

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 518 771

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 24056

(54) Procédé et machine d'impression magnétographique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 03 G 19/00; B 41 J 3/16, 27/16.

(22) Date de dépôt..... 23 décembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 24-6-1983.

(71) Déposant : COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE CII HONEYWELL BULL
(dite CII-HB). — FR.

(72) Invention de : Jean Magnenet.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Yves Davroux.

PROCEDE ET MACHINE D'IMPRESSION MAGNETOGRAPHIQUE.

La présente invention se rapporte à un procédé d'impression magnétographique qui permet d'obtenir des images en deux couleurs sur un support d'impression. Elle concerne également une machine pour la mise en oeuvre de ce procédé.

On connaît des machines d'impression magnétographiques qui, en réponse à des signaux reçus provenant d'une unité de commande, permettent de former des images, telles que des images de caractères par exemple, sur un support d'impression constitué généralement par une bande ou une feuille de papier. Dans ces machines d'impression, de type analogue à celle qui a été décrite et représentée dans la demande de brevet français publiée sous le N° 2.305.764, l'impression des images est réalisée en formant d'abord, à partir des signaux reçus, une image magnétique latente sur la surface d'un élément d'enregistrement magnétique ayant généralement la forme d'un tambour rotatif ou d'une courroie sans fin cette image latente étant constituée d'un ensemble de zones magnétisées de très petites dimensions. Cette image latente est ensuite développée en déposant sur cette surface un révélateur pulvérulent contenant des particules magnétiques qui ne restent appliquées que sur les zones magnétisées de l'élément d'enregistrement pour former une image de poudre sur la surface de cet élément. Après quoi, cette image de poudre est transférée sur le support d'impression.

Pour certaines applications particulières, il peut être souhaitable que l'image qui est ainsi formée sur le support d'impression apparaisse en deux couleurs différentes. Dans un procédé connu qui a été notamment décrit dans le brevet français N° 1.053.634, l'impression d'une image en couleurs sur le support d'impression est réalisée en formant d'abord sur l'élément d'enregistrement une image magnétique latente correspondant aux parties d'une même couleur de l'image à imprimer, en développant cette image latente au moyen d'un révélateur ayant cette couleur, en transférant sur le support d'impression l'image de poudre ainsi obtenue,

et en répétant cette opération autant de fois qu'il y a de couleurs dans l'image à imprimer . Un tel procédé présente cependant l'inconvénient d'exiger un temps particulièrement long pour sa mise en oeuvre . En outre, malgré tout le soin apporté pour cadrer les différentes images de poudre lors de leur transfert sur le support d'impression il est pratiquement impossible d'éviter que des décalages ,même très légers, se produisent entre les différentes parties d'images ainsi imprimées , ce qui, naturellement , nuit à la netteté de l'image finalement formée sur le support d'impression.

Pour remédier à ces inconvénients , on a proposé un procédé d'impression magnétographique qui a été décrit dans le brevet des Etats Unis d'Amérique N° 3 965 478 et qui consiste à former sur la surface de l'élément d'enregistrement une pluralité d'aires élémentaires magnétisées, l'ensemble de ces aires élémentaires constituant une image magnétique latente, chacune de ces aires élémentaires étant obtenue en excitant une tête d'enregistrement magnétique au moyen d'un courant électrique dont la fréquence est choisie en fonction de la couleur que doit donner cette aire élémentaire lorsqu'elle est développée , les dimensions et la force d'attraction magnétique de cette aire élémentaire étant d'ailleurs déterminées par la valeur de la fréquence utilisée. Dans ce procédé , le développement de l'image latente formée sur l'élément d'enregistrement est réalisé au moyen d'un seul révélateur contenant des particules de différentes couleurs et de différentes grosseurs, les particules de même grosseur étant cependant toutes d'une même couleur .
Lors du développement de l'image latente, les particules qui ont une grosseur déterminée (et par conséquent une couleur donnée) sont attirées préférentiellement par les aires élémentaires dont les dimensions répondent à une force d'attraction donnée, de sorte que, après développement , chaque aire élémentaire est recouverte de particules dont la couleur correspond à la fréquence qui a été utilisée pour

former cette aire élémentaire .

Pour la mise en oeuvre d'un tel procédé, il est cependant nécessaire d'utiliser un révélateur dont les particules de différentes couleurs et de différentes grosseurs, doivent être soigneusement calibrées , les particules de même couleur devant en effet avoir toutes rigoureusement la même grosseur. De plus, ces particules doivent être conditionnées pour ne pas s'agglomérer entre elles, sous peine de provoquer des erreurs de teinte lors du développement de l'image latente magnétique . Dans ces conditions, la fabrication d'un tel révélateur est particulièrement longue, délicate et relativement coûteuse . D'autre part, étant donné que, suivant la couleur qui leur est attribuée, les aires élémentaires formées sur l'élément d'enregistrement n'ont pas toutes les mêmes dimensions, les images ou portions d'image dont la teinte correspond aux aires élémentaires de grandes dimensions présentent une définition, c'est-à-dire un degré de finesse, moins bonne que celles dont la teinte correspond aux aires élémentaires de petites dimensions . Enfin, alors que les aires élémentaires de petites dimensions sont capables, lors du développement , de n'attirer que les particules les moins grosses du révélateur, il est impossible d'empecher que les aires élémentaires de grandes dimensions attirent, non seulement les grosses particules du révélateur, mais également les particules plus petites, ce qui, naturellement , provoque une altération des couleurs .

La présente invention reméde à ces inconvénients et propose un procédé d'impression magnétographique , ainsi qu'une machine utilisant ce procédé, qui permet d'obtenir sur un support d'impression, en un temps relativement réduit, des images bicolores de haute qualité , tout en ne nécessitant que deux révélateurs présentant le même état granulométrique et les mêmes caractéristiques magnétiques .

Plus précisément, l'invention concerne un procédé d'impression magnétographique consistant à magnétiser la surface d'un élément d'enregistrement magnétique, suivant une direction perpendiculaire à cette surface, de façon à former un ensemble de points magnétisés constituant une image latente magnétique, à déposer ensuite sur cette surface un révélateur pulvérulent établi pour ne rester appliqué que sur les points magnétisés de ladite surface et former ainsi une image de poudre, et à transférer enfin cette image de poudre sur un support d'impression, ledit procédé étant caractérisé en ce que, pour permettre d'obtenir sur ce support une image en deux couleurs préalablement choisies, il consiste :

- à magnétiser d'abord la surface de l'élément d'enregistrement pour former des points magnétisés présentant la même intensité d'aimantation mais des polarités opposées; la polarité magnétique des points destinés à la formation des parties d'image qui, sur le support, doivent apparaître en l'une desdites couleurs étant opposée à celle des points destinés à la formation des autres parties de cette image ;

- à déposer sur cette surface un premier révélateur pulvérulent dont la teinte est celle d'une première desdites couleurs ,

- à déposer sur cette surface un second révélateur pulvérulent dont la teinte est celle de la seconde couleur, ces deux révélateurs restant ainsi appliqués, en superposition, sur les points magnétisés de ladite surface,

- et à effectuer un transfert partiel, sur le support de l'image de poudre formée sur la surface de l'élément d'enregistrement ; ce transfert étant réalisé en présence d'un champ magnétique constant orienté perpendiculairement à cette surface, l'amplitude et le sens de ce champ magnétique étant choisis de manière à réduire l'intensité d'aimantation des points magnétisés destinés à la formation, sur le support, des parties d'image dont la couleur est celle dudit premier révélateur pulvérulent, et à renforcer l'intensité d'aimantation des autres points magnétisés, afin de ne transférer sur ce support que le second révélateur des points dont les intensités d'aimantations ont été renforcées ainsi que

que les deux révélateurs qui se trouvent superposés sur les points dont les intensités d'aimantation ont été réduites .

L'invention concerne aussi une machine d'impression magnétographique pour la mise en oeuvre du procédé indiqué ci-dessus , cette machine comportant un élément d'enregistrement pourvu d'une surface d'enregistrement magnétique, une pluralité de têtes magnétiques commandées par des impulsions électriques et établies pour, en réponse à ces impulsions , magnétiser ladite surface suivant une direction perpendiculaire à celle-ci pour former sur cette surface un ensemble de points magnétisés constituant une image magnétique latente, des moyens d'entraînement pour provoquer un déplacement relatif entre l'élément d'enregistrement et les têtes magnétiques, une source d'impulsions établie pour envoyer sélectivement des impulsions électriques auxdites têtes, un dispositif applicateur permettant de déposer un révélateur pulvérulent sur ladite surface d'enregistrement , ce révélateur ne restant appliqué que sur les points magnétisés de cette surface pour former une image de poudre , et un poste de transfert pour transférer ladite image de poudre sur un support d'impression, ladite machine étant caractérisée en ce que, ledit révélateur comprenant des particules dont la teinte est de l'une des deux couleurs préalablement choisies, elle comprend en outre :
- des moyens d'inversion de courant interposés entre les têtes magnétiques et la source d'impulsions pour inverser sélectivement le sens du courant des impulsions envoyées par ladite source et former ainsi sur la surface d'enregistrement une image magnétique latente dont les points magnétiques présentent la même intensité d'aimantation , mais ont des polarités opposées, la polarité magnétique des points destinés à la formation des parties d'image de poudre en l'une desdites couleurs étant opposée à celle des points destinés à la formation des autres parties de cette image,
- un second dispositif applicateur disposé entre le poste de transfert et le premier dispositif applicateur pour déposer un second révélateur pulvérulent sur la dite surface d'enregistrement, ce second révélateur comprenant des particules dont la teinte est celle de l'autre desdites couleurs , ledit second révélateur ne restant appliqué que sur les

points magnétisés de ladite surface , en superposition sur le premier révélateur pulvérulent , - et un dispositif générateur de champ magnétique disposé au niveau du poste de transfert pour appliquer un champ magnétique constant à la dite surface d'enregistrement , suivant une direction perpendiculaire à cette surface , l'amplitude et le sens de ce champ magnétique étant établis pour réduire l'intensité d'aimantation des points magnétisés destinés à la formation sur le support des parties d'image de poudre dont la couleur est celle dudit premier révélateur pulvérulent et pour renforcer l'intensité d'aimantation des autres points magnétisés , de sorte que le seul second révélateur qui a été déposé sur les points dont les aimantations ont été renforcées se trouve transféré sur le support d'impression , alors que les deux révélateurs qui ont été déposés sur les points dont les aimantations ont été réduites sont transférés en superposition sur ce support .

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts , détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux dans la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- Les figures 1A à 1E illustrent les différentes phases du procédé d'impression magnétographique selon l'invention , - La figure 2, représente un mode de réalisation d'une machine imprimante qui met en oeuvre le procédé d'impression de l'invention , - La figure 3, est une vue montrant le principe de magnétisation transversal de l'élément d'enregistrement faisant partie de la machine représentée sur la figure 2 , - La figure 4, représente un schéma des circuits électriques utilisés pour commander les différentes têtes magnétiques d'enregistrement de la machine représentée à la figure 2 , - La figure 5, est une vue montrant la disposition des points magnétisés qui ont été formés sur l'élément d'enregistrement pour constituer l'image magnétique latente

d'un caractère,

- la Figure 6, montre des courbes illustrant la façon dont varie la force d'attraction magnétique exercée par chaque point magnétisé , avant et après l'application du champ magnétique constant utilisé dans le procédé de l'invention,

- et la figure 7 ,représente la structure du poste de transfert de la machine représentée sur la figure 2.

10 La figure 1A montre, en coupe agrandie, un élément d'enregistrement magnétique 10, de type connu, qui peut être utilisé pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention. On considérera , dans l'exemple décrit que cet élément d'enregistrement magnétique est de type analogue à celui qui a été décrit et représenté dans le brevet français NO 2.402.921 15 et qu'il comprend un support¹¹ formé d'un matériau présentant une haute perméabilité magnétique, tel que le fer ou l'acier doux, ce support étant revêtu d'une couche 12 de matériau magnétique à haute coercitivité tel que, par exemple, l'alliage magnétique nickel-cobalt Dans le mode de mise en oeuvre du procédé d'impression selon l'invention, cet élément d'enregistrement 10 est magnétisé transversalement au moyen d'une ou de plusieurs têtes d'enregistrement 13 du type de celle qui a été représentée sur la figure 3. Si on se réfère à la 20 figure 3, on voit que cette tête d'enregistrement 13 comprend un noyau magnétique 14 sur lequel est bobiné un enroulement E connecté à un circuit d'excitation électrique qui sera décrit un peu plus loin. Ce noyau magnétique 14 a sensiblement la forme d'un U et il est profilé de manière à présenter à ses extrémités un pôle d'enregistrement 25 15 et un pôle de fermeture de flux 16 . Ces deux pôles sont disposés, comme le montre la figure 3, à proximité de la surface de la couche magnétique 12, de sorte que le noyau magnétique 14, le support 11 et les deux régions 30 100 et 101 qui sont comprises entre ce noyau et ce support et qui sont situées respectivement à l'aplomb des pôles 15 et 16 forment un circuit magnétique fermé . Il faut signaler ici que, bien que dans le cas illustré par la 35 figure 3, les pôles 15 et 16 se trouvent à proximité de la surface de la couche magnétique 12, on pourrait adopter

une autre disposition dans laquelle ces deux pôles seraient placés au contact de cette surface .

La figure 3 montre encore que la largeur d du pôle d'enregistrement 15 est très petite par rapport à celle D du pôle de fermeture de flux 16. Dans ces conditions, si on envoie dans l'enroulement E un courant électrique d'intensité I , ce courant crée, à l'intérieur du noyau magnétique 14, un flux magnétique dont la ligne de force moyenne est représentée par la ligne en traits interrompus 17. Dans la portion de la couche magnétique 12 qui se trouve dans la région 100 du pôle d'enregistrement 15, le champ magnétique est perpendiculaire à la surface de cette couche 12 , de sorte que dans cette portion , la magnétisation de la couche magnétique 12 s'effectue bien transversalement . Dans cette portion, le champ magnétique créé par la tête 13 est supérieur au champ de saturation de la couche magnétique 12 et provoque donc dans cette portion , l'apparition d'une zone magnétisée pratiquement ponctuelle habituellement appelée point magnétisé, cette zone magnétisée subsistant même lorsque l'enroulement E cesse ensuite d'être parcouru par un courant . Au contraire, dans la portion de la couche magnétique 12 qui se trouve dans la région 101 du pôle de fermeture de flux 16 , du fait que la largeur de ce pôle 16 est bien plus grande que celle du pôle d'enregistrement 15, la valeur du champ magnétique créé par la tête 13 est très inférieure à celle du champ de saturation de la couche magnétique 12, si bien que ce pôle de fermeture de flux 16 ne peut provoquer , ni la formation d'une zone magnétisée dans la couche 12, ni une modification des zones magnétisées déjà formées dans cette couche . Dans ces conditions, on peut magnétiser la couche magnétique 12 de manière que les zones magnétisées ainsi formées constituent une image magnétique latente ayant une configuration déterminée par exemple la configuration d'un caractère . A titre d'exemple, on a représenté sur la figure 5 un ensemble de zones magnétisées A disposées suivant une matrice

rectangulaire comprenant sept lignes et cinq colonnes et réparties à l'intérieur de cette matrice de façon à constituer l'image du caractère "H". Il faut signaler ici que le pas P d'espace-
5 ément des lignes et des colonnes de cette matrice est au moins
égal à la dimension transversale L d'une zone magnétisée. Dans
ces conditions, on a trouvé que, même dans le cas où ce pas
P était sensiblement égal à cette dimension L, les aimantations
présentées par deux zones magnétisées voisines n'avaient pratiquement aucune influence l'une sur l'autre. On rappelle main-
tenant que, dans les procédés connus, l'image magnétique latente qui a été ainsi formée sur la surface de l'élément d'enregistrement est ensuite développée en déposant sur la surface de
10 la couche magnétique 12 un révélateur pulvérulent comprenant des particules finement divisées, formées chacune d'une résine organique thermoplastique dans laquelle ont été incorporés un pigment et des particules magnétiques. Après quoi, la surface de la couche magnétique 12 est soumise à une opération de retouche qui permet d'éliminer les particules de révélateur se trouvant en excès sur cette surface, de sorte que, à la fin de cette opération, seules les zones magnétisées de cette couche restent recouvertes
15 d'une pellicule de révélateur, formant ainsi sur la surface de la couche 12 une image de poudre dont la configuration correspond à celle des zones magnétisées. Cette image de poudre est ensuite transférée sur un support d'impression constitué, généralement, par une bande de papier. Dans la présente invention, au contraire, afin que l'image qui est formée sur le support d'impression apparaîsse en l'une et/ou l'autre de deux couleurs préalablement choisies on utilise le procédé suivant dont les différentes phases vont être maintenant décrites en se référant aux figures 1A à 1E.

20
25
30
35
Dans la phase illustrée par la figure 1A, l'élément d'enregistrement 10 est magnétisé de façon à former à sa surface des zones magnétisées qui ont toutes les mêmes dimensions et qui présentent des aimantations ayant toutes la même valeur. Sur la figure 1A, deux seulement de ces zones

référencées A1 et A2 , ont été représentées pour des raisons de simplification, mais il est entendu que le nombre de ces zones magnétisées peut être absolument quelconque . Sur la figure 1A, on a également représenté les polarités magnétiques nord (N) et sud (S), ainsi que les aimantations respectives J₁ et J₂ des zones A1 et A2, chacune de ces aimantations étant représentée par une flèche dont la longueur est proportionnelle à la valeur de cette aimantation . On voit alors , sur la figure 1A que les aimantations J₁ et J₂ des zones A1 et A2 ont la même valeur , mais sont orientées en sens inverse l'une de l'autre, de sorte que la polarité magnétique que présente la zone A1 sur la surface de l'élément d'enregistrement 10 , c'est-à-dire ici une polarité sud (S), est opposée à celle que présente la zone A2 sur cette même surface, c'est-à-dire ici une polarité nord (N). D'une manière générale, les zones magnétisées qui sont destinées à former, sur le support d'impression, des images ou parties d'images devant apparaître en l'une des deux couleurs choisies présentent des aimantations qui sont toutes orientées dans le même sens . Cependant l'aimantation de ces zones est orientée en sens inverse des aimantations des zones destinées à former, sur ce support, des images ou parties d'image devant apparaître en l'autre couleur . C'est ainsi que les zones A1 et A2 qui ont été représentées sur la figure 1A et qui ont des aimantations de même valeur , mais de sens opposés, sont destinées à former sur le papier d'impression deux taches ponctuelles de couleurs différentes. On considérera , par exemple, que la zone magnétisée A1 est destinée à former une tache ponctuelle de couleur rouge et que la zone magnétisée A2 est destinée à former une tache ponctuelle de couleur noire . Pour former les deux zones magnétisées A1 et A2 on peut utiliser deux têtes d'enregistrement identiques, du type de celle qui a été représentée sur la figure 3, et exciter ces deux têtes avec des courants de même intensité , mais tels que le sens dans lequel circule le courant dans l'enroulement de la première tête soit inverse de celui dans lequel circule le courant

dans l'enroulement de la seconde tête .

L'élément d'enregistrement 10 ayant été magnétisé de la manière qui vient d'être indiquée, on dépose alors sur 5 la surface de cet élément un premier révélateur pulvérulent dont la teinte est de l'une des deux couleurs choisies . Dans l'exemple décrit, on considérera que ce premier révélateur pulvérulent est de couleur rouge . On soumet ensuite l'élément d'enregistrement 10 à une opération de retouche de sorte que, à la fin de cette opération, les zones magnétisées A1 et A2 précitées apparaissent revêtues comme le montre la figure 1B d'une fine couche 18 du premier révélateur pulvérulent . On dépose ensuite sur la surface de l'élément d'enregistrement un second révélateur pulvérulent dont 10 la teinte est de l'autre des deux couleurs choisies, c'est-à-dire noire dans l'exemple décrit . Après quoi, on soumet l'élément d'enregistrement 10 à une seconde opération de retouche , de sorte que, à la fin de cette opération, les zones magnétisées A1 et A2 apparaissent revêtues , comme 15 le montre la figure 1C, d'une seconde couche 19, très fine, du second révélateur pulvérulent , cette seconde couche 19 se trouvant ainsi en superposition sur la première couche 18. En utilisant des moyens qui seront décrits plus loin, on s'arrange préférentiellement pour déposer ces deux couches 18 20 et 19 de manière que, après la seconde opération de retouche, ces deux couches aient sensiblement la même épaisseur et que cette, épaisseur soit voisine d'une valeur e_1 prédéterminée . Il faut en effet signaler que la force avec laquelle sont attirées les différentes particules des révélateurs qui 25 subsistent sur les zones magnétisées de l'élément d'enregistrement 10 dépend non seulement de la valeur des aiman-tations de ces zones , et de la distance qui sépare chaque particule de la zone sur laquelle elle est déposée , mais également des caractéristiques physiques de ces révéla-teurs . C'est pourquoi, on considérera que les deux révéla-teurs qui sont utilisés dans le procédé de l'invention pré-sentent pratiquement les mêmes propriétés physiques, notam-30 ment le même état granulométrique , le même champ coercitif,

la même induction à saturation, la même intensité et le même point de fusion. Dans ces conditions, la force magnétique F_M qu'exerce chacune des zones magnétisées sur chacune des particules de l'un ou de l'autre des deux révélateurs qui ont été déposés sur cette zone varie, en fonction de la distance h qui sépare cette particule de cette zone, suivant une loi de variation illustrée par la courbe en traits pleins 30 qui a été représentée sur le diagramme de la figure 6.

Sur cette figure 6, on a également représenté les valeurs F_1 et F_2 des forces de retouches qui s'exercent sur chacune des particules de révélateur au cours, respectivement, de la première opération de retouche et de la seconde opération de retouche précitées, ces forces s'exerçant à l'encontre de la force magnétique F_M indiquée ci-dessus. Ainsi qu'on peut le voir sur la figure 6, ces deux forces de retouches F_1 et F_2 ont chacune une valeur constante, la valeur de la force F_1 mise en oeuvre au cours de la première opération de retouche étant supérieure à celle de la force F_2 mise en oeuvre au cours de la seconde opération de retouche. La valeur de la force F_1 est telle que la droite d'ordonnée F_1 coupe la courbe 30 en un point I_1 , d'abscisse e_1 . De même, la valeur de la force F_2 est telle que la droite d'ordonnée F_2 coupe la courbe 30 en un point I_2 , d'abscisse e_2 supérieure à e_1 . Ainsi la valeur e_1 est la valeur particulière de la distance h pour laquelle la force de retouche F_1 est numériquement égale à la force magnétique F_M exercée par chaque zone magnétisée sur une particule de révélateur se trouvant à la distance e_1 de cette zone. Il en résulte que, pour les particules de révélateur qui, sur une même zone, se trouvent à une distance de cette zone supérieure à e_1 , la force de retouche F_1 est supérieure à la force magnétique exercée par cette zone sur ces particules, de sorte que ces particules seront éliminées de cette zone au cours de la première opération de retouche. Au contraire, pour les particules de révélateur qui, sur cette zone, se trouvent à une distance de cette zone inférieure à e_1 , la force de retouche F_1 est inférieure à la force magnétique exercée par cette zone sur ces particules, de sorte que ces dernières particules subsisteront sur cette zone lors de la première opération de retouche. On comprend alors que, après la première opération de retouche,

il subsiste sur chacune des zones magnétisées de l'élément d'enregistrement 10, une couche de premier révélateur d'épaisseur e_1 . De même ,après la seconde opération de retouche , il subsiste sur chacune de ces zones magnétisées une couche composite comprenant une couche 19 de second révélateur superposée à la couche 18 de premier révélateur ,cette couche composite ayant une épaisseur e_2 .On considérera ,dans l'exemple décrit, que la couche 18 de premier révélateur a pratiquement une épaisseur de 25 microns et que l'épaisseur e_2 de cette couche composite est sensiblement égale à 55 microns, de sorte que, l'épaisseur de la couche 19 du second révélateur est pratiquement égale à 30 microns. En choisissant convenablement les valeurs F_1 et F_2 des forces de retouche, on peut ainsi s'arranger pour que la couche 18 de premier révélateur ait une épaisseur e_1 de valeur prédéterminée et que la couche 19 de second révélateur ait une épaisseur (e_2-e_1) voisine de cette valeur e_1 .

Les zones magnétisées de l'élément d'enregistrement 10, ayant été revêtues de deux couches de révélateurs de la manière qui vient d'être décrite, on amène alors, comme le montre la figure 1D, une bande de papier 20 destinée à être imprimée. à proximité immédiate de cet élément d'enregistrement 10 et on soumet cet élément d'enregistrement à l'action d'un champ magnétique constant produit par un dispositif générateur de champ magnétique 21. Par proximité immédiate, on entend que la distance qui sépare la bande de papier 20 de la surface de l'élément d'enregistrement 10 est au plus égale à un millimètre. Le champ magnétique H qui est produit par le dispositif 21 est orienté perpendiculairement à la surface de l'élément d'enregistrement 10 et son sens est opposé à celui de l'aimantation des zones magnétisées destinées à former sur la bande de papier 20 des taches ponctuelles ayant la teinte du premier révélateur pulvérulent.C'est ainsi que ,dans l'exemple illustré par la figure 1D où le premier révélateur est de couleur rouge et où la zone magnétisée destinée à former sur la bande de papier 20 une tache ponctuelle de couleur rouge est la zone A1, ce champ magnétique H est orienté en sens inverse de l'aimantation J1 de cette zone A1.Dans ces conditions, sous l'effet de ce champ magnétique ,l'aimantation des zones magnétisées qui, telles que la zone A1, sont destinées à former des taches ponctuelles de la teinte du premier révélateur se

trouve affaiblie, tandis que l'aimantation des autres zones magnétisées, telles que la zone A2, se trouve renforcée.

Il en résulte alors une diminution de la force d'attraction magnétique exercée par chacune des zones magnétisées dont

5 l'aimantation a été affaiblie, les variations de cette force d'attraction, en fonction de la distance h précitée, étant représentées, sur le diagramme de la figure 6, par la courbe en pointillés 31. Au contraire, la force d'attraction magnétique exercée par chacune des zones magnétisées 10 dont l'aimantation a été renforcée devient plus grande, les variations de cette force d'attraction en fonction de cette distance h étant sur le diagramme de la figure 6, représentées par la courbe en traits mixtes 32.

15 Tandis que l'élément d'enregistrement 10 reste ainsi soumis à l'action du champ magnétique produit par le dispositif 21, on amène alors la bande de papier 20 au contact de cet élément d'enregistrement, puis on soumet chacune 20 des particules de l'un ou de l'autre révélateur qui se trouvent sur cet élément à l'action d'une force, dite de transfert, qui a pour effet de solliciter chacune de ces particules vers la bande de papier 20 et de transférer ainsi une partie de ces particules sur cette bande. Cette opération de transfert peut d'ailleurs être effectuée, soit en pressant la bande de papier 20 sur l'élément d'enregistrement 25 10, soit en utilisant des moyens magnétiques ou électrostatiques. Toutefois, on considérera que, quel que soit le moyen utilisé pour réaliser cette opération de transfert, la force de transfert mise en oeuvre au cours de 30 cette opération conserve une valeur constante F_T . Sur le diagramme de la figure 6, la valeur F_T de cette force a été représentée. Sur ce même diagramme, on a désigné par e'_1 et e'_2 les abscisses respectives des points d'intersection I'_1 et I'_2 des courbes 31 et 32 précitées 35 avec la droite d'ordonnée F_T .

14a

Il faut maintenant signaler que l'amplitude du champ magnétique H qui provoque une modification des forces d'attraction magnétique exercées par chacune des zones magnétisées de l'élément d'enregistrement est telle que

5 l'abscisse e'_1 du point I'_1 précité est inférieure à $0,5e_1$ tandis que l'abscisse e'_2 du point I'_2 précité est inférieure à $1,5e_1$, mais supérieure à e_1 . La détermination de l'amplitude du champ magnétique H qui permet d'obtenir les valeurs de e'_1 et de e'_2 répondant à ces conditions peut être effectuée, soit mathématiquement, soit expérimentalement en faisant varier l'amplitude de ce champ magnétique et en mesurant, pour chacune des différentes valeurs de ce champ, les intensités des forces magnétiques correspondantes exercées, à différentes distances h , par les zones magnétisées dont les aimantations ont été ainsi modifiées, puis en traçant les deux courbes 31 et 32 qui correspondent à chacune des amplitudes du champ magnétique H . On obtient ainsi, pour les différentes valeurs de ce champ magnétique, des séries de courbes 31 et 32, ce qui permet, en déterminant les abscisses des points d'intersection de ces deux courbes avec la droite d'ordonnée F_T précitée, de relever les valeurs du champ magnétique pour lesquelles ces abscisses répondent aux conditions énoncées plus haut. C'est ainsi que, dans l'exemple décrit, où la valeur de e_1 a été trouvée sensiblement égale à 25 microns, l'amplitude de ce champ magnétique à une valeur telle que l'abscisse du point I'_1 précité est sensiblement égale à 6 microns (donc est inférieure à la valeur limite de 12,5 microns), tandis que celle du point I'_2 précité est sensiblement égale à 33 microns (donc est inférieure à la valeur limite de 37,5 microns) mais est supérieure à 25 microns. Dans ces conditions, si on effectue le transfert, sur la bande de papier 20, des

10

15

20

25

30

des révélateurs déposés sur les zones magnétisées de l'élément d'enregistrement 10 représenté sur la figure 1D, ce transfert ne sera jamais total . C'est qu'en effet, les particules de révélateur qui, sur chacune des zones magnétisées (telles que A2) dont les aimantations ont été renforcées se trouvent à une distance de cette zone inférieure à e'_2 , sont soumises à une force d'attraction magnétique supérieure à la force de transfert, de sorte que, ces particules ne subiront aucun transfert et resteront par conséquent sur l'élément d'enregistrement 10. De même, sur chacune des zones (telles que A1) dont les aimantations ont été réduites, les particules se trouvant à une distance de cette zone inférieure à e'_1 ne subiront aucun transfert . Seules ne seront donc transférées sur la bande de papier 20 que les particules qui, sur chacune des zones dont les aimantations ont été renforcées, se trouvent à une distance supérieure à e'_2 , ainsi que les particules qui, sur chacune des zones dont les aimantations ont été réduites, se trouvent à une distance supérieure à e'_1 . Etant donné que la valeur de e'_1 (soit 6 microns dans l'exemple décrit) est inférieure à l'épaisseur de la couche 18 du premier révélateur (soit 25 microns dans l'exemple choisi) et que la valeur de e'_2 (soit 33 microns dans l'exemple choisi) est supérieure à l'épaisseur de cette couche 18, mais inférieure à l'épaisseur totale des deux couches 18 et 19 des deux révélateurs (soit 55 microns dans l'exemple choisi) , on voit donc que cette opération de transfert a pour effet de transférer sur la bande de papier 20, comme le montre la figure 1E, la majeure partie de la couche 19 du second révélateur qui a été déposé sur chacune des zones dont les aimantations ont été renforcées, cette partie formant sur le papier

16

un petit tas constitué d'une couche 22 du second révélateur, l'épaisseur de ce tas étant, dans l'exemple décrit, voisine de 22 microns . Cette opération de transfert a également pour effet de transférer sur le papier la totalité de la seconde couche 19 et la majeure partie de la couche 18 qui ont été déposées en superposition sur chacune des zones dont les aimantations ont été réduites, de sorte que cette partie se retrouve sur le papier en formant un tas 34 constitué d'une couche 23 du premier révélateur qui recouvre la totalité de la couche 19 du second révélateur, l'épaisseur de ce tas 34 étant, dans l'exemple décrit, voisine de cinquante microns .

15 Les couches des révélateurs 19,22,23 qui ont été ainsi transférées sur la bande de papier 20, sont alors soumises à une opération de fixation , cette opération étant effectuée à une température permettant d'amener les deux révélateurs à l'état visqueux, mais non liquide , ce qui évite aux deux révélateurs constituant les couches 19 et 23 de se mélanger. Dans ces conditions, après cette opération de fixation, la couche 19 se trouve masquée par la couche 23 qui forme alors sur le papier une tache ponctuelle ayant la teinte du premier révélateur, c'est-à-dire rouge dans l'exemple décrit, tandis que la couche 22 forme sur ce papier une tache ponctuelle ayant la teinte du second révélateur ,c'est-à-dire noire dans l'exemple décrit.

30 Sur la figure 2 on a représenté une machine d'impression magnétographique qui réalise une impression en deux couleurs selon le procédé d'impression qui vient d'être décrit.La machine qui est représentée sur cette figure comprend un élément d'enregistrement magnétique se présentant sous la forme d'un tambour magnétique 10 analogue à celui qui a été décrit et représenté dans le brevet français précité N°2.402.921,

ce tambour étant entraîné en rotation, dans le sens indiqué par la flèche R, par un moteur électrique 25. La magnétisation de la couche magnétique de ce tambour est assurée par un ensemble de n têtes magnétiques 13-1 à 13-n disposées les unes à côté des autres et alignées parallèlement à l'axe de rotation du tambour, ces têtes étant placées à proximité de la surface magnétique de ce tambour. Ces têtes qui sont du type de celle qui a été représentée sur la figure 3, sont excitées sélectivement par des impulsions électriques envoyées par une source d'impulsions 26 et appliquées aux enroulements de ces têtes par l'intermédiaire d'un dispositif inverseur de courant 27 dont la structure a été représentée en détail sur la figure 4.

Si on se réfère à la figure 4, on voit que chacun des enroulements respectifs E-1 à E-n des têtes magnétiques 13-1 à 13-n est connecté à deux bornes (+) et (-) d'une source de courant continu, par l'intermédiaire de quatre contacts, ces contacts étant désignés, sur la figure 4 par KN, KI, LN et LI suivis de l'indice de l'enroulement E qu'ils commandent. Ainsi, par exemple, à l'enroulement E-1 correspond le groupe de quatre contacts KN-1, KI-1, KN-1, LI-1. De même, à l'enroulement E-2 correspond le groupe de quatre contacts KN-2, KI-2, LN-2, LI-2, et ainsi de suite. Les contacts KN et LN d'un même groupe sont commandés simultanément par une bobine de relais BN, tandis que les contacts KI et LI de ce groupe sont commandés simultanément par une bobine de relais BI, ces bobines BN et BI étant affectées du même indice que celui des contacts qu'elles commandent. Toutes ces bobines BN-1 à BN-n et BI - 1 à BI - n peuvent être excitées par des impulsions électriques délivrées sur les sorties S1 à Sn de la source d'impulsions 26. A cet effet, chacune des bobines BN-1 à BN-n est connectée à l'un respectif de n contacts inverseurs I-1 à I-n, chacun de ces contacts étant lui-même connecté à l'une respective des sorties S1 à Sn par l'intermédiaire de l'un respectif de n conducteurs W1 à Wn. La figure 4 montre que chacun de ces

contacts I-1 à I-n comporte deux positions qui, sur la figure ,ont été désignées par 1 et 2 , chacune des bobines BN-1 à BN-n n'étant effectivement reliée à l'une respective des sorties S1 à Sn que lorsque le contact inverseur auquel elle est associée se trouve en position 1. De même , chacune des bobines BI-1 à BI-n est connectée à l'une respective des sorties S1 à Sn de la source 26, par l'intermédiaire de l'un respectif des contacts inverseurs I-1 à I-n, la liaison entre chacune de ces bobines et l'une respective desdites sorties n'étant effectivement assurée que lorsque le contact inverseur auquel cette bobine est associée se trouve en position 2.

La structure de la source d'impulsions 26 ne sera pas décrite ici pour la raison que cette structure est de type connu. On considérera que, dans l'exemple décrit, cette source d'impulsions est de structure analogue à celle du dispositif de commande d'enregistrement qui a été décrit et représenté dans le brevet français N° 2.443. 335. On rappellera simplement que, dans le cas où la machine qui est représentée sur la figure 2 est utilisée pour imprimer des caractères constitués de points localisés à l'intérieur d'une matrice rectangulaire comprenant sept lignes et cinq colonnes, les lignes de cette matrice s'étendant suivant une direction parallèle à l'axe de rotation du tambour 10, l'image magnétique latente nécessaire à l'impression d'un caractère est obtenue en excitant sélectivement à sept reprises différentes, cinq têtes contigües prises parmi l'ensemble des têtes magnétiques 13-1 à 13-n, cette excitation étant effectuée au moyen d'impulsions délivrées à des instants successifs $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ et t_7 , sur cinq correspondantes des sorties S1 à Sn de la source d'impulsions 26. C'est ainsi , par exemple que pour former, au moyen des têtes magnétiques 13-1 à 13- 5 , l'image magnétique latente nécessaire à l'impression du caractère "G", la source d'impulsions 26 délivre , à l'instant t_1 une impulsion sur chacune de ses sorties S2 à S4 à

l'instant t_2 une impulsion sur chacune de ses sorties S1 à S5 , à l'instant t_3 une impulsion sur sa sortie S5, à l'instant t_4 une impulsion sur chacune de ses sorties S1, S2,S3,et S5, à l'instant t_5 une impulsion sur chacune de ses sorties S1 à S5, à l'instant t_6 une impulsion sur chacune de ses sorties S1 à S5, et enfin à l'instant t_7 une impulsion sur chacune de ses sorties S2 à S4.

Les contacts inverseurs I-1 à I-n sont destinés à déterminer le sens suivant lequel sera orientée l'aimantation des zones magnétisées sur le tambour 10, ce sens conditionnant la couleur de la tache ponctuelle qui sera ultérieurement formée sur le papier par chacune de ces zones magnétisées. A cet effet, chacun des contacts inverseurs I-1 à I-n est associé à l'une respective des têtes magnétiques 13-1 à 13-n. Dans le cas où un contact inverseur est basculé sur sa position 1, l'impulsion qui, envoyée par la source 26, arrive à ce contact inverseur est dirigée vers la bobine BN qui lui est associée . Au contraire, dans le cas où ce contact inverseur est basculé sur sa position 2, cette impulsion est dirigée vers la bobine BI qui est associée à ce contact inverseur . Ainsi par exemple, si, au moment où une impulsion est délivrée sur la sortie S1 de la source d'impulsions 26 , le contact inverseur I-1 se trouve dans sa position 2 , cette impulsion arrive à la bobine BI-1. La bobine BI-1 qui est ainsi excitée momentanément par cette impulsion, ferme alors ses contacts KI-1 et LI-1 pendant un court instant, si bien qu'un courant continu circule momentanément dans l'enroulement E-1 de la tête 13-1, dans le sens indiquée par la flèche I. De ce fait, cette tête magnétique 13-1 forme sur la surface du tambour 10 une zone magnétisée pratiquement ponctuelle , cette zone présentant une aimantation J qui subsiste après la disparition de ce courant . On considérera, dans l'exemple décrit, que, dans le cas où le sens du courant qui circule momentanément dans l'enroulement de la tête est celui indiqué par la flèche I, l'aimantation de la zone magnétisée qui est ainsi formée par cette tête sur le tambour 10 est orientée dans le sens indiqué par la flèche J2 sur la figure 1A.

Au contraire, dans le cas où le sens du courant qui circule momentanément dans l'enroulement de la tête est celui qui, sur la figure 4, est indiqué par la flèche N, l'aimantation de la zone magnétisée qui est formée par cette tête sur le tambour est orientée dans le sens qui, sur la figure 1A, est indiqué par la flèche J1. Etant donné que le sens de circulation du courant dans chaque enroulement est déterminé par la position du contact inverseur qui est associé à cet enroulement, on voit alors qu'en positionnant convenablement les contacts inverseurs I-1 à I-n avant que la source 26 ne délivre des impulsions sur ses sorties on obtiendra sur le tambour 10, lorsque ces impulsions seront envoyées, des zones magnétisées dans l'aimantation sera orientée dans le sens désiré. Ainsi par exemple, si on veut obtenir sur le tambour 10, au moyen des têtes 13-1 à 13-5 une image latente ayant la configuration d'un caractère du type de celui illustré par la figure 5, cette image latente étant telle que les zones magnétisées qui la constituent présentent une aimantation orientée dans le sens de la flèche J1, il suffit, avant que les têtes magnétiques 13-1 à 13-5 ne soient excitées, de placer les contacts inverseurs I-1 à I-5 en position 1. Si, au contraire, on veut que ces zones magnétisées présentent une aimantation orientée dans le sens de la flèche J2, il suffit, avant que les têtes 13-1 à 13-5 ne soient excitées de placer les contacts inverseurs I-1 à I-5 en position 2. Le positionnement des contacts inverseurs I-1 à I-n, sur l'une ou l'autre des positions 1 et 2, peut être effectué, soit manuellement par l'opérateur avant toute opération d'impression, soit de manière entièrement automatique, les contacts inverseurs I-1 à I-n étant, dans ce dernier cas, commandés par des moyens d'actionnement de type connu excités par la même unité de commande que celle qui contrôle le fonctionnement de la source d'impulsions 26. Il faut d'ailleurs signaler que, suivant les cas et applications, certains des contacts inverseurs I-1 à I-n peuvent être placés en position 2, alors que les autres contacts inverseurs sont placés en position 1, ce qui permet, lors de l'impression d'une ligne de caractères par exemple, d'obtenir des

caractères imprimés en l'une des deux couleurs, alors que les autres caractères sont imprimés en l'autre couleur.

Il faut encore signaler que le dispositif inverseur de courant 27 qui a été représenté sur la figure 2 est constitué, dans l'exemple décrit, par l'ensemble comprenant les contacts inverseurs I-1 à I-n, les bobines BN-1 à BN-n et BI-1 à BI-n et les contacts KN-1 à KN-n, KI-1 à KI-n, LN-1 à LN-n et LI-1 à LI-n, tous ces éléments étant connectés entre eux de la manière illustrée sur la figure 4.

Si on revient maintenant à la figure 2, on voit que la machine d'impression réalisée selon l'invention comprend encore un premier dispositif applicateur 40, de type connu, qui permet d'appliquer sur la surface du tambour 10, des particules d'un premier révélateur pulvérulent contenu dans un réservoir 49. On considérera, dans l'exemple décrit, que ce premier révélateur est de couleur rouge. Ce premier dispositif applicateur 40 est établi pour déposer sur chacune des zones magnétisées du tambour 10, une couche de premier révélateur dont l'épaisseur est au moins égale à 60 microns. Préféablement, ce dispositif applicateur 40 est de type de ceux qui ont été décrits et représentés dans les brevets français N° 2.408.462 et 2. 425.941, ce dispositif comprenant d'une part un élément magétique en rotation qui amène les particules de révélateur du réservoir 49 jusqu'au voisinage de la surface du tambour 10, d'autre part un déflecteur interposé entre cet élément et le tambour pour constituer un auget dans lequel viennent s'accumuler les particules recueillies par le déflecteur, ce déflecteur laissant entre lui et le tambour une ouverture très petite de l'ordre de 1 millimètre par laquelle passent les particules qui sont venues s'appliquer contre la surface de ce tambour. Les zones magnétisées du tambour 10 qui ont été ainsi revêtues d'une couche de premier révélateur passent alors devant un dispositif de retouche 41 qui permet, d'une part d'éliminer les

particules de révélateur subsistant sur le tambour 10 en dehors des zones magnétisées , d'autre part de retirer l'exc⁵ de révélateur sur ces zones magnétisées afin que l'épaisseur de la couche de révélateur sur chacune de ces zones devienne pratiquement égale à la valeur définie plus haut . Le dispositif de retouche 41 qui est utilisé pour cette opération peut être de type magnétique , électrostatique ou pneumatique . On considérera que,dans l'exemple décrit, ce dispositif de retouche 41 est de type de celui qui a été décrit et représenté dans le brevet françaisN° 2.411.435 et qu'il est réglé de manière à laisser subsister sur chacune des zones magnétisées du tambour 10 une couche de premier révélateur dont l'épaisseur est pratiquement égale à 25 microns . Les zones magnétisées du tambour 10 qui ont subi cette opération de retouche passent alors devant un second dispositif applicateur 42, de type analogue à celui du premier dispositif applicateur , ce second dispositif applicateur 42 permettant de déposer sur le tambour 10 des particules d'un second révélateur pulvérulent qui, étant de couleur noire dans l'exemple décrit, est contenu dans un réservoir 50. Ce second dispositif applicateur est établi pour déposer sur chacune des couches déjà déposées de premier révélateur une seconde couche du second révélateur , l'épaisseur de cette seconde couche étant au moins égale à 60 microns .
Etant donné que , dans l'exemple décrit, l'épaisseur de la couche du premier révélateur est pratiquement égale à 25 microns, l'épaisseur totale des deux couches est donc au moins égale à 85 microns . On considérera que, dans l'exemple décrit, cette épaisseur totale est de l'ordre d'une centaine de microns . Les zones magnétisées du tambour 10 qui sont alors revêtues de ces deux couches superposées passent ensuite devant un second dispositif de retouche 43 analogue au dispositif de retouche 41. Ce second dispositif de retouche 43 permet, d'une part d'éliminer les particules de second révélateur qui subsistent sur le tambour 10 en dehors des zones magnétisées , d'autre part de réduire l'épaisseur de la seconde couche de révélateur qui se trouve en superposition sur la couche du premier révélateur afin que préférentiellement l'épaisseur e_2 et e_1 de cette seconde couche

pratiquement égale à la valeur e_1 définie plus haut . On considérera, dans l'exemple décrit, que le second dispositif de retouche 43 est réglé de telle sorte que cette seconde couche a une épaisseur pratiquement égale à 30 microns .
5 Dans ces conditions, l'épaisseur totale de l'ensemble constitué par les deux couches ainsi superposées est sensiblement égale à 55 microns .

10 Les zones magnétisées du tambour 10 qui ont subi cette seconde opération de retouche arrivent alors à proximité immédiate d'une bande de papier 20 sur laquelle une partie des deux révélateurs qui ont été déposés sur la surface du tambour 10 va être transférée . A cet effet, la machine qui a été représentée sur la figure 2 comporte un poste de transfert qui, dans l'exemple décrit, comprend deux rouleaux 15 44 et 45 sur lesquels passe la bande de papier 20. Le rouleau 45 est un rouleau presseur qui permet d'appliquer la bande de papier 20 sur le tambour 10 avec une force de valeur déterminée. On a trouvé que , pour réaliser un transfert correct des révélateurs sur la bande de papier 20, cette force ne devait pas excéder 600 newtons par mètre linéaire .
20 Dans l'exemple décrit, cette force a été réglée, par des moyens connus (non représentés)tels que des ressorts, de manière à être sensiblement égale à 200 newtons par mètre linéaire . Le rouleau 44 , qui est disposé en amont du rouleau 45 par rapport au sens de défilement du tambour et de la bande de papier , est au contraire, un rouleau de guidage qui comme on peut le voir sur la figure 7 permet d'amener la bande de papier 20 à proximité immédiate de la surface du tambour 10 , un peu avant que cette bande ne se trouve appliquée contre cette surface . La figure 7 montre en effet que le point T où la bande 20 arrive au contact du tambour 10 est situé entre les rouleaux 44 et 45 . La machine représentée sur la figure 2 comporte encore un dispositif génératriceur 25 de champ magnétique 21 qui est disposé au niveau du poste de transfert , c'est-à-dire entre les rouleaux 44 et 45. Dans l'exemple décrit, ce dispositif 21 est constitué par un aimant permanent , mais il faut signaler cependant que cet
30
35

aimant pourrait être remplacé par tout autre dispositif équivalent , par exemple par une bobine d'induction magnétique excitée par un courant continu . Le sens et la valeur H du champ magnétique produit par ce dispositif 21 sont choisis de la manière qui a été expliquée en détail plus haut, pour que, lors du transfert, la bande de papier reçoive , d'une part la majeure partie de la couche du second révélateur qui a été déposée sur les zones magnétisées destinées à former sur le papier des taches ponctuelles ayant la couleur de ce second révélateur , d'autre part la totalité de la couche du second révélateur et la majeure partie de la couche du premier révélateur qui ont été déposées en superposition sur les zones magnétisées destinées à former sur le papier des taches ponctuelles ayant la couleur du premier révélateur . La figure 7 montre que le dispositif générateur de champ magnétique 21 est disposé préférablement entre le rouleau de guidage 44 et le point T précité , mais a proximité de ce point T . On a trouvé en effet que cette disposition permettait d'améliorer l'efficacité du transfert et la qualité de l'image formée sur le papier lors de ce transfert .

La machine qui a été représentée sur la figure 2 comporte encore un dispositif de fixation de révélateur 46 sous lequel passe la bande de papier 20 lorsque l'opération de transfert qui vient d'être décrite a été exécutée . Ce dispositif de fixation 46 qui est constitué , dans l'exemple décrit, par un élément chauffé électriquement ,est destiné à fixer de manière permanente les révélateurs qui ont été transférés sur la bande de papier 20 .Il faut signaler ici que ce dispositif de fixation 46 est réglé de façon que ces révélateurs ne subissent pratiquement aucune fusion, mais seulement un ramollissement suffisant pour assurer leur fixation sur le papier . Dans ces conditions, aucun mélange de couleurs ne risque de se produire dans les tas de révélateurs qui, tels que 34 , comportent des couches de révélateurs de teintes différentes . Ainsi chaque tas tel que 34 forme,

lorsqu'il se refroidit ensuite sur le papier, une tache ponctuelle ayant la teinte du premier révélateur , alors que chaque tas tel que 22 forme; en se refroidissant sur ce papier, une tache ponctuelle ayant la teinte du second révélateur .

La machine représentée sur la figure 2 comprend en outre un dispositif de nettoyage qui, constitué par une brosse 47 dans l'exemple décrit, assure le nettoyage des parties de la 10 surface du tambour qui sont passées devant le poste de transfert . Après ce nettoyage, ces parties passent devant un dispositif d'effacement 48, de type électromagnétique, qui réalise l'effacement des images magnétiques latentes portées par ces parties , de sorte que ces parties sont à nouveau 15 capables d'être magnétisées lorsqu'elles se présentent ensuite devant l'ensemble des têtes magnétiques 13-1 à 13-n.

Bien entendu ,l'invention n'est nullement limitée aux modes de mise en oeuvre décrits et illustrés qui n'ont été donnés 20 qu'à titre d'exemple . Au contraire, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques de ceux décrits et illustrés, considérés isolément ou en combinaison et mis en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent .

Revendications de brevet :

1. Procédé d'impression magnétographique consistant à magnétiser la surface d'un élément d'enregistrement magnétique suivant une direction perpendiculaire à cette surface , de façon à former un ensemble de points magnétisés constituant une image latente magnétique, à déposer ensuite sur cette surface un révélateur pulvérulent établi pour ne rester appliqué que sur les points magnétisés de la dite surface et former ainsi une image de poudre , et à transférer enfin cette image de poudre sur un support d'impression , ledit procédé étant caractérisé en ce que , pour permettre d'obtenir sur ce support une image en deux couleurs préalablement choisies , il consiste :
 - à magnétiser d'abord la surface de l'élément d'enregistrement pour former des points magnétisés présentant la même intensité d'aimantation mais des polarités opposées, la polarité magnétique des points destinés à la formation des parties d'image qui, sur le support doivent apparaître en l'une desdites couleurs étant opposée à celle des points destinés à la formation des autres parties de cette image ;
 - à déposer ensuite sur cette surface un premier révélateur pulvérulent dont la teinte est celle d'une première desdites couleurs;
 - à déposer sur cette surface un second révélateur pulvérulent dont la teinte est celle de la seconde couleur ces deux révélateurs restant ainsi appliqués, en superposition , sur les points magnétisés de la dite surface ;
 - et à effectuer un transfert partiel sur le support, de l'image de poudre formée sur la surface de l'élément d'enregistrement , ce transfert étant réalisé en présence d'un champ magnétique constant orienté perpendiculairement à cette surface, l'amplitude et le sens de ce champ magnétique étant choisis de manière à réduire l'intensité d'aimantation des points destinés à former sur le support des parties d'image dont la couleur est celle dudit premier révélateur pulvérulent, et à renforcer l'intensité d'aimantation des autres points magnétisés afin de ne transférer sur le

support que le second révélateur des points dont les intensités d'aimantation ont été renforcées ainsi que les deux révélateurs qui se trouvent superposés sur les points dont les intensités d'aimantation ont été réduites .

- 5 2. Procédé d'impression selon la revendication 1, caractérisé en ce que, une opération de retouche étant effectuée après chaque opération de dépôt de révélateur sur la surface de l'élément d'enregistrement et la force d'attraction magnétique exercée par chaque point magnétisé sur une particule de révélateur déposée sur ce point variant en fonction de la distance qui sépare ladite particule de ce point, la valeur (F_2) de la force mise en oeuvre lors de la seconde opération de retouche est inférieure à celle (F_1) mise en oeuvre lors de la première opération de retouche et est choisie de telle manière que 10 l'épaisseur de la couche du second révélateur soit sensiblement égale à celle de la couche du premier révélateur .
- 15 3. Procédé d'impression selon la revendication 2, caractérisé en ce que, e'_1 représentant la distance pour laquelle la force magnétique précitée, lorsqu'elle est affaiblie par le champ magnétique constant, est égale à la force de transfert , et e'_2 représentant la distance pour laquelle cette force magnétique ,lorsqu'elle est renforcée par le champ magnétique constant, est égale à cette force de transfert ,l'amplitude dudit champ magnétique constant est telle que la valeur de ladite distance e'_2 est inférieure à $1,5e_1$, tandis que la valeur de ladite distance e'_1 est inférieure à $0,5e_1$, e_1 étant 20 l'épaisseur de la couche de premier révélateur résultant de la première opération de retouche .
- 25 4. Machine d'impression magnétographique pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant un élément d'enregistrement -(10) pourvu d'une surface d'enregistrement magnétique, une pluralité de têtes magnétiques 13-1 à 30 13 - n commandées par des impulsions électriques et établies pour, en réponse à ces impulsions, magnétiser ladite surface d'enregistrement , suivant une direction perpendiculaire à cette surface, pour former sur celle-ci un ensemble de
- 35

points magnétisés (A) constituant une image magnétique latente , des moyens d'entraînement(25) pour provoquer un déplacement relatif entre l'élément d'enregistrement et les têtes magnétiques , une source d'impulsions (26) établie pour envoyer sélectivement des impulsions électriques auxdites têtes, un dispositif applicateur (40) permettant de déposer un révélateur pulvérulent sur ladite surface d'enregistrement, ce révélateur ne restant appliqué que sur les points magnétisés de cette surface pour former une image de poudre, et un poste de transfert (44,45) pour transférer ladite image de poudre sur un support d'impression, ladite machine étant caractérisée en ce que, ledit révélateur comprenant des particules dont la teinte est de l'une de deux couleurs préalablement choisies , elle comprend en outre :

- des moyens d'inversion de courant (27) interposés entre les têtes magnétiques (13-1 à 13-n) et la source d'impulsions (26) pour inverser sélectivement le sens du courant des impulsions envoyées par ladite source et former ainsi sur la surface d'enregistrement une image magnétique latente dont les points magnétisés, présentent la même intensité d'aimantation (J₁,J₂) mais ont des polarités opposées, la polarité magnétique des points destinés à la formation des parties d'image de poudre en l'une desdites couleurs étant opposée à celle des points destinés à la formation des autres parties de cette image,

- un second dispositif applicateur (42) disposé entre le poste de transfert(44,45)et le premier dispositif applicateur (40) pour déposer un second révélateur pulvérulent sur ladite surface d'enregistrement , ce second révélateur comprenant des particules dont la teinte est celle de l'autre desdites couleurs, ledit second révélateur ne restant appliqué que sur les points magnétisés de ladite surface , en superposition sur le premier révélateur pulvérulent ;

- et un dispositif générateur de champ magnétique (21) disposé au niveau du poste de transfert pour appliquer un champ magnétique constant à ladite surface d'enregistrement, suivant une direction perpendiculaire à cette surface , l'amplitude (H) et le sens de ce champ magnétique

étant établis pour réduire l'intensité d'aimantation des points magnétisés destinés à la formation , sur le support, des parties d'image de poudre dont la couleur est celle dudit premier révélateur pulvérulent et pour renforcer l'aimantation des autres points magnétisés, de sorte que seul le second révélateur qui a été déposé sur les points dont les aimantations ont été renforcées se trouve transféré sur le support d'impression, alors que les deux révélateurs qui ont été déposés sur les points dont les aimantations ont été réduites sont transférés en superposition sur ce support .

5 . Machine d'impression selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un premier dispositif de retouche (41) disposé entre les deux dispositifs applicateurs (40 et 42) et réglé de manière à ne laisser subsister sur chaque point magnétisé de la surface d'enregistrement qu'une couche de premier révélateur dont l'épaisseur est sensiblement égale à une valeur e_1 prédéterminée et un second dispositif de retouche (43) disposé entre le second dispositif applicateur (42) et le poste de transfert (44,45) et réglé de manière à ne laisser subsister sur chacune des couches de premier révélateur qu'une couche de second révélateur dont l'épaisseur est sensiblement égale à ladite valeur e_1 .

25 6. Machine d'impression selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que , l'élément d'enregistrement étant constitué par un tambour magnétique (10) et le poste de transfert (44,45) comprenant, d'une part, un rouleau presseur (45) pour appliquer le support d'impression (20) contre ce tambour, d'autre part un rouleau de guidage (44) disposé en amont du rouleau presseur pour permettre audit support de venir en contact de ce tambour en un point (T) situé entre ces deux rouleaux , le dispositif générateur de champ magnétique (21) est placé sensiblement au niveau de ce point .

7. Machine d'impression selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que le dispositif générateur de champ magnétique (21) est constitué par un aimant permanent .

5

8. Machine d'impression selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un dispositif de fixation (46) disposé le long du trajet suivie par le support d'impression et en aval du poste de transfert (44,45) , ce dispositif de fixation étant réglé de telle manière que les particules de révélateurs qui, disposées sur ce support, passent devant ledit dispositif de fixation , sont soumises à un ramollissement , mais non à une fusion.

10

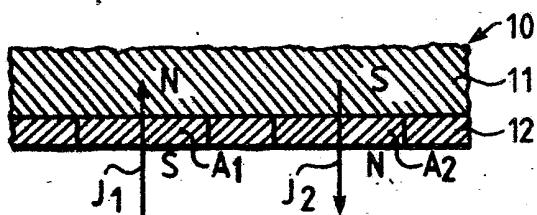


Fig. 1A

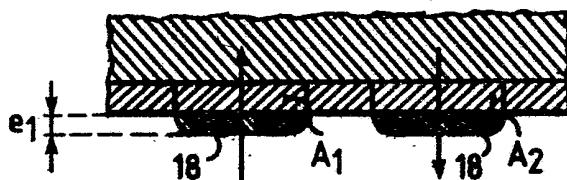


Fig. 1B

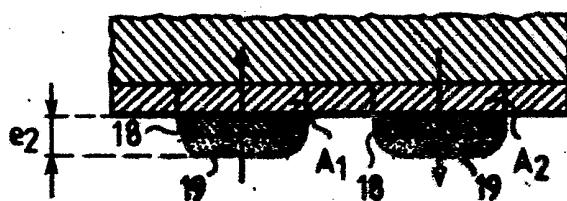


Fig. 1C

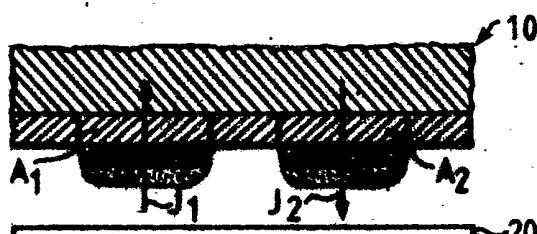
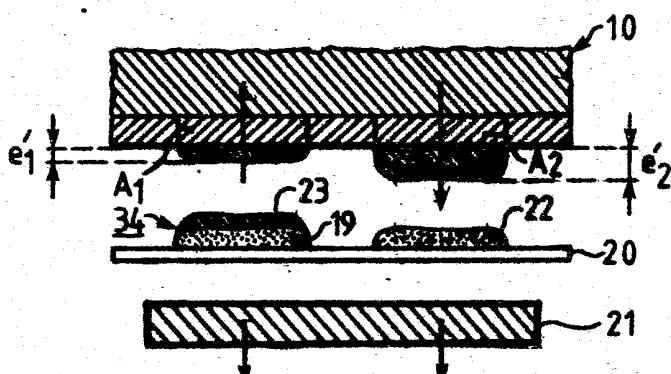


Fig. 1D



Fig. 1E



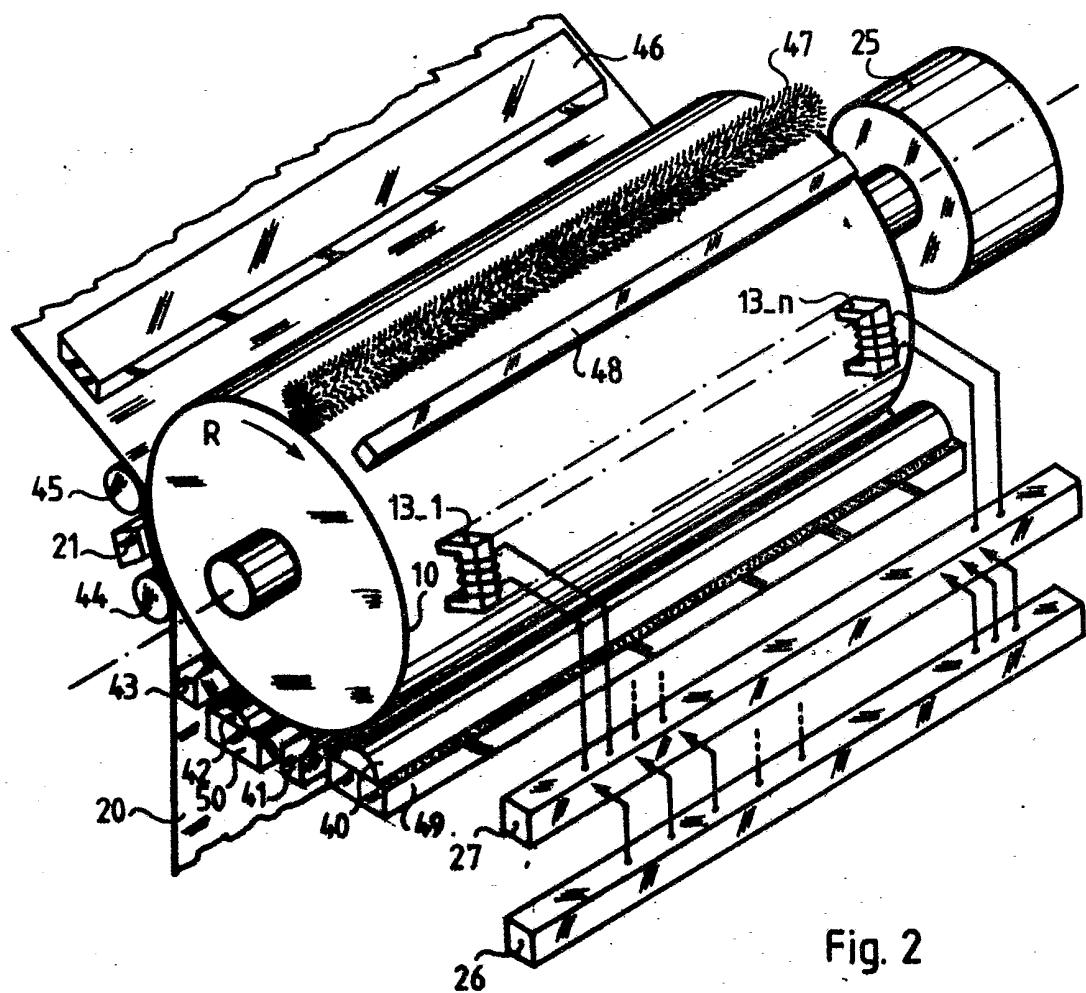
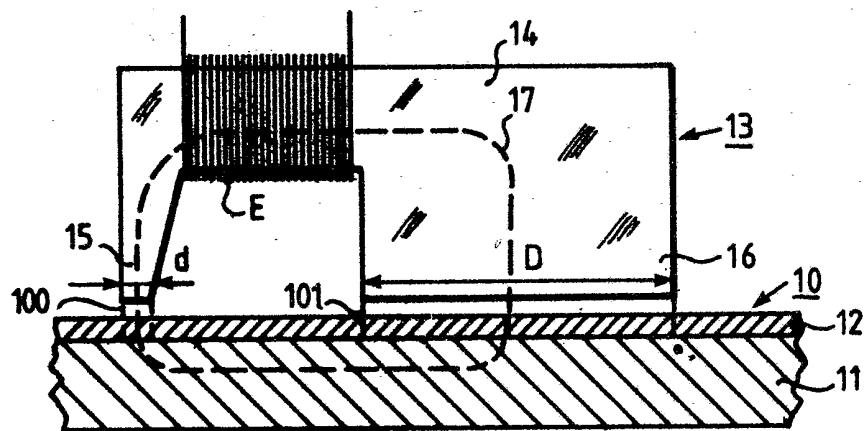


Fig. 3



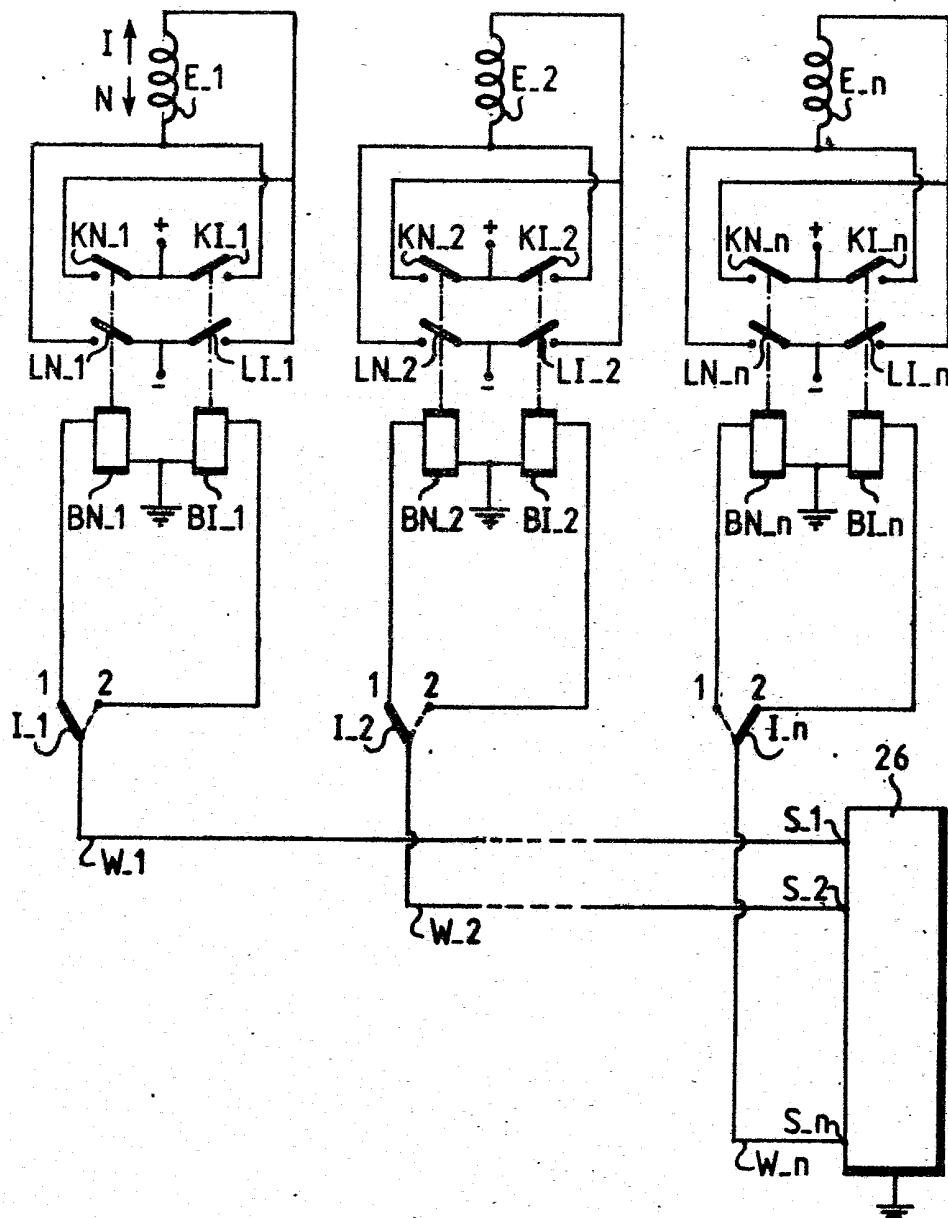


Fig. 4