



(11)

EP 3 349 231 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
18.07.2018 Bulletin 2018/29

(51) Int Cl.:
H01H 9/44 (2006.01) **H01H 9/46** (2006.01)
H01H 47/00 (2006.01) **H01H 50/16** (2006.01)
H01H 50/54 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17151114.0**

(22) Date de dépôt: **12.01.2017**

(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:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **PORTIER, Alain**
69003 LYON (FR)
• **KARAAGAC, Omer**
38200 CHUZELLES (FR)

(74) Mandataire: **Verriest, Philippe et al**
Cabinet Germain & Maureau
12, rue Boileau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(71) Demandeur: **ABB Schweiz AG**
5400 Baden (CH)

(54) **CONTACTEUR ÉLECTROMÉCANIQUE**

(57) Contacteur électromécanique, destiné à interrompre ou à laisser passer un courant continu dans un circuit, le contacteur électromécanique comprenant au moins un pôle fixe (31, 32) et au moins un pôle mobile (41, 51) et au moins un guide d'arc (7) associé à l'au moins un pôle fixe (31,32) et au moins un guide d'arc (26) associé à l'au moins un pôle mobile (41,51), le contacteur électromécanique comprenant également au moins une bobine secondaire (19, 20) et au moins une bobine principale (24, 25), l'au moins une bobine secondaire étant configurée pour produire un champ magnétique pour souffler au moins un arc électrique (17) généré entre le au moins un pôle fixe (41, 51) et le au moins un pôle mobile (31, 32) dans une première zone d'influence

délimitée par au moins une paire de plaques secondaires (21, 22), les pôles mobiles (31,32) et fixes (41,51) se trouvant dans la première zone d'influence, l'au moins une bobine principale (24,25) étant configurée pour produire un champ magnétique pour souffler le au moins un arc électrique (17) dans une deuxième zone d'influence délimitée par au moins une paire de plaques principales (28, 29), la deuxième zone d'influence étant adjacente à la première zone d'influence, les au moins un guide d'arc (7, 26) ayant chacun une extrémité dans la première zone d'influence et l'autre extrémité dans la deuxième zone d'influence, si le au moins un arc électrique (17) n'a pas été éteint par l'action de la au moins une bobine secondaire (19,20).

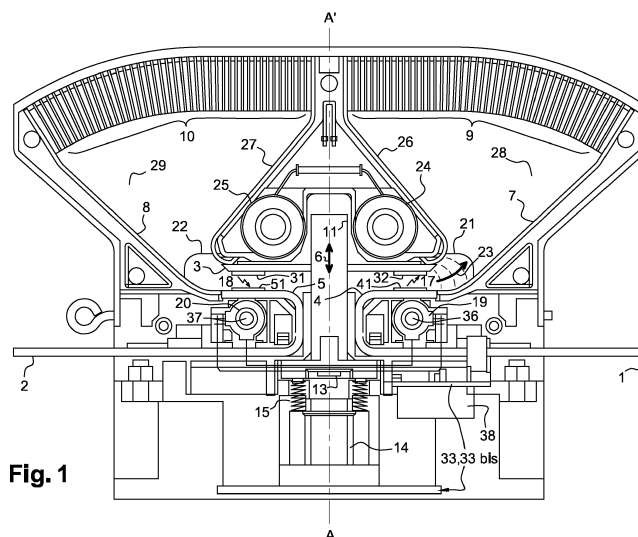


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des contacteurs électromécaniques, adaptés notamment, mais pas exclusivement, à la protection des installations électriques à hautes tensions telles que, par exemple, celles utilisées dans les réseaux de transports par voies ferrées.

[0002] Ces réseaux nécessitent l'utilisation de tensions continues comprises habituellement entre 750 et 3000 V. Un contacteur électromécanique est nécessaire pour permettre d'interrompre ou laisser passer le courant. Il est de plus en plus fréquent que le courant soit bidirectionnel, et que son intensité varie de 0 ampères jusqu'à une valeur nominale.

[0003] Les contacteurs électromécaniques connus comprennent habituellement au moins un pôle fixe et au moins un pôle mobile. Ces pôles sont en contact pour laisser passer le courant et sont séparés pour interrompre celui-ci. Un actionneur électromécanique est habituellement utilisé pour déplacer le contact mobile de manière à le séparer du contact fixe. Un arc électrique se crée alors entre les deux contacts, qui doit être éteint le plus efficacement possible.

[0004] Les moyens connus pour éteindre cet arc électrique comprennent des dispositifs de soufflage électromagnétique de l'arc vers des moyens configurés pour séparer et disperser l'arc en une multitude d'arcs qui finissent par s'éteindre. Le soufflage électromagnétique résulte de l'effet de la force de Lorentz produite par un champ magnétique sur le courant de l'arc, le champ magnétique pouvant être créé par un aimant permanent ou par une bobine traversée par un courant d'intensité adaptée à l'effet recherché. Pour que l'effet recherché soit obtenu quelque soit la direction du courant dans l'arc électrique, il est notamment connu d'adapter en temps-réel la direction du courant dans la bobine de soufflage à la direction du courant dans l'arc électrique. En revanche, les dispositifs existants ne permettent pas d'assurer une continuité satisfaisante de l'effet de soufflage sur tout le spectre des intensités considérées, de la très basse intensité jusqu'aux intensités plus élevées.

[0005] La présente invention vise à résoudre tout ou partie des inconvénients mentionnés ci-dessus.

[0006] A cet effet, l'invention porte sur un contacteur électromécanique, destiné à interrompre ou à laisser passer un courant continu dans un circuit, le contacteur électromécanique comprenant au moins un pôle fixe et au moins un pôle mobile et au moins un guide d'arc associé à l'au moins un pôle fixe, et au moins un guide d'arc associé à l'au moins un pôle mobile, le contacteur électromécanique comprenant également au moins une bobine secondaire et au moins une bobine principale, l'au moins une bobine secondaire étant configurée pour produire un champ magnétique pour souffler au moins un arc électrique généré entre le au moins un pôle fixe et le au moins un pôle mobile dans une première zone d'influence délimitée par au moins une paire de plaques se-

condaires, les pôles mobiles et fixes se trouvant dans la première zone d'influence, l'au moins une bobine principale étant configurée pour produire un champ magnétique pour souffler le au moins un arc électrique dans une deuxième zone d'influence délimitée par au moins une paire de plaques principales, la deuxième zone d'influence étant adjacente à la première zone d'influence, les au moins un guide d'arc ayant chacun une extrémité dans la première zone d'influence et l'autre extrémité dans la deuxième zone d'influence, si le au moins un arc électrique n'a pas été éteint par l'action de la au moins une bobine secondaire.

[0007] Selon un aspect de l'invention, l'alimentation électrique de la au moins une bobine secondaire est indépendante de l'alimentation de la au moins une bobine principale qui est mise en série dans le circuit du contacteur par le au moins un arc électrique soufflé par l'action de la au moins une bobine secondaire.

[0008] Selon un aspect de l'invention, l'alimentation électrique de la au moins une bobine secondaire est assurée par la décharge d'un condensateur préalablement chargé par une tension dérivée de la tension appliquée à la bobine d'actionnement.

[0009] Selon un aspect de l'invention, le sens du courant dans la au moins une bobine secondaire est déterminé par le sens du courant dans le circuit du contacteur.

[0010] L'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en références aux dessins annexés représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de l'invention.

Figure 1 est une vue en coupe schématique d'un contacteur selon l'invention.

Figure 2 est une vue de dessus du même contacteur.

Figure 3 est une vue schématique du coulisseau qui assure le déplacement de le support de contact mobile ; cette vue présente cette partie du dispositif en position circuit ouvert.

Figure 4 est une vue schématique du coulisseau qui assure le déplacement de le support de contact mobile ; cette vue présente cette partie du dispositif en position circuit complètement fermé, après la mise en compression des pôles.

Figure 5 est une vue schématique du coulisseau qui assure le déplacement de le support de contact mobile ; cette vue présente cette partie du dispositif en position circuit fermé au moment précis où les pôles entrent en contact, avant leur mise en compression.

Figure 6 représente le profil d'évolution temporelle du courant dans la bobine d'actionnement des pôles mobiles lors de la coupure de son alimentation.

Figure 7 est une vue en perspective du coulisseau et du capteur photoélectrique selon un mode de réalisation de l'invention, avec le contacteur en position ouverte.

Figure 8 est la même vue que la figure 7, avec ce contacteur en position fermée.

Figure 9 est une vue en coupe agrandie autour de la carte de contrôle-commande de la bobine d'actionnement, de la bobine secondaire et du dispositif de détection du sens du courant dans le contacteur.

[0011] Le contacteur représenté sur la figure 1 est inséré entre les bornes 1, 2 d'un circuit principal alimenté en tensions qui peuvent être comprises entre 0 et 3000 V, de préférence entre 0 et 1500 V, dont les dimensions permettent d'inscrire le contacteur à l'intérieur d'un parallélépipède rectangulaire d'environ 350 mm de longueur, par 250 mm de largeur, et 70 mm d'épaisseur, selon un mode de réalisation de l'invention.

[0012] Le contacteur selon le mode de réalisation de l'invention décrit en détail ci-dessous est symétrique par rapport à un plan de symétrie passant par l'axe AA' représenté sur la figure 1 et perpendiculaire au plan de coupe de la figure 1. La description ci-dessous pourra ne pas détailler systématiquement la configuration du contacteur de chaque côté de ce plan de symétrie, mais l'homme du métier comprendra que tout ce qui est décrit d'un côté de ce plan se retrouve identiquement de l'autre côté.

[0013] Le contacteur comprend un organe de coupure électromécanique muni d'un support de contact mobile 3 et d'un support de contact fixe 4, 5 de chaque côté du plan de symétrie précité.

[0014] Le support de contact mobile est un pont qui se déplace en translation dans le sens de la flèche 6 indiquée sur la figure 1; ce pont porte deux pastilles de contact 31, 32, qu'on appellera pôles 31, 32 dans la suite de la description; les pôles 31, 32, selon la position de le support de contact mobile, établissent ou interrompent le contact avec deux pôles correspondants 41, 51 situés respectivement sur les deux supports de contacts fixes. Chaque support de contact fixe 4, 5 est raccordée électriquement à une borne du circuit principal 1, 2 par une première extrémité. A l'autre extrémité de chaque support de contact fixe, dans son prolongement, est positionné un guide d'arc électrique 7, 8, en matériau conducteur. Une extrémité du guide d'arc 7, 8 est située à proximité de, mais pas en contact électrique avec la deuxième extrémité du support de contact fixe 4, 5, dans le prolongement de laquelle elle se trouve; l'autre extrémité du guide d'arc rejoint une zone d'extinction de l'arc électrique, qui comprend notamment des ailettes d'extinction 9, 10 en matériau ferromagnétique.

[0015] La figure 3 illustre le moyen qui assure le déplacement du support de contact mobile 3, pour d'une part fermer le circuit principal en mettant en contact élec-

trique les pôles correspondants du support de contact fixe avec ceux du support de contact mobile, d'autre part ouvrir le circuit principal séparant les pôles correspondants du support de contact fixe et ceux du support de contact mobile. Le support de contact mobile 3 est inséré entre deux parois sensiblement parallèles d'un coulisseau 11 creux de forme sensiblement parallélépipédique, fermé en haut par une face supérieure transversale à l'axe de symétrie du coulisseau, en bas par une face inférieure transversale à l'axe de symétrie du coulisseau, et à un niveau intermédiaire entre le haut et le bas, par un plan intermédiaire transversal 12 à l'axe de symétrie du coulisseau; le support de contact mobile 3 repose sur ce plan intermédiaire 12, sur lequel il est plaqué par la pression d'un ressort 16 dont une première extrémité s'appuie sur le support de contact mobile, et dont l'autre extrémité s'appuie sur la face supérieure du coulisseau.

[0016] Le coulisseau est solidaire d'une partie ferromagnétique mobile 13 fixée à sa base inférieure. Cette partie ferromagnétique mobile 13 coopère avec une bobine à induction 14, dite bobine d'actionnement 14, alimentée par un deuxième circuit indépendant du circuit principal. Une carte électronique d'alimentation 33 de la bobine d'actionnement assure la régulation en tension et en intensité de cette alimentation. Cette carte électronique et la régulation qu'elle assure, permettent non seulement de dimensionner au plus juste le dispositif d'actionnement en réduisant ainsi considérablement le volume et le poids de l'ensemble du contacteur, mais également de traiter directement l'intensité du courant dans cette bobine pour mettre en oeuvre un deuxième mode de réalisation du détecteur selon l'invention qui sera décrit plus en détail ci-après. La carte électronique 33 peut également, comme c'est le cas dans le mode de réalisation représenté sur les figures annexées, être scindée en une partie 33 plus particulièrement dédiée à l'alimentation de la bobine d'actionnement, et une partie 33bis, rassemblant plus spécialement les composants décrits plus en détails ci-dessous.

[0017] Cette bobine d'actionnement, lorsqu'elle est alimentée, attire vers le bas la partie 13 et le coulisseau 11 solidairement mobiles jusqu'à ce que la tête supérieure de cette partie mobile 13 vienne au contact d'une seconde partie ferromagnétique fixe, solidaire de la bobine d'actionnement; la base inférieure du coulisseau écrase alors au moins un ressort 15 qui s'appuie par son extrémité supérieure sur une partie de la base inférieure du coulisseau, et dont l'extrémité inférieure est en appui sur le fond du contacteur. Cette translation vers le bas du coulisseau entraîne vers le bas également le support de contact mobile jusqu'à ce que les pôles du support de contact mobile entrent en contact avec leurs homologues sur chaque support de contact fixe. Lorsque ce contact est établi le mouvement vers le bas du coulisseau se poursuit de manière à ce que le ressort placé à l'intérieur du coulisseau entre le support de contact mobile et la face supérieure du coulisseau soit suffisamment comprimé pour exercer une pression appropriée sur le support

de contact mobile comme indiqué sur la figure 4. Dans cette configuration du contacteur, en position circuit fermé, la position du support de contact mobile relativement au coulisseau est décalée d'une distance d au-dessus de sa position lorsque le contacteur est en configuration circuit ouvert. Cette distance caractérise la course de compression des contacteurs, i.e. la distance que doit effectuer le coulisseau à partir de l'instant où les pôles arrivent en contact et jusqu'à la fermeture complète du contacteur.

[0018] Lorsque l'alimentation de la bobine d'actionnement 14 est coupée, le au moins un ressort 15 sous la base inférieure du coulisseau se déploie et repousse le coulisseau vers le haut, ainsi que le ressort 16 qui se déploie simultanément et ajoute sa propre pression sur le coulisseau, à celle exercée par le au moins un ressort 15, jusqu'à ce que le support de contact mobile 3 vienne buter sur le plan intermédiaire 12 du coulisseau comme indiqué figure 5; au cours de cette première partie du mouvement vers le haut du coulisseau, les pôles du support de contact mobile 3 sont restés en contact avec les pôles des supports de contact fixes; sous l'effet du au moins un ressort 15, le coulisseau poursuit ensuite son mouvement vers le haut en entraînant, dans cette deuxième partie de son mouvement vers le haut, le support de contact mobile, dont les pôles commencent alors seulement à se séparer de leurs pôles homologues sur les deux supports de contact fixes.

[0019] A partir de ce moment, un arc électrique 17, 18 commence à se former entre le pôle de chaque pièce de contact fixe et son pôle correspondant sur le support de contact mobile.

[0020] C'est à ce moment précisément qu'il convient de déclencher l'action de soufflage de l'arc afin de l'éteindre.

[0021] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la détection du moment de la séparation des pôles fixes et mobile, est réalisée grâce à un capteur photoélectrique 34 fixé sur la carte d'alimentation 33bis. Ce capteur 34 est positionné de manière à pouvoir accueillir et coopérer avec l'extrémité 35 d'une excroissance solidaire du coulisseau. Lorsque le coulisseau se trouve dans la position représentée schématiquement sur la figure 4, l'extrémité 35 se trouve insérée à l'intérieur d'un renforcement adapté du capteur 34, comme cela est illustré figure 8, de sorte que la cellule photoélectrique du capteur 34 détecte la présence de l'extrémité du coulisseau. Le mouvement du coulisseau vers le haut, tel que décrit précédemment, a pour effet de faire sortir cette extrémité 35 du capteur 34, ce que la cellule photoélectrique détecte aussitôt. En dimensionnant l'épaisseur de l'extrémité 35 du coulisseau qui coopère avec le capteur, et en calibrant de manière appropriée un délai de retard à partir de la détection par le capteur du début mouvement vers le haut du coulisseau, il est possible d'en déduire précisément le moment où le coulisseau sera dans la position correspondant à la figure 5 et où les pôles fixes et mobiles vont se séparer. Ainsi il est possible de

synchroniser de manière optimale le début de l'action de soufflage de l'arc électrique avec l'apparition de cet arc électrique entre les pôles fixes et mobiles.

[0022] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, le moment précis de la séparation des deux pôles fixes et mobiles est détecté grâce à un traitement du profil d'évolution temporelle du courant dans la bobine d'actionnement 14 du coulisseau 11. Comme cela a déjà été indiqué plus haut, la carte électronique d'alimentation 33 de la bobine d'actionnement 14, qui assure la régulation en tension et en intensité de cette alimentation permet de traiter directement l'intensité du courant dans cette bobine pour mettre en oeuvre ce deuxième mode de réalisation du détecteur selon l'invention. La figure 6 représente en abscisse le temps, et ordonnée U la tension d'alimentation de la bobine d'actionnement, et I l'intensité du courant d'alimentation de la bobine d'actionnement. La courbe 64, en marche d'escalier, représente l'évolution de la tension U en fonction du temps; à l'instant T_1 , la tension U est annulée dans la bobine d'actionnement. La courbe 61 représente l'évolution du courant qui traverse la bobine d'actionnement à partir de T_1 ; l'intensité commence par décroître, à cause de la présence d'une diode roue-libre aux bornes de la bobine d'actionnement, pour atteindre un premier point bas à T_2 . Ce point bas, marque le moment où la force d'attraction magnétique du coulisseau vers la bobine d'actionnement 14 devient inférieure à la force de poussée exercée sur le coulisseau 11 en sens opposé par le au moins un ressort 15 et le ressort 16. T_2 marque donc le début du mouvement du coulisseau vers le haut, sous l'effet du différentiel entre la pression exercée sur le coulisseau vers le haut par les ressorts 15 et 16 et l'attraction exercée sur le coulisseau en sens opposé par la bobine d'actionnement 14; ce mouvement déplace le coulisseau de la position représentée sur la figure 4 à la position représentée sur la figure 5, qu'il atteint à l'instant T_3 , puis à la position représentée sur la figure 3. C'est à l'instant T_3 qu'il convient de déclencher le soufflage de la bobine secondaire 19, 20. Cet instant T_3 est décalé de T_2 d'un retard constant lié au temps de déplacement du coulisseau entre la position représentée à la figure 4 jusqu'à celle représentée à la figure 5; cette constante $T_3 - T_2$ est déterminée de manière empirique par des essais d'étalonnage du dispositif. Un circuit électronique approprié, connu par l'homme du métier, est disposé sur la carte contrôle-commande électronique de la bobine d'actionnement 14 et permet de traiter la mesure de l'intensité du courant en détectant l'instant d'apparition T_2 du point bas de la courbe d'intensité, et d'en déduire T_3 . Ainsi il est possible de synchroniser de manière optimale le début de l'action de soufflage de l'arc électrique avec l'apparition de cet arc électrique entre les pôles fixes et mobiles.

[0023] Le moment du déclenchement de l'action de soufflage ayant été déterminé, la description va maintenant porter sur les conditions particulières de l'action de soufflage destinée à éteindre l'arc électrique. Une bobine dite secondaire 19, 20 est positionnée sous chaque pièce

de contact fixe.

[0024] L'alimentation des bobines secondaires est indépendante de celle des bobines principales. Elle est assurée par un condensateur 38 placé sous la carte électronique 33bis qui contrôle l'alimentation de la au moins une bobine secondaire 19,20. L'alimentation de la charge du condensateur 38 peut être réalisée en appliquant à ce dernier, ainsi qu'à la au moins une bobine secondaire 19, 20, une tension inférieure à, mais dérivée de celle qui est appliquée à la bobine d'actionnement 14. Cela justifie de dédier à cette fonction une partie distincte 33bis de la carte électronique 33. Comme cela est représenté sur la figure 10, le condensateur 38 est chargé par une tension dérivée de celle qui alimente la bobine d'actionnement 14 lorsque celle-ci maintient le contacteur fermé ; cette charge est effectuée en un temps très court, typiquement inférieur à 1 seconde, dès la fermeture du contacteur. La décharge du condensateur 38 qui va alimenter la au moins une bobine secondaire 19,20 est déclenchée par le composant 42, appelé ici déclencheur, de préférence un pont MOSFET, à l'instant qui aura été déterminé comme indiqué ci-dessus par le détecteur 34, après application d'un retard approprié par le composant 41 pour tenir compte, le cas échéant, du décalage T3-T2 indiqué plus haut. Le déclencheur 42 qui assure le déclenchement de la décharge du condensateur, détermine également le sens du courant de décharge en fonction du sens du courant dans le contacteur tel que mesuré par le dispositif 39.

[0025] A chaque bobine secondaire 19, 20 est associée une paire de plaques ferromagnétiques planes 21, 22 qui se font face de part et d'autre de la bobine et qui sont reliées entre elles par un noyau 36, 37, ferromagnétique également et situé à l'intérieur de la bobine. La figure 1 ne représente qu'une des deux plaques ferromagnétiques de chaque paire associée à la bobine, ainsi que le noyau. La deuxième pièce fait face à la première dans un plan parallèle au plan de coupe de la figure. Ces paires de plaques 21,22, associées à chaque bobine secondaire seront également appelées paires de plaques secondaires 21,22. Cette paire de plaques secondaires 21, 22 est destinée, lorsque la bobine secondaire 19, 20 est alimentée, à favoriser la création d'un champ magnétique dans une direction transversale au plan de coupe de la figure 1, entre les deux parties de cette paire de plaques secondaires. Ce champ magnétique est configuré pour interagir avec le courant d'arc créé entre les pôles séparés pour créer une force orientée en fonction du sens du courant et de la direction du champ magnétique induit par la bobine secondaire. La direction du champ magnétique induit par la bobine secondaire est lui-même fonction du sens du courant qui traverse cette bobine. L'objectif étant de souffler l'arc en direction des ailettes d'extinction 9, 10 de l'arc, dans le sens indiqué par la flèche 23 sur la figure 1, un dispositif électronique connu 39 est prévu pour détecter le sens du courant dans le circuit principal et pour fixer en conséquence le sens du courant qui est déchargé du condensateur 38 pour

traverser la bobine secondaire 19 de manière à ce que la direction du champ magnétique induit par la bobine secondaire 19 entre les deux parties de la paire de plaques secondaires 21 souffle le courant d'arc dans la direction 23 de la zone d'extinction de l'arc 9.

[0026] L'extension de la zone d'influence du champ magnétique produit par une bobine secondaire s'arrête à la limite de la pièce ferromagnétique associée à cette bobine. Au cours de son déplacement vers cette limite, l'arc s'allonge, jusqu'à s'éteindre si l'intensité du courant d'arc est faible. Le dimensionnement de la au moins une bobine secondaire et de son noyau ferromagnétique permet d'assurer un champ à peu près constant entre les plaques pendant une durée d'environ 30 à 70 ms ; cette durée est cohérente avec la durée d'extinction des arcs pour des contacteurs dont le circuit est à constante de temps élevée, supérieure à 15 ms.

[0027] Ainsi la zone d'extension du soufflage de la bobine secondaire est configurée pour que des courants d'arc de faibles intensités, typiquement inférieure à 1 voire 2 A, soient éteints sous le seul effet du soufflage magnétique dû à la bobine secondaire 19, sans qu'il soit besoin de les souffler jusqu'à la zone des ailettes d'extinction des arcs d'intensité plus importante.

[0028] Si l'intensité du courant d'arc est supérieure à un certain seuil prédéterminé, que nous appellerons « seuil prédéterminé d'extinction », le courant d'arc ne s'éteindra pas avant d'avoir atteint, dans la direction 23, la limite de la surface des plaques ferromagnétiques 21 associées à la bobine 19. Dans ce cas, avant que l'arc n'atteigne cette limite, le courant d'arc aura commencé à alimenter une bobine principale 24, 25, qui se trouve de ce fait en série dans le circuit principal. Cette bobine principale est placée au dessus du pôle mobile 31, 32 sur le support de contact mobile 3, entre ce pôle 31, 32 et un deuxième guide d'arc 26, 27 qui délimite avec le premier guide d'arc 7, 8 la zone de soufflage vers les ailettes d'extinction 9, 10 des arcs de forte intensité ; cette bobine principale 24 est en contact électrique à l'une de ces extrémités avec ce deuxième guide d'arc 26 et à l'autre extrémité avec la deuxième bobine principale 25 du contacteur, de sorte que le courant principal arrivant par une des pièces de contact fixe 4 saute vers le premier guide d'arc 7 dans le prolongement de cette pièce de contact fixe puis, suivant l'arc électrique soufflé dans un premier temps par l'effet de la bobine secondaire 19 jusque vers les limites de la première plaque secondaire 21 associée à cette bobine secondaire 19, rejoint le deuxième guide d'arc 26 auquel est raccordée la bobine principale 24 et poursuit son chemin vers la deuxième bobine principale 25 de la deuxième partie du contacteur symétrique de la première. Comme les bobines secondaires, chaque bobine principale 24, 25 est associée à un noyau ferromagnétique et une paire de plaques ferromagnétiques, dites principales, 28, 29 pour favoriser la création d'un champ magnétique dans la même direction que celui induit par la bobine secondaire 19, mais dans une zone qui prolonge la zone de soufflage de la bobine se-

conculaire. La au moins une paire de plaques principales 28,29 est disposée dans le prolongement de la au moins une paire de plaques secondaires 21,22 associée à la au moins une bobine secondaire, de sorte que la distance entre leurs bordures respectives est comprise entre 2 et 4 mm. Ainsi, les courants de plus forte intensité qui après avoir été soufflés par la bobine secondaire ne se sont pas éteints, sont soufflés par le champ magnétique créé par la bobine principale, dont l'influence s'étend jusqu'à proximité des ailettes d'extinction 9, 10 des arcs de fortes intensités. A cet effet, la au moins une bobine principale 24,25 et leur noyau ferromagnétique est dimensionné pour assurer, lorsqu'elle est parcourue par un courant d'intensité au moins égale au « seuil prédéterminé d'extinction » mentionné plus haut, un champ magnétique entre les plaques de la au moins une paire de plaques 28, 29 d'intensité suffisante pour poursuivre l'allongement de l'arc au-delà de la limite de la zone d'influence de la au moins une bobine secondaire 19,20 correspondante. Il faut noter que le « seuil prédéterminé d'extinction » qui caractérise l'intensité du courant d'arc en dessous de laquelle l'arc s'allonge et s'éteint sous l'effet de la seule bobine secondaire avant d'avoir atteint la zone d'influence de la bobine principale, varie en sens inverse de la tension aux bornes du contacteur : plus la tension est élevée plus l'intensité correspondant à ce « seuil prédéterminé d'extinction » est faible. Le « seuil prédéterminé d'extinction » choisi pour le dimensionnement des au moins une bobine secondaire et principale est celui correspondant à la tension la plus élevée admise aux bornes du contacteur.

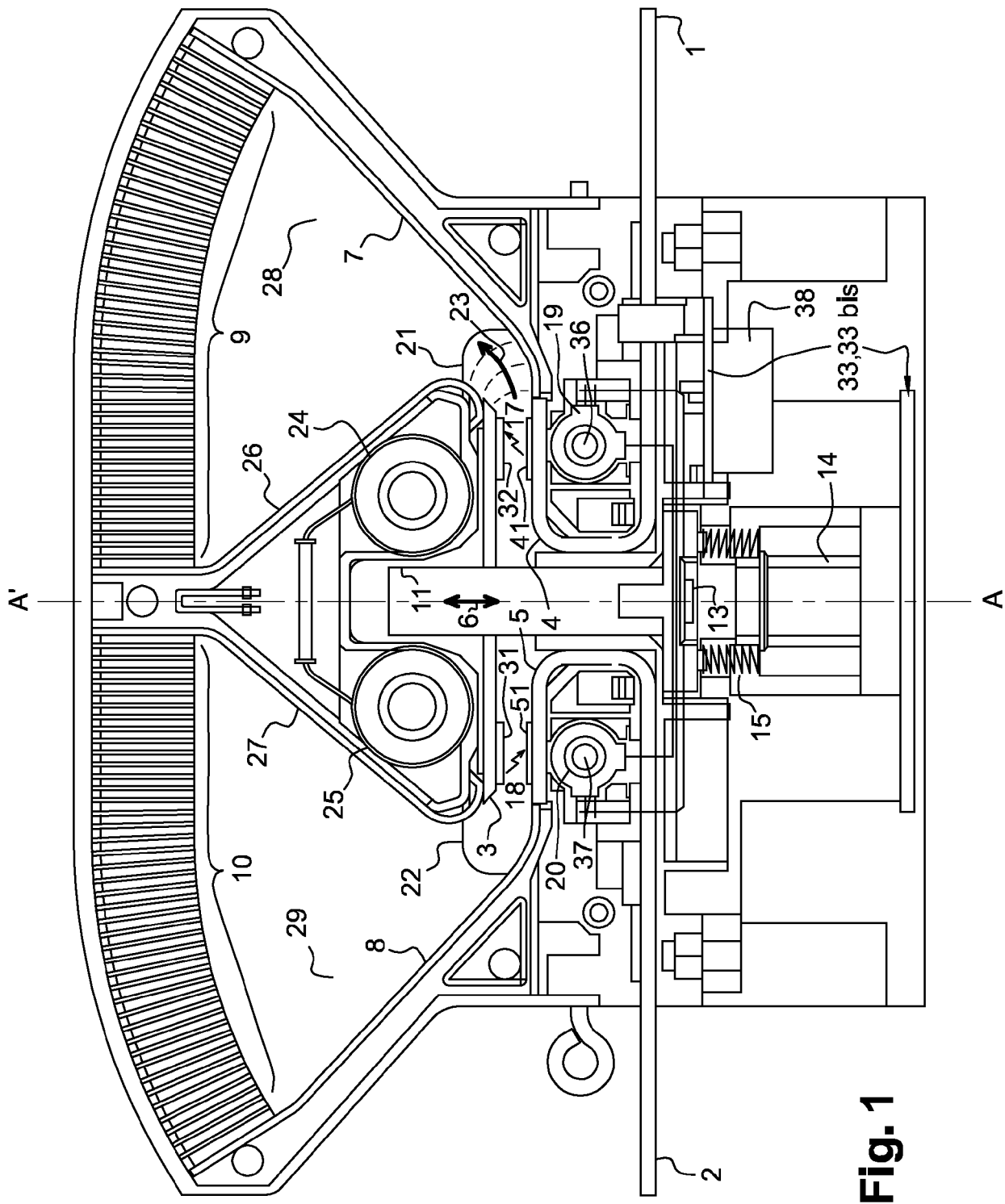
[0029] La continuité de l'action de soufflage est donc assurée sur l'ensemble du spectre des intensités d'utilisation du contacteur selon l'invention.

Revendications

1. Contacteur électromécanique, destiné à interrompre ou à laisser passer un courant continu dans un circuit, le contacteur électromécanique comprenant au moins un pôle fixe (31, 32) et au moins un pôle mobile (41, 51) et au moins un guide d'arc (7) associé à l'au moins un pôle fixe (31,32) et au moins un guide d'arc (26) associé à l'au moins un pôle mobile (41,51), le contacteur électromécanique comprenant également au moins une bobine secondaire (19, 20) et au moins une bobine principale (24, 25), l'au moins une bobine secondaire étant configurée pour produire un champ magnétique pour souffler au moins un arc électrique (17) généré entre le au moins un pôle fixe (41, 51) et le au moins un pôle mobile (31, 32) dans une première zone d'influence délimitée par au moins une paire de plaques secondaires (21,22), les pôles mobiles (31,32) et fixes (41,51) se trouvant dans la première zone d'influence, l'au moins une bobine principale (24,25) étant configurée pour produire un champ magnétique pour souffler le au moins

un arc électrique (17) dans une deuxième zone d'influence délimitée par au moins une paire de plaques principales (28, 29), la deuxième zone d'influence étant adjacente à la première zone d'influence, les au moins un guide d'arc (7, 26) ayant chacun une extrémité dans la première zone d'influence et l'autre extrémité dans la deuxième zone d'influence, si le au moins un arc électrique (17) n'a pas été éteint par l'action de la au moins une bobine secondaire (19,20).

2. Contacteur électromécanique selon la revendication 1 dans lequel l'alimentation électrique de la au moins une bobine secondaire (19,20) est indépendante de l'alimentation de la au moins une bobine principale (24,25) qui est mise en série dans le circuit du contacteur par le au moins un arc électrique (17) soufflé par l'action de la au moins une bobine secondaire (19,20).
3. Contacteur électromécanique selon la revendication 2 dans lequel l'alimentation électrique de la au moins une bobine secondaire est assurée par la décharge d'un condensateur (38) chargé par une tension dérivée de la tension appliquée à la bobine d'actionnement (14).
4. Contacteur électromécanique selon la revendication 3 dans lequel le sens du courant dans la au moins une bobine secondaire (19,20) est déterminé par le sens du courant dans le circuit du contacteur.



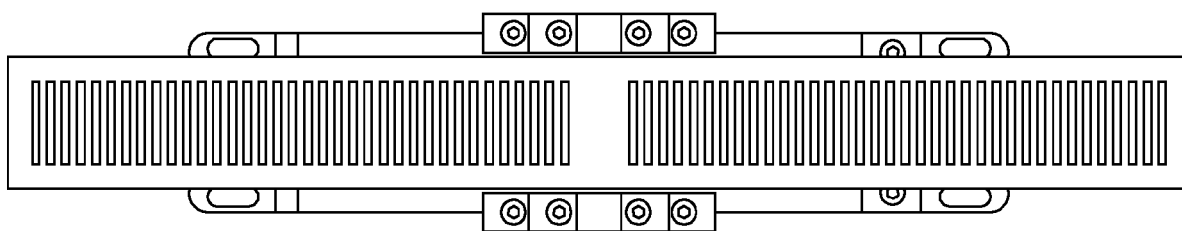


Fig. 2

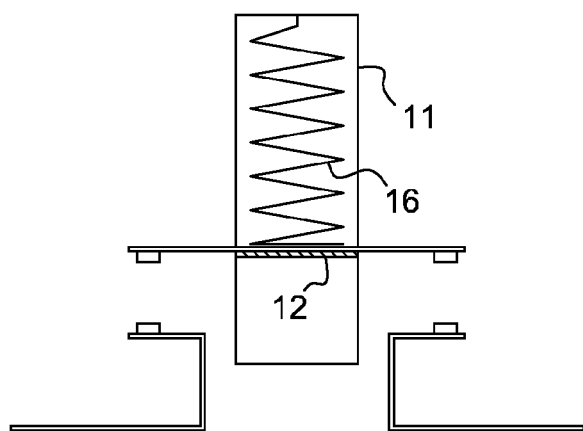


Fig. 3

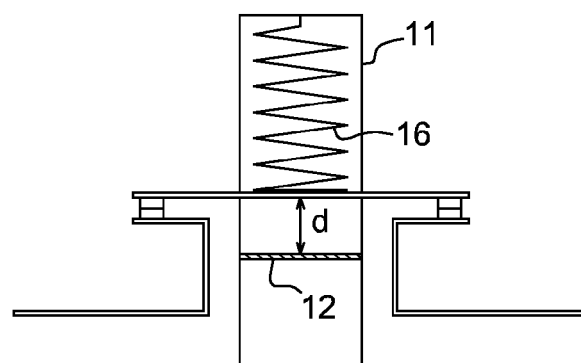


Fig. 4

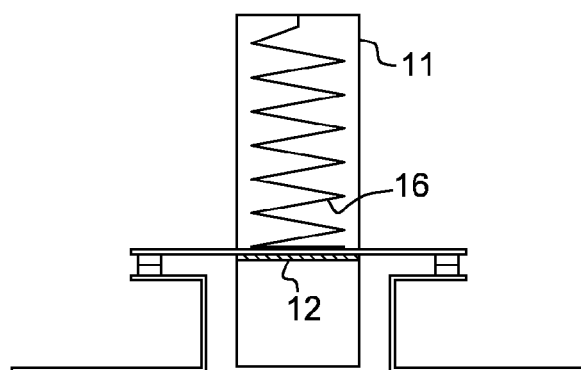


Fig. 5

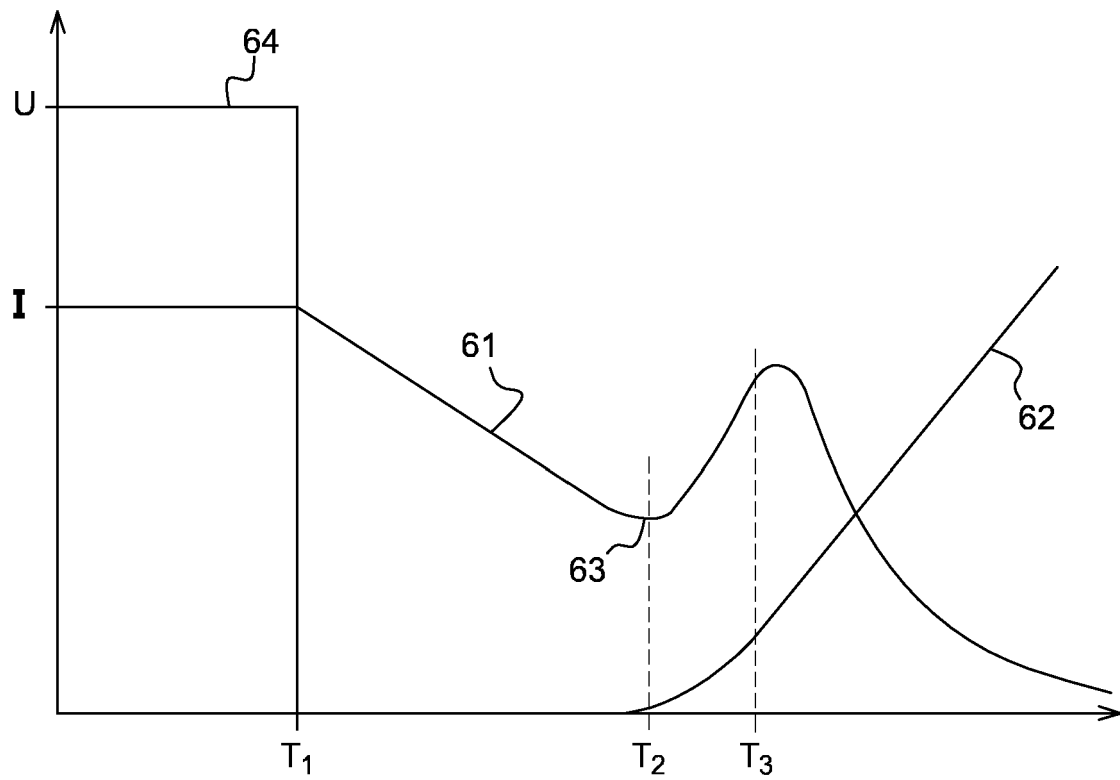


Fig. 6

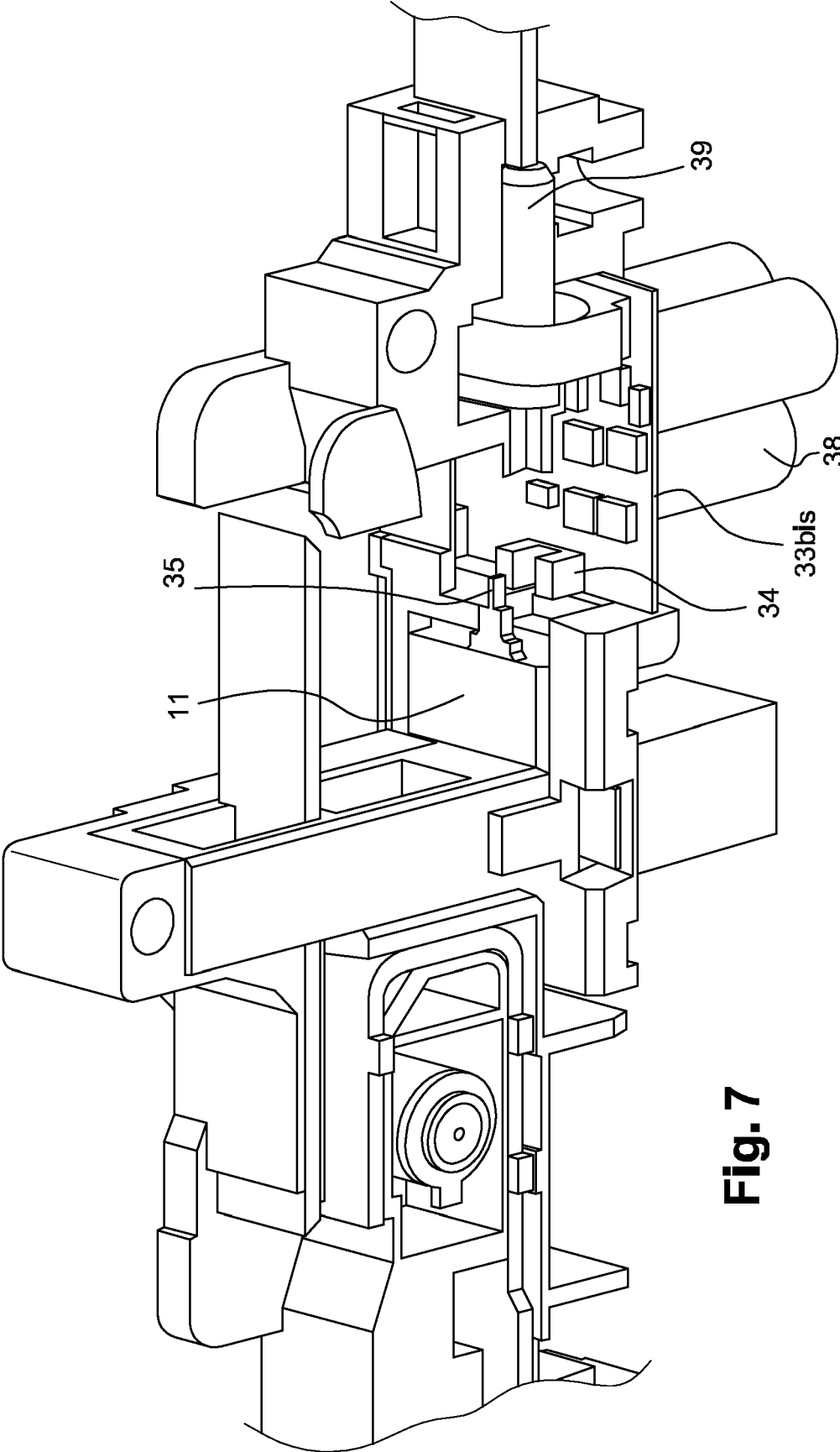


Fig. 7

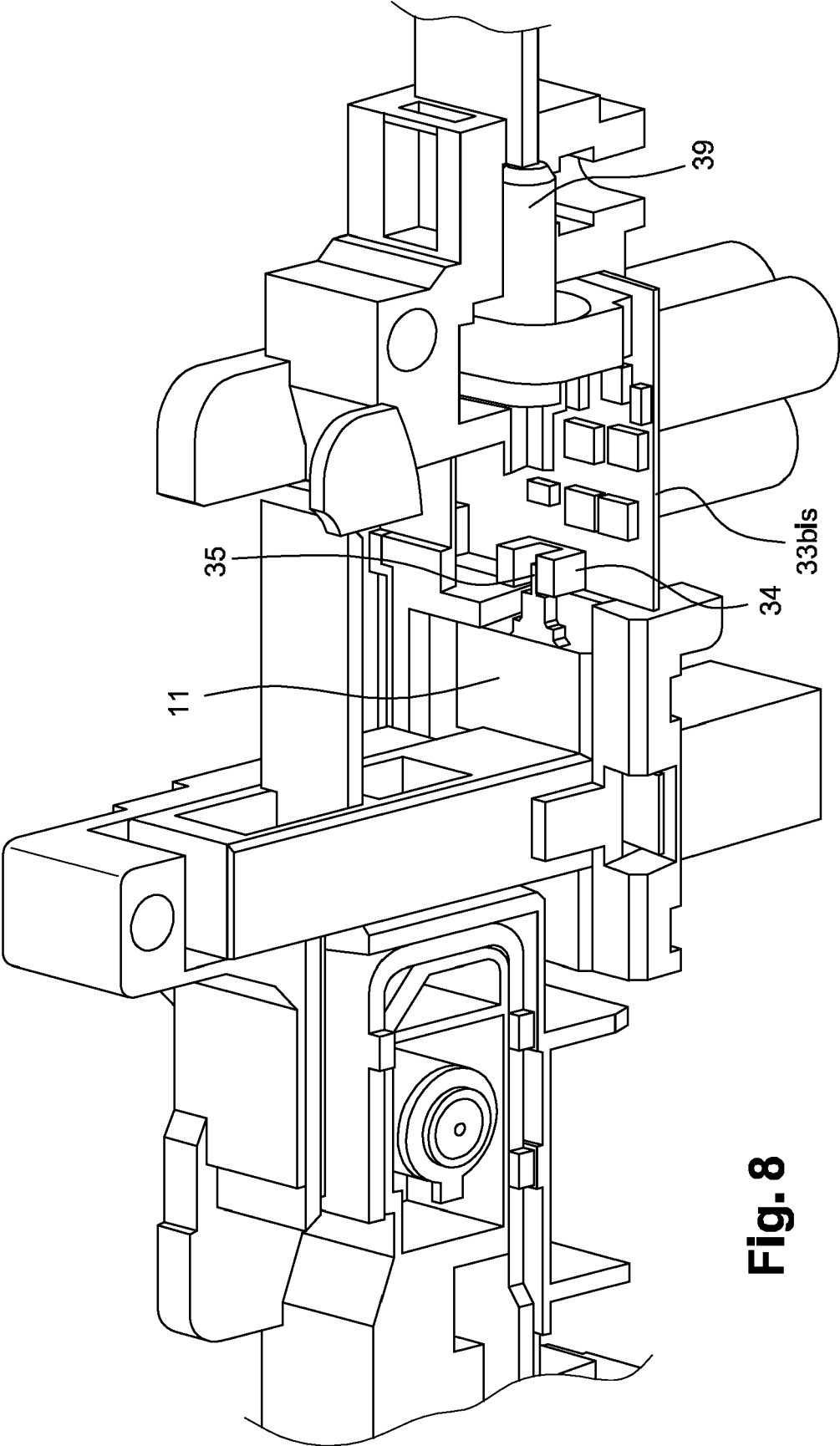


Fig. 8

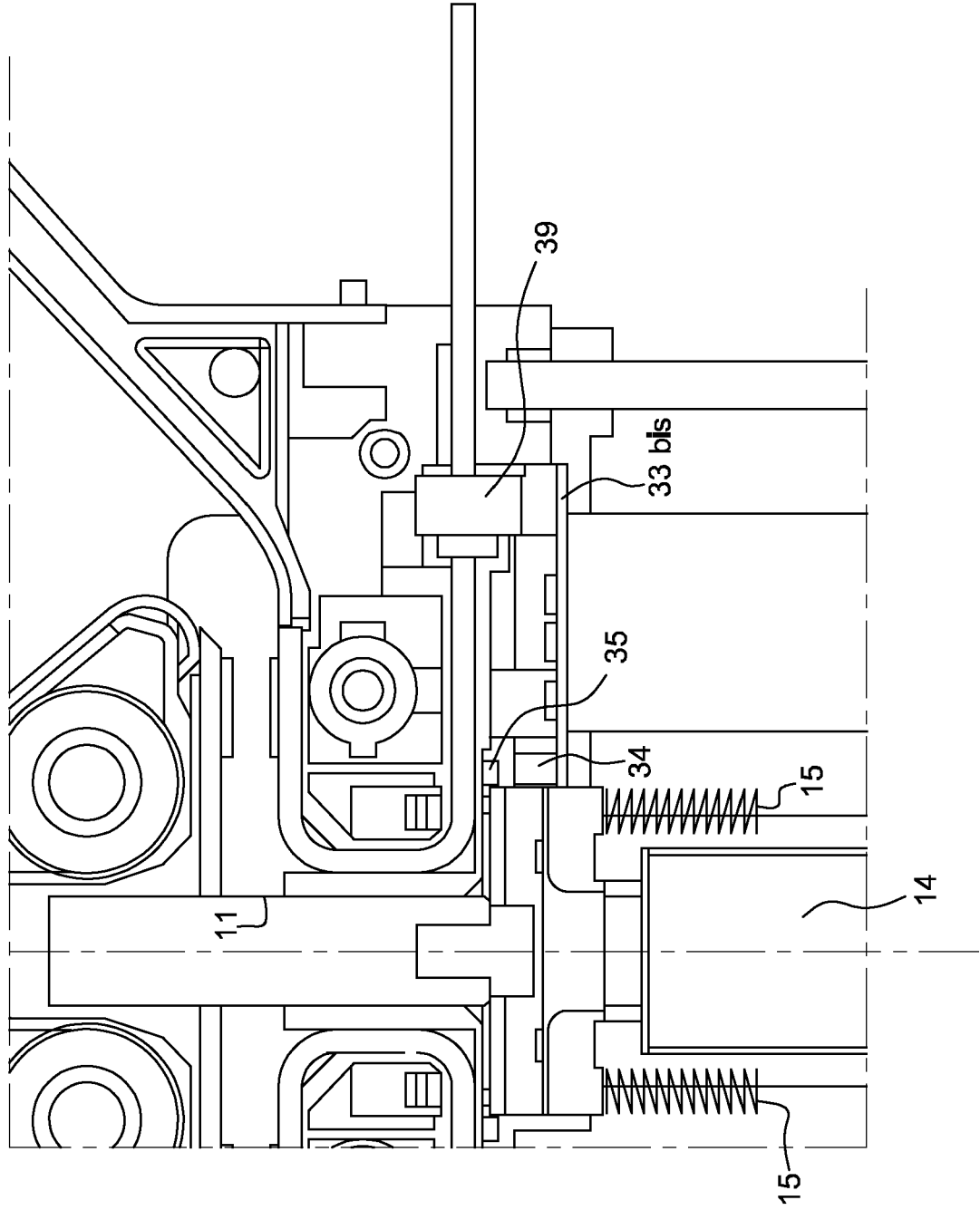


Fig. 9

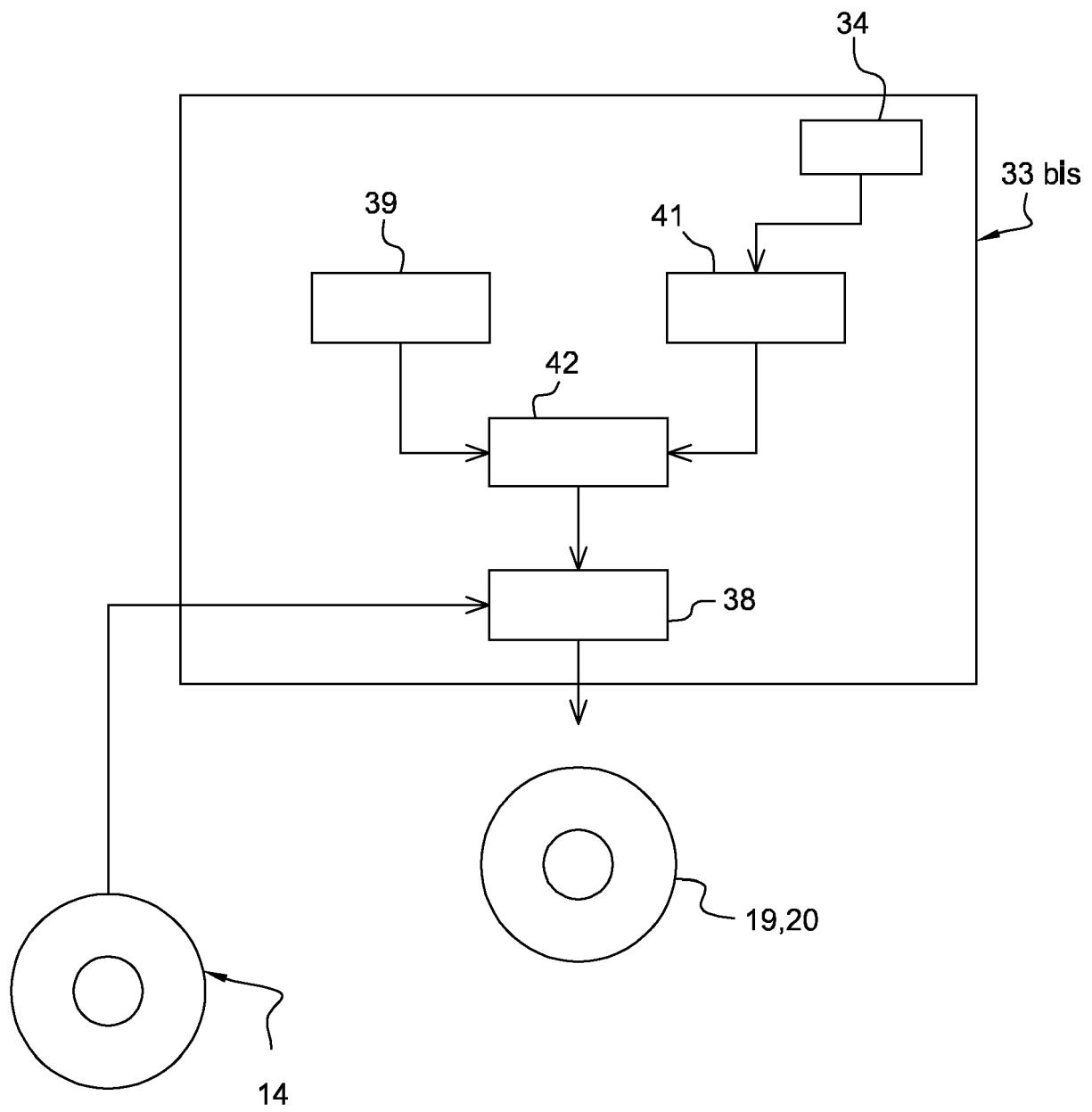


Fig. 10



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 15 1114

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	EP 2 230 678 A2 (SCHALTBAU GMBH [DE]) 22 septembre 2010 (2010-09-22) * revendication 1; figures 1-3 * * alinéa [0031] - alinéa [0037] * * alinéa [0051] - alinéa [0054] *	1-4	INV. H01H9/44 H01H9/46 H01H47/00 H01H50/16 H01H50/54
Y	DE 201 05 432 U1 (SCHALTBAU GMBH [DE]) 26 septembre 2002 (2002-09-26) * figure 1 * * page 3, alinéa 4 *	1-4	
A	FR 1 342 851 A (CEM COMP ELECTRO MEC) 15 novembre 1963 (1963-11-15) * figures 1,3 * * page 3, ligne 9 - ligne 11 *	1	
A	FR 640 912 A (THOMSON HOUSTON COMP FRANCAISE) 24 juillet 1928 (1928-07-24) * figure 5 *	1	
A	US 5 138 122 A (MOLDOVAN PETER K [US] ET AL) 11 août 1992 (1992-08-11) * figures 2,7 *	1	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 4 avril 2017	Examineur Bilard, Stéphane
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 17 15 1114

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.

04-04-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2230678 A2	22-09-2010	DE 102009013337 A1 EP 2230678 A2 RU 2010107366 A	18-11-2010 22-09-2010 27-08-2011
DE 20105432 U1	26-09-2002	DE 10212948 A1 DE 20105432 U1	21-11-2002 26-09-2002
FR 1342851 A	15-11-1963	AUCUN	
FR 640912 A	24-07-1928	BE 343783 A FR 640912 A	04-04-2017 24-07-1928
US 5138122 A	11-08-1992	DE 69120170 D1 DE 69120170 T2 EP 0473013 A2 JP H04253128 A US 5138122 A	18-07-1996 10-10-1996 04-03-1992 08-09-1992 11-08-1992

EPO FORM P0460

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