公告本

# 發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：96104331

※ 申請日期：2007 年 2 月 6 日　　※IPC 分類：B62M3/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：（中文/英文）

自行車之曲柄臂，及用於製造該曲柄臂的中間產物及方法

BICYCLE CRANK ARM, INTERMEDIATE PRODUCT AND METHOD FOR MANUFACTURING SUCH A CRANK ARM

## 二、申 請 人：（共 1 人）

**姓名或名稱：**（中文/英文）

義大利商・坎帕克諾羅公司

Campagnolo s.r.l.

**代表人：**（中文/英文）

坎帕克諾羅范倫鐵諾

CAMPAGNOLO, VALENTINO

**住居所或營業所地址：**（中文/英文）

義大利威聖薩 36100 達拉契米卡 4 號

Via della Chimica 4, 36100 Vicenza, Italy

**國　籍：**（中文/英文）

義大利/Italy

## 三、發明人：（共 2 人）

**姓　名：**（中文/英文）

1.西亞瓦塔蓋貝瑞兒/CIAVATTA, GABRIELE

2.費爾特林馬利/FELTRIN, MAURI

**國　籍：**（中文/英文）

1.義大利/Italy

2.義大利/Italy

## 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

歐洲；2006 年 2 月 14 日；06425087.1

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、中文發明摘要：

本發明揭示一種自行車曲柄臂，其包括一細長本體，該細長本體沿著縱向軸線 X-X 延伸並且具有：一第一端部，其包括用於連接自行車底部托架組件的第一底座；一第二端部，其包括用於連接一踏板的第二底座；以及一中間部分，其在所述第一端部和所述第二端部之間延伸，並且包括基本不具有結構強度的內部部分和第一加強結構。根據本發明，第一加強結構包括一管狀結構，該管狀結構圍繞所述內部部分佈置並且在不長於所述中間部分的縱向延伸部的部分上縱向地延伸。這種管狀結構有利地保證圍繞基本不具有結構能力的部分的均勻結構能力。該管狀元件的延伸僅限於曲柄臂的中間部分，即不含有端部和相應連接底座，以允許以簡單的和快速的方式完全自動化地製造曲柄臂(例如使用在高壓下被模具成形的填充材料)。本發明也揭示了一種中間產物與一種用以製造前述曲柄臂的方法。

## 六、英文發明摘要：

A bicycle crank arm is described, comprising an elongated body extending along a longitudinal axis X-X and having a first end portion comprising a first seat for coupling with a bottom bracket assembly of the bicycle, a second end portion comprising a second seat for coupling with a pedal and an intermediate portion extending between said first end portion and said second end portion and comprising an inner portion substantially without structural strength and a first reinforcement structure. In accordance with the invention, the first reinforcement structure comprises a tubular structure arranged around said inner portion and extending longitudinally for a part not longer than the longitudinal extension of said intermediate portion. Such a tubular structure, advantageously, ensures uniform structural capabilities around the portion substantially without structural capability. The extension of the tubular element is limited to just the intermediate portion of the crank arm, that is without involving the end portions and the respective coupling seats, allows the crank arm to be manufactured in a simple and quick way in a completely automated manner, for example, using a filling material moulded under high pressure. An intermediate product and a method for manufacturing the aforementioned crank arm are also described.

## 七、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 曲柄臂 | 2 細長本體 |
| 5 第一端部 | 10 第二端部 |
| 15 中間部分 | 20 空腔 |
| 20a 第一底部區域 | 20b 第二頂部區域 |
| 25 單向連續結構纖維束 | 35 管狀結構 |
| 38 第一底座 | 39 第二底座 |
| 40 填充材料層 | 61 孔 |
| 63 保持元件 | 78 連接插件 |
| 80 連接插件 | 91 前表面 |
| 93 後表面 | |

## 八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

# 九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種自行車曲柄臂。

本發明還關於用於製造這種曲柄臂的中間產物和用於製造所述曲柄臂的方法。

【先前技術】

自行車和/或自行車構件特別是競賽自行車的製造者總是要求降低自行車的總體重量，並且因此盡可能降低各種自行車構件的重量，同時確保、如果不能甚至改進，這種構件的結構強度特性。

爲了滿足該要求，研製出利用複合材料製造的自行車構件，特別是曲柄臂，該材料包括單向連續結構纖維，或者薄片或小的薄板形式的纖維，該纖維隨機地佈置並且結合在聚合材料中。結構纖維，實際上，基本有助於曲柄臂的結構強度。

該相同申請人的專利申請 US2005/0012298A1 描述了一種曲柄臂和用於製造它的方法。根據該方法，一種中間產物包括兩個插件，纏繞該插件的一層單向結構纖維被插入模具中；在這兩個插件之間佈置適於形成曲柄臂中央空腔的芯部。然後包括單向連續結構纖維和隨機地定向的纖維薄片的大量複合材料被插入模具中。該模具然後被關閉並且施加壓力以從前述中間產物獲得曲柄臂。

在前述專利申請中描述的製造方法允許獲得如此曲柄

臂，它被減輕並且具有良好結構強度，特別是在牽引力下，這是由於存在包圍插件和芯部的結構纖維。而且，這種方法，從成本效益的觀點看是良好的，因爲它要求操作者的人工干預有限。

然而，本申請人已經發現，在上述方法中，由於在模制期間施加的高壓力，芯部趨於移動，從而在於成品曲柄臂中形成的空腔壁中特別產生較薄區域。這種較薄區域不利地弱化了曲柄臂的結構。

法國專利 FR2636386 公開了一種曲柄臂，它的由輕質膨脹聚氨酯製成的芯部佈置在兩個插件之間。芯部和插件被多層單向結構纖維封裝。具有與纏繞插件的單向纖維不同定向的其他織造結構纖維層圍繞曲柄臂的整個本體。

本申請人發現，關於在上述 US 專利申請中描述的方法，製造這種曲柄臂具有一些缺點。這種缺點與該事實有關，即用織造結構纖維層纏繞曲柄臂本體應該手工完成，結果顯著浪費時間。而且，手工纏繞纖維表明如此獲得的曲柄臂具有相互不同的質量。

【發明內容】

本申請人因此考慮製造更輕曲柄臂的問題，該曲柄臂具有高的結構強度並且其製造具有成本有效性，從而克服在上述習用技術曲柄臂中遇到的缺點。

本發明因此在其第一方面關於一種自行車曲柄臂，包括沿著縱向軸線 X-X 延伸的細長本體並且具有：

包括用於連接自行車底部托架組件的第一底座的第一端部；

包括用於連接踏板的第二底座的第二端部；

中間部分，該部分在所述第一端部和所述第二端部之間延伸並且包括基本不具有結構強度的內部部分和第一加強結構；

其特徵在於，所述第一加強結構包括管狀結構，該管狀結構圍繞所述內部部分佈置並且在不長於所述中間部分的縱向延伸部的部分上縱向地延伸。

在本發明的曲柄臂中，該管狀結構，有利地，在一方面確保圍繞基本不具有結構能力的部分的均勻結構能力，並且在另一方面，僅延伸到曲柄臂中間部分，並且因此不包含端部和相應連接底座，從而允許曲柄臂能夠被簡單和快速製造，克服了關於法國專利 FR2636386 的上述缺點。該端部實際上能夠以完全自動化地方式製造，例如，通過在高壓下模制的填充材料。

而且，前述管狀結構的使用在曲柄臂壓力模制期間便於固定用於形成前述不具有結構能力的內部的芯部，避免在終端產品中產生由於在模制操作中芯部可能的不理想運動而造成的缺陷。

較佳地，該管狀結構包括纏繞所述縱向軸線 X-X 的至少一個複合材料薄板。更較佳地，所述的薄板包括結合在聚合材料中並且具有優先延伸方向的至少一層單向連續結構纖維。該連續結構纖維有利地確保高的結構強度。

較佳地，前述優先延伸方向關於所述縱向軸線 X-X 以預定的第一角度傾斜。更較佳地，這種預定的第一角度等於大約 45°。本申請人實際上發現該傾斜度是最佳的以賦予曲柄臂抵抗牽引、彎曲和扭轉應力的特性。

在本發明曲柄臂的特別較佳的實施例中，爲了進一步增加其結構強度而不會不利地影響上述的重量輕和製造容易的特性，該管狀結構包括至少兩層複合材料，每層均包括單向連續結構纖維，該纖維具有相應的優先延伸方向。

較佳地，在該實施例中，複合材料層的該優先延伸方向關於至少一個另一複合材料層的優先延伸方向以預定的第二角度傾斜。更較佳地，這種預定的第二角度等於大約 90°。

較佳地，曲柄臂中間部分的內部部分由空腔形成。在可替代的和沒有那麼較佳的實施例中，該內部部分可由不具有結構能力的材料例如膨脹聚氨酯製造。

較佳地，曲柄臂的第一和第二端部包括複合材料，該材料包括隨機地佈置並且結合在聚合材料中的結構纖維。有利地，例如以小的織物薄板或者纖維薄片的形式隨機地佈置的結構纖維當在模具中受到壓力時能夠流動並且因此最優地填充模具空腔的端部區域從而獲得曲柄臂端部。在任何情形中利用包括結構纖維的材料製造的這種端部具有理想的結構強度特性。

較佳地，本發明的曲柄臂還包括由至少一束單向連續結構纖維形成的第二加強結構，該纖維在所述細長本體中

縱向地延伸。較佳地，所述第二加強結構圍繞所述第一和第二端部以及所述中間部分彎曲成環。更較佳地，所述第二加強結構在所述中間部分處佈置在所述內部部分和所述第一加強結構之間。有利地，該縱向連續結構纖維束賦予曲柄臂高的抗牽引載荷特性。

較佳地，在複合材料中的結構纖維，無論是連續的或者是隨機地佈置的薄片，從下面的組選擇，該組包括：碳纖維、玻璃纖維、芳香族聚醯胺纖維、硼纖維、陶瓷纖維及其組合，碳纖維是最較佳的。

較佳地，在複合材料中的聚合材料是熱固材料。更較佳地，該熱固材料包括環氧樹脂。然而，不排除使用熱塑材料的可能性。

在本發明曲柄臂的特別較佳的實施例中，曲柄臂的中間部分具有垂直於所述縱向軸線 X-X 的截面，其中前述內部部分佔據由具有第一表面延伸部的第一區域和由具有第二表面延伸部的第二區域限定的空間，並且其中第二加強結構佔據具有等於在所述第一和第二區域之間的差異的表面延伸部的空間。有利地，這種曲柄臂在輕的重量和結構強度之間具有最佳平衡。實際上，第二加強結構僅佈置在曲柄臂的在操作中最受壓力的區域處，其他區域是中空的或者利用不具有結構能力的材料製造。

特別是，較佳地，第二加強結構在曲柄臂中間部分中如此佈置，從而面向第一加強結構的它的各個表面部分與面向曲柄臂的內部部分的所述第二加強結構的相應表面部

分相對。以此方式，當應力通過它們的相互接觸表面從第一加強結構傳遞到第二加強結構時，第二加強結構在其面向曲柄臂內部部分的表面處自由變形。實際上，因爲曲柄臂的內部部分不具有結構能力，在第二加強結構和內部部分之間的介面處不產生這樣的約束張力，該張力與第二加強結構的變形應力作用相反，將使得第二加強結構從第一加強結構脫離。有利地，在其中內部部分由空腔形成的的情形中，約束張力完全爲零。

較佳地，第二加強結構的纖維是單向連續結構纖維，該纖維在曲柄臂中間部分處基本平行於所述縱向軸線 X-X 延伸。

在本發明曲柄臂的特別較佳的實施例中，曲柄臂的兩個端部的至少一個包括圍繞相應連接底座延伸的第二空腔。有利地，在曲柄臂端部處也存在空腔可以允許曲柄臂總體重量降低。

較佳地，適於允許曲柄臂連接自行車底部托架組件或者踏板的插件被插入連接底座中。

較佳地，第二空腔是在曲柄臂中間部分的內部部分處形成的第一空腔的延長部分。然而，不排除在曲柄臂端部中形成的空腔和在曲柄臂中間部分中形成的空腔可以是不同的和分離的。

較佳地，第二空腔具有至少在部分上小於第一空腔高度的高度，從而曲柄臂在與底部托架組件和與踏板的連接區域處具有厚度增加的區域，該區域適於確保所需的結構

強度。

然而，不排除可替代的實施例，其中第二空腔具有等於第一空腔的高度，或者等於插件的高度，該插件被插入在曲柄臂端部中形成的相應連接底座中。

在本發明曲柄臂的特定實施例中，第一和第二端部均包括圍繞相應連接底座延伸的相應的第二空腔。

本發明的曲柄臂可以是左曲柄臂或右曲柄臂。

較佳地，在左曲柄臂的情形中，該曲柄臂的細長本體具有用於面對自行車框架的第一表面和與所述第一表面相對的第二表面並且第二加強結構如此佈置，從而在曲柄臂的所述第一端部處，與所述第二表面相比，它更加靠近所述第一表面。有利地，本發明的曲柄臂因此是中空曲柄臂，即輕的曲柄臂，其中第二加強結構佈置在曲柄臂的在操作中最爲受力的部分處，該部分實際上是在面向自行車框架一側處位於與底部托架組件的連接區域處。

較佳地，在左曲柄臂的情形中，曲柄臂的細長本體在其端部的至少一個處，也包括前述第二加強結構的一部分的至少一個保持元件。有利地，這種保持元件，在曲柄臂模制過程中便於保持在曲柄臂端部處的第二加強結構的纖維被張緊和到位。因此，可確保在曲柄臂的在蹬踏期間最爲受力的區域處存在結構纖維，在這之間特別是用於連接自行車底部托架組件的曲柄臂的端部。更加有利地，該保持元件可確保在模制期間由於填充材料的流動，纖維在曲柄臂端部中不起皺。本申請人實際上發現該結構纖維如果

被過度彎曲則能夠斷裂。可能的起皺因此在曲柄臂的本體結構中產生薄弱點。

較佳地，所述至少一個保持元件在它的面向曲柄臂中間部分的內部部分的外表面部分處具有更低厚度。有利地，這允許用於形成曲柄臂的減輕的內部部分的芯部更加靠近曲柄臂自身的端部區域並且因此允許獲得如此曲柄臂，其中該減輕的內部部分具有更長的縱向延伸部。

例如，該保持元件可由環形螺母形成，該螺母適於被擰入在曲柄臂端部的成形元件上形成的外螺紋中，但是不排除其他類型的連接。

較佳地，該保持元件，由於將被保持在成品曲柄臂中，由輕質材料例如複合材料或者金屬合金製造。曲柄臂的重量因此保持較低。

更較佳地，該保持元件從裝填有玻璃纖維的酚醛樹脂製造，所述玻璃纖維的含量較佳地等於 40-50%。本申請人已經發現如此製造的保持元件給出良好的性能結果，並且同時具有特別低的成本。

在另一方面，在右曲柄臂的情形中，它在用於連接自行車底部托架組件的端部，處較佳地包括多個輻條。這種輻條較佳地包括相應空腔，該空腔從圍繞在曲柄臂端部中設置的連接底座形成的第二空腔分支出來。由此獲得了特別輕的右曲柄臂。

較佳地，在右曲柄臂的情形中，該曲柄臂的細長本體具有用於面對自行車框架的第一表面和與所述第一表面相

對的第二表面並且第二加強結構如此佈置在細長本體中從而更加靠近第二表面。本發明的右曲柄臂因此是中空曲柄臂，並且因此較輕，其中加強結構佈置在曲柄臂的在操作中最爲受力的區域中，它實際上是曲柄臂的面向外的那個表面。

較佳地，構成曲柄臂中間部分的第二加強結構的該單向纖維束沿著所述輻條延伸並且遵循其輪廓，從而確保曲柄臂在所述輻條處也具有結構強度。

較佳地，輻條的空腔的高度大於圍繞在曲柄臂端部中形成的連接底座的空腔的高度。因此在曲柄臂中獲得圍繞用於連接底部托架組件的底座的加厚的區域；這種加厚可確保在曲柄臂的在蹬踏期間特別受力的區域中具有所需的結構強度特性。這種區域，特別是在向外的一側上用於連接底部托架組件的區域。

較佳地，本發明的曲柄臂包括連續結構纖維層，它圍繞所述連接底座纏繞成螺旋形。這是爲了增強曲柄臂在用於連接底部托架組件的前述區域處的耐力特性。

在其第二方面中，本發明關於一種用於製造自行車曲柄臂的中間產物，這種中間產物包括芯部，該芯部具有沿著縱向軸線 X-X 延伸的細長本體和纏繞芯部和所述縱向軸線 X-X 並且包括至少一層結構纖維的複合材料的薄板，所述薄板在不長於所述芯部的縱向延伸部的部分上縱向地延伸。

有利地，上述中間產物可用於製造本發明的曲柄臂，

並且因此允許實現關於這種曲柄臂的前述優點。

較佳地，本發明的中間產物包括單獨的和/或相結合的所有的在上面關於曲柄臂描述的較佳結構特性，並且該特性與結合在複合材料可能爲填充材料中的單向結構纖維的設置、組成和佈置相關。

較佳地，如已經關於本發明的曲柄臂描述的，複合材料的薄板包括結合在聚合材料中的至少一層單向連續結構纖維。這種複合材料薄板構成關於本發明曲柄臂的前述第一加強結構。

更較佳地，前述中間產物還包括佈置在芯部和前述複合材料薄板之間的至少一束單向連續結構纖維。這種單向連續結構纖維束構成關於本發明曲柄臂的上述第二加強結構。

更較佳地，前述中間產物還包括能夠在壓力下流動並且佈置在芯部和複合材料薄板之間的至少一個第一層填充材料。更較佳地，至少一個第二層填充材料在其外端部處與所述薄板相關聯。這種填充材料適於隨著如此佈置的中間產物的壓力模制操作形成曲柄臂的端部。

在其較佳的實施例中，在本發明的中間產物中，複合材料薄板的纖維至少部分具有第一定向並且纖維束的纖維至少部分具有不同於第一定向的第二定向並且纖維束如此佈置從而面向複合材料薄板的這種纖維束的各個表面部分與面向芯部的纖維束的相應表面部分相對。

較佳地，纖維束的纖維是基本平行於所述縱向軸線

X-X 延伸的單向連續結構纖維並且複合材料薄板的纖維是單向連續結構纖維基本沿著，關於所述縱向軸線 X-X 較佳地以大約 45°傾斜的至少一個方向延伸。

較佳地，芯部的細長本體包括相對的縱向側，該縱向側設有所述纖維束的纖維的相應部分的相應容納底座。

較佳地，各個容納底座由芯部的細長本體的側表面以及由從所述側表面橫向地突出的突出表面形成。有利地，當中間產物被插入模具空腔中以製造曲柄臂時，這種突出表面如此佈置，從而被佈置在模具的壓力元件和由前述纖維束形成的加強結構的一部分之間從而當致動壓力元件時，該突出表面在加強結構的該部分上施加均勻壓力從而保持所述結構的纖維張緊並且因此避免它們由於填充材料的流動效應而起皺。

如果該纖維束也圍繞曲柄臂端部的兩個成形元件（通常由金屬插件構成，該插件具有外螺紋）則這是特別有利的。由芯部的前述突出表面的推力產生的張力實際上防止填充材料在前述成形元件的兩個相對側上的流動使得所述加強結構的纖維在所述成形元件處起皺，這種起皺在成品曲柄臂中產生薄弱點。

較佳地，由前述纖維束形成的加強結構的相應部分的保持元件被佈置在前述兩個成形元件的至少一個上。更較佳地，該保持元件關於纖維束被佈置在芯部突出表面的相對側上，從而當芯部的突出表面在纖維束的相應部分上施加推力時，保持元件沿著與推力相反的反向支撐該纖維束

的第二部分。

較佳地，該芯部利用具有低熔點的金屬材料製成，以允許當曲柄臂已被製造時，通過熔化將其移除。具有低熔點的材料特別是能夠在稍高於複合材料交聯溫度下熔化的材料。以此方式，芯部允許非常高的壓力被施加，該壓力最佳地壓縮複合材料和填充材料，從而引起劇烈的脫氣。

較佳地，在其中希望製造具有圍繞用於連接底部托架組件和/或踏板的底座的空腔的曲柄臂的情形中，該芯部包括中央本體部分和在所述中央本體部分的相對端部處與所述細長本體成一體關聯的兩個環。這兩個環在曲柄臂端部中形成空腔，而芯部的中央本體部分在曲柄臂的中間本體部分處形成空腔。

較佳地，所述的一對環中的一個環具有至少部分上小於所述中央本體部分高度的高度。具有更小高度的這個環適於在用於連接自行車底部托架組件的端部處形成空腔。有利地，這個環具有小於芯部中央本體部分的高度的事實使得能夠在模制曲柄臂期間不在由保持元件支撐的結構纖維束的部分上施加壓力，因此確保這種纖維的正確張緊。

較佳地，所述環的至少一部分具有小於芯部中央本體部分的突出表面高度的高度。該環還可具有至少一個本體部分，該部分具有比其餘本體部分更高的高度。

所述一對環的另一環可具有基本等於所述突出表面高度或等於其他環的高度的高度。

較佳地，前述的環包括朝向所述環的內部延伸的相應

定位元件。有利地，這種定位元件，由於在模制步驟中壓靠曲柄臂端部的形成插件，可防止芯部移動。

在其較佳的實施例中，該芯部在所述兩個環的一個處包括中央孔和從所述中央孔徑向向外延伸的多個輻條。這種芯部有利地用於製造右曲柄臂，其中曲柄臂的輻條用於支撐自行車的前齒輪。

較佳地，芯部的輻條在所述中央處具有比環的高度更高的高度。有利地，使用這種芯部獲得的曲柄臂因此圍繞用於連接自行車底部托架組件的底座包括加厚區域，該區域確保在其中具有顯著應力集中的區域中具有高的結構強度。

較佳地，連續結構纖維層螺旋地纏繞所述中央孔。更較佳地，前述結構纖維束沿著所述輻條延伸，並且遵循其輪廓。因此在所述輻條處增加了成品曲柄臂的結構強度。

較佳地，在其中希望製造右曲柄臂的的情形中，在芯部的細長本體的側面上形成的突出表面在具有小於芯部中央本體部分長度的長度的部分上平行於所述軸線 X-X 延伸。這便於在中間部分和用於連接自行車底部托架組件的端部之間即具有顯著應力集中的連接區域處加厚曲柄臂的本體。

在其第三方面中，本發明關於一種用於製造自行車曲柄臂的方法，包括以下步驟：

提供適於形成曲柄臂的基本不具有結構強度的內部部分的芯部，所述芯部包括沿著縱向軸線 X-X 延伸的細

長本體；

提供所述曲柄臂的相對端部的兩個成形元件；

通過圍繞所述芯部軸向地纏繞包括至少一層單向連續結構纖維的第一加強結構而提供中間產物；

與所述兩個成形元件和至少一塊填充材料一起，將所述中間產物插入模具空腔中該填充材料包括聚合材料並且能夠在壓力下流動，所述模具配備有壓力元件並且所述空腔具有所述曲柄臂的形狀；

向所述壓力元件施加預定壓力以使得所述填充材料流入所述空腔中；

加熱所述模具至一定溫度，該溫度相應於所述聚合材料的交聯溫度；

打開所述模具並且移除成形的曲柄臂。

通過該方法，能夠有利地以簡單和成本有效的方式製造本發明曲柄臂。操作者干預的需要實際上有限並且前述方法的很多步驟是完全自動化的。而且，由於存在纏繞芯部的複合材料層，在壓力模制期間芯部可能的運動被基本防止，它用於形成關於本發明曲柄臂的上述管狀結構。

較佳地，提供中間產物的步驟包括以下步驟，即圍繞所述兩個成形元件和所述芯部以環的形式纏繞至少一束單向連續結構纖維。

較佳地，該芯部由具有低熔點的金屬材料構成並且本發明方法在模具加熱步驟之後還包括以下步驟：

在所述曲柄臂的表面上形成至少一個孔；

將曲柄臂加熱至具有低熔點的所述金屬材料的熔點以允許它流出。

以此方式，有利地，在由芯部佔據的空間處獲得空腔，因此獲得具有所需輕質特性的曲柄臂。

較佳地，具有低熔點材料的熔點以數值ΔT高於在複合材料中的聚合材料的交聯溫度，該數值在大約1°C和大約25°C之間更較佳地大約5°C。

較佳地，所述第一加強結構的單向連續結構纖維沿著優先延伸方向延伸並且提供所述中間產物的步驟包括以下步驟，即如此佈置所述至少一層結構纖維從而所述優先延伸方向關於所述縱向軸線X-X以較佳地等於大約45°的預定角度傾斜。

較佳地，在將中間產物和填充材料塊插入模具空腔的步驟之前或者在前述插入步驟之後並且在應用預定壓力的步驟之前，該方法還包括預加熱中間產物和所述至少一塊填充材料的步驟以在預定的預加熱時間中使其處於預定的預加熱溫度。該預加熱步驟用於使得第一加強結構的並且可能以環的形式纏繞芯部和前述成形元件的結構纖維層的複合材料在模制期間更加易於延展並且填充材料在壓力下更加易於流動。

預加熱步驟的參數如此選擇，以實現勻質加熱而聚合物成分不會過度時效。第一較佳的數值範圍由在大約60°C和大約100°C之間的溫度給出，它被保持在大約5和大約70分鐘之間的時間。更加較佳的數值範圍由在大約80°

C和大約100°C之間的溫度給出，它被保持在大約5和大約60分鐘之間的時間。特別較佳的數值範圍由在大約85°C和大約90°C之間的溫度給出，它被保持在大約35和大約55分鐘之間的時間。以此方式能夠爲模具提供有限數目的預加熱爐。

較佳地，與至少一塊填充材料一起將中間產物插入模具空腔中的步驟包括如下步驟，即在芯部和軸向地纏繞芯部的複合材料層之間提供至少一個第一填充材料層。

更較佳地，在軸向地纏繞所述芯部的所述複合材料層外側還插入至少一個第二填充材料層。

以此方式，能夠獲得填充材料在模具空腔中的最優分佈，並且因此在結構和外觀方面均獲得高質量的最終產品。

較佳地，前述填充材料是包括結構纖維的一些部分的複合材料，較佳地爲隨機地佈置並且結合在聚合材料中的纖維薄片或小的薄板。

較佳地，在曲柄臂模制期間由壓力元件施加的預定壓力在大約5巴和400巴之間，更較佳地在40和300巴之間並且更較佳地在200和300巴之間。

連續的或薄片結構纖維，以及複合材料的聚合材料如上關於本發明曲柄臂描述的那樣進行選擇。

較佳地，前述纖維束被容納於在所述芯部的相對縱向側上形成的一對容納底座中，其中各個容納底座由所述芯部的側表面以及由從所述表面橫向地突出的突出表面形成。

更較佳地，該中間產物被如此插入模具的空腔中從而壓力元件通過前述突出表面作用在前述纖維束的第一部分上。

更較佳地，本發明的方法還包括如下步驟，即在所述成形元件的至少一個上提供前述纖維束的第二部分的保持元件從而這種保持元件在與前述突出表面相對的一側上作用在所述纖維束上。

【實施方式】

參考第1圖，根據本發明的自行車曲柄臂特別是左曲柄臂的整體用1表示。

曲柄臂1包括細長本體2，該本體沿著縱向軸線X-X延伸並且具有包括用於連接自行車底部托架組件(未示出)的第一底座38的第一端部5，包括用於連接踏板(未示出)的第二底座39的第二端部10，以及在該端部5，10之間延伸的中間部分15。在曲柄臂1上，確定在裝配到自行車上時面向外的前表面91，以及在裝配到自行車上時朝向自行車框架的後表面93。

細長本體2由複合材料製成單一件，該材料包括結合在聚合材料中的結構纖維。通常，該結構纖維從下面的組選擇，該組包括碳纖維、玻璃纖維、芳香族聚醯胺纖維、陶瓷纖維、硼纖維及其組合，碳纖維是最較佳的。聚合材料通常爲熱固材料，較佳地包括環氧樹脂。然而，不排除使用熱塑性材料的可能性。

該結構纖維被適當地佈置在細長本體 2 的內部，從而形成對於不同類型應力做出反應的不同結構。

特別是，中間部分 15 包括基本不具有結構強度的內部部分和外部加強結構。在所示意的較佳的實施例中，該內部部分由空腔 20 構成。

根據本發明，外部加強結構包括管狀結構 35，它圍繞空腔 20 佈置並且在不長於中間部分 15（在第 1 圖中大致用兩條虛線限定）的縱向延伸部的部分上縱向地延伸，並且較佳地等於這種延伸部。管狀結構 35 在任何情形中均不達到連接底座 38，39。

管狀結構 35 的功能基本在於提供足夠的抗彎曲和扭轉應力特性。

管狀結構 35 由至少一個複合材料薄板 36 構成，該材料多次纏繞縱向軸線 X-X，在後面參考用於製造曲柄臂 1 的方法可以更加清楚這一點。在這裏示意的較佳實施例中，薄板 36 包括兩層 33，34 單向連續結構纖維，該纖維具有關於縱向軸線 X-X 傾斜的相應的優先延伸方向（第 3 圖）。已經觀察到，爲了確保最優的抗扭轉和彎曲應力特性，較佳的是，一個層的結構纖維的優先延伸方向關於另一層的結構纖維的優先延伸方向以大約 90°傾斜並且這種優先延伸方向均以大約 45°關於縱向軸線 X-X 傾斜。

細長本體 2 較佳地也包括中間加強結構。在這裏描述的較佳實施例中，這種中間加強結構由單向連續結構纖維束 25 構成，它在細長本體 2 中縱向地延伸，圍繞端部 5，

10和中間部分15彎曲成環。如此佈置的纖維束25基本具有承受牽引載荷的功能。

在中間部分15處，纖維束25通過空腔20兩次並且佈置在它和管狀結構35之間。

上面的描述可在第6圖所示中間部分15的截面中詳細看出。從內向外，首先是空腔20和中間加強結構，該加強結構在該截面中包括兩支纖維束25並且關於空腔20佈置，成更加靠近曲柄臂1的前表面91。

纖維束25的該兩個分支具有基本矩形的截面，其高度較佳地大約等於空腔20的高度的一半。特別是，空腔20佔據空間由具有特殊表面延伸部的第一底部區域20a和由具有更小表面延伸部的第二頂部區域20b（第4圖這種區域由分離虛線分離）形成的空間並且纖維束25的該兩個分支佔據具有等於區域20a，20b的差異的表面延伸部的空間。

通常，纖維束25的兩個分支的截面可以是任意的；然而，重要的是，各個分支的面向外部加強結構的表面26的各個部分，無論該結構如何被構造，與面向空腔20或者實際上通常面向中間部分15的基本不具有結構強度的內部部分的的相應表面部分27相對。

較佳地，中間部分15具有基本矩形的截面並且被纏繞以形成管狀結構35的薄板36的起點和終點被佈置在該截面一側的中央區域處，這與所示意的情形不同。本申請人實際上已經發現，該截面的角部是張力集中點並且考慮到

將薄板 36 的起點和終點定位成遠離這些角部以避免可能的斷裂發生。

繼續向外，是填充材料層 30 和 30'，它位於在空腔 20 和管狀結構 35 之間的介面處。較佳地，填充材料層也被設置在空腔 20 和中間加強結構 25 之間的介面處以及中間加強結構和管狀結構 35 之間的介面處，從而纖維束 25 接觸填充材料而不接觸管狀結構。進一步向外，最後是填充材料層 40，它確保曲柄臂 1 的外表面具有均勻性。

前述填充材料較佳地是複合材料，該材料包括具有隨機分佈的結構纖維，例如其形式爲纖維薄片或者小的織物薄板，它被結合在聚合材料中，如在通過引用結合在這裏的、同一申請人的專利申請 US2005/0012298 中描述的。填充材料在任何情形中均應該具有在壓力流動的特性，從而在其通過模制製造期間能夠達到曲柄臂 1 的所有所需位置處，其製造將在後面詳細描述。

同一填充材料還較佳地形成端部 5，10。

作爲上述的可替代形式，纖維束 25 可被佈置在管狀結構 35 外部，或者結合在其螺旋之間。

在可替代的較佳實施例（未示意）中，空腔 20 也在一個或兩個端部 5，10 處延伸，包圍連接底座 38，39。空腔 20 在端部 5，10 處的高度可以等於或者低於它在中間部分 15 處的高度。該高度差也可僅僅包含端部 5，10 的一部分。在其中高度較小的情形中，在端部 5，10 處，空腔 20 被形成爲更加靠近曲柄臂 1 的後表面 93。

在可替代的實施例中，還能夠預見在一個或兩個端部5，10處不與空腔20連通的相應空腔。

第4、5圖示出中間產物60的較佳實施例，它可被用於製造曲柄臂1。

中間產物60包括芯部45，圍繞芯部45縱向地延伸的單向連續結構纖維束25，包括軸向地多次纏繞芯部45和纖維束25的至少一個複合材料薄板36的管狀結構35，佈置在芯部45和管狀結構35的各個表面之間的兩層填充材料30，30'（在第4圖中僅能看見一個）以及施加到管狀結構35外側的其他兩層填充材料55和55'（在第4圖中僅能看見一個）。曲柄臂的相對端部的兩個成形元件50和51被如此佈置在芯部45的縱向相對側上從而纖維束25圍繞成形元件50、51和芯部45纏繞成環。

芯部45（第2圖）包括細長本體47，該本體具有適於在成品曲柄臂1中限定縱向軸線X-X的縱向軸線。細長本體47，在兩個相對縱向側47a，47b處，包括適於接收纖維束25的兩個分支的相應容納底座46。容納底座46由細長本體47的側表面48a和從這種側表面48a橫向突出的突出表面48b形成。該突出表面48b較佳地具有等於細長本體47的高度的大約一半的高度。

第7和7a圖示意出芯部45的可替代實施例，它特別適於製造曲柄臂1，其中空腔20也在端部5，10處延伸。在這些實施例中，芯部45包括中央細長本體145和在其相對縱向端部處連接於此的兩個環146和147。這種環適於

圍繞成形元件50、51並且因此圍繞成品曲柄臂中的連接底座38，39形成空腔。

細長本體145，如同上述實施例中的細長本體47，在其兩個相對縱向側處包括橫向突出的相應突出表面148。

環146，147較佳地至少部分具有小於中央本體145的高度的高度，從而在模制操作期間不會擠壓纏繞成形元件50、51的纖維束25。

環146，147的高度可以與突出表面148的高度相同或不同。在第7圖實施例中，特別是，適於形成圍繞用於連接踏板的底座39的空腔的環146位於與突出表面148相同的縱向平面上，而適於形成圍繞用於連接底部托架組件的底座38的空腔的環147位於與突出表面148平行的、但是以距離D偏置的平面上。

第7a圖，在另一方面，示出一個實施例，其中環147具有厚度不同的部分，並且特別是關於環147的其餘部分的厚度具有更大的厚度。在環146中也可具有類似的構造。

一個或兩個環146，147可包括定位元件，該元件在模制步驟中壓靠成形元件50、51，以防止芯部45移動。在這裏示意的實施例中，該定位元件包括朝向環146，147的內部徑向延伸的一對小的齒150。

與芯部45的實施例無關，爲了允許當曲柄臂已經形成時，通過熔化曲柄臂1進行移除，芯部1利用金屬合金製造，該合金具有低熔點（共熔的），較佳地爲錫、銻和鉛。該合金具有如此成分，從而具有比在用於製造曲柄臂1本

體的各種複合材料中的聚合材料的交聯溫度 Tc 稍高 Tf 的熔點。特別是較佳滿足下面的關係：

$$Tf=Tc+\Delta T$$

其中 Tf 在大約 65°C 和大約 185°C 之間並且在任何情形中不高於大約 200°C 從而不破壞複合材料；Tc 在大約 60°C 和大約 180°C 之間；ΔT 較佳地在大約 1°C 和大約 25°C 之間，較佳值是大約 5°C。

成形元件 50、51 可以是輪廓形成插件，當形成曲柄臂時，它被移除並且分別利用相應連接插件 78 和 80 替代，以用於連接底部托架組件和踏板，或者它們可由連接插件 78，80 自身構成。在後一情形中，連接插件 78，80 與曲柄臂共同模制，如在通過引用結合在這裏的、相同申請人的歐洲專利申請 05425576.5 中描述的。

一個或兩個成形元件 50、51 與保持元件 63 相關聯，從而在模制曲柄臂期間，它關於芯部 45 的突出表面 48b( 或 148) 在相對側上作用在纖維束 25 上。作爲保持元件 63，能夠例如使用擰到在成形元件 50、51 上形成的外螺紋 65 上的環形螺母或墊圈，但是不排除使用任何其他類型連接的可能性。在第 4 圖實施例中，保持元件 63 具有厚度更小的外表面部分 64，它用於面對芯部 45。這種構造的優點在於，芯部 45 能夠更加朝向插件 50 移動。

在左曲柄臂的情形中，如在第 1 圖中所示的情形，曲柄臂的最大應力區域是在面向框架的一側上用於連接底部托架組件的區域。因此，保持元件 63 將纖維束 25 保持在

該區域中，而在中間部分15中，纖維束25由於芯部的突出表面48b（或148）的推力而位於相對側上。在實際中，在根據本發明製造的左曲柄臂中，纖維束25，從曲柄臂的中間部分15到用於連接自行車底部托架組件的端部5，具有基本S形的佈置。

因爲，較佳地，保持元件63保持停留在成品曲柄臂中，期望它具有輕的重量，因此它較佳地利用複合材料製造，該材料具有選自關於製造曲柄臂其餘部分所描述的那些類型，或者利用金屬合金例如鋁合金製造。已經發現，利用充填有40-50%的玻璃纖維的酚醛樹脂製造的環形螺母給出良好的性能，並且同時具有特別低的成本。

第8圖示意了芯部45的另一個實施例，它特別適於製造右曲柄臂，該曲柄臂在第10圖中用標號200表示，它在第一端部5處具有齒輪的支撐輻條270。

在該實施例中，芯部45包括細長本體245，該本體具有利用四個輻條270形成星形件260的端部，它適於在成品曲柄臂的支撐輻條中形成相應空腔。

細長本體245具有從其兩個相對縱向側橫向突出的突出表面248。然而，不同於關於適於製造左曲柄臂1的芯部45實施例所描述的，該突出表面248並不延伸細長本體245的整個長度，而是實際上它們在連接星形部分260之前便被中斷。這有助於在這種連接區域處加厚成品曲柄臂的利用複合材料製造的本體，在該處具有顯著的張力集中。

輻條270圍繞孔266徑向地突出，該孔具有一定直徑

以允許成形元件50（第9圖）通過。孔266的周邊265具有比輻條270的和細長本體245的高度更短的高度。特別是，孔266的周邊265的前表面268位於一定平面上，該平面關於細長本體245的和輻條270的分別的前表面269和269'偏置，從而形成凹部265。凹部265具有在在成品曲柄臂200中的前表面291處製造加厚區域290的目的，該加厚區域圍繞底座 292，該底座用於插入與底部托架組件連接的插件78。成品曲柄臂的輻條因此具有相應空腔，該空腔具有比圍繞底座292的空腔更大的高度。

第8a圖示出第8圖的芯部45的較佳實施例。這種芯部與第8圖所示的那一個不同之處的唯一原因在於，它包括四個定中元件271，該元件與中央孔266的周邊265相關並且朝向中央孔266的內部徑向延伸。特別是，定中元件271與中央孔266的周邊265在這種周邊的相應的加厚區域272處相關聯，它朝向中央孔266的內部徑向地延伸。

這種定中元件271有利地利用複合材料製造，該材料的類型選自關於製造曲柄臂其餘部分所描述的那些。例如，它們可利用填充有40-50%的玻璃纖維的酚醛樹脂，或金屬合金，例如鋁合金製造。該定中元件271在它們應該構成成品曲柄臂的一部分的意義上將被失去。它們的功能在於在模制曲柄臂期間保持成形元件在中央孔266中處於定中位置中，同時避免芯部能夠與這種成形元件形成抵靠（利用右曲柄臂中的保持元件63執行類似的功能）。典型地，實際上，曲柄臂端部的形成插件具有外螺紋以用於在

連接底座的孔中形成相應的內螺紋，該底座在適於連接自行車底部托架組件的曲柄臂端部中製成。芯部關於這種螺紋的可能的抵靠將實際上導致在形成於成品曲柄臂上的螺紋中產生不連續區域。在另一方面，定中元件 271 利用與曲柄臂相同的材料製成的事實確保在模制期間它們的作用與將構成成品曲柄臂的其餘材料相同，這有助於在用於連接自行車底部托架組件的底座中產生連續和均勻的輪廓。

如在第 8b 圖中更好示意地，各個定中元件 271 包括基本柱形的本體部分 273 和基本截頭圓錐形的本體部分 274。定中元件 271 通過相應柱形本體部分 273 連接到中央孔 266 的周邊 265 的相應加厚區域 272，從而它的截頭圓錐形本體部分 274 在中央孔 266 內以懸臂梁方式延伸。有利地，通過截頭圓錐本體部分 274 與周邊 265 的連接防止定中元件 271 由於在這種連接區域處的微觀破裂或微觀斷裂而從相應底座 272 可能的打滑；這種打滑將導致存在固體自由移動到曲柄臂中，結果在蹬踏期間產生噪音。

在第 8a 圖示意的實施例中，使用四個定中元件 271，它們以相互間 90°的角度佈置。在可替代的實施例中，使用相互間隔 120°佈置的三個定中元件，或者兩個定中元件，該兩個元件佈置成關於縱向軸線 X-X 對稱並且在最靠近芯部 45 的細長本體 245 的半圓中定位。

第 9 圖特別示出適於在成品曲柄臂中形成中間加強結構的單向連續結構纖維束如何較佳地與芯部 45 相關聯以形成用於製造右曲柄臂 200 的中間產物。特別是，第一纖

維束225纏繞成形元件51和纏繞芯部45從而被突出表面248支撐並且從而遵循輻條270的輪廓；第二纖維束285容納在凹部265中，螺旋纏繞孔266。可替代地，該螺旋可由纖維束225的一部分形成。

在右曲柄臂的情形中，與成形元件50相關聯的保持元件63是多餘的並且可被省略。實際上，已經注意到，由於星形構形，在模制期間，填充材料圍繞成形元件50徑向地流動並且因此不產生纖維束225和285的起皺，然而在模制左曲柄臂1期間通常發生這種情形。

在右曲柄臂的端部處不存在保持元件可以確保由於芯部45的突出表面148，248在模制曲柄臂期間的推動，纖維束25在面向外的一側上沿著曲柄臂的整個細長本體佈置，正好在右曲柄臂的最大應力區域，這實際上在面向外的一側上位於用於連接底部托架組件的區域處。有利地，在第10圖中示意的螺旋纏繞的纖維束285也佈置在該側上。

特別參考第3、4和10圖，現在將描述根據本發明用於製造曲柄臂的方法的較佳實施例。特別參考左曲柄臂1示意出該方法的步驟，但是所描述的步驟也能被不進行顯著改變地用於製造右曲柄臂200。

在該方法的第一步驟中，提供芯部45，它具有相應於用於在成品曲柄臂中獲得的空腔20的形狀。

然後提供兩個成形元件50、51，它們適於在成品曲柄臂的端部5，10處形成連接底座38，39。

然後形成中間產物 60（第 3 和 4 圖）。

單向連續結構纖維束 25 在容納底座 46 中以環形纏繞芯部 45，並且纏繞在芯部 45 的相對縱向端處佈置的成形元件 50、51。填充材料層 30，30' 座靠在芯部 45 上，在其上纏繞薄板 36 從而單向連續結構纖維層 33，34 的優先延伸方向關於芯部 45 的縱向軸線 X-X 形成大約 45°的角度（第 3 圖）。然後在被纏繞的薄板 36 外側施加填充材料層 55，55'。

本領域技術人員可注意到填充材料層 30，30'，55，55' 可具有任意佈置，其目的在於當受到壓力時朝向模具 70 的在此處將形成曲柄臂 1 的端部 5 和 10 的區域流動。在各種可能性中，也能夠以設置在前述區域中的塊的形式而非層的形式提供必需的填充材料。

在該方法的隨後步驟中，如此獲得的中間產物 60 被預加熱以在預定的預加熱中使其處於預定的預加熱的溫度，這足以使得複合材料的聚合材料能夠在壓力下流動。較佳地，中間產物 60 被保持在大約 80°C 和大約 100°C 之間的預加熱溫度下足夠的時間以將其均勻加熱。更較佳地，它在大約 35 和大約 55 分鐘之間的時間中被保持在大約 85°C 和大約 90°C 之間的數值處，從而在最外層複合材料過度時效之前芯部具有時間以達到這種溫度。

當中間產物 60 足夠熱時，它被插入模具 70 的空腔中（第 11 圖），該空腔具有希望獲得的曲柄臂 1 的形狀並且包括具有預定推動方向 P 的壓力元件 72。特別是，中間產

物 60 被如此插入從而纖維束 25 比後表面 93 更加靠近成品曲柄臂的前表面 91，並且使得芯部 45 的突出表面 48 沿著該推動方向 P 佈置在纖維束 25 和壓力元件 72 之間。保持元件 63，如果存在，被如此佈置從而抵消沿著方向 P 的推力保持纖維束 25。兩個成形元件 50、51 較佳地通過螺釘固定到模具 70 的底部，該螺釘通過孔 75 施加。

作爲前述情形的可替代形式，中間元件 60 可在模具 70 中被直接預加熱。

在該方法的隨後步驟中，通過壓力元件 72 施加大約 5 和大約 350 巴之間的壓力。較佳地，在前述範圍的上部區域中選擇所施加的壓力以促進材料壓實和脫氣。特別是，較佳的壓力數值在大約 5 巴和大約 400 巴之間，更較佳地在大約 40 和大約 300 巴之間，並且更較佳地在大約 200 和大約 300 巴之間。所施加的壓力使得填充材料流動直至其填充相應於曲柄臂 1 的端部 5，10 的區域。在填充材料流動期間，纖維束 25 被由芯部 45 的突出表面 48 施加的壓力保持張緊，該張力由保持元件 63 抵消從而防止起皺。

當模制步驟已經結束時，，使得模具 70 在充分的時間中處於相應於在用於形成曲柄臂 1 的複合材料中存在的聚合材料的交聯溫度 Tc 的溫度。

在該方法的隨後步驟中，成品曲柄臂 1 被從模具 70 移除。

在隨後的冷卻步驟之後，一個或多個孔 61 在曲柄臂 1 中形成，較佳地在用於面向自行車框架的後表面 91 上，並

且注意不通過纖維束 25。孔 61 在第 1 圖中用虛線精確地示出以強調它處於後表面 93 上而非前表面 91 上。然後曲柄臂被加熱到芯部 45 的熔融 Tf，它因此熔化並且從孔 61 流出，使得空腔 20 自由。

可選地，在預定溫度利用油對空腔 20 進行清洗以移除熔渣，該熔渣可能粘附到內壁，並且避免在使用曲柄臂期間它們由於脫離而產生不理想的噪音。

然後較佳地通過施加酚醛樹脂蓋而封閉孔 61。

【圖式簡單說明】

從下面對其一些較佳的實施例的描述可以更加清楚本發明曲柄臂的其他特徵和優點，參考附圖以用於示意而非限制的目的給出該描述。在附圖中：

第 1 圖是根據本發明的左曲柄臂的局部截面透視圖；

第 2 圖是用於製造第 1 圖曲柄臂的芯部的透視圖；

第 3 圖是示意用於製造第 1 圖曲柄臂的中間產物的較佳的實施例的製備步驟的透視圖；

第 4 圖是用於製造第 1 圖曲柄臂的中間產物較佳實施例的透視圖；

第 5 圖是沿著第 4 圖中間產物的線 V-V 的截面視圖；

第 6 圖是沿著第 1 圖曲柄臂的線 VI-VI 的截面視圖；

第 7 和 7a 圖是第 2 圖芯部的可替代的實施例的透視圖；

第 8 圖是用於製造根據本發明的右曲柄臂的芯部的透

視圖；

第8a圖是第8圖芯部的較佳的實施例的頂視圖；

第8b圖是第8a圖的芯部的細節的視圖；

第9圖是示意用於製造根據本發明的右曲柄臂的中間產物的較佳的實施例的製備步驟的透視圖；

第10圖是利用第8圖芯部製造的右曲柄臂的縱向截面視圖；

第11圖是用於製造第1圖曲柄臂的模具的截面視圖，該模具在其空腔中具有第4圖的中間產物。

【主要元件符號說明】

| | |
|---|---|
| 1 曲柄臂 | 2 細長本體 |
| 5 第一端部 | 10 第二端部 |
| 15 中間部分 | 20 空腔 |
| 20a 第一底部區域 | 20b 第二頂部區域 |
| 25 單向連續結構纖維束 | 26 表面 |
| 27 表面部分 | 30 填充材料層 |
| 30' 填充材料層 | 33 層 |
| 34 層 | 35 管狀結構 |
| 36 薄板 | 38 第一底座 |
| 39 第二底座 | 40 填充材料層 |
| 45 芯部 | 46 容納底座 |
| 47 細長本體 | 47a 縱向側 |
| 47b 縱向側 | 48 突出表面 |

48a 側表面
48b 突出表面
50 成形元件
51 成形元件
55 填充材料
55' 填充材料
60 中間產物
61 孔
63 保持元件
64 外表面部分
65 外螺紋
70 模具
72 壓力元件
75 孔
78 連接插件
80 連接插件
91 前表面
93 後表面
145 細長本體
146 環
147 環
148 突出表面
150 齒
200 曲柄臂
225 第一纖維束
245 細長本體
248 突出表面
260 星形件
265 凹部
266 孔
268 前表面
269 前表面
269' 前表面
270 輻條
271 定中元件
272 加厚區域
273 基本柱形的本體部分
274 基本截頭圓錐形的本體部分
285 第二纖維束
290 加厚區域
291 前表面
292 底座

第 96104331 號專利案 101.7.23 修正
年 月 日修(更)正本

## 十、申請專利範圍：

1.一種自行車曲柄臂(1，200)，其包括一細長本體(2)，該細長本體(2)沿著縱向軸線(X-X)延伸並且具有：

一第一端部(5)，其包括用於連接自行車之一底部托架組件的第一底座(38)；

一第二端部(10)，其包括用於連接一踏板的第二底座(39)；

一中間部分(15)，其在所述第一端部(5)和所述第二端部(10)之間延伸，並且包括基本不具有結構強度的一內部部分(20)和一第一加強結構(35)；

所述第一加強結構包括一管狀結構(35)，該管狀結構(35)圍繞所述內部部分(35)佈置，該管狀結構(35)包括纏繞所述縱向軸線(X-X)的至少一個複合材料薄板(36)，並且在不長於所述中間部分(15)的縱向延伸部的部分上縱向地延伸。

2.如申請專利範圍第 1 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述的至少一個複合材料薄板(36)包括至少一層(33，34)單向連續結構纖維，該單向連續結構纖維結合在聚合材料中並且具有優先延伸方向。

3.如申請專利範圍第 2 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述優先延伸方向關於所述縱向軸線(X-X)以一預定的第一角度傾斜。

4.如申請專利範圍第 3 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述預定的第一角度等於大約 45°。

5.如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述複合材料薄板(36)包括至少兩個層(33，34)，每層均包括單向連續結構纖維，該單向連續結構纖維結合在聚合材料中並且具有相應的優先延伸方向。

6.如申請專利範圍第 5 項所述的曲柄臂(1，200)，其中一個層的結構纖維的優先延伸方向關於至少另一層結構纖維的優先延伸方向以一預定的第二角度傾斜。

7.如申請專利範圍第 6 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述預定第二角度等於大約 90°。

8.如申請專利範圍第 1 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述內部部分由一第一空腔(20)所界定。

9.如申請專利範圍第 1 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述第一和第二端部包括一複合材料，該複合材料包括隨機地佈置並且結合在一聚合材料中的結構纖維。

10.如申請專利範圍第 1 項所述的曲柄臂(1，200)，包括由至少一束(25，225)單向連續結構纖維界定的第二加強結構，該單向連續結構纖維在所述細長本體(2)中縱向地延伸。

11.如申請專利範圍第 10 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述第二加強結構(25，225)在所述中間部分(15)處佈置在所述內部部分(20)和所述第一加強結構(35)之間。

12.如申請專利範圍第 10 或 11 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述第二加強結構(25，225)圍繞所述第一(5)和第二(10)端部以及所述中間部分(15)彎曲成一環。

13.如申請專利範圍第 2 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述結構纖維從下面的組選擇，該組包括：碳纖維、玻璃纖維、芳香族聚醯胺纖維、硼纖維、陶瓷纖維及其組合。

14.如申請專利範圍第 2 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述聚合材料是熱固材料。

15.如申請專利範圍第 10 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述中間部分(15)具有垂直於所述縱向軸線(X-X)的截面，其中所述內部部分(20)佔據由具有第一表面延伸部的第一區域(20a，20b)和由具有第二表面延伸部的第二區域(20b，20a)界定的空間，並且其中第二加強結構(25，225)佔據具有等於在所述第一和第二區域(20a，20b)之間的差異的表面延伸部的空間。

16.如申請專利範圍第 10 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述第二加強結構(25，225)的纖維是單向連續結構纖維，該單向連續結構纖維在所述中間部分(15)處基本平行於所述縱向軸線(X-X)延伸。

17.如申請專利範圍第 1 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述第一和第二端部(5，10)的至少一個包括圍繞所述連接底座(38，39)而延伸的第二空腔。

18.如申請專利範圍第 17 項所述的曲柄臂(1，200)，還包括一插件(78，80)，該插件(78，80)在所述連接底座(38，39)中容納在所述第一和第二端部(5，10)的至少一個中。

19.如申請專利範圍第17或18項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述第二空腔具有至少部分地小於所述第一空腔(20)高度的一高度。

20.如申請專利範圍第17項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述第一和第二端部(5，10)均包括一相應的第二空腔，該第二空腔圍繞相應連接底座(38，39)而延伸。

21.如申請專利範圍第10項所述的曲柄臂(1)，其中所述曲柄臂是左曲柄臂(1)。

22.如申請專利範圍第21項所述的曲柄臂(1)，其中所述細長本體(2)具有用於面對一自行車框架的第一表面(93)和與所述第一表面(93)相對的第二表面(91)，並且其中所述第二加強結構(25，225)佈置在所述細長本體(2)中從而使在曲柄臂(1)的所述第一端部(5)處，與所述第二表面(91)相比，其更加靠近所述第一表面(93)。

23.如申請專利範圍第10項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述細長本體(2)在所述端部(5，10)的至少一個處，還包括所述第二加強結構(25，225)的一部分的至少一個保持元件(63)。

24.如申請專利範圍第 23 項所述的曲柄臂(1，200)，其中所述至少一個保持元件(63)由一環形螺母所界定。

25.如申請專利範圍第 10 項所述的曲柄臂(200)，其中所述曲柄臂是右曲柄臂(200)，並且在所述第一端部(5)處包括多個輻條(270)。

26.如申請專利範圍第 25 項所述的曲柄臂(200)，其中所述細長本體(2)具有用於面對一自行車框架的第一表面(93)和與所述第一表面(93)相對的第二表面(91)，其中所述第二加強結構(25，225)佈置在所述細長本體(2)中從而使，與所述第一表面(93)相比，更加靠近第二表面(91)。

27.一種用於製造如申請專利範圍第 1 項的一自行車曲柄臂(1，200)的中間產物(60)，該中間產物(60)包括一芯部(45)，該芯部(45)具有一沿著縱向軸線(X-X)延伸的細長本體(47，145，245)，所述複合材料薄板(36)係纏繞所述芯部(45)和所述縱向軸線(X-X)並且包括至少一層結構纖維，所述薄板(36)在不長於所述芯部(45)的縱向延伸部的部分上縱向地延伸，所述芯部(45)適於界定所述曲柄臂(1，200)的基本不具有結構強度的該內部部分(20)。

28.如申請專利範圍第 27 項所述的中間產物(60)，其中所述複合材料薄板(36)包括結合在一聚合材料中的單向連續結構纖維。

29.如申請專利範圍第 27 或 28 項所述的中間產物(60)，包括佈置在所述芯部(45)和所述薄板(36)之間的至少一束(25，225)單向連續結構纖維。

30.如申請專利範圍第 27 項所述的中間產物(60)，包括至少一個第一層填充材料(30，30')，該填充材料(30，30')能夠在壓力下流動並且佈置在所述芯部(45)和所述薄板(36)之間。

31.一種用於製造一自行車曲柄臂(1，200)的方法，包括以下步驟：

提供一芯部(45)，該芯部(45)適於界定一曲柄臂(1，200)的基本不具有結構強度的內部部分(20)，所述芯部(45)包括一沿著縱向軸線(X-X)延伸的細長本體(47，145，245)；

提供所述曲柄臂(1，200)的相對端部(5，10)的兩個成形元件(50，51)；

通過圍繞所述芯部(45)軸向地纏繞第一加強結構(35)而提供一中間產物(60)，其中該第一加強結構(35)包括至少一層(33，34)單向連續結構纖維；

與所述兩個成形元件(50，51)和至少一塊填充材料(30，30'，55，55')一起將所述中間產物(60)插入一模具(70)之空腔中，該填充材料(30，30'，55，55')包括一聚合材料並且能夠在壓力下流動，所述模具(70)配備有一壓力元件(72)並且所述空腔具有所述曲柄臂(1，200)的形狀；

向所述壓力元件(72)施加一預定壓力，以使得所述填充材料(30，30'，55，55')流入所述空腔中；

加熱所述模具(70)至一溫度，該溫度相應於所述聚合材料的交聯溫度；

打開所述模具(70)並且移除成形的曲柄臂(30，30'，55，55')。

32.如申請專利範圍第31項所述的方法，其中提供中間產物(60)的所述步驟包括以下步驟：圍繞所述兩個成形元件(50，51)和圍繞所述芯部(45)以環的形式纏繞至少一束(25，225)單向連續結構纖維。

33.如申請專利範圍第31或32項所述的方法，其中所述芯部(45)由具有低熔點的金屬材料構成，所述方法在所述模具(70)加熱步驟之後還包括以下步驟：

在所述曲柄臂(1，200)的表面上形成至少一個孔(61)；

將所述曲柄臂(1，200)加熱至具有低熔點的所述金屬材料的熔點，以允許其流出。

34.如申請專利範圍第33項所述的方法，其中所述熔點以數值ΔT高於所述聚合材料的交聯溫度，該數值ΔT係介於大約1°C和大約25°C之間。

35.如申請專利範圍第34項所述的方法，其中所述熔點以數值ΔT高於所述聚合材料的交聯溫度，該數值ΔT等於大約5°C。

36.如申請專利範圍第31項所述的方法，其中所述交聯溫度係介於大約60°C和大約180°C之間。

37.如申請專利範圍第31項所述的方法，在將所述中間產物(60)和所述至少一塊填充材料(30，30'，55，55')插入模具(70)的空腔的所述步驟之前或者在將所述中間產物(60)和所述至少一塊填充材料(30，30'，55，55')插入模具(70)的空腔的所述步驟之後，並且在施加預定壓力的所述步驟之前，包括預加熱所述中間產物(60)和所述至少一塊填充材料(30，30'，55，55')的步驟，以在預定的預加熱時間中使其處於預定的預加熱溫度。

38.如申請專利範圍第37項所述的方法，其中所述預加熱溫度係介於大約60°C和大約100°C之間。

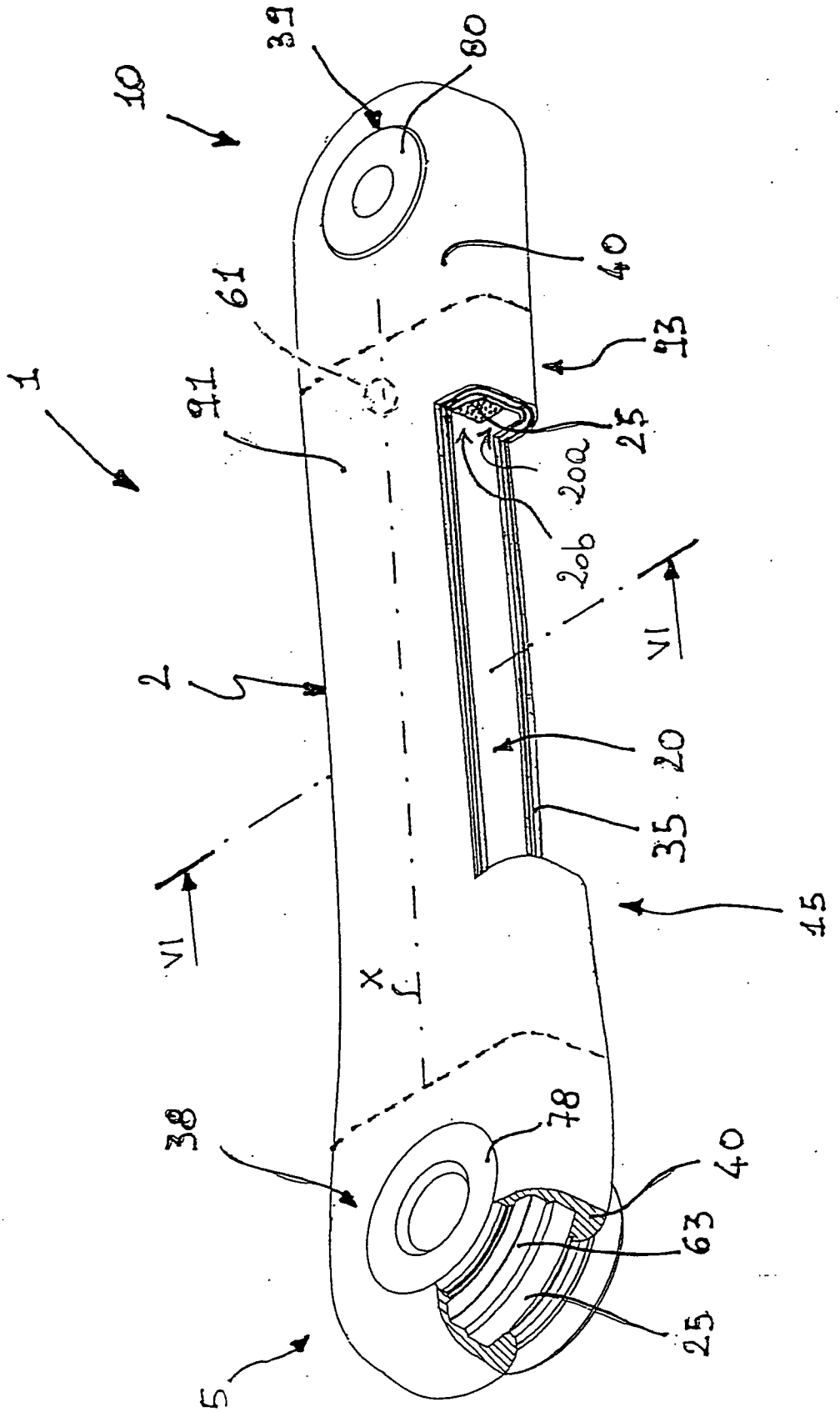
39.如申請專利範圍第37或38項所述的方法，其中所述預定的預加熱時間係介於大約5分鐘和大約70分鐘之間。

40.如申請專利範圍第31項所述的方法，其中所述預定壓力係介於5巴和400巴之間。

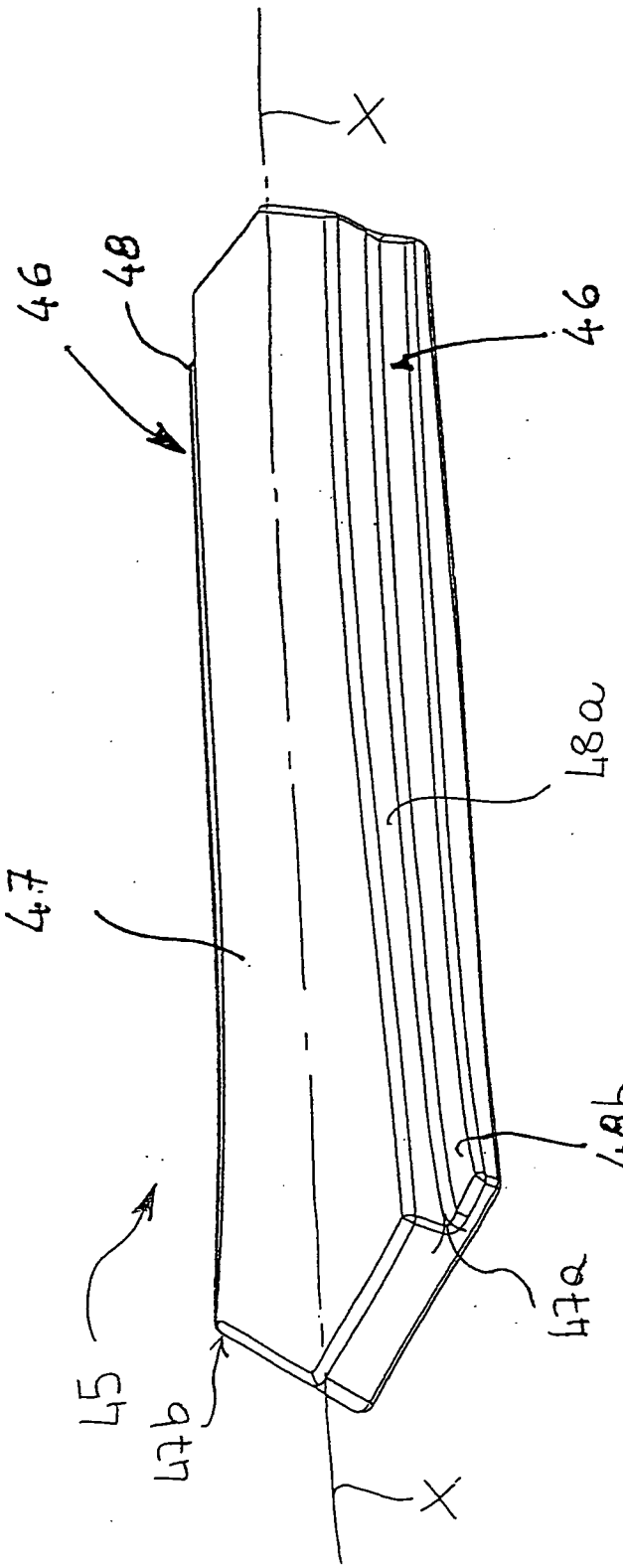
41.如申請專利範圍第32項所述的方法，其中所述纖維束(25，225)被容納於一對容納底座(46)中，該對容納底座(46)形成在所述芯部(45)的相對縱向側上。

42.如申請專利範圍第41項所述的方法，其中各個容納底座(46)由所述芯部(45)的側表面(48a)以及由從所述側表面(48a)橫向地突出的突出表面(48b，148，248)所界定，並且所述中間產物(60)被如此插入所述模具(70)的空腔中從而使所述壓力元件(72)通過所述突出表面(48b，148，248)作用在所述纖維束(25，225)的第一部分上。

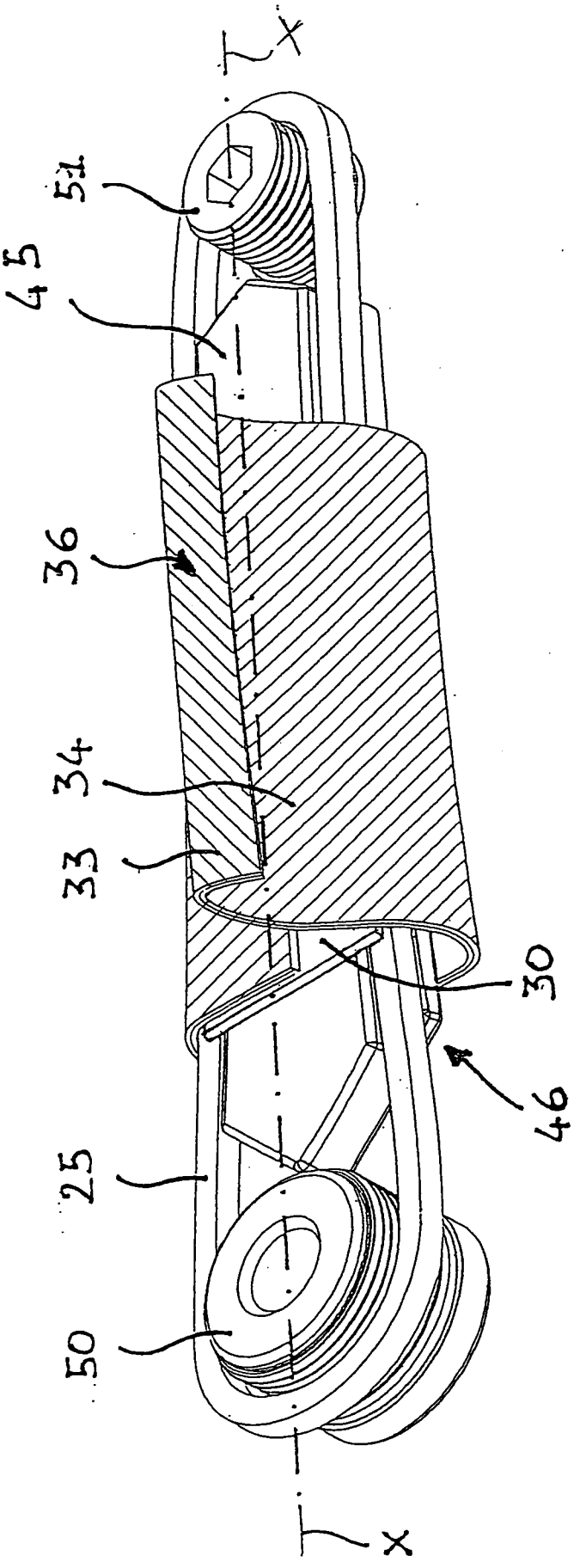
43.如申請專利範圍第 42 項所述的方法，還包括如下步驟：在所述成形元件(50，51)的至少一個上提供所述纖維束(25，225)的第二部分的一保持元件(63)，從而使所述保持元件(63)在與所述芯部(45)的所述突出表面(48b，148，248)相對的一側上作用在所述纖維束(25，225)上。



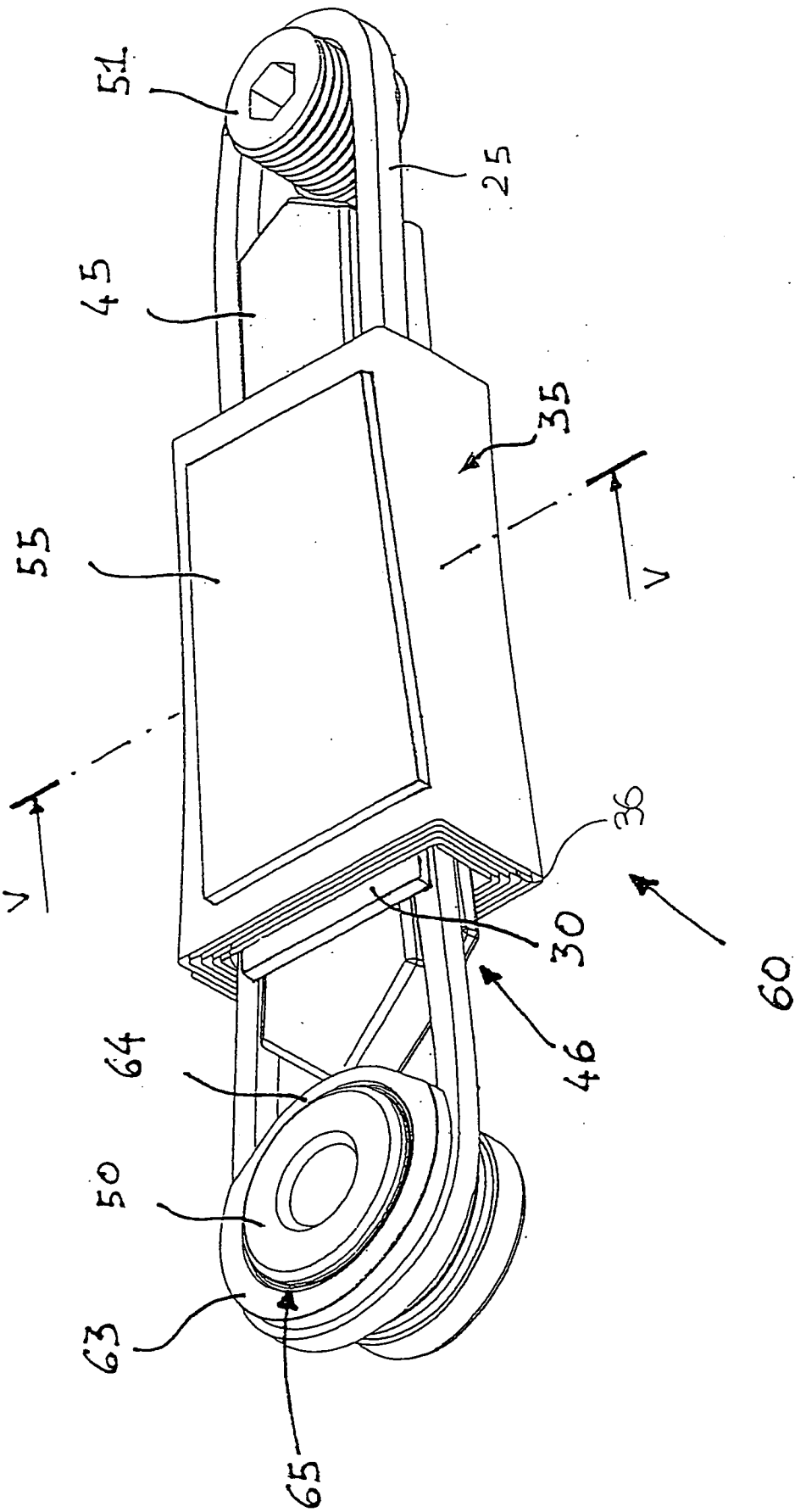

第 1 圖



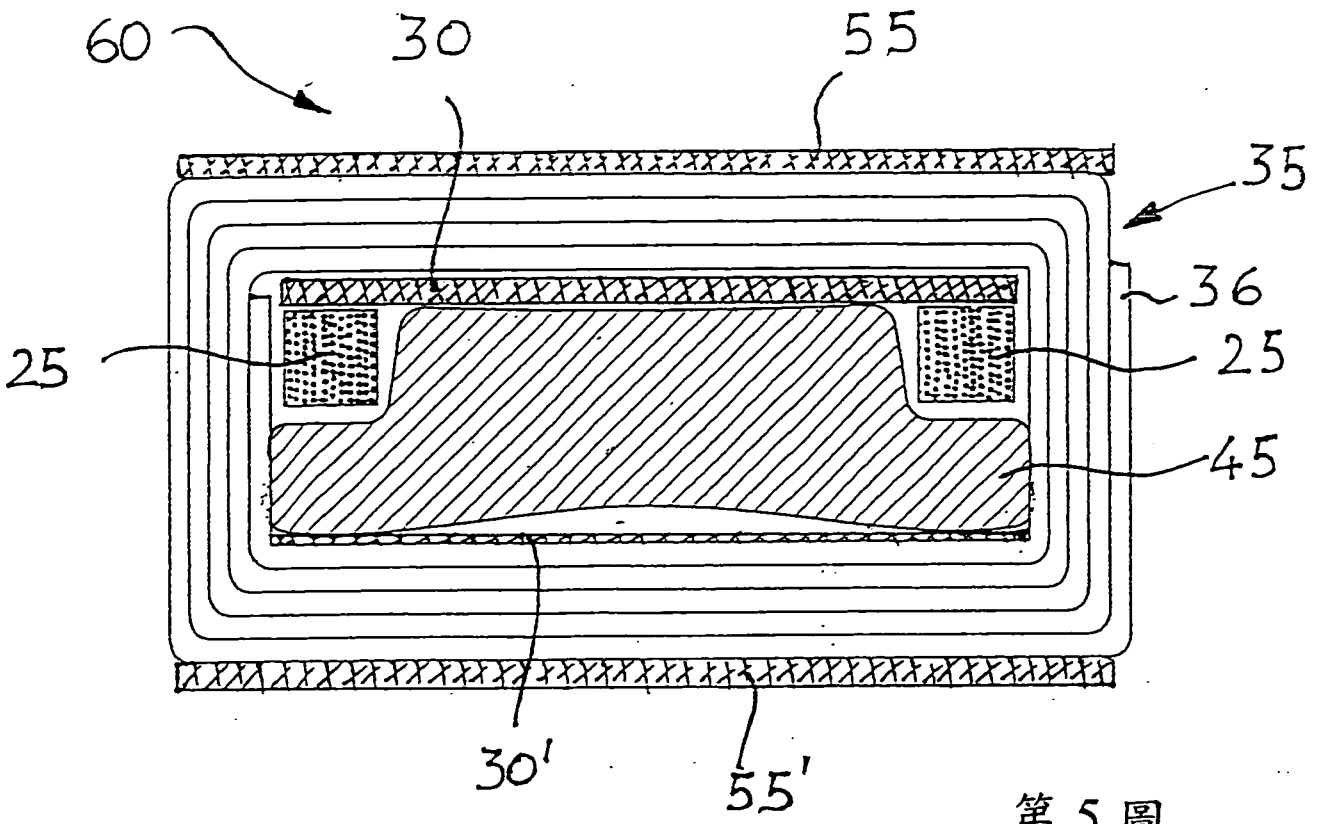

第 2 圖



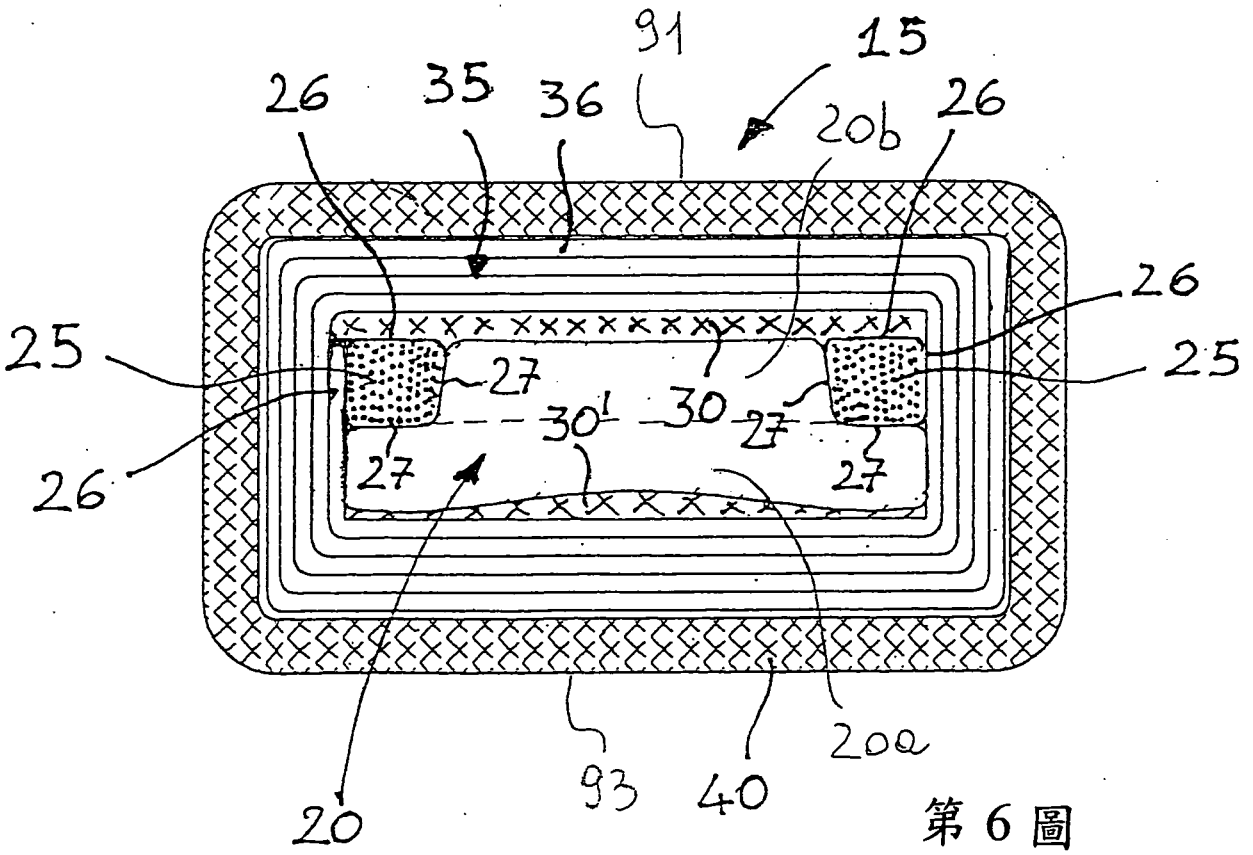

第 3 圖



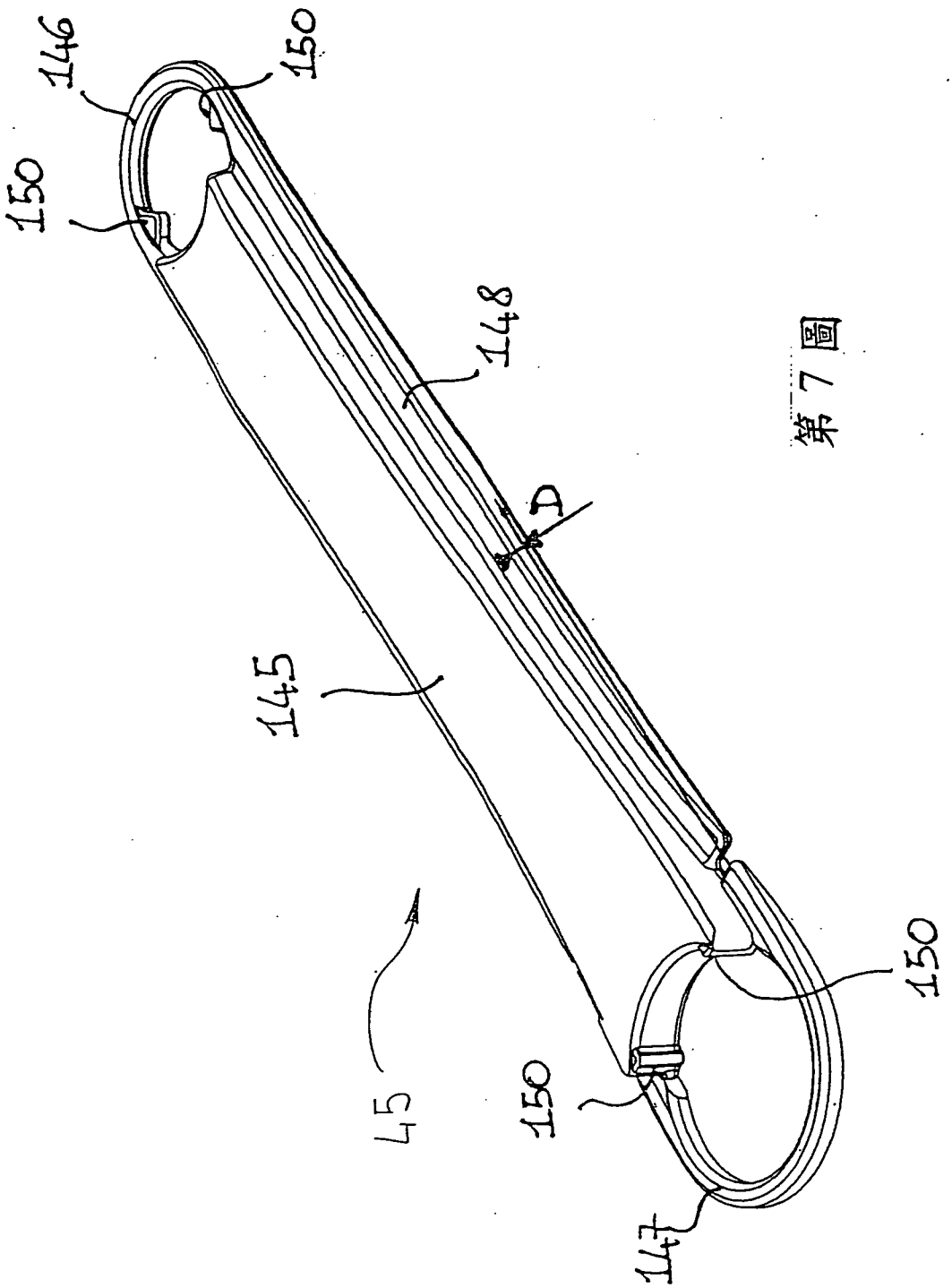

第4圖


60
30
55
35
36
25
25
45
30'
55'

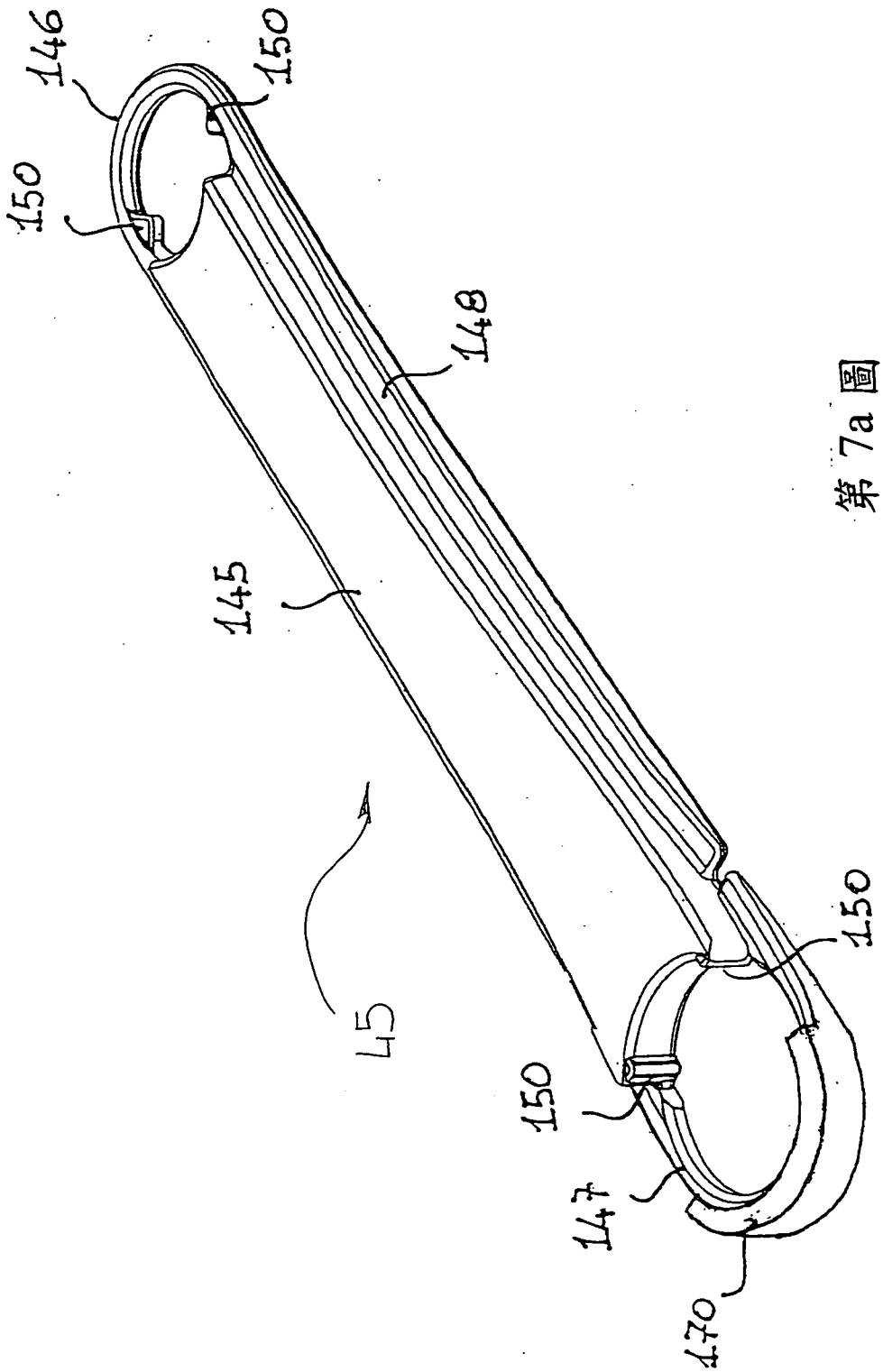
第 5 圖


91
15
26
35
36
20b
26
26
25
25
27
30'
30
27
26
27
27
20
93
40
20a

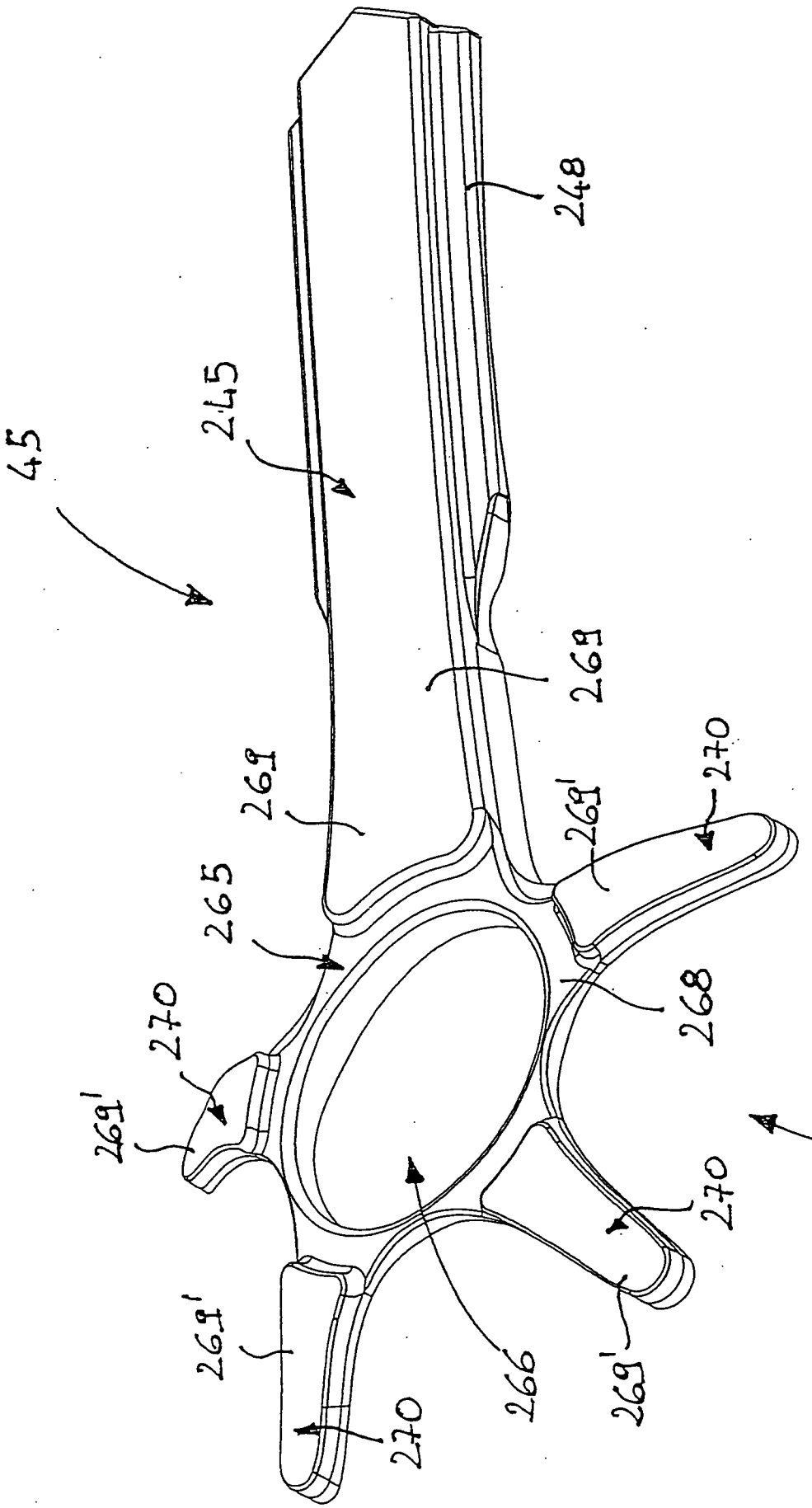
第 6 圖



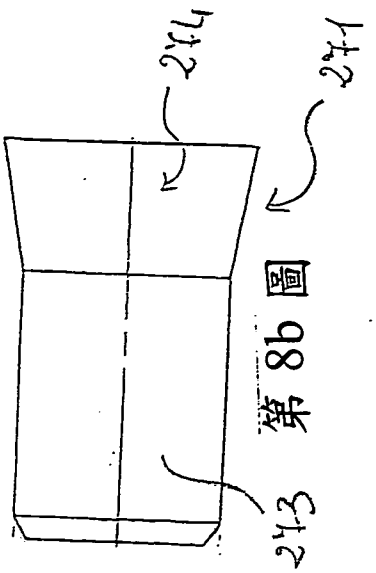

第7圖



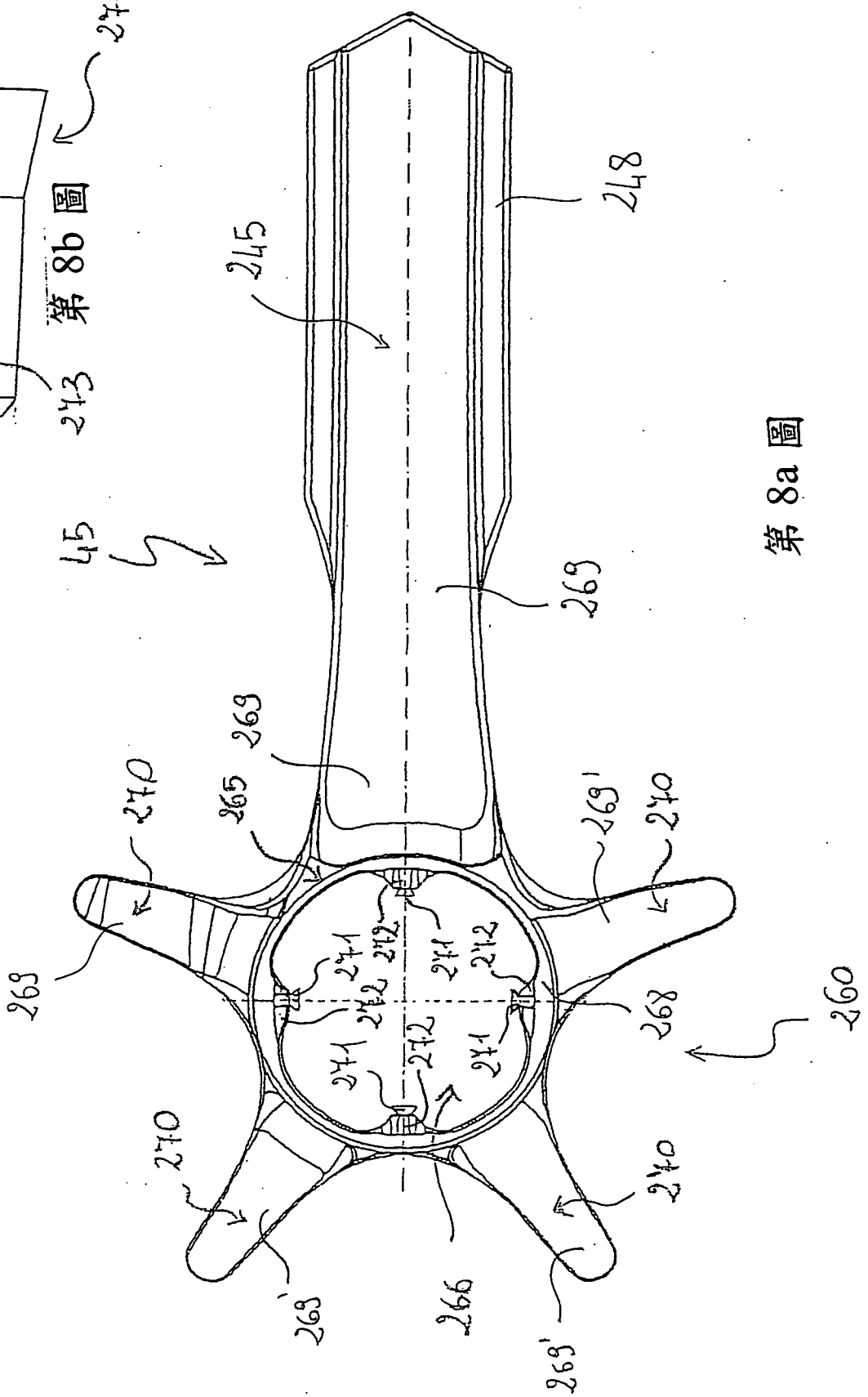

第 7a 圖



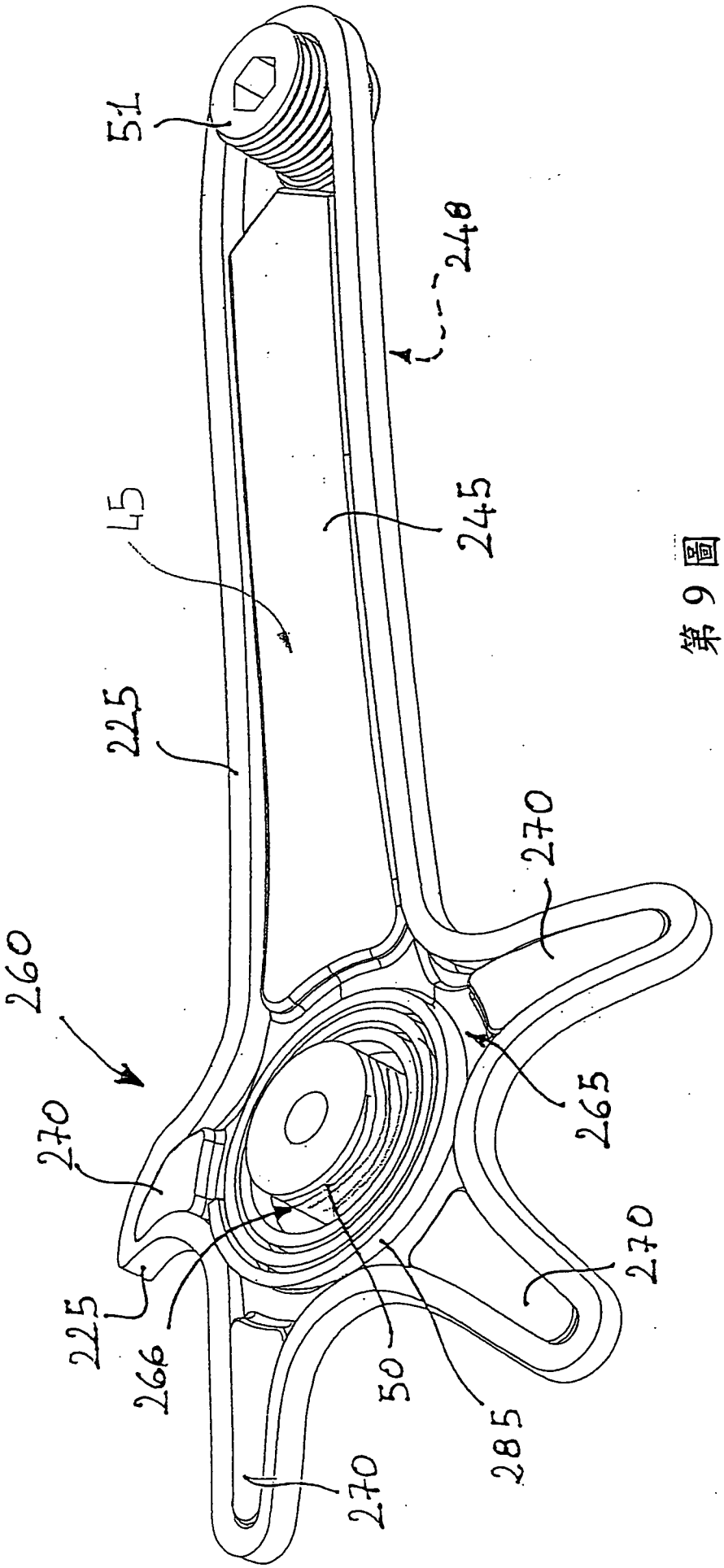

第 8 圖


274
271
273

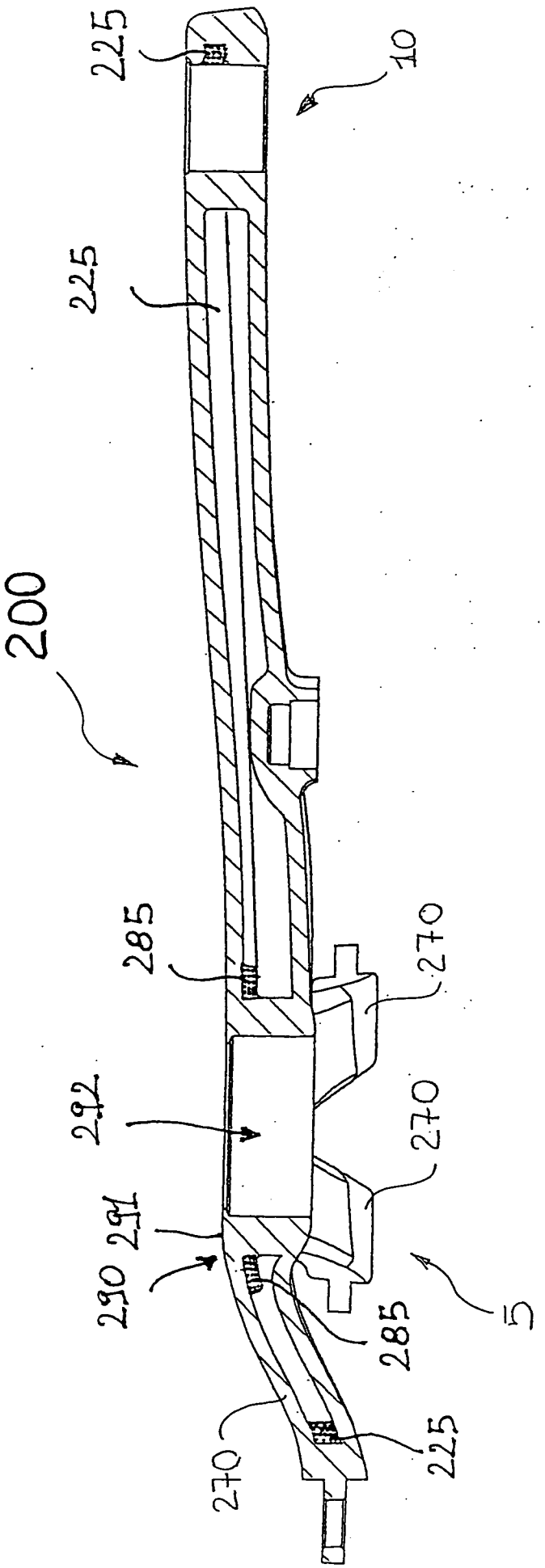
第 8b 圖


45
245
248
269
269
265
270
270
269'
240
271
272
271
272
271
272
271
272
268
260
270
240
269'
266
269'

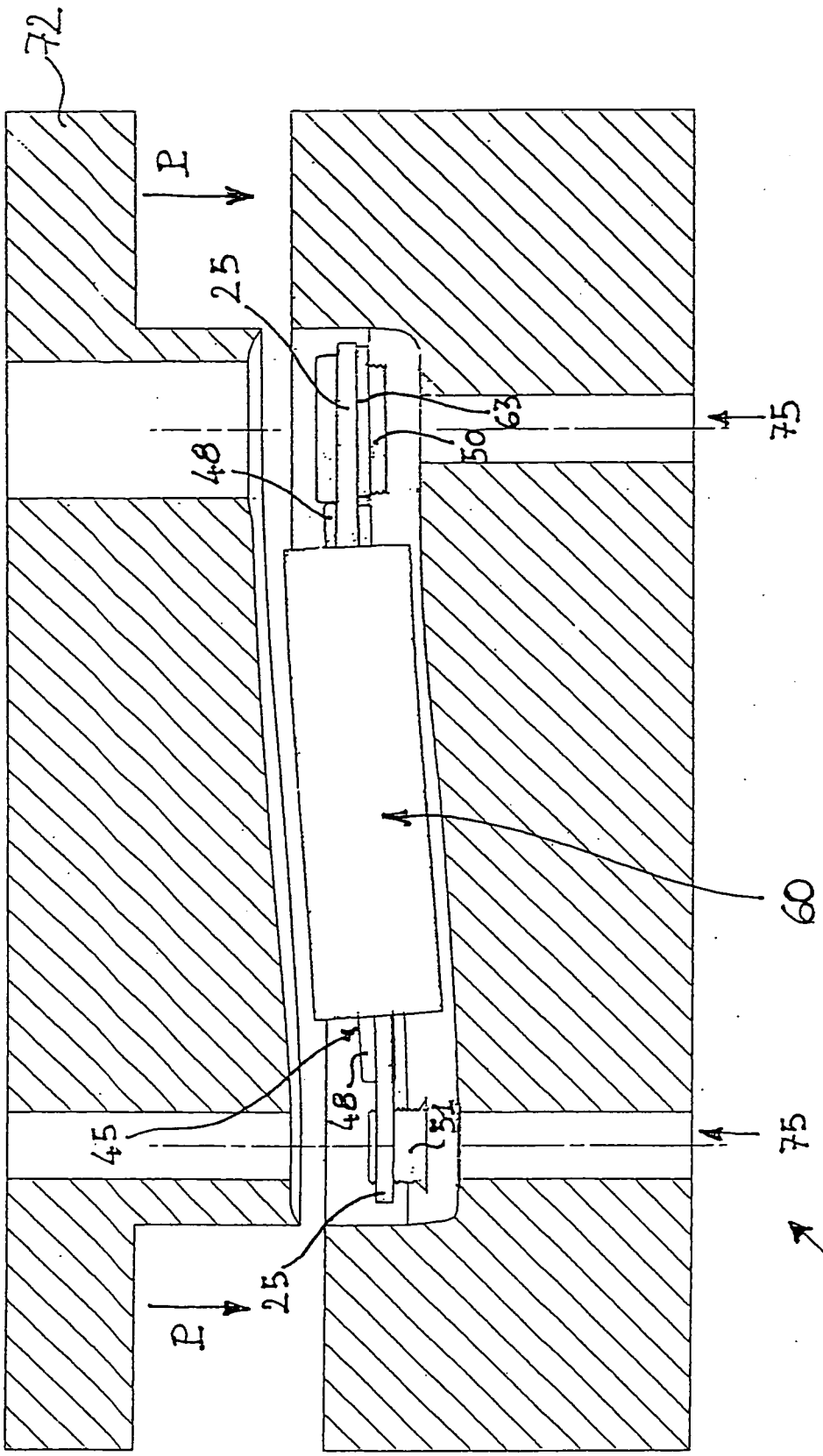
第 8a 圖




第 9 圖




第 10 圖




第 11 圖