

(21) 申請案號：101131719

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 31 日

(51) Int. Cl. :

G05B19/404 (2006.01)

B23Q15/06 (2006.01)

(71) 申請人：財團法人精密機械研究發展中心 (中華民國) (TW)

臺中市西屯區工業區三十七路 27 號

(72) 發明人：姚克昌 (TW)；陳聖哲 (TW)；嚴明哲 (TW)；蘇春維 (TW)；陳文芳 (TW)；蔡慶新 (TW)；鄭為修 (TW)

(74) 代理人：田國健

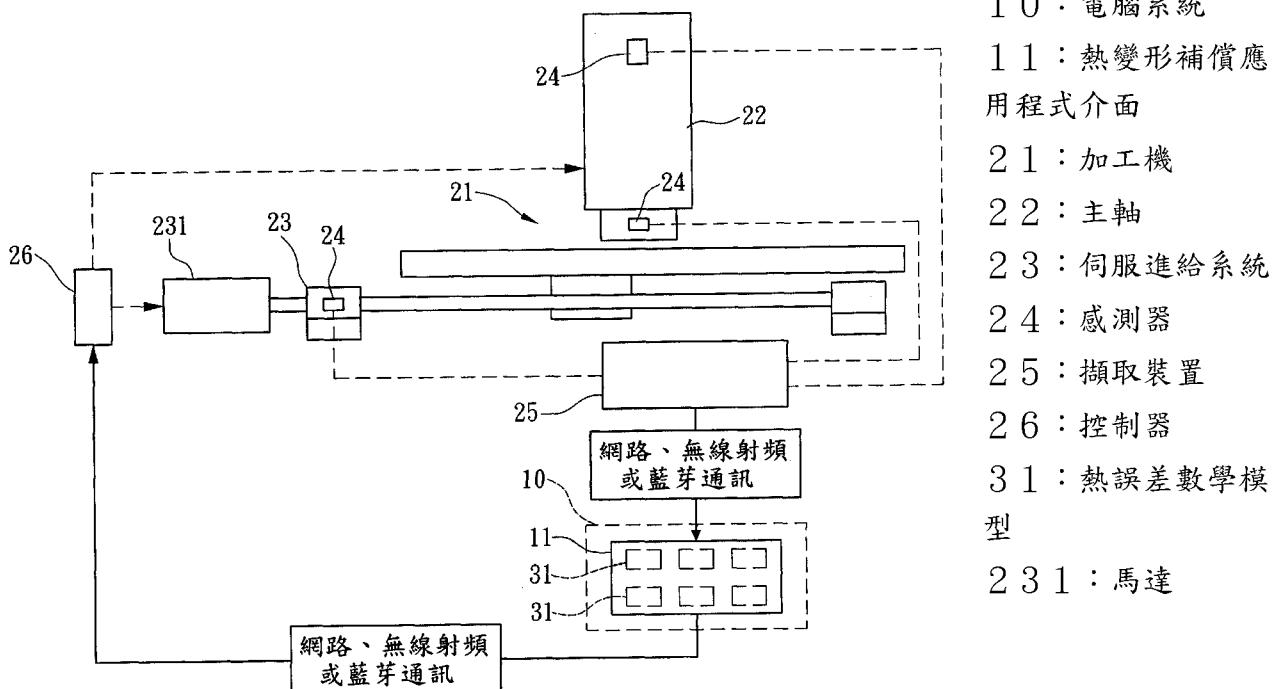
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 15 頁

(54) 名稱

可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法

(57) 摘要

一種可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，應用於一電腦系統，此電腦系統具有一可分別與特定廠牌加工機連線之熱變形補償應用程式介面，另於各加工機上設有若干感測器，以可偵測取得熱變形補償應用程式介面所需的運算資訊，並透過熱變形補償應用程式介面計算出各加工機之補償值，再回傳至各加工機內以分別進行補償作業。



第 1 圖



日期：101年08月31日

# 發明專利說明書

※記號部分請勿填寫

※申請案號：101131719

※IPC 分類：G05B<sup>19</sup>/<sub>404</sub>(2006.01)

※申請日：

B23Q<sup>15</sup>/<sub>06</sub> (2006.01)

## 一、發明名稱：

可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法

## 二、中文發明摘要：

一種可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，應用於一電腦系統，此電腦系統具有一可分別與特定廠牌加工機連線之熱變形補償應用程式介面，另於各加工機上設有若干感測器，以可偵測取得熱變形補償應用程式介面所需的運算資訊，並透過熱變形補償應用程式介面計算出各加工機之補償值，再回傳至各加工機內以分別進行補償作業。

## 三、英文發明摘要：

四、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：

電腦系統 1 0	熱變形補償應用程式介面 1 1
加工機 2 1	主軸 2 2
伺服進給系統 2 3	馬達 2 3 1
感測器 2 4	擷取裝置 2 5
控制器 2 6	熱誤差數學模型 3 1

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

## 【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係與加工機之熱變形補償作業有關，尤指一種可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法。

## 【先前技術】

[0002] 如我國第M370780號及M361653號新型專利案所揭示之熱誤差補償模組及裝置，其僅能針對單一機台，由若干個溫度感測元件偵測移動定位機台上的溫度變化值，再透過處理器計算出熱誤差補償值後，傳送至該移動定位機台之運動控制器，由該運動控制器執行該移動定位機台之熱誤差補償動作。惟，其並無法同時對多機台進行監控與補償作業，亦無法依機台位置或轉速變化即時調整補償輸出與選擇補償方式，因此所計算出之熱誤差補償值仍不夠精準。

[0003] 另如我國第I314078號發明專利案，係以加工機之控制器內部之巨集程式配合加工機之轉速，並透過溫度感測器回饋加工機的溫度訊號，推導計算出各轉速區段條件下的變形量補償方式。然而由於其補償程式係內建於控制器中，因此同樣只能針對單一加工機，而無法同時對多機台進行監控與補償作業，且其亦無法依機台位置或轉速變化即時調整補償輸出與選擇補償方式，因此仍有不足而需要改進之處。

[0004] 有鑑於此，故如何改進上述缺失，即為本發明所欲解決之重點所在。

## 【發明內容】

[0005] 本發明之主要目的，在於提供一種可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，其係具有可同時對多台加工機進行即時監控、熱變形運算及熱變形補償，並可確保工具機之加工精度。

[0006] 為達前述之目的，本發明提供一種可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，該方法應用於一電腦系統，該電腦系統具有一熱變形補償應用程式介面，該熱變形補償應用程式介面中建立有多個可分別對應一特定廠牌加工機之熱誤差數學模型，另於各加工機上分別設有若干感測器，各加工機上之感測器可分別偵測取得所屬加工機之運算資訊，並將各加工機上之感測器所偵測取得之運算資訊傳送至該熱變形補償應用程式介面，由該熱變形補償應用程式介面中相對應之熱誤差數學模型計算出各加工機之補償值，再回傳至各加工機內以分別進行補償作業。

[0007] 其中，該熱變形補償應用程式介面中至少以多變數線性迴歸或多變數非線性迴歸方式建立有對應各加工機之熱誤差模型，使該熱變形補償應用程式介面可以單模型或多模型之補償模式，選擇將補償值輸入於插值前之誤差補償表或補償於外部原點飄移。

[0008] 再者，該熱變形補償應用程式介面係可透過網路、無線射頻或藍芽其中之一通訊方式與相對應之加工機連接，以可將該熱變形補償應用程式介面計算出之補償值回傳至各加工機內。

[0009] 較佳地，各加工機上之感測器至少包含有溫度感測器及位移感測器。

[0010] 更進一步地，各加工機更分別具有一擷取裝置，且各擷取裝置分別與對應加工機上之感測器連接，而可接收感測器所測得之運算資訊；再者，該熱變形補償應用程式介面具有一順序，且該熱變形補償應用程式介面依據此一順序，依序向對應之擷取裝置取得所需之運算資訊，而各加工機之擷取裝置係可透過網路、無線射頻（RF）或藍芽（BT）其中之一通訊方式與該電腦系統之熱變形補償應用程式介面相連接。

[0011] 當然，本發明在某些另件上，或另件之安排上容許有所不同，但所選用之實施例，則於本說明書中，予以詳細說明。

#### 【實施方式】

[0012] 本發明提供一種可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，該方法應用於一電腦系統，如第1圖所示，該電腦系統10具有一熱變形補償應用程式介面11，並於該熱變形補償應用程式介面11中建立有多個可分別對應一特定廠牌加工機之熱誤差數學模型31，該熱變形補償應用程式介面11至少以多變數線性迴歸或多變數非線性迴歸方式建立有對應各加工機之熱誤差數學模型31，且該熱變形補償應用程式介面11可以單模型或多模型之補償模式，選擇將補償值輸入於插值前之誤差補償表或補償於外部原點飄移。

[0013] 另於各加工機21之主軸22及伺服進給系統23

上分別設有若干感測器 2 4，以可針對加工機 2 1 之主軸 2 2 及伺服進給系統 2 3 於運轉時所造成之熱誤差測得一運算資訊，而各加工機 2 1 上之感測器 2 4 包含有溫度感測器及位移感測器等其他感測器，使各感測器 2 4 可依加工機 2 1 之轉速與座標位置估算即時之運算資訊。

[0014] 其中，各感測器 2 4 係可依據其主軸 2 2 之轉速與溫度，以及其伺服進給系統 2 3 之進給位置與溫度，而偵測獲得有不同之運算資訊，且每一運算資訊係分別對應一熱誤差數學模型 3 1，並藉此使該熱變形補償應用程式介面 1 1 可以單模型或多模型之補償模式，即時計算出加工機 2 1 之補償值而達到即時補償之功效，並可針對其伺服進給系統 2 3 選擇將補償值輸入於插值前之誤差補償表，或將所計算出之補償值直接補償於外部原點飄移。

[0015] 再者，各加工機 2 1 更分別具有一擷取裝置 2 5，該擷取裝置 2 5 用以與對應加工機 2 1 上之感測器 2 4 連接，而可接收感測器 2 4 所測得之運算資訊，並可透過網路、無線射頻 (R F) 或藍芽 (B T) 等通訊方式與該電腦系統 1 0 中之熱變形補償應用程式介面 1 1 相連接，由對應之熱誤差數學模型 3 1 依據所接收之運算資訊計算出加工機 2 1 之補償值，再透過網路、無線射頻 (R F) 或藍芽 (B T) 等通訊方式回傳至各加工機 2 1 之控制器 2 6 內，以可針對加工機 2 1 之主軸 2 2 及伺服進給系統 2 3 之馬達 2 3 1 進行補償作業。

[0016] 接著請參閱第 2 圖，利用上述架構所組成之本發明所提供可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，其主要包括有以下步驟：

[0017] (201) 由各擷取裝置 25 擷取對應加工機 21 上之感測器 24 所測得之運算資訊；

[0018] (202) 該電腦系統 11 中之熱變形補償應用程式介面 11 具有一順序，且該熱變形補償應用程式介面 11 依據此一順序，透過網路、無線射頻 (RF) 或藍芽 (BT) 等其他通訊方式，依序向各擷取裝置 25 取得所需之運算資訊；

[0019] (203) 該熱變形補償應用程式介面 11 利用所取得之運算資訊做系統監控及熱變形運算，並依據相對應之熱誤差數學模型 31 計算出各加工機 21 之補償值；

[0020] (204) 該熱變形補償應用程式介面 11 將計算出之補償值，透過網路、無線射頻 (RF) 或藍芽 (BT) 等其他通訊方式，回傳至各加工機 21 之控制器 26 內以分別進行熱變形補償作業。

[0021] 藉上述感測器 24、擷取裝置 25 與該熱變形補償應用程式介面 11 中對應各加工機 21 之熱誤差數學模型 31，而可針對各工具機 2122 之主軸或伺服進給系統 23 運轉所造成之熱誤差進行監控及熱變形運算，取代習用溫補卡，且各加工機 21 上之感測器 24 包含有溫度感測器及位移感測器等其他感測器，使各感測器



2 4 可依加工機 2 1 之轉速與座標位置即時偵測出多種運算資訊，供該熱變形補償應用程式介面 1 1 得以運算出最精準且即時之補償值，以確保工具機 2 1 之加工精度。

[0022] 如第 3 圖所示，本發明藉由該熱變形補償應用程式介面 1 1 可透過網路、無線射頻 (R F) 或藍芽 (B T) 等其他通訊方式與各加工機 2 1 之擷取裝置 2 5 連線，並經由各擷取裝置 2 5 所傳送之運算資訊，計算各加工機 2 1 之補償值，再經由網路、無線射頻 (R F) 或藍芽 (B T) 等其他通訊方式回傳至各加工機 2 1 內進行補償作業，並可依不同補償模式選擇補償值輸入於插值前之誤差補償表或補償於外部原點飄移，如此即可以一電腦系統同時監控，並同時對多台加工機 2 1 進行熱變形補償作業。

[0023] 惟，以上所述實施例之揭示係用以說明本發明，並非用以限制本發明，故舉凡數值之變更或等效元件之置換仍應隸屬本創作之範疇。

[0024] 綜上所述，係可使熟知本項技藝者明瞭本發明的確可達成前述目的，實已符合專利法之規定，故本案發明人爰依法提出申請。

#### 【圖式簡單說明】

[0025] 第 1 圖係本發明之架構示意圖

[0026] 第 2 圖係本發明同時對多台加工機進行熱變形補償之流程圖

[0027] 第 3 圖係本發明與多台加工機連線時之架構示意圖

【主要元件符號說明】

[0028] 電腦系統 1 0                      熱變形補償應用程式介面 1  
1

[0029] 加工機 2 1                      主軸 2 2

[0030] 伺服進給系統 2 3              馬達 2 3 1

[0031] 感測器 2 4                      擷取裝置 2 5

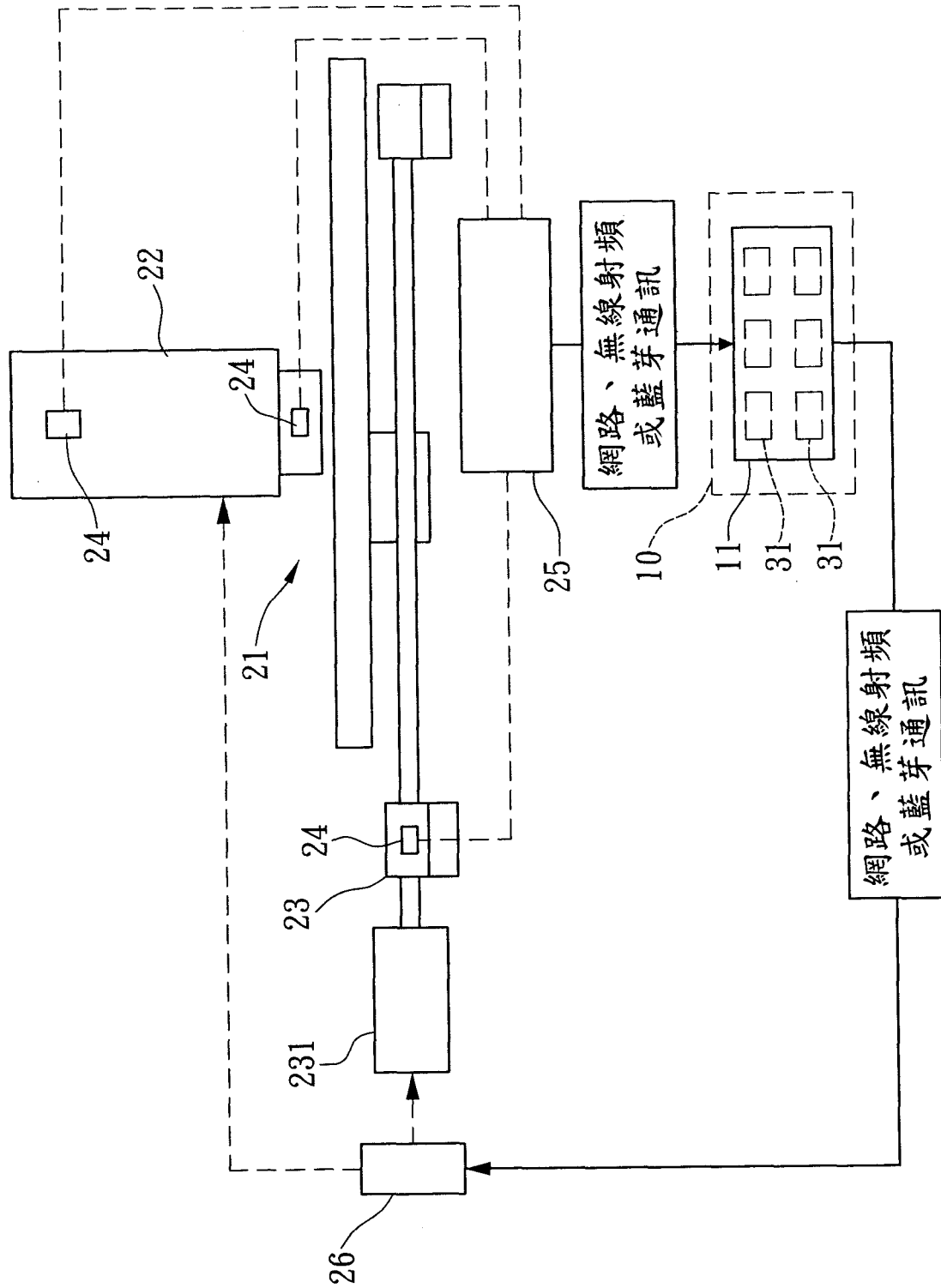
[0032] 控制器 2 6                      熱誤差數學模型 3 1

## 七、申請專利範圍：

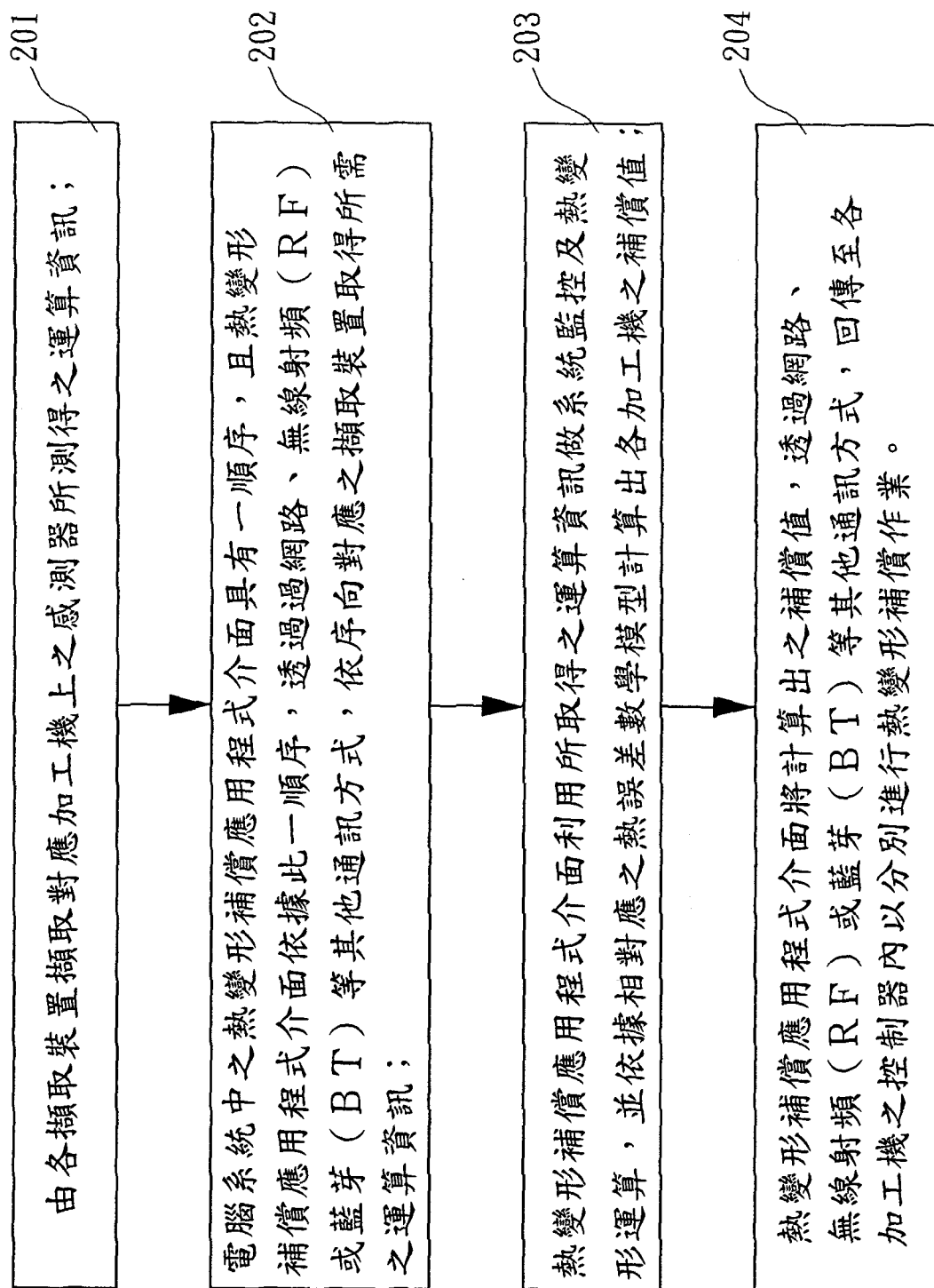
- 1 . 一種可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，該方法應用於一電腦系統，該電腦系統具有一熱變形補償應用程式介面，該熱變形補償應用程式介面中建立有多個可分別對應一特定廠牌加工機之熱誤差數學模型，另於各加工機上分別設有若干感測器，各加工機上之感測器可分別偵測取得所屬加工機之運算資訊，並將各加工機上之感測器所偵測取得之運算資訊傳送至該熱變形補償應用程式介面，由該熱變形補償應用程式介面中相對應之熱誤差數學模型計算出各加工機之補償值，再回傳至各加工機內以分別進行補償作業。
- 2 . 依申請專利範圍第 1 項所述之可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，其中，該熱變形補償應用程式介面中至少以多變數線性迴歸或多變數非線性迴歸方式建立有對應各加工機之熱誤差模型，使該熱變形補償應用程式介面可以單模型或多模型之補償模式，選擇將補償值輸入於插值前之誤差補償表或補償於外部原點飄移。
- 3 . 依申請專利範圍第 1 項所述之可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，其中，各加工機上之感測器至少包含有溫度感測器及位移感測器。
- 4 . 依申請專利範圍第 1 項所述之可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，其中，該熱變形補償應用程式介面係可透過網路、無線射頻或藍芽其中之一通訊方式與各加工機連接，以可將該熱變形補償應用程式介面計算出之補償值回傳至各加工機內。

- 5 . 依申請專利範圍第 1 項所述之可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，其中，各加工機更分別具有一擷取裝置，且各擷取裝置分別與對應加工機上之感測器連接，而可接收感測器所測得之運算資訊。
- 6 . 依申請專利範圍第 5 項所述之可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，其中，該熱變形補償應用程式介面具有一順序，且該熱變形補償應用程式介面依據此一順序，依序向各擷取裝置取得所需之運算資訊。
- 7 . 依申請專利範圍第 6 項所述之可同時對多台加工機進行熱變形補償之方法，其中，各加工機之擷取裝置係可透過網路、無線射頻或藍芽其中之一通訊方式與該電腦系統之熱變形補償應用程式介面相連接。

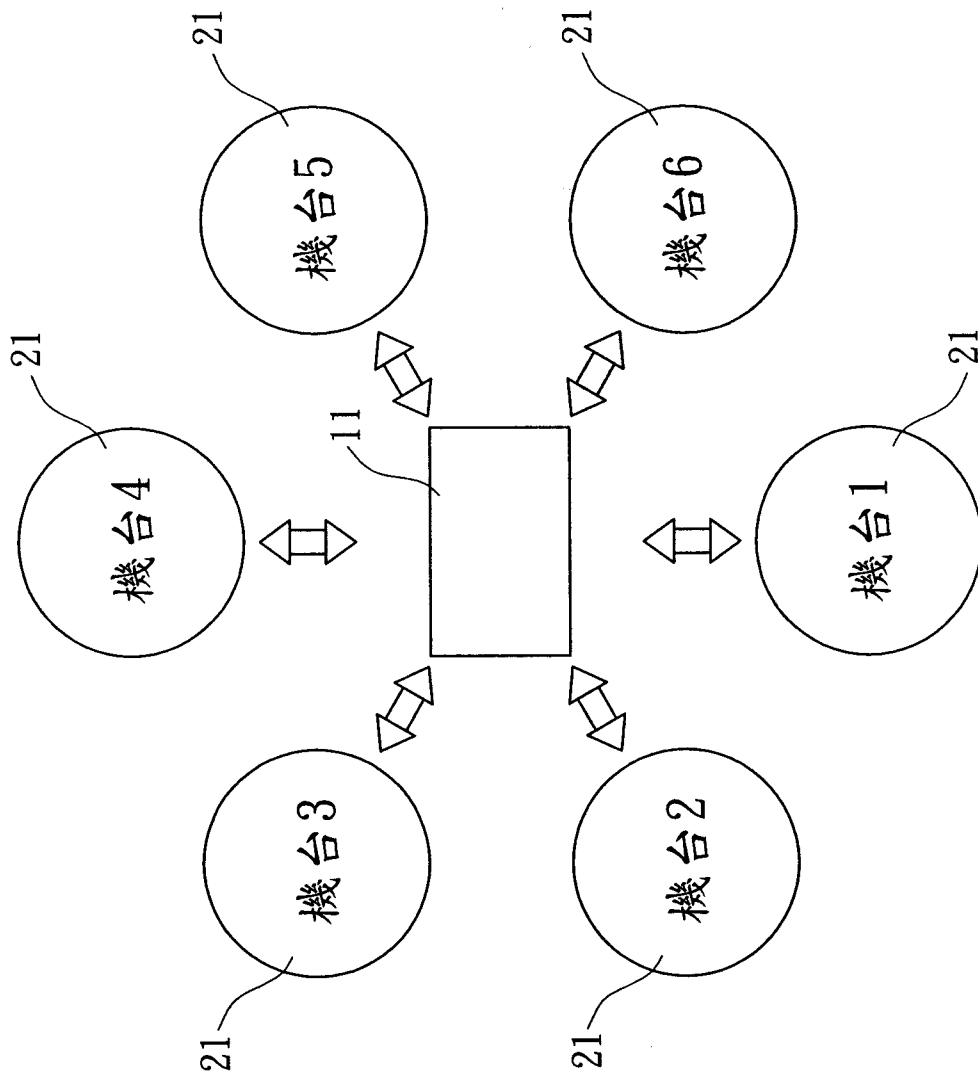
八、圖式：



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖