

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 87401197.6

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 41 J 3/20**

⑳ Date de dépôt: 27.05.87

⑳ Priorité: 05.06.86 FR 8608125

④③ Date de publication de la demande:  
16.12.87 Bulletin 87/51

⑥④ Etats contractants désignés:  
BE DE ES FR GB IT NL

⑦① Demandeur: **SOCIETE D'APPLICATIONS GENERALES  
D'ELECTRICITE ET DE MECANIQUE SAGEM**  
6, Avenue d'Iéna  
F-75783 Paris Cédex 16(FR)

⑦② Inventeur: **Lacord, Maurice**  
4 rue des Rayes Vertes  
F-95610 Eragny(FR)

⑦② Inventeur: **Lavergne, Christian**  
21 rue de la Tournade  
F-95220 Herblay(FR)

⑦② Inventeur: **Vegeais Patrick**  
16 rue Félicien David  
F-78100 St Germain en Laye(FR)

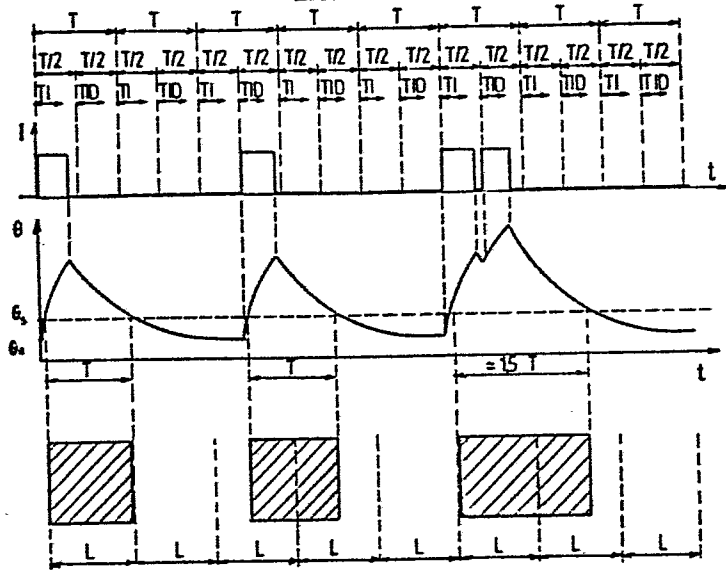
⑦④ Mandataire: **Bloch, Gérard et al,**  
6, rue du Faubourg Saint-Honoré  
F-75008 Paris(FR)

⑥④ **Procédé et dispositif de commande de tête d'impression thermique.**

⑥⑦ Une tête d'impression thermique de type série est commandée à la volée, au cours d'une suite de cycles de durée au plus égale à la durée d'impression des points, pour pouvoir être chauffée indépendamment au cours de la première moitié et au cours de la deuxième moitié de chaque cycle. On peut ainsi imprimer un point décalé de la demi-longueur d'un point normal, ou un point prolongé, une fois et demie plus long que le point normal, pour améliorer la définition de l'impression sans réduire la vitesse d'écriture.

L'invention s'applique aux systèmes d'impression, notamment pour imprimante reliée à un dispositif de traitement de textes.

FIG. 2



La présente invention a tout d'abord pour objet un procédé de commande d'une tête d'impression, ou d'écriture, thermique, de type série, pour système d'impression, notamment pour imprimante reliée à un dispositif de traitement de

5 textes.

Une tête thermique d'écriture comporte généralement une pluralité d'éléments chauffants, en général des éléments résistifs agencés pour être parcourus par un courant, et

10 coopérer soit directement avec un support d'impression, un papier thermosensible, soit indirectement avec un support d'impression ordinaire, par l'intermédiaire d'un ruban enduit d'une encre fondant à la chaleur des éléments.

15 Dans le premier cas, il s'agit d'une impression thermique directe, dans le second cas, d'une impression par transfert thermique.

Il s'agit ici d'une impression thermique de type série, et dans ce cas, la tête, mobile, comporte au moins une bar-

20 rette, généralement verticale, d'éléments, alignés selon une direction orthogonale au sens du déplacement rectiligne, durant l'impression d'une ligne de graphismes, correspondant à la hauteur de la barrette, d'un chariot-support de la tête.

25 Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé de commande d'une tête d'écriture thermique de type série pour imprimante, pourvue d'une barrette d'éléments chauffants, dans lequel,

30 - on entraîne ladite tête en déplacement longitudinal le long d'une ligne à imprimer, à une vitesse déterminée,

35 - les éléments chauffants étant soumis à des cycles thermiques comprenant, chacun, une durée de chauffage initial et une durée de refroidissement pour imprimer des points.

Dans ce procédé, l'ensemble d'éléments chauffants que l'on

fait chauffer au cours d'un même cycle dépend évidemment de la configuration de la tranche transversale de la ligne à imprimer, de dimension  $L$ , égale au produit de la vitesse de déplacement par la durée  $T$  des cycles.

5

Dans un tel procédé, et en se placant par exemple dans le cas extrêmement fréquent où la ligne est écrite horizontalement, la définition verticale dépend uniquement de la taille et de l'espacement des éléments chauffants de la tête d'écriture. Par contre, la définition horizontale est approximativement inversement proportionnelle à la vitesse d'entraînement de la tête. En effet, compte tenu de l'inertie thermique d'un élément chauffant, il n'est pas possible de rendre aussi petit que l'on veut l'intervalle de temps pendant lequel il est assez chaud pour imprimer. Cet intervalle de temps étant donc borné par une limite inférieure, la dimension horizontale du "point" qu'il imprime est donc sensiblement inversement proportionnelle à la vitesse d'entraînement de la tête.

20

Dans le procédé défini ci-dessus, on doit donc réaliser un compromis entre la définition horizontale et la rapidité d'écriture de la tête.

25

La présente invention vise à procurer un meilleur compromis, c'est-à-dire, à rapidité d'écriture constante, une meilleure définition horizontale ou, à définition horizontale équivalente, une plus grande rapidité d'écriture.

30

A cet effet, la présente invention concerne un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé par le fait qu'on choisit la durée des cycles au plus égale à la durée d'impression des points et qu'on soumet certains des éléments chauffants à un chauffage pendant une durée commençant au milieu des cycles.

35

Dans le cas où un élément chauffant est soumis à un chauffage initial pendant une durée non nulle, l'invention pré-

voit donc de pouvoir le soumettre, à l'intérieur du même cycle à un deuxième chauffage.

5 Quant l'élément chauffant est soumis à deux chauffages successifs au cours d'un même cycle, il imprime un "point prolongé". Le début de ce point prolongé coïncide avec le début d'un point normal, mais sa longueur est plus grande que celle du point normal.

10 Au contraire, si la durée initiale de chauffage d'un élément est nulle, à l'intérieur d'un cycle, l'invention prévoit de ne pouvoir le soumettre à un chauffage qu'à partir du milieu du cycle. Dans ce dernier cas, l'élément chauffant imprime un point décalé. Le début de ce point  
15 décalé est décalé de la moitié de la largeur d'une tranche par rapport à un point normal.

On constate donc que, sans réduction de la vitesse d'entraînement de la tête, celle-ci est capable d'imprimer à  
20 la volée, en plus d'un point normal, un point décalé et un point prolongé. Ceci permet d'obtenir une amélioration de la définition horizontale de chaque ligne, qui donne une meilleure qualité d'impression, en particulier en ce qui concerne la reproduction des barres obliques fréquemment  
25 rencontrées dans les caractères alpha-numériques. Compte tenu du fait que celles-ci sont plus faiblement inclinées par rapport à la verticale que par rapport à l'horizontale, le fait que la résolution verticale reste inchangée, et le fait que la dimension horizontale du point n'est pas réduite ont une influence peu perceptible sur la qualité  
30 finale de l'impression.

Dans la mise en oeuvre préférée du procédé de l'invention, la durée de chauffage initial et la durée du chauffage  
35 commençant au milieu du cycle sont inférieures à la moitié de la durée d'un cycle.

Dans ce cas, le point décalé a la même longueur que le point normal et le point prolongé une longueur sensiblement égale à une fois et demie la longueur du point normal. Le décalage possible étant égal à la moitié d'une longueur de point normal, on peut dire qu'on obtient une "pseudorésolution" double de la résolution primitive. Une vraie résolution double supposerait en effet que la longueur du point se trouve divisée par deux, ce qui n'est pas le cas.

10 Avantageusement, on module la durée (TI) du chauffage, pendant un premier demi-cycle, d'un élément chauffant déterminé de façon à raccourcir cette durée si cet élément chauffant a été chauffé au cours d'un des deux demi-cycles précédents, et on module la durée (TID) du chauffage, 15 pendant un deuxième demi-cycle, d'un élément chauffant déterminé de façon à raccourcir cette durée si cet élément chauffant a été chauffé au cours d'un des trois demi-cycles précédents.

20 Dans une autre mise en oeuvre du procédé de l'invention, la tête d'écriture est pourvue d'une première barrette et d'une deuxième barrette transversales disposées l'une après l'autre dans le sens longitudinal, et dans lequel, au cours d'un cycle d'ordre impair, les éléments chauffants de la 25 deuxième barrette ne sont soumis à aucun chauffage, et, au cours d'un cycle d'ordre pair, les éléments chauffants de la première barrette ne sont soumis à aucun chauffage.

L'invention a également pour objet un dispositif pour la 30 mise en oeuvre du procédé de l'invention, comprenant

- des moyens pour entraîner ladite tête en déplacement longitudinal le long d'une ligne à imprimer, à une vitesse déterminée,

35

- des moyens de chauffage desdits éléments chauffants,

- des moyens de calcul de la durée du chauffage commandant

lesdits moyens de chauffage, pour soumettre lesdits éléments chauffants à des cycles thermiques comprenant, chacun, une durée de chauffage initial et une durée de refroidissement, pour imprimer des points,

5

dispositif caractérisé par le fait que

10

- les moyens de calcul comprennent des moyens pour ajuster la durée des cycles à une durée au plus égale à la durée d'impression des points, des moyens pour déterminer certains éléments chauffants devant être soumis à un chauffage à partir du milieu des cycles, et sont agencés pour commander lesdits moyens de chauffage pour soumettre lesdits éléments chauffants déterminés à un chauffage pendant une durée commençant au milieu des cycles.

15

20

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de la mise en oeuvre préférée du procédé, et de la forme de réalisation préférée du dispositif de l'invention, faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels,

25

- la figure 1 représente schématiquement une ligne de caractères en cours d'impression par une première tête d'écriture,

30

- la figure 2 représente un premier diagramme temporel du courant de commande, de la température et de l'écriture associée d'un élément chauffant de la tête de la figure 1,

35

- la figure 3 représente un deuxième diagramme temporel du type de celui de la figure 2,

- la figure 4 représente six diagrammes temporels de six courants de commande, et les six écritures associées d'un élément chauffant de la tête de la figure 1,

- la figure 5 représente un troisième diagramme temporel

du type de celui de la figure 2,

5 - la figure 6 représente schématiquement une ligne de caractères en cours d'impression par une deuxième tête d'écriture,

- la figure 7 représente la configuration d'un "point prolongé décalé" imprimable par la tête de la figure 6,

10 - la figure 8 représente un schéma par blocs d'un dispositif de commande de la tête de la figure 1,

15 - la figure 9 représente un diagramme temporel de signaux d'entrée et de sortie du générateur de séquences du dispositif de la figure 8,

- la figure 10 représente un schéma détaillé du générateur de séquences du dispositif de la figure 8, et,

20 - la figure 11 représente un schéma détaillé du circuit retardateur du dispositif de la figure 8.

25 En référence à la figure 1, dans une imprimante de transmission de données, par exemple, pour imprimer une ligne de caractères 10 à l'aide d'une tête d'impression thermique 14 de type série, on entraîne la tête 14 en déplacement longitudinal, ici horizontal, le long de la ligne à imprimer 10, dans le sens de la flèche 15, à l'aide d'un dispositif d'entraînement non représenté car classique.  
30

35 La ligne 10 est décomposée en une suite de tranches transversales 10a, 10b, ..., 10m, ... dont la dimension horizontale est égale à la dimension horizontale, ou longueur, L d'un point élémentaire 100 que peut imprimer chacun des éléments chauffants 140 lorsqu'il chauffe. Les éléments chauffants 140 sont répartis le long d'une barrette transversale, ici verticale, dont la hauteur correspond

donc à la hauteur de la ligne 10.

5 Ainsi, chaque tranche 10m est imprimée au cours d'un cycle d'écriture dont la durée  $T$  est égale à la longueur  $L$  d'un point 100, divisée par la vitesse d'entraînement de la tête 14.

10 Chacun des éléments chauffants 140 est ici un élément résistif, accessible individuellement par des connexions non représentées sur la figure 1, par souci de simplicité. On décrit maintenant le procédé de commande d'un de ces éléments chauffants 140, dont la tâche est évidemment d'imprimer une suite de points dont la configuration dépend de la ligne à imprimer.

15

En référence à la figure 2, chaque cycle d'écriture de durée  $T$  est divisé en deux demi-cycles de durée  $T/2$ . On prévoit de pouvoir faire chauffer, au début de chaque demi-cycle, l'élément chauffant considéré pendant une durée  $T_I$  pour chaque premier demi-cycle et pendant une durée  $T_{ID}$  pour chaque deuxième demi-cycle.

20

On fait chauffer ici l'élément chauffant en le faisant parcourir par un courant  $I$  de façon à ce que, compte tenu de son inertie thermique, après chauffage pendant la durée  $T_I$  ou pendant la durée  $T_{ID}$ , sa température  $\theta$  reste supérieure à une température de seuil  $\theta_s$  pendant un temps égal à  $T$ . Comme la température de seuil  $\theta_s$  est celle au-delà de laquelle le papier est imprimé, le point imprimé par l'élément chauffant chauffé pendant une durée  $T_I$  ou  $T_{ID}$  correspond à la longueur  $L$ .

25

30

35

Comme le montre la figure 2, on dispose de quatre possibilités de commande pour chaque cycle. Ces quatre possibilités sont :

- a) aucun chauffage :  
pas d'impression

- b) chauffage pendant le premier demi-cycle seulement :  
impression d'un point normal de longueur L
- c) chauffage pendant le deuxième demi-cycle seulement :  
5 impression d'un point décalé de longueur L
- d) chauffage pendant les deux demi-cycles :  
impression d'un point prolongé de longueur légèrement  
supérieure à 1,5L.

10

En effet, dans ce dernier cas d) le fait que l'élément chauffant se trouve chauffé au cours du premier demi-cycle a pour conséquence le fait que la température atteinte pendant le deuxième demi-cycle, au bout du temps TID est supérieure à celle atteinte au même moment dans le cas c), par exemple. Il en résulte d'une part un risque de voir la température dépasser la valeur maximale  $\theta_{max}$  admissible par l'élément chauffant, et d'autre part, un trainage de l'écriture du point prolongé, qui va être un peu plus long que 1,5L.

15

20

Un tel inconvénient se rencontre dans d'autres situations, et, en particulier lors de l'écriture d'une suite ininterrompue de points normaux, comme le montre la figure 3. Sur cette figure, le fait que la température  $\theta$  de l'élément chauffant n'est pas encore retombée à la température ambiante  $\theta_A$  à la fin d'un cycle d'écriture pendant lequel un point a été effectivement imprimé a pour conséquence une augmentation cumulative de la température de cycle en cycle et un dépassement inadmissible de la température maximale  $\theta_{max}$ .

25

30

35

Pour pallier cet inconvénient, on module les durées TI et TID des phases de chauffage de façon à les raccourcir si l'élément chauffé est encore chaud au début de chacune de ces phases. Ainsi, la durée TI de chauffage pendant un premier demi-cycle prend la valeur T1 si l'élément chauffant n'a été chauffé au cours d'aucun des deux demi-cycles

précédents ce premier demi-cycle ; dans le cas contraire, la durée TI prend la valeur T2, avec :

$$T2 < T1$$

5

De même, la durée T1D de chauffage pendant un deuxième demi-cycle prend la valeur T1D si l'élément chauffant n'a été chauffé au cours d'aucun des trois demi-cycles précédents ce deuxième demi-cycle ; dans le cas contraire,

10

la durée T1D prend la valeur T2D, avec :

$$T2D < T1D$$

Ici, on choisit

15

$$T1 = T1D$$

$$T2 = T2D$$

20

La figure 4 montre, à titre d'exemple, un certain nombre de configurations à imprimer et l'allure du courant de chauffage I.

25

La figure 5 montre le résultat obtenu dans le cas analogue à celui de la figure 3, de l'écriture d'une suite ininterrompue de points normaux. Elle montre que la température reste inférieure à la température maximale  $\theta_{max}$ .

30

Bien sûr, la tête d'écriture 14 étant pourvue d'une pluralité d'éléments chauffants 140 répartis sur une barrette verticale, à chaque premier demi-cycle d'un cycle, on chauffe un premier ensemble de points qui correspond à la configuration de la première demi-tranche de la tranche à écrire correspondant au cycle considéré, et à chaque second demi-cycle, un second ensemble qui correspond à la configuration de la deuxième demi-tranche.

35

Dans la mise en oeuvre du procédé de l'invention qui vient d'être décrite, les contraintes thermiques sur les élé-

ments chauffants sont assez sévères, en particulier lors de l'écriture d'une ligne horizontale continue où la température  $\theta$  doit rester en permanence supérieure au seuil d'écriture  $\theta_s$ . Il en résulte que la durée de vie des éléments chauffants, et donc de la tête, est relativement  
5 courte. Pour éviter cet inconvénient, on peut, de manière connue, et comme le montre la figure 6, utiliser une tête 14' pourvue de deux barrettes transversales 141 et 142, disposées l'une après l'autre dans le sens longitudinal, et  
10 distantes d'une longueur D égale à un nombre pair de fois la longueur L :

$$D = 2kL$$

15 avec k entier naturel et D mesurée entre les axes de chacune des deux colonnes.

Dans ce cas, la première barrette 141 est active lors des cycles d'écriture d'ordre impair, tandis qu'elle est au repos lors des cycles d'écriture d'ordre pair. Par contre la  
20 deuxième barrette 142 est active lors des cycles d'écriture d'ordre pair, et au repos lors des cycles d'écriture d'ordre impair. C'est-à-dire que la première barrette 141 n'imprime que les tranches d'ordre impair, alors que la deuxième  
25 barrette 142 n'imprime que les tranches d'ordre pair. Naturellement, comme le montre la figure 6, l'écriture n'est complète qu'après passage des deux barrettes.

Il en résulte que chaque cycle d'écriture au cours duquel  
30 un élément a chauffé est obligatoirement suivi d'un cycle d'écriture au cours duquel il pourra se refroidir. Les contraintes thermiques sont donc réduites et la durée de vie augmentée.

35 Par ailleurs, en considérant une tranche déterminée, si l'on commande à la barrette qui imprime cette tranche d'imprimer un point décalé, et à l'autre barrette d'imprimer un point normal à la même hauteur que ce point décalé sur la tranche

suyvante, on obtient une cinquième possibilité f) d'impression, qui est le "point décalé prolongé" représenté sur la figure 7.

5 Compte tenu du principe même de l'impression thermique, la partie commune au point décalé et au point normal ne présente aucune différence de teinte car la totalité de l'encre du papier thermosensible, dans le cas d'une impression directe, ou du ruban immobile par rapport au papier, dans le  
10 cas d'une impression par transfert, est libérée par le premier élément chauffant.

Pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, on utilise le dispositif représenté sur la figure 8, qui reçoit sur un  
15 bus 161 les données à imprimer sous forme d'un signal numérique et qui commande les éléments résistifs 140 de la tête 14, comprenant ici une unique barrette de J éléments.

En se référant donc à la figure 8, une horloge 1 de type  
20 connu délivre sur trois sorties trois signaux d'horloges SYP, SYD et H.

Un générateur de séquences 2 reçoit les trois signaux SYP, SYD et H sur trois entrées binaires et deux signaux numériques, via deux bus 21 et 22, sur deux entrées numériques.  
25 Il délivre sur quatre sorties binaires quatre signaux séquentiels T1, T1D, T2 et T2D.

Un circuit décodeur 16 reçoit les données codées sous forme  
30 numérique, via le bus 161, sur une entrée numérique, ainsi que le signal SYP sur une entrée binaire. Il délivre deux groupes de J signaux binaires de sortie sur deux bus 31 et 32 de type parallèle à J bits, c'est-à-dire comprenant chacun J conducteurs parallèles.

35

Un circuit retardateur 3 reçoit le signal SYP sur une entrée binaire et est connecté aux bus 31 et 32. Le circuit retardateur 4 délivre trois groupes de J signaux binaires de sor-

tie sur trois bus 41, 42 et 43, de type parallèle à J bits.

5 Un multiplexeur 4, de type connu, dont une entrée numérique de commande est connectée à la sortie numérique d'un compteur 6 reçoit les signaux des trois bus 41, 42 et 43, et délivre trois signaux binaires de sortie sur trois sorties 71, 72 et 73.

10 Le compteur 6 est un compteur modulo J, de type connu, dont l'entrée d'horloge reçoit le signal H et dont l'entrée de remise à zéro reçoit le signal de sortie d'un détecteur 5 des fronts de montée des signaux séquentiels T1, T1D, T2 et T2D, qu'il reçoit sur quatre entrées binaires. Le compteur 6 délivre un signal D sur sa sortie de débordement.

15 Un circuit 7 de calcul de l'information à imprimer est pourvu de trois entrées binaires connectées aux sorties 71, 72 et 73, et quatre entrées binaires recevant les signaux séquentiels T1, T1D, T2 et T2D. Il délivre, sur deux sorties binaires, deux signaux de sortie INF et CE.

20 Un registre 8, du type connu à entrée série et sortie parallèle à J bits, reçoit sur une entrée d'horloge, le signal H après passage dans une porte logique 9 commandée par le signal D.

30 Les J conducteurs de la sortie parallèle du registre 8 sont connectées à un registre tampon 10 à entrée et sortie parallèles, commandé par le signal D après passage dans un circuit de mise en forme 11.

35 Les J conducteurs de la sortie parallèle du registre 10 sont connectées à J portes ET 12 dont les J autres entrées reçoivent le signal CE.

La sortie de chaque porte ET 12 est connectée à l'entrée de commande d'un commutateur commandable 13 disposé entre une première borne d'un circuit d'alimentation 150 délivrant

la tension VP et une borne d'un des J éléments résistifs chauffants 140 dont l'autre borne est reliée à la seconde borne du circuit d'alimentation 150.

5 Naturellement, le circuit d'alimentation 150 alimente également en énergie électrique tous les éléments des circuits précédents, d'une façon non représentée par souci de simplicité.

10 Avant de décrire de façon plus détaillée la constitution des blocs du dispositif de la figure 8, abordons en le fonctionnement.

15 L'horloge 1 délivre les signaux SYP et SYD représentés sur la figure 9, c'est-à-dire des trains d'impulsions de fréquence de récurrence égale à  $1/T$  et décalés l'un par rapport à l'autre de  $T/2$ . Le signal H, non représenté, est un train d'impulsions comme les signaux SYP et SYD, mais de fréquence de récurrence beaucoup plus grande.

20 Les signaux séquentiels T1, T1D, T2 et T2D ont l'allure représentée sur la figure 9. Les signaux T1 et T1D sont au niveau haut pendant des durées égales décalées de  $T/2$ , comme les signaux T2 et T2D. La durée de la séquence au niveau haut du signal T2 est inférieure à la durée de la séquence au niveau haut du signal T1. Les signaux T1 et T2  
25 passent au niveau haut lors de chaque impulsion du signal SYP. Les signaux T1D et T2D passent au niveau haut lors de chaque impulsion du signal SYD.

30 Le circuit décodeur 16 élabore, en fonction des données qu'il reçoit sur le bus 161, deux groupes de J signaux binaires qui changent éventuellement à chaque impulsion du signal SYP.

35 Après l'impulsion de rang i du signal SYP, les J signaux binaires du premier groupe sont :

$n_1^i, n_2^i, \dots, n_j^i, \dots, n_J^i$ .

Au même instant, les J signaux binaires du deuxième groupe sont :

5

$p_1^i, p_2^i, \dots, p_j^i, \dots, p_J^i$ .

Ces deux signaux binaires  $n_j^i$  et  $p_j^i$  représentent deux bits de commande de l'élément chauffant 14, de rang j, pour l'impression de la tranche de rang i, conformément au code suivant

10

$n_j^i$	$p_j^i$	impression commandée
0	0	pas d'impression
1	0	point normal
0	1	point prolongé
1	1	point décalé

15

20

25

Les J signaux du type  $n_j^i$  sont transportés par le bus 31 et les J signaux du type  $p_j^i$  sont transportés par le bus 32.

Le circuit retardateur 3 retarde ces signaux pour délivrer les trois groupes de J signaux du type  $n_j^{i-1}$ ,  $n_j^{i-2}$ , et  $p_j^{i-1}$  sur les trois bus 41, 42 et 43, respectivement.

30

35

Après chaque front de montée d'un des signaux séquentiels T1, T1D, T2 et T2D détectés par le détecteur 5 de front de montée, le compteur 6 est remis à zéro et commande, au rythme du signal d'horloge H le multiplexage temporel des bus 41, 42 et 43 sur les sorties binaires 71, 72 et 73.

Le circuit 7 de calcul de l'information à imprimer calcule un signal binaire INF qui est au niveau haut si l'élément chauffant de rang j doit être chauffé et au niveau bas dans le cas contraire, pour chacun des quatre intervalles de temps T2, (T1-T2), T2D, (T2D-T1D) de la tranche de rang (i - 1), de façon à chauffer pendant le temps T1 ou le temps T2, et pendant le temps T1D ou le temps T2D, en fonction, d'une part, de la commande pour la tranche de rang (i - 1), et d'autre part de l'état passé pendant la tranche de rang (i - 2) de cet élément, conformément au procédé décrit. Le circuit de calcul 7, à partir des sept signaux qui lui sont appliqués,  $p_j^{i-1}$ ,  $n_j^{i-2}$ ,  $n_j^{i-1}$ , T1, T1D, T2, T2D, calcule le signal INF pour l'élément de rang j de la façon suivante :

$$\begin{aligned}
 \text{INF} = & T2. p_j^{i-1} . \overline{n_j^{i-1}} + T2. p_j^{i-1} . n_j^{i-1} \\
 & + T1. p_j^{i-1} . \overline{n_j^{i-1}} . \overline{n_j^{i-2}} \\
 & + T1. \overline{p_j^{i-1}} . n_j^{i-1} . \overline{n_j^{i-2}} \\
 & + T2D. p_j^{i-1} \\
 & + T1D. p_j^{i-1} . n_j^{i-1} . \overline{n_j^{i-2}}
 \end{aligned}$$

25

De façon connue, les J valeurs du signal INF calculées les unes après les autres par le circuit de calcul 7 sont rangées dans le registre série-parallèle 8, après chaque flanc de montée d'un des signaux séquentiels T1, T1D, T2 et T2D, puis transférées au registre tampon 10 qui commande, par l'intermédiaire des portes ET 12, le chauffage des éléments chauffants 14. Les portes ET ne peuvent être rendues passantes si le signal CE est au niveau haut. Ce signal CE est élaboré par le circuit de calcul 7 pour être au niveau bas lorsque le signal T1 et le signal T1D sont normalement au niveau bas, de façon à assurer, même en cas de mauvais fonctionnement des circuits placés en amont des portes 12,

35

par exemple si T1 ou T1D restent au niveau haut à la fin du demi-cycle courant, un refroidissement périodique des éléments chauffants pour en éviter la destruction.

- 5 Le courant I qui circule dans chaque élément chauffant 14 est ici égal à la tension VP divisée par la valeur de la résistance d'un élément chauffant.

10 La constitution du générateur de séquences est représentée sur la figure 10. Deux registres 23 et 24 reçoivent les signaux numériques présents sur les bus 21 et 22 qui, comme on le verra dans la suite, commandent les durées des signaux T1 et T1D d'une part et T2 et T2D d'autre part. La sortie du registre 23 est appliquée à deux circuits de portes 25 com-  
15 mandés par les signaux SYP et SYD. De même, la sortie du registre 24 est appliquée à deux circuits de portes 25, commandés par les signaux SYP et SYD. Quatre compteurs 26, pourvus chacun d'une entrée d'horloge recevant le signal H et d'une entrée parallèle recevant la sortie d'une des por-  
20 tes 25 délivrent, sur leurs quatre sorties de signe, les signaux T1, T1D, T2 et T2D.

Le fonctionnement du circuit 2 est le suivant. Chaque comp-  
25 teur 26 est monté en décompteur et sa sortie de signe n'est donc positive, après avoir été chargée à la valeur numérique de sortie de la porte 25 correspondante, que pendant un temps qui dépend de cette valeur numérique. On obtient donc les signaux représentés sur la figure 9, le signal numérique sur le bus 21 commandant la durée, égale, des signaux T1  
30 et T1D et le signal numérique sur le bus 22 commandant la durée, égale, des signaux T2 et T2D. Ces durées peuvent donc être réglées par l'opérateur pour adapter le dispositif aux caractéristiques des éléments chauffants de la tête d'écriture, en modifiant les signaux numériques appliqués sur  
35 les bus 21 et 22.

Le circuit décodeur 16 comprend une mémoire qui contient les différentes séquences de bits  $n_j^i$  et  $p_j^i$  correspondant

aux différents caractères alphanumériques à écrire, dont la qualité d'impression sera évidemment meilleure, compte tenu des possibilités particulières au procédé de l'invention d'imprimer un point décalé et un point prolongé. Cette  
5 mémoire est adressée par des circuits d'adressage de type connu, en réponse aux données codées reçues sur le bus 161. Le circuit décodeur est donc de type connu, à la portée de l'homme de métier et ne sera pas davantage décrit.

10 Le circuit retardateur 3 est représenté sur la figure 11. Il comprend d'une part trois registres tampons 34, 35 et 36 montés en cascade entre le bus 31 et le bus 42 et d'autre part deux registres tampons 37 et 38 montés en cascade  
15 entre le bus 32 et le bus 43. Un circuit de mise en forme 330, dont l'entrée reçoit le signal SYP, délivre en sortie un signal qui commande, d'une part un circuit de portes 333 intercalé en amont du registre 36, et d'autre part, et  
20 après passage dans une ligne à retard 331, deux circuits de portes 332 intercalés chacun en amont des registres 35 et 38. Le retard de la ligne à retard 331 correspond au temps nécessaire pour transférer les données d'un registre comme le registre 34 au suivant comme le registre 35, par l'intermédiaire d'un circuit de portes 332. Le bus 41 est connecté en dérivation sur la sortie du registre 35, en amont  
25 de la porte 333. Le fonctionnement d'un tel circuit est évident pour l'homme de métier.

Le détecteur 5 des fronts de montée, ainsi que le circuit 7 de calcul de l'information à imprimer sont des circuits de  
30 logique combinatoire tout à fait classiques, dont la conception est à la portée de l'homme de métier, et ne seront pas davantage décrits.

Naturellement, au cas où l'on utilise une tête pourvue de  
35 deux barrettes transversales, chacune des barrettes est commandée par un dispositif identique à celui de la figure 8, à ceci près qu'un unique décodeur 16, commun aux deux dispositifs, est utilisé.

Il est à la portée de l'homme de métier de concevoir l'accouplement de ces deux dispositifs, par l'intermédiaire d'une horloge commune, commandant d'une part chacune des horloges 1 de chacun des dispositifs, et d'autre part un circuit d'aiguillage disposé en sortie du décodeur 16 commun pour aiguiller alternativement les bits  $n_j^i$  et  $p_j^i$  de commande vers chacun des dispositifs.

Dans la description qui vient d'être faite, le courant I de chauffe des éléments résistifs est constant et sa durée d'application variable. De plus, les durées des séquences au niveau haut des signaux T1 et T1D d'une part, T2 et T2D d'autre part, sont égales. Par ailleurs, ces durées sont inférieures à la durée T/2 d'un demi-cycle. Ces caractéristiques, qui permettent une commande relativement simple, et une réduction des contraintes thermiques sur les têtes, ne sont pas obligatoires.

On peut en particulier moduler le chauffage en faisant varier le courant I plutôt que la durée de son application, ou encore en faisant varier les deux. De même, les durées des séquences au niveau haut des signaux T1, T1D, T2 et T2D peuvent être choisies quelconques, en restant toutefois inférieures à la durée T d'un cycle, dans les cas où la tête peut supporter les contraintes thermiques résultantes et où on ne cherche pas à obtenir des points de longueur constante.

Enfin, le système de chauffage par passage de courant dans un élément résistif peut être remplacé par tout autre système de chauffage, par exemple par rayonnement, pouvant convenir pour l'impression thermique.

Revendications

1.- Procédé de commande d'une tête d'écriture thermique (14) de type série pour système d'impression, pourvue d'au moins une barrette transversale d'éléments chauffants (140), dans lequel :

5

- on entraîne ladite tête en déplacement longitudinal le long d'une ligne à imprimer (10), à une vitesse déterminée,
- les éléments chauffants (140) étant soumis à des cycles thermiques comprenant, chacun, une durée de chauffage (TI) initial et une durée de refroidissement pour imprimer des points,

10

caractérisé par le fait

15

- qu'on choisit la durée (T) des cycles au plus égale à la durée d'impression des points,
- et qu'on soumet certains des éléments chauffants à un chauffage pendant une durée (TID) commençant au milieu des cycles.

20

2.- Procédé selon la revendication 1, dans lequel, lorsqu'un élément chauffant est soumis à un chauffage initial pendant une durée (TI) non nulle, il peut être soumis, à l'intérieur du même cycle, à un deuxième chauffage.

25

3.- Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel, si la durée initiale de chauffage d'un élément chauffant est nulle, à l'intérieur d'un cycle, il peut n'être soumis à un chauffage qu'à partir du milieu du cycle.

30

4.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la durée (TI) de chauffage initial et la durée (TID) du chauffage commençant au milieu du cycle sont inférieures à la moitié de la durée d'un cycle.

35

5.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel on module la durée (TI) du chauffage, pendant un premier demi-cycle, d'un élément chauffant déterminé de façon à raccourcir cette durée si cet élément chauffant a été  
5 chauffé au cours d'un des deux demi-cycles précédents, et on module la durée (TID) du chauffage, pendant un deuxième demi-cycle, d'un élément chauffant déterminé de façon à raccourcir cette durée si cet élément chauffant a été chauffé au cours d'un des trois demi-cycles précédents.

10

6.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel, la tête d'écriture (14') étant pourvue d'une première barrette (141) et d'une deuxième barrette (142) transversales disposées l'une après l'autre dans le sens longitudinal,  
15 on ne soumet à aucun chauffage les éléments de la deuxième barrette (142) au cours d'un cycle d'ordre impair, et on ne soumet à aucun chauffage les éléments de la première barrette (141) au cours d'un cycle d'ordre pair.

20

7.- Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 6, de commande d'une tête d'écriture thermique (14) de type série pour imprimante, pourvue d'au moins une barrette transversale d'éléments chauffants (140) comprenant :

25

- des moyens pour entraîner ladite tête (14) en déplacement longitudinal le long d'une ligne à imprimer (10) à une vitesse déterminée,
- des moyens de chauffage (8-13) desdits éléments chauffants,  
30
- des moyens de calcul (1-7, 16) de la durée du chauffage, commandant lesdits moyens de chauffage (8-13) pour soumettre lesdits éléments chauffants (140) à des cycles thermiques comprenant, chacun, une durée (TI) de chauffage  
35 initial et une durée de refroidissement, pour imprimer des points,

dispositif caractérisé par le fait que

- les moyens de calcul (1-7,16) comprennent des moyens (1) pour ajuster la durée des cycles à une durée au plus égale à la durée d'impression des points, des moyens (16) pour déterminer certains éléments chauffants devant être soumis à un chauffage à partir du milieu des cycles, et sont agencés pour commander lesdits moyens de chauffage (8-13) pour soumettre lesdits éléments chauffants déterminés à un chauffage pendant une durée (TID) commençant au milieu des cycles.

- 8.- Dispositif selon la revendication 7, dans lequel les moyens de calcul (1-7,16) comprennent des moyens (7) pour moduler la durée (TI) du chauffage, pendant un premier demi-cycle, d'un élément chauffant déterminé de façon à raccourcir cette durée si cet élément chauffant a été chauffé au cours d'un des deux demi-cycles précédents, et on module la durée (TID) du chauffage, pendant un deuxième demi-cycle, d'un élément chauffant déterminé de façon à raccourcir cette durée si cet élément chauffant a été chauffé au cours d'un des trois demi-cycles précédents.

- 9.- Dispositif selon l'une des revendications 7 et 8, dans lequel les moyens de calcul (1-7,16) de la durée du chauffage comprennent :

- une horloge (1) de période (T) au plus égale à la durée d'impression des points,
- un générateur de séquences (2), déclenché par ladite horloge (1) pour engendrer au moins un signal séquentiel (T1, T2) au niveau haut pendant la durée du chauffage initial, et au moins un signal séquentiel (T1D, T2D) au niveau haut pendant la durée du chauffage à partir du milieu des cycles,
- un décodeur (16) pour déterminer, d'une part, les éléments chauffants à soumettre au chauffage initial et, d'autre part, les éléments chauffants à soumettre

au chauffage à partir du milieu des cycles,

- un circuit logique (7) relié audit générateur de séquences (2) et audit décodeur (16) pour commander lesdits moyens de chauffage (8-13).

5

10.- Dispositif selon la revendications 9 , dans lequel

10

- le générateur de séquences (2) engendre au moins deux signaux séquentiels (T1,T2) au niveau haut pendant la durée du chauffage initial, et au moins deux signaux séquentiels (T1D,T2D) au niveau haut pendant la durée du chauffage à partir du milieu des cycles,

15

- un circuit retardateur (3) à plusieurs sorties est intercalé entre ledit décodeur (16) et ledit circuit logique (7),

20

- ledit circuit logique (7) est relié auxdites sorties dudit circuit retardateur (3) et est agencé pour moduler la durée (TI) du chauffage, pendant un premier demi-cycle, d'un élément chauffant déterminé de façon à raccourcir cette durée si cet élément chauffant a été chauffé au cours d'un des deux demi-cycles précédents, et on module la durée (TID) du chauffage, pendant un deuxième demi-cycle, d'un élément chauffant déterminé de façon à raccourcir cette durée si cet élément chauffant a été chauffé au cours d'un des trois demi-cycles précédents.

25

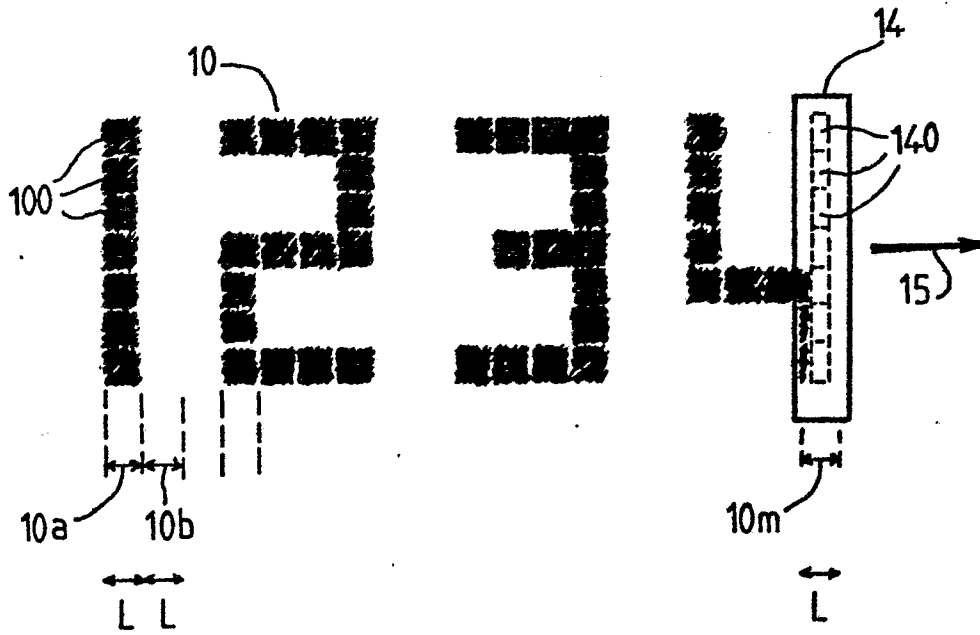


FIG. 1

FIG. 2

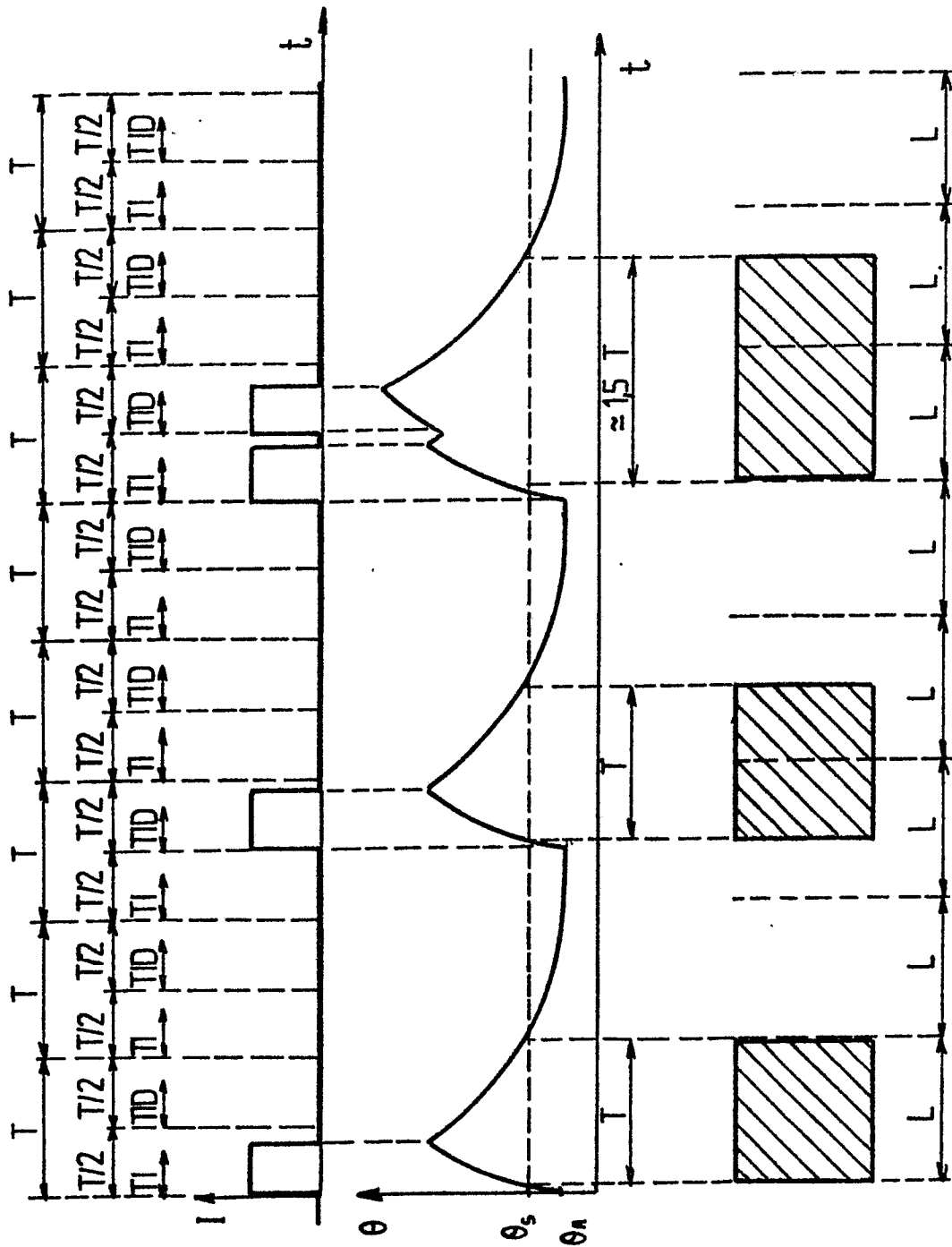


FIG. 3

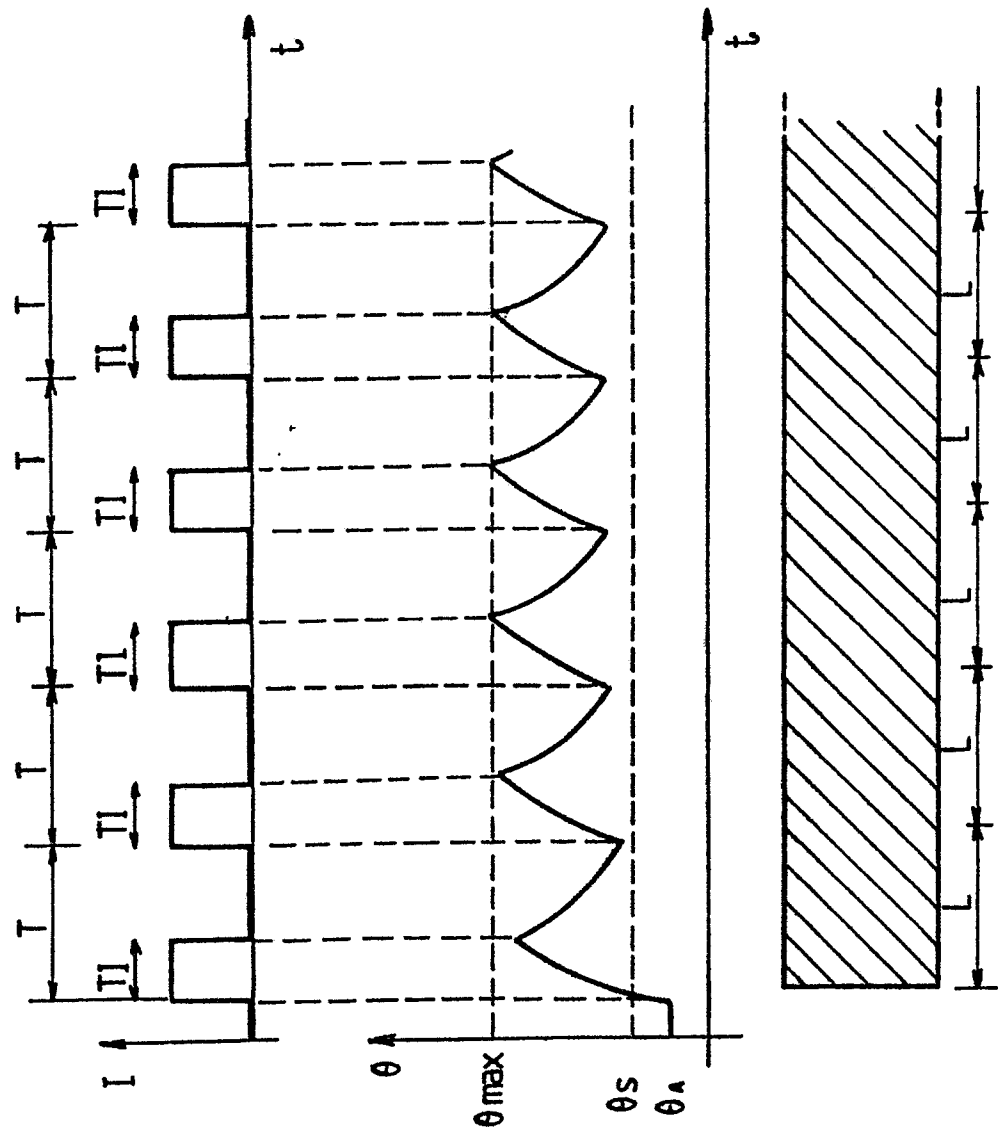
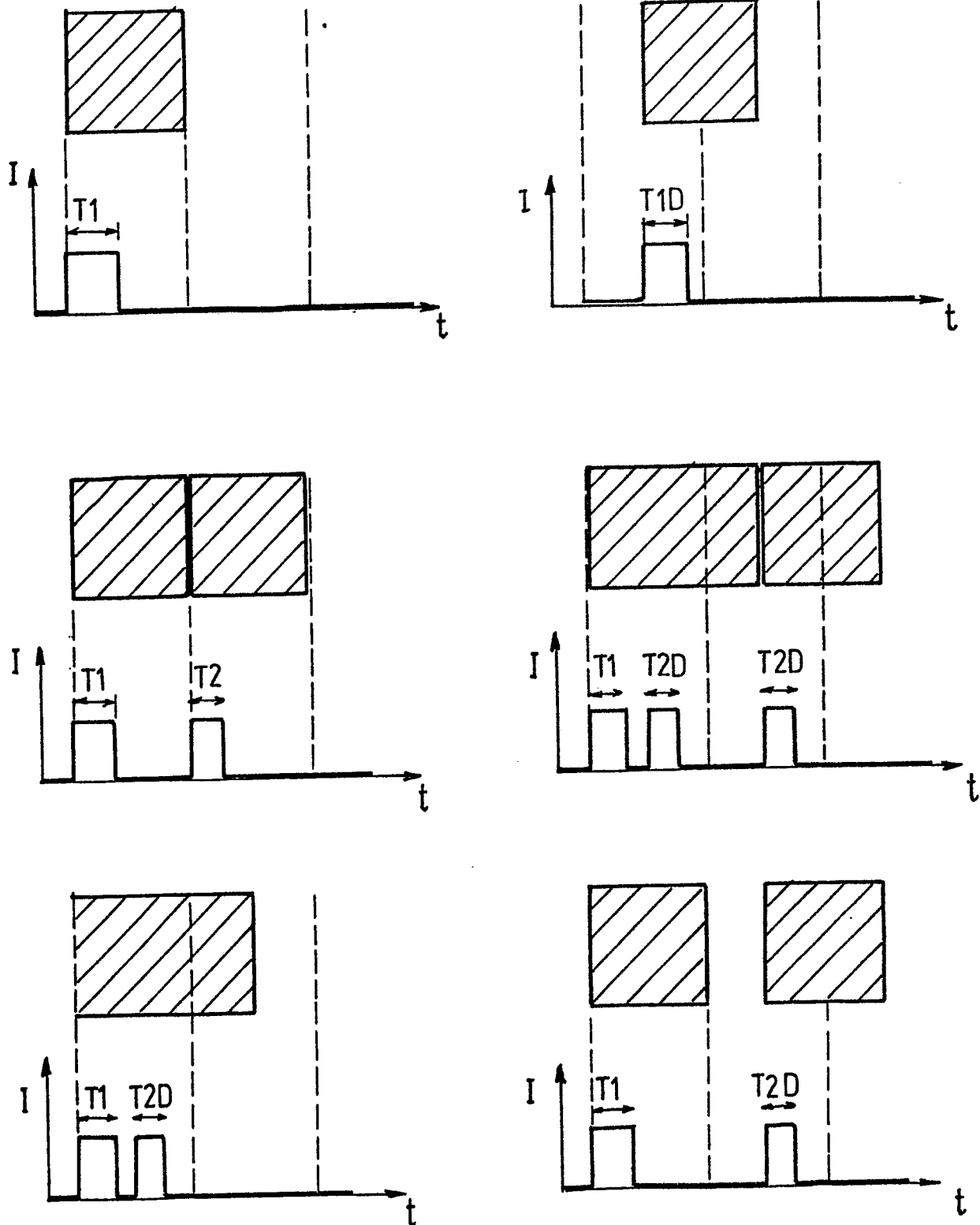
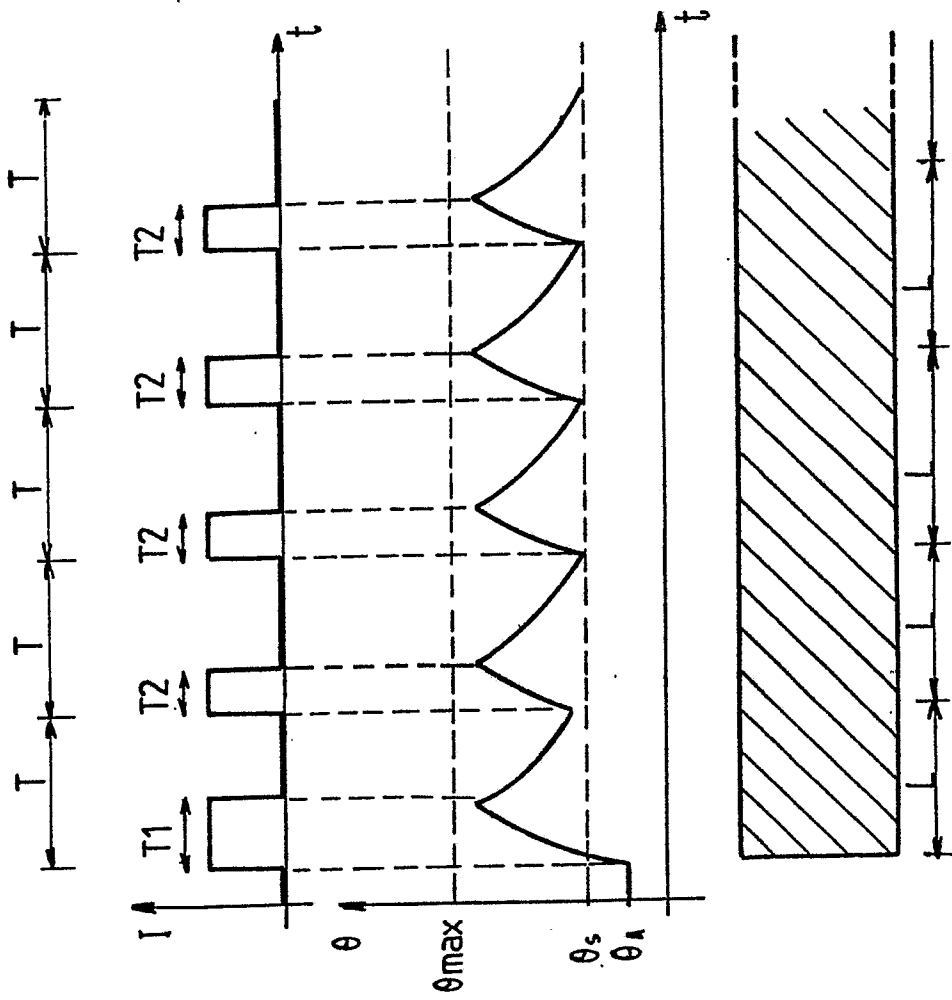


FIG. 4

**FIG. 5**



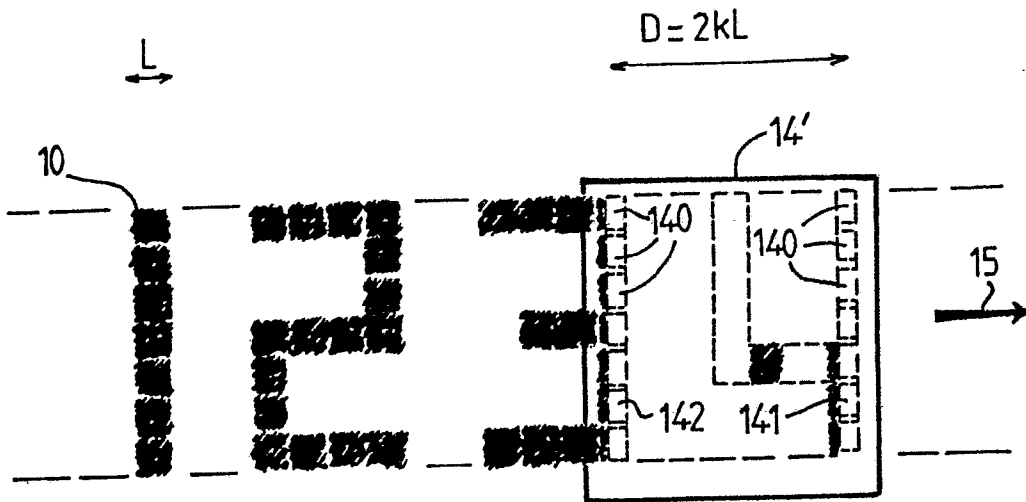


FIG. 6

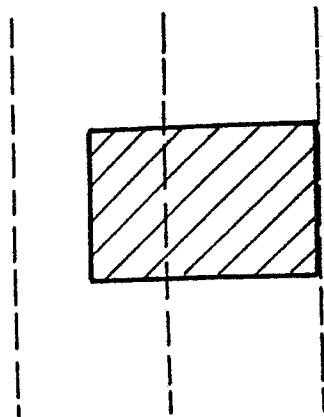


FIG. 7

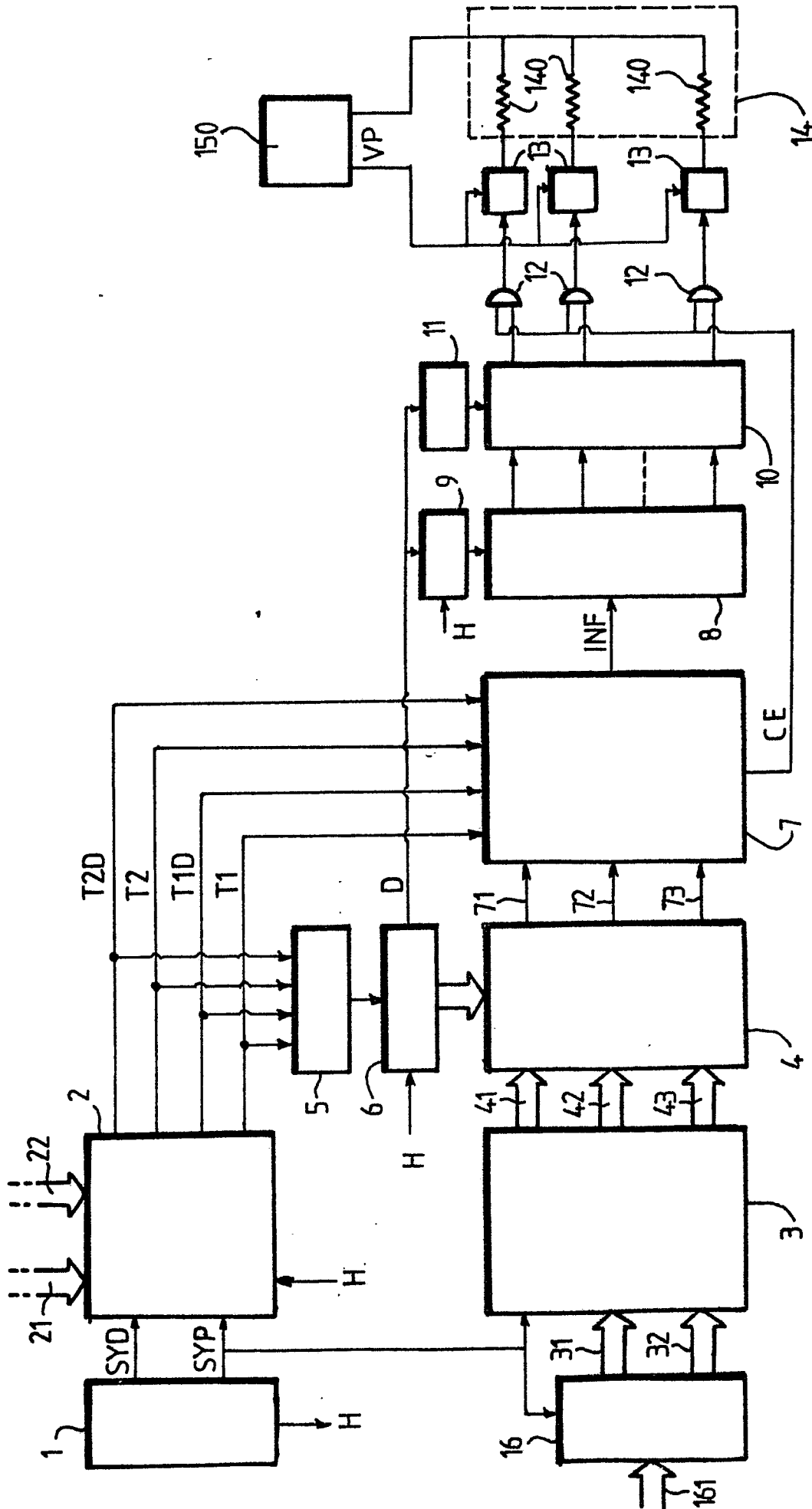


FIG 8

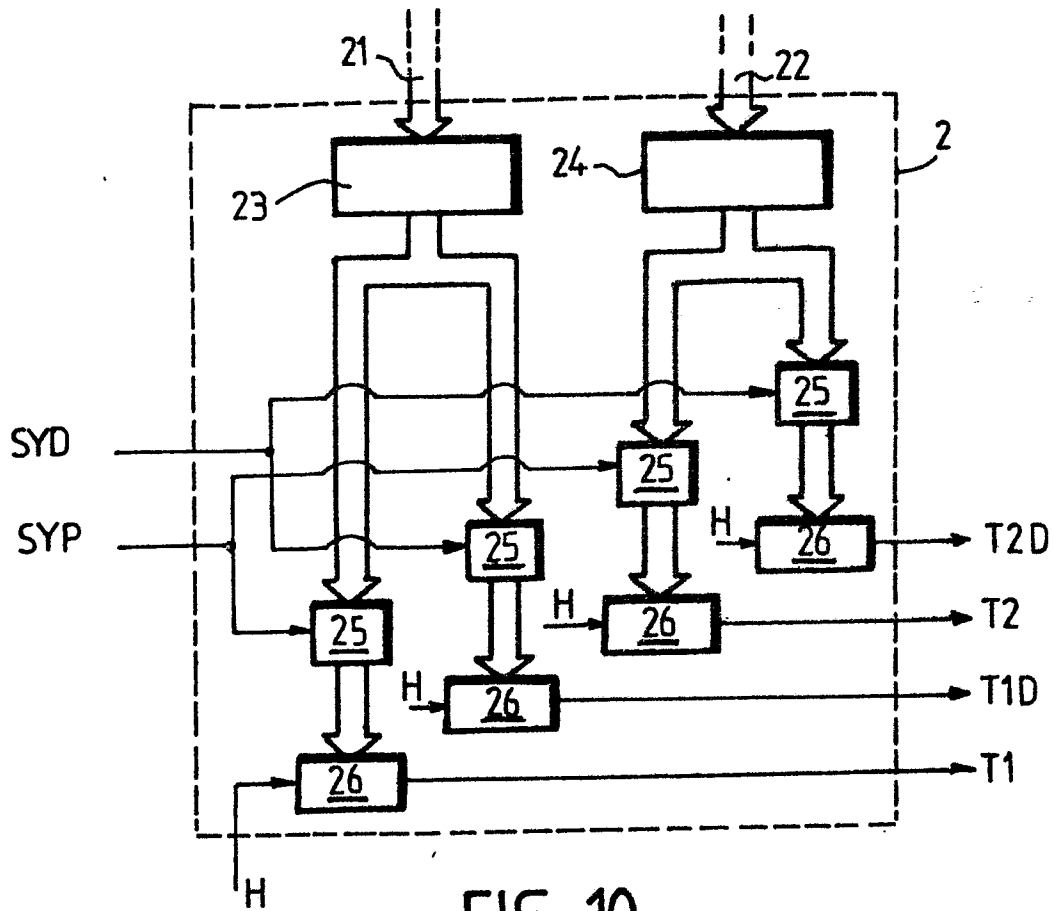


FIG. 10

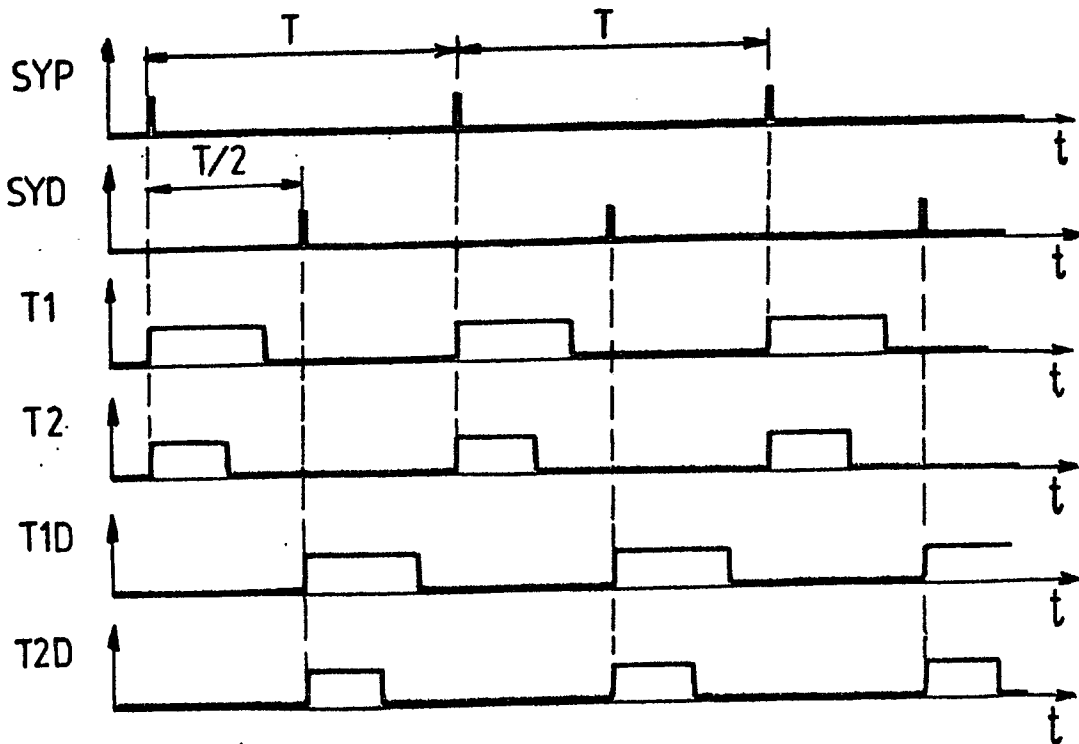


FIG. 9





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 4)
A	DE-A-3 315 257 (CANON K.K.)  * Page 14, ligne 12 - page 25, ligne 13; figures 7-12 * & US-A-4 636 810 (O. ASAKURA) 13-01-1987  ---	1,2,5, 7,8,9, 10	B 41 J 3/20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 22 (M-272)[1459], 31 janvier 1984, page 164 M 272; & JP-A-58 183 270 (FUJITSU K.K.) 26-10-1983 * En entier *	5,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int Cl.4)  B 41 J
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 69 (M-286)[1506], 31 mars 1984, page 27 M 286; & JP-A-58 215 376 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) 14-12-1983 * En entier *	5,8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 50 (M-120)[928], 3 avril 1982, page 49 M 120; & JP-A-56 164 879 (TOYO DENGU SEISAKUSHO K.K.) 18-12-1981 * En entier *	6	
--- -/-			
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-09-1987	Examineur VAN DEN MEERSCHAUT G
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			



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 240 (M.336)[1677], 6 novembre 1984, page 126 M 336; & JP-A-59 120 472 (TOSHIBA K.K.) 12-07-1984 * En entier *	6	
A	FR-A-2 254 190 (LOGABAX)		
A	US-A-4 309 712 (S. IWAKURA)		
A	US-A-4 262 188 (H.E. BEACH)		
A	FR-A-2 523 511 (VICTOR COMP.)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	US-A-4 540 295 (M. OKUNISHI)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-09-1987	Examineur VAN DEN MEERSCHAUT G
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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	