(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 533 628 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
24.04.1996 Bulletin 1996/17

(51) Int Cl.[6]: **D04B 15/78**

(21) Numéro de dépôt: **92810712.7**

(22) Date de dépôt: **16.09.1992**

(54) **Dispositif de sélection des aiguilles d'une machine à tricoter**

Nadelauswahlvorrichtung an einer Strickmaschine

Needle selection device for a knitting machine

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES FR GB GR IT PT

(30) Priorité: **20.09.1991 CH 2796/91**

(43) Date de publication de la demande:
24.03.1993 Bulletin 1993/12

(73) Titulaire: **ATELIER DE CONSTRUCTION STEIGER S.A.**
CH-1895 Vionnaz (CH)

(72) Inventeur: **Moulin, Michel**
CH-1143 Apples (CH)

(74) Mandataire: **Meylan, Robert Maurice et al**
c/o BUGNION S.A.
10, route de Florissant
Case Postale 375
CH-1211 Genève 12 - Champel (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 249 203
CH-A- 622 566
DE-A- 1 585 001
DE-A- 2 938 835
FR-A- 2 030 533
US-A- 4 414 806

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1)Convention sur le brevet européen).

EP 0 533 628 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

La présente invention concerne un dispositif de sélection électromagnétique des aiguilles d'une machine à tricoter rectiligne tel que défini au préambule de la revendication 1.

Un tel dispositif a été proposé dans le document DE-A-1 585 001. Les rampes magnétiques sont constituées de deux pièces en L entre lesquelles est disposé un aimant permanent. Le canal de sélection est formé entre les courtes branches des L. Ce dispositif présente, sur les dispositifs antérieurs, l'avantage d'être très compact et de travailler sans aucune partie mobile, en agissant directement sur les clavettes ou les aiguilles. En cas de défaillance du courant dans l'électroaimant, les aiguilles devraient rester hors travail en évitant ainsi toute destruction. Ce dispositif n'a toutefois pas donné les résultats escomptés car dans les zones centrales de faible entrefer, les clavettes sont soumises à deux forces antagonistes équilibrées et il n'existe donc pas de force de collage permettant aux clavettes de suivre une rampe. Il n'existe pas non plus de force de retenue magnétique des clavettes dans ces zones, ce qui produit des erreurs de sélection. La force de collage sur les rampes est négligeable et la force de retenue magnétique opposée à la force d'attraction dépend de la force magnétomotrice des aimants.

Dans une autre catégorie de dispositifs de sélection, dont un exemple est décrit dans le document FR-A-2 030 533, un ressort armé mécaniquement est associé à chaque clavette. La clavette, amenée en position de travail par une came, est retenue ou non en position de travail lors de son passage devant un électroaimant contre l'action de son ressort. Ce dispositif nécessite une force magnétique importante et, en outre, les ressorts se fatiguent, s'usent et cassent.

L'invention a pour but de réaliser un dispositif de sélection électromagnétique véritablement performant, autorisant des fréquences de travail élevées et une faible consommation électrique.

Le dispositif de sélection selon l'invention est défini à la revendication 1.

Dans cette configuration, le flux magnétique entre et sort de la clavette ou de l'aiguille sur la même face de la clavette, respectivement de l'aiguille, de telle sorte qu'une sélection sûre est obtenue.

Les dessins annexés représentent, à titre d'exemple, quelques formes d'exécution de l'invention.

La figure 1 est une vue schématique, en coupe, d'un dispositif de sélection montrant une clavette hors travail.

La figure 2 représente la même clavette en position de travail.

La figure 3 est une vue schématique d'un sélecteur dont l'électroaimant travaille en attraction.

La figure 4 représente le profil d'attraction magnétique de la rampe supérieure du sélecteur de la figure 3.

La figure 5 représente le profil d'attraction magnétique de la rampe inférieure du sélecteur de la figure 3.

La figure 6 est une vue schématique d'un sélecteur travaillant en collage.

La figure 7 représente le profil d'attraction magnétique de la rampe supérieure du sélecteur représenté à la figure 6.

la figure 8 représente le profil d'attraction magnétique de la rampe inférieure du même sélecteur.

La figure 9 est une vue en élévation de l'une des rampes magnétiques des sélecteurs selon la figure 3 ou 6.

La figure 10 est une vue de dessus de cette même rampe magnétique.

La figure 11 représente le flux magnétique produit dans un aimant à travers une clavette.

La figure 12 représente le flux magnétique produit par un autre aimant.

La figure 13 est une vue en élévation de l'une des rampes magnétiques d'un sélecteur selon une variante d'exécution.

La figure 14 est une vue de dessus de la rampe représentée à la figure 13.

La figure 15 est une vue en élévation d'une rampe magnétique d'un sélecteur selon une autre variante d'exécution.

La figure 16 est une vue en coupe selon XVI-XVI de la figure 15.

La figure 17 est une vue de face d'un exemple d'exécution du dispositif de sélection, représenté sous une forme plus élaborée.

La figure 18 est une vue de profil du même dispositif, vu dans la direction A.

La figure 19 est une vue de profil du même dispositif vu dans la direction B.

Aux figures 1 et 2, on a représenté schématiquement, en coupe, l'une des fontures 1 d'une machine à tricoter rectiligne, fonture comportant des rainures 2 dans lesquelles sont disposées des clavettes 3 munies d'un talon 4 et poussant, de manière connue, des aiguilles non représentées ici. La pièce 3 pourrait aussi être une aiguille. En 5 est représenté schématiquement un chariot avec ses cames 6. A ce chariot est fixé un dispositif de sélection 7 comportant un canal 8 destiné à être traversé par les clavettes 3 lors du déplacement du chariot 5 le long de la fonture.

Lorsque le dispositif de sélection 7 n'est pas activé, les clavettes ou aiguilles 3 traversent le canal 8 sans être déplacées et leur talon 4 n'est pas entraîné par la came 6 du chariot. Par contre, lorsque le poste de sélection 7 est activé, les clavettes ou aiguilles 3 sont soulevées de telle sorte que leur talon 4 peut être entraîné par les cames 6.

Le principe du dispositif de sélection 7 est représenté aux figures 3 à 8.

Ce principe de fonctionnement repose sur deux rampes magnétiques opposées et continues 9 et 10, à force de collage très élevée, et présentant au moins une zone 11, dite neutre, dans laquelle la force de collage magnétique est annulée. La sélection s'effectue dans

cette zone neutre par un électroaimant 12. Dans le cas de la sélection directe sur les aiguilles ou les clavettes, les forces nécessaires pour déplacer ces aiguilles ou ces clavettes sont très variables. Une aiguille peut être soulevée avec quelques dizaines de grammes alors que la suivante requière, par exemple, plus de cent grammes. Dans tous les cas, il faudra fournir un champ magnétique suffisamment important pour provoquer l'attraction de l'aiguille ou de la clavette présentant le plus de frottements. Mais dans ces conditions, les aiguilles ou clavettes voisines de la clavette ou aiguille sélectionnées doivent rester dans leur position. Comme on ne peut éviter que les forces d'attraction s'exercent sur les clavettes voisines, les rampes magnétiques du dispositif les retiennent avec des forces de collage élevées, alors que la force de collage est nulle pour l'aiguille ou la clavette se trouvant dans la zone neutre 11.

La zone neutre 11 peut être exploitée de deux manières différentes.

Les figures 3 à 5 illustrent une première manière. Les aiguilles ou clavettes 3 pénètrant dans le canal de sélection 8 sont alignées puis attirées systématiquement contre la rampe magnétique inférieure 9. FB représente la force de collage lorsque la clavette est en contact avec la rampe magnétique inférieure 9, FH la force de collage lorsque la clavette est en contact avec la rampe supérieure 10 et FE la force d'attraction de l'électroaimant 12 lorsque la clavette ou aiguille est encore contre la rampe inférieure 9.

Les figures 4 et 5 représentent le profil de ces forces le long du canal de sélection 8. Ces figures montrent que moyennant une zone neutre 11 de largeur appropriée, l'électroaimant 12 n'agit que sur une clavette ou aiguille à la fois.

Les figures 6 à 8 montrent une autre manière d'exploiter la zone neutre 11. Dans ce cas l'électroaimant 12 sélectionne les aiguilles 3 en travaillant en collage. Les aiguilles ou clavettes 3, à l'entrée du sélecteur, sont d'abord attirées contre la rampe inférieure 9 de manière à imposer leur position lors du changement de sens de marche de la machine, puis sur la rampe supérieure 10. Elles suivent cette rampe 10 jusqu'à la sortie du sélecteur si l'électroaimant 12 est activé lors du passage de la zone neutre 11. Par contre, si l'électroaimant 12 n'est pas activé lorsqu'une aiguille arrive dans la zone neutre 11, cette aiguille sera attirée par la rampe magnétique inférieure 9 par une force FB' (figure 7) et viendra se coller sur la rampe inférieure 9.

La figure 8 montre que le profil de la force d'attraction de la rampe inférieure 8 présente une pointe au niveau de la zone neutre de manière à assurer l'attraction de la clavette ou de l'aiguille.

Dans les deux cas, le canal et chacune des aiguilles ou clavettes traversant le canal constituent un système bistable commandé par l'électroaimant.

Les profils des forces représentés aux figures 4, 5, 7 et 8 peuvent être aisément réalisés dans les rampes magnétiques représentées aux figures 9 à 12. Ces figures représentent par exemple la rampe inférieure 9. Cette rampe est constituée de deux pièces polaires 12 et 13 en forme de bande en métal dur magnétique, entre lesquelles sont disposés un certain nombre d'aimants permanents 14, de préférence en terre rare. Les pièces polaires 12 et 13 ne sont pas interrompues dans la zone neutre 11. Les clavettes ou aiguilles 3 sont directement en contact avec les pièces polaires 12 et 13, contrairement aux systèmes de rampes magnétiques connus dans lesquels les organes de sélection glissent sur des pièces en métal dur non magnétique et les rampes sont interrompues au niveau de l'électroaimant de sélection. L'épaisseur des bandes 12 et 13 et les dimensions des aimants 14 sont calculées de telle sorte que la partie des pièces polaires en contact avec les clavettes ou aiguilles 3 est saturée magnétiquement. Ceci assure une force de collage des clavettes ou aiguilles 3 indépendante de la répartition de ces clavettes ou aiguilles sur les deux rampes 9 et 10.

La zone neutre 11 est créée en plaçant les aimants 14 de telle sorte que le sens des flux magnétiques ϕI et ϕII sont inversés de part et d'autre de la zone neutre 11, comme illustré aux figures 11 et 12. Dans ce cas, une partie ϕIII du flux magnétique se court-circuite par les pièces polaires au niveau de la zone neutre 11 où les pièces polaires présentent un amincissement 15. L'importance de ce flux ϕIII dépend de la section des pièces polaires 12 et 13 au niveau de la zone neutre 11. Ceci fournit un moyen de choisir la largeur de cette zone neutre. Plus la section est grande, plus le court-circuit magnétique intéressera une portion plus étendue des aimants et plus la zone neutre 11 sera étendue. Un choix judicieux de cette section permet d'obtenir une zone neutre 11 qui est de l'ordre de la largeur d'une clavette ou aiguille, ce qui est pratiquement nécessaire dans le cas de jauges fines où le pas est de l'ordre de deux largeurs de clavette (une jauge 16 correspond à un pas de 1,588mm et une largeur de clavette de 0,82mm). De plus, cette déviation du flux magnétique au travers des pièces polaires 12 et 13 permet de minimiser les forces latérales d'attraction lors du passage de la zone neutre 11.

D'autres façons de créer la zone neutre sont possibles.

Les figures 13 et 14 illustrent un exemple dans lequel la zone neutre est créée au moyen d'une pièce métallique 16 court-circuitant magnétiquement les aimants permanents 14 dans la zone neutre.

Les profils de force représentés aux figures 4, 5, 7 et 8 peuvent être modifiés en donnant une forme différente aux deux pièces polaires 12 et 13. Par exemple, si l'une des deux pièces polaires est moins haute que l'autre, un entrefer se crée, qui a pour effet de diminuer la force de collage. Une telle exécution est représentée aux figures 17 à 19 qui seront décrites plus loin.

Les figures 15 et 16 représentent encore une autre forme de réalisation des rampes magnétiques. Par exemple la rampe 9 peut être constituée d'une pièce po-

laire en U 13′ entre les ailes de laquelle est placée une bande 12′ constituant l'autre pièce polaire des aimants 14.

La force d'attraction des rampes magnétiques peut être également renforcée par des aimants supplémentaires disposés à côté des rampes, par exemple dans le cas de la figure 6.

En plus de la zone neutre où s'opère la sélection, il est possible de créer, selon le même principe, d'autres zones neutres, notamment à l'entrée du sélecteur, de manière à assurer le collage des clavettes ou aiguilles sur la rampe désirée.

Les figures 17 à 19 illustrent un exemple pratique de réalisation du dispositif de sélection.

Le dispositif de sélection est monté sur une équerre 17 qui vient se fixer sur le chariot 5 de la machine. Sur cette équerre 17 sont fixés, au moyen de vis, deux supports 18 et 19. Le support 18 supporte la rampe supérieure 10 et l'électroaimant 12. Sur le support 19 est fixée la rampe magnétique inférieure 9. Les rampes magnétiques sont réalisées comme représentées aux figures 9 à 12, à la différence qu'à l'entrée du poste de sélection, la pièce polaire 12a de la rampe supérieure 10 s'étend plus bas que la pièce polaire 13a de cette même rampe, et ceci pratiquement jusqu'à la zone neutre. Les clavettes ou aiguilles arrivant en contact avec la rampe supérieure 10 ne sont ainsi en contact qu'avec une seule pièce polaire et ne sont donc retenues que par une force magnétique réduite. La pièce polaire 12a peut ainsi jouer le rôle de came amenant les clavettes ou aiguilles à proximité de la rampe magnétique inférieure 9 qui les attire.

La bobine de l'électroaimant 12 présente une faible inductance de manière à permettre l'attraction des clavettes ou aiguilles à des fréquences très élevées.

Revendications

1. Dispositif de sélection électromagnétique des aiguilles d'une machine à tricoter rectiligne, comprenant au moins une fonture dans laquelle sont disposées des aiguilles et, éventuellement, des clavettes poussant ces aiguilles, et un chariot portant le dispositif de sélection (7) des aiguilles, ce dispositif comprenant un canal de sélection (8) traversé par les aiguilles (3), respectivement les clavettes et formé essentiellement de deux rampes magnétiques continues opposées (9, 10) dont l'une au moins (10) comporte au moins une zone délimitée (11) où la force de collage aux rampes magnétiques est très faible et dans laquelle est disposé un électroaimant (12) destiné à sélectionner les aiguilles devant travailler, ladite zone constituant une zone neutre magnétique de sélection, le canal et chacune des aiguilles ou clavettes constituant un système bistable commandé par l'électroaimant de telle manière que l'excitation de l'électroaimant a pour effet de faire sortir le talon (4) de l'aiguille, respectivement de la clavette, de la fonture afin qu'il soit entraîné par les cames du chariot, caractérisé par le fait que chacune des rampes magnétiques est constituée d'une pluralité d'aimants permanents (14) et de pièces polaires (12, 13) constituant lesdites rampes.

2. Dispositif de sélection selon la revendication 1, caractérisé par le fait que de chaque côté de la zone magnétiquement neutre (11) sont disposés deux aimants permanents (14) de polarité opposée, une partie du flux magnétique de ces deux aimants se fermant au travers des pièces polaires (12, 13).

3. Dispositif de sélection selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les rampes magnétiques présentent dans la zone magnétiquement neutre (11) une pièce (16) court-circuitant magnétiquement le flux des aimants permanents disposés de part et d'autre de la zone neutre.

4. Dispositif de sélection selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé par le fait que la section des pièces polaires (12, 13) et l'espacement des aimants permanents (14) définissent une zone magnétiquement neutre (11) de largeur correspondant au plus à l'espace séparant deux aiguilles, respectivement: clavettes.

5. Dispositif de sélection selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les pièces polaires (12a, 13a) d'une même rampe magnétique (10) ont des profils différents, de telle manière que cette rampe serve à la fois de came de positionnement des aiguilles, respectivement clavettes, et de rampe magnétique.

6. Dispositif de sélection selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les pièces polaires sont magnétiquement saturées.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur elektromagnetischen Auswahl der Nadeln einer Flachstrickmaschine mit wenigstens einem Nadelbett, in welchem Nadeln und eventuell diese Nadeln schiebende Stösser angeordnet sind, und mit einem die Nadelauswahlvorrichtung (7) tragenden Schlitten, wobei diese Vorrichtung einen Auswahlkanal (8) aufweist, welcher durch die Nadeln (3), beziehungsweise die Stösser durchquert wird und hauptsächlich aus zwei magnetischen, kontinuierlichen, entgegengesetzten Rampen (9, 10) besteht, von denen wenigstens eine (10) mindestens eine begrenzte Zone (11) aufweist, in welcher die Klebekraft auf den magnetischen Ram-

pen sehr schwach ist und in welcher ein Elektromagnet (12) angeordnet ist, welcher dazu vorgesehen ist, die Nadeln auszuwählen, die arbeiten müssen, wobei diese Zone eine magnetisch neutrale Auswahlzone bildet, wobei der Kanal und jede Nadel oder jeder Stösser ein bistabiles System bilden, das durch den Elektromagnet derart gesteuert wird, dass die Elektromagnetanregung bewirkt, dass die Füsse (4) der Nadel, beziehungsweise des Stössers aus dem Nadelbett austritt, damit sie durch die Schlossteile des Schlittens angetrieben wird, dadurch gekennzeichnet, dass jede magnetische Rampe aus einer Vielzahl von Dauermagneten (14) und Polteilen (12, 13) besteht, die die genannten Rampen bilden.

2. Auswahlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf jede Seite der magnetisch neutralen Zone (11) zwei Dauermagnete (14) mit entgegengesetzter Polarität angeordnet sind, wobei ein Teil des magnetischen Flusses dieser zwei Magneten sich durch die Polstücke (12, 13) schliesst.

3. Auswahlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die magnetischen Rampen in der magnetisch neutralen Zone (11) ein Teil (16) aufweisen, welches den Fluss der beidseitig von der neutralen Zone angeordneten Dauermagnete magnetisch kurzschliesst.

4. Auswahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Polstücke (12, 13) und der Abstand zwischen den Dauermagneten (14) eine magnetisch neutrale Zone (11) definieren, deren Breite höchstens dem Abstand zwischen zwei Nadeln, beziehungsweise Stösser entspricht.

5. Auswahlvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Polstücke (12a, 13a) ein und der selben magnetischen Rampe (10) unterschiedliche Profile aufweisen, so dass diese Rampe gleichzeitig als Positionierungsschlossteil der Nadeln, beziehungsweise Stösser und als magnetische Rampe dient.

6. Auswahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Polstücke magnetisch gesättigt sind.

Claims

1. A device for the electromagnetic selection of the needles of a flat-bed knitting machine, comprising at least one section, in which are arranged needles and, if appropriate, keys pushing these needles, and a carriage carrying the needle-selection device (7), this device comprising a selection channel (8) through which the needles (3) or the keys pass and comprising essentially two opposed magnetic ramps (9, 10), at least (10) of which comprises at least one delimited zone (11) where the adhesive force on the magnetic ramps is very low and in which an electromagnet (12) is arranged, which is intended for selecting the needles which are to work, said zone forming a magnetically neutral selection zone, the channel and each of the needles or keys constituting a bistable system controlled by the electromagnet in such a way that the effect of the energization of the electromagnet is to cause the butt (4) of the needle or key to project from the section, so that it is driven by the cams of the carriage, characterized by the fact that each one of the magnetic ramps consists of a plurality of permanent magnets (14) and of pole pieces (12, 13) forming said ramps.

2. The selection device as claimed in claim 1, characterized by the fact that two permanent magnets (14) of opposite polarity are arranged on each side of the magnetically neutral zone (11), part of the magnetic flux of these two magnets being closed on itself by way of the pole pieces (12, 13).

3. The selection device as claimed in claim 1, characterized by the fact that the magnetic ramps possess, in the magnetically neutral zcne (11), a piece (16) magnetically short-circuiting the flux of the permanent magnets arranged on either side of the neutral zone.

4. The selection device as claimed in one of claims 2 or 3, characterized by the fact that the cross-section of the pole pieces (12, 13) and the spacing of the permanent magnets (14) define a magnetically neutral zone (11) of a width corresponding at most to the space separating two needles or keys.

5. The selection device as claimed in claim 4, characterized by the fact that the pole pieces (12a, 13a) of the same magnetic ramp (10) have different profiles, in such a way that this ramp serves both as a cam for positioning the needles or keys and as a magnetic ramp.

6. The selection device as claimed in one of claims 1 to 5, characterized by the fact that the pole pieces are magnetically saturated.

FIG.1

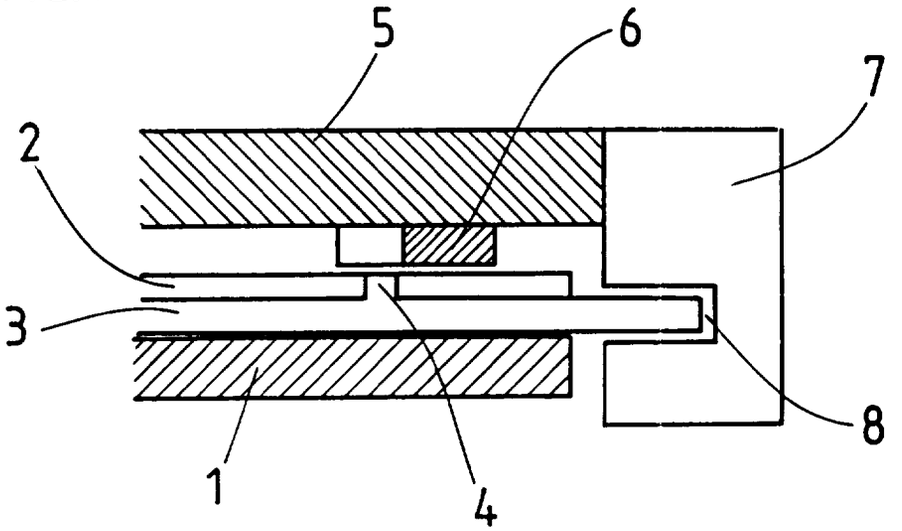


FIG.2

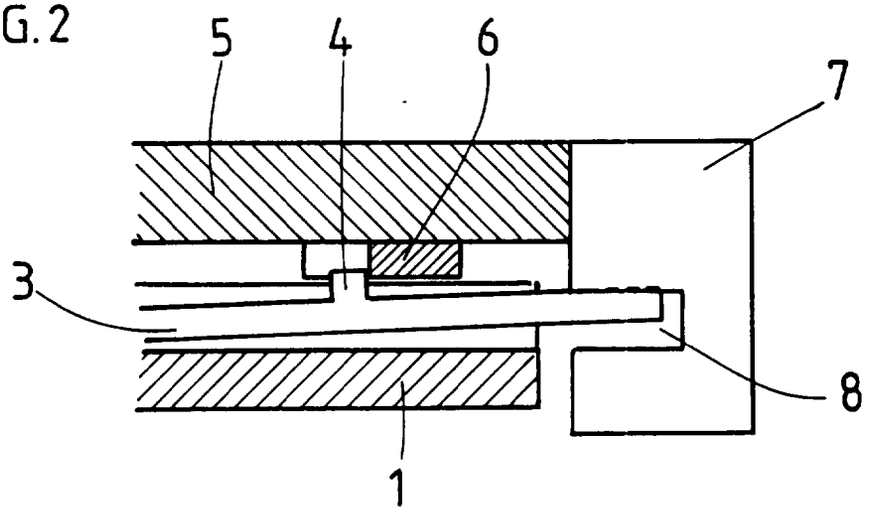


FIG. 4

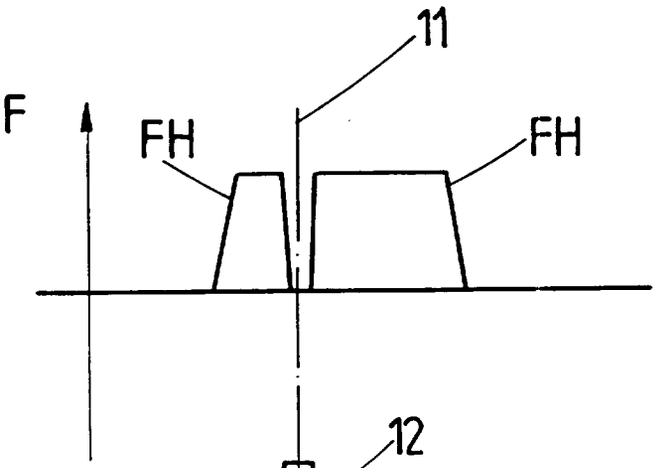


FIG. 3

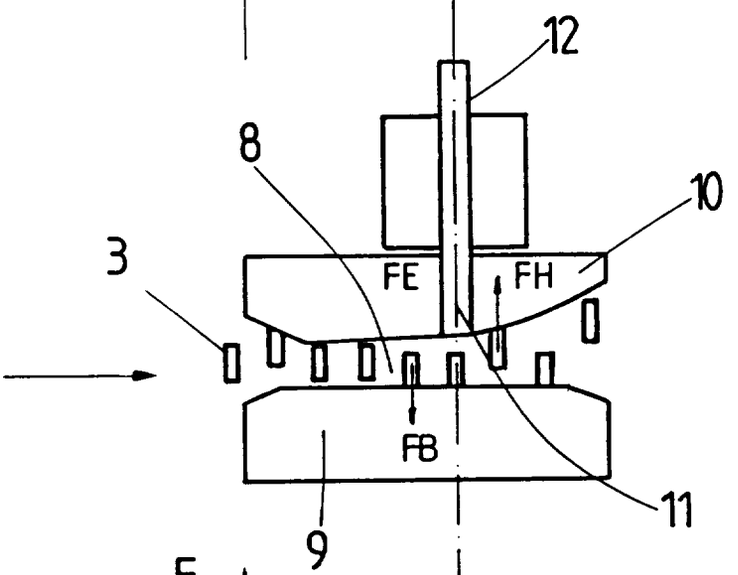
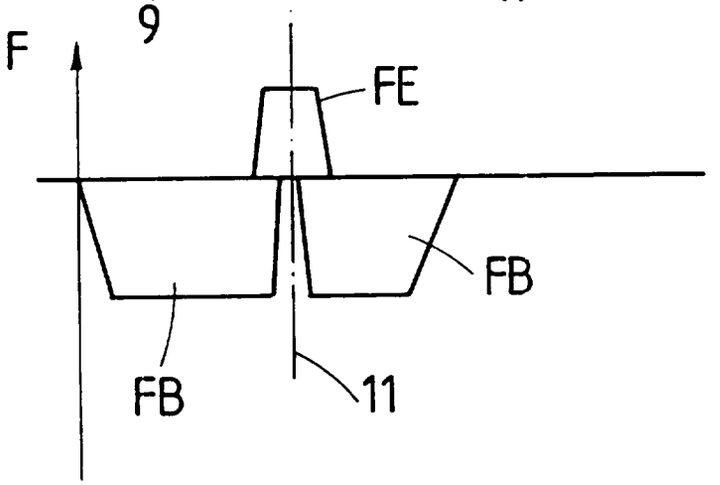


FIG. 5



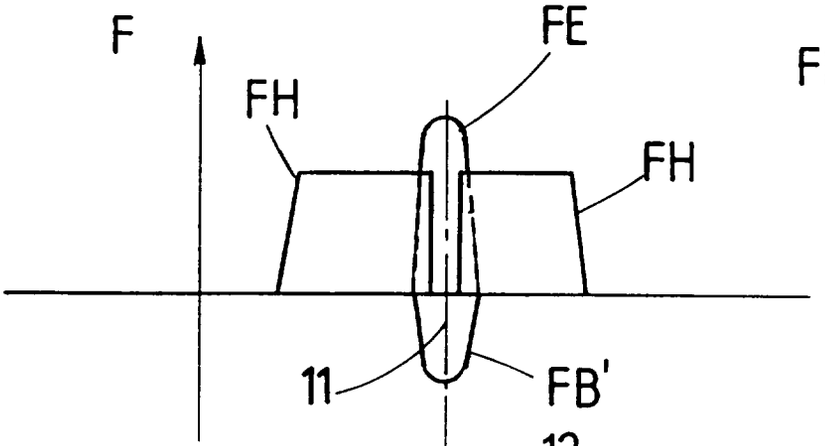


FIG. 7

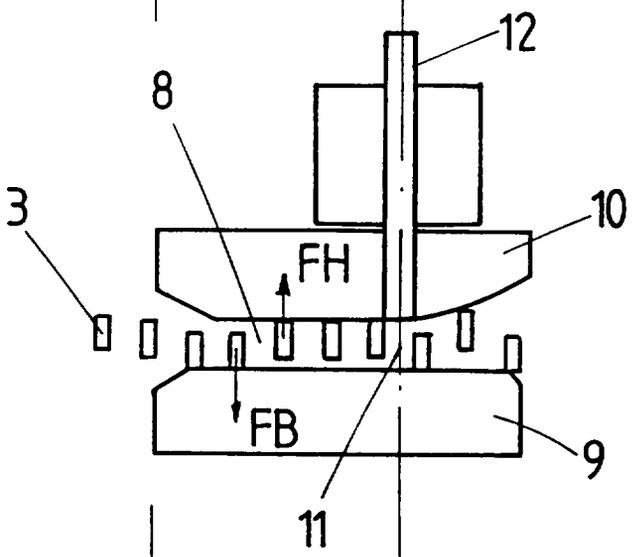


FIG. 6

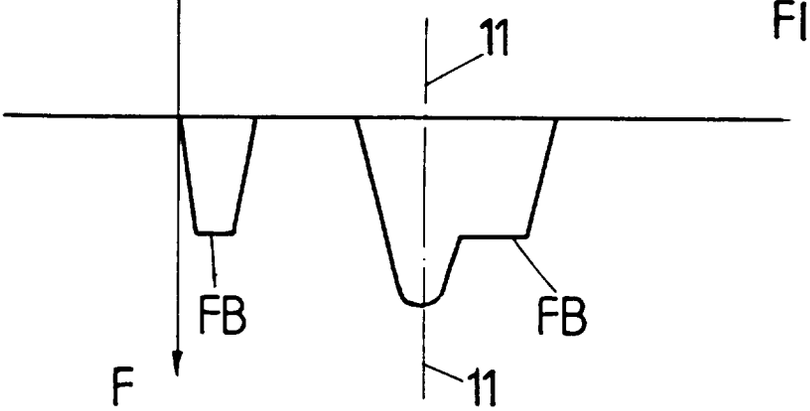
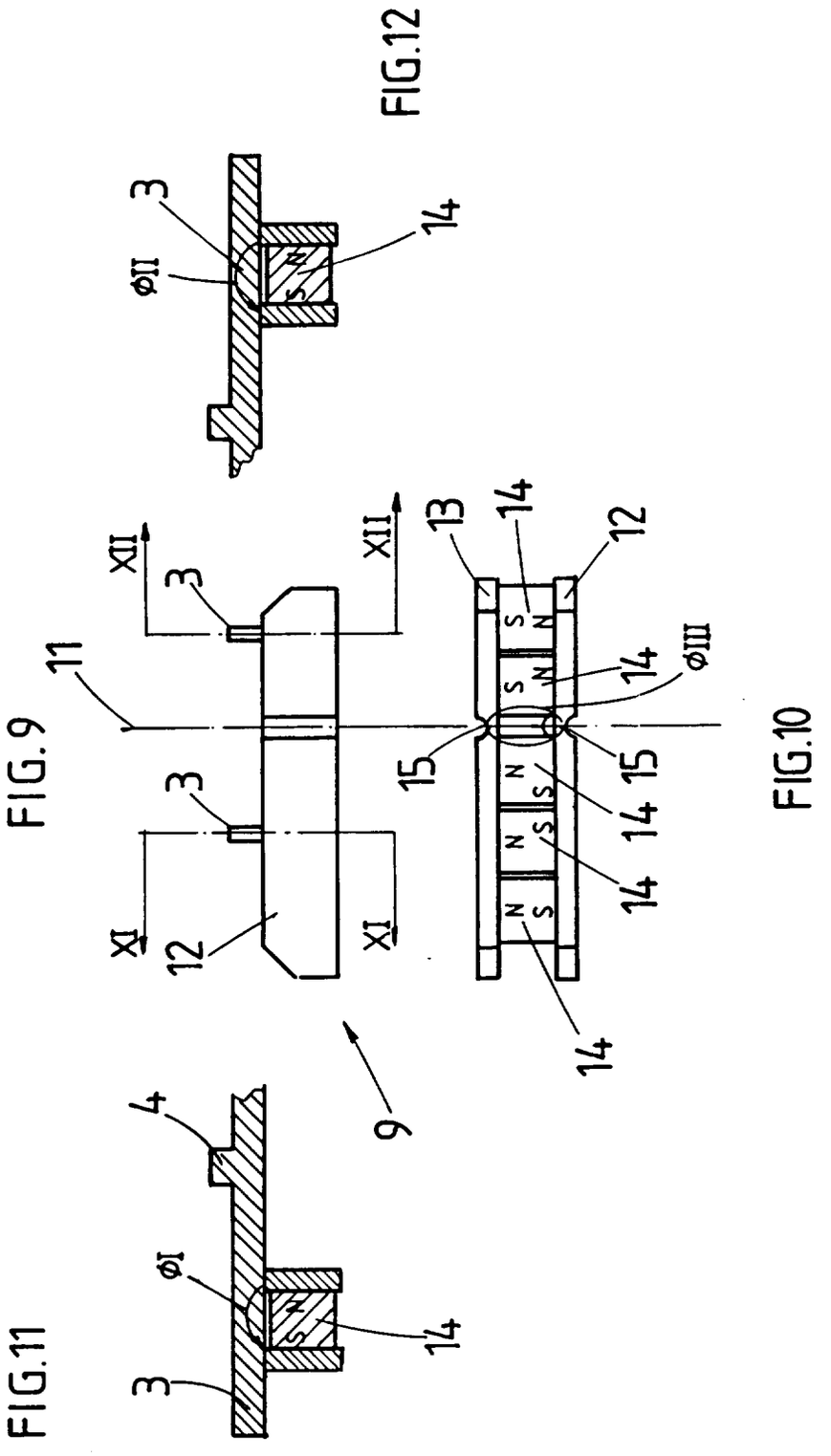


FIG. 8


FIG.9
FIG.10
FIG.11
FIG.12
XII
XII
XI
XI
3
3
3
11
12
13
14
15
9
4
φI
φII
φIII
S
N

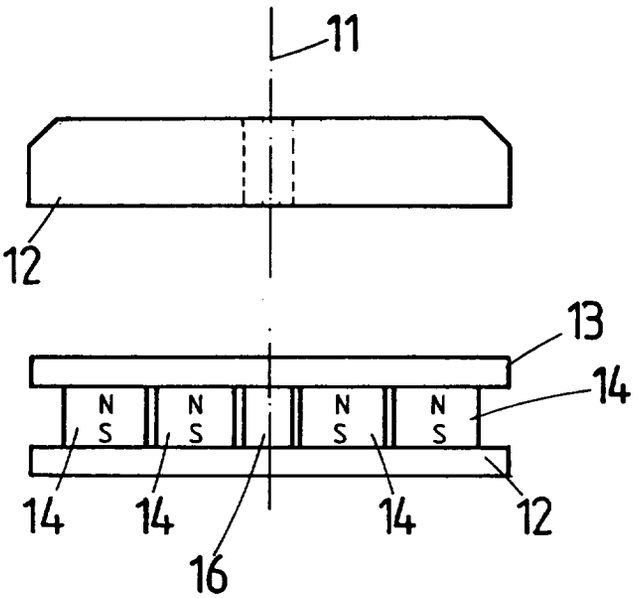
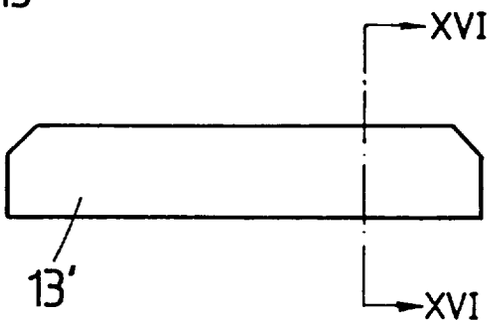


FIG.13

FIG.14

FIG.15



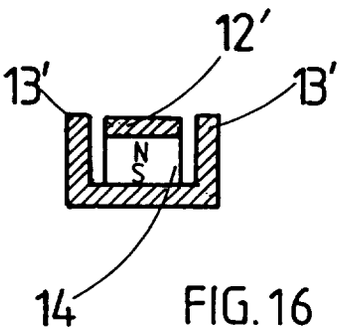


FIG.16

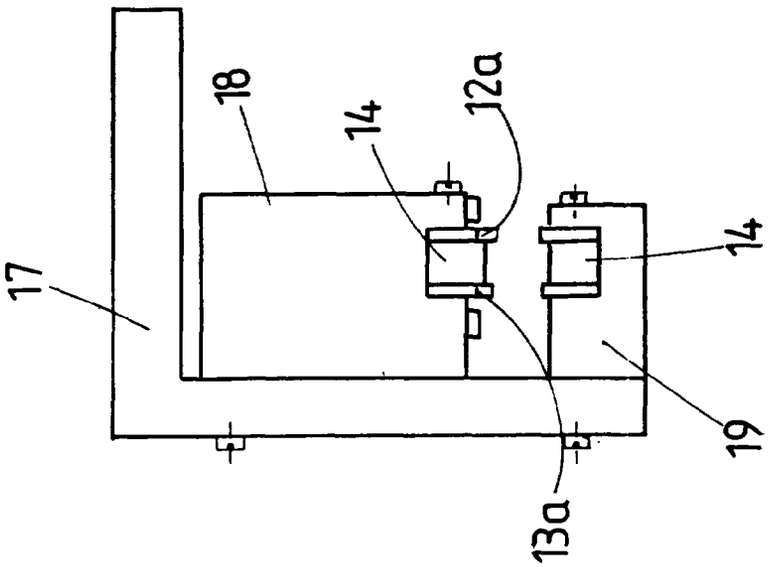


FIG.19

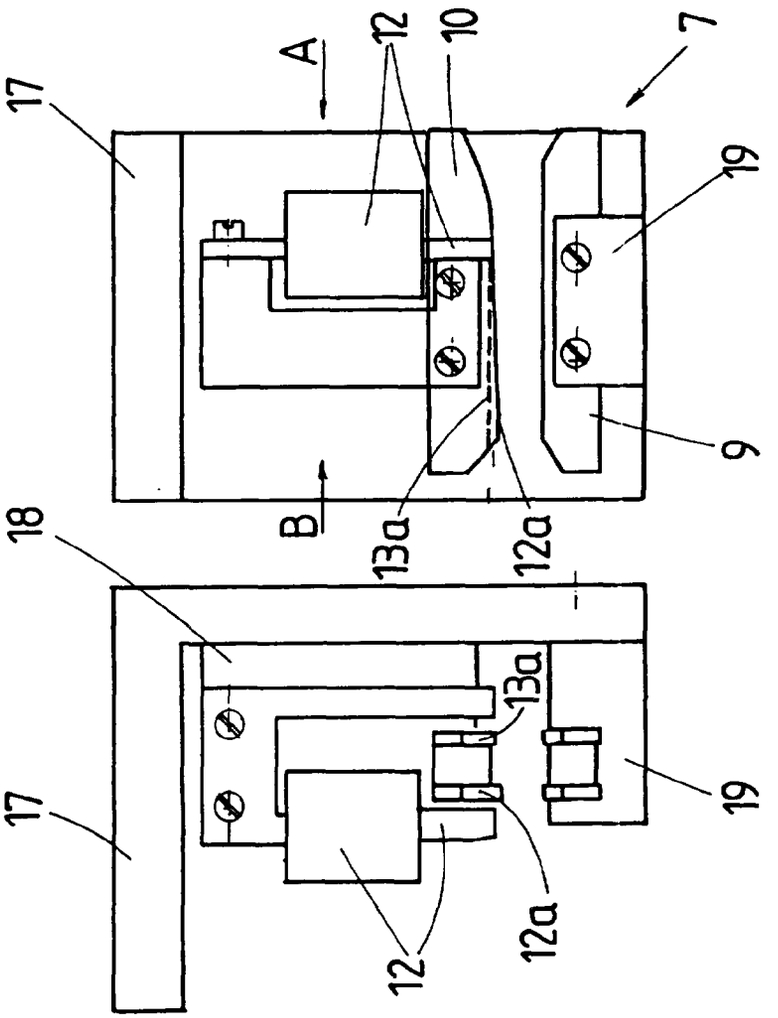


FIG.17

FIG.18