算法和所获得的工作参数的情况下进行。

[0011] 此外,本发明提出了一种用于提供替换算法的方法,该替换算法被设置用于替换机器中的算法,其中该方法具有如下步骤:

[0012] 一 通过接口接收多个机器的工作参数;

[0013] 一 分析所述多个机器的工作参数,以便在使用对所接收到的工作参数与该机器的部件的磨损的相互关系的认识或者对所接收到的工作参数与通过该机器要制造的产品的质量的相互关系的认识的情况下来创建替换算法,该替换算法被构造来以便根据作为输入量的工作量供应作为输出量的关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息;以及

[0014] 一 将替换算法传输给该机器的单元,以便在该机器中可以通过该替换算法对算法进行替换,其中要替换的算法同样被构造来以便根据作为输入量的工作量而供应作为输出量的关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息。

[0015] 本发明也提出了一种控制设备,该控制设备被构造用于执行或者控制上述方法的一个实施形式的步骤。

[0016] 控制设备在此可以被理解为处理传感器信号并且据此输出控制信号的电设备。该控制设备可以具有可以以硬件方式和/或以软件方式被构造的接口。在以硬件方式构造的情况下,接口例如可以是所谓的系统 ASIC 的包含控制设备的极其不同的功能的部分。然而也可能的是,这些接口是专用的集成电路或者至少部分由分立器件构成。在以软件方式构造的情况下,这些接口可以是例如在微控制器上除了其他软件模块以外还存在的软件模块。

[0017] 一种具有程序代码的计算机程序产品也是有利的,该程序代码被存储在机器可读的载体、如半导体存储器、硬盘存储器或者光学存储器上,并且当程序在控制设备上被实施时,该程序代码被用于执行根据上面所描述的实施例之一的方法。

[0018] 本发明基于如下认知:利用进步的知识水平也改进在工作参数与关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息之间的相互关系。例如,在该机器的制造商的实验室中会在随后的研究中规定:该机器的确定的其他工作参数也能够实现关于该机器的部件的磨损或者要制造的产品质量的相关信息。机器在此可以是机床、譬如用于在 x 方向、y 方向和/或 z 方向上铣削工件的铣床、钻床、车床、激光切割机。机器也可以是风力发电装置或者液力装置或者其他任意机器。工作参数可以被理解为代表物理量的信号。例如,工作参数可以代表该机器的部件的振动或者映射电动机的转速、电流强度和/或电压。

[0019] 然而在用于提供关于该机器的部件的磨损的信息或者关于要制造的产品质量的信息的算法已经被存入机器的存储器中之后,问题在于,能够一同考虑在稍后的时刻所识别的在工作参数与该机器的部件的磨损或者产品的质量之间的相互关系。这里所建议的方法能够通过如下方式实现这种其他信息的考虑,例如通过该机器的制造商可以创建新算法,该新算法考虑了在工作参数与部件磨损或者要制造的产品质量之间的新的相互关系。在此,制造商(或者多个机器的中央运营商)可以例如从多个机器获得工作参数的不同集合,并且通过仿真(例如利用仿真工具 MATLAB)来模拟这些工作参数对该机器的部件或者

产品的质量的作用。在仿真中,可以一同考虑关于干扰量的更新的认知,这些干扰量例如从在该机器中的存储器中创建该算法以来就是已知的。基于这些新的认知(例如通过仿真工具本身)创建新算法、即替换算法,其中新的已知的干扰量或者(一般而言)在工作参数与该机器的部件的磨损或者要生产的终端产品的质量之间的新相互关系被实施。替换算法接着通过接口被返回传输给所述机器或者多个机器并且替换之前所存入的算法。

[0020] 本发明因此提供了如下优点:工作参数与该机器的部件的磨损或者通过该机器要制造的产品质量之间的相互关系可以始终被保持在最新的知识水平上。这能够实现及时更换部件、例如机器的轴承或者轴,使得还能通过使用在交付机器之后才获得的知识进一步减小停工时间。在交付机器之后获得的知识也可以被用于确保通过相对应的机器制成的产品的高质量。

[0021] 有利的是,在提供的步骤所提供的算法在使用工作参数的第一集合的情况下能够实现关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息,并且其中在接收的步骤所接收到的替换算法在使用工作参数的第二集合的情况下能够实现关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息,其中工作参数的第一集合和第二集合不同。本发明的这样的实施形式提供了如下优点:在根据要替换的算法提供信息时尚未考虑的其他工作参数现在同样被考虑到。这能够实现对于机器部件的磨损或者要制造的产品质量的评估的改进。

[0022] 在本发明的另一实施形式中,获得的步骤也可以被实施为使得多个工作参数从该机器的多个所存储的或者当前所检测到的工作参数中被选择。本发明的这样的实施形式提供了如下优点:替换算法具有明显更多的工作参数可用,并且因此例如通过统计学分析可以确定在各个工作参数与部件的磨损或者产品的质量之间的相互关系。因此,不再要提供与要替换的算法相关的那些单独的工作参数,而是提供明显更多的工作参数,替换算法根据这些工作参数可以确定相对应的信息。

[0023] 在接收替换算法的步骤也可以接收如下替换算法:该替换算法被构造来以便提取并且存储特性数据做为所获得的工作参数,其中这些特性数据能够实现当所述机器在工作时出现的事件的分类。本发明的这样的实施形式提供了如下优点:能够实现将所考虑的工作参数减小到确定的特性数据,这些特性数据能够实现对于事件更容易地分类。这些特性数据接着可以被存储在所述机器中并且被其他功能利用。

[0024] 在接收替换算法和替换存储器中的算法的步骤,也可以改变针对该机器的工作参数的存储的数据存储器结构和/或改变在针对操作员的显示设备上的替换算法的结果的输出。这提供了如下优点,能够实现与替换算法适配的对工作参数的存储或者与替换算法适配的对替换算法的结果的输出。以这种方式可以进行工作参数的快速和有效处理。

[0025] 此外,在分析的步骤,以动态库的形式或者以机器码创建替换算法。本发明的这样的实施形式提供了如下优点:所述替换算法可以在机器上立即被实施并且不必加载用于实施该替换算法的特定软件工具。

[0026] 也有利的是,在分析的步骤采用所接收到的工作参数与该机器的部件的磨损的相互关系的知识或者所接收到的工作参数与通过该机器要制造的产品质量的相互关系的知识,这些知识在创建要替换的算法时曾是不可用的。这样的在创建要替换的算法时还曾不可用的知识是可用的知识水平的进一步改进,使得由此对该机器的所述一个部件的磨损

或者通过该机器要制造的产品的质量的改进的识别变成可能。

[0027] 在本发明的另一实施形式中,在接收的步骤接收机器的如下工作参数:所述工作参数在至少一个月的时间段上、尤其是在至少半年的时间段上被检测。本发明的这样的实施形式提供了如下优点,可以超过较长时间段地分析工作参数,使得可以在创建替换算法时也适当地考虑微弱突出的磨损趋势或者产品质量的连续下降。

[0028] 此外,在分析的步骤也可以分析如下机器的工作参数:所述机器被构造用于不同产品类型生产。本发明的这样的实施形式提供了如下优点:在被构造用于不同产品类型的生产的机器中可以采用相同的元件。这些元件常常具有相同的性质,使得通过不同机器中的不同要求能推断出这些部件的承载能力。这能够实现对各个机器中的相应部件的长期磨损特性的更好的估计。

附图说明

[0029] 示例性地参考以下所述的附图更详细地阐述本发明。在此:

[0030] 图 1 示出了具有用于机器的示例性控制设备的系统架构的方框电路图,在其上可以实施本发明的实施例;

[0031] 图 2 示出了动作记录器的一个实施例的方框电路图;

[0032] 图 3 示出了用于数据提供的系统的方框电路图;

[0033] 图 4 示出了作为方法的本发明的第一实施例的流程图;以及

[0034] 图 5 示出了作为方法的本发明的第二实施例的流程图。

[0035] 相同的或类似的元件在以下附图中可以通过相同的或类似的附图标记来配备,其中省去了对这些元件的重复描述。

具体实施方式

[0036] 图 1 示出了具有用于机器的示例性数据处理单元(远程状态监测系统(Remote Condition Monitoring System))10 的系统架构的方框电路图,在其上可以实施本发明的实施例。该机器在此包括部件 20,所述部件 20 例如可以包括轴承、驱动电动机、传感器、控制装置和/或其他部件。控制装置(NC、SPS、运动(Motion)、RC、…)、执行器(驱动装置、可能也具有集成的 SPS 或者运动)和智能传感器系统(可能同样具有专门的分析单元)要在实时水平(Echtzeitebene)上被找到(finden)。单元 30 可以通过接口 40 与用于封装实际功能的功能接口(Funktionsinterface)50 进行通信,其中工作参数(例如振动、控制信号或者其他可检测的物理量、如上述的量)通过接口 40 被输送给功能接口 50。功能接口 50 以及第三方供应商的单元 33 也可以由机床 35 来供给测量数据。功能接口 50 具有至数据库 70 的接口 60,在该数据库 70 中可以保存设置(Setup)数据、特性数据、图形数据、原始数据或者其他数据。数据库 70 例如可以是(例如 Microsoft 或者 Oracle 的)SQL 数据库,该 SQL 数据库除了用于各个方法的多个其他数据之外还包含设置数据、特征化数据、图形数据、原始数据等等。此外,功能接口 50 还包括算法实施单元 80,在该算法实施单元 80 中,例如算法或替换算法被实施在各个通过接口 40 接收到的工作参数、多个通过接口 40 接收到的工作参数的组或者所有通过接口 40 接收到的工作参数上。算法实施单元 80 也可以被构造为用于集成(例如利用仿真工具 Matlab)所创建的 D11 的接口,即用于集成利用 Matlab 创建和测

试并且随后转换为 C# 代码的算法的接口。由所实施的算法输出的数据接着可以通过接口 60 来传输并且被存储在数据库 70 中。控制设备 10 在此可以被构建为通用的 (generisch) 数据服务器 85, 该通用的数据服务器 85 包括接口 40、功能接口 50、接口 60、数据库 80 以及算法实施单元 80。此外, 功能接口 50 可以具有至其他数据处理单元或者计算机的接口 90, 所述其他数据处理单元或者计算机例如可以包括网络服务器 (Web-Server) 100 (例如在 Microsoft ASP.net 技术和其他图形部件中被实现) 和网络客户端 (Web-Client) 110 (该网络客户端 110 例如作为 AJAX (即 Java 脚本 (Java-Script)) 在浏览器中被实施), 所述其他数据处理单元或者计算机可以根据 Microsoft.net 标准来构建。

[0037] 根据本发明的一个实施例, 现在可以针对数据库 70 提供定义文件 120, 所述定义文件 120 尤其是实现控制设备中的可视化、分析和测量数据结构的改变并且作为替换算法被加载到算法实施单元 80 中。更精确地: 测量数据文件用于描述表面特征 (显示的类型、色彩选择、要显示的值的预给定)、用于描述对于分析方法所需的在数据库之内的表格以及用于描述测量数据文件的结构, 借助其将来自实时部分的测量数据传输给远程状态监测系统。(测量数据文件结构的描述能够实现简单地解析和解释在测量文件中供应的数据。例如, 在针对圆形成型测试 (Kreisformtest) 的文件之内, 除了实际测量数据、诸如电动机以及外部传送器的期望位置 and 实际位置或者实际速度和期望速度之外还提供其他参数, 诸如提供在实时部分中用来进行记录的扫描时间或者圆直径、行进的速度等等)。定义文件 120 例如可以在使用测量数据文件 130 的情况下被获得, 该测量数据文件 130 通过测量一个或多个机器 35 的 (具有头部信令信息的) 工作参数被发送给特别为此设立的部位 (远程状态监测系统)。定义文件 120 在此可以被加载到算法实施单元 80 中并且通过网络服务器 100 或者网络客户端 110 产生对改变过的数据的输出的改变或者对在数据库 70 中的被处理过的数据的数据处理和存储的改变。

[0038] 在此, 通信可以被实现为使得普遍计划 OPC-UA (OPC-UA=OPC 统一架构 (OPC-Unified Architecture) [= 进一步改进的 OPC 接口]; OPC 最初: 用于过程控制 (Process Control) 的 OLE。在设备与 GDS (GDS= 通用的数据库服务器 85) 之间可以首先采用朝向设备 30 经受考验的 SCP 接口 40。在 GDS 85 与网络服务器 100 或者 MES 系统之间可以采用 OPC-UA, 例如在第一步骤中采用通过功能接口 50 来封装的 SQL 功能访问。在网络服务器 100 与网络客户端 110 之间的通信例如可以通过协议 HTTPS 进行。也可以采用分布式系统, 譬如具有多个 GDS (通过经由 UA 的通信) 的网络服务器或者 (例如带有 Oracle-DB 的) 中央 GDS 被多个较小的分散的 GDS 馈送。

[0039] 在此可设置集成到设备 10 中的用于借助接口之一或者借助长期数据存储单元关于要执行的方面配置数据分析单元 (或者算法实施单元 80) 和关于对数据分析的结果的进一步处理的方式和方法方面配置设备 10 的配置装置。

[0040] 例如将定义文件 120 加载到算法实施单元 80 或者数据库 70 中的配置装置能够实现例如以 #C-dll (dll = 例如利用编程语言 C# 来产生的动态链接库 (dynamic link library)) 的形式集成新的方法 / 算法, 其中在系统与数据分析单元 80 之间的接口借助 XML 文件可以更详细地被限定, 以便例如以简单的方式可以快速地集成任意分析方法 (方法)。借助 (例如在定义文件 120 中的) XML 文件也有利地描述了表面的特征、图形、特性、XML 文件的图形特征以及结构测量数据。以这种方式可以将任意分析方法、譬如圆形成型测试以

简单的方式集成到系统 10 中。在该解决方案中优选地采用仿真工具 Matlab（例如用于仿真以及用于创建 d11）。

[0041] 换言之，图 1 中所描述的系统如下地工作：

[0042] 首先：偶尔（例如每隔两周）或在关键事件和碰撞之后启动系统地确定的测试方法，用于检验机器状态。在这种情况下，在 NC、SPS、RC、MC、智能驱动装置、智能传感器系统上执行确定的激励，记录确定的数据和转发给 RCM 系统。在那里，生成的测量数据文件被读入并且就（在定义文件 120 中所描述的）所限定的条件进行校验。在这种情况下，数据品质也被检验并且以特性数（Kennzahl）的形式与要涉及的测量一起被保存在 DB 中。紧接着，随后运行对数据的真正分析。涉及的算法接着确定对于每个测量所确定的特性量，这些特性量又被保存在数据库之内。在圆的情况下，该算法例如是圆形成型偏差。针对每个测试方法，多个图形以及多个特性量可以被计算，并且接着进行显示。对于应用者而言感兴趣的尤其是长期趋势。如果该长期趋势以不允许的方式改变，例如指数上升，则涉及的部件可以利用其他方法来更详细地被检查。

[0043] 其次：

[0044] 借助 GDS 可以循环地或者仅仅在改变时记录任意变量（状态、诸如电动机电流或者驱动装置的温度）并且以曲线图的形式更详细地分析时间特性。

[0045] 图 2 示出了动作记录器的结合的方框电路图。在此，实时系统 200（该实时系统 200 例如在如铣床、钻床或者机床的其他机床的机器中被实施）并且使用数据处理系统 210，该数据处理系统 210 例如可以是不必能够实施实时数据处理的 PC。在实时系统 200 上可以运行用于控制机器的工作的功能，例如如 NC 程序 215 或者 SPS 程序 220。用于控制机器的工作的功能在动作记录器 MTX acr（基本上用于记录所有类型的事件（该事件可以是用户的输入或者其他外部系统的预给定））225、例如 NC 服务器 230、块准备装置（Satzvorbereitung）235 或者内插补器 240 中被处理。块准备装置 235 或者内插补器 240 的（仅由机器制造商选择的 [配置的]）结果可以被存储在环形存储器 250 中。通过 MTX acr 225 的控制装置记录的事件、特殊事件、关键事件或者事故（碰撞）255 被存储在日志存储器 260 中。数据一方面通过控制装置的固件在特定部位被生成（应用者可以对这进行配置）。然而，此外也可以根据 NC 程序 215 和 SPS 程序 220 生成事件并且将这些事件传输到日志存储器中。该日志存储器 260 可以具有非常大的数据接收容量并且因此在非常长的时间段上存储相对应出现的事件或者事故（碰撞）255。附加地，在日志存储器 260 中可以存储（例如在碰撞情况下）来自环形存储器 250 的附加数据 265（例如在不同的坐标系中的期望位置和实际位置）。日志存储器 260 在此可以有利地被布置在不必能够实施实时数据处理的非实时数据处理系统 210（例如 PC）中。此外，在非实时数据处理系统 210 中可以设置用于实施用于可视化和配置的功能的单元 270，配置数据 275 使在控制装置固件之内的记录功能参数化。例如在此确定通过用户界面输入的工具数据的改变是否被写入日志中。此外，配置数据 275 也可以向使用者 280 显示。

[0046] 从非实时数据处理单元 210 的日志存储器 260 中可以将数据发送给通用的数据服务器 85，该通用的数据服务器 85 例如通过图 1 中所示的接口 90 被连接到网络服务器 100 并且此外还被连接到网络客户端 110。通过网络客户端 110 可以以图形方式或者直观地示出所获得的结果。

[0047] 日志存储器 260 在此可以通过数据库服务器 85 被读取来使得可以识别确定的事件并且响应于这些事件而被发送给维修人员,以维护运行实时系统 200 的机器。例如,可以识别运行实时系统 200 的机床的工具的事故。在该情况下,相对应的事件或者事故 255 被传送给日志存储器 260,该日志存储器 260 可以根据所传送的数据识别机器/工具的事故并且可以通过通用的数据库服务器 85 将该事故发送给对于该运行实时系统 200 的机器的维修技术人员。以这种方式明显改进了对包括实时系统 200 的机器的维护。在碰撞或者其他关键事件的情况下,可以有针对性地实施其他测试方法。借助这些其他测试方法,接着可以更精确地就其状态检查各个部件。

[0048] 换言之,图 2 中所描述的系统如下地工作:

[0049] 动作记录器 MTX acr 将所有相关事件(从简单的状态信息直至碰撞)聚集。这些信息接着随后可以在上级的远程状态系统中用于评估机器状态或该机器的制造品质。

[0050] 作为机器事件,在此例如可以将用户特定的输入或者消息考虑作为事件。作为特别事件,故障或者 BA 转换可以在考虑之内。关键事件例如会是工具夹持系统的夹紧。当工具不受控制地在工件或者保持器中被控制时,那么可以识别碰撞。可以视为实时系统的基本功能的是:动作记录器被告知该动作记录器要记录的 SD 数据。针对碰撞情况,针对例如每个被配置的轴存在一个环形存储器(存储时间段针对位置期望值和实际值可以包括大约最后 10 秒和大约全部 100 微秒)。SPS 可以借助 SPS-FB (SPS-FB=SPS:存储器可编程控制装置;FB 功能部件=一段 SPS 程序)将任意事件写入日志存储器 260 中。SPS-FB 在此提供多个功能,例如 SPS-FB 可以提供将 NC 数据一同写入日志 260 中的可能性。该 SPS-FB 也可以附上附加文件(File)或者能够在需要时借助 ID 与语言无关地实现。以相同的方式可以在 NC 上由 NC 程序将事件写入到日志中。数据保持可以在 PC 部分上实现。可视化可以在容器中实现,例如用于将事件按时间序列列出。当存在 GDS 时,数据例如循环地被 GDS 加载(例如借助文件传输)。数据也可以被处理并且被保存在 DB 70 中。具有相对应的图表的统计学分析可以被计划,例如以便规定机器出于确定原因而停止多久。

[0051] 该解决方案的优点也在于借助长期数据存储器 260 可以在较长的时间段上将连接到管理系统 210 上的自动化部件的工作参数的改变记入日志(mitprotokollieren)。对于在本发明的意义上的长期记录可以设置达到 10 兆字节的数据量的缓冲器。借助数据分析单元(例如在用于实施配置或者可视化的功能的单元 70 中、在数据处理单元 210 中或者在通用的数据库服务器 85 中),在数据缓冲期间或者之后(也还在数年之后)可能利用任意方法/算法(可能多次相继被优化地)来检查借助接口记入日志的数据,以便由此导出关于自动化系统部件的状态的认知。由数据分析装置产生的结果紧接着不仅被存储或者暂存在长期存储器中,而且在这些结果根据要使用的数据协议被处理之后,借助接口之一被转发给所连接的系统 85、100、110。此外,通常承担数据更新的制造管理系统可以在所需的计算效率方面被减轻负荷。装置 225 因此用作用于在两个系统之间交换数据的接口,这两个系统可以使用不同的通信协议。装置 225 (即作为固件的部分被集成在 MTX 的实时部分中的 MTX 动作记录器)也具有监督机构(Kontrollinstanz)的功能,其对连接到该设备上的部件、如存储器可编程的控制装置(SPS)、数字控制装置(NC、CNC)、驱动调节器和电动机就其工作状态进行监控,分析这些部件的工作状态并且将工作状态通知给上级系统 210、85。

[0052] 此外,借助第二接口在连续工作时改变连接到该设备上的自动化系统部件的工作

参数,并且由此在运行时间进行校正。此外,长期数据存储器 260 还会用作用于数据分析单元 210 的数据缓冲器,其中分析结果或者分析中间结果可以被存储在长期数据存储器 260 中并且借助数据分析单元 270 从长期数据存储器中被重新读取和被进一步处理。来自长期数据存储器 260 的数据可以借助可连接到第一接口上的上级系统由该上级系统 85 调用。同样可设想的是,将数据存储构建为可由连接到第二接口的自动化系统部件调用。

[0053] 图 3 示出了用于数据提供的系统的方框电路图。在这种情况下,MTX acr 的实时部分(MTX acr 核心服务(Kernservice)) (310) (该实时部分的主要任务在于记录事件)在 CNC 控制装置核 MTX 320 之内被采用(控制装置固件的部分)。MTX acr 核心服务 310 具有至安装目录(Mount-Verzeichnis) 325 的接口和至 SCP 330 的另一接口。MTX acr 面板服务(Panelservice) 340 运行在人机界面-PC 335 上,该 MTX acr 面板服务 340 从安装目录 325 和 SCP 330 获得数据。MTX acr 面板服务 340 将数据供应到档案目录 345 并且将数据供应到 XML 目录 350。数据从 XML 目录 350 被发送到可视化功能 355,并且数据被发送到通用的数据库服务器 80 的数据库 70 (远程状态监测系统),以便其中可以将数据库 70 的数据同样用于可视化功能 360。通用的数据库服务器 85 在此提供远程控制监测 365 的功能。

[0054] 换言之,图 3 中所描述的系统如下地工作:

[0055] 可通过应用者配置的 MTX acr 核心服务表明了具有精确的时间戳(Time-Stamp)的所有被配置的事件并且将这些事件保存在日志中。此外,在那里也可以从 SPS 出发以及从 NC 出发来将数据写入日志中。这些数据接着被保存在“安装(Mount)”上并且在那也由 MTX acr 面板服务进一步处理。在这种情况下,这些数据按其来自不同的子系统(NC 服务器、SPS 程序、NC 程序、…)的时间顺序被分类并且用文本来丰富。此外,在该部位上可选地也针对在用户界面之内或在 RCM 系统中的稍后的显示进行图形处理(风格(Style))。

[0056] 借助根据本发明的(例如根据图 2 或 3 的)设备实现了过程状态数据和机器状态数据的面向机器的(maschinennahe)长期记录。由于可实现的长期记录,数据可以供精确地分析机器上的问题的原因使用,用于使产品(例如机床的部件)优化和用于使过程流程优化。在测试方法中的特性量的确定的变化可以与这些事件相关地被设置,并且由此导出其他将来的动作。在最简单的情况下,例如是为了避免机器上的误操作或者在导致碰撞的编程的情况下。

[0057] 附加地,可以包括数据的预处理单元。概念“预处理单元”被选择,因为借助预处理可以实现在 GDS 和 MES (MES= 制造执行系统(Manufacturing Execution System))之间的通信的优化和由此实现 MES 的减轻负荷。但是,在操纵台或者过程控制装置的意义上的数据的真正处理此外还例如利用 MES 来实现。

[0058] 处理过程的配置可以包括如下步骤:

[0059] a) 定义处理时刻(测试方法的开始)

[0060] 首先定义开始事件。处理可以根据该开始事件循环地每隔确定的时间间隔或者在被限定的时刻被起动。此外,可以定义在何种情况下要起动处理,例如:

[0061] - 在反复的事件的情况下;

[0062] - 在通过使用者请求的情况下;

[0063] - 在通过上级系统起动的情况下;

[0064] - 当测量点采纳确定的值(例如运行方式的切换)时;

[0065] - 当存储器(例如日志存储器 260)被占用直至确定的量(例如存储器被数据填充至 90%)时。

[0066] b) 定义要处理的测量数据的数据结构:

[0067] 在这种情况下,测量数据可以被编组。可以规定的是:在 GDS 85 中的何处要保存分析结果(数据库、文件系统),并且是否要发送关于现有的计算结果的通知或要将关于现有的计算结果的通知发送给哪些地址。同样,可以限定存储器大小(例如在环形缓冲器中的 n 个数据字节)。此外,可以限定是否要与所处理的数据共同存储对用于计算的数据基础的参考。例如可以参考用于计算的输入数据源于何处并且这些数据与结果如何关联。此外存在如下信息:多少输入值已被用于计算,这些输入值源于哪个时间段并且这些输入值是否还被存储在数据存储器中还是已经被删去。此外可以限定的是,在测量点浏览器中是否结合针对所处理的测量值的数据结构并且如何结合该数据结构。

[0068] c) 定义处理:(终端应用者与此无关,自动运行;后续的事情事先通过 RCM 表面来配置;然而相对应的(具有相对应的权限的)使用者可以在任何时刻对其进行重配置)

[0069] 在第三步骤可以例如通过选择合适的算法定义数据处理的方式和方法,例如用于计算平均值、用于计算最小值或者最大值或者用于执行傅里叶变换。连接到 GDS 上的自动化系统部件的确定的输入和/或输出可以有针对性地与算法链接,使得针对自动化部件的不同工作参数采用不同的算法。也可能的是:例如关于数据类型和数据量、诸如最小数目的输入值方面,在处理的范围中使正确的电路连接(Verschaltung)有效。

[0070] 以这种方式借助接口之一或者借助长期数据存储器提供集成到设备中的配置装置,用于在要执行的分析方面配置数据分析单元并且用于在对数据分析的结果的进一步处理的方式和方法方面配置该设备。

[0071] 图 4 示出了作为用于提供关于机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品的质量的信息的方法 400 的本发明的实施例的流程图。该方法 400 具有在机器的存储器中提供 410 算法的步骤,其中该算法被构造来以便根据机器的工作参数提供关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品的质量的信息。此外,该方法 400 具有通过该机器的接口接收 420 替换算法和通过该替换算法在存储器中对算法进行替换的步骤,其中该替换算法被构造来以便在机器工作期间根据该机器的工作参数而提供关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品的质量的信息。该方法 400 也具有获得 430 该机器的多个工作参数的步骤。该方法 400 此外还包括确定 440 和输出关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品的质量的信息的步骤,其中确定 440 在使用替换算法和所获得的工作参数的情况下进行。

[0072] 关于该机器的磨损的信息在此可以是在随后的时间段中或者在随后的时刻更换相关部件的警告。例如当利用该机器要制造的产品公差离开预先确定的公差范围时,关于通过该机器要制造的产品质量的信息可以是涉及低于质量水平的警告。

[0073] 图 5 最后示出了作为用于提供被设置用于替换机器中的算法的替换算法的方法 500 的本发明的另一实施例的流程图。方法 500 具有通过接口接收 510 多个机器的工作参数的步骤。此外,该方法 500 还具有分析 520 所述多个机器的工作参数的步骤,以便在使用对所接收到的工作参数与该机器的部件的磨损的相互关系的认识或者对所接收到的工作参数与通过该机器要制造的产品质量的相互关系的认识来创建替换算法,该替换算法被

构造来以便根据作为输入量的工作量而供应作为输出量的关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息。最后,该方法 500 包括将替换算法传输 530 给该机器的单元,以便在该机器中可以通过替换算法来对算法进行替换,其中要替换的算法同样被构造来以便根据作为输入量的工作量而供应作为输出量的关于该机器的部件的磨损的信息或者关于通过该机器要制造的产品质量的信息。

[0074] 关于该机器的磨损的信息在此又可以是在随后的时间段中或者在随后的时刻更换相关部件的警告。例如当利用该机器要制造的产品公差离开预先确定的公差范围时,关于通过该机器要制造的产品质量的信息同样可以是涉及低于质量水平的警告。

[0075] 可以概括而言,对越来越好的并且可靠工作的分析方法的要求已给出了针对这里所介绍的方法的动机。这些要求可以通过这些方法的通用的集成来满足,其中面向部件的对碰撞(即事故)和关键事件的检测以及对制造质量的考虑成为可能。本发明尤其是可以被采用在 MES 系统的领域中、特别是在远程状态监测的领域中。目前公知的方法在此具有如下缺点:上面所示的特征、如面向部件的对碰撞和关键事件的检测以及对制造质量的考虑在那里并不能被利用,并且因此仅仅给出了对迄今的系统的可能的效率的低利用。因而,方法的通用的集成要在远程控制监测的领域中实现,通过该通用的集成最优地实现了与相应的任务相协调的分析方法。此外,可以简单地执行新的/被优化的分析方法的简化集成,并且存在系统的一定的开放性。附加地,实现了具有对主要特性量的考虑的逐个部件的检测。也可以通过方法的通用的集成经由简单的接口来集成新方法,并且逐个部件的检测可以在控制装置侧为了连续地检测包括碰撞在内的关键事件而被实施,其中可能将事件或计数器循环地递交给 GDS。方法的通用的集成的方法在 MES 系统上的扩展、即集成用于制造规划、制造控制、制造监控、保养、…的任意算法)此外可以被实现为附加的改进本发明的措施。在控制装置之内(即在服务器中并且并不通过如现有技术中的表面)也可以对事件进行检测。

[0076] 附图标记列表

[0077] 10 数据处理单元(处理多个机器的数据的远程状态监测系统)

[0078] 20 机器的部件

[0079] 30、31、32、33 控制设备、执行器或者传感器(机器的“智能”组成部分)

[0080] 35 机床

[0081] 40 控制设备或传感器/执行器的接口

[0082] 50 用于封装算法实施单元的功能接口

[0083] 60 数据库的接口

[0084] 70 数据库

[0085] 80 算法实施单元

[0086] 90 网络服务器的接口

[0087] 100 网络服务器

[0088] 110 网络客户端

[0089] 120 用于描述表面特征、用于描述在数据库之内的对于分析方法所需的表格、用于描述来自机器(例如 D11 形式的)替换算法的测量数据文件的结构的定义文件

[0090] 130 测量数据文件

[0091] 200 实时系统

- [0092] 210 数据处理单元(非实时)
- [0093] 215 NC 程序
- [0094] 220 SPS 程序
- [0095] 225 MTX acr(动作记录器、用于记录事件,尤其是记录例如当主轴的夹具在 0.5 秒之后始终还未打开时的关键事件,或者记录例如要归因于误操作的碰撞)
- [0096] 230 NC 服务器
- [0097] 235 块准备装置
- [0098] 240 内插补器
- [0099] 250 环形存储器
- [0100] 255 事件、事故
- [0101] 260 日志存储器
- [0102] 265 附加数据(例如在碰撞过程期间的轴位置)
- [0103] 270 用于可视化和配置 MTX acr 的单元
- [0104] 275 配置文件
- [0105] 280 使用者
- [0106] 300 共同形成的 NC 控制装置 MTX (具有动作记录器 MTX acr 的记录部分的 NC 核)
- [0107] 310 MTX acr 核心服务
- [0108] 320 NC 核(实时部分)
- [0109] 325 325 安装目录(外部计算机上的目录)
- [0110] 330 SCP (用于在控制设备(NC、SPS、运动、RC、...)的实时部分与非实时部分之间进行数据交换的接口)
- [0111] 340 MTX acr 面板服务
- [0112] 345 档案目录
- [0113] 350 XML 目录
- [0114] 355 可视化
- [0115] 360 可视化(网络可视化)
- [0116] 365 远程状态监测(如图 1 中所示的系统)
- [0117] 400 用于提供关于机器的部件的磨损的信息的方法
- [0118] 410 提供的步骤
- [0119] 420 接收的步骤
- [0120] 430 获得的步骤
- [0121] 440 确定的步骤
- [0122] 500 用于提供替换算法的方法
- [0123] 510 接收的步骤
- [0124] 520 分析的步骤
- [0125] 530 传输的步骤

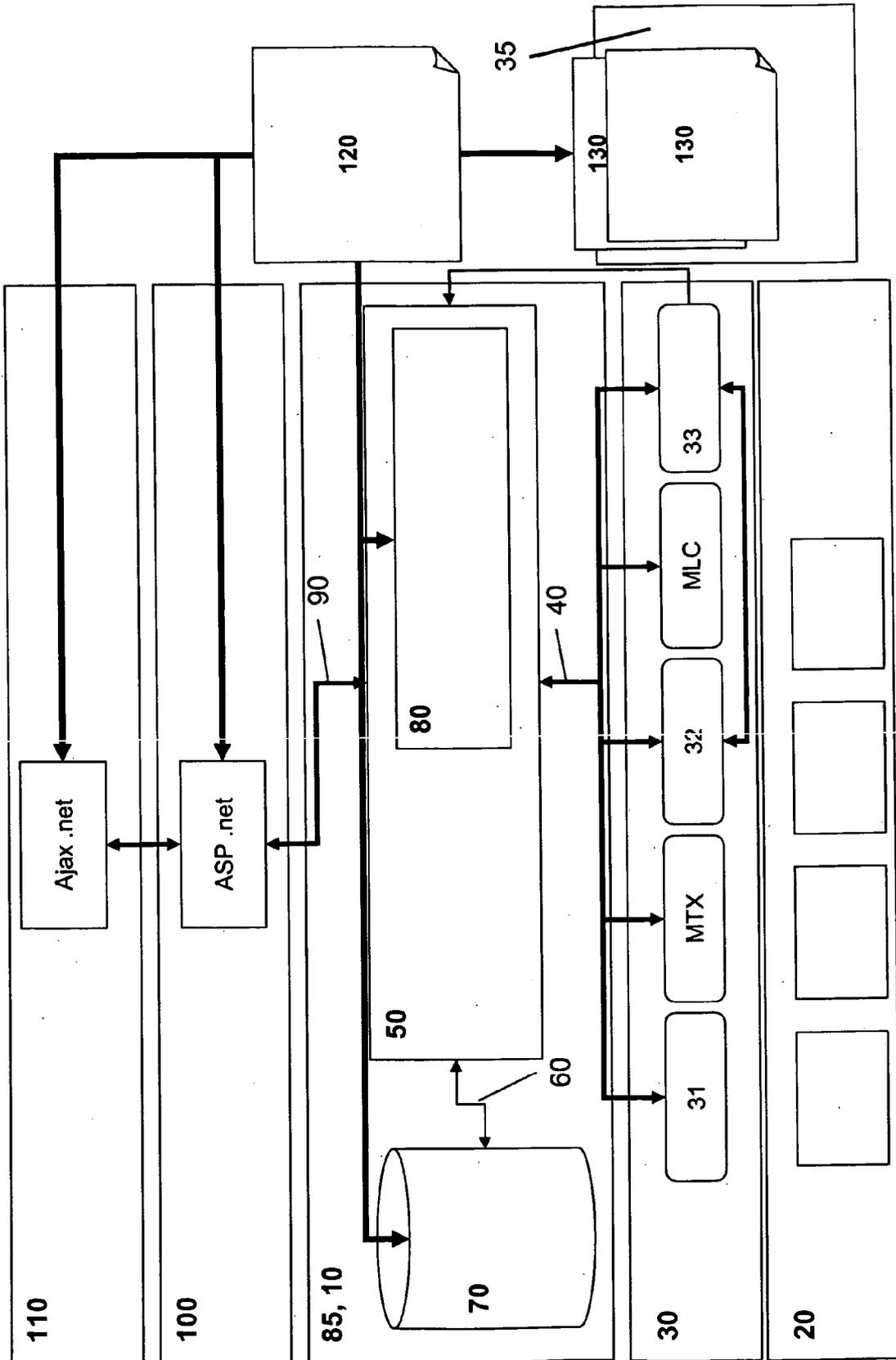


图 1

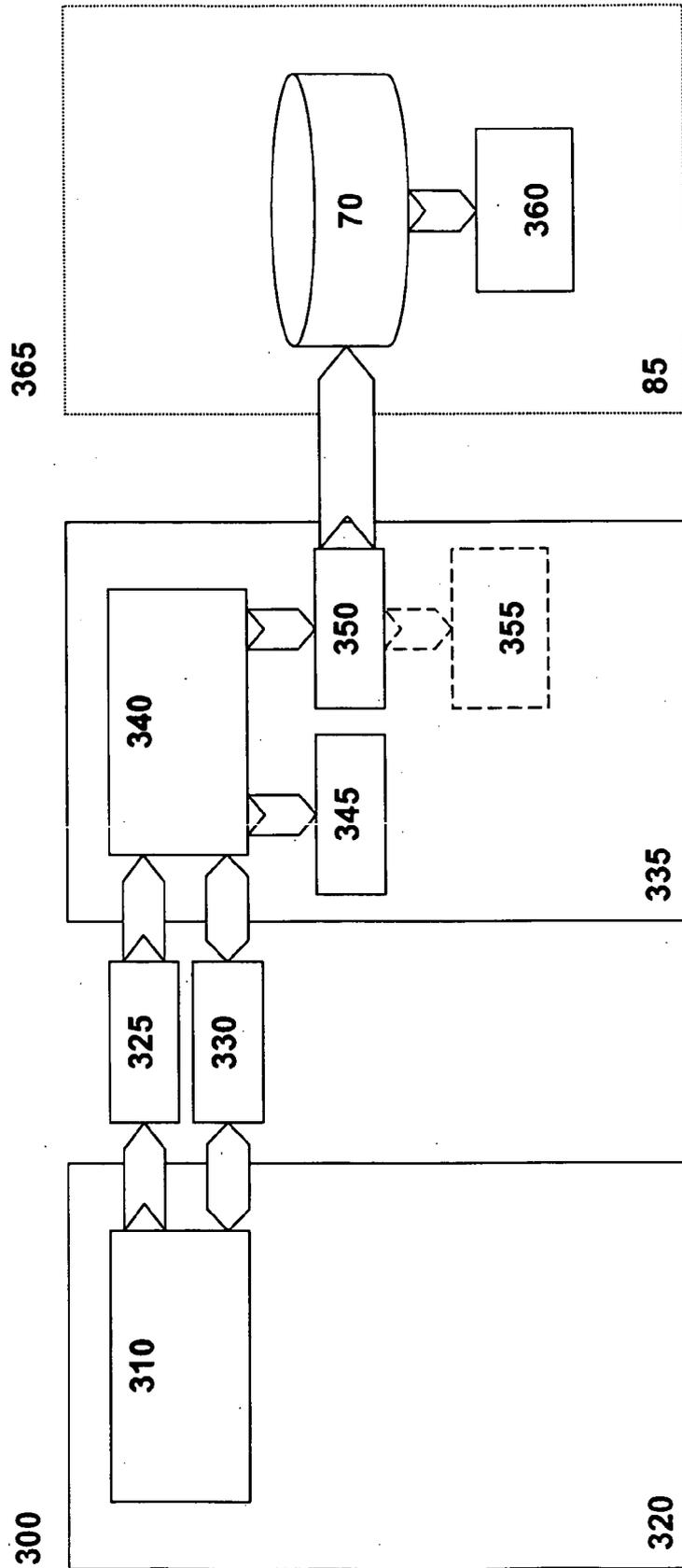


图 3

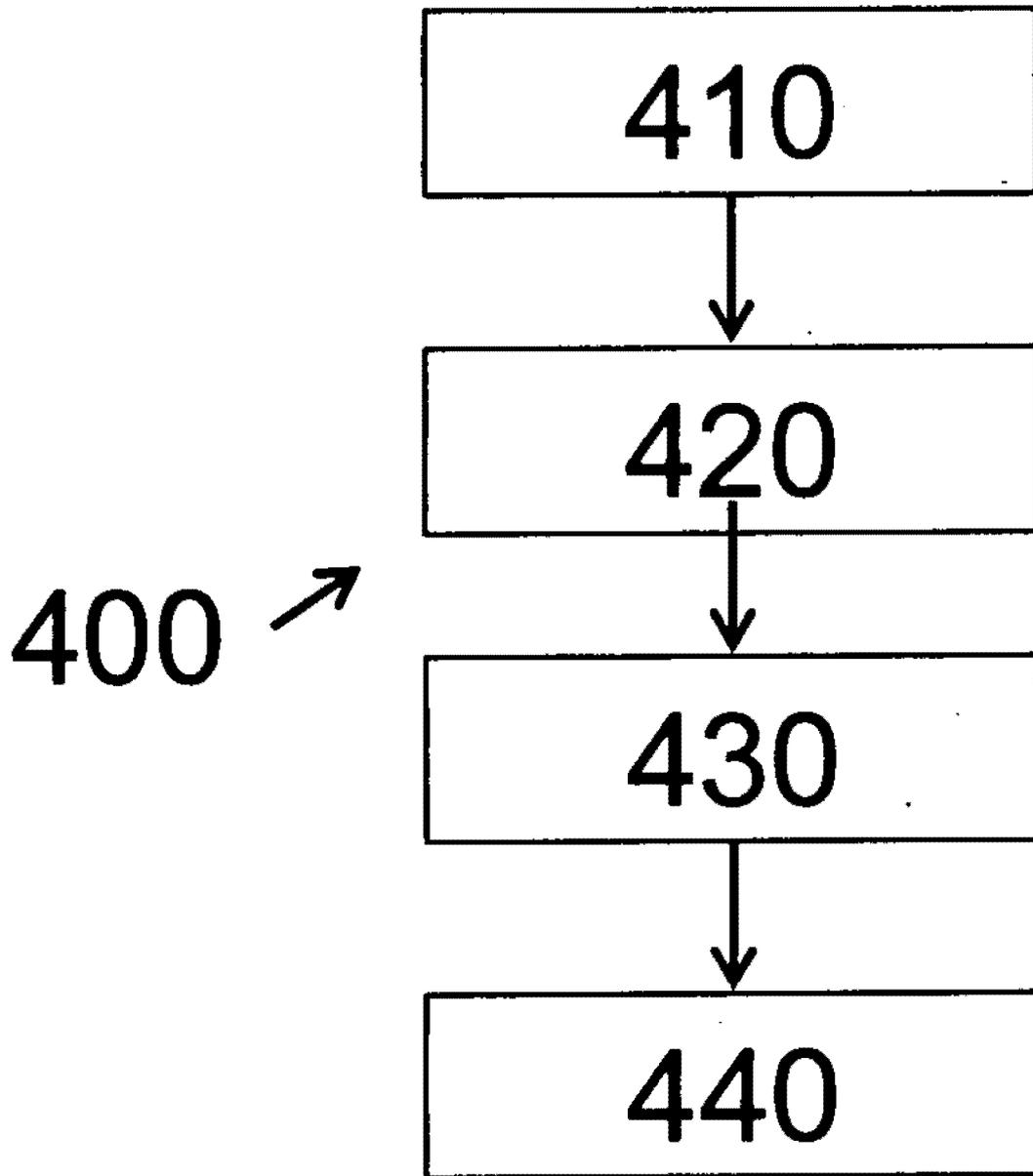


图 4

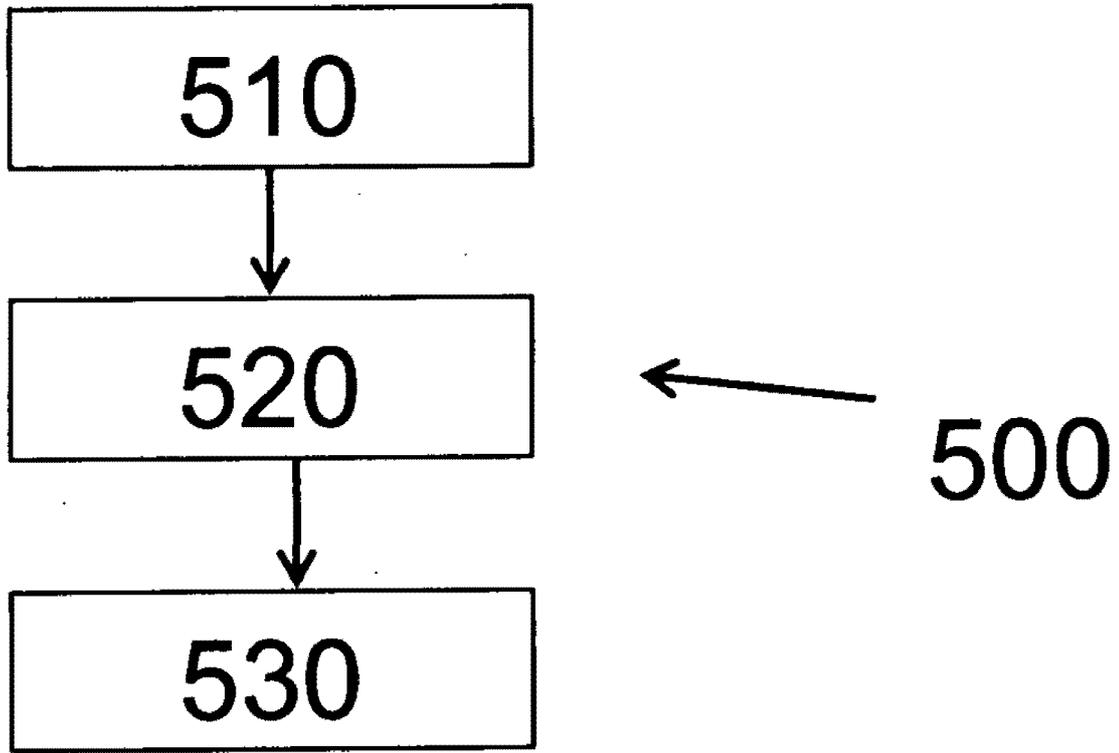


图 5