

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

|   |  |   |
|---|--|---|
| (51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :<br><b>B23K 1/012</b>  | <b>A1</b>  | (11) Numéro de publication internationale: <b>WO 95/15831</b><br>(43) Date de publication internationale: 15 juin 1995 (15.06.95) |
| <p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR94/01388</p> <p>(22) Date de dépôt international: 30 novembre 1994 (30.11.94)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité:<br/>93/14948                      7 décembre 1993 (07.12.93)                      FR</p> <p>(71)(72) Déposant et inventeur: GARIDEL, Jean-Paul [FR/FR];<br/>21, rue Auguste-Jamet, F-26000 Valence (FR).</p> <p>(74) Mandataire: THIBAUT, Jean-Marc; Cabinet Beau de Loménie, 51, avenue Jean-Jaurès, Boîte postale 7073,<br/>F-69301 Lyon Cédex 07 (FR).</p> | <p>(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée<br/>Avec rapport de recherche internationale.</p> |   |

(54) Title: MACHINE FOR CONTAINING A PRIMARY FLUID USING A VAPOUR PHASE SECONDARY FLUID

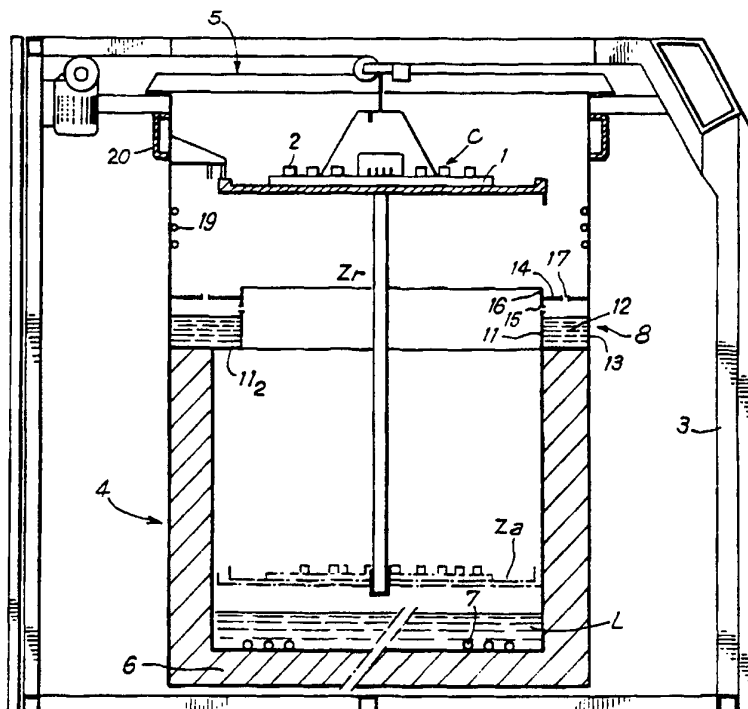
(54) Titre: MACHINE POUR CONFINER UN FLUIDE PRIMAIRE A L'AIDE D'UN FLUIDE SECONDAIRE EN PHASE VAPEUR

## (57) Abstract

Machine for containing a primary fluid using a secondary fluid with a boiling point below that of the primary fluid. The machine particularly comprises a primary vapour cooling system in the form of a heat exchanger (11) located between the primary vapour and the secondary fluid (12) and provided with discharge ports (15) for releasing the secondary vapour into the vessel (4) so that the exchanger condenses the primary vapour and vaporises the secondary fluid, thus providing thermal self-stabilisation within the vessel.

## (57) Abrégé

L'invention concerne une machine de confinement d'un fluide primaire à l'aide d'un fluide secondaire dont la température d'ébullition est inférieure à celle du fluide primaire. La machine comporte, notamment, en tant que moyens de refroidissement de la vapeur primaire, un échangeur thermique (11) entre la vapeur primaire et le fluide secondaire (12), pourvu d'orifices d'évacuation (15) de la vapeur secondaire à l'intérieur de la cuve (4), de sorte que l'échangeur assure une condensation de la vapeur primaire et une vaporisation du fluide secondaire permettant d'obtenir une autostabilisation thermique à l'intérieur de la cuve.



### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |   |    |                       |
|----|---------------------------|----|---|----|-----------------------|
| AT | Autriche                  | GB | Royaume-Uni                                   | MR | Mauritanie            |
| AU | Australie                 | GE | Géorgie                                       | MW | Malawi                |
| BB | Barbade                   | GN | Guinée  | NE | Niger                 |
| BE | Belgique                  | GR | Grèce   | NL | Pays-Bas              |
| BF | Burkina Faso              | HU | Hongrie                                       | NO | Norvège               |
| BG | Bulgarie                  | IE | Irlande                                       | NZ | Nouvelle-Zélande      |
| BJ | Bénin                     | IT | Italie  | PL | Pologne               |
| BR | Brésil                    | JP | Japon   | PT | Portugal              |
| BY | Bélarus                   | KE | Kenya   | RO | Roumanie              |
| CA | Canada                    | KG | Kirghizistan                                  | RU | Fédération de Russie  |
| CF | République centrafricaine | KP | République populaire démocratique<br>de Corée | SD | Soudan                |
| CG | Congo                     | KR | République de Corée                           | SE | Suède                 |
| CH | Suisse                    | KZ | Kazakhstan                                    | SI | Slovénie              |
| CI | Côte d'Ivoire             | LI | Liechtenstein                                 | SK | Slovaquie             |
| CM | Cameroun                  | LK | Sri Lanka                                     | SN | Sénégal               |
| CN | Chine                     | LU | Luxembourg                                    | TD | Tchad                 |
| CS | Tchécoslovaquie           | LV | Lettonie                                      | TG | Togo                  |
| CZ | République tchèque        | MC | Monaco  | TJ | Tadjikistan           |
| DE | Allemagne                 | MD | République de Moldova                         | TT | Trinité-et-Tobago     |
| DK | Danemark                  | MG | Madagascar                                    | UA | Ukraine               |
| ES | Espagne                   | ML | Mali  | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FI | Finlande                  | MN | Mongolie                                      | UZ | Ouzbékistan           |
| FR | France                    |    |   | VN | Viet Nam              |
| GA | Gabon                     |    |   |    |                       |

**MACHINE POUR CONFINER UN FLUIDE PRIMAIRE A L'AIDE D'UN  
FLUIDE SECONDAIRE EN PHASE VAPEUR**

**DOMAINE TECHNIQUE :**

5

La présente invention concerne le domaine technique du confinement, à l'aide d'un fluide secondaire en phase vapeur, d'un fluide primaire adapté pour assurer un traitement, au sens général, à des pièces ou à des objets divers.

Le maintien du fluide primaire dans un espace limité s'avère nécessaire  
10 lorsque le fluide est de nature dangereuse et/ou présente un prix d'achat élevé. A titre d'exemple non limitatif, le fluide primaire peut être du Perchloroéthylène, du Trichloroéthylène, tous types de solvants ou un liquide du type fluorocarboné.

L'objet de l'invention trouve une application, par exemple, dans le domaine du nettoyage ou du dégraissage de pièces ou d'objets.

15

L'objet de l'invention trouve une autre application particulièrement avantageuse dans le domaine technique visant à assurer, sur un support, le montage de composants au sens général, du type par exemple électronique, électrique, électromécanique ou mécanique, à l'aide d'un matériau d'apport déposé ponctuellement en relation des pattes de fixation des composants. Plus précisément,  
20 l'invention peut être mise en oeuvre dans la technique d'assemblage de composants par polymérisation, dans laquelle le matériau d'apport est formé par un polymère ou dans la technique de refusion ou de soudure de composants pour laquelle le matériau d'apport est constitué par un alliage.

25

**TECHNIQUE ANTERIEURE :**

Selon ces techniques, il est connu, d'une manière habituelle, de mettre en oeuvre une machine de traitement comportant une cuve contenant un liquide du type fluorocarboné destiné à être porté à une température d'ébullition par des moyens  
30 de chauffage, de manière à produire, dans une zone d'assemblage ou de soudure, une vapeur primaire saturée et inerte dont la température est légèrement supérieure

au point de fusion du matériau d'apport. La zone d'assemblage ou de soudure est délimitée sensiblement entre le niveau du liquide et un serpentin assurant une condensation de la vapeur primaire. Cette zone d'assemblage ou de soudure est surmontée ou non par une zone de préchauffage ou de refroidissement dans laquelle  
5 règne une vapeur secondaire.

La cuve comporte, dans sa partie haute, une ouverture de passage susceptible d'être fermée par un couvercle et destinée à autoriser l'introduction, à l'intérieur de la cuve, du support équipé des composants à assembler. Un tel support est pris en charge par un appareil assurant son déplacement et son maintien  
10 successivement dans les zones de préchauffage, de soudure et de refroidissement. Ainsi, après un maintien du support dans la zone de préchauffage, pendant un temps déterminé, le support est mis en contact avec la vapeur primaire pour obtenir un transfert de la chaleur latente de condensation de la vapeur vers le support et les composants associés. Cet apport calorifique élève rapidement et uniformément la  
15 température du support et des composants jusqu'à celle de la vapeur primaire entraînant la fusion du matériau d'apport et, par suite, suivant la technique utilisée, le soudage par brasure ou la polymérisation des composants sur le support.

A titre d'exemple, la demande de brevet n° 90-07 603 décrit une telle machine dont le fonctionnement donne satisfaction en pratique. Toutefois, il est à  
20 noter que le liquide secondaire utilisé est généralement du type CFC, visé par la convention de Montréal, dont l'interdiction future est prononcée. Une telle situation a conduit à la mise en oeuvre, plus particulièrement, de deux types de machines fonctionnant soit en simple phase, soit en double phase.

Une machine fonctionnant en simple phase ne comporte pas une zone de  
25 préchauffage ou de refroidissement constituée par une vapeur secondaire. De plus, le serpentin assurant la condensation de la valeur primaire est supprimé, la condensation de la vapeur primaire étant assurée par une ceinture réfrigérée placée à la partie haute de la cuve. Le préchauffage des pièces est généralement assuré par un rayonnement infrarouge. Cette solution présente des inconvénients, dans la  
30 mesure où le refroidissement s'effectue dans une atmosphère ambiante non inerte susceptible de nuire à la qualité métallurgique des soudures réalisées.

L'autre type de machine qui fonctionne en double phase vapeur comporte une vapeur secondaire surmontant une vapeur primaire. L'interdiction des CFC conduit à l'emploi d'un liquide secondaire de substitution nécessitant le remplacement du réfrigérant de condensation de la vapeur primaire par de l'huile thermostatée. Si cette technique en double phase permet d'assurer une bonne qualité métallurgique des soudures et de respecter les normes de protection de l'environnement, il doit être constaté que le contrôle de la température de l'huile de refroidissement s'avère particulièrement délicat à mettre en oeuvre.

Il apparaît donc le besoin de pouvoir disposer d'une machine assurant le confinement efficace, à l'aide d'un fluide secondaire en phase vapeur de nature non dangereuse, d'un fluide primaire dont le contrôle de la température s'avère, par ailleurs, particulièrement facile à mener à bien.

#### EXPOSE DE L'INVENTION :

L'objet de l'invention vise donc à satisfaire ce besoin, en proposant une machine de confinement d'un fluide primaire, adaptée pour respecter les normes de protection de l'environnement et conçue pour présenter une facilité à obtenir une régulation thermique de la température de la vapeur primaire à l'intérieur de la cuve.

Pour atteindre cet objectif, la machine de confinement, selon l'invention, d'un fluide primaire à l'aide d'un fluide secondaire, dont la température d'ébullition est inférieure à celle du fluide primaire, comporte au moins une cuve de traitement équipée, d'une part, de moyens de chauffage adaptés pour porter à ébullition le fluide primaire, de manière à produire une vapeur primaire dans une zone d'utilisation surmontée par des moyens de refroidissement et, d'autre part, des moyens de production, à partir du fluide secondaire, d'une vapeur secondaire dans une zone de préchauffage ou de refroidissement surmontant la zone d'utilisation.

Selon l'invention, les moyens de refroidissement de la vapeur primaire sont constitués par un échangeur thermique, entre la vapeur primaire et le fluide secondaire, l'échangeur étant pourvu d'orifices d'évacuation de la vapeur secondaire à l'intérieur de la cuve, de sorte que l'échangeur assure une condensation de la

vapeur primaire et une vaporisation du fluide secondaire permettant d'obtenir une autostabilisation thermique à l'intérieur de la cuve.

Un autre objectif de l'invention vise à mettre en oeuvre une machine de confinement permettant le passage relativement facile d'un fonctionnement en double phase à un fonctionnement en simple phase, et réciproquement.

A cet effet, le réservoir est pourvu d'une canalisation de vidange du fluide secondaire muni d'un obturateur commandé et, d'autre part, d'une canalisation de retour à la cuve du fluide primaire munie d'un obturateur commandé, les obturateurs des canalisations de vidange, de trop-plein et de retour de la cuve étant commandés pour permettre le passage d'un mode de fonctionnement dit en double phase, mettant en oeuvre les fluides primaire et secondaire, à un mode de fonctionnement dit en simple phase pour lequel uniquement est utilisé le fluide primaire et, réciproquement.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation et de mise en oeuvre de l'objet de l'invention.

#### **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS :**

La **fig. 1** est une coupe en élévation montrant, sur les parties gauche et droite, deux exemples de réalisation d'une machine de confinement conforme à l'invention, adaptée à la soudure.

La **fig. 2** est une vue partielle en perspective montrant des détails caractéristiques de l'invention.

La **fig. 3** est un schéma hydraulique simplifié permettant d'expliquer une caractéristique de l'invention.

#### **MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION :**

La **fig. 1** illustre un exemple d'application de l'invention à une machine d'assemblage en phase vapeur permettant de monter, sur un support **1** au sens

général, des composants 2 de tous types en combinaison ou non, tels qu'électroniques, électriques, mécaniques ou électromécaniques, organisés de manière appropriée pour assumer des fonctions spécifiques en relation de leur application visée. Dans l'exemple décrit ci-dessus, qui vise la technique de refusion en phase vapeur, le support 1 constitue un circuit imprimé destiné à recevoir des composants 2 fixés à l'aide d'un matériau d'apport constitué par un alliage. L'ensemble C, constitué par le circuit imprimé 1 équipé par les différents composants 2, est appelé carte dans la suite de la description.

La machine comporte un bâti de protection 3 dans lequel est inséré une cuve de traitement 4 fermée à sa partie supérieure par un couvercle 5. La cuve de traitement 4 est pourvue extérieurement d'une enveloppe d'isolation thermique 6. Le fond de la cuve est équipé de moyens de chauffage 7 tels que des résistances électriques. Les résistances 7 sont destinées à porter à ébullition un liquide primaire L qui, dans l'exemple illustré, est du type fluorocarboné, de sorte qu'il peut être produit une vapeur primaire saturée et inerte dont la température est légèrement supérieure au point de fusion de l'alliage préalablement déposé sur le circuit 1 en relation des pattes de fixation des composants 2. La vapeur primaire est destinée à régner dans une zone d'utilisation, d'assemblage ou de soudure **Za** délimitée sensiblement par le niveau du liquide et par des moyens de refroidissement 8 conformes à l'invention, qui sont décrits plus précisément dans la suite de la description.

Les moyens de refroidissement 8 sont constitués par un échangeur thermique 11 entre la vapeur primaire et un liquide secondaire 12 possédant une température d'ébullition inférieure à celle du liquide primaire. L'échangeur thermique 11 est constitué, au moins en partie, par les parois d'un bac, d'une gouttière ou d'un réservoir 13 contenant le liquide secondaire 12.

Tel que cela ressort plus précisément des **fig. 1** et **2**, le réservoir 13 s'étend à un niveau donné du fond de la cuve 4, sur toute la périphérie de cette dernière. Le réservoir 13 comporte au moins une surface d'échange thermique 11, constituée par la paroi du réservoir placée du côté intérieur de la cuve. Tel qu'illustré à la **fig. 2**, la surface d'échange thermique peut être accrue par la mise

en oeuvre d'ailettes radiantes  $11_2$  portées par la paroi du réservoir placée du côté intérieur et, éventuellement, portées également par la paroi opposée du réservoir, placée du côté extérieur de la cuve.

5 Selon une première forme de réalisation illustrée sur la partie droite de la **fig. 1**, le réservoir **13** présente une paroi interne  $11_1$  s'étendant sensiblement dans le prolongement de la paroi interne de la cuve.

10 Selon une deuxième forme de réalisation illustrée sur la partie gauche de la **fig. 1**, la paroi interne  $11_1$  du réservoir dépasse du plan contenant la paroi interne de la cuve. A cet effet, une partie  $11_2$  de la paroi de fond du réservoir, dont la fonction apparaîtra dans la suite de la description, s'étend en saillie par rapport à la paroi interne de la cuve.

15 Le réservoir est équipé d'un couvercle **14** et communique avec le volume intérieur de la cuve **4** par l'intermédiaire d'orifices de sortie **15** ménagés dans la paroi interne  $11_1$ . Les orifices **15** assurent le passage des vapeurs secondaires  
20 provenant de la vaporisation du liquide secondaire **12**. Les vapeurs secondaires sont destinées à régner dans une zone de préchauffage ou de refroidissement  $Z_r$  située au-dessus de la zone d'assemblage  $Z_a$ . Avantagusement, les orifices de sortie **15** présentent une surface totale de passage inférieure à la surface du liquide secondaire contenu dans le réservoir **13**, de manière à créer une surpression conduisant à une  
25 éjection des vapeurs secondaires et à une distribution des vapeurs même au centre de la cuve. Il s'ensuit la création d'un matelas de vapeur secondaire assurant un confinement efficace du liquide primaire.

De préférence, le couvercle **14** est aménagé pour récupérer les vapeurs secondaires condensées. Par exemple, le couvercle **14** est pourvu d'un rebord **16**  
30 délimitant avec la paroi interne de la cuve, un canal de récupération communiquant avec le réservoir **13** par l'intermédiaire d'ouvertures de passage **17**. Dans une forme de réalisation illustrée à la **fig. 2**, il peut être envisagé de munir la paroi interne  $11_1$  d'une gouttière **18** assurant aussi la récupération des vapeurs secondaires condensées.

Le réservoir **13** est surmonté par un serpentin **19** de condensation de la  
35 vapeur secondaire. D'une manière classique, la cuve **4** est équipée, à sa partie supérieure, d'une ceinture de refroidissement **20** placée au-dessus du serpentin **19**,

de manière à assurer une condensation pratiquement complète des vapeurs résiduelles et une limitation de la consommation de liquide.

La machine décrite ci-dessus fonctionne de la manière suivante.

La mise en marche des moyens de chauffage 7 conduit à la vaporisation  
5 du liquide primaire L. Une partie de la vapeur primaire vient se condenser sur les surfaces de l'échangeur thermique 11. Les parois du réservoir 13 assurent ainsi le transfert des calories au liquide secondaire, dont la vapeur émise est évacuée dans la zone de préchauffage ou de refroidissement Zr par les orifices de sortie 15. Il est à noter qu'une augmentation du niveau de la vapeur primaire entraîne une  
10 augmentation de la surface efficace pour l'échange thermique, ce qui conduit à un accroissement concomitant de l'émission de la vapeur secondaire. L'augmentation de l'émission de la vapeur secondaire permet d'accroître l'épaisseur du matelas de vapeur secondaire, ce qui a pour effet d'abaisser le niveau de la vapeur primaire. L'abaissement de ce niveau a pour effet de diminuer la surface efficace pour  
15 l'échange thermique, de sorte que l'émission de la vapeur secondaire décroît. La diminution de l'épaisseur du matelas de la vapeur secondaire entraîne une augmentation du niveau de la vapeur primaire et, par suite, une augmentation de la surface d'échange. Le processus tel que décrit ci-dessus se reproduit jusqu'à une stabilisation thermique. Il s'ensuit que la machine selon l'invention permet d'obtenir  
20 une autorégulation ou une autostabilisation thermique à l'intérieur de la cuve, tout en assurant un confinement efficace de la vapeur primaire à l'intérieur de la cuve par l'intermédiaire du matelas de vapeur secondaire.

Il doit être compris que la surface d'échange thermique de l'échangeur s'ajuste automatiquement au nombre de calories excédentaires à évacuer et produites  
25 par les moyens de chauffage 7. La surface d'échange thermique varie donc entre une valeur nulle prise au niveau du fond du réservoir 13 et une valeur maximale correspondant au niveau pris par le liquide secondaire 12 à l'intérieur du réservoir. Il est à noter que, dans l'exemple de réalisation illustré sur la partie gauche de la fig. 1, la surface d'échange thermique varie entre une valeur maximale correspondant à  
30 la hauteur maximale prise par le liquide secondaire à l'intérieur du réservoir 13 et une valeur minimale constante définie par la paroi de fond 11<sub>2</sub> du réservoir dépassant

de la paroi interne de la cuve. D'une manière générale, il doit être considéré que l'échangeur thermique **11** doit présenter une surface d'échange dont les dimensions sont adaptées pour absorber les calories de la vapeur primaire obtenues avec la puissance maximale des moyens de chauffage. A cet égard, il est prévu, en cas de  
5 défaillance, la mise en oeuvre d'une sonde de température **22** montée sur le réservoir **13** et reliée à des moyens adaptés pour arrêter le fonctionnement des éléments chauffants **7**, lorsque la température de la sonde atteint une valeur correspondant sensiblement à celle d'ébullition de la vapeur primaire.

Le niveau de la vapeur primaire dépend de la puissance délivrée par les  
10 moyens de chauffage **7** et de la surface d'échange thermique de l'échangeur **11**. D'une manière supplémentaire, il peut être prévu d'équiper le réservoir **13** de moyens de refroidissement du liquide secondaire **12**. A titre d'exemple, ces moyens de refroidissement peuvent être constitués par un serpentin placé dans le réservoir ou par une enveloppe de refroidissement entourant le réservoir.

15 La machine selon l'invention offre également l'avantage de pouvoir passer facilement d'un fonctionnement double phase à un fonctionnement simple phase. Tel que cela ressort plus précisément de la **fig.3**, le réservoir **13** est pourvu d'une canalisation **24** d'amenée du liquide secondaire, munie d'un obturateur commandé **25** et reliée à une pompe **26** connectée à une bache **27** réservée au liquide  
20 secondaire **12**. La canalisation de sortie de la bache **27**, située en amont de la pompe **26** est équipée d'un obturateur commandé **28**.

Le réservoir **13** est également pourvu d'une canalisation de trop-plein **30** fixant le niveau maximal du liquide secondaire **12** à l'intérieur du réservoir **13**. La canalisation de trop-plein **30** retourne à la bache **27** et se trouve équipée d'un  
25 obturateur commandé **31**. Le réservoir **13** comporte une canalisation de vidange **32** retournant à la bache **27** et munie d'un obturateur commandé **33**. Le réservoir **13** est également pourvu d'une canalisation **34** équipée d'un obturateur commandé **35** et assurant une communication entre le réservoir **13** et l'intérieur de la cuve **4**.

Lors du fonctionnement en double phase, les obturateurs **33**, **35** sont  
30 fermés, tandis que les obturateurs **25**, **28**, **31** sont en position d'ouverture, la pompe **26** étant commandée en fonctionnement pour assurer l'amenée du liquide

secondaire à l'intérieur du réservoir 13.

Lors du passage d'un fonctionnement en double phase vapeur à un fonctionnement simple phase, les éléments chauffants 7 sont arrêtés ainsi que la pompe 26. L'obturateur 33 de la canalisation de vidange est ouvert jusqu'à ce que  
5 le liquide secondaire 12, contenu dans le réservoir, vienne à être évacué totalement du réservoir. Les obturateurs 25, 31 et 33 sont fermés et l'obturateur 35 de la canalisation 34 de retour à la cuve est ouvert. Lors du fonctionnement en simple phase, le réservoir 13 récupère les condensats de la vapeur primaire qui sont acheminés par la canalisation 34, à l'intérieur de la cuve 4.

10 Afin de passer d'un fonctionnement simple phase à un fonctionnement double phase, les moyens de chauffage sont arrêtés et l'obturateur 35 est fermé. Les obturateurs 31, 28 et 25 sont ouverts et la pompe 26 est mise en marche pour permettre le remplissage du réservoir 13 par le liquide secondaire. Les moyens de chauffage 7 sont ensuite commandés en mode de fonctionnement.

15 Tel que cela ressort de la description qui précède, la machine selon l'invention permet le passage aisé d'un fonctionnement simple phase vapeur à un fonctionnement double phase vapeur et, réciproquement. Cette machine présente également l'avantage de permettre une purification du liquide primaire. Pour cette opération, la canalisation de vidange 32 doit être pourvue d'une dérivation munie  
20 d'un obturateur commandé 36 et aboutissant à une bêche 37 réservée au liquide primaire L. La sortie de la bêche 37 est reliée à la pompe 26 et se trouve équipée d'un obturateur commandé 38. La régénération du liquide primaire consiste, après avoir vidé le réservoir 13 du liquide secondaire, à fermer les obturateurs 25, 31, 35, 28 et à ouvrir les obturateurs 33, 36, 38. Les éléments chauffants 7 sont mis en  
25 service jusqu'à ce que la température mesurée au niveau supérieur de la cuve 4 atteigne la température d'ébullition du liquide primaire. Après l'arrêt des moyens de chauffage 7, la cuve 4 peut être nettoyée. Ensuite, les obturateurs 33, 31, 36, 28 sont fermés, tandis que les obturateurs 25, 35, 38 sont ouverts. La pompe 26 est commandée en fonctionnement, de manière à transférer le liquide primaire purifié  
30 contenu dans la bêche 37 dans la cuve 4 via le réservoir 13 et la canalisation de retour 34.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, il peut être prévu que le réservoir 13 se trouve surmonté par au moins un point d'injection de liquide 40. Tel que cela apparaît à la fig. 3, le point d'injection 40 est relié à la sortie de la pompe 26. L'injecteur 40 a pour fonction d'injecter de fines gouttelettes d'un liquide froid au niveau de la carte en cours de refroidissement. La carte est ainsi séchée par abaissement du point d'ébullition du liquide condensé sur celle-ci permettant d'obtenir un refroidissement plus rapide. L'évaporation du liquide utilise une grande quantité de chaleur contenue dans la carte. Il est à noter que la quantité de liquide injecté permet de régler la vitesse de refroidissement.

Le refroidissement par injection de liquide et son évaporation permettent de réduire le temps de refroidissement et, par suite, d'améliorer la qualité métallurgique des soudures. Cette technique de refroidissement est mise en oeuvre aussi plus particulièrement en mode double phase en alimentant l'injecteur 40 par du liquide secondaire. Pour l'opération de refroidissement, les obturateurs 25, 35, 36, 38 sont fermés tandis que les obturateurs 31, 28 sont ouverts. L'obturateur 33 est ouvert par intermittence, afin de maintenir le liquide secondaire dans le réservoir 13 à un niveau donné.

#### POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE :

Dans la description qui précède, l'invention concerne une machine adaptée plus particulièrement pour le brasage de pièces à l'aide d'un liquide primaire L confiné par une vapeur secondaire. Il doit être considéré que l'objet de l'invention concerne, d'une manière générale, une machine comportant une ou plusieurs cuves et permettant le confinement, à l'aide d'un fluide secondaire en phase vapeur, d'un fluide primaire vaporisé ou non, dont la nature est adaptée à assurer un traitement à des pièces ou à des objets de diverses natures. A titre d'exemple, le fluide primaire est adapté pour assurer un nettoyage ou un dégraissage et peut être constitué de tous types de solvants y compris les liquides fluorocarbonés. Bien entendu, la température d'ébullition du fluide secondaire doit être inférieure à celle du fluide primaire, la différence de température devant être suffisante pour permettre

la séparation des phases. Par ailleurs, le fluide secondaire possède un caractère inerte, ininflammable, inexplorable et non toxique.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

**REVENDICATIONS :**

- 1 - Machine de confinement d'un fluide primaire à l'aide d'un fluide secondaire dont la température d'ébullition est inférieure à celle du fluide primaire, la machine comportant au moins une cuve de traitement (4) équipée, d'une part, de  
5 moyens de chauffage (7) adaptés pour porter à ébullition le fluide primaire (L), de manière à produire une vapeur primaire dans une zone d'utilisation (Za) surmontée par des moyens de refroidissement (8) et, d'autre part, des moyens de production à partir du fluide secondaire (12), d'une vapeur secondaire dans une zone de préchauffage ou de refroidissement (Zr) surmontant la zone d'utilisation (Za),  
10 caractérisée en ce que les moyens de refroidissement (8) de la vapeur primaire sont constitués par un échangeur thermique (11) entre la vapeur primaire et le fluide secondaire (12), l'échangeur étant pourvu d'orifices d'évacuation (15) de la vapeur secondaire à l'intérieur de la cuve (4), de sorte que l'échangeur assure une condensation de la vapeur primaire et une vaporisation du fluide secondaire  
15 permettant d'obtenir une autostabilisation thermique à l'intérieur de la cuve.
- 2 - Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'échangeur thermique (11) est constitué, au moins en partie, par les parois d'un réservoir (13) contenant le fluide secondaire (12).
- 3 - Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que le  
20 réservoir (13) comporte un fond (11<sub>2</sub>) s'étendant en saillie par rapport à la paroi de la cuve, de manière à constituer une surface définissant un échange thermique constant.
- 4 - Machine selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le réservoir (13) est pourvu d'une canalisation (24) d'amenée du fluide secondaire (12)  
25 dont le niveau, à l'intérieur du réservoir (13), est maintenu à une valeur constante à l'aide d'une canalisation de trop-plein (30) pourvue d'un obturateur commandé (31), la surface d'échange thermique étant susceptible de varier entre le fond du réservoir (13) et le niveau maximal du fluide fixé par la canalisation de trop-plein.
- 5 - Machine selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que  
30 le réservoir (13) présente une surface d'échange thermique dont les dimensions sont

adaptées pour absorber les calories de la vapeur primaire obtenues avec la puissance maximale des moyens de chauffage (7).

5           6 - Machine selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que le réservoir (13) est équipé d'un couvercle (14) de récupération des vapeurs secondaires.

7 - Machine selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que le réservoir (13) est pourvu d'une gouttière (18) de récupération des vapeurs secondaires s'étendant du côté intérieur de la cuve.

10           8 - Machine selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que le réservoir (13) est équipé de moyens de refroidissement du fluide secondaire.

15           9 - Machine selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisée en ce que le réservoir (13) est muni d'une sonde de température (22) reliée à des moyens adaptés pour arrêter le fonctionnement des éléments chauffants (7) du fluide primaire, lorsque la température de la sonde atteint une valeur correspondant sensiblement à celle d'ébullition de la vapeur primaire.

20           10 - Machine selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisée en ce que le réservoir (13) est pourvu, d'une part, d'une canalisation (32) de vidange du fluide secondaire muni d'un obturateur commandé (33) et, d'autre part, d'une canalisation de retour (34) à la cuve (4) du fluide primaire munie d'un obturateur commandé (35), les obturateurs (33, 31, 35) des canalisations de vidange (32), de trop-plein (30) et de retour à la cuve (34) étant commandés pour permettre le passage d'un mode de fonctionnement dit en double phase, mettant en oeuvre les fluides primaire et secondaire, à un mode de fonctionnement dit en simple phase pour lequel uniquement est utilisé le fluide primaire et, réciproquement.

25           11 - Machine selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que le réservoir (13) est surmonté par au moins un point d'injection (40) de fluide secondaire.

30           12 - Machine selon la revendication 10, caractérisée en ce que la canalisation de vidange (32) est pourvue de moyens de dérivation commandés (31, 36) permettant d'assurer le retour du fluide primaire à sa bache (37), lorsque le fluide primaire est vaporisé dans la cuve et les condensats récupérés par le

réservoir (13), afin d'obtenir la régénération du fluide primaire.

13 - Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les orifices de sortie (15) de la vapeur secondaire présentent une surface totale inférieure à la surface du fluide secondaire pour assurer une surpression et une éjection de la

5 vapeur.

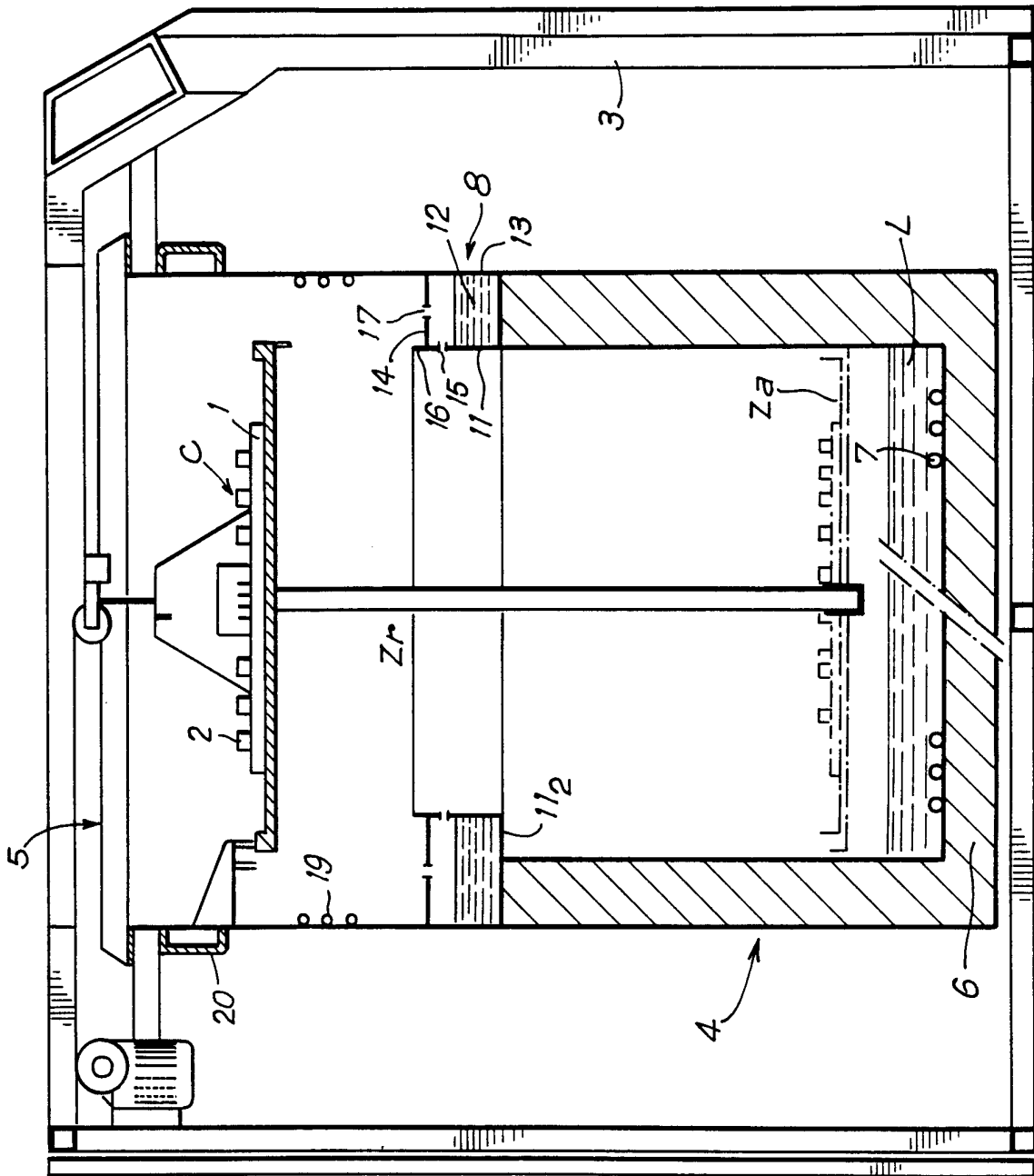


FIG.1

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

FIG. 2

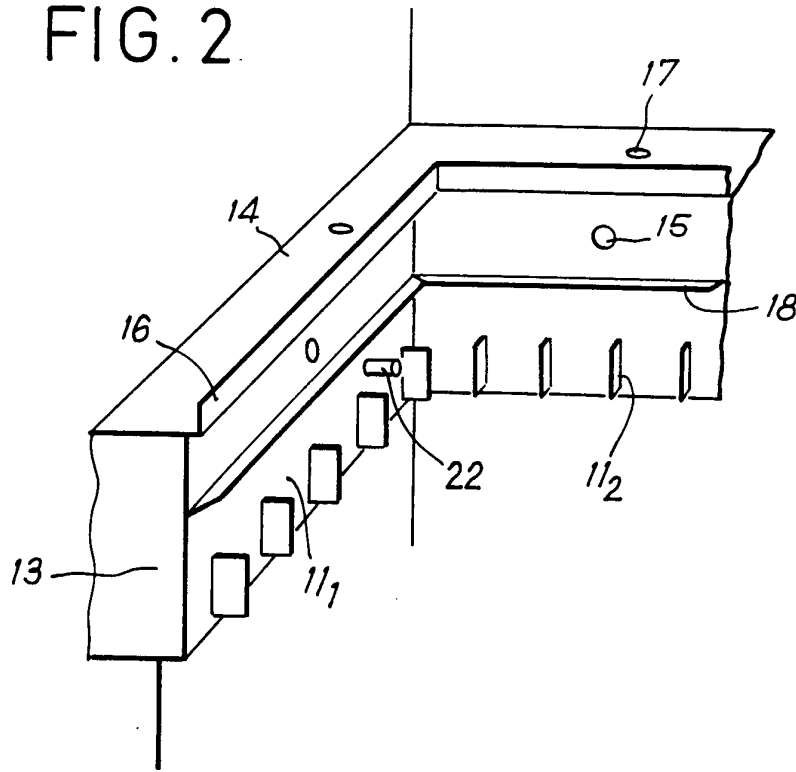
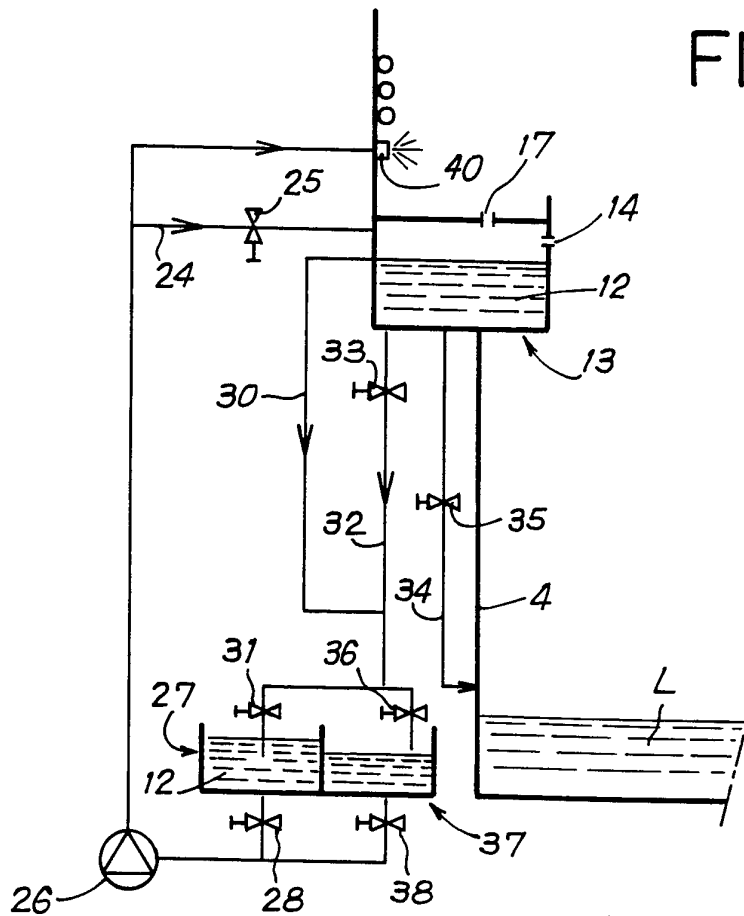


FIG. 3



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/FR 94/01388

| <p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br/>IPC 6 B23K1/012</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>   |  |  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|
| <p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br/>IPC 6 B23K</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)</p>  |  |  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| <p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category *</th> <th style="width:80%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:10%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td>FR,A,2 663 496 (FLUO CHEMIE) 20 December 1991<br/>cited in the application<br/>see page 4, line 23 - page 6, line 17;<br/>figure 1</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td align="center">---<br/>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br/>vol. 16 no. 94 (M-1219) ,9 March 1992<br/>&amp; JP,A,03 275269 (MATSUSHITA ELECTRON CORP) 5 December 1991,<br/>see abstract</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td align="center">---<br/>FR,A,2 656 973 (FLUO CHEMIE) 12 July 1991<br/>---</td> <td></td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td align="center">---<br/>US,A,4 840 305 (MICHAEL J. ANKROM ET AL.)<br/>20 June 1989<br/>-----</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |  |  | Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. | A | FR,A,2 663 496 (FLUO CHEMIE) 20 December 1991<br>cited in the application<br>see page 4, line 23 - page 6, line 17;<br>figure 1 | 1 | A | ---<br>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 16 no. 94 (M-1219) ,9 March 1992<br>& JP,A,03 275269 (MATSUSHITA ELECTRON CORP) 5 December 1991,<br>see abstract | 1 | A | ---<br>FR,A,2 656 973 (FLUO CHEMIE) 12 July 1991<br>--- |  | A | ---<br>US,A,4 840 305 (MICHAEL J. ANKROM ET AL.)<br>20 June 1989<br>----- |  |
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| A  | FR,A,2 663 496 (FLUO CHEMIE) 20 December 1991<br>cited in the application<br>see page 4, line 23 - page 6, line 17;<br>figure 1  | 1  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| A  | ---<br>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 16 no. 94 (M-1219) ,9 March 1992<br>& JP,A,03 275269 (MATSUSHITA ELECTRON CORP) 5 December 1991,<br>see abstract  | 1  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| A  | ---<br>FR,A,2 656 973 (FLUO CHEMIE) 12 July 1991<br>---  |  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| A  | ---<br>US,A,4 840 305 (MICHAEL J. ANKROM ET AL.)<br>20 June 1989<br>-----  |  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| <p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.      <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</p>   |  |  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| <p>* Special categories of cited documents :</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table> |  |  | <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>   | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |  |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| <p>Date of the actual completion of the international search</p> <p align="center"><b>28 February 1995</b></p>   |  | <p>Date of mailing of the international search report</p> <p align="center"><b>- 3. 03. 95</b></p> |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |
| <p>Name and mailing address of the ISA</p> <p align="center">European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br/>NL - 2280 HV Rijswijk<br/>Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br/>Fax (+ 31-70) 340-3016</p>   |  | <p>Authorized officer</p> <p align="center"><b>Rausch, R</b></p>                                   |  |  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 94/01388

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| FR-A-2663496                           | 20-12-91         | NONE                    |                  |
| FR-A-2656973                           | 12-07-91         | NONE                    |                  |
| US-A-4840305                           | 20-06-89         | NONE                    |                  |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De l'Office International No  
PCT/FR 94/01388

|  |   |                               |
|--|---|-------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>CIB 6 B23K1/012   |   |                               |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB  |   |                               |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>   |   |                               |
| Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>CIB 6 B23K  |   |                               |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche  |   |                               |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  |   |                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>  |   |                               |
| Catégorie °  | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
| A  | FR,A,2 663 496 (FLUO CHEMIE) 20 Décembre 1991<br>cité dans la demande<br>voir page 4, ligne 23 - page 6, ligne 17;<br>figure 1  | 1                             |
| A  | ---<br>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 16 no. 94 (M-1219) ,9 Mars 1992<br>& JP,A,03 275269 (MATSUSHITA ELECTRONIC CORP) 5 Décembre 1991,<br>voir abrégé   | 1                             |
| A  | ---<br>FR,A,2 656 973 (FLUO CHEMIE) 12 Juillet 1991   |                               |
| A  | ---<br>US,A,4 840 305 (MICHAEL J. ANKROM ET AL.)<br>20 Juin 1989<br>-----   |                               |
| <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents  |   |                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe   |   |                               |
| ° Catégories spéciales de documents cités:   |   |                               |
| *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent<br>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date<br>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)<br>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens<br>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée | *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention<br>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément<br>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier<br>*&* document qui fait partie de la même famille de brevets |                               |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée.   | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  |                               |
| 28 Février 1995  | - 3. 03. 95   |                               |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  | Fonctionnaire autorisé  |                               |
| Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax (+ 31-70) 340-3016  | Rausch, R   |                               |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den : Internationale No

PCT/FR 94/01388

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| FR-A-2663496                                    | 20-12-91               | AUCUN                                   |                        |
| FR-A-2656973                                    | 12-07-91               | AUCUN                                   |                        |
| US-A-4840305                                    | 20-06-89               | AUCUN                                   |                        |