



(11) **EP 2 102 579 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
29.09.2010 Bulletin 2010/39

(51) Int Cl.:
F41H 5/00 ^(2006.01) **F41H 11/00** ^(2006.01)
F41H 11/05 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07866413.3**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2007/001736

(22) Date de dépôt: **22.10.2007**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2008/074931 (26.06.2008 Gazette 2008/26)

(54) **DISPOSITIF DE PROTECTION D'UN BARRAGE ELECTROHYDRAULIQUE CONTRE UNE
ATTAQUE A L'EXPLOSIF**

VORRICHTUNG FÜR DEN SCHUTZ EINES HYDROELEKTRISCHEN DAMMS VOR
EXPLOSIONSANGRIFFEN

DEVICE FOR PROTECTING A HYDRO-ELECTRIC DAM AGAINST EXPLOSIVE ATTACKS

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorité: **20.12.2006 FR 0611114**

(43) Date de publication de la demande:
23.09.2009 Bulletin 2009/39

(73) Titulaire: **Dorel, Jean-Luc
75012 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Dorel, Jean-Luc
75012 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Eidelsberg, Olivier Nathan et al
Cabinet Faber
22, avenue de Friedland
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A-86/06465 CN-A- 1 558 038
GB-A- 2 375 739 JP-A- 9 273 138
JP-A- 2005 146 619 US-A- 4 768 417**

EP 2 102 579 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif de protection d'un barrage électrohydraulique contre une attaque à l'explosif. La présente invention se rapporte également à un barrage électrohydraulique comportant un dispositif de ce genre. Un tel dispositif est connu au JP 2005 146619-A.

[0002] Une attaque à l'explosif d'un barrage électrohydraulique peut créer des dommages considérables en aval du barrage, pouvant entraîner la mort de milliers de personnes. La plupart des barrages actuels dans le monde ne sont pas surveillés par des hommes en armes, ceci nécessitant trop de personnel. Les barrages actuels sont particulièrement simples d'accès pour des personnes malintentionnées souhaitant les faire exploser. En particulier, un barrage comporte, sur sa partie supérieure, la plupart du temps une route sur laquelle des personnes peuvent se déplacer. Il est assez simple, pour un groupe malintentionné, de se positionner sur cette partie supérieure du mur du barrage et de faire descendre, par exemple avec des filins, des charges explosives jusqu'au niveau où elle souhaite que l'explosion ait lieu pour détruire le barrage.

[0003] La présente invention vise à surmonter les inconvénients des systèmes de protection de l'art antérieur en proposant un système de protection d'un barrage qui protège ce barrage contre des attaques à l'explosif, menées notamment en se plaçant sur le mur et en faisant tomber des explosifs à partir de ce mur, et qui permet d'empêcher une destruction catastrophique du barrage sans pour autant avoir à nécessiter des moyens de surveillance en hommes plus importants que ceux utilisés actuellement.

[0004] Suivant l'invention, un dispositif de protection d'un barrage comportant un mur retenant un lac en amont est **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens formant filet et des moyens de fixation des moyens formant filet aptes à fixer les moyens formant filet au mur du barrage, de sorte que les moyens formant filet s'étendent sensiblement perpendiculairement au mur.

[0005] De préférence la résistance des moyens formant filet est telle qu'elle peut supporter une force correspondant à un poids d'un explosif tombant verticalement dans le filet et suffisant pour faire exploser le mur, notamment s'il explose à un niveau compris entre 9 et 20 mètres en dessous du niveau de l'eau.

[0006] De préférence, le dispositif comporte des moyens flotteurs destinés à faire flotter les moyens formant filet dans le lac en amont du barrage, le poids des filets et l'agencement des flotteurs et du filet étant choisis de sorte que les moyens formant filet flottent en étant immergés de façon à ne pas être vus de dessus.

[0007] Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens de fixation des moyens formant filet sont montés coulissants le long du mur, de sorte que les moyens formant filet peuvent "suivre" la montée ou la descente des eaux du lac pour être toujours à un niveau

souhaité par l'utilisateur, notamment être juste immergés sous le niveau de l'eau du lac.

[0008] Ainsi, suivant l'invention, on peut, de manière simple, protéger le barrage contre une attaque à l'explosif. En effet, pour qu'une attaque à l'explosif ait la possibilité de détruire un barrage, il est nécessaire que l'explosif explose à un niveau en dessous du niveau de l'eau du lac, de préférence à une distance comprise entre 9 m et 20 m du niveau de l'eau, et ce sensiblement à proximité immédiate du mur du barrage. Or, avec le système de filet qui, de préférence d'ailleurs, est disposé sensiblement au niveau de l'eau du lac du barrage, on empêche des terroristes potentiels de laisser tomber, depuis le haut du mur du barrage, des explosifs au bout d'une corde ayant la distance souhaitée pour que ces explosifs soient positionnés au niveau d'une hauteur du mur correspondant à une profondeur par rapport au niveau de l'eau du lac de 9 à 20 m. En effet, les explosifs seront "arrêtés" par le filet, de sorte qu'ils n'exploseront qu'au niveau sensiblement de l'eau du lac, et il s'avère qu'à ce niveau-là l'explosif ne peut endommager que légèrement le barrage et ne peut pas le détruire. Il en résulte un barrage bien protégé vis-à-vis d'une attaque à l'explosif en vue de sa destruction complète, notamment d'une attaque simple qui consiste à se positionner en haut du mur du barrage et à laisser tomber de ce bord supérieur du barrage des charges explosives reliées à un fil ayant une hauteur telle que les charges, une fois le fil tendu, se retrouveraient à une profondeur d'environ 9 à 20 m sous l'eau, à proximité immédiate du mur, position dans laquelle ils auraient un effet dévastateur sur le barrage, et notamment le détruiraient. Ce niveau d'immersion nécessaire est très facile à connaître puisque tout est expliqué en détail dans le livre "les briseurs de barrage" relatant les destructions opérées par les pilotes de la RAF au cours de la deuxième guerre mondiale.

[0009] La présente invention se rapporte également à un barrage ayant un mur délimitant en partie un lac de barrage ayant un niveau d'eau et un dispositif de protection du barrage suivant l'invention étant monté sur le mur.

[0010] A titre d'exemple non limitatif de la portée de l'invention, on décrit maintenant un mode de réalisation de l'invention en se reportant aux dessins, dans lesquels :

[0011] A la Figure 1, il est représenté en perspective un système de protection monté sur un mur de barrage, à la Figure 2 il est représenté une vue de dessus du système de protection de la Figure 1, et à la figure 3 une vue de face du système de la figure 1 et 2.

[0012] A la Figure 1, on peut voir un mur 1 de barrage comportant une surface supérieure 2 de bord sur laquelle une route peut se trouver, et qui est en général accessible au public. Sur un côté (du côté de la figure) du mur, se trouve un lac (non représenté), à savoir le lac en amont du barrage. Du côté du lac, on peut voir un dispositif de protection du barrage suivant l'invention. Ce dispositif de protection comporte des éléments 3 supports qui peuvent supporter un ou plusieurs filets, en le ou les main-

tenant sensiblement perpendiculaires au mur, c'est-à-dire horizontaux. Ces supports 3 sont ici, par exemple, en forme de tubes cylindriques. Ils pourraient bien évidemment être également sous une autre forme quelconque. Ces éléments 3 supports comportent des flotteurs 8, ce qui leur permet de flotter dans l'eau. Leur matériau et leur poids sont choisis de sorte que lorsqu'ils supportent un filet, le filet flotte juste en dessous du niveau de l'eau 10. Des glissières verticales 4 sont fixées au mur et un système de liaison relie ces glissières aux supports 3. Ainsi, en fonction du niveau de l'eau, les supports 3, par l'action des flotteurs 8, vont suivre ce niveau de l'eau en couissant le long des glissières 4 par l'intermédiaire des guides 5. Lorsque le niveau de l'eau du lac va monter ou descendre, le filet supporté par le support 3 va également monter et descendre en suivant le niveau de l'eau du lac et en se trouvant toujours légèrement en dessous de ce niveau de l'eau du lac.

[0013] Si un groupe malintentionné, tel qu'un commando terroriste, vient à se positionner sur le bord 2 supérieur du mur 1 et laisse tomber des explosifs disposés à une extrémité d'un filin en ayant calculé la hauteur du filin pour qu'une fois le fil tendu l'explosif se trouve à un niveau en dessous de l'eau compris entre 9 m et 20 m, alors le filet supporté par le support 3 va "intercepter" cette charge explosive et l'empêcher de descendre au niveau souhaité par le terroriste. Ainsi, il ne pourra pas faire exploser sa charge à une distance autre qu'environ au niveau de la surface de l'eau. Or, à ce niveau, une explosion ne peut pas entraîner une destruction du mur. Seuls de légers dommages seront subis par le mur qui ne s'effondrera pas. Il en résultera que les gens habitant en aval du barrage seront protégés d'un effondrement total du barrage. Une simple réparation du mur pourra suffire.

[0014] En outre, si le terroriste souhaite tenter de détériorer le filet pour que ses charges puissent passer, cela lui prendra beaucoup de temps. Or, dans ce cas, une surveillance, par exemple par vidéo, pourra permettre à des services de sécurité d'arriver à temps pour l'intercepter et l'empêcher de terminer son funeste travail.

[0015] De préférence, le filet s'étend sur une distance de plusieurs mètres à plusieurs dizaines de mètres du mur, sur toute l'étendue du mur le long du lac.

[0016] De préférence, le filet s'étend sur toute la longueur du mur le long du lac.

Revendications

1. Dispositif de protection d'un barrage comportant un mur (1) retenant un lac en amont comportant des moyens formant filet et des moyens de fixation des moyens formant filet aptes à fixer les moyens formant filet au mur du barrage, **caractérisé en ce que** les moyens formant filet s'étendent sensiblement perpendiculairement au mur, la résistance des moyens formant filet étant telle qu'elle peut sup-

porter une force correspondant à un poids d'un explosif tombant verticalement dans le filet.

2. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif comporte des moyens flotteurs (8) destinés à faire flotter les moyens formant filet dans le lac en amont du barrage, le poids des filets et l'agencement des flotteurs et du filet étant choisis de sorte que les moyens formant filet flottent en étant immergés de façon à ne pas être vue de dessus.
3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les moyens de fixation des moyens formant filet sont montés coulissants le long du mur, de sorte que les moyens formant filet peuvent «suivre» la montée ou la descente des eaux du lac pour être toujours à un niveau souhaité par l'utilisateur, notamment être juste immergés sous le niveau de l'eau du lac.
4. Dispositif suivant la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la résistance des moyens formant filet est telle qu'elle peut supporter une force correspondant à un poids d'un explosif tombant verticalement dans le filet et suffisant pour faire exploser le mur, notamment s'il explose à un niveau compris entre 9 mètres et 20 mètres du niveau de l'eau du lac.
5. Barrage comportant un mur et un lac en amont, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif suivant l'une des revendications précédentes.

Claims

1. Device for protecting a dam comprising a wall (1) retaining a lake upstream comprising means forming a net and means for securing the means forming the net which are capable of securing the means forming the net to the wall of the dam, **characterised in that** the means forming the net extend substantially perpendicularly to the wall, the resistance of the means forming the net being such that it can bear a force corresponding to the weight of an explosive falling vertically into the net.
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the device comprises float means (8) designed to make the means forming the net float in the lake upstream of the dam, the weight of the nets and the arrangement of the floats and the net being selected such that the means forming the net float whilst being submerged so as not to be seen from above.
3. Device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the means for securing the means forming the net are mounted in sliding manner along the wall, such that the means forming the net can "follow" the

rise or fall of the lake water, so that it is always at the level desired by the user, in particular submerged just below the level of the lake water.

4. Device according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the resistance of the means forming the net is such that it can support a force corresponding to the weight of an explosive falling vertically into the net and sufficient to explode the wall, in particular if it explodes at a level between 9 metres and 20 metres from the level of the lake water. 5 10
5. Dam comprising a wall and a lake upstream, **characterised in that** it comprises a device according to any one of the preceding claims. 15

senkrecht in das Netz fällt und ausreicht, um die Mauer explodieren zu lassen, insbesondere wenn er in einer Höhe zwischen 9 Metern und 20 Metern unter dem Wasserspiegel des Sees explodiert.

5. Damm, der eine Mauer und einen See talaufwärts umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schutz eines Damms, der eine Mauer (1) umfasst, die talaufwärts einen See zurückhält, wobei die Vorrichtung Mittel aufweist, die ein Netz bilden, und Mittel zur Befestigung der Mittel, die ein Netz bilden, die dafür geeignet sind, die Mittel, die ein Netz bilden, an der Staumauer zu befestigen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel, die ein Netz bilden, sich im Wesentlichen senkrecht zur Mauer erstrecken, wobei die Mittel, die ein Netz bilden, eine derartige Widerstandsfähigkeit aufweisen, dass sie einer einem Gewicht eines senkrecht in das Netz fallenden Sprengstoffs zugeordneten Kraft standhalten können. 20 25 30
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung schwimmende Mittel (8) umfasst, die dafür bestimmt sind, die Mittel, die ein Netz bilden, im See talaufwärts des Damms schwimmen zu lassen, wobei das Gewicht der Netze und die Anordnung der Schwimmer und des Netzes derart gewählt sind, dass die Mittel, die ein Netz bilden, eingetaucht schweben, damit sie von oben nicht gesehen werden. 35 40
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Befestigung der Mittel, die ein Netz bilden, gleitend entlang der Mauer angebracht sind, sodass die Mittel, die ein Netz bilden, dem steigenden oder fallenden Wasser des Sees "folgen" können, damit sie sich stets auf einer vom Anwender gewünschten Höhe befinden und insbesondere knapp unter den Wasserspiegel des Sees eingetaucht sind. 45 50
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel, die ein Netz bilden, eine derartige Widerstandsfähigkeit aufweisen, dass sie einer Kraft standhalten können, die dem Gewicht eines Sprengstoffs zugeordnet ist, der 55

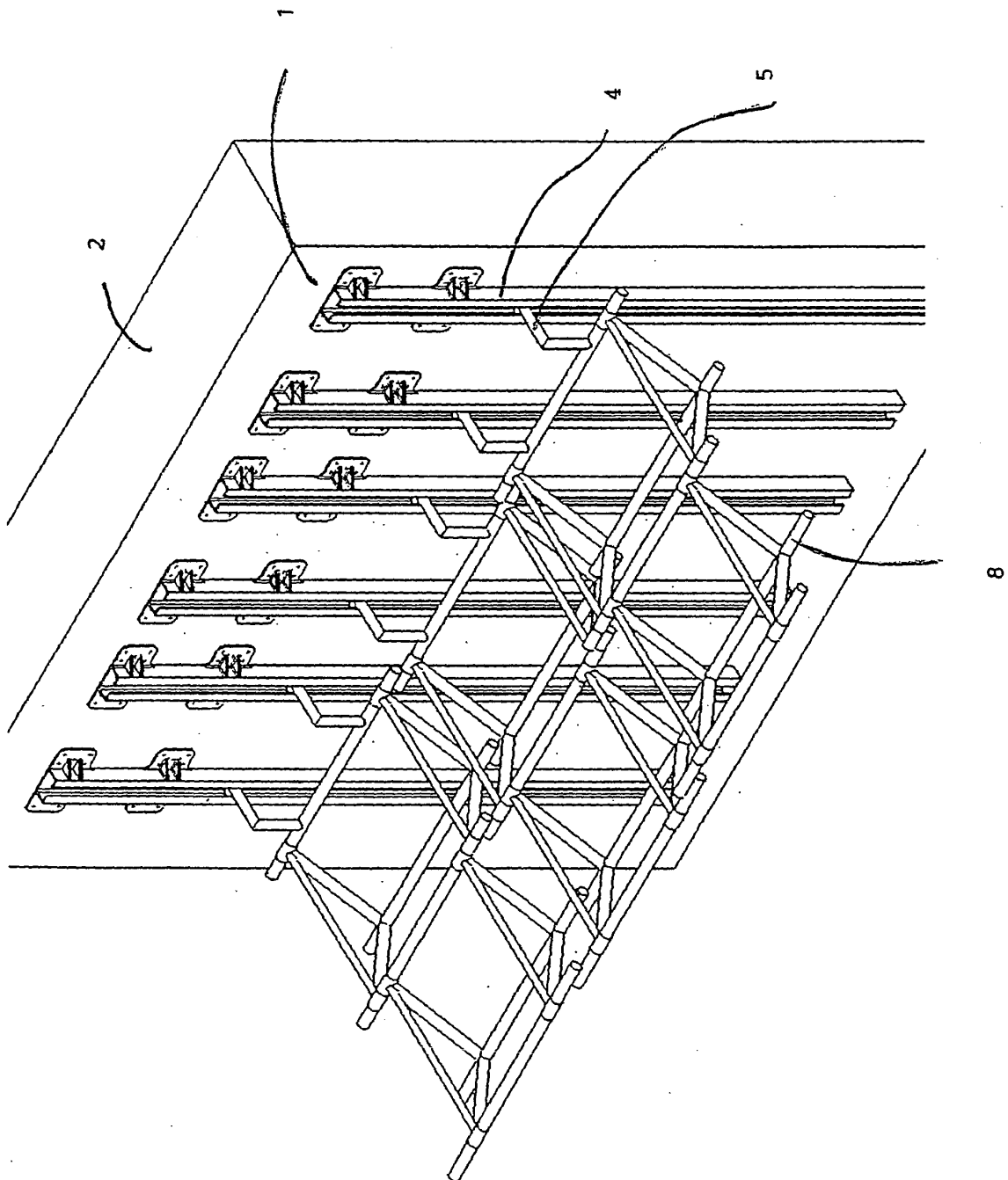


FIG. 1

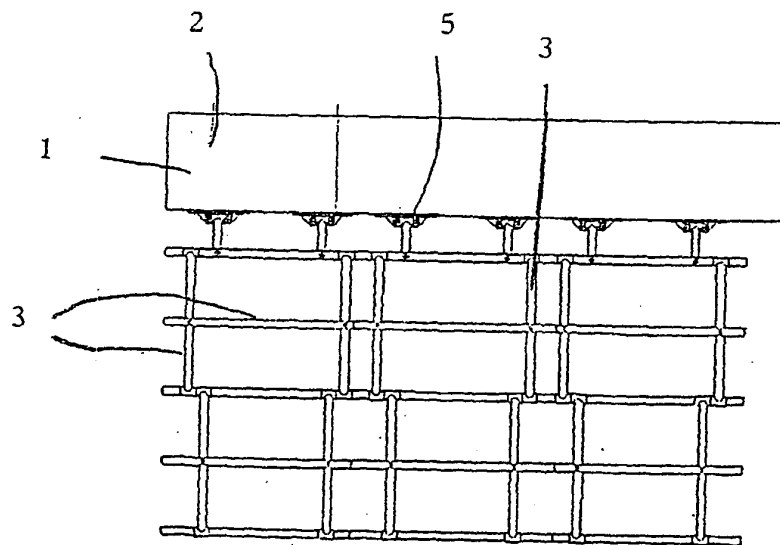


Fig. 2

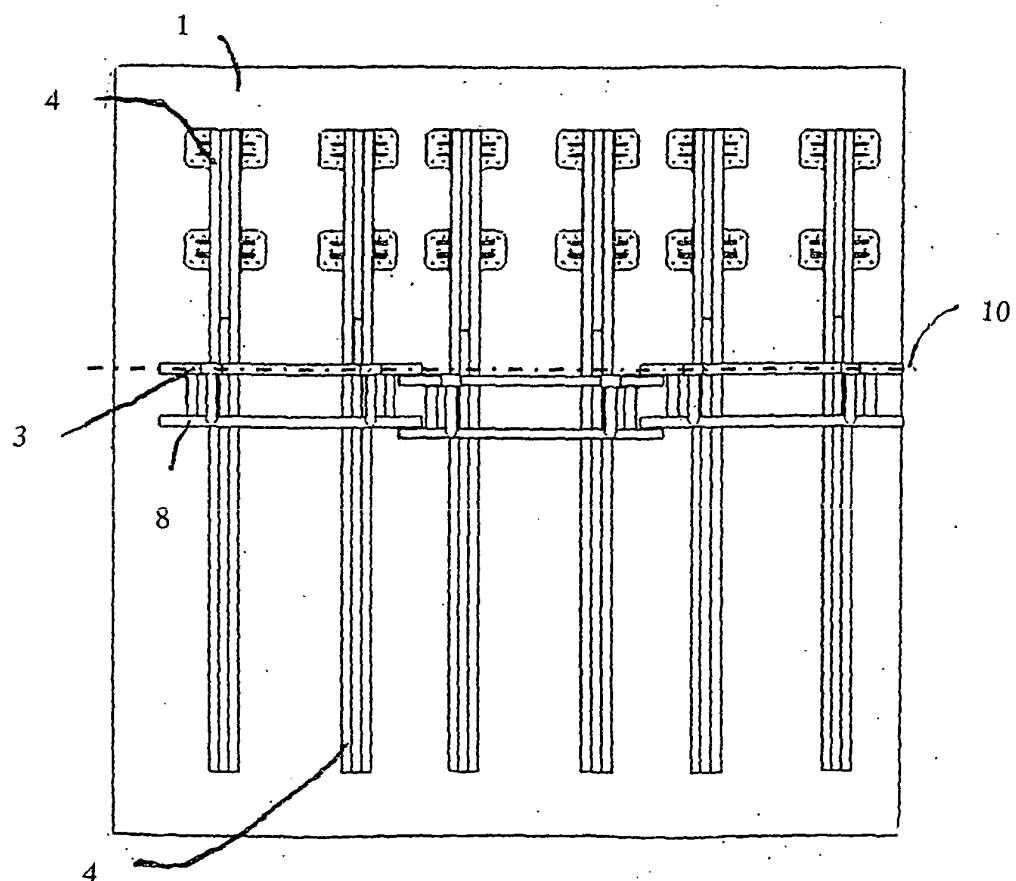


Fig. 3

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

- JP 2005146619 A [0001]