



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.06.2016 Bulletin 2016/23

(51) Int Cl.:
H01H 83/22 (2006.01) H02H 3/33 (2006.01)
H01H 71/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15306904.2**

(22) Date de dépôt: **01.12.2015**

(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:
• **ESSADIK, Hassan**
67118 Geispolsheim (FR)
• **WICKER, Julien**
67270 Kienheim (FR)
• **SCHWAAB, Antoine**
67210 Niedernai (FR)
• **HUCK, Yannick**
68000 Colmar (FR)

(30) Priorité: **01.12.2014 FR 1461738**

(71) Demandeur: **Hager-Electro SAS (Société par Actions Simplifiée)**
67210 Obernai (FR)

(74) Mandataire: **Nuss, Laurent et al**
Cabinet Nuss
10 Rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cedex (FR)

(54) **PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN APPAREIL ÉLECTRIQUE ASSURANT AU MOINS DEUX FONCTIONS ÉLECTRIQUES**

(57) La présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'un appareil électrique (330) assurant au moins deux fonctions électriques, de préférence d'un disjoncteur différentiel modulaire. Ledit appareil comprend au moins un compartiment de coupure (340) et un compartiment de protection différentielle (320). Ledit compartiment de protection différentielle (320) comprend un détecteur de défaut différentiel et un circuit test. Ledit circuit test comporte un bouton test. Ledit détecteur de défaut différentiel comporte un tore et un circuit de détection.

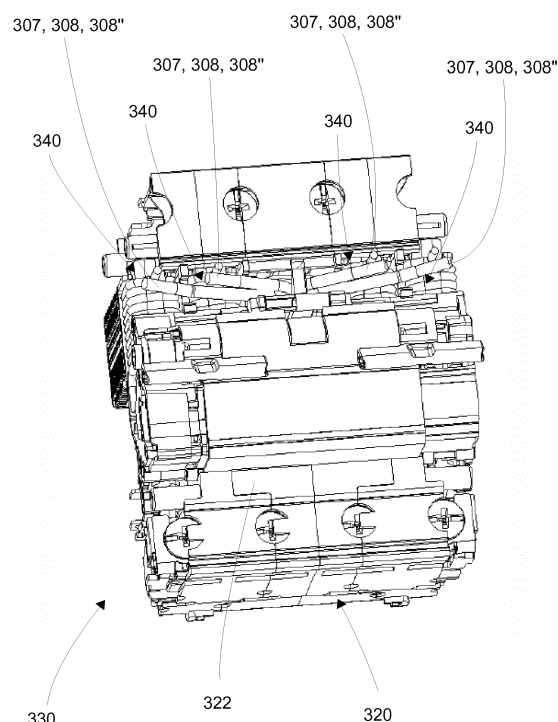


Fig. 3

Description

[0001] La présente demande a pour objet un procédé de fabrication d'un appareil électrique modulaire assurant au moins deux fonctions électriques, de préférence d'un disjoncteur différentiel modulaire.

[0002] Les appareils électriques modulaires ainsi que les disjoncteurs de ce type peuvent comprendre au moins un compartiment de coupure et un compartiment de protection différentielle, le ou les compartiment(s) de coupure présentant un mécanisme d'ouverture et de fermeture d'au moins un contact électrique entre une ligne électrique amont et une ligne électrique aval. Le compartiment de protection différentielle peut comprendre un détecteur de défaut différentiel comportant un tore et un circuit de détection. Le compartiment de protection différentielle peut en outre comprendre un circuit test comportant un bouton test.

[0003] Le principe de fonctionnement d'un disjoncteur différentiel est de comparer les intensités sur différents conducteurs qui le traversent. Pour le cas d'un disjoncteur différentiel monophasé, celui-ci compare l'intensité du courant circulant dans un conducteur correspondant à la phase, et l'intensité du courant circulant dans un conducteur correspondant au neutre. Autrement dit le disjoncteur différentiel vérifie que la somme des intensités du courant circulant dans le conducteur correspondant à la phase et le conducteur correspondant au neutre s'annulent. Pour le cas d'un disjoncteur différentiel multiphasé, le disjoncteur différentiel vérifie que la somme des intensités du courant circulant dans les conducteurs correspondant aux phases et au neutre s'annule.

[0004] Le dispositif différentiel est donc basé sur le principe que, dans une installation normale, le courant électrique qui arrive par un conducteur doit ressortir par un autre. Dans une installation monophasée, si le courant dans le conducteur correspondant à la phase au départ d'un circuit électrique est différent de celui dans le conducteur correspondant au neutre, c'est qu'il y a une fuite.

[0005] A cet effet, chaque conducteur passe dans le tore, chacun de ces conducteurs formant ainsi des champs électromagnétiques identiques et en opposition qui s'annulent. En cas de différence entre les champs électromagnétiques, le champ électromagnétique résultant actionne le compartiment de coupure qui coupe rapidement le courant en ouvrant le contact électrique.

[0006] Les disjoncteurs différentiels actuels sont d'abord assemblés en leur totalité et réglés ainsi que contrôlés à la suite de l'assemblage. En cas de problèmes liés au réglage et/ou au contrôle le produit est jeté car difficile à démonter.

[0007] L'objet de la demande est de proposer un procédé de fabrication d'un appareil électrique assurant au moins deux fonctions électriques, de préférence d'un disjoncteur différentiel modulaire, permettant de réduire le nombre de produits en rebut.

[0008] A cet effet la demande propose un procédé de fabrication d'un appareil électrique assurant au moins

deux fonctions électriques, de préférence d'un disjoncteur différentiel modulaire,

ledit appareil comprenant au moins un compartiment de coupure et un compartiment de protection différentielle, ledit compartiment de protection différentielle comprenant un détecteur de défaut différentiel et un circuit test, ledit circuit test comportant un bouton test,

ledit détecteur de défaut différentiel comportant un tore et un circuit de détection,

le procédé comprenant les étapes successives suivantes :

a) mettre à disposition le compartiment de protection différentielle;

b) passer au moins deux connexions primaires à travers du tore ;

c) tester le fonctionnement du compartiment de protection différentielle en, d'une part, appuyant sur le bouton test, et d'autre part, appliquant une tension aux connexions primaires, de telle sorte, qu'un flux magnétique est induit dans le tore et déclenche le détecteur de défaut différentiel ;

d) agencer le au moins un compartiment de coupure de façon adjacente au compartiment de protection différentielle.

[0009] De préférence, dans l'étape c), le flux magnétique est induit dans le tore en créant un courant de fuite entre la connexion primaire correspondant au neutre et l'une parmi les connexions primaires correspondant à une phase.

[0010] De préférence, le courant de fuite est limité par une résistance branchée entre la connexion primaire correspondant au neutre et la connexion primaire correspondant à la phase.

[0011] De préférence, dans l'étape c), le bon fonctionnement du compartiment de protection différentiel est constaté, si l'induction du flux magnétique dans le tore et/ou la création du courant de fuite déclenche le détecteur de défaut différentiel.

[0012] De préférence, l'étape d) est effectuée après que, dans l'étape c), le bon fonctionnement du compartiment de protection différentielle a été constaté.

[0013] De préférence, le procédé comprend l'étape supplémentaire suivante :

e) souder électriquement au moins un premier pôle externe correspondant à l'une des connexions primaires de l'appareil électrique

[0014] De préférence, le procédé comprend l'étape supplémentaire suivante :

f) encastrier le ou les compartiments de coupure et/ou l'appareil électrique.

[0015] De préférence, le procédé comprend l'étape supplémentaire suivante :

g) souder électriquement au moins un deuxième pôle externe correspondant à l'une des connexions primaires respectivement à un conducteur du ou des compartiments de coupure, chaque conducteur étant relié de préférence à une bobine magnétique du compartiment de coupure.

[0016] Cette étape permet de s'assurer qu'aucun défaut différentiel mécanique ne générera de rebut car le produit est encore réparable à cette étape.

[0017] De préférence, le procédé comprend, entre l'étape c) et l'étape d), l'étape supplémentaire suivante :

c1) encastrer le compartiment de protection différentielle dans un boîtier.

[0018] De préférence, le au moins un deuxième pôle externe est situé au dehors du boîtier du compartiment de protection différentielle, lorsque le boîtier du compartiment de protection différentielle est monté sur le compartiment de protection différentielle.

[0019] De préférence, le au moins un premier pôle externe est situé au dehors du boîtier du disjoncteur différentiel, lorsque le boîtier du disjoncteur différentiel est monté sur le disjoncteur différentiel.

[0020] Les caractéristiques et avantages du procédé de fabrication d'un appareil électrique assurant au moins deux fonctions électriques, de préférence d'un disjoncteur différentiel modulaire proposé par la demande ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence aux dessins schématiques annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un compartiment de protection différentielle selon l'objet de la demande;
- la figure 2 une représentation schématique du compartiment de protection différentielle faisant l'objet de la demande encastré dans un boîtier;
- la figure 3 est une représentation schématique d'un disjoncteur différentiel faisant l'objet de la demande;
- la figure 4 est une représentation schématique du disjoncteur différentiel faisant l'objet de la demande;
- la figure 5 est une représentation schématique du disjoncteur différentiel faisant l'objet de la demande.

[0021] La figure 1 est une représentation schématique d'un compartiment de protection différentielle 320 selon l'objet de la demande mis à disposition dans l'étape a) du procédé. Le compartiment de protection différentielle 320 comprend un détecteur de défaut différentiel et un circuit test, ledit circuit test comportant un bouton test, ledit détecteur de défaut différentiel comportant un tore 302 et un circuit de détection.

[0022] Le bouton test peut permettre d'ouvrir et/ou de fermer un interrupteur du circuit test. L'interrupteur peut être branché dans le circuit test. L'ouverture de l'interrupteur peut engendrer l'ouverture du circuit test. La fer-

meture de l'interrupteur peut engendrer la fermeture du circuit test.

[0023] Quatre connexions primaires 304 traversent le tore 302 après l'exécution de l'étape b).

[0024] La figure 2 une représentation schématique du compartiment de protection différentielle 320 encastré dans un boîtier 321 comme il se présente après l'exécution de l'étape c1).

[0025] La figure 3 est une représentation schématique d'un disjoncteur différentiel 330 faisant l'objet de la demande. Le disjoncteur différentiel 330 comprend le compartiment de protection différentiel 320 représenté dans les figures 1 et 2. Le disjoncteur différentiel 330 peut comprendre quatre compartiments de coupure 340, deux compartiments de coupure 340 étant agencés respectivement de part et d'autre du compartiment de protection différentiel 320.

[0026] Les connexions primaires 304 peuvent chacune comprendre deux pôles 307. Ces pôles peuvent, soit être des pôles externes 308, à savoir des premiers pôles externes 308' qui se trouvent au dehors du boîtier 321 du compartiment de protection différentielle 320 ou des deuxièmes pôles externes 308" qui se trouvent en outre au dehors d'un boîtier 331 du disjoncteur différentiel 330, soit être des pôles internes 306 se trouvant à l'intérieur boîtier 321.

[0027] La figure 4 est une représentation schématique du disjoncteur différentiel 330. La figure montre en particulier les premiers pôles externes 308' à souder électriquement dans l'étape e). Sur les figures 4 et 5 les éclairs représentent les points de soudure des composants.

[0028] La figure 5 est une représentation schématique du disjoncteur différentiel 330. La figure montre en particulier la soudure électrique des deuxièmes pôles externes 308" des connexions primaires 304 respectivement à un conducteur 309, 310, 311, 312 des compartiments de coupure 340, soudure effectuée lors de l'étape g). De préférence, chaque conducteur 309, 310, 311, 312 est relié à une bobine magnétique du compartiment de coupure.

[0029] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un appareil électrique (330) assurant au moins deux fonctions électriques, de préférence d'un disjoncteur différentiel modulaire, ledit appareil comprenant au moins un compartiment de coupure (340) et un compartiment de protection différentielle (320), ledit compartiment de protection différentielle (320) comprenant un détecteur de défaut différentiel et un

circuit test,
 ledit circuit test comportant un bouton test,
 ledit détecteur de défaut différentiel comportant un
 tore (302) et un circuit de détection,
 le procédé comprenant les étapes successives
 suivantes :

- a) mettre à disposition le compartiment de protection différentielle (320);
- b) passer au moins deux connexions primaires (304) à travers du tore (302) ;
- c) tester le fonctionnement du compartiment de protection différentielle (320) en, d'une part, appuyant sur le bouton test, et d'autre part, appliquant une tension aux connexions primaires (304), de telle sorte, qu'un flux magnétique est induit dans le tore (302) et déclenche le détecteur de défaut différentiel ;
- d) agencer le au moins un compartiment de coupure (340) de façon adjacente au compartiment de protection différentielle (320).

2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend l'étape supplémentaire suivante :

- e) souder électriquement au moins un premier pôle externe (308') correspondant à l'une des connexions primaires (304) de l'appareil électrique (330).

3. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend l'étape supplémentaire suivante :

- f) encastrer le ou les compartiments de coupure (340) et/ou l'appareil électrique (330) dans un boîtier (331).

4. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend l'étape supplémentaire suivante :

- g) souder électriquement au moins un deuxième pôle externe (308'') correspondant à l'une des connexions primaires (304) respectivement à un conducteur (309, 310, 311, 312) du ou des compartiments de coupure (340), chaque conducteur (309, 310, 311, 312) étant relié de préférence à une bobine magnétique du compartiment de coupure.

5. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend, entre l'étape c) et l'étape d), l'étape supplémentaire suivante :

- c1) encastrer le compartiment de protection dif-

férentielle (320) dans un boîtier (321).

- 6. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, dans l'étape c), le flux magnétique est induit dans le tore (302) en créant un courant de fuite entre la connexion primaire (304) correspondant au neutre et l'une parmi les connexions primaires (304) correspondant à une phase.
- 7. Appareil électrique modulaire assurant au moins deux fonctions électriques fabriqué à l'aide du procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.
- 8. Appareil électrique selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'appareil électrique est un disjoncteur différentiel modulaire.

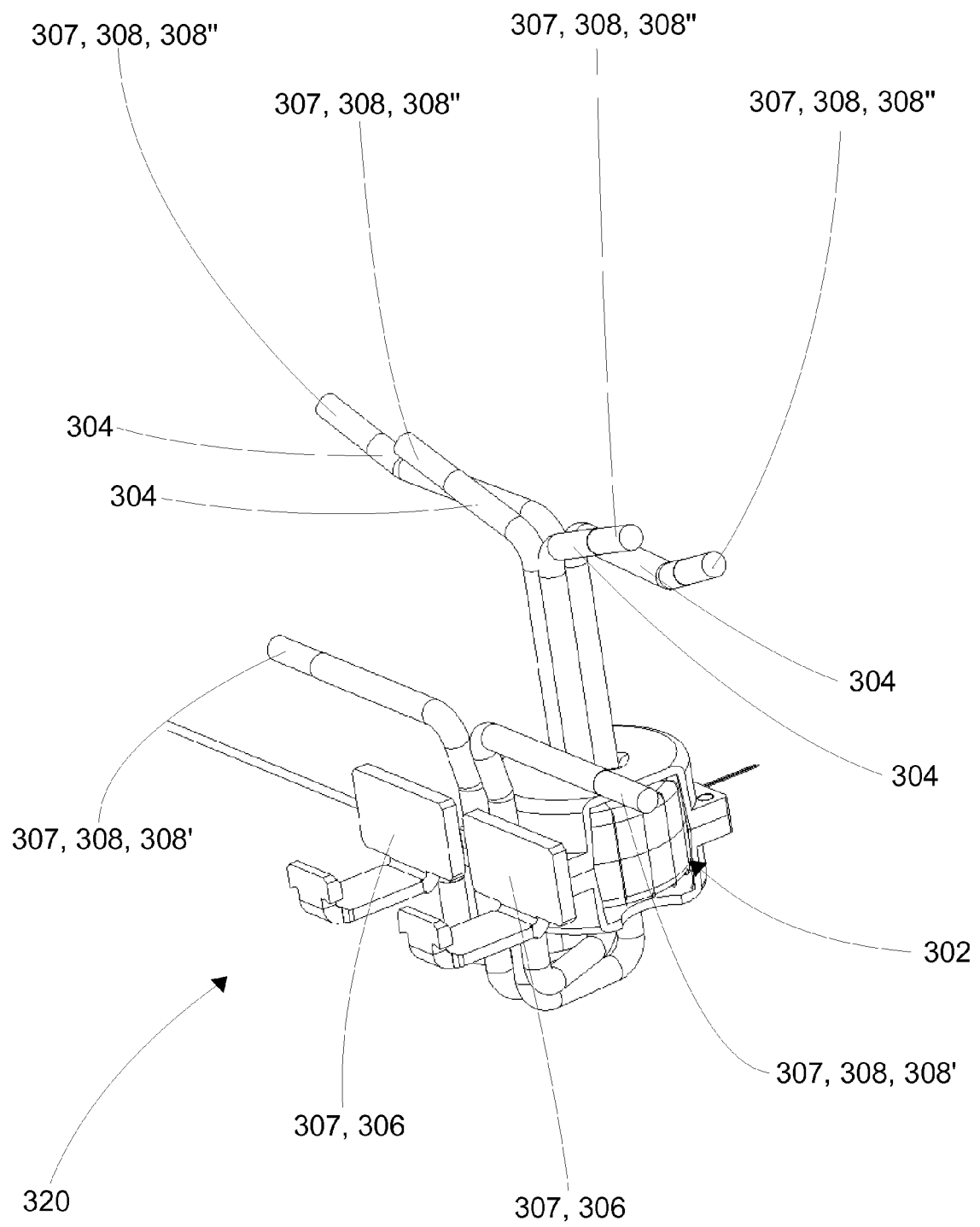


Fig. 1

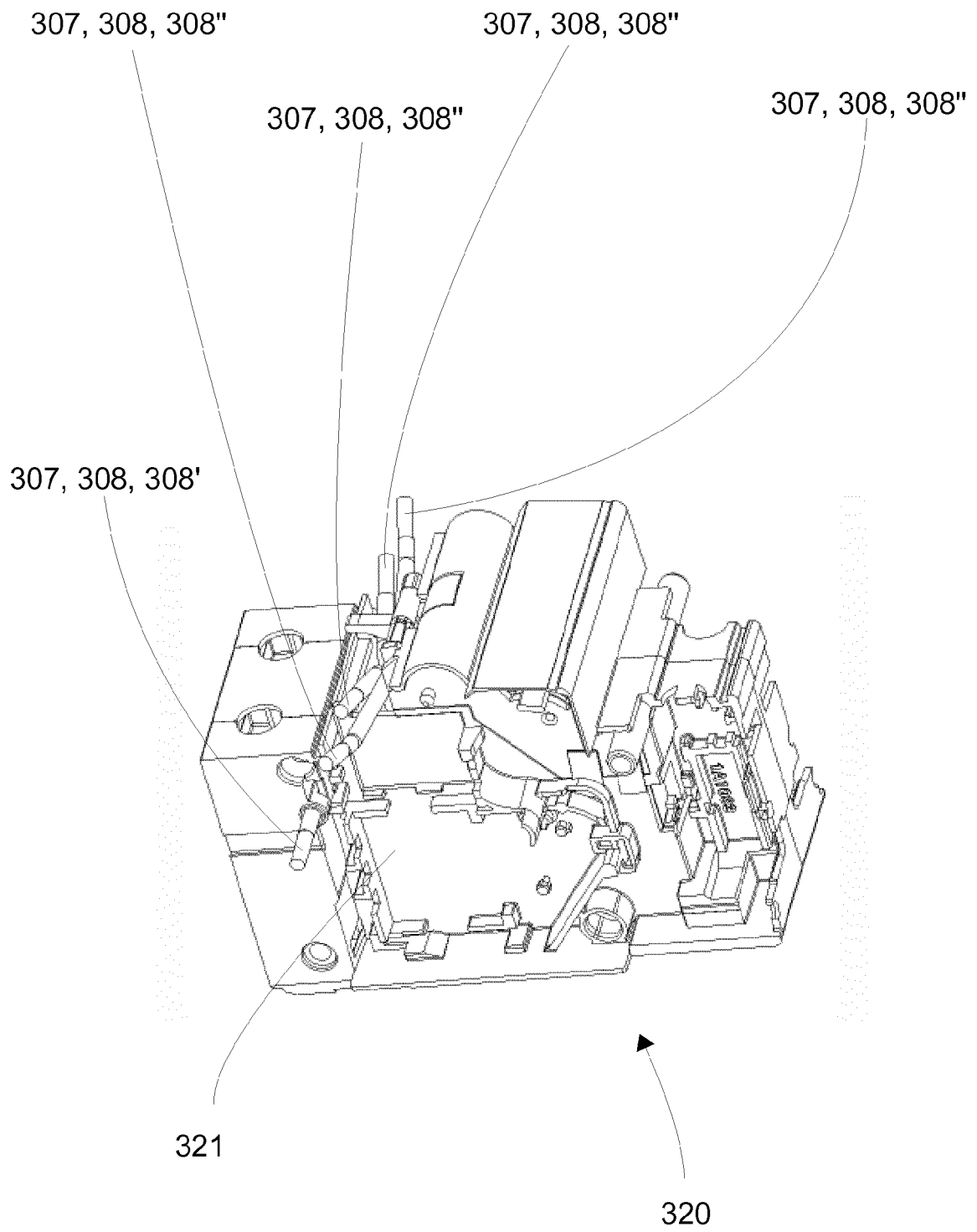


Fig. 2

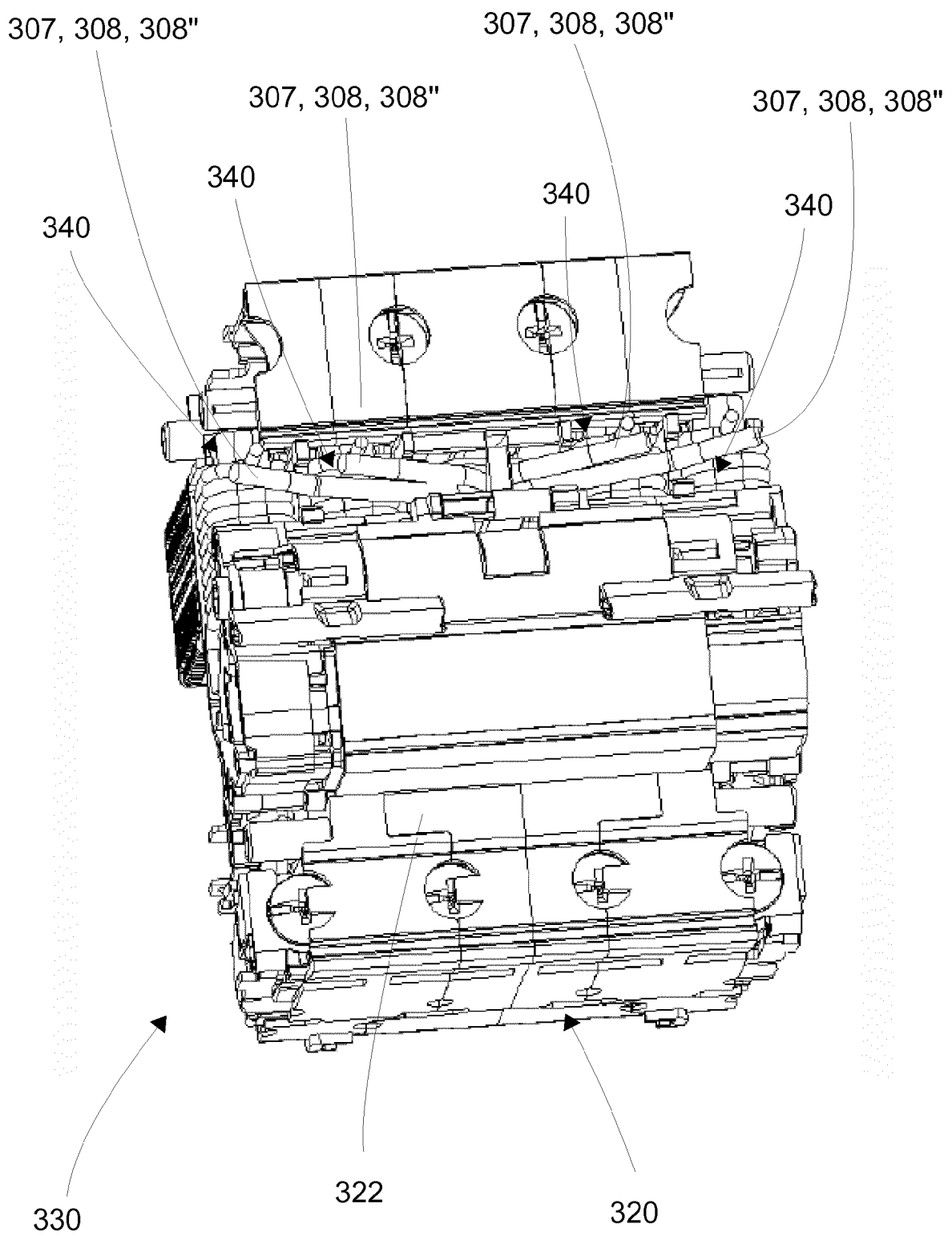


Fig. 3

330

307, 308, 308'

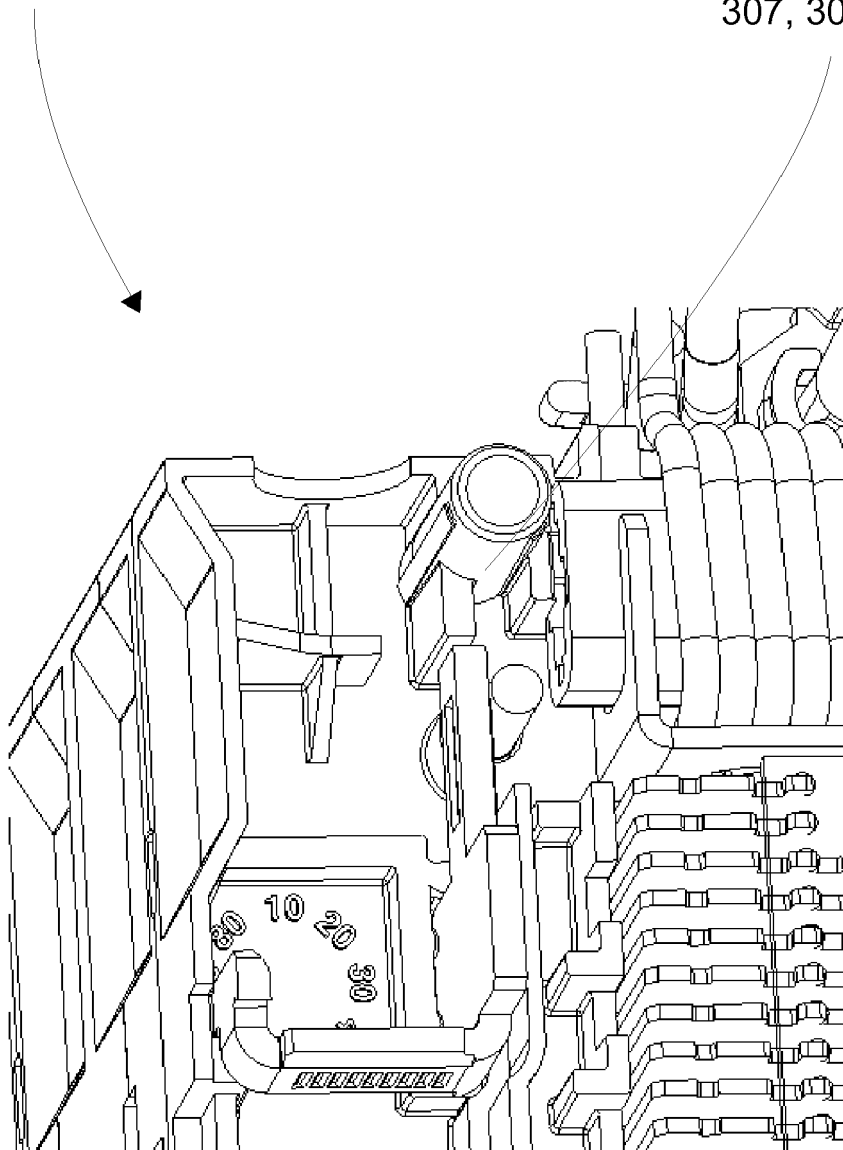
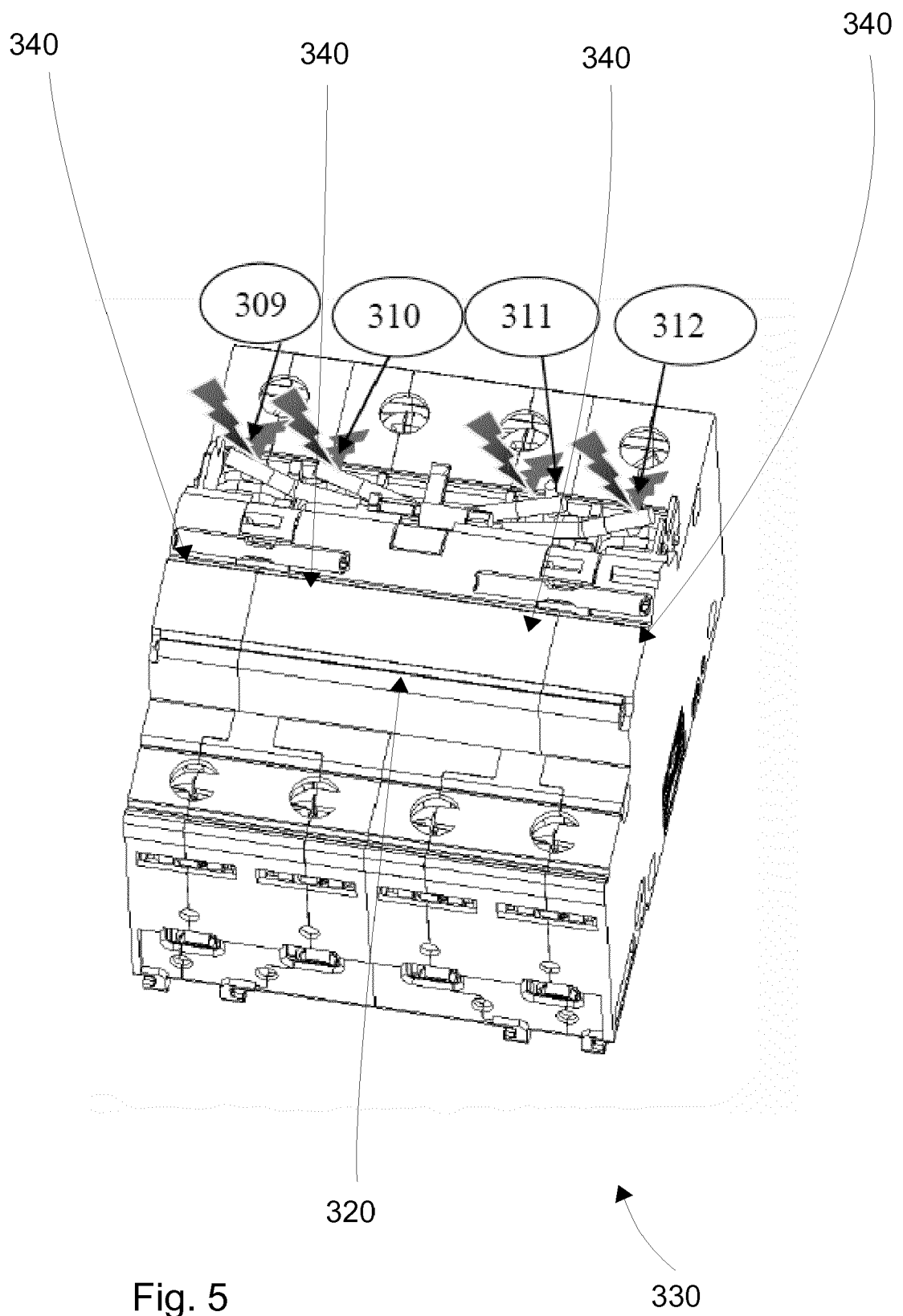


Fig. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 30 6904

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)
X	EP 0 611 224 A1 (MERLIN GERIN [FR]) 17 août 1994 (1994-08-17) * colonne 2, ligne 7 - colonne 9, ligne 50; figures *	1-8	INV. H01H83/22 H02H3/33 H01H71/02
A	EP 0 461 027 A1 (LEGRAND SA [FR]) 11 décembre 1991 (1991-12-11) * pages 5,6; figure 1 *	1	
A	FR 2 811 805 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA [FR]) 18 janvier 2002 (2002-01-18) * abrégé; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H H02H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 19 avril 2016	Examineur Findeli, Luc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 30 6904

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.

19-04-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0611224 A1	17-08-1994	CN 1101456 A	12-04-1995
		DE 69412149 D1	10-09-1998
		DE 69412149 T2	11-02-1999
		EP 0611224 A1	17-08-1994
		ES 2120589 T3	01-11-1998
		FR 2701335 A1	12-08-1994
EP 0461027 A1	11-12-1991	DE 69125211 D1	24-04-1997
		DE 69125211 T2	26-06-1997
		EP 0461027 A1	11-12-1991
		ES 2098334 T3	01-05-1997
		FR 2663153 A1	13-12-1991
FR 2811805 A1	18-01-2002	CN 1333543 A	30-01-2002
		FR 2811805 A1	18-01-2002

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