

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 045 394

②1 N° d'enregistrement national : **15 63155**

⑤1 Int Cl⁸ : **A 63 B 37/00 (2017.01), A 63 B 39/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.12.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.06.17 Bulletin 17/25.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *LA BOULE OBUT Société par actions
simplifiée — FR.*

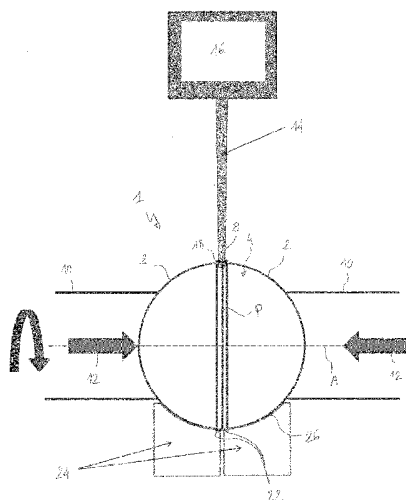
⑦2 Inventeur(s) : SOUVIGNET PIERRE.

⑦3 Titulaire(s) : LA BOULE OBUT Société par actions
simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN & MAUREAU.

⑤4 PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE BOULE DE JEU.

⑤7 Ce procédé de fabrication comprend les étapes d'ob-
tention de deux coquilles (2) hémisphériques, de position-
nement des deux coquilles (2) hémisphériques l'une contre
l'autre de manière à former la boule (1), et de soudage des
deux coquilles (2) hémisphériques. De plus, l'étape de sou-
dage est une étape de soudage laser.



FR 3 045 394 - A1



La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une boule de jeu, notamment une boule de pétanque.

Il est connu de fabriquer des boules de pétanque à partir de deux coquilles hémisphériques en acier.

5 Comme illustré sur la figure 1, les deux coquilles 100 hémisphériques sont positionnées en regard puis plaquées l'une contre l'autre par l'intermédiaire de deux mors exerçant des poussées contraires représentées par les flèches 102.

Le soudage des deux coquilles hémisphériques est traditionnellement réalisé par une technique de soudage MAG (de l'acronyme anglais « Metal active gas ») consistant en l'application d'un arc électrique entre un fil 104 électrode fusible et les parties de coquilles 100 hémisphériques à souder, dans une atmosphère de protection composée de gaz actifs.

10 Cependant, cette technique de soudage MAG nécessite l'emploi de consommables : fil 104 électrode fusible et gaz actifs de protection. Ces consommables
15 impliquent un coût de fabrication et un impact environnemental.

De plus, la présence de gaz actifs est contraignante, du fait des risques, notamment en termes d'inflammabilité, d'inhalation et de la nécessité de travailler en conséquence avec des équipements sous pressions et avec des dispositifs de traitement des fumées.

20 Par ailleurs, le soudage MAG génère, dans une zone située autour du cordon de soudure, appelée ZAT (zone affectée thermiquement), des variations de dureté, qui peuvent provoquer des défauts de fabrication au cours d'une étape d'usinage ultérieure.

Aussi, l'élévation de température au niveau de la zone à souder se transmet à l'air situé à l'intérieur des deux coquilles 100 hémisphériques. La pression à l'intérieur des deux coquilles 100 augmente et l'air présent à l'intérieur tend à s'échapper hors des coquilles 100 en perçant le métal en fusion au niveau du cordon de soudure. En conséquence, des trous peuvent se former à travers le cordon de soudure. Cette présence de porosité peut fragiliser la boule obtenue et peut
25 engendrer des difficultés avec les opérations ultérieures.

Un autre inconvénient de l'étape de soudage des procédés de fabrication actuels est que l'étape de soudage MAG peut être difficile à contrôler et à régler, car sensible à la température ambiante et à l'humidité. De plus, lorsque la bobine de fil 104 à souder se termine, le raccord entre deux bobines est délicat et requiert un
35 réglage qui peut être fastidieux (fil d'apport issu de coulées différentes).

De surcroît, cet apport de matière qui se mêle à la matière des coquilles 100 hémisphériques génère une zone aux propriétés relativement hétérogènes.

Il résulte de ces inconvénients que l'étape de soudage des procédés de fabrication existants est l'étape qui génère en général le plus de rebuts lors de la
5 fabrication.

Par ailleurs, pour compenser l'apport de matière inhérent au soudage MAG, il est classiquement prévu de réaliser, avant l'opération de soudage MAG, un chanfrein 106 sur chacune des deux coquilles 100 hémisphériques, dans la partie où sera effectué le cordon de soudure. Ainsi, le soudage MAG impose une étape préalable
10 d'usinage des coquilles 100.

Enfin, les boules de jeu sont classiquement réalisées à partir d'acier au carbone. Pour éviter l'oxydation de cet acier, le procédé de fabrication comprend une étape finale de traitement de surface au cours de laquelle l'acier de la boule est revêtu d'une couche de chrome offrant une isolation au milieu extérieur. Cependant,
15 ce traitement de surface à base de chrome impose certaines contraintes environnementales.

Aussi, la présente invention vise à pallier tout ou partie de ces inconvénients en proposant un procédé de fabrication d'une boule de jeu offrant des performances améliorées, notamment lors de l'opération de soudage, de manière à
20 limiter les rebuts, et offrant un coût et un impact environnemental réduits.

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'une boule de jeu, comprenant les étapes :

- d'obtention de deux coquilles hémisphériques,
 - de positionnement des deux coquilles hémisphériques l'une contre
25 l'autre de manière à former la boule, et
 - de soudage des deux coquilles hémisphériques,
- caractérisé en ce que l'étape de soudage est une étape de soudage laser.

Ainsi, le procédé selon l'invention ne nécessite pas de métal d'apport, ni de gaz actifs, ce qui réduit les coûts et contraintes de fabrication.

De plus, l'apport de chaleur est plus ciblé et localisé que pour un soudage MAG, si bien que le soudage laser évite de générer une zone affectée thermiquement (ZAT) importante. Cela permet aussi de limiter l'échauffement de l'air contenu dans les coquilles hémisphériques et donc de générer une porosité au niveau du cordon de soudure. Ainsi, l'étape de soudage laser améliore la performance de l'opération de
30 soudage et permet de limiter sensiblement les rebuts.

Aussi, le soudage laser permet de s'affranchir de l'étape préalable d'usinage pour réaliser un profil chanfreiné, ce qui réduit les coûts.

Selon un mode de réalisation préféré, les deux coquilles hémisphériques comprennent un acier inoxydable austénitique.

5 Le fait d'utiliser des coquilles élaborées à partir d'un acier inoxydable austénitique permet d'éviter l'apparition de fissures ou zones de fragilité trop importantes dans la boule obtenue. En effet, un soudage laser sur des coquilles en acier carbone traditionnelles génère habituellement des fragilités trop importantes qui conduisent à des rebuts. Cette caractéristique améliore donc la fiabilité et la
10 performance du procédé. De plus, le fait de disposer au final d'une boule de jeu en acier inoxydable austénitique permet de s'affranchir de l'étape finale de traitement de surface par revêtement d'une couche de chrome. Cela limite donc la complexité du procédé de fabrication et l'impact environnemental.

 Selon un mode de réalisation préféré, avant l'étape de soudage, le
15 procédé comprend une étape de galetage d'un plan de joint orthogonal à l'axe de révolution de chaque coquille hémisphérique.

 L'étape de galetage permet de réaliser de manière fiable et précise un plan de joint droit, parfaitement plan, pour réaliser un appui plan de qualité des coquilles hémipshériques positionnées l'une contre l'autre, et donc améliorer la
20 précision du tir laser. Cela permet d'une part obtenir une soudure de qualité sur une ligne de soudure circulaire, et d'autre part d'éviter la création d'une zone affectée thermiquement trop importante.

 Le galetage permet en outre d'obtenir un plan de joint qui limite la pénétration de la soudure laser dans la matière. Cela limite l'échauffement de l'air
25 dans les coquilles, donc la création de porosité, et évite la formation de « grelots », c'est-à-dire la pénétration de petites quantités de matière à l'intérieur de la cavité de la boule.

 Enfin, le galetage n'implique pas de perte de matière, contrairement à un usinage.

30 Selon un mode de réalisation préféré, l'étape de positionnement comprend l'emboîtement d'une surépaisseur de chaque coquille hémisphérique dans un logement de forme complémentaire d'une pièce de support.

 Cette caractéristique assure le positionnement des plans de joints parallèlement au faisceau laser, afin de garantir que le faisceau laser frappe
35 précisément la zone de soudure sur toute la circonférence de la boule.

Selon un mode de réalisation préféré, les surépaisseurs sont formées pendant l'étape de galetage du plan de joint de chaque coquille hémisphérique.

Cela limite les coûts et la durée de fabrication.

Selon un mode de réalisation préféré, l'étape de soudage comprend
5 l'émission d'un faisceau laser fixe et la mise en rotation de la boule autour de l'axe de révolution des coquilles hémisphériques.

Cette mise en mouvement préférée des coquilles par rapport au laser contribue à une précision améliorée de la zone ciblée par le laser, ce qui évite les phénomènes indésirés de zone affectée thermiquement, porosité, etc. et améliore
10 ainsi la performance de l'étape de soudage.

Selon un mode de réalisation préféré, l'étape de soudage comprend l'émission d'un faisceau laser orthogonal au plan tangent au point d'impact du faisceau laser sur la boule.

Ainsi, la superficie du point d'impact du faisceau laser est minimale, ce
15 qui réduit significativement la zone affectée thermiquement.

Selon un mode de réalisation préféré, l'étape de soudage comprend l'émission d'un faisceau laser par une torche de soudure laser, et le déclenchement de l'émission du faisceau laser est postérieure au déclenchement d'un déplacement relatif de la boule et de la torche de soudure laser.

Cette caractéristique limite la pénétration de la soudure laser à travers la matière, ce qui évite la formation de porosité et le phénomène de grelots. L'étape de soudage est ainsi plus performante.
20

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront clairement de la description détaillée ci-après d'un mode de réalisation,
25 donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une vue schématique d'un procédé de fabrication d'une boule de jeu selon l'état de la technique,
- La figure 2 est une vue schématique d'un procédé de fabrication d'une boule de jeu selon un mode de réalisation de l'invention,
30
- La figure 3 est une vue en coupe de d'un profil de coquilles hémisphériques d'un procédé de fabrication d'une boule de jeu selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 montre un schéma illustrant un procédé de fabrication d'une
35 boule de jeu selon un mode de réalisation de l'invention. Le procédé de fabrication est

destiné à la fabrication d'une boule 1 de jeu, comme par exemple une boule de pétanque.

Dans la présente demande, on notera que boule de jeu ou boule de pétanque peut désigner aussi bien une sphère pleine qu'une sphère creuse.

5 Une première étape du procédé de fabrication est l'obtention de deux coquilles 2 de forme hémisphérique, destinées à être assemblées pour obtenir la boule 1 de jeu.

Les coquilles 2 sont ici métalliques. Chaque coquille 2 peut correspondre à une moitié de la boule 1 de jeu. Les coquilles 2 sont avantageusement creuses, comme illustrées sur les figures 2 et 3. Les coquilles 2 peuvent présenter une face 4
10 externe convexe sphérique, et une face 6 interne. La face 6 interne est de préférence concave, et notamment sphérique. L'épaisseur des coquilles 2 est de préférence sensiblement constante. Cette épaisseur est avantageusement similaire pour chacune des coquilles 2.

15 Comme illustré sur la figure 2, les coquilles 2 présentent un plan de joint 8, s'étendant ici de manière circulaire, destiné à venir en appui contre le plan de joint 8 de l'autre coquille 2 en vue d'assembler les deux coquilles 2.

Le plan de joint 8 peut faire la jonction entre les faces 4, 6 externe et interne.

20 Chaque coquille 2 peut être obtenue à partir d'un lopin de métal qui est placé dans une presse, dans laquelle il subit un écrasement, ce qui conduit à l'obtention d'un disque. Alternativement, le disque peut être obtenu par découpe d'une plaque de métal.

Le disque est ensuite placé dans un outillage adapté pour réaliser un emboutissage aboutissant à la formation de la coquille 2 hémisphérique.
25

Après l'étape d'obtention des coquilles 2 hémisphériques, le procédé comprend une étape de positionnement des coquilles 2 hémisphériques l'une contre l'autre de sorte que les coquilles 2 forment une boule dont le plan équatorial P se confond avantageusement avec les plans de joint 8.

30 Cette étape est réalisée en plaçant les plans de joint 8 en appui l'un contre l'autre. Des mors 10 peuvent être prévus pour exercer sur les coquilles 2 des forces 12 opposées, dans une direction sensiblement orthogonale aux plans de joint 8 des coquilles 2.

L'étape de positionnement comprend avantageusement l'alignement des
35 axes A de révolution respectifs des coquilles 2.

Après l'étape de positionnement des coquilles 2 l'une contre l'autre, le procédé comprend une étape de soudage par laser, sans apport de matière, des deux coquilles 2 hémisphériques, long d'une ligne circulaire, au niveau de leurs plans de joint 8, et plus particulièrement au niveau du plan équatorial P de la boule 1 formée par le plaquage des coquilles 2 l'une contre l'autre.

Cette étape est réalisée par émission d'un faisceau 14 laser, généré par exemple par une torche de soudure laser 16, en direction des plans de joint 8 des coquilles 2, c'est-à-dire à la jonction des coquilles 2. Le faisceau 14 laser s'étend avantageusement dans le plan contenant les plans de joint 8, qui se confond ici avec le plan P équatorial de la boule 1. De plus, le faisceau 14 laser est de préférence normal au plan tangent au point d'impact. Le point d'impact du laser fait un cercle complet au cours de l'étape de soudage.

Pour éviter que le faisceau 14 laser fragilise trop le métal au niveau du cordon des soudure, et en particulier que des fissurations apparaissent lors d'une opération de trempe subséquente, le procédé peut prévoir de fournir des coquilles 2 élaborées à partir d'un acier inoxydable austénitique. De plus, l'acier inoxydable austénitique permet de s'affranchir d'un revêtement au chrome pour prévenir l'oxydation de la boule 1.

L'étape de soudage comprend un déplacement relatif des deux coquilles 2 et du faisceau 14 laser, plus précisément de la torche 16 de soudure laser.

De préférence, le faisceau 14 laser est fixe tandis que la boule 1 formée des deux coquilles 2 pressées l'une contre l'autre est mobile en rotation autour d'un axe sensiblement orthogonal au faisceau 14 laser et au plan P équatorial, et plus particulièrement selon l'axe A de révolution des coquilles 2. La torche 16 de soudure laser est donc fixe sur le bâti de la soudeuse, et ce sont les coquilles 2 formant la boule 1 qui sont mises en rotation.

A cette fin, les coquilles 2 hémisphériques peuvent être entraînées en rotation par des moyens d'entraînement, comme par exemple les mors 10 qui peuvent être rotatifs et configurés pour faire pivoter simultanément et à la même vitesse les coquilles 2 autour de leur axe A de révolution orthogonal au plan équatorial.

Les mors 10 peuvent comprendre des moyens d'agrippement, comme par exemple un revêtement en matériau élastomère. Les mors 10 peuvent par ailleurs présenter une paroi 11 concave, de forme sphérique complémentaire des coquilles 2 afin de maintenir celles-ci en position.

Afin de maîtriser la pénétration de la soudure laser dans la matière, et éviter la formation de grelots ou porosité, l'étape de soudage comprend d'abord la mise en déplacement relative des coquilles 2 et de la torche 16 de soudure laser, avant l'émission même du faisceau 14 laser. En d'autres termes, le tir laser est
 5 déclenché après que la boule 1 formée des deux coquilles 2 ait été mise en rotation.

Pour assurer que le faisceau 14 laser reste précisément dans le plan P équatorial des coquilles 2, et donc obtenir une soudure de qualité sur tout le diamètre de la boule 1, sans apparition de zone fragile pouvant résulter d'un écartement du point d'impact du faisceau 14 laser par rapport au plan P équatorial des coquilles 2, le
 10 procédé comprend avantageusement, avant l'étape de soudage, une étape de galetage, puis calibrage, des plans de joint 8 de chaque coquille 2, de sorte que les plans de joint 8 s'étendent, de préférence uniquement, dans un plan orthogonal à l'axe A de révolution des coquilles 2.

Cette étape de galetage permet en outre l'obtention d'un profil de plan
 15 de joint qui permet la maîtrise de la profondeur de pénétration du laser et donc d'éviter la formation de grelots ou porosité.

Aussi, avant l'étape de positionnement, le procédé peut comprendre une étape de formation d'une surépaisseur 18 de positionnement sur la face 4 externe de chaque coquille 2 hémisphérique.

20 Plus précisément, la surépaisseur 18 est destinée à former une saillie radiale circulaire sur la face 4 externe, de préférence à l'intersection de la face 4 externe et du plan de joint 8, comme illustré sur la figure 3.

La surépaisseur 18 s'étend de manière circulaire dans un plan sensiblement orthogonal à l'axe A de révolution, parallèlement au plan de joint 8.

25 La surépaisseur 18 peut présenter une épaisseur croissante en s'éloignant du plan de joint 8.

La surépaisseur 18 peut présenter un épaulement 20 orthogonal à l'axe A de révolution. Plus particulièrement, la surépaisseur 20 peut présenter un profil de section transversale sensiblement triangulaire. Un des sommets de ce triangle est situé
 30 avantageusement dans le plan de joint 8.

Les surépaisseurs 18 sont avantageusement formées par galetage pendant l'opération de galetage des plans de joint 8.

Par ailleurs, l'étape de positionnement comprend l'emboîtement de la surépaisseur 18 dans un logement ou rainure 22 de forme complémentaire ménagée
 35 sur une pièce 24 de support ayant une concavité 26 sphérique destinée à recevoir et supporter une coquille 2.

Deux pièces 24 de support sont ici prévues, une pour chaque coquille 2 hémisphérique.

La coopération par complémentarité de forme des rainures 22 avec les surépaisseurs 18 permet de positionner de façon fiable les plans de joint 8 au droit du faisceau 14 laser avant l'opération de soudage.

Il peut aussi être prévu de former une surépaisseur s'étendant vers l'intérieur de la boule 1, par exemple en même temps que l'étape de galetage des plans de joint 8.

Après l'opération de soudage, on notera que le procédé peut comprendre une étape d'usinage pour faire disparaître les surépaisseurs 18. En outre, la boule 1 peut subir une ou plusieurs autres opérations telles que marquage ou test de dureté ou résistance mécanique.

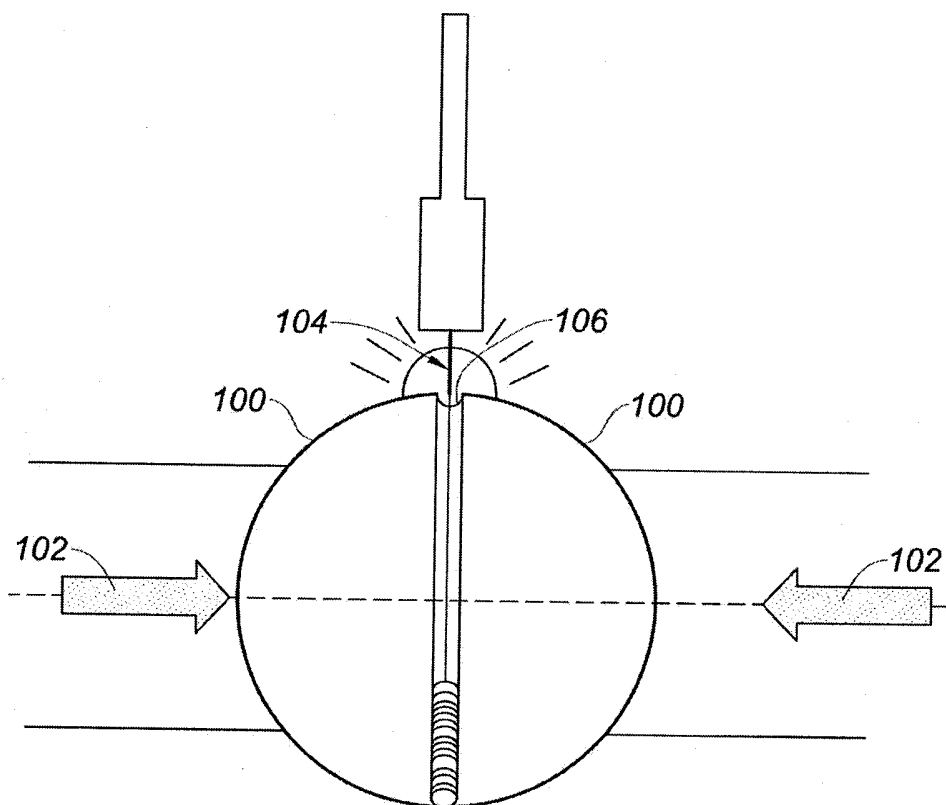
Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus, ce mode de réalisation n'ayant été donné qu'à titre d'exemple. Des modifications sont possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par la substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication d'une boule (1) de jeu, comprenant les étapes :
 - d'obtention de deux coquilles (2) hémisphériques,
 - 5 - de positionnement des deux coquilles (2) hémisphériques l'une contre l'autre de manière à former la boule (1), et
 - de soudage des deux coquilles (2) hémisphériques,
 - caractérisé en ce que l'étape de soudage est une étape de soudage laser.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les deux coquilles (2) hémisphériques comprennent un acier inoxydable austénitique.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel avant l'étape de soudage, le procédé comprend une étape de galetage d'un plan de joint (8)
15 orthogonal à l'axe (A) de révolution de chaque coquille (2) hémisphérique.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'étape de positionnement comprend l'emboîtement d'une surépaisseur (18) de chaque coquille (2) hémisphérique dans un logement (22) de forme complémentaire d'une pièce (24)
20 de support.
5. Procédé selon la revendication 4 lorsqu'elle dépend de la revendication 3, dans lequel les surépaisseurs (18) sont formées pendant l'étape de galetage du plan de joint (8) de chaque coquille (2) hémisphérique.
25
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'étape de soudage comprend l'émission d'un faisceau (14) laser fixe et la mise en rotation de la boule (1) autour de l'axe (A) de révolution des coquilles (2) hémisphériques.
- 30 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel l'étape de soudage comprend l'émission d'un faisceau (14) laser orthogonal au plan tangent au point d'impact du faisceau (14) laser sur la boule (1).
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel l'étape de
35 soudage comprend l'émission d'un faisceau (14) laser par une torche (16) de soudure laser, et le déclenchement de l'émission du faisceau (14) laser est postérieure au

déclenchement d'un déplacement relatif de la boule (1) et de la torche (16) de soudure laser.

1 / 3

*Fig. 1*

2 / 3

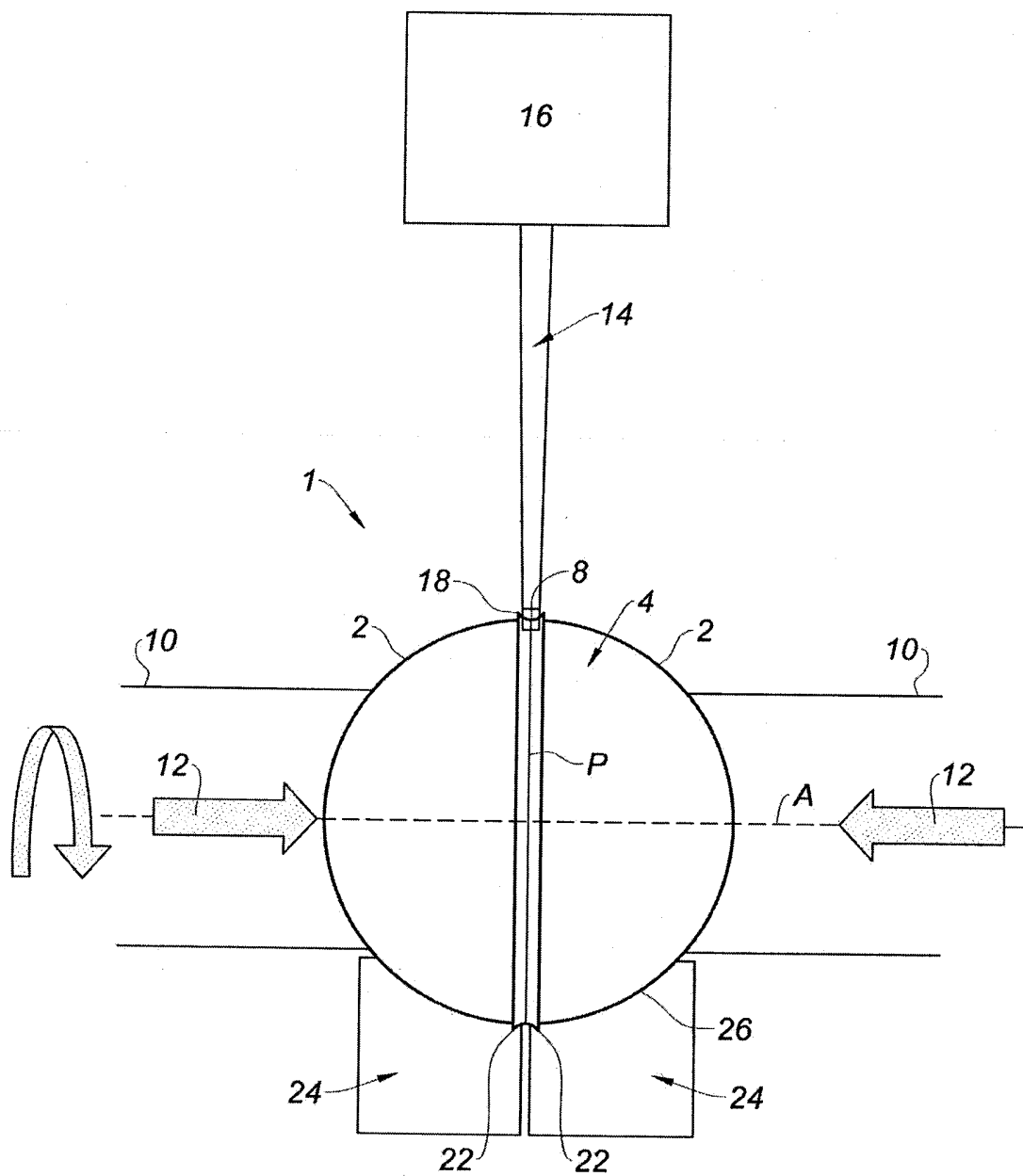
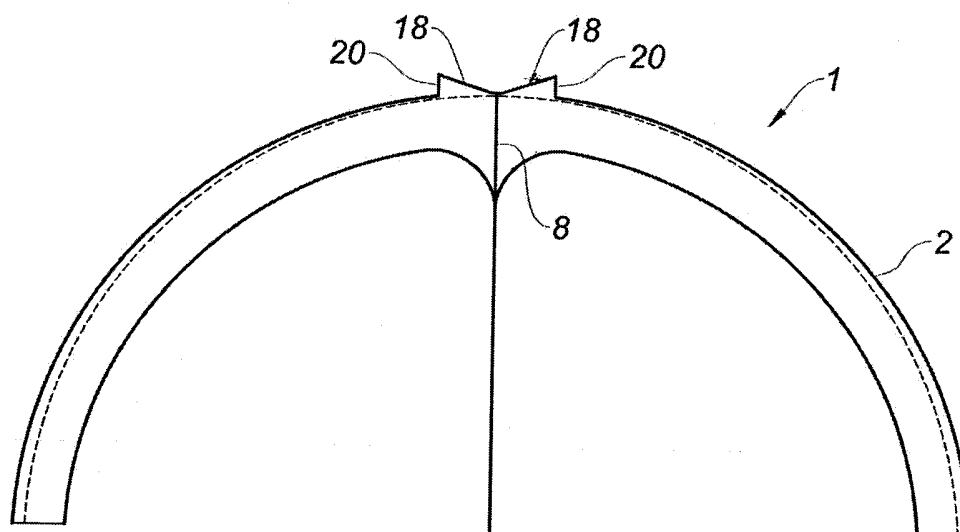


Fig. 2

3 / 3

*Fig. 3*



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 820673
FR 1563155

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 795 010 A1 (LABOURE JEAN CHARLES [FR]) 22 décembre 2000 (2000-12-22)	1,2,6-8	A63B37/00 A63B39/00
Y	* le document en entier *	3,4	
Y	EP 0 302 283 A2 (VIBRATECH INC [US]) 8 février 1989 (1989-02-08) * colonne 4, lignes 44-57 * * figure 6 *	3,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A63B B29C B23K B21K B21D B24B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 août 2016		Tejada Biarge, Diego	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1563155 FA 820673**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **05-08-2016**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2795010	A1	22-12-2000	AUCUN	

EP 0302283	A2	08-02-1989	BR 8803830 A	21-02-1989
			CA 1309277 C	27-10-1992
			DE 3886614 D1	10-02-1994
			DE 3886614 T2	28-04-1994
			EP 0302283 A2	08-02-1989
			ES 2048173 T3	16-03-1994
			JP H01104422 A	21-04-1989
			MX 164302 B	31-07-1992
			US 4872369 A	10-10-1989
