

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 81 10617**

---

⑤④ Procédé et installation pour la fabrication de couronnes de démarreurs pour moteurs.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 23 P 15/14; H 02 K 7/10.

②② Date de dépôt..... 27 mai 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° 48 du 3-12-1982.

---

⑦① Déposant : Société dite : DEFONTAINE SA, société anonyme, résidant en France.

⑦② Invention de :

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Claude Rodhain, conseils en brevets d'invention,  
30, rue La Boétie, 75008 Paris.

Procédé et installation pour la fabrication de couronnes de démarreurs pour moteurs.

L'invention concerne un procédé et une installation pour fabriquer, en semi-automatique, des couronnes de démarreurs pour moteurs, notamment de véhicules automobiles, à partir de barres métalliques rectilignes et discontinues ou de barres continues déroulées à partir de bobines et redressées avant leur cintrage sous la forme de couronne.

Le procédé selon l'invention est original en ce sens que l'on part, comme indiqué précédemment, d'une barre rectiligne d'une section déterminée, par exemple ronde, carrée ou rectangulaire, que l'on soumet à une opération de cintrage pour former en une seule fois une spirale à spires jointives de même diamètre, préfigurant les couronnes individuelles qui seront obtenues par une opération de sciage détachant les spires les unes des autres pour former des bagues fendues qui seront ensuite soudées bout à bout, ébarbées, puis recuites, aplanies, calibrées, usinées, taillées, et enfin durcies par traitement.

Selon une caractéristique de l'invention, on part d'une barre en acier de section polygonale dont on contrôle en continu les caractéristiques et en particulier sa teneur en carbone par courant de Foucault basse fréquence, préalablement au cintrage en spirale, par référence à une barre-témoin.

Seion une autre caractéristique de l'invention, on réalise le soudage bout à bout des couronnes (en forme de bagues fendues résultant de l'opération de sciage), et l'ébarbage consécutif sur une même machine à transfert automatique, l'ébarbage étant réalisé sur chacune des quatre faces de la couronne.

On recuit les couronnes soudées et ébarbées dans un four maintenu à une température de 850 à 900°C et alimenté en piles de couronnes par un automate à fourche, puis on soumet immédiatement les couronnes recuites à une opération de planage et de calibrage, avant leur usinage et avant la taille de la denture sur le bord extérieur desdites couronnes.

L'invention s'étend également à une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé, caractérisée essentiellement en ce qu'elle est constituée :

- d'un poste de cintrage pour former la spirale à spires jointives de même diamètre, ce poste étant pourvu à son entrée d'un détecteur fonctionnant par courant de Foucault basse fréquence pour vérifier les caractéristiques de l'acier de la barre guidée dans ce poste de cintrage;  
5
  - d'un poste de sciage automatique sectionnant en un seul passage l'ensemble des spires de la spirale pour réaliser des couronnes unitaires en forme de bagues fendues;
  - d'un poste de soudage et d'ébarbage dans lequel les couronnes fendues sont amenées sous la forme de piles pour être soumises individuellement à un organe de soudage, puis successivement, à des couteaux d'ébarbage, mobiles par paire dans deux plans orthogonaux, si la barre est de section quadrangulaire;  
10
  - d'un poste de chauffe, de planage et de calibrage comprenant un four dans lequel les couronnes soudées et ébarbées sont introduites sous la forme de piles puis récupérées à la sortie pour être soumises individuellement à une presse, réalisant le planage et le calibrage de la couronne;  
15
  - d'un poste d'usinage, constitué d'un tour automatique comprenant un chariot d'alimentation, mobile en translation, un porte-pièce rotatif et deux porte-outils munis de deux outils principaux, l'un réalisant le surfaçage de la couronne, l'autre l'usinage de l'alésage et éventuellement, un chanfrein arrière;  
20
  - d'un dispositif de vérification de l'alésage;
  - d'une table de montage des couronnes sur tambour;  
25
  - d'une machine à tailler les dentures comprenant une fraise mère multi-filets;
  - d'un poste de traitement superficiel des dentures par chauffage à induction et trempe.  
30
- D'autres caractéristiques et avantages du procédé et de l'installation selon l'invention seront décrits en référence aux figures qui sont données à titre d'exemple non limitatif, figures dans lesquelles :

- les Fig. de 1a à 1h sont des vues en perspective illustrant les différentes étapes de travail conduisant à l'obtention d'une couronne de démarreur taillée et trempée, depuis une barre métallique de section sensiblement rectangulaire,

5 - la Fig. 2 est une vue en perspective schématique montrant le détecteur situé à l'entrée de la cintrreuse illustrée en Fig. 3 et destiné à vérifier l'homogénéité de la teneur en carbone de la barre métallique, visible en Fig. 1a,

10 - la Fig. 3 est une vue en plan de la cintrreuse conformant la barre métallique en spirale,

- la Fig. 4 est une vue en perspective schématique du poste de sciage,

- la Fig. 5 est une vue en perspective du poste de soudage et d'ébarbage,

15 - la Fig. 6 est une vue en perspective du poste de chauffe de planage et de calibrage,

- la Fig. 7 est une vue en perspective schématique du tour automatique servant à l'usinage des couronnes,

20 - les Fig. 8 et 9 illustrent deux variantes de réalisation du dispositif de vérification de l'alésage des couronnes,

- la Fig. 10 est une vue en plan de la table servant au montage des couronnes sur tambour,

- la Fig. 11 est une vue schématique de la machine à tailler les dentures des couronnes,

25 - la Fig. 12 est une vue schématique du dispositif de centrage et de serrage des couronnes en cours de taillage,

- enfin, la Fig. 13 est une vue de dessus du poste de traitement superficiel des dentures des couronnes.

L'objet essentiel de l'invention réside dans  
30 un procédé et une installation pour réaliser de façon semi-automatique des couronnes de démarreur à partir de barres métalliques visibles en Fig. 1a. La section de la barre, illustrée dans cette figure 1a, n'est pas limitative et il est évident que l'on pourrait partir de barres de section ronde ou encore de barres continues provenant de  
35 bobines déroulées et redressées avant leur introduction dans la machine de cintrage.

On s'attachera à décrire, ci-après, de façon simultanée, le procédé et les postes de l'installation permettant de réaliser successivement la transformation de la barre métallique depuis son état illustré en Fig. 1a jusqu'à l'obtention d'une couronne de démarreur taillée et trempée, c'est-à-dire prête à l'emploi, telle que visible en Fig. 1h.

La barre métallique 1 est en premier lieu introduite dans une machine de cintrage 2 (Fig. 3), après avoir subi un contrôle des caractéristiques de l'acier, en référence à une barre témoin, comme illustré en Fig. 2. Ce dispositif de contrôle automatique de nuances par courant de Foucault basse fréquence, est constitué essentiellement (Fig. 2) d'une bobine de contrôle 3 au travers de laquelle passe la barre métallique 1 en direction de la cintreuse. Cette bobine 3 est reliée à un appareil de lecture vendu dans le commerce sous la dénomination "LEANORD BMC 9000", cet appareil étant par ailleurs relié à une armoire-relais 4 et à une bobine de contrôle 5 traversée par une barre témoin 6 dont le pourcentage en carbone est connu avec précision et qui sert de référence de consigne. L'appareil de contrôle ou armoire électronique de mesure 7 est équipé d'une visualisation 8 et compare le pourcentage de carbone de la barre à cintrer avec celui de la barre témoin avec une tolérance réglable. En amont de la bobine de contrôle 3 est prévue une porte interdisant l'introduction de la barre si le pourcentage de carbone est non conforme à celui de la barre témoin. Cette porte s'ouvre lorsque la barre bute contre elle par le jeu d'une butée 10, l'armoire relais 4 interrompant le défilement de la barre 1 si le pourcentage de carbone n'est pas conforme à celui de la barre témoin en maintenant la porte 10 verrouillée et en enclenchant un signal d'alarme sonore alertant l'opérateur. Si au contraire, le pourcentage de carbone est conforme, la porte se déverrouille et la barre à cintrer continu à défiler en direction de la rouleuse.

Cette rouleuse est constituée en aval de la bobine 3 et de la porte 9, de trois galets cintreurs 11, 12 et 13, les deux premiers jouant le rôle de galets d'appui, le troisième 13

étant un galet presseur, ces trois galets étant montés rotatifs sur leur axe de révolution. Les axes 14-15 des deux galets d'appui sont situés dans un même plan, tandis que l'axe 15 du galet presseur 13 est situé sensiblement à égale distance des deux axes 14 et 15, de sorte que les trois galets forment une disposition triangulaire, le galet presseur 13 étant situé au-dessus et à distance des galets d'appui 11 et 12 pour laisser subsister entre eux un intervalle ou couloir correspondant sensiblement à l'épaisseur de la barre métallique 1 qui est appelée à passer entre ces trois rouleaux qui engendrent son cintrage, cette barre venant s'enrouler sur un galet de calibrage 17 éloigné du galet presseur 13 d'une distance égale au diamètre de la boucle  $1_1$  qui formera la spirale multispire  $1_2$  (Fig. 1b). Cette spirale est obtenue grâce à un galet écarteur 18 qui guide l'extrémité de la boucle  $1_1$  pour obtenir la formation de la spirale à spires multiples et jointives, visible en Fig. 1b. Les spires de la spirale  $1_2$  sont jointives et de même diamètre, et leur nombre est fonction de la longueur de la barre métallique 1 que l'on utilise au départ.

La spirale  $1_2$  ainsi réalisée est ensuite amenée à un poste de sciage (Fig. 4) constitué essentiellement d'une table rotative 19, par exemple de section carrée, dont chacun des côtés comporte des bras-supports 20 afin de constituer, en raison de ce que la table 19 est montée rotative sur un axe vertical, quatre postes, un poste de chargement 21 où les spirales sont empilées sur les bras supports 20, un poste d'attente 22, un poste de sciage 23 et enfin, un poste de déchargement 24. Les spirales situées au poste 21 sont successivement amenées au poste 22, puis au poste 23 et enfin, au poste 24, par des rotations successives de  $90^\circ$ . Les spirales amenées au poste 23 sont pressées et immobilisées contre la table rotative par des mors 25 animés d'un mouvement translatif par le jeu d'un vérin 26, l'opération de sciage proprement dite étant réalisée par une scie à ruban 27 contenue dans le carter d'un bâti 28, mobile dans un plan vertical, et pouvant être amené en contact avec les spirales situées au poste 23 ou écartées de celles-ci pour permettre la rotation de la table 19, lorsque l'opération de sciage est terminée et que les spires doivent être déchargées.

La scie à ruban est animée d'un mouvement circulaire et les brins aller et retour 27a et 27b sont écartés l'un de l'autre, d'une distance égale à celle comprise entre les deux plans médians diamétraux des deux spirales situées au poste 23, de manière telle que lorsque le bâti mobile 28 sera descendu en direction de ces spirales, les deux brins aller et retour 27a et 27b de la scie à ruban viendront couper simultanément les spirales dans les zones 29 et 30 séparant ainsi les spirales  $l_2$  en des spires individuelles  $l_3$  (Fig. 1d), celles-ci se présentant alors sous la forme de bagues fendues identiques.

Après l'opération de sciage, le bâti mobile 28 est remonté en position haute, le vérin 26 est rétracté pour écarter les mors 25 des empilages de spires sciées et la table rotative est pivotée de  $90^\circ$  pour amener les spires du poste 22 au poste 23 et les couronnes sciées du poste 23 au poste 24 où elles seront déchargées en vue d'être acheminées au poste de soudage et d'ébarbage.

Comme illustré en Fig. 5, ce poste est constitué essentiellement d'un convoyeur d'alimentation 31, parallèle à un tablier d'évacuation des pièces 32, de deux mors de soudage 33 et enfin, d'un poste d'ébarbage 34. Le convoyeur 31 est alimenté en empilage de spires fendues  $l_3$  et cet empilage est amené en regard d'un bras de transfert 35 animé d'un mouvement angulaire (flèche  $f_1$ ) et d'un mouvement vertical (flèche  $f_2$ ). L'empilage de bagues fendues  $l_3$  est maintenu centré par le jeu de doigts 36, 37 et 38, répartis angulairement à  $120^\circ$  sur la périphérie de l'empilage des bagues, le bras de transfert 35 prélevant une à une les bagues fendues  $l_3$  pour les amener individuellement sur la table 201 munie d'un dispositif chercheur de fente 202 qui les emmènera dans la bonne position sur les mors de soudage 33. Ces mors prennent en charge la bague au niveau de ses deux extrémités, afin de les positionner en regard l'une de l'autre et les rapprocher en vue de la soudure.

Lorsque l'opération de soudage a été réalisée, la bague fendue qui est devenue une couronne fermée est alors conduite au poste d'ébarbage essentiellement constitué par deux paires de

couteaux 39-40 orientés dans deux plans orthogonaux, les deux  
couteaux 39, situés dans un plan vertical, étant écartés l'un de  
l'autre d'une valeur égale à la largeur de la couronne, tandis que  
les couteaux 40 situés dans un plan horizontal sont, quant à eux,  
5 écartés d'un intervalle égal à l'épaisseur de ladite couronne. Ces  
deux paires de couteaux 39-40 sont montés flottantes et ont pour  
effet d'ébarber la zone de soudage 41 (Fig. 1e) de la couronne  
fermée  $1_5$ , cet ébarbage ayant lieu sur les quatre faces de ladite  
couronne. Lorsque cette opération d'ébarbage est terminée, on obtient  
10 une couronne  $1_5$  de section circulaire et continue sans surépaisseur,  
même au niveau de la soudure 41. Les couronnes ébarbées sont acheminées  
par le tablier d'évacuation 32 vers un panier de réception 42 après  
être passées sur une lame de scie 43 ayant pour rôle de couper le  
fil d'ébarbage qui pourrait rester accroché à la couronne  $1_5$ .

15 Les couronnes soudées et ébarbées sont alors  
disposées en piles sur le convoyeur d'alimentation 44 d'un poste de  
chauffe, de planage et de calibrage illustré en Fig. 6. Ce poste  
est constitué essentiellement d'un four 45 et d'une presse 46  
reliés par un ensemble de convoyeur et de goulottes. Les piles de  
20 couronnes  $1_5$  sont enfournées dans la porte 47 du four par un  
automate 48 qui est en fait un dispositif de transfert animé d'un  
mouvement de translation en hauteur et en largeur. Ce dispositif  
comporte deux bras 49 venant s'engager dans les couronnes  $1_5$  pour  
les soulever et les faire pénétrer dans le four 45 qui est chauffé  
25 de 850 à 950°, ces deux bras étant pourvus d'une règle de serrage  
50 et de deux mors d'extrémité (non visibles) maintenant les piles  
de couronnes  $1_5$ , afin d'éviter leur chute éventuelle.

Après un temps déterminé qui peut être  
par exemple de dix minutes, les couronnes chauffées au rouge sont  
30 extraites du four, par une porte d'évacuation 51, par le jeu d'un  
automate de déchargement 52 qui, à l'instar du dispositif 48, est  
animé d'un mouvement de translation et d'un mouvement de montée  
et de descente. Les couronnes sortant du four sont prises en charge  
par une goulotte inclinée 53, afin d'être amenées une à une sur un

convoyeur 54 pourvu d'une chaîne à ergots 55 qui font saillie par rapport au convoyeur et qui viennent accrocher les couronnes pour les conduire vers la presse 46. Cette presse a pour objet d'aplatir, de planer et de calibrer les couronnes  $1_5$  et également de vérifier la 5 résistance mécanique de la soudure par une expansion radiale de la couronne. Le passage des couronnes dans le four 45 constitue un recuit de régénération du métal pour ôter les contraintes résultant du cintrage et remédier à l'hétérogénéité de la soudure et des extrémités de la couronne. On réalise, en fait, un meilleur état métallurgique du 10 matériau par recuit. Les couronnes  $1_5$  sortant de la presse 46 sont alors acheminées vers un tourniquet pourvu de bras sur lesquels viennent d'enfiler d'elles-mêmes lesdites couronnes (non représenté).

Les couronnes ainsi recuites et ayant subi l'opération de planage et de calibrage sont alors introduites une à une 15 dans un tour automatique destiné à réaliser l'usinage de deux des faces de cette couronne, à savoir la face extérieure 56 et l'alésage 57 par le jeu de deux outils respectivement référencés 58-59. Ce tour automatique comporte un chariot d'alimentation 60 pourvu d'un support en forme d'étoile 61 doté d'aimants permanents 62 servant à la fixation 20 des couronnes  $1_5$ , ce chariot d'alimentation étant animé d'un mouvement en translation pour occuper la position de chargement illustrée sur la Fig. 7 et venir, par déploiement du vérin, présenter la couronne  $1_5$  aux mors enveloppants 63 chargés de maintenir la couronne pendant l'opération d'usinage. L'outil 58 est animé d'un seul mouvement de plongée, 25. tandis que l'outil 59 est animé d'un mouvement de translation pour usiner l'alésage 57 et d'un mouvement de plongée pour réaliser, si nécessaire, un chanfrein sur le bord arrière 64 de cette couronne. Bien entendu, ce tour comporte, à l'image de tous les tours automatiques, les moyens d'avance et de réglage des outils, ainsi que les organes de 30 lubrification nécessaires au travail des outils.

Les couronnes usinées  $1_6$  (Fig. 1g) sont alors conduites à un dispositif de vérification pour contrôler leur alésage, celui-ci pouvant être constitué, comme illustré en Fig. 8, d'un ruban

métallique de contrôle 64 relié à une bielle 65, elle-même fixée au centre 66 du socle 67, cette bielle 65 étant soumise, d'une part, à l'action d'un ressort 68 et, d'autre part, à l'action antagoniste d'un excentrique 69 commandé par un levier 70, un comparateur 71 permettant  
5 une lecture directe du diamètre moyen de la couronne  $1_G$  positionnée à l'extérieur du ruban métallique 64. Ce comparateur comporte, d'une façon connue, une butée 72 et une vis micrométrique 73. Ainsi, quand on place une couronne  $1_G$  concentriquement au ruban 64 (l'excentrique 69 étant bloqué), il suffit, pour vérifier l'alésage de la couronne, de  
10 débloquer l'excentrique 69 à l'aide du levier 70, de sorte que, grâce au ressort 68, qui exerce un effort antagoniste sur la bielle 65, le ruban se détend radialement et vient se plaquer dans l'alésage de la couronne  $1_G$ , permettant ainsi la lecture du diamètre de cet alésage sur le cadran 71. Le réglage de l'appareil se fait par comparaison avec  
15 une bague étalon dont le diamètre est connu.

Selon une variante de réalisation telle qu'illustrée en Fig. 9, le dispositif de vérification de l'alésage des couronnes peut être également constitué d'un plateau-support circulaire 74  
pourvu de fentes rayonnantes 75 dans lesquelles sont montés coulissants  
20 des galets 76 susceptibles d'être immobilisés en toutes positions relatives par le jeu d'organes de serrage 77. Ces galets sont disposés selon une ligne formant un cercle fictif et servent à recevoir le ruban métallique de contrôle 78 qui, à l'instar du mode de réalisation illustré en Fig. 8 permet, à l'aide d'un excentrique et d'un comparateur, de vérifier  
25 le diamètre moyen de l'alésage des couronnes  $1_G$ .

Les couronnes  $1_G$  dont le diamètre des alésages a été vérifié sont alors empilées et disposées sur une table de montage 79, comme illustré en Fig. 10. Cette table comporte des rainures cintrées en spirales, à section en T, dans lesquelles sont fixés les pieds  
30 80 de trois colonnes de centrage 81 réparties angulairement à  $120^\circ$  autour de la pile 82 de couronnes  $1_G$ . Ces colonnes 81 sont commandées pour pouvoir coulisser dans les rainures en spirale, de manière à pouvoir s'adapter aisément au diamètre des couronnes  $1_G$ . On dispose alors, sur cet empilage 82 de couronnes, un autre empilage 83 de couronnes, dont la  
35 denture extérieure a déjà été taillée, telle qu'illustré en  $1_7$  sur la

Fig. 1h, cette pile 83 de couronnes étant maintenue par un tambour 84 et provenant de la machine à tailler les dentures. On dispose alors, au-dessus de cet empilage 83, une bague fendue 85, celle-ci étant maintenue appliquée sur le tambour 84 par le jeu d'une tige 86 tirée vers le bas par un vérin non représenté. On utilise ainsi l'empilage 83 comme gabarit pour amener le tambour 84 de cet empilage dans l'alésage des couronnes 1<sub>6</sub> de l'empilage 82 qui est libre, après quoi cet empilage 82 monté sur tambour est conduit à la machine à tailler les dentures, tandis que les couronnes 1<sub>7</sub> de l'empilage 83 devenues libres, sont évacuées dans des paniers.

Telle qu'illustrée en Fig. 11, la machine à tailler les dentures est constituée schématiquement d'un convoyeur d'alimentation 87 et d'un tablier d'évacuation 88 orientés dans un plan sensiblement parallèle, les piles de couronnes montées sur tambour étant transférées, lorsqu'elles arrivent à l'extrémité du convoyeur 87, au poste de taillage 89 par un dispositif de transfert 90 comprenant notamment un vérin et une fourche de transfert 91. L'ensemble de la pile de couronnes, dont le nombre est variable (au total, la hauteur de la pile avoisine 180 mm), est alors présenté à une fraise mère multifilets 92 qui attaque tangentiellement l'extérieur de la pile de couronnes 1<sub>7</sub> depuis la base de cette pile jusqu'à son bord supérieur, la pile 1<sub>7</sub> étant évidemment entraînée en rotation au fur et à mesure du taillage. Il s'agit de dentures droites qui seront rigoureusement identiques d'une couronne à l'autre puisque, comme indiqué précédemment, l'opération de taillage s'effectue sur toute la hauteur de la pile de couronnes. Pendant l'opération de taillage des dents, les couronnes 1<sub>7</sub> (Fig. 12) sont maintenues centrées et rigoureusement appliquées les unes contre les autres par le jeu d'une cloche de serrage 93 mise en mouvement par un vérin non représenté, mais situé dans le montant 94, une tige de centrage 95 traversant le tambour 84 et étant prise par des pinces 96 pour exercer une traction sur cette tige, afin d'appliquer fermement la cloche de serrage 93 sur la face supérieure de la pile de couronne 1<sub>7</sub>. On est ainsi assuré que la pile de couronnes est parfaitement centrée en raison, d'une part, de la présence du tambour 84 situé dans l'alésage des couronnes, d'autre part, de la tige de centrage 95, et enfin, de l'action de la cloche de serrage 93.

Lorsque la taille de la denture des couronnes 1<sub>7</sub> est terminée, un organe de transfert 97 animé d'un mouvement angulaire prend en charge la pile de couronnes et l'amène sur le tablier d'évacuation 88.

5 Chaque pile de couronnes est alors débarrassée de son tambour dans les conditions décrites en référence à la Fig. 10, c'est-à-dire que chaque pile de couronnes sert de gabarit pour la mise sur tambour de piles de couronnes non taillées. Les couronnes ainsi débarrassées du tambour sont placées individuellement sur une table rota-  
10 tive 99 comprenant un poste de chargement 100, un poste de chauffage et de douchage 101, un poste d'ébavurage 102 et un poste de déchargement 103. La couronne 1<sub>7</sub> est amenée du poste 100 au poste 101 par une rotation de 90° de la table 99 et la couronne 1<sub>7</sub> est alors placée à l'intérieur d'un dispositif de chauffage par induction 104 concentrique à ladite  
15 couronne, ce circuit de chauffage enveloppant la denture extérieure de la couronne, de façon à la porter à la température de trempe sur la profondeur requise, après quoi la partie chauffée de la couronne est immédiatement soumise à une douche de liquide de trempe pour durcir sa denture, superficiellement. La couronne est ensuite amenée au poste 102 où  
20 elle est ébavurée si nécessaire par le jeu d'une meule 105, puis déchargée au poste 103. Le système de douchage n'est pas représenté, mais il s'agit en fait simplement de jets de douche incorporés à l'inducteur qui inondent la couronne 107 dès qu'elle a été chauffée.

On réalise ainsi, à l'aide du procédé et de  
25 l'installation décrite ci-dessus, des couronnes de démarreurs de haute qualité et de grande résistance, ce procédé semi-automatique permettant d'obtenir des coûts de production réduits et de réaliser des couronnes de démarreurs de qualité suivie, répondant à toutes les contraintes imposées à ce type de pièces dont la fonction est essentielle dans un véhi-  
30 cule automobile.

RENDICATIONS

- 1°) - Procédé pour la fabrication, en semi-automatique, de pièces en forme d'anneau usiné, telles que des couronnes de démarreur à denture, procédé caractérisé en ce que l'on part d'une barre rectiligne (1) que l'on soumet à une opération de cintrage pour former une spirale (1<sub>2</sub>) à spires jointives de même diamètre, puis on scie radialement et en une seule fois ladite spirale pour obtenir une série de couronnes en forme de bagues fendues (1<sub>3</sub>), on soude ensuite bout à bout chacune des couronnes et on ébarbe en continu la zone de soudage (41), après quoi on recuit à haute température les couronnes soudées et ébarbées (1<sub>5</sub>) avant de les aplanir et de calibrer leur alésage, on procède alors à l'usinage du diamètre intérieur (57) et de l'une des faces (56) de la couronne (1<sub>5</sub>), puis on vérifie ensuite le diamètre de cet alésage et on procède au taillage de la denture sur l'un des bords de la couronne que l'on traite superficiellement par chauffage et trempe immédiate.
- 2°) - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on part d'une barre en acier de section polygonale dont on contrôle en continu les caractéristiques et en particulier sa teneur en carbone par courant de Foucault basse fréquence, préalablement au cintrage en spirale, par référence à une barre-témoin.
- 3°) - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise le soudage bout à bout des couronnes en forme de bagues fendues (1<sub>3</sub>) résultant de l'opération de sciage, et l'ébarbage consécutif sur une même machine à transfert automatique, l'ébarbage étant réalisé sur chacune des quatre faces de la couronne.
- 4°) - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on fixe un empilage de couronnes, préalablement à la taille de leur denture, sur un tambour, cet empilage étant maintenu en place par une cloche de serrage, et on taille les dentures de l'ensemble des couronnes en une seule fois.
- 5°) - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise l'opération de recuit dans un four maintenu à une température de 850 à 900°C et alimenté en piles de couronnes par un automate à fourche, puis on soumet immédiatement les couronnes recuites à une opération de planage et de calibrage.

6°) - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise la vérification de l'alésage de la couronne après usinage à l'aide d'un mécanisme à ruban métallique de contrôle muni d'un comparateur de lecture.

5 7°) - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on traite superficiellement la denture des couronnes après taillage par un chauffage par induction entourant extérieurement la couronne, puis on la douche immédiatement en profitant de son élévation de température localisée sur sa denture pour obtenir la dureté et le profil  
10 de trempe souhaités.

8°) - Installation pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'une quelconque des revendications de 1 à 7, caractérisé en ce qu'elle comprend :

- un poste de cintrage pour former la spirale (1<sub>2</sub>) à spires jointives  
15 de même diamètre, ce poste étant pourvu à son entrée d'un détecteur (3) fonctionnant par courant de Foucault basse fréquence pour vérifier les caractéristiques de l'acier de la barre guidée dans ce poste de cintrage;
- un poste de sciage automatique sectionnant en un seul passage l'ensemble des spires de la spirale (1<sub>2</sub>) pour réaliser des couronnes un-  
20 taires en forme de bagues fendues (1<sub>3</sub>),
- un poste de soudage et d'ébarbage dans lequel les couronnes fendues (1<sub>3</sub>) sont amenées sous la forme de piles pour être soumises individuel-  
25 lement à un organe de soudage (33), puis successivement, à des couteaux d'ébarbage (39-40), mobiles par paire dans deux plans orthogonaux, si la barre est de section quadrangulaire,
- un poste de chauffe, de planage et de calibrage comprenant un four (45) dans lequel les couronnes soudées et ébarbées (1<sub>5</sub>) sont introduites  
30 sous la forme de piles puis récupérées à la sortie pour être soumises individuellement à une presse (46) réalisant le planage et le calibrage de la couronne (1<sub>5</sub>),
- un poste d'usinage constitué d'un tour automatique comprenant un cha-  
riot d'alimentation (60-61), mobile en translation, un porte-pièce  
35 rotatif et deux porte-outils munis essentiellement de deux outils (58-59), l'un réalisant le surfacage de la couronne, l'autre l'usinage de l'alésage (57) et éventuellement un chanfrein arrière (64),

- un dispositif de vérification de l'alésage,
  - une table de montage des couronnes (1<sub>6</sub>) sur tambour (84),
  - une machine à tailler les dentures comprenant une fraise mère multifi-  
lets (92),
- 5 - un poste de traitement superficiel des dentures par chauffage à induc-  
tion et trempe.

9°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que le poste de cintrage est constitué d'un bâti (2) pourvu,  
d'une part, de trois galets cintreurs (11-12-13) se divisant en deux  
10 galets d'appui rotatifs (11-12) dont les axes de révolution (14-15) sont  
situés dans un même alignement et d'un galet presseur (13) situé au-dessus  
et au milieu des deux galets précédents, et d'autre part, d'un galet de  
calibrage (17) espacé du galet presseur (13) d'un intervalle tel que la  
15 barre (1) passant entre ce galet presseur (13) et les galets d'appui (11-  
12) et enveloppant ce galet de calibrage forme une spire (1<sub>1</sub>) dont le dia-  
mètre est sensiblement égal à celui de la couronne définitive, le bâti (2)  
comprenant en outre, en amont des galets (11-12-13), une bobine de contrôle  
(3) reliée à un écran de lecture (8) qui compare les caractéristiques de  
la barre d'acier (1) acheminée vers les galets cintreurs à une barre témoin  
20 (6) située dans une bobine de contrôle (5), ce dispositif de contrôle com-  
portant une armoire relais (4) qui commande soit l'arrêt, avec alarme  
sonore, du défilement de la barre, (si la teneur en carbone de l'acier  
notamment n'est pas conforme à la barre témoin), soit la poursuite de ce  
défilement vers les galets cintreurs, si au contraire cette teneur est  
25 conforme.

10°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que le poste de sciage est constitué, d'une part, d'une table  
(19) rotative dans un plan vertical, comprenant des bras-soutiens hori-  
zontaux (20) sur lesquels sont enfilées les spirales (1<sub>2</sub>) sortant de la  
30 cintreuse, d'autre part, d'un bâti (28), mobile dans un plan vertical  
par des vérins, la base de ce bâti comportant une scie à ruban (27) mas-  
quée par un carter dont les dents affleurent cette base et enfin, un  
équipage (25), mobile latéralement par vérins pourvus de mors, venant im-  
mobiliser les spirales (1<sub>2</sub>) pendant l'opération de sciage.

11°) - Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que la table (19) est à quatre côtés et comporte, sur chacun de ceux-ci, deux bras-supports (20) constituant des postes de chargement (21), d'attente (22), de sciage (23) et de déchargement (24), cette table  
5 pivotant de 90° après chaque opération de sciage.

12°) - Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que les bras-supports (20) d'une même face de la table rotative (19) sont espacés d'un intervalle égal à la distance séparant les brins aller (27a) et retour (27b) de la scie à ruban (27), afin que  
10 les spirales (1<sub>2</sub>) engagées sur ces bras soient simultanément sciées par ces deux brins de la scie.

13°) - Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que le poste de soudage et d'ébarbage comprend, d'une part, un convoyeur (31) d'alimentation en piles de spires unitaires (1<sub>3</sub>) pourvu  
15 d'un bras à pinces (35), mobile angulairement et verticalement et prélevant une à une les spires (1<sub>3</sub>) pour les amener individuellement sur une table (201) munie d'un dispositif chercheur de fentes (202) qui les emmènera dans la bonne position sur les mors de soudage (33), un autre transfert (203) emmenant ensuite les couronnes (1<sub>4</sub>) soudées à un poste d'ébar-  
20 bage (34) comportant deux paires de couteaux (39-40) montées flottantes et arasant les différentes faces de la couronne au niveau de la soudure (41) et enfin un tablier d'évacuation (32) des pièces soudées et ébarbées (1<sub>5</sub>), celui-ci se terminant par une lame de scie (43) pour décrocher  
25 d'éventuelles bavures de soudage en forme de fil avant l'évacuation des pièces dans un panier de réception (42).

14°) - Installation selon la revendication 13, caractérisée en ce que la pile de spires (1<sub>3</sub>), lorsqu'elle est amenée au niveau du bras mobile (35), est maintenue centrée par trois doigts (36-37-38) espacés à 120° sur la périphérie de ladite pile.

30 15°) - Installation selon la revendication 13, caractérisée en ce que le poste de soudage comprend une table élévatrice dotée de galets centreurs et d'un dispositif chercheur de fente pour positionner la spire fendue (1<sub>3</sub>) en regard de l'organe de soudage (33).

16°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que le poste de chauffe, de planage et de calibrage est cons-  
titué d'un four à recuire (45) alimenté en piles de couronnes (1<sub>5</sub>) par un  
convoyeur (44) d'un automate (46) à fourche de chargement (49) animé d'un  
5 mouvement vertical et translatif, d'un automate à fourche (52) de déchar-  
gement du four, mobile en hauteur et en translation, d'une goulotte (53)  
de réception des couronnes (1<sub>5</sub>), d'un convoyeur (54) à ergots (55) amenant  
une à une les couronnes à un chargeur de presse et enfin d'une presse  
(46) d'aplatissage, de planage et de calibrage comprenant en aval un con-  
10 voyeur d'évacuation se terminant par un organe rotatif à bras-supports  
pour réceptionner les couronnes.

17°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que le tour automatique du poste d'usinage comprend un cha-  
riot d'alimentation muni d'un support (61) en forme d'étoile pourvu d'ai-  
15 mants permanents (62), le porte-pièce comprenant des mors enveloppants  
(63) pour serrer la couronne au cours de son usinage.

18°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que le dispositif de vérification du diamètre de l'alésage de  
la couronne (1<sub>6</sub>) à la sortie de son usinage est constitué, d'une part,  
20 d'un support (67) ou disque sur lequel est fixé un ruban métallique (64)  
en forme de boucle circulaire dont le diamètre est égal à celui que doit  
avoir l'alésage de la couronne, d'autre part, d'un levier (70) à came  
(69) agissant sur une bielle (65) soumis d'un côté à l'action d'un  
ressort (68) et de l'autre à celle du levier à came, un comparateur (71)  
25 donnant une lecture directe du diamètre moyen de la couronne placé  
concentriquement à l'extérieur du ruban (64).

19°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que le dispositif de vérification du diamètre moyen de  
l'alésage est constitué d'un plateau support circulaire (74) pourvu de  
30 fentes rayonnantes (75) dans lesquelles sont fixés, en toutes positions  
relatives, des galets (76) définissant un cercle fictif sur lesquels  
est tendu un ruban métallique de contrôle (78), un levier à excentrique  
plaquant le ruban contre l'alésage intérieur de la couronne tandis que  
le diamètre moyen de celle-ci est lu sur un comparateur (79).

20°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que la table de montage des couronnes est constituée, d'une  
part, d'un plateau de base (79) pourvu de rainures spirales dans lesquel-  
les sont fixées trois colonnes (81) de centrage des couronnes, ces co-  
5 lonnes étant écartées à 120° les unes des autres et étant susceptibles  
d'être rapprochées ou écartées du centre de la table, d'autre part, d'un  
vérin (86) dont la tige fait saillie au-dessus de la table, et enfin d'un  
anneau fendu (85) servant à l'enfoncement du tambour (84) dans la pile  
de couronnes à tailler lors de la descente du vérin.

10 21°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que la machine à tailler les dentures comprend un convoyeur  
d'alimentation (87) sur lequel sont disposées en piles, montées sur tam-  
bour, les couronnes à tailler (1<sub>6</sub>), un dispositif de transfert (91)  
animé d'un mouvement de translation par un vérin (90), une fraise mère  
15 multifilets (92), tangente à la pile de couronnes, un bras (97) de pré-  
lèvement des couronnes taillées et un tablier (88) d'évacuation des  
pièces.

22°) - Installation selon la revendication 21, caracté-  
risée en ce que les couronnes à tailler sont immobilisées pendant l'opé-  
20 ration de taillage par une cloche de serrage (93) prenant appui sur les-  
dites couronnes (1<sub>7</sub>) par l'action d'un vérin de traction (95).

23°) - Installation selon la revendication 8, caracté-  
risée en ce que le poste de traitement superficiel des dentures des  
couronnes comprend, d'une part, une table de trempe recueillant le  
25 liquide de trempe, d'autre part, un plateau (99), pivotant successive-  
ment de 90°, sur lequel sont fixés quatre postes de chargement (100),  
de chauffage par induction (101), d'ébavurage (102) et de déchargement  
(103), le poste de chauffage étant monté mobile en hauteur pour s'effacer  
après chauffage afin de doucher la couronne (1<sub>7</sub>) chauffée, extérieurement  
30 par un inducteur circulaire (104) enveloppant ladite couronne.

FIG.1a

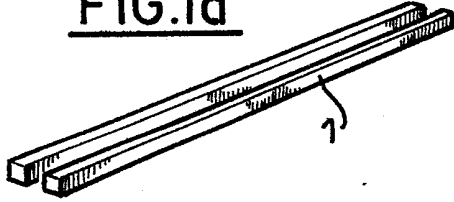


FIG.1b

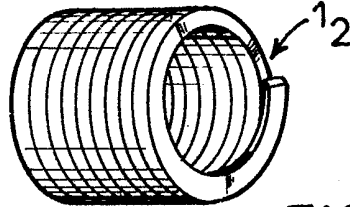


FIG.1c

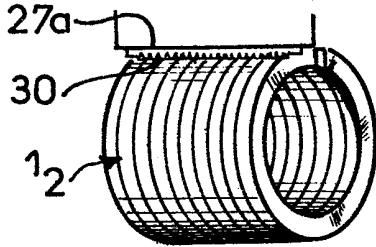


FIG.1d

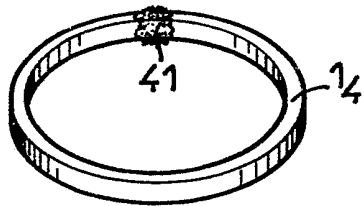
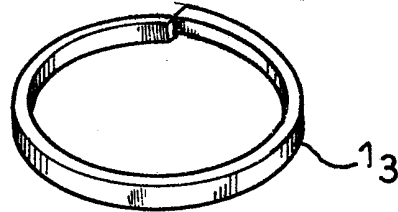


FIG.1e

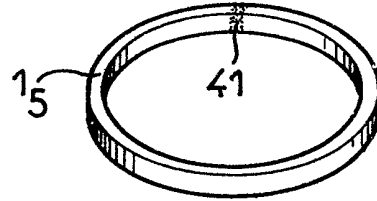


FIG.1f

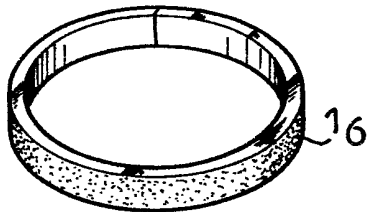


FIG.1g

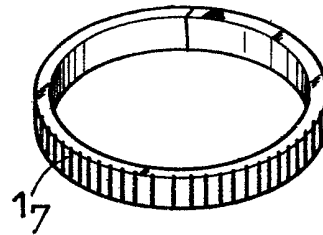
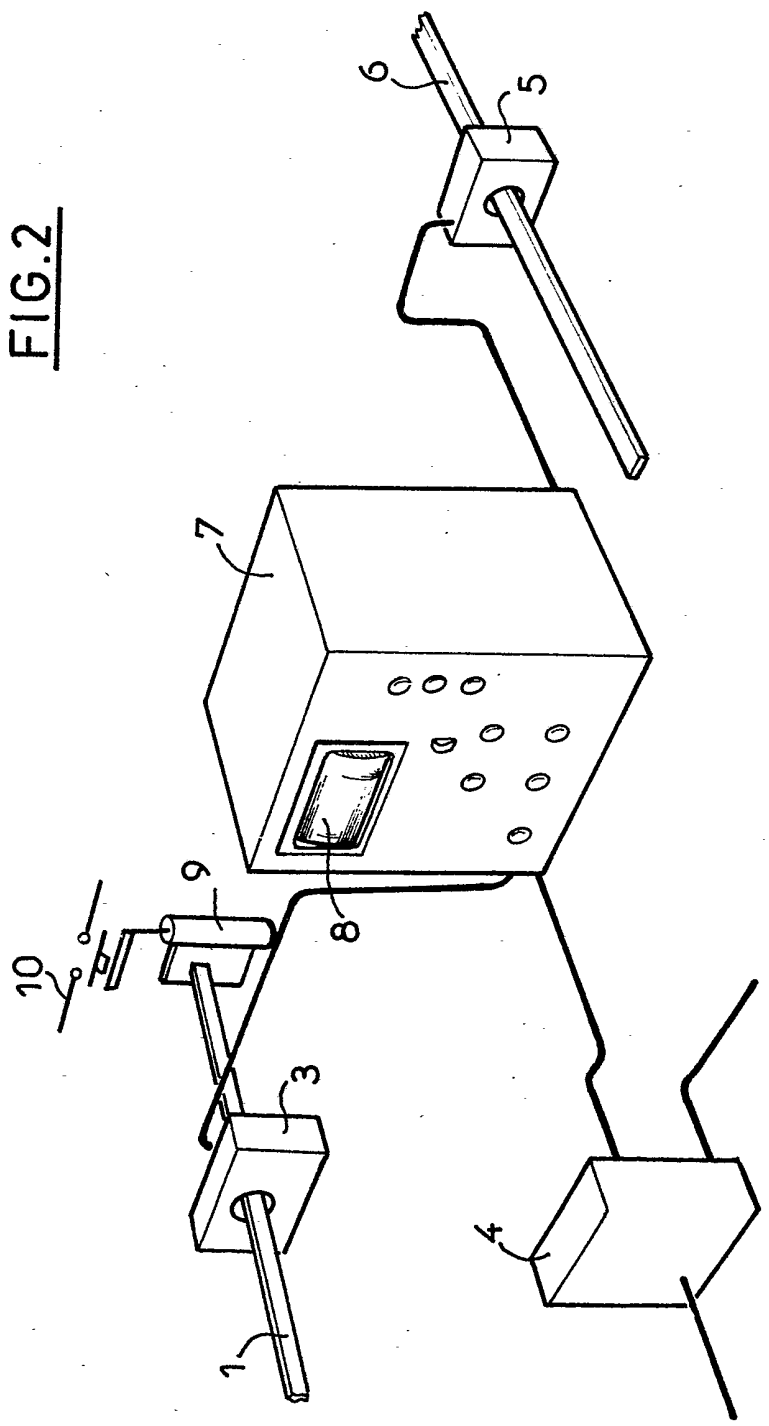


FIG.1h

FIG. 2



3/9

FIG.3

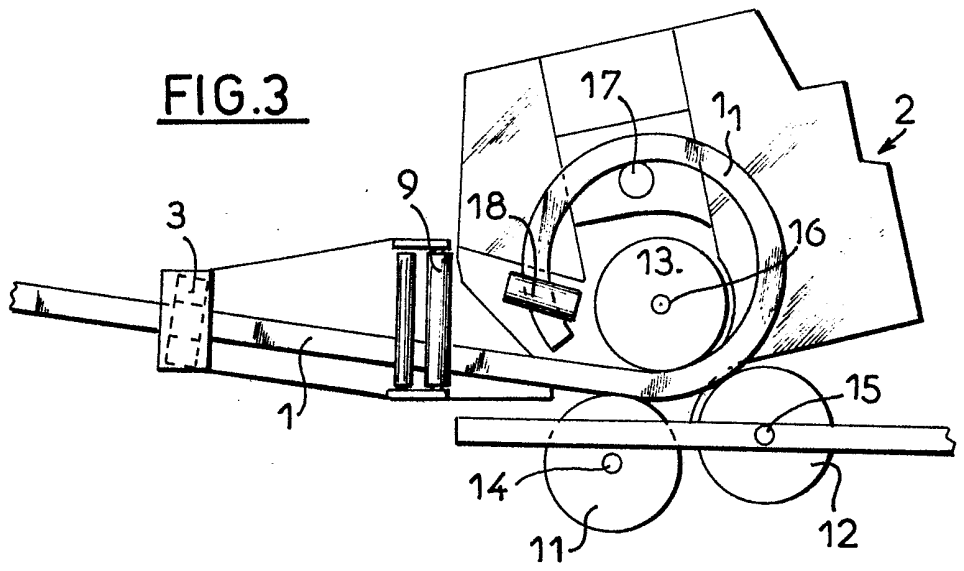
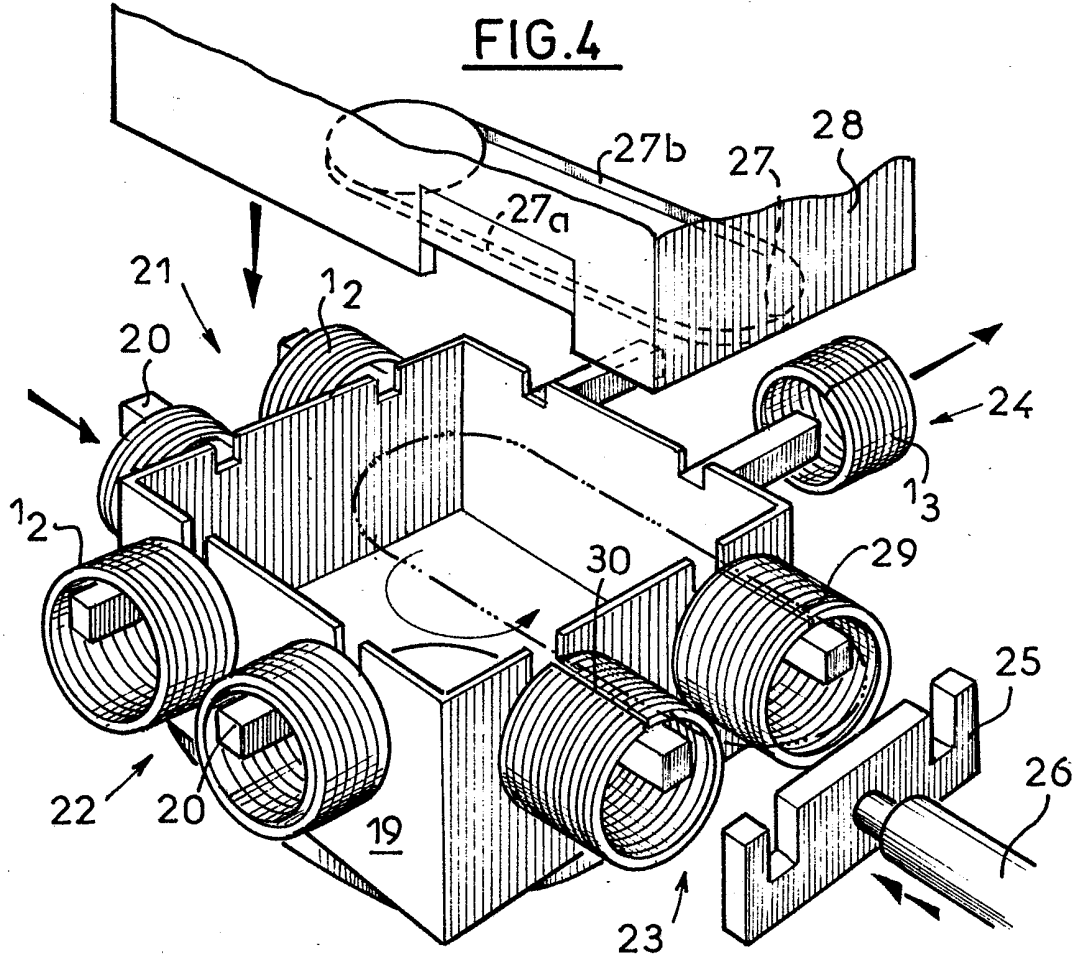
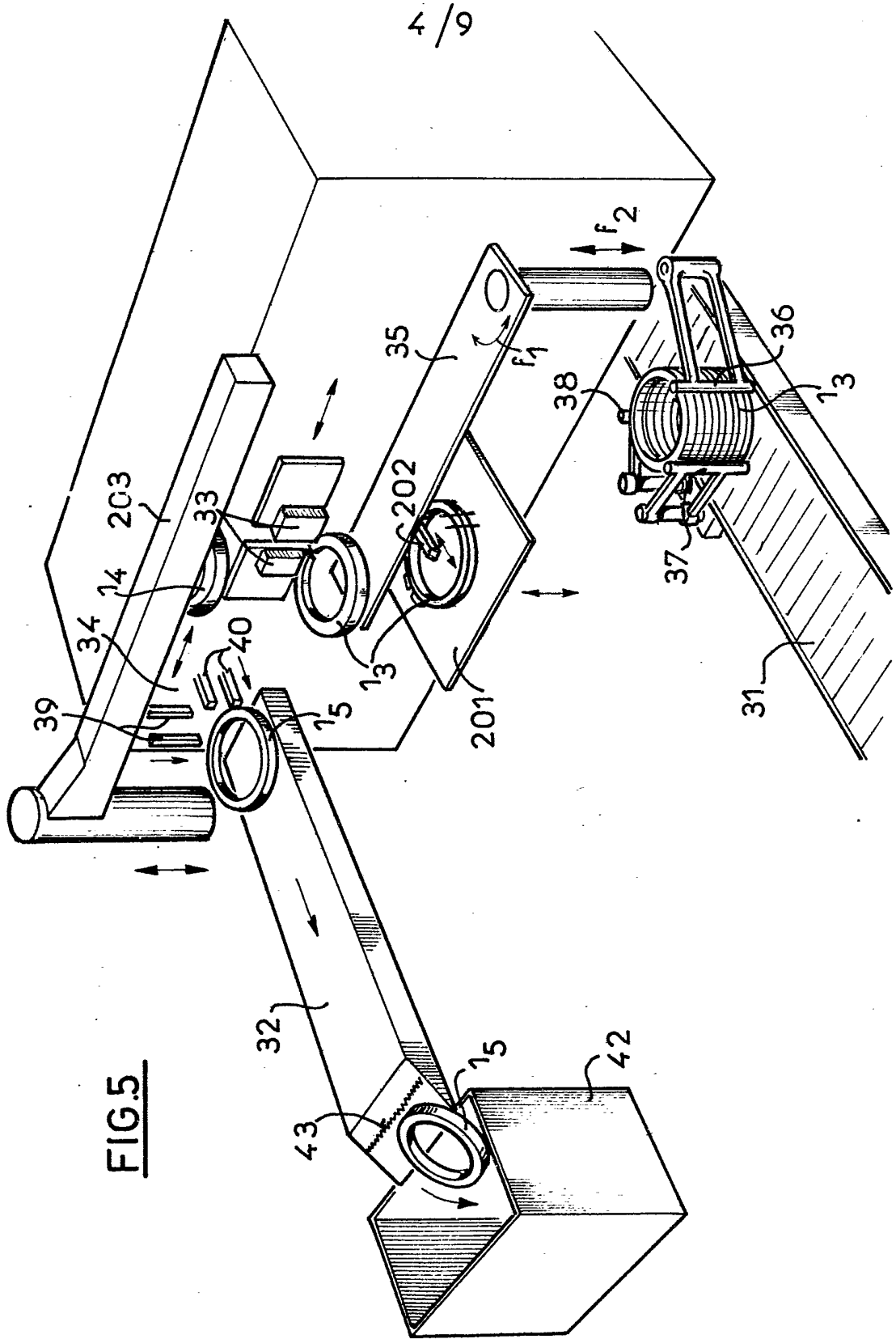


FIG.4





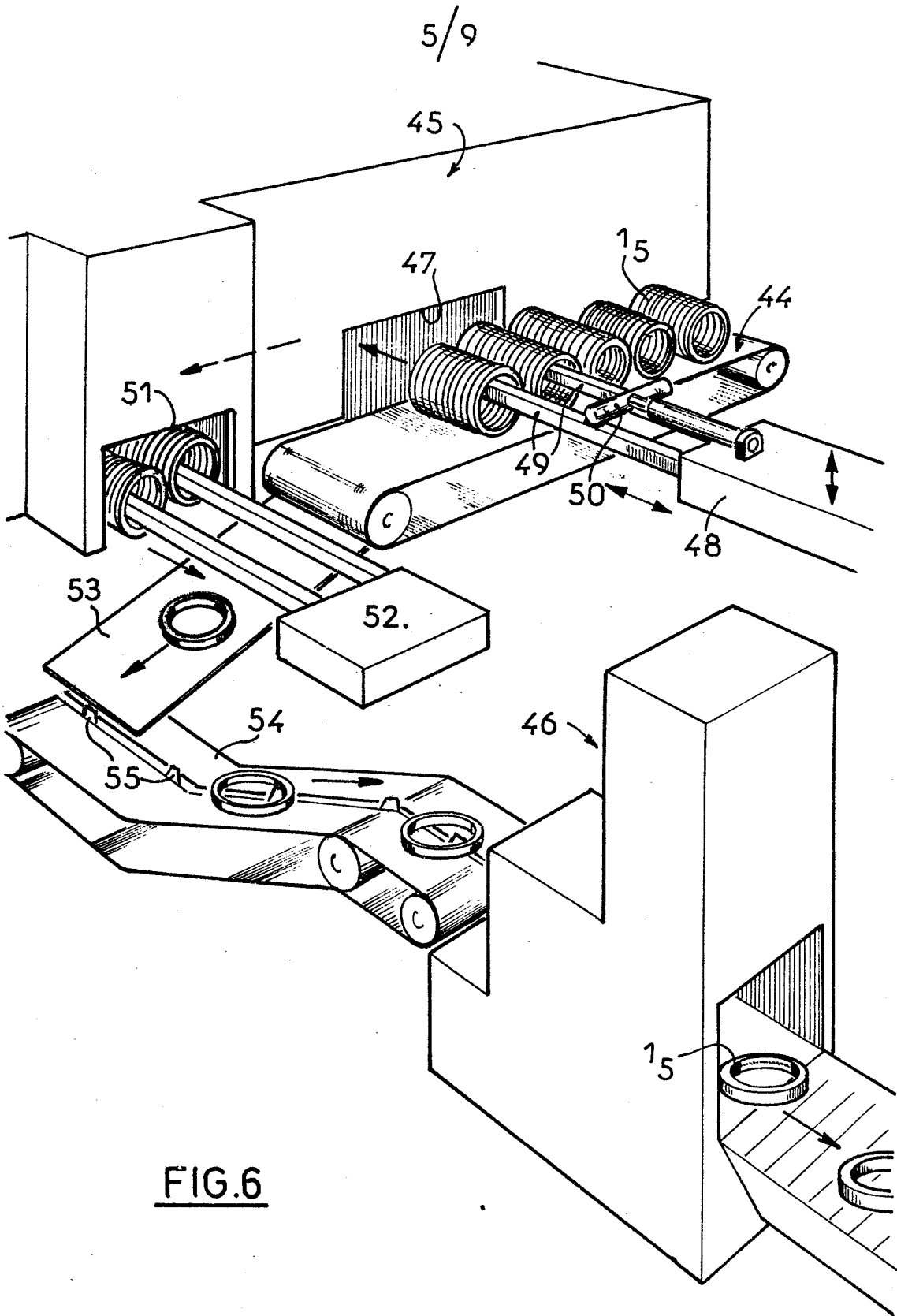


FIG. 6

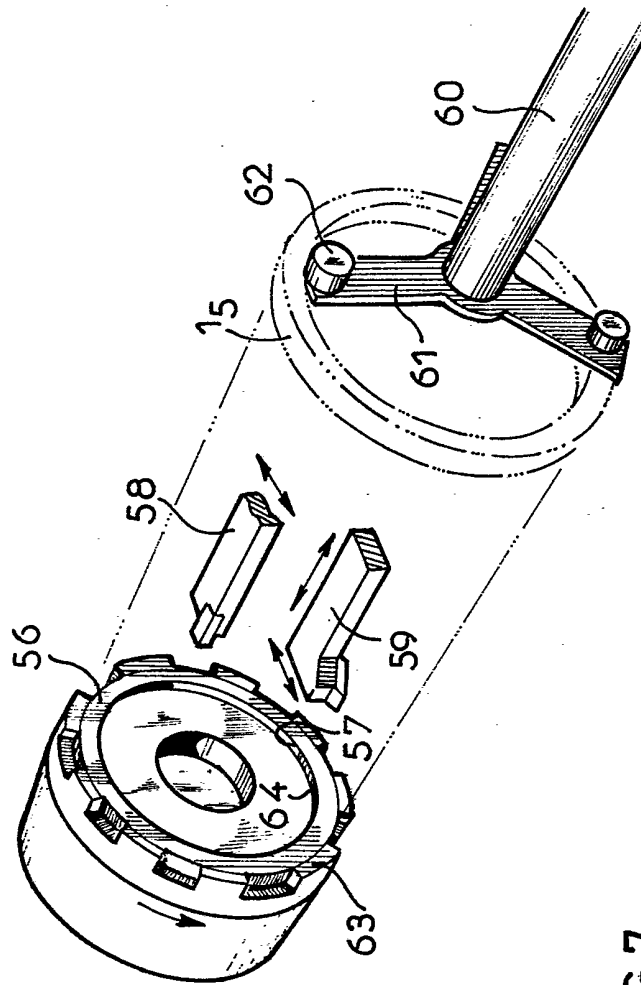


FIG. 7

FIG.8

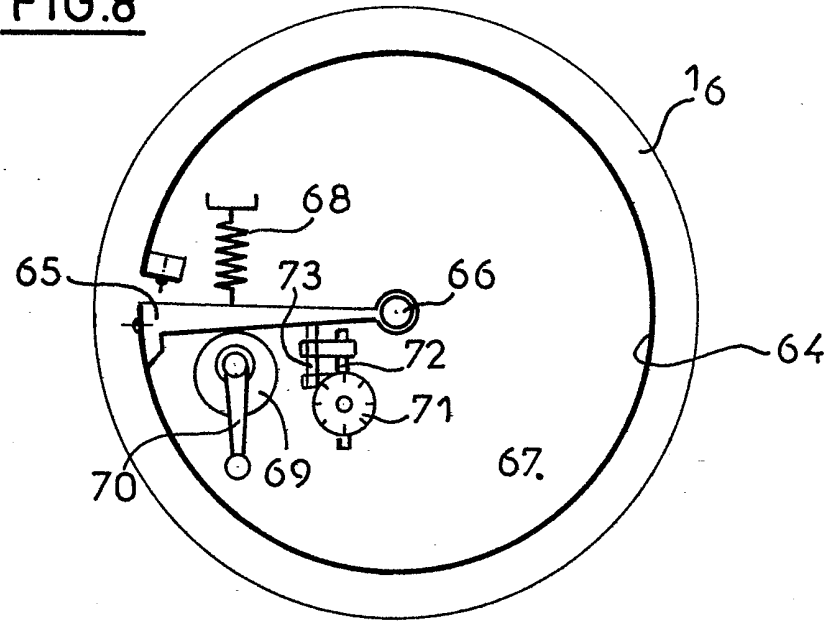
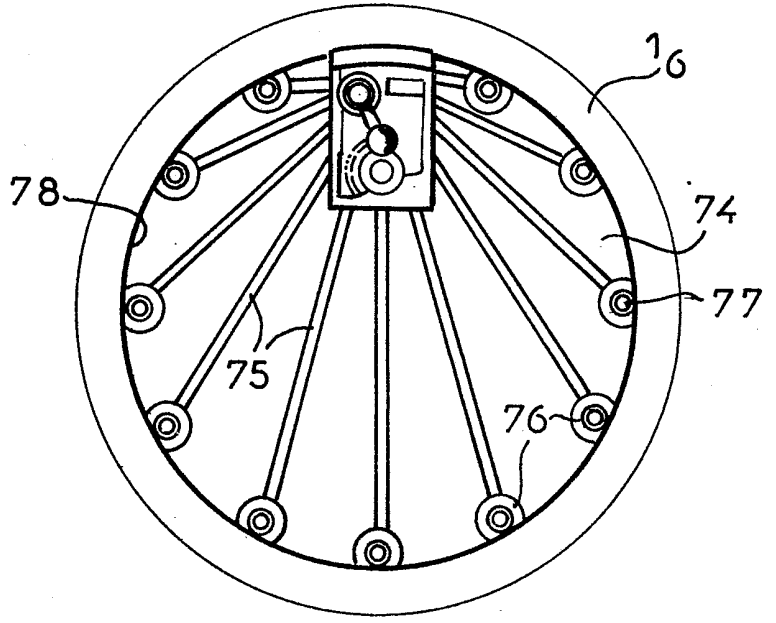


FIG.9



8/9

FIG.10

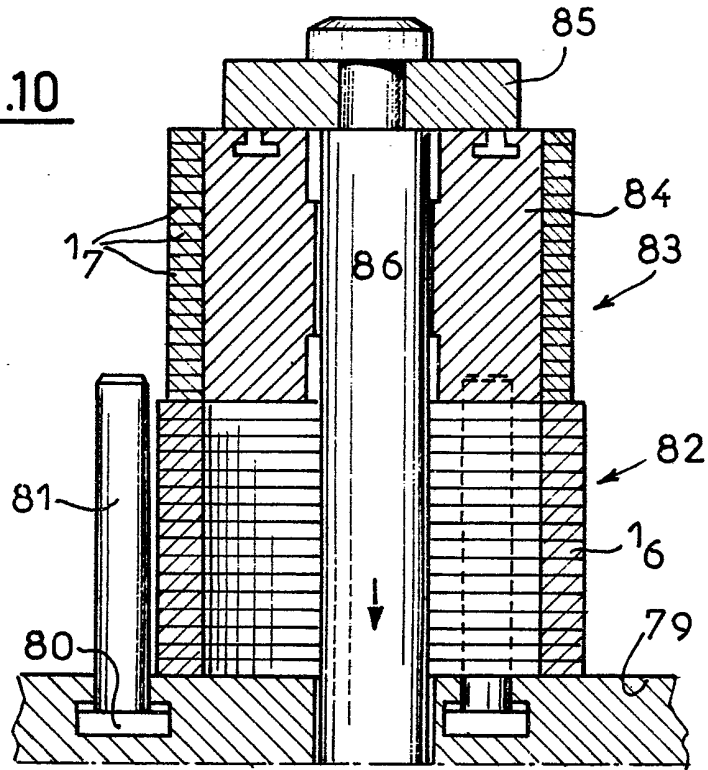


FIG.11

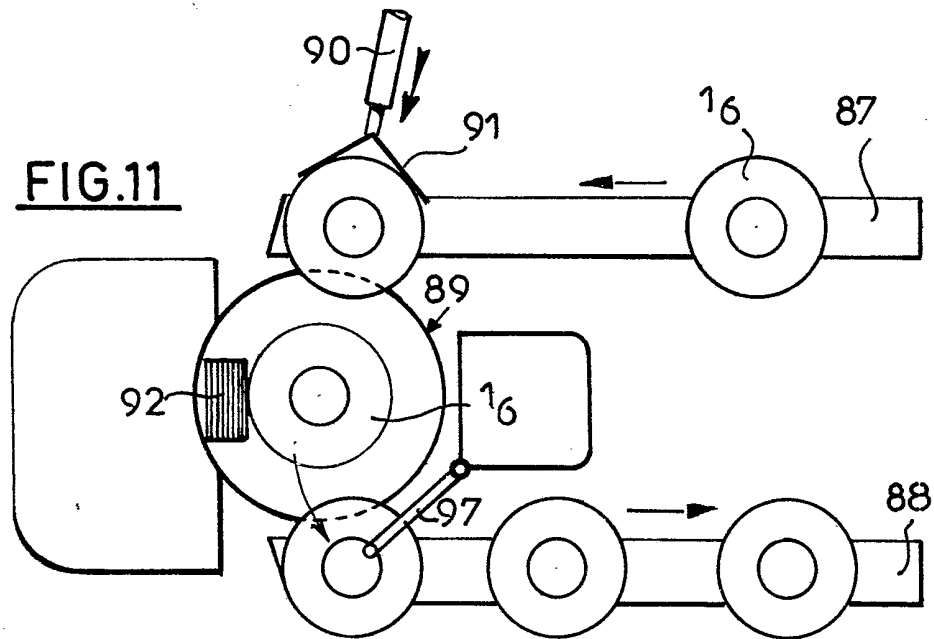


FIG.12

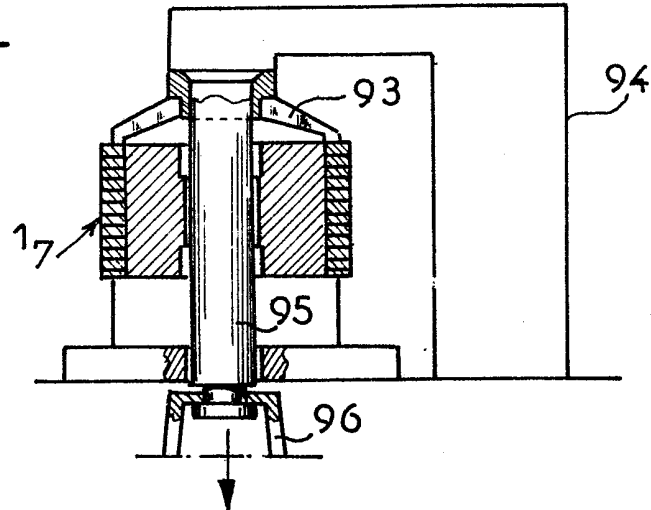


FIG.13

