

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

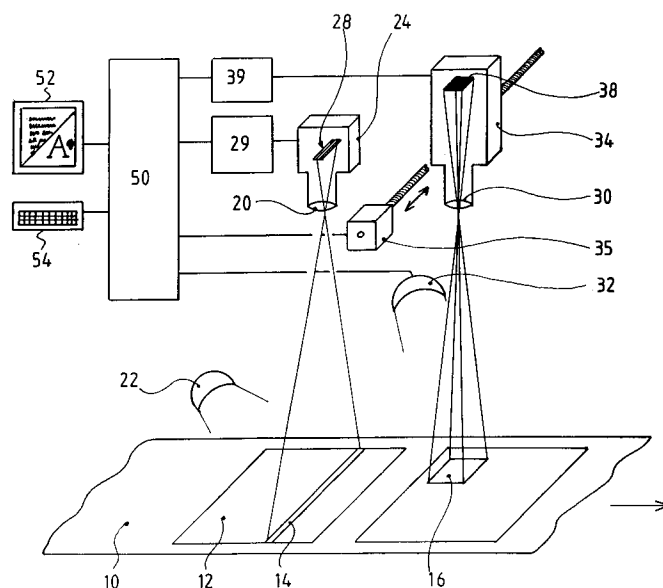
0 554 811 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN(21) Numéro de dépôt: **93101466.6**(51) Int. Cl.⁵: **B41F 33/00**(22) Date de dépôt: **30.01.93**(30) Priorité: **07.02.92 CH 357/92**(43) Date de publication de la demande:
11.08.93 Bulletin 93/32(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE DK ES FR GB IT LU NL SE(71) Demandeur: **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)(54) **Dispositif de détection d'erreurs d'impression dans une machine à imprimer rotative.**

(57) Le dispositif de détection d'erreurs d'impression dans une machine à imprimer rotative comprend 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. La première caméra (34) est associée à une seconde caméra (24) de saisie globale de l'impression (12) selon une seconde résolution inférieure à la première, et les résultats comparatifs issus de la seconde caméra (24) sont utilisés dans une boucle de contre-réaction du contrôle du fonctionnement de la première caméra (34).

**EP 0 554 811 A1**

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 racleur 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.

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 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 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.

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 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 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 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 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 cette seconde caméra peut présenter une résolution de l'ordre du mm² d'impression.

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 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 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.

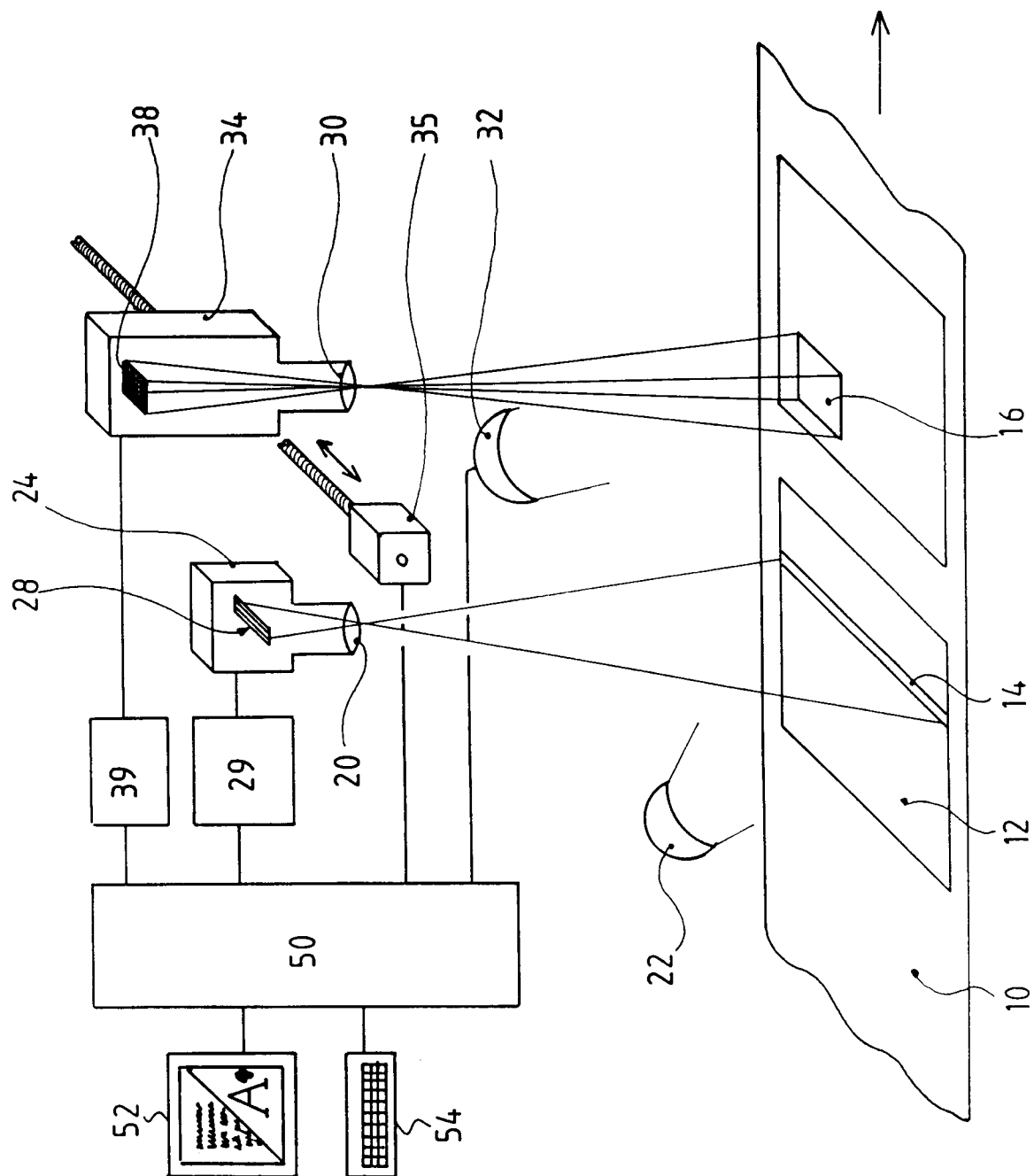
Comme on a pu le constater à l'étude de cet exposé, le dispositif selon l'invention s'avère particulièrement performant en ce qu'il permet la détection simultanée des erreurs grossières et des erreurs fines d'impression, et ce d'une manière particulièrement efficace de par les répercussions de l'analyse 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). 5 10 15 20 25 30 35
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). 40 45
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 infor- 50 55

matiques.

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).





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 10 1466

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.5)
A	WO-A-8 901 867 (VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS) * le document en entier * ---	1-5	B41F33/00
A	EP-A-0 127 831 (LANGDON; CROWLEY) * le document en entier * -----	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B41F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 MAI 1993	Examineur MADSEN P. A.
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			