

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4047276号
(P4047276)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl.	F 1
F 16 F 15/126 (2006.01)	F 16 F 15/126 B
B 21 H 1/04 (2006.01)	B 21 H 1/04 C
F 16 F 15/10 (2006.01)	F 16 F 15/10 Z
F 16 F 15/12 (2006.01)	F 16 F 15/12 S
F 16 F 15/124 (2006.01)	F 16 F 15/124 A

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-519289 (P2003-519289)
(86) (22) 出願日	平成14年7月30日 (2002.7.30)
(65) 公表番号	特表2004-537699 (P2004-537699A)
(43) 公表日	平成16年12月16日 (2004.12.16)
(86) 國際出願番号	PCT/US2002/024117
(87) 國際公開番号	W02003/014596
(87) 國際公開日	平成15年2月20日 (2003.2.20)
審査請求日	平成16年4月1日 (2004.4.1)
(31) 優先権主張番号	60/310,034
(32) 優先日	平成13年8月3日 (2001.8.3)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	504005091 ザ ゲイツ コーポレイション アメリカ合衆国 コロラド州 80202 デンバー ウェワッタ ストリート 1 551
(74) 代理人	100090169 弁理士 松浦 奉
(72) 発明者	ホジャト, ヤーカ アメリカ合衆国, ミシガン州 48371 -3410, オックスフォード, ノース ボールドウイン 410
(72) 発明者	キャダレット, マーク カナダ国, オンタリオ州 エヌ6エー 3 ピー8, ロンドン, ウエリントン 460 203号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体的パルスリングを備えたクランクシャフトダンパと製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転マンドレルに支持された第1環状円盤をスピン成形することにより第1リングを成形する工程であって、ハブを形成するために前記第1環状円盤の一面に接して第1ローラを径方向内側に移動して第1環状円盤の一部をマンドレルに接して内側方向に移動させ、第1環状円盤端部に接して第2ローラを径方向内側に押圧し、前記第1環状円盤の集積部を形成し、前記集積部を第3ローラの径方向内側への移動により分割すると同時に前記集積部からロープを形成し、前記ロープを前記回転マンドレルにより支持しつつ第4ローラの径方向外側への移動により引き延ばすことにより前記第1リングの回転軸に垂直な放射状延出部材を形成する工程と、

前記放射状延出部材の外周縁の周りから延出する複数のタブを成形する工程と、

エラストマ素材である可撓性連結部材を前記第1リングと第2リングの間に係合させることにより前記第1リングを前記第2リングに連結する工程と
を備えるクランクシャフトダンパ成形方法。

【請求項 2】

前記第1リングの外側面を前記第2リングの内側面の形状と協働する所定の形状に形成する工程を備えることを特徴とする請求項1に記載のクランクシャフトダンパ成形方法。

【請求項 3】

前記タブを形成するための打抜き工程を備えることを特徴とする請求項1に記載のクランクシャフトダンパ成形方法。

10

20

【請求項 4】

前記複数のタブの中に間隙を形成する工程を備えることを特徴とする請求項1に記載のクランクシャフトダンパ成形方法。

【請求項 5】

前記クランクシャフトダンパ成形方法が、回転マンドレルに支持された第2環状円盤をスピン成形することにより前記第2リングを成形する工程を備え、この工程が第2環状円盤端部に接してローラを径方向内側に移動して前記第2環状円盤の集積部を形成し、所定の輪郭を有するローラを前記集積部に接して押圧し外側面に所定の輪郭が形成された前記第2リングを成形することを特徴とする請求項1に記載のクランクシャフトダンパ成形方法。

10

【請求項 6】

前記第2リングの外側面がマルチリブド形状であることを特徴とする請求項1または請求項5の何れか一項に記載のクランクシャフトダンパ成形方法。

【請求項 7】

前記第1リングの外側面に所定の形状を形成し、前記第2リングの内側面に前記第1リングの外側面の形状と協働する所定の形状を形成する工程を備えることを特徴とする請求項6に記載のクランクシャフトダンパ成形方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、クランクシャフトダンパに関し、特に一体的パルスリングを備えたクランクシャフトダンパとこれを製造する方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

30

レシプロ内燃機関は一般に、その中に、動力を出力するためのクランクシャフトを備える。エンジン補機(engine accessory components)は、クランクシャフトの一端に設けられたブーリに連結されたベルトによって駆動される。運転中クランクシャフトは、エンジンの往復運動の特質により様々なモードで振動する。このような振動は、運転と長期の信頼性に悪い影響を及ぼす。したがって、クランクシャフトの振動を減衰するために粘弾性ダンパがクランクシャフトブーリに組み込まれることがある。このような、ブーリと粘弾性ダンパの組み合わせは、単に「クランクシャフトダンパ」と呼ばれる。クランクシャフトダンパは一般に、内側ハブと外側ブーリを備える。外側ブーリは通常内側ハブに粘弾性エラストマーリング(viscoelastic elastomeric ring)により取り付けられる。

【0003】

あるアプリケーションにおいては、クランクシャフトダンパは、エンジンの点火のタイミングを取るために、パルスリングすなわちタイミングギアを備える。パルスリングはエンジンに取り付けられたセンサの前で回転する。パルスリングは通常、例えばシリンダのTDCを示すために基準点として間隙(gap)を備える。パルスリングは通常クランクシャフトダンパの外側ブーリに取り付けられる。しかし、ハブのブーリに対する振動と相対運動はエラストマーリングにより小さくできるが、外側ブーリにおけるパルスリングの位置の正確な検出は、なお悪い影響を受ける可能性がある。したがって、極めて精密なアプリケーションでは、パルスリングは内側ハブに取り付けられ、そしてクランクシャフトにリジッドに組み立てられる。しかし、従来のパルスリングは、圧入、溶接、あるいは他の方法で内側ハブに取り付けられる別個独立した部品である。

40

【0004】

この技術の代表は、ヒンマローダ(Himmeroeder)の米国特許第5,203,223号(1993)であり、板金(sheet metal)からなる単一の円形シートから作られる常温成形ギア(cold-formed gear)を開示する。

【0005】

また、ハマイカーズ(Hamaekers)の米国特許第5,966,996号(1999)も、

50

この技術の代表であり、互いに粘弹性層により分離された少なくとも2つの金属機械要素(metal machine elements)を含む環状機械部品(annular machine part)を開示する。別個独立に製造された延出部品(extension piece)が、機械要素の一つから突出する。

【0006】

また、この技術の代表は、内側ハブとエラストマリングにより結合された外側リングを備えるフロウデンベルグノック(Freudenberg NOK)により製造されたクランクシャフトダンパである。パルスリングは内側ハブに圧入される。

【0007】

従来技術のパルスリングは、内側ハブと一体的ではなく、それらは内側ハブあるいはダンパから外れ得る。

10

【0008】

必要とされているのは、一体的パルスリングを備えたクランクシャフトダンパである。必要とされているのは、一体的パルスリングが内側ハブにおいてフロー成形された(flow formed)一体的パルスリングを備えるクランクシャフトダンパである。本発明はこれらの要求に合致する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

一体的パルスリングを備えたクランクシャフトダンパを提供することが本発明の特徴である。

20

【0010】

本発明の他の特徴は、一体的パルスリングが内側ハブにおいてフロー成形された一体的パルスリングを備えたクランクシャフトダンパを提供することにある。

【0011】

本発明の他の目的は、本発明の以下の説明と添付された図面により指摘され明らかとされる。

【0012】

本発明は、一体的パルスリングを備える改良されクランクシャフトダンパを備える。クランクシャフトダンパは、エラストマの連結部材を各々の間に介装した内側ハブと外側ブーリとを備える。エラストマ部材はクランクシャフトの振動を減衰する。一体的パルスリングは、板金打抜板(sheet metal blank)をフロー成形(flow forming)することにより内側ハブの一部として製造される。

30

【0013】

この明細書に組み込まれその一部を構成する添付図面は、本発明の好ましい実施形態を示し、説明とともに本発明の原理を説明するのに用いられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明のダンパの従来技術に対する改良点は、多くの折り曲げにある。本発明のダンパは、従来技術における2つの分離された部品とは全く異なり、フロー成形された一体的パルスリングを用いることにより、より高いタイミング精度の達成を可能とする。これは、内側ハブとブーリに対するパルスリングの位置精度を径方向及び横方向双方に対して著しく向上する。これは同様に、タイミングをとる目的のためのクランクシャフト位置測定精度を向上する。また、連結部材を収容するためのより精密な寸法の隙間がリングとブーリとの間に達成され、より良い繰り出しと同心性が達成される。本発明のダンパはさらに、従来技術の構成よりも強度がある。本発明のパルスリングは、従来技術のように内側ハブから外れることがない。製造に当たっては、本発明のダンパは、従来技術に比べて部品数が少なく、少ない組立作業しか必要としない。本発明のダンパはフロー成形されることから、このパルスリングの品質は従来技術で製造されたパルスリングに勝る。

40

【0015】

図1は本発明のクランクシャフトダンパの断面図である。本発明のクランクシャフトダ

50

ンパ 100 は金属材料から成形され、内側部材すなわちハブ 110 と外側部材すなわちリング 120 を備える。可撓性連結部材 14 は内側ハブ 110 と外側リング 120 との間に嵌め込まれる。好ましい実施形態では、連結部材 14 は、粘弾性、エラストマーリングである。エラストマーリング 14 は、SBR、NBR、HNBR、EPDM、VAMAC、EV 10 M やこれらの混合物であってもよいが、これらに限定されるものではない。

【0016】

内側ハブ 110 はセンタハブ 10 を備える。センタハブ 10 は、クランクシャフト（図示せず）が挿入されるボア 11 を備える。内側ハブ 110 は、インタフェースリング 13 が形成されるウェブ 12 を更に備える。線 C - C は回転軸であるとともに本発明のダンパの中心線である。C - C はクランクシャフト中心線（図示せず）に直列する。また C - C 10 は図 2、図 4 (a) ~ 4 (g)、図 5 (a) ~ 5 (d)、図 8 (a) ~ 8 (j)、そして図 9 (a) ~ 9 (c) に図示される。

【0017】

パルスリング 17 は、内側ハブ 110 と一体的にフロー成形される。パルスリング 17 は、本発明のダンパの回転軸 C - C に略垂直に延在する。パルスリング 17 の外周縁は、タブすなわち歯 18 を備える。歯 18 はパルスリング 17 から放射状に突出する。運転中は、本発明のダンパがクランクシャフトにおいて回転しているとき、歯 18 はエンジン（図示せず）に設けられたセンサにより、エンジンの点火のタイミングを取るために検出される。

【0018】

外側リング 120 はブーリ 15 を備える。ブーリ 15 は、連結部材 14 により内側ハブ 110 に係合される。この実施形態では、外側リング 120 はこの技術分野で知られている方法で鋳造される。また、外側リング 120 は回転マンドレルに支持された第 2 環状円盤をスピン成形することにより成形されてもよい。このとき、第 2 環状円盤端部に接してローラを径方向内側に移動して第 2 環状円盤の集積部を形成し、所定の輪郭を有するローラを集積部に接して押圧し第 2 環状リング外側面にマルチリブド形状などの所定の輪郭を形成する。更にこの場合、第 1 リングの外側面に所定の形状を形成し、第 2 リングの内側面に第 1 リングの外側面の形状と協働する所定の形状を形成する。連結部材 14 と任意の適切な形状を備え得るブーリ内側面 20 とを連結する外側インタフェースリング面 19 は、弧状曲面を含む。面 19 と面 20 と部材 14 は、ユーザによって要求され得る他の協働的な形状であってもよく、波節(nodes)や波面(undulations)を含む。面 19 と面 20 は、さもなければ、前述された形状(profile)が組み込まれた実質的な円筒形状である（図 3 参照）。ブーリ 15 は、マルチリブド形状(multi-ribbed profile) 16 を持つベルトベアリング面を備える。またベルトベアリング面 16 は、歯付形状(toothed profile)すなわち V - ベルト形状(v-belt profile)であるかもしれない。

【0019】

ウェブ 12 の基準面(plane) P 1 は、ベルトベアリング面の基準面(plane) P 2 - P 2 から距離 D 1 オフセットされる。この片持梁構造は、ベルトベアリング面 16 がエンジンに向けて引っ込められることを可能にし、これによりエンジン前方においては、小さいクリアランスしか要求されない。

【0020】

図 2 は、本発明のクランクシャフトダンパの断面図である。ブーリ 25 を備える外側リング 130 は、この実施形態では、この分野で知られている方法でスピン(spun)すなわちフロー成形される。ベルトベアリング面 26 はマルチリブド形状を備え、ブーリ 25 の外側面にスピンすなわちフロー成形される。またベルトベアリング面 16 は、歯付形状すなわち V - ベルト形状であってもよい。面 30 は面 19 と協働する。他の全ての構成部品は図 1 において説明されたものと同様である。

【0021】

ウェブ 12 の基準面 P 1 は、ベルトベアリング面の基準面 P 2 - P 2 から距離 D 1 オフセットされる。この片持梁構造は、ベルトベアリング面 26 がエンジンに向けて引っ込め

10

20

30

40

50

られることを可能にし、これによりエンジン前方において、小さいクリアランスしか要求されない。

【0022】

図3は本発明のクランクシャフトダンパの正面図である。歯18は、パルスリング17の周縁の回りに延出する。外側リング120は、内側ハブ110と部材14を介して係合する。タイミング手段すなわち歯18における間隙30は、センサ(図示せず)により検出されるタイミング基準点を歯18の間に備える。間隙30は、センサにより検出され得る歯18の中における不連続性の如何なる形態であってもよい。歯18は外周縁の輪郭16を超えて延出する。

【0023】

図4(a)、4(b)、4(c)、4(d)、4(e)、4(f)、4(g)は、製造経過を追った軸C-Cに沿った半断面図である。図4(a)は、打抜きのステップを示す。板金打抜板1000は、既知の方法で円形状に打抜かれ切断される。その後それは回転マンドレルに取り付けられる。

【0024】

図4(b)は、ここにその全体が組み入れられるクッズシャー等(Kutzscher et al.)の米国特許第5,987,952号に開示された方法を含むこの分野で知られた工程によりスピン成形された閉ボアセンタハブ(closed bore center hub)10を示す。図7(a)、7(b)、7(c)は、閉ボアすなわち盲ボアを備えたハブの成形過程(formation)を示す断面図である。図7(a)を参照すると、ハブは回転環状円盤(spinning annular disc)、すなわち回転マンドレルMによって支持される打抜板1000によって成形される。二次成形プロフィール(forming profile)RA1を有するローラRAは、打抜板1000の片面1010に接して、径方向内側に方向SRに向けて移動され、これにより、打抜板の部分64をマンドレルに接しながら内側に移動してハブ10を形成する。ローラRBは、成形過程において、マンドレルに接して打抜板1000の外周縁を適切な位置に保持する。ローラRBは、マンドレルMが回転するにしたがって、打抜板1000及びマンドレルMの上を転がる。図7(b)は、ローラRAの方向SR2への更なる前進を示し、これにより部分64をマンドレルポストMPに向けて内側に移動する。図7(c)は完全に成形されたハブ10を示す。図7(c)では、ローラRCが、ハブ10を最終形状に適合させている状態が示される。ローラRCは、完成されたハブ10の円筒形状が適切に成形されるように、ローラRAとは異なる二次成形プロフィールRC1を持つ。

【0025】

ボア11は、盲すなわち閉ボアであるため、径D1は、径D2よりも大きい(図1参照)。そして、ボルト等のファスナ(図示せず)が、本発明のダンパをシャフト(図示せず)に締結するために、穴11aを通して挿入されてもよい。本発明のダンパに、盲ボアを持たないハブを代わりに用いてもよく、このときダンパをクランクシャフト(図示せず)に固定するのにキーが用いられる。説明されたダンパのシャフトへの締結方法は、例示したに過ぎず、ダンパがシャフトに締結される方法を限定したものではない。

【0026】

図4(c)はインタフェースリング13とパルスリング17の成形過程(formation)を示す。この工程は更に図5(a)~図5(d)において示される。

【0027】

図4(d)は、この分野で知られている成形された面に施される機械加工を示す。ゴムインターフェース面19は、エラストマ部材14との適正な係合のための所定の仕上げを得るために機械加工される。エポキシ(epoxy)によるコーティングや塗装など、既知の処理を適切な表面仕上げに適用してもよい。

【0028】

図4(e)は、孔抜きステップを示す。歯18とウェブ開口27(図3参照)は、孔抜きにより形成される。孔抜きには、ウェブ開口27を形成するために内側ハブ110から金属を取り除き、そして歯18を形成するためにパルスリング17から金属を取り除く、

10

20

30

40

50

全ての既知の打抜き工程が含まれる。また歯 18 は、既知の方法で、スピンすなわちフローネスティングされてもよい。

【0029】

図 4 (f) は、インタフェースリング 13 に連結部材エラストマーリング 14 によって係合される外側リング 120 を示す。このステップでは、外側リング 120 と内側ハブ 110 は相対的に固定された位置に保持される。部材 14 はその後、リング 120 とハブ 110 との間で押圧される。部材 14 は、部材 14 の外側リング 120 と内側ハブ 110 との係合を促進するために、内側ハブと外側リングとの間で、厚さの約 0 % から約 50 % の範囲において幾分圧縮された状態にある。部材 14 を内側ハブ 110 と外側リング 120 の間に固定するために、接着剤が既知の方法により使用されてもよい。

10

【0030】

図 4 (g) は、この分野における既知の方法でセンタハブ 10 を完成する最終機械加工のステップを示す。これは、機械加工、塗装またはコーティングによる所定の表面仕上げの適用を含む。

【0031】

図 5 (a)、5 (b)、5 (c)、5 (d) は、製造工程の軸 C - C に沿った半断面図である。図 4 (b) に示された形状は更に、成形プロフィール RP1 を有し、打抜板 1000 の集積部 (gathered portion) 1050 を形成するために径方向内側に向け、方向 DR1 に移動するローラ R1 によって成形される。集積部 1050 は、マンドレル部 M1 と M2 に接して集められる。集積部 1050 は、その後、回転プロフィール RP2 を有し、径方向内側に向け、方向 DR2 に移動するローラ R2 によって分割されると同時に、部分 1050 は、ローブ (lobe) 1060 を形成するように延ばされる (図 5 (b) 参照)。ローブ 1060 はマンドレル部 M2 に接して集められる。次に、ローブ 1060 は、方向 DR3、その後方向 DR4 に移動するローラ R3 によって引き延ばされる。回転プロフィール RP3 を有するローラ R3 は更に、マンドレル部 MR2 に接して、インタフェースリング 1300 とパルスリング 1700 の大まかな形状にローブ 1060 を成形する (図 5 (c) 参照)。ローブ 1060 内側面 1301 は、図 5 (c) の伸張ステップの間、マンドレル部 MR2 によって支持される。次に、回転プロフィール RP4 を有するローラ R4 を用いた最終的な引き延ばし成形が、インタフェースリング 13 とパルスリング 17 に最終的な形状を与え、これには面 19 が含まれる (図 4 (d) 参照)。ローラ R4 は、パルスリング 17 のための平坦面 1701 を形成するために、方向 DR5 に移動し、これによりリング 17 の放射状に延出する最終的な部材形状を形成する (図 5 (d) 参照)。

20

【0032】

図 6 は、本発明のダンパにおける内側ハブの断面斜視図である。内側ハブ 110 は、センタハブ 10 を備える。センタハブ 10 は、クランクシャフト (図示せず) を挿入できるボア 11 を備える。内側ハブ 110 は更に、インタフェースリング 13 が形成されるウェブ 12 を備える。パルスリング 17 は、ここで説明されるように、内側ハブ 110 と一体的に成形される。パルスリング 17 の外周縁は、タブすなわち歯 18 を備える。運転中、歯 18 は間隙 30 と同様に、エンジン (図示せず) に設けられたセンサにより検出される。

30

【0033】

図 8 (a)、8 (b)、8 (c)、8 (d)、8 (e)、8 (f)、8 (g)、8 (h)、8 (i)、8 (j) は、製造経過を追った軸 C - C に沿った半断面図である。図 8 (a) は、打抜きのステップを描く。板金打抜板 2000 は、既知の方法で円形状に打抜かれ、すなわち切断される。それはその後回転マンドレルに取り付けられる。

40

【0034】

図 8 (b)、ここにその全体が組み入れられるクッズシャー等 (Kutzscher et al.) の米国特許第 5,987,952 号に開示された方法を含むこの分野で知られた処理によりスピン成形された閉ボアセンタハブ (closed bore center hub) 10 を示す。図 7 (a)、7 (b)、7 (c) は、この中の他の場所で記述されるように、閉ボアすなわち盲ボアを備

50

えたハブの成形過程(formation)を示す断面図である。

【0035】

図8(c)は、一部成形された円盤のプレス成形を示す。オフセット2001は、既知の処理により、ダンパウェブ12へとプレスされる。

【0036】

図8(d)、8(e)、8(f)は、インタフェースリング13とパルスリング17の成形過程を示し、これは図9(a)、9(b)、9(c)においてより完全に示される。

【0037】

図8(g)は、この分野で知られているように、成形された面に施される機械加工を示す。ゴムインタフェース面19は、エラストマ部材14との適正な係合のために機械加工される。所定の表面仕上げが、エポキシ(epoxy)によるコーティングや塗装など、既知の処理によって適用されてもよい。

【0038】

図8(h)は、孔抜きステップを示す。歯18とウェブ開口27(図3参照)は、穴抜きにより形成される。孔抜きには、ウェブ開口27を形成するために内側ハブ110から金属を取り除き、そして歯18を形成するためにパルスリング17から金属を取り除く、全ての既知の打抜き工程が含まれる。また歯18は、既知の方法で、スピナスナワチフロー成形されてもよい。

【0039】

図8(i)は、インタフェースリング13に連結部材エラストマリング14によって係合される外側リング120を示す。このステップでは、外側リング120と内側ハブ110は相対的に固定された位置に保持される。部材14はその後、リング120とハブ110との間で押圧される。部材14は、部材14の外側リング120と内側ハブ110との係合を促進するために、内側ハブと外側リングとの間で、厚さの約>0%から約50%の範囲において幾分圧縮された状態にある。部材14を内側ハブ110と外側リング120の間に固定するために、接着剤が既知の方法により使用されてもよい。

【0040】

図8(j)は、この分野における既知の方法でセンタハブ10を完成する最終機械加工のステップを示す。これは、機械加工や塗装による所定の表面仕上げの適用を含む。

【0041】

図9(a)、9(b)、9(c)は、製造工程の軸C-Cに沿った半断面図である。図8(c)に示されたダンパ抜板は、回転マンドレル部M3とM4の間に固定される。図8(c)に示された形状は更に、成形プロフィールR P 5を有し、打抜板2000のアール部(radius portion)2002を形成するために実質的に径方向内側に向け、方向D R 6に移動するローラR 5によって成形される。弧状アール部2002は、ローラR 5の動きにより、マンドレル部M4に接して成形される。アール部2002は、その後回転プロフィールR P 5を有し、パルスリング17の大まかな形状を作るために実質的に径方向外側に向け、方向D R 7に移動するローラR 5によって引き延ばされる。図9(b)を参照すると、方向D R 8に移動するローラR 5は、その後パルスリング17と、マンドレル部M R 3とM R 4に接してインタフェースリング13の大まかな形状2003を完成する。図9(c)では、回転プロフィールR P 6を有するローラR 6が、更にパルスリング17を平らにし、インタフェースリング13の最終形状、特に面19を与えるために、実質的に径方向内側に向け、方向D R 9に移動する。

【0042】

この別の実施形態では、オフセット2001はインタフェースリングと、ペアリング面16、26の実質的に中心に置かれ、放射状に配列される(図1、2、8(i)、8(j)参照)。これは、ベルトペアリング面のダンパウェブに対する配置において、この方法が様々に利用できることを示している。これは同様に、エンジンコンパートメント内の利用可能な空間の使用を最適化するようにユーザがフロー成形されたダンパを設計することを可能にする。

10

20

30

40

50

【0043】

ここでは、本発明の1つの形態について説明されたが、当業者にとっては、ここで説明された本発明の精神と範囲を逸脱することなく、その構成や構成部の関係を様々に変形できることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明のクランクシャフトダンパの断面図である。

【図2】本発明のクランクシャフトダンパの断面図である。

【図3】本発明のクランクシャフトダンパの正面図である。

【図4】製造経過を追った半断面図である。

10

【図5】製造過程の半断面図である。

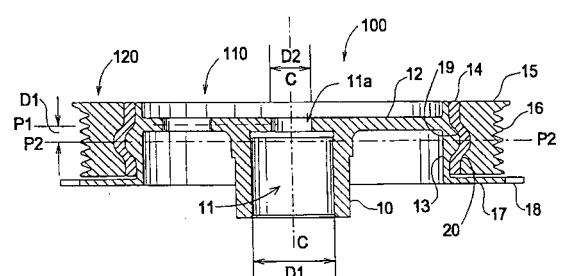
【図6】本発明のダンパの内側ハブの断面斜視図である。

【図7】閉ボアを有するハブの製造過程の断面図である。

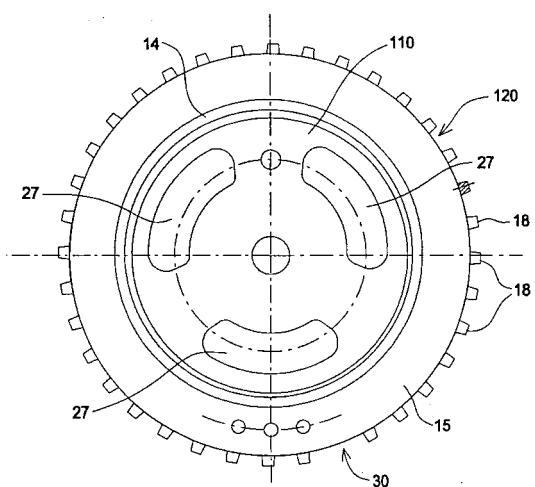
【図8】製造経過を追った半断面図である。

【図9】製造過程の半断面図である。

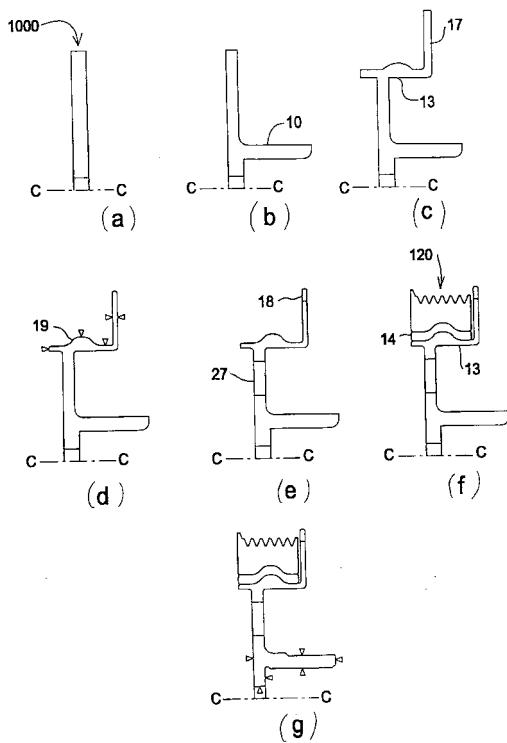
【図1】



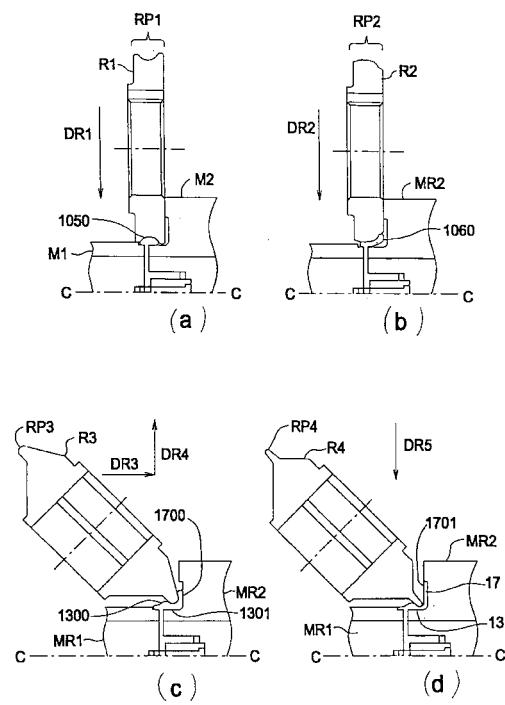
【図3】



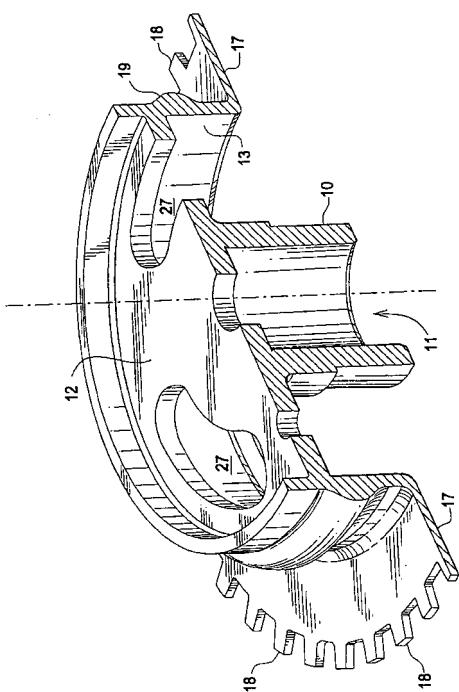
【図4】



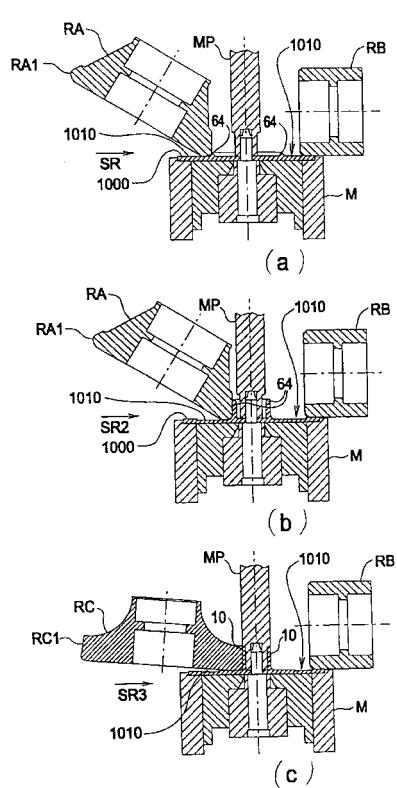
【図5】



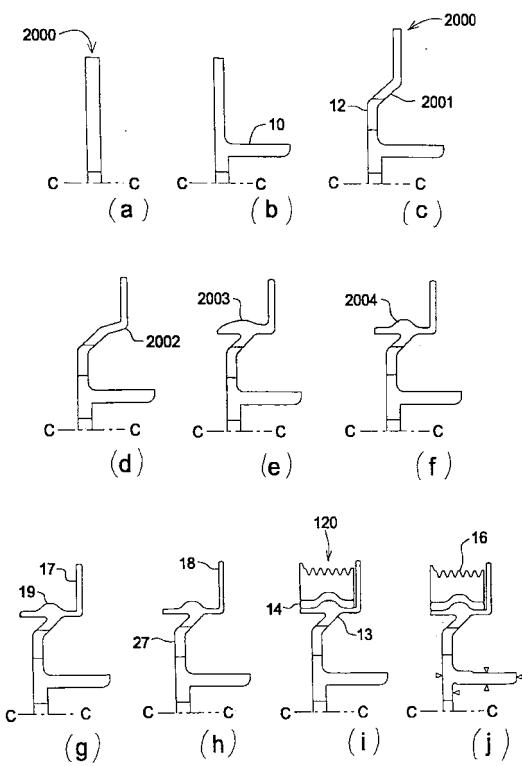
【図6】



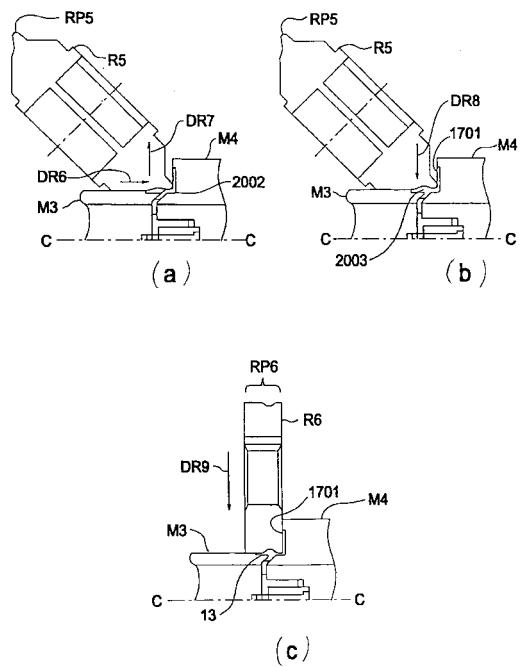
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 16 H 55/36 (2006.01) F 16 H 55/36 H

(72)発明者 ローズ, ジョン
カナダ国, オンタリオ州 エヌフジー 3ピ-8, ストラスロイ, エガートン ストリート 98
(72)発明者 ウィルソン, ドン
カナダ国, オンタリオ州 エヌフジー 3エックス9, ストラスロイ, ピアーソン アベニュー
12

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 実開平05-077647 (JP, U)
実開平05-050204 (JP, U)
特開2000-297844 (JP, A)
特開平11-173846 (JP, A)
特開平08-247220 (JP, A)
特開平10-103451 (JP, A)
特開平11-320008 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 15/126
F16F 15/124
B21H 1/04
F16F 15/10
F16H 55/36