



(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 I459936 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：098103815

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 06 日

(51) Int. Cl. : A61F2/64 (2006.01)

A61F2/68 (2006.01)

(30) 優先權：2008/02/07 德國

10 2008 008 284.8

(71) 申請人：奧圖波克保健事業有限公司 (德國) OTTO BOCK HEALTHCARE GMBH (DE)
德國

(72) 發明人：普許 馬丁 PUSCH, MARTIN (DE)；坎帕斯 菲利普 KAMPAS, PHILIPP (AT)

(74) 代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56) 參考文獻：

TW 267100

US 5252102

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：5 共 0 頁

(54) 名稱

整形膝關節及控制整形膝關節的方法

ORTHOPEDIC KNEE JOINT AND PROCESS FOR CONTROLLING AN ORTHOPEDIC KNEE JOINT

(57) 摘要

一種整形膝關節，具有一上部(2)、一下部(3)、連接整形元件(4)用的接頭手段、及一止擋部(7)，上方接頭手段(20)設在該上部(2)上，該下部以可樞轉的方式支承在該上部(2)上，該止擋部(7)用於限制伸展運動，其中，該止擋部(7)設計成可移位的方式，且與一調整裝置(64)耦合，該調整裝置(64)與一控制裝置(6)耦合，該控制裝置依感測器資料而定將該調整裝置(64)動作並改變止擋部(7)的位置。

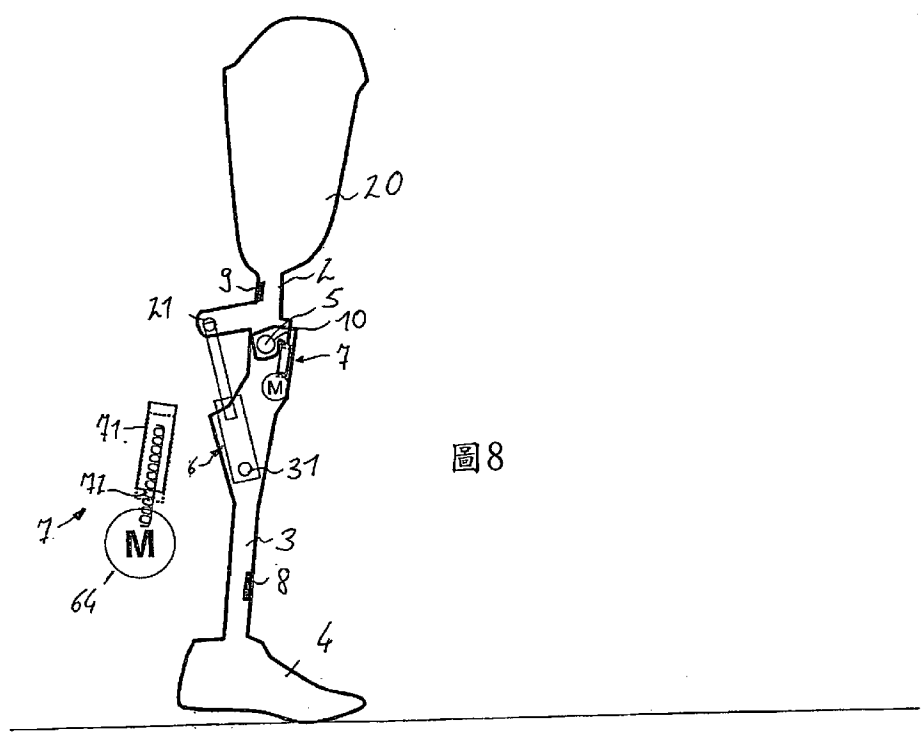


圖8

- (2) . . . 上部
- (3) . . . 下部
- (4) . . . 義肢脚(修復體脚或矯正物脚)
- (5) . . . 樞轉軸
- (6) . . . 控制單元
- (7) . . . 止擋部
- (8) . . . 感測器
- (9) . . . 感測器
- (10) . . . 感測器
- (20) . . . 上接頭手段
- (21) . . . 上固定點
- (22) . . . 縱軸
- (31) . . . 下固定點
- (64) . . . 驅動馬達(調整裝置)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98103815

ABIF 2/64(2006.01)

※申請日：98.2.6

※IPC 分類：ABIF 2/68(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

整形膝關節及控制整形膝關節的方法

Orthopedic knee joint and process for controlling an orthopedic knee joint

二、中文發明摘要：

一種整形膝關節，具有一上部(2)、一下部(3)、連接整形元件(4)用的接頭手段、及一止擋部(7)，上方接頭手段(20)設在該上部(2)上，該下部以可樞轉的方式支承在該上部(2)上，該止擋部(7)用於限制伸展運動，其中，該止擋部(7)設計成可移位的方式，且與一調整裝置(64)耦合，該調整裝置(64)與一控制裝置(6)耦合，該控制裝置依感測器資料而定將該調整裝置(64)動作並改變止擋部(7)的位置。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(8)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- (2)上部
- (3)下部
- (4)義肢腳(修復體腳或矯正物腳)
- (5)樞轉軸
- (6)控制單元
- (7)止擋部
- (8)感測器
- (9)感測器
- (10)感測器
- (20)上接頭手段
- (21)上固定點
- (22)縱軸
- (31)下固定點
- (64)驅動馬達(調整裝置)

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】

本發明關於一種整形膝關節，具有一上部、一下部、連接整形元件用的接頭手段、及一止擋部，上方接頭手段設在該上部上、該下部以可樞轉的方式支承在該上部上，該止擋部用於限制伸展運動。

【先前技術】

修復體（義肢）供養（prothetische Versorgung, 英: prosthetic provision)的目的基本上係提供失去的肢體之儘量好的取代作用，儘量沒有功能的限在。當患者必須裝配一具有修復體膝關節的大腿義肢時，則有許多結構的可能方式來造成這種修復體。

一種簡單被動式單中心式的修復體膝關節在結構上及製造上特別簡單，但要模仿自然的膝關節則不足，且特別是不能作自然的步態(Gangbild)。防止此修復體膝關節的折離(Wegknicken)的保持作用可利用對應地穩定的構造達成，也即修復體個別元件互相的關聯及與身體的關聯，且必要時在一種所謂的「阻擋膝關節」(Sperrkniegelenk)的場合利用鎖門裝置支助這種保持作用。在這種修復體關節，一直到擺動階段(Schwungphase)終了，膝一直完全伸展，其中該單中心式膝關節由於對靜態安全的構造的需求，即使在足跟踏地時也不需彎入成一傾斜度或只需彎入很小的傾斜度。這點使得在足跟踏地時的衝擊負荷直接導入大腿殘肢或髖部中，而在生理學上看來，當足跟踏地時，自然膝

關節作約 25° 的彎曲，這點使得踏地時有明顯的緩衝作用。

除了單中心的修復體膝關節外還有多中心式修復體膝關節，它們在伸直位置的瞬間旋轉點的對應地高的位置的場合，不僅在站立時，而且在步行的站立階段開始時足跟受負荷時，都具有出色的固有 (inharent) 穩定性，因此該修復體膝關節在伸直位置時，即使不一施髁伸直力矩也是安全的。同樣地，利用這種多中心式修復體膝關節，可和諧地導入擺動階段，且在足前部 (Vorfuß) 受負荷時可作膝關節。如此近似自然步態。多中心式修復體膝關節往往有緩衝裝置，利用它們可使膝彎曲作用受彈性緩和或緩衝，而不會使穩定性喪失。德專利 DE 40 04 988 A1 提到一種具可調整之樞轉緩衝器的多中心式修復體膝關節。

此外有習知之所謂的主動式 (aktiv) 修復體膝關節，它們利用馬達幫助依據感測器資料作彎曲及伸直。同樣地也有習知的主動式緩衝器裝置，以使緩衝作用配合各種需求。這些修復體膝關節在結構上及製造上極繁複。

【發明內容】

本發明針對此先前技術著手，其目的在提供一種廉價的修復體膝關節及控制一修復體膝關節的方法，藉之可使使用者能舒適地步行及輕鬆地步行。

依本發明此目的係利用具有申請專利範圍第 1 項的特徵的一種整形膝關節以及具有申請專利範圍第 7 項的特徵的一種控制整形膝關節的方法達成。本發明的有利的設計及進一步特點見於申請專利範圍附屬項。

依本發明的一種整形膝關節，具有一上部、一下部、連接整形元件用的接頭手段、及一止擋部，上方接頭手段設在該上部上、該下部以可樞轉的方式支承在該上部上，該止擋部用於限制伸展運動，其中，該止擋部設計成可移位的方式，且與一調整裝置耦合，該調整裝置與一控制裝置耦合，該控制裝置依感測器資料而定將該調整裝置動作並改變止擋部的位置。「整形膝關節」(orthopädisches Kniegelenk, 英:orthopedic knee joint)一詞可指義肢膝關節(修復體膝關節)(Prothesenhniegelenk, 英:prosthesis knee joint)也可指矯正物膝關節(Orthesenkniegelenk, 英:orthesis knee joint)。如果以下稱「膝關節」，則泛指矯正物膝關節及修復體膝關節，自然的膝關節則特別稱自然膝關節。如果一種膝關節(特別是單軸膝關節)設有一可調節的「伸展止擋部位置」，則可將「伸展止擋部」預移位以作步行。如此在足跟踏地時可作較大傾斜以使膝關節彎曲並因此在進入站立階段時可有較大緩衝作用。要作站立，可將調整裝置動作，使伸展止擋部回復，因此造成之矯正體或修復體的構造在靜力上較安全。藉著將伸展止擋部的有效位置主動調節，可藉動態化的預移位使得使用者能舒適地步行，且由於構造安全，故可提供踏地時的緩衝作用及輕鬆的(無壓力的)步行。

此調整裝置宜設有一電馬達，例如一步進馬達，它可藉著對應的控制依感測器資料而定將止擋部作高準確度的定位。

如不採此方式，調整裝置也可用油壓方式調整止擋部，其中由於油壓調整系統的基本緩衝性質，同時可將止擋部作緩衝。在純電馬達式的調整的場合，止擋部可同樣地設以止擋部緩衝作用，以將膝關節的機械元件以及大腿殘肢解除負荷。

感測器資料宜經由感測器求得，該感測器可設計成彎曲角度感測器、傾斜度感測器、加速度感測器、及／或力量感測器的方式，俾能以儘量高的準確度及可用性提供對於檢出各運動狀態所需的資料。

止擋部可經一螺紋與調整裝置耦合，因此可作螺桿調整，其中該螺桿或螺桿螺母(亦即內螺紋或外螺紋)可受驅動，其中非直接驅動的元件沿相關的方向移位。

矯正物膝關節或修復體膝關節往往有緩衝裝置或其他油壓裝置，其中如果下部相對於上部移位，則油壓液經管路移動。「伸直止擋部」在這些膝關節可用以下方式調整：如果在伸直運動時達到所要或所計算的角度位置，則設在油壓回路中的一阻擋裝置利用調整裝置關閉。此阻擋裝置——一節流閥(Drossel,英:throttle)或一閥——就可在達到伸展位置時關閉，如有必要可參考延遲(減速)情形利用調整作用關閉。因此油壓液不再能流動，如此伸展運動停止，此外，將伸展止擋部設計成油壓止擋部有一好處，即膝關節的機械元件可維護。

此外本發明關於一種控制整形膝關節的方法，該整形膝關節有一伸展止擋部及一調整裝置，利用該調整裝置可

調整該伸展止擋部的位置，其中該伸展止擋部的位置依感測器資料而定作改變。在此，步行速度及／或步伐寬度用感測器求出，其中設有調整常式(Einstellroutine)或控制常式，當步伐速度為0，亦即站立時，調整成最大伸展，俾提供儘量安全的構造。

為了使能量消耗儘量少且達成儘量均勻的狀態，在擺動階段時改變伸展止擋部的位置，且宜將端止擋部的位置連續地配合，這點使得步行速度或步伐寬度的變化也列入考慮。如此可使站立時偏好之穩定的構造在步行時改變，使得一種站立階段動態的膝關節即使在步行速度較高時也能促進踏地緩衝作用。

「伸直止擋部」的位置的改變係不受沿撓曲或伸展方向的運動阻力之可能的變化影響。伸直止擋部除了純機械式的止擋作用(其造型可設計成止擋肩、銷、或類似物)的調整外，也可藉著將閥關閉而達成。具有一可調整之緩衝器裝置的膝關節可設計成使該控制裝置依所得到之感測器信號而定，在下部相對於上部一定的位置時將伸展緩衝閥關閉，俾能如此限制樞轉運動。閥宜設計成阻擋閥形式，它在達到一預定位置時就關閉，如有必要可使一可調整的節流閥(該節流閥在伸展緩衝作用作配合時使用)當作阻擋閥。

以下利用附圖詳細說明本發明的實施例。圖式中相同圖5表示相同元件。

【實施方式】

圖1顯示一整形膝關節的基本構造，呈一大腿義肢

(1)(大腿修復體)的造形，具有一上部(2)及一下部(3)，一義肢脚(修復體脚)(4)固定在下部(3)中，上部(2)與下部(3)互相連接成可繞一樞轉軸(5)樞轉的方式。在上部(2)的近體(proximal)端上設有一上接頭手段(20)，呈一義肢幹軸造形。當此整形膝關節設計成矯正物形式時，該接頭手段設計成一個部分地圍住大腿的殼的造形或皮帶或其他固定手段的造形。如此，上部(2)與下部(3)在中央或側邊被自然的腿通過。如此該義肢脚(4)形式的整形元件為一脚殼，自然的脚放入該脚殼中。

在上部(2)與下部(3)之間設一控制元件(6)，它有一上固定點(21)及一下固定點(31)，上固定點和上部(2)相關，而下固定點(31)和下部(3)相關。控制單元(6)可用關節(樞接)方式支承在固定點(21)(31)上。

在此例中，控制單元(6)有一缸(61)及一活塞桿(62)，它們支承成可互相移動的方式。活塞桿(62)設在上固定點(21)上，而缸(61)設在下固定點(31)上。如果下部(3)相對於上部(2)樞轉(例如作彎曲)，則活塞桿(62)移入缸(61)中，在伸直或伸展運動時，元件(61)(62)互相移離。在控制單元(6)內調整一量，亦即活塞桿(62)可從缸(61)移出來的量。在此圖式位置，膝關節作最大伸直，其中上部的縱軸(22)和下部(3)的縱軸(23)互相夾成一角度。此角度非 180° 。在此情形，上部(2)對下部(3)略彎曲，僅僅管該義肢完全伸直(該義肢倚靠止擋部)，該止擋部由缸(61)中的活塞桿(62)形成。

感測器(8)(9)設在下部(3)及上部(2)上，該感測器可測量

修復體(1)內產生的力矩、力量或加速度。同樣地該感測器(8)(9)可求出有關上部(2)或下部(3)的傾斜度(互相的角度傾斜度或絕對傾斜度)的資訊。同樣地，在膝關節(1)內在旋轉軸(5)的區域設有一彎曲角度感測器(10)，以求出軸(22)(33)互相的角度位置以及因此求出上部(2)對下部(3)的角度位置，這些感測器(8)(9)(10)與控制裝置(6)耦合，因此根據感測器資料經由一調整裝置(圖未示)可影響伸展的量，其方法係改變活塞桿(62)之移出長度。在控制裝置(6)中設有對應的資料處理手段，它們根據現有的資料計算止擋部的位置以及調整路徑。

圖 2 中顯示一膝關節(1)，它大致和圖 1 所示者相當。在此，活塞桿(62)設有一匣(63)，它以可移動或可轉動的方式支承在活塞桿(62)上，且經由它可作長度調整。舉例而言，如果活塞桿(62)經一調整裝置轉動，則該調整裝置可轉入一匣(63)進去或由該匣轉出來[匣(63)設有一螺紋]俾在終止擋部在缸(61)內保持相同的情形下改變膝角度。在圖 2 中所示的實施例，膝關節(1)係在完全伸直的位置，換言之，縱軸(22)(33)互成 180° 的角度，這點表示在站立時的較佳位置，因為如此可造成穩定的構造。

圖 3 所示的修復體和圖 1 所示者不同處在於：控制單元(6)的長度設計成可變，例如可利用一螺絲匣(65)以及設計成互成反向的螺紋裝置改變，因此轉動該螺絲匣(65)[它在圖中在膝關節(1)左邊附近以放大圖式顯示]可使控制裝置(6)的一部分向上固定點(21)的方向移行或從上固定點離開。如

雙箭頭所示者。這點係藉著螺絲匣(65)對應地轉動而達成。因此藉著改變控制單元(6)的長度可使止擋位置移位，這點又會造成在伸直位置時最大膝角度的改變。在此，控制單元(6)的一部分[它與下固定點(31)耦合]的位置保持不變。

圖 4 中可看到，此移位作用可利用一驅動馬達(64)以電驅動方式達成，驅動馬達構成調整裝置。如此，根據控制單元(6)內的計算作調整，控制單元根據由感測器(8)~(10)產生的資料作此計算。

圖 5 中顯示圖 2 的一種設計，並以放大圖式顯示控制單元(6)。螺絲匣(65)可改變活塞(62)的長度，亦即下部(3)與上部(2)之間的耦合元件的長度。在圖 6 中可看出，耦合元件的長度[此處為活塞桿(62)的長度]的改變係利用一電馬達(64)造成。此處，調整作用也經由一轉動的螺紋桿及一可轉動的螺紋匣(63)達成，螺紋匣(63)嵌入活塞桿(62)的外螺紋中。

圖 7 中顯示改變止擋部方式的一變更例。此處止擋部也做在控制裝置(6)中，其方法係將活塞桿(62)的最大移出長度改變。這點係利用活塞桿(62)或耦合元件(62)在缸(61)中向下固定點(31)移動而達成，例如將一旁路管路(67)內的一閥(66)打開，因此，油壓液可進入一缸室，因此活塞桿(62)可進一步進入缸(61)中。同時止擋位置沿伸展方向改變，因為活塞桿(62)提前在缸(61)中撞向最大的止擋部或壓向油壓液。因此藉著將耦合元件或活塞桿(62)在控制單元(6)內移動，在膝關節(1)完全伸直的場合，可將要改變的膝角度作

限制。如果下部(3)不再能進一步伸展時(即使仍未達到 180° 角位置)，則膝關節完全伸直。

圖 8 中顯示一變更實施例，其中止擋部設計成與該控制單元(6)(它一般設計成油壓式緩衝單元形式)互不相干，分別的止擋部(7)藉著馬達將一匣移位，使得在不同膝角度時能作終伸直。電馬達(64)(它構成調整裝置)的控制信號由控制裝置(6)產生。控制裝置與感測器(8)~(10)耦合。各依所得之感測器資料而定，例如上部(2)或下部(3)的斜度、修復體脚或矯正物脚(4)或膝關節在踏地時的軸向負荷或經由彎曲角度感測器(6)的膝角度，可調整不同之止擋位置，因此可較佳地配合正常的步態。在圖 8 中，止擋匣(7)與止擋部(7)都經一螺紋(72)調整，此螺紋與電馬達(64)耦合。

和此實施例所示之修復體膝關節(1)相當的實施例也適用於整形物膝關節，其最大伸展角度同樣可依感測器資料而定作改變。

除了將調整裝置(64)做成電馬達形式外，也可用油壓方式調整止擋部，如圖 7 所示，閥(66)可用油壓方式或電機械方式動作，例如經一開關或一可切換的閥。同樣地也可設其他感測器裝置，它們經上述感測器信號將其他資料送到控制裝置。在控制裝置(6)內(它同時設計成一緩衝裝置)有計算裝置，它們計算止擋位置的相關調整作用，並輸出控制信號給調整裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一大腿義肢在略彎曲的位置的示意圖；

圖 2 係在完全伸直位置的大腿義肢；

圖 3 係具有長度可變的控制單元的大腿義肢；

圖 4 係依圖 3 的大腿義肢，具有可用馬達調節的控制單元；

圖 5 係具有長度可變的耦合元件的大腿義肢；

圖 6 係具有可用馬達改變長度的耦合元件的一大腿義肢；

圖 7 為具有一個以可移動方式支承在一控制裝置的耦合元件的一大腿義肢；

圖 8 係具有一個可用馬達調整的機械式止擋部的一大腿義肢。

【主要元件符號說明】

- (1) 大腿修復體
- (2) 上部
- (3) 下部
- (4) 義肢脚(修復體脚或矯正物脚)
- (5) 樞轉軸
- (6) 控制單元
- (7) 止擋部
- (8) 感測器
- (9) 感測器
- (10) 感測器
- (20) 上接頭手段
- (21) 上固定點

(22) 縱軸

(23) 縱軸

(31) 下固定點

(33) 縱軸

(61) 缸

(62) 活塞桿

(63) 匣

(64) 驅動馬達(調整裝置)

(65) 螺絲匣

(66) 閥

(67) 旁路管路

七、申請專利範圍：

1.一種整形膝關節，具有一上部(2)、一下部(3)、連接整形元件(4)用的接頭手段、及一伸展止擋部(7)，上方接頭手段(20)設在該上部(2)上，該下部以可樞轉的方式支承在該上部(2)上，該伸展止擋部(7)用於限制伸展運動，其特徵在：

該伸展止擋部(7)設計成可移位的方式，且與一調整裝置(64)耦合，該調整裝置(64)與一控制裝置(6)耦合，該控制裝置依感測器資料而定將該調整裝置(64)動作並改變伸展止擋部(7)的位置，且該伸展止擋部可前移以利步行並可縮回以利行走。

2.如申請專利範圍第1項之整形膝關節，其中：

該調整裝置(64)為一電馬達。

3.如申請專利範圍第1項之整形膝關節，其中：

該調整裝置(64)用油壓方式調整該伸展止擋部(7)。

4.如申請專利範圍第1或第2項之整形膝關節，其中：

該感測器經由感測器(8)(9)得到，該感測器設計成彎曲角度感測器、斜度感測器、及／或力量感測器的形式。

5.如申請專利範圍第1或第2項之整形膝關節，其中：

該伸展止擋部(7)設計成一油壓管路中的阻擋裝置形式，其中該阻擋裝置與該調整裝置(64)耦合。

6.一種控制整形膝關節的方法，該整形膝關節有一伸展止擋部及一調整裝置，利用該調整裝置可調整該伸展止擋部的位置，其特徵在：

該伸展止擋部的位置依感測器資料而定作改變，以作

前移以利步行並可縮回以利站立。

7.如申請專利範圍第6項之方法，其中：

由該感測器信號求出步行速度及/或步伐寬度且依此而定改變該伸展止擋部的位置。

8.如申請專利範圍第6或第7項之方法，其中：

當步行速度為零時調整成最大伸展。

9.如申請專利範圍第6或第7項之方法，其中：

在擺動階段時，改變伸展止擋部的位置。

10.如申請專利範圍第6或第7項之方法，其中：

連續地將伸展止擋部的位置作配合。

11.如申請專利範圍第6或第7項之方法，其中：

該伸展止擋部利用一油壓管路的一阻擋裝置的關閉作用作調整。

八、圖式：

(如次頁)

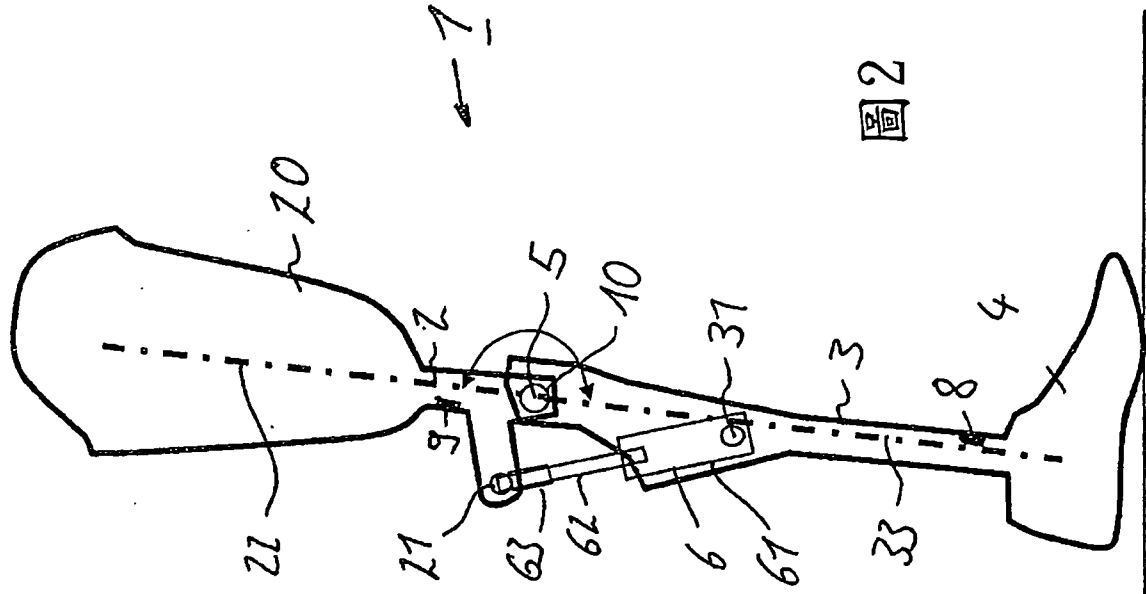


圖1

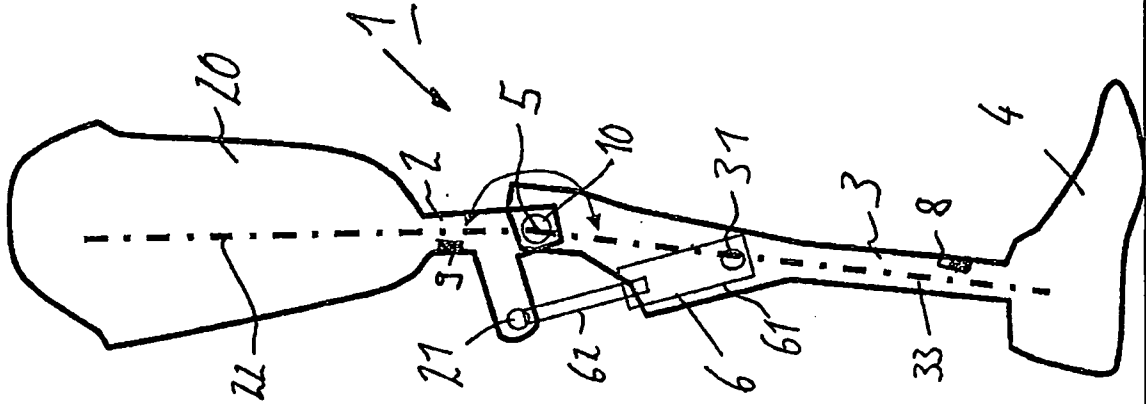


圖2

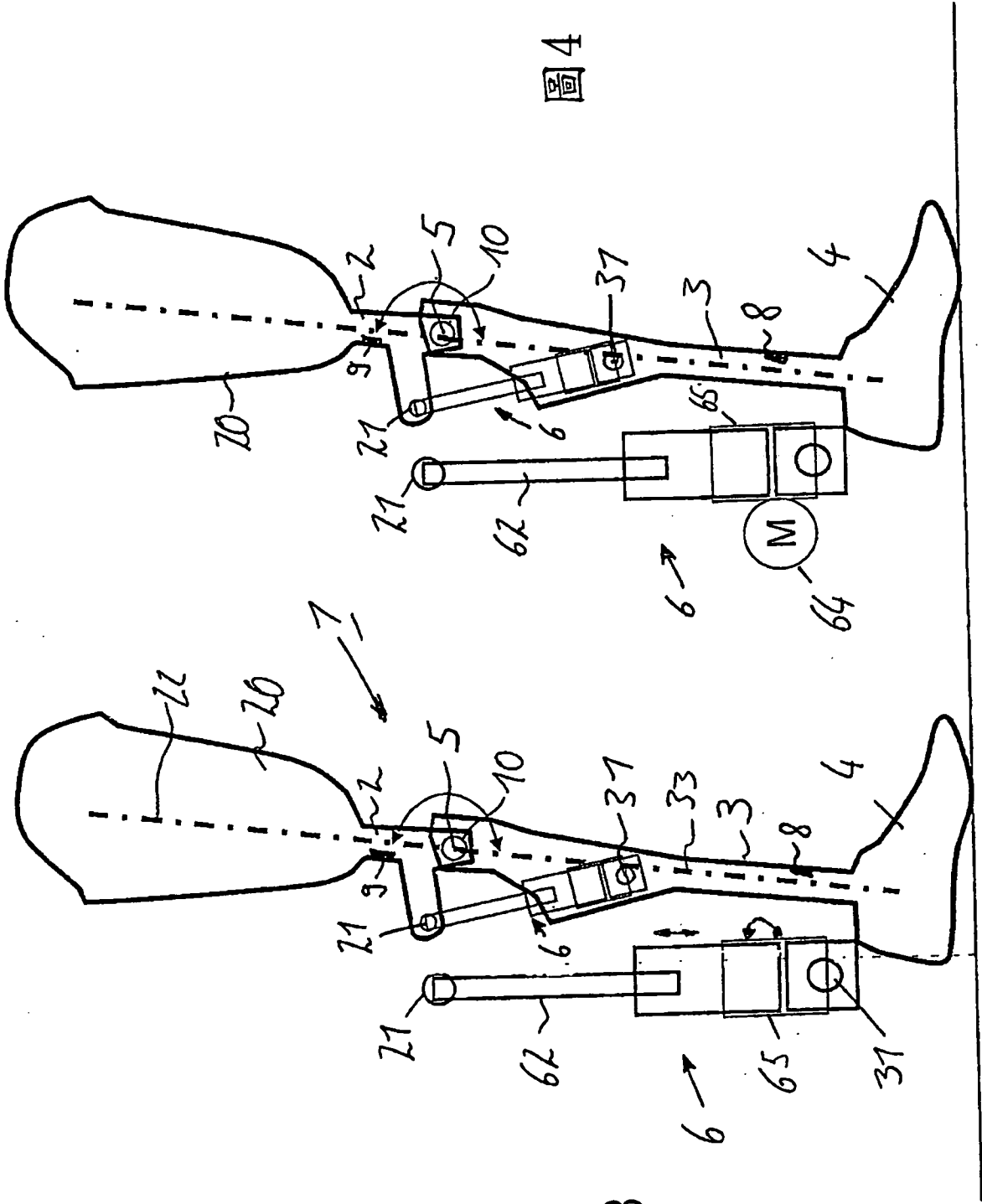


圖4

圖3

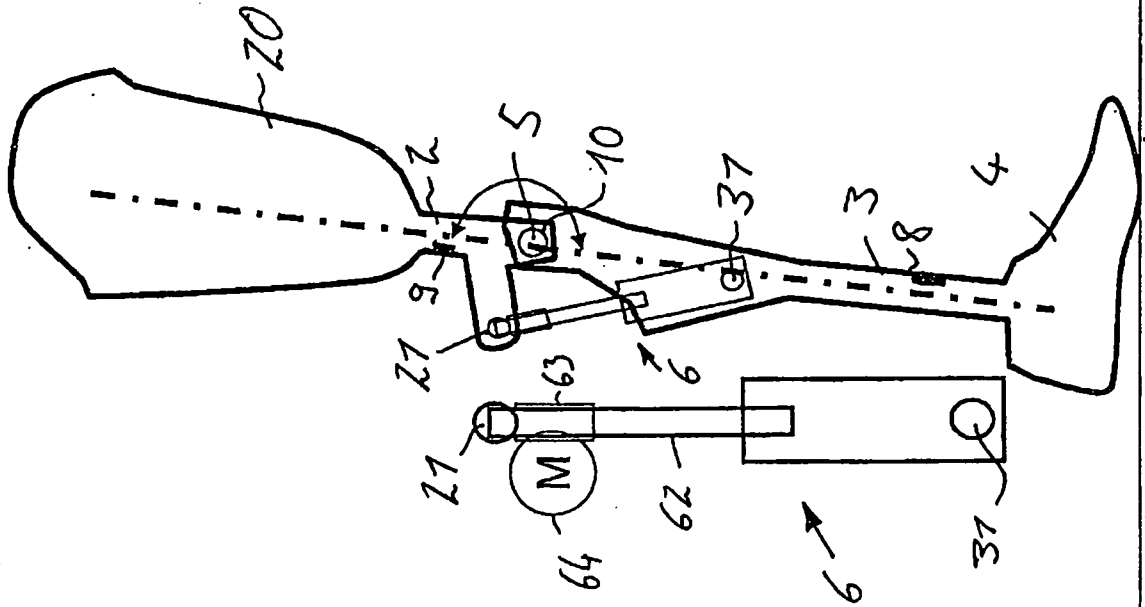


圖5

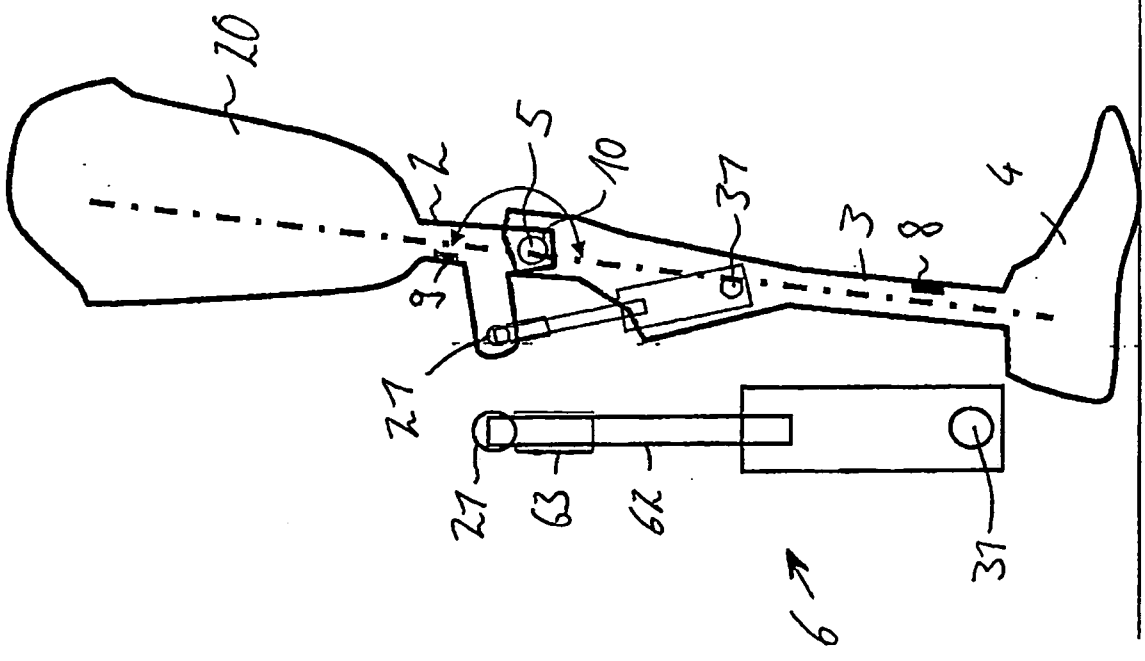


圖6

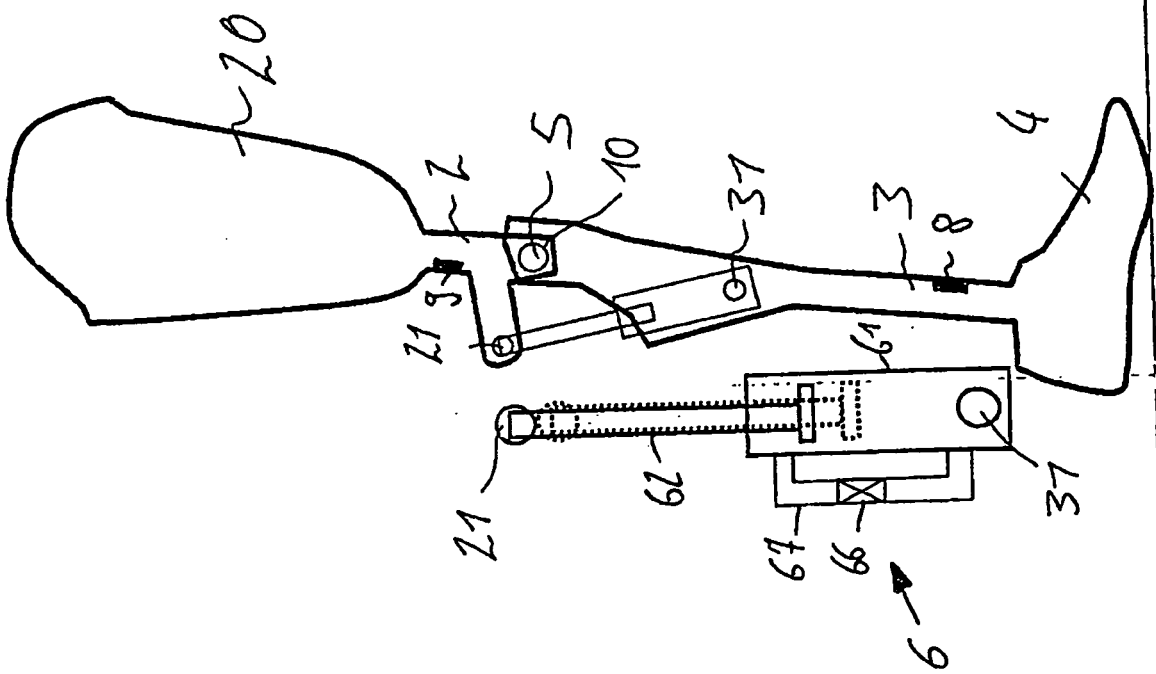


圖7

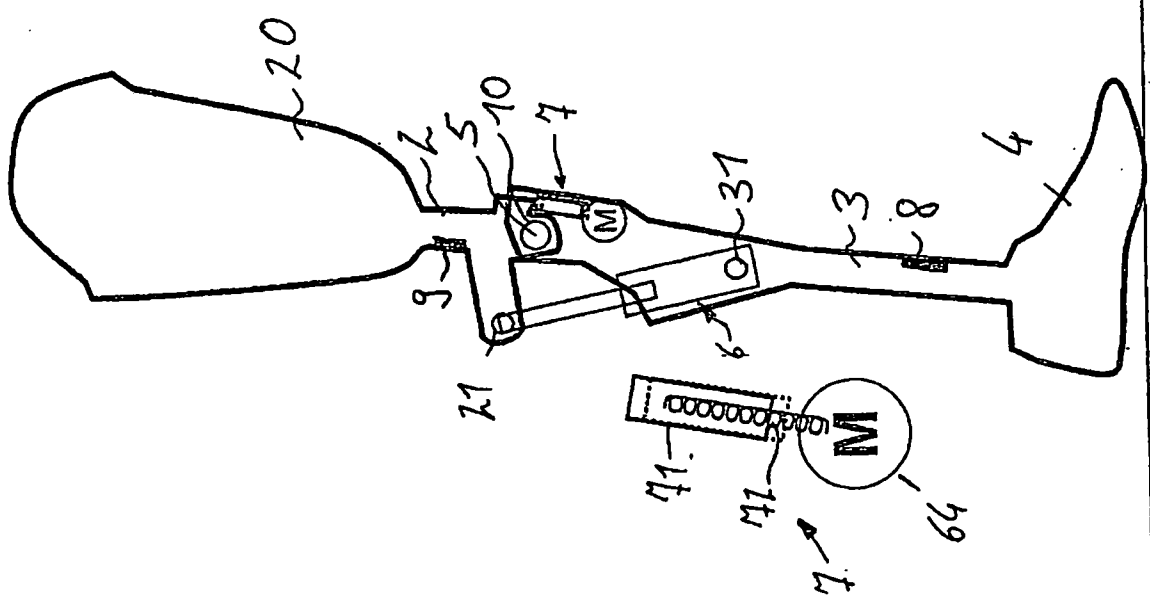


圖8