

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 911 294**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **07 52668**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 23 K 20/20** (2006.01), B 23 K 35/22, 35/34, 13/01,
B 62 D 65/02, 67/00, H 05 B 6/10

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15.01.07.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.07.08 Bulletin 08/29.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *RENAULT SAS Société par actions
simplifiée* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CRIQUI BERNARD.

⑦3 Titulaire(s) :

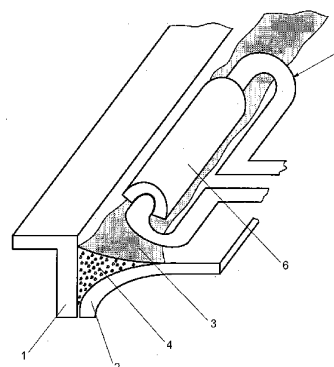
⑦4 Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

⑤4 COMPOSITION POUR JOINT DE SOUDURE ET DISPOSITIF DE DESASSEMBLAGE.

⑤7 L'invention concerne une composition pour joint de
soudure comprenant :

- un alliage fusible et
- des particules dispersées dans l'alliage fusible et capa-
bles de concentrer un champ magnétique.

L'invention concerne également un dispositif de désas-
semblage de deux pièces assemblées par un joint de sou-
dure comprenant la composition.



FR 2 911 294 - A1



Composition pour joint de soudure et dispositif de désassemblage

La présente invention concerne une composition d'un matériau d'apport pour un procédé de brasage, en particulier utilisable pour souder des pièces en métaux différents destinées à former des parties d'un véhicule.

Dans l'industrie automobile, les assemblages de pièces sont prévus pour conférer une tenue mécanique élevée sans tenir compte de la séparabilité. En fin de vie, les voitures sont broyées et les copeaux métalliques sont séparés par tri magnétique, puis par densité. Or, les carrosseries actuelles sont constituées à 70% de matériaux ferreux et à moins de 10% d'aluminium. Les copeaux de fer, même pollués par de l'aluminium, peuvent être réutilisés pour élaborer de l'acier, mais les copeaux d'aluminium, pollués par du fer de l'acier, doivent être épurés avant leur utilisation pour élaborer de l'aluminium. De plus, les copeaux épurés d'aluminium ne peuvent être réutilisés que pour élaborer de l'aluminium secondaire de fonderie moins valorisé que l'aluminium primaire pour tôles.

Actuellement, les pièces en métaux différents, par exemple une pièce en acier et une pièce en aluminium, sont assemblées par rivetage ou clinchage, éventuellement renforcés par collage. La séparation, en fin de vie, des pièces assemblées avec de telles liaisons mécaniques est difficile et ces pièces sont donc broyées, donnant des mélanges de métaux différents dont la réutilisation, notamment l'aluminium, est délicate.

Des procédés de brasage sont déjà décrits, par exemple dans les brevets FR 2 815 562, US 5 961 853 et JP 5166995.

L'invention vise à résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus. En particulier, l'invention a pour but de proposer une liaison, notamment un joint de soudure entre différents métaux, facilement détachable en fin de vie du véhicule.

L'invention propose ainsi une composition pour joint de soudure comprenant :

- un alliage fusible et

- des particules dispersées dans l'alliage fusible et capables de concentrer un champ magnétique.

Lorsque les particules capables de concentrer un champ magnétique sont placées dans un champ magnétique élevé, des courants induits, ou courants de Foucault, apparaissent et entraînent une augmentation de la température de ces particules. En particulier, l'élévation de température sera plus importante au niveau des particules qu'au niveau de l'alliage fusible car les lignes de champ se resserrent au niveau des particules. La composition peut donc être spécifiquement chauffée par induction, grâce aux particules qu'elle contient.

On choisira ainsi, préférentiellement, des particules comprenant un métal présentant une perméabilité magnétique supérieure à la perméabilité magnétique de l'alliage fusible.

Le métal des particules pourra préférentiellement présenter une perméabilité magnétique très élevée par rapport à la perméabilité magnétique de l'alliage fusible.

L'invention se rapporte également à un dispositif de désassemblage d'au moins deux pièces métalliques qui ont été assemblées par un joint de soudure comprenant une composition selon l'invention. Le dispositif de désassemblage comprend un inducteur capable de créer un champ magnétique élevé localement, et une culasse. La culasse comprend un matériau ferromagnétique et entoure partiellement l'inducteur afin de concentrer le champ magnétique produit par l'inducteur. Le dispositif de désassemblage est ainsi capable de réaliser la fusion du joint de soudure par induction.

Préférentiellement, la culasse est cylindrique avec une section en forme de fer à cheval.

Préférentiellement, l'inducteur est parcouru par un courant variant avec une fréquence supérieure ou égale à 5kHz et inférieure ou égale à 15kHz.

L'invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée suivante d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par la figure annexée sur laquelle est

représentée schématiquement un dispositif de désassemblage de deux pièces reliées par un joint de soudure comprenant une composition selon l'invention.

5 Sur la figure annexée est représentée une première pièce 1, par exemple un profilé ou une tôle d'aluminium, et une deuxième pièce 2, par exemple une tôle d'acier, fixées ensemble par un joint de soudure, ou cordon, 3 réalisé dans le cas présent par soudo-brasage.

10 Le joint de soudure 3 comprend une composition comportant un alliage fusible. L'alliage fusible est choisi classiquement par l'homme du métier, en fonction des métaux constituant la première pièce 1 et la deuxième pièce 2. L'alliage fusible peut ainsi être un alliage eutectique d'aluminium et de silicium comprenant 12,7% en atome de silicium et 87,3% en atome d'aluminium, ou bien encore un alliage eutectique de zinc et d'aluminium comprenant 15% en atome
15 d'aluminium et 85% en atome de zinc. Ces alliages présentent une température de fusion basse, à savoir inférieure à 650°C pour l'alliage aluminium-silicium et comprise entre 400°C et 500°C, en particulier proche de 450°C, pour l'alliage aluminium-zinc.

20 Cependant, bien que ces alliages présentent des températures de fusion basses, elles restent proches de celle du profilé d'aluminium qui est égale à 660°C. Il est donc difficile de réaliser le soudo-brasage de l'alliage, notamment pour réaliser le joint de soudure 3, sans déformer ou faire fondre, au moins en partie, la première pièce 1 en aluminium. Il en est de même si on souhaite désassembler les deux pièces 1 et 2 :
25 la fusion du joint de soudure 3 peut également entraîner la déformation ou la fusion, au moins partielle, de la première pièce 1 en aluminium.

La composition comprend donc également des particules 4 capables de concentrer un champ magnétique. Les particules 4 comprennent par exemple un métal ferromagnétique, par exemple du
30 fer ou du nickel, capable de créer un champ magnétique induit plus intense que celui créé par des matériaux diamagnétiques ou paramagnétiques.

Plus précisément, les particules 4 peuvent être en matériau composite comprenant entre 65% et 96% d'une poudre de fer ou d'une

poudre d'un alliage de fer et de silicium, et entre 35% et 4% d'un liant assurant la liaison des particules par une opération de frittage-chauffage. Un exemple d'un tel matériau composite est le matériau connu de l'homme du métier sous la dénomination « Ferrotron ».

5 On obtient ainsi, au sein de l'alliage fusible, des particules 4 bien définies pouvant présenter un diamètre supérieur ou égal à 0,1mm et inférieur ou égal à 0,3mm. De plus la teneur en volume des particules 4 dans la composition peut être supérieure ou égale à 10% et inférieure ou égale à 40%. En particulier, le diamètre et la teneur en
10 volume des particules 4 pourront faire l'objet d'un compromis, notamment entre la mouillabilité de la composition pour le soudo-brasage et l'augmentation de température de la composition par induction. En effet, une teneur élevée en particules 4 dans la composition du fil d'apport peut diminuer la mouillabilité du joint de
15 soudure lors du soudo-brasage mais améliorer l'augmentation de température du joint de soudure lors du désassemblage des deux pièces 1 et 2 par induction.

Les particules 4 ont pour but d'augmenter localement la température de la composition, par induction. Sous l'effet d'un champ
20 magnétique variable, des courants induits, ou courants de Foucault, vont se former dans les métaux magnétiques et plus particulièrement dans les particules 4 qui sont capables de concentrer les lignes du champ magnétique. On obtient alors, à cause des pertes par effet Joule, une augmentation de température des particules 4 et donc de la
25 composition. Il est ainsi possible d'augmenter spécifiquement la température de la composition par induction, sans chauffer la première pièce 1 en aluminium qui est un matériau paramagnétique.

On utilise cette propriété pour assembler ou désassembler des pièces soudo-brasées.

30 Par exemple, la composition peut être utilisée comme matériau d'apport pour le soudo-brasage de la première pièce 1 et de la deuxième pièce 2. Le matériau d'apport est par exemple sous la forme d'un fil qui est, lors du soudo-brasage, chauffé par induction à l'aide d'un inducteur de manière à réaliser le joint de soudure 3. L'inducteur

pourra être parcouru par un courant haute fréquence, par exemple de 5 à 15 kHz, et être disposé à proximité du fil d'apport. Le chauffage du fil d'apport peut également être réalisé par laser ou par décharges électriques, le but étant de chauffer localement le fil d'apport afin de limiter les déformations ou percements de la première pièce 1.

En fin de vie, la première pièce 1 et la deuxième pièce 2 soudobrasées peuvent être désassemblées en chauffant le joint de soudure 3 de manière analogue au soudobrasage par induction décrit précédemment. On utilise préférablement, dans le cas du désassemblage, un dispositif de désassemblage 5 comprenant un inducteur par exemple linéaire pouvant être positionné facilement au plus près du joint de soudure 3. Le dispositif de désassemblage 5 peut comprendre également une culasse 6 présentant une section en forme de fer à cheval et, de préférence, en matériau ferromagnétique, par exemple en Ferrotron, de type « Ferrotron 559H Ferromagnetic Plastic » permettant d'obtenir par moulage la forme appropriée pour créer un champ magnétique intense surtout au niveau du joint de soudure 3. Le dispositif 5 est placé de manière à ce que le joint de soudure 3 soit dans le champ de l'inducteur et est parcouru par un courant haute fréquence, par exemple de 5 à 15 kHz. Le dispositif 5 est translaté le long du joint de soudure 3 et permet, par fusion du joint 3, le détachement des deux pièces 1, 2 en limitant la déformation ou la fusion de celles-ci. On peut alors récupérer la première pièce 1 en aluminium et la deuxième pièce 2 en acier avec une composition chimique proche de celle de leur état initial, les broyer en copeaux et les réutiliser pour produire notamment de l'aluminium de pureté analogue ou proche de celle de la première pièce 1.

L'invention s'applique avantageusement dans le cas où les deux plaques assemblées sont en métaux différents et où une des plaques comprend de l'aluminium.

La composition selon l'invention peut concerner des dispositifs de transport, notamment les véhicules, qui nécessitent un allègement par introduction progressive d'aluminium dans des structures à base d'acier.

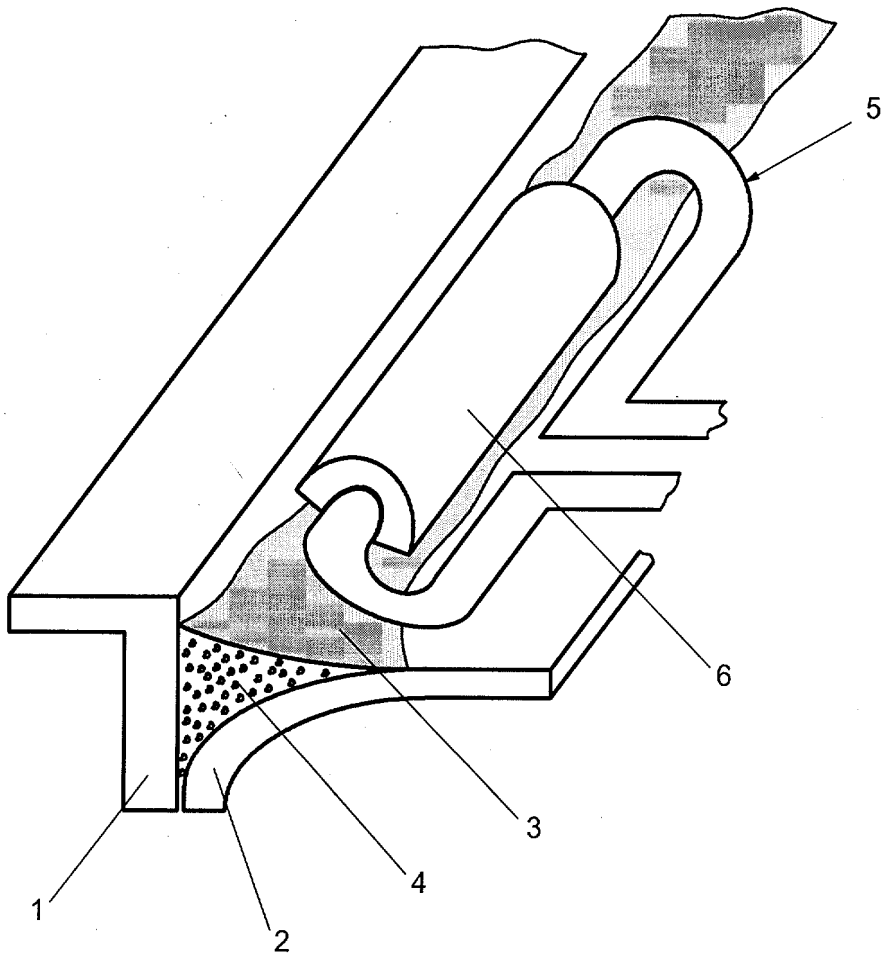
REVENDEICATIONS

1. Composition pour joint de soudure comprenant :
 - un alliage fusible et
 - 5 - des particules dispersées dans l'alliage fusible et capables de concentrer un champ magnétique.
2. Composition selon la revendication 1 dans laquelle les particules comprennent un métal présentant une perméabilité magnétique supérieure à la perméabilité magnétique de l'alliage fusible.
- 10 3. Composition selon la revendication 1 ou 2 dans laquelle les particules comprennent un métal ferromagnétique.
4. Composition selon l'une des revendications 1 à 3 dans laquelle les particules sont en un matériau composite comprenant entre
 - 15 65% et 96% d'une poudre de fer ou d'une poudre d'un alliage de fer et de silicium, et entre 35% et 4% d'un liant de frittage-chauffage.
5. Composition selon l'une des revendications 1 à 4 dans laquelle les particules présentent un diamètre supérieur ou égal à 0,1mm et inférieur ou égal à 0,3mm.
- 20 6. Composition selon l'une des revendications 1 à 5 dans laquelle la teneur en volume des particules dans la composition est supérieure ou égale à 10% et inférieure ou égale à 40%.
7. Composition selon l'une des revendications 1 à 6 dans laquelle l'alliage fusible comprend un alliage eutectique d'aluminium et de silicium, ou comprend un alliage eutectique de zinc et
 - 25 d'aluminium.
8. Dispositif de désassemblage d'au moins deux pièces métalliques qui ont été assemblées par un joint de soudure comprenant une composition selon l'une des revendications 1 à 7, comportant :
 - 30 - un inducteur capable de créer un champ magnétique variable et
 - une culasse comprenant un matériau ferromagnétique et entourant partiellement l'inducteur, afin de concentrer le champ magnétique produit par l'inducteur,

le dispositif de désassemblage étant capable de réaliser la fusion du joint de soudure par induction.

9. Dispositif selon la revendication 8 dans lequel la culasse est cylindrique avec une section en forme de fer à cheval.

5 10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9 dans lequel l'inducteur est parcouru par un courant variant avec une fréquence supérieure ou égale à 5kHz et inférieure ou égale à 15kHz.





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 691180
FR 0752668

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 91/11081 A (METCAL INC ; T.H. MCGAFFIGAN) 25 juillet 1991 (1991-07-25)	1-3,6	B23K20/20 B23K35/22 B23K35/34 B23K13/01 B62D65/02 B62D67/00 H05B6/10
Y	* abrégé; revendications; figures; exemple I *	4,7	
Y	JP 07 148571 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 juin 1995 (1995-06-13)	7	
A	* abrégé; figures *	8-10	
X	US 3 566 512 A (D.H. LANE) 2 mars 1971 (1971-03-02) * exemples i-ii *	1-3,5,6	
X	JP 04 210448 A (AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL) 31 juillet 1992 (1992-07-31) * abrégé; revendications; figures *	1-3,7	
X	US 3 548 140 A (R.M. O'NEILL) 15 décembre 1970 (1970-12-15) * colonne 4, ligne 5 - colonne 5, ligne 38; figures 5-7 *	8-10	
X	US 5 013 878 A (C.J. FRIES JR) 7 mai 1991 (1991-05-07)	8,9	
Y	* colonne 3, ligne 10-24; figures 1,2 *	4	
A	US 5 871 139 A (C.R. MOYER) 16 février 1999 (1999-02-16) * colonne 3, ligne 29-41; figures *	8-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		26 juillet 2007	Jeggy, Thierry
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0752668 FA 691180**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **26-07-2007**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9111081	A	25-07-1991	CA 2034209 A1 17-07-1991
			DE 69130208 D1 22-10-1998
			DE 69130208 T2 06-05-1999
			EP 0511305 A1 04-11-1992
			JP 2849208 B2 20-01-1999
			JP 5505345 T 12-08-1993

JP 7148571	A	13-06-1995	AUCUN

US 3566512	A	02-03-1971	AUCUN

JP 4210448	A	31-07-1992	AUCUN

US 3548140	A	15-12-1970	AUCUN

US 5013878	A	07-05-1991	AUCUN

US 5871139	A	16-02-1999	AUCUN
