

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 516 412

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 21442

(54) Procédé de fabrication d'une armature pour béton armé et installation pour la mise en œuvre dudit procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **B 21 D 11/12; E 04 C 5/00.**

(22) Date de dépôt..... 17 novembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 20 du 20-5-1983.

(71) Déposant : BEURTHERET Jacques. — FR.

(72) Invention de : Jacques Beurtheret.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Degret,
24, pl. du Général-Catroux, 75017 Paris.

La présente invention est relative à la fabrication des éléments d'armatures composés, entrant dans le béton armé ou dans tout autre agglomérat tel que béton d'argile expansé ou béton plastique.

5 Elle a plus particulièrement pour objet un procédé de fabrication d'armature et une installation permettant la mise en œuvre de ce procédé.

10 Dans le domaine du bâtiment et des travaux publics, il est maintenant conventionnel d'avoir recours à des armatures métalliques que l'on dispose verticalement, horizontalement, ou selon toute direction adéquate entre des banches, et autour desquelles on coule un béton pour qu'il en résulte le béton armé.

15 Selon leur disposition et leur fonction pour le bâtiment, selon également leurs dimensions et leur forme, ces armatures peuvent prendre diverses appellations telles celles de poutres, de poteaux, de linteaux.

20 Toutes ces armatures sont dites composées, à savoir qu'elles sont formées de plusieurs barres filantes, parallèles, qui s'étendent sur toute la hauteur de l'armature et en constituent l'âme, lesdites barres étant reliées entre elles par des cadres ou étriers qui, par soudure ou attache tels des fils de fer ou analogues, sont fixés sensiblement orthogonalement aux barres filantes.

25 Actuellement, ces éléments d'armature composés "filants + cadres (ou étriers)" sont construits, c'est à dire assemblés, sur le chantier, à l'aide de tréteaux de fortune, plus ou moins stables, qu'il faut de surcroit manutentionner plusieurs fois au cours de l'opération de construction à chaque passage de cadre en vue de son assemblage aux barres filantes.

30 Il faut en outre prévoir l'adjonction de barres de montage qui sont liées aux tréteaux et aux barres filantes pour stabiliser l'armature en cours de construction.

35 Dans ces conditions, l'élément d'armature ne se trouve figé réellement à aucun moment de la construction, et les mouvements de torsion et d'oscillation qui se produisent de ce fait altèrent la rigidité de l'élément d'armature et lui donnent une certaine déformation linéaire.

40 D'autre part, l'écartement entre les cadres et/ou les étriers le long des barres filantes est particulièrement difficile à respecter, compte tenu de ce que la position de ces cadres et/ou de ces étriers est simplement repérée à la craie sur l'une des barres filantes.

De surcroît, et du fait même de cette pratique, les cadres et/ou étriers ne sont pas toujours perpendiculaires aux barres filantes, ce qui alors rend les armatures non conformes aux règles du béton armé.

La présente invention a pour but d'éliminer les inconvénients précités.

En premier lieu, de par son concept original de fabrication des armatures sur une installation parfaitement stable, elle permet d'éviter la manutention répétée des tréteaux et l'adjonction de barres de montage.

En deuxième lieu, elle assure une parfaite orthogonalité des cadres et des étriers relativement aux barres filantes ainsi qu'une régularité d'espacement des cadres ou des étriers entre eux, le long des barres filantes, conforme à l'espacement désiré par construction.

En troisième lieu, il faut ajouter que la mise en oeuvre du procédé selon l'invention représente un gain de temps certain et un coup de fabrication moindre, relativement à la fabrication artisanale sur chantier exécutée à l'aide de simples tréteaux, et que toutes les opérations de manutention sont éliminées grâce précisément à la mise en oeuvre de l'invention, ce qui permet aux ouvriers d'effectuer leur travail en produisant un effort physique pratiquement nul.

A cette fin, la présente invention a pour premier objet un procédé de fabrication d'une armature pour béton armé ou pour tout autre agglomérat, ladite armature étant composée de plusieurs barres filantes, parallèles, qui s'étendent sur toute la hauteur de l'armature et en constituent l'âme et qui sont reliées entre elles par des cadres (ou étriers) fixés sensiblement orthogonalement aux barres filantes, caractérisé en ce que l'on dispose les cadres parallèlement les uns aux autres en position verticale, avec un écartement précis prédéterminé, correspondant à leur position réelle sur l'armature à réaliser, en les plaçant entre les dents de peignes horizontaux qui s'étendent à l'extérieur et le long desdits cadres, sur toute la hauteur de l'armature à réaliser, puis en ce que l'on rapproche les peignes pour immobiliser parfaitement les cadres, puis en ce que l'on place entre les cadres, en une ou plusieurs opérations, toutes les barres filantes nécessaires à la réalisation de l'armature, par introduction dans un cadre d'extrémité et leur déplacement horizontal jusqu'à l'autre cadre d'extrémité, puis en ce que l'on rend les barres filantes solidaires des cadres, par soudures ou attaches, et enfin

en ce que l'on écarte les peignes pour libérer l'armature terminée.

Dans une forme préférée de mise en oeuvre, on introduit les 5 barres filantes une par une, ou deux par deux, entre les cadres, on fixe ensuite la ou lesdites deux barres aux cadres, par soudures ou attaches, puis on fait pivoter les peignes autour d'un axe horizontal sensiblement confondu avec l'axe de symétrie longitudinal de l'armature, et enfin l'on répète lesdites opérations d'introduction de la ou des barres, de solidarisation aux cadres, et éventuellement de rotation des peignes, jusqu'à réalisation complète de l'armature, c'est 10 à dire solidarisation de toutes les barres filantes nécessaires à la construction de cette armature sur l'ensemble des cadres immobilisés entre les peignes.

La présente invention a également pour objet une installation 15 pour la mise en oeuvre du procédé répondant aux caractéristiques précitées, ladite installation étant elle-même caractérisée en ce qu'elle comprend des peignes qui s'étendent horizontalement sur toute la hauteur au moins de l'armature à réaliser, lesdits peignes étant fixés sur deux plateaux verticaux d'extrémité pourvus de moyens pour rapprocher et écarter les peignes, et en cela, respectivement, pour immobiliser les cadres entre les dents des peignes 20 pendant les phases d'introduction des barres filantes et de solidarisation desdites barres aux cadres, et pour libérer l'armature terminée.

Les peignes sont avantageusement au nombre de trois; compte 25 tenu de cette triangulation, tous les cadres et/ou étriers de l'armature en cours de fabrication se trouvent à tout moment figés dans leur position finale, quelle que soit au surplus leur forme géométrique.

En outre, par l'emploi de peignes présentant une caractéristique de denture appropriée à l'armature à réaliser, notamment 30 en ce qui concerne le pas des dents et leur épaisseur relativement à ce pas, les cadres et/ou les étriers se trouvent disposés le long de ces peignes dans une position correspondant exactement à celle qu'ils devront occuper sur l'armature réalisée, c'est à dire qu'ils sont parallèles entre eux, rigoureusement orthogonaux aux barres 35 filantes et espacés les uns des autres de l'écartement souhaité, déterminé auparavant par calcul en fonction des caractéristiques de résistance que devra présenter la poutre en béton armé.

Du fait d'un repérage facilité par les dents, sur toute la 40 longueur des peignes, il n'y a plus aucune opération de traçage, mais simplement une opération de mise en place des cadres ou des étriers à l'endroit désiré et préalablement repéré sur au moins un peigne.

Selon une construction particulièrement avantageuse, les moyens prévus sur les deux plateaux verticaux placés aux extrémités de l'installation pour rapprocher et écarter les peignes agissent sur ceux-ci individuellement.

5 Dans une autre variante de construction particulièrement avantageuse, les plateaux d'extrémité sont mobiles en rotation autour d'un axe horizontal qui est sensiblement confondu avec l'axe de symétrie longitudinal de l'armature à réaliser. Les cadres ou étriers sont alors en quelque sorte pris dans une cage formée par 10 les peignes et tournante autour d'un axe horizontal, disposition qui a l'avantage de garantir la conservation de la verticalité des cadres ou des étriers pendant et pour toutes les opérations à réaliser sur l'installation, quelle que soit la position qu'occupent les peignes.

15 Selon d'autres constructions particulièrement intéressantes, l'un au moins des peignes est aimanté, de manière à retenir toute armature métallique construite, après écartement des peignes, et éviter ainsi sa chute brutale.

L'un au moins des peignes peut être escamotable avec son support, pour faciliter l'approche des pinces à souder dans l'hypothèse où l'armature à réaliser est de très petite section.

25 Selon une autre construction encore plus avantageuse, les deux plateaux d'extrémité sont supportés chacun par un bâti, l'un au moins de ces bâtis étant mobile en déplacement horizontal longitudinal de manière à permettre l'introduction entre les deux plateaux de peignes de longueur adaptée à l'armature à réaliser. Dans ce cas, chaque peigne est conçu sous la forme d'un élément principal sur lequel peuvent venir s'adapter des rallonges de même denture que l'élément principal.

30 Pour mieux faire comprendre l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, une forme de mise en œuvre ainsi qu'une forme de réalisation de l'installation en référence aux dessins annexés sur lesquels :

35 - les figures 1a, 1b et 1c représentent le bâti-support fixe de l'installation, respectivement en vue de profil, en vue de dessus et en vue arrière,

40 - les figures 2a, 2b et 2c représentent le bâti-support mobile de l'installation, respectivement en vue de profil, en vue de dessus et en vue arrière.

- la figure 3 est une vue de détail des peignes et des supports de peignes placés sur l'installation, entre les bâts fixe et mobile ,

5 - les figures 4a et 4b représentent un détail de la partie centrale de l'installation et de la table élévatrice pour la réception des armatures réalisées, respectivement en vue de profil et en vue de dessus,

10 - la figure 5 est une vue en coupe axiale selon la ligne V-V du peigne engagé dans et protégé par son support de peigne,

15 - la figure 6 est une vue en coupe axiale, selon la ligne VI-VI du peigne et du support de peigne de la figure 5,

- les figures 7a à 7g illustrent les différentes phases de la construction d'une armature composée fabriquée selon le procédé de l'invention.

15 En se référant aux dessins, et plus particulièrement aux figures 1, on voit que l'on a désigné par 1 dans son ensemble un bâti fixe qui repose sur un socle 2 en forme de semelle pour son ancrage au sol par des goujons filetés 7.

20 Le bâti 1 est de préférence moulé, ou en variante réalisé en tôles assemblées par mécano-soudure.

25 Le bâti fixe 1 supporte un plateau d'extrémité composé d'un mandrin 3 équipé de trois mors 4 susceptibles individuellement d'un double déplacement radial, en direction de l'axe horizontal 3a autour duquel tourne le mandrin, ou au contraire en direction opposée à cet axe 3a.

En option, le bâti fixe 1 est également équipé d'un moto-réducteur 5 à commande électrique, le berceau 6 de ce moto-réducteur étant dans ce cas incorporé au bâti 1 pour former un ensemble monobloc.

30 En se référant aux figures 2, on voit que l'on a désigné par 8 dans son ensemble un bâti support mobile réalisé de moulage ou en mécano-soudure, comme le bâti fixe 1.

35 Le bâti mobile 8 supporte également un plateau vertical d'extrémité, lequel est formé d'un mandrin 9 équipé de trois mors 4 susceptibles individuellement, comme chaque mors du mandrin 3, d'un déplacement radial en direction de l'axe horizontal 3a de rotation du mandrin 9 ou en direction opposée à cet axe.

40 Le bâti 8 est mobile en déplacement horizontal longitudinal, dans la direction du bâti fixe 1, vers et à l'opposé de ce bâti fixe, ainsi qu'il est schématisé par les flèches 47.

A cette fin, le bâti 8 repose sur un socle 10 équipé de

roulettes 12, fixes ou escamotables, qui roulent sur deux rails de guidage 11. Un système de verrouillage qui agit sur les roulettes 12 permet d'immobiliser le bâti 8 en n'importe quel endroit le long des rails 11, en une position qui permet à l'utilisateur de disposer 5 d'une distance utile entre les mandrins 3 et 9 pouvant varier entre un mètre et douze mètres, longueurs qui d'ailleurs ne sont nullement limitatives.

Chaque mandrin 3 et 9 est réalisé sous la forme d'une plaque d'acier 13, percée en son centre d'un trou circulaire 48 au droit duquel est soudé un arbre creux 14 dont le diamètre intérieur est 10 sensiblement égal au diamètre de l'orifice 48. L'arbre 14 est monté sur palier et/ou sur roulement.

Une couronne dentée 15 soudée sur la paroi extérieure de l'arbre 14 ou, en variante, fixée par vis ou goujon sur la plaque 13, assure la rotation de ladite plaque autour de l'axe 3a par l'intermédiaire du moto-réducteur 5 qui entraîne un pignon de commande 49.

Ce dispositif de commande vaut seulement pour le mandrin 3 associé au bâti fixe 1, le mandrin 9 étant entraîné librement en rotation autour de son axe 3a par l'intermédiaire des trois supports de peignes intégrés entre les deux plateaux d'extrémité.

20 Les deux mandrins 3 et 9 sont toutefois associés à un guidage périphérique sur leur bâti respectif, guidage qui est réalisé à l'aide de quatre galets tournants 21 disposés et fixés tous les 90° sur la face intérieure de la plaque 13, c'est à dire en regard de l'arbre creux 14.

25 Les quatre galets 21 sont montés tournants sur un rail circulaire de guidage 22 incorporé en partie supérieure du bâti, sur sa face en vis à vis du mandrin, de façon à border l'ouverture donnant sur la cavité supérieure 50.

En plus du fait qu'ils permettent la rotation des mandrins et 30 centrent cette rotation dans l'axe de symétrie des rails circulaires 22, ce qui autorise une parfaite définition de l'axe 3a autour duquel tournent les plateaux d'extrémité, les galets 21 ont également pour rôle d'absorber les efforts horizontaux et verticaux des mandrins, efforts qui sont dûs d'une part au propre poids des supports 35 de peignes et, d'autre part, au poids de l'armature pendant la phase de construction de celle-ci.

Dans la variante de construction selon laquelle la couronne dentée 15 peut être fixée directement à la plaque 13, il est bien clair que les quatre dispositifs de fixation des galets 21 servent 40 également tous quatre à la fixation de ladite couronne dentée, ainsi d'ailleurs qu'il est schématisé à la figure la.

Sur les deux mandrins 3 et 9, les trois mors de serrage 4 sont disposés à 90° l'un de l'autre sur la face extérieure de la plaque 13, ainsi qu'il est visible aux figures 1c et 2c.

Chaque mors 4 est commandé par une vis sans fin, elle-même 5 commandée soit manuellement, à l'aide d'un petit volant, soit par un moteur électrique ou pneumatique ou hydraulique, synchronisé ou non.

Chaque mors est également équipé d'un système de blocage 10 qui fonctionne en toute position et assure toute sécurité en cas d'un desserrage accidentel.

Chaque mors 4 est également équipé d'une chape 16 ou de son inverse technologique, à savoir un tenon 17, ce suivant la forme d'attache -tenon ou chape- de l'extrémité des supports de peignes 18 que le mors aura à retenir.

15 Le tenon du mors 4 et la chape du support 18, ou leurs inverses, seront assemblés par un axe 19 monté avec jeu et bloqué par des goupilles de sécurité de part et d'autre des ailes de la chape.

Il est à noter que la conception des bâtis 1 et 8 autorise 20 à tout moment le remplacement d'un certain type de mandrin, respectivement 3 et 9, par d'autres types de mandrin, sans en changer l'en- traînement.

Il est également à noter que, à leur partie supérieure, les 25 faces arrières des bâtis 1 et 8 sont ouvertes au droit de l'orifice 48 et de l'arbre creux 14, de manière à constituer un passage 51 pour l'introduction ultérieure des barres filantes entre les cadres ou 30 étriers. Il est clair que les deux bâtis 1 et 8 équipés d'un tel passage pour les barres filantes autorisent une grande souplesse d'implantation de la machine dans un atelier, dans une usine ou sur un chantier. La mobilité du bâti 8 sur une longueur de onze mètres (débattement de 1 à 12 mètres) ne fait qu'accroître cette souplesse d'implantation.

Les supports de peignes 18 sont exécutés monoblocs sur une 35 longueur de 3,50m ou 7m (des hauteurs d'armatures de 3m et de 6m sont en effet les plus couramment employées), sous la forme d'une poutre en forme de lame de couteau qui reçoit et protège le peigne tout en autorisant un léger débattement de manière, par ce jeu, à rattraper les possibles irrégularités de section de certains des cadres ou étriers.

Chaque poutre 18 support de peigne est donc réalisée sous 40 la forme de deux tôles 29' et 29" carénées par un pliage de l'ordre de 30°, lesdites tôles étant au niveau de leurs extrémités repliées

et convergentes munies de retours 52 coplanaires et tournés l'un vers l'autre et ne laissant entre eux qu'un intervalle légèrement supérieur à l'épaisseur du peigne 31, lesdites tôles étant par ailleurs, au niveau de leurs bases, fixées par mécano-soudure sur une 5 âme 28 qu'une nervure 30 rigidifie afin de limiter l'effet de flèche (tolérance 1/500).

Le carénage donné aux tôles 29' et 29" a un double rôle de protection, d'abord vis à vis des peignes 31 et des attaches de peignes à l'intérieur de la poutre 18, ensuite pour la main de l'homme, 10 tant pendant la manutention des poutres 18 que lors de la mise en place des peignes 31 dans lesdites poutres.

Chaque attache de peigne 32 est une pièce en V, usinée en forme de chape, c'est à dire découpée dans sa partie centrale pour laisser le passage des peignes 31, et également percée orthogonalement à ce passage d'un trou 53 qui débouche dans les deux assises de la chape pour être traversée par une broche 33 verrouillable à la main. 15

Les peignes 31 sont réalisés sous la forme de fers plats d'acier de 4 cm de hauteur, de 2 cm d'épaisseur et de longueur hors- 20 tout de 1m.

Les valeurs précitées ne sont bien sûr aucunement limitatives et en particulier la longueur des peignes pourra être portée à une valeur supérieure au mètre, par exemple à une valeur de 3 mètres sous multiple des hauteurs standard d'armature, notamment dans le 25 cas de travaux spéciaux.

Toutefois, pour une simplification de la description qui va suivre, la longueur qui sera donnée à titre d'exemple préférentiel pour tous les peignes sera celle d'un mètre, chaque tronçon de peigne de cette longueur de 1m prenant la dénomination de "gabarit". 30

Plusieurs usinages précis seront exécutés sur chaque gabarit 31 :

- à chaque extrémité longitudinale, réalisation d'un dispositif d'articulation sur les gabarits voisins sous la forme d'une rotule 42 à une extrémité de chaque gabarit et d'un logement 41 complémentaire de ladite rotule à l'autre extrémité de chaque gabarit. 35

- légèrement en retrait de chacune des deux extrémités des gabarits, d'une saillie 54 d'environ 4cm de hauteur, traversée sensiblement en son centre d'une lumière oblongue 40 qui s'étend dans le sens de la saillie, c'est à dire perpendiculairement au corps du gabarit; la largeur de la lumière 40 est légèrement supérieure au diamètre de la broche 33. 40

- sur son chant inférieur sont taillées dans la masse une succession de dents 43 d'un pas (ou entraxe) constant, d'une largeur et d'une hauteur régulière en sorte que la denture de chaque gabarit soit parfaitement définie; les fers formant les étriers et/ou les 5 cadres 37 à assembler étant le plus souvent des ronds d'un diamètre de 5 à 10mm, les dents seront taillées en sorte que leur largeur et leur profondeur soient égales à 12mm et que leur entraxe soit égal à 50mm; une telle denture autorisera en pratique la fabrication de toutes les armatures standard, avec des dispositions de cadre et/ou 10 d'étriers le long des filants multiples de 5cm; toutefois, dans le cas de réalisations d'armatures avec des étriers devant être disposés avec des intervalles précis qui ne soient pas multiples de 5cm et/ou avec des fers d'étriers ayant un diamètre supérieur à 10mm, des gabarits spécialement adaptés à chacune desdites réalisations 15 pourront être réalisés et fabriqués sur demande, de préférence dans des longueurs identiques aux précédents;

- chaque dent est chanfreinée sur ses angles afin de faciliter l'introduction des cadres et/ou des étriers 37.

Pour les réalisations standard, tous les gabarits sont interchangeables. Au surplus, en cas de casse, chaque gabarit pourra 20 être aisément dégagé du support de peigne pour être remplacé par un gabarit neuf de même denture.

A cette fin, toutes les rotules 42 et tous les logements creux complémentaires 41 sont avantageusement réalisés avec un usinage arrondi pour faciliter le dégagement des gabarits à remplacer, 25 mais aussi pour permettre une meilleure articulation de toute la ligne de gabarits dans un même support de peigne, l'usinage arrondi visible à la figure 5 complété du boîtier amortisseur 34 détaillé aux figures 5 et 6 conduisant à la formation d'une ligne semi-articulée 30 de gabarits dans une même poutre 18 et par là-même permettant d'absorber les éventuelles irrégularités de forme des étriers et/ou des cadres 37.

Le léger jeu que chaque gabarit 31 doit pouvoir prendre à l'intérieur de la poutre 18, entre les assises de la chape 32, 35 est obtenu à l'aide de boîtiers amortisseurs 34 disposés par paire pour chaque gabarit, au droit des saillies 54, donc au voisinage des articulations des gabarits les uns sur les autres.

Chaque boîtier amortisseur 34 est formé par un cylindre d'acier dont le diamètre extérieur est égal à la largeur de la chape 32 et dont la base forme une couronne qui déborde de part et 40

d'autre de la paroi du cylindre pour constituer une surface d'appui maximale sur les assises de la chape 32.

La partie de cette couronne en débord à l'extérieur est soudée sur la face intérieure des tôles 29' et 29", de manière à 5 fixer l'ensemble 34-32 à l'intérieur de la poutre 18.

Le boîtier amortisseur 34 est complété d'un ressort à boudin taré 35, logé à l'intérieur du cylindre, et d'un bouchon 45 de rattrapage de tarage.

Le ressort à boudin 35 est retenu dans son logement par 10 une butée mobile 36 qui assure en même temps le centrage du ressort en coulissant avec un léger jeu dans l'orifice circulaire que laisse subsister la partie de couronne en débord vers l'intérieur du cylindre 34.

La base de la butée mobile 36 reçoit le contact du chant 15 supérieur de la saillie 54 après que celle-ci ait été engagée entre les assises de l'attache 32 en forme de chape et verrouillée dans cette attache par la broche 33 en veillant à ce que le gabarit verrouillé soit en même temps articulé sur le gabarit le plus voisin du point de verrouillage.

20 On comprend dès lors comment les amortisseurs 34 peuvent absorber les éventuelles irrégularités de forme de certains des quelques étriers et/ou cadres que chaque gabarit va recevoir et immobiliser; en éliminant le risque d'écrasement des étriers et cadres au moment de leur serrage entre les trois supports de peignes 18, on 25 évite également d'accroître ces possibles irrégularités à l'évidence visibles aux caractéristiques mécaniques de l'armature à réaliser.

La broche 33 en coopérant avec la lumière oblongue 40 assure le jeu recherché.

30 En effet, dans sa position verrouillée basse représentée à la figure 6, le gabarit 31 subit toute la pression du ressort 35 par l'intermédiaire de la butée 36, l'axe de la broche 33 étant dans ce cas juste en-dessous du bord supérieur de la lumière 40, c'est à dire occupant la position représentée en pointillés à la figure 5.

En revanche, dans sa position verrouillée haute selon laquelle il doit rattrapper un certain jeu inhérent à des irrégularités des cadres, le gabarit s'encastre davantage à l'intérieur de la poutre 18 en pressant par une au moins de ses saillies 54 la butée 36, ladite saillie étant à cet effet guidée par la broche 33 qui coulisse le long de sa lumière 40 jusqu'à occuper la position représentée en trait plein à la figure 5.

Après fabrication de l'armature en question, et ouverture des supports de peignes pour libérer ladite armature, tous les gabarits 31 reprendront automatiquement leur position verrouillée basse représentée à la figure 6, sous le simple effet du rappel élastique des ressorts 35.

Pour changer un gabarit endommagé, il suffira de déverrouiller ses deux broches 33 ainsi que la broche immédiatement adjacente d'un des deux gabarits voisins.

Ensuite, à l'aide d'un gabarit neuf, on reformera la ligne articulée de gabarits par coopération des rotules 42 et de leurs logements complémentaires 41, puis on amènera les peignes en position haute en pressant légèrement sur leurs dents, en direction des supports de peignes, jusqu'à dépasser la pression exercée par les ressorts 35, et enfin on reverrouillera la ligne de gabarits en replaçant les trois broches 33 dans leurs lumières respectives 40 et on relâchera doucement la pression exercée sur les dents des gabarits.

On rappelle que les peignes, chaque peigne étant ici entendu sous le terme de "ligne de gabarits", ainsi que les poutres 18 pour la protection et le support de ces peignes sont au nombre de trois, ainsi qu'il est visible notamment aux figures 1c, 2c et 7a à 7g.

Du fait de leur disposition à 90° l'un de l'autre, les peignes et leurs supports forment les trois côtés d'un T. La barre centrale 104 de ce T est alors avantageusement aimantée, c'est à dire que tous les gabarits du peigne 131 sont aimantés, tandis que les ailes 204 et 304 du T ne sont pas aimantées, leurs peignes 231 et 331 étant à cet égard formés de gabarits de même denture que ceux du peigne 131 mais n'ayant aucun pouvoir d'attraction sur les matériaux ferreux.

Compte tenu de l'identité totale des dentures des gabarits des peignes, qu'ils soient ou non aimantés, on aura alors soin de différencier par des repères simples, par exemple par des couleurs, les peignes non aimantés des peignes aimantés.

Par exemple, les poutres 204 et 304 reçoivent des gabarits non aimantés de couleur rouge et le support central 104 reçoit des gabarits aimantés de couleur bleue.

Complémentairement, les supports 204 et 304 sont gradués sur toute leur longueur, au départ côté bâti fixe 1, les graduations étant des repères disposés par exemple tous les 10cm.

Ces graduations ont pour but de constituer des points de repère faciles pour l'opérateur, notamment au moment de la mise en place des étriers ou des cadres, de manière à respecter simultanément

une constance dans l'écartement entre cadres et une verticalité des cadres immobilisés entre les gabarits.

De par l'horizontalité donnée par construction à l'axe de rotation 3a des mandrins 3 et 9, de par également l'horizontalité que l'on peut donner aux poutres 18, donc aux peignes 31 par la manœuvre des six mors 4 pour une immobilisation de tous les cadres 37 dans une verticalité absolue pour chacun d'entre eux, il est clair que la rotation d'un mandrin, qu'elle soit manuelle ou commandée par un moteur, entraîne d'un même mouvement les trois poutres et leurs peignes ainsi que l'autre mandrin, les trois peignes dans leur rotation engendrant une cage tournante autour d'un axe horizontal à l'intérieur de laquelle les cadres ou étriers 37 maintenus prisonniers entre les dents des gabarits conservent leur absolue verticalité.

Partant de la fermeture des mors 4 sur leurs mandrins 3 et 9 suivant leurs déplacements commandés pour chacun d'eux par une vis sans fin, on peut obtenir aisément entre mors un dégagement de 100 à 500 mm pour des formes de cadres ou étriers à immobiliser dont la section est indifférente -ronde, rectangulaire, triangulaire, trapézoïdale ou plus communément carrée ainsi qu'il est représenté à la figure 7- pour autant qu'elles rentrent dans une section de 500 x 500 mm.

La disposition triangulaire des peignes, et en conséquence le serrage des cadres et étriers par trois points, autorise l'emploi de toutes les formes géométriques connues de cadres et étriers pour la fabrication d'armatures sur l'installation qui vient d'être décrite.

Pour des sections de cadres et étriers qui ne pourraient pas être inscrites dans un carré de 500 x 500, il suffira de remplacer les deux mandrins standard 3 et 9 par des mandrins plus puissants, par une simple opération de démontage et de remontage.

Pour une fabrication aussi simplifiée que possible d'armature à l'aide de l'installation ci-dessus décrite, il est intéressant de donner aux deux mandrins 3 et 9 diverses positions fonction de la géométrie de l'armature à réaliser et fonction du nombre de filants à fixer sur les cadres ou étriers.

Dans ces conditions, une graduation est avantageusement imprimée sur la périphérie de chaque mandrin et un index fixé sur chaque bâti 1 et 8 assure la lecture et le contrôle du nombre de degrés que l'on désire donner au déplacement de chaque mandrin. En option,

la position des mandrins et/ou la position angulaire des peignes peut être visualisée par affichage digital sur pupitre.

La position des mandrins étant repérée, il est également essentiel de s'y maintenir tout au long de l'opération visée.

5 A cette fin, la sécurité des mandrins 3 et 9 après leur positionnement est assurée par un verrouillage mécanique, obtenu par exemple par la coopération d'une broche d'acier 25 qui s'enclenche automatiquement dans des lumières 26 prévues dans la plaque 13 de chaque mandrin, soit en continu sur 360°, soit en discontinu, par 10 exemple tous les 5°.

En tout état de cause, l'écartement entre les lumières de verrouillage 26 correspond aux positions successives que les peignes doivent occuper pendant les différentes phases de l'opération de fabrication de l'armature.

15 Dans le cas d'une commande d'entraînement du mandrin 3 par un moto-réducteur 5, la sécurité électrique de ce moto-réducteur est liée à la broche de verrouillage 25. A l'enclenchement de la broche, un contacteur électrique 27 coupe l'alimentation du moto-réducteur; inversement, après déverrouillage manuel de la broche 25, et seulement après ce déverrouillage, on rétablit le circuit électrique du moto-réducteur.

Naturellement, d'autres variantes d'entraînement du mandrin 3 sont concevables, par exemple hydrauliques, pneumatiques, moteur pas à pas, ou manuels à l'aide d'un volant.

25 La sécurité du positionnement des mandrins sera alors bien sûr spécifique des variantes d'entraînement citées ci-dessus.

Dans le cas où une commande manuelle remplacerait le moto-réducteur, les deux mandrins 3 et 9 seront alors avantageusement utilisés indifféremment l'un ou l'autre pour l'entraînement, et ils 30 comprendront chacun une roue à démultiplication associée, pour sa sécurité, à un contrepoids dont le rôle sera d'agir comme le frein-moteur des entraînements motorisés.

A partir de l'installation décrite ci-dessus, le procédé de fabrication d'une armature est mis en oeuvre de la façon suivante, 35 illustrée aux figures 7a à 7g.

Après définition de la forme de "l'armature composée" ou "armature treillis" à fabriquer, on vérifie que les gabarits des peignes présentent bien la denture désirée ou bien l'on substitue aux gabarits standard les gabarits spéciaux adaptés au diamètre des ronds 40 des cadres et étriers et/ou à l'espacement qui doit exister entre ceux-ci.

Ensuite, à l'aide du dispositif de commande des vis sans fin, on règle l'écartement entre les mors de telle sorte que les gabarits des peignes soient séparés de l'espacement désiré augmenté d'environ 1cm.

5 Les poutres supports de peignes étant à l'origine dans la position représentée à la figure 7a, à savoir les ailes 204 et 304 du T disposées dans le plan vertical, on fait tourner les mandrins dans le sens rétrograde 55 dans le but d'amener les peignes 131, 231 et 331 à former une cage inclinée de 15° autour de son axe de 10 rotation 3a, par rapport à sa position d'origine (figure 7b).

On place alors manuellement tous les étriers ou cadres nécessaires à la fabrication de l'armature, en les disposant verticalement, en respectant un écartement précis pré-déterminé, et en exploitant à cette fin les repères prévus par exemple sur les supports 15 des peignes 231 et 331.

Après la mise en place de ces cadres ou étriers sur toute la longueur désirée, on resserre les mors pour rapprocher les supports de peignes et immobiliser définitivement les cadres 37 entre les dents des peignes (figure 7b).

20 Après immobilisation parfaite des cadres, on fait pivoter l'ensemble de 15°, dans le sens direct 56, de façon à revenir à la position d'origine et, dans le cas particulier où les cadres ont au moins un côté rectiligne, de placer l'un de ces côtés horizontal par rapport au sol (figure 7c).

25 Par l'arbre creux d'un des mandrins 3 ou 9, comme il a été indiqué par la flèche 51, on introduit alors deux barres filantes 57 et 58 que l'on engage dans le premier cadre d'extrémité et que l'on déplace horizontalement jusqu'à l'autre cadre d'extrémité de façon qu'elles s'étendent sur toute la hauteur de l'armature, pour la 30 réalisation souhaitée.

Par soudures ou attaches diverses, on immobilise les deux filants 57 et 58 sur tous les cadres 37 emprisonnés. Le peu d'encombrement des peignes 31 sur les cadres autorise un soudeur de chaque côté de l'armature (figure 7c).

35 Après soudage des deux premiers filants, on fait pivoter l'ensemble, de 180° par exemple comme représenté par la flèche 59 de la figure 7d, on introduit deux autres filants 60 et 61 que l'on solidarise selon le même principe à tous les cadres 37 de l'installation de sorte que, s'il s'agit d'une armature carrée, celle-ci se 40 trouve entièrement réalisée.

Si par hypothèse l'armature à construire ne comporte aucune partie rectiligne, les barres filantes seront introduites une par une et fixées une par une aux cadres, les opérations d'introduction, de solidarisation et de rotation des peignes étant répétées autant 5 de fois qu'il y a de filants, donc jusqu'à réalisation complète de l'armature.

Par une rotation inverse de 90°, schématisée par la flèche 62 à la figure 7e, on revient à la position d'évacuation de l'armature, position qui est orthogonale à celle de la position d'origine.

10 A l'aide d'une élévatrice 63, on relève une table centrale 64 préalablement disposée sous les peignes, ainsi qu'il est schématisé par la flèche 65, jusqu'à amener les rouleaux 66 de cette table au contact du côté horizontal inférieur de l'armature terminée 23.

15 Par la manœuvre des mors associés aux poutres horizontales 204 et 304, on écarte les peignes 231 et 331, ainsi qu'il est schématisé par les flèches 67, libérant ainsi l'armature terminée 23 qui n'est plus retenue que par les peignes aimantés 131 qui remplissent un rôle supplémentaire de sécurité pour le cas où l'armature ne serait pas posée parfaitement sur les rouleaux 66 de la table 64. (figure 7 f).

20 Une fois l'armature bien stabilisée sur la table 64, on redescend celle-ci ainsi qu'il est schématisé par la flèche 68, puis on déplace latéralement la table 64, ainsi qu'il est schématisé par la flèche 69, en la faisant rouler sur deux rails transversaux 70, et enfin par des tapis roulants ou d'autres tables à rouleaux 25 disposées en aval de la table mobile 64, on évacue l'armature terminée 23 vers la zone de stockage ainsi qu'il est schématisé par la flèche 71. (figure 4 b).

30 De la description qui précède, il ressort que l'écartement qui aura été défini entre les cadres ou étriers à l'instant de leur immobilisation entre les dents des peignes 31 ne peut plus varier pendant la fabrication de l'armature et notamment pas pendant l'opération de soudage des barres filantes sur les cadres ou étriers.

35 En conséquence, par la simple observation de la bonne verticalité des cadres avant les premières manœuvres d'entraînement des mandrins 3 et 9, toute possibilité d'erreur dans le positionnement des cadres et/ou étriers le long de l'armature terminée 27 est évitée.

40 L'invention décrite ci-dessus convient en premier lieu à la réalisation d'armatures de hauteur standard 3 mètres ou 6 mètres, à l'aide de poutres 18, respectivement de 3,50 mètres ou 7 mètres

dans lesquelles sont intégrés respectivement trois ou six gabarits
31.Toutefois,pour des simplifications de stockage et de levage,
il peut être intéressant de substituer à une poutre unique de
7 mètres deux tronçons juxtaposés de 3,50 mètres.

5 Jusqu'à des hauteurs d'armature à fabriquer de 6 mètres,
la flèche des poutres 18 est reprise par un ou deux berceaux 24,
réglables en hauteur et en diamètre,et disposés entre le bâti
fixe 1 et le bâti mobile 8,de part et d'autre de la table 64.

10 Pour une hauteur d'armature non standard, donc supé-
rieure à 6 mètres et pouvant aller jusqu'à 11 mètres, donc pour
une longueur de poutre supérieure à 7 mètres et pouvant aller
jusqu'à 12 mètres, la flèche sera plus importante et le nombre de
berceaux 24 sera multiplié par 2 voire par 3. Chaque poutre pourra
être réalisée en plusieurs tronçons de 1 mètre pour la longueur
15 comprise entre 7 et 12 mètres, ainsi qu'il est référencé en 39 à
la figure 4a, et dans ce cas chaque rallonge 39 de poutre sera
associée par avance à son gabarit 31.

20 Toutefois à ces poutres fractionnées, il est possible de
substituer des poutres monobloc, sur lesquelles, du fait de leur
poids plus important, seront prévues des prises de manilles ou des
anneaux 72 pour leur manutention à l'aide de moyens de levage
schématisés par la flèche 73.

25 Dans cette hypothèse de fabrication d'armature parti-
culièrement haute, la commande d'un des deux plateaux d'extrémité
sera assurée par une pédale volante 46 cablée et protégée, de
manière à éviter aux ouvriers soudeurs des déplacements répétés
à l'instant où ils auront à donner une nouvelle inclinaison à
l'armature en cours de fabrication.

REVENDICATIONS

1°) Procédé de fabrication d'une armature, notamment d'une poutre métallique, pour béton armé ou pour tout autre agglomérat tel que béton d'argile expansé, béton plastique, ladite armature étant composée de plusieurs barres filantes, parallèles, qui s'étendent sur toute la hauteur de l'armature et en constituent l'âme et qui sont reliées entre elles par des cadres (ou étriers) fixés sensiblement orthogonalement aux barres filantes, caractérisé en ce que l'on dispose les cadres parallèlement les uns aux autres, en position verticale, avec un écartement précis prédéterminé, correspondant à leur position réelle sur l'armature à réaliser, en les plaçant entre les dents de peignes horizontaux qui s'étendent à l'extérieur et le long desdits cadres, sur toute la hauteur de l'armature à réaliser, en ce que l'on rapproche les peignes pour immobiliser parfaitement les cadres, en ce que l'on place entre les cadres, en une ou plusieurs opérations, toutes les barres filantes nécessaires à la réalisation de l'armature, par introduction dans un cadre d'extrême et leur déplacement horizontal jusqu'à l'autre cadre d'extrême, en ce que l'on rend les barres filantes solidaires des cadres, par soudures ou attaches, et enfin en ce que l'on écarte les peignes pour libérer l'armature terminée.

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on introduit les barres filantes une par une, ou deux par deux, entre les cadres, en ce que l'on fixe la ou lesdites deux barres aux cadres, par soudures ou attaches, puis que l'on fait pivoter les peignes autour d'un axe horizontal sensiblement confondu avec l'axe de symétrie longitudinal de l'armature, et en ce que l'on répète lesdites opérations d'introduction de la ou des barres, de solidarisation aux cadres, et éventuellement de rotation des peignes, jusqu'à réalisation complète de l'armature.

3°) Installation pour la fabrication d'une armature, notamment d'une poutre métallique pour béton armé ou tout autre agglomérat tel que béton d'argile expansé, béton plastique, ladite armature étant composée de plusieurs barres filantes, parallèles, qui s'étendent sur toute la hauteur de l'armature et en constituent l'âme et qui sont reliées entre elles par des cadres (ou étriers) fixés sensiblement orthogonalement aux barres filantes, caractérisée en ce qu'elle comprend des peignes qui s'étendent horizontalement sur toute la hauteur au moins de l'armature à réaliser, lesdits

peignes étant fixés sur deux plateaux verticaux d'extrémité pourvus de moyens pour rapprocher et écarter les peignes.

4°) Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens permettant de rapprocher et d'écarter les peignes agissent sur ceux-ci individuellement.

5 5°) Installation selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisée en ce que les plateaux d'extrémité sont mobiles en rotation autour d'un axe horizontal qui est sensiblement confondu avec l'axe de symétrie longitudinal de l'armature à réaliser.

10 6°) Installation selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que l'un au moins des peignes est aimanté.

7°) Installation selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que l'un au moins des peignes est escamotable, en même temps que son support.

15 8°) Installation selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisée en ce que les deux plateaux d'extrémité sont supportés chacun par un bâti, et en ce que l'un au moins de ces bâts est mobile en déplacement horizontal longitudinal, de manière à permettre l'introduction entre les deux plateaux de peignes de longueur adaptée à l'armature à réaliser.

20 9°) Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que chaque peigne est conçu sous la forme d'un élément principal sur lequel peuvent venir s'adapter des rallonges de même denture que l'élément principal.

25 10°) Installation selon l'une quelconque des revendications 3 à 9 caractérisée en ce que chaque peigne est monté dans son support sous deux boîtiers amortisseurs qui assurent un rattrapage de jeu en fonction de la position d'encastrement que prend ledit peigne à l'intérieur de son support.

PS. I/2

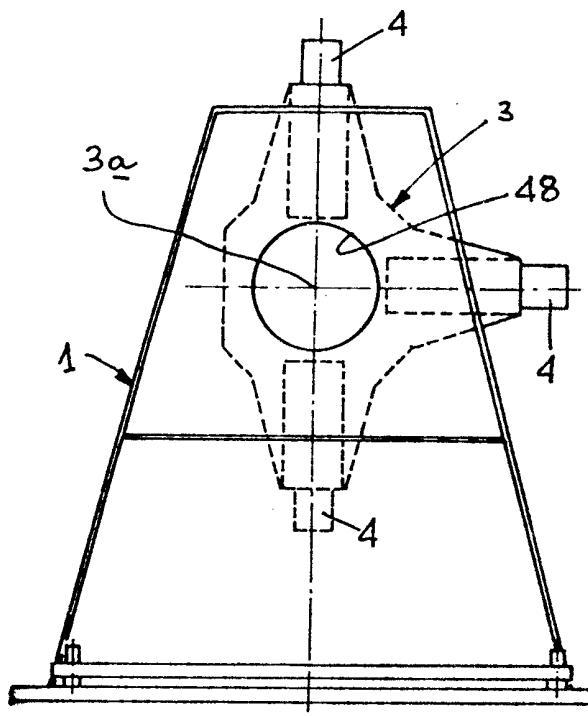
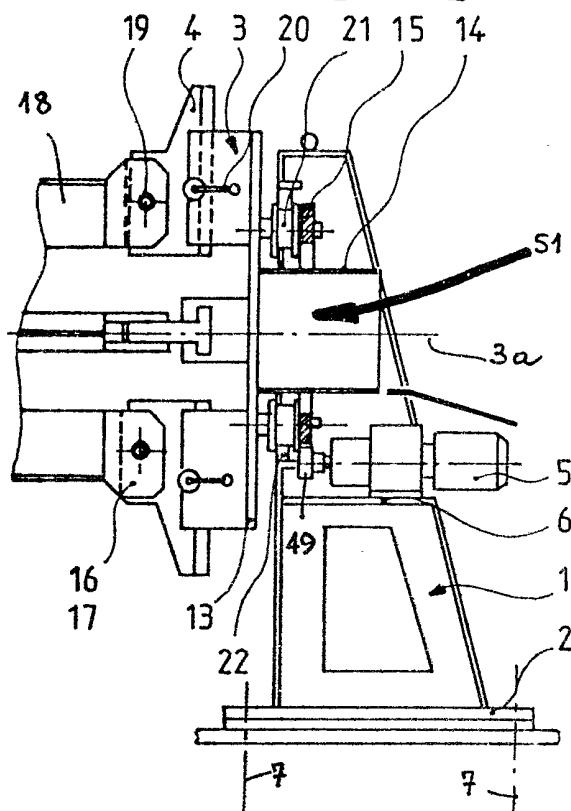
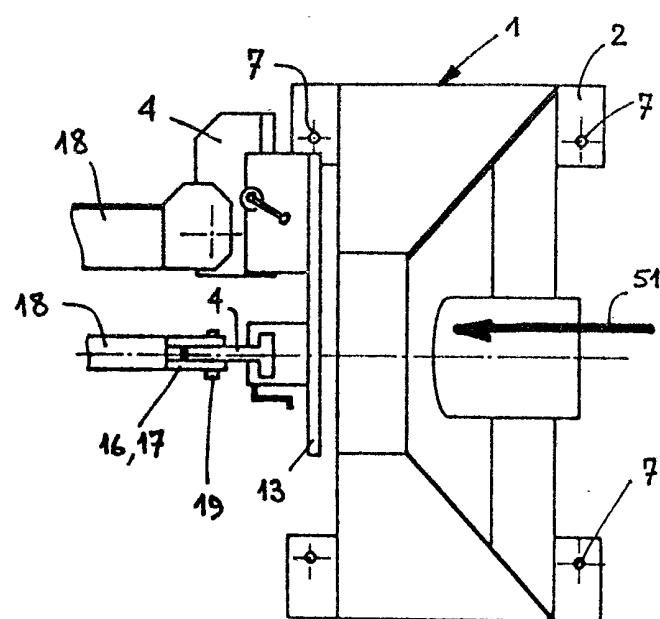
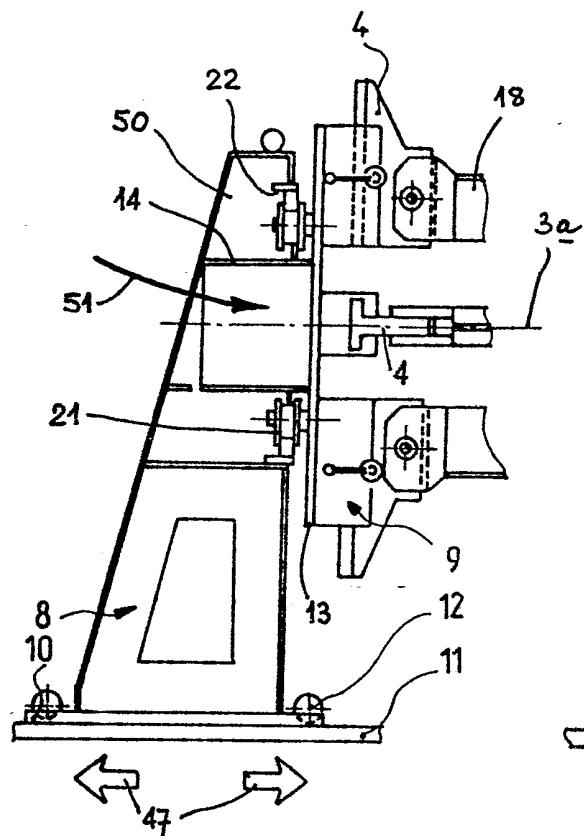
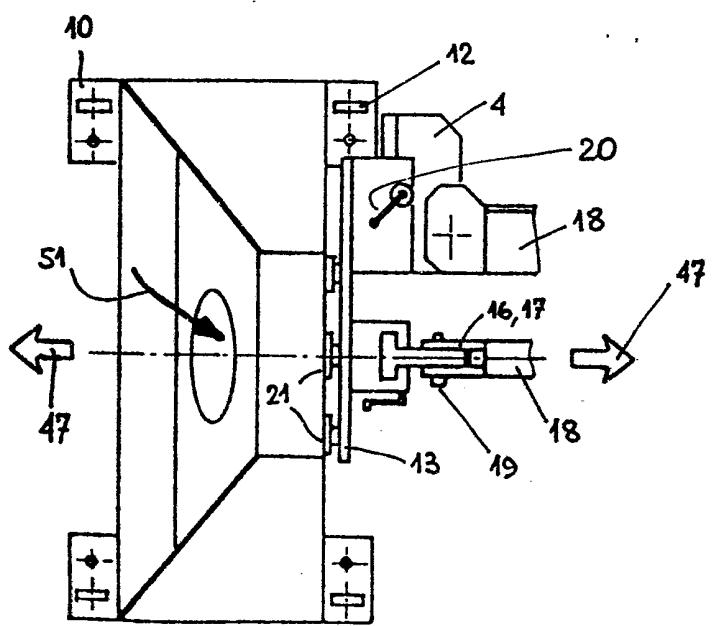
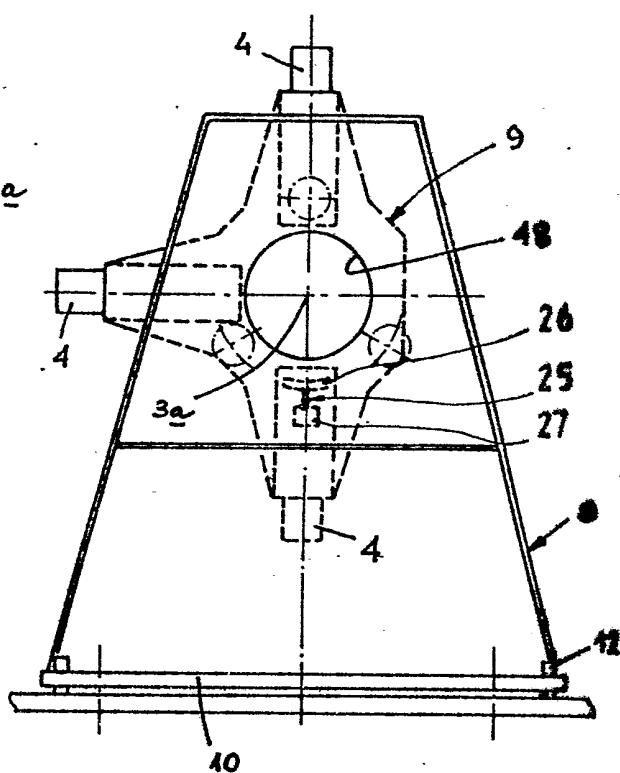
FIG. 1cFIG. 1aFIG. 1b

FIG. 2aFIG. 2cFIG. 2b

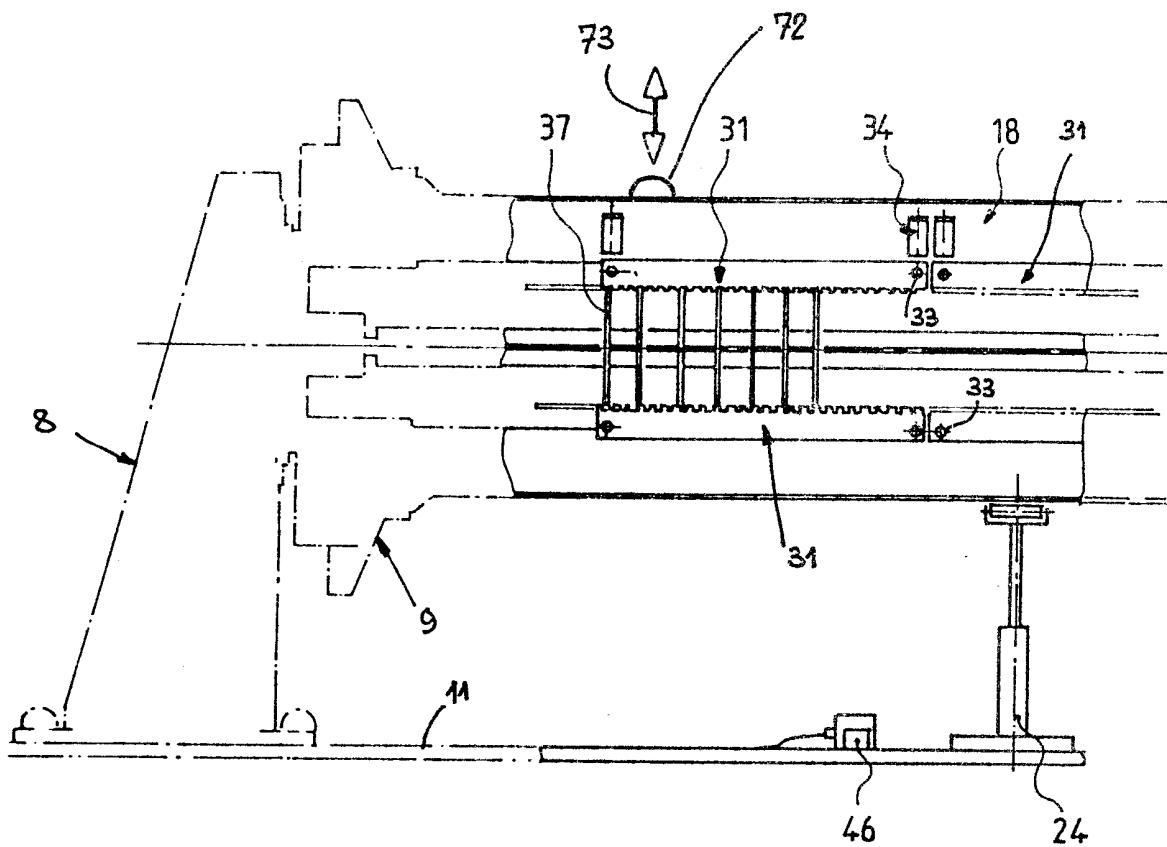
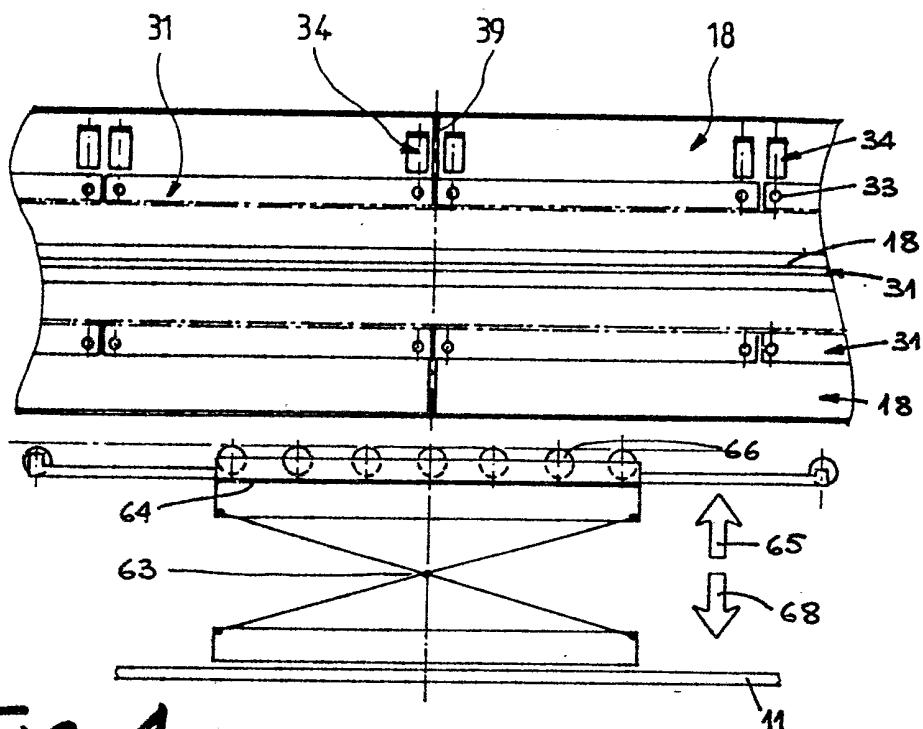
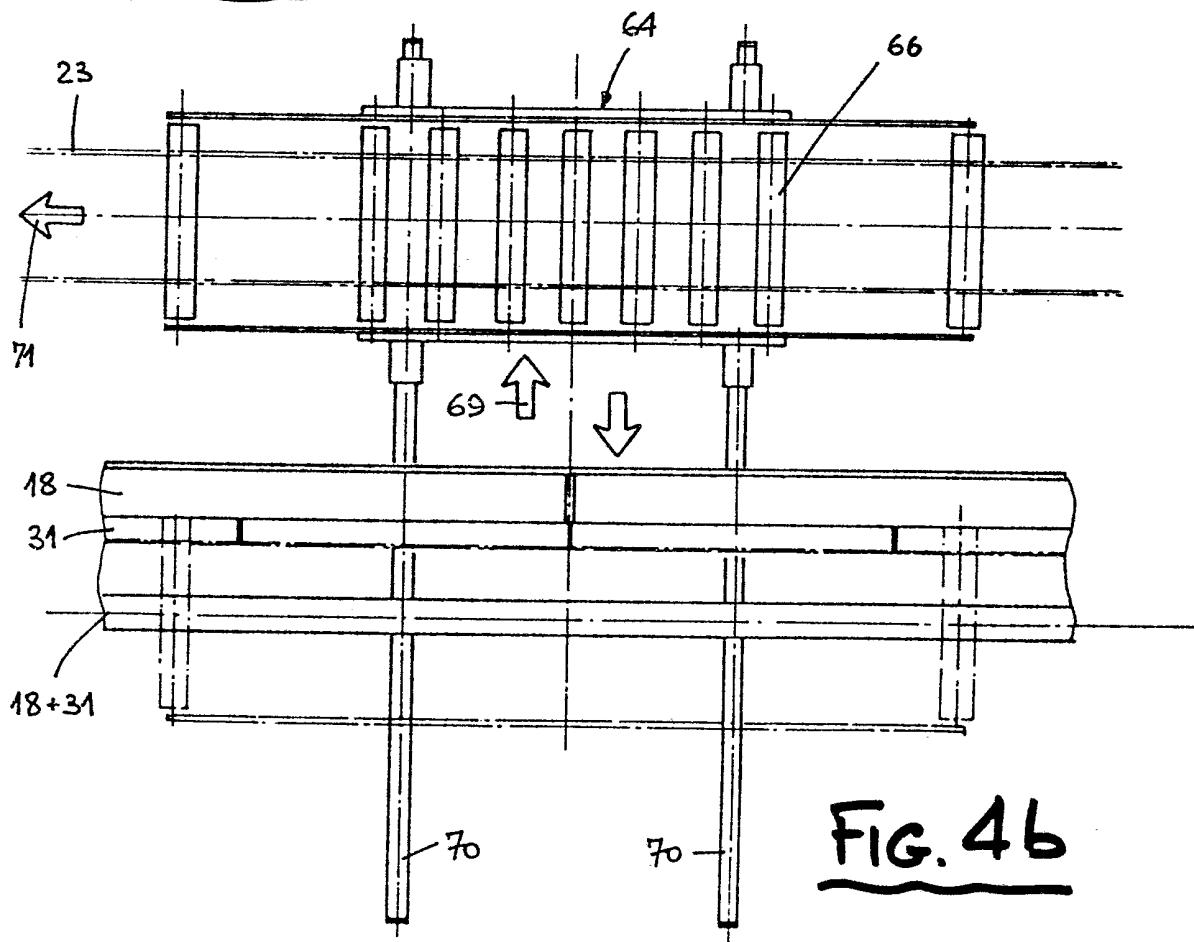
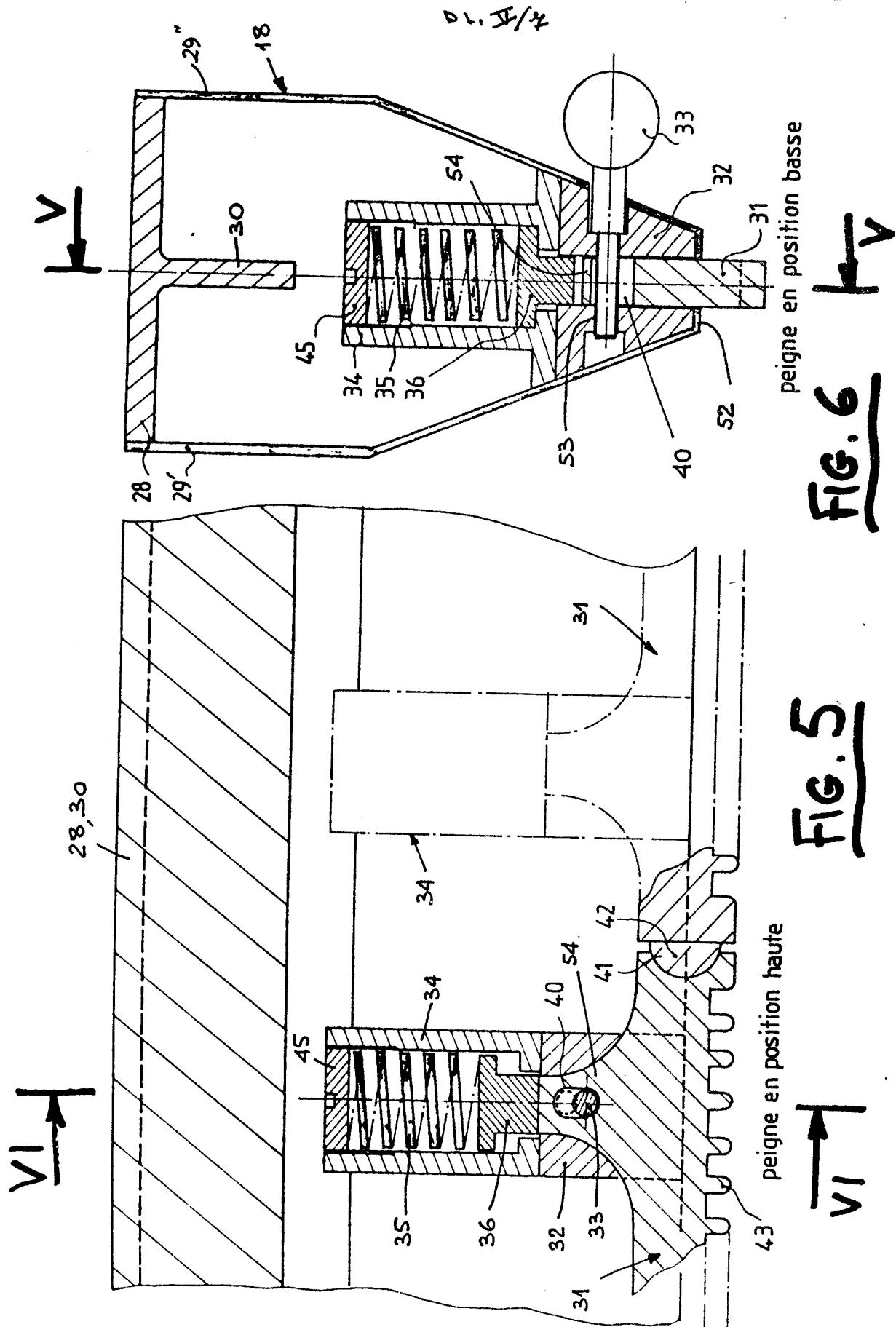


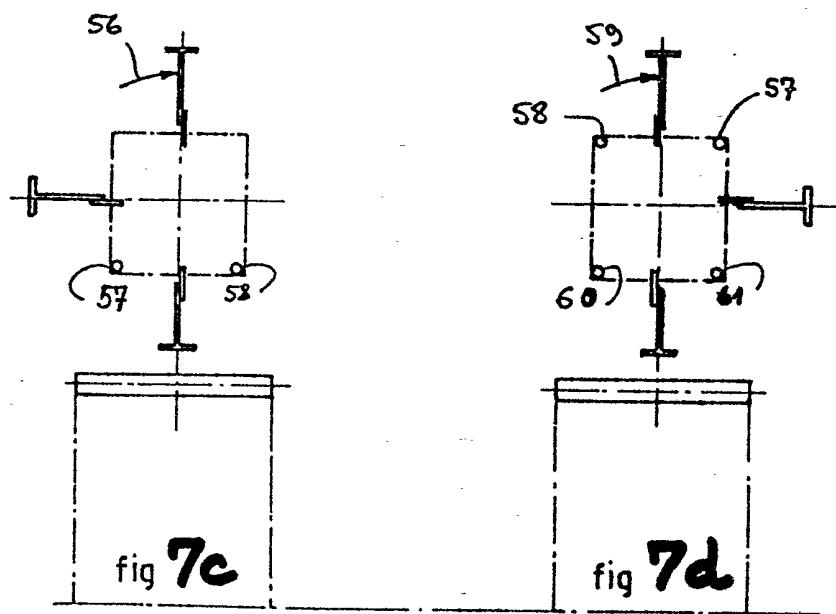
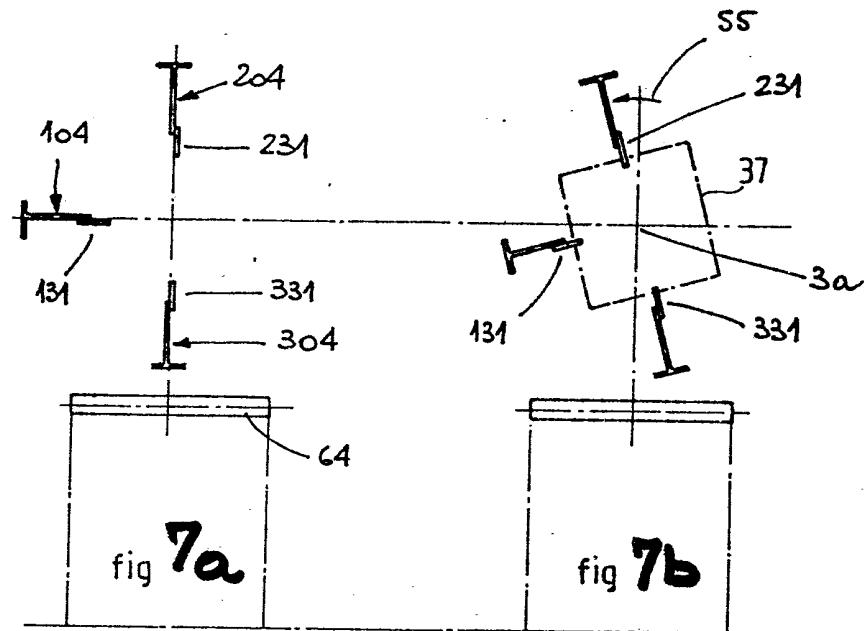
FIG. 3

PL. IV 1/7

FIG. 4aFIG. 4b

2516412





PL. III/4

