

(19)



(11)

EP 3 764 383 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.01.2021 Bulletin 2021/02

(51) Int Cl.:
H01H 49/00 (2006.01) H01H 50/36 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20184102.0**

(22) Date de dépôt: **04.07.2020**

(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**
 Etats d'extension désignés:
BA ME
 Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **G. Cartier Technologies**
74302 Cluses (FR)

(72) Inventeur: **DAVIS, Bruce**
74300 Thiez (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Poncet**
7, chemin de Tillier
B.P. 317
74008 Annecy Cedex (FR)

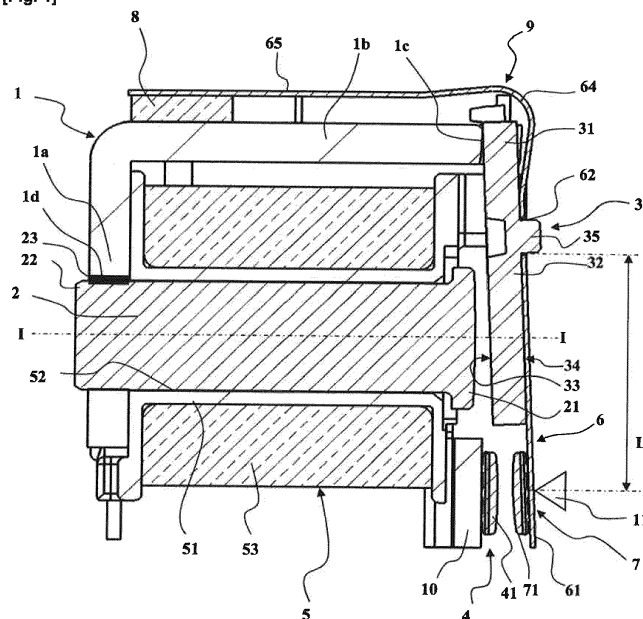
(30) Priorité: **08.07.2019 FR 1907592**

(54) **RELAIS ÉLECTROMECHANIQUE À DISPERSION RÉDUITE DE LA SURCOURSE, ET PROCÉDÉ POUR SA RÉALISATION**

(57) Relais électromécanique comprenant une bobine de commande (5), un noyau magnétique (2), une armature mobile (3) ayant une face active orientée en regard d'une extrémité du noyau magnétique, ayant une face de fixation opposée à la face active, et ayant une première extrémité (31) articulée selon une charnière fixe pour permettre la rotation de l'armature mobile (3) entre un état de travail et un état de repos vers lequel elle est

rappelée par des moyens de rappel élastiques (9). L'armature mobile (3) est attirée par le noyau magnétique (2) lorsque celui-ci conduit le champ magnétique généré par la bobine de commande (5) alimentée. Le noyau magnétique (2) est fixé selon sa surface latérale à une surface de fixation (1d) de l'armature mobile (1) par une soudure laser (23).

[Fig. 1]

**FIG. 1****EP 3 764 383 A1**

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne les relais électromécaniques, notamment ceux utilisés dans les véhicules automobiles, pour remplir diverses fonctions de commande ou de sécurité.

[0002] Un relais électromécanique comprend généralement une bobine de commande, constituée de l'enroulement d'un conducteur électrique destiné à être alimenté selon une tension nominale de commande par une source de tension ou de courant électrique, un noyau magnétique placé dans un passage axial de la bobine et destiné à conduire un champ magnétique généré par un courant électrique parcourant le conducteur de la bobine de commande, et une armature mobile.

[0003] Une première extrémité de l'armature mobile est articulée selon une charnière fixe, de sorte que l'armature mobile est déplaçable par rotation autour de la charnière entre un état de repos et un état de travail. L'armature mobile comprend un tronçon intermédiaire d'armature mobile, qui se trouve au regard d'une extrémité du noyau magnétique, et qui est constitué d'un matériau susceptible d'être attiré par le noyau magnétique lorsque la bobine est alimentée en énergie électrique. L'armature mobile comprend un tronçon de contact d'armature mobile, qui s'étend jusqu'à une extrémité libre de contact, munie d'un patin de contact faisant face à un contact de travail fixe, et éventuellement munie d'un patin de repos faisant face à un contact de repos fixe. Des moyens de rappel élastiques sollicitent l'armature mobile pour la ramener en état de repos.

[0004] Lorsque la bobine de commande n'est pas alimentée en énergie électrique, l'armature mobile est dans son état de repos, dans lequel le tronçon intermédiaire de l'armature mobile est à l'écart du noyau magnétique, et dans lequel l'extrémité libre du tronçon de contact est en appui par le patin de repos contre le contact de repos fixe. L'armature mobile est maintenue dans cet état de repos par les moyens de rappel élastiques. Lorsque la bobine de commande est alimentée en énergie électrique selon une tension électrique d'excitation suffisante, au moins égale à une tension que l'on désigne par l'expression tension d'enclenchement, le tronçon intermédiaire de l'armature mobile est attiré par le noyau magnétique et l'armature mobile pivote autour de la charnière à l'encontre des moyens de rappel élastiques et vient dans son état de travail, dans lequel le tronçon intermédiaire de l'armature mobile est à proximité ou en contact avec le noyau magnétique, et dans lequel l'extrémité libre du tronçon de contact est en appui par le patin de contact contre le contact de travail fixe selon une force de travail appropriée. La force de travail sert à éviter les éventuels rebonds lors de l'enclenchement du relais électromécanique, à éviter les éventuels déclenchements électriques intempestifs sous l'effet de vibrations, et à garantir la réalisation d'une faible résistance

de contact.

[0005] La tension d'enclenchement est une caractéristique propre au relais électromécanique considéré. Elle dépend d'un assez grand nombre de facteurs, notamment la position relative du noyau magnétique, le nombre de spires du conducteur électrique constituant l'enroulement de la bobine, les caractéristiques dimensionnelles, structurelles et de position relative du noyau magnétique, la force des moyens de rappel élastiques de l'armature mobile, la distance entre la charnière et le noyau magnétique, la longueur et l'élasticité en flexion du tronçon de contact, etc.

[0006] Dans une production en série d'un grand nombre de relais électromécaniques, on utilise des composants de base tels que des bandes de métal à débiter et former pour constituer l'armature mobile, les moyens de rappel élastiques ainsi que les tronçons de contact ; les patins de contact et les contacts de travail sont des pièces embouties tréfilées à partir de blocs métalliques. L'assemblage des composants, notamment l'assemblage du noyau magnétique sur l'armature fixe, est généralement réalisé par emboutissage ou par engagement en force.

[0007] On constate que l'assemblage de ces composants, même lorsqu'il est réalisé avec soin, conduit à la production de relais électromécaniques dont les tensions d'enclenchement peuvent varier sensiblement d'un relais à l'autre, et surtout d'une série de relais à une autre série de relais lorsqu'on utilise des lots différents de composants de base.

[0008] Jusqu'à présent, on a fait en sorte que les disparités dans les tensions d'enclenchement des relais électromécaniques n'entraînent pas de dysfonctionnement des relais lors de leur utilisation. Pour cela, on choisit un nombre de spires de bobine tel que la tension d'enclenchement la plus élevée de tous les relais électromécaniques de la production en série soit inférieure à la tension nominale de commande des bobines.

[0009] Lors du fonctionnement d'un véhicule automobile, un relais électromécanique, implanté dans ce véhicule pour remplir ses fonctions de commande ou de sécurité, est normalement à l'état enclenché, de sorte que la bobine de commande doit être alimentée en énergie électrique sous la tension nominale de commande. Dans cet état, la bobine de commande est un élément résistif, parcouru par un courant électrique proportionnel à la tension électrique appliquée à ses bornes. On comprend alors que l'énergie électrique dépensée dans la bobine, qui est elle-même proportionnelle au carré du courant électrique, se trouve surdimensionnée, déjà lorsque la tension nominale de commande n'est que peu supérieure à la tension d'enclenchement du relais électromécanique c'est-à-dire dans le cas d'un relais ayant une tension d'enclenchement la plus élevée de celles des relais de la production en série, mais surtout lorsque la tension nominale de commande est très supérieure à la tension d'enclenchement du relais électromécanique c'est-à-dire dans le cas d'un relais ayant une tension d'enclenchement plus faible que la tension d'enclenchement maxi-

male des relais électromécaniques de la production en série. Il en résulte des pertes énergétiques non négligeables dans la plupart des relais électromécaniques de la production en série, et une augmentation correspondante de réchauffement inutilement produit par les relais électromécaniques lors de leur utilisation. Plus la disparité est grande dans les tensions d'enclenchement des relais électromécaniques, plus les pertes énergétiques inutiles sont grandes.

[0010] Or il y a un besoin permanent d'économie d'énergie dans les véhicules automobiles, et un besoin de plus en plus sensible d'éviter ou de réduire réchauffement des composants électroniques utilisés dans les véhicules automobiles dans le voisinage des relais électromécaniques.

[0011] Le document US 5,220,720 enseigne de compenser les dispersions de tension d'enclenchement dues aux tolérances inévitables des pièces à assembler en réglant la position du noyau dans l'armature fixe après avoir assemblé toutes les pièces du relais. Pour cela, on prévoit un positionnement provisoire du noyau par assemblage en force du noyau dans la bobine et dans un trou à diamètre réduit de l'armature fixe, puis de réaliser le montage complet du relais avec notamment l'armature mobile, puis de compléter le positionnement du noyau en appliquant sur l'armature mobile et sur le noyau une force d'enfoncement déplaçant le noyau et l'armature mobile selon une surcourse au-delà de la position de contact électrique détectée par un capteur. Une soudure laser peut alors compléter la fixation du noyau dans l'armature fixe, avant relâchement de la force d'enfoncement.

[0012] Malgré une certaine amélioration, on constate encore une dispersion résiduelle inacceptable des tensions d'enclenchement des relais électromécaniques dans une production en série, et il reste encore un besoin pour réduire cette dispersion résiduelle des tensions d'enclenchement des relais électromécaniques, de façon à réduire encore la consommation d'énergie des relais électromécaniques, et à réduire encore l'échauffement inévitable qui en résulte.

[0013] Le document JP H07 176254 enseigne d'assembler par engagement en force deux pièces de l'armature fixe sur une bobine de commande en effectuant l'engagement axial en force d'un ergot de la première pièce dans un trou de la seconde pièce, jusqu'à ce que les deux pièces viennent en butée sur des épaulements ou sur les flasques de la bobine de commande. On complète ensuite la fixation par une soudure laser réalisée le long de la ligne de contact entre le bord du trou et la partie dépassante de l'ergot. Une encoche réalisée au voisinage du trou d'engagement permet d'éviter que la force exercée sur les deux pièces pour l'engagement en force déforme les pièces. La soudure laser permet d'éviter le déplacement relatif ultérieur des deux pièces l'une par rapport à l'autre et par rapport à la bobine de commande, dans le cas où l'ergot a une section plus petite que le trou.

[0014] Le document JP H05 274977 enseigne d'assembler deux pièces de l'armature fixe d'un relais électromécanique en prévoyant un engagement avec jeu entre l'extrémité d'une première pièce et un trou réalisé dans l'autre pièce, puis en assurant la fixation par soudure laser. L'engagement avec jeu est utilisé pour un réglage d'orientation et de position transversale d'une pièce par rapport à l'autre pour assurer un parallélisme des deux pôles de l'armature fixe. Il n'est pas prévu de coulissement longitudinal, ni de réglage de position longitudinale d'une pièce par rapport à l'autre avant la soudure.

[0015] Le document JP H05 47283 enseigne d'assembler deux pièces de l'armature fixe d'un relais électromécanique en prévoyant l'emboîtement d'un noyau dans un trou de l'armature fixe, puis de réaliser une soudure laser interne à l'interface entre l'armature fixe et le noyau. Une zone à entrefer large est prévue pour garantir une profondeur constante de soudure. Il n'est pas prévu de coulissement longitudinal, ni de réglage de position longitudinale du noyau par rapport à l'armature fixe avant la soudure.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0016] Un problème proposé par la présente invention est de réduire sensiblement les pertes énergétiques générées dans un relais électromécanique intégré dans un véhicule automobile.

[0017] Un autre problème proposé par la présente invention est de concevoir des moyens pour réduire sensiblement la dispersion résiduelle des valeurs de tensions d'enclenchement des différents relais électromécaniques réalisés dans une production en série, dispersion qui n'a pas été suffisamment compensée par le réglage de la surcourse lors du positionnement en force du noyau dans l'armature fixe.

[0018] L'idée qui est à la base de l'invention est que, lors d'un positionnement en force du noyau dans l'armature fixe, les efforts d'enfoncement sont importants et variables en fonction des tolérances des pièces. Lors du relâchement de la force d'enfoncement, les pièces libèrent leurs déformations dues aux contraintes mécaniques et retrouvent une forme et une position relative aléatoires, ce qui pourrait expliquer des dispersions résiduelles des tensions d'enclenchement.

[0019] Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, selon un premier aspect, l'invention propose une structure particulière de relais électromécanique, dans laquelle le relais électromécanique comprend :

- une armature fixe, en un matériau apte à conduire un champ magnétique entre une première extrémité et une seconde extrémité, la première extrémité ayant une surface de fixation,
- une bobine de commande, apte à être alimentée par une tension nominale de commande, et comportant un passage axial cylindrique s'étendant selon un axe

longitudinal,

- un noyau magnétique, engagé à coulissement dans le passage axial cylindrique de la bobine de commande, apte à conduire un champ magnétique généré par la bobine de commande lorsque celle-ci est alimentée, et ayant un tronçon de seconde extrémité fixé à l'armature fixe par des moyens de fixation comprenant au moins une soudure laser,
- une armature mobile, ayant une face active orientée en regard d'une première extrémité du noyau magnétique, et ayant une première extrémité articulée sur la première extrémité d'armature fixe par des moyens de charnière assurant la conduction du flux magnétique entre l'armature fixe et l'armature mobile et permettant la rotation de l'armature mobile entre un état de travail et un état de repos vers lequel elle est rappelée par des moyens de rappel,
- un tronçon magnétique d'armature mobile, structuré de façon à être attiré par le noyau magnétique lorsque celui-ci conduit le champ magnétique généré par la bobine de commande alimentée,
- un tronçon de contact d'armature mobile, qui est solidaire du tronçon magnétique d'armature mobile, qui s'étend jusqu'à une extrémité libre de contact, et qui fléchit élastiquement lorsque l'armature mobile est dans l'état de travail,
- un contact de travail fixe, en regard de l'extrémité libre de contact,
- la surface de fixation de l'armature fixe étant conformationnée pour être en contact avec la seconde extrémité du noyau magnétique selon la surface latérale du tronçon de seconde extrémité du noyau magnétique,

dans lequel :

- la surface de fixation de l'armature fixe est conformationnée de telle sorte que le noyau magnétique peut coulisser axialement sur la surface de fixation en l'absence desdits moyens de fixation,
- ladite au moins une soudure laser est une soudure interne qui assure une liaison métallurgique entre la surface de fixation de l'armature fixe la surface latérale du tronçon de seconde extrémité du noyau magnétique.

[0020] La conformation particulière de la surface de fixation de l'armature fixe, permettant le coulissement axial du noyau, autorise, lors du montage du relais électromécanique, un réglage de la surcourse à l'aide d'une faible force d'enfoncement du noyau dans l'armature fixe, cette force d'enfoncement étant suffisamment faible pour que le noyau et l'armature fixe ne subissent pas de déformation sensible pendant le réglage, la soudure laser assurant ensuite la fixation relative du noyau dans l'armature fixe sans que le noyau et l'armature fixe ne se déforment à nouveau lors du relâchement de la force d'enfoncement.

[0021] On peut ainsi compenser efficacement l'effet

que peuvent produire sur la tension d'enclenchement les variations inévitables dans les formes, dimensions et propriétés mécaniques des composants de base à partir desquels sont constitués les relais électromécaniques lorsqu'on passe d'un lot à un autre d'approvisionnement de composants de base dans une production en série de relais électromécaniques.

[0022] Enfin, la fixation particulière du noyau magnétique par une soudure laser produit une liaison métallurgique entre le noyau magnétique et l'armature fixe, laquelle liaison métallurgique permet de supprimer l'entrefer aléatoire qui est nécessaire pour permettre le coulissement du noyau lors du réglage de la surcourse, entrefer qui serait susceptible d'induire une disparité dans les tensions d'enclenchement des relais électromécaniques, et une perte d'efficacité de ces relais électromécaniques.

[0023] De bons résultats ont été obtenus en prévoyant que la surface de fixation de l'armature fixe est conformationnée, de façon à laisser, avant réalisation de la soudure laser, par rapport à la surface latérale correspondante du noyau magnétique, un jeu compris entre 0.1 mm et 0.2 mm, de préférence voisin de 0.15 mm. On assure ainsi un coulissement satisfaisant du noyau magnétique, c'est-à-dire sans déformation sensible du noyau magnétique et de l'armature fixe pendant le réglage de la surcourse, et on facilite la réalisation de la soudure laser interne.

[0024] De préférence, ladite au moins une soudure laser assure une liaison métallurgique continue selon toute la surface de fixation de l'armature fixe.

[0025] De la sorte, on réduit encore les risques de disparité dans le flux magnétique parcourant le circuit magnétique constitué par l'armature fixe, l'armature mobile et le noyau magnétique, et donc les risques de disparité dans les tensions d'enclenchement des relais électromécaniques dans une production en série.

[0026] De préférence, la surface de fixation de l'armature fixe occupe la totalité de la section transversale de l'armature fixe.

[0027] On optimise ainsi le passage du flux magnétique entre le noyau magnétique et l'armature fixe, de façon à augmenter la performance des relais électromécaniques.

[0028] Pour faciliter la pénétration de la soudure laser interne selon une grande profondeur, c'est-à-dire sur la quasi-totalité de la section transversale de l'armature fixe, on peut prévoir, sur la face externe recevant le rayon laser, un chanfrein d'entrée sur le noyau magnétique et/ou sur l'armature fixe, de préférence sur le noyau magnétique. Le chanfrein peut avantageusement être réalisé sur 20 % de la longueur du tronçon de noyau magnétique pénétrant dans l'armature fixe. Dans la zone du chanfrein, les parois respectives du noyau magnétique et de l'armature fixe peuvent avantageusement faire un angle d'environ 20°.

[0029] Selon un second aspect, l'invention propose un procédé pour réaliser en série des relais électromécaniques, comprenant les étapes suivantes :

(a) réaliser une ébauche de relais électromécanique comprenant :

- une bobine de commande, apte à être alimentée par une tension nominale de commande, et comportant un passage axial cylindrique se développant selon un axe longitudinal,
- une armature fixe, en un matériau apte à conduire un champ magnétique entre une première extrémité et une seconde extrémité, la première extrémité ayant une surface de fixation,
- un noyau magnétique, apte à conduire un champ magnétique généré par la bobine de commande lorsque celle-ci est alimentée, le noyau magnétique étant engagé à coulissement dans le passage axial cylindrique de la bobine de commande,
- une armature mobile, ayant une face active orientée en regard d'une première extrémité du noyau magnétique, et ayant une première extrémité articulée sur la seconde extrémité de l'armature fixe par des moyens de charnière assurant la conduction du flux magnétique entre l'armature fixe et l'armature mobile et permettant la rotation de l'armature mobile entre un état de travail et un état de repos vers lequel elle est rappelée par des moyens de rappel,
- un tronçon magnétique d'armature mobile, structuré de façon à être attiré par le noyau magnétique lorsque celui-ci conduit le champ magnétique généré par la bobine de commande alimentée,
- un tronçon de contact d'armature mobile, qui est solidaire du tronçon magnétique d'armature mobile, qui s'étend jusqu'à une extrémité libre de contact, et qui est apte à fléchir élastiquement lorsque l'armature mobile est dans l'état de travail,
- un contact de travail fixe, en regard de l'extrémité libre de contact,
- la surface de fixation de l'armature fixe étant conformée pour être en regard de la surface latérale du tronçon de seconde extrémité du noyau magnétique,
- la surface de fixation de l'armature fixe étant conformée de sorte que le noyau magnétique peut coulisser axialement sur la surface de fixation,

(b) positionner le noyau magnétique de façon que la surface latérale de son tronçon de seconde extrémité soit en regard de la surface de fixation de l'armature fixe,

(f) fixer le noyau magnétique sur la surface de fixation de l'armature fixe, en réalisant au moins une soudure laser à l'interface entre le noyau magnétique et la surface de fixation de l'armature fixe.

[0030] De préférence, la surface de fixation de l'armature fixe est conformée de façon à laisser, avant l'étape f), par rapport à la surface latérale correspondante du noyau magnétique, un jeu compris entre 0.1 mm et 0.2 mm, avantageusement d'environ 0.15 mm.

[0031] De façon avantageuse, pour positionner correctement le noyau magnétique avant sa fixation, on peut réaliser les étapes suivantes :

(c) en l'absence d'une alimentation de la bobine de commande, l'armature mobile étant dans son état de repos, positionner le noyau magnétique de façon que sa première extrémité soit proche ou au contact de la face active de l'armature mobile,

(d) appliquer sur l'armature mobile, selon ledit axe longitudinal, une force de réglage la faisant pivoter en direction de son état de travail en repoussant le noyau mobile, jusqu'à ce que l'extrémité libre de contact vienne en appui sur le contact de travail fixe,

(e) poursuivre l'application de la force de réglage pour faire pivoter l'armature mobile pour repousser ainsi en coulissement le noyau magnétique selon une surcourse dont la longueur est prédéterminée.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

[0032] D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

[Fig.1] La figure 1 est une vue de côté en coupe selon l'axe de la bobine de commande, illustrant un relais électromécanique selon un mode de réalisation de l'invention, en état de repos ;

[Fig.2] La figure 2 est une vue de côté en coupe selon l'axe de la bobine de commande, illustrant le relais électromécanique de la figure 1 en état de travail ;

[Fig.3] La figure 3 est une vue de côté en coupe selon l'axe de la bobine de commande, illustrant le relais électromécanique des figures 1 et 2 dans un état intermédiaire de contact électrique sans force d'appui ;

[Fig.4] La figure 4 est une vue de côté en coupe selon l'axe de la bobine de commande, illustrant une première étape de positionnement du noyau magnétique ;

[Fig.5]. La figure 5 est une vue de côté en coupe selon l'axe de la bobine de commande, illustrant une deuxième étape de positionnement du noyau magnétique ; et

[Fig.6]. La figure 6 est une vue de côté en coupe selon l'axe de la bobine de commande, illustrant une troisième étape de positionnement et de fixation du noyau magnétique.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

[0033] Sur les figures est illustrée schématiquement la structure d'un relais électromécanique selon un mode de réalisation de la présente invention.

[0034] Le relais électromécanique tel qu'illustré sur les figures comprend une armature fixe 1, un noyau magnétique 2, une armature mobile 3, un contact de travail fixe 4, une bobine de commande 5, un tronçon de contact 6 qui forme un tronçon distal de l'armature mobile 3 jusqu'à une extrémité libre de contact 7.

[0035] La bobine de commande 5 comprend une carcasse de bobine 51, solidaire de l'armature fixe 1, et comportant un passage axial 52 cylindrique se développant selon un axe longitudinal 1-1 et dans lequel est engagé le noyau magnétique 2. Un enroulement de bobine 53, constitué d'un conducteur électrique bobiné autour de la carcasse de bobine 51, est destiné à être connecté à une source extérieure de tension nominale de commande non représentée sur les figures.

[0036] Une première extrémité 21 du noyau magnétique 2 dépasse hors d'une première extrémité du passage axial 52 de la bobine de commande 5, et constitue le pôle attractif apte à solliciter l'armature mobile 3. Une seconde extrémité 22 du noyau magnétique 2 dépasse hors d'une seconde extrémité du passage axial 52 de la bobine de commande 5, et est fixée à une première extrémité 1a de l'armature fixe 1. Depuis sa première extrémité 1a, l'armature fixe 1 s'étend radialement selon une première branche à l'écart de la deuxième extrémité 22 du noyau magnétique 2, et se raccorde à une seconde branche 1b d'armature fixe qui s'étend parallèlement à l'axe longitudinal I-I jusqu'à une seconde extrémité 1c d'armature fixe contre laquelle vient en appui une première extrémité 31 de l'armature mobile 3.

[0037] L'armature mobile 3 comprend, depuis sa première extrémité 31, un tronçon magnétique 32, se développant parallèlement à la première branche 1a de l'armature fixe 1 en venant en regard de la première extrémité 21 du noyau magnétique 2, et structuré de façon à être attiré par le noyau magnétique 2 lorsque celui-ci conduit un champ magnétique généré par la bobine de commande 5 que l'on a alimentée en énergie électrique. Le tronçon magnétique 32 a la forme générale d'une barre, ayant une face active 33 orientée vers le noyau magnétique 2, et ayant une face de fixation 34 orientée à l'opposé du noyau magnétique 2. La face de fixation 34 comporte, dans une zone située entre la première extrémité 31 de l'armature 3 et la première extrémité 21 du noyau magnétique 2, un ergot de positionnement 35.

[0038] L'armature fixe 1 comprend un matériau ferromagnétique apte à conduire un champ magnétique généré par la bobine de commande 5 dans le noyau magnétique 2. L'armature mobile 3 comprend elle-même, dans son tronçon magnétique 32, une matière ferromagnétique, et referme ainsi le champ magnétique généré dans le noyau magnétique 2.

[0039] Dans le mode de réalisation illustré, constituant un relais électromécanique à la tension commandée relativement faible (de quelques volts à quelques dizaines de volts), le tronçon de contact 6 prolonge le tronçon magnétique 32 de l'armature mobile 3, et s'étend au-delà du tronçon magnétique 32 de l'armature mobile 3, à l'écart de la première extrémité 31 de l'armature mobile 3, jusqu'à une extrémité libre de contact 7 qui se trouve en regard du contact de travail fixe 4, lui-même solidaire de la carcasse de bobine 51.

[0040] Le tronçon de contact 6, dans le mode de réalisation illustré, comprend une lame ressort 61, sous forme d'une bande plate réalisée en alliage bronze/béryllium, qui présente l'avantage de bonnes propriétés élastiques et de bonnes propriétés de conduction électrique. La lame ressort 61 est fixée, selon l'une de ses deux faces principales, sur la face de fixation 34 de l'armature mobile 3, en une zone intermédiaire de fixation située entre la première extrémité 31 articulée et l'extrémité libre de contact 7 de la lame ressort 61. Pour cela, à titre d'exemple non limitatif, dans ce mode de réalisation particulier, la lame ressort 61 comporte une lumière de positionnement 62 dans laquelle est engagé en force l'ergot de positionnement 35 qui fait saillie de la face de fixation 34 de l'armature mobile 3.

[0041] La lame ressort 61 se prolonge, au-delà de ladite zone intermédiaire de fixation, à l'écart de l'extrémité libre de contact 7, par un tronçon en arc 64 suivi d'un tronçon longitudinal 65 généralement parallèle à la deuxième branche 1b de l'armature fixe 1 et à laquelle il est fixé avec interposition d'une fiche commune 8 formant l'une des bornes du circuit électrique de puissance du relais électromécanique. Par cette disposition, la lame ressort 61 constitue des moyens de rappel élastiques 9 de l'armature mobile 3.

[0042] Du fait de son appui par sa première extrémité 31 sur la seconde extrémité 1c de l'armature fixe 1, et du fait de son maintien par les moyens de rappel élastiques 9, l'armature mobile 3 est articulée par sa première extrémité 31 selon des moyens de charnière constitués par la seconde extrémité 1c de l'armature fixe 1, et peut ainsi pivoter entre un état de repos illustré sur la figure 1 et un état de travail illustré sur la figure 2. Les moyens de rappel élastiques 9 assurent le rappel de l'armature mobile 3 vers son état de repos. Les moyens de charnière assurent en outre la conduction du flux magnétique entre l'armature fixe 1 et l'armature mobile 3.

[0043] L'extrémité libre de contact 7 du tronçon de contact 6 est munie d'un patin de contact 71 en un matériau conducteur de l'électricité et présentant de bonnes propriétés anti-usure. De même, le contact de travail fixe 4 est formé d'un patin fixe 41 en un matériau conducteur de l'électricité et présentant de bonnes propriétés anti-usure. Le patin fixe 41 est solidarisé à une fiche de travail 10 constituant la seconde borne de connexion du circuit de puissance du relais électromécanique.

[0044] Dans le mode de réalisation illustré, une butée de repos 11 limite le déplacement de l'extrémité libre de

contact 7 à l'écart du contact de travail fixe 4.

[0045] On considère maintenant plus spécialement les moyens de fixation du noyau magnétique 2 sur l'armature fixe 1. À cet égard, comme illustré sur les figures 1 à 3, la première extrémité 1a de l'armature fixe 1 comporte une surface de fixation 1d. Cette surface de fixation 1d est conformée pour coopérer avec la seconde extrémité 22 du noyau magnétique 2 selon la surface latérale du noyau magnétique 2, c'est-à-dire la surface périphérique qui entoure l'axe longitudinal I-I du noyau magnétique 2. La fixation du noyau magnétique 2 est assurée par une soudure laser 23 à l'interface entre le noyau magnétique 2 et la surface de fixation 1d de l'armature fixe 1. La soudure laser 23 est une soudure interne qui est réalisée de façon à assurer une liaison métallurgique continue entre toute la surface de fixation 1d de l'armature fixe 1 et la surface latérale du tronçon de seconde extrémité 22 du noyau magnétique 2. En outre, dans la réalisation illustrée sur les figures, la surface de fixation 1d de l'armature fixe 1 occupe la totalité de la section transversale de l'armature fixe 1.

[0046] En réalité, avant réalisation de la soudure laser 23, lors du montage du relais électromécanique, la surface de fixation 1d est conformée pour permettre le libre coulisement axial du noyau magnétique 2. En pratique, on prévoit, entre la surface de fixation 1d et la surface latérale du noyau magnétique 2, un jeu initial compris entre 0.1 mm et 0.2 mm, avantageusement d'environ 0.15 mm. Après l'étape de réglage de position longitudinale du noyau magnétique 2 par rapport à la surface de fixation 1d selon la surcourse souhaitée, la soudure laser 23 comble ce jeu selon la surface de fixation 1d.

[0047] Dans les modes de réalisation dans lesquels la surface de fixation 1d n'occupe pas la totalité de la section transversale de l'armature fixe 1, le jeu initial reste apparent entre le noyau magnétique 2 et la zone excédentaire de section transversale d'armature fixe 1.

[0048] Dans la réalisation illustrée sur les figures, la surface de fixation 1d est une surface d'extrémité de l'armature fixe 1, de sorte que le trajet du flux magnétique est le plus court entre le noyau magnétique 2 et l'armature fixe 1.

[0049] En alternative, on peut concevoir une surface de fixation qui entoure tout ou partie du tronçon de seconde extrémité 22 du noyau magnétique 2, nécessitant alors une soudure périphérique plus étendue et plus longue à réaliser.

[0050] Dans l'état de repos illustré sur la figure 1, la bobine de commande 5 n'est pas alimentée, et ne produit aucun champ magnétique dans le noyau magnétique 2. Ainsi, l'armature mobile 3 n'est pas attirée par le noyau magnétique 2, et, par la sollicitation des moyens de rappel élastiques 9, reste à l'écart du noyau magnétique 2 et vient en appui contre la butée de repos 11.

[0051] Dans l'état de travail illustré sur la figure 2, la bobine de commande 5 est alimentée sous une tension nominale de commande, et produit dans le noyau magnétique 2 un champ magnétique suffisant pour attirer

l'armature mobile 3, à l'encontre de la sollicitation de rappel exercé par les moyens de rappel élastiques 9, jusqu'à ce que l'armature mobile 3 vienne en contact de la première extrémité 21 du noyau magnétique 2 par sa face active 33. Dans cette position, le patin de contact 71 de l'extrémité libre de contact 7 est en appui contre le patin fixe 41 du contact de travail fixe 4, de sorte que l'extrémité libre de contact 7 se trouve sollicitée à l'écart de la face de fixation 34, provoquant une incurvation ou flexion du tronçon de lame ressort 61 se trouvant entre la zone intermédiaire de fixation et l'extrémité libre de contact 7.

[0052] De la sorte, dans l'état de travail, le patin de contact 71 de l'extrémité libre de contact 7 est en appui contre le patin fixe 41 du contact de travail fixe 4 selon une force de travail déterminée essentiellement par les caractéristiques de raideur de la lame ressort 61, et par la longueur L et la quantité de flexion du tronçon de lame ressort 61 situé entre la zone intermédiaire de fixation et l'extrémité libre de contact 7.

[0053] La quantité de flexion du tronçon de lame ressort 61 dépend de la surcourse de rotation de l'armature mobile 3 jusqu'à venir en appui contre la première extrémité 21 du noyau magnétique 2. Pour apprécier cela, on considère maintenant la figure 3, qui illustre un état intermédiaire du relais électromécanique entre l'état de repos et l'état de travail. Dans cet état intermédiaire, le patin de contact 71 de l'extrémité libre de contact 7 est juste au contact du patin fixe 41 du contact de travail fixe 4, sans force d'appui, de sorte que le tronçon de lame ressort 61 situé entre la zone de fixation et l'extrémité libre de contact 7 n'est pas fléchi. La face active 33 de l'armature mobile 3 est alors légèrement à l'écart de la première extrémité 21 du noyau magnétique 2, dont elle est séparée par un entrefer ou surcourse S. Depuis cette position, pour atteindre l'état de travail illustré sur la figure 2, l'armature mobile 3 doit effectuer une rotation supplémentaire selon une course supplémentaire ou surcourse S qui annule l'entrefer entre la face active 33 de l'armature mobile 3 et le noyau magnétique 2. Cette course supplémentaire S produit la flexion de la lame ressort 61 dans son tronçon entre la zone intermédiaire de fixation et l'extrémité libre de contact 7, et produit la force de travail.

[0054] On comprend que la course supplémentaire S, qui produit la flexion de la lame ressort 61 et la force de travail, dépend fortement de la position axiale du noyau magnétique 2 par rapport à l'armature fixe 1. Selon la présente invention, on peut ainsi réduire sensiblement la disparité dans les forces de travail et dans les tensions d'enclenchement d'une série de relais électromécaniques en assurant une fixation précise du noyau magnétique 2 sans induire de déformation sensible des pièces, et grâce à sa fixation par la soudure laser 23 sur la surface de fixation 1d de l'armature fixe 1.

[0055] Lors de la fabrication d'un tel relais électromécanique, on peut mettre à profit les dispositions particulières des moyens de fixation du noyau magnétique 2 sur l'armature fixe 1, non seulement pour assurer une

fixation précise du noyau magnétique 2, mais en outre pour permettre un réglage précis de la position axiale du noyau magnétique 2 avant sa fixation. L'absence de déformation sensible des pièces lors de ce réglage permet de réduire très fortement les disparités de valeur des tensions d'enclenchement des relais.

[0056] Ainsi, la fabrication d'un relais électromécanique selon la présente invention peut comprendre les étapes illustrées sur les figures 4 à 6.

[0057] Sur la figure 4, on dispose d'une ébauche de relais électromécanique, comprenant l'ensemble des parties constitutives du relais électromécanique à l'exception de la soudure laser 23. Dans cet état, le noyau magnétique 2 peut librement coulisser le long de son axe longitudinal I-I, à la fois dans la bobine de commande 5 et sur la surface de fixation 1d de l'armature fixe 1. La bobine de commande 5 n'est pas alimentée, et les moyens de rappel élastiques 9 maintiennent l'armature mobile 3 dans sa position de repos. On positionne le noyau magnétique 2 de façon que sa première extrémité 21 soit en appui contre la face active 33 de l'armature mobile 3.

[0058] À partir de cette position illustrée sur la figure 4, on applique sur l'armature mobile 3 une sollicitation illustrée par la flèche 36, par exemple avec un poussoir, pour la repousser en direction de la bobine de commande 5, jusqu'à atteindre la position intermédiaire illustrée sur la figure 5. Dans cette position intermédiaire, le patin de contact 71 de l'extrémité libre de contact 7 est juste au contact du patin fixe 41 du contact de travail fixe 4, sans force d'appui. Dans son déplacement en rotation entre la position illustrée sur la figure 4 et la position illustrée sur la figure 5, l'armature mobile 3 a repoussé axialement le noyau magnétique 2.

[0059] A partir de cette position illustrée sur la figure 5, on poursuit la sollicitation 36 appliquée sur l'armature mobile 3 selon un déplacement supplémentaire de longueur prédéterminée, que l'on appelle surcourse S. Cela produit simultanément un déplacement axial du noyau magnétique 2 selon cette même valeur de surcourse S. À la fin du déplacement supplémentaire, le noyau magnétique 2 se trouve dans la position illustrée sur la figure 6. En pratique, on choisit une surcourse S dont la longueur prédéterminée est comprise entre 0.1 mm et 0.25 mm. De bons résultats ont été obtenus avec une surcourse S dont la longueur prédéterminée est d'environ 0.15 mm.

[0060] Dans cette position illustrée sur la figure 6, on maintient en position l'armature mobile 3 et le noyau magnétique 2 par rapport à l'armature fixe 1, et on réalise la fixation du noyau magnétique 2 par l'exécution de la soudure laser 23.

[0061] L'exécution de la soudure laser 23 peut être facilitée en prévoyant un cône d'entrée dans lequel peut pénétrer le rayon laser autour de l'extrémité du noyau magnétique 2. Le cône d'entrée peut être réalisé par un chanfrein sur le noyau magnétique 2, ou par un chanfrein à la fois sur le noyau magnétique 2 et à l'entrée du trou

de l'armature fixe 1, ou par un chanfrein sur la seule armature fixe 1. La profondeur du cône peut être avantageusement d'environ 20 % de la longueur du tronçon de noyau magnétique qui pénètre dans l'armature fixe 1. L'angle de cône peut-être d'environ 20°.

[0062] Les moyens particuliers de fixation du noyau magnétique 2 sur l'armature mobile 3 sont également applicables, en produisant les mêmes avantages, à une structure de relais électromécanique de plus forte puissance, capable de piloter des tensions de l'ordre de quelques dizaines de volts à quelques centaines de volts. Dans ce cas, on dissocie généralement le circuit magnétique et le circuit électrique, en reliant le tronçon de contact au tronçon magnétique par une entretoise électriquement isolante pour déporter le tronçon de contact à l'écart du circuit magnétique.

[0063] La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

Revendications

1. Relais électromécanique comprenant :

- une armature fixe (1), en un matériau apte à conduire un champ magnétique entre une première extrémité (1a) et une seconde extrémité (1c), la première extrémité (1a) ayant une surface de fixation (1d),
- une bobine de commande (5), apte à être alimentée par une tension nominale de commande, et comportant un passage axial (52) cylindrique s'étendant selon un axe longitudinal (I-I),
- un noyau magnétique (2), engagé à coulisser dans le passage axial (52) cylindrique de la bobine de commande (5), apte à conduire un champ magnétique généré par la bobine de commande (5) lorsque celle-ci est alimentée, et ayant un tronçon de seconde extrémité (22) fixé à l'armature fixe (1) par des moyens de fixation comprenant au moins une soudure laser,
- une armature mobile (3), ayant une face active (33) orientée en regard d'une première extrémité (21) du noyau magnétique (2), et ayant une première extrémité (31) articulée sur la première extrémité (1c) d'armature fixe par des moyens de charnière assurant la conduction du flux magnétique entre l'armature fixe (1) et l'armature mobile (3) et permettant la rotation de l'armature mobile (3) entre un état de travail et un état de repos vers lequel elle est rappelée par des moyens de rappel (9),
- un tronçon magnétique (32) d'armature mobile, structuré de façon à être attiré par le noyau magnétique (2) lorsque celui-ci conduit le champ magnétique généré par la bobine de commande

(5) alimentée,

- un tronçon de contact (6) d'armature mobile, qui est solidaire du tronçon magnétique (32) d'armature mobile, qui s'étend jusqu'à une extrémité libre de contact (7), et qui fléchit élastiquement lorsque l'armature mobile (3) est dans l'état de travail,
- un contact de travail fixe (4), en regard de l'extrémité libre de contact (7),
- la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1) étant conformée pour être en contact avec la seconde extrémité du noyau magnétique (2) selon la surface latérale du tronçon de seconde extrémité (22) du noyau magnétique (2),

caractérisé en ce que :

- la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1) est conformée de telle sorte que le noyau magnétique (2) peut coulisser axialement sur la surface de fixation (1d) en l'absence desdits moyens de fixation,
- ladite au moins une soudure laser (23) est une soudure interne qui assure une liaison métallurgique entre la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1) et la surface latérale du tronçon de seconde extrémité (22) du noyau magnétique (2).

2. Relais électromécanique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite au moins une soudure laser (23) assure une liaison métallurgique continue selon toute la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1).
3. Relais électromécanique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1) occupe la totalité de la section transversale de l'armature fixe (1).
4. Relais électromécanique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la surface de fixation (1d) de l'armature fixe est conformée, avant réalisation de la soudure laser (23), de façon à laisser, par rapport à la surface latérale correspondante du noyau magnétique (2), un jeu compris entre 0.1 mm et 0.2 mm, avantageusement d'environ 0.15 mm.
5. Procédé pour réaliser un relais électromécanique, comprenant les étapes suivantes :
 - (a) réaliser une ébauche de relais électromécanique comprenant :
 - une bobine de commande (5), apte à être alimentée par une tension nominale de commande, et comportant un passage axial

cylindrique (52) se développant selon un axe longitudinal (I-I),

- une armature fixe (1), en un matériau apte à conduire un champ magnétique entre une première extrémité (1a) et une seconde extrémité (1c), la première extrémité (1a) ayant une surface de fixation (1d),
- un noyau magnétique (2), apte à conduire un champ magnétique généré par la bobine de commande (5) lorsque celle-ci est alimentée, le noyau magnétique (2) étant engagé à coulissement dans le passage axial (52) cylindrique de la bobine de commande (5),
- une armature mobile (3), ayant une face active (33) orientée en regard d'une première extrémité (21) du noyau magnétique (2), et ayant une première extrémité (31) articulée sur la seconde extrémité (1c) de l'armature fixe (1) par des moyens de charnière assurant la conduction du flux magnétique entre l'armature fixe (1) et l'armature mobile (3) et permettant la rotation de l'armature mobile (3) entre un état de travail et un état de repos vers lequel elle est rappelée par des moyens de rappel (9),
- un tronçon magnétique (32) d'armature mobile, structuré de façon à être attiré par le noyau magnétique (2) lorsque celui-ci conduit le champ magnétique généré par la bobine de commande (5) alimentée,
- un tronçon de contact (6) d'armature mobile, qui est solidaire du tronçon magnétique (32) d'armature mobile, qui s'étend jusqu'à une extrémité libre de contact (7), et qui est apte à fléchir élastiquement lorsque l'armature mobile (3) est dans l'état de travail,
- un contact de travail fixe (4), en regard de l'extrémité libre de contact (7),
- la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1) étant conformée pour être en regard de la surface latérale du tronçon de seconde extrémité (22) du noyau magnétique (2),
- la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1) étant conformée de sorte que le noyau magnétique (2) peut coulisser axialement sur la surface de fixation (1d),

(b) positionner le noyau magnétique (2) de façon que la surface latérale de son tronçon de seconde extrémité (22) soit en regard de la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1),

(f) fixer le noyau magnétique (2) sur la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1), en réalisant au moins une soudure laser (23) à l'interface entre le noyau magnétique (2) et la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1).

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la surface de fixation (1d) de l'armature fixe est conformée de façon à laisser, avant l'étape f), par rapport à la surface latérale correspondante du noyau magnétique (2), un jeu compris entre 0.1 mm et 0.2 mm, avantageusement d'environ 0.15 mm. 5
7. Procédé selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la soudure laser (23) est une soudure interne qui assure une liaison métallurgique continue selon toute la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1). 10
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la surface de fixation (1d) de l'armature fixe (1) occupe la totalité de la section transversale de l'armature fixe (1). 15
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que**, pour positionner le noyau magnétique (2), on réalise les étapes suivantes : 20
- (c) en l'absence d'une alimentation de la bobine de commande (5), l'armature mobile (3) étant dans son état de repos, positionner le noyau magnétique (2) de façon que sa première extrémité (21) soit proche ou au contact de la face active (33) de l'armature mobile (3), 25
- (d) appliquer sur l'armature mobile (3), selon ledit axe longitudinal (I-I), une force de réglage la faisant pivoter en direction de son état de travail en repoussant le noyau mobile (2), jusqu'à ce que l'extrémité libre de contact (7) vienne en appui sur le contact de travail fixe (4), et 30
- (e) poursuivre l'application de la force de réglage pour faire pivoter l'armature mobile (3) pour repousser ainsi le noyau magnétique (2) selon une surcourse (S) dont la longueur est prédéterminée. 35 40
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la surcourse (S) a une longueur prédéterminée comprise entre 0.1 mm et 0.25 mm. 45
11. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la surcourse (S) a une longueur prédéterminée d'environ 0.15 mm. 50

50

55

[Fig. 1]

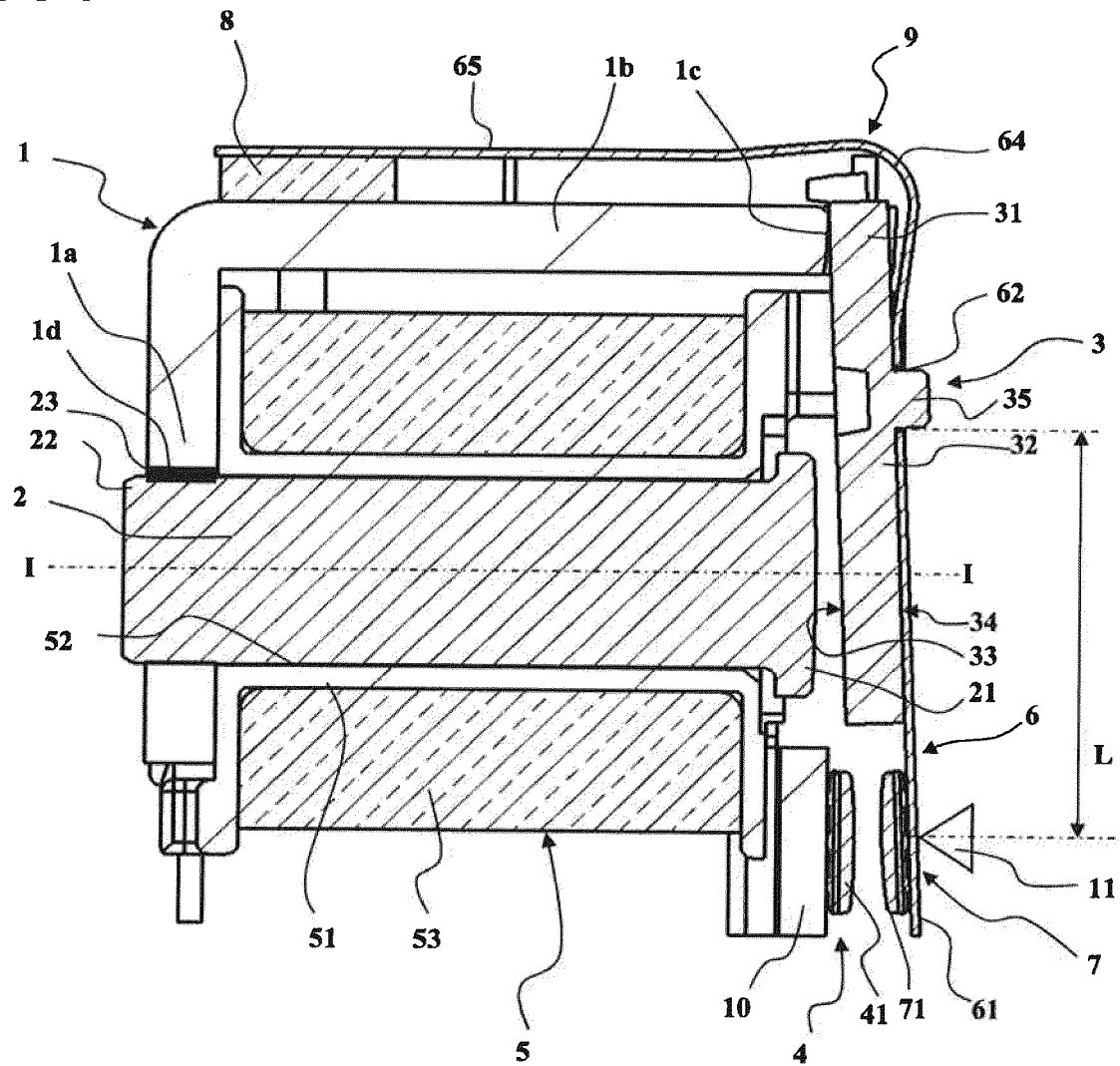


FIG. 1

[Fig. 2]

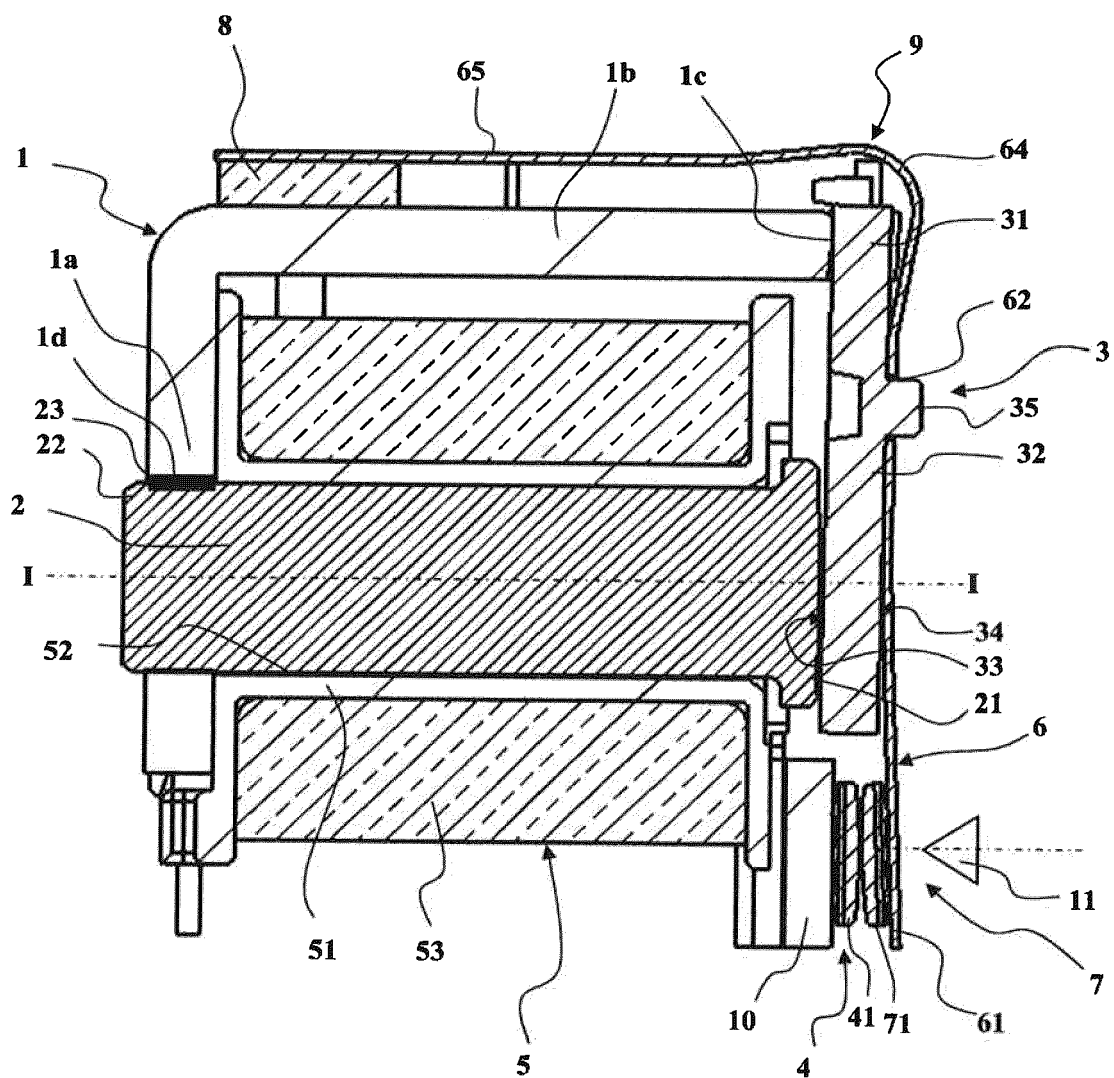


FIG. 2

[Fig. 3]

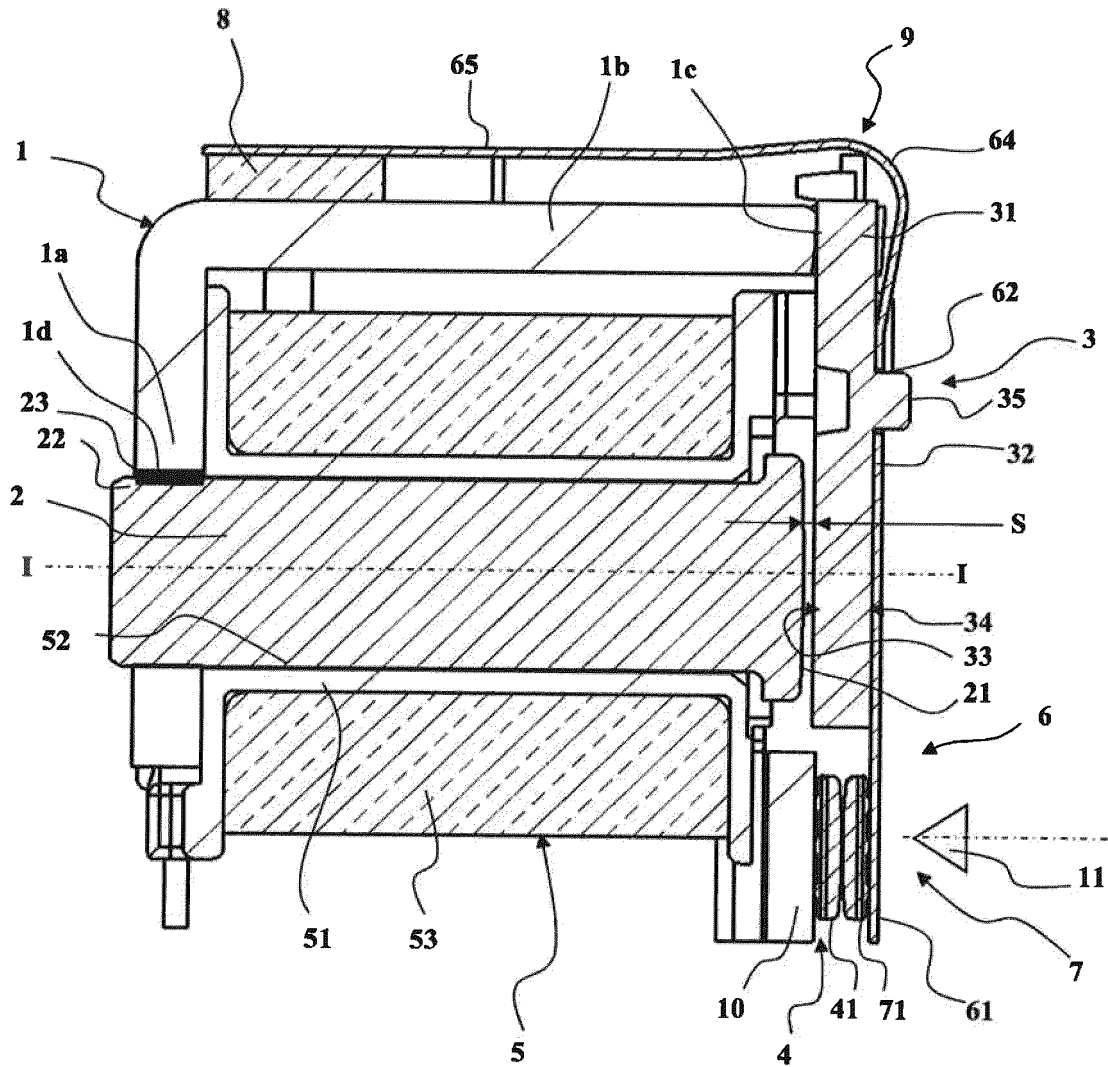


FIG. 3

[Fig. 4]

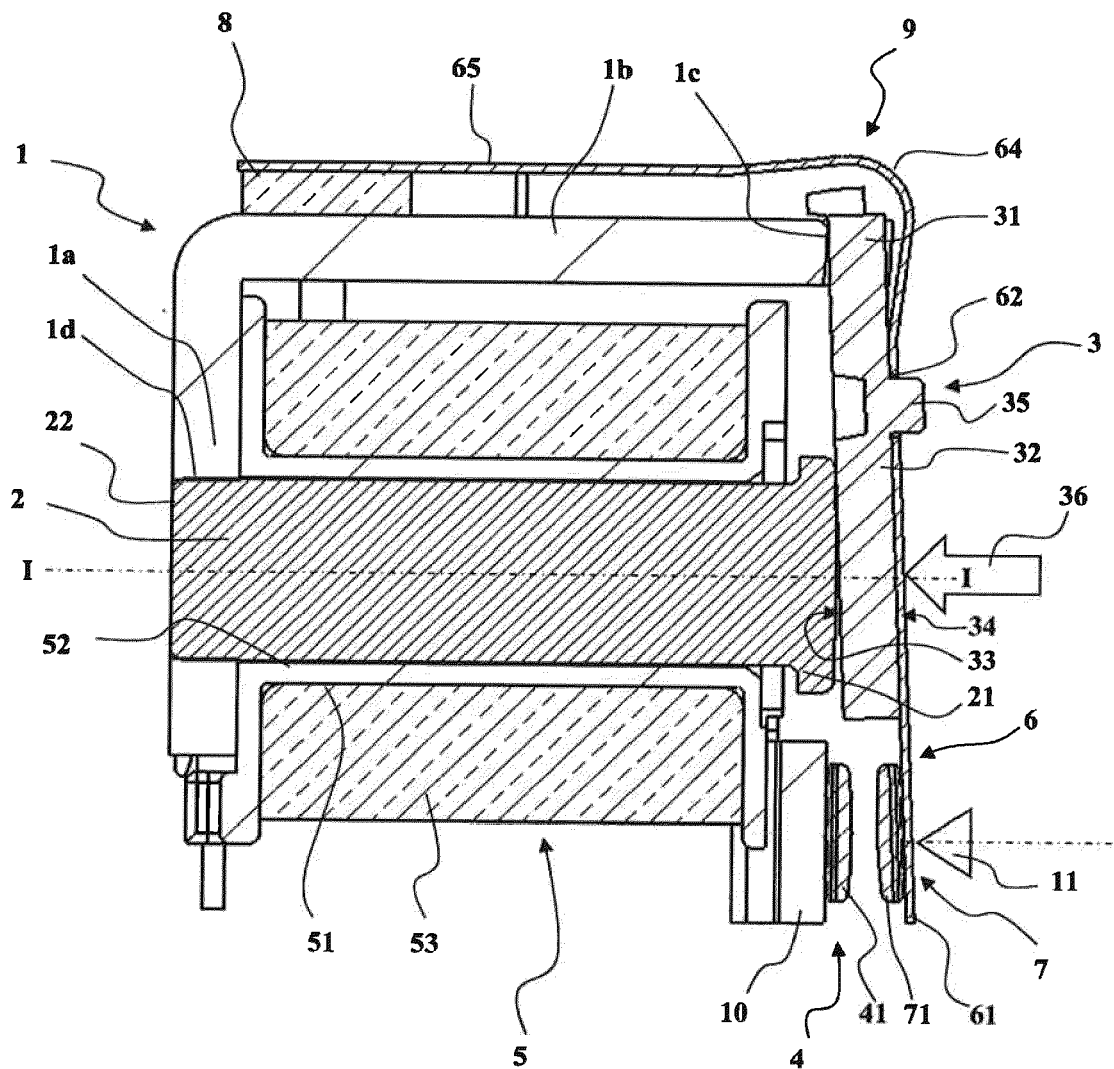


FIG. 4

[Fig. 5]

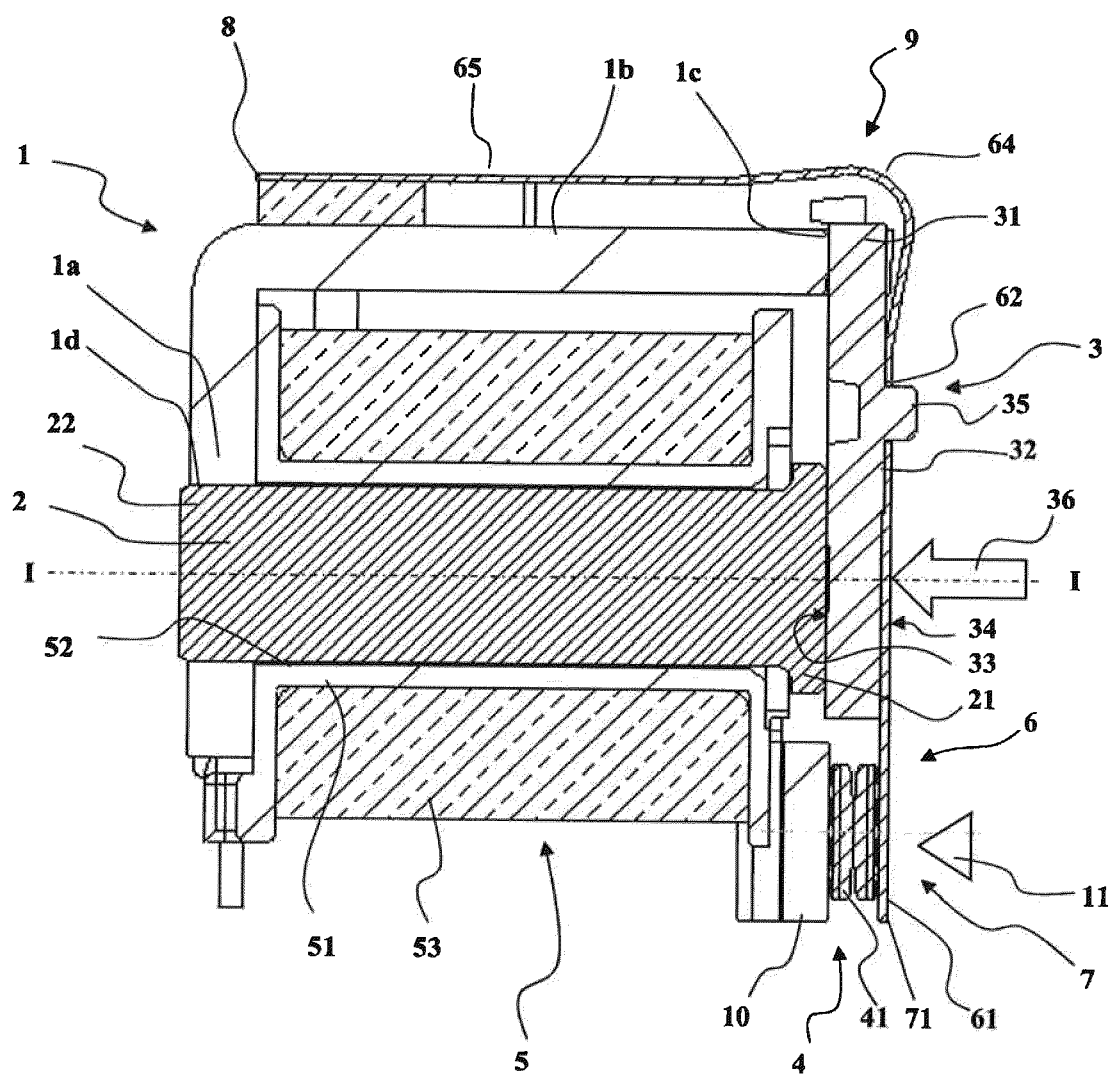


FIG. 5

[Fig. 6]

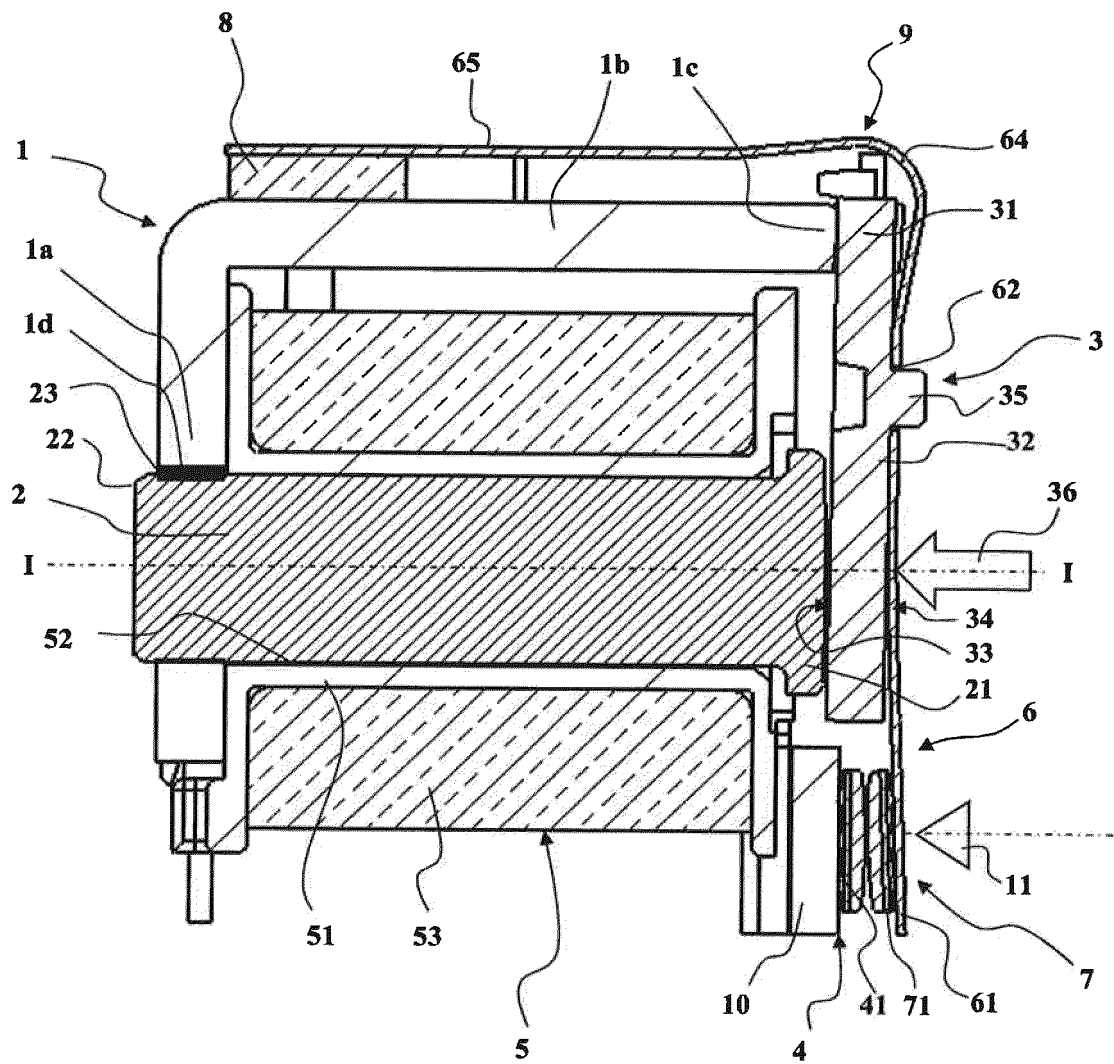


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 18 4102

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y,D	US 5 220 720 A (BECKER NORMAN J [US] ET AL) 22 juin 1993 (1993-06-22) * colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 15; figure 2 *	1-11	INV. H01H49/00 H01H50/36
A,D	JP H07 176254 A (ANRITSU CORP) 14 juillet 1995 (1995-07-14) * alinéas [0053] - [0056]; figure 8 *	1-11	
Y,D	JP H05 274977 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 22 octobre 1993 (1993-10-22) * alinéas [0010] - [0012]; figures *	1-11	
Y	JP H05 47283 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 26 février 1993 (1993-02-26) * alinéas [0011] - [0017]; figures 3,4b,5b *	3,8	
Y	FR 1 397 334 A (A D M P APPLIC DES METAUX PULV) 30 avril 1965 (1965-04-30) * le document en entier * *	3,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 juillet 2020	Examineur Ramírez Fueyo, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 20 18 4102

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-07-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5220720 A	22-06-1993	AUCUN	
JP H07176254 A	14-07-1995	AUCUN	
JP H05274977 A	22-10-1993	JP 2710727 B2 JP H05274977 A	10-02-1998 22-10-1993
JP H0547283 A	26-02-1993	JP 2981314 B2 JP H0547283 A	22-11-1999 26-02-1993
FR 1397334 A	30-04-1965	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- US 5220720 A **[0011]**
- JP H07176254 B **[0013]**
- JP H05274977 B **[0014]**
- JP H0547283 B **[0015]**