



(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 35087 B1** (51) Cl. internationale : **H01R 4/36**

(43) Date de publication :
02.05.2014

(21) N° Dépôt :
36154

(22) Date de Dépôt :
02.08.2013

(30) Données de Priorité :
23.10.2012 FR 1260074

(71) Demandeur(s) :
**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS, 35, RUE JOSEPH MONIER F-92500 RUEIL
MALMAISON (FR)**

(72) Inventeur(s) :
VANZETTO Daniel

(74) Mandataire :
M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI

(54) Titre : **CAGE ELASTIQUE POUR BORNE DE RACCORDEMENT ET BORNE
COMPORTANT UNE TELLE CAGE**

(57) Abrégé : L'invention relative à une cage élastique pour borne de raccordement réalisée par découpage et pliage d'une bande métallique pour former un cadre élastique délimitant une ouverture (18). Ladite ouverture est délimitée par une première et seconde branches (22, 24) latérales se développant parallèlement l'une par rapport à l'autre à partir d'un fond (20), la première branche 24 étant prolongée par une branche (26) supérieure refermant la structure monobloc de la cage (12). Dans un état desserré de la cage (12), la branche (26) supérieure destinée à être traversée de manière perpendiculaire par la vis de serrage (14) forme un premier angle de déformation (a1) avec un axe longitudinal de la cage 12 parallèle aux première et seconde branches latérales (22, 24). Le fond (20) forme un second angle de déformation (a2) avec l'axe longitudinal de la cage (12). (Figure 1)

ABREGÉ

**CAGE ELASTIQUE POUR BORNE DE RACCORDEMENT ET BORNE
COMPORTANT UNE TELLE CAGE**

L'invention relative à une cage élastique pour borne de raccordement réalisée
5 par découpage et pliage d'une bande métallique pour former un cadre élastique
délimitant une ouverture (18). Ladite ouverture est délimitée par une première et
seconde branches (22, 24) latérales se développant parallèlement l'une par
rapport à l'autre à partir d'un fond (20), la première branche 24 étant prolongée
par une branche (26) supérieure refermant la structure monobloc de la cage (12).
10 Dans un état desserré de la cage (12), la branche (26) supérieure destinée à être
traversée de manière perpendiculaire par la vis de serrage (14) forme un premier
angle de déformation (α_1) avec un axe longitudinal de la cage 12 parallèle aux
première et seconde branches latérales (22, 24). Le fond (20) forme un second
angle de déformation (α_2) avec l'axe longitudinal de la cage (12).

15

(Figure 1)

02 MAI 2014

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

L'invention est relative à une cage élastique pour borne de raccordement, ladite cage étant réalisée par découpage et pliage d'une bande métallique pour former un cadre élastique délimitant une ouverture de section quadrangulaire pour
5 l'insertion d'un câble à raccorder. Ladite ouverture est délimitée par une première et seconde branches latérales se développant parallèlement l'une par rapport à l'autre à partir d'un fond. La première branche est prolongée par une branche supérieure refermant la structure monobloc de la cage en étant séparées de la seconde branche par au moins un premier jeu axial s'étendant dans la direction
10 de déplacement de la vis.

L'invention est aussi relative à une borne de raccordement comprenant une cage élastique.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Les bornes à cages du genre mentionné engendrent des efforts de pression
15 importants au moment du serrage du câble à raccorder. Ces efforts dans la borne peuvent atteindre 600 daN, alors que des valeurs dix fois moins importantes seraient suffisantes pour assurer une pression de contact électrique convenable permettant le passage du courant. Une valeur d'effort initial élevé présente l'avantage de provoquer la mise en forme des conducteurs du câble,
20 mais cet effort peut diminuer au fur et à mesure du fluage et de la déformation du métal des conducteurs dans le temps. Il en résulte un effet de desserrage des bornes, entraînant des risques d'échauffement au niveau de la zone de contact.

On a déjà proposé des bornes ayant une certaine élasticité pour compenser un éventuel desserrage des vis. Les documents FR-A-2696584 et DE-A-19513281
25 se rapportent à des bornes à cages équipées d'un ressort de compression destiné à emmagasiner une réserve d'énergie élastique pour assurer un maintien correct du conducteur à raccorder lors d'un léger dévissage de la vis de serrage.

Le document EP 336251 décrit une borne à vis ayant un cadre de serrage et un étrier de fixation disposés perpendiculairement, et autorisant une double

connexion d'une plage de contact et d'un fil ou câble. Un intervalle est prévu entre les extrémités du cadre ouvert.

Le document EP1085601 décrit une borne de raccordement apte à subir une déformation contrôlée pendant le serrage d'un câble avec une plage de connexion d'un dispositif de coupure. Cette déformation élastique présentant l'intérêt d'assurer une certaine compensation de serrage en cas de fluage du câble. Cependant cette déformation de la borne en court de serrage provoque un certain désaxage axial de la vis de serrage. Il résulte de cet inconvénient, que le serrage devient moins efficace.

10 OBJET DE L'INVENTION

L'objet de l'invention consiste à réaliser une borne de raccordement à cage élastique garantissant en permanence un bon contact électrique avec le câble sans utiliser de ressort additionnel à l'intérieur de la cage.

Selon un mode de réalisation de la cage selon l'invention, dans un état desserré de la cage, la branche supérieure destinée à être traversée de manière perpendiculaire par la vis de serrage forme un premier angle de déformation avec un axe longitudinal de la cage parallèle aux première et seconde branches latérales. En outre, le fond forme un second angle de déformation avec l'axe longitudinal de la cage.

Selon un mode particulier de réalisation de la cage, le premier angle de déformation est supérieur à 90° et le second angle est de préférence inférieur à 90° .

De préférence, dans un état serré de la cage, les deux angles de déformation sont sensiblement égaux à 90° .

Selon un mode particulier de réalisation de la cage, la seconde branche latérale comporte une extrémité qui fait saillie de la branche supérieure supportant la vis, et comprend un orifice rectangulaire dans lequel s'engage une extension de ladite branche supérieure.

Avantageusement, l'extension terminale prend appui sur l'arête inférieure de

l'orifice rectangulaire en étant séparée de l'arête supérieure par le premier jeu axial lorsque la borne se trouve dans l'état desserré.

De préférence, le deuxième jeu transversal est prévu entre la face interne de la seconde branche latérale et la base de l'extension.

- 5 De préférence, l'extension terminale de la branche supérieure prend la forme de tenon ayant une extrémité se développant de manière sensiblement parallèle à la seconde branche latérale.

- De préférence, l'extrémité de la branche comporte une déformation s'étendant au plus proche de la vis de serrage, ladite déformation permettant d'éviter un
10 glissement de l'extrémité sur un rayon extérieur de l'extension en fin de serrage.

- La borne de raccordement selon l'invention comporte une vis de serrage logée dans un trou taraudé ménagé dans la branche supérieure de la cage élastique, ladite vis a un axe longitudinal perpendiculaire à ladite branche et est destinée à
15 serrer un câble entre un patin de serrage solidaire de ladite vis et une plage de raccordement.

Selon un mode de développement, le patin de serrage solidaire d'une extrémité de la vis de serrage est solidaire d'un écran mobile, un équipage mobile formé par ledit patin et ledit écran tendant à se rapprocher du fond de la cage au moment de la phase de serrage.

- 20 De préférence, l'écran mobile est positionné parallèlement à une des deux faces d'accès de la cage et est apte à occulter en partie l'ouverture de la cage.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

- D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre
25 d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés dans lesquels:

la figure 1 est une vue en élévation de la borne de raccordement à cage élastique selon l'invention, la borne étant dans l'état desserré ;

la figure 2 représente une vue identique de la figure 1 lorsque la borne se trouve dans l'état serré, un câble électrique étant positionné contre une plage de connexion ;

la figure 3 montre une vue en perspective de la cage de la borne selon la figure 1 ;

la figure 4 montre une vue de dessus de la cage selon la figure 3 ;

la figure 5 montre une vue en perspective d'une variante de réalisation de la borne selon la figure 1 ;

les figures 6A et 6B montrent des vues en coupe de la borne selon la figure 5 dans différentes positions de fonctionnement.

DESCRIPTION D'UN MODE DE REALISATION PREFERENTIEL

En référence aux figures 1 et 2, une borne de raccordement comporte une cage 12, une vis de serrage 14. La borne de raccordement est destinée à faire la liaison électrique entre une plage de connexion 46, notamment d'un appareil de coupure et un câble électrique 36.

La cage 12 présente une structure monobloc réalisée par découpage et pliage d'une bande métallique conductrice, de manière à former un cadre de section sensiblement quadrangulaire. L'intérieur de la cage 12 est doté d'une ouverture 18 débouchant sur deux faces d'accès à la dite cage. L'ouverture est délimitée par un fond 20. Du fond 20 se développent deux branches 22, 24 latérales s'étendant parallèlement l'une par rapport à l'autre. Par ailleurs, les deux branches se développent sensiblement de manière parallèle par rapport à un axe longitudinal Y de la cage 12.

Une première branche 24 est prolongée par une branche 26 supérieure traversée par la vis de serrage 14. La vis de serrage 14 se développe de manière perpendiculaire à la branche 26 supérieure. La vis de serrage 14 comporte un axe longitudinal Z.

Une branche 26 positionnée à l'opposé du fond 20 tend à refermer la structure

monobloc de la cage 12.

La seconde branche latérale 22 est pourvue à la partie supérieure d'un orifice 28 dans lequel s'engage une extension 30 terminale de la branche supérieure 26. L'orifice est de préférence rectangulaire. L'extension 30 terminale de la
5 branche supérieure 26 prend la forme de tenon. Selon un mode particulier de réalisation, ledit tenon présente la particularité d'avoir une extrémité 37 se développant de manière sensiblement parallèle à la branche latérale 22.

La vis 14 est logée dans un trou 32 taraudé ménagé dans un collet 34 de la branche supérieure 26. La vis de serrage 14 comporte une première extrémité
10 placée à l'extérieur de la cage et ayant une empreinte 17 destinée à collaborer avec un outil de serrage. La vis de serrage 14 comporte une seconde extrémité placée à l'intérieur de la cage 12. Un patin de serrage 16 est fixé sur la seconde extrémité de la vis de serrage 14. La plage de raccordement 46 est positionnée contre le fond 20 de la cage élastique 12.

15 Le patin de serrage 16 métallique est logé dans l'ouverture 18 de la cage 12 en s'étendant parallèlement à la branche 26, et est destinée à serrer le câble 36 contre la plage de raccordement 46 lors du serrage de la vis 14. Le patin de serrage 16 est réalisé en cuivre ou de préférence en acier.

La cage 12 étant fixe par rapport au boîtier d'un dispositif de coupure, le patin
20 de serrage 16 solidarisé à l'extrémité de la tige filetée de la vis 14, se déplace en translation dans l'ouverture 18 lors de la rotation de la vis 14. En cas de serrage de la vis 14, le patin de serrage 16 se rapproche de la plage de raccordement fixe 46 et du fond 20 en provoquant le serrage du câble 36 contre cette dernière.

Selon un mode préférentiel de développement de l'invention, la cage 12
25 comporte deux positions extrêmes de fonctionnement.

Tel que représentée sur la figure 1, la cage 12 se trouve dans une première position de fonctionnement, première position dite desserrée. Cette première position desserrée est définie lorsque la vis de serrage 14 n'applique aucun couple de serrage sur un fil électrique 36.

30 Tel que représentée sur la figure 2, la cage 12 se trouve dans une seconde

position de fonctionnement, seconde position dite serrée. Cette seconde position serrée est définie lorsque la vis de serrage 14 applique un couple de serrage nominal sur le fil électrique 36.

La cage 12 électrique présente la particularité de se déformer de manière élastique entre ces deux positions de fonctionnement.

Dans la première position de fonctionnement (état desserré), l'axe longitudinal Z de la vis de serrage 14 n'est pas aligné avec l'axe longitudinal Y de la cage 12 défini par la première et seconde branches latérales 22, 24 parallèles. Autrement dit, la branche 26 supérieure n'est pas perpendiculaire aux première et seconde branches 22, 24 latérales. En effet la branche 26 supérieure forme un premier angle de déformation α_1 avec l'axe longitudinal de la cage 12. En outre, le fond 20 forme un second angle de déformation α_2 avec l'axe longitudinal de la cage 12.

Selon un mode particulier de réalisation, le premier angle de déformation α_1 est de préférence supérieur à 90° et le second angle α_2 est de préférence inférieur à 90° .

Dans la seconde position de fonctionnement (état serré), l'axe longitudinal Z de la vis de serrage 14 est aligné avec l'axe longitudinal Y de la cage 12 défini par les première et seconde branches latérales 22, 24 parallèles. Autrement dit, la branche 26 supérieure est perpendiculaire aux branches 22, 24 latérales. En effet le premier angle de déformation α_1 est alors égal à 90° . En outre, le fond 20 est aussi perpendiculaire aux première et seconde branches 22, 24 latérales. Le second angle de déformation α_2 est aussi égal à 90° .

Selon l'invention, l'extrémité de la seconde branche latérale 22 comporte une extrémité 23 qui fait saillie par rapport à la branche 26 supérieure. L'extension 30 terminale de la branche 26 supérieure prend appui sur l'arête inférieure de l'orifice 28 rectangulaire en étant séparée de l'arête supérieure par un premier jeu J1 axial lorsque la borne 10 se trouve dans l'état desserré (figure 1). Un deuxième jeu J2 transversal est prévu entre la face interne de la seconde branche 22 et la base de l'extension 30, de manière à autoriser la déformation élastique de la cage 12 lors du serrage de la vis 14.

Selon un mode particulier de réalisation tel que représenté sur les figures 3 et 4, l'extrémité 23 de la seconde branche 22 comporte une déformation 27 s'étendant au plus proche de la vis de serrage 14. Cette déformation 27 permet d'éviter un glissement de l'extrémité 23 sur le rayon extérieur de l'extension 30 en fin de serrage lorsque les efforts de serrage appliqués sur la cage 12 sont très importants.

Pendant la phase de branchement d'un câble 36 illustrée à la figure 2, l'actionnement de la vis 14 provoque en début de serrage une déformation élastique de la cage 12 suite au soulèvement de l'extension 30 terminale indiqué par la flèche F1. Ce mouvement de soulèvement est possible grâce à la présence des jeux J1 et J2, et s'arrête dès que l'extension 30 terminale vient en butée contre l'arête supérieure de l'orifice 28 rectangulaire. L'effort axial de serrage dans la cage 12 est relativement modéré durant la déformation élastique, et est situé au voisinage d'un premier seuil de serrage se trouvant dans une fourchette de 10 à 60 daN. Le premier seuil de serrage S1 est atteint lorsque le déplacement relatif de la vis 14 par rapport au taraudage du trou 32 correspond à la dimension du premier jeu J1. Selon un exemple de réalisation le premier jeu J1 est de préférence de l'ordre de 1,6 mm. Ce premier seuil de serrage S1 est tout à fait adapté au passage du courant entre la plage de raccordement 46 et le câble 36.

Lorsque le serrage de la vis 14 est poursuivi après la mise en butée de l'extension 30, la cage 12 devient plus rigide, et l'effort axial de traction dans la borne 10 croît rapidement. En fonction du couple exercé sur la vis 14, on obtient alors un degré de serrage intermédiaire situé entre le premier seuil S1 et un deuxième seuil S2 maxi de 600 daN.

La déformation de la cage 12 pendant cette deuxième phase de serrage est inférieure à la déformation élastique engendrée lors du rattrapage du premier jeu J1. Selon ce mode de réalisation, la déformation est très faible voir inexistante.

En outre, dès que le premier jeu J1 est rattrapé, la cage se déforme de manière à ce que l'axe longitudinal Z de la vis de serrage 14 se confonde avec l'axe longitudinal Y de la cage 12. Un angle de déformation axiale β entre les deux

axes longitudinaux Y et Z tend à disparaître. Des points de liaison entre le fond 20 et les première et seconde branches latérales 22, 24 se déforment de manière à ce que le fond 20 soit finalement perpendiculaire aux deux branches. La plage de raccordement conductrice 46 prise en sandwich entre le fond 20 et
5 le câble électrique 36 se trouve alors positionnée sur un appui plan. Cet appui permet de garantir un bon échange thermique entre le câble 36 et la plage de raccordement 46 positionnée contre le fond 20 de la cage 12. Cet appui permet de réduire ainsi l'échauffement dû au passage du courant. En outre, la cage 12 subit aussi une déformation au niveau des points de liaison entre la branche
10 supérieure 26 et les deux branches latérales 22, 24. Ladite branche supérieure 26 est finalement perpendiculaire aux deux branches. La cage présente ainsi un profil sensiblement rectangulaire.

La déformation de la cage 12 lors du vissage de la vis 14 se traduit par une fonction de ressort à double pente. En cas de desserrage suite au tassement et
15 au fluage des conducteurs du câble 36, l'effort axial dans la cage 12 diminue et est ramené vers le premier seuil S1. Cette réserve élastique reste néanmoins suffisante pour maintenir un contact correct entre la plage 46 et le câble 36.

Dans les deux modes de réalisation des figures 1 à 6, le premier jeu J1 axial adapté à la déformation élastique des cages 12, s'étend dans la direction de
20 déplacement de la vis 14.

Selon une variante de réalisation telle que représentée sur les figures 5 et 6, le patin de serrage 16 associée à la vis de serrage 14 est solidaire d'un écran mobile 47. Un équipage mobile formé par ledit patin et ledit écran tend à se rapprocher du fond 20 au moment de la phase de serrage. L'écran mobile 47,
25 positionné parallèlement à une des deux faces d'accès de la cage 12 est ainsi apte à occulter en partie l'ouverture 18 de la cage 12. Autrement dit, l'accès au câble 36 est ainsi minimisé par la présence de l'écran mobile 47 devant une face d'accès de la cage 12.

REVENDEICATIONS

1. Cage élastique pour borne de raccordement, ladite cage (12) étant réalisée par découpage et pliage d'une bande métallique pour former un cadre élastique délimitant une ouverture (18) de section quadrangulaire pour
5 l'insertion d'un câble (36) à raccorder, ladite ouverture étant délimitée par une première et seconde branches (22, 24) latérales se développant parallèlement l'une par rapport à l'autre à partir d'un fond (20), la première branche 24 étant prolongée par une branche (26) supérieure refermant la structure monobloc de la cage (12) en étant séparées de la seconde branche
10 (22) par au moins un premier jeu (J1) axial s'étendant dans la direction de déplacement de la vis (14),
caractérisé en ce que, dans un état desserré de la cage (12), la branche (26) supérieure destinée à être traversée de manière perpendiculaire par la vis de serrage (14) forme un premier angle de déformation (α_1) avec un axe
15 longitudinal de la cage (12) parallèle aux première et seconde branches latérales (22, 24) **et en ce que** le fond (20) forme un second angle de déformation (α_2) avec l'axe longitudinal de la cage (12).
2. Cage élastique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier angle de déformation (α_1) est supérieur à 90° et le second angle (α_2) est de
20 préférence inférieur à 90° .
3. Cage élastique selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, dans un état serré de la cage (12), les deux angles de déformation (α_1 , α_2) sont sensiblement égaux à 90° .
4. Cage élastique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**
25 la seconde branche latérale (22) comporte une extrémité (23) qui fait saillie de la branche supérieure (26) supportant la vis (14), et comprend un orifice (28) rectangulaire dans lequel s'engage une extension (30) de ladite branche supérieure (26).
5. Cage élastique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'extension
30 (30) terminale prend appui sur l'arête inférieure de l'orifice (28) rectangulaire

en étant séparée de l'arête supérieure par le premier jeu (J1) axial lorsque la borne (10) se trouve dans l'état desserré.

- 5 6. Cage élastique selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'un** deuxième jeu (J2) transversal est prévu entre la face interne de la seconde branche latérale (22) et la base de l'extension (30).
7. Cage élastique selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que l'extension (30) terminale de la branche supérieure (26) prend la forme de tenon ayant une extrémité (37) se développant de manière sensiblement parallèle à la seconde branche latérale (22).
- 10 8. Cage élastique selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** l'extrémité (23) de la branche (22) comporte une déformation (27) s'étendant au plus proche de la vis de serrage (14), ladite déformation (27) permettant d'éviter un glissement de l'extrémité (23) sur un rayon extérieur de l'extension (30) en fin de serrage.
- 15 9. Borne de raccordement comprenant une cage élastique (12) selon les revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'elle** comporte une vis de serrage (14) logée dans un trou taraudé (32) ménagé dans la branche (26) supérieure de la cage élastique (12), ladite vis ayant un axe longitudinal (Y) perpendiculaire à ladite branche et étant destinée à serrer un câble (36)
- 20 entre un patin de serrage (16) solidaire de ladite vis et une plage de raccordement (46) positionnée sur le fond (20) de la cage (12).
10. Borne de raccordement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le patin de serrage (16) solidaire d'une extrémité de la vis de serrage 14 est solidaire d'un écran mobile (47), un équipage mobile formé par ledit patin et ledit écran tendant à se rapprocher du fond (20) au moment de la phase de serrage.
- 25 11. Borne de raccordement selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'écran mobile (47) est positionné parallèlement à une des deux faces d'accès de la cage (12) et est apte à occulter en partie l'ouverture (18) de la
- 30 cage (12).

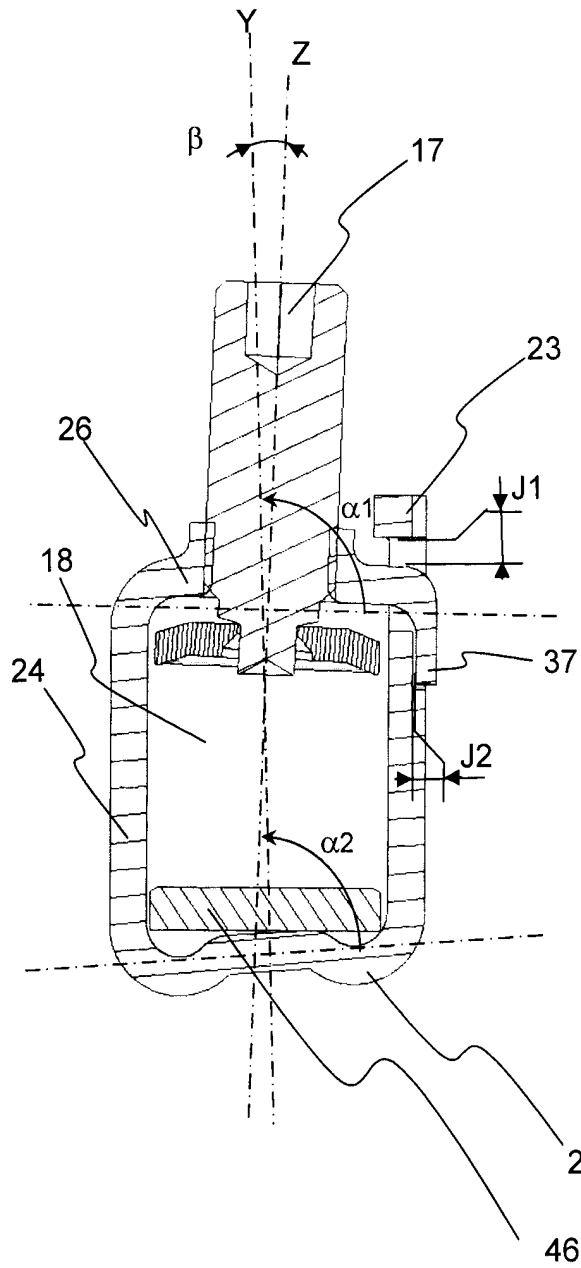


Fig. 1

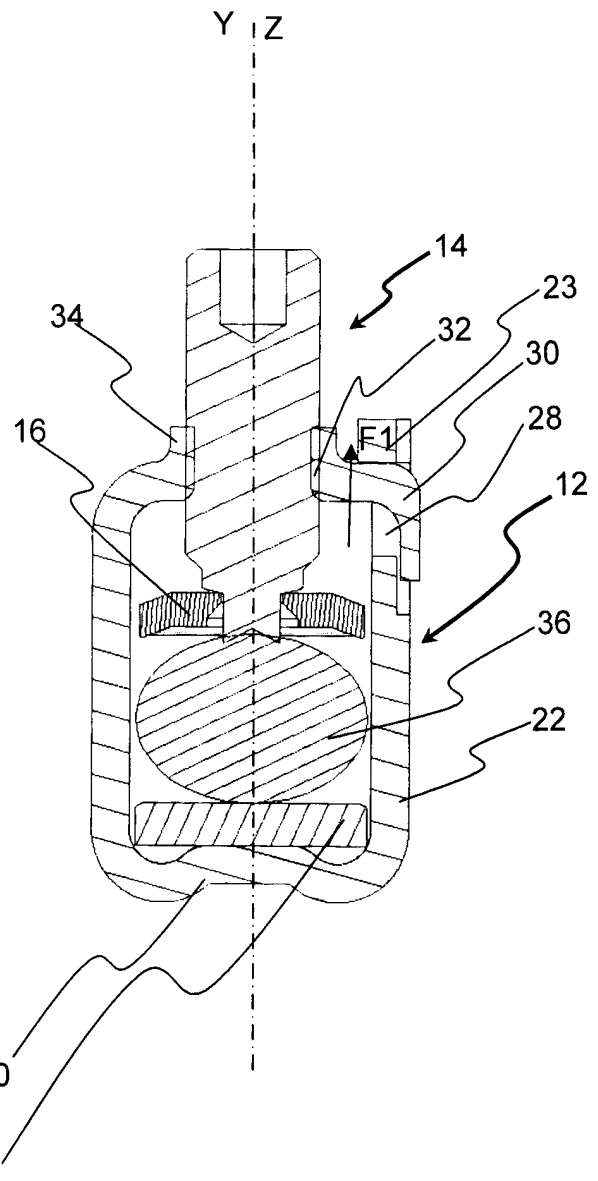


Fig. 2

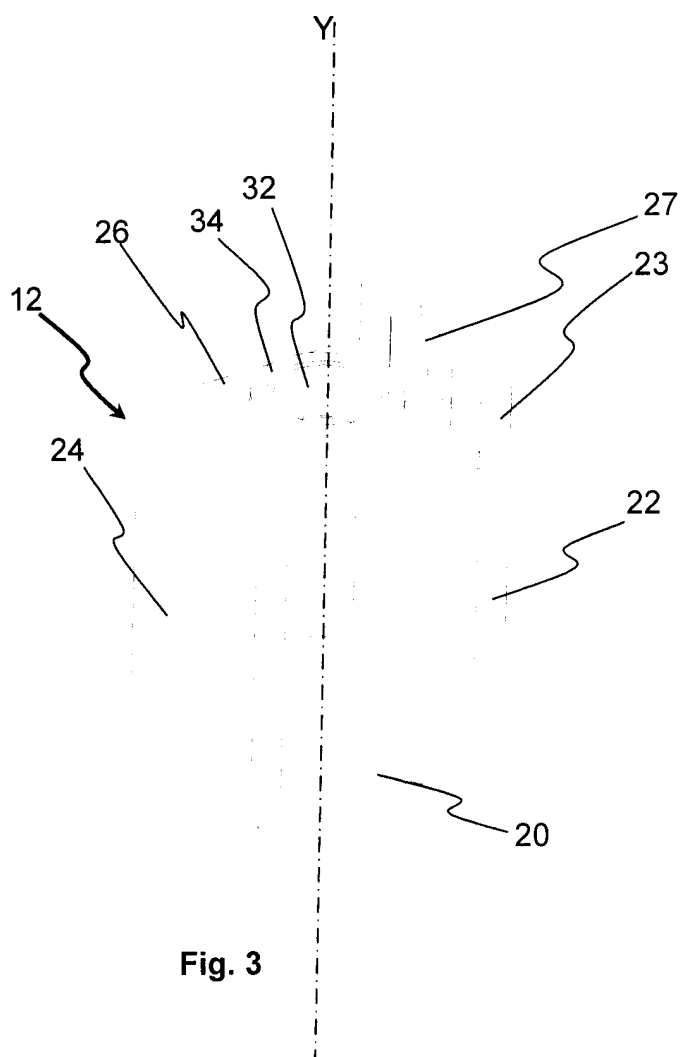


Fig. 3

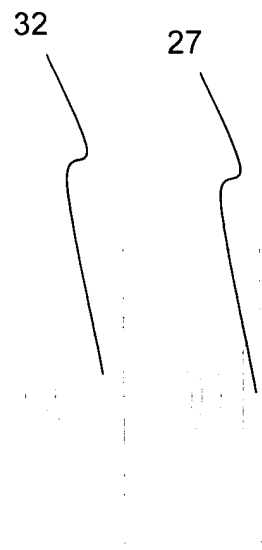


Fig. 4

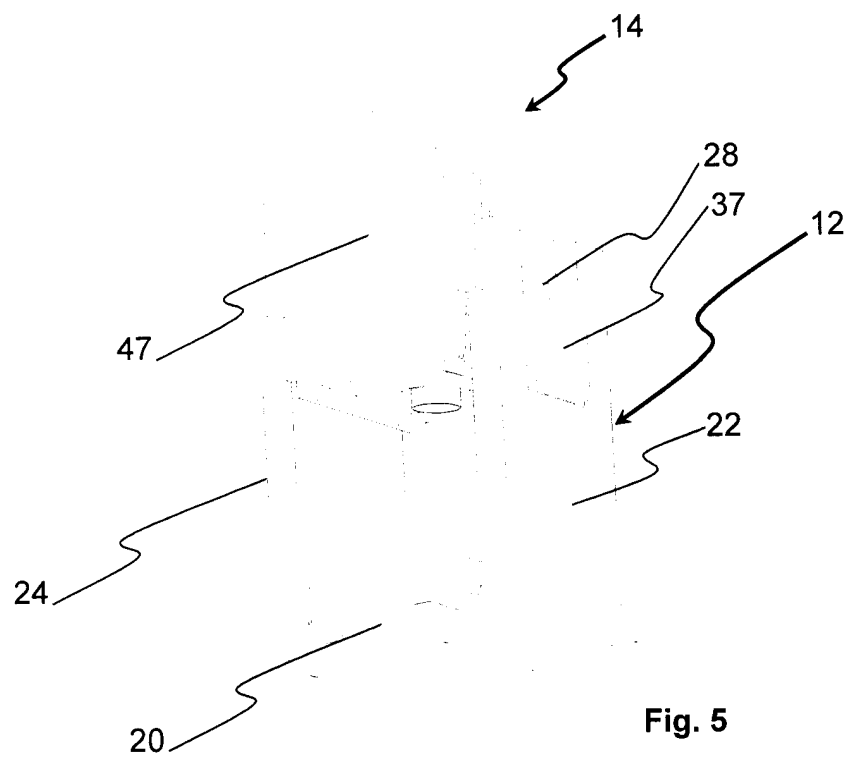


Fig. 5

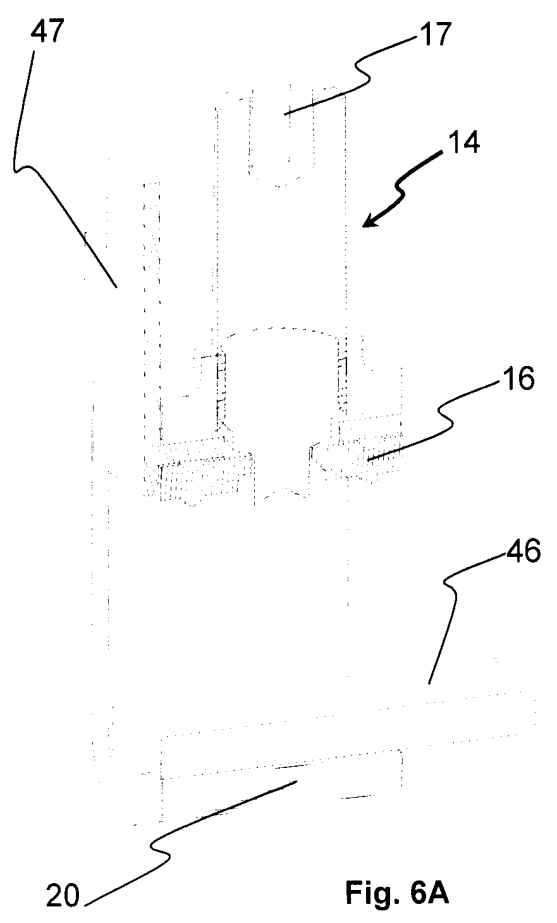


Fig. 6A

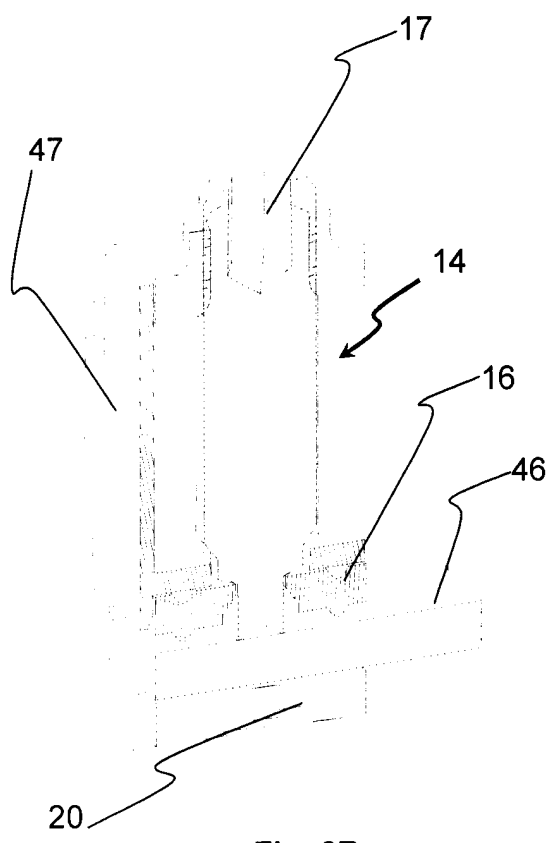


Fig. 6B