



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1685664 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 03823294.4

G05B 19/418(2006.01)

(22) 申请日 2003.07.29

H04L 12/413(2006.01)

(30) 优先权数据

10234634.8 2002.07.29 DE

(56) 对比文件

DE 19614748 A, 1997.10.16, 全文.

CN 1357184 A, 2002.07.03, 说明书第5页第22-25行, 附图1.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.03.29

WO 0167196 A1, 2001.09.13, 说明书第2页第7-25行, 第8页第1行至第11页第6行, 权利要求1-6, 图1.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2003/050349 2003.07.29

(87) PCT申请的公布数据

W02004/014022 DE 2004.02.12

审查员 贾青

(73) 专利权人 鲍米勒系统工程有限公司

地址 德国纽伦堡

(72) 发明人 哈罗德·迈斯 托马斯·特沙费塔里

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 钟强 谷惠敏

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006.01)

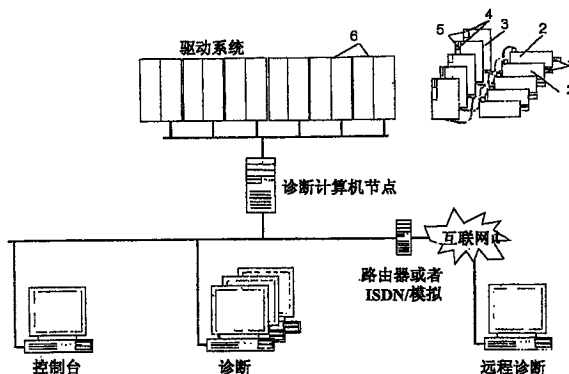
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 4 页

(54) 发明名称

具有诊断计算机节点的计算机网络

(57) 摘要

计算机网络,用于特别是电气驱动过程的多个技术-物理过程的配置、运行、监测、故障诊断和/或故障分析,这些过程在多个过程计算机节点的控制、调节和/或监测下运行,这些节点通过至少一个共用通信系统与至少一个诊断计算机节点连接,在该诊断计算机节点处一个或者多个配置、监测、诊断服务和/或功能得以实现并被分配给过程和/或过程计算机节点和/或在其中运行的数据处理过程,其中,共用的通信系统利用以太网或者其他异步的和/或以随机存取法工作的总线系统或者通信系统实现。



1. 计算机网络系统,用于对电气驱动过程的多个过程进行配置、操作、监测、故障诊断和 / 或故障分析,这些过程在多个过程计算机节点 (4) 的控制、调节和 / 或监测下运行,这些过程计算机节点通过至少一个共用的通信系统与至少一个诊断计算机节点连接,在该诊断计算机节点处一个或者多个配置功能、监测功能、诊断功能被实现并分配给过程计算机节点 (4) 和 / 或在其中运行的数据处理过程,其特征在于,共用的通信系统利用以太网或者其他异步和 / 或随机存取法工作的总线系统或者通信系统实现;其中,在以太网或者其他总线系统或者通信系统与至少一个过程计算机节点 (4) 之间连接一个通信模块或者通信计算机节点,该模块或该节点将过程计算机节点 (4) 连接在以太网或者其他总线系统或者通信系统上;其中,通信模块或者通信计算机节点 (5) 具有在至少一个过程计算机节点的范围内进行故障查询或者诊断的功能;其中,所述通信计算机节点 (5) 包括分配给至少一个诊断计算机节点的第一接口,该第一接口被基于以太网编程并且用于通信,所述通信计算机节点 (5) 还包括分配给一个或者多个过程计算机节点 (4) 的一个或者多个第二接口,其中,第一和一个或者多个第二接口可通过一个或者多个信息代理器相互连接,这些信息代理器各自构造为子模块,用于在第一和第二接口之间基于查询和 / 或事件的双向数据通信;其中,一个或者多个信息代理器包括一个或者多个功能组件,这些组件用于在过程计算机节点的范围内进行故障查询或者诊断。

2. 按权利要求 1 所述的计算机网络系统,其中,通信模块或者通信计算机节点 (5) 用于与诊断计算机节点进行基于询问或者事件的通信。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的计算机网络系统,其中,通信模块或者通信计算机节点 (5) 用于通过 XML- 协议和 / 或作为基于 XML 的接口而与诊断计算机节点通信。

4. 按权利要求 1 所述的计算机网络系统,其中,通信模块可以完全或者部分在过程计算机节点和 / 或诊断计算机节点的硬件上运行。

5. 按权利要求 1 所述的计算机网络系统,其中,通信计算机节点 (5) 被构成为为各过程计算机节点 (4) 的附加结构组件。

6. 按权利要求 1 所述的计算机网络系统,其中,为进行各自的数据交换,为每个通信模块分配一个过程计算机节点 (4),或者为每个通信计算机节点 (5) 分配至少一个过程计算机节点 (4)。

7. 按权利要求 1 或 6 所述的计算机网络系统,其中,至少通信计算机节点 (5) 之一与多个过程计算机节点通过串行通信系统连接。

8. 按权利要求 1 所述的计算机网络系统,其中,诊断计算机节点为了提供或者支持基于 Web 的操作界面而通过数据远程传输或者远程网构成,并具有与操作界面相应的功能组件。

9. 按权利要求 1 所述的计算机网络系统,其中,该计算机网络系统的结构对应于客户 / 服务器体系结构,其中诊断计算机节点作为服务器。

10. 用于按权利要求 9 或 1 所述计算机网络系统的诊断计算机节点,该诊断计算机节点为具有面向至少一个数据库的接口的服务器,用于与通信计算机节点和 / 或过程计算机节点和其他客户计算机节点通信,其中,对于其他客户计算机节点的一个或者多个接口采用一个 Servlet 容器实现,该 Servlet 容器将来自用于与通信计算机节点和 / 或过程计算机节点通信的接口的诊断数据传输到客户节点,而且对于通信计算机节点和 / 或过程计算机

节点或通信模块的一个或者多个接口在以太网的基础上实现,其特征在于,诊断信道采用下列方式构成:

带有一个或者多个分配给通信计算机节点和 / 或过程计算机节点 (4) 的以太网接口;

带有一个利用数据库存取的事件管理模块,该模块用于处理以太网接口上收到的诊断数据;

带有一个基于 Servlet 容器设立的事件监测模块,该模块将来自事件管理模块的输出数据提供给外部客户计算机节点上的一个或者多个 Applet。

11. 按权利要求 10 所述的诊断计算机节点,其中,Servlet 容器设置在 Web 服务器之后,该 Web 服务器用于生成和继续传输由 Servlet 容器收到的数据得到的 HTML 页。

12. 按权利要求 11 或 12 所述的诊断计算机节点,其中,用于与通信计算机节点和 / 或过程计算机节点通信的接口通过 XML 协议建立,和 / 或用于与客户计算机节点通信的接口通过简单对象应用协议 SOAP 建立。

13. 按权利要求 10 所述的诊断计算机节点,其中,建立通信模块以使得一个或者多个过程计算机节点 (4) 连接在以太网或者其他总线系统上。

14. 按权利要求 10 所述的诊断计算机节点,其中,设备管理模块具有关于过程计算机节点 (4) 和一个或者多个功能组件的配置的信息数据,这些功能组件用于与客户计算机节点相结合而将配置可视化和 / 或用于随时提供其他数据处理过程的信息数据。

15. 通信计算机节点 (5),其用于按权利要求 1-9 之一所述的计算机网络系统,其特征在于,分配给至少一个诊断计算机节点的第一接口被编程,该第一接口用于通过包括 UDP/IP 在内的 TCP/IP 族协议通信,以及分配给一个或者多个过程计算机节点 (4) 的一个或者多个第二接口,其中,第一和一个或者多个第二接口可通过一个或者多个信息代理器相互连接,这些信息代理器各自构造为子模块,用于在第一和第二接口之间基于查询和 / 或事件的双向数据通信。

16. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5),其中,分配给至少一个诊断计算机节点的第一接口被基于以太网编程。

17. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5),其中,第二接口用于基于 XML 协议通信。

18. 按权利要求 15-17 之一所述的通信计算机节点 (5),其中,第一接口用于与串行通信系统连接。

19. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5),其中,一个或者多个信息代理器包括一个或者多个功能组件,这些组件用于在过程计算机节点的范围内进行故障查询或者诊断。

20. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5),其中,建立具有彼此不同功能的多个信息代理器并将它们与一个连接管理器连接,该连接管理器为用于实现预先规定的优先级的子模块,单个或者多个第二接口可依据该优先级分别连接多个信息代理器中的一个确定的信息代理器,所述多个信息代理器分别具有对于所述单个或者多个过程计算机节点 (4) 的通信要求。

21. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5),其中,软件信息代理器用于从第一接口向单个或者多个第二接口双向传输固件或者全部数据组。

22. 按权利要求 21 所述的通信计算机节点 (5),其中,在软件信息代理器和第一接口之

间中间连接一个 FTP 服务器。

23. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5), 其中, 装备非易失性写 / 读存储器, 一个或者多个信息代理器与该存储器连接。

24. 按权利要求 23 所述的通信计算机节点 (5), 其中, 所述非易失性写 / 读存储器是快速存储器。

25. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5), 其中具有参数信息代理器, 用于实现接口, 在一个或者多个所属的过程计算机节点 (4) 中读出和 / 或写入参数。

26. 按权利要求 25 所述的通信计算机节点 (5), 其中所述参数信息代理器用于实现基于 XML 的接口。

27. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5), 其中具有故障 / 事件信息代理器, 其用于在 TCP/IP 的基础上通过第一接口与基于 XML 的协议通信并具有可从外部这样配置的检验和触发器, 使得在进入预先规定的事件的情况下, 在单个或者多个过程计算机节点 (4) 的范围内自动触发向第一接口的相应消息传输。

28. 按权利要求 27 所述的通信计算机节点 (5), 其中所述预先规定的事件是超过公差极限。

29. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5), 其中建立脚本运行能力的解释器, 这些脚本为了执行监测功能和诊断功能而在单个或者多个信息代理器内存取功能元件和 / 或信息数据。

30. 按权利要求 29 所述的通信计算机节点 (5), 其中, 解释器可与连接至第一接口的 FTP 服务器连接, 使得可以执行通过第一接口接收的脚本。

31. 按权利要求 15 所述的通信计算机节点 (5), 其构成为过程计算机节点 (4) 的附加结构组件和 / 或与过程计算机节点在结构上一体化。

具有诊断计算机节点的计算机网络

技术领域

[0001] 本发明涉及一种计算机网络,用于配置、运行、监测、故障诊断和 / 或故障分析多个技术 - 物理过程。这些过程特别是在多个过程计算机节点的控制、调节和 / 或监测下运行的电气驱动过程 (例如一种电气驱动系统:驱动调节器)。这些过程计算机节点通过至少一个共用的通信系统与至少一个诊断计算机节点连接。在后者中,一个或者多个配置、监测、诊断服务和 / 或功能被实现并分配给过程和 / 或过程计算机节点和 / 或在其中运行的数据处理过程。

[0002] 此外,本发明还涉及一种所称网络的诊断计算机节点。该节点作为具有至少一个数据库接口的服务器而构成并用于与至少一个过程计算机节点和与其他客户计算机节点通信。此外,本发明还涉及一种通信计算机节点或者通信模块,后者作为分别适用于所称网络的软件模块和 / 或固件模块构成。

背景技术

[0003] 从 2001 年 11 月在纽伦堡召开的“SPS IPC-Drives”会议的资料汇编中了解到这篇专业文章“Info-Portal für anlagenübergreifende Prozessvisualisierung und-management via Internet(通过因特网进行跨设备的过程可视化和管理的门户)”(作者:Andreas Kitzler 和 Werner Felten)。文中提出一种通信结构,其中,多个彼此独立的自动化系统、单元或者设备可通过一个信息门户组合、监测、可视和这类内容。通过因特网可以在该信息门户上存取。一方面自动化单元(所谓的监控和数据采集系统:SCADA)和另一方面信息门户中央 Web 服务器之间的通信通过可扩展的宏语言 XML 基础上的标准接口进行。为此,每个自动化系统具有一个所谓的 XML 代理器,用于与 TCP-IP 基础上的信息门户通信。据称这样可以通过 Web 的管理高水平地分析各种各样的自动化单元或 SCADA 系统。但是,在将单个的传感器数据由信息门户通过 Web 传输之前,必须首先在为它们规定的平面上收集,在那里处理并通过 XML 代理器提供给该信息门户。

[0004] DE 196 14 748(A1- 公开文献和 C2- 专利文献)公开了一种故障诊断系统,其中,诊断计算机节点通过多个总线系统也在 TCP/IP(传输控制协议 / 网际协议)通信协议的基础上与控制台计算机、控制过程计算机和现场过程计算机通信。为进行一方面现场过程计算机和另一方面诊断计算机节点之间的通信,使用 RS485 标准的串行现场总线,诊断计算机节点根据主从原理支配串行现场总线(RS485)。数据传输(RS485 接口)的带宽在数据流增加时不够使用。由于一个现场过程计算机群内部的环形通信结构,操作界面上所要显示的信息不能足够迅速地传输。参数查询持续约 50-60ms,例如在带有约 500 个驱动装置的设备上,出现的故障要在一分多钟后才能显示。每个参数单独传输,不能由软件包传输。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,开发一种用于诊断综合技术设备和系统的硬件工具和特别是软件工具,该工具按照用户的要求和需求而设置并主要满足下列要求:

- [0006] (1) 用于监测和诊断大型驱动系统的灵活功能：
- [0007] 本发明的目的是开发一种用于监测和诊断特别是大型驱动系统的硬件工具和特别是软件工具。该诊断系统应能提供大规模的灵活功能,这些功能按照顾客中各种各样用户群部分极具不同的需求而设置。
- [0008] (2) 操作简单一览式的操作界面：
- [0009] 诊断系统的操作界面是顾客所接触的软件的唯一部分。就此而言,它是软件的“广告牌”,并对顾客方面对其接受和评判具有重要意义。在设计操作界面时应当注意,也应使文化程度不高的人员易于操作。必须对诊断大型设备时所要显示的信息进行图解处理,并以人类工程学的图像呈现给用户。
- [0010] (3) 缩短用于发现可能的故障所需的时间：
- [0011] 对于顾客来说,该诊断系统的好处在于,在驱动系统中出现故障后,它可以立即提供发现和排除故障所需的信息。由此可以减少设备停产的时间。
- [0012] (4) 取决于情况显示诊断信息：
- [0013] 该诊断系统提供正确位置正确时间点上的正确信息：
- [0014] ●根据各自用户范围的要求处理诊断信息(例如设备操作人员、技术人员、维护人员)(→正确信息)
- [0015] ●直接在出现故障后及时显示诊断信息(→正确时间点上)
- [0016] ●由顾客的任意 PC 机在 DAS DIAGNOSESYSTEM(诊断系统)上存取,无需安装费用—无论是在本地顾客网内还是通过远程存取(→正确的位置上)
- [0017] (5) 通过设备的预防性维护和连续监测降低设备的临界状态：
- [0018] 将来该诊断系统包含有助于事先识别装置可能面临出现故障并通知顾客的机制。这样可以进一步提高驱动系统的可靠性。
- [0019] (6) 广泛的诊断功能 / 测量功能,在包括机器的以太网总设计下,通过快速的以太网接口围绕例如实际主动轴的基准信号进行测量、记录和分析
- [0020] (7) 预防性诊断(例如发送器出现故障可能...天)
- [0021] (8) “专家系统”确保将故障限制在最多 10min 内并大大简化故障排除
- [0022] (9) Web 浏览器功能
- [0023] (10) 诊断系统必须可以在多个平台上运行(例如各种不同的控制台)
- [0024] (11) 必须在无附加硬件(数据分析器)情况下进行集成的数据记录 / 分析(寄存器参数、指令)
- [0025] (12) 中央数据库服务器上循环的数据记录
- [0026] (13) 机器制造厂商可以通过远程诊断对交货的驱动系统存取
- [0027] (14) 操作运行和参数处理(配置、运行、故障查找、软件更新)得到明显提高
- [0028] (15) 开发跨行业的解决方案
- [0029] 尽管考虑到顾客需求,但仍要开发跨行业使用的诊断系统,从而无需很大费用便可在其他行业(例如机床制造、纺织机械)中使用。
- [0030] (16) 为运行具有将来最高 500 个轴的驱动系统提供软件工具
- [0031] 具有多于 300 个轴的驱动系统没有软件支持就只能以相当高的费用运行。为此,利用该诊断系统开发一种适用的软件工具。

[0032] (17) 缩短运行时间和降低运行成本：

[0033] 借助该诊断系统，通过提供软件支持的适当方法长期降低运行成本。

[0034] (18) 为进行迅速和可靠的诊断，对特别是驱动系统这种设备的单个或者这些技术 - 物理过程进行全球范围的存取：

[0035] 为了迅速和可靠地服务以及设备诊断，可以对该驱动系统进行全球范围的存取。

[0036] 与此相比，为避免现有技术中产生的缺陷，依据本发明在具有开头所称特征的计算机网络中，过程计算机节点和诊断计算机节点之间共用的通信系统利用以太网或者其他异步和 / 或随机存取法工作的总线或者通信系统实现。以太网或者其他总线系统或者通信系统和至少过程计算机节点之一的中间连接一个通信模块或者通信计算机节点，该模块或者该节点将过程计算机节点连接在以太网或者其他总线系统或者通信系统上。通信模块或者通信计算机节点具有在至少过程计算机节点和 / 或技术 - 物理过程之一的范围内进行故障查询或者诊断的功能。通信计算机节点包括分配给至少一个诊断计算机节点的第一接口，该第一接口优选地被基于以太网编程并且用于通信，通信计算机节点还包括分配给一个或者多个过程计算机节点的一个或者多个第二接口，其中，第一和一个或者多个第二接口可通过一个或者多个信息代理器相互连接，这些信息代理器分别在程序技术和 / 或线路技术上作为子模块构成，用于在第一和第二接口之间基于查询和 / 或事件的双向数据通信。一个或者多个信息代理器包括一个或者多个功能组件，这些组件用于在过程计算机节点和 / 或技术 - 物理过程的范围内进行故障查询或者诊断。这种存取法例如以简称“CSMA/CD”(载波侦听多址访问 / 冲突检测) 而公知。与上述公知的通过 RS485 和所属的 USS 协议通信相比，这种用于实现通信基础结构的工业以太网可以为数据传输提供更高的带宽，从而可以从过程计算机节点向诊断计算机节点传输更大的数据量。为此，由于技术设备的复杂度随着过程计算机节点和所属的技术 - 物理过程数量的增加而增加，需求也在不断增长。此外，以太网在办公领域作为传输大数据量的广泛标准得到实施。通过依据本发明使用具有本身同样公知的 TCP/IP 协议的以太网，依据本发明的诊断系统可以与因特网兼容和 / 或连接。因此取得的优点是，诊断数据可以通过因特网发送。为此，具有大量过程的技术设备可以由任意一个客户节点特别是通过因特网监测。

[0037] 为了能够合理地处理大规模产生的数据量，依据目的进行分散的诊断以及预处理。同样合理的是，大规模的诊断功能尽可能靠近相关的技术 - 物理过程或者装置。从这种角度上来说，按照本发明一具有优点的构成，以太网或者其他总线系统或者通信系统和至少过程计算机节点之一中间连接一个通信模块或者通信计算机节点，该模块或者该节点将各自的过程计算机节点连接在因特网或者其他总线系统或者通信系统上。通信计算机节点或者通信模块还可以额外承担与诊断计算机节点基于事件和 / 或基于查询的通信。

[0038] 特别是在本发明的进一步构成中，如果通信模块或者通信计算机节点这样构成，使该模块或者该节点通过 XML 协议和 / 或作为基于 XML 的接口与诊断计算机节点连接的话 (XML : 可扩展标识语言)，那么在设计和配置由此所要监测的技术设备时，可以非常灵活并以相当少的费用对技术要求和顾客需求做出反应。在本发明的基础上，可以提供一种易于扩展其他功能的标准化灵活网络计算机结构。特别是利用 XML 协议和 / 或基于 XML 的接口可以为诊断计算机节点这样处理来自过程计算机节点和 / 或通信计算机节点的诊断数据，使这些数据可以由诊断计算机节点很容易地通过因特网传输到客户计算机节点。

[0039] 为了能够通过分散预处理合理地解决大规模的数据量,根据本发明的一构成,通信模块或者通信计算机节点具有在至少一个过程计算机节点或者一个技术-物理过程的范围内进行故障查找或者诊断的功能。利用这种方案大规模的诊断功能可以靠近相关的部件。

[0040] 按照本发明的一构成,依据本发明诊断系统的因特网兼容性的作用是,诊断计算机节点提供或者至少支持客户计算机节点基于 Web 的操作界面。这一点可以通过数据远程传输和 / 或远程网 (例如因特网) 完成。此外在本发明的框架内,诊断计算机节点为此具有支持在客户计算机节点内构成操作界面的功能元件。

[0041] 用户能否确信处于一个客户计算机节点上的问题是,客户-用户界面读出尽可能是当前或及时的 (诊断) 数据和信息。诊断服务器可能出现的故障应可以识别,此外,技术-物理过程和 / 或过程计算机节点上的故障和其他事件应可以通过分配给用户的客户计算机节点的操作界面及时通知用户。

[0042] 在本发明总体设想的框架内,为解决这一问题为在刚才概述的网络中作为服务器使用而构成的诊断计算机节点具有下列特征:

[0043] ■ 诊断计算机节点为作为服务器工作而建立并具有连接至少一个数据库的接口,用于与通信计算机节点和 / 或过程计算机节点通信和用于与其他客户计算机节点通信;

[0044] ■ 与其他客户计算机节点连接的一个或者多个接口在使用一个用于将诊断数据传输到客户节点上 (本身公知的) Servlet 容器下实现;

[0045] ■ 这些诊断数据可以从用于与通信计算机节点和 / 或过程计算机节点的通信的接口中得到;

[0046] ■ 分配给通信计算机节点和 / 或过程计算机节点的一个或者多个所称的接口在以太网的基础上实现;

[0047] ■ 构成一个包括一个或者多个以太网接口的诊断信道,将这些接口分配给通信计算机节点和 / 或过程计算机节点;

[0048] ■ 诊断信道此外包括事件管理模块,该模块在数据库上存取以及可以处理在以太网接口上收到的诊断数据;

[0049] ■ 诊断信道此外包括事件监测模块,该模块在 Servlet 容器的基础上构成并将事件管理模块的输出数据提供给外部客户计算机节点上的一个或者多个 Applet。

[0050] 因此可以在诊断计算机节点和客户计算机节点的用户界面之间循环传输特别是诊断数据这样的数据。这样可以及时把过程计算机节点和 / 或技术-物理过程的范围内出现的事件通知客户计算机节点上的用户。可以各种各样和舒适的方式将这种设备信息供用户在客户计算机节点客户界面上使用。数据传输特别是可以具有优点地利用 Java 技术实现,即诊断计算机节点上的 Java-Servlet 作为服务器和客户计算机节点上的 Java-Applet。这样也可以网页的方式将诊断信息提供给客户计算机节点上的用户。在此方面,Java-Applet 的使用提供了非常灵活显示的可能性,通过购买具有图解能力的 Applet 很容易扩展。

[0051] 诊断服务器内依据本发明的诊断信道用于解决上述问题,借助于该信道可以实现循环通信,其中,定期交换数据包。如果数据包丢失,可以在客户计算机节点中识别故障情况 (“事件 + 心跳 (Event+Heartbeat)”)。心跳或心搏相当于主要在铁道安全技术中公知

的安全键。也就是说,借助于诊断信道可以通过诊断服务器或诊断计算机节点向客户计算机节点的操作界面上是触发显示来自过程计算机节点的诊断数据。用户界面上故障情况的显示由于依据本发明的诊断信道不再取决于由客户计算机节点向诊断服务器发送查询。确切地说,过程计算机节点需要时可以通过各自本身所分配的通信节点自动变址显示新的事件,特别是故障。这种机制主要是通过诊断计算机节点中的诊断信道支持,方法是通过事件监测模块将由过程计算机节点通知的诊断或故障数据继续传输到那里用户的客户计算机节点的操作界面上。

[0052] 依据一种特别的构成,诊断计算机节点中的接口为与通信计算机节点和 / 或过程计算机节点通信借助于 XML 协议实现。由此在灵活性上可以避免局限性的专用解决方案。

[0053] 在诊断计算机节点中,应将所有诊断信息基于 web 提供给客户计算机节点上的用户界面。事实证明,将 Web 服务器 Apache 与 Servlet 引擎“Tomcat”组合对此是特别实用的。

[0054] 在上述依据本发明的诊断计算机节点中,诊断信道的作用是在事件情况下,特别是在故障情况下,使客户计算机节点对此利用其用户界面做出反应。如果出现故障或者事件,那么在诊断信道分配给通信模块、通信计算机节点和 / 或过程计算机节点的以太网接口上会掌握相应的诊断数据。事件管理模块可以对例如以以太网接口上电报方式的诊断数据或事件数据进行存取。事件数据或诊断数据得到处理并将相应的信息写入数据库。来自事件管理模块的输出数据到达设立在 Servlet 容器内的事件监测模块。该模块依据目的在其输出端上无需中间连接,直接将例如内联网的信息传送到客户计算机节点上。该信息包含查询在诊断服务器中由于事件或者故障所体现的诊断数据的要求。因此,避免了在整个运行期间会要求提高数据传输能力的不断持续轮询的必要性。

[0055] 为将过程计算机节点连接到以太网或者与诊断计算机节点的其他异步工作的通信系统上,以及特别是为了提供过程计算机节点和诊断计算机节点之间基于事件通信的可能性,其中,大规模的诊断功能尽可能靠近技术 - 物理过程设置,在本发明总体设想的框架内,提出一种通信计算机节点或者作为软件模块和 / 或固件模块的通信模块,适合于在上面概述的网络中使用并具有下列特征:

[0056] ■通信计算机节点或者通信模块具有第一接口,将其分配给至少一个诊断计算机节点;

[0057] ■该接口用于通过包括 UDP/IP 在内的 TCP/IP 族协议通信,最好在以太网的基础上编程或者构成;

[0058] ■通信计算机节点或通信模块具有一个或者多个第二接口,将其分配给一个或者多个过程计算机节点;

[0059] ■第一和一个或者多个第二接口通过一个或者多个信息代理器可相互连接;

[0060] ■一个或者多个信息代理器分别在程序技术和 / 或线路技术上作为用于在第一和一个或者多个第二接口之间基于查询和 / 或事件双向数据通信的子模块构成。

[0061] 通信模块或通信计算机节点的目的是,处理过程计算机节点及其外界之间的全部通信业务。内容包括例如存取过程计算机节点的参数,例如驱动调节器,下载和上载例如调节器固件和所属的数据组以及提供诊断功能。

[0062] 在考虑到实现依据本发明通信节点硬件的情况下,依据目的可以制造独立的结构

单元连同与其集成的通信功能并插在过程计算机节点的板子上。可以选择通信节点硬件完全或者部分与过程计算机节点和 / 或诊断计算机节点板子上的线路集成。在本发明的框架内,也可以选择将通信节点作为带有固有外壳的“PC”构成,可以将其卡在过程计算机节点的母线支架上。

[0063] 作为依据本发明通信节点(通信模块或者通信计算机节点)的运行系统,使用 Linux 证明是实用的,这样可以为开发环境取消许可证费用。对此,C++ 是足够灵活和有影响的程序设计语言。

[0064] 利用依据本发明过程计算机和诊断计算机之间通信节点的方案,产生将数据通过基于 XML 的协议(代替专用协议)传递到外界的可能性。此外,与提供不取决于磁盘格式的 XML 语法分析程序相结合,为因特网应用利用本身公知和广泛使用的宏语言 XML,产生在不同的系统环境中也能简单交换数据的可能性。通过已经存在的有效机制(XMLSchema),可以简单规定电报的结构和允许内容,其中,对有效性的检验自动完成。作为以字符为目标的协议,基于 XML 的电报产生简单并在必要时也可以由人工或者由简单的脚本处理。

[0065] 为了尽可能大规模的诊断功能能够尽可能靠近技术-物理过程实现,依据本发明一具有优点的构成,一个或者多个信息代理器包括功能组件,用于在过程计算机节点和 / 或技术-物理过程的范围内进行故障查询或者诊断而构成。特别是在这种关系上,本发明的进一步构成具有优点的是在通信计算机节点或者模块上为本身公知脚本的运行能力建立一个解释器,这些脚本出于执行监测和诊断功能的目的用于对单个或者多个信息代理器中的功能组件或功能进行存取而构成。可由此取得的优点在于更有效的故障查询:借助于在与 Perl 语言结合下的脚本可以相当简单的方式建立有效的故障查询条件或从诊断计算机节点向通信节点上加载。因此可以再次扩展可供通信节点使用的功能。

[0066] 在本发明的框架内,如果从诊断计算机节点方面对例如由信息代理器在通信节点中执行的信息服务存在要求的话,通信模块或者通信计算机节点在一定情况下作为相对于诊断计算机节点(作为客户)的服务器工作。

附图说明

[0067] 下面借助附图的优选实施方式对本发明基础上的其他细节、特征、优点和作用进行说明。其中:

[0068] 图 1 示出具有本地和全球存取诊断信息的依据本发明诊断系统的装置示意图;

[0069] 图 2 示出具有依据本发明诊断系统的电气驱动系统举例的通信系统方框示意图;

[0070] 图 3 示出依据本发明诊断系统宏观结构的方框示意图;

[0071] 图 4 示出诊断计算机节点内部结构的方框详图;

[0072] 图 5 示出通信计算机节点内部结构的同方式方框图;

[0073] 图 6 以印刷机为例示出以设备为目标的设备图产生的客户计算机节点上举例的操作界面,在与诊断计算机节点上的对应 Servlet 结合下借助于 Java-Applet 产生;

[0074] 图 7 以印刷机为例示出通过以驱动系统为目标的设备图产生的另一同方式的操作界面。

具体实施方式

[0075] 依据图 1, 例如印刷机的大量彼此同步驱动的轴 1 的电气驱动系统具有大量驱动各自轴 1 的电动机 2。电动机 2 各自通过振子换流器 3 与串联连接的过程计算机节点 4 控制或调节, 后者在本印刷机驱动系统内作为驱动调节器构成。为与诊断计算机节点通信, 过程计算机节点各自串联连接通信计算机节点 5。振子换流器 3、过程计算机节点 4 和通信计算机节点 5 如图所示, 结构上可以与安装在各自开关柜 6 内的一共用结构组件一体化。

[0076] 依据图 1 诊断计算机节点也可以与一个控制台、诊断用多个客户计算机节点连接, 并通过一个因特网路由器或者 ISDN 或者模拟通过因特网与一个或者多个用于远程诊断的局部远程客户计算机节点连接。由此电动机 2 的各驱动过程借助于过程计算机节点 4 和 / 或通信计算机节点 5 处理的诊断数据, 通过诊断计算机节点既可以在本地也可以从任意一个地方调用。

[0077] 依据图 2 各过程计算机节点 4 在一个用于同步通信的环形结构框架内相互连接, 其中, (图 2 中各自加重的) 过程计算机节点 4 之一始终作为通信主设备工作。该主设备同时具有一个接口, 用于通过以太网与多个控制计算机节点 SPS 异步通信。为了也支持各环之间与过程计算机节点 4 横向通信, 作为结构组件还装入一个多链路控制器 MLC (本身由 US 2003/0100961 A1 公开)。

[0078] 在导向平面上始终需要来自过程计算机节点 4 平面的 (诊断) 信息。在此方面, 基本上是系统信息, 如状态和故障报告、维护信息以及质量监测的记录。为分析数据, 在导向平面上图 2 中示出的诊断计算机节点随时可供使用。在这里, 本身公知的以太网作为通信介质既在各过程计算机节点 4 上也在导向平面的诊断台上提供, 后者可以构成具有用户界面的客户计算机节点。本身公知的 OSI 多层模型可以使过程计算机平面和导向平面之间形成复合的通信机制。因为诊断独立于剩余通信进行, 所以每个过程计算机节点 4 可以通过以太网从诊断计算机节点达到 (或相反)。由此取得的优点在于, 过程计算机节点同步环形总线内的通信问题也可以得到识别。

[0079] 重要概念的定义:

[0080] 事件 事件是一种信息, 它由驱动调节器 (技术-物理过程上的过程计算机节点) 在诊断服务器 (诊断计算机节点) 上出现时发送。它在操作界面的事件显示和登记簿中出现。事件例如是故障报告、记录开始 / 停止的报告、维护报告等。每个事件具有明确的事件特征标记, 通过该特征标记可调用文件中的事件说明。

[0081] 记录 利用记录可以掌握任意调节器的任意参数变化并存储在数据库内。

[0082] 监测图 监测图为一个或者多个调节器的一个或者多个参数的图解显示。它的作用是在与标准的偏差方面监测这些参数的数值变化 (例如检测电机温度)。

[0083] 参数表 参数表包含一个调节器型号上存在的所有参数。

[0084] 长期纪录 将其诊断服务器上的数据储存在数据库内的记录。与环形存储器记录相对。

[0085] 环形存储 将其数据储存在过程计算机节点的环形存储器内的记录。

[0086] 器记录 只记录有在该记录结束后才能储存诊断服务器上的数据。

[0087] 配置向导 用户可在上面进行调整的各网页的顺序。配置中的各个步骤包括一定数量的功能并在一网页上显示。根据用户在上一网页的情况, 显示相应的下一网页 (例如

在记录的配置时；步骤 1 中的选择可能性；环形存储器或者长期记录；根据选择向使用者显示环形存储器或者长期记录的配置网页）。

[0088] 图 3 示出诊断系统宏观结构一览。基于 web 的不同操作界面随时可供用户使用，这些操作界面以适合用户的图示向其显示诊断系统的功能。对于系统的操作来说，用户处于本地设备上还是其他地点并不重要。

[0089] 用户所要求的功能由用户界面继续传送到诊断计算机节点上。在这里，界面上随时可供使用的每个功能均得以实现。此外，诊断计算机节点承担将出现的所有数据储存在数据库 DB 内的功能。例如像设备配置或者部件数据库的所有设备专用数据或者例如像长期记录或者环形存储器的诊断专用数据以及与应用相关的数据均在数据库 DB 内管理。

[0090] 如果由例如一个印刷机的控制装置或者控制台提供用于诊断的重要信息，那么这些信息可以通过专门与诊断计算机节点一体化的部件进一步处理。

[0091] 由操作界面在诊断计算机节点上输入的指令在那里进行处理并转换成相应的调节器理解的指令。诊断计算机节点和通信计算机节点之间与所连接的调节器的通信通过以太网和为此签订的 XML 协议进行。在通信计算机节点上，执行由应用服务器接收的指令并将结果返回诊断计算机节点上。

[0092] 例如调节器这种得到支持的每个过程计算机节点必须提供一个基于 xml 的接口，以便使诊断计算机节点可以对所需的数据进行存取。这一点例如可以借助一个通信计算机节点（“通信 PC”）实现，它或者与过程计算机节点一体化（例如 b maXX 4600）或者作为插入卡附加到过程计算机节点。过程计算机节点基于 xml 的接口也可以无通信 PC 硬件，作为诊断计算机节点的部分运行。诊断计算机节点上的接口模块和过程计算机节点硬件之间的通信然后通过专用协议和 RS232 或者以太网完成。

[0093] 开头所称的要求决定诊断系统基于组件分配的体系结构。依据软件开发的一般原则，数据掌握、数据处理和存储以及用户界面模块化并彼此分开。由此达到一种一目了然和更佳标量的结构，可以很容易地扩展其他功能。由此可以保证诊断系统随着驱动装置数量的增长而“同时增长”（可标量性）。通过将以太网和 TCP/IP 用于通信 PC、诊断计算机节点和应用之间的通信，一个大大提高的带宽随时可供数据传输使用。由此产生一种比开头所称的 DE 196 14 748 明显更快的诊断系统。

[0094] 此外，基于组件的结构更容易满足诊断系统大的功能范围。为每个用户群可以开发一种特意根据需求设置对处于其下面的基础结构（诊断计算机节点）进行存取的操作界面。

[0095] 通过操作界面与诊断计算机节点内功能实现的分离，将来可以很少的费用开发新的用途。通过利用现代化的软件技术，可以将因特网作为全球可支配和接受的通信介质使用。因此，设备的监测是在本地现场还是在例如维修办公室的其他地方进行无关紧要。通过为用户界面使用流行的因特网浏览器，大大减少了用户的安装费用并明显降低了用户使用该诊断系统的门槛。

[0096] 此外，基于组件的体系结构可以支持用于驱动装置监测和诊断的新开发的方法，方法是将新功能作为组件加入诊断计算机节点内。

[0097] 依据本发明诊断系统的主要优点特别如下：

[0098] (1) 顾客通过 Web 界面对诊断功能方能存取：

- [0099] ●靠近正确地点的正确信息
- [0100] ●通过 Web 浏览器的简单操作界面
- [0101] ●用户导向使操作和配置变得容易
- [0102] ●Web 界面不取决于磁盘格式
- [0103] ●只要希望,就能通过因特网操作
- [0104] (2) 顾客得到为其处理的有关设备状态的信息:
- [0105] ●以图解显示的方式处理信息
- [0106] ●预防性诊断
- [0107] (3) 大大扩展的诊断可能性可以使:
- [0108] ●设备监测扩展
- [0109] ●故障情况下原因定位更简单
- [0110] (4) 用于运行支持的功能可以使:
- [0111] ●更迅速地运行→降低成本
- [0112] ●通过定义和文件化的验收报告提高运行质量
- [0113] 功能组软件更新可以实现过程计算机节点的固件例如向固件的安装或者更新。该功能组中所有得到实施的动作均由记录文件掌握。固件安装或者更新的前提条件是,所选择的调节器具有明确的调节器识别标记。下列动作必须是可能的:
- [0114] 1. 选择驱动装置
- [0115] 用户从驱动装置表中选择所要更新的驱动装置。
- [0116] 2. 选择固件
- [0117] 用户选择加载到所要更新的驱动装置上的固件
- [0118] 3. 软件更新的实施
- [0119] 按照警告提示的显示实施软件更新。
- [0120] 功能组“事件配置”提供在事件显示和登记簿中记录任意事件的可能性。在各自过程计算机节点的通信 PC 机中存在的事件代理器借助下面所称的功能配置,从而它根据所配置事件的进入监测所要求的参数组合。当事件进入时被发送到诊断计算机节点,并在那里的事件显示中予以显示。下列动作例如是可以的:
- [0121] 1. 驱动装置选择
- [0122] 用户选择所要为其配置或者清除事件的驱动装置。
- [0123] 2. 事件配置
- [0124] 用户借助配置向导配置事件。
- [0125] 3. 事件清除
- [0126] 用户从包括运行事件的列表中清除一个事件。例如像故障这种依据标准存在的事件不能清除。
- [0127] 4. 将事件配置发送到驱动装置
- [0128] 用户将所配置的事件发送到驱动装置选择并激活它。
- [0129] 功能组“脚本”提供实施综合诊断功能的可能性。为了能够实现综合查询参数,写入 PERL 脚本,将其发送到相应的通信 PC 上并在那里执行。下列动作应该是可能的:
- [0130] 1. 将脚本加载到服务器上

- [0131] 用户将脚本从驱动装置的通信 PC 机加载到服务器上。
- [0132] 2. 将脚本加载到驱动装置上
- [0133] 用户将从列表中所选择的脚本加载到所选择的驱动装置上。
- [0134] 3. 脚本编辑
- [0135] 用户编辑脚本。
- [0136] 4. 在通信 PC 机上执行脚本
- [0137] 用户在驱动装置上启动脚本。
- [0138] 下面对诊断系统的诊断计算机节点的体系结构进行概述。图 1 示出诊断系统的具体结构。它基本上由三个平面组成：
- [0139] 具有操作界面的客户计算机节点：
- [0140] 诊断系统的所有功能均可以通过操作界面操作。对于诊断系统的用户来说，他是处于本地网的设备上还是通过因特网或者电话拨号连接与应用服务器连接没有区别。
- [0141] 诊断计算机节点：
- [0142] 该节点是全部应用的核心。其功能划分成不同的组件（管理器）。每个管理器本身封闭并将其功能提供给基于 web 的操作界面或者其他服务器组件。管理器功能所需的所有数据储存在所连接的数据库内。为保证这些数据的装入和可靠，对这些数据存量可以仅通过由管理器所提供的功能进行存取。由此确保一个数据库结构上的改变不会无条件地引起其他管理器上的改变。
- [0143] 为使管理器的功能随时可供操作界面使用，必须提供适用的基础结构（Tomcat Servlet 容器）。为与用于运行、监测和诊断的 Web 界面通信，使用 Apache Web 服务器。该服务器提供里面嵌入 Java-Applets 的 HTML 网页。将界面上所要显示的数据借助 Soap（简单对象应用协议）传输到相应的模块。用户界面调用例如设备管理器的一个功能。将所要传输的参数和功能的名称借助 Soap 协议发送到内联网或者因特网上。为保证运行防火墙的透明性，功能调用以 HTTP 电报的方式发送。应用服务器网页上的 Web 服务器接收具有 Soap 内容的 HTTP 电报，并将其继续传送到 Soap 处理器。Tomcat-Servlet 容器内的 Soap 处理器对该请求解码，并从设备管理器中调用所要求的功能。该功能得到执行并将返回数值重新转换成 Soap 协议并作为 HTTP 电报发送到该界面。
- [0144] 诊断和监测系统的主要特性在于，设备上出现的事件及时通知用户。这一点对上述体系结构来说是个困难，因为无论是对通过 Soap 通信还是 HTTP 网页来说，都没有基于事件的通知。作为弥补必须将设备上出现的事件，例如像出现故障或者一个界面上参数值的更新，通过一个事件信道通知用户界面或者不断轮询。
- [0145] 过程计算机节点
- [0146] 过程计算机节点平面向诊断计算机节点提供过程计算机节点的数据。过程计算机节点得到连接。如已经指出的那样，诊断计算机节点由所装入的不同服务器组件（管理器）组成，它们将其功能通过 Tomat-Servlet 容器提供给用户界面或客户计算机节点。通过基于组件的结构确保可以扩展诊断系统的功能范围。管理器作为 Java 组件实现。下面介绍各管理器。
- [0147] 设备管理器包含有关设备配置所需的所有数据。它包括设备上存在的组件、组件的分组、地址等。还提供可以各种各样的一览图显示设备配置的功能。此外，还提供设备上

所含数据的所有文件。

[0148] 在设计设备管理器时应注意的是,借助该组件的功能可以说明驱动技术领域内的任意设备。

[0149] 事件管理器管理例如像故障报告或者维护事件这些诊断系统中出现的所有事件。它以登记簿的方式收集所出现的所有事件并将它们以可配置的显示提供给用户。此外,事件管理器还具有借助其可以定义任意事件监测的功能,这些监测然后由事件管理器配置到相应的调节器上。

[0150] 记录管理器提供利用其可以记录任意调节器的任意参数的功能。它提供可以由用户配置的各种各样的记录类型。在记录时出现的所有数据均由记录管理器储存在数据库内,并按照要求提供给例如像图解模块这样的其他模块。

[0151] 诊断系统内的所有功能均防止非自动存取。每个用户具有一个用户识别标志并归属于一个用户组,后者可以使用户具有对管理器的功能进行存取的权利特征。这些信息在用户管理器中配置和储存。这些管理器中的每个功能均具有一个明确的识别标志。如果用户希望存取一个功能,首先在用户管理器上查询该用户是否具有执行该功能的相应权利。存储用户数据的数据库通过密码防止非法存取。

[0152] 登录管理器收集所连接调节器的所有登录数据并将其运行记录和调试消息储存在数据库或者滚动的记录文件内。

[0153] 依据图 5 的通信计算机节点或通信 PC 机承担过程计算机节点和外界之间的通信任务。下面介绍用于与过程计算机节点通信的软件结构。

[0154] 所要与过程计算机节点连接的每个装置必须通过通信 PC 上适当的软件接口将过程计算机节点触发。借助通信 PC,几乎可以在以太网或者串行接口上实现每个软件接口。下面介绍通信 PC 上的软件体系结构。在总方案中的安排可参阅上述实施方式。图 5 示出通信 PC 或过程计算机节点上的软件结构。

[0155] 由过程计算机节点所要提供给外界的每个功能在一个软件模块(信息代理器或者管理器)内实现。例如,信息代理器“参数”提供一个可以读出和写入过程计算机节点任意参数的参数接口。信息代理器“故障和事件”对外显示任意的事件和故障。两个信息代理器“参数需求数据”和“循环额定值”负责与控制装置的通信。它们仅存在于必须在 Sercos 环内构成主设备并因此与控制装置连接的调节器上。信息代理器“软件下载”提供自动上载和下载调节器固件的功能。一个(未示出的)参数管理器用于闪存卡上调节器参数的内部管理。它对于外界的通信并不重要。

[0156] 信息代理器“参数”、“故障和事件”以及“软件下载”与外界的通信通过基于 XML 的协议进行。所有询问和答复均以借助 XML 系统图定义的 XML 消息传输。

[0157] 每个存在的代理器可以同时处理一个或者不同客户的多个询问。过程计算机节点的通信 PC 主要与控制装置和诊断计算机节点通信。在与 SPS 控制装置的通信中,必须确保消息在任何情况下无不必要的延时在过程计算机节点的处理器上得到处理,因为它们对设备的运行至关重要。由于对过程计算机节点的处理器上的询问只能按序处理,所以必须存在询问由 SPS 控制装置优先处理的可能性。这一点应通过分配询问的优先级得到确保。通信 PC 代理器之一上的每个询问均具有优先级。依据这种优先级,该询问被优先或者后级处理。

- [0158] 除了代理器外,通信 PC 机上还有部分可选择的其他软件模块:
- [0159] • 登录服务器接收信息代理器的运行记录和调试消息并将其提供给外界。
- [0160] • Web 服务器提供一个简单的 Web 界面用于操作和配置。
- [0161] • FTP 服务器用于过程计算机节点上简单上载和下载固件。
- [0162] • 与时间同步的客户负责一个设备的所有通信 PC 机上一致时间。
- [0163] • 借助 Perl 解释器可以执行具有诊断或者控制功能的任意脚本。
- [0164] • 配置管理器负责重要服务的启动(例如为技术-物理过程中的一个故障自动配置事件监测)以及管理各软件模块的配置数据。
- [0165] • 远程登录访问供维护目的使用。
- [0166] 下面介绍通信 PC 机的软件模块。
- [0167] 信息代理器“参数”的任务是提供一个基于 XML 的参数接口,用于对过程计算机节点参数进行存取。作为协议使用借助 XML 系统图定义的基于 xml 的协议,通过 TCP/IP 与客户连接。从客户的角度出发,应具有下列功能:
- [0168] 读出参数
- [0169] 信息代理器“参数”应可以读出过程计算机节点处理器的一组任意的参数。在这种情况下,除了一次读出外还应可以循环读出参数。读出过程之间的间隔和读出过程的数量应可由客户调整。
- [0170] 写入参数
- [0171] 信息代理器“参数”应可以写入过程计算机节点处理器的一组任意的参数。
- [0172] 信息代理器“故障和事件”的任务是提供一个基于 xml 的接口,通过该接口客户可了解调节器上出现的事件,而无需不断询问调节器。作为协议使用借助 XML 系统图定义的基于 xml 的协议,通过 TCP/IP 与客户连接。从客户的角度出发,应具有下列功能:
- [0173] 配置事件监测
- [0174] 在信息代理器“事件”上应可以为事件定义任意的进入条件,当其进入时向客户发送一个消息。如果事件进入了,除了与进入条件相关的参数外,还应附加可以查询的调节器的其他参数。
- [0175] 有效接收的指令应由代理器证实。
- [0176] 信息代理器“事件”应具有大规模的功能,这些功能向客户提供构成进入条件的广泛可能性。一个进入条件应由多个分条件组成,它们可以相互逻辑 AND 或者 ODER 连接。在每个分条件的内部,可以将参数的实际读出值与在配置消息中同时发送的比较值或者与最后读出的参数进行比较。应可以有选择地考虑与比较值对照的公差极限。为比较既可以使用所有逻辑运算符(<, >, <=, >=, !=)也可以利用位屏蔽实现比较。此外,为每个分条件考虑一个触发形式,它说明事件在第一次输入事件条件时,在已经进入的条件消失时或者在两种情况下是否发送。
- [0177] 事件报告
- [0178] 在输入所配置的事件条件时应向客户发送一个 XML 消息。
- [0179] 结束事件监测
- [0180] 借助为此具有的 XML 消息可以结束运行的事件监测。
- [0181] 查询事件监测状况

[0182] 借助为此具有的 XML 消息客户可以在信息代理器“事件”上询问事件监测是在运行还是已经结束。

[0183] 与信息代理器“参数”的区别在于,与客户不存在固定的插接连接。在配置事件后该连接被取消,只有在所配置的事件出现时才重新建立。为此在客户的网页上必须具有用于配置的相应服务器端口。

[0184] 信息代理器“循环额定值”负责与控制装置的部分通信。只要过程计算机节点或调节器是驱动环上的 Sercos 主设备的话,该代理器特别是在印刷机上应用时使用。

[0185] 信息代理器“循环额定值”的任务是按一定的时间间隔向调节器提供控制装置的新额定值。在此方面,它接收由控制装置发送的电报并将其继续传送给调节器。它应具有下列能力:

[0186] 接收一个或者多个控制装置的额定值电报

[0187] 信息代理器“循环额定值”应能够接收一个或者多个控制装置的额定值电报。与控制装置的通信可以通过专用的协议和 / 或 UDP/IP 协议运行。

[0188] 将额定值继续传送到调节器

[0189] 由 SPS 控制装置接收的所有额定值电报均应以最高优先级继续传送到过程计算机节点或调节器。

[0190] 监控额定值电报

[0191] 为诊断目的应可以将从控制装置到达的电报除了继续传送给调节器外,也附加继续传送给诊断系统。

[0192] 信息代理器“参数需求数据”负责与控制装置的部分通信。只要过程计算机节点或者调节器是驱动环上的 Sercos 主设备的话,该代理器特别是在印刷机上应用时使用。

[0193] 信息代理器“参数需求数据”的任务是及时向一个或者多个控制装置提供任意的参数值。它应具有下列能力:

[0194] 读出参数

[0195] 控制装置客户在要求电报中向信息代理器发送任意参数。该代理器查询调节器具有高级优先级的参数值并将答复电报返回控制装置客户。为与控制装置客户通信,可以使用专用协议和 / 或 TCP/IP。

[0196] 监控要求电报

[0197] 为诊断目的应可以将从控制装置到达的电报除了继续传送给调节器外,也附加继续传送给诊断系统。

[0198] 信息代理器“软件下载”的任务是传输调节器固件以及诊断计算机节点和调节器之间的全部数据组。数据的传输借助 ftp 协议进行。它应具有下列能力:

[0199] 将调节器固件下载到作为过程计算机节点的调节器上

[0200] 调节器固件的下载分两步进行:首先借助 ftp 客户将固件传输到通信 PC 机闪存卡的目录上。第二步将信息代理器“软件下载”借助 XML 电报指定的调节器引导调整这样改变,从而在调节器的下个引导中启动新的固件。

[0201] 上载作为过程计算机节点的调节器的调节器固件上载调节器固件直接通过 ftp 协议进行。在这种情况下,不必支持信息代理器“软件下载”的网页。

[0202] 下载全部数据组

[0203] 如同下载调节器固件一样,下载参数数据组也分两步进行:

[0204] 首先借助 ftp 客户将数据组传输到通信 PC 的闪存卡的目录上。第二步将信息代理器“软件下载”借助 XML 电报指定的调节器调整这样改变,从而在调节器的下个引导中考虑新的数据组。

[0205] 上载全部数据组

[0206] 上载数据组直接通过 ftp 协议进行。在这种情况下,不必支持信息代理器“软件下载”的网页。

[0207] 连接管理器的任务是管理连接调节器或过程计算机节点的接口。在这种情况下,应可以管理各种各样的物理接口(例如串行、以太网或者 SPI)。连接管理器上的每个询问均具有 5 级优先级中的一个。带有最高级优先级的询问由连接管理器在存在的其他所有询问之前发送到过程计算机节点的(数字信号)处理器上。带有较低优先级的询问始终在存在的其他所有询问之后处理。由此可以确保具有最高优先级的指令-例如控制装置的-在任何情况下均作为下个询问在过程计算机节点上处理。

[0208] 在过程计算机节点上,由于受到 Intel PXA 255 更好的支持,作为存储装置为通信 PC 机分配一个闪存卡。尽管如此,对于过程计算机节点或调节器来说,仍需具有从闪存卡读出参数以及写入闪存卡的可能性。这一点借助参数管理器得到保证。

[0209] 通信 PC 机上的其他服务

[0210] 登录服务器

[0211] 在信息代理器中产生过程的所有报告均进行格式化并写入控制台上运行记录服务器的记录文件或者消息等候队内。从该运行记录服务器然后可以向任意的服务器/计算机发送消息。

[0212] 为了能够稍后自动分析记录文件,定义便于解释消息的各种各样的消息类型(例如调试、数据、差错……)。

[0213] 脚本支持

[0214] 借助通信 PC 机上的脚本支持提供一种可灵活和自由编程的接口,利用该接口还可满足对监测和诊断的未来要求。借助 Perl 语言解释器,脚本在单个或者多个信息代理器内存取功能元件和/或信息数据,以执行监测功能和诊断功能。这样可以在通信 PC 机上局部执行更为综合的监测功能,而不会因为传输数据增加网络的负荷。脚本借助 ftp 服务器在通信 PC 机上传输或者在那里作为软件部分存在。

[0215] 由于对通信 PC 机性能和系统资源的高要求,脚本支持应只用于专门的诊断任务。

[0216] 时间同步,FTP 服务器,远程登录

[0217] 为使系统时间同步化,所有通信 PC 机均可将其系统时间有序地通过在 BAUDIS 服务器上运行的时间服务器同步。

[0218] FTP 服务器和远程登录入口用于通信 PC 机的软件更新和维护。

[0219] 在驱动系统运行期间产生的诊断数据(例如像温度、速度、滞后误差、调节偏差这类故障或者诊断信息)由通信 PC 在过程计算机节点或驱动调节器上轮询并转换成基于 xml 的协议。通信 PC 将诊断信息基于事件(信息代理器“事件”)或者基于查询(信息代理器“参数”)地提供给诊断计算机节点。

[0220] 在诊断计算机节点的管理器中,诊断数据由驱动调节器的通信 PC 轮询或基于事

件接收并进一步处理（例如存储在数据库内，换算等）。如果要在用户界面上显示诊断数据，管理器将诊断数据继续传输给 Servlet 容器内的相应组件。在那里对数据进行处理，从而借助基于查询的通信（轮询）或者借助基于事件的通信（事件信道），可以通过数据远距连接将它们传输到嵌入用户界面内的 Jav-aApplets。

[0221] 在本发明的通信计算机节点或者通信模块中，装备非易失性写 / 读存储器，特别是快速存储器，一个或者多个信息代理器与该存储器连接。并且在本发明的通信计算机节点或者通信模块中，具有故障 / 事件信息代理器，其用于在 TCP/IP 的基础上通过第一接口与基于 XML 的协议通信并具有可从外部这样配置的检验和触发器，使得在进入预先规定的事件的情况下，在单个或者多个过程计算机节点和 / 或技术 - 物理过程的范围内自动触发向第一接口的相应消息传输。

[0222] 图 6 和 7 示出基于 Web 的操作界面，它们图解处理用户所需的诊断信息。由此依据本发明的诊断系统成为一种工具，它提高了机器可用性并也可控制具有大量驱动装置的综合设备。这样，利用图 7 和 8 示出的操作界面可向机器控制台提供实际机器状况的数据或者生产主管提供统计数据，用于使用机器和周期性维护。但机器制造商或者驱动装置供应商也可以在具有大量物理 - 技术过程的一个设备上这样舒适地存取，以保证在维护情况下迅速和有效地诊断和排除故障。这一点可以通过使用具有内在灵活性的现代化 Web 技术或基于 Web 的操作界面实现。具有优点的是，Web 界面可以在任何客户计算机上独立于各自的客户操作系统运行。在客户计算机节点上无需安装专用于诊断系统的操作界面。基于 Web 的操作界面由于因特网的广泛传播而可由用户以常见以及轻松的方式操作。合理的费用可以使操作界面迎合顾客的需求（例如语音支持）。

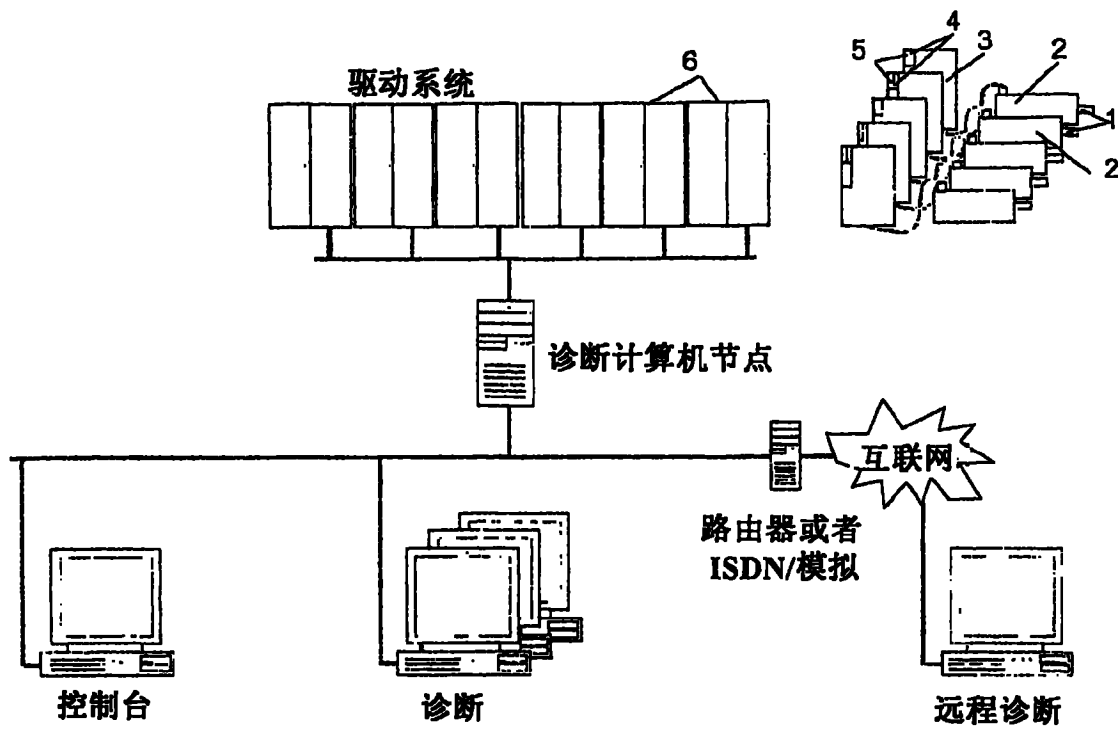


图 1

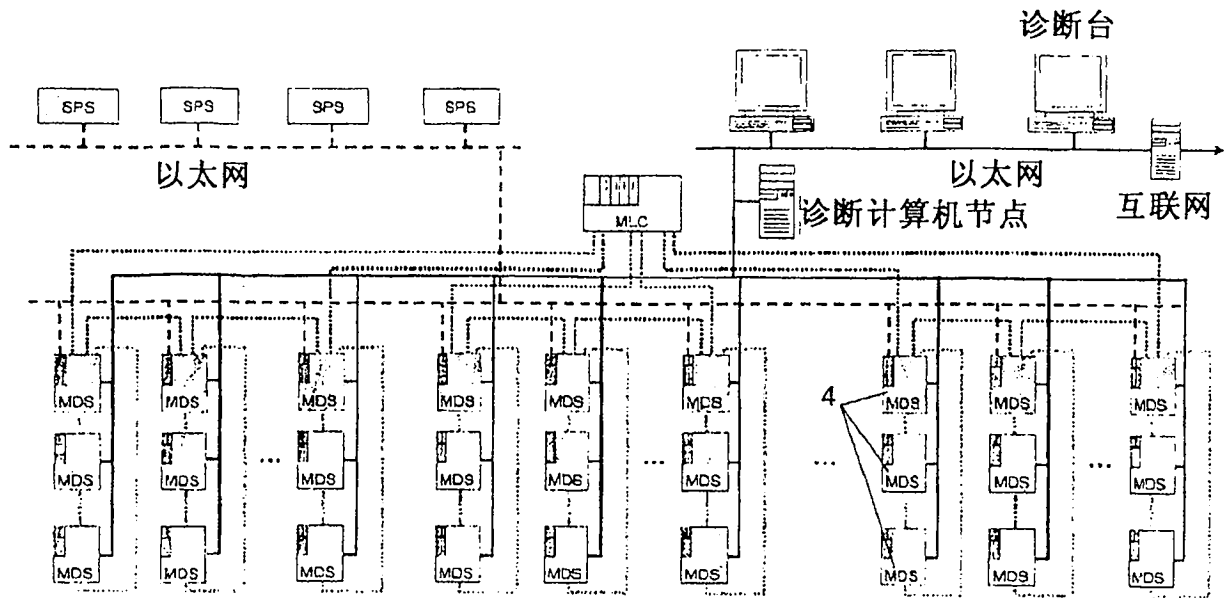


图 2

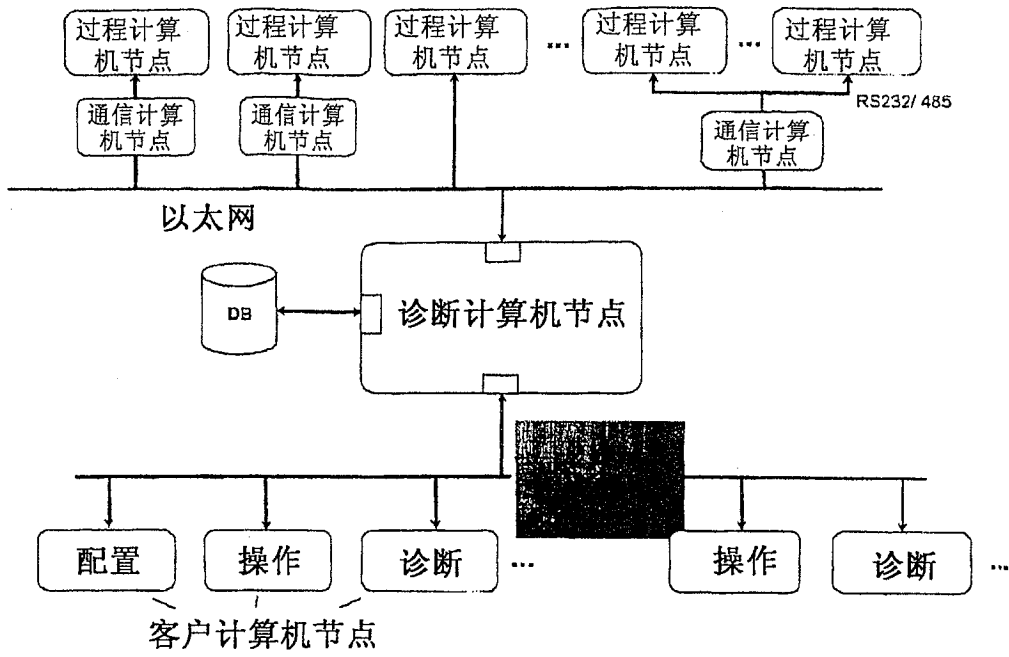


图 3

到过程计算机平面

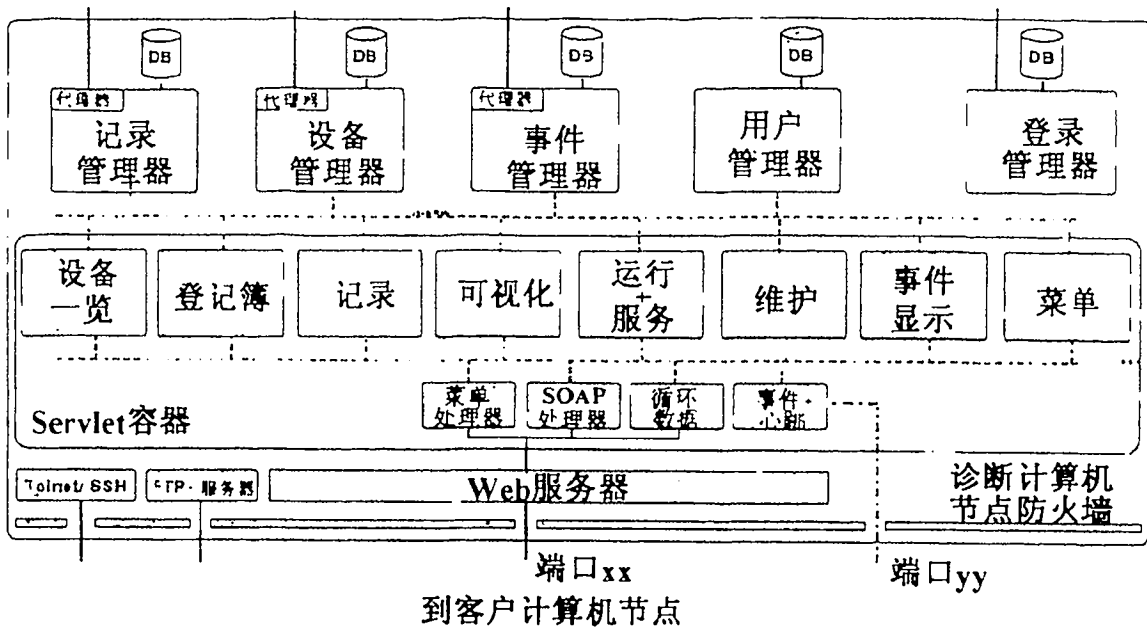


图 4

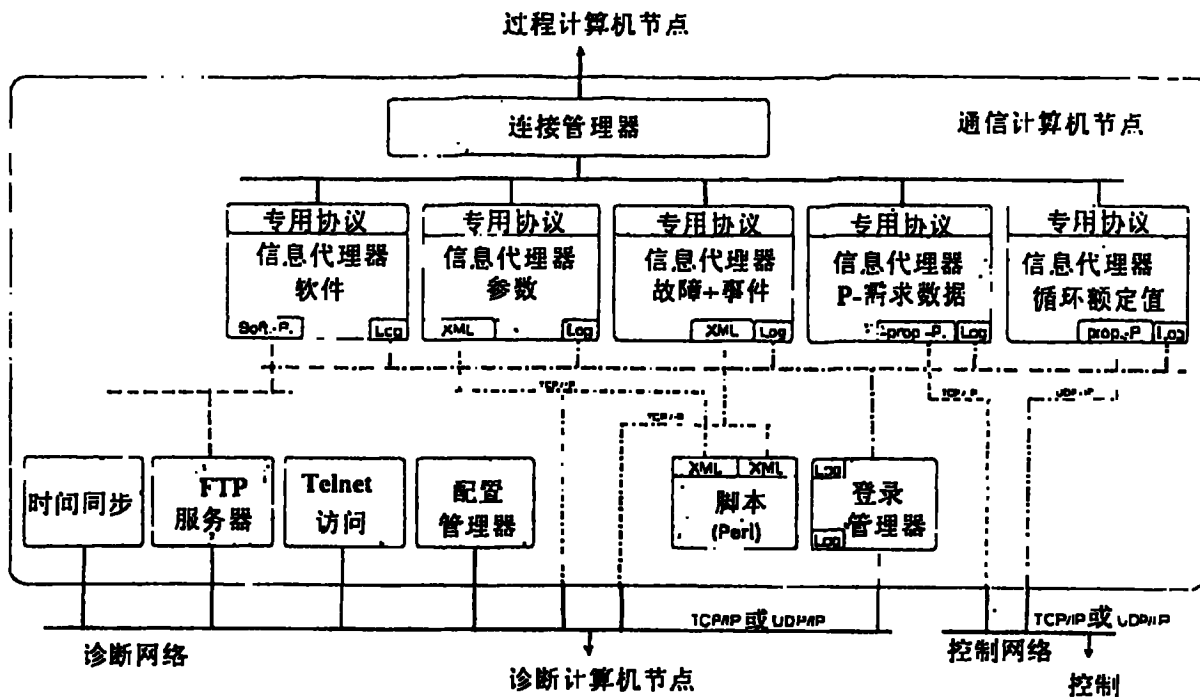


图 5

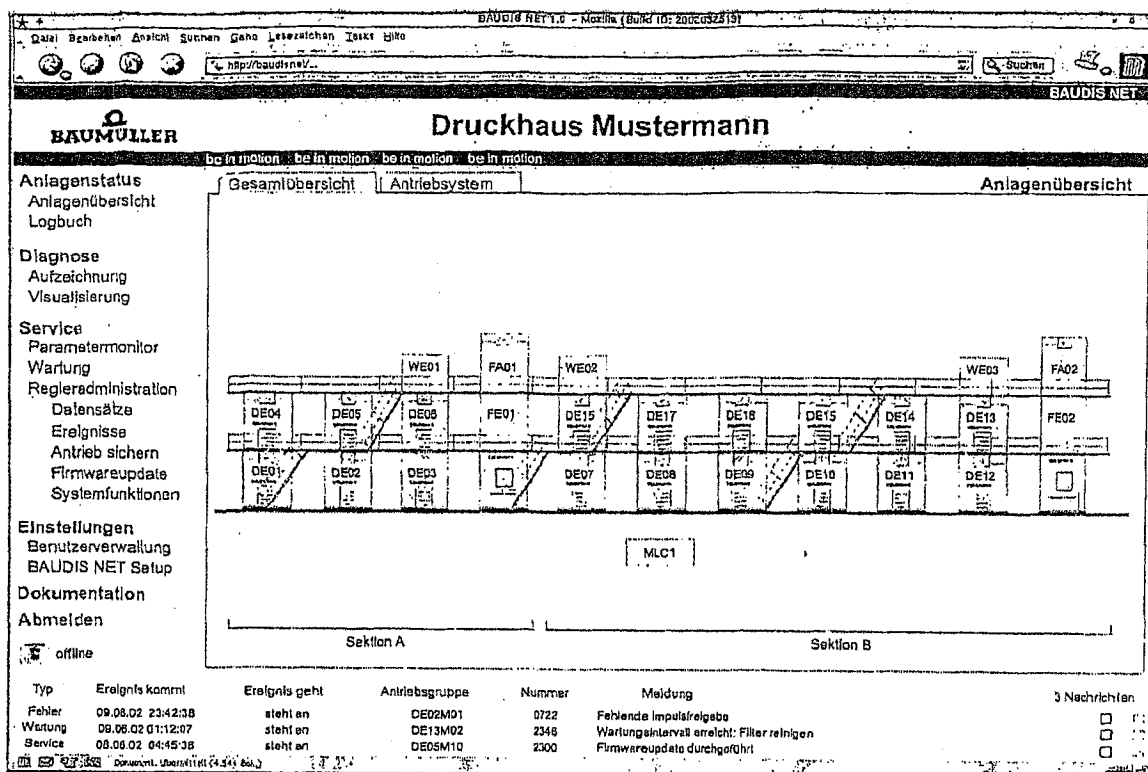


图 6

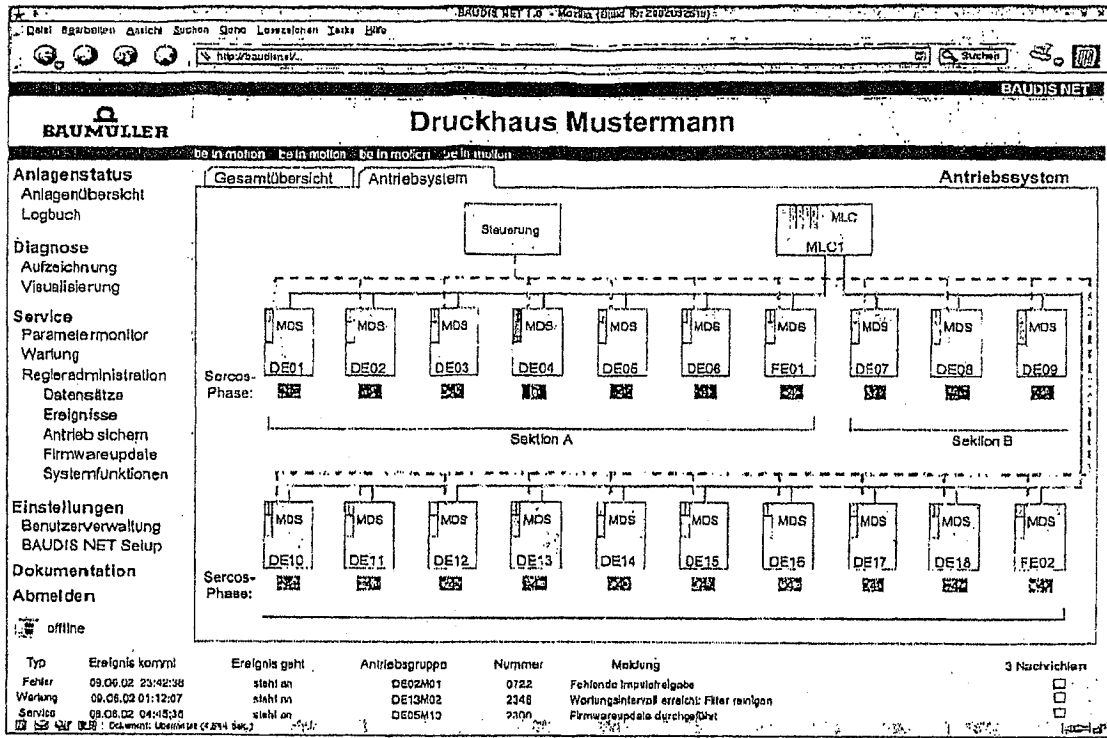


图 7