



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

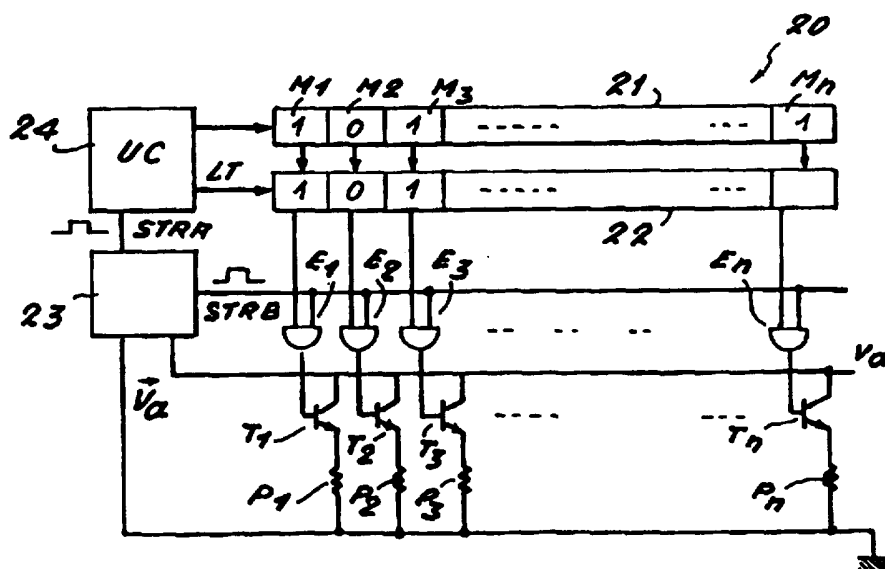
(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B41J 2/37	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 96/31352 (43) Date de publication internationale: 10 octobre 1996 (10.10.96)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/00473 (22) Date de dépôt international: 28 mars 1996 (28.03.96) (30) Données relatives à la priorité: 95/04286 4 avril 1995 (04.04.95) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): GEMPLUS [FR/FR]; Parc d'Activités de la Plaine-de-Jouques, Avenue du Pic-de-Bretagne, F-13420 Gemenos (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): MORGAVI, Paul [FR/FR]; 16, lotissement Fardeloie, F-13600 La Ciotat (FR). (74) Mandataire: BALLOT, Paul; Cabinet Ballot-Schmit, 7, rue Le-Sueur, F-75116 Paris (FR).	(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i>	

(54) Title: THERMAL DYE TRANSFER PRINTING METHOD WITH ELECTRICAL LOSS COMPENSATION

(54) Titre: PROCEDE D'IMPRESSION PAR TRANSFERT THERMIQUE DE COLORANTS, A COMPENSATION DE PERTES ELECTRIQUES

(57) Abstract

A thermal printing method using a printing head (6, 20) with a plurality of resistive points (P_i) activated by the pulses of a supply voltage (V_a) that fluctuates (ΔV) depending on the number (N) of simultaneously activated resistive points (P_i). The activation of the resistive points (P_i) is controlled by a control signal (STRB) with a duration determined so that the energy (e) delivered to the resistive points (P_i) by each pulse is unaffected by the fluctuations (ΔV) of the supply voltage (V_a). The control signal (STRB) includes a first pulse (STRA) with a fixed, predetermined duration (T_0), followed by a second pulse (STRA+) with a variable duration (t), the duration (t) of the second pulse (STRA+) being determined during the duration (T_0) of the first pulse (STRA) depending on the actual value (V) of the supply voltage (V_a).



(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé d'impression thermique utilisant une tête d'impression (6, 20) comportant une pluralité de points résistifs (P_i) activés par des impulsions d'une tension d'alimentation (V_a) susceptible de fluctuer (ΔV) en fonction du nombre (N) de points résistifs (P_i) simultanément activés. L'activation des points résistifs (P_i) est contrôlée par un signal de commande (STRB) dont la durée est déterminée de manière que l'énergie (e) apportée aux points résistifs (P_i) par chacune desdites impulsions soit indépendante des fluctuations (ΔV) de la tension d'alimentation (V_a). Selon l'invention, le signal de commande (STRB) comprend une première impulsion (STRA) de durée (T_o) fixe et prédéterminée suivie d'une deuxième impulsion (STRA+) de durée (t) variable, la durée (t) de la deuxième impulsion (STRA+) étant déterminée pendant la durée (T_o) de la première impulsion (STRA) en fonction de la valeur réelle (V) que présente la tension d'alimentation (V_a).

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brésil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

PROCEDE D'IMPRESSION PAR TRANSFERT THERMIQUE DE
COLORANTS,
A COMPENSATION DE PERTES ELECTRIQUES.

La présente invention concerne un procédé d'impression thermique par dépôt de matières colorantes.

La présente invention concerne plus particulièrement un procédé d'impression en ton continu par diffusion de
5 matières colorantes, du type décrit dans les articles
« Measurement of thermal transients in a thermal print head used for dye diffusion colour printing », de P.W. Webb et R.A. Hann, IEE Proceedings-A Vol 138, N° 1 January 1991, et « A simple simulation for simultaneous
10 diffusion of dye and heat in dye diffusion thermal transfer printing » de A. Kaneko, Journal of Imaging Science, volume 35, N° 4, July/August 1991.

Un tel procédé, qui permet de réaliser une impression de grande qualité, est applicable notamment à
15 la personnalisation de cartes plastiques, comme des cartes à puces, des cartes magnétiques, des badges, etc.

La figure 1 représente un dispositif d'impression 1 selon ce procédé, prévu pour la personnalisation de cartes plastiques, d'un genre connu et déjà décrit dans
20 les demandes de brevet français N° 90 14329 ou N° 94 02116 au nom de la demanderesse.

Très schématiquement, le dispositif d'impression 1 comprend deux paires 2, 3 de rouleaux secondaires de convoyage d'une carte plastique 4 à imprimer, un rouleau
25 principal 5 de convoyage et d'impression, une tête d'impression 6 dont seule l'extrémité utile en forme de barrette est représentée, un ruban encreur 7 présentant trois séquences de matières colorantes de couleurs primaires, généralement Jaune (J), Magenta (M) et Cyan
30 (C). La carte 4 est prise en sandwich entre la tête d'impression 6 et le rouleau principal 5 avec

interposition du ruban encreur 7. La carte 4 se déplace pas à pas selon un sens d'impression S repéré sur la figure 1 et à chaque déplacement de la carte correspond un déplacement équivalent du ruban encreur 7 et
5 l'impression d'une ligne. Ainsi, l'impression d'un motif se déroule ligne par ligne pour une première séquence de couleur primaire jusqu'à ce que toute la longueur de la carte soit parcourue, puis la carte revient en position initiale pour l'impression d'une deuxième séquence de
10 couleur primaire, etc. Après trois séquences d'impression on obtient par combinaison des trois couleurs primaires toute une palette de couleurs.

La figure 2 représente la face inférieure de la tête d'impression 6 en contact avec le ruban 7, et la
15 figure 3 représente de façon schématique la structure électrique de la tête d'impression 6. Ensemble, ces deux figures permettent de mieux comprendre le mécanisme d'impression.

Comme cela apparaît en figure 2, la tête
20 d'impression 6 comprend une rangée de n points résistifs chauffants P_i ($P_1, P_2, \dots, P_n$), i étant un indice allant de 1 à n . Pour l'impression d'une ligne, chaque point résistif P_i est activé par un train d'impulsions de tension de même durée, et est ainsi porté à une
25 température de diffusion de la matière colorante dont est recouvert le ruban 7, de l'ordre de 200 à 300° C. Chaque point résistif P_i assure ainsi l'impression d'un point image élémentaire (Pixel), l'ensemble des points image constituant une ligne. Bien entendu, quand un point image
30 élémentaire ne doit pas être imprimé, le point résistif P_i correspondant n'est pas activé.

Sur la figure 3, on voit de façon schématique que les impulsions de tension de durée constante assurant l'activation des points résistifs P_i sont appliquées au
35 moyen d'une pluralité d'interrupteurs I_i ($I_1, I_2, \dots, I_n$)

reliés à une source 8 de tension V_a par l'intermédiaire d'un câble électrique 9. Les interrupteurs I_i sont commandés par un circuit électronique 11 qui les ouvre et les ferme alternativement. Comme la quantité de matière colorante déposée sur la carte par diffusion (on dit aussi par migration) est fonction de la température des points résistifs P_i , le circuit électronique 11 détermine, en fonction de l'image à imprimer, le nombre d'impulsions de tension V_a qu'il convient d'appliquer à chaque point résistif P_i . La quantité de couleur primaire déposée pour chaque point image élémentaire est ainsi modulée, ce qui permet d'obtenir après combinaison des trois couleurs primaires une grande variété de nuances de couleurs.

Compte tenu de ce qui précède, on comprend que pour imprimer un motif présentant une intensité de couleur constante, il suffit en principe d'appliquer aux points résistifs P_i concernés, à chaque impression d'une ligne, le même nombre d'impulsions électriques. Pourtant, dans la pratique, ce résultat n'est pas atteint et des variations d'intensité de couleur se produisent en fonction de la forme du motif imprimé. Par exemple, comme représenté en figure 4, si l'on imprime sur une carte 4 une bande 10 allant en s'élargissant, on constate que plus la bande s'élargit plus la couleur déposée s'éclaircit. De façon générale, il apparaît que l'intensité de la couleur devient plus faible quand la largeur du motif imprimé augmente.

De telles variations d'intensité de couleur ont pour origine un problème de nature électrique. Plus précisément, lorsque l'impression d'une ligne requiert qu'un grand nombre de points résistifs P_i soient activés en même temps (motif de grande taille), il se produit un appel de courant important dans la source de tension 8 et la tension V_a fournie à la tête d'impression 6 diminue

sensiblement. Une telle chute de tension est due à diverses pertes électriques par effet Joule entre la source 8 et la tête d'impression 6, notamment dans le câble 9 qui présente une longueur non négligeable en raison d'impératifs pratiques. Inversement, quand l'impression d'une ligne nécessite seulement l'activation d'un petit nombre de points résistifs (motif de petite taille), le courant est faible et la chute de tension négligeable.

10 Pour pallier cet inconvénient, on a déjà proposé un procédé d'impression thermique utilisant une tête d'impression comportant une pluralité de points résistifs activés par des impulsions d'une tension d'alimentation susceptible de fluctuer en fonction du nombre de points
15 résistifs simultanément activés, dans lequel l'activation des points résistifs est contrôlée par un signal de commande dont la durée est déterminée de manière que l'énergie apportée aux points résistifs par chacune des impulsions de tension soit sensiblement constante et
20 indépendante des fluctuations de la tension d'alimentation. Un tel procédé est décrit par le brevet US 4 434 354.

Toutefois, ce procédé de l'art antérieur nécessite pour sa mise en oeuvre la prévision d'un circuit de
25 commutation relativement complexe, sensible à la tension d'alimentation et déterminant l'instant ou l'impulsion d'activation doit être arrêtée. Ce circuit de commutation réalisé à partir de composants analogiques est délicat à mettre en oeuvre, se révèle peu précis à l'usage et d'un
30 coût de revient non négligeable.

Pour pallier cet inconvénient, la présente invention prévoit un procédé du type cité ci-dessus, dans lequel : le signal de commande comprend une première impulsion de durée fixe et prédéterminée suivie d'une
35 deuxième impulsion de durée variable, et la durée de la

deuxième impulsion est déterminée pendant la durée de la première impulsion en fonction de la valeur réelle que présente la tension d'alimentation. Grâce au fractionnement du signal de commande en deux impulsions
5 successives dont la première est de durée constante, il devient possible de réaliser un système simple, précis, fiable et d'un coût avantageux.

Par exemple, la durée de la deuxième impulsion peut être sélectionnée dans une mémoire électronique dans
10 laquelle sont enregistrées plusieurs valeurs possibles de la durée de la deuxième impulsion.

Selon un mode de réalisation, la deuxième impulsion est additionnée à la première impulsion au moyen d'une porte logique de type OU.

15 Les caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante du procédé de l'invention et de plusieurs exemples de mise en oeuvre, faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi
20 lesquelles :

- la figure 1 représente schématiquement un dispositif d'impression par transfert thermique de colorants, et a été décrite précédemment,

- la figure 2 représente vue de dessous une tête
25 d'impression du dispositif de la figure 1, et a été décrite précédemment,

- la figure 3 représente schématiquement la structure électrique de la tête d'impression de la figure 2, et a été décrite précédemment,

- la figure 4 représente un motif imprimé sur une
30 carte plastique et illustre un problème que résout la présente invention,

- la figure 5 représente sous forme de blocs le schéma électrique d'une tête d'impression selon la
35 présente invention,

- la figure 6 représente de façon plus détaillée un bloc de la figure 5,

- la figure 7 représente un mode de réalisation d'un élément du schéma de la figure 6, et

5' - la figure 8 représente un autre mode de réalisation d'un élément du schéma de la figure 6.

La figure 5 représente le schéma électrique d'une tête d'impression 20 selon la présente invention, utilisable notamment pour l'impression d'une carte
10 plastique.

Dans la description qui suit, lorsque l'on désignera un ou plusieurs éléments d'une pluralité d'éléments identiques, on utilisera dans un souci de simplification du texte la lettre « i » comme un indice
15 rattaché à la désignation générale de la pluralité d'éléments, « i » étant un indice allant de 1 à n, et n le nombre d'éléments que comprend la pluralité d'éléments.

La tête d'impression 20 comprend une pluralité de
20 points résistifs chauffants $P_1, P_2, \dots, P_n$, chaque point résistif P_i étant relié électriquement à une source de tension d'alimentation V_a par l'intermédiaire d'un interrupteur T_i d'une pluralité d'interrupteurs, ici des transistors bipolaires $T_1, T_2, \dots, T_n$. Chaque transistor T_i
25 est commandé par une porte logique E_i d'une pluralité de portes logiques $E_1, E_2, \dots, E_n$ de type ET, et chaque porte ET reçoit sur une première entrée un signal STRB de contrôle de la durée d'une impulsion de tension, commun à toutes les autres portes ET. Le signal STRB est délivré
30 par un circuit 23 de compensation de pertes électriques selon l'invention, qui sera décrit en détail plus loin. L'autre entrée de chaque porte ET reçoit la sortie d'un point mémoire M_i d'une pluralité de points mémoire $M_1, M_2, \dots, M_n$ d'un registre à décalage 21, par l'intermédiaire
35 d'une mémoire tampon 22 commandée par un signal de

validation LT. L'ensemble de ces éléments est commandé par une unité centrale 24 à microprocesseur, qui possède dans des mémoires électroniques un modèle du motif à imprimer.

5 Une phase d'impression d'une ligne comprend un nombre N prédéterminé de cycles d'activation des points résistifs P_i , par exemple 255 cycles. A chaque cycle, l'unité centrale 24 configure le registre à décalage 21, valide à la sortie de la mémoire tampon 22 les valeurs
10 binaires contenues dans les points mémoire M_i du registre 21 en activant le signal LT, puis envoie un signal STRA en entrée du circuit 23 selon l'invention, qui sur réception de STRA applique pendant un temps déterminé le signal STRB aux portes ET.

15 Au cours d'un cycle d'activation, quand un point mémoire M_i a été mis à 1 par l'unité centrale, et lorsque le signal STRB est émis, la porte ET correspondante passe à 1, le transistor T_i correspondant est passant et le point résistif P_i correspondant est alimenté par la
20 tension V_a pendant la durée où le signal STRB est à 1. Le point résistif P_i reçoit ainsi une impulsion de tension V_a qui correspond à une quantité d'énergie élémentaire e , cette opération pouvant être renouvelée autant de fois qu'on le souhaite pendant les 255 cycles d'une phase
25 d'impression d'une ligne. Ainsi, l'énergie totale E que reçoit un point résistif P_i pour une impression d'un point d'image, est égale à la somme des quantités d'énergie élémentaires e apportées par les commutations du signal STRB.

30 N étant ici égal à 255, l'énergie maximum E_{max} qui peut être appliquée à un point résistif P_i est égale à 255 fois la valeur de la quantité d'énergie élémentaire e , et l'énergie minimum E_{min} est nulle si le point mémoire M_i correspondant n'est jamais mis à 1 au cours
35 des 255 cycles. En définitive, la température à laquelle

est portée un point résistif P_i au cours d'une phase d'impression, et par conséquent l'intensité de la couleur du point image imprimé, dépend du nombre d'impulsions de tension reçues. Ce processus est contrôlé par l'unité
5 centrale 24 à partir des séquences de programmation des points mémoire M_i du registre 21.

Par ailleurs, la quantité d'énergie élémentaire e transmise par une impulsion de tension peut s'écrire de la façon suivante :

10

$$(1) \quad e = V^2 T/R,$$

T étant la durée de l'impulsion de tension, c'est-à-dire la durée pendant laquelle STRB est à 1, R la résistance
15 électrique d'un point résistif P_i , tous les points résistifs présentant la même résistance électrique R, et V la valeur réelle de la tension d'alimentation V_a pendant l'activation des points résistifs P_i .

Selon la présente invention, la durée T des
20 impulsions de tension est calculée par le circuit 23 de manière que la quantité d'énergie élémentaire e transmise par chaque impulsion soit constante en présence de fluctuations de la tension d'alimentation V_a . En effet, comme on l'a expliqué au préambule, la valeur réelle V
25 que présente la tension d'alimentation V_a lorsque les points résistifs P_i sont activés est susceptible de baisser proportionnellement au nombre de points résistifs P_i activés simultanément, en raison de diverses pertes électriques par effet Joule.

30 On décrira maintenant des étapes du procédé de l'invention qui visent à déterminer des relations mathématiques qui seront mises en oeuvre par le circuit 23.

Selon l'invention, on peut écrire la relation (1)
35 de la manière suivante :

$$(2) e = V^2 T(V)/R = \text{constante},$$

où $T(V)$ signifie que la durée T d'une impulsion n'est pas
5 une constante mais une durée choisie en fonction de la
valeur réelle V de la tension d'alimentation V_a pour que
 e soit une constante indépendante des fluctuations de la
tension V_a .

En désignant par V_o la valeur nominale de la
10 tension d'alimentation V_a quand aucun point P_i n'est
activé, V_o étant une constante, la relation (2) peut
aussi s'écrire :

$$(3) e = V_o^2 T_o/R = V^2 T/R$$

15

où T_o désigne la durée d'une impulsion de tension quand
la tension d'alimentation V_a est égale à V_o (aucun point
 P_i activé), T_o étant une constante, et T la durée d'une
impulsion de tension quand V_a est égale à V (un certain
20 nombre de points P_i activés).

Pour que la relation (3) soit vérifiée, il faut que
le rapport T/T_o obéisse à la relation suivante :

$$(4) T/T_o = (V_o/V)^2$$

25

En d'autres termes, il faut que T soit égal à :

$$(5) T = T_o (V_o/V)^2$$

30 En écrivant V sous la forme :

$$(6) V = V_o - \Delta V$$

ΔV représentant la chute de tension ($V_o - V$) que subit la
35 tension d'alimentation V_a par rapport à sa valeur

nominale V_o , la relation (5) peut maintenant s'écrire ainsi :

$$(7) \quad T = T_o (V_o / (V_o - \Delta V))^2$$

5

T_o et V_o étant des constantes, la relation (7) peut permettre de calculer, à partir de l'écart de tension ΔV que subit la tension d'alimentation V_a , la durée T que doit avoir une impulsion de tension pour conférer aux
10 points résistifs P_i une quantité d'énergie constante.

Toutefois, d'un point de vue pratique, la relation (7) n'est pas directement exploitable avant le déclenchement d'une impulsion ($STRB = 1$) puisque l'écart de tension ΔV ne va apparaître qu'après le déclenchement
15 de l'impulsion, c'est-à-dire pendant l'activation des points résistifs P_i . Selon l'invention, on exprime la durée T d'une impulsion de tension sous la forme :

$$(10) \quad T = T_o + t$$

20

et l'on définit T_o comme une durée de base invariable du signal $STRB$, par exemple la durée du signal $STRA$ délivré par l'unité centrale 24, et t comme une durée variable ajoutée à T_o pour compenser les pertes électriques et la
25 diminution de la tension d'alimentation V_a , t étant donc égal à 0 quand V_a est à sa valeur nominale V_o .

En combinant les relations (5) et (10), on peut ensuite écrire :

30

$$(11) \quad t = T_o ((V_o / V)^2 - 1)$$

En combinant les relations (6) et (11), et après simplification et suppression des termes de second ordre, on arrive à une expression simplifiée de la forme :

35

$$(12) \quad t = 2T_o \Delta V/V_o$$

qui se révèle suffisamment exacte quand les fluctuations ΔV sont petites devant V_o , ce qui est généralement le cas. Par exemple, dans la pratique, avec une tête d'impression comportant 448 points résistifs alimentés par une tension V_a de valeur nominale de 12 Volt (V_o), il se produit une chute de tension maximale de 300 mV pour un courant de 6A lorsque les 448 points résistifs sont
10 activés simultanément.

A partir de l'enseignement qui résulte des relations (10) et (12), la présente invention prévoit un mode de réalisation du circuit 23 illustré en figure 6. Selon ce mode de réalisation, le circuit 23 comprend un
15 circuit 50 qui reçoit en entrée une tension de référence V_{ref} égale à V_o , ainsi que la valeur réelle V de la tension d'alimentation V_a , prélevée par exemple aux bornes de l'ensemble des points résistifs P_i . Le circuit 50 délivre sur réception d'un front descendant du signal
20 STRA un signal STRA+ de durée t , t étant la durée de compensation déterminée selon la relation (12). La durée de STRA est la durée nominale fixe T_o d'une impulsion selon l'art antérieur ne prenant pas en compte les fluctuations de la tension d'alimentation. Le signal
25 STRA+ est ajouté au signal STRA par tout moyen utile pour former le signal STRB, par exemple au moyen d'une porte logique 51 de type OU. Quand la chute de tension ΔV de la tension d'alimentation V_a est nulle, c'est-à-dire lorsque V_a est égale à V_o , le signal STRA+ n'est pas émis et la
30 durée de STRB est égale à celle de STRA, c'est-à-dire T_o . Quand ΔV n'est pas nulle, le signal STRA+ émis sur front descendant de STRA s'ajoute au signal STRA, de sorte que la durée totale de STRB est égale à $T_o + t$.

La figure 7 représente un exemple de réalisation du
35 circuit 50 au moyen de circuits numériques. Le circuit 50

comprend un amplificateur différentiel 52 recevant V_{ref} sur son entrée positive et V sur son entrée négative. L'amplificateur 52 attaque l'entrée analogique d'un convertisseur analogique/numérique 53, ici un
 5 convertisseur d'une résolution de 8 bits, synchronisé par le signal STRA. La sortie du convertisseur 53 est appliquée sur les entrées d'adresse d'une mémoire 54 de type EPROM, dont la sortie numérique est appliquée en entrée d'un circuit monostable logique 55, par exemple un
 10 circuit décompteur, commandé par un signal $/STRA$ inverse de STRA.

La mémoire 54 est utilisée comme une table de correspondance dans laquelle on a stocké, pour diverses valeurs de fluctuations ΔV , des valeurs correspondantes
 15 de la durée t du signal STRA+, calculées selon la relation (12). L'organisation interne de la mémoire 54 peut donc être représentée par le tableau 1 suivant.

Tableau 1

entrée adresse	ΔV_0	ΔV_1	ΔV_2	ΔV_3	ΔV_4	ΔV_5		ΔV_{256}
durée t (STRA+)	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5		t_{256}

Comme ici la mémoire 54 est commandée par 8 bits
 20 d'entrée adresse (résolution du convertisseur 53), on a stocké dans ses zones mémoires 256 durées différentes $t_0, t_1, t_2, \dots, t_{256}$ du signal STRA+, correspondant à une décomposition des fluctuations ΔV en 256 valeurs, $\Delta V_0, \Delta V_1, \Delta V_2, \dots, \Delta V_{256}$. Ainsi, pour une valeur de V on
 25 trouve à la sortie de l'amplificateur 52 une valeur particulière de ΔV . Le convertisseur 53 sur réception d'un front montant de STRA transforme ΔV en une donnée numérique qui correspond à une adresse d'une zone de la mémoire 54 et à une sélection d'une durée t du signal
 30 STRA+. On retrouve cette valeur t sous forme numérique en entrée du circuit 55. Sur réception de $/STRA$, le circuit

55 met sa sortie STRA+ à 1 pendant un temps de décomptage qui dépend de la valeur t sélectionnée. On voit donc que le choix de la durée t de STRA+ se fait entre l'instant où STRA passe à 1 et l'instant où STRA repasse à 0. En effet, comme on l'a déjà dit, il est nécessaire que la
5 détermination de la durée T de STRB soit effectuée pendant que les points résistifs P_i sont activés, sinon V serait toujours égal à V_0 .

Bien entendu, le circuit 50 de la présente
10 invention peut également être mis en oeuvre au moyen de composants analogiques, comme représenté en figure 8. Sur la figure 8, on retrouve un amplificateur différentiel 56 qui calcule ΔV à partir de la tension réelle V et la tension V_{ref} (V_0). La sortie ΔV de l'amplificateur 56 est
15 appliquée à un condensateur 57 relié à l'entrée d'un amplificateur opérationnel 58 par l'intermédiaire d'un interrupteur 59. L'interrupteur 59, commandé par le signal /STRA inverse de STRA, est fermé quand STRA est à 0. Le condensateur 57 se charge quand STRA est à 1 (durée
20 T_0) et se décharge quand STRA passe à 0, le temps de décharge étant proportionnel à ΔV .

Il apparaîtra clairement à l'homme de l'art que le circuit 23 selon la présente invention peut encore faire l'objet de nombreuses variantes de réalisation et
25 perfectionnements. Par exemple, on pourrait stocker dans la mémoire 54 de la figure 7 des valeurs t obéissant à la relation (11) au lieu d'obéir à la relation (12), et attaquer directement le convertisseur 53 avec la tension V . Ces valeurs peuvent bien entendu être calculées à
30 partir de la relation (11) ou déterminées expérimentalement.

De plus, on a considéré jusqu'à présent dans un souci de clarté de la description que le circuit 23 était distinct de l'unité centrale 24. Toutefois, dans la
35 pratique, rien ne s'oppose à ce que le circuit 23 soit

intégré dans l'unité centrale 24. Rien ne s'oppose également à ce que le procédé de l'invention soit mis en oeuvre au moyen d'algorithmes de calcul exécutés par l'unité centrale et mettant en oeuvre l'une des relations
5 précédemment décrites.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'impression thermique utilisant une tête d'impression (6, 20) comportant une pluralité de points résistifs (P_i) activés par des impulsions d'une tension d'alimentation (V_a) susceptible de fluctuer (ΔV) en fonction du nombre (N) de points résistifs (P_i) simultanément activés, l'activation des points résistifs (P_i) étant contrôlée par un signal de commande (STRB) dont la durée est déterminée de manière que l'énergie (e) apportée aux points résistifs (P_i) par chacune desdites impulsions de tension (V_a) soit sensiblement constante et indépendante des fluctuations (ΔV) de la tension d'alimentation (V_a), caractérisé en ce que :

- ledit signal de commande (STRB) comprend une première impulsion (STRA) de durée (T_o) fixe et prédéterminée suivie d'une deuxième impulsion (STRA+) de durée (t) variable,
- la durée (t) de la deuxième impulsion (STRA+) est déterminée pendant la durée (T_o) de la première impulsion (STRA) en fonction de la valeur réelle (V) que présente la tension d'alimentation (V_a).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la durée (t) de la deuxième impulsion (STRA+) est déterminée en fonction de l'écart (ΔV) entre une valeur nominale (V_o , V_{ref}) de la tension d'alimentation (V_a) et la valeur réelle (V) de la tension d'alimentation (V_a).

3. Procédé selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la durée (t) de la deuxième impulsion (STRA+) est sélectionnée dans une mémoire électronique (54) dans laquelle sont enregistrées plusieurs valeurs possibles (t_1 à t_{256}) de ladite durée.

4. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la durée (t) de la deuxième impulsion (STRA+) est déterminée par la décharge d'un condensateur (57) auquel est appliqué ledit écart de tension (ΔV).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la deuxième impulsion (STRA+) est additionnée à la première impulsion (STRA) au moyen d'une porte logique de type OU (51) .

FIG. 1

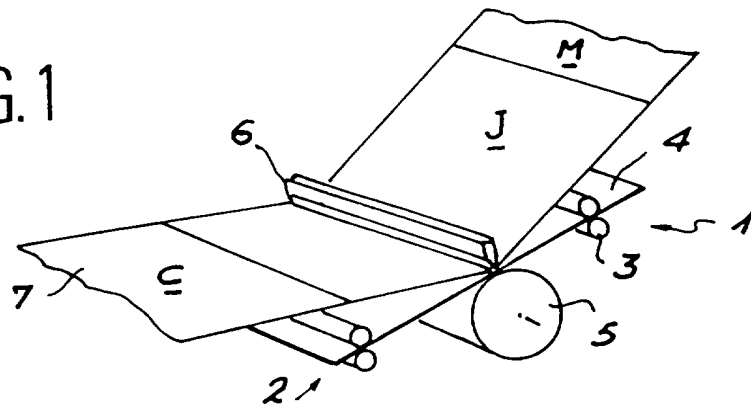


FIG. 2

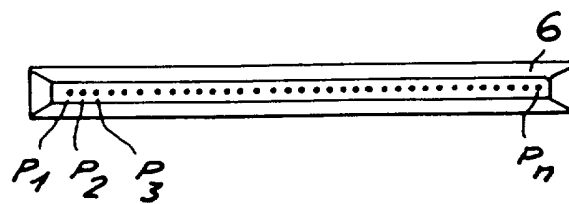


FIG. 3

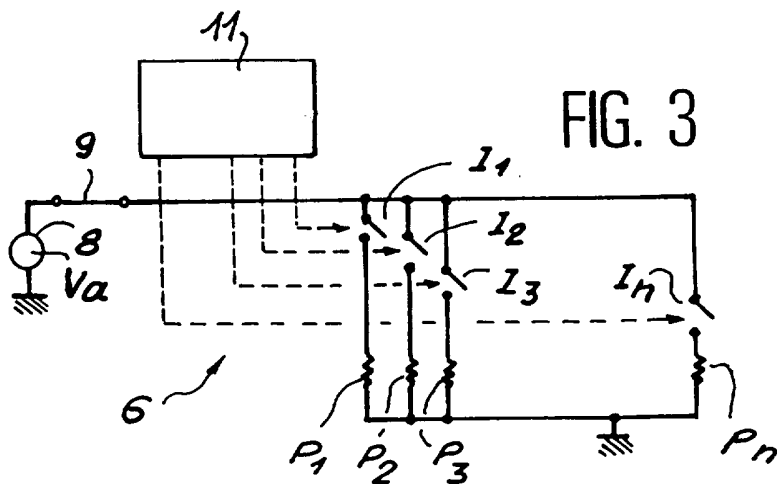


FIG. 4

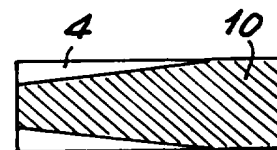


FIG. 5

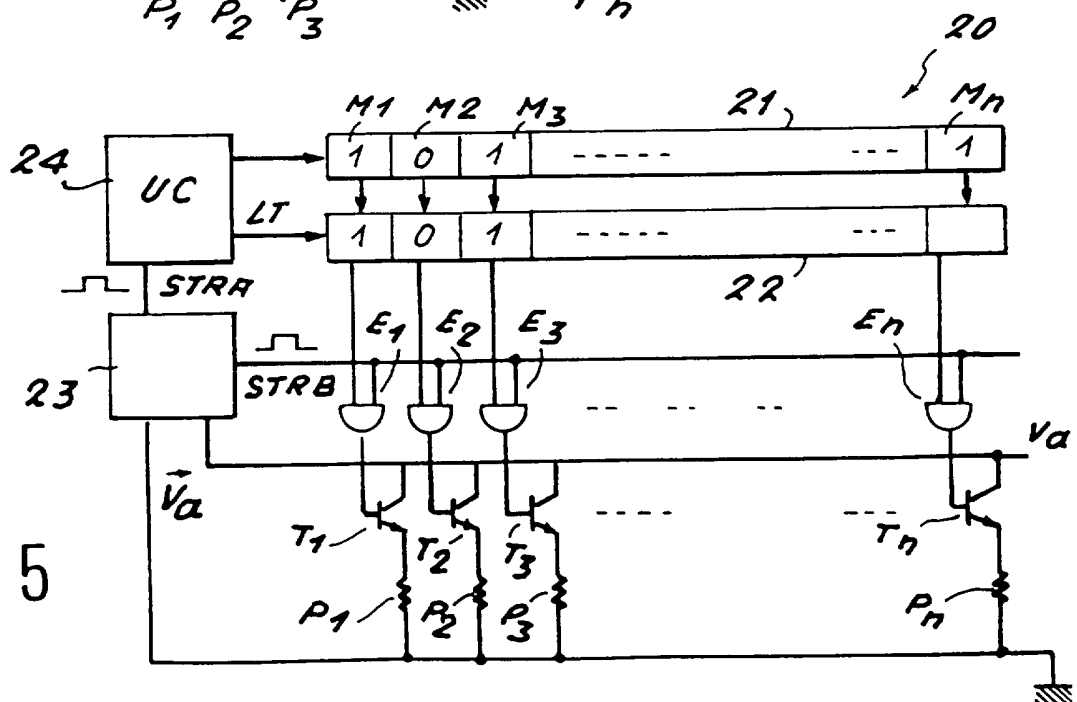


FIG. 6

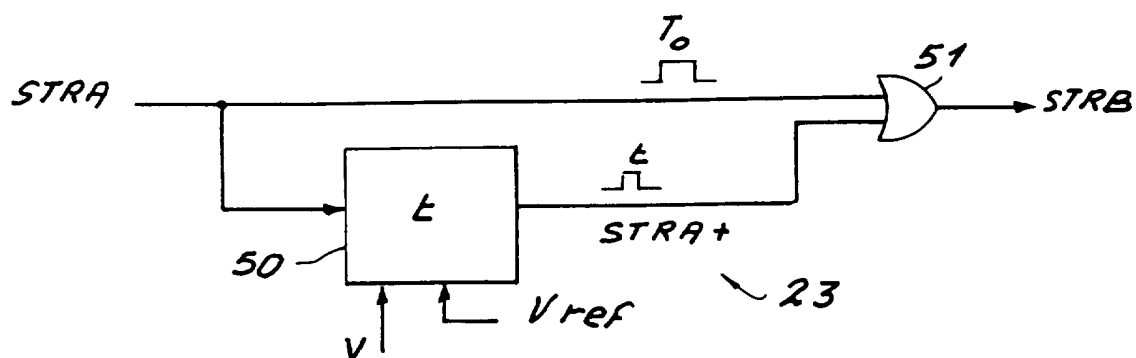


FIG. 7

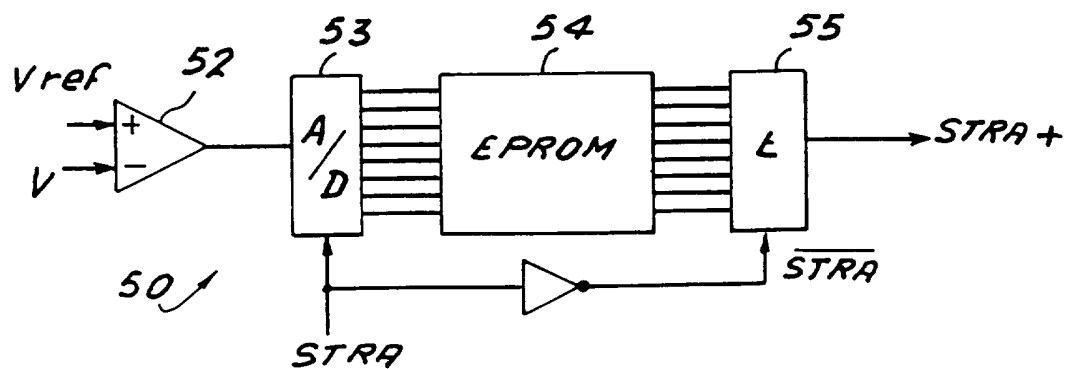
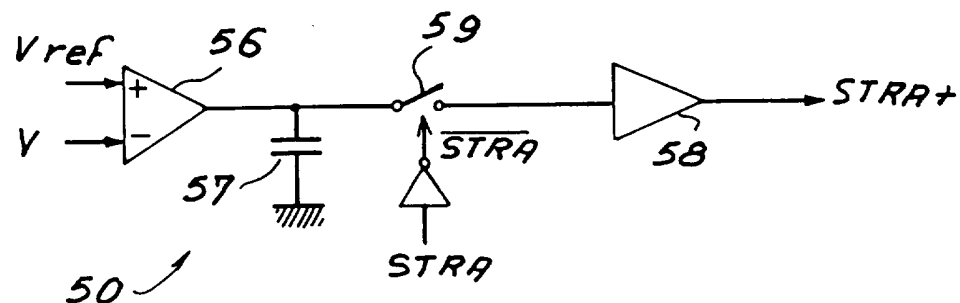


FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PL 1/FR 96/00473

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B41J2/37

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 098 (M-1562), 17 February 1994 & JP,A,05 301370 (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 16 November 1993, see abstract	1,2,5
X	--- US,A,4 168 421 (ITO) 18 September 1979 see the whole document	1,2
X	--- US,A,4 434 354 (NAKATA) 28 February 1984 cited in the application see the whole document	1,2,4
X	--- US,A,4 407 003 (FUKUI) 27 September 1983 see the whole document --- -/--	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 August 1996

Date of mailing of the international search report

2 1. 08. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Meulemans, J-P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PLI/FR 96/00473

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 950, no. 003 & JP,A,07 068825 (CASIO COMPUT CO LTD), 14 March 1995, see abstract ---	1-4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 250 (M-616), 14 August 1987 & JP,A,62 059053 (ALPS ELECTRIC CO LTD), 14 March 1987, see abstract ---	1-3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 322 (M-440), 18 December 1985 & JP,A,60 155475 (MATSUSHITA DENSO KK), 15 August 1985, see abstract ---	1-3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 003 & JP,A,07 061021 (CASIO COMPUT CO LTD), 7 March 1995, see abstract -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC/FR 96/00473

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4168421	18-09-79	JP-A- 53053223	15-05-78
US-A-4434354	28-02-84	JP-A- 57128570 DE-A- 3202185	10-08-82 12-08-82
US-A-4407003	27-09-83	JP-B- 1020068 JP-C- 1537071 JP-A- 57146677 DE-A- 3203365 FR-A,B 2501117 GB-A,B 2097957	14-04-89 21-12-89 10-09-82 23-09-82 10-09-82 10-11-82

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De le Internationale No
PCT/FR 96/00473

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 B41J2/37

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B41J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 098 (M-1562), 17 Février 1994 & JP,A,05 301370 (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 16 Novembre 1993, voir abrégé	1,2,5
X	US,A,4 168 421 (ITO) 18 Septembre 1979 voir le document en entier	1,2
X	US,A,4 434 354 (NAKATA) 28 Février 1984 cité dans la demande voir le document en entier	1,2,4
X	US,A,4 407 003 (FUKUI) 27 Septembre 1983 voir le document en entier	1-3
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 Août 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

2 1.08.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Meulemans, J-P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der. de Internationale No
PLI/FR 96/00473

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 950, no. 003 & JP,A,07 068825 (CASIO COMPUT CO LTD), 14 Mars 1995, voir abrégé	1-4
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 250 (M-616), 14 Août 1987 & JP,A,62 059053 (ALPS ELECTRIC CO LTD), 14 Mars 1987, voir abrégé	1-3
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 322 (M-440), 18 Décembre 1985 & JP,A,60 155475 (MATSUSHITA DENSO KK), 15 Août 1985, voir abrégé	1-3
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 003 & JP,A,07 061021 (CASIO COMPUT CO LTD), 7 Mars 1995, voir abrégé -----	1-3

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à : Membres de familles de brevets

Demande internationale No

PL / FR 96/00473

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4168421	18-09-79	JP-A- 53053223	15-05-78
US-A-4434354	28-02-84	JP-A- 57128570 DE-A- 3202185	10-08-82 12-08-82
US-A-4407003	27-09-83	JP-B- 1020068 JP-C- 1537071 JP-A- 57146677 DE-A- 3203365 FR-A,B 2501117 GB-A,B 2097957	14-04-89 21-12-89 10-09-82 23-09-82 10-09-82 10-11-82