

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: 82400424.6

⑤① Int. Cl.³: **G 03 G 19/00**

⑳ Date de dépôt: 09.03.82

⑳ Priorité: 23.12.81 FR 8124059

④③ Date de publication de la demande:
29.06.83 Bulletin 83/26

⑧④ Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL

⑦① Demandeur: **COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE CII - HONEYWELL BULL (dite CII-HB)**
94, avenue Gambetta
F-75020 Paris(FR)

⑦② Inventeur: **Magenet, Jean**
109 Grande rue
F-90300 Chaux(FR)

⑦④ Mandataire: **Davroux, Yves et al,**
94, Avenue Gambetta
F-75020 Paris(FR)

⑤④ **Procédé et machine d'impression magnétographique.**

⑤⑦ L'invention concerne un procédé d'impression, ainsi qu'une machine qui permet d'obtenir des images en couleurs sur un support d'impression.

2. La machine qui applique ce procédé comporte des têtes magnétiques (13-1,...,13-n) excitées par des impulsions envoyées par une source (26) par l'intermédiaire d'un moyen générateur de fréquences (27) pour former sur le tambour (10) des points magnétisés ayant des tailles différentes, des dispositifs applicateurs de pigment (40,42,44), des dispositifs de retouche (41,43) et un poste de transfert (45) où les spigments déposés sur le tambour (10) sont transférés sur une bande de papier (21).

3. Application aux machines imprimantes magnétiques.

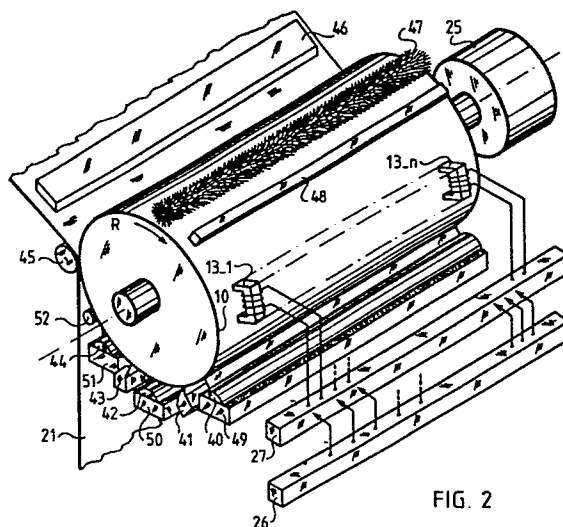


FIG. 2

PROCEDE ET MACHINE D'IMPRESSION MAGNETOGRAPHIQUE

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

5

On connaît des machines imprimantes 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 imprimantes, de type analogue à celle qui a été décrite et représentée dans la demande de brevet 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 à la surface de cet élément. Après quoi, cette image de poudre est transférée sur le support d'impression.

25

Pour certaines applications particulières, il peut être souhaitable que l'image qui est ainsi formée sur le support d'impression apparaisse en plusieurs 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

35



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
5 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 légers, se produisent entre les différen-
10 tes parties d'image 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
15 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,
20 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
25 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 réalisée au moyen d'un seul révélateur contenant des particules de différentes couleurs
30 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
35 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 .

la fréquence qui a été utilisée pour former cette aire élémentaire .

5 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 cou-
leur devant en effet avoir toutes rigoureusement la même
grosseur. De plus, ces particules doivent être conditionnées
10 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 relative-
ment coûteuse .D'autre part, alors que les aires élémentaires
15 de petites dimensions sont capables, lors du développement,
de n'attirer que les particules les moins grosses du révéla-
teur , il est impossible d'empêcher que les aires élémentaires
de grandes dimensions attirent, non seulement les grosses
particules du révélateur, mais également les particules
20 plus petites, ce qui naturellement provoque une altération
de couleurs .

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

30

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 ensem-
35 ble 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 p couleurs préalablement choisies , p étant un nombre entier au moins égal à 2 , il consiste :

- à magnétiser d'abord la surface de l'élément d'enregistrement pour former des points magnétisés présentant la même polarité magnétique, mais des intensités d'aimantation différentes, ces points ayant des tailles différentes, de valeurs L_1, L_2, L_3, \dots

....., L_p telles que $L_1 < L_2 < L_3 < \dots < L_p$, chacune de ces valeurs étant associée à l'une respective des p susdites couleurs, les points magnétisés destinés

à la formation des images ou parties d'image qui, sur le support , doivent apparaître en une même couleur ayant tous la même taille et la même intensité d'aimantation,

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

- à éliminer ce premier révélateur des points magnétisés dont la taille est supérieure à L_1 ,

- à répéter cette opération de dépôt sur cette surface avec, successivement, chacun de (p-1) autres révélateurs pulvérolents de teintes différentes, chacune de ces opérations de dépôt étant immédiatement suivie, à l'exception de la dernière.

opération de dépôt, d'une opération d'élimination de révélateur , les points magnétisés concernés par cette élimination étant , au cours de chacune respective de ces (p-2) opérations d'élimination, ceux dont la taille est supérieure à, respectivement, L_2, L_3, \dots, L_{p-1} , de sorte que, après la dernière

opération de dépôt, chaque point magnétisé de taille L_1 est

recouvert de p couches superposées desdits p révélateurs ,

chaque point magnétisé de taille L_2 est recouvert de (p-1)

couches superposées desdits (p-1) autres révélateurs, et ainsi

de suite, chaque point magnétisé de taille L_p étant alors

uniquement recouvert d'une seule couche du pième révélateur,

- et à effectuer enfin un transfert pratiquement total de toutes ces couches de révélateurs sur le support d'impression afin

de former sur celui-ci une image de poudre constituée d'une pluralité de taches ponctuelles, chacune de ces taches résultant du transfert des couches de révélateurs qui ont été déposées sur chacun respectif desdits points magnétisés et ayant la couleur du révélateur qui, juste avant l'opération de transfert, se trouvait directement en contact, en ce point, avec la surface de l'élément d'enregistrement .

L'invention concerne aussi une machine d'impression magnéto-graphique pour la mise en oeuvre du procédé indiqué ci-dessus, cette machine comprenant 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 d'enregistrement , suivant une direction perpendiculaire à cette surface, pour former sur celle-ci 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 , et 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 , ladite machine étant caractérisée en ce que, ledit révélateur comprenant des particules dont la teinte est d'une première de p couleurs préalablement choisies, elle comprend en outre :

- des moyens générateurs de fréquences placées sous le contrôle de la source d'impulsions et établis pour, en réponse à chacune des impulsions délivrées par cette source , exciter sélectivement les têtes magnétiques et permettre à chacune de ces têtes d'être excitée par l'un de p courants continus périodiques , ces p courants ayant des fréquences respectives différentes de valeurs f_1, f_2, \dots, f_p et former ainsi sur la surface d'enregistrement une image magnétique latente dont les points magnétisés présentent la même polarité magnétique , mais des intensités d'aimantation différentes,

ces points ayant des tailles différentes de valeurs L_1, L_2, \dots, L_p telles que $L_1 < L_2 < \dots < L_p$, chacune de ces valeurs étant associée à l'une respective des p susdites couleurs, les points magnétisés destinés à la formation des parties d'images qui, sur le support doivent apparaître en une même couleur ayant tous la même taille ,

5

- (p-1) autres dispositifs applicateurs répartis le long du trajet suivi par la surface d'enregistrement au cours de son déplacement , chacun de ces dispositifs applicateurs permettant de déposer sur chaque point magnétisé de cette surface une couche de chacun respectif de (p-1) autres

10

révélateurs pulvérulents , chacun de ces (p-1) révélateurs ayant pour teinte l'une respective desdites couleurs autres que la première couleur,

15

- (p-1) dispositifs de retouche placés chacun en aval , par rapport au sens de déplacement de la surface , de chacun respectif desdits dispositifs applicateurs, à l'exception du dernier, le premier de ces dispositifs de retouche étant

20

établi pour retirer le premier révélateur des points magnétisés dont la taille est supérieure à L_1 , le deuxième dispositif de retouche étant établi pour retirer le deuxième révélateur des points magnétisés dont la taille est supérieure à L_2 , et ainsi de suite ,

25

- et un dispositif de transfert disposé en aval du dernier dispositif applicateur pour transférer en totalité sur le support d'impression les différentes couches de révélateurs qui recouvrent les points magnétisés de la surface lorsque ces points sont passés devant ledit dernier

30

dispositif applicateur .

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 :

35

- Les figures 1A à 1G : 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 selon 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 sur 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 les images magnétiques latentes de deux caractères différents, et

La figure 6 : montre des courbes illustrant la façon dont varie la force d'attraction magnétique exercée par chaque point magnétisé formé sur l'élément d'enregistrement faisant partie de la machine représentée à la figure 2.

La figure 1A montre , en coupe agrandie, un élément d'enregistrement 10, de type connu, qui peut être utilisé pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention. On considèrera , 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 et qu'il comprend un support 11 formé d'un matériau présentant une haute perméabilité magnétique, tel que le fer ou l'acier doux, ce support étant revêtu d'une couche 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 plusieurs têtes d'enregistrement 13 du type de celle qui a été représentée sur la figure 3. Si on se réfère à la 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 \mathcal{U} et il est profilé de manière à présenter à ses extrémités un pôle d'enregistrement 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 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, bien que dans le cas illustré par la 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 .

15

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 est bien plus grande que celle

35



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 deux ensembles de zones magnétisées dans chacun desquels les zones magnétisées A sont disposées suivant une matrice rectangulaire comprenant sept lignes et cinq colonnes. Dans le premier de ces deux ensembles, les zones magnétisées sont réparties à l'intérieur de la matrice rectangulaire de manière à constituer l'image du caractère "U". Dans le second ensemble, les zones magnétisées sont réparties, à l'intérieur de la matrice rectangulaire, de manière à constituer l'image du caractère "H". On peut remarquer, sur la fig. 5, que les zones magnétisées de ces deux ensembles se présentent sous la forme de rectangles ayant tous la même dimension longitudinale M, mais que la taille (c'est-à-dire la dimension transversale L_1 , des zones magnétisées du premier ensemble est supérieure à celle L_2 des zones magnétisées du second ensemble. Toutefois, il faut signaler que la taille des zones magnétisées est telle qu'elle est inférieure au pas P d'espacement des lignes et des colonnes de la matrice rectangulaire. Dans ces conditions, les aimantations présentées par deux zones magnétisées voisines n'ont pratiquement aucune influence l'une sur l'autre.

On rappelle maintenant 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 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 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 apparaisse en p couleurs, préalablement choisies, p étant un nombre entier au moins égal à 2, on utilise le procédé suivant, dont les différentes phases vont être maintenant décrites en se référant aux figures 1A à 1G.

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 dont les aimantations sont toutes orientées dans le même sens mais ont des valeurs différentes. Sur la figure 1A, trois seulement de ces zones, référencées respectivement A1, A2 et A3 ont été représentées pour des raisons de simplification, mais il est entendu que le nombre de ces zones magnétisées peut être absolument quelconque. On peut remarquer que, selon une caractéristique propre de la présente invention, ces trois zones A1, A2 et A3 n'ont pas toutes la même taille, c'est-à-dire la même dimension, la taille L_2 de la zone magnétisée A2 étant, dans l'exemple illustré par la figure 1A, supérieure à la taille L_1 de la zone magnétisée A1, mais inférieure à la taille L_3 de la zone magnétisée A3. Toutefois, on peut voir, sur la figure 1A où on a également représenté les polarités magnétiques nord (N) et Sud (S), ainsi que les aimantations J_1, J_2, J_3 de ces zones magnétisées, que ces trois zones A1, A2 et A3 présentent des aimantations qui sont toutes orientées dans le même sens, mais qui ont des valeurs différentes, chacune des aimantations de ces zones étant en effet représentée par une flèche dont la longueur est proportionnelle à la valeur de cette



aimantation. Il faut signaler que, dans le cas le plus général où les zones magnétisées de l'élément d'enregistrement sont destinées à former, sur le support d'impression, des images comportant p couleurs différentes, les tailles de ces zones magnétisées sont établies, d'une manière qui sera indiquée plus loin, pour être égales à l'une de p valeurs de tailles différentes $L_1, L_2, L_3, \dots, L_p$ chacune de ces p valeurs correspondant à l'une respective des p couleurs de ces images. Cependant

les zones magnétisées qui sont destinées à former sur le support des images ou parties d'image ayant la même couleur sont toutes de la même taille et présentent la même intensité d'aimantation. C'est ainsi, par exemple, que les zones magnétisées A1, A2 et A3 qui ont été représentées sur la fig. 1A et qui ont des tailles différentes sont destinées à former sur le papier d'impression trois taches ponctuelles de couleurs différentes. On considèrera, par exemple, que la zone magnétisée A1 est destinée à former une tache ponctuelle de couleur rouge, que la zone magnétisée A2 est destinée à former une tache ponctuelle de couleur noire et que la zone magnétisée A3 est destinée à former une tache ponctuelle de couleur jaune.

On considèrera, d'autre part, que dans l'exemple illustré par la figure 1A, la taille L_2 de la zone magnétisée A2 est sensiblement égale à $1,6L_1$, L_1 étant la taille de la zone A1 et que la taille L_3 de la zone magnétisée A3 est sensiblement égale à $2L_1$. Pour former ces trois zones magnétisées A1, A2 et A3, on peut utiliser trois têtes d'enregistrement identiques du type de celle qui a été représentée sur la figure 3, et exciter ces trois têtes avec chacun respectif de trois courants électriques de même intensité, ces courants circulant dans le même sens, mais de façon périodique, à des fréquences respectives f_1, f_2, f_3 telles que la taille L_2 de la zone magnétisée formée par la tête qui est excitée par le courant de fréquence f_2 soit égale à 1,6 fois la taille L_1 de la zone magnétisée formée par la tête qui est excitée par le courant de fréquence f_1 , et que la taille L_3 de la zone magnétisée formée par la tête qui est excitée par le courant de fréquence f_3 soit égale à 2 fois cette taille L_1 . On sait, en effet, que la taille d'une zone magnétisée formée par une tête magnétisée sur l'élément d'enregistrement est d'autant plus grande que la fréquence du courant utilisé pour exciter cette tête est plus faible

L'élément d'enregistrement 10 ayant été magnétisé de la manière qui vient d'être indiquée, on dépose alors sur la surface de cet élément un premier révélateur pulvérulent dont la teinte est de l'une des p couleurs préalablement choisies. Dans l'exemple décrit, on considèrera
5 que ce premier révélateur pulvérulent est de couleur rouge. Ce premier révélateur qui est mis en contact avec toute la surface de l'élément d'enregistrement 10, n'est cependant attiré que par les zones magnétisées de cet élément , de
10 sorte que, si on s'arrange pour ne laisser subsister ce révélateur que sur ces zones magnétisées, par exemple en disposant l'élément d'enregistrement de manière que, au moment de l'application du révélateur sur cet élément, chaque particule de révélateur soit soumise, d'une part à
15 l'action de la force d'attraction magnétique exercée par les zones magnétisées , d'autre part à l'action d'une force de gravité orientée en sens inverse de cette force d'attraction magnétique, chacune de ces zones magnétisées se trouve alors revêtue ,comme le montre la figure 1B, d'une couche 18
20 de premier révélateur, l'épaisseur de cette couche étant d'autant plus importante que la force d'attraction magnétique exercée par la zone magnétisée sur laquelle cette couche est déposée est plus élevée . Il faut signaler en effet que la force avec laquelle est attirée cha-
25 cune des particules de révélateur qui ont été déposées sur une même zone magnétisée dépend, non seulement de la valeur de l'aimantation J de cette zone et de la distance h qui sépare chaque particule de cette zone, mais également des dimensions géométriques de cette zone, ainsi
30 que des caractéristiques physiques de ce révélateur, telles que l'état granulométrique et le pourcentage en particules magnétiques de ce révélateur .

On a d'ailleurs établi que la force magnétique qui s'exerce sur une particule de révélateur placée à proximité du centre d'une zone magnétisée était d'autant plus élevée que la taille de cette zone magnétisée était plus petite . Lorsque cette particule s'éloigne du centre de cette zone, suivant une direction perpendiculaire à la surface de cette zone, cette force magnétique diminue au fur et à mesure que la distance h qui sépare cette particule de ce centre augmente, les variations de cette force magnétique F_m en fonction de cette distance h étant illustrées par les courbes qui ont été représentées sur la figure 6. Sur cette figure, la courbe en traits interrompus 71 représente les variations, en fonction de h , de la force magnétique exercée par une zone magnétisée de petite taille , telle que la zone A1, la courbe en traits pleins 72 représente les variations, en fonction de h , de la force magnétique exercée par une zone magnétisée de taille moyenne , telle que la zone A2, et la courbe en traits mixtes 73 ,représente les variations , en fonction de h , de la force magnétique exercée par une zone magnétisée de grande taille, telle que la zone A3 . Sur la figure 6, on n'a représenté que les trois courbes correspondant aux trois tailles L_1 , L_2 et L_3 des zones qui sont destinées à former, sur le support d'impression , une image comprenant , dans l'exemple décrit, trois couleurs différentes. Cependant, on comprendra aisément que, dans le cas le plus général, il y a autant de courbes que de couleurs dans l'image à imprimer, c'est-à-dire p courbes si cette image comporte p couleurs, chacune de ces p courbes correspondant à l'une respective des p valeurs de tailles $L_1, L_2, L_3, \dots, L_p$ des zones magnétisées .

Sur la figure 6 on a également représenté la valeur F_G de la force de gravité dont on a parlé plus haut, cette force s'exerçant sur chaque particule de révélateur lors de l'application de ce révélateur sur la surface de l'élément d'enregistrement . On voit alors qu'il existe , pour chaque zone magnétisée une valeur particulière de la distance h pour laquelle cette force de gravité F_G est égale à la force d'attraction magnétique exercée par cette zone magnétisée, cette valeur particulière déterminant ainsi l'épaisseur de la couche de révélateur subsistant sur cette zone .

C'est ainsi que , dans l'exemple décrit, cette valeur particulière , pour chacune des zones magnétisées A1,A2 et A3 est sensiblement la même du fait que, pour les grandes valeurs de h , les trois courbes 71,72 et 73 qui sont représentées sur la figure 6 sont très voisines . Dans l'exemple illustré par la figure 6, cette valeur particulière , indiquée par e_0 , est voisine de 100 microns, cette valeur étant ainsi celle de la couche de premier révélateur déposée sur chacune des zones magnétisées A1,A2 et A3.

20

Les zones magnétisées A1,A2 et A3 ayant été ainsi revêtues d'une couche 18 de premier révélateur , on soumet alors l'élément d'enregistrement 10 à une opération de retouche destinée, non seulement à éliminer les particules résiduelles de premier révélateur subsistant en dehors des zones magnétisées de l'élément d'enregistrement 10, mais également à retirer toutes les particules de premier révélateur sur les zones magnétisées dont la taille est supérieure à la plus petite des tailles des zones magnétisées , ces zones magnétisées étant , dans l'exemple décrit, les zones A2 et A3 dont les tailles respectives L_2 et L_3 sont chacune supérieures à la taille L_1 de la zone A1. Lors de cette opération de retouche, qui peut être effectuée par voie magnétique , électrostatique ou pneumatique (aspiration ou soufflage d'air), chaque particule de révélateur subsistant sur la surface de l'élément d'enregistrement 10 est

35

soumise à une force constante de valeur F_1 , s'exerçant à l'encontre de la force magnétique F_M qui maintient chaque particule appliquée sur la zone magnétisée sur laquelle elle a été déposée. Sur le diagramme de la figure 6, la valeur F_1 de cette force a été représentée, cette valeur étant choisie de manière que la droite d'ordonnée F_1 ne coupe que la courbe représentant les variations en fonction de la distance h de la force magnétique exercée par les zones magnétisées présentant la plus petite taille, cette courbe étant, dans l'exemple décrit, la courbe 71. Sur le diagramme de la figure 6, on a également représenté par e_1 l'abscisse du point d'intersection I_1 de la courbe 71 avec la droite d'ordonnée F_1 . On voit ainsi que, pour les particules de révélateur qui ont été déposées sur chacune des zones magnétisées de plus petite taille (telles que A1) et qui sont situées à une distance inférieure à e_1 , la force magnétique exercée par cette zone est supérieure à la force de retouche F_1 , de sorte que ces particules subsisteront sur cette zone. Au contraire, pour les particules qui ont été déposées sur chacune des zones magnétisées de plus petite taille et qui sont situées à une distance supérieure à e_1 , la force magnétique exercée par cette zone est inférieure à la force de retouche F_1 de sorte que ces particules seront éliminées de cette zone. En conséquence, sur chacune des zones magnétisées de plus petite taille, il subsistera une couche de premier révélateur ayant pratiquement une épaisseur égale à e_1 . Quant aux particules de premier révélateur qui ont été déposées sur chacune des autres zones magnétisées (telles que A2 et A3), étant donné que la force magnétique exercée par chacune de ces zones est toujours inférieure à la force de retouche F_1 , ces particules seront totalement éliminées de ces zones. Dans ces conditions, seules les zones magnétisées de plus petite taille (telles que A1) apparaîtront revêtues, comme on peut le voir sur la figure 1C, d'une couche de premier révélateur d'épaisseur e_1 .

Les opérations de dépôt de révélateur et de retouches qui viennent d'être décrites sont alors répétées avec un deuxième révélateur pulvérulent dont la teinte est de l'une des p couleurs choisies, mais autre que celle du premier

5 révélateur . Dans l'exemple décrit, on considèrera que ce deuxième révélateur pulvérulent est de couleur noire . Le dépôt de ce deuxième révélateur est réalisé dans les mêmes conditions que celles qui ont été décrites pour le dépôt du premier révélateur , de sorte que, lorsque ce

10 dépôt est terminé, chacune des zones magnétisées de l'élément d'enregistrement 10 est revêtue , comme le montre la figure 1D, d'une couche 19 de deuxième révélateur . Sur les zones magnétisées de plus petite taille, telles que la zone A1, cette couche 19 se trouve ainsi superposée à la couche 18 de premier

15 révélateur . Après quoi, l'élément d'enregistrement 10 est soumis à une seconde opération de retouche, analogue à celle décrite précédemment , mais dont la force , de valeur F_2 constante , est inférieure à la force de la première opération de retouche. Sur le diagramme de la figure 6, la valeur F_2 de cette force

20 a été représentée , cette valeur étant choisie de manière que la droite d'ordonnée F_2 ne coupe aux points I_2 et I'_2 que les deux courbes 71 et 72 qui représentent , respectivement , l'une les variations , en fonction de la distance h , de la force magnétique exercée par les zones magnétisées de plus

25 petite taille (c'est-à-dire de taille L_1), l'autre les variations, en fonction de h , de la force magnétique exercée par les zones magnétisées dont la taille a , dans la suite des valeurs de tailles successives $L_1, L_2, L_3, \dots, L_p$, la valeur L_2 . On voit alors , sur la figure 6, qu'il existe une valeur e_2

30 de l'abscisse h pour laquelle la force magnétique exercée par chacune des zones magnétisées de taille L_1 est égale à la force F_2 , et qu'il existe également une valeur e'_2 de l'abscisse h pour laquelle la force magnétique exercée par chacune des zones magnétisées de taille L_2 est égale à cette force F_2 .

35 Sans reprendre toutes les explications détaillées qui ont été données ci-dessus, on comprend que cette valeur e_2 représente, comme on peut le voir sur la figure 1E, l'épaisseur totale

du tas constitué par la superposition des couches 18 et 19 sur chacune des zones magnétisées de taille L_1 , et que cette valeur e'_2 représente l'épaisseur de la couche 19 de deuxième révélateur sur chacune des zones magnétisées de taille L_2 .

5

Ces opérations de dépôt et de retouche sont répétées ainsi autant de fois qu'il y a de couleurs dans l'image à imprimer. C'est ainsi que, dans l'exemple décrit où cette image comporte trois couleurs, on dépose donc, sur chacune des zones magnétisées de l'élément d'enregistrement, un troisième révélateur pulvérulent dont la teinte diffère de celle des deux révélateurs précédemment déposés. Dans l'exemple décrit, où le nombre de couleurs est égal à trois, ce troisième révélateur pulvérulent est donc le dernier à être déposé sur l'élément d'enregistrement 10. On considèrera ici que ce troisième révélateur pulvérulent est de couleur jaune. Lorsque ce dépôt est terminé, chacune des zones magnétisées de l'élément 10 apparaît revêtue, comme le montre la figure 1F, d'une couche 20 de troisième révélateur, cette couche 20 étant, sur les zones magnétisées dont la taille est inférieure à L_3 (c'est-à-dire sur les zones A1 et A2) superposée à la couche 19 de deuxième révélateur. Après quoi, l'élément d'enregistrement 10 est soumis à une troisième opération de retouche analogue à celles effectuées précédemment, la valeur F_3 de la force mise en oeuvre au cours de cette troisième opération étant inférieure à celle, F_2 , mise en oeuvre lors de la deuxième opération de retouche. Sur le diagramme de la figure 6, la valeur F_3 de cette force de retouche a été représentée. Il faut signaler ici que, étant donné que, dans l'exemple décrit, le troisième révélateur est le dernier à être déposé sur les zones magnétisées de l'élément d'enregistrement 10, cette force de retouche est destinée seulement d'une part à limiter l'épaisseur des couches de troisième révélateur qui ont été ainsi déposées, d'autre part à retirer les particules de révélateur qui subsistent en dehors des zones magnétisées de l'élément d'enregistrement 10, et non plus, comme les forces de retouche précédentes, à éliminer la totalité des particules qui se trouvent sur certaines de ces zones magnétisées. En conséquence, la valeur F_3 de cette

force de retouche peut être relativement ~~peu~~ élevée , tout en restant cependant suffisante pour retirer les particules subsistant en dehors des zones magnétisées . C'est pourquoi, cette dernière opération de retouche, contrairement aux
5 opérations de retouche précédentes, n'est pas une opération d'élimination de particules sur certaines de zones magnétisées de l'élément d'enregistrement et qu'elle ne fait donc pas partie , à proprement parler, du procédé de la présente invention .

10

Il faut encore signaler que, les révélateurs pulvérulents qui sont utilisés dans le procédé de l'invention présentent pratiquement les mêmes propriétés physiques, notamment le même état granulométrique, le même champ coercitif, la même
15 densité et le même point de fusion, de sorte que la force magnétique F_M qu'exerce chacune des zones magnétisées sur chacune des particules quelles qu'elles soient , situées à une même distance h , varie seulement en fonction de la valeur de la taille de cette zone . Lorsque le dernier
20 révélateur a été déposé sur l'élément d'enregistrement et que la dernière opération de retouche a été effectuée on amène alors, comme le montre la figure 1G, une bande de papier 21 destinée à être imprimée, soit à proximité immédiate de cet élément d'enregistrement 10 , soit en contact
25 avec cet élément d'enregistrement 10 et on réalise alors le transfert, sur cette bande de papier, des couches de révélateurs qui se trouvent sur les zones magnétisées de cet élément 10. Ce transfert peut d'ailleurs être effectué , de manière connue, soit par application de pression, soit par des moyens magnétiques ou électrostatiques . Tou-
30 tefois, les conditions de ce transfert sont établies de telle façon que toutes les couches de révélateurs se trouvent transférées en quasi-totalité sur la bande de papier 21. Ainsi, dans l'exemple illustré par la figure 1G, la couche
35 20 de troisième révélateur qui se trouvait sur la zone A3 est transférée sur la bande de papier 21 où elle forme

alors un tas qui, constitué de ce troisième révélateur, a une couleur jaune . De même , les couches 19 et 20 , de deuxième et troisième révélateurs, qui étaient superposées sur la zone A2, se retrouvent sur le papier en formant un tas 22 dans lequel la couche 19 du deuxième révélateur recouvre alors la couche 20 du troisième révélateur. Enfin, les couches 18,19 et 20 de premier , deuxième et troisième révélateurs qui étaient superposées sur la zone A1, se retrouvent sur le papier en formant un tas 23 constitué de la couche 18 du premier révélateur qui recouvre la couche 19 du deuxième révélateur , laquelle , à son tour, recouvre la couche 20 du troisième révélateur .

Les couches de révélateurs qui ont été ainsi transférées sur la bande de papier 21 sont alors soumises à une opération de fixation, cette opération étant effectuée à une température permettant d'amener les trois révélateurs à l'état visqueux, mais non liquide, ce qui évite aux différents révélateurs constituant les tas 22 et 23 de se mélanger . Dans ces conditions, après cette opération de fixation, la couche 20 du tas 22 se trouve masquée par la couche 19 qui forme alors sur le papier une tache ponctuelle ayant la teinte du deuxième révélateur , c'est-à-dire noire dans l'exemple décrit . De même, les couches 19 et 20 du tas 23 se trouvent masquées par la couche 18 qui forme alors sur le papier une tache ponctuelle ayant la teinte du premier révélateur , c'est-à-dire rouge dans l'exemple décrit. Enfin , la couche unique 20 du troisième révélateur forme, lorsqu'elle est fixée sur le papier, une tache ponctuelle qui a la teinte jaune de ce troisième révélateur .

Sur la figure 2, on a représenté une machine d'impression magnétographique qui réalise une impression en 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 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 qui sont de 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 ensemble générateur de fréquences 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 l'une de ses extrémités, à la lame de contact mobile de l'un respectif de n premiers commutateurs à plots K-1 à K-n , et, à l'autre extrémité, à la lame de contact mobile de l'un respectif de n seconds commutateurs à plots L-1 à L-n, par l'intermédiaire de l'un respectif de n contacts CB-1 à CB-n . Chacun des contacts CB-1 à CB-n est commandé par l'une respective de n bobines de relais B-1 à B-n . La figure 4 montre que, dans l'exemple décrit, chacun des commutateurs à plots K-1 à K-n et L-1 à L-n comporte trois plots ou bornes d'entrée désignées , sur la figure, par 1, 2, et 3. La borne d'entrée 1 de chacun des premiers commutateurs K-1 à K-n est connectée à la borne positive (+) d'une première source G1 de courant continu périodique de fréquence f_1 , tandis que la borne d'entrée 1 de chacun des seconds commutateurs L-1 à L-n est connectée à la borne négative (-) de cette source G1. La borne d'entrée 2 de chacun des premiers commutateurs K-1 à K-n est connectée à la borne positive (+) d'une deuxième source G2 de courant continu périodique de fréquence f_2 , tandis que la borne d'entrée 2 de chacun des seconds commutateurs L-1 à L-n est connectée à la borne négative (-) de cette source G2.

Enfin, la borne d'entrée 3 de chacun des premiers commutateurs K-1 à K-n est connectée à la borne positive (+) d'une troisième source G3 de courant continu périodique, de fréquence f_3 , tandis que la borne d'entrée 3 de chacun des seconds commutateurs L-1 à L-n est connectée à la borne négative (-) de cette source G3. La figure 4 montre que les lames de contacts mobiles des commutateurs K-1 et L-1 sont couplées mécaniquement afin de pouvoir être placées simultanément sur une même borne d'entrée. Il en est de même des lames de contact mobiles des commutateurs K-2 et L-2, ..., K-n et L-n. Ainsi qu'on le voit sur la figure 4, les bobines de relais B-1 à B-n peuvent être excitées par des impulsions électriques délivrées sur les sorties S1 à Sn de la source d'impulsions 26, chacune de ces bobines B-1 à B-n étant, à cet effet, connectée à l'une respective des sorties S1 à Sn par l'intermédiaire de l'un respectif de n conducteurs W1 à Wn.

La structure de la source d'impulsions 26 ne sera pas décrite ici pour la raison que cette structure est de type connu. On considèrera ici que, dans l'exemple décrit, la structure de cette source 26 est 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 et S5, et enfin à l'instant t_7 une impulsion sur chacune de ses sorties S2 à S4.

Les commutateurs K-1 à K-n et L-1 à L-n sont destinés à déterminer la taille des zones magnétisées sur le tambour 10, cette taille conditionnant la couleur de la tache ponctuelle qui sera ultérieurement formée sur le papier par chacune des zones magnétisées . A cet effet, les premiers commutateurs K-1 à K-n , les seconds commutateurs L-1 à L-n , les contacts de relais CB-1 à CB-n et les enroulements E-1 à E-n des têtes magnétiques sont répartis, comme le montre la figure 4, de manière à constituer n portions de circuits C-1 , C-2 , ..., C-n associées chacune à l'une respective des n têtes 13-1 à 13-n , chacune de ces portions comprenant , en série, l'un respectif des premiers commutateurs K-1 à K-n, l'un respectif des enroulements E-1 à E-n, l'un respectif des contacts de relais CB-1 à CB-n et l'un respectif des seconds commutateurs L-1 à L-n .

Dans le cas où les deux commutateurs d'une même portion de circuit sont placées en position 1, c'est-à-dire lorsque la lame de contact mobile de ces deux commutateurs est placée sur la borne d'entrée 1, le courant qui circule périodiquement dans l'enroulement de la tête associée à cette portion de circuit, lorsque le contact de relais qui est en série avec cet enroulement est fermé, est celui délivré par la source G1, ce courant ayant une fréquence f_1 . Si ces deux commutateurs sont placés en position 2, le courant qui circule périodiquement, lorsque ce contact de relais est fermé, est celui délivré par la source G2, ce courant ayant pour fréquence f_2 .



Enfin si ces deux commutateurs sont placés en position 3, le courant qui circule périodiquement dans cet enroulement, lorsque ce contact de relais est fermé, est celui délivré par la source G3, ce courant ayant pour fréquence f_3 . Ainsi, par exemple, si, au moment où une impulsion est délivrée sur la sortie Sn de la source 26, les deux commutateurs K-n et L-n sont placés en position 3, cette impulsion provoque en arrivant sur la bobine B-n l'excitation momentanée de cette bobine. La bobine B-n, ferme alors pendant un court instant son contact CB-n, de sorte qu'un courant continu périodique de fréquence f_3 circule momentanément dans le circuit fermé constitué par le générateur G3, le commutateur K-n en position 3, l'enroulement E-n de la tête 13-n, le contact fermé CB-n et le commutateur L-n en position 3. De ce fait, cette tête magnétique 13-n forme sur la surface du tambour 10, une zone magnétisée qui, ayant une taille L_3 relativement petite, est pratiquement ponctuelle, cette zone présentant une aimantation J qui subsiste après la disparition du courant périodique de fréquence f_3 dans l'enroulement E-n.

Il faut signaler encore que les sources de courants G1, G2 et G3 sont établies pour délivrer des courants continus périodiques de même intensité I, mais de fréquences respectives f_1, f_2 et f_3 telles que, pendant toute le temps où le contact de relais CB qui est associé à chacune des têtes est fermé, ces courants de fréquences f_1, f_2 et f_3 sont capables de former sur la surface du tambour 10 des zones magnétisées dont la taille est égale, respectivement, à L_1, L_2 et L_3 , la taille L_2 étant supérieure à la taille L_1 , mais inférieure à la taille L_3 . On comprend, dans ces conditions que, si on veut, par exemple, obtenir sur le tambour 10, une image magnétique latente dont les zones magnétisées ont une taille L_1 , il suffit, avant que les têtes magnétiques nécessaires à la formation de cette image ne soient excitées, de placer les commutateurs K et L correspondants sur la position 1. De même, si on veut que les zones magnétisées de cette image aient une taille L_2 , il suffit, avant que ces têtes ne soient excitées, de placer

ces commutateurs sur la position 2. Enfin, si on veut que les zones magnétisées de cette image aient une taille L_3 , il suffit avant que ces têtes ne soient excitées de placer ces commutateurs sur la position 3. Le positionnement des commutateurs $K-1$ à $K-n$ et $L-1$ à $L-n$ peut d'ailleurs être effectué, soit manuellement par l'opérateur avant toute opération d'impression, soit de manière entièrement automatique 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 est même possible, selon les cas et applications, de placer certains des des commutateurs $K-1$ à $K-n$ et $L-1$ à $L-n$ sur une position déterminée, par exemple sur la position 2, alors que d'autres commutateurs sont placés sur une autre position. Cette disposition permet, lors de l'impression d'une ligne de caractères par exemple, d'obtenir des caractères imprimés en une couleur, alors que les autres caractères de cette ligne sont imprimés en une autre couleur.

Il y a lieu d'indiquer que l'ensemble générateur de fréquence 27 qui a été représenté sur la figure 2 est constitué, dans l'exemple décrit, par l'ensemble comprenant les bobines de relais $B-1$ à $B-n$ et leurs contacts $CB-1$ à $CB-n$, les commutateurs $K-1$ à $K-n$ et $L-1$ à $L-n$ et les sources de courants G_1 à G_3 , tous ces éléments étant connectés entre eux de la manière illustrée sur la figure 4. Il faut cependant signaler que, bien que, l'ensemble générateur de fréquences qui est représenté sur la figure 4 ne comporte que trois sources de courant et des commutateurs ne comportant que trois positions, cet ensemble générateur, lorsqu'il est utilisé dans une machine destinée à l'impression d'images en p couleurs, comporte p sources de courant G_1, G_2, \dots, G_p , de fréquences respectives f_1, f_2, \dots, f_p et des commutateurs $K-1$ à $K-n$ et $L-1$ à $L-n$ comprenant chacun p positions. Dans ce cas, les fréquences f_1, f_2, \dots, f_p des sources de courant respectives G_1, G_2, \dots, G_p sont ajustées de manière à former des zones magnétisées de tailles respectives



L_1, L_2, \dots, L_p telles que l'on ait ; $L_1 < L_2 < \dots < L_p$.

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 considèrera , 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 sensiblement égale à 100 microns . On considèrera que ce dispositif applicateur 40 est, préférablement, 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 magnétique en rotation qui amène les particules de révélateur du réservoir 49 jusqu' au voisinage de la surface du tambour, d'autre part un défecteur interposé entre cet élément et le tambour pour constituer un auget dans lequel viennent s'accumuler les particules recueillies par le défecteur, ce défecteur laissant entre lui et le tambour une ouverture très petite, de l'ordre de 1 millimètre , par laquelle passent les apticules qui sont venues 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 premier dispositif de retouche 41 destiné à éliminer les particules de tailles L_2 et L_3 . Ce dispositif de retouche peut être de type magnétique, électrostatique ou pneumatique. On considèrera que, dans l'exemple décrit, ce dispositif de retouche 41 est du type de celui qui a été décrit et représenté dans le brevet français N° 2.411. 435 et qu'il est réglé de manière à ne laisser subsister , sur les zones de taille L_1 , qu'une couche de premier révélateur ayant une épaisseur voisine de 30 microns . Les zones magnétisées du tambour 10 qui ont défilé devant le dispositif de retouche 41

passent alors devant un deuxième dispositif applicateur 42, de type analogue à celui du premier dispositif applicateur, ce deuxième dispositif applicateur permettant de déposer sur le tambour 10 des particules d'un deuxième révélateur pulvérulent qui, étant de couleur noire, dans l'exemple décrit, est contenu dans un réservoir 50. Ce deuxième dispositif applicateur 42 est établi pour déposer une couche de deuxième révélateur, d'une part sur chacune des zones magnétisées de tailles L_2 et L_3 , l'épaisseur de cette couche étant sensiblement égale à 100 microns, d'autre part sur chacune des couches déjà déposées du premier révélateur, l'épaisseur totale des couches ainsi superposées des deux révélateurs sur les zones de taille L_1 étant sensiblement égale à 100 microns. Après quoi, les zones magnétisées du tambour 10 passent devant un deuxième dispositif de retouche 43, analogue au premier dispositif de retouche 41 et disposé en aval du deuxième dispositif applicateur 42 par rapport au sens de défilement du tambour. Ce deuxième dispositif de retouche 43 qui est destiné à éliminer les particules de deuxième révélateur qui ont été déposées sur les zones magnétisées de taille L_3 , est réglé de manière à ne laisser subsister sur les zones de taille L_2 , qu'une couche de deuxième révélateur ayant une épaisseur voisine de 25 microns et, sur, les zones de taille L_1 , une couche composite comprenant deux couches superposées de premier et de deuxième révélateur, l'épaisseur de cette couche composite étant sensiblement égale à 40 microns. Les zones magnétisées du tambour 10 qui ont défilé devant le deuxième dispositif de retouche 43 passent alors devant un troisième dispositif applicateur 44 qui, étant de type analogue aux précédents, permet de déposer sur le tambour 10, des particules d'un troisième révélateur pulvérulent, de couleur jaune, contenu dans un réservoir 51. Ce troisième dispositif applicateur 44 est établi pour déposer une couche de troisième révélateur sur chacune des zones de taille L_3 , l'épaisseur de cette couche étant sensiblement égale à 100 microns, ainsi que sur chacune des couches de deuxième révélateur déjà

déposées sur chacune des zones de taille L_1 et L_2 , l'épaisseur totale des trois couches ainsi superposées sur les zones de taille L_1 étant voisine de 100 microns, alors que l'épaisseur totale de deux couches ainsi superposées sur les zones de taille L_2 est voisine de 100 microns. Les zones magnétisées du tambour qui ont été ainsi revêtues passent ensuite devant un troisième dispositif de retouche 52 qui est destiné essentiellement à retirer les particules de révélateur qui subsistent sur le tambour en dehors des zones magnétisées et à limiter les épaisseurs des couches de révélateurs déposées sur les zones magnétisées. Dans l'exemple décrit, ce troisième dispositif de retouche 52 est réglé de telle sorte que les zones de taille L_3 qui sont passées devant ce dispositif 52 apparaissent revêtues d'une couche de troisième révélateur dont l'épaisseur est voisine de 40 microns, tandis que les zones de taille L_2 qui sont passées devant ce dispositif 52 apparaissent revêtues d'une couche composite comprenant deux couches superposées de deuxième et troisième révélateur, l'épaisseur de cette couche composite étant sensiblement égale à 50 microns. Enfin, les zones de taille L_1 qui sont passées devant ce dispositif 52 apparaissent revêtues d'une couche composite comprenant trois couches superposées de trois révélateurs, l'épaisseur de cette couche composite étant sensiblement égale à 57 microns.

Les zones magnétisées du tambour 10 qui ont subi toutes ces opérations de dépôt et de retouche sont alors mises en contact avec une bande de papier 21 qui est appliquée sur le tambour 10, comme le montre la figure 2, sous l'action exercée par un rouleau presseur 45. La force avec laquelle la bande 21 est appliquée contre le tambour 10 par le rouleau presseur 45 peut être ajustée par des moyens connus (non représentés) de manière à provoquer un quasi-transfert total de toutes les couches de révélateurs qui subsistent sur le tambour 10 après le passage devant le dispositif de retouche 52. La valeur F_T de cette force est, comme le montre la figure 6, supérieure à celle F_1 dont on a parlé plus haut, de sorte que, finalement la quasi-totalité de la couche composite qui se trouvait sur chacune des zones magnétisées de taille L_1 est

transférée sur le papier, formant ainsi des taches ponctuelles ayant une épaisseur de l'ordre de 55 microns et représentant la couleur rouge du premier révélateur . De même, la quasi totalité de la couche composite qui se trouvait

5 sur chacune des zones magnétisées de taille L_2 est transférée sur la papier, formant ainsi des taches ponctuelles ayant une épaisseur voisine de 45 microns et présentant la couleur noire du deuxième révélateur. Enfin, la quasi

10 totalité de la couche de troisième révélateur qui se trouvait sur chacune des zones magnétisées de taille L_3 est transférée sur le papier, formant ainsi des taches ponctuelles , de couleur jaune, ayant une épaisseur voisine de 37 microns .

La machine qui a été représentée sur la figure 2 comporte

15 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

20 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 ;

25 Dans ces conditions, aucun mélange de couleurs ne risque de se produire dans les tas de révélateurs qui, tels que 22 et 23, comportent plusieurs couches de révélateurs de teintes différentes . Ainsi, chacun des tas de révélateurs tels que 22

forme, lorsqu'il est refroidi sur le papier, une tâche

30 ponctuelle ayant la teinte du deuxième révélateur . De même chacun des tas de révélateurs tel que 23, forme lorsqu'il est refroidi sur le papier, une tache ponctuelle ayant la teinte du premier révélateur . Enfin, chacun des tas qui ne

comportent qu'une seule couche de troisième révélateur forme,

35 lorsqu'il est refroidi sur le papier, une tache ponctuelle ayant la teinte de ce troisième 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 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 capables d'être magnétisées lorsqu'elles se présentent ensuite devant l'ensemble des têtes magnétiques 13-1 à 13 -n.

10 Bien entendu , l'invention n'est nullement limitée aux modes de mise en oeuvre décrits et illustrés qui n'ont été donnés 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
15 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 magnétisée 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 p couleurs préalablement choisies, p étant un nombre entier au moins égal à 2, il consiste :
- à magnétiser d'abord la surface de l'élément d'enregistrement pour former des points magnétisés de même polarité magnétique, mais des intensités d'aimantation différentes, ces points ayant des tailles différentes, de valeurs $L_1, L_2, L_3, \dots, L_p$ telles que $L_1 < L_2 < L_3 < \dots < L_p$, chacune de ces valeurs étant associée à l'une respective des p susdites couleurs, les points magnétisés destinés à la formation des images ou parties d'image qui, sur le support, doivent apparaître en une même couleur ayant tous la même taille ;
 - à déposer ensuite sur cette surface un premier révélateur pulvérulent dont la teinte est celle d'une première desdites couleurs ;
 - à éliminer ce premier révélateur des points magnétisés dont la taille est supérieure à L_1 ,
 - à répéter cette opération de dépôt sur cette surface avec, successivement, chacun de (p-1) autres révélateurs pulvérulents de teintes différentes, chacune de ces opérations de dépôt étant immédiatement suivie, à l'exception de la dernière opération de dépôt, d'une opération d'élimination de révélateur, les points magnétisés concernés par cette élimination étant, au cours de chacune respective de ces (p-2) opérations d'élimination, ceux dont la taille est supérieure à, respectivement L_2, L_3, \dots, L_{p-1} ,
- de sorte que, après la dernière opération de dépôt, chaque point magnétisé de taille L_p est recouvert de p couches

superposées desdits p révéléteurs, chaque point magnétisé de taille L_2 est recouvert de $(p-1)$ couches superposées desdits $(p-1)$ autres révéléteurs et ainsi de suite, chaque point magnétisé de taille L_p étant alors uniquement recouvert

5 d'une seule couche du pième révéléteur ;

- et à effectuer enfin un transfert pratiquement total de toutes ces couches de révéléteur sur le support d'impression afin de former sur celui-ci une image de poudre constituée d'une pluralité de taches ponctuelles, chacune de ces taches résultant

10 du transfert des couches de révéléteurs, qui ont été déposées sur chacun respectif desdits points magnétisés et ayant la couleur du révéléteur qui, juste avant l'opération de transfert se trouvait directement en contact, en ce point, avec la surface de l'élément d'enregistrement .

15

2. 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 13-n)

20 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 points magnétisés (A) constituant une image magnétique latente, des

25 moyens d'entraînement (24) pour provoquer un déplacement relatif entre l'élément d'enregistrement (10) et les têtes magnétiques (13-1 à 13-n), une source d'impulsions (26) établie pour envoyer sélectivement des impulsions électriques

30 auxdites têtes, et un dispositif applicateur (40) permettant de déposer un révéléteur pulvérulent sur ladite surface d'enregistrement, ce révéléteur ne restant appliqué que sur les points magnétisés de cette surface pour former une image de poudre, ladite machine étant caractérisée en ce

35 que, le dit révéléteur comprenant des particules dont la teinte est d'une première de p couleurs préalablement choisies, elle comprend en outre :

- des moyens générateurs de fréquences (27) placés sous le contrôle de la source d'impulsions (26) et établis pour, en réponse à chacune des impulsions délivrées par cette source, exciter sélectivement les têtes (13-1 à 13-n) et permettre à chacune de ces têtes d'être excitée par l'un de p courants continus périodiques, de même intensité, ces p courants ayant des fréquences respectives différentes de valeurs f_1, f_2, \dots, f_p , et former ainsi sur la surface d'enregistrement une image magnétique latente dont les points magnétisés (tels que A1, A2, A3) présentent la même polarité magnétique, mais des intensités différentes ($J_1, J_2, J_3 \dots$), ces points ayant des tailles différentes de valeurs L_1, L_2, \dots, L_p telles que $L_1 < L_2 < \dots < L_p$, chacune de ces valeurs étant associée à l'une respective des p susdites couleurs, les points magnétisés destinés à la formation des parties d'image qui, sur le support d'impression (21), doivent apparaître en une même couleur ayant tous la même taille,

-(p-1) autres dispositifs applicateurs (42, 44) répartis le long du trajet suivi par la surface d'enregistrement au cours de son déplacement, chacun de ces dispositifs applicateurs permettant de déposer sur chaque point magnétisé de cette surface une couche de chacun respectif de (p-1) autres révélateurs pulvérulents, chacun de ces (p-1) révélateurs ayant pour teinte l'une respective desdites couleurs autres que la première couleur,

-(p-1) dispositifs de retouche (41, 43) placés chacun en aval, par rapport au sens de déplacement de la surface, de chacun respectif desdits dispositifs applicateurs (40, 42) à l'exception du dernier (44), le premier de ces dispositifs de retouche (41) étant établi pour retirer le premier révélateur (18) des points magnétisés (tels que A2, A3) dont la taille est supérieure à L_1 , le deuxième dispositif de retouche (43) étant établi pour retirer le deuxième révélateur (19) des points magnétisés (tels que A3) dont la taille est supérieure à L_2 et ainsi de suite,

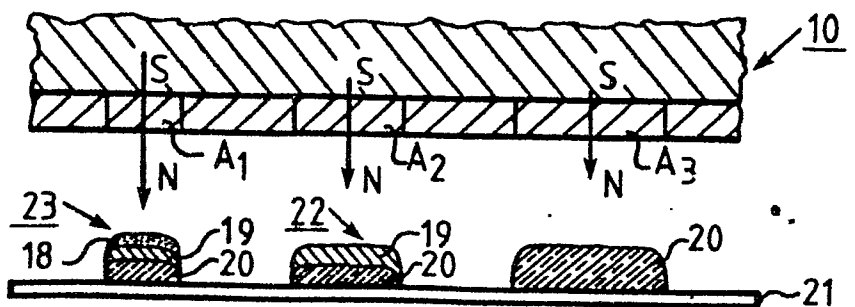
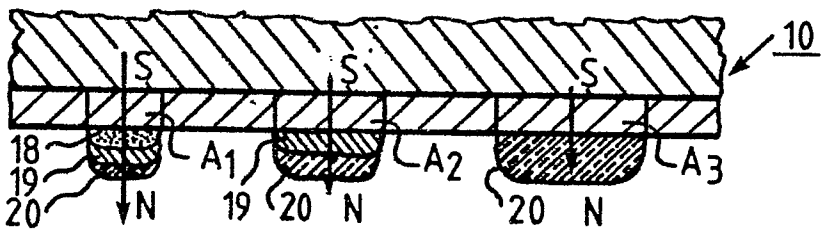
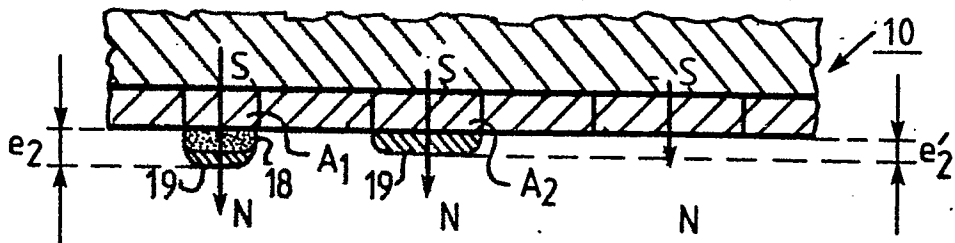
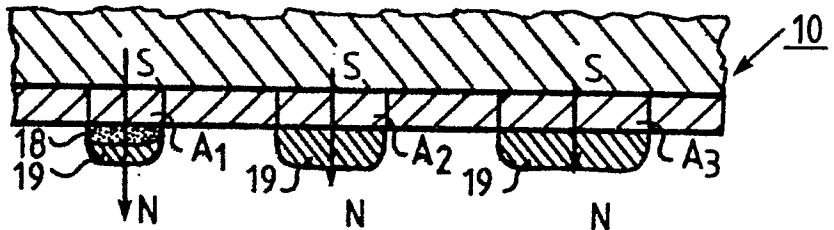
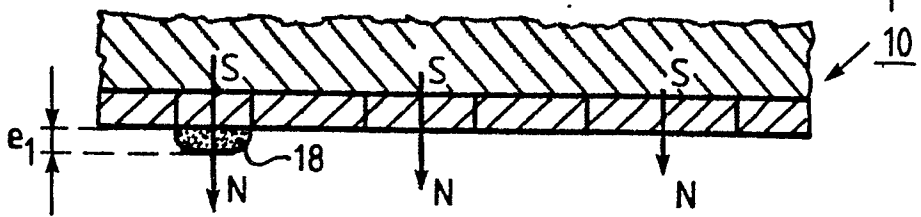
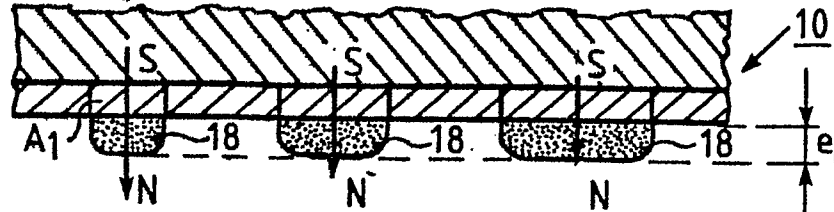
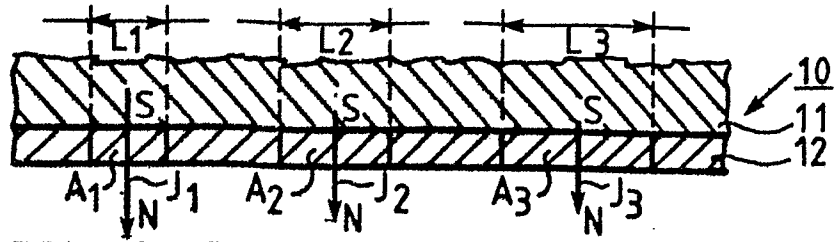
- et un dispositif de transfert (45) disposé en aval du dernier dispositif applicateur (44) pour transférer pratiquement en totalité sur le support d'impression (21) les différentes couches

de révélateurs (18,19,20) qui recouvrent les points magnétisés de la surface lorsque ces points sont passés devant ledit dernier dispositif applicateur .

- 5 3. Machine d'impression selon la revendication 2, caractérisée en ce que, chaque tête magnétique comprenant un enroulement (E) bobiné autour d'un noyau (14), les moyens générateurs de fréquences (27) comprenant :
- 10 - n portions de circuits (C-1, C-2, C-n) associées chacune à l'une respective des n têtes magnétiques (13-1, 13-2, , 13-n) et comprenant chacun :
- 15 + un contact de relais (tel que CB-1) monté en série avec l'enroulement (tel que E-1) de la tête associée et actionné par une bobine (telle que B-1) excitée sélectivement par les impulsions envoyées par la source d'impulsions (26) ;
- 20 + un premier commutateur (tel que K-1) comportant p bornes d'entrée (1, 2, 3,) et une borne de contact mobile connectée à l'une des extrémités de l'ensemble formé par ledit enroulement (E-1) en série avec ledit contact de relais (CB-1) ,
- 25 + et un second commutateur (tel que L-1) comportant p bornes d'entrée (1, 2, 3,) et une lame de contact mobile connectée à l'autre extrémité de l'ensemble formé par ledit enroulement (E-1) en série avec ledit contact de relais (CB-1) ce second commutateur étant couplé en premier commutateur, de sorte que les lames de contact mobiles de ces deux commutateurs occupent des positions identiques sur les bornes d'entrée de numéros correspondants ,
- 30 - et p sources de courant continu périodique (G1, G2, G3,) de fréquences respectives f_1, f_2, \dots, f_p , la première (G1) des dites sources de courant ayant sa borne positive (+) connectée à la première (1) des bornes d'entrée de chacun des n premiers commutateurs (K-1) à (K-n) et sa borne négative (-) connectée à la première (1) des bornes d'entrée de chacun des n seconds commutateurs (L-1 à L-n),
- 35

la deuxième (G2) desdites sources de courant ayant sa borne positive (+) connectée à la deuxième (2) des bornes d'entrée de chacun des n premiers commutateurs (K-1 à K-n) et sa borne négative (-) connectée à la deuxième (2) des bornes d'entrée de chacun des n seconds commutateurs (L-1 à L-n) , et ainsi de suite , les fréquences f_1, f_2, \dots, f_p de ces p sources de courants étant établies pour, lorsque les contacts de relais (CB-1 à CB-n) sont fermés sélectivement, en réponse aux impulsions envoyées par la source d'impulsions (26), former sur la surface d'enregistrement des zones magnétisées de tailles respectives L_1, L_2, \dots, L_p .

4. Machine d'impression selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un dispositif de fixation (46) disposé le long du trajet suivi par le support d'impression et en aval du poste de transfert (45), ce dispositif de fixation étant réglé de telle manière que les particules de révélateur qui, déposées sur ce support , passent devant ledit dispositif de fixation , sont soumises à un ramollissement , mais non à une fusion.



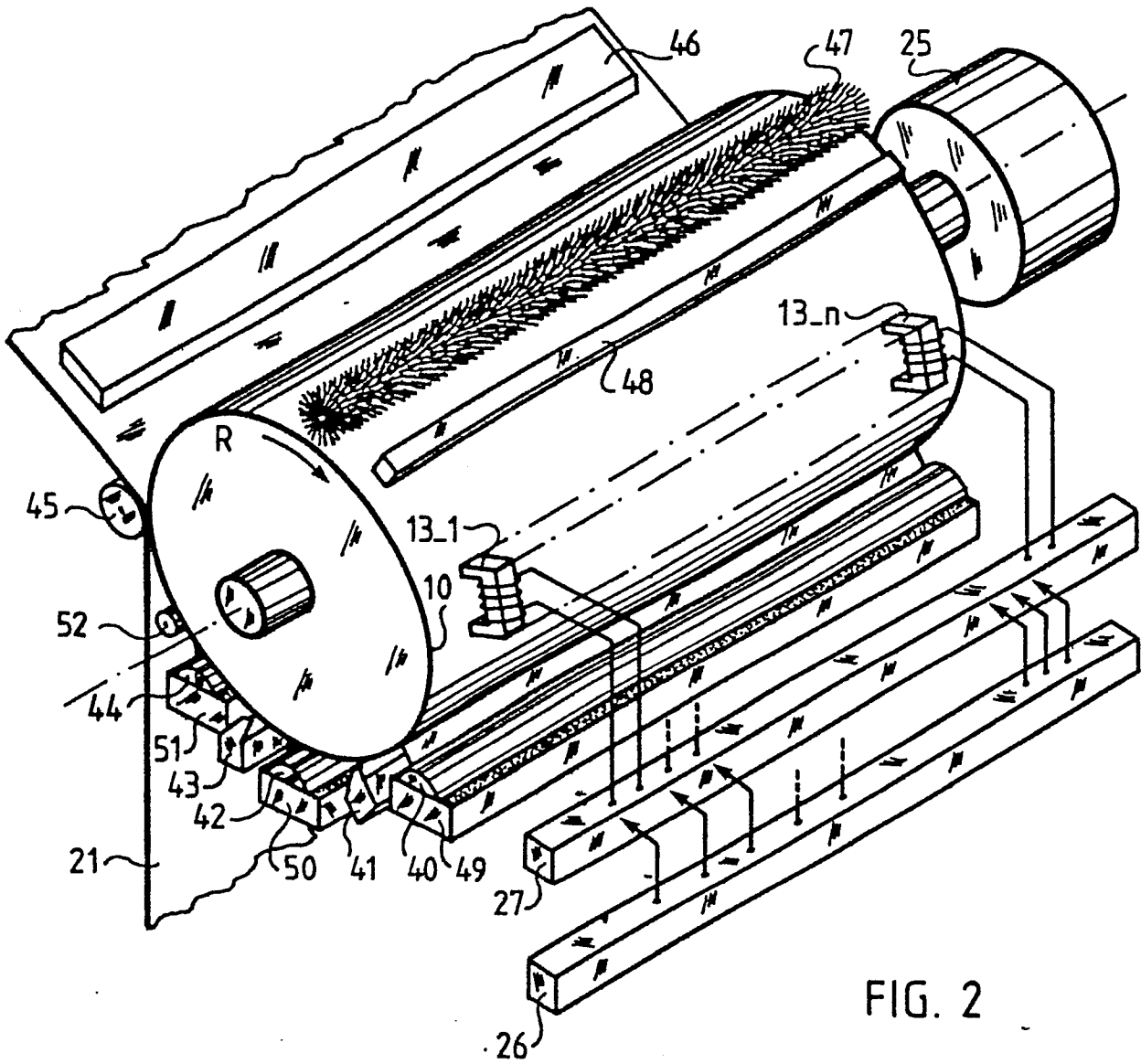
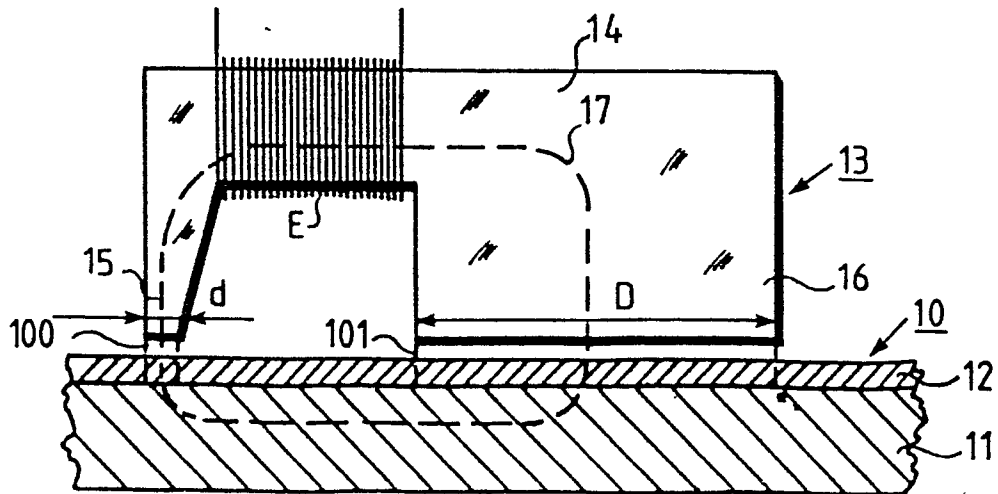


FIG. 2

FIG. 3



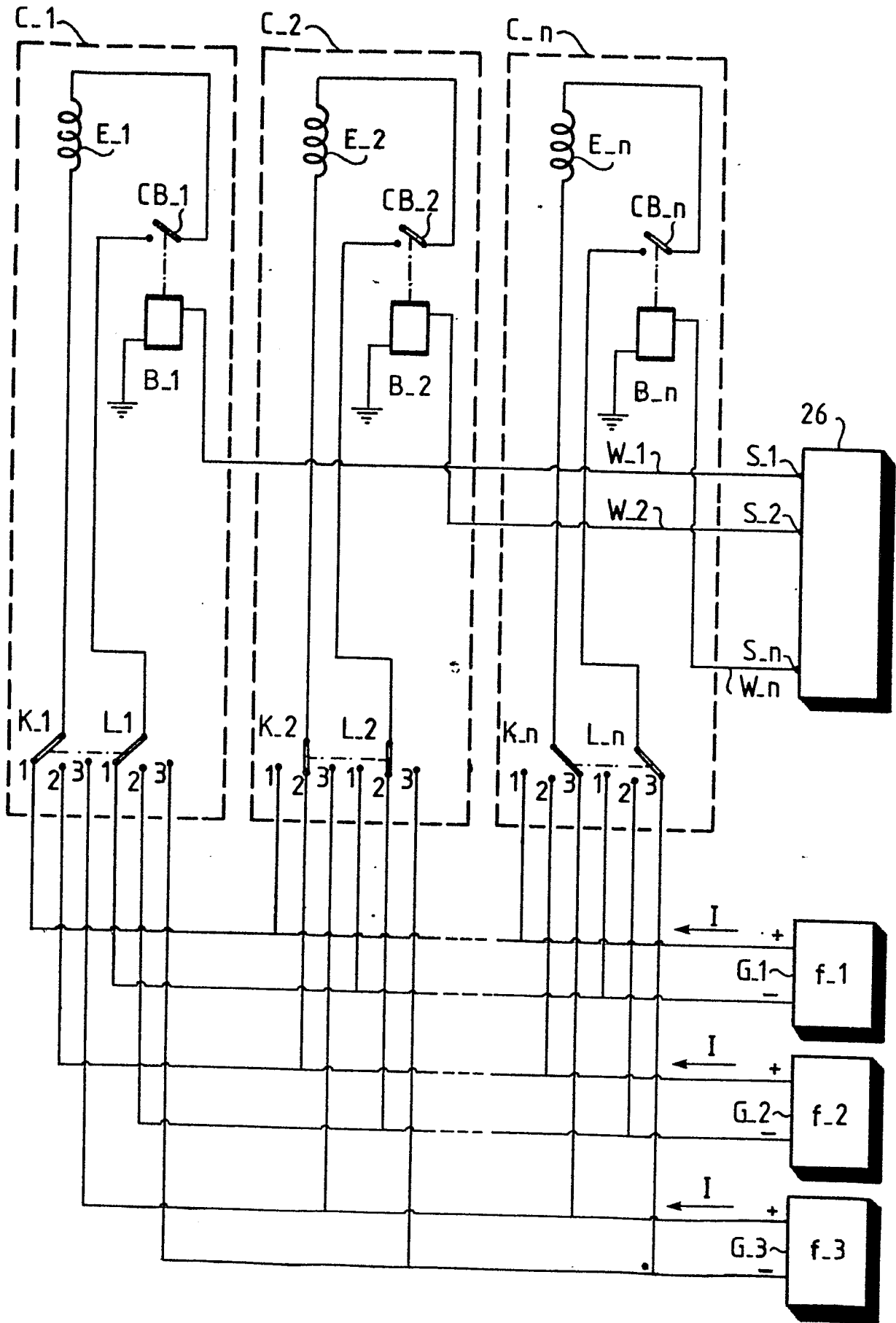


FIG. 4

FIG. 5

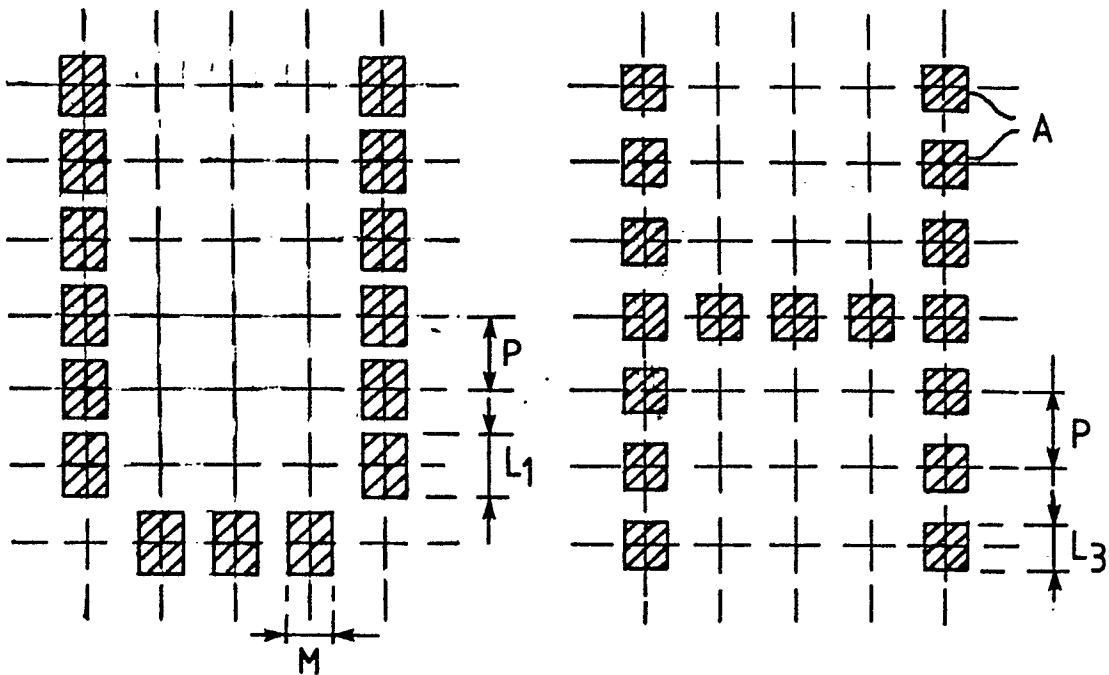


FIG. 6

