

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-305646

(P2005-305646A)

(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B23D 15/00

F1

B23D 15/00

テーマコード(参考)

3C039

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-126534 (P2005-126534)  
 (22) 出願日 平成17年4月25日 (2005.4.25)  
 (31) 優先権主張番号 102004020063.7  
 (32) 優先日 平成16年4月24日 (2004.4.24)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 390009461  
 エム アー エヌ ヌツツフアールツオイ  
 ゲ アクチエンゲゼルシャフト  
 MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft  
 ドイツ連邦共和国 ミュンヘン 50 ダ  
 ツハウアーシュトラーセ 667  
 (74) 代理人 100061815  
 弁理士 矢野 敏雄  
 (74) 代理人 100094798  
 弁理士 山崎 利臣  
 (74) 代理人 100099483  
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

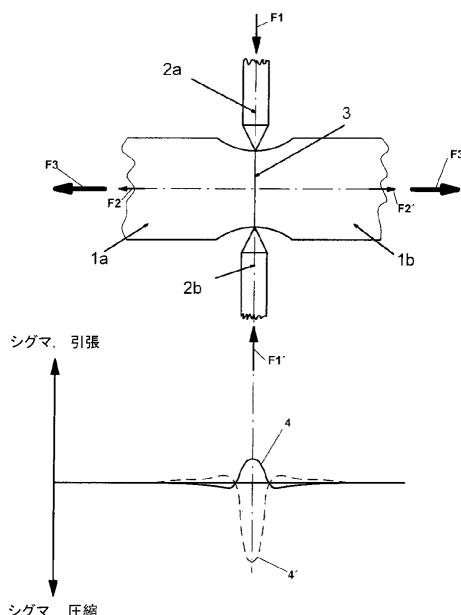
(54) 【発明の名称】再度組立可能な構成部材または構成部材の素材を破断分離する方法

## (57) 【要約】

【課題】再度組付可能な構成部材または構成部材の素材を破断分離する方法であって、破断分離される構成部材を、所望の破断分離面に対して垂直に破断分離力を及ぼすことによって破断分離する方法を改良して、所望の経過に対する実際の破断線の変位を十分に防止して、破断分離力の作用方向で、破断分離される構成部材にプレコードをかけることができるようとする。

【解決手段】破断分離力  $F_3$ ,  $F_{3'}$  を及ぼすまえに、圧縮力  $F_1$ ,  $F_{1'}$  を構成部材 1 に及ぼし、圧縮力から引張応力を形成し、引張応力の最大値が、所望の破断分離面に対して垂直に、該破断分離面の平面上に位置するようにし、圧縮力によって形成される応力レベルが、依然として構成部材 1 の材料の降伏点を下回るように、圧縮力を設定し、破断分離力を及ぼす時点で、圧縮力が依然として構成部材に存在するようとする。

【選択図】図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

再度組付可能な構成部材または構成部材の素材を破断分離する方法であって、  
破断分離される構成部材を、所望の破断分離面に対して垂直に破断分離力を及ぼすこと  
によって破断分離する方法において、

破断分離力 ( $F_3, F_3$ ) を及ぼすまえに、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) を構成部材 (1) に及ぼし、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) から引張応力を形成し、引張応力の最大値が、所望の破断分離面に対して垂直に、該破断分離面の平面上に位置するよう<sup>10</sup>にし、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) によって形成される応力レベルが、依然として構成部材 (1) の材料の降伏点を下回るよう<sup>10</sup>に、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) を設定し、破断分離力 ( $F_3, F_3$ ) を及ぼす時点で、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) が依然として構成部材 (1) に存在するよう<sup>10</sup>にすることを特徴とする、再度組付可能な構成部材または構成部材の素材を破断分離する方法。

## 【請求項 2】

再度組付可能な構成部材または構成部材の素材を破断分離する方法であって、  
破断分離される構成部材に、所望の破断線の少なくとも一部に沿って、構成部材に対する機械的かつ/または構造変化的な作用によって、切欠効果を導入し、所望の破断分離面<sup>20</sup>  
に対して垂直に破断分離力を及ぼすことによって、構成部材を破断分離する方法において、

破断分離力 ( $F_3, F_3$ ) を及ぼすまえに、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) を構成部材 (1) に及ぼし、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) から引張応力を形成し、引張応力の最大値が、所望の破断分離面に対して垂直に、該破断分離面の平面上に位置するよう<sup>30</sup>にし、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) によって形成される応力レベルが、依然として構成部材 (1) の材料の降伏点を下回るよう<sup>30</sup>に、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) を設定し、破断分離力 ( $F_3, F_3$ ) を及ぼす時点で、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) が依然として構成部材 (1) に存在するよう<sup>30</sup>にすることを特徴とする、再度組付可能な構成部材または構成部材の素材を破断分離する方法。

## 【請求項 3】

圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) を、静的な圧縮荷重によって、破断分離される構成部材 (1) に及ぼし、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) が、破断分離面の平面上に位置するように、かつ/または破断分離面に対して平行に、構成部材 (1) に作用するよう<sup>40</sup>にする、請求項 1 または 2 記載の方法。

## 【請求項 4】

圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) を、動的な圧縮荷重によって、破断分離される構成部材 (1) に及ぼし、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) が、破断分離面の平面上に位置するように、かつ/または破断分離面に対して平行に、構成部材 (1) に作用するよう<sup>40</sup>にし、圧縮力 ( $F_1, F_1, F_4, F_4, F_5, F_5, F_5, F_6, F_6$ ) の最大値が、破断分離力 ( $F_3, F_3$ ) の最大値と実質的に同時に得られるよう<sup>40</sup>にする、請求項 1 または 2 記載の方法。

## 【請求項 5】

圧縮力 ( $F_1, F_1$ ) を、エッジのシャープな少なくとも 1 つの楔形部材 (2a) を<sup>50</sup>  
介して、所望の破断面の輪郭線の少なくとも一部に沿って、破断分離される構成部材 (1)

)に及ぼし、圧縮力対抗支承部を、エッジのシャープな楔形部材とは反対側で、所望の破断面の輪郭線に作用する、前記楔形部材(2a)と同形の楔形部材(2b)、または支持面、または破断分離される構成部材(1)の支持体によって形成する、請求項3または4記載の方法。

#### 【請求項6】

圧縮力( $F_4$ ,  $F_4$ )を、剪断配置構造(5a, 5b, 5c)によって、破断分離される構成部材(1)に及ぼす、請求項3または4記載の方法。

#### 【請求項7】

剪断配置構造(5a, 5b, 5c)の第1の支持面が、剪断エッジ(6a)で、構成部材(1)に作用するようにし、それも所望の破断面の輪郭線の一部に沿って位置し、かつ破断分離される構成部材(1)の第1の端部に向かって延びるように作用するようにし、剪断配置構造(5a, 5b, 5c)の、第1の支持面とは反対側に位置する第2の支持面が、剪断エッジ(6b)で、構成部材(1)に作用するようにし、それも所望の破断面の輪郭線の一部に沿って位置し、かつ構成部材(1)の第2の端部に向かって延びるように作用するようにし、構成部材(1)の傾動を防止し、剪断配置構造(5a, 5b, 5c)が、所望の破断面の平面上に位置する圧縮応力を形成し、かつ圧縮応力と共に、圧縮応力に対して垂直に作用する引張応力を形成するようにする、請求項6記載の方法。

#### 【請求項8】

圧縮力を、曲げ配置構造(7a, 7b, 7c)によって、破断分離される構成部材(1)に及ぼし、曲げ荷重の最大値が、所望の破断面の平面上に位置するようにする、請求項3または4記載の方法。

#### 【請求項9】

三点式曲げ配置構造としての曲げ配置構造(7a, 7b, 7c)を使用し、曲げ荷重を及ぼす1つの構成要素が、所望の破断面の輪郭線の一部に沿って作用する、エッジのシャープな楔形部材(7a)を備えており、曲げ荷重を及ぼす別の2つの構成要素が、破断分離される構成部材(1)の、第1の構成要素に対して別の側で、輪郭線の両側で輪郭線に対して等間隔に、構成部材(1)に作用するようにする、請求項8記載の方法。

#### 【請求項10】

圧縮力( $F_1$ ,  $F_1$ )を設定し、エッジのシャープな少なくとも1つの楔形部材(2a, 2b)が、破断分離される構成部材(1)の表面に侵入するようにする、請求項5記載の方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、再度組付可能な構成部材または構成部材の素材を破断分離する方法であって、破断分離される構成部材を、所望の破断分離面に対して垂直に破断分離力を及ぼすことによって破断分離する方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

再度組立可能な構成部材または構成部材の素材を分離する際に、合理的な製作に関連して、高い接合精度が重要な領域で、有利な方法として破断分離が実施され、つまりたとえば内燃機関分野において、連接棒(コンロッド)から連接棒支承部カバー(コンロッドベアリングギャップ)を分離するか、またはクランクケーシングからクランク軸支承部カバーを分離する際に実施される。

##### 【0003】

破断分離は、構成部材の種々異なる加工段階で、常に同じ方法技術的な進行に基づいて行われる。先ず切欠が破断分離される構成部材に形成され、この場合切欠は、完全にまたは部分的に構成部材の輪郭に沿って破断線の所望の経過に追従する。切欠の形成は、様々な形式で行うことができ、これに関して文献に極めて多くの情報が記載されている。形成された切欠は、破断を及ぼす力を導入する際に、破断経過を形成する役割を有している。

10

20

30

40

50

実際の破断分離は、所望の破断面に対して垂直に、構成部材を所望の箇所で引き裂く力を導入して行われる。しかしながら実際には、実際の破断経過は極めて多くの場合所望の破断経過から変位して見受けられる。その原因は多種多様である。材料自体が原因となり得る。脆い鋳造材料は、たとえば鍛造加工される連接棒に提供されるような延性材料よりも良好に破断分離に適している。材料自体の他に、基材の内部応力、不均質または不純物が満足できない破断経過の原因となり得る。

#### 【0004】

破断を有利に制御するために、たとえばドイツ連邦共和国特許出願公開第10022884号明細書から、破断領域を、位置的に制限された熱処理によって、残りの構成部分に対して構造変化の途中で脆化して、局所的な多軸の応力状態をもたらすことが公知である。このような脆化は種々異なる方法で達成される。たとえばドイツ連邦共和国特許出願公開第19617402号明細書に記載されたような広幅のレーザ切欠では、所望の破断線に沿って材料が溶融され、溶融物は吹き出されるかまたは蒸発するので、連続的な切欠もしくは線が生じ、または相並んで列状に位置する袋穴が生じる。切欠または孔の縁部領域は、適当な構造を形成しつつ脆化する。なぜならば熱が極めて迅速に極めて小さな溶融領域から残りの構成部分に伝達されるからである。脆化に関連する多次元的な応力状態によって、微視的な、硬化（焼き入れ）された亀裂が生じる恐れがあり、硬化された亀裂は所望されるが、応力状態と同様に、所望の破断線に対して任意の角度で延びていて、かつ応力状態と同様に、破断分離力の導入によって破断が及ぼされる場合に、破断線の「変位」の原因となる恐れがある。

10

20

#### 【0005】

欧洲特許公開第0661125号明細書から、破断を有利に制御するために、先ず力をあとで導入される破断分離力に向かって構成部材に及ぼすことが公知であり、ここではプレロードは分離される構成部材の降伏点を下回っている。これによって実際の破断分離にとって必要な力を低減することができ、ことことは、導入される実際の破断分離力のできるだけ急な増加勾配を達成するための前提条件を成す。急な増加勾配は、破断形成を制御して、破断経過にポジティブな影響を及ぼすが、静的なプレロードが比較的大きな構成部材領域で作用していることによって、前述の原因による破断線の不都合な変位を回避することはできない。

30

【特許文献1】ドイツ連邦共和国特許出願公開第10022884号明細書

【特許文献2】ドイツ連邦共和国特許出願公開第19617402号明細書

【特許文献3】欧洲特許公開第0661125号明細書

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

したがって本発明の課題は、冒頭で述べたような形式の、再度組立可能な構成部材または構成部材の素材を破断分離する方法を改良して、一方では所望の経過に対する実際の破断線の変位を十分に防止して、他方では破断分離力の作用方向で、破断分離される構成部材にプレロードをかけることができるようすることである。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

この課題を解決するための本発明の方法によれば、破断分離力を及ぼすまえに、圧縮力を構成部材に及ぼし、圧縮力から引張応力を形成し、引張応力の最大値が、所望の破断分離面に対して垂直に、該破断分離面の平面上に位置するようにし、圧縮力によって形成される応力レベルが、依然として構成部材の材料の降伏点を下回るように、圧縮力を設定し、破断分離力を及ぼす時点で、圧縮力が依然として構成部材に存在する。

#### 【0008】

本発明の有利な方法は、従属請求項に記載した。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

50

課題を解決するための本発明の方法は、プレロードの、破断をポジティブに制御する成分は、所望の破断面に作用する成分だけであり、破断分離される構成部材における、通常のプレロードの形成を伴う残りの応力状態も共に形成されるが、破断進行のポジティブな制御にとつては有効でない、ということから出発している。したがって実質的に専ら所望の破断面で、破断面に対して垂直に作用する引張応力を形成するような手段を見出す必要がある。このような思想に基づいて、所望の破断面に対して垂直の所望の引張応力は、破断分離される構成部材に、所望の破断面の平面上に圧縮応力または曲げ応力の最大値を有する力が及ぼされることによって形成することができる、ということが判った。破断平面に対して垂直の所望の引張応力は、縦応力に対する横応力の比が約0.3である鋼の場合に所与される、材料に依存する横構造によって生じる。この意味するところによれば、鋼材料を前提として、破断平面上の圧縮応力に対する破断平面に対して垂直の引張応力の比は1:0.3である。この場合構成部材に及ぼされる力は、僅かな表面変形を度外視すると、破断分離される構成部材を塑性変形してはならず、静的または動的に作用する力であつてよい。

10

#### 【0010】

本発明による方法の利点によれば、そのように形成される引張応力の最大値が、所望の破断面上に位置し、このことによって一方では切欠効果が形成され、他方では所望の破断面に対して垂直に作用するプレロードが生じ、プレロードは、実際の破断分離に必要な力を低減し、これによって破断力の大きな増加勾配の前提条件が提供される。

20

#### 【0011】

既に説明したように、破断分離される構成部材に及ぼされる引張応力は、結果として切欠効果に相当し、また適当な材料の場合、構造変化による切欠効果の形成および／または切欠の形成は、全体的または部分的に省略することができる。これに対して不良の破断分離特性を有する極めて粘性のある材料では、前述した公知の慣用の切欠手段を使用して、本発明による方法の追加的な使用によって、破断分離を可能とする範囲を大幅に拡大することができる。

30

#### 【0012】

本発明に基づいて作用する引張応力は、所望の効果を達成するために、種々異なる形式で構成部材に作用する圧縮力によって形成することができる。したがって所望の破断線の少なくとも一部に沿って作用する、エッジのシャープな単数または複数の楔形部材を介して、圧縮力を及ぼすことができる。この場合圧縮力対抗支承部は、楔形部材とは反対側に位置する同形の楔形部材、または扁平な支持面によって形成することができる。及ぼされる圧縮力の作用は、所望の破断線の、圧縮力で負荷される部分が大きいほど有利である。

30

#### 【0013】

さらに有利には、圧縮力を、剪断配置構造を介して、破断分離される構成部材に及ぼすことができる。この場合剪断配置構造は、圧縮応力の最大値が所望の破断面の平面上に位置するように、構成部材に作用する。ここでは剪断配置構造は、互いに反対側に位置する、構成部材の輪郭線の一部に沿って接触する剪断エッジによって作用を及ぼす。

#### 【0014】

さらに簡単で有利な方法によれば、圧縮力は、曲げ配置構造によって、破断分離される構成部材に及ぼされる。

40

#### 【0015】

前述の配置構造を用いて動的な圧縮力を及ぼす場合、圧縮力は、形成される引張応力の最大値が実際の破断分離力の最大値と実質的に同時に達成されるように、及ぼされる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0016】

次に本発明の実施の形態を図示の実施例を用いて詳しく説明する。

#### 【0017】

以下に説明を判りやすくするのに用いた試験体につき破断分離法を説明する。本発明による方法は、もちろん破断分離に適した全ての構成部材に用いることができる。有利な適

50

用分野は、支承部配置構造、たとえば内燃機関の連接棒支承部またはクランク軸支承部の破断分離である。

### 【0018】

図1には、破断分離される構成部材1を側面図で示した。ここでは破断は所望の破断線3に沿って行うよう所望される。このような破断を達成するために、先ず2つの楔形部材(Keil)2a, 2bを介して圧縮力が構成部材1に及ぼされる。ここでは楔形部材2a, 2bは、シャープな尖端またはエッジで、点状または線状に所望の破断線3に沿って、つまり所望の破断面の輪郭線に沿って当接される。ここでは楔形部材2a, 2bは構成部材1のそれぞれ反対側で互いに接近するように配置されているので、形成される圧縮応力の最大値は、所望の破断面の平面上に位置し、その結果として破断面に対して垂直に作用する引張応力が生じる。この場合、所望の破断線の、楔形部材2a, 2bで負荷される部分は、所望の破断線3の全長で測定してできるだけ大きくなっていると有利である。また楔形部材2a, 2bは、構造的な特徴に基づいて所望の破断線3に対する実際の破断線の偏差が予想されるか、または試験によって規定された箇所で、破断線3に沿って作用することができる有利である。圧縮力は楔形部材2a, 2bによって及ぼすことができ、それも両方の楔形部材2a, 2bが1つの駆動装置(図示せず)を介して同じ力でアクティブに構成部材に作用するように及ぼすことができる。もちろん力を、駆動装置を介して専ら第1の楔形部材2aからアクティブに作用させ、これに対して第2の楔形部材2bがパッシブな対抗支承部として作用するようにすることもできる。さらにまた対抗支承部として作用する第2の楔形部材2bを、対抗支承部として作用する支持面(図示せず)によって代用するか、または対抗支承部の機能を構成部材の支持体(Einspannung)(図示せず)に移行することも考えられる。

10

20

30

40

50

### 【0019】

構成部材1における力関係もしくは応力関係の以下の説明に関して、両方の楔形部材2a, 2bを介してそれぞれ力 $F_1$ もしくは力 $F_1'$ が構成部材1に及ぼされることが前提となっている。したがって力 $F_1$ および力 $F_1'$ は、構成部材1における圧縮応力経過4を有しており、圧縮応力経過4'は図1に示した。圧縮応力4'の最大値は、力 $F_1$ ,  $F_1'$ の作用する平面、つまり所望の破断面上に達成される。圧縮応力を介して形成された、圧縮応力に対して垂直に作用する引張応力は、引張応力経過4に追従していく、この場合、一方では、所望の破断面の方向における切欠効果に相当する、構成部材1の荷重を表し、また他方では、切欠効果下で、仮想の力 $F_2$ ,  $F_2'$ に起因するような、所望の破断面に対して垂直方向の構成部材1のプレロード(Vorspannung; 予荷重)に相当する荷重を表し、その違いによれば、仮想の力 $F_2$ ,  $F_2'$ は応力状態を、所望の破断面の直ぐ傍の小さな構成部材領域だけでなく、構成部材1全体に形成する。

### 【0020】

破断分離の過程は、前述の配置構造では、破断分離される構成部材1に、先ず楔形部材2a, 2bによって破断線3の一部に沿って力 $F_1$ ,  $F_1'$ が及ぼされるように進行する。このような負荷状態下で、実際の破断分離力 $F_3$ ,  $F_3'$ は、所望の破断面に対して垂直に構成部材1に及ぼされ、破断分離力 $F_3$ ,  $F_3'$ は、破断線3に沿って構成部材1を部分1a, 1bに引き裂く。

### 【0021】

所望の破断分離面の領域における負荷状態によって、破断を形成する最初の亀裂(Startriss)が形成され、それも亀裂が最大応力に追従するように形成され、これによって構成部材1の別の領域への破断面の移行をほとんど防止することができる。構成部材1の負荷状態は破断分離過程の間に減少し、さらに破断分離に必要な力も減少し、このことは、既に説明したように、力 $F_3$ ,  $F_3'$ の速度増加度を高めるのに利用することができる。前述の進行とは異なって、力 $F_1$ ,  $F_1'$ は、動力学的な過程でも、破断分離過程の間、つまり破断分離力 $F_3$ ,  $F_3'$ と同時に構成部材1に作用させることができる。ここでは、力 $F_1$ ,  $F_1'$ および破断分離力 $F_3$ ,  $F_3'$ は、実質的に同時に破断分離をもたらす最大値に達するよう考慮する必要がある。

## 【0022】

図2には、破断面の領域で、破断分離される構成部材に圧縮応力をもたらす別の実施例を示した。剪断配置構造は、2つの剪断ジョー5a, 5bと対抗支承部5cとから成っている。剪断配置構造は、剪断エッジ6a, 6bで、破断線3(ここでも所望の破断面の輪郭線に相当する)の一部に沿って、構成部材1に作用する。剪断ジョー5a, 5bに力F<sub>4</sub>, F<sub>4</sub>が作用し、力F<sub>4</sub>, F<sub>4</sub>は、構成部材1に圧縮応力を形成し、圧縮応力は所望の破断面の領域で最大値を有している。圧縮応力を介して形成された引張応力は、図1に関して説明したものと同様の作用、つまり一方では破断面に切欠効果をもたらす作用を有していて、また他方では破断面に対して垂直にプレロードをもたらす作用を有している。破断分離過程自体も図1に関して説明したものと相違しないので、該当個所を参照されたい。ここでも剪断力F<sub>4</sub>, F<sub>4</sub>の、静的または動的な作用は、既に図1に関して記載したものと同様に実現することができる。

10

## 【0023】

所望の応力状態を形成するために、純粋な圧縮応力を介して形成すること(これについては図1および図2の実施例に記載した)の他に、曲げ配置構造を介して適当な作用を達成することもできる。このために図3には、一例として用いた、三点式・曲げ負荷にさらされる構成部材1を備えた配置構造を示した。ここではエッジのシャープな楔形部材2aは、構成部材1の破断線3の一部に沿って作用し、楔形部材2aを介して圧縮力F<sub>5</sub>が所望の破断面の平面に向かって作用する。構成部材1の、楔形部材7aとは反対側で、楔形状の2つの構造物7b, 7cが、それぞれ破断線3の両側で破断線に対して等間隔で配置されており、構造物(楔形部材)7b, 7cは、構成部材1を、圧縮力F<sub>5</sub>に抗して対抗力F<sub>5</sub>, F<sub>5</sub>で負荷する。前述の力関係によって、構成部材1に曲げ応力が生じ、エッジのシャープな楔形部材7aに対抗する、曲げ応力の最大値は、楔形状の構造物7b, 7cの間の中央で、線8に沿って、図3の図平面に対して垂直に延びている。曲げ応力の結果として引張応力が生じ、引張応力は所望の破断面に対して垂直に作用し、かつ曲げ応力と同様に、最大値は、線8に沿って達成される。ここでは曲げ過程自体は次のように進行し、つまり先ず構成部材1に、エッジのシャープな楔形部材7aを介して、圧縮力F<sub>5</sub>と楔形状の構造物7b, 7cとによって曲げ応力がもたらされて、曲げ応力と共に引張負荷がもたらされる。記載したように、引張負荷の最大値は線8上に位置する。このような応力状態下で、実際の破断分離力F<sub>3</sub>, F<sub>3</sub>が構成部材1に及ぼされる(破断分離力F<sub>3</sub>, F<sub>3</sub>は、引張応力と同様に破断分離面に対して垂直に作用する)と、線8に、つまり最大曲げ応力の領域、ひいては最大引張負荷の領域で、亀裂が形成され、亀裂は破断面に沿って、ひいては破断線3に沿って進行し、この場合最大曲げ応力ひいては引張応力の状態は、亀裂の先端部と共に移行し、この場合増加されるので、亀裂は常に応力最大値に沿って延び、これによって亀裂の変位は十分に防止することができる。

20

30

30

## 【0024】

もちろん前述の曲げ配置構造に関して、圧縮力F<sub>5</sub>と対抗力F<sub>5</sub>, F<sub>5</sub>とを動力学的に構成部材1に及ぼすこともでき、この場合でも、記載の配置構造を介して形成された曲げ応力ひいてはこれによって生じる引張応力は、その最大値が、構成部材1に及ぼされる破断分離力F<sub>3</sub>, F<sub>3</sub>の最大値とほぼ同時に達成される。

40

## 【0025】

前述の破断分離方法に対して補足的に、この方法に関して、公知の方法と同様に、所望の破断線に沿って切欠を設けることができる。この場合切欠は、公知の方法で、たとえばレーザ光線を用いた表面の溶融、機械的な切削、または構造変化などによって、破断分離される構成部材に形成される。切欠は、特に粘性材料、たとえば鍛造加工される連接棒で使用されるようなたとえば延性鋼の破断分離を助成する。

## 【0026】

前述の切欠の形成は、図1に関して説明した配置構造でも、有利には次のようにして達成され、つまり圧縮力F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub>を及ぼす際に圧縮力F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub>を測定して、図4に示したように、楔形部材2a, 2bの刃部9a, 9bが構成部材1の表面に侵入して、そ

50

の結果所望の応力状態の他に亀裂形成に有利な切欠が生じるようにすることによって達成される。

### 【0027】

既に説明したように、本発明の方法による破断分離の記載の実施例は、単に例示的な性質を有しているに過ぎない。当業者は、公知の手段および方法を用いて、本発明の方法を考えられる全ての破断分離に適合させるか、または変化させて用いることができる。

### 【図面の簡単な説明】

### 【0028】

【図1】楔形部材を介して圧縮力を及ぼす手段を示す図である。

10

【図2】剪断配置構造を介して圧縮力を及ぼす手段を示す図である。

【図3】三点式・曲げ配置構造を介して圧縮力を及ぼす手段を示す図である。

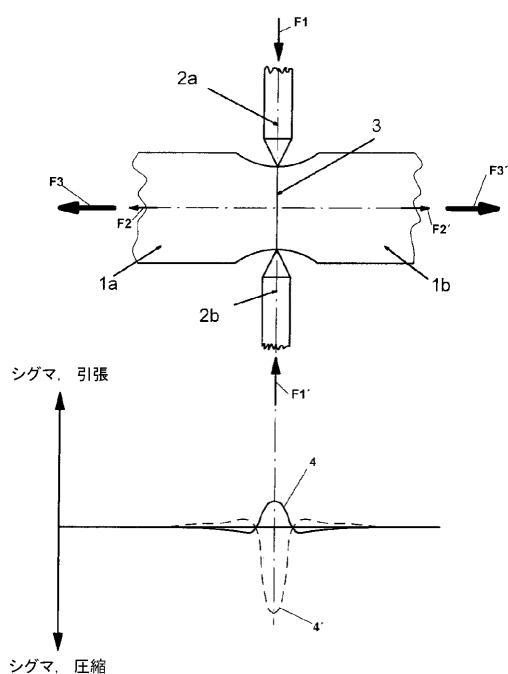
【図4】僅かな表面変形と同時に楔形部材を介して圧縮力を及ぼす手段を示す図である。

### 【符号の説明】

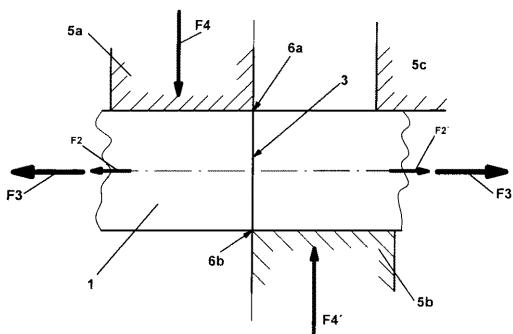
### 【0029】

構成部材 1、2a, 2b 楔形部材、3 破断線、4 引張応力経過線、4' 壓縮応力経過線、5a, 5b 剪断ジョー、5c 対抗支承部、6a, 6b 剪断エッジ、7a 楔形部材、7b, 7c 構造物、8 線、9a, 9b 刃部

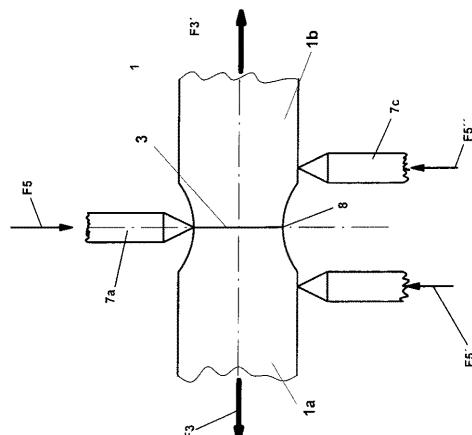
【図1】



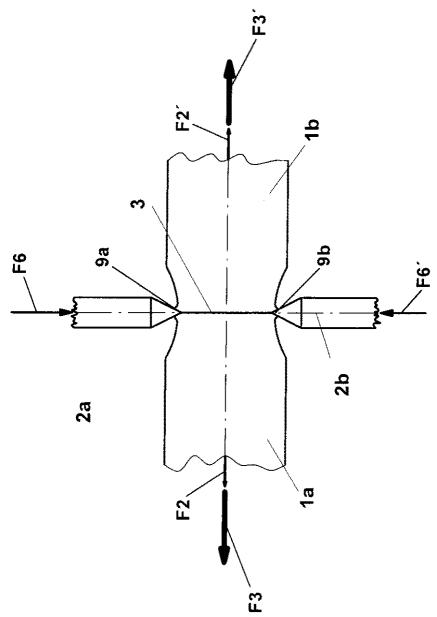
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

(74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト  
(74)代理人 230100044  
弁護士 ラインハルト・アインゼル  
(72)発明者 ヴォルフガング ブルクハルト  
ドイツ連邦共和国 アンスバッハ ツア ショッケンミューレ 48  
F ターム(参考) 3C039 AA08 DA02