(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
18 décembre 2003 (18.12.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/104500 A1

(51) Classification internationale des brevets[7] :
C21D 9/573, C23G 3/02, C21D 1/667

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/BE03/00101

(22) Date de dépôt international : 5 juin 2003 (05.06.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
2002/373 6 juin 2002 (06.06.2002) BE

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **LE FOUR INDUSTRIEL BELGE** [BE/BE]; Rue des Trois Arbres 14, B-1180 Bruxelles (BE).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **BAUDEN, Jacques** [BE/BE]; Avenue de la Croix-Poncin 3, B-1428 Lillois (BE).

(74) Mandataires : **CLAEYS, Pierre** etc.; Gevers & Vander Haeghen, Holidaystraat, 5, B-1831 Diegem (BE).

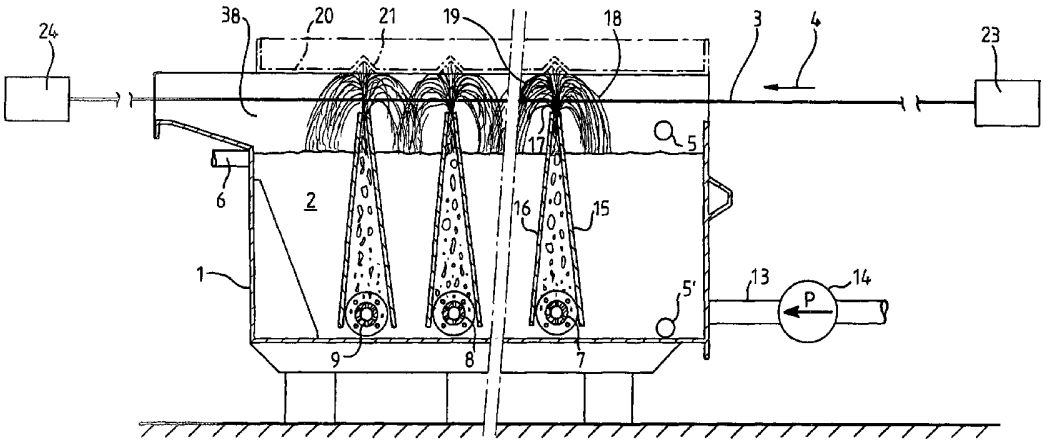
(81) États désignés *(national)* : AE, AG, AL, AM, AT (modèle d'utilité), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (modèle d'utilité), CZ, DE (modèle d'utilité), DE, DK (modèle d'utilité), DK, DM, DZ, EC, EE (modèle d'utilité), EE, ES, FI (modèle d'utilité), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (modèle d'utilité), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(régional)* : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** DEVICE FOR COOLING AND/OR RINSING STEEL WIRES AND/OR TAPES

(54) **Titre :** DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT ET/OU DE RINÇAGE DE FILS ET/OU RUBANS EN ACIER



(57) **Abstract:** Disclosed is a device for cooling and/or rinsing at least one steel wire and/or tape, comprising means (23, 24) for conveying at least one steel wire and/or tape (3), a basin (1) which contains a cooling and/or rinsing liquid and is provided with outlets from which a certain number of successive liquid curtains (17) flow in a turbulent manner, the at least one steel wire and/or tape being conveyed through said liquid curtains (17), and means for adjusting the number of successive curtains to be penetrated by the at least one steel wire and/or tape according to the cooling and/or rinsing that is to be obtained.

(57) **Abrégé :** Dispositif de refroidissement et/ou de rinçage d'au moins un fil et/ou ruban en acier, comprenant des moyens d'entraînement en défilement (23, 24) d'au moins un fil et/ou ruban en acier (3), une cuve (1) contenant un liquide de refroidissement et/ou de rinçage et pourvue de sorties à partir desquelles s'écoulent de manière turbulente un certain nombre de rideaux successifs de liquide (17) au travers desquels défile ledit au moins un fil et/ou ruban en acier, et des moyens d'ajustement du nombre de rideaux successifs à traverser par ledit au moins un fil et/ou ruban en fonction du refroidissement et/ou rinçage à atteindre.

WO 03/104500 A1

Publiée :
— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

"Dispositif de refroidissement et/ou de rinçage de fils et/ou rubans en acier"

La présente invention est relative à un dispositif de refroidissement et/ou de rinçage d'au moins un fil et/ou ruban en acier.

On connaît depuis longtemps des bains de refroidissement de fils destinés à une trempe des fils en acier en vue d'obtenir une transformation de celui-ci.

On peut citer par exemple le patentage de fils d'acier comprenant une trempe isotherme, c'est-à-dire un refroidissement rapide de fils amenés à la température austénitique jusque dans une zone de formation perlitique où les fils sont maintenus de manière plus ou moins isotherme pour assurer la décomposition sensiblement complète de l'austénite et un détensionnement de l'acier.

On connaît des procédés faisant usage de bains de plomb ou de sel fondu dans lesquels les fils à refroidir sont immergés. Ces procédés, très efficaces, sont à proscrire à l'heure actuelle pour des raisons de toxicité et de danger pour l'environnement.

On connaît aussi des procédés faisant usage de bains aqueux. Au cours de l'immersion dans un tel bain d'eau, à écoulement laminaire, non turbulent, il se forme un film de vapeur tout autour des fils à refroidir, qui ralentit le refroidissement (v. par exemple EP-A-0 216 434).

Pour contrôler de manière judicieuse l'intensité et la vitesse du refroidissement, ainsi qu'un maintien le plus isothermique possible des fils pendant leur transformation perlitique il a aussi été proposé de faire passer les fils au travers de plusieurs bains d'eau à écoulement

laminaire, avec chaque fois formation d'un film de vapeur autour des fils à refroidir, et, entre différents bains aqueux, en alternance un refroidissement par de l'air, pendant lequel le film de vapeur disparaît (v. par exemple EP-B-0 524 689). Un tel procédé présente l'inconvénient d'être techniquement très difficile à appliquer et à calculer pour déterminer correctement quand les fils en acier ont atteint la température recherchée.

On connaît aussi des dispositifs de refroidissement de fils d'acier comportant des gicleurs à partir desquels des jets d'eau sous haute pression peuvent être appliqués sur les fils à traiter (v. BE-A-832391). Ce dispositif assez complexe ne permet pas un réglage fin de la température de refroidissement, nécessite l'usage d'une pompe de circulation à haute pression et d'un circuit de canalisations, réservoirs et gicleurs qui sont susceptibles de problèmes d'obturation.

On connaît aussi des bains aqueux ayant pour objet le rinçage de fils d'acier par exemple avant et/ou après un bain de décapage à l'acide.

Il faut noter que tous ces bains de liquide suivant l'état antérieur de la technique nécessitent un système de pompage de liquide qui consomme beaucoup d'énergie.

La présente invention a pour but de mettre au point un dispositif simple et peu coûteux qui permet de surmonter les inconvénients précités.

On résout ce problème suivant l'invention par un dispositif de refroidissement et/ou de rinçage d'au moins un fil et/ou ruban en acier, comprenant

- des moyens d'entraînement en défilement d'au moins un fil et/ou ruban en acier, ce dispositif comprenant en outre
- une cuve contenant un liquide de refroidissement et/ou de rinçage et pourvue de sorties à partir desquelles s'écoulent de manière

turbulente un certain nombre de rideaux successifs de liquide au travers desquels défile ledit au moins un fil et/ou ruban en acier, et

- des moyens d'ajustement du nombre de rideaux successifs à traverser par ledit au moins un fil et/ou ruban en fonction du refroidissement et/ou rinçage à atteindre.

Ce dispositif offre l'avantage que le contact entre le liquide de refroidissement et le fil ou ruban est direct, sans possibilité de formation d'un film de vapeur autour du fil ou ruban, film où l'échange thermique est nettement moins favorable. Etant donné la vitesse de défilement du fil combinée à la vitesse d'écoulement de chaque rideau transversalement à la direction de défilement du fil, le liquide de refroidissement n'a pas le temps de former autour du fil un film de vapeur et l'échange thermique liquide-fil d'acier reste excellent. Simultanément le procédé offre l'avantage de pouvoir arrêter le refroidissement à n'importe quelle température souhaitée par une simple détermination du nombre de rideaux nécessaire. Cela est particulièrement important dans le cas du patentage de fils d'acier, où il faut éviter une trempe trop rapide qui donne lieu à l'apparition de martensite dans l'acier, ce qui est à éviter dans la plupart des cas. A cet effet, un simple réglage du nombre de rideaux à traverser en fonction de la vitesse de défilement du fil et de l'écoulement du liquide de refroidissement, ainsi que du diamètre du fil à refroidir, suffit. Ce réglage est simple puisqu'il suffit d'arrêter les rideaux en excès ou de mettre en marche les rideaux nécessaires pour atteindre la température souhaitée. Ce même réglage convient pour le rinçage et le nombre de rideaux à mettre en service se détermine de la même manière, très aisément.

Suivant une forme de réalisation du dispositif suivant l'invention, la cuve est agencée en dessous dudit au moins un fil et/ou ruban en défilement et le dispositif comprend en outre des moyens de projection des rideaux de liquide susdits suivant un écoulement turbulent ascensionnel. Le liquide de refroidissement est projeté sous pression à la

manière d'un geyser continu et donc très turbulent. Avantageusement, les rideaux à écoulement turbulent ascensionnel présentent un sommet et, à partir dudit sommet et au moins d'un côté de chaque rideau à écoulement turbulent ascensionnel, une chute de liquide à écoulement turbulent à travers laquelle défile en outre ledit au moins un fil et/ou ruban en acier. Lors de la réalisation d'un geyser de ce type, le fil peut donc traverser trois courants successifs de liquide à écoulement turbulent l'un ascensionnel et les deux autres descendant, ce qui rend très efficace le refroidissement ou le rinçage qui s'ensuit.

On peut bien entendu prévoir également une cuve agencée au-dessus des fils en défilement et la chute ou la projection de rideaux de liquide de refroidissement à partir du haut.

Suivant une forme de réalisation perfectionnée de l'invention, les moyens de projection du dispositif comprennent des moyens d'alimentation de bulles de gaz sous pression dans une partie inférieure de la cuve et des moyens de guidage forcé, vers lesdites sorties, des bulles qui entraînent le liquide vers le haut sous la forme de rideaux de liquide à écoulement turbulent ascensionnel. On utilisera de préférence un gaz inerte vis-à-vis de l'acier, et en particulier de l'air. Les bulles d'air sous pression entraînent le liquide de refroidissement et rendent simultanément son écoulement turbulent, ce qui favorise l'échange thermique direct recherché. En outre, la projection vers le haut par bulles d'air ne nécessite pas une dépense d'énergie coûteuse et elle permet d'éviter tout système de pompage du liquide de refroidissement.

Le liquide de refroidissement et/ou de rinçage peut être n'importe quel liquide approprié, de l'eau, du plomb, du sel liquide, un polymère, de l'huile, et en particulier de l'eau, car tous les inconvénients rencontrés par l'usage de l'eau dans la technique antérieure peuvent être surmontés par le procédé suivant l'invention.

Le dispositif se présente donc sous la forme d'un dispositif simple et facile à contrôler et à ajuster et il permet de consommer

uniquement des matières non polluantes et peu coûteuses, c'est-à-dire de l'air comprimé et de l'eau de refroidissement.

D'autres particularités relatives au dispositif suivant l'invention sont indiquées dans les revendications données ci-après.

D'autres détails de l'invention ressortiront de la description donnée dans la suite, à titre non limitatif et avec référence aux dessins annexés.

La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un dispositif de refroidissement et/ou de rinçage de fils et/ou rubans d'acier suivant l'invention.

La figure 2 représente une vue en plan du dessus de la figure 1.

Sur les différents dessins, les éléments identiques ou analogues portent les mêmes références.

Pour la description des différentes figures on fait référence à un dispositif de refroidissement par eau. Cette description reste applicable au rinçage des fils par un liquide de rinçage ou au refroidissement par tout autre liquide de refroidissement.

Sur les figures 1 et 2, on a représenté une cuve 1 contenant de l'eau de refroidissement 2. Au-dessus de cette cuve défile un ou plusieurs fils d'acier 3 suivant un sens de défilement indiqué par la flèche 4. Des moyens d'entraînement en défilement courants sont représentés de manière schématique par les références 23 et 24. L'eau peut être alimentée par une entrée 5 et être évacuée par le haut par un trop-plein 6. Dans la cuve illustrée la hauteur de colonne d'eau est égale à environ 750mm de H_2O (7350 Pa). Le trop-plein 6 peut être en communication avec une entrée inférieure 5', par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur non représenté, de manière à mettre l'eau de refroidissement en circulation.

La cuve comprend aussi des moyens de projection de rideaux d'eau ascensionnels. Ces moyens de projection comprennent

des conduits d'alimentation à air 7 à 9 disposés au fond de la cuve parallèlement l'un à l'autre et transversalement au sens de défilement des fils et/ou rubans. Chacun de ces conduits est relié, au travers d'ouvertures correspondantes dans la cuve et par l'intermédiaire de raccords 10 à 12, à un conduit distributeur 13 alimenté en air sous pression par un ventilateur 14. Sur chaque raccord 10 à 12 est prévue une vanne d'obturation 22 qui permet d'ajuster l'alimentation en air sous pression des conduits 7 à 9 et de les mettre en ou hors service en fonction des besoins.

Dans l'exemple illustré, les conduits d'alimentation à air 7 à 9 sont perforés et alimentent donc, dans l'eau de la cuve, des bulles d'air sous pression. Par-dessus chaque conduit 7 à 9, deux plaques de guidage 15 et 16 sont supportées par les parois longitudinales 38 et 39 de la cuve de manière à traverser celle-ci de part en part. A leur extrémité haute, située au-dessus du niveau d'eau, les plaques de guidage sont peu écartées et forment ainsi une mince fente de sortie. A leur extrémité basse, située un peu plus bas que leur conduit d'alimentation à air, les plaques de guidage 15 et 16 présentent un écartement nettement supérieur à celui présenté à leur sommet. Les plaques de guidage forment ainsi une espèce de toiture entre les deux pans de laquelle les bulles sont guidées de manière forcée vers le haut. Avec une pression d'air uniquement légèrement supérieure à la colonne d'eau, dans le cas illustré une pression de l'ordre de 1000 mm de H_2O (9806 Pa) par exemple, les bulles d'air entraînent l'eau de la cuve pendant leur ascension et expulsent un rideau d'eau turbulent 17 vers le haut. Au sommet du rideau d'eau, il peut se partager en deux et former deux chutes d'eau turbulentes 18 et 19 que le fil à refroidir doit aussi traverser.

Les paires de plaques de guidage 15, 16 peuvent être agencées de manière suffisamment serrée dans leur succession pour que les chutes d'eau de deux rideaux voisins puissent se croiser. De

cette manière, le fil défile en continu dans de l'eau, et pourtant il n'y a jamais possibilité de formation d'un film de vapeur d'eau autour du fil.

On peut envisager dans certains cas, en particulier dans des cuves de rinçage, un couvercle 20 qui ferme la cuve vers le haut et qui présente des déflecteurs 21 pour orienter la direction des chutes d'eau 18 et 19.

Lors du refroidissement d'acier à patenter, il est très important que la température du produit correspondant à la qualité souhaitée soit rapidement atteinte et cela, avant de pénétrer dans les courbes de transformation en S de l'acier, bien connues, appelées courbes TTT (transformation, température, temps), afin que celles-ci puissent être traversées selon une isotherme. Lors du patentage des fils avec un dispositif de refroidissement tel qu'illustré, qui peut comprendre 20 rideaux, dont seuls dix sont mis en service, les fils sont rapidement refroidis par ces dix premiers rideaux jusqu'à une température inférieure à la température austénitique et supérieure à la température martensitique, en particulier entre 500 et 680°C, par exemple de l'ordre de 580°C.

A cette température, les fils se trouvent en face du nez des courbes en S, c'est-à-dire à une température correspondant au temps d'incubation minimum, pour passer à travers ces courbes, ce qui permet d'éviter des perturbations qui pourraient influencer la structure de l'acier.

De cette manière le refroidissement rapide obtenu par les rideaux d'eau a été arrêté à la température voulue, qui est atteinte en fonction du nombre de rideaux mis en service.

Avec le dispositif décrit, si l'on désire une trempe martensitique de l'acier, il suffit d'augmenter le nombre de rideaux à traverser. Au cours d'un patentage, on diminuera ou on augmentera le nombre de rideaux à mettre en service par exemple si les fils à traiter ont un diamètre plus petit ou plus grand ou si leur défilement est plus lent ou plus rapide, pour une raison quelconque.

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications données ci-après.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de refroidissement et/ou de rinçage d'au moins un fil et/ou ruban en acier, comprenant

- des moyens d'entraînement en défilement (23, 24) d'au moins un fil et/ou ruban en acier (3),

caractérisé en ce qu'il comporte en outre

- une cuve (1) contenant un liquide de refroidissement et/ou de rinçage et pourvue de sorties à partir desquelles s'écoulent de manière turbulente un certain nombre de rideaux successifs de liquide (17) au travers desquels défile ledit au moins un fil et/ou ruban en acier, et
- des moyens d'ajustement (22) du nombre de rideaux successifs à traverser par ledit au moins un fil et/ou ruban en fonction du refroidissement et/ou rinçage à atteindre.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la cuve (1) est agencée en dessous dudit au moins un fil et/ou ruban en défilement (3) et en ce que le dispositif comprend en outre

- des moyens de projection (7-9, 13, 16) des rideaux de liquide susdits à partir de la cuve suivant un écoulement turbulent ascensionnel.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de projection de rideaux de liquide sont agencés de façon qu'il y ait, vers au moins un côté de chaque rideau après son ascension, une chute de liquide (18, 19) que traverse ledit au moins un filet et/ou ruban en acier en défilement.

4. Dispositif suivant le revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de projection de rideaux de liquide sont agencés l'un par rapport à l'autre pour que les chutes provenant d'au moins deux rideaux voisins s'entrecroisent.

5. Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre, au-dessus dudit au moins un fil et/ou ruban en défilement, des moyens déflecteurs (20, 21) qui devient l'écoulement turbulent ascensionnel des rideaux de liquide susdits vers

au moins un côté de chaque rideau de façon à former à partir de là au moins une chute de liquide à écoulement turbulent à travers laquelle défile ledit au moins un fil et/ou ruban en acier.

6. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens de projection susdits comprennent des moyens d'alimentation de bulles de gaz sous pression (7-9, 13, 14) dans une partie inférieure de la cuve (1) et des moyens de guidage forcé (15, 16), vers lesdites sorties, des bulles qui entraînent le liquide vers le haut sous la forme de rideaux de liquide à écoulement turbulent ascensionnel.

7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de guidage forcé sont constitués de deux plaques (15, 16) supportées de part en part dans la cuve (1) de manière à former entre elles, à une extrémité haute située au-dessus du niveau du liquide de refroidissement et/ou de rinçage, un premier écartement étroit, uniforme et disposé perpendiculairement audit au moins un fil et/ou ruban à traiter, et, à une deuxième extrémité basse située vers le fond de la cuve, un deuxième écartement supérieur au premier, les moyens d'alimentation de bulles de gaz (7-9, 13, 14) amenant celles-ci entre les deux plaques (15, 16) vers ladite extrémité basse de celles-ci.

8. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que chaque moyen de projection d'un rideau de liquide de refroidissement et/ou de rinçage comprend un moyen d'alimentation de bulles de gaz (7-9) propre et en ce qu'il comporte, comme moyen d'ajustement, des moyens (22) permettant d'ouvrir ou de fermer au choix le moyen d'alimentation de bulles de gaz de chaque moyen de projection.

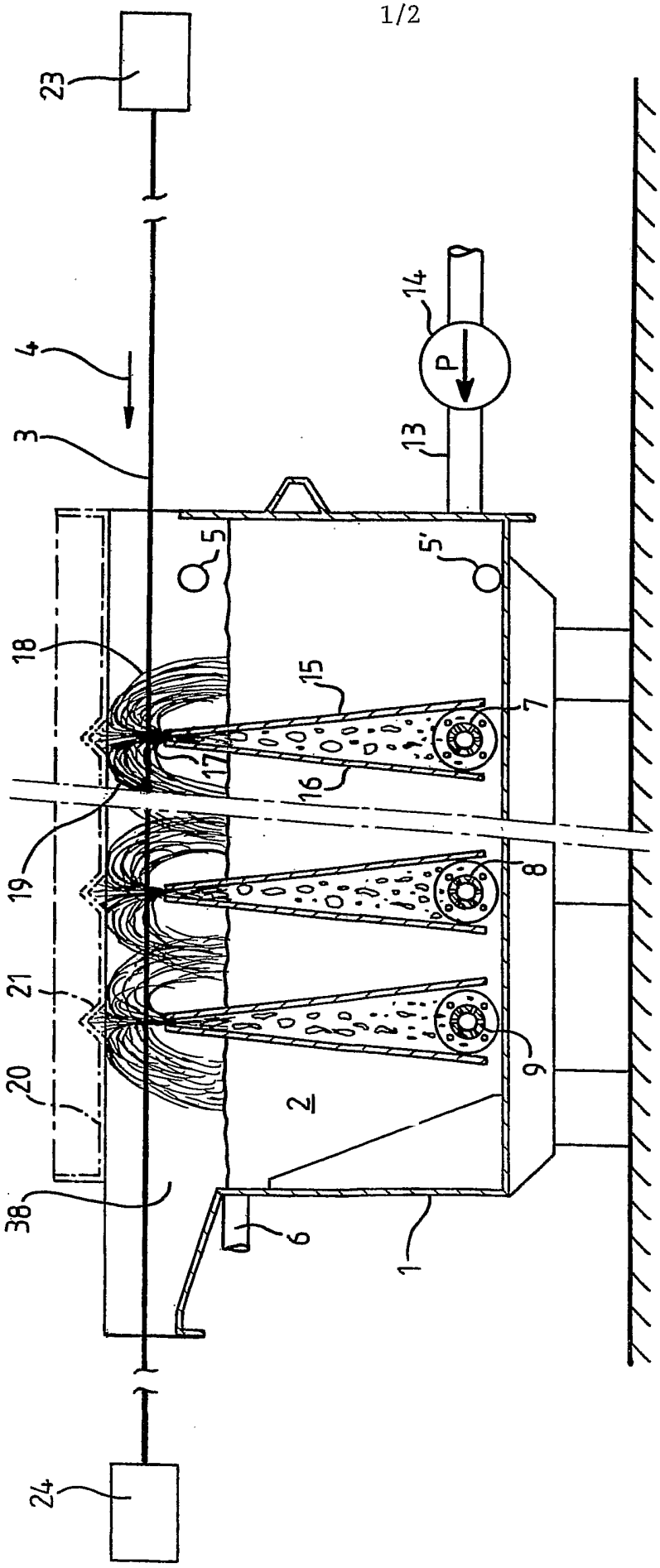


Fig. 1

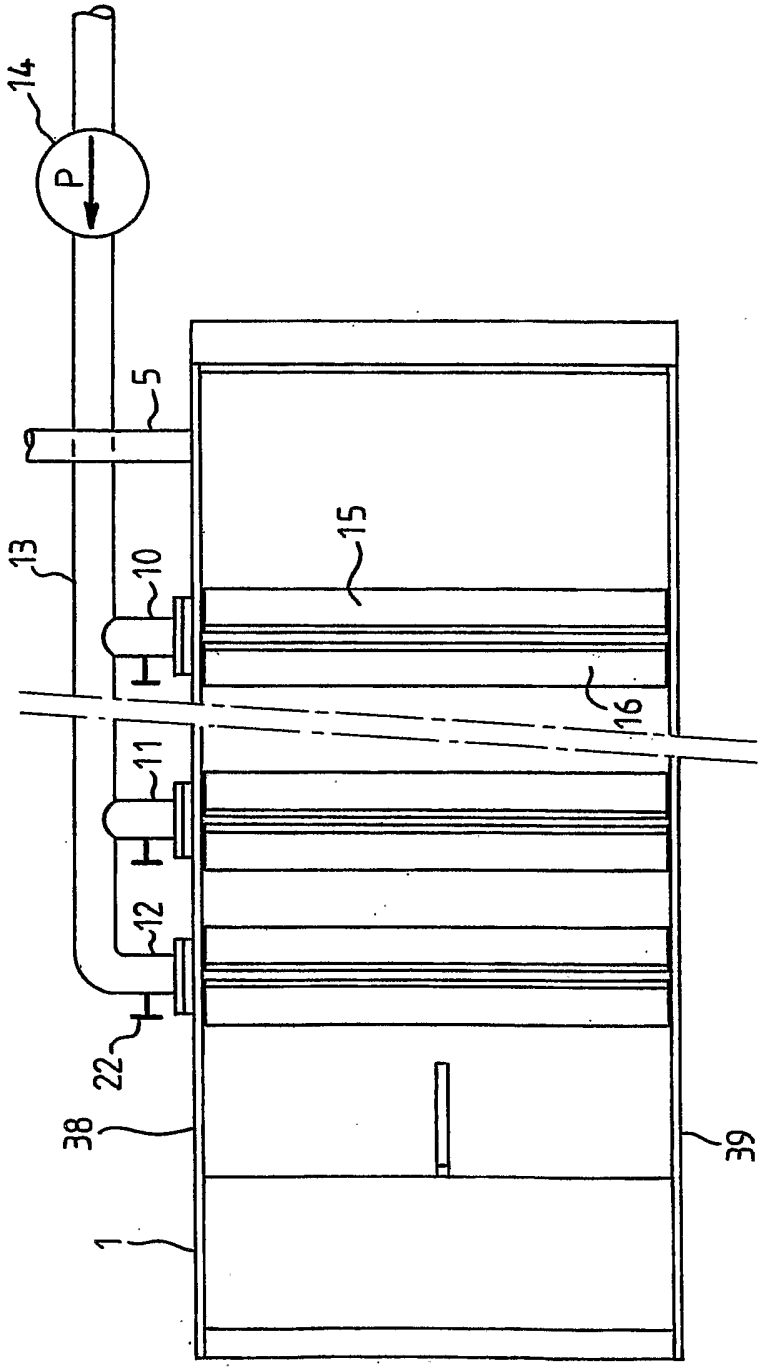


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/BE 03/00101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C21D9/573 C23G3/02 C21D1/667

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C21D C23G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 997 376 A (HEMSATH KLAUS H ET AL) 14 December 1976 (1976-12-14) claims; figures	1
A	US 3 734 109 A (HEBNER P) 22 May 1973 (1973-05-22)	
A	US 4 270 317 A (KURIE EUGENE J) 2 June 1981 (1981-06-02)	
A	EP 0 482 725 A (MANNESMANN AG) 29 April 1992 (1992-04-29)	
A	EP 1 008 676 A (SVILUPPO MATERIALI SPA) 14 June 2000 (2000-06-14)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 September 2003	24/09/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Mollet, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/BE 03/00101

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3997376 A	14-12-1976	JP 951250 C	25-05-1979
		JP 51014110 A	04-02-1976
		JP 53033285 B	13-09-1978
		US 4065252 A	27-12-1977
US 3734109 A	22-05-1973	NONE	
US 4270317 A	02-06-1981	AU 526703 B2	27-01-1983
		AU 4489579 A	17-04-1980
		BR 7901675 A	03-06-1980
		CA 1117754 A1	09-02-1982
		DE 2911701 A1	24-04-1980
		ES 478635 A1	01-07-1979
		FR 2438504 A1	09-05-1980
		GB 2031036 A ,B	16-04-1980
		IT 1111736 B	13-01-1986
		JP 1162765 C	10-08-1983
		JP 55084753 A	26-06-1980
		JP 57053256 B	12-11-1982
		SE 439443 B	17-06-1985
		SE 7901958 A	11-04-1980
EP 0482725 A	29-04-1992	DE 4033867 A1	23-04-1992
		AT 111536 T	15-09-1994
		DE 59102925 D1	20-10-1994
		EP 0482725 A1	29-04-1992
EP 1008676 A	14-06-2000	IT 1302912 B1	10-10-2000
		EP 1008676 A2	14-06-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/BE 03/00101

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 C21D9/573 C23G3/02 C21D1/667

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 C21D C23G

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 997 376 A (HEMSATH KLAUS H ET AL) 14 décembre 1976 (1976-12-14) revendications; figures	1
A	US 3 734 109 A (HEBNER P) 22 mai 1973 (1973-05-22)	
A	US 4 270 317 A (KURIE EUGENE J) 2 juin 1981 (1981-06-02)	
A	EP 0 482 725 A (MANNESMANN AG) 29 avril 1992 (1992-04-29)	
A	EP 1 008 676 A (SVILUPPO MATERIALI SPA) 14 juin 2000 (2000-06-14)	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"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'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"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

"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

"&" 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
17 septembre 2003	24/09/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Mollet, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/BE 03/00101

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 3997376	A	14-12-1976	JP	951250 C	25-05-1979
			JP	51014110 A	04-02-1976
			JP	53033285 B	13-09-1978
			US	4065252 A	27-12-1977
US 3734109	A	22-05-1973	AUCUN		
US 4270317	A	02-06-1981	AU	526703 B2	27-01-1983
			AU	4489579 A	17-04-1980
			BR	7901675 A	03-06-1980
			CA	1117754 A1	09-02-1982
			DE	2911701 A1	24-04-1980
			ES	478635 A1	01-07-1979
			FR	2438504 A1	09-05-1980
			GB	2031036 A ,B	16-04-1980
			IT	1111736 B	13-01-1986
			JP	1162765 C	10-08-1983
			JP	55084753 A	26-06-1980
			JP	57053256 B	12-11-1982
			SE	439443 B	17-06-1985
			SE	7901958 A	11-04-1980
EP 0482725	A	29-04-1992	DE	4033867 A1	23-04-1992
			AT	111536 T	15-09-1994
			DE	59102925 D1	20-10-1994
			EP	0482725 A1	29-04-1992
EP 1008676	A	14-06-2000	IT	1302912 B1	10-10-2000
			EP	1008676 A2	14-06-2000