



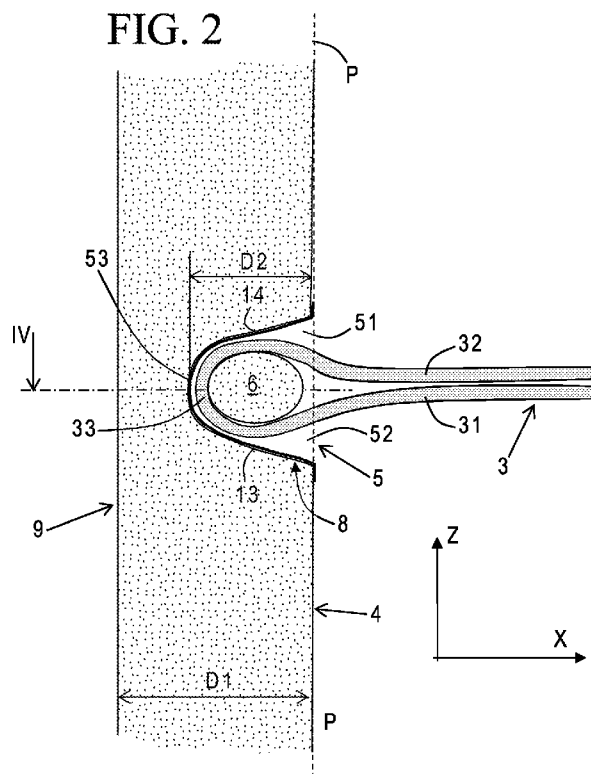
- (51) Classification internationale des brevets :
E02D 29/02 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/051698
- (22) Date de dépôt international :
5 juillet 2016 (05.07.2016)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
15 56425 7 juillet 2015 (07.07.2015) FR
- (71) Déposant : TERRE ARMEE INTERNATIONALE
[FR/FR]; 280 avenue Napoléon Bonaparte, 92500 Rueil
Malmaison (FR).
- (72) Inventeurs : FREITAG, Nicolas; 1bis rue Racine, 91400
Orsay (FR). BENNANI, Yassine; 5 Boulevard Fernand
Hostachy - 3 résidence du Parc Leclerc, 78290 Croissy
S/seine (FR).
- (74) Mandataires : CABINET PLASSERAUD et al.; 66, rue
de la Chaussée d'Antin, 75440 Paris Cedex 09 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : MOULDING INSERT AND FACING BLOCK WITH SUCH AN INSERT

(54) Titre : INSERT DE MOULAGE ET BLOC DE PAREMENT AVEC UN TEL INSERT

FIG. 2



(57) Abstract : Moulding insert (8) for a mould for manufacturing a concrete facing block (4) for a reinforced ground construction (90), the said reinforced ground construction comprising a facing formed of such facing blocks and a back-fill in which reinforcements connected to the facing are installed, the moulding insert (8) comprising a shell (1) delimiting an overall volume of a connection connecting a reinforcement (3) to the facing block, a core envelope (2) obtained by moulding separately from the shell, the shell having a first lateral face (15) pierced with a first opening (11) in which a first end portion (21) of the core envelope is fitted, the core envelope having the overall shape of a cone frustum.

(57) Abrégé : Insert de moulage (8), pour un moule de fabrication d'un bloc de parement (4) en béton pour un ouvrage en sol renforcé 90, ledit ouvrage en sol renforcé comportant un parement formé par de tels blocs de parement et un remblai dans lequel sont installés des armatures connectées au parement, l'insert de moulage 8 comprenant une coque (1), délimitant un volume général d'une connexion liant une

[Suite sur la page suivante]



SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, **Publiée :**
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

armature (3) au bloc de parement, une enveloppe de noyau (2) obtenue par moulage distinctement de la coque, la coque ayant une première face latérale (15) percée d'un premier orifice (11), dans lequel est emboîtée une première portion d'extrémité (21) de l'enveloppe de noyau, l'enveloppe de noyau présentant une forme générale de tronc de cône.

INSERT DE MOULAGE ET BLOC DE PAREMENT AVEC UN TEL INSERT

La présente invention est relative aux ouvrages de génie civil de type sol renforcé, par exemple un remblai, une digue, un barrage poids, un massif de soutènement, un bassin-talus de rétention de fluides, une culée de pont, etc... Ce type d'ouvrage comprend habituellement un parement et un remblai dans lequel sont installés des armatures de renfort reliés au parement.

La présente invention concerne en particulier les éléments de parement, souvent sous forme de blocs préfabriqués en béton, leur constitution et la méthode d'obtention de tels blocs de parement.

Plus précisément, on s'intéresse aux zones d'attache des armatures de remblai à l'intérieur du bloc de parement.

Il est connu de l'art antérieur diverses solutions et configurations pour attacher au parement une armature de renfort continue avec un brin aller, une boucle qui passe autour d'un noyau d'ancrage dans le bloc de parement, et un brin retour. On peut citer notamment les documents US5839855 et US8790045.

Selon l'art connu, on place un insert de moulage en plastique dans un moule destiné à la fabrication d'un bloc de parement, puis on coule du béton sous forme liquide dans le volume prévu pour le bloc de parement, une partie du béton venant occuper un espace correspondant au noyau d'ancrage prévu pour retenir l'armature de remblai, mais sans occuper une cavité réservée pour le passage de l'armature de remblai.

De plus, dans certains cas, cet insert de moulage joue un rôle d'étanchéité, et évite que du béton liquide n'arrive dans la cavité qui sera parcourue par l'armature de renfort une fois celle-ci installée. Le contact entre le béton et l'armature pourrait causer une dégradation prématurée de celle-ci. Dans certains autres cas, cet insert de moulage joue aussi un rôle d'étanchéité dans

l'ouvrage terminé.

Les inventeurs ont remarqué d'une part que la fabrication de tels inserts de moulage présentait certaines difficultés et prouvait requérir des moules complexes. D'autre part, les inventeurs ont remarqué que ces inserts de moulage connus, qui doivent être transportés depuis leur site de fabrication propre vers le site de préfabrication des blocs de parement, occupent un volume important au regard de leur volume de matière (autrement dit le taux de vide est important dans les emballages).

Il existe donc un besoin d'optimiser encore les inserts de moulage, leur fabrication, leur installation dans le moule de préfabrication des blocs, tout en conservant de bonnes propriétés de tenue mécanique requises pour la connexion/liaison entre les blocs de parement et les armatures de renfort dans le remblai et donc pour la bonne cohérence de l'ouvrage à ériger.

A cet effet, selon l'invention, il est proposé un insert de moulage, configuré pour être inséré dans un moule de fabrication d'un bloc de parement en béton destiné à un ouvrage en sol renforcé, ledit ouvrage en sol renforcé comportant un parement formé par de tels blocs de parement et un remblai dans lequel sont installés des armatures, de préférence sous forme de bandes, connectées au parement, l'insert de moulage comprenant :

- une coque, délimitant un volume général d'une connexion liant une armature au bloc de parement, le dit volume général s'ouvrant en s'évasant vers un plan de référence P,
- une enveloppe de noyau, obtenue par moulage distinctement de la coque,

la coque ayant une première face latérale percée d'un premier orifice dans lequel est emboîtée une première portion d'extrémité de l'enveloppe de noyau, caractérisé en ce que l'enveloppe de noyau présente une forme générale de tronc de cône.

Grâce à ces dispositions, avant assemblage, plusieurs

enveloppes de noyau peuvent être empilées les unes dans les autres, et plusieurs coques peuvent être empilées les unes dans les autres, ce qui diminue considérablement le taux de vide dans les emballages de transport de ces pièces, ce qui rend la solution globalement moins coûteuse. De plus, on peut assembler facilement une telle enveloppe de noyau dans une telle coque pour former un insert de moulage destiné à créer une cavité utilisée ultérieurement comme connexion avec une armature.

Dans divers modes de réalisation de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- la coque a une deuxième face latérale percée d'un deuxième orifice dans lequel est emboîtée une deuxième portion d'extrémité de l'enveloppe de noyau ; avantageusement, lors de l'assemblage, on peut obtenir un coincement simultané de l'enveloppe de noyau respectivement dans les deux faces latérales de la coque ;
- l'emboîtement se fait sans jeu substantiel, bénéficiant d'un effet de coin de la forme tronconique de l'enveloppe de noyau, ceci au niveau de la première portion d'extrémité et de la deuxième portion d'extrémité ; on obtient ainsi, entre les deux pièces, une interface suffisamment fermée pour éviter que le béton de coulée ne pénètre dans la cavité destinée à recevoir une armature ;
- la conicité α_1 de l'enveloppe du noyau est comprise entre 1 degré et 10 degrés ; la différence de taille entre le coté étroit et le coté plus large de la forme en tronc de cône reste petite, la robustesse du noyau à obtenir est donc peu dissymétrique ; de plus avant utilisation effective plusieurs enveloppes de noyau peuvent être empilées en formant un empilage compact et leur transport est aisé ;
- le deuxième orifice est plus grand que le premier orifice ; avantageusement, lors de l'assemblage, on peut enfiler l'enveloppe de noyau facilement au travers du

deuxième orifice avec un jeu confortable,

- le premier orifice a une forme correspondant à la forme de la première portion d'extrémité et le deuxième orifice a une forme correspondant à la forme de la deuxième portion d'extrémité ; on obtient ainsi une interface continue fermée aussi bien sur le pourtour du premier orifice que sur le pourtour du second orifice.

- de plus, la forme de la deuxième extrémité peut être obtenue par homothétie à partir de la première extrémité ; de sorte que l'enveloppe de noyau forme un tronc de cône exact, sans singularité de forme, ce qui procure une robustesse satisfaisante au noyau d'ancrage obtenu ultérieurement ;

- de préférence les deux orifices ont des formes semblables et le ratio de leur taille correspond au ratio des sections des première et deuxième portions d'extrémité ; moyennant quoi on obtient un coincement homogène qui intervient en même temps au niveau du premier orifice et du second orifice, on obtient ainsi une étanchéité basique 'naturelle' entre l'enveloppe de noyau et la coque ;

- la coque est obtenue par moulage en une seule pièce ; ce qui est rendu possible par la forme évasée de la coque ;

- alternativement, la coque peut être obtenue en deux pièces, c'est-à-dire avec un corps et un couvercle ;

- la coque et l'enveloppe de noyau sont moulés en matériau thermoplastique injectable, de type polyéthylène, polyoléfine, polypropylène, ; ainsi on utilise avantageusement un matériau bon marché et de mise en oeuvre facile ;

- la coque et l'enveloppe de noyau présentent une souplesse suffisante pour se déformer à l'endroit de l'interface entre l'enveloppe de noyau et les orifices de la coque, avec de préférence une épaisseur de paroi comprise entre 0,5mm et 2 mm ; cette souplesse permet de former un joint d'accostage continu sur tout le pourtour des orifices, ce qui permet d'obtenir une étanchéité satisfaisante pour la

plupart des configurations habituelles ;

- on peut former un joint de soudure spécifique à l'interface entre l'enveloppe de noyau et la coque ; ce qui permet d'obtenir un haut degré d'étanchéité pour l'insert de moulage et donc pour l'ouvrage final ;
- la coque peut accoster sur une membrane d'étanchéité arrière du bloc, au moyen d'une bordure agencée dans le plan de référence P ; on peut ainsi réaliser une étanchéité complète sur toute la face arrière du bloc de parement, y compris dans la zone d'attache de l'armature ;
- la section de référence de l'enveloppe de noyau conique est une forme ovoïde ; ce qui s'avère être une forme optimisée en termes de robustesse à la traction exercée par l'armature et pour un enfilage facile de l'armature et une protection de l'armature ;
- les centres respectifs des premier et second orifices ont des positions décalées en distance par rapport au plan de référence P, de sorte que l'axe de l'enveloppe du noyau W présente une inclinaison α_2 vis-à-vis du plan de référence. De sorte que l'on obtient une longueur de parcours de l'armature identique sur la largeur de l'armature, et que l'on évite de créer un déséquilibre de tension entre un côté et l'autre de la bande de l'armature ;

Par ailleurs l'invention vise aussi un procédé pour réaliser un insert de moulage :

- fournir une coque, prévue pour délimiter un volume général de la connexion liant une armature au bloc de parement, le dit volume général s'ouvrant en s'évasant vers un plan de référence P,
- fournir une enveloppe de noyau, obtenu par moulage distinctement de la coque, l'enveloppe de noyau présentant une forme générale de tronc de cône,
- assembler l'enveloppe de noyau dans la coque.

D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante de

plusieurs de ses modes de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs. L'invention sera également mieux comprise en regard des dessins joints sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un ouvrage de génie civil dans lequel on met en pratique l'invention ;

- la figure 2 montre une vue détaillée en coupe de la connexion d'une armature à l'arrière du parement ;

- la figure 3 est un schéma éclaté en perspective de l'insert de moulage utilisé selon l'invention ;

- la figure 4 est une vue détaillée en coupe de la connexion d'une armature à l'arrière du parement, selon la ligne de coupe IV sur la figure 2 et 5 ;

- la figure 5 est une vue détaillée en coupe de la connexion d'une armature à l'arrière du parement, selon la ligne de coupe V sur la figure 4 ;

- la figure 6 est une vue analogue à la figure 4 selon une variante de réalisation ;

- la figure 7 montre plusieurs enveloppes de noyau empilées les unes dans les autres ;

- la figure 8 montre plusieurs coques empilées les unes dans les autres ;

- la figure 9 est une vue analogue à la figure 4 selon une variante de réalisation ;

- la figure 10 est une vue analogue à la figure 4 selon un autre mode de réalisation ;

- la figure 11A illustre l'opération de moulage du bloc de parement préfabriqué avec les inserts de moulage en position supérieure ;

- la figure 11B est analogue à la figure 10 avec les inserts de moulage en position inférieure et une membrane d'étanchéité ;

- la figure 12 est une vue éclatée en perspective de l'insert de moulage utilisé selon l'invention ;

Sur les différentes figures, les mêmes références

désignent des éléments identiques ou similaires.

A titre d'exemple, un ouvrage de génie civil selon l'invention peut être un barrage, une digue, un ouvrage de rétention de fluides, une berge de canal, une construction destinée à élargir ou rehausser un ouvrage existant, un talus circonscrit par un parement, une culée de pont ou plus généralement tout autre ouvrage de génie civil.

La figure 1 représente un ouvrage de génie civil **90** selon l'invention, comprenant :

- un parement **9** s'étendant à partir d'un fondement qui, dans l'exemple représenté est le sol **91**,
- un remblai **7** d'ouvrage situé à l'arrière du parement,
- des armatures **3** qui s'étendent à l'intérieur du remblai et qui sont connectées au parement, plus précisément dans des zones d'ancrage **5** ménagées à l'arrière du parement.

Les armatures **3** jouent un rôle de stabilisation mécanique du remblai **92** et assurent la cohésion structurelle entre le remblai **92** et le parement **9**, comme connu en soi.

Le parement **9** est sensiblement vertical comme illustré dans la figure 1 (selon la direction repérée '**Z**'), et comprend une surface avant **95** sensiblement confondue avec la face frontale extérieure de l'ouvrage et une surface arrière **96** située à l'opposé de la surface avant **95** et adjacentes au remblai **7**.

Dans un repère cartésien, le parement s'étend généralement dans un plan **YZ** avec une normale selon l'axe **X** qui est perpendiculaire au plan. Par ailleurs, on définit un plan de référence **P** au niveau de la surface arrière **96** du parement.

Dans l'exemple illustré, le parement **9** est une paroi en béton, la paroi étant réalisée de préférence de façon modulaire, comme cela est illustré dans la figure 1, c'est-

à-dire par la superposition de plaques en béton **4** préfabriquées ('blocs de parement' **4**) qui sont assemblées sur le site de l'ouvrage pendant sa réalisation. En raison de leur poids et leur encombrement, les blocs de parement sont de préférence fabriqués à proximité immédiate du chantier de l'ouvrage.

Il est à noter que le parement **9** peut être incliné et que la face frontale peut être végétalisée. L'espace en vis-à-vis de la face frontale peut être à l'air libre ou bien rempli d'un liquide à retenir.

Le remblai **7** de l'ouvrage peut être avec de la terre et/ou des granulats pierreux, ces matériaux étant compactés au rouleau par strates. Le remblai **7** contribue par son poids à la stabilité de l'ouvrage de génie civil **90** en question.

Le remblai **7** est réalisé par l'installation de couches successives depuis le sol ou fondement **91** jusqu'à l'extrémité supérieure de l'ouvrage. Entre chaque couche, on dispose une pluralité d'armatures de renfort **3** sensiblement dans un plan horizontal sur toute la surface. On peut disposer les armatures **3** à distance les unes des autres selon **Y** et parallèles les unes aux autres, dans ce cas elles s'étendent depuis l'arrière du parement sensiblement selon la direction **X**. Selon une autre configuration, les armatures **3** peuvent s'étendre en biais par rapport à la direction **X** (cf plus loin et Fig 4 et 6).

Grâce à l'inclusion des armatures **3** dans le remblai **7**, on forme ainsi ce que l'on appelle un « sol renforcé ».

Les armatures **3** sont réalisées sous forme de bandes de renforcement en tissu synthétique ou en matière plastique on parle aussi de « bande géotextile », un exemple connu est donné dans le document EP2247797. Chaque bande formant armature présente typiquement une section généralement rectangulaire avec une largeur de 3 à 10 cm, typiquement 5 cm, et une épaisseur comprise entre 2 et 6 mm, typiquement

4 mm ; de plus l'armature s'étend sur une longueur relativement importante dans sa direction dite longitudinale **X'**, à savoir plusieurs mètres voire plusieurs dizaines de mètres. L'armature travaille essentiellement en traction le long de sa direction longitudinale, pour lequel elle présente une bonne résistance. L'armature peut fléchir dans le sens perpendiculaire à son plan, de façon à former une boucle autour du noyau d'ancrage. La torsion autour de l'axe longitudinal est aussi possible.

Dans certaines configurations, l'armature **3** est installée dans un plan horizontal donné en formant des zigzags, c'est-à-dire qu'elle rentre et sort dans le bloc de parement au niveau de la zone d'attache selon **X'** avec un certain angle vis-à-vis de la direction normale **X**.

L'interface et l'attachement entre les armatures **3** et le parement **9** est décrite ci-dessous en détails, en référence aux figures 2-5.

En effet, chacune des plaques **4** du parement comprend au moins une zone d'attache **5** pour recevoir et ancrer une armature **3**. Cette zone d'attache **5** comprend une cavité **50** formant un évidement à l'intérieur de ladite plaque **4**, et débouchant sur la surface arrière **96** du parement **9**. De préférence, la cavité **50** débouche uniquement sur la surface arrière **96**. La cavité est traversée par un noyau d'ancrage **6** s'étendant selon l'axe **Y**, noyau d'ancrage autour duquel l'armature **3** passe et y est retenue.

Le noyau d'ancrage **6** délimite et sépare une embouchure supérieure **51** et une embouchure inférieure **52** de la cavité **50**.

On procède à l'installation d'une armature **3** en enfilant une extrémité de l'armature par une des embouchures, par exemple l'embouchure inférieure. On pousse ensuite l'armature de sorte qu'elle prend un virage dans le fond **53** de la cavité et ressort au niveau de l'embouchure

supérieure. Ainsi l'armature fait une boucle autour du noyau avec un brin aller **31**, une portion de boucle **33** retenue par le noyau d'ancrage et un brin retour **32**.

On note que les blocs de parement ont une épaisseur générale (selon **X**) notée **D1** (typiquement dans la gamme [10cm-50cm]) et que la profondeur de la cavité depuis l'arrière du parement est repérée **D2**, **D2** pouvant être typiquement comprise entre 1/5 et 3/5 de **D1**.

On fabrique des blocs de parement par coulage de béton liquide dans un moule de préfabrication **47**, puis on attend que le béton prenne pour démouler et déplacer le bloc de parement vers le chantier et l'installer sur le parement en construction dans l'ouvrage. La figure 11A illustre l'étape de préfabrication des blocs de parement.

On dispose un moule **47** de forme générale parallélépipédique dans l'exemple illustré, on place à l'intérieur de la forme de moulage un ou plusieurs inserts de moulage **8** grâce auxquels sont formées les zones d'attache **5** susmentionnées.

Comme illustré aux figures 3,4,5, l'insert de moulage **8** est constitué d'une coque **1** et d'une enveloppe de noyau **2**.

Chacune de ces pièces (enveloppe de noyau et coque) est obtenue par moulage, indépendamment l'une de l'autre, le plus souvent sur un site éloigné du chantier où elles seront assemblées pour mise en oeuvre. Puis, sur le site de préfabrication des blocs de parement, on assemble une enveloppe de noyau dans une coque pour former un insert de moulage **8** que l'on place dans le moule **47**.

La coque **1** délimite un volume général de la connexion liant une armature **3** au bloc de parement, le dit volume général s'ouvrant en s'évasant vers le plan de référence **P**, autrement dit ce volume forme une cuvette évasée ouverte vers l'embouchure 51,52 vers l'extérieur.

L'enveloppe de noyau est destinée à délimiter le volume du noyau d'ancrage **6** en béton déjà mentionné.

On remarque que l'enveloppe de noyau 2 présente avantageusement une forme générale de tronc de cône centré sur l'axe noté **W**, conicité dont l'utilité sera vue ci-après. La base génératrice de cette forme en tronc de cône est dans l'exemple illustré une ellipse, mais bien sûr tout autre forme pourrait convenir.

Généralement, l'enveloppe de noyau 2 se résume à une forme tubulaire simple à paroi mince avec du vide à l'intérieur et les deux extrémités ouvertes. Mais, en vertu de la forme générale de tronc de cône, on note que la première portion d'extrémité **21** de l'enveloppe de noyau présente des dimensions un peu inférieures à celles de la seconde portion d'extrémité **22**.

La coque **1** comprend une première face latérale **15** percée d'un premier orifice **11**, une deuxième face latérale **16** percée d'un deuxième orifice **12**, et deux autres faces dites longitudinales **13,14** qui se rejoignent en continu dans la zone de fond **83** de la coque (zone de fond **83** destinée à former le fond de la cavité).

On remarque que les faces latérales **15,16** ne sont pas parallèles, le fond est plus étroit et on prévoit un angle d'ouverture (respectivement notés **θ1** et **θ2**) qui donne un évasement général de la coque en direction de l'ouverture principale, laquelle est destinée à être agencée au voisinage du plan de référence P susmentionné. De même, les faces longitudinales **13,14** divergent vers l'extérieur (avec un angle noté **β1**, cf Fig. 5) et concourent à l'évasement général de la coque.

Avantageusement grâce à une telle forme évasée, plusieurs coques **1** peuvent être empilées les unes dans les autres comme ceci est illustré à la figure 8. Un tel assemblage **1E** s'avère très compact, l'écart de distance entre deux coques empilées adjacentes peut être inférieur au quart de la profondeur **D2** de la coque.

On remarque que les enveloppes de noyau 2, elles aussi, peuvent être empilées les unes dans les autres comme ceci

est illustré à la figure 7. Un tel assemblage **2E** s'avère très compact, l'écart de distance entre deux enveloppes empilées adjacentes peut être inférieur au quart de la longueur axiale **L2** de l'enveloppe de noyau (cf Fig. 3).

On peut ainsi d'une part transporter beaucoup de coques dans un volume réduit et d'autre part transporter beaucoup d'enveloppes de noyau dans un volume réduit depuis des sites de production qui peuvent être distincts et par ailleurs très éloignés du chantier de l'ouvrage **90**.

Au moment de l'assemblage de l'insert de moulage **8**, on enfile l'enveloppe de noyau **2** avec sa portion d'extrémité de dimension la plus faible en avant du mouvement (comme illustré à la figure 3) au travers de la deuxième ouverture **12** de la coque jusqu'au travers la première ouverture **11** de la coque **1**.

Il en résulte que la première portion d'extrémité **21** est emboîtée dans la première ouverture **11** de l'enveloppe de noyau, et que deuxième portion d'extrémité **22** est emboîtée dans la deuxième ouverture **12** de l'enveloppe de noyau.

L'emboîtement se fait de préférence sans jeu pour que l'interface entre la première portion d'extrémité et le premier orifice **11** forme un joint fermé continu ; à cet effet, on peut prévoir une certaine souplesse du matériau qui concourt à rattraper une possible dispersion de fabrication. De même, au niveau du deuxième orifice **12**, l'emboîtement se fait de préférence sans jeu.

Avantageusement, pour obtenir un bon emboîtement autrement dit un bon coincement de l'enveloppe de noyau **2** dans les orifices **11,12** de la coque, on prévoit une conicité **$\alpha 1$** comprise entre 1° degré et 10 degrés, de préférence voisine de 5 degrés.

Dans l'exemple illustré, l'enveloppe de noyau **2** forme en tronc de cône exact c'est-à-dire que la première portion d'extrémité elliptique est homothétique avec la deuxième portion d'extrémité.

De plus on prévoit que le ratio de la taille des premier et deuxième orifices (11,12) correspond au ratio des sections des première et deuxième portions d'extrémité (21,22), ce qui garantit un placement simultané au niveau des deux orifices pendant le mouvement d'insertion.

Pour éviter que l'enveloppe de noyau ne dépasse trop des faces latérales **15,16** de la coque, on prévoit aussi que les extrémités axiales de l'enveloppe de noyau soient tronquées en suivant chacune un pan coupé selon les plans **P1'** et **P2'**, voisins et décalés vers l'extérieur par rapport aux plans **P1** et **P2** dans lesquels s'étendent respectivement la première face latérale **15** et la deuxième face latérale **16**.

Sur la figure 4, l'axe **W** est parallèle au plan de référence **P**, c'est-à-dire que le point **W1** où se croisent le plan **P1** et l'axe **W** et le point **W2** où se croisent le plan **P2** et l'axe **W** se trouvent à une même distance du plan de référence **P**.

En revanche, sur la figure 6, l'axe **W** n'est pas parallèle au plan de référence **P**, il s'en écarte d'un l'angle $\alpha 2$. Plus précisément, le point **W1'** où se croisent le plan **P1** et l'axe **W** est plus éloigné du plan de référence que le point **W2** où se croisent le plan **P2** et l'axe **W**. Avantagusement selon cette disposition, lorsque l'angle $\alpha 2$ est voisin de $\alpha 1$, voire de préférence légèrement supérieur à $\alpha 1$, la bande d'armature **3** fait une boucle 'à plat' sur l'arrière du noyau d'ancrage **6** et par conséquent chaque côté de la bande parcourt la même distance dans la zone d'attache **5** à l'intérieur du parement. On évite ainsi de créer un déséquilibre qui pourrait augmenter les contraintes d'un côté de la bande d'armature **3**.

Lorsque l'on coule du béton liquide **45** dans le moule de préfabrication **47**, que l'on vibre avec des vibreurs **48**, le béton **45** pénètre dans l'espace vide au milieu de l'enveloppe de noyau **2** pour former le noyau d'ancrage **6** et

de plus béton vient épouser les faces latérales 15,16 et les faces longitudinales 13,14 de la coque, sans toutefois pénétrer dans la cavité **50** prévue pour le passage et l'ancrage de l'armature. Il n'est pas exclu en outre d'insérer une armature métallique (non représentée) dans le noyau le long de l'axe **W**.

En outre, il peut être prévu une collerette d'arrêt **24** sur la deuxième extrémité (donc la plus grande) de l'enveloppe de noyau 2 comme ceci est visible à la figure 6. Cette collerette limite la course de l'enveloppe de noyau au cours du mouvement d'insertion.

Par ailleurs, il peut être prévu des crans (non représentés) qui font office de clipsage, et qui fournissent un feed-back sensoriel pour l'opérateur qui procède à l'insertion de l'enveloppe de noyau dans la coque.

Avantageusement, il peut être prévu des repères d'alignement, sur la coque **1R** et sur l'enveloppe **2R**, qui permettent à l'opérateur d'orienter correctement l'enveloppe de noyau autour de son axe **W** pendant l'opération d'insertion (cf Fig 12).

En outre, on prévoit sur la coque **1** un repère de remplissage minimum **49** du moule correspondant à un niveau repéré **PR0** sur la figure 4, niveau minimum qui garantit une tenue de traction d'ancrage suffisant.

Bien entendu, l'insert de moulage 8 est pris dans le béton est fait partie intégrante du bloc de parement 4 terminé prêt l'emploi sur le parement.

Sur la figure 9, on illustre une variante où le parement 9 doit présenter une bonne étanchéité aux liquides pendant la durée de vie de l'ouvrage. Par conséquent, non seulement l'insert de moulage 8 doit faire obstacle à la pénétration du béton liquide lors de la phase de moulage, mais aussi doit être étanche aux liquides pendant la durée de service de l'ouvrage. À cet effet on prévoit, outre

l'emboîtement ajusté avantage déjà présenté ci-dessus, d'ajouter un joint de thermosoudure **18** sur tout le pourtour de l'interface de l'enveloppe de noyau sur la coque ; on remarque que l'accès pour réaliser cette thermosoudure par l'extérieur est facile après insertion de l'enveloppe de noyau en position dans la coque.

De plus, il est prévu à l'arrière du bloc de parement une membrane d'étanchéité **19** qui peut être réalisée en matière plastique par exemple en polyéthylène haute densité (PEHD) ou un autre polymère thermoplastique. Cette membrane d'étanchéité **19** (ou « plaque d'étanchéité ») est adjacente à la surface arrière 96 du parement béton proprement dit

Cette membrane d'étanchéité **19** est soudée à la bordure 10 de la coque par un cordon de thermo soudure **17**.

On note que le joint **17** entre la membrane d'étanchéité **19** et la bordure **10** de la coque peut être réalisé par collage ou thermosoudage ou tout autre moyen connu dans l'art.

La membrane d'étanchéité **19** est de préférence déjà installée sur le bloc de parement avant son installation sur l'ouvrage.

En effet, comme illustré à la figure 11B, après découpe d'une membrane d'étanchéité à la dimension du bloc de parement, on y pratique des ouvertures rectangles prévues aux endroits des zones d'attache **5**. Puis on prépare les inserts de moulage 8 susmentionnés et on les fixe (par collage ou thermosoudure) à l'endroit des ouvertures pratiquées dans la membrane d'étanchéité. Ensuite on place la plaque d'étanchéité **19** équipée des inserts de moulage dans le fond du moule (Fig 11B), et on verse le béton liquide 45.

Le procédé pour assembler l'ouvrage de génie civil **90** selon l'invention n'est pas décrit en détail ici car connu en soi. On procède par strates en installant le matériau de

remblai jusqu'à un niveau où sont prévus les zones attache ; puis on tasse avec un compacteur ; puis on installe les armatures ; puis on recommence pour la couche suivante ainsi de suite jusqu'au sommet de l'ouvrage.

Concernant le parement, on peut aussi l'ériger par strates en même temps que le remblai et les armatures, ou bien on peut l'ériger au préalable en avance de phase.

S'agissant des dispositions sur l'étanchéité de l'ensemble du parement en service, les opérations pour faire les raccordements d'étanchéité au niveau de l'interface des blocs de parement entre se trouvent décrites dans le document EP2567032 (cas 564).

Concernant les matières, la coque et l'enveloppe de noyau 2 sont moulées en matériau thermoplastique injectable, de type polyéthylène, polyoléfine, polypropylène ou autre matériau équivalent. L'épaisseur de paroi sera typiquement comprise entre 0,5mm et 2 mm.

On remarque que l'épaisseur de paroi et la robustesse de ces pièces sera calculée pour satisfaire à leur montage et jusqu'à l'opération de coulée de béton incluse, car une fois le béton coulé, c'est le béton qui donne la rigidité à l'ensemble, et la coque et l'enveloppe de noyau n'ont plus qu'un rôle de protection de contact vis-à-vis de l'armature 3. Il n'est pas exclu de prévoir des petites nervures de renfort pour optimiser l'épaisseur générale de la coque 1 et de l'enveloppe de noyau 2.

Sur la figure 10, on illustre une variante selon laquelle la coque est formée en deux parties, à savoir un corps **28** qui comprend le premier orifice et un couvercle **29** qui comprend le second orifice. On peut par exemple insérer l'enveloppe de noyau dans le corps **28** puis introduire par-dessus le couvercle **29** qui interface à la fois le corps et l'enveloppe de noyau par l'intérieur comme représentée à la figure 10. Selon un mode particulier, le couvercle et le corps pourraient être articulés au niveau d'une zone de

charnière et prévus pour que le couvercle se referme vers la position finale illustrée. Ainsi la coque serait obtenue par une seule opération de moulage.

Sur la figure 12, sont matérialisées d'une part le plan de joint **PJ** de démoulage de la coque et d'autre part une forme ovoïde pour le noyau d'ancrage. Cette forme ovoïde particulièrement optimisée est décrite en détails dans le document US8790045 ; on note que la moitié arrière est très voisine d'une forme héli-cylindrique ce qui favorise un rayon de courbure homogène pour l'armature dans sa boucle **33** autour du noyau, la moitié avant est plus elliptique ce qui permet d'avoir les embouchures supérieure et inférieure très ouvertes pour favoriser toutes les configurations d'entrée et de sortie d'armature.

REVENDICATIONS

1. Insert de moulage (8), configuré pour être inséré dans un moule de fabrication d'un bloc de parement (4) en béton destiné à un ouvrage en sol renforcé 90, ledit ouvrage en sol renforcé comportant un parement formé par de tels blocs de parement et un remblai dans lequel sont installés des armatures connectées au parement,

l'insert de moulage 8 comprenant :

- une coque (1), délimitant un volume général d'une connexion liant une armature (3) au bloc de parement, le dit volume général s'ouvrant en s'évasant vers un plan de référence P,

- une enveloppe de noyau (2), obtenue par moulage distinctement de la coque,

la coque ayant une première face latérale (15) percée d'un premier orifice (11), dans lequel est emboîtée une première portion d'extrémité (21) de l'enveloppe de noyau,

caractérisé en ce que l'enveloppe de noyau présente une forme générale de tronc de cône.

2. Insert de moulage selon la revendication 1, dans lequel la coque a une deuxième face latérale (16) percée d'un deuxième orifice (12), dans lequel est emboîtée une deuxième portion d'extrémité (22) de l'enveloppe de noyau.

3. Insert de moulage selon la revendication 2, dans lequel l'emboîtement se fait sans jeu substantiel, bénéficiant d'un effet de coin de la forme conique de l'enveloppe de noyau, ceci au niveau de la première portion d'extrémité et de la deuxième portion d'extrémité.

4. Insert de moulage selon l'une des revendications 2 à 3, dans lequel la conicité α_1 de l'enveloppe du noyau est comprise entre 1 degré et 10 degrés, le deuxième orifice

(12) est plus grand que le premier orifice (11).

5. Insert de moulage selon la revendication 2, dans lequel le premier orifice (11) a une forme correspondant à la forme de la première portion d'extrémité (21) et le deuxième orifice (12) a une forme correspondant à la forme de la deuxième portion d'extrémité (22),

6. Insert de moulage selon la revendication 2, dans lequel de préférence les deux orifices (11,12) ont des formes semblables et le ratio de leur taille correspond au ratio des sections des première et deuxième portions d'extrémité (21,22).

7. Insert de moulage selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la coque est obtenue par moulage en une seule pièce.

8. Insert de moulage selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la coque et l'enveloppe de noyau sont moulés en matériau thermoplastique injectable, de type polyéthylène, polyoléfine, polypropylène.

9. Insert de moulage selon la revendication 2, dans lequel la coque et l'enveloppe de noyau présentent une souplesse suffisante pour se déformer à l'endroit de l'interface entre l'enveloppe de noyau et les orifices de la coque, de préférence une épaisseur de paroi comprise entre 0,5mm et 2 mm.

10. Insert de moulage selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel on peut former un joint de soudure spécifique (18) à l'interface entre l'enveloppe de noyau et la coque,

11. Insert de moulage selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel la coque peut accoster sur une membrane

d'étanchéité arrière (19) du bloc, au moyen d'une bordure (10) agencée dans le plan de référence P.

12. Insert de moulage selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel la section de référence de l'enveloppe de noyau conique est une forme ovoïde.

13. Insert de moulage selon la revendication 1, dans lequel les centres respectifs des premier et second orifices (11,12) ont des positions décalés en distance par rapport au plan de référence P, de sorte que l'axe de l'enveloppe du noyau **W** présente une inclinaison (α_2) vis-à-vis du plan de référence.

14. Procédé pour réaliser un insert de moulage :

- fournir une coque (1), prévue pour délimiter un volume général d'une connexion liant une armature (3) à un bloc de parement (4) d'un parement d'un ouvrage en sol renforcé, le dit volume général s'ouvrant en s'évasant vers un plan de référence P,
- fournir une enveloppe de noyau (2), obtenu par moulage distinctement de la coque, l'enveloppe de noyau présentant une forme générale de tronc de cône,
- assembler l'enveloppe de noyau (2) dans la coque (1).

15. Bloc de parement comprenant au moins un insert de moulage (8) selon l'une des revendications 1 à 13.

16. Ouvrage en sol renforcé comprenant au moins un bloc de parement selon la revendication 15.

1/6

FIG. 1

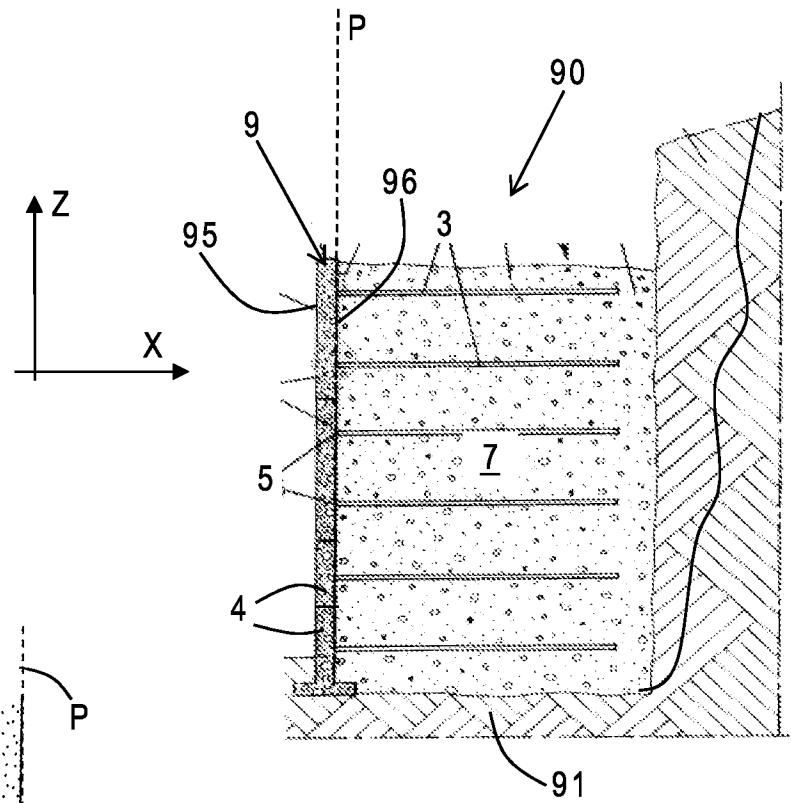


FIG. 2

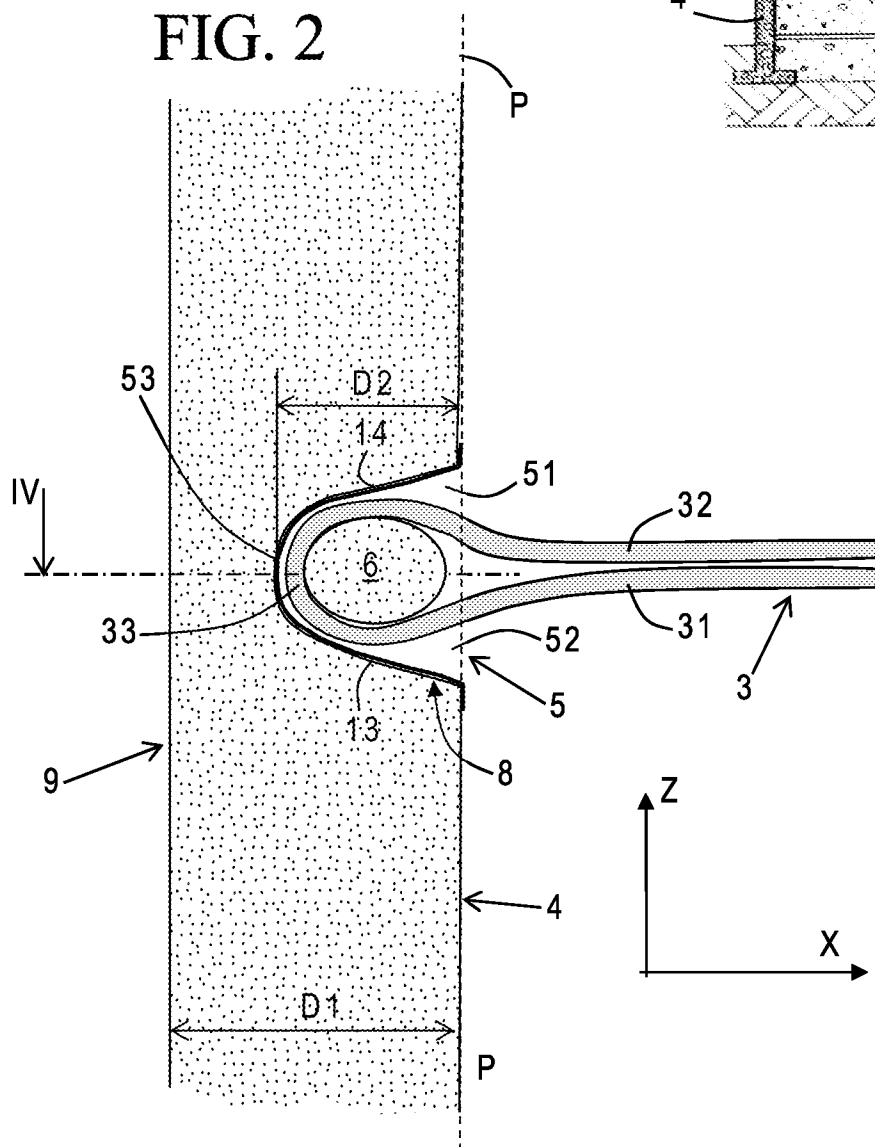
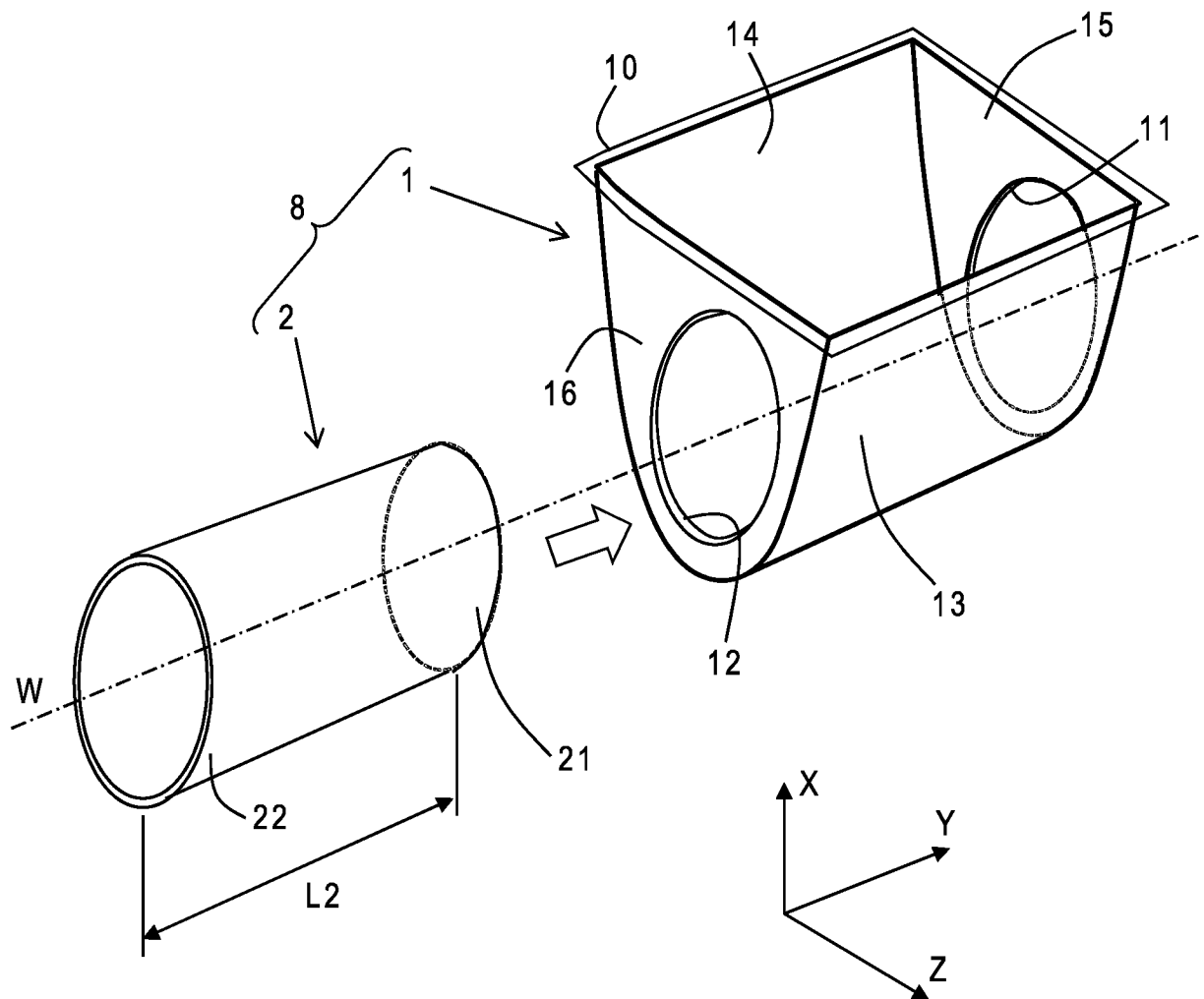


FIG. 3



3/6

FIG. 4

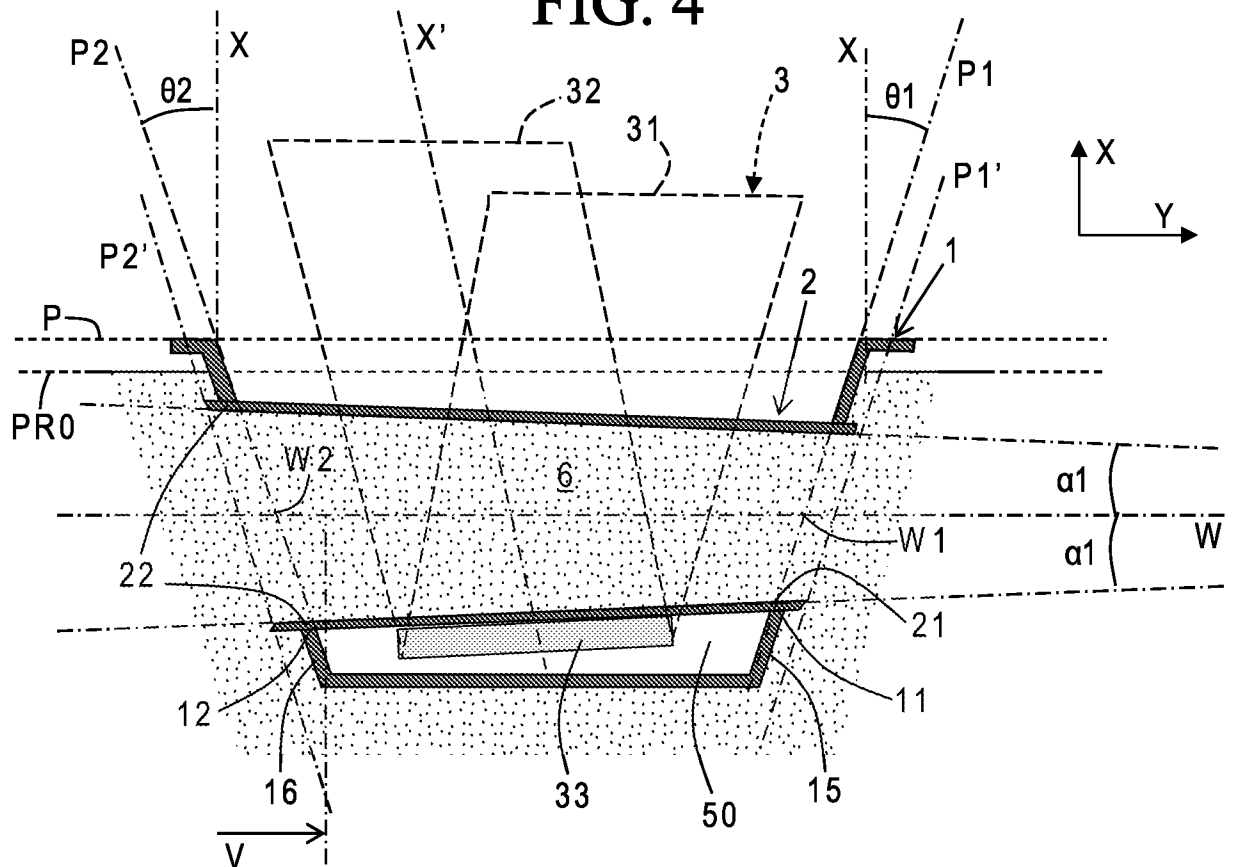


FIG. 5

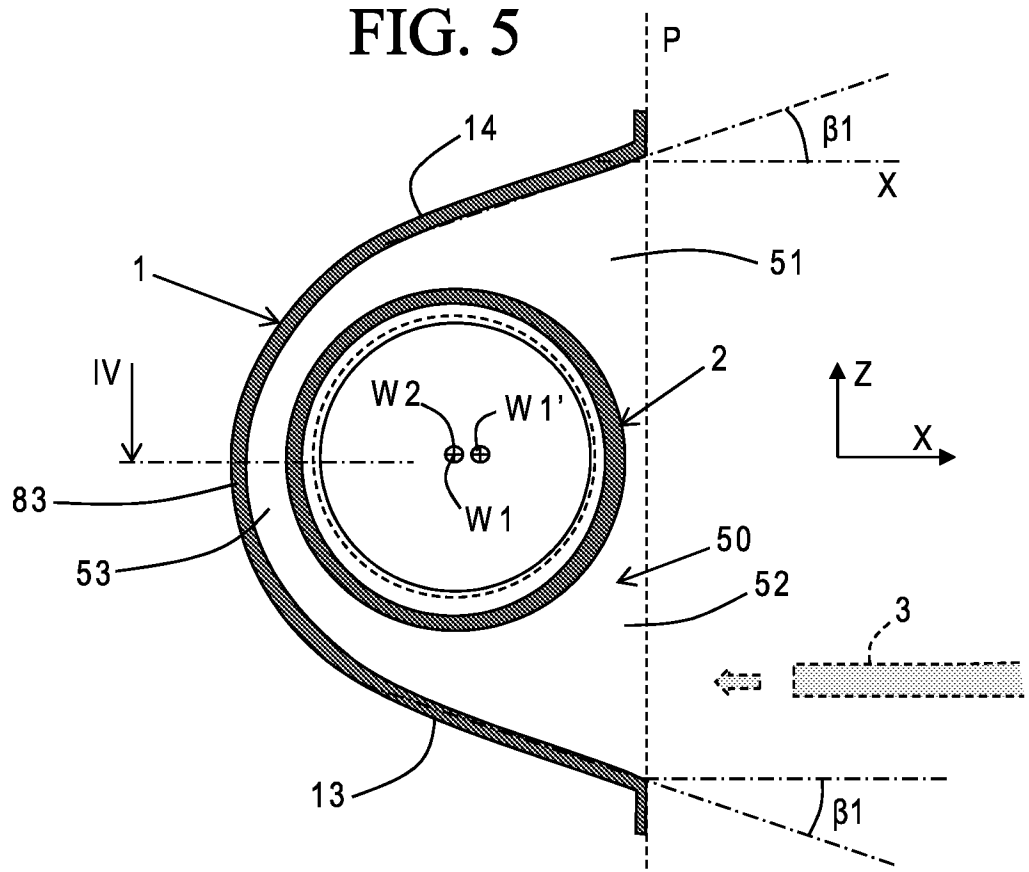


FIG. 6

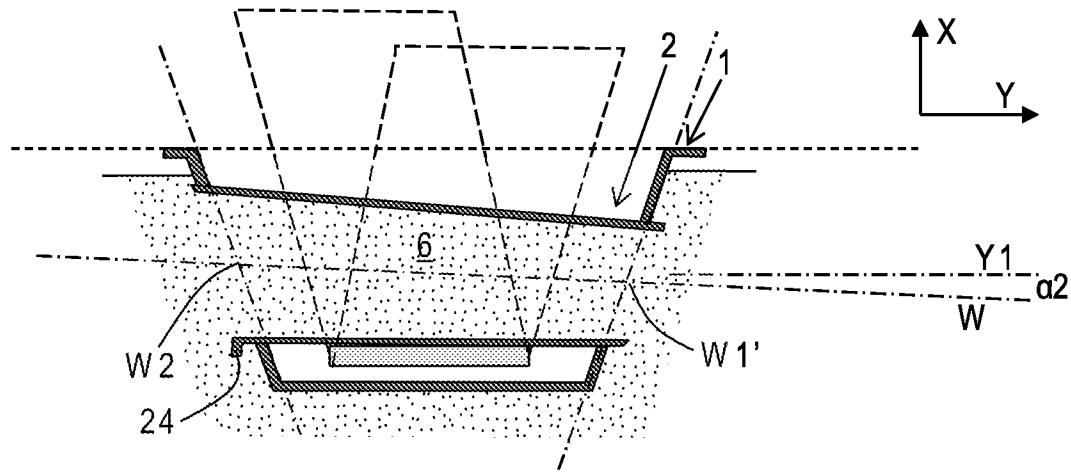


FIG. 7

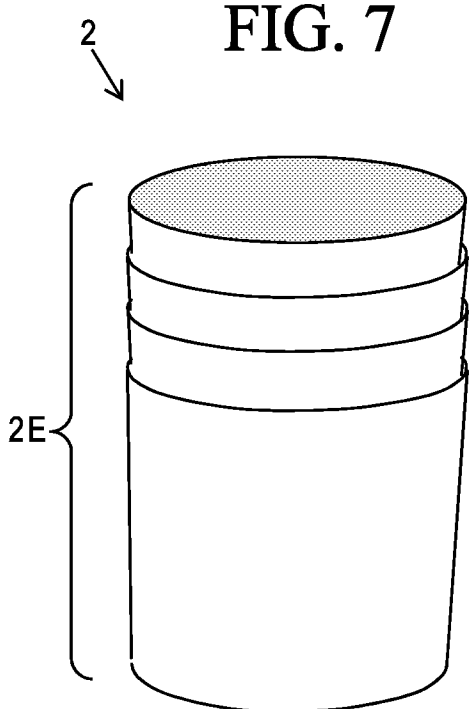
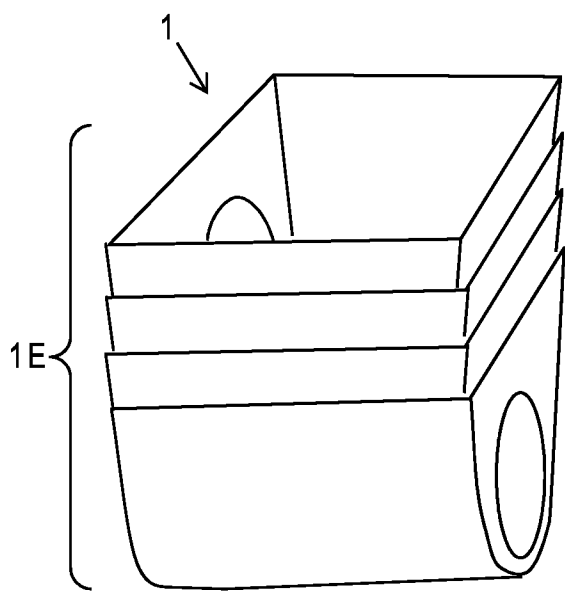
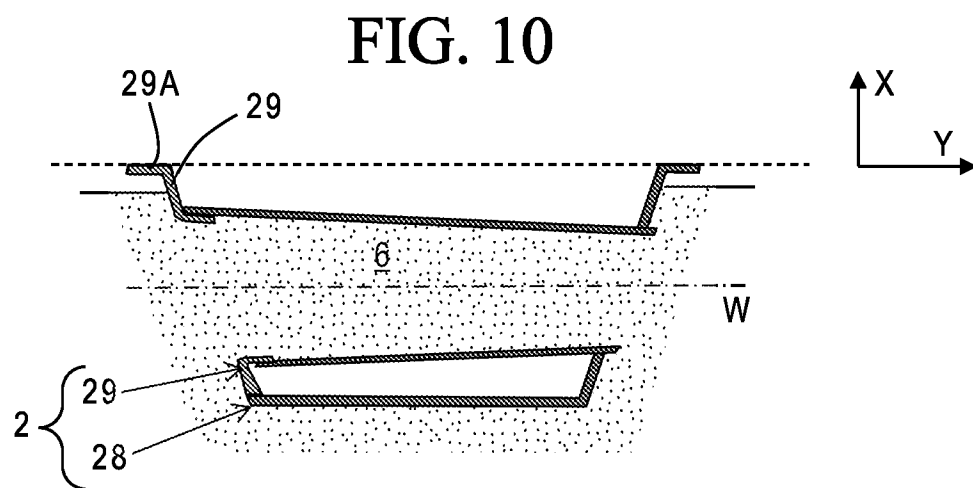
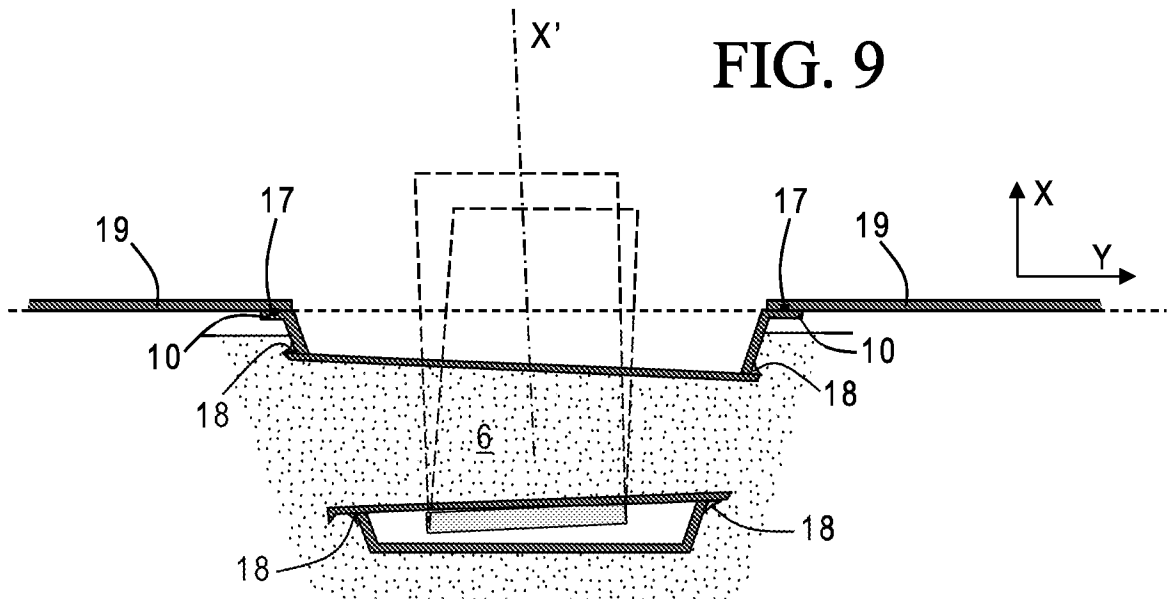


FIG. 8





6/6

FIG. 11A

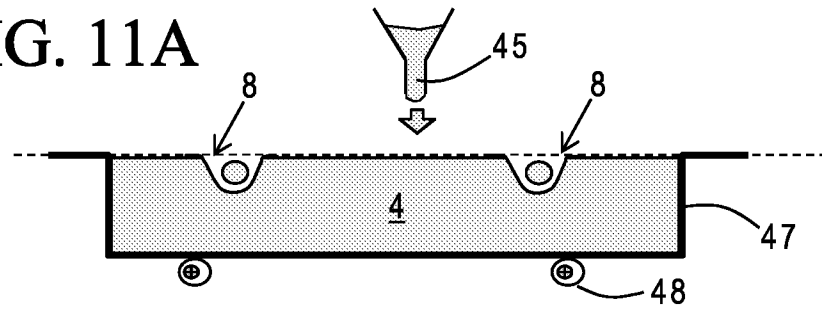


FIG. 11B

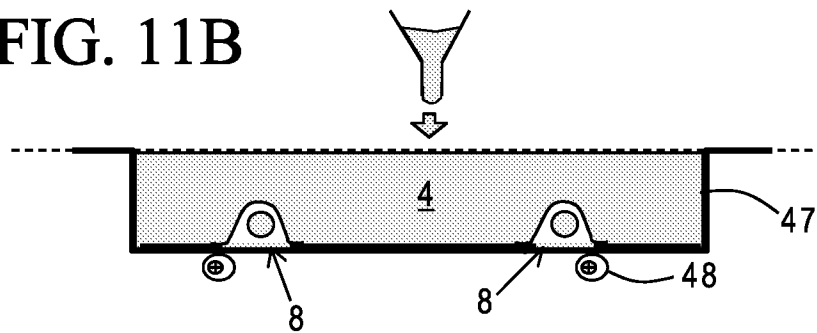
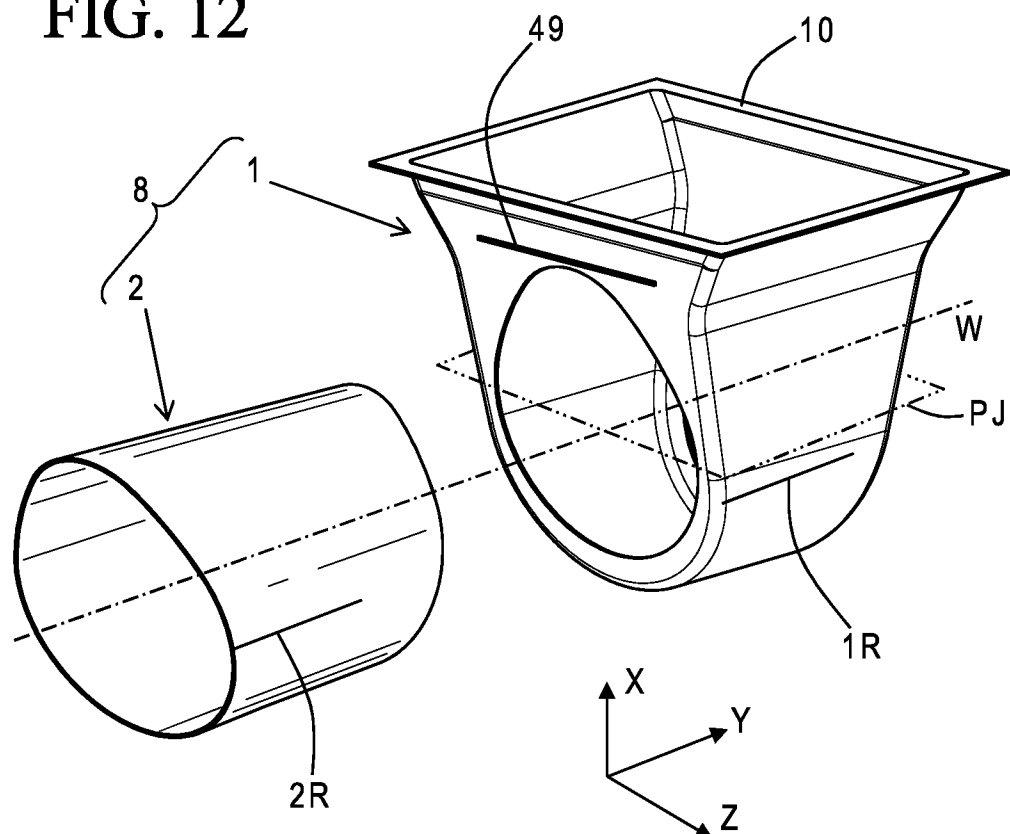


FIG. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/051698A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E02D29/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8 790 045 B2 (CARIOU RICHARD [FR]) 29 July 2014 (2014-07-29) cited in the application abstract; claims 1,8; figures 1,2 -----	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 August 2016

Date of mailing of the international search report

15/09/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Koulo, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/051698

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 8790045	B2	29-07-2014	
		AU 2011234695 A1	18-10-2012
		CA 2794044 A1	06-10-2011
		CL 2012002763 A1	25-01-2013
		CN 103038424 A	10-04-2013
		CO 6612272 A2	01-02-2013
		EP 2372027 A1	05-10-2011
		ES 2399508 T3	01-04-2013
		IL 222065 A	30-06-2015
		JO 2862 B	15-03-2015
		JP 5756511 B2	29-07-2015
		JP 2013524050 A	17-06-2013
		MY 152672 A	31-10-2014
		PE 09492013 A1	28-08-2013
		PT 2372027 E	20-02-2013
		RU 2012146776 A	10-05-2014
		US 2013022411 A1	24-01-2013
		WO 2011120873 A1	06-10-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051698

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. E02D29/02
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
E02D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 8 790 045 B2 (CARIOU RICHARD [FR]) 29 juillet 2014 (2014-07-29) cité dans la demande abrégé; revendications 1,8; figures 1,2 -----	1-16



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 août 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/09/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Koulo, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051698

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 8790045	B2	29-07-2014	
		AU 2011234695 A1	18-10-2012
		CA 2794044 A1	06-10-2011
		CL 2012002763 A1	25-01-2013
		CN 103038424 A	10-04-2013
		CO 6612272 A2	01-02-2013
		EP 2372027 A1	05-10-2011
		ES 2399508 T3	01-04-2013
		IL 222065 A	30-06-2015
		JO 2862 B	15-03-2015
		JP 5756511 B2	29-07-2015
		JP 2013524050 A	17-06-2013
		MY 152672 A	31-10-2014
		PE 09492013 A1	28-08-2013
		PT 2372027 E	20-02-2013
		RU 2012146776 A	10-05-2014
		US 2013022411 A1	24-01-2013
		WO 2011120873 A1	06-10-2011
