

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 317 777
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **88117796.8**(51) Int. Cl. 4: **B41J 3/04**(22) Date de dépôt: **26.10.88**(30) Priorité: **24.11.87 FR 8716446**(43) Date de publication de la demande:
31.05.89 Bulletin 89/22(54) Etats contractants désignés:
DE ES FR GB IT SE(71) Demandeur: **I M A J E S.A.**
9, rue Gaspard Monge Z.A. de l'Armailler
F-26500 Bourg les Valence(FR)(72) Inventeur: **Millet, Jean-Claude**
9 Avenue Pierre Benoît
F-26500 Bourg Lès Valence(FR)Inventeur: **Regnault, Luc**
Les Trois Becs No. 4
F-26760 Monteleger(FR)(74) Mandataire: **Dubreuil, Annie**
Cabinet DUBREUIL Le Suffren 17 D rue des
Peupliers
F-56100 Lorient(FR)(54) **Procédé de contrôle de la qualité de l'impression d'une imprimante à jet d'encre.**

(57) L'invention concerne un procédé de contrôle de la qualité de l'impression d'une imprimante à jet d'encre.

Une trame de contrôle est imprimée indépendamment du message de marquage. Cette trame est par exemple constituée de 15 points dont la charge va croissante, de la première à la quinzième goutte. Les distances (G_1 , G_2 , G_3) séparant respectivement les gouttes (1) et (8), les gouttes (8) et (15) et les gouttes (1) et (15) sont en permanence maintenues pour répondre aux deux relations:

$$G_2/G_3 = k_1 \text{ et } G_2/G_3 = k_2$$

sachant que (k_1) et (k_2) sont des constantes.

L'invention s'applique à toutes les installations de marquage par la technique du jet d'encre.

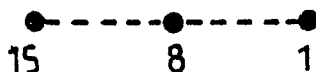


FIG. 3

EP 0 317 777 A1

PROCEDE DE CONTROLE DE LA QUALITE DE L'IMPRESSION D'UNE IMPRIMANTE A JET D'ENCRE.

L'invention concerne un procédé de contrôle de l'impression d'une imprimante à jet d'encre.

Les applications de ce type d'imprimante, dans le domaine du marquage industriel notamment, se multiplient régulièrement. On peut citer notamment et à titre purement illustratif, l'impression des dates de fraîcheur sur les produits agro-alimentaires ou les numéros de lot. Ces marquages sont de plus en plus réalisés à l'aide d'imprimantes à jet d'encre du type "à jet d'encre continu dévié". Le bon fonctionnement de ces imprimantes est régi par un certain nombre de paramètres relativement complexes et qui doivent être parfaitement maîtrisés si l'on veut obtenir une qualité d'impression irréprochable. Nonobstant les nombreux perfectionnements introduits ces dernières années dans de telles imprimantes, celles-ci ne sont pas à l'abri d'une dérive de l'un ou l'autre des paramètres régissant leur fonctionnement, ce qui peut se traduire par une dégradation de la qualité de l'écriture. Il est d'ailleurs connu que dans la plupart des cas, cette dégradation de la qualité de l'écriture présente une typologie en rapport avec le paramètre défaillant. Par exemple, l'absence d'un impact de gouttes sur le support à imprimer peut signifier que la tête d'impression a besoin d'un nettoyage. De même, à un défaut de positionnement des gouttes peut correspondre une vitesse anormale d'éjection des gouttes ou une vitesse incorrecte du déplacement de la tête. Un autre problème peut également se situer au niveau de la grosseur des gouttes. Par ailleurs, les chaînes de fabrication ou de conditionnement sont de plus en plus automatisées et la permanence de la qualité apparaît comme tout à fait primordiale. Enfin, la fonction de marquage intervenant très souvent en fin de chaîne de production, tout marquage défectueux se traduit par des pertes inacceptables.

La présente invention a pour but de résoudre ces problèmes en décrivant un procédé et un dispositif permettant de prévoir l'imminence d'une rupture de la qualité:

- d'identifier la rupture de qualité dans un délai le plus bref possible après son apparition;
- d'arrêter la chaîne de fabrication ou de remplacer la machine de marquage avant qu'il ne soit trop tard.

L'invention concerne plus précisément un procédé de contrôle de la qualité de l'impression d'une imprimante à jet d'encre caractérisé en ce qu'il consiste:

- à créer une trame de contrôle à des instants et positionnements déterminés du marquage;
- à effectuer la lecture de cette trame de contrôle pour la comparer à une trame de référence.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des explications qui vont suivre et des trois figures jointes qui illustrent schématiquement trois variantes de réalisation d'un dispositif de mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention.

Pour plus de clarté, les mêmes éléments portent les mêmes références dans toutes les figures.

Une des caractéristiques du procédé selon l'invention réside dans le fait qu'il consiste d'une part à créer une trame de contrôle spécifique et ceci à des instants et/ou à des positionnements déterminés, et à effectuer d'autre part sa lecture afin de la comparer à une trame de contrôle du même type servant de référence.

La trame de contrôle peut être soit autonome, c'est-à-dire indépendante du texte à imprimer, soit liée à l'imprimante ou à d'autres organes de commande de la chaîne. Le motif à vérifier est défini et spécifié au système de contrôle en temps réel.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la trame de contrôle est constituée d'une série de points que l'on peut imprimer soit systématiquement, soit de manière régulière à fréquence fixe, soit de manière régulière à une fréquence résultant d'un processus d'apprentissage en rapport avec les conditions spécifiques d'exploitation. Cette trame de contrôle est donc imprimée en plus du message utile, en général, mais non limitativement, avant celui-ci.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la trame de contrôle est définie comme une trame composée d'une succession de points remarquables. Ces points sont positionnés de telle sorte que leur vérification permet de garantir avec une probabilité suffisante que l'impression est correcte. Pour une trame donnée et dans des conditions de fonctionnement normales, la position des différents impacts est parfaitement connue et unique dans une tolérance donnée.

Si les conditions de fonctionnement de la tête se dégradent (notamment au niveau de la pression de l'encre, de la tension de charge des gouttes, de la tension de déflexion), ceci entraîne une modification de positionnement des différents impacts en dehors des tolérances fixées. Ceci est détecté par un moyen de contrôle, ce qui permet de mettre en évidence un fonctionnement incorrect de la machine d'impression.

Selon une première variante de réalisation du procédé conforme à l'invention, une trame de contrôle est constituée, comme le montre la figure 1, d'une matrice comportant respectivement une colonne de trois points (a,b,c) et comme le montre la figure 2, de cinq points (d,e,f,g,h).

Dans le premier cas (figure 1), on mesure les

variations de la distance (x) séparant les deux points extrêmes et les variations des deux distances (d_1) et (d_2), le point (b) du point (a), et le point (b) du point (c).

Dans le second cas, on mesure les variations de la hauteur (z) de la matrice des cinq points et les variations des distances (d_3 , d_4 , d_5 , d_6) entre respectivement le point central (d) et les points (e, f, g, h). Toute dérive de (z) ainsi que des rapports (d_3/d_6) et (d_4/d_5) est significative d'un défaut de fonctionnement.

Selon une seconde variante de réalisation du procédé conforme à l'invention, la trame de contrôle est constituée d'au moins trois gouttes imprimées dont la reconnaissance permet de garantir avec un taux de probabilité suffisamment élevée, une bonne qualité de l'impression. La répartition des points est la suivante:

- une goutte chargée à la tension minimale;
- au moins une goutte chargée à une tension intermédiaire;
- une goutte chargée à la tension maximale.

La tension des gouttes est suffisante pour permettre une mesure significative.

La figure 3 est une illustration d'une telle trame de contrôle comportant 15 points, allant donc de 1 à 15, la goutte (1) étant la moins défléchie et la goutte (15) la plus défléchie.

Cette impression de la trame de contrôle, comme cela a déjà été dit précédemment, est par exemple périodique avant chaque message. Un dispositif classique de reconnaissance constitué par exemple d'une source d'éclairage, d'un capteur (CCD) avec son optique et d'une électronique de traitement associés, est prévu pour lire cette trame de contrôle. Le capteur (CCD) est focalisé sur le support imprimé à l'endroit d'impact des gouttes. Cette disposition permet de faire une lecture de la trame de contrôle que le support soit en mouvement ou à l'arrêt. Dans le premier cas, un signal de synchronisation permet la capture de l'image de la trame de contrôle au moment où celle-ci arrive sur le support.

L'exploitation des résultats permet de vérifier que l'impression de la trame de contrôle est correcte ou non dans les conditions de fonctionnement de la machine.

En utilisation normale, l'opérateur peut ajuster la tension de déflexion des gouttes et faire varier la distance d'impression, ce qui se traduit dans les deux cas par une dilatation de la trame en hauteur. Cependant, la position relative des différentes gouttes est sensiblement conservée si un certain ordre de charge est respecté; par exemple, si les gouttes sont envoyées par ordre croissant de charge. En appliquant cette propriété à la trame de contrôle illustrée au moyen de la figure 3, on obtient les résultats suivants:

G_1 = distance entre impact des gouttes 1 et 8;

G_2 = distance entre impact des gouttes 8 et 15;

G_3 = distance entre impact des gouttes 1 et 15.

Dans les conditions normales de fonctionnement (vitesse du jet et charge correctes), indépendamment de la valeur de la tension de déflexion (fourchette spécifique) et de la distance d'impression spécifiée, on peut écrire les relations suivantes, à condition de rester dans une fourchette spécifiée:

$$G_1/G_3 = k_1 \text{ et } G_2/G_3 = k_2.$$

(k_1) et (k_2) sont des constantes connues dont les valeurs sont l'image d'une déflexion correcte, donc d'une impression correcte.

Si l'on ajoute à la trame de contrôle précitée, une deuxième trame de contrôle, le moyen de contrôle peut mesurer la distance entre les trames, donc la vitesse d'impression qui est fonction de la vitesse du convoyeur si la tête est fixe, ou la vitesse de la tête si le convoyeur est fixe. Il peut ainsi détecter en plus des défauts d'impression, une anomalie dans la vitesse de défilement.

L'invention s'applique, comme cela a été dit précédemment, à toute installation de marquage industriel mettant en oeuvre la technique du jet d'encre.

Revendications

1. Procédé de contrôle de la qualité de l'impression d'une imprimante à jet d'encre caractérisé en ce qu'il consiste:

- à créer une trame de contrôle à des instants et positionnements déterminés du marquage;
- à effectuer la lecture de cette trame de contrôle pour la comparer à une trame de référence.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que cette trame de contrôle est constituée d'une pluralité de points d'impression de manière régulière, à fréquence fixe.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que cette trame de contrôle est constituée d'une pluralité de points imprimés à une fréquence résultant d'un processus d'apprentissage en rapport avec les conditions d'exploitation.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser une matrice de trois points (a, b, c), à mesurer la distance (x) séparant les deux points extrêmes (a-c) et les variations des distances (d_1) et (d_2) séparant respectivement le point (b) du point (a) et le point (b) du point (c).

5. Procédé selon l'une des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser une matrice de cinq points (d, e, f, g, h), à mesurer la hauteur (z) de la matrice et les variations (d_3 , d_4 , d_5 , d_6), respectivement entre le point central (d) et

les points (e, f, g, h), de manière à détecter toute dérive de la hauteur (z) ainsi que des rapports (d_3/d_4) et (d_5/d_6).

6. Procédé selon l'une des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce qu'il consiste à imprimer une trame comportant au moins trois gouttes dont la répartition est la suivante: -une goutte chargée à la tension minimale; 5
-une goutte chargée à la tension intermédiaire; 10
-une goutte chargée à la tension maximale. 15

7. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il consiste à imprimer:
-d'une part, une trame comportant 15 points dont la charge va en ordre croissant, et les distances respectives (G_1 , G_2 , G_3) soient respectées, G_1 étant la distance entre l'impact des gouttes 1 et 8; 15
 G_2 étant la distance entre l'impact des gouttes 8 et 15,
 G_3 étant la distance entre l'impact des gouttes 1 et 15; 20
- d'autre part, à vérifier que les deux relations:
 $G_1/G_3 = k_1$ et $G_2/G_3 = k_2$
(k_1 et k_2 étant deux constantes) sont en permanence respectées. 25

30

35

40

45

50

55

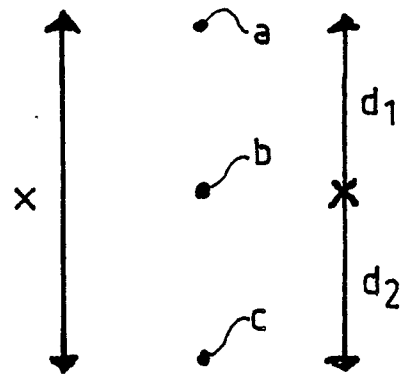


FIG. 1

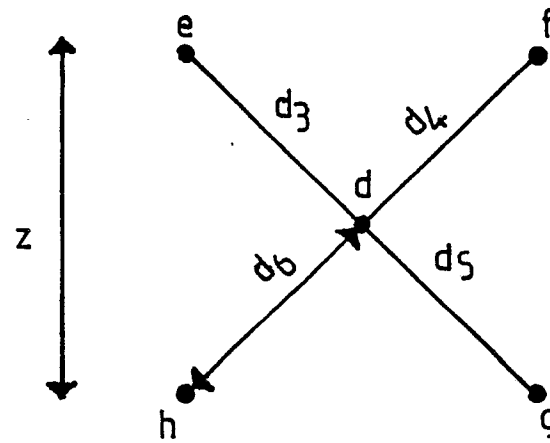


FIG. 2

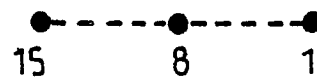


FIG. 3



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.4)
A	WO-A-8 201 415 (NCR CORP) * page 5; figures 3 - 6 * ----	1	B 41 J 3/04
A	DE-A-2 434 786 (IBM CORP) * page 2; revendication 1 * ----	1	
A	EP-A-0 036 787 (CAMBRIDGE CONSULTANTS LTD) * en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 41 J 3/04
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 13-02-1989	Examineur ZOPF K
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			