

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4996484号
(P4996484)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int. Cl.		F 1	
B 2 2 F	8/00	(2006.01)	B 2 2 F 8/00
B 2 1 D	53/26	(2006.01)	B 2 1 D 53/26
F 0 2 B	27/00	(2006.01)	F 0 2 B 27/00
F 1 6 F	15/16	(2006.01)	F 1 6 F 15/16

請求項の数 13 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-555097 (P2007-555097)	(73) 特許権者	504005091
(86) (22) 出願日	平成18年1月10日 (2006.1.10)		ザ ゲイツ コーポレイション
(65) 公表番号	特表2008-530364 (P2008-530364A)		アメリカ合衆国 コロラド州 80202
(43) 公表日	平成20年8月7日 (2008.8.7)		デンバー ウェワッタ ストリート 1
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/000832		5 5 1
(87) 国際公開番号	W02006/088573	(74) 代理人	100090169
(87) 国際公開日	平成18年8月24日 (2006.8.24)		弁理士 松浦 孝
審査請求日	平成19年9月14日 (2007.9.14)	(74) 代理人	100124497
(31) 優先権主張番号	11/057, 551		弁理士 小倉 洋樹
(32) 優先日	平成17年2月14日 (2005.2.14)	(74) 代理人	100127306
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属マトリクスコンポーネント成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の範囲の大きさに金属材料を細断し、
細断された金属材料を圧縮ダイに充填し、
前記細断された金属材料に接着剤を加え、
金属マトリクスコンポーネントを形成するように前記細断された金属材料を前記圧縮ダイ内で圧縮し、
前記接着剤を硬化し、
プーリに受容部を形成し、
前記金属マトリクスコンポーネントを前記受容部へ投入することを特徴とするクランクシャフトダンパー成形方法。

10

【請求項 2】

第2の接着剤で前記金属マトリクスコンポーネントの表面をコーティングし、
前記第2の接着剤で前記金属マトリクスコンポーネントをプーリに接着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ー成形方法。

【請求項 3】

前記プーリをエラストマダンピング部材に接着し、
前記エラストマダンピング部材をハブに接着して、前記エラストマダンピング部材が前記プーリと前記ハブの間に配置されることを特徴とする請求項1または請求項2の何れか一項に記載のクランクシャフトダン

20

パー成形方法。

【請求項 4】

金属シート抜板を打ち抜き、

前記金属シート抜板から前記プーリをスピニングにより成形する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のクランクシャフトダンパー成形方法。

【請求項 5】

前記細断された金属材料を、前記金属シート板の切断における副産物を用いて形成することを特徴とする請求項 4 に記載のクランクシャフトダンパー成形方法。

【請求項 6】

前記細断された金属材料を、金属部品の製造における副産物を用いて形成することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のクランクシャフトダンパー成形方法。

【請求項 7】

直径 + 0 mm ~ 6 mm の範囲の大きさの前記細断された金属材料の小片を使用することを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載のクランクシャフトダンパー成形方法。

【請求項 8】

ハブと、

プーリと、

前記プーリに係合され、接着剤を用いて互いに接着された金属小片を備える慣性部と、

前記ハブと前記プーリとの間に配置されたエラストマダンピング部材と

を備えることを特徴とするクランクシャフトダンパー。

【請求項 9】

前記プーリがスピニング成型された金属シートを含むことを特徴とする請求項 8 に記載のクランクシャフトダンパー。

【請求項 10】

前記金属小片の各々の大きさが + 0 mm ~ + 6 mm の範囲にあることを特徴とする請求項 8 または 9 の何れか一項に記載のクランクシャフトダンパー。

【請求項 11】

前記金属小片が押し固められたことを特徴とする請求項 8 ~ 10 の何れか一項に記載のクランクシャフトダンパー。

【請求項 12】

前記金属小片が前記プーリの製造に用いられたプロセスの副産物であることを特徴とする請求項 8 ~ 11 の何れか一項に記載のクランクシャフトダンパー。

【請求項 13】

前記金属小片が 1 よりも大きい比重を有することを特徴とする請求項 8 ~ 12 の何れか一項に記載のクランクシャフトダンパー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属マトリクスコンポーネントを成形する方法に関し、より具体的には、押し固められ接着剤で接着される金属屑を用いて金属マトリクスコンポーネントを成形する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車のプーリは、従来金属シートを工業的に周知の多くの異なる工程を用いてスピニングすることにより作成される。しかし、クランクシャフトダンパーでは、多くの場合、通常の金属シートのプーリで得られるものよりもクランクシャフトダンパーの質量が大きくなってはならない。より大きな質量は、クランクシャフトの振動を減衰するのに必要な慣性量を与えるために必要である。

【0003】

10

20

30

40

50

従来、より大きな質量は、鋳鉄のブーリをスピニングされた金属シートのブーリの代わりに用いることにより得られた。鋳鉄における問題は、その製造工程、すなわち砂の中へ鋳込むことによるものであり、要求される最終的な形状を得るには機械加工されなければならない。機械加工は経費の掛かる作業である。加えて、機械加工されたマルチリブブーリの溝は、機械加工の傷、すなわち溝の存在によりスピニングされた部分よりも高い表面粗さを有する。更に、機械加工は鋳鉄につきものの多孔性の孔を外部へと曝す。露出された多孔性の孔の鋭いエッジはブーリ溝を走行するベルトにとって有害である。

【0004】

またブーリ溝の機械加工は、窪み(grains)を切削するため、スピニングやフローフォーミングに比べて弱い構造をもたらす。スピニングやフローフォーミングは、窪み構造 (grain structure)を流動させ、更に窪みの大きさを小さくし、結晶構造を破壊してより強固な部分を形成する。これは加工硬化とも呼ばれる。

【0005】

更に、フローフォーミングによる金属シートの部品は、経済的かつ実用的に、特定の厚さのものにまでしか適用できない。この限界は金属シート厚さが約5mmまでである。

【0006】

材料のリサイクルにおいて原料の状態へとスクラップを利用する方法は知られているが、耐久性のある機能的な最終成形品の製造に利用することは知られていない。

【0007】

この技術の代表は、フォスナハット(Fosnacht)の米国特許第4,585,475号明細書(1986)であり、油まみれのミルスケールをリサイクルする方法を開示する。

【0008】

必要とされているのは、金属マトリクスコンポーネントの成形方法であり、押し固めて接着剤で接着される金属屑を用いた製品である。本発明はこれに合致する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の第1の目的は、金属マトリクスコンポーネントを成形する方法、および押し固めて接着剤で接着される金属屑を用いて金属マトリクスコンポーネントを成形する方法を提供することである。

【0010】

本発明の別の目的は、以下における本発明の詳細な説明と図面とによって指摘され明らかとされる。

【0011】

本発明は、金属マトリクスコンポーネントと製品の成形方法に関し、金属シート屑材料を形成し、所定の範囲の大きさに金属シート屑材料を細断し、細断された金属シート屑材料を圧縮ダイに充填し、圧縮ダイ内の細断された金属シート屑材料に接着剤を加え、金属シート屑材料を圧縮し、金属マトリクスコンポーネントを形成するように接着剤を硬化するプロセスを含む。

【0012】

本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図解し、説明とともに本発明の原理を説明するために用いられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明には、ダンパーブーリなどのような製品で使用される慣性リングなどの金属マトリクスコンポーネントが含まれる。金属マトリクスコンポーネントを用いたダンパーブーリは、従来のダンパーブーリに備わっていた十分な慣性と強度を含む、必要とされる物理的特性の全てを備えるが、製造コストは従来に比べあまり掛からない。

【0014】

本発明は、金属製造工程における副産物、例えば、金属シートのブーリの製造工程での

10

20

30

40

50

副産物としての屑状の金属材料を用いる。本発明の方法は、一次的あるいは二次的なクランクシャフトダンパーとして利用可能な部品を製造するのに用いることができる。

【0015】

一次的なダンパーには、慣性リングがダンピング部材として取り付けられたプーリが含まれる。プーリとハブはリジッドな構造である。

【0016】

二次的なダンパーには、プーリと、ハブにエラストマダンピング部材を介して拘束される慣性リングとが含まれる。一次的あるいは二次的なダンパーは、クランクシャフトの振動を減衰するためにエンジクランクシャフトに取り付けられる。

【0017】

図1は、二次的なダンパーの正面図である。クランクシャフトダンパー100は、エラストマダンパー部材30を介して結合したプーリ/慣性リング20と係合するハブ10を備える。ダンパー部材30はハブとプーリ/慣性リングの間に配設される。

【0018】

エラストマダンパー部材30は、内燃機関のクランクシャフトの振動を減衰するのに用いられる。ダンパーは、ネジあるいはボルトなどの従来周知の留め具を用いてハブ部11を介してエンジンのクランクシャフトに連結される。

【0019】

クランクシャフトダンパーの製作において、プーリ/慣性リング20は、初めコイルから切り抜きまたは打ち抜きされた円形の金属シート抜板であり、その後所望のプーリを形成するようにスピニングにより成形される(図4参照)。円形金属シート抜板を様々な形状および外形にスピニングにより成形する方法については周知である。

【0020】

切り抜きまたは打ち抜き工程において、廃棄物の約25%に相当する金属シート材料の廃棄物の流れは、スクラップされ最終的には製造工場へと売られ、比較的 low コストで再融解される。この大きな廃棄物の流れを減らし、あるいは無くすために、本発明の方法では、この従来は使用されていなかったスクラップ材を適切に全て利用する。

【0021】

図2は本発明に関わるクランクシャフトの測断面図である。この方法では、適切な慣性を持つダンパープーリを作成するために打ち抜き鋼シートを利用する。プーリを製造するために鋼シートの打ち抜き工程で、すなわち円形抜板を鋼コイルストリップから切り抜くときに発生する鉄屑は、慣性リング部材22aを製造するのに再利用される。金属シート部20bに設けられた受容部220は、部材22aを受容する。部材22aは、鋳鉄や鋼から製造される部材と実質的に同等の慣性を備える。

【0022】

本発明の方法は、以下のステップを含む：

a) 金属シート抜板が、金属シートコイルストリップから打ち抜きあるいは切り抜かれる。金属シート抜板は、周知の方法を用いてフローフォームあるいはスピニング成形され、プーリ/慣性リング金属シート部20bを形成する。本発明の方法は、プーリやハブに加え、あらゆる回転する部品の製造に適用できるので、ここで与えられる説明に限定されるものではない。受容部220は、プーリ/慣性リング部20bに形成され、金属マトリクスコンポーネント22aを受容する。部分21は、マルチリブドベルトと係合するマルチリブド形状210を備える。屑鉄材は打ち抜きや切り抜きの結果として生成される。図4は、プーリ抜板401が打ち抜かれた金属シートストリップ400の平面図である。金属屑材料402、すなわち「廃棄物」は、全ての打ち抜き工程で発生し、金属板あるいは金属シートのストリップから、円形、円弧状、さもなければ非長形状の部品(例えばプーリ、ダンパー、ギア、キャップなど)が打ち抜かれる。打ち抜かれるあるいは切り抜かれる部分の形状によってその値は変化するものの、廃棄物となる部分は通常処理前の金属シートストリップ材の約20~25%に相当する。廃棄物は従来一般的に製鋼工場に送り返され、融解して再利用される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

b) ステップ“ a ”からの金属屑材料402は、周知のプロセスを用いて細断されて例えば約2mm～4mmの範囲で所定の大きさの小片とされるが、この範囲は約+0mmから約6mmまでの小片を含むように変更することも可能である。細断された材料は寸法上均質である必要はなく、その大きさや体積は、細断された材料の小片の長さや幅が意図した部材として大き過ぎなければよく、ここで挙げられた寸法は例示的なものでしかない。そのため、適正な小片の大きさは、最終的には本発明の方法を用いて製造される部品の大きさや形によって決定される。一旦細断された金属屑材料が形成されれば、それは多くの異なる実施形態で利用できる。

別の実施形態では、金属材料が必要な大きさを備えていれば、金属材料の供給元は問われない。これには、このような応用を目的に生産される金属材料も含まれる。しかし、関連する製造過程での廃棄物のストリームから得られる金属材料を用いるときに本発明は最も大きな利益を得られる。

【 0 0 2 4 】

c) 細断された金属屑材料は、一旦形成されると、計量され、例えば細断された金属小片をダイ全体に均一に分散する振動供給装置を用いて圧縮ダイ(コンパクトダイ)に充填される。振動供給は質量も均一に分散させ、適切にバランスされた部品の製造を促し、それによって部品のバランスを更に調整する必要性を最小にあるいは除去する。

【 0 0 2 5 】

d) 液状、ゲル状、あるいは粉末状の接着剤が、圧縮ダイ内の細断された金属材料に混合あるいは添加される。図3は、圧縮ダイの斜視図である。ダイ500は第1部品501を備える。部品502は、部品501内へ、より詳しくは、雌型(キャビティ)504内への入れ子となる環状部503を備える。部品501は更に内側部品505、506を備える。部品501、505、506は、雌型504を形成するように配置される。部品501、505、506は、合体され図示されるように、ピン507、508によりピン留めされる。本発明における雌型504は、環状部503が実質的に嵌め合せられる環状の形状をなす。環状部503は、部品501と部品505の間に対して+Mおよび-M方向に摺接し、金属屑材料22aを圧縮するための部品502の軸方向移動-Mを可能にする。すなわち、部品502は、材料22aの圧縮において、部品501へと-M方向に押し込まれる。圧縮が完了すると、部品502はトーションスプリング509に付勢されて、部品501から+M方向へと離される。部品502が引き抜かれると、押し固められたリング22aと部品505が、部品506の軸方向移動+Mによりダイ部501から押し出される。

【 0 0 2 6 】

e) 細断された金属屑材料の小片は、圧縮ダイにおいて、例えば慣性リングなどの金属マトリクスコンポーネント22aを成形するのに従来知られた方法を用いて、高いトン数の圧力のもと圧縮される。別の方法では、接着剤は細断された金属屑材料が押し固められた後で加えられる。雌型504の形状、すなわち押し固められた部材22aの形状は、プーリ/慣性リング20bに設けられた受容部220内への嵌め込みが可能なように選択される(図2参照)。

【 0 0 2 7 】

f) 接着剤は、その後ダイと圧縮された材料の加熱により硬化され、これにより細断された金属屑材料の小片は一体的に接着されて金属マトリクスコンポーネント22aが成形される。接着剤は、細断された金属屑材料の小片を包み込み、それらを周囲の環境から恒久的に密閉することで金属の特性に依存する腐食を防止する。加熱ステップは、押し固められた材料を焼結するのに十分な熱を必要とするものではない。熱は単に接着剤を硬化すればよい。

【 0 0 2 8 】

g) 金属マトリクスコンポーネント22aは、その後ステップd)で用いられたのと同じ接着剤、あるいは別の第2の接着剤により表面がコーティングされ、部材22aをス

10

20

30

40

50

テップ“ a ”で作成された打抜き金属シートプリー、すなわち受容部 2 2 0 内に取り付けるために用いられる。このステップはステップ“ f ”と組み合わせることもできる。

【 0 0 2 9 】

h) 部材 2 2 a はその後、受容部 2 2 0 に周知の手法を用いて押圧・嵌合される (図 2 参照) 。 図 5 および図 6 の部材 2 2 も同様に参照。部材 2 2 は、ここで部材 2 2 a について説明されたのと同じ方法を用いて成形されてもよい。

【 0 0 3 0 】

i) 部材 2 2 a が受容部 2 2 0 へ押圧・嵌合された後、第 2 の接着剤が高温かつ / または高圧のもと硬化される。

【 0 0 3 1 】

ステップ i) で成形された部材 2 2 a を含むプリー / 慣性リング 2 0 は、その後エラストマダンピング部材 3 0 に接着されることによりハブ 1 0 に接着され、二次的なクランクシャフトダンパーを形成する。別の実施形態では、ダンパーは部材 (コンポーネント) 2 2 a がダンピング部材 3 0 と直接係合するように形成され、部材 3 0 はハブを備えた完成されたプリーに取り付けられている (以下の説明 1) 参照) 。

【 0 0 3 2 】

k) クランクシャフトダンパー 1 0 0 は、その後ボルト、ネジ、ハブ部 1 1 のフランジあるいはスプラインを使用してハブを介してエンジンクランクシャフトに連結される (図 1 参照) 。 ハブ 1 0 は周知の抜き打ち加工およびスピニング成形を用いて形成され、したがって、ハブの製造工程からの廃棄物ストリームも、部材 2 2 a や 2 2 の製造に用いられる細断された金属小片を供給するのに用いることができる。

【 0 0 3 3 】

l) ステップ j) の代わりに、別の実施形態では、ステップ i) に続くものとして、部材 2 2 とプリーとの間にエラストマ部材 3 0 を介装した状態で、完成された部材 2 2 をウェブとハブを備える完成されたプリーに押し込め接着する。したがって、この組み合わせは、完成された一次成形のダンパーを備える (図 6 参照) 。 また更に、別の実施形態として、エラストマダンピング部材を用いないプリー 2 0 0 に形成された空洞部 (cavity) 2 0 1 に部材 2 2 を押し込めしてもよい (図 5 参照) 。

【 0 0 3 4 】

多くの優れた技術的利点をもって処理されながらも、鋳鉄の慣性リングを備えたクランクシャフトダンパーよりもはるかに安く、十分大きな慣性を有する金属マトリクスコンポーネントを備えたクランクシャフトダンパーが製品として得られる。

【 0 0 3 5 】

打ち抜き加工とスピニング処理は、クランクシャフトダンパーのハブを製造するのに用いられてもよい。この場合、ハブとプリーは、金属シートから打ち抜き、スピニング成形により製造され、金属マトリクスコンポーネントの慣性リングは、ハブかつ / またはプリーの製造で得られる金属屑材料、または他の金属屑廃棄物のストリームを用いて製造されることとなる。無論、金属屑材料はハブやプリーの製造工程以外でも得られるが、ハブやプリーの製造における金属屑材料廃棄物のストリームを用いると価格を抑え、従来技術のプロセスを通して十分に理解される技術的利益が得られる。

【 0 0 3 6 】

本発明では、周知の殆どの接着剤、エラストマ、樹脂を利用することができる。例えば、適切な接着剤には、熱硬化性の樹脂であるフェノール系樹脂、シアノアクリレート系接着剤、エポキシ接着剤、アクリル系接着剤、ポリウレタン接着剤、ナイロン樹脂などが含まれるが、限定されるものではない。上述した周知の接着剤は全て、周知の方法や手順を用いて硬化される。

【 0 0 3 7 】

「セルフ・ボンディング」または「セルフ・スティック」と呼ばれ、金属への接着のために接着剤を必要としない種類のエラストマを、油の付いた金属面の間を通して接着するのに用いてもよく、恒久的に小片を腐食から守りつつも極めて高い接着力を発生させるこ

10

20

30

40

50

ともできる。ここで参照としてその全てが組み入れられる2002年2月22日に出願された同時係属中の米国出願第10/081,464号明細書が参照される。セルフ・ボンディングあるいはセルフ・スティック・エラストマは、接着剤を用いることなく、それらを硬化する段階で金属を接着するように配合されている。それらは調合配合物(compound formulas)へ接着促進剤を添加することにより「セルフ・スティック」となる。それらの配合物に接着促進剤を添加することによりセルフ・スティックとすることができる一般的なエラストマには、VAMAC、EVM、ACM、ブチルゴムなどが含まれる。接着促進剤には、亜鉛アクリレート(ZDMA、ZDA)やRicobond(商標)(MAM)が含まれる。

【0038】

部材30に全て熱硬化性のエラストマを使用することは好ましいことではあるが、本発明のプロセスを成功させるのに必須ではない。熱可塑性物質も同様に使用することができる。適切なエラストマの例には、天然ゴム、EPDM、ブチルゴム、VAMAC(商標)、ポリウレタン、HNBR、シリコンゴムや、EVMなどが含まれる。

【0039】

本発明のプロセスで使用される金属屑は、いかなる金属製品の製造において使用されるどのような形式の金属材料でもよく、それらにはクランクシャフトダンパー慣性リングやプーリが含まれるがそれに限定されるものではない。それらには、ステンレス鋼を含む全ての形式の鋼鉄が含まれ、同様にアルミニウムも含まれるが、これらに限定されるものではない。無論、材料は押し固められるだけで、接着剤と両立でき、要求される慣性特性を与えるのに十分な質量を備えればよいことから、青銅や、鉄、銅などの非鋼金属材料を細断金属材料として使用してもよい。このため、他の製造ラインからの適当な金属用のサイドストリーム(副流)を、細断された金属材金属マトリクスコンポーネントを製造するのに用いてもよい。また、砂利、砂、岩を破碎したもの、ガラス、すなわち1よりも大きい比重をもつ他の非金属材料を用いてもよい。

【0040】

別の実施形態では、細断された金属材料を押し固める必要がないのであれば、金属シート材料と接着剤を金属シート部に予め成形された空洞部(cavity)に直接流し込んでもよい。図5は、細断された金属屑材料部材22が空洞部あるいは受容部201に投入された後でのクランクシャフトダンパー200の断面図である。金属シート材料が予め形成された空洞部201に投入された後、接着剤が空洞部内の金属シート材料に加えられる。接着剤は、その後硬化して部材22をプーリに接着する。この実施形態では、材料を圧縮する必要がない。また接着剤は、空洞部に材料22aが投入される前に材料22aに加えられるてもよい。別の実施形態では、“a”から“f”のステップで説明された完全な圧縮状態にある部材22が空洞部201に押し入られる。ダンパーあるいはプーリ200は、ハブ202とウェブ203も備える。

【0041】

図6に示される別の実施形態では更に、ステップ“a”から“f”のように成形された圧縮が完了した部材22は、エラストマ部材30内に押し入れられ、本明細書の他の場所で説明された接着剤を用いてエラストマ部材30に接着される。この実施形態では部材22を受容するための空洞部(cavity)は形成されていない。運転中に部材22を適正な位置に維持するため、その直径はエラストマ部材30の内周面204と僅かに干渉して嵌合するように直径が選択される。エラストマ部材30はここで説明された接着剤をプーリの内周面205に用いることにより接着される。構成部22は、付加的な安定のためにウェブ203に対しても押し付けられるが、部材22が振動を減衰するときに、運動に自由度を持たせるようにウェブには接着はされない。先に説明されたように、接着剤は部材22が所定の位置に押し入れられると硬化される。上述の実施形態の各々では、プーリ200と200は、この明細書の何れかで説明されたスピン成形プロセスを用いて形成される。

【0042】

本発明のプロセスは、クランクシャフトダンパーで使用されるネット形状の大きな慣性

10

20

30

40

50

を備えた金属マトリクスコンポーネントを与える。ここで「ネット形状 (net-shaped)」は、寸法上の不均一性を取り除くために更に機械加工を行う必要がない完成された部品を意味し、本質的には仕上げ処理がなされた部品を製造することを意味する。

【0043】

本発明の有利な点としては、鋳鉄を機械加工した慣性リングよりも相対的に低コストであることが挙げられ、これは購入された材料が再利用されるとともに、生産工程が少なく済むことによる。スピニング成形処理は、機械加工処理によりそれらを切削するのではなく、材料の窪み (material grains) を流動させてリブ部 210 (図2参照) とするため、スピニングにより成形された溝は、鋳物の切削された溝よりも強度がある。また、フローフォーミングによる加工硬化は、成形されたプーリの強度を高める。本発明のプーリは、成形された金属の面仕上げをより滑らかなものとするためベルトの寿命を増進する。また、本発明で処理されたプーリでは、腐食による故障を引き起こし得る表面の多孔性の孔が存在しない。更に、金属屑の利用は、製鋼場で金属屑の再処理に利用されていたであろう、より多くのエネルギー (燃料) の消費を防止することにより環境対応型の製造方法となる。

10

【0044】

本発明の方法を用いて製造された製品は、自動車用、非自動車用のクランクシャフトダンパーを製造するのに利用できる。それはまた、金属マトリクス、大きな慣性、回転あるいは非回転部品を必要とする他の如何なるアプリケーションにおいても利用可能である。

【0045】

本発明の方法は、より簡略な工程で低コストに、かつ未使用の原材料を使用することなく環境に優しい方法を用いて、大きな質量、ネット形状の部品 (net-shape components) を必要とする多くの製品に金属屑を利用できる。

20

【0046】

本発明の幾つかの形式がここで説明されたが、当業者であれば、ここで説明された本発明の精神と範囲から外れることなく、そのプロセスや構成や部品同士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】

【0047】

【図1】二次的なクランクシャフトダンパーの正面図である。

30

【図2】図1のクランクシャフトダンパーの断面図である。

【図3】圧縮ダイの斜視図である。

【図4】プーリの抜板が打ち抜かれた金属シートストリップの平面図である。

【図5】クランクシャフトダンパーの断面図である。

【図6】クランクシャフトダンパーの断面図である。

【 図 1 】

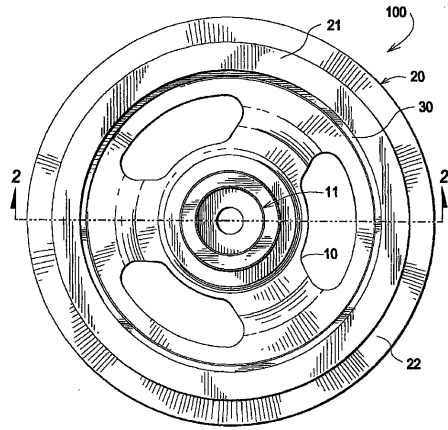


FIG.1

【 図 2 】

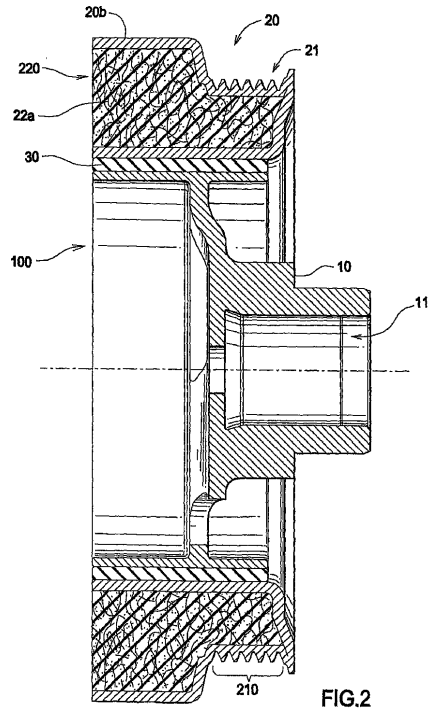


FIG.2

【 図 3 】

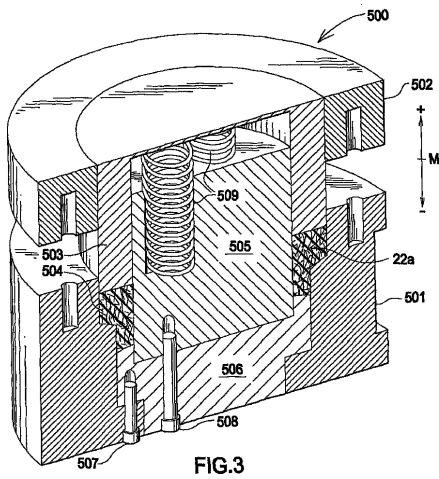


FIG.3

【 図 5 】

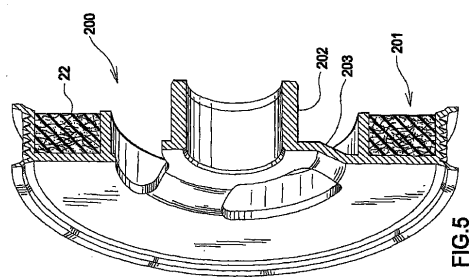


FIG.5

【 図 6 】

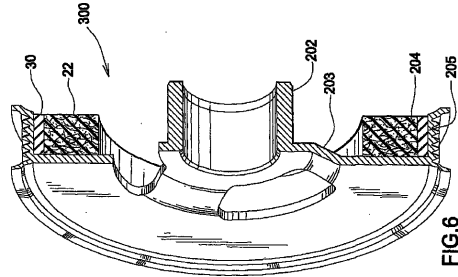


FIG.6

【 図 4 】

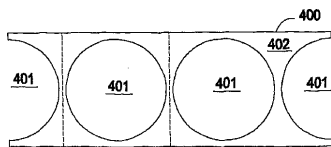


FIG.4

フロントページの続き

(72)発明者 ホジャート, ヤーヤ
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 ボールドウィ
ン 410

審査官 河口 展明

(56)参考文献 特開平02-100000(JP, A)
特開昭58-005241(JP, A)
特開昭52-056005(JP, A)
特開昭58-006901(JP, A)
独国特許出願公開第02437590(DE, A1)
特開平09-079288(JP, A)
特開昭60-001278(JP, A)
特開2004-092688(JP, A)
特表2004-537699(JP, A)
特表2004-530081(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22F 1/00-8/00
B21D 53/26
F02B 27/00
F16F 15/16