



(21)申請案號：104107301

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 06 日

(51)Int. Cl. : **B23Q3/155 (2006.01)****B23Q3/16 (2006.01)**

(71)申請人：聖杰國際股份有限公司 (中華民國) (TW)

臺中市大雅區德勝路 288 之 1 號

(72)發明人：張慶三 CHANG, CHING SAN (TW)

(74)代理人：廖鈺達

(56)參考文獻：

TW M441540

CN 103990857A

CN 202934404U

CN 203817882U

CN 203830751U

審查人員：鄭廷仰

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 16 頁

(54)名稱

工具機之智能控制系統及其控制方法

(57)摘要

一種工具機之智能控制系統及其控制方法，係將一編碼器裝設在一傳動機構的動力輸出末端上，該編碼器偵測連接於該傳動機構的動力輸出末端的一轉動件之旋轉位置，並持續回饋包括以編碼方式表示旋轉位置的電氣訊號予一伺服驅動器，該伺服驅動器即根據該編碼器的電氣訊號及外部控制命令，對一伺服馬達之轉子的轉速及/或轉動角度持續追蹤並進行調整，以使該轉動件的旋轉位置確實到位。

指定代表圖：

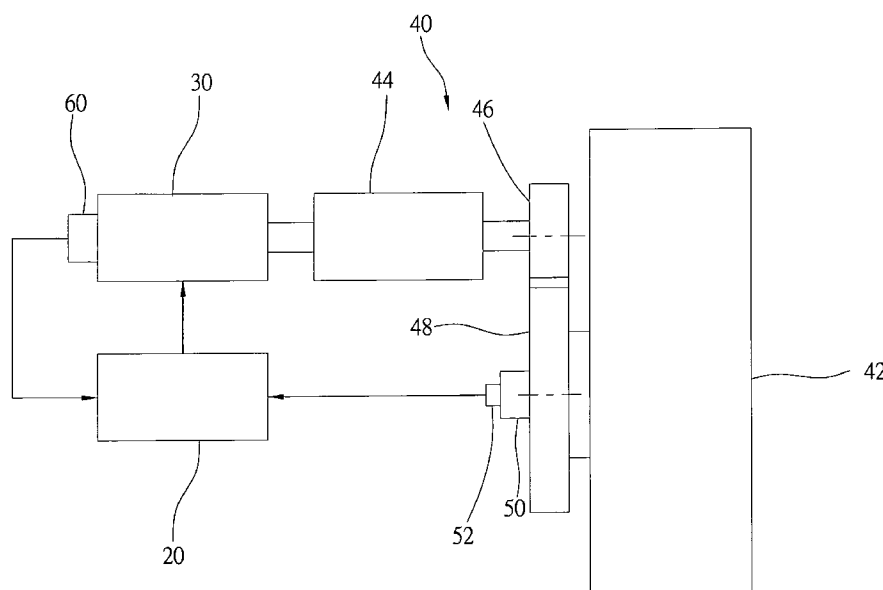


圖 3

符號簡單說明：

20 . . . 伺服驅動器

30 . . . 伺服馬達

40 . . . 旋轉機組

42 . . . 圓盤式刀庫

44 . . . 減速機構

46 . . . 第一齒輪

48 . . . 第二齒輪

50 . . . 編碼器

52 . . . 主軸

60 . . . 編碼器

發明摘要

※ 申請案號：104107301

B23Q $\frac{3}{15}$ (2006.01)

※ 申請日：104. 3. 06

※IPC 分類：

B23Q $\frac{3}{16}$ (2006.01)

【發明名稱】 工具機之智能控制系統及其控制方法

【中文】

一種工具機之智能控制系統及其控制方法，係將一編碼器裝設在一傳動機構的動力輸出末端上，該編碼器偵測連接於該傳動機構的動力輸出末端的一轉動件之旋轉位置，並持續回饋包括以編碼方式表示旋轉位置的電氣訊號予一伺服驅動器，該伺服驅動器即根據該編碼器的電氣訊號及外部控制命令，對一伺服馬達之轉子的轉速及/或轉動角度持續追蹤並進行調整，以使該轉動件的旋轉位置確實到位。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 3 ）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

20 伺服驅動器

30 伺服馬達

40 旋轉機組

42 圓盤式刀庫

44 減速機構

46 第一齒輪

48 第二齒輪

50 編碼器

52 主軸

60 編碼器

【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】 工具機之智能控制系統及其控制方法

【技術領域】

【0001】 本發明係與自動控制系統有關；特別是指一種工具機之智能控制系統及其控制方法。

【先前技術】

【0002】 請參圖 1 與圖 2 所示，為一種已知工具機的自動換刀機構，其包括有一圓盤式刀庫 1、一伺服馬達 2、一減速機構 3、一編碼器 4 與一伺服驅動器 5 (servo drives)。其中，該圓盤式刀庫 1 上安裝有多數不同的刀具；該伺服馬達 2 透過該減速機構 3 以驅使該圓盤式刀庫 1 轉動而達到選刀目的；該減速機構 3 包括有多數不同齒輪比的齒輪；該編碼器 4 裝設於該伺服馬達 2 上，僅用以偵測該伺服馬達 2 之轉子的轉速與轉動角度是否確實及到位；該伺服驅動器 5 對該伺服馬達 2 發出驅動或刹車的控制指令。

【0003】 上述機構雖可完成選刀作業，惟，該減速機構 3 的齒輪部分易在長期使用後產生背隙 (back lash) 問題，而這微小的間隙將導致傳動誤差，並影響該圓盤式刀庫 1 的旋轉位置。除此之外，該圓盤式刀庫 1 亦可能因負載過重而導致轉動位置不確實。前述情形皆將使得自動換刀機構動作錯誤或該編碼器 4 發出異常訊息。此時即須停機並對自動換刀機構進行檢修，待於排除問題且再經過校正後，方能重啟選刀作業以確保該圓盤式刀庫 1 下一次的轉動到位。惟如此一來，勢將影響到加工作業的效率。雖然有業者選擇以高價位的精密減速機構來改善或延後背隙問題的發生，惟此舉

將導致產品製作成本增加而降低競爭力。

【0004】 由上述可知，該已知工具機的自動換刀機構因其編碼器 4 安裝在該伺服馬達 2 上，必須在該圓盤式刀庫 1 有轉動不確實發生之後，才能透過偵測該伺服馬達 2 之轉子的轉動情形，而被動地發出異常訊息，並以停機方式來進行檢修。是以，前述已知技術未臻完善而待改進。

【發明內容】

【0005】 有鑑於此，本發明之目的在於提供一種工具機之智能控制系統及其控制方法，係透過即時偵測與即時補償方式來修正偏差，以確保運作的順暢。

【0006】 緣以達成上述目的，本發明提供一種工具機之智能控制系統，包含一旋轉機組、一伺服馬達、一伺服驅動器與一編碼器。其中該旋轉機組包括有一第一轉動件與一傳動機構，該第一轉動件可轉動地連接於該傳動機構的動力輸出末端，該傳動機構包括有至少一第二轉動件；該伺服馬達透過該傳動機構而驅使該第一轉動件轉動；該伺服驅動器電性連接該伺服馬達，而對該伺服馬達發出驅動或剎車的控制指令；該編碼器電性連接該伺服驅動器，用以偵測該第一轉動件或該傳動機構之第二轉動件的旋轉位置，並回饋譯碼予該伺服驅動器。

【0007】 本發明再提供一種工具機之智能控制方法，該工具機包括有一第一轉動件、一第二轉動件、一驅動器與一伺服馬達；該智能控制方法包含下列步驟驅使該第一轉動件與該第二轉動件同步轉動；偵測該第一轉動件或該第二轉動件的旋轉位置，並持續回饋一電氣訊號予該驅動器，該電氣訊號包括以編碼方式表示的旋轉位置；該驅動器根據所接收該電氣訊號，對該伺服馬達之轉子的轉速及/或轉動角度進

行調整，以使該第一轉動件的旋轉位置確實到位。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 為已知自動換刀機構的立體圖。

圖 2 為圖 1 中已知自動換刀機構的簡易示圖。

圖 3 為本發明一較佳實施例之工具機的智能控制系統的簡易示圖。

圖 4 為本發明上述實施例之智能控制系統的控制訊號傳遞圖。

圖 5 為本發明上述實施例之智能控制系統的控制方法流程圖。

圖 6 類同圖 3，說明編碼器裝設在以第一齒輪為例的第二轉動件上。

【實施方式】

【0009】 為能更清楚地說明本發明，茲舉較佳實施例並配合圖式詳細說明如後。請參圖 3 至圖 5 所示，為本發明一較佳實施例之工具機的智能控制系統及其控制方法。其應用於自動機械領域中，用以偵測裝設在自動機械之動力輸出末端的一可轉動物件的旋轉位置，並即時透過補償方式來修正機械動作的錯誤或偏差，以確保運作順暢。為便於說明，在本實施例中，該智能控制系統是以應用於自動換刀機構為例但不以此為限，其包括有一可程式邏輯控制器 10 (Programmable Logic Controller, 簡稱 PLC)、一伺服驅動器 20、一伺服馬達 30、一旋轉機組 40 與二編碼器，分別為編碼器 50 與編碼器 60。

【0010】 該可程式邏輯控制器 10 與該伺服驅動器 20 電

性連接，該伺服驅動器 20 再與該伺服馬達 30 電性連接。該伺服馬達 30 透過該旋轉機組 40 的一傳動機構而與其第一轉動件連結。在本實施例中，該第一轉動件為裝載有多數不同刀具的圓盤式刀庫 42，其可轉動地連接於該傳動機構的動力輸出末端。更具體地說，在該伺服驅動器 20 依據該可程式邏輯控制器 10 的程式，而對該伺服馬達 30 發出驅動或剎車的控制指令時，該伺服馬達 30 旋即經由該傳動機構而驅使該圓盤式刀庫 42 轉動或停止，以完成選刀作業。在本實施例中，該傳動機構包括有一減速機構 44、一第一齒輪 46 與一第二齒輪 48，其中該減速機構 44 連接至該伺服馬達 30 的輸出軸，該第一齒輪 46 連接該減速機構 44，用以將動力傳遞至所齧合的該第二齒輪 48。該第二齒輪 48 則與該圓盤式刀庫 42 結合為一體而一起轉動。必須說明的是，該傳動機構可視實際需求而以包含有分度凸輪的齒輪箱取代減速機構。

【0011】 該編碼器 50 為絕對型編碼器 (absolute encoder)，其具有一可轉動的主軸 52，該主軸 52 以與該圓盤式刀庫 42 為同軸心的方式設置。該編碼器 50 電性連接該伺服驅動器 20，其用以偵測該圓盤式刀庫 42 的旋轉位置，並回饋一譯碼後的電氣訊號予該伺服驅動器 20，該電氣訊號包括以編碼方式表示的旋轉位置。至於該編碼器 60，亦為絕對型編碼器，其裝設於該伺服馬達 30 上且電性連接該伺服驅動器 20，該編碼器 60 用以偵測該伺服馬達 30 之轉子的轉速，並回饋譯碼給該伺服驅動器 20。在上述中，該主軸 52 係連結於該第二齒輪 48 上而測得該圓盤式刀庫 42 的旋轉位置。當然，在其他的情況下，得將該主軸 52 直接連結於該圓盤式刀庫 42 以偵測其旋轉位置。

【0012】 在上述中，當該圓盤式刀庫 42 轉動時，該編

碼器 50 將主動且不斷地偵測其旋轉位置，並將之轉譯為電氣訊號持續地回饋予該伺服驅動器 20。在所偵測圓盤式刀庫 42 的旋轉位置到位的情況下，該伺服驅動器 20 維持依據該可程式邏輯控制器 10 的程式，對該伺服馬達 30 發出控制指令；反之，在所偵測圓盤式刀庫 42 的旋轉位置未能到位而有偏差時，該編碼器 50 所回饋的電氣訊號，則提供該伺服驅動器 20 對該伺服馬達 30 之轉子的轉速及/或轉動角度進行調整，以使該圓盤式刀庫 42 能即時透過補償的方式來修正偏差，以確保該圓盤式刀庫 42 每次的旋轉位置確實到位。換言之，本發明用以對動力傳遞的末端進行檢出及追蹤的方式，著實改善已知結構採被動發出異常訊息，且須停機以進行檢修所帶來的不便；更且，該以末端檢出及追蹤的方式，使得自動機械中所配置的傳動機構（例如減速機構）的精密度更具選擇彈性，如此可適度地降低成本支出。

【0013】 必須一提的是，該用以偵測圓盤式刀庫 42 旋轉位置的編碼器 50，以裝設在傳動機構的動力輸出末端為佳。因此，除了上述實施例所揭示之與該圓盤式刀庫 42 為同軸心設置的方式外，亦可如圖 6 所示之裝設在以該第一齒輪 46 為例的第二轉動件上，同樣可達成即時偵測並適時補償偏差的作用。

【0014】 以上所述僅為本發明較佳可行實施例而已，舉凡應用本發明說明書及申請專利範圍所為之等效變化，理應包含在本發明之專利範圍內。

【符號說明】**【0015】**

[本發明]

10 可程式邏輯控制器

20 伺服驅動器

30 伺服馬達

40 旋轉機組

42 圓盤式刀庫

44 減速機構

46 第一齒輪

48 第二齒輪

50 編碼器

52 主軸

60 編碼器

申請專利範圍

1. 一種工具機之智能控制系統，包含有：
 - 一旋轉機組，包括有一第一轉動件與一傳動機構，該第一轉動件可轉動地連接於該傳動機構的動力輸出末端，該傳動機構包括有至少一第二轉動件；
 - 一伺服馬達，透過該傳動機構而驅使該第一轉動件轉動；
 - 一伺服驅動器，電性連接該伺服馬達，而對該伺服馬達發出驅動或刹車的控制指令；
 - 一編碼器，電性連接該伺服驅動器，用以偵測該第一轉動件或該傳動機構之第二轉動件的旋轉位置，並回饋譯碼予該伺服驅動器；以及
 - 另一編碼器裝設於該伺服馬達上且電性連接該伺服驅動器，該另一編碼器偵測該伺服馬達之轉子的轉速，並回饋譯碼給該伺服驅動器。
2. 如請求項 1 所述工具機之智能控制系統，其中該編碼器具有一可轉動的主軸與該第一轉動件以同軸心方式設置。
3. 如請求項 1 所述工具機之智能控制系統，其中該編碼器具有一可轉動的主軸與該第二轉動件以同軸心方式設置。
4. 如請求項 1 所述工具機之智能控制系統，其中該編碼器與該另一編碼器為絕對型編碼器。
5. 一種工具機之智能控制方法，該工具機包括有一第一轉動件、一第二轉動件、一驅動器與一伺服馬達；該智能控制方法包含下列步驟：

驅使該第一轉動件與該第二轉動件同步轉動；

以一編碼器偵測該第一轉動件或該第二轉動件的旋轉位置，並持續回饋一電氣訊號予該驅動器，該電氣訊號包括以編碼方式表示的旋轉位置；

以另一編碼器偵測該伺服馬達，並回饋一電氣訊號予該驅動器；

該驅動器根據所接收該電氣訊號，對該伺服馬達之轉子的轉速及/或轉動角度進行調整，以使該第一轉動件的旋轉位置確實到位。

6. 如請求項 5 所述工具機之智能控制方法，其中該編碼器與該另一編碼器的其中至少一者為絕對型編碼器。

圖式

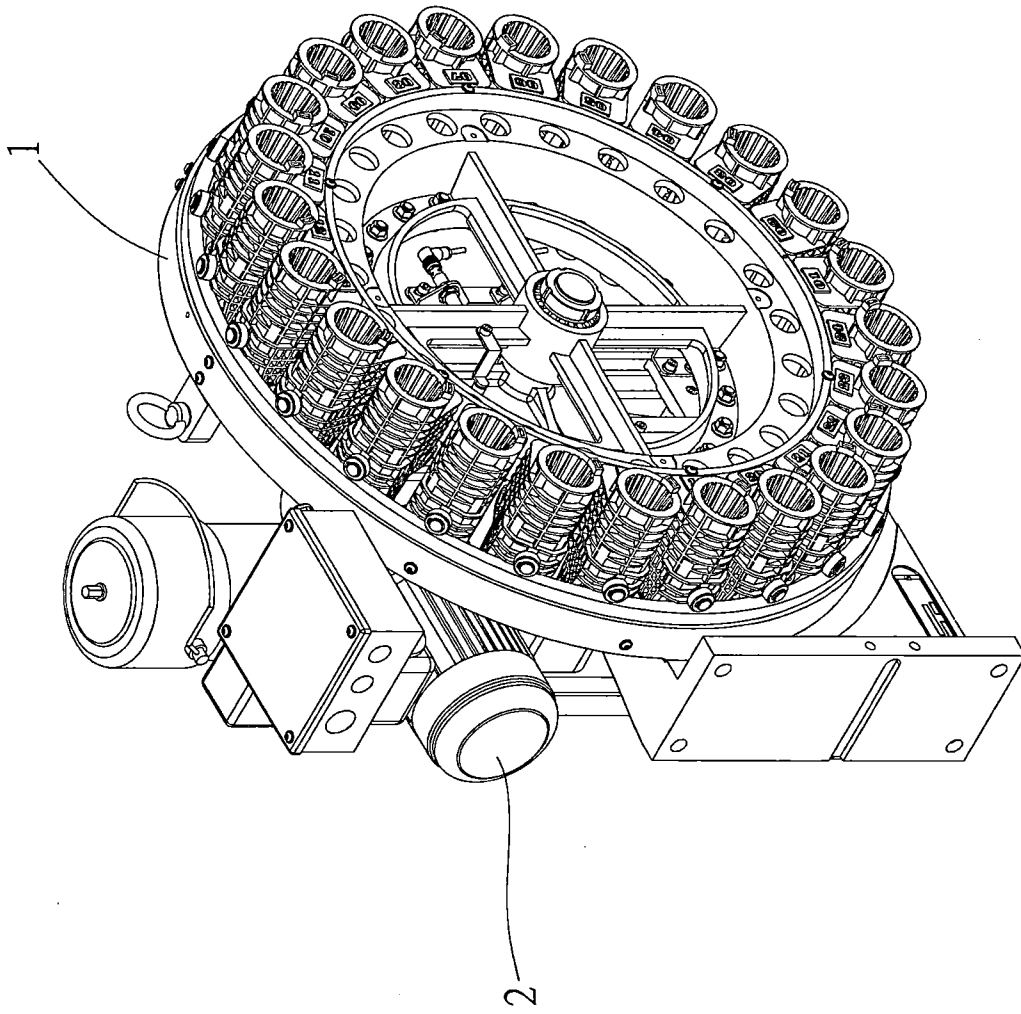


圖1

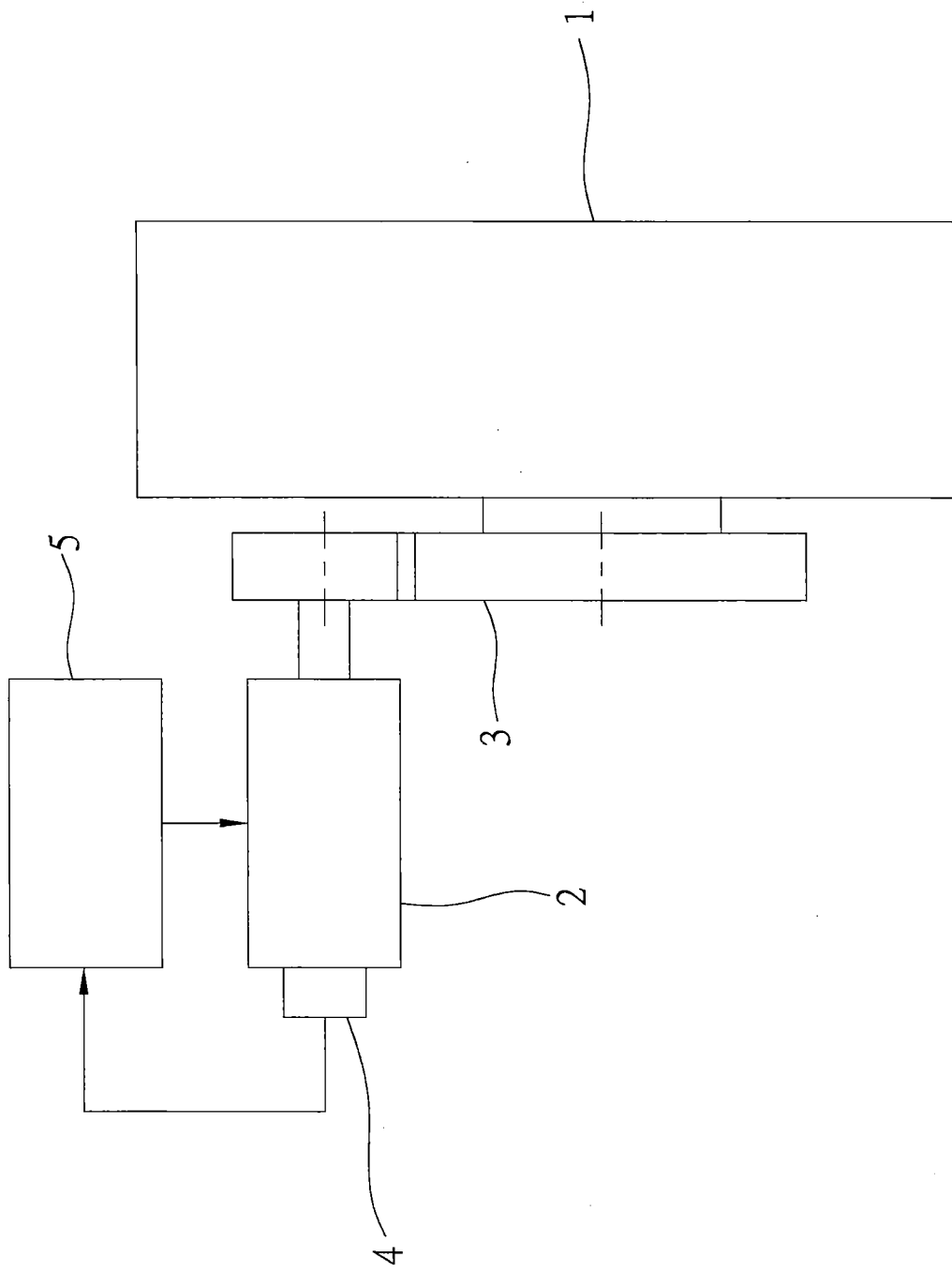


圖2

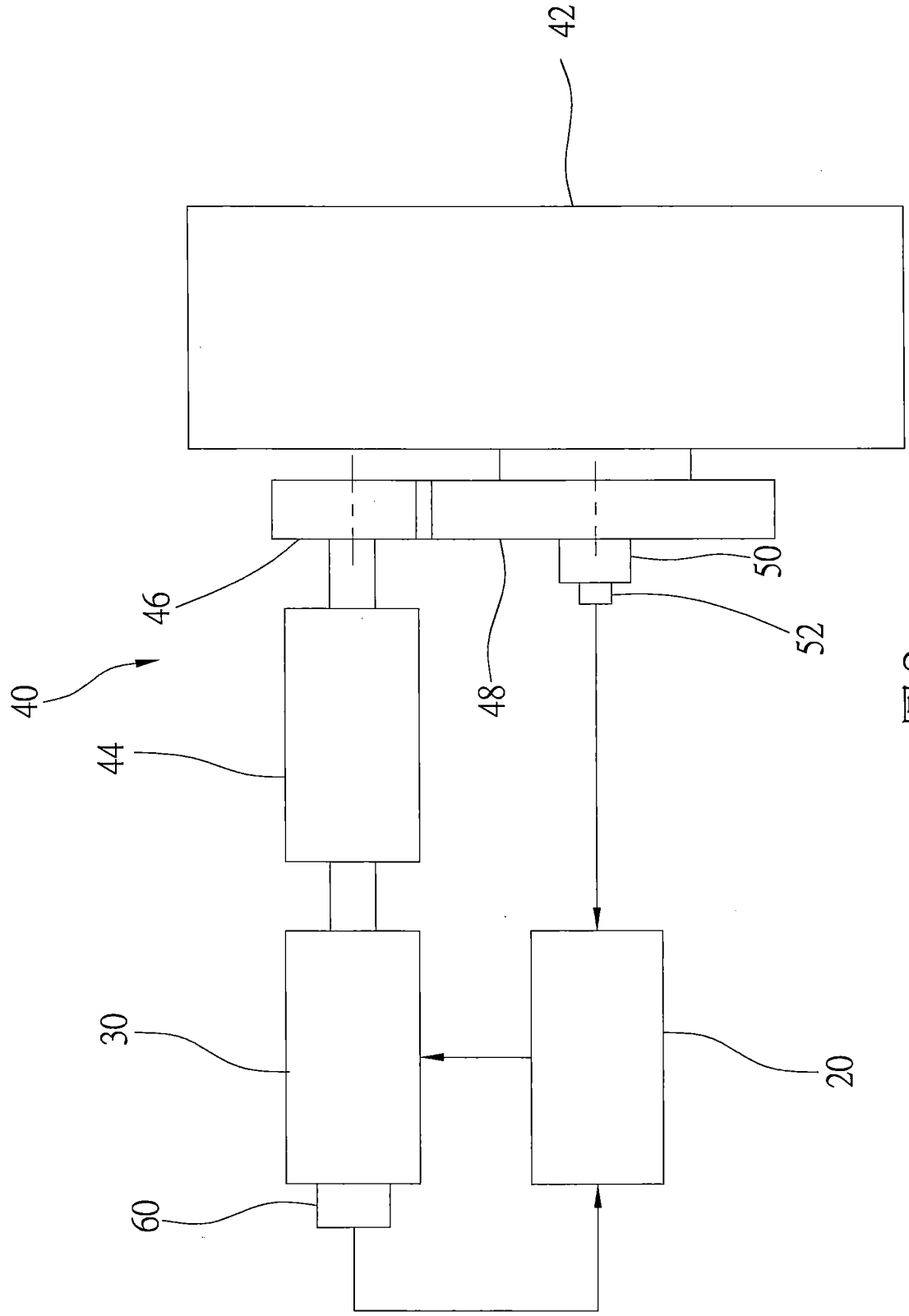


圖3

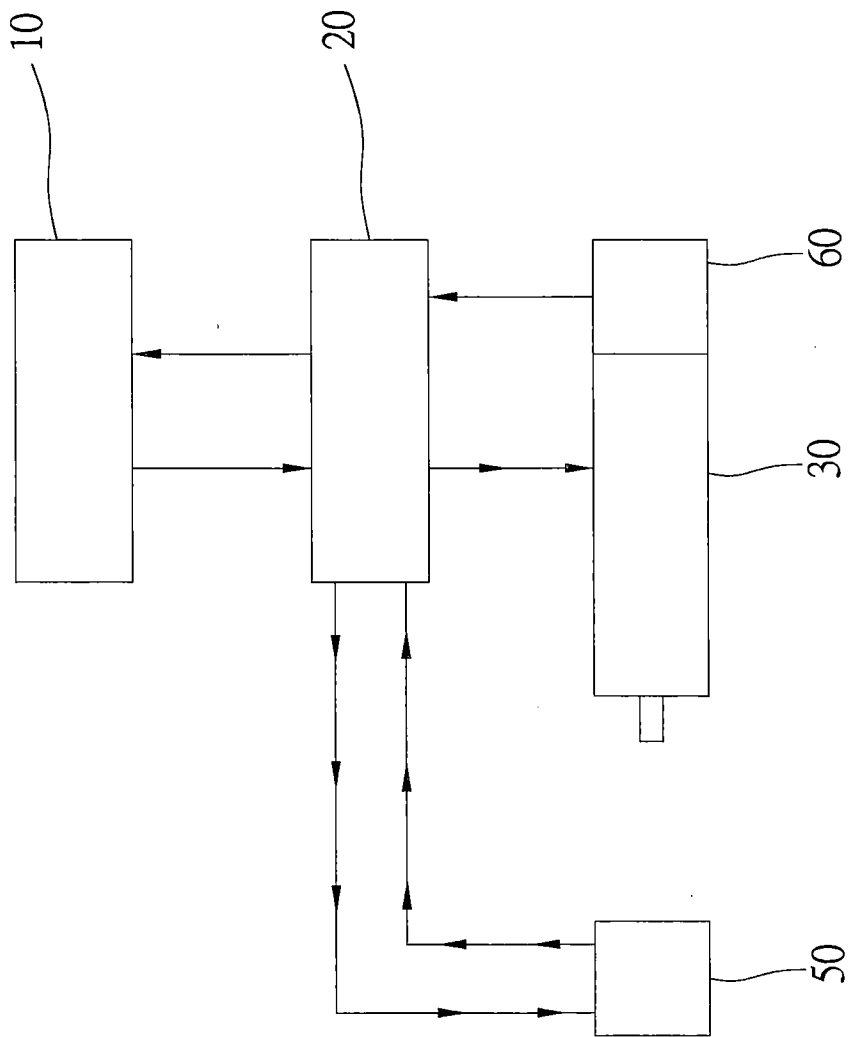


圖4

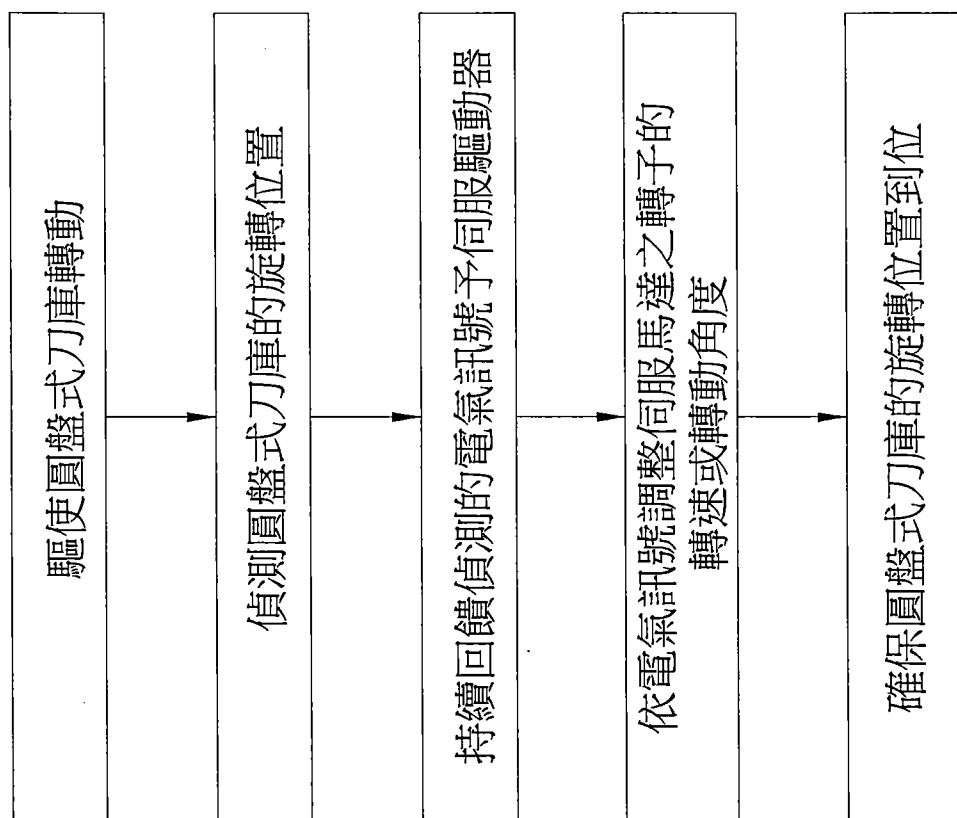


圖 5

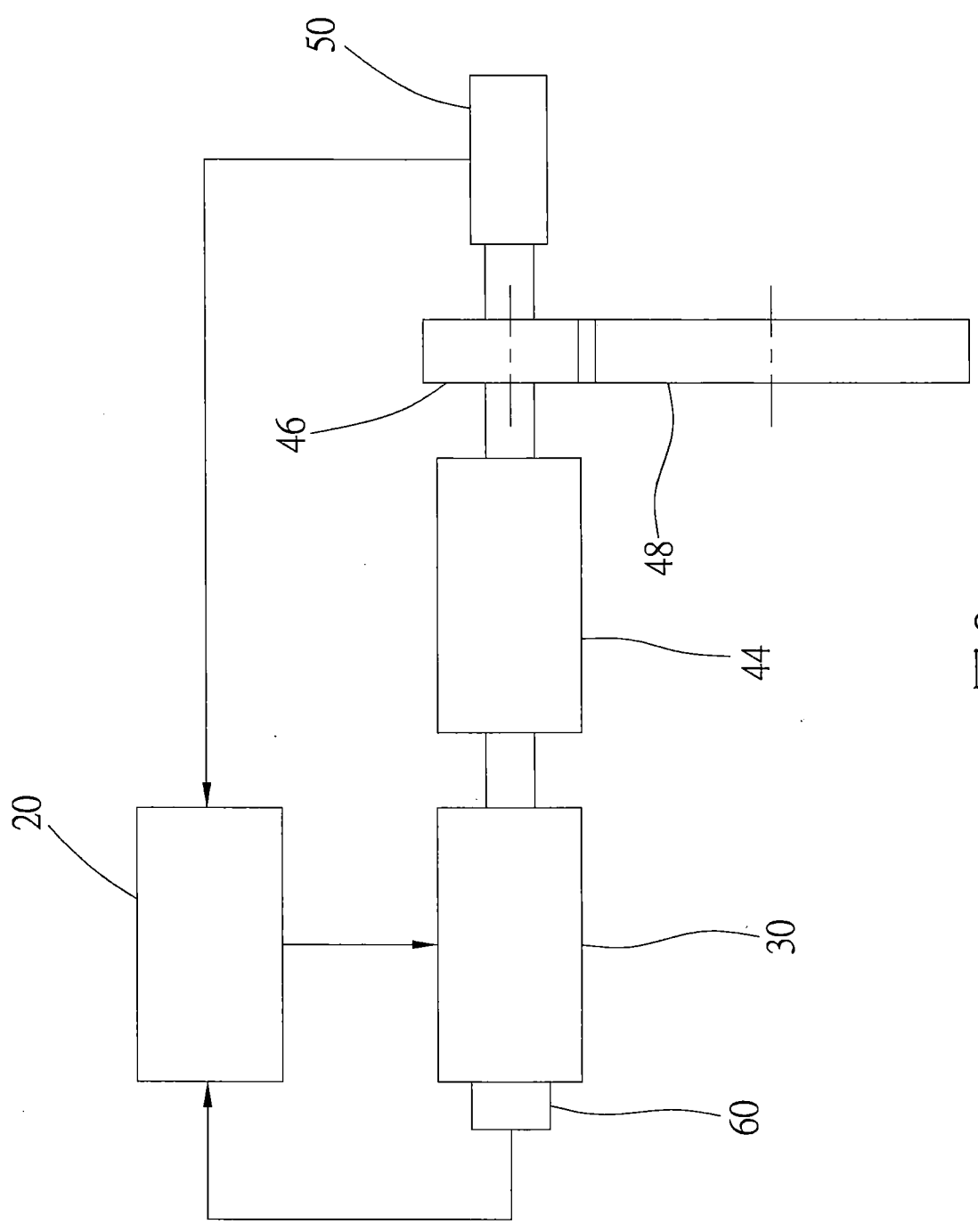


圖6