

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 602 719**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 10877**

⑤1 Int Cl⁴ : B 41 F 23/04.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 28 juillet 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 19 février 1988.

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

⑦1 Demandeur(s) : *ECAMO SA - Etudes et Constructions
Appareils Mécaniques et d'Optiques Microondes Energie
Systèmes SA. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Jean Sarda et André Jean Berteaud.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Jean Sarda.

⑤4 Dispositif microondes destiné à la fusion de poudre thermogravure pour impression en relief.

⑤7 Machine de thermogravure pour impression en relief mu-
nie d'un dispositif microondes comportant : un générateur 13
dont la fréquence d'émission peut être de 2,45 GHz alimentant
un applicateur 14 diffusant l'énergie des microondes sur
l'image poudreuse à fondre, un court-circuit mobile 15 ajustant
la longueur de l'applicateur 14 pour le rendre résonnant à la
fréquence du générateur microondes (par exemple 2,45 GHz),
un dispositif anti-retour disposé entre le générateur 13 et
l'applicateur 14 et un dispositif électronique d'accord automa-
tique de l'applicateur 14.

FR 2 602 719 - A1

D

Dispositif microondes destiné à la fusion de poudre thermogravure pour impression en relief.

La présente invention concerne des émetteurs microondes dont l'application est destinée aux machines de thermogravure pour impression en relief.

5 La thermogravure ou typo-relief est un procédé connu. Il permet, à partir d'une impression typographique, offset ou autre, d'obtenir une impression en relief imitant la taille douce ou le timbrage. La transformation en relief est simple et consiste à saupoudrer une feuille de papier fraîchement imprimée, d'une poudre ayant la propriété de fondre
10 sous l'action de la chaleur et de former, après fusion, un film en relief.

L'encre humide retient seule la poudre et l'excédent est continuellement récupéré. L'imprimé "poudré" passe ensuite à l'intérieur d'un four tunnel où le support imprimé et poudré doit supporter une
15 température élevée de l'ordre de 150° pour permettre à la poudre de fondre et de perdre suffisamment de viscosité pour s'étaler et former un film lisse en relief. A la sortie du four tunnel, un jet d'air frais refroidi le papier et fige le film en relief visqueux pour éviter le collage des feuilles entre elles.

20 La transformation automatique en relief s'opère de la façon suivante: le papier, en sortie de la presse à imprimer, se reçoit directement sur des bandes transporteuses et passe successivement, sous le bloc de poudrage, à l'intérieur du four tunnel et sur un dernier convoyeur, pour se refroidir, avant de se recevoir dans un bac de réception.

25 Les poudres employées, brillantes ou mates, sont transparentes et conservent leurs teintes aux couleurs d'impression. Par contre les poudres pigmentées donnent, quelle que soit la couleur d'impression, un relief correspondant à leur pigment.

La granulométrie de la poudre employée détermine l'épaisseur de la
30 pellicule en relief. Plus une poudre est grosse et plus le relief est

- 2 -

important.

Les machines actuellement en service limitent les possibilités de ce procédé, car elles présentent un certain nombre de défauts dont les principaux sont les suivants:

- 5 - coût de la transformation en relief élevé dû à une consommation énergétique très importante. Ce défaut est particulièrement ressenti sur des cartes de fort grammage tel que le carton,
 - jaunissement plus ou moins prononcé selon le type de papier ou carte,
 - destruction partielle de la fibre du support rendant très difficile
 - 10 des traitements ultérieurs tels que pliage, façonnage de boîtes, etc...
 - pertes de dimensions irrégulières du support entraînant généralement son rétrécissement. Entre autre, ce défaut exclu pratiquement l'emploi de ce procédé pour les imprimés destinés à la micro-informatique.
- En effet, la majorité de ce type d'imprimés est destinée à réaliser
- 15 des liasses d'un certain nombre de feuillets superposés, dont chacun travaille en repérage avec l'ensemble de ceux constituant la liasse.
 - refroidissement coûteux du support dû au fait que les convoyeurs doivent être longs pour permettre à la masse fibreuse, excellent isolant thermique, d'évacuer une bonne partie des calories emmagasinées
 - 20 lors de l'élévation de température du support imprimé,
 - machine très encombrante en raison des défauts précités.

Actuellement, la fusion de la poudre s'opère à l'aide de fours tunnels confectionnés pour la plupart à partir d'éléments chauffants rayonnants

- 25 infra-rouge, alimentés le plus souvent par des systèmes électriques ou à gaz. La longueur d'ondes de la radiation est généralement comprise entre 2 et 10 μm . La fusion de la poudre est obtenue par la combinaison du rayonnement infra-rouge et l'élévation de température de l'air à l'intérieur du four tunnel qui atteint environ selon les fours 350°
- 30 centigrades.

L'industrie du cartonnage traite généralement l'impression des feuilles de carton à partir de format simple de 50 X 70 centimètres ou quadruple de 100 X 140 centimètres dans des grammages de l'ordre de 330 grammes par mètre carré. Les cadences d'impression sont

- 3 -

d'environ 6000 exemplaires heure.

A titre indicatif, la transformation en relief en format simple d'un tel imprimé nécessite une machine dont les caractéristiques générales sont les suivantes:

- 5 - largeur de passage du four tunnel 75 centimètres,
- puissance absorbée 90 à 100 kilowatts,
- longueur du four tunnel 4 mètres,
- longueur des convoyeurs de refroidissement 4 à 5 mètres.

Pour un format quadruple 100 X 140 centimètres, la largeur de passage
10 serait doublée et la puissance du four serait sensiblement quadruplée. La présente invention vise à remédier à l'ensemble des défauts précités et principalement à améliorer considérablement le bilan énergétique de cette transformation en relief en remplaçant les fours tunnels traditionnels par un dispositif microondes dont les performances permettent
15 de diviser par plus de quatre la consommation énergétique dans des formats 50 X 70 cm et par plus de huit dans les formats quadruple, car la consommation est sensiblement la même sur des largeurs de passage comprises entre 50 et 150 cm.

Par ailleurs, l'échauffement du support étant largement divisé par
20 trois, la longueur des convoyeurs de refroidissement est raccourcie d'autant.

A titre d'exemple non limitatif, un type de dispositif microondes équipant une machine de thermogravure est décrit en référence aux
25 dessins annexés.

La figure 1 représente une vue de face d'une machine de thermogravure traditionnelle munie d'un four tunnel classique 10, comportant des éléments chauffants électriques ou des brûleurs à gaz.

Schématiquement ces machines se composent d'un bâti 1, figure 1,
30 supportant l'ensemble des convoyeurs d'amenage 2 de l'imprimé, de poudrage 3, de fusion de la poudre 4 et de refroidissement 5. L'imprimé 6 se réceptionne de la presse à imprimer 7 sur le convoyeur d'amenage 2 puis sur le convoyeur de poudrage 3 où le bac à poudre 8 déverse sur l'imprimé une pellicule de poudre. Le cyclone 9 réaspire et recycle

l'excédent de poudre non retenue par l'encre humide. L'imprimé passe ensuite sur le convoyeur de fusion 4 à l'intérieur du four tunnel 10 et sur le convoyeur de refroidissement par air pulsé par une turbine 11A, soufflant à l'intérieur du caisson perforé 11. Un bac de réception 12
5 complète cet ensemble.

La figure 2 représente une vue de face de la même machine, dont le four tunnel 10 a été remplacé par le dispositif microondes 13-14-15 et le caisson refroidisseur 11 raccourci ainsi que son convoyeur 5 grace au fait qu'un traitement de fusion par microondes diminue considérablement
10 l'échauffement de l'imprimé.

La figure 3 représente une vue en perspective plus en détail d'un dispositif microondes Figure 2 et 3, 13-14-15, caractérisé par le fait qu'il comprend un générateur microondes figure 3 13 classique dont la fréquence d'émission peut être de 2,45 GHz (fréquence allouée spécialement pour
15 les applications industrielles) et qui alimente un applicateur 14 servant à diffuser l'énergie des microondes sur le produit à fondre 6 placé sur le convoyeur 4. L'autre extrémité de l'applicateur est terminée par un court-circuit mobile 15 de telle façon que l'on puisse ajuster la longueur de l'applicateur pour le rendre résonnant à la
20 fréquence du générateur microondes (par exemple 2,45GHz). Le choix de la forme et des dimensions de l'applicateur 14 permet l'excitation d'un mode de propagation particulier de l'onde qui est tel que le couplage entre l'onde et le produit à fondre soit optimisé. L'ensemble générateur 13, applicateur 14 et court-circuit mobile 15 formant le dispositif
25 microondes sont fixés sur le bâti 1.

A titre d'exemple non limitatif, on choisira avantageusement un applicateur 14 dont la section droite est un rectangle de 8,6 X 13 centimètres ce qui permet de le coupler à un guide standard de dimensions 8,6 X 4,3 centimètres par l'intermédiaire d'un iris dont la surface du trou de
30 couplage permet un couplage optimal de l'applicateur 14 au générateur 13 lorsque l'applicateur est à la résonance. Le champ électrique dans l'applicateur 14 est parallèle au côté dont la dimension vaut 13 centimètres. Pour permettre un suivi automatique de l'accord à la résonance de l'applicateur 14 on pourra prévoir un dispositif d'accord automatique.

- 5 -

Lorsque l'applicateur 14 ne contient pas de produit à fondre, sa fréquence de résonance est différente de celle du générateur 13 qui est fixe (par exemple 2,45 GHz) et l'onde incidente peut être fortement réfléchie et endommager le générateur. On peut interposer alors un

5 dispositif anti-retour (circulateur) entre le générateur 13 et l'applicateur 14 ou bien prévoir un dispositif de détection de la présence ou non du produit à fondre dans l'applicateur 14. En l'absence du produit, un système automatique pourra réduire la puissance d'émission du générateur 13 ce qui évitera l'emploi d'un circulateur de protection anti-

10 retour. L'ensemble de ces moyens de protection sont connus. L'association en série de plusieurs appareils élémentaires microondes tels que celui de la figure 3 constitue le dispositif microondes destiné à la fusion des poudres thermofusibles. Le nombre d'appareils élémentaires associés en série dépend évidemment de la vitesse de traitement que l'on

15 souhaite atteindre. La position de chaque appareil élémentaire par rapport aux appareils voisins est choisie de façon à ce que le dispositif microondes complet fournisse un traitement pratiquement homogène sur toute la largeur du support à imprimer. L'utilisation d'un tel dispositif microondes pour fondre des poudres thermofusibles a montré qu'elle

20 permet d'obtenir les avantages suivants:

- le chauffage du support est beaucoup plus sélectif que par un traitement infra-rouge et globalement beaucoup plus faible,
- l'onde se couple d'autant mieux au support et à la poudre que le grammage du support est élevé,
- 25 - le traitement sur la largeur de 1,40 mètre ne pose pas de difficulté et consomme une énergie du même ordre de grandeur que pour un support nettement moins large (70 centimètres par exemple),
- un traitement de 50 mètres par minute d'un support de fort grammage en largeur de 1,40 mètre nécessiterait environ 15 Kw microondes au
- 30 lieu de 200 Kw environ par infra-rouge,
- la mise en marche et l'arrêt des microondes sont instantanés. Il est donc possible de ne mettre les microondes en fonctionnement que pendant le passage du produit dans le dispositif, ce qui constitue un gain énergétique important et une limitation de l'échauffement de

l'applicateur,

- suppression du risque d'incendie en cas d'arrêt du support par panne du tapis transporteur ou par bourrage du dispositif.

REVENDEICATIONS

- 1 - Machine de thermogravure pour impression en relief caractérisée par le fait qu'elle comporte en combinaison un bâti 1 supportant
5 l'ensemble des convoyeurs Fig 2, 2-3-4-5, un bloc de poudrage de l'imprimé 6 constitué par un bac à poudre 8 et un cyclone 9 de réaspiration et recyclage de la poudre, un dispositif microondes 13-14-15 de fusion de la poudre, un caisson refroidisseur 11 muni d'une turbine 11A et d'un bac de réception 12 de l'imprimé en relief.
10
- 2 - Machine de thermogravure pour impression en relief selon la revendication 1 caractérisée par le fait qu'elle comporte un générateur microondes 13 classique dont la fréquence d'émission peut être préférablement de 2,45 GHz.
15
- 3 - Machine de thermogravure pour impression en relief selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée par le fait qu'elle est munie d'un applicateur 14 permettant, par sa forme et ses dimensions, l'excitation d'un mode de propagation particulier
20 de l'onde, de manière à optimiser le couplage entre l'onde et le produit à fondre.
- 4 - Machine de thermogravure pour impression en relief selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée par le fait
25 qu'elle utilise un court-circuit mobile 15 de façon à ajuster la longueur de l'applicateur 14 pour le rendre résonnant à la fréquence du générateur microondes 13.
- 5 - Machine de thermogravure pour impression en relief selon l'une
30 quelconque des revendications précédentes caractérisée par le fait de pouvoir utiliser soit un dispositif anti-retour disposé entre le générateur 13 et l'applicateur 14, soit un détecteur de non présence du matériau supportant l'image poudrée à fondre, de manière à réduire automatiquement la puissance du générateur.

6 - Machine de thermogravure pour impression en relief selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée par le fait qu'elle comporte un dispositif électronique d'accord automatique de la résonance de l'applicateur 14.

5

7 - Machine de thermogravure pour impression en relief selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée par le fait de pouvoir faire travailler conjointement avec un four tunnel infrarouge un dispositif microondes.

Fig. 1

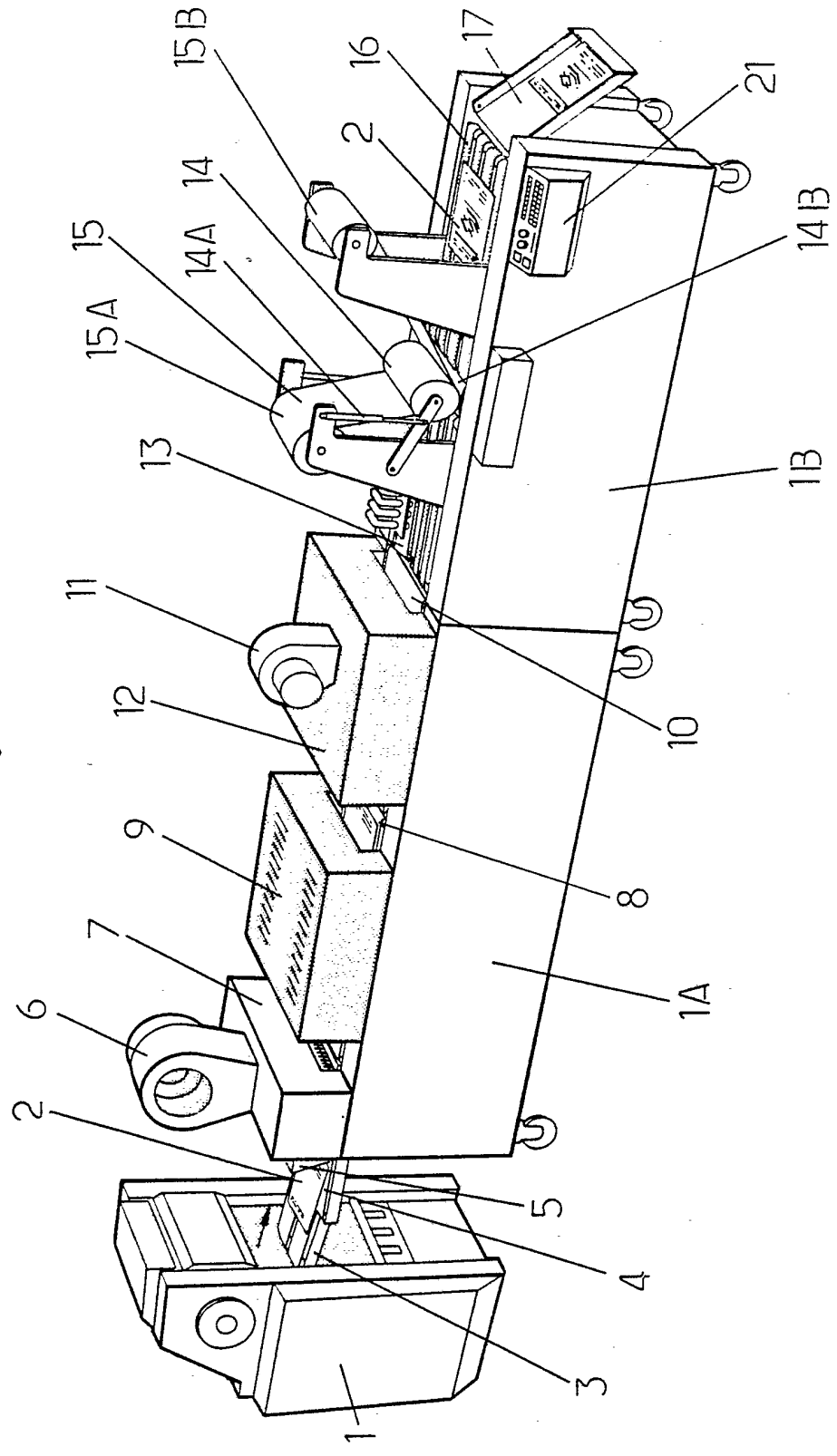


Fig. 2

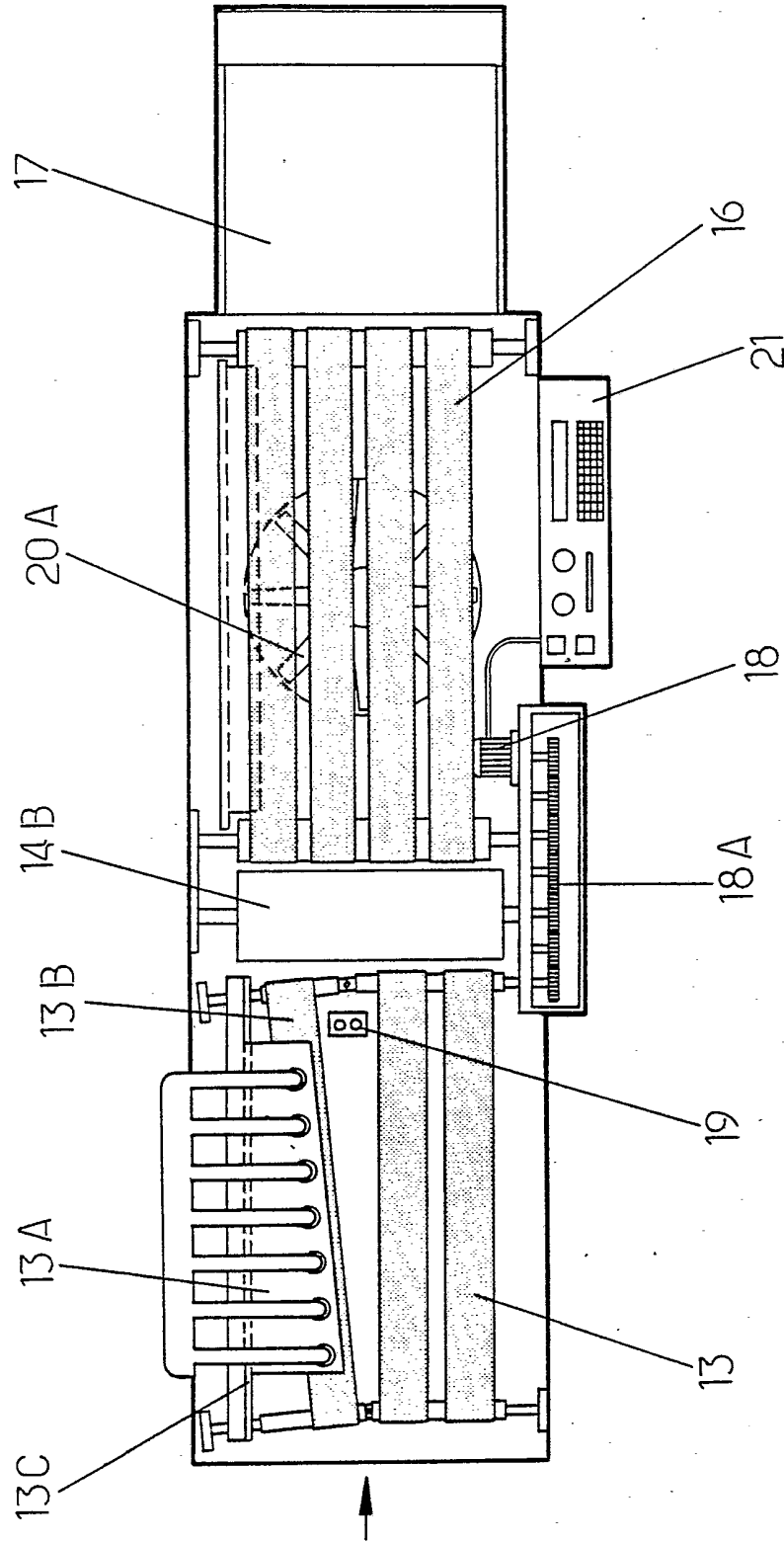


Fig. 3

