

申請日期： 91-8-1

案號： 91117295

公告本

類別：

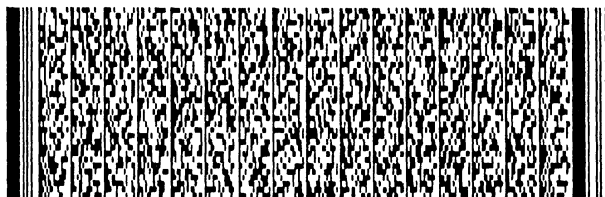
F/67115/63

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

555941

一、 發明名稱	中 文	具整合型脈衝場環之曲軸減震器及方法
	英 文	Crankshaft Damper With Integral Pulse Ring and Method
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 耶亞·哈杰特 2. 馬克·卡達雷特 3. 約翰·羅斯 4. 唐·威爾森
	姓 名 (英文)	1. Yahya Hodjat 2. Marc Cadarette 3. John Roes 4. Don Wilson
	國 籍	1. 美國 2. 加拿大 3. 加拿大 4. 加拿大
	住、居所	1. 美國密西根州牛津市北包德溫路410號 2. 加拿大安大略省倫敦市威靈頓460號203室 3. 加拿大安大略省斯特拉洛伊市海倫道326號 4. 加拿大安大略省斯特拉洛伊市皮爾森道12號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 蓋滋公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. The Gates Corporation
	國 籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國科羅拉多州丹佛市南布羅德路900號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 杰佛里·瑟勞
	代表人 姓 名 (英文)	1. Jeffrey Thurnau



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

案號

主張優先權

2001/08/03 60/310,034

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

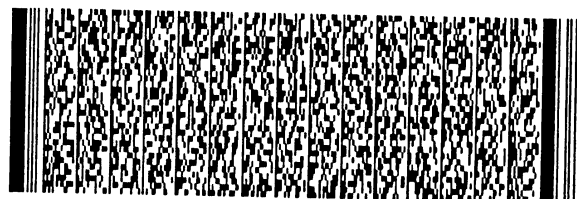
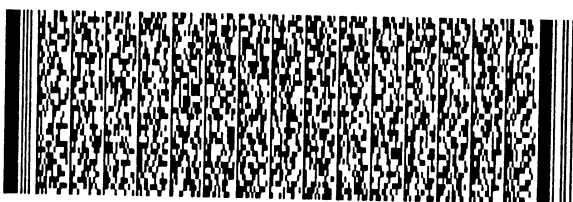
發明之領域

本發明係有關於一種曲軸減震器，且更特別的，係有關於具有整合型脈衝場環之曲軸減震器及製造方法。

發明之背景

往復式內燃機一般包括供動力輸出用之曲軸。引擎附屬構件均由被連接至曲軸之一末端上的皮帶輪之皮帶所驅動。於作業期間，由於引擎之往復特性，曲軸以多種模式震動。該種震動會不利地影響作業及長期性之可靠度。其結果，黏彈性減震器可配合於曲軸皮帶輪之內，使可減輕曲軸之震動。該種皮帶輪與黏彈性減震器之組合，可簡稱為"曲軸減震器"。曲軸減震器一般包括了外部皮帶輪及內部輪殼。外部皮帶輪一般由黏彈性之彈性環附接至內部輪殼。

在某些應用中，曲軸減震器可包含供引擎點火定時用之脈衝場環或正時齒輪。脈衝場環在被附接至引擎的感測器前方旋轉。脈衝場環一般包含一間隙，以做為例如指示出供汽缸用之TDC的基準點。脈衝場環一般被附接至曲軸減震器外部皮帶輪。但是，由於輪殼對可能是由彈性環製成之皮帶輪所造成之震動與相對運動(雖然是小的)，會不利地影響準確偵測脈衝場環在外部皮帶輪上之位置。其結果，在需要非常準確之應用中，脈衝場環被附接至內部輪殼，然後被堅固地組合在曲軸上。但是，習知技術之脈衝場環包括一分離之部位，必須以壓入配合、焊接、或使用其他機構附接至內部輪殼。



五、發明說明 (2)

代表性之習知技術係Himmeroeder之美國專利號碼5,203,223(1993)，其揭示一種由單一圓形片之金屬片製成的冷成形齒輪。

另一代表性之習知技術係Hamaekers之美國專利號碼5,966,996(1999)，其揭示一種環形機製部位，包括至少二金屬機製元件，由一黏彈性層互相分離。分開製造之延伸件由機製元件之一突出。

另一代表性之習知技術係由Freudenberg NOK生產之曲軸減震器，具有由一彈性環接合之內部輪轂與外部環。脈衝場環被壓入配合在內部輪轂之內。

習知技術之脈衝場環未被整合至內部輪轂，使其會自內部輪轂或減震器脫離。

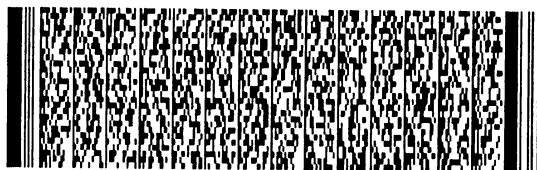
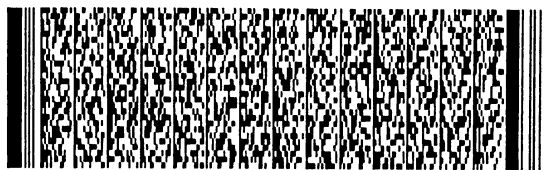
因此所需要的是是一種具有整合型脈衝場環之曲軸減震器。再者所需要的是具有整合型脈衝場環之曲軸減震器，因而整合型脈衝場環係流動成形在內部輪轂上。本發明可達到這些需求。

發明之概述

本發明之特色係提供一種具有整合型脈衝場環之曲軸減震器。

本發明之另一特色係提供一種具有整合型脈衝場環之曲軸減震器，從而使整合型脈衝場環係流動成形在一內部輪轂上。

經由下述之本發明與所附圖式之說明，本發明之其他觀點將被指出或更為清楚。



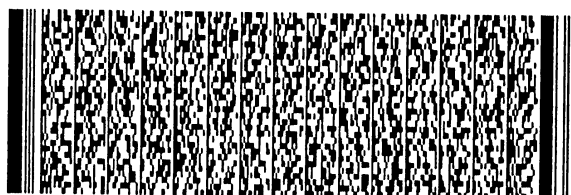
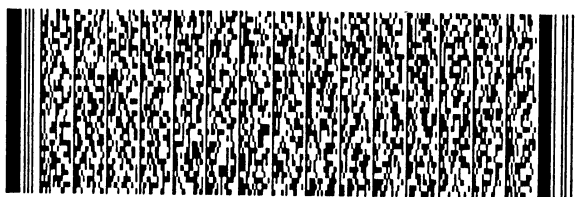
五、發明說明 (3)

本發明包括一種具有整合型脈衝場環之改良的曲軸減震器。曲軸減震器包括內部輪轂與外部皮帶輪，且具有位於該二者之間的彈性連接構件。彈性構件減震曲軸之震動。經由流動成形一金屬片坯料，整合型脈衝場環被製造成為內部輪轂的一部份。

較佳具體例之詳細說明

本發明之減震器的改良係習知技術的許多倍。本發明之減震器經由使用流動成形整合型脈衝場環，而非習知技術的二分離部位，允許達成更佳之正時準確度。如此，顯著地改良脈衝場環相對於內部輪轂與皮帶輪之徑向與橫向的定位準確性。如此，可改良供正時目的用之決定曲軸位置的準確性。進一步的，在環與皮帶輪之間可達成供包含連接構件用之間隙的更準確尺寸；使連接構件可較佳地取出與較正對心。本發明之減震器亦比習知技術構造更堅固。本發明之脈衝場環不會如同習知技術般地自內部輪轂脫離。有關於製造，與習知技術比較，本發明減震器具有較少構成件，需要較少之組合作業。因為本發明減震器係流動成形，脈衝場環之品質係比習知技術製造之脈衝場環卓越。

圖1係本發明減震器之橫剖面圖。本發明之曲軸減震器100係由金屬材料形成，且包括內部構件或輪轂110及外部構件或外部環120。可撓連接構件14係配合在內部輪轂110與外部環120之間。在較佳具體例中，連接構件14係包括一黏彈性、彈性環。彈性環14可包括(但不侷限於



五、發明說明 (4)

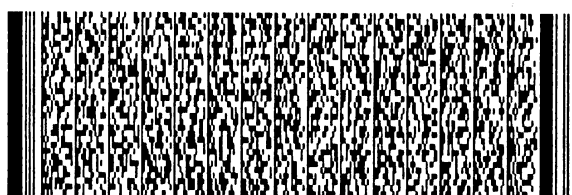
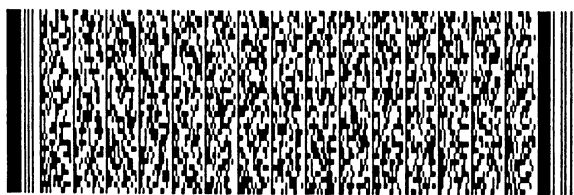
此)SBR、NBR、HNBR、EPDM、VAMAC、EVM及上述之混合物。

內部輪轂110包括中心輪轂10。中心輪轂10包括供一曲軸(未示於圖)嵌入之孔口11。內部輪轂110亦包括供介面環13成形之腹板12。線C-C係本發明減震器之中線，亦為旋轉之軸線。C-C與曲軸中線(未示於圖)對齊。C-C亦顯示於圖2、圖4a-4g、圖5a-5d、圖8a-8j與圖9a-9c中。

脈衝場環17係與內部輪轂110整合地流動成形。脈衝場環17實質上地正交於本發明減震器之旋轉軸線C-C而延伸。脈衝場環17之外部周邊包括翼片或齒18。齒18自脈衝場環17徑向地延伸。在作業中，當本發明減震器在一曲軸上旋轉時，齒18被在引擎(未示於圖)上的感測器偵測，以供引擎點火正時之用。

外部環120包括皮帶輪15。皮帶輪15經由連接構件14而連接至內部輪轂110。在此一具體例中，外部環120係以習知技術所已知之方式鑄造。外部介面環表面19、連接構件14及皮帶輪內部表面20，可具有任何合適之造型面，包含弧形曲面。表面19與表面20及構件14，可依使用者之需求而具有其他的合作造型面，包含交點與波狀。表面19與表面20亦可具有實質上的圓筒形式，前述之造型面可配合於其內，如圖3所示。皮帶輪15包括具有多肋造型面16之皮帶承載表面。皮帶承載表面16亦可具有V形帶造型面或齒狀造型面。

腹板12之平面P1具有自皮帶承載表面平面P2-P2之偏置



五、發明說明 (5)

距離 D1。此一懸臂構造允許皮帶承載表面 16 朝向引擎凹下，因而在引擎前方僅需較少之餘隙空間。

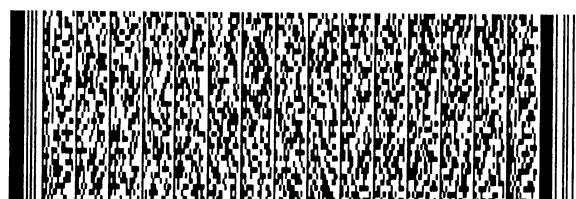
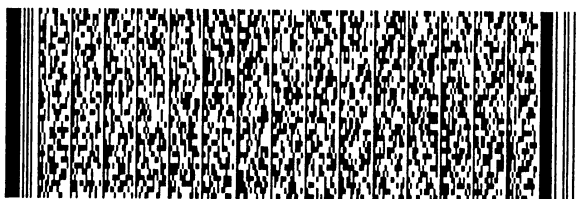
圖 2 係本發明曲軸減震器之橫剖面圖。外部環 130 包括皮帶輪 25，在此一具體例中係以習知技術已知之方式旋製或流動成形。皮帶承載表面 26 具有多肋造型面，且係旋製或流動成形進入皮帶輪 25 外部表面。皮帶承載表面 26 亦可具有 V 形帶造型面或齒狀造型面。表面 30 與表面 19 配合。所有其他構成件均相同於圖 1 所述。

腹板 12 之平面 P1 具有自皮帶承載表面平面 P2-P2 之偏置距離 D1。此一懸臂構造允許皮帶承載表面 26 朝向引擎凹下，因而在引擎前方僅需較少餘隙空間。

圖 3 係本發明曲軸減震器之前視圖。齒 18 繞在脈衝場環 17 之周邊延伸。外部環 120 經由構件 14 結合內部輪轂 110。在齒 18 中之定時機構或間隙 30，包括由感測器（未示於圖）所偵測之位於齒 18 之間的定時基準點。間隙 30 可包括由感測器所偵測之在齒 18 中的任何不連續性形式。齒 18 延伸超過造型面 16 之外部周邊。

圖 4a、4b、4c、4d、4e、4f、4g 均為製造順序之沿著軸線 C-C 的半剖面圖。圖 4a 顯現下料 (blanking) 階段。金屬片坯料 1000 係以已知之方式沖壓或切削成為圓形形式。其然後被裝配在一旋轉心軸中。

圖 4b 顯示由習知技術中已知之程序所旋製之閉合孔口中心輪轂 10，包含 Kutzscher 等人之美國專利號碼 5,987,952 所揭示之方法，其之全體將於此配合參考。圖 7a、7b、7c



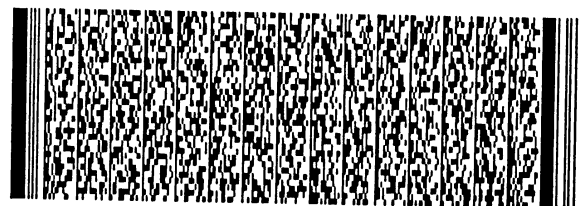
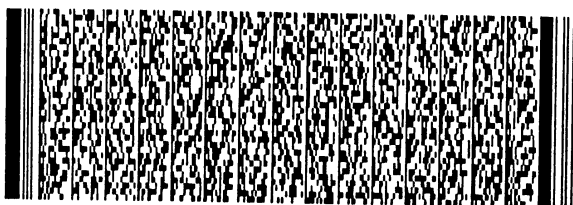
五、發明說明 (6)

均為成形一具有閉合或封閉孔口之輪轂的橫剖面圖。參照圖7a，輪轂係由旋製被旋轉心軸M支撐之坯料1000或環形盤所形成。具有成形造型面RA1之滾子RA，以向著坯料1000之側面1010的方向SR徑向向內地移動，因而，向著心軸而向內地位移坯料1000之部份64，以形成輪轂10。於成型過程期間，滾子RB向著心軸M固定坯料1000之外部周邊於定位。於心軸M旋轉時，滾子RB在坯料1000與心軸M上滾軋。圖7b顯示滾子RA在方向SR2中之進一步的進行，因而將部份64朝向心軸柱MP向內地移動。圖7c顯示完全成形之輪轂10。在圖7c中，顯示應用滾子RC最終成形輪轂10。滾子RC具有不同於滾子RA之成形造型面RC1，以使妥適地形成完工輪轂之圓筒形狀。

如示於圖1，孔口11係閉合或封閉孔口，且直徑D1大於直徑D2。諸如為螺栓之緊固件(未示於圖)，然後可被經由孔11a嵌入，以使緊固本發明減震器至一軸(未示於圖)。本發明減震器亦可使用不具有封閉孔口之輪轂，而使用楔鍵key來固定減震器至曲軸(未示於圖)。所述之將減震器緊固至軸的方法，均僅為示範之用，而非用以限制將減震器固定至軸的方式。

圖4c顯示形成介面環13與脈衝場環17。此一過程將進一步的在圖5a至5d中說明。

圖4d顯示習知技術中已知的在成形表面上執行加工。橡膠介面表面19被加工至預定的完工程度，以使可妥適地結合彈性構件14。亦可經由應用已知之程序來合適地完工表



五、發明說明 (7)

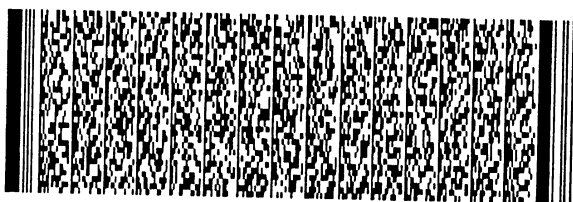
面，諸如以環氧樹脂塗層或塗漆。

圖4e顯示穿孔步驟。如示於圖3，經由穿孔形成齒18與腹板開口27。穿孔包含任何已知之沖壓處理，由此，自內部輪轂110移除金屬以形成腹板開口27，且自脈衝場環17移除金屬以形成齒18。亦可以已知之方式旋製或流動成形該齒18。

圖4f顯示以連接構件彈性環14結合外部環120至介面環13。在此一步驟中，外部環120與內部輪轂110均被固持在相對固定位置中。然後將構件14壓擠在外部環120與輪轂110之間。在內部輪轂與外部環之間的構件14係在某種被壓縮之狀態中，大約在大於0%至大約50%之厚度壓縮範圍中，以使協助構件14與外部環120及內部輪轂110的結合。可以已知之方式使用黏劑，將構件14固著於內部輪轂110與外部環120之間。

圖4g顯示最終加工步驟，以習知技術已知之方式完成中心輪轂10。此可包含經由應用加工、塗漆、塗層等之預定表面完工。

圖5a、5b、5c、5d均為製造程序中之沿著軸線C-C的半剖面圖。示於圖4b之形式係經由具有成形造型面RP1之滾子R1進一步的成形，造型面RP1以方向DR1向內徑向地移動，而形成坯料1000之聚集部份1050。聚集部份1050係向著心軸剖面M1與M2累積。然後，聚集部份1050被具有以方向DR2向內徑向地移動之滾軋造型面RP2之滾子R2所分開，而聚集部份1050同時地展開以形成凸起1060，示於圖5b。



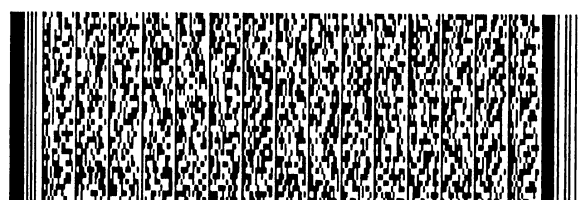
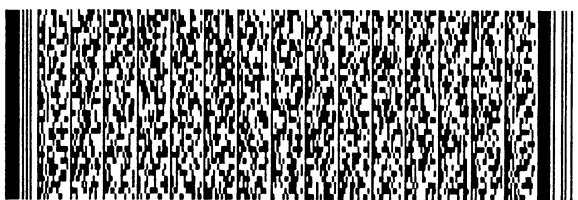
五、發明說明 (8)

凸起 1060 被向著心軸剖面 M2 收集。接下來，凸起 1060 被以方向 DR3 然後以方向 DR4 移動之滾子 R3 所拉伸。如示於圖 5c，具有滾軋造型面 RP3 之滾子 R3 進一步的向著心軸剖面 MR2 將凸起 1060 形成為介面環 1300 與脈衝場環 1700 之粗略形狀。於圖 5c 中之拉伸步驟期間，凸起 1060 之內部表面 1301 係由心軸剖面 MR2 所支撐。接下來，使用具有滾軋造型面 RP4 之滾子 R4 進行最終之拉伸成形，如示於圖 4d，給予介面環 13 與脈衝場環 17 (包含表面 19) 之最終形狀。滾子 R4 以方向 DR5 移動，形成供脈衝場環 17 用之平坦表面 1701，如示於圖 5d，因而形成場環 17 之最終徑向地延伸構件形狀。

圖 6 係本發明減震器之內部輪轂的橫剖面立體圖。內部輪轂 110 包括中心輪轂 10。中心輪轂 10 包括可供曲軸 (未示於圖) 嵌入之孔口 11。內部輪轂 110 亦包括成形介面環 13 之腹板 12。脈衝場環 17 與內部輪轂 110 整合地形成。脈衝場環 17 之外部周邊包括翼片或齒 18。於作業中，齒 18 及間隙 30 均由引擎 (未示於圖) 上之感測器所偵測。

圖 8a、8b、8c、8d、8e、8f、8g、8h、8i、8j 均為製造順序之沿著軸線 C-C 的半剖面圖。圖 8a 顯示下料步驟。金屬片坯料 2000 係以已知之方式沖壓或切削成為圓形形式。其然後被裝配在一旋轉心軸上。

圖 8b 顯示由習知技術中已知之程序所旋製之閉合孔口中心輪轂 10，包含 Kutzscher 等人之美國專利號碼 5,987,952 所揭示之方法，其之全體將於此配合參考。圖 7a、7b、7c



五、發明說明 (9)

均為如前所述之成形一具有閉合或封閉孔口之輪轂的橫剖面圖。

圖8c顯示部份地成形之圓盤的壓製成形。分支2001被已知之處理程序壓製成為減震器腹板12。

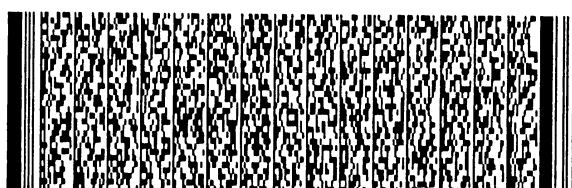
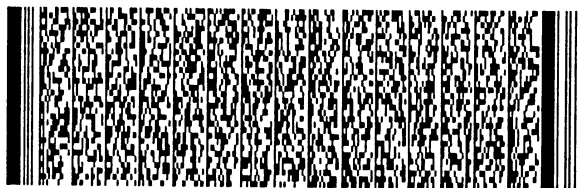
圖8d、8e與8f顯示介面環13與脈衝場環之成形，且均更完整地說明於圖9a、9b與9c中。

圖8g顯示習知技術中已知的在成形表面上執行加工。橡膠介面表面19被加工至預定的完工程度，以使可妥適地結合彈性構件14。亦可經由應用已知之程序來合適地完工表面，諸如以環氧樹脂塗層或塗漆。

圖8h顯示穿孔步驟。如示於圖3，經由穿孔形成齒18與腹板開口27。穿孔包含任何已知之沖壓處理，由此，自內部輪轂110移除金屬以形成腹板開口27，且自脈衝場環17移除金屬以形成齒18。亦可以已知之方式旋製或流動成形該齒18。

圖8i顯示以連接構件彈性環14結合外部環120至介面環13。在此一步驟中，外部環120與內部輪轂110均被固持在相對固定位置中。然後，將構件14壓擠在外部環120與輪轂110之間。在內部輪轂與外部環120之間的構件14係在某種被壓縮之狀態中，大約在大於0%至大約50%之厚度壓縮範圍中，以使協助構件14與外部環120及內部輪轂110的結合。可以已知之方式使用黏劑，將構件14固著於內部輪轂110與外部環120之間。

圖8j顯示最終加工步驟，以習知技術已知之方式完成中



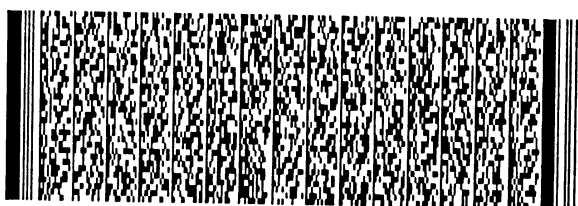
五、發明說明 (10)

心輪轂10。此可包含經由應用加工、塗漆、塗層等之預定表面完工。

圖9a、9b、9c均為製造流程之半剖面圖。示於圖8c之減震器坯料2000被夾持在旋轉心軸剖面M3與M4之間。然後，示於圖8c中之形式經由具有實質上地以方向DR6向內徑向地移動之成形造型面RP5之滾子R5進一步的成形，以使形成坯料2000之半徑部份2002。弧形半徑部份2002係由滾子R5之動作而向著心軸剖面M4成形。然後，半徑部份2002被具有實質上地以方向DR7向外徑向地移動之滾軋造型面RP5的滾子R5所拉伸，以產生脈衝場環17之粗略形狀。參照圖9b，以方向DR8移動之滾子R5，向著心軸剖面M3與M4進一步完成脈衝場環17及介面環18之粗略形狀2003。在圖9c中，具有實質上以方向DR9向內徑向地移動之滾軋造型面RP6的滾子R6，如示於圖8g，進一步平坦脈衝場環17，且給予介面環13及特別是表面19的最終形式。

在此一可選擇具體例中，如示於圖1、2、8i與8j，在實質上之對心且對齊皮帶承載表面16、26的位置上，分支2001與介面環結合。如此，可顯示此一方法可用之相對於減震器腹板定位皮帶承載表面的多變性。如此，可允許使用者設計出最佳使用引擎空中之可用空間的流動成形減震器。

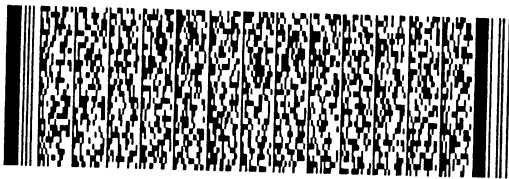
雖然已於此說明本發明之單一形式，習於本技藝者可清楚了解，在不離於此揭示之本發明的精神與範疇下，在構造與組成部位關係上均可變化地製成。



五、發明說明 (11)

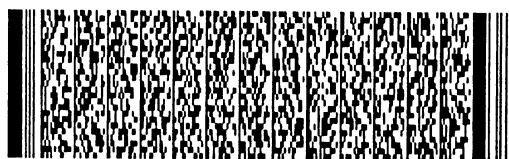
元 件 編 號 說 明

10	中 心 輪 轂
11	孔 口
11a	孔
12	腹 板
13	介 面 環
14	可 撓 連 接 構 件
15	皮 帶 輪
16	皮 帶 承 載 表 面
17	脈 衝 場 環
18	齒
19	外 部 介 面 環 表 面
20	皮 帶 輪 內 部 表 面
24	齒
25	皮 帶 輪
26	皮 帶 承 載 表 面
27	腹 板 開 口
30	間 隙 (表 面)
64	坯 料 之 部 份
100	曲 軸 減 震 器
110	內 部 輪 轂
120	外 部 環
130	外 部 環
1000	金 屬 片 坯 料



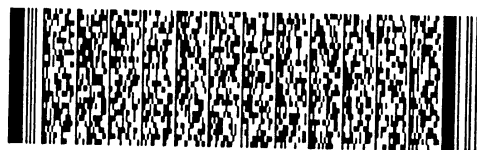
五、發明說明 (12)

1010	側 面
1050	聚 集 部 份
1060	凸 起
1300	介 面 環
1301	內 部 表 面
1700	脈 衝 場 環
1701	平 坦 表 面
2000	金 屬 片 坯 料
2001	分 支
2002	半 徑 部 份
2003	粗 略 形 狀
2004	表 面
C-C	旋 轉 軸 線
D1	偏 置 距 離
D2	直 徑
DR1	方 向
DR2	方 向
DR3	方 向
DR4	方 向
DR5	方 向
DR6	方 向
DR7	方 向
DR8	方 向
DR9	方 向



五、發明說明 (13)

M	旋轉心軸
M1	心軸剖面
M2	心軸剖面
M3	心軸剖面
M4	心軸剖面
MP	心軸柱
MR1	心軸剖面
MR2	心軸剖面
P1	腹板平面
P2	皮帶承載表面平面
R4	滾子
R5	滾子
R6	滾子
RA	滾子
RB	滾子
RC	滾子
RA1	成形造型面
RC1	成形造型面
RP1	滾軋造型面
RP2	滾軋造型面
RP3	滾軋造型面
RP4	滾軋造型面
RP5	成形造型面
RP6	滾軋造型面



五、發明說明 (14)

SR 方 向

SR2 方 向

SR3 方 向



圖式簡單說明

所附之圖式均被配合在且形成一部份之顯示本發明的較佳具體例之規格中，且與詳細說明一起作用以解釋本發明之原理。

圖1係本發明曲軸減震器之橫剖面圖。

圖2係本發明曲軸減震器之橫剖面圖。

圖3係本發明曲軸減震器之前視圖。

圖4a、4b、4c、4d、4e、4f、4g均為製造順序之半剖面圖。

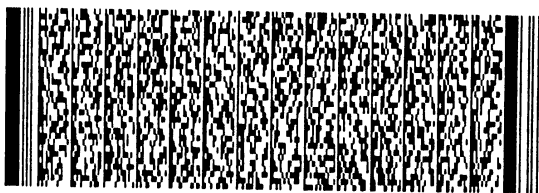
圖5a、5b、5c、5d均為製造流程之半剖面圖。

圖6係本發明減震器之內部輪轂的橫剖面立體圖。

圖7a、7b、7c均為成形一具有閉合孔口之輪轂的橫剖面圖。

圖8a、8b、8c、8d、8e、8f、8g、8h、8i、8j均為製造順序之半剖面圖。

圖9a、9b、9c均為製造流程之半剖面圖。

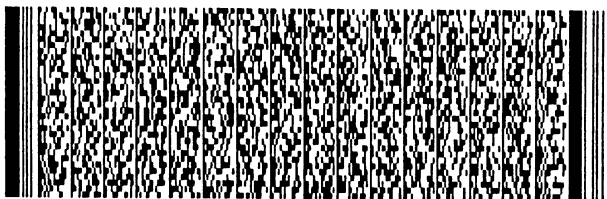


四、中文發明摘要 (發明之名稱：具整合型脈衝場環之曲軸減震器及方法)

本發明包括一種具有整合型脈衝場環之曲軸減震器。曲軸減震器包括內部輪轂與外部皮帶輪，且具有位於該二者之間的彈性連接構件。彈性場環減震曲軸之震動。經由流動成形一金屬片坯料，整合型脈衝場環被製造成為內部輪轂的一部份。

英文發明摘要 (發明之名稱：Crankshaft Damper With Integral Pulse Ring and Method)

The invention comprises a crankshaft damper having an integral pulse ring. The crankshaft damper comprises an inner hub and outer pulley with an elastomeric connecting member between each. The elastomeric ring dampens a crankshaft vibration. The integral pulse ring is manufactured as part of the inner hub by flow forming a sheet metal blank.



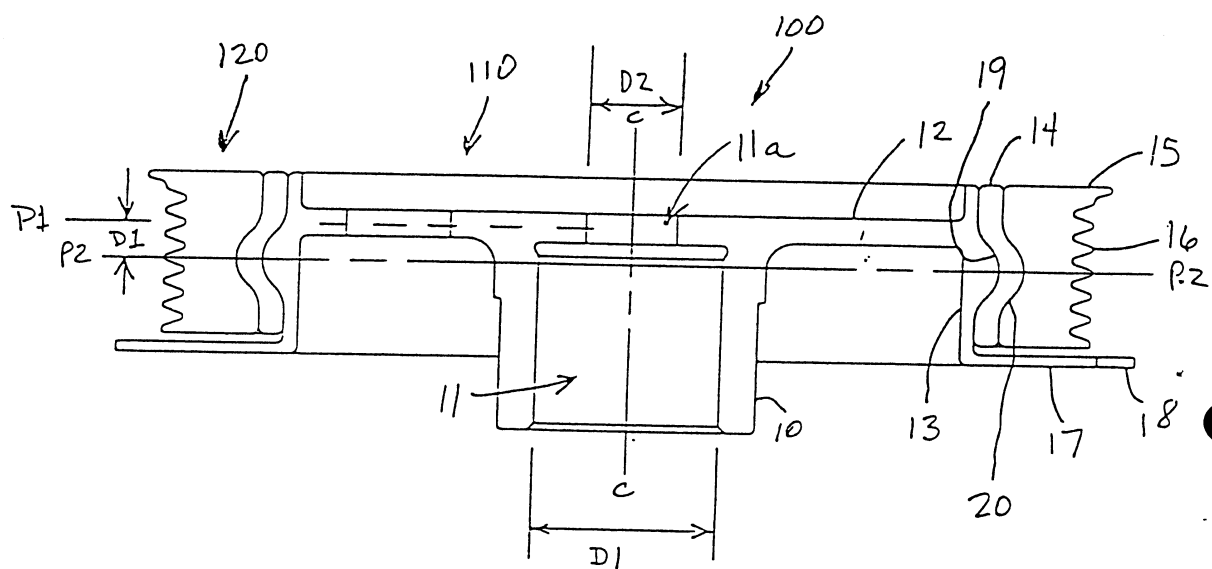


圖 1

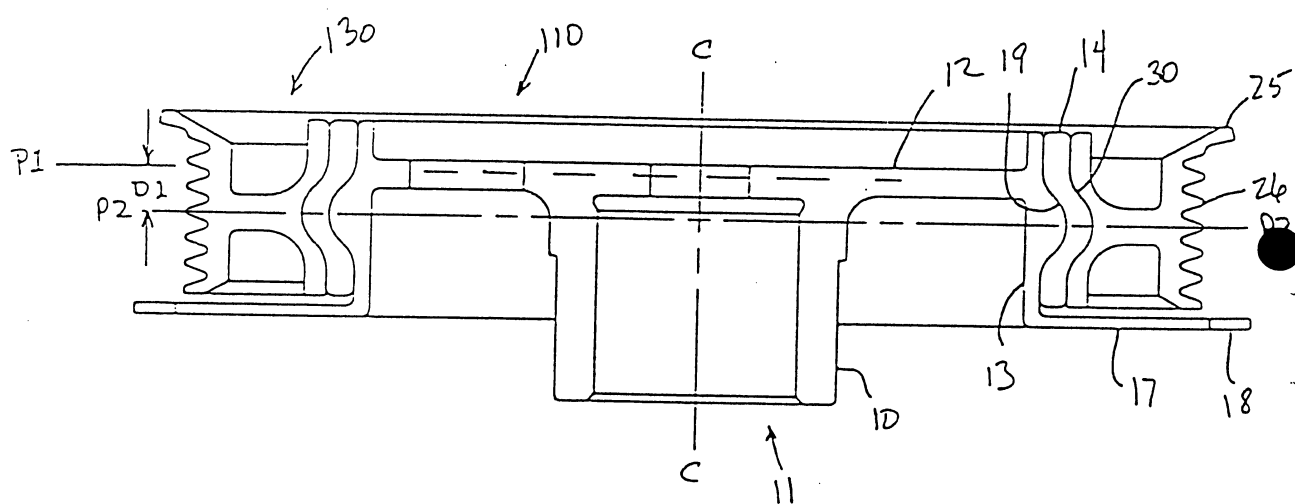


圖 2

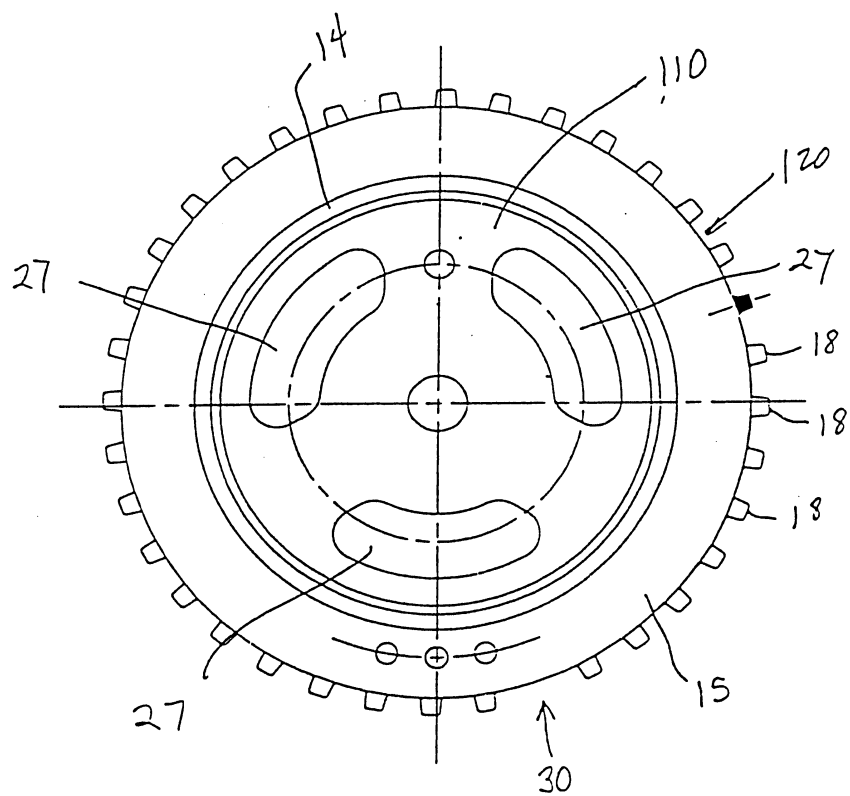


圖 3

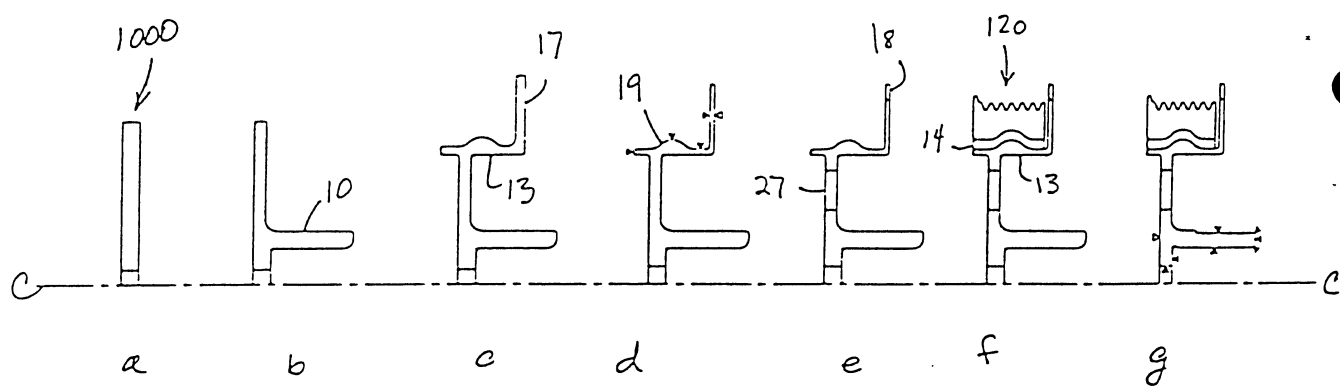
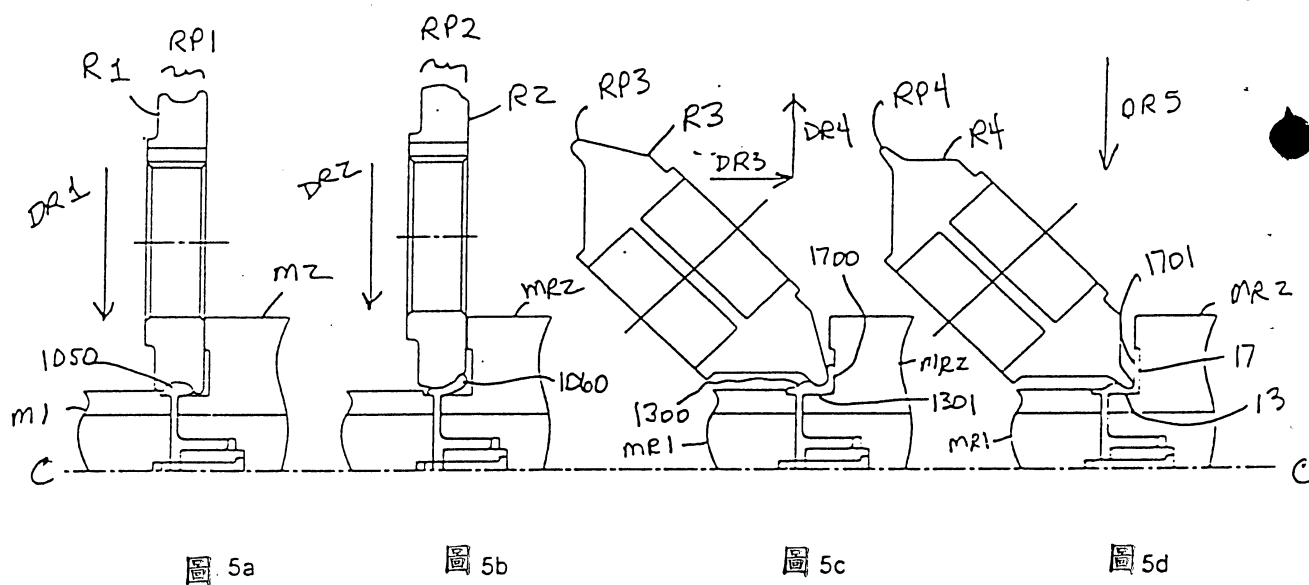


圖 4



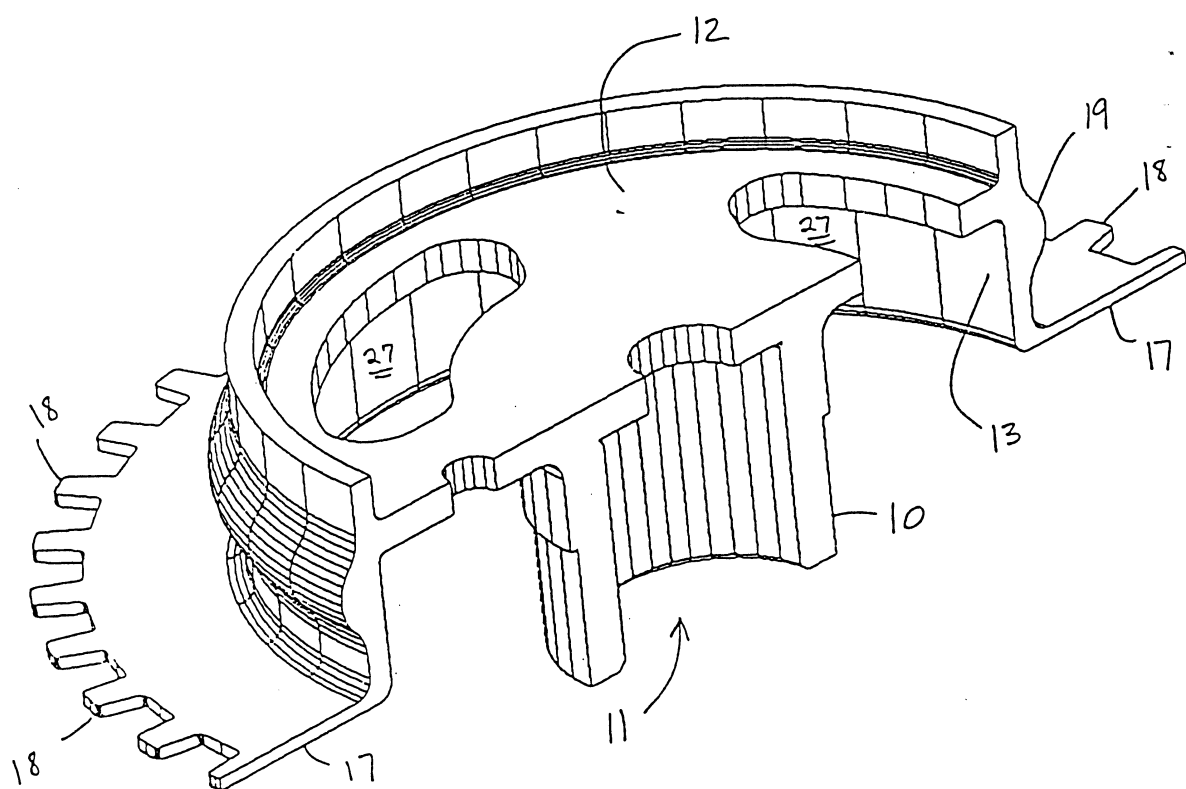
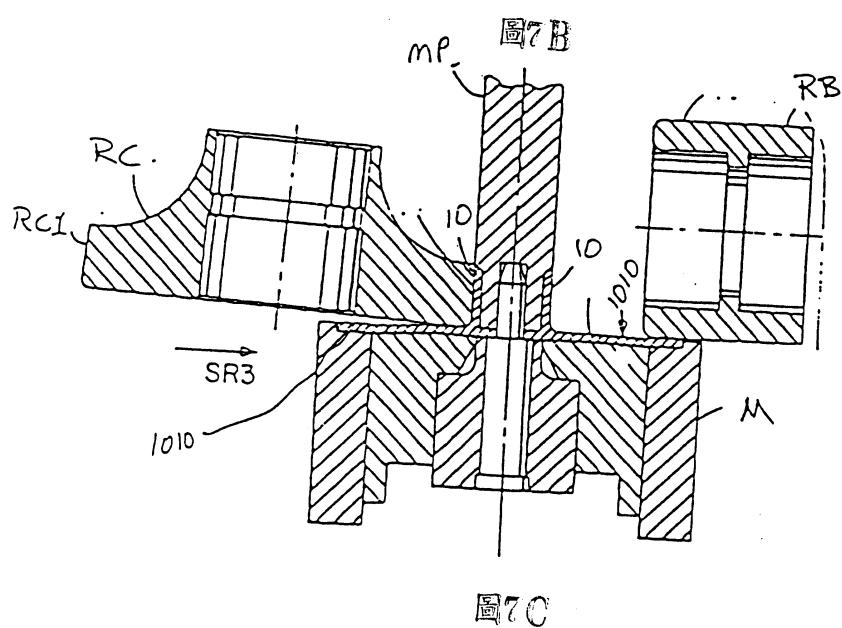
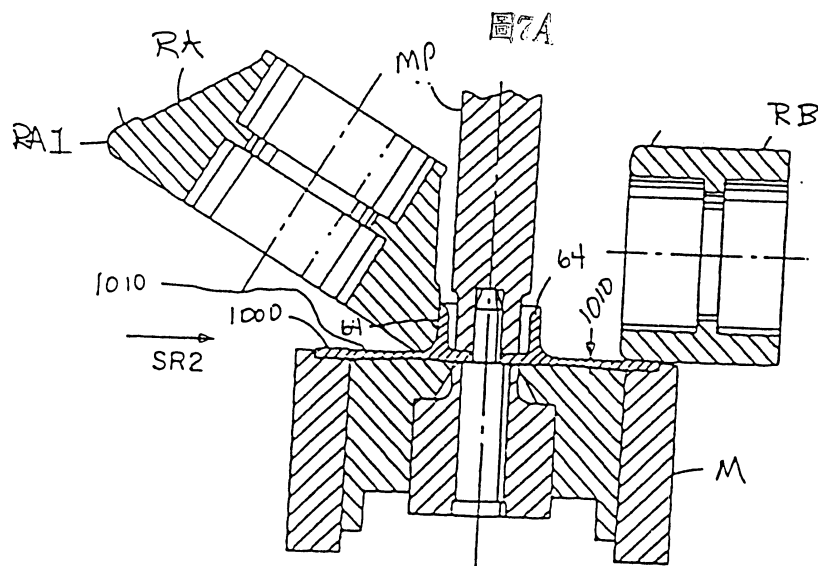
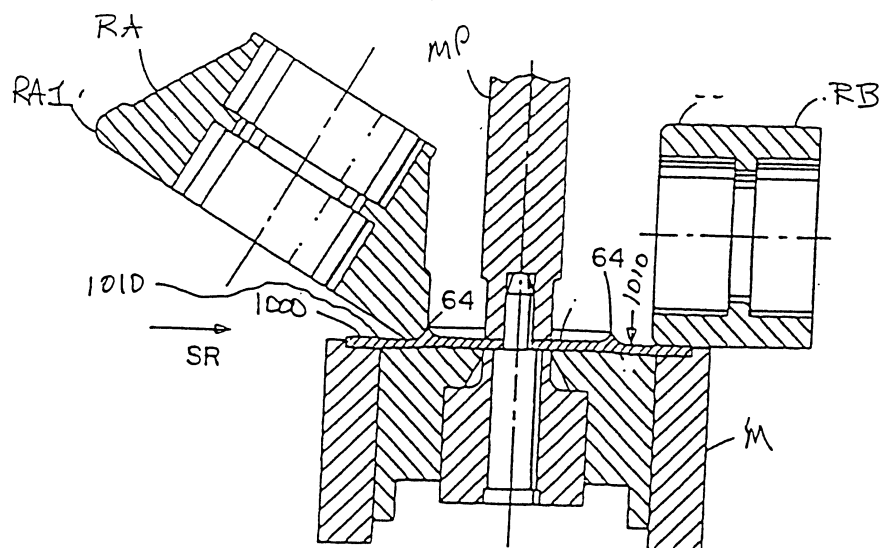
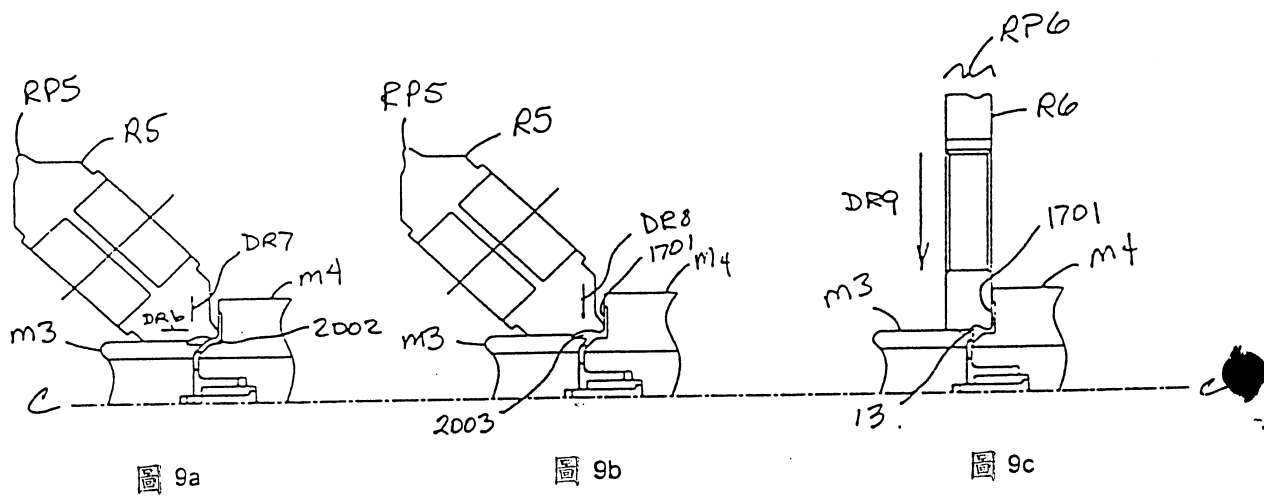
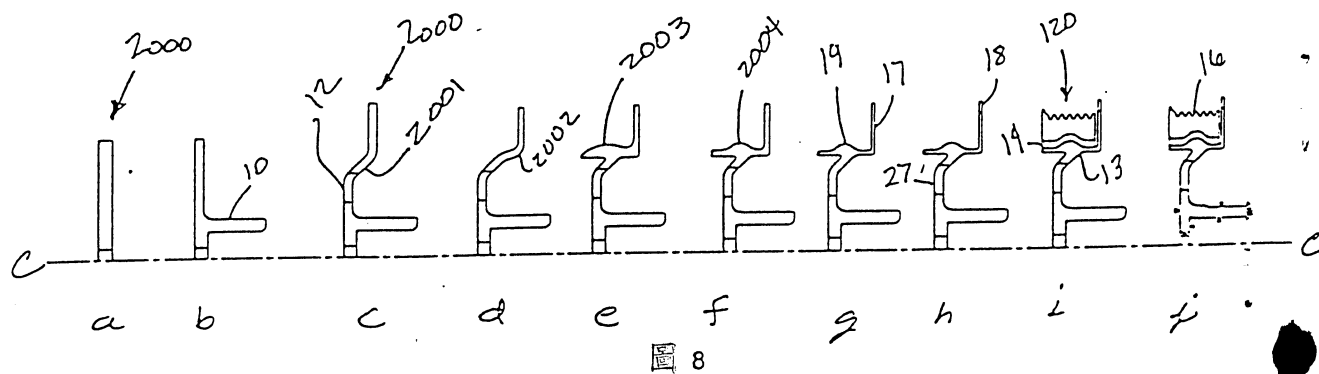


圖 6





六、申請專利範圍

1. 一種減震器，包括：

一內部構件，具有外部之實質上為圓筒形的表面；

一外部構件，具有內部之實質上為圓筒形的表面；

內部構件外部表面與外部構件內部表面係由一可撓連接構件所接合；

內部構件進一步包括一整合型徑向地延伸構件，整合型徑向延伸構件具有繞著內部構件之外部周邊延伸的多數分隔齒。

2. 如申請專利範圍第1項之減震器，其中內部構件進一步包括供結合一軸用之輪轂。

3. 如申請專利範圍第2項之減震器，其中外部構件進一步包括具有造型面之皮帶承載表面。

4. 如申請專利範圍第3項之減震器，其中皮帶承載表面包括多肋造型面。

5. 如申請專利範圍第2項之減震器，其中輪轂進一步具有供結合一軸用之孔口。

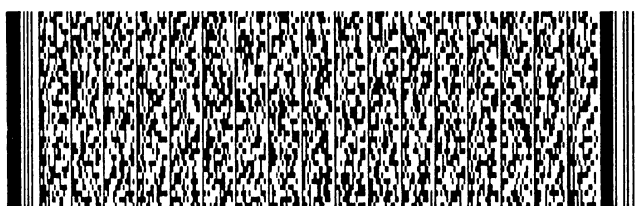
6. 如申請專利範圍第1項之減震器，其中可撓連接構件包括彈性材料。

7. 如申請專利範圍第1項之減震器，其中進一步包括由感測器所偵測之不連續性物件。

8. 如申請專利範圍第7項之減震器，其中不連續性包括在相鄰齒之間的間隙。

9. 一種形成曲軸減震器之方法，包括：

經由旋製被支撐在一旋轉心軸中之第一環形圓盤而形成



六、申請專利範圍

第一環，向著第一圓盤之一側向內徑向地移動第一滾子，向著心軸向內地位移一部份的第一圓盤，以使形成一輪轂，向著第一環形圓盤邊緣向內徑向地壓擠第二滾子，因而形成第一環形圓盤之聚集部份，由滾子之向內徑向移動分開聚集部份，而自聚集部份同時地形成凸起，經由第二滾子之向外徑向移動，在徑向方向中拉伸凸起而同時地支撐一部份的聚集部份，因而，同時地形成實質上垂直於第一環之旋轉軸線的徑向地延伸構件；

形成繞著徑向地延伸構件之周邊延伸的多數齒；

經由旋製被支撐在一旋轉心軸中之第二環形圓盤而形成第二環，向著第二環形圓盤邊緣向內徑向地移動第一滾子，而形成第二環形圓盤之聚集部份，向著聚集材料壓擠一具有造型面之滾子，因而在第二環外部表面中形成一造型面；及

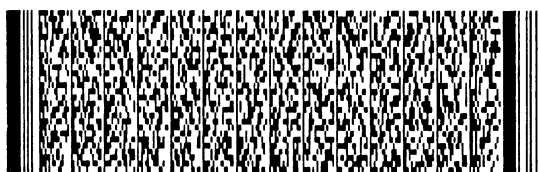
經由結合一可撓連接構件於第一環與第二環之間，連接第一環與第二環。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中連接構件包括彈性材料。

11. 如申請專利範圍第9項之方法，其中進一步包括在第一環外部表面中形成一造型面，且在第二環內部表面中形成一造型面，以使與第一環外部表面之造型面配合。

12. 如申請專利範圍第10項之方法，其中包括在第二環外部表面中形成多肋造型面。

13. 如申請專利範圍第9項之方法，其中包括沖壓以形成



六、申請專利範圍

齒。

14. 如申請專利範圍第9項之方法，其中在齒中形成間隙。

