

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Numéro de publication:

**0 554 811 B1**

12

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication de fascicule du brevet: **21.06.95** 51 Int. Cl.<sup>8</sup>: **B41F 33/00**

21 Numéro de dépôt: **93101466.6**

22 Date de dépôt: **30.01.93**

54 **Dispositif de détection d'erreurs d'impression dans une machine à imprimer rotative.**

30 Priorité: **07.02.92 CH 357/92**

43 Date de publication de la demande:  
**11.08.93 Bulletin 93/32**

45 Mention de la délivrance du brevet:  
**21.06.95 Bulletin 95/25**

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

56 Documents cités:  
**EP-A- 0 127 831**  
**WO-A-89/01867**

73 Titulaire: **BOBST S.A.**  
**Case Postale**  
**CH-1001 Lausanne (CH)**

72 Inventeur: **Roch, Roger-Henri**  
**Ch. du Signal 17**  
**CH-1304 Cossonay-Ville (CH)**

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

**EP 0 554 811 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention est relative à un dispositif de détection d'erreurs d'impression ou autres dans une machine à imprimer telle qu'utilisée dans l'impression d'emballages ou de journaux imprimés.

Pour la détection de telles erreurs d'impression, on connaît des dispositifs comprenant une caméra associée avec un flash disposé au-dessus de la bande ou feuille défilante en sortie d'impression d'une ou plusieurs stations de couleurs, cette caméra étant apte à échantillonner quatre à cinq zones d'intérêt par seconde avec une résolution d'images de 512 x 512 points. Il est évident qu'en modifiant la focale de l'objectif de la caméra, le champ de vision, donc la zone d'analyse, peut être modifié de 25 x 25 mm à 40 x 40 cm, ce qui se traduit, pour une image fixe, en la détection maximum respectivement d'une tache de 5/100 de mm et de 2 mm de diamètre. Toutefois, compte tenu des vitesses de défilement importantes de la bande de l'ordre de 10 mètres par seconde, de telles caméras peuvent laisser passer jusqu'à 1,5 mètres de bande inexplorée avant le déclenchement du flash suivant.

En fait, une analyse des erreurs potentielles d'impression fait apparaître deux types distincts d'erreurs : un premier type d'erreurs fugitives et trop importantes exigeant que l'impression effectuée soit retirée par la suite de la chaîne pour rebuts; et un second type d'erreurs durables qui restent encore temporairement, au début, dans la limite de tolérance mais qui sont l'avertissement d'une détérioration en cours. Comme exemple de causes d'erreur du premier type, on peut citer des défauts majeurs de carton ou de papier, une absence, un surplus ou une projection d'encre, des taches d'huile provenant d'une partie de la machine, un cliché se défaisant du cylindre, voire même un dérèglement de l'arbre électrique calant plusieurs clichés de couleurs les uns par rapport aux autres. Le second type d'erreurs est fréquemment dû à une usure progressive de plusieurs pièces de la machine d'impression rotative tel que, traditionnellement, le raqueur d'encre, la forme d'impression, le rouleau presseur, etc. De telles erreurs peuvent également provenir du dépôt momentané de poussière que l'on pourrait facilement éliminer.

Comme mentionné précédemment, les dispositifs actuels à base de caméras vidéo saisissant une image lors d'un flash ne peuvent couvrir en temps réel l'ensemble des impressions avec une résolution suffisante pour détecter immédiatement les diverses erreurs mentionnées. De plus, une amélioration d'un facteur de l'ordre de 1.000 de la technologie des caméras n'est guère envisageable, même à long terme, pour remplir ces buts.

L'objet de cette invention est de résoudre les problèmes précités grâce à un dispositif apte à détecter et analyser rapidement toutes les erreurs d'impression pour correction appropriée.

5 Ce but est atteint grâce à un dispositif comprenant au moins une première caméra vidéo pour la saisie selon une première résolution d'une image d'une zone échantillon d'une impression sur une bande défilante du fait qu'elle est associée en  
10 amont à une seconde caméra de saisie globale de l'impression selon une seconde résolution inférieure à la première, ces deux caméras étant reliées à un dispositif électronique et informatique de numérisation d'images respectives puis de comparaison  
15 avec des images de référence pré-enregistrées, les résultats comparatifs issus de la seconde caméra étant utilisés dans la boucle de contre-réaction du contrôle de fonctionnement de la première caméra.

20 Selon un mode de réalisation préféré, la seconde caméra de basse résolution à lecture globale comprend une pluralité de rangées d'éléments photosensibles accolées les unes aux autres, les charges électriques générées dans la première rangée par la lecture d'une bande transversale de  
25 l'impression étant transférées successivement aux rangées suivantes en synchronisme avec le défilement de la bande afin d'intégrer les charges supplémentaires générées, dans chaque rangée suivante respective, par la lecture suivie de cette  
30 bande.

Grâce à ce type de caméra, une bande transversale d'impression est lue successivement par 16 ou 64 rangées, ce qui en augmente le contraste donc la résolution de l'image vidéo extraite. Ici  
35 aussi, la technologie de ce type de caméra peut évoluer, et, par conséquent, le nombre de rangées également. De plus, lorsque la première rangée a transféré sa lecture pour une bande transversale donnée, elle entame immédiatement la lecture de la bande suivante et ainsi de suite faisant que la  
40 totalité de l'impression est prise en images au fur et à mesure. Du fait que cette caméra peut comprendre jusqu'à 2 000 éléments photosensibles par rangée, et que son temps d'intégration de charges pour une rangée peut être fixé à une valeur inférieure à 100 micro-secondes, l'image obtenue par  
45 cette seconde caméra peut présenter une résolution de l'ordre du mm<sup>2</sup> d'impression.

50 Utilement, lors de la phase de démarrage de la machine rotative, l'image globale issue de la seconde caméra de basse résolution peut permettre la définition, par les moyens électroniques et informatiques, des zones non imprimées ou imprimées de couleur uniforme, zones qui ne sont plus surveillées par la suite de manière systématique par la  
55 première caméra de haute résolution pilotée par ces mêmes moyens électroniques et informatiques.

Utilement encore, les moyens électroniques et informatiques peuvent déplacer, automatiquement ou sous le contrôle d'un opérateur, la première caméra de haute résolution transversalement par rapport au défilement de la bande pour lire avec une précision accrue une zone comprenant une erreur grossière détectée par la seconde caméra de basse résolution.

Utilement encore, les moyens électroniques et informatiques peuvent modifier le déclenchement du flash illuminant la zone lue par la première caméra de haute résolution en fonction de modifications instantanées de position de l'impression dues à des variations temporaires de tension au sein de la bande telles que détectées par la seconde caméra de basse résolution.

L'invention ainsi que ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple non limitatif et illustré schématiquement sur la figure annexée.

Sur cette figure est illustrée une bande défilante 10 sur laquelle a été imprimée des motifs successifs 12. Le dispositif comprend une première caméra 34 dite "CCD" couleur munie d'un objectif 30 à focale variable qui projette une zone d'analyse 16 sur l'élément de lecture matricielle CCD 38 comprenant par exemple, trois matrices de 512 x 512 points photosensibles imbriquées : une matrice pour chaque couleur fondamentale rouge, vert et bleu. Cette caméra est reliée à une unité 39 de numérisation du signal vidéo, lequel signal numérisé est envoyé dans une zone mémoire d'un processeur 50 pour analyses et comparaisons ultérieures. La caméra 34 est montée mobile en translation le long d'une laize, sa position pouvant être modifiée à volonté, par exemple par un moteur 35 entraînant une vis sans fin traversant un écrou du boîtier de la caméra. La zone de lecture 16 lue par la caméra 34 est éclairée uniquement lors de prises de vue par un flash 32 apportant une énergie lumineuse importante momentanée.

Le dispositif comprend de plus une seconde caméra 24 dite "TDI", c'est-à-dire à transfert d'intégration synchrone avec le mouvement de la bande ou des feuilles. Cette caméra 24, munie d'un objectif 20, est montée de préférence, en amont de la caméra 34 par rapport au défilement de la bande 10. Son unité de lecture 28 comprend 8, 16 ou 64 rangées de 2.000 éléments photosensibles. La particularité de cette caméra 24 est qu'elle travaille en continu sous l'éclairage permanent d'un ou plusieurs spots 22. En effet, cette caméra est synchronisée au travers d'un circuit contrôleur 29 avec la vitesse de défilement de la bande 10 de telle sorte que lors de son déplacement, une bande transversale 14 est lue une première fois très rapidement par la première rangée d'éléments photosensibles,

puis, suite, d'une part, à un faible déplacement vers la droite dû au défilement de la bande et, d'autre part, au transfert des premières données de la première rangée à la seconde rangée voisine, cette même bande est lue à nouveau par cette seconde rangée et ainsi de suite faisant que, dans la dernière rangée, on obtient une ligne vidéo suffisamment contrastée pour être représentative de l'image dans la bande 14. Entre-temps, la bande d'impression suivante a aussi été lue par les rangées précédentes après réinitialisation immédiate. Les lignes vidéo successives de la dernière rangée sont, après pré-amplification et numérisation dans le circuit 29, également envoyées dans une mémoire du processeur 50.

Le processeur 50 peut faire apparaître sur l'écran de visualisation 52 l'image globale de l'impression 12 telle que vue par la caméra 24 et, au choix de l'opérateur exprimé sur le clavier 54, faire la comparaison avec une image pré-enregistrée de référence. Toute différence entre ces deux images traduisant l'existence d'une erreur grossière peut être automatiquement détectée par le processeur 50 ou repérée visuellement par l'opérateur.

De manière analogue, l'opérateur peut faire apparaître sur l'écran de visualisation 52 l'image d'une zone d'intérêt à surveiller 16 telle que vue par la caméra CCD 34, laquelle image peut être également comparée à l'image correspondante de référence pré-enregistrée pour faire apparaître immédiatement les erreurs fines.

Ayant détecté une différence incompréhensible lors de l'analyse globale de l'impression 12 par la caméra TDI 24, ce dispositif peut télécommander le moteur 35 pour déplacer la caméra CCD 34 et synchroniser le flash 32 afin de positionner la zone de lecture à haute résolution 16 sur l'anomalie précédemment détectée. L'opérateur est alors en mesure de décider si cette différence constitue effectivement une erreur d'impression et peut dans la majorité des cas en déterminer la cause de par son expérience. Cette possibilité est d'autant plus intéressante que l'opérateur aura, lors de la phase de mise en route de la machine rotative, exclu de la surveillance, a priori par la caméra CCD de lecture à haute résolution, des zones présentant un moindre intérêt tel que constaté au vu des premières images prises par la caméra TDI de lecture grossière.

Par ailleurs, il peut arriver que, lors de prises d'images au moyen de caméra CCD associée avec des flashes, les images successives oscillent alors que le flash 32 est rigoureusement en synchronisme avec la vitesse de défilement de la bande 10. Ce phénomène peut provenir du fait que des légères variations de tension dans la bande induisent des différences dans la fréquence de passage des images 12 dans le champ de la caméra 34. On

peut alors mettre à profit la détection par la caméra 24 de basse résolution du front amont de l'impression 12 pour déclencher au plus juste le flash 32 en fonction de la zone à étudier.

Comme on a pu le constater à l'étude de cet exposé, le dispositif selon l'invention s'avère particulièrement performant en ce qu'il permet la détection simultanée des erreurs grossières et des erreurs fines d'impression, et ce d'une manière particulièrement efficace de par les répercussions de l'analyse de l'image globale sur l'optimisation des lectures fines. De plus, cette détection s'effectue en des temps particulièrement brefs de par la rapidité de lecture des caméras et de traitement par le processeur. De nombreuses améliorations peuvent être apportées à ce dispositif dans le cadre de cette invention.

### Revendications

1. Dispositif de détection d'erreurs d'impression dans une machine à imprimer rotative comprenant au moins une première caméra (34) pour la saisie selon une première résolution d'une image d'une zone échantillon (16) de l'impression (12) sur une bande défilante (10) et un dispositif électronique et informatique (39, 50) de numérisation de l'image puis de comparaison avec une image de référence pré-enregistrée, caractérisé en ce qu'elle est associée à une seconde caméra (24) de saisie globale de l'impression (12) selon une seconde résolution inférieure à la première, les résultats comparatifs issus de la seconde caméra (24) étant utilisés dans la boucle de contre-réaction du contrôle du fonctionnement de la première caméra (34).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde caméra (24) de lecture globale comprend une pluralité de rangées d'éléments photosensibles accolées les unes aux autres, les charges électriques générées dans la première rangée par la lecture d'une bande transversale (14) de l'impression (12) étant transférées successivement aux rangées suivantes en synchronisme avec le défilement de la bande (10) afin d'intégrer les charges supplémentaires générées, dans chaque rangée successive par la lecture suivie de cette bande (14).
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lors de la phase de démarrage, l'image globale issue de la seconde caméra (24) permet la définition par les moyens électroniques et informatiques (50) des zones non imprimées ou imprimées de couleur uniforme,

zones qui ne sont par la suite plus surveillées systématiquement par la première caméra (34) pilotée par ces moyens électroniques et informatiques.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens électroniques et informatiques (50) déplacent, automatiquement ou sous le contrôle d'un opérateur, la première caméra (34) transversalement par rapport au défilement de la bande (10) pour lire avec une précision accrue une nouvelle zone (16) comprenant une erreur détectée par la seconde caméra (24).
5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens électroniques et informatiques (50) modifient le déclenchement du flash (32) illuminant la zone (16) lue par la première caméra (34) en fonction de modifications instantanées de position de l'impression (12) dues à des variations temporaires de tension au sein de la bande (10) telles que détectées par la seconde caméra (24).

### Claims

1. Device for detecting print misregisters, arranged in a rotary printing machine and comprising at least a first camera (34) snapping an image of a sample area (16) of the print (12) on a travelling web (10), as well as an electronic and computer appliance (39, 50) for digitalizing the image and comparing it with a pre-registered reference image, characterized by the fact that the said camera is associated with a second camera (24) snapping the global print (12) according to a second resolution which is lower than the first one, the comparative results issued by the second camera (24) being used in the feedback loop of the function control of the first camera (34).
2. Device according to claim 1, characterized by the fact that the second camera (24) for global scanning comprises several rows of photosensitive elements placed next to one another, the electric charges generated in the first row by the scanning of a cross strip (14) of the print (12) being successively transferred to the following rows in synchronism with the travelling motion of the web (10) in order to integrate the supplementary charges generated in every following row by the constant scanning of the said strip (14).
3. Device according to claim 1, characterized by the fact that in the start-up phase, the global

image snapped by the second camera (24) allows the definition of non-printed as well as printed areas of uniform colour by means of the electronic and computer appliance (50), the said areas being no longer checked systematically by the first camera (34), the latter first camera being controlled by the same electronic and computer appliance.

4. Device according to claim 1, characterized by the fact that the electronic and computer appliance (50) shifts automatically or under the control of an operator the first camera (34) crosswise to the travelling motion of the web (10) in order to scan with enhanced precision an new area (16) including a misregister detected by the second camera (24). 10
5. Device according to claim 1, characterized by the fact that the electronic and computer appliance (50) modifies the activation of the flashlight (32) illuminating the area (16) scanned by the first camera (34) with regard to the instant modifications of the position of the print (12) caused by temporary variations of tension occurring on the web (10) and detected by the second camera (24). 20 25

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Nachweis von Druckfehlern in einer Rotationsdruckmaschine, ausgerüstet mit wenigstens einer ersten Kamera (34) zum Nachweis in einer ersten Auflösung eines Bildes einer Beobachtungszone (16) des Aufdrucks (12) auf einer durchlaufenden Bahn (10), und einer elektronischen und computerisierte Vorrichtung (39, 50) zur Digitalisierung von Bildern und Vergleichung mit vorgängig eingegebenen Bezugsbildern, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte Vorrichtung an eine zweite Kamera (24) zum globalen Nachweis des Andrucks (12) gemäss einer zweiten Auflösung, die niedriger ist als die erste, angeschlossen ist, wobei die von der zweiten Kamera (24) gelieferten Vergleichsresultate im Regelkreis zur Funktionskontrolle der ersten Kamera (34) verwendet werden. 30 35 40 45
2. Vorrichtung gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kamera (24) für den globalen Nachweis eine Vielzahl aneinandergfügter Lichtempfängerreihen umfasst, wobei die in der ersten Reihe durch die Erfassung eines querliegenden Streifens (14) des Aufdrucks (12) erzeugten elektrischen Ladungen nacheinander synchron auf aufeinander folgenden Reihen beim Durchlaufen der 50 55

Bahn (10) übermittelt werden, um die zusätzlichen Ladungen, die in jeder nachfolgenden Reihe durch die darauf folgende Erfassung dieses Streifens (14) erzeugt werden, zu integrieren.

3. Vorrichtung gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Anlaufphase das globale, von der zweiten Kamera (24) stammende Bild die Definierung mittels elektronischer und computerisierter Mittel (50) der nichtbedruckten oder in einheitlicher Farbe bedruckten Zonen gestattet, die in der Folge nicht mehr regelmässig durch die erste Kamera (34), die durch die selben elektronischen und computerisierten Mittel gesteuert wird, nachgewiesen werden.
4. Vorrichtung gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronischen und computerisierten Mittel (50) automatisch oder unter Überwachung eines Operateurs in der Lage sind, die erste Kamera (34) in bezug auf die durchlaufende Bahn (10) quer zu verschieben, um mit erhöhter Präzision eine Beobachtungszone (16) zu erfassen, die einen durch die zweite Kamera (24) nachgewiesenen Fehler enthält.
5. Vorrichtung gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronischen und computerisierten Mittel (50) die Betätigung der Blitzvorrichtung (32) zum Beleuchten der Zone (16) vermögen, die durch die erste Kamera (34) entsprechend plötzlichen Änderungen der Lage des Aufdrucks (12) nachgewiesen wird, welche durch vorübergehende Spannungsvariationen in der Bahn (10) wie sie durch die zweite Kamera (24) nachgewiesen werden, hervorgerufen werden. 30 35 40 45 50 55

