

(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2012-245974

(P2012-245974A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60K 15/03 (2006.01)</b>	B60K 15/02 A	3D038
<b>FO2M 37/00 (2006.01)</b>	FO2M 37/00 301J	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2012-118447 (P2012-118447)	(71) 出願人	507383057
(22) 出願日	平成24年5月24日 (2012.5.24)		イナジー・オートモーティブ・システムズ
(31) 優先権主張番号	11172988.5		・リサーチ・(ソシエテ・アノニム)
(32) 優先日	平成23年7月7日 (2011.7.7)		ベルギー・B-1120・ブリュッセル・
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		リュ・ドゥ・ランズベック・310
(31) 優先権主張番号	61/490,054	(74) 代理人	100108453
(32) 優先日	平成23年5月25日 (2011.5.25)		弁理士 村山 靖彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

(72) 発明者 デイヴィッド・ヒル  
 アメリカ合衆国・ミシガン・48382・  
 コマース・タウンシップ・アールス・84  
 67

最終頁に続く

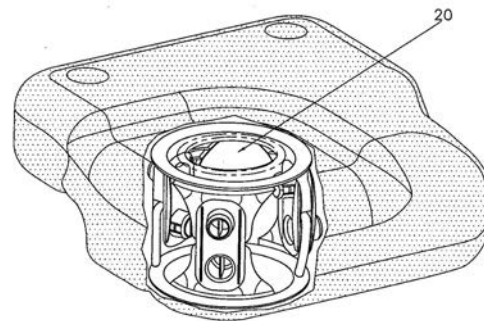
(54) 【発明の名称】 クリーブ抵抗が改善された燃料タンク及びその製作方法

(57) 【要約】

【課題】 クリーブ抵抗が改善された燃料タンク及びその製作方法を提供する。

【解決手段】 反対側の2つの壁面部分と、この2つの壁面部分を結合する少なくとも1つの補強要素とを有する燃料タンクであって、前記補強要素は、少なくとも1つの回転リンクによって連結される少なくとも2つの部分を含む、燃料タンク。この燃料タンクの製作方法。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

反対側の 2 つの壁面部分と、この 2 つの壁面部分を結合する少なくとも 1 つの補強要素とを有する燃料タンクであって、前記補強要素は、少なくとも 1 つの回転リンクによって連結される少なくとも 2 つの部分を含む、燃料タンク。

## 【請求項 2】

前記回転リンクが剛性部品の機械的な組み立て体である、請求項 1 に記載の燃料タンク。

## 【請求項 3】

前記回転リンクが少なくとも 1 つの弾性部品を含む組み立て体である、請求項 1 に記載の燃料タンク。

10

## 【請求項 4】

前記タンクが、回転リンクによって連結される少なくとも 2 つの部分を含むいくつかの補強要素によって取り囲まれる燃料送出ユニットを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の燃料タンク。

## 【請求項 5】

前記タンクがプラスチックの燃料タンクである、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の燃料タンク。

## 【請求項 6】

前記補強要素の 2 つの部分が平坦な支柱材の形状を有し、かつ、前記回転リンクが、変形可能な要素を含む 2 つの部分からなるクリップである、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の燃料タンク。

20

## 【請求項 7】

前記補強要素の 2 つの部分が円筒状の支柱材又はロッドの形状を有し、かつ、前記回転リンクが、前記支柱材又はそれに取り付けられる部品と共にユニバーサルジョイントを構成し得る少なくとも 1 つの部分を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の燃料タンク。

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の燃料タンクの製作方法であって、補強要素の 2 つの部分が前記タンクの 2 つの反対側の壁面部分に固定され、前記補強要素の 2 つの部分に回転リンクが設けられる、方法。

30

## 【請求項 9】

以下のステップ、すなわち、  
 - 前記タンクを、その 2 つの部分に浮き彫り部分又は浮き彫り形状を有するように成形するステップと、  
 - 前記タンクの壁面に開口を作製するステップと、  
 - 完全に組み立てられた前記補強要素を前記浮き彫り部分又は浮き彫り形状の内部に固定するステップと、  
 を含む、請求項 8 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記補強要素の 2 つの部分の少なくとも一方が、前記タンクの成形中に前記タンクの壁面に固定される、請求項 8 に記載の方法。

40

## 【請求項 11】

以下のステップ、すなわち、  
 1. 2 つの別個の部分を備えたプラスチックのパリソンを開放型 2 キャビティ金型の中に差し込むステップと、  
 2. コア体を前記パリソンの内部に差し込むステップであって、前記コア体は、前記補強要素の 2 つの部分の少なくとも 1 つを支持するステップと、  
 3. 前記パリソンを、（一般的には、前記コア体を通るブロー及び/又は前記キャビティ背後の吸引形成によって）前記金型キャビティに対して固く押し付けるステップと、

50

- 4．前記補強要素の少なくとも1つの部分を、前記コア体を用いて前記パリソンの2つの位置の一方に固定するステップと、
  - 5．前記コア体を引き抜くステップと、
  - 6．前記金型を再度閉じて、前記パリソンの2つの部分を一緒に溶接するために前記金型の2つのキャビティの周縁の回りに前記パリソンの2つの部分を把持するような態様で、前記金型の2つのキャビティを合体させるステップと、
  - 7．前記パリソンを前記金型キャビティに対して固く押し付けるために、加圧流体を前記金型の中に注入する、及び/又は、前記金型キャビティの背後に真空部分を創出するステップと、
  - 8．前記金型を開放して前記タンクを取り出すステップと、
- を含む、請求項10に記載の方法。

10

【請求項12】

前記完全な補強要素が、前記タンクの成形中に前記タンクに組み込まれかつ固定され、かつ、前記完全な補強要素が、ステップ4の間に前記パリソンの1つの部分に固定され、その後、ステップ6の間に前記パリソンのもう一方の部分に固定される、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

ブロック部分が、前記回転リンクを成形プロセスの後まで動かないようにブロックし、かつ、前記タンクの壁面に、前記ブロック部分を取り除く開口が作製される、請求項12に記載の方法。

20

【請求項14】

ステップ4の間に前記補強要素の各部分が前記パリソンの1つの部分に固定され、その場合、前記回転リンクは前記補強要素の2つの部分の(一方の)部品であり、かつ、ステップ6の間に前記補強要素の両部分が回転リンクを中間に入れて組み立てられ、その場合、前記両部分及び/又は前記回転リンクには、例えばクリップのようなクイック結合システムによってそれらの部分を組み立てることが可能な装置が設けられる、請求項11に記載の方法。

【請求項15】

前記補強要素の2つの主要部分のみが前記タンクの壁面にその成形中に固定され、前記回転リンクは、後刻に、前記タンク壁面に作製される開口を通して入れられる、請求項10に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クリーブ抵抗が改善された燃料タンク及びその製作方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車用の燃料タンク、特にプラスチックの燃料タンクは、その下部表皮における変形の最大許容振幅を規定する仕様に適合しなければならない。この仕様において言及される変形は、通常、タンクが特定量の燃料を所定時間(通常数週間)及び所定温度(通常40

40

【0003】

現在のところ、ハイブリッド車両、及び特に電気モードのみで走行する自動車は、キャニスタをパージするための空気の容積が大幅に低下するという特徴を有する。このタイプの用途用の燃料システムの開発においては、石油蒸気の発生が圧力の関数として低下するので、タンクの加圧が想定される。350~450ミリバール(mbar)の圧力において、蒸気発生はほとんど停止する。従って、キャニスタはもはや周囲温度の変化には影響されない。一方、タンクの機械的強度/クリーブ抵抗は、加圧からもたらされる変形が燃

50

料の重量によって誘起される変形に加わるので、増大させなければならない。

【0004】

先行技術においては、燃料タンクの機械的強度（クリープ抵抗を含む）の強化の観点からの解決策が提案されてきた。

【0005】

例えば、本願出願人の名前による（特許文献1）は、下部壁面と、上部壁面と、この2つの壁面を結合する少なくとも1つの補強要素とを有する燃料タンクを記述している。前記補強要素は1つの中空のプラスチックのピラーを含み、そのピラーの少なくとも一部分は、タンク内において能動的な役割を有するアクセサリの構成要素になっている。

【0006】

上記の解決策は、いくつかの環境条件においては機能し得るが、それでもなお、特殊な場合には、タンクの頂面及び底面が平行でないという事実による問題が生じる可能性がある。この頂面及び底面が平行でないという事実は、次の各項、すなわち、

- ・ブロー成形の公差、
- ・部品冷却の間の変形、
- ・熱膨張の間の変形、
- ・タンク外殻の変形がタンク表面の頂面及び底面において同一でないこと、
- ・タンクの頂部表面及び底部表面の特殊な非平行設計、

によるものである。

【0007】

このような場合、従来型の補強要素は（ピラーの形状であってもそうでなくても）、補強及び/又は接合部分の局所領域に応力を集中させる傾向がある。さらに具体的には、反対側の2つのタンク表面の間の動きは許容されない（この設計は連結される表面のいかなる芯ずれも許容しない）ので、補強要素が全応力を引き取ることになり、これが、いくつかの特定の場合には、長期間の加圧状態の後に内部補強の破壊をもたらすような過度の応力集中を生じさせることになり得るのである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】国際公開第2010/122065号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、この問題を、加圧状態にある間タンクの変形を増大することなく応力のより良好な分布を可能にするような補強を提供することによって解決することを目的とする。本発明は、また、万一衝突が生じた場合に、燃料タンクへの損傷を限定する可撓性を付加することを可能にする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この目的に基づいて、本発明は、反対側の2つの壁面部分と、この2つの壁面部分を結合する少なくとも1つの補強要素とを有する燃料タンクであって、前記補強要素は、少なくとも1つの回転リンクによって連結される少なくとも2つの部分を含む、燃料タンクに関する。

【0011】

本発明の背後にある考え方は、（タンク内部の圧力変動によって誘起される）変形が制限されるべき方向への動きを除いて、すべての方向のあらゆる動きの自由度があることが（あるいはごく僅かな動きであっても）、応力の低減を可能にし得るという点である。

【0012】

回転リンクは、高衝撃試験の間にも、反対側のタンク面の若干の動きを可能にし、それによって、補強構造及びタンク外殻の応力を制限することによって、利点を付与する。こ

10

20

30

40

50

の応力の制限は、高い衝撃エネルギーにおける燃料漏洩のリスクを低減し、アセンブリの取り扱い落下に対する抵抗力をも高める（衝突破壊リスクの低減）。

【0013】

このため、2つのタンク壁面間の間隔は、（少なくとも有意に言えば）低減され得るのみで、補強要素が真直である場合（曲げられていない場合）の補強要素の長さよりも有意に大きくなることはできない。さらに、要素は、一般的には、全体的な関節接合を一般的な製作公差を超えるレベルまでに制限するが、しかしなお、反対向きの方向へのタンクの変形を制限するように付加されるであろうことに留意するべきである。

【0014】

従って、本発明の枠内においては、「回転リンク」は、補強要素が曲がるのを可能にする関節接合を意味する。結果的に、微小な摺動動作も許容され得るが、その場合、それは好ましくは数mmに制限される。

10

【0015】

この回転リンクは、例えばユニバーサルジョイントのような剛性部品の機械的アセンブリとすることができ、あるいは、例えばサイレントブロックのような少なくとも1つの弾性（若干の変形可能な）部品を含むアセンブリとすることもできる。ユニバーサルジョイント、ユニバーサル継手、Uジョイント、カルダンジョイント、Hardy-Spicer ジョイント、あるいはフックジョイントは、ロッドが任意の方向に「曲がる」ことが可能な剛性ロッドのジョイント又は継手であり、普通は回転運動を伝達する軸に用いられる。それは、一般的に、近接して一緒に配置され、互いに90°の方位に向けられ、かつ十字型の軸によって結合される1対のヒンジから構成される。

20

【0016】

本発明の「関節接合の」補強要素は、補強目的用としてのみ使用可能であること、あるいは、燃料送出ユニットの特定の領域において使用可能であることは注記しておく価値がある。つまりそのため、関心の対象となる特定の領域は、適正な燃料の取り出し及び計量のために、タンクの頂面及び底面間の相対的な間隔が決定的に重要であるような燃料送出ユニット（又はポンプ/計量モジュール）の領域である。そのような領域においては、タンク上の平坦領域のサイズが伝統的に高く、そのため、その平坦領域は過度の変形に対してより敏感になる。従って、本発明は、燃料送出ユニットを封じ込める（取り囲む）ためにも使用できる。この実施形態においては、燃料送出ユニットは、好ましくはすべてが少なくとも1つの回転リンクを備えた、いくつかの補強要素によって取り囲まれる。本発明は、燃料送出ユニット近傍の局所的な変形を制限することに加えて、燃料送出ユニットのフランジを保持するように通常はタンク内に組み込まれる封止リングに対する応力の大幅な低減をもたらし、これによって外部に対する密封シールを形成する。

30

【0017】

「燃料タンク」という用語は、種々の異なる環境及び使用条件の下で燃料を貯蔵し得る非透過性のタンクを意味すると理解される。このようなタンクの例は自動車に装備されるタンクである。

【0018】

本発明による燃料タンクは、（内部の閉止された貯蔵容積を画定する）好ましくはプラスチック製の、すなわち少なくとも1つの合成樹脂ポリマーを含む材料から作製される壁体を有する。

40

【0019】

あらゆるタイプのプラスチックが適している可能性がある。特に、熱可塑性の範疇に属するプラスチックが適している。

【0020】

「熱可塑性」という用語は、熱可塑性のエラストマー及びその混合物を含む任意の熱可塑性ポリマーを意味すると理解される。「ポリマー」という用語は、ホモポリマー及びコポリマー（特に二成分又は三成分のコポリマー）の両者を意味すると理解される。このようなコポリマーの例は、非限定的に、ランダムコポリマー、直鎖型ブロックコポリマー、

50

他のブロックコポリマー、及びグラフトコポリマーである。

【0021】

よく用いられる1つのポリマーはポリエチレンである。高密度ポリエチレン(HDPE)によってすぐれた結果が得られてきた。タンクは、例えばEVOH(部分的に加水分解されたエチレン/ビニルアセテートコポリマー)のような燃料非透過性樹脂の層をも含むことが望ましい。代替的に、燃料に対して非透過性にするための表面処理(フッ素化又はスルホン化)をタンクに対して施すことができる。本発明は、特に、EVOH層を含むHDPEタンクに対して有用である。

【0022】

本発明によるタンクは、2つの反対側の壁面部分を結合する補強要素、すなわち互いに向き合うその壁面の2つの部分を結合する補強要素を含む。この2つの壁面部分は、下部壁面部分(車両において下向きに取り付けられる部分であって、燃料の重量を受けてクリープを生じる可能性がある部分)及び上部壁面部分(上向きに取り付けられる部分であって、使用中クリープがほとんど又は全く生じない部分)であることが望ましい。この要素は、規定によれば剛性であり、より具体的には、本発明によれば、タンク壁面に垂直な方向にのみ、上記の程度において、すなわちきわめて限定的に伸長させることができる。

10

【0023】

本発明においては、補強要素の2つの部分(回転リンクによって連結され、かつ一般的にはタンク壁面に直接固定される部分)は任意の形状を有することが可能である。

【0024】

好ましい一実施形態においては、それは平坦な支柱材の形状を有する。その実施形態においては、回転リンクを、2つの部分の互いに対する若干の動きを可能にするように変形可能な要素を含む2部分からなるクリップによって実現することが可能である。

20

【0025】

別の好ましい実施形態においては、補強要素の2つの部分が(好ましくは中空の)円筒状の支柱材又はロッドの形状を有する。この実施形態においては、回転リンクを、支柱材又はそれに取り付けられる部品と共にユニバーサルジョイントを構成し得る少なくとも1つの部品によって実現できる。

【0026】

補強要素の上記の部分及びリンクは、任意の耐燃料性材料、好ましくはプラスチック材料に基づいており、2つの主たる部分がタンクに溶接される場合には、それは、タンク材料(少なくともその表面)に適合するプラスチックに基づくものであることが望ましい。

30

【0027】

バージンHDPE、あるいはガラス繊維又は任意の他のタイプの充填剤(天然又はポリマー繊維)を充填したHDPE、POM、PEEKなどが適していると言える。それらは、射出成形によって製作されるプラスチック部品であることが望ましい。

【0028】

本発明は、上記の燃料タンクの製作方法にも関する。それによれば、補強要素の2つの部分が2つの反対側の壁面部分に固定され、その2つの部分に回転リンクが設けられる。

40

【0029】

補強要素の2つの部分は、タンク内面の2つの異なる位置において固定されるが、通常互いに反対側に、互いに向き合う壁面の2つの部分に配置される。任意の固定方法をその目的に用いることができるが、それがタンクの成形中に固定される場合は、その固定方法は溶接及び/又はリベット止めであることが望ましい(本願出願人の名前による出願である国際公開第2006/008308号パンフレットを参照されたい。このパンフレットの内容は参照によって本願に組み込まれる)。

【0030】

補強要素の2つの部分は、タンクの壁面に同時に固定することが可能であるが、同時になくてもよい。

50

## 【 0 0 3 1 】

第 1 の実施形態においては、タンクが最初に成形され、続いて、開口（通常、燃料送出ユニットのような機能要素が導入される作業開口である）がその壁面に作製され、さらに続いて、完全に組み立てられた補強要素（回転リンク又は関節を備えた 2 つの部分）が、タンクの壁面部分における浮き彫り部分又は（例えば蟻継ぎのような）形状化された部分の内部に固定される。

この実施形態においては、方法は、一般的に、

- タンクを、その 2 つの部分に浮き彫り部分又は浮き彫り形状を有するように成形するステップと、
  - そのタンクの壁面に開口を作製するステップと、
  - 完全に組み立てられた補強要素を浮き彫り部分又は浮き彫り形状の内部に固定するステップと、
- を含む。

10

## 【 0 0 3 2 】

好ましい第 2 の実施形態においては、補強要素の 2 つの部分の少なくとも 1 つが、タンクの成形中にタンクの壁面に固定される。

## 【 0 0 3 3 】

この実施形態においては、本発明の方法は次のステップを含むことが望ましい。すなわち、

1. 2 つの別個の部分（例えばプラスチックのパリソン）を開放型 2 キャビティ金型の中に差し込むステップと、
  2. コア体をパリソンの内部に差し込むステップであって、前記コア体は、補強要素の 2 つの部分の少なくとも 1 つを支持するステップと、
  3. パリソンを、（一般的には、コア体を通るブロー及び/又はキャビティ背後の吸引形成によって）金型キャビティに対して固く押し付けるステップと、
  4. 補強要素の少なくとも 1 つの部分（例えばコア体）を用いてパリソンの 2 つの位置の一方に固定するステップと、
  5. コア体を引き抜くステップと、
  6. 金型を再度閉じて、パリソンの 2 つの部分と一緒に溶接するために金型の 2 つのキャビティの周縁の回りにパリソンの 2 つの部分（例えばコア体）を把持するような態様で、金型の 2 つのキャビティを合体させるステップと、
  7. パリソンを金型キャビティに対して固く押し付けるために、加圧流体を金型の中に注入する、及び/又は、金型キャビティの背後に真空部分を創出するステップと、
  8. 金型を開放してタンクを取り出すステップと、
- を含むことが望ましい。

20

30

## 【 0 0 3 4 】

第 1 の副次的実施形態においては、完全な補強要素が、タンクの成形中にタンクに組み込まれかつ固定される。この副次的実施形態においては、第 1 の可能性は、完全な補強要素が、ステップ 4 の間にパリソンの 1 つの部分に固定され、その後、ステップ 6 の間にパリソンのもう一方の部分に固定されるということである。第 2 の可能性は、ステップ 4 の間に補強要素の各部分がパリソンの 1 つの部分に固定され、その場合、回転リンクは補強要素の 2 つの部分の（一方の）部品であり、ステップ 6 の間に、補強要素の両部分が回転リンクを中間に入れて組み立てられる。この実施形態においては、両部分及び/又は回転リンクには、例えばクリップのようなクイック結合システムによってそれらの部分を組み立てることが可能な装置が設けられる。

40

## 【 0 0 3 5 】

上記の第 1 の可能性の場合には、回転リンクを成形プロセスの後まで動かないようにするブロック部分（又は機構）を使用し、その後、回転/関節接合を可能にするために前記ブロック部分を取り除く開口をタンクに作製することが有利であり得る。

## 【 0 0 3 6 】

50

第2の副次的実施形態においては、補強要素の2つの主要部分のみがタンクの壁面に成形中に固定され、回転リンクは、後刻に、タンク壁面に作製される開口を通して入れられる。この副次的実施形態においては、方法が、次のステップを含むことが望ましい。すなわち、

1. 2つの別個の部分を備えたプラスチックのパリソンを開放型2キャビティ金型の中に差し込むステップと、
  2. コア体をパリソンの内部に差し込むステップであって、前記コア体は、補強要素の2つの主要部分を支持するステップと、
  3. パリソンを、(一般的には、コア体を通るブロー及び/又はキャビティ背後の吸引形成によって)金型キャビティに対して固く押し付けるステップと、
  4. 補強要素の2つの部分を、コア体を用いてパリソンの2つの位置に固定するステップと、
  5. コア体を引き抜くステップと、
  6. 金型を再度閉じて、パリソンの2つの部分を一緒に溶接するために金型の2つのキャビティの周縁の回りにパリソンの2つの部分を把持するような態様で、金型の2つのキャビティを合体させるステップと、
  7. パリソンを金型キャビティに対して固く押し付けるために、加圧流体を金型の中に注入する、及び/又は、金型キャビティの背後に真空部分を創出するステップと、
  8. 金型を開放してタンクを取り出すステップと、
  9. タンクの壁面に開口を作製するステップと、
  10. 前記開口を通して、2つの最初の部分を一緒に連結/結合するために回転リンクを所定位置に装着するステップと、
- を含むことが望ましい。

10

20

【0037】

上記の本発明の実施形態によれば、パリソン(parison)は、別個に製作されたものであり得るか、あるいは、筒形パリソンを反対側の2本の母線に沿って切り開いた結果生じ得る、2つの部分又はシートである。

【0038】

続いて、2つの部分からなるパリソンを、タンクの外面に適合する内面を有する2つのキャビティと、補強要素の2つの最初の部分を前記パリソンに取り付けることを可能にするコア体とを含む金型内で成形する。

30

【0039】

「コア体」という用語は、金型キャビティの間に差し込むのに適すると共に、パリソンの2つの部分が最初の金型閉止の間に一緒に溶接されるのを防止するのに適した寸法及び形状の部品を意味すると理解される。このような部品は、例えば英国特許第1,410,215号明細書に記載されており、その内容は、この目的に関しては参照によって本願に組み込まれる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明による補強要素の一実施形態の側面図を示す。

40

【図2】図1の補強要素の正面図を示す。

【図3】本発明による補強要素を備えた燃料タンクの斜視図を示す。

【図4】図3と同じ補強要素の組立図を示す。

【図5】「関節型」補強要素の別の実施形態の斜視図を示す。

【図6】図5とは別の「関節型」補強要素の斜視図を示す。

【図7】補強要素のさらに別の実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0041】

図1~7の目的は本発明の特定の具体的な態様を示すことにある。但し、この場合、本発明の範囲をいかなる意味においても限定する意図はない。図1及び2は、本発明による

50

補強要素の一実施形態の2つの異なる図を示し、図3及び4は、それを用いる燃料タンクを示す。図5及び6は「関節型」補強要素の別の実施形態を示し、図7は補強要素のさらに別の実施形態を示す。

【0042】

図1及び2は、回転リンク（関節接合）を備えた複数部品からなるクリップを含む本発明の一実施形態の2次元の図を示す（それぞれ、クリップが開放された側面図及びクリップが閉じられた正面図）。この両図において、タンクの上部部分及び下部部分は、それぞれ1及び1'によって表現されている。このタンクの上部部分及び下部部分（1、1'）に支柱材アセンブリ（2、2'）が結合されるが、その結合は、タンクの頂面又は底面（1、1'）に対する機械的な締結又は溶融溶接法又はこの2つの組み合わせによって行われる。上部及び下部支柱材（2、2'）を一緒に結合するために、中間クリップ（3）が用いられる。この中間クリップ（3）は、その部品の下側の孔（図には表現されていない）とその部品の上側のポスト型突起（4）とを含み、そのポスト型突起（4）は、上部支柱材アセンブリ（2）を貫通して、同じ形状であるが第1クリップ（3）と嵌合するために180°回転されたもう一方の中間クリップと嵌合するように構成される。

10

【0043】

クリップは、変形可能なタブ（5）を含む差し込み型式の機構を介して互いに保持されて、上部及び下部の支柱材アセンブリ（2、2'）を一緒に結合し、上部及び下部のタンク部分（1、1'）が互いに離れるように動くことを制限する。タブ（5）は、ポスト型突起（4）が孔を貫通して押し込まれ得るように変形し、その後、部品を一緒に保持するようにバネ作用で元に戻るが、タブの変形可能性のために、前記部品間の若干の動きの自由度は可能である。

20

【0044】

この実施形態の主要な利点は以下の点である。すなわち、

a. 図に示すような組み立て方法。例えばブロー成形工程における収縮のために、タンク部分（1、1'）及び支柱材アセンブリ（2、2'）に芯ずれが生じた場合にも、上部及び下部支柱材アセンブリ（2、2'）における孔の中心間の距離が、クリップにおける孔及びポスト型突起の中心線の距離に相対的に近い値に留まる限り、各部品を組み立て得る可能性が存在する。

b. 応力の分布。円形に設計されるので、上部及び下部のタンク部分（1、1'）間の距離の増大又は減少をもたらす応力を、クリップの嵌合表面全面に均等に分布させ、かつ、支柱材アセンブリ（2、2'）における孔からタンク表面（1、1'）に、支柱材アセンブリ（2、2'）の本体を経由して良好に分布させることが可能になる。

30

c. 燃料タンクが圧力状態の下にある場合、クリップそのものにおける応力集中が非常に低いことによって、（実際に必要な）低い力によるクリップ操作を良好な圧力抵抗に結び付けることが可能になる。さらに、この設計においては、クリップ操作の方向が、補強構造における力の伝達に垂直である。

【0045】

図3は、燃料送出ユニットを含むためのものとして、上記の支柱材及びクリップを用いる本発明の一実施形態の3次元の図を示し、図4は同じ実施形態の別の図を示す。

40

【0046】

この実施形態においては、モジュールの開口（20）の回りにずらして配置される3つの結合体/補強要素が設けられるが、接合部分の寸法と、所与の直径の回りに配備される結合体の点数と、前記直径の寸法とは、タンク外殻内部の位置に応じて変えることが可能である。

【0047】

図5は、上記のユニバーサルジョイントに類似のジョイントを用いる本発明の別の実施形態を示す。この場合、上部及び下部支柱材アセンブリは円筒形状になるであろう。

【0048】

図6は、上記の（図5の）実施形態の分解図である。この図においては、上部及び下部

50

の円筒状の支柱材アセンブリは、上記の実施形態（１、１'）の場合と同様に、タンク表面に結合されるように作製される。円筒状の支柱材アセンブリ（６、６'）には、十字形の締結固定具（７）を受け入れるための孔（８、８'）が含まれる。この締結固定具（７）は、支柱材アセンブリ（６、６'）を互いに結合する手段として機能する一方、この両支柱材間の若干の回転芯ずれを可能にし、従って、上記の実施形態の場合と同様に、負荷を一層等しく分布させる。支柱材アセンブリ（６、６'）及び十字形の締結固定具の間の組み立て方法は、締め込みから、部材を挿入して、挿入した後に、例えばブロー成形後に付加的な保持要素を追加する方式にまで及び得るであろう。これは、ある程度は、ブロー成形法に対するアセンブリの適用及び時間によって決まるものである。例えば、孔（８、８'）の回りに配置される材料は、中間体（７）を受け入れるために可撓性のものとして構成できるであろう。図示されていない別の実施形態においては、中間体を、例えば、自動車用のプロップシャフトに用いられる現在のユニバーサルジョイントに構造が類似した小型カップの中に組み込むことが可能である。

10

#### 【 0 0 4 9 】

図 7 は、本発明のさらに別の実施形態の分解図を示す。この実施形態においては、上部及び下部支柱材（９、９'）が互いに 90° 回転された同一部品である。２つの支柱材（９、９'）を一緒に保持するために、中間クリップ（１０、１０'）が用いられる。この中間クリップ（１０、１０'）は、中間クリップ（１０）のポスト型突起（１１）を支柱材の孔（１３'）を通して挿入し、続いて中間クリップの孔（１２'）を通して挿入することによって組み立てられる。続いて、２つの中間クリップを下部支柱材の孔（１３'）の軸の回りに互いに向き合うように回転させ、ポスト型突起（１１'）を、上部支柱材の孔（１３）を通して、続いて中間クリップの孔（１２）を通して押し込む。中間クリップ（１０、１０'）は、タンクをブロー成形するのに先立って支柱材の一方に取り付けておくことが望ましい。これは、２つの支柱材を結合する前に支柱材（９'）に装着するために、部品を手を持って燃料タンクの送出開口から組み込む必要を避けるためである。

20

#### 【 符号の説明 】

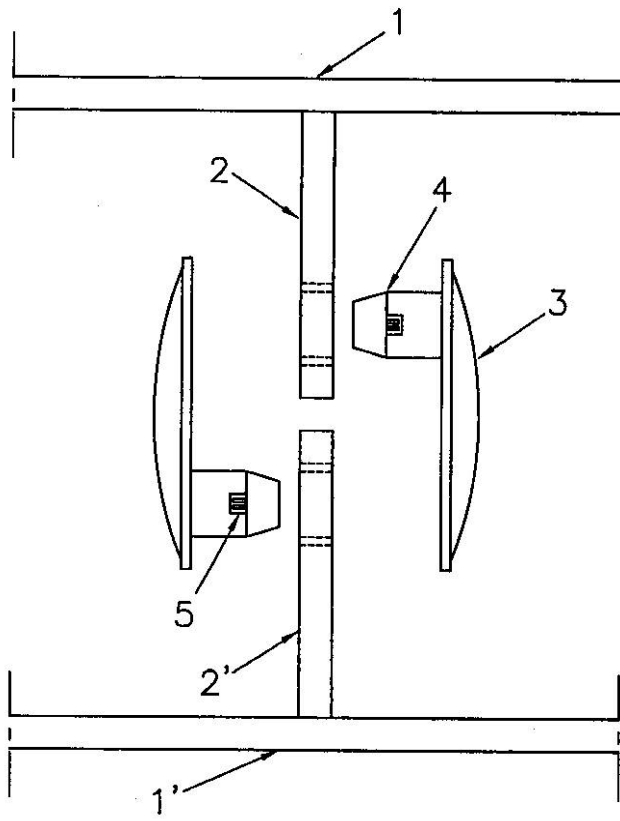
#### 【 0 0 5 0 】

1	タンク壁面（頂面）
1'	タンク壁面（底面）
2、2'	支柱材
3	中間クリップ
4	ポスト型突起
5	タブ
6、6'	支柱材
7	締結固定具
8、8'	孔
9、9'	支柱材
10、10'	中間クリップ
11、11'	ポスト型突起
12、12'	孔
13、13'	孔
20	開口

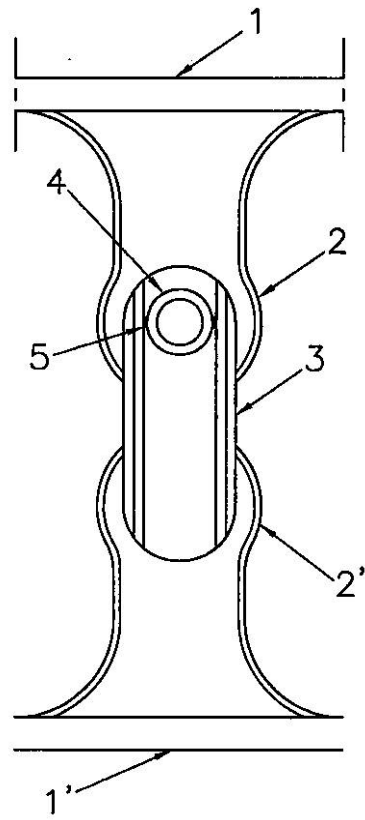
30

40

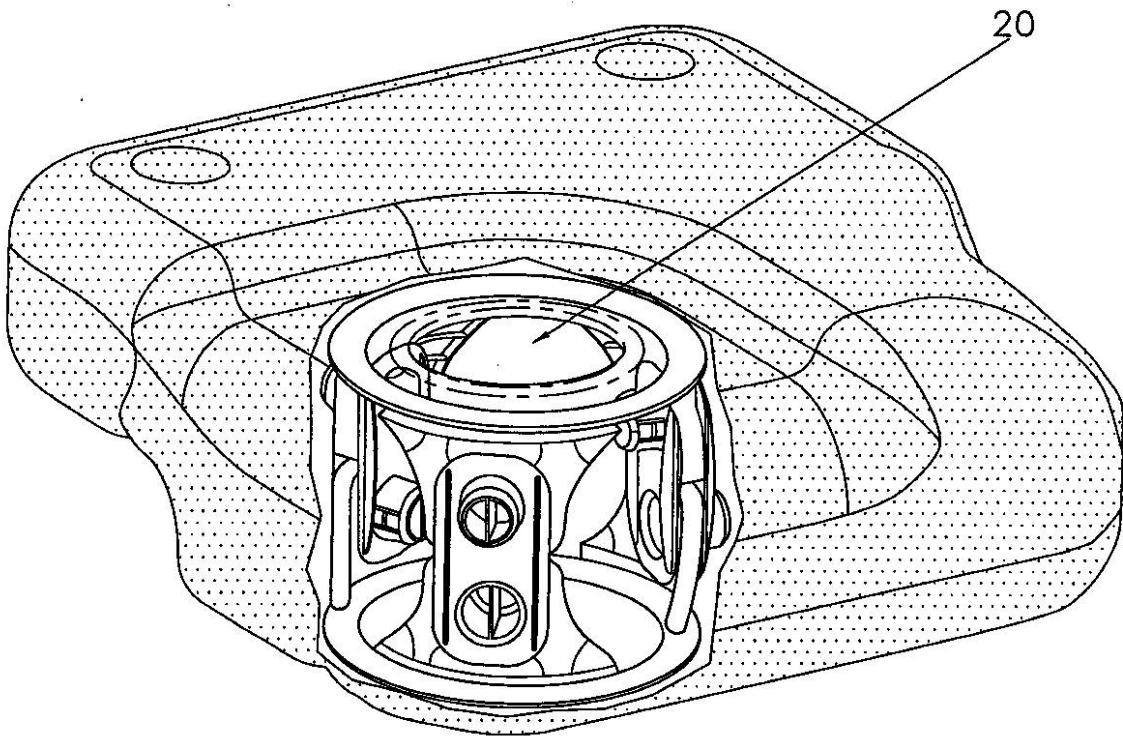
【図 1】



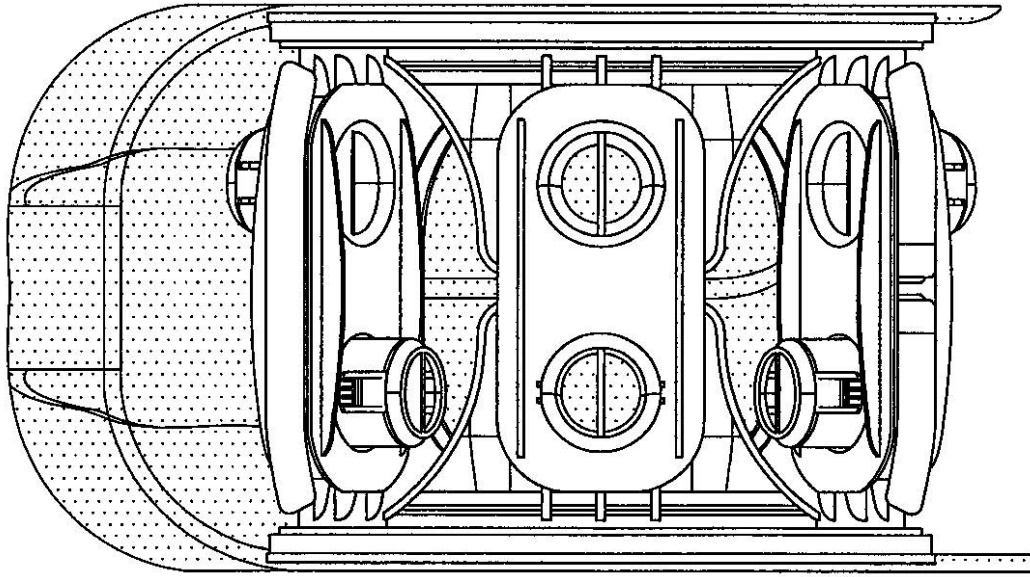
【 図 2 】



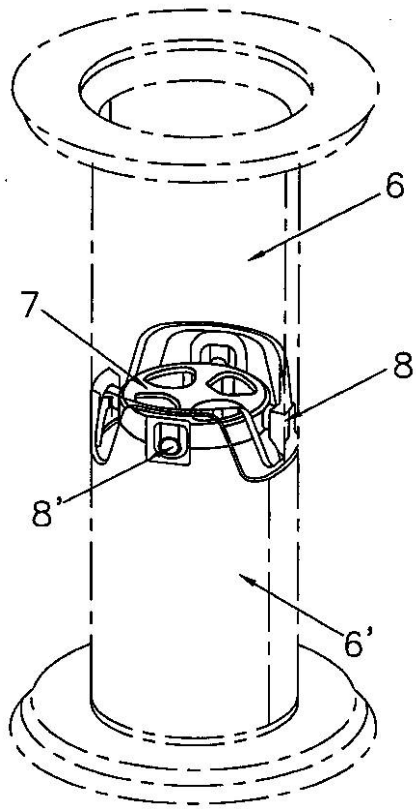
【 図 3 】



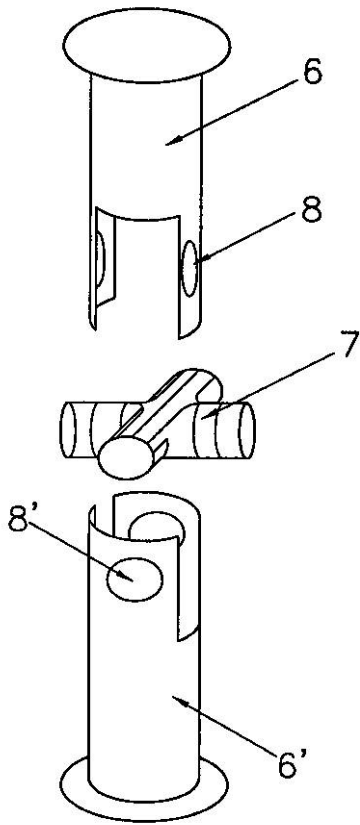
【 図 4 】



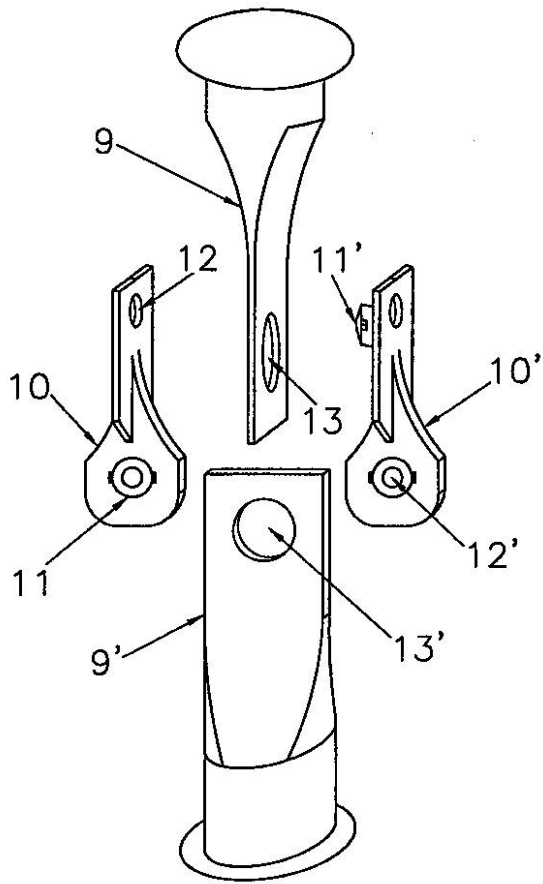
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ビヨルン・クリエル  
ベルギー・シント・マルテンス・レニク・1750・ステーンベルクシュトラート・11アー
- (72)発明者 ヴァンサン・クフェリール  
中華人民共和国・ウーハン・430056・エコノミック・アンド・テクノロジー・ディヴェロッ  
プメント・ゾーン・ロングヤン・アヴェニュー・236・ゴールデン・ハーバー・フェーズ・3・  
アパート・23-9
- (72)発明者 スコット・マックリアリー  
アメリカ合衆国・ミシガン・48386・ホワイト・レイク・ディア・ラン・506
- Fターム(参考) 3D038 CA03 CB01 CC20

【 外国語明細書 】

Fuel tank with improved creep resistance and method for manufacturing it

The present invention relates to a fuel tank with improved creep resistance, and to a method for manufacturing it.

Fuel tanks intended for motor vehicles, especially plastic fuel tanks, have to meet specifications that specify maximum permissible amplitudes of deflection on their lower skin. The deflections stated in these specifications usually have to be met during ageing tests in which the tank contains a certain quantity of fuel for a given period of time (typically several weeks) and at temperature (usually 40°C). The purpose of these specifications is to ensure that vehicles maintain their road clearance and to prevent the skin of the tank from coming into contact with hotspots of the vehicle.

At the present time, hybrid vehicles and particularly cars operating in electric mode only, are characterized by a significant reduction of the volumes of air for purging the canister. In the context of the development of fuel systems for applications of this type, a pressurization of the tank is envisaged, since the generation of petrol vapours decreases as a function of the pressure. At pressures of 350 to 450 mbar, vapour generation is almost eliminated. Thus the canister is no longer affected by changes in the surrounding temperature. On the other hand, the mechanical strength/creep resistance of the tank must be increased since the deformations resulting from the pressurization are added to the deformations induced by the weight of the fuel.

Solutions have been proposed in the prior art with a view to enhancing the mechanical strength (including the creep resistance) of fuel tanks.

For instance, patent application WO 2010/122065 in the name of the Applicant describes a fuel tank having a lower wall, an upper wall and at least one reinforcing element connecting these two walls, said reinforcing element comprising a hollow plastic pillar, at least one part of which being a constitutive element of an accessory that has an active role in the tank.

Although the solution set forth above can work in some circumstances, there are nevertheless specific cases in which it can lead to problems owed to the fact that the top and bottom of the tank are not parallel due to:

- blow moulding tolerances;
- deformations during part cooling;

- deformations during thermal expansion;
- deformations of tank shells not identical in top and bottom tank surface;
- a specific non-parallel design of the top surface and the bottom surface of the tank.

In these cases, a traditional reinforcing element (either in the shape of a pillar or not) tends to concentrate stresses into localized regions of the reinforcement and/or the interface. More specifically, since no movement between the 2 opposite tank surfaces is allowed (this design not allowing any misalignment of the linked surfaces), all stresses are taken by the reinforcing element which in certain cases could create too high stress concentrations leading to break of the internal reinforcement after a long pressurized situation.

The present invention aims at solving these problems by providing a reinforcement which is such that it allows a better distribution of the stresses without increasing the tank deformation while under pressure. The invention also allows to add flexibility in the event of crash allowing to limit damages to the fuel tank.

To that end, the present invention relates to a fuel tank having two opposite wall portions and at least one reinforcing element connecting these two wall portions, said reinforcing element comprising at least two parts linked by at least one rotating link.

The idea behind the invention is that any freedom of movement in all directions except (or only a slight one) in the direction into which the deformation must be limited (which would be induced by pressure variations inside the tank) could allow a reduction of the stresses.

The rotating link also gives an advantage during a high impact test by allowing some movement of the opposite tank sides and thus limiting stresses in the reinforcement structure and the tank shell. These limited stresses reduce the risk of fuel leakage at high impact energy and makes the assembly also more resistant to the handling drop (reduced risk of contention break).

Hence, the distance between the two tank walls can only be reduced (at least significantly speaking) and not be significantly greater than the length of the reinforcing element when it is straight (not bended). In addition it should be noted that elements will generally be added to limit the overall articulation to a level that is above the general manufacturing tolerances, but still limiting to the deflection of the tank in the opposite direction.

Therefore, in the frame of the invention, by “rotating link” is meant an articulation allowing the reinforcing element to bend. Eventually, a little sliding movement could be allowed as well, but then, preferably limited to a few mm.

This rotating link can be a mechanical assembly of rigid parts, like a universal joint for instance, or it can be an assembly involving at least one elastic (somewhat deformable) part like a silent bloc for instance. A universal joint, universal coupling, U joint, Cardan joint, Hardy-Spicer joint, or Hooke's joint is a joint or coupling in a rigid rod that allows the rod to 'bend' in any direction, and is commonly used in shafts that transmit rotary motion. It generally consists of a pair of hinges located close together, oriented at 90° to each other, and connected by a cross shaft.

It is worth noting that the “articulated” reinforcing element of the invention can be used for reinforcing purposes only, or it can be used in the specific area of the fuel sender unit. It is namely so that one particular area that is of concern is the area of the fuel sender unit (or pump/gauge module) where the relative distance between the top and the bottom of the tank is critical to proper fuel pickup and gauging. In that area the size of the flat area on the tank is traditionally high, making it more sensitive to excessive deformation. Hence, the invention can also be used to contain (surround) the fuel sender unit. In that embodiment, the fuel sender unit is surrounded by several reinforcing elements which are preferably all provided with at least one rotating link. In addition to limiting the local deformation near the fuel sender unit, the invention creates a significant reduction in stress to the encapsulated ring that is generally integrated into the tank to retain the flange of the fuel sender unit, which in turn creates a hermetic seal to the outside.

The term “fuel tank” is understood to mean an impermeable tank that can store fuel under diverse and varied environmental and usage conditions. Examples of such tanks are those with which motor vehicles are equipped.

The fuel tank according to the invention has a wall (defining an internal closed storage volume) preferably made of plastic, that is to say made of a material comprising at least one synthetic resin polymer.

All types of plastic may be suitable. Particularly suitable are plastics that belong to the category of thermoplastics.

The term “thermoplastic” is understood to mean any thermoplastic polymer, including thermoplastic elastomers, and blends thereof. The term “polymer” is understood to mean both homopolymers and copolymers

(especially binary or ternary copolymers). Examples of such copolymers are, non-limitingly: random copolymers, linear block copolymers, other block copolymers and graft copolymers.

One polymer often employed is polyethylene. Excellent results have been obtained with high-density polyethylene (HDPE). Preferably, the tank also comprises a layer of a fuel-impermeable resin such as, for example, EVOH (a partially hydrolysed ethylene/vinyl acetate copolymer). Alternatively, the tank may be subjected to a surface treatment (fluorination or sulphonation) for the purpose of making it impermeable to the fuel. The present invention is particularly useful for HDPE tanks including an EVOH layer.

The tank according to the invention comprises a reinforcing element which connects two opposite wall portions i.e. two portions of its wall which face each other. Preferably, these are a lower wall portion (the one mounted facing downwards in the vehicle and which is likely to creep under the weight of the fuel) and an upper wall portion (the one mounted facing upwards and subject to little or no creep during use). This element is by definition rigid, and more particularly, according to the invention, it can only be extended in a direction perpendicular to the tank walls in the extend set forth above i.e. very limitedly.

In the present invention, the two parts of the reinforcing element (those which are linked by the rotating link and which are generally directly fixed to the tank wall) can have any shape.

In a preferred embodiment, they have the shape of flat struts. In that embodiment, the rotating link can be achieved by a clip in 2 parts comprising deformable elements to as to allow some movement of the parts relative to each other.

In another preferred embodiment, the two parts of the reinforcing element have the shape of (preferably hollow) cylindrical struts or rods. In that embodiment, the rotating link can be achieved by at least one part able to constitute, together with the struts or with parts attached thereto, a universal joint.

The aforementioned parts and link of the reinforcing element are based on any fuel-resistant material, preferably plastic, and if the 2 main parts are welded to the tank, they are preferably based on a plastic compatible with that of the tank (at least at the surface).

Virgin HDPE or HDPE filled with glass fibers or any other type of filler (natural or polymeric fibers), POM, PEEK, etc. may be suitable. Preferably, they are plastic parts manufactured by injection moulding.

The present invention also relates to a method for manufacturing a fuel tank as described above, according to which two parts of a reinforcing element are fixed to two opposite wall portions and are provided with a rotating link.

The two parts of the reinforcing element are fixed at 2 different locations of the tank inner surface, generally being located opposite to each other, on two parts of the wall facing each other. Any fixation method may be used to that end but preferably, it is welding and/or rivet snapping if they are fixed during the moulding of the tank (see application WO 2006/008308 in the name of the applicant, the content of which is incorporated by reference in the present application).

The two parts of the reinforcing element can be fixed to the tank wall at the same time or not.

In a first embodiment, the tank is moulded first, then, an opening is made into its wall (which generally is the service opening through which functional elements like the fuel sender unit are introduced) and then, the completely assembled reinforcing element (the two parts with their rotation link or articulation) is fitted inside a portion in relief or shape (like a dove tail for instance) in the tank wall portions.

In this embodiment, the method generally comprises:

- the tank is moulded with a portion or shape in relief in its two portions
- an opening is made into the tank wall
- the completely assembled reinforcing element is fixed inside the portions or shapes in relief.

In a second embodiment, which is preferred, at least one of the two parts of the reinforcing element is fixed to the tank wall during the moulding of the tank.

In that embodiment, the process of the invention preferably comprises the following steps:

1. a plastic parison comprising two distinct parts is inserted into an open two-cavity mould;
2. a core is inserted inside the parison, said core bearing at least one of the two parts of the reinforcing element;
3. the parison is pressed firmly against the mould cavities (generally by blowing through the core and/or creating suction behind the cavities);
4. the at least one part of the reinforcing element is fixed at one of the two locations of the parison using the core;
5. the core is withdrawn;

6. the mould is closed again, bringing its two cavities together in such a way as to grip the two parts of the parison around their periphery in order to weld them together;
7. a pressurized fluid is injected into the mould and/or a vacuum is created behind the mould cavities in order to press the parison firmly against the mould cavities;
8. the mould is opened and the tank is extracted.

In a first sub-embodiment, the complete reinforcement element is integrated and fixed to the tank during its moulding. In that sub-embodiment, a first possibility is that the complete reinforcement element is fixed on one part of the parison in step 4 and after that, during step 6, it is fixed on the other part of the parison. A second possibility is that during step 4, each part of the reinforcing element is fixed on one part of the parison, the rotating link being part of (one of) them and during step 6, both parts of the reinforcing element are assembled with the rotating link in between. In that embodiment, both parts and/or the rotating link are provided with a device able of assembling those parts through a quick connect system like a clip for instance.

In the first possibility set forth above, it may be advantageous to use a blocking part (or mechanism) that would block the rotating link until after the moulding process and afterwards, to make an opening into the tank through which said blocking part is removed to allow the rotation/articulation.

In a second sub-embodiment, only the two main parts of the reinforcing element are fixed to the tank wall during moulding, the rotating link being put in afterwards, through an opening made into the tank wall. In that sub-embodiment, the process preferably comprises the following steps:

1. a plastic parison comprising two distinct parts is inserted into an open two-cavity mould;
2. a core is inserted inside the parison, said core bearing the two main parts of the reinforcing element;
3. the parison is pressed firmly against the mould cavities (generally by blowing through the core and/or creating suction behind the cavities);
4. the two parts of the reinforcing element are fixed at the two locations of the parison using the core;
5. the core is withdrawn;

6. the mould is closed again, bringing its two cavities together in such a way as to grip the two parts of the parison around their periphery in order to weld them together;
7. a pressurized fluid is injected into the mould and/or a vacuum is created behind the mould cavities in order to press the parison firmly against the mould cavities;
8. the mould is opened and the tank is extracted;
9. an opening is made into the tank wall; and
10. through said opening, the rotating link is put in place in order to link/connect the two first parts together.

According to the embodiments of the invention described above, the parison is in two parts or sheets which may have been manufactured separately or which may be the result of the cutting open of a tubular parison along two opposite generatrices thereof.

The parison in two parts is then moulded in a mould comprising two cavities having their inner surface adapted to the outer surface of the tank, and a core that makes it possible to attach the two first parts of the reinforcing element to said parison.

The term "core" is understood to mean a part of a size and a shape suitable for being inserted between the mould cavities and preventing the two parts of the parison from being welded together during the first mould closing. Such a part is described, for example, in Patent GB 1,410,215, the content of which is, for this purpose, introduced by reference into the present application.

The objective of Figures 1 to 7 is to illustrate certain concrete aspects of the invention, without wishing to restrict the scope thereof in any way. Figures 1 and 2 show two different views of one embodiment of a reinforcing element according to the invention; figures 3 and 4 show a fuel tank using it; figures 5 and 6 show another embodiment of "articulated" reinforcing element and figure 7, still another embodiment thereof.

Figures 1 and 2 show 2d views (respectively a side view with the clips open and a front view with the clips closed) of an embodiment of the invention involving a clip in several parts with a rotational link (articulation). In these figures, the upper and lower portions of the tank are represented by 1 and 1' respectively. Connected to the upper and lower tank portions (1,1') are strut assemblies (2, 2') which are connected to the top or the bottom of the tank (1,1') via a mechanical lock or a fusion welding process or a combination of the two.

To connect the upper and lower struts (1,1') together, use is made of an intermediate clip (3) containing a hole on the lower side of the part (not visible on these figures) and a post (4) on the upper side of the part, designed to pass through the lower strut assembly (1'), and mate with another intermediate clip of the same geometry, but rotated 180 degrees to mate with the first clip (3).

The clips are retained to each other via a bayonet style mechanism involving deformable tabs (5), and they connect the upper and lower strut assemblies (2,2') together restricting the upper and lower tank sections (1'1') from moving away from one another. The tabs (5) deform to allow the post (4) to be pushed through the holes and then spring back to retain the parts together, allowing however some freedom of movement between said parts thanks to the deformability of the tabs.

The primary advantages of this embodiment reside in:

- a. The assembly process, as shown in these figures. In the case that the tank sections (1,1') and the strut assemblies (2,2') are misaligned due to shrinkage in the blow moulding process for instance, there is still the possibility to assemble the pieces, as long as the distance between the centers of the holes in the upper and lower strut assemblies (1,1') stay relatively close to that of the distance of the centerlines of the hole and the post on the clips.
- b. The distribution of stress. Since the design is circular, it allows for the stress resulting in the increase or decrease of distance between the upper and lower tank sections (1,1') to be distributed evenly across the mating surface of the clips and better distributed from the holes in the strut assemblies (2,2') to the tank surfaces (1,1') via the body of the strut assemblies (2,2')
- c. The very low stress concentration on the clips itself when the fuel tank is under pressure allowing to combine a clipping operation with low force (needed in practice) combined with a good pressure resistance. Moreover, in this design, the clipping direction is perpendicular to the force transmission in the reinforcement structure.

Figure 3 depicts a 3d version of one embodiment of the invention using such struts and clips for containing a fuel sender unit and figure 4 shows another view of the same embodiment.

In this embodiment, there are 3 connections/reinforcing elements displaced around a module opening (20), however the size of the interface, the number of

connections rotated around a given diameter and the size of said diameter can vary depending on the location within a tank shell.

Figure 5 depicts another embodiment of the invention using a joint similar to that of the universal joint as mentioned in the text above. In this case, the upper and lower strut assemblies would be cylindrical in shape.

Figure 6 depicts an exploded view of the above embodiment (of Fig. 5). In this figure, the upper and lower cylindrical strut assemblies are made to be connected to the tank surface as in the previous embodiment (1,1'). Holes are included (8,8') in the cylindrical strut assemblies (6,6') to accept a cross shaped locking fitting (7) which serves as a means of connecting the strut assemblies (6,6') to each other, while allowing some rotational misalignment between the two, thus distributing the loads more equally as in the previous embodiment. The assembly process between the strut assemblies (6,6') and the cross shaped locking fitting could range from an interference fit to the insertion of the member and additional retention components added after insertion, for instance after blow moulding. This is somewhat depending on the application and time of assembly relative to the blow molding process. For example, the material displaced around the holes (8,8') could be designed to flex in order to accept the intermediate piece (7). In another embodiment not pictured, the intermediate piece could for instance be fit in small cups similar in construction to a modern day universal joint used on a prop shaft for a motor vehicle.

Figure 7 displays an exploded view of yet another embodiment of the invention. In this embodiment, the upper and lower struts (9,9') are identical pieces rotated 90° from each other. Intermediate clips (10,10') are used to retain the two struts (9,9') together. The intermediate clips (10,10') are assembled by inserting the post (11) of the intermediate clip (10) through the hole of the strut (13') and then through the hole in the intermediate clip (12'). The two intermediate clips are then rotated about the axis of the lower strut hole (13') towards each other and the post (11) is pushed through the hole in the upper strut (13) and then through the hole in the intermediate clip (12). The intermediate clips (10,10') preferably would be attached to one of the struts, prior to blow molding of the tank to avoid the need to reach through the fuel tank sender opening with parts in hand to install to the strut (9') before connecting the two.

1. – Fuel tank having two opposite wall portions and at least one reinforcing element connecting these two wall portions, said reinforcing element comprising at least two parts linked by at least one rotating link.

2. – Fuel tank according to the preceding claim, wherein the rotating link is a mechanical assembly of rigid parts.

3. – Fuel tank according to claim 1, wherein the rotating link is an assembly involving at least one elastic part.

4. – Fuel tank according to any one of the preceding claims, said tank comprising a fuel sender unit surrounded by several reinforcing elements comprising at least two parts linked by a rotating link.

5. - Fuel tank according to any one of the preceding claims, said tank being a plastic fuel tank.

6. – Fuel tank according to any one of the preceding claims, wherein the two parts of the reinforcing element have the shape of flat struts and wherein the rotating link is a clip in two parts comprising deformable elements.

7. - Fuel tank according to any of the claims 1 to 5, wherein the two parts of the reinforcing element have the shape of cylindrical struts or rods and wherein the rotating link comprises at least one part able to constitute, together with the struts or with parts attached thereto, a universal joint.

8. - Method for manufacturing a fuel tank according to any one of the preceding claims, according to which two parts of a reinforcing element are fixed to two opposite wall portions of the tank and are provided with a rotating link.

9. – Method according to the preceding claim, comprising the following steps:

- the tank is moulded with a portion or shape in relief in its two portions
- an opening is made into the tank wall

- the completely assembled reinforcing element is fixed inside the portions or shapes in relief.

10. – Method according to claim 8, wherein at least one of the two parts of the reinforcing element is fixed to the tank wall during the moulding of the tank.

11. – Method according to the preceding claim, said method comprising the following steps:

1. a plastic parison comprising two distinct parts is inserted into an open two-cavity mould;
2. a core is inserted inside the parison, said core bearing at least one of the two parts of the reinforcing element;
3. the parison is pressed firmly against the mould cavities (generally by blowing through the core and/or creating suction behind the cavities);
4. the at least one part of the reinforcing element is fixed at one of the two locations of the parison using the core;
5. the core is withdrawn;
6. the mould is closed again, bringing its two cavities together in such a way as to grip the two parts of the parison around their periphery in order to weld them together;
7. a pressurized fluid is injected into the mould and/or a vacuum is created behind the mould cavities in order to press the parison firmly against the mould cavities;
8. the mould is opened and the tank is extracted.

12. - Method according to the preceding claim, wherein the complete reinforcement element is integrated and fixed to the tank during its moulding, and wherein said complete reinforcement element is fixed on one part of the parison in step 4 and after that, during step 6, it is fixed on the other part of the parison.

13. - Method according to the preceding claim, wherein a blocking part blocks the rotating link until after the moulding process and wherein an opening is made into the tank wall through which said blocking part is removed.

14. – Method according to claim 11, wherein during step 4, each part of the reinforcing element is fixed on one part of the parison, the rotating link being part of (one of) them and wherein during step 6, both parts of the reinforcing element are assembled with the rotating link in between, both parts and/or the rotating link being provided with a device able of assembling those parts through a quick connect system like a clip for instance.

15. – Method according to claim 10, wherein only the two main parts of the reinforcing element are fixed to the tank wall during its moulding, the rotating link being put in afterwards, through an opening made into the tank wall.

1 Abstract

Fuel tank having two opposite wall portions and at least one reinforcing element connecting these two wall portions, said reinforcing element comprising at least two parts linked by at least one rotating link.

Method for manufacturing such a tank.

2 Representative Drawing

Figure 3.

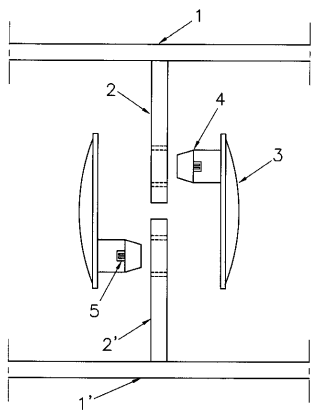


Fig. 1

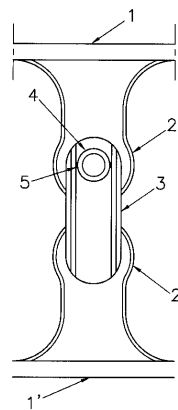


Fig. 2

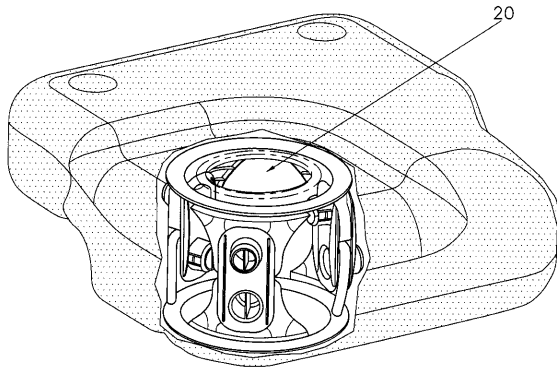


Fig. 3

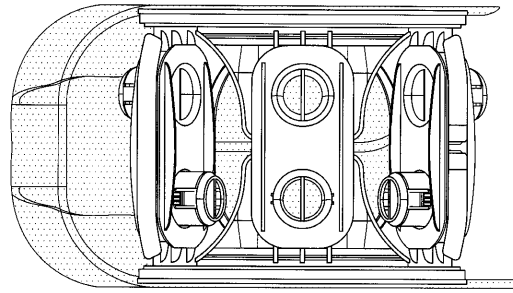


Fig. 4

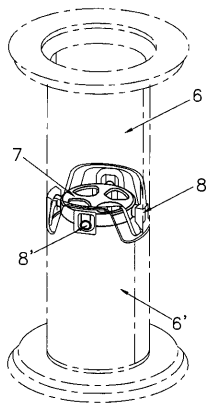


Fig. 5

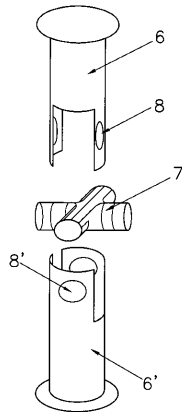


Fig. 6

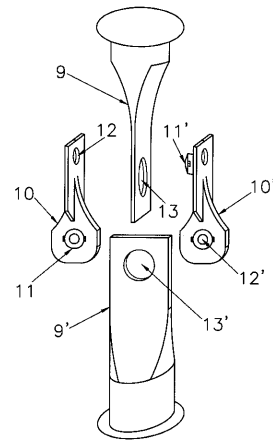


Fig. 7