



(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 I555555 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：104104904

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 13 日

(51)Int. Cl. : A63B23/04 (2006.01)

(71)申請人：龍華科技大學(中華民國) LUNGHWA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

桃園市龜山區萬壽路 1 段 300 號

(72)發明人：李聯旺 LEE, LIAN-WANG (TW)；李宜勳 LI, I-SHUM (TW)；蔣欣翰 CHIANG, HSIN-HAN (TW)；洪復成 HONG, FU-CHEN (TW)；李進勝 LI, CHIN-SHENG (TW)

(74)代理人：裘佩恩

(56)參考文獻：

TW I350747

TW 201238575A

審查人員：陳盈竹

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 32 頁

(54)名稱

多功能下肢步態復健與助走機器裝置

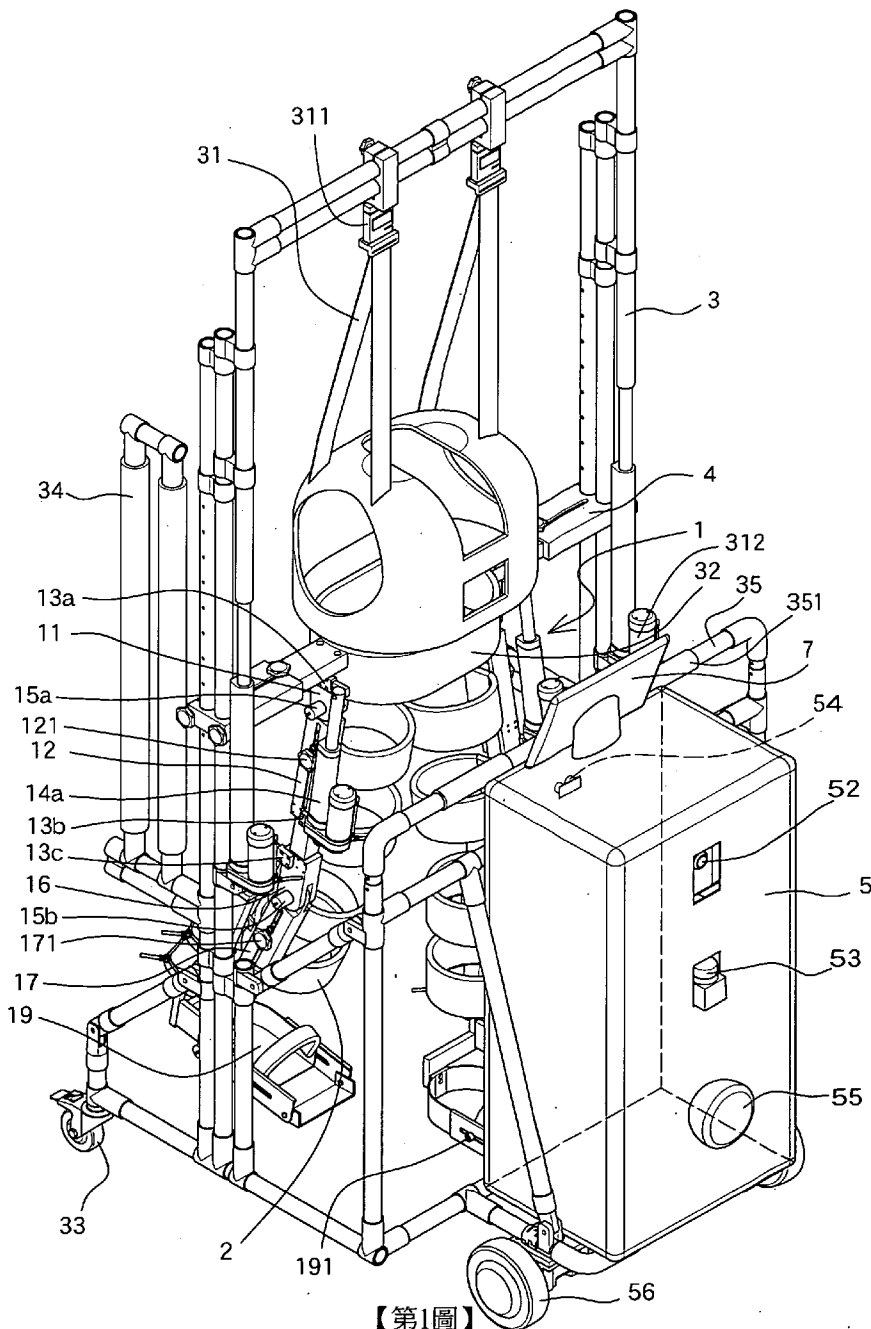
MULTIFUNCTION LOWER LIMB GAIT REHABILITATION AND WALKING ASSIST MACHINE

(57)摘要

本發明係提供一種多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其包含：一外骨骼復健裝置，其設有一髖關節元件、一大腿架體、一第一致動器、一第二致動器、一髖關節線性致動器、一處理單元、一第一無接觸角度感測器、一膝關節元件、一小腿架體、一第三致動器、一第四致動器、一膝關節線性致動器、一第二無接觸角度感測器、一踝關節元件、一足底支撐座、一腳長調整機構、一第五致動器、一踝關節線性致動器、一第三無接觸角度感測器感測角度、至少一調整元件，一乘坐單元，一扶手，一支撐裝置，一室內外導航輔助裝置，以及一顯示單元；藉之，藉由致動器驅動組成之單腿外骨骼復健裝置，均大幅提升安全性、舒適性、可靠性、實用性及操作方便性，再者，使用者可選擇步態復健方式，亦可在復健疲累時選擇坐立休息方式進行操作，此外，藉由室內外導航輔助裝置引領使用者至欲前往之定位點，並於遇前方障礙物時能自動減速與自動轉向閃避避免碰撞。

The present invention provides a multifunction lower limb gait rehabilitation and walking assist machine including: a exoskeleton rehabilitation device containing a hip joint, a femur, a first actuator, a second actuator, a hip joint linear actuator, a processing unit, a first noncontact angle sensor, a knee joint agency, a lower leg holder, a third actuator, a forth actuator, a knee joint linear actuator, a second noncontact angle sensor, an ankle joint agency, a foot support base, a foot length adjustment mechanism, a fifth actuator, an ankle joint linear actuator, a third noncontact angle sensor, at least one fixed element, a sitting element, a handrail device, a support device, an indoor navigation assist device, and a display unit; so, a exoskeleton rehabilitation device for one leg is composed and driven by actuators to improve security, comfort, reliability, availability and convenience of operation. A user could choose normal gait rehabilitation or sitting rehabilitation to operate; furthermore, an indoor navigation assist device can lead a user to his/her appointed position, and when the present invention detects obstacles in front, it could slow down and change the direction to avoid a collision.

指定代表圖：



【第1圖】

符號簡單說明：

- 1 . . . 外骨骼復健裝置
- 11 . . . 髖關節元件
- 12 . . . 大腿架體
- 121 . . . 大腿長度調整機構
- 13a . . . 第一致動器
- 13b . . . 第二致動器
- 13c . . . 第三致動器
- 14a . . . 髖關節線性致動器
- 15a . . . 第一無接觸角度感測器
- 15b . . . 第二無接觸角度感測器
- 16 . . . 膝關節元件
- 17 . . . 小腿架體
- 171 . . . 小腿長度調整機構
- 19 . . . 足底支撐座
- 191 . . . 腳長調整機構
- 2 . . . 調整元件
- 3 . . . 支撐裝置
- 31 . . . 懸吊裝置
- 311 . . . 拉力感測器
- 32 . . . 套接部
- 33 . . . 滑輪
- 34 . . . 乘坐元件
- 35 . . . 扶手裝置
- 351 . . . 壓力感測器
- 4 . . . 支架
- 5 . . . 室內外導航輔助裝置
- 52 . . . 攝影機
- 53 . . . 雷射測距儀

54 . . . 超音波感測器

55 . . . 前頭探照燈

7 . . . 顯示單元



申請日: 104.2.13.

IPC分類: A63B 23/04

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 多功能下肢步態復健與助走機器裝置**【英文發明名稱】** Multifunction Lower Limb Gait Rehabilitation And Walking

Assist Machine

公告本**【中文】**

本發明係提供一種多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其包含：一外骨骼復健裝置，其設有一髖關節元件、一大腿架體、一第一致動器、一第二致動器、一髖關節線性致動器、一處理單元、一第一無接觸角度感測器、一膝關節元件、一小腿架體、一第三致動器、一第四致動器、一膝關節線性致動器、一第二無接觸角度感測器、一踝關節元件、一足底支撐座、一腳長調整機構、一第五致動器、一踝關節線性致動器、一第三無接觸角度感測器感測角度、至少一調整元件，一乘坐單元，一扶手，一支撐裝置，一室內外導航輔助裝置，以及一顯示單元；藉之，藉由致動器驅動組成之單腿外骨骼復健裝置，均大幅提升安全性、舒適性、可靠性、實用性及操作方便性，再者，使用者可選擇步態復健方式，亦可在復健疲累時選擇坐立休息方式進行操作，此外，藉由室內外導航輔助裝置引領使用者至欲前往之定位點，並於遇前方障礙物時能自動減速與自動轉向閃避避免碰撞。

【英文】

The present invention provides a multifunction lower limb gait rehabilitation and walking assist machine including: a exoskeleton rehabilitation device containing a hip joint, a femur, a first actuator, a second actuator, a hip joint linear actuator, a processing unit, a first noncontact angle sensor, a knee joint agency, a lower leg holder, a third actuator, a fourth actuator, a knee joint linear actuator, a second noncontact angle sensor, an ankle

joint agency, a foot support base, a foot length adjustment mechanism, a fifth actuator, an ankle joint linear actuator, a third noncontact angle sensor, at least one fixed element, a sitting element, a handrail device, a support device, an indoor navigation assist device, and a display unit; so, a exoskeleton rehabilitation device for one leg is composed and driven by actuators to improve security, comfort, reliability, availability and convenience of operation. A user could choose normal gait rehabilitation or sitting rehabilitation to operate; furthermore, an indoor navigation assist device can lead a user to his/her appointed position, and when the present invention detects obstacles in front, it could slow down and change the direction to avoid a collision.

【指定代表圖】 第1圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 外骨骼復健裝置

11 髖關節元件

12 大腿架體

121 大腿長度調整機構

13a 第一致動器

13b 第二致動器

13c 第三致動器

14a 髖關節線性致動器

15a 第一無接觸角度感測器

15b 第二無接觸角度感測器

16 膝關節元件

17 小腿架體

171 小腿長度調整機構

19 足底支撐座

191 腳長調整機構

2 調整元件

3 支撐裝置

31 懸吊裝置

311 拉力感測器

32 套接部

33 滑輪

34 乘坐元件

35 扶手裝置

351 壓力感測器

4 支架

5 室內外導航輔助裝置

52 攝影機

53 雷射測距儀

54 超音波感測器

55 前頭探照燈

7 顯示單元

【發明說明書】

【中文發明名稱】 多功能下肢步態復健與助走機器裝置

【英文發明名稱】 Multifunction Lower Limb Gait Rehabilitation And Walking

Assist Machine

【技術領域】

【0001】 本發明係提供一種多功能下肢步態復健與助走機器裝置，尤指一種針對下肢藉由外骨骼復健裝置進行復健，此外，亦可藉由室內外導航輔助裝置供使用者移動至選取之定位點者。

【先前技術】

【0002】 按，隨著科技進步與生活水準提升，許多國家正邁入高齡化社會，伴隨著高齡化出現之各種健康問題日益受到關注，在高齡人群中存有大量神經系統疾病或腦血管疾病之患者，例如：中風、脊髓損傷、腦性麻痺或腦部功能受損、多發性硬化症、與帕金森氏症之因素所造成之中樞性神經系統受損，亦導致患者肢體出現不同程度之運動功能障礙，嚴重者會出現全癱或偏癱之症狀，同時，由於交通意外事故之情形，造成神經或上肢/下肢體損傷之傷患亦日益增加，然而，下肢行走功能係代表行動能力之重要指標，亦係保證可正常獨立生活之必要條件，故多數交通意外事故之患者其日常生活皆受影響，且為家庭帶來一定之負擔與挑戰。

【0003】 惟，多數中樞神經系統受損之患者經過手術或藥物治療後，雖可恢復到能夠獨立步行之程度，但多數患者皆會伴隨部份之後遺症，例如：運動控制能力降低、關節僵直及行走步態不正常之症狀，導致患者平衡功能下降，進而嚴重影響行動能力、周遭環境感知能力、及生活品質；而由復健醫學理論

及臨床實驗顯示，患者除早期手術及藥物治療外，以正確之科學復健訓練對於運動功能之恢復與改善具有相當重要功用，患者於急性期過後愈早投入復健訓練，其功能恢復之效果愈好，其中，運動復健治療法之理論基礎係大腦之可塑性，相關醫學研究顯示受損神經細胞雖不可再生，但神經組織卻可透過功能重組或以代償之方式使喪失功能重新恢復，即大腦具有可塑之特性，在動物與人體試驗均顯示，針對肢體以特定功能進行主動或被動之重複性的正確步態訓練，可刺激本體感受器使中樞神經映射區發生變化，促進大腦與脊髓重新學習步行動作功能之可塑性發生；但對應目前復健治療，大多皆係依靠人工進行，復健人員與病人都須耗費大量時間與體力，嚴重限制復健訓練之效率與成效，且復健醫療之設備都較簡略，無法滿足患者漸進性與專注性復健之需求。

【0004】 隨著智慧型機器人技術發展與復健醫療市場之拓展，復健訓練結合機器人技術，藉此有效解決傳統復健訓練過程所出現之相關問題，因此，設計出安全、定量、有效及可進行重複訓練之多功能肢體復健訓練系統已成為現代復健醫學與治療所急待解決問題之一，故復健機器人亦應運而生且提供了重要醫學根據，復健機器人係醫療機器人一重要分支，其研究整合復健醫學、生物力學、機械力學、材料力學、機構學、電子學、計算機科學與機器人學諸多領域，復健機器人與工業機器人不同之處在於，它必須直接接觸於人體，且與患者在同一作業空間中工作，使患者與復健訓練裝置進行整體而協調之運動，復健機器人係以電腦予以控制，其裝置有相應之感測器與安全系統，可根據不同患者在實際操作現況自動調節訓練參數，藉以實現最佳復健效果，因此，復健機器人幫助患者重新學習並提高復健動力與成效，使訓練動作更接近於健康狀態，同時亦可減輕復健治療師繁重之訓練任務，使得有更多精力投入於復健相關研究中。

【0005】 中風患者步態障礙的主要原因是腦損傷導致運動細胞和運動傳導

受損，引起主動控制能力減弱，肌肉張力改變及功能下降，使患者出現步態異常或不能行走的情形，其行為表現為步行緩慢、費力與穩定性差。在復健訓練方面，傳統單一動作訓練對改善患者肢體功能及步行能力有一定的效果，但未強調早期整體步行的訓練，且需花費較多的精力與時間幫助患者逐步完成從床上運動、重心轉移到維持平衡的訓練；而以拐杖、助行器或平行桿進行的下肢荷重分擔步行訓練，無法有效矯正患者的步態，且會增加上肢出力導致步行的姿態異常。減重步行訓練(Body Weight Support Treadmill Training, BWSTT)是目前下肢弱化及偏癱患者，復健訓練所普遍採用的有效方法之一，其復健訓練效果已獲得國內外醫學專家的認可。負重是正常行走的基礎，但下肢弱化及偏癱患者的下肢荷重能力下降，造成重心轉移困難，且會影響身體的平衡及降低行走品質。減重步行訓練可減輕腿部的負擔，使下肢肌力不足的患者能安全的進行步態訓練，可促進正常步態模式的建立，有利於行走功能的恢復。在訓練過程中復健師可根據患者的步行能力及步態模式的改善情況，適當的增加荷重訓練，逐步降低減重量，最終實現完全負重行走。目前復健採用之減重方式，最常見水中步行及借助手杖和拐杖，水中步行需有游泳池，一般社會大眾並未擁有游泳池，因此對患者之復健造成極大不便；而使用柺（手）杖之助力裝置，僅係將下肢原本需承受之體重轉移到肩關節，肩關節承載額外之負載易產生疲勞，造成訓練時間短，且容易有步態異常之現象發生；又柺（手）杖缺乏平衡調節功能，易造成患者摔倒受傷，此外，習知步行助力機器人存有減重助力過小，及缺乏維持步態平衡功能之問題，硬體設備體積較為龐大，並且必須局限於固定空間與地點操作。

【0006】有鑑於此，吾等發明人乃潛心進一步研究下肢步態復健與助走機器，並著手進行研發及改良，期以一較佳設作以解決上述問題，且在經過不斷

試驗及修改後而有本發明之問世。

【發明內容】

【0007】爰是，本發明之目的係為解決復健設備體積龐大、復健場地限制及復健採用之減重方式造成之不便，以及習知步行助力機器人存有減重助力過小，缺乏維持步態平衡功能之問題；而發明可讓患者在室內外移動實境操作，協助舒緩復健的不適應感，提升復健的動力與成效。

【0008】為達致以上目的，吾等發明人提供一種多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其包含：一外骨骼復健裝置，該外骨骼復健裝置係設有一髌關節元件，該髌關節元件樞設有一大腿架體，該髌關節元件係樞設一第一致動器，且該大腿架體係樞設一第二致動器，該第一致動器及該第二致動器係樞設一髌關節線性致動器，該髌關節線性致動器係耦接一處理單元，該大腿架體相對該髌關節元件一端設有一膝關節元件，該膝關節元件係用以連接該大腿架體及一小腿架體，該膝關節元件係樞設一第三致動器，且該小腿架體係樞設一第四致動器，該第三致動器及該第四致動器係樞設一膝關節線性致動器，該膝關節線性致動器係耦接該處理單元，該小腿架體相對該膝關節元件一端設有一踝關節元件，該踝關節元件係連接該小腿架體及一足底支撐座，該足底支撐座設有一腳長調整機構，藉以調整該足底支撐座之長度，該小腿架體係樞設一第五致動器，且該第五致動器係樞設一踝關節線性致動器，該踝關節線性致動器相對該第五致動器一端係樞設該足底支撐座，該踝關節線性致動器係耦接該處理單元。

【0009】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該髌關節元件及該大腿架體係樞設一第一無接觸角度感測器感測角度，該膝關節元件及該小腿架體係樞設一第二無接觸角度感測器感測角度，該踝關節元件及該足

底支撐座係樞設一第三無接觸角度感測器感測角度，該第一無接觸角度感測器、該第二無接觸角度感測器及該第三無接觸角度感測器係擷取行走週期內該髁關節元件、該膝關節元件及該踝關節元件角度位移量之訊號，藉以將各訊號傳送至該處理單元，且藉由該處理單元控制該第一致動器、該第二致動器、該第三致動器、該第四致動器及該第五致動器之該外骨骼復健裝置。

【0010】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該外骨骼復健裝置係連結一支撐裝置，其頂端設有至少一懸吊裝置，所述懸吊裝置係藉由至少一拉力感測器感測重力，藉以穩固該支撐裝置之重心，所述懸吊裝置設有一套接部，該套接部設有一反光元件，該支撐裝置及該外骨骼復健裝置間各設有一支架，且該支撐裝置底端更設有至少一滑輪，該支撐裝置對應該外骨骼復健裝置更樞設有一乘坐元件，且該支撐裝置更設有一扶手裝置，該扶手裝置設有至少一壓力感測器，該壓力感測器係耦接該處理單元。

【0011】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該外骨骼復健裝置分別設有至少一調整元件，且該大腿架體設有一大腿長度調整機構，又該小腿架體設有一小腿長度調整機構。

【0012】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該處理單元更耦接一室內外導航輔助裝置，該室內外導航輔助裝置更耦接一導航定位系統，該導航定位系統係耦接該處理單元，該導航定位系統係設有一對應實際操作環境之虛擬地圖，且定位該外骨骼復健裝置於虛擬地圖之一位置點，且該導航定位系統係藉由設定一定位點，令該處理單元控制該外骨骼復健裝置移動至該定位點，該室內外導航輔助裝置更耦接一前頭探照燈。

【0013】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該室內外導航輔助裝置係連結於一遠端監控裝置，該遠端監控裝置係遠程監控該室內外導航輔助裝置之位置，且該遠端監控裝置係接收該第一無接觸角度感測器、

該第二無接觸角度感測器及該第三無接觸角度感測器係擷取行走週期內該髖關節元件、該膝關節元件及該踝關節元件角度位移量之訊號者。

【0014】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該處理單元更耦接一攝影機及一雷射測距儀，該處理單元係藉由該攝影機及該雷射測距儀分析物體運動軌跡以偵測前方障礙物之相對位置，並控制該外骨骼復健裝置於移動過程中閃避所述前方障礙物。

【0015】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該室內外導航輔助裝置更耦接一顯示單元，該顯示單元係對應呈現該虛擬地圖、位置點及定位點，且該導航定位系統係可於該虛擬地圖規劃位置點至定位點路徑，並顯示於該顯示單元。

【0016】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該室內外導航輔助裝置更耦接一超音波感測器，該處理單元係藉由該超音波感測器測定一距離值，以控制該室內外導航輔助裝置之移動速度者。

【0017】據上所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該超音波感測器更耦接一濾波器，該濾波器係將該超音波感測器偵測之距離值經由該濾波器過濾雜訊。

【0018】綜上所述，藉由上述設置，相較於先前技術，顯見本發明主要具有下列數項優點及功效，茲逐一詳述如下：

【0019】1.使用者可藉由懸吊裝置及裝設於腰部之支架支撐體重，以減輕使用者腿部之承受力，降低下肢支撐體重之負擔，且可於相異之體重荷重下供下肢進行步行復健訓練，以及供使用者於訓練時雙腿可更加自如地運動，以達致最佳訓練效果。

【0020】2.相較於習知步態復健訓練系統，本發明裝設之外骨骼復健裝置，藉由髖關節線性致動器、膝關節線性致動器及踝關節線性致動器與第一致

動器、第二致動器、第三致動器、第四致動器及第五致動器混合驅動組成之單腿外骨骼復健裝置，均大幅提升安全性、舒適性、可靠性、實用性及操作便利性，且所需驅動之元件較少，機構簡單而非複雜性，容易維修，此外，外骨骼復健裝置可供使用者無須借助跑步機即可直接行走於平坦地面，再者，擷取使用者行走週期內各關節與雙腳狀態之資訊，控制本發明與使用者間之協調性，供使用者獲得最佳之練習步態訓練，進而達致正確行走步態、平衡控制之效果。

【0021】 3.藉由本發明於操作過程中，使用者除可選擇正常步態式之復健方式外，亦可選擇藉由乘坐元件以坐立式復健方式進行操作，此外，乘坐元件可依使用者身高調整適當之高度。

【0022】 4.本發明裝設之室內外導航輔助裝置可作為導盲車，亦可透過顯示單元之選單藉由導航定位系統於對應實際操作環境中，外骨骼復健裝置於虛擬地圖之位置點及欲前往之定位點，且藉由處理單元規劃虛擬地圖中位置點移動至定位點之路線，以供使用者清楚瞭解身處之方位，此外，室內外導航輔助裝置藉超音波感測器由處理單元，且藉由濾波器將超音波感測器偵測之距離值過濾雜訊，藉以推算安全操作之前進速度與轉向速度，以及藉攝影機與雷射測距儀由處理單元偵測前方障礙物以供即時閃避避免碰撞，再者，室內外導航輔助裝置將行徑中之速度資訊、座標與地圖上之位置以無線區域網路傳送至遠端監控裝置，藉可即時遠程監控使用者即時位置，而於夜間室外行走時，由於套接部設有反光元件，因此，可提升使用者於夜間行走時之安全性，且使用者亦可開啟前頭探照燈，以便觀察前方動向之狀態。

【圖式簡單說明】

【0023】

第1圖係本發明之立體示意圖。

第2圖係本發明之扶手裝置、支撐裝置及乘坐元件之作動示意圖。

第3圖係本發明之外骨骼復健裝置之作動示意圖。

第4圖係本發明之髌關節元件、膝關節元件及踝關節元件樞轉之方塊示意圖。

第5圖係本發明導航行走之方塊示意圖。

第6圖係本發明之顯示單元顯示導航定位系統模擬規劃路徑之示意圖。

【實施方式】

【0024】關於吾等發明人之技術手段，茲舉數種較佳實施例配合圖式於下文進行詳細說明，俾供 鈞上深入了解並認同本發明。

【0025】請先參閱第1圖至第5圖所示，本發明係一種多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其包含：

【0026】一外骨骼復健裝置1，該外骨骼復健裝置1係設有一髌關節元件11，該髌關節元件11樞設有一大腿架體12，該大腿架體12設有一大腿長度調整機構121，該髌關節元件11係樞設一第一致動器13a，且該大腿架體12係樞設一第二致動器13b，該第一致動器13a及該第二致動器13b係耦接一髌關節線性致動器14a，且該第一致動器13a及該第二致動器13b係耦接一處理單元141，該髌關節元件11及該大腿架體12係藉由一第一無接觸角度感測器15a相互樞設並感測一該大腿架體12與地面相互垂直之角度，該大腿架體12相對該髌關節元件11一端設有一膝關節元件16，該膝關節元件16係用以連接該大腿架體12及一小腿架體17，該小腿架體17設有一小腿長度調整機構171，該膝關節元件16係樞設一第三致動器13c，且該小腿架體17係樞設一第四致動器13d，該第三致動器13c及該第四致動器13d係耦接一膝關節線性致動器14b，且該第三致動器13c及該第四致動器13d係耦接該處理單元141，該膝關節元件16及該小腿架體17係藉由一第二

無接觸角度感測器15b相互樞設並感測一該小腿架體17與地面相互垂直之角度，該小腿架體17相對該膝關節元件16一端設有一踝關節元件18，該踝關節元件18係連接該小腿架體17及一足底支撐座19，該足底支撐座19設有一腳長調整機構191，藉以調整該足底支撐座19之長度，該小腿架體17係樞設一第五致動器13e，該第五致動器13e係耦接該處理單元141，且該第五致動器13e係耦接一踝關節線性致動器14c，該處理單元141分別令該第一致動器13a及該第二致動器13b驅動該髌關節線性致動器14a，且分別令該第三致動器13c及該第四致動器13d驅動該膝關節線性致動器14b，且令該第五致動器13e驅動該踝關節線性致動器14c，又該踝關節線性致動器14c相對該第五致動器13e一端係樞設該足底支撐座19，該踝關節元件18及該足底支撐座19係利用一第三無接觸角度感測器15c相互樞設並感測一該足底支撐座19與地面相互平行之角度，且該第一無接觸角度感測器15a、該第二無接觸角度感測器15b及該第三無接觸角度感測器15c係耦接該處理單元141，該第一無接觸角度感測器15a、該第二無接觸角度感測器15b及該第三無接觸角度感測器15c係擷取行走週期內該髌關節元件11、該膝關節元件16及該踝關節元件18角度位移量之訊號，藉以將各訊號傳送至該處理單元141，且藉由該處理單元141控制該第一致動器13a、該第二致動器13b、該第三致動器13c、該第四致動器13d及該第五致動器13e之作動；

【0027】至少一調整元件2，其係裝設於該外骨骼復健裝置1，所述調整元件2係繫於使用者8之腿部，藉此依使用者8需求調整調整元件2之鬆緊度；

【0028】一支撐裝置3，其係連結該外骨骼復健裝置1，該支撐裝置3頂端設有至少一懸吊裝置31，所述懸吊裝置31係藉由至少一拉力感測器311感測重力，在一實施例中，該支撐裝置3設有二減重線性致動器312，所述減重線性致動器312分別耦接所述拉力感測器311；且所述懸吊裝置31設有一套接部32，在另一實施例中，使用者套入該套接部32後，所述懸吊裝置31之拉力感測器311感測

一Z軸且向下之重力，藉此利用所述拉力感測器311感測該使用者之重力後，利用所述減重線性致動器312施予Z軸且30%-40%重力的向上拉力，藉此預留60%~70%之重力予使用者進行復健；又該套接部32設有一反光元件321，該支撐裝置3及該外骨骼復健裝置1間各設有一支架4，且該支撐裝置3底端更設有至少一滑輪33，該支撐裝置3對應該外骨骼復健裝置1更樞設有一乘坐元件34，且該支撐裝置3更設有一扶手裝置35，該扶手裝置35設有至少一壓力感測器351，該壓力感測器351係耦接該處理單元141；

【0029】一室內外導航輔助裝置5，其係耦接該處理單元141，該室內外導航輔助裝置5更耦接一導航定位系統51及一移動單元56，在一實施例中，該移動單元56係耦接一驅動元件（圖未繪示）；該導航定位系統51及該移動單元56分別係耦接該處理單元141，該導航定位系統51係設有一對應實際操作環境（圖未繪示）之虛擬地圖511，且定位該外骨骼復健裝置1於虛擬地圖511之一位置點511a，且該導航定位系統51係藉由設定一定位點511b，令該處理單元141控制該移動單元56藉由該導航定位系統51由該虛擬地圖顯示位置點移動至該定位點511b，該處理單元141更耦接一攝影機52及一雷射測距儀53，該處理單元141係藉由該攝影機52及該雷射測距儀53分析物體運動軌跡以偵測前方障礙物之位置，並控制該移動單元56於移動過程中閃避所述前方障礙物，又該室內外導航輔助裝置5更耦接一超音波感測器54，該處理單元141係藉由該超音波感測器54測定一距離值，在一實施例中，該超音波感測器54係測定經穿戴該外骨骼復健裝置1之使用者與室內外導航輔助裝置5間之距離值；以控制該室內外導航輔助裝置5之移動速度者，且該室內外導航輔助裝置5更耦接一前頭探照燈55；

【0030】一濾波器541，其係耦接該超音波感測器54，該濾波器541係將該超音波感測器54偵測之距離值經由該濾波器541過濾雜訊；

【0031】一遠端監控裝置6，其係連結於該室內外導航輔助裝置5，該遠端

監控裝置6係遠程監控該室內外導航輔助裝置5之位置，且該遠端監控裝置6係接收該第一無接觸角度感測器15a、該第二無接觸角度感測器15b及該第三無接觸角度感測器15c係擷取行走週期內該腕關節元件11、該膝關節元件16及該踝關節元件18角度位移量之訊號者；以及

【0032】一顯示單元7，其係耦接該室內外導航輔助裝置5，該顯示單元7係對應呈現該虛擬地圖511、位置點511a及定位點511b，且該導航定位系統51係可於該虛擬地圖511規劃位置點511a至定位點511b路徑，並顯示於該顯示單元7。

【0033】藉之，請參閱第1圖及第2圖所示，使用者8套入套接部32後，藉由懸吊裝置31透過減重線性致動器312給予Z軸方向之位移，而減重線性致動器312單支設計係可承受120公斤，因此，減重線性致動器312對於其他螺桿做Z軸方向位移而言係相對具安全性，而位移之多寡係依使用者8身高及體重予以判斷，例如：使用者8之身高180公分體重85公斤，支撐裝置3則先高設於使用者8之身高，接著藉由拉力感測器311來感測人體重力；根據復健醫學理論在復健訓練過程中，為使用者提供恆定減重力是最有效的復健方式之一。國際上普遍採用的減重標準為使用者體重的30%-40%，因此，復健訓練過程中，使用者的減重支撐不會超過其體重的40%(含)以上，意即並非將使用者之體重完全撐起；本發明係供使用者施予部分力量進行復健，在一實施例中，由於使用者8之體重為85公斤，因此拉力感測器311顯示值即為25.5至34公斤；惟並不以此作為限定，可依使用者8下肢需求而調整拉力感測器311之拉力參數；以供使用者8下肢於不同之體重荷重下復健，且支撐裝置3設有移動單元56，故可以步行復健進行訓練，並可在步行復健過程中追蹤人體重心的上下移動，為使用者提供恆定懸吊減重力，實現可移動的主動式懸吊減重功能，以達最佳之訓練效果，藉以達致完好之復健目的。下肢關節在站姿比坐姿承受更多的壓力，老人及下肢弱化者若有任何體內或來自外部的環境變化，都可能因腿部肌力不足而發生摔跤

的情形。減重系統可幫助使用者在行走過程中減輕部分體重降低下肢負荷，保持正確的直立位，且可提供一定的支撐力為使用者提供安全感，消除因擔心步行時摔倒而產生的緊張和恐懼，保持長距離的正常行走。此外，將支架4裝設於套接部32之兩側，可依使用者8之腰圍大小以調整支架4之位置，亦可藉由支架4支撐下肢重量，藉以達致使用之便利性，再者，由於套接部32設有反光元件321，因此，可提升使用者8於夜間行走時之安全性。

【0034】再請參閱第1圖及第2圖所示，使用者8可藉由正常步態式之復健方式扶握扶手裝置35，由於本案之壓力感測器351與習知壓力感測器相比，可直接且無歧異得知本案壓力感測器351取得之行走訊息係壓力大小或壓力分佈狀況，因此藉由使用者8施力於壓力感測器351時，將所得之壓力大小或壓力分佈狀況之行走訊息傳至處理單元141，處理單元141將行走訊息進行分析後隨即令移動單元56旋轉方向；例如：使用者8加壓施力於右手之扶手裝置35時，壓力感測器351將偵測之壓力值傳送至處理單元141，處理單元141即判定右扶手裝置35之壓力值大於左扶手裝置壓力值35，因此即令移動單元56向右旋轉，以令本案達致旋轉行駛之方向；從而控制室內外導航輔助裝置5之運動；又使用者8係可依需求調整扶手裝置35之高度，再者，使用者8除可選擇扶握扶手裝置35以正常步態式之復健方式外，亦可坐於可調式之乘坐元件34，選擇坐立式復健方式進行操作，且乘坐元件34可依使用者8需求調整高度，以供使用者8可選擇多種方式進行下肢復健。

【0035】請參閱第3圖所示，使用者8可藉由外骨骼復健裝置1以正常步態式復健，依據系統設定正常人之步態軌跡，將對應步態參數，例如：步長與步速參數，經處理單元輸出並控制各關節之命令，引導使用者進行復建之步態軌跡運動，因此，在外骨骼復健裝置1之主動訓練模式下，係以主從追蹤之控制方法，其中，對於髖關節元件11與膝關節元件16之大範圍運動，係藉由髖關節線

性致動器14a、膝關節線性致動器14b及踝關節線性致動器14c來實現，而對於小範圍運動如踝關節元件18之背屈與蹠屈、髌關節元件11之內收與外展，係採用第一致動器13a、第二致動器13b、第三致動器13c、第四致動器13d及第五致動器13e來實現，因此，藉由髌關節線性致動器14a、膝關節線性致動器14b及踝關節線性致動器14c與第一致動器13a、第二致動器13b、第三致動器13c、第四致動器13d及第五致動器13e混合驅動組成單腿外骨骼復健裝置1之結構，均極大提升安全性、舒適性、可靠性、實用性及操作方便性，且所需驅動之元件較少，使本發明機構簡單而利於組設，此外，外骨骼復健裝置1可供使用者8以正確步態反覆訓練走動之動作，無須借助跑步機即可直接行走於平坦地面，以近似人體行走於地面之步態軌跡，藉此實現各關節之運動訓練、腿部肌肉之主動和被動自我調整及神經功能之復健訓練，再者，可利用第一無接觸角度感測器15a、第二無接觸角度感測器15b、第三無接觸角度感測器15c，擷取使用者8行走週期內各關節與雙腳狀態之訊號藉處理單元141傳送至遠端監控裝置6，且藉遠端監控裝置6即時監控由第一致動器13a、第二致動器13b、第三致動器13c、第四致動器13d及第五致動器13e驅動之外骨骼復健裝置1與人體運動狀態之協調性，此外，使用者可依需求分別調整大腿長度調整機構121、小腿長度調整機構171及足底支撐座19之長度，供使用者8獲得最佳之復健訓練，提高使用者8腿部機能損傷之復健品質。

【0036】續請參閱第4圖及第5圖所示，使用者8可藉室內外導航輔助裝置5透過顯示單元7之選單，藉由導航定位系統51於對應實際操作環境之虛擬地圖511中，定位外骨骼復健裝置1於虛擬地圖511之位置點511a，且導航定位系統51係藉由設定定位點511b，該導航定位系統51係藉由處理單元141於虛擬地圖511中規劃位置點511a移動至定位點511b之路線，利用移動單元56進行移動，進而帶動經使用者8穿戴之外骨骼復健裝置1，且顯示單元7對應呈現虛擬地

圖511、位置點511a及定位點511b，以供使用者8行動範圍擴大，不侷限於復健室，再者，於夜晚時使用者8可開啟前頭探照燈55，以便觀察前方動向之狀態，例如：使用者8選擇定位點511b後，於確認目標後室內外導航輔助裝置5即開始導航功能，顯示單元7即先規劃行走路徑，供使用者8行走至定位點511b之過程軌跡平順，此外，藉由裝設遠端監控裝置6，將行徑中之速度資訊、座標與地圖上之位置經由無線通訊系統（例如：GPRS）即時傳送至遠端監控裝置6，藉此遠程監控使用者8之位置。

【0037】請參閱第4圖至第6圖所示，顯示單元7與遠端監控裝置6可隨室內外導航輔助裝置5移動而修正，例如：地圖更換、修正地圖參數及修正座標配合新地圖之事項，使室內外導航輔助裝置5於移動至新空間，使用者8仍能清楚瞭解身處新環境之方位。

【0038】再請參閱第5圖及第6圖所示，室內外導航輔助裝置5亦可作為導盲車，使用者8可藉室內外導航輔助裝置5由處理單元係141藉由透過攝影機52、雷射測距儀53或紅外線感測器（圖未繪示）擷取前方環境面積之連續影像之序列，分析物體之運動軌跡以偵測前方障礙物之位置，並利用移動單元56引導外骨骼復健裝置1於移動過程中閃避所述前方障礙物，此外，利用室內外導航輔助裝置5後方裝設之超音波感測器54偵測經穿戴該外骨骼復健裝置1之使用者8與室內外導航輔助裝置5間之距離值，該處理單元141係藉由該超音波感測器54測定之距離值以控制室內外導航輔助裝置5之移動速度者，藉以得出使用者8與室內外導航輔助裝置5間距離，將前方環境之面積及使用者8與室內外導航輔助裝置5間距離，藉處理單元141輸出予室內外導航輔助裝置5並控制適當前進之移動速度，例如：使用者8步伐較緩慢時，將減緩室內外導航輔助裝置5之移動速度，以配合使用者8之步伐；而使用者8步伐較快時，則室內外導航輔助裝置5將加速配合使用者8步伐；惟當前方空間狹窄時，雖使用者8距離室內外導航輔助

裝置5較近，亦無法加速或維持較高速前進，故遇前方障礙物時，因調整速度並轉向遠離前方障礙物，藉以避免發生碰撞之意外；藉此，控制室內外導航輔助裝置5之移動速度主要係依前方空間寬窄以及與後方使用者8間之距離予以調整，藉以配合使用者8行走之需求及安全性。

【0039】 是由上述說明及設置，顯見本發明主要具有下列數項優點及功效，茲逐一詳述如下：

【0040】 1.使用者8可藉由懸吊裝置31及裝設於腰部之支架4支撐體重，以減輕使用者8腿部之承受力，降低下肢支撐體重之負擔，且可於相異之體重荷重下供下肢進行步行復健訓練，以及供下肢於相異之體重荷重下進行步行復健訓練，以達致最佳訓練效果，且可降低下肢支撐體重之負擔。

【0041】 2.相較於習知步態復健訓練系統，本發明裝設之外骨骼復健裝置1，係藉由髌關節線性致動器14a、膝關節線性致動器14b及踝關節線性致動器14c與第一致動器13a、第二致動器13b、第三致動器13c、第四致動器13d及第五致動器13e混合驅動組成之單腿外骨骼復健裝置1，均大幅提升安全性、舒適性、可靠性、實用性及操作方便性，且所需驅動之元件較少，機構簡單而非複雜性，此外，外骨骼復健裝置1可供使用者8以正確步態反覆訓練走動之動作，無須借助跑步機即可直接行走於平坦地面，以近似人體行走於地面之步態軌跡，實現各關節之運動訓練、腿部肌肉之主動和被動自我調整及神經功能之復健訓練，再者，藉由第一無接觸角度感測器15a、第二無接觸角度感測器15b及第三無接觸角度感測器15c擷取使用者8行走週期內各關節與雙腳狀態之資訊，藉以將各訊號傳送至該處理單元141予以控制外骨骼復健裝置1與使用者8間之協調性，供使用者8獲得最佳之復健訓練，提高使用者8腿部機能損傷之復健品質，進而達致復健行走之效果。

【0042】 3.本發明可供使用者8於操作過程中，除可選擇正常步態式之復健

方式外，使用者8亦可坐於可調式之乘坐元件34，選擇坐立式復健方式進行操作，此外，乘坐元件34可依使用者需求調整適當高度。

【0043】 4.本發明裝設之室內外導航輔助裝置5可作為導盲車，亦可透過顯示單元7之選單藉由導航定位系統51於對應實際操作環境之虛擬地圖511，且定位外骨骼復健裝置1於虛擬地圖511之位置點511a及欲前往之定位點511b，且導航定位系統51藉由處理單元141規劃虛擬地圖511中位置點511a移動至定位點511b之路線，以供使用者8清楚瞭解身處之方位，此外，室內外導航輔助裝置5藉由超音波感測器54、攝影機52、雷射測距儀53及紅外感測器推算前進速度與轉向速度，並於遇前方障礙物時藉以閃避避免碰撞，再者，室內外導航輔助裝置5將行徑中之速度資訊、座標與地圖上之位置以無線區域網路傳送至遠端監控裝置6，藉可即時遠程監控使用者8之位置，而於夜間行走時，由於套接部32設有反光元件321，因此，可提升使用者8於夜間行走時之安全性，此外，使用者8亦可開啟前頭探照燈55，以便觀察前方動向之狀態。

【0044】 綜上所述，本發明所揭露之技術手段確能有效解決習知等問題，並達致預期之目的與功效，且申請前未見諸於刊物、未曾公開使用且具長遠進步性，誠屬專利法所稱之發明無誤，爰依法提出申請，懇祈 鈞上惠予詳審並賜准發明專利，至感德馨。

【0045】 惟以上所述者，僅為本發明之數種較佳實施例，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

【0046】

1 外骨骼復健裝置

- 11 髌關節元件
- 12 大腿架體
 - 121 大腿長度調整機構
- 13a 第一致動器
- 13b 第二致動器
- 13c 第三致動器
- 13d 第四致動器
- 13e 第五致動器
- 14a 髌關節線性致動器
- 14b 膝關節線性致動器
- 14c 踝關節線性致動器
- 141 處理單元
- 15a 第一無接觸角度感測器
- 15b 第二無接觸角度感測器
- 15c 第三無接觸角度感測器
- 16 膝關節元件
- 17 小腿架體
 - 171 小腿長度調整機構
- 18 踝關節元件
- 19 足底支撐座
 - 191 腳長調整機構
- 2 調整元件
- 3 支撐裝置
- 31 懸吊裝置

- 311 拉力感測器
- 312 減重線性致動器
- 32 套接部
- 321 反光元件
- 33 滑輪
- 34 乘坐元件
- 35 扶手裝置
- 351 壓力感測器
- 4 支架
- 5 室內外導航輔助裝置
- 51 導航定位系統
- 511 虛擬地圖
- 511a 位置點
- 511b 定位點
- 52 攝影機
- 53 雷射測距儀
- 54 超音波感測器
- 541 濾波器
- 55 前頭探照燈
- 56 移動單元
- 6 遠端監控裝置
- 7 顯示單元
- 8 使用者

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其包含：一外骨骼復健裝置，該外骨骼復健裝置係設有一髌關節元件，該髌關節元件樞設有一大腿架體，該髌關節元件係樞設一第一致動器，且該大腿架體係樞設一第二致動器，該第一致動器及該第二致動器係耦接一髌關節線性致動器，且該第一致動器及該第二致動器係耦接一處理單元，該大腿架體相對該髌關節元件一端設有一膝關節元件，該膝關節元件係用以連接該大腿架體及一小腿架體，該膝關節元件係樞設一第三致動器，且該小腿架體係樞設一第四致動器，該第三致動器及該第四致動器係耦接一膝關節線性致動器，且該第三致動器及該第四致動器係耦接該處理單元，該小腿架體相對該膝關節元件一端設有一踝關節元件，該踝關節元件係連接該小腿架體及一足底支撐座，該足底支撐座設有一腳長調整機構，藉以調整該足底支撐座之長度，該小腿架體係樞設一第五致動器，該第五致動器係耦接該處理單元，且該第五致動器係耦接一踝關節線性致動器，該處理單元分別令該第一致動器及該第二致動器驅動該髌關節線性致動器，且分別令該第三致動器及該第四致動器驅動該膝關節線性致動器，且令該第五致動器驅動該踝關節線性致動器，又該踝關節線性致動器相對該第五致動器一端係樞設該足底支撐座。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該髌關節元件及該大腿架體係藉由一第一無接觸角度感測器相互樞設並感測一該大腿架體與地面相互垂直之角度，該膝關節元件及該小腿架體係藉由一第二無接觸角度感測器相互樞設並感測一該小腿架體與地面相互垂直之角度，該踝關節元件及該足底支撐座係藉由一第三無接觸角度感測器相互樞設並感測一該足底支撐座與地面相互平行之角度，且該第一無接觸角度感測器、該第二無接觸角度感測器及該第三無接觸角度感測器係耦接該處理單元；該第

一無接觸角度感測器、該第二無接觸角度感測器及該第三無接觸角度感測器係擷取行走週期內該髖關節元件、該膝關節元件及該踝關節元件角度位移量之訊號，藉以將各訊號傳送至該處理單元，且藉由該處理單元控制該第一致動器、該第二致動器、該第三致動器、該第四致動器及該第五致動器之作動。

【第3項】如申請專利範圍第1或2項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該外骨骼復健裝置係連結一支撐裝置，該支撐裝置頂端設有至少一懸吊裝置，所述懸吊裝置分別係藉一拉力感測器感測重力，且該支撐裝置設有二減重線性致動器，所述減重線性致動器分別耦接所述拉力感測器，藉以穩固該支撐裝置之重心及一重力；所述懸吊裝置設有一套接部，該套接部設有一反光元件，該支撐裝置及該外骨骼復健裝置間各設有一支架，且該支撐裝置底端更設有至少一滑輪，該支撐裝置對應該外骨骼復健裝置更樞設有一乘坐元件，且該支撐裝置更設有一扶手裝置，該扶手裝置設有至少一壓力感測器，該壓力感測器係耦接該處理單元。

【第4項】如申請專利範圍第1或2項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該外骨骼復健裝置分別設有至少一調整元件，所述調整元件係繫於使用者之腿部，藉此調整調整元件之鬆緊度，且該大腿架體設有一大腿長度調整機構，又該小腿架體設有一小腿長度調整機構。

【第5項】如申請專利範圍第1或2項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該處理單元更耦接一室內外導航輔助裝置，該室內外導航輔助裝置更耦接一導航定位系統及一移動單元，該導航定位系統及該移動單元係分別耦接該處理單元，該導航定位系統係設有一對應實際操作環境之虛擬地圖，且定位該外骨骼復健裝置於虛擬地圖之一位置點，且該導航定位系統係藉由設定一定位點，令該處理單元控制該移動單元藉由該導航定位系統由該虛擬地圖顯示位置點移動至該定位點，該室內外導航輔助裝置更耦接一前頭探照燈。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該室內外導航輔助裝置係連結於一遠端監控裝置，該遠端監控裝置係遠程監控該室內外導航輔助裝置之位置，且該遠端監控裝置係接收該第一無接觸角度感測器、該第二無接觸角度感測器及該第三無接觸角度感測器係擷取行走週期內該髖關節元件、該膝關節元件及該踝關節元件角度位移量之訊號者。

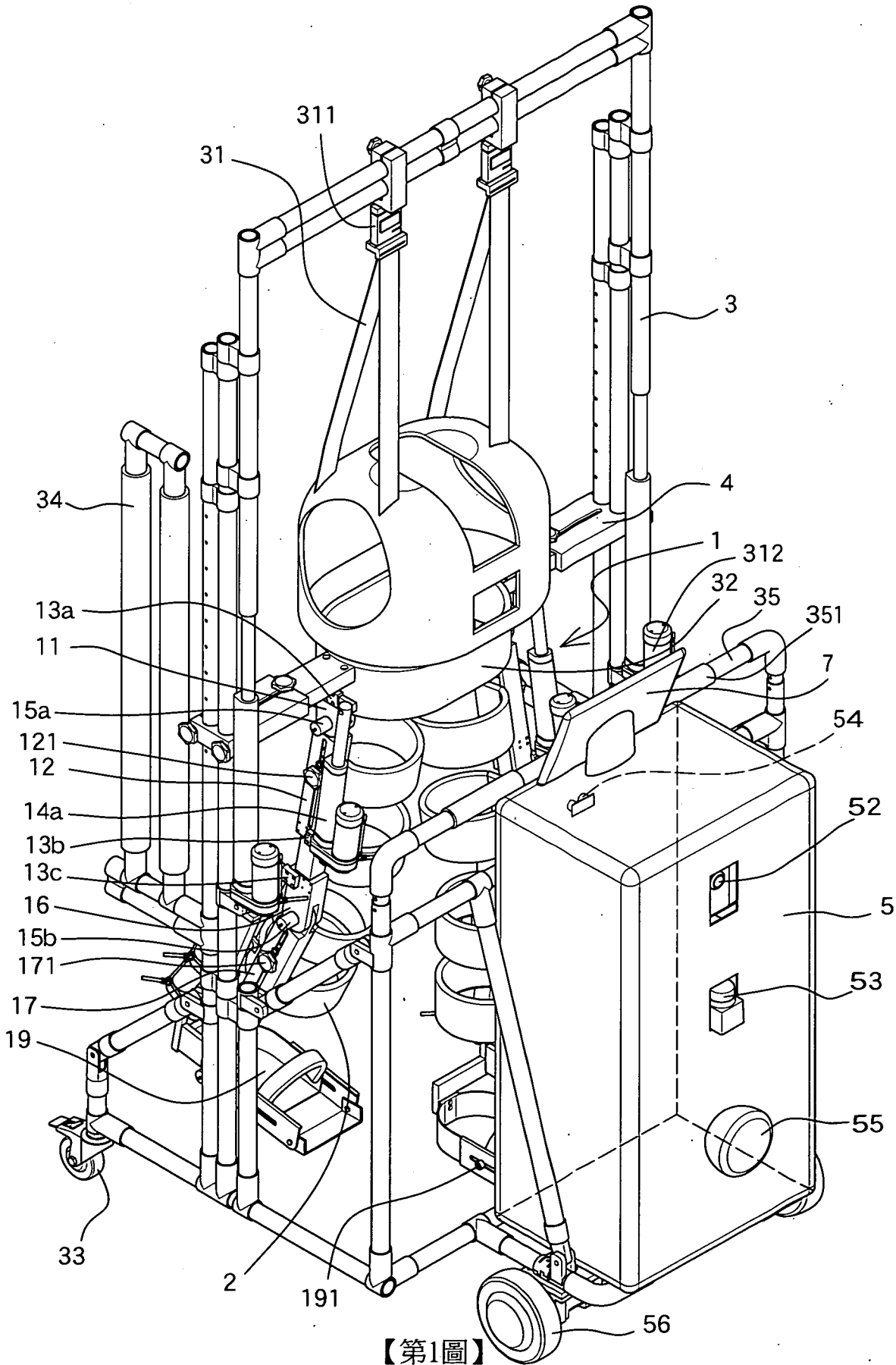
【第7項】如申請專利範圍第5項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該處理單元更耦接一攝影機及一雷射測距儀，該處理單元係藉由該攝影機及該雷射測距儀分析物體運動軌跡以偵測前方障礙物之相對位置，並利用該移動單元進行位移，以引導該外骨骼復健裝置遠離所述障礙物。

【第8項】如申請專利範圍第5項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該室內外導航輔助裝置更耦接一顯示單元，該顯示單元係對應呈現該虛擬地圖、位置點及定位點，且該導航定位系統係可於該虛擬地圖規劃位置點至定位點路徑，並顯示於該顯示單元。

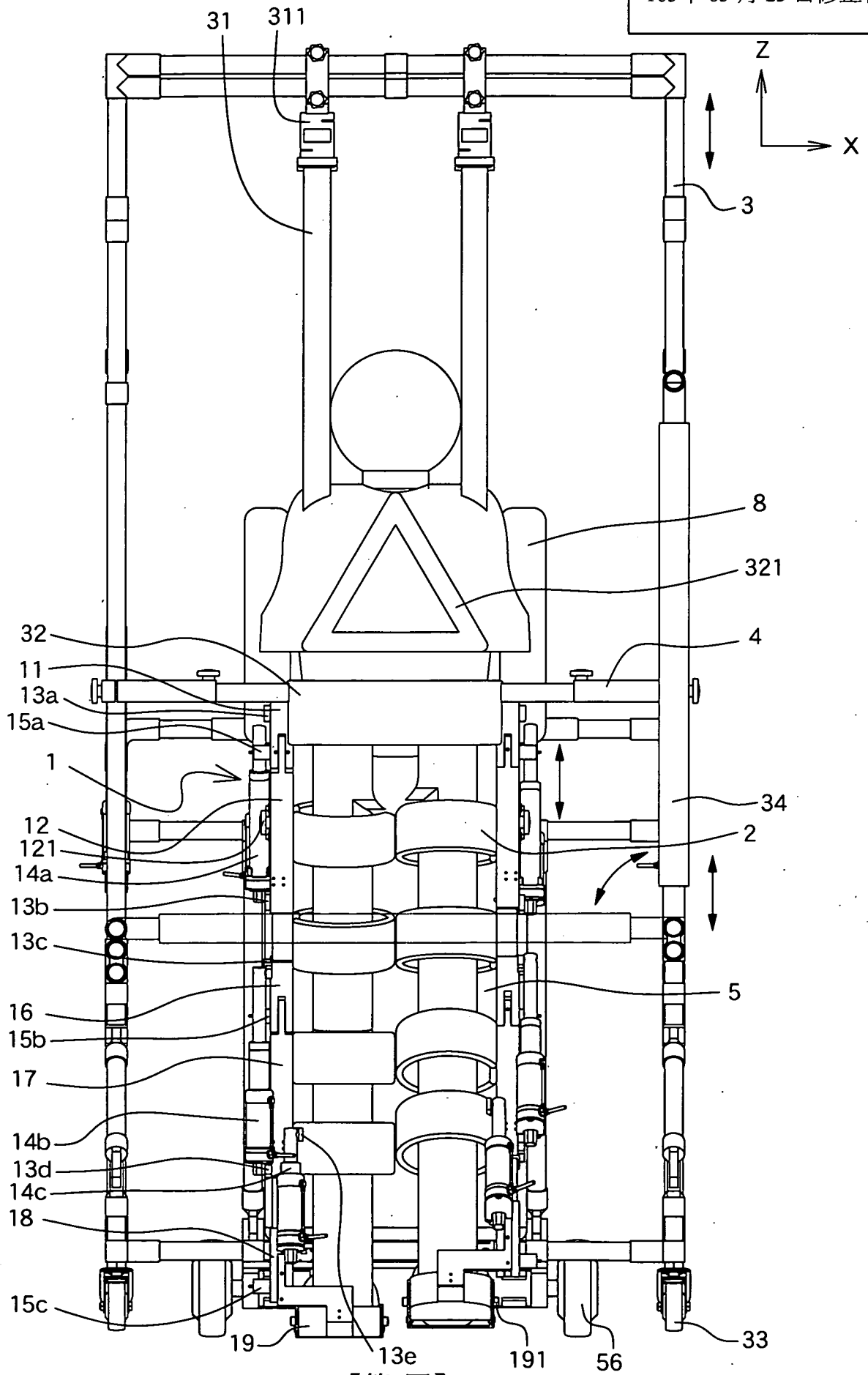
【第9項】如申請專利範圍第5項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該室內外導航輔助裝置更耦接一超音波感測器，該處理單元係藉由該超音波感測器測定一該外骨骼復健裝置及該室內導航輔助裝置間之距離值，以控制該室內外導航輔助裝置利用移動單元移動之速度者。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述之多功能下肢步態復健與助走機器裝置，其中，該超音波感測器更耦接一濾波器，該濾波器係將該超音波感測器偵測之距離值經由該濾波器過濾雜訊。

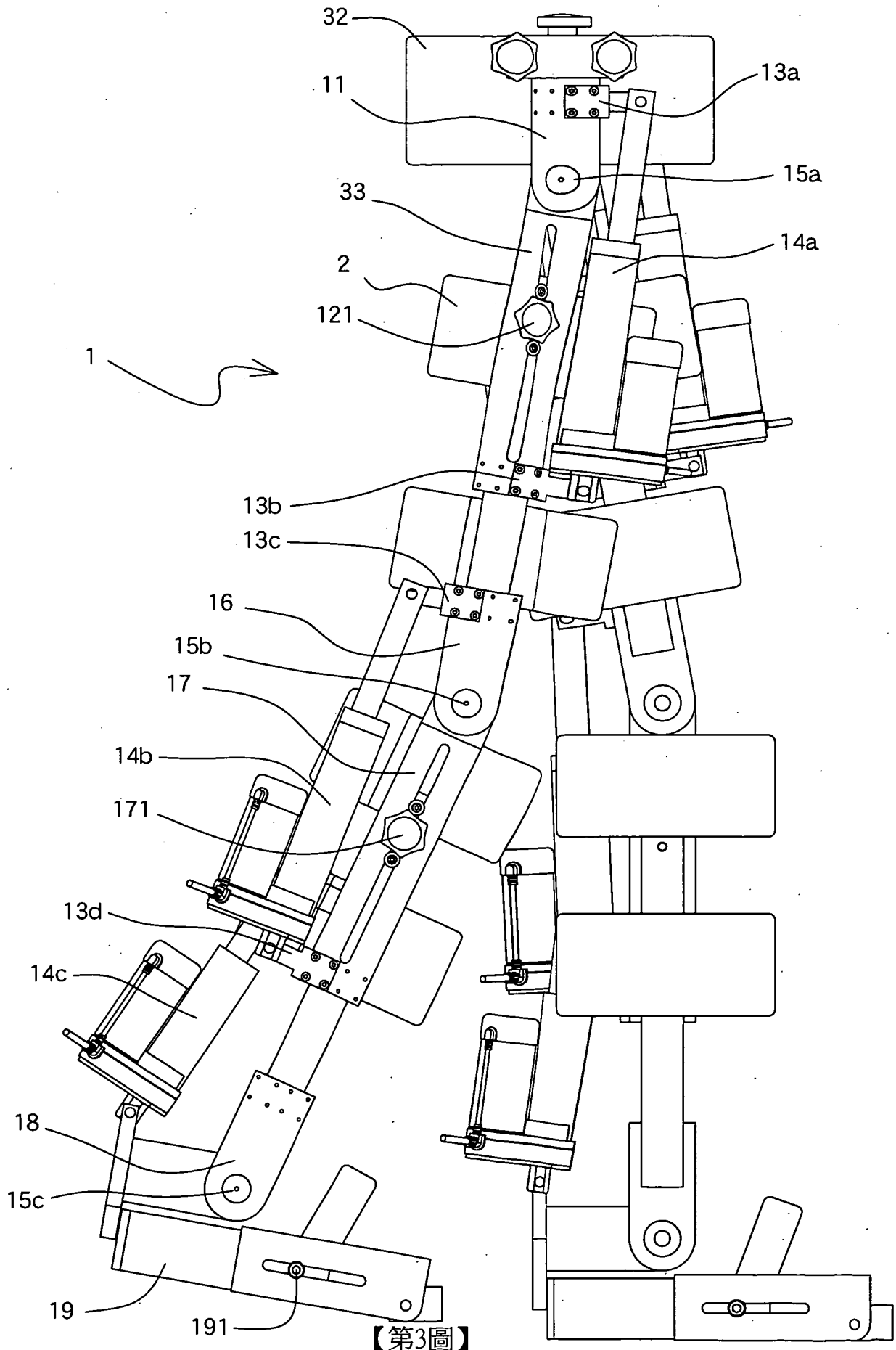
【發明圖式】



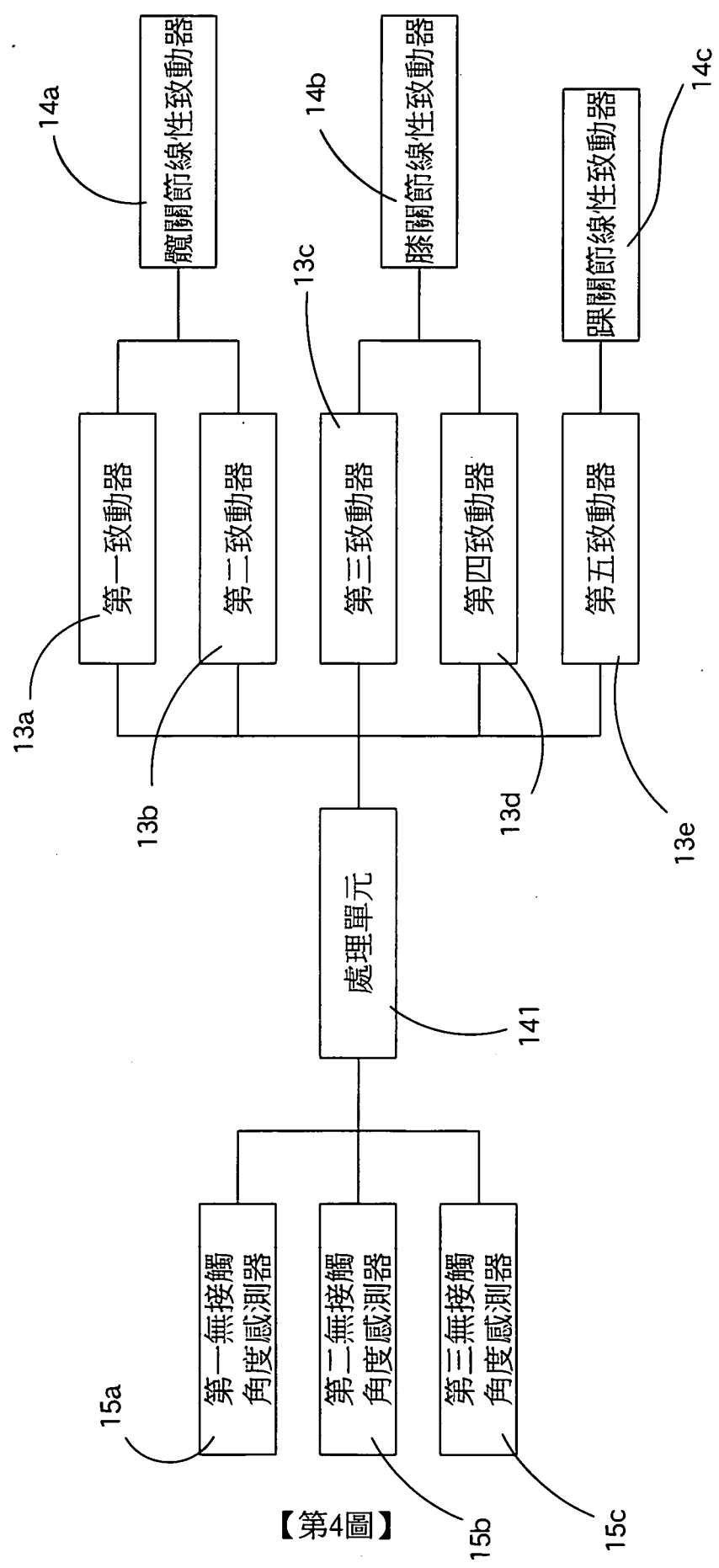
【第1圖】



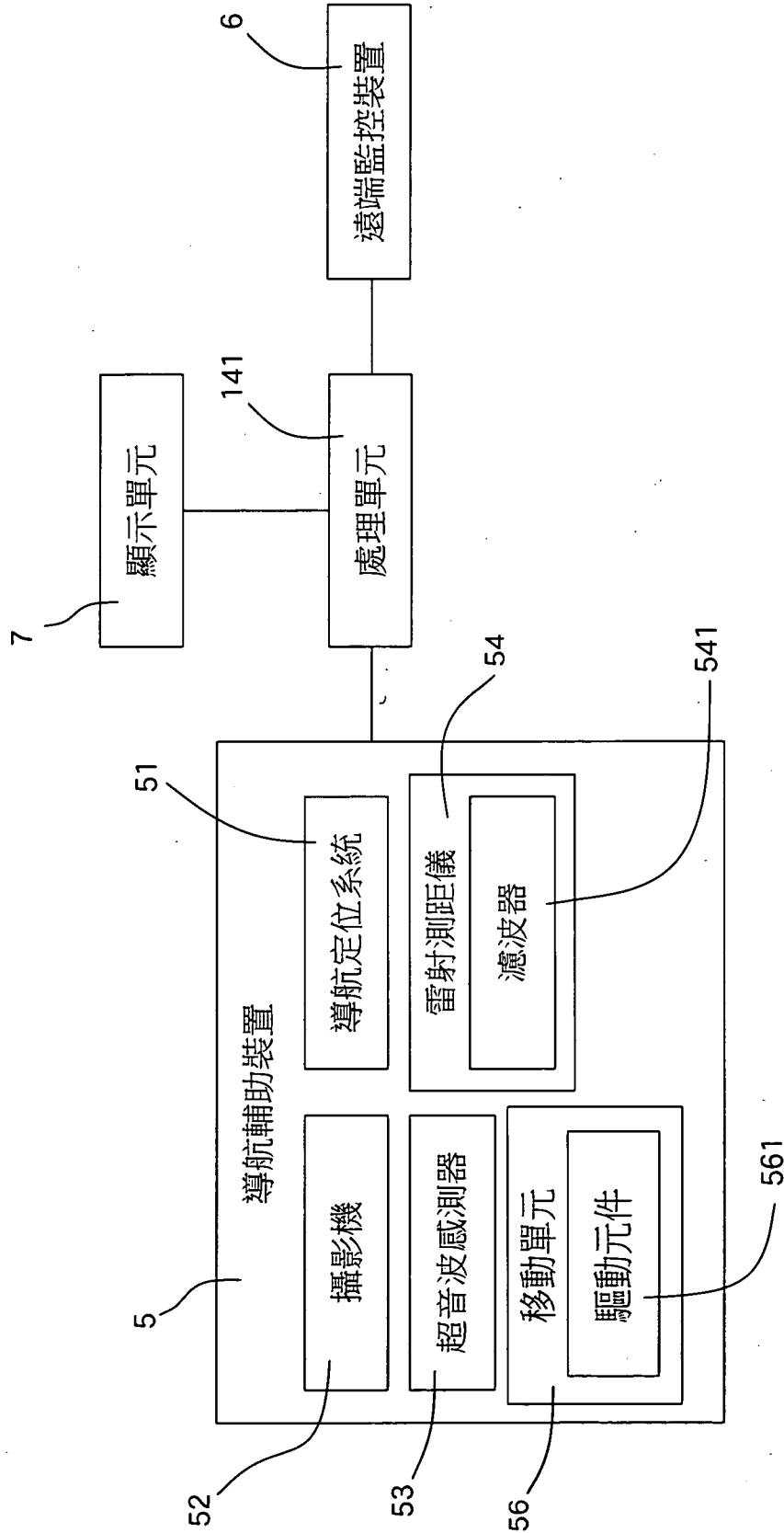
【第2圖】



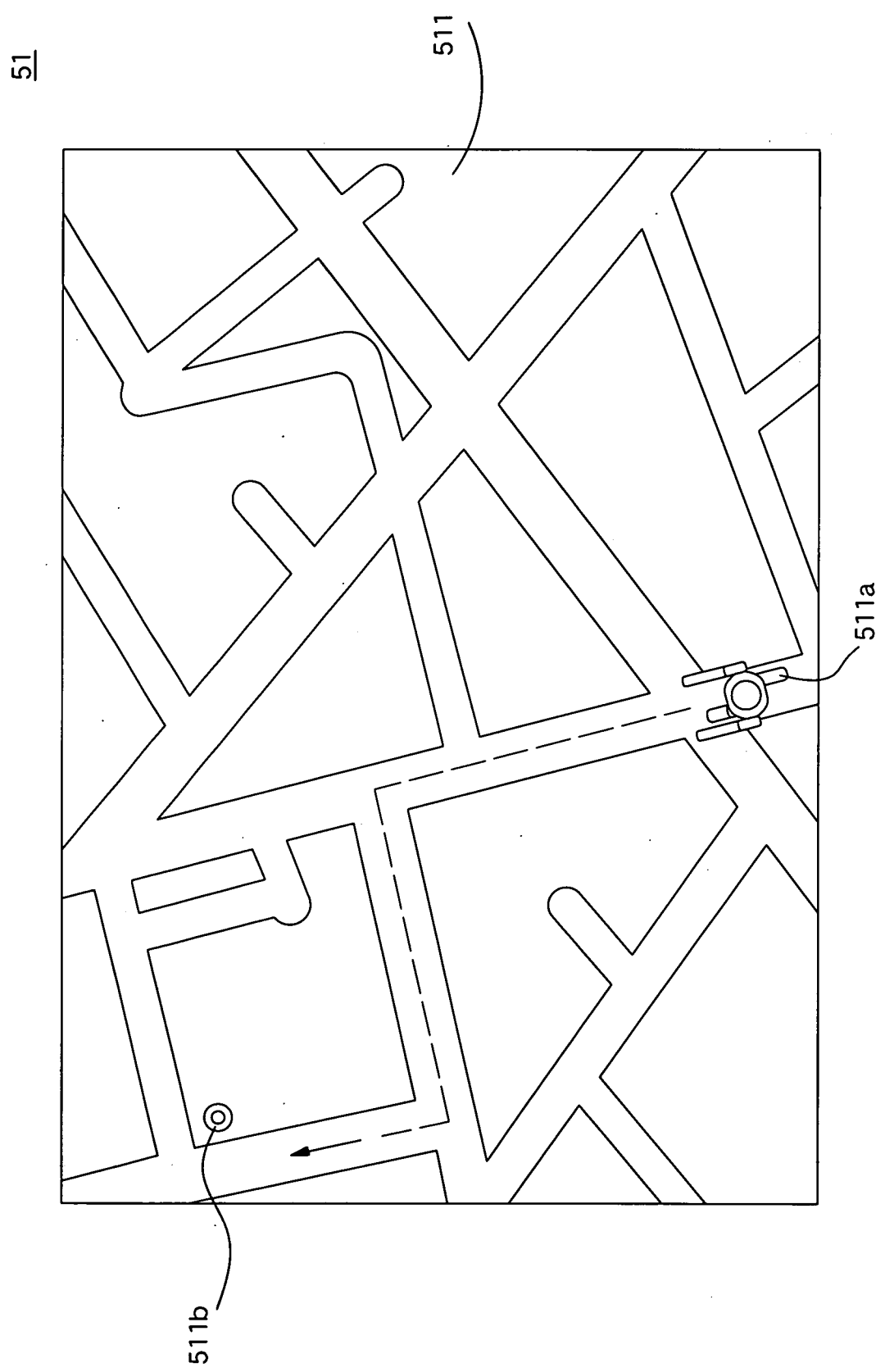
【第3圖】



【第4圖】



【第5圖】



【第6圖】