



(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 201624159 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：103145213

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 24 日

(51)Int. Cl. : G05B19/19 (2006.01)

H02K7/10 (2006.01)

(71)申請人：台達電子工業股份有限公司 (中華民國) DELTA ELECTRONICS, INC. (TW)
桃園市龜山鄉山頂村興邦路 31 號之 1,(72)發明人：楊明棋 YANG, MING CHI (TW)；彭志誠 PENG, CHIH-CHENG (TW)；鮑朝安
PAO, CHAN AN (TW)；易子民 YI, TZU MIN (TW)

(74)代理人：李秋成；曾國軒；王麗茹

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：5 共 19 頁

(54)名稱

馬達驅動系統

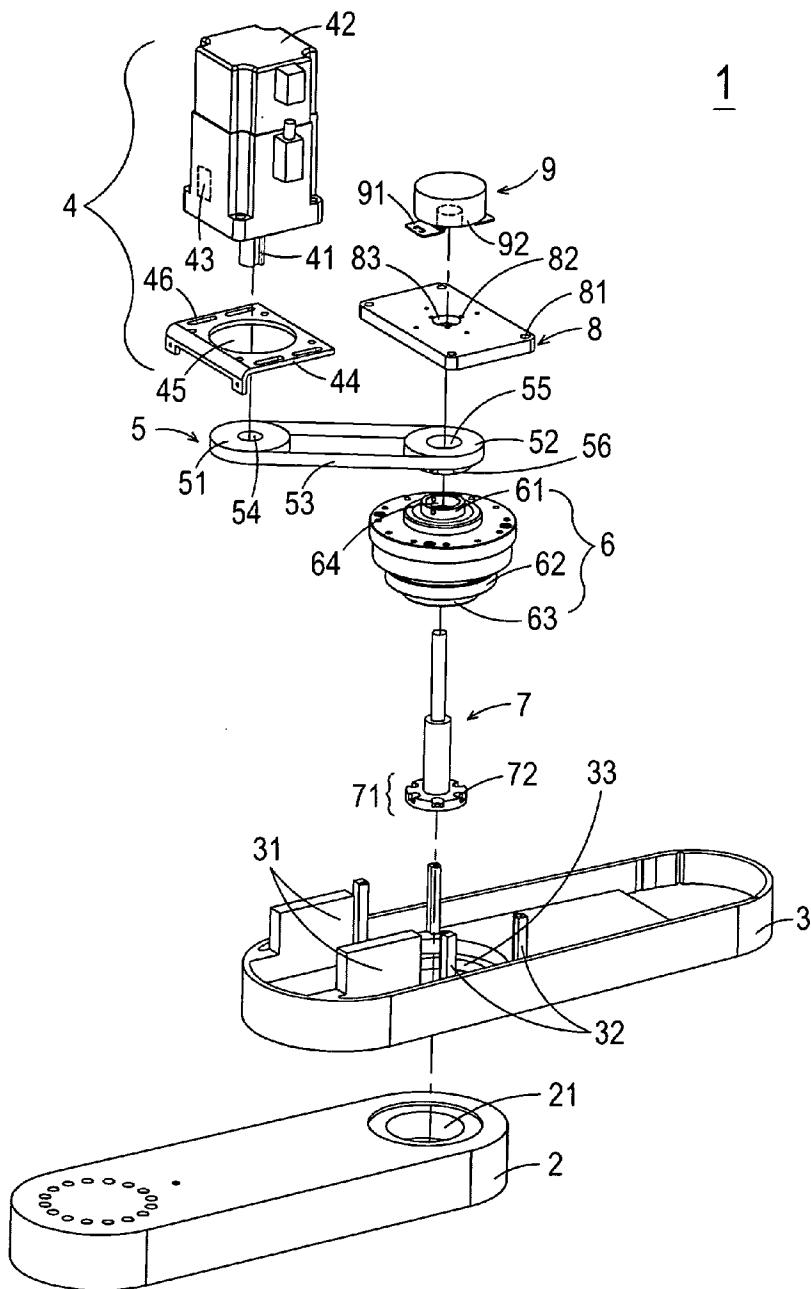
MOTOR DRIVING SYSTEM

(57)摘要

本案為一種馬達驅動系統，包含：底座；傳動座；馬達，設置於傳動座上，並具有於馬達運轉時轉動之第一主軸；傳動裝置，包括第一、第二及第三傳動單元，第一傳動單元由第一主軸之帶動而轉動，第三傳動單元帶動第二傳動單元隨著第一傳動單元轉動而轉動；減速機，包括第一及第二運轉部，第一運轉部由第二傳動單元之帶動而轉動，第二運轉部經由第一運轉部之帶動而轉動，並帶動傳動座同步轉動；第二主軸，固設於底座且穿設第二傳動單元、第一及第二運轉部；第二編碼器，設置於傳動座上且容收第二主軸之一端，其中第二編碼器與傳動座同步轉動。

A motor driving system is disclosed. The motor driving system includes a base, a transmission base, a motor, a driving device, a speed reduction device, a second shaft, and a second encoder. The motor is disposed on the driving base. When the motor is operated, a first shaft of the motor is rotated. The driving device includes a first driving unit, a second driving unit and a third driving unit, wherein the first driving unit is rotated by the driving of the first shaft, and the second driving unit is rotated by the driving of the first driving unit through the third driving unit. The speed reduction device includes a first operation unit and a second operation unit, wherein the first operation unit is rotated by the driving of the second driving unit, the second operation unit is rotated by the driving of the first operation unit so that the transmission base is rotated synchronously. The second shaft is fixed on the base and inserted through the second driving unit, the first operation unit and the second operation unit. The second encoder is disposed on the driving base, and at least portion of an end of the second shaft is accommodated in the second encoder, wherein the second encoder is rotated with the driving base synchronously.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 1 ··· 馬達驅動系統
- 2 ··· 底座
- 21 ··· 凹設部
- 3 ··· 傳動座
- 31 ··· 設置部
- 32 ··· 複數個連接部
- 33 ··· 固接部
- 4 ··· 馬達模組
- 41 ··· 第一主軸
- 42 ··· 馬達
- 43 ··· 第一編碼器
- 44 ··· 第一承载部
- 45 ··· 中空部
- 46 ··· 複數個組接部
- 5 ··· 傳動裝置
- 51 ··· 第一傳動單元
- 52 ··· 第二傳動單元
- 53 ··· 第三傳動單元
- 54 ··· 套接部
- 55 ··· 穿設部
- 6 ··· 減速機
- 61 ··· 第一運轉部
- 62 ··· 第二運轉部
- 63 ··· 固定部
- 64 ··· 中空通道
- 7 ··· 第二主軸
- 71 ··· 鎖固部
- 72 ··· 複數個鎖固元件
- 8 ··· 第二承载部
- 81 ··· 連接孔

201624159

TW 201624159 A

82 · · · 複數個鎖固
孔
83 · · · 穿透部
9 · · · 第二編碼器
91 · · · 複數個固定
元件
92 · · · 容收部

201624159

專利案號: 103145213



申請日: 103.12.24

201624159

IPC分類:

【發明摘要】

G05B19/17 (2006.01)
H02K7/10 (2000.01)

【中文發明名稱】 馬達驅動系統

【英文發明名稱】 MOTOR DRIVING SYSTEM

【中文】

本案為一種馬達驅動系統，包含：底座；傳動座；馬達，設置於傳動座上，並具有於馬達運轉時轉動之第一主軸；傳動裝置，包括第一、第二及第三傳動單元，第一傳動單元由第一主軸之帶動而轉動，第三傳動單元帶動第二傳動單元隨著第一傳動單元轉動而轉動；減速機，包括第一及第二運轉部，第一運轉部由第二傳動單元之帶動而轉動，第二運轉部經由第一運轉部之帶動而轉動，並帶動傳動座同步轉動；第二主軸，固設於底座且穿設第二傳動單元、第一及第二運轉部；第二編碼器，設置於傳動座上且容收第二主軸之一端，其中第二編碼器與傳動座同步轉動。

【英文】

A motor driving system is disclosed. The motor driving system includes a base, a transmission base, a motor, a driving device, a speed reduction device, a second shaft, and a second encoder. The motor is disposed on the driving base. When the motor is operated, a first shaft of the motor is rotated. The driving device includes a first driving unit, a second driving unit and a third driving unit, wherein the first driving unit is rotated by the driving of the first shaft, and the second driving unit is rotated by the driving of the first driving unit through the third driving unit. The speed reduction device includes a first operation unit and a second operation unit, wherein the first operation unit is rotated by the driving of the second driving unit, the second operation unit is rotated by the driving of the first operation unit so that the transmission base is rotated synchronously. The second shaft is fixed on the base and inserted through the second driving unit, the first operation unit and the second operation unit. The second encoder is disposed on the driving base, and at least portion of an end of the second shaft is accommodated in the second encoder, wherein the second encoder is

201624159

rotated with the driving base synchronously.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：馬達驅動系統
- 2：底座
- 21：凹設部
- 3：傳動座
- 31：設置部
- 32：複數個連接部
- 33：固接部
- 4：馬達模組
- 41：第一主軸
- 42：馬達
- 43：第一編碼器
- 44：第一承載部
- 45：中空部
- 46：複數個組接部
- 5：傳動裝置
- 51：第一傳動單元
- 52：第二傳動單元
- 53：第三傳動單元
- 54：套接部
- 55：穿設部
- 6：減速機
- 61：第一運轉部
- 62：第二運轉部
- 63：固定部
- 64：中空通道
- 7：第二主軸
- 71：鎖固部
- 72：複數個鎖固元件
- 8：第二承載部
- 81：連接孔
- 82：複數個鎖固孔
- 83：穿透部
- 9：第二編碼器
- 91：複數個固定元件
- 92：容收部

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 馬達驅動系統

【英文發明名稱】 MOTOR DRIVING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本案係關於一種驅動系統，尤指一種應用於關節型機械手臂之馬達驅動系統。

【先前技術】

【0002】 隨著科技的進步，各式各樣的機器人已廣泛地被研發以應用於生活及產業中。一般而言，具有關節型機械手臂之機器人需要利用馬達驅動系統來驅動機械手臂的作動。傳統之馬達驅動系統係設置於機械手臂內，且包括馬達、第一編碼器、減速機及第二編碼器。馬達轉子之轉軸係設於主軸上，第一編碼器係設置於馬達上，用以當馬達轉子之轉軸相對於主軸轉動時，取得馬達轉子轉動時之轉速的第一回授值。減速機係穿設於主軸並與馬達組接，減速機經由馬達轉子之帶動而轉動，用以增加馬達之輸出扭矩並降低輸出轉速。第二編碼器係與減速機組接，且與馬達、減速機整合為一體並共用設置於機械手臂內，以於減速機轉動時藉由減速機之帶動而同步轉動，俾取得減速機轉動時之轉速的第二回授值。因此，當馬達運作時，第一編碼器取得之第一回授值以及第二編碼器取得之第二回授值可進行比較，並依據比較結果對馬達驅動系統進行補償，使馬達驅動系統達到回路控制。

【0003】 然而，於傳統之馬達驅動系統中，馬達、減速機及第二編碼器係

整合為一體且需共用單一主軸，因此結構較為複雜且不易組裝。此外，馬達及第二編碼器需使用例如中空馬達及中空編碼器，其成本相較於一般馬達及編碼器高，導致馬達驅動系統成本亦較高。

【0004】因此，如何發展出一種可解決上述問題之馬達驅動系統，實為相關技術領域者目前所迫切需要解決之問題。

【發明內容】

【0005】本案之目的在於提供一種馬達驅動系統，可應用於關節型機械手臂，其結構簡單、組裝容易且無需使用中空馬達及中空編碼器可降低生產及組裝成本。

【0006】本案之另一目的在於提供一種馬達驅動系統，其可減少人工校正時間，且可簡易且快速地取得補償值，並且實現全閉迴路控制。

【0007】為達上述目的，本案提供一種馬達驅動系統，包含：底座；傳動座，樞接於底座；馬達，設置於傳動座上，並具有第一編碼器及第一主軸，其中第一主軸於馬達運轉時轉動，且第一編碼器取得馬達之轉速之第一回授值；傳動裝置，包括第一傳動單元、第二傳動單元及第三傳動單元，第一傳動單元係固設於第一主軸，第三傳動單元係連結於第一傳動單元及第二傳動單元之間，其中第一傳動單元係由第一主軸之帶動而轉動，並經由第三傳動單元帶動第二傳動單元轉動；減速機，包括第一運轉部及第二運轉部，第一運轉部與第二傳動單元固接，第二運轉部與傳動座固接，其中第一運轉部係由第二傳動單元之帶動而轉動，第二運轉部係經由第一運轉部之帶動而轉動，並帶動傳動座同步轉動；第二主軸

，固設於底座且穿設第二傳動單元、第一運轉部及第二運轉部；以及第二編碼器，設置於傳動座上且容收第二主軸之一端，其中第二編碼器與傳動座同步轉動，並根據與第二主軸之相對運轉取得第二回授值。

【圖式簡單說明】

- 【0008】** 第1圖係為本案較佳實施例之馬達驅動系統的分解結構示意圖。第2圖係為第1圖所示之馬達驅動系統的組合結構示意圖。第3圖係為馬達驅動系統移除傳動座的組合結構示意圖。第4圖係為第1圖所示之底座與第二主軸的組合結構示意圖。第5圖係為本案之馬達驅動系統之架構方塊圖。

【實施方式】

- 【0009】** 體現本案特徵與優點的一些典型實施例將在後段的說明中詳細敘述。應理解的是本案能夠在不同的態樣上具有各種的變化，其皆不脫離本案的範圍，且其中的說明及圖式在本質上係當作說明之用，而非用於限制本案。
- 【0010】** 第1圖係為本案較佳實施例之馬達驅動系統的分解結構示意圖，第2圖係為第1圖所示之馬達驅動系統的組合結構示意圖，第3圖係為馬達驅動系統移除傳動座的組合結構示意圖，以及第4圖係為第1圖所示之底座與第二主軸的組合結構示意圖。如第1、2、3及4圖所示，本案之馬達驅動系統1係可應用於關節型機器手臂，以驅動該關節型機械手臂之運作。馬達驅動系統1包括底座2、傳動座3、馬達模組4、傳動裝置5及減速機6，其中底座2與傳動座3樞接，底座2係具有凹設部21，傳動座3係包含設置部31、複數個連接部32及固接部33，馬達模組4係包括馬達42及第一承載部44

- 。
- 【0011】 馬達42係設置於傳動座3上，並包含第一主軸41及第一編碼器43，其中第一主軸41係於馬達42運轉時轉動，第一編碼器43係設置於馬達42內且於第一主軸41轉動時，可取得第一主軸41轉動時之轉速的第一回授值。於一些實施例中，馬達42係設置於第一承載部44上，其中第一承載部44具有中空部45及複數個組接部46，複數個組接部46用以使第一承載部44固設於傳動座3之設置部31，以使馬達模組4固設於傳動座3之設置部31上。此外，第一承載部44之中空部45係相對於第一主軸41，用以供第一主軸41穿設。於本實施例中，馬達42係為但不限於伺服馬達。
- 【0012】 於本實施例中，傳動裝置5包括第一傳動單元51、第二傳動單元52及第三傳動單元53，其中第一傳動單元51係固接於馬達42之第一主軸41，第二傳動單元52係固接於減速機6，第三傳動單元53係連結於第一傳動單元51及第二傳動單元52之間，藉此第一傳動單元51可藉由第三傳動單元53而帶動第二傳動單元52同步轉動。第一傳動單元51及第二傳動單元52係為但不限於皮帶輪，第三傳動單元53係為但不限於傳動皮帶。第一傳動單元51係與馬達42之第一主軸41固接，並藉由第一主軸41之轉動而帶動第一傳動單元51轉動。當馬達42運轉時，第一主軸41轉動，進而使第一傳動單元51轉動，並經由第三傳動單元53而帶動第二傳動單元52同步轉動。
- 【0013】 於一些實施例中，第一傳動單元51、第二傳動單元52及第三傳動單元53並不限於前述實施例之皮帶輪及傳動皮帶之組合，可替換地，第一傳動單元51、第二傳動單元52及第三傳動單元53可為齒

輪組，且不以此為限。於一些實施例中，第一傳動單元51具有套接部54，第二傳動單元52具有穿設部55，其中第一傳動單元51之套接部54係架構於使馬達42之第一主軸41於穿透承載部44之中空部45後與之固接。

【0014】 於本實施例中，減速機6係架構於增加馬達41之輸出扭矩並降低輸出轉速。減速機6包括第一運轉部61(或稱輸入部)、第二運轉部62(或稱輸出部)、固定部63及中空通道64，其中第一運轉部61係與第二傳動單元52固接，並藉由第二傳動單元52之轉動而轉動。第二運轉部62係與第一運轉部61相組接，並經由第一運轉部61之帶動而以一特定減速比減速轉動。第二運轉部62係與傳動座3固接，使第一運轉部61於轉動時可帶動傳動座3轉動。當馬達42運轉而帶動第一主軸41轉動時，第一傳動單元51與第一主軸41同步轉動，且第一傳動單元51經由第三傳動單元53帶動第二傳動單元52同步轉動，此時第一運轉部61係因應第二傳動單元52之驅動而轉動，第二運轉部62經由第一運轉部61之帶動而以一特定減速比減速轉動並帶動傳動座3轉動。於一些實施例中，第一運轉部61係與第二傳動單元52之穿設部55固接，第二運轉部62係與傳動座3之固接部33固接。另外，減速機6係可為但不限於諧和式減速機(Harmonic Drive System)，其中諧和式減速機之架構與原理係為現有技術，於此不再贅述。

【0015】 於本實施例中，馬達驅動系統1更包括第二主軸7、第二承載部8及第二編碼器9。

【0016】 第二主軸7係穿設傳動裝置5及減速機6之第一運轉部61及第二運轉部62而與減速機6固設於底座2。於一些實施例中，第二主軸7

係具有鎖固部71及複數個鎖固元件72，第二主軸7係藉由複數個鎖固元件72將鎖固部71固設於底座2之凹設部21的底部。此外，第二主軸7係穿設第二傳動單元52之穿設部55、減速機6之中空通道64而與減速機6之固定部63固接於底座2之凹設部21，且第二主軸7與穿設部55及中空通道64之間具有縫隙，使第二傳動單元52與減速機6係環繞第二主軸7而繞設。

【0017】 第二承載部8係對應於傳動座3之複數個連接部32而設置，用以在傳動座3被減速機6之第二運轉部62帶動而轉動時，與傳動座3同步轉動。於一些實施例中，第二承載部8係具有複數個連接孔81、複數個鎖固孔82及穿透部83，其中複數個連接孔81係對應複數個連接部32而設置，用以使第二承載部8可利用例如螺絲固設於傳動座3之複數個連接部32。此外，穿透部83係對應第二主軸7而設置，使第二主軸7可穿透穿透部83。

【0018】 第二編碼器9係與第二承載部8固接，並容收第二主軸7之一端，用以當傳動座3轉動而使第二承載部8轉動時，與第二承載部8同步轉動，並根據與第二主軸7之相對運轉而可得到減速機6之第二運轉部62轉動時之轉速的第二回授值。於一些實施例中，第二編碼器9係具有複數個固定元件91及一容收部92，其中複數個固定元件91係相對於第二承載部8之複數個鎖固孔82而設置，用以使第二編碼器9可利用例如螺絲而固設於第二承載部8。此外，容收部92係對應第二主軸7而設置，用以容收第二主軸7之一端。

【0019】 第5圖係為本案之馬達驅動系統之架構方塊圖。如第1圖及第5圖所示，本案之馬達驅動系統1更包括控制器11及馬達驅動器12，其中控制器11係架構於控制馬達驅動系統之作動，且控制器11可

經由馬達驅動器12來控制馬達42之作動。當馬達42運作時，係使第一主軸41轉動，此時第一編碼器43取得第一主軸41轉動時之轉速的第一回授值f1，而傳動裝置5之第一傳動單元51係因應第一主軸41之轉動而轉動，並經由第三傳動單元53而帶動第二傳動單元52同步轉動。此時，減速機6之第一運轉部61係因第二傳動單元52之轉動而轉動，第二運轉部62經由第一運轉部61之帶動而以一特定減速比減速轉動並帶動傳動座3轉動，進而使固設於第二承載部8之第二編碼器9與傳動座3同步轉動。由於第二主軸7係固設於底座2上，因此當第二編碼器9轉動時係可根據與第二主軸7之相對運轉而取得減速機6之第二運轉部62轉動時之轉速的第二回授值f2，控制器11係接收第一回授值f1與第二回授值f2並將第一回授值f1與第二回授值f2進行比較，以依據比較結果經由馬達驅動器12對馬達42進行補償，藉此使馬達驅動系統1可達到全閉迴路控制。

【0020】 於一些實施例中，第二編碼器9可使用中空編碼器，而第二主軸7可使用中空主軸，藉此馬達驅動系統1與機器手臂組裝時所具有的電線可配設於中空的第二編碼器9及中空的第二主軸7裡面，如此一來，即可避免電線裸露於馬達驅動系統1之外而造成電線纏繞。

【0021】 綜上所述，本案係提供一種馬達驅動系統，可應用於關節型機械手臂，其結構簡單、組裝容易且無需使用中空馬達及中空編碼器可降低生產及組裝成本。此外，本案之馬達驅動系統係可減少人工校正時間，且可簡易且快速地取得補償值，並且實現全閉迴路控制。

【0022】 本案得由熟習此技術之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

【符號說明】

1：馬達驅動系統

2：底座

21：凹設部

3：傳動座

31：設置部

32：複數個連接部

33：固接部

4：馬達模組

41：第一主軸

42：馬達

43：第一編碼器

44：第一承載部

45：中空部

46：複數個組接部

5：傳動裝置

51：第一傳動單元

52：第二傳動單元

53：第三傳動單元

54：套接部

55：穿設部

6：減速機

- 61：第一運轉部
- 62：第二運轉部
- 63：固定部
- 64：中空通道
- 7：第二主軸
- 71：鎖固部
- 72：複數個鎖固元件
- 8：第二承載部
- 81：連接孔
- 82：複數個鎖固孔
- 83：穿透部
- 9：第二編碼器
- 91：複數個固定元件
- 92：容收部
- 11：控制器
- 12：馬達驅動器
- f1：第一回授值
- f2：第二回授值

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種馬達驅動系統，包含：

一底座；

一傳動座，樞接於該底座；

一馬達，設置於該傳動座上，並具有一第一編碼器及一第一主軸，其中該第一主軸於該馬達運轉時轉動，且該第一編碼器取得該馬達之轉速之一第一回授值；

一傳動裝置，包括一第一傳動單元、一第二傳動單元及一第三傳動單元，該第一傳動單元係固設於該第一主軸，該第三傳動單元係連結於該第一傳動單元及該第二傳動單元之間，其中該第一傳動單元係由該第一主軸之帶動而轉動，並經由該第三傳動單元帶動該第二傳動單元轉動；

一減速機，包括一第一運轉部及一第二運轉部，該第一運轉部與該第二傳動單元固接，該第二運轉部與該傳動座固接，其中該第一運轉部係由該第二傳動單元之帶動而轉動，該第二運轉部係經由該第一運轉部之帶動而轉動，並帶動該傳動座同步轉動；

一第二主軸，固設於該底座且穿設該第二傳動單元、該第一運轉部及該第二運轉部；以及

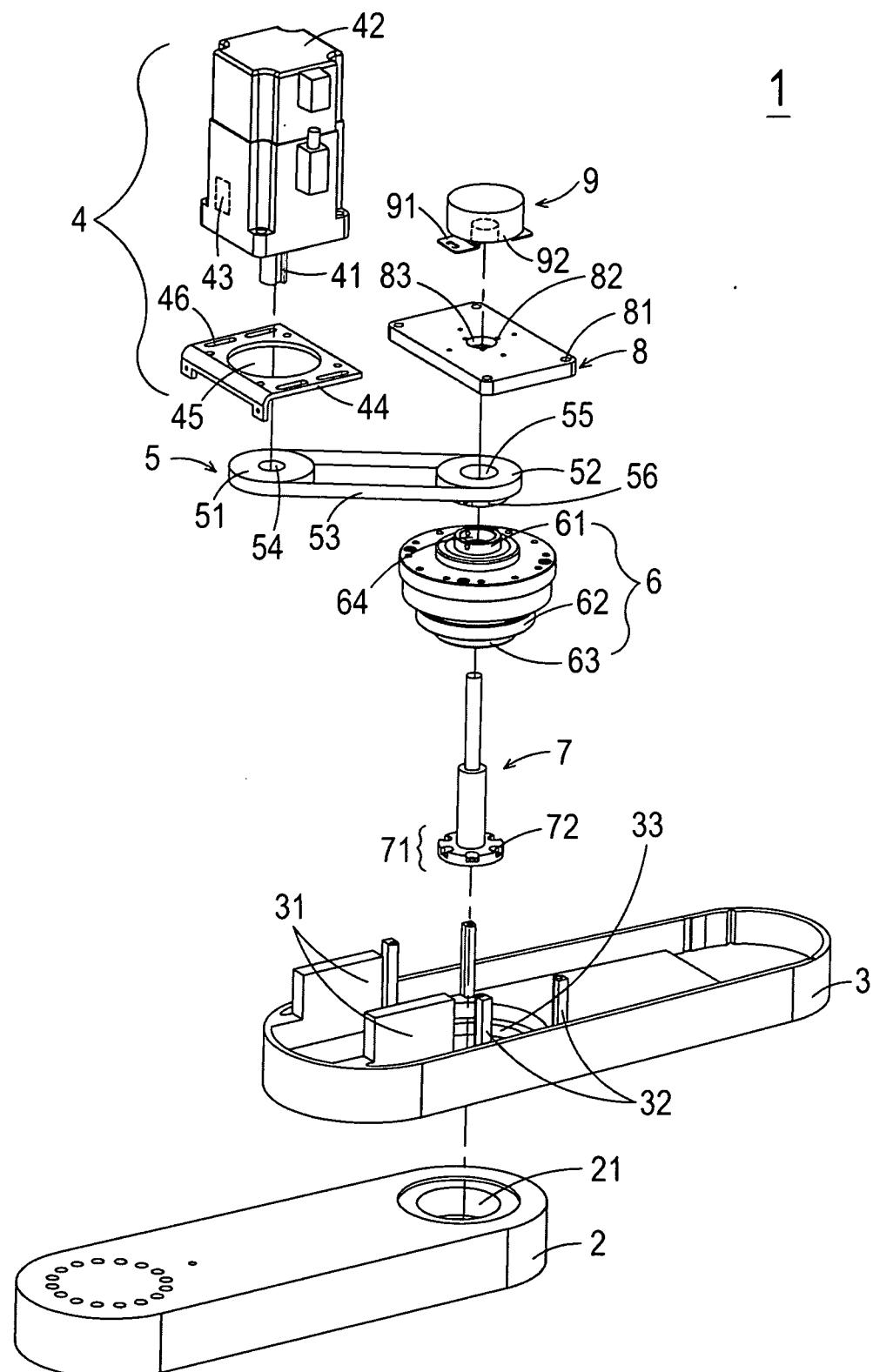
一第二編碼器，設置於該傳動座上且容收該第二主軸之一端，其中該第二編碼器與該傳動座同步轉動，並根據與該第二主軸之相對運轉取得一第二回授值。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之馬達驅動系統，其更包括一第一承

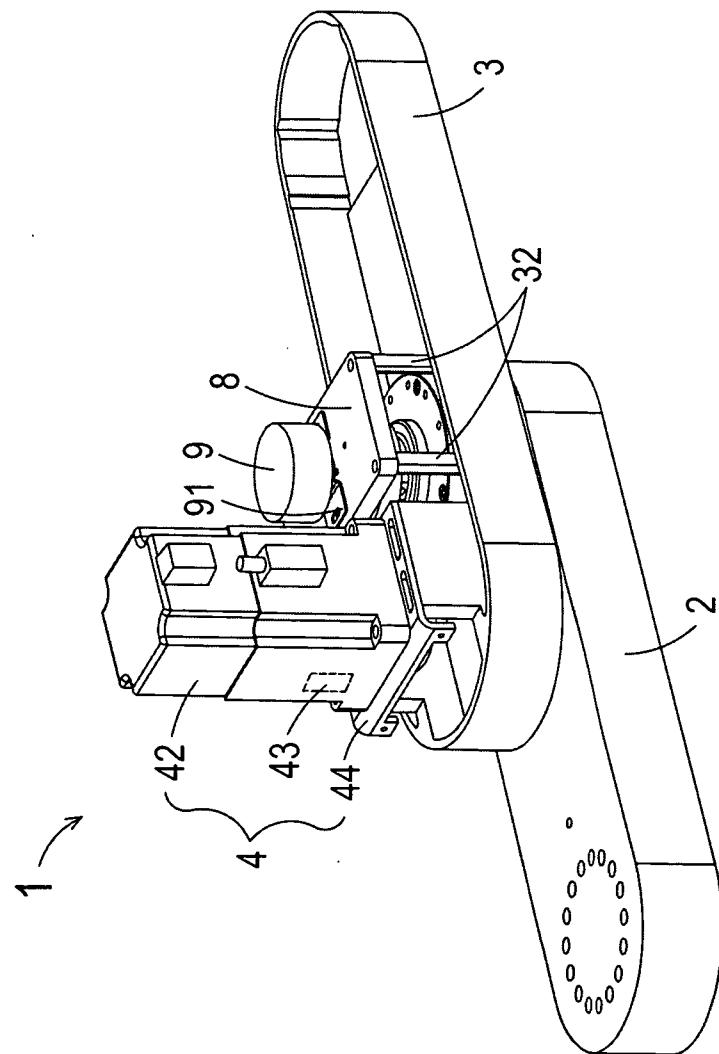
載部，且該馬達係藉由該第一承載部設置於該傳動座上。

- 【第3項】** 如申請專利範圍第2項所述之馬達驅動系統，其中該第一承載部係具有一中空部，且該第一主軸係穿透該中空部。
- 【第4項】** 如申請專利範圍第1項所述之馬達驅動系統，其中該第一傳動單元具有一套接部，該套接部係與該馬達之該第一主軸固接。
- 【第5項】** 如申請專利範圍第1項所述之馬達驅動系統，其中該第一傳動單元與該第二傳動單元係分別為一皮帶輪，且該第三傳動單元係為一傳動皮帶。
- 【第6項】** 如申請專利範圍第1項所述之馬達驅動系統，其中該第二傳動單元具有一穿設部，該穿設部係與該第一運轉部固接，以及該傳動座具有一固接部，該固接部係與該第二運轉部固接。
- 【第7項】** 如申請專利範圍第1項所述之馬達驅動系統，其中該第二主軸具有一鎖固部，該底座具有一凹設部，該第二主軸之該鎖固部係固設於該底座之該凹設部之一底部。
- 【第8項】** 如申請專利範圍第7項所述之馬達驅動系統，其中該減速機更具有中空通道，且該第二主軸係穿過該中空通道。
- 【第9項】** 如申請專利範圍第1項所述之馬達驅動系統，其更包括一第二承載部，且該第二編碼器係藉由該第二承載部設置於該傳動座上。
- 【第10項】** 如申請專利範圍第1項所述之馬達驅動系統，其中該第二編碼器及該第二主軸係分別為一中空編碼器及一中空主軸。
- 【第11項】** 如申請專利範圍第1項所述之馬達驅動系統，其更包括一控制器及一馬達驅動器，該控制器係藉由該馬達驅動器控制該馬達之作動，其中該控制器係接收該第一回授值以及該第二回授值並依據該第一回授值與該第二回授值之比較結果進行補償，俾執行一全閉迴路控制。

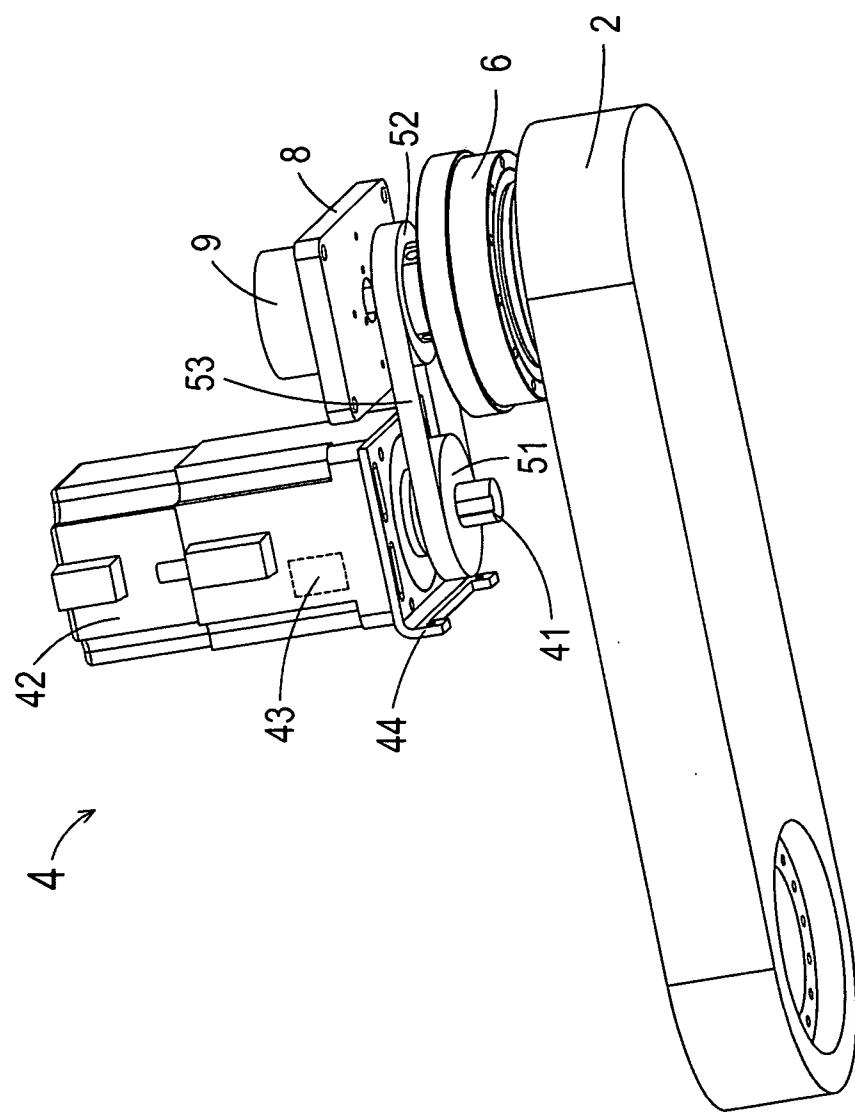
【發明圖式】



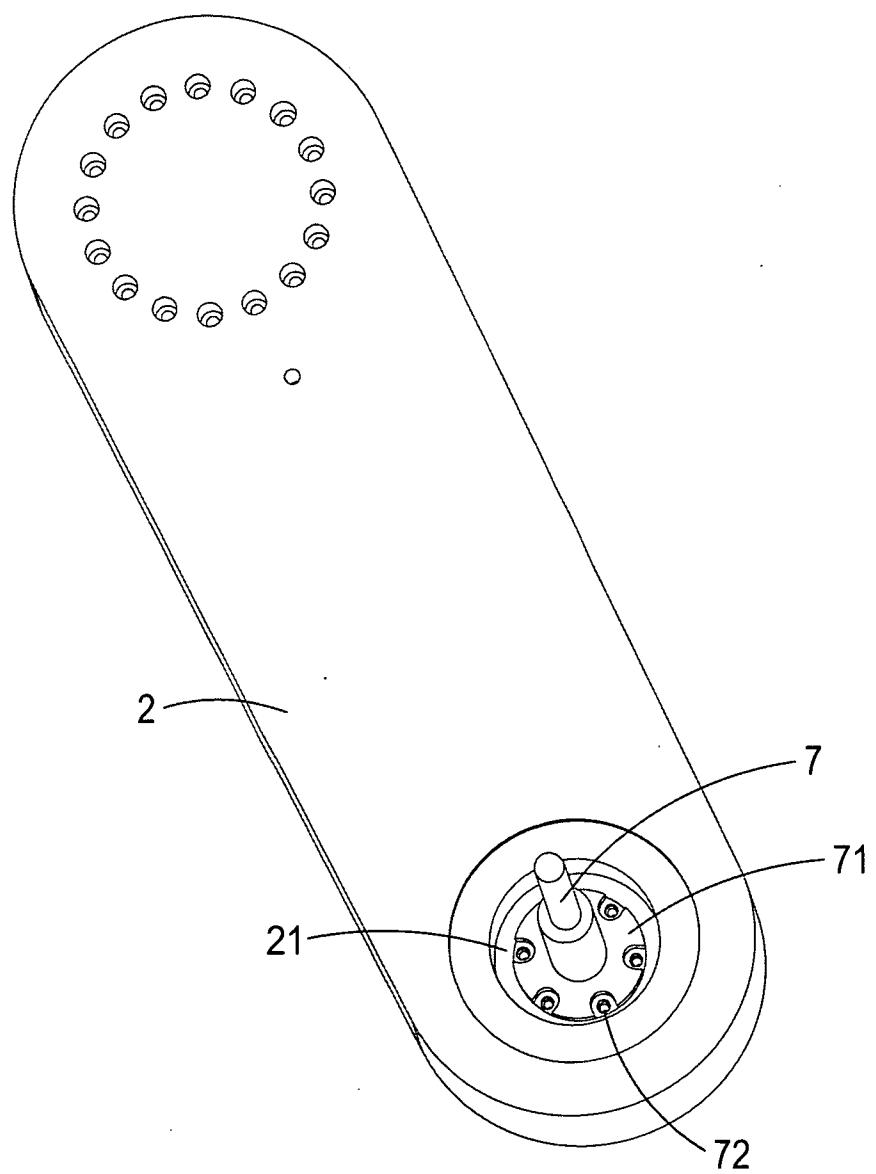
第1圖



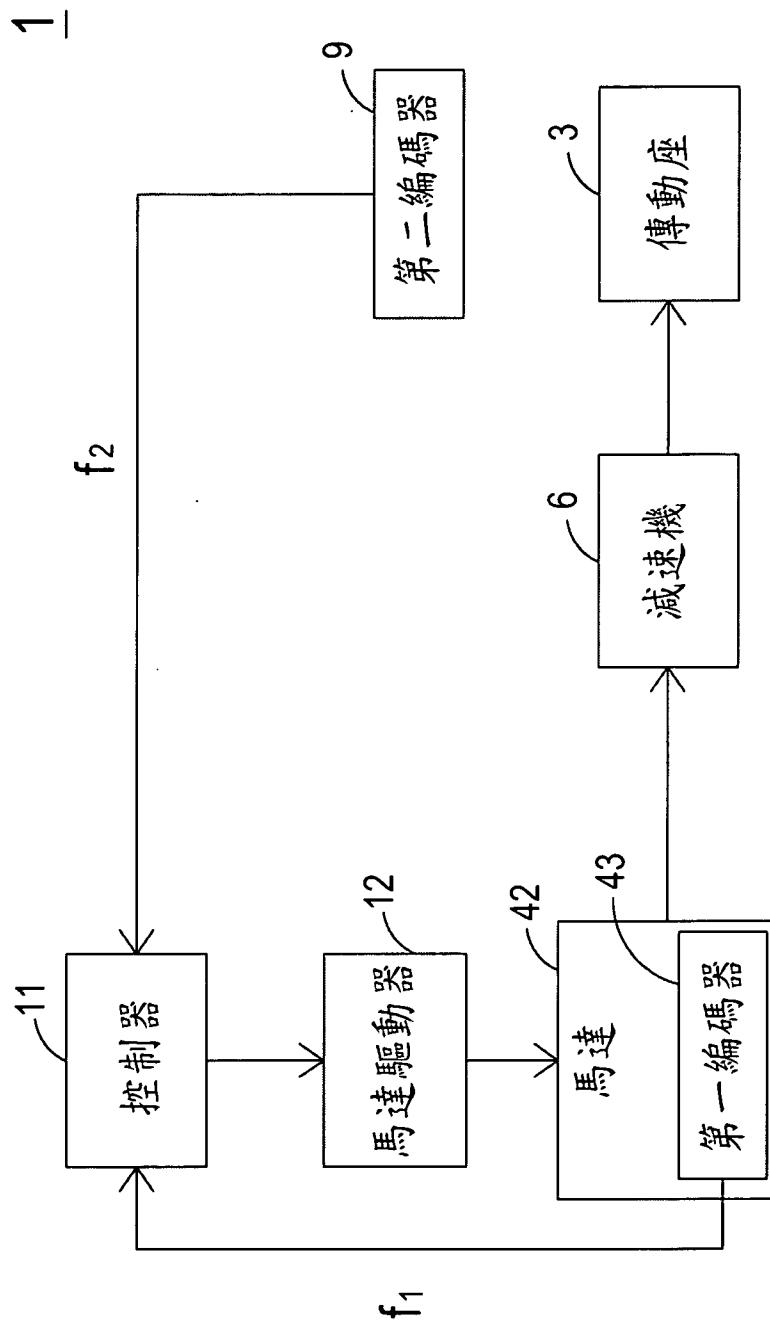
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖