

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：96148559

※ 申請日期：96-12-19 ※IPC 分類：B24B 47/18 (2006.01)
B24B 47/22 (2006.01)
B24B 47/04 (2006.01)
B24B 51/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

磨床之砂輪無段變速調整控制方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章)

朱益成/JHU, YI-CHENG

代表人：(中文/英文)(簽章)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台中市大雅區科雅二路6號/ No.6, Keya 2nd Rd., Daya Dist., Taichung
City 42881, Taiwan (R.O.C.)

國 籍：(中文/英文)

中華民國(TAIWAN R.O.C.)

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

朱益成/JHU, YI-CHENG

國 籍：(中文/英文)

中華民國(TAIWAN R.O.C.)

四、聲明事項：

無聲明事項

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係屬於磨削的技術領域，尤指一自動控制磨床之砂輪進給位置的控制方法。

【先前技術】

磨床之主要功用為磨削圓柱體、平面或內孔面，其中，用以磨削圓柱體的磨床係圓柱磨床，以砂輪作為研磨工具，而工件物係頂撐於二頂針之間，研磨時，砂輪採高度旋轉，適當的磨削速度約為 1675 至 2000m/min，而工件則相對砂輪作緩慢旋轉，以得到最佳的研磨效果。然而，砂磨表面的磨料會隨著研磨時間、以及受到進給量、工件材質的影響而磨損，因此，倘若主軸轉速相同，當砂輪磨料磨損而使其圈徑變小時，線速度將會變慢，因此需要再調整砂輪的主軸轉速，使其線速度不要差太多，以保持應有的研磨效果。

目前控制方式係由變頻器控制馬達來調整砂輪速度，但調整變頻器係由操作者目測砂輪的磨損程度，再決定變頻器的速度要調快或調慢。如此一來會造成操作者的不便，也可能因為操作者設定錯誤，使速度過快而造成砂輪破損，更甚者，發生砂輪的碎片擊重操作者的工安事件。

故，現有以人為操作調整砂輪轉速的方式，實有加以改良的必要。

【發明內容】

為了改善上述缺失，本發明之主要目的在於提供一種

可以自動調整砂輪轉速的調整控制方法。

基於上述目的，本發明所提供「磨床之砂輪無段變速調整控制方法」的步驟包括：

提供一磨床：該磨床係具有一砂輪、二個頂針、一可供輸入程式的數值控制器、一偵測位移量的光學尺以及一驅動砂輪的伺服馬達，該數值控制器並且包含一個程式，執行該程式可以控制伺服馬達的轉速；

該程式的運算步驟包括：

$$L = A - (D/2);$$

$$G55 = X = (L + D/2);$$

$$(L' + D') - \#101 = E;$$

$$E/S = E';$$

其中：L 為砂輪至工作件表面的初始距離；

A 為砂輪表面至頂針中心的距離；

#101 為砂輪初始位置；

G55 為工作件初始座標；

D 為工作件初始直徑；

L' 為研磨過程中，砂輪至工作件表面的動態距離；

D' 為研磨過程中，工作件的動態直徑；

S 為段差分隔值；

E 及 E' 分別為參數，且參數 E' 決定伺服馬達的轉速；

設定及輸入伺服馬達的轉速：操作者依研磨工件材質設定伺服馬達的多個階段轉速，其中包括一第一階段轉速 T1、一第二階段轉速 T2 及一第三階段轉速 T3，其中的

$T3 > T2 > T1$;

測定初始距離：測定砂輪表面至頂針中心的距離 A 值；

設定砂輪初始位置：將所測定的 A 值輸入代碼 #101，
即為砂輪的初始位置；

設定初始工作件座標系：將工作件頂撐於二頂針之間，量測工作件的外徑 D 值，將 D 值輸入程式，即計算出砂輪至工作件表面的初始距離 L 值，以及 $G55=X=L+D/2$ ；

設定段差分隔值：將段差分隔值 S 輸入加工程式 $E/S=E'$ ；

啟動磨床：以伺服馬達的轉速 $=T1$ ，啟動磨床，讓砂輪朝向工作件位移進行研磨，同時執行該程式控制伺服馬達的轉速；

以該程式自動調整制伺服馬達的轉速；在研磨的過程中，光學尺會持續偵測砂輪至工作件表面的動態距離 L' ，以及工作件的動態直徑 D' ，並藉以執行該程式而獲得 E' 的值；

當 $1 < E' \leq 2$ ，控制伺服馬達的轉數 $=T2$ ；

當 $E' > 2$ ，控制伺服馬達的轉數 $=T3$ ；

持續執行該程式直到研磨加工結束。

實施上述技術手段以後，本發明可獲得的具體效益為：

由於本發明在研磨的過程中，可依砂輪的磨耗程度以及工作件的研磨程度而自動計算出 E' 值，以 E' 值決定伺服馬達變速的參考值，進而自動調整砂輪的轉速，達到自動調整變速的目的，以改善人工設定操作的缺失。

【實施方式】

請參閱第一圖所示之步驟流程圖，並配合第二圖所示，本發明所提供磨床之砂輪無段變速調整控制方法的步驟包括：

提供一磨床：該磨床係具有一砂輪（20）、二個頂針（10）、一可供輸入程式的數值控制器（圖中未示）、一偵測位移量的光學尺以及一驅動砂輪的伺服馬達，該數值控制器並且包含一個程式，執行該程式可以控制伺服馬達的轉速，該程式的運算步驟包括：

$$L = A - (D/2)$$

$$G55 = X = (L + D/2)$$

$$(L' + D') - \#101 = E$$

$$E/S = E'$$

其中：L為砂輪至工作件表面的初始距離；

A為砂輪表面至頂針中心的距離；

#101為砂輪初始位置；

G55為工作件初始座標；

D為工作件初始直徑；

L'為研磨過程中，砂輪至工作件表面的動態距離；

D'為研磨過程中，工作件的動態直徑；

S為段差分隔值；

E及E'分別為參數，且參數E'決定伺服馬達的轉速；

設定及輸入伺服馬達的轉速：操作者依研磨工件材質設定伺服馬達的多個階段轉速，其中包括一第一階段轉速

T1、一第二階段轉速 T2 及一第三階段轉速 T3，其中的 $T3 > T2 > T1$ ；

測定初始距離：測定砂輪（20）表面至頂針（10）中心的距離 A 值，由於砂輪在研磨以後，其外徑多少會磨耗變小，因此，在開機作業以前需要先測定初始距離 A 值，決定砂輪的初始位置；

設定砂輪初始位置：將所測定的 A 值輸入代碼 #101，即為砂輪的初始位置；

設定初始工作件座標系：請參閱第三圖所示，將工作件（30）頂撐於二頂針（10）之間，量測工作件（30）的外徑 D 值，將 D 值輸入程式，即計算出砂輪至工作件（30）表面的初始距離 L 值，以及 $G55=X=L+D/2$ ；

設定段差分隔值：將段差分隔值 S 輸入加工程式 $E/S=E'$ ，該分隔值可為 10mm 或者 15mm 或者其他數值，依操作者所設定，倘若要使砂輪（20）得以快速地變換轉速時，將段差分隔值 S 設定為小值，反之，若不需要使砂輪（20）很快地變換轉速，可將該段差分隔值設為大值；

啟動磨床並執行程式：請參閱第四圖所示，以伺服馬達的轉速=T1 啟動磨床，砂輪（20）會朝向工作件（30）位移進行研磨，同時執行程式 $(L'+D')-\#101=E$ 以及 $E/S=E'$ ，該 L' 係為砂輪（20）至工作件（30）表面的動態距離，而 D' 係為工作件（30）研磨時的動態直徑，研磨的過程中砂輪（20）由初始位置 #101 至工作件（30）表面的動態距離 L'，以及工作件（30）的動態直徑 D'

會改變，由光學尺自動偵測 L' 、 D' ，執行程式 $(L'+D')-\#101=E$ 以及 $E/S=E'$ ，該 E 值及 E' 值亦隨著改變，所得 E' 值若大於 1 且小於等於 2 時，伺服馬達自動調升為第 2 階段轉速 ($T2$)，所得 E' 值若大於 2 時，伺服馬達自動調升為第 3 階段轉速 ($T3$)。

藉由上述步驟，在研磨過程中，可依砂輪的磨耗程度，自動調整伺服馬達的轉速，使砂輪保持穩定的切削度，不需要操作者自行調整設定，可防止設定錯誤。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明之流程圖。

第二圖係本發明測定初始距離之平面示意圖。

第三圖係本發明設定初始工作件座標系之平面示意圖。

第四圖係本發明研磨時之平面示意圖。

【主要元件符號說明】

(10) 頂針 (20) 砂輪

(30) 工作件

五、中文發明摘要：

一種磨床之砂輪無段變速調整控制方法，其步驟包括：提供一磨床；測定初始距離；設定砂輪初始位置#101；設定初始工作件座標系；設定段差分隔值；啟動磨床並執行程式。啟動磨床以後，砂輪會朝向工作件位移進行研磨，光學尺會偵測砂輪至工作件表面的動態距離 L' ，以及工作件的動態直徑 D' ，並設定段差分隔值 S ，藉以執行一程式 $(L'+D')-\#101=E$ 以及 $E/S=E'$ ，所得 E' 值若大於 1 時，伺服馬達自動調升為第 2 階段轉速，所得 E' 值若大於 2 時，伺服馬達自動調升為第 3 階段轉速，藉此達到依砂輪磨耗程度自動調整砂輪轉速，使砂輪保持穩定的切削度，以避免人工設定錯誤所造成的缺失。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種磨床之砂輪無段變速調整控制方法，其步驟包括：

提供一磨床：該磨床係具有一砂輪、二個頂針、一可供輸入程式的數值控制器、一偵測位移量的光學尺以及一驅動砂輪的伺服馬達，該數值控制器並且包含一個程式，執行該程式可以控制伺服馬達的轉速；

該程式的運算步驟包括：

$$L = A - (D/2);$$

$$G55 = X = (L + D/2);$$

$$(L' + D') - \#101 = E;$$

$$E/S = E';$$

其中：L 為砂輪至工作件表面的初始距離；

A 為砂輪表面至頂針中心的距離；

#101 為砂輪初始位置；

G55 為工作件初始座標；

D 為工作件初始直徑；

L' 為研磨過程中，砂輪至工作件表面的動態距離；

D' 為研磨過程中，工作件的動態直徑；

S 為段差分隔值；

E 及 E' 分別為參數，且參數 E' 決定伺服馬達的轉速；

設定及輸入伺服馬達的轉速：操作者依研磨工件材質設定伺服馬達的多個階段轉速，其中包括一第一階段轉速 T1、一第二階段轉速 T2 及一第三階段轉速 T3，其中的

$T3 > T2 > T1$;

測定初始距離：測定砂輪表面至頂針中心的距離 A 值；

設定砂輪初始位置：將所測定的 A 值輸入代碼 #101，
即為砂輪的初始位置；

設定初始工作件座標系：將工作件頂撐於二頂針之間，量測工作件的外徑 D 值，將 D 值輸入程式，即計算出砂輪至工作件表面的初始距離 L 值，以及 $G55=X=L+D/2$ ；

設定段差分隔值：將段差分隔值 S 輸入加工程式
 $E/S=E'$ ；

啟動磨床：以伺服馬達的轉速 $=T1$ ，啟動磨床，讓砂輪朝向工作件位移進行研磨，同時執行該程式控制伺服馬達的轉速；

以該程式自動調整制伺服馬達的轉速；在研磨的過程中，光學尺會持續偵測砂輪至工作件表面的動態距離 L' ，以及工作件的動態直徑 D' ，並藉以執行該程式而獲得 E' 的值；

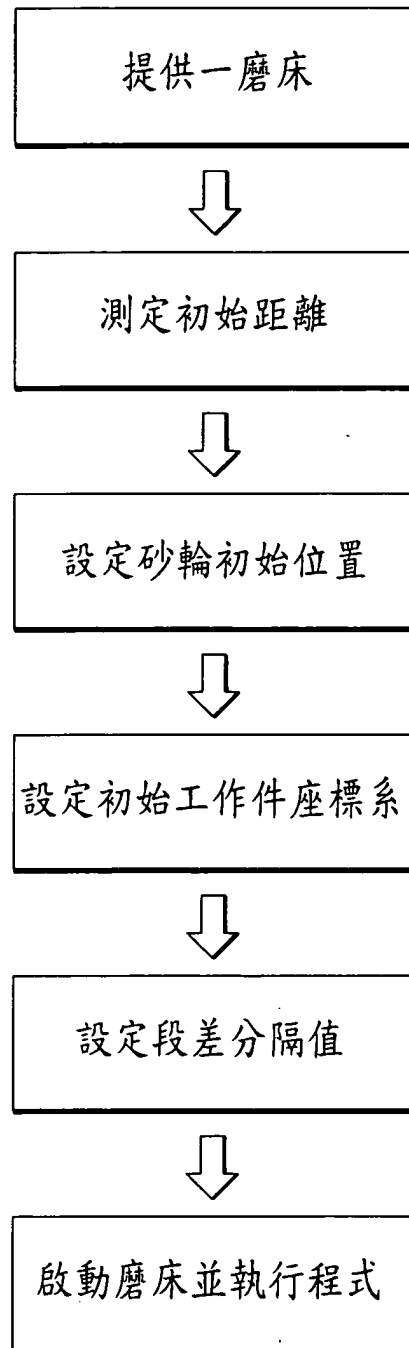
當 $1 < E' \leq 2$ ，控制伺服馬達的轉數 $=T2$ ；

當 $E' > 2$ ，控制伺服馬達的轉數 $=T3$ ；

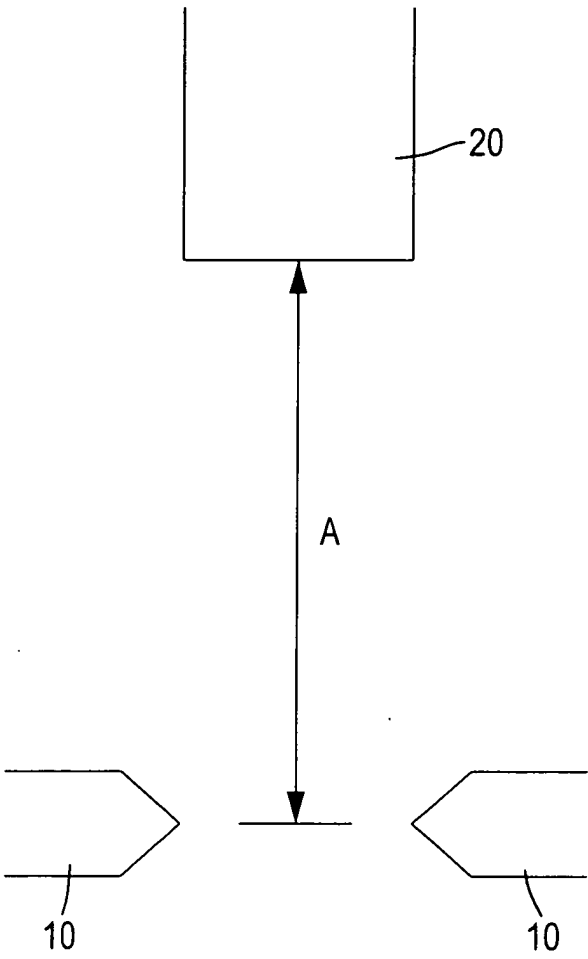
持續執行該程式直到研磨加工結束。

十一、圖式：

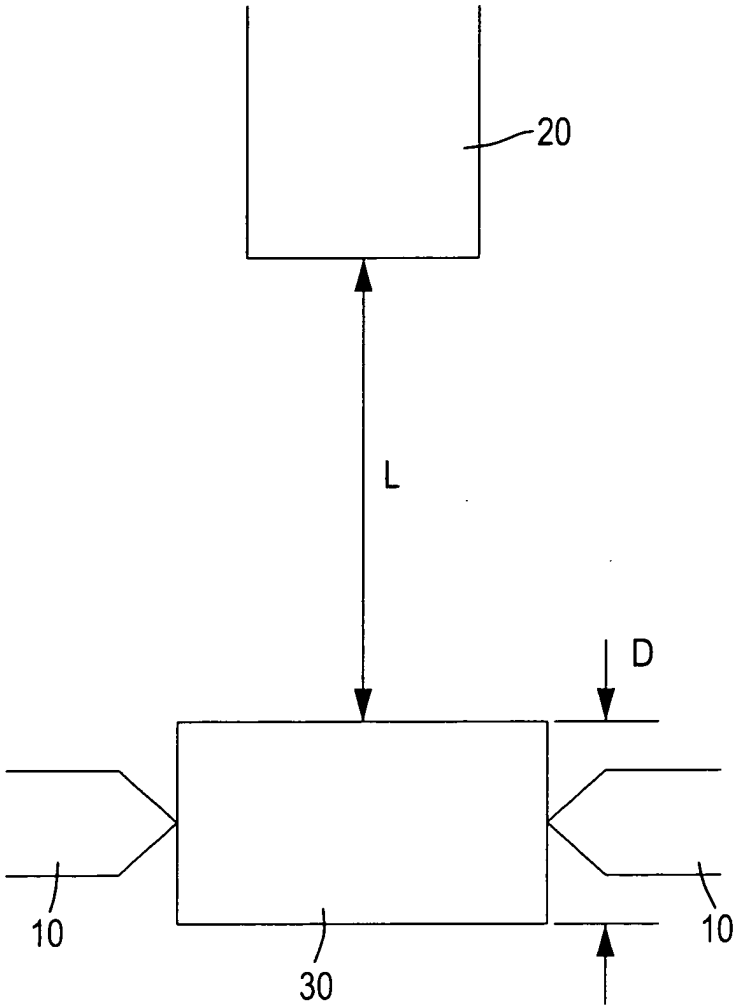
如次頁



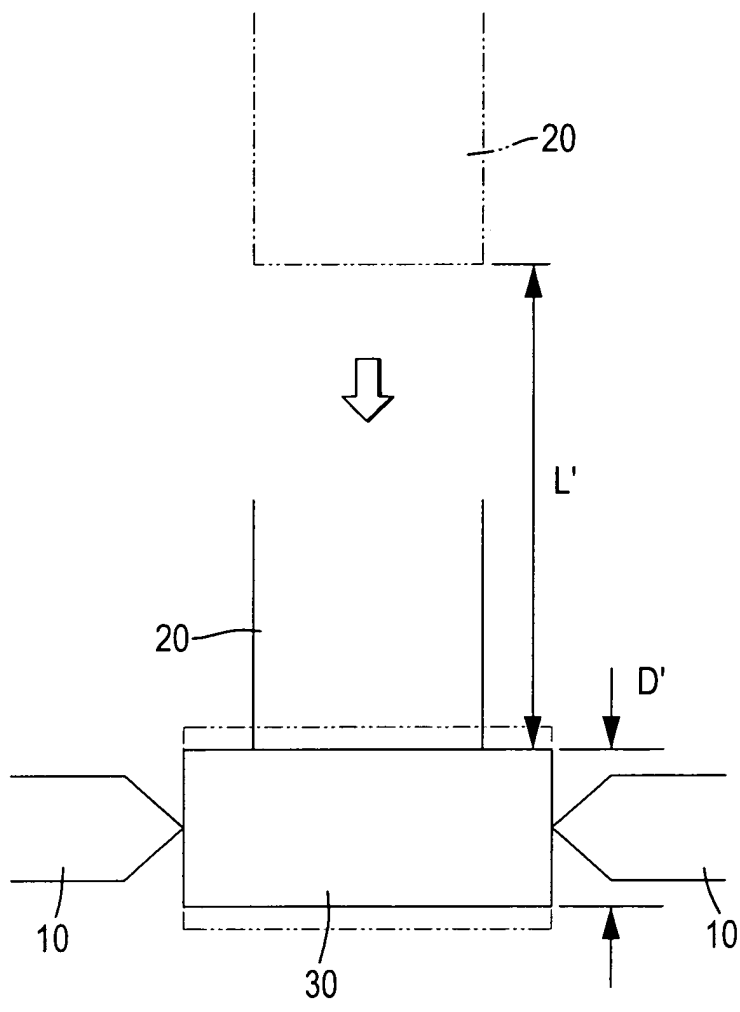
第一圖



第 二 圖



第三圖



第 四 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (一) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無 元 件 符 號

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：