

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 474 944

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑯ N° 80 02633

④ Dispositif de soudage à ultra-sons de tronçons de bande mince, notamment de films.

⑤ Classification internationale (Int. Cl. 3). B 29 C 27/08; B 23 K 20/10; B 65 H 21/00;
G 03 C 11/14.

⑥ Date de dépôt..... 6 février 1980.

③ ② ① Priorité revendiquée :

⑦ Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 32 du 7-8-1981.

⑧ Déposant : MATRA (SA), résidant en France.

⑨ Invention de : Frédéric Coudert.

⑩ Titulaire : *Idem* ⑧

⑪ Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Dispositif de soudage à ultra-sons de tronçons de bande mince, notamment de films.

La présente invention a pour objet un dispositif de soudage par ultra-sons de tronçons de bande mince. Elle trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, dans le collage bout à bout de 5 films photographiques, par exemple après extraction des boîtiers et tronçonnage et avant développement.

On connaît des dispositifs de soudage par ultra-sons qui comprennent une enclume et un bloc générateur de vibrations comportant un oscillateur ultra-sonore interposé entre 10 un amortisseur et un corps, rapprochable de l'enclume pour enserrer avec elle deux tronçons à joindre.

Mais les dispositifs connus ont l'inconvénient d'un rendement relativement faible et d'un encombrement important qui notamment rendent difficile leur incorporation 15 à une machine complète de traitement de films.

L'invention vise notamment à fournir un dispositif de soudage répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'il présente un rendement de conversion de l'énergie électrique 20 d'excitation en énergie ultra-sonore accrue et en ce qu'il est en conséquence réalisable sous un encombrement réduit.

Dans ce but, l'invention propose notamment un dispositif de soudage dans lequel le bloc est muni de moyens 25 destinés à maintenir l'outil à température déterminée, supérieure à la température ambiante, et l'oscillateur, de type piézo-électrique, à température inférieure à celle du corps.

Le chauffage du corps permet d'augmenter l'amplitude vibratoire de l'outil dans un rapport important, typiquement de 30 l'ordre de 2 lorsque le corps est à une température de 50°C environ.

En évitant de porter l'oscillateur à la même température, on préserve son rendement et on évite donc les

conséquences néfastes que pourrait avoir l'échauffement.

Grâce à l'augmentation du rendement, il est possible de réduire l'importance de l'oscillateur et de la puissance électrique qui lui est appliquée, donc d'arriver à une dimension acceptable pour un dispositif susceptible de raccorder notamment le film de 35 mm standard.

Les moyens destinés à porter le corps à une température supérieure à l'ambiante seront généralement constitués par une résistance chauffante bobinée sur le bloc.

10 L'oscillateur pourra être maintenu à basse température par ventilation. Un circuit de régulation thermique dont l'organe d'entrée est un capteur porté par l'outil sera généralement prévu pour maintenir les différents organes à la température optimale.

15 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un dispositif qui en constitue un mode particulier de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

20 - la figure 1 est un schéma de principe du dispositif, en coupe suivant un plan passant par l'axe du bloc générateur et de l'enclume ;

- la figure 2 est une vue de détail montrant l'aspect de la face terminale de l'enclume ;

25 - la figure 3 est une vue de détail montrant les faces en regard de l'enclume et du bloc, dans la direction de la flèche 3-3 de la figure 1 ;

- la figure 4 est un schéma montrant la disposition relative des tronçons de bande, de l'enclume et du 30 corps lors du soudage.

Le dispositif montré en figure 1 peut être dimensionné pour réaliser le collage bout à bout de tronçons de film 35 mm (format dit 135). Il peut être incorporé dans une installation destinée à recevoir en séquence 35 des bobines chargeurs de films impressionnés et à restituer des bobines comportant plusieurs centaines de films raccordés bout à bout, bobines développables en continu.

Le dispositif peut être regardé comme comprenant

une enclume fixe 10 et un bloc générateur 11 pouvant prendre, l'un par rapport à l'autre, la position écartée dans laquelle ils sont montrés en figure 1, et une position rapprochée dans laquelle ils enserrent deux 5 tronçons 12a et 12b de films à raccorder.

L'enclume fixe est constituée par un plot métallique, en alliage léger par exemple, présentant une base 13 en forme de disque circulaire et une tête de section rectangulaire, dont la face terminale pourra avoir une 10 surface de 21 x 30 mm dans le cas de traitement de films 35 mm. Cette face terminale (figure 2) sera avantageusement quadrillée par des stries de façon à former des piquets de contact séparés : une telle forme augmente de façon importante l'effet des ultra-sons lors de la 15 sou- dure.

Le passage de la section rectangulaire de la tête à la section circulaire de la base 13 doit s'effectuer de façon progressive, avec des rayons de courbure importants, pour éviter des concentrations de contraintes qui pour- 20 raient modifier les caractéristiques de la matière. Il n'est pas nécessaire que les raccordements s'effectuent de façon parabolique et on utilisera en général de sim- ples arcs de cercle.

Une gorge 14 est ménagée autour de la base 13. Cette 25 gorge sert à fixer l'enclume sur une mécanique extérieure non représentée, par exemple à l'aide de vis pointeaux 15. La position de cette gorge correspondra, lors du soudage, à un noeud de vibrations : la longueur de l'enclume sera choi- sie pour que sa face terminale striée corresponde au con- 30 traire à un ventre.

Dans le plan médian de la tête est ménagée une 35 fente 17 dans laquelle peut coulisser une languette 18 qu'un ressort 16 tend à repousser en saillie. Cette sail- lie doit évidemment être limitée par des moyens non re- présentés.

Le bloc générateur 11, communément dénommé "Sonotrode", peut être regardé comme constitué par un oscillateur piézo-électrique 20 placé entre un corps 21

muni d'un outil 22 et un amortisseur 23. Le corps 21 se présente sous forme d'un bloc cylindrique, généralement en alliage léger à base d'aluminium, dont la partie terminale tournée vers l'enclume est munie d'une gorge 24
5 similaire à la gorge 14 et prévue pour recevoir des vis pointeaux 25 de fixation. La position de cette gorge correspondra encore à un noeud de vibrations.

L'outil 22 constitue l'organe qui entre en contact avec les tronçons à raccorder par soudage. Il peut être
10 constitué en un matériau identique à celui du corps 21, et il est fixé au corps de façon rigide.

Dans le mode de réalisation illustré, l'outil 22 porte une tige filetée 26 qui s'engage dans un trou borgne taraudé correspondant du corps. La base de l'outil
15 est circulaire et sa partie supérieure a une section droite rectangulaire identique à celle de la tête de l'enclume 10. Comme dans le cas de l'enclume, le passage de la section circulaire à la section rectangulaire s'effectue par des arcs de cercle de rayon important.

20 Comme le montre la figure 3, un dégagement 27 sur une des faces de la base terminale de l'outil reçoit une plaquette métallique 38 dont le rôle apparaîtra plus loin. Comme l'enclume 10, l'outil 22 est dimensionné de façon que sa face terminale se trouve en un ventre de vibrations
25 ultra-sonores à la fréquence de travail choisie.

L'oscillateur piézo-électrique 20 est constitué, dans le mode de réalisation illustré, par un empilement de plusieurs pastilles 28 de céramique piézo-électrique, séparées par des rondelles métalliques 29, par exemple
30 en cuivre recuit, qui débordent des pastilles. Les pastilles sont avantageusement montées électriquement en parallèle, ce qui permet d'obtenir une amplitude maximale d'oscillations.

35 L'oscillateur 20 est serré entre le corps 21 et l'amortisseur 23, constitué par un bloc cylindrique en métal, typiquement en acier. Cet amortisseur est percé d'un trou central de passage d'un boulon 30 qui se visse dans un trou fileté du corps 21. Les pastilles 28 et les

rondelles 29 sont percées d'un trou de diamètre suffisant pour qu'une gaine 31 en plastique résistant, par exemple en polytétrafluoréthylène, puisse être interposée entre les boulons 30 et l'oscillateur 20. Lors du montage de 5 l'amortisseur, le boulon 30 est serré à l'aide d'une clé permettant d'exercer un couple bien déterminé, typiquement 8 m.kg, de façon que les céramiques soient soumises à une pré-contrainte.

A titre d'exemple, on peut indiquer que des résultats satisfaisants sont obtenus en utilisant comme oscillateur 4 pastilles de céramique piézo-électrique ayant un diamètre de 50 mm et une épaisseur de 6 mm, séparées les unes des autres, ainsi que du corps 21 et de l'amortisseur 23, par des rondelles en cuivre recuit. L'ensemble 15 du bloc est constitué de façon que, la gorge 24 constituante un noeud de vibrations, un autre noeud se trouve à peu près au milieu de l'oscillateur.

Le corps 21 est muni de moyens de chauffage permettant de porter sa température et celle de l'outil 22 à 20 une température déterminée, généralement proche de 50°C. Ces moyens sont constitués par une résistance chauffante 32 bobinée sur le corps et reliée à une source électrique S. Un capteur de température 33 porté par une des faces de l'outil 22 fournit à la source S un signal de commande 25 permettant de régler la température à la valeur convenable.

Pour maintenir les pastilles céramiques 28 à une température pour laquelle elles ont un bon rendement, des moyens de refroidissement forcé sont prévus. Dans le mode de réalisation montré en figure 1, ces moyens sont constitués par un ventilateur 34 dirigeant, sur les céramiques 28 et les rondelles 29 qui les séparent, un courant d'air frais.

Le dispositif montré en figure 3 comporte de plus un organe de découpe d'adhésif, constitué par un contre-couteau 39 solidaire de l'enclume, pressé contre la plaquette 38 par des ressorts 35.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant. Initialement, l'enclume 10 et le bloc 11 sont écartés

l'un de l'autre, comme indiqué sur la figure 1. Des moyens non représentés, tels que des galets, amènent les deux tronçons 12a et 12b à relier dans la position représentée en trait mixte en figure 1. Dans le cas envisagé à titre 5 d'exemple, la queue d'un film et la tête du film suivant seront donc disposées bout à bout, séparées par la languette 18. Un second système mécanique, schématisé sur la figure 3 par deux rouleaux 36, avance alors, entre les deux films 12a et 12b, une bande d'adhésif 37. Un méca-10 nisme de déplacement du bloc générateur 11, intervient alors, soulève le bloc par l'intermédiaire des vis poin-teaux 25, et l'applique contre l'enclume avec une force déterminée, typiquement de 100 kg environ. Au cours de cette avance du bloc 11, une pastille de bande adhésive 15 37 est détachée par le contre-couteau 39. Les deux bouts de film et la pastille adhésive rectangulaire découpée se retrouvent ainsi prisonniers entre l'enclume 10 et l'outil 22 (figure 4), la languette 18 étant enfoncée dans la fente.

20 Avant cette première opération, l'organe chauffant 32 et le ventilateur 34 sont entrés en action, le déplacement n'intervenant qu'une fois que la température du corps et de l'outil a atteint la valeur choisie, typiquement 50°C.

25 Le générateur à fréquence ultra-sonore applique alors aux pastilles 28 une tension qui provoque la mise en oscillation du système. La base 13 de l'enclume 10 étant située à un noeud de vibrations, elle réfléchit les ondes ultra-sonores, ce qui permet de lui donner une 30 masse faible et d'éviter la nécessité, fréquente dans les dispositifs antérieurs, d'une enclume de masse très importante, fixée rigidement au bâti de la machine.

35 La durée nécessaire à la soudure dépend notamment du type de film. Dans la majorité des cas, une durée de 0,5 seconde est suffisante. Pour certains films couleur très particuliers, la durée peut s'allonger jusqu'à atteindre 2,5 secondes.

L'adhésif utilisé sera de nature classique : il

comportera généralement une pellicule mince en "Mylar" (polyester à base d'éthylèneglycol et d'acide téréphthalique) revêtue d'un adhésif à chaud. Une feuille supplémentaire de papier peut être prévue pour permettre la pré-impression, sur chaque pastille, d'un numéro servant à l'identification des films soudés.

On voit que l'invention permet de réaliser entre films successifs des soudures de bonne qualité, sur toute la surface d'une pastille d'adhésif. Les soudages tiennent parfaitement dans les bains de développement et ont une résistance à la traction supérieure à la pellicule elle-même. La sonotrode et le générateur peuvent avoir l'un et l'autre des dimensions réduites du fait du rendement élevé. Le temps de soudage est faible ainsi que la puissance utilisée. Le montage à l'aide de vis pointeaux venant se loger en des gorges permet de mettre en place le dispositif de façon facile dans une machine complète et de le retirer en cas de besoin. Le dispositif est en conséquence parfaitement adapté au soudage bout à bout de films 35 mm dans des machines où il peut se substituer au système de thermocollage, utilisant une plaque chauffante à température élevée (généralement de l'ordre de 200°C) qui doit être appliquée sur l'adhésif sous pression et pendant une durée qui est généralement de deux à trois secondes.

L'invention ne se limite évidemment pas au mode particulier de réalisation qui a été représenté et décrit à titre d'exemple, et il doit être entendu que la portée du présent brevet s'étend aux variantes restant dans le cadre des équivalences.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de soudage par ultra-sons permettant de raccorder bout à bout des tronçons de bande mince, notamment des films photographiques, comprenant une enclume 5 et un bloc générateur comportant un oscillateur ultra-sonore interposé entre un amortisseur et un corps, rapprochable de l'enclume pour enserrer avec celle les deux tronçons, caractérisé en ce que le bloc est muni de moyens destinés à maintenir le corps à une température 10 déterminée supérieure à la température ambiante et l'oscillateur, de type piézo-électrique, à une température inférieure à celle du corps.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de maintien de température 15 comportent une résistance de chauffage électrique enroulée sur le corps et des moyens de ventilation de l'oscillateur.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la résistance de chauffage électrique est 20 alimentée par une source commandée par un capteur de température fixé sur le corps ou un outil solidaire du corps.

4. Dispositif suivant la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce qu'une extrémité du corps, munie de moyens de support et de déplacement du bloc, est fixée 25 à un outil d'appui prévu pour osciller en quart d'onde et en ce que l'extrémité opposée du corps est séparée d'un amortisseur par l'oscillateur constitué avantageusement par un empilement de pastilles céramiques prévues pour être alimenté en parallèle par un générateur à fréquence 30 ultra-sonore.

5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le bloc est prévu pour présenter un noeud d'oscillations sensiblement au milieu de l'oscillateur.

6. Dispositif suivant une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enclume porte une languette coulissant dans une fente placée dans le plan médian de l'enclume, repoussée en saillie par un ressort, et destinée à servir de butée au tronçon à rac-

corder.

7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que l'enclume est munie de moyens de support fixes à son extrémité opposée à celle qui fait face au 5 bloc.

8. Dispositif suivant la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le bloc et l'enclume comportent une partie terminale d'appui sur la bande à section droite rectangulaire et une partie éloignée de la bande 10 à section droite circulaire, lesdites parties étant raccordées l'une à l'autre par des zones à rayon sensiblement constant.

9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend 15 des moyens d'introduction des tronçons de bande en sens opposé entre l'enclume et le corps et des moyens d'insertion d'une bande adhésive dans une direction perpendiculaire à la direction d'insertion des tronçons.

10. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que l'enclume comporte des moyens de découpe 20 d'une pastille de bande adhésive lors du rapprochement de l'enclume et du corps.

Fig.1.

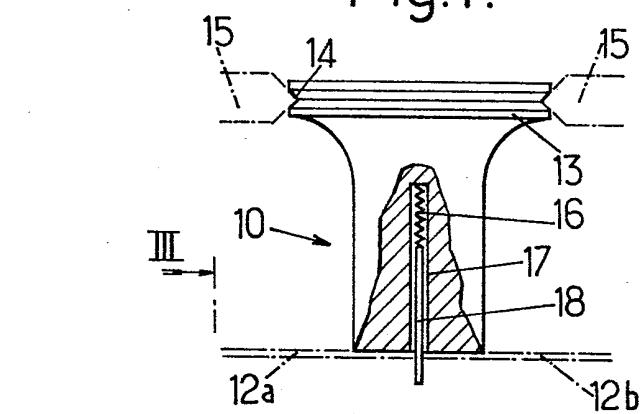


Fig.2.

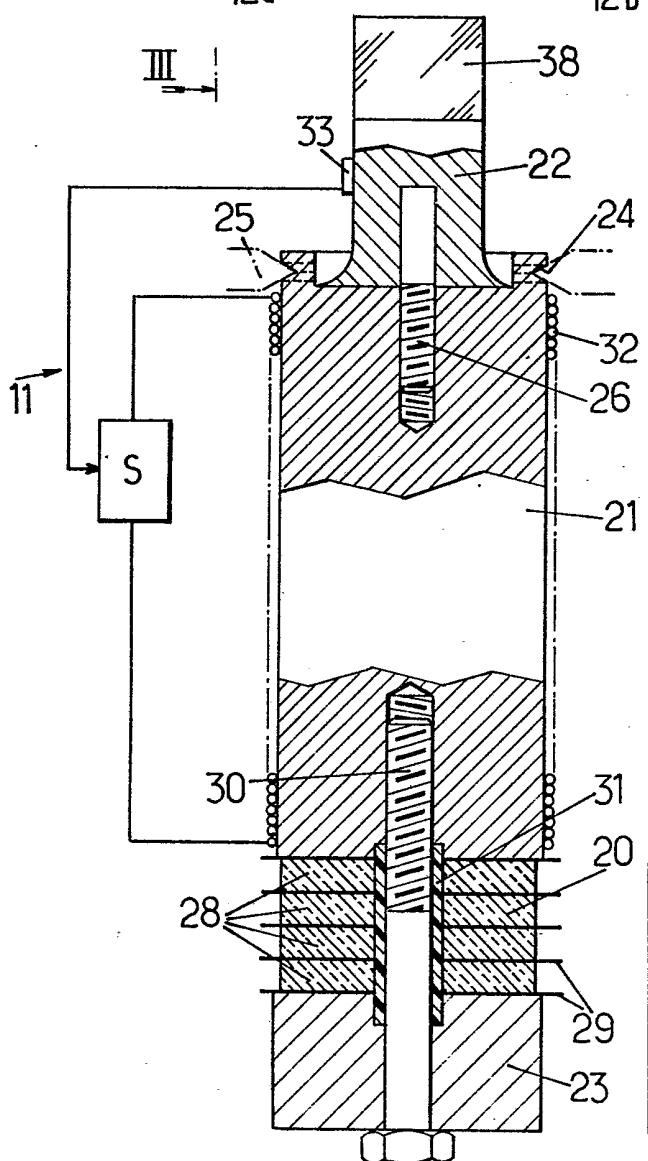
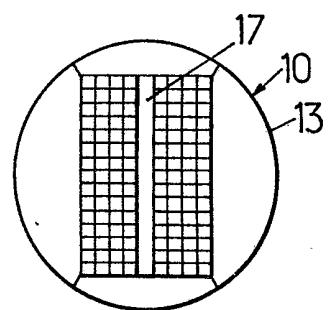


Fig.3.

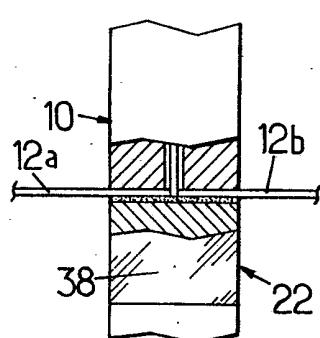
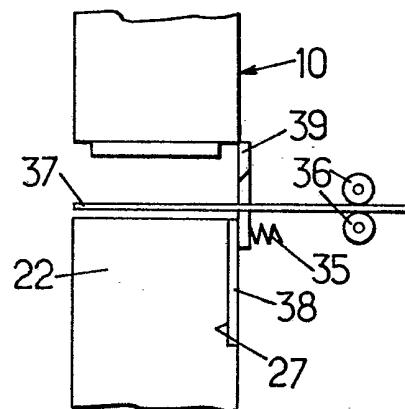


Fig.4.