

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6656257号  
(P6656257)

(45) 発行日 令和2年3月4日 (2020. 3. 4)

(24) 登録日 令和2年2月6日 (2020. 2. 6)

(51) Int. Cl.

F I

**B 6 2 D 21/15 (2006. 01)**

B 6 2 D 21/15 C

**B 6 2 D 25/08 (2006. 01)**

B 6 2 D 25/08 Z

**C 2 1 D 1/34 (2006. 01)**

C 2 1 D 1/34 H

**C 2 1 D 1/42 (2006. 01)**

C 2 1 D 1/42 B

**C 2 1 D 9/00 (2006. 01)**

C 2 1 D 9/00 A

請求項の数 29 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2017-535142 (P2017-535142)  
 (86) (22) 出願日 平成27年9月22日 (2015. 9. 22)  
 (65) 公表番号 特表2017-535483 (P2017-535483A)  
 (43) 公表日 平成29年11月30日 (2017. 11. 30)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/071780  
 (87) 国際公開番号 W02016/046228  
 (87) 国際公開日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)  
 審査請求日 平成30年9月3日 (2018. 9. 3)  
 (31) 優先権主張番号 1458913  
 (32) 優先日 平成26年9月22日 (2014. 9. 22)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 フランス (FR)  
 (31) 優先権主張番号 14382354.0  
 (32) 優先日 平成26年9月22日 (2014. 9. 22)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 517098527  
 オートテック・エンジニアリング・ソシエ  
 ダッド・リミターダ  
 Autotech Engineering,  
 S. L.  
 スペイン48340ビスカヤ、アモレビエ  
 ターエチャノ、アモレビエターエチャ、パ  
 ルケ・エンブレサリアル・ボロア、ペ2ー  
 ア4  
 (74) 代理人 100100158  
 弁理士 鮫島 睦  
 (74) 代理人 100081422  
 弁理士 田中 光雄  
 (74) 代理人 100131808  
 弁理士 柳橋 泰雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属部品における制御された変形

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向に沿って細長い形状を有する、車両を作る金属部品であって、  
 前記金属部品の2つの壁の交差部において、前記長手方向に沿って伸びる少なくとも1  
 つの縁と、

前記金属部品の本体の少なくとも一部の領域と、を有し、

前記領域は、前記金属部品の本体の残りの部分よりも低い機械強度を有し、

前記領域は、前記金属部品の局所的な熱の制御によって形成され、

機械強度の低い前記領域は、縁を形成している隣接する一方の壁と他方の壁に交互に入  
 り込むように前記長手方向に波打って延在する、ことを特徴とする金属部品。

10

【請求項 2】

前記領域において、前記金属部品の他の本体の残りの領域よりも機械強度が低い前記金  
 属部品の前記機械強度は、次の3つのパラメータ、降伏限界、引張強度、及び硬度の少な  
 くとも1つに対応する請求項1に記載の金属部品。

【請求項 3】

前記金属部品の本体の残りの領域よりも機械強度が低い領域は、前記本体の残りの領域  
 の降伏限界よりも10%を超えて低い降伏限界を有する請求項1または2に記載の金属部  
 品。

【請求項 4】

前記金属部品の本体の残りの領域よりも機械強度が低い領域は、前記本体の残りの領域

20

の引張強度よりも 10 % を超えて低い引張強度を有する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 5】

前記縁に沿って波打って延在する、前記機械強度の低い領域が、前記縁を形成する前記一方の壁と前記他方の壁の交互に入り込んで延在し、前記縁に沿った周期的なパターンを形成する請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 6】

前記縁に沿って波打って延在する、前記縁を形成する前記一方の壁と前記他方の壁に交互に入り込んで延在する前記機械強度の低い領域は、前記縁に沿う機械強度の低い連続した帯によって形成される請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

10

【請求項 7】

前記機械強度の低いパターンの周期は、一定である請求項 6 に記載の金属部品。

【請求項 8】

前記機械強度の低いパターンの周期は、前記縁に沿って一定でない請求項 6 に記載の金属部品。

【請求項 9】

前記縁に沿って波打って延在する、前記縁を形成する前記一方の壁と前記他方の壁に交互に入り込んで延在する前記機械強度の低い領域は、機械強度の低い領域の連続した間隔の列によって形成される請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 10】

20

前記縁に沿って波打って延在する、前記縁を形成する前記一方の壁と前記他方の壁に交互に入り込んで延在する前記機械強度の低い領域は、前記縁に沿って分配された機械強度の低い帯の連続によって形成され、

2 つの前記機械強度の低い帯の連続は、機械強度の高い中間領域によって分離されている請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 11】

少なくとも、2 つの縁が前記長手方向において、前記 2 つの縁の間の共通の壁及びそれに隣接する壁に沿ってそれぞれに伸び、

前記 2 つの縁のそれぞれに沿って波打って延在する機械強度の低い領域は、前記縁を形成する前記共通の壁及びそれに隣接する壁のそれぞれに交互に入り込むように延在する、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

30

【請求項 12】

2 つの隣り合う縁に波打って延在する前記機械強度の低い領域のパターンは、同相である請求項 11 に記載の金属部品。

【請求項 13】

2 つの隣り合う縁に波打って延在する前記機械強度の低い領域のパターンは、逆相である請求項 11 に記載の金属部品。

【請求項 14】

前記機械強度の低い領域に覆われた前記部分は、正弦関数波、四角形波、三角形波またはのこぎり歯形状波を備える群から選ばれた周期的な輪郭を有する請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

40

【請求項 15】

前記 2 つの縁の間の前記共通の壁において、前記 2 つの縁の互いに波打って延在する前記機械強度の低い領域の 2 つのパターンの内側の領域に形成された、少なくとも 1 つの追加の機械強度の低い領域を備える請求項 11 に記載の金属部品。

【請求項 16】

前記 2 つの縁の間の前記共通の壁に形成された少なくとも 1 つの追加の機械強度の低い領域を備え、

前記追加の機械強度の低い領域は、前記共通な壁において、前記 2 つの縁の互いに波打って延在する前記機械強度の低い領域の 2 つのパターンの内側の領域を接続するように横

50

切って伸びている請求項 11 に記載の金属部品。

【請求項 17】

少なくとも 1 つの前記機械強度の低い領域が、少なくとも 1300 MPa より高い引張強度を有する前記金属部品の残りと比較して、1000 MPa 未満低い引張強度を有する請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 18】

少なくとも 1 つの前記機械強度の低い領域は、少なくとも 1000 MPa より高い降伏限界を有する前記金属部品の残りと比較して、950 MPa 未満低い降伏限界を有する請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 19】

少なくとも前記機械的強度の低い領域は、次の定義、

400 MPa + / - 50 MPa の降伏限界及び 600 MPa + / - 50 MPa の引張強度、または、490 MPa 乃至 600 MPa の降伏限界及び 700 MPa 乃至 800 MPa の引張強度、または、650 MPa 乃至 750 MPa の降伏限界及び 850 MPa 乃至 950 MPa の引張強度、

を満足し、

前記金属部品の残りは、

1150 MPa + / - 150 MPa の降伏限界、1550 MPa + / - 150 MPa の引張強度、を満足する請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 20】

1 つの縁に沿って波打って延在し、少なくとも前記縁を形成するそれぞれの前記一方の壁及び前記他方の壁のそれぞれに交互に延在する前記機械強度の低い領域は、不連続であり、機械強度の高い領域は、前記縁を形成する前記一方の壁及び前記他方の壁に配置されている前記機械強度の低い領域の間に配置されている請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 21】

1 つの端部に沿って波打って延在する機械強度の低い領域の輪郭は、正弦曲線の形状を有しながら、前記縁に沿っている直線を有する請求項 1 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 22】

1 つの縁に沿って波打って延在する前記機械強度の低い領域の輪郭は、2 つの平行な正弦曲線及び 2 つの平行な直線を有する請求項 1 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 23】

単一の縁に沿って波打って延在する前記機械強度の低い領域を備える請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 24】

2 つの隣り合う縁に沿ってそれぞれ波打って延在する少なくとも 2 つの機械強度の低い領域を備える請求項 1 乃至 22 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 25】

その縁のそれぞれに沿って波打って延在する 1 つの機械強度の低い領域を備える請求項 1 乃至 22 または請求項 24 のいずれか 1 項に記載の金属部品。

【請求項 26】

前記金属部品の局所的な熱の制御は、レーザビームを照射することによって実行され、前記レーザビームのスポットサイズが前記レーザビームを照射している間に調整される請求項 1 に記載の金属部品を製造する方法。

【請求項 27】

長手方向に沿って長細い形状を有する、車両を作る金属部品の作製方法であって、

前記金属部品の本体の少なくとも 1 つの部分処理し、少なくとも前記金属部品の本体に少なくとも機械強度の低い領域及び相対的に機械的強度の高い領域の 2 つの領域を形成

10

20

30

40

50

する工程を備え、

上記工程は、金属部品の２つの壁の交差部に長手方向において伸びる１つの縁に沿って波打って延在する、前記縁を形成している一方の壁と他方の壁に交互入り込むように機械強度の低い領域を画定することによって実行されることを特徴とする金属部品の作製方法。

【請求項 28】

前記工程は、局所的に前記金属部品の領域の機械強度を減らして、機械強度の低い領域を形成する工程を備える請求項 27 に記載の金属部品の作製方法。

【請求項 29】

前記工程は、少なくとも１つの所望の機械強度の低い領域を除いて、前記金属部品の本体の機械強度を局所的に増加する工程を備える請求項 27 または 28 に記載の金属部品の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この出願は、2014年9月22日に出願された両仏国特許 n° 1458913 号及び欧州特許 n° 14382354.0 の利益を権利主張する。

【0002】

本発明は、金属支持構造体、特にフレームまたは車両の車体、を作製することに関わる金属部品の分野に関連する。

【背景技術】

【0003】

本発明の目的は、衝突の間に、この型の金属部品の強さ特性及び変形モードを正確に制御する手段を提供することである。

【0004】

金属部品の本体の強さに劣るそれぞれの機械強さの制御された特性をもった、連続した領域を備える、その長さに沿って分配された、細長い金属部品を作製する様々な方法が、提案されてきた。

【0005】

従来の文献によると、金属部品は、典型的に、平らな金属板から作られ、続いて、典型的には、加熱によって、適した断面を得るために、形作られる。特に限定するのではなく、好ましい、この型の断面の例は、一般的に、底部と、底部を横切るように並べられたそれぞれの壁によって両側に伸びる部品を備える、おおよそ、帽子型の断面である。それぞれの壁は、外側に向かう、そして大概、底部に平行な、フランジによって、部品の底部の反対側の端が伸びている。これらの部品の断面は、その長さに沿って変わるかもしれない。これらの部品は、一般的に、固定手段と、取り付け接合部分を備える。例えば、フランジに形成された固定孔の形状に限定されるものではない。

【0006】

続いて制御された冷却回路を有するスタンピング装置を用いて、加熱されたブランクを成形するオーステナイト遷移温度よりも高い温度で炉の中で、金属ブランクを加熱する異なる方法が特に、提案されてきた。スタンピング装置は、絞られた金属ブランクと接触する部分に限られるように成形される。結果として、冷却されたスタンピング装置と接触する金属部品の領域は、マルテンサイト相に変換され、高い金属強度を有する。例えば、少なくとも 1300 MPa、典型的には 1400 MPa 以上の引張強度を有する。一方、スタンピング装置に直接接していない、すなわち、空気に触れたままの金属部分の領域は、冷却されず、オーステナイト相とマルテンサイト相の中間相に変換される。例えば、引張強度は 1000 MPa より小さい。そのような機械強度の低い領域は、例えば、パーライト、フェライト、ベイナイト及び加熱されたマルテンサイトの混合物といった異なる組成物に対応する。

【0007】

上述の方法の一例は、欧州特許 2 2 0 9 6 9 6 号に開示されている。これは、少なくとも局所的に冷やされる 2 つの相補型絞り部材を備える装置により、この 2 つの相補型絞り部材の間で、成形される部品が、所望の焼き入れに達するまで、保持される熱絞り法が記載されている。

【 0 0 0 8 】

異なる手段は、部品の急速すぎる冷却を避け、それゆえ局所的な焼き入れを避けることを実施されうる。スタンピング装置で部品の急速な冷却を避けるこれらの方法のいくつかは、凹所または挿入されたものからなり、それらは、前記絞り部材または絞り部材の特定の部分を加熱する手段の形態の中で提供される。そのような手段の例は、英国特許 2 3 1 3 8 4 8 号、米国特許 3 7 0 3 0 9 3 号で開示されている。

10

【 0 0 0 9 】

他の既知の方法は、部品の温度を制御するレーザ処理または局所誘導が含まれ、温度変化の結果としての変換により、それぞれ高い機械強度と低い機械強度の領域が得られる。

【 0 0 1 0 】

WO 2 0 0 9 / 0 6 4 2 3 6 号は、本質的にマルテンサイト構造の本体を有するエンジンが付いた車両の車体のはりを作製することを記載している。その強度は、1 3 0 0 M P a 以上の強度（引張強度）、それより低い端部に近い部分は、及び 8 0 0 M P a より低い強度（引張強度）を有する。幅は、3 0 m m より小さく、突っ張りの高さの 1 / 3 より高くなく、本質的にマルテンサイト形状を有する下側の把持端部を使って移行部として役目を果たしている。

20

【 0 0 1 1 】

さらに、例えば、WO 2 0 1 0 / 1 2 6 4 2 3 号は、1 0 0 0 M P a よりも低い機械強度（引張強度）を段階的に減らす、3 つの連続して隣り合う領域の部品を作製することを開示している。

【 0 0 1 2 】

WO 2 0 0 6 / 0 3 8 8 6 8 号は、例えば、中間高強度の部分とのペアで分けられた、4 つの機械強度の低い領域といった、機械強度の低い複数の領域を作製することを開示している。

【 0 0 1 3 】

他の配列が米国特許公報 2 0 1 2 / 2 6 7 9 1 9 及び 2 0 0 4 / 0 1 8 0 4 9 に記載されている。

30

【 0 0 1 4 】

欧州特許 2 5 6 5 4 8 9 号、米国特許 6 8 2 0 9 2 4 号、日本特許 0 7 1 1 9 8 9 2 号は、構造部品のひずみ領域を制御しようとする追加の手段を開示している。

【 0 0 1 5 】

WO 2 0 1 4 / 0 8 7 2 1 9 号は、前側部材と、前側部材の端に対して車両の前側に位置する端部を含むエプロン部材と、第 1 及び第 2 の連結している部分とともに部分の外側に車の幅方向を含むバンパー補強部と、前側部材の前端部及びエプロン部材の前端部と連結する連結部材と、車両の前側で、前側部材の前端部に配置された内側エネルギー吸収部と、を備え、内側エネルギー吸収部は連結部材及び第 1 の連結している部分と連結し、車両の前側のエプロン部材の前端部に配置された外側エネルギー吸収部を備え、外側エネルギー吸収部は連結部材と及び第 2 の連結している部分と連結している車両体前部の構造を記載している。

40

【 0 0 1 6 】

米国特許出願 2 0 0 4 / 2 0 1 2 5 6 号は、圧搾レールまたは圧搾要因を設置された車両の他の構造部材に関する。圧搾要因は、圧搾レールのまたは他の部分の局所的な領域を加熱することそして、ゆっくりそれらを冷やすことによって形成され、局所的な領域の延性を増加し、強度を減らすことを提供する。

【 0 0 1 7 】

WO 2 0 1 1 / 1 0 8 0 8 0 号は、衝突の間の車両の前側部から衝撃を吸収する衝撃吸

50

収部材を開示する。衝撃吸収部材は、ラジエータの前側のような、エンジン及びエンジンの前に位置する車両の前構造の間に位置する。結果として、積み荷のための新しい経路が、ラジエータとエンジンの間に形成される。それゆえ、前側部材や中央部材のような車両の枠組みの他の部分に適用される積み荷を減らすことが可能になり、衝突の間の衝撃吸収効率を上げることができる。

【 0 0 1 8 】

米国特許 5 4 3 1 4 4 5 号は、長手方向に伸ばしたサイドレールを含む車両の枠組みに関する。サイドレールのそれぞれは、空洞のはりの構造を有し、角に沿った角のくぼみの集まりを並べることを含む。それぞれの角のくぼみは、ある距離で側面に沿って、より短い距離で隣り合う側面に沿うように伸びる。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 9 】

【 特許文献 1 】 欧州特許 2 2 0 9 6 9 6 号

【 特許文献 2 】 英国特許 2 3 1 3 8 4 8 号

【 特許文献 3 】 米国特許 3 7 0 3 0 9 3 号

【 特許文献 4 】 WO 2 0 0 9 / 0 6 4 2 3 6 号

【 特許文献 5 】 WO 2 0 1 0 / 1 2 6 4 2 3 号

【 特許文献 6 】 WO 2 0 0 6 / 0 3 8 8 6 8 号

【 特許文献 7 】 米国特許公報 2 0 1 2 / 2 6 7 9 1 9 号

20

【 特許文献 8 】 米国特許公報 2 0 0 4 / 0 1 8 0 4 9 号

【 特許文献 9 】 欧州特許 2 5 6 5 4 8 9 号

【 特許文献 1 0 】 米国特許 6 8 2 0 9 2 4 号

【 特許文献 1 1 】 日本特許 0 7 1 1 9 8 9 2 号

【 特許文献 1 2 】 WO 2 0 1 4 / 0 8 7 2 1 9 号

【 特許文献 1 3 】 米国特許出願 2 0 0 4 / 2 0 1 2 5 6 号

【 特許文献 1 4 】 WO 2 0 1 1 / 1 0 8 0 8 0 号

【 特許文献 1 5 】 米国特許 5 4 3 1 4 4 5 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 2 0 】

既知の先行技術では、金属部品の機械特性が大まかに制御される。しかしながら、幅広い選択肢またはそのような機械部品のそれぞれの領域を、一般に及びそれぞれに最終的な強度を画定する高い正確性は許されない。

【 0 0 2 1 】

このような状況で、本発明の目的は、金属部品の機械的強度における変化と衝突の間のこの種類の金属部品の变形からもたらされるモードをより正確に制御する新しい手段を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 2 】

40

特に、本発明の目的は、自動車を作製するために、長手方向において実質的に引き伸ばされた形状を有する金属部品を提供することである。

金属部品は、

部品の 2 つの壁の交差部であり、長手方向に伸びる少なくとも一方の端部と、

部品の本体の残りよりも機械的強度が低い、少なくとも 1 つの領域と、を備え、

前記機械的強度が低い領域は、端部の長さ方向に沿って波のようになめり、前記端部を形成するそれぞれの壁において少なくとも大部分は交互に伸びていることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

部品の「機械的強度」は、通常の知識を有するものに知られた様々なパラメータによって測定されることができる。好ましくは、本発明の状況では、「少なくとも 1 つの領域が

50

、部品の本体の残りよりも機械的強度が低く、」とは、少なくとも次の３つのパラメータ、降伏限界、引張強度、及び硬度、の１つがある領域で部品の本体の残りにおいて同じパラメータが低い当該領域として理解される。

【００２４】

降伏限界は、材料が、塑性変形が始まる前に持ちこたえる圧力である。

【００２５】

引張強度（最大引張強度）は、材料が壊れる前に持ちこたえる最大の圧力に対応する。

【００２６】

硬度は、例えば、パンチ、丸太、デュロメータのようなより硬い物体の貫通に対する材料表面の強さに対応する。

10

【００２７】

部品の局所的な熱の制御によって形成された少なくとも１つの領域によって、金属部品の領域の機械的強度と、部品の変形の挙動のより正確な制御を提供することができる。加えて、金属部品における局所的な破裂は、この場合に避けられるかもしれない。

【００２８】

本発明のさらなる有利な特徴によると、少なくとも部品の本体の残りより機械的強度が低い当該領域は、本体の残りより１０％より低い降伏限界を有する。

【００２９】

本発明のさらなる有利な特徴によると、少なくとも部品の本体の残りより機械的強度が低い当該領域は、本体の残りより１０％より低い引張強度を有する。

20

【００３０】

本発明のさらなる有利な特徴によると、少なくとも部品の本体の残りより機械的強度が低い当該領域の硬度は、本体の残りより１０％より低い。

【００３１】

上記言及した長手方向は伸長の第１軸、または「第１の連結する軸」に対応する。

【００３２】

本発明の有利な特徴によると、端部に沿って波のようにうねり、前記端部を形成するそれぞれの壁において大部分は交互に伸びる、機械的強度の低い領域は、おおよそ、端部に沿って波のようにうねる周期的なパターンを形成している。

【００３３】

上記出願によると、前に言及した機械的強度の低いパターンの周期は、一定または一定でなくてもよい。

30

【００３４】

本発明のさらに有利な特徴によると、端部に沿って波のようにうねる機械的強度の低い領域は、前記端部を形成するそれぞれの壁において大部分は交互に伸び、連続した機械的強度の低い帯または連続した機械的強度の低い領域の列から形成される。より特には、所望の出願によると、本発明の金属部品は、端部の長さに沿って分布させられた抵抗の低い金属帯の連続を備えてもよく、２つの連続した機械的強度の低い領域は、より機械的強度の高い中間領域によって分離されている。

【００３５】

本発明の１つの実施形態によると、部品は、２つの端部の間の共通の壁、２つのそれぞれの壁の交差部のそれぞれにおいて、長手方向の方向に伸びる少なくとも２つの端部、及び２つの端部のそれぞれに沿ってそれぞれ波のようにうねる機械的強度の低い領域を備える。機械的強度の低い領域は、前記形状の端部を形成するそれぞれの壁に大部分は交互に伸びている。

40

【００３６】

本発明の１つの実施形態によると、２つの端部のそれぞれに波のようにうねる機械的強度の低い領域のパターンは、同相である。さらに変形例として、２つの端部のそれぞれに波のようにうねるパターンは、逆相である。

【００３７】

50

本発明の１つの有利な特徴によると、機械的強度の低い領域によって覆われた部分は、周期的な輪郭を有し、少なくとも１つの端部の波状の形状は、正弦曲線、四角形、三角形、またはのこぎりの歯からなる群から選ばれる。

【００３８】

本発明の１つの実施形態によると、部品は、２つの端部の間の共通の壁上であって、互いに対向する前記共通の壁に伸びる機械的強度の低い領域の２つのパターンのそれぞれの内部の領域の間に形成された少なくとも１つの追加の機械的強度の低い領域を備える。

【００３９】

本発明の１つの実施形態によると、部品は、少なくとも１つの追加の２つの端部の間で共通の壁に形成された機械的強度の低い領域を備える。機械的強度の低い領域は、互いに対向する前記共通の壁に伸びる機械的強度の低い領域の２つのパターンのそれぞれの内部の領域に接続するように、横に伸びている。

【００４０】

本発明の１つの実施形態によると、機械的強度の低いそれぞれのパターンは  $0.2 \times b \sim 1 \times b$  の範囲、典型的には  $0.8 \times b$  に等しい半周期を有し、ここで、 $b$  は、反対の壁の間の最大の距離に対応する。１つのわずかに異なるものとして、それぞれのパターンは  $0.8 \times b$  から異なる半周期を有し、ここで、 $b$  は、反対の壁の間の最大の距離に対応する。

【００４１】

本発明のさらに有利な特徴によると、１つの端部に沿って波のようにうねる、前記端部を形成するそれぞれの壁の大部分に交互に伸びる機械的強度の低い領域は、部分的に、共通の端部の両方の側部に位置する２つの壁に伸び、伸長の第１の軸を横切る断面において線形分配されるとともに、あるいは、部分的に、端部に隣接する第１の壁において少なくとも６０％、好ましくは少なくとも７０％で、端部に隣接する第２の壁において多くとも４０％、好ましくは多くとも３０％で伸びる、逆の場合も同じである。

【００４２】

部品の２つの隣り合う側面の間の連結が進んだ、すなわち、少なくともわずかに丸まった場合において、少なくとも６０％、多くとも４０％の前述の分配で決定される壁の境界で画定される「端部」という単語は、ここでは、２つの隣り合う側面の外側の表面に対応する２つの平面の交差部に対応する想像の線であると理解される。

【００４３】

さらに本発明の有利な特徴によると、機械的強度の低い領域は、伸長の第１の軸を横切る断面の線形分配をカバーし、壁の幅の少なくとも１０％、好ましくは少なくとも２５％、及びそのような幅の多くとも８０％、好ましくは６０％で広がる。

【００４４】

再び、２つの隣り合う側面の間に連結が進んだ、すなわち、少なくともわずかに丸まったことについて述べると、少なくとも１０％、多くとも８０％の前述の分配で決定される壁の境界で定義される「端部」という言葉は、ここでは、２つの隣り合う側面の外側の表面に対応する２つの平面の交差部に対応する想像の線であると理解される。

【００４５】

本発明は、長手方向に沿って、一般に伸びた金属部品を作製する方法に関連し、自動車の製造のためのものであり、部品の本体に少なくとも１つの部分を処理して部品の本体に少なくとも２つの領域、機械的強度の低い領域と、相対的に機械的強度の高い領域を形成する工程を備え、上述の工程で部品の２つの壁の交差部の長手方向に伸びる１つの端部に沿って波のようにうねる機械的強度の低い領域を画定するようにされ、機械的強度の低い領域は、前記端部の両方の側部に位置するそれぞれの壁の大部分に交互に広がることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【００４６】

【図１】図１aから１iは本発明の状況で使われるかもしれない部品の９つの限定のない

10

20

30

40

50



形状例の多くの断片からなる斜視図を示す。

【図 2】図 2 a、2 b 及び 2 c は、図 1 c で示されている形状の部品の断面部の 3 つの別の例を示す。

【図 3】本発明の実施形態による金属部品の斜視図を示す。

【図 4】本発明の実施形態による金属部品の斜視図を示す。

【図 5】本発明の実施形態による金属部品の斜視図を示す。

【図 6】図 6 a、6 b、6 c 及び 6 d は、本発明によって 1 つの端部に沿って伸びる機械的強度の低い領域の一端を区切る 4 つの周期的な輪郭の変異を示す。

【図 7】その全断面において、機械強度の低い領域を備える、以前によく知られた共通の部品において変形の間に吸収されるエネルギー、図 9 a において、変形される前が示され、図 9 b において、変形された後が示されている、及び周期的な輪郭において、1 つの端部に沿って分配された機械的強度の低い領域を備える本発明によって、部材の変形の間の吸収されたエネルギー、図 10 a において変形される前が示され、図 10 b において、変形された後が示されている、を比較して記載したカーブを示す。

【図 8】同じ部品、その全断面において、機械的強度の低い領域を備える、以前によく知られた共通の部品のそれぞれ、図 9 a は変形される前で、図 9 b は変形された後を示す、及び、周期的な輪郭において、1 つの端部に沿って分配された機械的強度の低い領域を備える発明による部品、図 10 a は変形される前で、図 10 b は変形された後を示す、の変形振幅の関数として発生させられた力を描く比較カーブを示す。

【図 9 a】従来の部品の変形される前を示す。

【図 9 b】従来の部品の変形された後を示す。

【図 10 a】本発明の部品の変形される前を示す。

【図 10 b】本発明の部品で変形された後を示す。

【図 11】本発明による部品の 3 つの実施形態を示す斜視図である。

【図 12】本発明による部品の 3 つの実施形態を示す斜視図である。

【図 13】本発明による部品の 3 つの実施形態を示す斜視図である。

【図 14】本発明による機械的強度の低いバンドの輪郭の 4 つの変形例である。

【図 15】本発明による機械的強度の低いバンドの輪郭の 4 つの変形例である。

【図 16】本発明による機械的強度の低いバンドの輪郭の 4 つの変形例である。

【図 17】本発明による機械的強度の低いバンドの輪郭の 4 つの変形例である。

【図 18】図式的に部品断面部を示し、2 つの対向する壁の間の最大の距離に対応する振幅  $b$  を描く。

【図 19】本発明の部品の特別な例を描く。

【図 20】図 19 の長手方向の張力において同じ部品から得られた変形を示す。

【図 21】基礎波長のそれぞれの、複合に対応する本発明による強度の低い帯を比較として表す。

【図 22】基礎波長のそれぞれの、複合に対応する本発明による強度の低い帯を比較として表す。

【図 23】本発明による部品の 2 つの隣り合う側面、すなわち、これら 2 つの側面の間で、それぞれ機械的強度の低い帯の分配を描く。

【図 24】同じ構図の拡大図である。

【図 25】機械的強度の低い領域による本発明によって部品の 1 つの側面の広がり の規模を描く。

【図 26】本発明による別の実施形態を示す。1 つの端部に沿った波のようにうねる、前記端部を形成するそれぞれの壁に大部分で交互に伸びる機械的強度の低い領域は機械的強度の低い連続した間隔の列によって形成されている。

【図 27】図式的に本発明による部品の変形を示す。部品の長さに沿って変化する断面部を有する。ここでは、とりわけ、一方の端からもう一方へ、だんだんと増加する。

【図 28】図式的に、さらに、非直線の、第 1 の連結する軸を中心とした本発明による部品のわずかに異なるものを示す。

10

20

30

40

50

【図 29】図 29 a 及び 29 b は、レーザシステムそれぞれ及び例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0047】

さらなる本発明の特徴、目的及び利点は、次の、単なる説明に役立つ及び限定のない記載から明らかにされるであろうし、添付した図への言及で読むべきである。

【0048】

一般に、本発明の部品は、平らな金属ブランクから作られる。

【0049】

前記部品は、第 1 の長手方向の軸 A - A (伸長の第 1 の軸または「第 1 の連結する軸」に対応する) に垂直な、選択された応用による、まっすぐな断面を得るように描かれる。この断面は、多数の形態で実施されてもよい。

10

【0050】

上記で示したように、部品は一般的に、固定手段及び固定手段と、取り付け接合部分を備え、例えば、とりわけ、フランジに形成された固定孔の形状を含む。

【0051】

他方で、本発明の部品は、少なくとも機械的強度の低い領域を有する。機械的強度の低い領域は、引張強度が、1000MPa より低い。1300MPa、好ましくは1400MPa 以上の機械的強度 (引張強度) を有する部品の残りと比較して低い。機械的強度の低い領域は、長手方向の端部に沿って波のようにうねるパターンによって区切られ、前記端部を形成する 2 つの壁のそれぞれに、大部分に交互に広がる。

20

【0052】

さらに、本発明の有利な特徴によると、部品は、少なくとも 1 つの機械的強度の低い領域を有する。機械的強度の低い領域の降伏限界は950MPa よりも低い。少なくとも1000MPa、より好ましくは1150MPa より高い降伏限界を有する部品の残りと比較して低い。機械的強度の低い領域は、長手方向の端部に沿って波のようにうねるパターンによって区切られ、前記端部を形成する 2 つの壁のそれぞれに、大部分に交互に広がる。

【0053】

本発明による部品は、ここで添付された図に描かれ、好ましくは、例えば、ここで添付された図 1、2 の一に表されて対応している、その長さに沿って一定の断面を有する。しかしながら、別の実施形態によると、部品の断面は、図 27 に示されるように部品の長さに沿って変えられてもよい。

30

【0054】

他方では、本発明の部品は、第 1 の長手方向の軸 A A または第 1 の連結する軸を中心とすることもできる。直線のまたは、図 28 に示されるようにそのようでなく、もある。

【0055】

本発明によるおおよそ帽子型の部品の一例は、ここで添付された図 1 a に示されている。帽子型の部品は、部品の底部を形成するコア 10 及びおおよそコア 10 に直交する 2 つの壁 20、22 を有し、壁を形成する U 字型の本体 12 を備える。側面のフランジ 30、32 はおおよそ壁 20、22 に対し直角に伸び、及びそれゆえ、おおよそ外側で部品 10 の底部に平行である。底部 10 は、それらのそれぞれの端 11、13 によって壁 20、22 に接続される。壁 20、22 はそれぞれの端 21、23 によってフランジ 30、32 に接続される。本発明の状況において、少なくとも 1 つの機械的強度の低い領域は、図 1 a で示される部品に形成され、端 11、13、21、または 23 のいずれか 1 つに沿って波のようにうねっており、前記端部を形成するそれぞれの壁に大部分に交互に伸びる。

40

【0056】

図 1 b に描かれた変形例は、カバープレート 40 を供給することによってのみ異なる。ここでカバープレート 40 は、それによって U 字型の本体の開口を覆うようにフランジ 30 及び 32 に支持され、取り付けられている。

【0057】

50

本発明による変形例は図 1 c に示されている。部品は、チューブ型の部品であり、この例に限られないが、ペアになってそれぞれ平行で直角な 4 つのおおよそ平らな壁 1 0、2 0、2 2、及び 5 0 によって画定され、端部 1 1、1 3、2 1、または 2 3 のペアと一緒に接続されたまっすぐな断面を備える。再び、本発明の状況において、少なくとも 1 つの機械的強度の低い領域は図 1 c に描かれた部品に形成される。機械的強度の低い領域は、端部 1 1、1 3、2 1、または 2 3 の少なくとも 1 つに沿って波のようにうねっており、前記端部を形成するそれぞれの壁に大部分に交互に伸びる。図 2 a は、図 1 c に対応し、4 つの壁 1 0、2 0、2 2 及び 5 0 の四角の断面、及びそれゆえ 4 つの端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 を示す。図 2 b は 6 角部のこの型のチューブ型の部品の変形例を示す。6 角部は、6 つの壁 1 0、2 0、2 2、5 0、5 2 及び 5 4 を備え、6 つの端部 1 1、1 3、2 1、2 3、2 5、2 7 によってペアを組んで接続されている。図 2 c は、さらに 8 角形のチューブ型の部品のわずかに異なるものを示している。8 角形は、8 つの壁 1 0、2 0、2 2、5 0、5 4、5 6、及び 5 8 を備え、8 つの端部 1 1、1 3、2 1、2 3、2 4、2 5、2 6、及び 2 7 によってペアを組んで接続されている。

#### 【0058】

1 つの別の実施形態は、図 1 d で示される。本発明の部品は、図 1 a で示される型の 2 つのブランクを組み立てることによって形成され、お互いに面するように取り付けられ、ペアを組むように相互の接触で固定具によって取り付けられる。図 1 d によって示されるように、2 つのブランクの要素は、図 1 a と同じ符号を持ち、しかしながら、それらはそれぞれ a または b の添え字で関連される。

#### 【0059】

1 つの別の実施形態は、図 1 e に描かれる。本発明の部品は、2 つのブランク L を組み立てることによって形成され、2 つの相互の直角な壁それぞれ 1 0 a 及び 2 0 a、1 0 b 及び 2 0 b、1 つの壁 2 0 a、2 0 b は、他の壁 1 0 a、1 0 b と平行なフランジ 3 0 a、3 0 b によって外側に伸び、部品の前記壁 1 0 b、1 0 a によって支持され、取り付けられる。壁 1 0 a 及び 2 0 a、1 0 b 及び 2 0 b はそれぞれ、1 つの端部 1 1 a、1 1 b によって一緒に接続され、固定具 3 0 a、3 0 b は端部 2 1 a、2 1 b によって、壁 2 0 a、2 0 b へ接続される。再び、本発明の状況において、少なくとも 1 つの機械的強度の低い領域は、図 1 e に描かれた部品に形成され、端部 1 1 a、1 1 b、2 1 a 及び 2 1 b の少なくとも 1 つに沿って波のようにうねり、前記形作られた端部に形成する壁のそれぞれの大部分に交互に伸びる。

#### 【0060】

図 1 f に描かれた変形例は、図 1 e と壁 1 0 a、1 0 b の本体とその終点の間で変位または機構部分 3 1 a、3 1 b が存在することによって異なる。終点は、1 つの側面にフランジ 3 0 b、3 0 a に残り、それゆえ終点は第 2 のフランジ 3 2 a、3 2 b を構成する。同様に、1 つの端部 1 3 a、1 3 b は、壁本体 1 0 a、1 0 b 及び変位または機構部分 3 1 a、3 1 b の間で形成され、別の端部 2 3 a、2 3 b は、変位または機構部分 3 1 a、3 1 b 及び関連するフランジ 3 2 a、3 2 b の間で形成される。再び、本発明の状況において、少なくとも 1 つの機械的強度の低い領域は、図 1 f に示される部品に形成され、端部 1 1 a、1 1 b、2 1 a、2 1 b、または 1 3 a、1 3 b、2 3 a、2 3 b のいずれか 1 つに波のようにうねり、前記端部を形成するそれぞれの壁に大部分に交互に伸びる。

#### 【0061】

図 1 g で示される 1 つの実施形態によれば、部品は、U 字型の本体 1 2 を備える。U 字型の本体 1 2 は、部品の底部を形成するコア 1 0 とコア 1 0 に実質的に直角な 2 つの壁 2 0、2 2 を備え、壁を形成する。部品 1 0 の底面は、それぞれ端部 1 1、1 3 によって壁 2 0、2 2 へ接続されている。本発明の状況において、少なくとも 1 つの機械的強度の低い領域は、図 1 g で示される部品に形成され、端部 1 1 または 1 3 の少なくとも 1 つに沿って波のようにうねり、前記端部を形成するそれぞれの壁に大部分に交互に伸びる。

#### 【0062】

図 1 h に描かれた変形例は、U 字型の本体 1 2 の開口を覆うカバープレート 6 0 の存在

によって、図 1 g とは異なる。図 1 h によれば、カバープレート 6 0 は、部品の外側に面する凹面とともに U 字型の形状を有する。それらの自由終端の近くに、壁 2 0、2 2 の内側側面におけるその側壁によって固定される。カバープレート 6 0 と壁 2 0、2 2 の間の接続領域 6 1、6 2 は、端部と似ている。少なくとも 1 つの機械的強度の低い領域は、図 1 h に示される部品の中で形成され、端部 1 1 または 1 3 または 6 1、6 2 の少なくとも 1 つに沿って波のようにうねり、前記端部を形成するそれぞれの壁に大部分に交互に伸びる。

#### 【0063】

図 1 i に描かれた実施形態は、図 1 f に描かれた実施形態と変位または機構部分 3 1 a、3 1 b が単一の端部 1 3 a、1 3 b によって置き換えられ、それによってフランジ 3 0 a、3 2 b 及び 3 0 b、3 2 a が区切られている点で異なる。フランジは、図 1 e 及び 1 f における部品 1 0 a 及び 1 0 b の底部に平行に伸びず、端部 1 3 a、1 3 b を通り抜ける部品の対角線を通り抜ける平面に従って伸びている。

10

#### 【0064】

図 3 及び 4 は本発明による金属部品 P の 2 つの例を描く。金属部品 P は、おおよそ、長手方向の軸または「第 1 の連結する軸」A に従って伸び、一般的にそれぞれペアを組んで平行及び直角な 4 つの平らな壁 1 0、2 0、2 2 及び 5 0 によって画定されるチューブ型の断面を備える。それらの交差部で 1 つの端部 1 1、1 3、2 1、2 3 を画定する隣り合う壁 1 0、2 0、2 2 及び 5 0 のそれぞれのペアは、おおよそ、図 1 c に対して上記記載の、長手方向の軸 A に平行に伸びる。

20

#### 【0065】

図 3 及び 4 に描かれた金属部品 P のそれぞれは、本体の残りよりも機械的強度の低い領域の少なくとも 1 つの領域 1 0 0 を備える。より特に、図 3 及び 4 に描かれた実施形態によると、4 つの機械的強度の低い領域 1 0 0 は、端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 のそれぞれに沿ってそれぞれ波のようにうねり、前記端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 を形成する壁 1 0、2 0、2 2 及び 5 0 のそれぞれに大部分に交互に伸びる。

#### 【0066】

機械的抵抗の低い領域 1 0 0 は、例えば、部品 P を絞る間、局所的に熱を制御することによってまたは他の等価な技術、例えば、レーザビームを照射したり、誘導によって部品の局所的な熱を制御することによって形成される。

30

#### 【0067】

機械的抵抗の低い領域 1 0 0 は、延性を増加する例えば微細構造を変化することによって選択されてもよい。機械的抵抗の低い領域を選択するいくつかの他の方法が可能であるかもしれないが、機械的抵抗の低い領域 1 0 0 の選択は、衝突試験またはシミュレーション試験に基づいてもよい。機械的抵抗の低い領域 1 0 0 は最も有利な衝突行動または例えばレールといった単純部品のよりよいエネルギー吸収を決定するために、シミュレーションによって画定されてもよい。レーザビーム（図示せず）は、レーザシステムを用いる選択された機械的強度の低い領域 1 0 0 に照射されてもよい。いくつかの実施例において、レーザのスポットサイズは、レーザビームを照射している間、調節されていてもよく、機械的強度の低い領域の高さ及び／または幅に適応されてもよく、それゆえレーザのそれぞれの照射の後、レーザシステムの光の時間のかかる変化を避けてもよい。

40

#### 【0068】

この方法で、機械的抵抗の低い領域 1 0 0 の形状は、レーザのスポットサイズを調節する一方で、レーザシステムの 1 つの光によってのみ得られる。その結果、装置への投資は、メンテナンスコストと同じように減らされる可能性がある。製造時間は、その上減らす可能性がある。さらに、スポットの変化は、始まるときの遷移領域と、機械的抵抗の低い領域 1 0 0 の終点を減らす可能性がある。

#### 【0069】

レーザビームは、例えば、パイロメータまたはカメラといった、高温を測定するための温度計を用いて、機械的抵抗の低い領域 1 0 0 を測定した例えば温度といったいくつかの

50

パラメータに基づいて調節されていてもよく、それゆえ、レーザビームスポットの温度を維持する。機械的抵抗の低い領域は、異なる形状を有し、及び例えば、フランジ、小さいまたは大きいスポット、複雑な幾何的形狀のような異なる応用を有するように作られても良い。

#### 【 0 0 7 0 】

本発明の状況において、処理は、機械的強度の低い領域 1 0 0 を形成するために部品の領域の機械強度を局所的に減少する処理、所望の機械的強度の低い領域 1 0 0 を除いて部品の本体の機械的強度を局所的に増加する処理、または処理のこれら 2 つの型の組み合わせであってもよい。

#### 【 0 0 7 1 】

金属部品 P はそれゆえ、少なくとも 1 つの機械的強度の低い領域 1 0 0、及び本体の残りに対応する少なくとも 1 つの機械的強度の高い領域 1 5 0 を備える。

#### 【 0 0 7 2 】

機械的強度の低い領域 1 0 0 は、1 1 0 0 M P a より機械的強度（引張強度）が低く、典型的には、5 0 0 から 1 0 0 0 M P a である。一方、機械的強度の高い領域 1 5 0 は、1 1 0 0 M P a より機械的強度（引張強度）が高く、好ましくは、少なくとも 1 3 0 0 M P a に等しく、典型的には 1 4 0 0 M P a より大きい。

#### 【 0 0 7 3 】

機械的強度の低い領域 1 0 0 は、例えば、部品 P を絞る温度の局所的な制御によって形成される。部品 P は、オーステナイト相を得るために適切な温度範囲へ加熱され、それから、スタンピング装置で絞られる。例えば、スタンピング装置で形成される局所的な凹みまたはスタンピング装置の局所的な過熱を使って、スタンピング装置は、絞られる部品の異なる領域に異なる温度を決めるようにされている。

図 3 及び 4 に記載された実施形態によれば、機械的強度の低い領域 1 0 0 は端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 に沿って、当該端部に沿っておおそ周期的なパターンを形成するように、当該端部を形成する壁 1 0、2 0、2 2 及び 5 0 のそれぞれの交互に伸びる。

#### 【 0 0 7 4 】

より特には、図 3 及び 4 に記載された実施形態によれば、領域 1 0 0 は周期的な正弦曲線の配列である。それゆえ、それらは、それぞれの端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 に対応した直線の端部で一方が、そして端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 の両側に波のようにうねる正弦曲線によって他方が区切られている。

#### 【 0 0 7 5 】

しかしながら、本発明は、この配列に限られるものではない。周期的な輪郭の他の型へ拡張されてもよい。本発明の周期的な輪郭の 4 つのわずかに異なるものは、例えば、図 6 a、6 b、6 c、及び 6 d でそれぞれ描かれ、それぞれ、正弦曲線、四角形、三角形、のこぎり歯の形状を有する。

#### 【 0 0 7 6 】

図 3 及び 4 で記載された実施例において、機械的強度の低い領域 1 0 0 のパターンは、連続的に、端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 に沿って伸びて配列される。図 1 3 の図式的な実施形態によると、パターンは端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 に沿って不連続に伸びる。それゆえ、図 1 3 に描かれた特定の実施形態において、機械的強度の低い領域 1 0 0 のそれぞれの帯は、1 波長及び正弦曲線の輪郭の半分で広がり、連続した領域 1 0 0 の 2 つの帯が半波長によって分離されている。

#### 【 0 0 7 7 】

図 3 及び 4 で示される実施例において、端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 の下で形成された機械的強度の低い領域 1 0 0 のパターンは同じ周期 T を有する。

#### 【 0 0 7 8 】

変形例（図示せず）によると、端部 1 1、1 3、2 1 または 2 3 の下で形成された機械的強度の低い領域 1 0 0 のパターンは異なる周期 T を有する。

#### 【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

50

パターンの半周期  $T/2$ 、 $d/2$  は、好ましくは  $0.2 \times b$  から  $1 \times b$  の範囲で、典型的には、 $0.8 \times b$  に等しい。ここで  $b$  は、図 18 で記載された部品 P に対する壁 10 及び 50 の最も長い距離に対応する。図 18 は、矩形の断面を有するチューブ型の部材に対応する。4 より大きい数の側面を有するチューブ型の部品のために、距離  $b$  は、壁と少なくとも実質的に反対側の壁の間の最も大きい距離に対応する。この  $0.8 \times d$  への最適化によって、初期の形態に関連する部品 P に沿った変形領域の決まった配置が最適化される。実際に、この場合では、変形領域の位置は、変形の自然な手順に従って、部品に沿って分配される。

#### 【0080】

変形例によると、もし、上述した特定の応用のように、変形の自然な手順から異なる手順によって、部品の変形に力を加えることが要求される場合には、しかしながら、パターンの半周期  $T/2$  は  $0.8 \times b$  と異なるかもしれない。

#### 【0081】

図 12 に描かれた実施形態によると、機械的強度の低い領域 100 のパターンは様々な波長を有する。

#### 【0082】

図 3 及び 4 に描かれた実施例において、1 つの壁 10、20、22 または 50 に伸びるパターンは、逆相である。例えば端部 21 に提供される、そして壁 50 に配列されたこの端部 21 と比較するとそのような正反対の、領域 100 の内側は、それぞれ同じ壁 50 に同じように置かれた端部 23 に提供される輪郭の内側に面していることがわかる。

#### 【0083】

「内側」とは、ここでは機械的強度の低い輪郭の部分を意味し、大部分は、当該機械的強度の低い輪郭が最も幅広いところでの関連した端部及び/または基準から分離されている。

#### 【0084】

図 3 に示された部品 P はさらに加えて、同じ壁 10、20、22 及び 50 のお互いに面して伸びる異なるパターンの内側の部分の間に、それぞれの壁 10、20、22 及び 50 に伸びる機械的強度の低い領域を備える。加えて、機械的強度の低い領域は、例えばおおよそ円盤形状である。

#### 【0085】

変形例（図示せず）によれば、加えて、機械的強度の低い領域 110 は同じ壁 10、20、22、50 のお互いに面して伸びる内側の部分に関連する長手方向に変化する。

#### 【0086】

図 3 に示されている実施例において、同じ壁 10、20、22 及び 50 の補充された機械的強度の低い領域 110 はおおよそ長手方向の軸 A に平行に横たわり、おおよそ同じ壁にお互いに面して伸びる内側の部分から中間に伸びる。

#### 【0087】

図 4 に描かれる実施例において、同じ壁 10、20、22 及び 50 に伸びるパターンは逆相である。部品 P は、別の追加として、壁 10、20、22 及び 50 のそれぞれに横切って伸びる機械的強度の低い領域 110 を備え、異なるパターンの内側の部分は、反対側の端部 11、13、21 または 23 ではあるが、お互いに接続され、同じ壁 10、20、22 及び 50 にお互いに面して伸びる。

#### 【0088】

図 5 に描かれた実施形態は図 1b（帽子型の部品及びカバー板部品）に示されている部品に基づく。図 5 に示されるこの実施例において、反対の端部 11、13、21 または 23 と同相であるが、機械的強度の低い領域 100 のパターンは、同じ壁 10、20、22 及び 50 に伸びている。ここで、例えば端部 21 に提供され、そして壁 50 に配置されるこの端部 21 と比べてそのような反対の輪郭の内側は、同じ壁 50 の同じ方向に置き換えられる反対の端部 23 に提供される輪郭の内側と、それぞれ逆相であると理解される。図 5 に描かれる実施形態によれば、端部に沿って波のようにうねる機械的強度の低い領域に

すこしも追加の領域が準備されていない。機械的強度の低い領域 1 0 0 は端部 1 1、1 3、2 1 及び 2 3 のそれぞれに伸びる。

【 0 0 8 9 】

本発明は、スチールで作られた部品に関連する。

【 0 0 9 0 】

自動車に含まれるいかなる型の部品に適用でき、例えば、なかでも、B ピラーまたは側ばり、振動を減衰させるもの、またはエネルギー吸収装置を含む。

【 0 0 9 1 】

変形の遷移領域は、細長い部品 P の側面の変形を正しい位置に置くことができ、圧縮の軸の力の間、機械的強度の低い領域によって形成されるため、部品の不規則な変形を避けている。

10

【 0 0 9 2 】

本発明によって、例えば、車室の側はりの変形が、外側に面し、内側には面さず、それによって、車室の搭乗者に衝撃の危険を最小限にする。

【 0 0 9 3 】

本発明によって、エネルギーの吸収が、事故の場合に最適化されることを主とする。

【 0 0 9 4 】

図 7 で示される曲線の比較した試験は、本発明による部品の変形の間に吸収されたエネルギー（曲線「A」）が、従来に知られた共通の部品の変形の間に吸収されたエネルギー（曲線「B」）よりも大きいことを示している。上記に示されたように、曲線 B は機械的強度の低い領域を備える従来に知られた共通の部品の変形の間に吸収されたエネルギーを表す。機械的強度の低い領域は、変形する前の図 9 a 及び変形した後の図 9 b で示される全断面にある。一方、曲線 A は、機械的強度の低い領域を備える本発明による部品の変形する間に吸収されたエネルギーを表す。機械的強度の低い領域は、変形する前の図 1 0 a 及び変形した後の図 1 0 b で示されるように 1 つの端部に沿って波のようにうねる。

20

【 0 0 9 5 】

さらに特に、図 7 に描かれる例によると、曲線 A は、本発明の部品によって吸収されるエネルギーが、従来の技術による部品によって吸収されるエネルギーの 6 5 % 増しより大きい。

【 0 0 9 6 】

本発明によって、事故の場合に車両の搭乗者が経験する加速ピークは減らされる。

30

【 0 0 9 7 】

上記で述べたように、図 8 は、比較的、同じ部品の変形の大きさの関数として発生させられた応力を比較として示す曲線を描く。機械的強度の低い領域を備える従来に知られた共通の部品からの結果である応力の曲線 B を示し、機械的強度の低い領域は、変形する前は図 9 a で示され、変形した後は図 9 b で示されるように全断面において存在する。曲線 A において、機械的強度の低い領域を備える本発明による部品からの結果である応力を示し、機械的強度の低い領域は、変形する前は図 1 0 a で示され、変形した後は図 1 0 b で示されるように 1 つの端部に沿って波のようにうねる。

【 0 0 9 8 】

本発明は、もちろん上記実施形態に限られるものではなく、その主旨の中にあらゆるわずかに異なるものへ広げる。

40

【 0 0 9 9 】

例えば、部品化された補強するものを加え、及び / または部品 P のいくつかの壁に配置された助材を補強する準備がされてもよい。

【 0 1 0 0 】

本発明の状況において、「金属部品」という用語は、部品のない単一ブロックの構造物及び部品によって接続されているが、初期に個別化した複数の物を組み立てることによって形成された構造物の両方を含む広い意味に理解されることができる。

【 0 1 0 1 】

本発明の別の実施形態は、図 1 1 に示される。図 1 1 は、単一端部 2 3 に沿って波のよ

50

うにうねる機械的強度の低い波のようにうねるまたは周期的な輪郭の領域が提供されることを特徴とする。

【0102】

図14は、図1aに描かれた帽子型の部品の単一端部11に波のようにうねる機械的強度の低い領域100の1つの実施形態を描いている。領域100の2つの境界端部が、端部11に平行な準線によって局所的な平準化を除けば、おおよそ正弦曲線の輪郭を有する。

【0103】

図15はさらに図1aで描かれた1つの部品の4つの端部11、13、21及び23のそれぞれに波のようにうねる機械的強度の低い領域100を備える実施形態を描いている。

10

【0104】

図16は、図14の変形を表す。図14は、機械的強度の低い領域が不連続であることによって、図1bで描かれた部品に適応される。図16で示される図によって、本発明による金属部品は、両側に波のようにうねる端部11の長さに沿って分配された機械的強度の低い帯100の連続を備える。2つの機械的強度の低い帯100が、中間の機械的強度の高い領域102によって分離されている。さらに特に図16において示された図によれば、中間領域102は端部11の両側の2つの壁20及び50の間でそれぞれ配置される機械的強度の低い領域100の2つの内側部分の間に配置される。

20

【0105】

図17は、図1aで描かれた帽子型の部品に適用される図16の変形を示す。2つの連続した機械的強度の低い帯100の間に配置される、中間の機械的強度の高い領域102は、機械的強度の低い輪郭の内側の水平面に配置される。

【0106】

図19は、機械的強度の低い領域100を備えるチューブ型の部品Pを表す。機械的強度の低い領域100は、周期が $0.8 \times b$ に等しい正弦曲線の輪郭によって、それぞれの端部11、13、21及び23に沿って波のようにうねる。一方で、図20は長手方向の張力で同じ部品から得られる変形を表す。当該分野の通常の知識を有するものは、端部に沿った波のようにうねる領域100の存在により、部品の側面のそれぞれに交互にしわが並べられることを、図19と20の比較した試験を理解するだろう。実際に、図20に示されるように、この配列の手段によって、部品の外側に突き出ている、しわが交互に並ぶ反対の壁とペアを組んで交互に配置されている。さらに特に、図20において、外部しわ190及び192は、外部しわ191及び193が隣接する壁22に交互に配置される一方、壁10に配置される。

30

【0107】

端部に沿って波のようにうねる機械的強度の低い領域100を有するこの型の部品に実施される試験は、その長さに沿って分配されたそれらの全断面における機械的強度の低い輪を備える従来技術の部品と比較して、本発明によって、応力ピークが従来技術と同じ水準で衝突の場合に限定され、吸収されたエネルギーが変形する間に部品の破裂の危険なしに65%の規模で増加している。

40

【0108】

図21及び22は、基礎波長 $\lambda_0$ のそれぞれ多重の一つに対応する周期をもつ本発明によって、機械的強度の低い帯を比較上、示す。さらに特に、図22で示される機械的強度の低い領域100の長さは、図21で示される機械的強度の低い領域の長さ100の周期の2倍である。典型的に、図21で示される領域100の周期に限られるものではなく、部品の自然な変形の周期 $\lambda_0$ に等しくてもよく、部品の変形の自然半周期 $\lambda_0/2$ に等しい、領域100の半周期であってもよい。一方、図22で示される領域100の周期は図21のその2倍である。

【0109】

図23及び24に描かれるように、本発明のさらに有利な特徴によると、1つの端部に

50



沿って波のようにうねる、当該端部を形成するそれぞれの壁に大部分に交互に伸びる機械的抵抗が低い領域は、部分的に共通の端部の両方の側部に２つの壁に伸び、伸長Ａの第１の軸を横切る断面において線形分配されるとともに、パターンの内側に水平で、端部に隣り合う第１の壁において少なくとも６０％、好ましくは少なくとも７０％、強度の低いパターンの半分の周期の基準で、端部に隣り合う第２の壁において、最大で４０％、好ましくは少なくとも３０％、交互に、そしてそれから次の半周期の間反対になる。

#### 【０１１０】

さらに、本発明の有利な特徴によると、図２５に描かれているように、機械的強度の低い領域１００は、伸長の第１軸を横切る部分によって、線形分配に広がり、壁の幅の少なくとも１０％、好ましくは少なくとも２５％、この幅の多くとも８０％、好ましくは多くとも６０％である。この配列によって、変形が部分を弱めることなしに最適化される。

10

#### 【０１１１】

図２６は機械的強度の低い領域１００が連続する機械的強度の低い間隔１００a、１００b、１００cなどによってそれぞれ列をなして形成されている本発明による別の実施形態を描く。全体の曲線が１つの端部２３に沿って波のようにうねる輪郭に対応する機械的強度の低い間隔を有する。

#### 【０１１２】

当該分野の通常の知識を有するものにとって、先述の記述を読むことによって、及び図に従って試験することで、１つの端部に沿って波のようにうねる機械的強度の低い領域１００の曲線、すなわち、これらの領域の長手方向の側端部は本発明の状況の中に異なる方法で具体化できると理解されるであろう。それゆえ、図３から５及び１１から１３によると、領域１００の端部の１つは、領域１００の第２の端部が直線であり、部品の１つの端部に対応する一方、正弦曲線である。図１４から１７、１９、２３、２５及び２６によると、領域１００の２つの端部がおおよそパターンの長さに沿った正弦曲線で、等距離にあり、例えば、図１９に示されている端部に平行な準線によって必要に平準化されている。

20

#### 【０１１３】

限定されない実施例として、本発明は、特に、次の値に対応する機械的強度の低い領域１００を対象にする。

#### 【実施例１】

#### 【０１１４】

降伏限界 400 MPa + / - 50 MPa

引張強度 600 MPa + / - 50 MPa

#### ・実施例２

降伏限界 490 MPa ~ 600 MPa

引張強度 700 MPa ~ 800 MPa

#### ・実施例３

降伏限界 650 MPa ~ 750 MPa

引張強度 850 MPa ~ 950 MPa

次で定義を満たす本体の残りのために

降伏限界 1150 MPa + / - 150 MPa

引張強度 1550 MPa + / - 150 MPa

30

40

#### 【０１１５】

図２９aは、レーザシステムの実施例を図式的に示し、レーザシステムは、ファイバコネクタ１００３を有していてもよい。ファイバコネクタ１００３は光ファイバ１００１に一方の末端で接続されていてもよい。

#### 【０１１６】

ファイバコネクタ１００３は、光ファイバ１００１と迅速で安定した接続及び非接続ができる。光ファイバ１００１は、粒子と波のビームにとってガイドとしての役割を果たすことができる。

#### 【０１１７】

50

コリメーティングユニット 1005 が提供される。コリメーティングユニット 1005 は、レーザビームの動きの方向が、特定の方向により並べられるようにすることができる。

#### 【0118】

いくつかの他の変形例が、例えば 2 つの色高温計 1007 が可能であるが、レーザシステムは、単一の色高温計 1008 を有することができる。単一の色高温計 1008 は、1 つの波長で表面から放出される放射を測定することによって温度を決定することができる。この方法で、レーザビームの出力は、温度を考慮に入れることで、制御されるかもしれない。

#### 【0119】

ズームホモジナイザ 1010 も図式的に示されている。ズームホモジナイザは後に記載されるレーザスポットの形状を変化させることができる。

#### 【0120】

変化した実施例において、ズームホモジナイザ 1010 は、結合ユニット 1020 に第 2 の端にて接続されるように構成されることができる。結合ユニット 1020 は、フォーカシングエレメント 1011 に取り付けられることができる。結合エレメント 1020 は、アダプタ 1009 を設けられるように構成されることができる。アダプタ 1009 は、例えば E M A Q S カメラのようなカメラ 1015 に取り付けられることができる。いくつかの他の変形例が、例えば C C D カメラ 1014 が可能であるが、E M A Q S カメラは、カメラに基づく温度データ取得システムである。

#### 【0121】

いくつかの他の実施例は 2 つの色高温計 1061 が可能であるが、いくつかの他の変形例において、ズームホモジナイザ 1010 は、単一の色高温計 1060 に接続されていて構成されることができる。単一の色高温計 1060 は、1 つの波長で表面から放出される放射を測定することによって温度を決定することができる。この方法で、レーザビームの出力は、温度を考慮に入れることで、制御されるかもしれない。

#### 【0122】

レーザシステムは、ロボット（図示せず）に取り付けられてもよい。ロボットは、床に取り付けられることができ、いくつかの他の実施のもの、例えば屋根に取り付けられるなどが可能である。ロボットは、制御手段（図示せず）によって制御されることができる。使用されるロボットの例は、とりわけ A B B から入手可能な、ロボット I R B 6 6 6 0 または I R B 7 6 0 である。

#### 【0123】

レーザシステムのレーザ出力は、20000 W に制限されてもよい。

#### 【0124】

図 29 b は図式的に、ズームホモジナイザ 1010 を示す。ズームホモジナイザ 1010 は、例えば、長方形、円型などの形状へビームを変形することができる。ズームホモジナイザ 1010 は、図 29 a に示されるレーザシステムの部分であってもよい。ズームホモジナイザ 1010 はレーザシステムを少なくとも部分的に取り囲んでいるハウジング 1038 から構成されていてよい。

#### 【0125】

ハウジング 1038 は、レンズアレイ 1030 A、1030 B 及び 1030 C から構成されていてよい。レンズアレイ 1030 A、1030 B 及び 1030 C は、レーザを照射している間、操作される素子の異なる位置の幅または長さへビームスポットを調整することができる。レンズアレイは、様々な焦点ラインまたは 180 mm まで、端部の長さまたは幅の領域で実施するかもしれない。レーザ焦点において、トップハットのエネルギー勾配は、全設定範囲にわたって均質であることができ、それゆえ、全設定範囲にわたって入力される統一されたエネルギーが、保証される。レンズアレイ 1030 A、1030 B 及び 1030 C は 20000 W まで出力されたレーザ出力で設計されることができる。

#### 【0126】

ギアモータ１０３４は、レンズアレイ１０３０Ａ、１０３０Ｂ及び１０３０Ｃに作動するレーザビームスポットのサイズを調整することができる。レーザビームスポットは、両方の軸にモータで調整可能にすることができる。複数の焦点サイズ及び比は、レンズアレイ１０３０Ａ、１０３０Ｂ、１０３０Ｃを用いて実施されることができる。ギアモータ１０３４を用いてレンズアレイ１０３０Ａ、１０３０Ｂ、１０３０Ｃのモータの付いた、電動の動作は、レーザビームの幅及び高さを動的に調節することができるようにしてもよい。

ギアモータ１０３４の作動はあらゆる機械の制御システムへの統合することができるようにしてもよい。

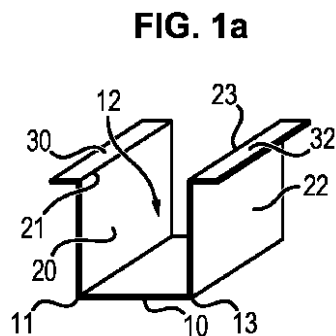
#### 【０１２７】

ギアモータ１０３４は、糸を通したスピンドル１０３３へ取り付けられることができる。糸を通したスピンドル１０３３は、ギアモータ１０３４によって発生された動きを伝えることができる。糸を通したスピンドル１０３３は、１つの末端にスピンドルナット１０３２を取り付けてあってもよい。動き制御ユニット１０３６は、例えばギアモータ１０３４のようにズームホモジナイザ１０１０の要素のいくつかの動きを制御することを提供されることができる。ギアモータ１０３４の位置または速度は、サーボのようないくつかの型の装置を用いることで制御されることができ、いくつかの他のオプションは、例えば水圧ポンプ、リニア装置、電気モータが可能である。

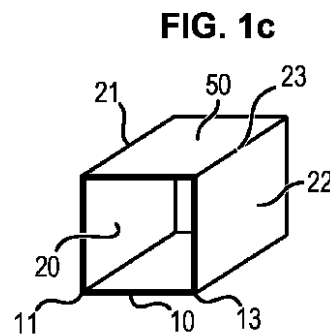
#### 【０１２８】

例の数のみ、ここで開示されているが、他の変形、改良、使用、及び／またはそれらの均等物が可能である。さらに、記載された実施例のすべての可能な組み合わせも含められる。それゆえ、本発明の範囲は、特定の例に限られるものではないが、従うクレームの公正な読み方によってのみ決定されるべきである。

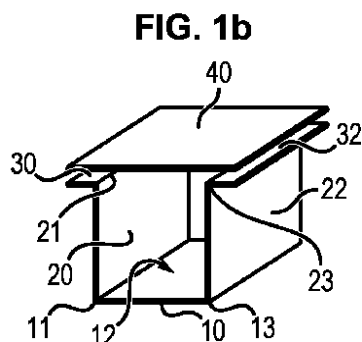
【図１ａ】



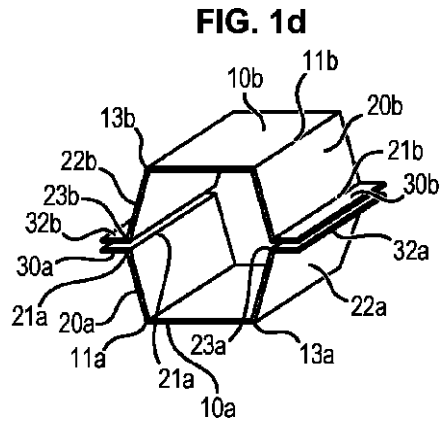
【図１ｃ】



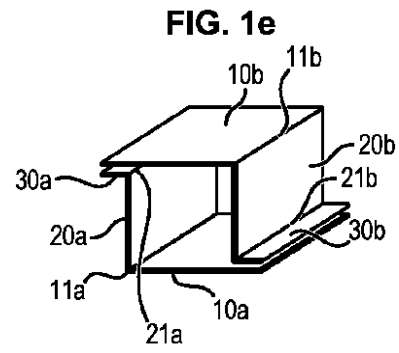
【図１ｂ】



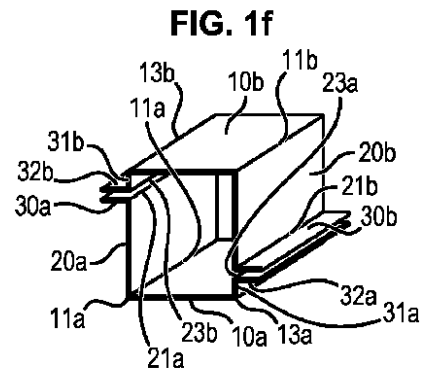
【図 1 d】



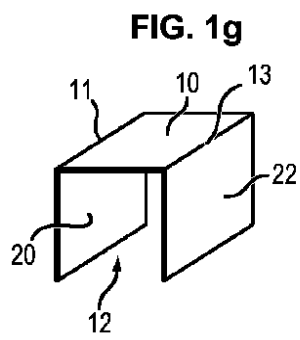
【図 1 e】



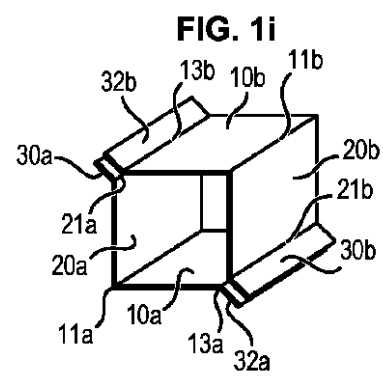
【図 1 f】



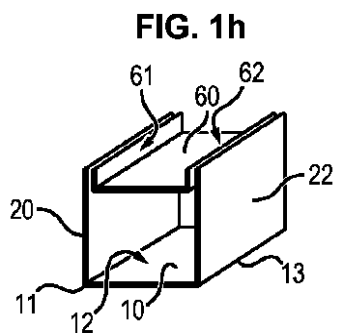
【図 1 g】



【図 1 i】



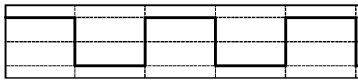
【図 1 h】





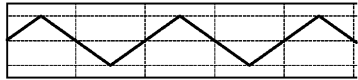
【図 6 b】

FIG. 6b



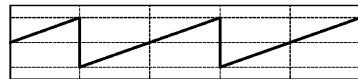
【図 6 c】

FIG. 6c

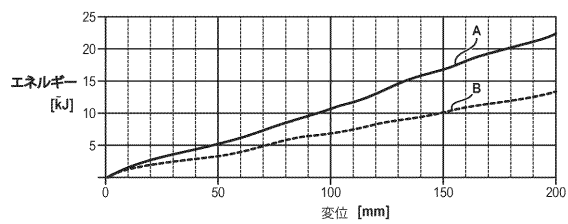


【図 6 d】

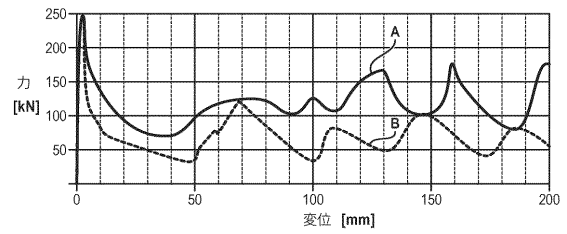
FIG. 6d



【図 7】

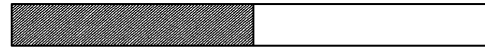


【図 8】



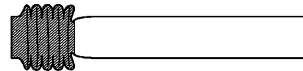
【図 9 a】

FIG. 9a



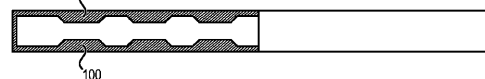
【図 9 b】

FIG. 9b



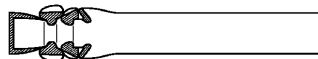
【図 10 a】

FIG. 10a



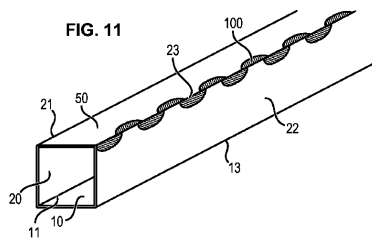
【図 10 b】

FIG. 10b



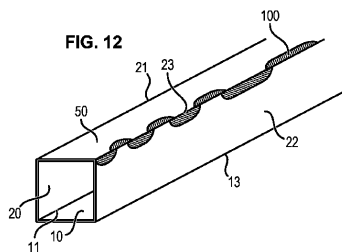
【図 11】

FIG. 11



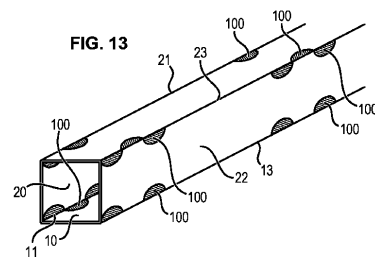
【図 12】

FIG. 12



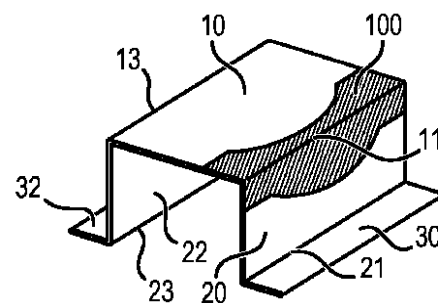
【図 13】

FIG. 13

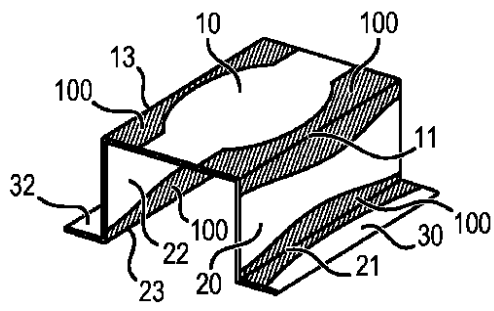


【図 14】

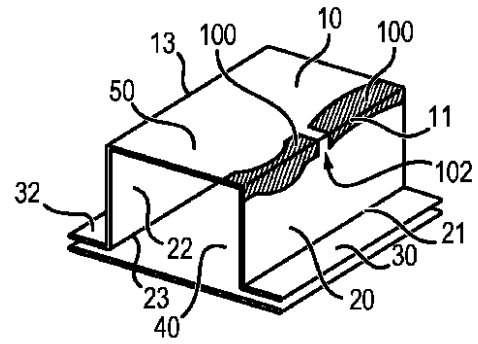
FIG. 14



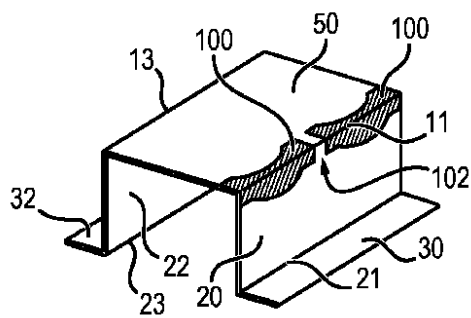
【図 15】

**FIG. 15**

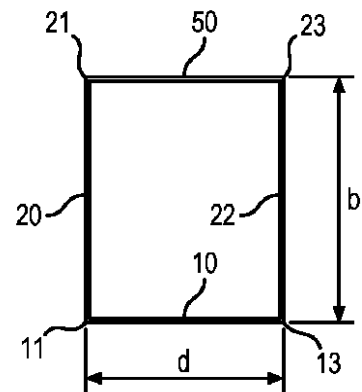
【図 16】

**FIG. 16**

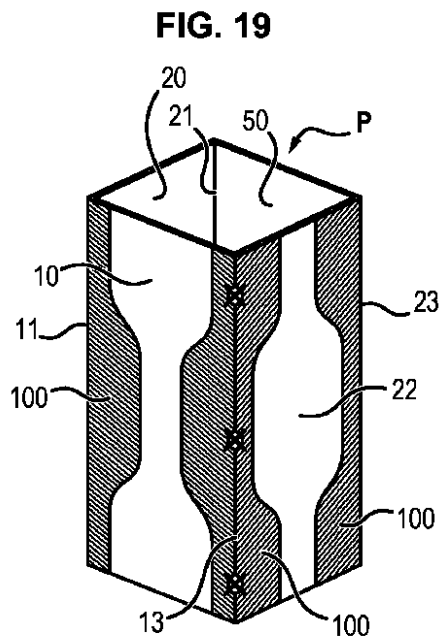
【図 17】

**FIG. 17**

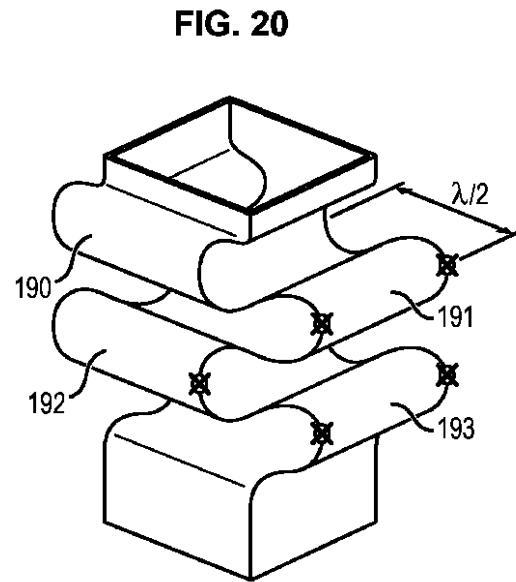
【図 18】

**FIG. 18**

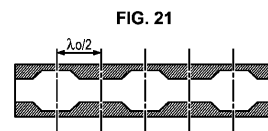
【図 19】



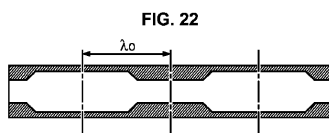
【図 20】



【図 21】

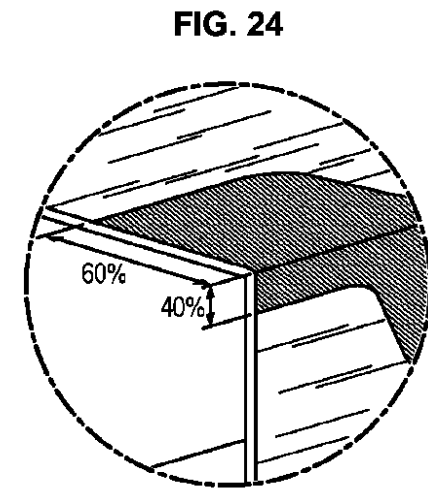
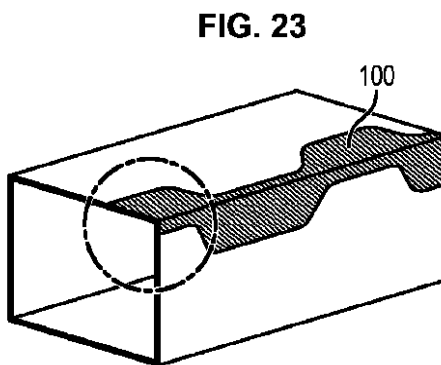


【図 22】



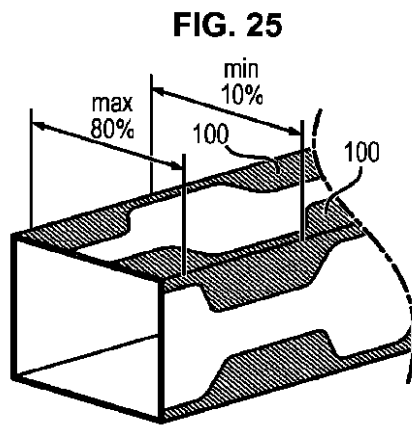
【図 24】

【図 23】

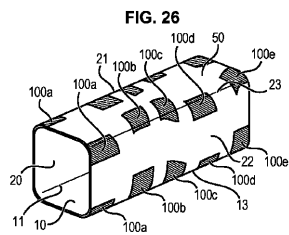




【図 25】



【図 26】



【図 29 a】

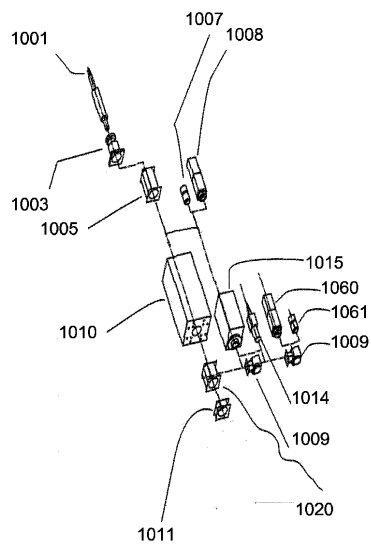
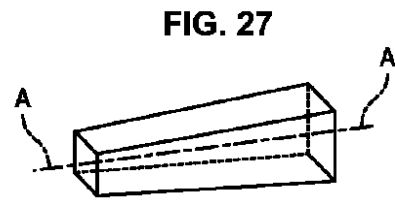
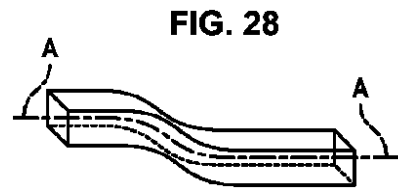


Fig. 29a

【図 27】



【図 28】



【図 29 b】

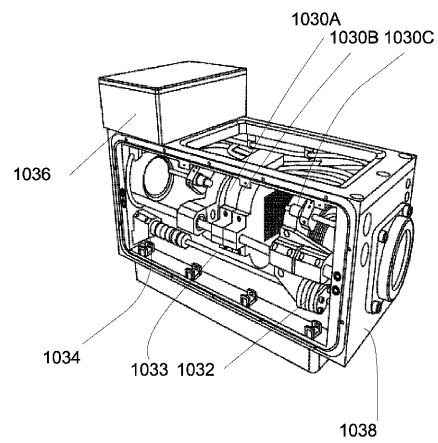


Fig. 29b

## フロントページの続き

- (72)発明者 クリストフ・カズ  
フランス、エフ - 7 8 0 0 0 ヴェルサイユ、リュ・ヌーヴ・ノートル・ダム 9 番
- (72)発明者 グレゴリー・ガタール  
フランス、エフ - 9 1 3 1 0 ルヴィル - シュル - オルジュ、リュ・デ・オー・サブロン 1 6 番
- (72)発明者 ダニエル・ベルグルンド  
スウェーデン、エス - 9 4 5 3 1 ノルフィヤーデン、トゥルノースヴェーゲン 2 1 番
- (72)発明者 マルティン・ホルムバリ  
スウェーデン、エス - 9 7 2 5 1 ルーレオー、トロレーバリスヴェーゲン 3 番

審査官 畔津 圭介

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 3 / 0 6 1 4 0 8 ( W O , A 1 )  
特開平 0 7 - 1 1 9 8 9 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 1 7 8 7 1 0 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 1 / 0 3 0 4 5 3 ( W O , A 1 )  
欧州特許出願公開第 0 2 5 6 5 4 8 9 ( E P , A 1 )  
米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 2 0 1 2 5 6 ( U S , A 1 )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| B 6 2 D | 2 1 / 1 5 |
| B 6 2 D | 2 5 / 0 8 |
| C 2 1 D | 1 / 3 4   |
| C 2 1 D | 1 / 4 2   |
| C 2 1 D | 9 / 0 0   |