



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I501059 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：102132913

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 12 日

(51)Int. Cl. : G05B19/18 (2006.01) G05B19/4155(2006.01)

(71)申請人：新代科技股份有限公司 (中華民國) SYNTEC INCORPORATION (TW)

新竹市新竹科學園區工業東四路 21 號

(72)發明人：陳青杉 CHEN, QING SHAN (TW)；胡寬裕 HU, KUAN YU (TW)；李柏瑩 LEE, BO YING (TW)；李建明 LEE, CHIEN MING (TW)；簡文昱 CHIEN, WEN YU (TW)

(74)代理人：周威君

(56)參考文獻：

TW 475911

TW 201131333A

CN 101206467B

EP 0270679A1

JP 5-100730A

WO 2010/139605A1

審查人員：吳柏鋒

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：6 共 15 頁

(54)名稱

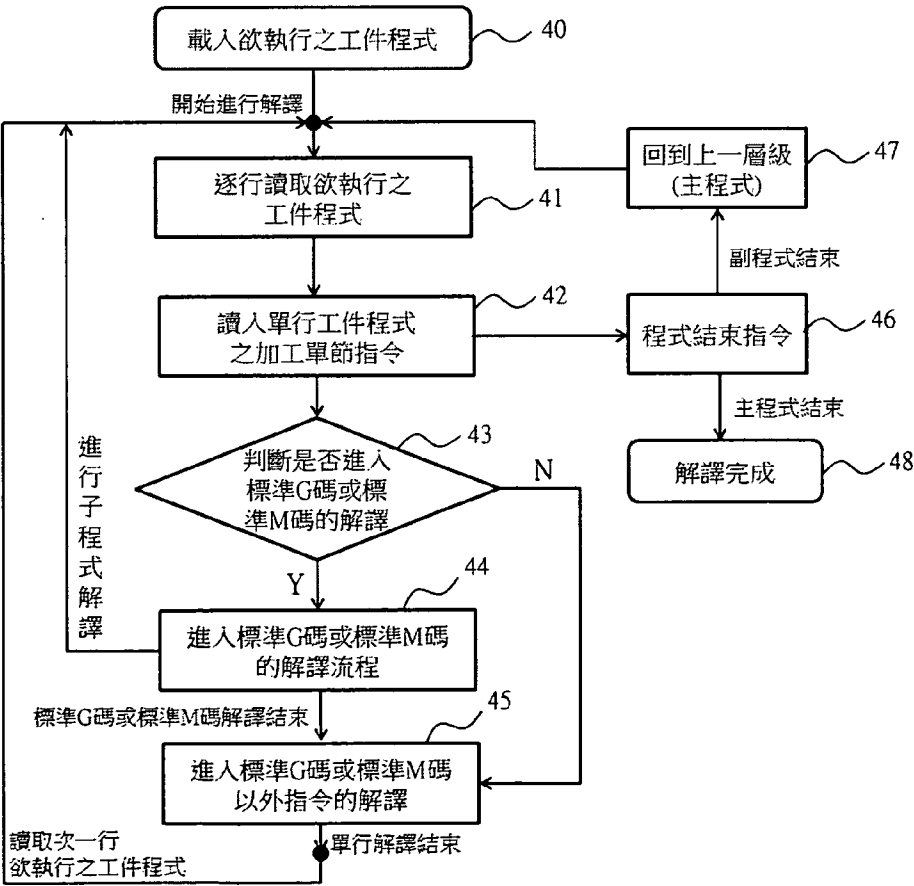
用於工具機之工件程式解譯方法

MACHINING PROGRAM INTERPRETATION METHOD FOR MACHINE TOOL

(57)摘要

一種用於工具機之工件程式解譯方法，係提供機台操作員可依原有標準 G、M 碼設計出客制化標準 G 或客制化標準 M 碼，取代一般利用標準 G 或標準 M 碼以外指令且需額外定義的客制 G、M 碼，並搭配一套解譯客制化標準 G、M 碼之方法，可有效簡化加工程式與減少所需作業的時間，且可大幅提昇生產效率。

A machining program interpretation method is used for machine tool. For providing machine operators according original standard G, M code to design customized standard G, M code, can replace the general use of standard G, M code. And cooperate with an interpreter customized standard G, M code method, can effectively simplify the machining program and reduce the time required for the job, and improve the efficiency of processing.



第4圖

步驟 40 . . . 載入欲執行之工件程式

步驟 41 . . . 逐行讀取欲執行之工件程式

步驟 42 . . . 讀入單行工件程式之加工單節指令

步驟 43 . . . 判斷是否進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯

步驟 44 . . . 進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程

步驟 45 . . . 進入標準 G 碼或標準 M 碼以外指令的解譯

步驟 46 . . . 程式結束指令

步驟 47 . . . 回到上一層級(主程式)

步驟 48 . . . 解譯完成

## 發明摘要

※ 申請案號：102132913

※ 申請日：102. 9. 12

※ IPC 分類：

G05B 19/18 (2006.01)

G05B 19/4155 (2006.01)

【發明名稱】 用於工具機之工件程式解譯方法

MACHINING PROGRAM INTERPRETATION METHOD FOR  
MACHINE TOOL

## 【中文】

一種用於工具機之工件程式解譯方法，係提供機台操作員可依原有標準 G、M 碼設計出客制化標準 G 或客制化標準 M 碼，取代一般利用標準 G 或標準 M 碼以外指令且需額外定義的客制 G、M 碼，並搭配一套解譯客制化標準 G、M 碼之方法，可有效簡化加工程式與減少所需作業的時間，且可大幅提昇生產效率。

## 【英文】

A machining program interpretation method is used for machine tool. For providing machine operators according original standard G, M code to design customized standard G, M code, can replace the general use of standard G, M code. And cooperate with an interpreter customized standard G, M code method, can effectively simplify the machining program and reduce the time required for the job, and improve the efficiency of processing.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 4 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

- 步驟 4 0      載入欲執行之工件程式
- 步驟 4 1      逐行讀取欲執行之工件程式
- 步驟 4 2      讀入單行工件程式之加工單節指令
- 步驟 4 3      判斷是否進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯
- 步驟 4 4      進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程
- 步驟 4 5      進入標準 G 碼或標準 M 碼以外指令的解譯
- 步驟 4 6      程式結束指令
- 步驟 4 7      回到上一層級(主程式)
- 步驟 4 8      解譯完成

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

# 發明專利說明書

【發明名稱】 用於工具機之工件程式解譯方法

MACHINING PROGRAM INTERPRETATION METHOD FOR  
MACHINE TOOL

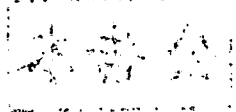
【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種解譯方法；特別關於一種用於工具機之工件程式解譯方法，該解譯方法係提供機台操作員一套解譯客制化標準 G 或客制化標準 M 碼之方法。

【先前技術】

【0002】 一般工件從一開始的設計原型到最後加工完成，其加工流程大致上如第一圖所示，最初的工件設計原型 11 的外型若過於複雜，必須藉由輔助軟體的協助，例如使用 CAD 繪圖 12 繪製出符合工件實際尺寸的 3D 圖以及使用 CAM 設計加工流程 13 根據 CAD 圖設計出一套完整的加工流程，其整個流程包括加工刀具的選用、加工路徑選擇、進給速率的分配等等，最後再經過後處理 14 將這些加工路徑轉化成數值控制裝置可以認得的數值控制加工程式 17 以製成工件成品 18。而若最初的工件設計原型 11 的外型簡單或是有一定的規律，為了加快生產速率或節省開發費用會直接由機台操作員直接撰寫加工程式 15，進而持續優化加工程式 16，得到最後的數值控制加工程式 17 以製成工件成品 18。

【0003】 然而，使用 CAD 或 CAM 等輔助軟體不但浪費成本，也不見得有比較好的效率，在此情形之下就得由機台操作員直接撰寫加工程式，通常機台操作員會運用 G、M 碼或其他指令來描述加工程式，並搭配機台操作員的操作直覺編修加工程式，然而實際執行加工的過程常會產生重複性的動作，例如使用分度盤機台進行等分孔鑽孔時其加工程式的撰寫如第二圖所示，機台操作員必須直覺地判斷何時該以插銷鎖緊分度盤 (M11)，以確保加工時旋轉軸位置固定不動，也必須直覺地判斷何時該拔開插銷鬆開分度盤 (M10)，以進行旋轉軸定位的動作，故在加工程式中編寫如此繁複的鬆開 (M10) 與鎖緊 (M11) 分度盤之加工指令，在實際應用上相當不方便。



【0004】 有鑑於上述操作的不便且為了避免重複分度盤定位的鬆開及鎖緊指令輸入，有經驗者會將加工程式中的 G00 和 M11、M10 包裝成一個巨集或副程式，改寫成第三圖所示之以巨集(副程式)編程簡化等分孔鑽孔加工程式示意圖，以主程式 31 加上 G100 的副程式 32 的方式簡化編程，但 G100 僅是一般的客製 G 碼並非標準 G 碼必須額外去定義 G100，若加工步驟修改了可能就要換一套寫法，對機台操作員來說並無法有效節省編寫加工程式所需的時間。

【0005】 綜上所述，如何在原有標準 G 或標準 M 碼的指令上，設計出符合工具機適用的客制化 G 或客制化 M 碼以提昇程式編寫效率，是機台操作員很重要的產能指標。

### 【發明內容】

【0006】 為了解決上述有關的問題，本發明之一主要目的在於提供一種用於工具機之工件程式解譯方法，針對機台操作員依原有標準 G 或標準 M 碼所設計出來的客制化標準 G 或客制化標準 M 碼，取代一般利用標準 G 或標準 M 碼以外指令且需額外定義的客制 G、M 碼，並搭配一套解譯客制化標準 G、M 碼之方法，可有效節省編寫加工程式所需的時間，且可大幅提昇生產效率。

【0007】 依據上述之目的，本發明提供一種用於工具機之工件程式解譯方法，其解譯方法包含：載入使用者所欲執行之一具有複數行加工單節指令之工件程式；逐行讀取複數行加工單節指令並進行解譯，並記錄目前讀取之一加工單節指令所屬之層級為主程式或為一副程式；判斷目前讀取之加工單節指令是否已包含一標準 G 碼或一標準 M 碼，若判斷結果為是，則進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程並繼續進行下一步驟，若判斷結果為否，則進入標準 G 或標準 M 碼以外之加工單節指令的解譯；判斷目前讀取之加工單節指令所屬之層級為主程式或為副程式，此一步驟進一步包含：當加工單節指令所屬之層級為主程式時，判斷加工單節指令所含有之標準 G 碼或標準 M 碼是否有登錄為一客制化標準 G 碼或一客制化標準 M 碼，若判斷結果為是，則進一步呼叫並載入代表客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼之一子程式，接著開始逐行讀取子程式中之複數行加工單節指令

並進行解譯，若判斷結果為否，則進行一般標準 G 碼或 M 碼的解譯；及當加工單節指令所屬之層級為副程式時，先行判斷副程式是否已是客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼，若判斷結果為是，則將目前讀取之加工單節指令所含有之標準 G 碼或標準 M 碼進行一般標準 G 碼或 M 碼的解譯，若判斷結果為否，再行判斷加工單節指令所含有之標準 G 碼或標準 M 碼是否有登錄為一客制化標準 G 碼或一客制化標準 M 碼，若判斷結果為是，則進一步呼叫並載入代表客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼之一子程式，接著開始逐行讀取子程式中之複數行加工單節指令並進行解譯，若判斷結果為否，則進行一般標準 G 碼或 M 碼的解譯；以及判斷加工單節指令是否為一程式結束指令，當加工單節指令為程式結束指令時，依據加工單節指令所屬之層級決定程式結束指令係一主程式的程式結束指令或為一副程式的程式結束指令。

【0008】 經由本發明所提供之用於工具機之工件程式解譯方法，針對機台操作員依原有標準 G、M 碼所設計出來的客制化標準 G、M 碼，提供一套解譯客制化標準 G、M 碼之方法，可有效縮短編寫加工程式所需的時間，進而提昇加工效能以及達到較佳的系統穩定性。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0009】

第 1 圖係習知加工流程示意圖。

第 2 圖係習知等分孔鑽孔加工程式示意圖。

第 3 圖係習知以巨集(副程式)編程簡化等分孔鑽孔加工程式示意圖。

第 4 圖係本發明之用於工具機之解譯方法流程圖。

第 5 圖係本發明之標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程圖。

第 6 圖係本發明之客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼的主程式與巨集示意圖。

#### 【實施方式】

【0010】 由於本發明主要係揭露一種用於工具機之工件程式解譯方法，針對機台操作員依原有標準 G、M 碼所設計出來的客制化標準 G、M 碼，提供一套解譯客制化標準 G、M 碼之方法。而與本發明有關之工具機之工件程式的基本原理與功能，已為相關技術領域具有通常知識者所能明瞭，故以下文中之說明，僅針對與本發明用於工具機之解譯方法其特徵處進行詳細說明。此外，於下述內文中之圖式，亦並未依據實際之相關尺寸完整繪製，其作用僅在表達與本發明特徵有關之示意圖。

【0011】 首先，請參閱第 4 圖，第 4 圖係為本發明之用於工具機之工件程式解譯方法流程圖，針對機台操作員依原有標準 G 或標準 M 碼所設計出來的客制化標準 G 或客制化標準 M 碼，所提供的一套解譯客制化標準 G、M 碼之流程。如第 4 圖所示，在本實施例中，用於工具機之工件程式解譯方法流程，係包括下列步驟：

【0012】 步驟 40：載入使用者所欲執行之工件程式；其工件程式具有複數行加工單節指令，將一工件程式載入可供工具機動作以執行加工作業，接著進入步驟 41。

【0013】 步驟 41：逐行讀取所欲執行之工件程式開始進行解譯，並記錄目前讀取之該行工件程式所屬之層級為主程式或為副程式，接著進入步驟 42。

【0014】 步驟 42：讀入單行工件程式之加工單節指令；此步驟主要係讀取工件程式中複數行加工單節指令之其中一加工單節指令，接著進入步驟 43。

【0015】 步驟 43：判斷目前讀取之加工單節指令是否已包含一標準 G 碼或一標準 M 碼，若判斷結果為是，則繼續步驟 44 進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程，若判斷結果為否，則進入步驟 45 進行標準 G 或標準 M 碼以外之加工單節指令的解譯。

【0016】 步驟 44：進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程；此流程主要是針對已客制的標準 G 或標準 M 碼提供的解譯流程如第 5 圖所示。

【0017】 步驟 45：進行標準 G 或標準 M 碼以外之加工單節指令的解譯；所述加工單節指令除了標準 G 碼或標準 M 碼以外，還包括其他加工單節指令或非標準 G 碼、M 碼的一般客制 G、M 碼，此步驟完成後即代表完

成該行的解譯，接著將會讀取次一行工件程式繼續進行解譯。

【0018】 步驟 46：讀取至該行加工單節指令為程式結束指令時，依據該行加工單節指令所屬之層級判斷其程式結束指令係代表主程式結束或為副程式結束，若判斷該行工件程式所屬之層級為副程式即代表其程式結束指令係代表副程式的結束，則需跳至步驟 47 回到上一層級的主程式繼續解譯，若判斷該行工件程式所屬之層級為主程式即代表其程式結束指令係代表主程式的結束，則跳至最後步驟 48 判定解釋完成。

【0019】 步驟 47：回到上一層級；此步驟所指的上一層級係指回到主程式的層級，當該行加工單節指令所屬之層級為副程式代表主程式尚未完成解譯，必須跳回到上一層級繼續主程式的解譯。

【0020】 步驟 48：解釋完成，即代表主程式結束，完成整個欲加工之工件程式的解譯。

【0021】 請繼續參閱第 5 圖，係本發明之標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程圖，係針對已客制的標準 G、M 碼所提供的解譯流程，於上述之流程中，步驟 44 進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程，進一步包含以下步驟：

【0022】 步驟 440：判斷目前讀取之該行加工單節指令所屬之層級為主程式或副程式，當該行加工單節指令所屬之層級為主程式時，則跳至步驟 441 繼續進行，而當該行加工單節指令所屬之層級為副程式時，則跳至步驟 442 繼續進行。

【0023】 步驟 441：當該行加工單節指令所屬之層級為主程式時，直接進入步驟 443 判斷該行加工單節指令所含有之標準 G 碼或標準 M 碼是否有登錄為一客制化標準 G 碼或一客制化標準 M 碼。

【0024】 步驟 442：當該行加工單節指令所屬之層級為副程式時，進入步驟 446 繼續判斷副程式是否已是客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼。

【0025】 步驟 443：判斷加工單節指令所含有之標準 G 碼或標準 M 碼是否有登錄為客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼，若判斷結果為是，則進入步驟 445 進一步呼叫並載入代表客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼之一子程式，若判斷結果為否，則跳至步驟 444 進行一般標準 G 碼或標準 M 碼的解譯；此步驟中載入的客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼的子程式也

可視為一個工件程式，因此也需進一步對此子程式進行解譯，其解譯方式與主程式一樣必須逐行進行解譯。

【0026】 步驟 444：一般標準 G 碼或標準 M 碼的解譯；此步驟完成後即代表標準 G 碼或標準 M 碼解譯結束，則會跳至步驟 45 繼續執行進行標準 G 或標準 M 碼以外之加工單節指令的解譯。

【0027】 步驟 445：載入客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼的子程式；所述客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼的子程式也可以是使用包含了邏輯語法的巨集程式。

【0028】 步驟 446：判斷副程式是否已是客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼，若判斷結果為是，則進行步驟 444 將目前讀取之該行加工單節指令所含有之標準 G 碼或標準 M 碼進行一般標準 G 碼或 M 碼的解譯，若判斷結果為否，則會跳至步驟 443 繼續後續判斷。

【0029】 根據上述之說明，經由本發明所提供之用於工具機之解譯方法，可針對機台操作員依原有標準 G、M 碼所設計出來的客制化標準 G、M 碼，提供一套解譯客制化標準 G、M 碼之方法，藉此方法可達成各種機台的加工需求，且於加工程式撰寫上更為簡便，能提高加工的效率。

【0030】 以分度盤的應用為例，請參閱第 6 圖，係為本發明之客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼的主程式與巨集示意圖。如第 6 圖所示，首先，將標準 G 碼 G00 與 G01 登錄為客制化標準 G 碼，並新增 G00 與 G01 兩個巨集，其中巨集寫法如第 6 圖中 61、62 所示，進一步假設目前控制軸向有 X、Y、Z、C，其中 C 代表旋轉軸，在巨集中以 C 作為判斷指令，表示 G00 與 G01 兩個巨集為旋轉軸定位指令之客制化標準 G 碼，自動判斷是否進行旋轉軸定位，若有下判斷 C 的指令，則下 M11 以進行鎖緊分度盤，若無判斷 C 的指令，則下 M10 以進行鬆開分度盤。透過標準 G 碼 G00 與 G01 客制化，在進行旋轉軸定位時自動鬆開分度盤，而定位完成後自動鎖緊分度盤，如此一來，機台操作員撰寫加工程式時就不需要繁複的撰寫鬆開(M10)與鎖緊(M11)分度盤之加工指令，加工程式便可簡化如第 6 圖中主程式的寫法，只要讀取到主程式中的客制化標準 G 碼 G00 與 G01 搭配旋轉軸 C 的定位角度，即可判定進行分度盤的鬆開與鎖緊動作，故可有效節省編寫加工程式所需的時間，且可大幅提昇生產效率。

【0031】 本發明不僅可應用在分度盤，尚可應用於諸多類型的加工機台，例如：放電加工機與木工切割機，首先以放電加工機來說，在實際加工時因為放電會累積加工屑，所以必須不斷前進一段距離後又退開以進行清理動作，但此動作是有規律的，只要配合設計良好的客制化標準 G 碼巨集，便可有效簡化加工程式；另外，以木工切割機來說，一般切割機的刀具為鉅片，其只能沿切線方向配合 G01(直線切割)、G02(順時針圓弧切割)、G03(逆時針圓弧切割)進行裁切，因此在切削時刀具的方向必須配合旋轉，但刀具不可能瞬間旋轉，必須提刀後先旋轉再下刀，故若能透過客制化標準 G 碼設計 G01、G02、G03 的巨集搭配旋轉的指令，在使用上也將便利許多。

【0032】 綜上所述，透過前述的設計說明可知，本發明針對機台操作員依原有標準 G、M 碼所設計出來的客制化標準 G、M 碼，取代一般利用標準 G、M 碼以外指令且需額外定義的客制 G、M 碼，並搭配一套解譯客制化標準 G、M 碼之方法，可有效節省編寫加工程式所需的時間，如此不僅增加了操作的便利性，更提高了加工的效率，進而提昇加工效能以及達到較佳的系統穩定性。

【0033】 雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

#### 【符號說明】

##### 【0034】

|     |               |
|-----|---------------|
| 1 1 | 工件設計原型        |
| 1 2 | 使用 CAD 繪圖     |
| 1 3 | 使用 CAM 設計加工流程 |
| 1 4 | 後處理           |
| 1 5 | 直接撰寫加工程式      |
| 1 6 | 優化加工程式        |
| 1 7 | 數值控制加工程式      |

- 1 8 工件成品
- 3 1 等分孔鑽孔加工程式之主程式
- 3 2 等分孔鑽孔加工程式之巨集
- 6 1 客制化標準 G00 巨集
- 6 2 客制化標準 G01 巨集
- 步驟 4 0 載入欲執行之工件程式
- 步驟 4 1 逐行讀取欲執行之工件程式
- 步驟 4 2 讀入單行工件程式之加工單節指令
- 步驟 4 3 判斷是否進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯
- 步驟 4 4 進入標準 G 碼或標準 M 碼的解譯流程
- 步驟 4 5 進入標準 G 碼或標準 M 碼以外指令的解譯
- 步驟 4 6 程式結束指令
- 步驟 4 7 回到上一層級
- 步驟 4 8 解譯完成
- 步驟 4 4 0 判斷目前讀取之該行加工單節指令所屬之層級為主程式或副程式
- 步驟 4 4 1 所屬層級為主程式
- 步驟 4 4 2 所屬層級為副程式
- 步驟 4 4 3 判斷是否有登錄為客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼
- 步驟 4 4 4 進入一般標準 G 碼或標準 M 碼的解譯
- 步驟 4 4 5 載入客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼的子程式
- 步驟 4 4 6 判斷副程式是否已是客制化標準 G 碼或客制化標準 M 碼

## 申請專利範圍

1. 一種用於工具機之工件程式解譯方法，該解譯方法包含：  
載入使用者所欲執行之一具有複數行加工單節指令之工件程式；

逐行讀取該些行加工單節指令並進行解譯，並記錄目前讀取之一加工單節指令所屬之層級為一主程式或為一副程式；

判斷目前讀取之該加工單節指令是否已包含一標準 G 碼或一標準 M 碼，若判斷結果為是，則進入該標準 G 碼或該標準 M 碼的解譯流程並繼續進行下一步驟，若判斷結果為否，則進入該標準 G 碼或該標準 M 碼以外之加工單節指令的解譯；

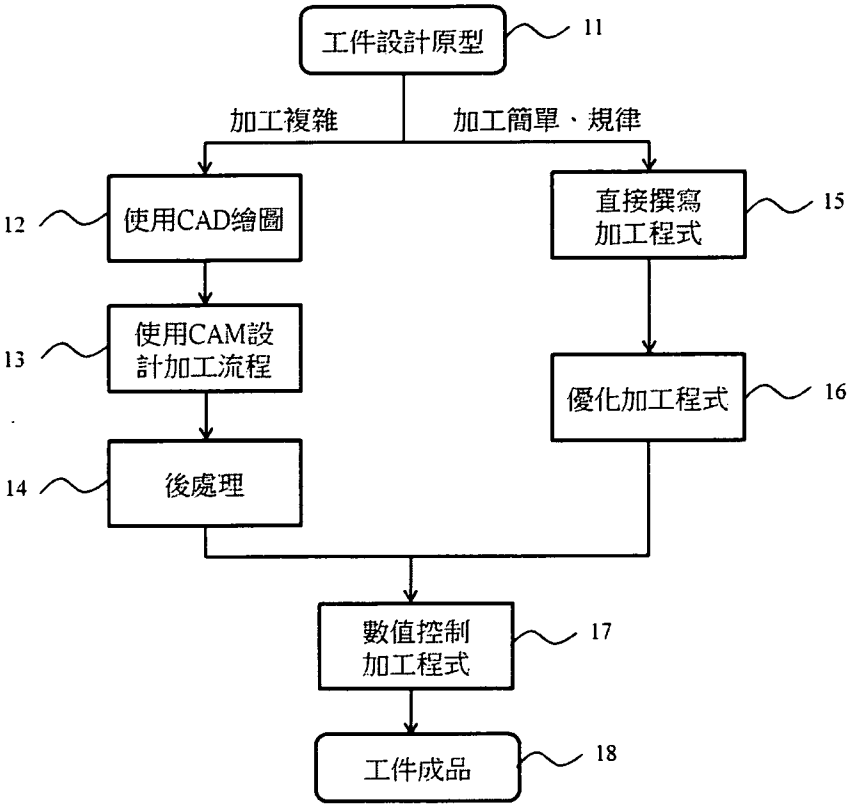
判斷目前讀取之該加工單節指令所屬之層級為該主程式或為該副程式，此一步驟進一步包含：

當該加工單節指令所屬之層級為該主程式時，判斷該加工單節指令所含有之該標準 G 碼或該標準 M 碼是否有登錄為一客制化標準 G 碼或一客制化標準 M 碼，若判斷結果為是，則進一步呼叫並載入代表該客制化標準 G 碼或該客制化標準 M 碼之一子程式，接著開始逐行讀取該子程式中之複數行加工單節指令並進行解譯，若判斷結果為否，則進行一般標準 G 碼或 M 碼的解譯；及當該加工單節指令所屬之層級為該副程式時，先行判斷該副程式是否已是該客制化標準 G 碼或該客制化標準 M 碼，若判斷結果為是，則將目前讀取之該加工單節指

令所含有之該標準 G 碼或該標準 M 碼進行一般標準 G 碼或 M 碼的解譯，若判斷結果為否，再行判斷該加工單節指令所含有之該標準 G 碼或該標準 M 碼是否有登錄為該客制化標準 G 碼或該客制化標準 M 碼，若判斷結果為是，則進一步呼叫並載入代表該客制化標準 G 碼或該客制化標準 M 碼之該子程式，接著開始逐行讀取該子程式中之複數行加工單節指令並進行解譯，若判斷結果為否，則進行一般標準 G 碼或 M 碼的解譯；以及判斷該加工單節指令是否為一程式結束指令，當該加工單節指令為該程式結束指令時，依據該加工單節指令所屬之層級決定該程式結束指令係該主程式的程式結束指令或為該副程式的程式結束指令。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述之用於工具機之工件程式解譯方法，更包含下列步驟：當該程式結束指令係該副程式的程式結束指令時，則進一步回到上一層級的主程式繼續解譯；以及當該程式結束指令係該主程式的程式結束指令時，則代表完成整個工件程式的解譯。
3. 根據申請專利範圍第 1 項所述之用於工具機之工件程式解譯方法，其中代表該客制化標準 G 碼或該客制化標準 M 碼的該子程式包含了符合邏輯語法的巨集程式。
4. 根據申請專利範圍第 1 項所述之用於工具機之工件程式解譯方法，其中於進入該標準 G 碼或該標準 M 碼以外之加工單節指令的解譯之步驟後，更繼續讀取次一行加工單節指令並進行解譯。

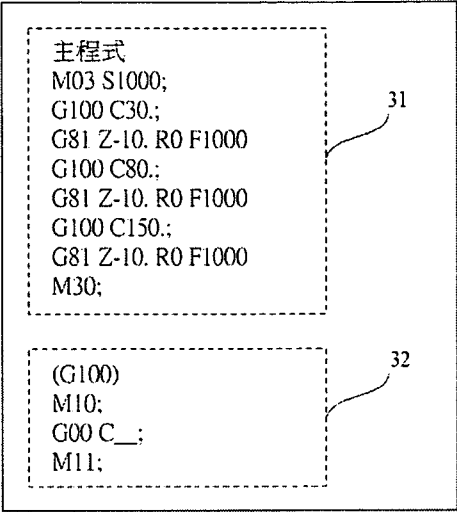
圖式



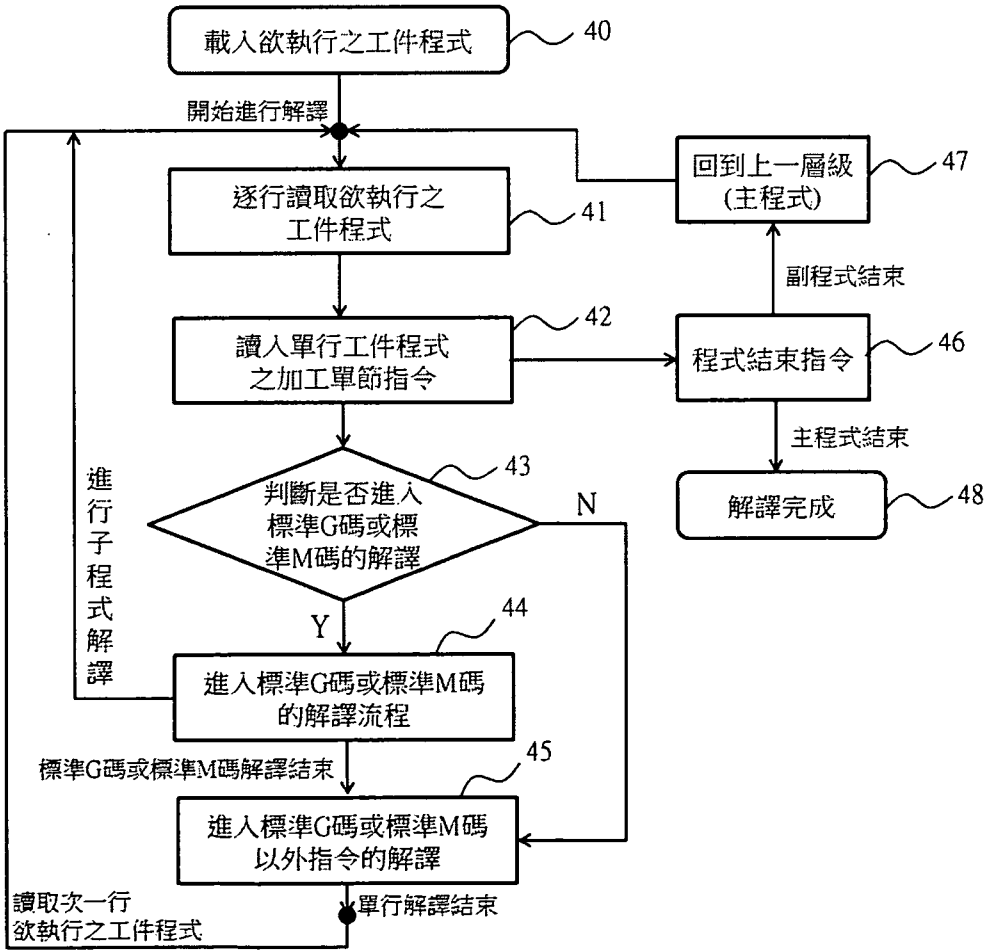
第1圖(先前技術)

```
主程式
M03 S1000;
M10;
G00 C30.;
M11;
G81 Z-10. R0 F1000
M10;
G00 C80.;
M11;
G81 Z-10. R0 F1000
M10;
G00 C150.;
M11;
G81 Z-10. R0 F1000
M30;
```

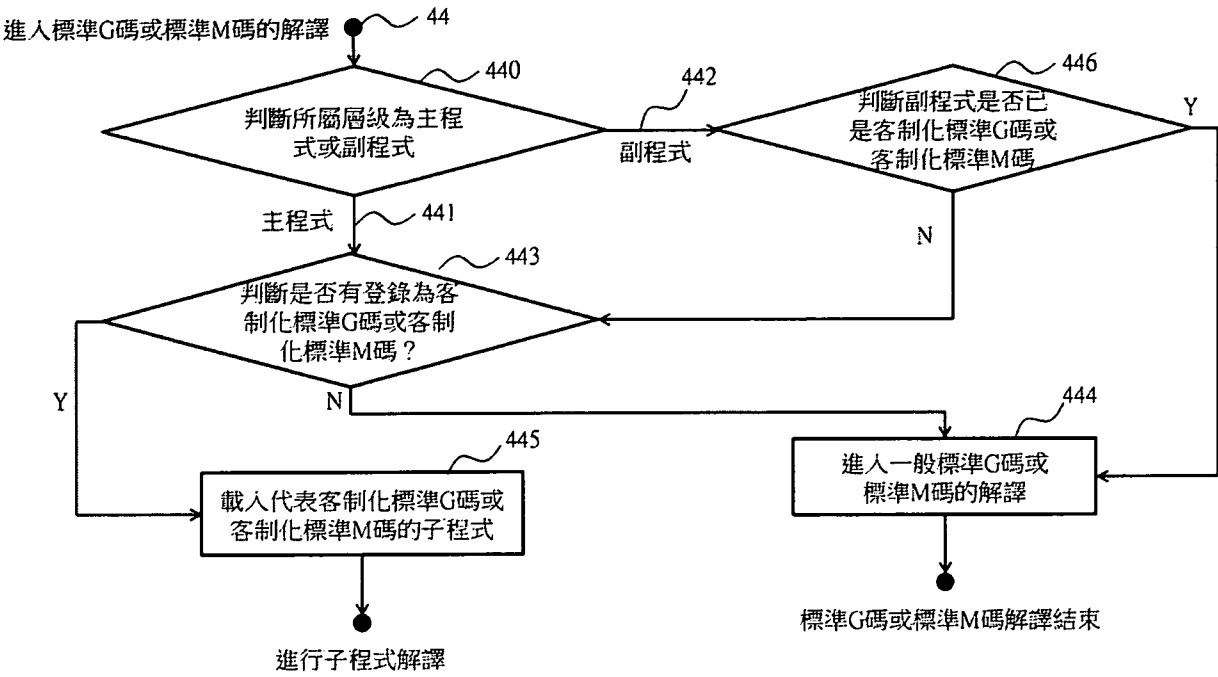
第2圖(先前技術)



第3圖(先前技術)

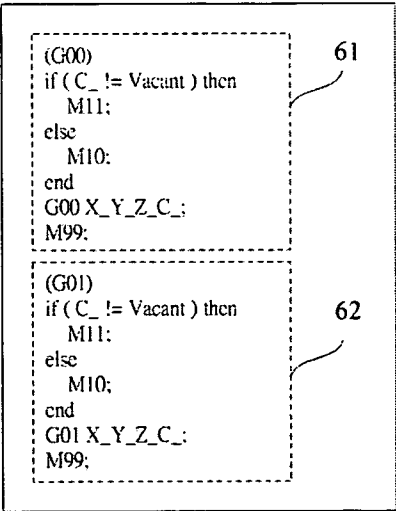


第4圖



第5圖

主程式  
M03 S1000;  
G00 C30;  
G81 Z-10. R0 F1000  
G00 C80;  
G81 Z-10. R0 F1000  
G00 C150;  
G81 Z-10. R0 F1000  
M30;



第6圖