

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 842 784 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.05.1998 Bulletin 1998/21

(51) Int Cl.⁶: B41J 11/46, B41J 19/78

(21) Numéro de dépôt: 97402713.8

(22) Date de dépôt: 13.11.1997

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

(72) Inventeurs:
• **Dunand, Alain**
26000 Valence (FR)
• **Esteouille, Daniel**
07130 Toulaud (FR)

(30) Priorité: 15.11.1996 FR 9613961

(74) Mandataire: **Dubois-Chabert, Guy et al**
Société de Protection des Inventions
25, rue de Ponthieu
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **TOXOT Science et Applications**
F-26501 Bourg-les-Valence (FR)

(54) **Presse multicouleur à la continue par jet d'encre, procédé de synchronisation d'une telle presse, et produit imprimé obtenu à l'aide d'une telle presse**

(57) La présente invention concerne une presse multicouleur à la continue par jet d'encre comprenant un substrat (50) entraîné par un moteur (43) et défilant sous au moins une tête d'impression (Ti) associé à un capteur (41) et alimentée par un circuit d'encre (44), un

circuit de synchronisation (45) connecté à un contrôleur de processus (46), et à un codeur de position (48) disposé sur le moteur d'entraînement du substrat transmettant un signal (TACHY) au circuit de synchronisation (45), ce codeur étant un codeur de position de résolution élevée.

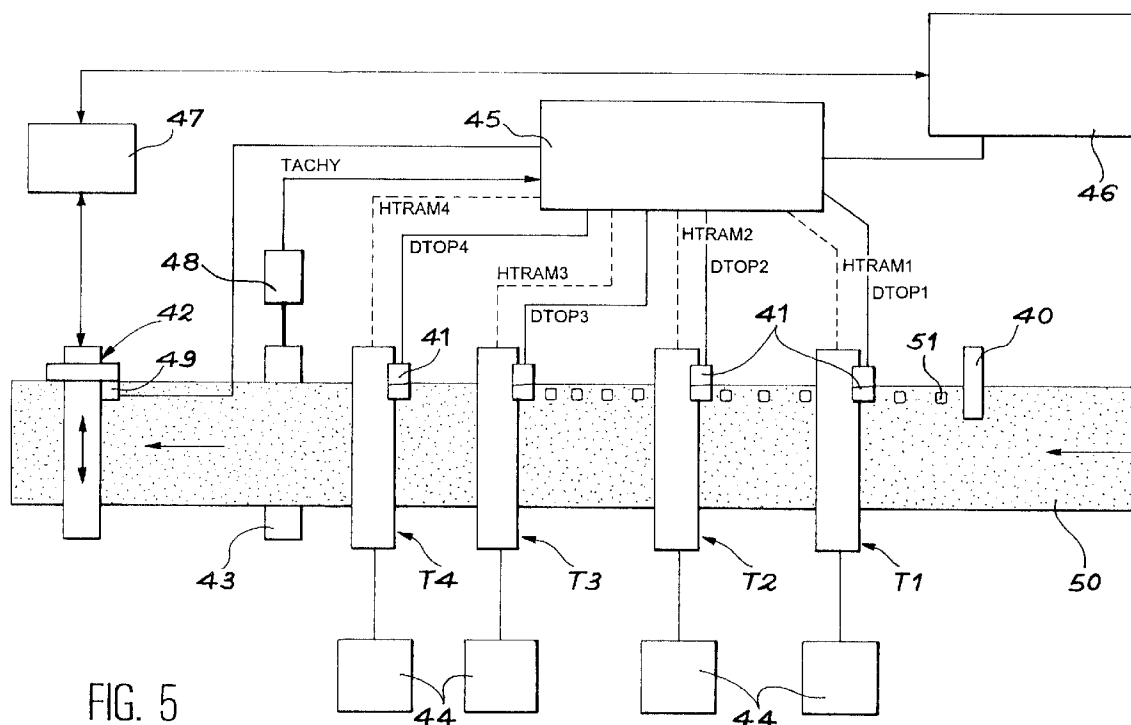


FIG. 5

EP 0 842 784 A1

Description

Domaine technique

La présente invention concerne une presse multi-couleur à la continue par jet d'encre, un procédé de mise en oeuvre d'une telle presse, et un produit imprimé obtenu à l'aide d'une telle presse.

Etat de la technique antérieure

Les systèmes d'impression numériques par jet d'encre se sont considérablement développés ces dernières années, particulièrement dans les applications d'impression bureautique d'images en couleur. Le procédé du jet d'encre présente des avantages indéniables vis-à-vis des technologies anciennes d'impression par contact, comme l'absence de bruit de fonctionnement, et l'absence de contact avec le substrat.

Par rapport aux autres techniques d'impression numérique couleur comme l'électro-photographie, le jet d'encre offre un avantage de coût et une performance supérieure pour la restitution des couleurs, ainsi qu'une meilleure aptitude à imprimer des substrats de natures variées.

Dans les applications industrielles d'impression couleur, comme l'impression textile, d'affiches, de revêtements de murs ou de sol, d'étiquettes, de cartes plastiques, ou même l'impression de livres/magazines ou catalogues, les systèmes d'impression utilisés à ce jour mettent encore en oeuvre les technologies traditionnelles opérant par contact, comme l'héliogravure, l'offset, ou la sérigraphie. Ces technologies sont lourdes à mettre en oeuvre, car elles nécessitent la fabrication préalable de formes mécaniques imprimantes qui matérialisent l'image à imprimer, telles que les rouleaux gravés pour l'héliogravure, les écrans de sérigraphie ou les plaques pour l'offset. Le coût et le délai de fabrication de ces formes imprimantes constituent un frein important à l'impression de petites séries avec des délais courts.

La conception des produits industriels imprimés a évolué sous la contrainte des technologies traditionnelles d'impression :

- La personnalisation de produits est effectuée hors ligne de production, ce qui est long et coûteux.
- La production en petites séries est découragée par les imprimeurs qui répercutent les coûts élevés causés par l'arrêt de la production lors des changements des formes imprimantes, les pertes d'encres lors de changements de couleurs et les pertes de produits engendrées par le calage des nouvelles formes lors de la remise en route de l'impression.
- La production est organisée en séries longues, regroupant un grand nombre de commandes identiques. La production « juste à temps », pour fournir aux circuits de distribution les produits correspondant à la demande immédiate des consommateurs,

est impossible. Au contraire, ces systèmes de production traditionnels génèrent des inventaires volumineux et coûteux ; les invendus et produits démarqués sont fréquents, et les encours de production importants.

Cependant les systèmes traditionnels sont en passe d'être remplacés par des systèmes basés sur l'impression numérique :

- avec l'avènement des systèmes de communications numériques, tels que les autoroutes de l'information, qui permettent de connaître à chaque instant la demande de produits et de commander et fabriquer « juste à temps » ;
- sous la pression des consommateurs et utilisateurs dont les besoins, les goûts et les modes sont de plus en plus variés et changeants ;
- sous la contrainte des circuits de distribution qui veulent réduire leurs coûts, notamment ceux occasionnés par les stocks et les invendus.

L'industrie de l'impression va adopter les techniques de production numériques qui sont plus souples, plus rapides, à condition qu'elles ne compromettent pas la qualité d'impression. Le jet d'encre est l'une des principales techniques candidates envisagées.

L'impression par jet d'encre, notamment la technologie du jet continu dévié, se prête bien à la construction de têtes d'impression en grande largeur, comme décrit dans le document référencé [1] en fin de description. Des presses multicolores à la continue, dans lesquelles plusieurs têtes d'impression sont disposées en série pour imprimer un substrat en laize défilant en continu sous les têtes d'impression, peuvent être fabriquées. Le coût de ces presses électroniques est supérieur à celui des presses mécaniques traditionnelles, mais leurs conditions économiques d'exploitation sont meilleures car elles permettent la production juste à temps, les séries courtes, la personnalisation des produits en lignes, et la suppression des investissements liés à la mise en place de formes imprimantes pour les nouveaux dessins. Les nouvelles conditions d'exploitation des presses numériques font toutefois apparaître de nouvelles contraintes, inconnues jusqu'alors :

- L'impression à vitesse variable doit être possible, car les séries sont courtes et engendrent des arrêts et redémarrages fréquents du défilement du substrat. Pour minimiser les encours de production, le processus d'impression est dorénavant effectué en ligne ou intégré avec d'autres étapes de production telles que la fabrication du substrat proprement dit, son contrecollage, son laminage, ou son emballage. Les variations de vitesse du substrat sont donc fréquentes, car liées aux aléas des autres processus de la ligne de production.
- Les exigences de qualité des produits imposent de

travailler avec une résolution élevée et une précision de superposition et juxtaposition des couleurs accrues.

- Les séries ou métrages imprimés sont très courts, parfois même de longueur inférieure à la longueur du substrat présent dans la machine d'impression, ce qui conduit à l'impression simultanée de plusieurs motifs dans une même machine.
- Les impératifs économiques exigent de produire en continu, en minimisant les arrêts, avec des vitesses effectives de production de plus en plus élevées.
- La personnalisation en ligne des produits nécessite de pouvoir imprimer une image numérique variable sur un substrat comportant un premier motif de base préimprimé, ceci avec un excellent positionnement relatif des images.
- L'impression est de plus en plus fréquemment réalisée avec des encres aqueuses, donc sans solvants, afin de préserver l'environnement. Ceci nécessite d'interposer entre les unités d'impression de différentes couleurs des systèmes de réticulation et/ou de séchage, qui augmentent les longueurs de produits entre ces unités par leur encombrement et modifient la température du substrat. Ces deux facteurs, augmentation de la longueur de la ligne de production et environnement de températures variables, accentuent la déformation des substrats dans l'imprimante.

Les imprimantes traditionnelles à contact utilisées à ce jour, qu'elles soient de technologies héliogravure, sérigraphie à cadre rotatif, ou offset, fonctionnent à vitesse stabilisée. En effet, les phases d'accélération du substrat lors du démarrage de l'impression sont généralement plus courtes que la durée nécessaire au calage des formes imprimantes (correspondant aux images des différentes couleurs primaires) les unes par rapport aux autres.

La problématique de la synchronisation en phase de vitesse transitoire (accélération ou décélération) du substrat est aujourd'hui inconnue. Les calages sont effectués à vitesse stabilisée par des déplacements mécaniques relatifs des formes imprimantes. Lorsque la vitesse de défilement est faible, l'examen de la qualité du calage entre couleurs est fait visuellement sur le substrat imprimé. Lorsque la vitesse du substrat est plus élevée, une aide électronique au réglage est apportée par l'impression répétitive de mires de calage en lisière de la laize, et par leur visualisation sur un moniteur de contrôle, les mires étant observées par une caméra associée à un éclairage stroboscopique. Une dérive lente dans le temps du calage étant toujours observée en pratique, à cause des variations de l'environnement, des frottements ou même des différences de dimensions entre les différentes formes imprimantes, le maintien du calage est assuré par l'opérateur de l'imprimante qui effectue une surveillance continue et un réglage du calage de l'impression.

Le problème de la synchronisation entre couleurs différentes a été abordé dans les imprimantes numériques de bureau. Ainsi, le document référencé [2] en fin de description décrit la synchronisation d'une imprimante électrostatique couleur monopasse dans laquelle la tête d'impression de la première couleur imprime à intervalle régulier et en lisière du substrat des mires de synchronisation. La vitesse de défilement est maintenue constante grâce à l'asservissement du moteur d'entraînement du substrat. En phase de défilement du substrat cette mire est relue par des caméras CCD situées en aval, chaque caméra étant associée à une tête d'impression. Chaque tête d'impression interprète alors la distance entre les repères de la mire mesurée par sa caméra, afin d'imprimer les lignes de points de sa propre couleur de manière équirépartie entre les repères de la mire sur le substrat et d'obtenir ainsi la superposition des différentes couleurs.

La distance entre les repères de la mire étant plus petite que la taille d'une image, il est aussi nécessaire de déterminer le début de l'image pour chaque tête d'impression. Ceci est réalisé en déterminant, à la vitesse nominale de fonctionnement, le décalage temporel entre les différentes têtes d'impression. Ce décalage est déterminé par l'opérateur qui effectue une séquence d'essais d'impressions d'une autre mire spécifique de calibration, combinant les différentes couleurs.

Le document référencé [3] divulgue un autre type de système de synchronisation appliqué à une imprimante électrophotographique. Une différence avec le système électrostatique évoqué plus haut provient du fait que l'impression électrophotographique n'est pas une technique d'impression directe. Celle-ci nécessite en effet un transfert de l'image colorée, préalablement matérialisée sur une bande de transfert. Cette image est ensuite transférée par un contact mécanique entre la bande de transfert et le substrat à imprimer. Le système de synchronisation divulgué met en oeuvre l'impression de différentes mires par chaque cylindre d'impression associé à chacune des couleurs sur la bande de transfert. Un seul système optique situé, en aval de tous les cylindres d'impression (mais en amont du lieu de transfert sur le substrat), analyse les écarts de positionnement des mires matérialisées sur la bande de transfert dans chacune des couleurs. Ces écarts sont exploités pour générer des corrections à appliquer aux moteurs qui entraînent les cylindres associés à chacune des couleurs. Dans ce cas également, l'impression et la synchronisation sont réalisées à vitesse constante du substrat et de la bande de transfert. Aucune solution n'est par ailleurs décrite pour définir l'instant précis de début d'image.

Le document référencé [4] divulgue un système de synchronisation pour une imprimante électrophotographique. Le signal de début d'image est matérialisé par un trou dans la bande de transfert. La détection de ce trou par un système optique et la définition de retards pour chaque cylindre d'impression permet de synchro-

niser les différentes couleurs. Toutefois, cette solution ne permet pas de surimprimer ou personnaliser un document déjà imprimé.

L'impression de substrats à vitesse variable est, par ailleurs, connue dans les applications de marquage industriel, mais dans ces cas, l'impression est effectuée en une seule couleur, ou en plusieurs couleurs indépendantes : le positionnement relatif des points de différentes couleurs n'est pas requis. On note toutefois que même en impression monochrome, l'impression à vitesse variable pose des problèmes spécifiques de synchronisation à la technologie jet d'encre, à cause du temps de réponse intrinsèque des têtes d'impression. Celles-ci projettent en effet à distance des gouttelettes d'encre, qui vont impacter le substrat pour l'impression. La durée de la trajectoire des gouttes de la tête d'impression au substrat étant fixée par la vitesse d'éjection des gouttes et la distance de la buse d'éjection au substrat, on comprend qu'en cas de variation de vitesse du substrat, une compensation spécifique doit être effectuée pour tenir compte de la durée de trajectoire des gouttes. De tels systèmes de compensation de la durée de trajectoire des gouttes en vol sont connus dans l'état de l'art et utilisés de manière commerciale, comme dans l'imprimante à jet d'encre IMAJE Série 4.

La difficulté de synchronisation d'un système d'impression multicouleur imprimant à vitesse variable provient de la nécessité de disposer d'horloges de synchronisation et d'informations présentant à la fois :

- une excellente résolution pour effectuer les réglages fins de synchronisation. Ceci implique une horloge très rapide, et/ou une indexation spatiale très fine du déplacement du substrat ;
- une excellente représentativité de la position du substrat au niveau de chaque tête d'impression, afin que la position relative des points de couleurs différentes soit précise. L'horloge ne doit pas être entachée d'erreurs provenant de glissements ou de déformations du substrats entre les têtes d'impression, notamment lors d'accélération ou de décélération ;
- un codage de la référence de la production (ou de l'image) en cours, plusieurs productions différentes pouvant être imprimées à un instant donné dans la machine d'impression.

De telles caractéristiques, nouvelles par rapport aux techniques d'impression traditionnelles, sont de surcroît très difficiles à obtenir en environnement industriel, à cause de plusieurs facteurs, tels que :

- les vitesses de défilement élevées ;
- la structure, la couleur ou la texture des substrats qui ne permettent pas d'imprimer des marques d'indexation à haute résolution et qui soient lisibles en environnement industriel.

la présente invention a pour objet une presse multicouleur à la continue par jet d'encre permettant de résoudre les problèmes énoncés ci-dessus.

5 Exposé de l'invention

La présente invention concerne une presse multicouleur à la continue par jet d'encre comprenant un substrat entraîné par un moteur et défilant sous au moins une tête d'impression associée à un capteur et alimentée en encre par un circuit d'encre, et un contrôleur de processus, caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit de synchronisation connecté à ce contrôleur de processus, et à un codeur de position disposé sur le moteur d'entraînement du substrat, ce codeur, qui est un codeur de position de résolution élevée, typiquement 3000 à 300 000 points par tour de moteur qui donne une impulsion à haute fréquence représentative d'un pas de quelques microns d'avance du substrat, transmettant un signal au circuit de synchronisation ; et en ce qu'elle comprend un dispositif d'impression de premières marques régulièrement imprimées sur le substrat.

L'utilisation d'un codeur placé par exemple sur l'axe de rotation du moteur, et fonctionnant préférentiellement grâce à un dispositif optique donne un signal de très haute résolution.

Les premières marques sont régulièrement imprimées sur le substrat préférentiellement à l'aide d'un autre système d'impression situé en amont des têtes d'impression. Dans le cas de l'utilisation d'une bande transporteuse, ces premières marques peuvent être imprimées ou même simplement matérialisées par fabrication sur cette même bande transporteuse du substrat. Dans le cas d'un substrat préimprimé, les premières marques auront été réalisées lors de la préimpression.

Ces premières marques ont une géométrie et une couleur permettant une relecture sans ambiguïté en environnement industriel par un système optique tel qu'une caméra CCD et un éclairage, ou un capteur mesurant la réflexion optique du substrat. Un pavé carré d'un à quelques millimètres de côté et une couleur fluorescente sont des choix possibles particulièrement adaptés. Ces marques peuvent être indifféremment imprimées au recto ou au verso du substrat ou de la bande transporteuse le cas échéant, dépendant des meilleures conditions d'éclairage et du système de lecture. La lecture des marques au niveau de chaque tête d'impression est effectuée par un système optique. Cette lecture permet la génération d'un signal temporel impulsif précis DTOPi, qui définit l'instant de passage d'une première marque sous le capteur associé à la tête d'impression Ti. La distance entre deux premières marques est de l'ordre de la distance séparant 100 à 5000 lignes de points imprimés.

Dans le circuit de synchronisation selon l'invention, la durée entre deux impulsions du signal DTOPi contient en permanence un nombre entier et constant M de périodes d'une horloge HTRAMi. L'horloge HTRAMi est le

signal de commande d'impression d'une ligne de points par la tête d'impression. Ceci permet d'avoir en permanence le même nombre M de lignes de points imprimés sur le substrat entre deux premières marques, pour chaque couleur. Ainsi, ces marques étant physiquement liées au substrat, le positionnement relatif des différentes couleurs est sensiblement assuré, même si le substrat subit une déformation entre deux têtes d'impression.

En pratique, le capteur optique générateur de signal DTOPi n'est pas disposé à l'endroit de la tête d'impression, mais placé en amont. Il est plus exactement disposé à une distance de la tête d'impression légèrement supérieure à la distance séparant deux premières marques, et inférieure à deux fois cette distance.

Selon une troisième caractéristique de l'invention, pour les substrats se présentant en laize, des secondes marques sont imprimées sur le substrat, qui peuvent être distinguées sans ambiguïté des premières marques. Ces secondes marques peuvent être imprimées en bordure du substrat par la première tête d'impression. Un mode préférentiel de réalisation consiste à imprimer ces marques en lisière du substrat sur une ligne parallèle au sens du défilement, mais située à bonne distance de la ligne des premières marques. Dans le cas d'un substrat préimprimé, les secondes marques auront été réalisées lors de la préimpression.

La fonction de ces secondes marques est de signaler le changement du motif à imprimer. Ces secondes marques sont relues par un système optique, afin de générer un signal dit MOTIF, de précision plus grossière, indiquant le changement du motif à imprimer. Dans un mode préférentiel de réalisation, le signal MOTIF est repéré grâce à l'impression et à la détection d'une succession rapides de quelques pavés séparés d'une distance très inférieure à celle séparant les premières marques.

Pour les substrats se présentant en feuille, préimprimée ou non, une seconde marque peut être naturellement générée par l'apparition du bord aval de la feuille sous le capteur optique, et la synchronisation est effectuée de manière similaire au cas du substrat en laize.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le circuit de synchronisation effectue des opérations de prédiction, filtrage, et fenêtrage de l'opération de lecture du signal DTOPi afin de conférer une très grande robustesse au système. La détection des premières marques est tout d'abord autorisée dans une fenêtre temporelle limitée, qui est centrée sur l'instant de passage probable de la première marque sous le capteur. Cette solution permet de limiter les détections perturbatrices qui pourraient être liées à la présence de parasites. En l'absence de détection d'une première marque dans la fenêtre de lecture, un signal DTOPi fictif est généré, à partir d'une prédiction basée sur l'intervalle séparant deux impulsions précédentes. Ceci permet de continuer l'impression, notamment lors d'un changement de motif, même lorsque la première marque n'a pas pu être détectée.

Simultanément la fenêtre de lecture est élargie pour l'instant de détection suivant. L'impression est arrêtée si le défaut persiste après quatre signaux DTOPi manquants.

5 Dans un mode préférentiel de réalisation, les décalages entre les têtes d'impression des différentes couleurs composant le système d'impression sont mesurés par l'analyse intermittente de mires de calibration multicolores imprimées par ces mêmes têtes d'impression. Les mires de calibration comportent des motifs géométriques qui permettent de repérer sans ambiguïté les points imprimés par les différentes têtes d'impression. L'impression des mires est intercalée dans le processus séquence de la production des produits imprimés.

10 L'analyse des mires peut être faite en sortie de la ligne de production, si le temps de résidence du produit dans la ligne est bref, permettant les corrections et calibration dans un délai court. Si par contre, la ligne de production est longue, ce qui est le cas pour le revêtement de sol vinyle qui doit passer plusieurs minutes dans des fours placés en ligne immédiatement en aval du lieu d'impression, alors une analyse en ligne des mires doit être mise en oeuvre, avant la sortie du produit en fin de ligne de production.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, on dispose en aval de toutes les têtes d'impression un système d'analyse des mires comportant une caméra couleur (type CCD) équipée d'optiques adaptées et montée sur un système mécanique de déplacement à indexeur de position micrométrique disposé sensiblement perpendiculairement au sens de défilement du substrat, ainsi qu'un système informatique associé. La ligne de convoyage du substrat est arrêtée de manière intermittente lorsque la mire de calibration est située sensiblement sous la zone balayée par le déplacement de la caméra. La détection de la présence de la mire de calibration sur le substrat peut être faite grâce à l'impression d'un repère MOTIF caractéristique en bordure du substrat, signalant la présence d'une mire de calibration et commandant l'arrêt momentané du défilement du substrat. La détection du repère MOTIF est effectuée par un capteur optique associé au système d'analyse de mire, similaire aux capteurs équipant les têtes d'impression.

30 A l'arrêt du substrat sous la zone d'action du système d'analyse, la caméra est déplacée par le système mécanique, en même temps qu'elle analyse les impacts de gouttes des différentes couleurs. Le système informatique relève simultanément les caractéristiques de points imprimés et la position de la caméra grâce aux informations de position provenant de l'indexeur de position sur l'axe de déplacement. En comparant les positions des points imprimés de la mire avec leurs valeurs théoriques, les écarts de positions des points imprimés de chaque couleur peuvent ainsi être déterminés et compensés dans le système d'impression lors de la production suivante. Ces compensations sont automatiquement calculées par le système informatique et télétrans-

prises au contrôleur du processus d'impression.

La présente invention concerne aussi un produit en laize ou en feuille (revêtement de sol/mur, textile, affiche) imprimé ou surimprimé en utilisant le procédé de synchronisation de l'invention.

Ce produit (sur)imprimé, réalisé à l'aide de la presse de l'invention est tel qu'il comporte une image de fond fixe et certaines parties de la décoration sont variables, imprimées en continu par la presse objet de l'invention, par exemple (adresse ou photo du distributeur local pour une affiche publicitaire de grande marque dans une campagne internationale ou nationale, ...). Les parties fixes et variables de l'image sont imprimées sur le même substrat.

La presse de l'invention permet une impression d'images couleur de qualité :

- lors des phases d'accélération ou décélération du substrat ;
- avec une résolution élevée et une précision de superposition et de juxtaposition des couleurs accrues ;
- permettant l'impression simultanée de plusieurs motifs dans la machine ;
- minimisant les arrêts, avec des vitesses effectives de production élevées ;
- autorisant la surimpression en ligne de produits qui comportent un premier motif de base préimprimé, ceci avec un excellent positionnement relatif des images ;
- autorisant l'impression avec des distances importantes entre têtes d'impression, notamment pour permettre d'interposer entre ces unités d'impression de différentes couleurs les systèmes de réticulation et/ou de séchage.

Breve description des dessins

- Les figures 1A et 1B représentent schématiquement l'architecture mécanique d'une presse sérigraphique classique à cadre rotatif respectivement dans une vue de côté et dans une vue de dessus ;
- les figures 2A et 2B représentent schématiquement l'architecture mécanique d'une presse héliogravure, respectivement dans une vue de côté et dans une vue de dessus ;
- les figures 3A, 4A ; et 3B, 4B illustrent schématiquement deux architectures mécaniques de machines d'impression par jet d'encre à la continue, respectivement dans deux vues de côté et deux vues de dessus ;
- la figure 5 illustre une architecture fonctionnelle d'une presse par jet d'encre selon l'invention ;
- la figure 6 illustre la synchronisation du système d'impression illustré sur la figure 5 ;
- les figures 7 à 9 illustrent différentes caractéristiques de la presse de l'invention.

Exposé détaillé de modes de réalisation

Les figures 1A et 1B représentent schématiquement l'architecture mécanique d'une presse sérigraphique classique imprimant sur un substrat textile 10, défilant en continu, alimenté à partir d'un rouleau 11. Ce substrat est collé sur une bande transporteuse adhésive 12. Le dispositif 13 est un dispositif de contrecollage et d'entraînement du substrat 10. Le dispositif 14 est un dispositif d'encollage de la bande 12. Cette bande transporteuse 12, moins déformable que le substrat textile 10, est mise en mouvement par un moteur. Le textile est donc entraîné par la bande transporteuse 12 et maintenu en position alors qu'il défile sous les unités d'impression couleurs formées de rouleaux gravés de sérigraphie 15. Chaque rouleau 15 dépose une quantité d'encre sur le substrat 10, l'encre étant circulée à l'intérieur du rouleau et forcée au travers des orifices gravés dans ce rouleau, et correspondant à l'image à imprimer. Chaque rouleau ou cadre rotatif 15 applique une pression contrôlée sur le substrat 10, qui conditionne la quantité d'encre transférée. Après son impression, le substrat 10 est décollé en aval de la bande transporteuse 12 pour les opérations suivantes de production, telles que la fixation ou le séchage des encres. L'impression d'une couleur est ici effectuée alors que la couleur précédente est encore humide. Le système d'impression comporte un dispositif de nettoyage 16 de la bande transporteuse 12, pour éliminer l'encre qui a traversé le tissu et imprégné cette dernière.

Les figures 2A et 2B représentent schématiquement l'architecture mécanique d'une presse héliogravure imprimant sur un substrat 20 défilant en continu, grâce à un moteur d'entraînement 21. Le rouleau 22 est le rouleau d'entrée du substrat. Ce substrat 20, qui peut être, par exemple, un revêtement de sol vinylique, généralement armé d'une âme en tissu de fibre de verre, est plus résistant mécaniquement et moins déformable qu'un textile. Il ne nécessite donc pas de bande transporteuse et peut être sollicité mécaniquement par le système de convoyage. Chaque cylindre d'impression 23 comporte des alvéoles gravées en creux correspondant à l'image à imprimer (procédé héliogravure). Ces alvéoles sont remplies d'encre par un dispositif encreur 24 (encrier, rouleau encreur et racle) en contact avec le cylindre. Compte tenu de la faible porosité du substrat 20 et de l'utilisation classique d'encres à eau, un système de chauffage 25 est interposé entre chacune des unités d'impression 23, afin que l'encre fraîchement imprimée ne soit pas transférée par contact aux rouleaux situés en aval.

Les figures 3A, 3B et 4A, 4B représentent schématiquement des architectures mécaniques de machines d'impression par jet d'encre à la continue. Sur ces figures sont représentées des têtes d'impression à jet d'encre 30.

La machine des figures 3A et 3B utilise une bande transporteuse 31 et convient particulièrement à l'im-

pression de substrats poreux et déformables tels que les textiles présentés en rouleaux, ou de substrats en feuilles ou plaques défilés en entrée.

Pour les substrats résistants mécaniquement tels que les revêtements vinyliques, une machine telle que représentée sur les figures 4A et 4B est parfois mieux adaptée. Sur ces figures 4A et 4B sont représentés des lecteurs de premières et deuxièmes marques 32A et 32B, un dispositif de marquage de premières marques 33, un lecteur de mire de calibration 34, un moteur d'entraînement 35, ainsi que des dispositifs de séchage 36.

Ces architectures de machine sont directement adaptées des machines d'impression traditionnelles sérigraphique ou héliogravure, illustrées respectivement sur les figures 1 et 2, qui opèrent par contact. Une différence fondamentale dans leur réalisation provient du fait que l'impression des gouttes des jets d'encre doit être synchronisée avec le déplacement du substrat, par un procédé souple et robuste qui fonctionne en environnement industriel, même lors des phases de vitesse transitoires ; ce qui est l'objet de l'invention.

La figure 5 présente l'architecture fonctionnelle d'une presse par jet d'encre selon l'invention.

Sur cette figure sont représentés une imprimante 40 de premières marques 51, des capteurs 41 et 49, une caméra couleur 42, un moteur d'entraînement 43, des circuits d'encre 44 reliés respectivement à plusieurs têtes d'impression T1, T2, T3 et T4, ainsi qu'un circuit de synchronisation 45, connecté aux têtes T1, T2, T3 et T4 et aux capteurs 41 (référéncés 32 sur les figures 3 et 4) et 49, et un circuit de lecture des mires de calibration 47 relié à un système informatique contrôleur de processus 46.

Le substrat 50 est entraîné directement comme illustré sur la figure 4 ; ou indirectement, collé, ou simplement porté, sur une bande transporteuse comme illustré sur la figure 3, pour passer sous les têtes d'impression successives T1, T2, T3 et T4. Il peut être animé par un (ou plusieurs) dispositif(s) de motorisation. Chaque tête d'impression T1, T2, T3 ou T4 imprime une encre associée à une couleur primaire de l'image à imprimer. L'impression est effectuée grâce au pilotage simultané d'une multitude de jets disposés en parallèle, tels que décrits dans le document référencé [1]. Chaque tête d'impression est alimentée en encre grâce à un circuit d'encre 44 qui lui est propre. Le système informatique 46 dit « contrôleur de process » supervise l'impression de ces différentes têtes d'impression T1, T2, T3 ou T4.

Selon une première caractéristique de l'invention, le moteur 43 est équipé d'un codeur 48 de position de résolution élevée, typiquement 3 000 à 300 000 points par tour de moteur, qui donne une impulsion à haute fréquence (typiquement 100-500 kHz) représentative d'un pas de quelques microns (3 à 30 microns) d'avance du substrat 50. Cette résolution est de l'ordre de dix à cinquante fois plus faible que l'adressabilité, c'est-à-dire la distance nominale entre lignes de points adjacentes imprimées, mesurée dans la direction du défilement du

substrat 50. Ce niveau de résolution permet, grâce au système de synchronisation, de positionner de manière précise les gouttes des différentes couleurs, avec une précision supérieure à environ 1/10 de l'adressabilité. Cette résolution serait inaccessible à un système fonctionnant grâce à des marques imprimées et relues sur le substrat. Le signal issu du codeur 48, noté TACHY, est transmis au circuit de synchronisation 45. Ce signal, présenté aux figures 6 et 9, donne une image approximative de la vitesse et de la position du substrat 50. Elle est inexacte en ce sens qu'elle ne tient pas compte de glissements éventuels ou de la déformation du substrat. L'utilisation du codeur rotatif 48 placé sur le moteur, et fonctionnant préférentiellement grâce à un dispositif optique, donne un signal de très haute résolution.

Le signal TACHY sert de base à l'élaboration d'une horloge trame, notée HTRAMi, associée à chaque tête Ti d'impression de couleur. Cette horloge trame est le signal de début d'impression de chaque ligne de points. Par construction, la période du signal HTRAMi est un multiple du signal TACHY (elle contient donc un nombre entier d'impulsions TACHY), correspondant typiquement de 10 à 50 impulsions, dépendant de l'adressabilité. Ce nombre d'impulsions TACHY contenues dans la période du signal HTRAMi, est variable dans le temps, et de plus différent pour chaque tête d'impression Ti, en fonction d'un deuxième signal DTOPI, explicité ci-dessous.

Selon une deuxième caractéristique de l'invention, des premières marques 51 sont régulièrement imprimées sur le substrat 50, préférentiellement à l'aide du système d'impression 40 situé en amont des têtes d'impression Ti. Dans le cas de l'utilisation d'une bande transporteuse, ces premières marques peuvent être imprimées ou même simplement matérialisées par fabrication sur cette même bande transporteuse. Les marques doivent déjà être présentes (donc préimprimées) en entrée du système d'impression dans le cas de la surimpression du produit.

Ces marques 51 ont une géométrie et une couleur telles qu'elles permettent la relecture sans ambiguïté, en environnement industriel, par un système optique tel qu'une caméra CCD et un éclairage, ou un capteur mesurant la réflexion optique du substrat. Un pavé carré de dimension typique 5 mm × 5 mm (ou 1 cm × 1 cm) et une couleur fluorescente sont des choix possibles particulièrement adaptés. Ces marques peuvent être indifféremment imprimées au recto ou au verso du substrat, en fonction des meilleures conditions d'éclairage et du système lecture.

La lecture d'une première marque 51 au niveau de chaque tête d'impression Ti est effectuée par le capteur 41 associé qui est un système optique. Cette lecture permet la génération d'un signal temporel impulsif précis, noté DTOPI sur la figure 6. Ce signal DTOPI définit l'instant de passage d'une marque 51 sous un capteur 41 associé à une tête d'impression Ti. Préférentiellement, le signal DTOPI peut être généré par un trai-

tement approprié du signal de lecture du capteur optique 41, utilisant des opérateurs câblés tels que lissage et dérivée temporelle, afin de traduire l'instant précis de passage d'un bord de la marque imprimée 51. La distance entre deux marques 51 peut être de l'ordre de 100 à 5000 lignes de points imprimés. Ainsi, la fréquence de lecture de ces marques 51 est environ 100 à 5000 fois plus faible que celle du signal HTRAMi.

Dans le circuit de synchronisation selon l'invention, la durée entre deux impulsions successives du signal DTOPi contient en permanence un nombre entier et constant de périodes du signal HTRAMi, noté M sur les figures. Ceci permet d'avoir en permanence le même nombre M de lignes de points imprimés sur le substrat entre deux marques 51, pour chaque couleur. Ainsi, les marques 51 étant physiquement liées au substrat, le positionnement relatif des différentes couleurs est sensiblement assuré, même si le substrat subit une déformation entre deux têtes d'impression. En pratique, la distance entre les marques 51 est choisie de telle sorte que pour les conditions extrêmes de déformation du substrat (accélération maximale, décélération maximale) la variation de longueur du substrat 50 entre deux marques 51 consécutives soit inférieure à l'adressabilité (la distance entre lignes de points successifs). Cette contrainte est compatible avec les caractéristiques de défilement et de déformation des substrats (ou bande transporteuse le cas échéant) couramment rencontrées (déformations maximales de l'ordre de 1 %).

Le principe de la correction de l'horloge HTRAMi, pour tenir compte de la déformation du substrat 50 est décrit plus en détail à la figure 8. En pratique, chaque capteur optique 41 générateur d'un signal DTOPi n'est pas disposé à l'endroit de la tête d'impression associée Ti, mais placé en amont. Il est plus exactement disposé à une distance légèrement supérieure à la distance séparant deux premières marques et inférieure à deux fois cette distance. Ce décalage permet au circuit de synchronisation 45 d'effectuer un comptage des impulsions TACHY dans l'intervalle entre les marques 51 successives, avant que le même intervalle DTOP ne défile sous la tête d'impression, et donc de calculer les valeurs corrigées des paramètres de l'horloge HTRAMi et de les transmettre à la tête d'impression.

Le nombre d'impulsions TACHY est redistribué en M périodes sensiblement égales pour constituer l'horloge HTRAMi qui synchronise l'impression des points à la tête d'impression Ti.

A vitesse de défilement du substrat établie, ses déformations sont faibles à nulles, et les périodes successives du signal HTRAM diffèrent au plus de une impulsion TACHY. Lorsqu'il y a déformation mesurable du substrat, le nombre d'impulsions TACHY comptées entre deux marques 51 successives varie (ce nombre augmente lorsque le substrat est étiré et diminue lorsque le substrat est relâché). L'écart ATACHY entre les nombres d'impulsions TACHY mesurés pour deux intervalles entre premières marques successives est utilisé pour à

modifier les nombres d'impulsions TACHY dans les horloges HTRAMi, afin de compenser la déformation du substrat 50. Dans un mode préférentiel de réalisation, l'écart ATACHY est redistribué approximativement linéairement dans l'intervalle entre premières marques considéré, comme représenté à la figure 8. Cette compensation assure une variation monotone de la période de l'horloge HTRAM, et en particulier l'égalité de la première période HTRAM de l'intervalle entre premières marques considéré avec celle de la dernière période TRAM de l'intervalle précédent. Elle assure aussi, évidemment, l'égalité stricte du nombre d'impulsions HTRAMi dans l'intervalle entre premières marques correspondant, ici égal à M.

Selon une troisième caractéristique de l'invention, pour les substrats se présentant en laize, de secondes marques sont imprimées sur le substrat 50 (et non sur la bande transporteuse). Ces secondes marques peuvent être distinguées sans ambiguïté des premières marques 51. Ces secondes marques peuvent être imprimées en bordure du substrat par la première tête d'impression T1. Dans le cas d'un substrat préimprimé, les secondes marques auront été réalisées lors de la préimpression. Un mode préférentiel de réalisation consiste à imprimer ces secondes marques en lisière du substrat sur une ligne parallèle au sens du défilement, mais située à bonne distance de la ligne des premières marques 51.

La fonction de ces secondes marques est de signaler le changement du motif à imprimer. Ces marques sont relues par un système optique (qui peut être le même ou du même type que le précédent), afin de générer un signal dit MOTIF, de précision plus grossière, indiquant le changement du motif à imprimer. Dans un mode préférentiel de réalisation, le signal MOTIF est repéré grâce à l'impression et à la détection d'une succession rapides de pavés 53 séparés d'une distance bien inférieure à la distance entre premières marques, comme représenté à la figure 9. Cette redondance de pavés permet de détecter sans ambiguïté le changement de motif. Lors de la détection du signal MOTIF, le circuit de synchronisation 45 donne l'ordre à la tête d'impression de cesser l'impression de la production en cours et de passer à la production suivante dès l'impulsion suivante du signal DTOPi.

Pour les substrats se présentant en feuille, préimprimée ou non, la marque 53 est naturellement générée par l'apparition du bord aval de la feuille sous le capteur optique, et la synchronisation est effectuée de manière similaire au cas du substrat en laize.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le circuit de synchronisation 45 effectue des opérations de prédiction, filtrage, et fenêtrage de l'opération de lecture du signal DTOPi afin de conférer une très grande robustesse au système. La détection d'une première marque 51 est tout d'abord autorisée dans une fenêtre temporelle limitée, qui est centrée sur l'instant de passage probable de cette marque sous le capteur. Cette solution

permet de limiter les détections perturbatrices qui pourraient être liées à la présence de parasites (défauts imprimés ou perturbations électriques). En l'absence de détection d'une première marque 51 dans la fenêtre de lecture, un signal DTOPi fictif est généré, à partir d'une prédiction basée sur l'intervalle entre premières marques précédent. Ceci permet de continuer l'impression, notamment lors d'un changement de motif ou entre deux feuilles préimprimées ou non, même lorsque la première marque 51 n'a pas pu être détectée. Simultanément la fenêtre de lecture est élargie pour l'instant de détection suivant. L'impression est arrêtée si le défaut persiste après quatre impulsions DTOPi manquantes.

Pour effectuer une synchronisation correcte, il est aussi nécessaire de tenir comptes des décalages temporels exacts entre chacun des capteurs et sa tête d'impression associée ainsi qu'entre les différentes têtes d'impression. Ces décalages sont exprimés en nombre entiers et fractions de HTRAMi. De la même manière, certains décalages peuvent exister entre les jets d'une même unité d'impression. Dans un mode préférentiel de réalisation, ces décalages du système d'impression sont mesurés par l'analyse intermittente de mires de calibration multicolore imprimées par le système d'impression sur toute la largeur du substrat. Les mires de calibration comportent des motifs géométriques qui permettent de repérer sans ambiguïté les points imprimés par les différentes unités d'impression. L'impression des mires est intercalée dans le processus séquencé de la production des produits imprimés. L'analyse des mires peut être faite en sortie de machine, si le temps de résidence du produit dans la ligne est bref, et permet les corrections et calibration dans un délai court. Si par contre la ligne de production est longue, ce qui est le cas pour le revêtement de sol vinyle qui doit passer plusieurs minutes dans des fours placés en ligne immédiatement en aval du lieu d'impression, alors une analyse en ligne des mires doit être mise en oeuvre, avant que le substrat ne sorte de la ligne de production.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on dispose en aval des têtes d'impression un système d'analyse des mires comportant une caméra couleur (type CCD) équipée d'optiques adaptées, et montée sur un système mécanique de déplacement à indexeur de position micrométrique disposé sensiblement perpendiculairement au sens de défilement du substrat, ainsi qu'un système de traitement associé. La ligne de convoyage du substrat 50 est arrêtée de manière intermittente lorsque la mire de calibration est placée sensiblement dans la zone balayée par la caméra. La détection de la présence de la mire de calibration sur le substrat peut être faite grâce à l'impression d'un repère MOTIF caractéristique en bordure du substrat, signalant la présence d'une mire de calibration. La détection du repère MOTIF est effectuée par un capteur optique 49 associé au système d'analyse de mire, similaire aux lecteurs de deuxième marques 41 associés aux têtes d'impression Ti : elle déclenche l'arrêt momentané du substrat. A l'ar-

rêt du substrat sous le système d'analyse, la caméra 42 est déplacée par le système mécanique (transversalement au sens de défilement du substrat), en même temps qu'elle analyse les impacts de gouttes de différentes couleurs. Le système de traitement relève simultanément les caractéristiques des points imprimés et la position de la caméra 42 grâce aux informations de position provenant de l'indexeur de position sur l'axe de déplacement. En comparant les positions des points avec leurs valeurs théoriques, les écarts de positions peuvent ainsi être déterminés et compensés dans le système d'impression lors de la production suivante. Ces compensations sont automatiquement calculées par le système de traitement et télétransmises au contrôleur du processus d'impression.

Même si l'arrêt momentané du substrat, pour lecture de la mire de calibration, pénalise la productivité globale de l'imprimante, cette solution apparaît la plus robuste pour mesurer sans ambiguïté et avec précision les points imprimés en différentes couleurs sur un substrat industriel dont la texture peut parfois être complexe. L'impression étant par ailleurs possible en phases d'accélération et décélération, cette phase de calibration n'engendre que des pertes mineures de substrat, limitées à la surface des mires qui sont elles-mêmes très compactes, limitées à un, deux ou trois intervalles DTOP.

REFERENCES

[1] FR-A-91 11151

[2] « Design of a Paper Drive Mechanism of a Single-Pass Color Electrostatic Plotter for Accurate Image Registration » de M. Dizechi, publié dans « Journal of Imaging Technology », volume 15, numéro 16, décembre 1989

[3] US-A-5 452 073

[4] « A Strategy for Tandem Color Registration » de Caselli et al. dans SPIE, volume 2658, pages 96-104, 1995.

Revendications

1. Presse multicolore à la continue par jet d'encre comprenant un substrat (50) entraîné par un moteur (43) et défilant sous au moins une tête d'impression (Ti) associé à un capteur (41) et alimentée en encre par un circuit d'encre (44), et un contrôleur de processus (46), caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit de synchronisation (45) connecté à ce contrôleur de processus (46), et à un codeur de position (48) disposé sur le moteur (43) d'entraînement du substrat, ce codeur, qui est un codeur de position de résolution élevée, transmettant un si-

gnal (TACHY) au circuit de synchronisation (45), et en ce qu'elle comprend un dispositif (40) d'impression de premières marques (51), régulièrement imprimées sur le substrat.

2. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le codeur (48) comporte 3 000 à 300 000 points par tour de moteur.

3. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le codeur (48) fonctionne grâce à un dispositif optique.

4. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce que ce dispositif d'impression (40) est situé en amont des têtes d'impression (Ti).

5. Presse selon l'une quelconque des revendications 1 ou 4, caractérisée en ce qu'elle comporte une bande transporteuse, les premières marques (51) étant matérialisées par fabrication sur cette bande transporteuse.

6. Presse selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que chaque capteur (41) est un système optique de lecture de ces premières marques (51), qui délivre un signal impulsionnel (DTOPi) définissant l'instant de passage d'une première marque sous ce capteur.

7. Presse selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit de traitement du signal de lecture du capteur optique (41) délivrant ce signal impulsionnel (DTOPi) ; ce circuit utilisant des opérateurs câblés tels que lissage et dérivée temporelle, afin de traduire l'instant précis de passage d'un bord de la marque imprimée (51).

8. Presse selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'une première marque (51) est formée d'un pavé carré de quelques millimètres de côté.

9. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une première marque (51) a une couleur fluorescente.

10. Presse selon l'une quelconque des revendications 1 ou 5, caractérisée en ce que la distance entre deux premières marques est de l'ordre de la distance séparant 100 à 5000 lignes de points imprimés.

11. Presse selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'on a en permanence le même nombre M de points imprimés sur le substrat entre deux premières marques (51) pour chaque couleur.

12. Presse selon la revendication 6, caractérisée en ce que chaque capteur optique (41) est placé en

amont de la tête d'impression associée (Ti), l'écart entre ceux-ci étant légèrement supérieur à la distance entre deux marques (51), et inférieur à deux fois cette distance.

13. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première tête d'impression (T1) imprime des secondes marques.

14. Presse selon la revendication 13, caractérisée en ce que ces secondes marques sont imprimées en bordure du substrat.

15. Presse selon la revendication 14, caractérisée en ce que ces secondes marques sont situées en lisière du substrat sur une ligne parallèle au sens du défilement, à bonne distance de la ligne des premières marques (51).

16. Presse selon la revendication 13, caractérisée en ce qu'elle comprend un système optique de lecture de ces secondes marques, qui génère un signal (MOTIF) indiquant le changement du motif à imprimer.

17. Presse selon la revendication 13, caractérisée en ce qu'une seconde marque est formée d'une succession de pavés (53) séparés d'une distance bien inférieure à la distance entre deux premières marques.

18. Presse selon la revendication 17, caractérisée en ce que, pour les substrats se présentant en feuille, une telle seconde marque est générée par l'apparition du bord aval de la feuille sous le système de lecture.

19. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le circuit de synchronisation (45) effectue des opérations de prédiction, filtrage et fenêtrage de l'opération de lecture du signal (DTOPi) correspondant au passage d'une première marque sous un capteur (41).

20. Presse selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend en aval des têtes d'impression (Ti) un système (47) à d'analyse de mires comportant une caméra couleur (42) équipée d'optiques adaptées, et montée sur un système mécanique de déplacement à indexeur de position micrométrique disposé sensiblement perpendiculairement au sens de défilement du substrat (50), ainsi qu'un système de traitement.

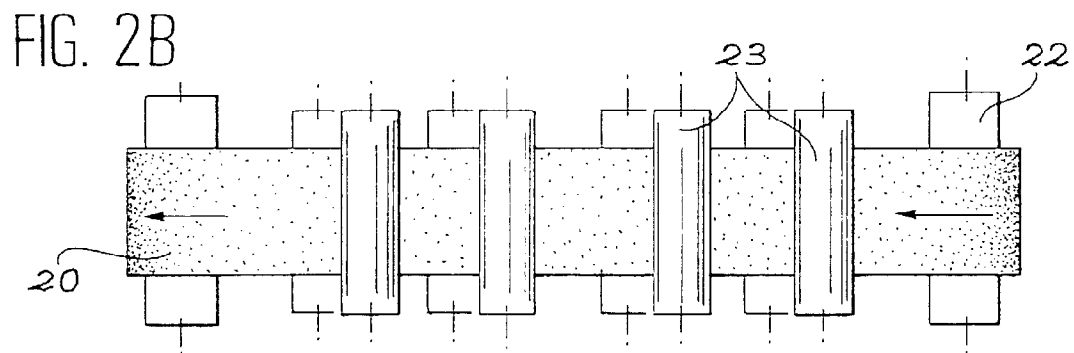
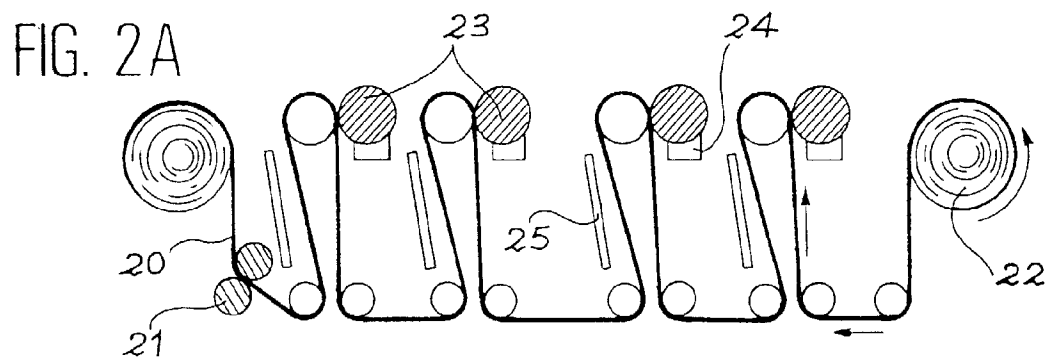
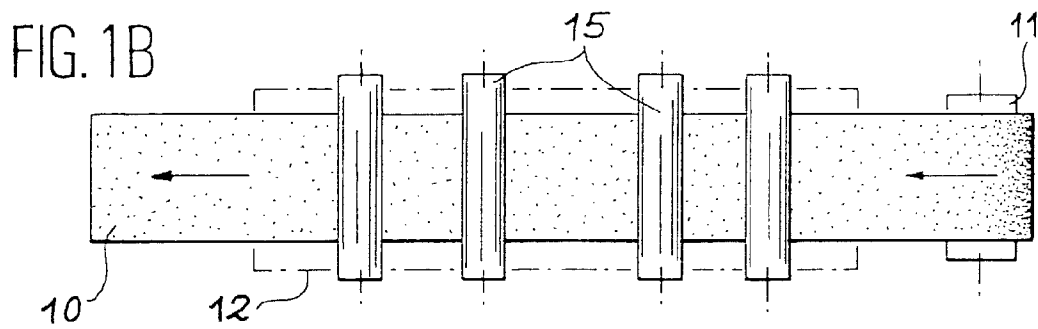
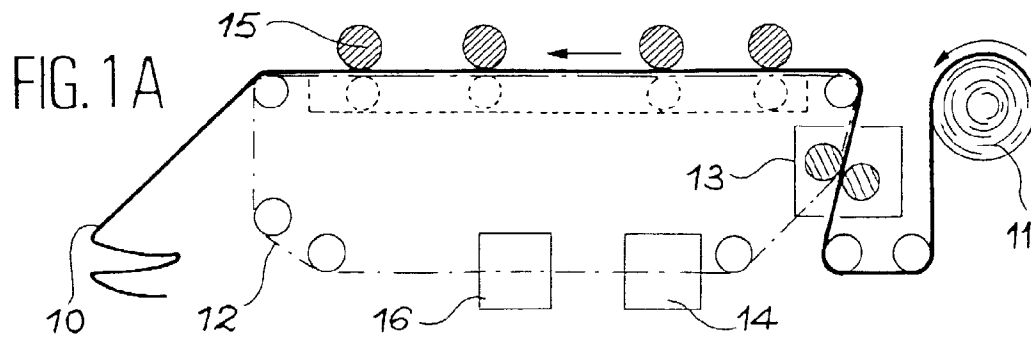
21. Presse selon la revendication 20, caractérisée en ce que les mires de calibration comportent des motifs géométriques qui permettent de repérer sans ambiguïté les points imprimés par les différentes

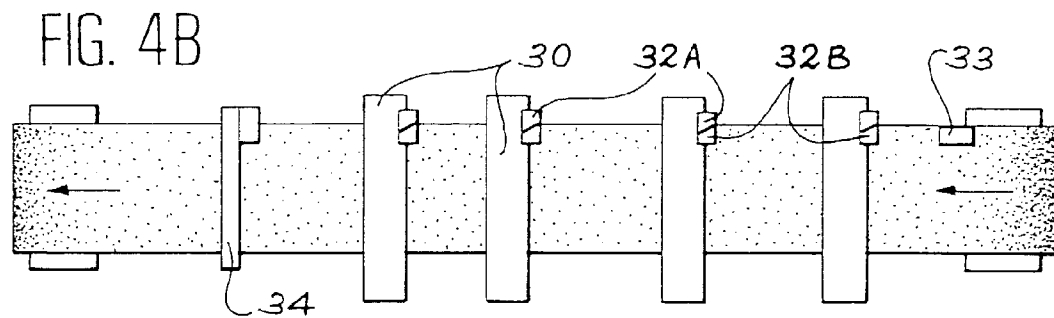
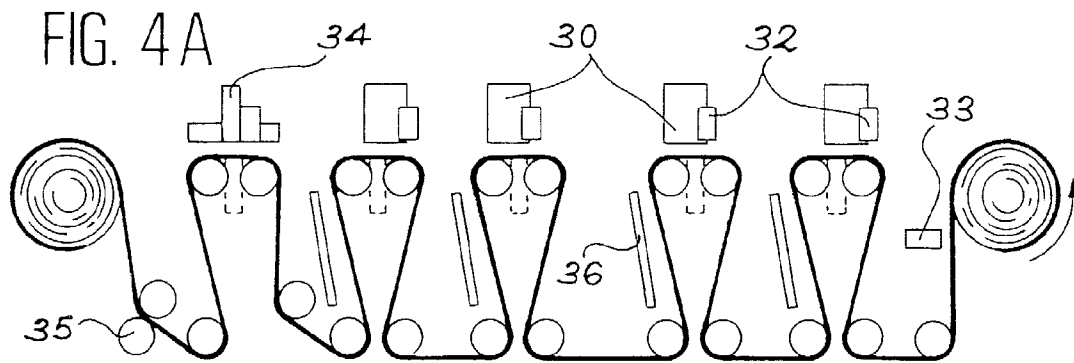
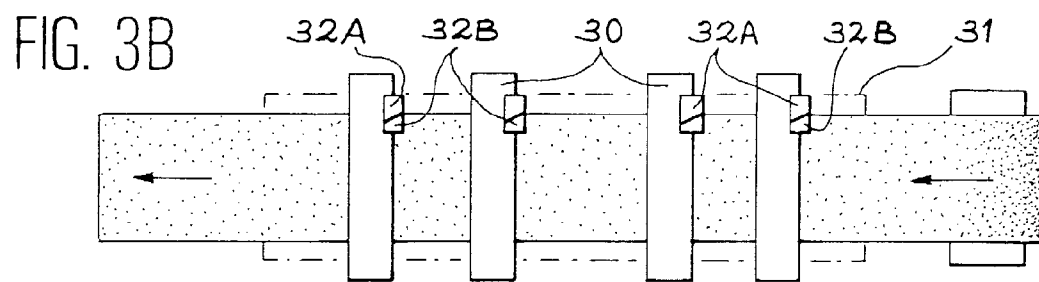
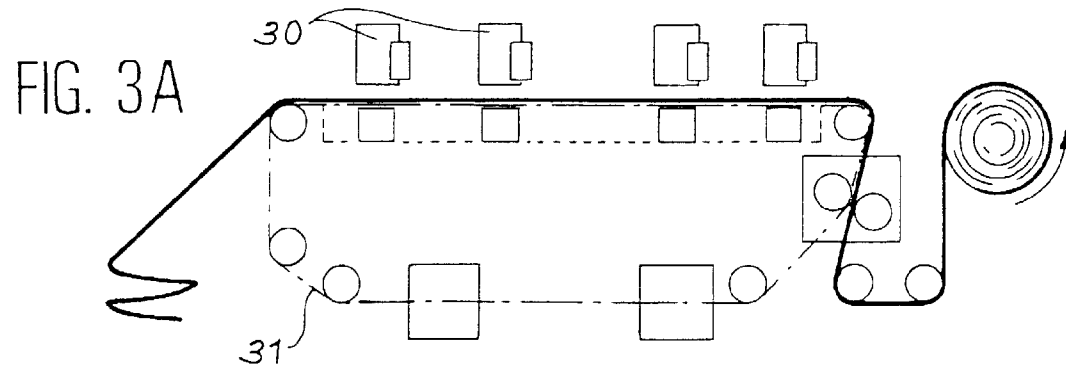
unité d'impression (Ti), couvrant la largeur du substrat.

22. Presse selon la revendication 20, caractérisée en ce que la détection de la présence d'une mire de calibration sur le substrat est faite grâce à l'impression d'un repère caractéristique, en bordure de ce substrat. 5
23. Presse selon la revendication 22, caractérisée en ce que le détecteur (49) du repère de présence de mire est similaire aux capteurs (41) associés aux têtes d'impression (Ti). 10
24. Procédé de synchronisation d'une presse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la détection d'une première marque (51) est tout d'abord autorisée dans une fenêtre temporelle limitée, qui est centrée sur l'instant de passage probable d'une première marque (51) sous un capteur (41). 20
25. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce qu'en l'absence de détection d'une première marque (51) dans la fenêtre de lecture, un signal (DTOPi) fictif est généré, à partir d'une prédiction basée sur l'intervalle (DTOP) précédent, et en ce que simultanément la fenêtre de lecture est élargie pour l'instant de détection suivant, l'impression étant arrêtée si le défaut persiste après quatre signaux (DTOPi) manquants. 25 30
26. Procédé selon la revendication 24, caractérisé en ce que les décalages du système d'impression sont mesurés par l'analyse intermittente de mires de calibration multicolores imprimées par le système d'impression, ces mires de calibration comportant des motifs géométriques qui permettent de repérer sans ambiguïté les points imprimés par les différentes unités d'impression (Ti). 35 40
27. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que l'analyse des mires est faite en sortie de ligne, si le temps de résidence du produit dans la ligne est bref. 45
28. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce qu'une analyse en ligne des mires est mise en oeuvre par arrêt momentané du défilement du substrat lorsque la ligne de production est longue. 50
29. Procédé selon la revendication 24, caractérisé en ce qu'à l'arrêt du substrat sous le système d'analyse, une caméra (42) est déplacée par le système mécanique, transversalement au sens de défilement du substrat (50), en même temps qu'elle analyse les impacts de gouttes des différentes couleurs, en ce qu'un système de traitement relève si-

multanément les caractéristiques des points imprimés et la position de la caméra (42) grâce aux informations de position provenant de l'indexeur de position sur 1^e axe de déplacement, en ce qu'en comparant les positions des points avec leurs valeurs théoriques, les écarts de positions peuvent ainsi être déterminés et compensés dans le système d'impression lors de la production suivant, et en ce que ces compensations sont automatiquement calculées par un système de traitement et télétransmises à un contrôleur du processus d'impression.

30. Produit imprimé obtenu à l'aide de la presse selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, caractérisé en ce qu'il comporte une image de fond fixe et certaines parties de la décoration variables, imprimées en continu par ladite presse.





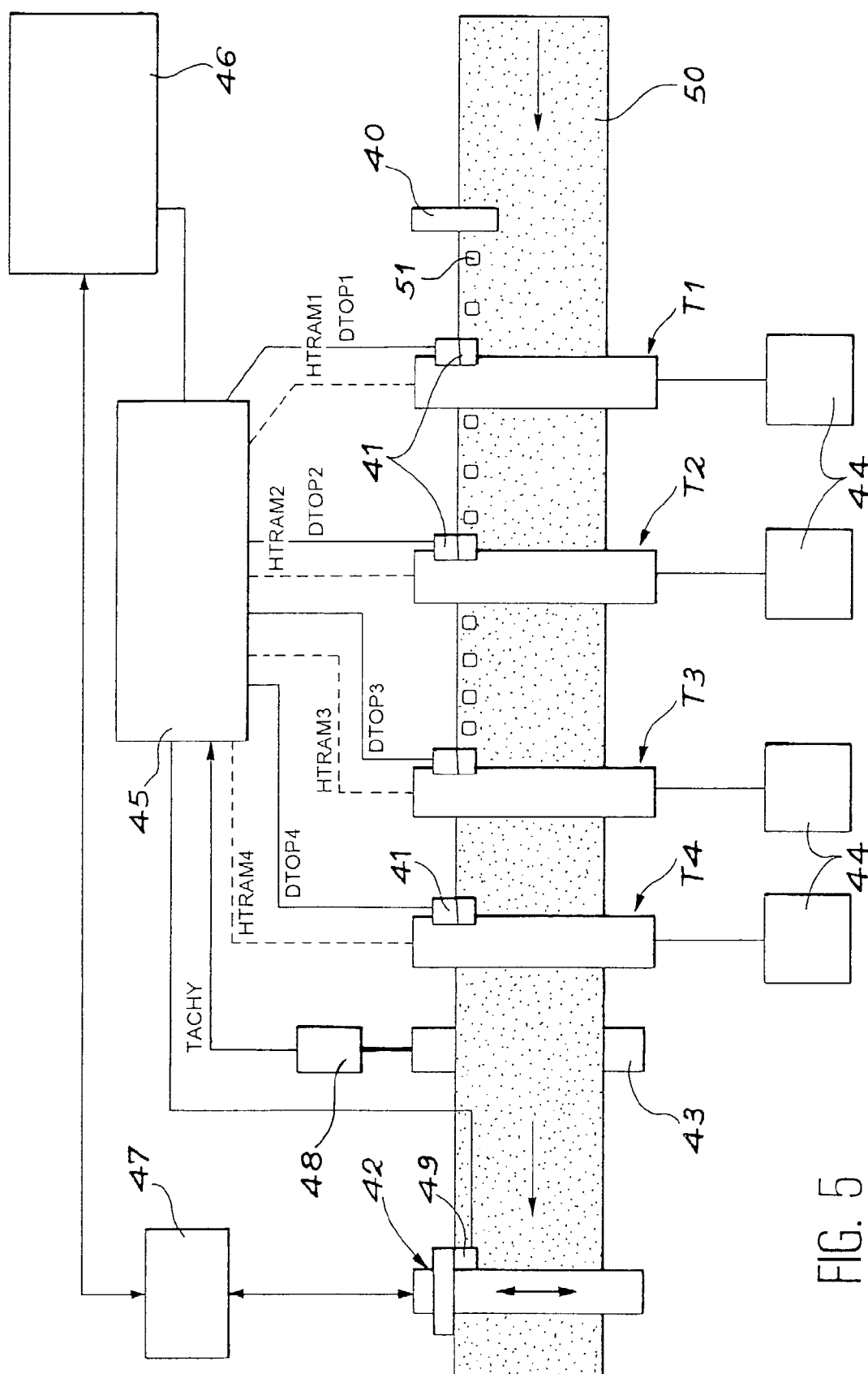


Fig. 5

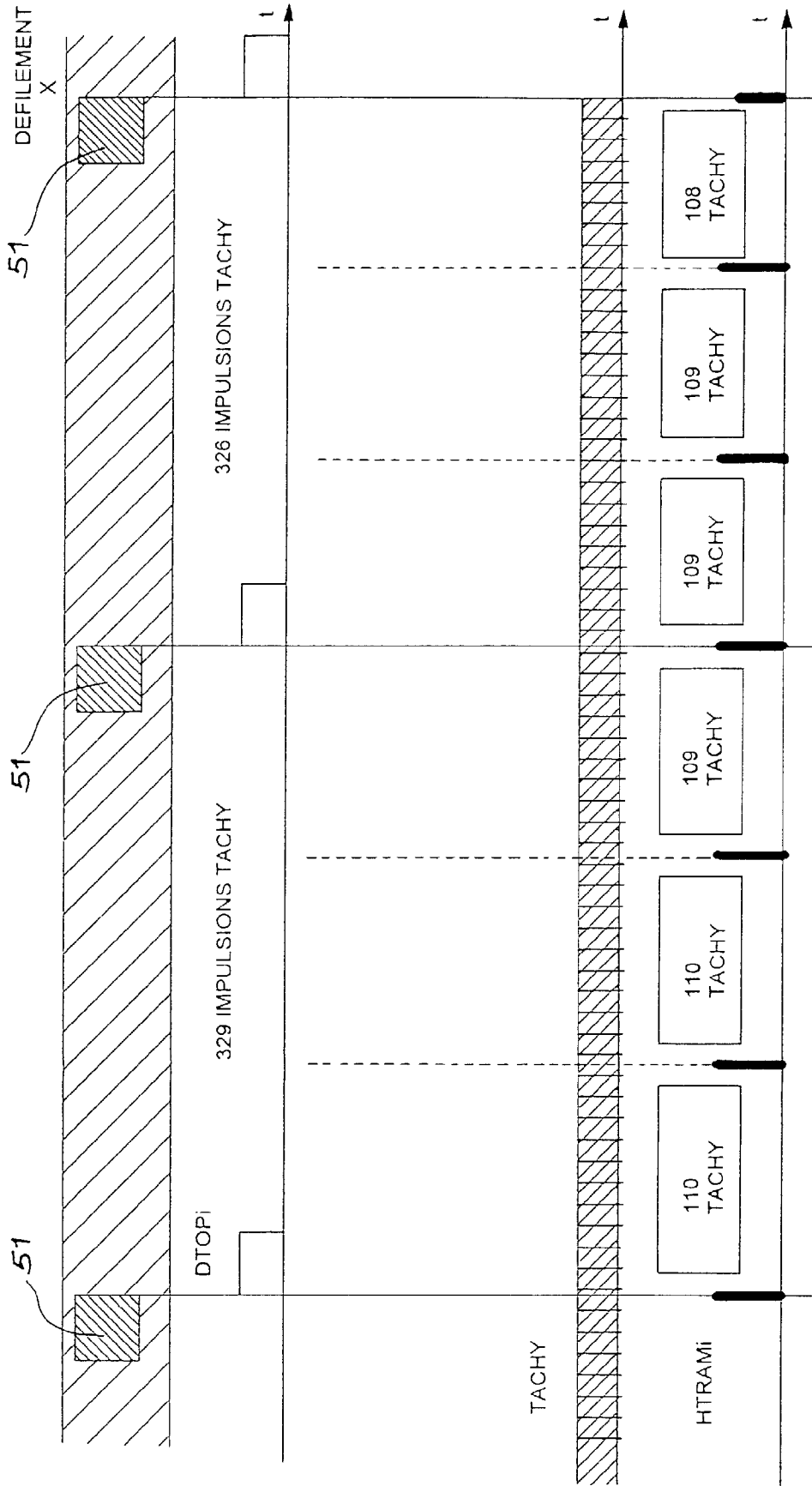
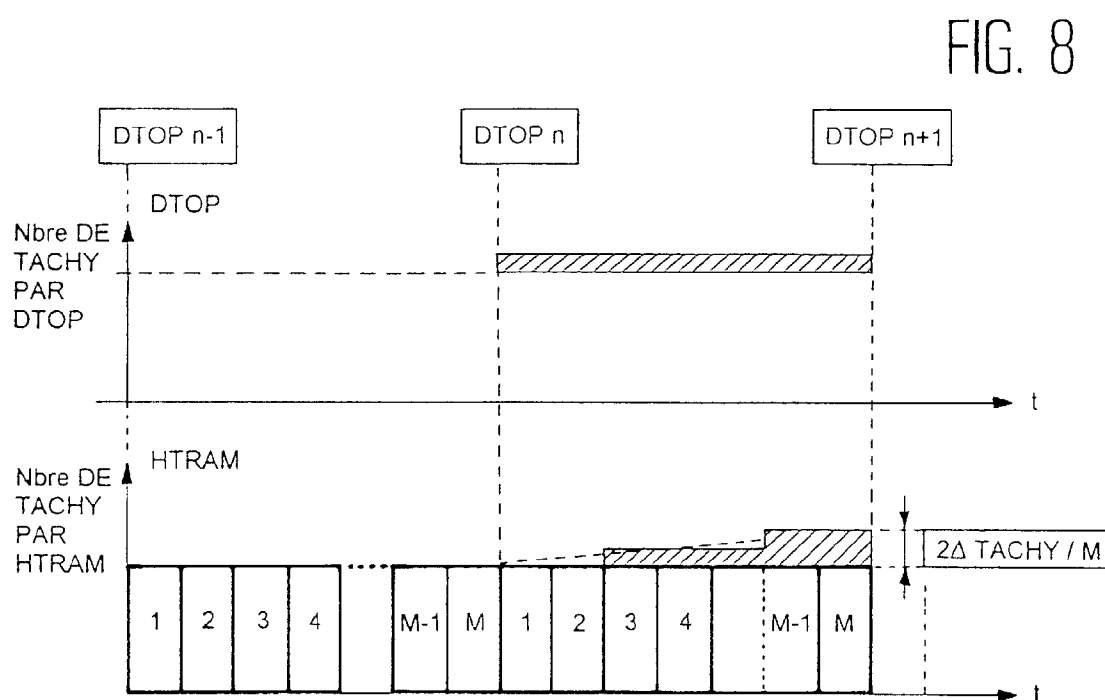
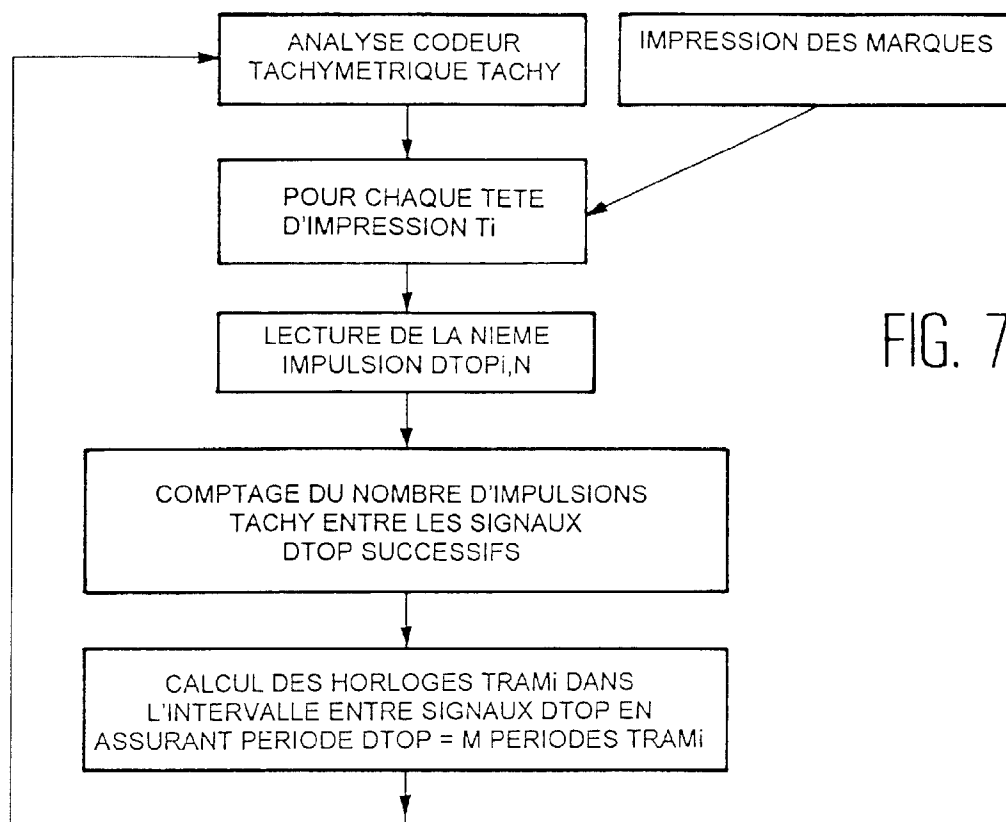


FIG. 6



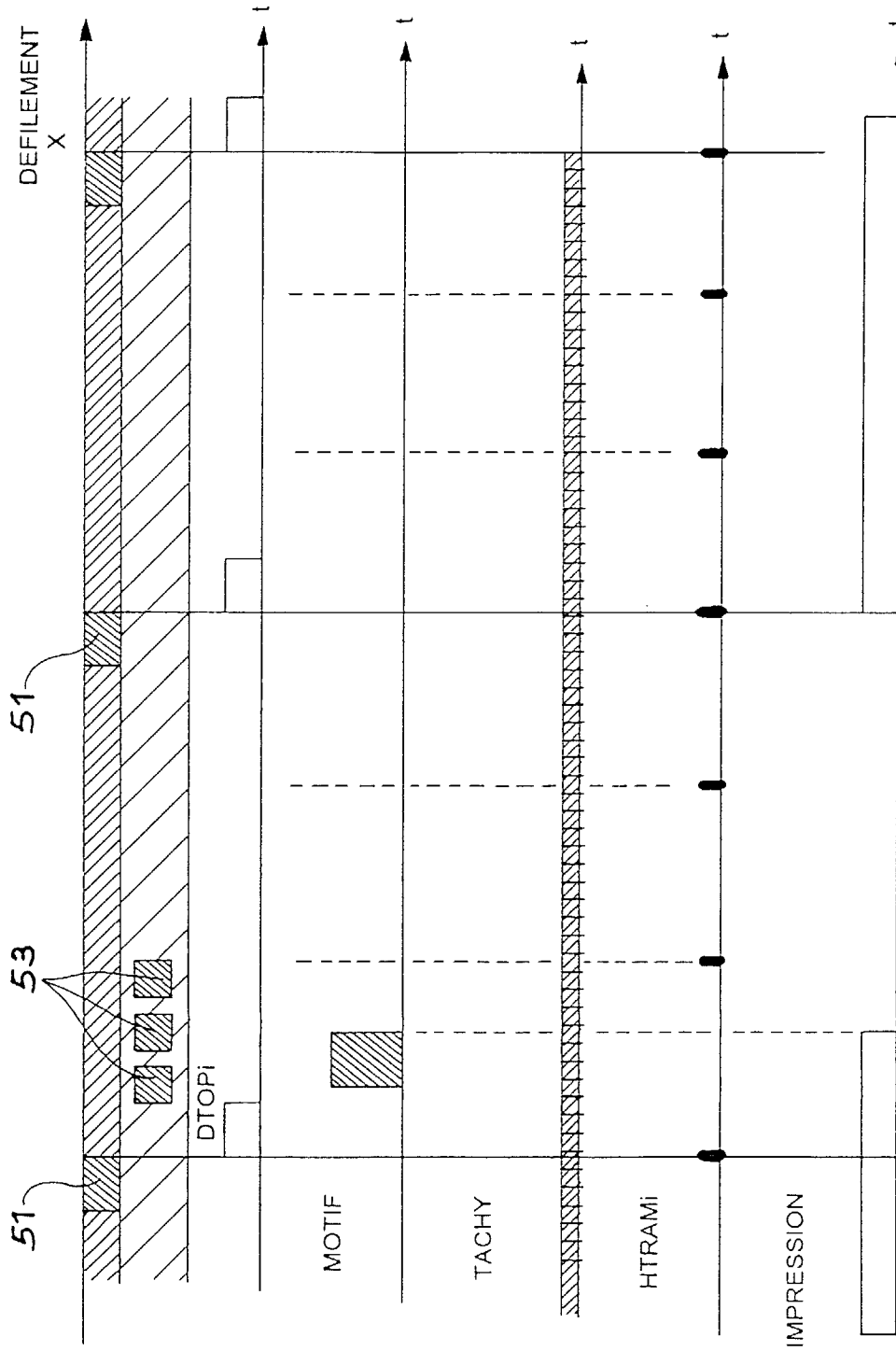


FIG. 9



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 40 2713

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.6)
Y	US 5 121 145 A (BUCH DONALD C ET AL) 9 juin 1992 * colonne 4, ligne 51 - colonne 754; figure 1 *	1-6,13	B41J11/46 B41J19/78
Y	US 4 574 291 A (WIMMER GUENTHER W) 4 mars 1986 * le document en entier *	1-3	
Y	EP 0 729 846 A (SCITEX DIGITAL PRINTING INC) 4 septembre 1996 * colonne 4, ligne 5 - colonne 11, ligne 40 *	1,4,6,13	
D,Y	US 5 452 073 A (KATAOKA TATSUHIITO) 19 septembre 1995 * colonne 3, ligne 58 - ligne 64; figure 1 *	5	
A	FR 2 439 677 A (TORAY INDUSTRIES) 23 mai 1980 * colonne 5, ligne 4 - colonne 18, ligne 38; figures 1,2,6 *	1,6,7,14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) B41J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 décembre 1997	Examineur De Groot, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)