



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34210 B1** (51) Cl. internationale : **H05B 7/101; H05B 7/12**
- (43) Date de publication : **02.05.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **35279**
- (22) Date de Dépôt : **28.09.2012**
- (30) Données de Priorité : **10.03.2010 DE 10 2010 010 994.0 ; 17.11.2010 DE 10 2010 052 086.1**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2011/053384 07.03.2011**
- (71) Demandeur(s) : **SMS SIEMAG AG, Eduard-Schloemann-Straße 4 Düsseldorf 40237 (DE)**
- (72) Inventeur(s) : **BEST, Rolf ; STARKE, Peter ; SCHÜRING, Andreas**
- (74) Mandataire : **CABINET PATENTMARK**

(54) Titre : **SYSTÈME À BRAS SUPPORT D'ÉLECTRODES**

(57) Abrégé : Système à bras support d'électrodes pour fours métallurgiques. L'invention concerne un système à bras support d'électrodes pour fours métallurgiques, comprenant un bras support d'électrodes (1) présentant à sa partie avant, une tête (13) de bras support d'électrodes configurée en tant que dispositif support d'électrodes, qui est conçu en tant que profilé creux, doté d'une paroi formée, au moins partiellement, en un matériau électroconducteur d'une conductivité élevée, à travers lequel peut circuler un agent réfrigérant. Il est prévu, à l'intérieur du bras support d'électrodes (1) configuré comme profilé creux, et du dispositif support d'électrodes configuré sur la tête (13) du bras support d'électrodes, de disposer des tôles de guidage d'écoulement et/ou des corps de refoulement, à travers lesquels le courant d'agent réfrigérant peut être canalisé et influencé eu égard à la vitesse d'écoulement, de façon qu'on obtienne, à chaque emplacement à l'intérieur du bras support d'électrodes (1) et de la tête (13) du bras support d'électrodes, des vitesses d'écoulement optimales du milieu réfrigérant, cependant que des zones à charge thermique élevée, telles que les surfaces de contact à la tête (13) du bras support d'électrodes, peuvent être refroidies de manière plus intensive que d'autres zones, à charge thermique moins élevée, dudit bras support d'électrodes (1).

RESUME

L'invention concerne un système de bras de support d'électrode pour des fours métallurgiques, comprenant un bras (1) d'électrode ayant une tête (13) de bras de support d'électrode réalisé en tant qu'un dispositif de support d'électrode en sa partie avant, conçu comme profilé creux ayant une paroi formée au moins partiellement d'un matériau conducteur ayant une conductivité élevée et par l'intermédiaire duquel un fluide de refroidissement peut être guidé. Selon l'invention, des plaques de guidage de flux et/ou des déplaceurs sont disposés avec le bras (1) de support d'électrode réalisés en tant que profilé creux et à l'intérieur du dispositif de support d'électrode réalisés sur la tête (13) du bras de support d'électrode, par quoi le flux de liquide de refroidissement peut être cannelé et influencé en ce qui concerne la vitesse d'écoulement, de telle sorte que les vitesses d'écoulement optimal du liquide de refroidissement soient présents dans tous les emplacements dans le bras (1) de support d'électrode et la tête (13) de bras de support d'électrode, dans lequel des zones fortement chargées thermiquement, telles que les surfaces de contact sur la tête (13) du bras de support d'électrode, peuvent être refroidies plus amplement que d'autres régions moins intensivement chargées thermiquement du bras (1) de support d'électrode.

02 MAI 2013

PCT/EP2011/059984

SYSTEME DE BRAS DE SUPPORT D'ELECTRODE

L'invention concerne un système de bras de support d'électrode de préférence pour les fours électriques et les fours à poche, pour le support des électrodes de graphite. Les bras de support d'électrode transmettent l'énergie électrique nécessaire pour le processus de fusion. Le déplacement vertical est réalisé avec un système de levage hydraulique ou électromécanique sur lequel le bras de support d'électrode est fixé. Les dispositifs de serrage réversibles permettant le desserrage des électrodes de graphite qui sont ajustées en fonction de leur consommation.

Les bras de support d'électrode connus sont complètement rincés avec un écoulement d'eau pour la dissipation de la chaleur, où le potentiel de refroidissement du milieu de refroidissement n'est pas utilisé de façon satisfaisante.

Le document EP 0594272 décrit un bras de support d'électrode qui est refroidi par des canaux formés dans un profilé creux. En raison des coûts élevés de fabrication et, si nécessaire, des travaux de réparation coûteux, ce système n'a pas pu être mis en œuvre dans la pratique.

Les dispositifs de serrage, qui sont utilisés à ce jour, sont difficiles à manipuler en raison de leurs grandes dimensions. Lors de la surveillance et des travaux de réparation souvent, en raison d'un accès difficile et en raison d'un manque de surfaces de contact, un démontage

fu1

PCT/EP2011/059984

complet dans un atelier devient nécessaire. Par conséquent, un démontage complet du bras de support d'électrode est nécessaire. Dans les dispositifs de serrage classiques, de façon constructive, les ressorts à disque ayant un petit
5 diamètre et une petite déviation, sont utilisés, qui en raison d'un rapport de force défavorable/déviation de ressort, n'assurent pas un serrage fiable.

Souvent, un problème consiste dans le jaillissement
10 d'étincelles dans le dispositif de serrage, dans ce qu'on appelle le crachement d'étincelles formant un arc. Des solutions contemporaines envisagent d'utiliser des matériaux d'isolation correspondants. Les complications résultent des conditions environnementales pour les
15 matériaux d'isolation du fait qu'ils deviennent exposés à la chaleur, à la poussière et à l'eau de pulvérisation de l'électrode.

La connexion du bras de support d'électrode à la
20 colonne de levage est effectuée par des vis de matériaux magnétisables, par exemple, ayant un grade 8,8. ou 10,9. Avec des fonderies puissantes modernes, les matériaux de vis peuvent être chauffés de façon inadmissible en raison de forts champs magnétiques, de sorte que leur résistance
25 soit réduite. De même, les matériaux d'isolation entourant peuvent être endommagés par la chaleur, ce qui peut entraîner le jaillissement d'étincelles formant un arc.

L'objet de l'invention est d'améliorer le système de
30 bras de support d'électrode.



PCT/EP2011/059984

5 Ce but est atteint avec un système de bras de support d'électrode pour des systèmes métallisés, comprenant un bras support d'électrode ayant, à une extrémité avant de celui-ci, une tête de bras de support d'électrode formée d'un dispositif de support d'électrode, et conçue comme profilé creux ayant une paroi formée au moins partiellement d'un matériau conducteur ayant une conductivité élevée et par l'intermédiaire duquel un fluide de refroidissement peut être guidé, caractérisé en ce que, 10 des plaques de guidage de flux et/ou des déplaceurs sont disposés à l'intérieur du bras de support d'électrode formés en tant que le profilé creux, et à l'intérieur du dispositif de support d'électrode formés en tant que tête de bras de support d'électrode, avec laquelle le flux de liquide de refroidissement peut être cannelé et influencé en ce qui concerne la vitesse d'écoulement de telle sorte que, à chaque emplacement à l'intérieur du bras de support d'électrode et de la tête de bras de support d'électrode, 15 les vitesses d'écoulement optimal de l'agent de refroidissement soient disponibles, par quoi des régions fortement chargées thermiquement, telles que les surfaces de contact sur la tête du bras de support d'électrode, peuvent être refroidies plus amplement que d'autres régions moins intensivement chargées thermiquement du bras de support d'électrode. 20 25

30 En raison de l'insertion des plaques de guidage de flux et/ou des déplaceurs, à chaque emplacement du bras de support d'électrode, des vitesses d'écoulement optimal du milieu de refroidissement sont disponibles, de sorte qu'une

PCT/EP2011/059984

dissipation optimale de la chaleur soit assurée. De même, les éléments de construction empêchent les dépôts éventuels du milieu de refroidissement parce que la vitesse d'écoulement dans le bras de support d'électrode peut être maintenue relativement constante.

En outre, le système de bras de support d'électrode est caractérisé en ce que le bras de support est formé d'aluminium, d'acier avec un revêtement en un matériau conducteur, tel que, par exemple, le cuivre ou tout autre matériau ayant une bonne conductibilité du courant, et en ce qu'un dispositif de serrage d'électrode sans tension intégré est utilisé qui permet de l'intégrer dans le bras de support d'électrode sans pièces d'isolation.

Le dispositif de serrage est monté à l'intérieur du bras de support d'électrode de manière modulaire de sorte que les surfaces de contact des ressorts à disque, dans leur état contraint, s'enclenchent mais ne sont pas fixement reliées avec le vérin de levage. Ce dispositif assure une construction sans matériaux isolants sensibles. En cas de réparation, les composants, en raison de leur structure modulaire compacte, peuvent être retirés ou adaptés sans grands frais et sans démontage du bras de support d'électrode.

La construction du dispositif de serrage permet de déterminer et de surveiller l'état de la force de pression des électrodes. De ce fait la force de maintien, qui est générée par l'ensemble des ressorts à disque, est

PCT/EP2011/059984

déterminée et un signal d'avertissement est généré lorsque la force de maintien minimale prédéterminée est dépassée, de sorte qu'un échange nécessaire de l'ensemble des ressorts à disque peut être effectué en temps opportun. Ainsi, il est assuré que les ressorts à disque fonctionnant correctement ne sont pas éliminés prématurément ou, à force de maintien réduite, trop tard, ce qui peut entraîner un jaillissement d'étincelles formant un arc indésirable entre le dispositif de serrage et l'électrode de graphite.

Grâce à l'intégration d'un dispositif de sécurité pour le système de refroidissement par pulvérisation, qui est décrit dans le Brevet européen EP 1 825 716 B1, le dommage du bras de support d'électrode et les interruptions de production peuvent être évités en utilisant le contrôle de rupture d'électrode décrit dans le brevet.

En utilisant des matériaux fortement alliés non magnétisables, le vissage n'est pas touché par le champ magnétique du four électrique à arc de telle sorte qu'il en résulte que la chaleur extérieure est éliminée. Ainsi, les raccords à vis ne sont pas exposés à des conditions opérationnelles réduisant la résistance. De même, l'isolation n'est exposée à aucune charge thermique incontrôlée.

L'invention sera expliquée en détail ci-dessous en référence aux dessins.

Les dessins montrent:

La Fig. 1 une vue schématique d'un système de

bras de support d'électrode;

La Fig. 2 une vue en coupe transversale d'un
dispositif de maintien; et

La Fig. 3 une connexion du bras de support
d'électrode/colonne de guidage.

5

Dans le cas présent, il est prévu trois bras de support d'électrodes qui sont essentiellement constitués de profilés creux soudés. Une colonne de guidage 3 est associée à chaque bras d'électrode, avec une zone de tête d'un bras de support respectif étant relié de façon amovible à une colonne de guidage respective. Un exemple de la connexion est indiqué sur la Fig. 3, dans lequel une plaque d'isolation 6 disposée entre la tête de la colonne de guidage et le bras de support d'électrode, est représentée. La connexion effective amovible est réalisée avec des vis 7 de matériau anti-magnétique.

10

15

La partie avant du bras 1 de support d'électrode, à savoir, la tête 13 du bras de support d'électrode avec un porte-électrode 2 est représentée en détail sur la Fig. 2.

20

Le support 2 entoure l'électrode (non représentée ici) sur une majeure partie de sa circonférence et la presse contre un flasque 5 de contact.

25

Comme représenté dans la vue en section transversale de la Fig. 2, le support 2 qui entoure l'électrode est en liaison active avec ses bras 11 avec un ensemble de ressorts à disque 8 disposés à l'intérieur du bras 13 de

30

PCT/EP2011/059984

support d'électrode avant, de sorte que l'ensemble de ressorts à disque 8 presse le support et, ainsi, l'électrode contre le flasque 5 de contact.

5 La connexion entre le support 2 ou ses bras 11 est effectuée par une cheville 12 s'étendant à travers l'ensemble de ressorts à disque.

10 Au niveau du côté arrière, c.-à-d. à l'extrémité éloignée du support 2, la cheville 12 est en liaison active avec un cylindre 9 de levage qui déplace la cheville 12 dans une direction du support contre la pression de l'ensemble de ressorts à disque 8, de sorte que le support 2 s'ouvre quelque peu, de sorte qu'un échange de l'électrode ou son abaissement en fonction de la consommation de l'électrode puisse être réalisée.

20 Le bras 1 de support d'électrode et sa tête 13 avant du bras de support d'électrode, à laquelle le support 2 est respectivement connecté, est refroidie à l'eau, dans laquelle il est essentiel que le débit d'eau de refroidissement soit guidé à l'intérieur du bras de support d'électrode et de la tête du bras de support d'électrode de sorte que la vitesse d'écoulement en chaque point du bras de support d'électrode soit optimale de manière à ce qu'une dissipation optimale de la chaleur soit atteinte. Cela est effectué avec des chicanes disposées à l'intérieur du bras de support d'électrode, comme des plaques de guidage d'écoulement, des canaux, des déplaceurs. Dans la Fig. 2, seuls les canaux 10 qui refroidissent la zone adjacente au

25

30

PCT/EP2011/059984

flasque 5 de contact de la tête avant du bras de support
d'électrode, est clairement représentée.

fcy

PCT/EP2011/059984

Revendications:

1. Un système de bras de support d'électrode pour des systèmes métallisés, comprenant un bras (1) de support d'électrode ayant à l'une de ses extrémités avant, une tête (13) du bras de support d'électrode formé un dispositif de support d'électrode, et conçue comme profilé creux ayant une paroi formée au moins partiellement d'un matériau conducteur ayant une conductivité élevée et par l'intermédiaire duquel un fluide de refroidissement peut être guidé, caractérisé en ce que,

- des plaques de guidage de flux et/ou des déplaccours sont disposés à l'intérieur du bras de support d'électrode formés en tant que le profilé creux, et à l'intérieur du dispositif de support d'électrode formés en tant que la tête (13) de bras de support d'électrode,

- avec laquelle le flux de liquide de refroidissement peut être cannelé et influencé en ce qui concerne la vitesse d'écoulement de telle sorte que, à chaque emplacement à l'intérieur du bras (1) de support d'électrode et à chaque emplacement de la tête (13) de bras de support d'électrode, des vitesses d'écoulement optimal de l'agent de refroidissement soient disponibles,

- par quoi des zones fortement chargées thermiquement, telles que les surfaces de contact sur la tête (13) du bras de support d'électrode, peuvent être refroidies plus amplement que d'autres régions moins intensivement chargées thermiquement du bras (1) de support d'électrode.

PCT/EP2011/059984

2. Un système de bras de support d'électrode selon la revendication 1, caractérisé en ce que, le bras (1) de support d'électrode est formé d'aluminium, d'acier avec un revêtement en un matériau conducteur, tel que, par exemple, le cuivre ou tout autre matériau ayant une bonne conductibilité du courant.
3. Un système de bras de support d'électrode selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tête (13) de bras de support d'électrode disposée sur l'extrémité avant du bras (1) de support d'électrode, est réalisée sous la forme d'un dispositif de serrage d'électrode sans tension intégré.
4. Un système de bras de support d'électrode selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de serrage d'électrode possède un support (2) entourant l'électrode et au moins un flasque de contact (5), ainsi qu'un ensemble de ressorts à disque (8) qui presse l'électrode contre le flasque de contact, et un cylindre de levage (9) coopérant avec l'ensemble de ressorts à disque et avec la pression duquel l'ensemble de ressorts à disque (8) est soulevé pour l'échange ou l'abaissement de l'électrode.
5. Un système de bras de support d'électrode selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, l'ensemble de ressorts à disque (8) est en liaison active avec le cylindre (9) de levage, mais n'est pas relié de manière fixe au cylindre (9).

PCT/EP2011/059984

6. Un système de bras de support d'électrode selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, l'état de la force de pression des électrodes est déterminée et surveillée par un détecteur, et qu'un signal d'échange nécessaire de l'ensemble de ressorts à disque est généré quand une force de maintien minimale prédéterminée produite par l'ensemble de ressorts à disque (8) est dépassée.

7. Un système de bras de support d'électrode selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, le bras (1) de support d'électrode est fixé de manière amovible sur une colonne de guidage (3), dans lequel les éléments de liaison sont formés d'un matériau fortement allié non magnétisable.

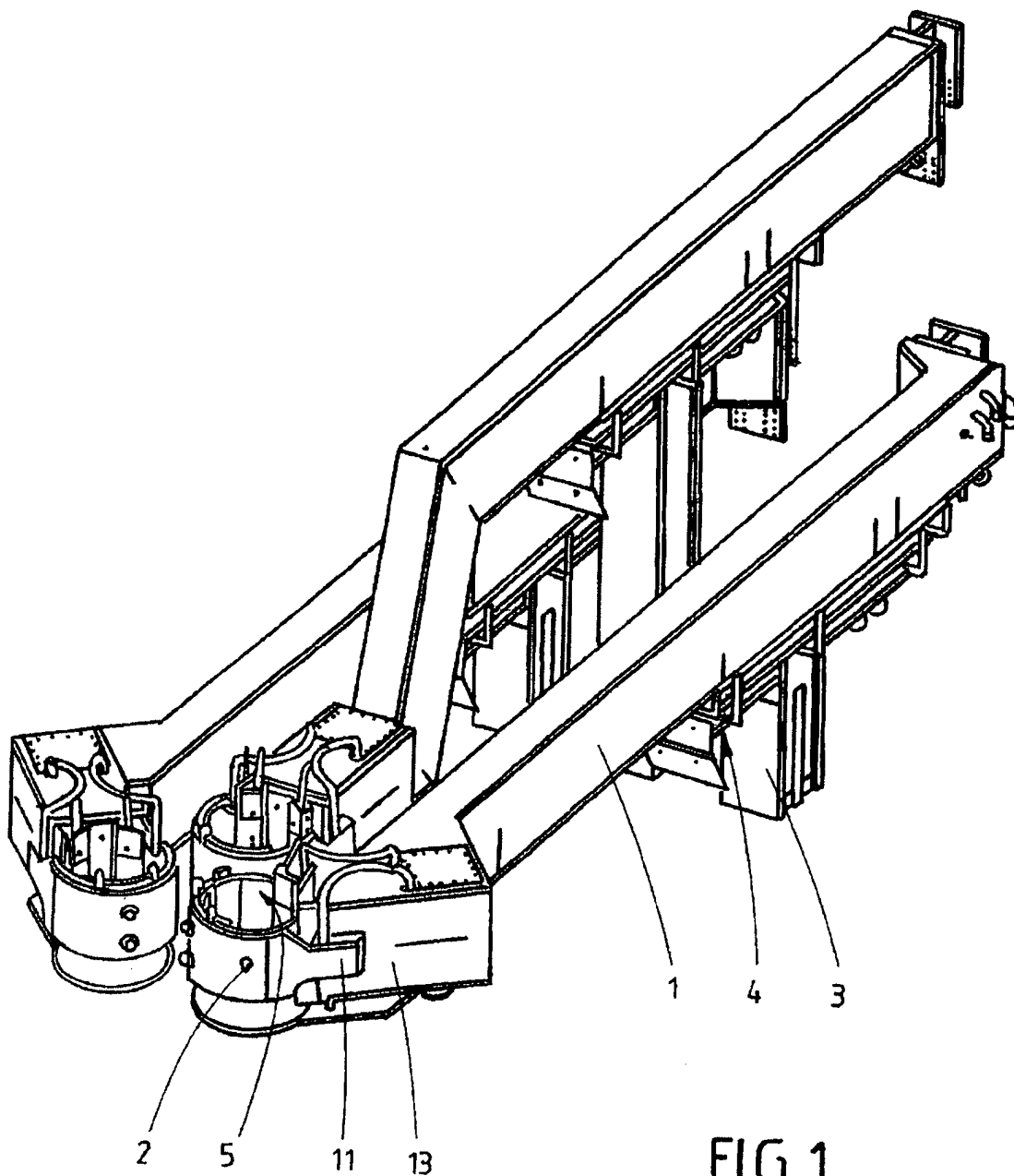


FIG. 1

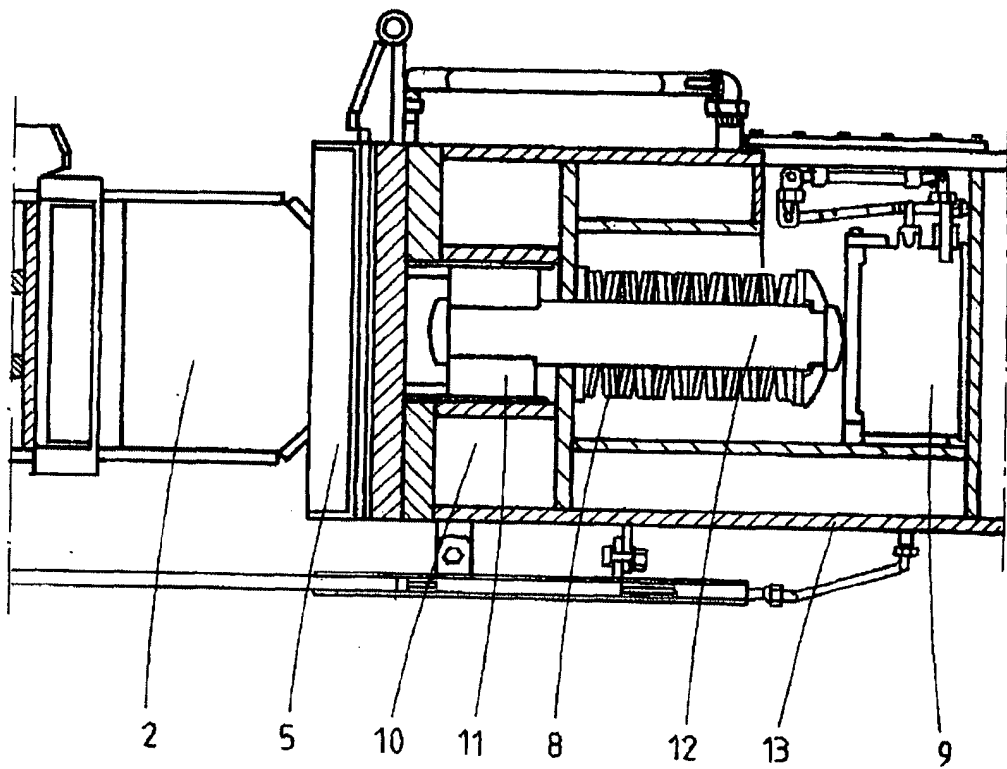


FIG. 2

3/3

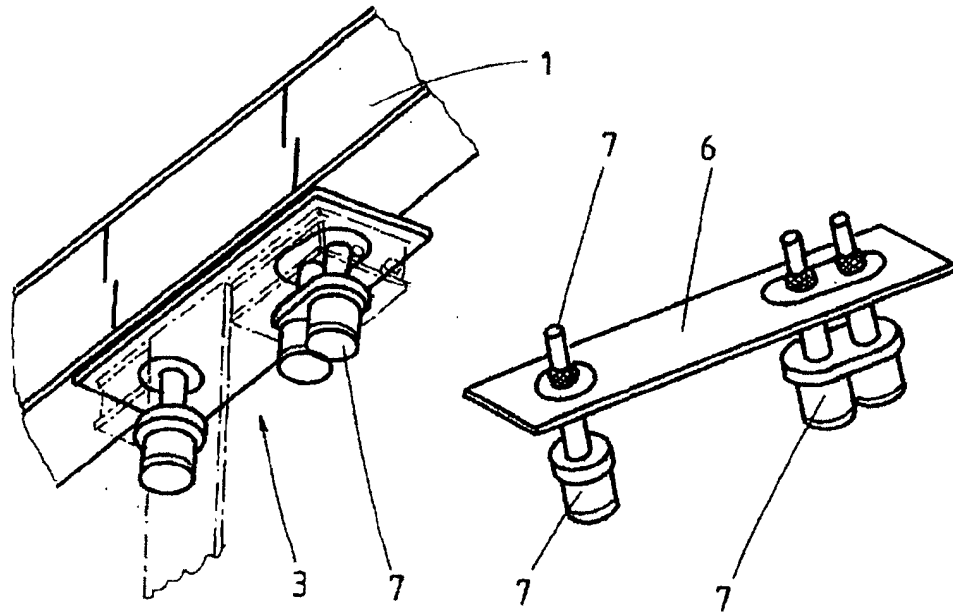


FIG. 3