



(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 201210856 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100127689

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 04 日

(51)Int. Cl. : **B60B1/06 (2006.01)**

(30)優先權：2010/08/04 英國 1013121.7

2011/03/24 英國 1104955.8

(71)申請人：傑利產品有限公司 (英國) JELLY PRODUCTS LIMITED (GB)

英國

(72)發明人：裴爾斯 撒母耳 貝拉克布魯恩 PEARCE, SAMUEL BLACKBURN (GB)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：30 共 100 頁

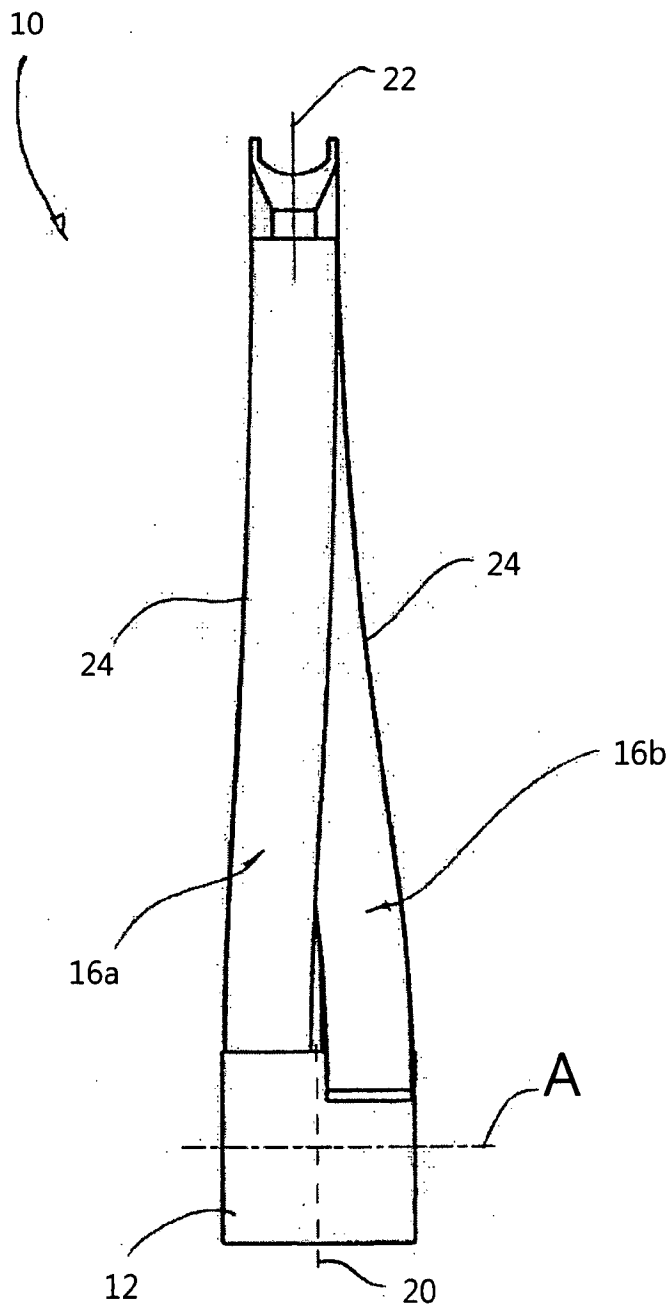
(54)名稱

輪

WHEEL

(57)摘要

一種輪(10)，包含輪轂(12)、輪緣(14)及複數個彈性輪幅，該彈性輪幅配置成定義為成對、相對的且間隔分布在該輪之圓周的輪幅(16a,16b)。該輪轂(12)定義為該輪(10)的旋轉軸(A)並且各輪幅的一端連接或朝向該輪轂(12)，而該輪幅的另一端連接或朝向該輪緣(14)。各成對、相對的輪幅(16a,16b)係連接到周圍轂線(20)的相對側上的該輪轂(12)，該周圍轂線繞著該輪轂(12)的外周面延伸。各輪幅連接到在周緣線(22)上的該輪緣(14)，該周緣線繞著該周緣(14)的內周面延伸並同心地對準於該周圍轂線(20)。各成對、相對的輪幅(16a,16b)的形狀為在朝該輪緣(14)延伸時以曲線輪廓朝向彼此延伸。



- 10：輪
- 12：輪轂
- 16a：輪幅
- 16b：輪幅
- 20：周圍轂線
- 22：周緣線
- 24：曲線輪廓
- A：旋轉軸



(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 201210856 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100127689

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 04 日

(51)Int. Cl. : **B60B1/06 (2006.01)**

(30)優先權：2010/08/04 英國 1013121.7

2011/03/24 英國 1104955.8

(71)申請人：傑利產品有限公司 (英國) JELLY PRODUCTS LIMITED (GB)
英國

(72)發明人：裴爾斯 撒母耳 貝拉克布魯恩 PEARCE, SAMUEL BLACKBURN (GB)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：30 共 100 頁

(54)名稱

輪

WHEEL

(57)摘要

一種輪(10)，包含輪轂(12)、輪緣(14)及複數個彈性輪幅，該彈性輪幅配置成定義為成對、相對的且間隔分布在該輪之圓周的輪幅(16a,16b)。該輪轂(12)定義為該輪(10)的旋轉軸(A)並且各輪幅的一端連接或朝向該輪轂(12)，而該輪幅的另一端連接或朝向該輪緣(14)。各成對、相對的輪幅(16a, 16b)係連接到周圍轂線(20)的相對側上的該輪轂(12)，該周圍轂線繞著該輪轂(12)的外周面延伸。各輪幅連接到在周緣線(22)上的該輪緣(14)，該周緣線繞著該周緣(14)的內周面延伸並同心地對準於該周圍轂線(20)。各成對、相對的輪幅(16a,16b)的形狀為在朝該輪緣(14)延伸時以曲線輪廓朝向彼此延伸。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種輪。

【先前技術】

輪型(wheel-based)車輛及機械在其中一個或多個輪受到衝擊或在不平的表面上行駛時常會遇到震動或失控的狀況。為克服此問題，此種車輛或機械常裝設有包含連接至各輪的彈簧和阻尼的懸吊系統(suspension system)，以吸收衝擊、協助控制輪身。納入此種懸架系統亦使車輛和機械不論在何種行駛表面，都維持在受控制的狀況，從而確保操作者的舒適及順遂。

傳統上，所使用的懸吊系統係以不同的設備連接各輪。納入一個或多個懸吊系統，則輪型車輛的尺寸、重量及製造成本都會增加。

在 US 1,445,522 及 EP 2 020 308 兩項專利中有揭露整合懸吊系統的輪。

【發明內容】

據本發明之一態樣，提供一種輪，包含輪轂(hub)、輪緣(rim)及配置成定義間隔分布在輪之圓周上成對、相對的輪幅之複數個彈性輪幅(resilient spoke)。該輪轂定義為輪的旋轉軸，各輪幅的一端連接或朝向該輪轂、另一端連接或朝向該輪緣。其中每對相對的輪幅連接到該輪轂圓周

的間隔位置以及繞著該輪轂之外周面的周圍轂線(circumferential hub line)延伸的相對側上；且各輪幅連接到繞著周緣之內周面延伸且同心地對準該周圍轂線的周緣線(circumferential rim line)上的輪緣，各對、相對的輪幅之形狀在延伸朝向輪緣時係隨著曲線輪廓而延伸朝向彼此。

沿著至少部分長度而使用彈性輪幅來定義曲線輪廓係允許輪轂徑向相對於輪緣而位移，從而提供一種整合式懸吊系統。當輪轂歷經造成輪轂徑向相對於輪緣而位移的力時，各輪幅作用為彈性彈簧，使得輪幅在徑向負載的作用下被拉長或壓縮。這免除了外部懸吊的必要性，因此減少與該輪有關的組件數目，從而有利於尺寸與成本的降低。

將輪幅配置成定義成成對、相對的輪幅，其中輪幅的曲線輪廓被定向成彼此相對，所以在對輪轂或輪緣施加驅動力時允許讓輪幅施加一相對轉動力給輪轂。因此，輪幅的配置作用成抵抗輪轂相對於輪緣的旋轉，從而減少在施加任何此種傳動力矩時在輪轂轉動與輪緣轉動之間的任何延遲。在此情況下，是不論是否傳動力矩作用成加速或減速輪的轉動，也不管施加於輪轂或輪緣之傳動力矩的方向。

已發現到，將成對、相對的輪幅連接到繞著輪轂的外周面之周圍轂線的相對側，並且將各輪轂連接至（繞著輪緣之內周面延伸且同心地對準周圍轂線之）該周緣線上的輪

緣是有益處的。在橫向力施加於輪轂或輪緣時，藉由抵抗輪轂相對於輪緣的橫向運動或扭動，增進了輪的橫向穩定性(lateral stability)。

相對於周圍轂線與周緣線，在成對、相對的輪幅與輪轂和輪緣之間之連接的此種定位也允許相鄰輪幅通過彼此，以幫助將輪幅定位在輪緣和輪轂之間的正常包絡面內，尤其在輪轂相對於輪緣移動的期間輪幅被壓縮而造成相鄰成對、相對的輪幅朝向彼此移動的情形下。否則，會有相鄰輪幅可能碰撞而減少藉由使用彈性輪幅所提供之阻尼效應的效果的風險

周圍轂線可以座落於輪轂之外周面之寬度的中心。同樣地，周緣線可以座落於輪緣之內周面之寬度的中心。然而，應了解到，若周緣線同心地對準於周圍轂線，周圍轂線與周緣線的此種中心定位並非必要。

輪的橫向穩定性可以藉由把成對、相對的各個輪幅連接到沿周圍轂線的長度而在圓周間隔配置的輪轂。增加各對、相對的輪幅之連接之間的距離會增加輪幅以抵抗輪轂相對於輪緣轉動的能力，特別是在加或減速時，以及幫助抵抗輪轂相對於輪緣的橫向、扭曲運動。

施加傳動力矩給輪轂或輪緣之後，所產生之平衡力的大小隨輪轂的尺寸增加而增加。增加輪轂之剖面直徑會增加輪幅至輪轂與輪輪之旋轉軸之間的距離，所以會增加轉

動力。

特別是在本發明之較佳實施例中，成對、相對的輪幅係連接至輪轂，以便從輪轂之外周面方向切線延伸。輪幅的此種配置，使得輪幅之軌道(trajec-tory)藉由連接輪幅以從輪轂之外周面垂直延伸，而能在給定的輪轂-輪緣組構內使用較長的輪幅。而且當傳動力矩施加於輪轂或輪緣時，也會增加用以吸收及抵擋所產生之轉動力之相對輪幅的強度和能力。因此，改善輪的強度，也進一步改善輪的橫向穩定性，從而進一步改善輪幅抵抗輪轂相對於輪緣的橫向移動、扭動之能力。

輪幅抵抗輪轂相對於輪緣旋轉之能力可進一步透過將各成對、相對之輪幅配置成從輪轂大致朝向彼此延伸來加強，各成對、相對之輪幅是通過彼此而形成，然後在他們朝向輪緣時隨著曲線輪廓彼此向後延伸。

也已發現各成對、相對之輪幅的交會可進一步改善輪之橫向剛性(lateral stiffness)的功效，且因此進一步加強輪的橫向穩定性及避免輪轂相對於輪緣的橫向運動或扭動。

當傳動力矩施加於輪轂或輪緣時，尤其是在各相對、成對的輪幅的輪轂連接之間又有更大的圓周間隔時，輪幅之此種交會也增加相對輪幅吸收、抵擋所產生之轉動力的強度和能力。

在其他實施例中，各成對、相對輪幅的輪幅，可從輪轂大致向緊鄰的另一對輪幅的輪幅延伸。在此實施例中，輪幅為通過緊鄰的另一對輪幅的輪幅而成形，然後隨著曲線輪廓，使得在他們朝輪緣延伸時，各對、相對輪幅的輪幅會朝彼此延伸。

各成對、相對輪幅的每個輪幅與緊鄰對、相對輪幅的輪幅再次交會，增進輪之橫向剛性，因此幫助進一步改善輪的橫向穩定性以防止輪轂相對於輪幅的橫向運動、扭動。當傳動力矩施加於輪轂或輪緣時，也改善相對輪幅吸收、抵擋所產生之轉動力的強度和能力。

在輪幅朝向輪緣延伸時，藉由改變輪幅相對於彼此的方向，使輪轂相對於輪緣產生徑向位移的輪幅作用力可做調整。

在本發明的較佳實施例中，各成對、相對的輪幅實質上以端點對端點的方式交會於輪緣。在其他實施例中，可以設想為各成對、相對的輪幅在朝向輪緣延伸時會延伸而經過彼此。

輪幅在接近輪緣時的形狀會延伸經過彼此，從而增加每個輪幅相對於輪轂和輪緣之間的距離之曲線輪廓的長度，而因此增加輪幅在施加造成輪轂相對於輪緣產生位移的作用力可能延伸或壓縮的程度。這在用以容置輪轂和輪緣之間的輪幅的可用空間受到限制的小輪子的情況下特別

有利。在小輪子中，較不易彎曲的輪幅可能需要吸收容易造成輪轂相對於輪緣徑向位移的作用力。

較佳地，在朝平行於輪的旋轉軸的方向，各輪幅的形狀為在輪轂和輪緣之間的寬度有變化，使得該寬度在通過輪幅的曲線輪廓時為最大。

增加輪幅之曲線輪廓中各輪幅的寬度係有助於改善輪的橫向穩定性、改善輪幅抵抗施加於輪轂及/或輪緣之橫向力或扭力的能力。也改善輪幅在曲線輪廓的強度，該曲線輪廓在施加造成輪轂相對於輪緣位移的作用力時係經受收縮與伸長。

在本發明實施例中，經由使用“C 型”輪廓可用以增長曲線輪廓的長度，也就是相較於在給定輪中分隔輪轂與輪緣的徑向距離，具有較小曲率半徑的輪廓。

在給定輪中增加輪幅的長度同時也增加了輪幅的彈性，以及增加了可以儲存在輪幅的能量。這也增加了在施加徑向負載於輪轂或輪緣時輪轂相對於輪緣的移動量。接著利於使用更軟的或是更有彈性的材料形成之輪幅，從而修改輪的反應以供使用於特定應用。這在相當小的輪子中特別有用，例如輪轂到輪緣之間的可用空間受限之嬰兒車所使用的車輪。

在一個特別的實施例中，各輪幅可沿著其全長定義曲線輪廓，曲線輪廓沿著其長度的曲率半徑等於輪轂之外周

面與輪緣之內周面之間的徑向距離，使曲線輪廓的長度達到最長。

為使輪的強度最大化，以及促進輪的構成，各成對、相對的輪幅可彼此一體成形而定義為單一彈簧單元。

單一彈簧單元的使用進一步改善了輪的強度及橫向穩定性，也簡化了其構造。

較佳地，各單一彈簧單元較佳以預先拉緊狀態(pre-tensioned condition)固定在輪轂上。

以預先拉緊的方式將各單一彈簧單元固定在輪轂上使得輪的橫向穩定性增加，亦即增加抵抗輪轂相對於輪緣扭動的能力而不需增加各輪幅的寬度。據此，這種配置提供了利用較薄輪幅以減低輪之整體質量又同時維持輪的相同程度的橫向穩定性的選項。

視需要地，各單一彈簧單元具有沿著其長度的均勻寬度。包含具有均勻寬度的各彈簧單元，有助於使得輪的製造合理化，且適當的話，可使單一彈簧單元的纖維均勻一致地沿各彈簧單元的長度延伸。

應了解到，輪幅在由輪轂朝向輪緣的徑向壓縮將會造成相鄰輪幅朝向彼此運動。以致減少相鄰輪幅壓縮時碰撞的風險，各輪幅的一端可連接或朝向輪轂以相對於周圍轂線成一角度自輪轂延伸。

或者，或是另外，各輪幅的另一端可連接或朝向輪緣，

以與周緣線成一角度自輪緣延伸。

在此實施例中，周圍轂線、周緣線及輪幅各端間的夾角約為 45 度。

在輪幅相對於輪的輪轂和/或輪緣之間形成夾角，使輪幅的曲線輪廓向外撓曲，夾角較佳被選擇成使各輪幅可以在本身平面上的軌跡。這有助於改善輪的橫向剛性，減少輪轂相對於輪緣之轉動或其他橫向運動的風險。也更進一步減少相鄰輪幅間碰撞的風險，而且接著使數量更多的輪幅併入到輪中，也使各輪幅的曲線輪廓之長度增加。

在本發明之實施例中，輪幅的曲線輪廓可被扭曲，使得輪幅與輪轂間的連接相對於輪轂之外周面成傾斜。

這意味著輪幅和輪轂之間的連接係相對於軸向對準於輪之旋轉軸的圓柱型元件之外周面而傾斜。應了解到，輪轂之外周面的形狀可定義為傾斜底板(skewed mount)以容置輪幅的一端而促進產生輪幅之端部與輪轂之周面間的連接，該輪轂之周面係相對於圓柱型元件之外周面傾斜，並軸向對準於輪的旋轉軸。

或者，或是另外，輪幅的曲線輪廓可被扭曲使得輪幅和輪緣之間的連接相對於輪緣的內周面是傾斜的。

把扭曲引入各輪幅的曲線輪廓會進一步改變輪轂朝向輪緣的徑向壓縮方向，也因此進一步減少相鄰輪幅之間碰撞的風險，同時最小化輪幅的朝外運動。扭曲也有助於預

先拉緊各個輪幅。

輪幅在施加力之後而導致輪轂相對於輪緣徑向位移的效能，可藉由在輪幅朝向輪緣延伸時改變各輪幅彼此的方向而會有所變化。

例如，各輪幅可以一端固定連接或朝向於輪轂而另一端樞軸地連接或朝向於輪緣，以及一端固定連接或朝向於輪緣而另一端樞軸地連接或朝向輪轂。

牢固地連接各輪幅的一端至輪轂或輪緣會改善輪的橫向穩定性，且進一步降低輪轂相對於輪緣扭動的風險。樞軸地連接各輪幅的一端至另一端之輪緣或輪轂，使輪幅相對於輪緣樞軸移動(pivoting movement)，降低輪幅伸縮時施加於輪幅的應力。因此降低輪幅斷裂的風險及若輪幅牢固地連接至輪原則允許使用彈性較差的材料。

在此實施例中，可以設想輪幅兩端皆為固定連接或在兩端皆為樞軸地連接，視輪幅所需要的效能而定。然而，較佳的是各輪幅樞軸連接於輪轂且固定連接於輪緣。此種配置吸收了輪幅伸縮的能量，並於施加使輪轂相對於輪緣徑向位移的力時，提供減少輪轂相對於輪緣振動的阻尼效應。

在本發明之實施例中，各輪幅由包含兩個或多個加強材料及環氧樹脂的交替層之層板結構所形成，以達成所需彈性。

在本發明之實施例中，加強材料可選自玻璃纖維、碳纖維、克維拉纖維及麻纖維，加強材料較佳為置於層板結構內以隨著輪幅之形狀，以便提供單向的強化效應及加強輪幅的效能。

應了解到，形成輪幅的材料較佳為大部分是根據輪的用途或應用去選取。材料的可彎曲性或彈性將會影響輪幅的反應速度。越堅硬的材料，輪幅對於施加於輪轂或輪緣之徑向負載的反應越慢，所以輪幅的阻尼效會更好。然而，在輪沿著地面運行的期間，此種輪幅對於在旋轉時所遇到的衝擊(bump)的反應也會變慢，因此對於此種衝擊的補償也會變差，這不是所樂見的。此種輪幅也有較高的可能性於突發的衝擊時斷裂。

相反地，選取較具彈性及可彎曲性的材料，輪幅對於施加於輪轂或輪緣之徑向負載的反應也就越快。但這樣的輪幅提供較小的阻尼效應。

可以設想將錫選為最可應用的材料，在輪的旋轉期間，就其可彎曲性和彈性而言，將會呈現出中度範圍(mid-range)的特性。

依據輪幅的形狀、輪幅相對於彼此的定位和彈性特質，輪幅可座落在轂輪的圓周周圍，以定義配置成平衡輪幅在輪轂與輪緣間徑向位移的伸縮之彈簧單元。以此種方法平衡伸縮有助於平衡輪轂相對於輪緣的任何位移及增加

彈簧單元可提供的阻尼，因此減少輪轂與輪緣間不平衡振動的風險。

在此實施例中，各成對、相對的輪幅可定義為一彈簧單元，而該彈簧單元可配置在輪轂之圓周以定義出相配合、成對相對的彈簧單元，使得輪轂朝向相配合、成對之其中一個彈簧單元之徑向方向而朝輪緣的運動會造成該相配合、成對之其中一個彈簧單元的輪幅壓縮以及另一個彈簧單元的輪幅伸長。

可以設想在進一步的實施例中，輪幅的彈性特質和各輪幅在輪轂與輪緣之間的連接可經過選擇，使得平衡在輪轂之圓周上的彈簧單元不需要平衡輪轂相對於輪緣的任何位移，以減輕不均勻振盪的風險。在此實施例中，應了解到包含在輪中的輪幅數量可被選擇成以製造出奇數對的相對輪幅或是彈簧單元。

也可設想到在更進一步的實施例中，能利用輪以使得不再需要平衡輪轂相對於輪緣的任何位移來降低不均勻振動風險為目的的設計。再次，應了解到，在此實施例中，包含在輪中的輪幅數量可被選擇成製造出奇數對的相對輪幅或是彈簧單元。

在更進一步的實施例中，複數個輪幅彼此一體成形，以定義單一彈簧組件。藉由確保相鄰彈簧單元間之負載力的均勻分布來供應單一彈簧組件，從而改善輪的整體強度。

【實施方式】

一種根據本發明第一實施例的輪 10 係顯示於第 1 圖。

該輪 10 包含輪轂 12、輪緣 14 和複數個配置於輪轂 12 周圍的輪幅 16。各輪幅 16 於一端固定連接輪轂 12，以便從輪轂 12 切線延伸，另一端係以樞軸方式藉由絞鏈組件 18 連接輪緣 14。輪轂 12 定義出輪 10 的旋轉軸 A(第 3 圖)。

輪幅 16 包含曲線輪廓 24 並且配置成定義為在輪 10 圓周上間隔之成對、相對的輪幅 16a, 16b，相對的輪幅 16a, 16b 的曲線輪廓係彼此朝相反方向彎曲，如第 2 圖所示。

參照第 3 圖及第 4 圖，各對的相對輪幅 16a, 16b 係在圓周間隔的位置、在輪轂 12 的外周面延伸之圓周轂線 20 的相對面上、繞著輪 10 之旋轉軸 A 而連接至輪轂 12，以便從輪轂 12 切線延伸後並朝向彼此。輪幅 16a, 16b 於周緣線 22(其繞著輪緣 14 的內周面延伸)上在其另一端連接至輪緣 14、繞著輪 10 的旋轉軸 A，並同心地對準圓周轂線 20。

因為各對之相對的輪幅 16a, 16b 大致從輪轂 12 朝向彼此延伸，因此其通過彼此而形成，然後順著其曲線輪廓 24 朝向彼此延伸，然後延伸朝向輪緣 14 而大致以端點對端點的方式交會在共享的絞鏈組件 18 處。

該輪幅 16 是由包含碳纖維材質及環氧基樹脂的複數個交替層(alternating layer)形成的層板結構。碳纖維

層配置在層板結構內以便沿輪幅 16 之長度對齊，提供單向的強化效應。

各輪幅 16 在輪轂 12 和輪緣 14 之間的寬度 W 有變化，平行於輪 10 的旋轉軸 A ，使得寬度 W 在通過輪幅 16 的曲線輪廓 24 時達到最大。

在第 1 圖的實施例中，成對、相對的輪幅 16a, 16b 係等間距分布在輪 10 的圓周上。因為每個輪幅等長且為相同曲線輪廓 24，表示輪轂 12 以輪 10 在無負載、靜止狀態下，座落於輪緣 14 的中心。

輪幅 16 的彈性使各輪幅 16 的曲線輪廓 24 在施加壓縮或拉伸負載時變形，各輪幅 16 的曲線輪廓 24 之曲率，於施加壓縮負載時增加、於施加拉伸負載時減少。結果，在對輪轂 12 施加徑向負載候，輪幅 16 會隨著輪轂 12 相對於輪緣 14 作徑向移動時變形，各輪幅 16 的變形特質，例如壓縮或伸長，取決於所施加之負載的方向。

移除徑向負載後，輪幅 16 的彈性使各輪幅到原有形狀且輪轂 12 回復到未負載或靜止的位置、座落在輪緣 14 的中心。

相似地，在施加輪緣 14 的徑向負載之後以使輪緣 14 朝向輪轂 12 運動，輪幅 16 在輪緣 14 朝輪轂 12 移動時隨徑向負載的方向變形，並將使輪緣 14 在負載移除後，回復到相對於輪轂 12 之未負載或靜止的位置。

各對、相對的輪幅 16a, 16b 相對於圓周轂線 20 及周緣線 22 的配置，藉由抵抗輪轂 12 相對於輪緣 14 的扭動而增進輪 10 的橫向穩定性、同時促進使用相對窄的輪緣 14。這在輪緣 14 的尺寸是判別輪 10 之效能的重要因素時特別有利。例如在競賽用之自行車輪，相對窄的輪緣 14 就顯得重要。各對、相對的輪幅 16a, 16b 從輪轂 12 切線延伸再交會，也會增加輪 10 的橫向剛性。

各輪幅 16 的曲線輪廓的寬度 W 藉由增加輪幅的橫向剛性也有助於增進輪 10 的橫向穩定性，且因此增加輪幅 16 抵抗輪轂 12 相對於輪緣 14 扭動的能力。

將輪幅配置成定義成對的輪幅 16a, 16b，其中輪幅 16a, 16b 之曲線輪廓 24 彼此相對、以及將各對之相對的輪幅 16a, 16b 沿著圓周轂線 20 在圓周間隔的位置處連接到輪轂 12，使得傳動力矩施加在輪轂 12 或輪緣 14 時，輪幅會對輪轂 12 施加相反的轉動力。因此，輪幅作用於輪轂 12 以抵抗輪轂 12 相對於輪緣 14 的轉動。這在傳動力矩施加於輪轂 12 使輪 10 以加速或減速輪 10 之轉動時特別有益。

依據輪 10 的使用性質或是目的，以及施加在輪轂 12 或輪緣 14 之傳動力矩的大小，由輪幅 16 施加在輪轂 12 的轉動力大小會藉由增加輪轂 12 的徑向大小以及增加各成對之相對輪幅 16a, 16b 的固定端之間的距離而增加。

各成對相對的輪幅 16a, 16b 形成配置在輪轂 12 圓周上的彈簧單元，相配合的彈簧單元座落在輪轂 12 的相對側。此配置提供對於施加於輪轂 12 或輪緣 14 之徑向負載的平衡反應，一個彈簧單元壓縮時、相配合的彈簧單元就伸長。當輪 10 應用於車輛或自行車時，輪幅 16 對於任何此種徑向作用力的平衡反應有助於提供乘客或駕駛有平順的駕騎，避免輪幅 16 不平衡配置所造成的顛簸。

因此，輪幅 16 的彈性以及成對且相對的輪幅 16a, 16b 的平衡配置，加強了整合在輪 10 內的懸吊能力。

在其他實施例中，可以設想彈簧單元之平衡為非必要。此實施例中，加強材料的彈性（即定義輪幅 16 的彈性）以及輪幅 16、輪轂 12 以及輪緣 14 之間的連接可加以選擇，從而確保各彈簧單元提供其自身的平衡反應。或者，可以將輪 10 使用成讓輪轂 12 相對於輪緣 14 的任何位移與震動的平衡是不必要的。此實施例中，輪 10 包含奇數對的相對輪幅 16a, 16b 以及奇數個彈簧單元。

不過，輪幅 16 所能提供之整合懸吊能力的程度係取決於用於每個輪幅 16 之層板結構之加強材料的彈性。碳纖維的使用會產生具有相當彈性的反應。因此，當使用碳纖維材質所形成的輪幅 16 針對輪轂 12 或輪緣 14 所施加的徑向負載快速作出反應時，所提供的阻尼能力會受到限制且較不適用於顛簸的地面。這種情形將導致輪幅 16 的斷裂。

在其他實施例中，輪幅 16 的阻尼能力可透過使用彈性較低的加強材料而增加。比如說，玻璃纖維的彈性較碳纖維低，導致輪幅 16 對於施加於輪轂 12 或輪緣 14 的徑向負載反應較慢，而因此提供較大的阻尼效應。如此，玻璃纖維應用在顛簸的道路上對於輪 10 是更合適的。這是因為輪幅 16 在輪轂 12 或輪幅 14 有相當大之徑向負載時，較不可能達到彈性極限而因此比較不易斷裂。

在更進一步的實施例中，依據輪幅 16 所需的彈性反應，克維拉纖維(RTM)或是麻纖維可用於形成輪幅 16 的層板結構。

不論層板結構所使用的材質為何，各輪幅 16 之曲線輪廓 24 的寬度 W 增加了輪幅 16 之曲線輪廓 24 的強度。輪幅 16 中增加強度的部分必須在壓縮時變形以降低壓縮時斷裂的風險。

各輪幅 16 與輪緣 14 之間的樞軸連接藉由限制輪幅 16 相對於輪緣 14 的運動，用以降低壓縮時斷裂的風險。輪幅 16 在輪緣 14 處的樞軸移動減輕了輪幅 16 壓縮時作用到與輪緣 14 連接之輪幅 16 的應力。

輪幅 16 固定連接到輪轂 12 以使輪幅 16 相對於輪轂 12 的撓曲最小化以及確保輪幅 16 於傳動力矩作用在輪轂 12 或輪緣 14 時，能一致地施加抵抗輪轂 12 相對於輪緣 14 旋轉所需的轉動力。

各輪幅 16 在輪幅 16 和輪轂 12 之間的連接處的強度可藉由在輪幅 16 固定連接至輪轂 12 的端點處、透過在層板結構中使用一個或多個額外的碳纖維層來處理施加在輪幅 16 與輪轂 12 的連接處的應力而得以增強。

在其他實施例中，依據輪 10 可能遭受的徑向力與傳動力矩的大小與輪幅 16 所需的壓縮量，可以設想輪幅 16 是以樞軸方式連接於輪轂 12 而非連接於輪緣 14，所以輪幅 16 的兩端可固定連接於輪轂 12 和輪緣 14 或是以樞軸方式將兩端連接於輪轂 12 和輪緣 14。

在第 1 圖所示之輪 10 中，輪轂 12 相對於輪緣 14 的運動受限於鄰接的相對輪幅 16a, 16b 之間的可用空間。用以形成輪幅 16 之層狀結構中所包含之加強材料的彈性，必須被選擇成確保相鄰接的相對輪幅 16a, 16b 不會碰撞。

為了減輕鄰接輪幅碰撞的風險，各輪幅 16 之曲線輪廓 24 的方向可以修改，使得曲線輪廓 24 在輪幅 16 壓縮時從輪 10 向外撓曲。

一種根據本發明之此一實施例的輪 30 係以第 5 圖到第 8 圖例示。

該輪 30 包含輪轂 32、輪緣 34 和繞著輪轂 32 之圓周配置的複數個輪幅 36。各輪幅 36 係在一端固定連接於輪轂 32 以從輪轂 32 切線延伸，且在其另一端藉由絞鏈組件 38 以樞軸方式連接於輪緣 34。輪轂 32 定義為輪 30 的旋轉

軸 A(第 7 圖)。

該輪幅 36 包含曲線輪廓 44，並且配置成定義在輪 30 之圓周上間隔而成對且相對的輪幅 36a, 36b，相對輪幅 36a, 36b 的曲線輪廓 44 係彼此朝相反方向彎曲，如第 6 圖所示。

參照第 7 圖，各對相對的輪幅 36a, 36b 係連接於繞著輪 30 的旋轉軸 A 而在繞著輪轂 32 之外周面延伸的周圍轂線 40 之相反側上的圓周間隔位置處的輪轂 32，以便以相對於周圍轂線 40 所成之角度從輪轂 32 切線延伸而大致朝向彼此。這些輪幅的另一端係於周緣線 42 上連接至輪緣 34，該周緣線繞著輪緣的內周面延伸、繞著輪 30 之旋轉軸 A，而且同心地對準於周圍轂線 40。

各成對、相對的輪幅 36a, 36b 係從輪轂 32 大致朝向彼此延伸而形成且經過彼此，之後隨著其曲線輪廓 44 在其朝向輪緣 34 延伸時彼此向後延伸，以便在共享的絞鏈組件 38 處大致以端點對端點的方式交會。輪幅 36 係以與周緣線 42 成一角度的方式和輪緣 34 連接。

各輪幅 36 的曲線輪廓 44 包含一扭曲，使得輪幅 36 與絞鏈組件 38 間之連接相對於輪緣 34 的內周面 35 成歪斜。

該輪幅 36 由包含碳纖維及環氧樹脂之複數個交替層的層板結構形成。碳纖維層係配置在層板結構內以便沿著輪幅 36 的長度對齊，並且提供單向的強化效應。

如第 1 圖所示的實施例，各輪幅 36 的寬度 W 於輪轂 32 與輪緣 34 之間朝平行於輪 30 之旋轉軸 A 的方向有變化，使得寬度 W 在通過輪幅 36 的曲線輪廓 44 時為最大。

成對相對的輪幅 36a, 36b 係繞著輪 30 的圓周等距間隔。因為所有的輪幅都等長，且定義出相同的曲線輪廓 44，所以這表示輪轂 32 在輪 30 未負載或靜止的狀態下同心地座落於輪緣 34 內。

各成對、相對的輪幅 36a, 36b 中的每個輪幅係與相鄰的另一成對、相對的輪幅 36a, 36b 中的相對輪幅一體成形，如第 8 圖所示。

使用一體成形的輪幅 36 強化了輪 30，並且促進構成使用連接部 46 的輪轂 32，該連接部係容置在形成於輪轂 32 之外周面上的有角度的容置槽 48。

輪幅 36 的彈性特性使各輪幅 36 的曲線輪廓 44 可在施加壓縮或拉伸負載時變形，各輪幅 36 之曲線輪廓 44 的曲率於施加壓縮負載時增加、施加拉伸負載時減少。因此，輪轂 32 在徑向負載的作用之下，輪幅 36 會在輪轂 32 相對於輪緣 34 朝徑向負載方向移動時變形，各輪幅 36 的變形性質(例如拉伸或壓縮)取決於所作用之負載的方向。

移除徑向負載後，輪幅 36 的彈性特質為各輪幅 36 回復其原形，輪轂 32 因此回復到未負載或靜止位置而同心地座落於輪緣 34 內。

類似地，施加徑向負載於輪緣 34 以造成輪緣 34 向輪轂 32 的移動，當輪緣 34 朝向輪轂 32 移動時，該輪幅 36 會朝向徑向負載方向變形，若移除負載則輪緣 34 會回到相對於輪轂 32 未負載、靜止的位置。

輪幅 36 和輪轂 32 之間的成角度連接、與輪幅 36 和輪緣 34 之間的斜向連接處的夾角係經過選擇，使輪幅 36 的曲線輪廓 44 在輪幅 36 的變形期間在其本身的平面沿著自身的軌跡前進，而不是在輪 30 的平面上變形。如此，輪幅 36 不會在變形期間相撞。這使得較長的輪幅 36 能用在第 1 圖的輪 10 中，因而得以在徑向負載施加於輪轂 32 或輪緣 34 時讓輪幅 36 變化。

各成對、相對輪幅 36a, 36b 相對於周圍轂線 40 和周緣線 42 的配置係藉由抵抗輪轂 32 相對於輪緣 34 的扭動而增進輪 30 的橫向穩定性，同時也促進使用相對窄的輪緣 34。如參照第 1 圖實施例所列舉者，當輪緣 34 之大小為考慮輪 30 性能之重要因素時將會特別有益。特別窄的輪緣 34 的應用在例如競賽用自行車時顯得重要。

當各成對、相對的輪幅 36a, 36b 自輪轂 32 切線延伸再交會時，輪 30 的橫向剛性也會提升。

各輪幅 36 的曲線輪廓 44 的寬度 W 係藉由增加輪幅 36 抵抗轂 32 相對於輪緣 34 的扭動，而有助於增進輪 30 的橫向穩定性。

將輪幅配置成定義為各成對、相對輪幅 36a, 36b，其中輪幅 36a, 36b 的曲線輪廓 44 彼此相對，在圓周間隔的位置處將各對相對的輪幅 36a, 36b 連接到輪轂 32，使得在傳動力矩作用在輪轂 32 或輪緣 34 時輪幅可以提供輪轂 32 一個相反的扭轉力。因此，輪幅作用於輪轂 32 以抵抗輪轂 32 相對於輪緣 34 的轉動。這在傳動力矩作用於輪轂 32 以加快或減慢輪 30 的旋轉的情形下特別有益。

依據輪 30 之使用的性質以及施加於輪轂 32 或輪緣 34 之傳動力矩的大小，輪幅 36 作用在輪轂 32 的扭轉力大小可以藉由增加輪轂 32 的徑向大小及增加沿著各成對之相對的輪幅 36a, 36b 的固定端之間的周圍轂線 40 的距離來增加。

各成對、相對的輪幅 36a, 36b 形成配置在輪轂 32 圓周上的一彈簧單元，相配合的成對之彈簧單元分別座落在輪轂 32 的相對側。此配置對輪轂 32 或輪緣 34 施加徑向負載時提供平衡的反應，當一個彈簧單元壓縮時，相配合的另一彈簧單元就會伸長。當輪 30 用在車輛或是自行車時，此種對於輪幅 36 之任何徑向力的平衡反應有助於提供乘客或駕駛有平順的旅程，若是輪幅 36 有不平衡的配置則會造成旅程顛簸。

因此輪幅 36 的彈性特質，以及成對、相對輪幅 36a, 36b 的平衡配置，造成整合在輪 30 內有增強的懸吊能力。

如前所列，可以設想在其他實施例中，彈簧單元以不沿輪轂 32 之圓周配置的方式來提供平衡配置。在這樣的實施例中，輪 30 可包含奇數對成對、相對的輪幅 36a, 36b，也就是數目為奇數的彈簧單元。

不過，輪幅 36 所能提供之整合懸吊能力的程度係取決於用於每個輪幅 36 之層板結構之加強材料的彈性。碳纖維的使用會產生具有相當彈性的反應。因此，當使用碳纖維材質所形成的輪幅 36 針對輪轂 32 或輪緣 34 所施加的徑向負載快速作出反應時，所提供的阻尼能力會受到限制且較不適用於顛簸的地面。這種情形將導致輪幅 36 的斷裂。

在其他實施例中，該輪幅 36 的阻尼能力可以透過彈性較低的加強材料來增加。例如，玻璃纖維的彈性較碳纖維低，導致輪幅 36 對於施加在輪轂 32 或輪緣 34 的徑向力反應較慢，而因此提供較大的阻尼效應。如此，玻璃纖維使用在顛簸路程的輪 30 上較為合適。這是因為輪 36 在輪轂 32 或輪緣 34 有相當大之徑向負載時，較不可能達到彈性極限，而因此較不易斷裂。

在更進一步的實施例中，依據輪幅 36 所需要的彈性反應，可以使用克維拉纖維或麻纖維材質的層板結構來形成輪幅 36。不論層板結構的材質為何，各輪幅 36 之曲線輪廓 44 的寬度 W 增加了各輪幅 36 之曲線輪廓 44 的強度。輪幅 36 中強度增加的部分，必須在壓縮的時候變形以降低輪

幅 36 在壓縮時斷裂的風險。

各輪幅 36 與輪緣 34 之間的樞軸連接藉由限制輪幅 36 相對於輪緣 34 的運動，用以降低輪幅 36 在壓縮時斷裂的風險。輪幅 36 在輪緣 34 處的樞軸運動減輕了輪幅 36 壓縮時作用在與輪緣 34 連接之輪幅 36 的應力。

輪幅 36 固定連接於輪轂 32 以使輪幅 36 相對於轂 32 的撓曲程度最小化，以及確保當傳動力矩施加於輪轂 32 或輪緣 34 時，輪幅 36 能一致施加抵抗輪轂 32 相對於輪緣 34 旋轉所需的轉動力。

各輪幅 36 在輪幅 36 及輪轂 32 之間的連接處的強度可藉由在輪幅 36 固定連接至輪轂 32 的端點處、透過在層板結構中使用一個或多個額外的碳纖維層來處理施加在輪幅 36 與輪轂 32 的連接處的應力而得以增強。

在其他實施例中，依據輪 30 可能遭受的徑向力、傳動力矩的大小以及輪幅 36 所需的壓縮量，可以設想輪幅 36 是以樞軸方式連接於輪轂 32 而非連接於輪緣 34，所以輪幅 36 的兩端可固定連接於輪轂 32 和輪緣 34 或是以樞軸方式將兩端連接於輪轂 32 和輪緣 34。

依據本發明之第三實施例的輪 50 係如第 9 圖所示。

該輪 50 包含輪轂 52、輪緣 54 和繞著輪轂 52 圓周而配置的複數個輪幅 56。各輪幅的一端固定在輪轂 52 以從輪轂 52 切線延伸，而其另一端係固定連接在輪緣 54 上。

該輪轂 52 定義為輪 50 的旋轉軸 A。

該輪幅 56 包含曲線 C 型區段 64 並且配置成繞著輪 50 在圓周上間隔而成對、相對的輪幅 56a, 56b，該 C 型區段係彼此朝相反方向彎曲，如第 13 圖所示。

參照第 12 圖，各對相對的輪幅 56a, 56b 係連接於繞著輪 50 的旋轉軸 A 而在繞著輪轂 52 之外周面延伸的周圍轂線 60 之相反側上的圓周間隔位置處的輪轂 52，以便以相對於周圍轂線 60 所成之角度從輪轂 52 切線延伸而大致遠離彼此。這些輪幅的另一端係於周緣線 62 上連接至輪緣 54，該周緣線繞著輪緣的內周面延伸、繞著輪 50 之旋轉軸 A，而且同心地對準於周圍轂線 60。

參照第 10 圖和第 11 圖，相鄰、相對的輪幅 56a, 56b 中相對的輪幅係朝向彼此延伸並在遠離輪轂 52 時經過彼此，之後隨著其曲線輪廓 64 在其朝向輪緣 54 延伸時彼此向後延伸，以便在朝向輪緣 54 延伸時通過彼此。相鄰、相對的輪幅 56a, 56b 中相對的輪幅的交會增加了輪 50 的橫向剛性。

各成對、相對的輪幅 56a, 56b 係在圓周間隔的位置處以與周緣線 62 成一夾角的方式連接到輪緣 54。

由層板結構組成的輪幅 56 包含碳纖維和環氧樹脂的複數個交替層。碳纖維層配置在層板結構內以便沿輪幅 56 之長度對齊並提供單向的強化效應。

各成對、相對的輪幅 56a, 56b 中的輪幅係彼此一體成形，定義成單一彈簧單元 55，如第 13 圖所示。

成對、相對的輪幅 56a, 56b 係繞著輪 30 的圓周等距間隔。因為所有的輪幅都等長，且定義出相同的 C 型區段 64，所以這表示輪轂 52 在輪 50 未負載或靜止的狀態下同心地座落於輪緣 54 內。

輪幅 56 的彈性特質使各輪幅的 C 型區段 64 可以在施加拉伸或壓縮負載時變形，各輪幅 56 之 C 型區段 64 之曲率於施加壓縮負載時增加、施加拉伸負載時減少。

因此，在輪轂 52 的徑向負載作用之下，輪幅 56 會在輪轂 52 相對於輪緣 54 朝徑向負載方向移動時變形，各輪幅 56 的變形性質（例如壓縮或拉伸）取決於所施加之負載的方向。

徑向負載移除後，輪幅 56 的彈性特質使各輪幅 56 回復其原有形狀，輪轂 52 因此回復到未負載或靜止時的位置而同心地座落在輪緣 54 內。

類似地，施加徑向負載於輪緣 54 以造成輪緣 54 向輪轂 52 的移動，當輪緣 54 朝向輪轂 52 移動時，該輪幅 56 會朝向徑向負載方向變形，若移除負載則輪緣 54 會回到相對於輪轂 52 未負載、靜止的位置。

將輪幅配置成定義為各成對、相對輪幅 56a, 56b，其中輪幅 56a, 56b 的 C 型區段 64 彼此相對，在圓周間隔的位

置處將各對相對的輪幅 56a, 56b 連接到輪轂 52，使得在傳動力矩作用在輪轂 52 或輪緣 54 時輪幅可以提供輪轂 52 一個相反的扭轉力。因此，輪幅作用於輪轂 52 以抵抗輪轂 52 相對於輪緣 54 的轉動。這在傳動力矩作用於輪轂 52 以加快或減慢輪 50 的旋轉的情形下特別有益。

如上述所列，各一體成形、成對且相對的輪幅 56a, 56b 形成配置在輪轂 52 圓周上的一彈簧單元 55，相配合的成對之彈簧單元分別座落在輪轂 52 的相對側。這樣的配置在輪轂 52 或輪緣 54 有徑向負載時提供了平衡反應，一個彈簧單元壓縮時，相配合的另一彈簧單元就伸長。

輪幅 56 和輪轂 52 和輪緣 34 之間的成角度連接的夾角係經過選擇，使彈簧單元在輪幅 56 的變形期間在其本身的平面沿著自身的軌跡前進，而不是在輪 50 的平面上變形。如此，輪幅 56 不會在變形期間相撞。這使得較長的 C 型區段 64 能被使用，因而得以在徑向負載施加於輪轂 52 或輪緣 54 時讓輪幅被修改。改變 C 型區段 64 之長度能使如第 9 圖中所示之輪 50 的結構適用於較小的輪子，例如嬰兒車、輪椅和機車的使用。這是因為 C 型區段可以調節輪幅 56 在輪轂 52 和輪緣 54 之間的小區域的變形。

如第 1 圖與第 5 圖中的實施例，輪幅 56 所能提供之整合懸吊能力的程度係取決於用於每個輪幅 56 之層板結構之加強材料的彈性。碳纖維的使用會產生具有相當彈性的

反應。因此，當使用碳纖維材質所形成的輪幅 56 針對輪轂 52 或輪緣 54 所施加的徑向負載快速作出反應時，所提供的阻尼能力會受到限制且較不適用於顛簸的地面。這是因為當施加較大的徑向負載至輪轂 52 或輪緣 54 時，輪幅 56 較可能達到其彈性極限。這種情形將導致輪幅 56 的斷裂。

如前述所列，可以設想在其他實施例中彈簧單元不會配置在輪轂 52 圓周上來提供平衡配置。在此實施例，輪 50 包含奇數對的相對輪幅 56a, 56b 和奇數對的彈簧單元。

在其他實施例中，輪幅 56 的阻尼能力可以透過使用彈性較低的加強材料來增加。例如玻璃纖維的彈性較碳纖維之彈性低，導致製作出的輪幅 56 對作用在輪轂 52 或輪緣 54 的徑向力反應較慢、從而提供較大的阻尼效應。如此，玻璃纖維用於行駛在較顛簸路程的輪 50 較為合適。因為輪幅 16 較不容易在輪轂 52 或輪緣 54 有相當大徑向負載時達到彈性極限，所以較不容易斷裂。

在更進一步實施例中，依據輪幅 16 所需的彈性反應，克維拉纖維或麻纖維可以用在用以形成輪幅 16 的層板結構中。

第 14 圖是依據本發明第四實施例的輪 70。

該輪 70 包含輪轂 72、輪緣 74 和複數個配置在輪轂 72 圓周上的輪幅 76。各輪幅 76 的一端固定連接於輪轂 72 以從輪轂 32 切線延伸。該輪轂 32 定義成輪 70 的旋轉軸 A。

該輪幅 76 包含曲線輪廓 78 並配置成定義間隔座落在輪 70 圓周上的成對、相對輪幅 76a, 76b, 該相對輪幅 76a, 76b 的該曲線輪廓 78, 彼此朝相反方向彎曲。

各成對、相對的輪幅 76a, 76b 之輪幅 76 彼此一體成形, 定義出單一彈簧單元 80, 如第 15 圖所示。各單一彈簧單元 80 沿著其長度 L 有均勻的寬度 W 。

各單一彈簧單元 80 係以預先拉緊(pre-tensioned)方式固定在輪轂 72。特別是各單一彈簧單元 80 內之各輪幅 76 中連接至輪轂 72 的一端係座落在與輪轂之旋轉軸 A 成一傾斜角的平面, 或相對於輪轂 72 的外周面成傾斜。各輪幅 76 中連接到輪緣 74 的另一端係座落在與輪轂 72 的旋轉軸大致平行延伸的平面上。

將各輪幅 76 與輪轂 72、輪緣 74 以上述方式固定, 於輪轂 72 和輪緣 74 間延伸時在單一彈簧單元 80 施加一扭曲(twist)。於所示實施例中, 扭曲係用以產生單一彈簧單元 80 所需的預先拉緊作用。例如因為單一彈簧單元 80 以平坦輪廓製作(如第 15 圖所示)且於固定在輪轂 72 時保持在扭曲的狀態(如第 16 圖所示), 或是因為該單一彈簧單元 80 以與固定於輪轂 72 時所設置之情形相反的扭曲輪廓製作(未圖示), 會產生預先拉緊。

在各單一彈簧單元 80 內的相對輪幅 76a, 76b 係連接於繞著輪 70 的旋轉軸 A 而在繞著輪轂 72 之外周面延伸的周

圍轂線 82 之相反側上的圓周間隔位置處的輪轂 72，以便以相對於周圍轂線 82 所成之角度從輪轂 72 切線延伸而大致朝向彼此。這些輪幅的另一端係於周緣線 84 上連接至輪緣 74，該周緣線繞著輪緣的內周面延伸、繞著輪 70 之旋轉軸 A，而且同心地對準於周圍轂線 82。

各單一彈簧單元 80 的相對輪幅 76a, 76b 在從輪轂 72 大致朝向彼此延伸時通過彼此，之後隨著其曲線輪廓 78 使他們在朝輪緣 74 延伸時彼此向後延伸，以便在輪緣 74 處彼此均勻地延伸。該輪幅 76 與周緣線 84 以成一角度的方式連接到周緣 74。

該輪幅 76 由包含碳纖維及環氧樹脂之複數個交替層的層板結構形成。碳纖維層係配置在層板結構內以便沿著輪幅 76 的長度對齊，並且提供單向的強化效應。

該單一彈簧單元 80 等間距座落在輪 70 的圓周上。因為所有的單一彈簧單元 80 等長、定義有相同輪廓，這意味著當輪 70 在未負載或是靜止狀態下，輪轂 72 會同心地座落在輪緣 74 內。

各單一彈簧單元內之輪幅 76 的彈性特質使各輪幅 76 的曲線輪廓 78 可在施加壓縮或拉伸負載時變形，各輪幅 76 之曲線輪廓 78 的曲率於施加壓縮負載時增加、施加拉伸負載時減少。因此，輪轂 72 在徑向負載的作用之下，輪幅 76 會在輪轂 72 相對於輪緣 74 朝徑向負載方向移動時變

形，各輪幅 76 的變形性質(例如拉伸或壓縮)取決於所作用之負載的方向。

移除徑向負載後，該輪幅 76 的彈性特質為各輪幅 76 回復其原形且輪轂 72 回復到未負載或靜止時的位置、同心地座落於輪緣 74 內。

類似地，於輪緣 74 施加徑向負載造成輪緣 74 朝向輪轂 72 移動，當輪緣 74 向輪轂 72 移動時，該輪幅 76 變形的方向與徑向負載一致，若負載移除則會使輪緣 74 相對於輪轂 72 回復到未負載或是靜止狀態。

輪幅 76 和輪轂 72 之間的成角度連接、與輪幅 76 和輪緣 74 之間的斜向連接處的夾角係經過選擇，使輪幅 76 的曲線輪廓 78 在輪幅 76 的變形期間在其本身的平面沿著自身的軌跡前進，而不是在輪 70 的平面上變形。如此，輪幅 76 不會在變形期間相撞。

各單一彈簧單元 80 的預先拉緊係藉由抵抗輪轂 72 相對於輪緣 74 的扭動而增進輪 70 的橫向穩定性，同時也方便相對窄的輪緣 74 的使用。

不需要增加各單一彈簧單元 80 的寬度 W ，就可達成輪 70 之橫向穩定性的增進。

將輪幅配置成定義為各成對、相對輪幅 76a, 76b，其中輪幅 76a, 76b 的曲線輪廓 78 彼此相對，在周圍轂線 82 的任一側上將各對相對的輪幅 76a, 76b 連接到輪轂 72，使

得在傳動力矩作用在輪轂 72 或輪緣 74 時輪幅可以提供輪轂 72 一個相反的扭轉力。因此，輪幅作用於輪轂 72 以抵抗輪轂 72 相對於輪緣 74 的轉動。這在傳動力矩作用於輪轂 72 以加快或減慢輪 70 的旋轉的情形下特別有益。

各相對、成對的輪幅 76a, 76b 在他們大致從輪轂 72 朝向彼此延伸而交會時是有利的，因為其改善輪 70 的橫向剛性且有助於抵抗扭動以及輪轂 72 相對於輪緣 74 的其他橫向運動。

各成對、相對的輪幅 76a, 76b 彼此一體成形，以定義配置在輪轂 72 圓周上的複數個單一彈簧單元 80，相配合的單一彈簧單元 80 座落在輪轂 72 的另一側。此配置對輪轂 72 或輪緣 74 施加徑向負載時提供平衡的反應，當一個彈簧單元 80 壓縮時，相配合的另一彈簧單元 80 就會伸長。當輪 70 用在車輛或是自行車時，此種對於輪幅 76 之任何徑向力的平衡反應有助於提供乘客或駕駛有平順的旅程，若是輪幅 76 有不平衡的配置則會造成旅程顛簸。

因此，輪幅 76 的彈性特質和成對、相對輪幅 76a, 76b 的平衡配置，使整合在輪 70 內的懸吊能力增強。

本發明的其他實施例可包含奇數的單一彈簧單元 80，同時仍對所施加的負載提供平衡反應。

如前述實施例，該輪幅 76 可以包含其他加強材料或其他加強材料形成，這些材料係例如克維拉纖維或麻纖維。

此外，各輪幅 76 在輪幅 76 與輪轂 72 之間之連接處的強度，可以藉由在輪幅 76 固定連接至輪轂 72 的端點處、透過在層板結構中使用一個或多個額外的碳纖維層來處理施加在輪幅 76 與輪轂 72 的連接處的應力而得以增強。

依據本發明第五實施例的輪 71 係如第 17 圖所示。

輪 71 本質上與上述輪 70 相同，參照第 14 圖到第 16 圖。因此用相同的元件符號來標定對應的特徵。

輪 71 與上述第 14 圖到第 16 圖之輪 70 的不同處僅在於輪 71 只包含三對相對的輪幅 76a, 76b 而非四對。除此以外，輪 71 的功能和上述第 14 圖到第 16 圖的輪 70 一樣。

相較於使用四對相對的輪幅 76a, 76b，使用三對相對的輪幅 76a, 76b 降低輪 71 的製造成本。輪緣 74 與輪轂 72 之間所定義的包絡面內的可用空間也增加了，輪幅在變形時可在該空間中移動。因此，降低了藉由輪幅 76 和輪轂 72 間、輪幅 76 和輪緣 74 間的成角度連接而將扭曲導入輪幅的重要性。然而在相對小的輪中，應了解到輪轂與輪緣間的可用空間也就相對小，所以將扭曲導入仍然很重要以降低相鄰輪幅在變形時相撞的風險。

依據本發明第六實施例的輪 190 係如第 18 圖和第 19 圖所示。

輪 190 係以第 14 圖到第 16 圖所示之輪 70 為基礎，並且共享具有輪 70 的一些特徵。此種共同特徵係用相同的元

件符號標註。

如第 18 圖和第 19 圖所示，輪 190 和第 14 圖到第 16 圖的輪 70 的不同之處係在於第 14 圖到第 16 圖的各輪幅 76 以樞軸連接的方式連接到輪轂 72 並從輪轂 72 切線延伸。

以此方法將各輪幅 76 樞軸連接到輪轂使得更厚的輪幅 76 可以使用，從而改善輪 190 的橫向剛性，同時使此種較厚輪幅 76 以與將較薄輪幅 76 固定連接於輪轂 72 類似的方式鉸接於輪轂 72。

除此以外，輪 190 係以與第 14 圖到第 16 圖中的輪 70 相同的方式作用。

依據本發明第七實施例的輪 90，係如第 20 圖和第 21 圖所示。

輪 90 包含輪轂 92、輪緣 94 和配置在輪轂 92 圓周上的複數個輪幅 96。各輪幅 96 之一端固定於輪轂 92 以從轂 92 切線延伸。輪轂 92 定義為輪 90 的旋轉軸 A。

該輪幅 96 包含曲線輪廓 98 且配置成定義間隔分布在輪 90 圓周上之成對、相對的輪幅 96a, 96b，輪幅 96a, 96b 的曲線輪廓 98 係彼此朝相反的方向彎曲。

各成對、相對的輪幅組 96a, 96b 的輪幅彼此一體成形，定義出沿其長度 L 具有均勻寬度 W 的單一彈簧單元 100。

各單一彈簧單元 100 係以預先拉緊的方式固定於輪轂 92 上。

在單一彈簧單位 100 內的各輪幅 96 的一端連接到輪轂 92 而各輪幅 96 的另一端連接到輪緣 94，皆座落於在輪轂 92 的旋轉軸 A 平行方向延伸的平面。

各單一彈簧單元 100 內的相對輪幅 96a, 96b 係連接於繞著輪 90 的旋轉軸 A 而在繞著輪轂 92 之外周面延伸的周圍轂線 102 之相反側上的圓周間隔位置處的輪轂 92，以便從輪轂 92 切線延伸。

連接至輪轂 92 的一端也以相對於周圍轂線 102 成一角度延伸，以便該端在轂 92 和輪緣 94 之間延伸時施加扭曲於單一彈簧單元 100 中。至少部分地，使用此扭曲以產生在單一彈簧單元 100 中所需的預先拉緊。例如，因為單一彈簧單元 100 被製造成完全平坦，然後在固定於輪轂 92 時維持在彎曲、扭曲狀態，所以可產生額外的預先拉緊。

此外，在連接至輪轂 92 之給定單一彈簧單元 100 內、相對輪幅 96a, 96b 的一端係在輪轂 92 圓周的外周面上彼此間隔，如第 21 圖所示。該等端部的此種圓周間隔使給定周緣 94 直徑內可使用較長的單一彈簧單元 100。

在圓周間隔位置處將各成對、相對輪幅 96a, 96b 連接到輪轂也允許在給定輪緣半徑內可以使用更長的彈簧單元，從而允許調整輪轂相對於輪緣朝徑向運動的抵抗。

各相對輪幅 96a, 96b 的另一端連接到周緣線 104 上的輪緣 94，該周緣線 104 繞著輪緣的內周面延伸、繞著輪 90

之旋轉軸 A，而且同心地對準於周圍轂線 102。該輪幅 96 以與周緣線 104 成一個角度的方式連接輪緣 94，該角度較第 14 圖到第 16 圖所呈現之輪 70 的角度還大，有助於確保相鄰單一彈簧單元 100 在輪 90 運作時不會相撞，且可依需求使用較寬的單一彈簧單元 100。

該輪幅 96 由包含碳纖維及環氧樹脂之複數個交替層的層板結構形成。碳纖維層係配置在層板結構內以便沿著輪幅 96 的長度對齊，並且提供單向的強化效應。

該單一彈簧單元 100 等間距分布於輪 90 之圓周上。因為所有的單一彈簧單元 100 等長且有一樣的曲線輪廓，這意味著當輪 90 在未負載或靜止狀態時，輪轂 92 同心地座落於輪緣 94 內。

在各單一彈簧單元內的該輪幅 96 的彈性特質，使各彈簧單元 100 在壓縮或拉伸負載作用下可以變形。各輪幅 96 之曲線輪廓 98 的曲率於施加壓縮負載時增加、施加拉伸負載時減少。因此，輪轂 92 在徑向負載的作用之下，輪幅 96 會在輪轂 92 相對於輪緣 94 朝徑向負載方向移動時變形，各輪幅 96 的變形性質（例如拉伸或壓縮）取決於所作用之負載的方向。

移除徑向負載後，該輪幅 96 的彈性特質即為各輪幅 96 恢復原有形狀且輪轂 92 回復到未負載或靜止狀態、同心地座落於輪緣 94 內。

類似地，施加徑向負載於輪緣 94 以造成輪緣 94 向輪轂 92 的移動，當輪緣 94 朝向輪轂 92 移動時，該輪緣 96 會朝向徑向負載方向變形，若移除負載則輪緣 94 會回到相對於輪轂 92 未負載、靜止的位置。

如上所述，輪幅 96 和輪轂 92 之間、與輪幅 96 和輪緣 94 之間的成角度連接的夾角係經過選擇，使輪幅 96 的曲線輪廓 98 在輪幅 96 的變形期間在其本身的平面沿著自身的軌跡前進，而不是在輪 90 的平面上變形。如此，輪幅 96 不會在變形期間相撞。

各單一彈簧單元 100 的預先拉緊係藉由抵抗輪轂 92 相對於輪緣 94 的扭動，增進了輪 90 的橫向穩定性，同時促進相對窄的輪緣 94 的使用。

如此，可以不需增加各單一彈簧單元 100 的寬度 W 來達成輪 90 之橫向穩定性的改善。

如第 20 圖和第 21 圖所示之實施例，相鄰之成對、相對輪幅 96a, 96b 也組構成從輪轂 92 切線延伸處交會。應了解到，這接著會進一步增加輪 90 的橫向剛性，因此減低輪轂 92 相對於輪緣 94 的橫向彈性。

將輪幅配 96 置成定義為各成對、相對輪幅 96a, 96b，其中輪幅 96a, 96b 的曲線輪廓 98 彼此相對，在周圍轂線 102 的任一側上將各對相對的輪幅 96a, 96b 連接到輪轂 92，使得在傳動力矩作用在輪轂 92 或輪緣 94 時輪幅可以

提供輪轂 92 一個相反的扭轉力。因此，輪幅作用於輪轂 92 以抵抗輪轂 92 相對於輪緣 94 的轉動。這在傳動力矩作用於輪轂 92 以加快或減慢輪 90 的旋轉的情形下特別有益。

第 20 圖中的實施例與第 14 圖和第 17 圖的不同之處，在於各成對、相對的輪幅 96a, 96b 的輪幅對於周圍轂線 102 以更大的圓周間隔連接到輪轂 92，以在這些輪幅從輪轂 92 切線延伸時大致遠離彼此而延伸，而非朝向彼此延伸。此配置更進一步增進了各成對、相對輪幅 96a, 96b 之輪幅在傳動力矩作用時產生反方向轉力的能力以及抵抗輪轂 92 相對於 94 轉動的能力。

各成對、相對的輪幅 96a, 96b 彼此一體成形，定義成配置在輪轂 92 圓周上的複數個單一彈簧單元 100，相配合的單一彈簧單元座落在輪轂 92 的不同側。此配置提供對轂 92 或輪緣 94 施加徑向負載的平衡反應，當一個單一彈簧單元 100 壓縮時，相配合的單一彈簧單元 100 拉伸。當該輪 90 使用在車輛或是自行車時，此輪幅 96 對於任何徑向力的平衡反應有助於提供乘客或駕駛平順的旅程，而非輪幅 96 的不平衡配置所造成的顛簸旅程。

因此該輪幅 96 的彈性特質，以及成對、相對輪幅 96a, 96b 的平衡配置，造成整合於輪 90 內之懸吊能力的加強。

本發明之其他實施例中，包含奇數個單一彈簧單元

100，同時仍對所施加之負載提供平衡反應。

如前述實施例，該輪幅 96 由其他加強材料形成或包含其他加強材料，如玻璃纖維、克維拉纖維和麻纖維。

此外，各輪幅 96 在輪幅 36 及輪轂 92 之間的連接處的強度可藉由在輪幅 96 固定連接至輪轂 92 的端點處、透過在層板結構中使用一個或多個額外的碳纖維層來處理施加在輪幅 96 與輪轂 92 的連接處的應力而得以增強。

如第 22 圖和第 23 圖所示，是依據本發明第八實施例的輪 160。輪 160 和第 20 圖和第 21 圖所示的輪 90 相似，所以某些特徵係以相同的元件符號來標註。

如第 22 圖和第 23 圖所示，該輪 160 包含輪轂 92、輪緣 94 和配置在輪轂 92 圓周上的複數個輪幅 96。各輪幅 96 的一端固定連接於輪轂 92，以便從輪轂 92 切線延伸。該輪轂 92 定義成輪 160 的旋轉軸 A。

各輪幅 96 包含具有固定曲率半徑之曲線輪廓 98，並且配置成定義成對、相對的輪幅 96a, 96b 間隔配置在輪 160 之圓周上，相對輪幅 96a, 96b 的該曲線輪廓 98 係彼此朝相反方向彎曲。

各成對、相對輪幅 96a, 96b 之該輪幅 96 彼此一體成形，定義成沿著長度 L 具有均勻寬度 W 的單一彈簧單元 100。

各單一彈簧單元 100 係以預先拉緊的方式固定在輪轂 92 上。

各單一彈簧單元 100 內之各輪幅 96 之一端係連接到輪轂 92，而各輪幅 96 的另一端係連接到輪緣 94，座落於大致與輪轂 92 之旋轉軸 A 方向平行而延伸的平面。

各單一彈簧單元 100 之相對輪幅 96a, 96b 係連接於繞著輪 160 的旋轉軸 A 而在繞著輪轂 92 之外周面延伸的周圍轂線 102 之相反側上的輪轂 92，以便從輪轂 92 切線延伸。此切線延伸有助於避免一個單一彈簧單元 100 在輪幅 96 之變形期間與另一個單一彈簧單元 100 碰撞。也增進了輪幅 96 吸收、抵抗在傳動力矩作用在轂 92 或輪緣 94 時所產生的轉力。

輪幅 96 連接至輪轂 92 的一端也以相對於周圍轂線 102 的一個夾角延伸，當該端在輪轂 92 及輪緣 94 之間延伸時，會在各單一彈簧單元 100 施加扭曲。至少部分地，將此扭曲用於產生單一彈簧單元 100 所需的預先拉緊。例如，因為單一彈簧單位 100 係以完全平坦的方式製造，之後在固定到輪轂 92 時被維持在彎曲、扭曲的狀態，所以可產生額外的預先拉緊。

在第 22 圖和第 23 圖中的該輪 160，與在圖 20 和圖 21 中的該輪 90，其中一個不同處在於，在給定之單一彈簧單元 100 中各成對、相對輪幅 96a, 96b 的一端係連接到該輪轂 92 以使彼此對齊排列在該周圍轂線 102 的相對側，即兩端之間、相對於該周圍轂線 102 的圓周間隔係在最大值

360°，使得實際上該輪幅的兩端間的圓周間隔並不存在。以此方式配置彼此相鄰的各端，相較於第 20 圖和第 21 圖中的輪 90，在給定輪幅 94 之直徑下可以使用更長的單一彈簧單元 100，使各成對、相對輪幅 96a, 96b 可定義成環狀輪廓。

各相對輪幅 96a, 96b 的另一端連接到周緣線 104 上的輪緣 94，該周緣線 104 繞著輪緣的內周面、繞著輪 160 之旋轉軸 A 延伸，而且同心地對準於周圍轂線 102。該輪幅 96 以與周緣線 104 成一個角度的方式連接輪緣 94，該角度較第 14 圖到第 16 圖所呈現之輪 70 的角度還大，有助於確保相鄰單一彈簧單元 100 在輪 160 運作時不會相撞，且可依需求使用較寬的單一彈簧單元 100。

該輪幅 96 由包含碳纖維及環氧樹脂之複數個交替層的層板結構形成。碳纖維層係配置在層板結構內以便沿著輪幅 96 的長度對齊，並且提供單向的強化效應。

然而，可以設想在其他實施例中，該輪幅 96 可能由塑膠材料形成，以便於量產。例如，適用於(摺疊式)嬰兒車的輪。

該單一彈簧單元 100 係等間距分布於該輪 160 之圓周上。因為各單一彈簧單元 100 的長度、輪廓一樣，這意味著該輪轂 92 在該輪 160 未負載或靜止狀態時，同心地座落於該輪緣 94 內。

各單一彈簧單元中之輪幅 96 的彈性特性使各彈簧單元 100 可在施加壓縮或拉伸負載時變形，各輪幅 96 之曲線輪廓 98 的曲率於施加壓縮負載時增加、施加拉伸負載時減少。因此，輪轂 92 在徑向負載的作用之下，輪幅 96 會在輪轂 92 相對於輪緣 94 朝徑向負載方向移動時變形，各輪幅 94 的變形性質（例如拉伸或壓縮）取決於所作用之負載的方向。

移除徑向負載後，該輪幅 96 的彈性特質即為各輪幅 96 恢復原有形狀且輪轂 92 回復到未負載或靜止狀態、同心地座落於輪緣 94 內。

類似地，施加徑向負載於輪緣 94 以造成輪緣 94 向輪轂 92 的移動，當輪緣 94 朝向輪轂 92 移動時，該輪幅 96 會朝向徑向負載方向變形，若移除負載則輪緣 94 會回到相對於輪轂 92 未負載、靜止的位置。

如上所述，輪幅 96 和輪轂 92 之間、與輪幅 96 和輪緣 94 之間的成角度連接的夾角係經過選擇，使輪幅 96 的曲線輪廓 98 在輪幅 96 的變形期間在其本身的平面沿著自身的軌跡前進，而不是在輪 160 的平面上變形。如此，輪幅 96 不會在變形期間相撞。

各單一彈簧單元 100 的預先拉緊係藉由抵抗輪轂 92 相對於輪緣 94 的扭動，而增進輪 160 的橫向穩定性，同時促進相對窄的輪緣 94 的使用。

如此，可以不需增加各單一彈簧單元 100 的寬度 W 來達成改善輪 160 之橫向穩定性。

將輪幅 96 配置成定義為各成對、相對輪幅 96a, 96b，其中輪幅 96a, 96b 的曲線輪廓 98 彼此相對，在周圍轂線 102 的任一側上將各對相對的輪幅 96a, 96b 連接到輪轂 92，使得在傳動力矩作用在輪轂 92 或輪緣 94 時輪幅可以提供輪轂 92 一個相反的扭轉力。因此，輪幅作用於輪轂 92 以抵抗輪轂 92 相對於輪緣 94 的轉動。這在傳動力矩作用於輪轂 92 以加快或減慢輪 160 的旋轉的情形下特別有益。

如參照第 21 圖和第 22 圖的前述實施例，各成對、相對之輪幅 96a, 96b 的輪幅與相鄰一對、相對輪幅的相對輪幅交會，這有助於改善該輪 160 的橫向剛性。

各成對、相對的輪幅 96a, 96b 彼此一體成形，以定義配置在轂 92 圓周上的複數個單一彈簧單元 100，相配合的單一彈簧單元座落在輪轂 92 的另一側。此配置對輪轂 92 或輪緣 94 施加徑向負載時提供平衡的反應，當一個彈簧單元 100 壓縮時，相配合的另一彈簧單元 100 就會伸長。當輪 160 用在車輛或是自行車時，此種對於輪幅 96 之任何徑向力的平衡反應有助於提供乘客或駕駛有平順的旅程，若是輪幅 96 有不平衡的配置則會造成旅程顛簸。

因此，該輪幅 96 的彈性特質，以及成對、相對輪幅

96a, 96b 的配置，造成整合於輪 160 內之懸吊能力的加強。

本發明之其他實施例包含奇數個單一彈簧單元 100，同時仍對所施加之負載提供平衡反應。

如前述實施例，該輪幅 96 可由其他加強材料形成或包含其他加強材料，如玻璃纖維、克維拉纖維和麻纖維。

此外，各輪幅 96 在輪幅 96 及輪轂 92 之間的連接處的強度可藉由在輪幅 96 固定連接至輪轂 92 的端點處、透過在層板結構中使用一個或多個額外的碳纖維層來處理施加在輪幅 96 與輪轂 92 的連接處的應力而得以增強。

如第 24 圖和第 25 圖所示，是依據本發明第九實施例的輪 170。輪 170 和第 22 圖和第 23 圖的輪 160 相似，所以相似的特徵再次共用相同的元件符號。

第 24 圖和第 25 圖所示之輪 170 與第 22 圖和第 23 圖之輪 160 的不同之處在於，在給定之單一彈簧單元 100 內，各相對的輪幅 96a, 96b 的一端係樞軸連接於輪轂 92(而非如第 22 圖和第 23 圖之輪 160 的固定連接)。

輪 170 本質上和輪 160 相同，且作用大致與前述的一樣。

根據本發明第十實施例之輪係以 110 標註，並顯示在第 26 圖和第 27 圖。

該輪 110 包含輪轂 112、輪緣 114 及分布於該輪轂 112 圓周上之複數個輪幅 116。各輪幅之一端固定連接至該輪

轂 112，以便自該輪轂 112 切線延伸。該輪轂 112 定義為該輪 110 之旋轉軸 A。

該輪幅 116 包含曲線輪廓 118 且配置成定義間隔分布在輪 110 圓周上之成對、相對的輪幅 116a, 116b，輪幅 116a, 116b 的曲線輪廓 118 係彼此朝相反的方向彎曲。

各成對、相對的輪幅 116a, 116b 的輪幅 116 係彼此一體成形，定義出沿著長度 L 具有均勻寬度 W 之單一彈簧單元 120。

各單一彈簧單元 120 係以預先拉緊的方式固定在輪轂 112。

各單一彈簧單元 120 內之各輪幅 116 之一端係連接到輪轂 112，座落於與輪轂之旋轉軸 A 成一角度傾斜或相對於輪轂 112 之外周面而傾斜之平面，而各輪幅 116 的另一端係連接到輪緣 114，座落於大致與輪轂 112 之旋轉軸 A 方向平行而延伸的平面。

各單一彈簧單元 120 內的相對輪幅 116a, 116b 係連接到在周圍轂線 122 的相對側上在該輪轂 112 圓周的間隔位置，該周圍轂線 122 繞著該輪轂 112 的外周面、該輪 110 的旋轉軸 A 而延伸，以便自該輪轂 112 切線延伸。此切線延伸有助於避免一個單一彈簧單元 120 與另一單一彈簧單元 120 在該輪 110 運轉時相撞。

該端也相對於周圍轂線 122 成一角度延伸。

此外，在連接至輪轂 112 之給定單一彈簧單元 120 內、相對輪幅 116a, 116b 的一端係在輪轂 112 圓周上彼此間隔，如第 27 圖所示。該等端部的此種間隔使給定周緣 114 直徑內可使用較長的單一彈簧單元 120。

各相對輪幅 116a, 116b 的另一端連接於周緣線 124 上的輪緣 114，該周緣線繞著輪圓的內周面、繞著輪 110 的旋轉軸 A 而延伸，並同心地對準於周圍轂線 122。該輪幅 116 以與周緣線 124 成一個角度的方式連接輪緣 114，該角度較第 14 圖到第 16 圖所呈現之輪 70 的角度還大，有助於確保相鄰單一彈簧單元 120 在輪 110 運作時不會相撞，且可依需求使用較寬的單一彈簧單元 120。

在周圍轂線 122 的不同側將各相對輪幅 116a, 116b 的一端固定於該輪轂 112、座落在傾斜於該輪轂 112 的旋轉軸 A 的平面，而且彼此徑向間隔，使各單一彈簧單元 120 延伸於該輪轂 112 和該輪緣 114 之間時，相較於第 14 圖到第 16 圖的該輪 70 和第 20 圖到第 21 圖的該輪 90，可以提供更大程度的扭曲。

因為扭曲量至少部分地影響各單一彈簧單元 120 的預先拉緊程度、並因此影響給予輪 110 的橫向穩定性，所以以前述方法增加扭曲量，使得相較於該輪 70 和該輪 90，能使用更窄(更輕)的單一彈簧單元 120，同時對於所施加之負載提供相同程度的抵抗能力。

由層板結構形成的輪幅 116，包含複數個碳纖維及環氧樹脂的交替層。碳纖維層配置在層板結構內，以便沿該輪幅 116 的長度對齊，以及提供單向的強化效應。

該單一彈簧單元 120 於該輪 110 的圓周上等間距。因為所有的單一彈簧單元 120 具有相同的長度、輪廓，這意味著該輪轂 112 於該輪 110 未負載或靜止狀態時，同心地座落於該輪緣 114 內。

各單一彈簧單元內的該輪幅 116 的彈性特質，使各單一彈簧單元 120 於施加壓縮或拉伸負載時變形，各輪幅 116 之曲線輪廓 118 的曲率於施加壓縮負載時增加、施加拉伸負載時減少。因此，輪轂 112 在徑向負載的作用之下，輪幅 116 會在輪轂 112 相對於輪緣 114 朝徑向負載方向移動時變形，各輪幅 114 的變形性質（例如拉伸或壓縮）取決於所作用之負載的方向。

移除徑向負載後，該輪幅 116 的彈性特質為各輪幅 116 回復到原有形狀，該輪轂 112 因此回到未負載或靜止狀態、同心地座落於該輪緣 114 內。

類似地，施加徑向負載於輪緣 114 以造成輪緣 114 向輪轂 32 的移動，當輪緣 34 朝向輪轂 112 移動時，該輪緣 116 會朝向徑向負載方向變形，若移除負載則輪緣 114 會回到相對於輪轂 112 未負載、靜止的位置。

如前述，該輪幅 116 與該轂 112 之間、該輪幅 116 與

該輪緣 114 之間的成角度連接的夾角係經過選擇，使輪幅 116 的曲線輪廓 118 在輪幅 116 的變形期間在其本身的平面沿著自身的軌跡前進，而不是在輪 110 的平面上變形。如此，輪幅 116 不會在變形期間相撞。

各單一彈簧單元 120 之預先拉緊係藉由抵抗該輪轂 112 相對於該輪緣 114 的扭動，來增進該輪 110 的橫向穩定性，同時促進相對窄之輪緣 114 的使用。

達成改善該輪 110 之橫向穩定性的同時，也能減小各單一彈簧單元 120 的寬度 W。

將輪幅配置成定義為各成對、相對輪幅 116a, 116b，其中輪幅 116a, 116b 的曲線輪廓 118 彼此相對，在周圍轂線 122 的任一側上將各對相對的輪幅 116a, 116b 連接到輪轂 112，使得在傳動力矩作用在輪轂 112 或輪緣 114 時輪幅可以提供輪轂 112 一個相反的扭轉力。因此，輪幅作用於輪轂 112 以抵抗輪轂 112 相對於輪緣 114 的轉動。這在傳動力矩作用於輪轂 112 以加快或減慢輪 110 的旋轉的情形下特別有益。

各成對、相對輪幅 116a, 116b 彼此一體成形，定義成複數個配置在該輪轂 112 的圓周上之單一彈簧單元 120，相配合、成對的單一彈簧單元 120 座落於該輪轂 112 的不同側。此配置在徑向負載作用於該輪轂 112 或該輪緣 114 時，提供平衡反應。當一個單一彈簧單元 120 壓縮時，相

配合的單一彈簧單元 120 伸張。當該輪 110 用在車輛或自行車時，該輪幅 116 對於此徑向力的平衡反應，有助於提供乘客或駕駛一個平順的旅程，而非該輪幅 116 的不平衡配置所造成的顛簸旅程。

因此，該輪幅 116 的彈性特質、該成對且相對的輪幅 116a, 116b 的平衡配置，造成整合於該輪 110 內之懸吊能力的加強。

本發明之其他實施例中，可包含奇數個單一彈簧單元 120，同時仍對所施加之負載提供平衡反應。

如前實施例所述，該輪幅 116 包含如玻璃纖維、克維拉纖維以及麻纖維材質的加強材料，或由其形成。

此外，各輪幅 116 在輪幅 116 及轂 112 之間的連接處的強度可藉由在輪幅 116 固定連接至輪轂 112 的端點處、透過在層板結構中使用一個或多個額外的碳纖維層來處理施加在輪幅 116 與輪轂 112 的連接處的應力而得以增強。

如第 28 圖、第 29 圖所示，為本發明第十一實施例之輪 180。

輪 180 和第 26 圖、第 27 圖之該輪 110 類似，故使用相同元件符號來表示相似特徵。

如第 28 圖、第 29 圖的該輪 180，包含輪轂 112、輪緣 114 及分布於該轂 112 圓周上之複數個輪幅 116。各輪幅 116 之一端固定連接該輪轂 112，其與第 26 圖、第 27 圖的

該輪 110 的不同之處在於輪幅 116 自輪轂 112 的端點處延伸，大致垂直於該轂 112 之外周面。該輪轂 112 定義為該輪 180 之旋轉軸 A。

該輪幅 116 包含一曲線輪廓 118 且配置成定義成對、相對的該輪幅 116a, 116b 間隔分布在該輪 180 圓周上，該輪幅 116a, 116b 的該曲線輪廓 118 係彼此向相反的方向彎曲。

各成對、相對的輪幅組 116a, 116b 的輪幅 116 彼此一體成形，定義出沿著其長度 L 具有均勻寬度 W 之單一彈簧單元 120。

各單一彈簧單元 120 以預先拉緊的方式固定於該輪轂 112。

輪 180 與第 26 圖、第 27 圖之該輪 110 又一不同之處在於，連接到該輪轂 112 之各單一彈簧單元 120 內之各輪幅 116 的一端係位於與旋轉軸 A 大致成垂直的平面。同時，如第 26 圖、第 27 圖之該輪 110，連接到該輪緣 114 之各輪幅 116 的另一端係位於大致上平行於該輪轂 112 之旋轉軸 A 而延伸之平面。

各單一彈簧單元 120 內的該相對輪幅 116a, 116b 係在周圍轂線 122 的不同側上的間隔位置連接該輪轂 112，該周圍轂線 122 係繞著該輪轂 112 之外周面、該輪 180 的旋轉軸 A 延伸。

在連接至該輪轂 112 之給定單一彈簧單元 120 中各相對輪幅 116a, 116b 的一端係大約以 90° 角彼此徑向間隔於該轂 112 的圓周上，如第 27 圖所示。該端的此種徑向間隔提供該單一彈簧單元 120 的對稱配置，但根據在其他輪 180 中所包含的單一彈簧單元的數量，也能決定其它種徑向間隔。

各相對輪幅組 116a, 116b 的另一端係連接於周緣線 124 上的該輪緣 114，該周緣線 124 繞著周緣 113 的內周面、繞著該輪 180 的旋轉軸 A 延伸，並同心地對準於該周圍轂線 122。

在周圍轂線 122 的不同側上將各相對輪幅 116a, 116b 的一端固定於該輪轂 112，以便大致相對於該輪轂 112 的外周面垂直延伸，並且在延伸於該輪轂 112 和該輪緣 114 之間時，彼此在圓周上的間隔能給予各單一彈簧單元 120 所需程度的扭曲。

該輪幅 116 由層板結構形成，該層板結構包含複數個碳纖維及環氧樹脂的交替層。碳纖維層係配置在層板結構內，以便沿著該輪幅 116 的長度對齊，提供單向的強化效應。

該單一彈簧單元 120 於該輪 180 的圓周上等間距。因為所有的單一彈簧單元 120 具有相同的長度、輪廓，這意味著該輪轂 112 於該輪 180 未負載或靜止狀態時，同心地

座落於該輪緣 114 內。

各單一彈簧單元內的該輪幅 116 的彈性特質於施加壓縮或拉伸負載時使各彈簧單元 120 變形，各輪幅 116 之曲線輪廓 118 的曲率於施加壓縮負載時增加、施加拉伸負載時減少。因此，輪轂 112 在徑向負載的作用之下，輪幅 116 會在輪轂 112 相對於輪緣 114 朝徑向負載方向移動時變形，各輪幅 114 的變形性質(例如拉伸或壓縮)取決於所作用之負載的方向。

移除徑向負載後，該輪幅 116 的彈性特質為各輪幅 116 回復到原有形狀，該轂 112 因此回到未負載或靜止狀態、同心地對稱於該輪緣 114。

類似地，施加徑向負載於輪緣 114 以造成輪緣 114 向輪轂 112 的移動，當輪緣 114 朝向輪轂 112 移動時，該輪緣 116 會朝向徑向負載方向變形，若移除負載則輪緣 114 會回到相對於輪轂 112 未負載、靜止的位置。

該輪幅 116 與該輪轂 112 之間、該輪幅 116 與該輪緣 114 之間的連結，使輪幅 116 的曲線輪廓 118 在輪幅 116 的變形期間在其本身的平面沿著自身的軌跡前進，而不是在輪 180 的平面上變形。如此，輪幅 116 不會在變形期間相撞。

各單一彈簧單元 120 之預先拉緊係藉由抵抗該輪轂 112 相對於該輪緣 114 的扭動來增進該輪 180 的橫向穩定

性，同時促進相對窄之輪緣 114 的使用。

在達成改善該輪 180 之橫向穩定性的同時，各單一彈簧單元 120 的寬度 W 也會減小。

將輪幅配置成定義為各成對、相對輪幅 116a, 116b，其中輪幅 116a, 116b 的曲線輪廓 118 彼此相對，在周圍轂線 122 的任一側上將各對相對的輪幅 116a, 116b 連接到輪轂 112，使得在傳動力矩作用在輪轂 112 或輪緣 114 時輪幅可以提供輪轂 112 一個相反的扭轉力。因此，輪幅作用於輪轂 112 以抵抗輪轂 112 相對於輪緣 114 的轉動。這在傳動力矩作用於輪轂 112 以加快或減慢輪 110 的旋轉的情形下特別有益。

各成對、相對輪幅 116a, 116b 彼此一體成形，定義成配置在輪轂 112 的圓周上之複數個單一彈簧單元 120、，相配合、成對的單一彈簧單元 120 座落於該輪轂 112 的不同側。此配置在徑向負載作用於該輪轂 112 或該輪緣 114 時提供平衡反應，當一個單一彈簧單元 120 壓縮，相配合的單一彈簧單元 120 伸張。當該輪 180 用在車輛或自行車，該輪幅 116 對於此徑向力的平衡反應，有助於提供乘客或駕駛一個平順的旅程，而非該輪幅 116 的不平衡配置所造成的顛簸旅程。

因此，該輪幅 116 的彈性特質、該成對且相對的輪幅 116a, 116b 的平衡配置，造成整合於該輪 180 內之懸吊能

力的加強。

本發明之其他實施例中，可包含奇數個單一彈簧單元 120，同時仍對所施加之負載提供平衡反應。

如前實施例所述，該輪幅 116 包含如玻璃纖維、克維拉纖維以及麻纖維材質的加強材料，或由其形成。

此外，各輪幅 116 在輪幅 116 及輪轂 112 之間的連接處的強度可藉由在輪幅 116 固定連接至輪轂 112 的端點處、透過在層板結構中使用一個或多個額外的碳纖維層來處理施加在輪幅 116 與輪轂 112 的連接處的應力而得以增強。

依據本發明第十二實施例的輪 130，如第 30 圖所示。

該輪 130 包含輪轂 132、輪緣 134 和配置在輪轂 132 圓周上的複數個輪幅 136。各輪幅 136 的一端固定連接於輪轂 132，以自該輪轂 132 切線延伸。該輪轂 132 定義為該輪 130 的旋轉軸 A。

該輪幅 136 包含曲線輪廓 138 且配置成間隔分布在該輪 130 圓周上成對、相對的該輪幅 136a, 136b，該輪幅 136a, 136b 的該曲線輪廓 138 係彼此向相反的方向彎曲。

各成對、相對的輪幅 136a, 136b 的輪幅彼此一體成形，定義出沿著長度 L 具有均勻寬度 W 之單一彈簧單元 140。然後，該單一彈簧單元彼此一體成形以定義無端點的單一彈簧組件 146

該單一彈簧組件 146 在延伸於該轂 132 和該輪緣 134 之間時，藉由給予各單一彈簧單元 140 扭曲，以預先拉緊的方式固定於該輪轂 132。該輪轂 132 係設有一連串凹槽 148，各凹槽容置相鄰單一彈簧單元 140 中之相對輪幅 136a, 136b 的一端。

以此方式，連接於該輪轂 132 之各單一彈簧單元 140 內之各輪幅 136 的一端係座落在與該輪轂之該旋轉軸 A 傾斜成一個角度（尤指傾斜成幾乎與該旋轉軸 A 垂直）的平面。

傾斜角係經適當選取，使該端相對於周圍轂線 142 成一個角度延伸，周圍轂線 142 係繞著該轂 132 的外周面、繞著該輪 130 的該旋轉軸 A 作延伸，而因此使相鄰的單一彈簧單元 140 在背向該輪轂 132 延伸時，可以通過彼此。

連接到該輪緣 134 之各輪幅 136 的另一端係座落於大致平行該輪 130 之旋轉軸 A 方向延伸且連接至周緣線 144 上之輪緣 134 的平面，周緣線 144 係繞著該輪緣 134 之內周面、繞著該輪 130 之旋轉軸 A 延伸，並同心地對準於該周圍轂線 142。該輪幅 136 以與周緣線 144 夾一個角度的方式連接到輪緣 134，從而以前述方法將該輪幅 136 固定於該輪轂 132，同時維持各單一彈簧單元 140 所需程度之扭曲。

該扭曲至少部分地在單一彈簧單元 140 造成一定程度

的預先拉緊，因此也帶給該輪 130 一定程度的橫向穩定性。

該輪幅 136 由層狀結構組成，層狀結構包含複數個碳纖維或環氧樹脂的交替層。碳纖維層配置在層狀結構內，以便沿該輪幅 136 之長度對準，並提供單向的強化效應。該單一彈簧單元 140 等間距座落於該輪 130 之圓周上。因為所有的單一彈簧單元 140 具有相同的長度和輪廓，意即在該輪 130 未負載或靜止狀態下，該輪轂 132 同心地座落於該輪緣 134 內。

各單一彈簧單元中，該輪幅 136 的彈性特質使各彈簧單元 140 於壓縮或拉伸負載作用下變形，各輪幅 136 之曲線輪廓 138 的曲率於施加壓縮負載時增加、施加拉伸負載時減少。因此，輪轂 132 在徑向負載的作用之下，輪幅 136 會在輪轂 132 相對於輪緣 134 朝徑向負載方向移動時變形，各輪幅 134 的變形性質(例如拉伸或壓縮)取決於所作用之負載的方向。

移除徑向負載後，該輪幅 136 的彈性特質亦即該輪幅 136 回復其原有形狀，且該輪轂 132 因此回復到未負載或靜止位置、同心地座落於該輪緣 134 內。

類似地，施加徑向負載於輪緣 134 以造成輪緣 134 向輪轂 132 的移動，當輪緣 134 朝向輪轂 132 移動時，該輪緣 136 會朝向徑向負載方向變形，若移除負載則輪緣 134 會回到相對於輪轂 132 未負載、靜止的位置。

如前所述，該輪幅 136 和輪轂 132 之間、以及該輪幅 136 和該輪緣 134 之間成角度連接的夾角係經過選擇，使輪幅 136 的曲線輪廓 138 在輪幅 136 的變形期間在其本身的平面沿著自身的軌跡前進，而不是在輪 130 的平面上變形。如此，輪幅 136 不會在變形期間相撞。

將輪幅配置成定義為各成對、相對輪幅 136a, 136b，其中輪幅 136a, 136b 的曲線輪廓 138 彼此相對，使得在傳動力矩作用在輪轂 132 或輪緣 134 時輪幅可以提供輪轂 132 一個相反的扭轉力。因此，輪幅作用於輪轂 132 以抵抗輪轂 132 相對於輪緣 134 的轉動。這在傳動力矩作用於輪轂 132 以加快或減慢輪 130 的旋轉的情形下特別有益。

各成對、相對的輪幅 136a, 136b 彼此一體成形，定義成本身彼此一體成形的複數個單一彈簧單元 140，從而定義為單一彈簧組件 146。該單一彈簧單元 140 配置在輪轂 132 圓周上，其相配合、成對的單一彈簧單元座落於輪轂 132 的不同側。此配置在徑向負載施加於輪轂 132 或輪緣 134 時提供平衡反應，當一個單一彈簧單元 140 壓縮時，相配合的單一彈簧單元 140 伸張。當該輪 130 用於車輛或自行車上時，此種對於輪幅 136 之任何徑向力的平衡反應，有助於提供乘客或駕駛一個平順的旅程，而非輪幅 136 不平衡配置造成的顛簸旅程。

因此該輪幅 136 的彈性特質，以及各成對、相對輪幅

136a, 136b 的平衡配置，造成整合在輪 130 內之懸吊能力的加強。

本發明的其他實施例可包含彼此一體成形的奇數個單一彈簧單元 140，同時仍對所施加之負載提供平衡反應。

如前述實施例，該輪幅 136 可包含加強材料如玻璃纖維、克維拉纖維及麻纖維，或由其形成。

此外，各輪幅 136 在輪幅 136 及輪轂 132 之間的連接處的強度可藉由在輪幅 136 固定連接至輪轂 132 的端點處、透過在層板結構中使用一個或多個額外的碳纖維層來處理施加在輪幅 136 與輪轂 132 的連接處的應力而得以增強。

【圖式簡單說明】

現將參照隨附圖式描述本發明之較佳實施例，其中：

第 1 圖係根據本發明之第一實施例之輪的平面圖；

第 2 圖描繪第 1 圖之輪的成對、相對的輪幅；

第 3 圖係第 1 圖之輪的斜視圖；

第 4 圖係沿第 1 圖之線 I-I 的剖面圖；

第 5 圖係根據本發明之第二實施例之輪的平面圖；

第 6 圖描繪第 5 圖之輪的相對的輪幅；

第 7 圖係第 5 圖之輪的斜視圖；

第 8 圖描繪第 5 圖之輪中一體成形而成對的輪幅；

第 9 圖係根據本發明之第三實施例之輪的平面圖；

第 10 圖和第 11 圖描繪第 9 圖之輪中之相鄰對、相對輪幅的相對輪幅；

第 12 圖係第 9 圖之輪的斜視圖；

第 13 圖描繪第 9 圖之輪中一體成形而成對的輪幅；

第 14 圖係根據本發明之第四實施例之輪的斜視圖；

第 15 圖係形成第 14 圖所示之輪的一部分的單一彈簧單元的斜視圖；

第 16 圖係形成第 14 圖所示之輪的部分的單一彈簧單元的部分圖示；

第 17 圖係根據本發明之第五實施例之輪的斜視圖；

第 18 圖係根據本發明之第六實施例之輪的斜視圖；

第 19 圖係第 18 圖所示之輪的進一步斜視圖；

第 20 圖係根據本發明之第七實施例之輪的斜視圖；

第 21 圖係第 20 圖所示之輪的部分圖示；

第 22 圖係根據本發明之第八實施例之輪的斜視圖；

第 23 圖係第 22 圖所示之進一步的輪的立視圖；

第 24 圖係根據本發明之第九實施例之輪的第一側的斜視圖；

第 25 圖係第 24 圖所示之輪中與第一側相對的第二側的斜視圖；

第 26 圖係根據本發明之第十實施例之輪的斜視圖；

第 27 圖係第 26 圖所示之輪的部分圖示；

第 28 圖係根據本發明之第十一實施例的進一步的輪的斜視圖；

第 29 圖係第 28 圖所示之輪的一部分的斜視圖；以及

第 30 圖係根據本發明之第十二實施例之輪的斜視圖。

【主要元件符號說明】

10	輪	12	輪轂
14	輪緣	16a	輪幅
16b	輪幅	18	絞鏈組件
20	周圍轂線	22	周緣線
24	曲線輪廓	30	輪
32	輪轂	36a	輪幅
36b	輪幅	38	絞鏈組件
40	周圍轂線	44	曲線輪廓
50	輪	52	輪轂
54	輪緣	55	單一彈簧單元
56a	輪幅	56b	輪幅
60	周圍轂線	62	周緣線
64	曲線輪廓	70	輪
71	輪	72	輪轂
74	輪緣	76a	輪幅
76b	輪幅	78	曲線輪廓
80	單一彈簧單元	82	周圍轂線

84	周緣線	90	輪
92	輪轂	94	輪緣
96a	輪幅	96b	輪幅
98	曲線輪廓	100	單一彈簧單元
102	周圍轂線	104	周緣線
110	輪	112	輪轂
114	輪緣	116a	輪幅
116b	輪幅	118	曲線輪廓
120	單一彈簧單元	122	周圍轂線
124	周緣線	130	輪
132	輪轂	134	輪緣
136a	輪幅	136b	輪幅
138	曲線輪廓	140	單一彈簧單元
142	周圍轂線	144	周緣線
146	單一彈簧組件	148	凹槽
160	輪	170	輪
180	輪	190	輪
A	旋轉軸	I	剖面線
L	長度	W	均勻寬度

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：100127689

※申請日：100.8.4

※IPC 分類：B60B¹/₆₆ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

輪

WHEEL

二、中文發明摘要：

一種輪(10)，包含輪轂(12)、輪緣(14)及複數個彈性輪幅，該彈性輪幅配置成定義為成對、相對的且間隔分布在該輪之圓周的輪幅(16a, 16b)。該輪轂(12)定義為該輪(10)的旋轉軸(A)並且各輪幅的一端連接或朝向該輪轂(12)，而該輪幅的另一端連接或朝向該輪緣(14)。各成對、相對的輪幅(16a, 16b)係連接到周圍轂線(20)的相對側上的該輪轂(12)，該周圍轂線繞著該輪轂(12)的外周面延伸。各輪幅連接到在周緣線(22)上的該輪緣(14)，該周緣線繞著該周緣(14)的內周面延伸並同心地對準於該周圍轂線(20)。各成對、相對的輪幅(16a, 16b)的形狀為在朝該輪緣(14)延伸時以曲線輪廓朝向彼此延伸。

三、英文發明摘要：

A wheel (10) comprises a hub (12), a rim (14) and a plurality of resilient spokes arranged to define pairs of opposed spokes (16a, 16b) spaced circumferentially around the wheel (10). The hub (12) defines an axis of rotation (A) of the wheel (10) and each spoke is connected at or towards one end to the hub (12) and at or towards its other end to the rim (14). The spokes of each pair of opposed spokes (16a, 16b) are connected to the hub (12) on opposite sides of a circumferential hub line (20) that extends about an outer circumferential surface of the hub (12). Each spoke is connected to the rim (14) on a circumferential rim line (22) that extends about an inner circumferential surface of the rim (14) and is concentrically aligned with the circumferential hub line (20). The spokes of each pair of opposed spokes (16a, 16b) are shaped to follow curved profiles extending towards each other as they extend towards the rim (14).

七、申請專利範圍：

1. 一種輪，包含輪轂、輪緣及複數個彈性輪幅，該彈性輪幅配置成定義為成對、相對的且間隔分布在該輪之圓周的輪幅，該輪轂定義為該輪的旋轉軸，並且各輪幅的一端連接或朝向該輪轂，而該輪幅的另一端連接或朝向該輪緣，其中，各成對、相對的輪幅係連接到周圍轂線的相對側上的該輪轂，該周圍轂線繞著該輪轂的外周面延伸，且各輪幅連接到在周緣線上的該輪緣，該周緣線繞著該周緣的內周面延伸並同心地對準於該周圍轂線，各成對、相對的輪幅的形狀為在朝該輪緣延伸時以曲線輪廓朝向彼此延伸。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之輪，其中，該各成對、相對的輪幅係沿著該周圍轂線之長度在圓周上的間隔位置處連接到該輪轂。
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之輪，其中，該各成對、相對的輪幅的一端係連接或朝向該輪轂，以便從該輪轂的該外周面朝切線方向延伸。
4. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述之輪，其中，該各成對、相對的輪幅係從該輪轂向彼此延伸，該各成對、相對的輪幅係以先通過彼此而成形，然後在該等輪幅朝該輪緣延伸時隨著曲線輪廓彼此向後延伸。
5. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述之輪，其中，該各成對、相對的輪幅從該輪轂大致朝向緊鄰之一對相對的輪幅中之相對輪幅延伸，該輪幅係以先通過該

緊鄰之一對相對的輪幅中之該相對輪幅而成形，然後隨著曲線輪廓，使得該各對、相對的輪幅在朝該輪緣延伸時朝彼此延伸。

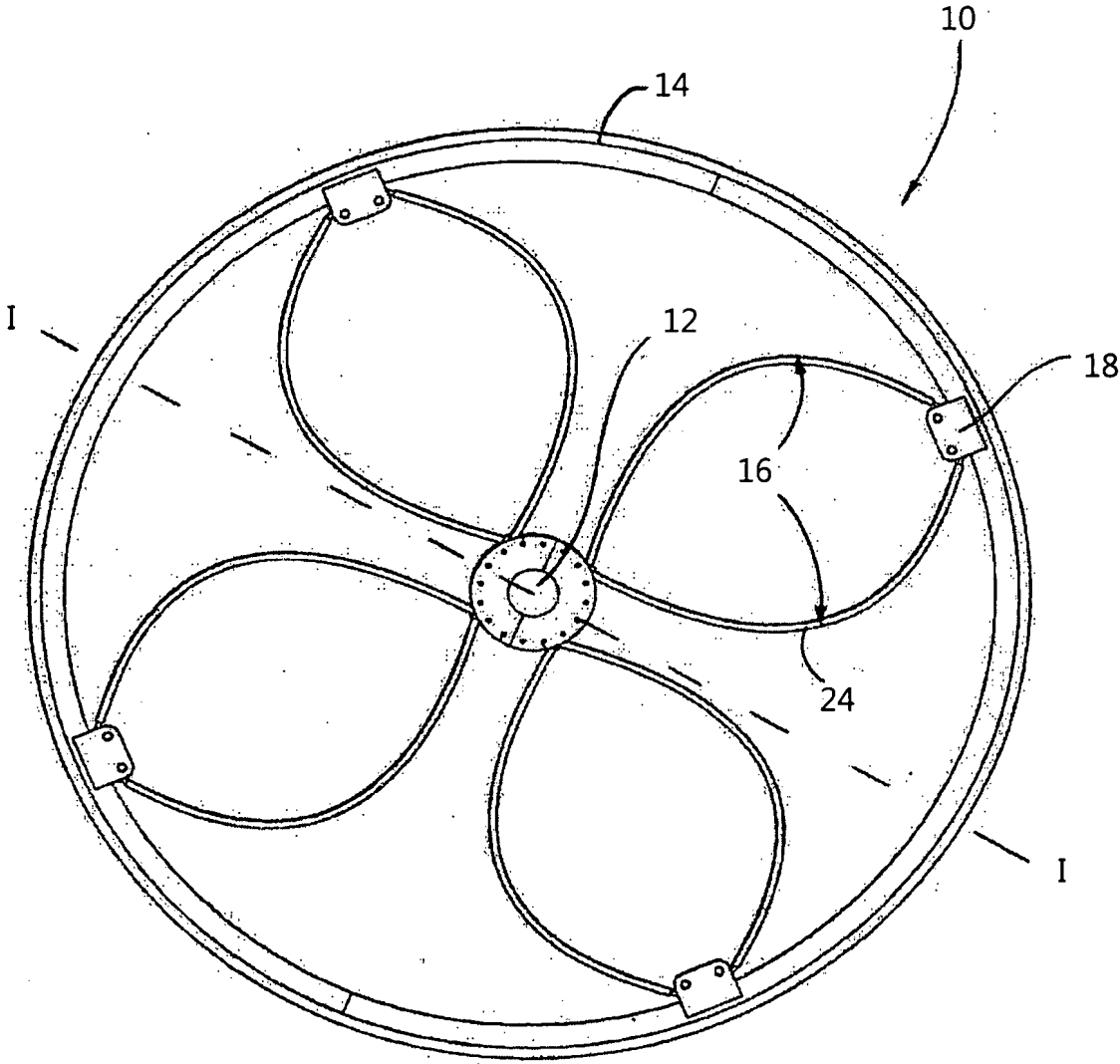
6. 如申請專利範圍第 1 項至第 5 項中任一項所述之輪，其中，該各成對、相對的輪幅實質上以端點對端點的方式交會於該輪緣處。
7. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅的寬度在該輪轂與該輪緣之間朝平行於該輪的旋轉軸之方向變化，使得該寬度在通過該輪幅之該曲線輪廓時為最大。
8. 如申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅沿著其在該輪轂和該輪緣之間至少部分的長度定義 C 型輪廓。
9. 如申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅沿其全長定義曲線輪廓，該曲線輪廓沿著其長度具有固定的曲率半徑，該長度等於該輪轂的外周面與該輪緣的內周面之間的徑向距離。
10. 如申請專利範圍第 1 項至第 9 項中任一項所述之輪，其中，該各成對、相對之輪幅係一體成形而形成單一彈簧單元。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之輪，其中，各單一彈簧單元係以預先拉緊的狀態連接於該輪轂和該輪緣之間。
12. 如申請專利範圍第 10 項或第 11 項所述之輪，其中，各單一彈簧單位沿全長的寬度都一樣。

13. 如申請專利範圍第 1 項至第 12 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅係連接至該輪轂，以便相對於該周圍轂線以一角度從該輪轂延伸。
14. 如申請專利範圍第 1 項至第 13 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅係連接至該輪緣，以便相對於該周緣線以一角度從該周緣延伸。
15. 如申請專利範圍第 1 項至第 14 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅之該輪廓係扭曲的，使得該輪幅與該輪轂之間的連接相對於該輪轂的該外周面歪斜。
16. 如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅之該輪廓係扭曲的，使得該輪幅與該輪緣之間的連接相對於該輪緣的該內周面歪斜。
17. 如申請專利範圍第 1 項至第 16 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅係以樞軸的方式連接至該輪轂及/或該輪緣。
18. 如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一項所述之輪，其中，各輪幅係由層板結構所形成，該層板結構包含由加強材料和環氧樹脂組成的兩個或多個交替層。
19. 如申請專利範圍第 16 項所述之輪，其中，該加強材料係選自玻璃纖維、碳纖維、克維拉纖維(RTM)和麻纖維。
20. 如申請專利範圍第 18 項或第 19 項所述之輪，其中，該加強材料之各層係配置在該層板結構內，以便產生該輪幅之外形。
21. 如申請專利範圍第 1 項至第 20 項中任一項所述之輪，

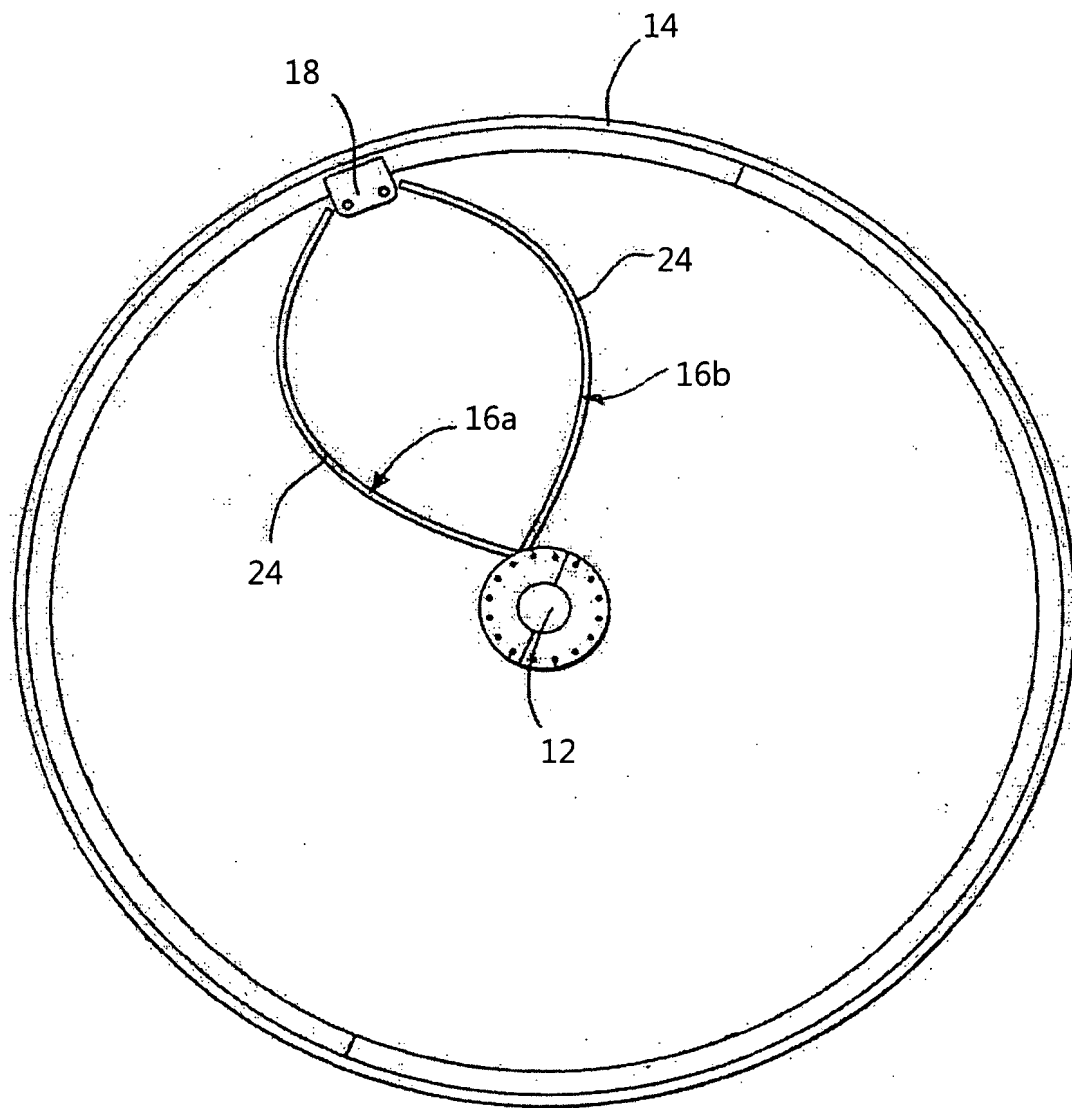
其中，各成對、相對的輪幅定義彈簧單元，該彈簧單元配置在該輪轂的圓周上，以定義相配合且成對、相對的彈簧單元，使得該輪轂在相配合、成對的彈簧單元之其中一個彈簧單元的徑向上朝向該輪緣移動，造成該其中一個彈簧單元的該輪幅壓縮以及該相配合、成對的彈簧單元的另一個彈簧單元的該輪幅延伸。

22. 如申請專利範圍第 1 項至第 21 項中任一項所述之輪，其中，該複數個輪幅彼此一體成形，以定義為單一彈簧組件。

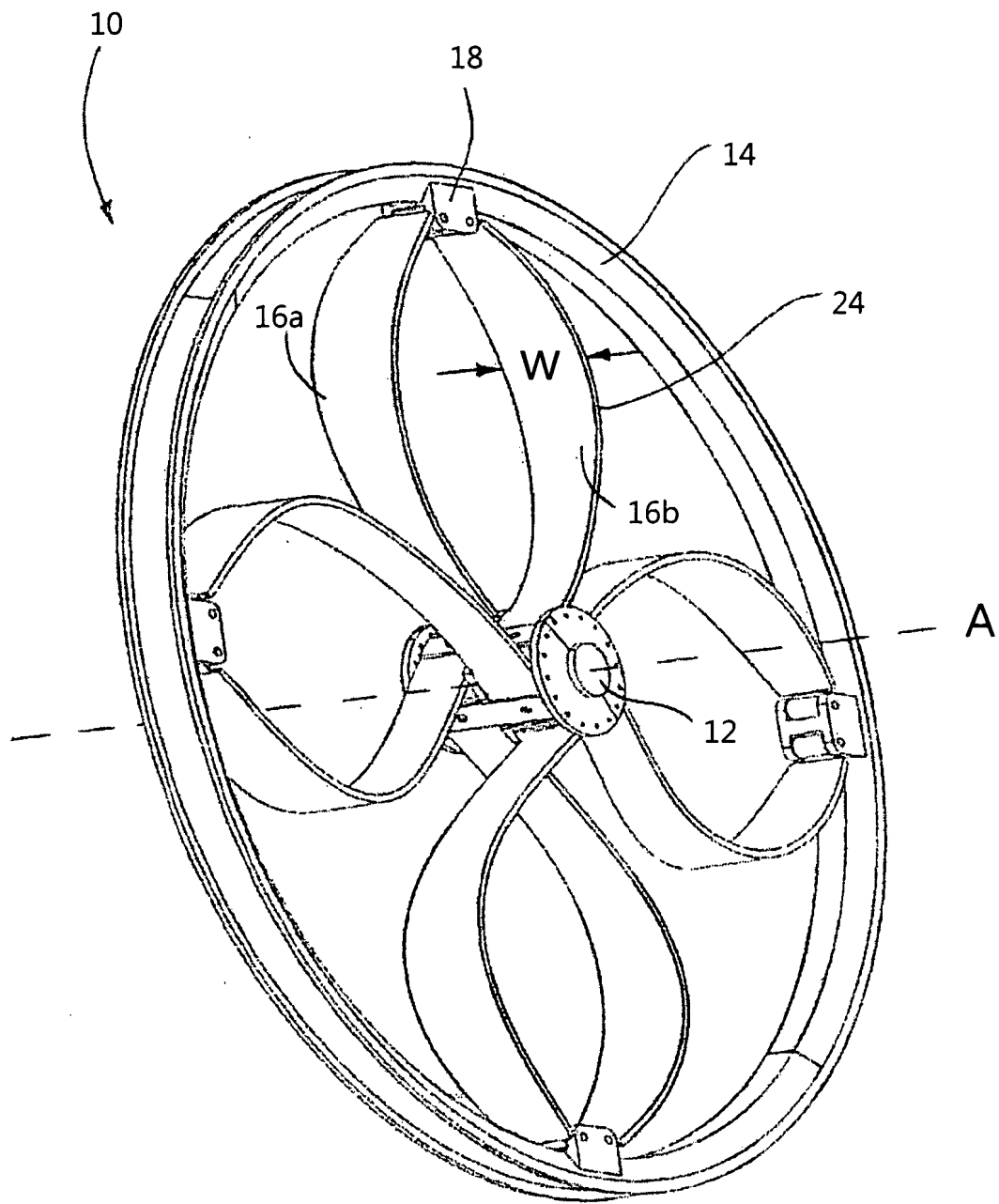
八、圖式：



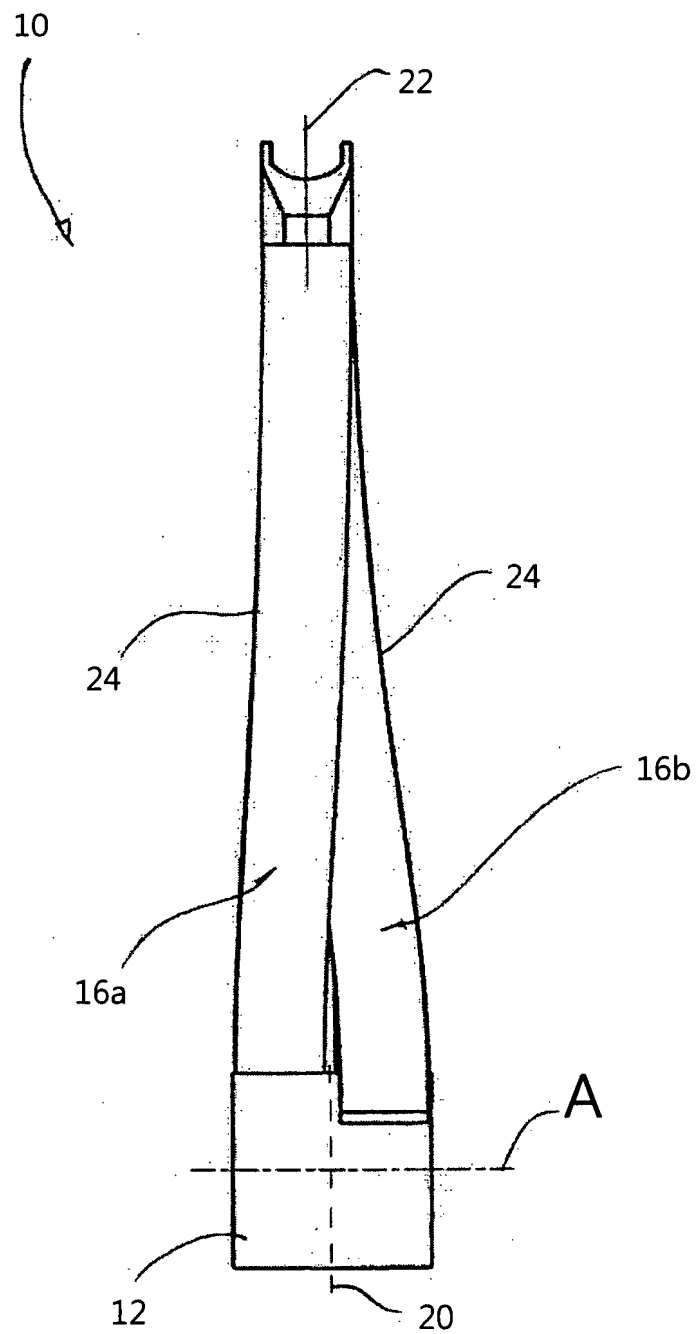
第 1 圖



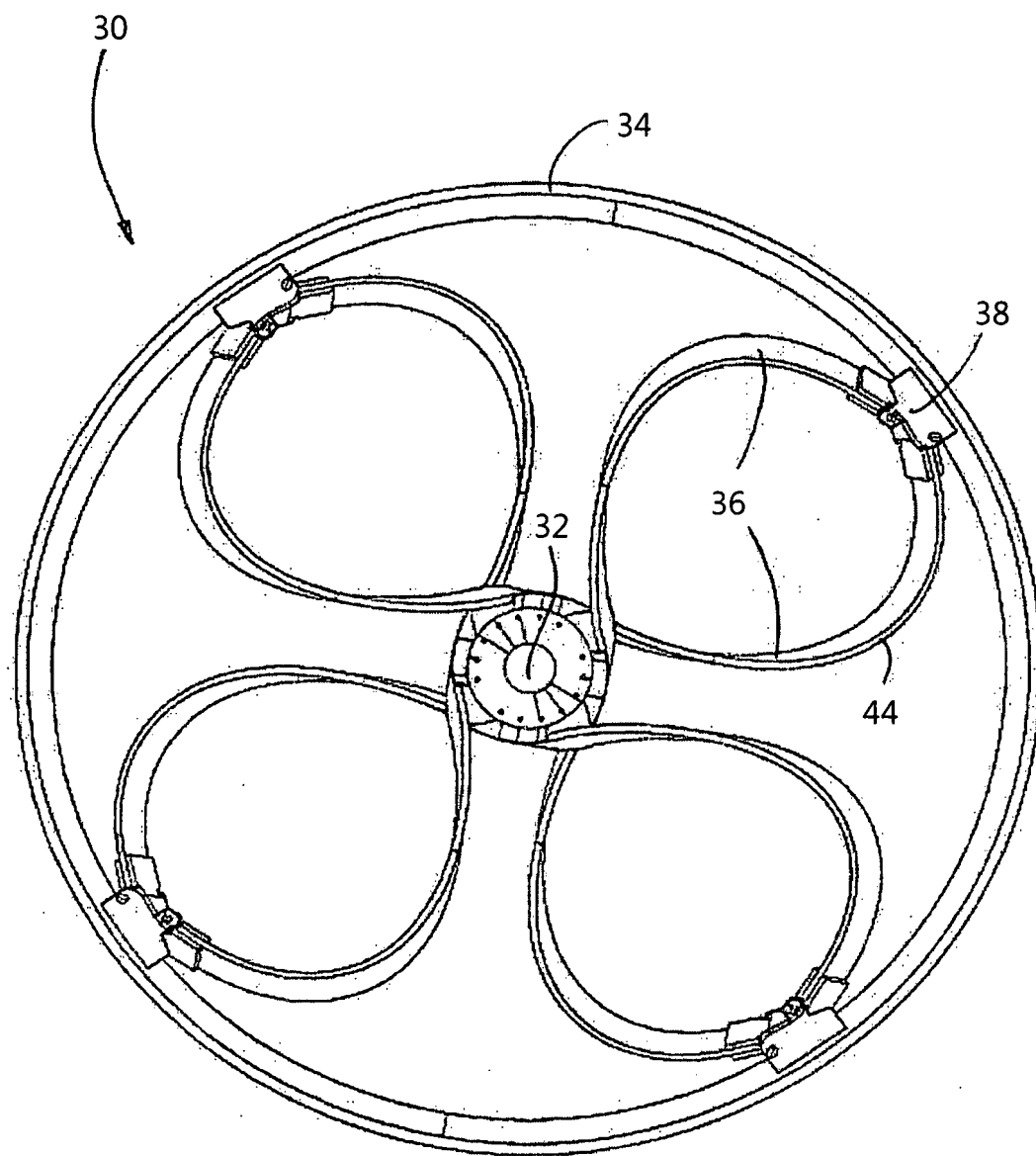
第 2 圖



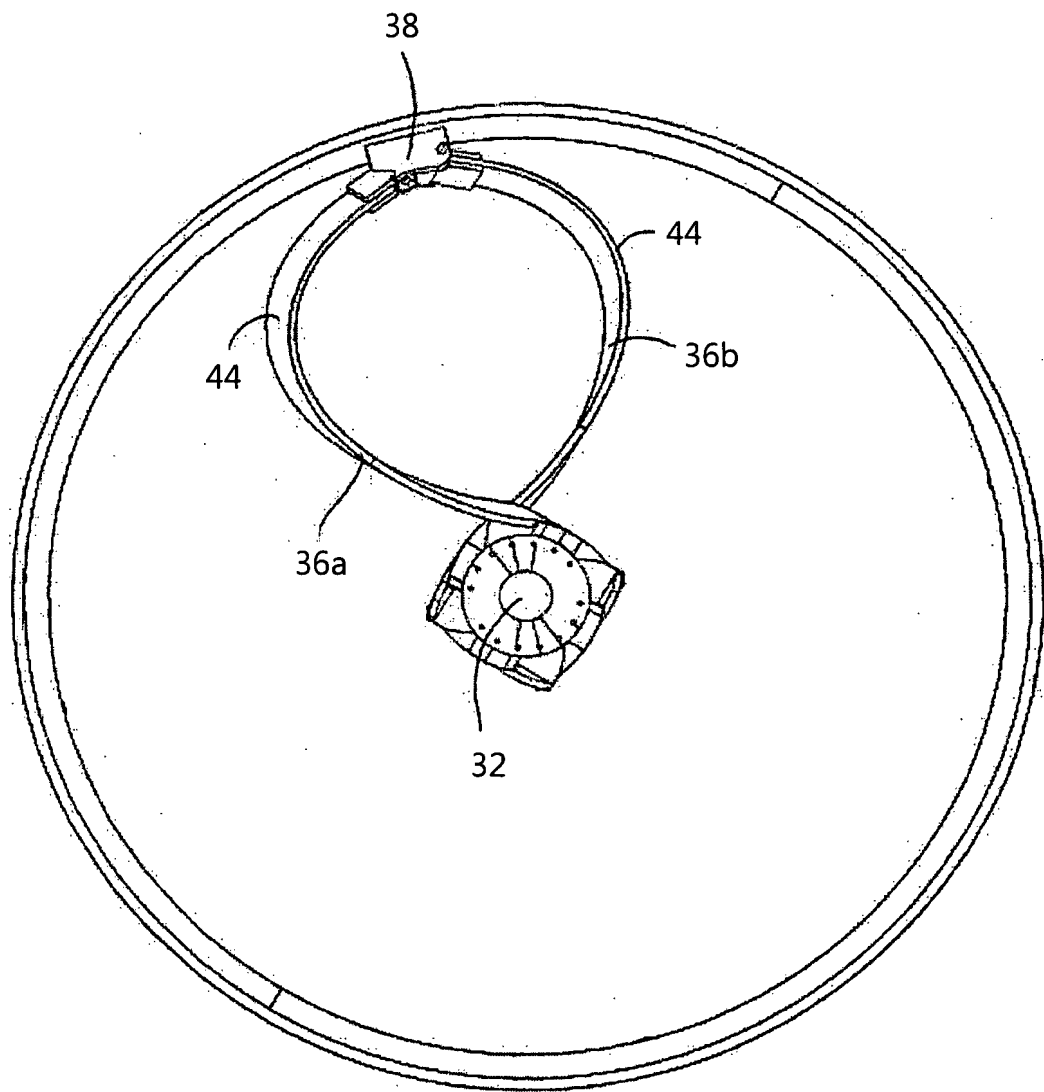
第 3 圖



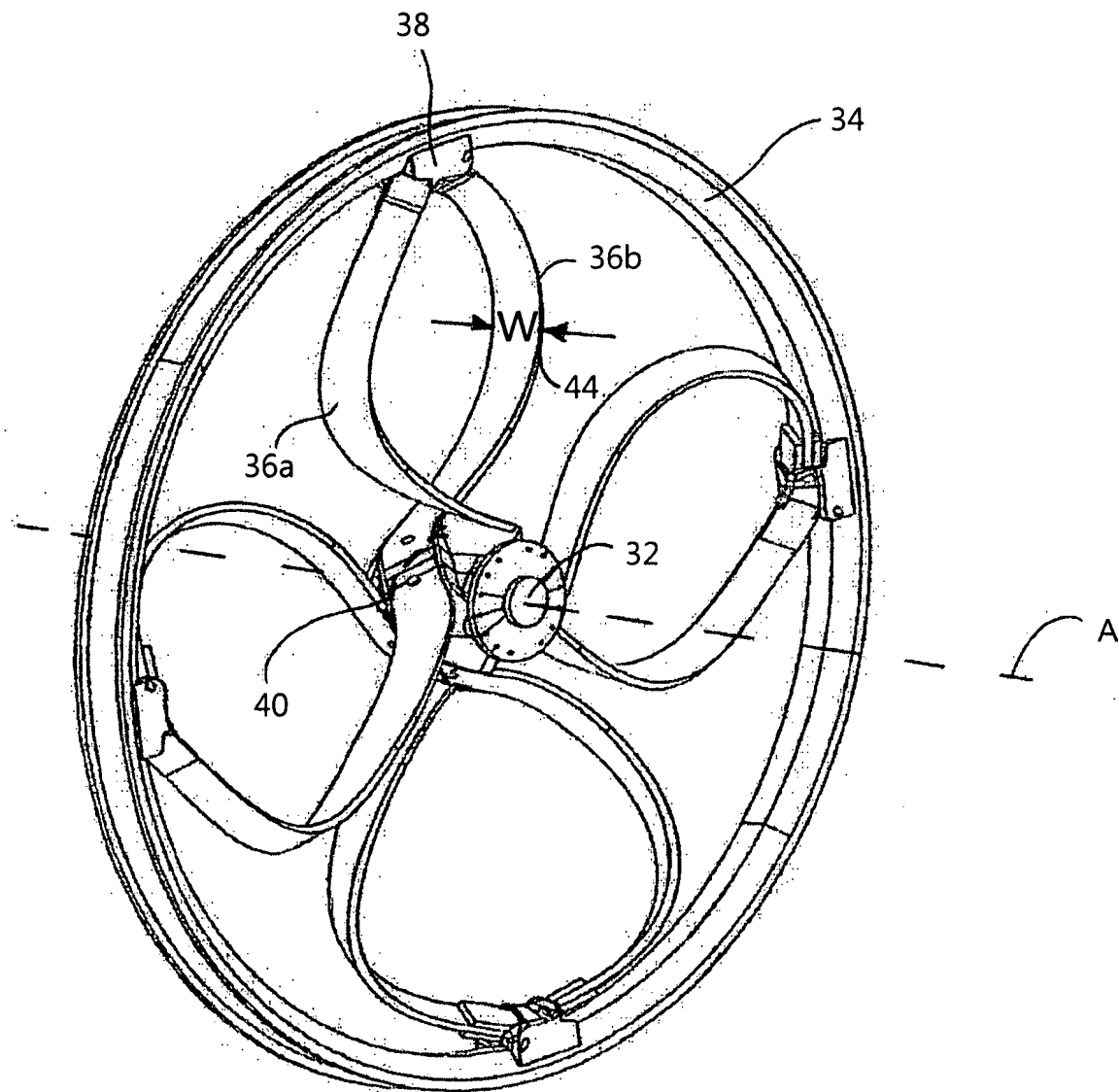
第 4 圖



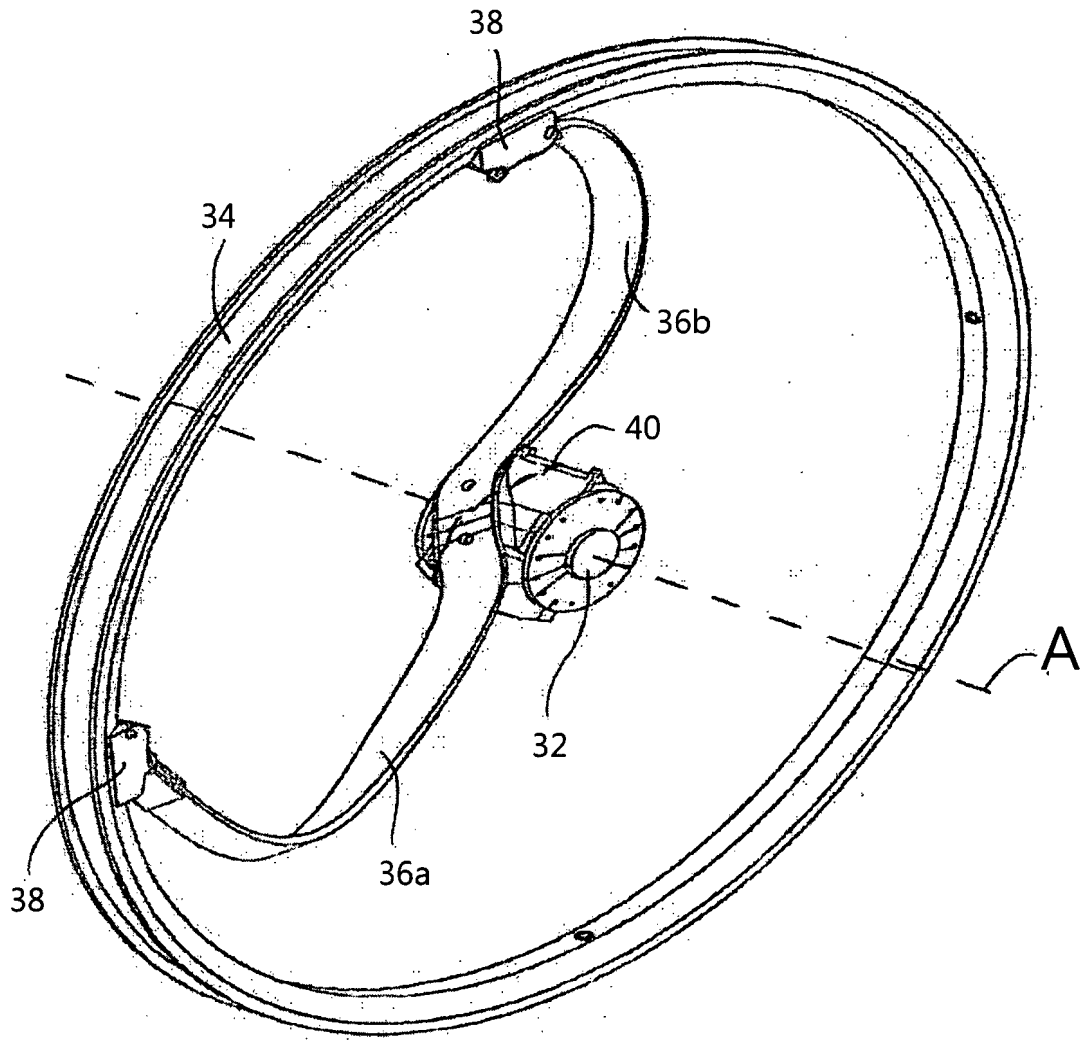
第 5 圖



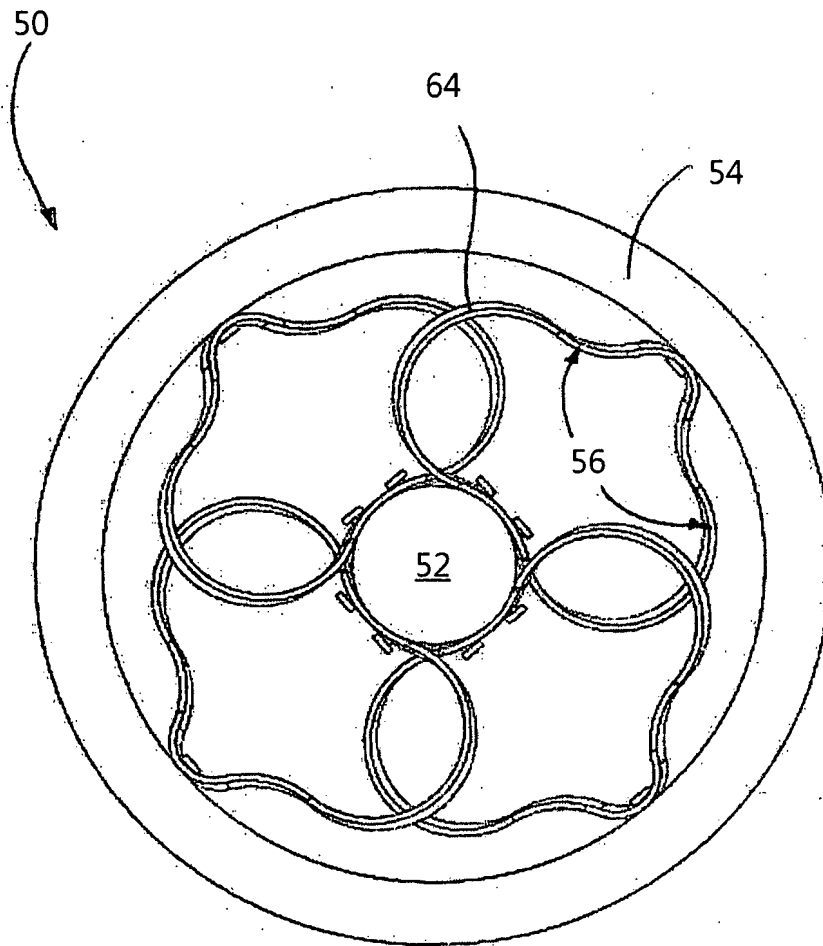
第 6 圖



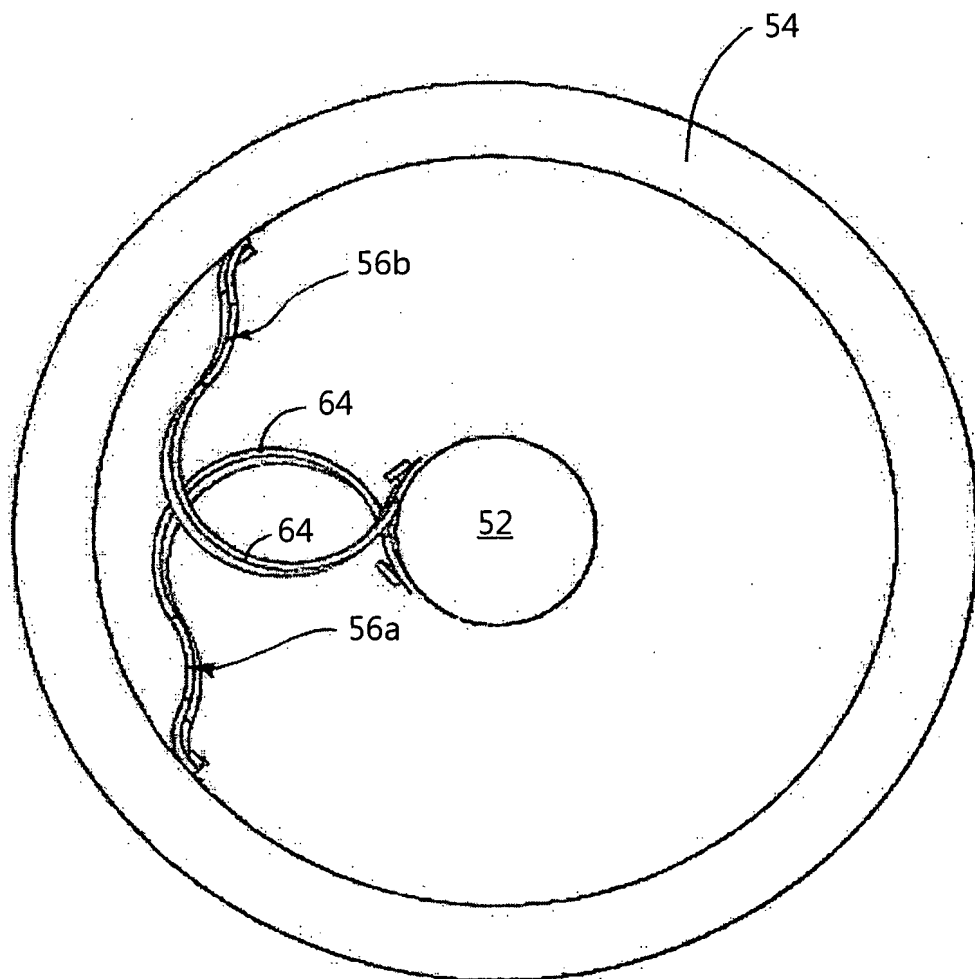
第 7 圖



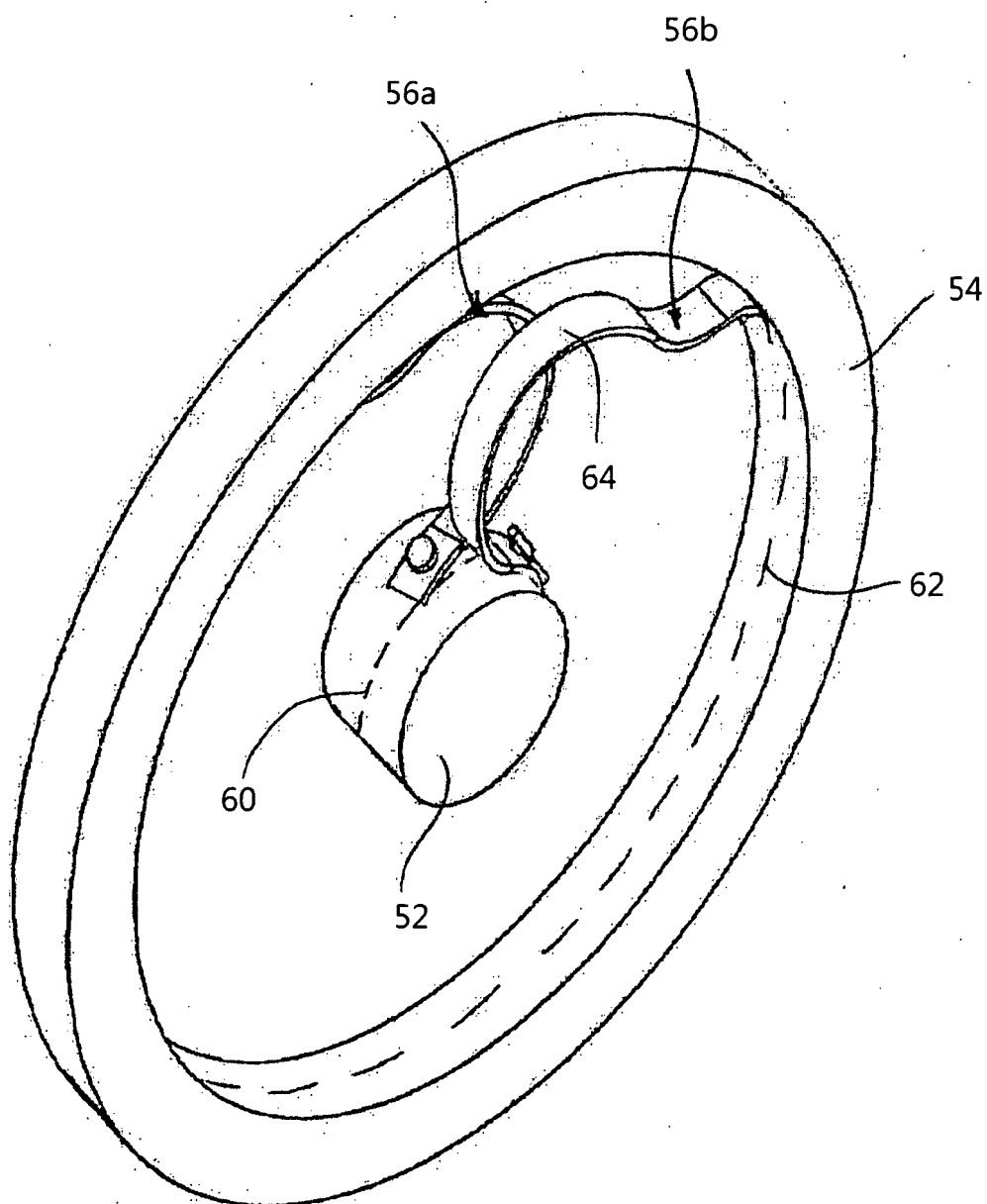
第 8 圖



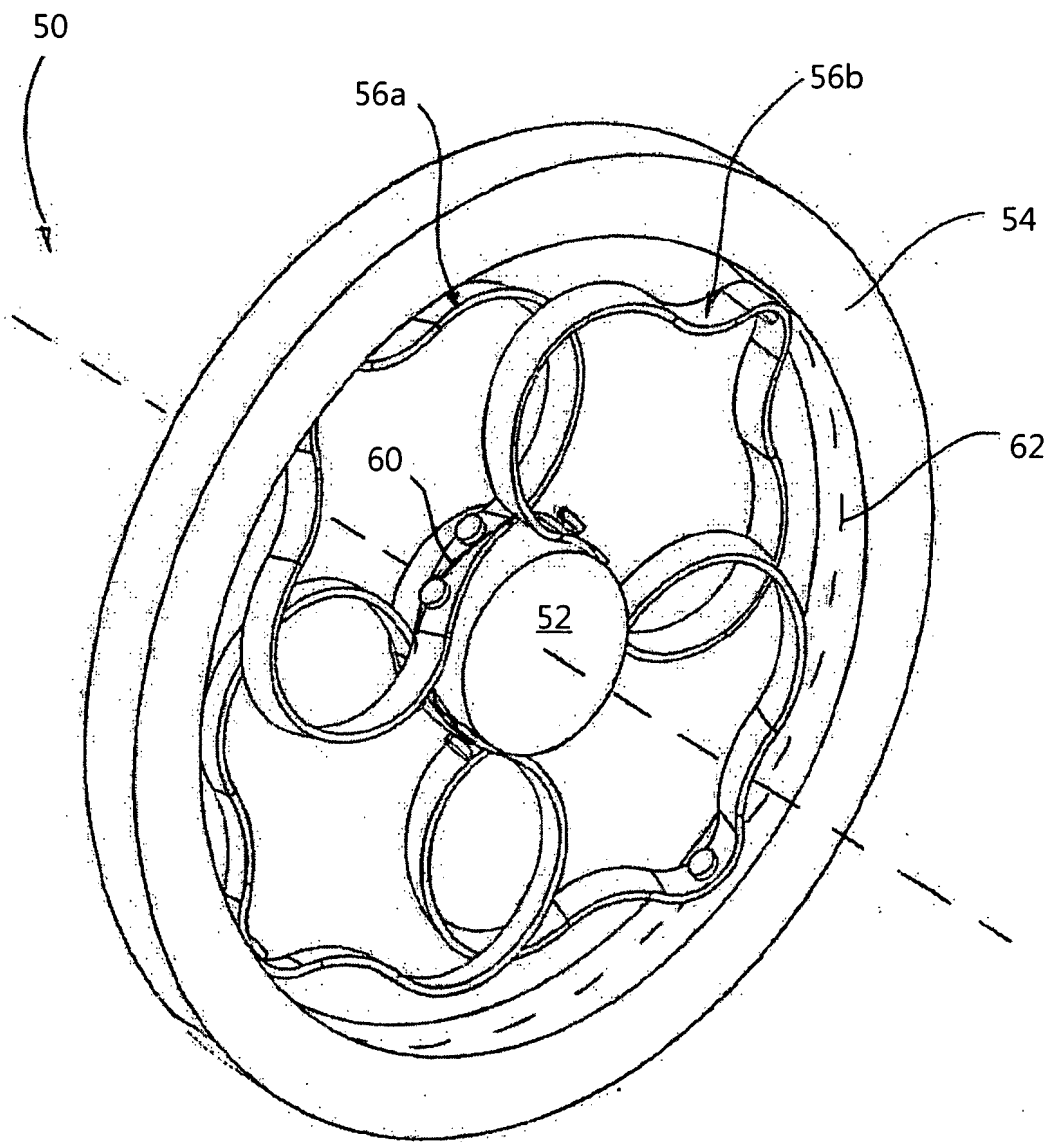
第 9 圖



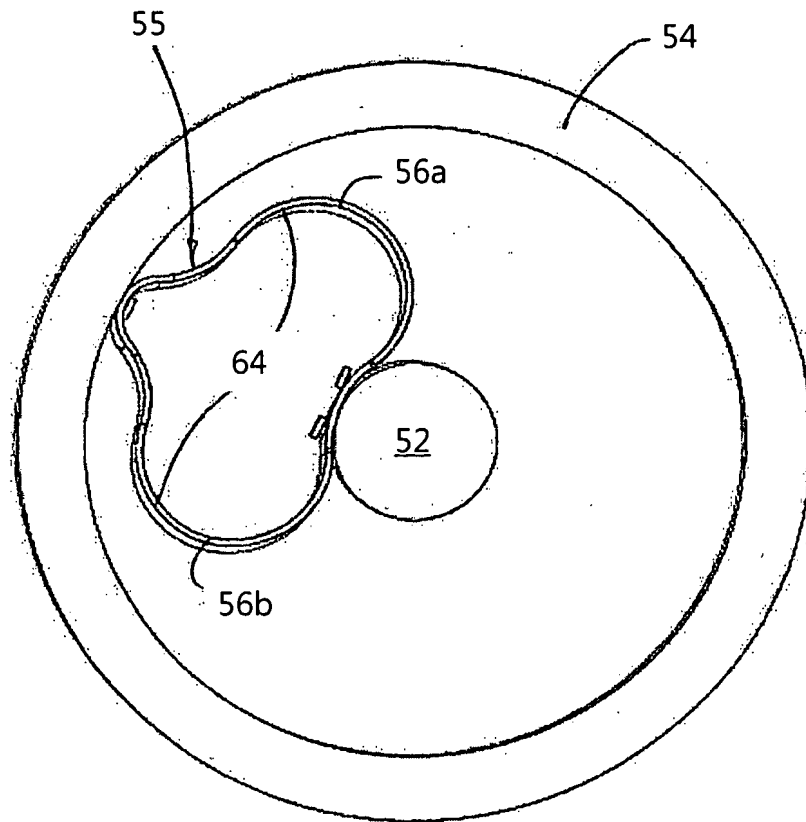
第 10 圖



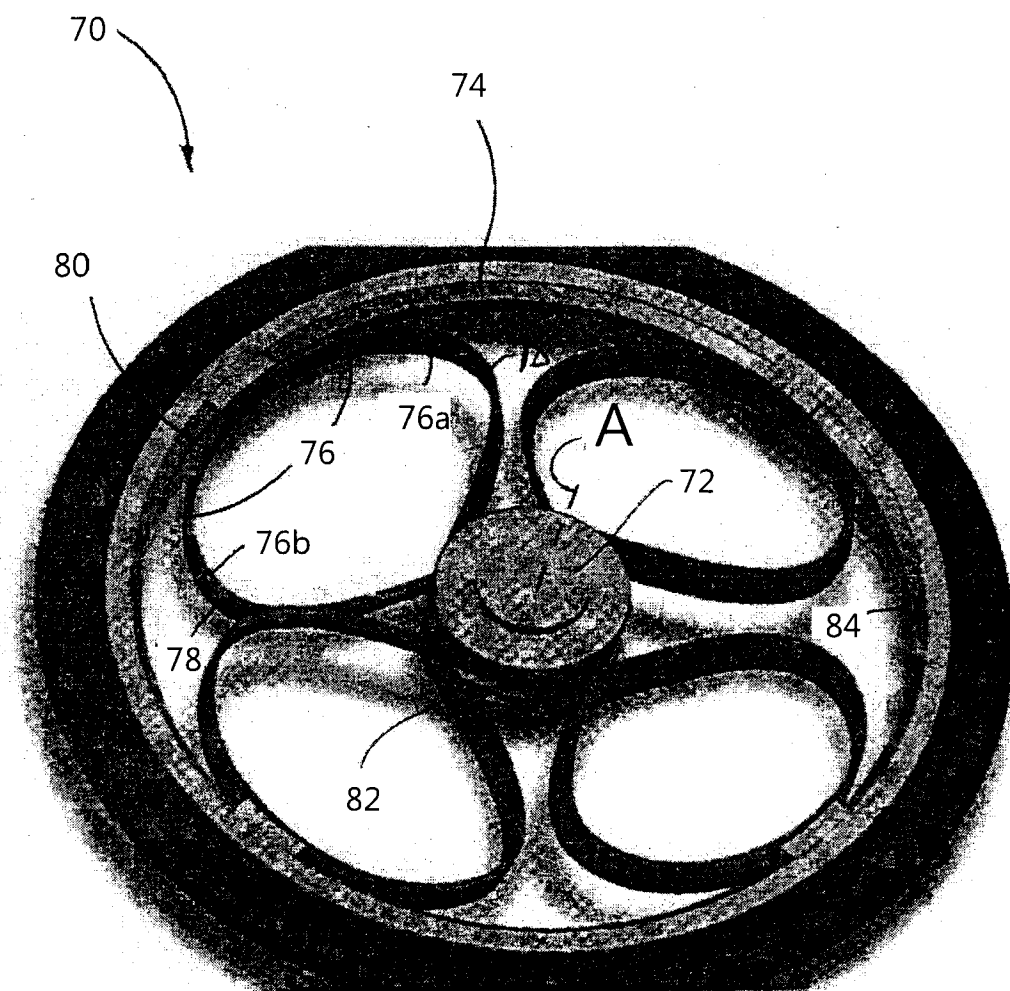
第 11 圖



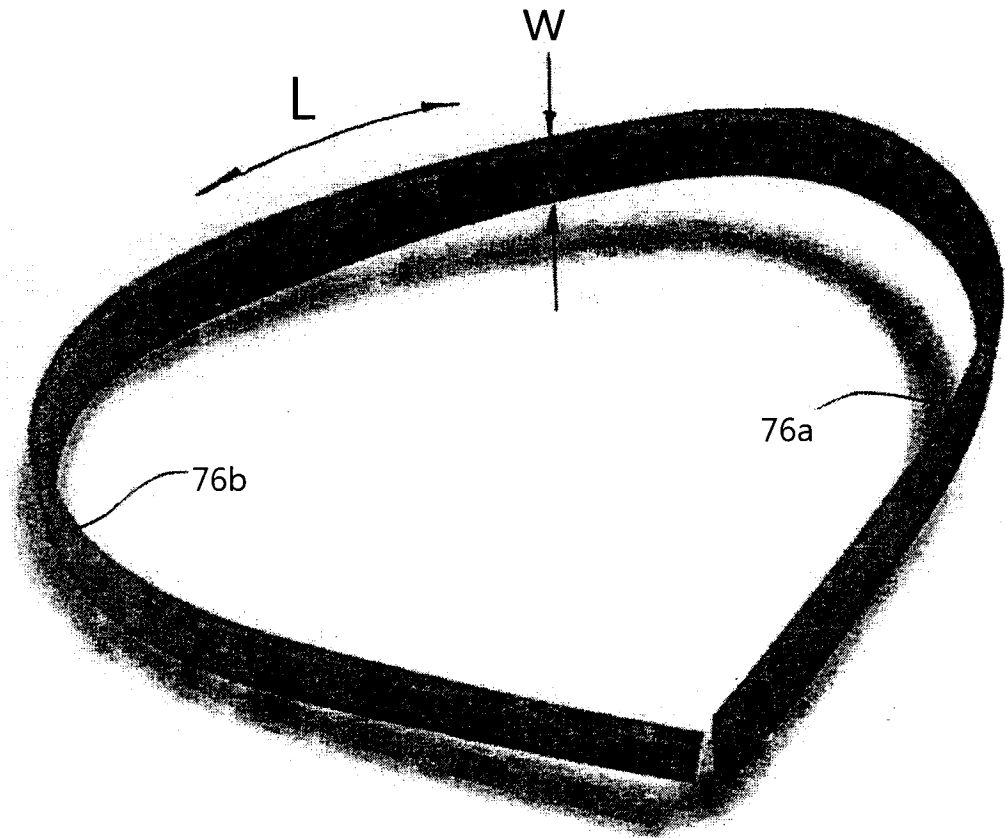
第 12 圖



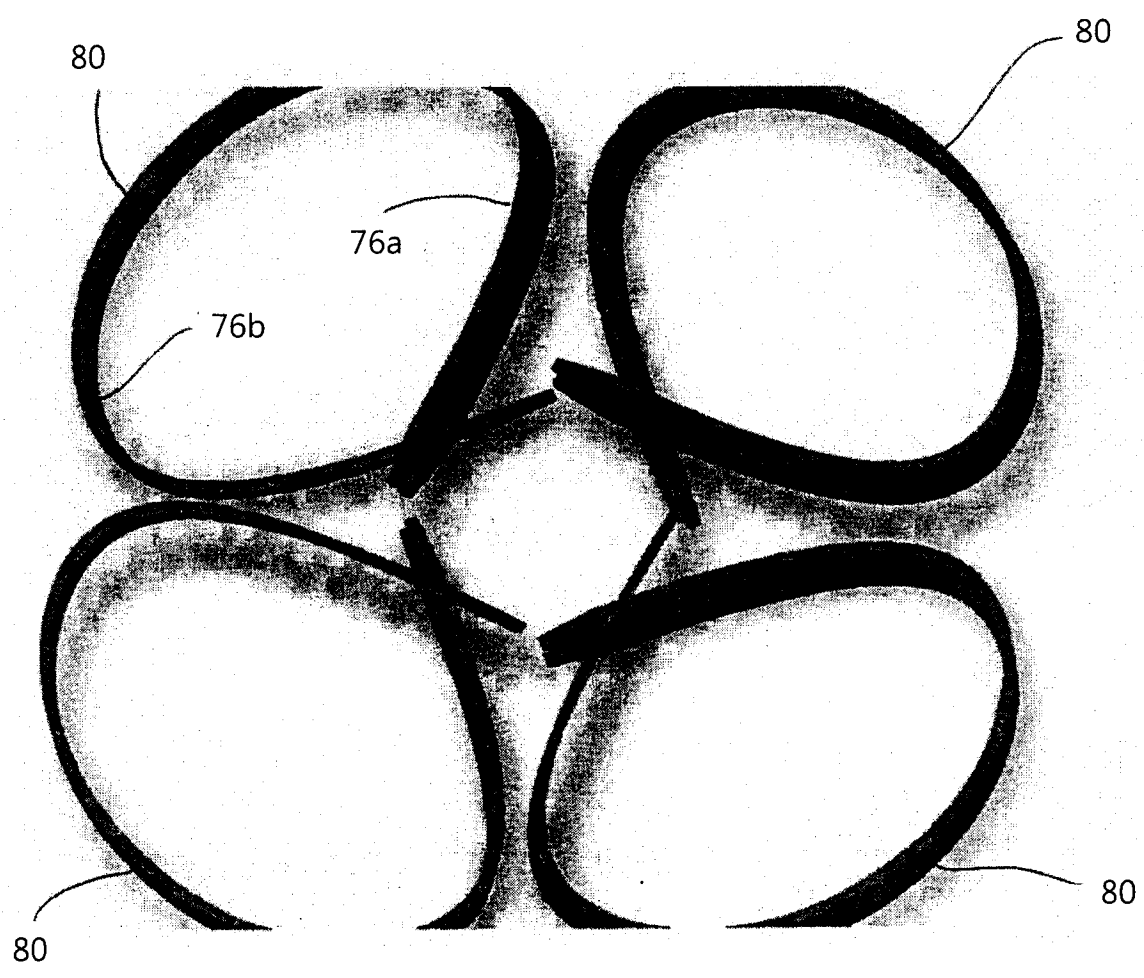
第 13 圖



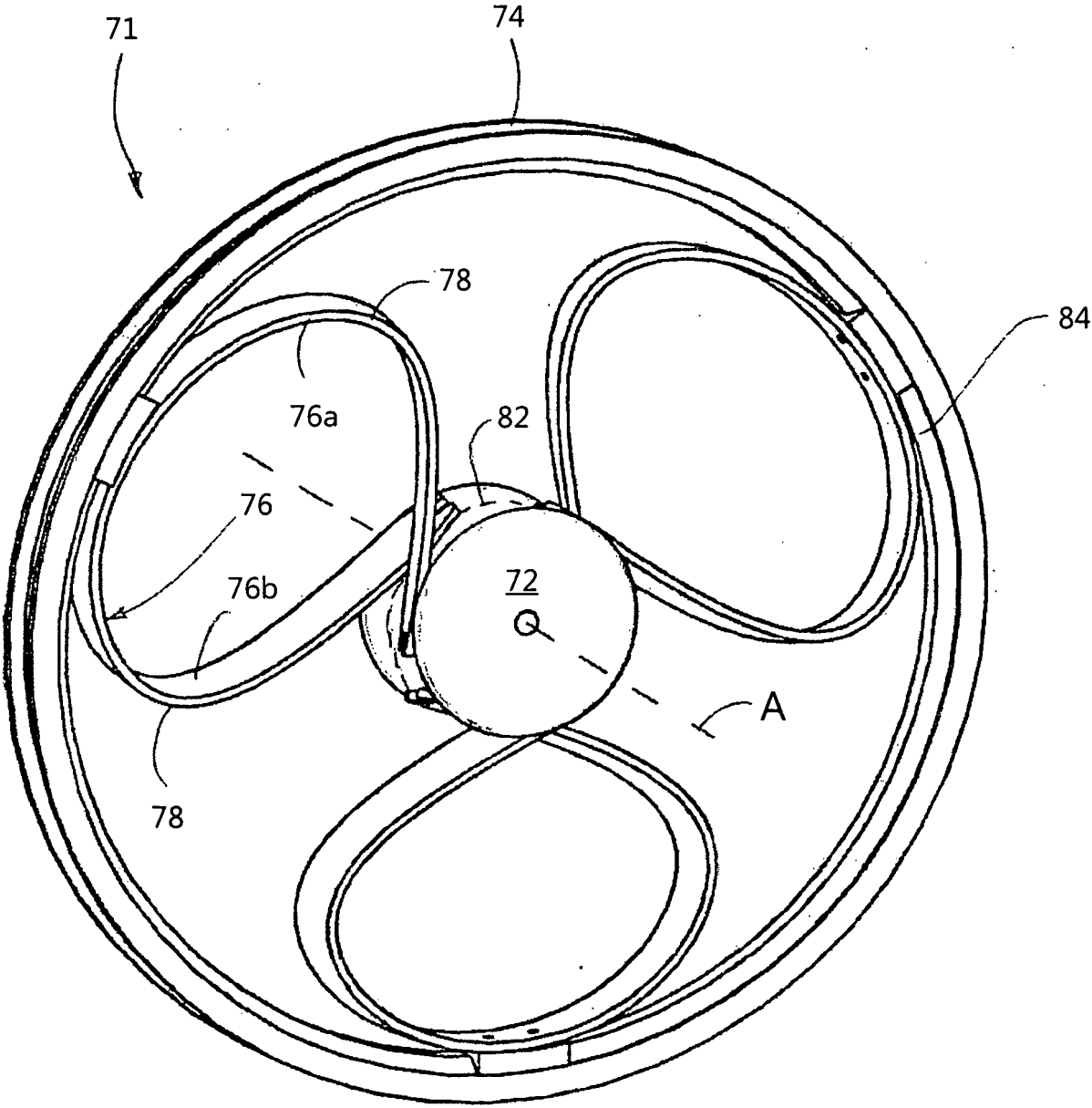
第 14 圖



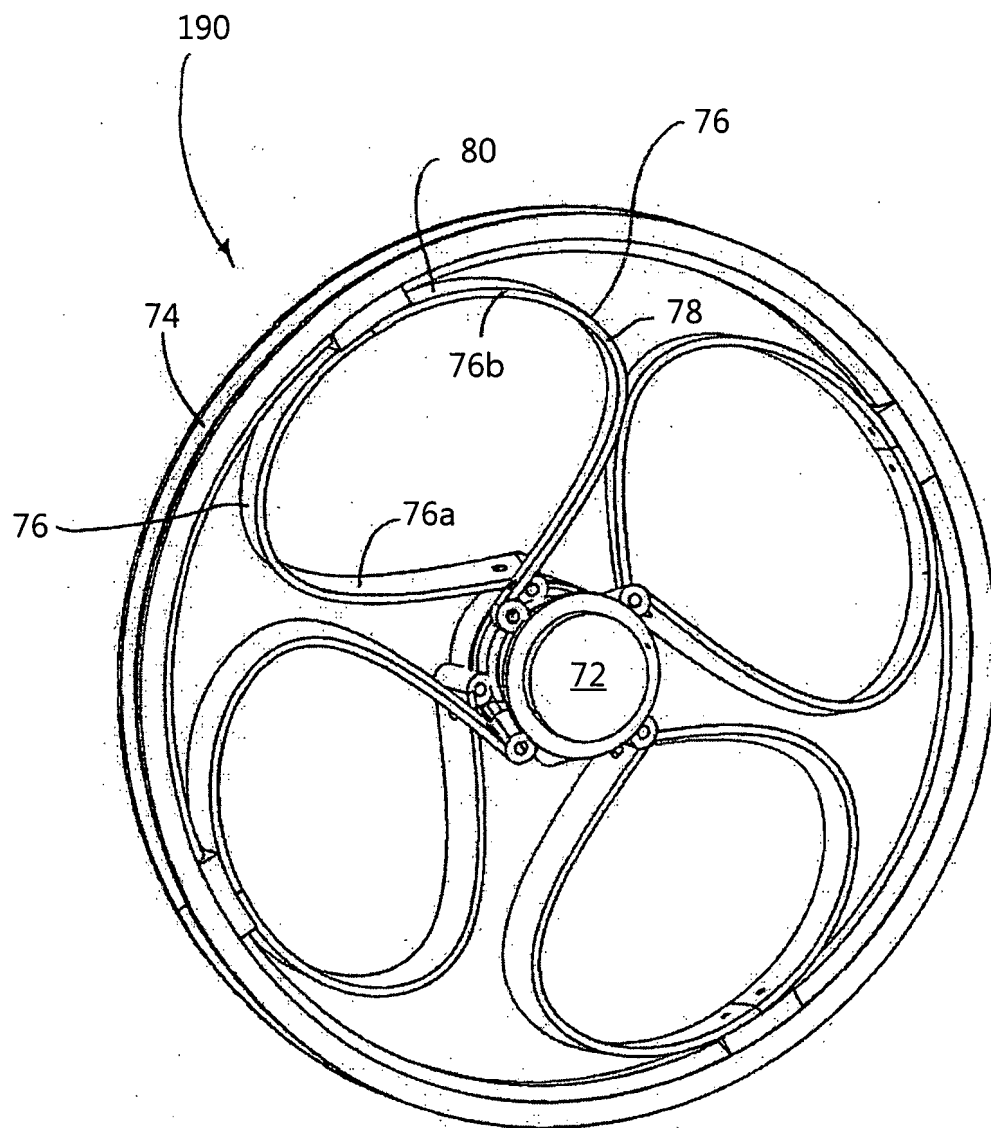
第 15 圖



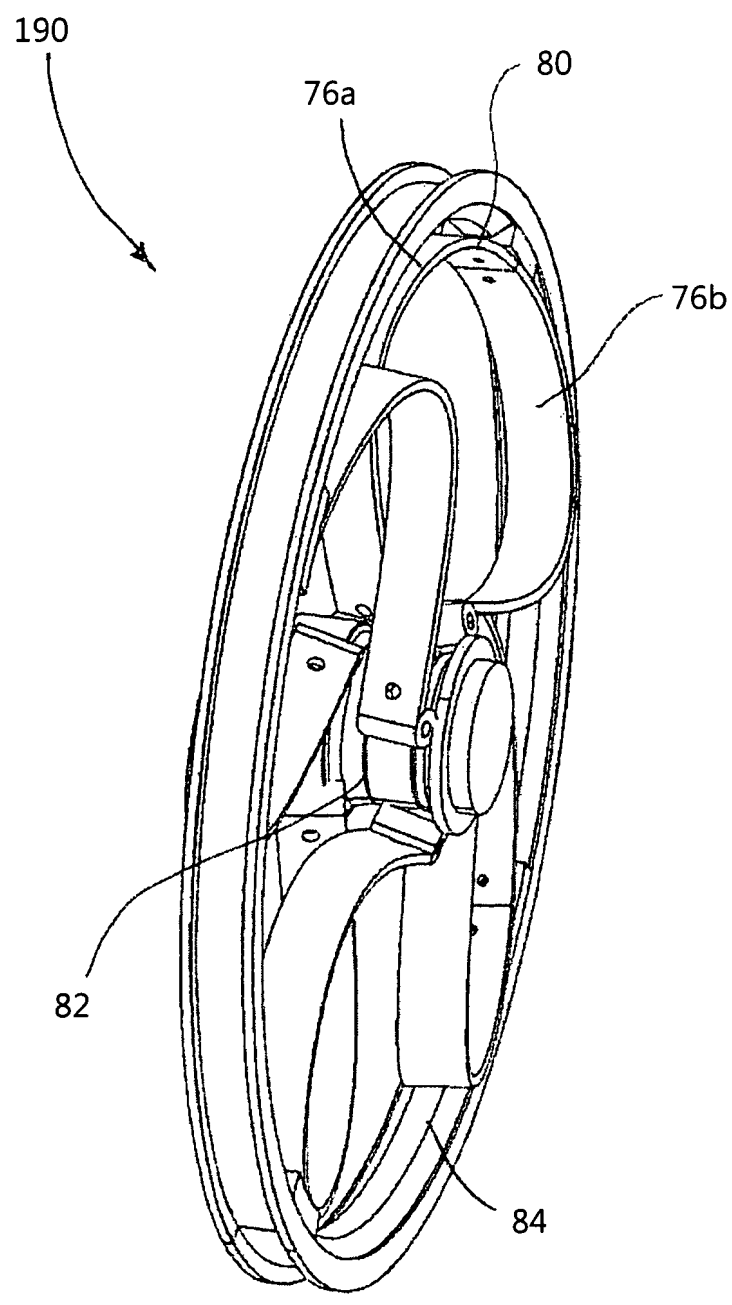
第 16 圖



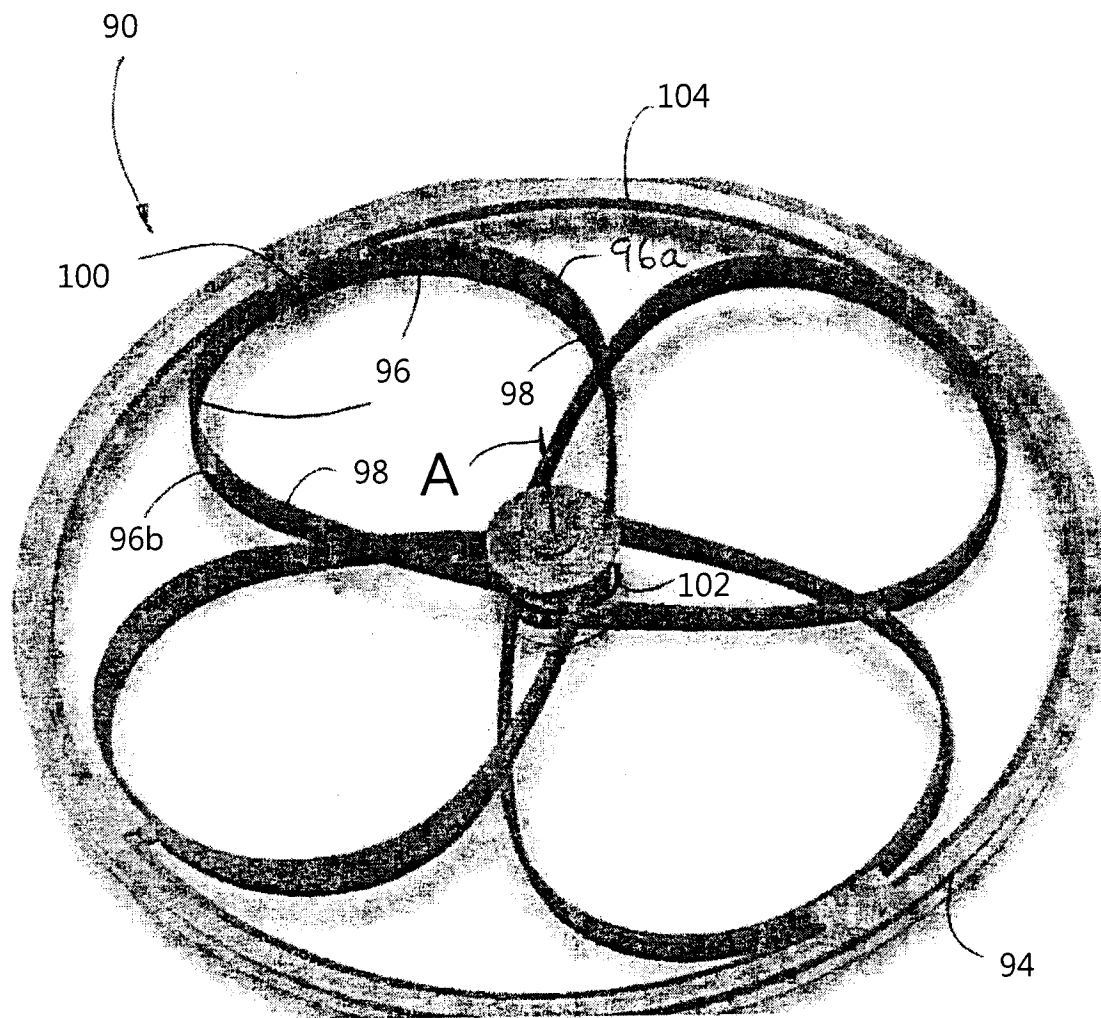
第 17 圖



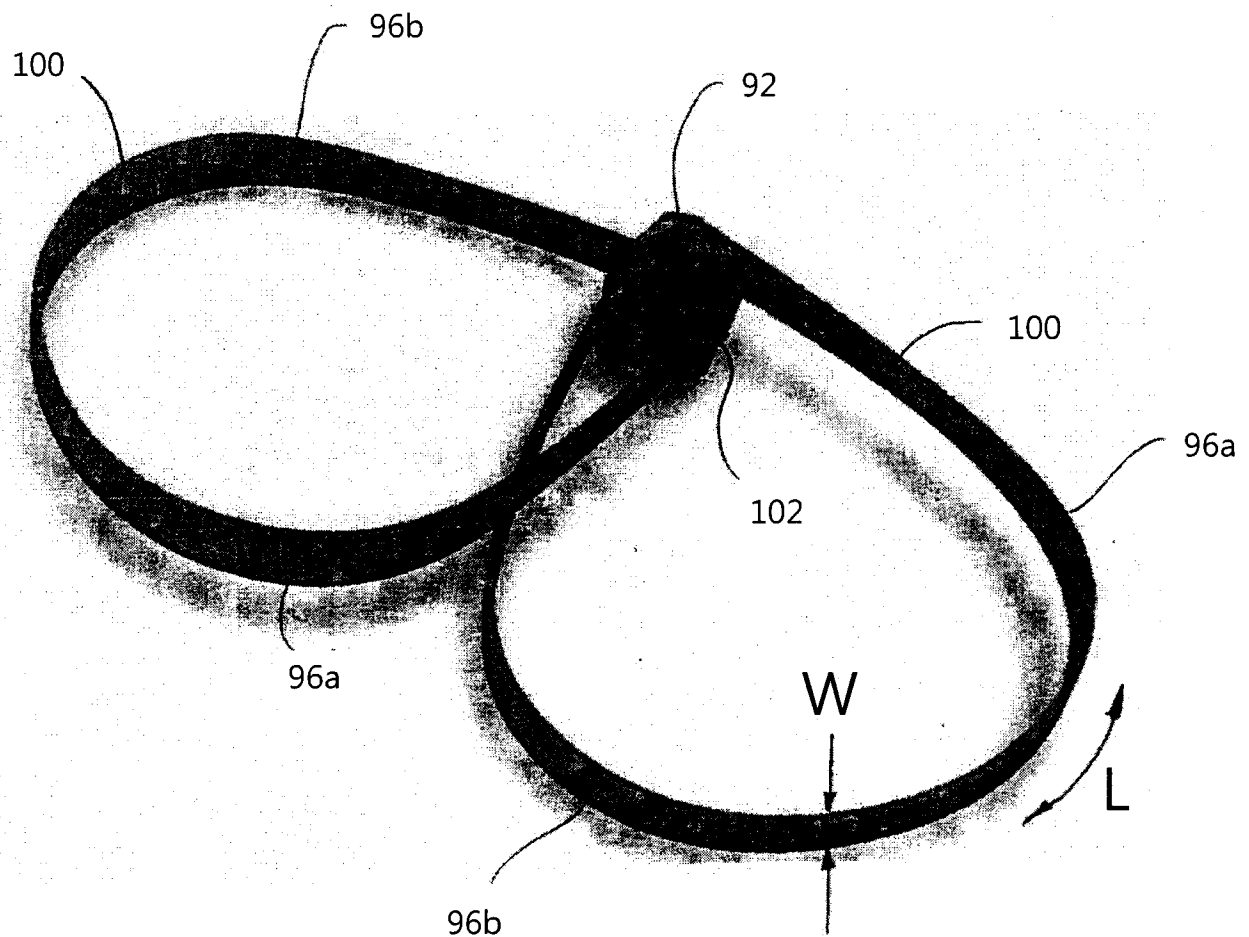
第 18 圖



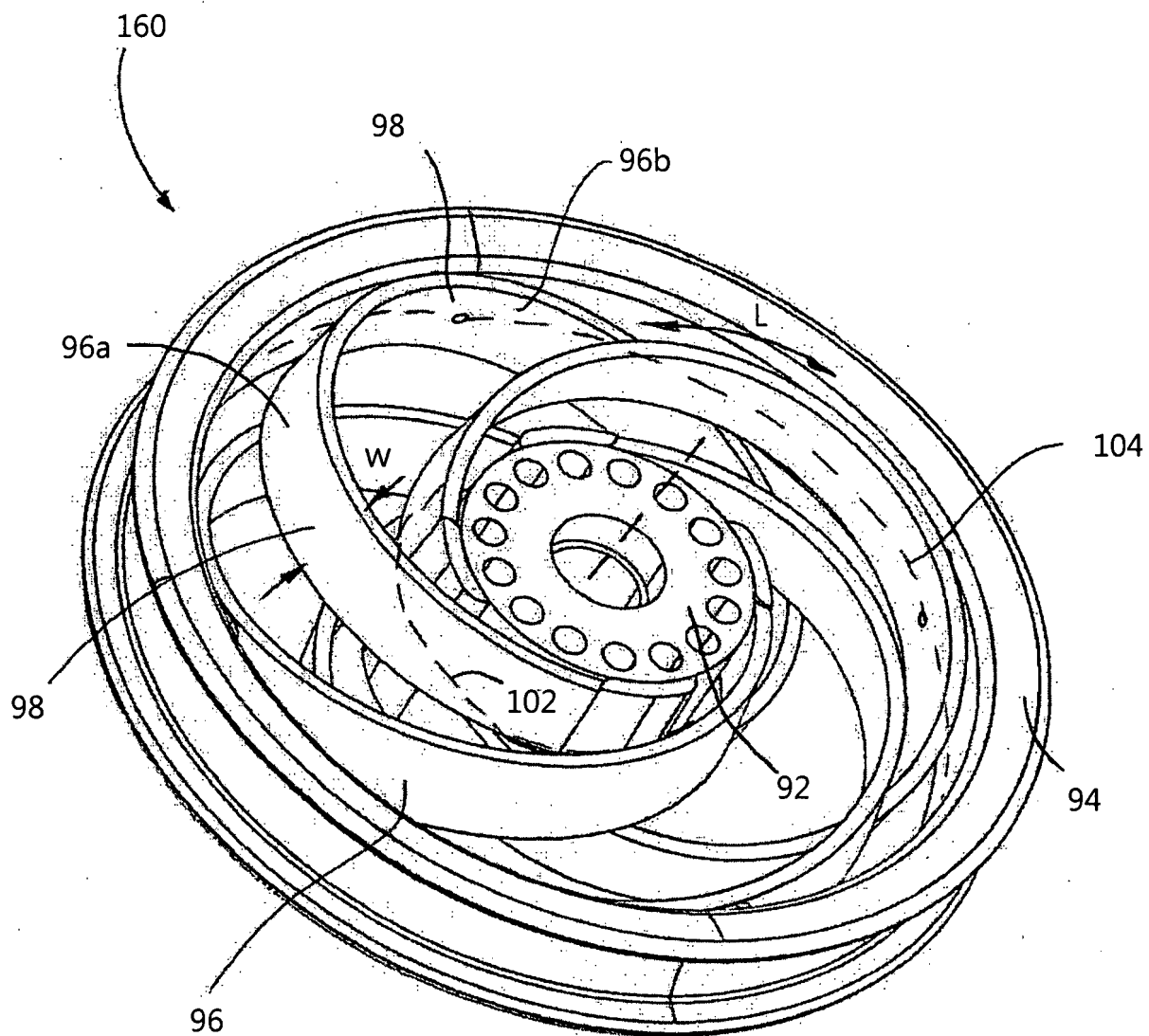
第 19 圖



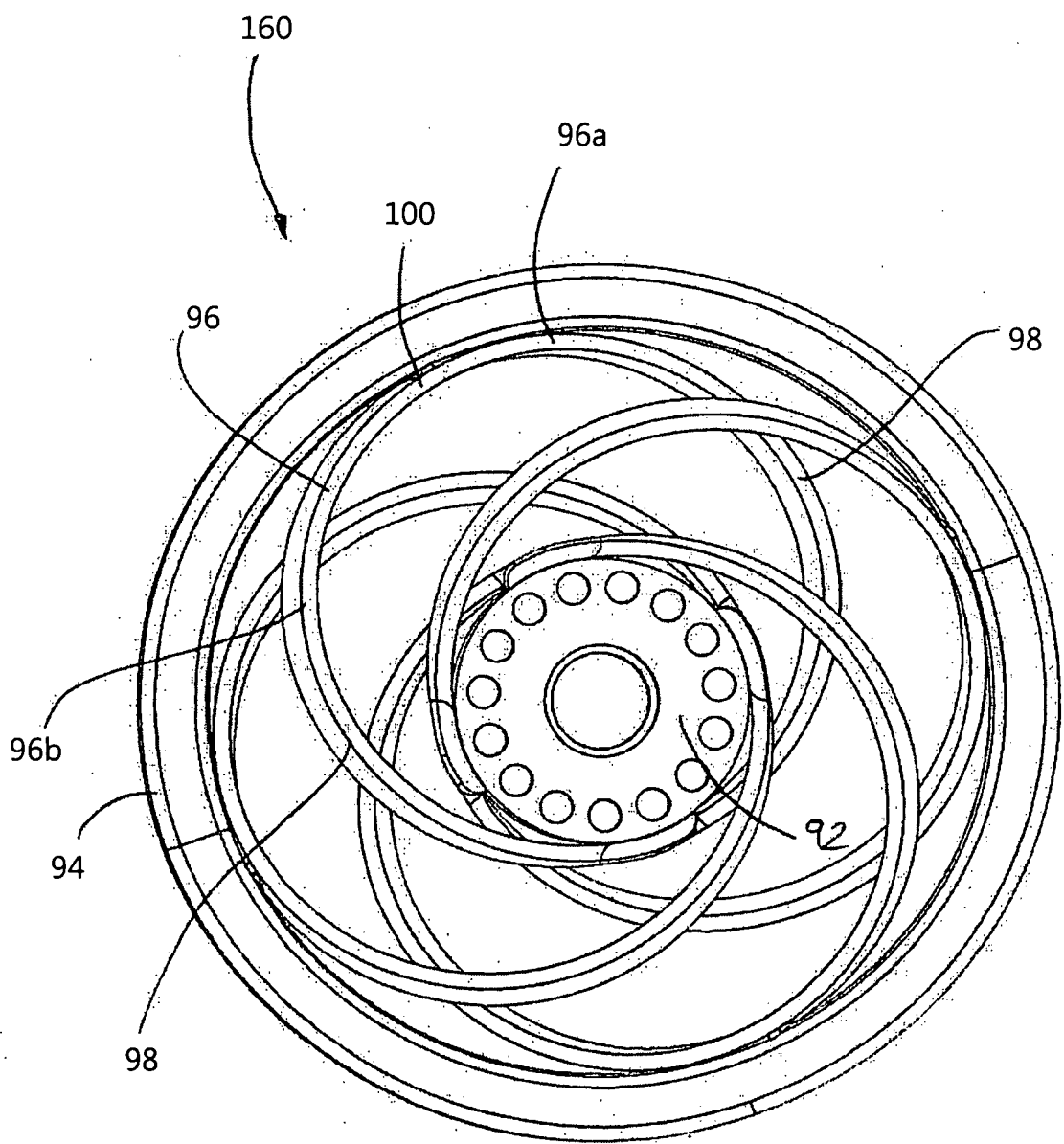
第 20 圖



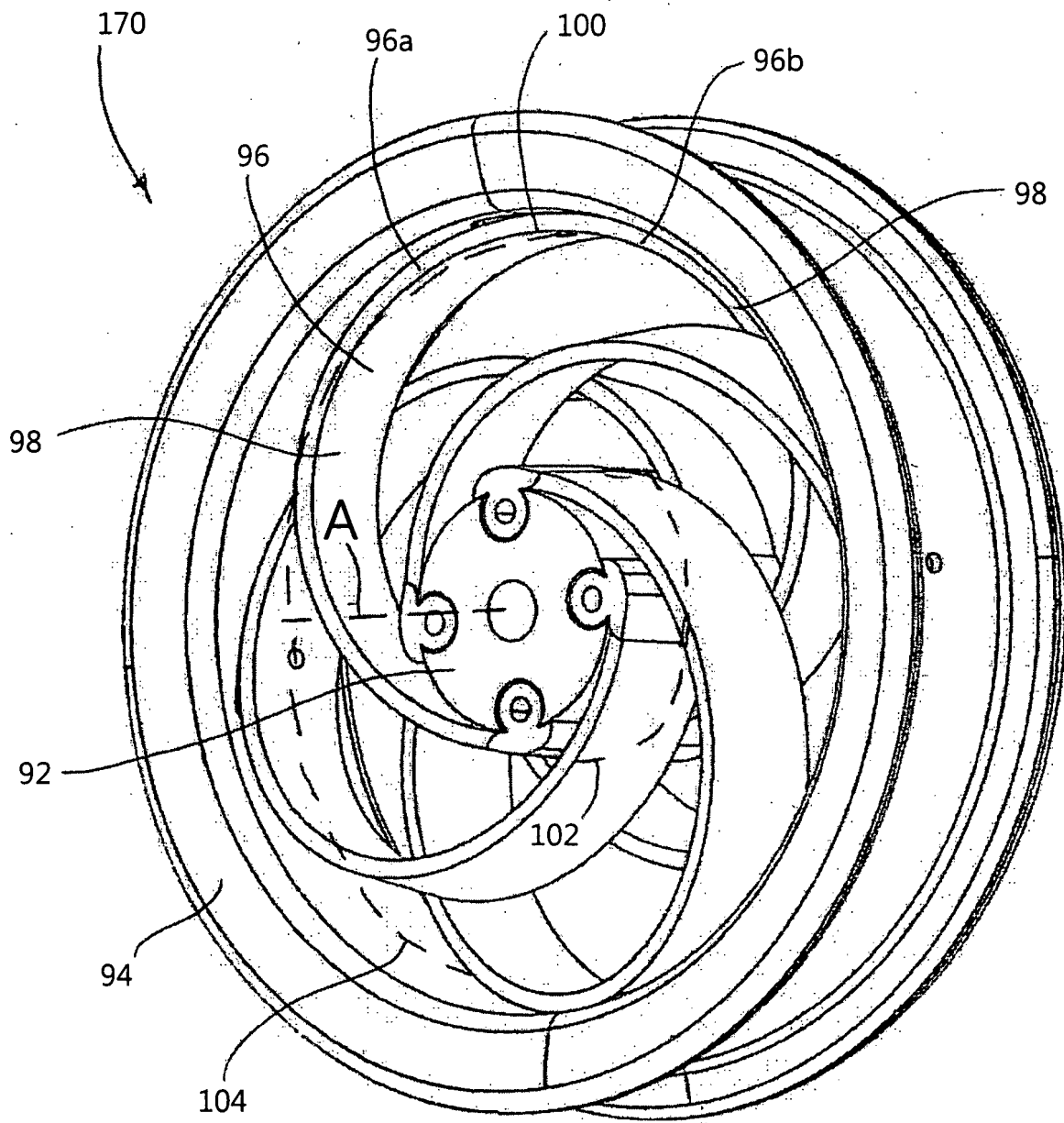
第 21 圖



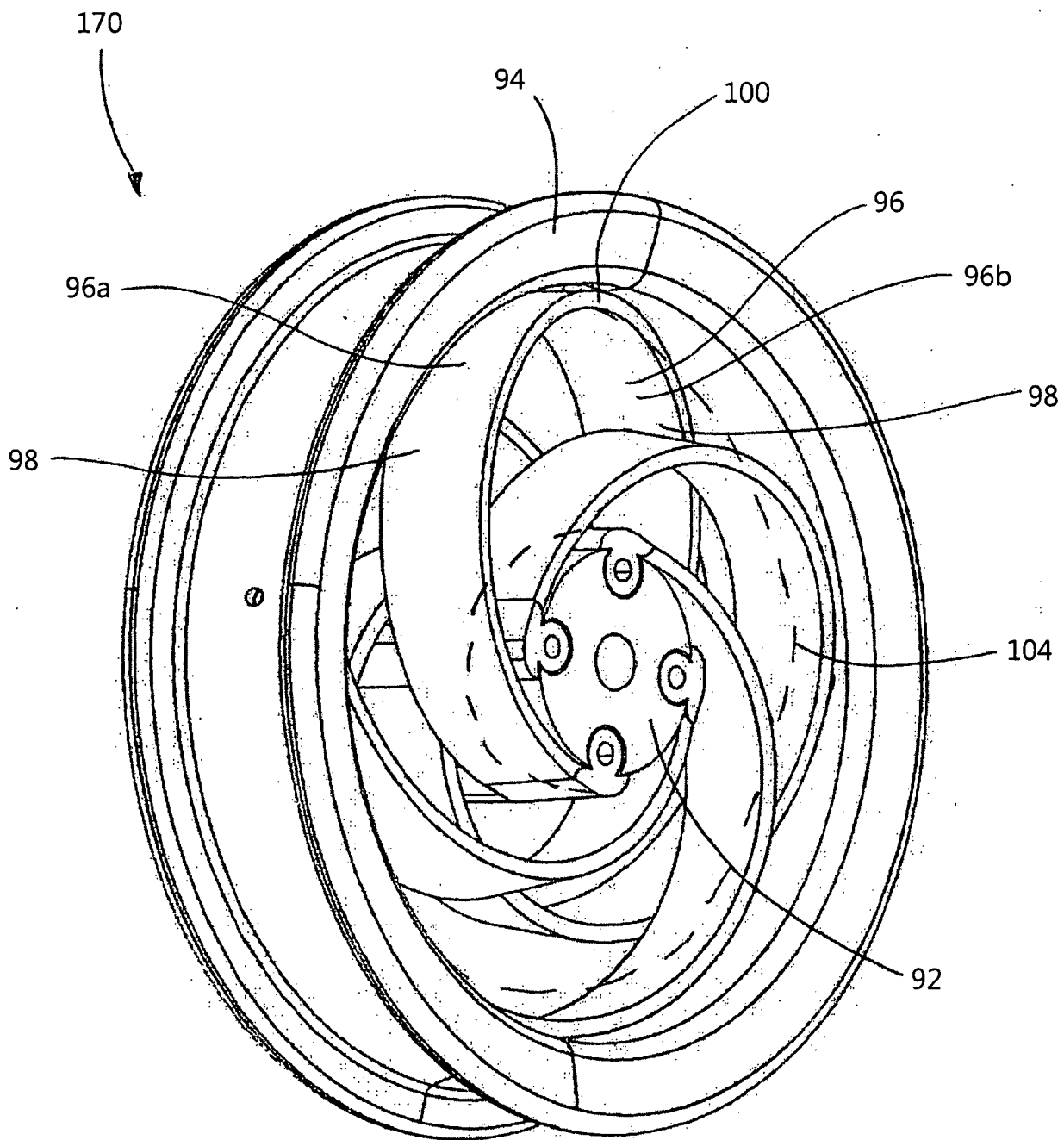
第 22 圖



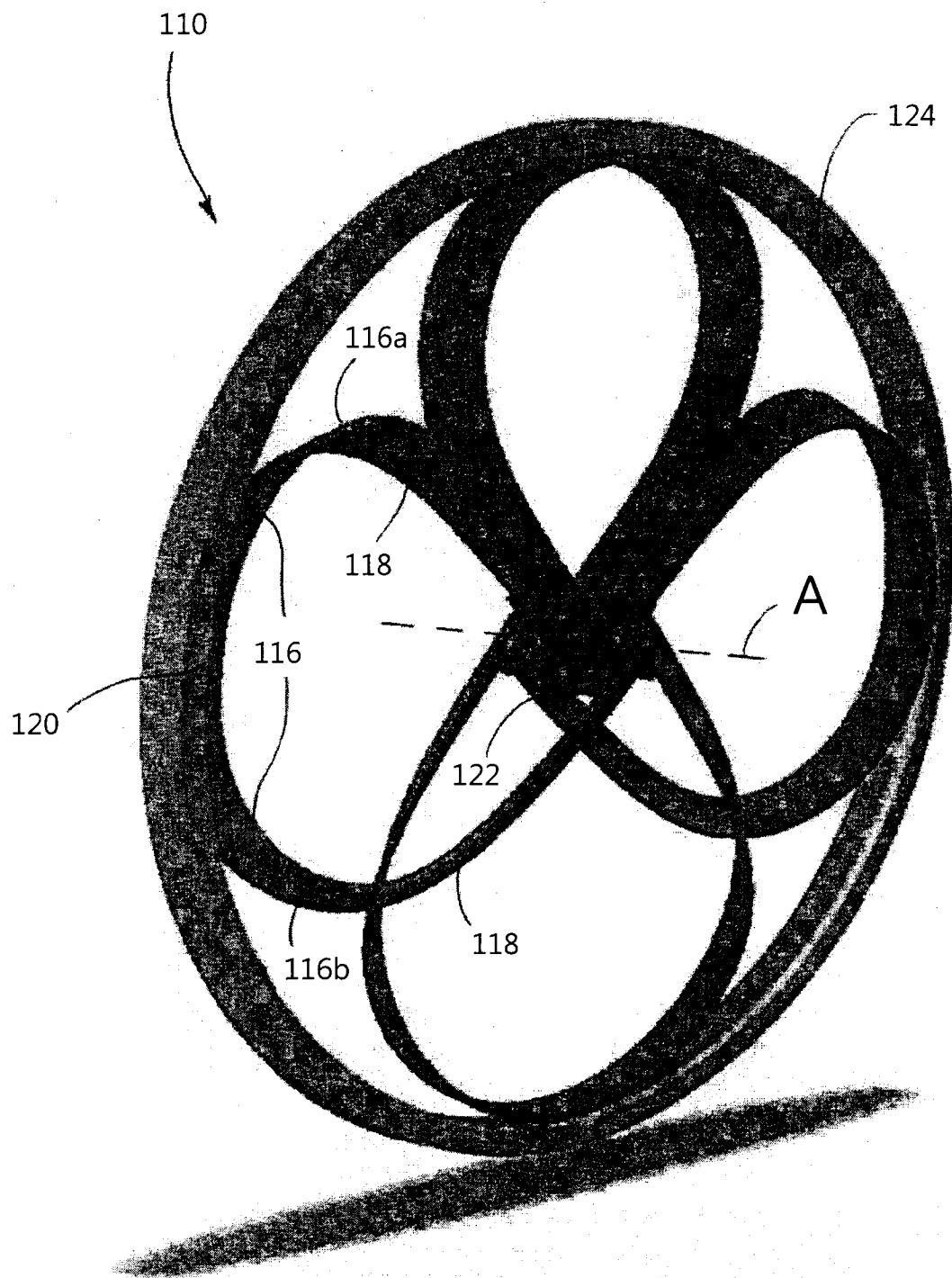
第 23 圖



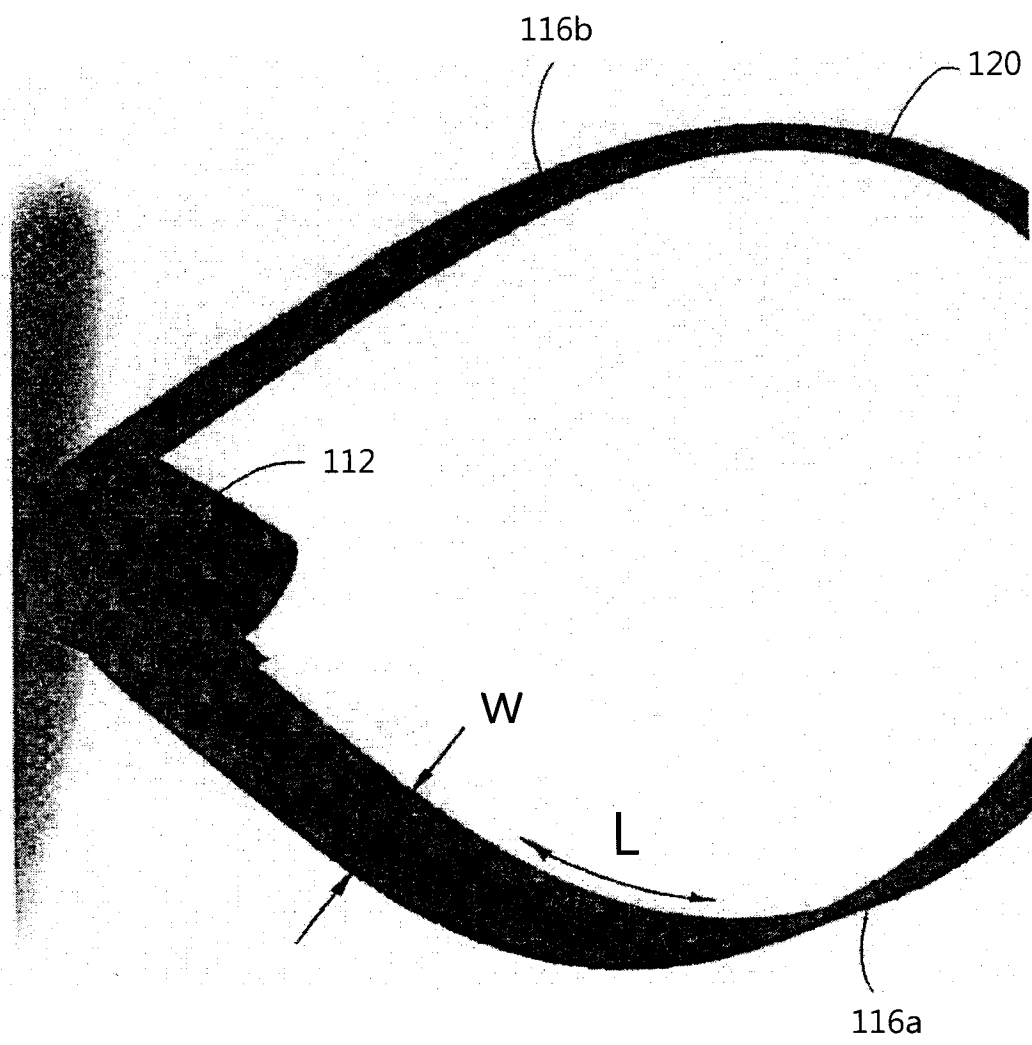
第 24 圖



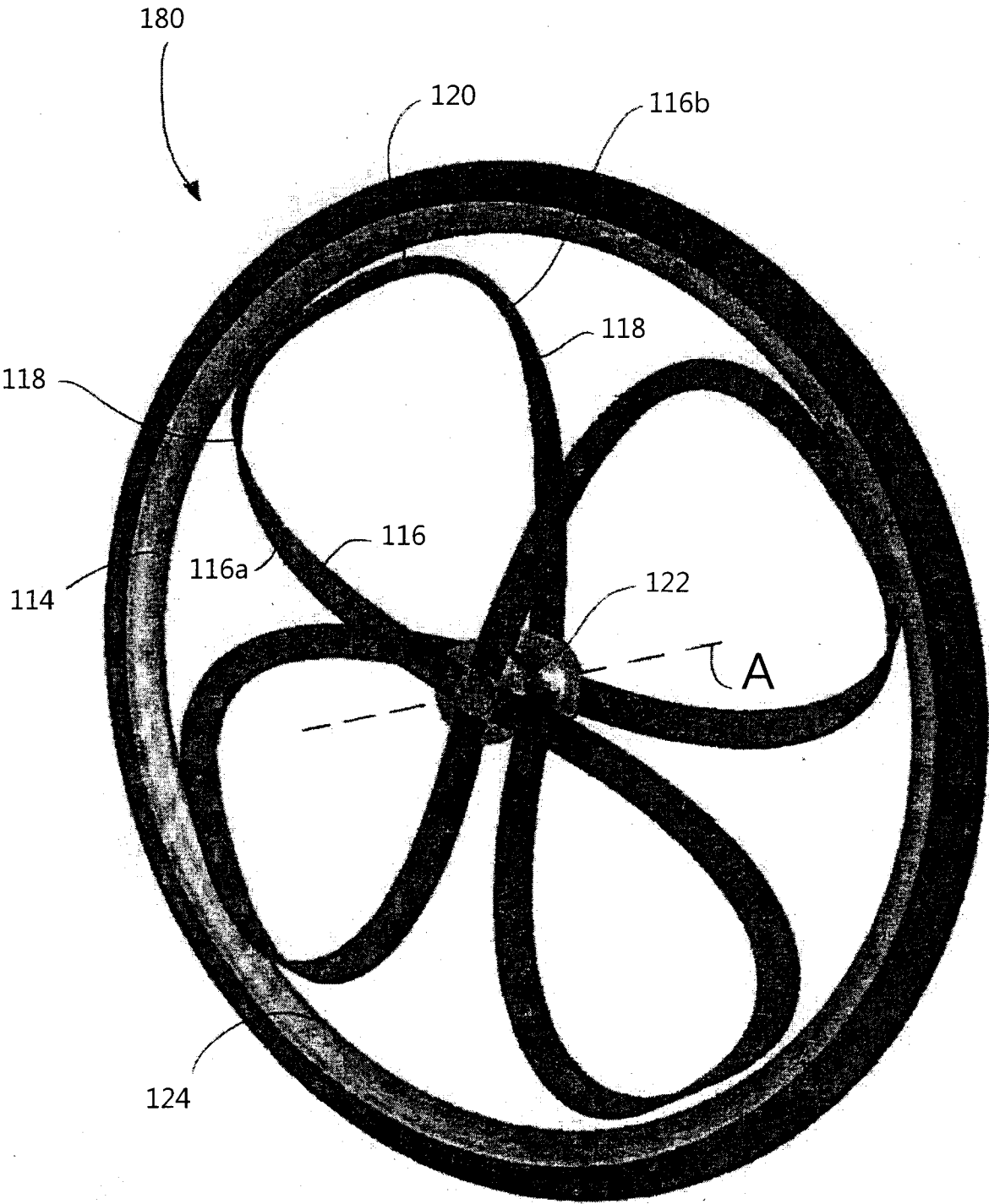
第 25 圖



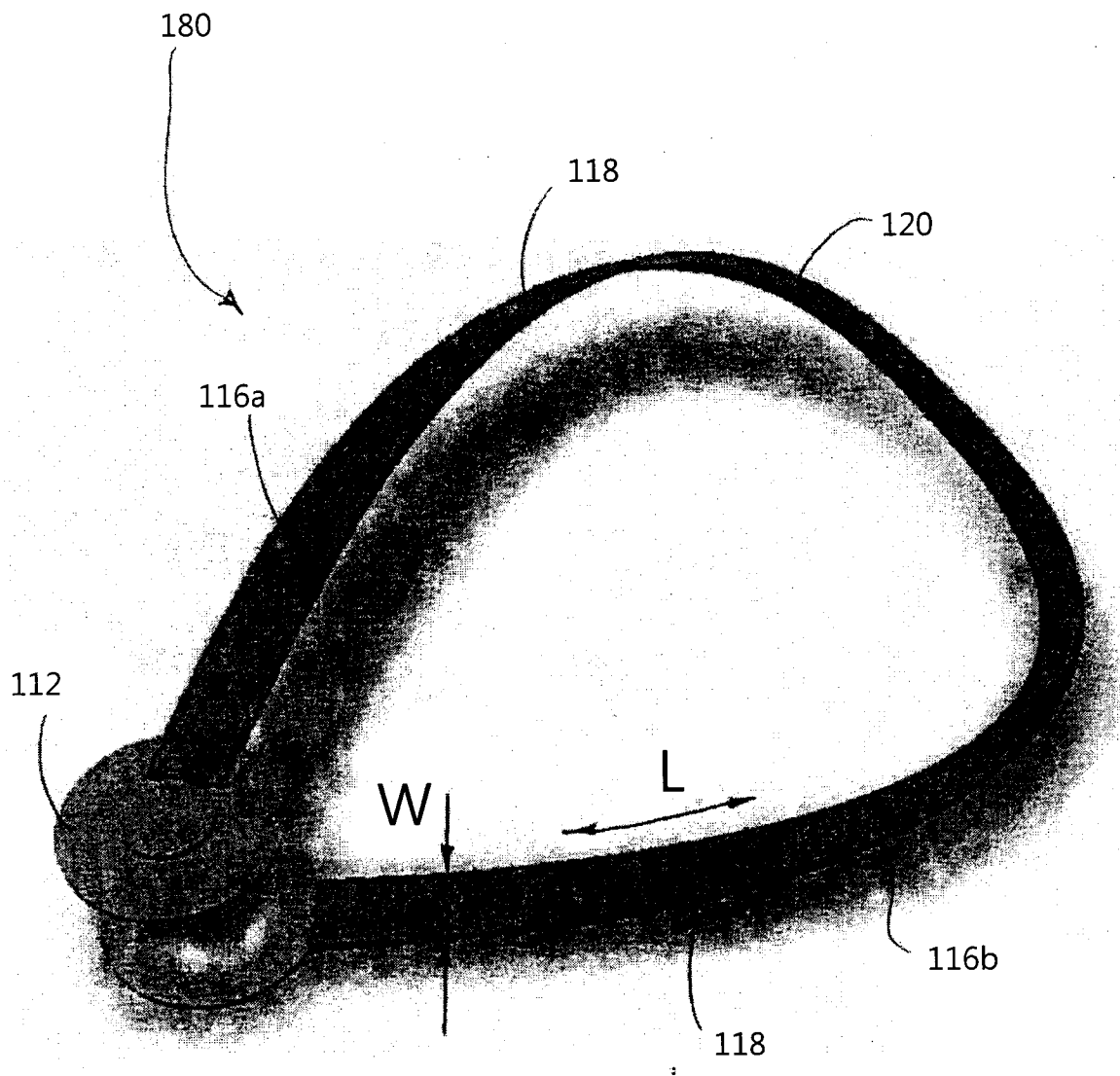
第 26 圖



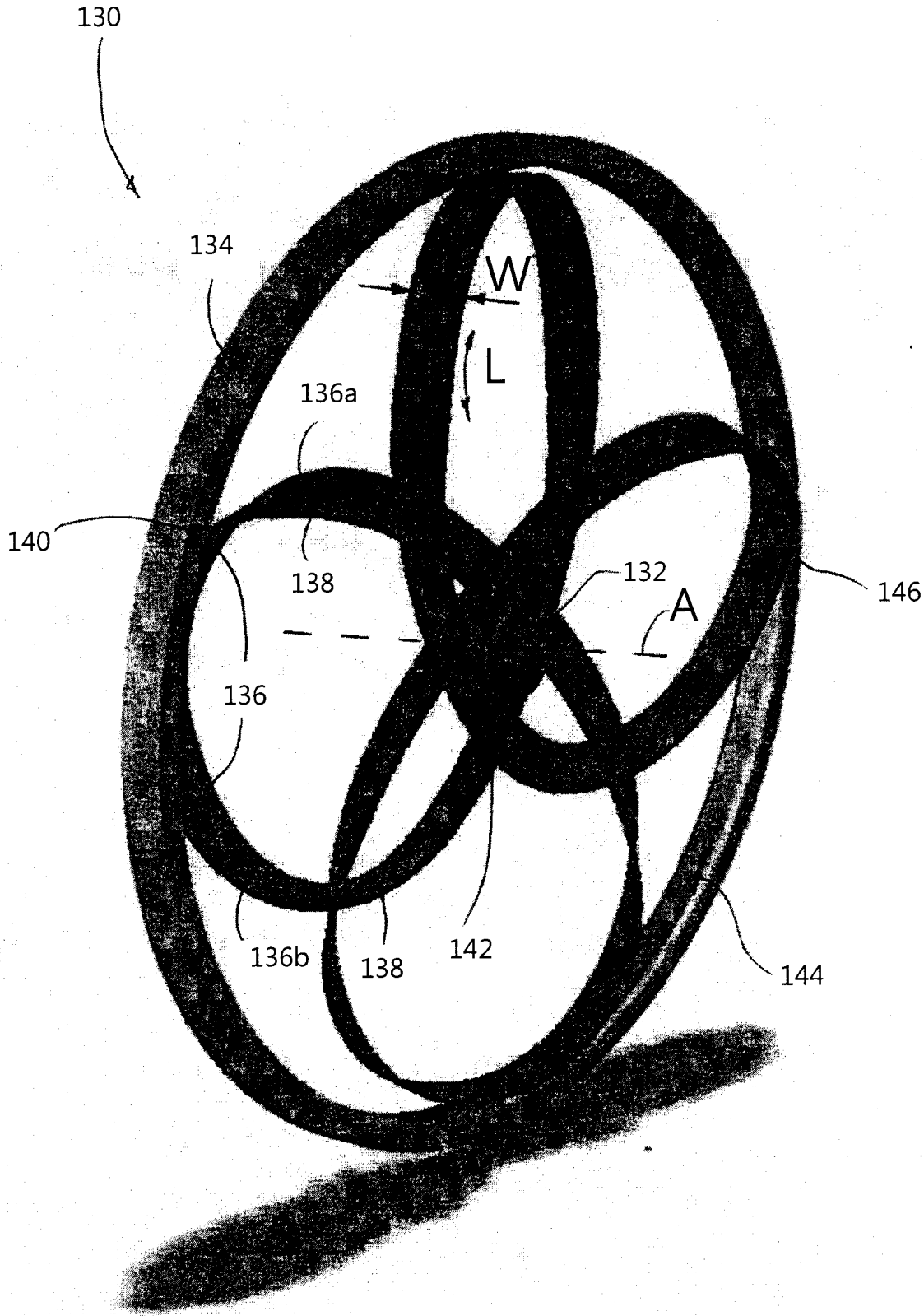
第 27 圖



第 28 圖



第 29 圖



第 30 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	輪
12	輪 轂
16a	輪 幅
16b	輪 幅
20	周圍轂線
22	周緣線
24	曲線輪廓
A	旋轉軸

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。