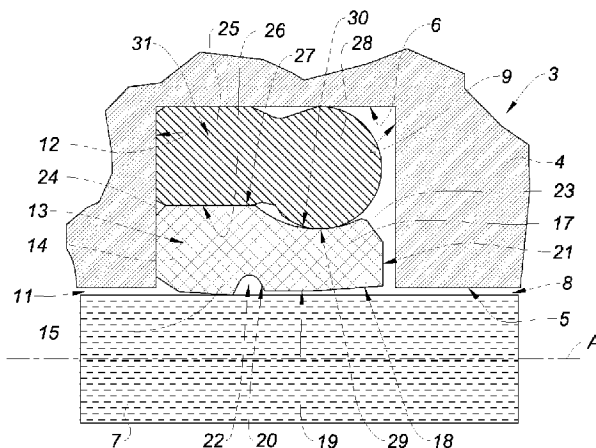




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2013/10/11
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2014/04/24
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2020/02/11
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2015/04/09
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2013/071269
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2014/060304
(30) Priorité/Priority: 2012/10/15 (FR12/59801)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B25D 17/00* (2006.01),
F16J 15/3276 (2016.01), *F16J 15/3284* (2016.01)
(72) Inventeur/Inventor:
ESCOLLE, MICHEL, FR
(73) Propriétaire/Owner:
MONTABERT, FR
(74) Agent: FASKEN MARTINEAU DUMOULIN LLP

(54) Titre : DISPOSITIF D'ETANCHEITE POUR APPAREIL HYDRAULIQUE A PERCUSSIONS, ET APPAREIL
HYDRAULIQUE A PERCUSSIONS COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF D'ETANCHEITE
(54) Title: SEALING DEVICE FOR HYDRAULIC STRIKING APPARATUS AND HYDRAULIC STRIKING APPARATUS
INCLUDING SUCH A SEALING DEVICE



(57) **Abrégé/Abstract:**

Dispositif d'étanchéité (2) comprenant une bague d'étanchéité interne (13) comprenant une portion d'étanchéité interne (14) annulaire pourvue d'une lèvre d'étanchéité (15) destinée à coopérer de manière étanche avec la surface extérieure d'un piston de frappe (7) d'un appareil hydraulique à percussions, et un élément d'étanchéité externe (25) monté autour de la portion d'étanchéité interne (14) et destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond d'un logement annulaire (6) ménagé sur un corps de guidage de l'appareil hydraulique à percussions. La bague d'étanchéité interne (13) comporte une portion de protection (17) annulaire décalée axialement par rapport à la portion d'étanchéité interne (14) et délimitée intérieurement par une surface de protection convergente (18) annulaire et convergeant en direction de la lèvre d'étanchéité (15), et une gorge annulaire (22) débouchant vers l'intérieur de la bague d'étanchéité interne (13), la gorge annulaire (22) étant disposée entre la lèvre d'étanchéité (15) et la surface de protection convergente (18). La portion de protection (17) est agencée pour délimiter, en conditions d'utilisation, un passage d'écoulement annulaire avec le piston de frappe (7).

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
24 avril 2014 (24.04.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/060304 A1(51) Classification internationale des brevets :
B25D 9/12 (2006.01) F16J 15/32 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/071269(22) Date de dépôt international :
11 octobre 2013 (11.10.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
12/59801 15 octobre 2012 (15.10.2012) FR

(71) Déposant : MONTABERT [FR/FR]; 203, route de Grenoble, F-69800 Saint-Priest (FR).

(72) Inventeur : ESCOLLE, Michel; 194 route de Montluel, F-01120 Nievroz (FR).

(74) Mandataire : HENCK, Lilian; Cabinet Germain & Mauveau, B.P 6153, F-69466 Lyon Cedex 06 (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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, 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, 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, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : SEALING DEVICE FOR HYDRAULIC STRIKING APPARATUS AND HYDRAULIC STRIKING APPARATUS INCLUDING SUCH A SEALING DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF D'ÉTANCHÉITÉ POUR APPAREIL HYDRAULIQUE À PERCUSSIONS, ET APPAREIL HYDRAULIQUE À PERCUSSIONS COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF D'ÉTANCHÉITÉ

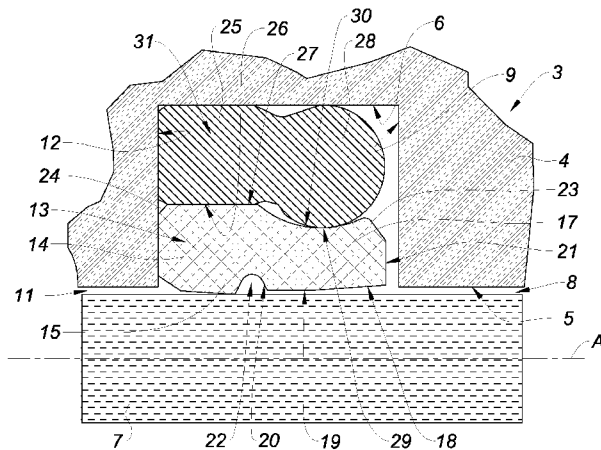


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a sealing device (2) including an inner sealing ring (13) having an annular inner sealing portion (14) provided with a sealing lip (15) intended for sealingly engaging with the outer surface of a striking piston (7) of a hydraulic striking apparatus, and an outer sealing member (25) provided around the inner sealing portion (14) and intended for sealingly bearing in the bottom of an annular recess (6) provided on the body for guiding the hydraulic striking apparatus. The inner sealing ring (13) further comprises an annular protection portion (17) axially offset relative to the inner sealing portion (14) and internally defined by at least one convergent, annular protection surface (18) converging toward the sealing lip (15), and an annular groove (22) leading inside the inner sealing ring (13), the annular groove (22) being provided between the sealing lip and the convergent protection surface (18). The protection portion (17) is arranged so as to define, in use conditions, an annular flow passage with the striking piston (7).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/060304 A1

WO 2014/060304 A1

-
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

Dispositif d'étanchéité (2) comprenant une bague d'étanchéité interne (13) comprenant une portion d'étanchéité interne (14) annulaire pourvue d'une lèvre d'étanchéité (15) destinée à coopérer de manière étanche avec la surface extérieure d'un piston de frappe (7) d'un appareil hydraulique à percussions, et un élément d'étanchéité externe (25) monté autour de la portion d'étanchéité interne (14) et destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond d'un logement annulaire (6) ménagé sur un corps de guidage de l'appareil hydraulique à percussions. La bague d'étanchéité interne (13) comporte une portion de protection (17) annulaire décalée axialement par rapport à la portion d'étanchéité interne (14) et délimitée intérieurement par une surface de protection convergente (18) annulaire et convergeant en direction de la lèvre d'étanchéité (15), et une gorge annulaire (22) débouchant vers l'intérieur de la bague d'étanchéité interne (13), la gorge annulaire (22) étant disposée entre la lèvre d'étanchéité et la surface de protection convergente (18). La portion de protection (17) est agencée pour délimiter, en conditions d'utilisation, un passage d'écoulement annulaire avec le piston de frappe (7).

Dispositif d'étanchéité pour appareil hydraulique à percussions, et appareil hydraulique à percussions comprenant un tel dispositif d'étanchéité

1

La présente invention concerne un dispositif d'étanchéité pour appareil hydraulique à percussions, et un appareil hydraulique à percussions comprenant un tel dispositif d'étanchéité.

Les appareils hydrauliques à percussions, de type brise-roche ou perforatrice, sont généralement équipés d'un corps de guidage comprenant un alésage, et d'un piston de frappe monté coulissant à l'intérieur de l'alésage et agencé pour être entraîné en translation de façon alternative par un fluide incompressible. Dans le cas particulier d'un appareil rotopercutant hydraulique, c'est-à-dire du type perforatrice, le piston de frappe peut éventuellement en outre être entraîné en rotation autour de son axe longitudinal.

Afin d'assurer une étanchéité entre le corps de guidage et le piston de frappe d'un appareil hydraulique à percussions, et donc d'éviter une perte de fluide incompressible, le corps de guidage comporte un logement annulaire, coaxial au piston de frappe et débouchant dans l'alésage, dans lequel est monté un dispositif d'étanchéité.

Un premier type de dispositif d'étanchéité connu consiste en un joint d'étanchéité monobloc présentant une section en U et comportant ainsi une première lèvre d'étanchéité interne destinée à coopérer avec la surface extérieure du piston de frappe afin d'assurer une étanchéité dynamique entre le joint d'étanchéité et le piston de frappe en mouvement, et une lèvre d'étanchéité externe destinée à coopérer avec le fond du logement annulaire du corps de guidage afin d'assurer une étanchéité statique entre le joint d'étanchéité et le corps de guidage.

Un tel dispositif d'étanchéité assure une étanchéité satisfaisante à faible vitesse de translation et faible fréquence de frappe du piston de frappe.

Cependant, lors des déplacements en translation du piston de frappe, le contact entre un tel dispositif d'étanchéité et le piston de frappe engendre un frottement non négligeable, et donc un échauffement par friction du piston de frappe pouvant aller jusqu'à la destruction de la lèvre d'étanchéité interne.

De plus, dans le cas d'un appareil rotopercutant hydraulique, la rotation du piston de frappe sans translation de ce dernier ne permet pas d'assurer une lubrification et un refroidissement corrects de la lèvre d'étanchéité interne. Il en résulte une destruction rapide de la lèvre d'étanchéité interne.

Un deuxième type de dispositif d'étanchéité connu consiste en un dispositif d'étanchéité comprenant :

- une bague d'étanchéité interne comprenant une portion d'étanchéité interne annulaire pourvue d'une lèvre d'étanchéité destinée à coopérer de manière étanche avec la surface extérieure du piston de frappe, et
- un élément d'étanchéité externe annulaire distinct de la bague d'étanchéité interne et monté autour de la portion d'étanchéité interne, l'élément d'étanchéité externe étant destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond du logement annulaire recevant le dispositif d'étanchéité.

Un tel dispositif d'étanchéité assure une étanchéité satisfaisante à grande vitesse de translation et importante fréquence de frappe du piston de frappe, et un faible frottement sur le piston de frappe, donc un faible échauffement par friction de la lèvre d'étanchéité.

Toutefois, dans certaines conditions de fonctionnement d'un appareil hydraulique à percussions, la lèvre d'étanchéité d'un tel dispositif d'étanchéité peut être soumise à de forts pics de pression, générés par des mouvements alternatifs très rapides du fluide incompressible commandant les déplacements du piston de frappe, qui peuvent entraîner la rupture de la lèvre d'étanchéité, et donc des fuites de fluide incompressible.

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient.

Le problème technique à la base de l'invention consiste donc à fournir un dispositif d'étanchéité qui soit de structure simple, économique et fiable.

A cet effet, la présente invention concerne un dispositif d'étanchéité pour appareil hydraulique à percussions équipé d'un corps de guidage comprenant un alésage, et d'un piston de frappe monté coulissant à l'intérieur de l'alésage, le dispositif d'étanchéité étant destiné à être monté dans un logement annulaire ménagé sur le corps de guidage et débouchant dans l'alésage de manière à réaliser une étanchéité entre le corps de guidage et le piston de frappe, le dispositif d'étanchéité comprenant au moins :

- une bague d'étanchéité interne comprenant une portion d'étanchéité interne, la portion d'étanchéité interne étant annulaire et comportant une lèvre d'étanchéité destinée à coopérer de manière étanche avec la surface extérieure du piston de frappe,
- un élément d'étanchéité externe distinct de la bague d'étanchéité interne et monté autour de la portion d'étanchéité interne, l'élément

d'étanchéité externe étant annulaire et destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond du logement annulaire,

caractérisé en ce que la bague d'étanchéité interne comporte :

5 - une portion de protection annulaire décalée axialement par rapport à la portion d'étanchéité interne, la portion de protection étant délimitée intérieurement par au moins une surface de protection convergente, la surface de protection convergente étant annulaire et convergeant en direction de la lèvre d'étanchéité, et

10 - une gorge annulaire débouchant vers l'intérieur de la bague d'étanchéité interne, la gorge annulaire étant disposée entre la lèvre d'étanchéité et la surface de protection convergente,

et en ce que la portion de protection est agencée pour délimiter, en conditions d'utilisation, un passage d'écoulement annulaire avec le piston de frappe.

15 La configuration de la surface de protection convergente permet de former, avec la surface extérieure du piston de frappe, un gicleur annulaire progressif adapté pour réduire progressivement l'épaisseur et le débit du fluide incompressible s'écoulant en direction de la lèvre d'étanchéité, et donc de diminuer l'amplitude des pics de pression générés par l'écoulement du fluide
20 incompressible.

En outre, la présence de la gorge annulaire entre la lèvre d'étanchéité et la surface de protection convergente permet de diminuer la vitesse d'arrivée du fluide incompressible sur la lèvre d'étanchéité de par l'augmentation de la surface de passage du fluide incompressible, ce qui
25 permet encore d'amortir les pics de pression résiduels.

Ainsi, la configuration de la bague d'étanchéité interne permet de réduire fortement l'amplitude des pics de pression évoqués précédemment, et donc d'éviter une rupture de la lèvre d'étanchéité. De ce fait, le dispositif d'étanchéité selon l'invention présente une fiabilité accrue par rapport à celle
30 des dispositifs d'étanchéité de l'art antérieur.

En outre, la présence de la surface de protection convergente et de la gorge annulaire sur la bague d'étanchéité interne permet d'assurer, avec un même dispositif, d'une part l'étanchéité entre le piston de frappe et le corps de guidage dans lequel est monté le piston de frappe, et d'autre part la protection
35 de la lèvre d'étanchéité. Il en résulte une diminution du nombre des pièces constitutives de l'appareil à percussion et du nombre d'usinages à réaliser dans

le corps de guidage de l'appareil à percussion, ce qui diminue fortement les coûts de fabrication de ce dernier.

Avantageusement, le passage d'écoulement débouche dans la gorge annulaire.

5 Selon un mode de réalisation de l'invention, la lèvre d'étanchéité fait saillie radialement vers l'intérieur par rapport à la portion de protection.

Avantageusement, l'élément d'étanchéité externe est agencé pour exercer un effort de compression sur la portion d'étanchéité interne en conditions d'utilisation.

10 Selon un mode de réalisation de l'invention, la gorge annulaire est délimitée par la lèvre d'étanchéité et la portion de protection.

De préférence, la surface de protection convergente s'étend à partir d'une extrémité de la bague d'étanchéité interne.

15 Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface de protection convergente présente un angle au sommet compris entre 10 et 40°. De ce fait, les composantes axiales des forces hydrauliques résultant des pics de pression restent faibles sur la surface de protection convergente.

20 Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion de protection s'étend longitudinalement sur plus de la moitié de la longueur de la bague d'étanchéité interne.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface de protection convergente s'étend longitudinalement sur au moins 20% de la longueur de la bague d'étanchéité interne.

25 Selon une caractéristique de l'invention, la portion de protection est délimitée intérieurement en outre par au moins une surface de protection divergente annulaire et divergeant en direction de la lèvre d'étanchéité, la surface de protection divergente étant disposée entre la surface de protection convergente et la lèvre d'étanchéité, et délimitant au moins en partie la gorge annulaire.

30 Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface de protection divergente présente un angle au sommet inférieur à 140°.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface de protection divergente présente une hauteur radiale d'au moins 5/10^{ème} de millimètre.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface de protection convergente et/ou la surface de protection divergente sont sensiblement tronconiques.

De façon préférentielle, la portion de protection est délimitée
5 intérieurement en outre par au moins une surface de protection intermédiaire sensiblement cylindrique et disposée entre la surface de protection convergente et la gorge annulaire. La présence d'une telle surface de protection intermédiaire permet de former, avec la surface extérieure du piston de frappe, un gicleur annulaire adapté pour réduire fortement le débit du fluide
10 incompressible en provenance de la surface de protection convergente, et donc les fluctuations de pression associées. Il en résulte une protection encore améliorée de la lèvre d'étanchéité.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface de protection intermédiaire est disposée entre la surface de protection
15 convergente et la surface de protection divergente. De préférence, la surface de protection intermédiaire s'étend dans le prolongement de la surface de protection convergente.

Avantageusement, la surface de protection divergente s'étend dans le prolongement de la surface de protection intermédiaire. Une telle disposition
20 de la surface de protection divergente permet de transformer la composante purement axiale de la vitesse du fluide incompressible en provenance de la surface de protection intermédiaire en une composante axiale et une composante radiale, et donc de diminuer encore la vitesse d'arrivée du fluide incompressible sur la lèvre d'étanchéité.

Avantageusement, au moins l'une parmi les surfaces de protection
25 convergente, intermédiaire et divergente s'étend sensiblement coaxialement à l'axe longitudinal de la bague d'étanchéité interne. De façon avantageuse, les surfaces de protection convergente, intermédiaire et divergente s'étendent sensiblement coaxialement à l'axe longitudinal de la bague d'étanchéité
30 interne.

De façon avantageuse, le dispositif d'étanchéité comprend un élément de maintien distinct de la bague d'étanchéité interne et monté autour de la portion de protection, l'élément de maintien étant annulaire et destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond du logement annulaire. Ces
35 dispositions permettent de maintenir l'espace entre le piston de frappe et les première, deuxième et troisième surfaces de protection sensiblement constant

quelle que soit la pression du fluide incompressible. Il en résulte une protection contre les pics de pression du fluide quasiment indépendante du niveau de pression moyen de ce dernier.

Avantageusement, l'élément de maintien est agencé pour exercer
5 un effort de compression sur la portion de protection en conditions d'utilisation.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif d'étanchéité est agencé de telle sorte que les efforts de compression exercés par l'élément d'étanchéité externe sur la portion d'étanchéité interne sont supérieurs aux efforts de compression exercés par l'élément de maintien sur la
10 portion de protection.

De préférence, l'élément de maintien est décalé axialement de l'élément d'étanchéité externe.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément d'étanchéité externe et l'élément de maintien comportent respectivement une première et
15 une deuxième surfaces d'appui internes, et dans lequel la portion d'étanchéité interne et la portion de protection comportent respectivement une première et une deuxième surfaces d'appui externes agencées pour coopérer respectivement avec les première et deuxième surfaces d'appui internes. Ces dispositions permettent d'augmenter les frottements exercés sur la surface
20 extérieure de la bague d'étanchéité interne, et ainsi de limiter, lors d'une éventuelle rotation du piston de frappe autour de son axe longitudinal, les risques de rotation relative entre la bague d'étanchéité interne et l'élément d'étanchéité externe. Il en résulte une diminution des risques d'usure du dispositif d'étanchéité au niveau de l'interface entre la bague d'étanchéité
25 interne et l'élément d'étanchéité externe, et donc des risques de fuite entre le corps de guidage et le piston de frappe.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la distance entre le point d'appui des premières surfaces d'appui interne et externe et le point d'appui des deuxièmes surfaces d'appui interne et externes est supérieure à la
30 hauteur radiale de la bague d'étanchéité interne. Ces dispositions permettent d'améliorer la stabilité de la bague d'étanchéité interne, et donc de la lèvres d'étanchéité de celle-ci, ce qui diminue encore les risques de fuite entre le corps de guidage et le piston de frappe. Le fait d'améliorer la stabilité de la bague d'étanchéité interne permet en outre d'assurer un fonctionnement du
35 dispositif d'étanchéité dans une position de fonctionnement optimale, ce qui réduit encore la vitesse d'usure du dispositif d'étanchéité.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface d'appui externe ménagée sur la portion de protection est sensiblement cylindrique et s'étend sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal de la bague d'étanchéité interne.

5 Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface d'appui externe ménagée sur la portion de protection est concave.

 Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième surfaces d'appui internes sont sensiblement cylindriques et s'étendent sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal de la bague
10 d'étanchéité interne.

 Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième surfaces d'appui externes sont sensiblement cylindriques et s'étendent sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal de la bague d'étanchéité interne.

15 Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième surfaces d'appui externes s'étendent dans le prolongement l'une de l'autre.

 Selon une première alternative de l'invention, l'élément de maintien vient de matière avec l'élément d'étanchéité externe. Ainsi, l'élément de
20 maintien et l'élément d'étanchéité sont monobloc.

 Selon une deuxième alternative de l'invention, l'élément de maintien et l'élément d'étanchéité externe sont distincts l'un de l'autre.

 Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de maintien et l'élément d'étanchéité externe sont formés respectivement par deux joints
25 toriques de sections identiques ou différentes et/ou de rayons identiques ou différents. Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de maintien présente une section inférieure à celle de l'élément d'étanchéité externe.

 Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de maintien est formé par un joint annulaire à quatre lobes, et plus précisément un joint
30 annulaire comprenant une section à quatre lobes, soit deux lobes radialement intérieurs et deux lobes radialement extérieurs.

 Selon un mode de réalisation de l'invention, la lèvre d'étanchéité comporte une arête d'étanchéité destinée à coopérer de manière étanche avec la surface extérieure du piston de frappe.

35 Préférentiellement, la bague d'étanchéité interne comporte, à chacune de ses extrémités, un chanfrein externe annulaire. La présence de

tels chanfreins permet de faciliter le montage du dispositif d'étanchéité dans le logement annulaire ménagé sur le corps de guidage, et également d'éviter un endommagement de la bague d'étanchéité interne sur les arêtes du logement annulaire, c'est-à-dire les arêtes délimitées par les faces latérales du logement annulaire et la paroi intérieure du corps de guidage, qui pourrait nuire à l'étanchéité entre le dispositif d'étanchéité et le piston de frappe.

Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque chanfrein externe s'étend longitudinalement et radialement sur au moins $2/10^{\text{ème}}$ de millimètre.

10 Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque chanfrein externe présente un angle de chanfrein compris entre 10° et 60° par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la bague d'étanchéité interne.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion de protection comprend au moins une encoche radiale débouchant dans la face d'extrémité de la bague d'étanchéité interne opposée à la lèvre d'étanchéité par rapport à la gorge annulaire. Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins une encoche radiale débouche également dans la surface de protection convergente. Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins une encoche radiale débouche en outre dans le chanfrein externe correspondant.

20 Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion de protection comprend au moins une encoche longitudinale interne débouchant dans la gorge annulaire, et de préférence dans la surface de protection divergente. Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins une encoche longitudinale débouche en outre dans les surfaces de protection convergente et intermédiaire. Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins une encoche longitudinale débouche également dans la face d'extrémité de la portion de protection opposée à la portion d'étanchéité interne.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion de protection comporte au moins une rainure annulaire débouchant dans la surface de protection convergente et/ou la surface de protection intermédiaire.

La présente invention concerne en outre un appareil hydraulique à percussions, comprenant :

- un corps de guidage comportant un alésage et un logement annulaire ménagé sur le corps de guidage et débouchant dans l'alésage,
- 35 - un piston de frappe monté coulissant à l'intérieur de l'alésage et agencé pour être entraîné de façon alternative par un fluide incompressible, et

- un dispositif d'étanchéité selon l'invention monté dans le logement annulaire ménagé sur le corps de guidage de manière à réaliser une étanchéité entre le corps de guidage et le piston de frappe.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le corps de guidage et le piston de frappe délimitent un canal d'arrivée de fluide annulaire débouchant du côté de la face d'extrémité de la portion de protection opposée à la portion d'étanchéité interne, le diamètre interne de la bague d'étanchéité interne, au niveau de ladite face d'extrémité de la portion de protection, étant supérieur ou égal au diamètre de l'alésage, au niveau de l'extrémité du canal d'arrivée de fluide tournée vers la bague d'étanchéité interne.

En d'autres termes, la hauteur radiale de la bague d'étanchéité interne, au niveau de la face d'extrémité de la portion de protection opposée à la portion d'étanchéité interne, est supérieure ou égale à la hauteur radiale de l'extrémité du canal d'arrivée de fluide tournée vers la bague d'étanchéité interne.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface de protection intermédiaire comprend un diamètre interne compris entre une valeur minimale correspondant au diamètre interne de la lèvre d'étanchéité majoré de $4/10^{\text{ème}}$ de millimètre et une valeur maximale correspondant au diamètre externe du piston de frappe majoré de $5/10^{\text{ème}}$ de millimètre.

De toute façon l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes d'exécution de ce dispositif d'étanchéité.

Figure 1 est une vue en coupe d'un dispositif d'étanchéité selon un premier mode de réalisation de l'invention.

Figure 2 est une vue éclatée en coupe du dispositif d'étanchéité de la figure 1.

Figure 3 est une vue partielle en coupe d'un appareil hydraulique à percussion équipé du dispositif d'étanchéité de la figure 1.

Figures 4 à 10 sont des vues partielles en coupe de dispositifs d'étanchéité selon d'autres modes de réalisation de l'invention.

Les figures 1 à 3 représentent un dispositif d'étanchéité 2 pour un appareil hydraulique à percussions 3 équipé d'un corps de guidage 4 comprenant un alésage 5 et un logement annulaire 6 débouchant dans l'alésage 5, et d'un piston de frappe 7 de forme cylindrique monté coulissant à

l'intérieur de l'alésage 5 et agencé pour être entraîné en translation de façon alternative par un fluide incompressible, tel que de l'huile hydraulique. Selon une variante de réalisation de l'invention, le dispositif d'étanchéité 2 pourrait être destiné à équiper un appareil hydraulique rotopercutant, et notamment un
5 appareil hydraulique dans lequel le piston de frappe 7 et le corps de guidage 4 peuvent être entraînés en rotation l'un par rapport à l'autre.

Comme montré sur la figure 3, le dispositif d'étanchéité 2 est destiné à être monté dans le logement annulaire 6 de manière à réaliser une étanchéité entre le corps de guidage 4 et le piston de frappe 7, et plus
10 particulièrement de manière à empêcher un passage de fluide incompressible d'un premier canal de fluide 8 annulaire délimité entre le corps de guidage 4 et le piston de frappe 7 et débouchant du côté d'une première paroi latérale 9 du logement annulaire 6, vers un deuxième canal de fluide 11 annulaire délimité entre le corps de guidage 4 et le piston de frappe 7 et débouchant du côté
15 d'une deuxième paroi latérale 12 du logement annulaire 6.

Le dispositif d'étanchéité 2 comprend une bague d'étanchéité interne 13. La bague d'étanchéité interne 13 peut être réalisée en plastique dur, et par exemple à base de Téflon. La bague d'étanchéité interne 13 comprend une portion d'étanchéité interne 14 annulaire qui est pourvue d'une
20 lèvre d'étanchéité annulaire 15 destinée à coopérer de manière étanche avec la surface extérieure du piston de frappe 7. Avantageusement, la lèvre d'étanchéité 15 comporte une arête d'étanchéité 16 destinée à coopérer de manière étanche avec la surface extérieure du piston de frappe 7.

La bague d'étanchéité interne 13 comprend en outre une portion de
25 protection 17 annulaire décalée axialement par rapport à la portion d'étanchéité interne 14. La bague d'étanchéité interne 13 est conformée de telle sorte que la lèvre d'étanchéité 15 fait saillie radialement vers l'intérieur par rapport à la portion de protection 17. Ainsi, la portion de protection 17 est agencée pour délimiter, en conditions d'utilisation, un passage d'écoulement annulaire avec
30 le piston de frappe 7.

La portion de protection 17 est délimitée intérieurement par une première, une deuxième et une troisième surfaces de protection 18, 19, 20 s'étendant sensiblement coaxialement à l'axe longitudinal A de la bague d'étanchéité interne 14.

35 La première surface de protection 18 s'étend à partir d'une extrémité de la bague d'étanchéité interne 13, et plus particulièrement à partir

d'une face d'extrémité 21 de la portion de protection 17 opposée à la portion d'étanchéité interne 14. La première surface de protection 18 est avantagement tronconique et converge en direction de la lèvre d'étanchéité 15. La première surface de protection 18 présente par exemple un angle au
5 sommet compris entre 10 et 40°. La première surface de protection 18 peut par exemple en outre s'étendre longitudinalement sur au moins 20% de la longueur de la bague d'étanchéité interne 13.

La deuxième surface de protection 19 s'étend dans le prolongement de la première surface de protection 18 en direction de la lèvre d'étanchéité 15. La deuxième surface de protection 19 est sensiblement
10 cylindrique, et présente de préférence un diamètre interne compris entre une valeur minimale correspondant au diamètre interne de la lèvre d'étanchéité 15 majoré de 4/10^{ème} de millimètre et une valeur maximale correspondant au diamètre externe du piston de frappe 7 majoré de 5/10^{ème} de millimètre.

La troisième surface de protection 20 s'étend dans le prolongement de la deuxième surface de protection 19. La troisième surface de protection 20 est tronconique et diverge en direction de la lèvre d'étanchéité 15. Selon un mode de réalisation de l'invention, la troisième surface de protection 20 présente une hauteur radiale d'au moins 5/10^{ème} de millimètre. Selon un mode
15 de réalisation de l'invention, la troisième surface de protection 19 présente un angle au sommet inférieur à 140°.

La bague d'étanchéité interne 13 comprend également une gorge annulaire interne 22 destinée à être tournée vers le piston de frappe 7, la gorge annulaire interne 22 étant délimitée par la lèvre d'étanchéité 15 et la troisième
20 surface de protection 20.

La bague d'étanchéité interne 13 comporte, à chacune de ses extrémités, un chanfrein externe annulaire 23, 24. Chaque chanfrein externe 23, 24 peut par exemple s'étendre longitudinalement et radialement sur au moins 2/10^{ème} de millimètre. Selon un mode de réalisation de l'invention,
30 chaque chanfrein externe 23, 24 présente un angle de chanfrein compris entre 10 et 60° par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal A de la bague d'étanchéité interne 13.

Le diamètre interne de la bague d'étanchéité interne 13, au niveau de la face d'extrémité 21 de la portion de protection 17 opposée à la portion d'étanchéité interne 14, est supérieur ou égal au diamètre de l'alésage 5, au
35 niveau de l'extrémité du premier canal de fluide 8 tournée vers la bague

d'étanchéité interne 13. En d'autres termes, la hauteur radiale de la bague d'étanchéité interne 13, au niveau de la face d'extrémité 21 de la portion de protection 17, est supérieure ou égale à la hauteur radiale de l'extrémité du premier canal de fluide 8 tournée vers la bague d'étanchéité interne 13. Ces dispositions permettent d'éviter que le fluide incompressible en provenance du premier canal de fluide 8 ne vienne heurter frontalement la face d'extrémité 21 de la portion de protection 17, ce qui endommagerait rapidement la bague d'étanchéité interne 13.

Le dispositif d'étanchéité 2 comprend en outre un élément d'étanchéité externe 25 annulaire distinct de la bague d'étanchéité interne 13 et monté autour de la portion d'étanchéité interne 14. L'élément d'étanchéité externe 25 est plus particulièrement agencé pour exercer un effort radial sur la portion d'étanchéité interne 14 en conditions d'utilisation. Comme montré sur la figure 3, l'élément d'étanchéité externe 25 est destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond du logement annulaire 6. L'élément d'étanchéité externe 25 peut par exemple être réalisé en élastomère.

L'élément d'étanchéité externe 25 comporte respectivement une surface d'appui interne 26, et la portion d'étanchéité interne 14 comporte une surface d'appui externe 27 agencée pour coopérer avec la surface d'appui interne 26 de l'élément d'étanchéité externe 25. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, la surface d'appui externe 27 ménagée sur la portion d'étanchéité interne 14 est cylindrique et s'étend sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal A de la bague d'étanchéité interne 13.

Le dispositif d'étanchéité 2 comprend de plus un élément de maintien 28 annulaire distinct de la bague d'étanchéité interne 13 et monté autour de la portion de protection 17. L'élément de maintien 28 est plus particulièrement agencé pour exercer un effort radial sur la portion de protection 17 en conditions d'utilisation. L'élément de maintien 28 est décalé axialement de l'élément d'étanchéité externe 25 et est destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond du logement annulaire 6. L'élément de maintien 28 peut par exemple être réalisé en élastomère.

L'élément de maintien 28 comporte une surface d'appui interne 29, et la portion de protection 17 comporte une surface d'appui externe 30 agencée pour coopérer avec la surface d'appui interne 29 de l'élément de maintien 28. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, la surface d'appui externe 30 ménagée sur la portion de protection 17 est

concave. Avantageusement, le fond de la concavité de la surface d'appui externe 30 est plus proche de l'axe longitudinal A de la bague d'étanchéité interne 13 que la surface d'appui externe 27.

La distance entre le point d'appui des surfaces d'appui interne et externe 26, 27 et le point d'appui des surfaces d'appui interne et externes 29, 30 est de préférence supérieure à la hauteur radiale de la bague d'étanchéité interne 13 de manière à améliorer la stabilité de cette dernière.

Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, l'élément de maintien 28 vient de matière avec l'élément d'étanchéité externe 25. Ainsi, l'élément de maintien 28 et l'élément d'étanchéité externe 25 forment une bague d'étanchéité externe 31 montée autour de la bague d'étanchéité interne 13.

Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, la bague d'étanchéité externe 31 est symétrique par rapport à un plan de symétrie perpendiculaire à l'axe longitudinal A de la bague d'étanchéité interne 13 et s'étendant entre l'élément de maintien 28 et l'élément d'étanchéité externe 25. Ces dispositions permettent d'assurer un montage de la bague d'étanchéité externe 31 sur la bague d'étanchéité interne 13 dans les deux sens, ce qui limite les erreurs de montage.

Avantageusement, le dispositif d'étanchéité 2 est conformé de telle sorte que les efforts de compression exercés par l'élément d'étanchéité externe 25 sur la portion d'étanchéité interne 14 sont supérieurs aux efforts de compression exercés par l'élément de maintien 27 sur la portion de protection 17. Lorsque la bague d'étanchéité externe est symétrique, alors c'est la géométrie de la bague d'étanchéité interne 13, et plus particulièrement des surfaces d'appui externe 27, 30 ménagées sur la portion d'étanchéité interne 14 et la portion de protection 17, qui est adaptée de telle sorte que les efforts de compression exercés par l'élément d'étanchéité externe 25 sur la portion d'étanchéité interne 14 sont supérieurs aux efforts de compression exercés par l'élément de maintien 27 sur la portion de protection 17.

Les avantages résultant de la structure du dispositif d'étanchéité 2 selon l'invention, et plus particulièrement de la portion de protection 17 de ce dernier, vont être explicités ci-après.

Lors de l'entraînement en translation de façon alternative du piston de frappe 7 à l'intérieur du corps de guidage 4, du fluide incompressible sous

pression s'écoule à haute vitesse dans le premier canal de fluide 8 en direction de la portion de protection 17.

Le fluide incompressible provenant du premier canal de fluide 8 s'écoule d'abord dans un premier passage annulaire, délimité par la surface
5 extérieure du piston de frappe 7 et la première surface de protection 18, qui forme alors un gicleur annulaire progressif adapté pour réduire progressivement l'épaisseur et le débit du fluide incompressible provenant du canal de fluide 8, et donc de diminuer l'amplitude des pics de pression générés par l'écoulement du fluide incompressible

10 Ensuite, le fluide incompressible provenant du premier passage annulaire s'écoule dans un deuxième passage annulaire, délimité par la surface extérieure du piston de frappe 7 et la deuxième surface de protection 19, qui forme alors un gicleur annulaire adapté pour réduire fortement le débit du fluide incompressible en provenance de la première surface de protection
15 18, et donc les fluctuations de pression associées.

Enfin, la faible quantité d'huile provenant du deuxième passage annulaire s'écoule dans un volume annulaire important délimité par la gorge annulaire 22 et la surface extérieure du piston de frappe 7. La présence d'un tel volume annulaire permet de diminuer encore la vitesse d'arrivée du fluide
20 incompressible sur la lèvre d'étanchéité de par l'augmentation de la surface de passage du fluide, ce qui permet encore d'amortir les pics de pression résiduels atteignant la lèvre d'étanchéité 15.

La configuration des première, deuxième et troisième surfaces de protection 18, 19, 20 et de la gorge annulaire 22 permet ainsi de protéger la
25 lèvre d'étanchéité 15 contre les forts pics de pression du fluide incompressible, et de ce fait d'améliorer la fiabilité du dispositif d'étanchéité 2.

La figure 4 représente un deuxième mode de réalisation du dispositif d'étanchéité 2 qui diffère de celui représenté aux figures 1 à 3 essentiellement en ce que l'élément de maintien 28 présente une hauteur
30 radiale et une section inférieures à celles de l'élément d'étanchéité externe 25, et en ce que les surfaces d'appui externes 27, 30 ménagées respectivement sur la portion d'étanchéité interne 14 et la portion de protection 17 sont cylindriques et s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal A de la bague d'étanchéité interne 13 et dans le prolongement l'une de l'autre. Une telle
35 conception de l'élément de maintien 28 permet notamment d'augmenter la

section de la portion de protection 17, et donc d'augmenter la résistance à la rupture de cette dernière.

La figure 5 représente un troisième mode de réalisation du dispositif d'étanchéité 2 qui diffère de celui représenté aux figures 1 à 3 essentiellement en ce que la surface d'appui externe 30 ménagée sur la portion de protection 17 est cylindrique et s'étend parallèlement à l'axe longitudinal A de la bague d'étanchéité interne 13, et en ce que la surface d'appui externe 30 est située radialement en retrait de la surface d'appui externe 27 ménagée sur la portion d'étanchéité externe 14. Ces dispositions permettent de limiter les risques de déplacement axial de la bague d'étanchéité interne à l'encontre de l'arrivée de fluide hydraulique, et également de diminuer la section de la portion de protection 17, donc de faciliter le montage de la bague d'étanchéité interne 13 dans le logement annulaire 6.

La figure 6 représente un quatrième mode de réalisation du dispositif d'étanchéité 2 qui diffère de celui représenté à la figure 5 essentiellement en ce que les surfaces d'appui internes 26, 29 ménagées respectivement sur l'élément d'étanchéité externe 25 et l'élément de maintien 28 sont cylindriques et s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal A de la bague d'étanchéité interne 13. Ces dispositions permettent d'améliorer la stabilité du dispositif d'étanchéité 2.

La figure 7 représente un cinquième mode de réalisation du dispositif d'étanchéité 2 qui diffère de celui représenté à la figure 5 essentiellement en ce que l'élément de maintien 28 et l'élément d'étanchéité 25 externe sont distincts l'un de l'autre. Selon ce mode de réalisation de l'invention, l'élément d'étanchéité externe 25 est formé par un joint torique et l'élément de maintien 28 est formé par un joint annulaire à quatre lobes, et plus précisément un joint annulaire comprenant une section à quatre lobes, soit deux lobes radialement intérieurs et deux lobes radialement extérieurs. Une telle configuration de l'élément de maintien 28 permet de répartir les efforts de compression exercés par l'élément de maintien 28 sur la portion de protection 17 en deux points d'application, et donc de répartir plus régulièrement ces efforts de compression.

La figure 8 représente un cinquième mode de réalisation du dispositif d'étanchéité 2 qui diffère de celui représenté aux figures 1 à 3 essentiellement en ce que l'élément de maintien 28 et l'élément d'étanchéité externe 25 sont formés respectivement par deux joints toriques de sections et

de rayons identiques. Ces dispositions permettent de réduire les coûts de fabrication du dispositif d'étanchéité 2.

La figure 9 représente un sixième mode de réalisation du dispositif d'étanchéité 2 qui diffère de celui représenté aux figures 1 à 3 essentiellement en ce que la portion de protection 17 comprend au moins une encoche radiale 32 débouchant dans la face d'extrémité 21 de la portion de protection 17 et/ou au moins au moins une encoche longitudinale interne 33 débouchant dans les première, deuxième et troisième surfaces de protection 18, 19, 20.

La présence d'une encoche radiale 32 telle que définie ci-dessus permet, en cas de déplacement du dispositif d'étanchéité 2 au contact de la paroi latérale 9 du logement annulaire 6 dû à une pression élevée de liquide provenant du canal de fluide 11, d'assurer un passage de fluide provenant du canal de fluide 8 entre la face d'extrémité 21 de la portion de protection 17 et la paroi latérale 23 du logement annulaire 6, et donc un retour du dispositif d'étanchéité 2 dans sa position optimale de fonctionnement, telle que représentée à la figure 3.

La présence d'une encoche longitudinale interne 33 telle que définie ci-dessus permet de décompresser le volume annulaire délimitée par la lèvre d'étanchéité 15 et la troisième surface de protection 20 dans le cas où une pression inattendue et élevée viendrait se créer dans ce volume annulaire. Ces dispositions permettent ainsi de limiter les risques d'endommagement du dispositif d'étanchéité 2.

Avantageusement, la ou chaque encoche radiale 32 débouche également dans la première surface de protection 18 et dans le chanfrein externe 23.

Selon une variante de réalisation, la ou chaque encoche longitudinale interne 33 peut également déboucher dans la face d'extrémité 21 de la portion de protection 17.

La figure 10 représente un sixième mode de réalisation du dispositif d'étanchéité 2 qui diffère de celui représenté aux figures 1 à 3 essentiellement en ce que la portion de protection 17 comporte au moins une rainure annulaire 34 débouchant dans la deuxième surface de protection 19, et par exemple deux rainures annulaires 34 décalées axialement. Une telle rainure annulaire 34 permet de générer une chambre annulaire de décompression, et donc d'augmenter l'effet cumulé des deuxième et troisième surfaces de protection 19, 20. Il en résulte une amélioration de la protection de la lèvre d'étanchéité

15. Selon une variante de réalisation, la portion de protection 17 pourrait comporter au moins une rainure annulaire débouchant dans la première surface de protection 18.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes
5 d'exécution de ce dispositif d'étanchéité, décrites ci-dessus à titre d'exemples, elle en embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation.

REVENDICATIONS

1. Appareil hydraulique à percussions (3), comprenant :

- un corps de guidage (4) comportant un alésage (5) et un logement annulaire (6) ménagé sur le corps de guidage (4) et débouchant dans l'alésage (5),

- un piston de frappe (7) monté coulissant à l'intérieur de l'alésage (5) et agencé pour être entraîné de façon alternative par un fluide incompressible, et

- un dispositif d'étanchéité (2) monté dans le logement annulaire (6) ménagé sur le corps de guidage (4) de manière à réaliser une étanchéité entre le corps de guidage (4) et le piston de frappe (7), le dispositif d'étanchéité (2) comprenant au moins :

- une bague d'étanchéité interne (13) comprenant une portion d'étanchéité interne (14), la portion d'étanchéité interne (14) étant annulaire et comportant une lèvre d'étanchéité (15) destinée à coopérer de manière étanche avec la surface extérieure du piston de frappe (7),

- un élément d'étanchéité externe (25) distinct de la bague d'étanchéité interne (13) et monté autour de la portion d'étanchéité interne (14), l'élément d'étanchéité externe (25) étant annulaire et destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond du logement annulaire (6),

caractérisé en ce que la bague d'étanchéité interne (13) comporte :

- une portion de protection (17) annulaire décalée axialement par rapport à la portion d'étanchéité interne (14), la portion de protection (17) étant délimitée intérieurement par au moins une surface de protection convergente (18), la surface de protection convergente (18) étant annulaire et convergeant en direction de la lèvre d'étanchéité (15), et

- une gorge annulaire (22) débouchant vers l'intérieur de la bague d'étanchéité interne (13), la gorge annulaire (22) étant disposée entre la lèvre d'étanchéité et la surface de protection convergente (18),

et en ce que la portion de protection (17) est agencée pour délimiter, en conditions d'utilisation, un passage d'écoulement annulaire avec le piston de frappe (7).

2. Appareil hydraulique à percussions (3) selon la revendication 1, dans lequel la surface de protection convergente (18) s'étend à partir d'une extrémité de la bague d'étanchéité interne (13).

3. Appareil hydraulique à percussions (3) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la portion de protection (17) est délimitée intérieurement en outre par au moins une surface de protection divergente (20) annulaire et divergeant en direction de la lèvre d'étanchéité (15), la surface de protection divergente (20) étant disposée entre la surface de protection convergente (18) et la lèvre d'étanchéité (15), et délimitant au moins en partie la gorge annulaire (22).

4. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la surface de protection convergente (18) et/ou la surface de protection divergente (20) sont sensiblement tronconiques.

5. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la portion de protection (17) est délimitée intérieurement en outre par au moins une surface de protection intermédiaire (19) sensiblement cylindrique et disposée entre la surface de protection convergente (18) et la gorge annulaire (22).

6. Appareil hydraulique à percussions (3) selon la revendication 5 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel la surface de protection intermédiaire (19) est disposée entre la surface de protection convergente (18) et la surface de protection divergente (20).

7. Appareil hydraulique à percussions (3) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel la surface de protection intermédiaire (19) s'étend dans le prolongement de la surface de protection convergente (18).

8. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 5 à 7 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel la surface de protection divergente (20) s'étend dans le prolongement de la surface de protection intermédiaire (19).

9. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel au moins l'une parmi les surfaces de protection convergente, intermédiaire et divergente (18, 19, 20) s'étend sensiblement coaxialement à l'axe longitudinal (A) de la bague d'étanchéité interne (13).

10. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 1 à 9, lequel comprend un élément de maintien (28) distinct de la bague d'étanchéité interne (13) et monté autour de la portion de protection (17), l'élément de maintien (28) étant annulaire et destiné à prendre appui de manière étanche dans le fond du logement annulaire (6).

11. Appareil hydraulique à percussions (3) selon la revendication 10, dans lequel l'élément d'étanchéité externe (25) et l'élément de maintien (28) comportent respectivement une première et une deuxième surfaces d'appui internes (26, 29), et dans lequel la portion d'étanchéité interne (13) et la portion de protection (17) comportent respectivement une première et une deuxième surfaces d'appui externes (27, 30) agencées pour coopérer respectivement avec les première et deuxième surfaces d'appui internes (26, 29).

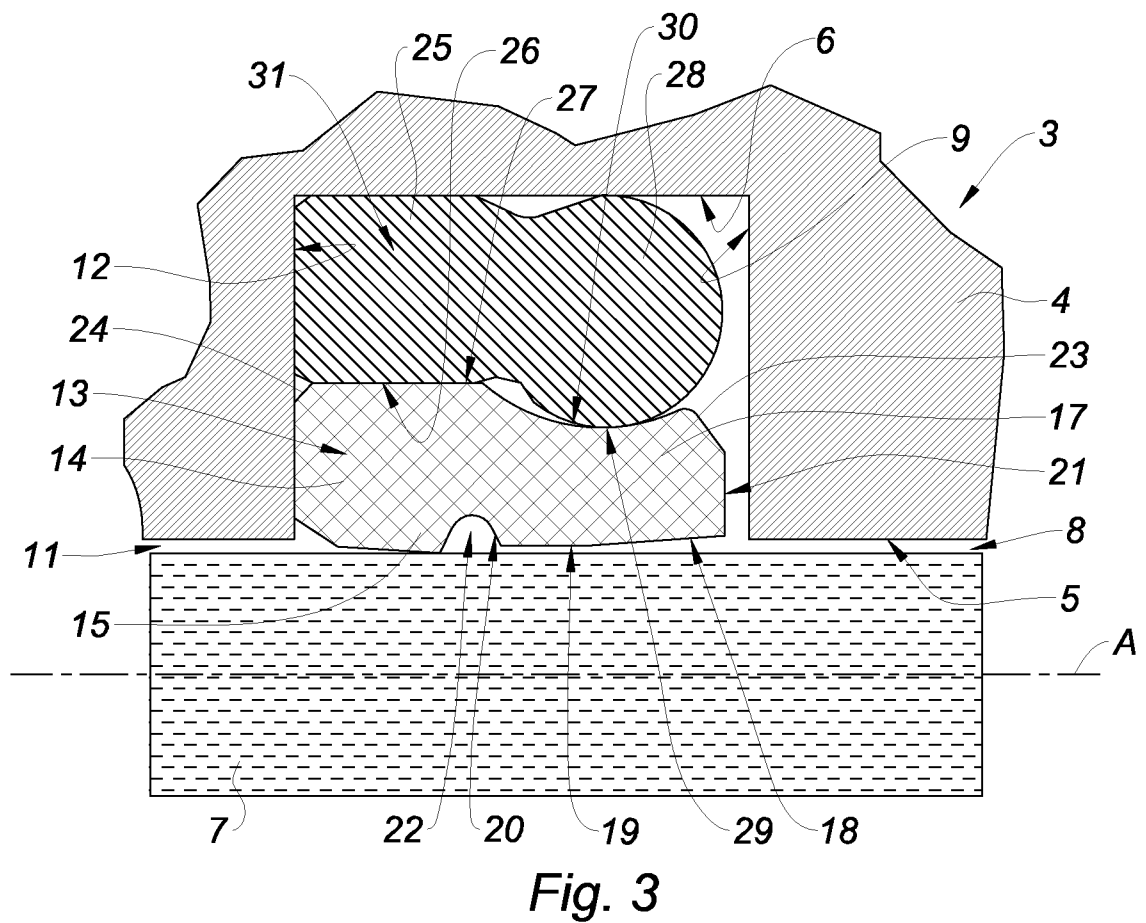
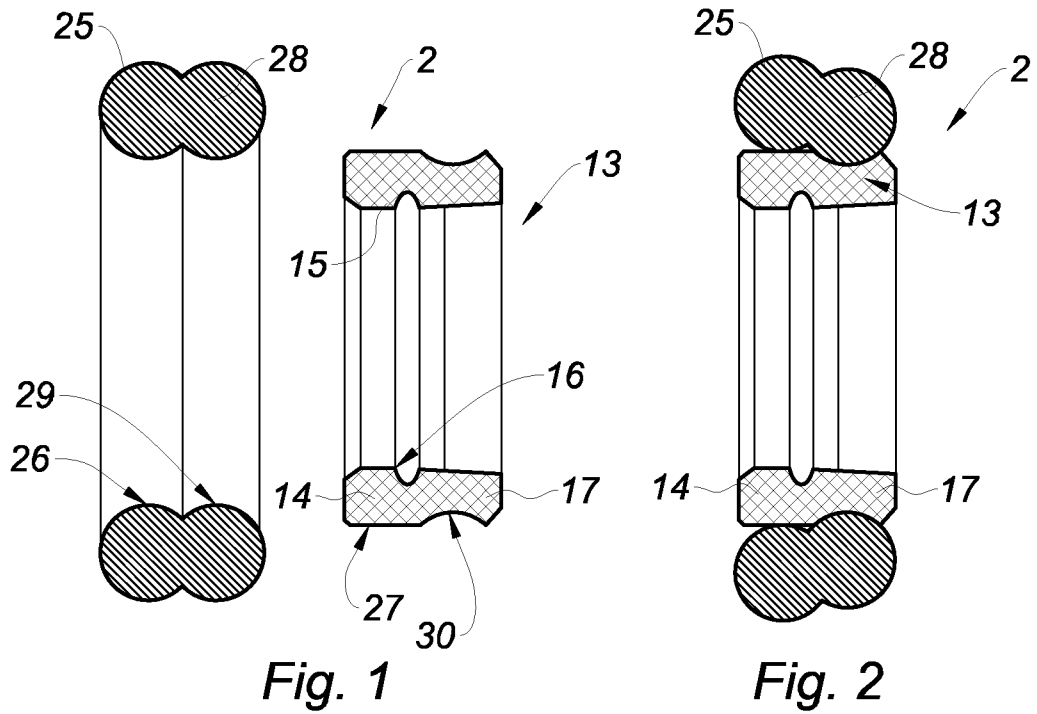
12. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel la bague d'étanchéité interne (13) comporte, à chacune de ses extrémités, un chanfrein externe annulaire (23, 24).

13. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel la portion de protection (17) comprend au moins une encoche radiale (32) débouchant dans la face d'extrémité (21) de la bague d'étanchéité interne (13) opposée à la lèvre d'étanchéité (15) par rapport à la gorge annulaire (22).

14. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel la portion de protection (17) comprend au moins une encoche longitudinale interne (33) débouchant dans la gorge annulaire (22).

15. Appareil hydraulique à percussions (3) selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel la portion de protection (17) comporte au moins une rainure annulaire (34) débouchant dans la surface de protection convergente (18) et/ou la surface de protection intermédiaire (19).

1 / 3



2 / 3

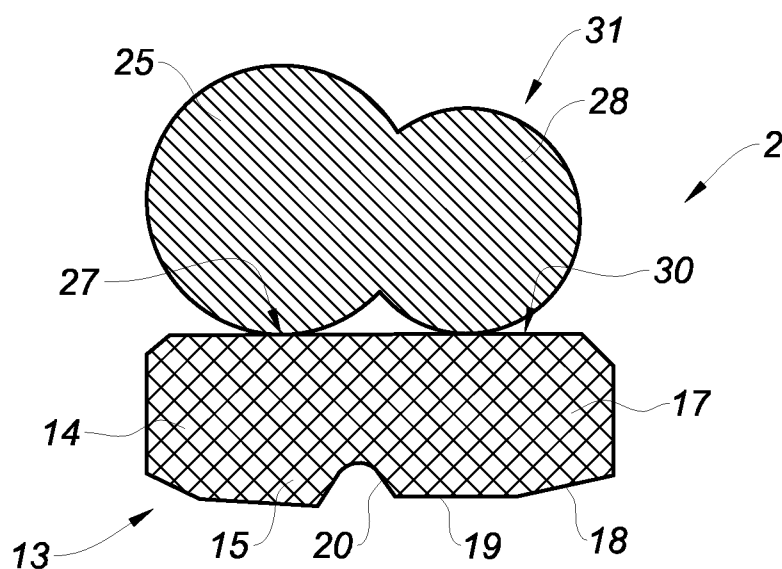


Fig. 4

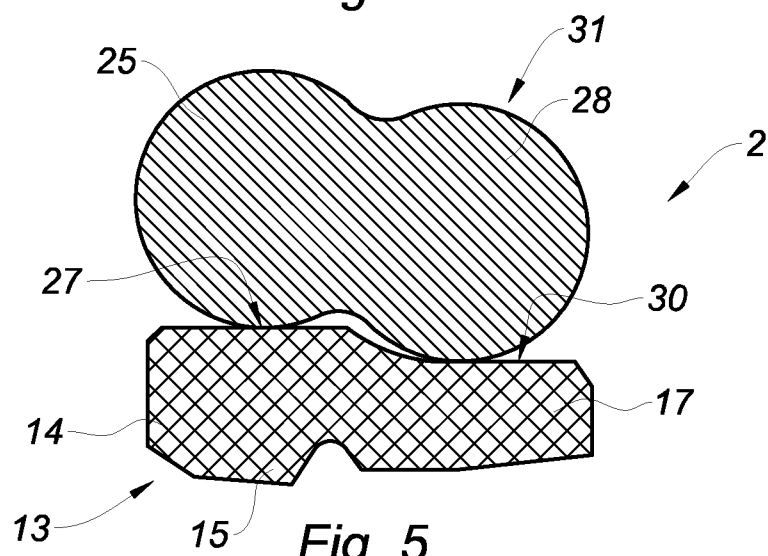


Fig. 5

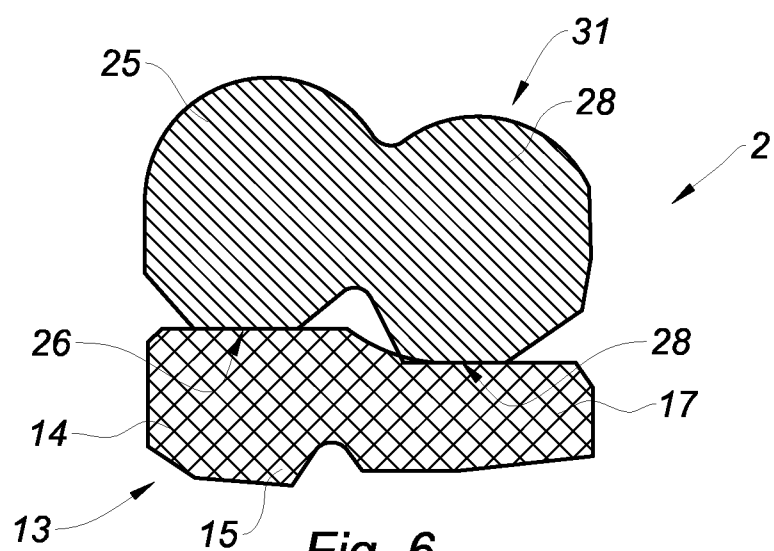


Fig. 6

3 / 3

