



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I710711 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：107141801

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 23 日

(51) Int. Cl. : *F15B21/08 (2006.01)*

(71) 申請人：大家原油壓工業有限公司 (中華民國) ANY POWER HYDRAULIC INDUSTRY CO., LTD (TW)

臺中市北屯區廍子里廍子巷 6 號

(72) 發明人：蕭錫欽 HSIAO, HIS CHIN (TW)

(74) 代理人：吳發隆

(56) 參考文獻：

TW M428260

CN 201513416U

CN 204533010U

審查人員：江國博

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：5 共 17 頁

(54) 名稱

節能型油壓控制系統

(57) 摘要

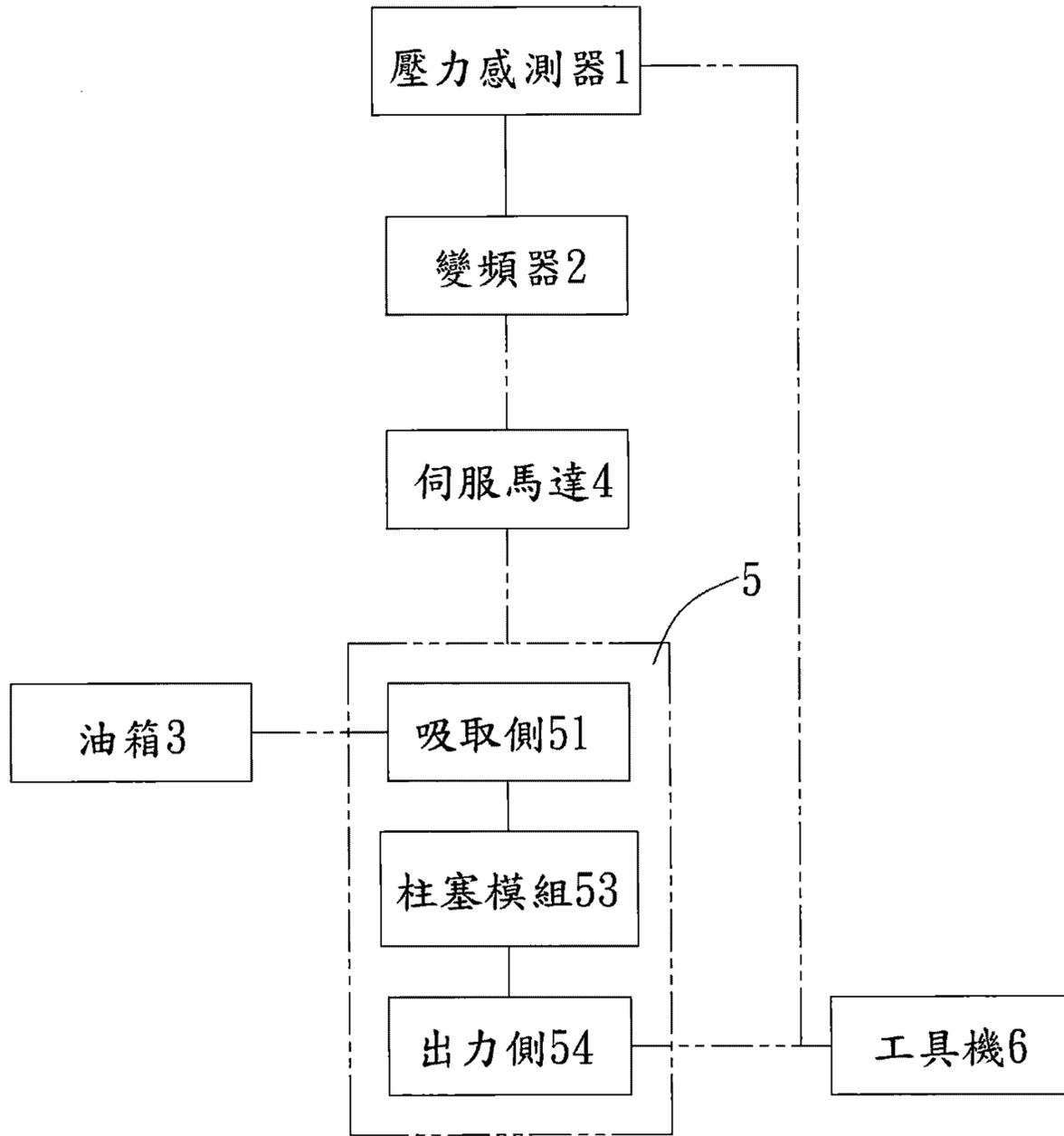
一種節能型油壓控制系統，包含有：一變頻器、一壓力感測器、一油箱、一伺服馬達與一柱塞型泵浦；該伺服馬達與該柱塞型泵浦連接，該柱塞型泵浦能夠抽吸該油箱內的液壓油後，藉由該柱塞型泵浦的一出力側輸出液壓，當系統迴路產生壓力降，從壓力感測器輸出訊號通知該變頻器驅動該伺服馬達；其中伺服馬達保壓階段保持在 120rpm/min，其每小時消耗約 0.11 度的電能，當需要油壓輸出時，伺服馬達能在 0.01 秒內提升轉速到 2000rpm/min，當本發明在運轉時能夠保持穩定壓力降，讓工具機維持穩定的動作輸出；再者，本發明採用伺服馬達其節能效果遠優於 IE3 或 IE4 的規範。

An energy-saving oil pressure control system comprising: a frequency converter, a pressure sensor, a fuel tank, a servo motor and a plunger pump; the servo motor is connected to the plunger pump, the plunger After the pump can suck the hydraulic oil in the fuel tank, the hydraulic pressure is outputted from the output side of the plunger pump, and when the system circuit generates a pressure drop, the pressure sensor outputs a signal to notify the inverter to drive the servo. The motor; wherein the servo motor pressure maintaining phase is maintained at 120 RPM/min, which consumes about 0.11 kW h of electric energy per hour, and when the hydraulic output is required, the servo motor can increase the rotational speed to 2000 rpm/min in 0.01 seconds, when the present invention is The stable pressure drop can be maintained during operation, so that the machine tool can maintain a stable action output; further, the invention uses the servo motor to save energy more than the IE3 or IE4 specifications.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1 . . . 壓力感測器
- 2 . . . 變頻器
- 3 . . . 油箱
- 4 . . . 伺服馬達
- 5 . . . 柱塞型泵浦
- 51 . . . 吸取側
- 53 . . . 柱塞模組
- 54 . . . 出力側
- 6 . . . 工具機



第2圖

## 發明摘要

※ 申請案號：107141801

※ 申請日：107年11月23日 ※IPC 分類：F15B 21/08 (2006.01)

### 【發明名稱】(中文/英文)

節能型油壓控制系統/ Anergy-saving oil pressure control system

### 【中文】

一種節能型油壓控制系統，包含有：一變頻器、一壓力感測器、一油箱、一伺服馬達與一柱塞型泵浦；該伺服馬達與該柱塞型泵浦連接，該柱塞型泵浦能夠抽吸該油箱內的液壓油後，藉由該柱塞型泵浦的一出力側輸出液壓，當系統迴路產生壓力降，從壓力感測器輸出訊號通知該變頻器驅動該伺服馬達；其中伺服馬達保壓階段保持在120rpm/min，其每小時消耗約0.11度的電能，當需要油壓輸出時，伺服馬達能在0.01秒內提升轉速到2000rpm/min，當本發明在運轉時能夠保持穩定壓力降，讓工具機維持穩定的動作輸出；再者，本發明採用伺服馬達其節能效果遠優於IE3或IE4的規範。

### 【英文】

An energy-saving oil pressure control system comprising: a frequency converter, a pressure sensor, a fuel tank, a servo motor and a plunger pump; the servo motor is connected to the plunger pump, the plunger After the pump can suck the hydraulic oil in the fuel tank, the hydraulic pressure is outputted from the output side of the plunger pump, and when the system circuit generates a pressure drop, the pressure sensor outputs a signal to notify the inverter to drive

the servo. The motor; wherein the servo motor pressure maintaining phase is maintained at 120 RPM/min, which consumes about 0.11 kW h of electric energy per hour, and when the hydraulic output is required, the servo motor can increase the rotational speed to 2000 rpm/min in 0.01 seconds, when the present invention is The stable pressure drop can be maintained during operation, so that the machine tool can maintain a stable action output; further, the invention uses the servo motor to save energy more than the IE3 or IE4 specifications.

### 【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

壓力感測器1

變頻器2

油箱3

伺服馬達4

柱塞型泵浦5

吸取側51

柱塞模組53

出力側54

工具機6

# 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)

節能型油壓控制系統/Anergy-saving oil pressure control system

## 【技術領域】

【0001】 本發明關於提供工具機油壓的設備，特別係指一種節能型油壓控制系統。

## 【先前技術】

【0002】 按，工具機又名工作母機，是工業生產所必須的基礎設備。當國家於此產業的能力強大時，不僅可使國內製造業不用採購國外昂貴的設備，並且有能力外銷機械賺取可觀的營業額。

【0003】 工具機於台灣長久以來皆被歸屬為傳統產業，來自政府資源的輔助遠較於電子業為少；然而，在此產業鏈近百萬從業人員的胼手胝足努力下，台灣工具機的產值與出口值排名，歷年來皆位於世界前5名內，依據機械公會所統計的數據，台灣工具機的產值與出口值已超越美國、瑞士等先進國家，以及鄰近的韓國。

【0004】 本發明主要針對提供工具機動力的油壓控制系統為主，油壓控制系統能控制工具機例如自動型夾爪、刀塔、尾座、或者射出機推動側的動力來源，基本上所有的工具機都需要油壓控制系統才能進行加工。

【0005】 目前三相感應馬達的油壓控制系統為馬達額定效率之規範(即是IE1)，不符合先進國家如日本及歐盟的需求，尤其對於日本而言規定為IE3甚至到IE4，導致國內廠商工具機出貨到前述的國家被海關攔下，除非提供的油壓控制系統符合規範，否則無法進口至該些國家中。

**【0006】** 三相感應馬達的油壓控制系統不符合馬達額定效率之規範  
原因大致如下：

**【0007】** 1.習用油壓控制系統為全功率輸出，以應用在車床夾爪為例：這類型的油壓控制系統總是以1800rpm/min(轉/分鐘)60HZ全功率輸出，但是對於馬達在動作時會不斷的耗能，根據數據資料，以三相感應馬達驅動的油壓控制系統每小時需耗費0.7度的電能相當耗費電力、電能。

**【0008】** 2.習用油壓控制系統在運轉時為全功率輸出，因此運轉時會產生熱能，在空調廠房中當工具機產生熱量，空調系統必須運轉降低溫度，同樣造成電能、電力浪費；並且習用油壓控制系統噪音大，讓廠房相當吵雜。

**【0009】** 3.習用油壓控制系統因運轉溫度高，造成液壓油溫度提高造成劣化的問題，使得廠商需要花費更高的保養成本。

**【0010】** 目前市場上有廠商提出以變頻馬達作為油壓控制系統的驅動手段，但是變頻馬達的特性在於其無法瞬間運轉到2000rpm/min，需要運作時間，因此，不夠即時導致夾持加工物力量不足會有噴飛的疑慮。

**【0011】** 是以，要如何解決上述習知之問題與缺失，即為相關業者所亟欲研發之課題。

### **【發明內容】**

**【0012】** 本發明的主要目的即在於提供一種節能型油壓控制系統，選用伺服馬達配合柱塞式泵浦，在夾持時保壓讓伺服馬達運轉保持在120 rpm/min的低轉速，當動作時伺服馬達可在0.01秒內提高到2000 rpm/min的高轉速，據此，在加工保壓的階段下伺服馬達只要維持在低轉速輸出，當更

換加工物或者需要油壓輸出時，才以高轉速輸出，讓伺服馬達依據需求運轉，可以達到節能的效果，再者，本發明運作時能減緩壓力降，讓油壓維持穩定的壓力。

【0013】 本發明的主要目的即在於提供一種節能型油壓控制系統，其可符合IE3甚至IE4的效能認證之規定。

【0014】 緣此，本發明包含有：一變頻器、一壓力感測器、一油箱、一伺服馬達與一柱塞型泵浦；

【0015】 前述的油箱內承裝有液壓油，前述的柱塞型泵浦的一吸取側恰安裝於該油箱內抽吸液壓油；

【0016】 前述的伺服馬達與該柱塞型泵浦連接，並由該伺服馬達提供動力供該柱塞型泵浦動作，又該伺服馬達選用0.75KW(千瓦)之伺服馬達，在低轉速時保持在120rpm/min(轉/分鐘)，高轉速在0.01秒內提高轉速到2000rpm/min；

【0017】 前述的柱塞型泵浦包含有伸入前述油箱的吸取側，一柱塞模組與該吸取側連接，將吸取的液壓油注入該柱塞模組後加壓輸出到一出力側，該出力側連接至一工具機的動作端，使得該工具機多個位置產生對應的動作；

【0018】 前述的壓力感測器與前述的變頻器相互連線，再者該變頻器用於驅動該伺服馬達產生高轉速或低轉速，該壓力感測器感測該工具機之動作端的壓力值，當感測到動作端之迴路產生壓力降，該壓力感測器產生升速訊號到該變頻器命令該伺服馬達提升轉速，當壓力感測器感測迴路壓力穩定並保持壓力時，產生一降低轉速訊號至該變頻器，命令該伺服馬達

降低轉速，使得該伺服馬達達到節能的功用。

【0019】 據此，本發明在未動作時保持在120rpm/min，其每小時消耗約0.11度的電能，當需要油壓輸出時，伺服馬達能在0.01秒內提升轉速到2000 rpm/min，當本發明在運轉時能夠保持穩定壓力降於0.5MPa內，讓工具機維持穩定的動作輸出；再者，本發明採用伺服馬達其節能效果遠優於IE3或IE4的規範，達到超優級效率(93%)。

【0020】 在本發明的實施方式中，該伺服馬達一側設有一降溫風扇。

【0021】 在本發明的實施方式中，該吸取側設有一濾網。

【0022】 在本發明的實施方式中，該柱塞型泵浦為變量型結構，將液壓油透過吸取側注入該柱塞模組後，藉由其內部的斜板將液壓油注入柱塞模組下端，當柱塞模組內的斜板轉動到最高點時柱塞模組內的容積變小，接著透過柱塞模組內的活塞推動液壓油流往該出力側，藉由改變該斜板的傾斜角調整液壓油的流量，進而推動不同類型工具機的需求。

【0023】 因此，本發明可以達到的功效、優點在於：

【0024】 1.電能只需要每小時0.11度的電量，相較於習用油壓控制系統每小時0.7度的電量，本發明具有節能的效果。

【0025】 2.本發明的伺服馬達在動作時會瞬間拉高轉速，在0.01秒內從低轉速120 rpm/min提升到2000 rpm/min，反應速度快、即時，同時讓工具機保持穩定的壓力降，防止加工物噴飛的問題。

【0026】 3.本發明在保壓狀態下能維持在低轉速之保壓狀態，相較於習用結構以全功率輸出而言，本發明能有效降低電能達到節能效果。

【0027】 4.本發明在運轉時幾乎不產生熱能與噪音，相較於使用齒輪

泵、三相感應馬達的結構而言，能防止液壓油變質、減少廠房空調所耗費的電能產生，藉以達到二次節能效果。

**【0028】** 5.本發明合乎IE3或IE4的規範，能讓台灣所銷售的工具機販售到各國增加經濟產值。

**【0029】** 6.本發明與習用系統相較下，使用0.75KW的伺服馬達即可達到1.5KW感應馬達的功率，能達到節能的優點。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0030】**

第1圖係本發明之結構圖；

第2圖係本發明之系統圖；

第3圖係本發明之控制流程圖(一)；

第4圖係本發明之控制流程圖(二)；

第5圖係本發明的液壓原理圖。

### **【實施方式】**

**【0031】** 為使貴 審查委員能對本發明之特徵與其特點有更進一步之了解與認同，茲列舉以下較佳之實施例並配合圖式說明如下：

**【0032】** 請參閱第1至5圖，本發明之節能型油壓控制系統主要包含有：一壓力感測器1、一變頻器2、一油箱3、一伺服馬達4與一柱塞型泵浦5所構成。

**【0033】** 如第1至3圖所示，前述的油箱3內承裝有液壓油，前述的柱塞型泵浦5的一吸取側51恰安裝於該油箱3內抽吸液壓油；在本發明較佳的實施方式中該吸取側51設有濾網52可濾除液壓油的雜質。

【0034】 如第1至3圖所示，前述的伺服馬達4與該柱塞型泵浦5連接，並由該伺服馬達4提供動力供該柱塞型泵浦5動作，又該伺服馬達4選用0.75KW(千瓦)之伺服馬達4，在低轉速時保持在120rpm/min(轉/分鐘)，高轉速在0.01秒內提高轉速到2000rpm/min；在本發明的實施方式中，在伺服馬達4一側設有一降溫風扇41，該降溫風扇41平時保持開啟狀態能帶走伺服馬達4產生的熱量。

【0035】 如第1至3圖所示，前述的柱塞型泵浦5包含有伸入前述油箱3的吸取側51，一柱塞模組53與該吸取側51連接，將吸取的液壓油注入該柱塞模組53後加壓輸出到一出力側54，該出力側54連接至一工具機6的動作端，使得該工具機6產生對應的動作。在本發明所採用的柱塞型泵浦5為變量型結構，將液壓油透過吸取側51注入該柱塞模組53後，藉由其內部的斜板將液壓油注入柱塞模組53下端，當柱塞模組53內的斜板轉動到最高點時柱塞模組53內的容積變小，接著透過柱塞模組53內的活塞推動液壓油流往該出力側54，藉由改變該斜板的傾斜角調整液壓油的流量，進而推動不同類型工具機6的需求。

【0036】 如第1至4圖所示，前述的壓力感測器1、變頻器2相連線，該變頻器2可驅動該伺服馬達4產生高轉速或低轉速，該壓力感測器1感測該工具機6之動作端的壓力值，當感測到動作端之迴路產生壓力降，該壓力感測器產生升速訊號到該變頻器2命令該伺服馬達4提升轉速，當壓力感測器1感測迴路壓力穩定並保持壓力時，產生一降低轉速訊號至該變頻器2，命令該伺服馬達4降低轉速，使得該伺服馬達4達到節能的功用。

【0037】 本發明的實施方式以車床刀塔換刀時作為說明，但不局限於

此，需在此先行說明。

【0038】 如第3圖所示，工具機6之車床主壓力要設置在3.5MPa而夾爪壓力要設置在1.0~2.4MPa，刀塔在換刀時或作動時必然產生迴路的壓力降，當迴路內產生壓力降時，該壓力感測器1產生一升速訊號到該變頻器2，前述的變頻器2則驅動該伺服馬達4升速，而伺服馬達4在0.01秒內將轉速提升到2000 rpm/min，同時該柱塞型泵浦5抽吸油箱3內的液壓油，透過該柱塞模組53將液壓油從吸取側51注入柱塞模組53後，該柱塞模組53利用變量型的特性將液壓油送入該出力端54，如此一來即可保持著壓力降至2.9~3.0MPa內，因此不會產生過大的壓力差，保持著穩定的夾持力，防止壓力降過大造成加工物噴飛的情況發生。

【0039】 如第4圖所示，當車床刀塔換刀後即可維持在保壓狀態，在此狀態下壓力感測器1感測壓力穩定後，該變頻器2則命令該伺服馬達4的轉速逐漸下降到120rpm/min，如此一來在加工的過程裡皆能維持穩定的夾持力量外，伺服馬達4無須全功率輸出能達到節能的效果，又本發明的結構無須過多的組配件，因此在運作時不會產生熱能，因此廠房內的空調設備無須為了帶走額外產生的熱能，造成電能的浪費。

【0040】 本發明的設計合乎未來五至十年內世界各國對於油壓控制系統IE3、IE4的規範，節能效果更遠超於IE4，對於習用結構而言，本發明所提供的節能效果能達到73%。

【0041】 綜上所述，本發明構成結構均未曾見於諸書刊或公開使用，誠符合發明專利申請要件，懇請 鈞局明鑑，早日准予專利，至為感禱。

【0042】 需陳明者，以上所述乃是本發明之具體實施立即所運用之技

術原理，若依本發明之構想所作之改變，其所產生之功能仍未超出說明書及圖式所涵蓋之精神時，均應在本發明之範圍內，合予陳明。

**【符號說明】**

**【0043】**

壓力感測器1

變頻器2

油箱3

伺服馬達4

降溫風扇31

柱塞型泵浦5

吸取側51

濾網42

柱塞模組53

出力側54

工具機6

## 申請專利範圍

1. 一種節能型油壓控制系統，主要包含有：一變頻器、一壓力感測器、一油箱、一伺服馬達與一柱塞型泵浦；

前述的油箱內承裝有液壓油，前述的柱塞型泵浦的一吸取側恰安裝於該油箱內抽吸液壓油；

前述的伺服馬達與該柱塞型泵浦連接，並由該伺服馬達提供動力供該柱塞型泵浦動作，又該伺服馬達選用0.75KW(千瓦)之伺服馬達，在低轉速時保持在120rpm/min(轉/分鐘)，高轉速在0.01秒內提高轉速到2000rpm/min，且該伺服馬達一側設有一降溫風扇；

前述的柱塞型泵浦包含有伸入前述油箱的吸取側，一柱塞模組與該吸取側連接，將吸取的液壓油注入該柱塞模組後加壓輸出到一出力側，該出力側連接至一工具機的動作端，使得該工具機產生對應的動作；

再者，該柱塞型泵浦為變量型結構，將液壓油透過吸取側注入該柱塞模組後，藉由其內部的斜板將液壓油注入該柱塞模組下端，當該柱塞模組內的斜板轉動到最高點時該柱塞模組內的容積變小，透過該柱塞模組內的活塞推動液壓油流往該出力側，藉由改變該斜板的傾斜角調整液壓油的流量，進而推動不同類型工具機的需求；

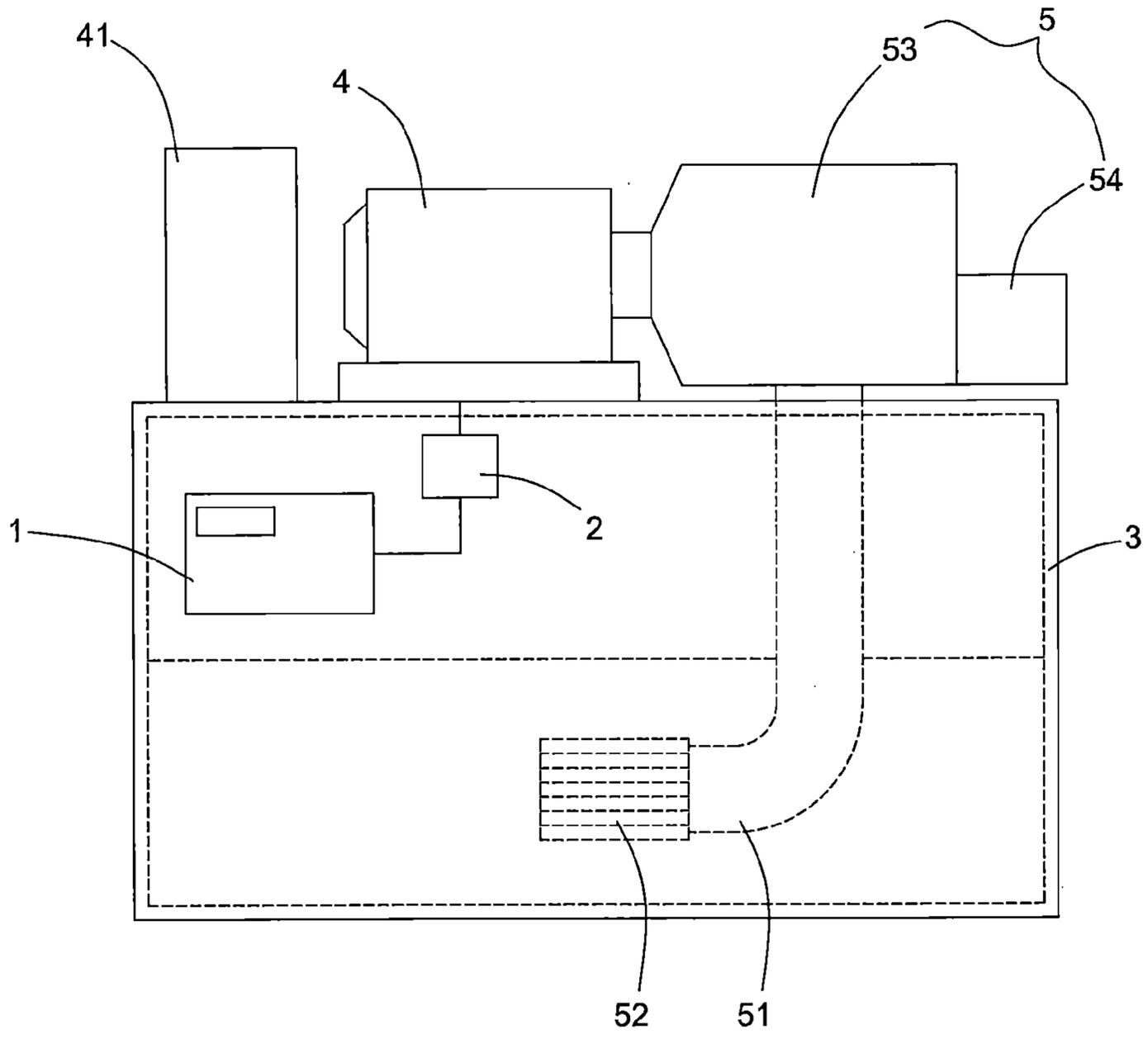
前述的壓力感測器與前述的變頻器相互連線，再者該變頻器用於驅動該伺服馬達產生高轉速或低轉速，該壓力感測器感測該工具機之動作端的壓力值，當感測到動作端之迴路產生壓力降，該壓力感測器產生升速訊號到該變頻器命令該伺服馬達提升轉速，當壓力感測器感測迴路壓力穩定並保持壓力時，產生一降低轉速訊號至該變頻器，命令該伺服馬達降

108年11月05日修正

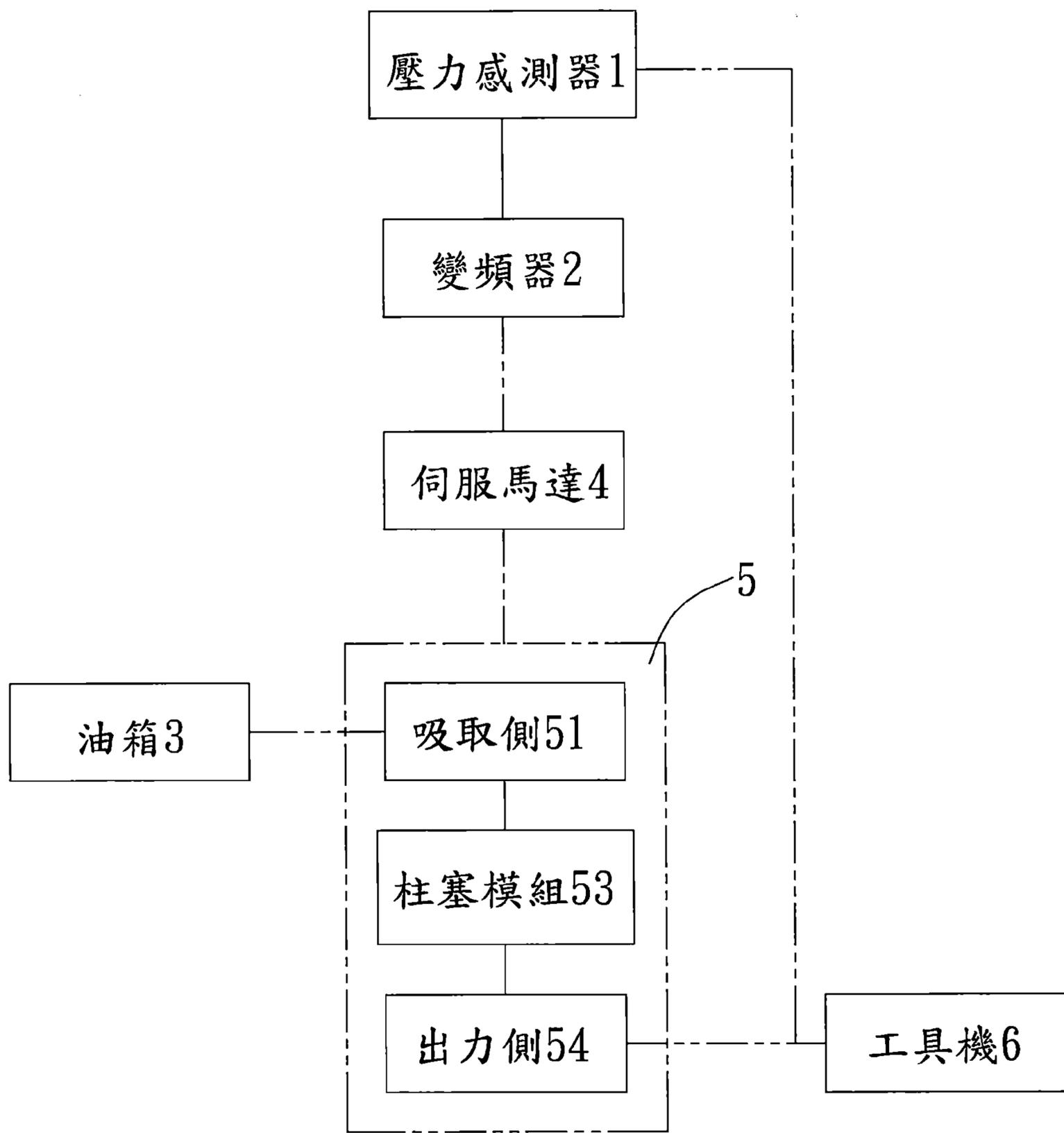
低轉速，使得該伺服馬達達到節能的功用；並且該工具機的主壓力設置在3.5MPa，該出力側的壓力設置在1.0~2.4Mpa，在該伺服馬達升速至2000rpm/min時保持著壓力降至2.9~3.0Mpa，防止過大的壓力差產生，保持著穩定夾持力。

2. 依據申請專利範圍第1項所述節能型油壓控制系統，其中，該吸取側設有一濾網。

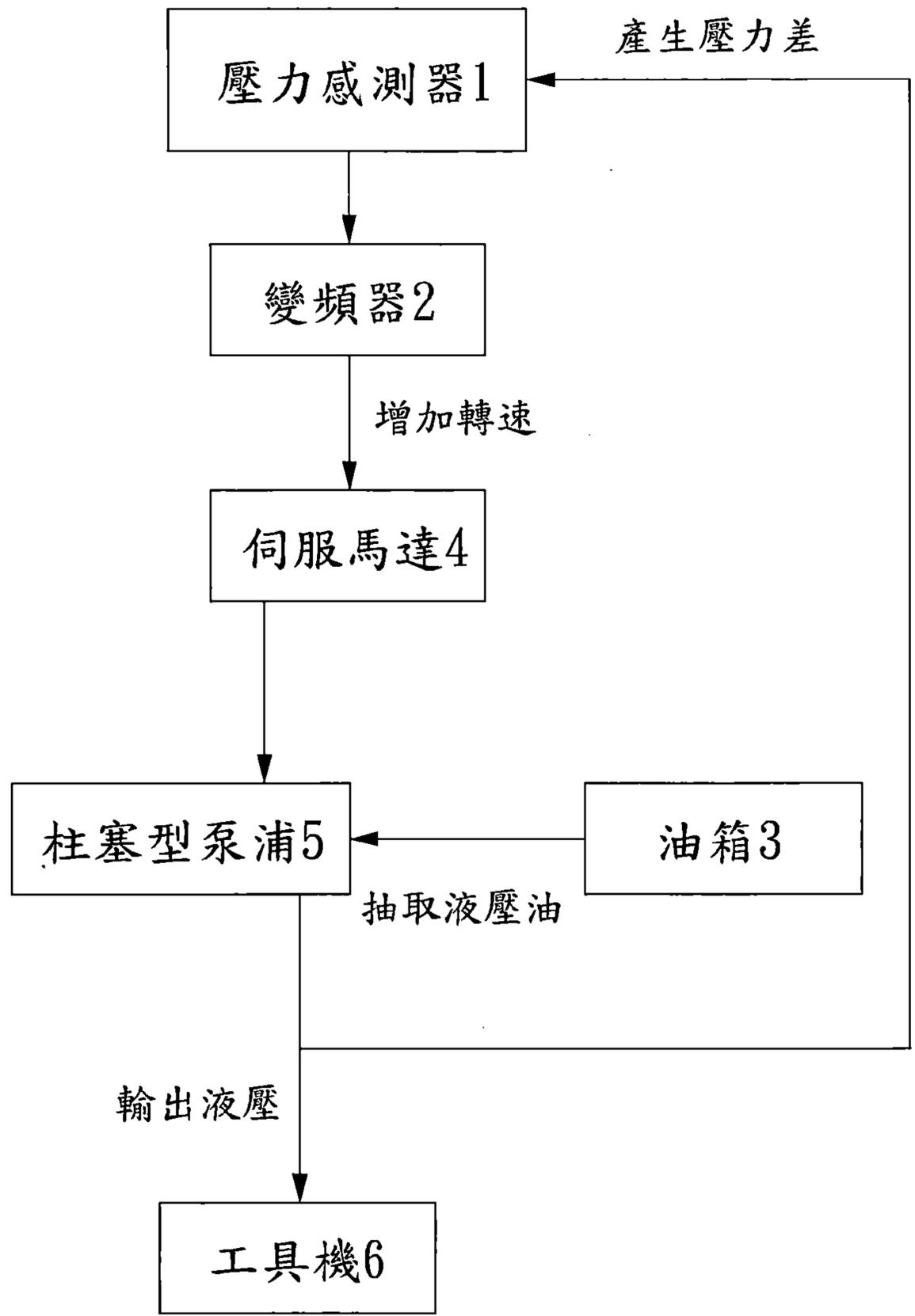
圖式



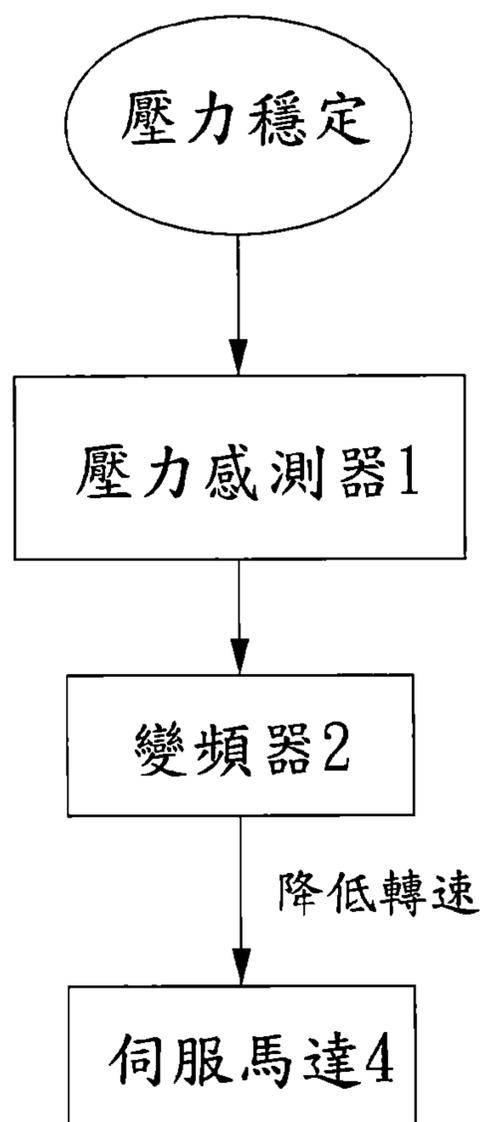
第1圖



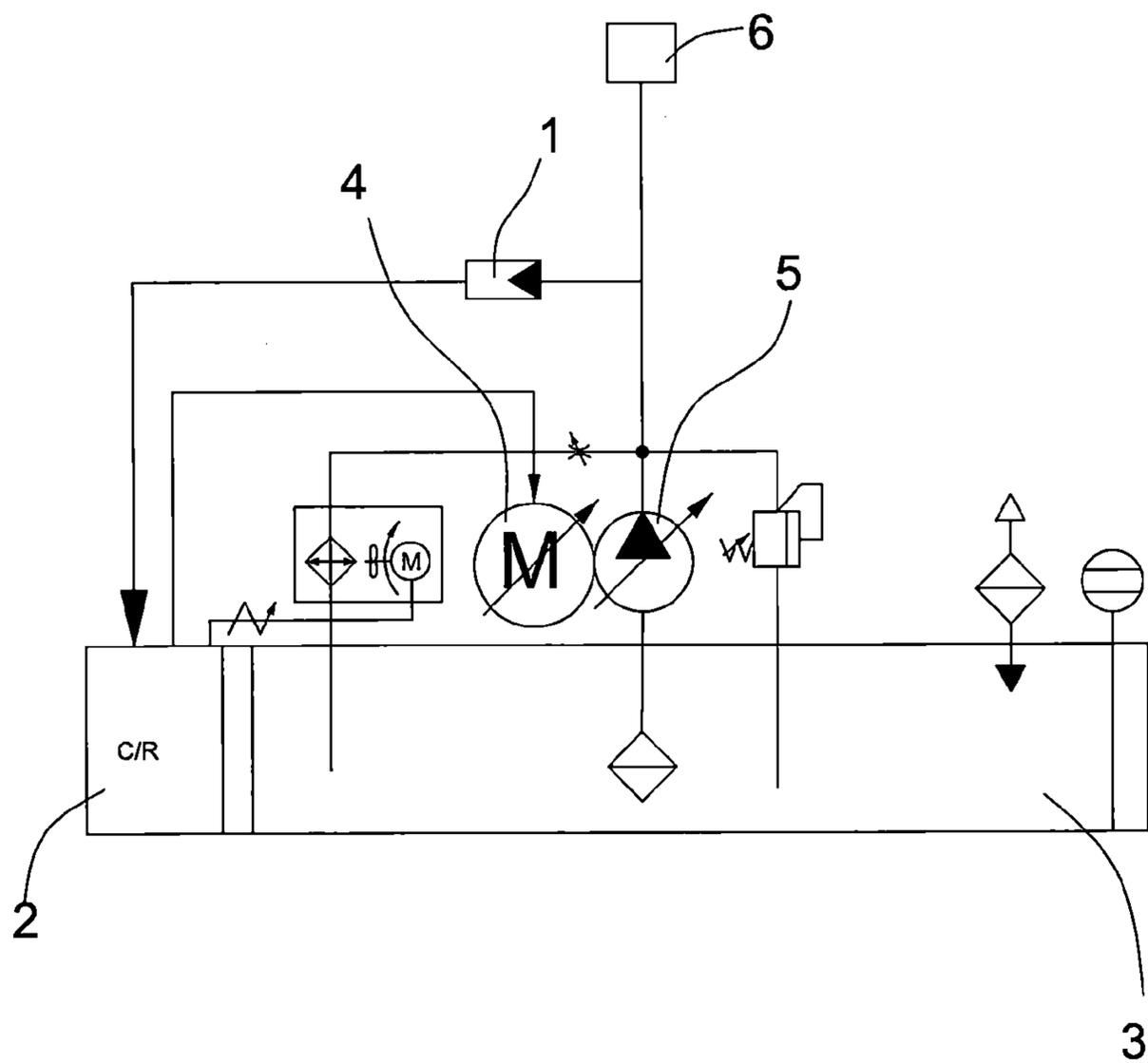
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖