



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.01.2019 Bulletin 2019/04

(51) Int Cl.:
H01T 4/16 (2006.01) **H01T 2/02 (2006.01)**
H01T 4/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18020336.6**

(22) Date de dépôt: **18.07.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Tao, Ming**
69130 Ecully (FR)

(72) Inventeurs:
• **Tao, Ming**
69130 Ecully (FR)
• **Zheng, Anyi**
Yueqing, Zhejiang (CN)
• **Zhao, Jun**
Beijing (CN)

(30) Priorité: **20.07.2017 FR 1770778**

(54) **ÉLECTRODE COMPOSÉE POUR PARAFoudre BASSE TENSION À MULTI ÉCLATEURS EN SÉRIE**

(57) La présente invention concerne les parafoudres à multi éclateurs en série avec des électrodes composées. Chaque étage d'éclateurs est constitué d'une électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage, une électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique, et un isolant de séparation (3), qui résiste à une haute température. Le dernier étage est clôturé par une électrode principale (6) de fermeture. L'électrode auxiliaire (1) est placée en contact (7) avec l'électrode principale (4) par encastrement d'un côté et est suivi de l'isolant de séparation (3) de l'autre. Les électrodes principales (4), auxiliaires, et les isolants (3) de tous les éclateurs empilés sont disposés entre les deux plaques de serrage (2) qui sont verrouillées par des attaches (5) et, chacune des pattes de connexion (8) des électrodes auxiliaires (1) sont dirigée dans une même direction.

Cette invention apporte un très fort pouvoir d'écoulement, un faible niveau de Protection (<1,5kV) pour une bonne protection de la plupart des équipements électroniques, une tension de service élevée (Uc peut atteindre 500 V en AC), un ratio Up/Un < 3, une grande capacité d'extinction du courant de suite > 6kA sous 385Vac et un faible volume. Elle remédie à la coupure de contact entraînant la détérioration interne, et au niveau de protection élevé des parafoudres à multi éclateurs existants.

La présente invention de parafoudres basse tension (<1500v) est destinée à la protection contre les surtensions atmosphériques et industrielles. Elle apporte une nouvelle configuration pour les parafoudres à multi éclateurs en série.

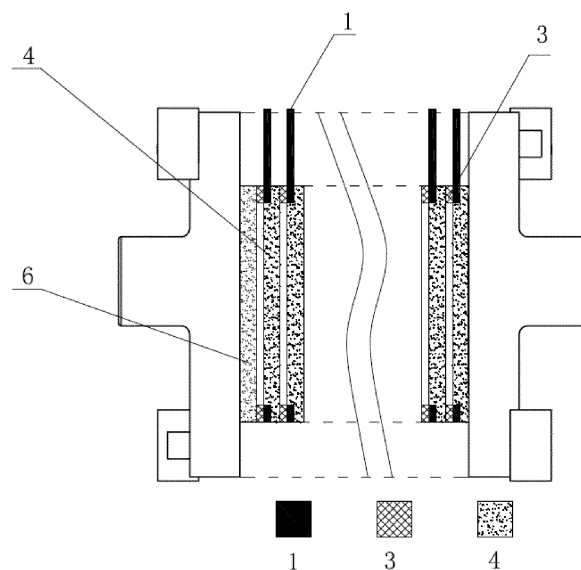


Figure 2-c

Description

[0001] La présente invention apporte une nouvelle configuration pour les parafoudres à multi éclateurs en série avec des électrodes composées. Chaque étage d'éclateurs est constitué d'une électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage, une électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique, et un isolant souple de séparation (3), qui résiste à une très haute température. Le dernier étage est clôturé par une électrode principale (6) de fermeture. L'électrode auxiliaire (1) est placée en contact avec l'électrode principale (4) par encastrément d'un côté et est suivie de l'isolant de séparation (3) de l'autre côté. Les électrodes principales (4), auxiliaires (1), et les isolants (3) de tous les éclateurs empilés sont disposés entre les deux plaques de serrage (2) qui sont ensuite verrouillées par des attaches (5).

[0002] Cette invention donne une nouvelle forme à l'électrode principale (4) en matériau non-métallique ou alliage. Elle est plate d'une surface, et comporte une bordure — légèrement creuse (9) sur l'autre surface. Elle

peut se présenter soit sous forme de □, ou de C ou de U, ou de —, ou de I, soit sous forme circulaire, ou circulaire creuse, ou polygonale, ou polygonale creuse. L'Electrode principale de fermeture (6) conserve la même forme que les électrodes principales mais ne comporte pas de bordure creuse.

[0003] L'invention introduit une électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique. Ladite électrode auxiliaire (1)

peut aussi se présenter soit sous forme de □, ou de C ou de U, ou de —, ou de I, soit sous forme circulaire, ou circulaire creuse, ou polygonale, ou polygonale creuse dépendant de la forme de l'électrode principale pour s'y encastrer. Elle est donc placée et serrée entre une électrode principale (4) et un isolant de séparation (3). Ladite électrode en conducteur métallique comprend la partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte reliée de connexion (8) pour la liaison avec un circuit de trigger en haute tension.

[0004] Les formes soulignées sont également appliquées pour l'isolant de séparation (3).

[0005] Cette nouvelle configuration crée un nouveau parafoudre basse tension. Voici les caractéristiques qui le distinguent pour un parafoudre modulaire en dimension standard de 18mm d'épaisseur :

- Un très fort pouvoir d'écoulement, 10 chocs de 25kA en onde 10/350μs et 120kA en 8/20μs
- Un faible niveau de Protection (<1,5kV) qui permet une bonne protection de la plupart des équipements électroniques.
- Une tension de service élevée (Uc peut atteindre 500 V en AC)
- Un ratio Up/Un < 3

Up : niveau de protection

Un : tension de service

- Une grande capacité d'extinction du courant de suite >6kA sous 385Vac
- Faible volume 65mm*90mm*18mm

Domaine technique

[0006] La présente invention des parafoudres basse tension (<1500v) destinés à la protection contre les surtensions atmosphériques et industrielles. Elle apporte une nouvelle configuration pour les parafoudres à multi éclateurs en série avec des électrodes composées.

Contexte

[0007] Il y a actuellement des parafoudres basse tension composés des multi éclateurs en électrode graphite. Ces parafoudres ont de forts pouvoirs d'écoulement en onde 10/350μs et 8/200μs, une forte tenue de la température par le matériau graphite et un faible coût économique. Cependant ces parafoudres ont deux grands défauts. Les voici ci-dessous :

1) L'électrode triquée n'est pas stable. Elle se compose simplement d'un point de contact mécanique d'une aiguille avec l'électrode graphite à l'extérieur de l'éclateur de décharge. Au moment de la décharge du courant impulsif, il y a une vibration due à la force électromagnétique et cela entraîne des coupures de contact. De plus, suite au courant de décharge répétitif, les points de contact entre les aiguilles de trique et les électrodes graphites sont oxydés, ou détériorés par les casses des électrodes graphite. La trique d'amorçage des éclateurs de décharge ne fonctionnera alors plus : soit à cause de la coupure de contact ; soit à cause du mauvais contact.

2) La tension d'amorçage élevée Uamorçage sous l'onde 1.2/50μs > 2kV et ainsi son niveau de protection élevé (Up=Uc) à cause du manque de l'ignition à l'intérieur de l'éclateur graphite au début de l'onde impulsionnelle.

[0008] Ces parafoudres existants comptent une autre caractéristique qui peut être qualifiée de point faible. Au niveau de l'extinction, le parafoudre est capable de couper le courant de suite une fois amorcé sous la tension de service mais le nombre d'éclateurs de graphite est trop important pour une telle tension de service, ce qui est indésirable pour la miniaturisation des parafoudres.

[0009] Pour remédier à cette faille, la présente invention introduit une électrode en conducteur métallique suivant l'électrode principale (4) de chaque étage d'éclateurs. Cette électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique permet à la fois l'ignition de l'amorçage à l'intérieur

des éclateurs au début des ondes impulsives, ainsi qu'un faible niveau de protection, et un renforcement de l'extinction de l'arc électrique grâce à sa dissipation de chaleur durant l'arc. Cela procure un très fort pouvoir de coupure du courant de suite. Son emplacement entre les électrodes principales (4) serrées et séparées par un isolant souple (3) permet une longue durée de vie de la tenue en courant de chocs et sans vibration au moment de décharge dû à la force électromagnétique.

DESCRIPTION DES FIGURES


[0010]


La figure 1 est un dessin schématique de la technologie actuelle sur le marché ;

Les figures 2 sont des dessins schématiques du présent modèle utilitaire ;

- La figure 2-a correspond à un dessin des multi éclateurs empilés en série avec une électrode principale de fermeture (6) ;
- La figure 2-b correspond à un dessin des plaques de serrage (2) et des attaches (5) qui fixent les multi éclateurs ;
- La figure 2-c correspond à un dessin des multi éclateurs fixés entre les plaques de serrages (2) et des attaches (5) ;

La figure 3 est un dessin schématique de l'électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique en forme de

. Elle comporte une partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte de connexion (8) ;

La figure 4 est un dessin schématique de l'électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique en forme de . Elle comporte une partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte connexion (8) ;

La figure 5 est un dessin schématique de l'électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique en forme rectangulaire. Elle comporte une partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte connexion (8) ;

La figure 6 est un dessin schématique de l'électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique en forme carrée. Elle comporte une partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte connexion (8) ;

La figure 7 est un dessin schématique de l'électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique en forme elliptique. Elle comporte une partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte connexion (8) ;

La figure 8 est un dessin schématique de l'électrode

auxiliaire (1) en conducteur métallique en forme triangulaire. Elle comporte une partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte connexion (8) ;

La figure 9 est un dessin schématique de l'électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique en forme hexagonale. Elle comporte une partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte connexion (8) ;

La figure 10 est un dessin schématique de l'électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique en forme circulaire. Elle comporte une partie en contact avec l'électrode principale (7) et une patte connexion (8) ;

La figure 11 est un dessin schématique d'une électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage munie d'une partie creuse (9) ;



La figure 12 est un dessin schématique d'une électrode principale (6) en conducteur non-métallique ou alliage sans partie creuse pour la fermeture du dernier étage des multi éclateurs.

Modèle utilitaire d'invention

[0011] La présente invention est atteinte par les solutions techniques suivantes:



Le parafoudre est constituée des éclateurs empilés en série avec des électrodes composées. Chaque étage d'éclateur est constitué d'une électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage, une électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique, et un isolant souple de séparation (3), qui résiste à une très haute température. Sur une face d'une électrode principale (4), il y a un espace creux (9) au bord de celle-ci, l'électrode auxiliaire (1) est encastrée à l'intérieur de ce creux. Les deux électrodes sont en contact électriquement. Le nombre des étages des éclateurs est déterminé par la tension de service. Le dernier étage se clôture par une électrode principale de fermeture (6). Les électrodes principales (4), les électrodes auxiliaires (1) et les isolants (3) sont disposés entre les deux plaques de serrage (2) qui sont ensuite verrouillées par les attaches (5). Ce mode de serrage complété par le contact en surface permettent d'assurer le bon contact des deux électrodes, ainsi que le bon fonctionnement de triquer, et de minimiser la distance d'amorçage des éclateurs. Les pattes (8) des électrodes auxiliaires (1) en conducteur métallique sont placées dans une même direction pour la connexion avec un circuit de trigger en haute tension.



[0012] Ladite électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage peut se représenter soit sous

forme de , ou de C ou de U, ou de , ou de I, soit sous forme circulaire, ou circulaire creuse, ou polygonale, ou polygonale creuse. Elle est plate d'une sur-

face, et comporte une bordure légèrement creuse (9) sur l'autre surface. L'électrode principale de fermeture (6) conserve la même forme que les électrodes principales mais ne comporte pas de bordure creuse.

[0013] Ladite électrode en conducteur auxiliaire (1) en conducteur métallique peut se représenter soit sous forme

de , ou de C ou de U, ou de , ou de I, soit sous forme circulaire, ou circulaire creuse, ou polygonale, ou polygonale creuse dépendant de la forme de l'électrode principale pour s'y encastrer. Elle comprend la partie en contact (12) avec l'électrode en principale et une patte (11) de connexion pour la liaison avec un circuit de trigger en haute tension.

[0014] Ledit isolant souple de séparation (3) peut se représenter soit sous forme de , ou de C ou de U, ou de , ou de I, soit sous forme circulaire, ou circulaire creuse, ou polygonale, ou polygonale creuse.

[0015] Ladite électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage est disposée d'une surface plate et d'autre face une partie en creux (9) au niveau du bord de l'électrode.

[0016] L'électrode auxiliaire (1) s'encastre dans la partie de l'électrode principale (4) en creux (9) et entre ainsi en contact électriquement en surface avec celui-ci.

[0017] Ladite électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique est constituée d'un matériau métallique ayant des propriétés conductrices électriques.

DESCRIPTION DETAILLÉE DU MODÈLE UTILITAIRE

[0018] Le modèle utilitaire est décrit plus en détail en référence à l'exemple suivant. La structure d'un parafoudre à multi éclateurs en série avec des électrodes composées est représentée sur les figures 2.

Fig. 2-a: électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique avec patte conductrice

Fig. 2-a : isolant souple de séparation (3)

Fig. 2-a : électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage, disposée d'une face plate et d'autre face une partie en creux (9)

Fig.2-a : électrode principale de fermeture (6) en conducteur non-métallique ou alliage sans partie creuse

Fig. 2-b : plaques de serrage (2)

Fig. 2-b : attache (5)

Fig. 2-c : électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique avec patte

Fig. 2-c : isolant souple de séparation (3)

Fig. 2-c : électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage, disposée d'une face plate et d'autre face une partie en creux (9)

Fig. 2-c : électrode principale de fermeture (6) en conducteur non-métallique ou alliage sans partie creuse

[0019] L'électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique avec patte de connexion est représentée sur les figures 3 à 8.

Fig. 3 à 10 : partie en contact avec l'électrode principale (7)

Fig. 3 à 10 : patte de connexion (8)

[0020] L'électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage est représentée sur les figures 11 et 12.

Fig. 11 : électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage, disposée d'une face plate et d'autre face une partie en creux (9)

Fig. 12 : électrode principale de fermeture (6) en conducteur non-métallique ou alliage sans partie creuse



[0021] Les principes de base, les caractéristiques principales et les avantages du modèle utilitaire ont été démontrés et décrits ci-dessus. Le personnel technique de ce domaine devrait comprendre que la présente invention ne se limite pas à l'exemple cité ci-dessus. Celui-ci et la description de la fiche n'illustrent simplement que les principes de la présente invention. Sans sortir de l'esprit et la portée de la présente invention, les simples changements et substitutions effectués par les techniciens du domaine sont inclus dans le cadre de sa protection.

Revendications



1. Électrode composée pour parafoudre basse tension à multi éclateurs en Série **caractérisée en ce qu'**elle comprend, électrodes composées qui contiennent une électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage, une électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique et un isolant pour un éclateur par étage, l'électrode auxiliaire (1) s'encastrent dans un espace creux (9) d'une électrode principale (4) et entrant en contact avec une surface de l'électrode principale (4), de l'autre côté avec l'isolant souple de séparation (3) et comprenant donc la partie en contact (7) avec l'électrode principale (4) ainsi qu'une patte (8) de connexion pour la liaison avec un circuit de trigger en haute tension, constituent donc l'ensemble des éclateurs empilés en série qui disposé entre deux plaques de serrage (2) sont ensuite verrouillées par les attaches (5) et chacune des pattes (8) des électrodes auxiliaires (1) en conducteur métallique sont dirigée dans une même direction.
2. Électrode composée selon la revendication 1 pour parafoudre basse tension à multi éclateurs en série est **caractérisée en ce que** les électrodes principales (4) en conducteur non-métallique ou alliage disposées d'une surface plate et d'autre surface com-

portant une partie creuse (9) au niveau du bord de l'électrode qui permet à l'électrode auxiliaire (1) d'entrer en contact avec l'électrode principale (4) par encastrément et le mode de serrage complétement par le contact en surface permettent d'assurer le bon contact des deux électrodes, ainsi que le bon fonctionnement de triquer, et de minimiser la distance d'amorçage des éclateurs.


3. Électrode composée selon les revendications 1 et 2 pour parafoudre basse tension à multi éclateurs en série est **caractérisée en ce qu'une** électrode principale (4) en conducteur non-métallique ou alliage


peut se représenter soit sous forme de , ou de C ou de U, ou de , ou de I, soit sous forme circulaire, ou circulaire creuse, ou polygonale, ou polygonale creuse.

4. Électrode composée selon les revendications 1 et 2 pour parafoudre basse tension à multi éclateurs en série est **caractérisée en ce que** son électrode auxiliaire (1) en conducteur métallique, constituée d'un matériau métallique ayant des propriétés conductrices, plate et dont la partie en contact avec l'électrode principale (7) peut se représenter soit sous forme de

, ou de C ou de U, ou de , ou de I, soit sous forme circulaire, ou circulaire creuse, ou polygonale, ou polygonale creuse, et dispose de une patte de connexion (8) pour la liaison avec un circuit de trigger en haute tension.

5. Électrode composée selon la revendication 4 pour parafoudre basse tension à multi éclateurs en série est **caractérisée en ce que** son électrode auxiliaire (1) est en conducteur métallique.

6. Électrode composée selon les revendications 1 et 2 pour parafoudre basse tension à multi éclateurs en série est **caractérisée en ce que** son isolant souple de séparation (3), résiste à une très haute température et peut se représenter soit sous forme de ,

ou de C ou de U, ou de , ou de I, soit sous forme circulaire, ou circulaire creuse, ou polygonale, ou polygonale creuse.

50

55

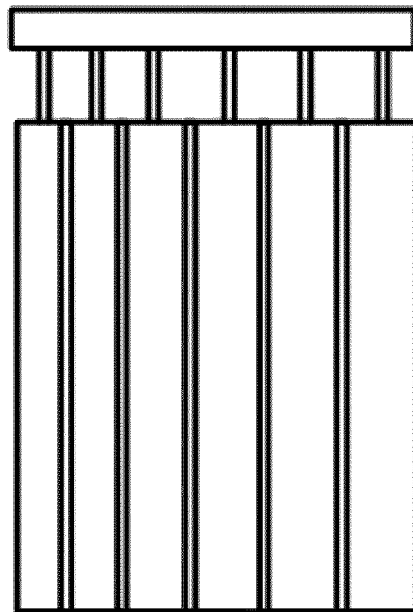


Figure 1

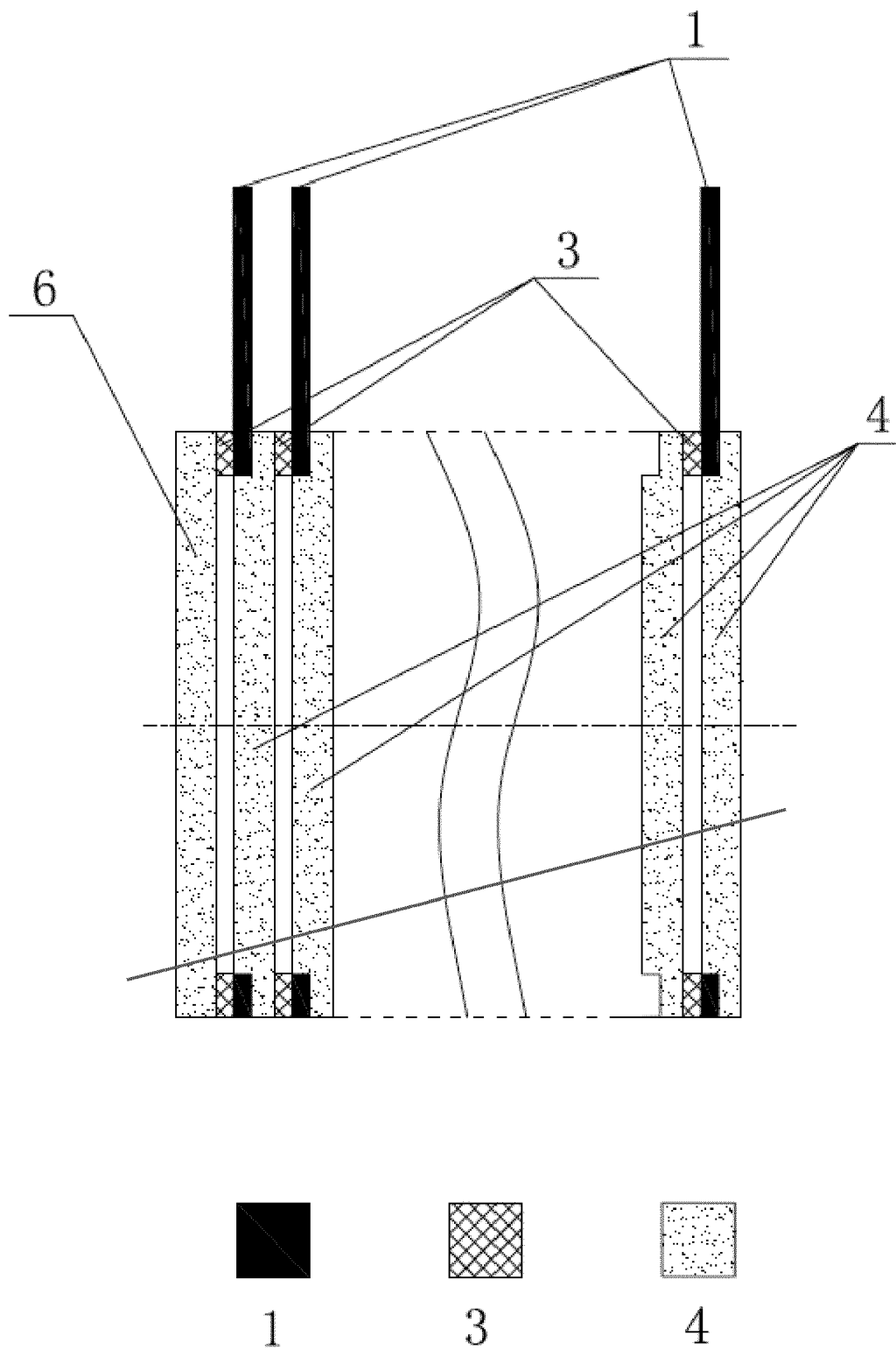


Figure 2-a

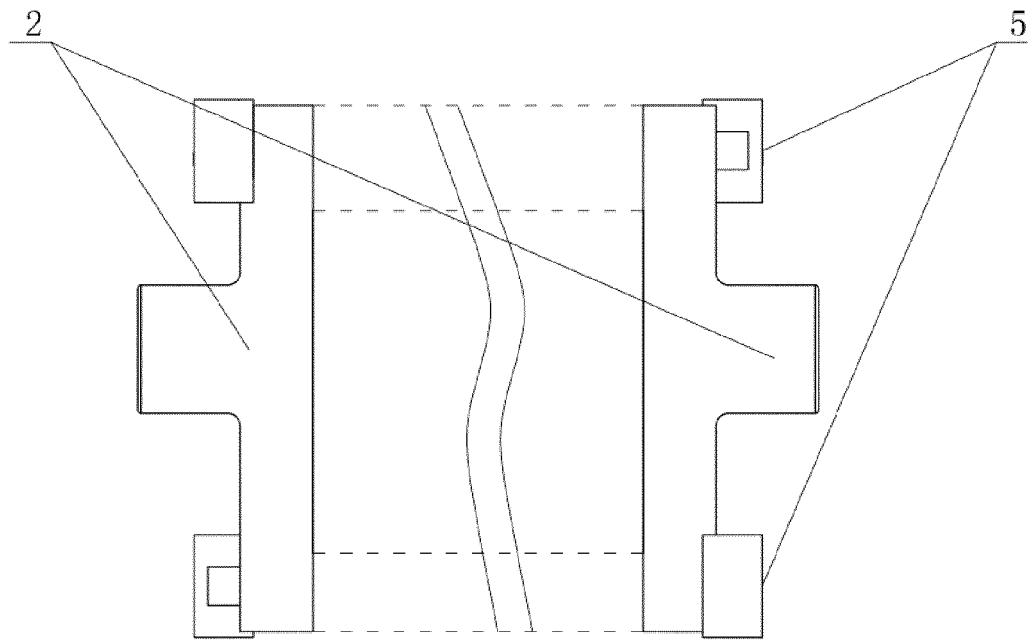


Figure 2-b

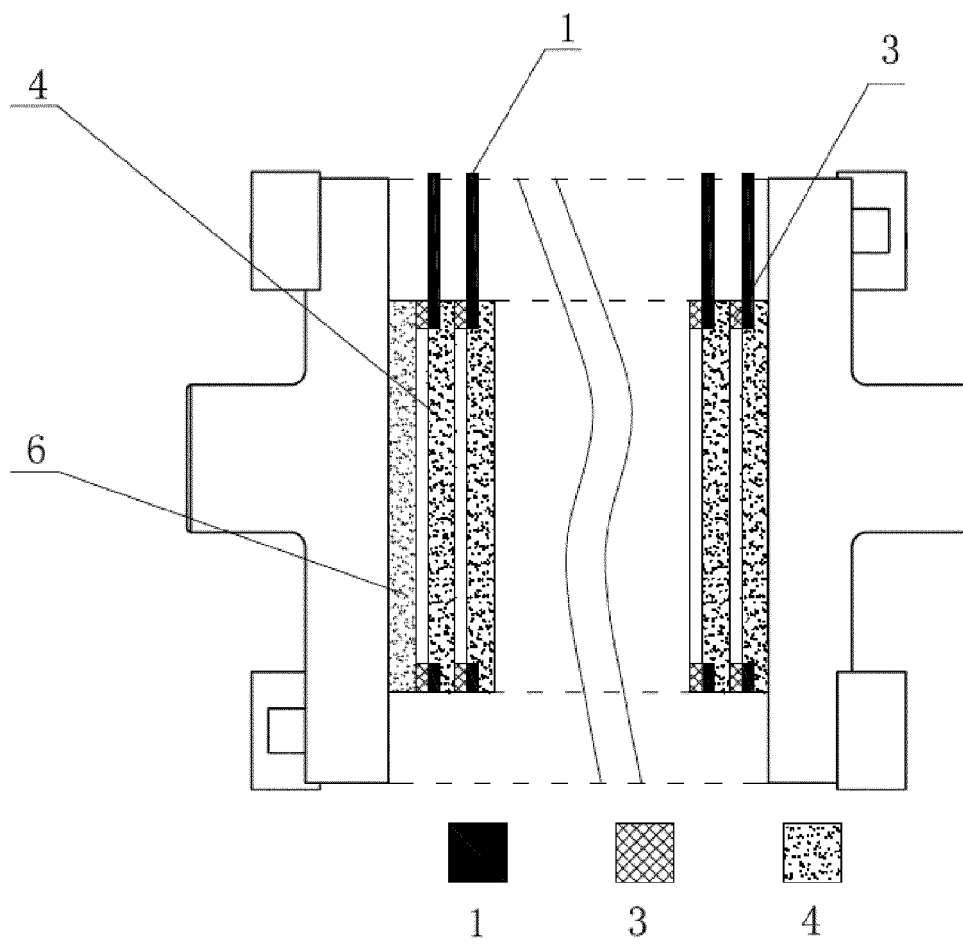


Figure 2-c

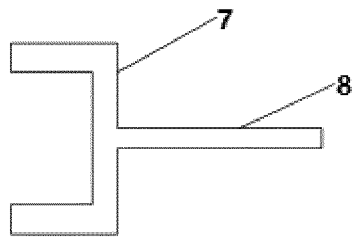


Figure 3

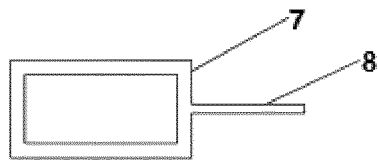


Figure 4

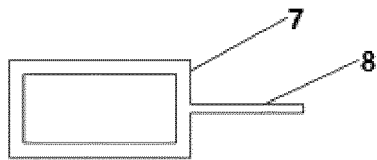


Figure 5

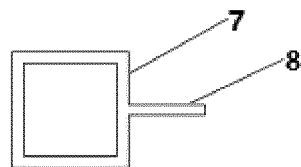


Figure 6

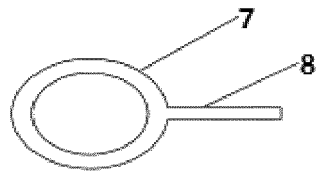


Figure 7

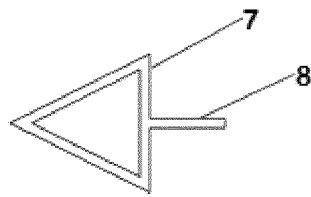


Figure 8

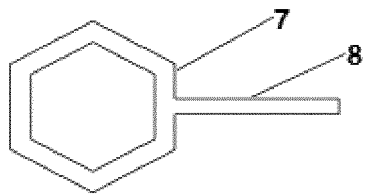


Figure 9

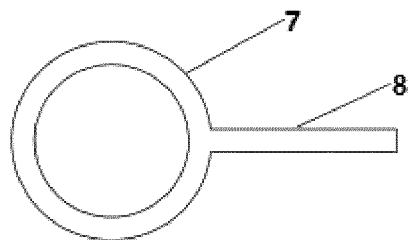


Figure 10

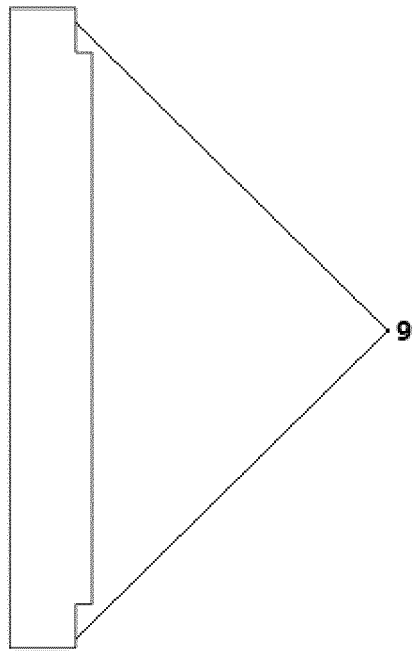


Figure 11

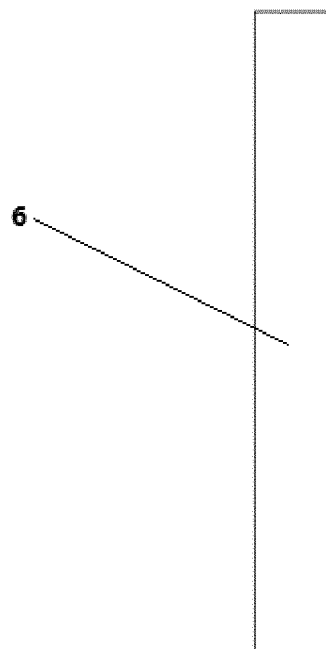


Figure 12



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 02 0336

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)
A	EP 2 615 703 A2 (DEHN & SOEHNE [DE]) 17 juillet 2013 (2013-07-17) * alinéas [0053] - [0058], [0066]; figures 1, 2, 5a *	1-6	INV. H01T4/16 H01T2/02
A	WO 2017/080825 A1 (DEHN + SÖHNE GMBH + CO KG [DE]) 18 mai 2017 (2017-05-18) * page 3, dernier alinéa - page 5; figures 1, 2, 4, 5 *	1,3-5	ADD. H01T4/18
A	DE 297 24 817 U1 (BETTERMANN OBO GMBH & CO KG [DE]) 3 juin 2004 (2004-06-03) * abrégé; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01T
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		4 décembre 2018	Starck, Thierry
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 03.02 (P04C02)

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

EP 18 02 0336

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.

04-12-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2615703 A2	17-07-2013	DE 102012007102 A1	11-07-2013
		EP 2615703 A2	17-07-2013
-----	-----	-----	-----
WO 2017080825 A1	18-05-2017	CN 108370132 A	03-08-2018
		DE 102016114787 A1	11-05-2017
		EP 3375058 A1	19-09-2018
		WO 2017080825 A1	18-05-2017
-----	-----	-----	-----
DE 29724817 U1	03-06-2004	AUCUN	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0460

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