

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **79103926.6**

(51) Int. Cl.³: **G 06 K 15/10**
B 41 J 3/04

(22) Date de dépôt: **12.10.79**

(30) Priorité: **13.11.78 US 960417**

(43) Date de publication de la demande:
23.07.80 Bulletin 80/15

(84) Etats Contractants Désignés:
BE CH DE FR GB NL SE

(71) Demandeur: **International Business Machines Corporation**

Armonk, N.Y. 10504(US)

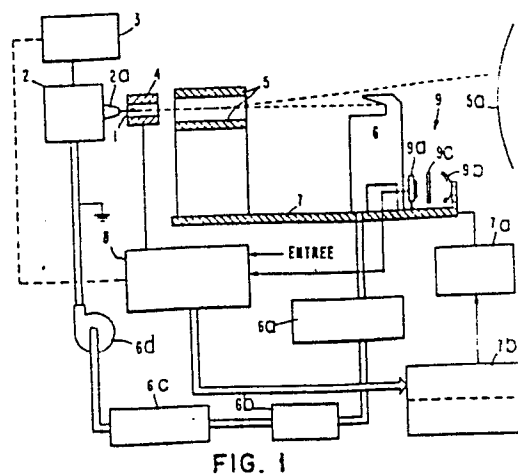
(72) Inventeur: **Buehner, William Louis**
1103 Athenia Drive
Lexington, Kentucky 40504(US)

(72) Inventeur: **Hill, James David**
6552 Jackscreek Road
Lexington, Kentucky 40504(US)

(74) Mandataire: **Vekemans, André**
COMPAGNIE IBM FRANCE Département de Propriété Industrielle
F-06610 - La Gaude(FR)

(54) **Imprimante à projection d'encre à vitesses multiples.**

(57) Imprimante à projection d'encre à plusieurs vitesses. Une augmentation de la vitesse d'impression est obtenue par suppression de l'impression d'une colonne de points sur deux, par suppression de l'impression d'un point sur deux dans une colonne ou par une combinaison des deux.



EP 0 013 296 A2

IMPRIMANTE A PROJECTION D'ENCRE
A VITESSES MULTIPLES

Description

Domaine technique

5 La présente invention concerne une imprimante à projection d'encre capable de fonctionner à différentes vitesses, avec modification concomitante de la résolution des caractères.

10 Etat de la technique

L'imprimante à projection d'encre IBM 6640 utilise les principes décrits dans le brevet des E.U.A. No 3 596 275. Dans cette machine, un jet continu d'encre sous pression émanant d'une buse fait l'objet d'une perturbation
15 et se divise en gouttelettes à une distance prédéterminée de la buse. Ces gouttelettes reçoivent une charge qui leur est appliquée par une électrode de charge et passent ensuite entre deux électrodes de déviation auxquelles une tension élevée est appliquée, la valeur
20 de la charge ainsi appliquée aux gouttelettes d'encre déterminant leur déviation verticale en vue de la formation de caractères ou autres symboles sur du papier ou autre support analogue disposé à proximité immédiate des électrodes de déviation. Si aucun carac-
25 tère ou symbole ne doit être formé sur le support, les gouttelettes ne reçoivent aucune charge, ou ne reçoivent qu'une charge minimale; elles ne sont donc pas déviées lorsqu'elles passent entre les électrodes de déviation et sont interceptées par une gouttière, d'où
30 elles sont ramenées à leur point de départ en vue de leur réutilisation.

Il ressort de ce qui précède que la déviation verticale des gouttelettes permet de former ou de tracer une colonne de tâches d'encre ou de points sur le plan du papier. Chacune des gouttelettes d'une colonne donnée

5 reçoit une charge légèrement plus importante que la gouttelette qui la précède, si bien que la colonne est formée, dans l'exemple cité, du bas vers le haut. Les caractères sont donc formés, dans une matrice donnée, au moyen d'une suite de colonnes de tâches d'encre. En

10 principe, les différents éléments de la tête d'impression sont disposés sur un chariot mobile qui effectue un parcours prédéterminé le long du papier de manière à permettre l'impression sur ce dernier de caractères ou autres symboles.

15 L'imprimante IBM 6640 présente une résolution de caractères qui permet d'obtenir une qualité d'impression pratiquement égale à celle d'une machine à écrire classique, cette résolution étant de 94,5 éléments d'image (ci-après appelés "PELS")/cm. Dans le cas d'une

20 imprimante à projection d'encre, un pel est défini comme étant constitué par un point formé sur la feuille de papier ou autre support par une gouttelette d'encre. Par exemple, dans le cas d'une résolution de 94,5 pels/cm, d'un cadre d'impression de caractère d'une hauteur

25 de 4,23mm (hauteur de la matrice de caractères), et d'une impression effectuée au pas de dix (c'est-à-dire de dix caractères par pouce soit 3,94 caractères par cm), on peut former une matrice d'une largeur de $94,5 / 3,94 = 24$ pels et d'une hauteur de $94,5 \times 4,23 \text{ mm} = 40$ pels. A

30 cet égard, dans l'imprimante IBM 6640, la tolérance afférente au positionnement des pels n'est que de $\pm 0,033 \text{ mm}$ cependant que la tolérance afférente à la hauteur et à la largeur des caractères est de $\pm 0,076 \text{ mm}$, ce qui est nécessaire afin d'obtenir la qualité d'im-

35 pression requise. La hauteur de la matrice nécessite

une déviation maximum des gouttelettes de 0,51cm étant donné qu'il faut 0,09cm environ pour éviter que celles-ci ne soient interceptées par la gouttière.

5 La vitesse d'impression de l'IBM 6640 est d'environ 90 caractères par seconde et la résolution des caractères est proche de celle obtenue dans le cas d'une machine à écrire classique d'excellente qualité. Toutefois, il arrive fréquemment qu'une résolution aussi élevée ne soit pas indispensable, notamment si le document que
10 l'on imprime est à usage intérieur ou, par exemple, une circulaire publicitaire, une liste d'adresses ou tout autre document du même type.

Il existe actuellement dans l'art antérieur deux brevets des E.U.A. qui présentent une analogie avec la
15 présente invention. Le premier de ces deux brevets, No. 3 878 517, concerne une imprimante à projection d'encre du type dans lequel la grandeur de la charge est commandée et dont la vitesse d'impression est soit élevée, soit faible, le circuit de commande situé dans
20 le générateur de caractères engendrant un signal qui permet de commander la vitesse d'entraînement fournie par un servo-moteur connecté au chariot. D'autre part, bien que la fréquence de formation des gouttelettes d'encre reste constante, le circuit de commande, selon
25 que l'imprimante fonctionne à grande vitesse ou à faible vitesse, transmet un signal de commande à un diviseur de fréquence réglable qui modifie le rapport du nombre des gouttelettes recevant un signal vidéo au nombre total de gouttelettes formées, de manière à
30 compenser les variations de vitesse. Dans l'imprimante de la présente invention, le rapport du nombre de gouttelettes chargées au nombre de gouttelettes non chargées reste essentiellement le même, que la machine fonctionne dans les modes d'impression grossière ou

dans le mode d'impression fine. Il ne se produit aucune modification de la fréquence d'apparition du nombre des gouttelettes chargées ou du rapport résultant du nombre des gouttelettes chargées au nombre total de goutte-
5 lettres formées.

Le second brevet, No. 3 938 641, décrit une imprimante séquentielle à matrice de points pourvue d'un dispositif d'entraînement du type pas-à-pas. Dans cette dernière imprimante, la vitesse d'impression des colon-
10 nes de points est commandée en modifiant le signal de vitesse d'impression. Dans l'un ou l'autre des deux modes de fonctionnement précédemment décrits, la fréquence ne fait l'objet d'aucune variation pour modifier la vitesse du chariot ou la vitesse d'impres-
15 sion.

Exposé de l'invention

L'un des objets de la présente invention est donc de fournir une imprimante à projection d'encre permettant d'obtenir une résolution de caractères variable avec
20 une augmentation (ou, le cas échéant, une diminution) correspondante de la vitesse d'impression.

Dans une première réalisation de la présente invention, l'imprimante fonctionne dans un premier mode dit d'impression grossière (par rapport à l'impression fine ou
25 de haute qualité précédemment mentionnée), dans lequel le signal de début d'impression de colonne est supprimé de façon régulière ou périodique, de telle sorte que, si l'on supprime, par exemple, un de ces signaux sur deux, la machine n'imprime qu'une colonne de points sur
30 deux également, ce qui permet de doubler approximativement la vitesse de déplacement du chariot. A cet égard, on peut éviter d'avoir à modifier l'angle pré-

déterminé des électrodes de déviation, si l'inclinaison de ces électrodes est indésirable dans le cas où la machine fonctionne dans le mode d'impression grossière, en mettant en oeuvre le procédé décrit dans la demande de brevet français No. 7833644 déposée le 23 novembre 1978 par la demanderesse qui permet de modifier automatiquement l'inclinaison des électrodes de déviation en fonction de la vitesse de déplacement du chariot. Dans une deuxième réalisation de la présente invention, l'imprimante fonctionne dans un deuxième mode d'impression grossière, dans lequel on n'imprime qu'un point sur deux dans chaque colonne, ce qui a pour effet de supprimer une rangée de points sur deux. Il est toutefois nécessaire, dans ce dernier cas, de corriger les effets aérodynamiques propres au gouttelettes et de compenser les interactions entre les gouttelettes chargées. Ainsi, dans la première réalisation de l'invention, dans laquelle on n'imprime qu'une colonne de points sur deux, bien que la largeur et la hauteur du cadre dans lequel chaque caractère est imprimé ne varient pas, le nombre maximum de pels dans chaque rangée, dans le cas d'une impression effectuée, par exemple, au pas de dix, est de douze ($24/2$), cependant que le nombre maximum de pels que contient chaque colonne reste de quarante. Dans la seconde réalisation de l'invention, dans laquelle l'on n'imprime qu'une rangée de pels sur deux, le nombre maximum de pels de chaque rangée dudit cadre est de 24 (dans le cas, comme précédemment, d'une impression au pas de dix), mais de 20 pels seulement dans chaque colonne, cette réalisation permettant, de même que la première, d'accélérer la vitesse de déplacement du chariot, tout en maintenant le débit d'encre prédéterminé. D'autre part, il est facile de combiner la suppression d'une colonne sur deux avec la suppression d'une rangée de points sur deux afin d'augmenter la vitesse du chariot,

de telle sorte qu'elle soit égale, par exemple, à quatre fois celle obtenue dans le cas où l'imprimante fonctionne dans le mode dit d'impression fine. A ce propos, on notera que seules des modifications minimales de l'imprimante IBM 6640 existante et de ses circuits électroniques sont nécessaires pour que la machine puisse fonctionner au moins dans le mode d'impression grossière dans lequel seule une colonne sur deux est imprimée.

- 10 On notera également que, dans le cas de l'imprimante IBM 6640, le diamètre moyen des gouttelettes d'encre est de 0,06mm.

Dans le mode d'impression fine, les points ou les pels de la matrice d'impression sont séparés par une distance centre-à-centre de 0,1mm. Toutefois, l'encre ayant tendance à s'étaler sur le support d'impression (qui est généralement constitué par du papier), il se produit une augmentation du diamètre des points ou des pels, dont la valeur devient alors approximativement égale à 0,15mm, ce qui entraîne un recouvrement des points ou des pels sur le papier. Dans ce contexte, dans le premier mode d'impression grossière de la présente invention, qui est le mode préféré, les points sont séparés horizontalement par une distance de 0,2mm centre-à-centre, et par une distance verticale de 0,1mm centre-à-centre; dans le deuxième mode d'impression grossière (suppression d'une rangée de points sur deux), les points sont séparés horizontalement par une distance centre-à-centre de 0,1mm et verticalement par une distance centre-à-centre de 0,2mm. Dans le cas où les deux modes sont combinés, les points sont évidemment séparés, verticalement et horizontalement par une distance centre-à-centre de 0,2mm. En résumé, la résolution est sacrifiée au profit d'une augmentation

correspondante de la vitesse, sans cependant que le débit d'encre prédéterminé soit modifié.

5 D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux de l'exposé qui suit, fait en référence aux dessins annexés à ce texte, qui représentent un mode de réalisation préféré de celle-ci.

Brève description des Figures

10 La Figure 1 représente schématiquement une imprimante à projection d'encre incorporant la présente invention.

15 La Figure 2 représente un agrandissement d'un caractère imprimé au moyen de la machine de la Figure 1 fonctionnant dans le mode d'impression fine et utilisant une première résolution, des signaux de réseau appropriés et un signal de début d'impression de colonne étant représentés sous ledit caractère.

20 La Figure 3 est analogue à la Figure 2 et montre le même caractère formé lorsque l'imprimante fonctionne dans le premier mode d'impression grossière en utilisant une seconde résolution.

La Figure 4 est analogue à la Figure 3, mais le caractère représenté est celui obtenu lorsque l'imprimante fonctionne dans le deuxième mode d'impression grossière.

25 La Figure 5 représente schématiquement les circuits électroniques d'une imprimante à projection d'encre incorporant les dispositifs de la présente invention.

La Figure 6 est un schéma logique illustrant une première logique afférente au premier mode d'impression

grossière.

La Figure 7 représente les circuits afférents au positionnement des gouttelettes d'encre ainsi qu'un schéma logique afférent à la logique du premier mode d'impression grossière.

La Figure 8 représente schématiquement la mémoire de données de correction utilisée dans le deuxième mode d'impression grossière.

La Figure 9 est un diagramme des temps relatifs aux différents signaux représentés de façon mnémonique sur les Figures 6 et 7, aux fins d'un fonctionnement correct de l'imprimante dans le premier mode d'impression grossière (qui est le mode de fonctionnement préféré).

Description de l'invention

Dans l'imprimante à projection d'encre schématiquement représentée sur la Figure 1, de l'encre 1 maintenue à une pression déterminée est chassée d'une buse 2a, au moyen, par exemple, d'un générateur de gouttelettes 2, sous la forme d'un jet. Afin d'éviter que ce dernier ne se divise en gouttelettes présentant des dimensions et un espacement quasi-aléatoires, on fait vibrer l'encre contenue dans la cavité de la buse à une fréquence ultra-sonique fixe au moyen, par exemple, d'un circuit 3 qui excite un cristal piezo-électrique disposé à l'intérieur du générateur de gouttelettes 2. Les ondes de pression ainsi engendrées provoquent la division du jet 1 en une suite de gouttelettes présentant des dimensions et un espacement uniformes, à une distance bien définie de la buse 2a. Un générateur de gouttelettes typique est décrit dans la publication intitulée "IBM Technical Disclosure Bulletin", Vol. 21, No. 5,

Octobre 1978, pages 1949-1950.

Chaque gouttelette ainsi formée reçoit une charge électrique d'une grandeur prédéterminée lorsqu'une tension est appliquée à une électrode de charge 4 qui
5 entoure le point où le jet d'encre se divise en goutte-
lettes. La gouttelette conserve cette charge pendant toute la durée de son vol vers un support 5 constitué, par exemple, par une feuille de papier. Les différentes gouttelettes traversent un champ électro-statique
10 obtenu en appliquant une tension élevée fixe aux bornes d'une paire de plaques de déviation 5 disposées horizontalement. Chaque gouttelette recevant une charge distincte, on peut la dévier verticalement d'une distance désirée. Dans le cas de l'imprimante IBM 6640,
15 les gouttelettes sont déviées verticalement du bas vers le haut, de manière à former sur la feuille de papier une colonne entièrement ou partiellement composée de points ou de pels. Les gouttelettes qui ne sont pas utilisées aux fins de l'impression d'un caractère et
20 qui ne doivent donc pas apparaître sur le papier ne reçoivent aucune charge et ne sont pas déviées. Ces dernières gouttelettes sont interceptées par une gouttière 6 et ramenées au générateur de gouttelettes 2 en vue d'une nouvelle utilisation, par l'intermédiaire
25 d'un réservoir d'encre 6a, d'un filtre 6b, d'une alimentation d'encre 6c et d'une pompe 6d, qui fournit de l'encre en permanence au générateur 2. Un système typique de recirculation d'encre est décrit dans le brevet des E.U.A. No. 3 929 071. D'autre part, étant
30 donné que la hauteur à laquelle une gouttelette d'encre chargée est déviée et projetée sur la feuille de papier 5a est directement fonction de l'intervalle de temps pendant lequel elle demeure entre les plaques de déviation 5 (plus long est cet intervalle de temps, plus
35 haut la gouttelette est projetée), la vitesse des

gouttelettes ou du jet d'encre doit être commandée avec précision. Le brevet des E.U.A. No. 3 787 882 décrit plusieurs servo-systèmes permettant de commander cette vitesse en détectant cette dernière, puis en asservissant la pompe de façon à obtenir la pression désirée dans le générateur de gouttelettes 2. Un autre procédé permettant de déterminer la vitesse des gouttelettes est décrit dans la demande de brevet français No. 7826224 déposée le 8 septembre 1978 par la demanderesse.

Le générateur de gouttelettes 2, l'électrode de charge 4, les plaques de déviation 5 et la gouttière 6 sont montés sur un chariot 7 qui est entraîné horizontalement et suit un parcours prédéterminé qui le rapproche ou l'éloigne du plan du papier de la Figure 1, à une vitesse relativement constante pendant l'opération d'impression. Les gouttelettes sont de ce fait déposées sur le papier à des emplacements appropriés à l'intérieur d'un cadre de caractère ou d'une trame de manière à former le caractère ou le symbole désiré. Le chariot 7 est couplé à un dispositif d'entraînement 7a, comprenant par exemple un moteur fonctionnant en courant continu, lequel est excité par des signaux délivrés, par exemple, par un dispositif d'excitation 7b (dans la réalisation préférée) sous le contrôle des circuits électroniques 8 du système.

Lorsque l'imprimante fonctionne, soit dans le mode d'impression continue, il est indispensable que des moyens soient prévus pour indiquer la position du chariot à un instant donné quelconque afin que le début de chaque impression de colonne puisse être déterminé et que l'électrode de charge puisse recevoir les données correctes ou le niveau de tension approprié pour dévier les gouttelettes d'encre de la façon re-

guise. D'autre part, des moyens doivent être prévus pour déterminer le sens dans lequel se déplace le chariot. A cet égard, l'imprimante comporte un détecteur 9 comprenant une matrice 9a qui émet et qui

5 reçoit et un miroir concave 9b disposés sur le chariot de part et d'autre d'un réseau fixe 9c de repères (monté sur le châssis de la machine), lequel réseau permet, en conjonction avec la matrice et le miroir, d'engendrer des signaux qui sont transmis aux circuits

10 électroniques du système, tant pour appliquer une tension à l'électrode de charge que pour commander le dispositif d'entraînement 7b et, partant, le dispositif 7a connecté au chariot 7. Le procédé et le dispositif de détection employés sont décrits de façon plus détaillée dans la demande de brevet européen No. 79 101 561

15 déposé le 22 mai 1979 par la demanderesse. Les circuits de détection utilisés sont également décrits dans la demande de brevet européen No. 79 101 719 déposé le 1 juin 1979 par la demanderesse. Le réseau 9c se compose de deux parties décalées de 90° l'une par rapport à l'autre et comporte des repères opaques et transparents. La matrice 9a comprend une paire de sources de lumière et une paire de détecteurs; la lumière qui traverse le réseau est réfléchiée par le miroir 9b et

20 frappe les détecteurs qui, par l'intermédiaire des circuits qui leur sont associés, engendrent des signaux alternés, tels que ceux représentés sous la lettre "B" des Figures 2, 3 et 4 (dans un but de clarté, les signaux engendrés par les deux détecteurs sont respectivement référencés "Det. A" et "Det. B"). La sortie de l'un des deux détecteurs peut être utilisée en conjonction avec un compteur pour compter les transitions (opaque à transparent) et, le réseau comportant un nombre prédéterminé de repères, pour indiquer

25 avec précision la position qu'occupe le chariot 7 le long de son parcours. Dans l'exemple représenté sur les

30

35

Figures 2, 3 et 4, la sortie du détecteur B est employée pour indiquer la position du chariot et permet d'obtenir les informations afférentes au début de l'impression de chaque colonne.

- 5 Les impulsions indiquées sur les Figures 2, 3 et 4 et désignées SOS indiquent le début de l'impression d'une colonne au moyen d'une suite de gouttelettes. A titre d'exemple, si le réseau associé au détecteur B possède 23 divisions par cm, et si la résolution est de 94,5
10 pels/cm, chacune des divisions du réseau doit être divisée par quatre pour obtenir la résolution requise pour former un caractère tel que la lettre "B" représentée sur la Figure 2. (La sortie du second détecteur, tel le détecteur A, est utilisée aux fins
15 d'une comparaison avec la sortie du détecteur B pour informer les circuits électroniques du sens dans lequel se déplace le chariot).

- Selon la présente invention, la résolution d'un caractère peut être modifiée de telle sorte qu'elle devienne celle, par exemple, du caractère représenté sur
20 la Figure 3, cette dernière résolution étant définie ci-après comme correspondant au premier mode d'impression grossière. Ce résultat est obtenu, dans le cas du caractère "B" de la Figure 3, en augmentant la
25 vitesse de déplacement du chariot et en supprimant simultanément un signal de début d'impression de colonne (ou signal SOS) sur deux, ce signal étant utilisé pour appliquer une tension à l'électrode de charge 4. Le deuxième mode d'impression grossière peut être
30 obtenu en n'imprimant qu'une rangée de points sur deux lors du traçage d'une colonne. A cet égard, il convient de tenir compte du fait qu'il y a lieu de corriger les répulsions aéro-dynamiques normales et de compenser les interactions entre les gouttelettes chargées, par

exemple au moyen d'une mémoire de correction modifiée.
On peut également combiner le premier et le deuxième
modes d'impression grossière, auquel cas on obtient une
diminution de la résolution du caractère imprimé, tel
5 le caractère "B" représenté sur la Figure 4. Dans ce
dernier cas, on peut obtenir une augmentation de la
vitesse d'impression, augmentation qui peut être égale
au quadruple de celle utilisée pour imprimer le carac-
tère "B" représenté sur la Figure 2 et qui correspond
10 au mode d'impression fine.

On a représenté sur la Figure 5 les circuits élec-
troniques 8 de l'imprimante incorporant la présente
invention. Les circuits schématiquement représentés sur
la Figure 5 sont essentiellement les mêmes que ceux
15 utilisés dans l'imprimante IBM 6640, à l'exception du
bloc 30, représentant la logique afférente au mode
d'impression grossière, et de quelques modifications
apportées au bloc 19, relatif au positionnement des
gouttelettes d'encre, blocs qui sont respectivement
20 décrits plus loin à propos de la Figure 6 et de la
Figure 7.

Sur la Figure 5, un microprocesseur ou autre dispositif
analogue 10 comportant d'autres dispositifs d'entrée
10a, tels qu'une machine à écrire, un dispositif d'en-
25 traînement de disques, etc., fait fonction de système
principal vis-à-vis de l'imprimante à projection
d'encre schématiquement représentée sur la Figure 5. Un
canal d'entrée/sortie composé de 14 lignes est connecté
à l'imprimante, à savoir huit (dans l'exemple repré-
30 senté) lignes de données, quatre lignes de commande,
une ligne d'interruptions et une ligne de transmission
des signaux provenant d'une horloge principale. L'in-
terface 11 de l'imprimante assure, de façon classique,
les fonctions de transfert, de logique, et d'ampli-

fication et les signaux fournis par l'horloge principale sont appliqués à l'horloge 12 du système, dans laquelle des circuits de division de fréquence divisent la fréquence reçue de l'horloge principale, qui est
5 convertie en quatre fréquences d'horloge, T1 à T4, représentées sur la Figure 9. Les signaux provenant du canal d'entrée/ sortie peuvent être amplifiés et mis en mémoire de façon appropriée de manière à ce que les instructions série puissent être reçues du micropro-
10 cesseur 10.

Les données reçues par les circuits électroniques de l'imprimante et afférentes aux instructions d'impression se composent de trois octets, ainsi qu'il est expliqué ci-après. A titre d'exemple, si l'on suppose
15 que la ligne d'impression a une longueur maximum de 35,5cm et comporte 23,6 divisions par cm, ainsi qu'on l'a précédemment indiqué à propos du réseau 9c de la Figure 1, soit au total 840 divisions, un seul octet de données ne donnera que 2^8 ou 256 bits, ce qui est
20 insuffisant. Etant donné qu'il faut au moins 840 bits pour donner le code position à l'imprimante, dans le cas d'une ligne d'impression de 35,5cm, et que $2^{10}=1024$ bits est la valeur la plus proche du code position effectif, deux octets sont nécessaires pour les signaux
25 de position transmis à l'imprimante par le microprocesseur. D'autre part, dans le système effectivement employé, un octet supplémentaire est nécessaire pour identifier le signal définissant le caractère à imprimer, ou la fonction à exécuter, et l'interface 11
30 comporte donc une mémoire tampon associée à ces trois octets provenant du microprocesseur. Dans l'imprimante IBM 6640, le premier octet d'une instruction d'impression est une adresse qui est appliquée, par l'intermédiaire de l'interface 11, au générateur de caractères 13, définissant le caractère à imprimer. (En
35

- supposant qu'il soit reconnu en tant qu'instruction d'impression). Le générateur 13 transmet l'adresse complète ou partielle de ce caractère, par l'intermédiaire de la ligne commune "adresse", à la mémoire 14, et reçoit de cette dernière les données afférentes audit caractère par l'intermédiaire de lignes communes de données 15. Les données ainsi extraites de la mémoire 14 se rapportent à l'impression d'une unique colonne de points faisant partie de ce caractère.
- 10 Le second et le troisième octets du signal reçu du microprocesseur sont appliqués à un circuit logique 16 dit de commande de mécanisme, pour informer celui-ci de la position de la première colonne de points du caractère à imprimer.
- 15 Dans le cas d'une instruction relative à l'exécution d'une fonction, le premier octet est appliqué par l'intermédiaire de l'interface 11 au circuit logique 16 afin d'être décodé et de déclencher l'exécution de la fonction dont il s'agit; par exemple, la configuration
- 20 de bits 11010101 est décodée comme représentant une fonction de tabulation et la configuration 10110101 est décodée comme définissant une fonction d'espacement arrière. Le second et le troisième multiples peuvent également être appliqués au circuit logique 16 pour
- 25 effectuer des actions appropriées lorsque le chariot occupe la position spécifiée par ces octets; par exemple, si une instruction de tabulation a été décodée, le second et le troisième octets précisent le point où le chariot devra s'arrêter une fois la fonction de tabu-
- 30 lation exécutée.

Le bloc fonctionnel 16 peut servir à assurer de nombreuses fonctions. Par exemple: (1) commander et synchroniser le fonctionnement du circuit 18 de la deman-

de de brevet français No. 7 828 298 déposée le
26 septembre 1978 par la demanderesse, lequel circuit
procède à un contrôle périodique de la suite de goutte-
5 lettres d'encre afin de déterminer si la hauteur à
laquelle celles-ci sont déviées se trouve dans les
limites des tolérances prescrites; (2) servir de déco-
deur d'instructions pour les opérations de synchro-
nisation et d'asservissement d'une pompe à encre telle
que celle décrite dans le brevet des E.U.A. No. 3 787 882;
10 (3) commander le fonctionnement du dispositif d'en-
traînement 7a du chariot et par conséquent la vitesse
horizontale (dans le présent exemple) du chariot 7 dans
le cas notamment de l'emploi du dispositif d'exci-
tation 7b; (4) servir de dispositif de commande d'en-
15 traînement du moteur et recevoir les signaux de posi-
tion du réseau émanant, par exemple, du détecteur 9
représenté sur la Figure 1 (cf. les demandes de brevet
européen No. 79 101 561 et 79 101 719 précitées. Le
dispositif d'entraînement à vitesse variable peut
20 évidemment prendre la forme décrite dans la publication
intitulée "IBM Technical Disclosure Bulletin", Vol. 20,
No. 10, Mars 1978, pages 3993-3994, mais il est pré-
férable qu'il soit du type décrit dans la demande de
brevet des E.U.A. No. 954 374 indiquée plus haut.

25 Lorsque les données extraites de la mémoire 14 et
afférentes à l'impression d'une colonne de points ont
été chargées dans le registre à décalage 39 (voir
Figure 7) du générateur de caractères, un signal est
transmis par l'intermédiaire de la ligne commune de
30 commande 13a au circuit 16, qui met alors le mécanisme
associé dans une position dans laquelle il est prêt à
procéder à l'impression, c'est-à-dire dans la position
d'impression. Lorsque les données ainsi extraites se
trouvent dans le générateur de caractères 13 et qu'un
35 signal d'impression a été appliqué au circuit 16, un

signal indiquant que l'impression d'une colonne peut commencer (ou signal PIC) est transmis par l'intermédiaire de la ligne commune 13b aux circuits logiques 19 de positionnement des gouttelettes d'encre. Un
5 second signal dit de début d'impression de colonne (MCSOS) émanant du circuit 16 et coïncidant avec le déplacement du chariot jusqu'à un point prédéterminé du réseau 9c (Figure 1), ce déplacement étant effectué conformément aux données contenues dans le second et le
10 troisième octets du signal initialement reçu du microprocesseur 10, provoque la génération par les circuits 19 d'une sortie qui est appliquée par l'intermédiaire d'une ligne commune 19a à un convertisseur numérique/analogique 20, de telle sorte qu'une tension de charge
15 soit appliquée à l'électrode de charge 4 (Figure 1) de l'imprimante, afin de charger les différentes gouttelettes d'encre de telle sorte qu'une colonne soit imprimée conformément aux données extraites de la mémoire
20 14 et transmises au générateur de caractères 13.

Le générateur 13 continue à recevoir des données afférentes à l'impression d'une colonne du caractère désigné par le premier octet et à transmettre par l'intermédiaire de la ligne commune 13a un signal
25 d'impression au circuit 16 de telle sorte que le cycle d'impression de ce caractère se poursuive jusqu'à ce qu'un signal dit de fin d'impression de caractère soit transmis par le générateur 13 au circuit 16 par l'intermédiaire de la ligne 13a. Par ailleurs, les circuits 19
30 engendrent un autre signal qui s'oppose à la transmission des signaux jusqu'à ce que lesdits circuits soient prêts à accepter du générateur de caractères 13 de nouvelles données qui seront utilisées pour appliquer les tensions requises à l'électrode de charge de
35 l'imprimante. D'autre part, si de nouvelles données afférentes, par exemple, à un autre caractère, doivent

être imprimées immédiatement après celles qui les précèdent, le signal d'impression transmis sur la ligne 13a a priorité sur le signal de fin de caractère, de telle sorte que le signal de début d'impression de colonne continue à être engendré, et que les données 5 continuent d'être extraites de la mémoire 14, etc., afin que les tensions requises puissent être appliquées à l'électrode de charge. A cet égard, on notera que la mémoire 14 peut comporter plusieurs mémoires inaltérables, la sélection d'un assortiment de caractères 10 déterminé étant fonction de l'entrée reçue du microprocesseur 10. Un procédé permettant de changer d'assortiment de caractères en sélectionnant différentes parties de la mémoire est décrit dans le brevet des 15 E.U.A. No. 3 963 591.

Dans le mode dit d'impression fine, qui permet d'obtenir des caractères tels que le "B" représenté sur la Figure 2, la machine fonctionne essentiellement de la façon décrite ci-dessus, qui est celle utilisée dans le 20 cas de l'imprimante IBM 6640.

Toutefois, il arrive fréquemment que l'on puisse se contenter d'une résolution plus grossière afin d'obtenir, en contrepartie, une augmentation de la vitesse d'impression. En pareil cas, on peut recourir au 25 premier mode d'impression grossière pour réaliser des caractères tels que le "B" représenté sur la Figure 3. A cette fin, des circuits logiques 30 dits d'impression grossière sont intercalés entre les circuits 16 et 19 (Figure 5). Ces circuits 30 n'interviennent que dans le 30 cas où l'on désire obtenir une impression grossière. Lorsqu'une impression fine est requise, en vertu d'une instruction appropriée reçue du microprocesseur 10, un signal SOS, qui est en réalité un signal MCSOS converti (voir ci-après), peut accéder directement aux

circuits 19 en évitant les circuits 30.

Aux fins de la mise en oeuvre des circuits 30 (voir Figure 6), un signal (une partie du signal à trois octets provenant du microprocesseur 10) étant décodé
5 par le circuit 16 et indiquant que la vitesse de la machine doit être augmentée et la résolution diminuée de manière à former des caractères du type représenté sur la Figure 3, le décodage de, par exemple, 11110100 donne un premier signal (IMPRESSION GROSSIERE ou IG)
10 dont la première apparition indique un passage au mode d'impression grossière. Le signal IG (voir Figure 9) est appliqué à l'une des entrées d'un flip-flop du type maître/esclave ou d'une paire de bascules 31 de manière à produire plusieurs signaux à différents instants
15 d'horloge, T1 à T4, comme le montre la Figure 9. Sur la Figure 6, le flip-flop 31 se compose de portes NI, désignées 31A à 31H dans la réalisation particulière représentée, et d'un unique inverseur 31j, pour obtenir les signaux "verrouillage" (INLK), "non verrouil-
20 lage" ($\overline{\text{INLK}}$), "séquence" (SEQ), "non séquence" ($\overline{\text{SEQ}}$), et "non impression grossière" ($\overline{\text{IG}}$). Les signaux "restauration de mise sous tension" (POR) ou "non restauration de mise sous tension" ($\overline{\text{POR}}$) sont les signaux classiques obtenus à partir de la logique employée pour
25 mettre en route ou initialiser la machine. Comme le montre la figure, les signaux d'entrée appliqués au flip-flop 31 sont les impulsions d'horloge T1 et T4 ainsi que le premier signal IG provenant de la partie de décodage du circuit 16. Ces signaux sont appliqués à
30 un second flip-flop ou à une seconde paire de bascules 32 dont la sortie est constituée par un signal dit de "vitesse d'impression grossière" (VIG) qui est appliqué au dispositif de commande du moteur pour augmenter la vitesse du moteur 7a associé au chariot 7 de l'im-
35 primante.

Comme le montre la figure, le flip-flop maître/esclave ou la paire de bascules 32 se compose également de portes NI 32a à 32h et comporte à sa sortie un inverseur 32j. Certaines des entrées du flip-flop 32 sont engendrées par cette paire de bascules, par exemple les signaux dits d' "excitation du flip-flop maître à grande vitesse" (HSPM) et "non excitation du flip-flop maître à grande vitesse" ($\overline{\text{HSPM}}$), ce qui a pour effet de ramener comme entrées aux portes NI 32a et 32b les signaux dits d' "excitation du flip-flop esclave à grande vitesse" (HSPS) et "non excitation du flip-flop esclave à grande vitesse" ($\overline{\text{HSPS}}$), ainsi que l'impulsion d'horloge T4. Les signaux SEQ et INLK sont obtenus du flip-flop 31.

Un troisième flip-flop maître/esclave ou paire de bascules 33 reçoit un signal MCSOS de la logique de position du chariot que comporte le circuit 16. Ainsi qu'on l'a précédemment expliqué, ce signal MCSOS est obtenu à partir du détecteur 9 de la Figure 1 et des circuits qui lui sont associés. D'autre part, ainsi qu'on le verra plus loin, le signal MCSOS et le signal SOS sont un seul et même signal lorsque l'imprimante fonctionne dans le mode dit d'impression fine, qui permet d'imprimer des caractères tels que celui représenté sur la Figure 2. Ainsi qu'on la précédemment indiqué, les signaux MCSOS engendrés sont un multiple du nombre de lignes ou de divisions que comporte le réseau. Ainsi, dans l'exemple cité, si le réseau comporte 23,6 divisions par cm, 94,5 signaux MCSOS seront engendrés par cm de déplacement. Lorsque la vitesse du chariot augmente, la fréquence de répétition de ces signaux augmente évidemment, mais la distance parcourue, qui est représentative de chacun de ces signaux, restera toujours la même. A cet égard, le flip-flop maître/esclave ou la paire de bascules 33 fait fonction de

circuit diviseur par deux engendrant un signal d'impression de colonne émanant de la partie "maître" du flip-flop (SCNM) et un signal analogue fourni par la partie "esclave" (SCNSM), ainsi que les inverses logiques de ces signaux, tout cela en relation avec les instants d'horloge T2 et T4 qui constituent les entrées du flip-flop 33. Ce dernier se compose de portes NI 33a à 33h et d'une porte ET 34 dont une première entrée reçoit la sortie $\overline{\text{SCNS}}$ de la porte 33h. La porte ET 34 possède une seconde entrée qui évite complètement le flip-flop 33 et est constituée par le signal MCSOS. De la sorte, lorsque les signaux $\overline{\text{SCNS}}$ et MCSOS sont tous deux au niveau haut et coïncident, la porte ET 34 engendre une sortie, qui est le signal SOS. Etant donné que le flip-flop 33 fait fonction de circuit diviseur par deux, lorsque la machine fonctionne dans le mode d'impression grossière, le signal $\overline{\text{SCNS}}$ n'est au niveau haut que la moitié du temps et, de ce fait, le signal SOS n'a que la moitié de la fréquence du signal MCSOS. Le signal SOS représenté sur la Figure 3 n'a donc que la moitié de la fréquence du signal SOS représenté sur la Figure 2, si bien que, par comparaison avec le mode d'impression fine, une colonne sur deux n'est pas imprimée. D'autre part, dans le mode d'impression fine, le signal $\overline{\text{SCNS}}$ est toujours au niveau haut, et, par conséquent, lorsque ce signal coïncide avec le signal MCSOS, le signal SOS est engendré par la porte ET 34 à une fréquence qui est nécessairement la même que celle du signal MCSOS. Les différentes entrées reçues par le flip-flop 33 sont engendrées par le signal HSPS émanant du flip-flop 32, et par le flip-flop 33 lui-même, ainsi qu'il ressort de la Figure.

Le signal SOS ainsi engendré est appliqué au circuit logique 19 de positionnement des gouttelettes qui, ainsi qu'on l'a précédemment indiqué, est excité lors-

qu'il reçoit ce signal provenant du circuit 16 en même temps qu'un signal "prêt à imprimer colonne" (PIC) émanant du générateur de caractères 13 et engendré de la façon décrite plus loin. Comme on peut le voir sur la Figure 7, le circuit logique 19 comprend une bascule d'entrée ou flip-flop du type RS 35, qui est couplé à une seconde bascule ou à un second flip-flop RS 38, et une troisième bascule ou un troisième flip-flop 37, des signaux d'entrée appropriés étant appliqués à une paire de bascules et à un flip-flop du type maître/esclave 38. Les bascules 35 à 37 se composent respectivement de portes NI 35a à 35d, 36a à 36d, 37a à 37c, cependant que la paire de bascules 38 se compose de portes NI 38a à 38h. Un registre à décalage 40 qui est commandé par un circuit de commande 41 permet de transférer les données afférentes à l'impression des colonnes, de la façon décrite de façon plus détaillée ci-après, au convertisseur numérique/analogique 20 (Figure 5), par l'intermédiaire de la ligne commune 19a, et à l'électrode de charge 4 associée à une buse 2a que comporte le générateur de gouttelettes 2.

Le circuit logique 19 fonctionne de la façon suivante. Lorsque le signal de début d'impression de colonne (SOS) est appliqué à la bascule d'entrée 35, si le reste du circuit composé des bascules 38, bascules 37 et 36 a achevé les opérations afférentes à l'impression de la colonne de points précédente, les bascules engendrent un signal de chargement du registre à décalage, ou signal LDSR (voir sortie de la porte NI 37b) permettant de transférer les données afférentes à l'impression d'une colonne, du registre à décalage à quarante bits 39 contenu dans le générateur de caractères 13, au registre à décalage à quarante-sept bits 40. Comme le montre la figure, le registre à décalage 39 possède une entrée de données série SDI qui reçoit

de la mémoire 14 les données afférentes à l'impression d'une colonne. Une fois le registre 39 chargé, un signal est engendré et appliqué au circuit 39a de décodage des signaux PIC (lequel circuit est une porte ET à entrées multiples) qui, lorsqu'il reçoit simultanément le signal LDSR émanant de la porte 37b, engendre un signal PIC pour indiquer que l'impression d'une colonne est prête à être effectuée. Lorsqu'il reçoit ce même signal LDSR ainsi que le signal "impulsion colonne" (SCN) émanant de la paire de bascules 38 (porte NI 38h), le circuit de commande 41 autorise le transfert des données relatives à l'impression d'une colonne, par l'intermédiaire de la ligne commune 39d, au registre à décalage 40, et ultérieurement par l'intermédiaire de la ligne commune 19a, au convertisseur numérique/analogique 20.

La bascule ou le flip-flop 35 permet d'emmagasiner le signal SOS jusqu'à ce que l'impression de la colonne précédente soit terminée (on notera que la porte NI 35a reçoit comme entrées un signal SOS retardé (SOSD) et un signal d'horloge T2 cependant que la porte NI 35b reçoit notamment un signal $\overline{\text{SCNST}}$, signifiant "non SCN emmagasiné", et un signal d'horloge T4). Le signal "SCN emmagasiné" (SCNST) est obtenu à la sortie de la paire de bascules 38, cependant que le signal SOSD provient de la bascule 36. De la sorte, le circuit représenté sur la Figure 7 permet de traiter des données d'impression de colonne présentées en série et d'une longueur exceptionnelle qui peuvent recouvrir le signal SOS suivant, un rattrapage pouvant avoir lieu si ces données sont plus longues que celles afférentes à l'impression de la colonne précédente et de la colonne suivante.

Dans l'imprimante IBM 6640, il est nécessaire de com-



penser les effets aérodynamiques propres aux goutte-
lettes d'encre, de même que les interactions qui peu-
vent se produire entre gouttelettes chargées, de telle
sorte que les gouttelettes frappent la feuille de
5 papier aux positions relatives désirées. Le procédé
employé dans l'imprimante IBM 6640 est décrit dans le
brevet des E.U.A. No. 4 086 601. Conformément audit
procédé, les bits de plus faible poids émanant du
registre à décalage 40, par exemple les sept derniers
10 bits ou davantage, sont utilisés comme adresse de la
mémoire principale 42 d'une mémoire de données de
correction, comme le montre la Figure 8. La sortie de
la mémoire principale 42 est appliquée à une ligne
commune dite de données de mémoire et transmise au
15 convertisseur numérique/analogique 20 par l'inter-
médiaire de la ligne commune 19a de telle sorte que la
tension appropriée puisse être appliquée à l'électrode
de charge pour chaque représentation de bit d'une
gouttelette faisant partie de l'impression d'une colonne.
20 La mémoire de données de correction utilise une tension
de seuil pour éviter que les gouttelettes destinées
à être imprimées ne soient interceptées par la gout-
tière. On trouvera d'autres précisions à cet égard dans
le brevet des E.U.A. précité.

25 La présente invention permet également, au lieu de
n'imprimer qu'une colonne sur deux, de sauter une
rangée de points d'impression sur deux ou de n'imprimer
qu'un point sur deux lors de l'impression d'une colonne
(bien que ce mode d'impression ne soit pas le mode
30 préféré, l'impression visuelle obtenue peut être plus
agréable dans le cas de certains types de caractère).
Par exemple, l'omission d'une gouttelette sur deux
permet, de même que dans le cas de l'omission d'une
colonne sur deux, d'augmenter la vitesse d'impression
35 de telle sorte qu'elle corresponde approximativement au

doubling de celle obtenue dans le mode d'impression fine. A cet égard, la paire de bascules 33 de la Figure 6 est inutile et le signal MCSOS peut être directement appliqué au flip-flop RS 35 de la Figure 4, ce dernier signal étant alors équivalent au signal SOS. Cependant, le reste du circuit de la Figure 6 peut être employé pour obtenir le signal dit de vitesse d'impression grossière (VIG) qui est appliqué au dispositif de commande du moteur associé au chariot afin d'augmenter la vitesse de déplacement de ce dernier.

La seconde modification requise pour n'imprimer qu'une rangée de points sur deux dans chaque colonne consiste à faire en sorte que le signal VIG soit appliqué au circuit de commande 41 du registre à décalage (ce signal étant désigné VIG" de telle sorte que l'on ne charge dans le registre à décalage 40 par l'intermédiaire de la ligne commune 39b qu'une donnée sur deux relative à l'impression d'une colonne, par exemple sous le contrôle de l'impulsion de chargement engendrée par le circuit de commande 41. De la sorte, le registre à décalage ne reçoit qu'une donnée binaire sur deux, ce qui indique qu'une gouttelette d'encre sur deux n'est pas destinée à l'impression et doit être interceptée par la gouttière. La troisième modification nécessaire, en supposant de nouveau que le procédé employé pour compenser les interactions entre gouttelettes chargées ainsi que les effets aérodynamiques soit celui décrit dans le brevet précité No. 4 086 601, consiste à sélectionner la mémoire 43, afférente au mode d'impression grossière, de telle sorte que les corrections requises puissent être apportées aux gouttelettes par l'intermédiaire de la ligne commune "données de mémoire" depuis cette mémoire, au lieu de l'être depuis la mémoire principale 42.



Dans une variante de la présente invention, les techniques d'impression d'une colonne de points sur deux et d'une rangée de points sur deux décrites ci-dessus peuvent être combinées de manière à obtenir un caractère analogue à celui représenté sur la Figure 4 dans le mode d'impression grossière. Dans ce cas, le signal MCSOS devrait être au niveau haut pour permettre l'impression d'une colonne sur deux et le signal VIG* devrait être appliqué à la fois au circuit de commande 41 du registre à décalage 40 et à la mémoire 43 pour les besoins de la sélection de la mémoire de données de correction. D'autre part, le microprocesseur 10 devrait obligatoirement informer les circuits de commande de la machine que, dans le mode d'impression grossière demandé, la vitesse de fonctionnement devrait être approximativement égale à quatre fois celle réalisée dans le mode d'impression fine, et ce au moyen d'un signal obtenu à partir du signal VIG de la Figure 6, et transmettrait en outre un second signal dont on réaliserait, par exemple, la fonction ET pour indiquer l'augmentation de vitesse requise par le microprocesseur.

La présente invention fournit donc une imprimante à projection d'encre capable de varier la résolution des caractères qu'elle imprime tout en effectuant une variation correspondante de la vitesse d'impression, ce résultat pouvant être obtenu en apportant des modifications peu considérables au matériel existant.

Bien que l'on ait décrit dans ce qui précède et représenté sur les dessins les caractéristiques essentielles de l'invention appliquées à un mode de réalisation préféré de celle-ci, il est évident que l'homme de l'art peut y apporter toutes modifications de forme ou de détail qu'il juge utiles, sans pour autant sortir

du cadre de ladite invention.



REVENDEICATIONS

- 1.- Imprimante à projection d'encre continue du type dans lequel un chariot comporte une buse émettant une suite de gouttelettes d'encre selon un débit
5 prédéterminé, une électrode de charge des goutte-
lettes d'encre et des électrodes de déviation des
gouttelettes d'encre, ledit chariot étant en-
traîné en mouvement par rapport à un support
10 d'impression par un dispositif d'entraînement à
vitesse variable pour effectuer l'impression sur
ledit support de caractères en formant sur celui-
ci des colonnes de points, une première résolution
prédéterminée de caractères étant définie par un
15 nombre maximum prédéterminé d'éléments d'images
par unité de largeur et de hauteur dans un cadre
de caractère de dimensions prédéterminées, ladite
imprimante étant caractérisée en ce qu'elle
comprend:
- 20 des moyens permettant, en réponse à la réception
d'un signal d'entrée, d'augmenter la vitesse dudit
dispositif d'entraînement à vitesse variable, et
d'autres circuits permettant, en réponse à l'ap-
plication dudit signal d'entrée, de réduire le
25 nombre d'éléments d'images dans ledit cadre de
manière à produire des caractères présentant une
seconde résolution prédéterminée,
- grâce à quoi une augmentation de la vitesse d'im-
pression est obtenue tout en maintenant le débit
d'encre à la valeur prédéterminée.
- 30 2.- Imprimante à projection d'encre selon la revendi-
cation 1, caractérisée en ce que la réduction du
nombre d'éléments d'images s'effectue par unité

de largeur.

- 3.- Imprimante à projection d'encre selon la revendication 1, caractérisée en ce que la réduction du nombre d'éléments d'images s'effectue par unité de hauteur.
- 5
- 4.- Imprimante à projection d'encre selon la revendication 1, caractérisée en ce que la réduction du nombre d'éléments d'image s'effectue par unité de largeur et par unité de hauteur.
- 10
- 5.- Imprimante à projection d'encre selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre:
- 15
- un générateur de caractères permettant d'engendrer des données représentatives de la charge à appliquer à des gouttelettes sélectionnées faisant partie de l'impression d'une unique colonne, et des moyens de détection permettant d'indiquer à tout moment la position et le sens du mouvement du chariot et d'engendrer un premier signal dit de début d'impression de colonne indiquant l'instant du début de l'impression de chaque colonne d'éléments d'image faisant partie d'un caractère donné;
- 20
- 25
- un dispositif d'entraînement du chariot à vitesse variable, un circuit de positionnement des gouttelettes d'encre pour recevoir lesdites données et ledit premier signal et qui est couplé à ladite électrode de charge pour appliquer une charge aux gouttelettes d'encre en fonction desdites données
- 30
- pour former un unique caractère présentant une première résolution et à une première vitesse du



chariot, les moyens suivants étant employés pour obtenir une augmentation de la vitesse d'impression sur ledit support tout en maintenant le débit d'encre à une valeur prédéterminée;

- 5 un premier circuit permettant de recevoir un second signal indiquant une modification de la vitesse de formation et de la résolution d'un caractère et du circuit comprenant des moyens permettant d'engendrer un troisième signal lors
- 10 de la réception dudit second signal pour modifier la vitesse dudit dispositif d'entraînement de telle sorte qu'il entraîne le chariot à une seconde vitesse supérieure à la première, et
- 15 un second circuit permettant, en réponse audit second signal, de former un caractère donné à une seconde résolution et à une seconde vitesse de déplacement du chariot qui est supérieure à la première.
- 20 6.- Imprimante à projection d'encre selon la revendication 5, caractérisée en ce que ledit second circuit comprend des moyens rendant inopérants certains signaux de début d'impression de colonne choisis.
- 25 7.- Imprimante à projection d'encre selon la revendication 5, caractérisée en ce que ledit second circuit comprend des moyens permettant, en réponse audit second signal et audit premier signal de début d'impression de colonne, de supprimer régulièrement ou périodiquement le signal de début
- 30 d'impression de colonne.
- 8.- Imprimante à projection d'encre selon la reven-

5 dication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens permettant d'éviter ledit second circuit, de telle sorte que ledit premier signal puisse être appliqué audit circuit de positionnement des gouttelettes d'encre en l'absence dudit second signal.

10 9.- Imprimante à projection d'encre selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens permettant d'appliquer ledit troisième signal audit circuit de positionnement des gouttelettes d'encre, et des moyens permettant de supprimer les données représentant la charge à appliquer à une gouttelette sur deux faisant partie de l'impression d'une unique colonne.

10.- Imprimante à projection d'encre selon la revendication 9, caractérisée en ce que lesdits moyens permettent, en réponse à la réception dudit troisième signal, de supprimer les données représentant la charge à appliquer à une gouttelette sur deux faisant partie de l'impression d'une unique colonne.

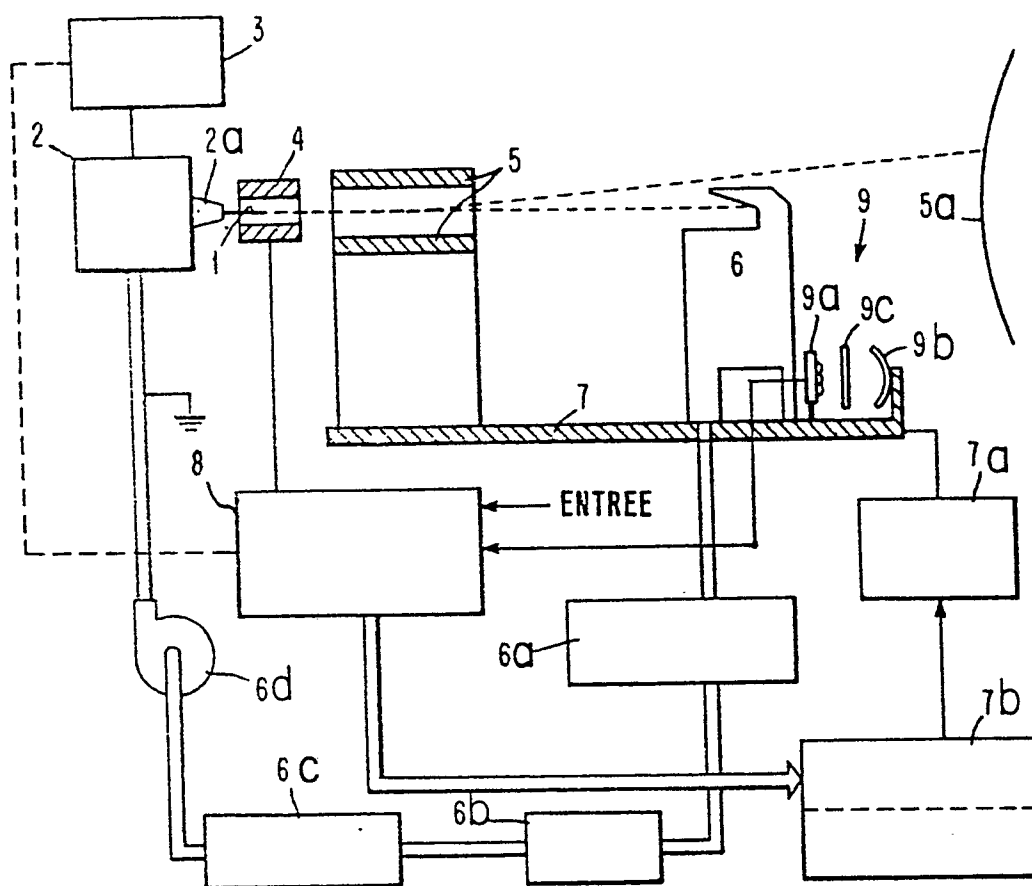


FIG. 1

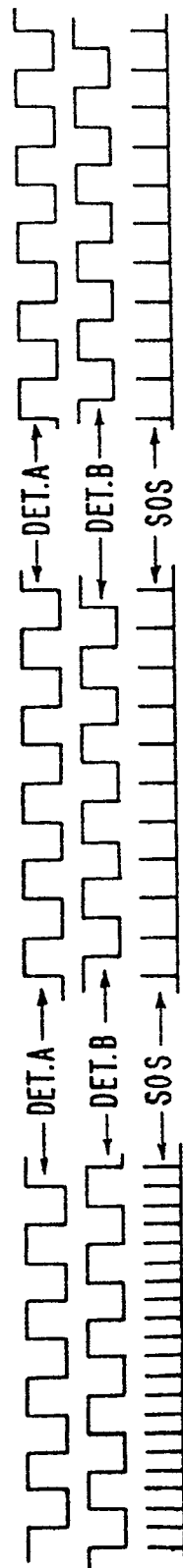
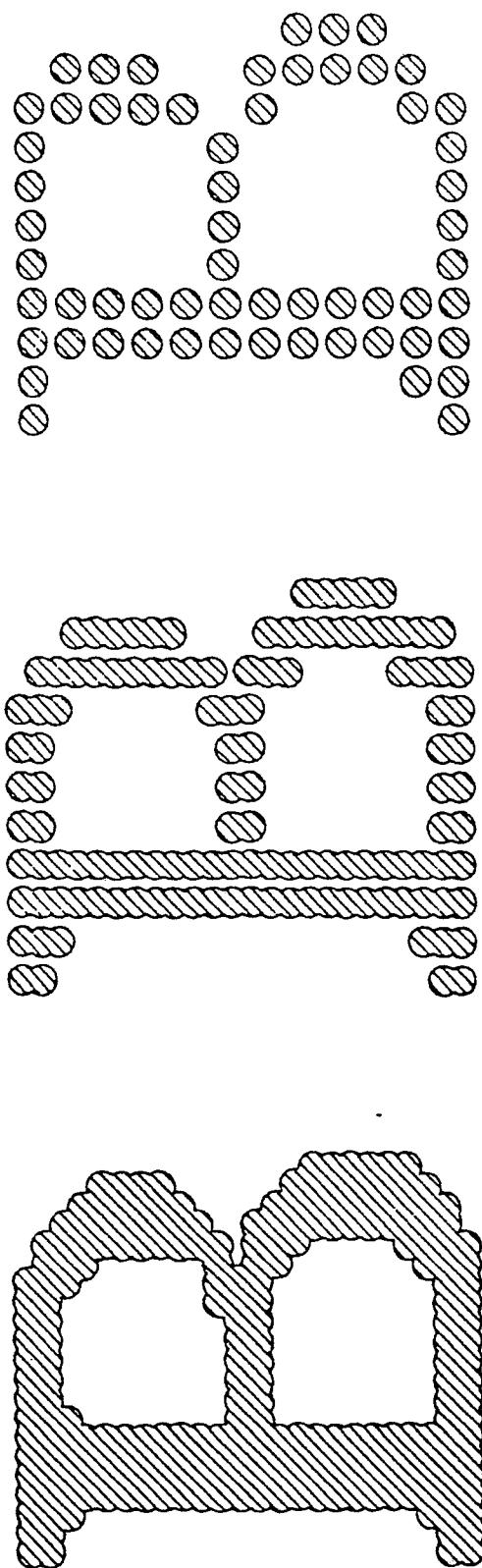


FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4

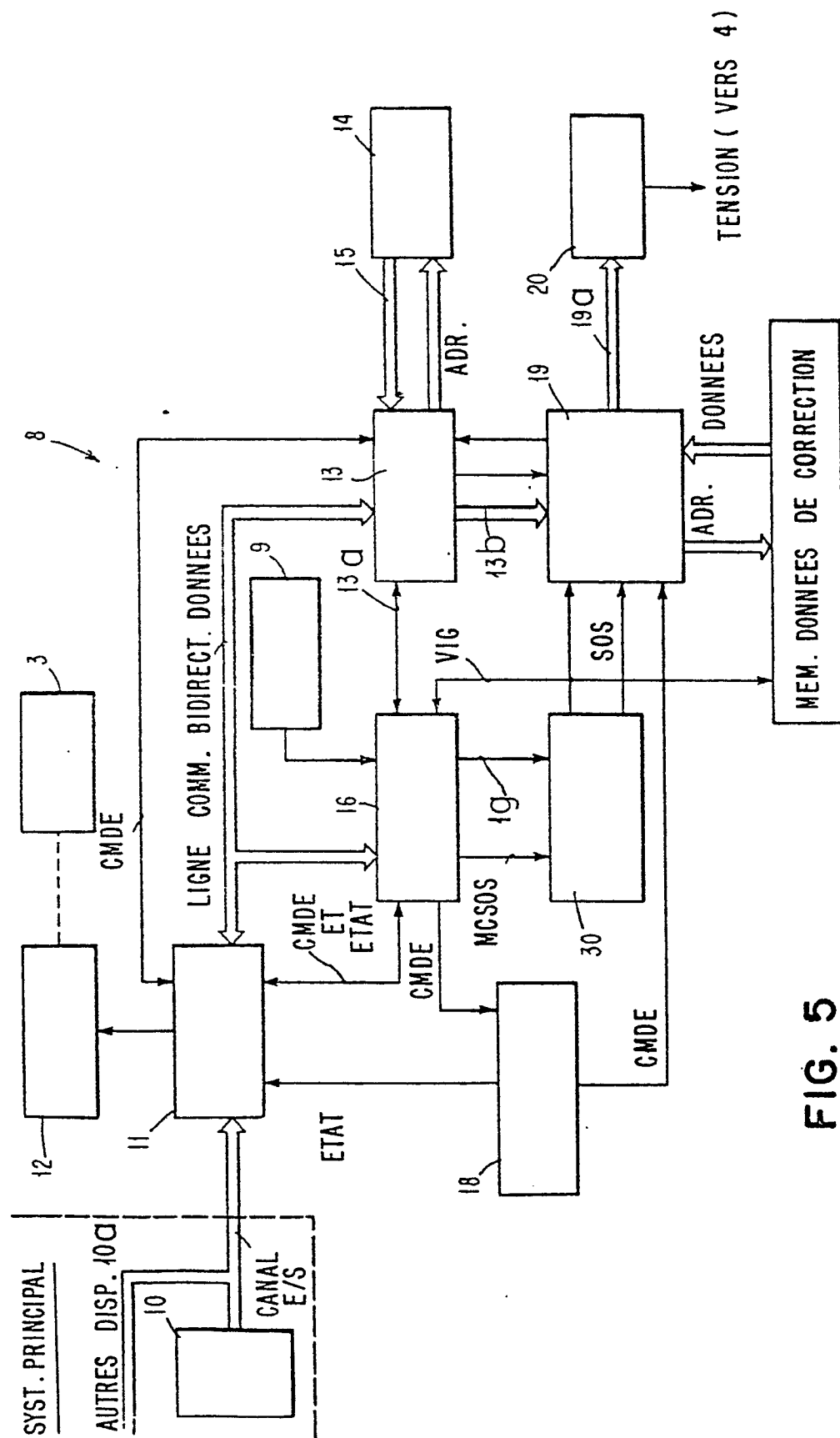


FIG. 5

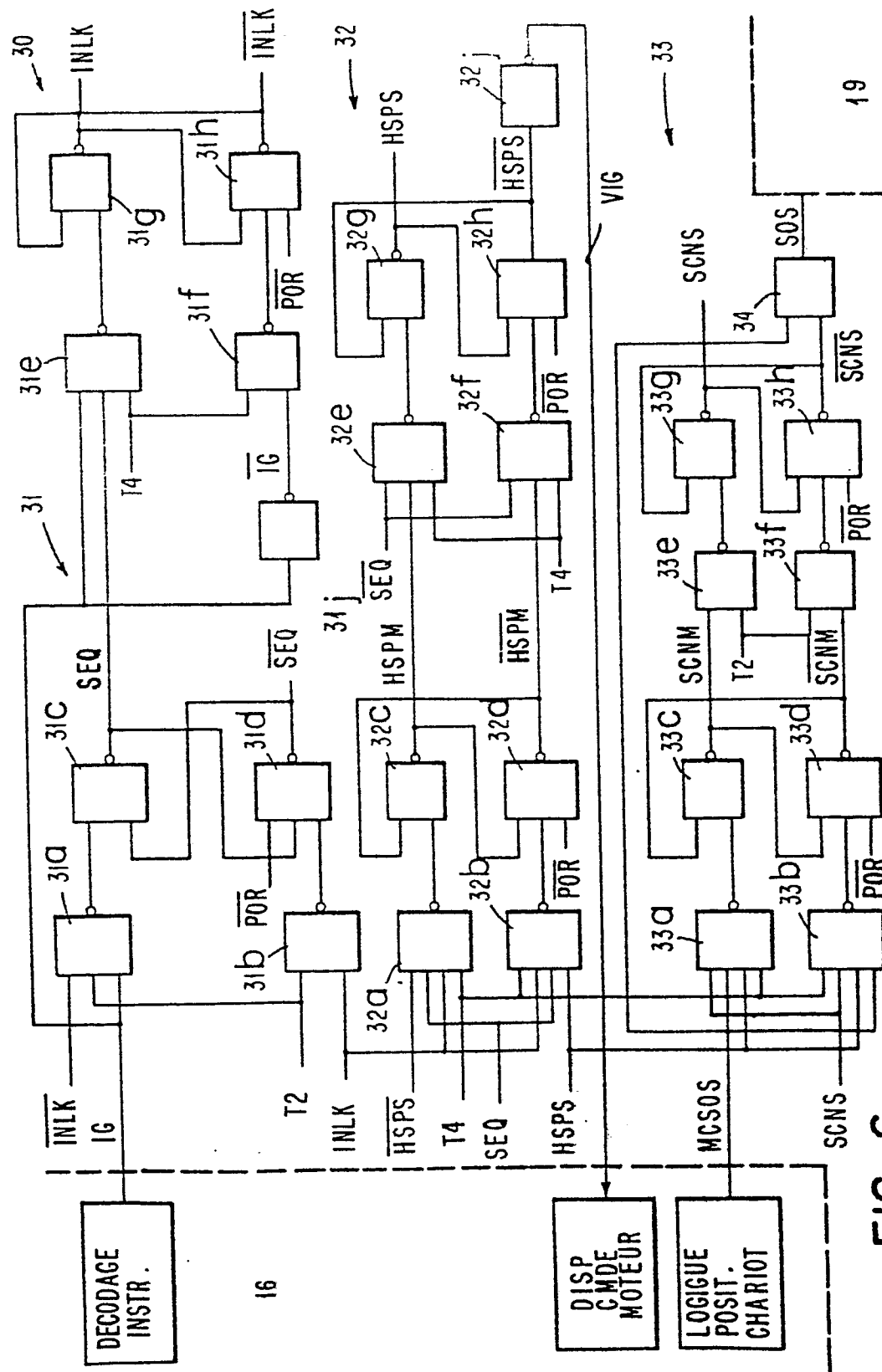
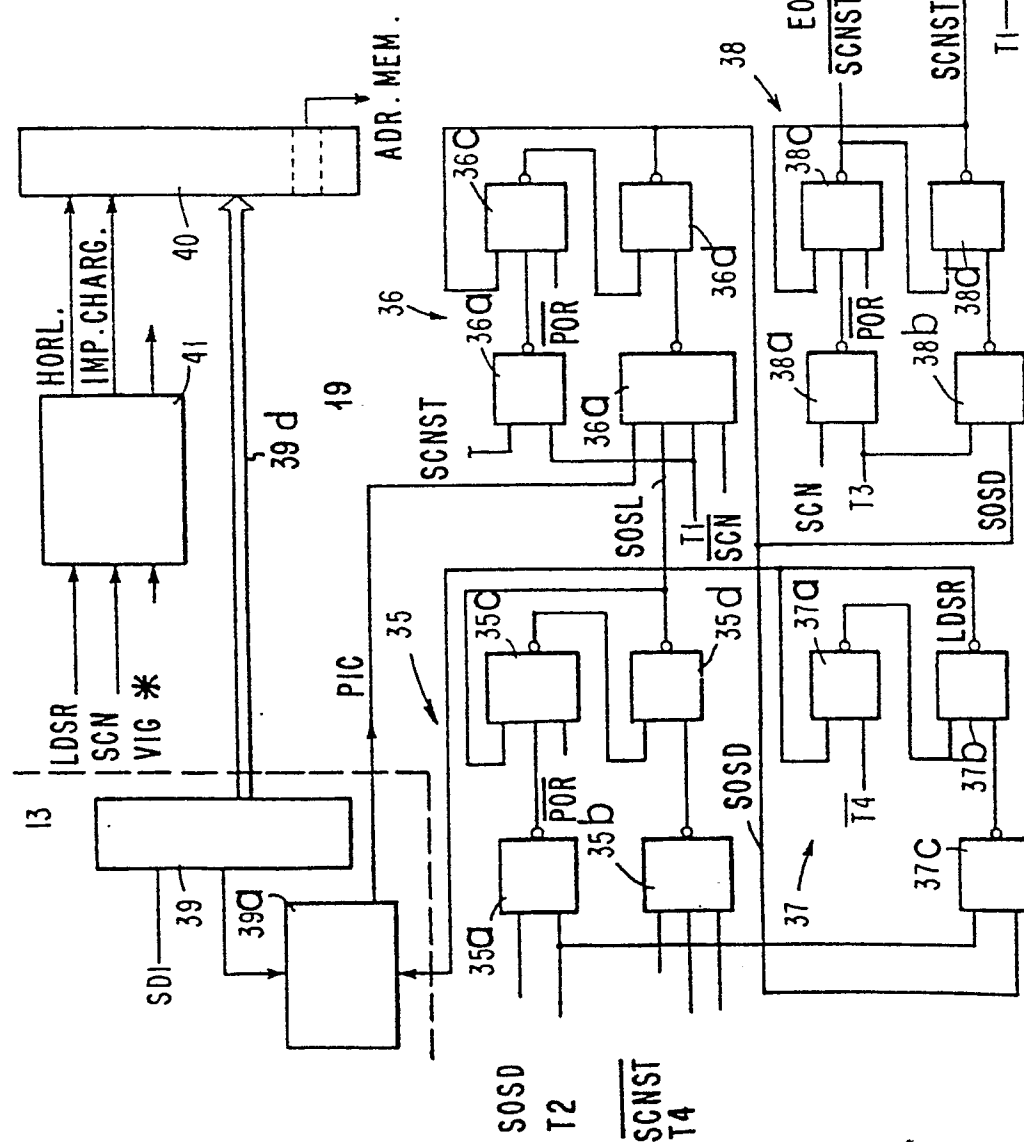
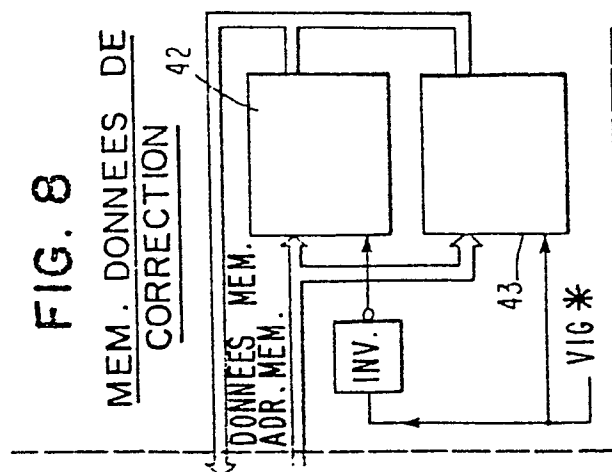


FIG. 6

65



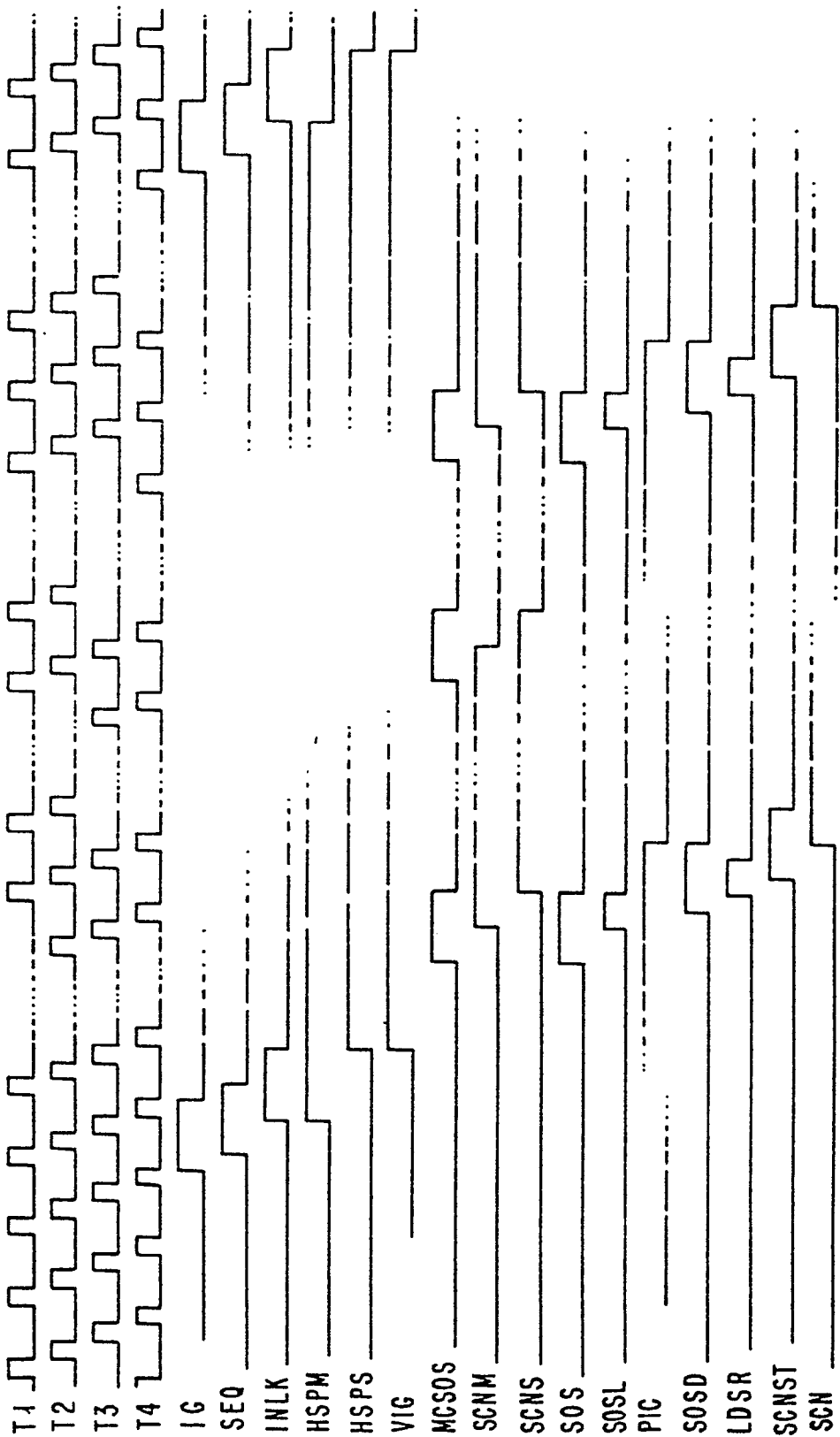


FIG. 9