(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4467192号
(P4467192)
(45)発行日　平成22年5月26日(2010.5.26)　(24)登録日　平成22年3月5日(2010.3.5)

(51)Int.Cl.　F I
B26F 3/02 (2006.01)　B26F 3/02

請求項の数 17　(全 15 頁)

(21)出願番号	特願2000-612090 (P2000-612090)
(86)(22)出願日	平成12年4月19日 (2000.4.19)
(65)公表番号	特表2002-542051 (P2002-542051A)
(43)公表日	平成14年12月10日 (2002.12.10)
(86)国際出願番号	PCT/EP2000/003579
(87)国際公開番号	WO2000/062965
(87)国際公開日	平成12年10月26日 (2000.10.26)
審査請求日	平成18年11月22日 (2006.11.22)
(31)優先権主張番号	199 18 067.9
(32)優先日	平成11年4月21日 (1999.4.21)
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)

(73)特許権者　500049071
アルフィング　ケスラー　サンデルマスチネン　ゲーエムベーハー
ドイツ連邦共和国　Ｄ－７３４３３　アーレン　オウガシュト　ケズラー　シュトラーセ　２０
(74)代理人　100104156
弁理士　龍華　明裕
(72)発明者　ハーネル　ミヒヤエル
ドイツ連邦共和国　Ｄ－７３４５７　エジンゲン　ガハート　ホウプトマン　シュトラ－セ　３０
(72)発明者　ウイスニユウスキイ　ハースト
ドイツ連邦共和国　Ｄ－７２７６２　ルートリンゲン　ルウト　シュトラ－セ　６４
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ワークピースを破面分割する装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
軸方向に順次配列された複数の環状ワークピースセクション（４）を備えているワークピース（２）を破面分割する装置であって、
前記複数の環状ワークピースセクション（４）のそれぞれによって形成されている孔（６）に軸方向（Ａ）に挿入可能である伸長マンドレル（１０、３０）を有し、
前記伸長マンドレルは、
前記軸方向(Ａ)において互いに離されており、前記軸方向（Ａ）に対して垂直な方向に伸長可能である少なくとも２つの伸長部を有する伸長手段（１４、３８）と、
前記伸長手段に一体化されて、これと協働する伸長制御手段（１６、１８、２０、２２；４０、４２、４４、４６、４８、５０；５２；α；β；β１；β２）と、
を備え、
前記伸長マンドレルが前記複数の環状ワークピースセクションの孔に挿入された状態で前記伸長部が伸長することで破面分割が行われ、
伸長制御手段は、
少なくとも２つの伸長部の軸方向（Ａ）の位置の変化を制御するための一体型伸長制御手段と、
少なくとも２つの伸長部の伸長の程度の変化を制御するための一体型伸長制御手段と、
少なくとも２つの伸長部の伸長のタイミングにおける変化を制御するための一体型伸長制御手段と、

少なくとも２つの伸長部の伸長シーケンスの変化を制御するための一体型伸長制御手段と、
上述した一体型伸長制御手段の２以上の組み合わせとしての一体型伸長制御手段と
を含む一体型伸長制御手段の群から選択されることを特徴とする、装置。
【請求項２】
前記伸長マンドレルは、マンドレルが半分に分割された２つの半分割マンドレルであって軸方向（Ａ）に対して垂直な方向に互いに対して移動可能である２つの半分割マンドレルハーフ（１２、１４；３２、３４）を有し、
前記２つの半分割マンドレル（１２、１４；３２、３４）の少なくとも１つは、前記伸長手段（１４、３８）を備え、
前記伸長制御手段（１６、１８、２０、２２；４０、４２、４４、４６、４８、５０、５２；α；β；β１；β２）は、前記２つの半分割マンドレル（１２、１４；３２、３４）の間に配置されていることを特徴とする、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記伸長制御手段は、
前記２つの半分割マンドレル（１２、１４）の間で軸方向（Ａ）に向けられており、前記軸方向（Ａ）に対して角度（α）をなして伸びている第１のベベル（１８．２）を有する複数の第１楔形素子（１８）を含んでいる少なくとも１つの細長い作動素子（１６）と、
前記２つの半分割マンドレル（１２、１４）の少なくとも１つに堅くとめられており、前記軸方向（Ａ）に対して角度（α）をなして伸びている第２のベベル（２０．２）を有する複数の第２楔形素子（２０）と
を備えており、
前記複数の第２楔形素子（２０）は、前記複数の第１楔形素子（１８）に相補的に割り当てられており、前記作動素子（１６）が作動されると、それぞれは対応する第１楔形素子（１８）と協働して各伸長部の伸長を引き起こし、
前記複数の第１楔形素子（１８）の相互軸方向間隔（ＤＡ１、ＤＡ２、・・・ＤＡＸ）および／または前記複数の第２楔形素子（２０）の相互軸方向間隔（ＤＢ１、ＤＢ２、・・・ＤＢＸ）は変化可能に調節することができる（２２）ことを特徴とする、請求項２に記載の装置。
【請求項４】
隣接する第１楔形素子（１８）間の相互軸方向間隔（ＤＡ１、ＤＡ２、・・・ＤＡＸ）および／または隣接する第２楔形素子（２０）間の相互軸方向間隔（ＤＢ１、ＤＢ２、・・・ＤＢＸ）は順次大きくなることを特徴とする、請求項３に記載の装置。
【請求項５】
前記楔形素子（１８、２０）は交換可能である（２２）ことを特徴とする、請求項３または４に記載の装置。
【請求項６】
前記２つの半分割マンドレル（１２、１４）の少なくとも１つ（１４）は、互いに移動可能に接続された半分割マンドレルセクション（１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃ）に分割されており、前記半分割マンドレルセクション（１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃ）のそれぞれは、各伸長部が他の伸長部とは独立して伸長可能であるように、対応する伸長部に割り当てられていることを特徴とする、請求項３、４または５に記載の装置。
【請求項７】
前記半分割マンドレルセクション（１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃ）の可動式接続は、カップリング接続、および／またはフレキシブル接続（５８）、および／または単一もしくは複数のジョイントされた接続であることを特徴とする、請求項６に記載の装置。
【請求項８】
前記伸長制御手段は、
軸方向（Ａ）において互いから離されており、それぞれが前記２つの半分割マンドレル

（３２、３４）の間の伸長部（３８）に配置されており、前記軸方向（Ａ）を横切って鈍角（β；β１、β２）で伸びており、それぞれが前記伸長手段（３８）と協働する複数のレバー素子（４２；５４、５６）と、
前記２つの半分割マンドレル（３２、３４）の間で前記軸方向（Ａ）に向けられており、直接および／または間接的（４４）に各レバー素子（４２）の第１の端部（４２．２）に接続され、それと協働する少なくとも１つの作動素子（４０）と、
各伸長部（３８）に配置されており、直接および／間接的にそれにアクティブに接続されており、直接および／間接的に各レバー素子（４２）の第２の端部（４２．４）に接続されており、前記第２の端部（４２．４）を支持する少なくとも１つのレバー素子カウンターベアリング（５０）と
を備えていることを特徴とする、請求項２に記載の装置。
【請求項９】
各レバー素子（４２）の前記第２の端部（４２．４）は前記軸方向（Ａ）に実質的に垂直に移動可能であるスラストパッド（５０）に搭載されており、前記伸長手段（３８）と協働することを特徴とする、請求項８に記載の装置。
【請求項１０】
各伸長部（３８）は少なくとも１つのレバー素子（４２；５４、５６）に割り当てられていることを特徴とする、請求項８または９に記載の装置。
【請求項１１】
前記伸長部（３８）は、前記伸長マンドレル（３０）の前記軸方向（Ａ）に関して互いに鏡で映したように配置され、レバー素子（５４、５６）の対を形成する２つのレバー素子（５４、５６）に割り当てられており、前記作動素子（４０）はレバー素子対（５４、５６）の間を通り、前記作動素子（４０）に面している前記レバー素子対（５４、５６）の端部（５４．２、５６．２）は直接および／または間接的に前記作動素子(４０)に接続されており、これと協働することを特徴とする、請求項１０に記載の装置。
【請求項１２】
前記作動素子からそれている前記レバー素子対（５４、５６）の前記端部（５４．２、５６．２）は、それぞれスラストパッド（５０）に搭載されており、少なくとも１つが前記軸方向（Ａ）に実質的に垂直に移動可能であり、前記伸長手段（３８）と協働することを特徴とする、請求項１１に記載の装置。
【請求項１３】
各レバー素子（４２；５４、５６）は前記軸方向に対して鈍角（β）をなして伸びていることを特徴とする、請求項８から１２のいずれか１つに記載の装置。
【請求項１４】
各レバー素子（４２；５４、５６）の角度位置（β、β１、β２）は個別に調整可能であることを特徴とする、請求項１３に記載の装置。
【請求項１５】
各レバー素子（４２；５４、５６）の長さ（Ｌ）は同じであることを特徴とする、請求項８から１４のいずれか１つに記載の装置。
【請求項１６】
各レバー素子（４２；５４、５６）の長さ（Ｌ）は異なっていることを特徴とする、請求項８から１５のいずれか１つに記載の装置。
【請求項１７】
前記伸長マンドレル（１０）は、前記軸方向（Ａ）に対して前側のセクションに、前記伸長マンドレル（１０）の挿入中および／または挿入後に前記孔（６、６．２）に１以上の破面切り欠き（８）を作り出す少なくとも１つの分断手段（２６、２８）を備えられていることを特徴とする、請求項１から１６のいずれか１つに記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、請求項１の前提部から読み取られるようなワークピースを破面分割する装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

軸方向において順次配列されたいくつかの環状ワークピースセクションを備えるワークピースを破面分割する装置が米国特許第4,684,267号およびEP 0 167 320 B1からそれぞれ知られている。この装置は、環状ワークピースセクションのそれぞれによって形成される孔の中に軸方向に挿入することができ、かつ、互いに軸方向において離されている少なくとも２つの伸長部で伸長可能である少なくとも１つのエキスパンダ手段を備えている。エキスパンダ手段は、孔に対して半径方向に移動可能な複数の伸長セグメントを特徴とする伸長マンドレルを備えており、それによって各伸長セグメントは伸長マンドレルの伸長部を構成する。全伸長セグメントは、伸長マンドレルの内部を伸びており、伸長マンドレルの外側に配置されたポジショナに連結された細長い作動素子を介して、共通して作動され得る。作動素子は、第１および第２のベベルを有する複数の楔形素子を備えており、第１のベベルは軸方向に対してある角度をなして伸びている複数のベベルに相補的に、軸方向に対してある角度で伸びている。作動素子の軸方向の動きにより、第１および第２のベベルは協働して、その結果伸長セグメントを伸ばしてそれにより伸長マンドレルを伸ばす。このエキスパンダ手段により、ワークピースの全環状セクションを同時に破面分割することが可能になる。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したタイプの装置は、エキスパンダ手段が特別なワークピースの形状（つまり、この場合には分割されるべき環状ワークピースセクションの位置を変えることができない）に対して仕立てられており、その後に変更したり、他のワークピース形状に適応することができない、あるいは実質的な製造費用に限るとそうである。したがって、形状の異なるワークピースに対しては、他のエキスパンダ手段の使用が必要となる。これは、さらなるエキスパンダ手段を製造しなければならない際、ならびにそれらの貯蔵および維持に対して実質的なコストの増加となる。

【０００４】

そこで本発明は、上記の課題を解決することのできる、ワークピースを破面分割する装置を提供することを目的とする。具体的には、本発明は、異なる位置でできるだけ簡略かつ効果的な方法および手段によって分割され得る環状ワークピースセクションを備えている、ワークピースに適応可能な一般的な装置を提供するという技術的な目的に基づいている。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

前述の技術的な目的は、クレーム１に記載の特徴を有している本発明による装置によって達成される。

【０００６】

軸方向に順次配列された環状ワークピースセクションを備えているワークピースを破面分割する装置は、環状ワークピースセクションのそれぞれによって形成される孔に軸方向に挿入可能で、軸方向（Ａ）において離されている少なくとも２つの伸長部で伸長可能である少なくとも１つのエキスパンダ素子を備えている少なくとも１つのエキスパンダ手段を備えている。エキスパンダ手段は、少なくとも１つのエキスパンダ素子に一体化されており、これと協働する、少なくとも２つの伸長部の伸長の位置、および／または程度、および／またはタイミング、および／またはシーケンスの変化を制御するための伸長制御手段を備えている。

【０００７】

本発明の考え方における軸方向に順次配列されたいくつかの環状ワークピースセクション

を備えているワークピースは、それぞれが底面の環状ワークピースセクションを有する個別のワークピースの一つながりを備えているワークピース構成であると理解されるべきである。後者のワークピース構成と、軸方向に順次配列されたいくつかの環状ワークピースセクションを有する１以上のワークピースとの組み合わせであってもよい。一体化された伸長制御手段は、好ましくは、純粋に実質的に機械的に構成される。しかしながら、本発明は、この種の構成に専用的に限られるわけではない。一体化された伸長制御手段はまた、水力式、空気式、電気機械式、電気式、電子式、あるいは他の適切な構成要素、ならびにこれらを混合した形式を、全て本発明の範囲から外れることなく、含んでもよい。

【０００８】

本発明による装置において一体化された伸長制御手段のために、エキスパンダ手段は、簡単かつ効果的な方法および手段によって、異なる数および／または異なる位置および／またはことなる形状の環状ワークピースセクションを有するワークピースに適合させることができる。公知の先行技術とは異なり、本発明による装置では、もう、多数のワークピースの変形のそれぞれのために別個のエキスパンダ手段を作製する必要はない。これにより、対応する貯蔵および／あるいはメンテナンスの必要もなくなる。一体化された伸長制御手段のおかげで、本発明による装置を異なって形成された各ワークピースに適合させることに関連するステップは、単純な手段で容易に実現することができ、したがって、本発明による装置の作製および動作のコストを、従来の装置のコストに比べて低減することができる。これとは別に、本発明による装置によれば、製造におけるより大きなフレキシビリティを提供することができる。これはより小さなシリーズの製造においては特に有利である。しかしながら、エキスパンダ手段の一体化された伸長制御手段によって、エキスパンダ手段の伸長部の位置だけでなく、伸長における程度および／またはタイミングおよび／またはシーケンスをも全て変化可能に制御することができがさらに強調される。その結果エキスパンダ手段はもはや性能において多機能となり、ワークピースの作製を変える可能性もさらに強くなる。

【０００９】

本発明の装置によるさらなる有利な態様は、従属請求項の主題に記載されている。

【００１０】

以下、付加的な態様およびそのさらなる利点を含む本発明の好ましい例示的な実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１１】

【発明の実施の形態】

以下の説明および図面では、同様な部分および構成要素には、さらなる区別が必要でない限り、退屈な反復を避けるべく同じ参照符号を付すものとする。

【００１２】

図１を参照すると、軸方向に順次並べられたいくつかの環状ワークピースセクション４から一体的に構成されたワークピース２の１つのワークピースセクション４の概略断面図が描かれている。例として、ワークピースが、軸方向に一続きに並べられたベアリングキャップ４と以下で称するいくつかの環状ワークピースセクションを備えているハウジングブロック２であると仮定して、実施形態を以下に説明する。この構成において、ベアリングキャップ４は規則的にまたは不規則に軸方向において離されていてもよい。各ベアリングキャップ４はクランクシャフト等を搭載するための孔６を規定する。これらのベアリングキャップ４は、マクロ構造化されたインターロックが、既定の破面における分断されたベアリングキャップ４および残りのハウジングブロック２のマテリアル面で実現するように、破面分割によってハウジングブロック２から切り離されることができ、その結果各ベアリングキャップ４とそれに対応するハウジングブロックセクションとの正確なペアリングが得られる。破面は、この場合には、各孔６の内表面領域６．２上に配置された２つの破面切り欠き８によって規定されており、実際の破面分割に先立って作製される。

【００１３】

今度は図２を参照すると、このワークピース２を破面分割するための本発明による装置が

、軸方向Ａに対して垂直な方向に互いに対して移動可能であり、したがって半径方向において孔６に対して移動可能である２つのマンドレルハーフ１２、１４を有する伸長マンドレル１０を備えているエキスパンダ手段をどのように有しているかを示す概略断面図である。この構成において、図２に示す伸長マンドレルハーフ１２は固定されたマンドレルハーフであり、図２に示すマンドレルハーフ１４は可動マンドレルハーフである。伸長マンドレル１０は、孔６（図１参照）に軸方向（Ａ）に挿入可能であり、作動素子（整理された図示のために示していない）の働きによって、各ベアリングキャップ４の領域内に伸長可能である。孔６内に位置する挿入された伸長マンドレル１０の各部位および／あるいは周囲を伸長部と称する。しかしながら、原則的には、使用されるエキスパンダ手段のタイプに応じて、単一の伸長部が各孔６を越えて軸方向に伸びてもよい。

【００１４】

伸長マンドレル１０は、伸長マンドレルハーフ１２、１４の間に配置された一体化された伸長制御手段をさらに備えている。伸長制御手段は、伸長マンドレル１０の伸長部の伸長の位置、および／または程度、および／またはタイミング、および／またはシーケンスの変化を制御するために可動伸長マンドレルハーフ１４と協働する。

【００１５】

この伸長制御手段は、伸長マンドレルハーフ１２、１４の間を軸方向Ａに伸びている、以下でプルロッド１６と称される細長い作動素子１６を備えている。伸長マンドレル１０から突出しているプルロッド１６の端は、前述した作動素子に連結され得、それの働きにより図中に二重矢印で示すように軸方向に動くことができる。プルロッド１６は可動式伸長マンドレルハーフ１４に面する縦の側面上に、軸方向Ａに対してある角度（α）をなして伸びている第１のベベル１８．２を有する複数の一体型第１楔形素子１８を有している。また、伸長制御手段は、可動式伸長マンドレルハーフ１４の内側に解放可能に取り付けられ、かつ軸方向Ａに対してある角度（α）をなして伸びている第２のベベル２０．２を有する複数の第２楔形素子２０を備えている。第２楔形素子２０は第１楔形素子１８に相補的であるように構成されており、それに割り当てられている。本実施形態における第１および第２楔形素子１８、２０の幾何形状および、さらに具体的にはベベル角度αは同じであるが、以下に説明するように、異なっていてもよい。

【００１６】

第２楔形素子２０の相互軸方向間隔ＤＢ１、ＤＢ２、・・・ＤＢＸは可変であり、調整可能である。この目的のために、ガイド溝２４内に締め具２２を有する第２楔形素子２０は、可動式伸長マンドレルハーフ１４の内側から解放可能であり、したがってそれぞれは交換可能に配置されている。締め具２２は、プルロッド１６によって生成され、一対の楔形素子１８、２０で伸長に必要とされる、楔形素子１８、２０で軸方向Ａに対して垂直に通る伸長力要素に分割される軸方向の力が安定して伝達されるように設計されている。この目的のために、第２楔形素子２０および／または可動式伸長マンドレルハーフ１４は、さらなる負荷伝達素子またはカウンターベアリング（整理された図とするために示していない）を備えていてもよい。

【００１７】

可動式伸長マンドレルハーフ１４の第２楔形素子２０の代わりに、あるいはそれに加えて、当然、プルロッド１６上の第１楔形素子１８の相互の軸方向間隔ＤＡ１、ＤＡ２、・・・ＤＡＸが類似した方法で、あるいは他の方法で変化可能に調整可能であるように、第１楔形素子１８および／またはプルロッド１６を構成することも可能である。

【００１８】

伸長制御手段の機能および効果、ならびにその異なる改変例を、いくつかの例によって以下に説明する。簡便のために、第１および第２楔形素子１８、２０はそれぞれ同じに構成されているものと仮定する。

【００１９】

（実施例１）

それぞれが他のベアリングキャップから軸方向に等しく離されている同一のベアリングキ

ャップ４を有するハウジングブロック２が与えられる。第２楔形素子２０は、それぞれの場合において相互軸方向間隔ＤＢ１、ＤＢ２、・・・ＤＢＸが同じとなり、プルロッド１６の第１楔形素子１８の相互軸方向間隔ＤＡ１、ＤＡ２、・・・ＤＡＸに相当するように配置される。プルロッド１６を作動すると、伸長マンドレル１０の全伸長部を同時に伸長させ、全ベアリングキャップ４が同時に破面分割される。

【００２０】

（実施例２）

それぞれが他のベアリングキャップから軸方向に等しく離されている同一のベアリングキャップ４を有するハウジングブロック２が与えられる。第１楔形素子１８の構成は実施例１と同じである。第２楔形素子２０は、調整可能な第２楔形素子２０の間の相互軸方向間隔が順次大きくなるように、つまり、ＤＢＸ＞・・・ＤＢ２＞ＤＢ１となるように配置される。プルロッド１６の作動により、ＤＢ１＞ＤＮ２・・・＞ＤＢＸのときの伸長および破面分割が図２の右側から始まるのに対して、図２の左側から始まって伸長部が伸長し、ベアリングキャップ４が順次破面分割される。これらの変化例は、多数のベアリングキャップ４を分割する必要があるとき、および／または破面分割力を低く維持する必要があるときに特に有利である。

本例では楔形素子１８、２０は順次的にかみ合っているので、特に伸長部同士が軸方向Ａにおいて近くに配置されているときには、作動された伸長部のそれぞれにおいて（調整可能な伸長部においても考えられる）可動式伸長マンドレルハーフ１４に特定の傾きを生成してもよい。なぜなら、伸長のストロークが通常は一方的に始まるからである。これにより、不都合な効果を持つ伸長マンドレルにおける曲げモーメントが生じる結果となる。これが、図２に示されるように可動式伸長マンドレルハーフを、動くことができるように相互に連結された伸長マンドレルハーフセクション１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃに分けている理由である。各伸長マンドレルハーフセクション１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃは、関連する伸長部に割り当てられている。伸長マンドレルハーフセクション１４Ａ、１４Ｂ、１４Ｃは、フレキシブル接続５８、ならびに／あるいはカップリング接続、ならびに／あるいは単一および／または複数の関節式接続等を介して、可動式伸長マンドレルハーフ１４におけるいかなる傾き、ならびにそれから生じる望ましくない曲げモーメントをも実質的に避ける際に各伸長部が他の伸長部から独立して伸長され得るように、相互に連結されている。本発明によれば設計の変更を考慮に入れて固定式伸長マンドレルハーフ１２に対応する伸長マンドレルハーフセクションを設けることも考えられる。上述した態様は、基本的には後の実施例３および４で述べる変化例において応用を見つけ得ることに留意されたい。

【００２１】

（実施例３）

それぞれが他のベアリングキャップから軸方向に等しく離されている同一のベアリングキャップ４を有するハウジングブロック２が与えられる。プルロッド１６上の第１楔形素子１８および可動式伸長マンドレルハーフ１４の第２楔形素子２０は、位置的に軸方向に互い違いにされており、実施例１にあるのと同様に互いが対応して、それによりＤＡ１＝ＤＢ１、ＤＡ２＝ＤＢ２、・・・、ＤＡＸ＝ＤＢＸとなるように互いに対して配置されている。プルロッド１６を作動することにより、伸長とベアリングキャップ４の破面分割が同時に行われことが可能となる。これに対して、隣接する第１楔形素子１８間および／または隣接する第２楔形素子２０間の相互軸方向間隔を順次増やすことにより、実施例２におけるように伸長と破面分割が順次行われることが可能になる。

【００２２】

（実施例４）

それぞれが他のベアリングキャップから軸方向に等しく離されている同一のベアリングキャップ４を有するハウジングブロック２が与えられる。間隔ＤＡ１、ＤＡ２、・・・ＤＡＸは実施例1と同様に固定されて定義されているのに対して、第２楔形素子間の間隔は異なって、つまりＤＢ１≠・・・ＤＢ２≠ＤＢＸとなるように設定されている。プルロッド１６を作動することにより、伸長と、異なるが間隔ＤＢ１、ＤＢ２、・・・ＤＢＸの選択

によって正確に規定されているベアリングキャップ４のそれぞれの破面分割とのシーケンスが得られる。

【００２３】

上述した実施例1～４は多くの異なる方法で改変、および／または組み合わせられてもよいことが理解されるであろう。第１および第２楔形素子１８、２０を用い、１以上の伸長部についてそれぞれが他に当てられ、かつその幾何形状、より具体的にはそのベベル角αでエキスパンダ手段の他の対のベベル角の幾何形状と異なっていれば、例えば、１以上の伸長部の伸長のそれぞれの程度および力もまた個別に設定可能である。これは、異なった形状あるいは異なった寸法の環状ワークピースセクションを有するワークピースには特に有利である。

【００２４】

一体化された伸長制御手段を持たせているために、前述したエキスパンダ手段は、多機能な方法および手段によって、伸長部の伸長の位置変化、および／または伸長の程度の変化、および／または伸長のタイミングの変化、および／または伸長シーケンスの変化、および／または伸長力を制御することができる。

【００２５】

今度は図３を参照すると、図２に示されているエキスパンダ手段の概略正面図が示されている。図２および３から明らかであるように、軸挿入方向Ａに対して正面にあるセクションにおいて、伸長マンドレル１０は、エキスパンダ手段１０の挿入中に各孔６（図１参照）において２つの破面切り欠き８、８’を作り出すブローチ２６として構成される分断手段を特徴とする。この分断あるいはブローチ手段２６は、ハウジングブロック２の実際の破面分割のために設けられている手段と混同されるべきではない。この場合には、それは、孔６の内表面領域６．２を機械加工するための機械加工、成型機能を占有的に有している。図３から特によくわかるように、ブローチ手段２６は、２つの直径に沿って対向したブローチ２８を備えており、これらの切断エッジは伸長マンドレル１０の外周を超えて半径方向にわずかに突き出ている。ハウジングブロック２の孔６に伸長マンドレル１０を挿入すると、２つの直径に沿って対向した破面切り欠き８、８’が各孔６（図１参照）の内表面領域６．２においてあけられる。挿入時に軸方向に孔６を通ってさらに進めるとき、伸長マンドレル１０は、ハウジングブロック２の全ての孔６にそれぞれ２つの破面切り欠き８．８が設けられるまで、次々に孔６に破面切り欠き８を作成していく。完全に挿入された状態では、ブローチ２８が備えられている伸長マンドレル１０の端部は、実質的な破面分割工程においてブローチ２８が伸長マンドレル１０を妨げることのないように、最後に切り欠きをあけられた孔６から突き出している。破面分割後、分割されたベアリングキャップ４、ならびに、ここでは述べられていないが調整可能なハウジングブロック２とともに通常用いられるワークピースサポートのおかげで、伸長マンドレル１０はブローチ２８にも関わらず、ハウジングブロック２から容易に除去することができる。

【００２６】

今度は図４を参照すると、本発明の第２の実施形態における装置のエキスパンダ手段の重要な部分を通る概略断面図が示されている。エキスパンダ手段は、伸長マンドレル３０を備えており、それの単一の伸長部の周囲が図に部分的に示されている。伸長マンドレル３０は、２つの伸長マンドレルハーフ３２、３４を備えている。第１伸長マンドレルハーフ３２はその長手方向の範囲において連続して形成されており、第２伸長マンドレルハーフ３４は軸方向に構成されている。ガイド片３６が離して設けられており、第１伸長マンドレルハーフ３２上に配置されている。それぞれの場合において、調整可能なガイド片３６の間に、実質的に半円形の外周を有する可動式のフラクリャリングセグメント３８が挿入される。各フラクチャリングセグメント３８は、構成および機能に関しては、破面分割によって機械加工されるべきハウジングキャップ２の各ベアリングキャップ４にあたる。フラクチャリングセグメント３８の数は、分割されるべきベアリングキャップ４の数に相当する。フラクチャリングセグメント３８は、２つの伸長マンドレルハーフ３２、３４の間を中心からずれて通る細長いフラクチャリングセグメント作動素子４０によって伸ばすこ

とができ、搭載軸Ａに垂直な伸長マンドレルハーフ３２に対して軸方向Ａに（したがって半径方向に孔６に対して）動かされ得る。フラクチャリングセグメント３８によって、伸長マンドレル３０の伸長効果は、このように各ベアリングキャップ４にて得られ（図に示されている）、破砕力が行使される。

【００２７】

図４に示す伸長マンドレル３０は、フラクチャリングセグメント３８と協働する伸長制御手段を特徴とする。伸長制御手段は、互いに軸方向Ａにおいて離されている複数のレバー素子４２を備えている。レバー素子４２を以下単にレバー４２と称する。レバー４２のそれぞれは、２つの伸長マンドレルハーフ３２、３４の間に各フラクチャリングセグメント３８によって規定される伸長部に配置されており、軸方向Ａを横切って鈍角βをなして伸びている。したがって、レバー４２がこの場合の各伸長部にあたる。この場合の伸長制御手段の構成要素は、各伸長部について同じであるので、以下では単一の伸長部のみを考える。伸長制御手段のさらなる部分的な素子は、２つの伸長マンドレルハーフ３２、３４の間で軸方向Ａに向けられた上述のフラクチャリングセグメント作動素子４０を構成する。これを、以下では単に作動素子４０と称する。この場合、作動素子４０は、図４に示すように、協働する各レバー４２の端部、すなわちレバー４２の下端４２．２に間接的に接続されている。この間接的な接続は、作動素子４０に接続されたスリッパ４４を介して行われており、スリッパ４４は作動素子４０に固定され、伸長部を越えて軸方向に伸びているキャビティ４６内にそれと一緒に動くことができるように導かれている。スリッパ４４は、下端４２．２が関節式に連結するように搭載されているレバー端マウント４８を備えている。

【００２８】

伸長制御手段は、各伸長部内、つまりこの場合には、各フラクチャリングセグメント３８の領域内に、フラクチャリングセグメント３８と直接協働するレバーカウンターベアリング５０をさらに備えている。レバーカウンターベアリングは、いわゆるスラストパッド５０として構成されており、キャビティ４６に面する側に、スリッパ４４のレバー端マウント４８に類似したレバー端マウント５２を備えている。レバー４２の他端４２．４（図４に示す上側の端部）が関節式にレバー端マウント５２に収容されている。軸方向Ａにおいて、スラストパッド５０は、各場合において、間にフラクチャリングセグメント３８を収容する２つの隣接するガイド片３６の間にしっかりととめられている。しかしながら、スラストパッド５０は、軸方向Ａに実質的に垂直に向いた方向において、フラクチャリングセグメント３８に対応するように動かすことができる。この構成において、キャビティ４６からそれているスラストパッド５０の側部は、キャビティ４６に面しているフラクチャリングセグメント３８の内側によって支持されている。

【００２９】

図４に示す左側に向いている方向における作動素子４０の軸方向の動きでは、下側のレバー端４２．２が、スリッパ４４を介して作動素子４０による、かつ軸方向Ａに対するレバー４２の鈍角の構成βのための動きに連動され、スラストパッド５０に上側のレバー端４２．２によって提供される支持のおかげで、軸方向Ａに対して垂直を向いている破砕力成分を有する強力な平行運動が得られる。この平行運動は、スラストパッド５０を介してフラクチャリングセグメント３８を外側に押しやり、したがって伸長効果が得られる。この工程は、他のレバー４２および伸長マンドレル３０のフラクチャリングセグメント３８において同様に起こる。

【００３０】

しかしながら、伸長制御手段の各レバー４２の構成は、より具体的には鈍角βの大きさは、あらかじめ規定された角度に固定されるか、個別に調整可能である。本発明の観点においてこれを調整可能とすることは、図４から大半が明らかである装置の様々な特徴によって保証される。したがって、レバー４２の角度設定βは、例えば、軸方向Ａにおいて測定されるレバー端４８、５２の食い違い、スリッパ４４および／またはスラストパッド５０の軸方向および／または縦方向の寸法または構成、ならびに／あるいは、スライダ／作動

素子接続の軸方向および／または縦方向の位置および／または構成、あるいは、一般的にはジョイントあるいはレバーの係合点の軸方向および／または縦方向の位置によって影響され得る。他の固定された既定の装置寸法の場合に作動素子４０あるいはスリッパ４４の十分な軸方向の動きを仮定すると、レバー４２の長さＬでさえ、角度設定βに影響を及ぼす。したがって、伸長マンドレル３０が伸長されていない開始位置におけるより長いレバー４２は、より小さい角度βを有し、より短いレバー４２はより大きい角度βを有する。レバー４２、スリッパ４４、スラストパッド５０あるいは作動素子４０あるいは間に配置される他の構成要素に応じて、伸長マンドレル３０の伸長レスポンスは具体的に制御される。

これは、以下の実施例によって明らかにされるであろう。この場合において、作動素子４０、スリッパ４４、スラストパッド５０、フラクチャリングセグメント３８およびガイド片３６は、伸長マンドレル３０のフラクチャリングセグメント３８に対応する多数の同一のベアリングキャップ４構成を有するハウジングブロック２を機械加工する際に同様に配置され、構成されているものと仮定する。

【００３１】

（実施例５）

レバー４２の長さＬは全ての伸長部について同じであり、ゆえに鈍角βは全レバー４２について同じである。したがって、作動素子４０を作動することにより、全フラクチャリングセグメント３８が同時に、それらの伸びる程度またはストロークについては同一に、伸ばされる。それぞれは、ベアリングキャップ４に実質的に同一の伸長力を及ぼし、全ベアリングキャップ４の破面分割を同時に起こさせる。

【００３２】

（実施例６）

ここでは、レバー４２の長さＬは異なっており、伸長マンドレル３０の自由端から始まり、各調整可能な伸長部に対して、一様に長くなっている。その結果、レバー４２の鈍角βは、自由端から始まって、全て、より小さくなる。このため、作動素子４０を作動すると、自由端から始まって、フラクチャリングセグメント３８は次々に伸ばされてベアリングキャップ４を次々に破面分割する。この構成において、第１の破砕は、開始位置において最大の鈍角βを有するレバーで起こる。なぜなら、これが（十分な伸長ストロークが達成されると仮定したときに）必要な破砕力を与える第１番目のものであるからである。

【００３３】

（実施例７）

レバー４２の長さＬ、およびそれらの角度構成ならびに伸長マンドレル３０全体における角度の分散は、各フラクチャセグメント３８によって異なる。作動素子４０を作動すると、最も短いレバー（最大の鈍角βを有する、十分な伸長ストロークが得られるものと仮定する）から始まって、フラクチャリングセグメント３８は順次異なった、しかし各場合において角度βで正確に定義された伸び方で伸び、したがって、ベアリングキャップ４などの破面分割が順次異なって、しかし正確に規定されたように起こる。

【００３４】

上述した実施例５から７は、多くの異なる方法で改変、および／または組み合わせられ得ることを理解されたい。実施例６および７で述べた結果は、長さＬが同じレバー４２でも当然達成され得る、しかしながら、各場合におけるレバー４２の鈍角βは伸長レスポンスを制御するために重要である。各場合において同じレバー長Ｌについて、例えば、軸方向長さ、および／または縦方向の寸法が異なるスリッパ４４によって、あるいは作動素子４０等において互いに異なったように離されているスリッパ４４の係合点によって、異なる鈍角βが得られ得る。

【００３５】

今度は図５を参照すると、本発明による装置の第３の実施形態におけるエキスパンダ手段を貫通する概略断面図が示されている。この改変例の伸長制御手段は、作動素子４０が伸長マンドレル３０の実質的に中間を通っていることを除いて、図４に示されているものと

基本的には同じ設計を有している。また、各伸長部、つまりこの場合には各フラクチャリングセグメント３８が、軸方向Ａに通っている伸長マンドレル３０の中央線に関して互いを鏡に映したように配置されており、かつ、その間を作動素子４０が通る一対のレバーを構成する２つのレバー５４、５６にあてられている。レバー５４、５６の鈍角β１、β２は、互いに異ならせることも当然考えられるが、本例では互いに等しい。

【００３６】

レバー対５４および５６のそれぞれ作動素子４０に面している端部５４．２、５６．２は、作動素子４０に固定された、互いに対向する２つのサイドレバー端マウント４８、４８を有するスリッパ４４を介して作動素子４０に間接的に接続されており、作動素子４０の軸方向の動きに連動され、これと協働する。２つのレバー５４、５６の他端５４．４、５６．４は、それぞれ、各伸長マンドレルハーフ３２、３４に割り当てられたスラストパッド５０、５０内に１つずつ支持されており、図５に示される下側のスラストパッド５０は、図４に示された実施形態のそれと同様であり、フラクチャリングセグメント３８と協働する。

図５に示す伸長制御手段によって、図４に関連して既に述べたような制御の効果および手段が同様に達成され得る。しかしながら、図４に示した改変例とは違い、図５に示した例は、鈍角β１、β２を有するレバー対構成のおかげで、より小さな軸方向の寸法だけでなく、考え得るより多くの改変例を獲得する。

【００３７】

今度は図６を参照すると、本発明の第４の実施形態における装置のエキスパンダ手段の本質的な部分の大きく簡略化したアウトライン図が示されている。この改変例は、基本的には、図４に示された実施例と類似して設計されており、用いられている装置の構成要素の寸法、すなわち、この場合にはレバー（レバー１、レバー２、およびレバー３）の長さだけでなく、例えばスラストパッドの構成および寸法、および、それゆえに開始位置に対するレバー継ぎ目の点の位置も、全て各伸長部について異なる場合を示している。作動されていない開始位置では、３つのレバー全ての上端部の点が、図６に「０」で示されているように水準である。この例は、どのようにしてレバーの長さが特定の設計についての角度βに自動的に影響を及ぼしてはいけないのかを示す好適な図示である。レバー３はレバー２よりも短いが、同じ角度β（この場合には４５°）を有している。図に示されているように、図４に示されている改変例において可変の伸長ストロークを得ることは基本的には可能であるが、しかしながら、フラクチャリングセグメント作動素子のストロークＨａは全てのレバーについて同じである必要がある。しかし、概して、伸長ストロークは、各位置あるいは各フラクチャリングセグメントにおける大きさが同じである。なぜなら、これにより、装置の簡略な設計が可能になるからである。伸長の所望の開始および間に合った破砕を実現すること、または同じストロークＨａのために作り上げられる力を異ならせることは、レバー長および対応する角度βを適切に定義することによって可能である。レバーの上端あるいは対応する上側のレバージョイント点は、例えば開始位置において、設置されたレベル（この場合はレベル「０」）であってもよく、下側のレバー端のそれぞれ、あるいは対応するレバージョイント点は異なって配置されてもよい（レバー２および３を参照）。対応する構成は、上述した実施例７と同様に用いられ得る。

【００３８】

本発明は、上述した例示的な実施形態に限定されるものではなく、それらは一般的な発明の要点を説明するために用いられるに過ぎないことを理解されたい。代わりに、本発明の装置は、意図される保護の範囲から離れることなく、上述した実施形態とは異なる実施形態を推定してもよい。この点において、装置は、より具体的には、クレームされている個々の特徴の組み合わせと同様に、例示的な実施形態において述べられている詳細を表す特徴を備えていてもよい。また、図２に示す伸長制御手段の楔形素子１８、２０は、より大きなユニットに組み合わされてもよく、細長い作動素子１６の両側に楔形素子１８を、伸長マンドレルハーフ１２、１４の両方の上に楔形素子２０を設けることもさらに可能である。フラクチャリングセグメントが用いられる場合には、ベベルは、フラクチャリングセ

グメントの内部セクション上に配置されてもよい。図４および５に示す改変例では、レバーアーム４２、５４、５６が作動素子４０またはフラクチャリングセグメント３８に、例えば、ジョイント接続によって、直接接続されてもよい。しかしながら、これは、低い破砕力または個々の構成要素およびジョイントの極めて安定した寸法が含まれている場合においてのみ、意味をなす。必要であれば、いくつもの単一レバーが各伸長部について、例えば、平行なレバー配置、あるいはいくつかのレバー対、あるいはより複雑なレバー機構で設けられてもよい。レバーの幾何形状および配置は、上記実施例で示したものと異なってもよい。単一の作動素子１６、４０の代わりに、伸長制御手段あるいはエキスパンダ素子の構成要素を個別に、および／あるいはひとかたまりで作動するためのいくつかのそのような作動素子も考えられる。

【００３９】

クレーム、明細書および図面の中の参照符号は、単に発明のよりよい理解のために用いられるものであり、意図される保護の範囲を限定するものではないことを理解されたい。

【００４０】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることができる。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【００４１】

【発明の効果】

上記説明から明らかなように、本発明によれば＊＊ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明による装置を用いた破面分割によって分割されるべきワークピースの環状ワークピースセクションの概略断面図である。

【図２】　本発明の第１の実施形態による装置のエキスパンダ手段を通る概略断面図である。

【図３】　図２のエキスパンダ手段の概略正面図である。

【図４】　本発明の第２の実施形態による装置のエキスパンダ手段の重要な部分を通る概略断面図である。

【図５】　本発明の第３の実施形態による装置のエキスパンダ手段の重要な部分を通る概略断面図である。

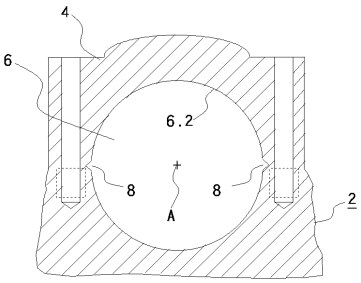
【図６】　本発明の第４の実施形態による装置のエキスパンダ手段の重要な部分を通る概略断面図である。

【符号の説明】

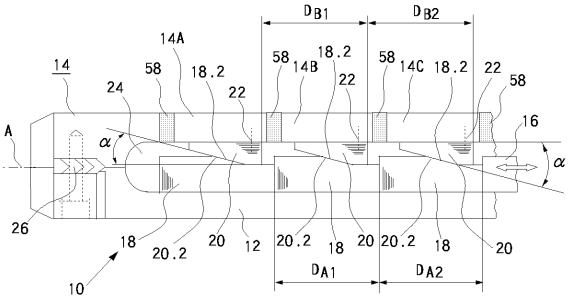
２　ワークピース／ハウジングブロック
４　環状ワークピースセクション／ベアリングキャップ
６　４における孔
６．２　６の内表面領域
８　破面切り欠き
１０　伸長マンドレル
１２　１０の伸長マンドレルハーフ
１４　１０の伸長マンドレルハーフ（可動式）
１４Ａ　伸長マンドレルハーフセクション
１４Ｂ　伸長マンドレルハーフセクション
１４Ｃ　伸長マンドレルハーフセクション
１６　作動素子／プルロッド
１８　第１楔形素子
１８．２　第１ベベル
２０　第２楔形素子
２０．２　第２ベベル

２２　締め具
２４　１４におけるガイド溝
２６　分断／ブローチ手段
２８　２６のブローチ
３０　伸長マンドレル
３２　３０の第１伸長マンドレルハーフ
３４　３０の第２伸長マンドレルハーフ
３６　ガイド片
３８　３０のフラクチャリングセグメント
４０　３０のフラクチャリングセグメント作動素子
４２　レバー素子／レバー
４２．２　４２の上端
４２．４　４２の下端
４４　スリッパ
４６　キャビティ
４８　４４のレバー端マウント
５０　レバーカウンターベアリング／スラストパッド
５２　５０のレバー端マウント
５４　レバー
５６　レバー
５８　フレキシブル／可動式接続
α　ベベル角
β１　鈍角
β２　鈍角
Ａ　軸方向
ｈ　レバーまたはフラクチャリングセグメントの伸長ストローク
Ｈａ　軸方向における４０のストローク

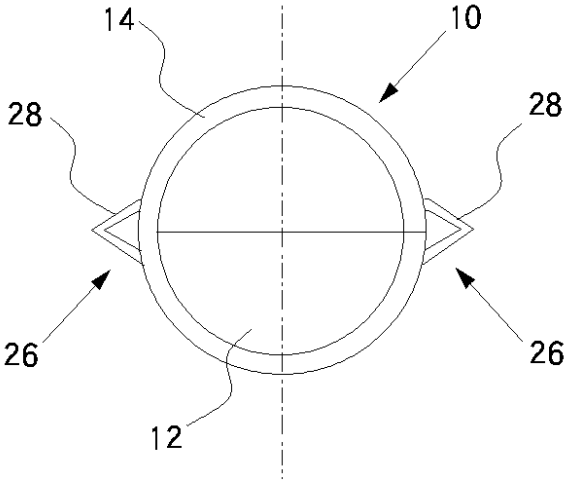
【図１】



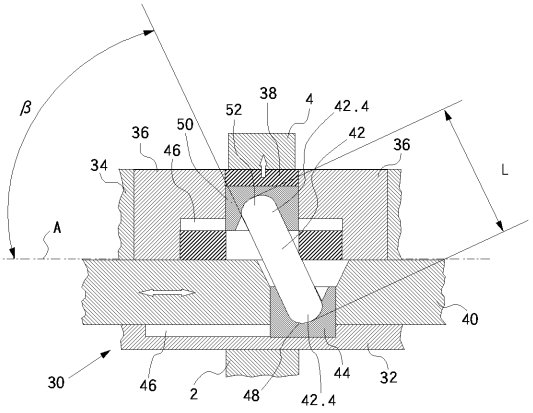
【図２】



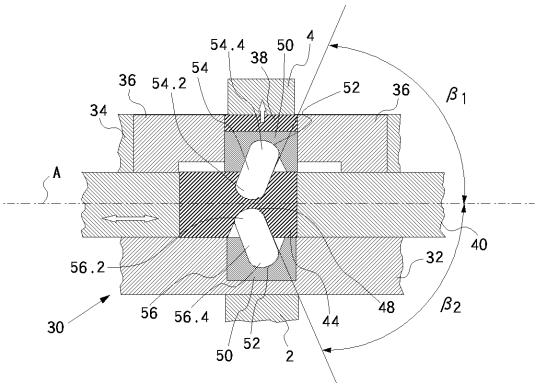
【図３】



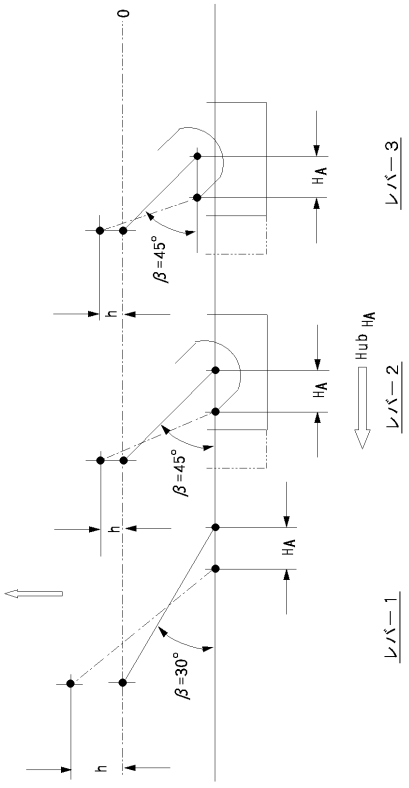
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

審査官　栗田　雅弘

(56)参考文献　特開昭６１－０２７３０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０９１４３８（ＪＰ，Ａ）
特表２０００－５０２１６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１３７３１６（ＪＰ，Ａ）
特表平０７－５０６６６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B26F　3/02
B23P　13/00
B23P　17/00
F16C　7/00
F16C　9/00