(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2007-532360
(P2007-532360A)
(43)公表日　平成19年11月15日(2007.11.15)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B29C 63/22	(2006.01)	B29C	63/22	3J030
B29C 65/46	(2006.01)	B29C	65/46	4F211
F16H 55/06	(2006.01)	F16H	55/06	
F16H 55/22	(2006.01)	F16H	55/22	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 11 頁）

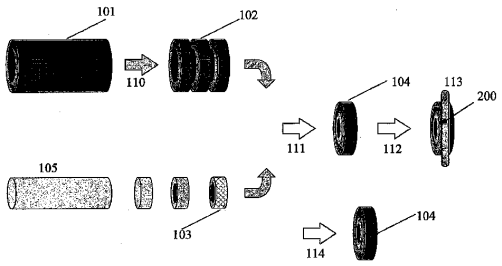
(21)出願番号　特願2007-508534 (P2007-508534)
(86)(22)出願日　平成17年4月13日 (2005.4.13)
(85)翻訳文提出日　平成18年10月30日 (2006.10.30)
(86)国際出願番号　PCT/US2005/012713
(87)国際公開番号　WO2005/104692
(87)国際公開日　平成17年11月10日 (2005.11.10)
(31)優先権主張番号　04405237.1
(32)優先日　平成16年4月16日 (2004.4.16)
(33)優先権主張国　欧州特許庁 (EP)

(71)出願人　506344871
クワドラント　エーペーペー　アクチェンゲゼルシャフト
ＱＵＡＤＲＡＮＴ　ＥＰＰ　ＡＧ
スイス国　ＣＨ－５６００　レンツブルグ　ハルドシュトラーセ　５
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田　博宣
(74)代理人　100105957
弁理士　恩田　誠
(72)発明者　マイエル、ヨーク
オランダ国　ＮＬ－７６４１　デーヘー　ビルデン　オィローパリング　２２４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子パワーアシストステアリングウォームギア

(57)【要約】
押出し成形、圧縮成形、又は遠心加工によって合成樹脂製管を形成し、且つこのようにして製造された管又はそこから切断されたリングを好適には金属製のボス又はコア上に固定することにより、残留応力を殆ど有さない複合ウォームギアが提供される。本方法によれば、高性能高分子量熱可塑性樹脂が利用される。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ボス、好適には金属製又は金属含有ボス（１０３）と、合成樹脂外側部（１０２）、好適には熱可塑性樹脂製外側部を含み、該外側部は該ボス（１０３）を円周方向に近接するように包囲する複合ギア半加工品（１０４）の形成方法であって、
（ａ）　管（１０１）を所望寸法に押出し成形、圧縮成形、或いは遠心加工する工程と、
（ｂ）　前記管からリング（１０２）を適当な長さで切り離す工程と、
（ｃ）　工程（ｂ）によって製造された前記リング（１０２）を前記ボス（１０３）の周りに固定する工程と
を含むことを特徴とする方法。
【請求項２】
前記押出し成形工程の残留熱が工程（ｃ）で使用されることを特徴とする請求項１に係る方法。
【請求項３】
付加的に加えられる熱が工程（ｃ）で使用されることを特徴とする請求項１又は２に係る方法。
【請求項４】
焼きなまし工程（ｄ）が追加されることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に係る方法。
【請求項５】
前記ボスは金属製又は金属含有ボスであることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に係る方法。
【請求項６】
ボス好適には金属製又は金属含有ボスと、合成樹脂製外側部好適には熱可塑性樹脂製外側部を含み、該外側部は該ボスを円周方向に近接するように包囲する複合ギア半加工品の形成方法であって、
（ａ）　管（１０１）を所望寸法に押出し成形、圧縮成形、又は遠心加工する工程と、
（ｂ）　工程（ａ）によって製造された前記管を予備形成されたコア（１０５）上に固定する工程と、
（ｃ）　所定長さの前記管（１０１）及び所定長さの前記予備成形コア（１０５）を含むリング（１０４）を切り離す工程と
を含むことを特徴とする方法。
【請求項７】
前記材料（１０１）は連続的又は半連続的に押出し成形されることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか一項に係る方法。
【請求項８】
前記コア（１０５）は無端であることを特徴とする請求項６又は７に係る方法。
【請求項９】
前記コアは金属製コア又は金属含有コアであることを特徴とする請求項６乃至８のいずれか一項に係る方法。
【請求項１０】
前記ボスは凹凸面を有することを特徴とする請求項１乃至５のいずれか一項に係る方法。
【請求項１１】
前記凹凸面は刻み付き面であることを特徴とする請求項１０に係る方法。
【請求項１２】
前記コアは凹凸面を有することを特徴とする請求項６乃至９のいずれか一項に係る方法。
【請求項１３】
前記凹凸面は刻み付き面であることを特徴とする請求項１２に係る方法。
【請求項１４】

前記管は、少なくとも２個の熱可塑性樹脂を同心層状に共押出し成形することにより製造されることを特徴とする請求項１乃至１３のいずれか一項に係る方法。
【請求項１５】
工程（ｃ）での固定工程に続いて、前記ギア半加工品を熱可塑性樹脂の溶融温度よりも高温に誘導加熱する工程を更に含むことを特徴とする請求項１乃至１４のいずれか一項に係る方法。
【請求項１６】
前記管は半結晶質又は結晶化可能な非結晶質熱可塑性樹脂を有すると共に、該管の内径が非結晶質のままであるように押出し成形され、固定工程（ｃ）に先立ち該管を熱可塑性樹脂のＴｇよりもわずかに高温に加熱する工程を更に含み、固定工程後に熱可塑性樹脂を結晶化させるために更に加熱する工程が続くことを特徴とする請求項１乃至１５のいずれか一項に係る方法。
【請求項１７】
前記管は、前記固定工程（ｃ）に先立ち、前記ボス又はコアの外径よりも小さい内径を有することを特徴とする請求項１乃至１６のいずれか一項に係る方法。
【請求項１８】
ウォームギア半加工品は請求項１乃至１７のいずれか一項に従い製造されると共に、前記合成樹脂製外側部はウォームギアとなるように機械加工されることを特徴とするウォームギア又はウォームとウォームギアの組合わせ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、合成材料、特に熱可塑性材料のギアリムを使用する可塑性ハイブリッドウォームギア及びギア半加工品の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
電子パワーステアリングシステム（ＥＰＳ）では、多様なウォーム／ウォームギア組が使用される。騒音の低減、より低い摩擦係数、及び磨耗低減の理由で、構成要素の一個又はその構成要素のギア部、好適にはウォームギアは通常、合成熱可塑性材料から構成される。
【０００３】
現在では、ウォームギア組を製造するために、２つの技術が使用されている。このようなウォームギアはＰＡ６又はＰＡ６／ＰＡ１２混合物のキャストされたナイロンリングから構成されており、ナイロンリングは略金属製のハブ（金属ボス）上に押圧或いはキャストされた後に、誘導加熱によって合わせて融着される。
【０００４】
上記方法の欠点としては、ナイロンリングは約８０度までの温度でのみ有用なことが挙げられる。しかしながら、製品例えばウォームギアが自動車の乗車席又はより高温になり得る別の環境に使用されるならば、このような製品は使用されるべきではない。
【０００５】
ポリアミド（ＰＡ）６，６．６，４．６，１２，ＰＰＡ又はそれらの混合物に概ね基づく充填又は非充填合成材料を射出成形することにより、別の種類のウォームギアが製造される。また、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、ポリアミド－イミド（ＰＡＩ）、及びポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）は、直接的に（オーバモールドによって）ハブ通常は金属構造体を有するものに固定される。いずれの場合でも、製品への応力を低減させ、及び／、又は最終製品の所要寸法安定性を得るために、１以上の熱処理が必要とされる。
【０００６】
上記方法の欠点としては、射出成形工程は、上述したような用途によって必要とされる範囲の応力耐性を有していない製品、即ちウォームギアを導くことが挙げられる。

多くのこれら方法及び製品は従来技術、例えば「金属製ボスを有する樹脂成形物及びその製造方法」である特許文献１、「金属製ボスを有する樹脂成形物の製造方法」である特許文献２、「金属製ボスの熱可塑性樹脂成形物への固定方法」である特許文献３、及び「金属製ボスを有する樹脂成形物及びその製造方法」である特許文献４に記載されている。

【０００７】

特許文献５は、熱可塑性樹脂の金属製コアへの成形方法によるウォームギアの製造を開示する。しかしながらこの方法は、従来技術の欠点全てを含んでいる。同様の開示は特許文献６に含まれる。先に開示した方法の不具合を共有しないウォームギアの製造方法を提供することが望まれる。

【特許文献１】特開２００２－１７２７０３号公報

【特許文献２】特開２００２－０７９５８１号公報

【特許文献３】特開２００２－３７０２９０号公報

【特許文献４】特開２００３－１１８００６号公報

【特許文献５】ドイツ特許出願公開第１０１２７２２４号公報

【特許文献６】特開２００２－２４８６４９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は上記した懸案を鑑みてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の目的は、より少ない工程を含み、及び／又はより高い品質を有するウォームギア部品の製造方法を提供することにある。この目的及び他の目的は、押出し成形技術によって作られた管が利用される方法によって得られる。本発明の第１態様によれば、本発明の目的は、ボス好適には金属製又は金属含有ボス、及び合成樹脂の外側部、好適には熱可塑性樹脂製外側部を形成する方法によって解決され、外側部は金属製ボスの外周を包囲する。本方法は、（ａ）管の押出し成形、圧縮成形、又は遠心加工工程と、任意で所望寸法への機械加工工程が後に続き、（ｂ）管から適切な長さのリングを切り離す工程と、（ｃ）工程（ｂ）によって製造されたリングをボスに固定する工程を含む。本発明の主な結果として、本方法はより低い内部応力レベル及びより良好な寸法安定性；射出成形と比較すると使用されるより高い分子量に起因するより高い耐摩耗性；及びより低い製造費用を伴う製品に至る。

【００１０】

本発明の別の態様によれば、本発明の目的は、好適には金属製ボス又は金属含有ボス、及び合成樹脂性外側部好適には熱可塑性樹脂製外側部を含む物品を形成する方法によって解決される。外側部は金属製ボスと外接する。本実施形態は、（ａ）管の所望寸法への押出成形、圧縮成形、或いは遠心加工工程と、任意で機械加工工程によって助けられ、（ｂ）工程（ａ）によって製造された管を予備形成コアに固定する工程と、（ｃ）予備形成コアに固定された管から適切な長さのリングを切り離す工程とを含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

上述した実施形態はいずれも、充填剤、潤滑剤、重合体、強化線維等、多様な材料及びその配合物での管の製造を可能にするが、但しこれらに限定されない。好適な材料には上記ＰＡベース材料、ＰＯＭ、ＰＰＡ、ＰＰＯ、ＰＰＳ、ＰＥＥＫ、ＰＡＥＫ及びＰＥＫＫ、ＰＡＩ及びＬＣＰが含まれる。また、特定の層、例えばギア層及びハブの取り付けを容易にする層の機能に関して好適な特性を得るために、１以上の材料又は配合物の共押出物も可能である。押出成形及び遠心成形は、モノマーキャストナイロン６又はナイロン１２によって達成される用途よりも要求が厳しい用途に応じるように、より高い熱能力を備えた材料の使用を可能にする。

【００１２】

本発明の目的の更なる詳細、特徴及び効果は、関連図面の説明から得られ、例えば本発明に係る２つの方法が説明される。

本発明方法によって製造される製品の一用途は、ＥＰＳシステム用ウォームギアに属する。このウォームギアは、自動車産業界では「安全部品」として評価される。従って、ＥＰＳシステムの製造業者は、使用中の破損を回避するのを助けるために、内部応力がない材料及び製品を必要とする。ここに説明する熱可塑性材料からの管の製造方法（押出し成形、圧縮成形及び遠心加工）全ては、製品に非常に低い応力レベルを提供し、それ故、自動車産業界の上記の必要性を満たす。特に射出成形品と比較して、本発明方法はより高い安全性レベルを提供することにより、著しい効果を呈する。

【００１３】

自動車産業界では、ＥＰＳシステムを「フード（ボンネット）の下」のエンジン近くに置く傾向がある。従って、ＥＰＳシステムの全ての構成要素は高温、典型的には１２０度以上にさらされる。その結果、標準的なポリアミドはその物理的及び熱特性に起因して、このような用途では利用できない。同様な理由で、ポリアミド６から形成される管のキャスティングもまた、選択の対象とはならず、耐熱熱可塑性材料の射出成形品が唯一の代替物となる。本発明は、射出成形と比較して応力レベルがより低いという顕著な効果を伴う別の選択肢を提供する。これには、より明確な技術要件に対応するために、多様な耐熱材料から選択する可能性が含まれる。

【００１４】

本発明の別の革新的態様としては、プロセスパラメータを調整することにより、熱可塑性樹脂製管の特性に直接影響を与え得ることが挙げられる。特に、高い分子量の樹脂を使用することにより、より一層の靭性が得られる。このような樹脂は、より高い溶融温度及び溶融粘度に起因して、射出成形方法では不可能であることが多い。

【００１５】

本発明に係る第１実施形態について、図１によって更に詳細に説明する。

本発明のウォーム／ウォームギアの製造方法は、管１０１の所要寸法への押出し成形で始まる。これらの管から、適切な長さのリング１０２が切り離され（工程１１０）、必要であれば所定寸法に機械加工され、必要であれば溶剤によって洗浄され、且つハブ１０３上へ加圧される（工程１１１）。これらハブは好適には、機械加工、焼結、鍛造、及び／又は打ち抜き加工等の金属射出成形法によって形成される金属製ハブであるとともに、対応するリングに切断される。本発明の好適な実施形態によれば、リングをハブ上へ加圧する工程は、押出し成形の残留熱を使用することによって促進される。しかしながら代替実施形態によれば、工程１１１のために別の熱が使用されてもよい。リング１０２をハブ１０３上へ加圧した後に、装置は冷却される（工程１１２）。二次融着（工程１１３）によって、製品はハブ１０３に固定される。この二次融着は好適には、予備形成リング周りへの誘導コイル２００２によって予備形成される。使用される材料及び所望法に応じて、焼なまし工程（図１には図示なし）が使用されても良い。最終機械加工工程１１４では、製品が既に円板状になっていなければ複合円板となるように分離させられた後に、ギアに切断される。

【００１６】

合成材料リングの内径が金属製ハブの外径よりも幾分小さいことが好ましい。

本実施形態に係る方法は、現在使用されている材料並びに上述したもの全てに使用され得る。付加的な効果は、半結晶／非結晶材料の場合にも生じる。低温で押出し成形すると共に、押出し成形後の迅速な冷却と組み合わせて押出し管の内面を重合体のＴｇ以下に維持することにより、内部の材料は非結晶（第１層）のままとなる。リングを切断すると共にＴｇより少し高い温度に予熱した後に、非結晶層はリングが管に簡単に且つ少ない応力増加を伴い加圧されるのを可能にする。融着の間に、材料は元の非結晶相の結晶化を可能にするまで加熱される。この方法の使用は、射出成形工程を経て作られた比較製品よりも大いに低い応力レベル及びより良好な磨耗特性を備えた製品へと至る。また、射出成形方法では、冷却の間における材料の収縮に起因するボイド形成の危険はよく知られた問題で

あるので、用途の安全性が増加する。しかしながら、ボイドの形成は押出し成形では完全に存在しない。

【００１７】

ハブはいかなる適当な方法によって作られてもよく、また適度の長さのビレットのように、或いは連続的又は略連続的な製品のように、予め切られた長さで供給される。表面は好適には樹脂製外側部との堅固な適合を促進するように「凹凸が形成される」。サンドブラスト加工面、ねじ切り面或いは溝付き面の使用等、様々な種類の凹凸加工が利用され得る。刻み付き面、好適にはダイヤモンドパターンを備えたものが好適に使用される。

【００１８】

ハブは好適には、全部又は一部が金属製である。しかしながら、幾つかの用途では、非金属製ハブも有用である。一般的には、ハブの材料は、ギアとなるように切断され或いは機械加工される「外側」よりも高い強度特性を有する。適当な熱可塑性樹脂材料の例には、先に特定された重合体、並びにエポキシ樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリウレタン樹脂等の熱硬化性重合体があるが、但しこれらに限定されない。ハブ材料は一般的には、ハブのこれら夫々の部分の多様な要件に起因して、ギアアウタと異なる物理特性プロフィールを有すると共に、一般的により高い硬度及び耐熱性を有し、即ち熱可塑性樹脂がギア層よりも高い溶融温度を有する。強度要件の改善のために、このような非金属製ハブ材料は強化線維、例えばガラス、炭素、又はアラミド繊維等を含んでもよい。

【００１９】

熱可塑性又は熱硬化性ハブ材料はまた、誘導加熱が一層熱可塑性アウタをハブと融着させるために使用されるように、金属粒子を含む。同様に、金属管にハブ材料を充填させることにより、ハイブリッドハブが準備されてもよい。管は、ギアアウタへ加圧した後に、管及びアウタを共に溶解させるために容易に誘導加熱される。

【００２０】

図２に係る実施形態では、管１０１は連続的に又は半連続的に押出し成形され（工程１２０）、或いは予備成形コア１０５上へ遠心成形されることにより、中間製品１２１が得られる。融着１１３によって、先の実施形態に従い、予備形成製品周りへの誘導コイル２００によって、押出し成形された製品はコア１０５に固定される。最終機械加工工程１２２では、製品は切断及び打ち出し加工によって仕上げられる。

【００２１】

本発明方法は、以下に説明される幾つかの代替方法を含む。

「ケーブル押出し成形」

本方法において、材料は予備形成されたコア上に連続的或いは半連続的に押出し成形される。コアはビレット状に（図１）、或いは「無端状」に（図２）形成される。

【００２２】

「オンライン」

リングをハブ上で「オンライン」で加圧するために、押出熱が使用される。

「オフライン」

管及びリングは「オフライン」で冷却され且つ組み立てられる。

【００２３】

熟練職人であれば、主としてハブの形状及び顧客によって注文される所望誤差及び性能基準に応じて方法を選択し、このようにしてこれらの条件に従って最も適当な方法を選び出す。

【００２４】

例

以下は実行され得る主題ＥＰＳ発明の例として提供される。

例１

ＵＨＷＭ（超高分子量ポリエチレン）棒材は、１キロヘルツの誘導ユニットを使用して、炭素鋼（ＳＡＥ１１１７）と融着させられた。本方法は以下のとおりであった。

１．押出し成形されたＵＨＭＷ棒状体は管状外形となるように機械加工され、ＩＤは鋼

（コア）インサートの外径よりも２パーセント小さい寸法となるように機械加工された。適当な寸法は７．６センチメートルＯＤ×５．１センチメートルＩＤ×１５．２センチメートル長さ（３インチ×２インチ×６インチ）であった。

２．ＵＨＭＷ管は鋼インサート上への伸長を助けるために、６５度のオーブンで３０分間加熱された。

３．刻み付き外径（１２ピッチダイアモンド刻み）を有する鋼インサートは、小さな流体圧を使って加熱ＵＨＭＷ管上へ加圧された。

４．アセンブリは室温に冷却された。

５．アセンブリは誘導コイルの内部に置かれると共に、鋼面がＵＨＭＷの溶融温度よりも高い温度に達するように誘導加熱された。正確な時間及び面温度は、鋼－重合体界面に形成する溶融ビードの観察によって選択された。この場合、選択された電力レベル及び時間は、３０秒の工程時間及び１３５度の鋼面温度をもたらした。

６．アセンブリは室温に冷却された。

７．１５．２センチメートル（６インチ）の長さが、より短い小片となるように鋸引きされた。

【００２５】

例２

ＵＨＷＭ棒材は１キロヘルツの誘導ユニットを使用して、アルミニウム製コアと融着させられた。方法は以下のとおりであった。

１．押出し成形されたＵＨＭＷ棒状体は管状外形となるように機械加工され、ＩＤはアルミニウム（コア）インサートの外径よりも２パーセント小さい寸法となるように機械加工された。適当な寸法は７．６センチメートルＯＤ×５．１センチメートルＩＤ×１５．２センチメートル長さ（３インチ×２インチ×６インチ）であった。

２．ＵＨＭＷはアルミニウム製インサート上への伸長を助けるために、６５度のオーブンで３０分間加熱された。

３．刻み付き外径（１２ピッチダイアモンド刻み）を有するアルミニウム製インサートは、小さな流体圧を使って、加熱ＵＨＭＷ管へ加圧された。

４．アセンブリは室温に冷却された。

５．アセンブリは誘導コイル内部に置かれると共に、アルミニム面がＵＨＭＷの溶融点よりも高温に達するように誘導加熱された。正確な時間及び面温度は、アルミニウム－重合体界面に形成する溶融ビードの観察によって選択された。この場合、選択された電力レベル及び時間は、２分の工程時間及び１３５度のアルミニウム面温度をもたらした。

６．アセンブリは室温に冷却された。

７．１５．２センチメートル（６インチ）の長さが、より短い小片となるように鋸引きされた。

【００２６】

例３

トーロン（Ｔｏｒｌｏｎ）ＰＡＩ管材は１キロヘルツの誘導ユニットを使用して、炭素鋼（ＳＡＥ１１１７）コアと融着させられた。方法は以下のとおりであった。

１．押出し成形されたトーロンＰＡＩ棒は管状外形となるように機械加工され、ＩＤは鋼インサートの外径よりも１パーセント小さい寸法となるように機械加工された。適当な寸法は６．４センチメートルＯＤ×５．１センチメートルＩＤ×１５．２センチメートル長さ（２．５インチ×２インチ×６インチ）であった。

２．トーロンＰＡＩ管は鋼製インサート上への伸長を助けるために、２００度のオーブンで４５分間加熱された。

３．刻み付き外径（１２ピッチダイアモンド刻み）を有する鋼製インサートは、小さな流体圧を使って、加熱トーロンＰＡＩ管へ加圧された。

４．アセンブリは室温に冷却された。

５．アセンブリは誘導コイル内部に置かれると共に、鋼面がトーロンＰＡＩのガラス転移温度（２８５度）よりも高い温度に達するように誘導加熱された。正確な時間及び面温

度は、鋼－重合体界面に形成する溶融ビードの観察によって選択された。この場合、選択された電力レベル及び時間は、４０秒の工程時間及び３１５度の鋼面温度をもたらした。

６．アセンブリは室温に冷却された。

７．１５．２センチメートル（６インチ）の長さが、より短い小片となるように鋸引きされた。

【００２７】

例４

スタニール（Ｓｔａｎｙｌ）ＰＡ４．６の板材が、１キロヘルツの誘導ユニットを使用して、粉末金属形成インサートと融着させられた。方法は以下のとおりであった

１．押出し成形されたスタニールＰＡ４．６板はリング状外形となるように機械加工され、ＩＤはｐ／ｍ鋼インサートの外径よりも２パーセント小さい寸法となるように機械加工された。適当な寸法は１１．８センチメートルＯＤ×７．０センチメートルＩＤ×２．５センチメートル長さ（４．６２５インチ×２．７５インチ×１インチ）であった。

２．スタニール４．６リングは、ｐ／ｍ鋼製インサート上への伸長を助けるために、１５０度のオーブンで３０分間加熱された。

３．刻み付き外径（１２ピッチダイアモンド刻み）を有する鋼製インサートは小さな流体圧を使って、加熱スタニールＰＡ４．６リングへ加圧された。刻み付き外側面は、樹脂相の鋼製インサートへの接着を促進するために、シラン混合物で処理された。

４．アセンブリは室温に冷却された。

５．アセンブリは誘導コイルの内部に置かれると共に、鋼面がスタニールＰＡ４．６の溶融点（２９０度）よりも高温に達するように誘導加熱された。正確な時間及び面温度は、鋼－重合体界面に形成する溶融ビードの観察によって選択された。この場合、選択された電力レベル（５０キロワット）及び時間は、１５秒の工程時間及び３２９度の鋼面温度をもたらした。

６．アセンブリは室温に冷却された。

完全な製造方法において、樹脂製外側部は、機械加工を回避し或いは最小限とするように、所望の内径及び外径を有する管に押出し成形されることが予期される。しかしながら、例のような棒材及び板材の使用は、特有の外側断面を有する独立押出物をより経済的にする、特に「単発」製品又は短い生産運転における工程の柔軟性を示す。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】本発明の一実施形態であって、押出し成形された樹脂材料が切断された後に金属製リングと組み合わされた状態を示す図。

【図２】本発明の別の実施形態であって、押出し成形された樹脂材料が金属製ロッドに直接組み合わされた後に切断される状態を示す図。

【図１】

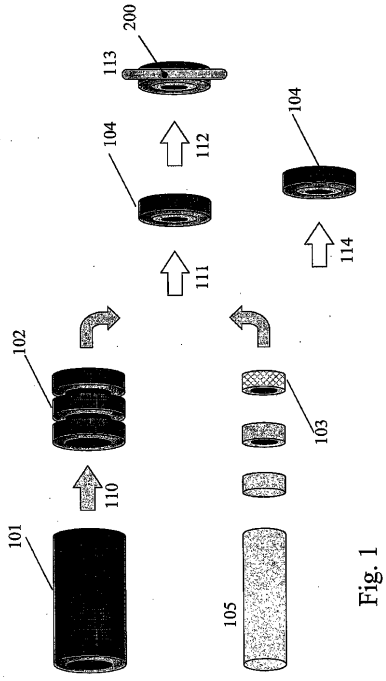


Fig. 1

【図２】

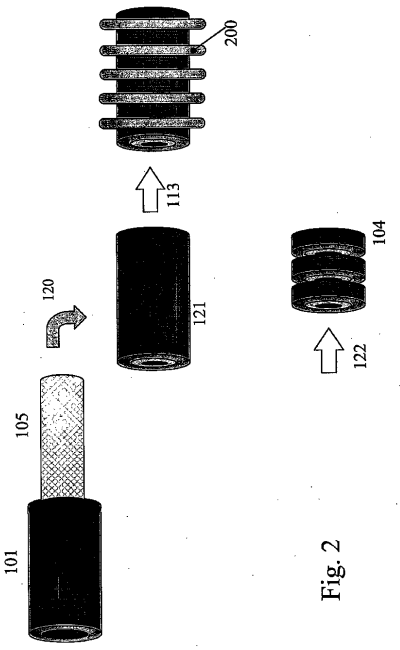


Fig. 2

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US05/12713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(7) : B21D 53/28
US CL : 29/893.36, 893,37, 893.3; 74/640
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
U.S. : 29/893.36, 893,37, 893.3; 74/640

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y	US 6,638,390 B1 (SIZELOVE et al) 28 October 2003 (28.10.2003), fig. 1-4, Col. 1, lines 17-42.	18 --- 1-17
X --- Y	JP 2003-118006 A (SHOWA SEIKO) 23 April 2003 (23.04.2003). Abstract, Fig. 1.	1-5, 18 --- 6-17
A	US 5,392,517 (LYON et al) 28 February 1995 (28.02.1995), Fig. 1.	1-17
A	JP 57-059723 A (KANAI HIROYUKI) 10 April 1982 (10.04,1982), Abstract, Fig. 2.	1-5
A	JP 61-079046 A (MITSUBISHI STEEL MFG CO) 22 April 1986 (22.04.1986) Abstract, Fig. 1.	1-5
A	JP 2002-677183 A (NIPPON POLYPENCO LTD) 18 June 2002 (18.06.2002), Absrtact, Fig. 1.	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 October 2005 (25.10.2005)

Date of mailing of the international search report
25 NOV 2005

Name and mailing address of the ISA/US
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
Facsimile No. (571) 273-3201

Authorized officer
For
Eric B. Compton
Telephone No. (571) 272-4050

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 オリーブト、マイケル ディ.
アメリカ合衆国 １９５５１ ペンシルバニア州 ローブソニア フォクト ロード ３９
(72)発明者 ツィニクス、ユルゲン
ドイツ連邦共和国 ７４９１２ キルヒャルト パルクシュトラーセ ２１

Ｆターム(参考) 3J030 AA01 BA03 BC01 BC02 BC08 CA10
4F211 AD03 AD12 AD20 AD28 AD29 AG03 AG08 AG13 AH16 AK11
SA11 SC01 SD05 SD11 SG01 SG02 SG08 SH06 SH17 SP30
TA01 TC14 TH06 TJ09 TJ10 TN16 TW06 TW23