



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.11.2011 Bulletin 2011/44

(51) Int Cl.:
H01R 4/36 (2006.01) **H01R 4/48** (2006.01)
H01R 13/641 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11354007.4**

(22) Date de dépôt: **22.03.2011**

(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

(30) Priorité: **30.04.2010 FR 1001843**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Reuil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **Bussieres, Pierre**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

• **Couzon, David**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
• **Loiacono, Bernard**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: **Péru, Laurence et al**
Schneider Electric Industries SAS
Service Propriété Industrielle
WTC-38EE1
5 pl. Robert Schuman
38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(54) **Système de raccordement permettant de signaler le couple de serrage d'une borne à vis**

(57) Une borne à vis à rattrapage de fluage comprend un dispositif de pression (24) permettant d'emmaquasiner une énergie de serrage de la borne (10). Selon l'invention, des moyens de détection du couple de serrage permettent à l'utilisateur d'identifier la force nécessaire au raccordement et de vérifier que le fluage est de fait rattrapé. Les moyens de détection comprennent un

élément (40) solidaire du dispositif de pression (24) et un élément (44) solidaire d'une paroi du logement (48) dans lequel la borne (10) est mise en place, la distance entre les deux éléments étant déterminée par des moyens permettant, lorsque la distance est inférieure à un seuil correspondant à un couple de serrage prédéterminé, d'actionner des moyens de signalisation (42).

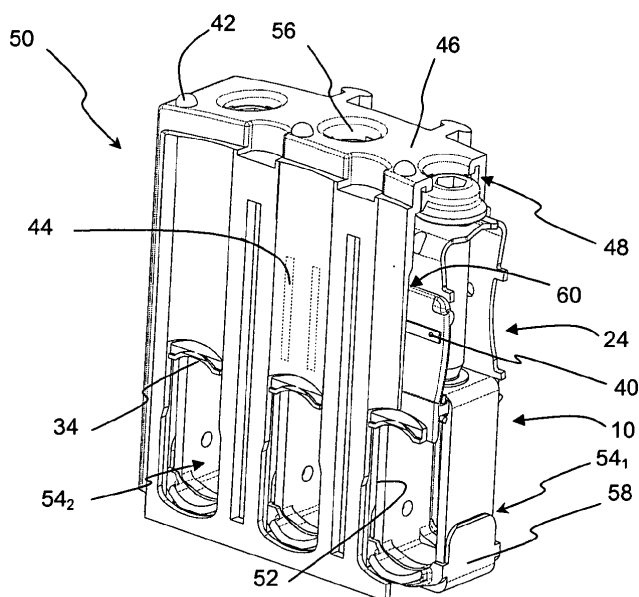


Fig.2

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention concerne une borne à vis pour connecter au moins un conducteur électrique à une plage conductrice d'un appareil électrique. Elle vise plus précisément à garantir le serrage effectif d'une borne à rattrapage de fluage. En particulier, l'invention se rapporte à une borne comprenant un dispositif de signalisation du couple de serrage de la vis.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Les bornes de raccordement de câbles peuvent avoir tendance à se desserrer après une longue période de service, et ce desserrage engendre des échauffements importants dans les appareils électriques. Pour surveiller ce phénomène afin de procéder à des resserrages éventuels, le document EP 1 531 519 propose ainsi l'ajout d'un système indicateur de la qualité du serrage, en particulier un levier prenant deux positions.

[0003] Pour éviter le desserrage lui-même, des bornes dans lesquelles des moyens compensent le fluage ont été développées. Ainsi, le document EP 1 271 697 présente une borne à vis, comprenant une cage de connexion dotée d'un orifice taraudé, une vis coopérant avec l'orifice taraudé et une pièce de pression élastique qui s'applique sur le conducteur électrique. La pièce de pression comprend une plage de tête et une plage de pression reliées entre elles par une aile élastique propre à emmagasiner une énergie de serrage, la plage de tête pouvant être sollicitée par la tête de vis et la plage de pression étant applicable contre l'un des conducteurs à raccorder. Cette mise en pression permet, par l'appui exercé sous la tête de vis, d'éviter le desserrage de la borne et/ou de rattraper le fluage du conducteur serré par la borne. Afin d'améliorer l'équilibrage de la borne, la pièce de pression comprend deux ailes élastiques symétriques par rapport à un plan axial de la vis et de forme concave. Grâce à ce système, la durée d'installation peut être très courte tout en assurant la qualité de câblage et en garantissant une continuité de service. Cependant, l'opérateur n'a aucune indication pratique sur la position réelle, à tout instant, de la vis et il reste seul juge du serrage appliqué au conducteur électrique et donc de la pression de contact : cette ignorance peut le conduire à certains tâtonnements, au détriment de la durée des opérations. Par ailleurs, du fait qu'aucune indication du couple de serrage effectif n'est disponible, par crainte de fluage, l'opérateur peut être amené à régulièrement vérifier le serrage des bornes, bien que le fluage ait de fait été compensé.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0004] Parmi autres avantages, l'invention vise à pallier cet inconvénient de la borne précédente, et à propo-

ser un système permettant la signalisation du couple de serrage d'une borne à rattrapage de fluage.

[0005] En particulier, l'invention se rapporte à des moyens de détection d'un couple de serrage d'une borne à vis munie d'un dispositif de pression et localisée entre des parois, lesdits moyens comprenant un élément solide du dispositif de pression et un élément solide d'une paroi coopérant entre eux pour actionner des moyens de signalisation lorsque le couple de serrage atteint un seuil.

[0006] Selon l'invention, les moyens de détection font partie d'un système de raccordement comprenant un logement à parois isolantes auquel est associée une borne qui comprend une cage de connexion munie d'une vis et d'un dispositif de pression de forme annulaire couplé, de préférence de façon imperdable, à la vis de sorte à être entraîné par elle. Le dispositif de pression comprend une plage de tête assujettie à la vis et opposée à une plage de pression mobile dans la cage, ainsi que deux ailes concaves symétriques les reliant, la partie centrale des ailes se rapprochant des parois du logement de la borne lorsque le dispositif est comprimé entre sa plage de tête et sa plage de pression, c'est-à-dire en particulier lorsque la vis est serrée sur un conducteur et/ou une plage de raccordement localisés dans la cage. Le dispositif de pression est de préférence conducteur et muni d'une bavette isolante se déplaçant avec lui de façon à obstruer un orifice de passage de conducteur du logement.

[0007] Un premier élément de détection est localisé sur une paroi du logement et un deuxième élément est mis en place sur l'aile adjacente, de préférence au niveau de la partie centrale qui se déforme le plus et/ou sur la bavette isolante. Des moyens permettent de déterminer un seuil minimal de la distance séparant les deux éléments, ledit seuil correspondant à un couple de serrage prédéterminé de la vis, c'est-à-dire une force de compression du dispositif, lesdits moyens permettant, en fonction de l'atteinte ou non du seuil, d'actionner des moyens de signalisation, par exemple une diode électroluminescente. De préférence, les deux éléments viennent en butée lorsque le couple de serrage prédéterminé est atteint, et le contact entre les deux éléments ferme avantageusement un circuit d'alimentation des moyens de signalisation ; le premier élément peut alors comprendre deux pistes conductrices, s'étendant parallèlement à l'axe de la vis sur une longueur couvrant au moins le déplacement maximal de la cage, et le deuxième élément une plage reliant ou non les deux pistes.

[0008] L'invention concerne ainsi un système de raccordement avec la borne précédente, le logement et les moyens de détection, le logement pouvant faire partie d'un appareil électrique au niveau d'une de ses plages de raccordement ou être compris dans un boîtier indépendant. L'invention concerne alors un bornier qui peut loger plusieurs bornes, et notamment comprendre trois logements et trois bornes à cage, formant avantageusement trois systèmes de raccordement solidaires.

[0009] Plus généralement, le système de raccordement d'un appareil électrique selon l'invention comprend un logement délimité par des parois isolantes, une borne comprenant une cage de connexion et une vis coopérant pour un mouvement relatif de la vis par rapport à la cage, et un dispositif de pression comprenant deux ailes élastiques reliées entre elles à une extrémité par une plage de tête assujettie à la vis et à l'autre extrémité par une plage de pression localisée dans la cage de connexion. Les ailes sont symétriques par rapport à un plan axial de la vis et comprennent une partie centrale, tel que l'écartement entre les parties centrales des ailes augmente lorsque le dispositif de pression est mis en compression entre sa plage de tête et sa plage de pression de sorte que ledit dispositif de pression est apte à emmagasiner une énergie de serrage. Le système selon l'invention comprend en outre des moyens de détection d'un couple de serrage prédéterminé de la vis comprenant un premier élément solidaire d'une paroi et un deuxième élément solidaire d'une aile, ladite aile et ladite paroi étant adjacentes l'une de l'autre lorsque la borne est mise en place dans le logement, des moyens de détermination de la distance séparant le premier et le deuxième éléments, des moyens de signalisation couplés aux moyens de détermination et indiquant lorsque ladite distance est inférieure ou égale à une distance seuil.

[0010] Selon un mode de réalisation préféré, le premier et le deuxième éléments viennent en contact lorsque le couple de serrage prédéterminé est atteint, ladite distance seuil étant nulle ; le premier et le deuxième éléments peuvent être conducteurs et font partie d'un circuit d'alimentation des moyens de signalisation, de sorte que les moyens de signalisation sont alimentés lorsque le couple de serrage prédéterminé est atteint ; par exemple le premier élément comprend deux pistes conductrices, et le deuxième élément comprend une plage conductrice. Le deuxième élément est de préférence localisé au niveau de la partie centrale de l'aile, et le premier élément s'étend parallèlement à l'axe de déplacement relatif de la borne sur une longueur suffisante pour être face au deuxième élément dans toutes les positions relatives de la borne par rapport au logement. Le deuxième élément peut être mis en place sur une bavette isolante fixée à une aile du dispositif de pression.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0011] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui suit de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre illustratif et nullement limitatifs, représentés dans les figures annexées.

Les figures 1 A et 1 B illustrent un système de raccordement selon l'invention en position de repos et en position serrée.

La figure 2 montre un bornier selon un mode de réa-

lisation préféré de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION PREFERE

[0012] Pour un appareil électrique (non illustré), une plage fixe de raccordement 1 est accessible par une ouverture 2 du boîtier afin de pouvoir lui associer, par serrage direct, un ou plusieurs conducteurs 4. Tel qu'illustré en figure 1A, des parois isolantes 6 définissent au sein du boîtier un logement 8, classiquement parallélépipédique rectangle, doté d'aménagements variés, de façon à loger une borne à vis 10 permettant la connexion sur la plage fixe 1. La borne 10 comprend une cage 12 formée par une bande métallique découpée et pliée qui se boucle en anneau rigide, définissant un passage sensiblement rectangulaire qui fait face à l'ouverture d'accès 2 du boîtier et dans lequel est positionnée la plage de raccordement 1. La cage rigide 12 comporte sur un petit côté sensiblement parallèle à la plage fixe 1 un orifice taraudé 14 permettant le passage d'une vis 16 qui se déplace ainsi normalement à la plage 1 et permet le serrage. La vis 16 comprend une tête de manoeuvre 18 prolongeant, via un col 20, une tige filetée, qui se termine à son extrémité libre par une portée 22 directement sollicitée pour le serrage d'un câble 4 sur la plage 1.

[0013] Un dispositif de pression 24 est couplé à la vis 16, de préférence de façon imperdable, de manière à se déplacer avec elle et à être sollicité par le serrage. Le dispositif 24 est une pièce unitaire, élastique, usuellement métallique, sensiblement fermée sur elle-même en forme d'anneau et symétrique par rapport à un plan axial de la vis 16. Une plage de tête 26 enserme le col 20 de la vis 16, sous sa tête 18, de façon à assurer un maintien équilibré, et une plage de pression 28 peut être appliquée sur l'un des conducteurs 1, 4 à mettre en contact, servant d'interface avec la portée 22 de la vis 16. De chaque côté de l'axe de la vis 16, une aile 30 relie les plages 26, 28 du dispositif 24 via une zone de raccordement déterminant un angle saillant ; les ailes 30 sont concaves, avec une partie centrale 32 plus proche de l'axe de la vis 16.

[0014] La plage de pression 28 peut être incurvée pour donner une forme générale convexe à la partie d'extrémité du dispositif 24 opposé à la plage de tête 26 et/ou présenter des reliefs 28A coopérant avec une partie en retrait 1A de la plage conductrice 1. La combinaison de la concavité des ailes 30 et de la forme pentue ou convexe des plages 26, 28 est adaptée pour que le dispositif de pression 24 se déforme par compression avec une courbure décroissante lorsque la pression augmente : les parties centrales 32 s'écartent l'une de l'autre.

[0015] En particulier, dans le mode de réalisation illustré, la rotation de la vis 16 entraîne, par coopération de son filetage avec l'orifice taraudé 14, la translation de la cage 12 par rapport au logement 8 jusqu'à sa butée contre une face de la plage de raccordement fixe 1 ; parallèlement, la vis 16 se déplace par rapport à la cage 12 et au logement 8 jusqu'à ce que la plage de pression 28

bute contre la face opposée de la plage fixe 1. La poursuite de la rotation de la vis 16 entraîne alors la mise en contrainte par compression du dispositif de pression 24, qui se traduit par la diminution de la concavité des ailes 30 et l'application de la portée 22 de la vis 16 contre la face de la plage de pression 28 opposée à la plage fixe 1 : figure 1B. L'effort élastique emmagasiné dans les ailes 30 contribue à empêcher un desserrage de la vis 16 par rotation intempestive (action exercée par la plage de tête 20 sur la tête 18) et à rattraper un jeu dû au fluage du conducteur 2, par déplacement de la plage de pression 28 relativement à la portée 22 de la vis 16 ; il convient à cet égard de noter que la tête 18 sollicite la plage de tête 20 en compression, ce qui permet de respecter la limite élastique du dispositif 24.

[0016] De préférence, au repos, une faible distance est prévue entre la portée d'appui 22 de la vis 16 et la face en regard de la plage de pression 28 ; la distance est déterminée pour que son rattrapage produise le niveau souhaité de contrainte du dispositif de pression 24. Avantageusement, la tête de la vis 16 s'applique sur la plage de tête 20 dans une région située à une faible distance de l'axe de la vis 16, de manière à créer un bras de levier qui accentue le couple exercé sur le dispositif 24.

[0017] Avantageusement, une bavette isolante 34 est fixée sur une aile 30 face à l'ouverture d'insertion 2 du câble 4 : la bavette 34 se déplace conjointement avec le dispositif de pression 24 de façon à masquer en partie l'ouverture d'introduction 2 et donc à réduire les risques de contact intempestif.

[0018] L'écartement e entre les faces internes des parties centrales 32 des ailes 30 est minimal au repos ; il est au moins égal et de préférence légèrement supérieur à la largeur de la cage 12, de manière que la cage 12 puisse glisser librement au sein du dispositif de pression 24. De préférence, en position serrée, l'écartement e entre les faces internes des parties centrales 34 croît jusqu'à ce que les ailes 30 adoptent une forme de concavité nulle ou inversée.

[0019] Selon l'invention, lorsque le couple de serrage préconisé est atteint, l'écartement e entre les faces internes des ailes 30 est maximal : des moyens sont prévus afin de détecter et signaler le minimum prédéterminé de la distance résiduelle d entre la partie centrale 32 d'une des ailes 30 et la paroi adjacente 6 du logement 8. Lorsque la distance d correspondant à cette position est détectée, une indication, sonore ou de préférence visuelle, permet à l'opérateur de savoir que son serrage est suffisant : ce seul critère suffit pour réaliser le branchement de façon fiable et rapide. Par ailleurs, tant que la position de serrage précédente est signalée, l'opérateur peut reconnaître la réalité du serrage de la vis 16 de sorte à ne pas intervenir pour resserrer une vis 16 pour une borne 10 de fait correctement raccordée.

[0020] De préférence, la détection du minimum de la distance d est réalisée par mise en place d'un système de butée coopérant entre la paroi 6 et l'aile 30, ce qui,

outre la simplicité de détection, évite une sollicitation trop forte du dispositif de pression 24 et un couple de serrage trop important. Les moyens de détection comprennent ainsi un premier élément de butée 38 sur une paroi 6 coopérant avec un deuxième élément de butée 40 sur l'aile adjacente 30 ; les moyens de détection sont de type interrupteur sec, et les deux éléments de butée 38, 40 sont conducteurs, fermant un circuit d'alimentation des moyens de signalisation 42, par exemple une diode électroluminescente, une entrée d'automate, un circuit de sécurité,...

[0021] Le deuxième élément 40 localisé sur l'aile 30 peut comprendre une protubérance de ladite aile métallique ; avantageusement, le deuxième élément 40 est un conducteur mis en place sur un support isolant de façon à éviter tout contact accidentel entre l'aile 30 elle-même et le premier élément 38. En particulier, le deuxième élément 40 comprend une plage conductrice mise en place sur la bavette 34 ; pour plus de précision, il est préféré que le deuxième élément 40 soit localisé au niveau de la partie centrale 32 de l'aile 30, qui subit la plus forte déformation lors du serrage.

[0022] Le premier élément 38, localisé sur la paroi adjacente 6, comprend avantageusement deux pistes conductrices 44 isolées l'une de l'autre, chaque piste 44 étant reliée au circuit d'alimentation des moyens de signalisation 42 ; la distance séparant les deux pistes 44 est inférieure ou égale à la largeur dans la même direction de la plage 40. Avantageusement, les pistes 44 s'étendent parallèlement à l'axe de la vis 16, sur une longueur correspondant au moins au déplacement possible du deuxième élément 40, c'est-à-dire de l'aile 30/1a bavette 34 par rapport à la paroi 6. D'autres modes de réalisation sont possibles.

[0023] Dans un mode de réalisation préféré illustré en figure 2, la borne 10 selon l'invention est associée à un boîtier isolant 46 lui servant de logement 48, ledit boîtier 46 étant inséré directement dans un évidement 8 d'un appareil électrique. De préférence, plusieurs bornes 10, et notamment trois, sont logées dans un boîtier unitaire 46 de façon à faciliter l'installation des appareils triphasés, en y insérant un seul bornier 50. Dans ce mode de réalisation, le bornier 50 comprend un boîtier isolant 46 muni de trois logements 48 de section carrée, isolés l'un de l'autre par une paroi de séparation 52, chacun des logements 48 comprenant deux orifices 54, se faisant face au niveau d'une extrémité et sur deux faces orthogonales à la paroi de séparation 52, un orifice 54₁ étant destiné au passage de la plage fixe 1 et l'autre 54₂ à faire face à un orifice de passage 2 de l'appareil. Au niveau de l'extrémité adjacente aux orifices 54₁, la face orthogonale aux parois latérales 52 et comprenant les orifices 54₁ est évidée au niveau de chaque logement 48 pour permettre le passage d'une borne 10 tel que précédemment décrite et la face opposée est munie d'un orifice 56 permettant l'actionnement de la vis 16. La face de la cage 12 de la borne 10 accessible depuis l'évidement du boîtier 46 est avantageusement associée à un couvercle

isolant 58 de façon à fermer le logement 48 du bornier 50. La face interne d'une paroi 60, de préférence la paroi comprenant l'orifice de passage 54₂, est munie du premier élément 40 des moyens de détection du couple de serrage.

[0024] Bien que l'invention ait été décrite en référence à une borne 10 dans laquelle la cage 12 et la vis 16 sont mobiles par rapport au logement 8, 48 dans lequel la borne 10 est placée, elle ne s'y limite pas. En particulier, il est possible avec le système et/ou le bornier 50 selon l'invention d'avoir une cage 12 ou une vis 16 montée fixement par rapport aux parois 6. La borne 10 peut permettre de serrer un conducteur 4 entre la portée 22 et la plage fixe 1 ou de l'autre côté de la plage 1, ou un conducteur de chaque côté. Il est possible par ailleurs de réaliser le circuit interrupteur des moyens de signalisation 42 en utilisant le dispositif de pression 24 comme pont reliant deux premiers éléments 38 localisés sur les deux parois opposées 48 d'un bornier 50, ou toute autre alternative. D'autres moyens de détermination de la distance entre les deux éléments 38, 40 peuvent être envisagés ; en particulier, il est possible d'utiliser des moyens permettant d'identifier deux distances seuils, de façon à informer l'utilisateur qu'un serrage est souhaitable ou imposé.

Revendications

1. Système de raccordement (50) d'un appareil électrique comprenant :

- un logement (8) délimité par des parois isolantes (6) ;
- une borne (10) comprenant une cage de connexion (12) et une vis (16) coopérant pour un mouvement relatif de la vis (16) par rapport à la cage (12) ;
- un dispositif de pression (24) comprenant deux ailes (30) élastiques reliées entre elles à une extrémité par une plage de tête (26) assujettie à la vis (16) et à l'autre extrémité par une plage de pression (28) localisée dans la cage de connexion (12), lesdites ailes (30) étant symétriques par rapport à un plan axial de la vis (16) et comprenant une partie centrale (32), tel que l'écartement (e) entre les parties centrales (32) des ailes (30) augmente lorsque le dispositif de pression (24) est mis en compression entre sa plage de tête (26) et sa plage de pression (28) de sorte que ledit dispositif de pression (24) est apte à emmagasiner une énergie de serrage ;

caractérisé par des moyens de détection d'un couple de serrage prédéterminé de la vis (16) comprenant un premier élément (38) solidaire d'une paroi (6) et un deuxième élément (40) solidaire d'une aile (30), ladite aile (30) et ladite paroi (6) étant adjacen-

tes l'une de l'autre lorsque la borne (10) est mise en place dans le logement (8), des moyens de détermination de la distance (d) séparant le premier et le deuxième éléments (38, 40), des moyens de signalisation (42) couplés aux moyens de détermination et indiquant lorsque ladite distance (d) est inférieure ou égale à une distance seuil.

2. Système de raccordement selon la revendication 1 dans lequel le premier et le deuxième éléments (38, 40) viennent en contact lorsque le couple de serrage prédéterminé est atteint, ladite distance seuil étant nulle.
3. Système de raccordement selon la revendication 2 dans lequel le premier et le deuxième éléments (38, 40) sont conducteurs et font partie d'un circuit d'alimentation des moyens de signalisation (42), de sorte que les moyens de signalisation (42) sont alimentés lorsque le couple de serrage prédéterminé est atteint.
4. Système de raccordement selon la revendication 3 dans lequel le premier élément (38) comprend deux pistes conductrices (44), et le deuxième élément (40) comprend une plage conductrice.
5. Système de raccordement selon l'une des revendications 1 à 4 comprenant en outre une bavette isolante (34) fixée à une aile (32) du dispositif de pression (24).
6. Système de raccordement selon la revendication 5 dans lequel le deuxième élément (40) est mis en place sur la bavette (34).
7. Système de raccordement selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel le deuxième élément (40) est localisé au niveau de la partie centrale (32), et dans lequel le premier élément (38) s'étend parallèlement à l'axe de déplacement relatif de la borne (10) sur une longueur suffisante pour être face au deuxième élément (40) dans toutes les positions relatives de la borne (10) par rapport au logement (8).
8. Appareil électrique comprenant un boîtier et au moins un système de raccordement selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le logement (8) du système de raccordement est formé par un aménagement dudit boîtier et comprenant une plage fixe de raccordement (1) dans la cage de connexion (12).
9. Bornier de raccordement (50) comprenant un boîtier isolant (46) et au moins un système de raccordement selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le logement du système de raccordement est un logement (48) dans le boîtier (46), ledit logement (48) étant de forme parallélépipédique rectangle, avec

une face comprenant un orifice (56) d'actionnement de vis (16), la face opposée comprenant un évidement de passage de la borne (10) du système de raccordement, et une des faces les joignant au moins munie d'un orifice d'accès (54₂) pour un conducteur à raccorder. 5

10. Bornier (50) selon la revendication 9 comprenant trois systèmes de raccordement.

10

15

20

25

30

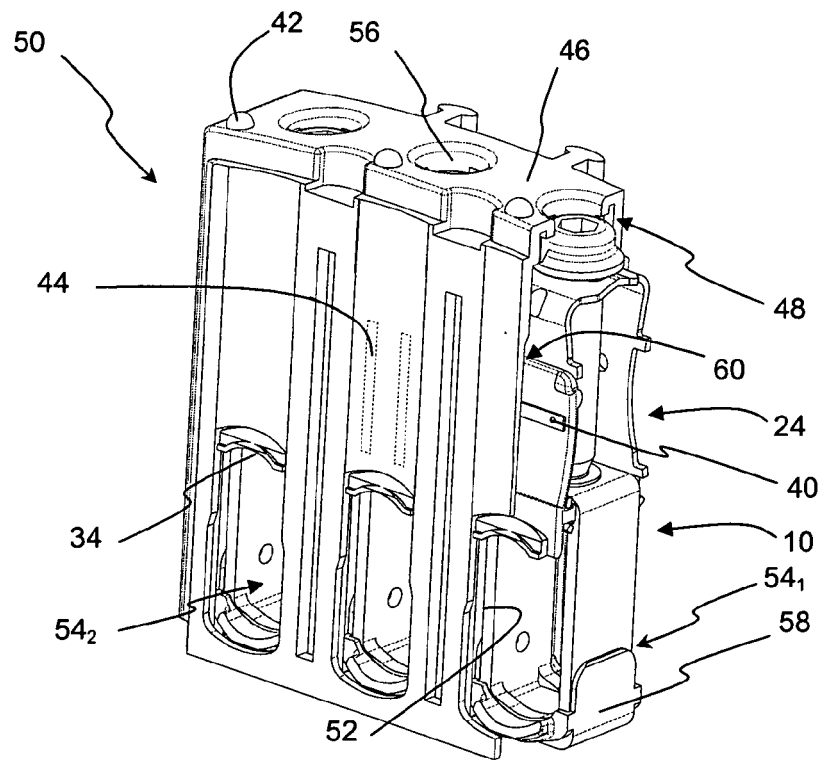
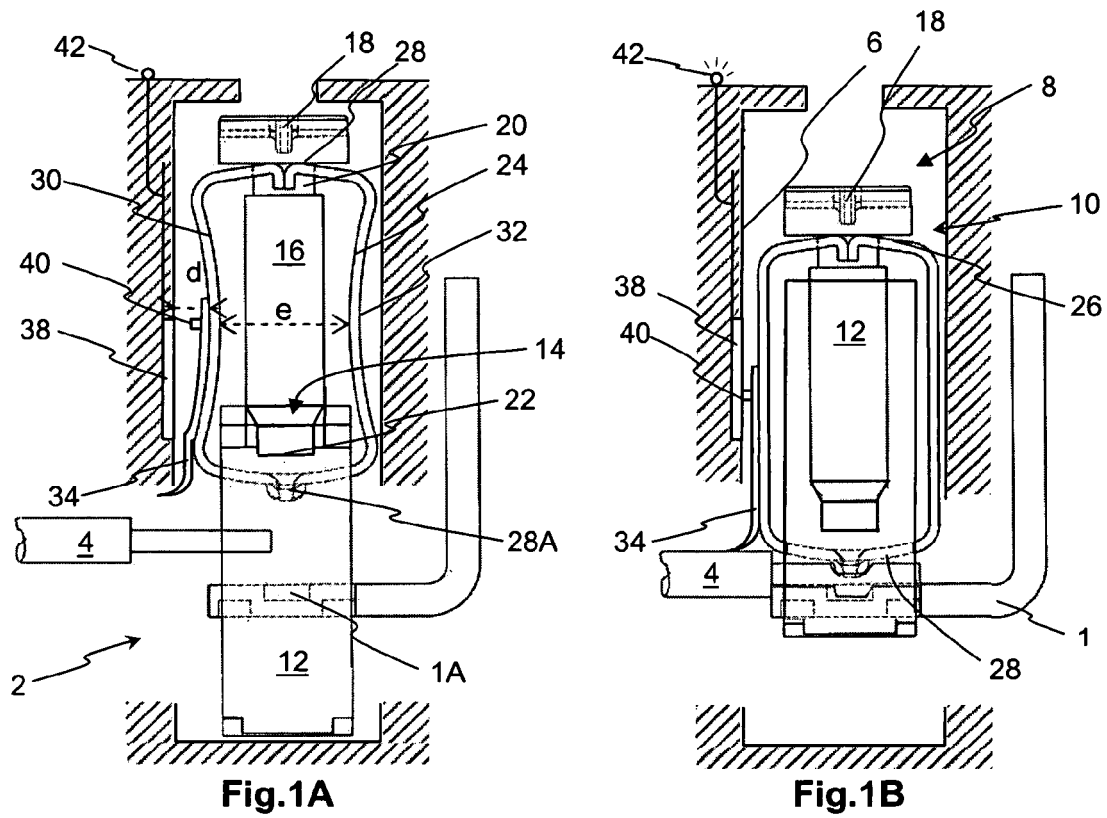
35

40

45

50

55



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

- EP 1531519 A [0002]
- EP 1271697 A [0003]