



N° 897.605

Classif. Internat.: F16 C

Mis en lecture le:

16 -12- 1983

LE Ministre des Affaires Économiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 26 août 1983 à 15 h. 05**au Service de la Propriété industrielle;***ARRÊTE:**

Article 1. Il est délivré à la Sté dite : USM CORPORATION
 426 Colt Highway, Farmington, Connecticut 06032
 (Etats-Unis d'Amérique),

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Ensemble de cage à billes pour roulement
 à billes déformable radialement,

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
 déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 26 août 1982,
 n° 411.826 au nom de W.H. Farley, A.J. Kotek et J.H.
 Carlson dont elle est l'ayant cause.

Article 2. Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémento descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 15 septembre 83
 PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur

L. WUYTS

DE 75749
307606

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formée par

Société dite:
USM CORPORATION

pour:

"Ensemble de cage à billes pour roulement à billes
déformable radialement"

Priorité d'une demande de brevet aux Etats-Unis d'Amérique
déposée le 26 août 1982, sous le N° 411.826 au nom de
Wilbur Henry Farley, Alfred Joseph Kotek et John Howard
Carlson.



La présente invention se rapporte d'une façon générale aux séparateurs pour des éléments roulants anti-friction, et concerne plus particulièrement des séparateurs à billes destinés à des roulements flexibles radialement. L'invention est donc particulièrement bien adaptée pour son application à des dispositifs de transmission ou d'actionnement du type comportant des générateurs pour imprimer une onde de déformation radiale, généralement appelés des dispositifs de transmission à entraînement harmonique ou des engrenages à ondes de contrainte.

Les dispositifs d'actionnement à entraînement harmonique comportent généralement trois éléments concentriques : une bague dentée circulaire, une bague dentée déformable en prise extérieurement ou intérieurement avec la bague dentée circulaire et un générateur d'ondes destiné à déformer radialement la bague dentée déformable pour assurer l'engrènement en des points espacés de circonférence. Un élément de cet ensemble compact de transmission peut servir d'entrée et un autre peut fonctionner comme sortie. L'invention trouve une application particulière à un nouvel ensemble de roulement destiné à être intercalé entre la bague dentée déformable et le générateur d'ondes pour rendre plus efficace la production de la déformation ondulatoire.

Dans les roulements à billes annulaires courants, un séparateur ou cage peut généralement tourner sur l'une de deux bagues de roulement concentriques ou peut être supportée par les billes qui y sont enfermées. Ces cages disponibles dans le commerce peuvent être formées en ajustant étroitement des logements à billes espacés suivant la circonférence, destinés à recevoir et à guider les billes respectives dans les chemins de roulement des bagues. Bien que l'expérience montre que des performances raisonnablement bonnes puissent être attendues de ces roulements dans certaines transmissions à entraînement harmonique, il y a tendance à ce que les éléments roulants se déplaçant radialement dans la région de charge de leur trajectoire circon-

férentielle pincent ou grippent la cage et produisent une usure anormale. Ce problème est considéré dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3.285.099. Mais, cette disposition présente un rebord ou une plaque de retenue pour maintenir axialement la cage en position. Ces composants augmentent l'inertie des éléments roulant à grande vitesse, cette inertie étant indésirable car elle ralentit le temps de réponse des composants constituant l'ensemble dans lequel ils fonctionnent.

10 Etant donné que le roulement du générateur d'ondes peut avoir une forme elliptique (ou trichoidale), les éléments roulants se déplacent autour avec des rayons variables et avec une vitesse angulaire variable. Les cages de paliers de la technique antérieure n'ont pas réduit au minimum l'inertie dans les engrenages à ondes de contrainte, et n'ont pas permis de réaliser une simple bague peu coûteuse d'éléments roulants qui est facile à assembler et qui assure une grande longévité pour un mouvement dans une trajectoire non circulaire.

20 Compte tenu de tout ceci, un objet de l'invention est de proposer, pour son utilisation dans un roulement déformable non circulaire, un séparateur ou cage d'éléments roulants économique capable de réduire les pertes par frottement, de réduire l'inertie par rapport aux ensembles de roulements courants et qui est moulable, qui permet l'inspection en cours d'assemblage, qui est assemblée facilement et qui s'adapte facilement à une trajectoire non circulaire.

30 L'invention concerne donc une cage de roulement à billes pour un ensemble de roulement à billes flexible radialement.

35 Comme cela a déjà été indiqué, des dispositifs d'actionnement à entraînement harmonique peuvent comporter un générateur d'ondes elliptique autour duquel est disposé l'ensemble de roulement à billes. L'ensemble de roulement à billes est toujours disposé en relation avec une bague dentée déformable portant une denture qui est déformable radialement pour venir en contact avec une denture d'une bague dentée fixe. L'ensemble de roulement à billes comporte un chemin de roulement intérieur, un chemin de

roulement extérieur et plusieurs éléments roulants, de préférence des billes, maintenus par un ensemble de séparateur ou de cage intercalé.

L'ensemble de cage peut comporter une cage à billes et une bague de maintien axiale. La cage à billes comporte une pièce annulaire avec plusieurs cloisons disposées axialement et espacées sur un côté de la pièce. Chaque paire de cloisons voisines comporte des parois incurvées suffisantes pour maintenir une bille entre elles, 10 et qui, avec la pièce annulaire et la bague de maintien définissent un logement de bille. Chaque logement a également une dimension suffisante pour permettre un mouvement de précession de la bille sans que cette dernière ne grippe avec la cage quand l'ensemble de cage 15 est utilisé conjointement avec un générateur d'ondes elliptique ou trichoïdal dans un ensemble à entraînement harmonique.

Les cloisons disposées axialement, s'étendant à partir de la pièce annulaire, peuvent comporter chacune 20 une encoche à leur extrémité de base, sur leur côté intérieur radialement. Un canal ou un creux est formé dans la cloison, à partir du côté opposé à l'encoche, axialement vers l'extrémité libre de la cloison. La bague de maintien axiale comporte plusieurs doigts disposés axialement, 25 espacés sur l'un de ses côtés, en juxtaposition avec les cloisons de la cage à billes. La bague de maintien axiale peut être assemblée coaxialement sur la cage à billes pour former l'ensemble de cage. Les doigts sur la bague de maintien axial s'ajustent respectivement dans les 30 canaux sur les côtés intérieurs dans la direction radiale des cloisons. Une lèvre est disposée radialement vers l'extérieur sur l'extrémité libre de chaque doigt. La lèvre a la forme d'un "V" inversé, correspondant à la forme de l'encoche de la cloison. La rotation du 35 palier et la rotation correspondante de l'ensemble de cage font que les forces centrifuges sur les doigts "verrouillent" les lèvres dans les encoches.

L'unité de roulement peut être assemblée avec la cage à billes espacée entre la bague de roulement intérieure et la bague de roulement extérieure de l'ensemble de roulement. Les billes doivent être placées dans les logements définis par les cloisons voisines. A ce point des opérations d'assemblage, les jeux entre les bagues de roulement intérieure et extérieure et les billes et éventuellement l'unité sur laquelle l'ensemble de roulement est monté, peuvent être examinés et évalués. Un examen satisfaisant et un pré-assemblage permettent donc que la bague de maintien axiale soit placée sur la cage et enclenchée en position.

L'ensemble de cage, dans un autre mode de réalisation, peut être adapté à des ensembles de roulement à billes dans lesquels les cages elles-mêmes sont déformables radialement. Autrement dit, il s'agit d'ensembles dans des unités du type à entraînement harmonique, dans lesquelles la bague de roulement intérieure ou la bague de roulement extérieure peut être en prise avec un générateur elliptique ou trichoïdal pour y provoquer une onde de déformation progressive comme l'indique le brevet des Etats-Unis n° 3.285.099. Dans ce mode de réalisation, l'ensemble de cage comporte la cage à billes et la bague de maintien axial, comme mentionné ci-dessus. Mais, la cage à billes et la bague de maintien axial peuvent comporter chacune des parties espacées circonférentiellement de leurs corps annulaires, avec une diminution cyclique vers des dimensions radiales réduites, à partir de dimensions plus épaisses radialement, et un nouvel accroissement vers des parties plus épaisses pour permettre une flexion de ces parties espacées plus minces. Les parties de dimensions radiales réduites ou resserrées peuvent être disposées entre des cloisons voisines. La dimension radiale des parties réduites peut être inférieure à leurs dimensions axiales, c'est-à-dire à la largeur des parties de pièces annulaires de la cage à billes et de la bague de maintien axiale. Dans ce mode de réalisation, les cloisons

peuvent encore comporter des surfaces concaves pour définir un logement de billes, mais il suffit que les logements de billes soient juste assez grands pour permettre l'introduction de la bille pendant l'assemblage, car un mouvement de précession n'a besoin de se produire dans ce mode de réalisation en raison du fait que la flexion axiale de l'ensemble de cage dans l'ensemble de palier flexible radialement est permise par les parties de pièces annulaires resserrées, espacées circonférentiellement.

Un autre mode de réalisation d'un ensemble de cage de roulement à billes comporte une cage avec des cloisons disposées axialement sur l'un de ses côtés, ainsi qu'une bague de maintien séparée qui s'appuie contre les extrémités libres des cloisons. Il est cependant prévu des goupilles disposées axialement à partir des extrémités libres des cloisons, qui s'ajustent dans des orifices disposés axialement et d'écartement correspondant de la bague de maintien. Les goupilles sont moulées avec l'ensemble de la cage, en une matière thermoplastique. Quand les billes ont été assemblées dans leurs logements appropriés et que les goupilles ont été ajustées dans les ouvertures ou les orifices correspondants de la bague de maintien, les extrémités libres des goupilles peuvent être déformées par un dispositif de chauffage ou similaire pour éviter que la bague de maintien ne se sépare ou ne se libère de la cage à billes. Les parties de la cage à billes et de la cage de maintien de ce mode de réalisation peuvent également comporter des segments rétrécis de dimensions radiales réduites entre des cloisons voisines et leurs segments correspondants sur la bague de maintien, comme dans le précédent mode de réalisation, pour permettre la flexion ou la courbure de l'ensemble de cage pendant son mouvement, s'adaptant ainsi à la courbure non-circulaire d'un générateur d'ondes du type à entraînement harmonique.

D'autres caractéristiques et avantages de

l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, nullement limitatif,

5 La figure 1 est une vue en perspective d'une partie d'un ensemble de cage de roulement à billes réalisé selon l'invention,

La figure 2 est une vue d'un ensemble de roulement à billes suivant les lignes II-II de l'ensemble de cage de 10 la figure 1,

La figure 3 est une vue en perspective d'une partie d'un autre mode de réalisation d'un ensemble de cage de roulement à billes,

15 La figure 4 est une vue en perspective d'une partie d'un autre mode de réalisation d'un ensemble de cage de roulement à billes, et

La figure 5 est une vue en perspective d'une autre variante de l'ensemble de la figure 4.

Il ressort maintenant de l'examen détaillé des 20 figures, et particulièrement de la figure 1, qu'un ensemble 10 de cage de roulement à billes pouvant tourner autour d'un axe, non-représenté, qui lui est perpendiculaire, comporte une cage à billes 12 et une bague de maintien axiale 14. La cage 12 comporte une pièce 16 annulaire avec 25 plusieurs cloisons axiales 18, espacées circonférentiellement sur l'un de ses côtés. Un logement de bille 20 est défini par un volume de forme générale cubique disposé entre des cloisons voisines 18. Chaque cloison 18 comporte une surface de paroi radiale 22, de chaque côté.

30 Mais chaque surface de paroi 22 a une forme concave, et lorsqu'elle est associée à une surface de paroi 22 qui lui fait face sur une cloison voisine, elle empêche toute excursion radiale d'une bille 24 qui s'y trouve. Chaque surface de paroi concave 22 a une dimension radiale 35 suffisante, en fonction de la dimension des billes particulières 24 utilisées, et chaque logement de bille 20



a une dimension suffisante suivant un arc de cercle pour permettre un mouvement de précession de la bille, sans lui permettre de se gripper avec la cage 12. Cela a été décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3.285. 5 099.

La cage 12 et la bague de maintien 14 comportent une surface périphérique extérieure, respectivement 26 et 28, avec chacune une surface périphérique intérieure radialement 30 et 32 respectivement.

10 La bague de maintien 14 comporte plusieurs doigts 34 disposés annulairement sur l'un de ses côtés, comme le montre la figure 1, et dirigés vers la cage 12. Les doigts 34 sont généralement parallèles à l'axe de rotation de l'ensemble de la cage de roulement à billes 10 et sont 15 agencés chacun pour s'engager respectivement avec l'une des cloisons 18 de la cage 12. Chaque doigt 34 comporte une partie principale 36, s'étendant à partir du côté de la bague de maintien 14 et avec une surface intérieure radialement dans le même plan que la surface intérieure 20 32 de la bague de maintien 14. Une lèvre ou languette 38 en forme générale de "V" inversé est disposée radialement vers l'extérieur à partir de l'extrémité libre de la partie principale 36 de chaque doigt 34.

Chaque cloison 18 comporte un canal ou un creux 25 40 à sa partie intérieure radialement, pouvant recevoir un doigt 34. Chaque creux 40 est défini par une surface intérieure radialement 42, avec une configuration en gradin 44 comme le montrent les figures 1 et 2, et la surface extérieure radialement de la bague de roulement intérieure 46 d'une unité de roulement à billes 48 représentée 30 partiellement sur la figure 2. La configuration en gradin 44 de la surface intérieure 42 de chaque cloison 18 permet l'enclenchement entre chaque doigt 34 et sa cloison 18 respective.

35 L'unité de roulement à billes 48, représentée avec la bague de maintien 14 et la cage 12 assemblées sur la figure 2, comporte également une bague extérieure 50. Les



bagues de roulement intérieure et extérieure 46 et 50 comportent chacune un chemin de roulement creux 52 dans lequel les billes 24 peuvent rouler. L'unité de roulement 48 est représentée disposée sur une pièce centrale 54.

5 L'assemblage de l'unité de roulement à billes 48 consiste à placer la cage 12 en alignement coaxial entre les bagues de roulement intérieure et extérieure coaxiales 46 et 50, à placer les billes de roulement 24 dans leurs logements respectifs 20, à contrôler ainsi le bon 10 assemblage pour un alignement et un ajustage corrects permettant ainsi le contrôle de qualité. La bague de maintien 14 doit être alignée avec la cage 12 de manière que les doigts 34 soient en alignement axial et radial avec les cloisons 18 et la bague de maintien doit alors 15 être poussée en position, les languettes 38 s'ajustant dans la configuration en gradins 44 de la surface intérieure radialement 42 de chaque cloison 18. L'enclenchement assure le verrouillage entre ces pièces.

Pendant la rotation de l'ensemble 10 de cage de 20 roulement à billes, la force centrifuge fait que chacun des doigts 34 s'appuie plus fortement sur la surface intérieure radialement 42 de la cloison, augmentant ainsi leur verrouillage mutuel.

La figure 3 représente un autre mode de réalisation 25 d'un ensemble de cage 78 pour un roulement à billes mentionné ci-dessus, comportant une cage à billes 60 qui s'ajuste avec une bague de maintien 62 comme dans l'un des modes précédents de réalisation. Mais, ce mode de réalisation comporte plusieurs logements à billes 64 qui 30 s'ajustent plus étroitement chacun sur une bille 66 de dimensions données, ne permettant pas un mouvement de précession notable de la bille pendant la trajectoire de rotation autour d'un générateur d'ondes du type à entraînement harmonique. La cage à billes 60 comporte une pièce 35 annulaire 68 de dimensions radiales réduites dans des positions espacées de la circonférence, à savoir entre des cloisons 70 voisines. La bague de maintien 62



a des dimensions radiales réduites en correspondance dans des positions circonférentielles d'espacement correspondants, c'est-à-dire entre des doigts 72 voisins. La cage à billes 60 et la bague de maintien 62 comportent une 5 surface extérieure et une surface intérieure, respectivement 74 et 76 définissant les dimensions radiales réduites, ces dimensions étant en gradins, incurvées ou inclinées depuis des parties plus épaisses radialement, voisines axialement de chaque cloison 70 vers les parties les plus 10 minces radialement, voisines axialement de chaque logement de billes 64 et étant en gradins, incurvées ou inclinées vers les parties plus épaisses radialement, voisines axialement de chaque partie 70 (ou doigts 72) pour recommencer le cycle. La plus petite dimension radiale r_1 15 de la cage à billes 60 et de la bague de maintien 62 est inférieure à sa dimension axiale a_1 comme le montre la figure 3 ($r_1 < a_1$).

La dimension radiale réduite de la cage à billes 60 et de la bague de maintien 62, les parties réduites 20 radialement étant en alignement axial, permet à l'ensemble de roulement 78 qui comporte la cage à billes 60 et la bague de maintien 62 avec les billes 66, de fléchir aux endroits de dimensions radiales réduites, permettant ainsi l'utilisation dans des ensembles de roulement autour de générateurs 25 d'ondes du type à entraînement harmonique, de configuration non circulaire (elliptique ou trichoïdale) tout en permettant encore une dimension suffisante des logements pour aligner des billes avec sécurité et précision.

La figure 4 représente un autre mode encore de 30 réalisation dans lequel un ensemble 80 de cage de roulement à billes comporte une cage à billes 82 et une bague de maintien 84. La cage à billes 82 comporte plusieurs cloisons 86 disposées axialement s'étendant à partir de l'un de ses côtés comme dans les précédents modes de 35 réalisation. Les cloisons 86 comportent chacune deux faces curvillignes 88 comme dans les précédents modes de réalisation, définissant avec une paroi transversale



axialement 90 du corps de la cage 82 et la bague de maintien 84, un logement à bille 91 de dimensions suffisantes pour y retenir une bille particulière 92 et de courbure appropriée pour permettre la précession de 5 chaque bille 92 par rapport à son logement 91 pendant la rotation autour d'un générateur d'ondes du type à entraînement harmonique. Chaque cloison 86 peut avoir une dimension radiale constante (sans les creux ou canaux des modes précédents de réalisation) cette dimension étant 10 suffisante pour maintenir la bille, et étant la même que la dimension radiale de la bague de maintien 84. Un téton 94, moulé dans la même matière et dans le même moule que la cage à billes 82 s'étend axialement à partir de l'extrémité libre de chaque cloison 86 comme le montre la 15 figure 4. Des orifices ou trous 96 sont disposés axialement et espacés circonférentiellement dans la bague de maintien 84, correspondant à la position de chaque téton 94 moulé sur la cage à billes 82.

Pendant l'assemblage de l'ensemble 80 de cage de 20 roulement à billes, après que les billes particulières 92 ont été introduites dans les logements respectifs 91, la bague de maintien 84 est ajustée sur la cage 82 en introduisant les tétons 94 dans les trous 96 respectifs de la bague de maintien 84. Les extrémités libres des tétons 94 25 qui s'étendent au-delà de la bague 84 peuvent être déformées par des moyens connus, par exemple par chauffage, pour faciliter la fixation en appui de la bague de maintien 84 contre les extrémités libres des cloisons 86, terminant ainsi l'assemblage de l'ensemble de cage de roulement à 30 billes.

La cage 82 et la bague de maintien 84 goupillées ensemble peuvent avoir des parties de leurs dimensions radiales resserrées ou réduites dans des positions espacées circonférentiellement entre des cloisons voisines 35 86 comme le montre la figure 5 et tout cela a été décrit dans un précédent mode de réalisation. Si cette configu-



ration est adoptée, les logements 91 des billes peuvent être du type décrit dans le second mode de réalisation qui est le type à ajustage serré ne permettant pas de mouvement de précession des billes pendant le mouvement 5 autour d'un générateur d'ondes du type à entraînement harmonique, mais la cage fléchissant (avec la bague de maintien comportant des rétrécissements) pour s'adapter aux contours non-circulaires de ce générateur d'ondes non-circulaire particulier.

10 Ainsi, plusieurs ensembles de cage de roulement à billes ont été décrits, pouvant être moulés en matière plastique et permettant l'inspection des billes avant l'assemblage final, ces ensembles de cage réduisant au minimum les problèmes de déséquilibre et de couple dans 15 des ensembles de roulements à billes, ces problèmes étant indésirables dans des mécanismes du type à entraînement harmonique à grande vitesse.

Des modes particuliers de réalisation ont été décrits ci-dessus, mais il est bien entendu que de 20 nombreuses modifications peuvent leur être apportées sans sortir du cadre ni de l'esprit de l'invention.



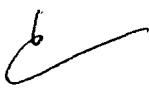
REVENDICATIONS

1. Ensemble de cage de roulement à billes pour un mécanisme de palier à billes déformable radialement, caractérisé en ce qu'il comporte une cage de palier à billes annulaire, (12 ; 60 ; 82) comportant plusieurs 5 cloisons (18 ; 70 ; 86) disposées axialement, espacées circonférentiellement sur un de ses côtés, une bague de maintien annulaire (14 ; 62; 84) pouvant s'ajuster sur lesdites cloisons de manière à définir plusieurs logements à billes (20 ; 64 ; 91) espacés, suivant la circonférence 10 et un dispositif solidaire imbriqué (34 ; 72 ; 94) pour assembler lesdites cloisons (18 ; 70 ; 86) disposées axialement et ladite bague de maintien (14, 62 ; 84).

2. Ensemble de cage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite cage de roulement à billes (60; 15 82) comporte une pièce annulaire (68 ; 82) de dimensions radiales réduites (r1) sur des parties de sa circonférence entre des cloisons voisines (70 ; 86), ladite bague de maintien (62 ; 84) ayant une dimension radiale réduite (r1) sur des parties de sa circonférence, dans des positions 20 correspondant aux dimensions radiales réduites (r1) de ladite pièce annulaire (68 ; 82) de ladite cage à billes.

3. Ensemble de cage selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites dimensions radiales 25 réduites (r1) de ladite pièce annulaire (68 ; 82) et de ladite bague de maintien (62 ; 84) respectivement sont inférieures à leurs dimensions axiales respectives (a1).

4. Ensemble de cage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite bague de retenue (14) comporte 30 un groupe de doigts axiaux (34) s'étendant à partir d'un de ses côtés, lesdits doigts (34) comportant des languettes (38) dirigées radialement à leurs extrémités libres, chacune desdites cloisons (18) comportant un creux (40) adapté pour recevoir lesdits doigts (34), ledit creux(40) 35 ayant une configuration épaulée (44) sur une surface (42)



pour venir en prise avec ladite languette (38) dirigée radialement.

5. Ensemble de cage selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites cloisons (86) comportent des tétons (94) s'étendant axialement et qui leur sont 5 solidaires, pouvant s'ajuster dans des ouvertures (96) d'espacement correspondant de ladite bague de maintien (84), permettant que ladite bague de maintien (84) s'appuie contre les extrémités libres desdites cloisons (86).

10 6. Ensemble de cage selon la revendication 5, caractérisé en ce que les extrémités libres desdits tétons (94) sont déformables après l'ajustage dans lesdites ouvertures (96) de ladite bague de maintien (84) pour fixer ladite bague de maintien (84) dans sa position en 15 appui contre lesdites cloisons (86).

BRUXELLES, le 26 aout 1983

P. Pion de ~~Société de~~ USM CORPORATION

P. Pion du Bureau GEVRS
société anonyme



Société dite: USM CORPORATION

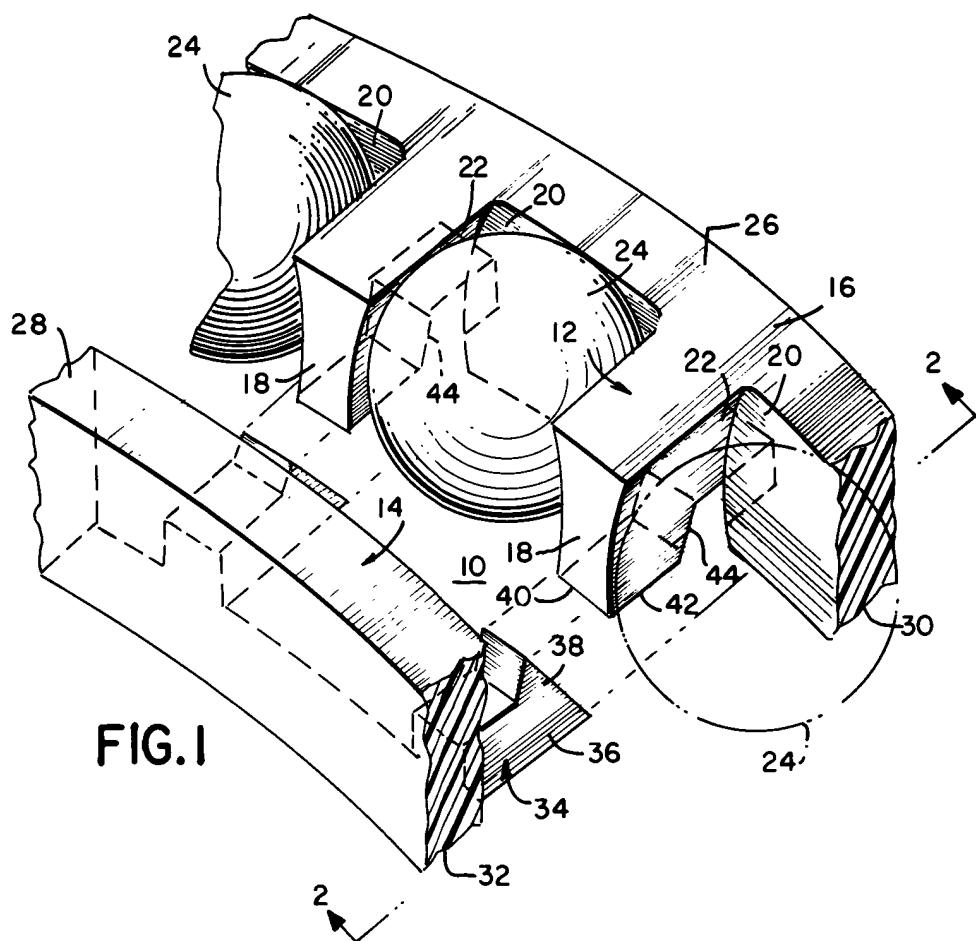


FIG. 1

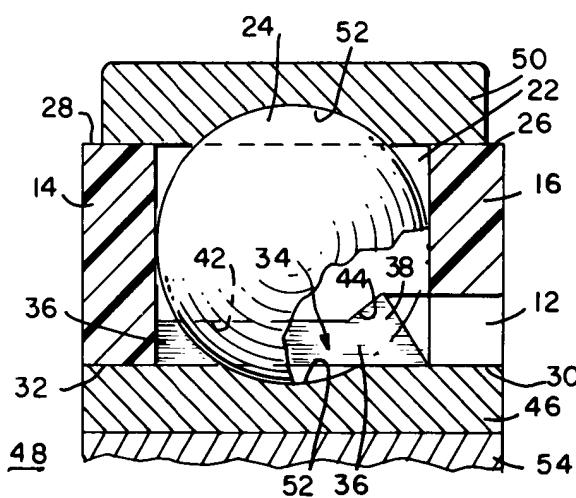


FIG. 2

BRUXELLES, le 26 août 1983

P. Pon. de Société dite: USM CORPORATION

P. Pon. du Bureau GEVERS

société anonyme

Société dite: USM CORPORATION

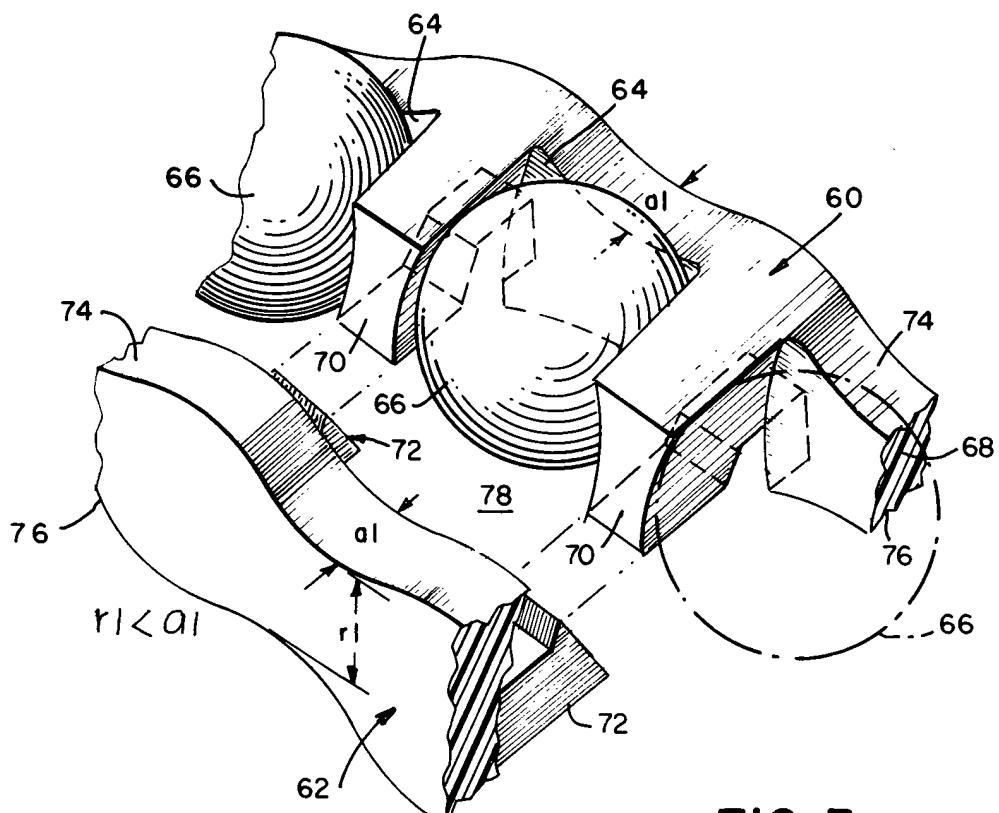


FIG.3

CHAMONIX, le 26 août 1983

à l'ordre de Société dite: USM CORPORATION

Le Secrétaire du Bureau Général

USM CORPORATION

897601 D.B. 75.249
pl. 3

Société dite: USM CORPORATION

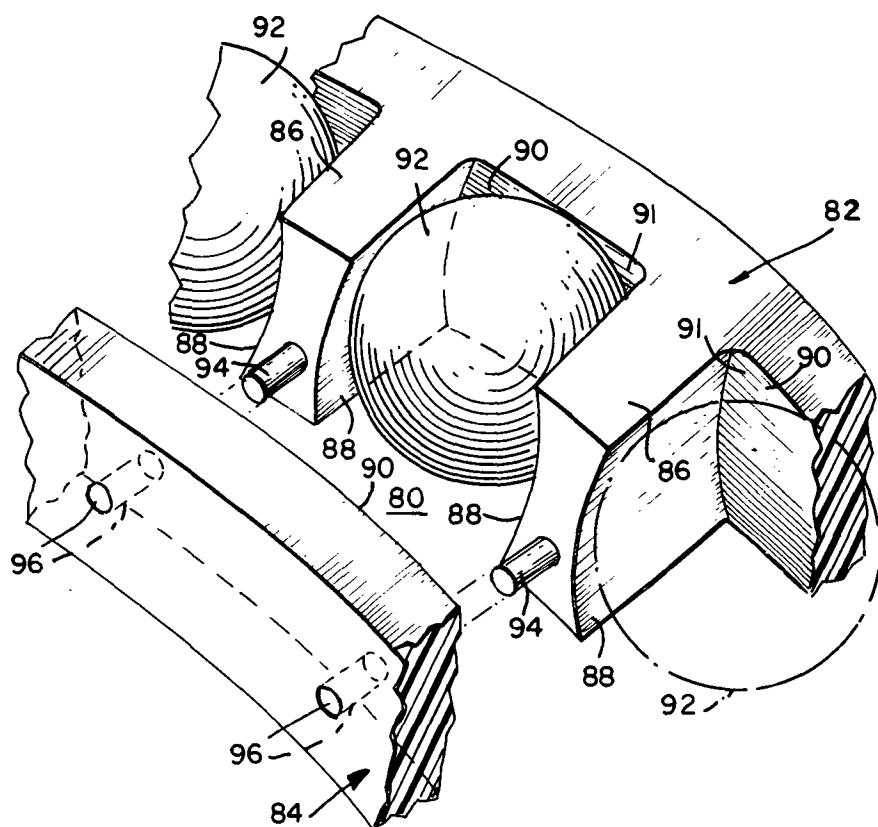


FIG. 4

26 août 1983

Société dite: USM CORPORATION

26.8.1983

DB. 75. 749
897605 pl. 4

Société dite: USM CORPORATION

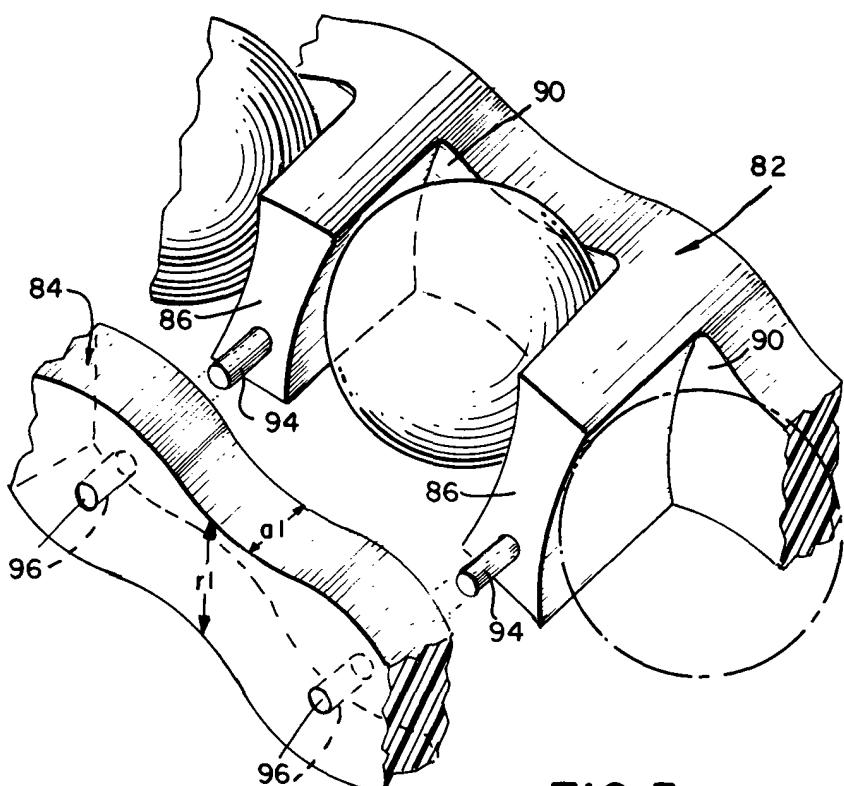


FIG.5

BRUXELLES, le 26 août 1983

P. Pon. de Société dite: USM CORPORATION

P. Pon. du Bureau GEVERS

société anonyme