(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 210 080 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.07.2023 Bulletin 2023/28

(21) Numéro de dépôt: **23150779.9**

(22) Date de dépôt: **09.01.2023**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H01H 9/36 *(2006.01)* ***H01H 73/18*** *(2006.01)*
H01H 9/34 *(2006.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H01H 73/18; H01H 9/342; H01H 9/36

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **10.01.2022 FR 2200157**

(71) Demandeur: **ALSTOM Holdings**
93400 Saint-Ouen-sur-Seine (FR)

(72) Inventeurs:
- **QUENTIN, Nicolas**
  65420 IBOS (FR)
- **GAVID, Aurel**
  65500 VIC EN BIGORRE (FR)
- **VERNIER, Jean-Pierre**
  65000 TARBES (FR)
- **GARCIA, John**
  65350 THUY (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) **PLAQUE DE CHEMINÉE DE FRAGMENTATION ET D'EXTINCTION D'ARC ET CHEMINÉE LA COMPORTANT**

(57) La plaque (36) de cheminée (32) de fragmentation et d'extinction d'arc d'un disjoncteur(10) à courant continu, la plaque (36) délimite en son centre une lumière centrale (40) à contour fermé, la plaque comporte sur au moins une face des saillies (42) délimitant entre elles des canaux (44) radiaux reliant, le long de la surface de la plaque, la lumière (40) à la périphérie de la plaque, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour modifier l'état d'ouverture d'au moins un canal (44) entre deux saillies adjacentes (42).

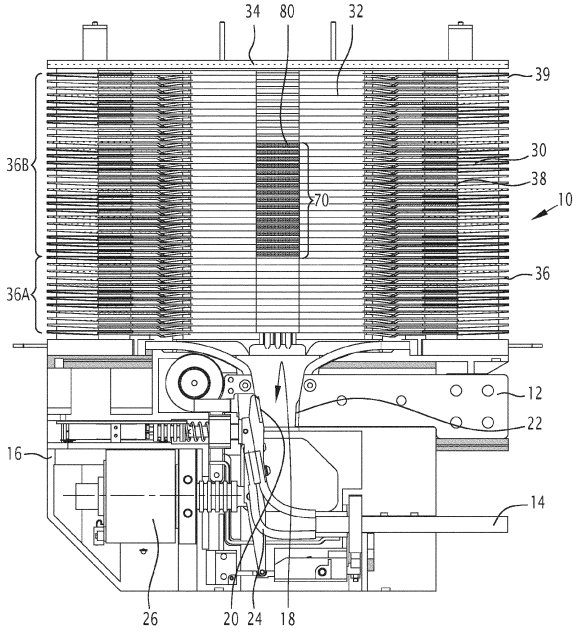

FIG.1

EP 4 210 080 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une plaque de cheminée de fragmentation et d'extinction d'arc d'un disjoncteur à courant continu à coupure dans l'air, du type délimitant en son centre une lumière centrale à contour fermé, la plaque comportant sur au moins une face des saillies délimitant entre elles des canaux radiaux reliant, le long de la surface de la plaque, la lumière à la périphérie de la plaque, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour modifier l'état d'ouverture d'au moins un canal entre deux saillies adjacentes. Elle concerne en outre une cheminée et un disjoncteur à courant continu.

[0002] Dans les installations alimentées en courant continu sous une forte tension, et notamment dans les véhicules ferroviaires, il est nécessaire, pour déconnecter les charges du réseau, d'ouvrir les disjoncteurs alors qu'une tension importante existe entre les contacts. Cette forte différence de potentiel crée un arc électrique qu'il convient d'éteindre.

[0003] À cet effet, il est connu de prévoir, dans le prolongement des corps de disjoncteurs, une cheminée délimitant un conduit rectiligne à l'intérieur duquel l'arc se développe en forme de U d'un contact à l'autre.

[0004] La cheminée est formée de plaques disposées les unes sur les autres. Ces plaques délimitent entre elles des conduits radiaux permettant un échappement des gaz produits et de la chaleur tout au long de la longueur du conduit de cheminée.

[0005] Ces plaques sont chacune prolongées à l'intérieur du conduit de cheminée par des lames métalliques permettant une fragmentation de l'arc et une extinction progressive de l'arc.

[0006] L'arc étant très énergétique, la cheminée présente une taille relativement importante et l'disjoncteur est donc un objet encombrant notamment dans un véhicule ferroviaire.

[0007] L'invention a pour but de permettre de limiter la taille de la cheminée et donc de l'disjoncteur tout en permettant une extinction satisfaisante de l'arc.

[0008] À cet effet, l'invention a pour objet une plaque de cheminée de fractionnement et d'extinction d'arc d'un disjoncteur à courant continu de type précité, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour modifier l'état d'ouverture d'au moins un canal entre deux saillies adjacentes.

[0009] Suivant des modes particuliers de réalisation, la plaque comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- elle comporte au moins une paroi frangible reliant deux saillies adjacentes et obturant un canal radial ;
- la paroi frangible est venue de matière avec le reste de la plaque ;
- entre la lumière centrale et la périphérie de la plaque, au moins une fente traverse l'épaisseur de la plaque et s'étend suivant toute la largeur du canal entre deux saillies adjacentes en travers du canal radial ; et
- la lumière centrale a une forme oblongue et présente dans sa partie médiane un élargissement latéral.

[0010] L'invention a également pour objet une cheminée de fractionnement et d'extinction d'un arc d'un disjoncteur à courant continu comportant un empilement de plaques tel que décrit précédemment avec alignement suivant un même axe des lumières centrales des plaques pour délimiter un conduit de cheminée, les canaux d'une plaque délimitant, avec la plaque adjacente en appui sur les saillies, des conduits radiaux d'évacuation s'ouvrant vers l'extérieur par des ouïes de sortie.

[0011] Suivant des modes particuliers de réalisation, la cheminée comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- une partie des plaques ont une paroi frangible en place et une partie des plaques ont un passage libre à l'endroit de la paroi frangible qui a été rompue,
- elle comporte un volet d'obturation reçu dans au moins deux fentes alignées de plaques adjacentes, obturant au moins un conduit délimité entre deux plaques ;
- elle comporte, pour chaque plaque, au moins une lame métallique interposée entre deux plaques et faisant saillie partiellement dans le conduit de cheminée ; et
- elle comporte au moins un écran rapporté à la périphérie des plaques et séparant les ouïes de sortie.

[0012] Enfin, l'invention a pour objet un disjoncteur à courant continu comportant une cheminée telle que définie ci-dessus et un interrupteur disposé dans le prolongement du conduit de la cheminée.

[0013] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- [Fig 1] La figure 1 est une vue de côté et en coupe d'un disjoncteur à courant continu ;
- [Fig 2] La figure 2 est une vue en perspective d'une plaque dans sa configuration initiale utilisée dans la constitution de la cheminée de l'interrupteur de la figure 1 ;
- [Fig 3] La figure 3 est une vue identique à celle de la figure 2 d'une plaque sur laquelle des parois frangibles ont été rompues ;
- [Fig 4] La figure 4 est une vue en perspective de l'interrupteur de la figure 1 dans laquelle seulement certaines plaques constitutives de la cheminée ont été représentées ; et
- [Fig 5] La figure 5 est une vue identique à la figure 4 montrant un volet d'obturation mis en place.

[0014] Le disjoncteur 10 illustré sur la figure 1 est destiné à être implanté à bord d'un véhicule ferroviaire.

[0015] Il comporte deux bornes de connexion 12 et 14. L'une est propre à être reliée à une source de courant continu telle qu'un pantographe relié au réseau d'alimentation. L'autre borne est destinée à être reliée à des charges telles que les moteurs d'entraînement du véhicule.

[0016] Le disjoncteur 10 comporte un corps 16 dans laquelle est disposé un interrupteur 18 dont l'un des contacts, qui est mobile, 20 est relié à la borne 16 et dont l'autre contact fixe 22 est relié à la borne 12.

[0017] Le contact mobile 20 est solidarisé à la borne 14 par une tresse conductrice 24. Un actionneur 26 est disposé dans le corps 16 pour assurer un déplacement du contact mobile 20 entre une position écartée du contact fixe 22 comme illustré sur la figure 1 et une position en contact avec le contact fixe 22 permettant la circulation du courant électrique entre les bornes 12 et 14.

[0018] L'corps 16 est surmonté au droit des contacts 20, 22 d'une cheminée 30 de fragmentation et d'extinction de l'arc électrique formé entre les deux bornes 20, 22 lors de l'ouverture du interrupteur18.

[0019] La cheminée 30 est de forme extérieure parallélépipédique. Elle présente en son centre un conduit de cheminée axial 32 dont l'axe est aligné avec les contacts 20, 22. Le conduit de cheminée est obturé à l'opposé des contacts 20, 22 par un couvercle 34.

[0020] La cheminée est formée d'un empilement de plaques 36 individuelles dont un exemple est représenté en figures 2 et 3 suivant deux configurations distinctes.

[0021] Entre ces plaques sont ménagés des conduits radiaux 38 reliant le conduit de cheminée 32 à l'extérieur. Ces conduits s'ouvrent par des ouïes 39 de libération dans le milieu extérieur des gaz et de la chaleur produit par l'arc.

[0022] L'ensemble des plaques formant la cheminée 30 sont initialement, avant montage et configuration, identiques à celle notée 36A de la figure 2. Ces plaques sont de forme rectangulaire et présentent en leur centre une lumière oblongue traversante 40 délimitant le conduit de cheminée. Cette lumière oblongue est centrée dans la plaque et a son grand axe confondu avec le grand axe de la plaque rectangulaire.

[0023] Sur l'une seulement de ses faces, la plaque comporte des saillies 42, au nombre de 10 sur la figure 2. Les saillies forment des surfaces d'appui planes sur leur partie supérieure pour l'appui de la plaque immédiatement superposée. Certaines saillies sont traversées d'un trou traversant la plaque de part en part. Ces trous permettent la réception de vis de solidarisation des plaques entre elles, ces vis s'étendant sur toute la hauteur de la cheminée.

[0024] Les saillies sont chacune adjacentes à la périphérie de la plaque et elles délimitent entre elles avec la partie plane de la plaque des canaux 44 reliant la lumière 40 et la périphérie de la plaque où sont formées les ouïes 39. Ces canaux 44, lorsqu'ils sont recouverts d'une plaque reposant sur les saillies 42, délimitent les conduits 38 visibles sur la figure 1.

[0025] Les saillies sont réparties par cinq sur les plus grands côtés des plaques. Les saillies médianes comportent sur le bord de la plaque suivant son épaisseur des glissières 46 en forme de queues d'aronde propres à recevoir des écrans, comme cela sera décrit ultérieurement.

[0026] La lumière centrale 40 présente, dans sa partie médiane, de chaque côté, un élargissement local 47 au niveau des canaux médians notés 48. Ces élargissements 47 augmentent localement la section transversale du conduit de cheminée.

[0027] Les canaux médians 48 sont, en sortie de fabrication de plaques, fermés chacun par une paroi frangible 50 s'étendant entre les deux saillies adjacentes 42. La paroi 50 s'étend sur toute l'épaisseur de la plaque, assurant ainsi une obstruction complète du canal. La paroi est formée sur le bord de la lumière 40 délimitant le conduit de cheminée.

[0028] Ces parois 50 sont venues de matière avec les plaques, lesquelles sont généralement réalisées en matière plastique.

[0029] Ces parois sont frangibles, c'est-à-dire qu'elles peuvent être rompues manuellement ou avec un outil adapté pour permettre une ouverture du canal 48 initialement fermé par la paroi 50. Un passage libre, désigné par 60 sur la figure 3, est alors formé à l'endroit de la paroi 50 qui a été rompue sur la plaque désignée par la référence 36B.

[0030] En arrière des parois 50, en position médiane suivant la longueur des canaux médians 48, la plaque comporte des fentes transversales 52 s'étendant sur toute la largeur du conduit d'une saillie 42 à la saillie opposée.

[0031] Comme illustré sur la figure 4, où certaines plaques ont été retirées, les plaques sont empilées les unes sur les autres avec alignement des lumières 40 dans le prolongement de l'interrupteur 18.

[0032] En outre, des lames métalliques 62 sont portées par chaque plaque sur des appuis 64 à mi-hauteur des saillies 42 visibles à plus grande échelle sur la figure 2. Ces lames métalliques font saillie partiellement dans le conduit de cheminée 32.

[0033] Dans l'empilement des plaques 36 formant la cheminée et comme visible sur la figure 1, les plaques inférieures proches de l'interrupteur 18 sont avantageusement identiques à celles 36A de la figure 2 et présentent une paroi 50 de blocage des canaux médians comme visible sur la figure 4, bloquant ainsi les conduits radiaux 38 correspondants.

[0034] Au contraire, en partie haute et comme visible sur la figure 1, c'est-à-dire à l'opposé du corps16, les plaques notées 36B sont identiques à celles figurant sur la figure 3 et présentent un passage libre 60 à l'endroit des parois 50, ces dernières ayant été rompues pour permettre la circulation des gaz au travers du conduit disposé en arrière entre les deux saillies 42.

[0035] On comprend qu'ainsi lors du fonctionnement de la cheminée, l'arc est contenu dans la cheminée en partie basse de la cheminée et les gaz ne peuvent pas

circuler au travers des conduits latéraux médians qui sont obturés dans la partie basse de la cheminée. En revanche, en partie haute de la cheminée, les gaz sont libres de circuler au travers des conduits latéraux médians.

[0036] Avantageusement, en partie médiane de la cheminée dans la zone désignée par 70 sur la figure 1, dans laquelle les plaques sont des plaques 36B dont les parois ont été rompues, un volet d'obturation 80 tel qu'illustré plus clairement sur la figure 5 est disposé dans les fentes 52, permettant ainsi d'obturer les conduits 38 correspondants dans leur partie médiane tout en permettant d'accroître la section ouverte du conduit de cheminée pour le guidage de l'arc.

[0037] Comme illustré sur la figure 4, les encoches 46 reçoivent des écrans 47, ces écrans 87 étant formés d'une plaque notamment rectangulaire portant sur l'un des côtés un profil complémentaire 88 au profil de la rainure 46, permettant ainsi leur introduction par coulissement et leur retenue.

[0038] Ces écrans permettent une séparation des flux gazeux chauds sortant latéralement de la cheminée lors de la propagation et l'extinction de l'arc.

[0039] On comprend que l'usage de plaques initialement identiques dotées de moyens de contrôle de l'état d'ouverture des conduits radiaux permet d'adapter la structure de la cheminée en fonction du type d'arc à éteindre et ainsi d'optimiser l'extinction tout en conservant un encombrement relativement réduit de la cheminée.

Revendications

1. Plaque (36) de cheminée (32) de fragmentation et d'extinction d'arc d'un disjoncteur(10) à courant continu, la plaque (36) délimitant en son centre une lumière centrale (40) à contour fermé, la plaque comportant sur au moins une face des saillies (42) délimitant entre elles des canaux (44) radiaux reliant, le long de la surface de la plaque, la lumière (40) à la périphérie de la plaque, **caractérisée en ce qu'**elle comporte des moyens pour modifier l'état d'ouverture d'au moins un canal (44) entre deux saillies adjacentes (42).

2. Plaque selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**elle comporte au moins une paroi frangible (50) reliant deux saillies adjacentes (42) et obturant un canal radial (44).

3. Plaque selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la paroi frangible (50) est venue de matière avec le reste de la plaque.

4. Plaque selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comporte, entre la lumière centrale (40) et la périphérie de la plaque, au moins une fente (52) traversant l'épaisseur de la plaque et s'étendant suivant toute la largeur du canal (44) entre deux saillies adjacentes (42) en travers du canal radial (44).

5. Plaque selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la lumière centrale (40) a une forme oblongue et présente dans sa partie médiane un élargissement latéral (47).

6. Cheminée de fragmentation et d'extraction d'un arc d'un disjoncteur (10) à courant continu comportant un empilement de plaques (36) selon l'une quelconque des revendications précédentes avec alignement suivant un même axe des lumières centrales (42) des plaques pour délimiter un conduit de cheminée (32), les canaux (44) d'une plaque délimitant, avec la plaque adjacente en appui sur les saillies (42), des conduits radiaux (38) d'évacuation s'ouvrant vers l'extérieur par des ouïes de sortie (39).

7. Cheminée selon la revendication 6, les plaques ayant les caractéristiques de l'une quelconque des revendications 2 et 3, **caractérisée en ce qu'**une partie des plaques (36A) ont une paroi frangible (50) en place et une partie des plaques (36B) ont un passage libre à l'endroit de la paroi frangible (50) qui a été rompue.

8. Cheminée selon la revendication 6 ou 7, les plaques ayant les caractéristiques de la revendication 4, **caractérisée en ce qu'**elle comporte un volet d'obturation (80) reçu dans au moins deux fentes (52) alignées de plaques adjacentes, obturant au moins un conduit (38) délimité entre deux plaques (36).

9. Cheminée selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisée en ce qu'**elle comporte, pour chaque plaque (36), au moins une lame métallique (62) interposée entre deux plaques (36) et faisant saillie partiellement dans le conduit de cheminée (32).

10. Cheminée selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisée en ce qu'**elle comporte au moins un écran (47) rapporté à la périphérie des plaques (36) et séparant les ouïes de sortie (40).

11. Disjoncteur à courant continu comportant une cheminée selon l'une quelconque des revendications 6 à 10 et un interrupteur (18) disposé dans le prolongement du conduit de cheminée (32).

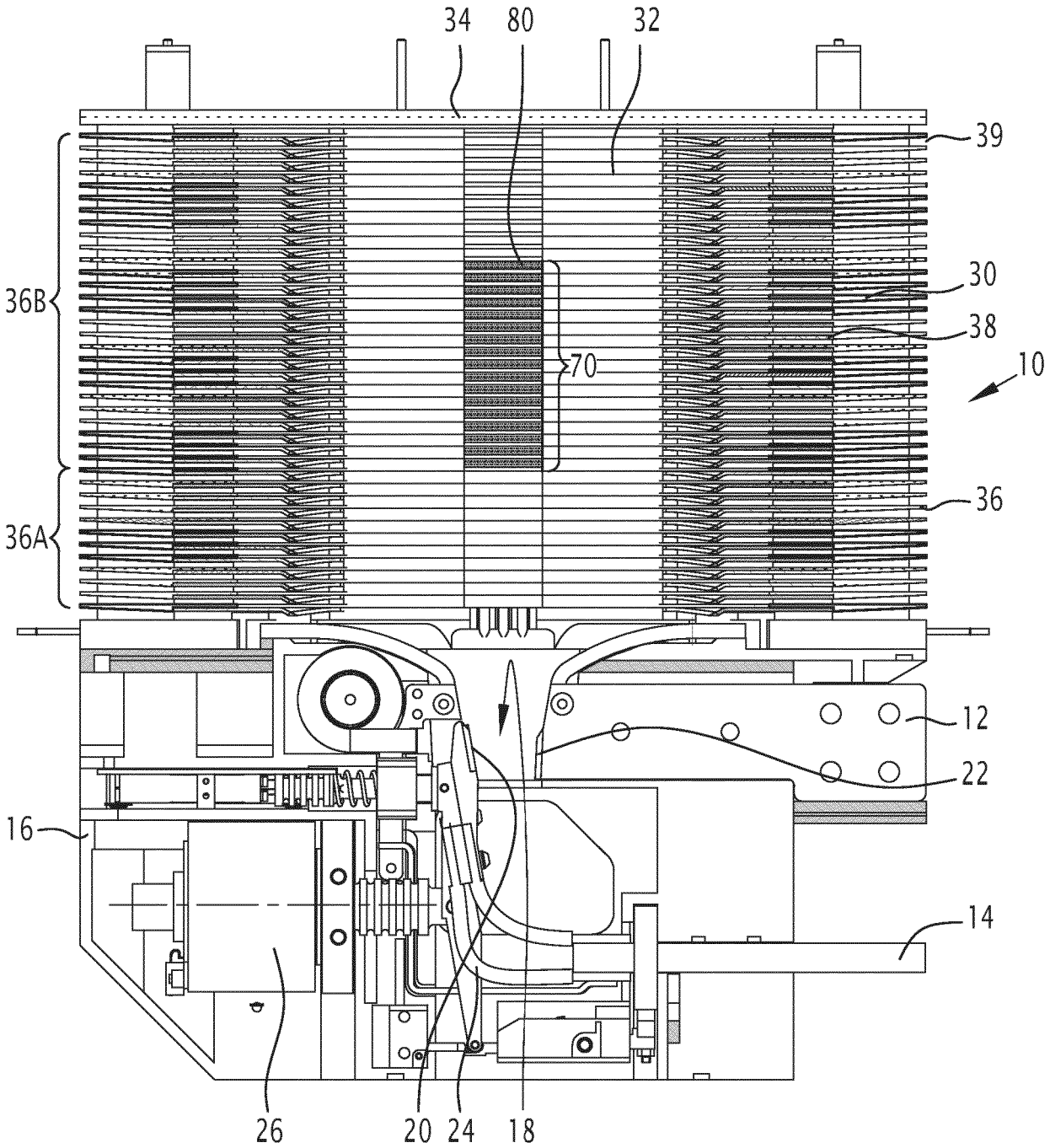

FIG.1

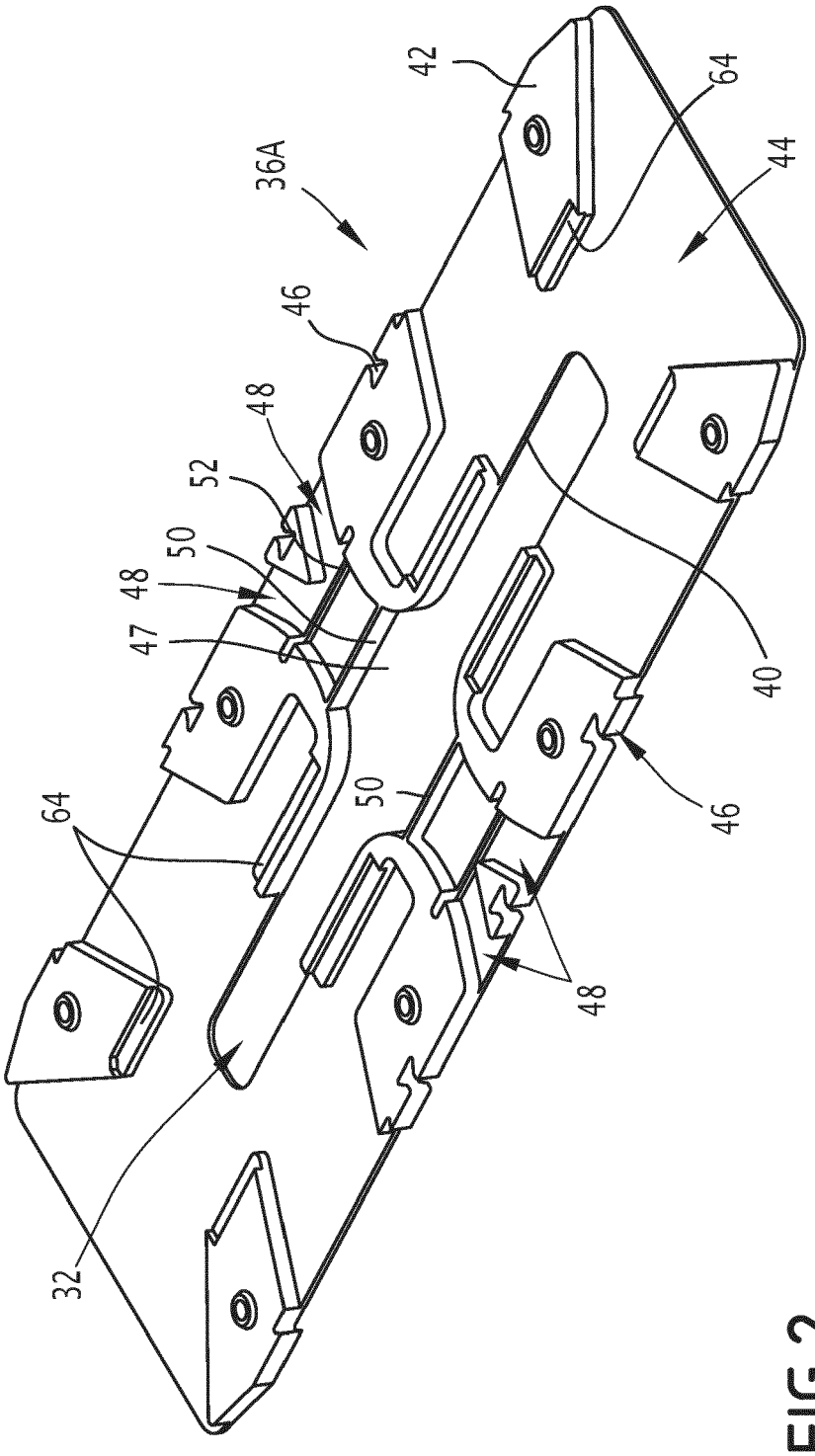

FIG.2

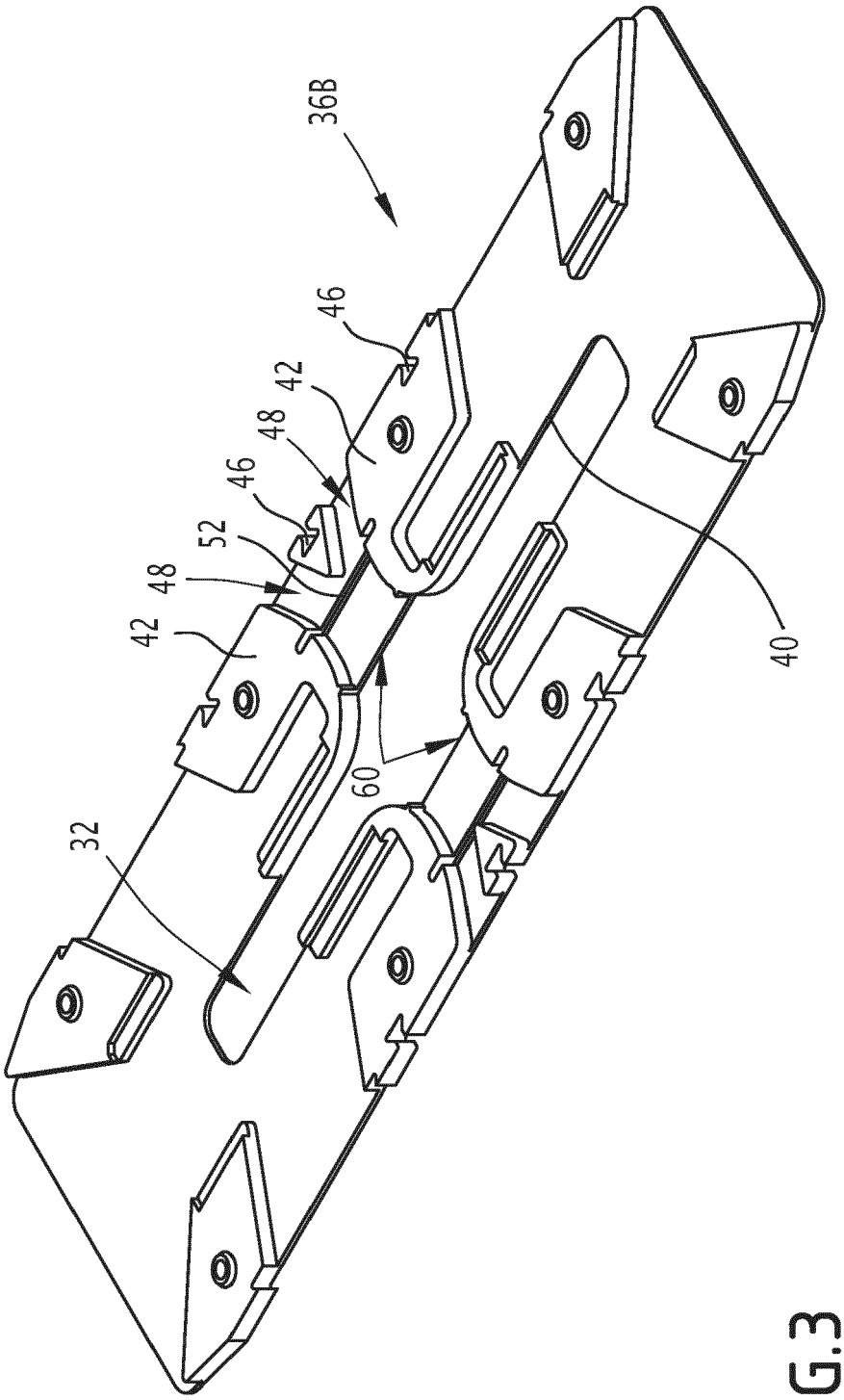

FIG.3

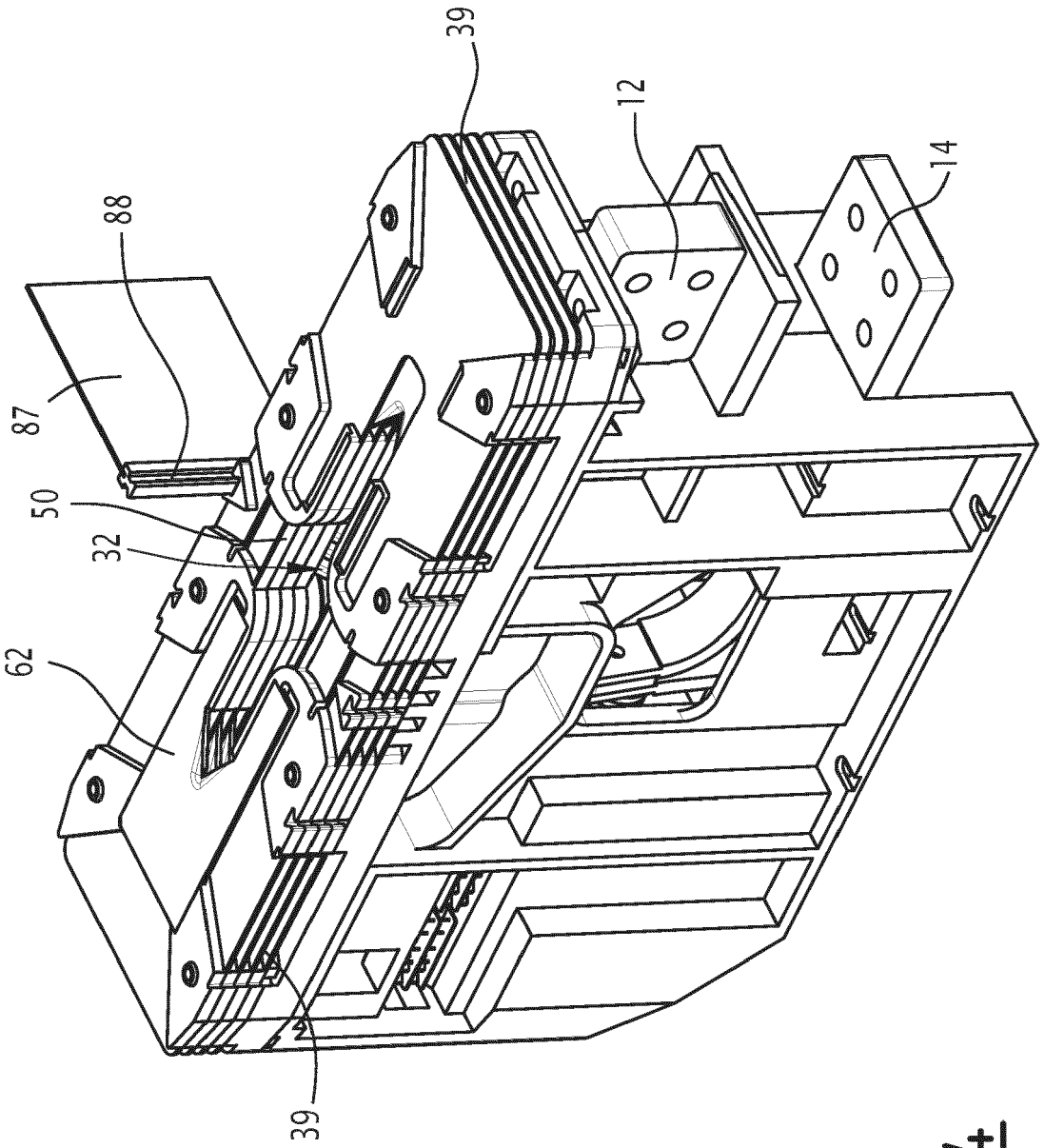

FIG.4

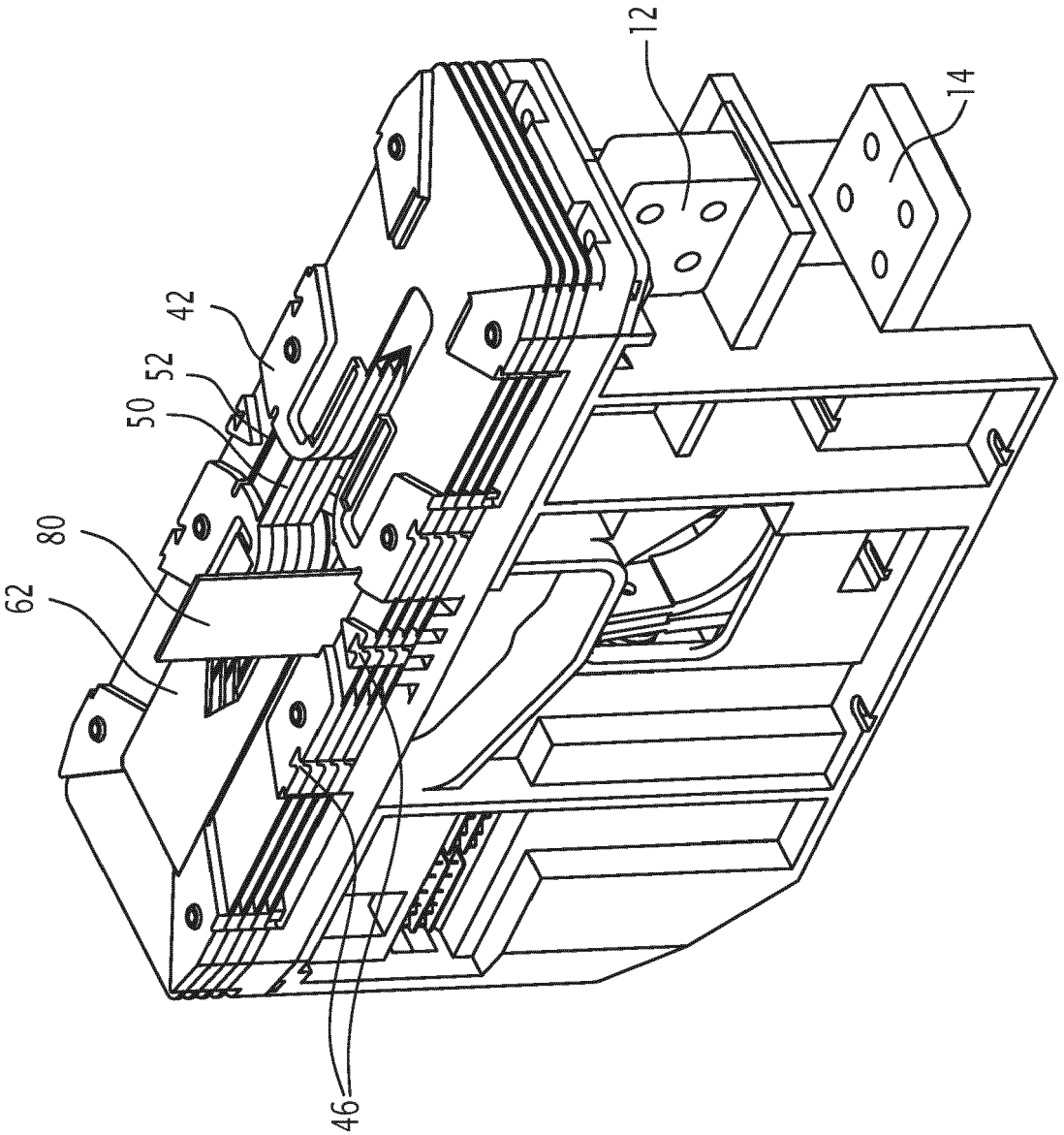

FIG.5

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 23 15 0779

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2020/241397 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 3 décembre 2020 (2020-12-03)	1	INV. H01H9/36
A	* abrégé; figures 1-7 * * alinéas [0028] - [0049] *	2-11	H01H73/18 H01H9/34
A	EP 1 876 618 A1 (SECHERON SA [CH]) 9 janvier 2008 (2008-01-09) * abrégé; figure 2 *	1-11	
A	Anonymous: "DCBreak Rolling Stock High Speed Direct Current circuit breaker", , 1 janvier 2019 (2019-01-01), pages 1-32, XP055954331, Extrait de l'Internet: URL:https://www.manualslib.com/download/1612264/Abb-Dcbreak-Series.html [extrait le 2022-08-24] * pages 1,3,28 *	1-11	
A	EP 2 936 535 B1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 1 février 2017 (2017-02-01) * abrégé; figures 1,2,21,22 * * alinéas [0067] - [0069] *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01H

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	25 avril 2023	Bauer, Rodolphe

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 23 15 0779

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 members 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.

25-04-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2020241397 A1	03-12-2020	EP 3979292 A1	06-04-2022
		JP 6890732 B2	18-06-2021
		JP WO2020241397 A1	13-09-2021
		WO 2020241397 A1	03-12-2020
EP 1876618 A1	09-01-2008	AT 426908 T	15-04-2009
		CN 101101823 A	09-01-2008
		EP 1876618 A1	09-01-2008
		KR 20080005113 A	10-01-2008
		PL 1876618 T3	30-11-2009
EP 2936535 B1	01-02-2017	BR 112015012703 A2	11-07-2017
		CN 104885182 A	02-09-2015
		EP 2936535 A1	28-10-2015
		ES 2623053 T3	10-07-2017
		FR 2999781 A1	20-06-2014
		JP 6514108 B2	15-05-2019
		JP 2016501433 A	18-01-2016
		US 2015318133 A1	05-11-2015
		WO 2014096580 A1	26-06-2014

EPO FORM P0460

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