

(19)



(11)

EP 4 455 422 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.10.2024 Bulletin 2024/44

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E04C 5/20 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23169420.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E04C 5/203; E04C 5/168

(22) Date de dépôt: **24.04.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Holding PLL Invest**
13400 Aubagne (FR)

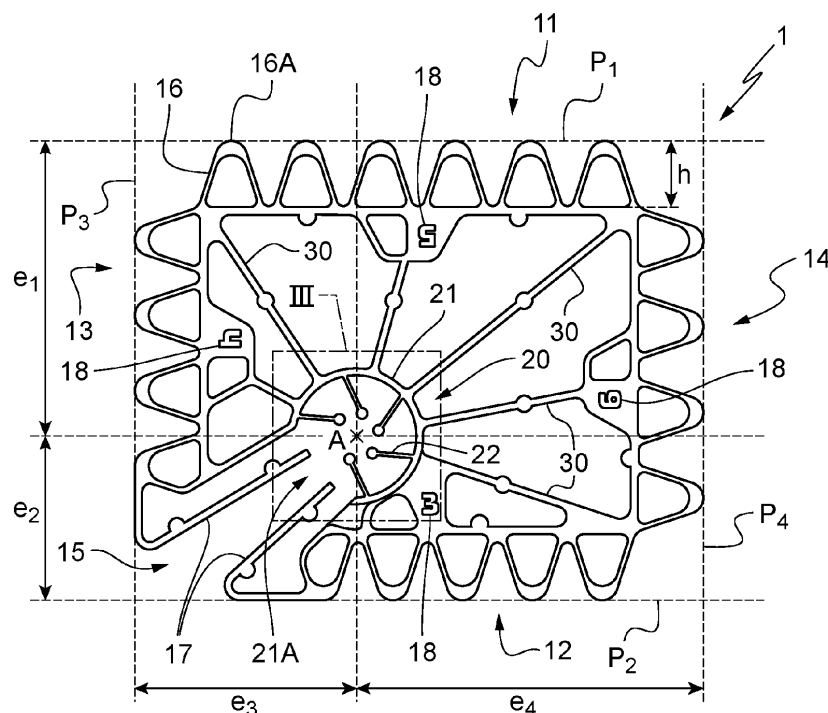
(72) Inventeur: **DAVID, Philippe**
13400 Aubagne (FR)

(74) Mandataire: **Med'inVent Consulting**
Espace Mistral Bâtiment A
297, avenue du Mistral
13705 La Ciotat Cedex (FR)

(54) CALE D'ESPACEMENT POUR BARRE DE FERRAILLAGE À BÉTON

(57) L'invention concerne une cale d'espacement (1) pour barre de ferrailage à béton comportant :
- un cadre périphérique (10) de forme polygonale présentant au moins trois côtés (11, 12, 13, 14) et pourvu d'une découpe d'accès (15), et
- un organe de maintien (20) agencé à l'intérieur dudit cadre auquel il est relié rigidement, ledit organe comprenant une bague cylindrique ouverte (21) s'étendant suivant un axe de révolution (A) perpendiculaire au plan moyen dudit cadre et distant suivant des écartements

différents (e_1 , e_2 , e_3 et e_4) vis-à-vis d'au moins certains de ses côtés ;
ledit organe comprenant également une pluralité d'ailettes de maintien (22) prenant racine depuis la face annulaire interne de ladite bague en saillant à l'intérieur, lesdites ailettes étant aptes à se déformer lors de l'insertion d'une dite barre dans ladite bague de sorte que leurs extrémités libres viennent enserrer ladite barre en la centrant sur ledit axe.

Fig.2**EP 4 455 422 A1**

Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine du bâtiment et de la construction, notamment pour la réalisation d'ouvrages en béton. L'invention concerne notamment une cale d'espacement destinée à supporter une barre de ferrailage à béton.

[0002] Pour la réalisation d'ouvrages en béton, tels que, par exemple, des dalles, des panneaux ou encore des murs de soutènement, le béton, à l'état liquide, est coulé dans un coffrage, jouant le rôle de moule. Le béton va ensuite durcir progressivement afin d'obtenir ledit ouvrage final.

[0003] Le béton est un matériau présentant à lui seul une très bonne résistance à la compression mais à contrario, sa résistance à la traction est moindre. Ainsi, dans le cas d'une forte sollicitation en traction, des zones de fragilité peuvent se développer dans l'ouvrage en béton et ainsi en fragiliser la structure. Aussi, dans la réalisation d'ouvrages en béton, il est ordinairement utilisé des armatures métalliques, faites de barres de ferrailage assemblées de sorte à former un quadrillage métallique rigide, communément appelé treillis soudé. À ce titre, le béton est alors renforcé et il est ainsi obtenu un ouvrage en béton armé conjuguant la résistance à la compression du béton et la résistance à la traction de l'armature métallique.

[0004] Toutefois, les barres de ferrailage formant l'armature métallique doivent être positionnées à une certaine distance des bords du coffrage et surélevées de quelques centimètres, généralement entre 2 et 5 centimètres, afin d'être complètement enrobées de béton. De telles valeurs sont imposées par des normes selon le type d'ouvrages à réaliser. Pour ce faire, on vient communément disposer l'armature métallique sur des cales dites cales d'espacement, cales d'enrobage, ou encore cales pour treillis, positionnées à intervalle régulier et à distance spécifique et constante des bords du moule, ce sont ces intervalles et ces distances qui sont définies dans les normes.

[0005] Il est connu des dispositifs garantissant une mise en place conforme des barres de ferrailage à béton lors des phases de réalisation d'un ouvrage en béton. Généralement, ces dispositifs sont formés de cales comportant un évidement central circulaire destiné à recevoir une barre de ferrailage à béton et à servir de logement support de ladite barre. À titre d'exemple dans le cas de la réalisation de dalles en béton, il peut être nécessaire d'utiliser jusqu'à quatre cales au mètre carré.

[0006] On connaît des cales étalonnées, généralement de forme circulaire, présentant une unique hauteur. Ainsi, suivant les cas, il est nécessaire de disposer de plusieurs types de cales si plusieurs distances sont envisagées sur un ouvrage. En outre, ces cales disposent d'un diamètre unique pour le fer à béton.

[0007] On comprend ainsi qu'il est nécessaire de posséder de nombreuses références de cales pour couvrir toutes les configurations, ce qui implique notamment des

problèmes de logistique avec une gestion complexe des stocks de cales.

[0008] On connaît du document FR 2 121 365 B1, une cale d'espacement pour barre de ferrailage à béton comportant une pluralité de logements de différents diamètres de sorte à permettre la mise en place de barres de ferrailage de diamètres distincts. Néanmoins, une telle cale ne permet pas d'obtenir plusieurs hauteurs de cale calibrées.

[0009] On connaît également du document JP 2010-106558 A, une cale d'espacement pour barre de ferrailage à béton comportant :

- un cadre périphérique de forme rectangulaire et pourvu d'une découpe d'accès pour une dite barre de ferrailage, et
- un organe de maintien pour ladite barre de ferrailage agencé à l'intérieur dudit cadre auquel il est relié rigidement.

[0010] Ledit organe de maintien comprend une bague cylindrique présentant une ouverture angulaire de sorte à y permettre l'insertion de ladite barre de ferrailage, ladite bague s'étendant suivant un axe de révolution perpendiculaire au plan moyen dudit cadre périphérique et distant de quatre écartements différents vis-à-vis des quatre côtés du cadre.

[0011] Une telle cale d'espacement permet ainsi d'obtenir plusieurs hauteurs sous béton calibrées mais ne peut être utilisée avec des barres de ferrailage de diamètres distincts.

[0012] La présente invention vise donc à remédier aux inconvénients précités, notamment à proposer une cale d'espacement de fer à béton universelle proposant plusieurs hauteurs sous béton calibrées et convenant à différents diamètres de barres de ferrailage à béton.

[0013] Elle propose à cet effet une cale d'espacement pour barre de ferrailage à béton comportant :

- un cadre périphérique de forme polygonale présentant au moins trois côtés et pourvu d'une découpe d'accès pour une dite barre de ferrailage, et
- un organe de maintien pour ladite barre de ferrailage agencé à l'intérieur dudit cadre périphérique auquel il est relié rigidement, ledit organe de maintien comprenant une bague cylindrique présentant une ouverture angulaire de sorte à y permettre l'insertion de ladite barre de ferrailage, ladite bague s'étendant suivant un axe de révolution perpendiculaire au plan moyen dudit cadre périphérique et distant suivant des écartements différents vis-à-vis d'au moins certains de ses côtés ;

caractérisée en ce que ledit organe de maintien comprend également une pluralité d'aillettes de maintien élastiquement déformables prenant racine depuis la face annulaire interne de ladite bague en saillant à l'intérieur de cette dernière, lesdites ailettes étant aptes à se déformer

lors de l'insertion d'une dite barre de ferrailage dans ladite bague de sorte que leurs extrémités libres viennent enserrer ladite barre en la centrant sur ledit axe de révolution.

[0014] Afin d'assurer un centrage optimal de la barre de ferrailage, lesdites ailettes de maintien s'étendent préférentiellement chacune de manière inclinée d'un angle prédéterminé vis-à-vis de la direction radiale à ladite bague.

[0015] Cet angle prédéterminé est avantageusement compris entre 10° et 20°.

[0016] Toujours avec l'objectif d'obtenir un meilleur centrage de la barre de ferrailage, lesdites ailettes sont avantageusement réparties angulairement de manière régulière le long du pourtour périphérique de ladite bague, suivant un intervalle angulaire prédéterminé.

[0017] Cet intervalle angulaire prédéterminé est de préférence compris entre 45° et 80°.

[0018] Afin d'obtenir une meilleure stabilité de ladite barre de ferrailage et de limiter les risques de pivotement de cette dernière suivant des axes perpendiculaires audit axe de révolution, lesdites ailettes s'étendent avantageusement sur la totalité de la profondeur axiale de ladite bague.

[0019] Afin de faciliter le glissement entre ladite barre de ferrailage et les extrémités libres desdites ailettes lors de son insertion à force dans ladite bague, ces extrémités libres desdites ailettes sont avantageusement constituées par des boudins cylindriques.

[0020] Toujours avec l'objectif d'obtenir une meilleure stabilité de ladite barre de ferrailage, ladite bague s'étend préférentiellement sur une profondeur axiale supérieure à l'épaisseur dudit cadre périphérique de sorte à saillir perpendiculairement de part et/ou d'autre de ce dernier.

[0021] Cette profondeur axiale de ladite bague est ainsi de préférence au moins deux fois supérieure à ladite épaisseur du cadre périphérique.

[0022] De manière à permettre un meilleur enrobage de la cale d'espacement selon l'invention dans un ouvrage en béton, ledit cadre périphérique comporte avantageusement, le long de chacun de ses côtés, une série de protubérances externes triangulaires creuses saillant en pointe sur une même hauteur prédéterminée, de sorte que leurs sommets pointus s'étendent dans un même plan parallèle audit axe de révolution de la bague.

[0023] Afin d'éviter tout risque de perçage de films géotextiles ou autres films étanches pouvant recouvrir les surfaces internes des parois du coffrage pour empêcher notamment les remontées d'humidité au sein du l'ouvrage en béton à couler, le sommet en pointe desdites protubérances est de préférence arrondi ou chanfreiné.

[0024] De sorte à faciliter le cheminement de ladite barre de ferrailage jusqu'à l'intérieur de la bague, la cale d'espacement selon l'invention comporte avantageusement deux languettes de guidage élastiquement déformables prenant respectivement racine depuis les deux bords de ladite découpe d'accès du cadre périphérique

et s'étendant en se rapprochant progressivement jusqu'à proximité de ladite ouverture angulaire de la bague.

[0025] De manière à faciliter son utilisation, la cale d'espacement selon l'invention peut en outre avantageusement comprendre, à l'intérieur dudit cadre périphérique et à proximité de chacun de ses côtés, une zone informative respective donnant une indication de la valeur de l'écartement entre ce côté dudit cadre et ledit axe de révolution de la bague.

[0026] Enfin, et principalement pour des raisons de coût de fabrication et d'élasticité des ailettes, cette cale d'espacement est préférentiellement venue de moulage d'une seule pièce à partir d'un polymère thermoplastique.

[0027] L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description détaillée d'un exemple de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'une cale d'espacement pour barre de ferrailage à béton selon l'invention ;
- la figure 2 montre une vue de face de la cale d'espacement de la figure 1 ;
- la figure 3 représente un agrandissement du détail III de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue similaire à la figure 3 après la mise en place d'une barre de ferrailage à béton au sein de la bague, et
- la figure 5 représente une vue de dessus de la cale d'espacement de la figure 1.

[0028] Les figures 1 et 2 représentent, respectivement en perspective et en vue de face, d'une cale d'espacement 1 pour barre de ferrailage à béton selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0029] Venue préférentiellement de moulage d'une seule pièce à partir d'un polymère thermoplastique, la cale d'espacement 1 comporte un cadre périphérique 10 présentant ici une forme rectangulaire de sorte à comprendre quatre côtés 11, 12, 13, 14.

[0030] De manière générale, ce cadre périphérique 10 présentera une forme polygonale pourvue d'au moins trois côtés. Ainsi et selon des variantes de réalisation non représentées, il pourra par exemple présenter une forme triangulaire, carrée, pentagonale ou bien encore hexagonale.

[0031] Le cadre périphérique 10 est pourvu d'une découpe d'accès 15 pour une barre de ferrailage B visible uniquement sur la figure 4.

[0032] Toujours en référence aux figures 1 et 2, cette cale d'espacement 1 comporte également un organe de maintien 20 pour une telle barre de ferrailage B, agencé à l'intérieur du cadre 10 auquel il est relié rigidement.

[0033] Cet organe de maintien 20 comprend une bague cylindrique 21 présentant une ouverture 21A s'étendant sur un secteur angulaire prédéterminé (compris par exemple entre 110° et 160°) de sorte à y permettre l'insertion d'une barre de ferrailage B.

[0034] En référence à l'agrandissement de la figure 3, l'organe de maintien 20 comprend également une pluralité d'ailettes de maintien élastiquement déformables 22 prenant racine depuis la face annulaire interne de ladite bague en saillant à l'intérieur de cette dernière selon des plans moyens parallèles à son axe de révolution A.

[0035] Tel qu'illustré par la figure 4, ces ailettes 22 sont aptes, lors de l'insertion à force dans la bague 21 d'une barre de ferrailage B de diamètre compris dans une plage prédéterminée, à se déformer de sorte que leurs extrémités libres viennent enserrer cette barre de ferrailage B en la centrant sur l'axe de révolution A de cette bague 21.

[0036] En référence de nouveau à la figure 3 et afin d'assurer un centrage optimal de la barre de ferrailage B, les ailettes de maintien 22 s'étendent préférentiellement chacune de manière inclinée d'un angle prédéterminé θ vis-à-vis de la direction radiale à la bague 21, cet angle prédéterminé θ étant avantageusement compris entre 10° et 20° .

[0037] Toujours avec l'objectif d'obtenir un meilleur centrage de la barre de ferrailage B, les ailettes de maintien 22 sont avantageusement réparties angulairement de manière régulière le long du pourtour périphérique de la bague 21, suivant un intervalle angulaire prédéterminé compris de préférence entre 45° et 80° .

[0038] Afin d'obtenir une meilleure stabilité de la barre de ferrailage B et de limiter les risques de pivotement de cette dernière suivant des axes perpendiculaires à l'axe de révolution A de la bague 21, ces ailettes de maintien 22 s'étendent en outre avantageusement sur la totalité de la profondeur axiale de la bague 21.

[0039] Tel qu'illustré par la figure 5 et toujours avec l'objectif d'obtenir une meilleure stabilité de la barre de ferrailage B, cette profondeur axiale de la bague 21 est de préférence supérieure à l'épaisseur du cadre périphérique 10, de sorte à saillir perpendiculairement de part et/ou d'autre de ce cadre 10.

[0040] De manière avantageuse, la profondeur axiale P de la bague 21 sera ainsi au moins deux fois supérieure à l'épaisseur E de ce cadre périphérique 10.

[0041] Ainsi, pour une épaisseur de cadre 10 comprise typiquement entre 5 et 10 millimètres, la profondeur axiale de la bague 21 sera par exemple comprise entre 10 et 30 millimètres.

[0042] Afin de faciliter le glissement entre cette barre de ferrailage B et les extrémités libres des ailettes 22 lors de son insertion à force dans la bague 21, les extrémités libres des ailettes 22 sont avantageusement constituées par des boudins cylindriques 22A.

[0043] Le diamètre interne de la bague 21 ainsi que la longueur l des ailettes 22 seront avantageusement choisis de manière à ce que la cale d'espacement 1 selon l'invention puisse s'adapter aux diamètres les plus courants de barres de ferrailage B s'étendant entre 6 et 16 millimètres. Pour ce faire, le diamètre interne de la bague 21 sera compris de préférence entre 20 et 25 millimètres, tandis que la longueur l des ailettes 22 sera avantageu-

sement comprise entre 8 et 10 millimètres.

[0044] L'organe de maintien 20 est relié rigidement au cadre périphérique 10 par l'intermédiaire de plusieurs barrettes de liaison 30 s'étendant entre ce cadre 10 et la bague 21 selon des plans moyens parallèles à son axe de révolution A.

[0045] Afin d'améliorer leur rigidité mécanique, chacune de ces barrettes de liaison peut comprendre au moins une nervure de renfort non représentée saillant de l'une de ses faces et s'étendant sur au moins une partie de sa longueur selon un plan moyen parallèle à celui dudit cadre périphérique 10.

[0046] Lors de la réalisation d'un ouvrage en béton utilisant des cales d'espacement de barres de ferraillement à béton, il est préférable que lesdites cales soient correctement noyées dans le béton et n'apparaissent pas en surface.

[0047] Aussi et de manière à permettre un meilleur enrobage de la cale d'espacement 1 selon l'invention dans un ouvrage en béton, le cadre périphérique 10 comporte avantageusement, le long de chacun de ses côtés 11, 12, 13, 14, une série de protubérances externes triangulaires creuses 16 saillant en pointe sur une même hauteur prédéterminée h, de sorte que leurs sommets pointus 16A s'étendent dans un même plan parallèle à l'axe de révolution A de la bague 11 (P1 pour celles du côté 11, P2 pour celles du côté 12, P3 pour celles du côté 13 et P4 pour celles du côté 14).

[0048] Les sommets pointus coplanaires 16A des protubérances 16 agencées sur chaque côté du cadre périphérique 10 forment ainsi la limite latérale externe du côté correspondant de la cale d'espacement 1 et constituent les points d'appui de cette cale 1 contre la surface interne d'une paroi du coffrage dans lequel le béton doit être coulé.

[0049] Afin d'éviter tout risque de perçage de films géotextiles ou autres films étanches pouvant recouvrir les surfaces internes des parois du coffrage pour empêcher notamment les remontées d'humidité au sein du l'ouvrage en béton à couler, le sommet en pointe de ces protubérances 16 sera avantageusement arrondi ou chanfreiné.

[0050] Selon des variantes de réalisation non représentées, ces protubérances externes pourraient présenter d'autres formes, du moment que ces dernières sont compatibles avec l'utilisation qui est en faite au sein de l'invention.

[0051] Selon des variantes de réalisation non représentées, ces protubérances externes peuvent être absentes de sorte que la bordure externe du cadre périphérique le long de ses côtés soit lisse.

[0052] Comme cela est bien visible sur la figure 2, la bague 21 de l'organe de maintien 20 est désaxée par rapport au centre de symétrie du cadre périphérique 10 de sorte que l'axe de révolution A de la bague 21 soit distant suivant des écartements différents vis-à-vis des quatre côtés 11, 12, 13 et 14 de ce cadre périphérique 10, à savoir :

- suivant un écartement e1 vis-à-vis du côté 11, correspondant à une première hauteur sous béton calibrée ;
- suivant un écartement e2 vis-à-vis du côté 12, correspondant à une deuxième hauteur sous béton calibrée ;
- suivant un écartement e3 vis-à-vis du côté 13, correspondant à une troisième hauteur sous béton calibrée, et
- suivant un écartement e4 vis-à-vis du côté 14, correspondant à une première hauteur sous béton calibrée.

[0053] Comme illustré par la figure 2, ces écartements e1, e2, e3 et e4 entre l'axe de révolution A et les côtés du cadre périphérique 10 sont définis vis-à-vis de leurs limites latérales externes matérialisées ici par les quatre plans P1, P2, P3 et P4.

[0054] Les valeurs en millimètres de ces différents écartements e1, e2, e3 et e4 correspondent avantageusement à des termes successifs d'une suite arithmétique de raison prédéterminée, de préférence égale à 10 millimètres. Ainsi, les écartements e1, e2, e3 et e4 pourront par exemple être respectivement de 30, 40, 50 et 60 millimètres.

[0055] Afin de faciliter l'utilisation de la cale d'espacement 1, celle-ci peut en outre avantageusement comprendre à l'intérieur du cadre périphérique 10 et à proximité de chacun de ses côtés, une zone informative respective 18 donnant une indication de la valeur de l'écartement entre ce côté du cadre 10 et l'axe de révolution A de la bague 21.

[0056] Il est également envisageable que l'axe de révolution A de la bague 21 ne soit pas distant suivant des écartements différents vis-à-vis de l'ensemble des côtés du cadre périphérique 10. De manière générale concernant l'invention, cet axe de révolution A de la bague 21 doit seulement être distant suivant des écartements différents vis-à-vis d'au moins certains des côtés de ce cadre périphérique 10.

[0057] Afin de faciliter le cheminement de la barre de ferrailage B jusqu'à l'intérieur de la bague 21, la cale d'espacement 1 comporte en outre de manière avantageuse deux languettes de guidage élastiquement déformables 17 prenant respectivement racine depuis les deux bords de la découpe d'accès 15 du cadre périphérique 10 et s'étendant en se rapprochant progressivement jusqu'à proximité de l'ouverture 21A de cette bague 21.

[0058] De nombreuses variantes de réalisation sont bien entendu envisageables et on rappelle à cet égard que la présente invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites et représentées, mais englobe également toutes les variantes d'exécution à la portée de l'homme du métier.

Revendications

1. Cale d'espacement (1) pour barre de ferrailage à béton (B) comportant :

- un cadre périphérique externe de forme polygonale (10) présentant au moins trois côtés (11, 12, 13, 14) et pourvu d'une découpe d'accès (15) pour une dite barre de ferrailage (B), et
- un organe de maintien (20) pour ladite barre de ferrailage (B) agencé à l'intérieur dudit cadre périphérique (10) auquel il est relié rigidement, ledit organe de maintien (20) comprenant une bague cylindrique (21) présentant une ouverture angulaire (21A) de sorte à y permettre l'insertion de ladite barre de ferrailage (B), ladite bague (21) s'étendant suivant un axe de révolution (A) perpendiculaire au plan moyen dudit cadre périphérique (10) et distant suivant des écartements différents (e1, e2, e3 et e4) vis-à-vis d'au moins certains de ses côtés (11, 12, 13, 14) ;

caractérisée en ce que ledit organe de maintien (20) comprend également une pluralité d'ailettes de maintien élastiquement déformables (22) prenant racine depuis la face annulaire interne de ladite bague (21) en saillant à l'intérieur de cette dernière, lesdites ailettes (22) étant aptes à se déformer lors de l'insertion d'une dite barre de ferrailage (B) dans ladite bague (21) de sorte que leurs extrémités libres viennent enserrer ladite barre (B) en la centrant sur ledit axe de révolution (A).

2. Cale d'espacement (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdites ailettes de maintien (22) s'étendent chacune de manière inclinée d'un angle prédéterminé (θ) vis-à-vis de la direction radiale à ladite bague (21).
3. Cale d'espacement (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ledit angle prédéterminé (θ) est compris entre 10° et 20°.
4. Cale d'espacement (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** lesdites ailettes (22) sont réparties angulairement de manière régulière le long du pourtour périphérique de ladite bague (21), suivant un intervalle angulaire prédéterminé.
5. Cale d'espacement (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ledit intervalle angulaire prédéterminé est compris entre 45° et 80°.
6. Cale d'espacement (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** lesdites ailettes (22) s'étendent sur la totalité de la profondeur axiale de ladite bague (21).

7. Cale d'espacement (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les extrémités libres desdites ailettes (22) sont constituées par des boudins cylindriques (22A). 5
8. Cale d'espacement (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** ladite bague (21) s'étend sur une profondeur axiale (P) supérieure à l'épaisseur (E) dudit cadre périphérique (10) de sorte à saillir perpendiculairement de part et/ou d'autre de ce dernier. 10
9. Cale d'espacement (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** ladite profondeur axiale (P) de la bague (21) est au moins deux fois supérieure à ladite épaisseur (E) du cadre périphérique (10). 15
10. Cale d'espacement (1) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** ledit cadre périphérique (10) comporte, le long de chacun de ses côtés (11, 12, 13, 14), une série de protubérances externes triangulaires creuses (156) saillant en pointe sur une même hauteur prédéterminée (h), de sorte que leurs sommets pointus (16A) s'étendent dans un même plan (P_1 , P_2 , P_3 et P_4) parallèle au dit axe de révolution (A) de la bague (21). 20
25
11. Cale d'espacement (1) selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le sommet en pointe (16A) desdites protubérances (16) est arrondi ou chanfreiné. 30
12. Cale d'espacement (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre deux languettes de guidage élastiquement déformables (17) prenant respectivement racine depuis les deux bords de ladite découpe d'accès (15) du cadre périphérique (10) et s'étendant en se rapprochant progressivement jusqu'à proximité de ladite ouverture angulaire (21A) de la bague (20). 35
40
13. Cale d'espacement (1) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce qu'elle** comprend, à l'intérieur dudit cadre périphérique (10) et à proximité de chacun de ses côtés (11, 12, 13, 14), une zone informative respective (18) donnant une indication de la valeur de l'écartement (e_1 , e_2 , e_3 et e_4) entre ce côté (11, 12, 13, 14) dudit cadre (10) et ledit axe de révolution (A) de la bague (21). 45
50
14. Cale d'espacement (1) selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce qu'elle** est venue de moulage d'une seule pièce à partir d'un polymère thermoplastique. 55

Fig.1

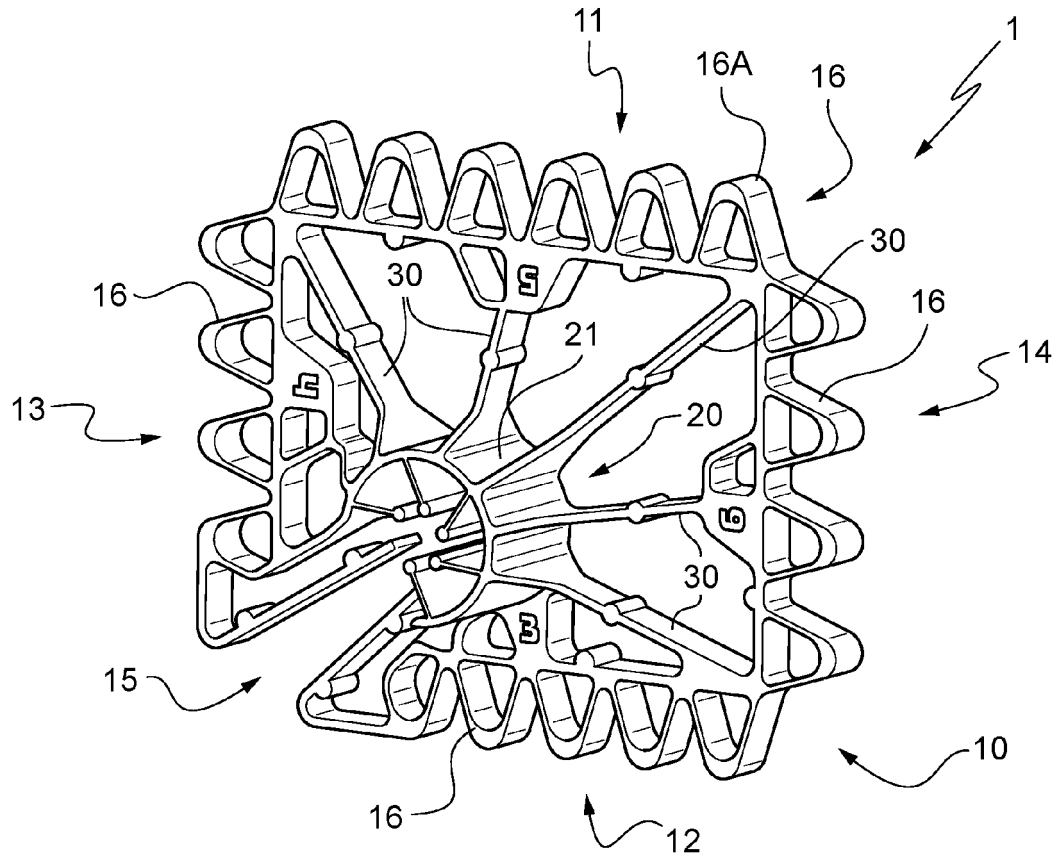


Fig.2

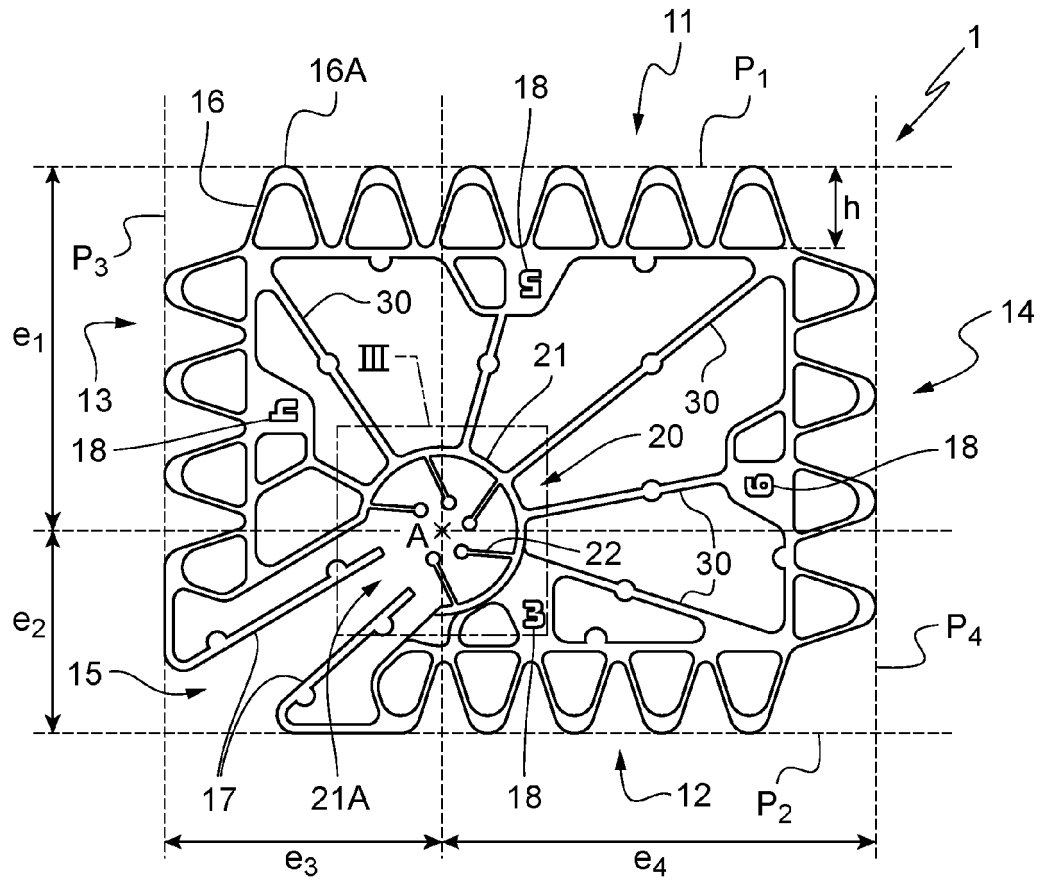


Fig.3

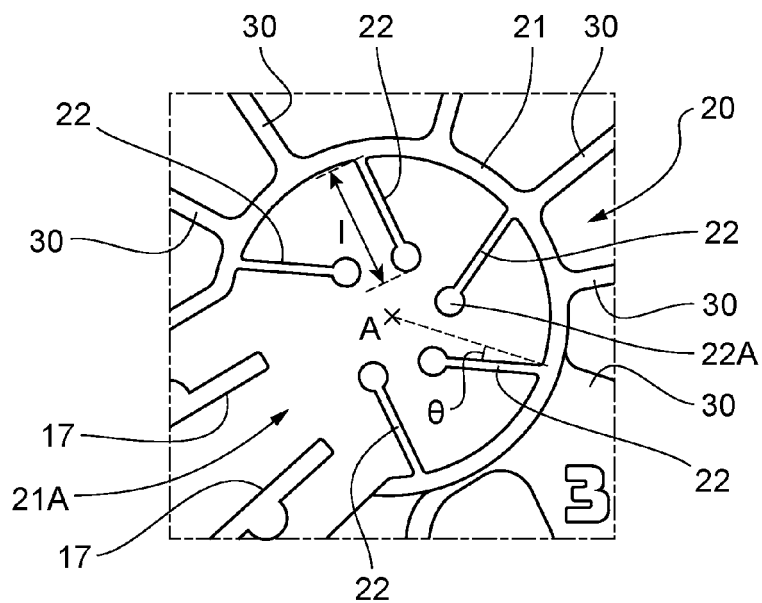


Fig.4

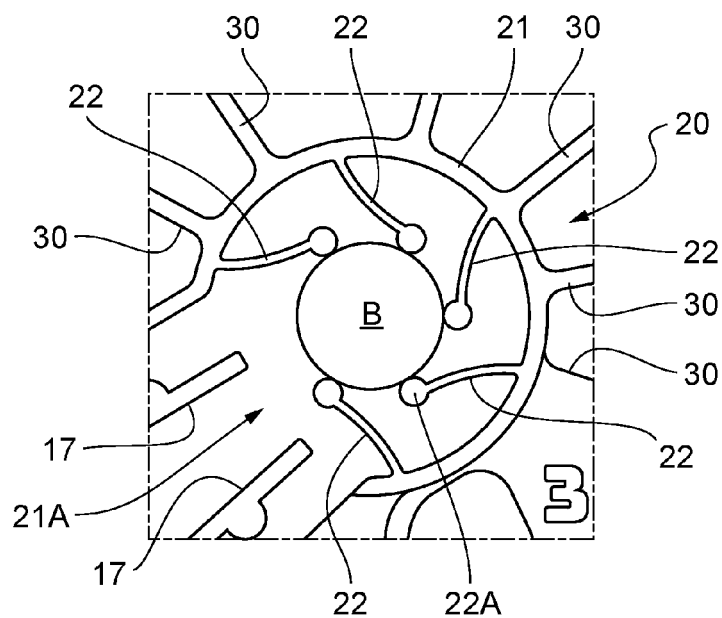
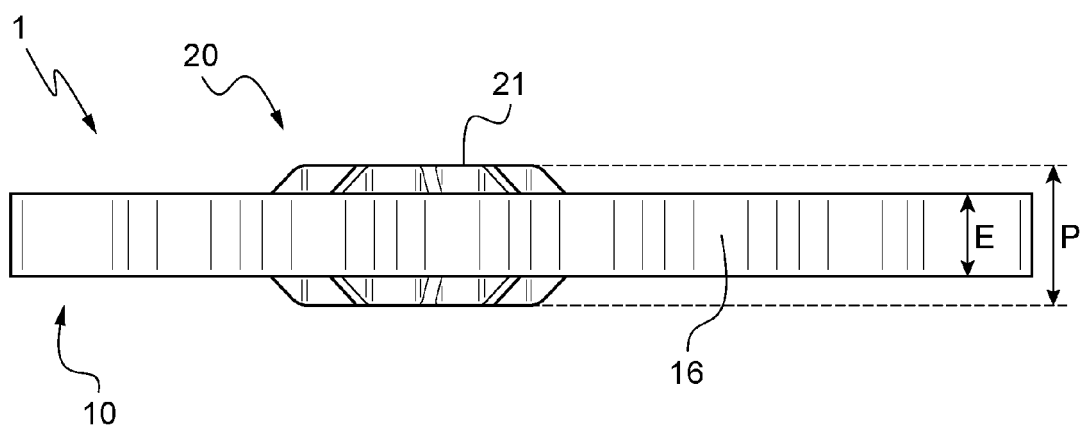


Fig.5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 16 9420

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 14 84 976 A1 (SEIFERT GEB) 13 février 1969 (1969-02-13) * page 12; figures 9-11 * -----	1-14	INV. E04C5/20
A	DE 295 11 194 U1 (SEIFERT GMBH & CO GEB [DE]) 14 septembre 1995 (1995-09-14) * le document en entier * -----	1-14	
A	DE 296 19 339 U1 (RUEDE GMBH [DE]) 9 janvier 1997 (1997-01-09) * le document en entier * -----	1-14	
A	DE 195 41 623 A1 (SCHMID HERBERT [DE]) 15 mai 1996 (1996-05-15) * colonne 2, ligne 1 - colonne 3, ligne 3; figure 1 * -----	1-14	
A	JP 2011 047260 A (SHINSEI CO LTD) 10 mars 2011 (2011-03-10) * le document en entier * -----	1-14	
A	FR 1 375 489 A (DOWTY SEALS LTD) 16 octobre 1964 (1964-10-16) * le document en entier * -----	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 10 novembre 2023	Examineur Lopes, Claudia
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 16 9420

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-11-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1484976 A1	13-02-1969	AUCUN	
DE 29511194 U1	14-09-1995	AUCUN	
DE 29619339 U1	09-01-1997	AUCUN	
DE 19541623 A1	15-05-1996	AUCUN	
JP 2011047260 A	10-03-2011	JP 5580038 B2	27-08-2014
		JP 2011047260 A	10-03-2011
FR 1375489 A	16-10-1964	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- FR 2121365 B1 [0008]
- JP 2010106558 A [0009]