

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 092 542 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
18.04.2001 Bulletin 2001/16

(51) Int Cl. 7: **B41J 2/035, B41J 2/085,
B41J 2/105, B41J 2/015**

(21) Numéro de dépôt: **00402817.1**

(22) Date de dépôt: **12.10.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **15.10.1999 FR 9912881**

(71) Demandeur: **IMAJE S.A.
26501 Bourg-les-Valence (FR)**

(72) Inventeur: **Vago, Stéphane
26600 Pont de l'Isère (FR)**

(74) Mandataire: **Brykman, Georges et al
c/o Société de Protection des Inventions,
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)**

(54) Imprimante et procédé d'impression par jets d'encre

(57) Imprimante (100) à jet continu fonctionnant par brisure de jet (3) d'encre, pour former des gouttes (13) dirigées vers un substrat (14) d'impression en fonction de données numériques définissant un motif à imprimer, caractérisée en ce que les brisures des jets est commandée à la demande en fonction desdites données numériques, formant ainsi des gouttes (13) et des tronçons

(10). Un groupe (7) d'électrodes (26) de déflexion fléchit les tronçons d'encre vers des moyens (11, 12) de récupération. Dans le mode préféré de réalisation, une zone (DB) de formation des gouttes est protégée du champ électrique de déflexion par un groupe (6) d'électrodes. Les électrodes de déflexion et de protection sont communes à l'ensemble des jets

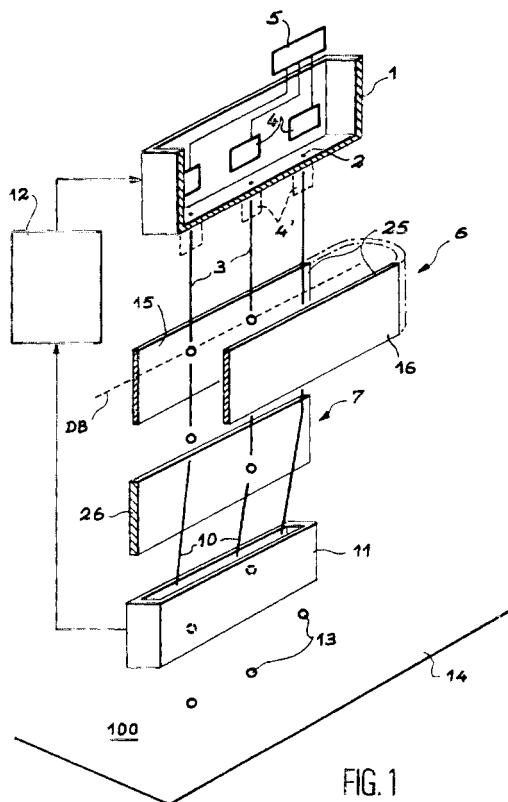


FIG. 1

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se situe dans le domaine des imprimantes à jet d'encre continu. Elle concerne aussi un procédé de projection sélective de parties d'un jet de liquide conducteur et notamment un procédé d'impression par jet d'encre continu. Le procédé et l'imprimante conformes à la présente invention peuvent être utilisés notamment dans tous les domaines industriels liés à l'écriture, au marquage, au codage, à l'adressage et à la décoration industriels.

[0002] Dans l'état actuel de la technique, il existe deux technologies majeures d'impression par jet d'encre continu. Il s'agit respectivement de la technique du jet d'encre continu dévié et de la technique du jet d'encre continu binaire.

[0003] Le fonctionnement typique d'une imprimante à jet continu peut être décrit comme suit. De l'encre électriquement conductrice maintenue sous pression s'échappe d'une buse calibrée. Sous l'action d'un dispositif de stimulation périodique, le jet d'encre ainsi formé est brisé à intervalles temporels réguliers en un point unique de l'espace. En aval du point de brisure du jet, le jet continu est transformé en un train de gouttes d'encre identiques et régulièrement espacées. Au voisinage du point de brisure est placé un premier groupe d'électrodes dont la fonction habituellement reconnue est de transférer de manière sélective et à chaque goutte du jet une quantité de charge électrique prédéterminée.

[0004] L'ensemble des gouttes ainsi chargées de façon sélective traverse ensuite un second agencement d'électrodes au sein duquel règne un champ électrique constant qui va modifier la trajectoire des gouttes chargées.

[0005] Dans une première variante d'imprimante dite du jet continu dévié, la quantité de charge transférée aux gouttes du jet est variable. Chaque goutte enregistre, lors du passage dans le second agencement d'électrodes à champ constant, une déflexion croissante avec la charge électrique qui lui a été précédemment attribuée et se trouve orientée vers un point précis du support d'impression. Cette technologie, grâce à ces multiples niveaux de déflexion, permet à une buse unique d'imprimer, par segment ou trame, - ligne de point d'une hauteur donnée -, l'intégralité d'un motif. Le passage d'un segment à l'autre s'effectue par le déplacement continu, perpendiculairement audit segment, du substrat par rapport à la tête d'impression.

[0006] La seconde variante est celle du jet continu binaire. Cette technique se démarque principalement de la précédente par le fait que le niveau de charge des gouttes est binaire. Lors du passage au travers des électrodes de déflexion, des gouttes sont déviées de façon uniforme ou non déviées selon la charge qu'elles ont reçue. L'impression de caractères ou de motifs nécessite donc en général l'utilisation de têtes d'impre-

sion multibuse, l'entraxe des orifices coïncidant avec celui des impacts sur le support d'impression. Il faut noter qu'en général les gouttes destinées à l'impression sont les gouttes non défléchies, c'est-à-dire dont le niveau binaire de charge est nul.

[0007] Dans les deux technologies, celle du jet continu dévié et celle du jet continu binaire, l'encre qui n'est pas utilisée pour marquer le substrat est dirigée vers une gouttière ou un récupérateur d'encre non utilisée et est recyclée dans un circuit d'encre de telle sorte qu'elle revient vers les buses d'impression.

[0008] Un procédé pour briser le jet en gouttes est très bien décrit par exemple dans un brevet portant le numéro US-A-4,220,958 dont l'inventeur est Mr. CROWLEY. Selon le procédé décrit par CROWLEY, le jet d'encre conductrice passe au travers d'électrodes portées périodiquement à un potentiel relativement élevé. Sous l'action de ces électrodes, le jet d'encre se charge. Les charges sont attirées par les électrodes en sorte qu'une force transversale au jet déforme la surface du jet. La vitesse du jet et le mouvement transversal de la surface du jet se combinent pour qu'à une certaine distance des électrodes, le jet se brise en une succession de gouttes.

[0009] Dans la description de l'art antérieur à son invention, CROWLEY cite un brevet de Richard G. SWEET portant le numéro US-A-3,596,275. Selon cette citation, un point important d'une imprimante par jet d'encre est la génération de gouttes. Il est préféré que les gouttes soient générées à une fréquence fixe avec une masse et une vitesse constantes. Pour atteindre ce but, SWEET révèle trois techniques qui sont représentées aux figures 1, 2 et 10 de son brevet.

[0010] Selon une première technique, les buses d'émission d'encre sont vibrées. Selon une seconde technique, le jet de liquide est excité électro-hydrodynamiquement avec un excitateur électro-hydrodynamique (EHD). Une troisième technique est d'imposer une variation de pression sur le liquide au niveau de la buse au moyen d'un cristal piézo-électrique introduit dans une cavité d'alimentation de la buse. Cette dernière technique est dominante dans la littérature et est utilisée par exemple dans la machine IBM 6640 (marque déposée).

[0011] Par rapport à cet état de la technique, l'invention de CROWLEY concerne un excitateur électro-hydrodynamique dans lequel la longueur des électrodes traversées par le jet d'encre est égale à une demie fois la distance entre les gouttes.

[0012] Un autre procédé de stimulation du jet d'encre pour sa transformation en gouttes est décrit, par exemple dans le brevet US-A-4,638,328 DRAKE et al. Il s'agit d'une activation par éléments thermorésistifs.

[0013] Une seconde famille d'impression par projection d'encre dite goutte à la demande est essentiellement mise en oeuvre dans les imprimantes de bureau. Il s'agit d'imprimer du texte ou des motifs graphiques en couleurs sur des supports papier ou plastique. A con-

trario de l'impression par jet continu, les technologies goutte à la demande génèrent directement et uniquement les gouttes d'encre effectivement nécessaires à l'impression des motifs désirés. On ne trouve donc ni électrode ni gouttière de recirculation d'encre entre la face de sortie d'une buse et le support d'impression. Les imprimantes goutte à la demande sont obligatoirement des machines multibuses et nécessitent un actuateur d'éjection d'encre par orifice.

[0014] La densité de points offerte par ces imprimantes de l'ordre de 600 points par pouce résulte de l'utilisation des matériaux et des techniques de fabrication développés pour l'industrie micro-électronique.

[0015] Dans le domaine de l'impression industrielle, les performances des têtes d'impression par jet d'encre continu surclassent les capacités des modèles goutte à la demande. Les premières offrent :

- une gamme d'encre utilisable plus étendue et par conséquent une plus large variété de supports imprimables,
- une fréquence d'émission des gouttes plus élevée et donc une vitesse d'impression accrue (environ 100 kHz et quelques mètres par seconde contre environ 10 kHz et quelques centimètres par seconde),
- une distance d'impression de la face inférieure de la tête d'impression jusqu'au support supérieur (environ 15 mm contre 1 mm).

[0016] Toutefois la simplicité de la conception des têtes d'impression goutte à la demande ne se retrouve pas dans les imprimantes multibuses à jet continu binaire. Les électrodes dédiées à la charge des gouttes de chaque jet doivent être pilotées individuellement, à la fréquence de formation des gouttes et à des niveaux de tension pouvant atteindre 350 volts. La fabrication et la juxtaposition à un pas très fin de l'ensemble des buses et des électrodes d'une tête d'impression font alors apparaître des problèmes majeurs :

- de réalisation et de coût : la multiplication des circuits électroniques à haute tension reliés aux électrodes de charge et la multiplication de ces mêmes électrodes de charge induisent une commande électronique complexe et coûteuse,
- d'utilisation et de performance : la connectique haute tension très dense à proximité du jet provoque des diaphonies indésirables dont l'effet sur la qualité d'impression ne peut être limité que par une réduction du taux d'utilisation des gouttes, et par conséquent, une réduction de la vitesse d'impression, et/ou une diminution de la résolution.

[0017] Le brevet US 4 230 558 (Fulwyler, 1980) décrit un appareil de tri de cellules biologiques basé sur la création, à la demande, d'une goutte au sein d'un jet continu de fluide. En cours de fonctionnement, le jet prend l'aspect d'une succession de gouttes isolées, en-

cadrées par des tronçons de fluide de longueurs variables.

[0018] Cette situation "intermittente" du jet est assurée par un actuateur Electro-HydroDynamique (électrode de portée à haute tension) ou une source de chaleur externe (laser) dirigée vers le jet. De plus amples informations sur la stimulation EHD et la stimulation intermittent d'un jet peuvent être trouvées dans le brevet US 4 220 958 (J.M. Crowley) et dans un article de D. W. Hrdina et J. M. Crowley (IEEE transactions on Industry Applications, Vol. 25, n° 4, July/August 1989, intitulé "Drop-on-demand Operation of Continuous Jets Using EHD Techniques" (pages 705-710).

[0019] Dans l'appareil proposé par Fulwyler, la génération des gouttes est déclenchée par un système de détection spécifique, de manière à ce que chacune de ces gouttes contienne la substance biologique devant être isolée. Le tri proprement dit s'effectue par un procédé similaire à celui mis en oeuvre dans une imprimante à jet continu :

- une électrode, adéquatement synchronisée avec l'actuateur de stimulation, est activée lors du détachement de chacune des gouttes à trier et induit sur celles-ci une quantité de charge électrique. Il est important de noter que la stabilité et la répétabilité du processus de charge nécessite un séquencement précis lors de la formation d'une goutte : le détachement du tronçon situé en aval de la goutte doit précéder celui du tronçon situé en amont de la goutte ;
- le passage du jet de fluide à travers un champ électrique constant permet ensuite de différencier la trajectoire des gouttes, qui subissent une déflexion, de celle des tronçons de fluide non utilisés.

[0020] L'application de cette technique de tri au domaine de l'impression par jet d'encre est possible mais ne procurerait, sous la forme décrite dans le brevet cité, absolument aucun avantage sur le mode de fonctionnement usuel.

[0021] En particulier, l'extension de cette technique à l'impression impose pour des buses multijets de disposer de moyens de charges individuels pour les gouttes formées à partir des jets de chacune des buses.

Exposé de l'invention

[0022] L'objectif de la présente invention est de conserver les avantages de la technologie du jet continu tout en le combinant à certains des avantages de la technique de goutte à la demande.

[0023] L'invention vise à une suppression pour chaque jet du jeu d'électrodes individuelles de charge des gouttes et du circuit de commande associé à ce jeu d'électrodes individuelles. Il vise aussi à une suppression de la diaphonie entre les différents jets d'une même tête d'impression. Il a été vu que selon la technique antérieure, le jet d'encre sous pression est divisé en une

succession de gouttes. Le tri des gouttes devant aller imprimer le substrat est fait en aval du point où se forment les gouttes dit point de brisure, par un agencement d'électrodes. C'est cet agencement d'électrodes individuelles à chacune des buses qui crée d'une part une complexité de réalisation et d'autre part, des problèmes de diaphonie.

[0024] Le tri des gouttes à défléchir vers le substrat ou vers une gouttière de récupération est effectué en fonction de données en provenance d'un ensemble de données en général numériques définissant le motif à imprimer.

[0025] Selon une première caractéristique importante de l'invention, les données numériques définissant le motif à imprimer ne sont plus utilisées en aval de la formation des gouttes, mais en amont. Ce sont ces données qui vont déterminer ou non la formation des gouttes. Ainsi, selon l'invention, le jet d'encre d'une buse ne sera plus divisé en une succession de gouttes mais en une succession de tronçons et de gouttes.

[0026] Des électrodes placées en aval du point de brisure du jet vont défléchir les tronçons et non pas les gouttes comme dans le brevet Fulwyler vers des gouttières de récupération. Par contre, ces mêmes électrodes de déflection seront sans influence sur la trajectoire des gouttes qui elles vont aller frapper le substrat. Ainsi, l'impression est-elle relative à une imprimante à jet d'encre comprenant :

- une buse d'impression émettant un jet d'encre sous pression selon un axe de la buse,
- un moyen de formation de gouttes d'encre agissant sur le jet émis par la buse par brisure du jet à une distance axiale prédéterminée de la buse,
- des moyens de récupération de l'encre qui n'est pas reçue par un substrat d'impression,
- une mémoire de stockage de données numériques, représentant ensemble un motif à imprimer,
- des moyens de contrôle de l'impression ayant une entrée et une sortie, ladite entrée étant couplée à la mémoire de stockage pour recevoir de façon séquentielle une partie au moins des données numériques représentant ensemble un motif à imprimer,

caractérisée en ce que la sortie des moyens de contrôle de l'impression est couplée au moyen de formation de gouttes, ce moyen brisant le jet au reçu de chacun des signaux de commande, transformant ainsi le jet en une succession de gouttes et de tronçons et en ce qu'elle comporte des moyens défléchissant les tronçons vers les moyens de récupérations de l'encre.

[0027] Lorsque la tête d'impression est multibuse, ce qui est le cas général pour les imprimantes à jet continu binaire, elle ne comporte non pas une buse mais une buse et des buses additionnelles. Dans ce cas, chaque buse est équipée d'un moyen de formation de gouttes d'encre. Chaque moyen de formation de gouttes d'encre est couplé aux moyens de contrôle de l'impression.

[0028] Selon une caractéristique de l'invention particulière avantageuse dans ce cas, les moyens de tri des gouttes et tronçons pour chacun des jets sont communs à l'ensemble des jets. Les tronçons sont défléchis vers les moyens de récupération de l'encre et les gouttes atteignent le substrat. On obtient ainsi une simplification considérable de l'ensemble des moyens de tri des gouttes puisqu'on supprime l'ensemble des électrodes individuelles de charge des gouttes de chaque jet de l'art antérieur.

[0029] Chaque buse du dispositif multibuse dispose de son propre moyen de formation de gouttes dans le jet. Ce moyen est contrôlé par des signaux formés à partir de données numériques relatives à la ligne imprimée par la buse.

[0030] De préférence, on protégera la zone où se forment les gouttes de l'influence du champ électrique provoqué par des moyens de déflection des tronçons. De préférence, les moyens de protection des gouttes contre l'influence du champ de déflection des tronçons seront formés par une ou plusieurs électrodes ou paires d'électrodes placées en amont des électrodes de déflection et agencés pour protéger la zone de formation des gouttes de l'influence du champ créé par les électrodes de déflection des tronçons.

[0031] On formera ainsi les gouttes dans une zone de potentiel électrique nul ou négligeable.

[0032] Il en résulte que les gouttes ne seront pas chargées électriquement et ne subiront pas de déflection lorsqu'elles passeront dans le champ électrique de déflection situé en aval. Par contre une partie au moins de chaque tronçon sera au moment de la formation de gouttes et donc au moment du détachement de la partie amont du tronçon du reste du jet dans une zone de potentiel non nul. Il en résulte que le tronçon sera électriquement chargé et subira l'influence du champ de déflection.

[0033] De préférence, les moyens de formation des gouttes seront constitués par des éléments chauffants utilisés comme actuateurs. Ces actuateurs provoquent le chauffage local de l'encre à la demande et pendant une durée prédéterminée pour modifier au moins une caractéristique physique de l'encre propre à provoquer une perturbation dans le jet. Cette perturbation se traduit à une distance prédéterminée par la formation de gouttes issues du jet. A titre d'exemple de ce moyen de provoquer des gouttes on peut citer des éléments thermo-résistifs comme décrit par exemple dans le brevet DRAKE, en nombre égal à celui des buses de la tête d'impression et placés à proximité des buses. Il pourra s'agir aussi de moyens électro-hydrodynamiques comme l'un de ceux décrits dans le brevet CROWLEY. Il pourra s'agir également comme dans l'art antérieur d'un cristal piézo-électrique placé dans une cavité alimentant la buse. On notera que dans ce cas, le signal n'étant pas périodique, la forme impulsionnelle du signal devra être adaptée de façon à ne pas engendrer de vibrations résiduelles gênant le fonctionnement de la tête d'im-

pression.

[0034] De façon alternative, le front de montée et le front de descente d'une impulsion visant à déformer le cristal piézo-électrique devront avoir une forme telle qu'il ne subsiste pas de vibrations résiduelles gênantes du cristal après le passage de l'impulsion. Ces vibrations résiduelles pourraient conduire à des formations de gouttes non désirées.

[0035] On notera que le procédé de jet d'encre qui va être décrit ci-dessous en liaison avec une imprimante peut s'appliquer à toute projection de liquide conducteur.

[0036] Ainsi, l'invention est elle relative à un procédé de projection d'un liquide conducteur maintenu à un potentiel électrique de référence dans lequel :

- on met en pression le liquide conducteur pour former au moins un jet dans une direction axiale ;
- on brise chacun des jets en des points de brisure de jet, les points de brisure définissant ensemble une zone de formation des gouttes, cette zone étant fixe dans l'espace et dans le temps et axée sur une droite DB perpendiculaire aux jets ;
- on défléchit une partie du liquide conducteur de chaque jet dans une direction différente de la direction axiale ;

procédé caractérisé en ce que le séquencement des créations de gouttes dans chaque jet est commandé par des signaux de formation de gouttes formées en fonction d'informations extérieures brisant ainsi le jet en une succession de gouttes continuant leur trajectoire dans la direction axiale et de tronçons déviés dans une direction différente de la direction axiale.

[0037] Pour une pluralité de jets dont les axes sont parallèles et contenus dans un même plan P, on défléchit la trajectoire des tronçons de liquide conducteur sans défléchir la trajectoire des gouttes, en créant des régions contenant le plan P des directions axiales, dont les caractéristiques électriques, en l'absence de jet, sont permanentes dans le temps, ces régions comprenant :

- une région protégée dont la différence de potentiel électrique par rapport au potentiel de référence est nul ou négligeable, cette région englobant la zone de création des gouttes ;
- au moins une région dont la différence de potentiel par rapport au potentiel de référence n'est pas négligeable, au moins l'une desdites régions étant immédiatement en aval de ladite région protégée ;
- au moins une région qui, en présence du jet, est le siège d'un champ électrique propre à défléchir les tronçons.

[0038] Appliqué à l'impression il s'agit d'un procédé d'impression sur un substrat d'un motif défini par un ensemble de données numériques, au moyen d'une encre

électriquement conductrice, maintenu à un potentiel électrique de référence, dans lequel :

- on émet au moins un jet continu d'encre conductrice,
- on brise chacun des jets pour former des gouttes d'encre en des lieux de création de gouttes préterminés, les lieux définissant ensemble une zone axée sur une droite (DB) sécante sensiblement perpendiculairement à chacun des jets,
- on défléchit une partie de l'encre de chaque jet de façon à ce que cette partie d'encre défléchie n'atteigne pas le substrat,

procédé caractérisé en ce que le séquencement des créations de gouttes dans chaque jet est commandé par des signaux de formation de gouttes formés de façon séquentielle en fonction de données numériques définissant le motif à imprimer brisant ainsi le jet en une succession de gouttes d'encre non défléchies ou peu défléchies dirigées vers le substrat et de tronçons d'encre.

[0039] De préférence, la déflexion des parties de l'encre non dirigée vers le substrat est obtenue au moyen d'un champ électrique créé en aval des points de formation des gouttes, et de préférence, la zone contenant l'ensemble des points de création des gouttes du jet est protégé de l'influence du champ électrique de déflexion.

[0040] Les caractéristiques électriques - champ et potentiel - des régions de l'espace traversées par l'ensemble des jets sont variable spatialement, constante dans le temps et identique pour chacun des jets.

[0041] En générale, les jets sont issus de buses dont les axes sont alignés. Les axes des buses sont donc contenus dans un plan P. Les régions de l'espace traversées par les jets sont donc des régions centrées sur ce plan P et délimitées par des plans N perpendiculaires à ce plan P ou par des surfaces sécantes au plan P au niveau d'une droite commune au plan P et à un plan N.

[0042] En l'absence des jets, qui étant au potentiel de référence apportent une perturbation, les caractéristiques électriques de régions de l'espace comprenant chacune l'ensemble des jets peuvent être définies comme suit :

- au moins une région de cet espace par rapport au potentiel de référence est à un potentiel négligeable ou nul et au moins une région de potentiel non négligeable est située en aval de cette région de potentiel négligeable ou nul.

[0043] La zone de création des gouttes est contenue dans une région de potentiel nul ou négligeable, en sorte que les gouttes sont électriquement neutres ou peu chargées. Une partie au moins du tronçon situé en aval de chaque goutte, se trouve à l'instant de détachement de ladite goutte dans une région de potentiel non négligeable en sorte que ce tronçon est chargé électrique-

ment au moment de son détachement du jet.

[0044] Enfin, une région de l'espace située en aval de la zone de formation des gouttes est le siège d'un champ électrique permettant la déflection significative des tronçons d'encre chargés électriquement.

[0045] Il n'est pas exclu que les régions de charge des tronçons et de déviation des tronçons soient confondues ou partiellement confondues, mais de préférence, la région de déflection ou une partie de cette région sera en aval de la région de charge des tronçons.

Brève description des dessins

[0046] L'invention sera maintenant décrite en regard des dessins annexés dans lesquels les figures 1 à 4 représentent des schémas faisant apparaître des exemples d'agencement d'électrodes.

[0047] La figure 1 représente un exemple comportant une électrode ou une paire centrale d'électrodes de protection et des électrodes de déflection.

[0048] La figure 2 représente un exemple comportant une paire amont et une paire aval d'électrodes de protection et des électrodes de déflection.

[0049] La figure 3 représente un exemple comportant trois paires d'électrodes de protection et des électrodes de déflection.

[0050] La figure 4 représente un exemple comportant autre les électrodes de protection et de déflection, des électrodes de charges situées axialement entre les électrodes de protection et de déflection.

[0051] La figure 5 représente un exemple de circuit de commande des moyens de formation des gouttes.

Description de modes de réalisation de l'invention

[0052] La figure 1 montre une vue schématique d'un premier arrangement d'électrodes d'une imprimante 100 selon un mode de réalisation d'une imprimante à jet stimulé continu multibuse basé sur la méthode selon l'invention. L'imprimante 100 comprend un réservoir pressurisé 1 équipé d'une pluralité de buses calibrées 2 d'où s'échappent des jets d'encre 3. A chaque buse, est associé un dispositif de stimulation 4 placé dans le réservoir 1 et commandé par un circuit électronique externe 5. Le dispositif de stimulation 4 associé à une buse permet la création à la demande d'une goutte.

[0053] Chaque goutte est formée sur l'axe du jet auquel elle appartient, à une distance prédéterminée de la buse. Cette distance est la même pour tous les jets en sorte que les gouttes se forment dans une zone de forme longiligne centrée sur une droite DB sécante sensiblement perpendiculairement à chacun des jets 3.

[0054] Le dispositif de stimulation 4 est préférentiellement constitué par des moyens provoquant un chauffage local de l'encre pendant une durée prédéterminé par exemple des éléments thermorésistifs, en nombre égal à celui des buses de la tête d'impression, placés à proximité des buses 2 et pilotés individuellement par un

circuit externe 5. Le brevet US-A-4,638,328 (DRAKE et al.) décrit un exemple de tel dispositif à base d'éléments thermorésistifs, son fonctionnement ainsi qu'un mode de réalisation utilisant les techniques d'usinage chimique issues de l'industrie micro-électronique.

[0055] Le dispositif de stimulation 4 pourrait également être constitué par un élément piézo-électrique.

[0056] Une variante connue représentée en pointillés sur les figures 1 à 4 consiste à remplacer la stimulation thermique ou piézo-électrique à l'intérieur du réservoir 1 par une stimulation électro-hydrodynamique réalisée par une ou plusieurs électrodes 4' placées à proximité des jets immédiatement en aval de la buse.

[0057] Un agencement d'électrodes commun à l'ensemble des jets et dont le fonctionnement sera examiné plus loin est placé au voisinage de la droite DB reliant les points nominaux de création des gouttes de chacun des jets.

[0058] Les portions d'encre chargée référencées 10 sur les figures 1 à 4 et qui ont la forme de tronçons sont dirigées vers une gouttière de récupération 11 qui les recycle vers un circuit d'encre général 12. Les champs électriques créés par l'agencement d'électrodes n'affectent pas notablement la trajectoire des gouttes référencées 13 qui peuvent frapper un support d'impression 14.

[0059] Dans ce premier mode de réalisation, l'agencement d'électrodes est constitué de deux groupes d'électrodes un premier groupe 6 d'électrodes et un second groupe 26. Dans le mode de réalisation représenté figure 1, les électrodes du premier groupe 6 sont constituées par une paire 25 centrale d'électrodes 15, 16. Les électrodes 15, 16 du premier groupe 6 sont situées de part et d'autre de l'ensemble des jets 3. Axialement, la paire d'électrodes 25 est placée de façon à englober

la position DB de formation des gouttes 13. De préférence, la position DB de formation des gouttes sera située au voisinage immédiat des bords avals de cette paire d'électrodes. Les électrodes 15, 16 formant la paire centrale d'électrodes 25 sont reliées à une même source de potentiel, de préférence égale au potentiel auquel est portée l'encre du réservoir 1 en général relié à la masse, de façon à créer un champ électrique nul dans l'espace inter-électrode. De façon alternative, la paire 25 d'électrodes 15, 16 pourrait être remplacée par

une électrode unique en forme de U ayant deux branches 15, 16. Les branches 15, 16 du U sont équivalentes aux électrodes 15, 16 de la paire 25. Ce mode alternatif a été représenté en traits mixtes, figures 1. Il sera vu plus loin que le groupe 6 d'électrode peut comprendre des paires additionnelles d'électrodes. Chaque fois que les électrodes d'une paire sont reliées à une même source de potentiel, la paire pourra de façon alternative être remplacée par une électrode en forme de U, chacune des deux branches du U remplaçant une électrode de la paire. L'électrode 26 du second groupe 7 est située en aval du premier groupe d'électrodes 6. L'électrode 26 est portée à une tension électrique constante élevée, et crée un champ électrique dans l'espace environnant.

[0060] Dans cette configuration, le champ électrique régnant au voisinage immédiat de la droite DB est nul ou très faible car cet espace est protégé par le premier groupe d'électrodes 6. L'intensité du champ électrique existant au voisinage de la partie aval des tronçons d'encre au niveau de l'électrode 26 est suffisamment élevée pour exercer une influence électrostatique sur ces derniers. Après rupture du jet, la trajectoire des tronçons qui sont électriquement chargés par l'électrode 26 sera modifiée par le champ électrique, alors que la trajectoire des gouttes ne subira qu'une très faible influence.

[0061] Ainsi, les tronçons sont dirigés vers le récupérateur d'encre 11 alors que les gouttes 13 sont dirigées vers le substrat 14.

[0062] Un deuxième mode de réalisation schématisé sur la figure 2 diffère du premier mode de réalisation représenté sur la figure 1 en ce que le premier groupe d'électrodes 6 constituant les électrodes de protection est scindé en deux paires d'électrodes 21, 22, une paire amont 21 et une paire aval 22. La paire 21 est constituée de deux électrodes 17, 18. La paire d'électrodes 22 est constituée de deux électrodes 19, 20. Les électrodes 17 et 18 de la paire 21 sont situées de part et d'autre de la zone des jets d'encre 3. Les électrodes 19, 20 de la paire 22 sont situées également de part et d'autre de la zone des jets 3.

[0063] Les électrodes de la paire 21 sont soumises à une même tension électrique constante V1 et celles de la paire 22 sont soumises à une même tension constante de signe opposé V2 préférentiellement égale à -V1.

[0064] La principale particularité d'un groupe d'électrodes tel que 21 et 22 est l'existence d'une région approximativement plane π de l'espace se trouvant axialement entre les bords amont et les bords aval, respectivement des paires d'électrodes 21, 22 dans laquelle le potentiel est nul ou négligeable. Le plan π est sensiblement perpendiculaire à l'ensemble des jets 3. Si la droite DB qui est le lieu de formation de gouttes des différents jets 3 est incluse dans cette région de l'espace comportant le plan π alors les gouttes créées emporteront une charge électrique négligeable. Les tronçons 10 se détachant du jet seront soumis à l'influence du champ électrique formé par l'électrode de déflexion 26 et subiront une déflexion lors de leur passage au voisinage de l'électrode 26.

[0065] Dans un troisième mode de réalisation représenté sur la figure 3, l'agencement d'électrodes de protection de la zone où se forment les gouttes comprend trois paires d'électrodes 21, 22, 25. La troisième paire d'électrodes 25 comprenant les électrodes 15 et 16 est située à une hauteur axiale comprise entre les hauteurs des paires 21 et 22.

[0066] Comme décrit en relation avec la figure 2, les électrodes 17, 18 de la paire d'électrodes 21 sont reliées à une tension constante V1. Les électrodes de la paire 22 sont soumises à une tension constante V2 de signe opposé à celui de la tension V1 de valeur préférentiel-

lement égale à -V1. Les électrodes de la paire 25 sont reliées à une source de tension constante préférentiellement à la masse.

[0067] Par rapport au mode de réalisation représenté sur la figure 2, cette configuration permet d'augmenter le volume de la région de potentiel nul ou négligeable par rapport au potentiel de référence dans laquelle il est possible de former des gouttes. Par conséquent, la position de la droite DB, bénéficie de tolérances plus larges, ce qui permet de relâcher les contraintes de précision au niveau des moyens de formation des gouttes.

[0068] Les agencements d'électrodes décrits en relation avec les figures 1 à 3, ne comportent que deux groupes d'électrodes. Un premier groupe 6, comprenant une paire, deux paires ou trois paires d'électrodes et un second groupe 7.

[0069] Les électrodes du groupe 6 ont pour fonction d'imposer une zone de champ électrique nul ou négligeable dans la zone où se trouve la droite DB située à une distance prédéterminée des buses 2. De la sorte, les gouttes ne sont pas chargées électriquement et ne subissent pratiquement aucune influence de la part des électrodes du second groupe 7.

[0070] Dans la représentation des électrodes de déflexion constituant le groupe 7, des figures 1 à 3 et aussi de la figure 4 qui sera décrite ci-après, ces électrodes ont été représentées sous forme d'une seule électrode 26. C'est parce que ces électrodes et leur mode d'action sont en eux-mêmes connus. Ce groupe 7 d'électrodes de déflexion peut comme représenté sur les figures 1 à 4 être constitué d'une simple plaque 26. Il peut aussi être constitué d'une paire de plaques parallèles entre elles, chaque plaque de la paire étant portée à un potentiel différent. Il peut aussi être constitué d'éléments conducteurs courbes. D'une façon générale, la déflexion peut être opérée avec tous moyens connus d'agencement d'électrodes pour dévier des gouttes d'encre.

[0071] De même pour le groupe 6, tout agencement connu d'électrodes créant une zone longiligne de potentiels électriques nuls ou faibles, pourra être utilisé. Cette zone logera alors la droite de formation des gouttes.

[0072] Dans un autre exemple de réalisation qui sera maintenant décrit en relation avec la figure 4, les groupes d'électrodes 6 de protection et 7 de déflexion sont complétés par un troisième groupe 30 d'électrodes. Les électrodes de ce groupe 30 sont comme celles des groupes 6 et 7 communes à l'ensemble des jets 3. Dans l'exemple de réalisation représenté figure 4, ce groupe 30 est composé d'une paire 27 d'électrodes 28, 29. Les électrodes du groupe 30 sont situées en aval des électrodes de protection du groupe 6 et en amont des électrodes de déflexion du groupe 7. Dans l'exemple représenté figure 4, les électrodes du groupe 6 ont été représentées sous forme d'une paire d'électrodes 25 placées et connectées dans la configuration décrite en relation avec la figure 1. Il est clair que ces électrodes du groupe 6 pourraient avoir d'autres configurations, en particulier

celles décrites en relation avec les figures 2 ou 3. Il a été vu dans les exemples de réalisation décrit en relation avec les figures 2 et 3 que les électrodes du groupe 6 comportent une paire amont 21 et une paire aval 22. La paire aval est de préférence portée à un potentiel différent de celui du réservoir dont sont issus les jets. Du fait de cette différence de potentiel la paire aval soumet les troncs à une charge. Dans ce cas, les électrodes du groupe 30 constituent un groupe d'électrodes de charge complémentaire.

[0073] Dans les cas représentés figures 2 et 3, les électrodes de la paire 21 amont et les électrodes de la paire 22 aval sont à des potentiels tels qu'il existe une zone de potentiel nul entre le bord amont des électrodes amont et le bord aval des électrodes aval. C'est là, la fonction principale de ces électrodes. Cette fonction sera en général obtenue en portant ces paires d'électrodes à des potentiels opposés. Bien que ces paires d'électrodes 21,22 apportent une charge aux tronçons 10, les électrodes du groupe 30 se distingueront des électrodes de la paire aval 22, par le fait que leur potentiel d'utilisation est tel que ces électrodes du groupe 30 apportent une charge supplémentaire à celle apportée par les électrodes de la paire aval 22 du groupe 6. Lorsque l'agencement d'électrode comporte un groupe (30) d'électrodes de charge en plus du groupe 7 d'électrodes de déflexion, il convient de réaliser les électrodes du groupe 6 pour protéger la zone DB de formation des gouttes 13 de l'influence conjuguée des deux champs électriques, de charge et de déflexion.

[0074] Dans la configuration représenté figure 4, les électrodes 15, 16 sont portées à un potentiel constant, préférentiellement celui auquel est portée l'encre, usuellement la masse électrique de l'imprimante. Les électrodes 28, 29 du troisième groupe sont soumises à une tension constante V.

[0075] Le montage représenté figure 4 permet un contrôle amélioré des trajectoires des tronçons 10 d'encre inutilisée pour l'impression, en séparant les fonctions charge des tronçons et déflexion des tronçons et en les attribuant aux électrodes des troisième 30 et second 7 groupes d'électrodes, respectivement.

[0076] Il est précisé que chaque électrode, 15, 16 ; 17, 18 ; 19, 20 ; 26, 28, 29 des premier 6, deuxième 7 et éventuellement troisième 30 groupes est dite commune à l'ensemble des jets parce qu'il s'agit en principe d'une pièce conductrice unique agissant sur l'ensemble des jets. Il pourra également s'agir pour une ou plusieurs électrodes de différentes pièces conductrices reliée à une même source de potentiel.

[0077] Dans le cas le plus général où la tête d'impression comporte plusieurs buses, toutes les électrodes 15-20 ; 26, 28, 29 ont, en projection sur un plan parallèle au plan P contenant les axes des buses, une forme sensiblement rectangulaire, un grand côté du rectangle s'étendant dans une direction perpendiculaire aux axes des buses.

[0078] On peut constater que dans toutes les configura-

tions décrites ci-dessus, la fonction principale des électrodes du groupe 6 de protection de la zone DB de formation des gouttes est de créer une zone de potentiel nul ou négligeable englobant la droite DB.

- 5 **[0079]** Trois exemples de réalisation ont été décrits, l'un avec une paire d'électrodes portées au potentiel de l'encre (figure 1), l'autre (figure 2) avec deux paires, l'une 22 en aval de l'autre 21, ces paires d'électrodes étant à des potentiels de signes opposés. En sorte qu'il existe entre ces deux paires une zone de potentiel négligeable et enfin un troisième exemple (figure 3), dans lequel on trouve à la fois une paire centrale au potentiel de l'encre, associée à une paire amont et une paire aval comme dans le cas de la figure 2.
- 10 **[0080]** Le champ électrique régnant entre les deux électrodes d'une paire d'électrodes de protection est par rapport au potentiel de référence, nul ou négligeable en l'absence du jet, puisque comme on l'a vu, les électrodes d'une paire sont au même potentiel.
- 15 **[0081]** La présence du jet ne perturbe pas cet état de fait, dans le cas où ce potentiel est celui de l'encre, ce qui est le cas pour la paire centrale 25 lorsqu'elle est présente. Par contre, lorsque les électrodes d'une paire comme par exemple les électrodes des paires amont ou
- 20 **[0082]** aval sont à un potentiel différent de celui de l'encre, la présence du jet d'encre perturbe le champ entre le jet et chacune des électrodes de la paire. La résultante des vecteurs champs sur la ligne axiale des jets est nulle en raison de la symétrie géométrique locale et donc il n'y a pas déviation du jet sans l'action des forces électriques. Par contre, il peut y avoir création de charge sur le jet comme expliqué plus haut.
- 25 **[0083]** Les électrodes du groupe 7 de déviation des tronçons se distinguent des électrodes de protection ou de charge par le fait que ces électrodes créent, en l'absence de jet, un champ électrique dans une direction sensiblement perpendiculaire aux axes des jets et au plan P contenant les jets.
- 30 **[0084]** En présence de jet, le champ est perturbé par le jet. Le champ s'oriente en permanence dans une direction perpendiculaire au jet.
- 35 **[0085]** Un exemple de réalisation d'un circuit électrique 5 utilisable sur une imprimante 100 selon l'invention sera maintenant décrit en relation avec la figure 5.
- 40 **[0086]** De façon connue, ce circuit est connectée à une mémoire 31 de stockage de données numériques. De façon connue également, cette mémoire (bit-map) 31 alimente de façon séquentielle une succession de n mémoires de ligne 32 référencées 32-1 à 32-n.
- 45 **[0087]** Les transferts de données entre mémoire (bit-map) 31 et mémoires de ligne 32 sont commandés de façon en elle-même connue par un séquenceur. Le séquenceur reçoit des signaux en provenance d'une horloge d'impression 34 et d'un codeur de la position du substrat.
- 50 **[0088]** De façon connue également, les données numériques en sortie des mémoires 32-1 à 32-n alimentent chacune une succession 36 de convertisseurs nu-

mérique/ analogique (CNA) référencés de 36-1 à 36-n.

[0088] Conformément à l'invention, chacun de ces convertisseurs 36-1 à 36-n alimente un circuit 37-1 à 37-n respectivement.

[0089] Chaque circuit 37-1 à 37-n est un circuit d'amplification et de mise en forme qui délivre ou ne délivre pas, en fonction du signal reçu en entrée un signal visant à actionner le moyen 4 ou 4' de formation de gouttes.

[0090] Le circuit 5 est formé des éléments 32 à 37. Il comporte au moins autant de sorties, une sortie du circuit 5 étant constituée par une sortie de circuit d'amplification 37-1 à 37-n, que de buses 2. Il pourra en comporter d'avantage, en particulier s'il s'agit d'un circuit intégré adaptable sur des imprimantes de différents modèles, chaque modèle ayant son propre nombre de buses 2.

Revendications

1. Imprimante (100) à jet d'encre (3) comprenant une buse (2) d'impression émettant un jet d'encre (3) sous pression selon un axe de la buse,

- des moyens (4, 4') de formation de gouttes d'encre agissant sur le jet (3) émis par la buse (2) par brisure du jet à une distance axiale pré-déterminée de la buse,
- des moyens (11, 12) de récupération de l'encre qui n'est pas reçue par un substrat (14) d'impression,
- une mémoire (31) de stockage de données numériques représentant ensemble un motif à imprimer,
- des moyens (5, 32-37) de contrôle de l'impression ayant une entrée et une sortie, ladite entrée étant couplée à la mémoire (31) de stockage pour recevoir de façon séquentielle une partie au moins des données numériques représentant ensemble un motif à imprimer,

caractérisée en ce que la sortie des moyens (5, 32-37) de contrôle de l'impression est couplée au moyen (4, 4') de formation des gouttes, ces moyens (4, 4') brisant le jet au reçu de chacun des signaux de commande, transformant ainsi le jet en une succession de gouttes (13) et de tronçons (10) et en ce qu'elle (100) comporte un groupe (7) d'électrodes (26) de déflexion fléchissant les tronçons (10) vers les moyens (11) de récupération de l'encre.

2. Imprimante (100) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- des buses (2) additionnelles d'impression,
- des moyens additionnels (4, 4') de formation de gouttes d'encre, chaque moyen additionnel (4, 4') agissant sur le jet (3) d'une buse (2) addi-

tionnelle par brisure du jet (3) en un point situé à une distance axiale pré-déterminée de ladite buse additionnelle, l'ensemble des points de brisure du jet formant une zone (DB) de brisure,

et en ce que

- les moyens (5, 32-37) de contrôle de l'impression comportent des sorties additionnelles, chaque sortie additionnelle étant couplée à l'un des moyens additionnels (4, 4') de formation de gouttes et,

enfin en ce que

- le groupe (7) d'électrodes (26) déviant les tronçons vers les moyens (11, 12) de récupération de l'encre est commun à l'ensemble des jets (3).

3. Imprimante (100) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un groupe (6) d'électrodes (21, 22, 25) de protection électrique du point ou de la zone de formation des gouttes, ce groupe (6) étant situé en aval de la buse ou des buses (2) et en amont du groupe (7) de déflexion des tronçons (10), les électrodes (15-20) de ce groupe (6) étant communes à l'ensemble des jets (3).

4. Imprimante (100) selon la revendication 3, caractérisée en ce que le groupe (6) d'électrodes de protection électrique comporte une électrode (25) centrale en forme de U ayant deux branches (15, 16) ou une paire (25) centrale d'électrodes (15, 16) comportant une première (15) et une seconde (16) électrodes, ces branches (15, 16) ou électrodes (15, 16) étant couplées à une même première source de potentiel et en ce que la première (15) et la seconde (16) branches ou électrodes de l'électrode ou de la paire centrale (25) de protection sont disposées de part et d'autre de l'axe ou de l'ensemble des axes des buses.

45. 5. Imprimante (100) selon la revendication 3, caractérisée en ce que le groupe (6) d'électrodes de protection électrique du point ou de la zone de formation des gouttes comportent une électrode (21) ayant deux branches ou une paire amont (21) et une électrode aval ayant deux branches ou une paire aval (22), l'électrode ou la paire amont (21) comportant une première (17) et une seconde (18) branches ou électrodes, l'électrode ou la paire aval (22) comportant une première (19) et une seconde (20) branches ou électrodes, les branches ou électrodes (17, 19 ; 18, 20) amont (21) et aval (22) étant disposées de part et d'autre de l'axe ou de l'ensemble des axes de buse (2), un bord amont de l'électrode

- ou de la paire amont (21) étant situé à une distance axiale de l'une des buses (2) inférieure à ladite distance pré-déterminée, un bord aval de l'électrode ou de la paire aval (22) étant situé à une distance axiale de cette buse (2) supérieure à ladite distance pré-déterminée.
6. Imprimante (100) selon la revendication 5, caractérisée en ce que le groupe (6) d'électrodes de protection électrique comporte en outre une électrode (25) ayant deux branches (15,16) ou une paire centrale (25) d'électrodes (15, 16), les branches ou électrodes (15, 16) de cette paire centrale (25) étant situées de part et d'autre de l'axe ou de l'ensemble des axes des buses (2), l'électrode ou la paire amont (21) étant en amont de l'électrode ou la paire centrale et l'électrode ou la paire aval (22) étant en aval de la paire centrale (25).
7. Imprimante (100) selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un groupe (30) d'électrodes de charges commun à l'ensemble des jets (3) placé en aval du groupe (6) d'électrodes de protection et en amont du groupe (7) d'électrodes de déflexion.
8. Imprimante (100) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les moyens (4, 4') de formation de gouttes d'encre sont constitués par des éléments thermorésistifs ou piézo-électriques (4) placés en amont des buses (2).
9. Imprimante (100) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les moyens de formation des gouttes d'encre sont constitués par des électrodes formant un dispositif électro-hydrodynamique placé à proximité des jets d'encre (3) en aval des buses (2).
10. Procédé de projection d'un liquide conducteur maintenu à un potentiel électrique de référence dans lequel :
- on met en pression le liquide conducteur pour former au moins un jet (3) dans une direction axiale ;
 - on brise chacun des jets (3) en des points de brisure de jet, les points de brisure définissant ensemble une zone de formation des gouttes, cette zone étant fixe dans l'espace et dans le temps et axée sur une droite DB perpendiculaire aux jets ;
 - on défléchit une partie du liquide conducteur de chaque jet dans une direction différente de la direction axiale ;
- procédé caractérisé en ce que le séquencement des créations de gouttes dans chaque jet (3) est commandé par des signaux de formation de gouttes formées en fonction d'informations extérieures brisant ainsi le jet en une succession de gouttes continuant leur trajectoire dans la direction axiale et de tronçons déviés dans une direction différente de la direction axiale.
11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que pour une pluralité de jets dont les axes sont parallèles et contenus dans un même plan P,
- ont défléchit la trajectoire des tronçons (10) de liquide conducteur sans défléchir la trajectoire des gouttes (13) en créant des régions contenant le plan P des directions axiales dont les caractéristiques électriques, en l'absence de jet, sont permanentes dans le temps, ces régions comprenant :
 - une région protégée dont la différence de potentiel électrique par rapport au potentiel de référence est nul ou négligeable, cette région englobant la zone de création des gouttes ;
 - au moins une région dont la différence de potentiel par rapport au potentiel de référence n'est pas négligeable, au moins l'une desdites régions étant immédiatement en aval de ladite région protégée ;
 - au moins une région qui, en présence du jet, est le siège d'un champ électrique propre à défléchir les tronçons.
12. Procédé de projection selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que le liquide conducteur est une encre, les informations extérieures commandant le séquencement des créations de gouttes sont constituées par des données numériques représentant ensemble un motif à imprimer sur un substrat (14), et en ce que les tronçons n'atteignent pas le substrat.

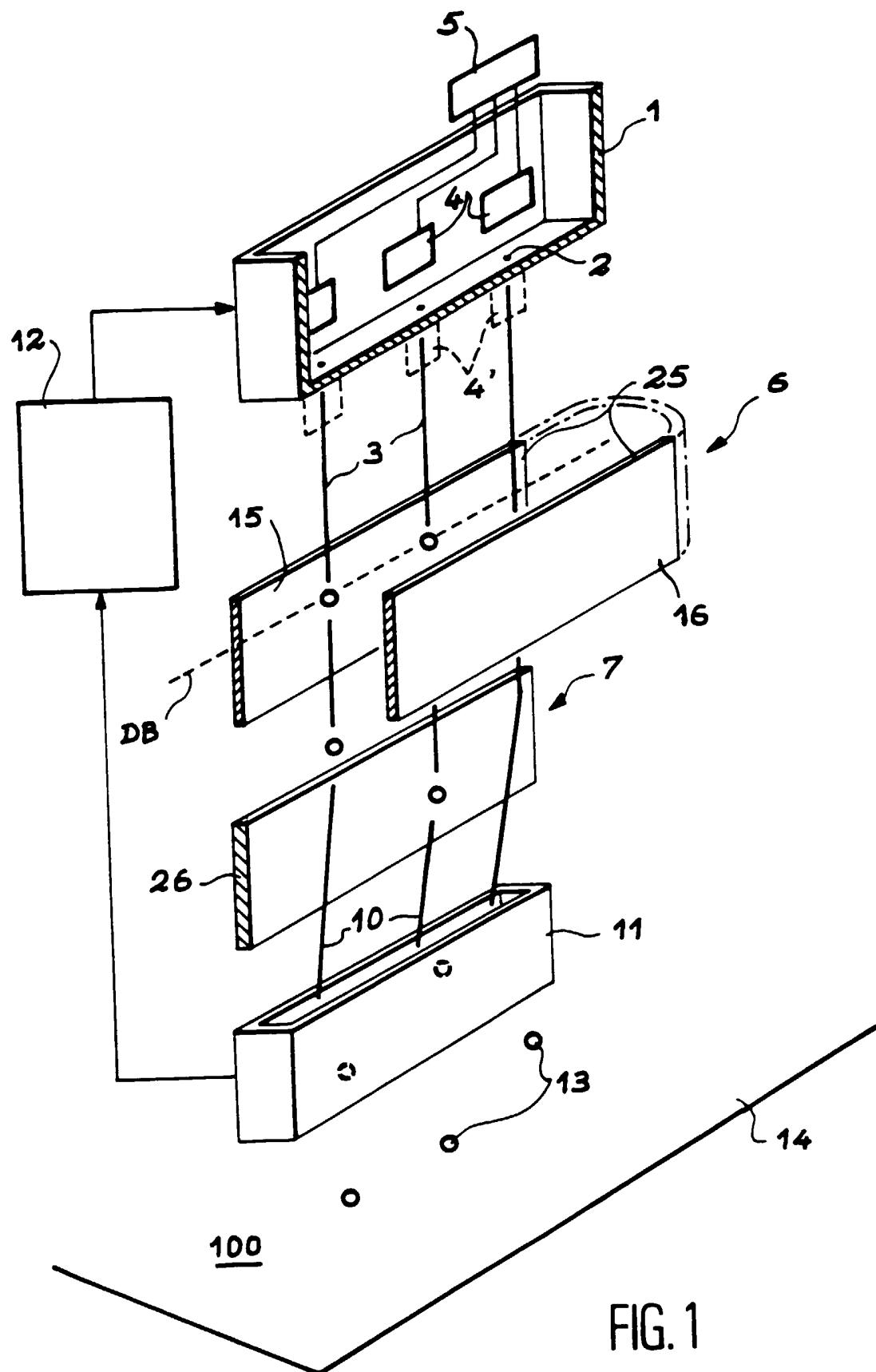


FIG. 1

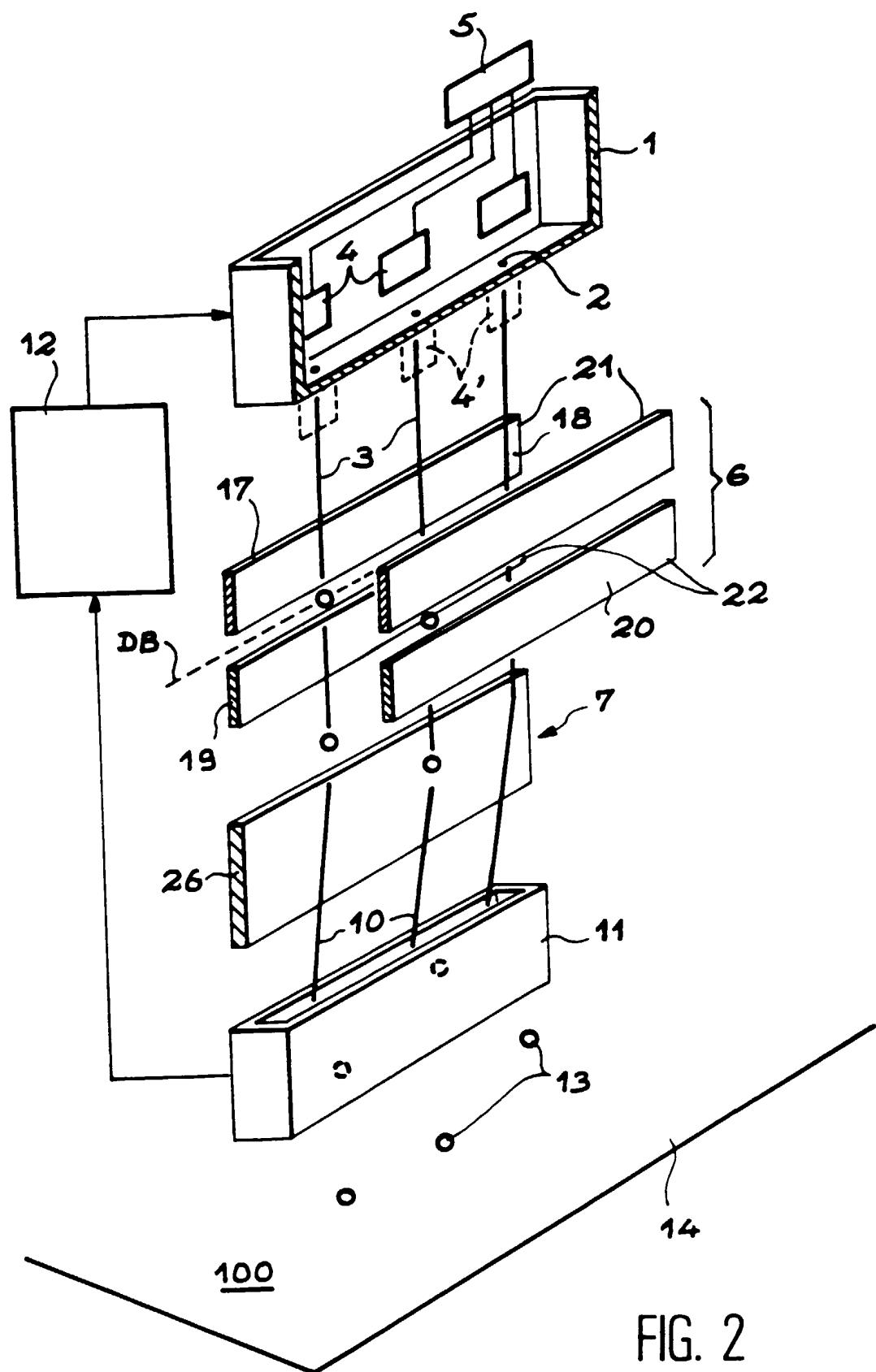


FIG. 2

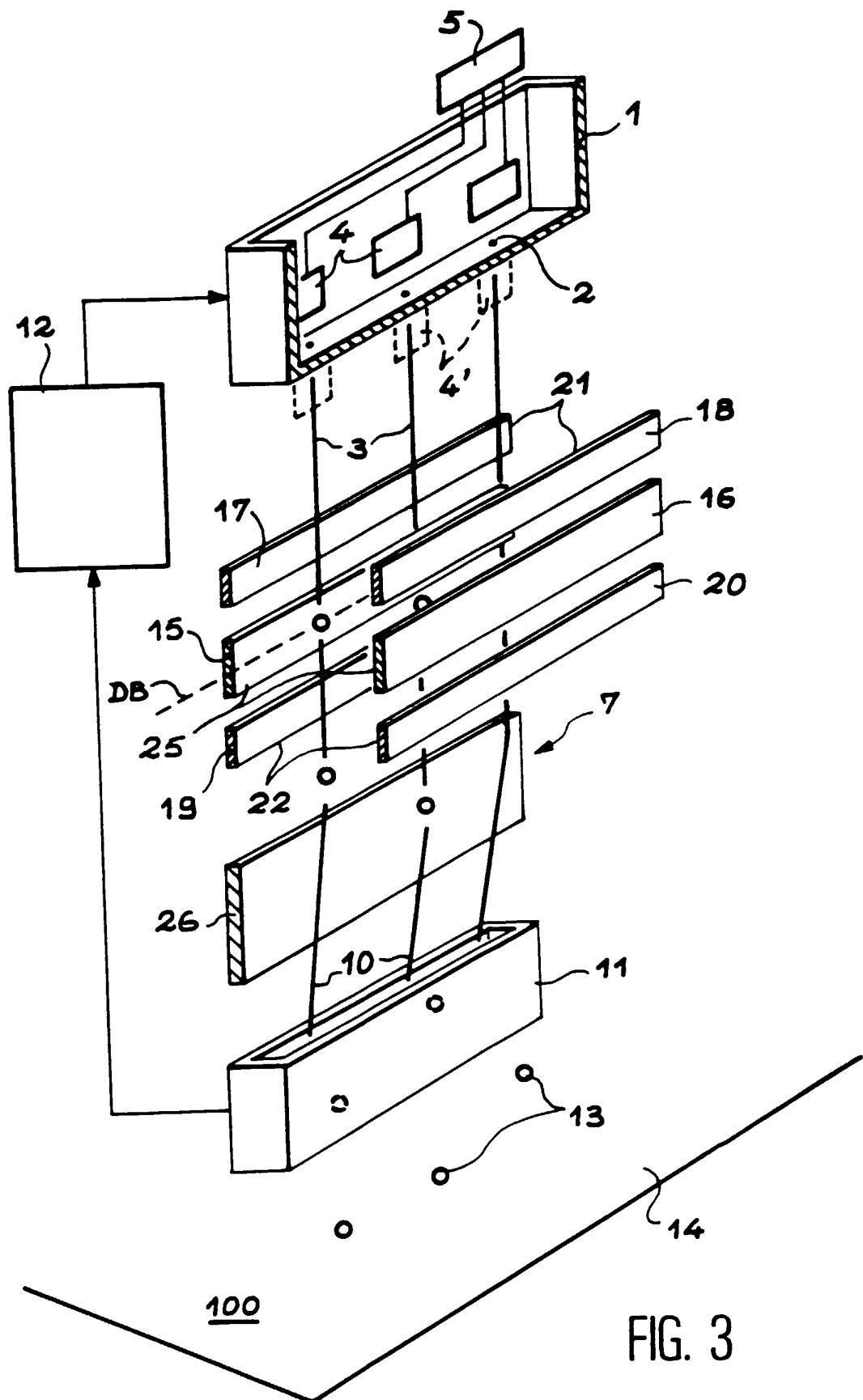


FIG. 3

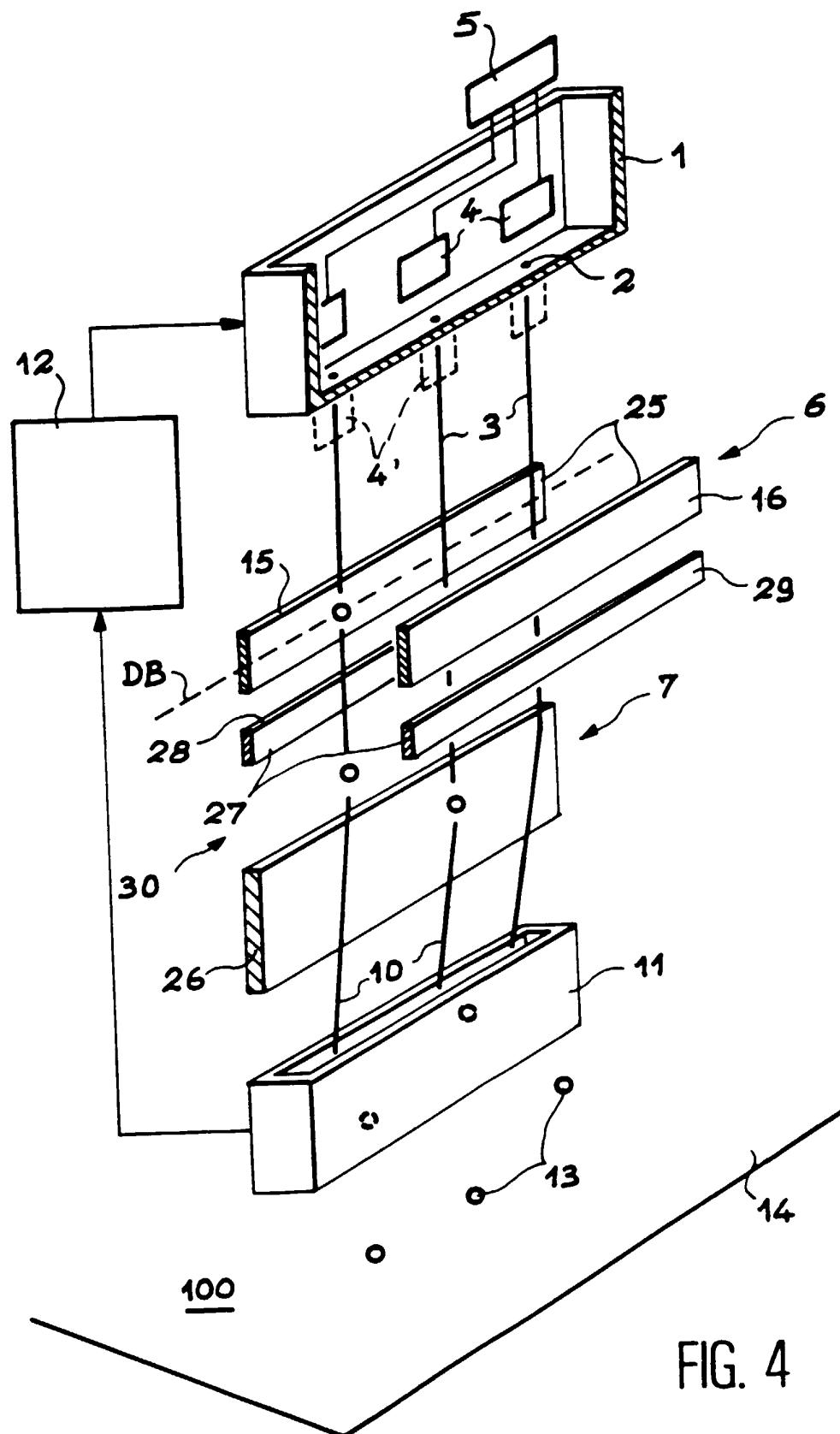
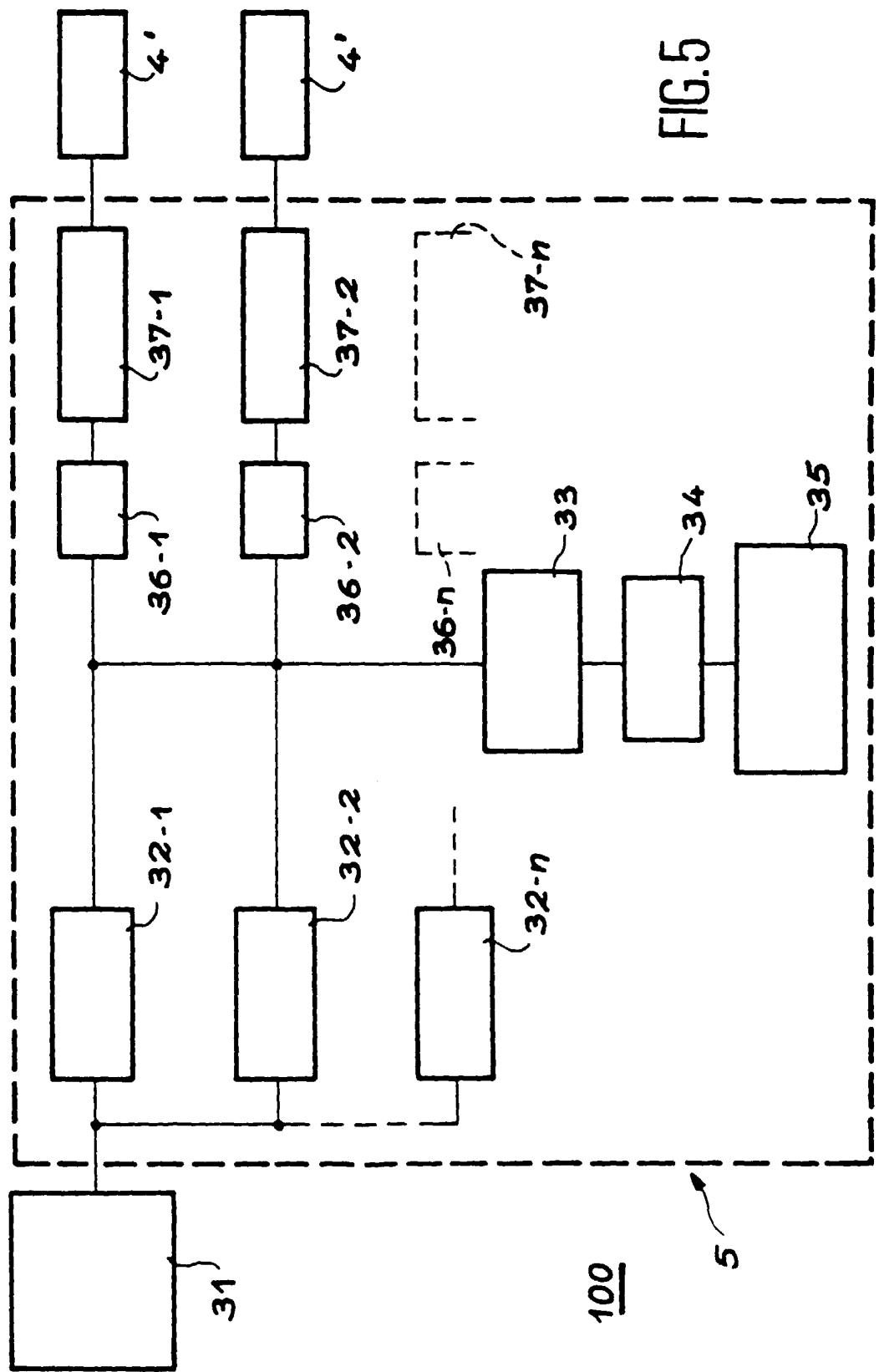


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 2817

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	EP 0 949 077 A (TOXOT SCIENCE & APPL) 13 octobre 1999 (1999-10-13) * le document en entier * ---	1-12	B41J2/105 B41J2/015
A	DRAKE D J: "BINARY CONTINUOUS THERMAL INK JET BREAK OFF LENGTH MODULATION" XEROX DISCLOSURE JOURNAL, US, XEROX CORPORATION, STAMFORD, CONN, vol. 14, no. 3, 1 mai 1989 (1989-05-01), pages 95-100, XP000027460 * le document en entier * ---	1,10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 055 (M-198), 5 mars 1983 (1983-03-05) & JP 57 201668 A (FUJI XEROX KK), 10 décembre 1982 (1982-12-10) * abrégé * ---	1,10	
A	US 4 638 326 A (YAMADA TAKAHIRO ET AL) 20 janvier 1987 (1987-01-20) * le document en entier * ---	1,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
D,A	US 4 638 328 A (DRAKE DONALD J ET AL) 20 janvier 1987 (1987-01-20) * le document en entier * ---	1,10	B41J
D,A	US 4 230 558 A (FULWYLER MACK J) 28 octobre 1980 (1980-10-28) * le document en entier * -----	1,10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	11 janvier 2001	Didenot, B	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 2817

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

11-01-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0949077	A	13-10-1999	FR	2777211 A		15-10-1999
JP 57201668	A	10-12-1982		AUCUN		
US 4638326	A	20-01-1987	JP	2109858 C	21-11-1996	
			JP	8029590 B	27-03-1996	
			JP	61199959 A	04-09-1986	
			DE	3671613 D	05-07-1990	
			EP	0193916 A	10-09-1986	
US 4638328	A	20-01-1987	CA	1275855 A	06-11-1990	
			DE	3787922 D	02-12-1993	
			DE	3787922 T	19-05-1994	
			EP	0245002 A	11-11-1987	
			JP	1957650 C	10-08-1995	
			JP	6084071 B	26-10-1994	
			JP	62263062 A	16-11-1987	
US 4230558	A	28-10-1980		AUCUN		

EPO FORM 20450

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