

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
22.06.83

⑤① Int. Cl.³ : **B 41 J 3/04**

②① Numéro de dépôt : **80100647.9**

②② Date de dépôt : **08.02.80**

⑤④ **Dispositif destiné à déposer sur un support des gouttes d'encre.**

③⑩ Priorité : **16.02.79 FR 7904012**

④③ Date de publication de la demande :
03.09.80 Bulletin 80/18

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
22.06.83 Bulletin 83/25

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE GB IT NL SE

⑤⑥ Documents cités :
FR A 2 368 362
FR A 2 404 531
US A 3 533 708
US A 3 582 954
XEROX DISCLOSURE JOURNAL, vol. 1, no. 4,
avril 1976, page 75 D. L. CAMPHAUSEN : « Pho-
toactivated ink spray »

⑦③ Titulaire : **SMH-ALCATEL Société anonyme dite:**
83, Boulevard de Sébastopol
F-75082 Paris Cedex 02 (FR)

⑦② Inventeur : **Lange, François**
5 rue du Béarn
F-91130 Ris Orangis (FR)

⑦④ Mandataire : **Weinmiller, Jürgen**
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80 (DE)

EP 0 014 918 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Dispositif destiné à déposer sur un support des gouttes d'encre

La présente invention concerne un dispositif destiné à déposer sur un support des gouttes d'encre et notamment un appareil servant à l'impression d'un graphisme sur un support de dimensions limitées telles que des objets postaux, des tickets ou des étiquettes.

On connaît des machines à jet ou à gouttes d'encre dans lesquelles l'encre se trouve en équilibre à l'orifice d'éjection sous l'action de la pression hydrostatique et de la tension superficielle de l'encre. L'éjection de la goutte d'encre hors de l'orifice est obtenue à partir d'une chambre contenant de l'encre et limitée par deux plaques dont l'une comporte les trous d'éjection. Les deux plaques sont soumises à une différence de potentiel électrique et la plaque ne comportant pas de trous est traversée par un rayonnement laser. L'encre soumise à un champ électrostatique comporte des pigments photoconducteurs qui se déplacent vers la plaque comportant des trous. Cet état de la technique a été décrit dans l'article américain de XEROX DISCLOSURE JOURNAL vol. 1, n° 4 avril 1976 de D.L. CAMP-HAUSEN intitulé « Photoactivated ink spray » page 75.

Cependant le dispositif utilisé exige la présence de pigments photoconducteurs c'est-à-dire de très fines particules dispersées dans l'encre. De plus les phénomènes mis en jeu sont exclusivement de nature électrostatique, l'effet de la lumière sur les pigments photoconducteurs déclenchant le mouvement des particules.

Comme les forces électrostatiques mises en jeu sont très faibles, le dispositif ne fonctionne que si, en l'absence de rayon laser, l'encre est retenue par une force de capillarité très faible. Alors le moindre choc peut provoquer une éjection intempestive d'encre.

Par le document US-A 3 582 954, on connaît un dispositif permettant de déposer sur un support des gouttes d'encre de manière à former sur ce support par des mosaïques de points de graphismes, comportant une plaque régulièrement perforée en face dudit support et une deuxième plaque sensiblement parallèle à la première plaque et ayant une couche en matériau photoconducteur, l'espace entre les plaques définissant une chambre contenant l'encre à déposer et comportant une source de rayonnement permettant d'illuminer des zones sélectionnées de ladite couche en matériau photoconducteur pour permettre une accélération sélective de l'encre contenue dans certains trous de la première plaque en vue de l'éjection d'une goutte vers ledit support.

Selon ce document, les moyens pour accélérer sélectivement l'encre contenue dans certains trous comportent un tube cathodique dont le faisceau électronique est dirigé sélectivement sur certains trous et donne à l'encre isolante dans cette zone une charge électrique. Grâce à cette charge et un potentiel d'accélération appliqué

aux ouvertures des trous et au support, une goutte est éjectée d'un trou sélectionné lorsqu'un choc mécanique est appliqué à l'ensemble de la plaque perforée. Comme dans le cas précédent, le déclenchement de l'éjection des gouttes provient d'un choc mécanique. De ce fait, le dispositif est très sensible contre les chocs parasites.

L'invention a pour but de remédier à cet inconvénient et de procurer un dispositif plus fiable et plus robuste en ce qui concerne le déclenchement des gouttes.

La présente invention a pour objet un dispositif permettant de déposer sur un support des gouttes d'encre de manière à former sur ce support par des mosaïques de points de graphismes, comportant une plaque régulièrement perforée en face dudit support et une deuxième plaque sensiblement parallèle à la première plaque, et ayant une couche en matériau photoconducteur, l'espace entre les plaques définissant une chambre contenant de l'encre à déposer, et comportant une source de rayonnement permettant d'illuminer des zones sélectionnées de ladite couche en matériau photoconducteur pour permettre une accélération sélective de l'encre dans certains trous de la première plaque en vue de l'éjection d'une goutte vers ledit support, caractérisé par le fait que ladite deuxième plaque comporte également au moins une couche électriquement conductrice, qui est transparente et située à côté de ladite couche photoconductrice dirigé vers ladite source de rayonnement, et qu'une source de tension électrique de chauffage est appliquée à ladite couche électriquement conductrice et à une autre couche située au côté opposé de ladite couche photoconductrice, et qui produit un courant électrique entre lesdites deux couches électriquement conductrices par les zones illuminées de ladite couche en matériau photoconducteur, ce courant électrique servant à chauffer des zones sélectionnées de l'encre à un degré tel que l'encre soit éjectée par le trou ou les trous situés dans ces zones.

En se référant aux figures schématiques 1 à 8 ci-jointes on va décrire ci-après un exemple de mise en œuvre de la présente invention, exemple donné à titre purement illustratif et nullement limitatif. Les mêmes éléments représentés sur plusieurs de ces figures portent sur toutes celles-ci les mêmes références.

La figure 1 est une vue très schématique en perspective éclatée d'un dispositif permettant d'appliquer l'invention.

La figure 2 est une vue très agrandie en coupe verticale du même dispositif.

Les figures 3A, 3B, 3C montrent le processus d'éjection d'une goutte.

La figure 4 est la vue en coupe d'une portion d'un dispositif selon l'invention dans lequel une couche supplémentaire est disposée sur une couche photoconductrice.

La figure 5 est la vue en coupe d'une portion

d'un dispositif selon l'invention utilisant une plaque photoconductrice massive.

La figure 6 est la vue en coupe d'une portion d'un dispositif selon l'invention utilisant une plaque photoconductrice recouverte d'une couche conductrice sur ses deux faces.

Les figures 7 et 8 représentent une variante du dispositif dans laquelle des protubérances sont intercalées entre les trous d'éjection.

Le dispositif selon la figure 1 comprend une plaque 1 qui est percée d'un ensemble de trous 4 et définit avec une plaque arrière 2 une chambre 3 contenant de l'encre à déposer. Un joint 6 est interposé entre les deux plaques. Un support d'impression 5 est placé face à la plaque 1. L'encre est amenée au dispositif par un conduit 7 débouchant dans la plaque 2 par une extrémité et relié par l'autre extrémité à un réservoir non représenté. La chambre 3 est reliée par des trous 8 à la pression atmosphérique ambiante, et l'encre est à un niveau approximativement constant. L'encre est maintenue dans la chambre 3 et dans les trous 4 sous l'effet combiné d'une part de la différence de pression due à la dénivellation entre la surface libre du réservoir et les trous 4, d'autre part des forces de capillarité.

La forme du débouché du conduit 7 ainsi que sa localisation dans un trou ménagé dans la plaque 2 n'est qu'un exemple de réalisation. On peut aussi le faire déboucher en n'importe quel endroit de la chambre 3 non occupé par d'autres éléments du dispositif. La section de passage de l'encre doit cependant être suffisante pour assurer le débit correspondant à la cadence maximale des gouttes éjectées. On peut par exemple ménager un trou d'arrivée d'encre dans la plaque 1 ou dans le joint 6, prévoir une alimentation par plusieurs conduits débouchant en différents endroits de la chambre 3. On peut également prévoir entre le réservoir et la chambre 3 un ou plusieurs filtres destinés à arrêter les impuretés susceptibles d'obstruer les orifices 4.

La pression dans la chambre 3 variant avec la baisse de niveau du réservoir consécutif à la consommation de l'encre, il est possible de perfectionner le dispositif par l'insertion dans le conduit 7 d'une pompe avec un système régulateur de pression. L'utilisation d'une pompe permet également l'usage de filtres présentant des pertes de charge plus importantes, et donc d'un filtrage plus efficace.

Si l'épaisseur de la chambre 3 n'est pas trop grande, par exemple, inférieure ou égale à la moitié de l'entre-axe le plus faible des trous de la plaque 1, l'encre peut se maintenir entre les plaques 1 et 2 par le seul effet de la tension superficielle, sans nécessiter des parois étanches fermant la périphérie de ladite chambre. Les trous 8 destinés à l'évacuation des bulles d'air ou de gaz pouvant apparaître dans la chambre 3 sont situés aux points les plus hauts de ladite chambre. Cela vaut aussi bien pour le cas d'un fonctionnement en position verticale comme représenté sur la figure 2 que pour le cas d'un fonctionnement dans une autre position, horizontale

par exemple.

Pour imprimer un graphisme déterminé, on sélectionne certains de ces trous et on éjecte par chacun d'eux une goutte d'encre venant former un point à la surface du support 5, le graphisme désiré étant alors formé par une mosaïque de points. Si on veut améliorer la définition de cette mosaïque, on peut déplacer le dispositif par rapport au support 5 d'une distance égale à une fraction de l'espacement entre trous voisins et éjecter à nouveau des gouttes par certains des trous. On peut ainsi opérer plusieurs éjections de gouttes consécutives, chaque éjection étant précédée d'un déplacement du dispositif d'éjection par rapport au support 5, ces déplacements étant prévus de manière à ce que la matrice de points que l'on peut imprimer sur le support 5 comporte un nombre de points égal à plusieurs fois le nombre de trous 4 de la plaque 1.

Pour cela, des moyens permettent de déplacer l'ensemble des plaques 1 et 2 par rapport au support suivant une ou deux directions parallèles au plan desdites plaques. Les plaques solidaires 1 et 2 sont reliées à un bâti par l'intermédiaire de deux ou plusieurs éléments déformables comportant des lames ressorts ou des tiges ressorts et permettant chacun un déplacement dans une direction différente du dispositif d'impression par rapport au support. Le déplacement du dispositif peut être réalisé au moyen d'électro-aimants, chacun de ces électro-aimants amenant le dispositif d'impression dans une position déterminée parmi plusieurs positions possibles suivant les directions de déplacement.

La figure 2 représente une variante de dispositif d'éjection à chauffage électrique pouvant comporter un très grand nombre de trous d'éjection. Dans cette variante, la plaque 2 est recouverte d'une couche 29 de matériau conducteur de l'électricité, l'ensemble de la plaque 2 avec la couche 29 étant transparent à un rayonnement électromagnétique. Cette couche 29 est recouverte d'une couche 30 d'un matériau photoconducteur dont la résistivité électrique est diminuée fortement, soit dans un rapport de 1 à 10 par exemple, lorsqu'il est éclairé à l'aide du rayonnement précité. L'encre contenue dans la chambre 3 est de type résistif et la plaque 1 est électriquement conductrice, ou comporte une couche conductrice du côté de la chambre 3, et est isolée électriquement de la plaque 2. Pour éjecter une goutte d'encre, on éclaire à travers la plaque 2 la région 34 de la couche photoconductrice 30 faisant face au trou sélectionné par un faisceau étroit 33 du rayonnement précité. Par suite la résistivité de la zone 34 diminue fortement, ce qui permet le passage d'une impulsion de courant électrique dans l'encre, si on applique une tension électrique entre la plaque 1 et la couche 29. L'éjection se produit ensuite comme représenté sur les figures 3A à 3C.

Les figures 3A, 3B, 3C représentent trois phases successives du processus d'éjection d'une goutte d'encre par un trou 11, faisant partie de l'ensemble de trous 4. Pour provoquer l'éjection,

on chauffe brutalement l'encre au voisinage du trou 11. L'échauffement de l'encre par le courant électrique provoque d'une part une diminution de la viscosité et de la tension superficielle de l'encre, ce qui fait décroître l'énergie requise pour l'éjection, et d'autre part, un début de vaporisation de l'encre. Cette vaporisation provoque la croissance d'une bulle de gaz 13 qui chasse l'encre devant elle par le trou 11, la pression dans la bulle augmentant pour vaincre les forces s'opposant au déplacement de l'encre, soit la tension superficielle, la viscosité et l'inertie de l'encre. L'augmentation de pression est également transmise par l'encre contenue dans la chambre 3 vers le trou 12 qui lui ne doit pas éjecter de goutte. Comme représenté sur la figure 4b, l'expansion de la bulle de gaz 13 provoque la formation d'une goutte 14 ainsi qu'un gonflement du ménisque vers l'extérieur du trou 12. Sur la figure 4c la goutte 14 s'est détachée de la plaque 1 et se déplace vers le support 5. Ensuite, la source de chaleur ayant été supprimée, le gaz de la bulle se condense ce qui provoque une aspiration faisant reculer le ménisque à l'intérieur du trou 11, de l'encre étant ensuite aspirée du réservoir par l'intermédiaire du conduit 7 et de la chambre 3, sous l'effet des forces capillaires, afin de compenser le volume d'encre de la goutte éjectée. Afin d'éviter l'éjection non désirée d'une goutte par un trou adjacent 12, il faut que la résistance au passage de l'encre le long du chemin de 13 à 12 soit nettement plus élevée que sur le chemin de 13 à 11, ceci étant obtenu par le choix de la forme et des dimensions du dispositif en faisant apparaître des différences dans les forces d'inertie et de viscosité selon les chemins mentionnés. Dans le dispositif de la figure 2 ceci est réalisé en choisissant le rapport de l'épaisseur de la chambre 3 à l'espacement des trous 4 suffisamment faible. La limite supérieure de ce rapport est d'environ 1/2. Cette limite peut cependant être dépassée si l'encre utilisée présente une viscosité ou une tension superficielle variant suffisamment avec la température. Dans ce cas l'encre se trouvant dans le trou 11 étant suffisamment échauffée, son éjection se trouve facilitée, alors que celle dans le trou 12 restant à la température initiale, ne peut être éjectée que par des forces plus importantes.

Une utilisation particulière des dispositifs décrits ci-dessus consiste à utiliser une encre de très forte viscosité ou une encre solide à la température normale de fonctionnement. Dans ce cas, l'échauffement brutal au voisinage du trou d'éjection choisi provoque une liquéfaction locale de l'encre. L'encre dans les trous voisins restant solide ou visqueuse, les dangers d'éjection de gouttes indésirées par ceux-ci sont nuls.

Dans l'éjection telle que décrite sur les figures 3A, 3B, 3C, la surface du support 5 est disposée assez loin de la plaque 1, de telle manière que les gouttes aient effectivement la place de se former et de se déplacer.

Dans le cas de fonctionnement avec de l'encre solide comme expliqué précédemment, il est

également possible d'appliquer le support 5 contre la plaque 1, la fusion de l'encre suffisant alors à assurer le marquage du point.

Les trous 4 de la plaque 1 sont de préférence cylindriques car, dans ce cas, leur fabrication est en général plus facile. Leur diamètre conditionne les dimensions des gouttes éjectées et est choisi de préférence entre 10 microns et 100 microns. Des techniques de perçage économique permettant de percer de grandes quantités de trous de petite dimension sont, par exemple, le perçage par faisceau laser, le perçage par faisceau d'électrons, le perçage par ultrasons ou la gravure chimique. On peut également fabriquer la plaque 1 avec ses trous par formage électro-chimique.

Des matériaux envisageables pour les plaques 1 et 2 sont par exemple l'acier inoxydable, les verres, le nickel, les céramiques d'alumine, le tungstène, des matières plastiques.

Les figures 7 et 8 représentent une variante du dispositif, dans lequel on a fait venir sur la plaque 2 des protubérances 15 régulièrement réparties entre les emplacements des trous 4 de la plaque 1 de manière à s'opposer au déplacement de l'encre entre trous voisins et ainsi d'éviter l'éjection de gouttes indésirées comme décrit ci-dessus. Ces protubérances peuvent être obtenues par photogravures. Elles ne sont pas obligatoirement d'une hauteur égale à l'épaisseur de la chambre 3 comme représenté sur la figure 8. Cette disposition a cependant l'avantage d'assurer un espacement correct des plaques 1 et 2. Les protubérances 15 pourraient également être prises dans la plaque 1 au lieu de la plaque 2.

En diminuant les sections de passage entre trous voisins, soit en diminuant l'épaisseur de la chambre 3, soit par un dispositif selon les figures 7 et 8, on diminue aussi le débit maximum d'encre circulant dans ladite chambre, et on augmente par conséquent la fréquence maximum d'éjection.

La résistivité de l'encre doit être ajustée à une valeur dépendant de la tension électrique utilisée, des dimensions du dispositif et de l'échauffement requis pour l'éjection. On peut par exemple utiliser des encres comprenant une proportion importante d'eau et dont la résistivité est ajustée par addition de chlorure de sodium ou d'acide chlorhydrique. On peut ainsi obtenir des encres de résistivité comprise entre 50 Ohm · mètre et 0,05 Ohm · mètre.

Un masque 31 non indispensable au fonctionnement du dispositif, facilite le contrôle en position et en dimension de la région 34. Ce masque 31 est constitué par une couche d'un matériau opaque au rayonnement utilisé et dans laquelle des ouvertures 32 sont ménagées en vis-à-vis des trous 4 de la plaque 1. La durée de l'impulsion de courant peut être déterminée soit par la durée du faisceau 33 soit par la durée de la mise sous tension électrique de la couche 29 par rapport à la plaque 1. Divers moyens peuvent être utilisés pour fournir le faisceau 33. Un moyen consiste à utiliser un rayon laser dévié en direction des trous sélectionnés par des miroirs mobiles ou par des

procédés acousto-optiques ou électro-optiques connus dans les techniques d'utilisation des rayons laser. Un autre moyen consiste à utiliser un réseau de diodes laser ou de diodes électroluminescentes (LED), tel que à chaque trou 4 correspond une diode, ou bien tel que, chaque diode correspondant à plusieurs trous 4, ledit réseau soit déplaçable par rapport à la plaque 1 de manière à recouvrir la totalité des trous 4. Ledit réseau peut être plaqué directement contre la plaque 2 ou le masque 31, ou bien être disposé à une certaine distance. On peut également intercaler un système optique convenable entre le réseau de diodes et la plaque 2, par exemple des lentilles de Fresnel, de manière à former sur la couche 30 une image si nécessaire réduite ou agrandie dudit réseau. Un autre moyen pour fournir le faisceau 33 consiste à disposer un cache devant la plaque 2, ce cache représentant le motif à imprimer sur le support 5 et à éclairer la couche 30 à travers ce cache par une ou plusieurs lampes, par exemple des lampes à incandescence, ou des lampes à fluorescence, ou des lampes à décharge électrique dans un gaz. Ledit cache peut comporter des parties fixes, interchangeables ou non, pour l'impression d'éventuelles parties constantes du motif, et des parties mobiles, à réglage automatique ou non, pour les parties variables du motif. On peut également utiliser comme cache une matrice à cristaux liquides, ou tout autre commutateur optique à commande électrique.

Pour que le système fonctionne convenablement, il faut que la résistivité de la couche photoconductrice 30 non éclairée soit suffisamment élevée par rapport à celle de l'encre utilisée pour assurer l'isolement de celle-ci par rapport à la couche 29 et que la résistivité de la couche photoconductrice 30 éclairée soit assez faible par rapport à celle de l'encre de manière à laisser passer le courant électrique. On peut également utiliser une couche photoconductrice dont la résistivité sous éclairage est du même ordre de grandeur que celle de l'encre, auquel cas la couche photoconductrice 30 participe à l'échauffement en même temps que l'encre, la chaleur produite dans cette couche étant transmise à l'encre comme dans le cas d'utilisation d'une résistance chauffante. On peut même choisir la résistivité de la couche photoconductrice 30 éclairée assez grande pour que la chaleur engendrée par le courant électrique le soit essentiellement dans ladite couche.

La figure 4 représente une variante de dispositif d'éjection comportant comme sur la figure 2 une couche photoconductrice 30, cette couche étant dans ce cas séparée de l'encre de la chambre 3 par une couche supplémentaire 35 d'un matériau conducteur de l'électricité dont la résistivité et l'épaisseur sont choisies de manière à ce que la création de chaleur par passage du courant électrique se fasse principalement dans la couche 35, ou dans les couches 30 et 35. Cette disposition présente l'avantage d'élargir le champ des valeurs possibles pour la résistivité de

l'encre ainsi que de protéger la couche 30 en cas d'incompatibilité chimique entre l'encre et le matériau de la couche 30. La couche 35 peut également être en un matériau bon conducteur de l'électricité, l'impulsion de tension électrique étant appliquée non plus entre la couche 29 et la plaque 1 comme précédemment, mais entre les couches 29 et 35, la chaleur nécessaire à l'éjection étant alors engendrée exclusivement dans la couche 30, un tel dispositif permettant d'utiliser des encres et des matériaux pour la plaque 1 de résistivités électriques quelconques.

La figure 5 représente une autre variante de dispositif d'éjection à photoconducteur dans lequel la plaque 2 elle-même est en un matériau photoconducteur, par exemple du silicium et est recouverte d'une couche d'un matériau conducteur de l'électricité 36, du côté non baigné par l'encre, cette couche 36 étant recouverte ou non du masque 31. L'échauffement de l'encre dans ce dispositif se fait d'une manière analogue aux dispositifs précédents, la tension électrique étant appliquée entre la couche 36 et la plaque 1 cette plaque étant en un matériau conducteur de l'électricité et l'encre contenue dans la chambre 3 ayant une résistivité électrique appropriée pour que la génération de chaleur ait lieu principalement dans l'encre, ou dans la plaque 2, ou dans l'encre et dans la plaque 2.

On peut également recouvrir la face de la plaque 2 du côté de la chambre 3 d'une couche conductrice de l'électricité 37 comme représenté sur la figure 6. Dans ce cas on peut appliquer la tension électrique entre les couches 36 et 37, l'encre et le matériau de la plaque 1 pouvant avoir des résistivités électriques quelconques.

Le matériau photoconducteur de la couche 30 des figures 2 et 4 peut par exemple être du sulfure de cadmium déposé en quelques microns d'épaisseur, dont la résistivité électrique non éclairée est plus grande que 10^8 Ohm · centimètre et la résistivité éclairée de l'ordre de 100 Ohm · centimètre. Ce matériau est sensible à un rayonnement de longueur d'onde d'environ 0,5 microns permettant l'usage d'une plaque 2 en verre ordinaire et d'une source de rayonnement à incandescence. L'épaisseur de la chambre 3 peut être de 10 à 50 microns environ, l'encre présentant une résistivité de 500 Ohm · centimètre environ. La tension électrique utilisée doit alors être de l'ordre de 50 volts.

Les différentes variantes de dispositif à éjection de gouttes d'encre décrites ci-dessus sont bien adaptées à l'impression de graphismes de faibles dimensions, par exemple 30 cm², car l'impression peut alors être effectuée soit sans aucun déplacement relatif du dispositif d'impression par rapport au support d'impression, soit avec seulement des déplacements de faible amplitude, par exemple 1 mm d'amplitude. Ces dispositifs conviennent de plus particulièrement lorsque le graphisme comporte une partie constante et une partie variable, la partie constante pouvant éventuellement être changée par échange d'une pièce ou d'un ensemble de pièces du dispositif.

La partie variable de ces graphismes peut être réalisée à l'aide d'un dispositif selon l'une quelconque des figures 2 à 6, la partie constante pouvant être réalisée soit de la même manière, soit de préférence à l'aide de variantes simplifiées des mêmes dispositifs.

Une première variante simplifiée consiste à ne prévoir dans la plaque 1 que les trous correspondant à la représentation mosaïque du graphisme constant à imprimer, ainsi qu'un réseau complet de trous dans la zone correspondant à la partie variable du graphisme. L'éjection par les trous du graphisme constant peut alors être commandée à partir d'une seule électrode, ou d'une seule résistance, déposée sur la plaque 1 ou la plaque 2 et s'étendant sur la totalité de la zone correspondant à l'ensemble de ces trous.

Dans une deuxième variante simplifiée, on utilise une plaque 1 percée normalement d'un réseau de trous complet 4 correspondant aux zones variables et constantes du graphisme, l'impression de la partie constante du graphisme étant commandée à l'aide d'une électrode unique constituée d'une couche de matériau conducteur de l'électricité déposée sur la plaque 2, cette couche étant elle-même recouverte d'une couche électriquement isolante. La forme du graphisme constant désiré est obtenue en ménageant dans la couche isolante des ouvertures, l'ensemble des ouvertures formant l'image en mosaïque du graphisme désiré. Les ouvertures peuvent être obtenues par gravure photochimique. Si la plaque 2 est faite d'un matériau conducteur de l'électricité, celle-ci sert d'électrode et la couche conductrice est superflue.

Encore une autre possibilité pour des graphismes constants consiste en un cache optique qui ne permet l'éclairage de la couche photoconductrice que par certaines zones.

Revendications

1. Dispositif permettant de déposer sur un support (5) des gouttes d'encre de manière à former sur ce support par des mosaïques de points des graphismes, comportant une plaque (1) régulièrement perforée en face dudit support et une deuxième plaque (2) sensiblement parallèle à la première plaque et ayant une couche (30) en matériau photoconducteur, l'espace entre les plaques définissant une chambre (3) contenant de l'encre à déposer, et comportant une source de rayonnement permettant d'illuminer des zones sélectionnées de ladite couche en matériau photoconducteur pour permettre une accélération sélective de l'encre contenue dans certains trous (4) de la première plaque en vue de l'éjection d'une goutte vers ledit support, caractérisé par le fait que ladite deuxième plaque comporte également au moins une couche (29, 36) électriquement conductrice, qui est transparente et située à côté de ladite couche (30) photoconductrice dirigée vers ladite source de rayonnement, et qu'une source de tension électrique de chauffage est

appliquée à ladite couche (29, 36) électriquement conductrice, et à une autre couche (1, 35, 37) située au côté opposé de ladite couche (30) photoconductrice, et qui produit un courant électrique entre lesdites deux couches électriquement conductrices par les zones illuminées de ladite couche en matériau photoconducteur, ce courant électrique servant à chauffer des zones sélectionnées de l'encre à un degré tel que l'encre soit éjectée par le trou ou les trous situés dans ces zones.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première plaque (1) et/ou ladite deuxième plaque (2) portent un ensemble de protubérances (15) remplissant partiellement l'espace (3) entre lesdites plaques (1, 2) de hauteur égale ou inférieure à la distance entre les axes des trous (4) de ladite première plaque (1).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite couche (29, 36) conductrice de l'électricité possède une résistivité électrique comprise entre 10^{-6} Ohm · mètre et 50 Ohm · mètre.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit matériau photoconducteur (30) fait partie d'un groupe de corps comprenant le silicium, le germanium, le sulfure de cadmium.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'entre la source dudit rayonnement (33) et ledit matériau photoconducteur (30) est disposée une pluralité de cellules à cristaux liquides commandées électriquement et permettant à la demande d'arrêter ou de laisser passer le rayonnement (33) vers une portion déterminée de la couche photoconductrice (30).

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'entre la source dudit rayonnement (33) et ledit matériau photoconducteur (30) est disposée une pluralité de caches (31) comportant des parties opaques et des parties transparentes audit rayonnement (33), ces caches pouvant être interchangeables et mobiles.

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'encre est solide à la température normale de fonctionnement et en ce que l'élévation locale de température de l'encre provoque sa fusion.

Claims

1. A device permitting to deposit ink drops on a support (5) so as to form on this support patterns by mosaics of dots, comprising a plate (1) regularly perforated and positioned opposite said support, and a second plate (2) which is positioned substantially parallelly to the first plate and has a layer (30) of photoconductive material, the space between the plates defining a chamber (3) containing ink to be deposited, and comprising a source of radiation permitting to illuminate selected zones of said layer of photoconductive material in order to permit a selective acceleration of the ink contained in certain holes (4) of

the first plate in view of the ejection of one drop towards said support, characterized in that said second plate further comprises at least one electrically conductive layer (29, 36), which is transparent and situated at that side of said photoconductive layer (30) which is directed towards said source of radiation, and that a source of electrical heating voltage is applied to said electrically conductive layer (29, 36) and to another layer (1, 35, 37) situated at the side opposite to said photoconductive layer (30) and which produces an electric current between said two electrically conductive layers via the illuminated zones of said layer of photoconductive material, this electrical current serving to heat selected zones of the ink to such a degree that the ink is ejected via the hole or the holes situated in these zones.

2. A device according to claim 1, characterized in that said first plate (1) and/or said second plate (2) carry a set of protuberances (15) which partially fill the space (3) between said plates (1, 2), the height of said protuberances being equal to or inferior to the distance between the two plates and the protuberances being spaced regularly between the axes of the holes (4) of said first plate (1).

3. A device according to claim 1, characterized in that said electrically conductive layer (29, 36) possesses an electrical resistivity of between 10^{-6} ohm-meters and 50 ohm-meters.

4. A device according to claim 1, characterized in that said photoconductive material (30) is selected from a group of materials comprising silicon, germanium and cadmium sulphide.

5. A device according to claim 1, characterized in that between the source of said radiation (33) and said photoconductive material (30) a plurality of liquid crystal cells is disposed which are electrically controlled and permit at request to stop the radiation (33) or to let it through towards a predetermined portion of the photoconductive layer (30).

6. A device according to claim 1, characterized in that between the source of said radiation (33) and said photoconductive material (30) a plurality of masks (31) is disposed comprising opaque parts and parts transparent to said radiation (33), these masks being interchangeable and mobile.

7. A device according to claim 1, characterized in that the ink is solid at normal functioning temperature and in that the local increase in ink temperature provokes its fusion.

Ansprüche

1. Vorrichtung, die es ermöglicht, auf einen Träger (5) Tintentröpfchen so aufzubringen, daß auf diesem Träger durch Punktmosaik Muster gebildet werden, mit einer gegenüber diesem Träger liegenden gleichmäßig gelochten Platte (1), einer zweiten Platte (2), die im wesentlichen zur ersten Platte parallel liegt und eine Schicht (30) aus photoleitendem Material aufweist, wobei der Zwischenraum zwischen den Platten eine Kammer (3) bildet, die die aufzutragende Tinte

enthält, und mit einer Strahlungsquelle, die es ermöglicht, ausgewählte Bereiche der genannten Schicht aus photoleitendem Material zu beleuchten, um eine selektive Beschleunigung der in gewissen Löchern (4) der ersten Platte vorhandenen Tinte zum Spritzen eines Tropfens auf den Träger zu ermöglichen, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte zweite Platte ebenfalls mindestens eine elektrisch leitende Schicht (29, 36) aufweist, die transparent ist, sich neben der photoleitenden Schicht (30) befindet und der genannten Strahlungsquelle zugewandt ist, und daß eine elektrische Heizspannungsquelle an die genannte elektrisch leitende Schicht (29, 36) und an eine andere Schicht (1, 35, 37) angelegt ist, die sich auf der der genannten photoleitenden Schicht (30) abgewandten Seite befindet, und die einen elektrischen Strom zwischen den beiden elektrischen leitenden Schichten durch die beleuchteten Bereiche der Schicht aus photoleitendem Material erzeugt, wobei dieser elektrische Strom dazu dient, ausgewählte Bereich der Tinte soweit zu erhitzen, daß die Tinte durch das oder die Löcher in diesen Bereichen hinausgespritzt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte erste Platte (1) und/oder die genannte zweite Platte (2) eine Gruppe von Vorsprüngen (15) aufweisen, die teilweise den Zwischenraum (3) zwischen den genannten Platten (1, 2) füllen, von gleicher oder geringerer Höhe wie der Abstand zwischen den beiden Platten sind und gleichmäßig zwischen den Achsen der Löcher (4) der ersten Platte (1) verteilt sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte elektrisch leitende Schicht (29, 36) einen spezifischen elektrischen Widerstand zwischen $10^{-6} \Omega \text{ m}$ und $50 \Omega \text{ m}$ aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das photoleitende Material (30) einer Gruppe von Stoffen angehört, die Silizium, Germanium, Kadmiumsulfid aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Strahlungsquelle (33) und dem photoleitenden Material (30) eine Mehrzahl von Zellen mit flüssigen Kristallen angeordnet ist, die elektrisch gesteuert werden und es ermöglichen, je nach Wunsch die Strahlung zu blockieren oder zu einem bestimmten Teil der photoleitenden Schicht (30) durchzulassen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Strahlungsquelle (33) und dem photoleitenden Material (30) eine Vielzahl von Masken (31) angeordnet ist, die undurchsichtige Teile und Teile, die für die Strahlung (33) durchlässig sind, aufweisen, wobei diese Masken untereinander auswechselbar und beweglich sein können.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tinte bei normaler Betriebstemperatur fest ist und daß die lokale Temperaturerhöhung der Tinte ihr Schmelzen verursacht.

FIG. 1

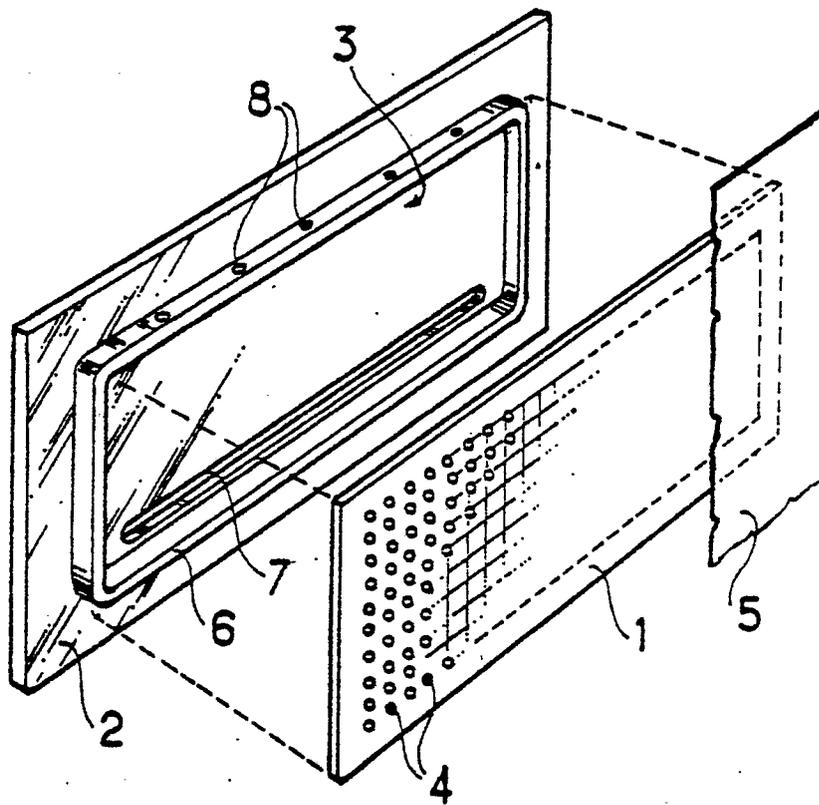
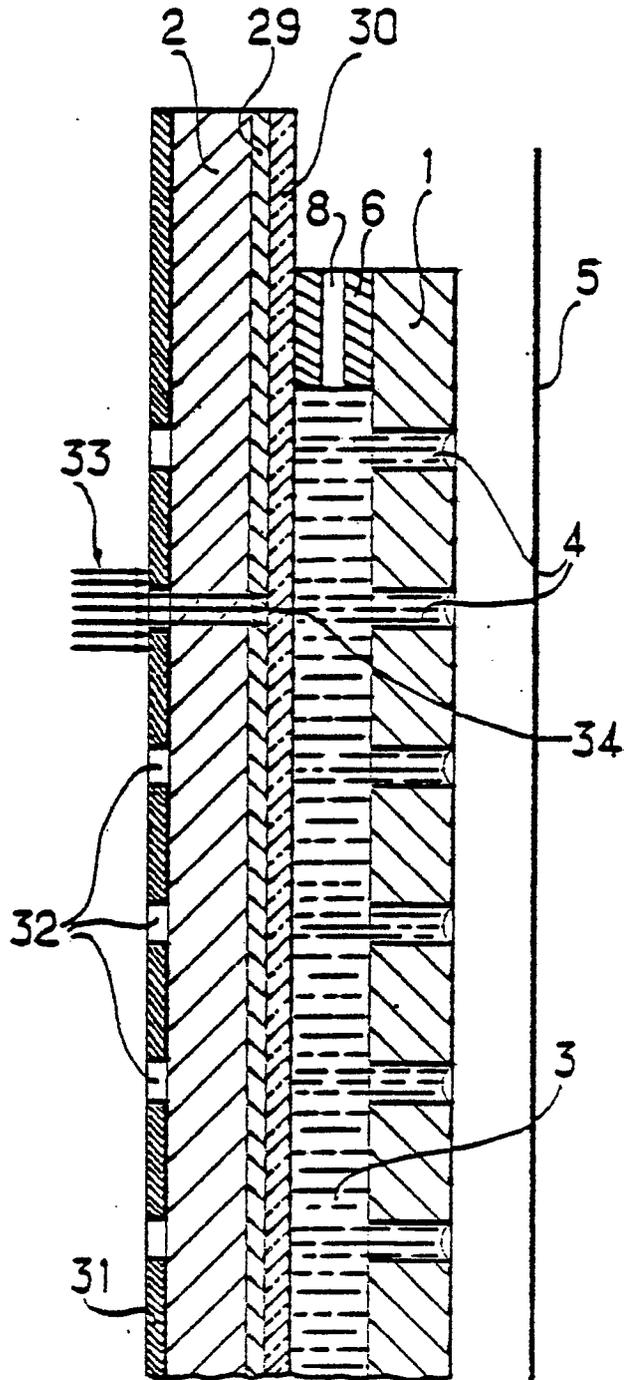


FIG. 2



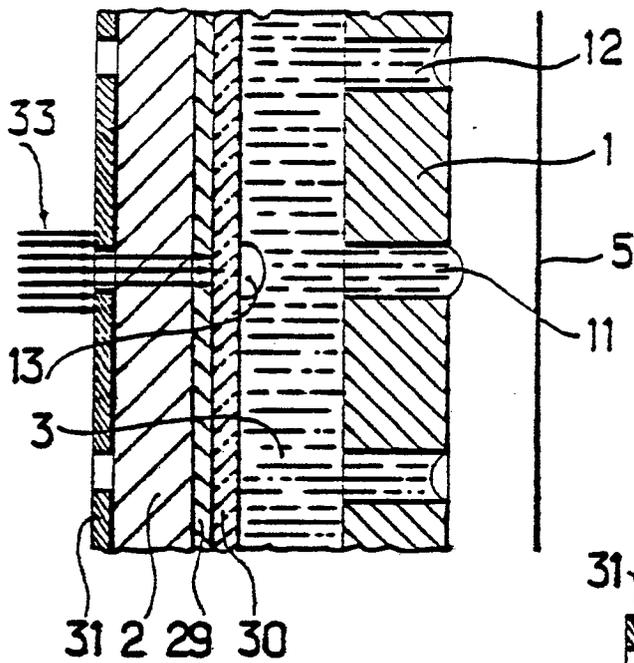


FIG. 3A

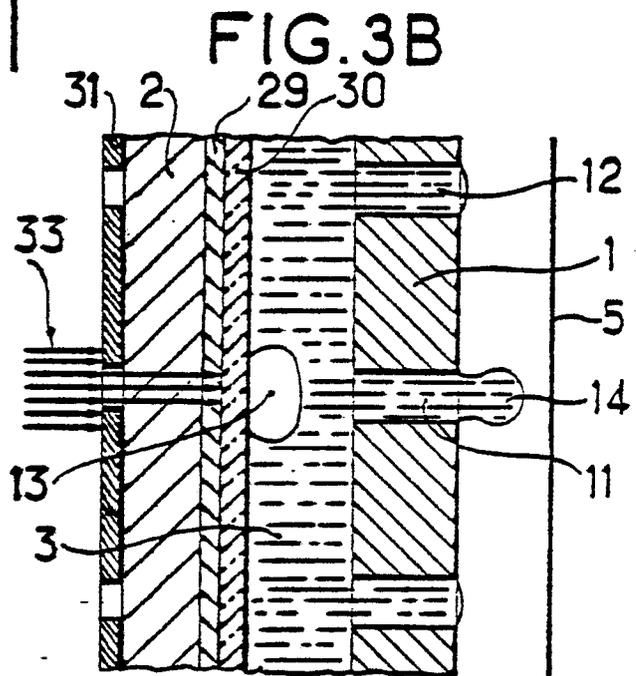


FIG. 3B

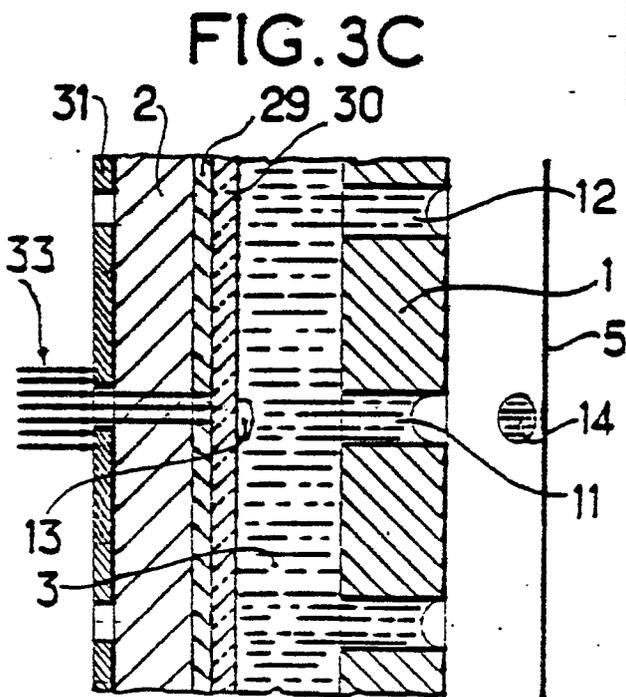


FIG. 3C

FIG. 4

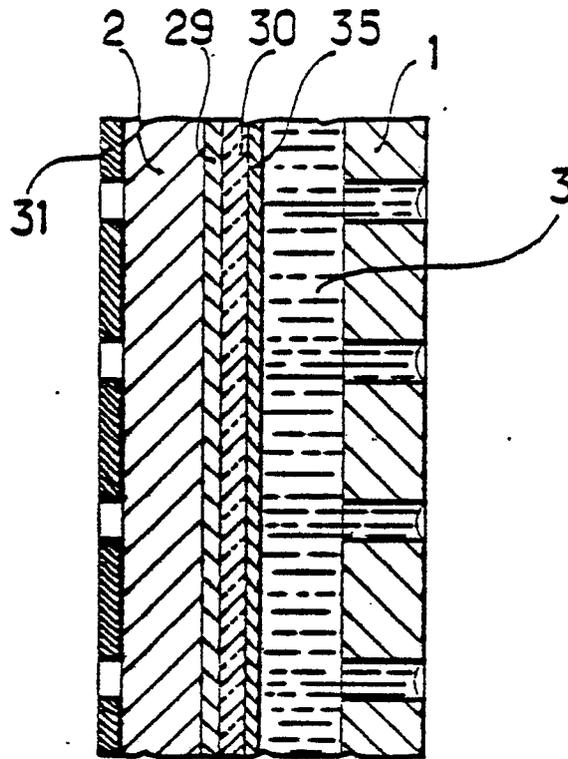


FIG. 5

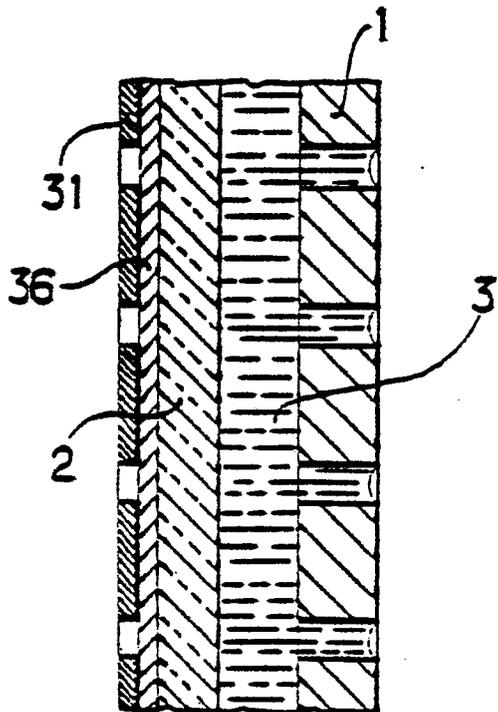


FIG. 6

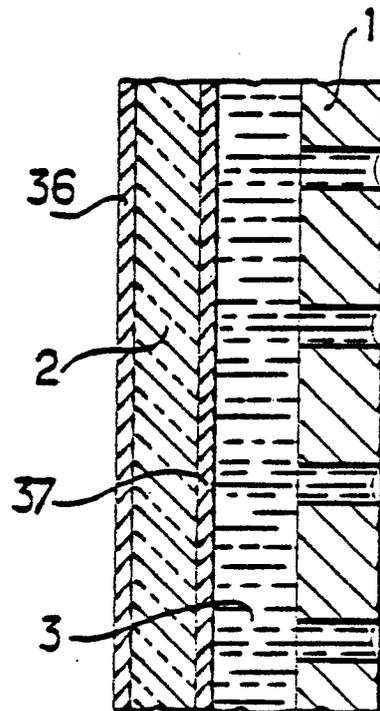


FIG. 7

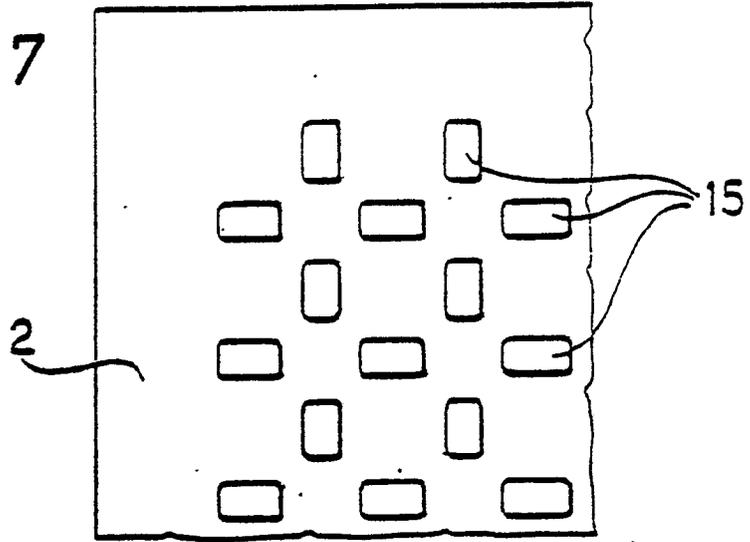


FIG. 8

