

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 89460034.5

51 Int. Cl.⁵: **B41J 2/07 , B41J 2/025**

22 Date de dépôt: 16.10.89

30 Priorité: 18.10.88 FR 8814073

43 Date de publication de la demande:
25.04.90 Bulletin 90/17

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

71 Demandeur: **IMAGE S.A.**
9, rue Gaspard Monge Z.A. de l'Armaillier
F-26500 Bourg les Valence(FR)

72 Inventeur: **Dunand, Alain**
56 avenue Carnot
F-26000 Valence(FR)
Inventeur: **Margaillan, Eric**
Résidence Eden Park, Bât.2, Entrée E
833 Chemin des Combes F-06600
Antibes(FR)

74 Mandataire: **Dubreuil, Annie**
Cabinet DUBREUIL Le Suffren 17 D rue des
Peupliers
F-56100 Lorient(FR)

54 **Procédé d'impression haute résolution au moyen de gouttes d'encre satellites, mis en oeuvre dans une imprimante à jet d'encre continu.**

57 Dans une imprimante dans laquelle un jet d'encre continu est fractionné en gouttes (G) dans une électrode de charge (6) où elles sont sélectivement chargées électrostatiquement, lesdites gouttes passant ensuite entre des électrodes de déflexion (9), on provoque l'apparition d'une goutte satellite (S_n), à partir d'une goutte principale, par application d'une tension appropriée dans l'électrode de charge pendant la formation de ladite goutte principale, et on empêche la coalescence d'une goutte satellite ainsi formée destinée à l'impression avec la goutte principale suivante, également par application d'une tension à l'électrode de charge pendant la formation de la dite goutte principale.

Le procédé de l'invention permet d'obtenir une impression haute résolution de manière relativement simple du fait qu'un petit nombre de modifications seulement est nécessaire par rapport aux imprimantes classiques utilisant des gouttes principales pour l'impression.

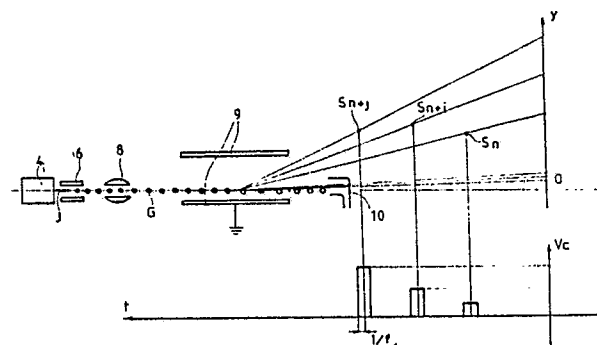


FIG. 9

PROCEDE D'IMPRESSION HAUTE RESOLUTION AU MOYEN DE GOUTTES D'ENCRE SATELLITES, MIS EN OEUVRE DANS UNE IMPRIMANTE A JET D'ENCRE CONTINU

La présente invention concerne un procédé d'impression haute résolution mis en oeuvre dans une imprimante à jet d'encre continu et, plus particulièrement, un procédé d'impression haute résolution dans lequel sont utilisées des gouttes satellites contrôlées par la charge électrique pour l'impression.

La technique conventionnelle d'écriture par projection d'encre utilisant un jet continu de gouttelettes calibrées, fournies par un système de modulation, consiste à charger électrostatiquement ces gouttelettes au moyen d'une électrode appropriée. Le passage de ces gouttes chargées de manière variable entre des électrodes portées à une forte différence de potentiel électrique conduit à une déflexion des gouttes proportionnelle à leur charge. Cette déflexion combinée avec le déplacement du support permet l'impression matricielle de caractères ou de graphismes.

Dans ces imprimantes à jet d'encre du type à jet continu, l'encre pressurisée est éjectée par une buse sous forme d'un jet dont on provoque la fragmentation en une suite de gouttelettes auxquelles une charge est ensuite appliquée de façon sélective, et qui sont dirigées vers le support d'impression ou vers la gouttière. Divers procédés peuvent être employés pour commander et synchroniser la formation des gouttes, consistant à faire vibrer la buse, ou à provoquer des perturbations de la pression de l'encre au niveau de la buse en incorporant notamment un résonateur excité par une céramique piézoélectrique en amont de la buse. Du fait de la perturbation, le jet se fragmente à la fréquence de perturbation en gouttelettes uniformes, souvent accompagnées de gouttelettes plus petites appelées gouttes satellites.

Dans les imprimantes conventionnelles, les gouttes principales sont utilisées pour l'impression, et la présence de ces gouttes satellites doit être contrôlée. En effet, lors de l'application de la charge des gouttes, les satellites ont une charge massique plus élevée que les gouttes principales. Si ceux-ci passent dans le champ de déflexion, ils subissent des déflexions importantes et provoquent soit une salissure des électrodes de déflexion conduisant à des défauts d'isolation électrique, soit des impacts parasites sur le support imprimé.

L'art connu - voir l'article de BOGY dans "Annual Review of Fluid Mechanics" 1979 - montre que si l'on fixe les propriétés physiques de l'encre, la buse, la fréquence de la perturbation, la vitesse du jet, le dispositif résonateur et la forme du signal d'excitation appliqué au résonateur, il est possible de contrôler la formation des gouttes par l'ampli-

de de la perturbation appliquée au résonateur. Il est possible, en particulier, d'inhiber la formation des gouttelettes satellites en choisissant une amplitude adaptée à la perturbation.

5 Dans le brevet US n° 4 068 241 d'Hitachi, est décrite une invention qui consiste à utiliser les gouttes satellites pour l'impression. Selon que l'on veut imprimer une gouttelette satellite ou non, l'amplitude du signal appliqué au résonateur est modulée à la fréquence de formation des gouttes, afin de former ou d'inhiber la goutte satellite. Toutes les gouttes (principales et satellites) sont chargées électriquement au moment de leur formation par influence électrostatique, grâce à l'application
10 d'une tension de charge continue à l'électrode de charge. Elles sont ensuite défléchies dans un champ électrique fixe. Les gouttes principales dont la charge massique est faible sont peu défléchies et récupérées dans la gouttière. Les gouttes satellites dont la charge massique est plus forte ont une trajectoire plus défléchie et vont frapper de leur impact le support à imprimer. Cette technologie permet une haute résolution d'impression - la taille des satellites et les impacts résultants étant très
15 petits - en évitant l'utilisation d'une buse de petit diamètre dont la fabrication est toujours délicate. Ceci permet aussi de s'affranchir des problèmes de colmatage de la buse lors de son utilisation.

En pratique, la mise en oeuvre de cette technologie reste difficile. En effet, le procédé de contrôle de la formation des satellites par l'amplitude du signal appliqué au résonateur est délicat, à cause de la difficulté de maîtriser correctement la reproductibilité de fabrication des résonateurs. Il
20 est généralement nécessaire de calibrer chaque résonateur pour connaître son rendement électromécanique. De plus, l'application d'une tension de charge continue sur l'électrode de charge peut conduire à des phénomènes d'électrolyse et de corrosion dans la cavité baignée par l'encre en amont de la buse.

D'autre part, l'impression par ce procédé est du type "binaire", en ce sens qu'une gouttelette satellite est soit imprimée, soit inhibée et recyclée à la gouttière avec le reste du jet, permettant ainsi un seul niveau de déflexion. Pour imprimer sur une grande surface, il est nécessaire d'effectuer de nombreux déplacements relatifs entre la tête d'impression et le support à imprimer. On peut aussi juxtaposer plusieurs buses, à un pas égal à la
25 résolution à l'impression, mais ceci pose des problèmes de miniaturisation difficiles à surmonter. En particulier, le couplage acoustique entre les résonateurs des différentes buses, très proches les uns

des autres, perturbe généralement la formation des gouttes et rend le contrôle des satellites très délicat.

Le principal objet de l'invention consiste à utiliser des gouttelettes satellites pour l'impression, tout en s'affranchissant des inconvénients mentionnés ci-dessus.

Guidés par une approche expérimentale, nous avons mis en évidence des conditions permettant de créer des gouttelettes satellites grâce à l'application de tensions de charge appropriées sur l'électrode de charge.

Selon l'invention, il est également possible de contrôler la trajectoire des gouttelettes satellites depuis le lieu de leur formation jusqu'à sur le support imprimé en conjuguant l'application de séquences de tensions de charge appropriées sur l'électrode de charge et l'action d'un champ électrique de déflexion. Il est en outre possible de défléchir une succession de gouttelettes satellites avec des trajectoires différentes vers le support. Comme dans les imprimantes classiques utilisant les gouttes principales pour l'impression, on obtient alors l'impression de trames de points correspondant à différentes trajectoires de gouttes issues de la même buse, et l'impression de caractères et de graphismes ne nécessite alors qu'un simple mouvement relatif entre la tête d'impression et ledit support, combiné avec l'impression de trames successives.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

la Fig. 1 est une vue schématique représentant les principaux éléments électriques et mécaniques d'une tête d'impression dans une imprimante à jet d'encre dans laquelle est mis en oeuvre le procédé de l'invention,

les Figs. 2a à 2c représentent schématiquement la formation et le comportement de gouttes satellites obtenues par un moyen connu,

la Fig. 3 montre schématiquement la forme de gouttes obtenues dans le cas où le fractionnement du jet ne produit pas de gouttes satellites,

les Figs. 4a et 4b sont des diagrammes illustrant des tensions de charge par rapport au temps servant, dans le premier cas, à engendrer des gouttes satellites et, dans le second cas, à engendrer et d'utiliser des gouttes satellites pour l'impression,

Les Figs 5a à 5e illustrent schématiquement des états du jet, en amont et en aval du lieu de fractionnement correspondant aux intervalles de temps successifs représentés à la Fig. 4a,

les Figs. 6a à 6e illustrent schématiquement des états du jet en amont et en aval du lieu de

fractionnement correspondant aux intervalles de temps successifs représentés à la Fig. 4b,

la Fig. 7 représente trois courbes représentatives de la relation entre la tension de charge minimale nécessaire à la formation d'une goutte satellite et la tension efficace d'excitation du résonateur, pour trois vitesses de jet différentes,

la Fig. 8 est un diagramme illustrant les rapports respectifs entre les diamètres d'une goutte et d'une goutte satellite et le diamètre de la buse, en fonction d'un paramètre qui sera défini dans la suite et, dans des conditions particulières, en fonction de la vitesse du jet, et

la Fig. 9 est une vue schématique illustrant le fonctionnement d'une imprimante dans laquelle est mis en oeuvre le procédé de l'invention, et montrant notamment la différence d'amplitude de déflexion des gouttes satellites par rapport aux gouttes principales.

La tête d'impression 1 représentée à la Fig. 1 est une tête d'impression à jet d'encre du type à jet continu. Elle présente essentiellement une buse 2 alimentée en encre sous pression par un circuit d'encre 3 et créant un jet continu J. Sous l'influence de la vibration d'un résonateur 4 alimenté par un circuit de modulation 5, le jet continu J se fractionne au centre d'une électrode de charge 6 en une suite continue de gouttelettes. L'électrode de charge est connectée à un circuit de charge 7. Les gouttes passent ensuite dans un détecteur 8, utilisé comme détecteur de phase et de vitesse de gouttes. Le détecteur 8 peut faire partie d'un dispositif de régulation de l'encre et de son fonctionnement du type décrit dans la demande de brevet enregistrée sous le n° 88 12935 et déposée au nom de la présente demanderesse. Les gouttes chargées sont ensuite défléchies par un champ électrique constant maintenu entre des électrodes de déflexion 9. Les gouttes non ou peu chargées sont récupérées par une gouttière 10, alors que les autres poursuivent leur vol vers un support d'enregistrement, non montré. Les gouttes récupérées par la gouttière 10 sont recyclées au circuit d'encre 3.

En l'absence d'effets électriques, le phénomène de fragmentation du jet en gouttelettes G est à l'heure actuelle bien caractérisé expérimentalement, même si la théorie permettant de décrire complètement ce comportement reste très difficile à mettre au point. L'art connu cité précédemment montre en particulier que les paramètres tels que l'amplitude du signal d'excitation du résonateur, la longueur d'onde de la perturbation définie par $\lambda = V_{jet}/f$ (où V_{jet} représente la vitesse de jet et f la fréquence d'excitation du résonateur), ou la présence de différentes harmoniques dans le signal d'excitation peuvent conduire à la formation de gouttelettes satellites S telles que représentées à la Fig.

2. En fonction des combinaisons de ces paramètres, les gouttelettes satellites, situées entre les gouttes principales, peuvent être "rapides", Fig. 2a, c'est-à-dire qu'elles ont une vitesse plus élevée que celle des gouttes principales; "lentes", Fig. 2b, lorsque leur vitesse est plus faible que celle des gouttes principales, ou "infinies", Fig. 2c, lorsque leur vitesse est égale à celle des gouttes principales.

La Fig. 3 illustre schématiquement la forme du jet, au lieu de brisure, obtenue dans des conditions optimales de fonctionnement d'une imprimante classique, c'est-à-dire d'une imprimante dans laquelle on utilise les gouttes principales G pour l'impression. Le ligament fluide X reliant les gouttes principales immédiatement en amont du lieu de brisure ne donne pas lieu à la formation d'une goutte satellite, mais conduit à l'apparition d'une petite queue Y sur la goutte principale qui vient de se former. On obtient ces conditions optimales en agissant sur l'un au moins des paramètres cités ci-dessus (amplitude du signal d'excitation, longueur d'onde d'excitation, harmoniques dans le signal d'excitation).

Selon l'invention, lors de l'application d'une tension de charge V_n appropriée à une goutte G_n en formation, et pour les mêmes valeurs des autres paramètres que pour le cas représenté à la Fig. 3, on obtient la formation d'une goutte satellite S_n . La tension V_n appliquée à la goutte G_n en formation est représentée sur le diagramme de la Fig. 4a où les intervalles de temps successifs limités par les instants t_n , t_{n+1} , etc. correspondent à la période du signal d'excitation, c'est-à-dire à la formation des gouttes successives G_n , G_{n+1} , etc.

Pendant la période jusqu'à l'instant t_n , qui correspond à la formation de la goutte G_n , c'est-à-dire à l'état représenté à la Fig. 5a, lors de l'application de la tension de charge V_n (la tension de charge étant négative dans le cas choisi), des charges électriques de signe opposé, représentées schématiquement par des signes + à la Fig. 5a, apparaissent à l'extrémité du jet continu J. Lors de la brisure du jet, c'est-à-dire après l'instant t_n , la goutte G_n se détache et emporte avec elle ces charges électriques, qu'elle conserve le long de la trajectoire. Cette situation est représentée à la Fig. 5b. On remarquera alors qu'en l'absence de tension de charge appliquée entre les instants t_n et t_{n+1} , les charges positives portées par la goutte G_n induisent des charges de signe opposé sur la goutte en cours de formation G_{n+1} . Pour des conditions de vitesse de jet, d'amplitude et de forme du signal d'excitation, de propriétés physiques de l'encre données, caractéristiques de l'invention et décrites dans la suite, la queue Y_n de la goutte G_n formée a une taille suffisante pour que la répulsion entre les charges électriques présentes

sur la surface de la goutte G_n conduise à une rupture entre la queue Y_n et le corps de la goutte G_n , entraînant la création d'une gouttelette satellite S_n , Fig. 5c. Cette gouttelette satellite S_n , sous les effets conjugués des forces de répulsion liées aux charges positives restées sur la goutte principale G_n et des forces d'attraction résultant des charges négatives portées par la goutte G_{n+1} , se rapproche rapidement de cette dernière, Fig. 5d, et coalesce avec elle peu de temps après sa création, Fig. 5e. Dans ce cas, la coalescence rapide du satellite S_n avec la goutte G_{n+1} ne permet pas d'utiliser le satellite pour l'impression.

Selon une caractéristique de l'invention, on inhibe ce phénomène de coalescence en appliquant pendant le temps de formation de la goutte suivante G_{n+1} , c'est-à-dire entre les instants t_n et t_{n+1} , une tension V_{n+1} d'amplitude sensiblement égale à V_n , de manière à charger électriquement la goutte G_{n+1} avec des charges de même signe que celles portées par le satellite S_n . La tension V_{n+1} est représentée sur le diagramme de la Fig. 4b. De cette manière, comme on le voit aux Figs. 6c à 6e, la gouttelette satellite S_n reste suffisamment longtemps dans le jet entre les gouttes principales G_n et G_{n+1} pour traverser le champ électrique déflecteur situé en aval et être déviée vers le support d'impression. L'impression d'une goutte satellite S_n se caractérise donc par une succession de deux crêteaux de tension de charge consécutifs V_n et V_{n+1} d'amplitudes sensiblement égales. La tension V_{n+1} nécessaire au contrôle du satellite S_n conduit généralement à la formation d'un satellite S_{n+1} , représenté à la Fig. 6d, pour les mêmes raisons que celles évoquées dans le cas du satellite S_n à la Fig. 5. Ce satellite S_{n+1} n'est cependant pas imprimé en l'absence de tension V_{n+2} pendant la formation de la goutte G_{n+2} car il coalesce rapidement avec cette dernière.

Même si l'analyse théorique du processus de formation et de contrôle des gouttes satellites décrit plus haut est limitée, la réalisation expérimentale du procédé est très reproductible. Elle nécessite, de préférence, une faible viscosité de l'encre, avantageusement inférieure à 3 centipoises, une grande amplitude d'excitation du résonateur, et une vitesse du jet relativement élevée.

Dans un exemple de réalisation particulier mettant en oeuvre une buse de diamètre de 50 microns, une fréquence goutte de 83,333 kHz, une forme du signal d'excitation triangulaire et une encre dont la viscosité est de trois centipoises, la relation entre la tension de charge minimale $V_{\min}$ nécessaire à la création d'une goutte satellite et la tension efficace d'excitation $V_{\text{piézo}}$ du résonateur est représentée à la Fig. 7. Les courbes C1, C2 et C3 apparaissant sur la Fig. 7 correspondent respectivement à trois vitesses de jet : 19 m/s pour la

courbe C1, 20 m/s pour la courbe C2 et 21 m/s pour la courbe C3. Pour ces différentes vitesses de jet, les tailles relatives des satellites par rapport aux gouttes principales sont de l'ordre de 1/3, environ. Ces résultats sont en bon accord avec les résultats publiés dans la littérature technique à ce jour (voir Lafrance P., "Physics of fluids", volume 18 (1975), page 428) et présentés schématiquement à la Fig. 8. Les courbes R1 et R2 sont représentatives respectivement des rapports entre les diamètres des gouttes principales et des gouttes satellites et le diamètre de la buse, en fonction d'un paramètre k défini comme suit :

$$k = \frac{\pi \phi B}{\lambda}$$

où ϕB est le diamètre de la buse et λ la longueur d'onde de la perturbation ($\lambda = V_{jet}/f$ où V_{jet} représente la vitesse du jet et f la fréquence d'excitation du résonateur). Pour un diamètre de buse fixé à 50 microns et une fréquence d'excitation du résonateur de 83,333 kHz, sont également représentées sur le diagramme de la Fig. 8, sur un axe d'abscisses secondaire, des vitesses du jet en m/s. On peut ainsi constater que la taille des satellites est beaucoup plus sensible à la vitesse du jet que celle des gouttes principales. Ceci permet éventuellement, en fonction du diamètre d'impact à imprimer, de choisir la vitesse du jet adaptée.

Pour une tension de charge donnée, les trajectoires suivies par les gouttelettes satellites sont par ailleurs très différentes de celles des gouttes principales. Les déflexions des gouttes sont en effet proportionnelles à l'inverse du carré de leur diamètre, soit un rapport de 1/9 environ entre l'amplitude de déflexion des gouttes principales et celles des gouttes satellites. Ceci permet donc d'imprimer les gouttelettes satellites avec plusieurs niveaux de déflexion, en utilisant des tensions de charge différentes, tout en récupérant les gouttes principales dans la gouttière. Ceci est illustré à la Fig. 9 qui représente les éléments essentiels de la tête d'impression de la Fig. 1, ainsi que le plan du support d'impression en Oy. Dans la partie inférieure de la Fig. 9, le diagramme représente les créneaux des tensions de charge qui ont été appliquées respectivement par l'électrode de charge 6 pour la formation des gouttes satellites S_n , S_{n+i} et S_{n+j} . Comme on l'a déjà décrit, lesdits créneaux correspondent aux temps de formation des deux gouttes principales entre lesquelles se trouve la goutte satellite, soit à une double période du signal d'excitation.

La mise en oeuvre du procédé objet de l'invention est par ailleurs relativement simple, car elle ne nécessite qu'un petit nombre de modifications par rapport aux imprimantes classiques utilisant les gouttes principales pour l'impression. Divers procédés de régulation et de contrôle de l'imprimante

utilisés dans les imprimantes classiques (synchronisation de la charge par détection de phase, contrôle de vitesse de gouttes, régulation de viscosité, ces deux derniers étant décrits, par exemple dans la demande de brevet n° 88 12935 déjà citée) sont utilisables. Seules les tensions de charge sont modifiées, selon que l'on veut imprimer des gouttes principales ou des gouttes satellites.

On notera qu'il est possible d'envisager un procédé d'impression mixte dans lequel seraient imprimées de façon sélective des gouttes principales ou des gouttes satellites. Dans un tel procédé, en faisant varier la tension de charge de façon appropriée, on pourrait, ou bien provoquer la formation et la charge de gouttes satellites, ou bien charger des gouttes principales sans apparition de gouttes satellites. En cas d'impression de gouttes principales, la tension entre les électrodes de déflexion devrait alors être sensiblement augmentée par rapport à sa valeur pour des gouttes satellites.

Revendications

1) Procédé d'impression haute résolution au moyen de gouttes d'encre satellites, mis en oeuvre dans une imprimante à jet d'encre continu dans laquelle un jet d'encre continu (J) sortant d'une buse (2) est fractionné par un moyen de fractionnement (4, 5) en gouttelettes sensiblement équidistantes et équidimensionnelles, dans une électrode de charge (6) où lesdites gouttelettes sont sélectivement chargées électrostatiquement, lesdites gouttelettes passant ensuite entre des électrodes de déflexion (9) où elles sont déviées en fonction de leur densité de charge, caractérisé en ce qu'il consiste à provoquer l'apparition d'une goutte satellite (S_n) à partir d'une goutte (G_n), en aval du lieu de fractionnement du jet (J), par application d'une tension de charge appropriée (V_n) dans l'électrode de charge (6) pendant la formation de ladite goutte (G_n), et à empêcher la coalescence d'une goutte satellite ainsi formée destinée à l'impression avec la goutte (G_{n+1}) suivante, jusqu'à ce que ladite goutte satellite destinée à l'impression soit défléchie entre les électrodes de déflexion (9), par application à l'électrode de charge pendant la formation de la goutte (G_{n+1}) d'une tension de charge (V_{n+1}) sensiblement égale à la tension de charge (V_n), la valeur donnée à la tension de charge (V_n), et par conséquent à la tension (V_{n+1}), étant choisie également en fonction de l'amplitude de déflexion désirée pour ladite goutte satellite destinée à l'impression.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'encre utilisée pour sa mise en oeuvre a une faible viscosité.

3) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la viscosité de l'encre est d'environ 3 centipoises.

4) Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre avec une grande vitesse de jet et une grande amplitude du signal d'excitation. 5

5) Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on fait varier la taille des gouttes satellites par modification de la vitesse du jet (J). 10

6) Procédé selon l'une des revendication 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est utilisé en combinaison avec un procédé d'impression consistant à imprimer des gouttes principales (Gn). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

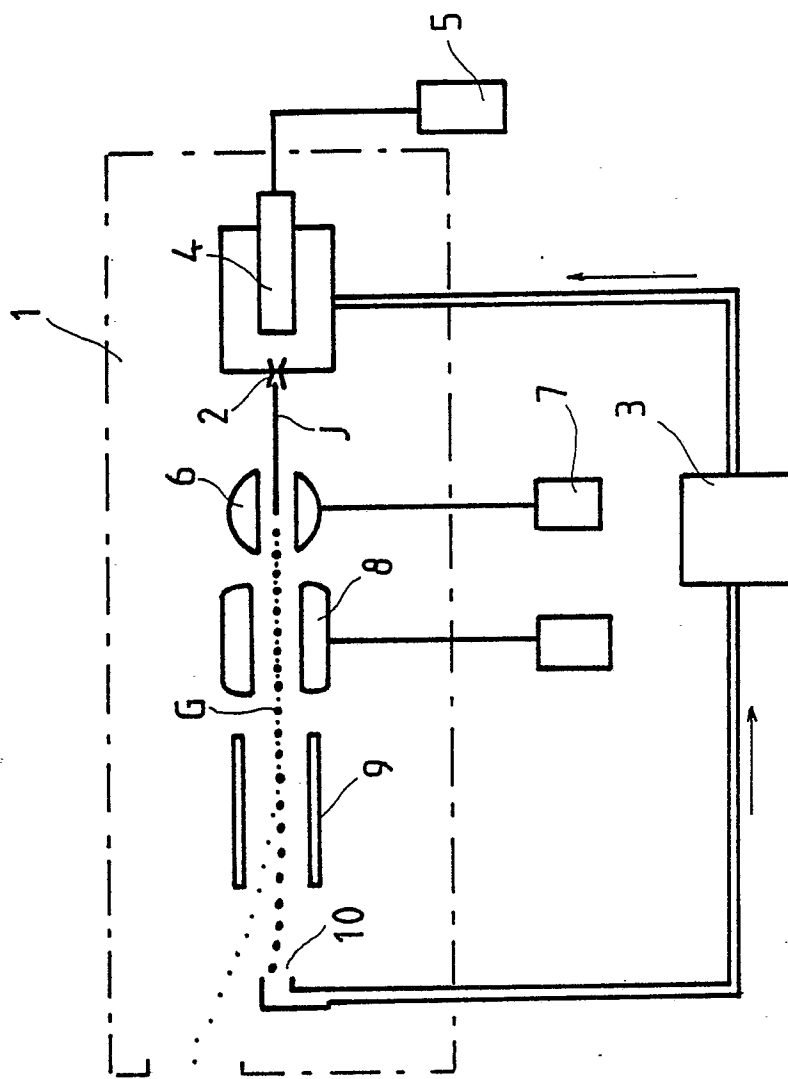


FIG. 1

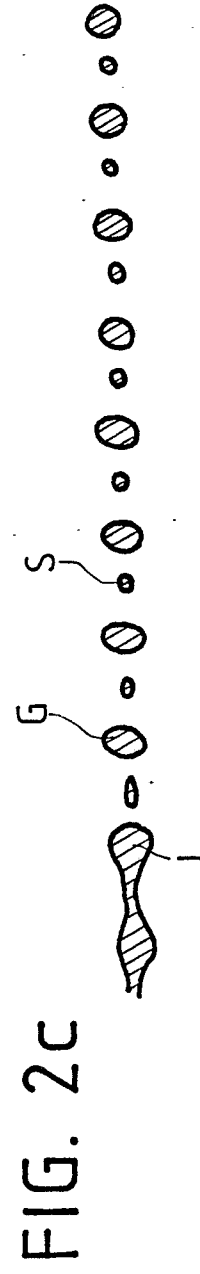
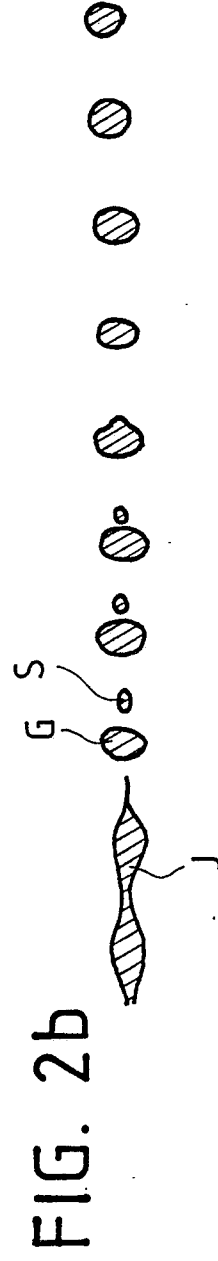
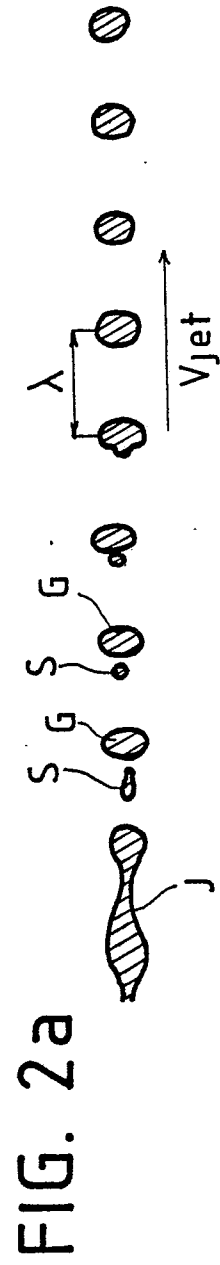
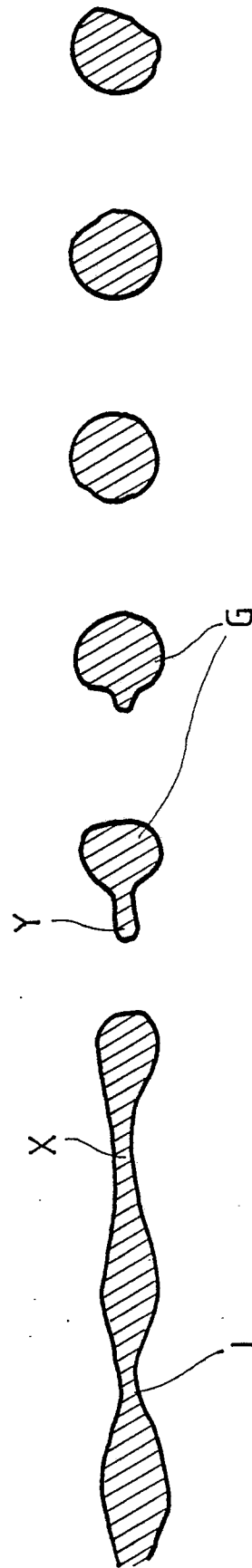


FIG. 3



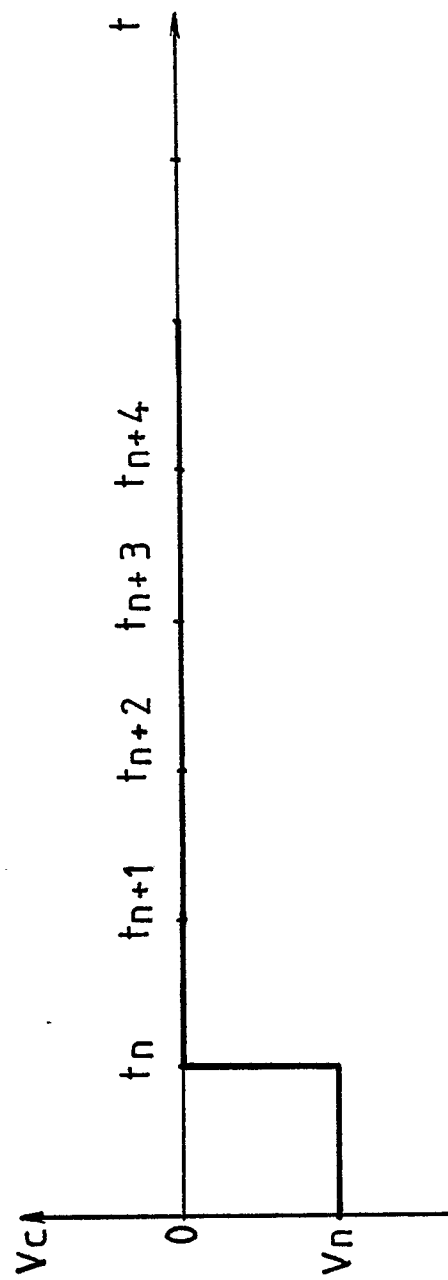


FIG. 4a

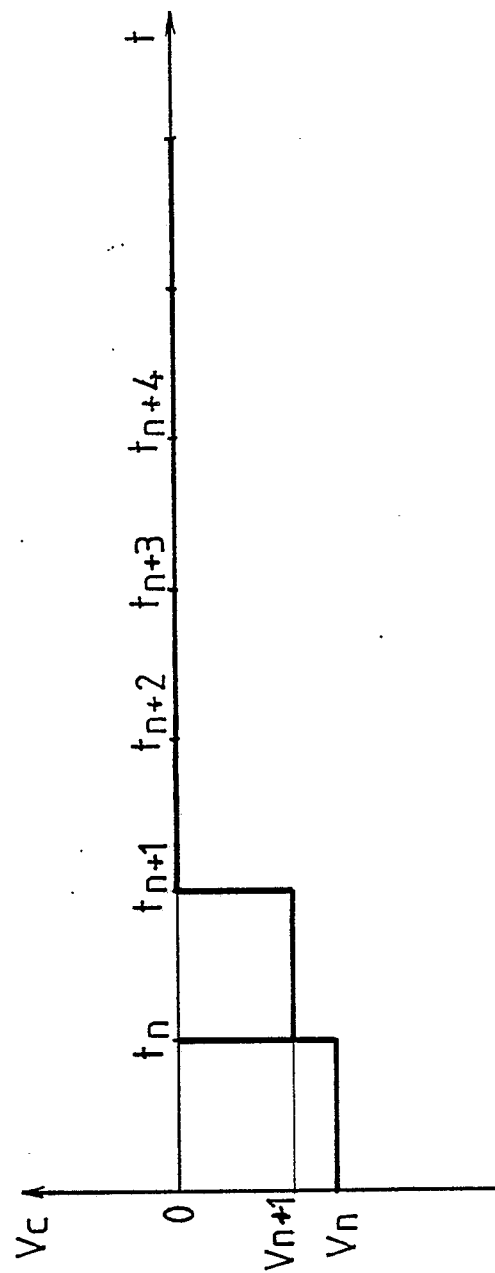


FIG. 4b

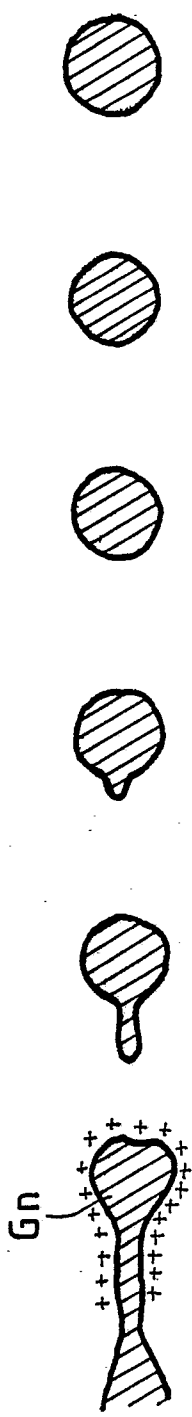


FIG. 5a

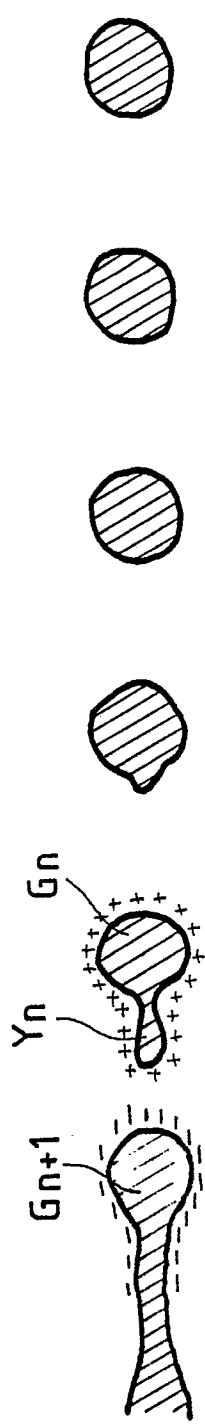


FIG. 5b

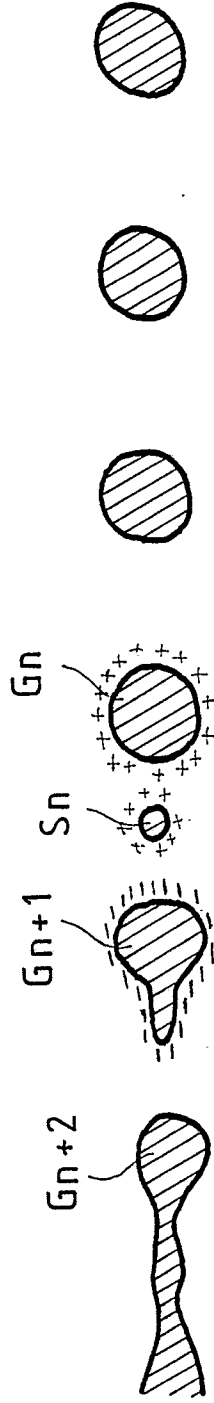


FIG. 5c

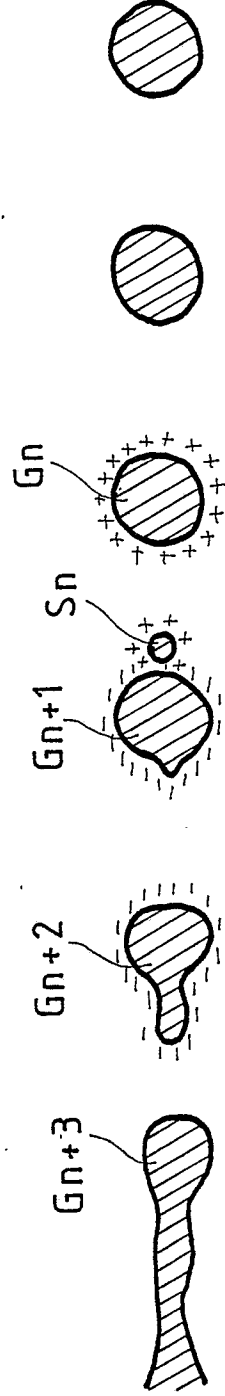


FIG. 5d

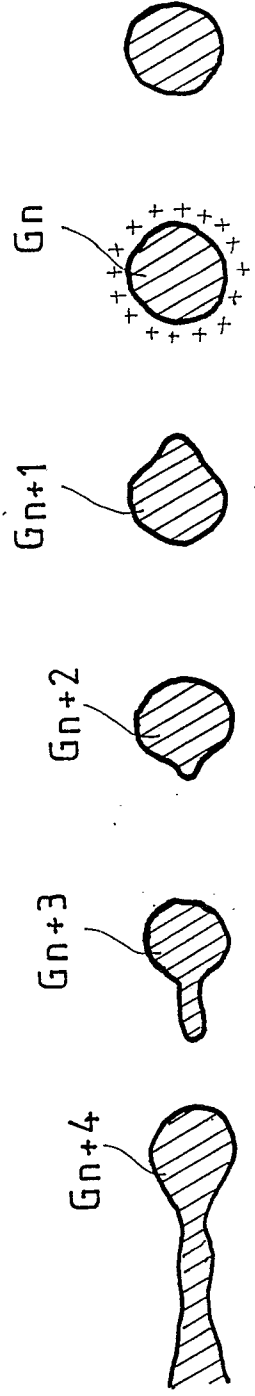


FIG. 5e

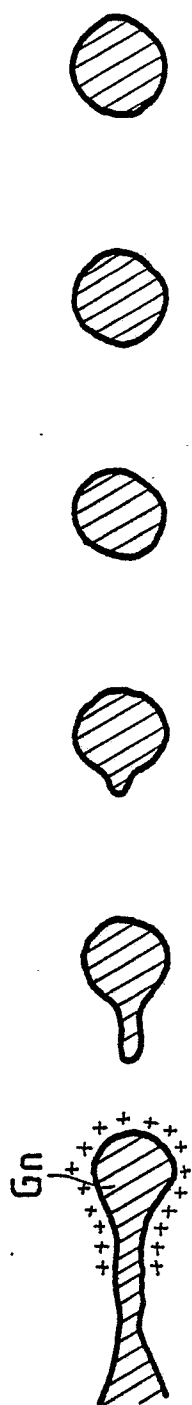


FIG. 6a

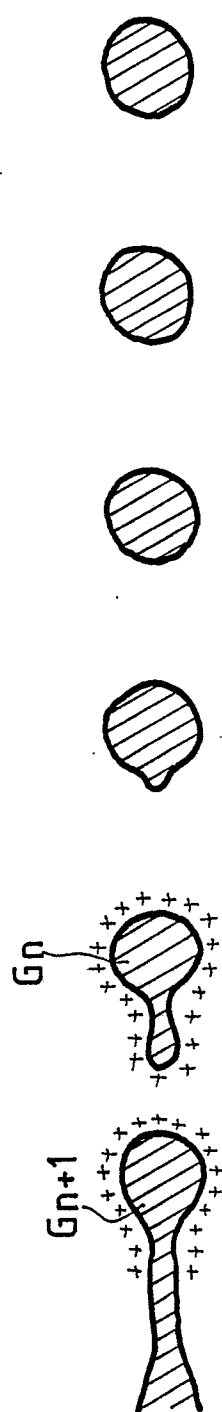


FIG. 6b

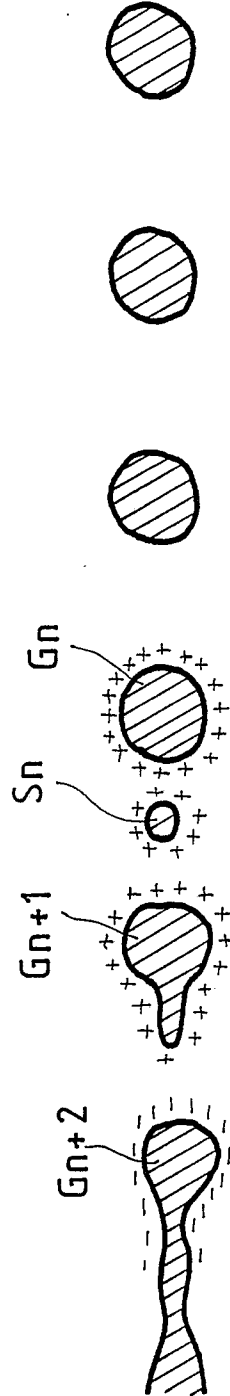


FIG. 6c

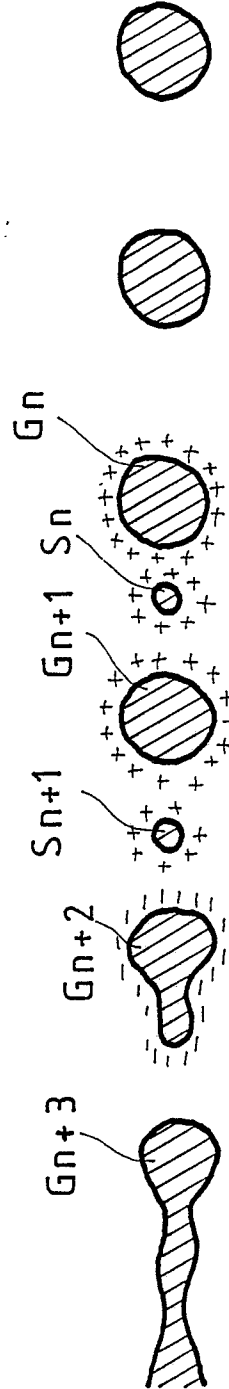


FIG. 6d

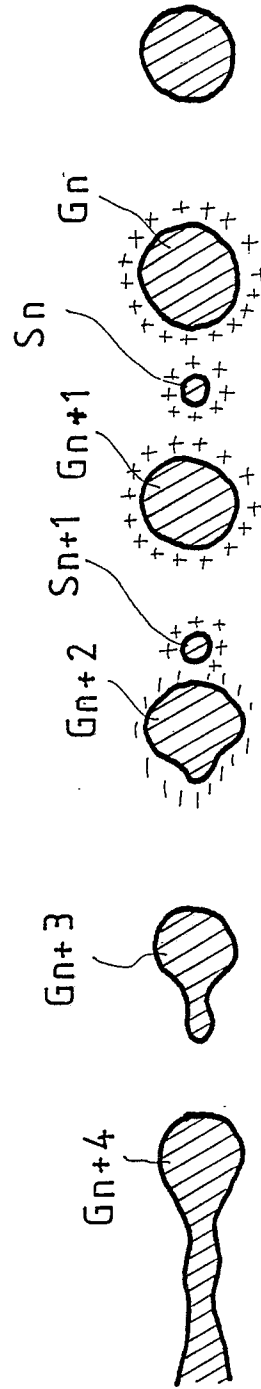


FIG. 6e

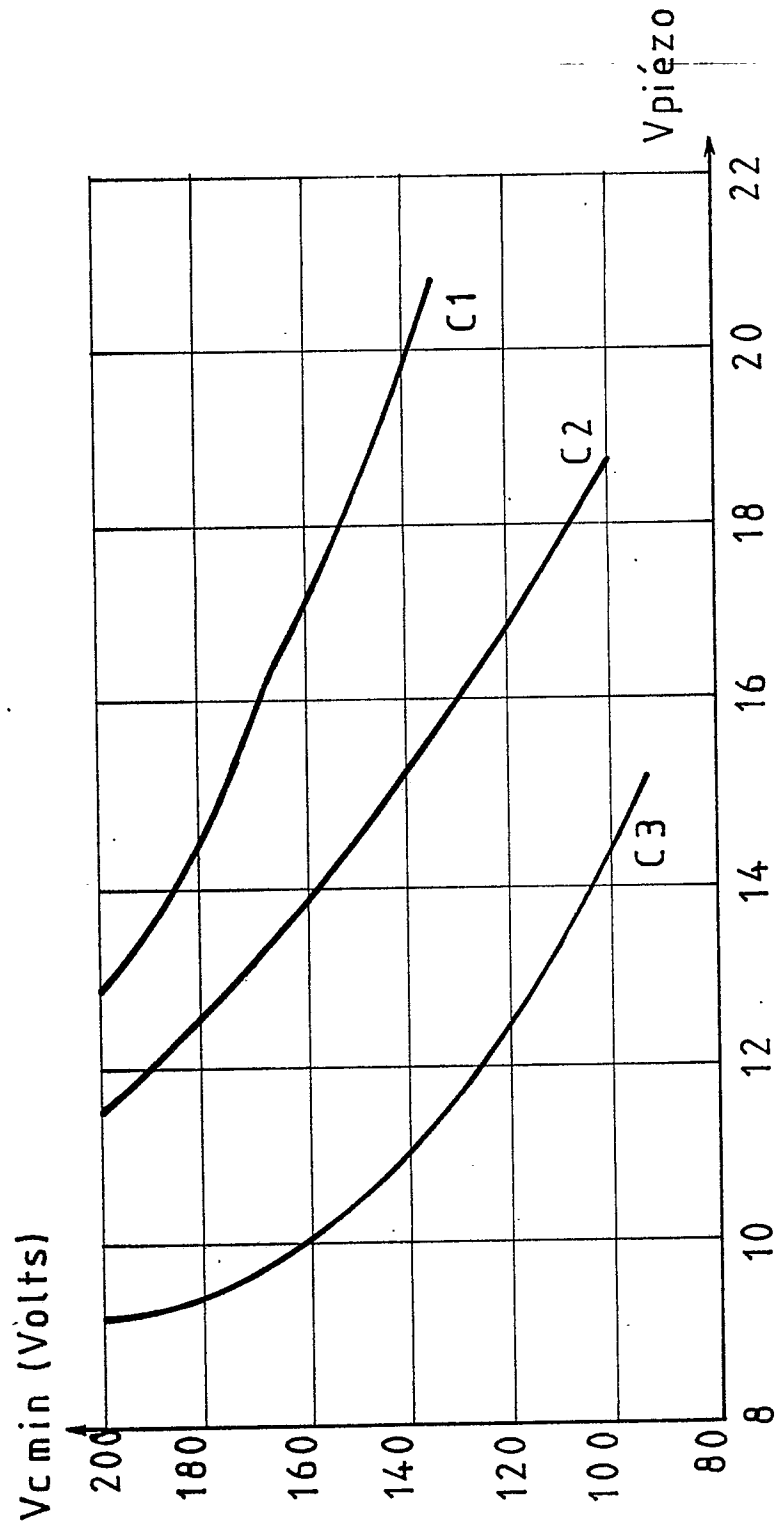


FIG. 7

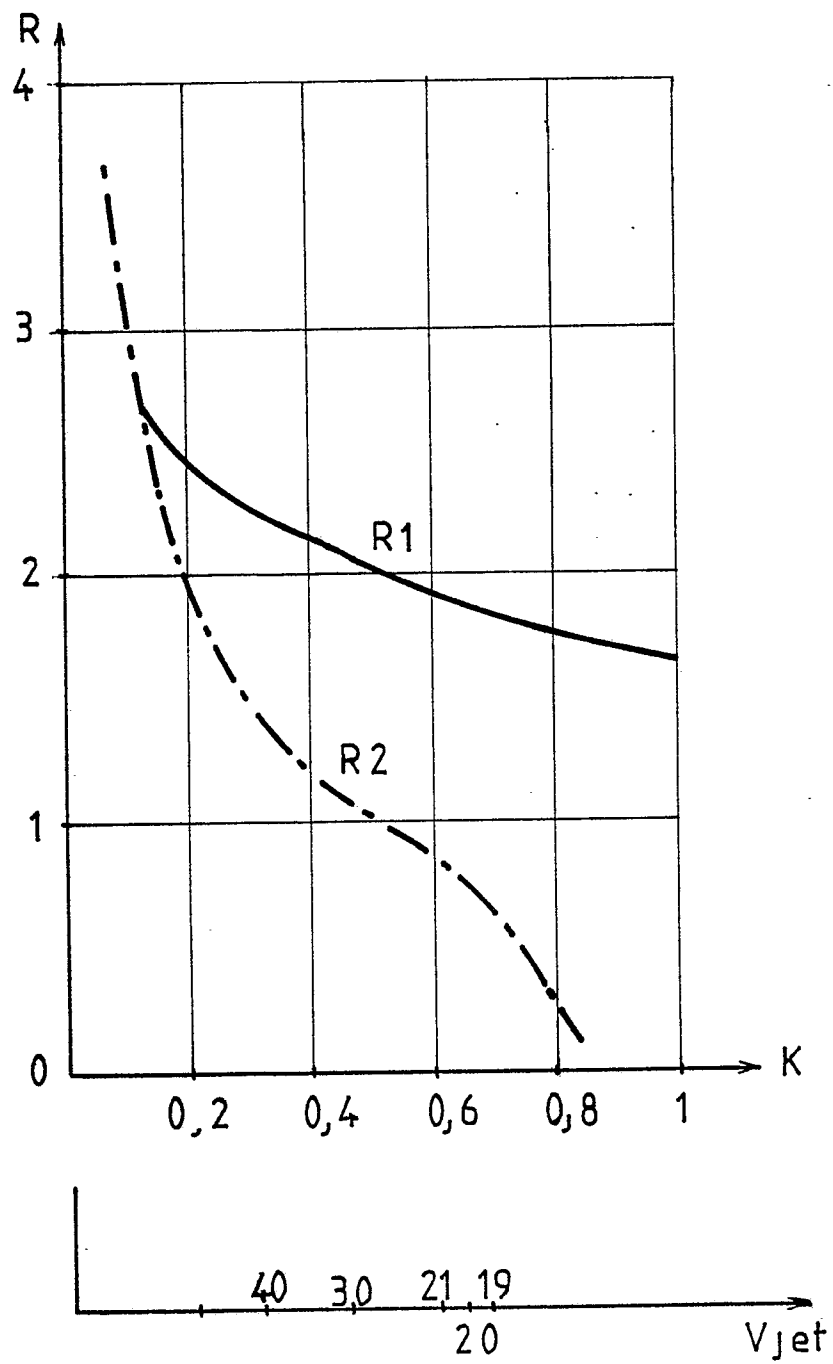


FIG. 8

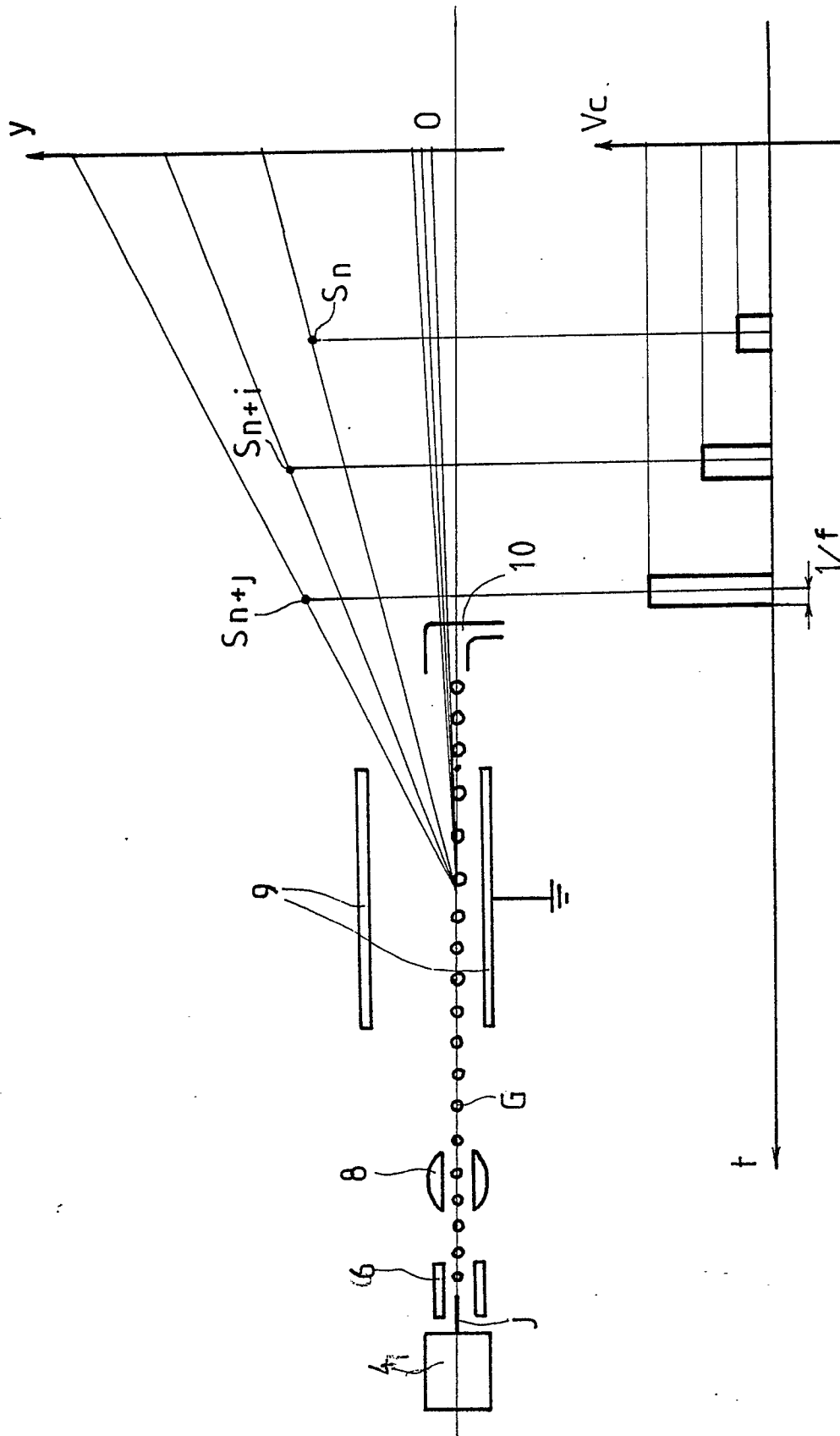


FIG. 9



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.5)
A	US-A-4638326 (YAMADA ET AL.) * colonne 3, ligne 30 - colonne 6, ligne 26; figures 1-6 *	1, 6	B41J2/07 B41J2/025
A	US-A-4408211 (YAMADA) * colonne 2, ligne 5 - colonne 3, ligne 28; figure 1 *	1	
A	US-A-4367476 (SAGAE) * colonne 4, ligne 48 - colonne 11, ligne 62; figures 3-13 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B41J G01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 JANVIER 1990	Examineur HERBELET J.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			