

①2

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 17 novembre 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 20 du 18 mai 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société anonyme dite : PIEZO-CERAM  
ELECTRONIQUE. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Jean-Jack Boumendil et Richard Pesca-  
tore.

⑦3 Titulaire(s) :

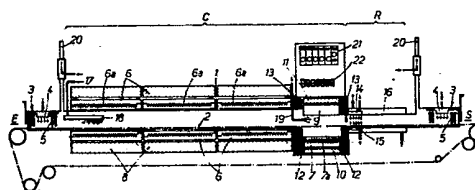
⑦4 Mandataire(s) : L. A. de Boisse.

⑤4 Four continu de brasure de composants électroniques.

⑤7 L'invention se rapporte au domaine des fours.

Elle concerne un four continu de brasure pour l'assemblage de composants électroniques sur un support opaque aux rayons infrarouges au moyen d'un produit de brasure, qui comprend un moule métallique 1, un tapis métallique sans fin 2, des moyens de chauffage s'étendant sur une portion C du moufle, des moyens de refroidissement forcé 14, 15, 16 s'étendant sur une autre portion R du moufle située à la suite de la précédente, des moyens d'introduction 17, 18, 19 d'un ou plusieurs gaz à l'intérieur du moufle, des moyens d'isolement 3, 4, 5 prévus à chaque extrémité du moufle, caractérisé en ce que les moyens de chauffage comprennent des moyens de chauffage extérieurs 6 au moufle et des moyens de chauffage intérieurs 7 au moufle.

Utilisation pour l'industrie électronique.



L'invention concerne un four continu de brasure de composants électroniques.

Le présent four continu permet la réalisation de cycles de brasure de composants électroniques au défilé ;

- 5     - sous atmosphère contrôlée,
- avec un contrôle d'homogénéité de chauffe au-dessus de l'eutectique de brasure utilisée,
- avec contrôle de la pente de montée en température du pic de fusion,
- 10    - avec contrôle de la pente de refroidissement du pic de fusion.

Il permet de maîtriser tous les paramètres intervenant dans le processus de report de composants sur un substrat opaque aux infra-rouges et propres aux brasures utilisées.

- 15     Plus particulièrement, l'invention concerne un four continu de brasure pour l'assemblage de composants électroniques sur un support opaque aux rayons infra-rouges au moyen d'un produit de brasure qui comprend un moufle métallique, un tapis métallique sans fin pénétrant dans le moufle
- 20    à une extrémité de celui-ci et en sortant à l'autre extrémité, des moyens d'entraînement dudit tapis métallique, des moyens de chauffage s'étendant sur une portion de la longueur du moufle, des moyens d'isolation thermique prévus autour de la portion chauffée du moufle, des moyens de refroidissement
- 25    forcé s'étendant sur une autre portion de la longueur du moufle située à la suite de la précédente, des moyens d'introduction d'un ou plusieurs gaz à l'intérieur du moufle, des moyens d'isolement prévus à chaque extrémité du moufle pour isoler l'espace intérieur de celui-ci vis-à-vis de l'extérieur,
- 30    caractérisé en ce que les moyens de chauffage comprennent des moyens de chauffage extérieurs au moufle assurant la montée en température de l'assemblage à braser jusqu'à un palier de température inférieur à la température eutectique du produit de brasure, et des moyens de chauffage intérieurs au moufle
- 35    portant le produit de brasure à une température supérieure à ladite température eutectique.

Des supports opaques aux rayons infra-rouge sont par exemple les substrats céramiques, comme les supports

d'alumine.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatifs fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée, les particularités qui ressortent tant des dessins que du texte faisant  
5 bien entendu partie de ladite invention.

La figure 1 est une vue schématique illustrant un mode de réalisation du four de l'invention.

La figure 2 est un graphique montrant le profil de  
10 température dans un four selon l'invention du genre de celui illustré sur la figure 1, pour deux types d'alliages de brasure différents, en fonction du temps de séjour dans le four d'un article à braser placé sur la bande transporteuse.

Sur la figure 1 est représenté un four selon l'in-  
15 vention. Ce four comprend un moufle métallique 1 de forme allongée (par exemple d'une longueur d'environ 2 mètres) ayant une section transversale rectangulaire. Ce moufle est parcouru de gauche à droite, par une bande transporteuse métallique sans fin 2 sur laquelle sont placés, du côté de l'entrée E,  
20 les articles à traiter. Les articles brasés sont recueillis à la sortie S du four. La vitesse de déplacement de la bande 2 est d'environ 50 cm/mn, par exemple. A l'entrée E et à la sortie S du moufle sont prévus des barrières gazeuses 3 isolant le four de l'extérieur. Chacune de ces barrières est formée  
25 d'un distributeur 4 envoyant un courant de gaz inerte, tel que de l'azote, dirigé de haut en bas. De part et d'autre du distributeur sont prévus des volets articulés 5 qui canalisent le courant de gaz tout en permettant le passage des articles lorsqu'ils s'en présentent sur la bande transporteuse.

30 Le moufle comprend une portion de chauffage C et une portion de refroidissement R faisant suite à la précédente. Les moyens de chauffage de la portion C comprennent, de gauche à droite, six éléments de chauffage extérieurs 6 prévus au-dessus et au-dessous du moufle et répartis en trois groupes  
35 successifs, et un élément de chauffage intérieur 7. Des isolations thermiques soignées 8 sont prévues autour de la portion de chauffage C. Les éléments extérieurs 6 sont constitués, de façon classique, de résistances électriques 6a logées dans

des gaines de matière céramique. Chacun de ces éléments peut avoir, par exemple, une longueur d'environ 30 cm. L'élément de chauffage intérieur 7 est logé dans le moufle lui-même qui est surdimensionné à cet effet. Cet élément 7 comprend une résistance électrique 7a gainée de céramique qui est disposée à la partie inférieure du moufle, au-dessous de la bande transporteuse. A la partie supérieure du moufle et faisant face au tapis métallique est prévu un réflecteur 9. Des isolations thermiques 10, 11, 12 et 13 sont prévues entre l'élément 7 et le moufle, d'une part, et le réflecteur et le moufle, d'autre part.

La portion de refroidissement R suit immédiatement la portion de chauffage C. La portion R comprend des moyens de refroidissement rapide par jets gazeux ( $N_2$  ou mélange  $N_2 + H_2$ , par exemple) dirigés directement sur l'article, constitués de deux distributeurs de gaz 14 et 15 placés, respectivement, à la partie supérieure et à la partie inférieure du moufle, ainsi qu'un dispositif de refroidissement d'ensemble constitué par une chemise à circulation d'eau 16.

Le four comprend, en outre, un premier conduit d'alimentation 17 en gaz inerte, tel que l'azote, alimentant une rampe distributrice 18 s'étendant sur une partie notable de la longueur du premier groupe de chauffage extérieur. Du fait de la longueur de la rampe et du fait que les orifices d'éjection du gaz sont prévus à l'extrémité seulement de la rampe, le gaz est préchauffé avant d'être injecté dans le moufle.

Est prévu également un deuxième conduit d'alimentation 19 d'un mélange de gaz inerte (tel que  $N_2$ ) et d'hydrogène contenant, par exemple, 5% en volume d'hydrogène, qui débouche dans le moufle, au niveau de l'élément de chauffage interne 7. Le four de l'invention est muni aussi de deux cheminées à venturi 20 permettant d'évacuer les gaz du moufle sans perturbation intempestive.

Enfin, un bloc de régulation 21 des moyens de chauffage et un bloc de commande 22 des fluides sont prévus, de façon classique.

Le four de l'invention permet d'assurer :

- a) une montée rapide en température homogène de l'assemblage de composants à souder et de leur support. Ceci est effectué par les moyens de chauffage extérieurs 6 qui chauffent l'article à traiter par dessus et par dessous, la chaleur se transmettant à l'article par conduction (par le dessous) et par convection et rayonnement (par le dessus). Cette montée en température est conduite sous atmosphère inerte protectrice, par exemple par l'introduction d'azote par le moyen du conduit 17. La montée en température se termine par un palier, comme le montre la figure 2, qui se situe un peu au-dessous de la température eutectique du produit de brasure utilisé. Ce palier permet l'élimination des solvants contenus dans le produit de brasure. Par exemple, dans le cas d'un alliage Sn/Pb (60/40) sous forme de pâte, le palier peut se situer vers 160°C. Dans le cas d'un alliage Sn/Pb (95/5) sous forme de pâte, le palier sera plus élevé, par exemple vers 210°C. La pente de la courbe de montée en température peut être ajustée en jouant sur la puissance de chauffe de chacun des trois groupes d'éléments de chauffage extérieurs 6, par l'intermédiaire du régulateur 21.

- b) un échauffement rapide sous atmosphère réductrice ( $N_2/H_2$ ) du produit de brasure jusqu'au "pic de fusion" (température supérieure à la température eutectique du produit de brasure) par les moyens de chauffage extérieurs 7 avec possibilité de contrôler la durée de ce pic en jouant sur la vitesse d'entraînement du tapis transporteur. Cet échauffement rapide est assuré par la résistance électrique 7a qui chauffe par rayonnement infra-rouge direct le dessous du support opaque aux infra-rouges de l'article à traiter, lequel chauffe à son tour les produits de brasage appliqués sur ledit support. Bien entendu, pour cela il faut que les articles à traiter reposent par leur support sur le tapis transporteur. Le réflecteur 9 réfléchit également une certaine proportion du rayonnement sur le dessus de l'article. Les composants électroniques portés par le support subissent un échauffement moindre, étant surtout exposés au rayonnement réfléchi, ce qui minimise le risque de détérioration par échauffement excessif.

- c) après la fusion, un refroidissement rapide par les jets gazeux figeant la brasure avec possibilité de régler la vitesse de refroidissement en jouant sur le débit gazeux.

- d) enfin, le refroidissement de l'ensemble par la che-  
5 mise à circulation d'eau 16.

La figure 2 montre les profils de température typiques en fonction du temps, dans un four du genre de celui de la figure 1, dans le cas de l'emploi comme produits de brasure de pâtes d'alliage Sn/Pb. La courbe 1 correspond à  
10 l'alliage Sn/Pb (60/40) et la courbe 2 correspond à l'alliage Sb/Pb (95/5).

Une durée typique pour une opération de brasure est de 4 minutes environ. La durée de chaque palier de température est de 70 sec (courbe 1) et 60 sec (courbe 2). La  
15 durée de chaque pic de fusion est de 18 sec (courbe 1) et de 12 sec (courbe 2). Chaque pic correspond à des températures de 290-325°C (courbe 2) et 180-220°C (courbe 1).

Le four de l'invention peut être employé pour réaliser le brasage de queues de "wrapping", des queues de  
20 thermistances, de connecteurs, de boîtiers pour composants hyperfréquence, des connexions sur condensateur chips, et tout report de composants sur un substrat, etc...

Il va de soi que le mode de réalisation décrit n'est qu'un exemple et qu'il serait possible de le modifier,  
25 notamment par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Un four continu de brasure pour l'assemblage de composants électroniques sur un support opaque aux rayons infra-rouges au moyen d'un produit de brasure, qui  
5 comprend un moufle métallique (1), un tapis métallique sans fin (2) pénétrant dans le moufle à une extrémité de celui-ci et en sortant à l'autre extrémité, des moyens d'entraînement dudit tapis métallique, des moyens de chauffage s'étendant sur une portion (C) de la longueur du moufle,  
10 des moyens d'isolation thermiques (8,10,11,12,13) prévus autour de la portion chauffée du moufle, des moyens de refroidissement forcé (14,15,16) s'étendant sur une autre portion (R) de la longueur du moufle située à la suite de la précédente, des moyens d'introduction (17,18,19) d'un  
15 ou plusieurs gaz à l'intérieur du moufle, des moyens d'isolement (3,4,5) prévus à chaque extrémité du moufle pour isoler l'espace intérieur de celui-ci vis-à-vis de l'extérieur, caractérisé en ce que les moyens de chauffage comprennent des moyens de chauffage extérieurs (6) au moufle  
20 assurant la montée en température de l'assemblage à braser jusqu'à un palier de température inférieur à la température eutectique du produit de brasure, et des moyens de chauffage intérieurs (7) au moufle portant le produit de brasure à une température supérieure à ladite température eutectique.

25 2. Un four selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de chauffage intérieurs sont constitués d'une résistance chauffante électrique (7a) disposée sous le tapis métallique et d'un réflecteur (9) prévu à la partie supérieure du moufle et faisant face au tapis métallique.  
30

3. Un four selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de refroidissement comprennent des jets gazeux dirigés directement sur le dessus et le dessous de l'article à partir de distributeurs (14,15).

35 4. Un four selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de refroidissement du moufle comprennent, en outre, une chemise à circulation d'eau (16).

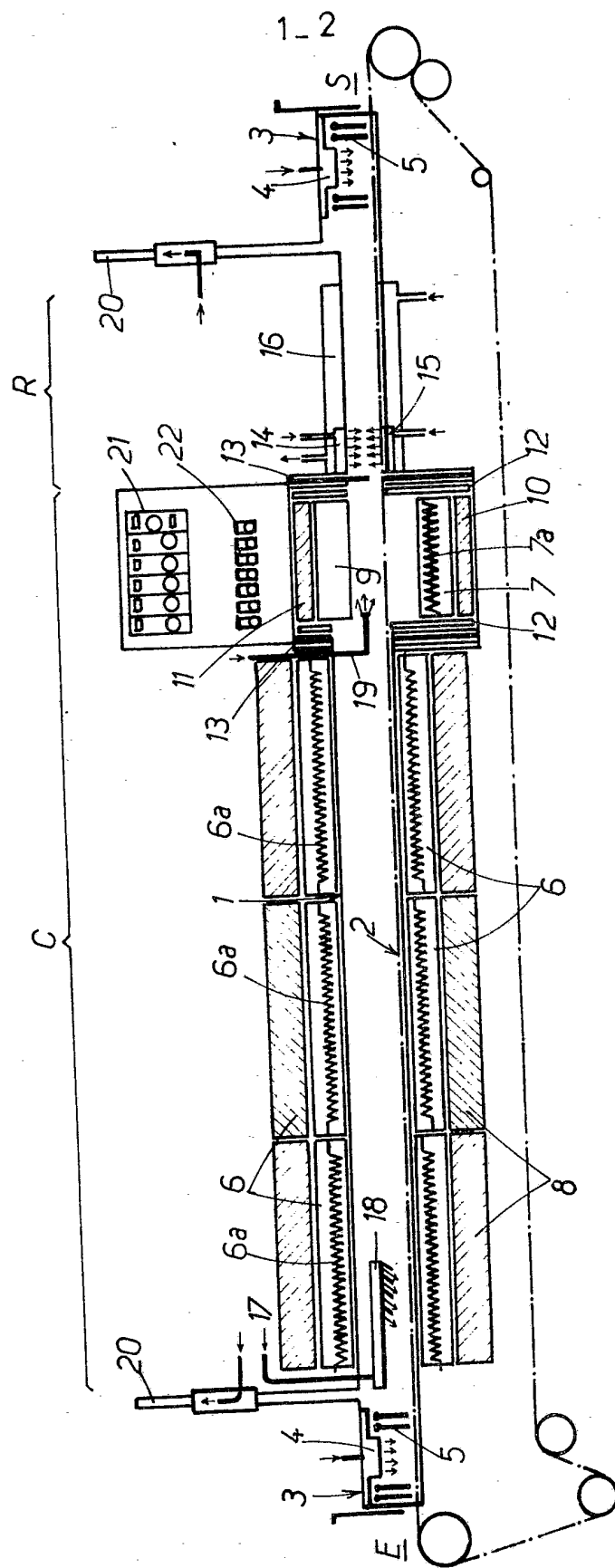


FIG:1



2.2

FIG.:2

