



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201444644 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：103117852

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 22 日

(51)Int. Cl. : **B23Q15/08 (2006.01)**

B23B25/06 (2006.01)

(30)優先權：2013/05/24 日本

2013-110035

(71)申請人：兼房股份有限公司 (日本) KANEFUSA KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72)發明人：西尾悟 NISHIO, SATORU (JP)；山田亘秀 YAMADA, NOBUHIDE (JP)；中野貴雄 NAKANO, TAKAO (JP)

(74)代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：5 共 22 頁

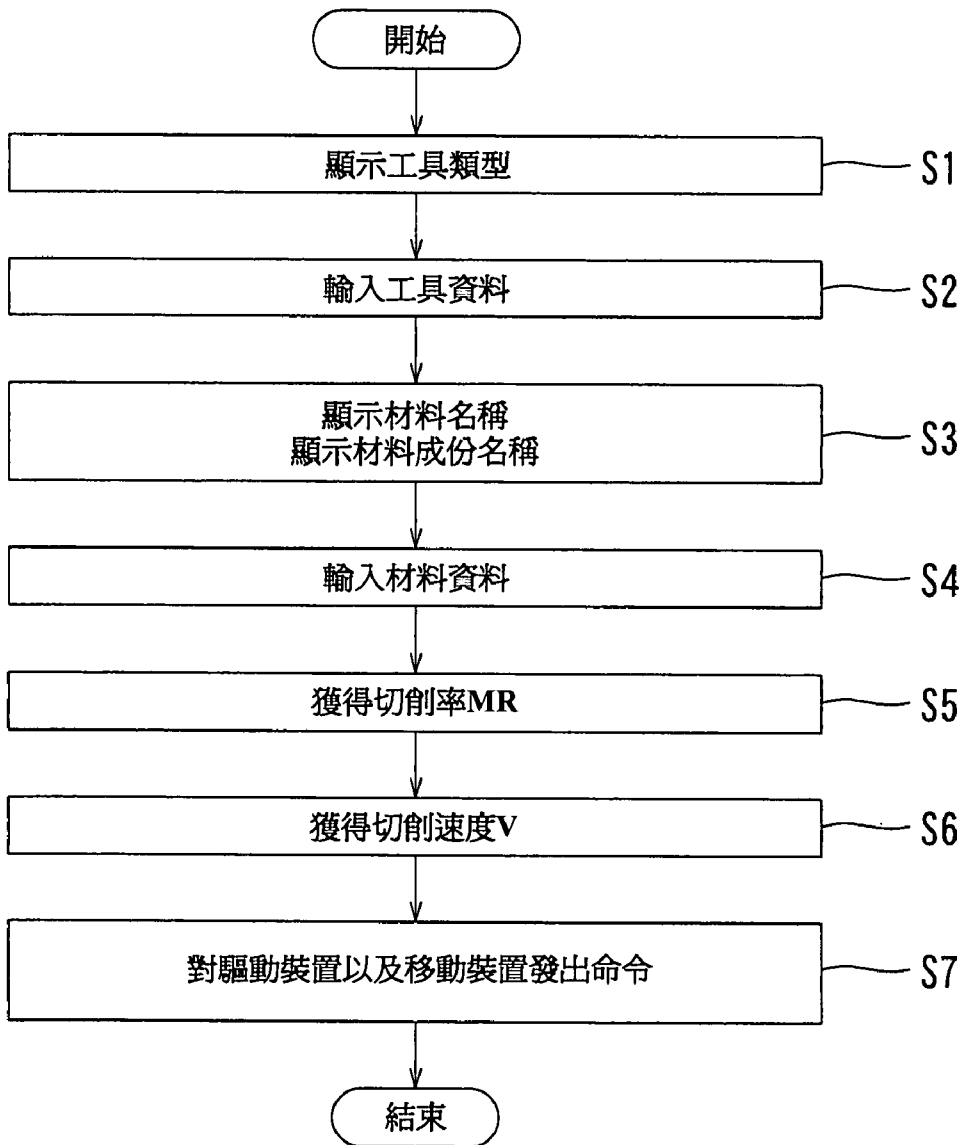
(54)名稱

切削機及其控制方法

CUTTING MACHINES AND CONTROL METHODS OF THE SAME

(57)摘要

本發明之實施例可包括控制一切削機的方法。於此方法中，基於一工作件之切削率 MR 獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使一工具達到一最大壽命。切削率 MR 可經由下列公式計算： $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$ ，其中 C、Mn、Si、Ni、Cr 以及 Mo 分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)。



第3圖



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201444644 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：103117852

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 22 日

(51)Int. Cl. : **B23Q15/08 (2006.01)**

B23B25/06 (2006.01)

(30)優先權：2013/05/24 日本

2013-110035

(71)申請人：兼房股份有限公司 (日本) KANEFUSA KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72)發明人：西尾悟 NISHIO, SATORU (JP)；山田亘秀 YAMADA, NOBUHIDE (JP)；中野貴雄 NAKANO, TAKAO (JP)

(74)代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：5 共 22 頁

(54)名稱

切削機及其控制方法

CUTTING MACHINES AND CONTROL METHODS OF THE SAME

(57)摘要

本發明之實施例可包括控制一切削機的方法。於此方法中，基於一工作件之切削率 MR 獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使一工具達到一最大壽命。切削率 MR 可經由下列公式計算： $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$ ，其中 C、Mn、Si、Ni、Cr 以及 Mo 分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)。

發明摘要

※ 申請案號：103117852

※ 申請日：103.5.22

※IPC 分類：B23Q¹⁵/₈ (2006.01)B23B²⁵/₆ (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

機器及其控制方法/MACHINES AND CONTROL METHODS OF THE SAME

【中文】

本發明之實施例可包括控制一切削機的方法。於此方法中，基於一工作件之切削率 MR 獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使一工具達到一最大壽命。切削率 MR 可經由下列公式計算： $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$ ，其中 C、Mn、Si、Ni、Cr 以及 Mo 分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)。

【英文】

Embodiments of the present invention may include a method of controlling a machine. In the method, a cutting velocity at which work piece is cut is set so as to attain a maximum life of a tool based on a machinability ratio MR of the work piece. The machinability ratio MR may be calculated from the following equation: $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$, where C, Mn, Si, Ni, Cr, and Mo respectively represent the weight percentage (wt%) of carbon, manganese, silicon, nickel, chromium, and molybdenum included in the work piece.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S1 至 S7 步驟。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

機器及其控制方法/MACHINES AND CONTROL
METHODS OF THE SAME

【技術領域】

【0001】本發明之實施例關於一種機器（例如一切削機，用以經由一切削工具來切削工作件）及其控制方法。

【先前技術】

【0002】於一般的機器中，切削速度以及每齒進給量 (feeding amount per tooth) 依據被上述機器所切削之工作件而決定。一切削工具的每分鐘轉數 (RPM) 以及進給速率 (feeding speed) 基於上述切削速度以及進給量而被設定。用以切削工作件之機器可為一圓鋸機或是一銑床 (milling machine)。圓鋸機透過圓鋸刀之旋轉切削一工作件。銑床透過一端銑刀 (end mill) 或是一面銑刀 (face mill) 之旋轉切削工作件。

【0003】工作件由金屬或一些選擇於多種材質之其他材質所構成。於日本專利 N0. 2869123 中揭露了一種鋸機，其具有一輸入單元以輸入如工作件之種類等切削資料。鋸機亦包括一運算單元，用以基於切削資料等而於初始操作（試轉）期間計算鋸刀轉速 (blade speed)。於初始操作期間，由於配置了一鋒利刀刃邊緣 (sharp blade edge) 之鋸刀 (saw blade) 易於遭受損壞，因此於初始操作時降低了鋸刀轉速以防止鋸刀過早損壞 (premature damage)。如此，於初始操作間的鋸刀轉速不

需要操作者輸入設定，可防止操作者不適當的輸入而導致鋸刀過早劣化（premature deterioration）。

【0004】然而不僅於初始操作期間需要增加切削工具之使用壽命，且於一般操作上亦有增加切削工具之使用壽命的需求。一般而言，適合的切削速度視為可延長切削工具的壽命，且可基於操作者的經驗來決定。另外，一適當的切削速度已基於重複的實驗結果決定了。因此，需要一種能輕易的獲得能幫助延長切削工具之使用壽命之切削速度的機器。

【發明內容】

【0005】本發明之一些實施例包括一機器的控制方法。於此方法中，基於工作件之一切削率MR獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使得一工具達到一最大使用壽命。切削率MR經由下列公式計算： $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$ ，其中C、Mn、Si、Ni、Cr以及Mo分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)。

【0006】本發明之一些實施例包括一機器。機器可具有一材料-MR儲存運算單元以及一MR-V儲存單元。材料-MR儲存運算單元基於工作件之一材料資料計算一切削率MR。MR-V儲存單元預先儲存對於上述切削率MR以及一預計切削速度V之間的一關係MR-V。上述預計的切削速度V藉由考量將一工具的壽命達到一最大長度來決定。由上述關係MR-V獲一切削速度，且基於已獲得的上述切削速度切削工作件。

【0007】經過仔細的研究後，本案之發明人於切削工具之

使用壽命以及一切削速度 V 之間獲得一關係。切削率 MR 也與這些數值存在一關係。當切削工作件時，輸入對應於切削率 MR 之材料資料。藉由材料資料，可以可靠地及輕易地獲得切削速度 V 。因此可不需要藉由一操作者的經驗來獲得一合適的切削速度 V 。舉例而言，當工作件置換為不同的工作件時，可快速及可靠地獲得一合適的切削速度 V 。因此可藉此延長切削工具之使用壽命。

【圖式簡單說明】

【0008】

第 1 圖為一實施例的前視示意圖。

第 2 圖為一實施例的一控制方塊圖。

第 3 圖為一實施例之控制程序的流程圖。

第 4 圖為根據操作於不同材料下一工具之使用壽命以及一切削速度 V 的圖表。

第 5 圖為切削率 MR 以及合適的切削速度的圖表。

【實施方式】

【0009】上述及後述所揭露的每一附加的特徵和技術可分開或是結合其他特徵或是技術，以提供更進步的機器。本發明代表性例子分開或是結合使用許多上述附加的特徵和技術，且將會配合附件的圖式作詳細的說明。這些詳細的描述僅是意圖教導於此領域中具有技術之人用以實施本技術之較佳觀點的細節，並不會意圖限制本發明的範圍。只有於權利要求中定義了本發明的範圍。因此，揭露於下列詳細描述的特徵和步驟的結合並不需要以最廣的解釋來實施本發明，且僅為替代教導本

發明特別描述的代表性例子。此外，於代表性例子中的多種特徵並不會特別的依序列舉來對應附屬項，以提供本教示額外有用的設定。

【0010】請參考第1圖至第5圖，以下將說明本發明之一實施例。如第1圖所示，一切削機1具有一圓鋸機10以及一控制裝置2用以控制圓鋸機10。圓鋸機10具有一基座11以及一頭部12。頭部12可於基座11之一軌道11a上滑動。

【0011】如第1圖所示，一旋轉軸15設置於頭部12內，且一切削工具21，例如一圓鋸刀，安裝於旋轉軸15。驅動裝置13，例如一伺服馬達，設置於頭部12之頂部。一傳動帶（移動裝置）14或其他類似之元件設置於驅動裝置13以及旋轉軸15之間。驅動裝置13的動力經由傳動帶14以及一減速裝置或其他類似之元件傳輸至旋轉軸，以使得切削工具21和旋轉軸15一同旋轉。

【0012】構成切削工具21之圓鋸刀具有以金屬(例如鐵)製成之一圓盤以及形成於圓盤外周圍之一邊緣。多個邊緣以一預定距離間隔排列於圓盤之外周圍。這些邊緣可為一體成形的形成於圓盤的切削邊緣，或為安裝於圓盤上之尖端（tip）。上述尖端可由燒結碳化物（cemented carbide）、金屬陶瓷（cermet）、立方氮化硼（cubic boron nitride, cBN）、高速鋼（high-speed steel）、鑽石（diamond）、或是其他材料所形成。例外，可於尖端或切削邊緣上實施一塗布。

【0013】如第1圖所示，基座11包括一填充埠18以及一固持裝置17。填充埠18可允許打開基座11之表面，且插入工作件20至基座11。固持裝置17為一汽缸或其他類似之元件。藉由伸縮

的移動 (telescopic movement)，汽缸可將工作件20固定於基座11上之一位置。工作件20可為一延伸之棒狀結構，並可由鋼材料或其他類似之材料所形成。

【0014】如第1圖所示，基座11具有配有一汽缸或是其他類似元件之一移動裝置16。移動裝置16的一端貼附於基座11，且另一端貼附於頭部12。移動裝置16之伸縮的移動使得頭部12相對於基座11往復運動。藉由頭部12的移動，切削工具21到達工作件20，且切削工具21由此處切削工作件20。

【0015】如第1圖以及第2圖所示，控制裝置2包括一顯示裝置3以及一輸入裝置4。顯示裝置3基於控制裝置2所傳送之一訊號，顯示操作者所輸入之資訊的項目(item)。舉例而言，顯示裝置3顯示工具類型、以及被操作的材料類型等。操作者可藉由檢視顯示裝置3之顯示由輸入裝置4輸入資訊。輸入裝置4通知控制裝置2輸入資訊。控制裝置2基於輸入資訊發送一輸出訊號以控制圓鋸機10。輸出訊號經由輸入/輸出埠(I/O port)6以及圓鋸機10上之輸入/輸出埠(I/O port)7通知圓鋸機10。

【0016】第4圖以第5圖繪製了發明人通過實驗等所觀測到的結果。如第4圖所示，工具的壽命與對於工作件20的切削速度V有關。如工作件20之切削結果，當切削工具21由於斷裂或磨損而無法達到要求的切削品質時，工具的壽命定義為切削工具21所切削工作件20的數目。如第4圖所示，工具的壽命於一預定的切削速度V上具有最大值。每一不同之曲線決定於工作件20之材質。另如第4圖所示，每一曲線均顯示出於工具的壽命的最大值上具有一切削速度V。於第4圖上之圓點(dot)指出了

合適的切削速度 V 提供了工具之最大壽命。

【0017】每一材質具有一固有的 (inherent) 或是一參考的 (referential) 切削率 (machinability ratio) MR 。切削率 MR 為一個數值，指示了切削工作件的困難度。切削率 MR 之定義如下所述。通過切削硫易切鋼 (sulfur free cutting steel) 而到達工具之預定壽命時，將一基礎切削速度 V 設定為 100。一切削速度 V 與基礎切削速度 V 不同的是，切削速度 V 是對應於切削一相對材料之工具的預定壽命。因此，一相對材料之切削率 MR 為基礎切削速度之百分比。

【0018】第 4 圖顯示了多種工作件均可獲得一合適的切削速度 V 。切削尖端於低切削速度下可能會受到斷裂，且於高切削速度會受到磨損。因此，存在一適合的切削速度使得工具的壽命到達最大值。每一種材料呈現一個切削率 MR 。在第 5 圖中，繪製了可提供對於多種材料之工具的最大壽命的合適的切削速度 V 以及切削率 MR 。如第 5 圖所示，切削率 MR 以及合適的切削速度 V 於一 MR - V 關係 (MR - V relationship)。 MR - V 關係亦可以一近似線 (approximation line) 表示。於 MR - V 關係中，切削率 MR 越大，合適的切削速度 V 越高。

【0019】第 4 圖的曲線以及第 5 圖中的 MR - V 關係依據工具類型而不同。工具類型決定於下列至少一項的因素：切削工具之邊緣的材料、刀鋼類型 (cutlery steel type)、尖端材料的類型、塗布材料、或是多種刀具角度 (cutter angles) (例如傾斜角等)。舉例而言，工具被分類為多種類型，且可經由工具資料 (tool data) 來選擇。

【0020】如第2圖所示，控制裝置2具有一儲存裝置5。儲存裝置5具有一MR-V儲存單元5a以及一材料-MR儲存/運算單元5b。MR-V儲存單元5a預先儲存不同工具類型下的MR-V關係。MR-V關係上的資訊經由一地圖(map)、近似式(approximation formula)等儲存。材料-MR儲存/運算單元5b儲存工作件的材料名稱以及所對應之切削率MR。再者，具有已儲存的工作件的化學成份以及對應於化學成份之質量百分比(mass%)或是重量百分比(wt%)之切削率MR之間的關係。舉例而言，上述的關係可經由下列之公式表示。

【0021】
$$MR = 86.0 - 37.6 \times C - 8.2 \times Mn - 6.1 \times Si - 5.6 \times Ni - 3.2 \times Cr - 3.1 \times Mo$$
。MR為切削率。C為碳的wt%或是mass%。Mn為錳的wt%或是mass%。Si為矽的wt%或是mass%。Ni為鎳的wt%或是mass%。Cr為鉻的wt%或是mass%。Mo為鉬的wt%或是mass%。

【0022】當切削工作件20時，工作件20藉由固持裝置17固定於在基座11上的位置。控制裝置2基於一個儲存於儲存裝置5的一程式傳輸一訊號於顯示裝置3。顯示裝置基於上述訊號顯示資訊，用以取得工具類型(於第3圖中的步驟S1)。操作者可參考顯示於顯示裝置3的資訊經由輸入裝置4輸入工具資料以取得工具類型(步驟S2)。舉例而言，工具資料包括至少一下列的項目：切削工具之邊緣材料的種類、尖端材料的種類、塗布材料、或是多種邊緣角度(例如傾斜角等)、直徑以及齒的數目。控制裝置2可由工具資料決定工具類型，或是操作者可參考顯示於顯示裝置3之資訊直接經由輸入裝置4輸入工具類型。

【0023】再者，顯示裝置3基於控制裝置2傳來的訊號顯示工作件20上的材料資訊(步驟S3)。舉例而言，材料資訊包括工作件20之代表的材料名稱，例如S10C、S45C、SCM420(鉻鉬鋼，chromium-molybdenum steel)或是SUJ2(高碳鉻軸承鋼，high carbon chromium bearing steel)。關於顯示於顯示裝置3上的材料資訊，操作者可經由輸入裝置4輸入材料名稱為材料資料(步驟S4)。或者，顯示裝置3之材料資訊可顯示要求操作者輸入化學成份以及質量或重量百分比，操作者可參考顯示於顯示裝置3之材料資訊輸入工作件20之化學成份以及質量或重量百分比(步驟S4)。

【0024】輸入裝置4可傳送材料名稱作為材料資料於控制裝置2。或者，輸入裝置4傳送化學成份以及質量或重量百分比作為材料資料。控制裝置2可基於材料資料獲得切削率MR(步驟S5)。當材料資料對應於材料名稱，材料-MR儲存/運算單元5b由已儲存的資訊獲得對應於材料名稱之切削率MR。當材料資料對應於化學成份以及質量或重量百分比，材料-MR儲存/運算單元5b由已儲存的關係式計算出切削率MR。

【0025】之後，基於切削率MR(或是切削率MR以及工具類型)，控制裝置2由已儲存於MR-V儲存單元5a之MR-V關係獲得提供工具之最大壽命的切削速度V(步驟S6)。之後，控制裝置2轉換合適的切削速度V的資料、所分別輸入的齒的數目圓鋸刀直徑、每齒的進給量等為對應於圓鋸機10之一訊號。控制裝置2傳送上述訊號於驅動裝置13以及移動裝置14(步驟S7)。因此，驅動裝置13驅動切削工具21，以驅動切削工具21於能提供

工具之最大壽命的合適的切削速度 V 進行運作。如此，圓鋸刀之外周圍的速率（*speed*）可調整為合適的切削速度 V 。

【0026】如上所述，材料資料包括經由輸入裝置4輸入的工作件20的多種化學成份以及其質量或重量百分比。於本揭露中提供了材料-MR儲存/運算單元5b儲存化學成份、質量或重量百分比、以及切削率MR之間的關係。基於化學成份以及質量或重量百分比，材料-MR儲存/運算單元5b由上述關係獲得切削率MR。因此，切削率MR可透過分析等方式經由工作件的化學成份或質量或重量百分比來取得。可由切削率MR以及工具資料來經由MR-V儲存單元5a取得能提供工具的最大壽命的合適的切削速度 V 。

【0027】因此，即使當工作件對於操作者為新的或是並非為一普通的材料，可輕易和確實地獲得能提供工具的最大壽命的合適的切削速度。於習知中，在一新材料的例子，合適的切削速度必須經由非常多嘗試錯誤來獲得。然而，於本方法以及本切削機1中並不需要這麼多的嘗試錯誤。

【0028】工具資料經由輸入裝置4輸入。工具資料對應於至少一下列的材料：切削工具之邊緣的材料、刀具鋼類型、尖端材料的種類、塗布材料、以及多種切削角(傾斜角等)。對應於工具資料之MR-V關係已預先儲存於MR-V儲存單元5a。控制裝置（控制單元）2獲得由工具資料以及切削率MR獲得切削速度 V 。因此，可獲得對應於切削工具21類型之合適的切削速度 V 。

【0029】於此例子中，當操作者不知道要使用切削工具21的類型時，於本方法或切削機1可提供操作者輸入一參數，或

是其他如工具資料。控制裝置2由每一已儲存於MR-V儲存單元5a之MR-V關係獲得切削速度V。控制裝置2可實施一計算，例如經由參數等加成(multiplying)切削速度V，藉此，控制裝置2可取得一預定的切削速度V。

【0030】本發明之實施例已依據特定的設定參考來描述，於此技術領域中具有技術之人可輕易地置換、修改、以及變化，均不脫離本發明之範圍。因此本發明之實施例應包括所有類似之置換、修改、以及變化，其均落入權利要求之精神以及範圍。舉例而言，本發明之實施例並不限制於典型之設定，其可如同下列描述被修改。

【0031】如上所述，切削機1可為一圓鋸機或一銑床等。如上所述切削工具21可為一圓鋸刀，或其他旋轉工具，例如一旋轉刀(rotating bit)、或調整工具等。

【0032】如上所述，切削機1可具有一驅動裝置13，用來旋轉切削工具21。或者，切削機可具有一驅動裝置，用以旋轉工作件，以及切削速度V可透過工作件的旋轉被調整為一預定速率。於此例子中，切削工具可以不旋轉。

【0033】切削機1可具有或不具有顯示裝置3。切削機1可具有一聲音引導裝置，用以取代顯示裝置3。

【0034】材料資料可為上述與切削率MR相關之資訊，或者材料資料可為切削率MR本身。於此例子中，材料資料為切削率MR之本身，藉由MR-V儲存單元5a獲得能提供工具的最大壽命的合適的切削速度V。

【0035】材料-MR儲存/運算單元5b可只對應於材料名稱。

或者，材料-MR儲存/運算單元5b可只對應於化學成份等，並可基於化學成份等計算或是獲得切削率MR。

【0036】MR-V關係為一較大切削速度V導致一較大的切削率MR的關係。換句話說，於MR-V關係中，假設其他條件一致，當切削率MR增加時，切削速度V並不會降低。舉例而言，切削率MR可稍微地增加，或是切削速度V可為維持一樣。

【0037】如上所述，材料-MR儲存/運算單元儲存關係式，其用以由化學成份和質量或重量百分比導出的切削率MR的關係式。或者，材料-MR儲存/運算單元可具有一地圖，其用以由化學成份和質量或重量百分比導出切削率MR。

【0038】顯示裝置3以及輸入裝置4可相互分開或整合。MR-V儲存單元5a以及材料-MR儲存/運算單元5b可為分開或整合的記憶體。

【0039】如上所述，切削機1可控制驅動裝置13以達到一切削速度V，藉以幫助切削工具21達到一更長的使用壽命。或者，切削機可控制驅動裝置13以達到一切削速度V，藉以允許切削工具21可適當地(neatly)切削工作件20。

【0040】輸入裝置4、顯示裝置3以及控制裝置2可為用於切削機1之特別裝置，或是可為一般用途之裝置，例如個人數位助理(personal digital assistants)。個人數位助理可取代輸入裝置4、顯示裝置3以及控制裝置2，以實施計算處理等以及發送一訊號。一般目的的切削機裝配一傳送/接收裝置，其可傳送上述訊號以及基於上述訊號操作。

【0041】控制裝置可包括一或多個單元。MR-V儲存單元5a

以及材料-MR儲存/運算單元5b可提供於上述控制裝置2之一組件。或者，MR-V儲存單元5a以及材料-MR儲存/運算單元5b可於控制裝置2之不同組件。

【符號說明】**【0042】**

- 1 切割機(cutting machine)
- 10 圓鋸機(circular sawing machine)
- 11 基座(base)
- 12 頭部(head)
- 11a 軌道(rail)
- 13 驅動裝置(drive device)
- 14 傳動帶（移動裝置）(belt OR moving device)
- 15 旋轉軸(rotation shaft)
- 16 移動裝置(moving device)
- 17 固持裝置(retaining device)
- 18 填充埠(charging port)
- 2 控制裝置(control device)
- 20 工作件(work piece)
- 21 切削工具(cutting tool)
- 3 顯示裝置(display device)
- 4 輸入裝置(input device)
- 5 儲存裝置(storage device)
- 5a MR-V 儲存單元(MR-V storage unit)
- 5b 材料-MR 儲存/運算單元(material-MR storage/

arithmetic unit)

6、7 輸入/輸出埠 (I/O port)



申請專利範圍

1. 一種控制一機器的方法，包括下列步驟：

經由下列公式計算一切削率 MR ： $MR = 86.0 - 37.6 \times C - 8.2 \times Mn - 6.1 \times Si - 5.6 \times Ni - 3.2 \times Cr - 3.1 \times Mo$ ，其中 C 、 Mn 、 Si 、 Ni 、 Cr 以及 Mo 分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)；以及
基於上述工作件之上述切削率 MR 獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使一工具達到一最大壽命；以及
將上述工具以上述切削速度切削上述工作件。

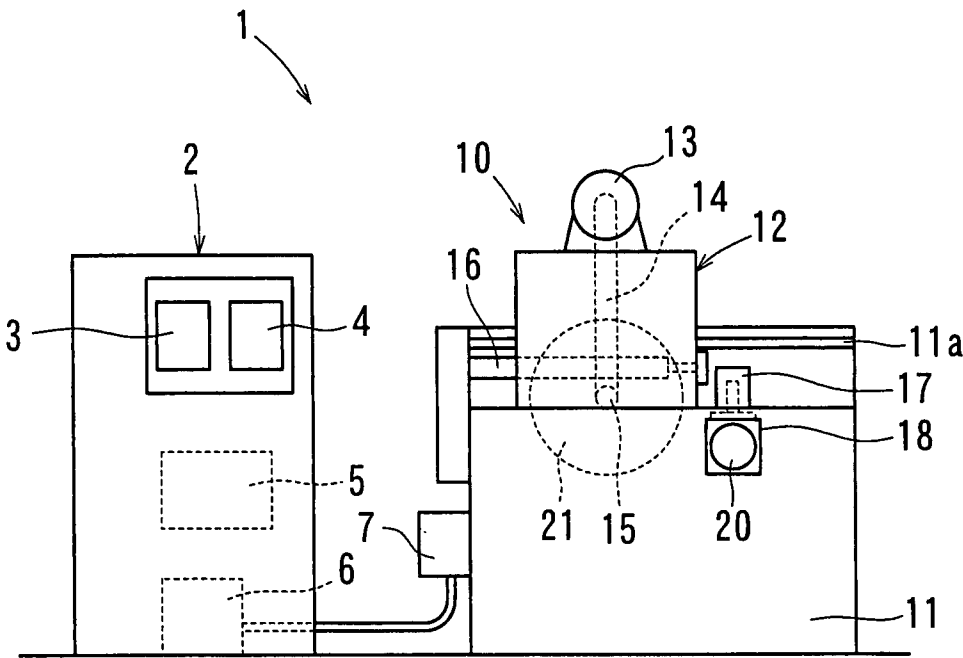
2. 一種切削機，包括：

一材料- MR 儲存運算單元，用以基於一工作件之一材料資料計算一切削率 MR ；

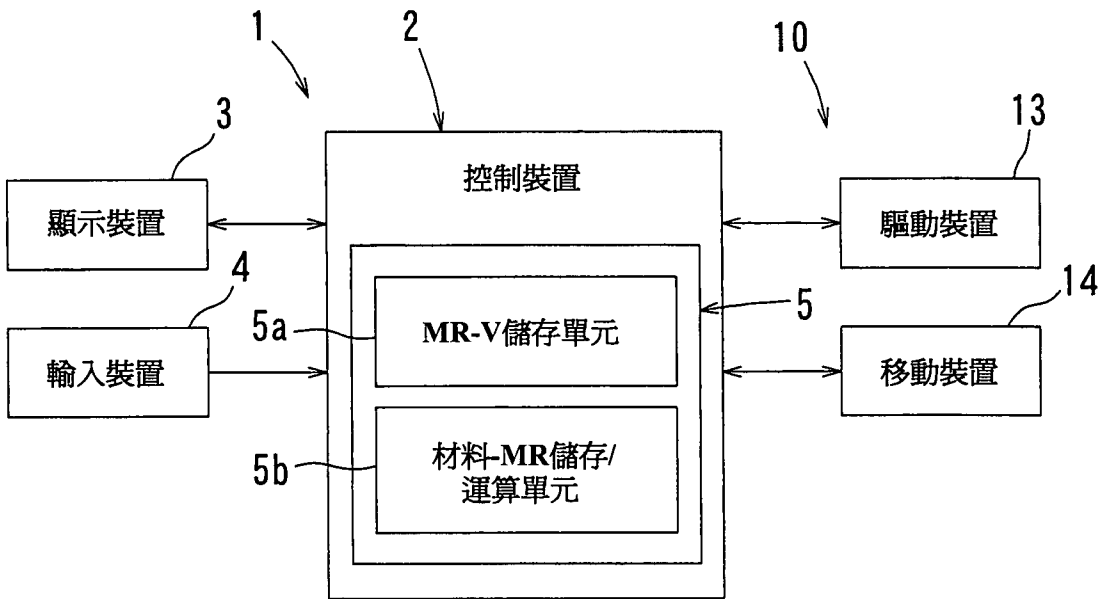
一 MR - V 儲存單元，用以預先儲存於上述切削率 MR 以及一預計切削速度 V 之間的一關係 MR - V ，其中上述預計切削速度 V 藉由考量一工具的壽命達到一最大長度來決定；以及
一控制裝置，用以從上述切削率 MR 以及上述關係 MR - V 獲得一切削速度，其中基於已獲得的上述切削速度切削上述工作件。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之直流馬達裝置，其中上述材料- MR 儲存運算單元用以經由下列公式計算上述切削率 MR ： $MR = 86.0 - 37.6 \times C - 8.2 \times Mn - 6.1 \times Si - 5.6 \times Ni - 3.2 \times Cr - 3.1 \times Mo$ ，其中 C 、 Mn 、 Si 、 Ni 、 Cr 以及 Mo 分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)。

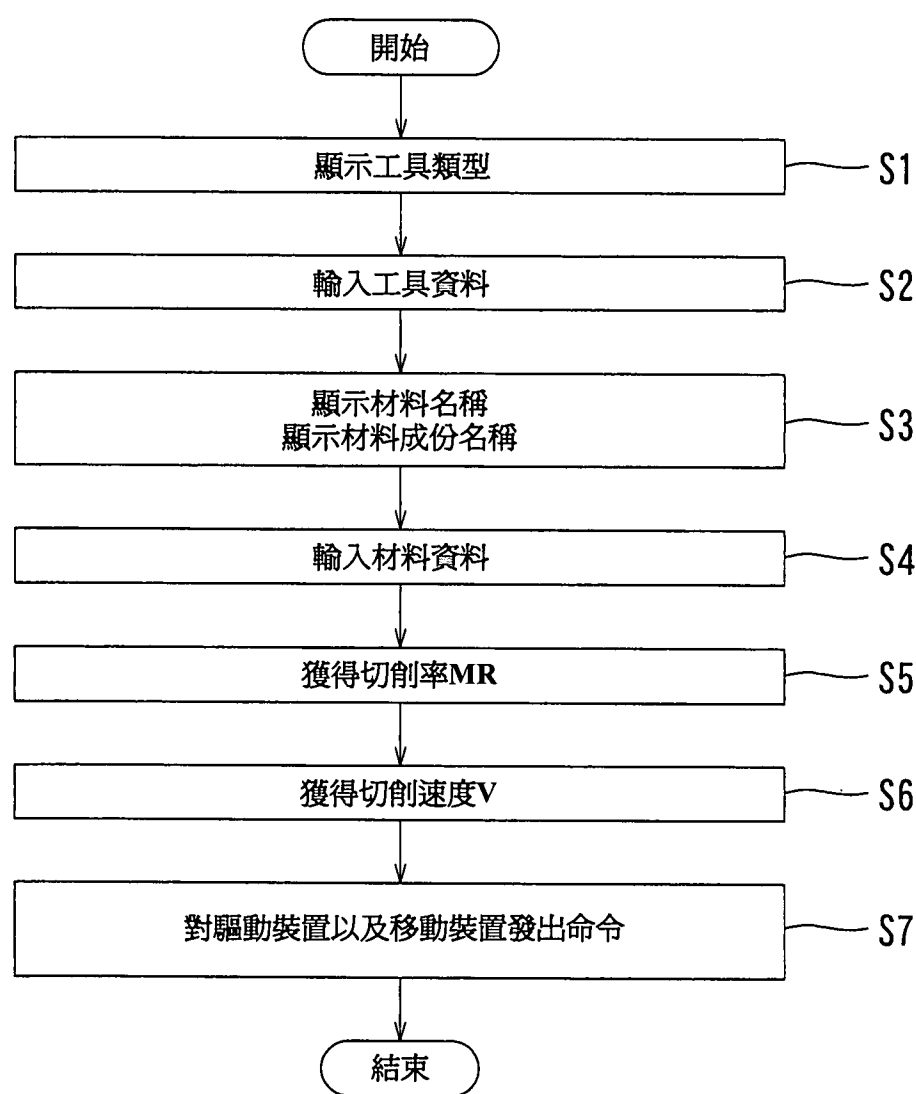
圖式



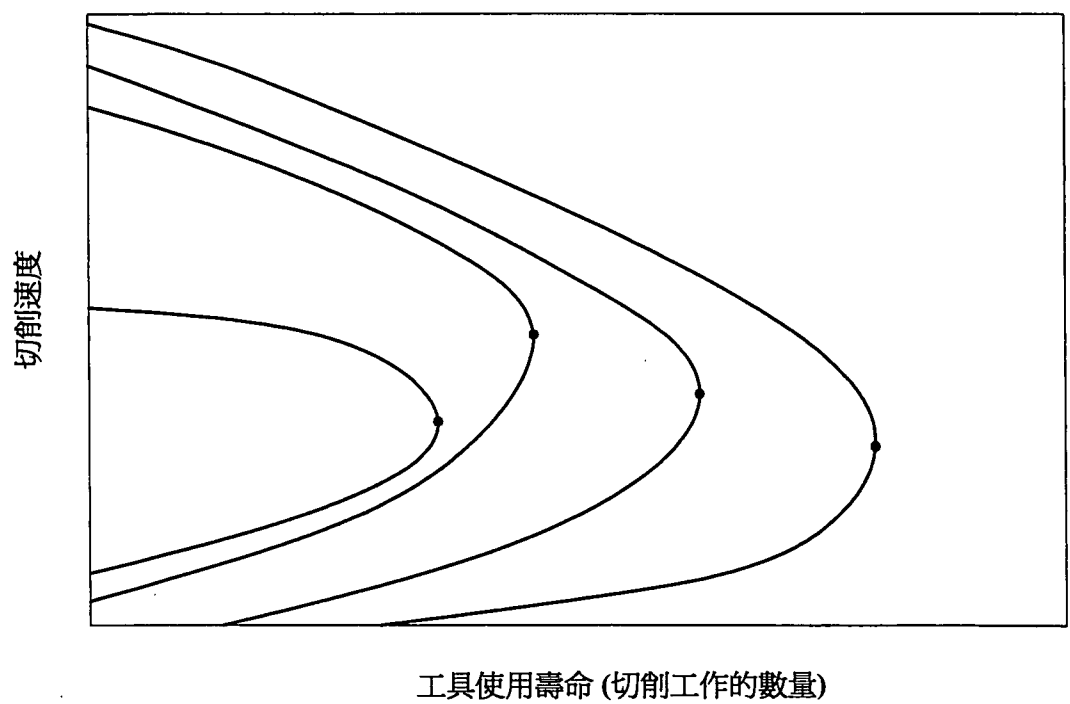
第1圖



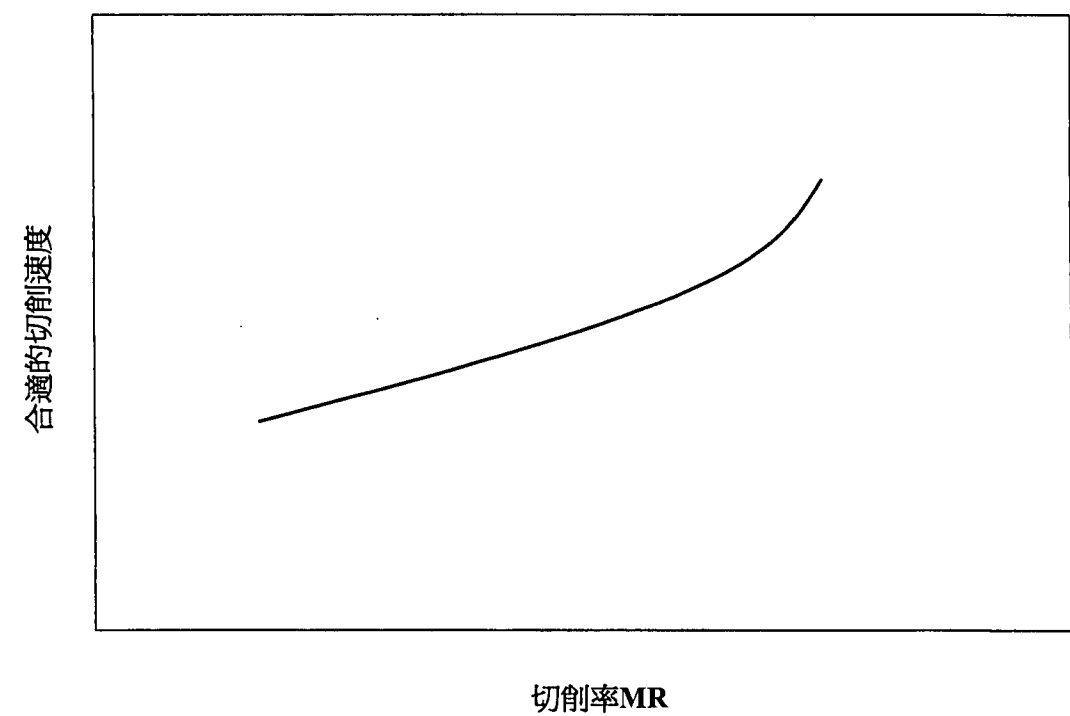
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

切削機及其控制方法 / CUTTING MACHINES AND CONTROL METHODS OF THE SAME

【中文】

本發明之實施例可包括控制一切削機的方法。於此方法中，基於一工作件之切削率 MR 獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使一工具達到一最大壽命。切削率 MR 可經由下列公式計算： $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$ ，其中 C、Mn、Si、Ni、Cr 以及 Mo 分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)。

【英文】

Embodiments of the present invention may include a method of controlling a cutting machine. In the method, a cutting velocity at which work piece is cut is set so as to attain a maximum life of a tool based on a machinability ratio MR of the work piece. The machinability ratio MR may be calculated from the following equation: $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$, where C, Mn, Si, Ni, Cr, and Mo respectively represent the weight percentage (wt%) of carbon, manganese, silicon, nickel, chromium, and molybdenum included in the work piece.

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

切削機及其控制方法 / CUTTING MACHINES AND CONTROL METHODS OF THE SAME

【中文】

本發明之實施例可包括控制一切削機的方法。於此方法中，基於一工作件之切削率 MR 獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使一工具達到一最大壽命。切削率 MR 可經由下列公式計算： $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$ ，其中 C、Mn、Si、Ni、Cr 以及 Mo 分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)。

【英文】

Embodiments of the present invention may include a method of controlling a cutting machine. In the method, a cutting velocity at which work piece is cut is set so as to attain a maximum life of a tool based on a machinability ratio MR of the work piece. The machinability ratio MR may be calculated from the following equation: $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$, where C, Mn, Si, Ni, Cr, and Mo respectively represent the weight percentage (wt%) of carbon, manganese, silicon, nickel, chromium, and molybdenum included in the work piece.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S1 至 S7 步驟。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

切削機及其控制方法 / CUTTING MACHINES AND
CONTROL METHODS OF THE SAME

【技術領域】

【0001】本發明之實施例關於一種切削機（用以經由一切削工具來切削工作件）及其控制方法。

【先前技術】

【0002】於一般的機器中，切削速度以及每齒進給量 (feeding amount per tooth) 依據被上述機器所切削之工作件而決定。一切削工具的每分鐘轉數 (RPM) 以及進給速率 (feeding speed) 基於上述切削速度以及進給量而被設定。用以切削工作件之機器可為一圓鋸機或是一銑床 (milling machine)。圓鋸機透過圓鋸刀之旋轉切削一工作件。銑床透過一端銑刀 (end mill) 或是一面銑刀 (face mill) 之旋轉切削工作件。

【0003】工作件由金屬或一些選擇於多種材質之其他材質所構成。於日本專利 N0. 2869123 中揭露了一種鋸機，其具有一輸入單元以輸入如工作件之種類等切削資料。鋸機亦包括一運算單元，用以基於切削資料等而於初始操作（試轉）期間計算鋸刀轉速 (blade speed)。於初始操作期間，由於配置了一鋒利刀刃邊緣 (sharp blade edge) 之鋸刀 (saw blade) 易於遭受損壞，因此於初始操作時降低了鋸刀轉速以防止鋸刀過早損壞 (premature damage)。如此，於初始操作間的鋸刀轉速不

需要操作者輸入設定，可防止操作者不適當的輸入而導致鋸刀過早劣化（**premature deterioration**）。

【0004】 然而不僅於初始操作期間需要增加切削工具之使用壽命，且於一般操作上亦有增加切削工具之使用壽命的需求。一般而言，適合的切削速度視為可延長切削工具的壽命，且可基於操作者的經驗來決定。另外，一適當的切削速度已基於重複的實驗結果決定了。因此，需要一種能輕易的獲得能幫助延長切削工具之使用壽命之切削速度的機器。

【發明內容】

【0005】 本發明之一些實施例包括一切削機的控制方法。於此方法中，基於工作件之一切削率MR獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使得一工具達到一最大使用壽命。切削率MR經由下列公式計算： $MR=86.0-37.6\times C-8.2\times Mn-6.1\times Si-5.6\times Ni-3.2\times Cr-3.1\times Mo$ ，其中C、Mn、Si、Ni、Cr以及Mo分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)。

【0006】 本發明之一些實施例包括一切削機。切削機可具有一材料-MR儲存運算單元以及一MR-V儲存單元。材料-MR儲存運算單元基於工作件之一材料資料計算一切削率MR。MR-V儲存單元預先儲存對於上述切削率MR以及一預計切削速度V之間的一關係MR-V。上述預計的切削速度V藉由考量將一工具的壽命達到一最大長度來決定。由上述關係MR-V獲得一切削速度，且基於已獲得的上述切削速度切削工作件。

【0007】 經過仔細的研究後，本案之發明人於切削工具之

或者，材料-MR儲存/運算單元5b可只對應於化學成份等，並可基於化學成份等計算或是獲得切削率MR。

【0036】MR-V關係為一較大切削速度V導致一較大的切削率MR的關係。換句話說，於MR-V關係中，假設其他條件一致，當切削率MR增加時，切削速度V並不會降低。舉例而言，切削率MR可稍微地增加，或是切削速度V可為維持一樣。

【0037】如上所述，材料-MR儲存/運算單元儲存關係式，其用以由化學成份和質量或重量百分比導出的切削率MR的關係式。或者，材料-MR儲存/運算單元可具有一地圖，其用以由化學成份和質量或重量百分比導出切削率MR。

【0038】顯示裝置3以及輸入裝置4可相互分開或整合。MR-V儲存單元5a以及材料-MR儲存/運算單元5b可為分開或整合的記憶體。

【0039】如上所述，切削機1可控制驅動裝置13以達到一切削速度V，藉以幫助切削工具21達到一更長的使用壽命。或者，切削機可控制驅動裝置13以達到一切削速度V，藉以允許切削工具21可適當地(neatly)切削工作件20。

【0040】輸入裝置4、顯示裝置3以及控制裝置2可為用於切削機1之特別裝置，或是可為一般用途之裝置，例如個人數位助理(personal digital assistants)。個人數位助理可取代輸入裝置4、顯示裝置3以及控制裝置2，以實施計算處理等以及發送一訊號。一般目的的切削機裝配一傳送/接收裝置，其可傳送上述訊號以及基於上述訊號操作。

【0041】控制裝置可包括一或多個單元。MR-V儲存單元5a

以及材料-MR儲存/運算單元5b可提供於上述控制裝置2之一組件。或者，MR-V儲存單元5a以及材料-MR儲存/運算單元5b可於控制裝置2之不同組件。

【符號說明】

【0042】

- 1 切削機(cutting machine)
- 10 圓鋸機(circular sawing machine)
- 11 基座(base)
- 12 頭部(head)
- 11a 軌道(rail)
- 13 驅動裝置(drive device)
- 14 傳動帶（移動裝置）(belt OR moving device)
- 15 旋轉軸(rotation shaft)
- 16 移動裝置(moving device)
- 17 固持裝置(retaining device)
- 18 填充埠(charging port)
- 2 控制裝置(control device)
- 20 工作件(work piece)
- 21 切削工具(cutting tool)
- 3 顯示裝置(display device)
- 4 輸入裝置(input device)
- 5 儲存裝置(storage device)
- 5a MR-V 儲存單元(MR-V storage unit)
- 5b 材料-MR 儲存 / 運算單元(material-MR storage/

arithmetic unit)

6、7 輸入/輸出埠 (I/O port)

O

O

申請專利範圍

1. 一種控制一切削機的方法，包括下列步驟：

經由下列公式計算一切削率 MR ： $MR = 86.0 - 37.6 \times C - 8.2 \times Mn - 6.1 \times Si - 5.6 \times Ni - 3.2 \times Cr - 3.1 \times Mo$ ，其中 C 、 Mn 、 Si 、 Ni 、 Cr 以及 Mo 分別表示包括於一工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比(wt%)；以及

基於上述工作件之上述切削率 MR 獲得用來切削上述工作件之一切削速度，以使一工具達到一最大壽命；以及將上述工具以上述切削速度切削上述工作件。

2. 一種切削機，包括：

一材料- MR 儲存運算單元，用以基於一工作件之一材料資料計算一切削率 MR ；

一 $MR-V$ 儲存單元，用以預先儲存於上述切削率 MR 以及一預計切削速度 V 之間的一關係 $MR-V$ ，其中上述預計切削速度 V 藉由考量一工具的壽命達到一最大長度來決定；以及一控制裝置，用以從上述切削率 MR 以及上述關係 $MR-V$ 獲得一切削速度，其中基於已獲得的上述切削速度切削上述工作件。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之切削機，其中上述材料- MR 儲存運算單元用以經由下列公式計算上述切削率 MR ： $MR = 86.0 - 37.6 \times C - 8.2 \times Mn - 6.1 \times Si - 5.6 \times Ni - 3.2 \times Cr - 3.1 \times Mo$ ，其中 C 、 Mn 、 Si 、 Ni 、 Cr 以及 Mo 分別表示包括於上述工作件中之碳、錳、矽、鎳、鉻、鉬的重量百分比。