



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑪ **CH 677 483 A5**⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **B 66 C** 1/04  
**H 01 F** 7/02⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

②① Numéro de la demande: 1943/88

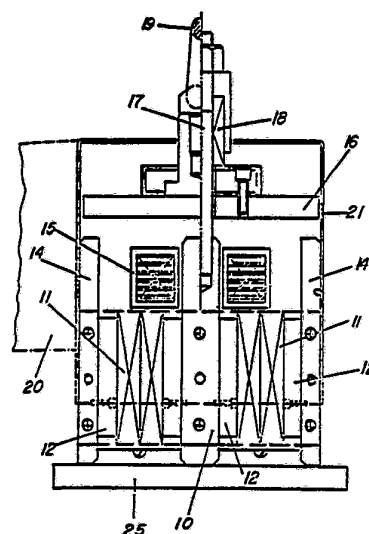
②② Date de dépôt: 20.05.1988

③⑩ Priorité(s): 22.05.1987 BR 8702929

②④ Brevet délivré le: 31.05.1991

④⑤ Fascicule du brevet  
publié le: 31.05.1991⑦③ Titulaire(s):  
Josef David Baumann, Sao Paulo (BR)⑦② Inventeur(s):  
Baumann, Josef David, Sao Paulo (BR)⑦④ Mandataire:  
Bugnion S.A., Genève-Champel⑤④ **Dispositif de retenue magnétique permanente.**

⑤⑦ Le dispositif comprend un noyau en fer central (10) entouré par une paire d'aimants en fer (11) fixés, reliés latéralement à des plaques de renfort (13) et se terminant par des pôles latéraux (14). Une bobine (15) est disposée sur ledit noyau central (10) et au-dessus dudit noyau est prévu un couvercle coulissant (16) qui se déplace sur une paire de goupilles de guidage (17) entourée par des ressorts, ledit couvercle étant muni centralement d'un oeillet de levage (19); et un circuit de commande électronique (20) est incorporé à l'extérieur de l'une des parois latérales d'une enveloppe rectangulaire (21). Le circuit de commande électronique (20) est actionné manuellement ou par une commande à distance (28).



## Description

La présente invention se rapporte à un dispositif de retenue magnétique permanente pour déplacer, attacher ou porter des parties ou charges ferromagnétiques avec commutation électronique du flux magnétique pour décharger la charge transportée.

Le déplacement ou le portage de parties ou charges ferromagnétiques est généralement accompli par deux moyens: a) des dispositifs connus comme des aimants à charge permanente, actionnés manuellement ou électriquement dans lesquels l'attraction magnétique est créée en déplaçant leur noyau ce qui a pour conséquence de changer l'orientation de leurs lignes de flux magnétique; et b) des électro-aimants dans lesquels l'attraction magnétique artificielle est créée par un courant électrique traversant une bobine. En modifiant certains facteurs, tels que les dimensions et l'intensité du courant, l'électro-aimant est capable de soulever et de déplacer depuis des lames fines jusqu'à des tonnes de matériel ferromagnétique. Cependant, les deux dispositifs susmentionnés posent des problèmes. Avec les aimants à charge permanente il existe un manque de sécurité permanent du fait de la grande dispersion du flux magnétique et le fonctionnement est lent, nécessitant des sources d'énergie extérieures (moteur) quand la charge à transporter est très lourde, puisque sa puissance magnétique d'attraction est étroitement liée à sa propre taille. Dans le cas d'électro-aimants, si quelque agent extérieur cause une panne de l'énergie électrique, ils perdent leur pouvoir d'attraction et la charge ferromagnétique transportée tombera, en outre la consommation d'énergie pour maintenir l'attraction est très élevée.

La présente invention se propose de créer un dispositif à aimants pratiquement permanents qui offre beaucoup de sécurité et un coût de fonctionnement très bas et qui ne dépend pas de la création d'une attraction artificielle pour soutenir et retenir des charges ferromagnétiques et pour décharger ces charges transportées par commutation électronique.

A cet effet le dispositif selon l'invention est caractérisé par les caractéristiques de la revendication 1.

Afin de mieux comprendre le sujet de l'invention, celui-ci sera maintenant décrit à l'aide des dessins annexés dans lesquels,

la fig. 1 représente une vue de dessus du dispositif,

la fig. 2 représente une vue en coupe selon la ligne A-A de la fig. 1,

la fig. 3 représente une vue en coupe selon la ligne B-B de la fig. 1,

la fig. 4 est une vue de côté en élévation du dispositif,

la fig. 5 est une vue similaire à celle de la fig. 2 avec en plus la partie basse du dispositif,

la fig. 6 représente une demi-vue de dessus et une demi-vue en coupe du dispositif,

la fig. 7 illustre le fonctionnement du dispositif magnétique permanent sous la forme d'un diagramme,

les fig. 8 à 10a illustrent différentes formes de pôles adaptées au dispositif magnétique permanent,

les fig. 11 à 13 illustrent des batteries de circuits magnétiques permanents ou bobines compensatrices,

la fig. 14 illustre le principe de travail des flux magnétiques dans un dispositif magnétique permanent à deux pôles,

les fig. 15 et 16 illustrent respectivement le flux de compensation pour relâcher le couvercle et/ou la charge fixée ou transportée,

les fig. 17, 17a et 17b illustrent des exemples schématiques de sélection de bobines, et/ou de commutation dans un dispositif à deux pôles,

les fig. 18, 18a et 18b illustrent des exemples schématiques de sélection de bobines et/ou de commutation dans un dispositif à trois pôles,

les fig. 19, 19a, 19b, 19c et 19d illustrent des exemples schématiques de sélection de bobines et/ou de commutation dans un dispositif à cinq pôles et,

la fig. 20 illustre un tableau comparatif entre le nombre de pôles, les blocs d'aimants permanents, les bobines et la charge de rupture maximale des différentes configurations possibles.

En se référant aux illustrations qui viennent d'être décrites, le dispositif magnétique permanent avec force de retenue pour déplacer, attacher ou porter des parties ou des charges ferromagnétiques avec commutation électronique du flux magnétique pour relâcher les charges transportées ou attachées se compose d'un noyau central en fer 10 entouré par une paire de blocs magnétiques 11 fixés par des sabots en fer 12, reliés latéralement à des plaques de renfort 13 et terminés par des pôles latéraux 14. Une bobine compensatrice 15 est disposée sur ce noyau central 10 et un couvercle 16 coulissant sur ce dernier, se déplace sur une paire de goupilles de guidage 17 qui sont entourées par des moyens de mesure de la force mécanique 18, ledit couvercle 16 étant pourvu centralement d'un œillet de levage 19. Il est en outre prévu un circuit de commande électronique 20 disposé à l'extérieur d'une des parois latérales d'une enveloppe extérieure rectangulaire 21. Dans la paroi opposée à celle supportant le circuit de commande électronique, est incorporé un déclencheur 22 du circuit électronique 20. Pour expliquer clairement le fonctionnement du dispositif ainsi défini, on précise que les indications N et S dans les dessins signifient les pôles magnétiques nord et sud, que les indications + et - signifient respectivement les pôles positifs et négatifs du courant électrique et que 23 indique les lignes de flux magnétique statique et 24 les lignes de flux magnétique dynamique (flux électromagnétique), la direction standard du pôle nord au pôle sud ayant été adoptée. Donc, toutes les fois que le couvercle 16 est dans sa position fermée, le flux magnétique permanent est divisé en deux parties, facilitant ainsi la commutation et la compensation du flux magnétique à travers la bobine électromagnétique 15 compensant le flux magnétique permanent présent dans le noyau central 10 des aimants 11 et des pôles latéraux 14.

Selon la polarité du flux de la bobine électroma-

gnétique 15, le flux magnétique permanent peut être compensé du côté de la charge 25, comme illustré fig. 16, relâchant ainsi la charge 25. En changeant cette polarité, comme illustré fig. 15, le flux magnétique permanent peut être compensé, relâchant ainsi le couvercle 16 et forçant tout le flux vers le côté de la charge 25 de façon à assurer une haute force de retenue du côté de la charge à déplacer.

La mesure et la commande de la charge maximum permise sont accomplies par des moyens de mesure de la force mécanique 18 qui peuvent être des ressorts d'expansion à assiette ou à concentration, des anneaux élastiques, des moyens magnétostrictifs, résistants, inductifs, capacitifs ou autres, qui agissent sur le déclencheur 22, lequel peut être formé par des contacts électriques, des interrupteurs fin-de-parcours, des micro-interrupteurs, des commutateurs à lames, ou des déclencheurs inductifs, capacitifs résistants ou autres. Le circuit de commande électronique 20 peut être actionné manuellement ou par une commande à distance 26, éloignée, fonctionnant de préférence avec un accumulateur 27 indépendant du réseau électrique et pouvant éventuellement fonctionner au moyen de ce dernier. Ce circuit est pourvu d'une alarme 28 pour indiquer une surcharge ou un sur-poids et aussi un manque de puissance dans l'accumulateur 27. Ceci peut être réalisé au moyen d'un détecteur par exemple tel qu'une diode zener qui déclenche une alarme quand le voltage de l'accumulateur 27 atteint un minimum prédéterminé, indiquant la nécessité de recharger ou de remplacer ledit accumulateur 27.

La commande à distance peut fonctionner selon les principes suivants:

- a) une fréquence radio codée par des impulsions de largeurs différentes ou autres, pour plus de deux canaux;
- b) une lumière visible ou invisible, telle que infrarouge, laser ou autres, pour plus de deux canaux; et
- c) un son ou ultrason, pour plus de deux canaux.

Le régime de fonctionnement suit donc deux arrangements:

- a) n unités magnétiques avec boîtes de commande et récepteurs et n transmetteurs, chacun travaillant indépendamment et simultanément dans un rayon d'action maximum de trois cent mètres et;
- b) n unités magnétiques et boîtes de commande travaillant avec le même transmetteur simultanément et en dépendance sur un rayon d'action de trois cent mètres maximum.

Où n est un nombre entier plus grand que ou égal à 1.

La commande à distance 26 fonctionnant par fréquence radio (ou RF), connue aussi comme micro-ondes, pourrait travailler pour des fréquences de trois cent MHz et pourrait comprendre une unité de transmission portable de poche et un récepteur incorporé dans le dispositif de commande électronique 20. L'unité de transmission émet dix impulsions codées d'une durée de 0,5 ms ou 0,1 ms chacune. Après dix impulsions, il y a un intervalle de 10 ms

pour synchroniser les unités transmettrices et réceptrices. Du fait des largeurs d'impulsions, il se crée un code secret qui permet à l'unité réceptrice d'accepter seulement deux codes corrects, ou le transmetteur peut avoir plus de deux codes distincts, puisqu'il est aussi pourvu de deux commandes distinctes, à savoir, relâcher le couvercle 16/relâcher la charge 25. L'unité réceptrice est pourvue d'un circuit du type super-régénératif qui, à réception d'un signal du transmetteur, envoie ce signal au circuit de décodage, lequel accepte ou non la commande de fonctionnement.

Différentes configurations de pôles 14 peuvent être adaptées au dispositif magnétique permanent selon les fig. 8 à 10 pour porter ou déplacer des charges 25 par exemple telles que des bobines, des tuyaux, des charges lourdes ou légères, des charges à haute température, ou autres.

Les fig. 11 à 13 illustrent différentes configurations possibles appliquées à un tel dispositif, comprenant, selon les besoins, des batteries de circuits à noyaux magnétiques permanents 10, des blocs aimantés 11 et des pôles latéraux 14 ou des bobines compensatrices 15.

De cette manière, les parties ou charges ferromagnétiques peuvent être déplacées ou transportées, ceci étant accompli d'une manière extrêmement sûre, du fait de la présence de moyens de détection, d'alarme et de la configuration inhérente au dispositif et grâce à l'absence d'une source d'énergie extérieure pour soutenir la charge transportée.

Les aimants permanents utilisés dans ce dispositif ont une grande force coercitive et peuvent être divisés en trois groupes, à savoir:

groupe 1: ferrite isotrope et anisotrope soit de baryum, de strontium ou de plomb;

groupe 2: alliages magnétiques connus commercialement sous les noms «Alnico», «Alcomax», «Ticonal», etc. Ce groupe couvre les composés du cobalt, du niobium, du cuivre, de l'aluminium et de l'acier;

groupe 3: terre rare, c'est-à-dire cobalt samarium ou cobalt cerium.

## Revendications

1. Dispositif de retenue magnétique permanente pour déplacer, attacher ou porter des parties ou charges ferromagnétiques avec commutation électronique du flux magnétique pour décharger la charge transportée, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins deux pôles (14) entourés par un bloc d'aimants permanents (11) fixé par des sabots en fer (12) et relié à des plaques de renfort (13) et se terminant par lesdits pôles (14), sur l'un d'entre eux étant disposée une ou deux bobine(s) compensatrice(s) (15), un couvercle (16) coulissant au-dessus des deux pôles (14), se déplaçant sur une paire de goupilles de guidage (17) entourées par des moyens de mesure de la force mécanique (18), ledit couvercle (16) étant muni à sa partie centrale d'un œillet de levage (19); et un circuit de commande électronique (20) incorporé à l'extérieur d'une des parois latérales d'une enveloppe extérieure rectangulaire (21)

dans laquelle, sur son côté opposé, est incorporé un déclencheur (22) du circuit électronique (20).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend trois pôles, à savoir un noyau en fer central (10) entouré par le bloc d'aimants (11) fixé par les sabots en fer (12), relié latéralement aux plaques de renfort (13) et se terminant par deux pôles latéraux (14), une ou deux bobines compensatrices (15) étant disposées sur ledit noyau central, avec un couvercle coulissant (16) au-dessus de ce dernier, se déplaçant sur une paire de goupilles de guidage (17) entourées par des moyens de mesure de la force mécanique (18), ledit couvercle (16) étant muni à sa partie centrale d'un œillet de levage (19); et un circuit de commande électronique (20) incorporé à l'extérieur de l'une des parois latérales d'une enveloppe extérieure rectangulaire (21) dans laquelle, sur le côté opposé, est incorporé un déclencheur (22) du circuit électronique (20).

3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il comprend un dispositif multipolaire, avec N pôles et (N-2) noyaux de fer centraux (10) entourés par (N-1) blocs aimantés (11) fixés par des sabots de fer (12) reliés latéralement aux plaques de renfort (13) et se terminant par deux pôles latéraux (14), sur lesdits (N-2) noyaux centraux (10) étant placés et/ou (N-1) bobines compensatrices de sélection (15) et/ou (N-1) /2 noyaux compensateurs inverseurs (15), avec au moins un couvercle coulissant (16) au-dessus des N pôles, se déplaçant sur des goupilles de guidage (17) entourés par des moyens de mesure de la force mécanique (18), le(s)dit(s) couvercle(s) (16) étant munis dans la partie centrale d'au moins un œillet de levage (19), et un circuit de commande électronique (20) incorporé à l'extérieur d'une des parois latérales d'une enveloppe extérieure rectangulaire (21) dans laquelle, sur la paroi opposée, est incorporé un déclencheur (22) du circuit électronique (20).

4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le circuit de commande électronique (20) est actionné par une commande à distance (26) comprenant au moins deux canaux de transmission et/ou est aussi actionné manuellement par des boutons poussoirs incorporés ou est relié par des fils de transmission, ce circuit étant pourvu d'une alarme de surcharge (28) reliée aux moyens de mesure de la force (18) qui commandent des déclencheurs électroniques ou électriques (22) du système de commande électronique (20).

5

10

15

20

25

30

35

40

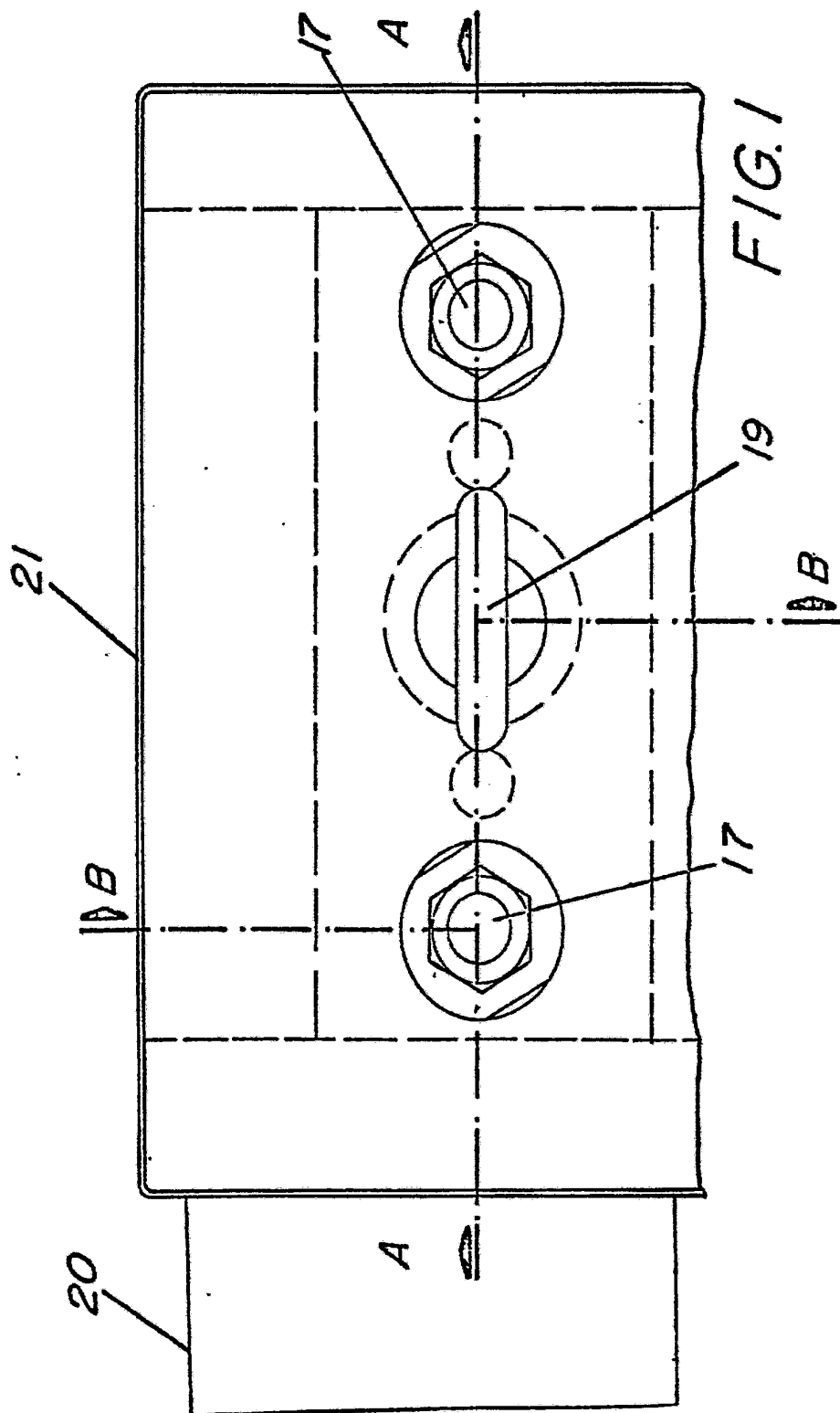
45

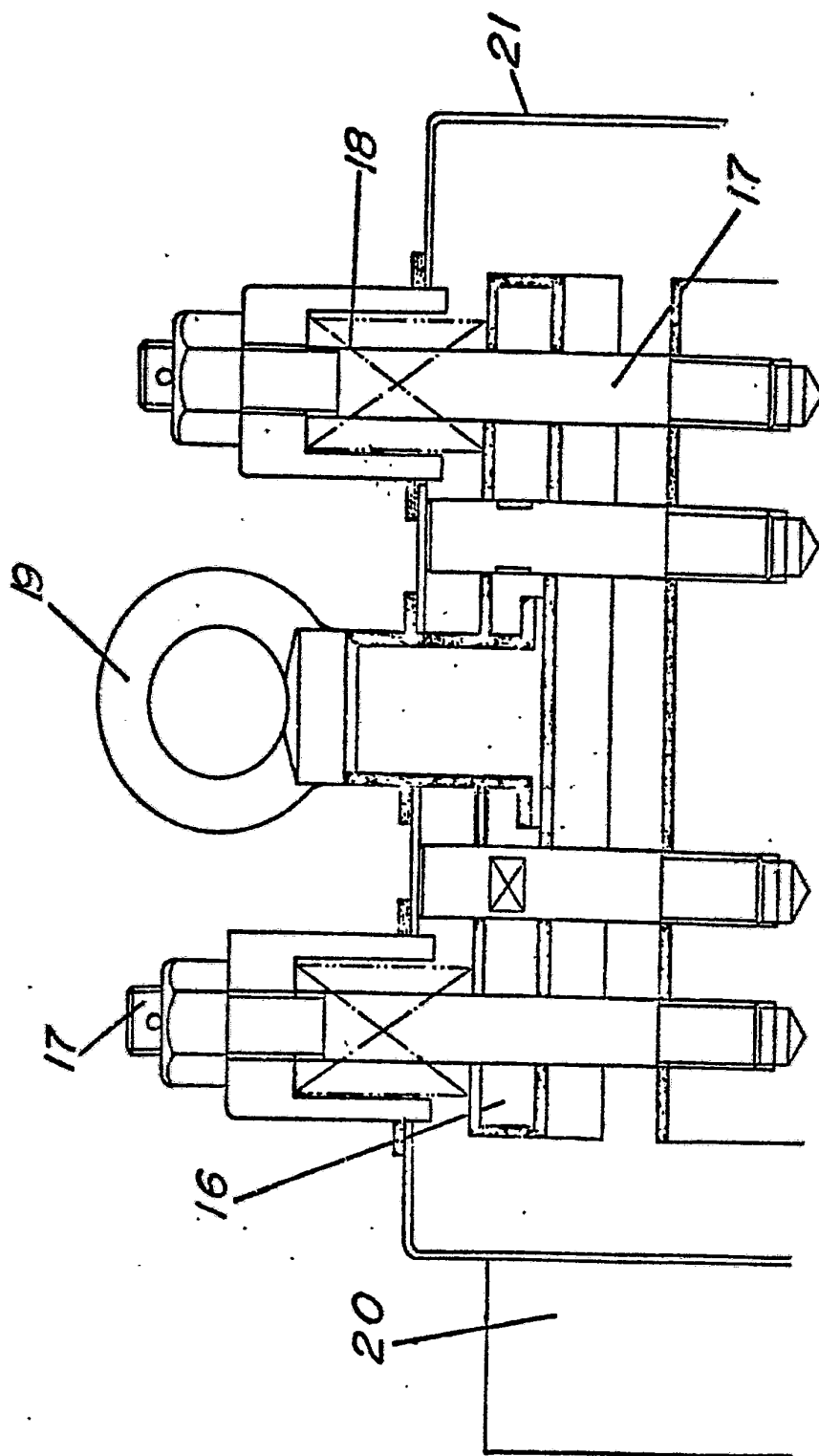
50

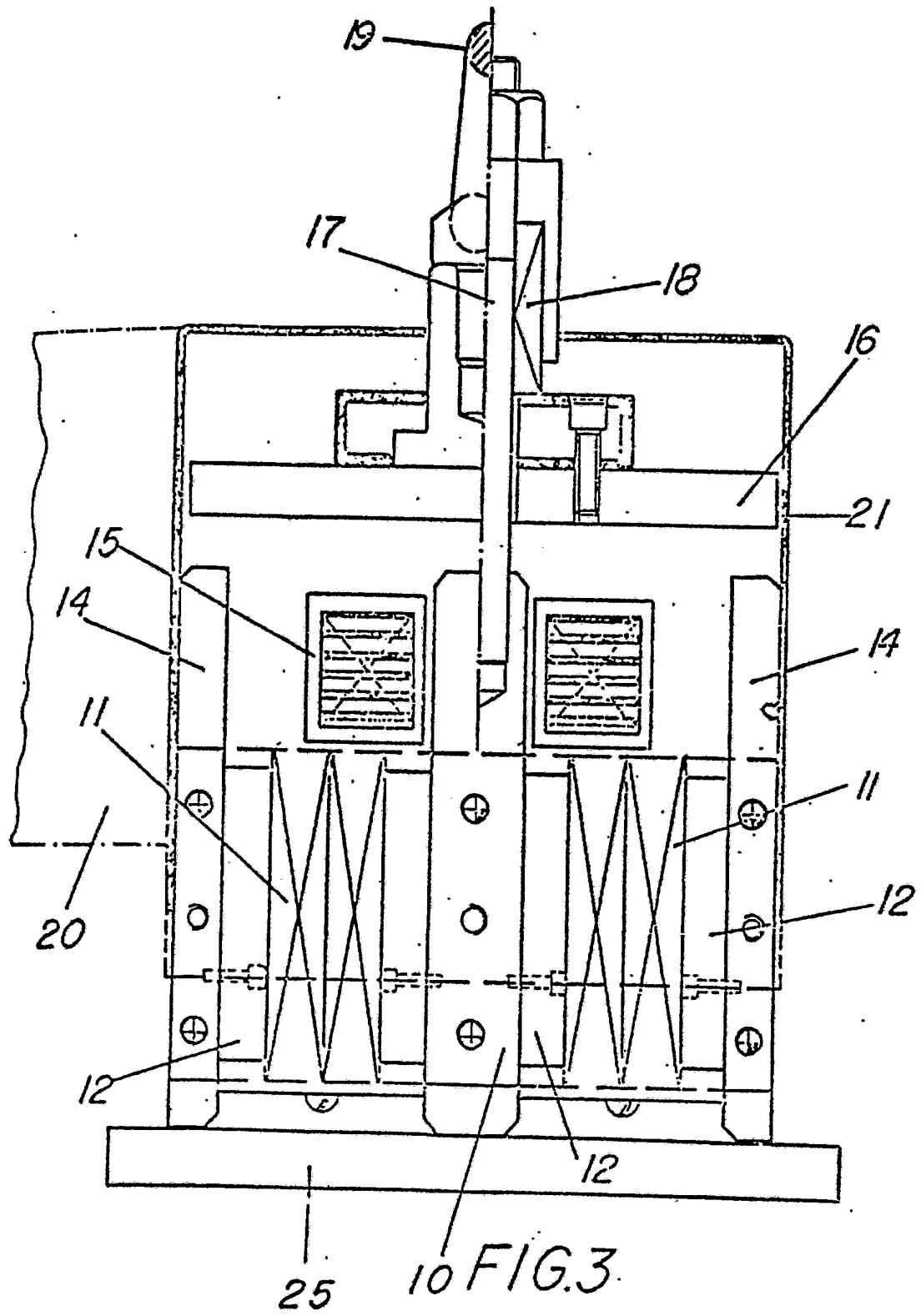
55

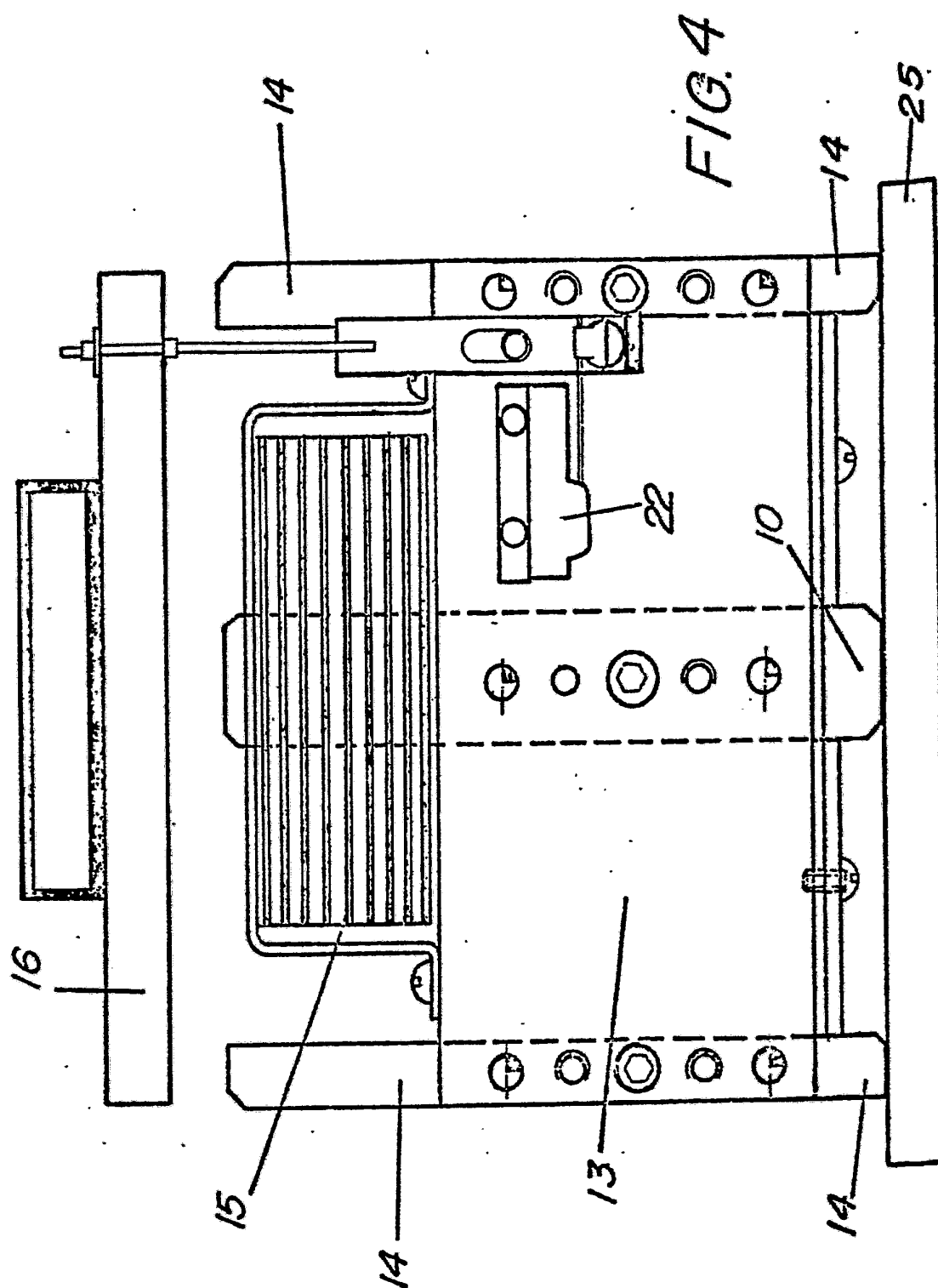
60

65

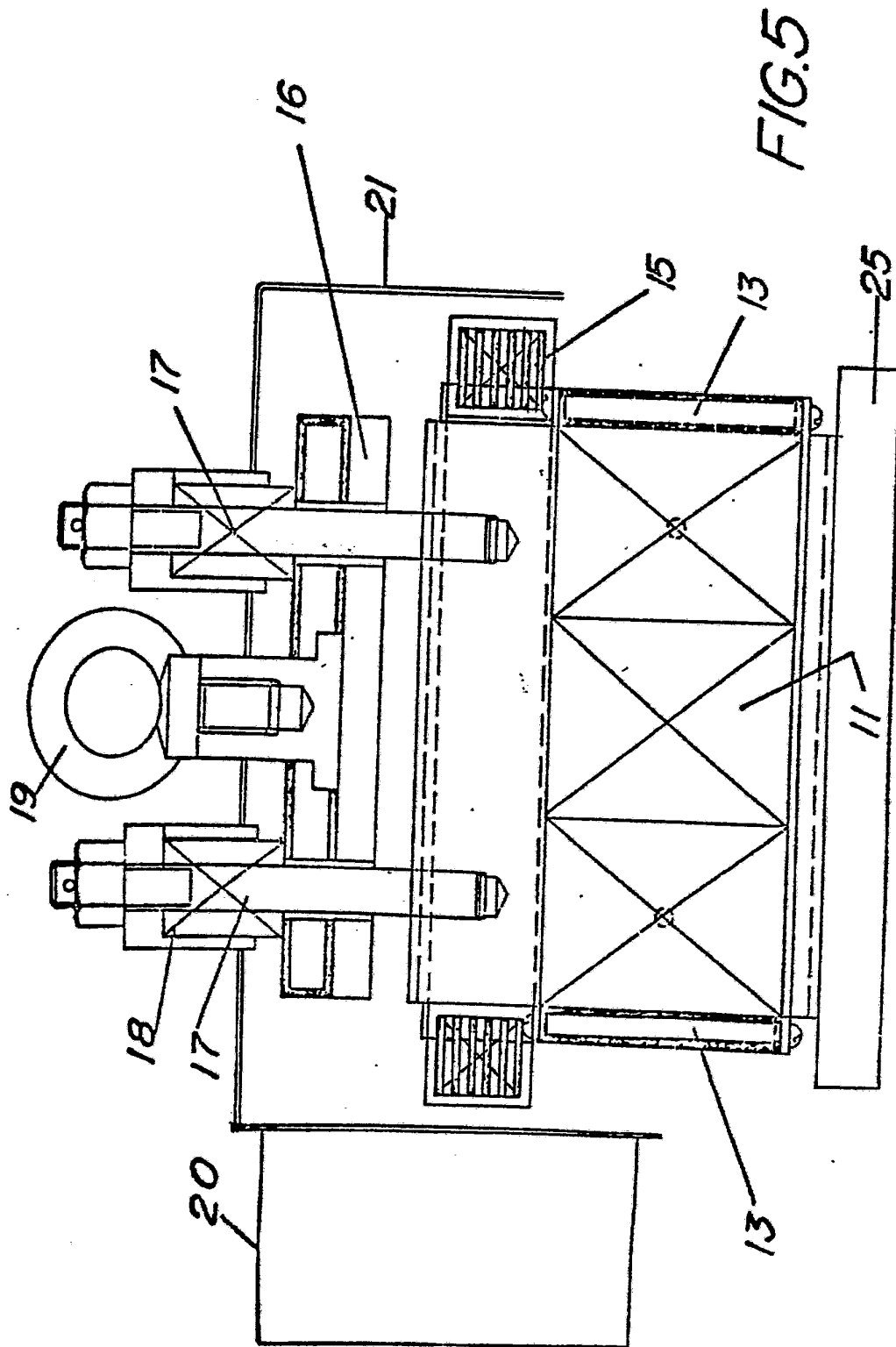


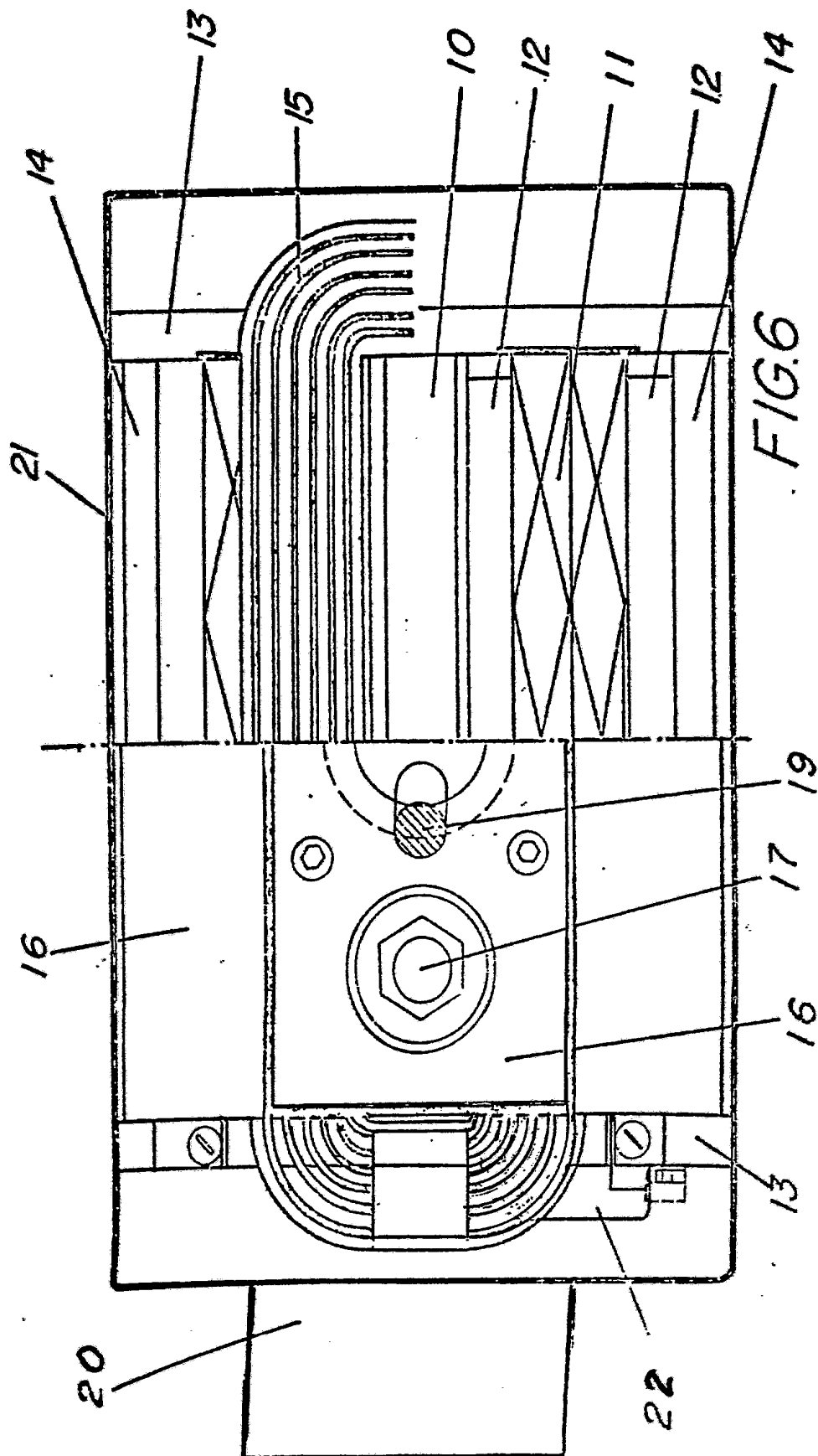












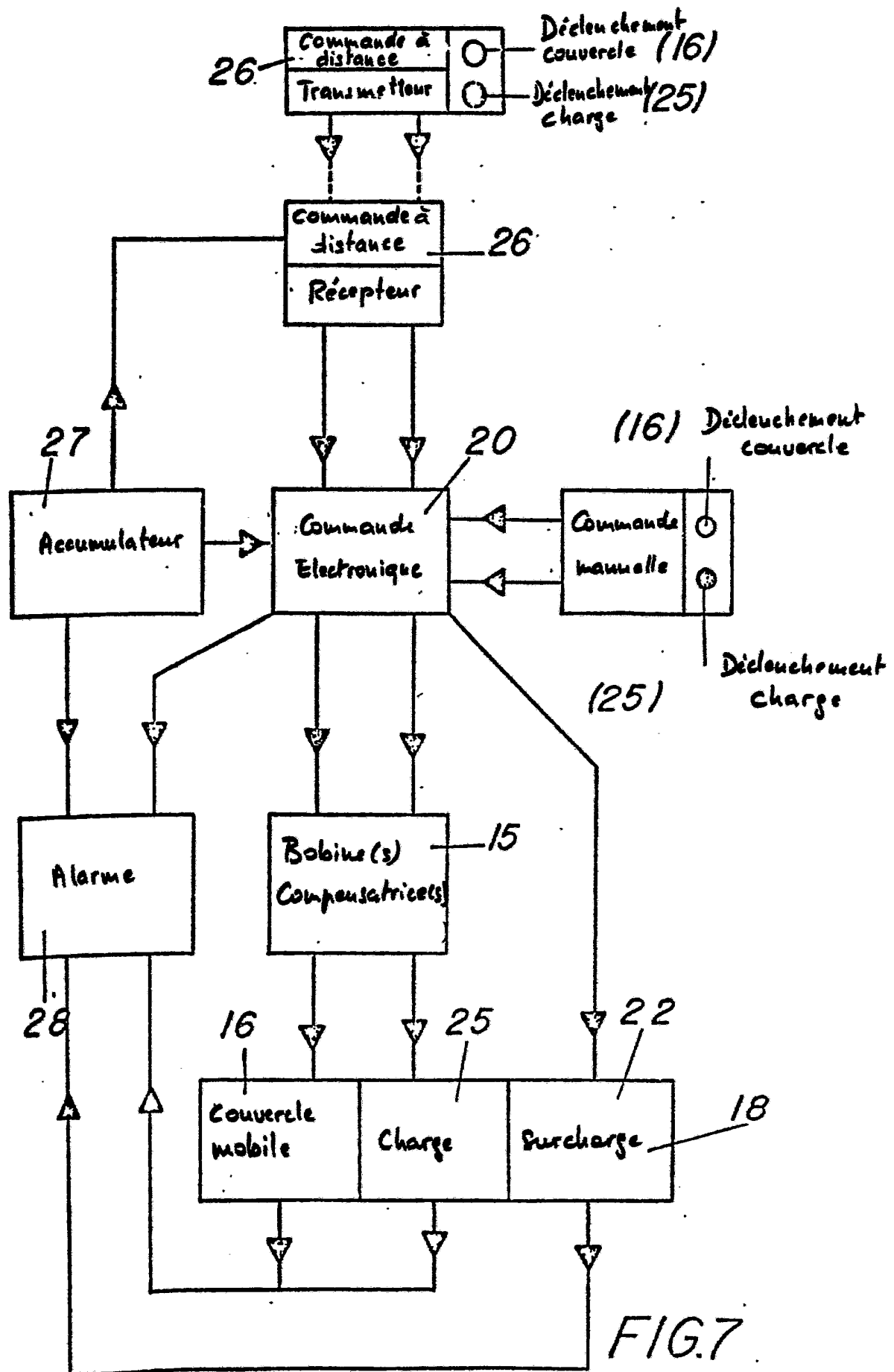


FIG. 7

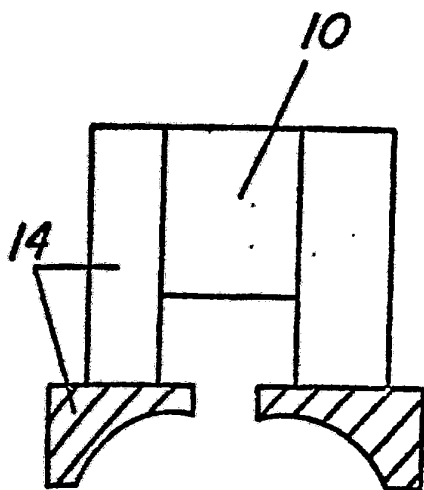


FIG. 8

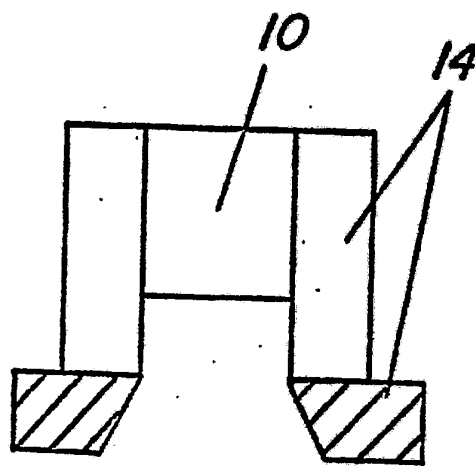


FIG. 9

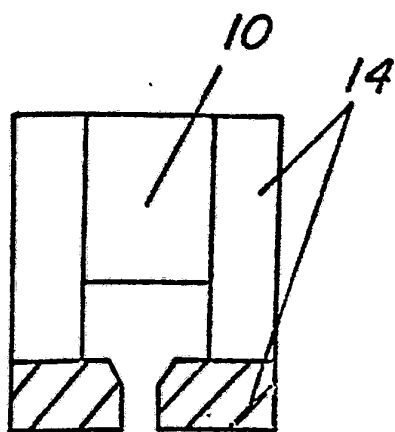


FIG. 10

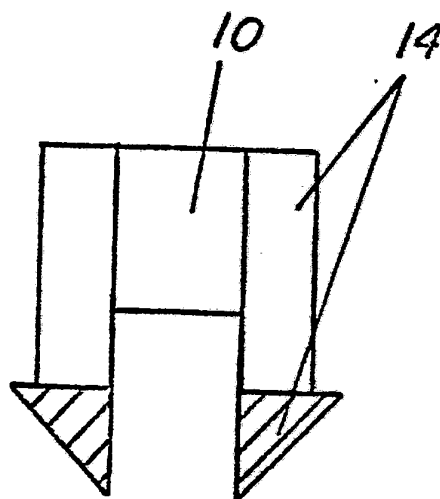


FIG. 10a

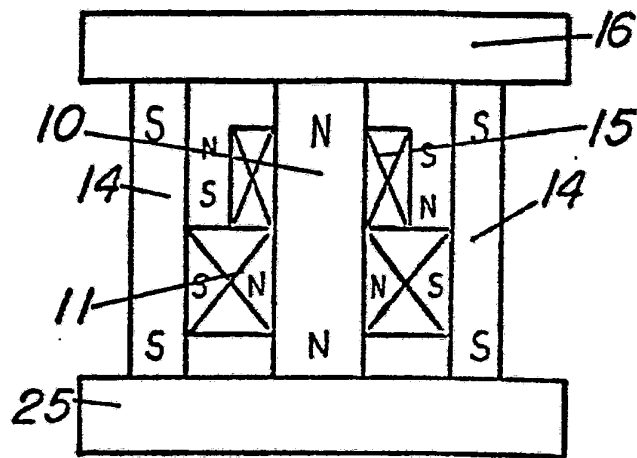


FIG. 11

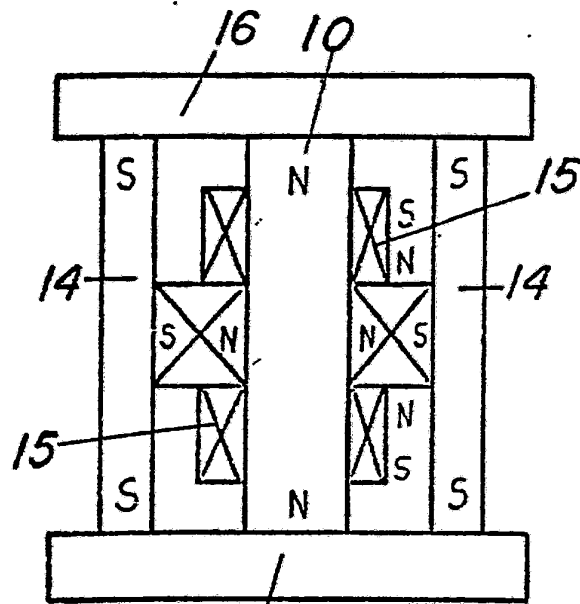


FIG. 12

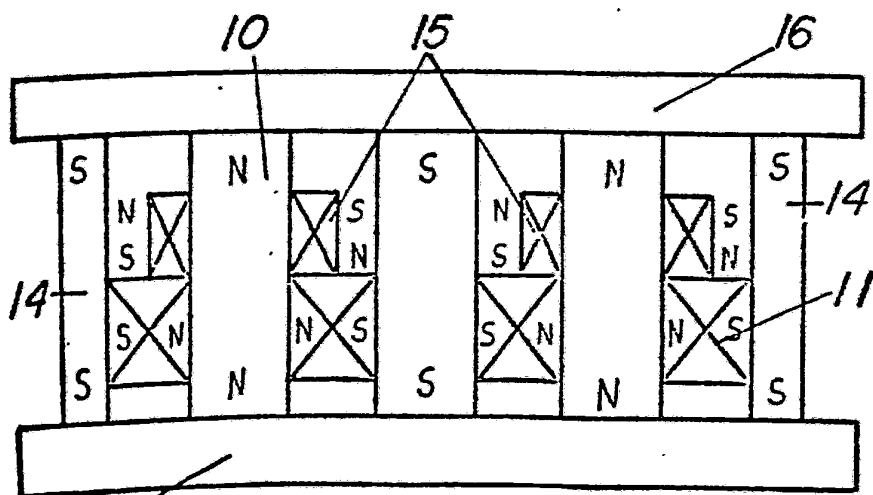
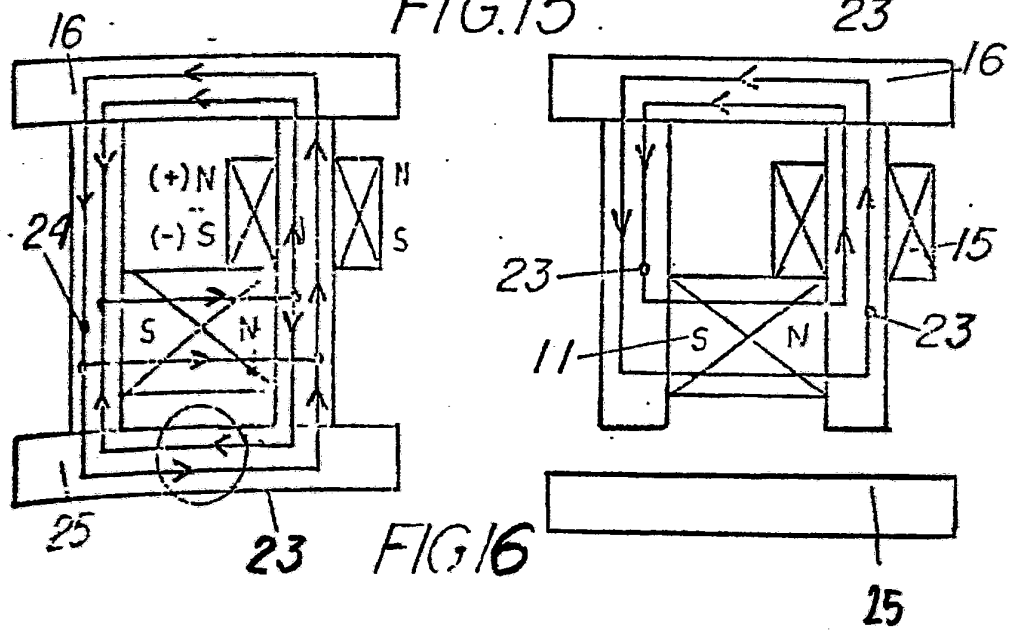
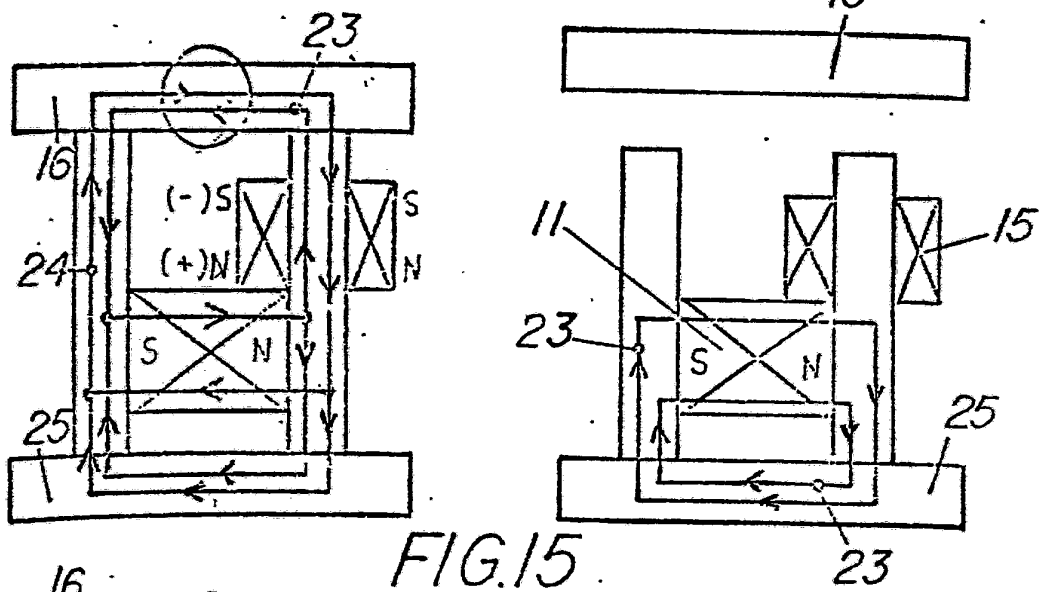
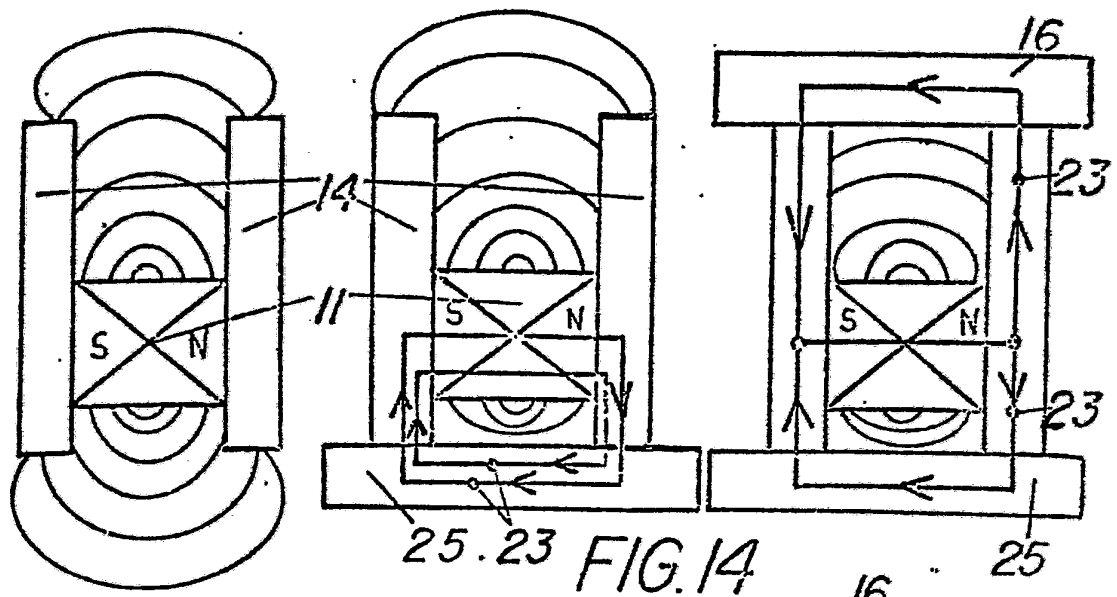
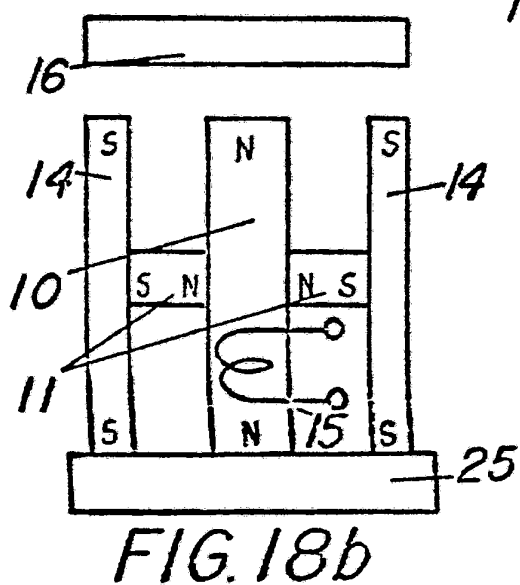
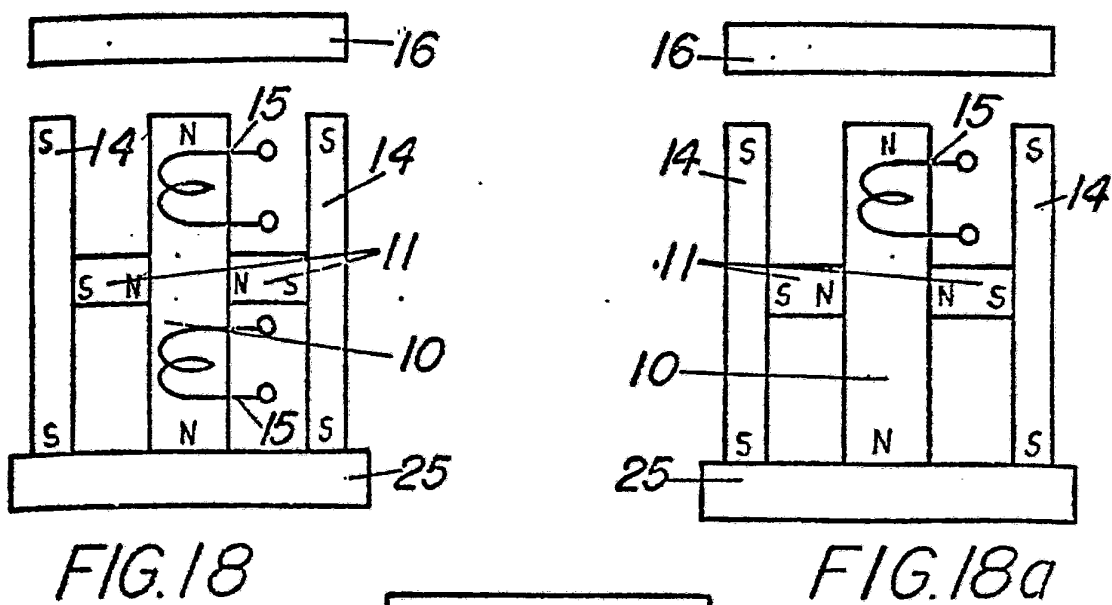
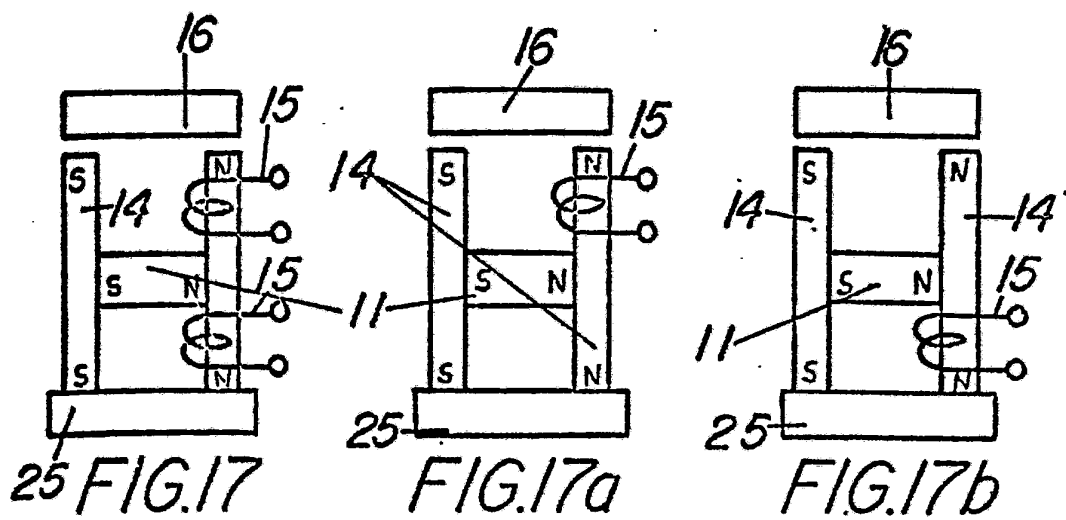
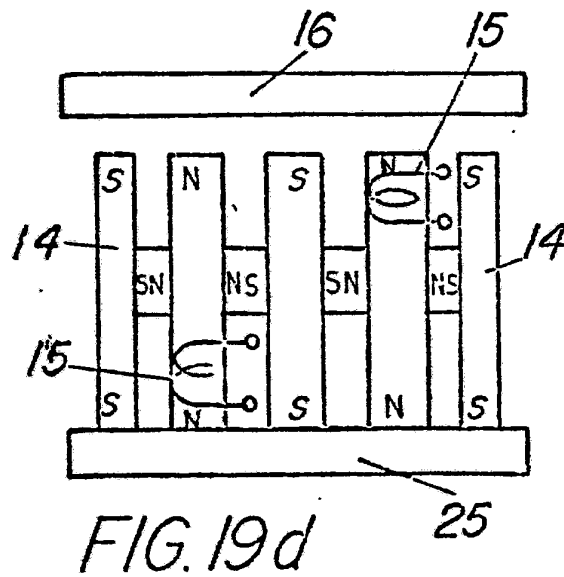
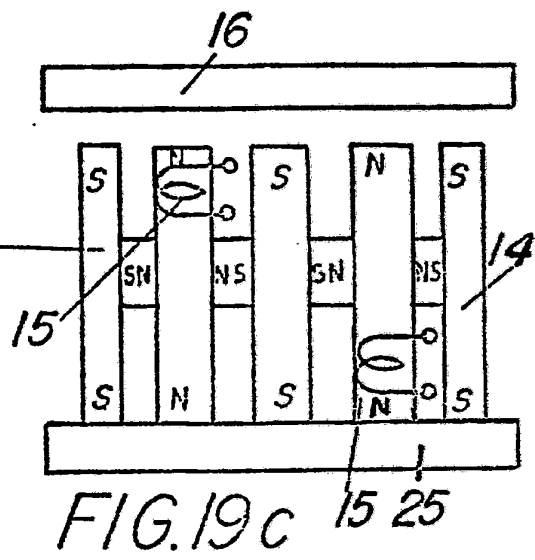
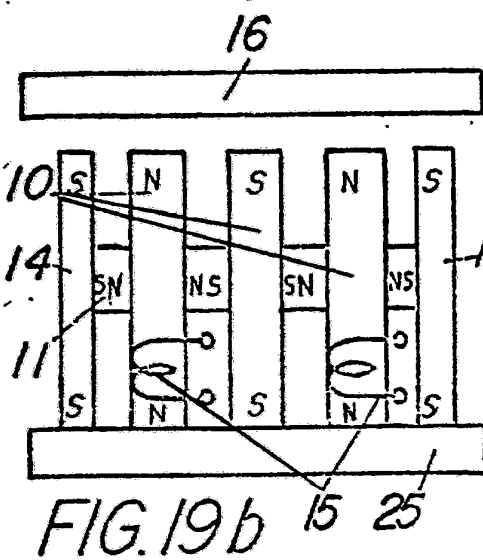
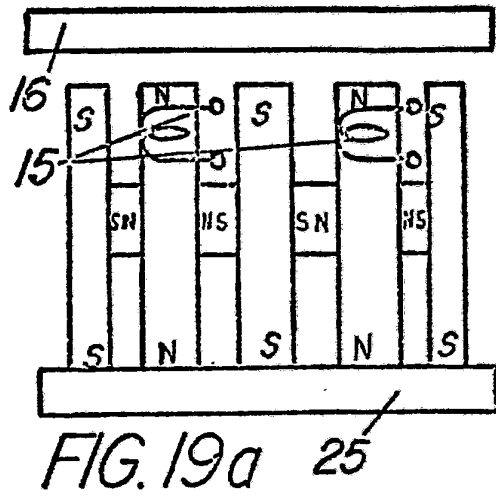
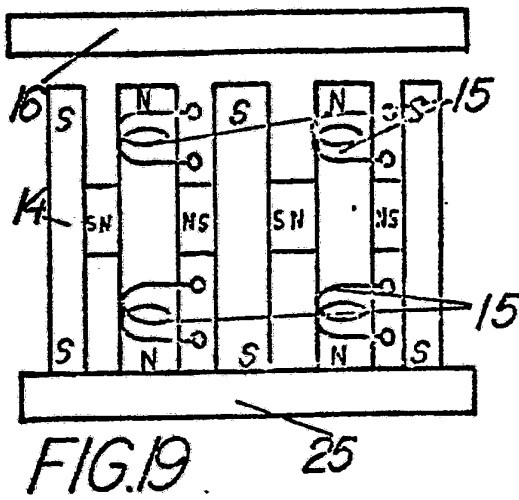


FIG. 13









	Nombre total de pôles						
	2	3	5	7	9	11	n
Blocs d'aimants permanents	1	2	4	6	8	10	n-1
Bobines côté couvercle + côté charge (sélection des bobines)	2	2	4	6	8	10	n-1
Bobines côté couvercle (inversion des bobines)	1	1	2	3	4	5	$\frac{n-1}{2}$
Bobines côté charge (inversion des bobines)	1	1	2	3	4	5	$\frac{n-1}{2}$
Poids maximum de rupture (en tonnes - appareil)	1	2	5	10	20	50	>50

FIG.20