

(19)



(11)

EP 2 483 591 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.09.2013 Bulletin 2013/37

(51) Int Cl.:
F17C 1/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10773126.7**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2010/052033

(22) Date de dépôt: **28.09.2010**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/039463 (07.04.2011 Gazette 2011/14)

(54) **BOUTEILLE DE GAZ DUAL-PHASE OU COMPLEX-PHASE**

DOPPELPHASEN- ODER KOMPLEXPHASEN-GASZYLINDER

DUAL-PHASE OR COMPLEX-PHASE GAS CYLINDER

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **01.10.2009 FR 0956839**

(43) Date de publication de la demande:
08.08.2012 Bulletin 2012/32

(73) Titulaire: **Gaz Liquefies Industrie
75008 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **HAMY, François
F-75008 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Rhein, Alain
CABINET BLEGER-RHEIN
17, rue de la Forêt
67550 Vendenheim (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 1 041 338 WO-A-96/12914
WO-A-2009/082250 US-A- 2 981 556**

EP 2 483 591 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne une bouteille de gaz en acier dit « Dual Phase » ou en acier dit « Complex Phase » répondant au projet de norme européenne prEN10338 comprenant deux demi-coquilles assemblées par soudure, celle formant la partie supérieure de ladite bouteille étant pourvue, sensiblement à son sommet par soudure, d'une collerette de réception d'un robinet de distribution de gaz.

[0002] La présente invention entre dans le domaine des bouteilles de gaz conçues en acier dit « Dual Phase » encore appelé acier « biphasé » ou « double phase » en français, ou en acier dit « complex phase » c'est-à-dire « phase complexe » en français. Ces aciers sont couverts par le projet de norme prEN10338.

[0003] On notera que le projet de norme prEN10338 concerne « des produits plats laminés à froid en aciers multiphasés pour formage à froid » dans laquelle sont plus particulièrement décrits les aciers dits « Dual Phase » (DP) et les aciers « Complex Phase » (CP).

[0004] Plus particulièrement, l'acier « biphasé » est un acier à matrice ferritique contenant une seconde phase martensitique présente sous la forme d'îlots et éventuellement de la bainite comme phase complémentaire. En raison de leur niveau élevé de résistance en traction, les aciers DP présentent un faible rapport de limite d'élasticité et un coefficient d'érouissage élevé.

[0005] Concernant, l'acier « phase complexe », ce dernier est un acier à matrice ferritique/ bainitique contenant de faibles quantités de martensite, d'austénite résiduelle et/ou de perlite. Un affinage de grain extrême est provoqué par une recristallisation retardée ou une précipitation des éléments de micro-alliage.

[0006] D'une manière habituelle, une bouteille de gaz en acier basse pression est constituée de deux demi-coquilles conçues par emboutissage que l'on vient assembler par soudure. Au sommet de la demi-coquille destinée à former la partie supérieure de la bouteille est ménagée une ouverture au niveau de laquelle est soudée une collerette prévue pour la réception d'un robinet de distribution de gaz. Plus particulièrement, au centre de cette collerette peut-être ménagé un filetage dans lequel peut être vissé ce robinet. Quant à la demi-coquille formant la partie inférieure de la bouteille, elle peut recevoir, le cas échéant, un anneau destiné à former le pied de la bouteille et assurer sa stabilité au sol.

[0007] Quoi qu'il en soit, les bouteilles, en acier classique, sont conçues selon les étapes suivantes :

- on découpe dans une plaque en acier deux disques sensiblement identiques ;
- on emboutit ces deux disques au diamètre et à la profondeur nécessaire à l'obtention de la capacité de la bouteille voulue ;
- sur le dôme, sensiblement en position centrale, de l'un de ces emboutis est réalisé un trou et on vient y souder une collerette ;

- les deux emboutis sont ensuite soudés pour former la bouteille, l'embouti équipé de la collerette constituant la partie supérieure de cette dernière, sachant que l'autre embouti peut avoir reçu, préalablement, l'anneau formant le pied de cette bouteille ;
- on soumet la bouteille ainsi finie à un traitement thermique de recuit de normalisation, dont la finalité est d'éliminer les contraintes dans l'acier consécutivement aux déformations mécaniques lors de l'emboutissage et aux échauffements lors des différentes soudures ;
- on procède à des essais, consistant la plupart du temps, à des épreuves hydrauliques, pour vérifier l'intégrité mécanique et l'étanchéité de la bouteille ;
- pour terminer, celle-ci peut subir un traitement de surface de type grenaillage, puis l'application d'une peinture.

[0008] De telles bouteilles ainsi conçues en acier classique présentent des caractéristiques mécaniques plus particulièrement une résistance élastique, dite (Re) et une résistance à la rupture, dite (Rm) sensiblement identiques en tous points de la bouteille du fait de l'étape de recuit de normalisation conférant à l'acier une microstructure uniformisée.

[0009] Aussi, lors des essais de rupture sous pression hydraulique d'une telle bouteille conçue selon ces aciers classiques, on a pu constater que la localisation de la rupture de la bouteille dépend principalement de sa géométrie.

[0010] De même, l'essai de fatigue, qui consiste à soumettre un très grand nombre de fois la bouteille à la pression maximale avant déformation plastique, a révélé que les performances de ces bouteilles sont généralement dépendantes de la qualité des soudures et du recuit, tandis que les ruptures n'ont pas de localisation préférentielle.

[0011] Pour autant, de telles bouteilles en acier classique sont, d'autre part, très lourdes du fait même de l'acier utilisé imposant une épaisseur minimum de ses parois.

[0012] Précisément, de manière à éviter aux utilisateurs d'avoir à soulever des charges trop lourdes, on cherche à concevoir actuellement des bouteilles de plus en plus légères. S'il est possible d'en diminuer le volume pour atteindre ce résultat, cela conduit, pour l'usager, à une fréquence de remplacement de la bouteille plus élevée.

[0013] C'est plus précisément pour remédier à ces inconvénients, que l'on conçoit, à présent, des bouteilles de gaz en acier dit « Dual phase » ou « Complex phase » répondant au projet de norme prEN10338. L'avantage d'un tel matériau réside dans le fait que sa résistance élastique (Re) ou encore sa résistance à la rupture (Rm) augmente proportionnellement aux contraintes d'érouissages qui lui sont appliquées lors de la phase d'emboutissage.

[0014] En d'autres termes, les caractéristiques méca-

niques de cet acier DP ou CP augmentent pendant la phase d'emboutissage permettant d'obtenir les deux demi-coquilles pour la conception de la bouteille.

[0015] L'avantage qui en découle consiste en ce que l'épaisseur d'acier constituant les parois de cette bouteille peut être plus faible en comparaison à l'épaisseur des bouteilles en acier classiquement utilisées auparavant. En somme, pour un même volume et une même résistance, la bouteille peut être d'un poids plus faible.

[0016] Il va sans dire que si cette amélioration des caractéristiques mécaniques de l'acier DP ou CP est obtenue sous l'effet de l'opération d'emboutissage, l'on ne peut soumettre la bouteille à un recuit de normalisation après emboutissage. En effet, un tel recuit de normalisation ferait perdre le bénéfice résultant des opérations de mise en forme menées préalablement en conduisant à une diminution de la résistance élastique (Re) et de la résistance à la rupture (Rm) de la bouteille.

[0017] Finalement, étant d'un poids plus faible, ces bouteilles en acier « Dual Phase » ou « complex phase » pourraient être présentées comme n'ayant que des avantages vis-à-vis des bouteilles en acier classique, si ce n'est que leur procédé de fabrication génère, par ailleurs, des contraintes localisées au niveau de cette bouteille qui se sont avérées être à l'origine de rupture prématurée de cette dernière lors des essais d'éclatement et de fatigue.

[0018] Tout particulièrement, si la contrainte d'emboutissage a pour conséquence d'augmenter la résistance élastique (Re) et la résistance à la rupture (Rm) du matériau, ces contraintes ne sont pas uniformément appliquées à la tôle pour l'obtention des deux demi-coquilles amenées à concevoir la bouteille.

[0019] Ainsi, le dôme de ces demi-coquilles formant, selon le cas, la partie inférieure ou la partie supérieure de la bouteille, est moins sollicité par cette opération d'emboutissage et, par conséquent, a une résistance élastique (Re) et une résistance à la rupture (Rm) plus faibles. De plus, c'est au niveau de ce dôme de la demi-coquille formant la partie supérieure de la bouteille que l'on vient ménager un trou et souder une collerette pour la réception du robinet de distribution de gaz. Cette opération de soudure a pour conséquence de soumettre le matériau à des contraintes de température élevées. En somme, sensiblement au niveau de cette soudure de la collerette, on distingue une zone ayant été thermiquement affectée, sachant que les effets de cette soudure ne peuvent pas être éliminés par une opération de recuit de normalisation.

[0020] L'expérience de la pratique a donc démontré que c'est au niveau de cette zone thermiquement affectée du dôme qu'intervenaient les ruptures de ces bouteilles en acier DP ou CP, que ce soit lors des essais d'éclatement ou des essais de fatigue.

[0021] C'est dans le cadre d'une démarche inventive que l'on a pensé diminuer les contraintes qui sont appliquées à cette zone thermiquement affectée lorsque la bouteille est mise sous pression.

[0022] Tout particulièrement, on a pensé obtenir ce résultat en mettant à profit les particularités du matériau que constitue l'acier DP.

[0023] L'on connaît, encore, par le document WO96/12914, une bouteille de gaz réalisée en aluminium et comportant deux demi-coquilles assemblées par soudure. L'une de ces deux demi-coquilles forme la partie supérieure de la bouteille et comporte au moins une déformation sous forme d'au moins un bossage ou d'au moins un renforcement cerclant la zone d'attache d'une valve. Le document EP 104 13 38 décrit également une bouteille de gaz en acier comprenant deux demi-coquilles selon l'art antérieur.

[0024] La présente invention se veut de remédier aux inconvénients des bouteilles de gaz de l'état de la technique.

[0025] A cet effet, l'invention concerne une bouteille de gaz en acier « Dual Phase » ou « Complex Phase » comprenant deux demi-coquilles assemblées par soudure, celle formant la partie supérieure de ladite bouteille étant pourvue, sensiblement à son sommet par soudure, d'une collerette de réception d'un robinet de distribution de gaz, caractérisée par le fait que cette demi-coquille formant la partie supérieure de la bouteille comporte une déformation sous forme d'au moins un bossage et/ou d'au moins un renforcement cerclant la collerette de réception du robinet de distribution de gaz.

[0026] Les avantages découlant de la présente invention consistent qu'en imprimant en périphérie de la collerette de réception du robinet de distribution de gaz une déformation au matériau, plus particulièrement à l'acier DP constituant la demi-coquille formant la partie supérieure de la bouteille, l'on vient améliorer la résistance élastique Re et la résistance à la rupture Rm du matériau à proximité immédiate de la zone thermiquement affectée par la soudure de ladite collerette. Aussi, cette déformation, en forme de cerclage, résistant mieux aux contraintes de déformation, a pour conséquence directe de limiter les contraintes subies par la zone thermiquement affectée lorsque la bouteille est mise sous pression.

[0027] L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'une telle bouteille de gaz en acier « Dual Phase » ou « Complex Phase » caractérisé en ce que :

- on conçoit, par emboutissage, deux demi-coquilles en vue de leur assemblage par soudure ;
- on découpe au sommet, en forme de dôme, de l'une des demi-coquilles un trou ;
- on soude dans le trou une collerette de réception d'un robinet de distribution de gaz ;
- avant ou après soudure, on réalise dans cette demi-coquille une déformation sous forme d'au moins un bossage et/ou d'au moins un renforcement.

[0028] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui va suivre des modes de réalisation non limitatifs de l'invention, en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 représente de façon schématisée et en perspective une bouteille de gaz selon l'invention;
- la figure 2 représente de façon schématisée et vue de face une bouteille de gaz selon l'invention;
- la figure 3 représente de façon schématisée et vue de dessus le dôme de la demi-coquille formant la partie supérieure de la bouteille ; et
- la figure 4 représente de façon schématisée et en coupe la partie supérieure de la bouteille.

[0029] La présente invention entre dans le domaine des bouteilles de gaz et plus particulièrement dans les bouteilles de gaz conçues en acier dit « Dual Phase » (DP) ou « complex Phase » (CP) répondant au projet de norme prEN10338.

[0030] A ce propos, une telle bouteille de gaz 1 en acier DP ou CP est fabriquée selon le procédé suivant.

[0031] Pour fabriquer une telle bouteille de gaz on commence par découper deux disques identiques en acier « Dual Phase » dit DP ou « complex phase » dit CP dans une tôle ou une plaque. Une fois ces deux disques obtenus on emboutit, à l'aide d'une presse d'emboutissage, ces deux disques pour composer deux demi-coquilles qui sont assemblées par soudure pour former ladite bouteille de gaz. Suite à cet emboutissage on sélectionne une des deux demi-coquilles qui devient alors la partie supérieure de la bouteille de gaz tandis que l'autre forme la partie inférieure pouvant comporter des moyens de piétement.

[0032] Sur cette demi-coquille formant la partie supérieure de la bouteille l'on vient découper à son sommet, en forme de dôme, un trou sur lequel on vient souder une collerette de réception d'un robinet de distribution de gaz.

[0033] Tout particulièrement, avant ou après soudure, on réalise dans cette demi-coquille une déformation sous forme d'au moins un bossage et/ou d'au moins un renforcement.

[0034] Avantageusement cette déformation est réalisée par un emboutissage.

[0035] Selon une étape additionnelle du procédé, on réalise la déformation pendant ou après l'emboutissage de la demi-coquille destinée à former la partie supérieure de la bouteille.

[0036] Selon une autre étape additionnelle du procédé, on réalise la déformation pendant ou après le découpage du trou dans cette demi-coquille.

[0037] Tel que visible sur la figure 1, la bouteille de gaz 1 se présentant généralement sous la forme d'une bonbonne et comporte de deux demi-coquilles 2A et 2B, préférentiellement assemblées entre elles par une soudure 3.

[0038] Souvent, ces deux demi-coquilles se présentent sous la forme d'un corps préférentiellement de forme cylindrique se terminant par un dôme 4 sphérique, ellipsoïdal, paraboloidal ou similaire.

[0039] Substantiellement, l'une des deux demi-coquilles 2 est conçue apte à former la partie supérieure

de la bouteille de gaz 1, tandis que l'autre en forme sa partie inférieure.

[0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, la demi-coquille 2B formant la partie inférieure peut comporter à son extrémité basse un anneau venant former les pieds de ladite bouteille de gaz 1.

[0041] Avantageusement la demi-coquille 2A formant la partie supérieure comporte plus précisément au niveau de son sommet, formant un dôme 4, un trou 5, d'axe A. Ce trou 5 est préférentiellement réalisé par une opération de poinçonnage dans ladite demi-coquille 2A en sortie d'emboutissage de cette dernière étant précisé que la présente invention ne se limite pas à ce seul mode de réalisation. En particulier, on pourrait imaginer découper ce trou au moment même de l'emboutissage pour la conception de cette demi-coquille 2A.

[0042] En outre, dans ce trou 5 est soudée une collerette 6 de réception d'un robinet de distribution de gaz. On observera, que l'on a tout autour de la collerette 6 un cordon de soudure.

[0043] A ce propos, pour faciliter sa soudure, cette collerette 6 peut être engagée dans ce trou 5 depuis l'intérieur de la demi-coquille 2A. Un décrochement au niveau de sa périphérie vient former butée en coopération avec les abords de ce trou 5 en assurant le positionnement de cette collerette 6.

[0044] Tout particulièrement cette demi-coquille 2A formant la partie supérieure de la bouteille de gaz 1 comporte encore au moins une déformation 7 sous forme d'au moins un bossage et/ou d'au moins un renforcement cerclant la collerette 6 de réception du robinet de gaz.

[0045] Selon un mode d'exécution préféré de l'invention, cette déformation 7 est constituée par un emboutissage.

[0046] Avantageusement, ce ou ces bossages et/ou ce ou ces renforcements, permettent, en mettant à profit les caractéristiques particulières de l'acier DP ou CP, d'accroître la résistance élastique (Re) et la résistance à la rupture (Rm) de la bouteille de gaz 1 au niveau du dôme de la partie supérieure de cette dernière, plus particulièrement à proximité de la collerette 6 soudée dans le trou 5.

[0047] En effet cette zone a été thermiquement fragilisée par la soudure entre la collerette 6 et le trou 5.

[0048] Préférentiellement, la ou les déformations, c'est-à-dire le ou les bossages et/ou le ou les renforcements sont situés dans une zone comprise entre la collerette 6 et la partie cylindrique de la demi-coquille 2A.

[0049] Plus particulièrement, cette déformation 7, bossage ou renforcement, est à une distance, par rapport à l'axe A du trou 5, au-delà de un millimètre par rapport au bord extérieur du cordon de soudure de la collerette 6.

[0050] Avantageusement ce bossage crée un anneau de rigidification autour de ladite collerette 6 tendant à limiter les mouvements de déformation entre la collerette 6 et la demi-coquille 2A sur laquelle est soudée cette dernière.

[0051] Plus particulièrement, ce bossage permet, d'une part, de déporter les mouvements des contraintes subies par la zone thermiquement affectée à l'extérieur de cette dernière et, d'autre part, d'accroître la rigidité de cette zone.

[0052] Préférentiellement le premier bossage ou le premier renforcement est à une distance au-delà de un millimètre par rapport au bord extérieur du cordon de soudure de la collerette 6.

Revendications

1. Bouteille de gaz (1) en acier « Dual Phase » ou « Complex Phase » comprenant deux demi-coquilles (2A, 2B) assemblées par soudure, celle formant la partie supérieure de ladite bouteille (1) étant pourvue, sensiblement à son sommet par soudure, d'une collerette (6) de réception d'un robinet de distribution de gaz, **caractérisée par le fait que** cette demi-coquille (2A) formant la partie supérieure de la bouteille (1) comporte au moins une déformation (7) sous forme d'au moins un bossage ou d'au moins un renforcement cerclant la collerette (6) de réception du robinet de distribution de gaz.

2. Bouteille de gaz (1) selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** la ou les déformations (7) sont situées dans une zone comprise entre la collerette 6 et la partie cylindrique de la demi-coquille 2A.

3. Bouteille de gaz (1) selon la revendication 1 ou 2 **caractérisée par le fait que** la déformation (7) est à une distance au-delà de un millimètre par rapport au bord extérieur du cordon de soudure de la collerette (6).

4. Bouteille de gaz (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé par le fait que** ladite déformation (7) est constituée par un emboutissage.

5. Procédé de fabrication d'une telle bouteille de gaz en acier « Dual Phase » ou « Complex Phase » **caractérisé en ce que** :

- on conçoit, par emboutissage, deux demi-coquilles qui sont assemblées par soudure pour former la bouteille de gaz ;

- on découpe au sommet, en forme de dôme, de l'une des demi-coquilles un trou ;

- on soude dans le trou une collerette de réception d'un robinet de distribution de gaz ;

- avant ou après soudure, on réalise dans cette demi-coquille une déformation sous forme d'au moins un bossage et/ou d'au moins un renforcement.

6. Procédé selon la revendication précédente **caractérisé par le fait que** l'on réalise ladite déformation pendant ou après l'emboutissage de la demi-coquille destinée à former la partie supérieure de la bouteille.

7. Procédé selon la revendication 5 **caractérisé par le fait que** l'on réalise ladite déformation pendant ou après le découpage du trou dans cette demi-coquille.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7 **caractérisé par le fait que** l'on réalise ladite déformation par emboutissage.

Patentansprüche

1. « Doppelphasen » oder « Komplexphasen » Gasflasche (1) aus Stahl, umfassend zwei durch Schweißung verbundene Halbschalen (2A, 2B), wobei die eine, die den oberen Teil der besagten Flasche (1) bildet, im Wesentlichen an ihrem Scheitel durch Schweißung mit einem Flansch (6) zur Aufnahme eines Gasversorgungshahns versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese, den oberen Teil der Flasche (1) bildende Halbschale (2A) wenigstens eine Verformung (7) in der Form von wenigstens einem Vorsprung oder wenigstens einer Ausnehmung umfasst, der/die den Flansch (6) zur Aufnahme des Gasversorgungshahns umgibt.

2. Gasflasche (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Verformung bzw. Verformungen (7) in einem Bereich zwischen dem Flansch (6) und dem zylinderförmigen Teil der Halbschale (2A) befinden.

3. Gasflasche (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung (7) um mehr als ein Millimeter vom äußeren Rand der Schweißnaht des Flansches (6) entfernt ist.

4. Gasflasche (1) nach irgendeinem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte Verformung (7) durch Tiefziehen gebildet ist.

5. Verfahren zum Herstellen einer derartigen « Doppelphasen » oder « Komplexphasen » Gasflasche aus Stahl, **dadurch gekennzeichnet, dass** :

- zwei Halbschalen durch Tiefziehen hergestellt werden, welche durch Schweißung verbunden werden, um die Gasflasche zu bilden ;

- ein Loch in dem Scheitel, in der Form eines Gewölbes, von einer der Halbschalen ausgeschnitten wird ;

- ein Flansch zur Aufnahme eines Gasversorgungshahns in dem Loch geschweißt wird ;

- vor oder nach dem Schweißen eine Verfor-

mung in der Form von wenigstens einem Vorsprung und/oder wenigstens einer Ausnehmung in dieser Halbschale zustande gebracht wird.

6. Verfahren nach dem vorgehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte Verformung während oder nach dem Tiefziehen der Halbschale zustande gebracht wird, die dazu bestimmt ist, den oberen Teil der Flasche zu bilden.

7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte Verformung während oder nach dem Ausschneiden des Lochs in dieser Halbschale zustande gebracht wird.

8. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte Verformung durch Tiefziehen zustande gebracht wird.

5

10

15

20

- a collar for receiving a gas cut-off valve is welded in the hole ;
- before or after welding, a deformation in the form of at least one projection and/or at least one recess is created in this half shell.

6. Method according to the preceding claim, **characterised in that** said deformation is brought about during or after deep-drawing of the half shell aimed at forming the upper portion of the bottle.

7. Method according to claim 5, **characterised in that** said deformation is brought about during or after cutting out the hole in this half shell.

8. Method according to any of claims 5 through 7, **characterised in that** said deformation is brought about through deep-drawing.

Claims

1. « Dual Phase » or « Complex Phase » gas bottle (1) made of steel, comprising two half shells (2A, 2B) assembled through welding, the one forming the upper portion of said bottle (1) being provided, substantially at its top through welding, with a collar (6) for receiving a gas cut-off valve, **characterised in that** this half shell (2A) forming the upper portion of the bottle (1) includes at least one deformation (7) in the form of at least one projection or at least one recess surrounding the collar (6) for receiving the gas cut-off valve.

2. Gas bottle (1) according to claim 1, **characterised in that** the deformation or deformations (7) are located in an area between the collar (6) and the cylindrical portion of the half shell (2A).

3. Gas bottle (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the deformation (7) is at a distance of more than one millimetre with respect to the outer edge of the welding seam of the collar (6).

4. Gas bottle (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** said deformation (7) is formed by deep-drawing.

5. Method for manufacturing such a « Dual Phase » or « Complex Phase » gas bottle made of steel, **characterised in that** :

- two half shells are made through deep-drawing, which are assembled through welding in order to form the gas bottle ;
- a hole is cut at the top, in the form of a dome, of one of the half shells ;

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

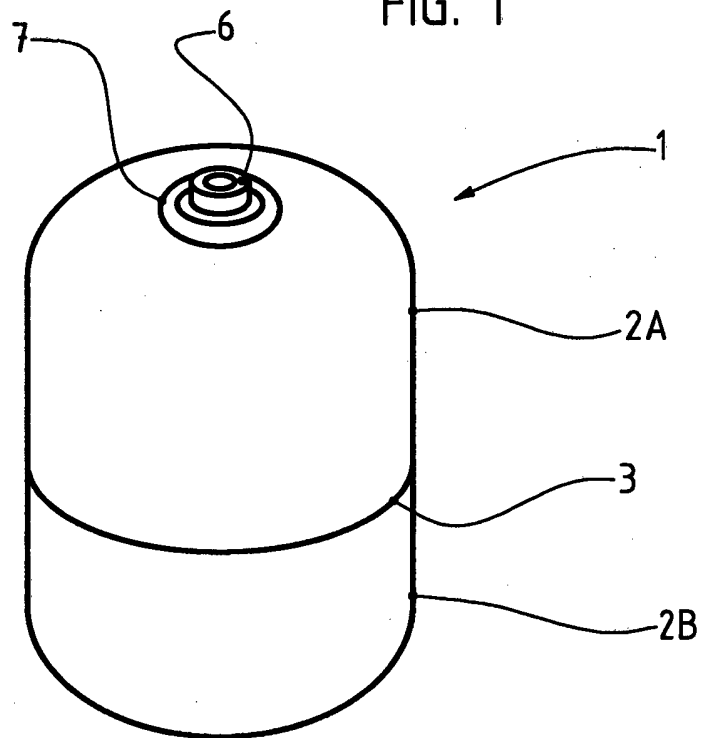


FIG. 4

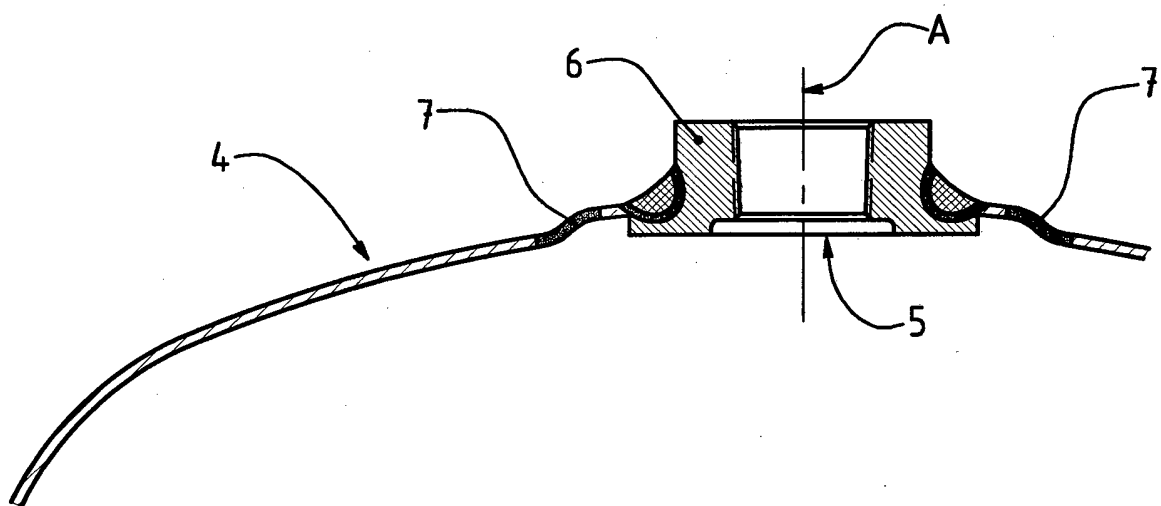


FIG. 2

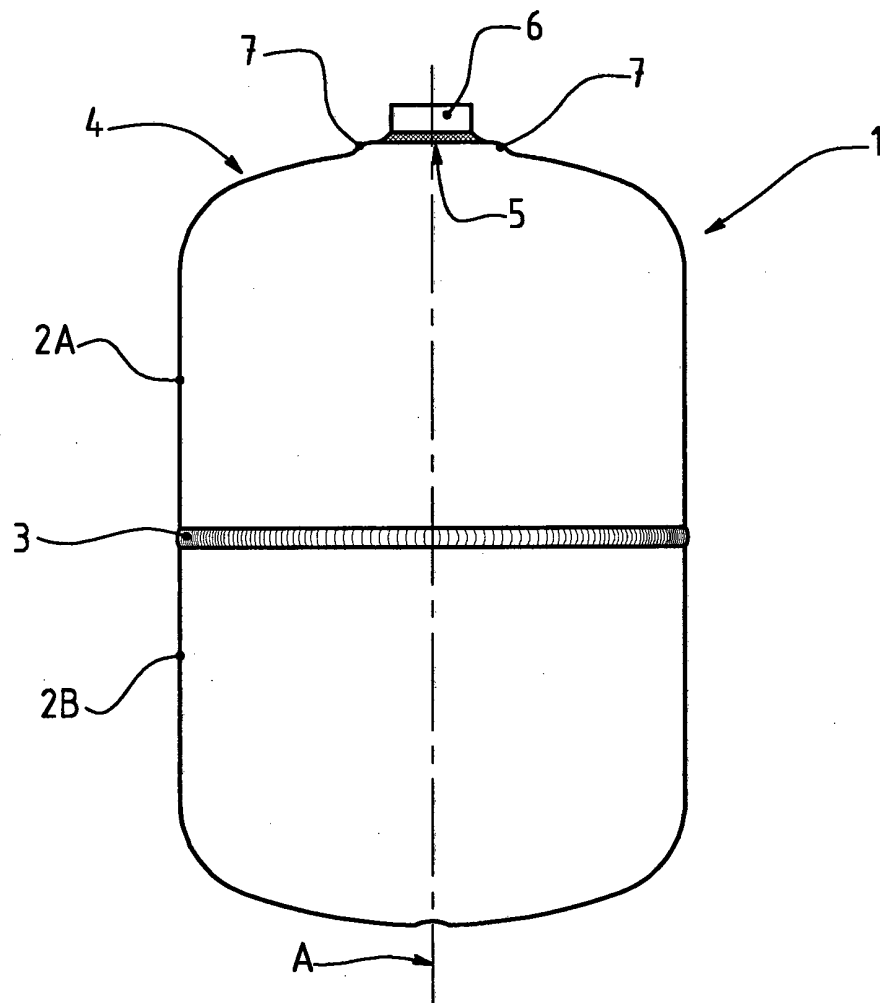
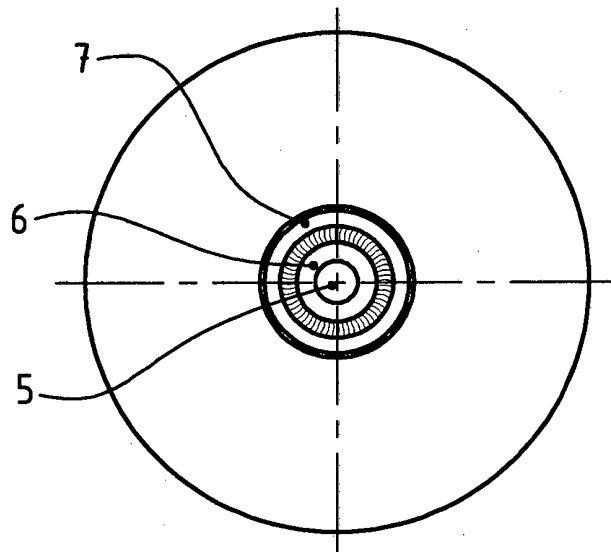


FIG. 3



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 9612914 A [0023]
- EP 1041338 A [0023]