

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95728440

405B 19/4093 (2006.01)

※ 申請日期：95.8.7

※IPC 分類：405B 19/18 (2006.01)

B23Q 15/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

程式製作裝置及程式製作方法

PROGRAMMING DEVICE AND PROGRAMMING METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三菱電機股份有限公司

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

代表人：(中文/英文) 下村節宏 / SHIMOMURA, SETSUHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內二丁目 7 番 3 號

7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本國 / JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 藤野大助 / FUJINO, DAISUKE

2. 入口健二 / IRIGUCHI, KENJI

3. 高橋宣行 / TAKAHASHI, NOBUYUKI

4. 田中克典 / TANAKA, KATSUNORI

5. 三谷由香 / MITANI, YUKA

國 籍：(中文/英文)

1. 至 5. 日本國 / JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. PCT；2006 年 08 月 01 日；PCT/JP2006-315210（主張優先權）

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用以製作 NC (Numerical Control：數值控制) 程式之程式製作裝置及程式製作方法。

【先前技術】

近年來，關於加工裝置採用 NC 程式以加工複雜形狀的產品（被加工物）之技術的開發，正積極地進行。此 NC 程式係必須以可使加工裝置的使用者（作業人員）容易進行加工處理之方式預先製作。

於根據習知之 CAD (Computer Aided Design：電腦輔助設計) 資料而製作 NC 程式之系統中，於製作銑刀(fraise)加工及挖槽(pocket)加工等面加工的 NC 程式時，定義 CAM (Computer Aided Manufacturing：電腦輔助製造) 系統的加工區域之手段，係從 CAD 系統中所製作之形狀資料中將規定加工區域之形狀加以選擇並抽出，俾藉此定義加工區域，此外，產生 NC 程式之手段係將加工條件等加入於所定義的加工區域之資訊，藉此產生 NC 程式（例如參照專利文獻 1）。

專利文獻 1：日本特開平 5-20402 號公報（第 2-4 頁、第 1 圖）

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

然而，於上述之習知技術中，所抽出之加工區域的形狀愈複雜，規定加工區域之形狀的選擇指示愈增加，因而

產生對規定加工區域之形狀的選擇及抽出作業更為花費時間精力之問題。此外，於切換工具軸方向之複數個加工區域的定義中，為了定義出與產品形狀不相干且不會形成浪費之加工區域的形狀，必須進行形狀資料的追加以及形狀的適當選擇，而導致作業人員更為花費時間精力，並且必須要求作業人員具有高度的技術能力。

本發明係鑑於上述情形而研創者，目的在於獲得一種可於簡單的指示下，容易地製作出一邊切換工具軸方向一邊進行複數個面加工之 NC 程式之程式製作裝置及程式製作方法。

（用以解決課題之手段）

為了解決上述課題並達成目的，本發明為一種程式製作裝置，係製作加工控制程式，該加工控制程式係於一邊切換工具軸方向一邊進行被加工物的加工控制之數值控制裝置進行上述被加工物的加工控制時所使用，上述程式製作裝置之特徵為具備：加工區域資料記憶手段，用以記憶關於上述被加工物的加工區域之加工區域資料；工具軸方向設定手段，根據從外部所輸入的資訊，將對上述被加工物進行面加工時的工具軸方向設定於上述加工區域資料記憶手段所記憶之加工區域資料；工具最深位置設定手段，根據從外部所輸入的資訊，將對上述被加工物進行面加工時的工具前端的最深位置設定於上述加工區域資料記憶手段所記憶之加工區域資料；面加工區域抽出手段，根據上述工具軸方向設定手段所設定之工具軸方向、上述工具最

深位置設定手段所設定之工具前端的最深位置、及上述加工區域資料記憶手段所記憶的加工區域資料，從上述加工區域資料中抽出對上述被加工物進行面加工之區域，以作為面加工區域資料；加工步驟資訊決定手段，採用上述面加工區域抽出手段所抽出之面加工區域資料，而決定關於對上述被加工物進行面加工時的加工步驟之加工步驟資訊；及程式製作手段，因應上述面加工區域抽出手段所抽出之面加工區域資料、及上述加工步驟資訊決定手段所決定之加工步驟資訊，而製作上述加工控制程式；上述面加工區域抽出手段係於上述工具軸方向設定手段所設定之工具軸方向，至上述工具最深位置設定手段所設定之工具前端的最深位置為止，將對上述被加工物進行面加工時不會對上述被加工物的加工產生干擾之可進行加工的最大區域加以抽出，以作為上述面加工區域資料。

（發明之效果）

根據本發明，可根據從外部所輸入之簡單的資訊，將不會對被加工物的加工產生干擾之可進行加工的最大區域加以抽出，因此可達到於簡單的指示下容易製作程式之效果。

【實施方式】

以下根據圖式詳細說明本發明之程式製作裝置及程式製作方法的實施形態。然而本發明並不限定於此實施形態。

實施形態

第 1 圖係顯示本發明實施形態之 NC 程式製作裝置的

構成圖。NC 程式製作裝置 1 為製作 NC 程式（加工控制程式）之裝置，例如為包含個人電腦等而構成，該 NC 程式係用以進行一邊切換工具軸方向一邊從複數方向進行加工之多面加工。NC 程式製作裝置 1 所製作之 NC 程式，例如於數值控制裝置進行被加工物的加工控制時所使用。

NC 程式製作裝置 1 係與 CAD 系統 30 連接，並具備形狀資料輸入手段 2、產品形狀儲存手段 3、材料形狀儲存手段 4、加工區域形狀產生手段（算出手段）5、加工區域形狀儲存手段（加工區域資料記憶手段）6、工具軸方向設定手段 7、工具軸方向儲存手段 8、工具前端最深位置設定手段 9、工具前端最深位置儲存手段 10、面加工區域形狀抽出手段（面加工區域抽出手段）11、面加工區域形狀儲存手段 12、加工步驟資訊決定手段 13、加工步驟資訊儲存手段 14、NC 程式製作手段（程式製作手段）15、NC 程式儲存手段 16、加工區域形狀更新手段（加工區域更新手段）17、形狀選擇手段 18、工具軸方向選擇手段 19、及指示輸入部 20。

形狀資料輸入手段 2 係從 CAD 系統 30 接收產品（被加工物的完成品）之 3 維形狀資料（以下稱為產品形狀資料）及材料（對產品進行加工前的材料）之 3 維形狀資料（以下稱為材料形狀資料）。形狀資料輸入手段 2 係將從 CAD 系統 30 所送來之產品形狀資料儲存於產品形狀儲存手段 3，將從 CAD 系統 30 所送來之材料形狀資料儲存於材料形狀儲存手段 4。

產品形狀儲存手段 3 係用以儲存從形狀資料輸入手段 2 所輸入之產品形狀資料之資訊的儲存（記憶）手段。材料形狀儲存手段 4 係用以儲存從形狀資料輸入手段 2 所輸入之材料形狀資料之資訊的儲存手段。

加工區域形狀產生手段 5 係從產品形狀儲存手段 3 及材料形狀儲存手段 4 接收產品形狀資料及材料形狀資料，而產生關於所加工之區域（形狀）之資訊（加工區域形狀資料）。加工區域形狀產生手段 5 係將所產生之加工區域形狀資料儲存於加工區域形狀儲存手段 6。加工區域形狀儲存手段 6 係用以儲存加工區域形狀產生手段 5 所產生之加工區域形狀資料之資訊的儲存手段。

指示輸入部 20 為資訊的輸入手段，係具備滑鼠及鍵盤等而構成。來自於作業人員之指示（例如指定用以特定出工具軸方向之產品的面及線等之指示資訊、指定產品上的點之指示資訊）等，係輸入至指示輸入部 20。指示輸入部 20 係將來自於作業人員之指示資訊，傳送至工具軸方向設定手段 7。

工具軸方向設定手段 7 係根據產品形狀儲存手段 3 所儲存之資料（產品形狀資料）及來自指示輸入部 20（作業人員）之指示資訊，決定工具軸的方向（工具軸方向），並將所決定之工具軸方向的資料儲存於工具軸方向儲存手段 8。

工具軸方向設定手段 7 係具有形狀選擇手段 18 及工具軸方向選擇手段 19。形狀選擇手段 18 係根據產品形狀儲

存手段 3 內的產品形狀資料及來自於指示輸入部 20 之指示資訊，從產品形狀資料中抽出用以特定出工具軸方向之面、線等之部位的資料（以下稱為產品形狀部位資料），並輸入至工具軸方向選擇手段 19。

工具軸方向選擇手段 19 係從來自形狀選擇手段 18 之產品形狀部位資料中，列舉出工具軸方向的候選，而顯示於例如未圖示之顯示手段等。工具軸方向選擇手段 19 係根據來自指示輸入部 20 之指示資訊（工具方向的指示），從工具方向的候選中決定特定的工具方向。關於來自於作業人員之指示資訊，亦可將反轉工具軸方向之指示（作為候選所舉出者，為以工具軸方向的相反方向為工具軸之指示）輸入至指示輸入部 20。工具軸方向選擇手段 19 係將所決定之工具軸方向的資料，作為工具軸方向資料而儲存於工具軸方向儲存手段 8。工具軸方向儲存手段 8 係用以儲存工具軸方向選擇手段 19 所決定之工具軸方向資料之資訊的儲存手段。

工具前端最深位置設定手段 9 係根據來自產品形狀儲存手段 3 之產品形狀資料、及來自指示輸入部 20 之指示資訊（來自作業人員之指示），來決定工具的前端之最深的到達位置（工具前端最深位置），並將工具前端最深位置的資料儲存於工具前端最深位置儲存手段 10。工具前端最深位置儲存手段 10 係用以儲存工具前端最深位置設定手段 9 所決定之工具前端最深位置的資料之資訊的儲存手段。

面加工區域形狀抽出手段 11 係從產品形狀儲存手段 3

接收產品形狀資料，並從加工區域形狀儲存手段 6 接收加工區域形狀資料。此外，面加工區域形狀抽出手段 11 係從工具軸方向儲存手段 8 接收工具軸方向資料，並從工具前端最深位置儲存手段 10 接收工具前端最深位置的資料。

面加工區域形狀抽出手段 11 係採用從產品形狀儲存手段 3、加工區域形狀儲存手段 6、工具軸方向儲存手段 8 及工具前端最深位置儲存手段 10 所接收之資料，抽出實際進行面加工處理時之加工區域的形狀資料（以下稱為面加工區域形狀），並將所抽出之面加工區域形狀的資料儲存於面加工區域形狀儲存手段 12。面加工區域形狀儲存手段 12 係用以儲存面加工區域形狀抽出手段 11 所抽出之面加工區域形狀的資料之資訊的儲存手段。

加工步驟資訊決定手段 13 係從面加工區域形狀儲存手段 12 接收面加工區域形狀的資料，而決定使用工具、切削條件等加工步驟相關之資訊（以下稱為加工步驟資訊）。加工步驟資訊決定手段 13 係將所決定之加工步驟資訊儲存於加工步驟資訊儲存手段 14。加工步驟資訊儲存手段 14 係用以儲存加工步驟資訊決定手段 13 所決定之加工步驟資訊之資訊的儲存手段。

NC 程式製作手段 15 係從面加工區域形狀儲存手段 12 接收面加工區域形狀的資料，並從加工步驟資訊儲存手段 14 接收加工步驟資訊。NC 程式製作手段 15 係採用所接收之面加工區域形狀的資料及加工步驟資訊來製作 NC 程式。NC 程式製作手段 15 係製作因應面加工區域形狀的資

料及加工步驟資訊之 NC 程式，並將所製作之 NC 程式儲存於 NC 程式儲存手段 16。NC 程式儲存手段 16 係用以儲存 NC 程式製作手段 15 所製作之 NC 程式之資訊的儲存手段。

加工區域形狀更新手段 17 係從面加工區域形狀儲存手段 12 接收面加工區域形狀的資料，並從加工區域形狀儲存手段 6 接收加工區域形狀資料。加工區域形狀更新手段 17 係採用所接收之面加工區域形狀的資料及加工區域形狀資料，而產生新的加工區域形狀資料，並將所產生之加工區域形狀資料儲存於加工區域形狀儲存手段 6。

CAD 系統 30 係包含製作出產品形狀資料、材料形狀資料之個人電腦等裝置而構成，並將產品形狀資料及材料形狀資料傳送至 NC 程式製作裝置 1 的形狀資料輸入手段 2。

接著說明 NC 程式製作裝置 1 的處理步驟。第 2 圖係顯示 NC 程式製作裝置的處理步驟之流程圖。將 CAD 系統 30 中所製作之產品形狀資料及材料形狀資料輸入至形狀資料輸入手段 2（步驟 S1）。形狀資料輸入手段 2 係將產品形狀資料儲存於產品形狀儲存手段 3，並將材料形狀資料儲存於材料形狀儲存手段 4。

加工區域形狀產生手段 5 係從產品形狀儲存手段 3 及材料形狀儲存手段 4 接收產品形狀資料及材料形狀資料，而產生加工區域形狀資料（步驟 S2）。加工區域形狀產生手段 5 係將所產生之加工區域形狀資料儲存於加工區域形

狀儲存手段 6。

在此說明材料形狀資料、產品形狀資料及加工區域形狀資料。第 3 圖係顯示材料形狀資料的例圖，第 4 圖係顯示產品形狀資料的例圖。

材料形狀資料係由表示材料形狀 M1 之數值資料等所構成，產品形狀資料係由表示產品形狀 M2 之數值資料等所構成。材料形狀 M1 係具有如第 3 圖的例子之四角柱等形狀（區域）。

此外，產品形狀 M2 係如第 4 圖的例子，由上部及下部所形成。上部為梯形柱，並以使三角柱的 1 個側面與長方體的 1 個側面抵接之方式連接構成。下部係於該上面側承載上部之板狀的長方體。上部及下部係以使梯形柱的 1 個角部分與板狀的長方體的 1 個角部分重疊之方式連接。

在此之加工區域形狀產生手段 5 係從材料形狀 M1 及產品形狀 M2 產生加工區域形狀資料。第 5 圖係顯示加工區域形狀資料的例圖。在此係表示出採用第 3 圖所示之材料形狀 M1 及第 4 圖所示之產品形狀 M2 所產生之加工區域形狀資料。

加工區域形狀資料係由表示出加工區域形狀 M3 之數值資料等所構成。加工區域形狀 M3 係如第 5 圖的例子，具有藉由集合運算從材料形狀 M1 去除產品形狀 M2 後之形狀（區域）。

於加工區域形狀產生手段 5 產生加工區域形狀資料，並將加工區域形狀資料儲存於加工區域形狀儲存手段 6 之

後，工具軸方向設定手段 7 係檢查是否變更目前的工具軸方向的設定（步驟 S3）。

當來自指示輸入部 20（作業人員）之指示資訊中包含變更目前的工具軸方向的設定之指示資訊時，工具軸方向設定手段 7 係判斷需變更目前的工具軸方向的設定。

於工具軸方向設定手段 7 判斷需變更目前的工具軸方向的設定時（步驟 S3、YES），工具軸方向設定手段 7 的形狀選擇手段 18 係根據產品形狀儲存手段 3 內的產品形狀資料及來自指示輸入部 20 之指示資訊（特定出工具方向之面及線等之指示）（第 1 指定資訊），從產品形狀資料中抽出用以特定工具方向之面及線等之部位的資料，並作為產品形狀部位資料而輸入至工具軸方向選擇手段 19。

工具軸方向選擇手段 19 係從來自形狀選擇手段 18 之產品形狀部位資料中，特定暫時的工具軸方向（工具方向的候選）。工具軸方向選擇手段 19 係從作業人員接收對工具方向之順反向的指示（是否須反轉工具方向之指示）而決定工具方向。換言之，工具軸方向設定手段 7 係藉由來自作業人員之指示，選擇產品形狀資料內的面或線，並設定與所選擇的面或線相關之方向而作為目前的工具軸方向（步驟 S4）。工具軸方向設定手段 7 係將所決定之工具軸方向資料儲存於工具軸方向儲存手段 8。

在此係說明所選擇的面及線、以及從該面及線所決定之工具軸方向。第 6 圖及第 7 圖係用以說明所設定之工具軸方向的例子之圖式。第 6 圖係顯示由作業人員之指示而

選擇產品形狀 M2 的面 F1 之情形。在此之面 F1 為第 4 圖所示之下部的上面，且未與上部抵接之部分。工具軸方向設定手段 7 係採用面 F1 的法線方向作為與面 F1 相關之方向，而設定工具軸方向 V1。

第 7 圖係顯示由作業人員之指示而選擇產品形狀 M2 的線 E1 之情形。在此之線 E1 為第 4 圖所示之上部的一邊。線 E1 係構成梯形柱（三角柱）的底邊，以對下部的上面傾斜之方向而連接。工具軸方向設定手段 7 係採用與線 E1 平行的方向（切線方向）作為與線 E1 相關之方向，而設定工具軸方向 V2。

於設定工具軸方向之後，工具軸方向設定手段 7 係再檢查是否變更工具軸方向的設定（步驟 S3）。於工具軸方向設定手段 7 判斷不需變更（無來自作業人員之設定變更的指示）目前的工具軸方向的設定時（步驟 S3、NO），工具前端最深位置設定手段 9 係檢查是否變更目前的工具前端最深位置的設定（步驟 S5）。

當來自指示輸入部 20（作業人員）之指示資訊中包含變更目前的工具前端最深位置的設定之指示資訊時，工具前端最深位置設定手段 9 係判斷需變更目前的工具前端最深位置的設定。

於工具前端最深位置設定手段 9 判斷需變更目前的工具前端最深位置的設定時（步驟 S5、YES），工具前端最深位置設定手段 9 係根據產品形狀儲存手段 3 的產品形狀資料、及來自指示輸入部 20 之指示資訊（產品形狀的點之

指定)(第2指定資訊)，來決定工具前端最深位置。具體而言，工具前端最深位置設定手段9係根據來自作業人員之指示，從產品形狀資料中選擇產品表面的點，並將所選擇的點作為規定對應於面加工區域之工具前端最深位置的面之點而設定(步驟S6)。工具前端最深位置設定手段9係將所決定之工具前端最深位置的資料儲存於工具前端最深位置儲存手段10。

在此說明工具前端最深位置。第8圖係顯示工具前端最深位置的例圖。於第8圖中，於產品形狀M2上係選擇工具前端最深位置的規定點P1，而與工具軸方向V1垂直且包含規定點P1之面係成為工具前端最深位置的面。在此之工具前端最深位置的規定點P1係第4圖所示之下部的上面內的1個頂點，且為與下部及上部所重疊的頂點相對向之頂點。

之後，工具前端最深位置設定手段9係再次檢查是否變更目前的工具前端最深位置的設定(步驟S5)。於工具前端最深位置設定手段9判斷不需變更(所有的設定變更結束)目前的工具前端最深位置的設定時(步驟S5、NO)，則面加工區域形狀抽出手段11係檢查是否執行面加工區域的抽出(步驟S7)。於工具前端最深位置的資料儲存於工具前端最深位置儲存手段10時，面加工區域形狀抽出手段11係判斷執行面加工區域的抽出。

於面加工區域形狀抽出手段11判斷執行面加工區域的抽出時(步驟S7、YES)，面加工區域形狀抽出手段11

係從產品形狀儲存手段 3 接收產品形狀資料，並從加工區域形狀儲存手段 6 接收加工區域形狀資料。此外，面加工區域形狀抽出手段 11 係從工具軸方向儲存手段 8 接收工具軸方向資料，並從工具前端最深位置儲存手段 10 接收工具前端最深位置的資料。

面加工區域形狀抽出手段 11 係採用從產品形狀儲存手段 3、加工區域形狀儲存手段 6、工具軸方向儲存手段 8、及工具前端最深位置儲存手段 10 所接收之資料(目前設定之產品形狀資料、加工區域形狀資料、工具軸方向資料、工具前端最深位置資料)，來抽出面加工區域形狀。

在此說明面加工區域形狀的抽出處理。第 9 圖至第 15 圖係用以說明面加工區域形狀的抽出處理。於面加工區域形狀的抽出處理之第 1 步驟中，面加工區域形狀抽出手段 11 係進行以下部分產品形狀的抽出，亦即進行：於與工具軸方向垂直且包含工具前端最深位置的規定點之平面上進行產品形狀分割時之產品的部分形狀(部分產品形狀)，且位於相對於分割所採用的平面為與工具軸方向相反側之部分產品形狀之抽出。在此之面加工區域形狀抽出手段 11 係採用產品形狀資料(產品形狀 M2)、工具軸方向資料、工具前端最深位置的資料，而進行產品形狀部分的抽出。

第 9 圖係用以說明將產品形狀加以分割之平面之圖式。如第 9 圖所示，將產品形狀 M2 加以分割之平面 W1 係由工具軸方向 V1 與工具前端最深位置的規定點 P1 所規定者，為與工具軸方向 V1 垂直之平面且為包含工具位置

最深位置之規定點 P1 之平面。亦即，平面 W1 係與面 F1 為同一平面狀。

第 10 圖係用以說明以平面所分割之產品的部分形狀之圖式。如第 10 圖所示，若對位於相對於分割所採用的平面 W1 為與工具軸方向相反側之產品的部分形狀進行抽出，則產品形狀 M2 的部分形狀（部分產品形狀 M4）被抽出。此部分產品形狀 M4 係對應於第 4 圖所示之產品形狀 M2 的上部。

接著，面加工區域形狀的抽出處理之第 2 步驟為：面加工區域形狀抽出手段 11 係採用與第 1 步驟相同之由工具軸方向與工具前端最深位置所規定之平面，從加工區域形狀中進行部分形狀的抽出。此時，面加工區域形狀抽出手段 11 係採用工具軸方向資料、工具前端最深位置的資料、加工區域形狀資料，而進行加工區域形狀的部分形狀之抽出。

第 11 圖係用以說明將加工區域形狀加以分割之平面之圖式。如第 11 圖所示，將加工區域形狀 M3 加以分割之平面 W1 係由工具軸方向 V1 與工具前端最深位置的規定點 P1 所規定者，為與工具軸方向 V1 垂直之平面且為包含工具位置最深位置之規定點 P1 之平面。

第 12 圖係用以說明以平面所分割之加工區域的部分形狀之圖式。如第 12 圖所示，若對位於相對於分割所採用的平面 W1 為與工具軸方向相反側之加工區域的部分形狀進行抽出，則加工區域形狀 M3 的部分形狀（部分加工區

域形狀 M5) 被抽出。

接著，面加工區域形狀的抽出處理之第 3 步驟為，面加工區域形狀抽出手段 11 係算出部分產品形狀 M4 投影於由工具軸方向 V1 與工具前端最深位置的規定點 P1 所規定之平面 W1 上之投影區域。

第 13 圖係用以說明部分產品形狀的投影區域之圖式。如第 13 圖所示，使第 1 步驟中所抽出之部分產品形狀 M4 投影於由工具軸方向 V1 與工具前端最深位置的規定點 P1 所規定之平面 W1 上之投影區域，係成為部分產品形狀 M4 的投影區域（部分產品形狀投影區域 A1）。

面加工區域形狀抽出手段 11 係將例如為第 13 圖所示之部分產品形狀投影區域 A1 移位至與工具軸方向 V1 相反之方向，而產生因工具所造成之干擾區域（工具干擾區域）。在此之工具干擾區域，為以工具軸方向 V1 對部分產品形狀 M4 進行加工時因工具所造成之干擾（加工）的區域。

第 14 圖係顯示用以說明因 1 個工具軸方向的加工所產生的干擾之區域之圖式。面加工區域形狀抽出手段 11 係將部分產品形狀投影區域 A1 移位至與工具軸方向 V1 相反之 X1 方向，而產生工具干擾區域形狀 M6。此時，面加工區域形狀抽出手段 11 係僅將部分產品形狀投影區域 A1 移位部分產品形狀 M4 之高度（與工具軸方向 V1 相反方向之高度）的量，藉此產生工具干擾區域形狀 M6。

接著，面加工區域形狀的抽出處理之第 4 步驟為，面

加工區域形狀抽出手段 11 係從第 2 步驟中所抽出之部分加工區域形狀 M5，將第 3 步驟中所產生之工具干擾區域形狀 M6 加以去除，藉此產生面加工區域形狀。

第 15 圖係顯示面加工區域形狀之圖式。面加工區域形狀 M7 係顯示從第 2 步驟中所抽出之部分加工區域形狀 M5，將第 3 步驟中所產生之工具干擾區域形狀 M6 加以去除後之區域。在此之面加工區域形狀 M7 為採用目前的工具軸方向與工具前端的位置，而在與產品形狀 M2 之間不會產生干擾之下可進行加工之區域。

藉由以上之依據面加工區域形狀抽出手段 11 所進行之面加工區域形狀的抽出處理（第 1 步驟至第 4 步驟），可採用目前的工具軸方向與工具前端的最新位置，而獲得在不會與產品形狀 M2 之間產生干擾之最大區域的面加工區域形狀 M7（步驟 S8）。面加工區域形狀抽出手段 11 係將所抽出之面加工區域形狀的資料作為第 1 個面加工區域形狀 M7，而儲存於面加工區域形狀儲存手段 12。

接著，加工步驟資訊決定手段 13 係採用步驟 S8 的處理中所抽出之面加工區域形狀 M7 內的形狀相關之資訊，而設定使用工具、切削條件等對面加工區域形狀 M7 進行加工時的加工條件（加工步驟資訊）（步驟 S9）。另外，於產品形狀儲存手段 3 儲存有例如被加工物的表面粗糙度相關之資訊（表面資訊）等而作為產品形狀資料時，加工步驟資訊決定手段 13 亦可採用此表面資訊等而設定加工速度等加工條件。加工步驟資訊決定手段 13 係將所設定之加

工步驟資訊儲存於加工步驟資訊儲存手段 14。

接著，NC 程式製作手段 15 係採用面加工區域形狀儲存手段 12 中所儲存之面加工區域形狀的資料、及加工步驟資訊儲存手段 14 中所儲存之加工步驟資訊，而製作 NC 程式。亦即，在此之 NC 程式製作手段 15 係採用於步驟 S8 的處理中所抽出之面加工區域形狀的資料、及於步驟 S9 的處理中所決定之加工步驟資訊，而製作 NC 程式（步驟 S10）。NC 程式製作手段 15 係將所製作之 NC 程式儲存於 NC 程式儲存手段 16。

接下來，加工區域形狀更新手段 17 係從加工區域形狀儲存手段 6 內之目前的加工區域形狀，去除步驟 S8 的處理中所抽出之面加工區域形狀，藉此產生新的加工區域形狀。加工區域形狀更新手段 17 係將所產生之新的加工區域形狀設定為目前的加工區域形狀，並更新加工區域形狀儲存手段 6 內之加工區域形狀（步驟 S11）。

在此係說明新的加工區域形狀。第 16 圖係顯示從第 5 圖的加工區域形狀及第 15 圖的面加工區域形狀所獲得之新的加工區域形狀之圖式。若從第 5 圖所示之加工區域形狀 M3 去除第 15 圖所示之面加工區域形狀 M7 時，則可獲得新的加工區域形狀（新加工區域形狀 M8）。新加工區域形狀 M8 係具有三角柱的形狀，於與第 4 圖所示之產品形狀 M2 的上部（梯形柱）接合時，係由新加工區域形狀 M8 與梯形柱形成長方體。

接著，NC 程式製作裝置 1 係返回步驟 S3 的處理，至

面加工區域形狀抽出手段 11 判斷為不須執行面加工區域的抽出為止，反覆進行步驟 S3 至步驟 S11 之處理。

在此之 NC 程式製作裝置 1，係於加工區域形狀儲存手段 6 內更新新加工區域形狀 M8 並加以記憶之後，工具軸方向設定手段 7 係檢查是否變更目前的工具軸方向的設定（步驟 S3）。

以下，NC 程式製作裝置 1 係進行與上述步驟 S3 至步驟 S11 相同之處理。亦即，於工具軸方向設定手段 7 判斷需變更目前的工具軸方向的設定時（步驟 S3、YES），工具軸方向設定手段 7 的形狀選擇手段 18 係根據產品形狀儲存手段 3 內的產品形狀資料及來自指示輸入部 20 之指示資訊（特定工具方向之面及線等之指定），從產品形狀資料抽出特定工具方向之面及線等之部位的資料，並作為產品形狀部位資料而輸入至工具軸方向選擇手段 19。

例如，若作業人員進行與工具軸方向 V1 不同的工具軸方向（第 2 個工具軸方向）之設定變更之指示，則形狀選擇手段 18 係將用以特定對產品形狀之工具方向之面及線等之部位的資料加以抽出，並作為第 2 個產品形狀部位資料而輸入至工具軸方向選擇手段 19。

工具軸方向選擇手段 19 係從來自形狀選擇手段 18 之產品形狀部位資料，特定暫時的工具軸方向（步驟 S4），並將所特定之工具軸方向資料儲存於工具軸方向儲存手段 8。

在此係說明選擇為第 2 個之面及線、以及從該面及線

所決定之工具軸方向。第 17 圖係顯示用以說明設定為第 2 個之工具軸方向的例子之圖式。

第 17 圖係顯示因作業人員之指示而選擇產品形狀 M2 的面 F2 之情形。在此之面 F2 為第 4 圖所示之上部的面，為抵接於新加工區域形狀 M8 之部分。在此，工具軸方向設定手段 7 係採用面 F2 的法線方向作為與面 F2 相關之方向，而設定工具軸方向 V3。

於設定第 2 個工具軸方向 V3 之後，若工具軸方向設定手段 7 判斷不需變更此（目前的）工具軸方向的設定時（步驟 S3、NO），工具前端最深位置設定手段 9 係檢查是否變更目前的工具前端最深位置的設定（步驟 S5）。

於工具前端最深位置設定手段 9 判斷需變更目前的工具前端最深位置的設定時（步驟 S5、YES），工具前端最深位置設定手段 9 係根據產品形狀儲存手段 3 的產品形狀資料、及來自指示輸入部 20 之指示資訊（產品形狀的點之指定），而決定第 2 個工具前端最深位置。工具前端最深位置設定手段 9 係將所決定之工具前端最深位置的資料儲存於工具前端最深位置儲存手段 10。

於第 17 圖中，於產品形狀 M2 上係選擇工具前端最深位置的規定點 P2，而與工具軸方向 V3 垂直且包含規定點 P2 之面係成為工具前端最深位置的面。在此之工具前端最深位置的規定點 P2 為梯形柱的底面內的 1 個頂點，且為位於下部及上部抵接之面內的頂點。

於決定第 2 個工具前端最深位置後，若工具前端最深

位置設定手段 9 判斷不需變更此工具前端最深位置的設定時（步驟 S5、NO），則面加工區域形狀抽出手段 11 係檢查是否執行第 2 個（新的）面加工區域的抽出（步驟 S7）。

於面加工區域形狀抽出手段 11 判斷執行面加工區域的抽出時（步驟 S7、YES），面加工區域形狀抽出手段 11 係從產品形狀儲存手段 3 接收產品形狀資料，並從加工區域形狀儲存手段 6 接收加工區域形狀資料。此外，面加工區域形狀抽出手段 11 係從工具軸方向儲存手段 8 接收第 2 個工具軸方向資料，並從工具前端最深位置儲存手段 10 接收第 2 個工具前端最深位置的資料。

面加工區域形狀抽出手段 11 係採用從產品形狀儲存手段 3、加工區域形狀儲存手段 6、工具軸方向儲存手段 8 及工具前端最深位置儲存手段 10 所接收之資料（目前所設定之工具軸方向 V3、第 2 個工具前端最深位置、產品形狀資料 M2 及新加工區域形狀 M8），而抽出第 2 個面加工區域形狀。

面加工區域形狀抽出手段 11 係進行與第 9 圖至第 15 圖的處理（第 1 步驟至第 4 步驟）相同之處理，而作為第 2 個面加工區域形狀的抽出處理。亦即，面加工區域形狀抽出手段 11 係進行部分製品形狀之抽出，以作為面加工區域形狀的抽出處理之第 1 步驟。在此，並不存在下列部分產品形狀，亦即，以與工具軸方向 V3 垂直且為包含工具前端最深位置的規定點 P2 之平面而分割產品形狀時之部分產品形狀，且為位於相對於分割所採用的平面為與工具

軸方向相反側之部分產品形狀並不存在。

接著，面加工區域形狀的抽出處理之第2步驟為，面加工區域形狀抽出手段11係將加工區域形狀的部分形狀（部分加工區域形狀）加以抽出。在此，係採用由工具軸方向V3與工具前端最深位置的規定點P2所規定之平面，而進行新加工區域形狀M8之部分形狀（與新加工區域形狀M8相同之形狀）的抽出。

接著，面加工區域形狀的抽出處理之第3步驟為，面加工區域形狀抽出手段11係算出部分產品形狀投影於由工具軸方向V3與工具前端最深位置的規定點P2所規定之平面W1上之投影區域。在此，由於部分產品形狀並不存在，因此，部分產品形狀的投影區域亦不存在。因此，工具干擾區域亦不存在。接著，面加工區域形狀的抽出處理之第4步驟為，面加工區域形狀抽出手段11係產生新的面加工區域形狀。在此，由於工具干擾區域形狀不存在，因此部分加工區域形狀成為新的面加工區域形狀。

第18圖係顯示新的面加工區域形狀之圖式。在此之新的面加工區域形狀M9係具有與新加工區域形狀M8相同之形狀，藉由以上之依據面加工區域形狀抽出手段11所進行之面加工區域形狀的抽出處理（第1步驟至第4步驟），可獲得第2個面加工區域形狀M9（步驟S8）。面加工區域形狀抽出手段11係將所抽出之第2個面加工區域形狀的資料，作為新的面加工區域形狀的資料而儲存於面加工區域形狀儲存手段12。

接著，加工步驟資訊決定手段 13 係採用步驟 S8 的處理中所抽出之第 2 個面加工區域形狀 M7 內的形狀相關之資訊，而設定使用工具、切削條件等對面加工區域形狀 M7 進行加工時的加工條件（加工步驟資訊）（步驟 S9）。加工步驟資訊決定手段 13 係將所決定之加工步驟資訊儲存於加工步驟資訊儲存手段 14。

接著，NC 程式製作手段 15 係採用面加工區域形狀儲存手段 12 中所儲存之第 2 個面加工區域形狀的資料、及加工步驟資訊儲存手段 14 中所儲存之加工步驟資訊，而製出 NC 程式（步驟 S10）。NC 程式製作手段 15 係將所製作之 NC 程式儲存於 NC 程式儲存手段 16。

接著，加工區域形狀更新手段 17 係從目前的加工區域形狀去除步驟 S8 的處理中所抽出之新的面加工區域形狀，藉此產生新的加工區域形狀。在此，於新的面加工區域形狀 M9 的抽出之後，若執行加工區域形狀的更新，則加工形狀將不存在。因此，NC 程式製作裝置 1 並未進行加工區域形狀儲存手段 6 內之加工區域形狀的更新，而返回步驟 S3 的處理。

之後，若面加工區域形狀抽出手段 11 判斷為不須執行面加工區域的抽出，則 NC 程式製作裝置 1 係檢查是否須結束面加工用之程式化（步驟 S12）。於未結束面加工用之程式化時（步驟 S12、NO），NC 程式製作裝置 1 係返回步驟 S3 的處理。在此，由於新的加工區域形狀並不存在，因此 NC 程式製作裝置 1 係結束面加工用之程式化（步驟

S12、YES)。

於實施形態中，係構成將 CAD 系統 30 及 NC 程式製作裝置 1 加以連接，但亦可將 CAD 系統 30 所具有之形狀資料(產品形狀資料、材料形狀資料)，經由 FD(Flexible Disk：軟碟)及 CD(Compact Disk：光碟)等記錄媒體而輸入至 NC 程式製作裝置 1。

根據如此之實施形態，作業人員僅需將面加工的工具軸方向與工具前端最深位置指示於產品形狀中，則可在不會產生產品加工的干擾下自動抽出可進行加工之最大範圍的面加工區域，因此僅須以作業人員的少許指示，而容易地進行不會花費時間精力之面加工的加工區域形狀之設定。因此可減少程式化的時間精力，而且並不需進行用以定義面加工區域之形狀的追加等處理，並且即使不採用高度技術，亦可容易進程式化。

[產業利用可能性]

如上所述，本發明之程式製作裝置及程式製作方法係適合於 NC 程式的製作。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明實施形態之 NC 程式製作裝置的構成圖。

第 2 圖係顯示 NC 程式製作裝置的處理步驟之流程圖。

第 3 圖係顯示材料形狀資料的例圖。

第 4 圖係顯示產品形狀資料的例圖。

第 5 圖係顯示加工區域形狀資料的例圖。

第 6 圖係用以說明最初所設定之工具軸方向的例子之第 (1) 圖。

第 7 圖係用以說明最初所設定之工具軸方向的例子之第 (2) 圖。

第 8 圖係顯示工具前端最深位置的例圖。

第 9 圖係用以說明將產品形狀加以分割之平面之圖式。

第 10 圖係用以說明以平面所分割之產品的部分形狀之圖式。

第 11 圖係用以說明將加工區域形狀加以分割之平面之圖式。

第 12 圖係用以說明以平面所分割之加工區域的部分形狀之圖式。

第 13 圖係用以說明部分產品形狀的投影區域之圖式。

第 14 圖係用以說明因 1 個工具軸方向的加工所產生的干擾之區域的圖式。

第 15 圖係顯示面加工區域形狀之圖式。

第 16 圖係顯示從第 5 圖的加工區域形狀及第 15 圖的面加工區域形狀所獲得之新的加工區域形狀之圖式。

第 17 圖係用以說明設定為第 2 個之工具軸方向的例圖。

第 18 圖係顯示新的面加工區域形狀之圖式。

【主要元件符號說明】

1	程式製作裝置	2	形狀資料輸入手段
---	--------	---	----------

3	產品形狀儲存手段	4	材料形狀儲存手段
5	加工區域形狀產生手段		
6	加工區域形狀儲存手段		
7	工具軸方向設定手段		
8	工具軸方向儲存手段		
9	工具前端最深位置設定手段		
10	工具前端最深位置儲存手段		
11	面加工區域形狀抽出手段		
12	面加工區域形狀儲存手段		
13	加工步驟資訊決定手段		
14	加工步驟資訊儲存手段		
15	NC 程式製作手段	16	NC 程式儲存手段
17	加工區域形狀更新手段		
18	形狀選擇手段	19	工具軸方向選擇手段
20	指示輸入部	30	CAD 系統
A1	部分產品形狀投影區域		
E1	線	F1、F2	面
M1	材料形狀	M2	產品形狀
M3	加工區域形狀	M4	部分產品形狀
M5	部分加工區域形狀	M6	工具干擾區域形狀
M7、M9	面加工區域形狀	M8	新加工區域形狀
P1、P2	規定點	V1 至 V3	工具軸方向
W1	平面		

五、中文發明摘要：

本發明之 NC 程式製作裝置 1 係具備：根據從外部所輸入的資訊，設定對被加工物進行面加工時的工具軸方向之工具軸方向設定手段 7；根據從外部所輸入的資訊，設定對被加工物進行面加工時的工具前端的最深位置之工具前端最深位置設定手段 9；根據工具軸方向及工具前端的最深位置，抽出對被加工物進行面加工之面加工區域資料之面加工區域形狀抽出手段 11；採用面加工區域資料，來決定對被加工物進行面加工時的加工步驟資訊之加工步驟資訊決定手段 13；及因應面加工區域資料及加工步驟資訊，而製作加工控制程式之 NC 程式製作手段 15；面加工區域形狀抽出手段 11 係於所設定之工具軸方向至所設定之工具前端的最深位置為止，將對被加工物進行面加工時不會對被加工物的加工產生干擾之可進行加工的最大區域加以抽出。

六、英文發明摘要：

A NC programming device 1 comprises a means 7 for setting the direction of tool axis at the time of surface-processing a workpiece according to the information inputted from the outside, a means 9 for setting the deepest position of tool tip at the time of surface-processing a workpiece according to the information inputted from the outside, a means 11 for extracting the shape data of the region of workpiece to be processed according to the direction of tool axis and the deepest position of tool tip, a means 13 for determining the information of process step at the time of surface-processing a workpiece by using the data of the region to be surface-processed, and a NC programming means 15 for making a process control program in accordance with the data of the region to be surface-processed and the process step information, wherein the means 11 for extracting the shape of the region of workpiece to be surface-processed extracts the largest region to which the processing is allowable without causing process interference against the workpiece at the time of surface-processing the workpiece as far as the deepest position of tool tip set at the direction of tool axis.

十、申請專利範圍：

1. 一種程式製作裝置，係製作加工控制程式，該加工控制程式係於一邊切換工具軸方向一邊進行被加工物的加工控制之數值控制裝置進行上述被加工物的加工控制時所使用，該程式製作裝置之特徵為具備：

加工區域資料記憶手段，用以記憶關於上述被加工物的加工區域之加工區域資料；

工具軸方向設定手段，根據從外部所輸入的資訊，將對上述被加工物進行面加工時的工具軸方向設定於上述加工區域資料記憶手段所記憶之加工區域資料；

工具最深位置設定手段，根據從外部所輸入的資訊，將對上述被加工物進行面加工時的工具前端的最深位置設定於上述加工區域資料記憶手段所記憶之加工區域資料；

面加工區域抽出手段，根據上述工具軸方向設定手段所設定之工具軸方向、上述工具最深位置設定手段所設定之工具前端的最深位置、及上述加工區域資料記憶手段所記憶的加工區域資料，從上述加工區域資料抽出對上述被加工物進行面加工之區域，以作為面加工區域資料；

加工步驟資訊決定手段，採用上述面加工區域抽出手段所抽出之面加工區域資料，而決定關於對上述被加工物進行面加工時的加工步驟之加工步驟資訊；及

程式製作手段，因應上述面加工區域抽出手段所抽

出之面加工區域資料、及上述加工步驟資訊決定手段所決定之加工步驟資訊，而製作上述加工控制程式；

上述面加工區域抽出手段於上述工具軸方向設定手段所設定之工具軸方向，至上述工具最深位置設定手段所設定之工具前端的最深位置為止，將對上述被加工物進行面加工時不會對上述被加工物的加工產生干擾之可進行加工的最大區域加以抽出，以作為上述面加工區域資料。

2. 如申請專利範圍第 1 項之程式製作裝置，其中，復具備算出手段，其係根據上述被加工物加工後的產品的形狀資料及上述被加工物加工前的材料的形狀資料，算出上述加工區域資料；

上述加工區域資料記憶手段係記憶上述算出手段所算出之加工區域資料。

3. 如申請專利範圍第 1 項之程式製作裝置，其中，復具備加工區域更新手段，該加工區域更新手段係從上述加工區域資料記憶手段所記憶之加工區域資料的加工區域，去除對應於上述面加工區域抽出手段所抽出的面加工區域資料之加工區域，而製作新的加工區域資料，並將所製作之新的加工區域資料加以更新並記憶於上述加工區域資料記憶手段中，以作為目前的加工區域資料。

4. 如申請專利範圍第 1 項之程式製作裝置，其中，上述從外部所輸入的資訊係包含指定上述產品的面或線之第 1

指定資訊；

上述工具軸方向設定手段係具有：形狀選擇手段，從上述加工區域資料中選擇對應上述第1指定資訊之面或線；及工具軸方向選擇手段，於上述形狀選擇手段選擇面時，以與所選擇的面垂直或水平的方向為工具軸方向而加以選擇，於上述形狀選擇手段選擇線時，以所選擇的線之切線方向為工具軸方向而加以選擇。

5. 如申請專利範圍第1項之程式製作裝置，其中，上述從外部所輸入的資訊係包含指定上述產品的產品表面的點之第2指定資訊；

上述工具最深位置設定手段係因應上述第2指定資訊而設定上述工具前端的最深位置。

6. 一種程式製作方法，係於進行被加工物的加工控制之數值控制裝置進行上述被加工物的加工控制時所使用之加工控制程式者，其特徵為包含：

加工區域資料記憶步驟，記憶關於上述被加工物的加工控制之加工區域資料；

工具軸方向設定步驟，根據從外部所輸入的資訊，將對上述被加工物進行面加工時的工具軸方向設定於上述加工區域資料；

工具最深位置設定步驟，根據從外部所輸入的資訊，將對上述被加工物進行面加工時的工具前端的最深位置設定於上述加工區域資料；

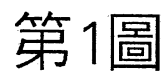
面加工區域抽出步驟，根據上述工具軸方向、上述

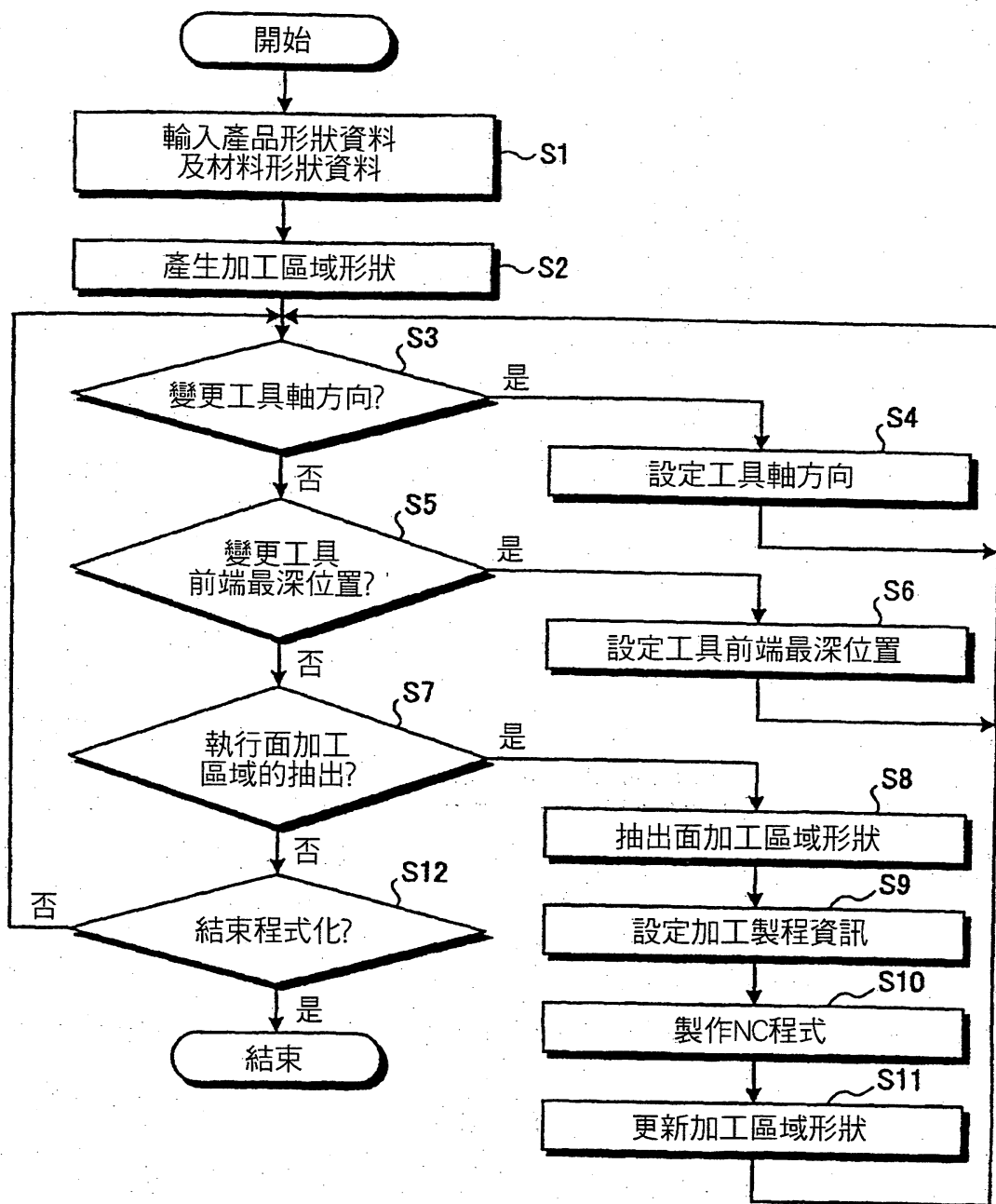
工具前端的最深位置、及上述加工區域資料，從上述加工區域資料抽出對上述被加工物進行面加工之區域，以作為面加工區域資料；

加工步驟資訊決定步驟，採用所抽出之上述面加工區域資料，而決定關於對上述被加工物進行面加工時的加工步驟之加工步驟資訊；及

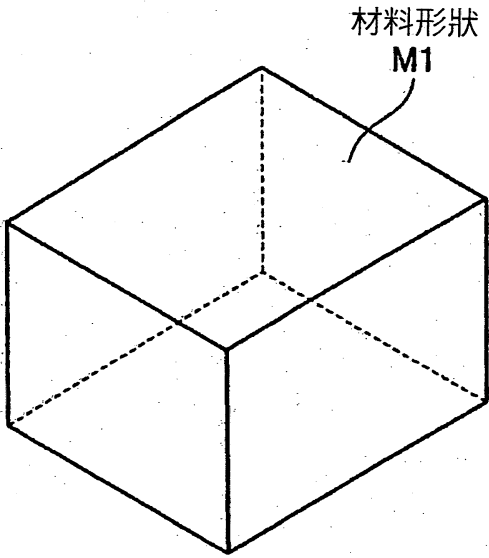
程式製作步驟，因應所抽出之上述面加工區域資料及所決定之上述加工步驟資訊，而製作上述加工控制程式；

上述面加工區域抽出步驟係於上述工具軸方向至上述工具前端的最深位置為止，將對上述被加工物進行面加工時不會對上述被加工物的加工產生干擾之可進行加工的最大區域加以抽出，以作為上述面加工區域資料。

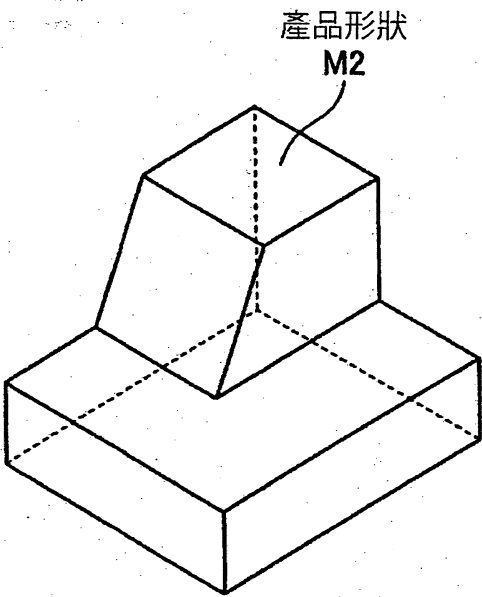




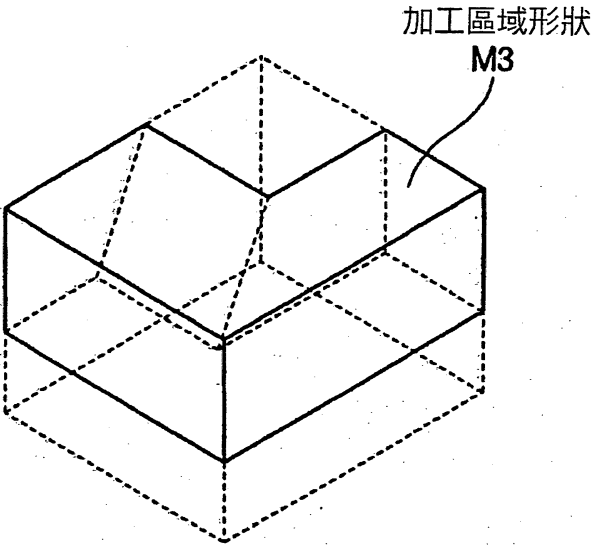
第2圖



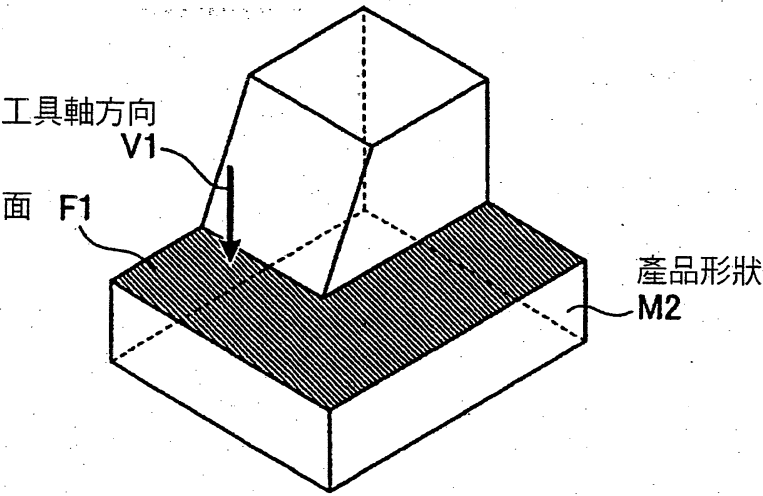
第3圖



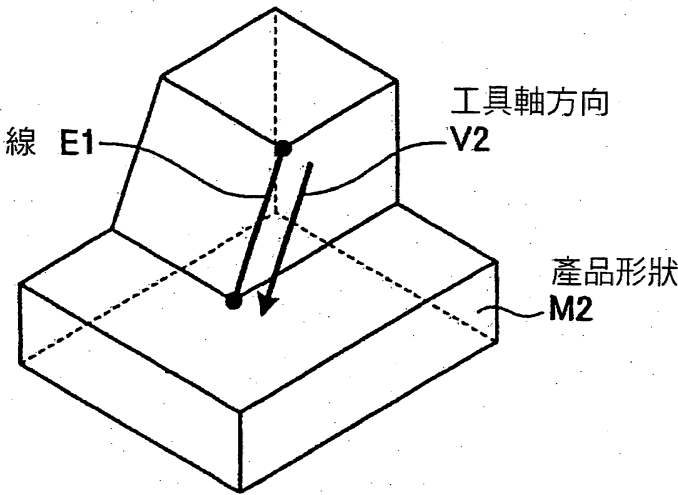
第4圖



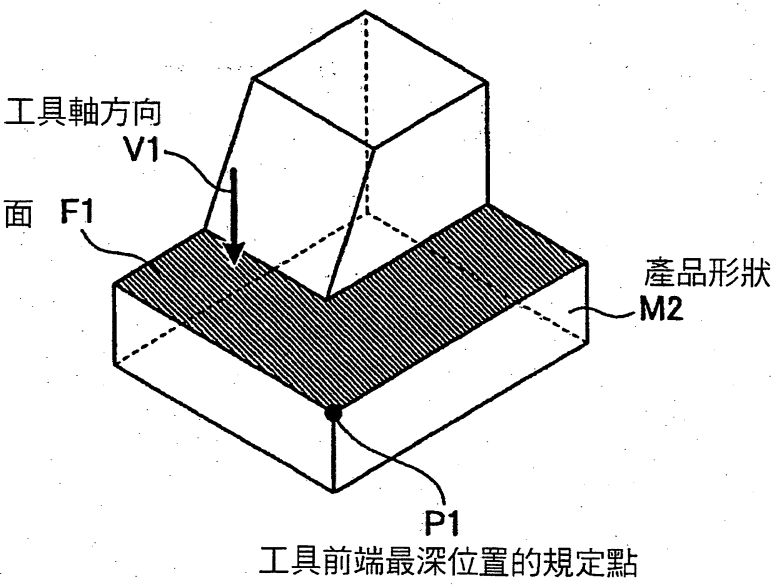
第5圖



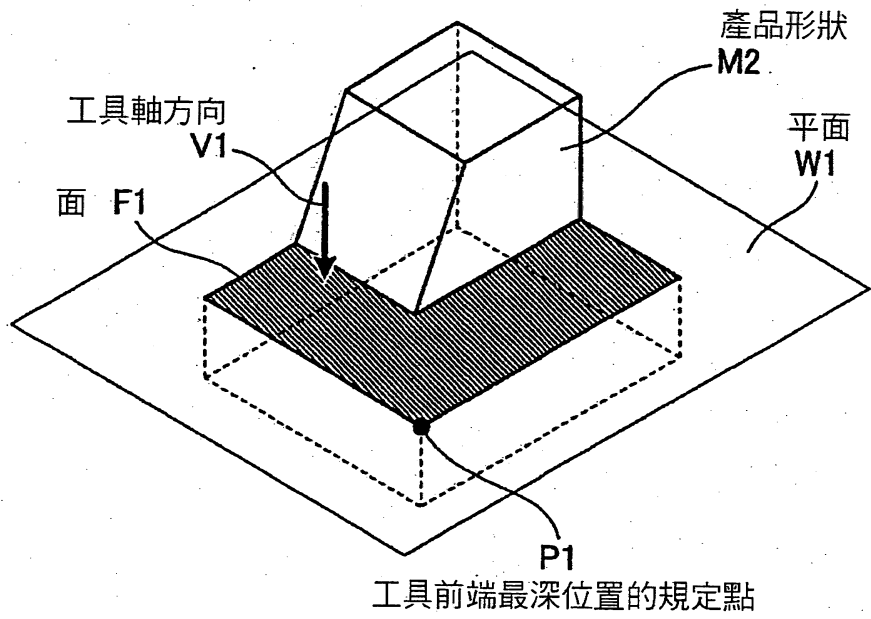
第6圖



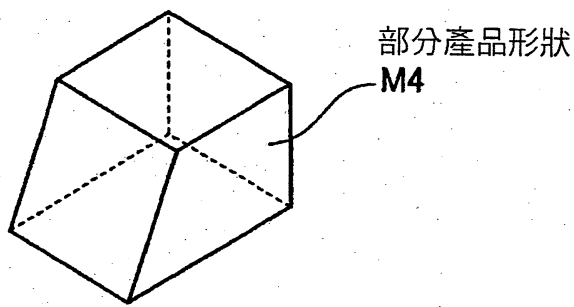
第7圖



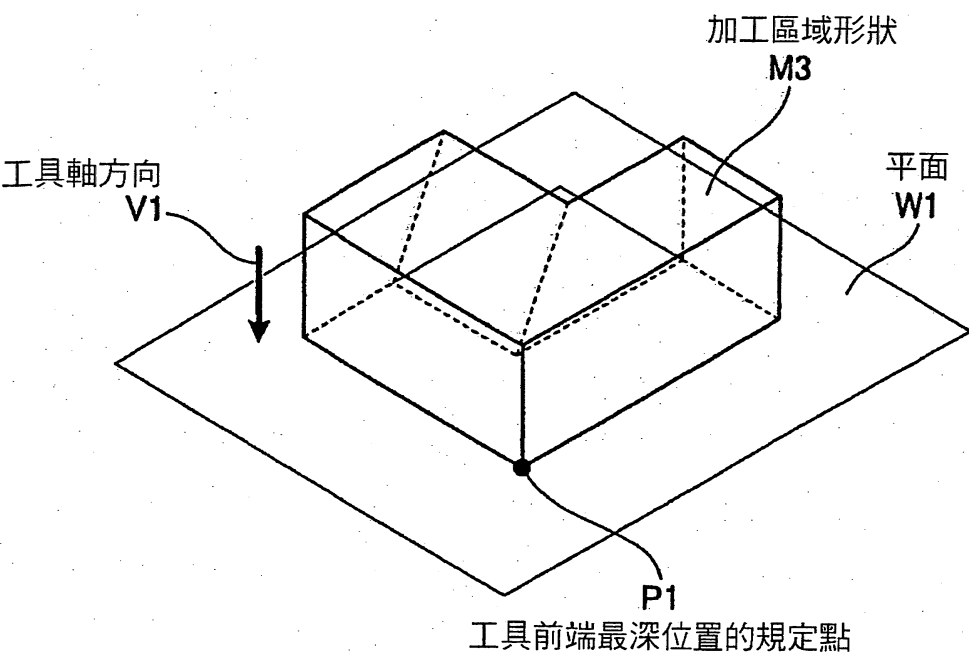
第8圖



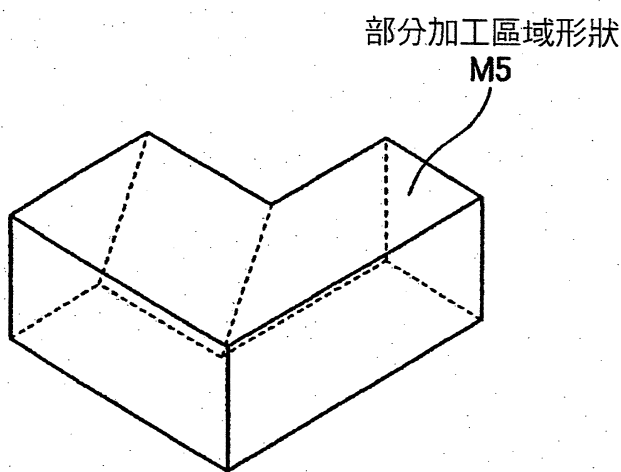
第9圖



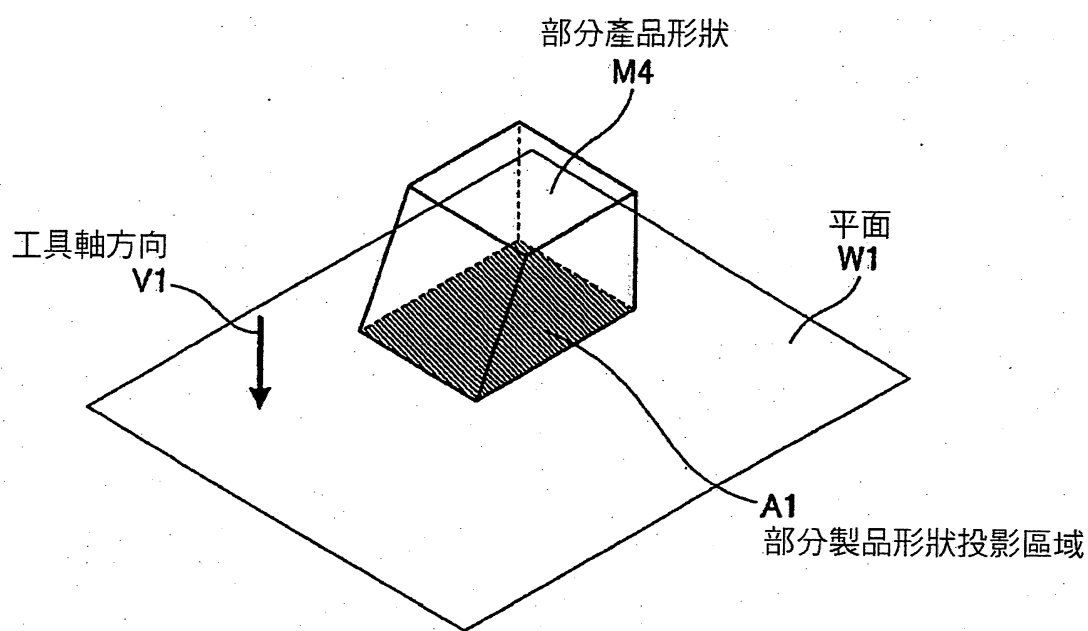
第10圖



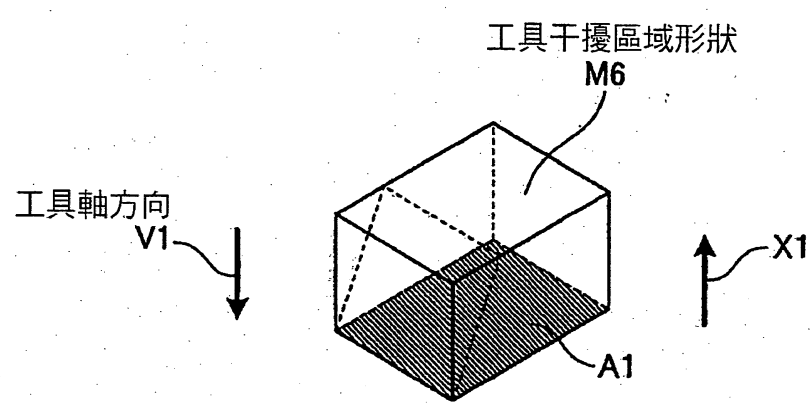
第11圖



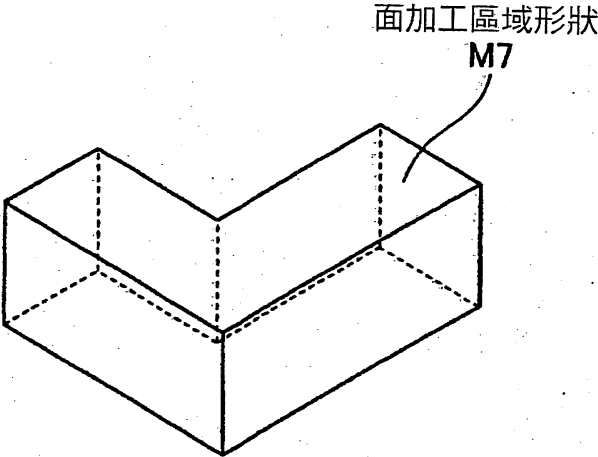
第12圖



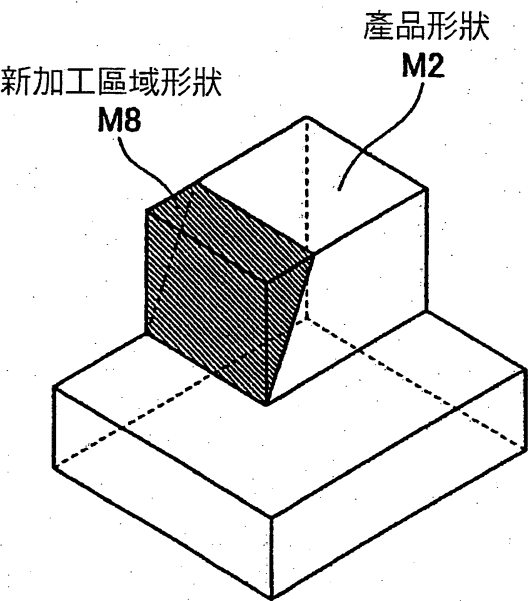
第13圖



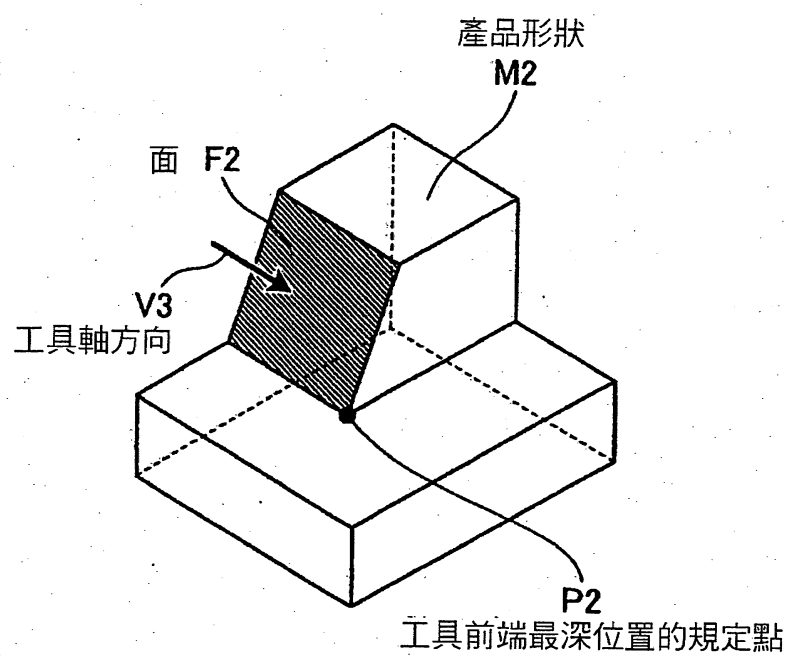
第14圖



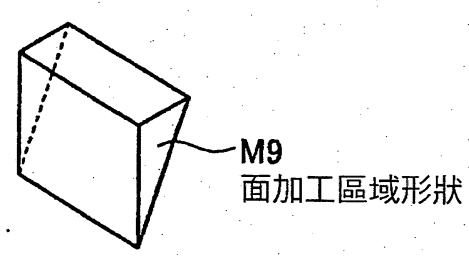
第15圖



第16圖



第17圖



第18圖

七、指定代表圖：

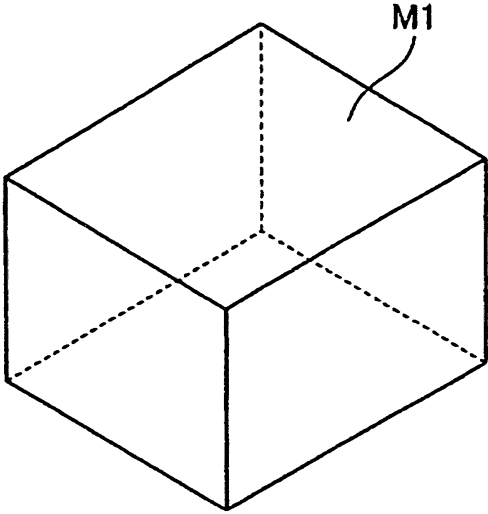
(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

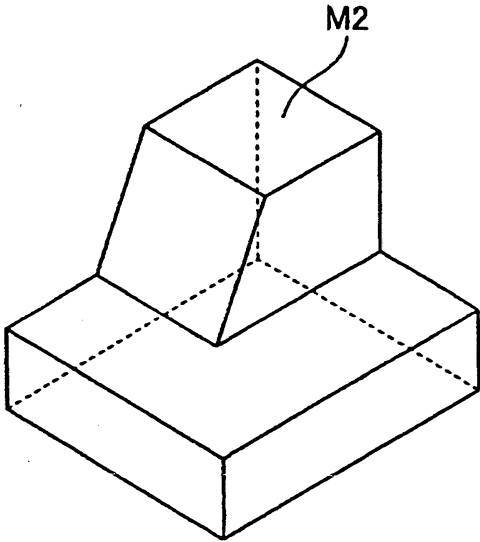
1	程式製作裝置	2	形狀資料輸入手段
3	產品形狀儲存手段	4	材料形狀儲存手段
5	加工區域形狀產生手段		
6	加工區域形狀儲存手段		
7	工具軸方向設定手段		
8	工具軸方向儲存手段		
9	工具前端最深位置設定手段		
10	工具前端最深位置儲存手段		
11	面加工區域形狀抽出手段		
12	面加工區域形狀儲存手段		
13	加工步驟資訊決定手段		
14	加工步驟資訊儲存手段		
15	NC 程式製作手段	16	NC 程式儲存手段
17	加工區域形狀更新手段		
18	形狀選擇手段	19	工具軸方向選擇手段
20	指示輸入部	30	CAD 系統

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

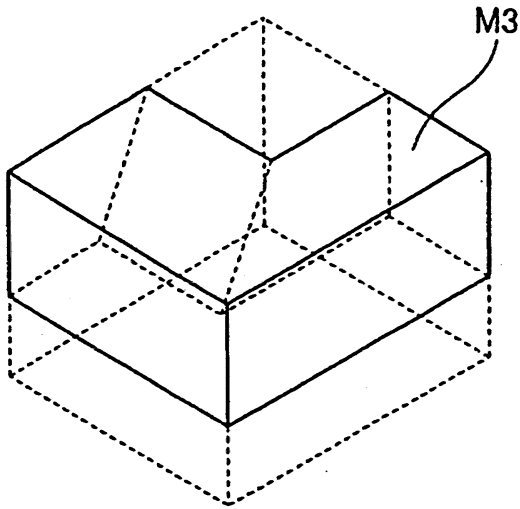
本案無代表化學式



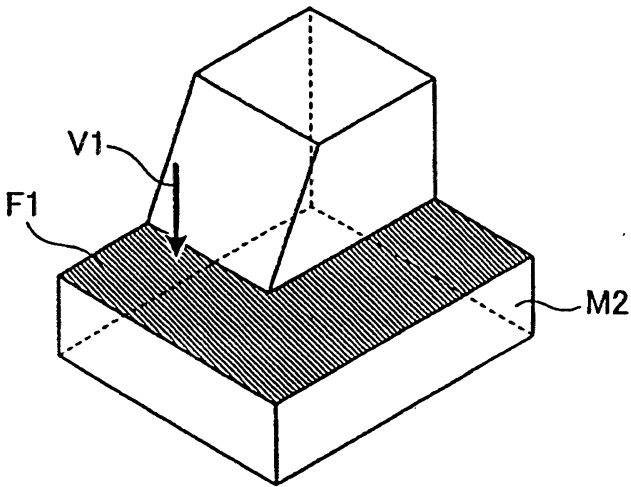
第3圖



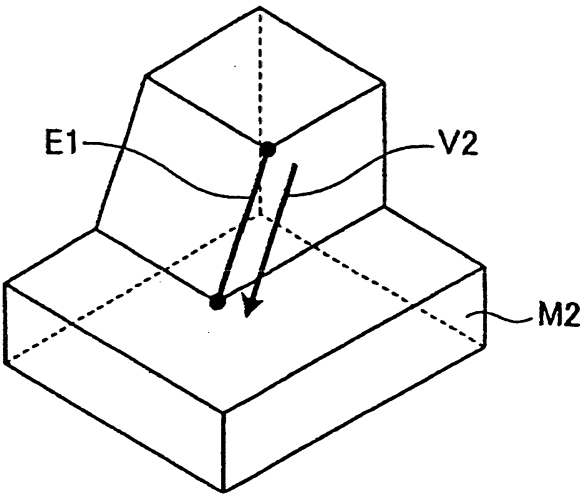
第4圖



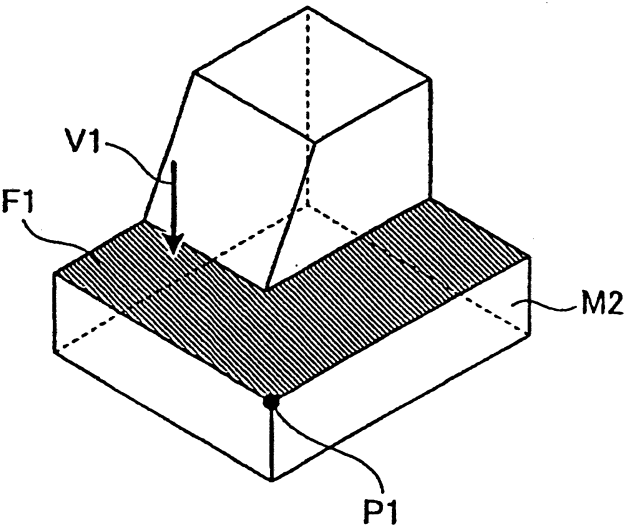
第5圖



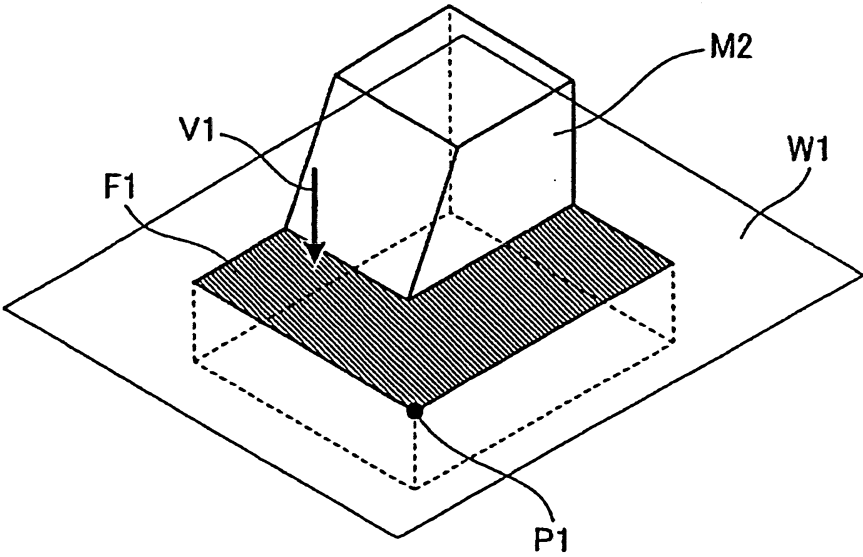
第6圖



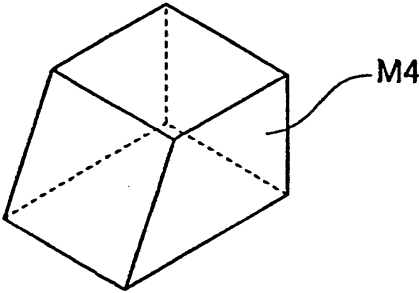
第7圖



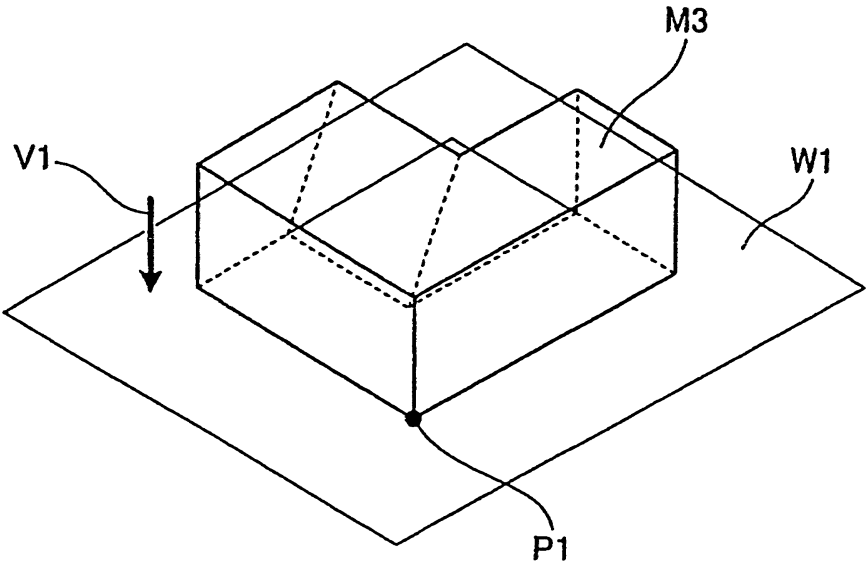
第8圖



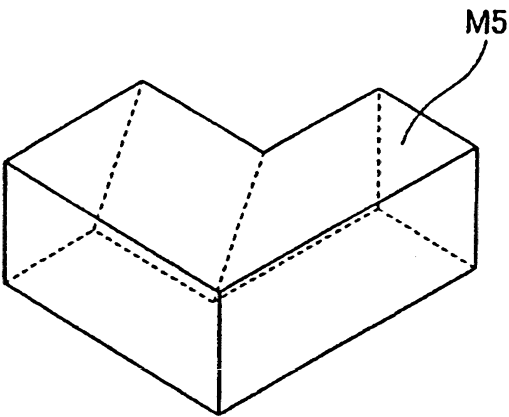
第9圖



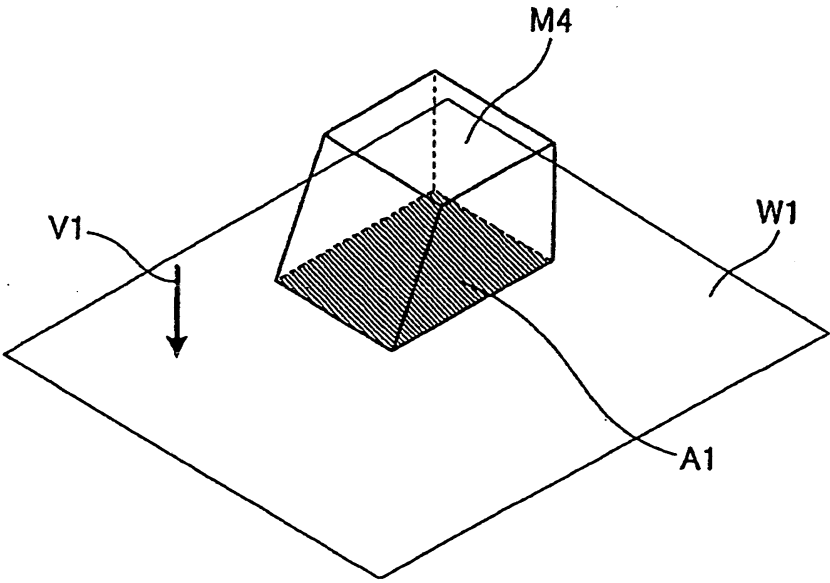
第10圖



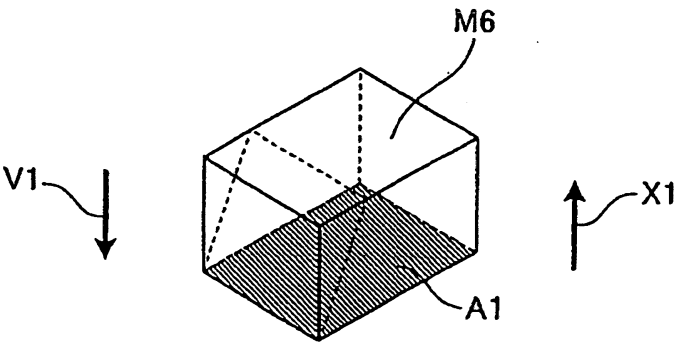
第11圖



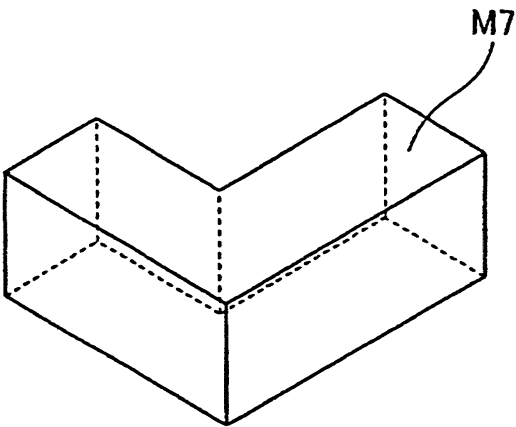
第12圖



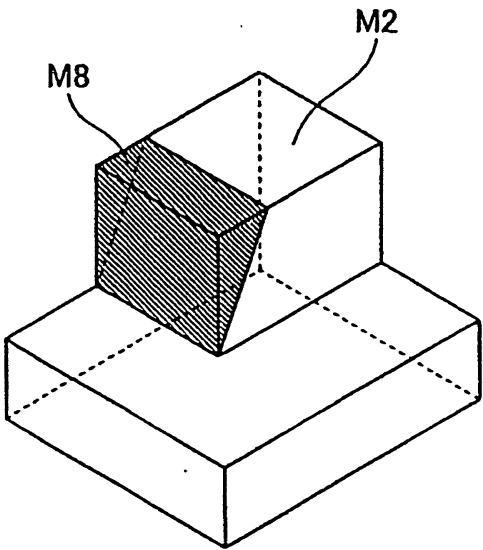
第13圖



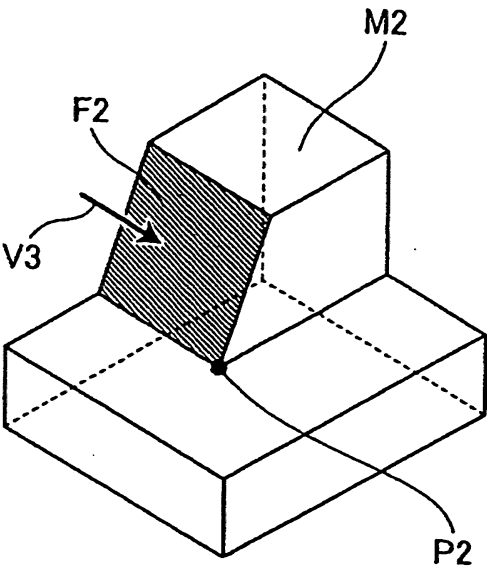
第14圖



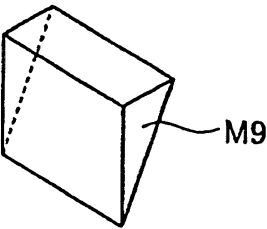
第15圖



第16圖



第17圖



第18圖