

ROYAUME DE BELGIQUE**SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE****Office de la Propriété intellectuelle****NUMERO DE PUBLICATION : 1017908A3****NUMERO DE DEPOT : 2007/0608****Classif. Internat. : B23K****Date de délivrance le : 03 Novembre 2009****Le Ministre pour l'entreprise,**

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 19 Décembre 2007 à 10H50 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:

**ARTICLE 1.- Il est délivré à : CEWAC asbl CENTRE WALLON DE L'ASSEMBLAGE ET DU
CONTROLE DES MATERIAUX
Rue Bois Saint-Jean 8, B-4102 OUGREE-SERAING(BELGIQUE)**

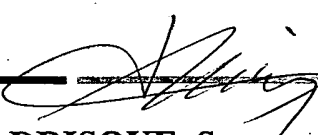
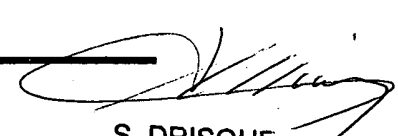
**représenté(e)(s) par : LERHO Marc, pronovem Office Van Malderen, BD. DE LA
SAUVENIERE 85/043 - B 4000 LIEGE.**

**un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : DISPOSITIF DE SOUDAGE DE GOÚJONS TUBULAIRES.**

**ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).**

Pour expédition certifiée conforme

**Bruxelles, le 03 Novembre 2009
PAR DELEGATION SPECIALE :**


DRISQUE S.
Conseiller
S. DRISQUE
Conseiller**.be**

Dispositif de soudage de goujons tubulaires

5

La présente invention concerne un dispositif de soudage de goujons tubulaires sur des supports, en particulier sur des supports plats perforés tels que des plaques perforées.

10

Comme cela est bien connu dans la technique, un goujon est une tige pleine, filetée ou lisse, de faible longueur, qui est fixée perpendiculairement sur un support en vue de servir d'élément d'assemblage avec une autre pièce. Par exemple, on utilise de tels goujons soudés sur une paroi pour y assembler une paroi perpendiculaire.

15

Dans certaines applications, on utilise aussi des goujons creux, ou tubulaires, que l'on fixe par exemple à l'emplacement d'un trou dans le support.

20

D'une manière générale, les goujons peuvent être soudés sur le support par un procédé de soudage à l'arc. Ce procédé convient bien pour le soudage de goujons pleins sur des supports également pleins.

25

30

35

Dans ce cas, le goujon est maintenu à une certaine distance du support sur lequel il doit être soudé, et on établit une tension électrique initiale entre le goujon et le support. La première étape du procédé consiste à mettre le goujon en contact avec le support, de façon à fermer le circuit électrique. Un courant électrique circule entre le goujon et le support, et provoque l'échauffement de la zone de contact. Le goujon est ensuite légèrement écarté du support, de façon à faire jaillir un arc électrique entre les deux éléments. On maintient le goujon à distance du support pendant un temps suffisant pour que l'arc se développe sur toute la section du goujon, afin de provoquer la fusion de l'extrémité du goujon et de créer un bain de fusion localisé dans la surface du support. Le goujon est alors plongé dans le bain de fusion, où il est maintenu sous un effort axial. Pendant cette dernière étape, le circuit électrique est ouvert, afin de permettre le refroidissement et la solidification de la zone fondue, réalisant ainsi l'assemblage. Ces opérations peuvent être exécutées avec ou sans protection gazeuse.

Théoriquement, ce procédé pourrait également être utilisé pour le soudage de goujons tubulaires sur des substrats pleins ou perforés. Ceci impliquerait cependant que les matériaux utilisés soient parfaitement homogènes et que le goujon soit parfaitement perpendiculaire au support, afin de créer un arc électrique uniformément réparti sur la section annulaire du goujon.

En pratique cependant, on constate que l'arc s'établit entre des points préférentiels du goujon tubulaire et du support, et que de ce fait le soudage ne se réalise qu'en un point, et pas sur toute la section du goujon. Un tel assemblage ne présente dès lors pas la résistance et éventuellement pas l'étanchéité requises.

Par ailleurs, on sait par la physique qu'un champ magnétique orienté de manière appropriée exerce, non seulement sur un conducteur parcouru par un courant électrique mais aussi sur un arc électrique, une force qui provoque le déplacement du conducteur ou de l'arc. Ce principe est notamment appliqué dans les moteurs électriques.

Le but de la présente invention est de procurer un dispositif de soudage de goujons tubulaires, qui permet de réaliser l'assemblage soudé sur toute la section du goujon tubulaire avec un support plein ou perforé.

Dans son principe, l'invention est basée sur l'utilisation d'un champ magnétique en vue de provoquer la rotation de l'arc sur toute la section annulaire du goujon tubulaire à souder.

A cet effet, un dispositif de soudage à l'arc électrique d'un goujon tubulaire sur un support, qui comporte une tête de soudage présentant un axe longitudinal, une extrémité aval côté support et une extrémité amont opposée à celle-ci, est caractérisé en ce que la tête de soudage comprend une bobine magnétique coaxiale audit axe longitudinal, un noyau magnétique coaxial logé à l'intérieur de ladite bobine, une enveloppe magnétique coaxiale extérieure entourant la bobine, dont l'extrémité amont est en contact magnétique avec la région amont du noyau magnétique au moyen d'une bague magnétique et dont l'extrémité aval est formée par une paroi transversale espacée de l'extrémité aval du noyau magnétique, cette paroi transversale étant percée d'une ouverture, de préférence circulaire, permettant le passage d'un goujon tubulaire à souder, et un élément coaxial électriquement

isolant disposé entre le noyau magnétique central et ladite bague magnétique de jonction avec l'enveloppe magnétique.

5 L'enveloppe peut de préférence avoir la forme d'une douille, coaxiale à l'axe longitudinal de la tête de soudage.

10 Selon une forme de réalisation avantageuse, un logement pour le goujon tubulaire à souder est prévu dans la région de l'extrémité aval du noyau magnétique.

15 De préférence, le noyau magnétique comporte un canal, avantageusement central, débouchant dans le logement prévu pour le goujon tubulaire, afin d'amener un gaz de protection dans l'espace intérieur du goujon tubulaire. Ce canal peut être raccordé à une source extérieure de gaz de protection par tout moyen approprié connu en soi.

20 Selon une forme de réalisation particulièrement avantageuse, la paroi transversale formée à l'extrémité aval de l'enveloppe magnétique est de forme conique, convergente en direction de l'extrémité aval de la tête de soudage. Cette forme favorise la distribution des lignes de force du champ magnétique sur tout le périmètre de l'ouverture de l'enveloppe d'une part et sur tout le périmètre du goujon tubulaire à souder d'autre part. Elle favorise également la convergence des lignes de force vers le centre du goujon tubulaire à souder afin d'obtenir une importante composante radiale du champ magnétique agissant sur l'arc électrique formé entre
25 le goujon et le support et une faible composante radiale de ce champ magnétique.

30 A cet égard, l'angle d'inclinaison de ladite paroi conique par rapport à l'axe longitudinal de la tête de soudage est avantageusement compris entre 10° et 80°, de préférence entre 20° et 70°, et vaut de préférence encore au moins environ 60°.

D'une manière particulièrement avantageuse, les pièces constituant le circuit magnétique, à savoir l'enveloppe, le noyau et la bague de jonction sont composées d'un acier à haute perméabilité magnétique.

35 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée d'un exemple de réalisation, en faisant référence aux dessins annexés, dans lesquels

La Fig. 1 est une représentation, en coupe axiale, d'une tête de soudage selon l'invention; et

La Fig. 2 est une vue en coupe axiale montrant l'assemblage d'un goujon tubulaire sur une tôle perforée.

5

La Figure 1 représente partiellement une coupe axiale à travers une tête de soudage selon l'invention, à monter sur un pistolet de soudage conventionnel. La tête de soudage présente de préférence une section circulaire, en correspondance avec la forme circulaire des goujons tubulaires à souder. De ce fait, elle possède un

10

axe longitudinal I.

Dans la Figure 1, le dispositif de soudage est symbolisé par un canon P, bien connu de l'homme du métier, qui ne sera dès lors pas décrit ou illustré plus en détail

15

ici.

Une tête de soudage de goujons tubulaires, désignée globalement par le repère 1, présente une première extrémité, dite extrémité amont, du côté du canon P, et une deuxième extrémité, dite extrémité aval, proche d'un support, tel qu'une pièce 2, sur lequel un goujon doit être soudé.

20

La tête de soudage 1 comprend une enveloppe magnétique 3, de préférence une douille en acier, disposée coaxialement dans le prolongement du canon P. Elle est reliée au canon P par l'intermédiaire d'un couvercle de fixation annulaire 4, qui est à son tour attaché au canon par des moyens appropriés, par exemple par des vis de fixation 5. Une bobine électromagnétique 6 est disposée coaxialement à l'intérieur de la enveloppe 3, et présente un espace intérieur dans lequel est logé un

25

30

noyau magnétique 7. Le noyau 7 se prolonge au-delà de la bobine 6 en direction du canon P, par une partie de plus grand diamètre 8 menée à travers le couvercle de fixation 4. Ce prolongement s'étend en direction axiale jusqu'à une pièce adaptatrice 9, reliée à l'alimentation électrique du pistolet de soudage d'une manière connue.

35

A son extrémité opposée au canon P, le noyau magnétique 6 présente une cavité axiale destinée à recevoir un goujon tubulaire à souder.

A son extrémité amont, l'enveloppe magnétique 3 est pourvue intérieurement d'une bague métallique de jonction 10, entourant le prolongement 8 du noyau magnétique 7. Cette bague 10 s'applique sur ce prolongement 8 par l'intermédiaire

d'un manchon électriquement isolant 11, de préférence en PTFE (Teflon®). Ce manchon permet le coulisement axial du noyau 7, 8 ainsi guidé dans la bague 10. De cette manière, le courant de soudage circulant dans la pièce adaptatrice 9 et le noyau 7 n'est pas transmis à l'enveloppe 3.

5

A son extrémité aval, l'enveloppe 3 se prolonge au-delà de la bobine 6, et se termine par une paroi conique convergente 12, qui présente une ouverture centrale 13 permettant le passage du goujon à souder. La conicité de cette paroi 12 par rapport à l'axe longitudinal I de la tête de soudage 1 est ici de 60°. Elle n'est cependant pas limitée à cette valeur.

10

La tête de soudage 1 se termine à son extrémité aval par une pièce annulaire 14, disposée essentiellement autour de la région d'extrémité conique de l'enveloppe 3. Cette pièce 14 forme une base d'appui de la tête de soudage 1 sur la pièce 2.

15

Le noyau magnétique 7 présente un canal 16 permettant l'arrivée de gaz protecteur dans la zone de soudage. Le canal 16 comporte avantageusement des branches d'entrée et de sortie, inclinées dans le sens de circulation du gaz afin de favoriser son écoulement à travers le noyau magnétique 7 en direction de l'extrémité aval de la tête de soudage.

20

La tête de soudage selon l'invention fonctionne de la manière suivante. A titre d'exemple, on se réfère au soudage d'un goujon tubulaire en acier sur une pièce d'acier 2.

25

Un goujon tubulaire 15 est placé dans le logement prévu à cet effet dans le noyau magnétique 7, et la tête de soudage 1 est appliquée perpendiculairement sur la pièce 2 par la base 13. Une tension de soudage est appliquée au goujon 15, via la pièce adaptatrice 9 et le noyau magnétique 7. Le noyau 7 est ensuite déplacé en direction de la pièce 2, afin de mettre le goujon 15 en contact avec la pièce 2 et fermer ainsi le circuit électrique. On écarte alors le goujon 15 de la pièce 2 en déplaçant le noyau 7 en direction du canon P, de façon à faire jaillir un arc électrique entre le goujon 15 et la pièce 2.

30

Jusqu'à ce stade, le procédé correspond au soudage conventionnel d'un goujon sur une pièce.

35

Selon l'invention, on crée dans la tête de soudage un champ magnétique, au moyen d'un circuit dérivé comprenant la bobine magnétique 6, le noyau magnétique 7, la bague 10, l'enveloppe 3 et le goujon 15 placé dans le logement du noyau 7. Ce circuit magnétique présente un entrefer entre les deux pôles magnétiques constitués par le goujon et la région du bord de l'ouverture 13 formée dans la paroi conique 12. En raison de la configuration de l'extrémité de l'enveloppe 3, le champ magnétique présente dans cet entrefer une importante composante radiale, très uniforme, et une composante axiale très faible.

La bobine 6 produit ainsi des lignes de force magnétiques qui circulent dans le noyau 7 et dans le goujon 15. Le flux magnétique quittant le goujon 15 est canalisé sous la forme d'une nappe de lignes de force en raison de la forme de l'autre pôle magnétique, c'est-à-dire de la paroi conique 12, et circulent ensuite dans la paroi de l'enveloppe 3 pour retourner dans le noyau 7 par la bague de jonction 10, qui ferme le circuit magnétique.

Le champ magnétique essentiellement radial créé dans l'entrefer provoque la rotation de l'arc électrique sur la périphérie de la face d'extrémité du goujon, qui est ainsi chauffée et fondue uniformément sur toute sa surface. Le goujon peut alors être poussé par des moyens appropriés présents dans le pistolet de soudage, afin d'être plongé dans le bain de fusion également formé par l'arc électrique dans la surface de la pièce 2.

La Figure 2 représente, en coupe axiale, l'assemblage d'un goujon tubulaire 15 sur une tôle percée 2, réalisé au moyen de la tête de soudage selon l'invention. La soudure 17 est réalisée correctement sur toute la périphérie du goujon, et assure un assemblage très résistant de ces deux éléments.

L'invention n'est bien entendu pas limitée à la forme de réalisation particulière qui a été décrite et illustrée ici. Elle englobe en fait toutes les modifications et améliorations qui pourraient y être apportées dans le cadre des revendications qui suivent.

Revendications

1. Dispositif de soudage à l'arc électrique de goujons tubulaires sur un support (2), qui comporte une tête de soudage (1) présentant un axe longitudinal (I),
5 une extrémité aval côté support et une extrémité amont opposée à celle-ci, caractérisé en ce que la tête de soudage comprend une bobine (6) coaxiale audit axe longitudinal, un noyau magnétique (7) coaxial logé à l'intérieur de ladite bobine, une enveloppe magnétique (3) coaxiale extérieure entourant la bobine (6), dont l'extrémité amont est en contact magnétique avec la région
10 amont du noyau magnétique (7) au moyen d'une bague magnétique (10) et dont l'extrémité aval est formée par une paroi transversale (12) espacée de l'extrémité aval du noyau magnétique, cette paroi transversale (12) étant percée d'une ouverture (13), de préférence circulaire, permettant le passage d'un goujon tubulaire (15) à souder sur le support (2), et un élément coaxial
15 électriquement isolant (11) disposé entre le noyau magnétique (7) et la bague magnétique (10).
2. Dispositif de soudage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un logement pour le goujon tubulaire à souder est prévu dans la région de
20 l'extrémité aval du noyau magnétique (7).
3. Dispositif de soudage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le noyau magnétique comporte un canal (16), avantageusement central, débouchant dans le logement prévu pour le goujon tubulaire.
25
4. Dispositif de soudage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la paroi transversale (12) formée à l'extrémité aval de l'enveloppe magnétique (3) est de forme conique, convergente en direction de l'extrémité avant de la tête de soudage.
30
5. Dispositif de soudage selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'angle d'inclinaison de ladite paroi conique (12) par rapport à l'axe longitudinal (I) de la tête de soudage est compris entre 10° et 80°, de préférence entre 20° et 70°, et vaut de préférence encore au moins environ 60°.
35
6. Dispositif de soudage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les pièces constituant le circuit magnétique, à savoir la

enveloppe (3), le noyau (7) et la bague de jonction (10) sont composées d'un acier à haute perméabilité magnétique.

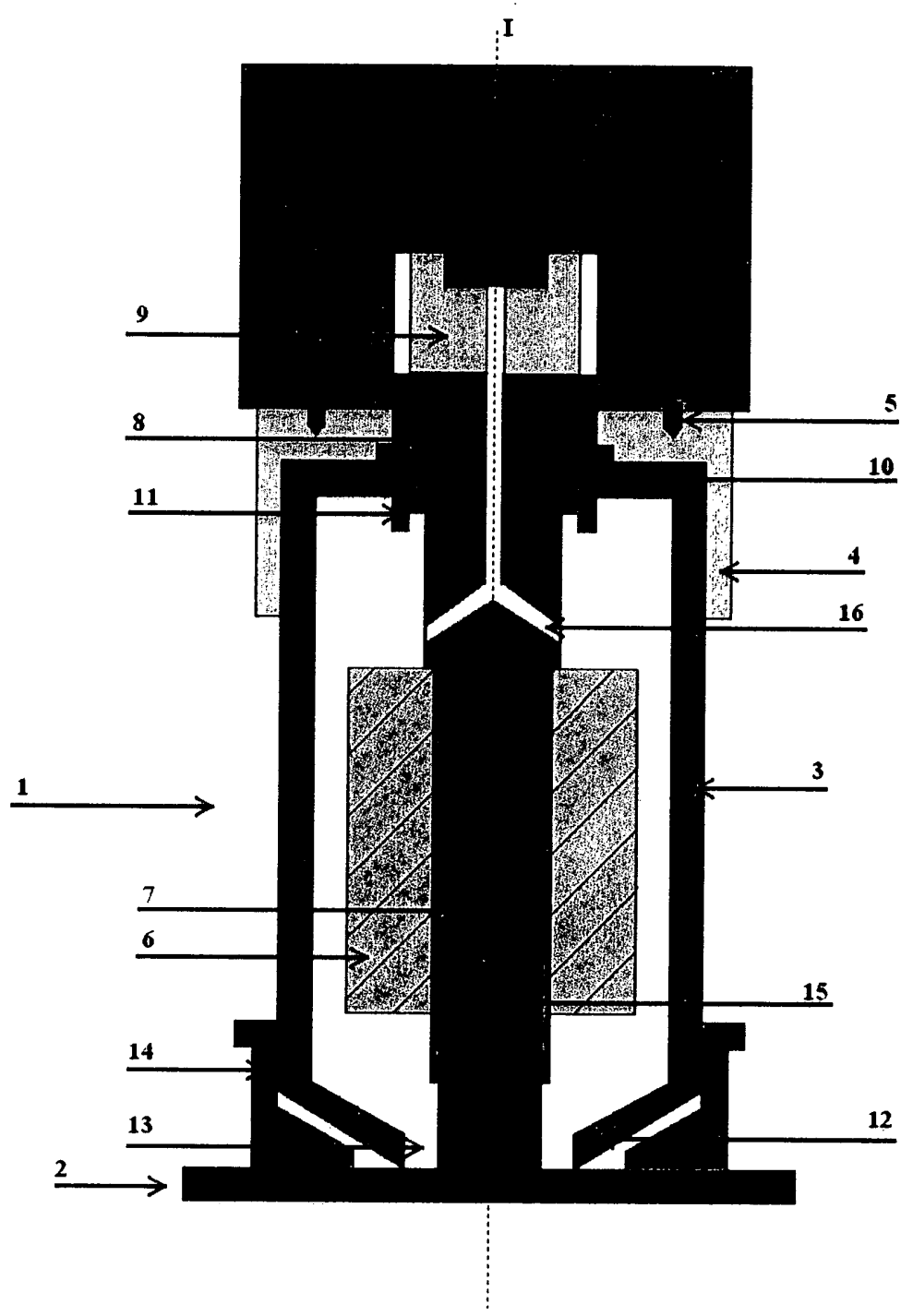


FIG. 1

TA119

10

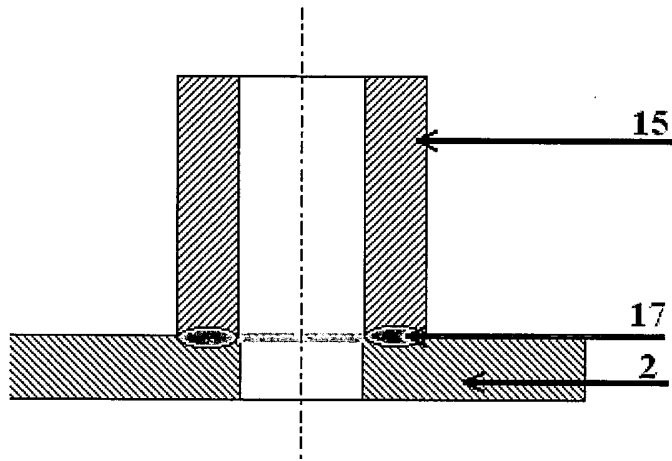


FIG. 2

A B R E G E

Dispositif de soudage de goujons tubulaires

- 5 Dans un dispositif de soudage à l'arc électrique de goujons tubulaires sur un support (2), qui comporte une tête de soudage (1) présentant un axe longitudinal (I), une extrémité aval côté support et une extrémité amont opposée à celle-ci, la tête de soudage comprend une bobine (6) coaxiale audit axe longitudinal, un noyau magnétique (7) coaxial logé à l'intérieur de ladite bobine, une enveloppe magnétique (3) coaxiale extérieure entourant la bobine (6), dont l'extrémité amont est en contact magnétique avec la région amont du noyau magnétique (7) au moyen d'une bague magnétique (10) et dont l'extrémité aval est formée par une paroi transversale (12) espacée de l'extrémité aval du noyau magnétique, cette paroi transversale (12) étant percée d'une ouverture (13), de préférence circulaire,
- 10 permettant le passage d'un goujon tubulaire (15) à souder sur le support (2), et un élément coaxial électriquement isolant (11) disposé entre le noyau magnétique (7) et la bague magnétique (10).
- 15

[Fig. 1]



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numéro de la demande
nationale

BO 9458
BE 200700608

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	US 2002/117496 A1 (HOELLINGER WOLFGANG [DE]) 29 août 2002 (2002-08-29)	1-3,6	INV. B23K9/08 B23K9/20
Y	* alinéas [0012], [0016], [0017], [0024] *	4,5	
E	WO 2008/011907 A (HBS BOLZENSCHWEISS SYSTEME GMB [DE]; HOELLINGER WOLFGANG [DE]) 31 janvier 2008 (2008-01-31) * revendications 1-4 *	1-3,6	
X	JENICEK A ET AL: "BUCHSENSCHWEISSEN AN ALUMINIUMWERKSTOFFEN - EINE WEITERENTWICKLUNG ZUM FUEGEN KLEINER HOHLKOERPER MIT MAGNETISCH BEWEGTEM LICHTBOGEN" SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN, DVS VERLAG, DUSSELDORF, DE, vol. 56, no. 8, 1 janvier 2004 (2004-01-01), pages 384,386-389, XP001228782 ISSN: 0036-7184 * figure 2 *	1-3	
Y	DE 44 00 957 C1 (HBS BOLZENSCHWEISSYSTEME GMBH [DE]) 30 mars 1995 (1995-03-30) * colonne 2, ligne 52 - colonne 3, ligne 5 * * figures *	4,5	
A	DE 102 21 387 C1 (HEINZ SOYER BOLZENSCHWEISTECHN [DE]) 10 juillet 2003 (2003-07-10) * alinéa [0024] *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B23K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 août 2008		Jaeger, Hein	
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			

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

BO 9458
BE 200700608

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

27-08-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002117496 A1	29-08-2002	DE 10109367 C1	10-10-2002
WO 2008011907 A	31-01-2008	AUCUN	
DE 4400957 C1	30-03-1995	AT 154270 T	15-06-1997
		CA 2137594 A1	15-07-1995
		EP 0663259 A1	19-07-1995
		JP 3574200 B2	06-10-2004
		JP 7251270 A	03-10-1995
DE 10221387 C1	10-07-2003	AUCUN	

Concernant le point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

V.1 Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 : US 2002/117496 A1 (HOELLINGER WOLFGANG [DE]) 29 août 2002 (2002-08-29)
- D2 : WO 2008/011907 A (HBS BOLZENSCHWEISS SYSTEME GMB [DE]; HOELLINGER WOLFGANG [DE]) 31 janvier 2008 (2008-01-31)
- D3 : DE 44 00 957 C1 (HBS BOLZENSCHWEISS SYSTEME GMBH [DE]) 30 mars 1995 (1995-03-30)

V.2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas conforme au critère de nouveauté.

Le document D1 décrit (les références entre parenthèses s'appliquent à ce document) :

un dispositif de soudage à l'arc électrique de goujons tubulaires (3) sur un support (2), qui comporte une tête de soudage présentant un axe longitudinal, une extrémité aval côté support et une extrémité amont opposée à celle-ci, la tête de soudage comprenant en outre

- une bobine (4) coaxiale audit axe longitudinal,
- un noyau magnétique (1) coaxial logé à l'intérieur de ladite bobine,
- une enveloppe magnétique (6, 7) coaxiale extérieure entourant la bobine (4), dont l'extrémité amont est en contact magnétique avec la région amont du noyau magnétique au moyen d'une bague magnétique (partie devant l'enveloppe magnétique 6) et dont l'extrémité aval est formée par une paroi transversale (partie devant l'élément 7) espacée de l'extrémité aval du noyau magnétique,

cette paroi transversale étant percée d'une ouverture (9), de préférence circulaire, permettant le passage d'un goujon tubulaire (3) à souder sur le support (2), et un élément coaxial électriquement isolant disposé entre le noyau magnétique (1) et la bague magnétique (voir fig. 1, zone avec hachures entre les composantes 1 et 6).

D1 décrit donc toutes les caractéristiques de la revendication 1. Le document D2 décrit lui aussi toutes les caractéristiques de cette revendication.

- V.3 Les revendications dépendantes 2 à 6 ne contiennent aucunes caractéristiques qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définissent un objet qui satisfasse aux exigences de la nouveauté et/ou de l'activité inventive.

V.3.1 Nouveauté

Revendications 2, 3 : D1 décrit un logement pour le goujon (sleeve holder (1)) et un canal central (voir alinéa 12).

Revendication 6 : L'utilisation des aciers à haute perméabilité magnétique est considéré comme étant divulguée implicitement pour des composants d'un circuit magnétique.

V.3.2 Activité inventive

Revendications 4, 5 : Une paroi conique est seulement une des possibilités que la personne du métier pourrait choisir, selon le cas d'espèce, parmi plusieurs possibilités évidentes (voir D3).