



(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 201121628 A1

(43) 公開日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：098143790

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 18 日

(51) Int. Cl. : *A63H3/36 (2006.01)*

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)
新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：宋開泰 SONG, KAI TAI (TW) ; 任復華 JEN, FU HUA (TW) ; 戴任詔 TAI, JEN CHAO (TW) ; 梁達鴻 LIANG, DA HUNG (TW) ; 何玟璟 HE, WUN JING (TW)

(74) 代理人：黃于真；李國光

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：41 項 圖式數：17 共 48 頁

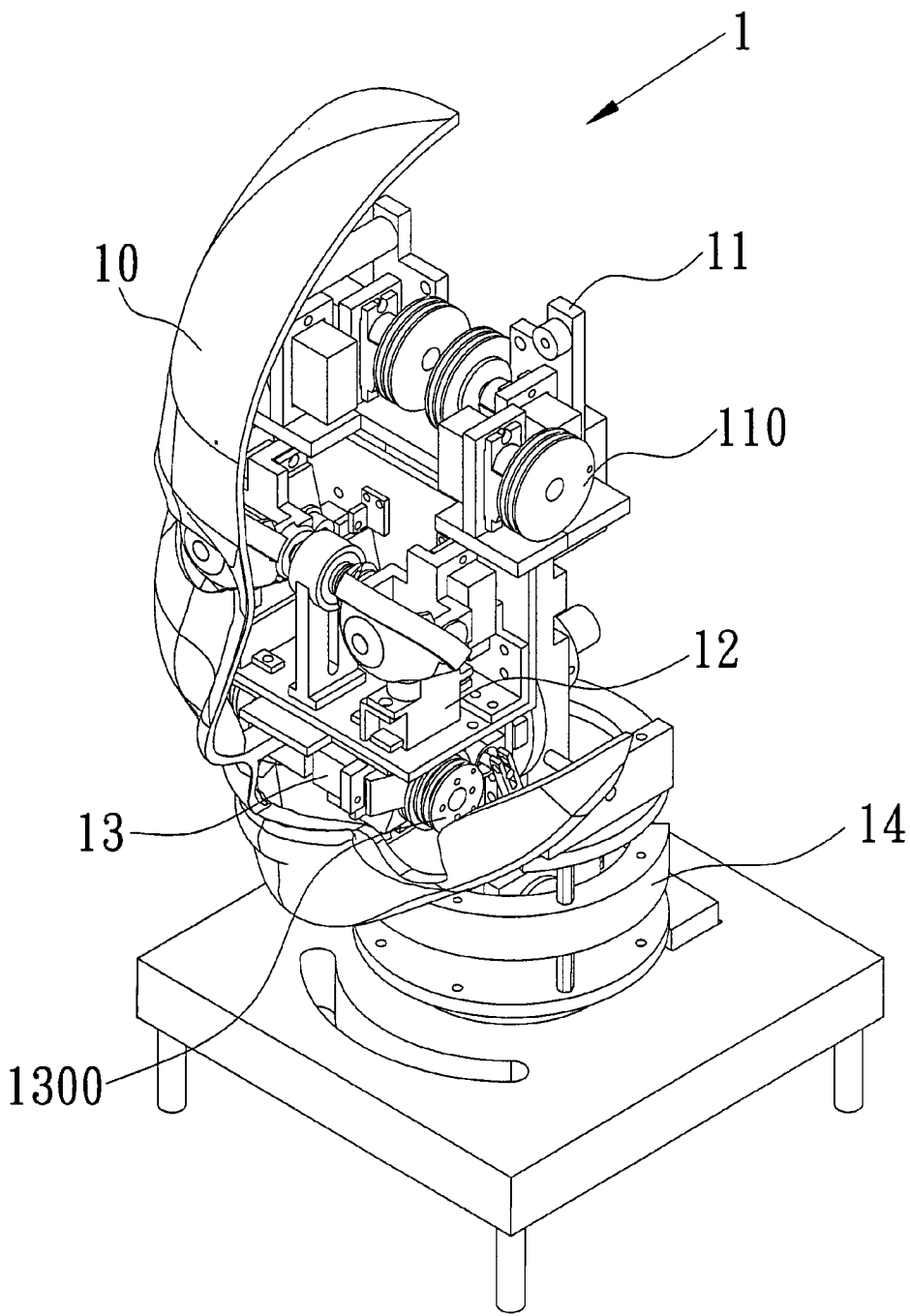
(54) 名稱

可變化臉部表情的機器人頭及其擬真臉皮之製造方法

FACIAL EXPRESSION CHANGEABLE ROBOT HEAD AND METHOD OF MANUFACTURING
VIRTUAL FACE SKIN THEREOF

(57) 摘要

本發明係揭露一種可變化臉部表情的機器人頭及其擬真臉皮之製造方法，包含擬真臉單元、眉毛單元、眼睛單元、嘴巴單元及頸部單元。其中，眉毛單元係連結擬真臉單元之人臉眉毛部位並調整其外型，眼睛單元則連接擬真臉單元之人臉眼睛部位並調整其態樣，嘴巴單元則連接擬真臉單元之人臉嘴巴部位並調整其形狀，頸部單元則支撐上述所有之單元並提供機器人頭進行轉頭、點頭及歪頭的動作。



- 1：機器人頭
- 10：擬真臉單元
- 11：眉毛單元
- 12：眼睛單元
- 13：嘴巴單元
- 14：頸部單元
- 110：第一傳動構件
- 1300：第二傳動構件

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 98143790
 ※ 申請日： 98-12-18 ※IPC 分類： A63H 3/36(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可變化臉部表情的機器人頭及其擬真臉皮之製造方法/
 FACIAL EXPRESSION CHANGEABLE ROBOT HEAD
 AND METHOD OF MANUFACTURING VIRTUAL FACE
 SKIN THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明係揭露一種可變化臉部表情的機器人頭及其擬真臉皮之製造方法，包含擬真臉單元、眉毛單元、眼睛單元、嘴巴單元及頸部單元。其中，眉毛單元係連結擬真臉單元之人臉眉毛部位並調整其外型，眼睛單元則連接擬真臉單元之人臉眼睛部位並調整其態樣，嘴巴單元則連接擬真臉單元之人臉嘴巴部位並調整其形狀，頸部單元則支撐上述所有之單元並提供機器人頭進行轉頭、點頭及歪頭的動作。

三、英文發明摘要：

This invention discloses a facial expression changeable robot head and the method of manufacturing virtual face skin thereof, comprising a virtual face unit, an

eyebrow unit, an eye unit, a mouth unit and a neck unit, wherein the eyebrow unit connects to the eyebrow part of the virtual face unit and adjusts the shape of eyebrow part; the eye unit connects to the eye part of the virtual face unit and adjusts the state of eye part; the mouth unit connects to the mouth part of the virtual face unit and adjusts the shape of mouth part; the neck unit supports to the aforementioned units and lets the robot head performing turning head, nodding head and tilting head.

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：

1：機器人頭；

10：擬真臉單元；

11：眉毛單元；

110：第一傳動構件；

12：眼睛單元；

13：嘴巴單元；

1300：第二傳動構件；以及

14：頸部單元。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種可變化臉部表情的機器人頭及其擬真臉皮製程，特別是有關於一種利用捲線輪及線體拉動擬真臉皮進而改變機器人頭表情之可變化臉部表情的機器人頭及其及其擬真臉皮之製程。

【先前技術】

台灣對於機器人產業，多半以半導體產業及面板產業為主要需求，然而在金融海嘯的衝擊下，工業型機器人市場受到不小影響。反觀服務型機器人則受到各國之政策推動，其產值有顯著的成長。以韓國及日本為例，其對於服務型機器人的產業，係投入大量的資金及人力物力，並且對於服務型機器人產業前景充滿信心，可見此產業是個具有前瞻性的科技產業之一。

而在台灣，對於服務型機器人也投入不少資金與資源，並且持續成長中。服務型機器人分為家用型、醫療型及教育型之智慧機器人，泛指提供全自動或半自動之人員照護、保全、清潔、設施維護等服務功能之非工業用機器人。服務型機器人常需與人類和環境互動，其係配備有影像、語音及觸覺等各式感測器，並結合人工智慧而能即時反應外在情況且具備學習能力，又稱「智慧型機器人」。服務型機器人可分為個人/家用機器人與專業服務型機器人。

根據國際機器人聯盟(IFR)統計部門於2008年10月公佈的最新資料，全球服務型機器人市場概況分述如下：

1. 個人/家用服務型機器人

於2007年底為止全球家務用機器人計有340萬台，娛樂休閒用機器人200萬台；預計2008至2011年將有家務用機器人460萬台，娛樂休閒用735萬台，合計1仟2佰萬台安裝量，未來四年市場總值達到57億美元。

2. 專業服務型機器人

於2007年底為止有49,000台的使用數量，較2006年底的39,900台增加約9,100台，預計2008至2011年將增加54,000台專業服務型機器人，總價值約91.2億美元。

另外，韓國政府持續大力培育機器人產業，力求在2013年之前成為全球三大機器人產業國。由韓國總統李明博於4月17日在青瓦台舉行主持的「第三十次國家科學技術委員會會議」審議並表決了「第一期智慧型機器人基本計畫」。第一期智慧型機器人基本計畫是根據2008年9月份施行的機器人特別法令，由8個政府部門共同制定的國家型計畫。韓國政府已2013年成為機器人產業三強、2018年成為機器人發達國家為目標，按市場形成期制定了「三大產品群」之機器人產業振興政策，分別是「製造、教育用機器人」等市場擴張型；「醫療、監控偵察機器人」等新市場創新型；「家用機器人」等技術引領型等。韓國政府計畫透過上述方針，在2013年

之前可將韓國機器人產業市場擴大至 4 兆韓元規模，實現 10 億美元出口額，將全球市場佔有率提高至 13.3%，並在未來 5 年內創造 1.38 萬個就業機會。

而日本機器人的發展主要為兩方面：一是機器人產業的發展，二是機器人文化對提高社會科技素質的影響。2001 年日本機器人協會在對各行業研發的基礎上，完成了“21 世紀創建機器人社會的戰略報告”。說明日本未來對於機器人產業規模的預測：2025 年將達到 8 兆日元的產值。同時，工業機器人到 2025 年將達到 1.4 兆日元，特種機器人尤其是家用機器人將成為主流，在機器人產業將有一半以上的產值來源於家用機器人。日本機器人工業協會於 2005 年 12 月公佈一份報告指出，到 2020 年，每 3.8 個日本人中就將有 1 人達到 65 歲或著更長壽。此時，日本服務型機器人的市場需求量就將達到 100 億美元，而全球市場可高達 1500 億美元以上。

服務型機器人研發隨著科技的發展與進步，服務型機器人之應用也越來越普及，服務型機器人包含接待型機器人、娛樂型機器人、居家照護機器人等，可以利用機器人來提升人類生活品質，以接待型機器人為例，未來於展場導覽中或服務櫃檯上，將扮演著重要角色，試想如果機器人具備人類臉皮與外貌且以豐富的表情接待民眾與民眾互動，不必透過人力節省人力成本，且避免人類疲累的問題，藉由具人類外貌之機器人進行接待，且可使民眾感到新鮮感並更易融入人群中。

台灣專利 I306051 揭露一種具有表面顯示資訊與互動功能的可動裝置，然而其係使用平面顯示器呈現表情，缺少擬人化、親和力及互動感；台灣專利 I295932 揭露一種眼睛模組與表情圖案顯示模組及其顯示方法，然而其非人臉部外型，且眼睛單元上有裝有 LCD 可以改變眼型圖示，來呈現表情變化，擬真性不佳；台灣專利 M346856 揭露一種表情模擬裝置及電腦週邊，然而其係使用平面顯示器呈現豐富之表情，缺少擬人化、親和力及互動感；上三專利案皆係以表面顯示資訊作為表情之呈現，以達到模仿臉部表情之目的，雖然能夠呈現豐富的表情，但是無法傳遞情緒的表現。

台灣專利 I293571 揭露一種臉部表情驅動裝置，主要使用彈性構件來呈現臉部各種表情，缺少仿真臉皮，以致無法展現擬人化情緒表情；美國專利 20080050999 揭露一種有生氣的臉部表情裝置，然而其缺少仿真臉皮之外觀，於表情外觀較偏向機器人為主，缺少擬人化、親和力及互動感；上二專利皆係以機構設計作為表情之呈現，然表情呈現上缺少仿真臉皮使得情緒傳遞上以偏向機器人之外觀為主。

台灣專利 00231561 揭露一種可變換臉部表情之玩偶結構，然其機構設計簡易及自由度不足，所呈現出表情不豐富；台灣專利 00339280 揭露一種使用臉部單元機構及控制系統的卡通人物，然其同樣因機構設計簡易，所呈現出表情較呆板及表情不豐富；上二專利皆係以卡通人物或擬人化的外觀，但缺少自由度而導致表情呈現

上較為呆板。

另外，相類似技術或其他已發表之文獻如 Hiroyasu Miwa 等人在 2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robot and Systems, Sep. 04-07, 2004, pp.2203 - 2208 上所發表之“Effective Emotional Expressions with Emotion Expression Humanoid Robot WE-4RII”，雖然可呈現多種表情，但無仿人之臉皮，使得表情缺乏逼真、擬人；Jochen Hirth 等人在 2007 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Apr. 10-14, 2007, pp. 2150 - 2155 上所發表之“Emotional Architecture for the Humanoid Robot Head ROMAN”，雖然具備仿人之臉皮，但由於自由度不高的緣故，以致於表情呈現度低；Ricardo Beira 等人在 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation, May 15-19, 2006, pp. 94 - 100. “Design of The Robot-Cub (iCub) Head” 上所發表之具備可愛之臉龐，但無仿真人之臉皮，且自由度低，因此無法呈現表情之變化。

【發明內容】

有鑑於上述習知技藝之問題，本發明之其中一目的就是在提供一種可變化臉部表情的機器人頭及其擬真臉皮之製程，以解決習知之機器人無法表現豐富表情的問題。

根據本發明之另一目的，提出一種臉部具表情變化之機器人頭。其包含一擬真臉單元、一眉毛單元、一眼睛單元、一嘴巴單元及一頸部單元。其中，擬真臉單元包含一擬真臉皮及一臉皮支撐架，臉皮支撐架係設於擬真臉皮之背面並支撐擬真臉皮，且擬真臉皮之正面對應於人臉之眉毛的位置設有至少一曲線模擬人臉之眉毛，臉皮支撐架之正面對應於人臉之眼睛的位置設有至少一第一孔洞以模擬人臉之眼睛，且擬真臉皮係設有可覆蓋各第一孔洞之一第一覆蓋皮模擬人臉之眼皮，而臉皮支撐架之正面對應於人臉之嘴巴的位置則設有至少一第二孔洞模擬人臉之嘴巴，且擬真臉皮設有可覆蓋各第二孔洞之一第二覆蓋皮以模擬人臉之嘴唇；眉毛單元則設於相對於曲線之臉皮支撐架連結擬真臉皮之背面，且包含至少一第一傳動構件，並以各第一傳動構件穿過臉皮支撐架而連結各曲線兩端其中之一端，進而調整各曲線之形狀，模擬人臉上眉毛之挑動；眼睛單元則設於相對第一孔洞之臉皮支撐架連結擬真臉皮之背面，係連結各第一覆蓋皮，進而調整各第一孔洞之態樣，模擬人臉上眼睛之眨動；嘴巴單元則設於相對各第二孔洞之臉皮支撐架連結擬真臉皮之背面，包含至少一第二傳動構件，並以各第二傳動構件穿過臉皮支撐架連結各第二覆蓋皮之兩端，進而調整各第二孔洞之形狀，模擬人臉上嘴巴的開合；頸部單元則係設於機器人頭之底部，連結並支撐眉毛單元、眼睛單元及嘴巴單元，並執行機器人頭之轉頭、點頭及歪頭等動作。

根據本發明之再一目的，提出一種擬真臉皮之製程，其

包含下列步驟：製作一擬真臉皮之一公模及一母模後，以公、母模壓鑄擬真臉皮，最後再於擬真臉皮內側製作複數個控制點。

其中，擬真臉皮之材質係為矽膠。

其中，各控制點係貼附有一網格，且各網格係綁附一線體。

其中，各線體係為一尼龍線。

其中，各網格之大小係為 1cm X 1cm。

其中，各網格之材質係為金屬材質、非金屬材質或前述之組成。

承上所述，依本發明之可變化臉部表情的機器人頭及其製程，其可具有一或多個下述優點：

(1) 此可變化臉部表情的機器人頭及其製程可藉由具擬人化情緒之擬真機器人頭，讓機器人具備擬人的外貌，而利用豐富的表情接待訪客，進而可與人進行表情互動或進行接待工作，減少相關方面的人力耗用；且機器人可以 24 小時長時間工作，可解決人類疲勞之問題；而機器人以擬人的外觀展現，也可增加擬人化表情之呈現。

(2) 此可變化臉部表情的機器人頭及其製程可藉由機器人頭顱本體機構模組化的設計方式，達成容易安裝、規劃及維修之目的，透過各式機構與伺服馬達，整體機構設計高達十六個自由度，係可控制擬真臉皮進行豐富地表情呈現與

變化。

【實施方式】

請參閱第 1 圖，其係為本發明之可變化臉部表情的機器人頭之示意圖。圖中，本發明之可變化臉部表情的機器人頭 1，其包含：一擬真臉單元 10、一眉毛單元 11、一眼睛單元 12、一嘴巴單元 13 及一頸部單元 14。

其中，擬真臉單元 10 包含一擬真臉皮 100 及一臉皮支撐架 101。臉皮支撐架 101（如第 2 圖所示）係設於擬真臉皮 100 之背面且支撐擬真臉皮 100。而擬真臉皮 100 之正面對應於人臉之眉毛的位置設有至少一曲線 1000（如第 3 圖所示），其係模擬人臉上之眉毛。臉皮支撐架 101 之正面對應於人臉之眼睛的位置設有至少一第一孔洞 1010，其係模擬人臉上之眼槽處；擬真臉皮 100 更設有可覆蓋各第一孔洞 1010 之一第一覆蓋皮 1001，其係模擬人臉上之眼皮。而臉皮支撐架 101 之正面對應於人臉之嘴巴的位置則設有至少一第二孔洞 1011，其係模擬人臉上嘴巴之開口處；且擬真臉皮 100 更設有可覆蓋各第二孔洞 1011 之一第二覆蓋皮 1002，其係模擬人臉上之嘴唇。

眉毛單元 11 則設於相對曲線 1000 之臉皮支撐架 101 連結擬真臉皮 100 之背面，且包含至少一第一傳動構件 110，並以各第一傳動構件 110 穿過臉皮支撐架 101 而連結各曲線 1000 兩端其中之一端，進而調整各曲線 1000 之形狀，其係控制擬真臉皮 100 模擬人臉挑動眉毛的動作。

眼睛單元 12 則設於相對第一孔洞 1010 之臉皮支撐架 101 連結擬真臉皮 100 之背面，係連結各第一覆蓋皮 1001，進而調整各第一孔洞 1010 之態樣，其係控制擬真臉皮 100 模擬人臉嘴巴的各式動作，例如張口大笑或抿嘴不語。

嘴巴單元 13 則設於相對各第二孔洞 1011 之臉皮支撐架 101 連結擬真臉皮 100 之背面，包含至少一第二傳動構件 1300，並以各第二傳動構件 1300 穿過臉皮支撐架 101 連結各第二覆蓋皮 1002 之兩端，進而調整各第二孔洞 1011 之形狀。

頸部單元 14 則設於機器人頭之底部，連結並支撐眉毛單元 11、眼睛單元 12 及嘴巴單元 13 (如第 14 圖、第 15 圖及第 16 圖所示)，並執行機器人頭 1 之轉頭、點頭及歪頭等動作。

另外，各曲線 1000、各第一覆蓋皮 1001 及各第二覆蓋皮 1002 係為擬真臉皮 100 之可動部位，擬真臉皮 100 之其餘部位即為固定部位，擬真臉皮 100 係以固定部位固附於臉皮支撐架 101，亦即，各曲線 1000、各第一覆蓋皮 1001 及各第二覆蓋皮 1002 等可動部位不會固定於臉皮支撐架 101 上，如此才可以被各對應的單元拉動而產生形變，進而改變機器人頭 1 之臉部表情。而由於擬真臉皮 100 材質為軟性材質之矽膠，故擬真臉皮 100 便必須以固定部位牢貼附於臉皮支撐架 101 上，擬真臉皮 100 才不至於產生鬆垮的情形。

請參閱第 2 圖，其係為本發明之臉皮支撐架之示意圖。如圖所示，臉皮支撐架 101 尚包含一嘴巴構件 102，嘴巴構件 102 係連結各第二覆蓋皮 1002，如此便可藉由驅動嘴巴構件 102 而帶動第二覆蓋皮 1002 進行開合，即為模擬人臉上嘴巴之開合動作。另外，臉皮支撐架 101 係鎖固於眉毛單元 11 及嘴巴單元 13 上，再架設於頸部單元 14 上。

請參閱第 3 圖，其係為本發明之擬真臉皮之示意圖。如圖所示，擬真臉皮 100 之背面相對各曲線 1000 兩端之位置，係設有至少一第一控制點 10000。再請參閱第 4 圖，其係為本發明之第一控制點結構示意圖。如圖所示，第一控制點 10000 之結構係貼附有一第一網格 100000 於擬真臉皮 100 上，第一網格 100000 上並綁附一第一線體 100001 而連結至各第一傳動構件 110。其中，第一線體 100001 係為一尼龍線。藉由此第一網格 100000 及第一線體 100001 黏附於擬真臉皮 100 之第一控制點 1000 上，第一傳動構件 110 便可拉動第一線體 100001 而帶動第一網格 100000，第一控制點 10000 即可控制擬真臉皮 100 上之曲線 1000 的兩端產生形變，如第 5 圖所示，其係為本發明之模擬各式眉毛運動之示意圖，而可以產生不同表情的眉毛態樣。

再請參閱第 3 圖，其係為本發明之擬真臉皮之示意圖，其中擬真臉皮 100 之背面對應各第一孔洞 1010 兩端之位置，係設有至少一第二控制點 10020。第二控制點 10020 之結構係同第 4 圖之第一控制點 10000，惟其與第

一控制點 10000 所不同的是，其係為以第二線體（未示於圖中）連結第二網格（未示於圖中）後再連接到第二傳動構件 1300。藉由此第二網格及第二線體黏附於擬真臉皮 100 之第二控制點 10020 上，第二傳動構件 1300 便可拉動第二線體而帶動第二網格，第二控制點 10001 即可控制擬真臉皮 100 上相對應之第一孔洞 1010 的兩端產生形變，如第 6 圖所示，其係為本發明之模擬各式嘴角運動之示意圖，而可以產生不同表情的嘴角態樣。

其中，第一網格 100000 及第二網格之大小係為 1cm X 1cm，且其材質係為金屬材質、非金屬材質或前述之組成；另外，擬真臉皮 100 之材質係為矽膠。

請參閱第 7 圖，其係為本發明之眉毛單元之示意圖。如圖所示，本發明之眉毛單元 11 更包含至少一第一致動器 111、至少一第一固定構件 112 以及一第一主構件 113。其中，第一致動器 111 係為一伺服馬達，並以直接驅動的方式驅動第一傳動構件 110，第一傳動構件 110 再藉由第一線體 100001 連接各第一控制點 10000，傳遞伺服馬達的動力而拉扯擬真臉皮 100 之各曲線 1000 之兩端，使擬真臉皮 100 之各曲線 1000 產生形變；各第一致動器 111 及各第一傳動構件 110 組合後即固定於各第一固定構件 112 上，各第一固定構件 112 再鎖固於第一主構件 113 組合後，裝設於頸部單元 14。第一傳動構件 110 係為一第一捲線輪 1100（如第 8 圖所示），其與第一線體 100001 之連結方式請參閱第 9 圖，第一捲線輪 1100 係與第一線體 100001 套住後，第一線體 100001 的

兩端再穿過臉皮支撐架 101 後連接至第一控制點 10000，如此藉由轉動第一捲線輪 1100，吾等即可調整擬真臉皮 100 的曲線 1000 的形狀，使其模擬人臉上之眉毛在不同情緒下的各種樣態。

請參閱第 10 圖，其係為本發明之眼睛單元之機構示意圖。如圖所示，眼睛單元 12 包含一眼球機構 120 及一眼瞼機構 121。眼球機構 120 包含至少一眼球構件 1200、至少二第二致動器 1201、至少一第二固定構件 1202 以及一第二主構件 1203。其中，眼球構件 1200 呈圓殼曲面狀，其係為模擬人眼球之曲面結構，而各眼球構件 1200 之下方及後方則各分別設有第二致動器 1201(伺服馬達)，其中下方的第二致動器 1201 係直接驅動眼球構件 1200 進行左右轉動，而後方之第二致動器 1201 則為直接驅動眼球構件 1200 進行上下運動，且眼球構件 1200 上下運動及左右轉動之旋轉軸交點，係位於眼球構件 1200 的中心面上，其係為模擬人眼之運動狀況。第二固定構件 1202 則係連結並固定各第二致動器 1201 後，裝設於第二主構件 1203 上，接著再裝設於頸部單元 14 上。另外，各眼球構件 1200 內更可安裝一影像感測器，用以輸入機器人頭前方的影像。

同時再請參閱第 11 圖，其係為本發明之眼瞼結構之機構示意圖。眼瞼機構 121 包含至少一眼瞼構件 1210、至少一第三致動器 1211 及至少二第三固定構件 1212。其中，眼瞼構件 1210 係呈圓殼曲面狀，其係為模擬人眼瞼之曲面結構，且各眼瞼構件 1210 係與各第一覆蓋皮

1001 結合；第三致動器 1211（伺服馬達）係設於各眼瞼構件之後方，並以四連桿驅動的方式驅動各眼瞼構件進行上下擺動，而使各第一覆蓋皮 1001 上下擺動，而眼瞼機構 121 上下運動之旋轉軸與眼球機構 120 之上下運動之旋轉軸係為同軸心，其係為模擬人眼皮的撐開及閉合；第三固定構件 1212 則分別設於眼瞼構件 1210 之側邊及眼瞼構件 1210 後方，係分別固定眼瞼構件 1210 及第三致動器 1211 於第二主構件 1203 上。

請參閱第 12 圖，其係為本發明之嘴巴單元之機構示意圖。如圖所示，本發明之嘴巴單元 13 包含一嘴角機構 130 及一嘴巴機構 131。其中，嘴角機構 130 包含至少一第四致動器 1301（伺服馬達）、至少一第四固定構件 1302 及一第三主構件 1303。其中，第四致動器 1301，係連接各第二傳動構件 1300（第二捲線輪），並驅動各第二傳動構件 1300。第二傳動構件 1300 連接第二控制點 10020 的方式係同於第一傳動構件 110 連接第一控制點 10000 的方式，在此便不再贅述。第四致動器 1301（伺服馬達）即以直接驅動的方式驅動第二傳動構件 1300，隨即帶動第二線體（未示於圖中），第二線體接著便拉動第二控制點 10020，使得第二覆蓋皮 1002 的兩端產生形變，其係為模擬人嘴角之情緒表現。另外，各第四致動器 1301 及各第二傳動構件 1300 於組合後，即固定於各第四固定構件 1302 上，接著各第四固定構件 1302 則與第三主構件 1303 組合後，裝設於頸部單元 14 上。

嘴巴機構 131 則包含至少一第五致動器 1310（伺服

馬達)及一第五固定構件 1311。其中，第五致動器 1310 係連結嘴巴構件 102，並以直接驅動的方式，驅動嘴巴構件 102 上下運動，進而改變第二孔洞 1011 的外形，其係為模擬人嘴之張開與閉合；第五固定構件 1311，則係固定第五致動器 1310，並裝設於第三主構件 1303 上。

請參閱第 13 圖，其係為本發明之頸部單元之機構示意圖。如圖所示，頸部單元 14 包含一轉頭機構 140、一點頭機構 141 及一歪頭機構 142。其中，轉頭機構 140 其係驅動機器人頭 1 產生轉頭之動作(如第 14 圖所示)，包含一第四主構件 1400、一第六固定構件 1401、一第四傳動構件 1402 及一第六致動器 1403。其中，第四主構件 1400 係支撐機器人頭 1，其中央係設有一容置孔 14000，且第六固定構件 1401 係設於第四主構件 1400 之上且向下穿設於容置孔 14000 中，且設有第三傳動構件 14010 設於容置孔 14000 之下方，第三傳動構件 14010 並連接第四傳動構件 1402 後，再連接至第六致動器 1403 (伺服馬達)。第六致動器 1403 即以直接驅動的方式，驅動第四傳動構件 1402，而帶動第六固定構件 1401，故機器人頭 1 即隨之進行轉動，其係為模擬人頭之左右轉動之情緒表現。另外，第四傳動構件 1402 係為一第一從動齒輪 14020，第六致動器 1403 也係以一第一主動齒輪 14030 相啮合第四傳動構件 1402。

請參閱第 15 圖，其係為本發明之點頭機構之機構示意圖。如圖所示，點頭機構 141 係驅動機器人頭 1 產生點頭之動作，包含一基座 1410、一第七固定構件 1411、

一旋轉軸 1412 及一第七致動器 1413。其中，基座 1410 係水平設於第六固定構件 1401 上，並以至少二支架 14100 支撐，基座 1410 係藉由此 14100 連接到第六固定構件 1401 而能隨著第六固定件 1401 轉動而轉動，進而帶動機器人頭 1 之轉動；第七固定構件 1411，則設於基座 1410 之上，並以連結上述之二支架 14100 支撐，其係提供點頭機構 141 及歪頭機構 142 支撐，包含有一水平構件 14110 及一垂直構件 14111。水平構件 14110 係連結上述二支架 14100 並水平設於基座 1410 之上，而垂直構件 14111 則係垂直基座 1410 而設於水平構件 14110 之上，且垂直構件 14111 係以旋轉軸 1412 為軸心進行擺動，旋轉軸 1412 係連結垂直構件 14111 之一端，並水平設於水平構件 14110 之上。第七致動器 1413(伺服馬達)係設於第六固定構件 1401 及基座 1410 之間，其係以四連桿帶動的方式，驅動垂直構件 14111 進行擺動，進而帶動機器人頭 1 擺動，此即為模擬人頭前後擺動(點頭)的情緒表現。

請參閱第 16 圖，其係為本發明之歪頭機構之機構示意圖。如圖所示，歪頭機構 142 係驅動機器人頭產生歪頭之動作，包含一第八固定構件 1420、一第八致動器 1421（伺服馬達）及一第五傳動構件 1423。其中，第八固定構件 1420 係設於垂直構件 14111 之前側，且第八固定構件 1420 由上至下依序鎖固眉毛單元 11、眼睛單元 12 及嘴巴單元 13；第八致動器 1421（伺服馬達）則係設於垂直構件 14111 之後側，其係穿設垂直構件 14111 並以一第二主動齒輪 14210 係連接五傳動構件 1423 之第二從動齒輪 14230，進而驅動第八固定構件 1420 擺動，進而帶動機器人頭 1 擺動，此即為模擬人頭向左右歪斜之情緒表現。

請參閱第 17 圖，其係為本發明之擬真人臉之製造方法之流程圖。本發明之擬真人臉之製造方法，其包含下列步驟：(S1) 製作該擬真臉皮之一公模及一母模；(S2) 以該公、母模壓鑄該擬真臉皮；(S3) 於該擬真臉皮內側製作複數個控制點。

其中，於步驟 (S1) 之前尚須決定臉皮之外觀；擬真臉皮之材質係為矽膠，且各控制點係貼附有一網格，並於各網格上係綁附一線體（尼龍線）。各網格之大小係為 1cm X 1cm，且其材質係為金屬材質、非金屬材質或前述之組成。

藉由本發明之可變化臉部表情的機器人頭，吾等便可藉由製作具擬人化情緒之擬真機器人頭，讓機器人具

備近似真人的外貌，而可以利用豐富的表情接待訪客，進行豐富的表情互動或接待工作，以減少相關方面的人力耗用。機器人更可以 24 小時長時間工作，以解決人類體力有限之疲勞問題。而機器人以近似真人的外觀展現，也可增加擬人化表情之呈現，其表情可以相當的豐富。再者，本發明係藉由機器人頭顱本體機構模組化的設計方式，達成容易安裝、規劃及維修之目的，並透過各式機構與伺服馬達，搭配整體機構之設計，其自由度高達十六個，吾等遂可控制擬真臉皮進行豐富地表情呈現與變化。

以上所述僅為舉例性，而非為限制性者。任何未脫離本發明之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應包含於後附之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖 係為本發明之可變化臉部表情的機器人頭之示意圖；

第 2 圖 係為本發明之臉皮支撐架之示意圖；

第 3 圖 係為本發明之擬真臉皮之示意圖；

第 4 圖 係為本發明之第一控制點結構示意圖；

第 5 圖 係為本發明之模擬各式眉毛運動之示意圖；

第 6 圖 係為本發明之模擬各式嘴角運動之示意圖；

第 7 圖 係為本發明之眉毛單元之機構示意圖；

- 第 8 圖 係為本發明之捲線輪示意圖；
- 第 9 圖 係為本發明之眉毛單元作動示意圖；
- 第 10 圖 係為本發明之眼睛單元之機構示意圖；
- 第 11 圖 係為本發明之眼瞼結構之機構示意圖；
- 第 12 圖 係為本發明之嘴巴單元之機構示意圖；
- 第 13 圖 係為本發明之頸部單元之機構示意圖；
- 第 14 圖 係為本發明之轉頭機構之機構示意圖；
- 第 15 圖 係為本發明之點頭機構之機構示意圖；
- 第 16 圖 係為本發明之歪頭機構之機構示意圖；以及
- 第 17 圖 係為本發明之擬真人臉之製造方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

- 1：機器人頭；
- 10：擬真臉單元；
- 100：擬真臉皮；
- 1000：曲線；
- 10000：第一控制點；
- 100000：第一網格；
- 100001：第一線體；
- 1001：第一覆蓋皮；
- 1002：第二覆蓋皮；

- 10020：第二控制點；
- 101：臉皮支撐架；
- 1010：第一孔洞；
- 1011：第二孔洞；
- 102：嘴巴構件；
- 11：眉毛單元；
- 110：第一傳動構件；
- 1100：第一捲線輪；
- 111：第一致動器；
- 112：第一固定構件；
- 113：第一主構件；
- 12：眼睛單元；
- 120：眼球機構；
- 1200：眼球構件；
- 1201：第二致動器；
- 1202：第二固定構件；
- 1203：第二主構件；
- 121：眼瞼機構；
- 1210：眼瞼構件；
- 1211：第三致動器；
- 1212：第三固定構件；

- 13：嘴巴單元；
- 130：嘴角機構；
- 1300：第二傳動構件；
- 1301：第四致動器；
- 1302：第四固定構件；
- 1303：第三主構件；
- 131：嘴巴機構；
- 1310：第五致動器；
- 1311：第五固定構件；
- 14：頸部單元；
- 140：轉頭機構；
- 1400：第四主構件；
- 14000：容置孔；
- 1401：第六固定構件；
- 14010：第三傳動構件；
- 1402：第四傳動構件；
- 14020：第一從動齒輪；
- 1403：第六致動器；
- 14030：第一主動齒輪；
- 141：點頭機構；
- 1410：基座；

- 14100：支架；
- 1411：第七固定構件；
- 14110：水平構件；
- 14111：垂直構件；
- 1412：旋轉軸；
- 1413：第七致動器；
- 142：歪頭機構；
- 1420：第八固定構件；
- 1421：第八致動器；
- 14210：第二主動齒輪；
- 1423：第五傳動構件；
- 14230：第二從動齒輪；以及
- S1～S3：步驟。

七、申請專利範圍：

1. 一種可變化臉部表情的機器人頭，其包含：

- 一擬真臉單元，包含一擬真臉皮及一臉皮支撐架，該臉皮支撐架係設於該擬真臉皮之背面且支撐該擬真臉皮，而該擬真臉皮之正面對應於人臉之眉毛的位置設有至少一曲線，該臉皮支撐架之正面對應於人臉之眼睛的位置設有至少一第一孔洞，且該擬真臉皮係設有可覆蓋各該第一孔洞之一第一覆蓋皮，而該臉皮支撐架之正面對應於人臉之嘴巴的位置則設有至少一第二孔洞，且該擬真臉皮係設有可覆蓋各該第二孔洞之一第二覆蓋皮；
- 一眉毛單元，係設於相對該曲線之該臉皮支撐架連結該擬真臉皮之背面，且包含至少一第一傳動構件，並以各該第一傳動構件穿過該臉皮支撐架而連結各該曲線兩端其中之一端，進而調整各該曲線之形狀；
- 一眼睛單元，係設於相對該第一孔洞之該臉皮支撐架連結該擬真臉皮之背面，係連結各該第一覆蓋皮，進而調整各該第一孔洞之態樣；
- 一嘴巴單元，係設於相對各該第二孔洞之該臉皮支撐架連結該擬真臉皮之背面，包含至少一第二傳動構件，並以各該第二傳動構件穿過該臉皮支撐架連結各該第二覆蓋皮之兩端，進而調整各該第

二孔洞之形狀；以及

一頸部單元，係設於該機器人頭之底部，連結並支撐該眉毛單元、該眼睛單元及該嘴巴單元，並執行該機器人頭之轉頭、點頭及歪頭等動作。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之機器人頭，其中各該曲線、各該第一覆蓋皮及各該第二覆蓋皮係為該擬真臉皮之可動部位，該擬真臉皮之其餘部位即為固定部位，該擬真臉皮係以該等固定部位固附於該臉皮支撐架。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之機器人頭，其中該臉皮支撐架包含一嘴巴構件，該嘴巴構件係連結各該第二覆蓋皮。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之機器人頭，其中該臉皮支撐架係鎖固於該眉毛單元及該嘴巴單元上，再架設於該頸部單元上。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之機器人頭，其中該擬真臉皮之背面相對各該曲線兩端之位置，係設有至少一第一控制點。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之機器人頭，其中各該第一控制點係貼附有一第一網格，該第一網格上並綁附一第一線體而連結至各該第一傳動構件。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之機器人頭，其中該第一線體係為一尼龍線。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之機器人頭，其中該擬真臉皮之背面對應各該第一孔洞兩端之位置，係設有至少一第二控制點。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之機器人頭，其中各該第二控制點係貼附有一第二網格，該第二網格上並綁附一第二線體而連結至各該第二傳動構件。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之機器人頭，其中該第二線體係為一尼龍線。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之機器人頭，其中各該第一網格及各該第二網格之大小係為 1cm X 1cm。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之機器人頭，其中該擬真臉皮之材質係為矽膠。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之機器人頭，其中各該第一網格及各該第二網格之材質係為金屬材質、非金屬材質或前述之組成。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述之機器人頭，其中該眉毛單元更包含：
至少一第一致動器，係驅動該至少一第一傳動構件；
至少一第一固定構件，各該第一致動器及各該第一傳動構件組合後即固定於各該第一固定構件；以及

- 一第一主構件，各該第一固定構件係與該第一主構件組合後，裝設於該頸部單元。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之機器人頭，其中各該第一致動器係為伺服馬達。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之機器人頭，其中該第一傳動構件係為一第一捲線輪，並藉由該第一線體連接各該第一控制點，使該擬真臉皮之各該曲線產生形變。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之機器人頭，其中該眼睛單元更包含一眼球機構，包含：
- 至少一眼球構件，係呈圓殼曲面狀；
 - 至少二第二致動器，係分別設於各該眼球構件之下方及後方，而驅動各該眼球構件左右轉動及上下運動；
 - 至少一第二固定構件，係連結並固定該至少二第二致動器；以及
 - 一第二主構件，各該第二固定構件係與該第二主構件組合後，裝設於該頸部單元。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之機器人頭，其中各該眼球機構上下運動及左右轉動之旋轉軸交點，係位於眼球構件的中心面上。
19. 如申請專利範圍第 18 項所述之機器人頭，其中各該第二致動器係為伺服馬達。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之機器人頭，其中各該眼球構件內更可安裝一影像感測器。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之機器人頭，其中該眼睛單元更包含一眼瞼機構，包含：

至少一眼瞼構件，呈圓殼曲面狀，且各該眼瞼構件係與各該第一覆蓋皮結合；

至少一第三致動器，係設於各該眼瞼構件之後方，並驅動各該眼瞼構件進行上下擺動，使各該第一覆蓋皮上下擺動；以及

至少二第三固定構件，分別設於該眼瞼構件側及該眼瞼構件後，係固定該至少一眼瞼構件及該至少一第三致動器於該第二主構件上。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之機器人頭，其中該眼瞼機構上下運動之旋轉軸與眼球機構之上下運動之旋轉軸係為同軸心。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之機器人頭，其中各該第三致動器係為伺服馬達。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之機器人頭，其中該嘴巴單元更包含一嘴角機構，包含：

至少一第四致動器，各該第四致動器係連接各該第二傳動構件，並驅動各該第二傳動構件；

至少一第四固定構件，各該第四致動器及各該第二傳動構件組合後即固定於各該第四固定構

件；以及

一第三主構件，各該第四固定構件係與該第三主構件組合後，裝設於該頸部單元。

25. 如申請專利範圍第 24 項所述之機器人頭，其中各該第四致動器係為伺服馬達。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之機器人頭，其中各該第二傳動構件係為一第二捲線輪，並藉由該尼龍線連接各該第二控制點，使各該第二覆蓋皮之兩端產生形變。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之機器人頭，其中該嘴巴單元更包含一嘴巴機構，包含：

至少一第五致動器，係連結該嘴巴構件，並驅動該嘴巴構件上下運動；以及

一第五固定構件，係固定各該第五致動器，並裝設於該第三主構件上。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之機器人頭，其中該頸部單元更包含一轉頭機構，其係驅動該機器人頭產生轉頭之動作，包含：

一第四主構件，係支撐該機器人頭，其中央係設有一容置孔；

一第六固定構件，係設於該第四主構件之上且向下穿設於該容置孔中，並包含一第三傳動構件設於該容置孔下方；

一第四傳動構件，係連接該第三傳動構件；以及
一第六致動器，係連結並驅動該第四傳動構件，
進而帶動該機器人頭轉動。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述之機器人頭，其中該
第四傳動構件係為一第一齒輪。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之機器人頭，其中該
第六致動器係為伺服馬達。

31. 如申請專利範圍第 30 項所述之機器人頭，其中該
頸部單元更包含一點頭機構，其係驅動該機器人頭
產生點頭之動作，包含：

一基座，係水平設於該第六固定構件上，並以至少
二支架支撐；

一第七固定構件，係設於該基座之上，並以該至少
二支架支撐，包含：

一水平構件，係連結該至少二支架並水平設於
該基座之上；及

一垂直構件，係垂直該基座而設於該水平構件
之上；

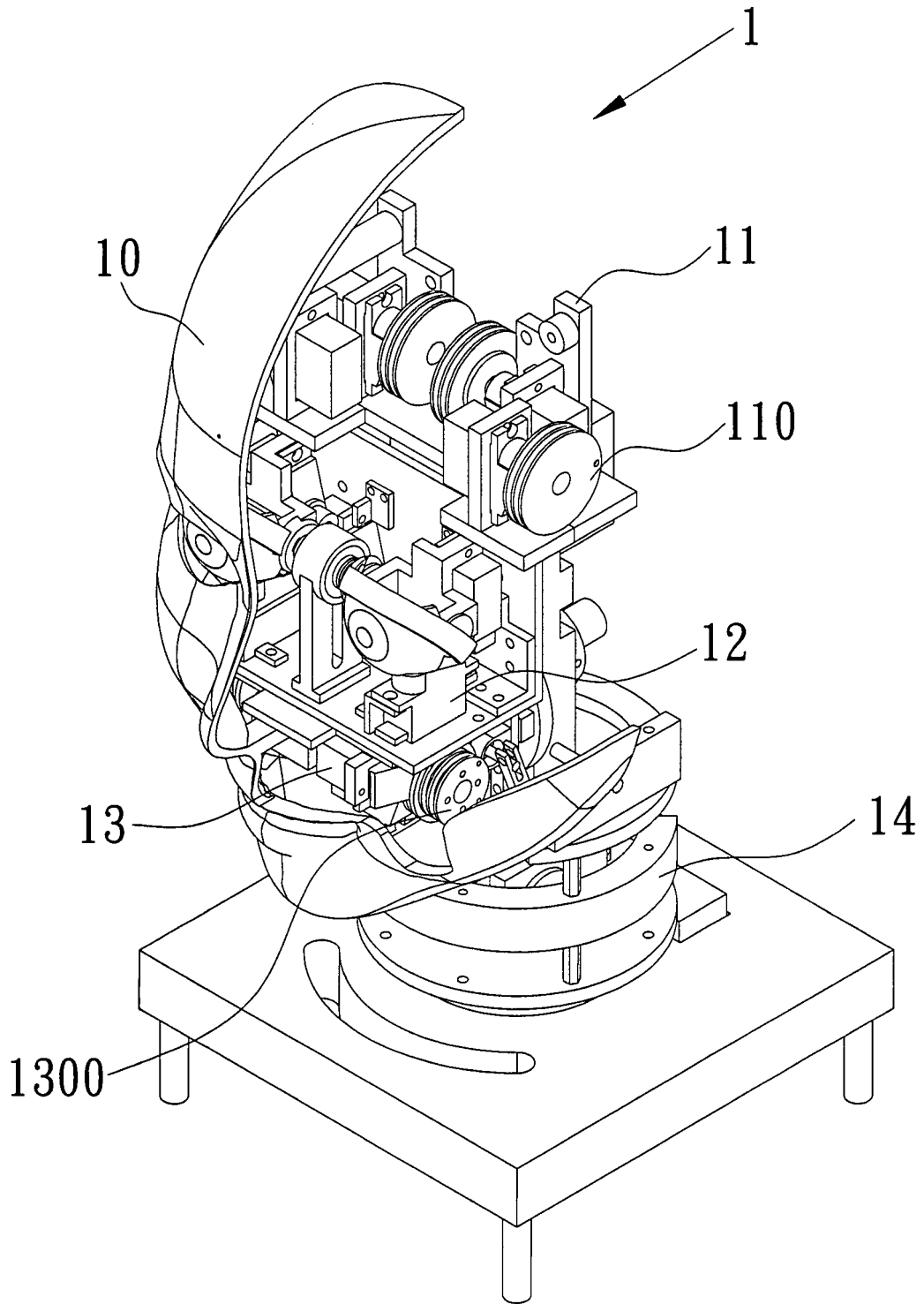
一旋轉軸，係連結該垂直構件之一端，該垂直構
件係以該旋轉軸為軸心進行擺動；以及

一第七致動器，係設於該第五固定構件及該水平
構件之間，並驅動該垂直構件進行擺動，進而
帶動該機器人頭擺動。

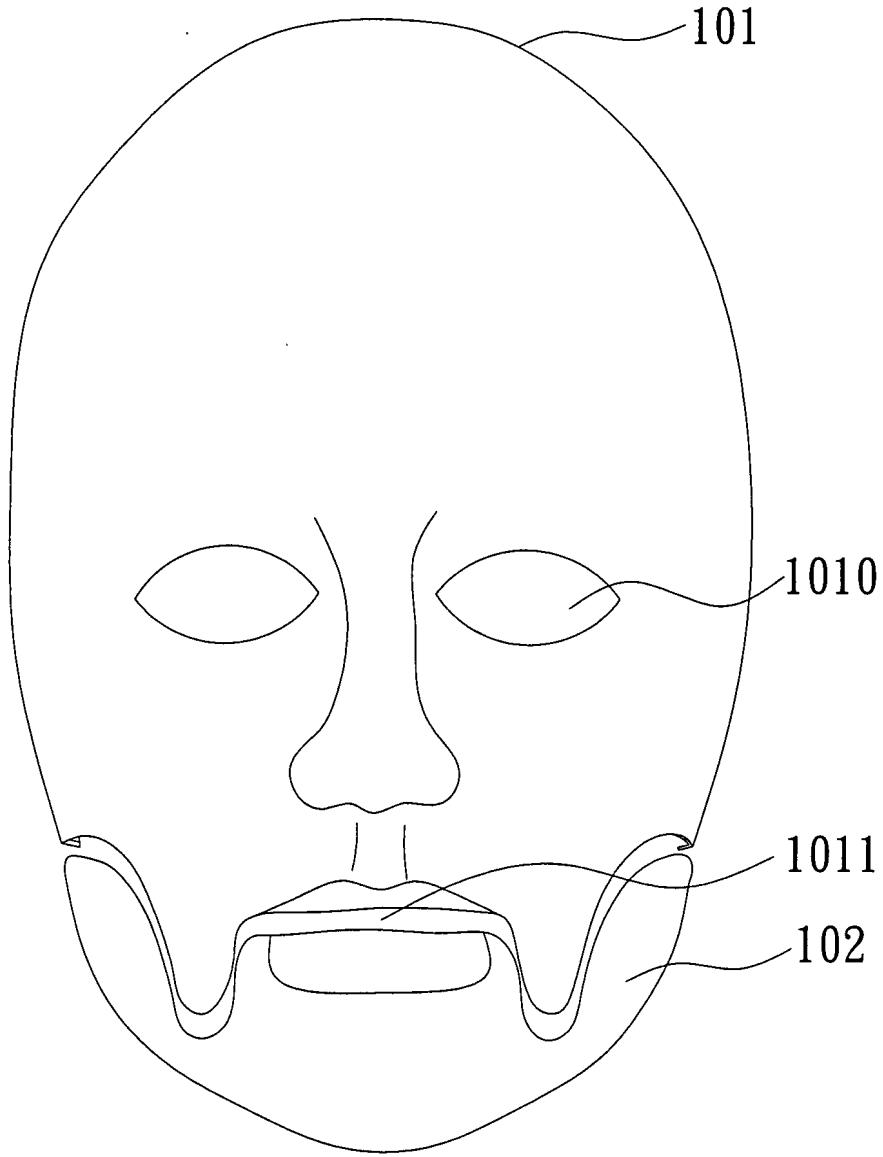
32. 如申請專利範圍第 31 項所述之機器人頭，其中該第七致動器係為伺服馬達。
33. 如申請專利範圍第 32 項所述之機器人頭，其中該頸部單元更包含一歪頭機構，其係驅動該機器人頭產生歪頭之動作，包含：
- 一第八固定構件，係設於該垂直構件之前側，且該第七固定構件由上至下依序鎖固該眉毛單元、該眼睛單元及該嘴巴單元；
 - 一第八致動器，係設於該垂直構件之後側，係驅動該第七固定構件擺動；以及
 - 一第五傳動構件，係連接該第八致動器及該第八固定構件，該第八致動器係直接驅動該第五傳動構件，而驅動該第八固定構件進行擺動，進而帶動該機器人頭擺動。
34. 如申請專利範圍第 33 項所述之機器人頭，其中該第八致動器係為伺服馬達。
35. 如申請專利範圍第 34 項所述之機器人頭，其中該第五傳動構件係為第二齒輪。
36. 一種如申請專利範圍第 1 項所述之機器人頭之擬真臉皮之製造方法，包含下列步驟：
- 製作該擬真臉皮之一公模及一母模；
 - 以該公、母模壓鑄該擬真臉皮；以及
 - 於該擬真臉皮內側製作複數個控制點。

37. 如申請專利範圍第 36 項所述之擬真臉皮之製造方法，其中該擬真臉皮之材質係為矽膠。
38. 如申請專利範圍第 37 項所述之擬真臉皮之製造方法，其中各該控制點係貼附有一網格，且各該網格係綁附一線體。
39. 如申請專利範圍第 38 項所述之擬真臉皮之製造方法，其中各該線體係為一尼龍線。
40. 如申請專利範圍第 39 項所述之擬真臉皮之製造方法，其中各該網格之大小係為 1cm X 1cm。
41. 如申請專利範圍第 40 項所述之擬真臉皮之製造方法，其中各該網格之材質係為金屬材質、非金屬材質或前述之組成。

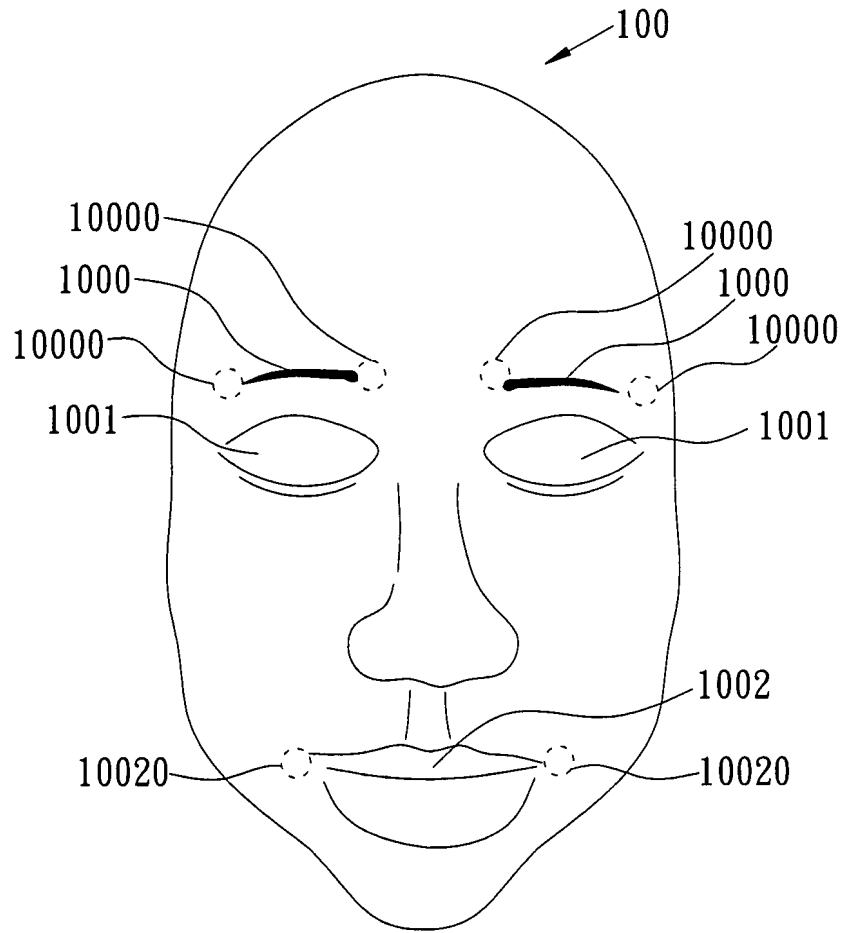
八、圖式：



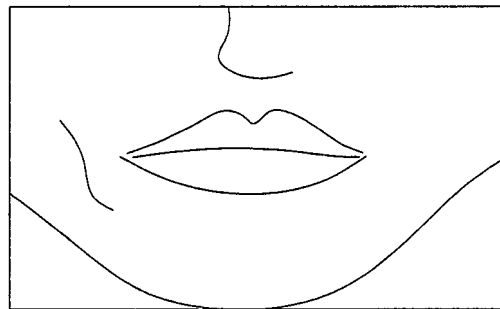
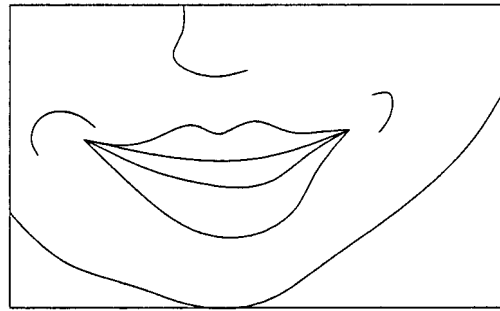
第 1 圖



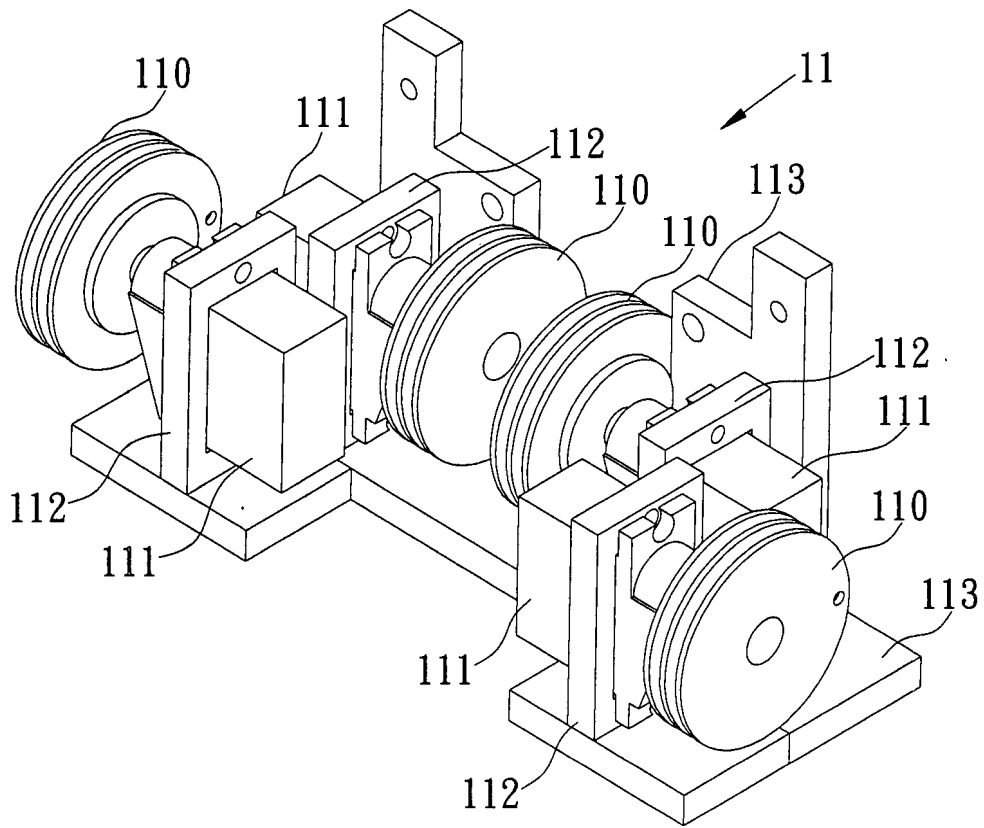
第 2 圖



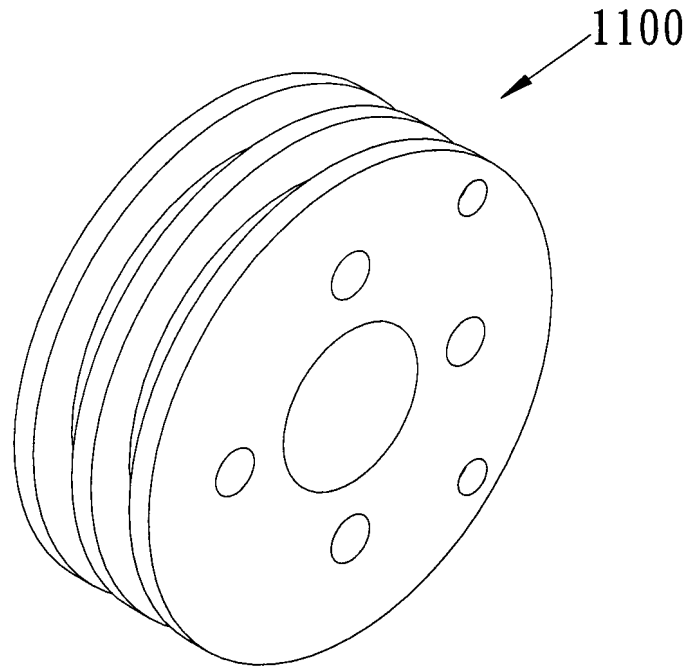
第 3 圖



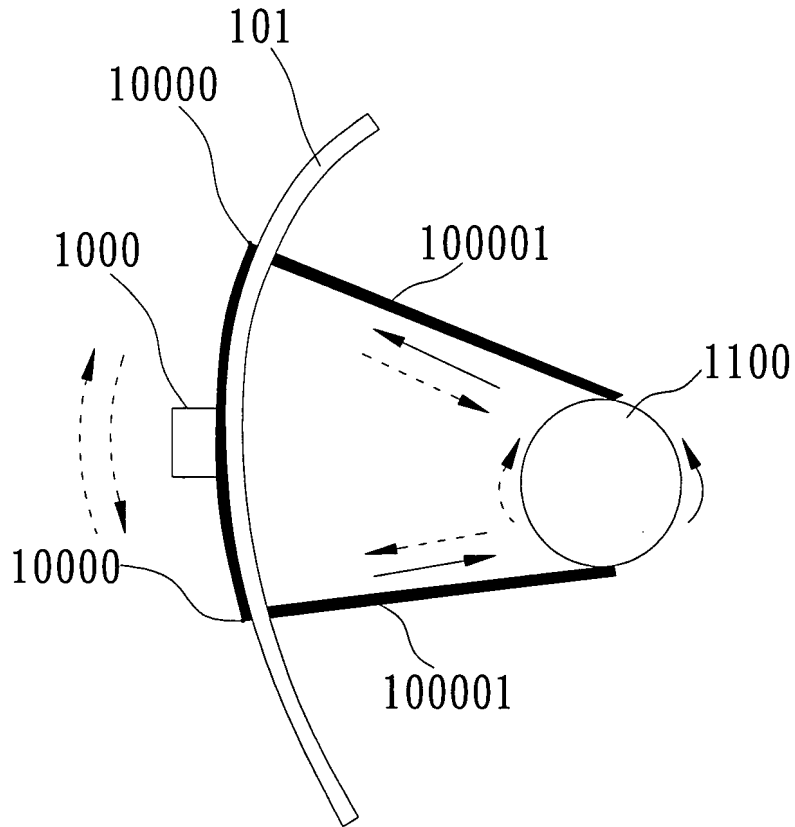
第 6 圖



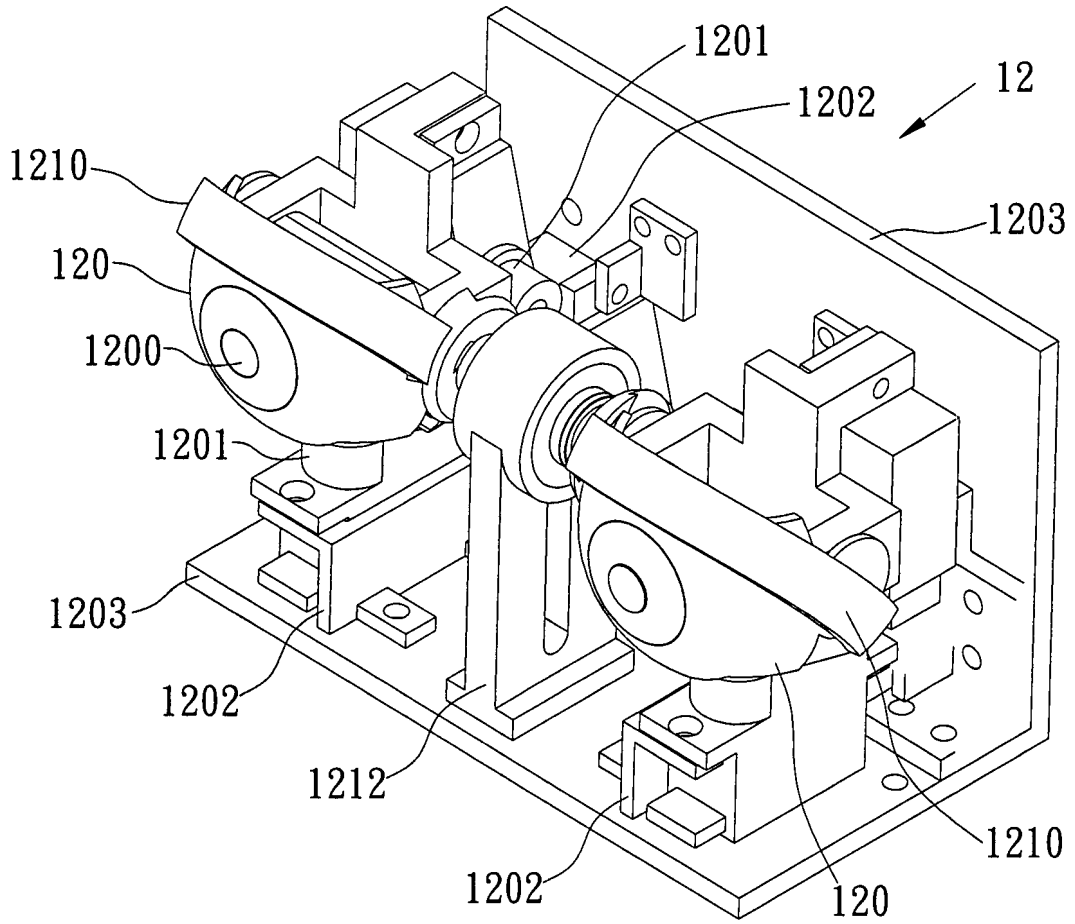
第 7 圖



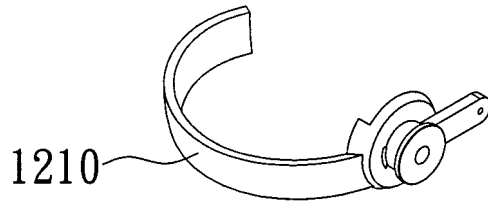
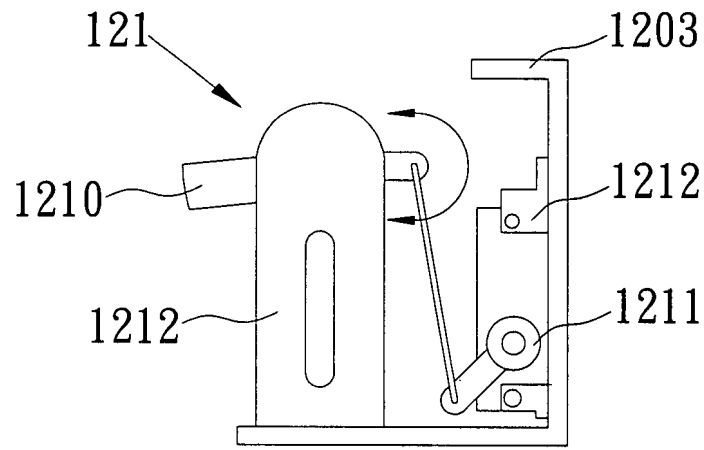
第 8 圖



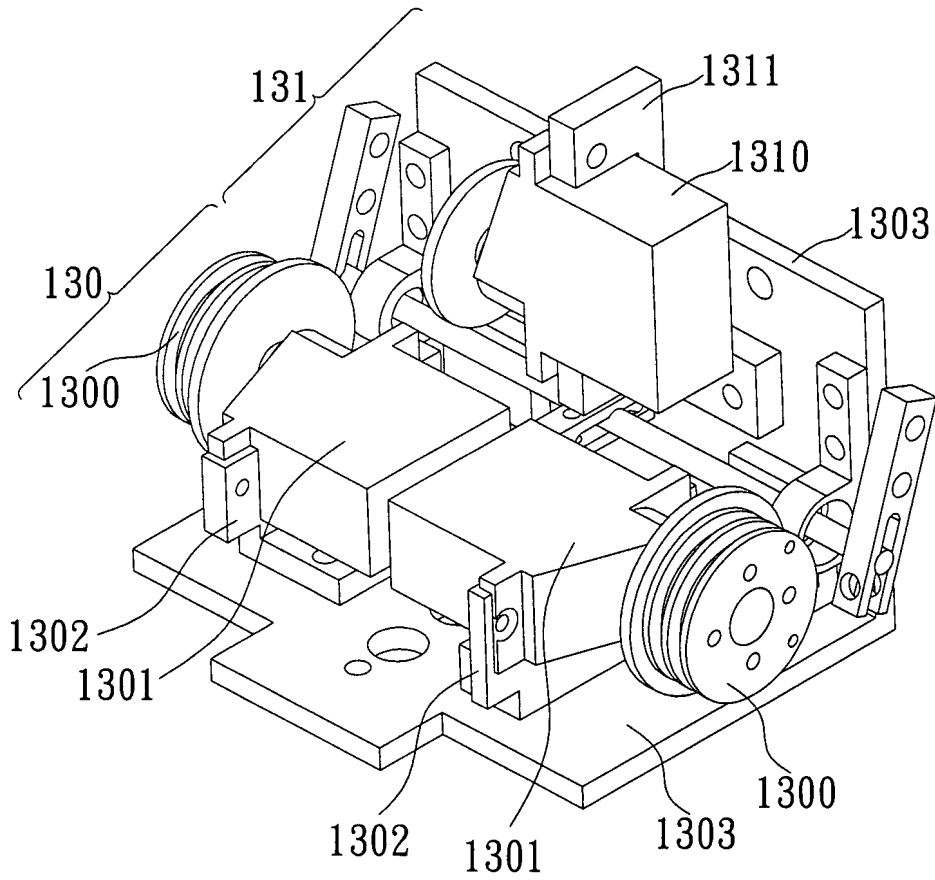
第 9 圖



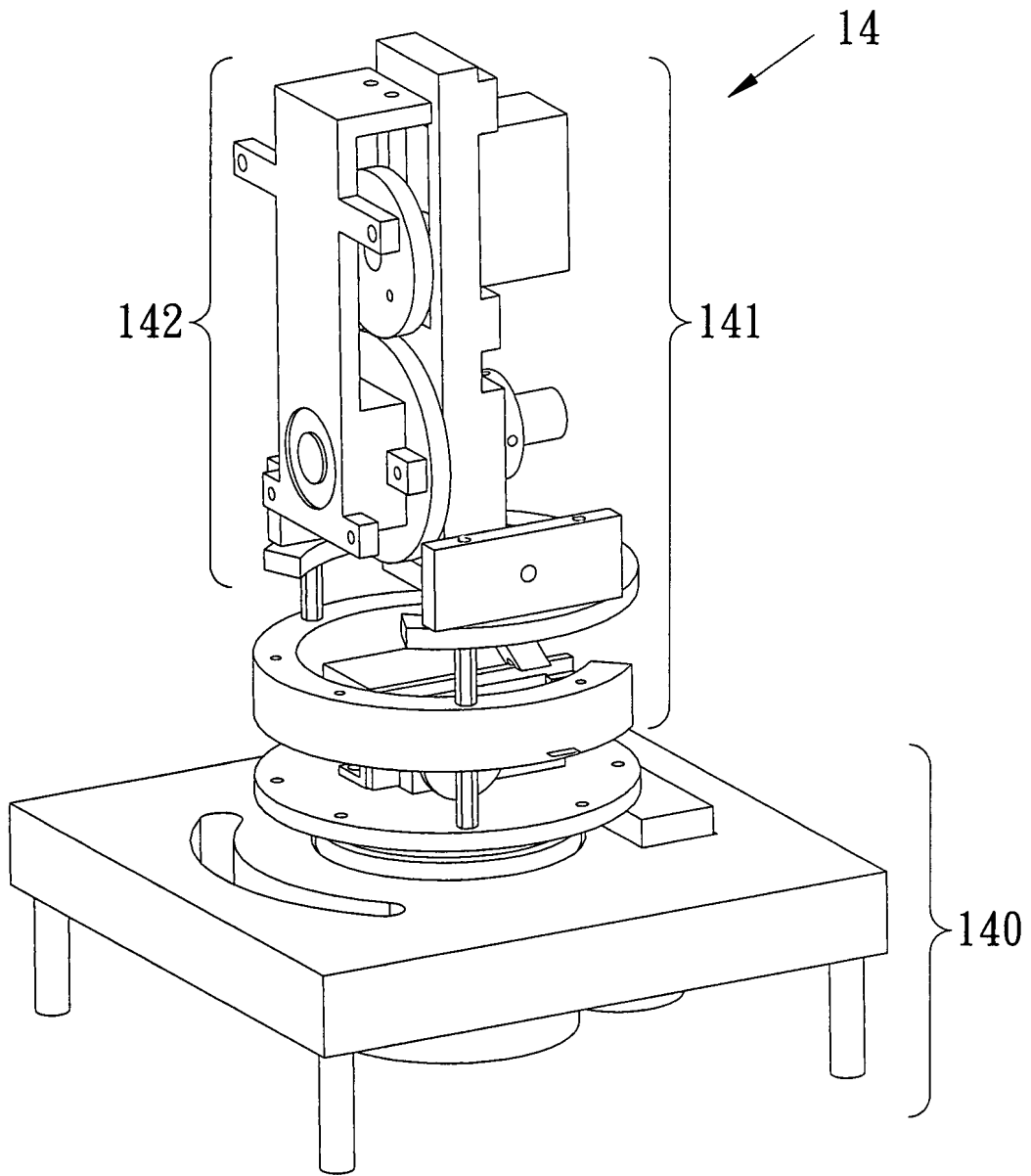
第 10 圖



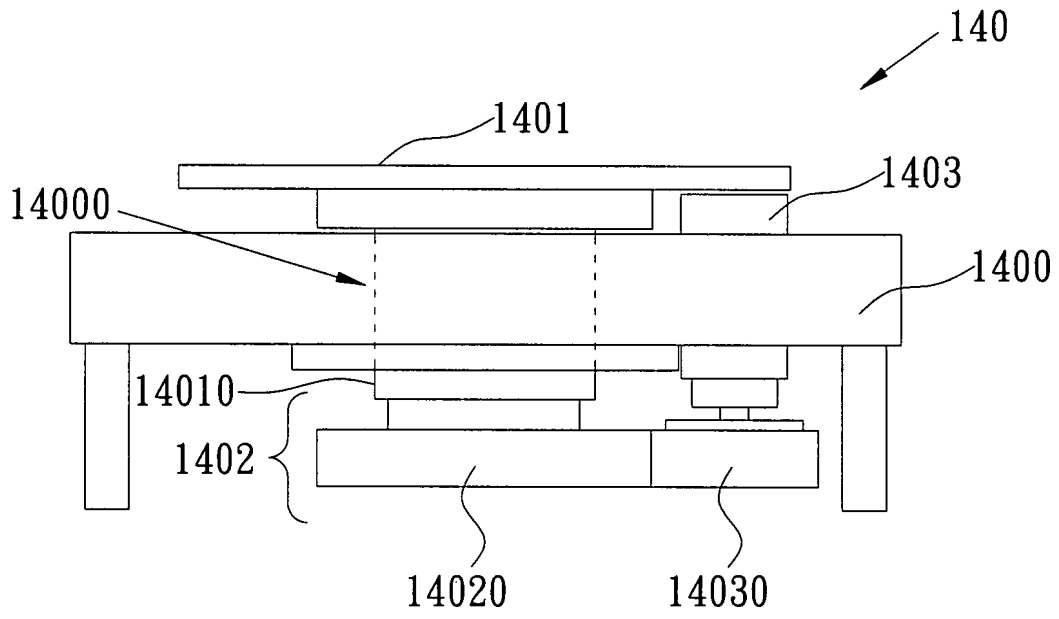
第 11 圖



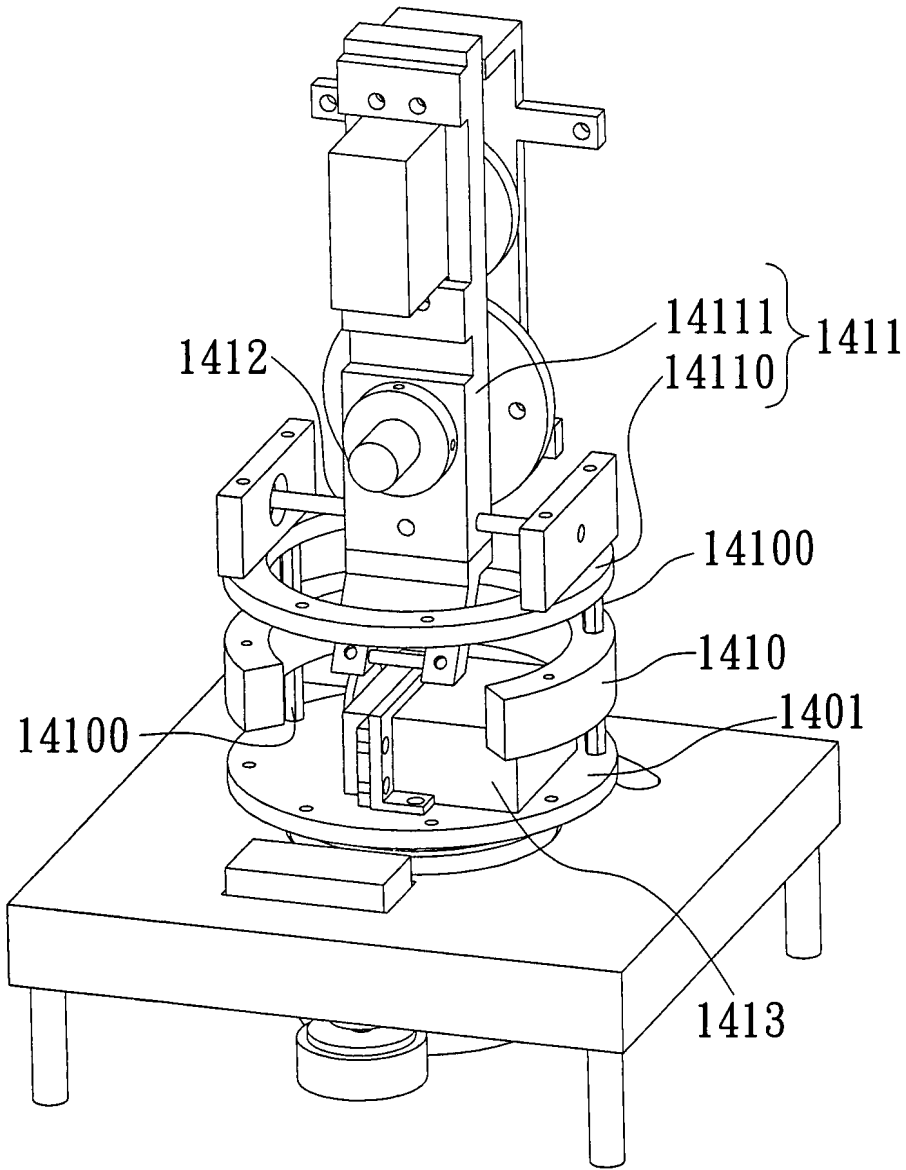
第 12 圖



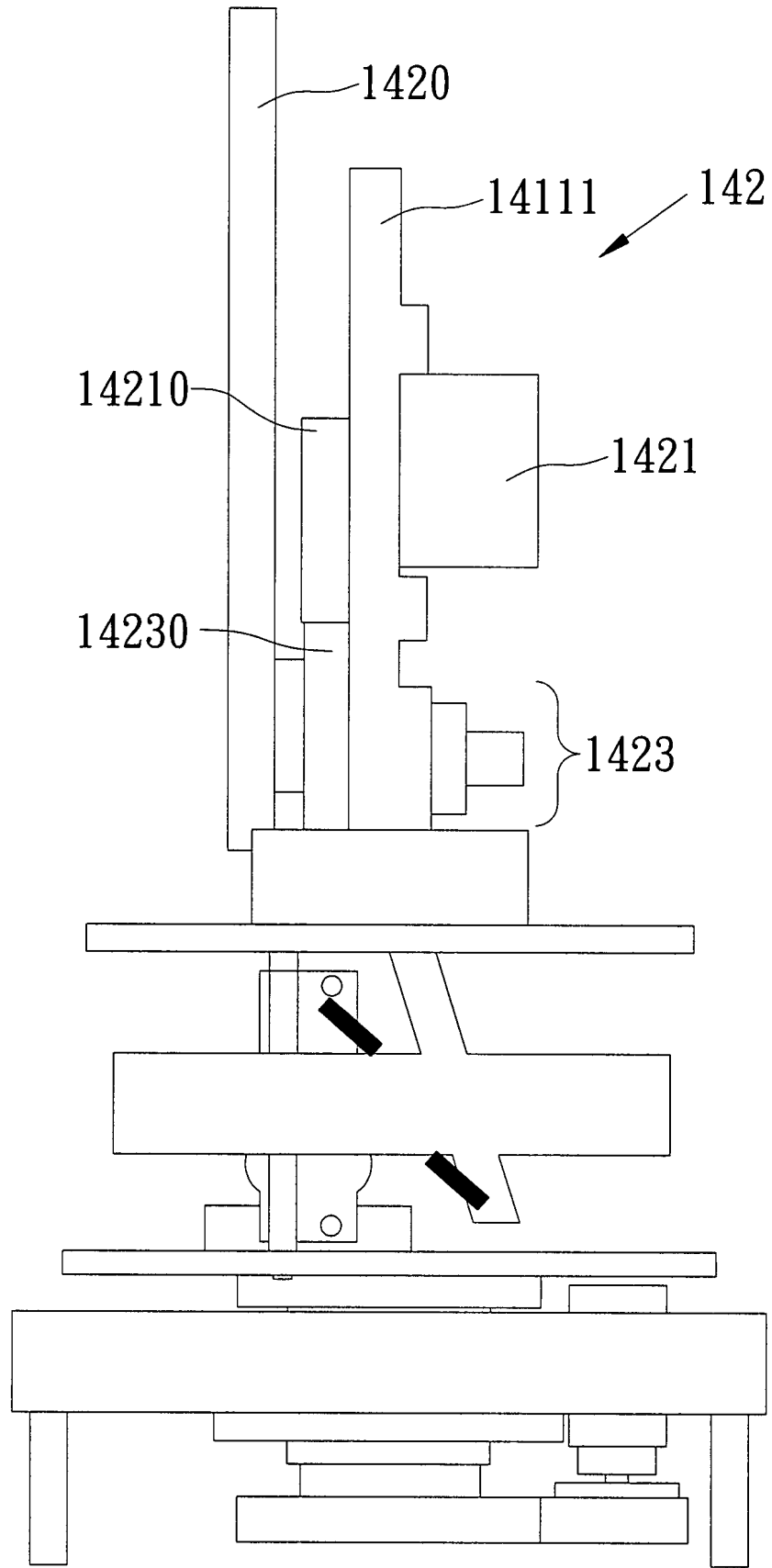
第 13 圖



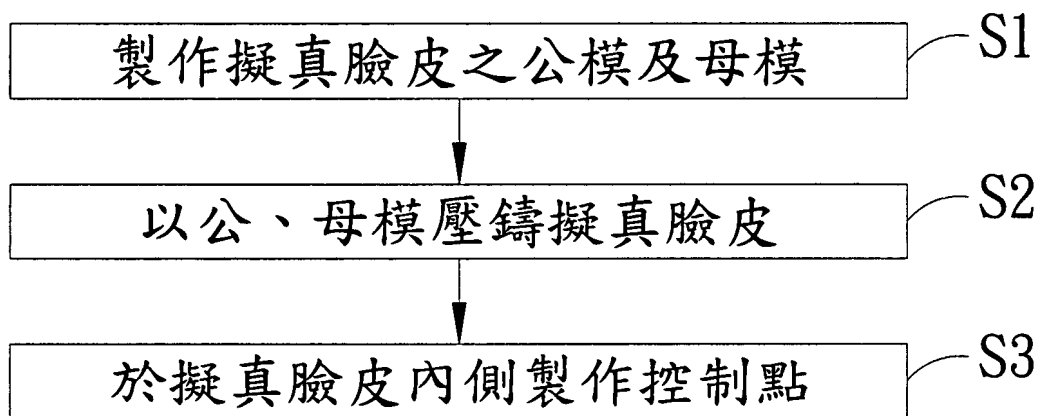
第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖