

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99811330.1

[43] 公开日 2001 年 10 月 24 日

[11] 公开号 CN 1319201A

[22] 申请日 1999.9.1 [21] 申请号 99811330.1

[30] 优先权

[32] 1998.9.25 [33] IT [31] TO98A000812

[86] 国际申请 PCT/IT99/00277 1999.9.1

[87] 国际公布 WO00/19285 英 2000.4.6

[85] 进入国家阶段日期 2001.3.23

[71] 申请人 菲迪亚公司

地址 意大利圣毛罗托林内斯

[72] 发明人 吉乌塞佩·莫尔非诺

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

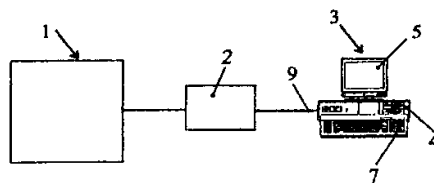
代理人 王茂华

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 通过数控机床加工工件的方法与系统

[57] 摘要

描述一种用于以数控机床加工工件的方法与系统。此方法包括步骤：读取待加工对象的电子模型并贮存此模型；根据从读数步骤得到的数据可计算该对象的内部数学模型；提供许多加工该对象用的刀具运动参数，这些参数包括方向、距离限值与运动类型；及根据读取的电子模型或计算的数学模型与提供的参数实时运动加工刀具。



权 利 要 求 书

1. 用于以数控机床加工工件的方法，其特征在于它包括下列步骤：

- 读取待加工对象的电子模型并贮存所述电子模型；
- 提供许多加工所述对象用的刀具运动参数，所述参数可选择地包括方向、距离限值与刀具运动类型；以及
- 根据读取的所述电子模型与所述提供的参数实时运动所述数控机床的加工刀具。

2. 用于以数控机床加工工件的方法，其特征在于它包括下列步骤：

- 读取待加工对象的电子模型并贮存所述电子模型；
- 根据从所述读数步骤得到的数据计算所述对象的内部数学模型；
- 提供许多加工所述对象用的刀具运动参数，所述参数可选择地包括方向、距离限值与刀具运动类型；以及
- 根据所述内部计算的数学模型与所述提供的参数实时运动所述数控机床的加工刀具。

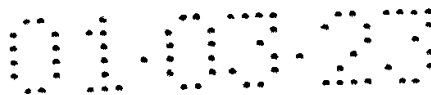
3. 根据权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于所述实时运动由实际用户输入指令来开动并由所述机床根据贮存的加工对象的电子模型自动执行。

4. 根据权利要求 3 的方法，其特征在于如果实际用户不输入任何指令则所述运动步骤无效。

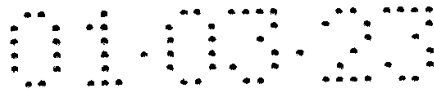
5. 根据权利要求 3 的方法，其特征在于所述运动步骤根据贮存的加工对象的电子模型实时计算的刀具运动坐标执行。

6. 根据上述权利要求中任一的方法，其特征在于所述运动步骤符合其模型为系统已知的工件表面。

7. 根据权利要求 3 至 6 中任一的方法，其特征在于实际用户是负责数控机床工作的车间操作者。



8. 用于以数控机床加工工件的系统，其特征在于它包括：
 - 用于读取待加工对象的电子模型并贮存所述电子模型的装置；
 - 用于提供许多加工所述对象用的刀具运动参数的装置，所述参数可选择地包括方向、距离限值与刀具运动类型；与
 - 用于根据所述读取的电子模型与所述提供的参数实时运动所述数控机床的加工刀具的装置。
9. 用于以数控机床加工工件的系统，其特征在于它包括：
 - 用于读取加工对象的电子模型并贮存所述电子模型的装置；
 - 用于根据从所述读数装置得到的数据计算所述对象的内部数学模型的装置；
 - 用于提供许多加工所述对象用的刀具运动参数的装置，所述参数可选择地包括方向、距离限值与刀具运动类型；与
 - 用于根据所述内部计算的数学模型与所述提供的参数实时运动所述数控机床的加工刀具的装置。
10. 根据权利要求 8 或 9 的系统，其特征在于所述用于实时运动的装置由实际用户输入的指令开动并由所述机床根据贮存的加工对象的电子模型自动执行。
11. 根据权利要求 10 的系统，其特征在于如果实际用户不输入任何指令则所述用于运动的装置不会开动。
12. 根据权利要求 10 或 11 的系统，其特征在于所述指令通过装在机床上的按钮板输入。
13. 根据权利要求 10 或 11 的系统，其特征在于所述指令通过机床的控制装置（2）上或工作站（3）上的键盘与显示器输入。
14. 根据权利要求 10 的系统，其特征在于所述用于运动的装置根据贮存的加工对象的电子模型实时计算的刀具运动坐标运行。
15. 根据权利要求 8 至 14 中任一的系统，其特征在于所述用于运动的装置符合其电子模型为系统已知的工件表面。
16. 根据权利要求 10 至 15 中任一的系统，其特征在于实际用户是负责数控机床工作的车间操作者。



说 明 书

通过数控机床加工工件的方法与系统

本发明一般地涉及以数控机床加工工件的方法与系统，详细地涉及以计算机辅助仿制技术加工工件的方法与系统。

迄今，当需要以机床实现仿制工件时，显然从待仿制的工件的草图设计开始，除了通常完成由其得到生产模具的图纸等之外，已知有 3 种不同类型的技术应用于此领域。

这 3 种技术是：

a) 通过计算机辅助设计 (CAD) 技术获得“电子”类的图，这些图用于通过计算机辅助制造 (CAM) 技术产生许多由数控制机床以已知方法执行的刀具路径；

b) 制成待仿制工件的物理模型，对这种模型应用扫描(“数字化”)技术，这种技术类似于上述技术 a) 使能自动产生数控机床的刀具路径；与

c) 制成待仿制工件的物理模型，对此模型应用通常所说的直接仿制技术。根据此技术，被触针跟随的“模型”工件的外形直接连接至对毛坯工件加工的仿形机床。仿形机床的电子控制设计成这样以致具有使保持触针同模型接触并使刀具在与触针相同的路径上运动的算法。

上述方法 b) 与 c) 是复杂与昂贵的，因为它们要求有待仿制的模型与备有一个触针的机床；而且它们容易产生不精确，因为可能的模型缺陷被带至最后的仿制工件上。而过程 a) 不容易发生故障，但由于必须应用 CAM 技术因而有复杂的方面与高的成本。

本发明的目的是通过提供这样一种方法与系统来解决上述现有技术中的问题，此方法与系统能以自动的方式一步一步完美地仿制待加工的工件，同时为车间操作者提供根据最佳的可用方案选择加工刀具运动方向的可能，保持待完成的“虚拟”工件与“实际”完成的工

件之间完美的一致。通过本发明的方法与系统，可在没有模型工件与触针的情况下工作，并在完全没有可能存在的误差与不精确来源的情况下工作，因为待仿制工件的模型贮存在控制存储器中而不易遭受变化。此外，可以此方式工作而不需任何 CAM 类技术与支付它的有关费用，从而得到相对于 CAM 技术在生产率与精度方面至少相当但经常超过对方的结果。

如同将从下面的说明中所显示，本发明的上述及其它目的与优点分别被如权利要求 1 或 2 与 8 或 9 中所述的方法与系统达到。本发明的优选实施例与重要的改进在从属权利要求中描述。

下面将通过作为非限制性的例子给出的一些优选实施例并参考附图更好地说明本发明，这些附图中：

- 图 1 是能实施本发明的配置的第一优选实施例的示意框图；以及

- 图 2 是能实施本发明的配置的第二优选实施例的示意框图。

参看图 1，用于实施本发明的配置的第一与较普通的实施例，如同本领域内已知的组成，包括一台机床 1 例如铣床，其上连接一个控制装置 2，此装置也可是一个普通的计算机化的数控装置。实施本发明方法的系统放置在控制装置 2 内，此装置同机床 1 一起，从而组成一台实际的与适当的仿形机床；或者，如所述，可将上述系统插入一个现有的计算机化的数控装置 2（它也可由一个中央处理器(CPU)同显示器与键盘组成），因此此装置除执行其它功能外，还执行同它连接的机床 1 的加工与仿制功能。

参看图 2，代之表示一个实施本发明的配置的第二优选实施例，在此例中总是有数控机床 1 与控制装置 2，带有附加的工作站 3，它通常由一个中央处理器（CPU）4、一个显示器 5 与一个键盘 7 组成。工作站 3 通过线路 9 或相当的装置与控制装置 2 连接。

控制装置 2 与/或 CPU 4 中可有通过合适的装置适于实施本发明方法的软件，该装置由任何适于此用途的编程语言写入的组件构成。

在下面叙述中，术语“电子模型”的意思是指通过已知的 CAD

技术获得的一个加工对象的数学/数字模型，因此这些术语应看作是等效的。

根据本发明，能实施本发明方法的以计算机辅助数控机床加工工件的系统，首先包括用于读取加工对象的电子模型的装置。这些装置产生一个通常呈现具有一个用于描述数学表面的格式之一例如 IGES（基本图形转换规范）或 VDA - FS（Verband der Automobilindustri Flaechen Schnittstelle）的数据文件形式的模型。

此系统还包括提供用于加工对象的刀具的许多运动参数的装置；这些参数由使用者提供，其可选择地包括运动方向、运动距离限值与刀具运动类型。

最后，本发明系统包括通过数控机床根据贮存的待加工对象的电子模型与由操作者选定的参数实时运动加工刀具的装置。

根据一个可替代的实施例，本发明的系统还可包括用于当需要时根据从读取电子模型自身的装置得到的数据计算内部数学模型的装置。此计算内部数学模型的装置包括常用的已知类型的算法，其适于提供一个同合适的电子模型相似近的数学表面。

关于用于实时运动刀具的装置，它们由实际用户输入的指令开动，并由机床根据贮存在其中的电子模型或操作者先前提提供的参数自动执行。为实际用户较广泛接受的用于输入与运动各轴的装置，是一块装在机床上的普通按钮板（未表示），与/或控制装置 2 与/或工作站 3 的键盘与显示器。以此方法，使实际用户（即负责数控机床工作的车间操作者）能选择最适合于当前工作条件的加工方向与类型。事实上，操作者有选择关于何时与如何运动刀具以完成工件的最完全的自由；如果实际用户不输入任何指令，用于运动刀具的装置根本不会开动。

本发明的一个主要特征是用于根据贮存在机床的控制装置 2 中的加工对象的数学模型通过实时计算刀具的运动坐标控制运动的装置。

实现加工刀具运动的程序通常通过应用已知算法检查工件与刀具之间的冲突完成。

根据本发明的方法，由实际用户通过按钮板与/或键盘输入的指令指出刀具运动方向并用于遵循数学模型与贮存的参数。根据贮存器中确定的工件模型，因而系统能遵循由使用者按照贮存的最佳路径确定的参数并通过机床实时完成加工任务。

此外，在本发明的方法中，使刀具运动（显然不增加那些机床固有的不精确度）符合其描述为系统已知的工件表面。

由于这种简单而直接的配置，本发明的系统能在没有以前必须通过 CAM 技术计算的刀具路径也没有待仿制的工件的物理模型的情况下工作。

通过 CAD 技术得到的或为此目的计算的数学模型贮存在系统中，并用作刀具在其上运动的“想象的表面”，并起同时遵循由操作者输入的指令的仿制机的作用。

说明书附图

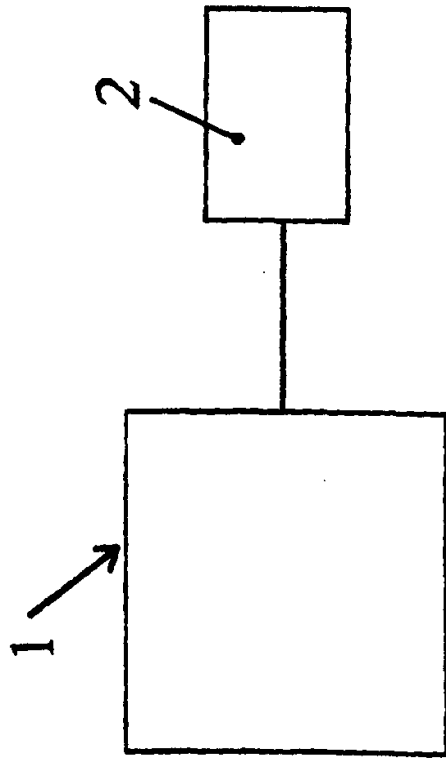


图1

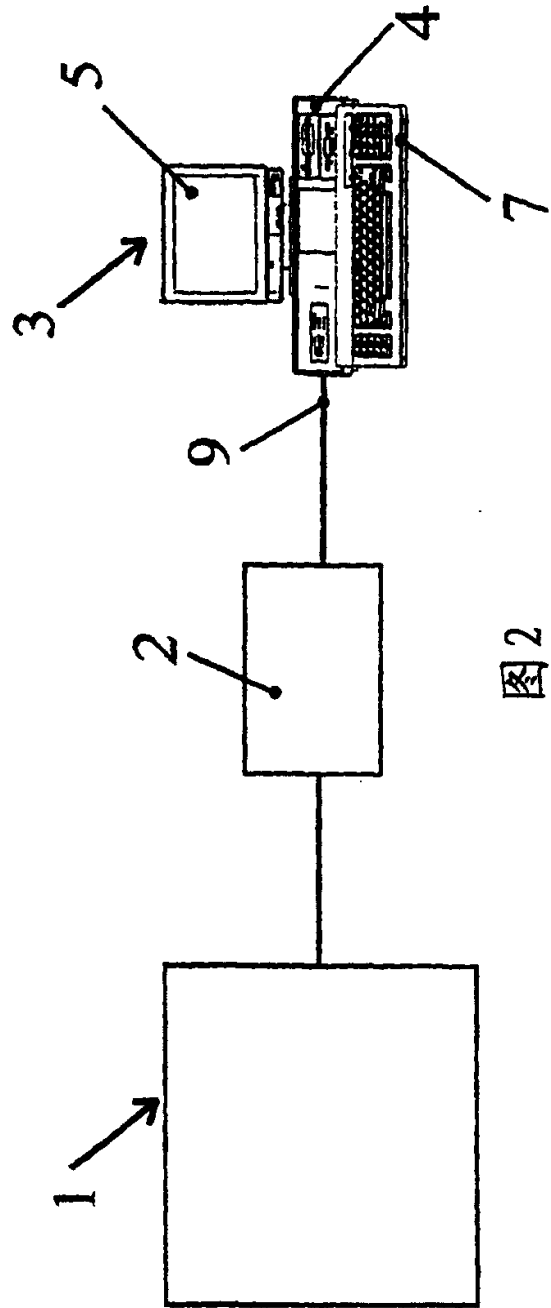


图2