(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 824 202**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **01 05760**

(51) Int Cl[7] : **H 02 K 15/04**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 27.04.01.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 31.10.02 Bulletin 02/44.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *VINCENT INDUSTRIE Société anonyme* — FR.

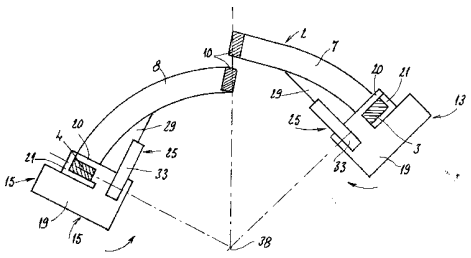
(72) **Inventeur(s) :** VINCENT ROBERT.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** GERMAIN ET MAUREAU.

(54) DISPOSITIF POUR LE FORMAGE DES DEVELOPPANTES D'ENROULEMENTS DE MACHINES TOURNANTES ELECTRIQUES.

(57) L'invention concerne le formage, sur machines automatiques ou semi-automatiques, des développantes d'enroulements (2), obtenus à partir d'ébauches dites " navettes ", de machines tournantes électriques. Ces navettes sont déformées en écartant leurs deux parties rectilignes allongées (3, 4) et en faisant pivoter la section transversale de l'une de ces deux parties (3, 4) par rapport à celle de l'autre. Les développantes (7, 8) sont formées simultanément au pivotement relatif des sections transversales de ces parties (3, 4). A cet effet, il est prévu un outillage de formage (25, 29) du genre sabot, rendu solidaire de l'une des pinces de maintien (13, 15) des extrémités des parties rectilignes allongées (3, 4) de la navette, chaque sabot (29) étant déplaçable entre une position escamotée et une position active, dans laquelle il se situe sous la portion de navette qui se trouve juste au-delà de la pince (13, 15) correspondante.



FR 2 824 202 - A1

La présente invention concerne, d'une façon générale, les machines automatiques et semi-automatiques pour le formage des enroulements, obtenus à partir d'ébauches dites "navettes" en raison de leur forme, des stators et rotors de machines tournantes électriques, génératrices ou motrices. Cette invention se rapporte, plus particulièrement, à un dispositif équipant de telles machines, et destiné au formage automatique des parties dites "développantes" des navettes.

Les navettes en question, constituées habituellement par des barres de cuivre, possèdent une allure générale hexagonale, allongée. Ainsi, elles présentent deux parties rectilignes allongées parallèles, correspondant aux deux plus grands côtés de leur forme hexagonale allongée, qui prennent place respectivement dans deux encoches du stator ou du rotor de la machine tournante électrique concernée. Ces enroulements possèdent aussi d'autres parties non rectilignes, dites "développantes", qui sont situées à l'extérieur des encoches du stator ou du rotor, et qui assurent la liaison entre les extrémités correspondantes des deux parties rectilignes parallèles des enroulements.

Plus particulièrement, les développantes sont formées suivant le "cylindre d'alésage" du stator de la machine tournante électrique, ou suivant un tronc de cône dont la petite base est identique à la base du cylindre d'alésage du stator (en se référant ici à un enroulement statorique). Le cylindre d'alésage se définit, lui-même, comme un cylindre centré sur l'axe de la machine tournante électrique, et ayant un diamètre égal au diamètre d'un cercle passant par les faces extérieures de cales d'encoches, sur le côté intérieur du stator de la machine tournante électrique.

Pour le formage des navettes, il a déjà été proposé diverses machines automatiques ou semi-automatiques qui, dans leur principe général, comprennent deux paires de pinces, servant à maintenir par leurs extrémités, et à écarter l'une de l'autre, les deux parties rectilignes allongées de la navette, ces deux parties se trouvant initialement très rapprochées. Ces machines comprennent aussi deux autres pinces ou organes analogues, qui maintiennent les deux extrémités opposées de la navette en cours de formage, chacune de ces extrémités étant désignée aussi comme "œil" de la navette.

Des machines pour le formage de navettes, réalisées et fonctionnant selon ce principe, sont décrites par exemple par les

documents FR-1485486, EP-1017314, EP-0135483, EP-0222140 et WO-93/24984 (ou son équivalent EP-0597066).

D'une manière générale, les machines connues comportent, pour le formage des développantes, des dispositifs qui sont indépendants des pinces de formage de la navette elle-même. Il peut s'agir de dispositifs à lames, contre lesquelles sont appliquées les parties de la navette devant former les développantes, les lames étant disposées selon le profil à donner aux développantes (voir le document FR-1485486 précité). Dans d'autres réalisations, il s'agit de dispositifs à sabots, venant pousser et déformer les parties des navettes qui deviendront les développantes – voir les autres documents précités, en particulier EP-0135483 (repère 365) et EP-0222140 (repères 216 et 226).

Ces dispositifs ont tous la particularité d'exercer la poussée de formage de la développante parallèlement au plan moyen de la navette, par exemple parallèlement à l'axe longitudinal de la navette, et non pas perpendiculairement à ce plan, c'est-à-dire suivant une direction radiale par rapport à la courbure à obtenir. Cette poussée n'étant pas perpendiculaire à la partie à déformer, la force à exercer pour former la développante est importante, et la déformation obtenue n'est pas celle souhaitée. En particulier, la forme obtenue pour la développante ne la plaçant pas sur le cylindre d'alésage (tel que défini plus haut), une finition du formage est nécessaire, par une intervention manuelle dure, fastidieuse et réalisée de façon empirique. Cette intervention manuelle peut détériorer l'isolant extérieur des barres de cuivre formant les navettes.

Par ailleurs, les outillages utilisés jusqu'à présent pour former les développantes nécessitent des réglages longs et fastidieux. Tel est le cas, notamment, pour le positionnement des lames, dans un dispositif selon le document FR-1485486 précité.

Enfin, les dispositifs actuels de formage de développantes étant indépendants des pinces de formage de la navette, ces dispositifs doivent comporter leurs propres supports sur le bâti des machines, ainsi que leurs propres actionneurs, tels que vérins de déplacement des sabots, ce qui complique et renchérit les machines. De plus, le montage "indépendant" de ces dispositifs de formage des développantes conduit à les situer à une certaine distance des pinces de formage de la navette, alors que la courbure des développantes devrait s'amorcer au plus près des extrémités

des parties rectilignes allongées de la navette, ceci contribuant à donner aux développantes une forme inappropriée.

La présente invention vise à éviter tous les inconvénients précités, et elle a donc pour but de fournir un dispositif permettant de former les développantes d'une manière précise, en obtenant directement la déformation souhaitée, par des moyens simples dans leur structure et leur fonctionnement, et évitant des réglages longs et fastidieux.

A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet un dispositif pour le formage de développantes d'enroulements de machines tournantes électriques, sur une machine automatique ou semi-automatique à former les navettes du genre ici considéré, c'est-à-dire comprenant deux paires de pinces servant à maintenir par leurs extrémités, et à écarter l'une de l'autre, les deux parties rectilignes allongées parallèles de la navette à former, et comprenant aussi des organes de maintien de chacune des extrémités, ou "œil", de la navette, le dispositif en question étant caractérisé par le fait qu'il comprend, pour chaque développante à former dans le prolongement des parties rectilignes allongées de la navette, un outillage de formage du genre sabot, rendu solidaire directement ou indirectement de l'une des pinces de maintien des extrémités des deux parties rectilignes allongées de la navette, chaque sabot étant monté déplaçable, relativement à la pince correspondante, entre une position escamotée et une position active située sous une portion de la navette se situant juste au-delà de ladite pince, sous la face de cette partie de navette qui, dans la configuration définitive de la développante, se situera face à l'axe central de la machine tournante électrique, de telle sorte que le mouvement rotatif des deux paires de pinces pour le formage final de la navette, pendant ou après écartement de ses deux parties rectilignes allongées, s'accompagne d'une déformation des portions de cette navette se trouvant au contact des sabots, pour former ainsi les développantes.

Selon une première forme de réalisation du dispositif objet de l'invention, chaque sabot de formage des développantes est lié de façon pivotante à la pince correspondante, ou au support de cette pince, par un axe de pivotement perpendiculaire au plan initial de la navette, un actionneur tel que vérin étant prévu pour faire pivoter le sabot relativement à la pince entre sa position escamotée et sa position active située sous la portion de la navette se situant juste au-delà de la pince (côté "œil").

Selon une deuxième forme de réalisation du dispositif objet de l'invention, chaque sabot de formage des développantes est lié de façon coulissante à la pince correspondante, ou au support de cette pince, par des moyens du genre glissière, un actionneur tel que vérin étant prévu, dans ce cas également, pour déplacer en translation le sabot relativement à la pince entre sa position escamotée et sa position active située sous la portion de la navette se situant juste au-delà de la pince (côté "œil").

Ainsi, le principe de l'invention consiste à prévoir, à l'extérieur de chaque pince du côté "œil" de la navette, et en liaison avec cette pince, un sabot de formage des développantes. Après le préformage des ébauches de navettes par le déplacement des pinces, qui écartent les deux parties rectilignes allongées de chaque navette à former, les sabots (jusque là escamotés) sont amenés dans leurs positions actives, sous les portions de navette devant constituer les amorces des développantes. Les pinces sont alors actionnées en rotation, pour le formage final de la navette consistant à faire pivoter les sections transversales des deux parties rectilignes allongées, en rapport avec la position de l'axe central de la machine tournante électrique. Au cours de ce formage, chaque sabot, de forme appropriée, déforme aussi la navette, suivant le rayon du cylindre d'alésage, ceci d'une manière automatique (du simple fait de la rotation des pinces) et régulière.

Ce mode de formage des développantes diminue le nombre de mouvements de la machine, et le nombre d'actionneurs nécessaires, puisque le formage des développantes est effectué pendant le mouvement des pinces, lors du formage de la navette, en étant provoqué par ce mouvement des pinces. Les vérins ou actionneurs analogues, nécessaires au déplacement des sabots de formage des développantes entre leur position escamotée et leur position active, peuvent être de faible puissance et peu volumineux, leur fonction étant uniquement de déplacer lesdits sabots, et non d'exercer sur ceux-ci une quelconque poussée.

On notera aussi que le principe même de l'invention conduit à placer les sabots de formage des développantes à faible distance des pinces, sous la portion de la navette située juste après les extrémités de chaque partie rectiligne de cette navette, donc au début de chaque développante, là où il convient de l'amorcer correctement.

L'invention a aussi pour objet, en tant que tel, un procédé pour le formage des développantes d'enroulements de machines tournantes électriques, à partir d'ébauches dites "navettes",dans lequel les navettes sont déformées en écartant l'une de l'autre les deux parties rectilignes allongées parallèles de la navette, et en faisant pivoter la section transversale de l'une des deux parties rectilignes par rapport à la section transversale de l'autre de ces deux parties rectilignes, le procédé étant caractérisé par le fait que les développantes sont formées simultanément au pivotement relatif de sections transversales respectives des deux parties rectilignes allongées de la navette, par une pression exercée sur les portions de cette navette prolongeant lesdites parties rectilignes allongées, ladite pression étant exercée sur la face de ces portions de navette qui, dans la configuration définitive de la développante, se situera face à l'axe central de la machine tournante électrique. Le dispositif, précédemment défini, assure ainsi la mise en œuvre de ce procédé.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence, au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples, des formes de réalisation de ce dispositif pour le formage des développantes d'enroulements de machines tournantes électriques, et illustrant le fonctionnement de ce dispositif :

Figure 1 est une vue en perspective d'un enroulement réalisé conformément à la présente invention ;

Figure 2 est une vue de face d'une machine à former les navettes, pourvue du dispositif de formage des développantes selon l'invention ;

Figure 3 est une vue de dessus de la machine de la figure 2 ;

Figure 4 est une vue de côté de cette machine ;

Figure 5 est une vue en perspective du dispositif de formage des développantes, associé à une pince, dans une première forme de réalisation ;

Figure 6 est une vue en perspective du dispositif de formage des développantes, associé à une pince, dans une deuxième forme de réalisation ;

Figure 7 est une vue similaire à la figure 6, illustrant une autre position du même dispositif de formage des développantes ;

Figures 8 et 9 sont des schémas illustrant, dans deux étapes successives, le fonctionnement du dispositif de formage des développantes selon l'invention.

En se référant d'abord à la figure 1, un enroulement 2 de machine tournante électrique est représenté. L'enroulement 2, réalisé en barres conductrices métalliques, notamment des barres de cuivre, comprend deux parties rectilignes allongées parallèles 3 et 4, de même longueur, situées en vis-à-vis ; ces deux parties rectilignes 3 et 4 sont prévues pour prendre place, respectivement, dans deux encoches du stater ou du rotor de la machine tournante électrique concernée. En fonction de la distance angulaire de ces deux encoches, les sections transversales respectives des deux parties rectilignes 3 et 4 sont orientées différemment l'une de l'autre.

L'enroulement 2 comporte, au-delà des deux parties rectilignes 3 et 4, quatre parties non rectilignes 5, 6, 7 et 8 dites "développantes", qui prennent place à l'extérieur des encoches du stator ou du rotor, ces développantes 5 à 8 assurant la liaison des parties rectilignes 3 et 4. Plus particulièrement, vers une extrémité de l'enroulement 2, les deux parties rectilignes 3 et 4 sont reliées par les deux développantes 5 et 6, elles-mêmes raccordées entre elles par une partie 9 à forte courbure, dite "œil". De manière symétrique, vers l'autre extrémité de l'enroulement 2, les deux parties rectilignes 3 et 4 sont reliées par les deux autres développantes 7 et 8, elles-mêmes raccordées entre elles par une dernière partie 10 à forte courbure, ou "œil".

Un tel enroulement 2 est formé, à partir d'une ébauche dite "navette", de configuration plane et d'allure hexagonale, sur une machine de formage représentée très schématiquement aux figures 2 et 4, et désignée dans son ensemble par le repère 11. A titre de simplification, dans toute la suite (comme dans ce qui précède), on continue de désigner comme "navette" la bobine au cours de ses phases successives de formage, jusqu'à l'obtention de l'enroulement 2 dans son état final.

La machine de formage 11 comprend une première paire de pinces 12 et 13, prévues pour maintenir, par ses deux extrémités, la partie rectiligne 3 de l'enroulement 2 à former. Cette machine de formage 11 comprend aussi une deuxième paire de pinces 14 et 15, prévues pour maintenir, par ses deux extrémités, l'autre partie rectiligne 4 de

l'enroulement 2 à former. Des moyens d'actionnement, non représentés en détail, sont prévus pour écarter ou rapprocher l'une de l'autre les deux paires de pinces 12, 13 et 14, 15, ainsi que pour faire pivoter chacune de ces deux paires de pinces 12, 13, et 14, 15.

La machine de formage 11 comporte encore, vers ses deux extrémités, deux organes 16 et 17 prévus, respectivement, pour le maintien du premier "œil" 9 et du second "œil" 10 de la navette, autrement dit des deux extrémités de cette navette.

Les pinces 12 à 15 et les organes de maintien 16 et 17 sont montés sur le bâti 18 de la machine 11.

En se référant à la figure 5, une pince 12 comprend un corps de pince 19, un mors fixe 20 solidaire du corps de pince 19, et un mors mobile 21 déplaçable, relativement au corps de pince 19, au moyen d'un actionneur 22, tel qu'un vérin électrique asservi, monté sur le corps de pince 19. Ce dernier possède deux flasques latéraux parallèles 23 et 24, le flasque 23 étant situé du côté extérieur, ou côté "œil". Cette pince 12 peut être de type auto-adaptatif, c'est-à-dire que, lors de son serrage commandé par l'actionneur 22, la position relative des deux mors 20 et 21 s'adapte automatiquement à la section des barres de cuivre ou autre à serrer.

A chaque pince, telle que la pince 12 ici considérée, il est associé un dispositif de formage des développantes, désigné globalement par le repère 25. Ce dispositif 25 est situé sur le côté "œil" de la pince correspondante, et il se trouve fixé contre le flasque latéral 23 côté "oeil" de la pince 12.

Dans une première forme de réalisation du dispositif 25 de formage des développantes, représentée sur la figure 5, ce dispositif 25 comprend un support 26 en forme de plaque allongée, fixé contre le flasque latéral 23 du corps de pince 19. Un bras 27 est monté pivotant, autour d'un axe 28, à l'extrémité du support 26 située le plus près des mors 20 et 21 de la pince 12. Vers son extrémité libre, le bras pivotant 27 porte un sabot de formage 29.

L'extrémité du support 26, éloignée des mors 20 et 21 de la pince 12, porte une chape 30, sur laquelle est articulé, autour d'un axe 31, le corps 32 d'un vérin 33. Ce vérin 33 possède une tige 34, dont l'extrémité est articulée, autour d'un autre axe 35, sur le bras pivotant 27. Ainsi, l'actionnement du vérin 33 provoque le pivotement du bras 27,

autour de l'axe 28, et permet de déplacer le sabot de formage 29 entre une position escamotée et une position active.

Une deuxième forme de réalisation du dispositif 25 de formage des développantes est représentée sur les figures 6 et 7. Le dispositif 25 comprend, ici encore, un support 26 en forme de plaque allongée, fixé contre le flasque latéral 23 côté "œil" du corps de pince 19. Le support 26 comporte une glissière 36, sur laquelle est monté, mobile en translation, un coulisseau 37 qui porte le sabot de formage 29, orienté obliquement.

L'extrémité du support 26, éloignée des mors 20 et 21 de la pince 12, porte ici encore une chape 30, sur laquelle est articulé, autour d'un axe 31, le corps 32 d'un vérin 33. Ce vérin 33 possède une tige 34, dont l'extrémité est articulée, autour d'un dernier axe 35, sur le coulisseau 37. Ainsi, l'actionnement du vérin 33 provoque le déplacement en translation du coulisseau 37, guidé par la glissière 36, entre une position escamotée, c'est-à-dire reculée par rapport aux mors 20 et 21 de la pince 12 (voir figure 6), et une position active, plus avancée en direction de mors 20 et 21 (voir figure 7).

Les figures 8 et 9 illustrent le fonctionnement du dispositif 25 de formage des développantes, précédemment décrit, fonctionnement qui intervient dans le cadre du fonctionnement d'ensemble de la machine de formage 11 réalisant l'enroulement 2.

A l'étape de fonctionnement illustrée par la figure 8, les deux paires de pinces 12, 13 et 14, 15 se sont éloignées l'une de l'autre, de manière à écarter l'une de l'autre les deux parties rectilignes 3 et 4 de la navette en cours de déformation, celle-ci restant "à plat". Les sabots de formage 29 des dispositifs 25 de formage des développantes sont, jusque là, maintenus en position escamotée.

A ce moment, les vérins 33 des quatre dispositifs 25 de formage des développantes sont actionnés, pour déplacer les sabots 29 de ces dispositifs 25 vers leur position active, c'est-à-dire une position dans laquelle les sabots 29 sont amenés sous les portions de navette qui se situent juste au-delà de chaque pince 12 à 15, autrement dit juste après l'angle de la navette formé par la partie rectiligne 3 ou 4 et le début de l'une des parties 5 à 8 destinées à devenir les développantes. A ce stade, ces parties 5 à 8 sont encore sensiblement rectilignes.

Dans la phase suivante, illustrée par la figure 9, les deux paires de pinces 12, 13 et 14, 15 décrivent un mouvement pivotant, l'une par rapport à l'autre, tout en se déplaçant latéralement et verticalement, jusqu'à ce que le centre de rotation de chaque pince soit en rapport avec l'axe central 38 du stator ou rotor de la machine tournante électrique. Les sections transversales respectives des deux parties rectilignes 3 et 4 de la navette sont ainsi amenées dans leur orientation relative définitive (telle qu'illustrée sur la figure 1 pour l'enroulement 2 finalement obtenu).

Au cours de cette phase de "torsion" de la navette, les sabots 29 agissent sous les portions correspondantes de la navette, et déforment ces portions d'une façon automatique et régulière, par pression, lesdits sabots 29 suivant le pivotement des pinces 12 à 15 sur lesquelles ils sont montés.

On notera que, durant cette dernière phase, pour que la navette puisse se déformer de la manière souhaitée, les organes de maintien 16 et 17 de chaque "œil" 9, 10 peuvent se déplacer dans le sens longitudinal de la machine 11, pour absorber les effets de la déformation.

La forme des sabots 29 est choisie de façon convenable, pour former les développantes de caractéristiques désirées, ces sabots 29 étant avantageusement conçus comme des outils interchangeables.

En position finale, telle que représentée sur la figure 9, les sabots 29 ont formé les développantes 5 à 8. Après desserrage des pinces 12 à 15, on récupère ainsi un enroulement 2 définitif, tel que celui montré sur la figure 1.

Comme il va de soi , l'invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation de ce dispositif pour le formage de développantes d'enroulements de machines tournantes électriques, et au seul mode ce mise en œuvre de ce dispositif, qui ont été décrits ci-dessus à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes relevant du même principe. C'est ainsi, notamment, que l'on ne s'éloignerait pas du cadre de la présente invention :

- en modifiant les formes de détail des sabots de formage et de leurs supports ;
- en remplaçant les vérins par tous actionneurs capables de déplacer les sabots de formage entre une position escamotée et une position active ;

- en montant le dispositif de formage des développantes sur des pinces de construction différente de celle ici décrite et illustrée ;
- en modifiant le processus de déformation de la navette, notamment en réalisant simultanément (et non pas successivement) l'écartement des deux parties rectilignes, et le pivotement relatif des sections transversales respectives de ces parties rectilignes, accompagné du formage des développantes.

REVENDICATIONS

1 – Dispositif pour le formage des développantes d'enroulements (2), obtenus à partir d'ébauches dites "navettes", de machines tournantes électriques, sur une machine automatique ou semi-automatique (11) à former les navettes comprenant deux paires de pinces (12, 13, 14, 15) servant à maintenir par leurs extrémités, et à écarter l'une de l'autre, les deux parties rectilignes allongées parallèles (3, 4) de la navette à former, et comprenant aussi des organes (16, 17) de maintien de chacune des extrémités, ou "œil" (9, 10), de la navette, caractérisé en qu'il comprend, pour chaque développante (5, 6, 7, 8) à former dans le prolongement des parties rectilignes allongées (3, 4) de la navette, un outillage de formage (25, 29) du genre sabot, rendu solidaire directement ou indirectement de l'une des pinces de maintien (12, 13, 14, 15) des extrémités des deux parties rectilignes allongées (3, 4) de la navette, chaque sabot (29) étant monté déplaçable, relativement à la pince correspondante, entre une position escamotée et une position active située sous une portion de la navette se situant juste au-delà de ladite pince (12, 13, 14, 15), sous la face de cette portion de navette qui, dans la configuration définitive de la développante (5, 6, 7, 8), se situera face à l'axe central (38) de la machine tournante électrique, de telle sorte que le mouvement rotatif des deux paires de pinces (12, 13, 14, 15) pour le formage final de la navette, pendant ou après écartement de ses deux parties rectilignes allongées (3, 4), s'accompagne d'une déformation des portions de cette navette se trouvant au contact des sabots (29), pour former ainsi les développantes (5, 6, 7, 8).

2 – Dispositif pour le formage des développantes selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque sabot (29) de formage des développantes (5, 6, 7, 8) est lié de façon pivotante à la pince (12, 13, 14, 15) correspondante, ou au support de cette pince, par un axe de pivotement (28) perpendiculaire au plan initial de la navette, un actionneur tel que vérin (33) étant prévu pour faire pivoter le sabot (29) relativement à la pince, entre sa position escamotée et sa position active située sous la portion de la navette se situant juste au-delà de la pince (12, 13, 14, 15), côté "œil" (9, 10).

3 – Dispositif pour le formage des développantes selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque sabot (29) de formage des développantes (5, 6, 7, 8) est lié de façon coulissante à la pince (12, 13, 14, 15) correspondante, ou au support de cette pince, par des moyens du genre glissière (36), un actionneur tel que vérin (33) étant prévu pour déplacer en translation le sabot (29) relativement à la pince, entre sa position escamotée et sa position active située sous la portion de la navette se situant juste au-delà de la pince (12, 13, 14, 15), côté "œil" (9, 10).

4 – Dispositif pour le formage des développantes selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'axe de pivotement (28), ou la glissière de coulissement (36), de chaque sabot (29) de formage des développantes est situé sur un côté de la pince (12, 13, 14, 15) correspondante, plus particulièrement le côté tourné vers l'œil (9, 10) de la navette.

5 – Procédé pour le formage des développantes d'enroulements de machines tournantes électriques, obtenus à partir d'ébauches dites "navettes", dans lequel les navettes sont déformées, en écartant l'une de l'autre les deux parties rectilignes allongées (34) parallèles de la navette, et en faisant pivoter la section transversale de l'une des deux parties rectilignes (3, 4) par rapport à la section transversale de l'autre de ces deux parties rectilignes (3, 4) , caractérisé en ce que les développantes (5, 6, 7, 8) sont formées simultanément au pivotement relatif des sections transversales respectives des deux parties rectilignes allongées (3, 4) de la navette à former, par une pression exercée sur les parties de cette navette prolongeant lesdites parties rectilignes allongées (3, 4) , ladite pression étant exercée sur la face de ces portions de navette qui, dans la configuration définitive de la développante (5, 6, 7, 8), se situera face à l'axe central (38) de la machine tournante électrique.

FIG 1

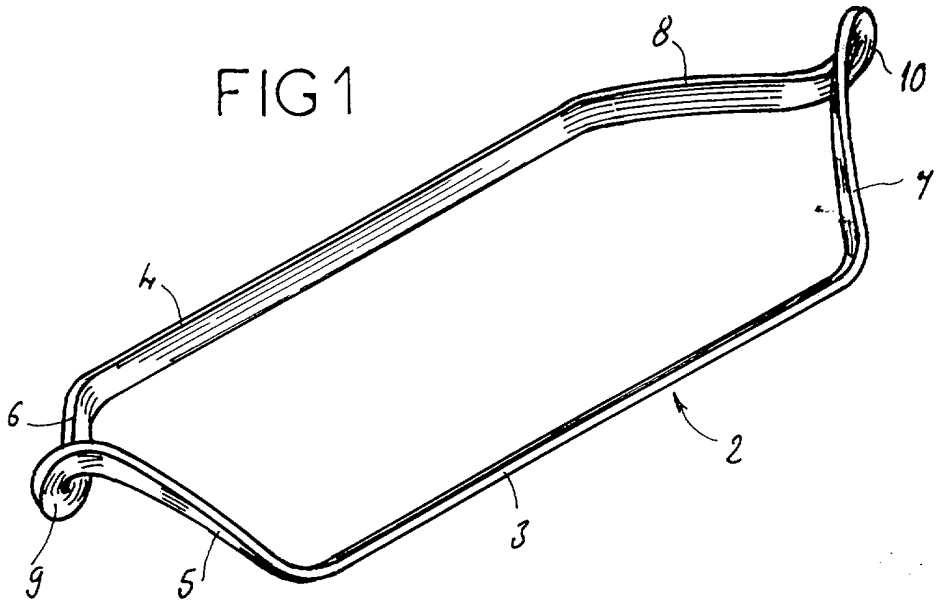


FIG 2

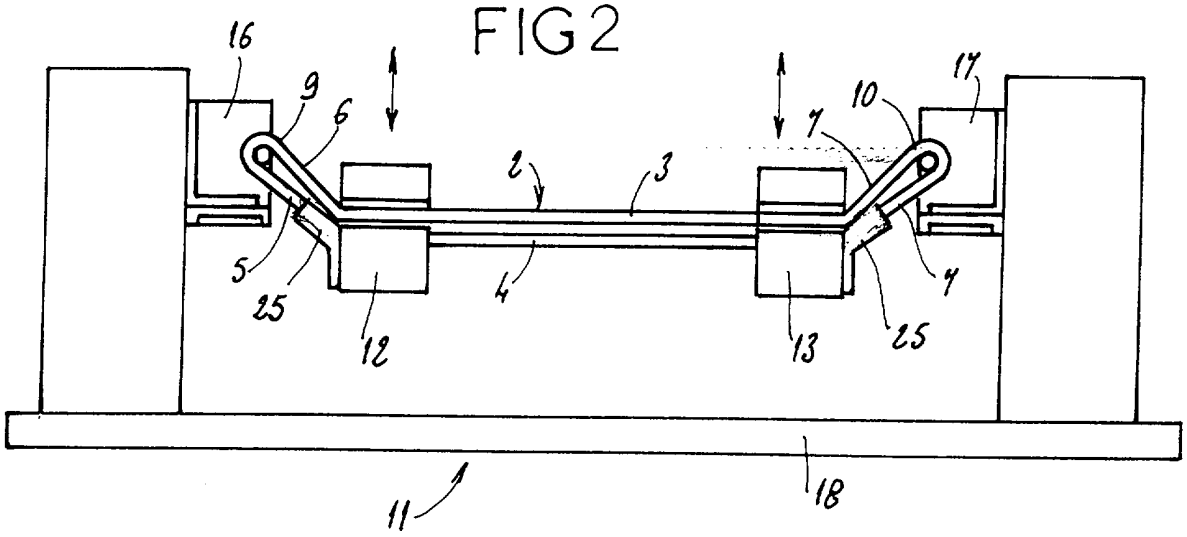


FIG 3

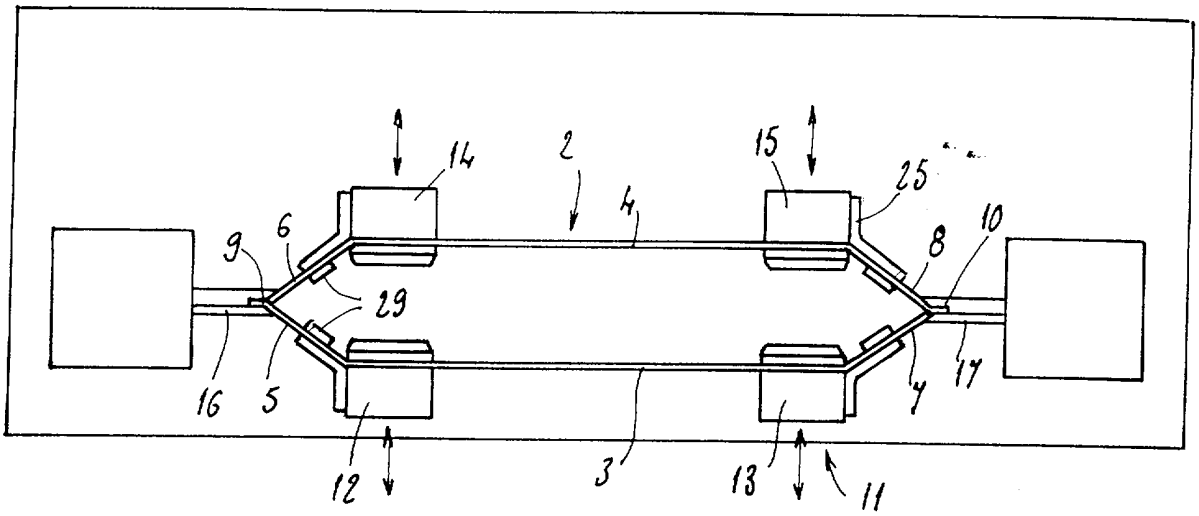


FIG 4

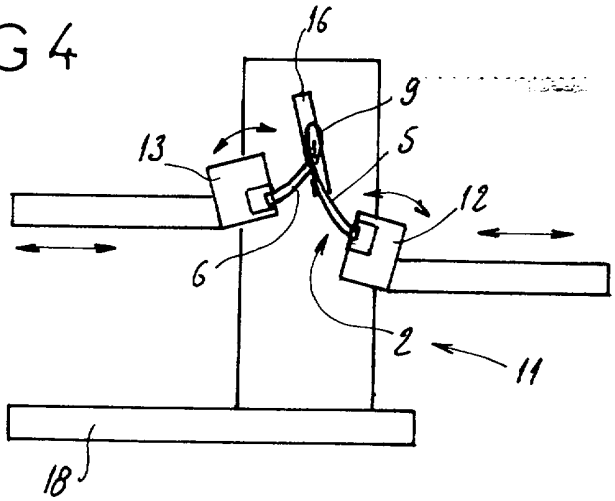


FIG 5

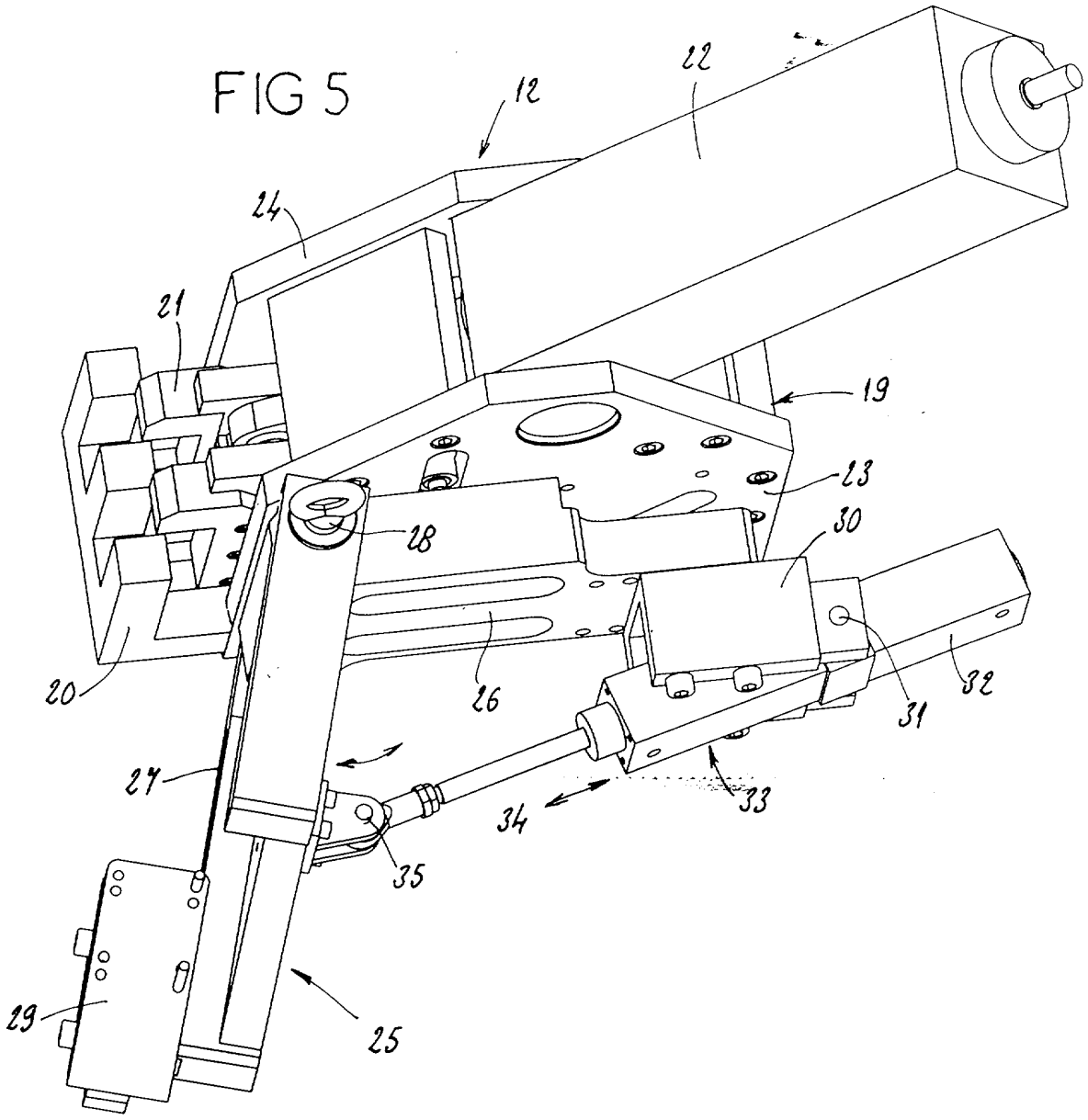


FIG 6

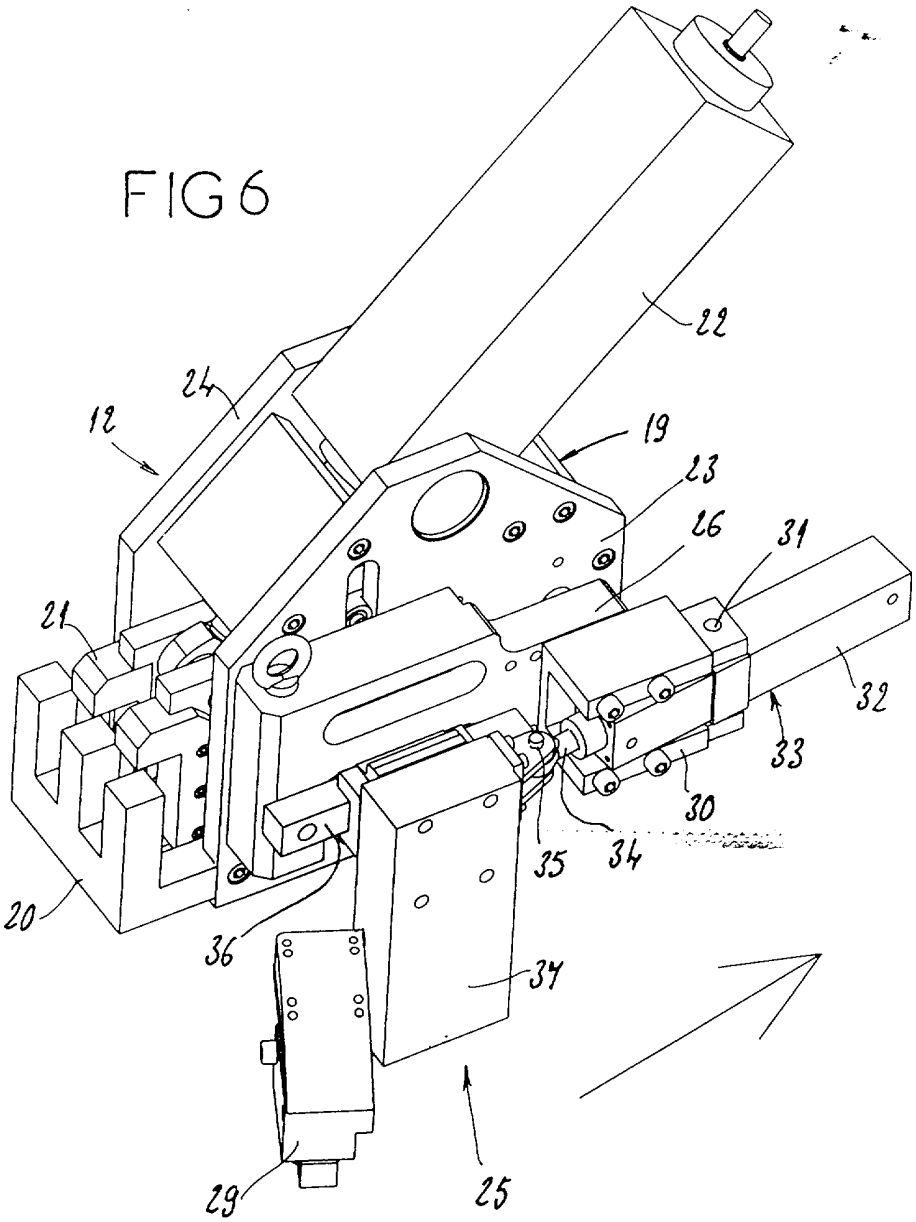
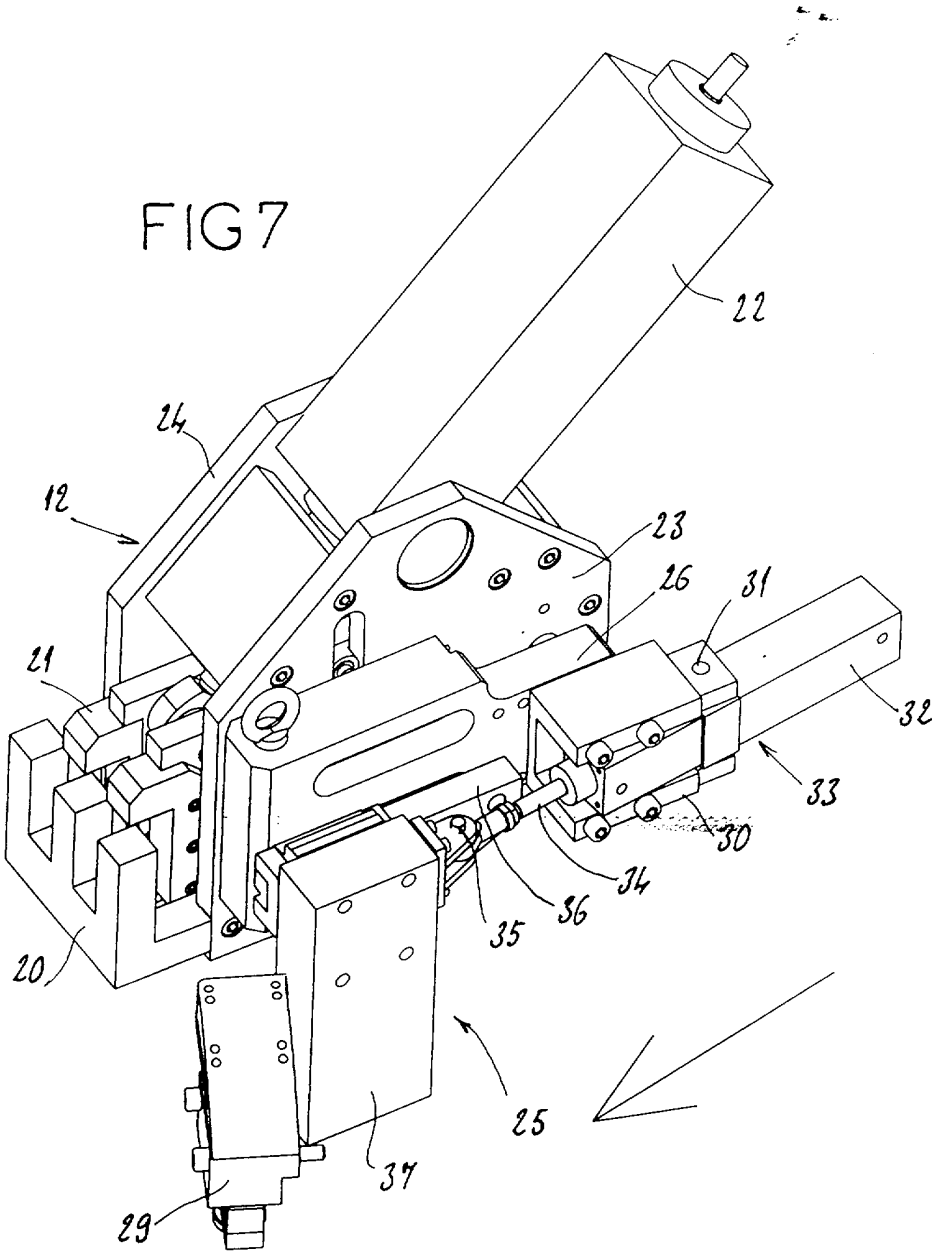


FIG 7



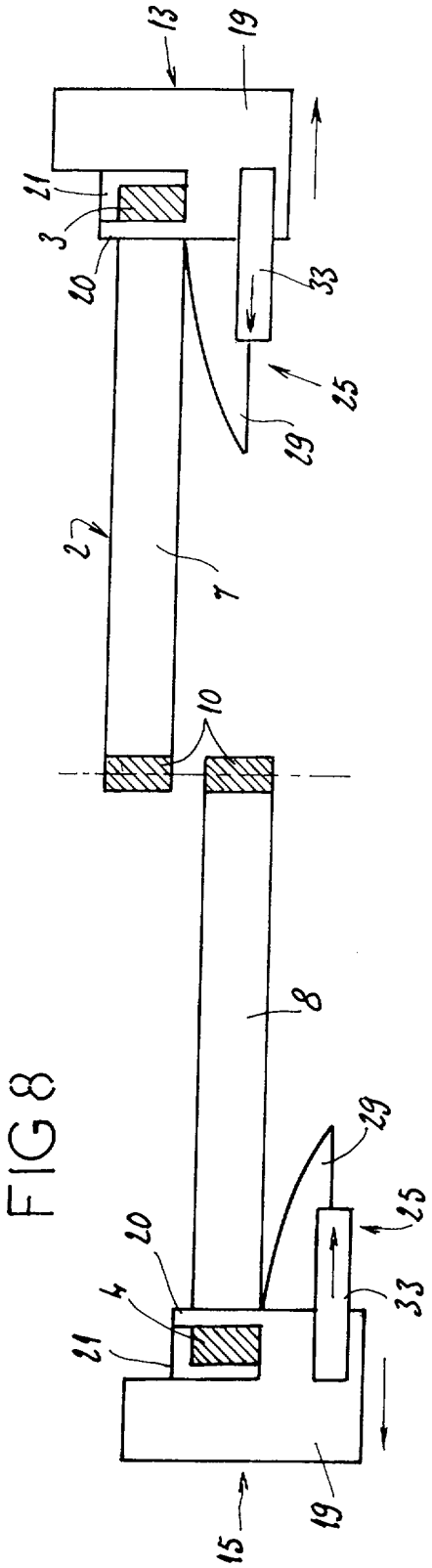

13
19
11
3
10
33
25
19
27
7
10
8
29
25
20
4
33
21
19
15

FIG 8

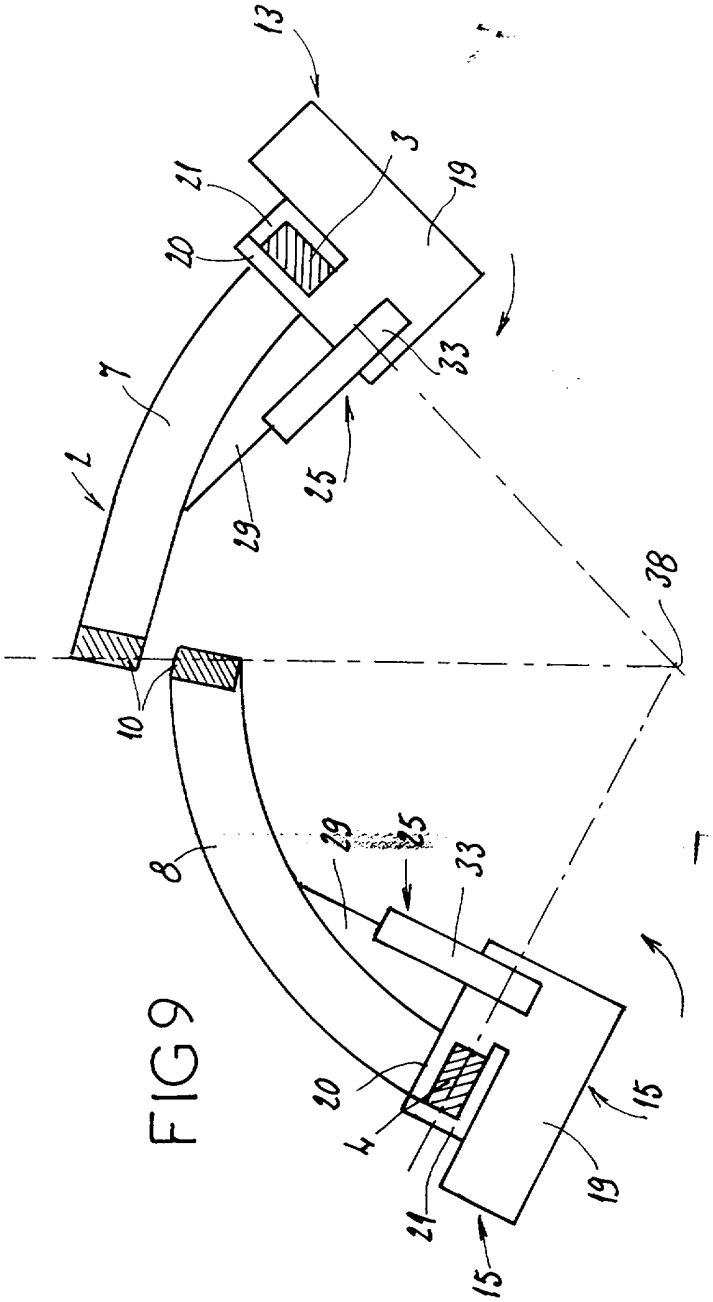

13
3
11
19
20
33
7
1
25
19
38
10
8
29
25
33
20
4
15
21
19
15

FIG 9

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

2824202

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 603234
FR 0105760

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 450 708 A (KING JOSEPH S) 29 mai 1984 (1984-05-29)	5	H02K15/04
A	* colonne 3, ligne 26 - colonne 3, ligne 38 * * figures *	1-4	

X	US 4 964 291 A (OTTY MACOLM) 23 octobre 1990 (1990-10-23)	5	
A	* figures *	1-4	

A	GB 941 643 A (OERLIKON MASCHF) 13 novembre 1963 (1963-11-13) * figures *	1-5	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)

H02K

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
23 janvier 2002	Ramos, H

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0105760 FA 603234

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 23-01-2002
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4450708 A	29-05-1984	AUCUN	
US 4964291 A	23-10-1990	GB 2126505 A	28-03-1984
		AT 26776 T	15-05-1987
		DE 3371145 D1	27-05-1987
		EP 0107314 A1	02-05-1984
GB 941643 A	13-11-1963	CH 385984 A	31-12-1964

EPO FORM P0465