

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11

Numéro de publication:

0 408 958 A2

12

### DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21

Numéro de dépôt: 90112527.8

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: B65H 23/02

22

Date de dépôt: 30.06.90

30

Priorité: 15.07.89 CH 2649/89

CH-1304 Cossonay-Ville(CH)

Inventeur: Monney, Patrick

43

Date de publication de la demande:  
23.01.91 Bulletin 91/04

Le Sausy

CH-1029 Villars Sainte-Croix(CH)

84

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

Inventeur: Stern, Nathan

Chemin de la Crésentine 29

CH-1023 Crissier(CH)

71

Demandeur: BOBST S.A.  
Case Postale  
CH-1001 Lausanne(CH)

74

Mandataire: Colomb, Claude  
BOBST S.A., Service des Brevets, Case  
Postale  
CH-1001 Lausanne(CH)

72

Inventeur: Roch, Roger Henri  
Chemin du Signal 17

54

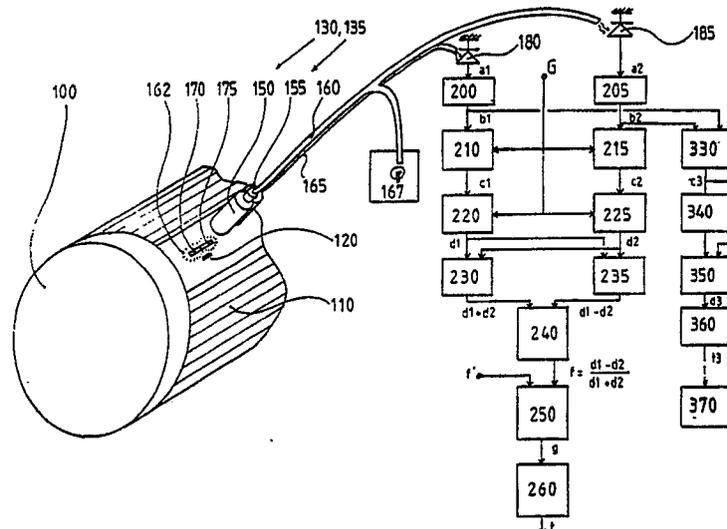
Procédé et dispositif de mesure du décalage d'une bande dans une machine d'impression rotative polychrome.

57

Procédé de mesure du décalage d'une bande (110) dans une machine d'impression rotative polychrome, utilisant une marque imprimée lors de chaque couleur, laquelle marque passe sous des détecteurs photoélectriques pour générer des signaux dont le résultat de la combinaison est représentatif du décalage latéral. Le procédé consiste :  
- à disposer au-dessus de la bande (110) deux détecteurs photoélectriques (130/135) adjacents laté-

ralement, leur bord commun étant situé sur le passage attendu du milieu d'une marque (120) symétrique latéralement,

- à déduire le décalage latéral de la bande (110) à partir de la différence entre les variations d'intensité (d1,d2) des signaux (a1,a2) vus par chacun des deux détecteurs photoélectriques (130/135) lors du passage de la marque (120).



EP 0 408 958 A2

## PROCEDE ET DISPOSITIF DE MESURE DU DECALAGE D'UNE BANDE DANS UNE MACHINE D'IMPRES- SION ROTATIVE POLYCHROME

La présente invention est relative à un procédé et un dispositif de mesure du décalage longitudinal et latéral d'une bande défilante de papier ou de carton dans une machine d'impression rotative polychrome, ce dispositif étant présent au niveau de chaque couleur. De tels dispositifs permettent de commander les déplacements nécessaires verticaux et/ou latéraux de cylindre en aval pour assurer une concordance rigoureuse entre les impressions successives de couleurs fondamentales composant une image.

De nombreux dispositifs connus actuellement utilisent plusieurs marques imprimées successivement lors de chaque couleur, ces marques passant sous des détecteurs photoélectriques pour générer des signaux dont la combinaison permet de déduire l'amplitude du décalage.

Le document FR 1 470 034 expose un dispositif comprenant cinq détecteurs photoélectriques disposés au-dessus et le long d'une ligne transversale à la bande pour lire une marque ayant la forme d'un trait transversal à la bande imprimée, située dans une zone blanche entre deux impressions. En relation avec un tachymètre, le circuit électrique du dispositif est essentiellement prévu pour vérifier que les détecteurs soient bien influencés par une marque caractéristique au milieu d'une zone blanche suffisamment large et non pas par une autre partie de l'impression.

L'exposé FR 2 362 451 divulgue un dispositif comprenant deux détecteurs photoélectriques adjacents dans le sens de défilement de la bande de telle sorte que la détection de l'emplacement d'un repère passant sous ces détecteurs puisse être effectuée avec une précision suffisante. Pour ce, un signal de commutation est déclenché lorsque la différence entre les intensités des signaux lus par ces deux détecteurs atteint une valeur minimale prédéterminée. Dans ce dispositif, il est préférable que la dimension du repère dans le sens de défilement soit supérieure au champ de lecture des deux détecteurs.

L'exposé US 4 450 766 expose un dispositif de contrôle pour synchronisation pour impression polychrome à partir de marques ayant une forme de triangle rectangle dont les deux côtés adjacents à l'angle droit sont parallèles au sens de défilement et à la largeur de la bande respectivement. La comparaison du déphasage dans le temps de deux signaux provenant de deux couleurs différentes donne une mesure du décalage longitudinal. La comparaison de la largeur du signal produit par un détecteur avec une référence permet d'obtenir une mesure du décalage latéral au niveau de la couleur

correspondante. Mais si on cherche à diminuer l'épaisseur d'une telle marque dans le sens de défilement de la bande, on diminue également la pente de l'hypothénuse par rapport au sens de la largeur, ce qui réduit considérablement les variations possibles pour la largeur du signal. Compte tenu de l'erreur minimale de mesure des détecteurs photoélectriques, cette mesure latérale perd rapidement de sa signification.

Comme on a pu se rendre compte, l'inconvénient des dispositifs cités précédemment réside dans la dimension minimale nécessaire des marques pour assurer leur bon fonctionnement, mais ce au détriment de l'espace disponible pour l'impression.

Le but de la présente invention est d'obvier cet inconvénient en proposant un procédé, et un dispositif de mise en oeuvre, efficace aussi bien dans la mesure du décalage longitudinal que latéral, et ce à partir de marque transversale aussi réduite que possible : par exemple ne dépassant pas 5 mm de large par 1 mm d'épaisseur.

Ce but est atteint par un procédé de mesure du décalage d'une bande dans un machine d'impression rotative polychrome utilisant une marque imprimée lors de chaque couleur, laquelle marque passe sous des détecteurs photoélectriques pour générer des signaux dont le résultat de la combinaison est représentative du décalage, consistant à :

- à disposer au-dessus de la bande deux détecteurs photoélectriques adjacents latéralement, leur bord commun étant situé sur le passage attendu du milieu d'une marque symétrique latéralement,
- à déduire le décalage latéral de la bande à partir de la différence entre les variations d'intensité des signaux vus par chacun des deux détecteurs photoélectriques lors du passage de la marque.

Avantageusement, les signaux lus par chacun des deux détecteurs sont respectivement amplifiés en des signaux dont les valeurs correspondant à une zone blanche de la bande sont égales à une valeur identique prédéterminée, et ce avant l'établissement de la différence entre les variations d'intensité lors du passage de la marque. Cette préamplification permet de compenser pour toute erreur due à des variations de l'intensité lumineuse émise par les détecteurs où une plus ou moins bonne réception de l'intensité lumineuse réfléchie due soit à un salissement des objectifs de récepteurs ou un vieillissement des cellules photosensibles.

Avantageusement, on déduit le décalage latéral de la bande à partir du rapport entre la différence

et la somme des variations d'intensité des signaux vus par chacun des deux détecteurs lors du passage de la marque. L'établissement de ce rapport permet de compenser le fait que la marque soit imprimée en différentes couleurs successivement.

Selon une autre étape avantageuse du procédé, on déduit le décalage latéral de la bande pour une couleur à partir de la différence entre le rapport de signaux établi pour cette couleur et celui établi pour une couleur prise comme référence. Cette procédure permet de compenser une éventuelle erreur dans le positionnement latéral des détecteurs photoélectriques d'une station de couleurs à l'autre.

Selon une première caractéristique du dispositif, pour la mise en oeuvre du procédé, la marque et le champ de lecture de chaque détecteur sont rectangulaires de dimensions sensiblement identiques, leur longueur étant parallèle à la largeur de la bande.

Selon une seconde caractéristique du dispositif, un détecteur photoélectrique comprend une source de lumière en partie recueillie par une fibre optique à canaux multiples pour être conduite dans un émetteur/récepteur situé au-dessus de la bande où cette lumière est focalisée pour former une tache de lumière sur la bande, le récepteur parallèle à l'émetteur focalisant la lumière réfléchie avant de la transmettre à la fibre optique dans un autre canal pour être conduite sur une cellule photosensible de lecture située en une autre partie de la machine.

De préférence, le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé de mesure du décalage latéral d'une bande comprend :

- deux branches parallèles identiques, chacune comprenant en série un détecteur photoélectrique relié à un premier circuit établissant, mémorisant puis soustrayant du signal reçu du détecteur la valeur correspondant à une zone blanche de la bande pour générer un second signal appliqué à un second circuit de mémoire de maximum établissant et mémorisant la variation d'intensité lors du passage de la marque, les deux circuits de chaque branche étant réinitialisés par une même ligne entre le passage de deux marques,
- un circuit différentiateur recevant sur sa première borne d'entrée le signal du premier circuit de mémoire de maximum et sur sa seconde borne d'entrée le signal du second circuit de mémoire de maximum.

Avantageusement, dans chacune des branches parallèles, le détecteur photoélectrique peut d'abord être relié à un circuit d'amplification à gain automatique dont le gain s'équilibre de telle sorte que le premier signal reçu du détecteur après réinitialisation, ce signal correspondant à une zone blanche de la bande, soit amplifié à une valeur prédéterminée, et dont le signal de sortie est appli-

qué à l'entrée du premier circuit.

Utilement alors, le dispositif peut de plus comprendre un circuit additionneur recevant sur ses bornes d'entrée les signaux respectivement des seconds circuits de mémoire de maximum ainsi qu'un circuit diviseur dont la borne de numérateur est reliée à la sortie du circuit différentiateur et dont la borne de dénominateur est reliée à la sortie du circuit additionneur.

Le dispositif peut également comprendre de plus un circuit différentiateur recevant d'une part le signal de sortie du circuit diviseur pour la couleur examinée et d'autre part le signal de sortie du circuit diviseur pour la couleur de référence.

Utilement encore, le signal à la sortie du circuit différentiateur est appliqué à un circuit d'interface pour transmission de l'information à un calculateur éloigné.

L'invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par la figure unique représentant le schéma de principe du dispositif.

Ce mode de réalisation comprend principalement des composants électroniques analogiques. Toutefois, il est bien entendu que de nombreuses fonctions peuvent également être réalisées par des composants électroniques digitaux employés à la suite d'un circuit intermédiaire convertissant un signal analogique en un signal numérique, ce circuit intermédiaire étant situé soit directement à la sortie d'un photodétecteur soit à la sortie d'un circuit de traitement suivant.

Sur la partie gauche de la figure est illustré un cylindre 100 par lequel passe un bande 110. Cette bande présente des impressions successives dans au moins une couleur ainsi qu'une marque 120 dans chaque zone blanche entre deux impressions. Selon l'invention, cette marque 120 est de préférence rectangulaire de dimensions de l'ordre de 5 mm par 1 mm orientée transversalement au sens de défilement de la bande, ou autrement dit au sens longitudinal de cette bande.

Deux photodétecteurs identiques de références générales 130 et 135 sont disposés au-dessus de la bande 110 l'un à côté de l'autre sur le passage attendu de la marque 120. Plus précisément, chaque photodétecteur, 130 par exemple, comprend d'abord une source lumineuse 167 située en une partie reculée de la machine par rapport au cylindre 100, une partie de la lumière émise étant recueillie par un premier canal d'une fibre optique 160 (165). Ce canal conduit cette lumière dans un émetteur/récepteur 150 (155). Les deux émetteurs/récepteurs 150 et 155 sont donc disposés au-dessus de la bande 100 vers lequel ils sont orientés et ce côté à côté dans le sens latéral de la bande. En d'autres termes, ce couple d'émetteurs/récepteurs 150,155 est disposé sur la

largeur de la bande 110 de telle sorte que leur bord commun soit situé sur le passage attendu du milieu de la marque 120. Les parties émettrices focalisent la lumière venant de la source 167 en deux taches lumineuses 162. Les parties réceptrices sont également focalisées de telle sorte qu'elles lisent deux champs 170,175 respectivement à l'intérieur de leur tache lumineuse 162, ces champs ayant des dimensions sensiblement égales à celles de la marque 120. Compte tenu de ces dimensions et des emplacements particuliers, on comprend que, si la position de la bande 110 est correcte, la marque 120 passe simultanément pour moitié dans le champ 170 et pour l'autre moitié dans l'autre champ 175. A l'inverse, si la bande 110 se trouve être décalée sur la gauche, le champ gauche 170 sera plus influencé que ne le sera le champ droite 175.

On peut concevoir que la forme de la marque 120 et des champs de lecture 170,175 soit autre que rectangulaire pour autant que, d'une part, cette forme soit symétrique dans le sens longitudinal et latéral et que, d'autre part, la largeur soit suffisante pour influencer valablement deux champs de lecture simultanément. On peut ainsi envisager des marques et champs de lecture ovales, voire en losange.

Pour chaque photodétecteur, 130 par exemple, la lumière se réfléchissant dans le champ de lecture est focalisée par le récepteur 150 (155) avant d'être transmise à un second canal de la fibre optique 160 (165). Il s'est avéré avantageux, après de nombreux essais en atelier, de disposer le récepteur parallèlement à l'émetteur dans le boîtier et d'orienter celui-ci d'un angle de l'ordre de plus ou moins 80° par rapport à un plan passant par l'axe du cylindre 100, en d'autres termes sensiblement 20° par rapport à un plan tangent à la circonférence du cylindre 100 à droite de la zone de lecture, ceci dans un sens ou dans l'autre. La lumière transmise dans ce second canal est guidée en une partie éloignée de la machine vers une cellule photosensible 180 (185).

La partie droite de la figure illustre le schéma de principe des circuits électroniques de traitement des signaux a1,a2 développés par les cellules photosensibles 180,185. Les circuits référencés de 200 à 260 correspondent au traitement de la mesure du décalage latéral de la bande 110 alors que les circuits référencés de 330 à 370 correspondent aux circuits de traitement pour la détection du décalage longitudinal.

Le circuit relatif au traitement du décalage latéral comprend d'abord deux branches parallèles identiques. Chaque branche débute par la cellule photosensible 180,185 dont la sortie a1,a2 est reliée à un circuit 200,205 d'amplification à gain automatique. Ce circuit a pour fonction de mesurer

la valeur des premiers signaux reçus pour adapter son gain de telle sorte que la valeur du signal en sortie b1,b2 soit élevée à une valeur prédéterminée. De manière connue, un tel circuit peut être réalisé à partir d'un amplificateur opérationnel dont la boucle de contre-réaction est incluse dans un second circuit comprenant un transistor dont l'émetteur est relié à la sortie de l'amplificateur opérationnel et dont la base est reliée à un pont diviseur.

La sortie de ces circuits 200,205 à gain automatique est branchée sur un second circuit 210,215 dans lequel la valeur initiale du signal d'entrée est mesurée puis soustraite pour former un signal de sortie c1,c2 essentiellement nul sauf les variations devenant négatives. Un tel circuit est réalisé par une première partie de mémoire de maximum et d'une seconde partie composée d'un amplificateur opérationnel branché par contre-réaction en tant que soustracteur. De manière connue, la première partie du circuit 210,215 peut être réalisée par le branchement en série d'une diode suivie d'un branchement en parallèle par rapport à la masse d'une résistance et d'un condensateur. Ainsi, le condensateur garde en mémoire chaque maximum de signal apparaissant du fait qu'il ne peut se décharger en retour à cause de la diode. Il est utile de prévoir un circuit complémentaire de réinitialisation périodique composé par exemple d'un relais court-circuitant en temps voulu cette diode. Dans la seconde partie, le signal b1,b2 est appliqué à la borne négative de l'amplificateur opérationnel et le signal à la sortie de la première partie est branché à la borne positive. Le signal de sortie du circuit soustracteur peut être appliqué à un amplificateur opérationnel dont le gain est fixé à l'unité par sa boucle de contre-réaction lui donnant ainsi une fonction d'adaptation d'impédance.

Les signaux de sortie c1,c2 des circuits 210,215 sont respectivement appliqués à des circuits 220,225 de lecture de maximum retenant en mémoire, jusqu'à réinitialisation, la valeur maximale d1,d2 des variations pouvant apparaître. Ces circuits de lecture de maximum peuvent être trouvés dans le commerce, par exemple ceux vendus par la Société P.M.I. sous la référence PKD 01.

Les sorties analogiques d1 et d2 des deux branches parallèles identiques sont d'une part appliquées à un circuit additionneur 230 et d'autre part à un circuit soustracteur 235, ces circuits étant composés à partir d'amplificateurs opérationnels. Pour l'opération d'addition, le branchement de l'amplificateur opérationnel consiste à relier les deux signaux d'entrée à la borne négative, la borne positive étant à la masse et la contre-réaction étant une résistance de valeur identique à celle branchée en série pour chacun des signaux d'entrée. Pour l'opération de soustraction, l'un des signaux

est branché à la borne positive par l'intermédiaire d'un pont diviseur de moitié (tel que deux résistances de valeur identique en série), l'autre à la borne négative et la contre-réaction est une résistance identique à celle branchée sur la borne d'entrée négative, elle-même identique à celles composant le pont diviseur.

La sortie du circuit soustracteur 235 et du circuit additionneur 230 sont respectivement reliées à la borne numérateur et à la borne dénominateur d'un circuit diviseur analogique 240. Un tel circuit peut être trouvé dans le commerce notamment celui de référence AD 534 vendu par la Société Analogue Devices. La sortie de ce circuit diviseur est branchée à l'une des bornes d'un circuit soustracteur 250, l'autre borne étant branchée à la sortie d'un même circuit diviseur appartenant à un second dispositif disposé au niveau de la couleur de référence. Le résultat de cette soustraction est appliqué à un circuit électronique convertissant un signal analogique en un signal sous la forme d'un créneau de largeur proportionnelle à la valeur du signal d'entrée. De manière connue, de tels circuits convertisseurs comprennent un générateur de rampe de tension dont la sortie est branchée avec le signal d'entrée à un comparateur qui reste à l'état positif le temps que la rampe atteigne elle-même la même valeur que celle d'entrée.

Tel que décrit précédemment, le dispositif de mesure du décalage latéral fonctionne de la manière suivante :

Peu avant la fin du passage d'une zone imprimée devant les émetteurs/récepteurs 150,155, les circuits 210,215,220 et 225 sont réinitialisés par une même ligne G. La première lecture effectuée par les cellules photosensibles 180,185 correspond alors à des zones blanches réfléchissant une certaine quantité de lumière provoquant en sortie deux signaux a1,a2, par exemple de l'ordre de 400 à 800 mV. Les circuits 200 et 205 ajustent immédiatement leur gain pour porter leurs signaux de sortie b1 et b2 à une valeur identique, par exemple de l'ordre de 8 V. Cette valeur de fond blanc est alors lue dans les circuits 210,215 puis soustraite résultant en un signal de sortie c1,c2 nul. Les signaux de sortie d1 et d2 des circuits mesureurs de maximum restent alors à l'état nul.

En supposant d'abord la bande 110 correctement centrée, la marque 120 passe pour moitié dans le champ de lecture 170 et pour l'autre moitié dans le champ de lecture 175. La quantité de lumière réfléchie s'amenuise momentanément d'une quantité identique, ce qui crée au niveau des signaux a1 et a2 un abaissement momentané de tension par exemple de l'ordre de 200 mV. Les signaux b1,b2 à la sortie des circuits de gain automatique 200,205 présentent des créneaux de valeur par exemple égale à 6 V. Ces créneaux sont

transformés en des impulsions négatives c1,c2 d'amplitude - 2 V par les circuits 210,215 puis mémorisées par les circuits de lecture de maximum 220 et 225. Compte tenu de l'égalité de variation d'intensité en entrée, donc de l'égalité des niveaux d1 et d2, la sortie du circuit soustracteur 235 reste nulle et le rapport  $f = (d1 - d2)/(d1 + d2)$  reste également nul. Un centrage correct de la bande 110 a été détecté, lequel se traduit, compte tenu du signal f' complémentaire injecté, par un signal g à la sortie du circuit 250 puis un signal t à la sortie du circuit convertisseur 260 dont la largeur correspond à une erreur de centrage nul.

Au cas où la bande 110 est décalée vers la droite par exemple, le champ de lecture 175 sera plus influencé que le champ de lecture 170. En d'autres termes, la variation du signal a2 à la sortie de la cellule photoélectrique 185 sera plus importante que celle présente sur le signal a1 de la cellule photoélectrique 180. Cette différence apparaîtra à la sortie du circuit soustracteur 235, la sortie du circuit additionneur 230 caractérisant la variation globale due à l'ensemble de la marque 120. Cette variation globale est elle-même dépendante de la couleur de la marque : une couleur jaune impliquant une variation globale nettement plus faible qu'une couleur sombre, le rouge par exemple. Toutefois, le signal f égal à la proportion de variation dans le sens latéral, ramené à la variation totale provoquée par la marque de couleur, est significatif du décalage de la bande indépendamment de cette couleur.

Le signal f de rapport n'est en fait utilisable que si l'on admet qu'au moment du lancement de l'impression tous les clichés sont disposés avec précision sur leur cylindre porte-cliché et que les paires d'émetteurs/récepteurs sont disposées avec exactitude au-dessus de leur cylindre respectif. Compte tenu de la grande difficulté de réalisation des conditions mentionnées précédemment, il est plus commode de prendre une couleur comme référence et de rapporter chaque mesure de décalage par rapport à celle lue au niveau de cette couleur de référence. Cette fonction est réalisée par le circuit soustracteur 250 dans lequel le signal f' correspondant à la couleur de référence est comparé au signal f de la couleur examinée.

Le dispositif de mesure du décalage dans le sens de défilement de la bande 110, en d'autres termes du décalage longitudinal, comprend en série un circuit additionneur pouvant recevoir directement les signaux a1 et a2 des cellules photoélectriques mais recevant de préférence les signaux corrigés par les circuits d'amplification à gain automatique b1 et b2. La sortie de ce circuit additionneur est, d'une part, branchée à un circuit 340 établissant puis mémorisant la valeur correspondant à une zone blanche de la bande et, d'autre part, à un

circuit différentiateur 350 dont la seconde borne d'entrée est reliée à la sortie du circuit 340 cité précédemment. La sortie de ce circuit différentiateur est reliée à un circuit comparateur 360 dont l'autre borne reçoit un signal de référence réglable. Le signal de sortie t3 est transmis à un calculateur 370 qui peut être situé en une autre partie de la machine.

Tel que décrit, ce circuit fonctionne de la manière suivante :

Le circuit additionneur 330 collecte les informations de tous les émetteurs/récepteurs 150,155 disposés latéralement de telle sorte que, pour cette mesure, la partie amont de ce dispositif soit équivalent à un seul détecteur photoélectrique lisant la marque 120. Le circuit 340, après réinitialisation par la ligne G, lit et met en mémoire la valeur du signal correspondant à une zone blanche. Cette valeur est soustraite du signal d'entrée c3 par le circuit 350 de telle sorte que le signal d3 en sortie soit généralement nul hormis une impulsion négative correspondant au passage de la marque 120. En d'autres termes, l'association des circuits 340 et 350 est équivalente à chacun des circuits 210, 215 décrits précédemment. Le comparateur 360 a pour fonction de filtrer le bruit de fond de telle sorte que le signal de sortie t3 soit un créneau parfait. Dans le calculateur 370, un signal est reconstitué de telle sorte qu'il se serait produit exactement au milieu de l'impulsion, ce qui permet d'obtenir un déclenchement précis et régulier d'un signal par rapport à la détection de la marque 120 quelle que soit son épaisseur ou les erreurs de lecture intervenant dans les récepteurs 150,155.

Comme on a pu le constater, le procédé et le dispositif selon l'invention permettent l'obtention d'une mesure exacte et fiable aussi bien du décalage longitudinal que latéral et ce à partir d'une marque dont l'épaisseur peut grandement être réduite.

De nombreuses améliorations peuvent être apportés à ce dispositif dans le cadre de cette invention. A titre d'exemple, le schéma du circuit de traitement des signaux venant des photodétecteurs peut comporter en entrée un circuit convertisseur analogique/numérique et les circuits de traitement suivants sont alors réalisés grâce à des composants électroniques digitaux.

## Revendications

1. Procédé de mesure du décalage d'une bande (110) dans une machine d'impression rotative polychrome, utilisant une marque imprimée lors de chaque couleur, laquelle marque passe sous des détecteurs photoélectriques pour générer des signaux dont le résultat de la combinaison est repré-

sentatif du décalage latéral, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à disposer au-dessus de la bande (110) deux détecteurs photoélectriques (130/135) adjacents latéralement, leur bord commun étant situé sur le passage attendu du milieu d'une marque (120) symétrique latéralement,

- à déduire le décalage latéral de la bande (110) à partir de la différence entre les variations d'intensité (d1,d2) des signaux (a1,a2) vus par chacun des deux détecteurs photoélectriques (130/135) lors du passage de la marque (120).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux (a1,a2) vus par chacun des deux détecteurs (130/135) sont respectivement amplifiés en des signaux (b1,b2) dont les valeurs correspondant à une zone blanche de la bande (110) sont égales à une valeur identique prédéterminée, et ce avant l'établissement de la différence entre les variations d'intensité (d1,d2) lors du passage de la marque (120).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on déduit le décalage latéral de la bande (110) à partir du rapport (f) entre la différence (d1 - d2) et la somme (d1 + d2) des variations d'intensité (d1,d2) des signaux (a1,a2) vus par chacun des deux détecteurs (130/135) lors du passage de la marque (120).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on déduit le décalage latéral de la bande (110) pour une couleur à partir de la différence entre le rapport (f) établi pour cette couleur et celui (f') établi pour une couleur prise comme référence.

5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la marque (120) et le champ de lecture (170,175) de chaque détecteur (130/135) sont rectangulaires et de dimensions sensiblement identiques, leur longueur étant parallèle à la largeur de la bande (110).

6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un détecteur photoélectrique (130/135) comprend une source de lumière (167) en partie recueillie par une fibre optique (160/165) à canaux multiples pour être conduite dans un émetteur/récepteur (150/155) situé au-dessus de la bande (110) où cette lumière est focalisée pour former une tache (162) de lumière sur la bande, le récepteur parallèle à l'émetteur focalisant la lumière réfléchie avant de la transmettre à la fibre optique (160/165) dans un autre canal pour être conduite sur une cellule photosensible (180/185) de lecture située en une autre partie de la machine.

7. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :

- deux branches parallèles identiques, chacune

comprenant en série un détecteur photoélectrique (130/135) relié à un premier circuit (210,215) établissant, mémorisant puis soustrayant du signal (a1,a2) reçu du détecteur la valeur correspondant à une zone blanche de la bande pour générer un second signal (c1,c2) appliqué à un second circuit de mémoire de maximum (220,225) établissant et mémorisant la variation d'intensité (d1,d2) lors du passage de la marque, les deux circuits de chaque branche étant réinitialisés par une même ligne (G) entre le passage de deux marques (120),

- un circuit différentiateur (135) recevant sur sa première borne d'entrée le signal (d1) du premier circuit de mémoire de maximum (220) et sur sa seconde borne d'entrée le signal (d2) du second circuit de mémoire de maximum (225).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que, dans chacune des branches parallèles, le détecteur photoélectrique (130/135) est d'abord relié à un circuit d'amplification à gain automatique (205) dont le gain s'équilibre de telle sorte que le premier signal (a1,a2) reçu du détecteur après réinitialisation et correspondant à une zone blanche de la bande (110) soit amplifié à une valeur prédéterminée, et dont le signal de sortie (b1,b2) est appliqué à l'entrée du premier circuit (210,215).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un circuit additionneur (230) recevant sur ses bornes d'entrée les signaux (d1,d2) respectivement des seconds circuits de mémoire de maximum (200,225) ainsi qu'un circuit diviseur (240) dont la borne de numérateur est reliée à la sortie du circuit différentiateur (235) et dont la borne de dénominateur est reliée à la sortie du circuit additionneur (230).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un circuit différentiateur (250) recevant d'une part le signal de sortie (f) du circuit diviseur (240) pour la couleur examinée et d'autre part le signal de sortie (f') du circuit diviseur pour la couleur de référence.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le signal (g) à la sortie du circuit différentiateur (250) est appliqué à un circuit d'interface pour transmission de l'information à un calculateur éloigné.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

