



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Numéro de dépôt: 89450004.0

⑮ Int. Cl.⁴: E 04 B 1/19

⑰ Date de dépôt: 21.02.89

⑲ Priorité: 23.02.88 FR 8802569

⑳ Date de publication de la demande:
30.08.89 Bulletin 89/35

㉑ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

㉒ Demandeur: SOCIETE DUO S.A.
8 Rue Taillade
F-30250 Sommieres (FR)

㉓ Inventeur: Dan Duque, Olivier
8 Rue Taillade
F-30250 Sommieres (FR)

㉔ Mandataire: Ravina, Bernard
Cabinet Bernard RAVINA 24, boulevard Riquet
F-31000 Toulouse (FR)

㉕ Noeud d'assemblage et structure comportant au moins un tel noeud.

㉖ La présente invention a pour objet un noeud d'assemblage et une structure comportant au moins un noeud selon l'invention.

Ce noeud d'assemblage est remarquable notamment en ce qu'il comprend, suivant un plan équatorial, une sphère centrale (2) creuse autour de laquelle sont réparties des sphères creuses satellites (3), chacune des sphères (2,3) étant pourvues suivant au moins un de leur plan méridien, d'au moins une ouverture oblongue (6), (7) par laquelle la tête (8) d'une pièce d'about d'un élément longiligne (5) est introduite et y est solidarisée par rotation suivant un quart de tour autour de l'axe longitudinal de la pièce d'about. La dite tête (8) est portée par la tige (10) que comporte la pièce d'about (4), laquelle tige (10) est disposée entre les lèvres de l'ouverture et radialement à la sphère (2,3).

Description**NOEUD D'ASSEMBLAGE ET STRUCTURE COMPORTANT AU MOINS UN TEL NOEUD.**

La présente invention a pour objet un noeud d'assemblage et une structure réalisée à partir de noeuds conformes à l'invention.

Les structures réticulées, tridimensionnelles sont réalisées à partir d'éléments longilignes le plus souvent tubulaires disposés par groupe de manière convergente vers un noeud auquel ils s'assemblent. Pour des raisons esthétiques, il est parfois nécessaire de masquer les organes d'assemblage tels boulons et autres, de l'élément tubulaire au noeud d'assemblage.

Pour ces raisons, les noeuds d'assemblage se présentent généralement sous la forme d'une sphère creuse à laquelle se fixent de manière radiale les différents éléments longilignes. Les organes d'assemblage permettant la solidarisation de l'élément longiligne à la sphère, sont internes à ces derniers et donc invisibles.

La paroi de la sphère creuse est percée d'autant d'ouvertures qu'elle peut recevoir d'éléments tubulaires, chacune de ces ouvertures étant destinée à recevoir la pièce d'about de l'élément tubulaire. Ces ouvertures sont agencées de manière à autoriser une variation angulaire de l'élément tubulaire autour de la sphère.

Il est avantageux que le noeud d'assemblage puisse recevoir un nombre élevé d'éléments longilignes et que le débattement angulaire permis pour chacun de ces derniers, soit relativement important. Ce but ne peut être atteint par emploi d'une sphère. En effet, la taille des ouvertures de cette dernière, laquelle détermine l'importance du débattement angulaire permis pour l'élément tubulaire, se trouve forcément limitée par le nombre des ouvertures. On ne peut donc réaliser avec ce type de noeud d'assemblage, une structure entièrement repliable sur elle-même. Une telle structure trouve avantageusement son application en tant que présentoir et autre.

Les noeuds d'assemblage du type sphère présentent un autre inconvénient majeur résultant du fait que l'élément longiligne ne peut y être introduit ou retiré que par mouvement axial, ce qui rend difficile le remplacement d'un ou plusieurs éléments tubulaires après que la structure réticulée ait été complètement érigée.

La présente invention a pour objet de pallier aux inconvénients précédemment cités en mettant en oeuvre un nouveau noeud d'assemblage qui peut recevoir un nombre élevé d'éléments tubulaires, autorise le repliement des éléments tubulaires en faisceaux, et autorise une mise en place des éléments tubulaires sur le noeud aussi bien par mouvement axial que par mouvement latéral.

A cet effet, le noeud d'assemblage selon la présente invention se caractérise essentiellement en ce qu'il comprend suivant son plan équatorial une sphère centrale creuse autour de laquelle sont réparties des sphères satellites, creuses, chacune des sphères étant pourvue suivant au moins un plan méridien d'au moins une ouverture oblongue, par

laquelle la tête d'une pièce d'about de l'élément longiligne est introduite dans la sphère et s'y solidarise par rotation suivant un quart de tour suivant l'axe longitudinal de la dite pièce d'about. Selon une autre caractéristique du noeud d'assemblage, les sphères satellites sont dotées d'une ouverture oblongue qui se développe suivant un arc-de-cercle égal ou supérieur à π radians et de manière égale de part et d'autre du plan équatorial.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description d'une forme préférentielle de réalisation donnée à titre d'exemple non limitatif en se référant aux dessins annexés en lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus d'une première forme de réalisation du noeud d'assemblage selon l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne AA de la figure 1,

- la figure 3 est une vue de dessus d'une seconde forme de réalisation du noeud d'assemblage selon l'invention,

- la figure 4 est une vue de face d'une pièce d'about selon une première forme de réalisation,

- la figure 5 est une vue de profil de la pièce d'about selon la figure 4,

- la figure 6 est une vue en coupe de la tête de la pièce d'about selon la première forme de réalisation,

- la figure 7 est une vue en coupe transversale de la tige de la pièce d'about selon une deuxième forme de réalisation,

- la figure 8 est une vue en coupe longitudinale de la pièce d'about selon la deuxième forme de réalisation,

- la figure 9 est une vue en coupe longitudinale de la pièce d'about selon une troisième forme de réalisation,

- les figures 10, 11 et 12 sont des sections selon respectivement les lignes AA, BB et CC de la figure 9.

Tel que représenté, le noeud d'assemblage 1 selon l'invention comprend suivant un plan équatorial, une sphère centrale 2 creuse autour de laquelle sont réparties des sphères satellites 3 creuses. Chaque sphère est destinée à recevoir une pièce d'about 4 d'un des éléments longilignes 5 de la structure réticulée et à cette fin est pourvue suivant son plan méridien d'au moins une ouverture oblongue désignée par 6 pour la sphère centrale et 7 pour les sphères satellites par laquelle la tête 8 de la pièce d'about 4 est introduite et y est solidarisée par rotation suivant un quart de tour suivant l'axe longitudinal de la dite pièce d'about. La tête est portée par une tige 10 que comporte la pièce d'about. Cette tige 10 se positionne radialement à la sphère entre les lèvres de l'ouverture.

Préférentiellement, le noeud d'assemblage comporte huit sphères satellites liées par un voile 9 à la sphère centrale, ce voile s'étendant suivant le plan

équatorial du noeud.

Préférentiellement, le noeud d'assemblage est formé par deux demi-coquilles 1A juxtaposées et assemblées suivant le plan équatorial. Avantageusement, ces deux demi-coquilles sont identiques.

L'assemblage des deux demi-coquilles pourra être réalisé par tous moyens connus de l'homme de l'art. C'est ainsi que cet assemblage pourra être réalisé par soudage, par clipsage et autres techniques. L'assemblage des deux demi-coquilles pourra être réalisé par des vis ou rivets.

Selon une forme préférée de réalisation, le noeud d'assemblage est réalisé en matière synthétique mais il est bien évident qu'il pourra être réalisé en toute autre matière adaptée. C'est ainsi qu'il pourra être constitué en alliage métallique.

La sphère centrale 2 comporte deux ouvertures 6 respectivement disposées de part et d'autre du plan équatorial du noeud.

Dans la forme préférée de réalisation, les sphères satellites ne possèdent qu'une seule ouverture méridienne 7, qui s'étend de manière égale de part et d'autre du plan équatorial, de préférence suivant un arc-de-circonférence de valeur égale ou supérieure à $\pi/1$ radians de façon à ce que la pièce d'about 4 et son élément longiligne 5 puissent décrire par rapport à la sphère, suivant un plan méridien, un angle égal ou supérieur à $\pi/1$ radians.

On conçoit donc que les éléments longiliques que peut recevoir le noeud d'assemblage peuvent être rassemblés en faisceaux d'un côté et de l'autre du plan équatorial. Un tel noeud qui autorise en outre un large déploiement angulaire des éléments longiliques permet la réalisation de structures pliables.

Selon une première forme de réalisation, l'ouverture oblongue 7 de chaque sphère satellite 3, projetée sur le plan équatorial s'évase vers l'extérieur en sorte de permettre un débattement angulaire de la pièce d'about 4 et de son élément longiligne 5 suivant le plan équatorial ou suivant un plan parallèle à ce dernier.

De préférence, la lèvre de l'ouverture 7 de chaque sphère satellite 3 se développe en grande partie suivant deux plans sécants P1, P2 normaux au plan équatorial du noeud de façon à ce que la pièce d'about et son élément longiligne, par appui de la tige 10 contre la lèvre, puisse évoluer parallèlement à l'un ou l'autre plan sécant. Préférentiellement, l'un des plans sécants de chaque sphère satellite, le plan P2, est parallèle au plan méridien du noeud contenant le centre de la dite sphère.

Toujours selon la première forme de réalisation, l'angle plan formé par les deux plans sécants P1 et P2 a pour valeur $\pi/1/n$ radians où "n" est le nombre de sphères satellites. Ainsi, un angle plan formé par les demi-plans P1 et P2 de chaque sphère satellite d'un noeud d'assemblage qui comporte huit sphères satellites sera égal à $\pi/8$ radians. De plus, les sphères satellites 3 sont réparties par paire autour de la sphère centrale 2 et les deux sphères d'une même paire sont disposées de manière symétrique par rapport au plan bissecteur P3 du dièdre formé par les demi-plans méridiens du noeud contenant respectivement le centre de l'une des sphères et le centre de l'autre.

Le plan P1 est parallèle au plan bissecteur P3 et la valeur de l'écart entre le plan P1 et le plan P3' parallèle au plan P3 et contenant le centre de la sphère est égale à la valeur du rayon de la tige 10 si cette dernière est cylindrique ou à sa demi-épaisseur si elle ne l'est pas, de façon à ce que les deux éléments longiliques associés aux deux pièces d'about coopérant avec les deux sphères associées, puissent venir côté à côté et le demeurer quelle que soit leur position angulaire par rapport au plan équatorial du noeud. Il est donc possible, grâce à ces dispositions de grouper par paire les éléments longiliques.

La pièce d'about 4 comprend une tête 8 portée par une tige 10 prolongée axialement par un fût 11 auquel se raccorde l'élément longiligne 5. L'extrémité du fût en regard de la tête présente une surface concave 12 destinée à venir en contact avec la face externe de la sphère de part et d'autre de l'ouverture et la tête 8 en regard de la surface concave 12 du fût 11 présente une surface convexe 13 destinée à venir en contact avec la face interne de la sphère de part et d'autre de l'ouverture.

Préférentiellement, la surface convexe 13 de la tête 8 est une portion de surface sphérique de même rayon que la face sphérique interne de la sphère. Toujours selon la forme préférée de réalisation, la face concave 12 du fût 11 se développe suivant une portion de surface cylindrique, l'axe de cette surface étant normal à l'axe du fût et transversal à la tête. En variante, la face concave 12 du fût 11 se développe suivant une portion de surface sphérique de même rayon que celui de la surface externe de la sphère. Ces deux surfaces concave et convexe sont destinées à coopérer en glissement avec respectivement la face externe et interne de la sphère.

Selon la forme préférée de réalisation, la tête 8 épouse le contour d'un arc de cercle et présente une épaisseur constante. Grâce à sa forme et au fait que l'ouverture se déploie suivant un arc de cercle de valeur relativement élevée, il est possible d'introduire la tête dans la sphère aussi bien par déplacement axial, c'est à dire suivant l'axe de l'élément, que par mouvement latéral, ce qui permet le retrait ou la mise en place d'un élément longiligne après que la structure ait été complètement érigée. L'arc de cercle qu'épouse le contour de la tête 8 présente une valeur angulaire inférieure ou égale à $\pi/1$ radians. Grâce à cette disposition, il sera possible d'associer à chaque sphère satellite deux ou plusieurs pièces d'about.

Selon une première forme de réalisation, la pièce d'about 4 est montée par son fût 11 de manière libre en rotation autour de son axe et est fixée en translation axiale à son élément longiligne 5, ce qui permet la manœuvre en rotation de la dite pièce d'about indépendamment de l'élément longiligne 5.

Selon cette forme de réalisation, le fût 11 de la pièce d'about s'engage axialement dans l'élément longiligne 5 qui peut être tubulaire et présente en extrémité une gorge périphérique 14 de section transversale en demi-cercle dans laquelle est déformée, à l'aide de tout moyen connu, la section correspondante de l'élément longiligne 5. Il est bien

évident que cette déformation est réalisée de façon à conserver à la pièce d'about sa liberté en rotation autour de son axe. Préférentiellement, le fût 11 n'est pas entièrement recouvert par l'élément longiligne et présente entre l'extrémité de cet élément et son extrémité en regard de la tête, une série de saillie 15 et creux 16 longitudinaux constituant organes de préhension.

Selon une variante de réalisation, la tête 8 de chaque pièce d'about 4 et chaque sphère satellite au moins, comportent des moyens de positionnement de l'une par rapport à l'autre, ces moyens positionnant la tête transversalement à l'ouverture et suivant un diamètre normal à l'un ou à l'autre plan sécant P1 ou P2 suivant lesquels se développe en grande partie la lèvre de l'ouverture. Selon la forme préférée de réalisation, les moyens de positionnement de la tête dans la sphère sont constitués par au moins deux creux 17 internes à la sphère, disposés en opposition suivant un diamètre normal, soit à P1, soit à P2 et par deux picots 18 de la tête 8 venant s'engager respectivement dans les creux 17 par rotation de la tête suivant un quart de tour dans la sphère autour de l'axe longitudinal de la pièce d'about 5. Préférentiellement, chaque sphère satellite 3 comporte quatre creux internes 17 dont deux sont disposés de manière opposée suivant un diamètre normal à P1 et dont les deux autres sont disposés suivant un diamètre normal à P2.

Selon cette forme de réalisation, les picots 18 de la tête 8, dont le contour épouse la forme d'un arc de cercle de valeur angulaire égale à $\pi/4$ radians sont de préférence disposés sur le bord diamétral que présente ce contour.

Selon cette forme de réalisation, la tête de chaque pièce d'about comprend un corps creux 8A ouvert dans lequel est logé un organe élastique 8B qui, extérieurement au corps 8A, porte les deux picots 18 de la tête 8. Avantageusement, l'organe élastique se présente sous la forme générale d'un oméga, les branches 8C de l'oméga étant chacune terminée par un picot 18 et étant extérieures au corps de la tête.

L'organe élastique comme on le conçoit a pour but de maintenir les picots 18 dans les creux. Chaque branche 8C de l'organe élastique présente deux chanfreins 8D longitudinaux opposés formant un dièdre dont l'arête 8E est disposée suivant le diamètre de la forme en demi-cercle que présente la tête 8. De plus, cette arête est destiné à venir se positionner suivant le diamètre des creux. Cette disposition, en combinaison avec le fait que la tête 8 épouse le contour d'un demi-cercle, autorise le montage dans chaque sphère de deux pièces d'about dont chacune pourra venir se disposer perpendiculairement à l'autre quelle que soit la position angulaire de cette autre par rapport au plan équatorial.

Ainsi, un noeud comportant neuf sphères, c'est à dire une sphère centrale et huit sphères satellites pourra recevoir jusqu'à 18 éléments longilignes qui pourront être rassemblés en faisceaux de part et d'autre du plan équatorial.

On a précédemment décrit un noeud dont la lèvre de l'ouverture de chaque sphère satellite se développe en grande partie suivant deux plans P1 et P2

sécents.

Selon une forme de réalisation, la lèvre de l'ouverture de chaque sphère satellite se développe en grande partie suivant deux plans P1 et P2 parallèles normaux au plan équatorial.

Selon une première variante, les plans P1 et P2 sont parallèles au plan méridien du noeud passant par le centre de la sphère satellite et sont disposés de manière symétrique de part et d'autre de ce plan méridien.

Selon une seconde variante comme représenté en figure 3, les plans P1 et P2 sont disposés de manière oblique par rapport à ce plan méridien et sont toujours parallèles l'un à l'autre. Selon cette forme de réalisation, les demi plans P4 normaux au plan équatorial appartenant respectivement aux sphères satellites, passant chacun par le centre de leur sphère satellite et disposés chacun parallèlement aux plans P1 et P2 de leur sphère satellite à égale distance de ces derniers sont tous tangents à un même cercle du plan équatorial ayant pour centre celui de la sphère centrale. Le rayon de ce cercle est supérieur ou égal au rayon externe de l'élément longiligne que reçoit le noeud.

De plus, les ouvertures 7 et plus précisément les plans P4, par rapport au plan méridien du noeud passant par le centre de leur sphère satellite sont inclinées de façon identique. En d'autres termes, les positions respectives des ouvertures 7 par rapport à leur sphère satellite se déduisent l'une de l'autre par rotation du noeud d'assemblage suivant un angle égal à $2\pi/n$ où "n" est le nombre de sphères satellites, rotation effectuée suivant un axe normal au plan équatorial et passant par le centre de la sphère centrale.

Selon la forme préférée de réalisation, les deux plans P4 appartenant respectivement à deux sphères satellites consécutives se coupent suivant un angle égal à $\pi/4$.

En combinaison avec la caractéristique sus-évoquée (parallélisme des plans P1 et P2), la tête de chaque pièce d'about est filetée et s'engage dans un taraudage axial pratiqué dans le fût 11 de façon à ce qu'après mise en place de la tête dans la sphère et vissage du fût, la face concave de l'extrémité de ce dernier et la face convexe de la tête soient en pression respectivement contre la face externe et la face interne de la sphère, ce qui réalise un blocage de la pièce d'about et de son élément longiligne par rapport au noeud d'assemblage.

Il est nécessaire que lors du vissage, la tête demeure suivant une position transversale à l'ouverture. Pour cette raison, la tige 10 de la pièce d'about est conformée de manière à pouvoir tourner sur elle-même dans l'ouverture que suivant un quart de tour avant de se bloquer contre la lèvre de la dite ouverture.

Selon une forme préférée de réalisation, la tige de la pièce d'about présente en arrière de la tête sur une portion D de sa longueur, une section transversale carrée dont deux sommets opposés sont arrondis suivant un quart de circonférence, de rayon égal à la mi-longueur de chaque côté du carré.

La longueur de chaque côté du carré est sensiblement égale ou peu inférieure à la largeur de

l'ouverture. La rotation de la tige 10 est permise lorsque les arrondis s'engagent vers les lèvres et le blocage intervient lorsque les plats que présente cette section viennent buter contre la lèvre de l'ouverture. Cette portion D, selon une variante de réalisation représentée en figure 9 est écartée de la tête 8 par une portion de tige E présentant une section droite carrée, la longueur de chaque côté du carré étant égale ou inférieure à la largeur de l'ouverture.

Lors du vissage du fût sur la tige, la portion E vient progressivement se disposer entre les lèvres de l'ouverture et en venant porter contre cette dernière interdit toute rotation de la tête dans un sens comme dans l'autre. On conçoit donc que la tête ne peut tourner tant que cette portion demeure entre les lèvres de l'ouverture. Ainsi, si après mise en place de la tête et blocage de la pièce d'about, un dévissage limité du fût se produit de manière inopinée, la tête demeurera toujours en blocage en rotation dans la sphère satellite.

Pour le retrait de la pièce d'about de sa sphère satellite, il est nécessaire par dévissage du fût et poussée axiale sur ce dernier vers la sphère d'amener la portion D de la tige entre les lèvres de l'ouverture. Afin que la tige puisse tourner d'un quart de tour pour que la tête 8 se dispose suivant le plan de l'ouverture, il est prévu des moyens d'entraînement en rotation.

Selon une forme préférée de réalisation, ces moyens d'entraînement en rotation sont constitués par deux saillies 19 ménagées sur la tige de manière à être diamétralement opposées et par une patte élastique 20 découpée dans le fût et dont l'extrémité libre est pourvue d'un bossage interne au fût, les saillies étant situées sur le trajet de ce bossage. Ainsi, lors de la rotation du fût, le bossage de la patte élastique viendra buter contre l'une ou l'autre des saillies, ce qui assurera un blocage temporaire en rotation de la tige par rapport au fût. Cette tige par rotation du fût pourra alors tourner d'un quart de tour et viendra se bloquer en rotation dans l'ouverture lorsque les plats que présente la portion D viendront porter contre les lèvres de la dite ouverture.

Il faut noter qu'en raison de son élasticité, la patte élastique, lorsque la tige est bloquée en rotation entre les lèvres de l'ouverture et lorsque le fût est manœuvré en rotation pourra par flexion franchir l'obstacle créé par l'une ou l'autre des saillies 19.

On a précédemment décrit une pièce d'about qui se fixe directement par son fût à un élément longiligne tubulaire.

Selon une autre forme de réalisation, la pièce d'about comporte une bague tubulaire cylindrique 21 par laquelle elle se fixe dans l'élément longiligne. Selon cette forme de réalisation, le fût de la pièce d'about est monté de manière libre en rotation et fixé en translation dans cette bague 21.

Préférentiellement, la bague 21 est bloquée en translation et rotation en partie terminale de l'élément longiligne par un bossage 22 engagé dans un orifice radial de cet élément et porté en extrémité libre d'une patte élastique 23 découpée dans la paroi cylindrique de la dite bague 21.

Préférentiellement, le fût en arrière des saillies 15 et creux 16 présente un épaulement 24A prolongé par une portion cylindrique tubulaire 24 qui s'engage dans la bague avec jeu fonctionnel autorisant sa rotation. L'épaulement 24A vient buter contre l'extrémité avant de la bague 21. Il est à noter que la patte élastique vient porter contre le fût. De ce fait, le fût et plus précisément sa portion cylindrique 24 s'oppose à l'enfoncement de la patte élastique et donc au dégagement du bossage 22 de l'orifice qui le reçoit.

Selon la forme préférée de réalisation, la portion cylindrique 24 du fût est terminée par deux pattes 25 élastiques arrière, opposées l'une par rapport à l'autre, obtenues toutes deux par formation dans la dite partie arrière de deux fentes 26 diamétralement opposées. L'extrémité arrière libre de chacune de ces pattes est terminée par une forme en bec 27 venant se positionner en saillie sur la surface externe de la partie 24 et après montage du fût dans la bague cylindrique 21 en arrière de l'extrémité arrière de la dite bague. Les formes en bec 27 en combinaison avec l'épaulement 24A assurent le blocage en translation du fût dans la bague.

De préférence, afin que sous l'effet d'un effort de traction important, le fût ne puisse s'extraire de la bague, la tige 10 est suffisamment longue pour venir se disposer entre les deux pattes 25 et s'opposer au rapprochement de leur extrémité libre et par conséquent, au dégagement des formes en bec 27 de l'arrière de la bague.

L'extraction du fût ne sera autorisée qu'après retrait de la tige 10.

Le noeud d'assemblage tel que décrit permet la réalisation structures réticulées tridimensionnelles pliables et non pliables. De plus, les aménagements du noeud d'assemblage permettent le remplacement d'un ou plusieurs éléments d'une structure déjà érigée.

Il faut également noter que le noeud d'assemblage selon la seconde forme de réalisation (figure 3) permet la réalisation de structures tridimensionnelles comportant des croisements de tubes. A titre purement indicatif, il sera notamment possible de réaliser une structure comportant quatre noeuds disposés respectivement suivant les sommets d'un carré vertical et disposés en sorte que leur plan équatorial soit horizontal. Par retournement des deux noeuds supérieurs par rapport aux noeuds inférieurs, il sera possible de joindre les sommets opposés deux à deux par deux tubes sans que ceux-ci se touchent à leur point de croisement. Cette possibilité résulte d'une part du fait que la valeur du rayon du cercle de tangence des plans P4 est plus importante que la valeur du rayon des tubes et d'autre part, de l'orientation particulière des ouvertures 7 par rapport aux plans méridiens du noeud passant le centre des sphères satellites correspondantes.

Il va de soi que la présente invention peut recevoir tous aménagements et toutes variantes sans pour autant sortir du domaine du présent brevet.

Revendications

1. Noeud d'assemblage (1) caractérisé en ce qu'il comprend suivant un plan équatorial une sphère centrale (2) creuse autour de laquelle sont réparties des sphères creuses satellites (3), chacune des sphères étant pourvues suivant au moins un de leur plan méridien, d'au moins une ouverture oblongue (6), (7) par laquelle la tête (8) d'une pièce d'about d'un élément longiligne (5) est introduite et y est solidarisée par rotation suivant un quart de tour autour de l'axe longitudinal de la pièce d'about, la dite tête (8) étant portée par une tige (10) que comporte la pièce d'about (4), laquelle tige est disposée entre les lèvres de l'ouverture et radialement à la sphère.

2. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce que les ouvertures (7) oblongues des sphères satellites (3) se développent suivant un arc-de-cercle égal ou supérieur à $\pi/4$ radians et de manière égale de part et d'autre du plan équatorial du noeud (1).

3. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce que les sphères satellites (3) sont liées par un voile (9) à la sphère centrale (2), ce voile s'étendant suivant le plan équatorial du noeud.

4. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce que le contour de l'ouverture oblongue (7) de chaque sphère satellite (3) projeté sur le plan équatorial s'évase vers l'extérieur en sorte de permettre un débattement angulaire de la pièce d'about et de l'élément longiligne suivant le plan équatorial ou suivant un plan parallèle à ce dernier.

5. Noeud d'assemblage selon la revendication 4 caractérisé en ce que la lèvre de l'ouverture de chaque sphère satellite (3) se développe en grande partie suivant deux plans (P1), (P2) sécants normaux au plan équatorial du noeud.

6. Noeud d'assemblage selon les revendications 4 et 5 caractérisé en ce que l'un des plans suivant lequel se développe la lèvre de l'ouverture de chaque sphère (3) est parallèle au plan méridien du noeud contenant le centre de la dite sphère.

7. Noeud d'assemblage selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'angle plan formé par les deux plans sécants suivant lesquels se développe en grande partie la lèvre de l'ouverture de chaque sphère, a pour valeur $\pi/2n$ radians où "n" est le nombre de sphères satellites.

8. Noeud d'assemblage selon la revendication 4 caractérisé en ce que les sphères satellites (3) sont réparties par paire autour de la sphère centrale.

9. Noeud d'assemblage selon la revendication 8 caractérisé en ce que les sphères (3) de chaque paire sont disposées de manière symétrique par rapport au plan bissecteur (P3) du

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

dièdre formé par les demis plans méridiens du noeud contenant respectivement le centre de l'une des sphères et le centre de l'autre.

10. Noeud d'assemblage selon les revendications 6, 8 et 9 caractérisé en ce que la lèvre de l'ouverture (7) de chaque sphère satellite (3) se développe en grande partie suivant deux plans sécants (P1), (P2) dont un est parallèle au plan méridien du noeud contenant le centre de la sphère, que les sphères satellites sont groupées par paire autour de la sphère centrale, que les deux sphères formant la paire sus-évoquée sont disposées de manière symétrique par rapport à un plan bissecteur (P3), que l'autre plan sécant suivant lequel se développe en partie la lèvre de l'ouverture de chaque sphère de la paire sus-évoquée est parallèle au plan bissecteur, et que la valeur de l'écart entre cet autre plan sécant et le plan (P3') parallèle au plan bissecteur (P3) et contenant le centre de la sphère est égale à la valeur du rayon de la tige (10) de la tête (8) de la pièce d'about, si celle-ci est cylindrique ou à sa demie épaisseur, de façon à ce que les pièces d'about (4) et leur élément tubulaire (5) associés à la paire sus-évoquée puissent venir se disposer de manière parallèle l'un à l'autre, côté à côté et le demeurer quelle que soit leur position angulaire par rapport à au plan équatorial du noeud.

11. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est doté de huit sphères (4) satellites (3) réparties autour d'une sphère centrale (2).

12. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est formé par deux demi-coquilles juxtaposées et assemblées suivant un plan équatorial.

13. Noeud d'assemblage selon la revendication 12 caractérisé en ce que les deux demi-coquilles sont identiques.

14. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce que la dite pièce d'about comprend un fût (11) prolongeant axialement la tige (10) auquel se raccorde l'élément longiligne (5), que l'extrémité du fût en regard de la tête présente une surface concave (12) destinée à venir en contact avec la surface externe de la sphère de part et d'autre de l'ouverture et que la tête en regard de la surface concave du fût présente une surface convexe (13) à laquelle s'enracine la tige qui est destinée à venir en contact avec la face interne de la sphère de part et d'autre de l'ouverture.

15. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 et la revendication 14 caractérisé en ce que la tête de chaque pièce d'about et chaque sphère satellite comportent au moins des moyens de positionnement de l'une par rapport à l'autre, ces moyens positionnant la tête transversalement à l'ouverture et suivant un diamètre de la sphère normal à l'un ou à l'autre plan sécant suivant lesquels se développe en partie la lèvre de l'ouverture.

16. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens de

positionnement de la tête dans la sphère sont constitués par au moins deux creux (17) internes à la sphère disposés en opposition suivant un diamètre, et par deux picots (18) de la tête (8) venant s'engager respectivement dans les creux (17) par rotation de la tête dans la sphère suivant un quart de tour suivant l'axe longitudinal de la pièce d'about, le diamètre suivant lequel sont disposés les deux creux étant perpendiculaire à l'un ou l'autre plan sécant (P1, P2) de la lèvre de l'ouverture.

17. Noeud d'assemblage selon la revendication 16 caractérisé en ce que chaque sphère satellite (3) comporte quatre creux (17) dont deux sont disposés de manière opposée suivant un diamètre normal à l'un des plans sécants, le plan (P1), et dont les deux autres sont disposés de manière opposée suivant un diamètre normal à l'autre plan sécant, le plan (P2).

18. Noeud d'assemblage selon les revendications 14 et 16 caractérisé en ce que la tête (8) épouse sensiblement le contour d'un demi-cercle, les picots (18) étant disposés suivant le bord diamétral du contour.

19. Noeud d'assemblage selon les revendications 14 et 16 caractérisé en ce que la tête (8) de chaque pièce d'about (4) comprend un corps creux (8A) dans lequel est logé un organe élastique (8B) qui porte extérieurement au corps les deux picots (18) de la tête (8).

20. Noeud d'assemblage selon la revendication 19 caractérisé en ce que l'organe élastique (8B) se présente sous la forme générale d'un oméga, les branches de l'oméga (8C) étant terminées chacune par un picot (18) et étant extérieures au corps de la tête (8).

21. Noeud d'assemblage selon la revendication 20 caractérisé en ce que chaque branche de l'organe élastique (8B) présente deux chancfreins (8C) longitudinaux opposés formant dièdre dont l'arête (8E) est disposée suivant le diamètre de la forme en demi-cercle que présente la tête.

22. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 et la revendication 14 caractérisé en ce que la pièce d'about par son fût (11) est montée de manière libre en rotation autour de son axe par rapport à l'élément longiligne (5) et est fixée en translation axiale par rapport à l'élément longiligne (5).

23. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce que la lèvre de l'ouverture (7) de chaque sphère (3) se développe en grande partie suivant deux plans parallèles (P1), (P2) normaux au plan équatorial disposés de manière symétrique de part et d'autre du plan méridien du noeud passant par le centre de la sphère (3).

24. Noeud d'assemblage selon la revendication 23 caractérisé en ce que les plans parallèles (P1), (P2) de chaque sphère satellite sont disposés de manière symétrique de part et d'autre du plan méridien du plan méridien du noeud passant par le centre de la sphère.

5 25. Noeud d'assemblage selon la revendication 23 caractérisé en ce que les plans (P1) et (P2) suivant lesquels se développe la lèvre de l'ouverture (7) de chaque sphère satellite sont disposés de manière oblique par rapport à ce plan méridien, que ces plans (P1), (P2) sont toujours parallèles l'un à l'autre et que les plans (P4) normaux au plan équatorial du noeud, appartenant respectivement aux sphères satellites, passant respectivement par le centre de leur sphère satellite et disposés chacun parallèlement aux plans (P1) et (P2) de leur sphère satellite à égale distance de ces derniers sont tous tangents à un même cercle du plan équatorial ayant pour centre le centre de la sphère centrale.

10 26. Noeud d'assemblage suivant la revendication 25 caractérisé en ce que la valeur du rayon du cercle de tangence des plans (P4) est supérieure à la valeur du rayon externe des éléments longilignes que reçoit le noeud.

15 27. Noeud d'assemblage suivant la revendication 25 caractérisé en ce que les deux plans P4 appartenant à deux sphères satellites consécutives se coupent suivant un angle égal à $\pi/4$ radians.

20 28. Noeud d'assemblage selon la revendication 14 caractérisé en ce que la tige (10) de la tête est filetée et s'engage dans un taraudage axial pratiqué dans le fût de façon à ce qu'après mise en place de la tête (8) dans la sphère et vissage du fût (11), la face concave (12) de l'extrémité de ce dernier et la face convexe (13) de la tête (8) soient en pression respectivement contre la face externe et la face interne de la sphère.

25 29. Noeud d'assemblage selon les revendications 23 et 28 caractérisé en ce que la tige (10) de la tête (8) de la pièce d'about suivant une portion (D), de sa longueur présente une section transversale carrée dont deux sommets opposés sont arrondis suivant un quart de circonference de rayon égal à la mi-longueur de chaque côté du carré et que la longueur de chaque côté du carré est sensiblement égale à la largeur de l'ouverture de la sphère, ce qui permet de bloquer la tête en position dans la sphère avant vissage du fourreau.

30 30. Noeud d'assemblage selon la revendication 29 caractérisé en ce que la portion (D) de la tige (10) de la pièce d'about est écartée de la tête (8) par une portion (E) de section droite carrée, la longueur de chaque côté du carré étant égale ou inférieure à la largeur de l'ouverture (7).

35 31. Noeud d'assemblage selon la revendication 28 caractérisé par des moyens d'entraînement en rotation de la tige (8) par le fût de la pièce d'about.

40 32. Noeud d'assemblage selon la revendication 1 caractérisé en ce que la pièce d'about comporte une bague tubulaire cylindrique (21) par laquelle elle se fixe dans l'élément longiligne et que le fût de la pièce d'about est monté de manière libre en rotation et fixe en translation

dans cette bague (21).

33. Structure caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un noeud (1) et au moins une pièce d'about selon les revendications 1 à 32.

5

10

15

20

25

30

35

40

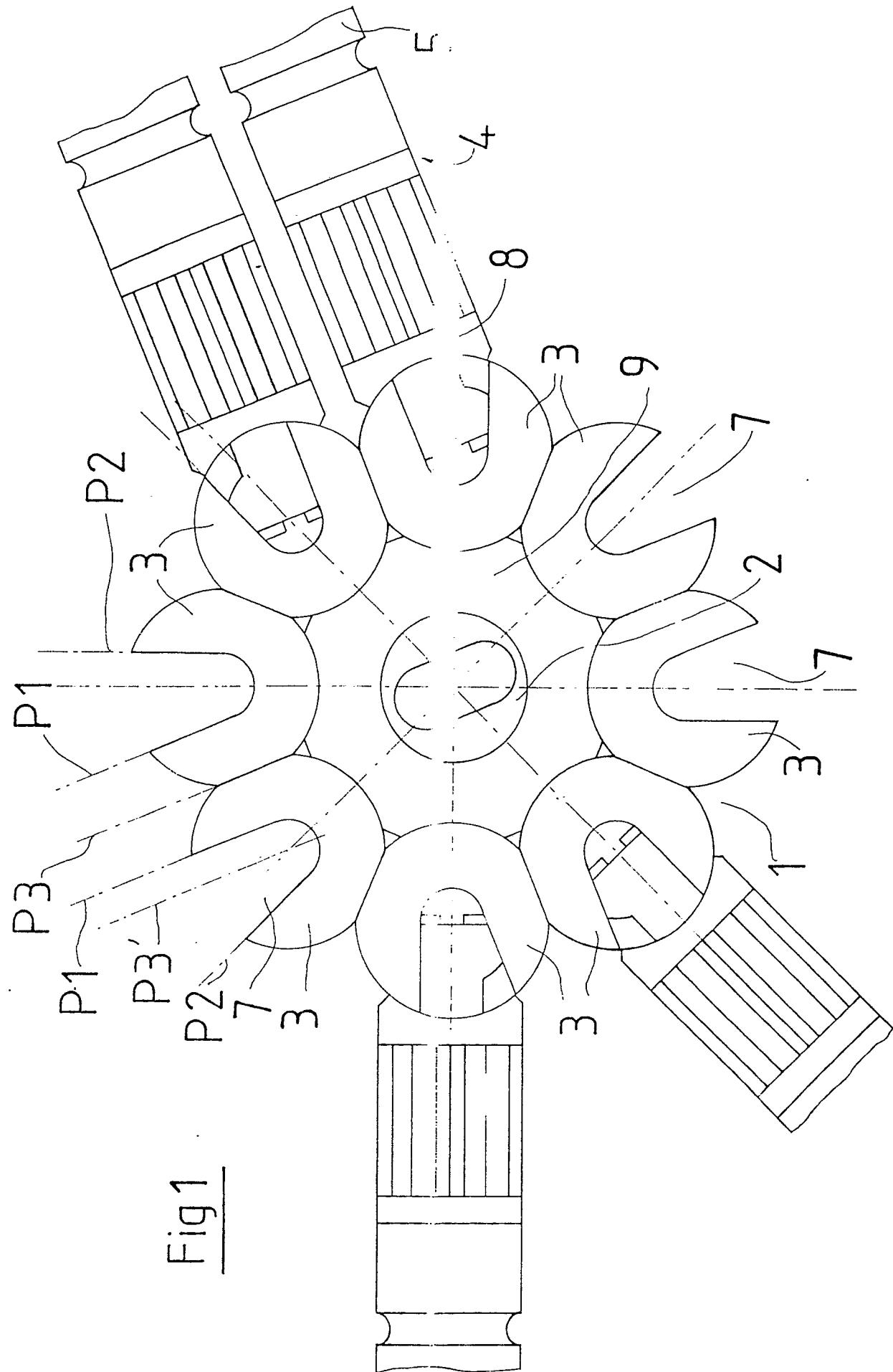
45

50

55

60

65



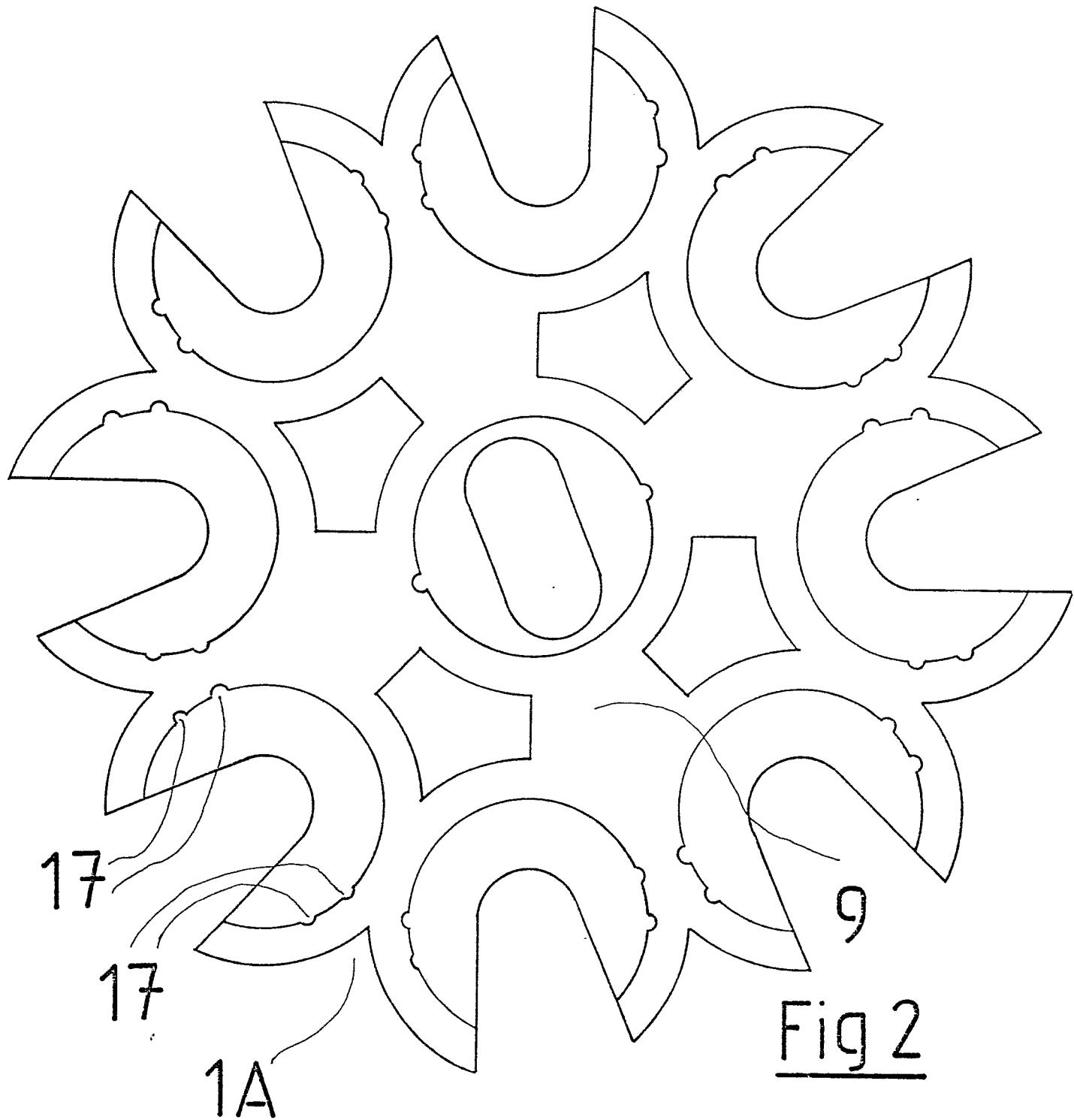
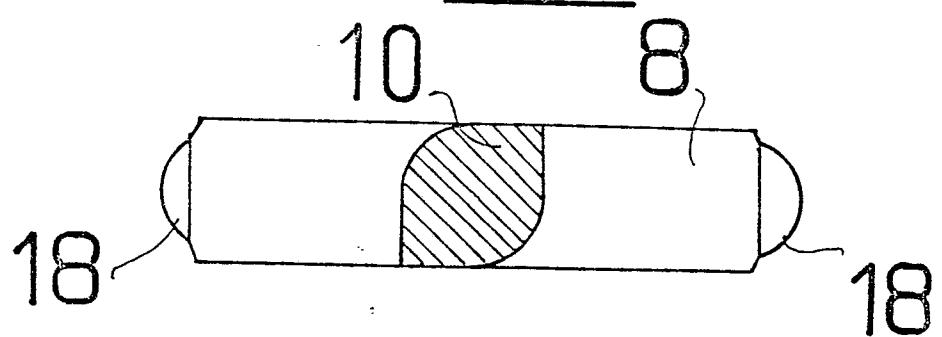


Fig 2

Fig 7



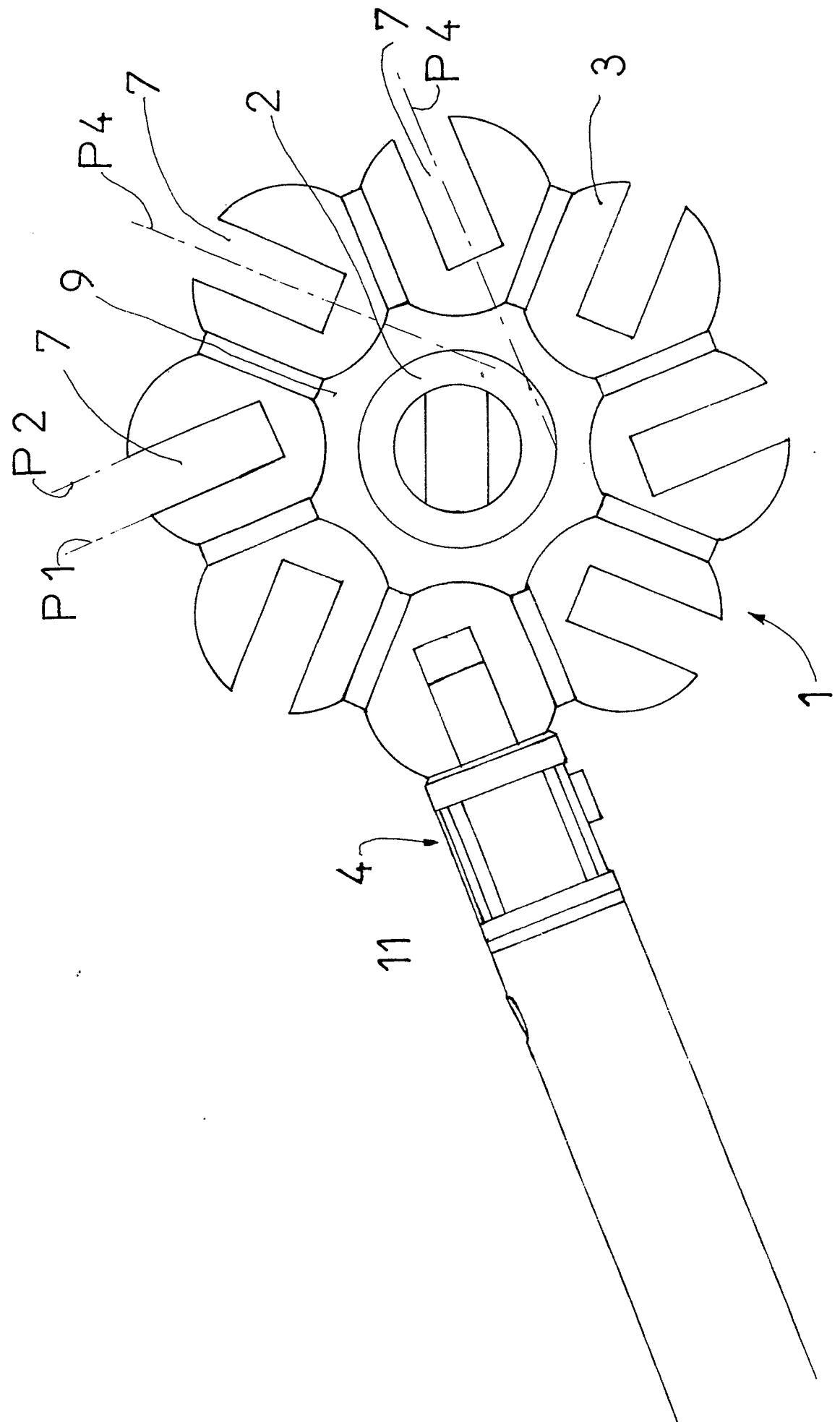


Fig3

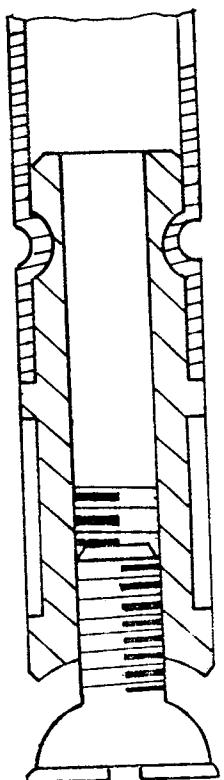
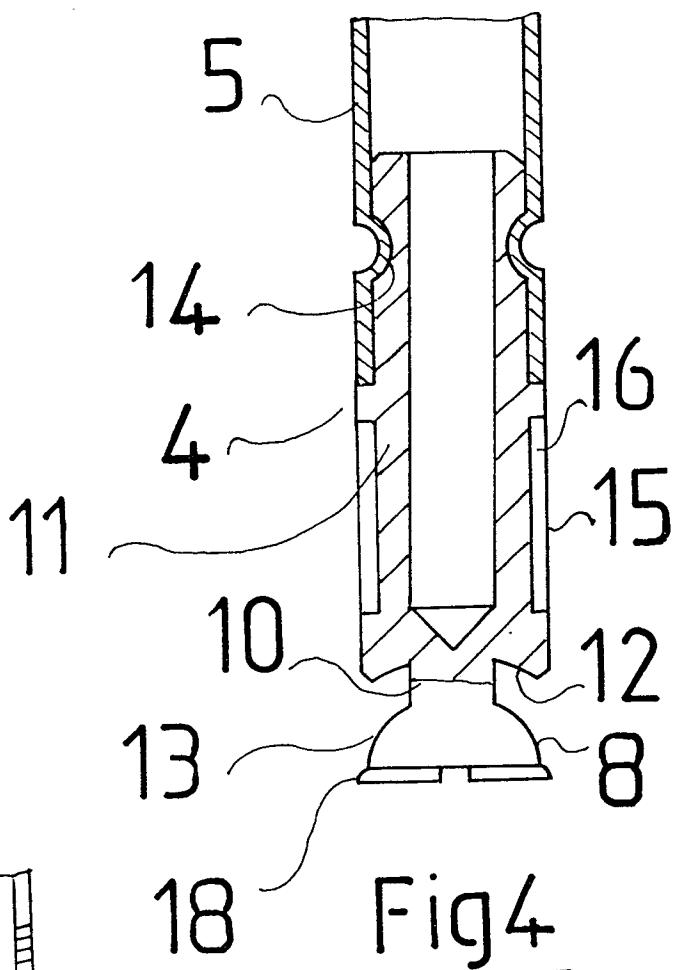
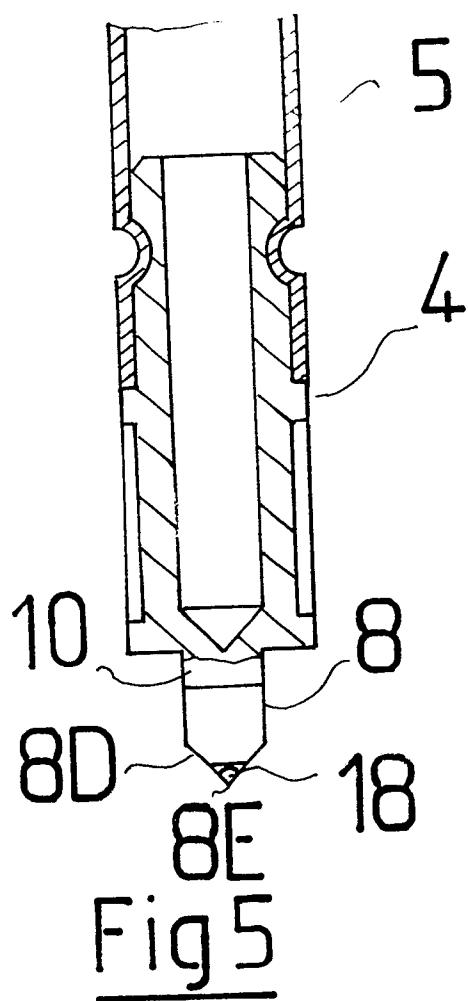


Fig 8

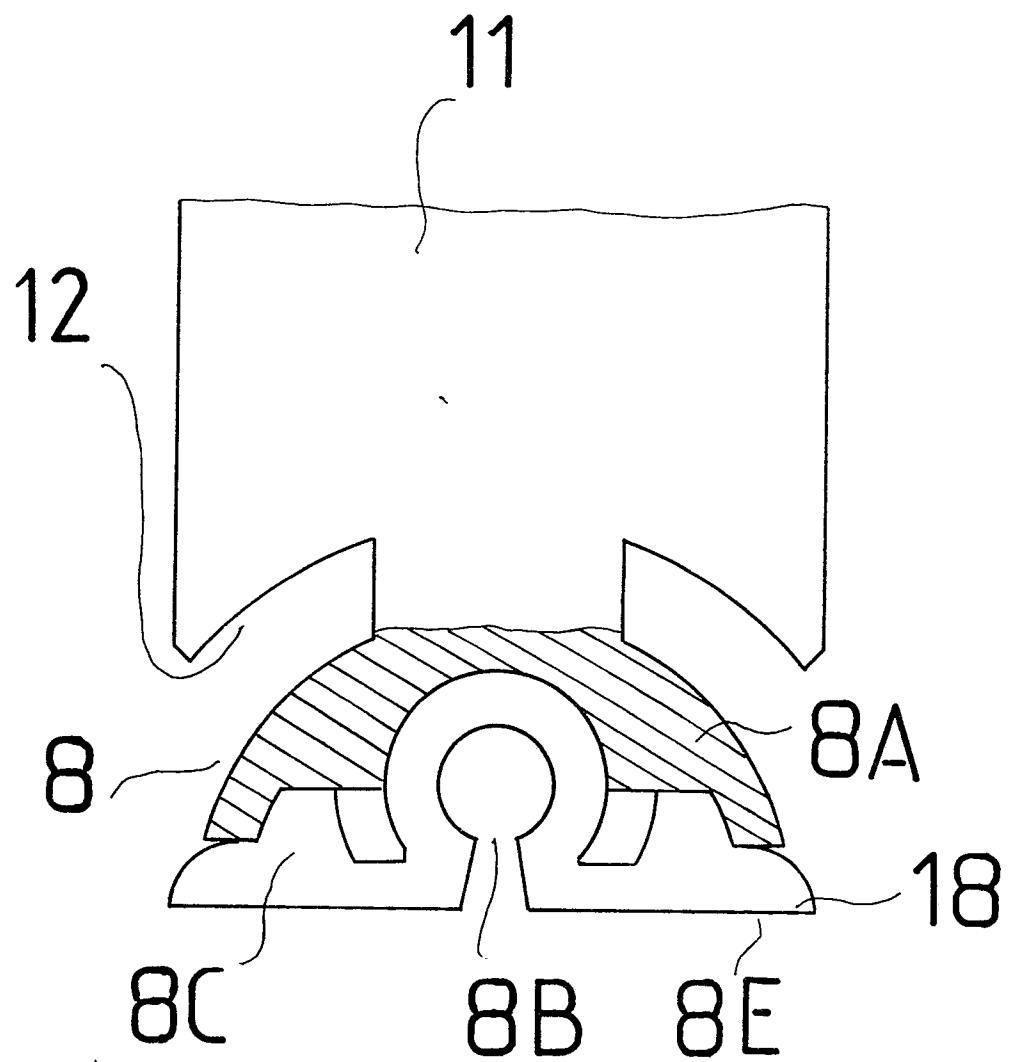


Fig6

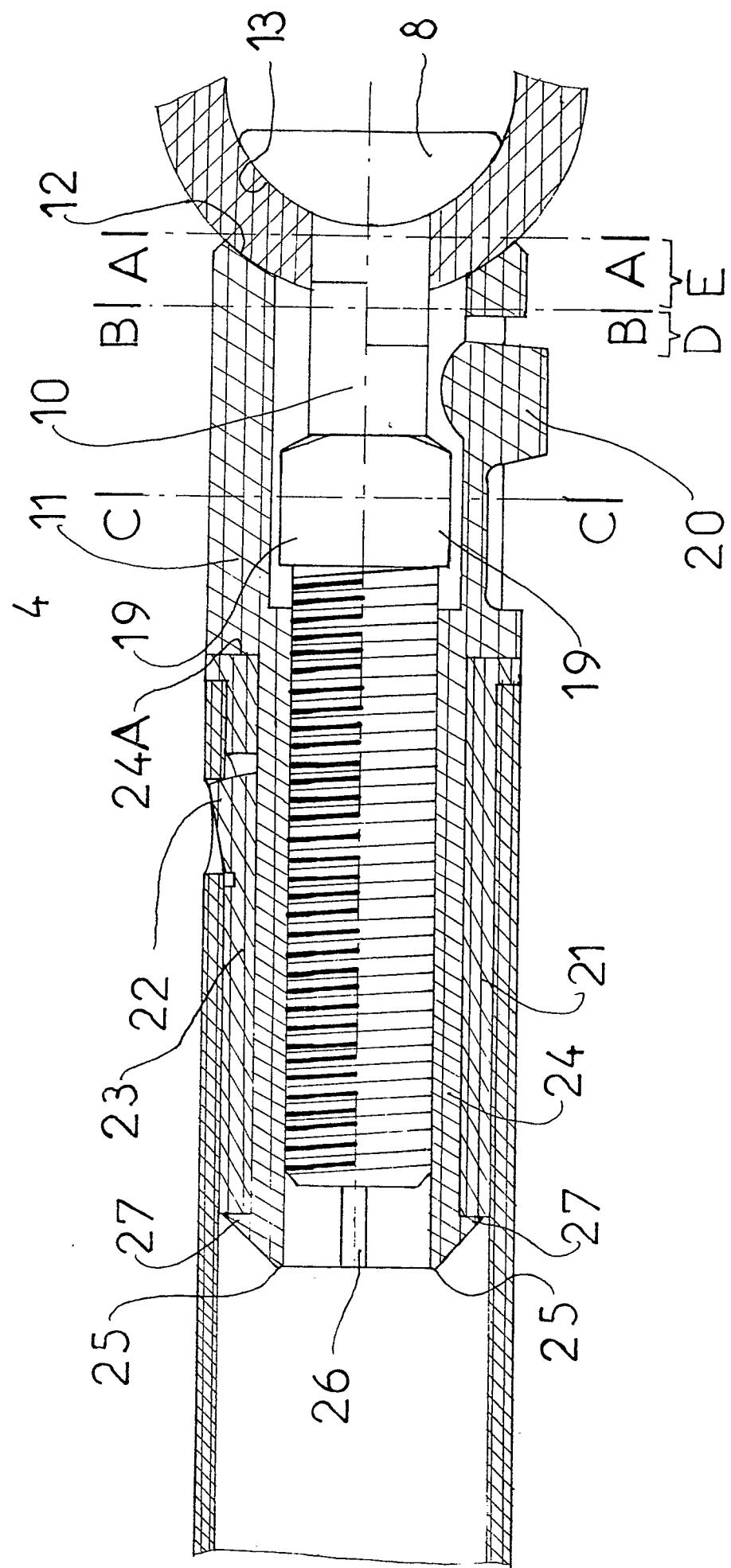


Fig 9

Fig11

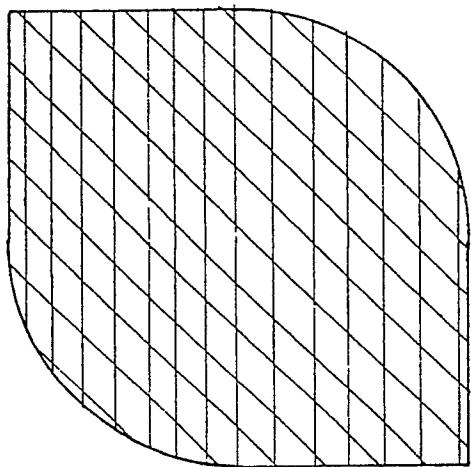


Fig10

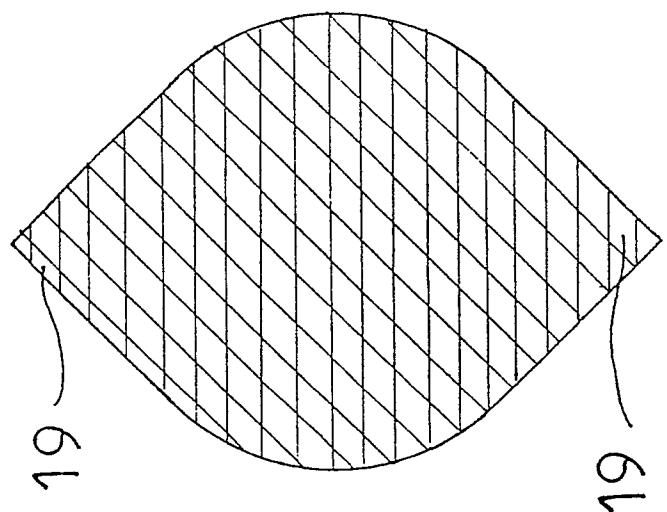
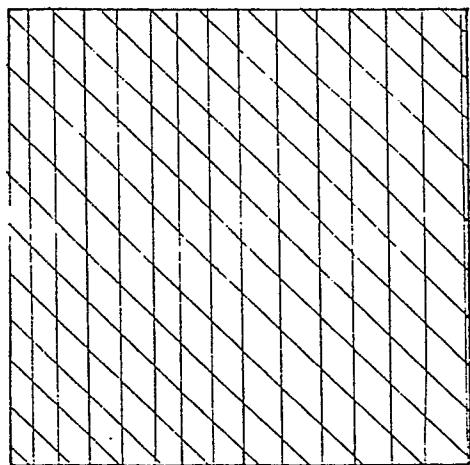


Fig12



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS									
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)						
A	GB-A-2 150 998 (STEPHENSON) * Page 1, ligne 76 - page 2, ligne 43; figures 1,2 * ---	1, 3, 12, 13	E 04 B 1/19						
A	FR-A-2 568 325 (DERRIEN) * Page 3, lignes 1-20; page 8, lignes 1-15; figures 1-4 * -----	1							
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)									
E 04 B									
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 34%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>26-05-1989</td> <td>PORWOLL H.P.</td> </tr> </table> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	LA HAYE	26-05-1989	PORWOLL H.P.
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
LA HAYE	26-05-1989	PORWOLL H.P.							