(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102859455 B
(45)授权公告日 2015.06.10

(21)申请号 201180020214.X
(22)申请日 2011.04.12
(30)优先权数据
102010028135.2 2010.04.22 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.10.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2011/055663 2011.04.12
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/131509 DE 2011.10.27
(73)专利权人 通快机床两合公司
地址 德国迪琴根
(72)发明人 M·拜尔-默勒 K·鲍尔
S·布兰特 M·多纳泽尔
G·诺特德福特 H-J·施密德
T·沃尔夫
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 侯鸣慧
(51)Int.Cl.
G05B 19/4093(2006.01)
(56)对比文件
EP 0939356 A2,1999.09.01, 全文.
WO 03023545 A2,2003.03.20, 全文.
CN 1918573 A,2007.02.21, 全文.
审查员 王立升

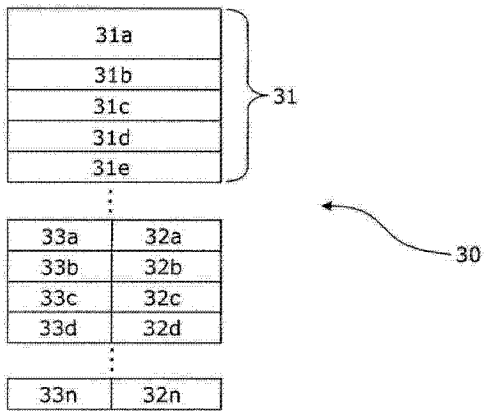
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

用于简化在机床上的再生产的NC程序和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于加工面状的原材料、尤其是金属板的机床(1)的NC程序(30),它按照本发明对于它的所有可生产的不同的工件部分(40n)具有各一个可提取的数据组(32n)、尤其是零件-NC-编码,在所述数据组中存放对于各个这样的工件部分(40n)的生产所必需的刀具和包括所属的加工参数在内的刀具步骤。



CN 102859455 B

1. 用于对一个或多个有待在用于加工面状的原材料的机床 (1) 上再生产的工件部分再生产的方法，其中，从之前借助用于控制机床的控制装置 (2) 按照一个原始的 NC 程序 (30) 所生产的工件部分类型 (40n) 中选出该或这些有待再生产的工件部分，其中，在所述原始的 NC 程序 (30) 中对于所有可生产的不同的工件部分 (40n) 在所述控制装置 (2) 的数据存储器 (15) 中各存储一个可提取的数据组 (32n)，在所述数据组中存放对于各个这样的工件部分 (40n) 的生产所必需的刀具和包括所属的加工参数在内的刀具步骤，然后所述控制装置中的一个子编程系统 (23') 从所述数据存储器 (15) 中读出该或这些所选出的、之前所生产的工件部分类型 (40n) 的可提取的数据组 (32n)，以及对所提取的数据组 (32n) 和其它对于再生产所必需的信息加工和组合，使得生成一个新的用于再生产的 NC 程序，该新的用于再生产的 NC 程序由所述机床的控制计算机重新执行，以便在该机床上对有待再生产的工件部分进行再生产。

2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，每个不同的工件部分 (40n) 的可提取的数据组 (32n) 限定该工件部分 (40n) 的封闭的外轮廓。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述可提取的数据组 (32n) 包含零件 -NC- 编码。

4. 根据权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于，每个不同的工件部分 (40n) 的可提取的数据组 (32n) 附加地具有用于所有不同的工件部分 (40n) 的工件部分几何数据 (33n)。

5. 根据权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于，所述再生产方法包括一个用于根据所提取的数据组 (32n) 选出该或这些有待再生产的工件部分类型 (40n) 的询问步骤 (S22)。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法包括一个用于确定有待再生产的数量的询问步骤 (S23)。

7. 根据权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于，所述再生产方法包括一个用于输入供再生产使用的该或这些面状的原材料的大小的询问步骤 (S25)。

用于简化在机床上的再生产的 NC 程序和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于加工面状的原始材料、尤其是金属板的机床的 NC 程序，以及一种用于为一个或多个有待在机床上再生产的工件部分创建一个新的 NC 再生产程序的方法。

背景技术

[0002] 车间编程和再生产的课题很久以来就已经在机床领域中起到重要作用。由于借助机床加工的复杂性，在生产过程中始终会出现错误。例如在通过错误的聚焦位置进行激光加工时可能生产出错误地或未完全切断的工件部分，或者在使用打标工具或冲压模具时可能由于错误的高度调节而压印出过弱或过强的符号。在这种情况下需要在排除错误之后重新以良好的质量生产不合格的部分，以便能够正确地结束加工任务。也可能的是，在用于加工的 NC 程序已经从 CAD/CAM 编程系统传送到机床上之后，客户提高所需要的工件部分的数量。为了生产这些多出的工件部分，CAD/CAM 编程系统的编程员可能收到这样的任务，即将所缺少的工件部分加入到稍后的加工任务中。因为机床通常在等待队伍中具有许多加工任务，所以客户订单的完成可能延迟。因此，对于操作者重要的是，具有车间编程的可能性，以便能够自己编程和启动立即的再生产。

[0003] 由现有技术已知的是，机床、尤其是激光、冲压或激光 - 冲压组合机床的操作者通过网络连接访问一个安装有 CAD/CAM 编程系统的计算机并且在那里重新执行用于对具有工件部分的新金属板编程的所有步骤。

[0004] 首先操作者例如打开通往网络计算机的远程桌面连接并且在那里启动 CAD/CAM 编程系统。接下来操作者设定：他希望使用何种金属板进行加工，即材料和厚度，然后寻找具有各个有待重新生产的部分的几何形状的数据。在此他必须首先在生产非常相似的部分时注意：他要选出正确尺寸的部分。一旦他找到了这些部分，那么他设定：他希望分别重新生产多少这样的部分，并且在金属板上嵌套这些部分，即人工地或借助嵌套程序自动地尽可能节省空间地在金属板上布置这些部分。接下来同样可以人工地或自动化地选择用于制造合格部分的加工步骤及其卸载方式，即选择对于金属板的加工使用什么刀具，例如不同成形的冲压模具和 / 或激光器。尤其是在冲压时，可以使用大量不同成形的刀具来生产相同的合格部分。

[0005] 加工的顺序也是决定性的，因为它确定了：自动的卸载是可行的还是不可行的。例如必须考虑：随着最后的加工步骤、工件部分的自由切割，该工件部分位于一个卸载阀上或位于冲压或激光头下方对于操作者或卸载装置可接近。

[0006] 当所有的合格部分的加工顺序和卸载方式已经被确定时，CAD/CAM 编程系统生成一个新的用于再生产的程序。该 NC 再生产程序现在必须通过网络连接从 CAD/CAM 编程系统的计算器传送到机床的控制计算机上并且被启动以便重新执行。

[0007] 该方法对于机器操作者而言很难在机床上执行，因为它部分地仅具有受到限制的操作可能性，例如通过触摸屏而不是鼠标和键盘，并且 MMC 操作系统通常也不被设计用于

执行持续时间长的办公室工作。

[0008] 由现有技术（例如 US 766 1073 B2）已知，对 MMC 操作系统的操作元件进行匹配，以便使受限制的或不同于在办公室计算机上执行的操作方式在使用中变容易。在 EP 0642066 A1 中这样地改进了用于机床的编程系统，使得编程系统以对话方式被建立。这易化了操作者的工作，如果例如仅有一个用于输入的触摸屏可供使用或操作者仅很少相信复杂的编程系统的话。尽管该改善，操作者从几十年前开始基本上必须重复用于对金属板编程的整个工作过程，如果他希望创建一个用于再生产的新的 NC 程序的话。

发明内容

[0009] 本发明的任务在于，使得新的 NC 再生产程序的创建直接在实际的生产之后对于操作者可更快地执行并且使错误源最小化。

[0010] 该任务按照本发明通过一个 NC 程序解决，该 NC 程序对于它的可生产的每个不同的工件部分具有各一个可提取的数据组、尤其是零件 -NC- 编码，其中存放对于各个这样的工件部分的生产所必需的关于有待使用的刀具、刀具步骤和所述的加工参数的所有信息。如果需要再生产，那么在零件 -NC- 编码中对于创建 NC 再生产程序所需要的信息绝大部分已经以 NC 数据的形式存在。用于再生产的 NC 程序因此仅很小部分必须重新被创建，因为对于每个有待再生产的工件的加工步骤已经存在 NC 编码。这些 NC 编码可以在需要时仍然被加工，例如以便匹配角度位置或清除；但是 NC 再生产程序的绝大部分允许通过零件 -NC- 编码的简单组合获得。因为对于再生产大多加工少量的工件部分，所以按照现有技术的对时间优化的 NC 再生产程序的耗费时间的创建是不值得的。另外，与当机器操作者必须在 CAD 数据文档上尽可能从很多相似的工件几何数据中寻找时相比，机器操作者能够更快速且更简单地从有限数量的不同工件部分中选出用于再生产的工件部分，这些不同工件部分作为可提取的数据组或零件 -NC 编码包含在当前的 NC 程序中。用于由按照现有技术的 NC 程序创建 NC 再生产程序的替代解决方案是极其难实现的。在金属板上所生产的合格部分的识别在以下方面失败，即没有附加的信息通常不能明确地实现所生产的哪个工件部分是合格部分以及哪个是废料的归类，特别是当工件部分是设有敞开轮廓、相互嵌套或设有共同的分割切口的工件部分时。通过按照本发明的解决方案，机床操作者省去了为了创建 NC 再生产程序而使用 CAD 编程。

[0011] 有待再生产的合格部分的识别对于机器使用者有利地通过以下方式易化，即可提取的数据组基本上根据权利要求 2 具有一个用于加工的封闭的外部轮廓，由此合格部分和废料块的识别被简化并且也始终是明确的。根据权利要求 3 有利的是，对于 NC 程序附加地工件部分几何数据添加到每个可提取的数据组或零件 -NC- 编码中，由此为机器操作者再次简化了所述识别。另外，封闭的轮廓引起工件部分能够简单地在任意金属板上被制造。例如不需要的是，工件部分的外部轮廓（其一个或多个侧在原始产品中对应于金属板的边缘）现在又必须在金属板的边缘上制造。因此也可以对于再生产使用无高品质棱边的金属板。

[0012] 在另一个方面本发明也涉及一种 CAM 编程系统，所述 CAM 编程系统具有一个用于创建上述的可提取的数据组、尤其是零件 -NC- 编码并且用于创建具有这样的可提取的数据组的 NC 程序的子编程系统和 / 或具有一个用于由具有这样的可提取的数据组的 NC 程序

创建一个新的NC再生产程序的再生产子系统。该子系统因此由两个部分组成，这两个部分也可以相互分开地工作。子系统的一个部分负责：CAM系统在创建NC程序时除了按照现有技术的NC程序之外还生成和联系可提取的数据组。这在此有利地被实现，因为在这里除了NC程序之外对于金属板的加工存在CAD数据组可供使用，这简化了零件识别和可提取的数据组或零件-NC-编码的创建。

[0013] 子系统的另一个部分提取NC程序的附加数组据并且提供其中所包含的数据或NC编码在需要时在例如卸载或角度位置的匹配之后供用于产生NC再生产程序的CAM系统使用，由此有利地避免了对CAD数据文档的访问和检索。再生产程序的这部分可以有利地集成在网络中的原始使用的CAD/CAM编程系统中，由此避免了在MMC操作系统上安装和维护附加的软件，这尤其是在很多不同的、所使用的计算机和操作系统方面帮助避免兼容性问题。但是当不管如何已经在控制计算机上安装CAD/CAM编程系统时，有利的是，子系统被集成在其中，由此不需要在控制计算机上的附加程序。用于再生产的独立的CAM编程系统具有优点，即它是一个比综合CAM或CAD/CAM编程系统小得多的计算机程序，从而功率很弱的控制计算机也能够执行它。因此，控制计算机也可以无网络连接地创建一个用于再生产的NC程序。具有网络连接的控制计算机省去了建立与具有CAD/CAM编程系统的计算机的网络连接并且因此也避免了：因为例如用于CAD/CAM编程系统的许可已经在使用中而不能启动再生产。

[0014] 根据权利要求5有利的是，再生产子系统具有一个用于根据可提取的数据组、尤其是零件-NC-编码和/或工件部分几何数据选出该或这些有待再生产的工件部分的询问步骤，因为它使得该或这些正确的有待再生产的工件部分的选择变简单和舒适。当对于选择列表的创建也一起提供和使用具有NC程序的工件部分几何数据时，对于操作者而言该选择被特别简化。可选择的工件部分在此可以在一个选择列表或直接在所加工的金属板的板图形中被选择。机器操作者必须选出合适的CAD数据组，而不是如迄今为止那样从大量存放在CAD文档中的CAD数据组中选出。

[0015] 按照权利要求6同样有利的是，可以调整有待使用的金属板或原材料的大小，因为由此能够在任意的金属板上实现再生产，而不是仅仅在最后执行的加工的剩余金属板上。

[0016] 有利地根据权利要求7通过CAM编程系统使用可提取的数据组、尤其是零件-NC-代码通过加工和组合来创建新的NC再生产程序。由此能够在无需另外的操作者干预的情况下生成NC程序，该NC程序自动地制造所选出的有待再生产的所有工件部分并且将其嵌套在相应的金属板上。

[0017] 在按照本发明的CAM系统中特别有利的是，编程系统或操作者不必重新确定：用哪些刀具（激光、冲压模具、成形模具等等）或刀具参数执行对所选出的工件部分的加工，因为他们已经借助在NC程序中存放的可提取的数据被确定并且尤其是在零件-NC-编码时直接提取出所属的NC文本并且继续处理形成新的NC再生产程序。由此保证：再生产的工件部分以与原始工件部分相同的质量被生产。操作者仅必须知道：例如应当特别缓慢地加工一个激光切割的工件部分，以便保证高的质量，或者冲压模具通过哪些调整来工作，例如以便避免过高的噪声或保证特别快的加工，因为这些参数通过对所提取的数据组和/或所提取的NC文本的进一步处理获得。由此避免了编程耗费和故障源。

[0018] 当操作者直接在实际的生产之后开始再生产时，与在原始加工中相同刀具的使用除了相同的质量外附加地具有以下优点，即避免了由于刀具选择造成的时间损失。时间损失特别是在冲压运行中出现，在那里对于相同的加工可以使用不同的冲压模具，由此在创建根据现有技术的 NC 再生产程序时关于加工策略的自动建议导致不同于在刚好结束生产之后仍装备在机床上的刀具组合的概率很高。操作者需要选择，在编程系统中将用于加工的刀具与仍装备在机床上的刀具进行补偿或者改装机床上的刀具。

[0019] 在根据权利要求 8 的按照本发明的方法中，得到与在上述的 NC 程序和 CAD/CAM 编程系统相同的优点。

[0020] 最后本发明也涉及一种计算机程序产品，它具有编码单元，当程序在数据处理设备上运行时，编码单元适合用于执行根据权利要求 8 的方法的所有步骤。

附图说明

[0021] 本发明主题的其它优点和有利的设计方案能够由说明书、附图和权利要求书得出。同样上述的和有待继续说明的特征按照本发明分别单独地或多个以任意组合的方式使用。所示的和所述的实施方式不应理解为穷尽的列举，而更多地具有用于说明本发明的举例特征。其示出：

[0022] 图 1 用于控制机床的已知装置；

[0023] 图 2 用于在机床上再生产的已知方法；

[0024] 图 3a 具有嵌套的、有待生产的工件部分几何形状的金属板；

[0025] 图 3b 按照本发明建立的 NC 程序；

[0026] 图 4 在图 1 中所示的具有按照本发明的子编程系统或再生产系统的用于控制机床的装置；和

[0027] 图 5 按照本发明的用于在机床上在使用按照本发明的图 3b 的 NC 程序的情况下简化再生产的方法。

具体实施方式

[0028] 机床的控制借助数字控制装置进行，数字控制装置通常被分成三个控制单元，即一个作为数据输入和可视化单元的 MMC 操作系统（人机通信）、一个 SPS 控制单元（存储器可编程控制器）和一个 NC 控制单元。数据和控制指令通过 MMC 操作系统输入，被转送到 NC 控制单元、在 NC 控制单元中被解码并且按照几何和工艺数据（NC 控制单元）和转换指令（SPS 控制单元）分开地被继续处理。NC 和 SPS 控制单元将当前机床状态传输给 MMC 控制单元用于可视化。

[0029] 图 1 示出一种已知的机床 1，它借助一个数字控制装置 2 被控制。控制装置 2 在硬件方面包括一个 MMC 操作系统 3，它具有一个构造为工业 PC 的控制计算机 4 和一个操作装置 5，该操作装置具有一个作为显示单元的显示器 6 和一个输入单元 7，输入单元例如被构造为键盘、鼠标或触摸面板。另外，控制装置 2 包括一个用于人工操作机床 1 的机床控制面板 8，其中，首先执行关乎安全的操作，并且控制装置 2 包括一个具有集成的 NC 控制单元 10 和 SPS 控制单元 11 的 NCU 组件 9（数字控制单元）。NC 和 SPS 控制单元 10、11 也可以被构造为分开的组件。

[0030] 控制装置 2 在软件方面包括一个用于控制机床 1 的操作软件 12、一些用于任务管理、刀具管理和托盘管理的软件模块 13、一个用于管理控制程序的程序管理器 14 和一个数据存储器 15，在数据存储器中存放用于控制程序的符合标准的加工参数。术语“控制程序”除了 NC 程序以外还包括由 NC 程序转移到外部数据存储器中的所有工艺数据。此外，在控制计算机 4 上可以安装另外的应用程序，例如设计系统、编程系统或组合的设计和编程系统。

[0031] 设计员、编程员和机器操作者参与在机床 1 上制造一个构件，设计员、编程员和机器操作者可以部分地由一个或两个人以身兼多职的方式实施。构件的设计借助于一个设计系统 16(CAD 系统）或一个组合的设计和编程系统 17(CAD/CAM 系统）进行，其中，简写 CAD 和 CAM 代表计算机辅助设计和计算机辅助制造。最终的设计图被存放在一个为此设置在网络 18 中的公共的 CAD 数据文档 19 中，编程员在需要时能够访问该 CAD 数据文档。

[0032] 机床 1 通过控制程序被控制，控制程序借助一个编程系统或人工地在 MMC 操作系统 3 的操作装置 5 上被创建。编程系统识别基本的和专用的 NC 函数并且知道哪些工艺数据被需要以及哪些规则适用于加工。因此它能够自动地定义该加工并且生成一个控制程序。在图 1 中所示的实施例中，除了组合的设计和编程系统 17 以外，在控制计算机 4 上安装一个另外的编程系统或组合的设计和编程系统 20 以及在网络 18 上安装一个编程系统 21(CAM 系统）。这些编程系统 17、20、21 与 CAM 数据文档 22 连接，编程员和机器操作者能够访问 CAM 数据文档。编程员将最终的控制程序存放在 CAM 数据文档 22 中。机器操作者能够访问 CAM 数据文档 22 并且将控制程序从 CAM 数据文档 22 输入到控制计算机 4 的程序管理器 14 中。

[0033] 在编程时，编程员确定：如何加工一个构件。他确定：使用哪些刀具；以何种顺序进行加工；以及哪些参数例如对于激光功率和进给速度适用。编程系统在此支持编程员来发现适合于他的加工任务的加工参数和加工策略。关于适合的加工参数和加工策略的信息包含在所谓的工艺表和规则手册中，它们定义了数据存储器 15。在一个工艺表中根据材料类型、材料厚度和加工方法对于所有相关量存放合适的加工参数，合适的加工参数能够实现过程可靠的加工。在需要时根据另外的参数定义工艺表。在激光切割中例如轮廓量和其上应进行加工的机器类型就属于此列，轮廓量被分成小、中和大。

[0034] 对于工艺表，在机床制造商的一般性的、通常被写保护的工艺表和用户专用的工艺表之间进行区分。一般性的工艺表由机床制造商以大的耗费求出并且与机床 1 的数字控制装置 2 一起被提供给用户。用户专用的工艺表可以由编程员或机器操作者添加和改变。在用户专用的工艺表中存放与一个专门用户的加工任务存适配的加工参数。在一般性的工艺表中存放的加工参数被称为“符合标准的加工参数”。为了求出它们，机器制造商执行无数的参数变化并且评估加工结果。在工艺表中存放哪些加工参数，这尤其是取决于边界条件。如果加工应当以最高可能的加工质量执行，那么得到与在以最快可能的速度加工时不同的加工参数。由机器制造商在一般性的工艺表中给定的加工参数通常表示不同边界条件、例如质量、过程安全性和速度的折衷。

[0035] 图 2 示出一种按照现有技术的用于再生产的方法。在机器操作者已经发现以下情况之后：他必须再生产现在制造的工件部分中的至少一个工件部分，他在一个步骤 S1 中打开至 CAM 编程系统 21 的远程桌面连接。他在一个第二步骤 S2 中从那里访问 CAD 数据文档 19 并且人工地找出有待再生产的工件部分的工件部分几何数据（例如 GEO 或 DXF 数据）。

在一个步骤 S3 中他确定 :他必须再生产多少个相应的工件部分。接下来,机器操作者在一个第四步骤 S4 中确定他希望使用的金属板类型。在此他必须注意,他设置相同金属板,如在任务中所要求的那样。在一个步骤 S5 中,他输入所使用的金属板的大小,使得在一个步骤 S6 中人工地或借助 CAM 编程系统 21 在金属板上嵌套有待再生产的工件部分。在一个步骤 S7 中允许操作者由 CAM 编程系统 21 生成一个加工建议,在该加工建议中确定不同的所使用的刀具、刀具的刀具参数(冲压压力、升降方式、激光能量、激光频率、进给速度等)和卸料方式。在一个步骤 S8 中,机器操作者确定 :他是否希望改变刀具选择或加工参数。如果他对自动的刀具选择不满意(在 S8 中的否),例如当他在冲压加工中按照已经配置在机床 1 上的刀具来计划刀具使用并且由此希望节约改装过程时,他可以在步骤 S9 中对此进行匹配。在任何情况下,他在步骤 S8 中必须检查 :加工是否按照任务的质量要求被计划。如果不是这种情况(在 S8 中为否),那么他也可以在步骤 S9 中匹配符合标准的加工参数并且由此例如通过降低激光功率和降低加工速度来保证工件部分的更高质量。如果所有的设定已经由机器操作者在步骤 S9 中实现或者不需要任何改变(在步骤 S8 中为是),那么机器操作者可以借助 CAM 编程系统 21 在步骤 S10 中生成一个 NC 程序并且将它传输到机床 1 的控制计算机 4。在一个步骤 S11 中,机床操作者起动 NC 程序的执行。接下来检查 :刀具是否按照 NC 程序被装备,如果是这种情况,那么开始加工(在步骤 S11 中为是)并且结束再生产方法。如果发现正确的刀具尚未被装备,那么机器操作者必须在一个步骤 S12 中进行弥补,接下来按照 NC 程序开始加工。

[0036] 图 3a 举例地示出一个金属板,在该金属板上嵌套有工件部分。合格部分的总数是 x 并且不同工件部分类型 40 的数量是 n。在此,工件部分类型 40.3(向上的三角形)可以与工件部分类型 40.2(向下的三角形)设成相同,或不同。

[0037] 图 3b 示出按照本发明的 NC 程序 30 的结构。NC 程序 30 含有根据现有技术的 NC 程序 31 的相同的基本信息,它在该实施例中示出用于 TRUMPF 机床的 NC 程序结构。NC 程序 31 具有一个主程序 31a 以及一些子程序 31b、31c 等。主程序 31a 准备不同的刀具供其使用,然后调用所属的子程序。这些子程序在冲压加工的情况中含有各个冲压模具的所有行进路径和冲压冲程。子程序被完全执行,然后切换回到主程序。在激光加工的情况中在每个子程序中存放用于切割恰好一个轮廓的相对行进运动。

[0038] 因此,由根据现有技术的 NC 程序 31 通常不能实现的是 :由此制成的合格部分明确地被识别。在激光加工中,一个切割出的轮廓可以对应于一个合格部分的外轮廓。但是当多个部分相互嵌套时,内部部分既可能是废料也可能是合格部分。当在工件部分之间存在共同的分割切口或者金属板的边缘对应于工件部分外轮廓的一个或多个侧时,合格部分的识别快速地变得模棱两可。例如在图 3a 中工件为 n 时不容易弄清楚 :垂直切口是否仅仅是修边切口或者通过该切口形成的大矩形是否符合合格部分,如果是这种情况,那么这些平行四边形是合格部分还是废料。

[0039] 根据本发明的 NC 程序附加地至少扩展出可提取的数据组 32n,在这些数据组中存放有对于第 n 个工件部分类型 40n 的各个明确定义的工件部分的生产所需的刀具和刀具步骤。可提取的数据组 32n 能够以预制的零件 -NC- 编码的形式存在,即关于工件部分的上述信息至少部分地已经以 NC 程序部分的形式被组合起来。这些 NC 程序部分可以在创建 NC 再生产程序时几乎不改变地被接受。仅需要例如通过输入用于嵌套的坐标说明的相对移动

来进行匹配。加工参数也可以被指定，使得对于再生产的加工不仅仅必须动用符合标准的加工参数。用于工件部分类型 40n 的可提取的数据组 32n 可以通过一个封闭的外部轮廓明确地定义由此有待生产的工件部分。有利地，用于每个工件部分类型 40 的几何数据 33n 也仍被存放，它们在图 5 的方法中被用到。

[0040] 图 4 示出包括子系统 23 和 23' 在内的用于控制图 1 的机床 1 的装置。子编程系统 23 使编程系统 17 和 21 扩展出以下功能，即产生一个按照本发明的用于简化再生产的按照图 3b 的 NC 程序 30。与图 1 不同，CAM 系统 20 可以是一个能够完全工作的编程系统或组合的编程和设计系统，但是也可以是一个简化的 CAM 系统，它仅仅用于创建 NC 再生产程序。当它是一个简化的 CAM 系统时，再生产子系统 23' 不必配设用于创建按照图 3b 的按照本发明的 NC 程序 30 的功能。但是子系统 23' 配设有读出按照图 3b 的按照本发明的 NC 程序 30 并且由它借助 CAM 系统 20 在按照本发明的方法中产生一个所属的 NC 再生产程序的功能。两个子系统 23 不需要具有该功能，但是也可能的是，它们同样被集成。适宜的是，其它的机床位于网络中，它们没有配设 CAM 系统 20，但是能够访问编程系统 17 或 21。在下面子编程系统指的是子系统 23/23'，它在任何情况下都配设有创建按照图 3b 的按照本发明的 NC 程序 30 的功能。一个再生产子系统是子系统 23/23'，它在任何情况下都配设有使用可提取的数据组 32n 的功能，以便创建一个新的 NC 再生产程序。但是两者也可以可选地配设各个另外的功能。

[0041] 图 5 示出一种按照在这里公开的发明的用于再生产的方法。在机器操作者已经确定了他必须再生产现在制造的工件部分中的至少一个工件部分之后，他在一个步骤 S21 中通过在 MMC 操作系统上按下按键来启动再生产方法。在一个步骤 S22 中再生产子系统 23' 或 23（在建立与网络中的编程系统之一的连接之后）为机器操作者呈现通过上一个 NC 程序制造的那个工件部分以供再生产选择，其方式是它列出所有制造的工件类型 40 的工件部分几何数据 33n（如果有的话），或者它根据它的通过可提取的数据组 32n 或者零件 -NC- 编码定义的加工在显示器 6 上显示各个工件部分类型 40。机器操作者仅仅需要由当前相关的工件部分选出用于再生产的部分。可想到由该列表或直接由经加工的金属板的图像选出工件部分。

[0042] 在一个步骤 S23 中机器操作者能够指定所选出的、有待再生产的工件部分的所希望数量。任选地，所使用的子系统及其所属的 CAM 系统接下来能够在一个步骤 S24 中由可提取的数据组 32n 或零件 -NC- 编码寻找所需的加工步骤以便在考虑要相应数量的情况下在剩余金属板上嵌套所有有待再生产的工件部分。如果该检查不应当被执行或者该嵌套是不可实现的（在 S24 中为否），那么通过操作者在步骤 S25 中输入对于再生产所使用的金属板的大小。在此预先规定以下询问：应当使用哪种金属板类型，因为金属板类型在原始的 NC 程序 30 中已经被确定。在一个步骤 S26 中通过 CAM 系统根据可提取的数据组 32n 或者零件 -NC- 编码或工件部分几何数据 33n 使有待再生产的工件部分嵌套在金属板上。CAM 系统接下来在一个步骤 S27 中由可提取的数据组 32n 或零件 -NC- 编码和之前使用的 NC 程序 30 的其他必须的说明生成一个新的 NC 再生产程序并且在需要时将它复制到机床 1 的控制计算机 4 上。在此，可提取的数据组 32n 或者零件 -NC- 编码 32n 也可以含有或不含有用于卸载相应的工件部分的信息。为了快速地且无错误地获得再生产或者当不存在卸载信息时，自动地对部分的手动取出进行编程。自动取出的编程是可行的，但是通常不值得，因为仅仅

必须再生产很少的工件部分。当存在用于卸载工件部分的信息时，这些信息可以被使用，但是然后有待再生长的工件部分必须以它被放置时的相同角度位置被嵌套。但是为了使嵌套尽可能简单，通常总归消除工件部分的旋转，使得如在图 3a 中所示向上的三角形被看作不同于向下的三角形（工件部分类型 40.3）的工件部分类型 40.2。CAM 系统可以在使用单个 -NC- 编码 32n 时通过简单的加工（例如使零件坐标与金属板坐标匹配）和零件 -NC- 编码的一起复制来准备对于再生产有待创建的 NC 再生产程序的绝大部分。

[0043] 最后机器操作者在一个步骤 S28 中开始 NC 再生产程序的执行，而不需要另外的准备，因为原始 NC 程序 30 的相同的参数和刀具被使用并且因此例如不需要对机床 1 进行改装。由此按照本发明的方法结束。

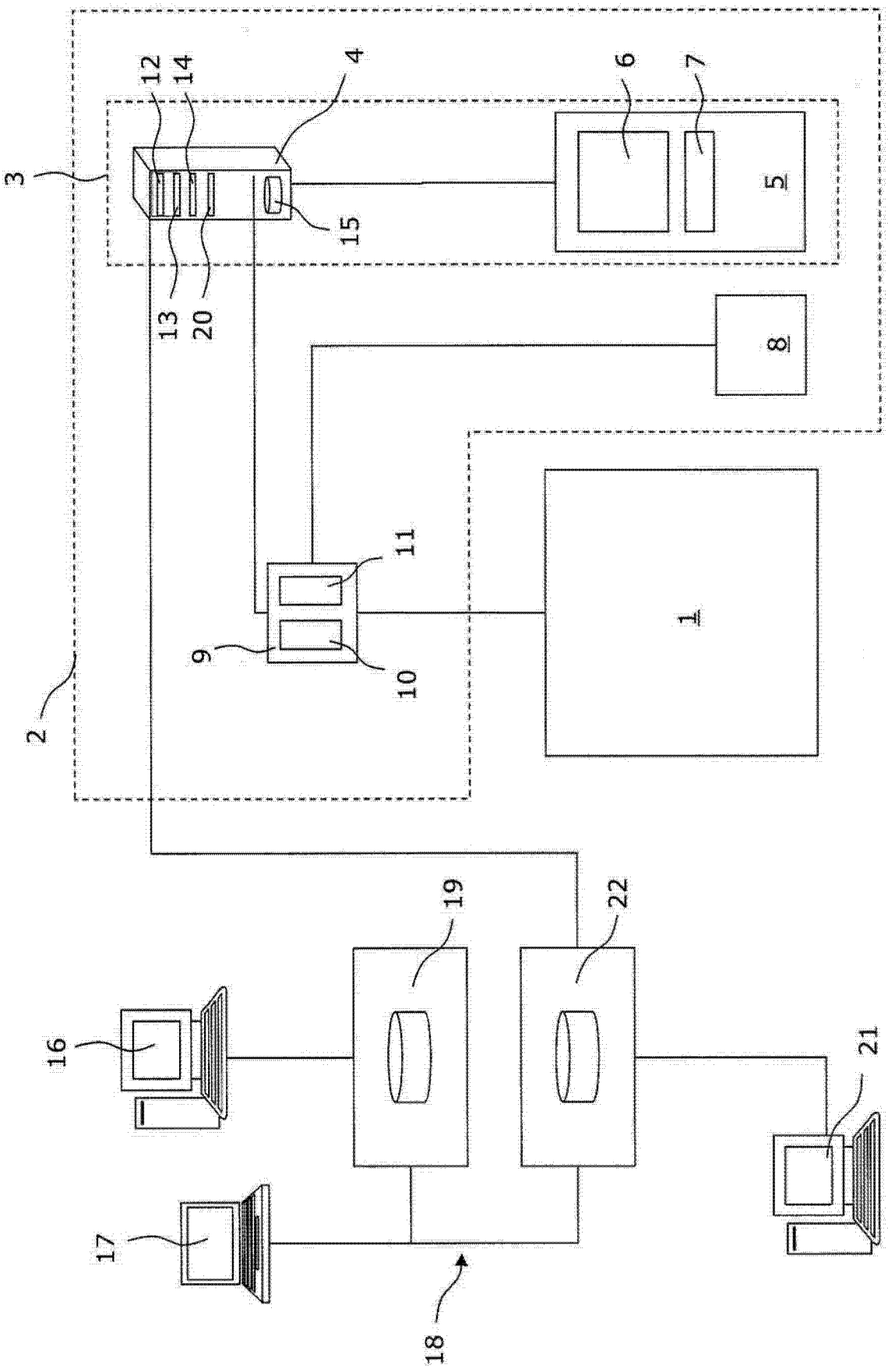


图 1 现有技术

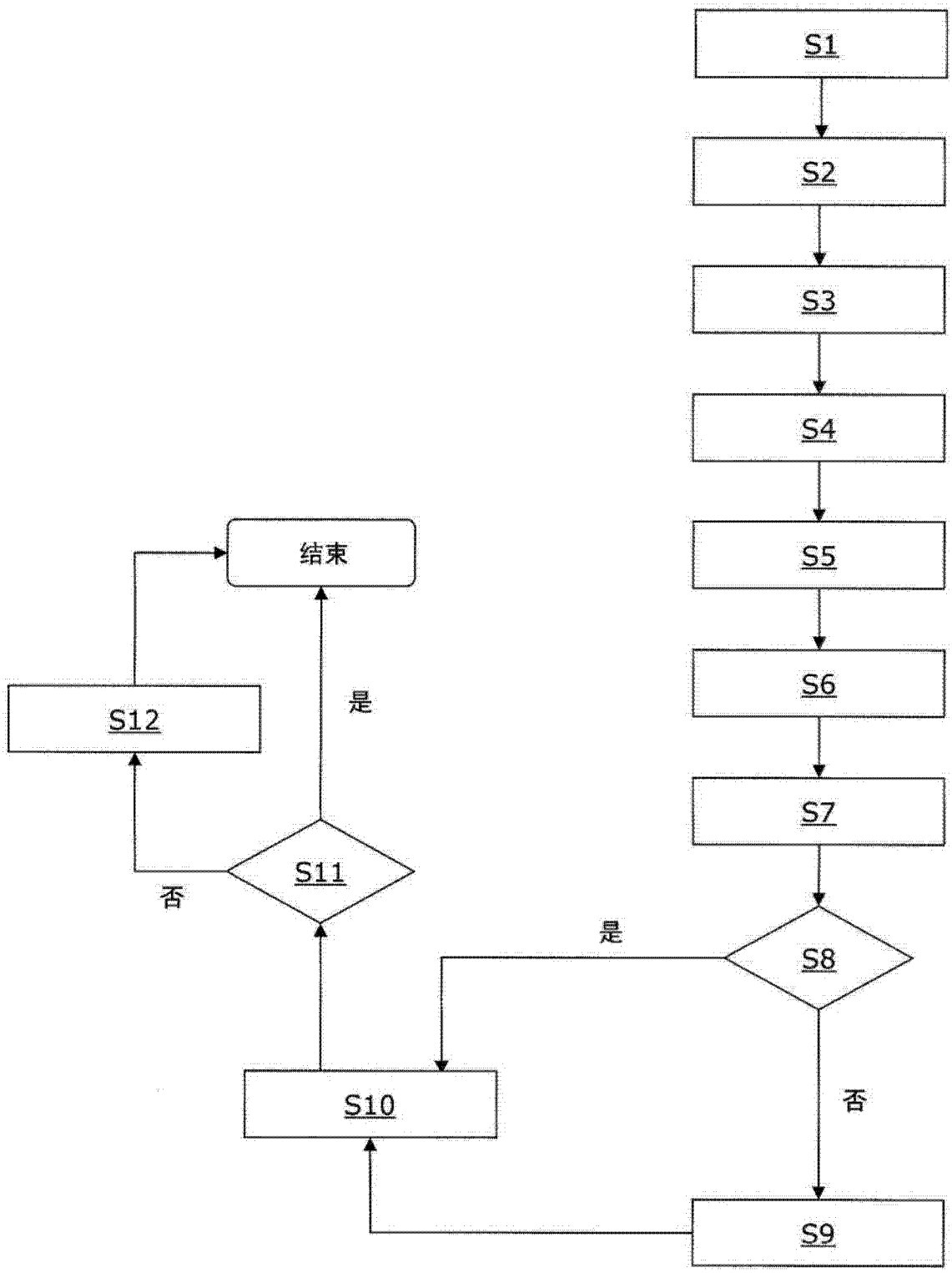


图 2 现有技术

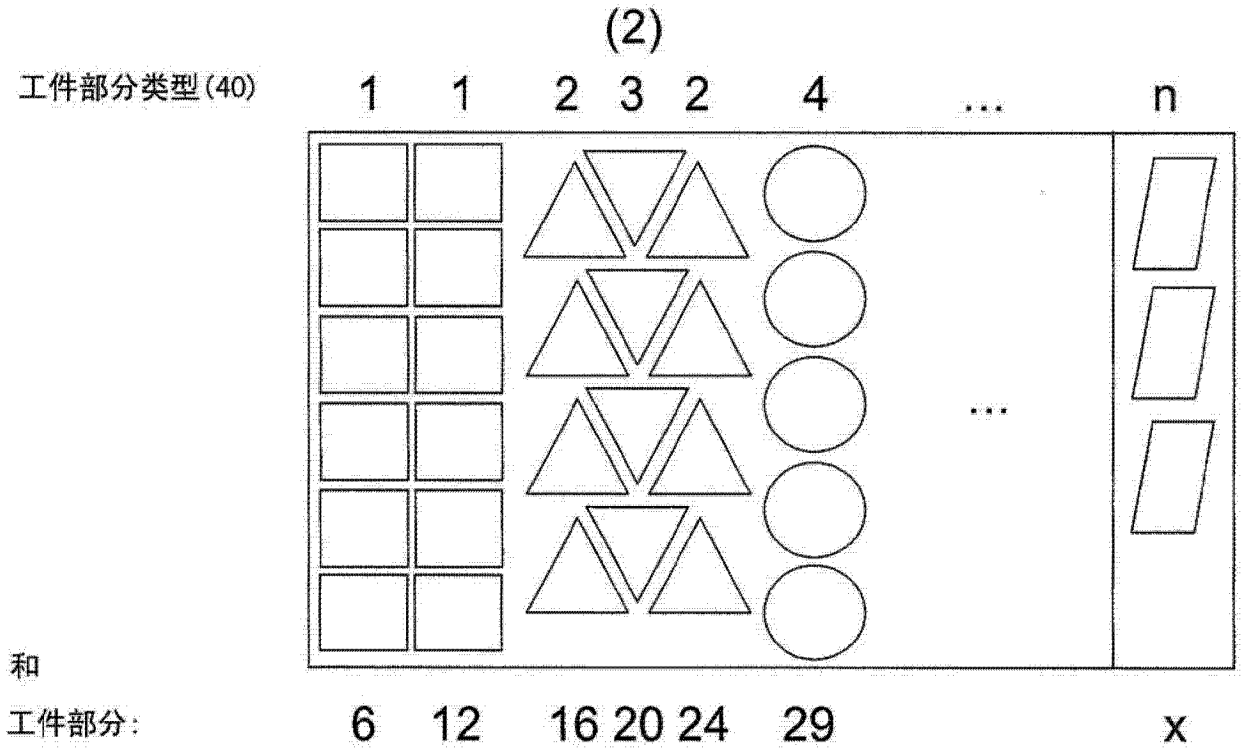

(2)
工件部分类型(40)
1 1 2 3 2 4 ... n
和
工件部分:
6 12 16 20 24 29 x

图 3a

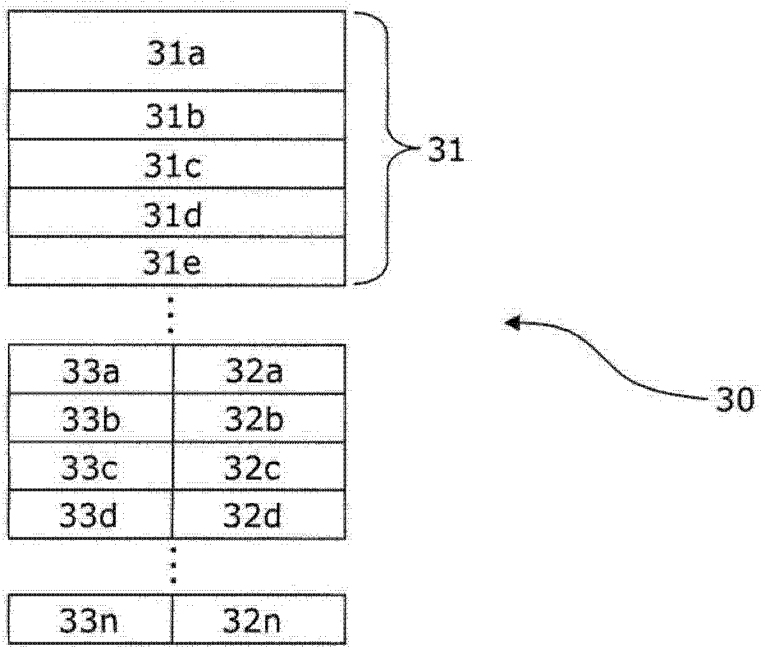

31a
31b
31c
31d
31e
31
33a 32a
33b 32b
33c 32c
33d 32d
33n 32n
30

图 3b

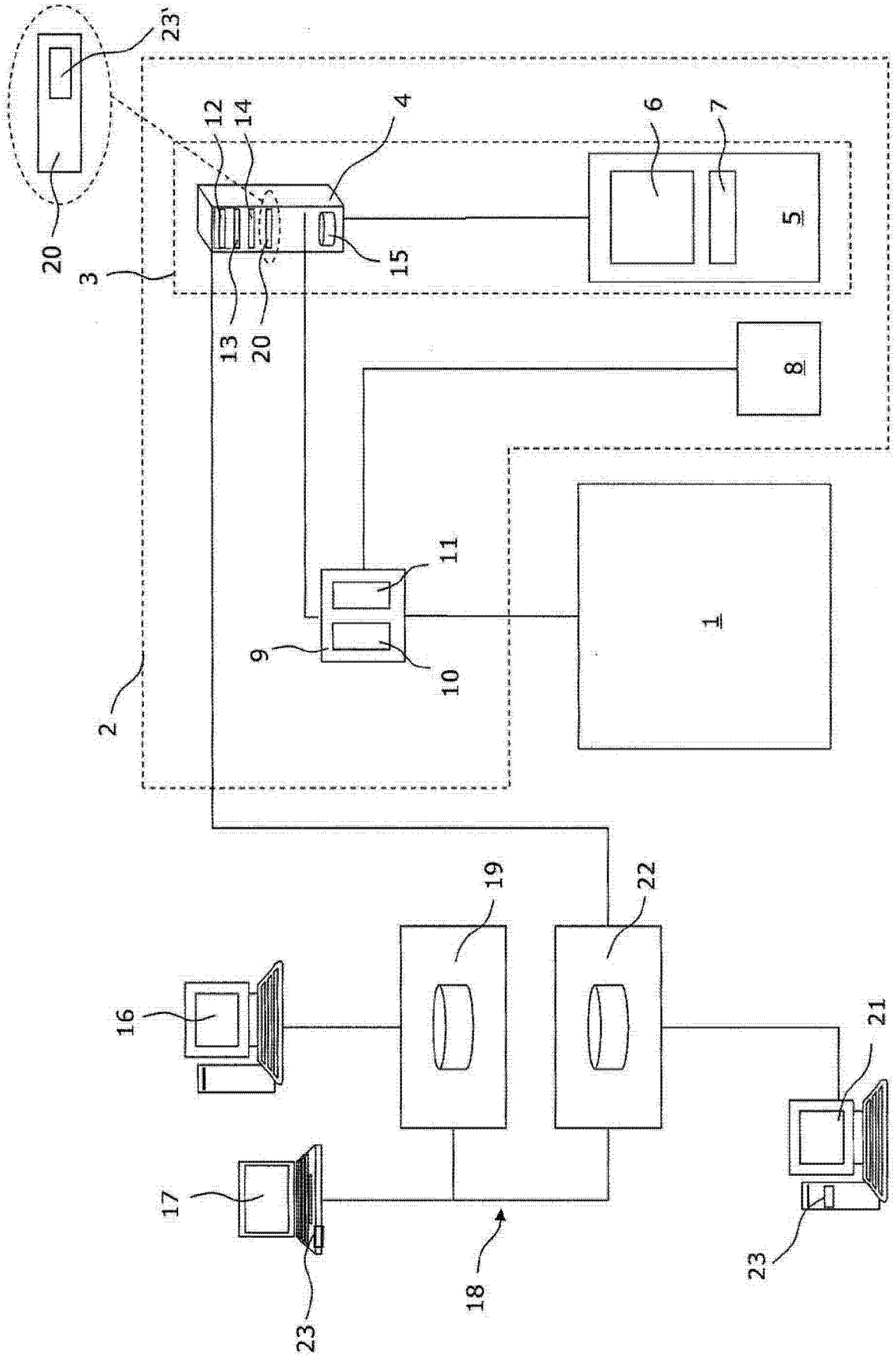


图 4

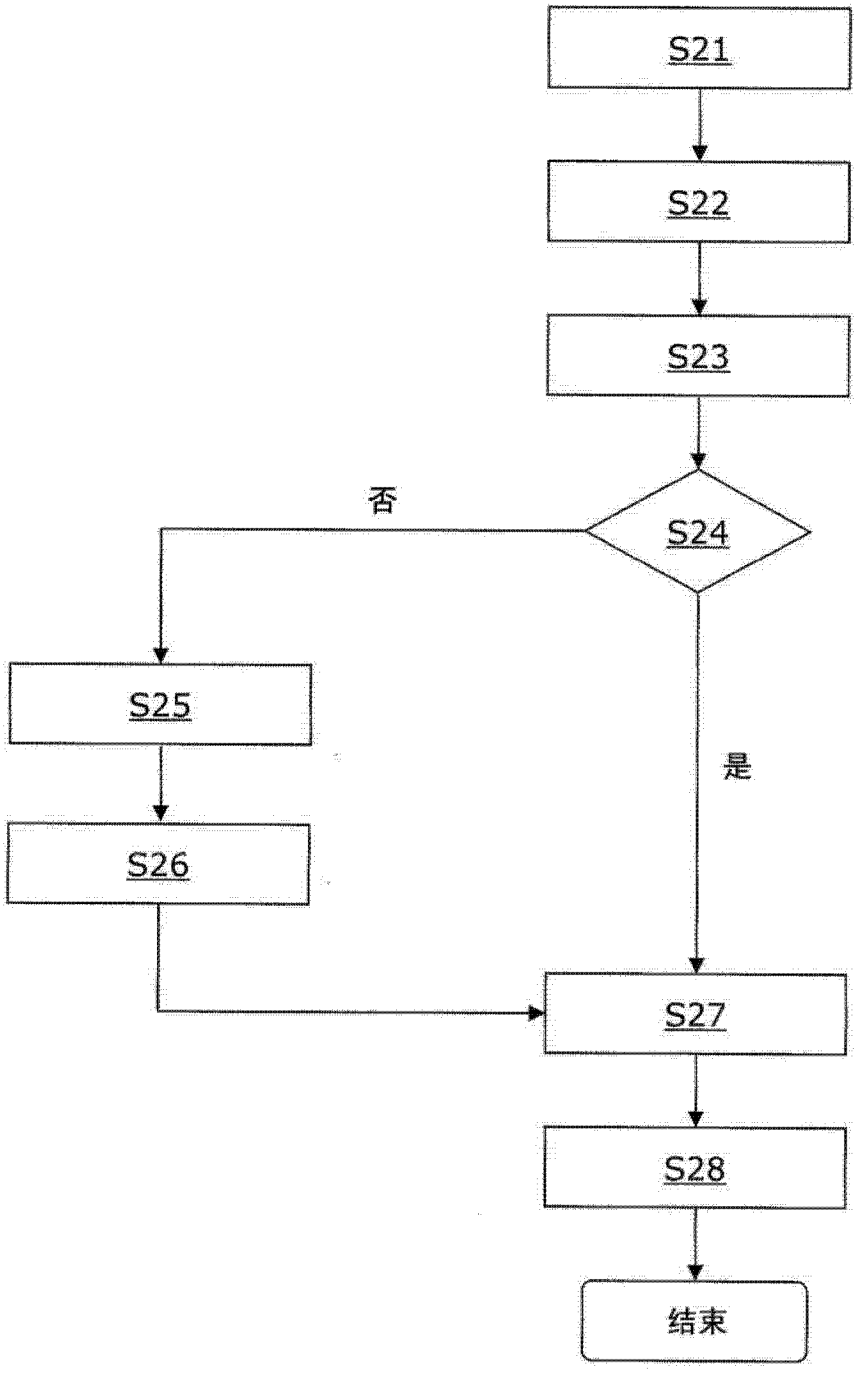


图 5