



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 697 889 B1

(51) Int. Cl.: H02K 15/03 (2006.01)  
H02K 1/18 (2006.01)

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

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00813/04

(22) Date de dépôt: 07.05.2004

(24) Brevet délivré: 13.03.2009

(45) Fascicule du brevet publié: 13.03.2009

(73) Titulaire(s):  
ETEL SA, Zone Industrielle  
2112 Môtiers (CH)

(72) Inventeur(s):  
Jean-Pierre Morel, 25300 Les Fourgs (FR)

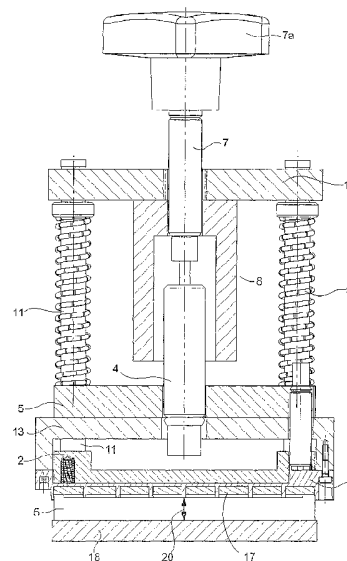
(74) Mandataire:  
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA, Rue des Sors 7  
2074 Marin (CH)

(54) **Procédé et dispositif de positionnement et de fixation d'aimants sur une culasse magnétique d'un moteur.**

(57) La présente invention concerne un procédé et un dispositif de positionnement et de fixation d'aimants sur une culasse magnétique d'un moteur électrique. Le dispositif comprend:

- un support amagnétique (1) pour la réception des aimants (17), celui-ci ayant une forme complémentaire à celle de la culasse magnétique sur laquelle doivent être collés les aimants (17),
- un élément magnétique (2) de maintien en position des aimants (17) sur le support amagnétique (1), cet élément étant disposé de l'autre côté du support amagnétique (1) par rapport aux aimants (17), l'attraction exercée par cet élément sur les aimants (17) étant supérieure à celle exercée par la culasse (18) magnétique lors de la mise en position du dispositif par rapport à celle-ci,
- des moyens de variation des forces magnétiques en présence permettant de faire varier l'attraction magnétique de la culasse magnétique et/ou de l'élément magnétique (2) sur les aimants (17) de manière à ce que la force d'attraction magnétique exercée par la culasse (18) sur les aimants (17) devienne supérieure à celle exercée par l'élément magnétique (2) sur ceux-ci, provoquant ainsi le transfert des aimants sur la culasse.

Cette culasse forme notamment la voie magnétique d'un moteur linéaire.



## Description

**[0001]** L'invention concerne un procédé et un dispositif de positionnement et de fixation d'aimants sur une culasse magnétique d'un moteur.

**[0002]** Un moteur linéaire connu de l'art antérieur comprend un stator pourvu d'aimants permanents et un élément mobile pourvu d'au moins une bobine d'excitation. Un tel moteur linéaire par exemple est décrit dans le document de brevet EP 0 871 284 où il est utilisé dans une table X-Y. Le stator comprend une culasse magnétique sur laquelle sont positionnés une série d'aimants juxtaposés de polarité nord-sud alternée. Il est important de positionner soigneusement les aimants parallèlement entre eux et de maintenir un pas polaire constant. Ces aimants sont en général fixés par collage. Quand ces aimants sont amenés à proximité de la culasse magnétique, la force d'attraction créée entre la culasse et les aimants rend difficile le positionnement précis des aimants sur cette culasse en dehors d'une chaîne de montage ayant des installations spécifiques coûteuses et encombrantes. On remarquera que l'opération de collage d'aimants sur une culasse magnétique est quasi impossible manuellement.

**[0003]** En particulier, le collage d'aimants sur la culasse du moteur pose un problème majeur lorsque cette culasse fait partie intégrante du bâti de l'installation dans laquelle le moteur est intégré. Dans ce cas, la fixation des aimants dans le site de l'installation peut être avantageuse et souhaitée, notamment pour des moteurs linéaires d'une certaine longueur.

**[0004]** L'homme du métier pourrait utiliser un robot pour effectuer cette opération de positionnement et fixation d'aimants sur la voie magnétique d'un moteur linéaire. Cette solution a le désavantage de nécessiter un investissement important et beaucoup de temps pour coller l'ensemble des aimants.

**[0005]** D'autre part, il est connu d'utiliser des outils de mise en place d'aimants par un accès horizontal. Ce procédé réclame donc la possibilité d'un accès horizontal le long de la voie magnétique pour la mise en place des aimants, ce qui est contraignant et pas toujours possible. De plus, l'outillage employé pour cette mise en place horizontale est fragile et mal adapté pour une technique de collage.

**[0006]** Enfin, il est envisageable de procéder au collage d'aimants pas encore magnétisés, la magnétisation proprement dite des aimants s'effectuant après le collage de ceux-ci sur la culasse magnétique du moteur. Si, dans ce cas, le collage de l'aimant se fait sans problème du fait de l'absence d'attraction magnétique, cette solution requiert cependant un investissement très important, notamment en ce qui concerne l'outil de magnétisation et nécessite aussi un important temps de cycle pour chaque aimant.

**[0007]** Le problème à la base de l'invention est donc de pouvoir positionner puis fixer, en particulier par collage, des aimants sur une culasse magnétique d'un moteur électrique, en particulier formant la voie magnétique d'un moteur linéaire, sans être perturbé par l'attraction magnétique de cette culasse s'exerçant sur les aimants, et ceci notamment soit dans l'atelier de fabrication du moteur, soit dans le site prévu pour son montage et/ou son utilisation, et sans faire appel à un dispositif onéreux et/ou encombrant.

**[0008]** Ce problème est résolu par le procédé et le dispositif conformes à la présente invention, tels que revendiqués.

**[0009]** Ainsi, l'invention concerne un procédé de positionnement et de fixation d'aimants sur une culasse magnétique d'un moteur comprenant:

- une disposition des aimants sur une face d'un support amagnétique et un maintien de ces aimants en position sur le support amagnétique par effet d'attraction d'un élément magnétique qui est disposé de l'autre côté du support amagnétique par rapport aux aimants,
- une mise en position du support amagnétique par rapport à la culasse magnétique avec les aimants faisant face à cette culasse, ces aimants étant maintenus en place contre ledit support par attraction de l'élément magnétique agissant à l'encontre de la force d'attraction de la culasse magnétique, cette dernière force étant alors inférieure à celle de l'élément magnétique sur les aimants;
- une variation des forces magnétiques agissant sur les aimants de manière à ce que le rapport des forces magnétiques en présence s'inverse, du fait d'une diminution de la force d'attraction de l'élément magnétique et/ou d'une augmentation de celle de la culasse, provoquant le détachement des aimants de ce support amagnétique et leur transfert sur la culasse magnétique;
- une fixation au moins partielle des aimants sur la culasse magnétique et un retrait du support amagnétique.

**[0010]** Ce procédé comprend aussi avantageusement, avant l'étape de mise en position du support magnétique, une étape de dépôt de colle sur la face des aimants destinée à être collée sur la culasse magnétique, les aimants se trouvant ainsi, lors de la mise en position du support amagnétique, avec leur face enduite de colle orientée vers la culasse magnétique, l'étape de fixation des aimants consistant en un collage des aimants sur la culasse magnétique et le retrait du support amagnétique de la culasse magnétique étant effectué après un séchage ou une polymérisation de la colle assurant une fixation des aimants sur la culasse magnétique.

**[0011]** De préférence, la variation des forces magnétiques agissant sur les aimants est obtenue au moins partiellement par un rapprochement de l'ensemble support-élément magnétique, solidarisé par la force d'attraction magnétique entre l'élément magnétique et les aimants, de la culasse magnétique du moteur et/ou la variation des forces magnétiques

agissant sur les aimants est obtenue au moins partiellement par un retrait de l'élément magnétique relativement au support amagnétique.

**[0012]** L'invention concerne aussi, pour la mise en œuvre du procédé de l'invention, un dispositif de positionnement et de fixation d'aimants sur une culasse magnétique d'un moteur caractérisé en ce qu'il comprend un support amagnétique pour la réception des aimants, celui-ci ayant une forme complémentaire à celle de la culasse magnétique sur laquelle doivent être collés les aimants, un élément magnétique de maintien en position des aimants sur le support amagnétique, cet élément étant disposé de l'autre côté de ce support par rapport aux aimants, l'attraction exercée par l'élément magnétique sur les aimants étant prévue supérieure à celle exercée par la culasse magnétique lors de la mise en position du dispositif par rapport à celle-ci, des moyens de variation des forces magnétiques en présence permettant de faire varier l'attraction magnétique de la culasse magnétique et/ou de l'élément magnétique sur les aimants de manière à ce que la force d'attraction magnétique exercée par la culasse sur les aimants devienne supérieure à celle exercée par l'élément magnétique sur ceux-ci.

**[0013]** De préférence, lesdits moyens de variation des forces magnétiques comportent des moyens de déplacement du support amagnétique et de l'élément magnétique en direction de la culasse magnétique de manière à augmenter l'attraction magnétique de la culasse sur les aimants et/ou ces moyens de variation des forces magnétiques comportent des moyens de déplacement de l'élément magnétique pour l'éloigner du support amagnétique et des aimants positionnés dans ce dernier.

**[0014]** Le support amagnétique peut comprendre des ailettes sur sa surface de réception des aimants afin de les maintenir dans une position correspondante à celle prévue sur la culasse du moteur. Il est possible de prévoir que lors de la disposition des aimants sur le support amagnétique, l'élément magnétique soit initialement éloigné de ceux-ci.

**[0015]** Le concept à la base de la présente invention est donc de faire varier l'écartement entre les aimants maintenus sur un support amagnétique dans le dispositif de l'invention et, d'une part, une partie magnétique du dispositif assurant le maintien de ces aimants sur ce support et, d'autre part, la culasse magnétique du moteur destinée à recevoir les aimants. On fait ainsi varier les forces d'attraction magnétique en présence, l'attraction magnétique de la culasse sur les aimants étant donc initialement compensée par une attraction magnétique supérieure provenant du dispositif lui-même, lors des premières étapes du procédé servant au positionnement des aimants, ce qui permet une grande précision dans ce positionnement des aimants sur la culasse et ne requiert pas un outillage complexe.

**[0016]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite à l'aide du dessin annexé donnant, à titre d'exemple nullement limitatif, une forme avantageuse de réalisation du dispositif de positionnement et de fixation d'aimants sur une culasse magnétique d'un moteur conforme à l'invention (nommé ci-après le dispositif) et les étapes d'un mode de mise en œuvre du procédé selon la présente invention, dessin dans lequel:

- la fig. 1a représente en coupe un mode de réalisation du dispositif tel qu'il se présente lors de l'étape initiale de disposition des aimants sur ce dispositif,
- la fig. 1b représente une vue en perspective du dispositif avec une coupe partielle de certains de ses éléments,
- la fig. 1c représente une vue éclatée du dispositif pour le détail de tous ses éléments,
- la fig. 2 représente en coupe le dispositif tel qu'il se présente lors de l'étape de maintien des aimants sur ce dispositif,
- la fig. 3 représente en coupe le dispositif tel qu'il se présente lors de l'étape de mise en position du dispositif par rapport à la culasse magnétique du moteur,
- la fig. 4 représente en coupe le dispositif tel qu'il se présente lors de la première partie de l'étape de transfert des aimants sur la culasse magnétique,
- la fig. 5 représente en coupe le dispositif tel qu'il se présente lors de la deuxième partie de l'étape de transfert des aimants sur la culasse magnétique, et
- la fig. 6 représente en coupe le dispositif tel qu'il se présente lors de l'étape de retrait du dispositif de la culasse magnétique.

**[0017]** En faisant référence aux fig. 1a, 1b et 1c qui représentent le dispositif de diverses manières complémentaires, on voit que ce dispositif se compose essentiellement de quatre parties distinctes. Une première partie, formant le châssis du dispositif, comprend une plaque supérieure 12, quatre barres verticales 11 et un élément magnétique 2 relié à cette plaque supérieure 12 par ces barres 11. Une seconde partie est constituée par un carter 5 qui, comme cela apparaîtra plus loin, est posé sur la culasse magnétique du moteur et maintenu en position par des tétons 6 lors de l'apport des aimants au-dessus de la culasse d'un moteur. Une troisième partie est constituée d'un support amagnétique 1 et d'un capot 13 sur lequel le support amagnétique 1 est fixé par des vis 16. L'élément magnétique 2 est situé entre le support 1

et la partie supérieure du capot 13. La quatrième partie est constituée d'une vis 7 avec sa molette de serrage 7a, la vis étant reliée à un manchon 8 prolongeant celle-ci verticalement et ayant sa partie supérieure fixée sur la vis 7. Cette vis 7 est visée dans un taraudage ou pas de vis de la plaque supérieure 12.

**[0018]** Les barres 11 coulisent librement à travers la partie supérieure du carter 5. Des ressorts 9 sont enroulés autour de ces barres et maintiennent à distance le carter 5 de la plaque supérieure 12. De même, les barres 11 coulisent librement à travers la partie supérieure du capot 13. Deux amortisseurs hydrauliques 3 relient l'élément magnétique 2 au support 1. De plus, des ressorts 10 sont prévus entre cet élément magnétique et le support amagnétique pour exercer une force d'écartement entre cet élément et ce support.

**[0019]** D'autre part, la quatrième partie comprenant la vis 7 et le manchon 8 est reliée à la seconde partie comprenant le carter 5 par un amortisseur hydraulique 4, prolongeant la vis d'une part et fixé sur le carter 5 d'autre part, pour amortir la descente de l'ensemble première partie et quatrième partie.

**[0020]** Le support amagnétique 1 a une forme correspondante à celle de la culasse magnétique du moteur sur laquelle doivent être fixés les aimants. Il est représenté sur les figures sous forme d'une plaque plane mais il est évident qu'il peut prendre une forme circulaire selon le type de moteur utilisé et la forme de la culasse 18 correspondante. Avantageusement, le support amagnétique 1 est muni d'ailettes 15 pour un positionnement correct des aimants sur celui-ci. Le placement des aimants 17 sur le support amagnétique 1 se fait de préférence en plaçant le dispositif tête en bas, c'est à dire dans la position inverse de mise en place des aimants 17 sur la culasse 18. Pour rigidifier le support 1, des nervures 1A sont prévues sur sa partie supérieure. Des renforts de matière 1B sont prévus localement dans les régions respectives des amortisseurs 3. L'élément magnétique 2 sert au maintien des aimants contre le support 1. Cet élément 2 est agencé du côté opposé aux aimants relativement au support 1 et il exerce une attraction magnétique sur les aimants 17 qui varie au cours du procédé de positionnement de ces aimants sur la culasse 18. A l'étape initiale de disposition des aimants 17 sur le support amagnétique 1 montrée à la fig. 1a, l'élément magnétique 2, sous forme d'une plaque, exerce une attraction faible sur les aimants car l'écartement 19 entre ceux-ci et l'élément magnétique 2 est important. Cet écartement 19 est par exemple de 7 mm. Pour maintenir cet écartement, il est prévu des ressorts 10 entre le support amagnétique 1 et l'élément magnétique 2. A cette étape, la face supérieure de cet élément magnétique peut buter contre la face inférieure de la partie supérieure du capot 13.

**[0021]** C'est à ce stade du procédé qu'un dépôt d'un cordon de colle sur chaque aimant peut être réalisé, bien que ce dépôt puisse se faire aussi après l'étape décrite ci-après.

**[0022]** A l'étape montrée à la fig. 2, il est effectué une pression verticale F sur le support amagnétique 1, le dispositif étant toujours dans sa position inversée. Cette pression peut être réalisée par un moyen quelconque, non représenté sur les figures, par exemple par divers moyens mécaniques ou manuellement en appuyant la molette sur une surface solide. Du fait de cette pression et de la réaction de la molette qui exerce une pression de sens opposé sur l'élément magnétique 2 via la plaque supérieure 12 et les barres 11, l'élément magnétique va être déplacé vers le support amagnétique. L'écartement 19 va en conséquence diminuer jusqu'à ce que l'élément magnétique 2 vienne en appui entre le support amagnétique 1. Les aimants 17 sont alors attirés fortement par l'élément magnétique 2 et donc fermement maintenus contre le support amagnétique 1. Pour éviter lors du rapprochement de l'élément 2 avec le support 1 un choc en fin de course, le dispositif comprend en outre des amortisseurs hydrauliques 3, notamment au nombre de deux, pour amortir le contact entre l'élément 2 et le support 1.

**[0023]** Comme le montre la fig. 3, lors de l'étape suivante de mise en position du dispositif sur la culasse magnétique du moteur, le dispositif est retourné afin de présenter les aimants 17 face à cette culasse magnétique 18 sur laquelle ces aimants seront positionnés et fixés par collage. Du fait de la forte attraction de l'élément magnétique 2 sur les aimants 17, ceux-ci sont maintenus dans le support amagnétique. Le dispositif est avantageusement maintenu en position sur la culasse 18 par deux tétons 6, représentés aux fig. 1a et 1b. A la fin de cette étape, il existe un écartement 20 entre les aimants 17 et la culasse 18. On voit sur cette figure que cette distance 20 est plus grande (par exemple 11 mm) que la distance entre l'élément magnétique 2 et les aimants. L'attraction magnétique de l'élément 2 est donc supérieure à celle de la culasse 18.

**[0024]** Comme le montre les fig. 1a, 2 et 3, il existe un espace entre la partie inférieure du manchon 8 et le carter 5, ce qui permet un déplacement vers le bas du système manchon-vis.

**[0025]** L'opération montrée à la fig. 4 illustre la première partie de l'étape dite de variation des forces magnétiques en présence. On effectue une pression sur le dispositif de positionnement, dans le sens de la flèche F, sur la plaque supérieure 12 ou sur la molette 7a. Ceci a pour effet de faire descendre l'élément magnétique 2 et en conséquence le support amagnétique 1 avec les aimants 17, ce qui réduit la distance 20 entre ces aimants et la culasse magnétique 18. Cette distance atteint alors environ 2 mm. Toutefois, les aimants sont toujours maintenus sur le support amagnétique 1 par attraction de l'élément magnétique 2 qui reste encore un peu supérieure à celle de la culasse. Lors de cette opération, la plaque supérieure 12, le manchon 8 et la vis 7 sont descendus vers le capot 5, contre la force de rappel des ressorts 9 en spirale enroulés autour des barres 11. Cette force de rappel est dimensionnée pour être inférieure à la force d'attraction de la culasse sur les aimants dans la position donnée à la fig. 4. Un espace est engendré entre le capot 13 et la partie supérieure du carter 5. Le mouvement de descente est contrôlé par un amortisseur 4, contenu partiellement dans le

manchon 8 et fixé d'une part à une extrémité de la vis et d'autre part au carter 5. Après la descente effectuée, la surface inférieure du manchon 8 est proche de la surface supérieure du carter 5.

**[0026]** La fig. 5 montre la deuxième partie de l'étape de variation des forces magnétiques avec le transfert des aimants 17 sur la culasse 18. A noter qu'un moyen de blocage empêchant tout rapprochement entre le capot 13 et le carter 5 est utilisé. Ce moyen de blocage est une cale 14 logée entre ces deux pièces dans la variante représentée à la fig. 5. La vis 7 est ensuite tournée pour faire remonter la plaque supérieure 12 et en conséquence l'élément magnétique 2 dès que le manchon 8 est en appui contre le carter 5. La distance 19 entre l'élément 2 et les aimants 17 augmente donc. A un certain moment, cette distance 19 devient plus grande que la distance 20 entre les aimants 17 et la culasse magnétique 18. A ce moment, les aimants 17 quittent leur logement dans le support 1 et viennent sur la culasse magnétique 18. Les ailettes 15 guident les aimants lors du transfert des aimants sur la culasse et maintiennent ces derniers en position correcte au moins dans la phase initiale du collage.

**[0027]** Pour éviter l'utilisation de la cale 14 et l'agencement de la vis 7, on peut dans un autre mode de réalisation dimensionner les ressorts 10 de manière à ce qu'ils écartent automatiquement l'élément 2 du support 1 en fin de course de ces deux parties à la fin de l'étape précédente. D'autres variantes peuvent être envisagées par l'homme du métier.

**[0028]** Comme le montre la fig. 6, la dernière étape du procédé de positionnement et de fixation d'aimants 17 consiste à désengager le dispositif de la culasse magnétique 18, en sortant les tétons 6 du carter 5 hors de leur trou correspondant dans la culasse 18. Ce désengagement s'effectue avantageusement après avoir attendu un séchage ou une polymérisation minimal de la colle afin que les aimants ne bougent pas sur la culasse après le retrait du dispositif.

**[0029]** On remarquera que de nombreuses variantes peuvent être envisagées sans sortir du cadre de la présente invention. Par exemple, la disposition des aimants sur une face d'un support amagnétique peut être simultanée avec le maintien de ces aimants en position sur ce support par effet d'attraction de l'élément magnétique. Dans un tel cas, il peut s'avérer superflu de retourner le dispositif pour le positionnement des aimants sur le support magnétique. On peut imaginer entre autres une installation de mise en position des aimants distincte du dispositif avec un positionnement du dispositif au-dessus de cette installation pour recevoir les aimants sur le support amagnétique.

**[0030]** Le mode de fixation des aimants sur la culasse magnétique a été illustré dans les figures par un collage de ceux-ci, mais d'autres modes de fixation sont possibles.

## Revendications

1. Procédé de positionnement et de fixation d'aimants sur une culasse magnétique d'un moteur comprenant les étapes suivantes:
  - I) disposition des aimants sur une face d'un support amagnétique et maintien de ces aimants en position sur le support amagnétique par effet d'attraction d'un élément magnétique, disposé de l'autre côté du support amagnétique par rapport aux aimants,
  - II) mise en position du support amagnétique par rapport à la culasse magnétique avec les aimants faisant face à cette culasse et restant maintenus en place par attraction de l'élément magnétique agissant à l'encontre de la force d'attraction de la culasse magnétique, cette dernière force étant alors inférieure à celle de l'élément magnétique,
  - III) variation des forces magnétiques agissant sur les aimants de manière à ce que le rapport des forces magnétiques en présence s'inverse, du fait d'une diminution de la force d'attraction de l'élément magnétique et/ou d'une augmentation de celle de la culasse, provoquant le détachement des aimants de ce support amagnétique et leur transfert sur la culasse magnétique,
  - IV) fixation au moins partielle des aimants sur la culasse magnétique et retrait du support amagnétique de la culasse magnétique.
2. Procédé de positionnement et de fixation d'aimants selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend avant l'étape II de mise en position du support magnétique une étape de dépôt de colle sur la face des aimants destinée à être collée sur la culasse magnétique, les aimants se trouvant ainsi, lors de la mise en position du support amagnétique, avec leur face induite de colle orientée vers la culasse magnétique, en ce que l'étape IV consiste en un collage des aimants sur la culasse magnétique et ledit retrait du support amagnétique de la culasse magnétique effectué après un séchage ou une polymérisation suffisante de la colle pour assurer au moins une fixation préliminaire des aimants sur la culasse magnétique.
3. Procédé de positionnement et de fixation d'aimants selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la variation des forces magnétiques agissant sur les aimants selon l'étape III est obtenue au moins partiellement par un rapprochement de l'ensemble support-élément magnétique, solidarisé par la force d'attraction magnétique des aimants avec l'élément magnétique, de la culasse magnétique du moteur.
4. Procédé de positionnement et de fixation d'aimants selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la variation des forces magnétiques agissant sur les aimants selon l'étape III est obtenue au moins partiellement par un éloignement de l'élément magnétique du support amagnétique.
5. Procédé de positionnement et de fixation d'aimants selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le maintien des aimants en position sur le support amagnétique par effet d'attraction de l'élément magnétique

selon l'étape I est augmenté après ladite disposition des aimants par un rapprochement du support amagnétique et de l'élément magnétique.

6. Dispositif de positionnement et de fixation d'aimants (17) sur une culasse magnétique (18) d'un moteur caractérisé en ce qu'il comprend:
  - un support amagnétique (1) pour la réception d'aimants (17), ce support ayant une forme complémentaire à celle de ladite culasse magnétique sur laquelle doivent être fixés les aimants,
  - un élément magnétique (2) de maintien en position des aimants (17) sur le support amagnétique (1), cet élément étant disposé de l'autre côté du support amagnétique (1) par rapport aux aimants (17),
  - des moyens de variation des forces magnétiques exercées par l'élément magnétique (2) sur les aimants (17), ces moyens étant agencés de manière à permettre une diminution de l'attraction magnétique dudit élément magnétique sur les aimants.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de variation des forces magnétiques comportent des moyens de déplacement du support amagnétique (1) et de l'élément magnétique (2) en direction de la culasse magnétique (18) de manière à augmenter l'attraction magnétique de cette culasse sur les aimants (17).
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de variation des forces magnétiques comportent des moyens de déplacement de l'élément magnétique (2) pour l'éloigner du support amagnétique (1), sans diminuer l'écartement entre les aimants et la culasse magnétique.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le support amagnétique (1) comprend des ailettes (15) sur sa surface de disposition des aimants (17) afin de les maintenir en position sur ce support.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que l'élément magnétique (2) forme la partie inférieure d'un châssis de ce dispositif, ce châssis comprenant en outre des barres verticales (11) solidarissant l'élément magnétique avec une plaque supérieure (12).
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le support amagnétique (1) est solidaire d'un capot (13) monté de manière à pouvoir coulisser le long des barres (11) verticales du châssis, l'élément magnétique étant situé entre ledit support et une partie supérieure dudit capot.
12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce qu'il comprend aussi un carter (5), mobile verticalement par rapport au châssis, ce carter (5) présentant des moyens de positionnement (6) du dispositif sur la culasse (18) du moteur lors de son placement sur celle-ci, ce carter étant la partie du dispositif prévue pour être en appui contre la culasse.
13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le moyen de déplacement de l'élément magnétique (2) comprend une vis (7) qui coopère avec un pas de vis de la plaque supérieure (12) du châssis de sorte que le vissage de cette vis remonte cette plaque supérieure relativement audit carter et en conséquence l'élément magnétique (2).
14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que la vis (7) est reliée à sa partie inférieure à un manchon (8) qui la prolonge verticalement en direction dudit carter contre lequel ce manchon prend appui lors dudit vissage de cette vis.
15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (14, 10) pour maintenir ledit support amagnétique dans sa position inférieure et proche de ladite culasse lorsque ledit élément magnétique est remonté.

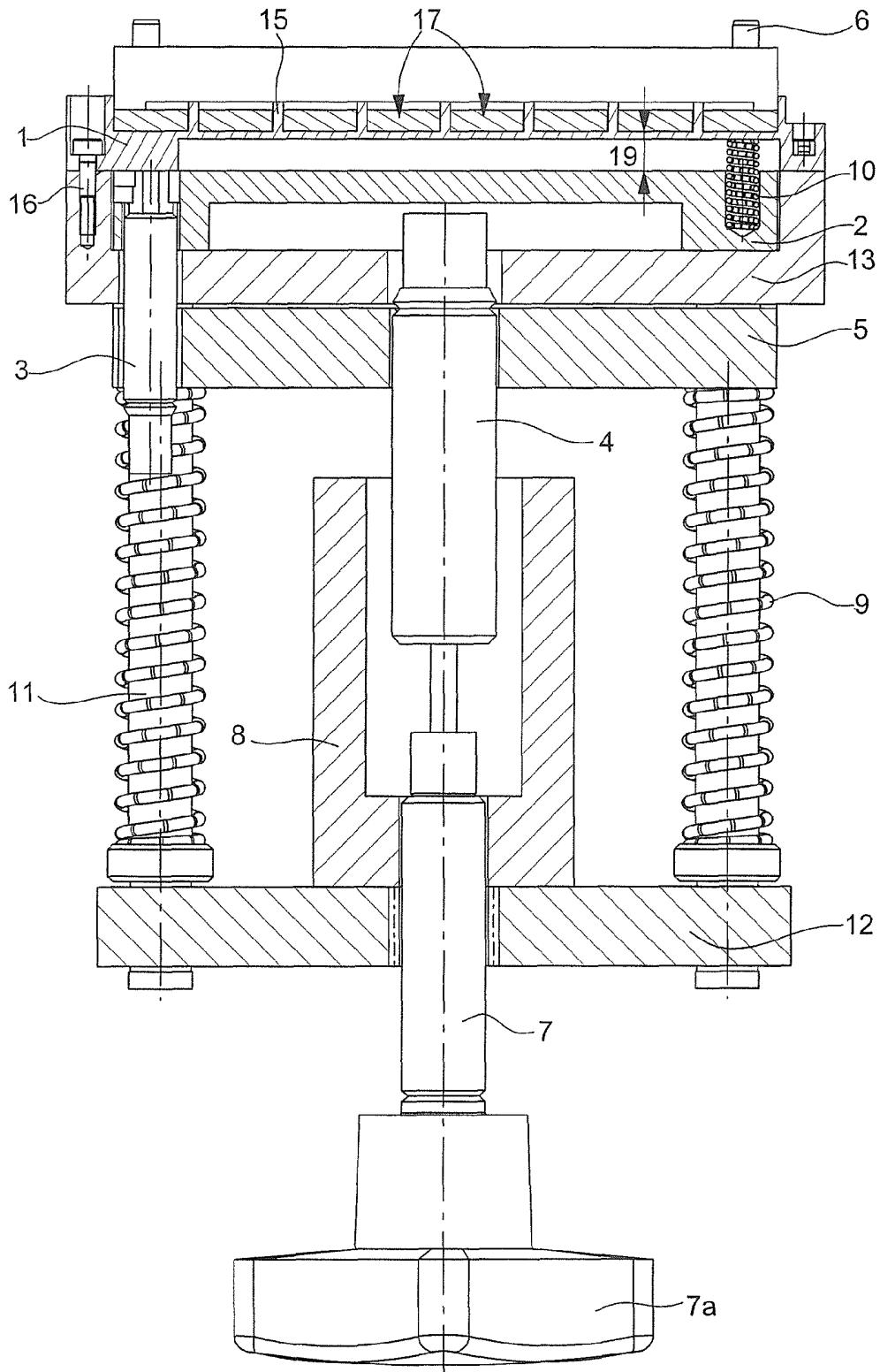


Fig. 1a

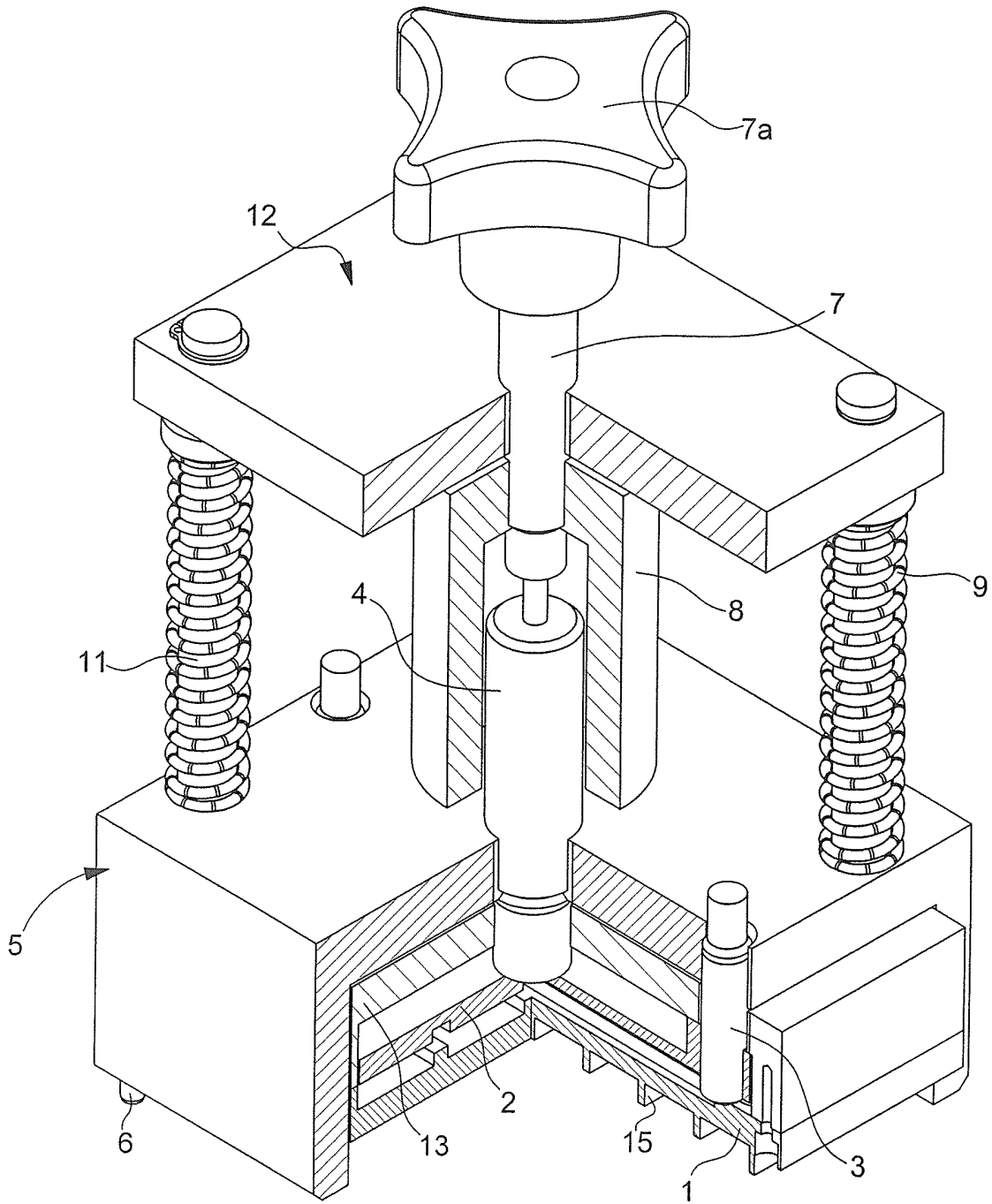


Fig. 1b

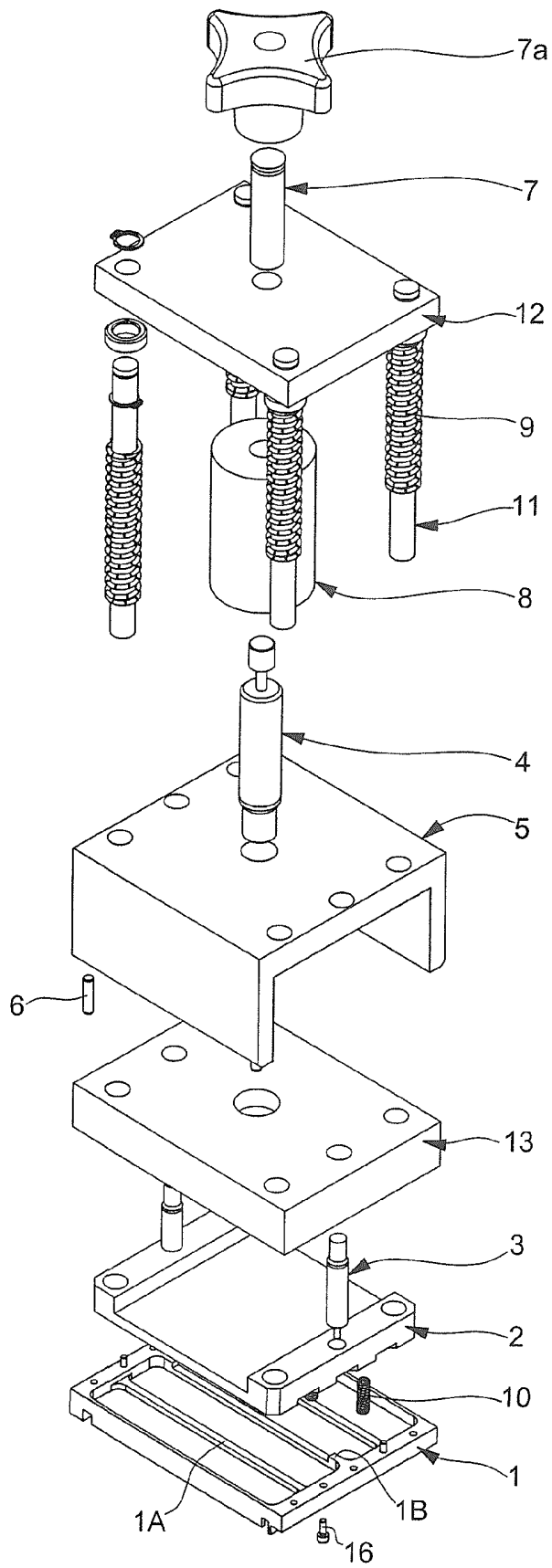
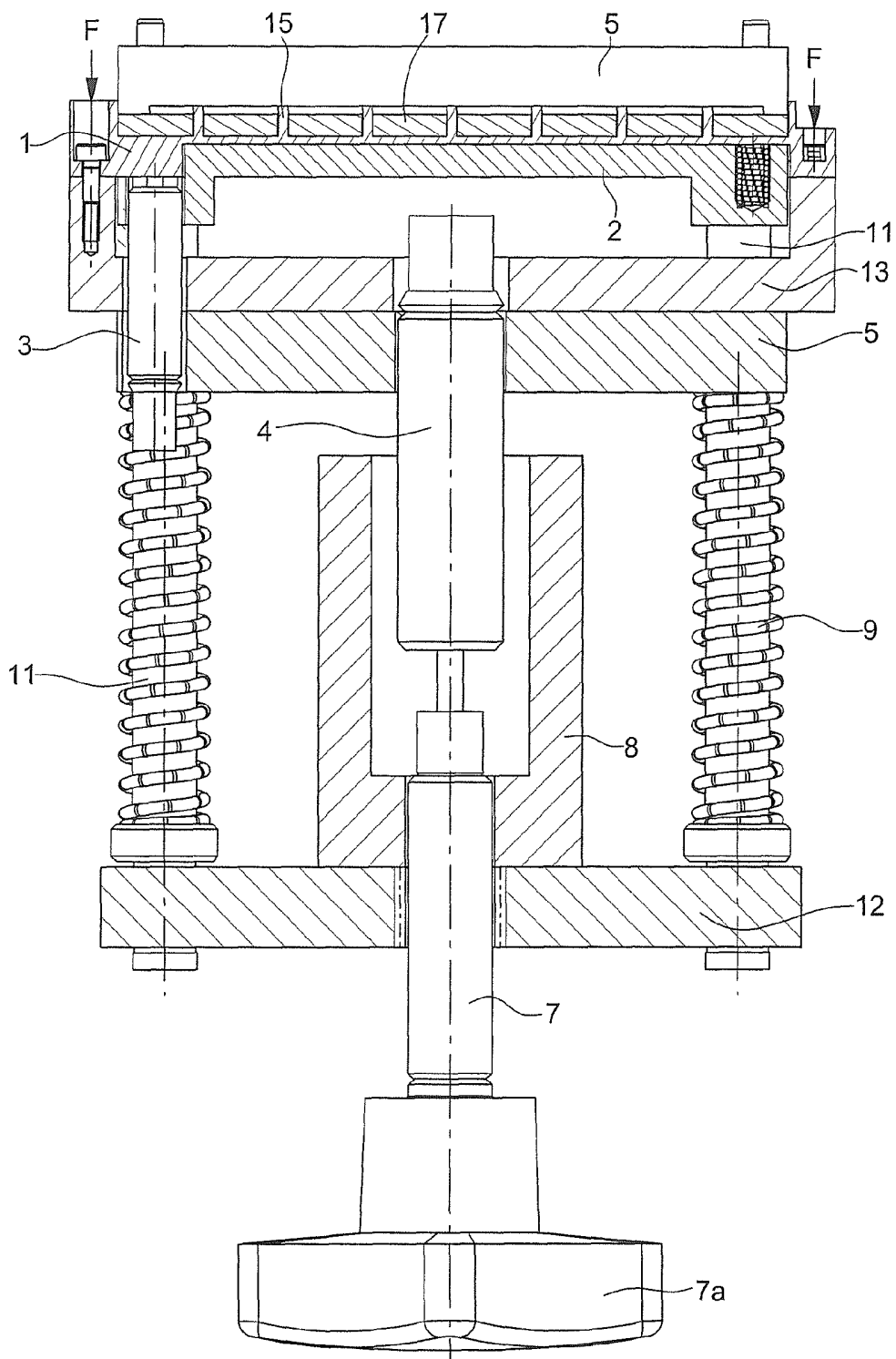


Fig. 1c



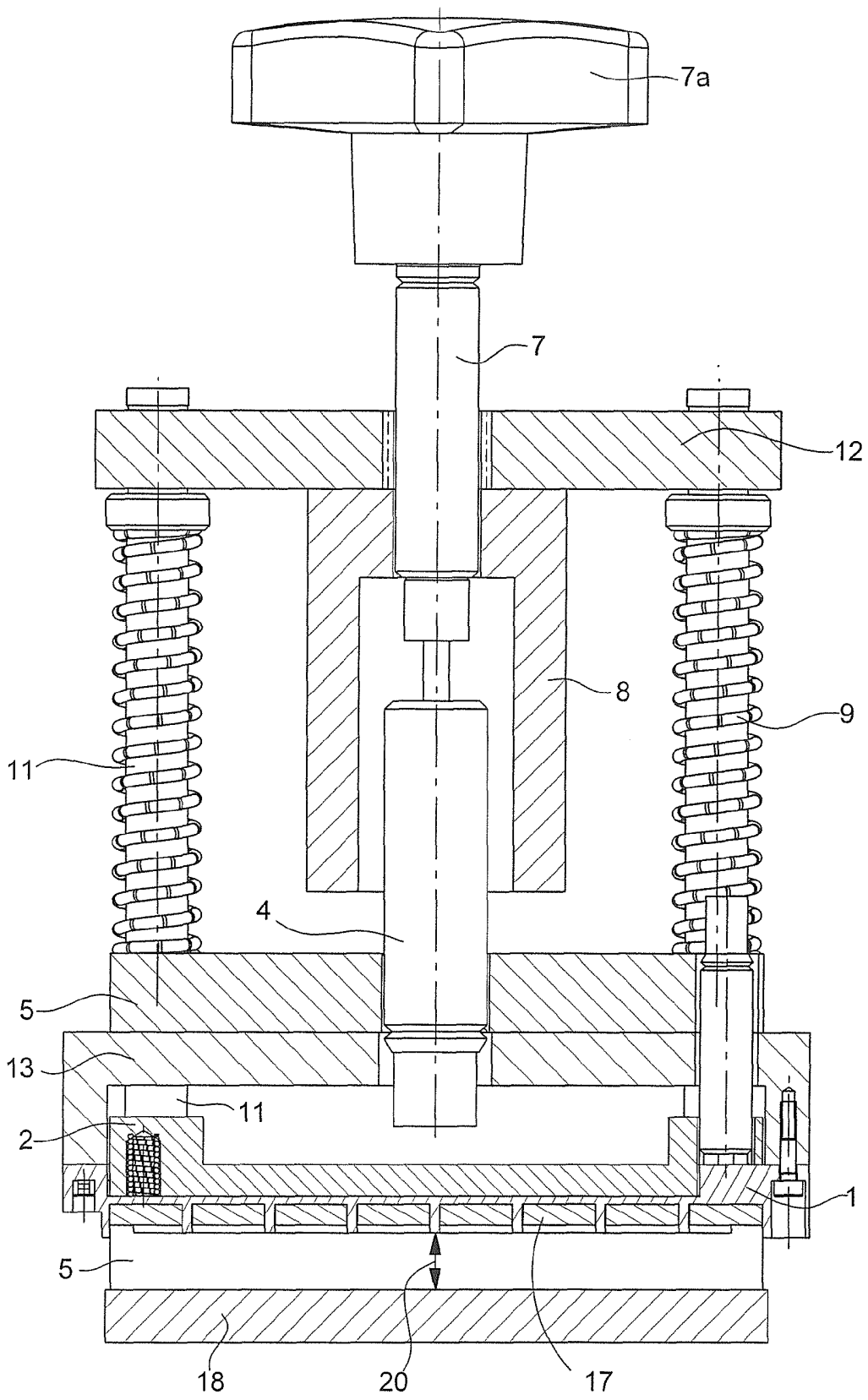


Fig. 3

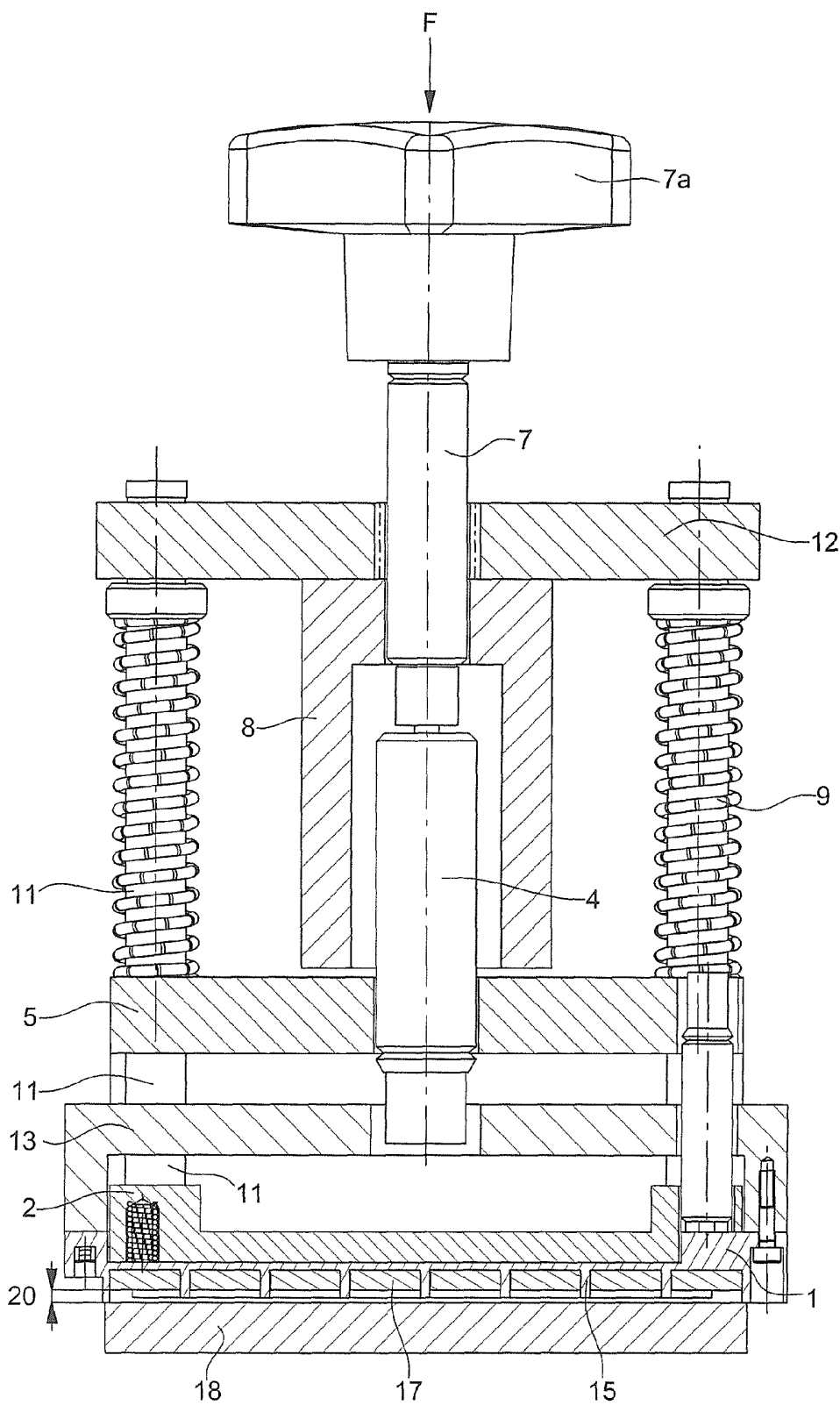


Fig. 4

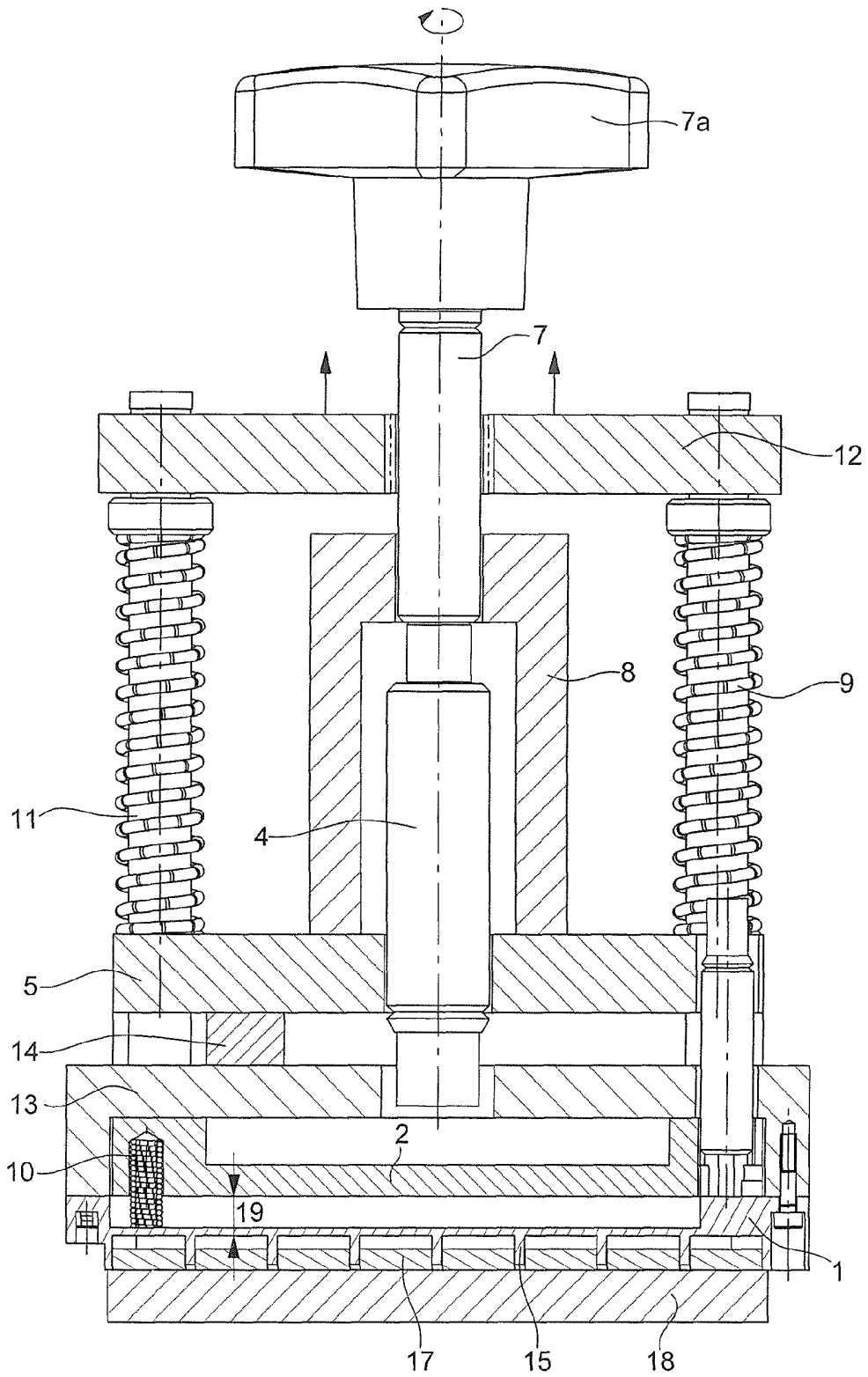


Fig. 5

