

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G06F 19/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780051731.7

[43] 公开日 2009年12月30日

[11] 公开号 CN 101617316A

[22] 申请日 2007.12.14

[21] 申请号 200780051731.7

[30] 优先权

[32] 2006.12.22 [33] US [31] 11/615,893

[86] 国际申请 PCT/US2007/087650 2007.12.14

[87] 国际公布 WO2008/079747 英 2008.7.3

[85] 进入国家阶段日期 2009.8.24

[71] 申请人 哈里斯施特拉特克斯网络运行公司  
地址 美国北卡罗来纳州

[72] 发明人 科萨万·斯里库玛 法兰克·庞

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有  
限责任公司

代理人 李晓冬 南 霆

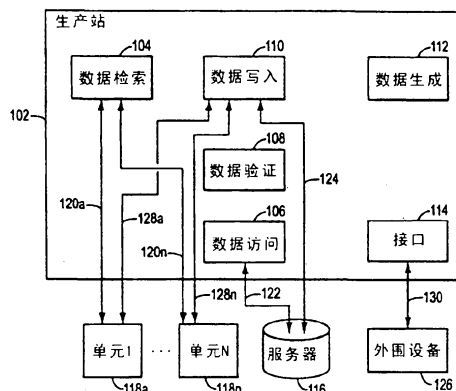
权利要求书4页 说明书20页 附图4页

## [54] 发明名称

智能生产站和生产方法

## [57] 摘要

与用于制造包括专业领域的技术的产品的系统和方法的设计有关的一个方面是配置生产站以供不具有专门技能的操作者使用。本发明构思了一种对可配置业执行入口检查、组装、测试和贴牌中的一种或多种的站进行设计的方法。优选的方法包括在接受单元结合之前验证与单元相关联的数据，防止结合不正确的单元，并且指导操作者采取可能的补救动作。该方法包括将数据存储的服务器并且使得这种数据一旦被写入在服务器中就基本上立即能被生产站所访问。这种数据优选地包括用来配置生产站以便操作者不需要具有专门技能的软件。利用该方法设计的生产站在分置式微波无线电系统的室外单元的制造中尤其有用。



1. 一种生产站，用于对具有结合了专业领域的技术的一个或多个单元的所制造产品进行处理，该生产站包括：

数据检索元件，该数据检索元件与所制造产品的单元通信地耦合并且用来从该单元检索数据，该所制造产品包括结合了专业领域的技术的至少一个单元，这至少一个单元包括该单元；

数据访问元件，该数据访问元件用来从服务器获得与所述所制造产品相关联的数据，该相关联的数据一旦被写入在所述服务器中就基本上立即能被所述数据访问元件所访问；以及

数据验证元件，该数据验证元件用来将检索出的数据与所获得的数据相比较并且基于所述比较来生成输出，

其中，所述输出表明是否应当接受该单元来进行处理。

2. 如权利要求 1 所述的生产站，被配置来供不具备这种单元的技术领域的技能的人操作。

3. 如权利要求 1 所述的生产站，其中，所述数据检索元件、所述数据访问元件和所述数据验证元件一起用来执行生产功能。

4. 如权利要求 3 所述的生产站，其中，所述生产功能包括对所述所制造产品进行的以下各项中的一种或多种：入口检查、组装、测试、贴牌、以及后功能测试。

5. 如权利要求 3 所述的生产站，其中，所述数据访问元件还用来从所述服务器获得与所述生产功能相关联的软件、指南和规范，并且所述数据检索元件、所述数据访问元件和所述数据验证元件还用来执行这种获得的软件、指南和规范，该软件、指南和规范已被开发并写入在所述服务器中。

6. 如权利要求 5 所述的生产站，其中，所述数据访问元件还用来发起从所述服务器对所述软件、指南和规范的获得。

7. 如权利要求 5 所述的生产站，其中，所述数据访问元件还被配置为响应于远程发起的下载命令从所述服务器下载软件、指南和规范。

8. 如权利要求 1 所述的生产站，还包括数据生成元件，该数据生成元件与所述服务器通信地耦合，并且用来生成与所述单元、与所述所制造产品或者与所述单元和所述所制造产品相关联的数据。

9. 如权利要求 8 所述的生产站，还包括数据写入元件，该数据写入元件与所述单元通信地耦合，并且用来将所获得的数据和所生成的数据写入到所述单元，并且还用来将检索出的数据和所生成的数据写入在所述服务器中。

10. 如权利要求 8 所述的生产站，其中所生成的数据包括以下各项中的一种或多种：新的或更新后的组装数据、校准文件、测试数据、以及贴牌数据。

11. 如权利要求 1 所述的生产站，还包括接口元件，该接口元件与外围设备通信地耦合，并且用来将所获得的数据、检索出的数据和所生成的输出传送到所述外围设备并且从所述外围设备检索数据。

12. 如权利要求 11 所述的生产站，其中，所述外围设备是打印机、数据记录器、固定装置、谱分析仪、功率计、键盘、小键盘、点选设备、语音识别设备、显示器、或者光源。

13. 如权利要求 1 所述的生产站，其中，所述数据检索元件包括扫描仪、条码读取器、键盘、小键盘、点选设备、语音识别设备、或者其组合。

14. 如权利要求 1 所述的生产站，其中，所述单元包括以下各项中的一种或多种：中频部件、射频本地振荡器部件、收发机部件、电源模块部件、双工器部件、以及机械部件。

15. 如权利要求 1 所述的生产站，其中，所述所制造产品包括分置式微波无线电系统的室外单元。

16. 如权利要求 1 所述的生产站，其中，所获得的数据包括只读型数据，该只读型数据的一些部分包括限制访问只读型数据。

17. 如权利要求 1 所述的生产站，其中，所获得的数据包括读写型数据，该读写型数据的一些部分包括限制访问读写型数据。

18. 如权利要求 1 所述的生产站，其中，与所述单元的通信性耦合包

括数据线缆、光链路、通用串行总线、带电线缆、或者无线链路。

19. 如权利要求 1 所述的生产站，其中，所述相关联的数据包括由另外的生产站的数据写入元件写入在所述服务器中的数据。

20. 一种用于对具有结合了专业领域的技术的一个或多个单元的所制造产品进行处理的方法，包括：

从服务器获得与所制造产品相关联的数据，该所制造产品正被制造并且包括结合了专业领域的技术的至少一个单元，这至少一个单元包括该单元，与所述所制造产品相关联的数据一旦被写入在所述服务器中就基本上立即能被访问；

从所述单元检索出数据；

将从所述单元检索出的数据与从所述服务器获得的数据相比较；以及基于比较来生成输出，

其中，所述输出表明是否应当接受该单元来进行处理。

21. 如权利要求 20 所述的方法，还包括：

处理所述单元；

生成与所述单元或与所述所制造产品相关联的数据；以及将所生成的数据写入在所述服务器中。

22. 如权利要求 21 所述的方法，还包括将所生成的数据写入到所述单元。

23. 如权利要求 21 所述的方法，其中，所述生成的数据包括新的或更新后的组装数据、校准文件、测试数据、或者贴牌数据。

24. 如权利要求 21 所述的方法，其中，处理所述单元包括执行以下各项中的一种或多种：入口检查、组装、测试、贴牌、以及后功能测试。

25. 如权利要求 21 所述的方法，其中，处理所述单元包括执行组装，该组装包括如果所获得的与所述所制造产品相关联的数据不包括最高级别产品数据，则生成包括最高级别零件号和最高级别序列号在内的最高级别产品数据，并将所生成的最高级别产品数据写入在所述服务器中。

26. 一种用于对具有结合了专业领域的技术的一个或多个单元的所制造产品进行处理的方法，包括：

配置生产站来对所制造产品执行生产功能，其中所述生产站能够由不具备在所述所制造产品中结合的技术的领域的技能的人来操作，并且配置包括

从服务器获得与所述生产功能相关联的软件、指南和规范，该软件、指南和规范已被开发并写入在所述服务器中，以及

在所述生产站上安装并执行所述软件、指南和规范。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其中，从所述服务器获得的步骤是在所述生产站处发起的。

28. 如权利要求 26 所述的方法，其中，从所述服务器获得的步骤是远程发起的，并且使得所述软件、指南和规范被下载到所述生产站。

29. 一种生产站，用于对具有结合了专业领域的技术的一个或多个单元的所制造产品进行处理，该生产站包括：

用于从所制造产品的单元检索数据的装置，该所制造产品包括结合了专业领域的技术的至少一个单元，这至少一个单元包括该单元；

用于从服务器获得与所述所制造产品相关联的数据的装置，该数据一旦被写入在所述服务器中就基本上立即能被该装置所访问；以及

用于将检索出的数据与所获得的数据相比较并且基于比较来生成输出的装置，

其中，所述输出表明是否应当接受该单元来进行处理。

## 智能生产站和生产方法

### 著作权公告

本专利文献的公开的一部分包含受著作权保护的素材。著作权所有人反对任何人对专利文献或专利公开以其出现在专利商标局专利文件或记录中的形式进行复制再现，但除此之外保留一切著作权权利。

### 技术领域

本发明一般地涉及制造，更具体而言，涉及所制造产品（例如微波无线电装置）的生产。

### 背景技术

产品的制造包括在多个生产站处对部件的处理，其中每个站例如被指定用于入口检查、组装、测试、校准和贴牌中的一种或多种。许多要制造的产品包括多个部件，这些部件中的一个或多个能够以多种方式来配置。在接受部件结合到产品中之前，过程在理想情况下将会验证与部件相关联的数据，例如零件号和配置修订，以避免差错。

这种验证要求访问与要制造的产品的 BOM（bill of materials，物料清单）相关联的数据、来自部件到达特定生产站之前的生产阶段的数据、正确的和实际的配置修订，等等。如果验证不成功，则不接受部件结合到产品中。

一些产品包括特定专业领域的技术。专业技术领域的示例包括在诸如微波无线电装置、医疗设备（例如 X 射线、CAT（计算轴向断层摄影）或 MRI（磁共振成像）机器）或者光纤系统之类的产品中的射频和微波技术。这种产品通常包括能够被配置的一个或多个部件。产品制造的差错可能在装运之后导致性能不可接受、倾向于不能遵守规则或标准、或者其他预期到或未预期到的问题。在一些专业技术领域中，例如那些涉及医疗设

备的领域中，差错可能导致物理伤害。

因此，在制造系统和方法的设计中需要考虑上述内容，并且需要受益于在接受部件结合到要制造的产品中之前验证与这些部件相关联的数据。这种设计的一个可取方面可能在于大大提高了用于验证目的的数据和软件的可访问性。

## 发明内容

本发明解决了制造系统和方法设计的这些方面和相关方面。尤其地，本发明构思了用于制造结合了专业技术领域的单元（例如，元件、部件）的系统的设计。优选的方法包括将与所制造的产品（包括其单元）相关联的数据存储在服务器中并且使得基本上立即可在生产站处访问服务器中的数据。这还包括从在生产站处接收的单元中检索数据，比较该数据和与产品相关联的服务器数据，并且验证该单元对于该产品来说是正确的单元。这有帮助防止将不正确的单元（例如，不正确的零件号或不合需要的配置）结合到产品中。优选地，此方法还包括指导生产站的操作者采取补救动作，例如用正确单元来替换不正确单元。优选方法还允许了远程控制生产站的配置。使用此方法的系统设计在对分置式微波无线电系统的室外单元的制造中尤其有用。

此系统设计提供了若干个可能的优点。其中之一是从远程位置配置生产站要执行的任务以及它如何执行任务的能力。配置包括远程地开发要用于在生产站上的软件并且使得这种软件可用于下载到生产站，或者使得这种软件被下载到生产站。将从生产站检索出、生成和更新的数据存储在服务器中增大了制造所需的数据和软件的可访问性并且大大降低了差错的可能性。该系统设计使得可以追踪与结合到所制造的产品中的单元相关联的数据。这样实现的系统设计是可移植的，并且能够在任何 CM（合同制造商）处被复制，并且对维护和培训新操作者的要求很低。

因此，出于这里示出和宽泛描述的本发明的目的，本发明涉及一种用于产品制造的系统和方法。根据一个实施例，一种用于对具有结合了专业领域的技术的一个或多个单元的所制造产品进行处理的生产站包括：数据

检索元件，该数据检索元件与所制造产品的单元通信地耦合并且用来从该单元中检索数据，该所制造产品包括结合了专业领域的技术的至少一个单元，这至少一个单元包括该单元；数据访问元件，该数据访问元件用来从服务器获得与所制造产品相关联的数据，该相关联的数据一旦被写入在服务器中就基本上立即能被数据访问元件所访问；以及数据验证元件，该数据验证元件用来将检索出的数据与所获得的数据相比较并且基于比较来生成输出，其中，该输出表明是否应当接受该单元来进行处理。

这种生产站可被配置为对所制造产品执行以下各项中的一种或多种：入口检查、组装、测试、贴牌、以及后功能测试。还可被配置来供不具备该技术领域的技能的人操作。该配置可通过从服务器获得已开发并写入在服务器中的软件、指南和规范，并将其安装在生产站上来实现。安装可在生产站处发起或者远程地发起。生产站还可包括用于生成新的或更新后的数据的数据生成元件，以及用于将所获得的数据和所生成的数据写入到单元，并且将检索出的数据和所生成的数据写入在服务器中的数据写入元件。该站还可包括接口元件，用于与诸如打印机或数据记录器之类的外围设备通信（例如，向其传送数据和从其传送数据）。

生产站的变体可包括用于从所制造产品的某个单元中检索数据的装置，该所制造产品包括结合了专业领域的技术的至少一个单元，这至少一个单元包括该单元；用于从服务器获得与所制造产品相关联的数据的装置，该数据一旦被写入在服务器中就基本上立即能被该装置所访问；以及用于将检索出的数据与所获得的数据相比较并且基于比较来生成输出的装置，其中，该输出表明是否应当接受该单元来进行处理。

根据另一个实施例，一种用于对具有结合了专业领域的技术的一个或多个单元的所制造产品进行处理的方法包括：从服务器获得与所制造产品相关联的数据，该制造系统正被制造并且包括结合了专业领域的技术的至少一个单元，这至少一个单元包括该单元，与所制造产品相关联的数据一旦被写入在服务器中就基本上立即能被访问；从单元中检索出数据；将从单元中检索出的数据与从服务器获得的数据相比较；以及基于比较来生成输出，其中，该输出表明是否应当接受该单元来进行处理。



这种方法还可包括处理单元，生成数据，以及将所生成的数据写入在服务器中、写入到单元、或者既写入在服务器中又写入到单元。处理还可包括执行以下各项中的一种或多种：入口检查、组装、测试、贴牌、以及后功能测试。

根据另一个实施例，一种用于对具有结合了专业领域的技术的一个或多个单元的所制造产品进行处理的方法包括：配置一生产站来对所制造产品执行生产功能，其中生产站能够由不具备在所制造产品中结合的技术的领域的技能的人来操作，并且配置包括：从服务器获得与生产功能相关联的软件、指南和规范，该软件、指南和规范已被开发并写入在服务器中，以及在生产站上安装并执行软件、指南和规范。

在这些实施例中，可存在各种可能的属性。数据检索元件可包括扫描仪、条码读取器、键盘、小键盘、诸如鼠标之类的点选设备、语音识别设备、或者其组合。该单元可包括中频、射频本地振荡器、收发机、电源模块、双工器、或者机械部件。所获得的数据可包括只读型数据、读写型数据、或者这两者。另外，任一类这种数据的一些部分可被指定为限制访问。

这些制造系统的一个应用是用于无线的无线电系统的制造，尤其是在微波频率范围中工作的那些。因此，这些系统和方法可适用于分置式无线型无线电系统的室外单元的制造。

从这里的描述、所附权利要求以及下面描述的附图中可以更好地理解本发明的这些和其他特征、方面和优点。

### 附图说明

结合在本说明书中并构成其一部分的附图示出了本发明的各个方面，并且与描述一起帮助说明其原理。只要方便，在附图中就将使用相同的标号来指代相同或相似的要素。

图 1 示出了根据本发明一个实施例的生产站。

图 2 示出了根据本发明一个实施例的服务器。

图 3 是根据本发明一个实施例的用于制造产品的方法的流程图。

图 4 是根据本发明一个实施例的用于组装产品的方法的流程图。

### 具体实施方式

如上所述，本发明构思了一种用于制造包括多个单元的产品的的设计方法。该设计可实现为生产站。生产站是制造过程的一部分并且可位于流程中的许多阶段之一。其主要功能一般可被划分成两个类别，即对所制造的控制，以及对站本身的配置的控制。

与对产品的控制有关的功能包括在接受单元结合到产品之前验证与这些单元相关联的数据。在接收到一个单元之后，生产站从服务器获得信息。该信息可与单元以及与产品相关联。示例包括要制造的产品的 BOM（物料清单），以及根据 BOM 的正确单元的零件号和配置。如果该单元是该产品的正确单元，则生产站还验证在流程的先前阶段处的处理已完成。如果验证成功，该单元则被接受。如果未成功，生产站通常向操作者显示差错消息并且帮助阻止将该单元结合到产品中。

生产站还可指导操作者采取补救动作。例如，如果单元因为软件修订不正确而未通过验证，则可指导操作者例如通过使得一个不同的软件修订被安装在单元上来使得单元被重配置。重配置可以在另一个生产站上执行，或者在被配置为执行包括重配置在内的多组功能的同一个生产站上执行。如果单元因为硬件配置不正确而未通过验证，则可指导操作者利用正确配置的单元来替换该单元。

在单元的处理期间，生产站收集数据。站可以将所收集的数据写在服务器中，写到结合在或者将要结合到产品中的一个或多个单元的存储器中，或者既写在服务器中又写到该单元中。所收集的数据例如可包括在被配置为组装站的生产站之后的阶段将要使用的校准文件。

第二类功能包括对站本身的配置的控制。如上所述，站可以包括多个功能，例如入口检查和测试，或者组装和校准。即使站基本上只执行一个功能，其配置可能也取决于要执行的功能。例如，站可被配置为在一个星期中组装微波无线电系统，而在接下来的星期中则测试医疗设备。公司可能也希望更改生产站的功能，其方式例如是通过添加、删除或修改过程步

骤。为此，生产站可从服务器下载并安装将被用于站本身的修订后的软件、指南和规范。或者，下载和安装可以从远程公司所在地发起。

公司可能是这样的实体，即，产品是为该实体制造的，或者可能是驱动对 CM（合同制造商）制造产品的需求并且为这种制造出的产品而付款给 CM 的实体。公司可以是拥有产品设计的实体。这种公司也可能是这样的实体：特定的产品是根据 OEM（原始设备制造商）贴牌为该实体制造的。公司可以执行其自己的制造，例如在其自己的制造工厂处执行。在这种情况下，不存在第三方 CM，并且公司和 CM 实质上可以是同一个实体。在其他情形下，公司和 CM 可以是不同的实体但属于同一个父实体。例如，公司可以是基地在美国的子公司，而 CM 是同一个父实体的基地在中国的子公司。在这种情形下，公司和 CM 是被视为两个不同的实体还是单个实体可以取决于在两个子公司之间是如何驱动需求、进行付款、以及共享机密和专有信息的。公司和 CM 通常是但不一定是与将要被结合到所制造的产品中的元件和部件的供应商以及制造过程中使用的设备的供应商相分离的。这也适用于客户，即，从公司购买所制造的产品实体。

因此设计用于制造产品的系统的一个优选方法包括控制制造过程并且防止结合不正确的单元。如果可能，该方法还包括指导操作者采取补救动作。该方法优选地将通过把数据存储在服务中并使得设计可以被移植到多个制造工厂，来实现大大提高数据的可访问性的目标。使用该方法的设计在分置式（split-mount）微波无线电系统的室外单元的制造中是尤其有用的。

该设计方法考虑到了各种制造系统设计的有益方面以及缺陷。一个这种设计可包括在纸张上手工收集与单元相关联的数据。例如，手工收集的数据可被记录在旅客卡上，该旅客卡在制造线上跟随该单元，其中该卡在每个生产站处被加戳，并且能够被操作者加以注释。该卡通常被存档并且可在以后某个时间被检索以查阅数据。其他数据可以被以电子方式收集在例如本地计算机上（例如，该本地计算机耦合到独立的生产站），或者被收集在计算机系统上的一个或多个数据库中。

或者，这种设计可包括在公司开发总部开发将被用在生产站上的软

件、指南和规范的新修订。一旦被发布，这种新的修订就可经由邮件（例如，利用 CD-ROM）、电子邮件、FTP（文件传送协议）等等被传送到例如远程制造工厂（例如，CM 的工厂）。

作为另一种替代方式，这种设计可包括手工验证在制造期间使用了正确的零件号、配置、贴牌，等等。验证中发生的人工差错不一定会导致所制造的产品通不过随后的测试，这取决于实际使用了哪个不正确的单元或不正确的配置。这样制造出的产品即使通过了生产测试，在现场可能仍会发生故障。

另外，在一些设计方法中，可以通过首先在单个（例如，预定的）配置中制造所有产品来满足客户的定单。然后可以对这种所制造的产品中的全部或某个子集进行重配置，以符合例如软件修订的降级，其中这种产品以后用作客户现有安装的产品产品的备用或替换。另一个子集可以被重配置为私贴标（private labeling）。前述方法各自解决制造、结合前验证和数据收集之中的一个或多个方面，但不一定是同时在同一个生产站中，或者基于这样一个系统设计，该系统设计使其能够制造结合了专业领域中的技术的产品，而无需制造工厂处的专门技术能力。

从而，优选的方法一般包括将包括所使用、生成和更新的制造数据、软件、指南和规范在内的基本上所有信息电子地收集和存储在服务器中，并且使得这种信息可被制造工厂中的多个生产站所访问，以及优选地，可被公司总部所访问。优选的方法还包括这样一个生产站，即使在产品结合了高等专业领域的技术时，该生产站也适应于指导技术能力相对较低的操作者制造该产品。

为了说明本发明的各个方面，图 1 是根据本发明一个实施例的生产站 102 的框图。生产站 102 被包括在通常由公司拥有和操作的制造系统中。这里描述的制造系统指的是公司处及其制造工厂或者 CM 的制造工厂的系统。制造系统不延伸到单元的供应商所使用的系统，也不延伸到公司的客户所使用的系统。

生产站 102 包括数据检索元件 104、数据访问元件 106、数据验证元件 108、数据写入元件 110、数据生成元件 112，并且可选地包括接口元件

114。在一些实现方式中，生产站 102 可包括 PC（个人计算机）或其他计算机化的系统。站 102 的一个或多个元件可以是自动化的，即，要求人类（例如，操作者）的输入或监督。或者，站 102 的一个或多个元件可以是自动的，即，不要求操作者的输入或监督。作为另一种替代，站 102 的一个或多个元件可被手工执行，例如在旅客卡上检索和存储数据。

数据检索元件 104 用来从一个或多个单元 118a 至 118n 中检索数据。每个单元 118 可包括一元件（例如，集成电路）、部件、或部分组装的产品，这取决于例如生产站 102 在制造流程中的位置。在一些实施例中，数据检索元件 104 可包括任何适应于通过手工输入（例如，键入）或自动化输入（例如，操作者从菜单中选择或者通过识别操作者的证章）或者手工输入或自动化输入的组合来检索数据的输入设备。输入设备的示例可包括扫描仪或条码读取器、用户输入设备、例如键盘、小键盘、诸如鼠标之类的点选设备、等等。

检索可通过经由通信链路 120a 至 120n 将单元 118a 至 118n 操作性地连接到检索元件 104 来实现。在一些实施例中，通信链路 120 中的一个或多个包括光学链路，例如利用扫描仪或条码读取器来建立的链路。在一些实施例中，通信链路 120 中的一个或多个包括数据线缆，例如串行 RS-232 线缆、包括并行端口、USB（通用串行总线）或带电线缆（fire wire cable）在内的线缆、诸如蓝牙之类的无线连接，等等。在一些实施例中，省略了通信链路（例如，不是必需的）。例如，当操作者通过查看单元来检索数据，然后操作者通过键入或通过向数据检索元件 104 给出语音命令来输入数据时，单元本身和数据检索元件 104 之间实质上不存在通信链路。

数据访问元件 106 用来从服务器 116 获得与每个单元 118 和与要组装的产品相关联的数据。访问是经由通信链路 122 获得的。与产品相关联的数据可包括最高级别产品数据，例如最高级别零件号和最高级别序列号、BOM、期望的配置修订，即将用于此产品中的正确配置修订。期望的配置修订可以是预定义的或者所要求的配置修订。期望的配置修订可包括期望的软件修订或软件许可选项，其例如与要组装的无线电装置的吞吐能力相

关联。期望的配置修订还可包括校准文件或贴牌数据，例如标识出产品是否要包括 OEM 贴牌、标准公司贴牌或者不包括贴牌。与单元 118 相关联的数据可包括供应商零件号、公司零件号、CM（合同制造商）零件号、序列号、实际配置修订、期望配置修订、校准文件、贴牌数据，等等。

通信链路 112 可包括 LAN（局域网）、WAN（广域网）、光纤、微波链路、以太网、因特网、Wi-Fi、专用线路、租用线路，等等。在一些实施例中，通信链路 112 可包括防火墙、VPN（虚拟专用网），并且其还可适应于将访问限制到选定用户（例如，基于个人或者基于工作职能）。

如图 1 所示，生产站 102 与服务器 116 相接口。然而，服务器 116 并不被包括作为生产站 102 本身的一部分。服务器通常充当数据仓库和数据服务系统。这种系统因此可包括服务器、数据库、数据存储装置、数据检索设备或者其组合。服务器 116 可包括一个或多个服务器。例如，服务器 116 可包括 PLM（产品生命周期管理）服务器，该 PLM 服务器进而又可包括 ERP（企业资源规划）服务器、CRM（客户关系管理）服务器、SCM（供应链管理）服务器等等。这种服务器的示例包括由诸如 Agile Soft Corporation、Oracle Corporation、SAP AG、SAP America, Inc.、Autodesk, Inc. 等等之类的公司所推销的服务器硬件和软件。

服务器 116 还可包括 LIA（许可信息应用）服务器。LIA 服务器或服务器 116 的任何其他部分可由公司或由一个或多个 CM 开发。LIA 服务器可用于跟踪软件的许可，其中包括例如针对微波无线电装置的无线电软件的每个客户的修订和配置。与对许可的跟踪相关联的数据包括许可证期限和选项，这些可能取决于例如客户许可的无线电能力或制造的单元的数目。在客户购买的所制造的无线电装置的一个或多个配置中，客户可以升级其被许可的无线电能力，例如从 4E1 升级到 8E1。

服务器 116 还可适应于存储与制造过程的各个阶段相关联的多种数据，其中包括 BOM、配置（例如，软件修订号或其他修订指示）、测试结果、校准文件、与生产控制相关联的数据、调度、 workflow 管理、质量控制、库存、供应链规划、以及财务（例如一般分类账、可支付账户、等等）。服务器 116 还可适应于要下载、安装并在生产站 102 的一个或多个

元件上运行的存储软件、指南和规范。

数据验证元件 108 用来将从单元 118 检索到的数据与从服务器 116 获得的相应数据相比较。比较可包括通过与期望配置修订相比较来验证实际配置修订。配置修订（实际的、期望的或者这两者）的验证可包括比较多个配置修订要素。例如，验证可包括检查产品的软件修订（即，一旦此生产站处的处理完成了）是否与从服务器获得的数据相匹配。这例如可包括检查与一个或多个单元 118 相关联的校准文件彼此之间是否相容，并且是否匹配与最高级别产品数据相关联的期望配置。验证还可包括检查一个或多个单元 118 的配置是否与和购买定单相关联的许可信息以及从服务器获得的装运信息相符合。这种检查的示例包括检查目的地国家是否允许在所制造的微波无线电装置所被配置到或将被配置到的频带中工作。

数据验证元件 108 还用来基于比较生成输出。响应可包括成功输出和失败输出。如果所比较的数据未能匹配或者以其他方式不相容，数据验证元件 108 则可停止对单元的进一步处理并且生成失败输出。失败输出可包括显示给操作者的差错消息。示例包括显示屏上的文本形式的差错消息、视觉差错消息（例如灯的颜色比如从绿变红、从灯灭变到灯闪烁）。如果所比较的数据匹配或者以其他形式相容，数据验证元件 108 则可选地生成并输出成功输出，并且处理被允许继续进行。

数据验证元件 108 还适应于阻止手工推翻并指导操作者采取补救动作（如果可能的话）。指导可经由语音或视觉提示来进行。例如，如果发现软件配置修订不合需要（例如，不正确、不相容、不完整），则可指导操作者让单元被重配置。重配置可以在另一个生产站上执行，或者在被配置为执行包括重配置在内的多组功能的同一个生产站上执行。在后一种实施例中，数据访问元件 106 可从服务器 116 下载与期望配置相容的软件，以便安装在单元上，下文将对此进行进一步描述。单元 118 可能还具有或者可能改为具有不能经由软件重配置来补救的不合需要的配置。示例包括机械部件或其他硬件单元，比如包括浮雕标志形式的 OEM 贴牌的顶盖。于是可以指导操作者通过利用配置不同的单元（例如具有标准贴牌或没有贴牌的单元）替换该单元来采取补救动作。

数据写入元件 110 用来经由通信链路 124 将数据写入在服务器 116 中。在服务器中的写入包括存储和拷贝。这种数据可包括在生产站处的处理期间生成的数据，例如更新后的校准文件或更新后的配置修订。数据写入元件 110 还用来将数据写入到每个单元 118。写入到单元可包括拷贝和安装。这种数据可包括由数据访问元件 106 下载的软件、更新后的配置修订本身、新的或更新后的配置修订、或者贴牌数据。该数据可被写入到单元 118 中的 EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）。为了这种目的，数据写入元件 110 经由通信链路 128a 至 128n 操作性地连接到单元 118a 至 118n。

数据生成元件 112 用来生成与单元 118 或所制造的产品相关联的数据。所生成的数据可包括新生成的数据，例如新的校准文件或新的贴牌数据。所生成的数据还可包括更新后的数据，例如对现有数据的添加、删除和修改（例如，更新后的校准文件）。数据生成元件 112 生成的数据可被数据写入元件 110 写入在服务器 116 中、写入到单元 118、或者既写入在服务器 116 中又写入到单元 118。

接口元件 114 可以是可选的。它经由通信链路 130 与一个或多个外围设备 126 通信地耦合，并且用来将数据传送到和传送自这种外围设备 126。外围设备 126 可包括输入设备、输出设备、固定装置、以及仪器。输入设备的示例包括键盘、小键盘、诸如鼠标之类的点选设备、语音识别设备、或者其组合。输出设备的示例包括显示器和光源。这种设备使得操作者例如可以响应于输出设备上显示的差错消息来选择要采取的补救动作。外围设备 126 还可包括打印机，这使得操作者例如可以打印从单元检索到的数据、从服务器访问到的数据、或者这两种数据。

例如，在被配置为对单元 118 执行测试功能的生产站中，接口元件 114 还可耦合到包括固定装置的外围设备 126。示例包括单元 118 可被布置于其中的中频卡固定装置。外围设备 126 还可包括诸如谱分析仪、功率计、数据记录器等等之类的仪器。一些实施例可包括操作性地连接到生产站 102 的其他或多个元件的外围设备。例如，数据记录器可操作性地连接到数据检索元件 104 以及数据写入元件 110 和数据生成元件 112。在这种



实施例中，接口元件 114 的一部分或全部被包括在这种其他元件中。图 1 中没有示出外围设备。

通信链路 124 与通信链路 122 基本上类似，并且通信链路 128 和 130 与上述的链路 120 基本上类似。

上述的服务器 116 通常是制造系统的基础结构的一部分。这种基础结构可被安装在总部处或者安装在公司或一个或多个 CM 的制造工厂处。在一些实施例中，服务器 116 包括多个服务器，这些服务器可被安装在多个位置或者由多个实体操作（例如，由公司以及一个或多个 CM 操作）。

如前所述，生产站 102 可被配置为执行入口检查、组装、测试、贴牌以及后功能测试的一个或多个功能。被配置为入口检查站的生产站 102 可（经由安装并运行于这种站上的软件、指南和规范）被配置为检查到来的货物。该货物可包括来自供应商的一种或多种类型（例如，零件号或配置）的单元。检查可包括从与该货物相关联的文档中检索数据，例如包装纸的硬拷贝上的数据。检查还可包括或者改为包括将（例如，写入）数据上传到服务器中。例如，包括专业领域的技术的单元可能与和这些单元相关联的电子格式的数据一起被接收到。这种电子格式可能在 CD-ROM 上。检查还可包括数据验证。例如，可通过从单元本身中检索与这些单元相关联的数据（例如，通过在 EEPROM 中检索数据或者从附于这些单元的标签中检索数据）并将检索出的数据与上传到服务器中的数据相比较，来检查选定数目的单元。一些或所有这种数据验证可自动执行、以自动化方式执行、或者手工执行。

被配置为组装站的生产站 102 可被配置为从服务器获得与要组装的产品相关联的数据（例如，BOM）、在接受这些单元结合到产品中之前通过将单元中检索出的数据与从服务器获得的与产品相关联的数据相比较来验证每个单元是正确的、生成组装数据、并将这些生成的数据写入到产品中结合的单元和/或写入在服务器中。将联系图 4 来更详细描述用于在被配置为组装站的生产站上组装产品的方法。

生产站 102 还可被配置为测试站。这种测试站可位于过程流程中被配置为组装站的生产站之前或之后的位置。例如，测试可在入口检查之后、

但在组装期间将单元结合到产品中之前对单元执行。作为替代或附加，测试可在组装之后对单元执行。测试还可对已完全组装的产品执行，例如，作为后功能测试的一部分执行。被配置为执行后功能测试的生产站 102 可被定位为制造流程中所制造产品被转发到已完成货物盘点（FGI）或装运区域之前的最后一站。

测试站 102 可从一个单元（或者多个单元，如果测试是对例如组装的产品执行的话）中检索数据，从服务器获得与这一个单元、多个单元和/或产品相关联的数据，并且出于验证目的而比较数据。测试还可包括与一个或多个外围设备相接口，例如将单元或产品置于测试固定装置中并且利用诸如谱分析仪之类的仪器来测试一个或多个参数（例如，频率）的实际值。测试还可包括将这种数据记录到数据记录器。在这种测试期间生成的数据可包括新的以及更新后的数据。在一些实施例中，测试站 102 可被配置为提示操作者执行对例如单元或所装置的产品外部的贴牌的视觉检查并且经由诸如键盘之类的输入设备将结果输入到测试站中。测试站 102 还可被配置为将所生成的测试数据写入在服务器 116 中，写入到一个或多个单元 118（例如写入到 EEPROM），或者写入到这两者。生产站 102 还可被配置为向操作者显示成功或失败输出，并且如果必要的话，指导操作者采取可能的补救动作。

测试的范围可取决于所制造的产品和在生产站 102 上执行的功能的范围，其中包括生产站 102 是否是例如组合的组装和测试站。测试可包括功能测试（例如，中频功能测试或射频本地振荡器测试）、热测试、校准、后功能测试、边界扫描测试、或电路内测试。测试还可作为远程故障排查的一部分由公司的开发工程师从中央生产站 102 执行。另外，测试可包括测试生产站 102 本身的配置，其方式例如是通过下载并安装软件、规范和指南的不同修订以便用于生产站上。

被配置为贴牌站的生产站 102 可验证单元或所组装的产品的现有贴牌并且添加新的或不同的贴牌。这样，贴牌站可从单元或产品中检索实际贴牌数据，从服务器中获得期望的贴牌数据，并比较所检索到的和所获得的数据。如果数据未能匹配或以其他方式不相容，则贴牌站可添加贴牌（如

果不存在贴牌的话)。例如,贴牌站可通过将包括标志的单元附着于例如产品的外壳来添加标志。如果贴牌不正确,贴牌站则可指导操作者去除现有贴牌或在不正确的贴牌上添加正确贴牌(如果可能的话)。如果不可能,则贴牌站可指导操作者利用正确贴牌的单元来替换包括不正确贴牌的单元。取决于所制造的产品,这种替换可能无法在贴牌站本身处进行,并且操作者可被指导将结合了不正确贴牌的产品转发到一个配置不同的生产站以便去除并替换具有不正确贴牌的单元。贴牌站还可被配置为在处理期间生成贴牌数据,例如新的或更新后的数据,并且将所生成的数据写入到单元或产品、写入在服务器中、或者既写入到单元或产品又写入在服务器中。

制造系统可包括多个生产站 102。示例包括被配置为制造工厂处的入口站、组装站和测试站中的每一个的至少一个生产站 102、以及公司总部处的至少一个中央生产站 102。在一些实施例中,这种中央生产站 102 可以是组合的站,例如组合的中央组装和开发站,其还适应于开发软件、指南和规范的新修订,以使用在制造工厂处的生产站 102(例如,被配置为组装站的生产站 102)上。

软件、指南和规范使得生产站 102 可以被配置为执行除了这里描述的那些之外的功能。例如,生产站 102 可被配置为还向单元附加标签,例如包括软件修订号或依客户而定的零件号的标签。生产站 102 还可被配置为执行除了这里描述的那些之外的功能。例如,生产站 102 可被配置为执行运出功能,例如指导操作者对要装运的产品进行依客户和/或目的地而定的包装和处理。

图 2 是示出根据本发明一个实施例的服务器 116 的框图。如前所述,虽然服务器 116 不是生产站 102 的元件,但是生产站 102 的各种元件从服务器 116 获得数据并在服务器 116 中写入数据。服务器 116 适应于存储数据,这些数据中的一些部分可包括只读型数据 202,其他部分可包括读写型数据 206。例如,在一些实施例中,生产站 102 可适应于仅能访问服务器 116 中存储的只读型数据。只读型数据的示例包括供应商零件号、公司零件号、CM 零件号、序列号以及某个单元的修订,例如不能在生产期间

（例如，组装期间）被更改修订的机械部件的修订。此外，只读型数据可包括在制造过程的先前站处测试的单元的测试结果的一些部分。例如，在一些实施例中，生产站 102 可适应于能够访问但不能更改在制造过程中此生产站 102 之前的生产站处获得的测试结果。

只读型数据 202 的一些部分可包括限制访问只读型数据 204。这种数据的示例包括销售定单数据（例如价格）、客户标识数据、销售人员标识数据（例如，佣金百分比）、批发商标识数据（例如，折扣和年承诺量）、以及购买定单数据。购买定单数据可以是指定制访问只读型数据，因为公司或 CM 可能将这种数据视为具有竞争价值。示例包括供应商价格、从供应商可得到的折扣、购买量（包括累积量）、成本 BOM 数据，以及包括财务金额或期限在内的其他数据。

作为附加或替代，存储在服务器 116 中的数据的一些部分可包括读写型数据 206。这种数据的示例包括校准文件、软件和配置的修订、最高级别零件号、最高级别序列号、OEM 贴牌（也称为私贴标）数据、以及装运记录数据。在一些实施例中，读写型数据 206 的一些部分可包括限制访问读写型数据 208。示例包括瑕疵率、瑕疵原因、以及在公司总部处开发和测试的尚未发布的软件修订。对这种数据的访问可能限于管理者、财务控制者、设计工程师等等。访问可因为数据的潜在合同后果而受到限制（例如，影响产品保证书的数据），因为该数据包括与客户相关联的贸易秘密或敏感信息，或者因为其他原因而受到限制。

在一些实施例中，服务器 116 中的一些数据对一些用户或生产站是限制访问只读型或限制访问读写型的，而对其他用户或生产站是只读型或读写型的。例如，在公司总部开发的软件、规范和指南的新修订可被存储在服务器 116 中，并且是限于开发工程师访问的指定读写型数据。在发布到制造工厂后，这种新的修订可以是服务器 116 中的指定只读型数据。此外，限制访问指定可以被去除或被改变，以包括例如制造工厂处的一些或全部用户或站。对限制访问数据的访问或检索可以例如通过使用用户名和口令在生产站上（例如，在组装站 102 上或者在公司总部用于开发的 PC 上）实现。

图 3 是根据本发明一个实施例用于制造产品的方法的流程图。该方法例示了可由具有大多数配置的生产站 102 执行的方法。根据该方法，生产站 102 处对单元的处理开始于步骤 302，在该步骤中访问服务器 116 以获得与要组装的产品相关联的数据。这种数据可包括 BOM。在步骤 304，生产站 102 访问服务器 116 以获得与要处理的特定单元相关联的数据。这种数据可包括零件号、序列号、配置修订、贴牌数据、校准文件等等，这取决于要在生产站处执行的处理，包括取决于生产站的配置。在一些实施例中，步骤 302 和步骤 304 可通过访问服务器 116 一次来执行。

在步骤 306，操作者从单元中检索或以其他方式输入数据。检索可包括利用扫描仪或条码读取器来进行。输入可包括经由键盘、小键盘或者诸如鼠标之类的点选设备来输入数据。检索出的数据通常至少包括与在步骤 304 处获得的数据相对应的数据。在步骤 308，将检索出的数据与所获得的数据相比较。将检索出的数据与所获得的数据比较至少两次。首先，将检索出的数据与所获得的与单元相关联的数据相比较以验证反映实际配置的这两个数据集相匹配。其次，将检索出的数据与所获得的与产品相关联的数据相比较，以验证单元的实际配置对于所制造的产品是正确的配置。如果两次比较都成功，则在步骤 310 可生成成功输出。在步骤 310 通常是不可能进行手工推翻的。然而，如果至少一次比较失败或者数据集以其他方式不相容，则在步骤 312 通常生成并显示失败输出。如果是这样，则生产站处对单元的处理通常停止。如果可能，生产站 102 可指导操作者采取补救动作。

如果数据比较成功，则在步骤 314 处对单元进行处理。处理的性质和范围取决于所制造的产品和生产站的配置。作为处理的一部分，在步骤 316 可生成数据。数据的生成可包括创建新数据或更新现有数据。例如，所制造的产品的校准文件可响应于在包括组装的处理期间对单元的结合而变化。在步骤 318，所生成的数据的一部分或全部可被写入在服务器 116 中。所写入的数据通常基本上立即就可被制造系统中的其他生产站所访问，这些生产站通常是流程中此特定生产站之后的生产站。

在步骤 320，数据可被写入到单元，例如写入在 EEPROM 中。数据可

包括所生成的数据、所获得的数据或者这两者的一部分或全部。所获得的数据可包括所获得的与产品相关联的数据（例如最高级别产品数据）、所获得的与单元相关联的数据（例如期望的配置修订）、或者这两者的组合。

在步骤 320 之后，在一些实施例中，方法可返回到步骤 304。这种实施例的示例可包括在被配置为处理多个单元的生产站处执行的方法。在这种方法中，与要生产的产品相关联的数据，即步骤 302，可对两个或更多个单元执行仅一次。

在一些实施例中，步骤 314 处的处理可包括多种类型的功能。例如，处理可包括组装以及测试。在这种实施例中，步骤 314 至 320 可对每类处理执行一次。例如，步骤 314 至 320 可针对组装对单元执行一次，然后针对测试对单元执行一次。

一些步骤是可选的。例如，一些生产站 102 可被配置为不生成数据。在这种实施例中，步骤 316、318 和 320 可以是可选的。在一些实施例中，该方法中的基本所有步骤都可以是可选的。例如，在被配置为入口检查站的生产站 102 上执行的方法中，该方法可仅包括步骤 306 和 314。在步骤 306，例如，可从到来的货物中（虽然严格意义上不一定是从单元本身中）检索出带有与结合了专业领域的技术的单元相关联的供应商数据的 CD-ROM。在步骤 314，对单元的处理相当于将该供应商数据上载在服务器中。

该单元在该方法中的一个或多个步骤处可能不能通过。例如，该单元可能对步骤 306 处的数据检索没有响应。在这种情况下，该方法可进行到步骤 312，在该步骤处通常生成差错消息并且处理停止。图 3 中的流程图不包括可能使方法进行到步骤 312 的所有可能情形。然而，本领域的技术人员将会认识到多种这样的情况是可能存在的。在该方法中的某个步骤处因某种原因不能通过的单元可被返回供应商、被丢弃、或者被转发到另外的生产站以便进行故障排查、替换单元中结合的一个或多个元件、进行软件更新或升级、被返回到 FGI、或者被以其他方式处置（图 3 中没有示出）。在生产站 102 的一些配置中，除了图 3 所示的那些之外，还可执行

其他步骤。

图 4 是根据本发明一个实施例用于组装产品的方法的流程图。因此，在此方法中，生产站 102 被配置为执行组装功能。根据此方法，组装开始于步骤 402，在该步骤中，访问服务器 116 以获得与要组装的产品相关联的数据。这种数据可包括最高级别产品数据和 BOM。在步骤 404，判定所访问的数据是否包括最高级别产品数据，例如最高级别零件号和最高级别产品号。如果所访问的数据不包括这种最高级别产品数据，则在步骤 406，可生成最高级别产品数据。在一些方法中，该判定是自动进行的。示例包括运行于站 102 上的软件进行判定的方法。在一些方法中，该判定可以自动化方式进行。示例包括从服务器获得的数据被显示给操作者并且操作者被允许进行判定（即，判定最高级别数据是否完整、准确等等）的方法。在还有一些方法中，操作者被允许基于可从不同于组装站 102 的源得到的信息来进行判定。例如，操作者可以基于诸如旅客卡之类的硬拷贝信息，利用其自己的判断来进行判定。在例如省略了步骤 302、在步骤 402 无法访问服务器等等的方法中，也可进行手工判定操作。在各种实施例中，可以使用自动化和手工判定的组合。

如果在步骤 402 不存在最高级别产品数据，则在步骤 406 可生成最高级别产品数据。如果该数据例如不完整或者与其他数据不相符或不相容，则该数据就可能不存在。生成可以是自动的。例如，组装站可生成最高级别序列号作为接下来可用的号码。生成可以是自动化的。操作者例如可被提示输入在某个可接受号码范围内最高级别序列号、从菜单中选择最高级别序列号、或者同意组装站 102 提出的号码。在各种实施例中，可以使用自动化和手工生成的组合。

在步骤 408，操作者从单元中检索或以其他方式输入数据。检索可包括利用扫描仪或条码读取器来进行。输入可包括经由键盘、小键盘或者诸如鼠标之类的点选设备来输入数据。检索出的数据通常包括序列号、零件号、配置修订和校准文件。在步骤 410，从服务器获得与单元相关联的数据。所获得的数据通常至少包括与检索出的数据相对应的数据。在步骤 412，将检索出的数据与所获得的数据相比较。如果数据匹配或以其他方式

式相容，则在步骤 414 可生成成功输出。在步骤 414 通常是不可能进行手工推翻的。然而，如果数据不匹配或以其他方式不相容，则在步骤 416 通常生成并显示失败输出，并且组装通常停止。如果可能，组装站 102 可指导操作者采取补救动作。

如果数据匹配或以其他方式相容，则在步骤 418 接受单元结合到产品中。也可生成组装数据。生成可包括创建数据或更新现有数据。例如，所组装的产品的校准文件可响应于单元的结合而变化。如果是这样，与最高级别产品数据相关联的校准文件在步骤 418 可被生成并写入在服务器 116 中。所写入的数据通常基本上立即就可被制造系统中的其他生产站所访问。这种站的示例包括随后的生产站，例如测试或贴牌站。

在步骤 420，判定是否结合另外的单元到产品中。如果是，则方法针对下一单元从步骤 408 起重复，直到已经接受或以其他方式处理了要结合的所有单元为止。

在步骤 422，被接受的单元可被实际结合到产品中。在一些实施例中，每个单元可在其被接受的步骤中被结合到产品中。然而，在一些实施例中，产品可能被设计成两个或更多个单元要被一起组装，例如联合地、同时地或者并行地组装。在其他实施例中，安装在组装站 102 上的软件、指南和规范可被适应性修改，使得在步骤 422 中一些单元在接受后就被结合而其他的则不是。

在 424，可以对所组装的产品进行测试。步骤 424 可以是可选的。例如，可以仅在组装站 102 包括测试元件 114 的实施例中才包括步骤 424。在一些实施例中，即使组装站 102 包括测试元件 114，对所组装产品的一些或全部测试也可在除组装站 102 之外的生产站处执行。如果在该方法中包括步骤 424 并且执行测试，则在步骤 426 中可生成测试数据。这种测试数据可包括每次测试运行的所有被测参数的实际测量值。

在一些实施例中，部分或全部所生成的组装数据以及可选地测试数据在这些数据被生成的步骤中（即，在步骤 418、步骤 426 或这两个步骤中）可被写入在服务器中。或者，部分或全部这种数据可在步骤 428 被写入在服务器中。



在步骤 428 之后，所组装的产品被转发到制造过程中的下一阶段（如果有的话）。下一阶段的示例包括校准站和 OEM 贴牌站。在一些制造系统中，组装站 102 包括最终生产站，并且下一站可以是 FGI（已完成货物盘点）或装运区域。图 4 中没有示出步骤 428 之后的这些步骤。

单元或所组装的产品可能未能通过该方法中的一个或多个步骤处的处理。例如，单元可能对步骤 408 处的数据检索没有响应。在这种情况下，该方法可进行到步骤 416，在该步骤处通常生成差错消息并且组装停止。图 4 中的流程图不包括可能使方法进行到步骤 416 的所有可能情形。在该方法中的某个步骤处因某种原因不能通过的单元可被返回供应商、被丢弃、或者被转发到某个生产站以便进行故障排查、替换单元中结合的一个或多个元件、进行软件更新或升级、被返回到 FGI、或者被以其他方式处置（图 4 中没有示出）。

在一些方法中，可以省略步骤 402 至 406。在一些方法中，步骤 402 至 406、步骤 422 至 428 或者另外的步骤组合可由一个或多个其他生产站执行。

虽然这里没有明确描述用于除一般配置（图 3）和作为组装站的配置（图 4）之外的生产站的方法，但是本领域的技术人员将会认识到多种变化是可能的。

总之，本发明构思了解决结合了专业领域的技术的产品的制造的各种设计方法。优选地，这些方法包括将数据存储在服务中，以使得这些数据很容易被制造过程中使用的各种生产站所访问。虽然已经参考本发明的某些优选实施例相当详细地描述了本发明，但是其他实施例也是可能的。因此，所附权利要求的精神和范围不应当限于这里包含的对优选实施例的描述。

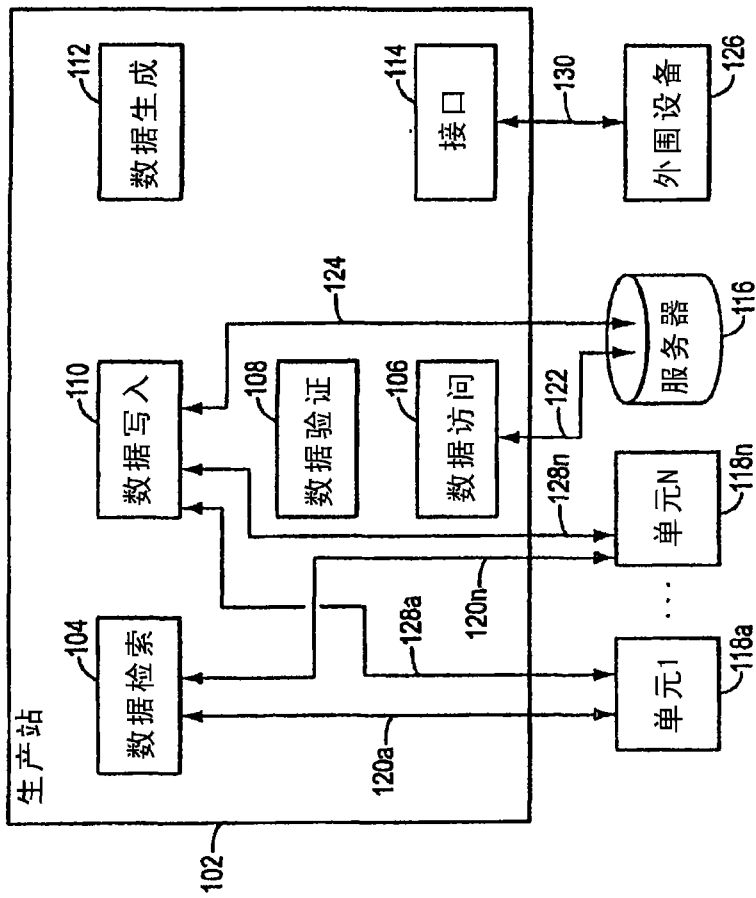


图1

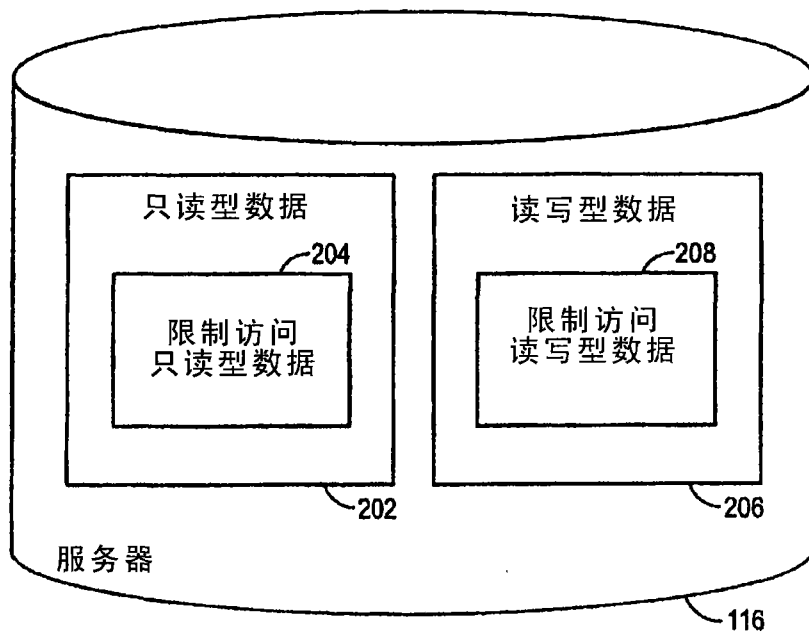


图2

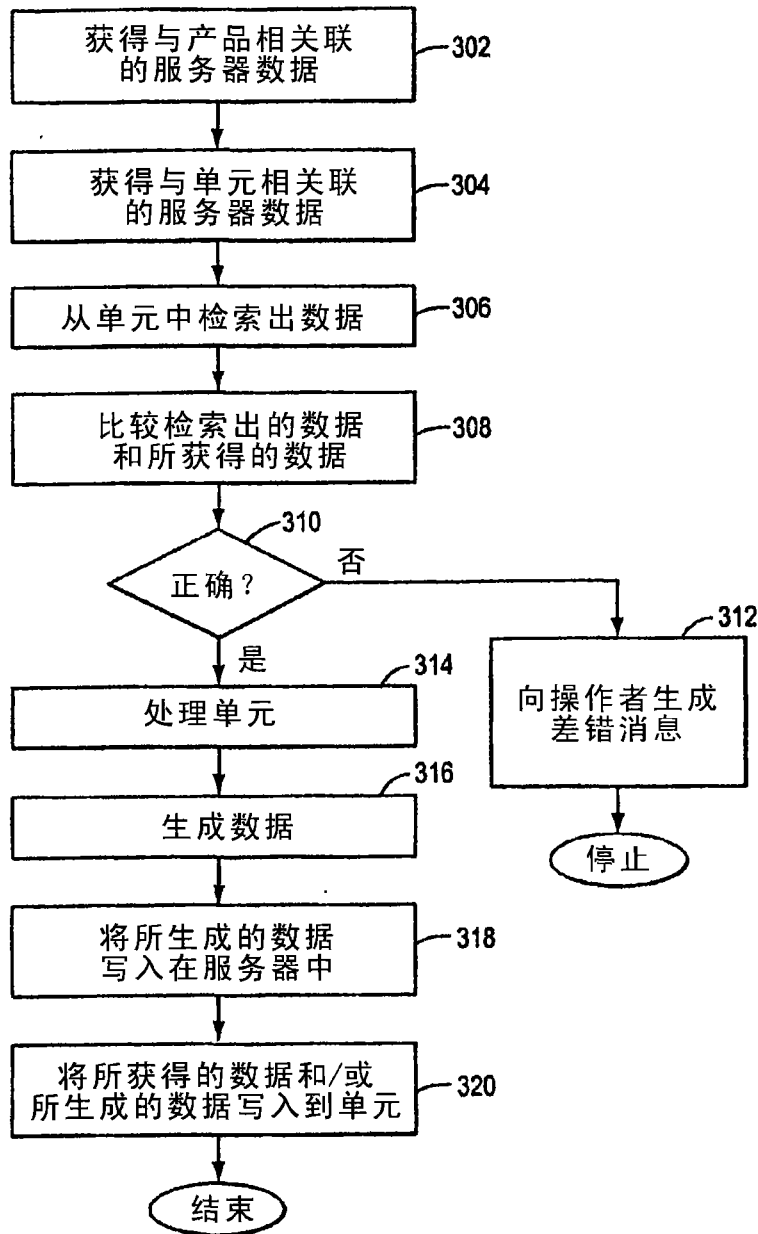


图3

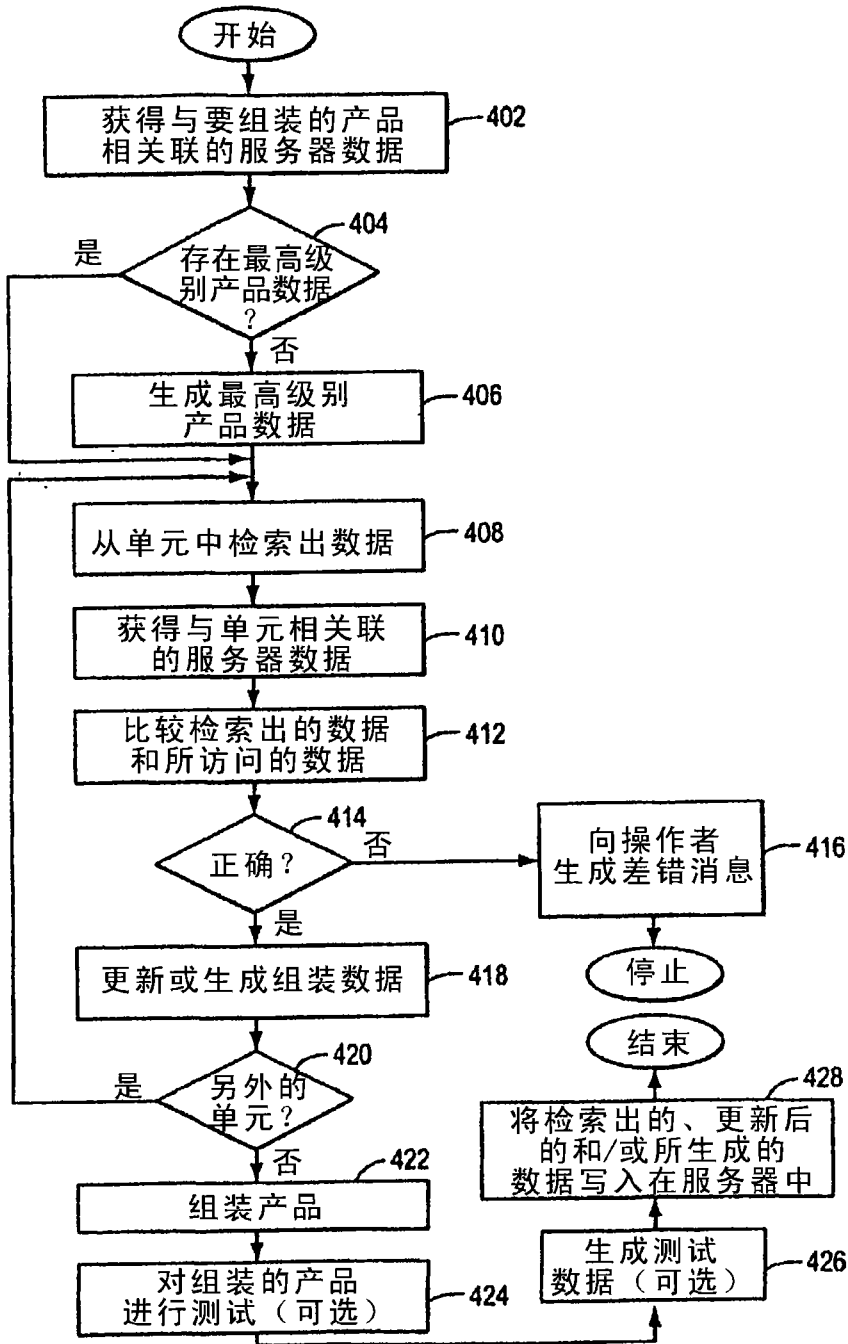


图4