



(11) **EP 3 317 926 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

**31.03.2021 Bulletin 2021/13**

(21) Numéro de dépôt: **16748325.4**

(22) Date de dépôt: **28.06.2016**

(51) Int Cl.:

**H01R 13/62<sup>(2006.01)</sup>**

(86) Numéro de dépôt international:

**PCT/FR2016/051585**

(87) Numéro de publication internationale:

**WO 2017/001755 (05.01.2017 Gazette 2017/01)**

(54) **ENSEMBLE DE PRISE ELECTRIQUE**

**ANORDNUNG AUS ELEKTRISCHEM STECKER UND BUCHSE**

**ELECTRICAL PLUG AND SOCKET ASSEMBLY**

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **01.07.2015 FR 1556200**

(43) Date de publication de la demande:

**09.05.2018 Bulletin 2018/19**

(73) Titulaire: **Gulplug**

**38000 Grenoble (FR)**

(72) Inventeur: **YONNET, Jean-Paul**

**38240 Meylan (FR)**

(74) Mandataire: **INNOV-GROUP**

**310, avenue Berthelot  
69372 Lyon Cedex 08 (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A1- 2 667 459 WO-A1-2012/032230  
DE-C1- 19 512 335 FR-A1- 3 012 263  
US-A- 3 521 216**

**EP 3 317 926 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

### Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un ensemble de prise électrique. L'ensemble de prise électrique comporte un socle et une fiche électrique destinée à être adaptée sur le socle. L'association de la fiche et du socle est réalisée par effet magnétique.

### Etat de la technique

[0002] La demande de brevet WO2012032230A1 décrit un ensemble de prise électrique comprenant un socle et une fiche électrique destinée à s'adapter sur le socle. La fiche comporte deux pistes électriques destinées à se connecter électriquement à deux contacts électriques du socle. Les deux contacts électriques présentent la particularité de se déplacer entre une position rétractée à l'intérieur du socle et une position à l'extérieur du socle de manière à empêcher tout accès aux contacts lorsque l'appareil à connecter n'est pas employé. Lorsque la fiche est approchée du socle, des moyens magnétiques de commande, comprenant un aimant permanent intégré dans la fiche et un élément magnétique mobile logé dans le socle et solidaire des contacts électriques, permettent l'extraction des contacts électriques du socle. L'élément magnétique et l'aimant permanent sont tous deux de forme annulaire et se font face de manière à générer entre eux un entrefer circulaire. Dans cette solution, les lignes du champ magnétique créé par l'aimant permanent sont concentrées dans l'entrefer mais se rebouclent dans l'air pour rejoindre la face opposée de l'aimant permanent, rendant la solution magnétique peu efficace.

[0003] La demande de brevet EP2667459A1 décrit également un ensemble de prise électrique comprenant un socle et une fiche électrique destinée à s'adapter sur le socle. Ce document décrit une architecture magnétique améliorée pour l'extraction des contacts électriques. Cette architecture est basée sur la création d'un circuit magnétique entre la fiche et le socle et comprend une culasse magnétique formée d'une première partie logée dans la fiche et d'une deuxième partie logée dans le socle. Lorsque la fiche est éloignée du socle, les lignes du champ magnétique créé par l'aimant permanent présent dans la fiche ont tendance à se reboucler dans le circuit magnétique de la fiche. Ainsi, lorsque la fiche est approchée du socle, l'effet magnétique sera atténué et la quantité d'aimant à utiliser pour réaliser l'extraction des contacts électriques devra être plus importante. Par ailleurs, en plus d'un souci d'efficacité magnétique, cette architecture comporte deux autres inconvénients :

- La présence de trois entrefers distincts, la rendant plus complexe et génératrice de fuites magnétiques plus nombreuses,
- La présence de la culasse magnétique à l'extérieur engendre un encombrement important.

[0004] La demande de brevet FR3012263A1 décrit encore une autre architecture d'un ensemble de prise électrique qui présente des inconvénients similaires à ceux de la solution de la demande EP2667459A1. En particulier, la solution proposée définit deux entrefers distincts, pouvant amener des fuites magnétiques plus nombreuses.

[0005] Le but de l'invention est de proposer un ensemble de prise électrique qui soit simple, fiable, peu encombrant et qui comprend un socle et une fiche électrique dans lequel la quantité d'aimant à utiliser pour réaliser l'extraction des contacts électriques est réduite par rapport aux solutions de l'état de la technique. La solution de l'invention permet notamment de mieux confiner le champ magnétique entre les deux parties de l'ensemble de l'invention.

### Exposé de l'invention

[0006] Ce but est atteint par un ensemble de prise électrique selon la revendication 1.

[0007] Selon une autre particularité, la première pièce ferromagnétique est de forme annulaire et agencée parallèlement au plan de jonction et en ce que la deuxième pièce ferromagnétique est de forme annulaire agencée parallèlement au plan de jonction.

[0008] Dans une première configuration, l'aimant permanent est par exemple fixé sur une première portion annulaire de la deuxième pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique.

[0009] Selon une première architecture liée à la première configuration, l'ensemble comporte :

- un élément en matériau ferromagnétique fixé sur une deuxième portion annulaire, symétriquement à l'aimant permanent, de manière à former la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique,
- deux éléments en matériau ferromagnétique fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la première pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer et la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique.

[0010] Selon une deuxième architecture liée à la première configuration, l'ensemble comporte :

- un aimant permanent fixé sur une deuxième portion annulaire de la deuxième pièce ferromagnétique, formant la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique,
- deux éléments en matériau ferromagnétique fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la première pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer et la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique.

**[0011]** Selon une troisième architecture liée à la première configuration, l'ensemble comporte :

- un aimant permanent fixé sur une deuxième portion annulaire de la deuxième pièce ferromagnétique, formant la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique,
- deux aimants permanents fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la première pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer et la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique.

**[0012]** Selon une quatrième architecture liée à la première configuration, l'ensemble comporte :

- un élément en matériau ferromagnétique fixé sur une deuxième portion annulaire, symétriquement à l'aimant permanent, de manière à former la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique,
- un aimant permanent fixé sur une première portion annulaire de la première pièce ferromagnétique formant la première surface d'entrefer de la première partie magnétique,
- un élément en matériau ferromagnétique fixé sur une deuxième portion annulaire de la première pièce ferromagnétique, symétriquement à l'aimant permanent, de manière à former la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique.

**[0013]** Selon une deuxième configuration, l'aimant permanent est par exemple fixé sur une première portion annulaire de la première pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer de la première partie magnétique.

**[0014]** Selon une première architecture liée à la deuxième configuration, l'ensemble comporte :

- un élément en matériau ferromagnétique fixé sur une deuxième portion annulaire de la première pièce ferromagnétique, symétriquement à l'aimant permanent, de manière à former la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique,
- deux éléments en matériau ferromagnétique fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la deuxième pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer et la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique.

**[0015]** Selon une deuxième architecture liée à la deuxième configuration, l'ensemble :

- un aimant permanent fixé sur une deuxième portion annulaire de la première pièce ferromagnétique, formant la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique,
- deux éléments en matériau ferromagnétique fixés

symétriquement sur deux portions annulaires de la deuxième pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer et la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique.

**[0016]** Selon une troisième architecture liée à la deuxième configuration, l'ensemble comporte :

- un aimant permanent fixé sur une deuxième portion annulaire de la première pièce ferromagnétique, formant la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique,
- deux aimants permanents fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la deuxième pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer et la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique.

**[0017]** Selon une autre particularité de l'invention, la fiche comporte un boîtier et la deuxième partie magnétique est agencée pour tourner librement à l'intérieur du boîtier.

**[0018]** Selon une autre particularité de l'invention, la première partie magnétique et la deuxième partie magnétique sont agencées de manière à ce que le circuit magnétique génère un flux magnétique entourant les premiers contacts électriques et les deuxièmes contacts électriques.

### 30 Brève description des figures

**[0019]** D'autres caractéristiques et avantages vont apparaître dans la description détaillée qui suit faite en regard des dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1A et 1B représentent une première architecture de l'ensemble de prise électrique de l'invention, comprenant un socle et une fiche respectivement désaccouplés et couplés,
- les figures 2A et 2B représentent une deuxième architecture de l'ensemble de prise électrique de l'invention, comprenant un socle et une fiche respectivement désaccouplés et couplés,
- les figures 3A et 3B représentent une troisième architecture de l'ensemble de prise électrique de l'invention, comprenant un socle et une fiche respectivement désaccouplés et couplés,
- les figures 4A et 4B représentent une quatrième architecture de l'ensemble de prise électrique de l'invention, comprenant un socle et une fiche respectivement désaccouplés et couplés,
- la figure 5 représente une variante de réalisation d'une partie magnétique employée.

**[0020]** Sur les figures 1A à 4B, il faut comprendre que les parties magnétiques 13, 23 sont vues par un observateur placé entre le socle et la fiche.

**[0021]** Sur les figures annexées, la lettre N désigne le pôle Nord de l'aimant et la lettre S désigne le pôle Sud de l'aimant.

#### Description détaillée d'au moins un mode de réalisation

**[0022]** En référence aux figures annexées, l'ensemble de prise électrique de l'invention comporte un socle 1 et une fiche électrique 2 destinée à s'adapter sur le socle 1.

**[0023]** Le socle 1 comporte un boîtier 10 plastique destiné par exemple à être encastré dans un mur. Le socle 1 présente une face avant 11 contre laquelle peut venir s'adapter la fiche électrique. Le socle comporte également un support mobile 12 sur lequel sont fixés deux premiers contacts électriques 120, 121. Les deux premiers contacts électriques 120, 121 sont reliés à une source de tension électrique par l'intermédiaire de fils électriques conducteurs (non représentés sur les figures). Le socle 1 comporte également une première partie magnétique 13 mobile solidaire en mouvement du support mobile 12 et agencée pour se déplacer par effet magnétique entre une première position et une deuxième position. Un ressort 14 positionné à l'intérieur du boîtier 10 du socle, par exemple fixé d'une part au boîtier 10 du socle et d'autre part au support mobile 12, est agencé pour ramener la première partie magnétique 13 dans sa première position lorsque l'effet magnétique nécessaire à l'extraction n'est plus assez important. Dans la première position de la première partie magnétique 13, les premiers contacts électriques 120, 121 sont rétractés à l'intérieur du socle 1 et dans la deuxième position de la première partie magnétique 13, les premiers contacts électriques 120, 121 sont à l'extérieur du socle 1, traversant sa face avant 11. Dans sa deuxième position, l'ensemble mobile formé par le support 12 et la partie magnétique 13 vient en butée, par exemple contre une partie du boîtier 10.

**[0024]** La fiche électrique 2 comporte pour sa part un boîtier 20 plastique, présentant une face avant 21 destinée à venir en appui contre la face avant 11 du socle 1, définissant un plan de jonction P (défini verticalement sur les figures annexées) entre le socle 1 et la fiche 2. La fiche 2 comporte en outre deux deuxième contacts électriques 220, 221, par exemple deux pistes électriques affleurantes sur sa face avant 21, destinés à venir en contact électrique avec les deux premiers contacts électriques 120, 121 du socle 1. Elle comporte également une deuxième partie magnétique 23 destinée à attirer la première partie magnétique 13 lorsque la fiche 2 est approchée du socle 1 afin d'extraire les premiers contacts électriques 120, 121. Préférentiellement, les deux pistes électriques sont de forme circulaire et positionnées de manière concentrique.

**[0025]** L'invention vise à créer un circuit magnétique

permettant de fournir un effort magnétique suffisamment important à l'encontre de l'effort exercé par le ressort 14, pour extraire les contacts électriques 120, 121 du socle 1.

**[0026]** Le circuit magnétique est généré entre les deux parties magnétiques 13, 23 lorsque la fiche 2 est approchée suffisamment proche du socle 1.

**[0027]** Les deux parties magnétiques 13, 23 sont formées et agencées de manière à ce que le circuit magnétique soit généré autour des premiers contacts électriques 120, 121 et des deuxième contacts électriques 220, 221 lorsque ceux-ci sont connectés.

**[0028]** La première partie magnétique 13 présente une première surface d'entrefer S1, une deuxième surface d'entrefer S10 et une première pièce ferromagnétique 130 fixée d'une part sur une surface opposée à sa première surface d'entrefer S1 et d'autre part sur une surface opposée à sa deuxième surface d'entrefer S10.

**[0029]** La deuxième partie magnétique 23 comporte une première surface d'entrefer S2 destinée à être en vis-à-vis de la première surface d'entrefer S1 de la première partie magnétique 13 de manière à créer un premier entrefer et une deuxième surface d'entrefer S20 destinée à être en vis-à-vis de la deuxième surface d'entrefer S10 de la première partie magnétique 13 de manière à créer un deuxième entrefer lorsque la fiche 2 est approchée du socle 1. La deuxième partie magnétique 23 comporte également une deuxième pièce ferromagnétique 230 fixée d'une part sur une surface opposée à sa première surface d'entrefer S2 et d'autre part sur une surface opposée à sa deuxième surface d'entrefer S20.

**[0030]** Dans chaque partie magnétique 13, 23, les deux pièces ferromagnétiques 130, 230 permettent de canaliser le flux magnétique entre les deux surfaces d'entrefer lorsque la fiche est approchée du socle.

**[0031]** Le circuit magnétique est généré de sorte que, même lorsque la première partie magnétique 13 est encore dans sa première position, la première partie magnétique 13 et la deuxième partie magnétique 23 sont agencées de manière à favoriser le passage d'un flux magnétique  $\varphi$  à travers le premier entrefer et le deuxième entrefer plutôt qu'entre les deux surfaces d'entrefer S1, S10 (ou S2, S20) d'une même partie magnétique 13 (ou 23). Autrement dit, dans chaque partie magnétique 13, 23, les surfaces d'entrefer sont positionnées de manière à éviter tout rebouclage des lignes du champ magnétique entre ces deux surfaces.

**[0032]** De manière plus précise :

La première pièce ferromagnétique 130 est préférentiellement de forme annulaire et agencée à l'intérieur du socle 1 de sorte que son axe de révolution soit perpendiculaire à sa face avant 11.

La deuxième pièce ferromagnétique 230 est préférentiellement de forme annulaire et positionnée à l'intérieur de la fiche 2 de sorte que son axe de révolution soit perpendiculaire à sa face avant 21.

**[0033]** Les deux pièces ferromagnétiques 130, 230 annulaires sont positionnées de manière coaxiale afin de permettre une rotation de la fiche 2 par rapport au socle 1, rendant indépendant le positionnement angulaire de la fiche 2 par rapport au socle 1. Cet avantage n'est permis que si les pistes électriques de la fiche 2 sont circulaires et positionnées de manière concentrique.

**[0034]** Avantageusement, la deuxième partie magnétique 23 est agencée à l'intérieur du boîtier 20 de la fiche de manière à pouvoir tourner librement à l'intérieur du boîtier 20 pour s'orienter par rapport à la première partie magnétique 13.

**[0035]** Selon les architectures, les deux pièces ferromagnétiques 130, 230 peuvent être de tailles identiques ou non.

**[0036]** Avantageusement, les deux pièces ferromagnétiques de forme annulaire sont d'épaisseur constante sur toute leur circonférence.

**[0037]** Chaque pièce ferromagnétique 130, 230 de forme annulaire comporte une première portion annulaire s'étalant sur une première plage angulaire et une deuxième portion annulaire s'étalant sur une deuxième plage angulaire. Les deux portions annulaires sont distinctes et par exemple positionnées symétriquement par rapport à un plan de symétrie transversal de la pièce ferromagnétique. Préférentiellement, chaque portion annulaire occupe une plage angulaire inférieure à 180° et par exemple environ égale à 120°.

**[0038]** Selon les architectures, chaque portion annulaire est recouverte d'un aimant permanent 15, 16, 25, 26 et/ou d'un élément en matériau ferromagnétique 150, 160, 260 en surépaisseur par rapport à l'épaisseur de l'anneau formé par la pièce ferromagnétique. L'aimant permanent ou l'élément en matériau ferromagnétique est destiné à former chacun une surface d'entrefer de la partie magnétique 13, 23, telle que définie ci-dessus.

**[0039]** Dans toutes les architectures, l'ensemble comporte au moins un aimant permanent fixé sur une portion annulaire de la première pièce ferromagnétique 130 ou de la deuxième pièce ferromagnétique 230 de manière à générer le circuit magnétique.

**[0040]** Chaque aimant permanent est réalisé sous la forme d'une portion d'anneau destinée à recouvrir une portion annulaire de la pièce ferromagnétique sur laquelle il est fixé. Il est agencé de manière à présenter une première face polaire contre la pièce ferromagnétique et une deuxième face polaire orientée vers la face avant 11, 21 de la fiche ou du socle. L'orientation des faces polaires de l'aimant permanent détermine le sens du flux magnétique  $\varphi$  généré dans le circuit magnétique.

**[0041]** En référence aux figures annexées, plusieurs architectures sont ensuite possibles pour créer le circuit magnétique défini ci-dessus. Dans toutes ces architectures, il faut comprendre que chaque aimant permanent employé peut être fixé sur la première pièce ferromagnétique 130 ou sur la deuxième pièce ferromagnétique 230.

### Première architecture - Figures 1A et 1B

**[0042]** Dans une première architecture, le circuit magnétique ne comporte qu'un seul aimant permanent 25. Sur les figures 1A et 1B, l'aimant permanent 25 est fixé sur la première portion annulaire de la deuxième pièce ferromagnétique 230. Sa deuxième face polaire correspond à la première surface d'entrefer S2 de la deuxième partie magnétique 23. La deuxième surface d'entrefer S20 de la deuxième partie magnétique 23 est formée par un élément en matériau ferromagnétique 260 fixé sur la deuxième pièce ferromagnétique 230 sur la deuxième portion annulaire de la deuxième pièce ferromagnétique 230.

**[0043]** Dans cette première architecture, la première surface d'entrefer S1 et la deuxième surface d'entrefer S10 de la première partie magnétique 13 sont formées toutes deux par des éléments en matériau ferromagnétique 150, 160 fixés chacun sur les deux portions annulaires distinctes de la première pièce ferromagnétique 130.

**[0044]** L'aimant permanent 25 et chaque élément magnétique sont positionnés de manière à générer les entrefers définis ci-dessus lorsque la fiche est approchée du socle.

**[0045]** Le flux magnétique  $\varphi$  généré par l'aimant permanent 25 traverse l'aimant permanent entre ces deux faces polaires puis circule à travers le premier entrefer jusqu'à l'élément 150, puis parallèlement et dans le même sens à travers les deux portions latérales de la première pièce ferromagnétique 130 pour rejoindre l'élément 160, la deuxième surface d'entrefer S10 de la première partie magnétique, puis traverse le deuxième entrefer pour rejoindre l'élément 260, avant de rejoindre la première face polaire de l'aimant permanent 25 en passant parallèlement et dans le même sens par les deux portions latérales de la deuxième pièce ferromagnétique 230.

**[0046]** Dans cette première architecture, les deux pièces ferromagnétiques 130, 230 annulaires ne sont pas forcément identiques.

### Deuxième architecture - Figures 2A et 2B

**[0047]** Dans cette architecture, par rapport à la première architecture, un deuxième aimant permanent 26 est fixé sur la deuxième pièce ferromagnétique 230, en remplacement de son élément magnétique 260. Le deuxième aimant permanent 26 est fixé de manière à ce que ses faces polaires soient orientées à l'inverse de celles du premier aimant permanent 25 de manière à favoriser le flux magnétique  $\varphi$  dans le circuit magnétique.

**[0048]** Par rapport à la première architecture, grâce à ses deux aimants permanents 25, 26 positionnés symétriquement par rapport aux axes de révolution des deux pièces annulaires, cette deuxième architecture présente l'avantage d'équilibrer l'effort magnétique exercé lorsque la fiche est approchée du socle.

**[0049]** Dans cette architecture, le flux magnétique généré suit le même trajet que dans la première architecture.

### Troisième architecture - Figures 3A et 3B

**[0050]** Dans cette troisième architecture, la deuxième partie magnétique 23 est identique à celle de la première architecture décrite ci-dessus. La première partie magnétique 13 présente dans le socle 1 comporte pour sa part un aimant permanent 15 fixé sur l'une de ses portions annulaires définies ci-dessus de manière à former la première surface d'entrefer S1 située en vis-à-vis de celle réalisée par l'aimant permanent 25 de la deuxième partie magnétique 23. Dans la première partie magnétique 13, la deuxième surface d'entrefer S10 est réalisée grâce à un élément 160 en matériau magnétique.

**[0051]** Dans cette architecture, les deux pièces ferromagnétiques 130, 230 de forme annulaire sont de taille identique.

**[0052]** Cette architecture présente l'avantage de permettre un centrage automatique de la fiche 2 sur le socle 1, grâce aux deux aimants permanents 15, 25 répartis dans le socle 1 et la fiche 2.

**[0053]** Dans cette architecture, le flux magnétique généré suit le même trajet que dans la première architecture.

### Quatrième architecture - Figures 4A et 4B

**[0054]** Dans cette architecture, les deux portions annulaires de la première pièce ferromagnétique 13 sont chacune occupées par un aimant permanent 15, 16 et les deux portions annulaires de la deuxième pièce ferromagnétique sont chacune également occupées par un aimant permanent 25, 26, formant ainsi deux à deux les deux entrefers du circuit magnétique lorsque la fiche 2 est approchée du socle 1.

**[0055]** Cette configuration présente l'avantage d'un auto-centrage performant et d'un effort magnétique équilibré, les quatre aimants 15, 16, 25, 26 étant répartis de manière symétrique lorsque la fiche est approchée du socle.

**[0056]** Dans cette architecture, les deux pièces ferromagnétiques 130, 230 de forme annulaire sont de tailles identiques.

**[0057]** Dans cette architecture, le flux magnétique généré suit le même trajet que dans la première architecture.

**[0058]** En variante de réalisation, comme représenté sur la figure 5, il est possible d'augmenter la taille de chaque aimant permanent et d'étendre la portion annulaire recouverte de manière à mieux centrer la force magnétique exercée.

**[0059]** Les différentes architectures décrites présentent ainsi de nombreux avantages, parmi lesquels :

- la génération d'un effort magnétique dédié entière-

ment à l'extraction des contacts électriques, les lignes de champ magnétique étant absorbées dans le circuit magnétique généré et non dispersées dans l'air,

5

- lorsque le socle et la fiche comportent tous deux un aimant permanent, la possibilité d'obtenir un auto-centrage automatique de la prise sur le socle,

10

- lorsqu'une partie magnétique comporte deux aimants permanents positionnés de manière symétrique, l'effort magnétique exercé est équilibré,

15

- la génération d'un circuit magnétique autour de la connectique électrique, permettant d'assurer un meilleur accrochage mécanique et ainsi une meilleure connexion électrique.

20

### Revendications

1. Ensemble de prise électrique comportant :

25

- un socle (1) comprenant au moins un premier contact électrique (120, 121), une première partie magnétique (13) solidaire en mouvement du premier contact électrique, ladite première partie magnétique (13) étant agencée pour se déplacer par effet magnétique entre une première position dans laquelle le premier contact électrique (120, 121) est rétracté à l'intérieur du socle (1) et une deuxième position dans laquelle le premier contact électrique (120, 121) est à l'extérieur du socle (1),

30

35

- une fiche (2) destinée à s'adapter sur le socle et comprenant au moins un deuxième contact électrique (220, 221) destiné à se connecter électriquement au premier contact (120, 121) électrique lorsque celui-ci est à l'extérieur du socle (1) et une deuxième partie magnétique (23) agencée en vis-à-vis de la première partie magnétique (13) lorsque la fiche est adaptée sur le socle pour déplacer, par effet magnétique, la première partie magnétique (13) vers sa deuxième position, entraînant le premier contact électrique (120, 121) vers l'extérieur du socle,

40

45

- la première partie magnétique (13) ou la deuxième partie magnétique (23) comporte au moins un aimant permanent (15, 16, 25, 26) de manière à former un circuit magnétique lorsque la fiche (2) est approchée du socle (1), **caractérisé en ce que:**

50

55

- la première partie magnétique (13) comprend une première surface d'entrefer (S1) et une deuxième surface d'entrefer (S10) et une première pièce ferromagnétique (130) fixée d'une part sur une surface opposée à

- sa première surface d'entrefer et d'autre part sur une surface opposée à sa deuxième surface d'entrefer,
- la deuxième partie magnétique (23) comprend une première surface (S2) d'entrefer destinée à être en vis-à-vis de la première surface d'entrefer (S1) de la première partie magnétique (13) de manière à former un premier entrefer, une deuxième surface d'entrefer (S20) destinée à être en vis-à-vis de la deuxième surface d'entrefer (S10) de la première partie magnétique (13) de manière à former un deuxième entrefer lorsque la fiche (2) est approchée du socle (1) et une deuxième pièce ferromagnétique (230) fixée d'une part sur une surface opposée à sa première surface d'entrefer et d'autre part sur une surface opposée à sa deuxième surface d'entrefer,
  - la première pièce ferromagnétique (130) présentant une architecture en forme de boucle à deux portions latérales et agencée parallèlement au plan de jonction, la deuxième pièce ferromagnétique (230) présentant une architecture identique à celle de la première pièce ferromagnétique,
  - l'aimant permanent présente une première face polaire contre la pièce ferromagnétique et une deuxième face polaire orientée vers la face avant de la fiche ou du socle,
  - ledit circuit magnétique étant formé entre la première partie magnétique et la deuxième partie magnétique pour générer un flux magnétique passant par le premier entrefer et par le deuxième entrefer,
  - ledit flux magnétique ( $\varphi$ ) généré par l'aimant permanent (25) traverse l'aimant permanent entre ces deux faces polaires puis circule à travers le premier entrefer, puis parallèlement et dans le même sens à travers les deux portions latérales de la première pièce ferromagnétique (130), puis traverse le deuxième entrefer, avant de rejoindre la première face polaire de l'aimant permanent (25) en passant parallèlement et dans le même sens par les deux portions latérales de la deuxième pièce ferromagnétique (230).
2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première pièce ferromagnétique (130) est de forme annulaire et agencée parallèlement au plan de jonction et **en ce que** la deuxième pièce ferromagnétique (230) est de forme annulaire agencée parallèlement au plan de jonction.
3. Ensemble selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'aimant permanent (25) est fixé sur une première portion annulaire de la deuxième pièce ferromagnétique (230), formant la première surface d'entrefer (S2) de la deuxième partie magnétique (23).
4. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- un élément en matériau ferromagnétique fixé sur une deuxième portion annulaire, symétriquement à l'aimant permanent (25), de manière à former la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique (23),
  - deux éléments en matériau ferromagnétique fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la première pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer et la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique (13).
5. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- un aimant permanent (26) fixé sur une deuxième portion annulaire de la deuxième pièce ferromagnétique (230), formant la deuxième surface d'entrefer (S20) de la deuxième partie magnétique (23),
  - deux éléments en matériau ferromagnétique fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la première pièce ferromagnétique, formant la première surface d'entrefer et la deuxième surface d'entrefer de la première partie magnétique (13).
6. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- un aimant permanent (26) fixé sur une deuxième portion annulaire de la deuxième pièce ferromagnétique (230), formant la deuxième surface d'entrefer (S20) de la deuxième partie magnétique (23),
  - deux aimants permanents (15, 16) fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la première pièce ferromagnétique (130), formant la première surface d'entrefer (S1) et la deuxième surface d'entrefer (S10) de la première partie magnétique (13).
7. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- un élément en matériau ferromagnétique fixé sur une deuxième portion annulaire, symétriquement à l'aimant permanent (25), de manière à former la deuxième surface d'entrefer de la deuxième partie magnétique (23),
  - un aimant permanent (15) fixé sur une première

- re portion annulaire de la première pièce ferromagnétique formant la première surface d'entrefer (S1) de la première partie magnétique (13),
- un élément en matériau ferromagnétique fixé sur une deuxième portion annulaire de la première pièce ferromagnétique (130), symétriquement à l'aimant permanent (15), de manière à former la deuxième surface d'entrefer (S10) de la première partie magnétique (13).
- 5
8. Ensemble selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'aimant permanent (15) est fixé sur une première portion annulaire de la première pièce ferromagnétique (130), formant la première surface d'entrefer (S1) de la première partie magnétique (13).
- 10
9. Ensemble selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- un élément en matériau ferromagnétique fixé sur une deuxième portion annulaire de la première pièce ferromagnétique (130), symétriquement à l'aimant permanent (15), de manière à former la deuxième surface d'entrefer (S10) de la première partie magnétique (13),
  - deux éléments en matériau ferromagnétique fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la deuxième pièce ferromagnétique (230), formant la première surface d'entrefer (S2) et la deuxième surface d'entrefer (S20) de la deuxième partie magnétique (23).
- 15
- 20
10. Ensemble selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- un aimant permanent (16) fixé sur une deuxième portion annulaire de la première pièce ferromagnétique (130), formant la deuxième surface d'entrefer (S10) de la première partie magnétique (13),
  - deux éléments en matériau ferromagnétique fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la deuxième pièce ferromagnétique (230), formant la première surface d'entrefer (S2) et la deuxième surface d'entrefer (S20) de la deuxième partie magnétique (23).
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
11. Ensemble selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- un aimant permanent (16) fixé sur une deuxième portion annulaire de la première pièce ferromagnétique (130), formant la deuxième surface d'entrefer (S10) de la première partie magnétique (13),
  - deux aimants permanents (25, 26) fixés symétriquement sur deux portions annulaires de la

deuxième pièce ferromagnétique (230), formant la première surface d'entrefer (S2) et la deuxième surface d'entrefer (S20) de la deuxième partie magnétique (23).

12. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la fiche (2) comporte un boîtier (20) et **en ce que** la deuxième partie magnétique (23) est agencée pour tourner librement à l'intérieur du boîtier.
13. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la première partie magnétique (13) et la deuxième partie magnétique (23) sont agencées de manière à ce que le circuit magnétique génère un flux magnétique entourant les premiers contacts électriques et les deuxièmes contacts électriques.

#### Patentansprüche

1. Elektrische Steckverbindungsanordnung aufweisend:
- einen Sockel (1), der wenigstens einen ersten elektrischen Kontakt (120, 121), einen ersten magnetischen Abschnitt (13), der bewegungsfest mit dem ersten elektrischen Kontakt verbunden ist, umfasst, wobei der erste magnetische Abschnitt (13) angeordnet ist, sich durch Magnetwirkung zwischen einer ersten Position, in welcher der erste elektrische Kontakt (120, 121) ins Innere des Sockels (1) eingefahren ist, und einer zweiten Position, in welcher sich der erste elektrische Kontakt (120, 121) außerhalb des Sockels (1) befindet, zu bewegen,
  - einen Stecker (2), der dazu bestimmt ist, an dem Sockel angebracht zu sein und wenigstens einen zweiten elektrischen Kontakt (220, 221) umfasst, der dazu bestimmt ist, sich elektrisch mit dem ersten elektrischen Kontakt (120, 121) zu verbinden, wenn sich dieser außerhalb des Sockels (1) befindet, und einen zweiten magnetischen Abschnitt (23), der gegenüber dem ersten magnetischen Abschnitt (13) angeordnet ist, wenn der Stecker an dem Sockel angebracht ist, um durch Magnetwirkung den ersten magnetischen Abschnitt (13) zu seiner zweiten Position zu bewegen, wobei der erste elektrische Kontakt (120, 121) zum Äußeren des Sockels mitgenommen wird,
  - der erste magnetische Abschnitt (13) oder der zweite magnetische Abschnitt (23) wenigstens einen Dauermagneten (15, 16, 25, 26) aufweist, um einen Magnetkreislauf zu bilden, wenn der Stecker (2) dem Sockel (1) angenähert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass:

- der erste magnetische Abschnitt (13) eine erste Luftspaltfläche (S1) und eine zweite Luftspaltfläche (S10) und ein erstes ferromagnetisches Teil (130), das einerseits an einer Fläche gegenüber seiner ersten Luftspaltfläche und andererseits an einer Fläche gegenüber seiner zweiten Luftspaltfläche befestigt ist, umfasst,  
 - der zweite magnetische Abschnitt (23) eine erste Luftspaltfläche (S2), die dazu bestimmt ist, sich gegenüber der ersten Luftspaltfläche (S1) des ersten magnetischen Abschnitts (13) zu befinden, um einen ersten Luftspalt zu bilden, eine zweite Luftspaltfläche (S20), die dazu bestimmt ist, sich gegenüber der zweiten Luftspaltfläche (S10) des ersten magnetischen Abschnitts (13) zu befinden, um einen zweiten Luftspalt zu bilden, wenn der Stecker (2) dem Sockel (1) angenähert ist, und ein zweites ferromagnetisches Teil (230), das einerseits an einer Fläche gegenüber seiner ersten Luftspaltfläche und andererseits an einer Fläche gegenüber seiner zweiten Luftspaltfläche befestigt ist, umfasst,  
 - wobei das erste ferromagnetische Teil (130) eine schlaufenförmige Architektur mit zwei Seitenabschnitten aufweist und parallel zur Verbindungsebene angeordnet ist, wobei das zweite ferromagnetische Teil (230) eine Architektur aufweist, die zu der des ersten ferromagnetischen Teils identisch ist,  
 - der Dauermagnet eine erste Polfläche gegen das ferromagnetische Teil und eine zweite Polfläche, die zur Vorderseite des Steckers oder des Sockels gerichtet ist, aufweist,  
 - wobei der Magnetkreislauf zwischen dem ersten magnetischen Abschnitt und dem zweiten magnetischen Abschnitt gebildet ist, um einen Magnetfluss zu erzeugen, der durch den ersten Luftspalt und durch den zweiten Luftspalt fließt,  
 - der Magnetfluss ( $\varphi$ ), der vom Dauermagneten (25) erzeugt wird, den Dauermagneten zwischen diesen beiden Polflächen durchquert, dann durch den ersten Luftspalt, dann parallel und gleichsinnig durch die zwei Seitenabschnitte des ersten ferromagnetischen Teils (130) strömt, dann den zweiten Luftspalt durchquert, bevor er wieder zur ersten Polfläche des Dauermagneten (25) gelangt, wobei er parallel und gleichsinnig durch die beiden Seitenabschnitte des zweiten ferromagnetischen Teils (230) fließt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste ferromagnetische Teil (130) ringförmig ist und parallel zur Verbindungsebene angeordnet ist, und dadurch, dass das zweite ferromagnetische Teil (230) ringförmig ist, parallel

zur Verbindungsebene angeordnet ist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dauermagnet (25) an einem ersten ringförmigen Teilbereich des zweiten ferromagnetischen Teils (230) befestigt ist, wobei er die erste Luftspaltfläche (S2) des zweiten magnetischen Abschnitts (23) bildet.
4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes aufweist:
- ein Element aus ferromagnetischem Material, das an einem zweiten ringförmigen Teilbereich symmetrisch zum Dauermagneten (25) befestigt ist, um die zweite Luftspaltfläche des zweiten magnetischen Abschnitts (23) zu bilden,
  - zwei Elemente aus ferromagnetischem Material, die symmetrisch an zwei ringförmigen Teilbereichen des ersten ferromagnetischen Teils befestigt sind, wobei sie die erste Luftspaltfläche und die zweite Luftspaltfläche des ersten magnetischen Abschnitts (13) bilden.
5. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes aufweist:
- einen Dauermagneten (26), der an einem zweiten ringförmigen Teilbereich des zweiten ferromagnetischen Teils (230) befestigt ist, wobei er die zweite Luftspaltfläche (S20) des zweiten magnetischen Abschnitts (23) bildet,
  - zwei Elemente aus ferromagnetischem Material, die symmetrisch an zwei ringförmigen Teilbereichen des ersten ferromagnetischen Teils befestigt sind, wobei sie die erste Luftspaltfläche und die zweite Luftspaltfläche des ersten magnetischen Abschnitts (13) bilden.
6. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes aufweist:
- einen Dauermagneten (26), der an einem zweiten ringförmigen Teilbereich des zweiten ferromagnetischen Teils (230) befestigt ist, wobei er die zweite Luftspaltfläche (S20) des zweiten magnetischen Abschnitts (23) bildet,
  - zwei Dauermagneten (15, 16), die symmetrisch an zwei ringförmigen Teilbereichen des ersten ferromagnetischen Teils (130) befestigt sind, wobei sie die erste Luftspaltfläche (S1) und die zweite Luftspaltfläche (S10) des ersten magnetischen Abschnitts (13) bilden.
7. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes aufweist:
- ein Element aus ferromagnetischem Material,

- das an einem zweiten ringförmigen Teilbereich symmetrisch zum Dauermagneten (25) befestigt ist, um die zweite Luftspaltfläche des zweiten magnetischen Abschnitts (23) zu bilden,
- einen Dauermagneten (15), der an einem ersten ringförmigen Teilbereich des ersten ferromagnetischen Teils befestigt ist, wobei er die erste Luftspaltfläche (S1) des ersten magnetischen Abschnitts (13) bildet,
  - ein Element aus ferromagnetischem Material, das an einem zweiten ringförmigen Teilbereich des ersten ferromagnetischen Teils (130) symmetrisch zum Dauermagneten (15) befestigt ist, um die zweite Luftspaltfläche (S10) des ersten magnetischen Abschnitts (13) zu bilden.
8. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dauermagnet (15) an einem ersten ringförmigen Teilbereich des ersten ferromagnetischen Teils (130) befestigt ist, wobei er die erste Luftspaltfläche (S1) des ersten magnetischen Abschnitts (13) bildet.
9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes aufweist:
- ein Element aus ferromagnetischem Material, das an einem zweiten ringförmigen Teilbereich des ersten ferromagnetischen Teils (130) symmetrisch zum Dauermagneten (15) befestigt ist, um die zweite Luftspaltfläche (S10) des ersten magnetischen Abschnitts (13) zu bilden,
  - zwei Elemente aus ferromagnetischem Material, die symmetrisch an zwei ringförmigen Teilbereichen des zweiten ferromagnetischen Teils (230) befestigt sind, wobei sie die erste Luftspaltfläche (S2) und die zweite Luftspaltfläche (S20) des zweiten magnetischen Abschnitts (23) bilden.
10. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes aufweist:
- einen Dauermagneten (16), der an einem zweiten ringförmigen Teilbereich des ersten ferromagnetischen Teils (130) befestigt ist, wobei er die zweite Luftspaltfläche (S10) des ersten magnetischen Abschnitts (13) bildet,
  - zwei Elemente aus ferromagnetischem Material, die symmetrisch an zwei ringförmigen Teilbereichen des zweiten ferromagnetischen Teils (230) befestigt sind, wobei sie die erste Luftspaltfläche (S2) und die zweite Luftspaltfläche (S20) des zweiten magnetischen Abschnitts (23) bilden.
11. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes aufweist:

- einen Dauermagneten (16), der an einem zweiten ringförmigen Teilbereich des ersten ferromagnetischen Teils (130) befestigt ist, wobei er die zweite Luftspaltfläche (S10) des ersten magnetischen Abschnitts (13) bildet,
- zwei Dauermagneten (25, 26), die symmetrisch an zwei ringförmigen Teilbereichen des zweiten ferromagnetischen Teils (230) befestigt sind, wobei sie die erste Luftspaltfläche (S2) und die zweite Luftspaltfläche (S20) des zweiten magnetischen Abschnitts (23) bilden.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stecker (2) ein Gehäuse (20) aufweist, und dadurch, dass der zweite magnetische Abschnitt (23) angeordnet ist, im Inneren des Gehäuses frei zu drehen.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste magnetische Abschnitt (13) und der zweite magnetische Abschnitt (23) so angeordnet sind, dass der Magnetkreislauf einen Magnetfluss erzeugt, der die ersten elektrischen Kontakte und die zweiten elektrischen Kontakte umgibt.

#### Claims

1. Electrical socket and plug assembly comprising:
- a socket (1) comprising at least one first electrical contact (120, 121), one first magnetic part (13) secured in movement to the first electrical contact, said first magnetic part (13) being arranged to be moved by magnetic effect between a first position in which the first electrical contact (120, 121) is retracted inside the socket (1) and a second position in which the first electrical contact (120, 121) is outside the socket (1),
  - a plug (2) intended to mate with the socket and comprising at least one second electrical contact (220, 221) intended to be connected electrically to the first electrical contact (120, 121) when the latter is outside the socket (1) and one second magnetic part (23) arranged facing the first magnetic part (13) when the plug is mated with the socket to move, by magnetic effect, the first magnetic part (13) to its second position, driving the first electrical contact (120, 121) out of the socket,
  - the first magnetic part (13) or the second magnetic piece (23) comprises at least one permanent magnet (15, 16, 25, 26) so as to form a magnetic circuit when the plug (2) is offered up to the socket (1),

characterized in that:

- the first magnetic part (13) comprises a first air-gap surface (S1) and a second air-gap surface (S10) and a first ferromagnetic piece (130) fixed on one side to a surface opposite its first air-gap surface and on the other side to a surface opposite its second air-gap surface,
  - the second magnetic part (23) comprises a first air-gap surface (S2) intended to be facing the first air-gap surface (S1) of the first magnetic part (13) so as to form a first air gap, a second air-gap surface (S20) intended to be facing the second air-gap surface (S10) of the first magnetic part (13) so as to form a second air gap when the plug (2) is offered up to the socket (1) and a second ferromagnetic piece (230) fixed on one side to a surface opposite its first air-gap surface and on the other side to a surface opposite its second air-gap surface,
  - the first ferromagnetic piece (130) having a loop-form architecture with two lateral portions and arranged parallel to the junction plane, the second ferromagnetic piece (230) having an architecture identical to that of the first ferromagnetic piece,
  - the permanent magnet has a first polar face against the ferromagnetic piece and a second polar face oriented towards the front face of the plug or of the socket,
  - said magnetic circuit being formed between the first magnetic part and the second magnetic part to generate a magnetic flux passing through the first air gap and through the second air gap,
  - said magnetic flux ( $\varphi$ ) generated by the permanent magnet (25) passes through the permanent magnet between these two polar faces then circulates through the first air gap, then parallel and in the same direction through the two lateral portions of the first ferromagnetic piece (130), then passes through the second air gap, before rejoining the first polar face of the permanent magnet (25) in passing parallel and in the same direction through the two lateral portions of the second ferromagnetic piece (230).
2. Assembly according to Claim 1, **characterized in that** the first ferromagnetic piece (130) is of annular form and arranged parallel to the junction plane and **in that** the second ferromagnetic piece (230) is of annular form arranged parallel to the junction plane.
  3. Assembly according to Claim 2, **characterized in that** the permanent magnet (25) is fixed onto a first annular portion of the second ferromagnetic piece (230), forming the first air-gap surface (S2) of the second ferromagnetic part (23).
  4. Assembly according to Claim 3, **characterized in that** it comprises:
    - an element made of ferromagnetic material fixed onto a second annular portion, symmetrically to the permanent magnet (25), so as to form the second air-gap surface of the second magnetic part (23),
    - two elements made of ferromagnetic material fixed symmetrically onto two annular portions of the first ferromagnetic piece, forming the first air-gap surface and the second air-gap surface of the first magnetic part (13).
  5. Assembly according to Claim 3, **characterized in that** it comprises:
    - a permanent magnet (26) fixed onto a second annular portion of the second ferromagnetic piece (230), forming the second air-gap surface (S20) of the second magnetic part (23),
    - two elements made of ferromagnetic material fixed symmetrically onto two annular portions of the first ferromagnetic piece, forming the first air-gap surface and the second air-gap surface of the first magnetic part (13).
  6. Assembly according to Claim 3, **characterized in that** it comprises:
    - a permanent magnet (26) fixed onto a second annular portion of the second ferromagnetic piece (230), forming the second air-gap surface (S20) of the second magnetic part (23),
    - two permanent magnets (15, 16) fixed symmetrically onto two annular portions of the first ferromagnetic piece (130), forming the first air-gap surface (S1) and the second air-gap surface (S10) of the first magnetic part (13).
  7. Assembly according to Claim 3, **characterized in that** it comprises:
    - an element made of ferromagnetic material fixed onto a second annular portion, symmetrically to the permanent magnet (25), so as to form the second air-gap surface of the second magnetic part (23),
    - a permanent magnet (15) fixed onto a first annular portion of the first ferromagnetic piece forming the first air-gap surface (S1) of the first magnetic part (13),
    - an element made of ferromagnetic material fixed onto a second annular portion of the first ferromagnetic piece (130), symmetrically to the permanent magnet (15), so as to form the second air-gap surface (S10) of the first magnetic part (13).
  8. Assembly according to Claim 2, **characterized in that** the permanent magnet (15) is fixed onto a first

annular portion of the first ferromagnetic piece (130), forming the first air-gap surface (S1) of the first magnetic part (13).

9. Assembly according to Claim 8, **characterized in that** it comprises: 5

- an element made of ferromagnetic material fixed onto a second annular portion of the first ferromagnetic piece (130), symmetrically to the permanent magnet (15), so as to form the second air-gap surface (S10) of the first magnetic part (13), 10

- two elements made of ferromagnetic material fixed symmetrically onto two annular portions of the second ferromagnetic piece (230), forming the first air-gap surface (S2) and the second air-gap surface (S20) of the second magnetic part (23). 15

20

10. Assembly according to Claim 8, **characterized in that** it comprises:

- a permanent magnet (16) fixed onto a second annular portion of the first ferromagnetic piece (130), forming the second air-gap surface (S10) of the first magnetic part (13), 25

- two elements made of ferromagnetic material fixed symmetrically onto two annular portions of the second ferromagnetic piece (230), forming the first air-gap surface (S2) and the second air-gap surface (S20) of the second magnetic part (23). 30

11. Assembly according to Claim 8, **characterized in that** it comprises: 35

- a permanent magnet (16) fixed onto a second annular portion of the first ferromagnetic piece (130), forming the second air-gap surface (S10) of the first magnetic part (13), 40

- two permanent magnets (25, 26) fixed symmetrically onto two annular portions of the second ferromagnetic piece (230), forming the first air-gap surface (S2) and the second air-gap surface (S20) of the second magnetic part (23). 45

12. Assembly according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the plug (2) comprises a housing (20) and **in that** the second magnetic part (23) is arranged to turn freely inside the housing. 50

13. Assembly according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the first magnetic part (13) and the second magnetic part (23) are arranged so that the magnetic circuit generates a magnetic flux surrounding the first electrical contacts and the second electrical contacts. 55

Fig. 1A

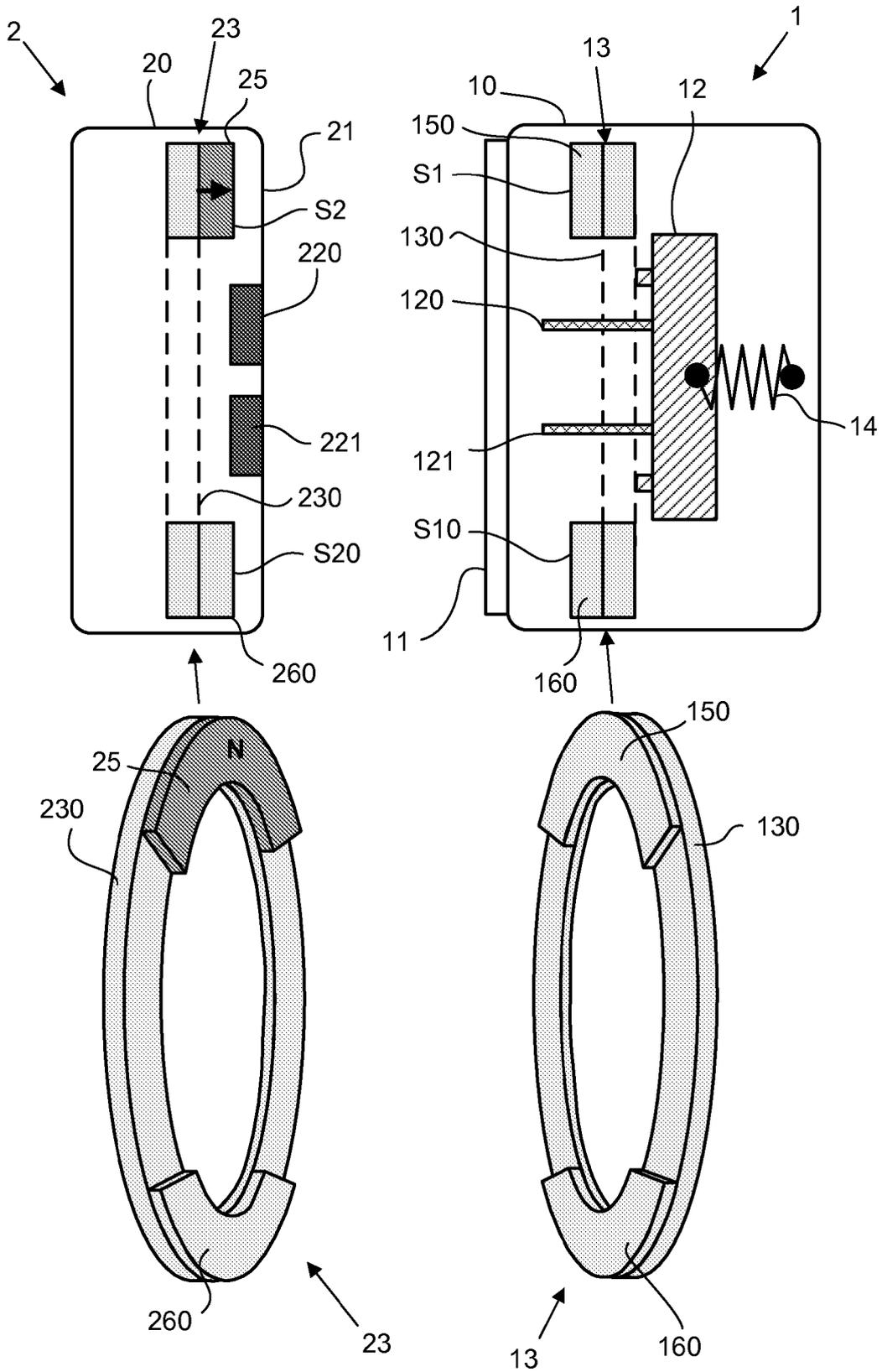


Fig. 1B

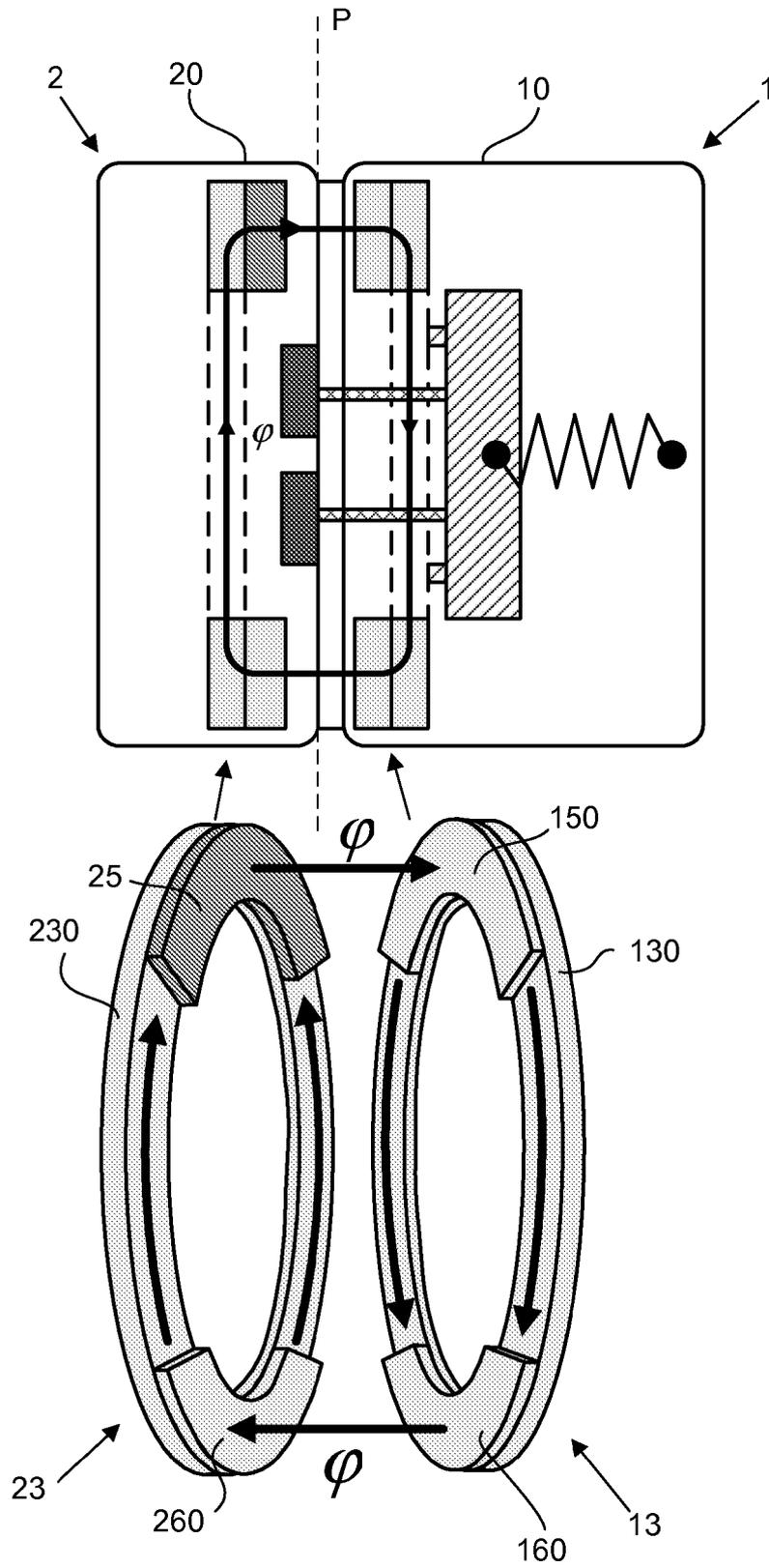


Fig. 2A

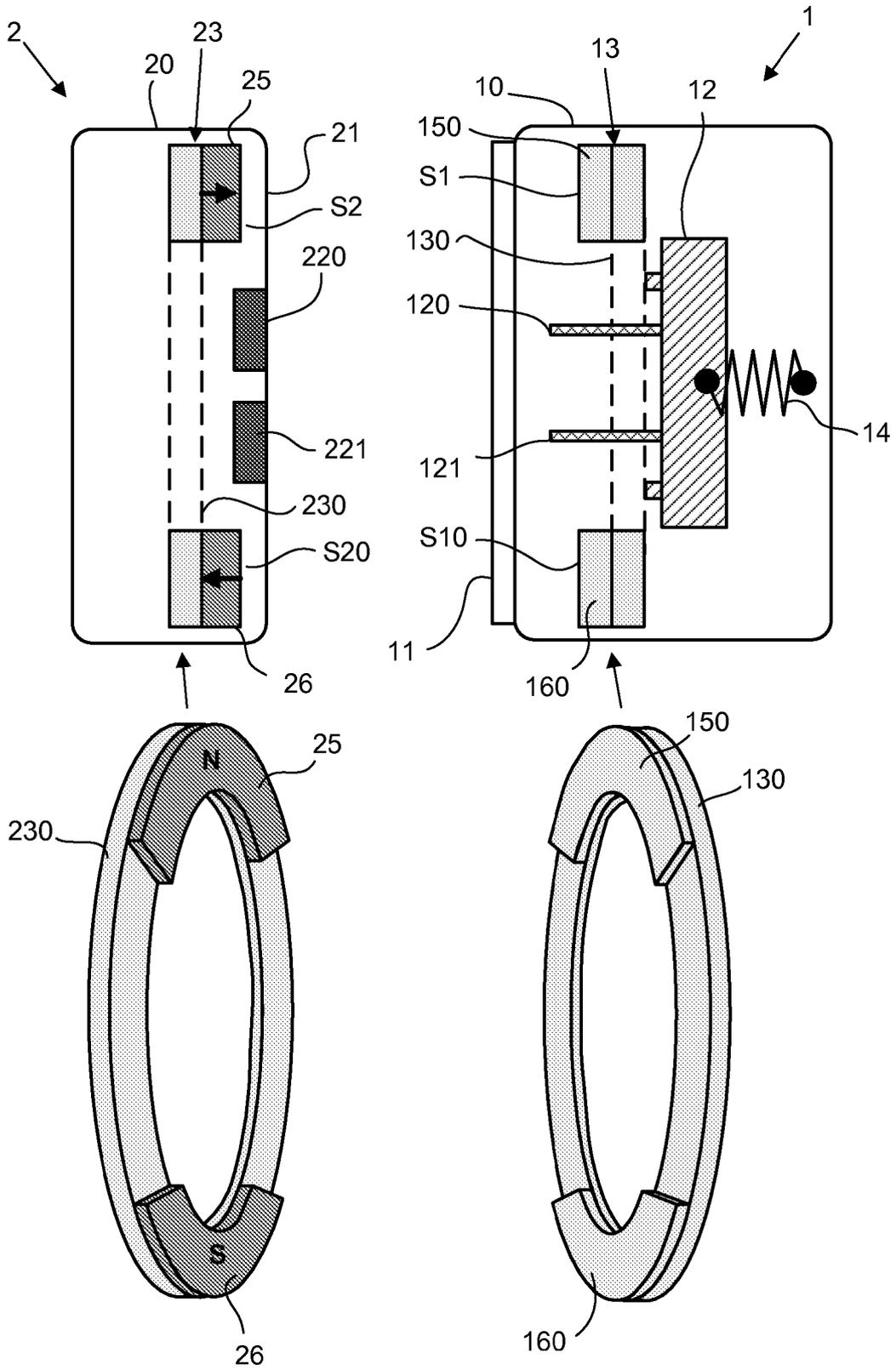


Fig. 2B

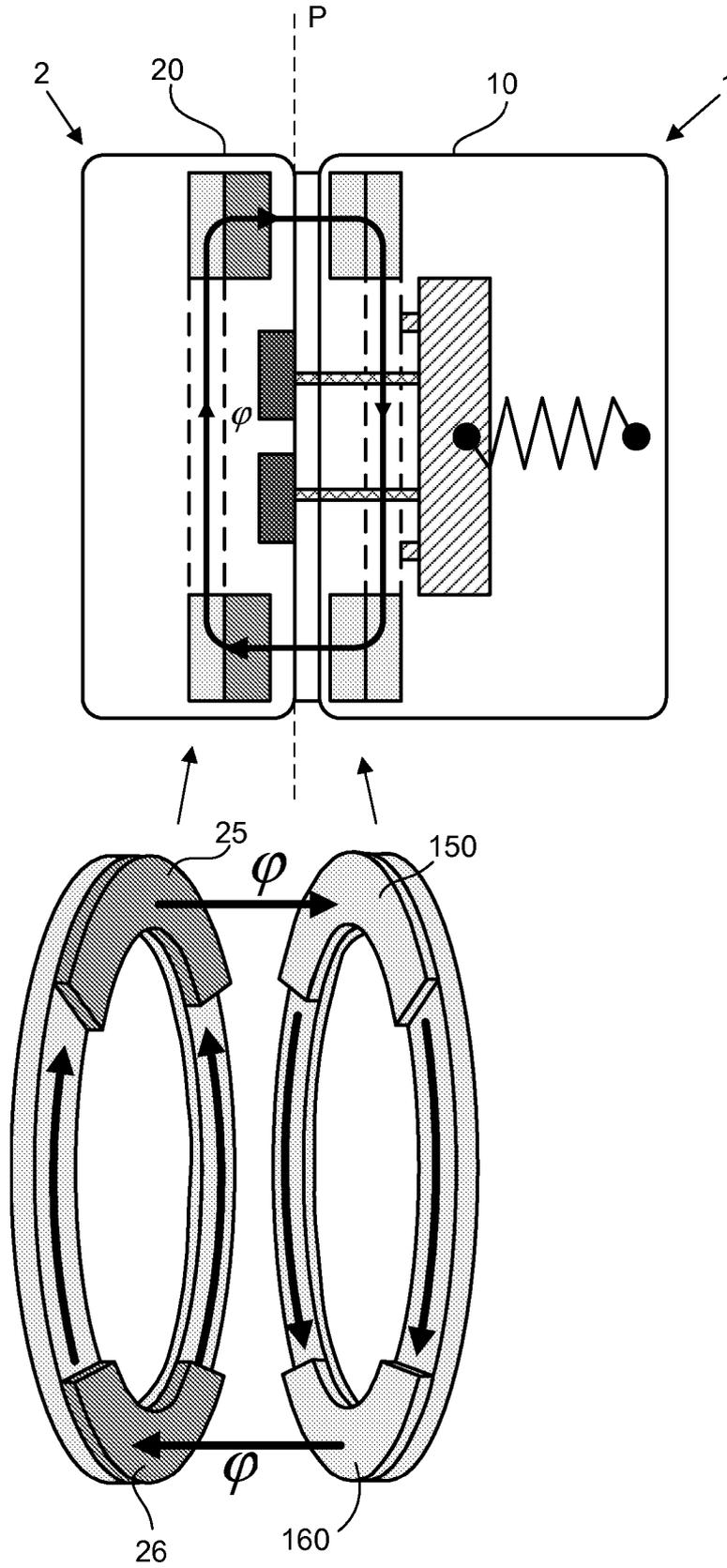


Fig. 3A

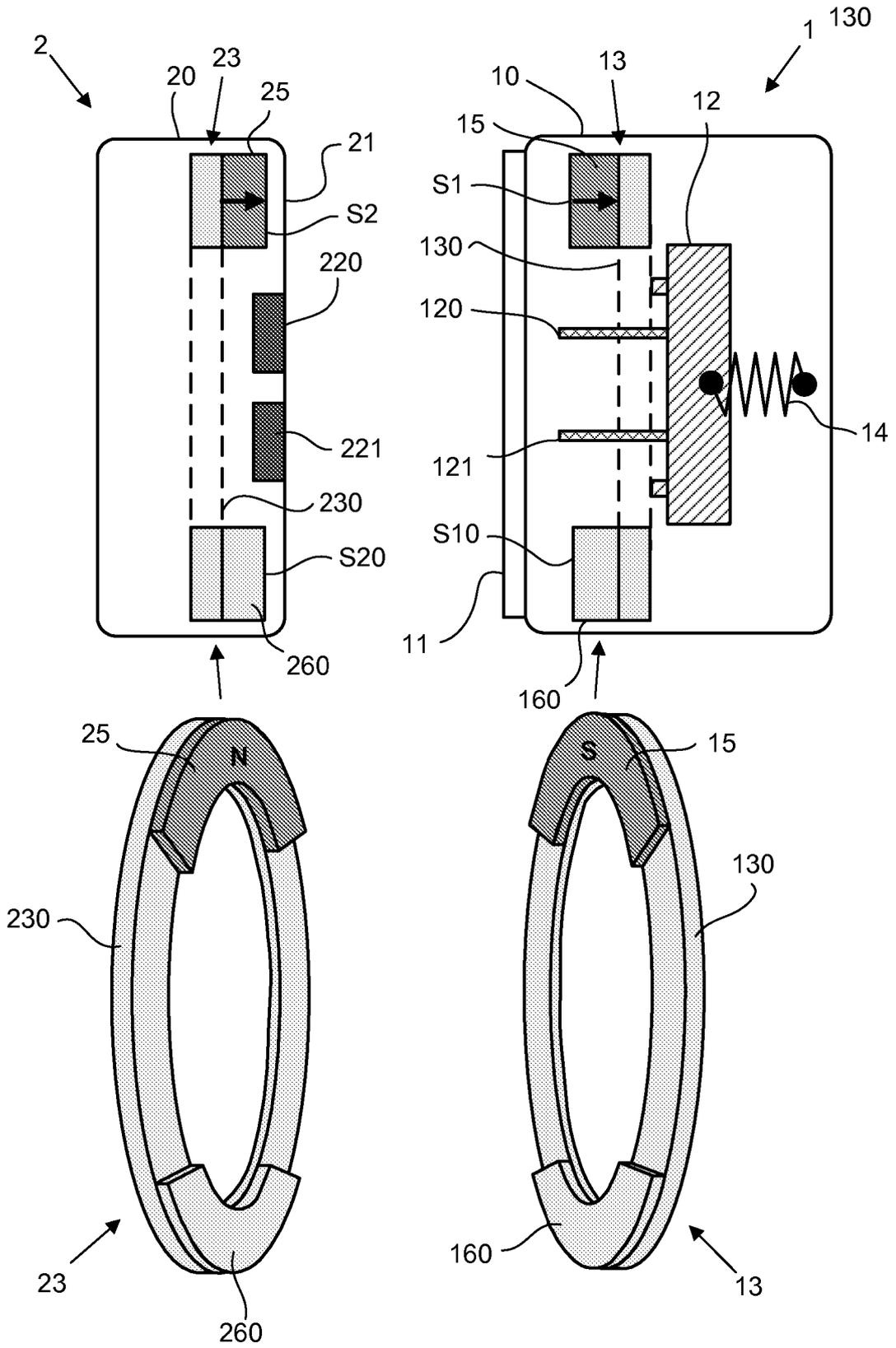
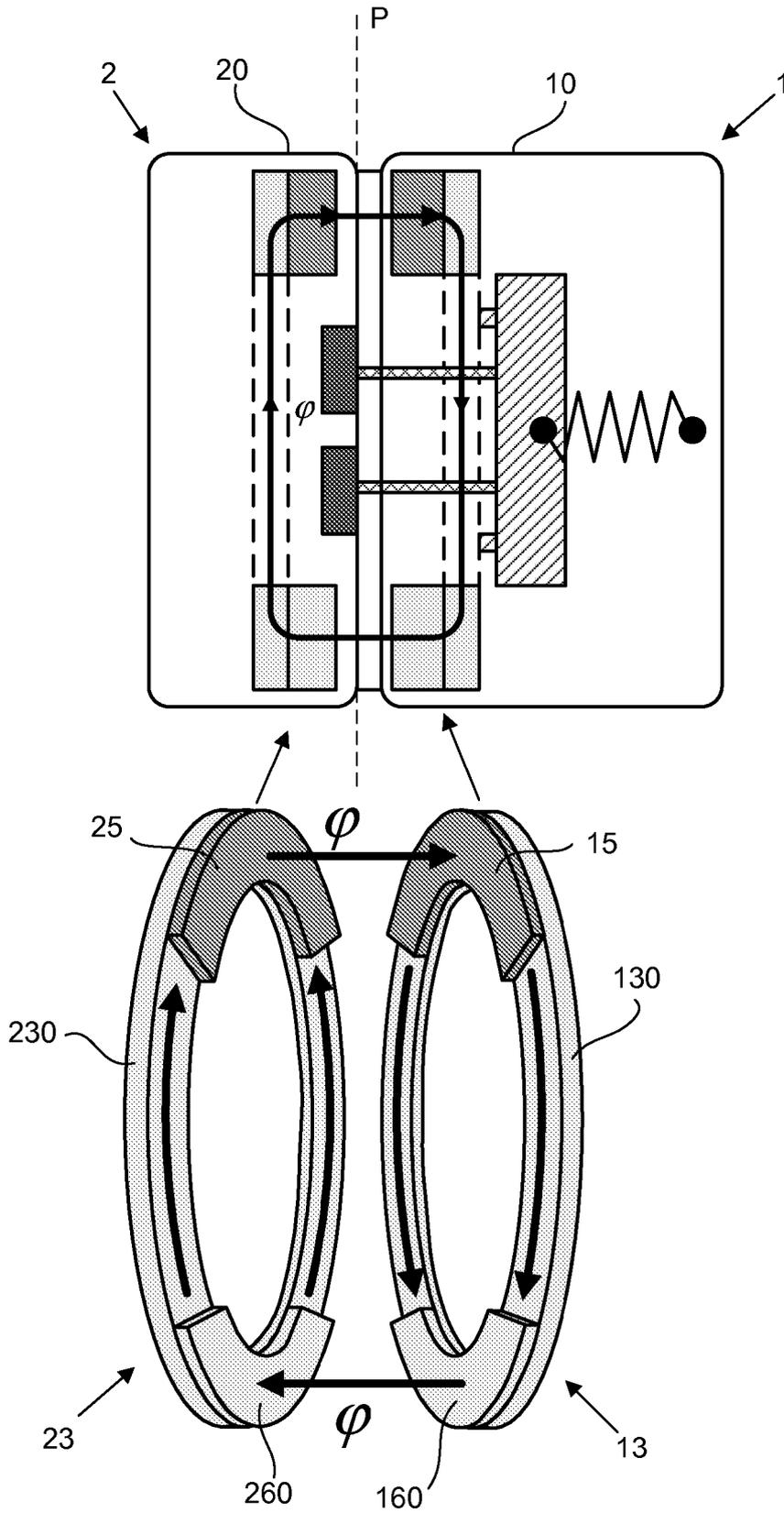


Fig. 3B



160

Fig. 4A

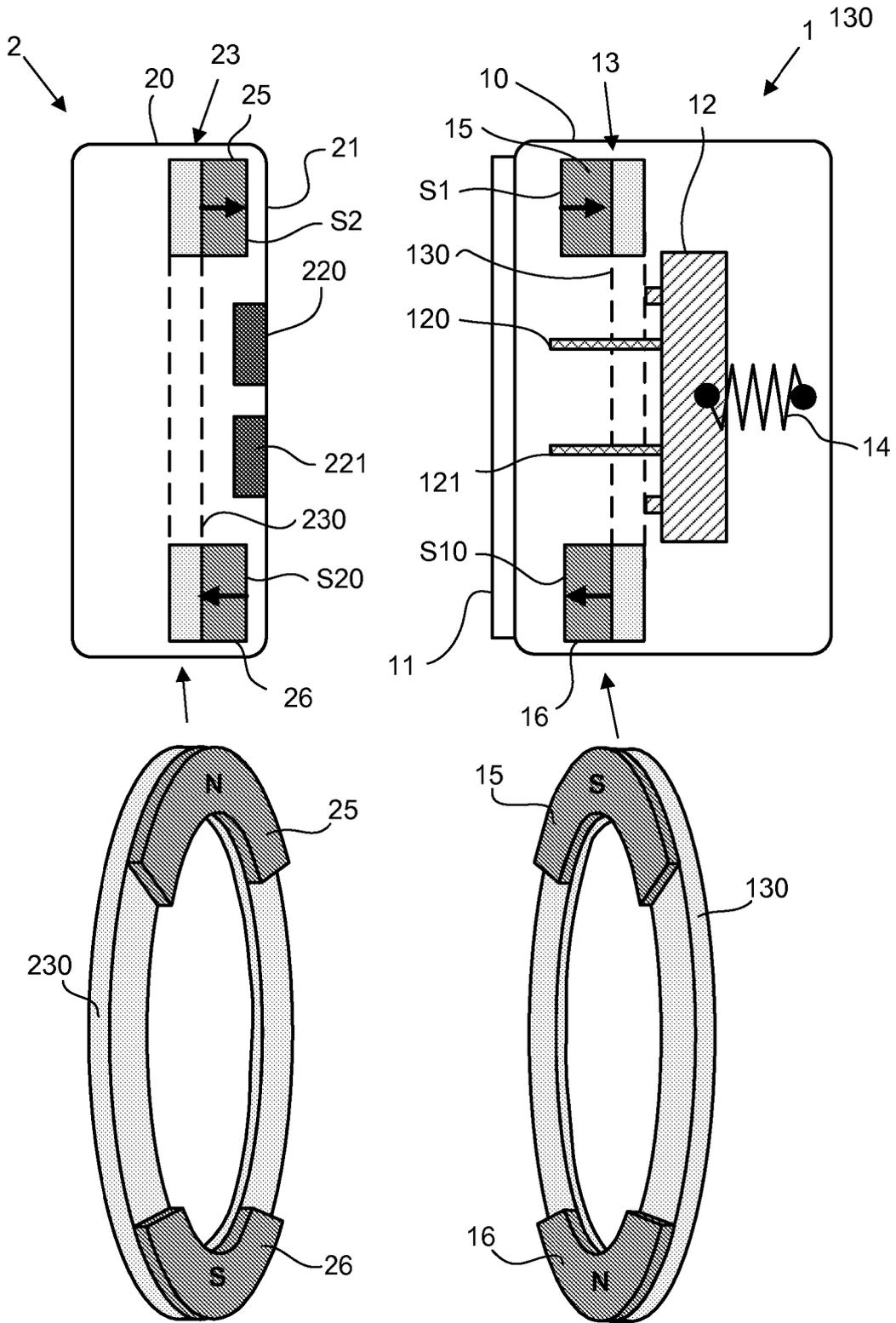
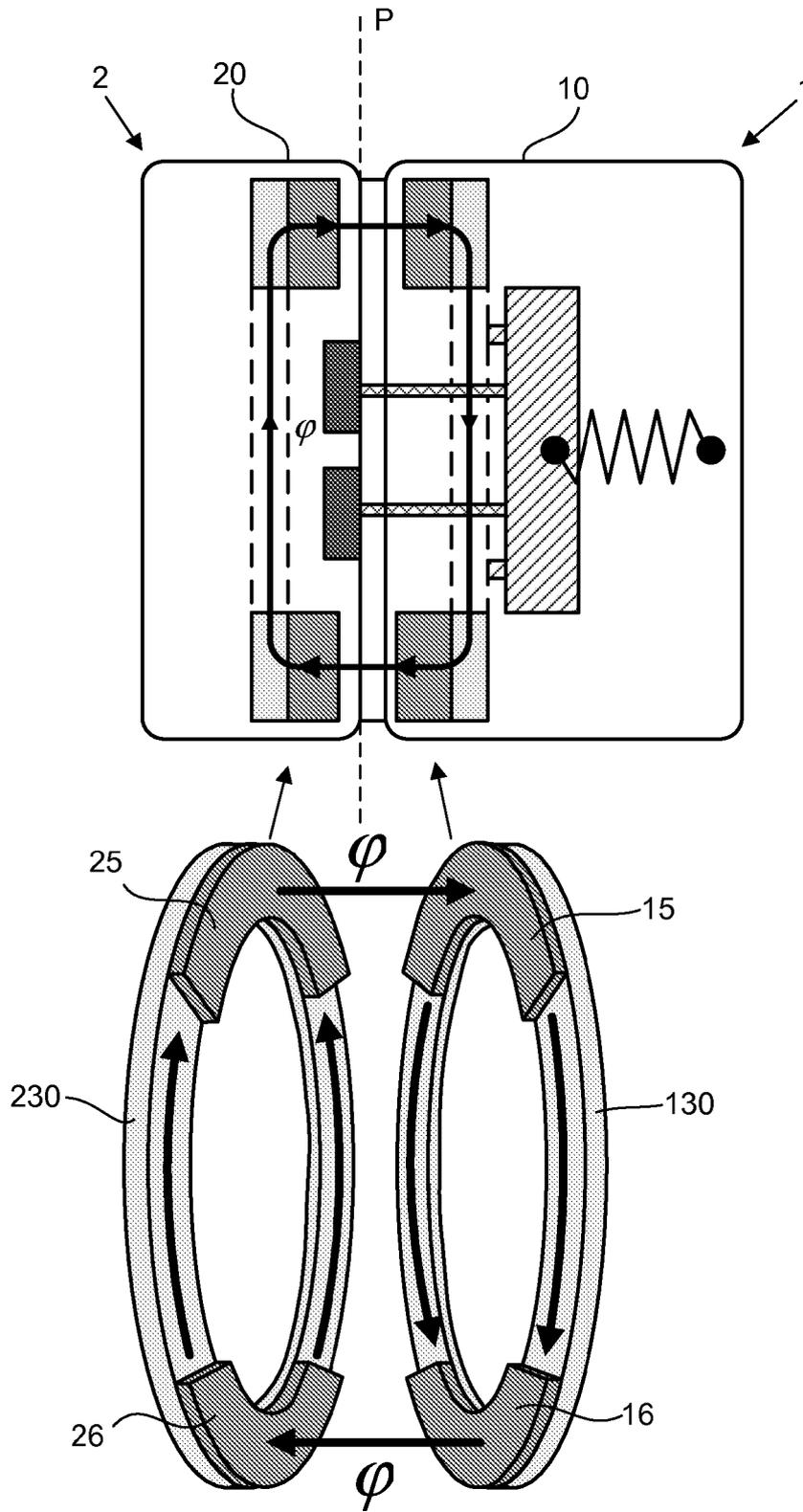
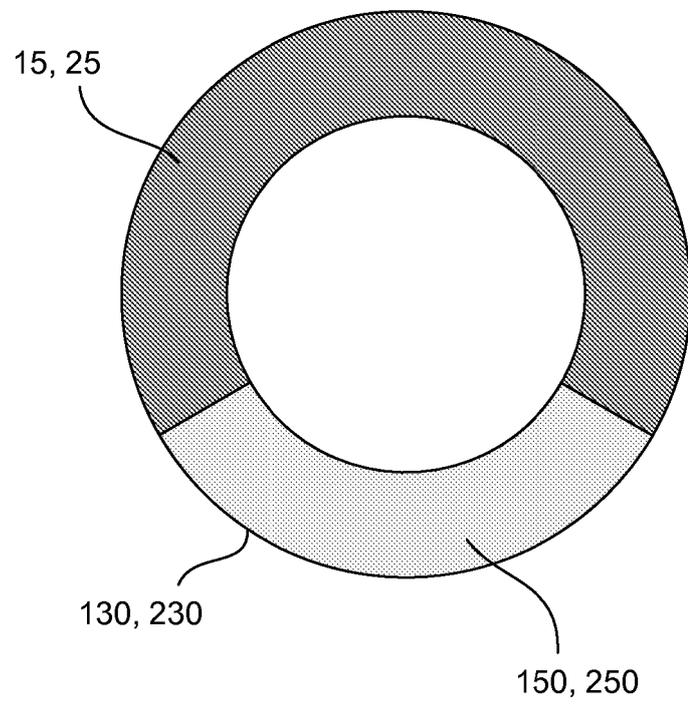


Fig. 4B



**Fig. 5**



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 2012032230 A1 [0002]
- EP 2667459 A1 [0003] [0004]
- FR 3012263 A1 [0004]