

【11】 證書號數：I939344**【45】 公告日：**中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】 Int. Cl.：	A61H1/02 (2006.01)	A61F2/64 (2006.01)
	B25J9/00 (2006.01)	B25J9/08 (2006.01)
	B25J17/00 (2006.01)	B25J19/02 (2006.01)
	B25J19/06 (2006.01)	

發明

全 24 頁

【54】 名 稱：具行走友善特性之被動式膝關節機械外骨骼**【21】 申請案號：**115110737**【22】 申請日：**中華民國 115 (2026) 年 03 月 20 日**【72】 發明人：**林育志 (TW) LIN, YU-CHIH；林嗣祐 (TW) LIN, SIH-YOU；高士宇 (TW) KAO, SHIH-YU**【71】 申請人：**國立臺灣海洋大學NATIONAL TAIWAN OCEAN
UNIVERSITY

基隆市中正區北寧路 2 號

【74】 代理人：林育竹**【56】 參考文獻：**

CN 109528451A

CN 115229768A

審查人員：賴冠宇

【57】 申請專利範圍

1. 一種被動式膝關節機械外骨骼，包括：

一樞轉點定位單元(pivot-point positioning unit)，用於穿戴於一用戶的一大腿，且包括：

一第一接觸件(contact member)，其被構造成用以接觸該大腿的前側(anterior)；

一第一上側延伸臂，自該第一接觸件的一第一端向下延伸以面對該大腿的外側(lateral)，且其底端形成有一第一上側樞接結構；及

一第二上側延伸臂，自該第一接觸件的一第二端向下延伸以面對該大腿的內側(medial)，且其底端形成有一第二上側樞接結構；

一相對運動單元(relative movable unit)，用於穿戴於該用戶的一小腿，且包括：

一第二接觸件，其被構造成用以接觸該用戶的該小腿的後側(posterior)；

一第一下側延伸臂，自該第二接觸件的一第一端向上延伸以面對該小腿的外側，且其頂端形成有一第一下側樞接結構；及

一第二下側延伸臂，自該第二接觸件的一第二端向上延伸以面對該小腿的內側，且其頂端形成有一第二下側樞接結構；

一延後作動單元(delayed-actuation unit)，包括：

一容置件，設置在該第一上側延伸臂之上；及

一滑動件，包括一第一部件與一第二部件，其中，該第一部件連接該第二部件，且位於該容置件內；以及

一蓄能式輔助單元，其通過一第一連接件連接該第二部件，且通過一第二連接件連接該第一下側延伸臂；

其中，該第一上側樞接結構與該第一下側樞接結構相互結合以形成一第一樞轉單元，且該第一樞轉單元面對該用戶的一膝關節的外側(lateral)；

(2)

其中，該第二上側樞接結構與該第二下側樞接結構相互結合以形成一第二樞轉單元，且該第二樞轉單元面對該膝關節的內側(medial)；

其中，當該相對運動單元相對於該第一樞轉單元及該第二樞轉單元之旋動角度介於一第一角度與一第二角度之間時，該蓄能式輔助單元帶動該第二部件進行對應的移動，從而使該第一部件於該容置件內進行對應的移動；

其中，當該相對運動單元的旋動角度為到達該第二角度之時，該滑動件移動至一行程端點，此時，該滑動件相對於該容置件之滑移行程被限制；隨後，隨著該相對運動單元進一步地於該第二角度與一第三角度之間旋動，該相對運動單元會在旋動過程中對該蓄能式輔助單元施加作用，以使該蓄能式輔助單元進入蓄能狀態；

其中，當該相對運動單元朝復歸方向旋動而使其旋動角度自該第三角度開始相應地縮小時，該蓄能式輔助單元由蓄能狀態轉為能量釋放狀態，以在該相對運動單元朝復歸方向旋動過程中提供回復力矩(restoring torque)。

2. 一種被動式膝關節機械外骨骼，包括：

一樞轉點定位單元，用於穿戴於一用戶的一大腿，且包括：

一第一接觸件，其被構造成用以接觸該大腿的前側；

一第一上側延伸臂，自該第一接觸件的一第一端向下延伸以面對該大腿的外側，且其底端形成有一第一上側樞接結構；及

一第二上側延伸臂，自該第一接觸件的一第二端向下延伸以面對該大腿的內側，且其底端形成有一第二上側樞接結構；

一相對運動單元，用於穿戴於該用戶的一小腿，且包括：

一第二接觸件，其被構造成用以接觸該用戶的該小腿的後側；

一第一下側延伸臂，自該第二接觸件的一第一端向上延伸以面對該小腿的外側，且其頂端形成有一第一下側樞接結構；及

一第二下側延伸臂，自該第二接觸件的一第二端向上延伸以面對該小腿的內側，且其頂端形成有一第二下側樞接結構；

一第一蓄能式輔助單元，其具有一第一滑動件；

一第二蓄能式輔助單元，其具有一第二滑動件；

一第一延後作動單元；以及

一第二延後作動單元；

其中，該第一上側樞接結構與該第一下側樞接結構相互結合以形成一第一樞轉單元，該第一蓄能式輔助單元設置在該第一樞轉單元內，且該第一樞轉單元面對該用戶的一膝關節的外側；

其中，該第二上側樞接結構與該第二下側樞接結構相互結合以形成一第二樞轉單元，該第二蓄能式輔助單元設置在該第二樞轉單元內，且該第二樞轉單元面對該膝關節的內側；

其中，該第一延後作動單元包括形成於該第一樞轉單元內的一第一容置件，且該第二延後作動單元包括形成於該第二樞轉單元內的一第二容置件；

其中，當該相對運動單元相對於該第一樞轉單元及該第二樞轉單元之旋動角度介於一第一角度與一第二角度之間時，該第一蓄能式輔助單元的第一滑動件係因該相對運動單元之樞轉而相對於該第一容置件呈現位置關係之改變，且未與該第一容置件形成受力接觸；同時，該第二蓄能式輔助單元的第二滑動件亦因該相對運動單元之樞轉而相對於該第二容置件呈現位置關係之改變，且未與該第二容置件形成受力接觸；

其中，當該相對運動單元的旋動角度為到達該第二角度之時，該第一滑動件於該第一容置件內到達一第一行程端點，且該第二滑動件於該第二容置件內到達一第二行程端點；隨後，隨著該相對運動單元進一步地於該第二角度與一第三角度之間旋動，該相對

(3)

運動單元會在旋動過程中對該第一蓄能式輔助單元與該第二蓄能式輔助單元施加作用，以使該第一蓄能式輔助單元以及該第二蓄能式輔助單元進入蓄能狀態；

其中，當該相對運動單元朝復歸方向旋動而使其旋動角度自該第三角度開始相應地縮小時，該第一蓄能式輔助單元與該第二蓄能式輔助單元由蓄能狀態轉為能量釋放狀態，以在該相對運動單元朝復歸方向旋動過程中提供回復力矩(restoring torque)。

3. 如請求項 1 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該蓄能式輔助單元選自於由液壓式蓄能阻尼機構與彈簧式蓄能阻尼機構所組成群組之中的任一者。
4. 如請求項 1 或 2 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該第一接觸件係藉由一固定件而固定於該用戶的該大腿，且該第一接觸件具有一弧形接觸面，從而以該弧形接觸面接觸該大腿的前側(anterior)。
5. 如請求項 1 或 2 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該第二接觸件係藉由一固定件而固定於該用戶的該小腿，且該第二接觸件具有一弧形接觸面，從而以該弧形接觸面接觸該小腿的後側(posterior)。
6. 如請求項 2 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該第一蓄能式輔助單元與該第二蓄能式輔助單元皆為選自於由扭力彈簧與雙臂彈片所組成群組之中的任一者。
7. 如請求項 1 或 2 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該第一上側樞接結構包括：
 - 一第一容置槽；以及
 - 一第一軸承，設置於該第一容置槽內，其具有一第一貫通孔；其中，該第一容置槽具有一第一露出孔，使得該第一貫通孔部經由該第一露出孔露出。
8. 如請求項 7 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該第二上側樞接結構包括：
 - 一第二容置槽；以及
 - 一第二軸承，設置於該第二容置槽內，其具有一第二貫通孔；其中，該第二容置槽具有一第二露出孔，使得該第二貫通孔部經由該第二露出孔露出。
9. 如請求項 8 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該第一下側樞接結構包括：
 - 一第一凹槽；
 - 一第一軸件，設置在該第一凹槽內；以及
 - 一第一彈性腳容納槽，連通該第一凹槽，且作為所述第一容置件；其中，該第一蓄能式輔助單元設置在該第一凹槽內，且其具有一彈性腳作為所述第一滑動件並該位於該第一彈性腳容納槽內；
 - 其中，當該第一上側樞接結構與該第一下側樞接結構相互結合時，該第一軸件嵌入且固定在該第一軸承的該第一貫通孔內；
 - 其中，當該相對運動單元於該第一角度與該第二角度之間旋動時，該第一扭轉彈性元件之該彈性腳位於該第一彈性腳容納槽內，且未與該第一彈性腳容納槽的槽壁形成受力接觸，從而未進入扭轉狀態；
 - 其中，當該相對運動單元的旋動角度超過該第二角度時，該第一扭轉彈性元件之該彈性腳與該第一彈性腳容納槽的槽壁形成受力接觸，從而進入扭轉狀態。
10. 如請求項 9 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，所述第一行程端點為該第一蓄能式輔助單元的該彈性腳在該相對運動單元相對於該第一樞轉單元之樞轉過程中相對位移至一極限位置，且該極限位置係由該彈性腳與該第一彈性腳容納槽之槽壁形成受力接觸而界定。
11. 如請求項 10 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該第二下側樞接結構包括：
 - 一第二凹槽；

(4)

一第二軸件，設置在該第二凹槽內；以及

一第二彈性腳容納槽，連通該第二凹槽，且作為所述第二容置件；

其中，該第二蓄能式輔助單元設置在該第二凹槽內，且其具有一彈性腳作為所述第二滑動件並該位於該第二彈性腳容納槽內；

其中，當該第二上側樞接結構與該第二下側樞接結構相互結合時，該第二軸件嵌入且固定在該第二軸承的該第二貫通孔內；

其中，當該相對運動單元於該第一角度與該第二角度之間旋動時，該第二扭轉彈性元件之該彈性腳位於該第二彈性腳容納槽內，且未與該第二彈性腳容納槽的槽壁形成受力接觸，從而未進入扭轉狀態；

其中，當該相對運動單元的旋動角度超過該第二角度時，該第二扭轉彈性元件之該彈性腳與該第二彈性腳容納槽的槽壁形成受力接觸，從而進入扭轉狀態。

12. 如請求項 11 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，所述第二行程端點為該第二蓄能式輔助單元的該彈性腳在該相對運動單元相對於該第二樞轉單元之樞轉過程中相對位移至一極限位置，且該極限位置係由該彈性腳與該第二彈性腳容納槽之槽壁形成受力接觸而界定。
13. 如請求項 1 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該第一連接件具有一第一容納孔，且該第二連接件具有一第二容納孔。
14. 如請求項 13 所述之被動式膝關節機械外骨骼，係更包括：
 - 一安裝件，設置在該第一下側延伸臂之上；
 - 一下側結合件，包括一基板、一下側桿部與一下側球形端部；以及
 - 一上側結合件，包括一上側桿部與一上側球形端部；其中，該基板固定在該安裝件之上，且該下側球形端部係部分地容納於該第二容納孔，藉此方式使得該第二連接件通過該下側結合件與該安裝件而連接該第一下側延伸臂；

其中，該上側桿部自該第二部件垂直延伸而出，且該上側球形端部係部分地容納於該第一容納孔，藉此方式使得該第一連接件通過該上側結合件而連接該第一上側延伸臂。
15. 如請求項 1 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該容置件具有一側開狹槽，該第一部件通過該側開狹槽進入該容置件內部。
16. 如請求項 15 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該側開狹槽具有一上端側與一下端側，且所述行程端點為該上端側。
17. 如請求項 16 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該延後作動單元還包括：
 - 一限位件，其可選擇性地設置於該上端側與該下端側之間的一位置；其中，當未設置該限位件時，該上端側係作為該滑動件移動時之所述行程端點；

其中，當該可調式限位件被設置於該上端側與該下端側之間時，該限位件作為該滑動件移動時之所述行程端點。
18. 如請求項 12 所述之被動式膝關節機械外骨骼，其中，該延後作動單元還包括：
 - 一第一限位件，其被設置於該第一彈性腳容納槽中之一位置；
 - 一第二限位件，其被設置於該第二彈性腳容納槽中之一位置；其中，當未設置該第一限位件時，該第一行程端點係由該第一蓄能式輔助單元的該彈性腳與該第一彈性腳容納槽之槽壁形成受力接觸而界定；

其中，當該第一限位件被設置於該第一彈性腳容納槽中時，該第一限位件用以於該第一蓄能式輔助單元的該彈性腳與該第一彈性腳容納槽之槽壁形成所述受力接觸之前，界定該第一行程端點；

(5)

其中，當未設置該第二限位件時，該第二行程端點係由該第二蓄能式輔助單元的該彈性腳與該第二彈性腳容納槽之槽壁形成受力接觸而界定；

其中，當該第二限位件被設置於該第二彈性腳容納槽中時，該第二限位件用以於該第二蓄能式輔助單元的該彈性腳與該第二彈性腳容納槽之槽壁形成所述受力接觸之前，界定該第二行程端點。

圖式簡單說明

圖 1A 為為本發明之一種被動式膝關節機械外骨骼的第一立體圖；

圖 1B 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼的第二立體圖；

圖 2A 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼的第一立體分解圖；

圖 2B 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼的第二立體分解圖；

圖 3 為樞轉點定位單元的立體圖；

圖 4 為蓄能式輔助單元的第一立體分解圖；

圖 5A、圖 5B 與圖 5C 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼的第一實施例自第一上側延伸臂方向觀看之側視圖；

圖 6 為蓄能式輔助單元的第二立體分解圖；

圖 7A 為為本發明之被動式膝關節機械外骨骼的第三立體圖；

圖 7B 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼的第四立體圖；

圖 8A 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼的第三立體分解圖；

圖 8B 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼的第四立體分解圖；

圖 9A、圖 9B 與圖 9C 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼自第一上側延伸臂方向觀看之側視圖；以及

圖 10A、圖 10B 與圖 10C 為本發明之被動式膝關節機械外骨骼自第二上側延伸臂方向觀看之側視圖。

(6)

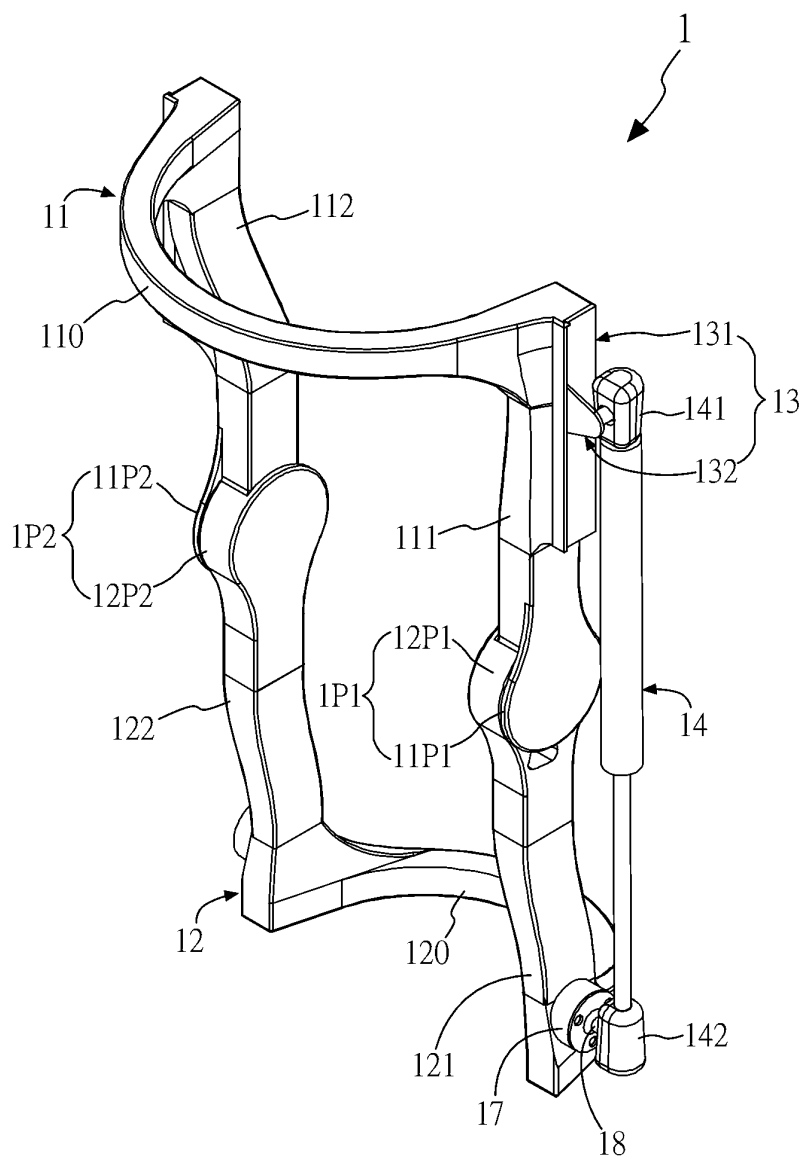


圖 1A

(7)

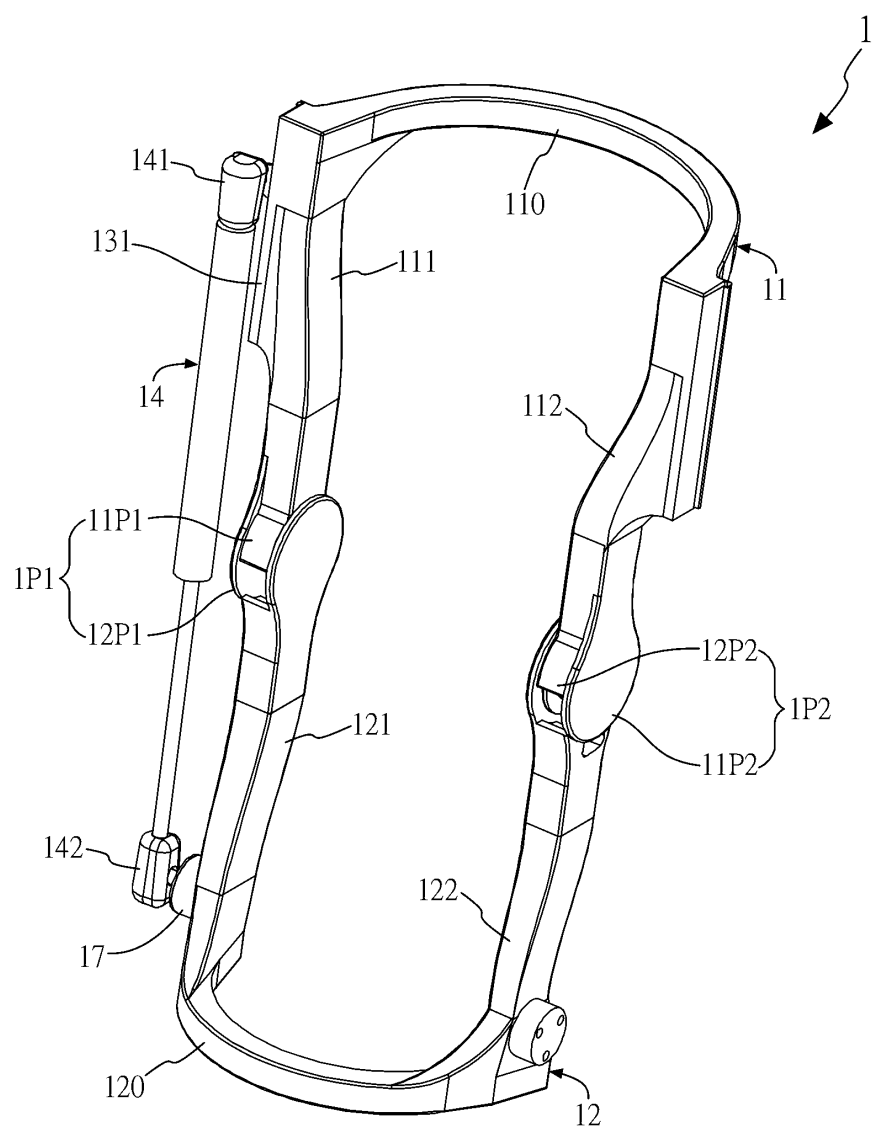


圖 1B

(8)

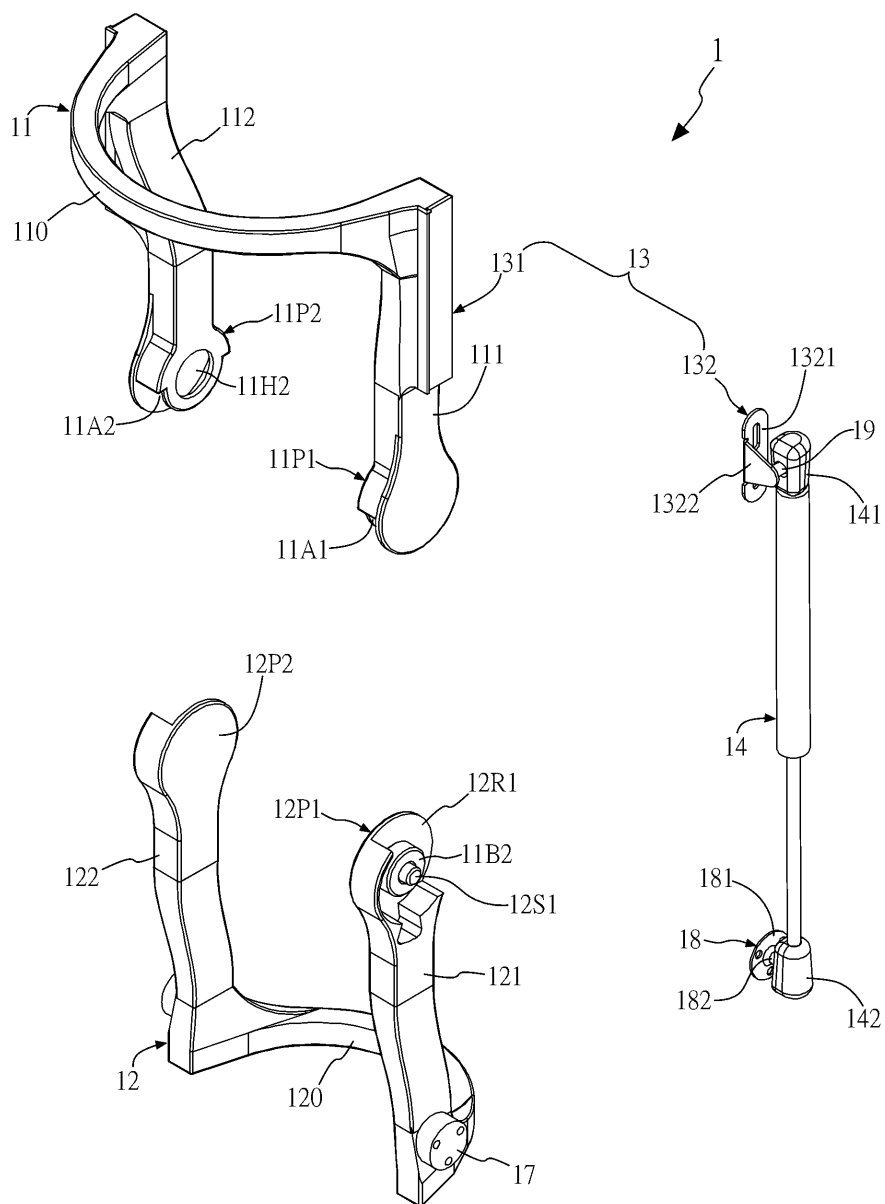


圖 2A

(9)

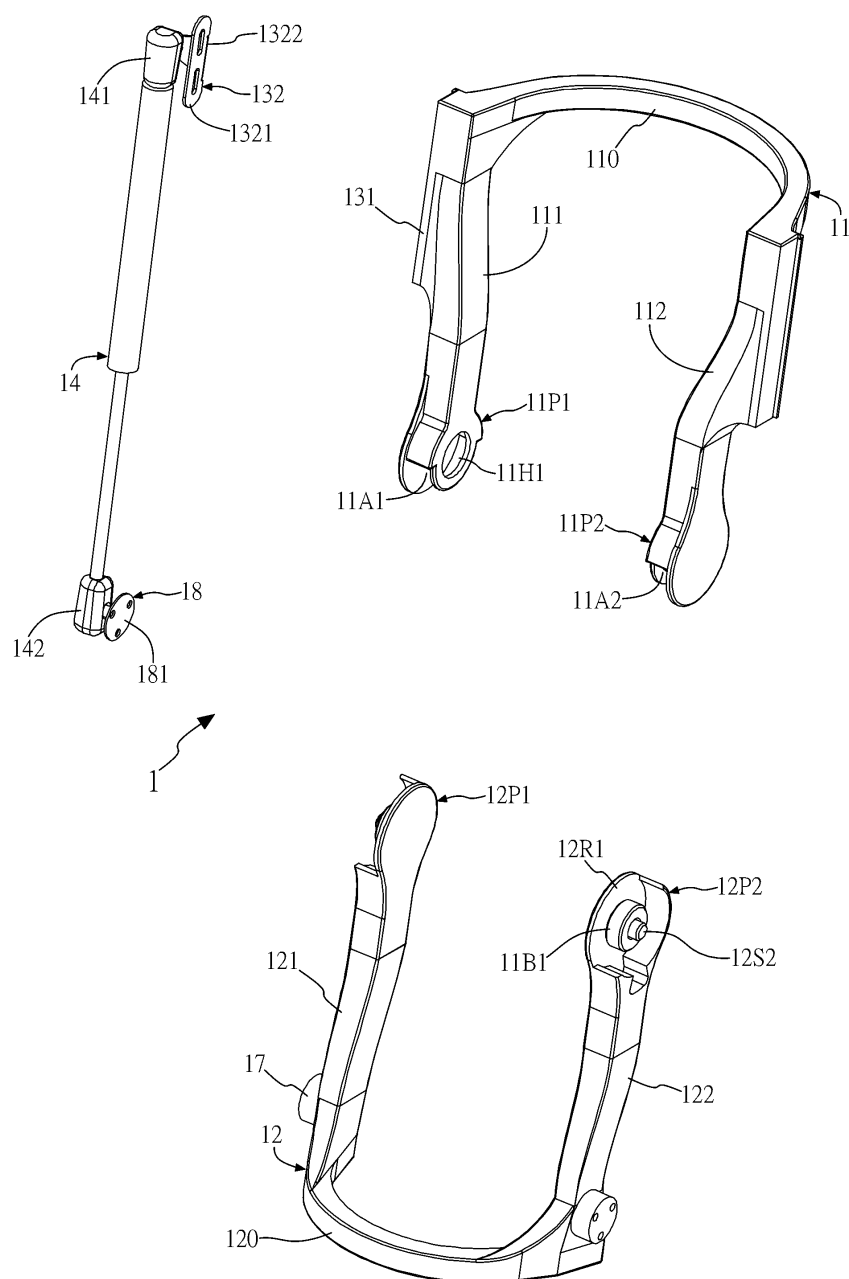


圖 2B

(10)

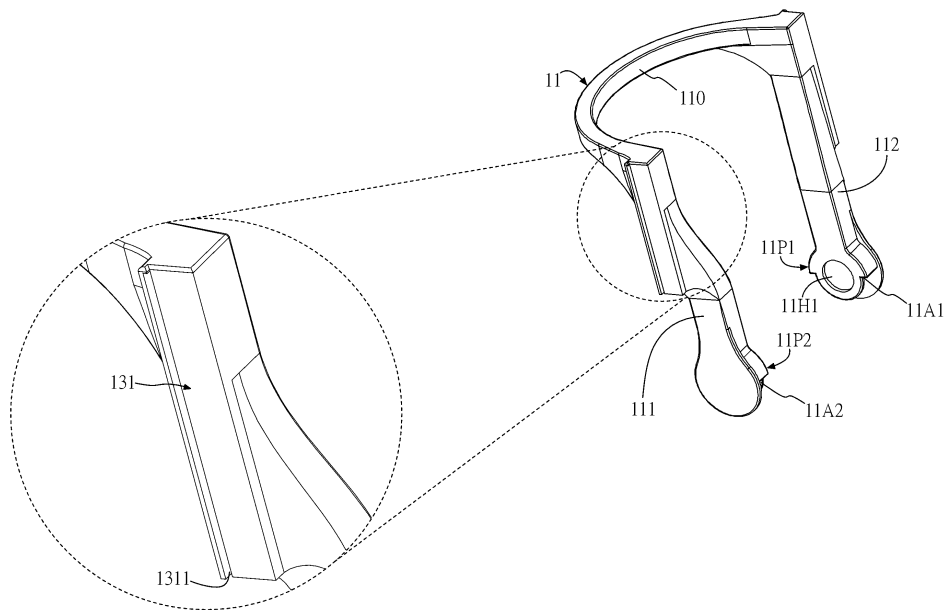


圖 3

(11)

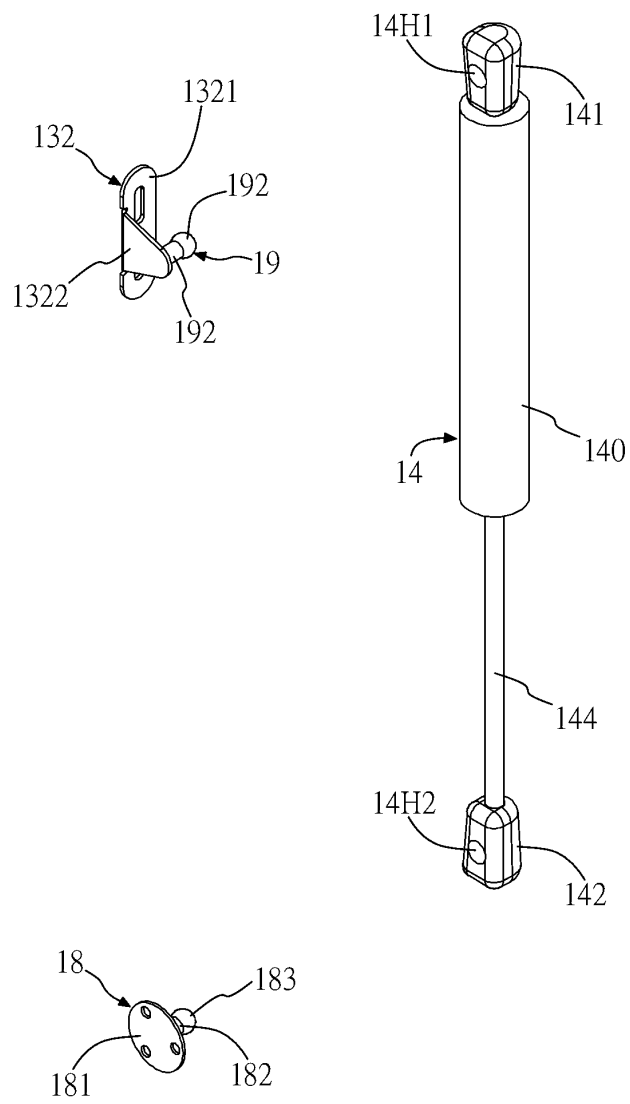


圖 4

(12)

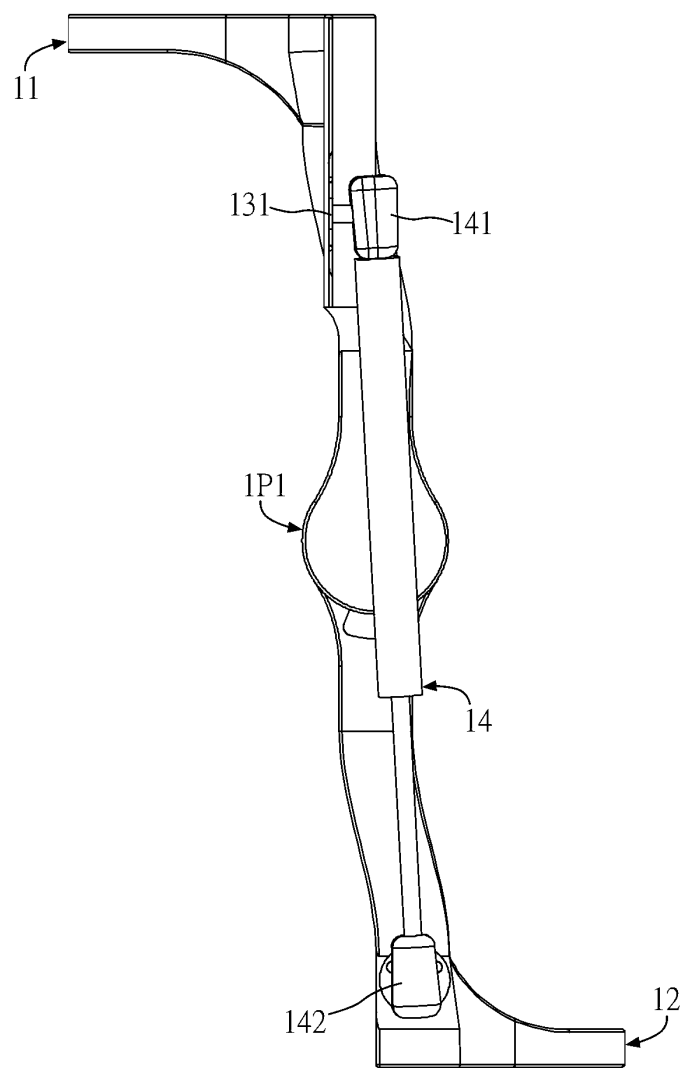


圖 5A

(13)

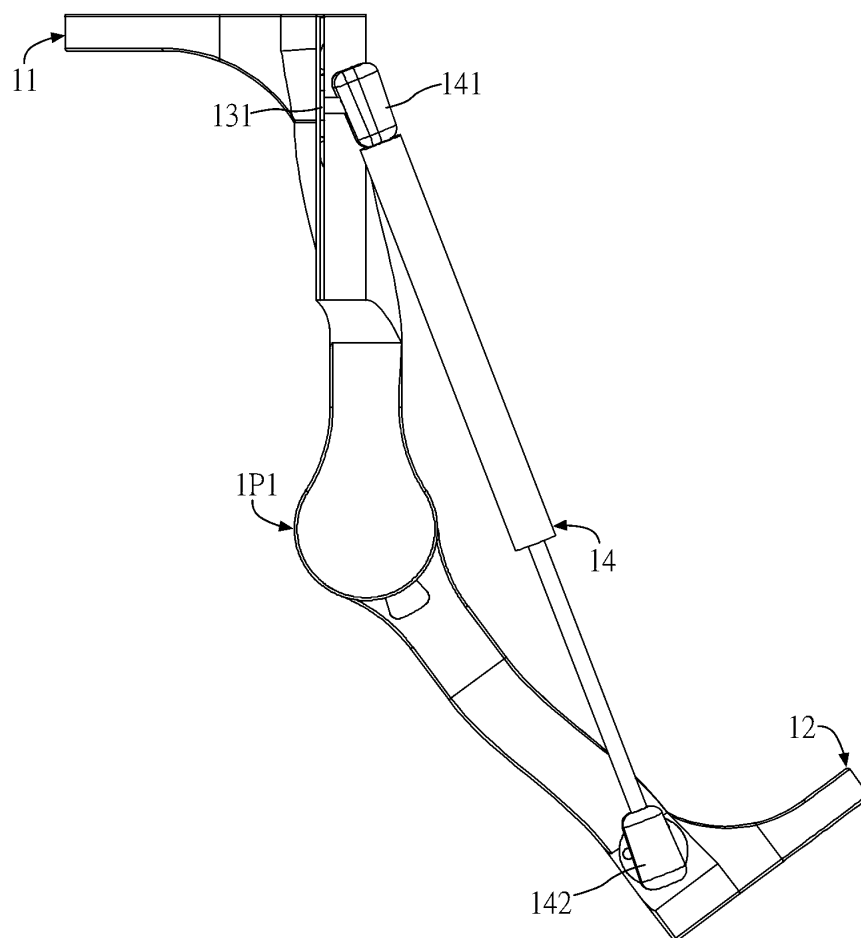


圖 5B

(14)

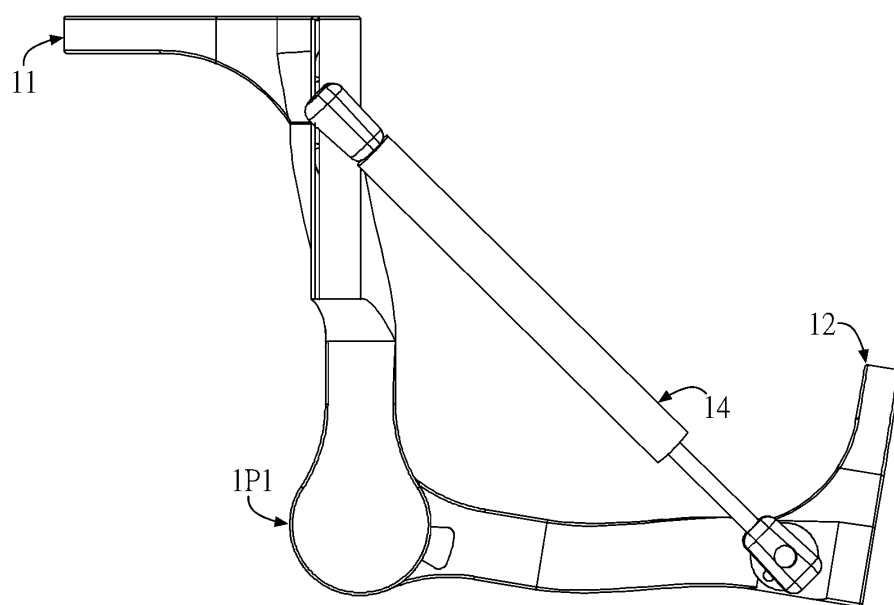


圖 5C

(15)

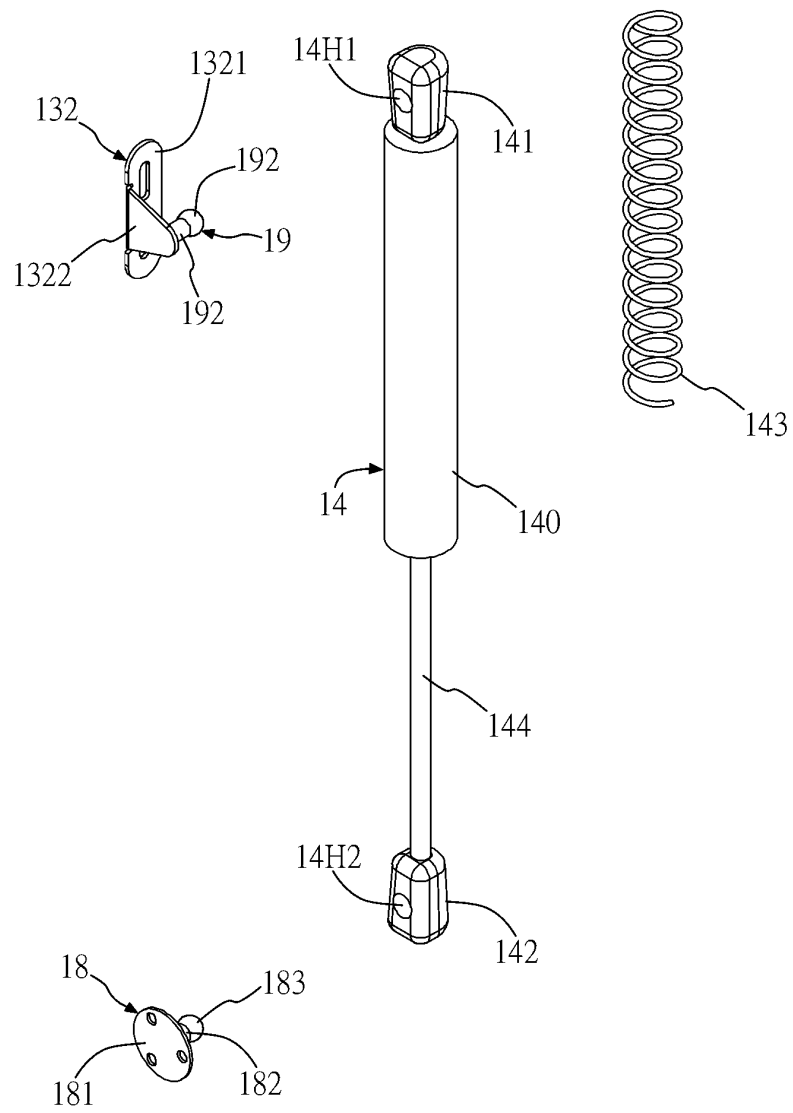


圖 6

(16)

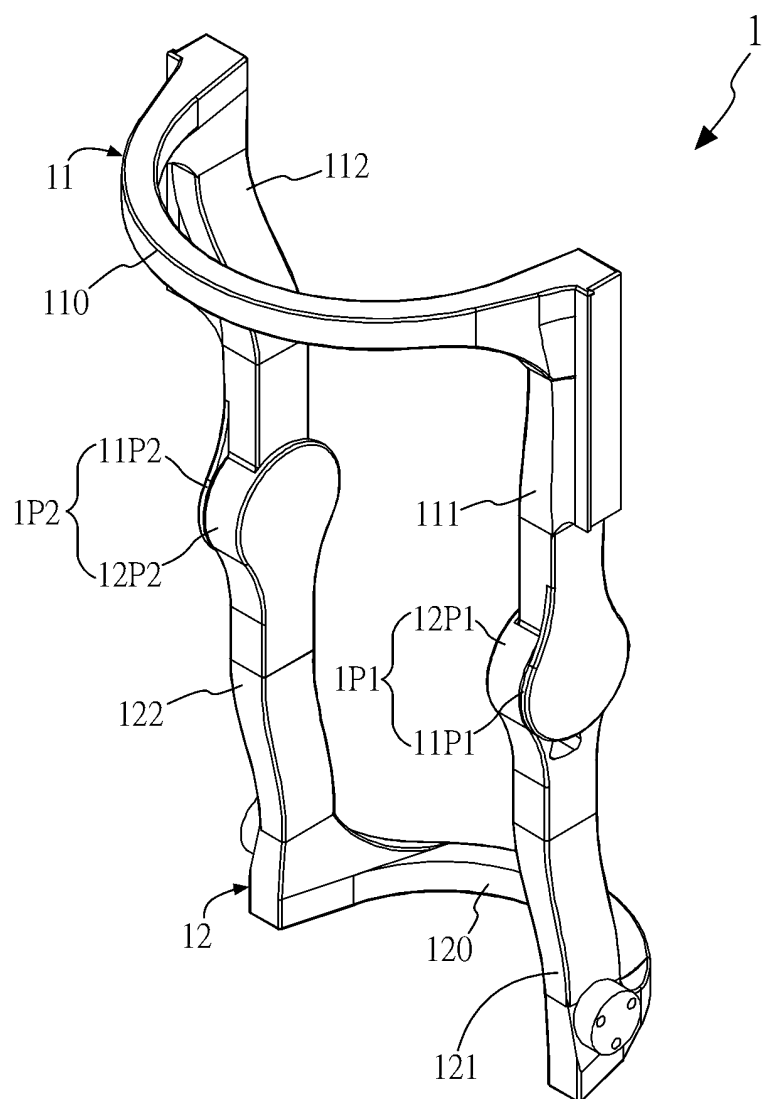


圖 7A

(17)

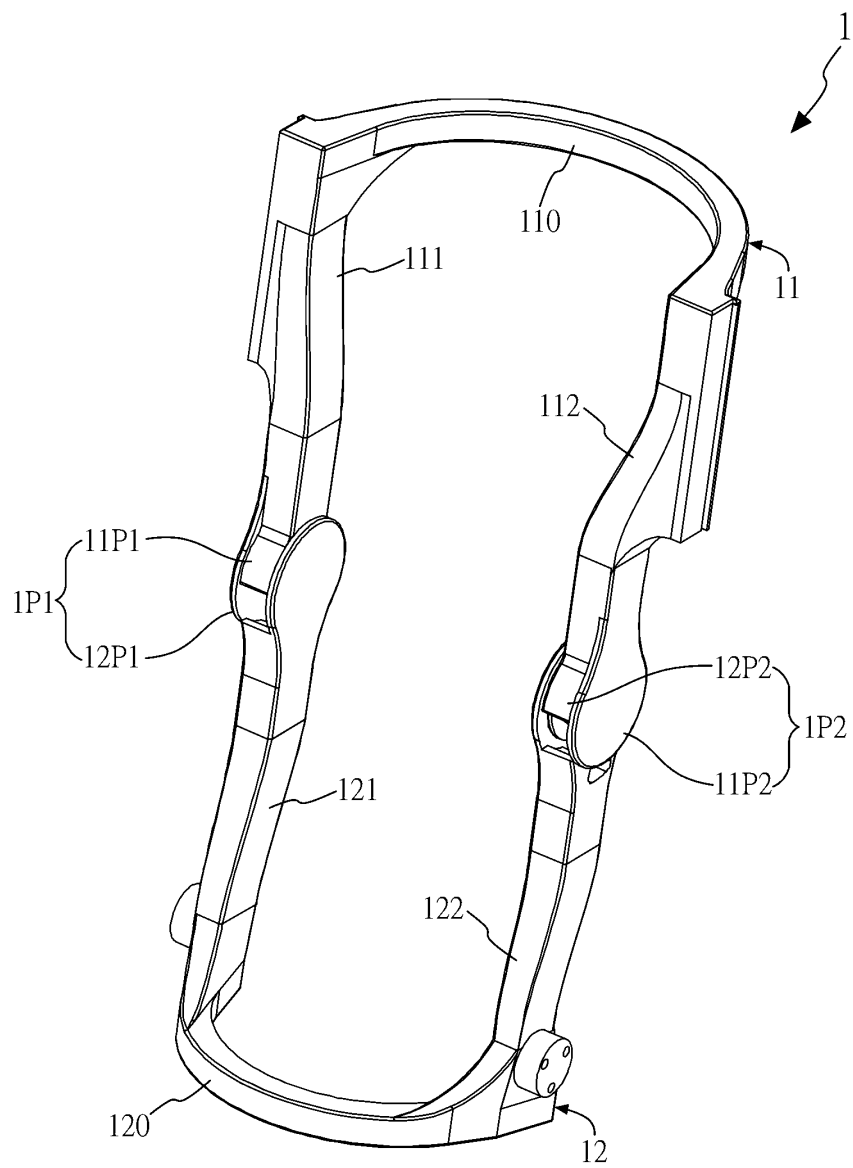


圖 7B

(18)

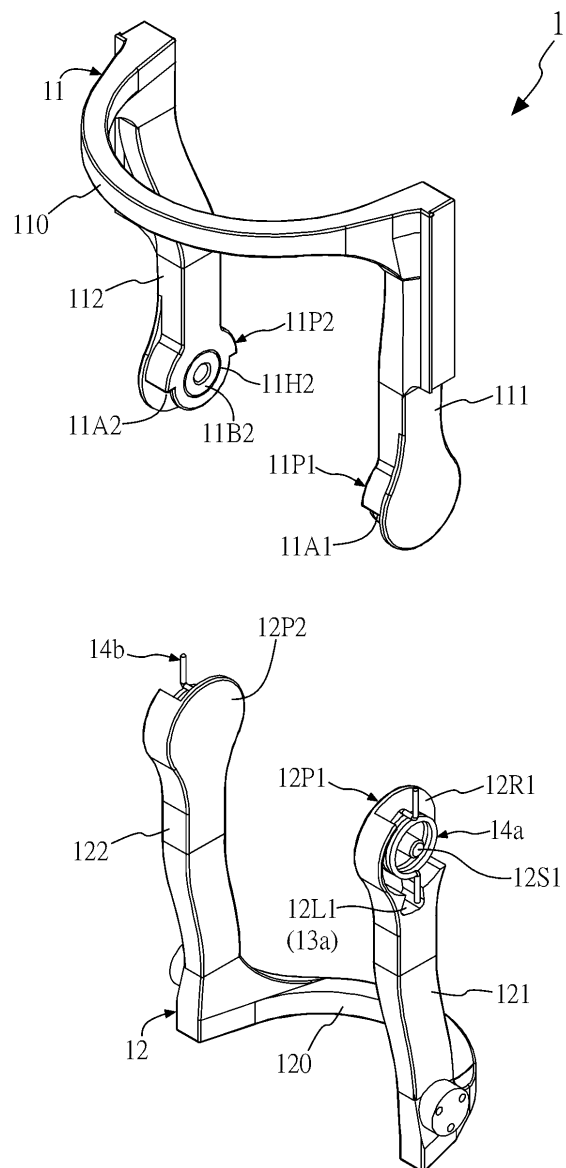


圖 8A

(19)

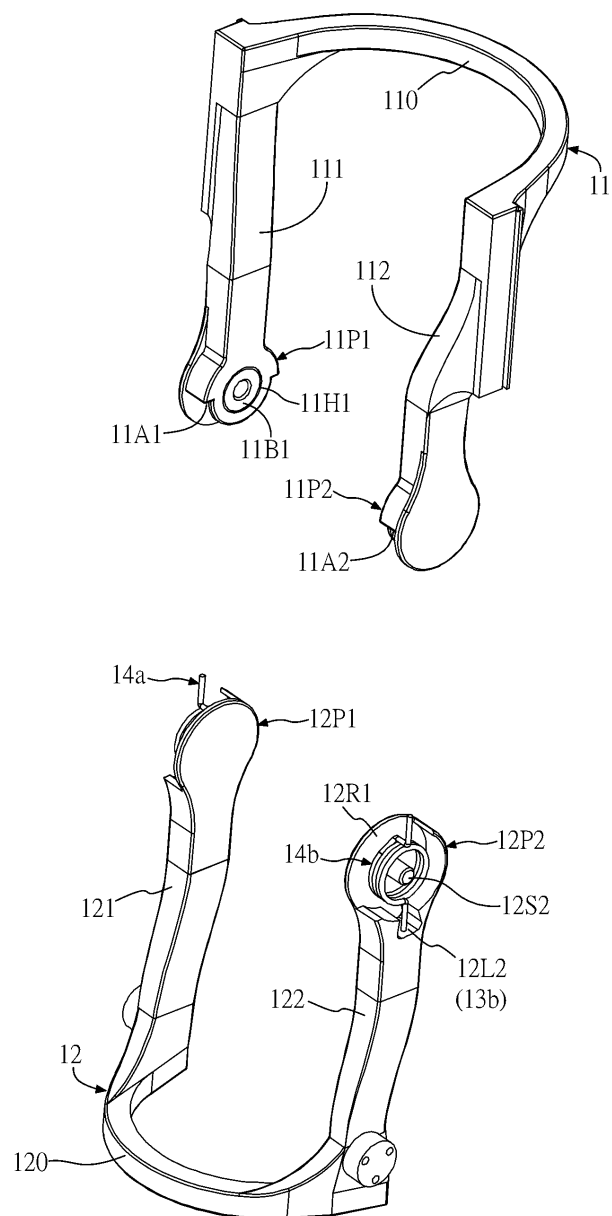


圖 8B

(20)

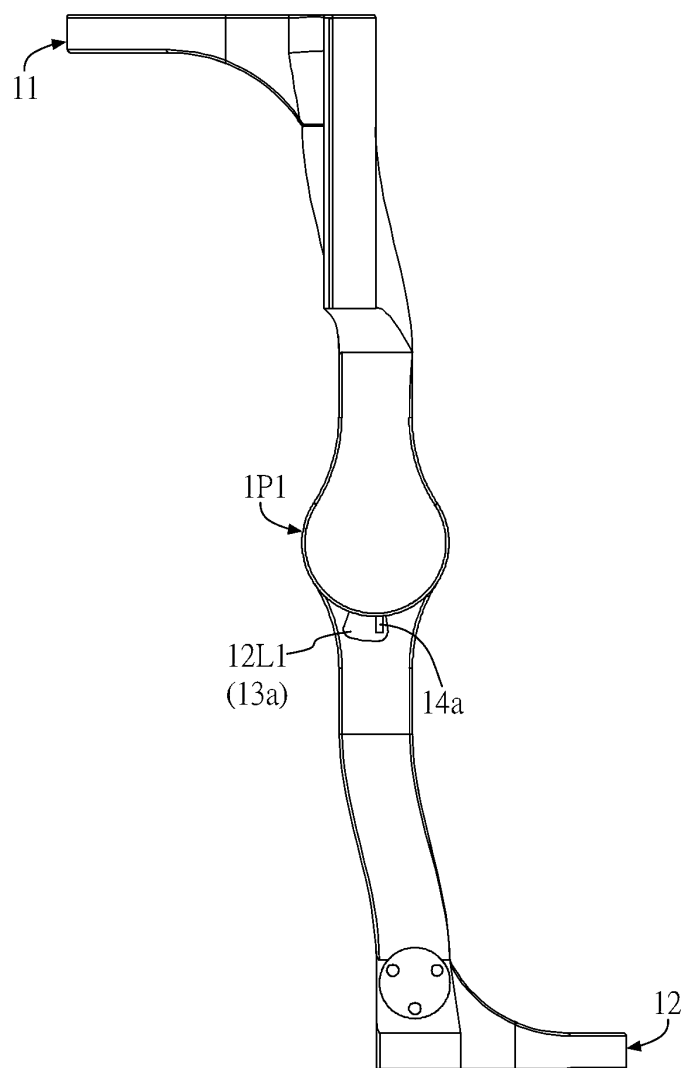


圖 9A

(21)

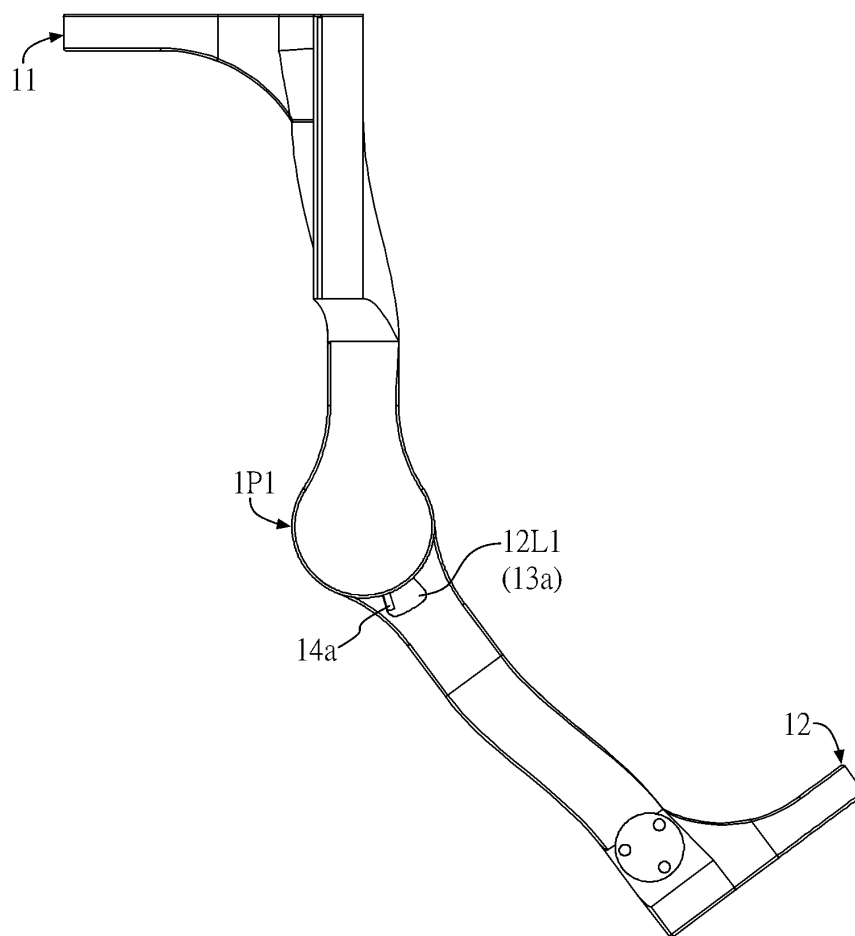


圖 9B

(22)

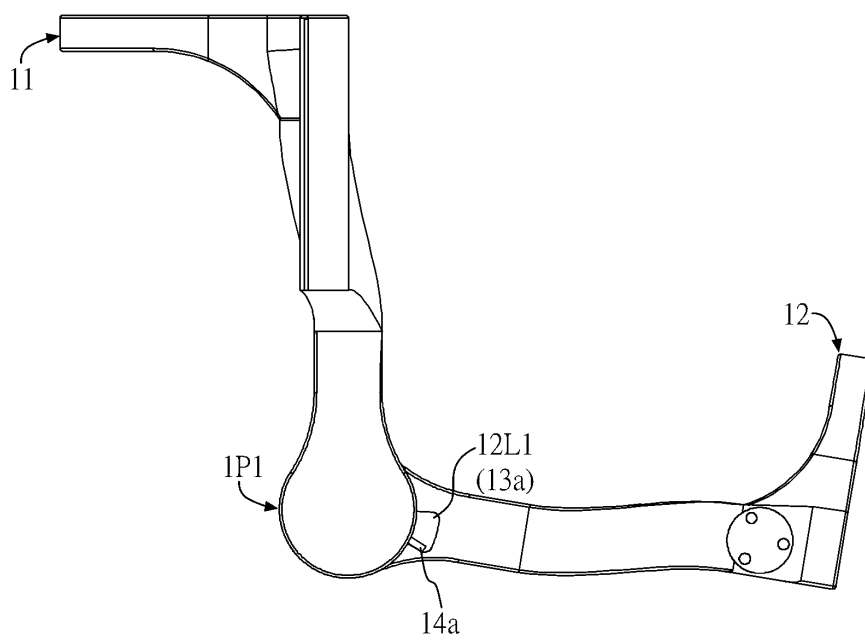


圖 9C

(23)

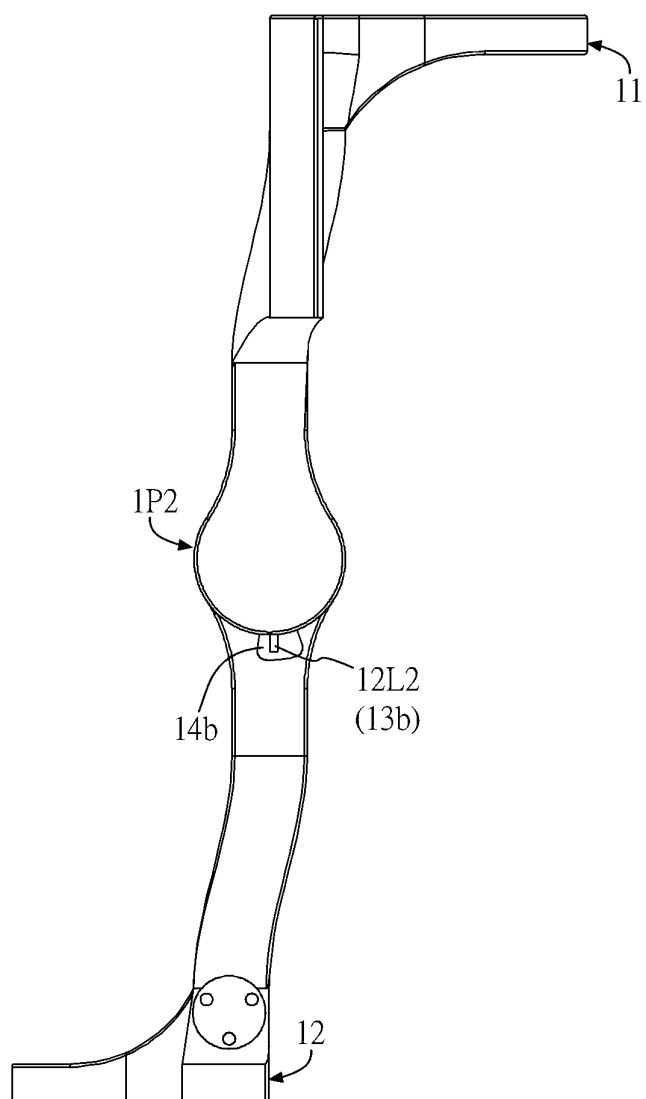


圖 10A

(24)

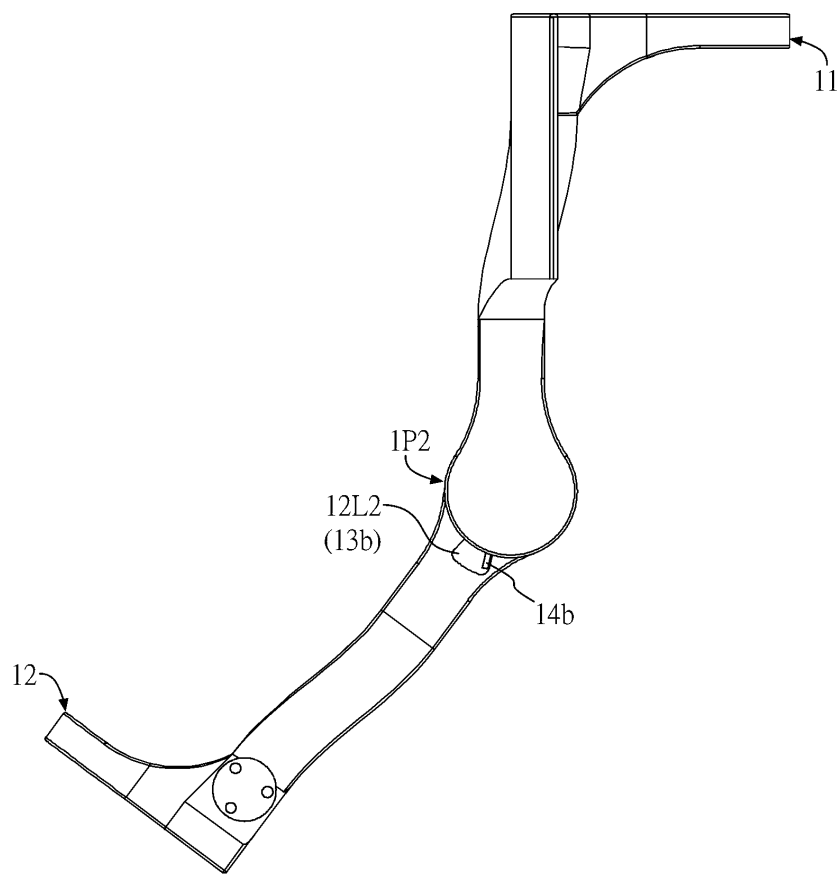


圖 10B

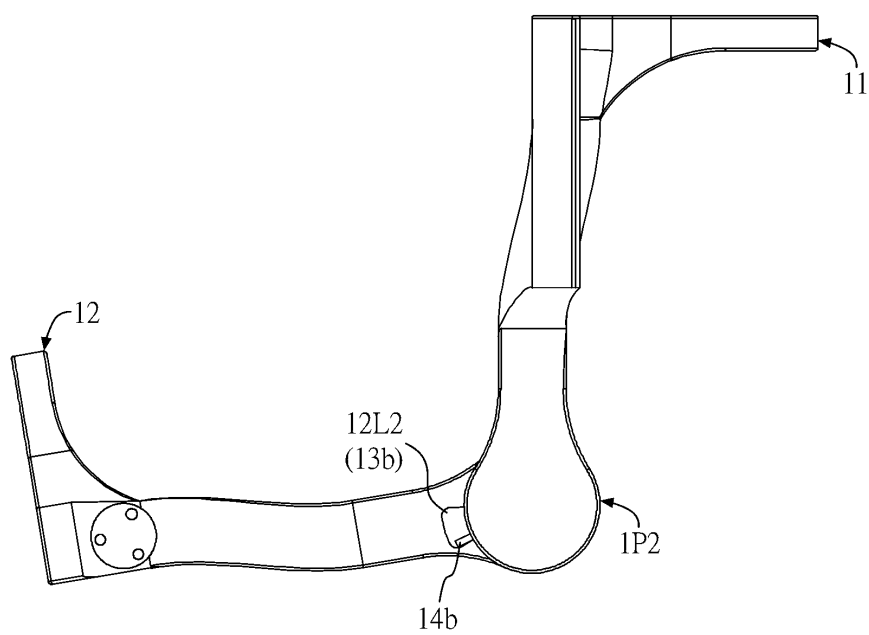


圖 10C