



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

<b>(51) Classification internationale des brevets<sup>4</sup> :</b>  <b>F28D 15/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale: WO 85/ 01791</b>  <b>(43) Date de publication internationale: 25 avril 1985 (25.04.85)</b>
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR84/00226 <b>(22) Date de dépôt international:</b> 10 octobre 1984 (10.10.84)  <b>(31) Numéro de la demande prioritaire:</b> 83/16113 <b>(32) Date de priorité:</b> 11 octobre 1983 (11.10.83) <b>(33) Pays de priorité:</b> FR  <b>(71) Déposant (JP seulement):</b> PIEZO-CERAM ELECTRONIQUE [FR/FR]; Le Péage, Route de Grasse, F-06600 Antibes (FR).  <b>(72) Inventeurs; et</b> <b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement) :</b> PESCATORE, Richard [FR/FR]; 13, avenue de la Velmasque, F-06600 Antibes (FR). BOUMENDIL, Jean-Jack [FR/FR]; Les Hortensias n°15, Les Hameaux du Soleil, F-06270 Villeneuve Loubet (FR).		<b>(74) Mandataire:</b> DE BOISSE, L.A.; 37, avenue Franklin D. Roosevelt, F-75008 Paris (FR).  <b>(81) Etats désignés:</b> JP, US.  <b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
<b>(54) Title: IMPROVED MACHINE FOR HEATING AN ARTICLE OR PRODUCT BY VAPOUR CONDENSATION</b> <b>(54) Titre: MACHINE PERFECTIONNEE DE CHAUFFAGE D'UN ARTICLE OU PRODUIT PAR CONDENSATION DE VAPEUR SUR CELUI-CI</b>  <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to heat treating machines. It relates to a machine of the in line type which comprises a tunnel (1), displacement means (2) for conveying the articles or products to be heated from the inlet of said tunnel to its outlet and, in the following order, a first chamber (10) for the condensation of secondary vapour, a second chamber (20) for the vaporization of secondary liquid and for the complementary condensation of the primary vapour, a third chamber (30) for heating the article or product to be heated and which is filled with primary vapour, a fourth chamber (40) for the vaporization of secondary liquid and for the complementary condensation of the primary vapour, and a fifth chamber (50) for the condensation of the secondary vapour, said chambers having a cross-section larger than that of the tunnel, and being distributed along said tunnel and being interconnected by sections of said tunnel. Utilization particularly in the electronic industry.</p> <div data-bbox="893 1254 1500 1590"> </div>		
<b>(57) Abrégé</b> <p>L'invention se rapporte aux machines de traitement thermique. Elle concerne une machine du type en ligne, qui comprend un tunnel (1), des moyens de déplacement (2) des articles ou produits à chauffer depuis l'entrée dudit tunnel jusqu'à la sortie de celui-ci, et dans l'ordre, une première chambre (10) de condensation de la vapeur secondaire, une deuxième chambre (20) de vaporisation de liquide secondaire et de condensation complémentaire de la vapeur primaire, une troisième chambre (30) de chauffage de l'article ou produit à chauffer remplie de vapeur primaire, une quatrième chambre (40) de vaporisation de liquide secondaire et de condensation complémentaire de la vapeur primaire, et une cinquième chambre (50) de condensation de la vapeur secondaire, ces chambres ayant une section transversale supérieure à celle du tunnel, étant réparties le long dudit tunnel et étant reliées les unes aux autres par des tronçons dudit tunnel. Utilisation notamment dans l'industrie électronique.</p>		

**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	GA	Gabon	MR	Mauritanie
AU	Australie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BB	Barbade	HU	Hongrie	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	IT	Italie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	JP	Japon	RO	Roumanie
BR	Brésil	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République Centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CH	Suisse	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DE	Allemagne, République fédérale d'	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Danemark	MG	Madagascar	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	ML	Mali		
FR	France				

- 1 -

Machine perfectionnée de chauffage d'un article ou produit par condensation de vapeur sur celui-ci.

5 L'invention concerne une machine perfectionnée de chauffage d'un article ou produit par condensation de vapeur sur celui-ci.

10 On connaît par le brevet français 2 243 045, une machine pour chauffer un article à une température élevée, par exemple en vue de le soumettre à des opérations de soudure ou brasure, par condensation de vapeur d'un liquide à haut point d'ébullition sur celui-ci, qui comprend une

15 enceinte ouverte à l'atmosphère et propre à contenir un liquide primaire ayant un point d'ébullition qui soit au moins égal à ladite température élevée ; des moyens de chauffage proches de l'extrémité inférieure de l'enceinte et propres à mettre en ébullition le liquide primaire pour produire de la vapeur primaire, des moyens

20 de condensation primaires à une première hauteur au-dessus du fond de l'enceinte et propres à condenser la vapeur primaire en liquide primaire à la première hauteur ; des moyens collecteurs de condensat primaires associés aux moyens de condensation primaires et propres à collecter la vapeur primaire condensée qui en provient ;

25 un premier conduit faisant communiquer les moyens collecteurs de condensat primaires et la partie inférieure de l'enceinte et propre à transporter de la vapeur primaire



condensée des moyens collecteurs de condensat primaires vers la partie inférieure de l'enceinte ; des moyens pour établir une masse de vapeur secondaire dans l'enceinte au-dessus de la vapeur primaire ; des moyens de condensation secondaires à une seconde hauteur au-dessus de la première hauteur et propres à condenser la vapeur secondaire en liquide secondaire à la seconde hauteur, des moyens collecteurs de condensat secondaires associés aux moyens de condensation secondaires et propres à recueillir la vapeur condensée secondaire qui provient de ceux-ci ; et un second conduit assurant une communication entre les moyens collecteurs de condensat secondaires et les moyens collecteurs de condensat primaires, et propres à transporter la vapeur secondaire condensée des moyens collecteurs de condensat secondaires aux moyens collecteurs de condensat primaires.

Cette machine est d'un fonctionnement assez satisfaisant . Toutefois, les exigences toujours grandissantes des industriels font qu'il existe un besoin pour une machine améliorée.

L'invention se propose donc de fournir une machine de chauffage du type "en ligne" d'un article ou produit par condensation de vapeur sur celui-ci, qui, du fait de sa conception originale, permet notamment :

de supprimer les variations thermiques inhérentes aux machines actuellement disponibles sur le marché en évitant ou minimisant au maximum le mélange de vapeur des liquides primaire et secondaire dans l'enceinte de chauffage des articles ;

de contrôler le cycle thermique avec précision ;  
d'employer des mélanges de liquides à points d'ébullition différents ;

facultativement, de nettoyer avec le maximum d'efficacité, le produit ou l'article après un traitement.

L'invention concerne une machine perfectionnée de chauffage



d'un article ou produit à une température élevée par condensation de vapeur sur celui-ci, qui comprend :

une chambre de chauffage de l'article ou produit à chauffer, cette chambre étant propre à recevoir une vapeur de liquide primaire ayant un point d'ébullition qui soit au moins égal à ladite température élevée ;

au moins un passage débouchant dans ladite chambre pour l'amenée et l'évacuation dudit article ou produit à chauffer ;

des moyens de déplacement de l'article ou produit à chauffer de l'entrée à la sortie de la machine ;

des moyens de chauffage propres à porter à l'ébullition un liquide primaire contenu dans un bouilleur et à produire de la vapeur primaire destinée à être envoyée dans ladite chambre ;

des moyens pour établir dans ledit passage une masse de vapeur d'un liquide secondaire ayant un point d'ébullition moindre que celui du liquide primaire, ladite masse remplissant complètement un tronçon dudit passage ;

des moyens de condensation primaires propres à condenser de la vapeur primaire en liquide primaire ;

des moyens collecteurs de condensat primaire propres à collecter la vapeur primaire condensée et à la renvoyer au bouilleur ;

des moyens de condensations secondaires propres à condenser la vapeur secondaire en liquide secondaire ;

des moyens collecteurs secondaires propres à collecter le condensat de vapeur secondaire et à le recycler vers les moyens d'établissement de la masse de vapeur secondaire, caractérisée en ce que la machine est du type "en ligne" et comprend un tunnel, des moyens de déplacement des articles ou produits à chauffer depuis l'entrée dudit tunnel jusqu'à la sortie de celui-ci, et, dans l'ordre, une première chambre de condensation de la vapeur secondaire, une deuxième chambre de vaporisation de liquide secondaire et de condensation complémentaire de la vapeur primaire, une troisième chambre de chauffage de l'article ou produit à chauffer rem-

plie de vapeur primaire, une quatrième chambre de vaporisation de liquide secondaire et de condensation complémentaire de la vapeur primaire, et une cinquième chambre de condensation de la vapeur secondaire, ces chambres ayant une section transversale supérieure à celle du tunnel, étant réparties le long dudit tunnel et étant reliées les unes aux autres par des tronçons dudit tunnel.

Le fait que les différentes chambres de la machine de l'invention soient distantes les unes des autres et ne communiquent entre elles que par des tronçons de tunnel de section réduite évite ou minimise fortement les mélanges de vapeurs ainsi que les fuites de vapeur dans l'atmosphère, ce qui est un facteur positif de régularité et d'économie de fonctionnement.

Facultativement, mais de préférence, la machine comprend en outre, des moyens de lavage prévus au-delà des moyens de condensation secondaires et permettant de laver les pièces ou produits traités avant ou à leur sortie de la machine, pendant qu'ils sont encore chauds, ce qui facilite notablement leur lavage et économise de l'énergie.

De préférence également, la machine comprend des moyens de contrôle de la température d'ébullition du liquide primaire, coopérant avec des moyens permettant l'introduction dans le bouilleur, lorsque cela s'avère nécessaire, d'un complément du constituant le plus volatil du liquide primaire, lorsque celui-ci est constitué d'un mélange de deux constituants à points d'ébullition différents, afin de corriger toute variation excessive du point d'ébullition du mélange.

La description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés, fera bien comprendre l'invention.

La figure 1 est une vue schématique, en coupe longitudinale, illustrant un mode de réalisa-



tion de l'invention. La figure 2 est une vue en coupe transversale partielle selon la ligne II-II de la figure 2 montrant un détail de réalisation.

- 5 Sur la figure 1 est représentée une machine selon l'invention du type dit "en ligne".

Cette machine comprend un tunnel 1 parcouru par une grille transporteuse sans fin 2, par exemple en acier inoxydable.

- 10 Le long du tunnel sont réparties six chambres 10, 20, 30, 40, 50 et 60 espacées. La grille 2 sert à convoier les articles ou produits 3 à chauffer dans la machine et est entraînée par un moteur à vitesse variable (non représenté). Les articles ou produits entrent en 4 (entrée) et sortent en 5 (sortie).

15

Au voisinage de la partie médiane du tunnel se trouve la chambre de chauffage 30. De part et d'autre de la chambre 30 se trouvent des chambres 20 et 40 de vaporisation du liquide secondaire et de condensation complémentaire de la vapeur

20 priamire. En amont de la chambre 20 et en aval de la chambre 40, se trouvent des chambres 10 et 50 de condensation de la vapeur secondaire. En aval de la chambre 50, se trouve la chambre de lavage 60.

- 25 La grille 2 suit un trajet rectiligne légèrement descendant (angle d'environ 7° avec l'horizontale) depuis l'entrée de la machine jusqu'à la chambre 30, un trajet rectiligne horizontal dans la chambre 30, et un trajet rectiligne légèrement ascendant de la sortie de la chambre 30 jusqu'à la sortie de la
- 30 machine. Le tunnel 1 présente un profil analogue. Ceci contribue à maintenir les vapeurs denses de liquide primaire dans la chambre 30 et à réduire leur propension à envahir les chambres adjacentes 20 et 40 remplies de vapeurs de liquide secondaire moins denses.

35

La chambre de chauffage 30 comprend un calorifugeage 31 sur



la plus grande partie de sa surface sauf à sa partie inférieure qui constitue un bouilleur 33 contenant le liquide primaire 34. Dans la chambre 30, la grille 2 passe sur un guide 35 constitué d'une tôle perforée à profil en U sur laquelle sont prévus des galets 3a assurant l'horizontalité de la grille dans la chambre 30. Le guide 35 est suspendu dans la chambre 30 par des pattes de fixation et est espacé des parois de la chambre de façon à laisser le libre passage aux vapeurs de liquide primaire.

10

Le chauffage du bouilleur est assuré, d'une part, par un bain-marie constitué d'un fluide caloporteur 41 dans lequel sont immergés des éléments chauffants 43, et, d'autre part, par des éléments chauffants 44 immergés directement dans le liquide primaire, ces derniers n'étant mis en action que dans le cas d'une demande importante en vapeur primaire, par exemple lorsqu'une grosse charge d'articles ou de produits sont à traiter.

20 Les chambres 20 et 40 qui flanquent la chambre 30 comportent d'une part, à leur partie inférieure, des éléments chauffants 22, 42 respectivement, contribuant à assurer la vaporisation de la vapeur secondaire, et, d'autre part, à leur partie supérieure des injecteurs de liquide secondaires 25 et 45, respectivement, constitués chacun d'une buse pulvérisatrice, la température des éléments 22 et 42 étant toutefois inférieure au point d'ébullition du liquide primaire afin de contribuer à condenser la vapeur primaire parvenant aux chambres 20 et 40. Les parties inférieures des chambres 20 et 40 présentent un profil en V et sont reliées au bouilleur par les conduits 38 et 37 (chambre 20) ou par les conduits 40, 36 et 37 (chambre 40). Un filtre 39 est prévu sur le conduit 37 en amont du bouilleur afin d'éliminer les particules solides provenant des articles ou produits traités et ayant pu être entraînées par la vapeur primaire condensée.





Les chambres de condensation 10 et 50 sont énergiquement refroidies par des éléments réfrigérants 11 et 51, respectivement, constitués par un réseau de tubes parcourus par un fluide frigorigène sous pression. En variante, on pourrait utiliser une double enveloppe parcourue par une circulation d'eau. Les parties inférieures des chambres 10 et 50 présentent un profil en V et sont reliées par des tubes 12 et 52, respectivement, à un régénérateur 13 du liquide secondaire, constitué lui-même d'un dispositif de lavage à l'eau et d'un filtre, destiné à régénérer le condensat de liquide secondaire. A la sortie du régénérateur, une pompe 14 renvoie le liquide secondaire, par le conduit 15, vers les injecteurs 25 et 45.

15 La chambre 60 est la chambre de lavage des articles ou produits traités. Cette chambre est équipée, à la partie supérieure, d'une buse 61 orientée vers la grille 2 et d'une cuve 62 de recueil du liquide de lavage 63. La cuve 62 est reliée par le conduit 64 à un régénérateur 65 du liquide de lavage, à la sortie duquel une pompe 66 renvoie le liquide régénéré, par le conduit 67, vers la buse 61. Le régénérateur 65 est lui-même constitué d'un dispositif de lavage du liquide de lavage usé, d'un filtre et, éventuellement, d'un dispositif de distillation.

Les chambres 20 et 40 sont pourvues, en outre, au voisinage de leur partie inférieure, de sondes thermométriques 80 et 81, respectivement, qui régulent le fonctionnement des éléments 22 et 42, respectivement, pour éviter que la température de ceux-ci ne chute en-dessous du point d'ébullition du liquide secondaire.

Le fonctionnement de la machine de l'invention est le suivant :

On commence par mettre sous tension les éléments chauff-



fants 42 du bouilleur de façon à porter le liquide primaire à l'ébullition, puis on met en route la pompe 14 et, si un lavage est désiré, la pompe 66.

La vapeur primaire, venant du bouilleur 33, monte le  
5 long de la chambre 30 et arrive à sa partie supérieure, enveloppant les articles à chauffer qui se trouvent dans la chambre 30 et venant à leur contact de tous côtés. De la vapeur primaire se condense sur les articles, tels que 3, traversant la chambre 30 et les porte rapidement  
10 à la température d'ébullition de ladite vapeur en leur cédant sa chaleur latente de vaporisation. La vapeur ainsi condensée, s'écoule à travers les perforations de la tôle 35 et retombe dans le bouilleur. Une partie de la vapeur primaire, toutefois, s'échappe de la chambre  
15 30, s'engage dans le tunnel 1 et arrive dans les chambres 20 et 40 où elle se condense aussitôt au contact de la masse de liquide et/ou de vapeur secondaire régnant dans ces chambres. Les condensats primaires formés dans les chambres 20 et 40 retournent par les conduits 38, 37  
20 et 40, 36, 37, respectivement, au bouilleur après filtration en 39. En effet, du liquide secondaire est injecté par pulvérisation par les injecteurs 25 et 45 à la partie supérieure des chambres 20 et 40, respectivement. Ce liquide secondaire, qui aura typiquement un point  
25 d'ébullition relativement bas, typiquement de moins de 50°C, se vaporise sous l'action conjuguée du contact avec la vapeur primaire dont la température est plus élevée, typiquement de l'ordre de 50-300°C, et des éléments chauffants 22 et 42, lesquels sont chauffés à une  
30 température supérieure au point d'ébullition du liquide secondaire mais inférieure à celui du liquide primaire. De la sorte, la vapeur secondaire joue le rôle d'un bouchon pour la vapeur primaire, l'empêchant d'envahir les zones du tunnel s'étendant en amont de la chambre 20  
35 et en aval de la chambre 40. Egalement, la vapeur secondaire dissout et entraîne les composés de dégradation toxiques, comme les polyfluoro-isobutylènes, qui pour-

raient résulter d'une dégradation thermique partielle du liquide primaire. Les vapeurs secondaires produites dans les chambres 20 et 40 arrivent dans les chambres 10 et 50, respectivement, où elles sont condensées sous l'action des éléments réfrigérants 11 et 51, respectivement, et collectées à la partie inférieure desdites chambres. De là, les condensats secondaires sont envoyés, via les conduits 12 et 52, à un régénérateur 13 où ils sont lavés et filtrés. A la sortie du régénérateur 13, une pompe 14 recycle le liquide secondaire régénéré vers les injecteurs 25 et 45, par l'intermédiaire du conduit 15.

Les articles ou produits placés sur la grille transporteuse 2, entrent dans le tunnel en 4, sont préchauffés par la vapeur secondaire dans la chambre 20, puis passent dans la chambre 30 où ils sont rapidement chauffés à une température correspondant au point d'ébullition du liquide primaire utilisé. Ensuite, les articles ou produits sont refroidis par suite de leur passage dans les chambres 40 et 50 à une température habituellement située dans la gamme de 50-100°C. On peut finalement les soumettre à un lavage dans la chambre 60, si désiré. On a trouvé qu'un lavage effectué en série avec le traitement thermique dans la machine, lorsque les articles ou produits sont encore chauds, est beaucoup plus efficace qu'un lavage similaire par ailleurs effectué ultérieurement dans une étape séparée. Le fluide de lavage peut être constitué de tout solvant approprié, tel que l'eau, des solvants chlorés, etc...

En jouant sur le choix des liquides primaire et secondaire et en réglant, de manière appropriée, la vitesse de la grille transporteuse, on peut obtenir toute courbe de température souhaitée, à savoir :

une vitesse de montée en température contrôlée ;



une durée de traitement précise à la température désirée ;

une vitesse de refroidissement contrôlée.

La machine de l'invention autorise, enfin, l'emploi de  
5 mélanges de deux liquides primaires de points d'ébullition différents lorsqu'on désire traiter des articles ou produits à une température intermédiaire entre lesdits points d'ébullition. Comme dans un tel cas le mélange de liquides primaires tend normalement à s'appauvrir en constituant primaire le plus volatil, il est  
10 prévu, selon l'invention, une sonde thermométrique 70 immergée dans le bain de liquide primaire et reliée à un dispositif de régulation 71 à seuil de température réglable. Lorsque la température du bain de liquide primaire dépasse le seuil de température choisi par suite  
15 de l'appauvrissement en constituant primaire le plus volatil, le dispositif de régulation 71 commande l'actionnement d'une pompe doseuse 72 injectant dans le bouilleur, par le conduit 73, une quantité complémentaire prédéterminée réglable du constituant liquide primaire le plus volatil, prélevée dans un réservoir 74  
20 contenant une réserve de ce constituant le plus volatil.

Comme liquides primaires, on utilise habituellement des composés perfluorocarbures inertes. Des liquides primaires utiles disponibles dans le commerce sont notamment les produits de la marque déposée FLUORINERT (vendus par la Société 3M) dont les points d'ébullition vont, selon les types, de 56°C à 215°C, et de la marque déposée  
25 GALDEN (vendus par la Société AUSIMONT S.p.A. du groupe Montedison) dont les points d'ébullition sont compris dans les gammes 218-228°C (Galden LS) et 255-272°C (Galden HS).



- Comme liquides secondaires, on utilise habituellement des composés chlorofluorocarbures. Des liquides secondaires utiles disponibles dans le commerce sont notamment les produits vendus sous la marque déposée
- 5 FLUGENE par la Société Chloe Chimie, comme le FLUGENE 113 dont le point d'ébullition est voisin de 47°C, ou sous la marque déposée FREON 113 vendue par la Société E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY, dont le point d'ébullition est aussi voisin de 47°C.
- 10 L'invention, grâce au système de contrôle et d'injection d'un appoint de constituant de liquide primaire rend possible l'utilisation d'un mélange de liquides primaires lorsqu'on désire obtenir une température de traitement intermédiaire entre les points d'ébullition
- 15 de deux liquides primaires.

La machine de l'invention, grâce à ses équipements perfectionnés, permet en outre :

- une absence totale d'air dans la machine ;
- une faible consommation (pertes) de liquide primaire ;
- 20 un fonctionnement garantissant la sécurité du personnel (élimination dans les condensats secondaires des composés toxiques comme les polyfluoroisobutylènes, provenant d'une dégradation thermique du liquide primaire).

- Tous les perfectionnements apportés permettent de considérer la machine de l'invention comme un instrument universel de chauffage pour des applications thermiques
- 25 telles que la fusion d'un produit, le séchage, la polymérisation et le traitement thermique dans une gamme de températures allant de 50 à 300°C environ, la limite
- 30 supérieure de température n'étant limitée que par



le manque actuel de liquide primaire inerte à point d'ébullition dépassant 300°C. Des applications particulières sont le brasage, le soudage par refusion, la polymérisation de résines ou monomères organiques therm durcissables, par exemple de résines époxy, en vue par exemple, de réaliser une encapsulation ou un collage, etc....



REVENDICATIONS

1. Une machine perfectionnée de chauffage d'un article ou produit à une température élevée par condensation de vapeur sur celui-ci, qui comprend :
- 5                    une chambre de chauffage (30) de l'article ou produit (3) à chauffer, cette chambre étant propre à recevoir une vapeur de liquide primaire ayant un point d'ébullition qui soit au moins égal à ladite température élevée ;
- 10                  au moins un passage (1) débouchant dans ladite chambre pour l'amenée et l'évacuation dudit article ou produit à chauffer ;
- des moyens de déplacement (2) de l'article ou produit à chauffer de l'entrée à la sortie de la
- 15 machine ;
- des moyens de chauffage (41, 43, 44) propres à porter à l'ébullition un liquide primaire contenu dans un bouilleur (33) et à produire de la vapeur primaire destinée à être envoyée dans ladite chambre ;
- 20                  des moyens (14, 15, 25, 45) pour établir dans ledit passage une masse de vapeur d'un liquide secondaire ayant un point d'ébullition moindre que celui du liquide primaire, ladite masse remplissant complètement un tronçon dudit passage ;
- 25                  des moyens de condensation primaires (22, 42), propres à condenser de la vapeur primaire en liquide primaire ;
- des moyens collecteurs (36, 38, 40) de condensat primaire propres à collecter la vapeur primaire condensée et à la renvoyer au bouilleur ;
- 30                  des moyens de condensation secondaires (11, 51) propres à condenser la vapeur secondaire en liquide secondaire ;
- des moyens collecteurs (12, 52) secondaires
- 35 propres à collecter le condensat de vapeur secondaire et à le recycler vers les moyens d'établissement de la



masse de vapeur secondaire, caractérisée en ce que la machine est du type "en ligne" et comprend un tunnel (1), des moyens de déplacement (2) des articles ou produits à chauffer depuis l'entrée dudit tunnel jusqu'à la sortie de celui-ci, et, dans l'ordre, une première chambre (10) de condensation de la vapeur secondaire, une deuxième chambre (20) de vaporisation de liquide secondaire et de condensation complémentaire de la vapeur primaire, une troisième chambre (30) de chauffage de l'article ou produit à chauffer remplie de vapeur primaire, une quatrième chambre (40) de vaporisation de liquide secondaire et de condensation complémentaire de la vapeur primaire, et une cinquième chambre (50) de condensation de la vapeur secondaire, ces chambres ayant une section transversale supérieure à celle du tunnel, étant réparties le long dudit tunnel et étant reliées les unes aux autres par des tronçons dudit tunnel.

2. Une machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre, une sixième chambre (60) de lavage équipée de moyens de lavage (64, 65, 66, 67) et permettant de laver les pièces ou produits traités avant ou à leur sortie de la machine, pendant qu'ils sont encore chauds.

3. Une machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, des moyens de contrôle (70, 71) de la température d'ébullition du liquide primaire, coopérant avec des moyens (72, 73, 74) permettant l'introduction dans le bouilleur, lorsque cela s'avère nécessaire, d'un complément du constituant le plus volatil du liquide primaire, lorsque celui-ci est constitué d'un mélange de deux constituants à points d'ébullition différents afin de corriger toute variation excessive du point d'ébullition du mélange.

4. Une machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de déplacement (2) de l'article suivent un trajet descendant depuis l'entrée





du tunnel jusqu'à l'entrée de la chambre de chauffage (30), un trajet horizontal dans la chambre (30), et un trajet ascendant de la sortie de la chambre (30) à la sortie du tunnel, ce dernier ayant un profil analogue.

- 5                    5. Une machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chambre de chauffage (30) communique à sa partie inférieure avec un bouilleur (33) et en ce que les moyens de déplacement (2) passent, dans la chambre (30) tout en étant espacés des parois de
- 10 la chambre, de façon que la vapeur primaire provenant du bouilleur enveloppe les articles à chauffer, les contactant tant par en-dessous que par au-dessus.

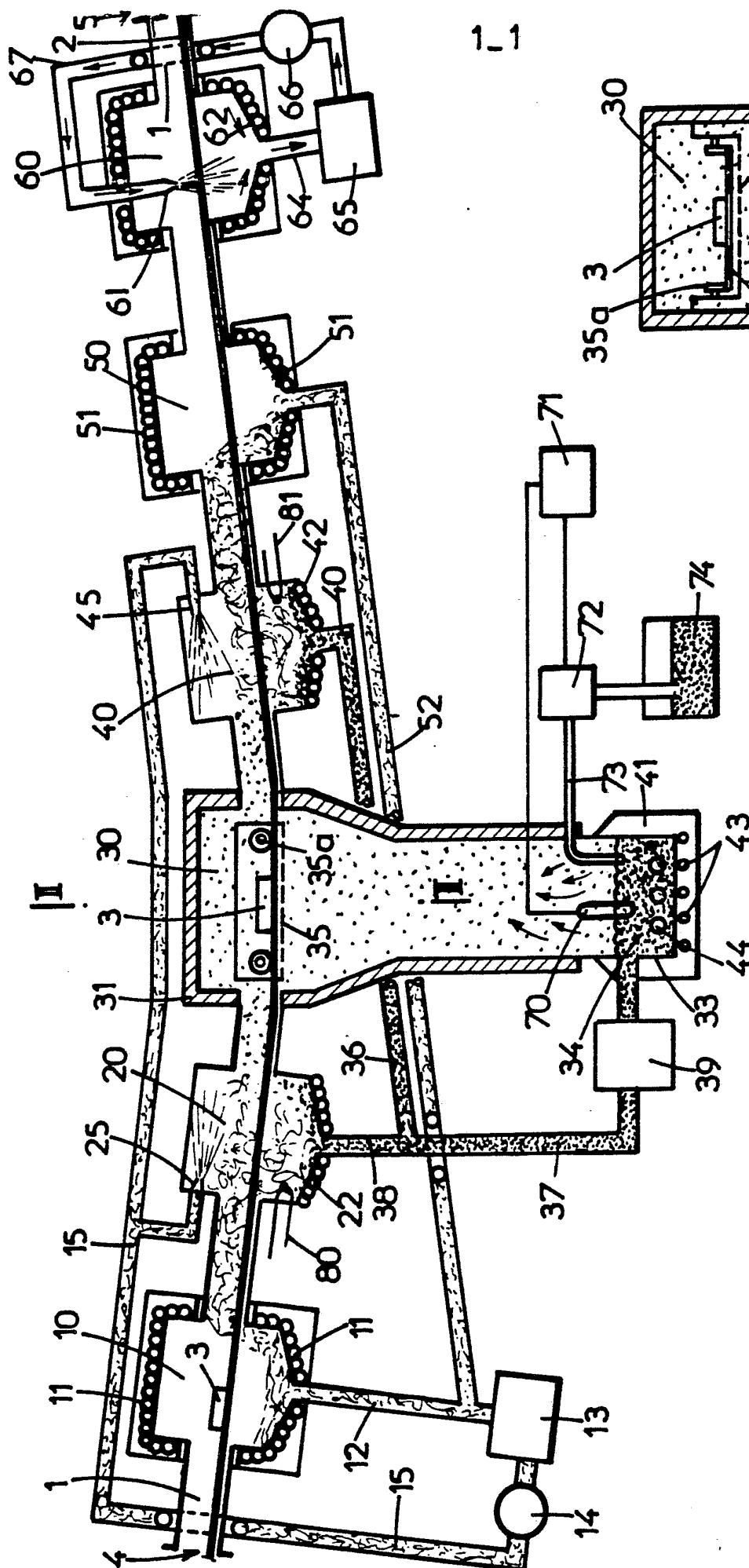


FIG. 1

1-1

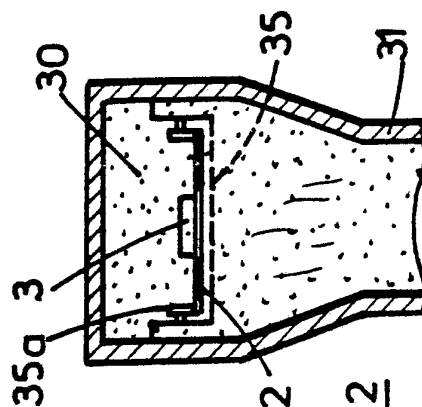


FIG. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 84/00226

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>3</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC. <sup>4</sup> : F 28 D 15/00		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>4</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC. <sup>4</sup> :	F 28 D; B 23 K	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>5</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>14</sup>		
Category <sup>6</sup>	Citation of Document, <sup>16</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>	Relevant to Claim No. <sup>18</sup>
A	EP, A. 0023107 (ELECTROVERT) 28 January 1981, see abstract figure 1 -----	1-5
A	BE, A. 851734 (ORGANISATION EUROPEENNE DE RECHERCHES SPATIALES) 16 June 1977 -----	
A	US, A. 4055217 (WESTERN ELECTRIC) 25 October 1977 -----	
A	US, A. 4115601 (BELL TELEPHONE) 19 September 1978 -----	
A	FR, A. 2243045 (WESTERN ELECTRIC) 04 April 1975 (cited in the application) -----	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>15</sup></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> </div> <div style="width: 45%;"> <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</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> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search <sup>1</sup>		Date of Mailing of this International Search Report <sup>2</sup>
14 November 1984 (14.11.84)		21 December 1984 (21.12.84)
International Searching Authority <sup>1</sup>		Signature of Authorized Officer <sup>20</sup>
European Patent Office		

# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/FR 84/00226 (SA 8018)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 26/11/84

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0023107	28/01/81	US-A- 4321031	23/03/82
		CA-A- 1132021	21/09/82
		CA-A- 1142454	08/03/83
		JP-A- 56109156	29/08/81
BE-A- 851734	16/06/77	FR-A, B 2381991	22/09/78
		DE-A- 2806632	24/08/78
		JP-A- 53130555	14/11/78
		GB-A- 1558551	03/01/80
		CA-A- 1110459	13/10/81
US-A- 4055217	25/10/77	US-A- 4090843	23/05/78
US-A- 4115601	19/09/78	EP-A, B 0000284	10/01/79
		JP-A- 54018070	09/02/79
		CA-A- 1081550	15/07/80
		US-A- 4256512	17/03/81
FR-A- 2243045	04/04/75	NL-A- 7411686	11/03/75
		US-A- 3866307	18/02/75
		DE-A, B, C 2442180	13/03/75
		AU-A- 7293274	11/03/76
		GB-A- 1484604	01/09/77
		CA-A- 1018831	11/10/77
		JP-A- 50054552	14/05/75
		SE-B- 424518	26/07/82
		SE-A- 7410907	10/03/75
		US-A- 3904102	09/09/75
		CA-A- 1019644	25/10/77
		CH-A- 602251	31/07/78
		JP-A- 53112243	30/09/78

For more details about this annex :  
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 84/00226

<b>I. CLASSEMENT DE L'INVENTION</b> (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>3</sup>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB CIB. <sup>4</sup> : F 28 D 15/00		
<b>II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ</b>		
Documentation minimale consultée <sup>4</sup>		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB. <sup>4</sup> :	F 28 D; B 23 K	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté <sup>5</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</b> <sup>14</sup>		
Catégorie *	Identification des documents cités, <sup>15</sup> avec indication, si nécessaire, des passages pertinents <sup>17</sup>	N° des revendications visées <sup>18</sup>
A	EP, A, 0023107 (ELECTROVERT) 28 janvier 1981, voir abrégé, figure 1	1-5
A	BE, A, 851734 (ORGANISATION EUROPEENNE DE RECHERCHES SPATIALES) 16 juin 1977	
A	US, A, 4055217 (WESTERN ELECTRIC) 25 octobre 1977	
A	US, A, 4115601 (BELL TELEPHONE) 19 septembre 1978	
A	FR, A, 2243045 (WESTERN ELECTRIC) 4 avril 1975  (cité dans la demande)  -----	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités: <sup>15</sup></p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« 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)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à 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</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« 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.</p> <p>« &amp; » document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <sup>3</sup>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <sup>3</sup>
14 novembre 1984		21 DEC. 1984
Administration chargée de la recherche internationale <sup>1</sup>		Signature du fonctionnaire autorisé <sup>10</sup>
<b>OFFICE EUROPEEN DES BREVETS</b>		G.L.M. Kruidenberg

# ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF

A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO. PCT/FR 84/00226 (SA 8018)

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus. Lesdits membres sont ceux contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 26/11/84

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets	Date de publication
EP-A- 0023107	28/01/81	US-A- 4321031	23/03/82
		CA-A- 1132021	21/09/82
		CA-A- 1142454	08/03/83
		JP-A- 56109156	29/08/81
BE-A- 851734	16/06/77	FR-A, B 2381991	22/09/78
		DE-A- 2806632	24/08/78
		JP-A- 53130555	14/11/78
		GB-A- 1558551	03/01/80
		CA-A- 1110459	13/10/81
US-A- 4055217	25/10/77	US-A- 4090843	23/05/78
US-A- 4115601	19/09/78	EP-A, B 0000284	10/01/79
		JP-A- 54018070	09/02/79
		CA-A- 1081550	15/07/80
		US-A- 4256512	17/03/81
FR-A- 2243045	04/04/75	NL-A- 7411686	11/03/75
		US-A- 3866307	18/02/75
		DE-A, B, C 2442180	13/03/75
		AU-A- 7293274	11/03/76
		GB-A- 1484604	01/09/77
		CA-A- 1018831	11/10/77
		JP-A- 50054552	14/05/75
		SE-B- 424518	26/07/82
		SE-A- 7410907	10/03/75
		US-A- 3904102	09/09/75
		CA-A- 1019644	25/10/77
		CH-A- 602251	31/07/78
		JP-A- 53112243	30/09/78

Pour tout renseignement concernant cette annexe :  
voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82