

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 11928

⑤4 Appareil d'impression thermique, avec déplacement en deux temps du film-couleur.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl. 8). H 04 N 1/22; B 41 J 3/20, 33/14, 35/16;
B 41 M 5/26.

⑫2 Date de dépôt..... 17 juin 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° 51 du 24-12-1982.

⑦1 Déposant : SOCIETE D'ETUDES ET DE CONSTRUCTIONS ELECTRONIQUES, SECRE, résidant
en France.

⑦2 Invention de : Alexis Jean Clément et Lucien Joseph Lumbroso.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

L'invention concerne les dispositifs d'impression, en particulier en couleurs, à partir de signaux électriques définissant l'impression désirée.

Pour travailler dans ces conditions, de façon à la fois rapide et souple, il est souhaitable que l'impression se fasse par points. Une solution a été envisagée en ce sens : le transfert par action thermique d'un pigment supporté par un ruban mylar sur du papier ordinaire. Le problème est alors de trouver un compromis satisfaisant entre la rapidité d'impression et la résolution ainsi que la définition d'impression. L'acuité de ce problème fait que, malgré d'actives recherches, aucune réalisation industrielle n'a vu le jour à l'heure actuelle, en particulier en impression polychrome.

La présente invention vient fournir des éléments de solution au problème susvisé.

L'appareil d'impression thermique proposé est du type comportant :

- un circuit de papier en bande, comprenant un dispositif d'avance commandée du papier, avec un rouleau de travail qui définit un axe d'impression,
- un circuit de film porte-pigment, passant devant le papier et dans la même direction que lui au niveau de l'axe d'impression, et comprenant un dispositif de déplacement du film, et
- une tête thermique définissant une ligne de points de chauffage excitable sélectivement, et susceptible d'être mise en pression sur le film porte-pigment et le papier au niveau de l'axe d'impression du rouleau de travail, de sorte que l'excitation sélective des points se traduit par des transferts correspondants de pigment du film au papier.

Selon l'invention, il est prévu un dispositif de retrait commandé de la tête thermique, et le dispositif de déplacement du film comporte :

- deux organes de déplacement commandé du film, placés respectivement en amont et en aval de l'axe d'impression,
- 5 - deux organes à rappel élastique formant tampon de mouvement, placés respectivement entre l'axe d'impression et les deux organes de déplacement du film, et
- des moyens de commande coordonnée du dispositif de retrait et des deux organes de déplacement du film de sorte que l'avance du film s'effectue pendant
- 10 l'impression, la tête thermique étant alors en pression sur le film, le papier et le rouleau de travail et bloquant le film, cette avance étant alors absorbée et conservée par l'un au moins des tampons de mouvement, tandis que lors du retrait de la tête thermique,
- 15 l'avance du film est effectuée au niveau de l'axe d'impression sous l'effet du tampon de mouvement précité, lequel revient alors en une position de référence.

20 Très avantageusement, les moyens de commande effectuent de temps à autre un repositionnement général du film.

L'invention s'applique en particulier à l'impression en couleurs, et le film porte alors des bandes transversales de pigments de couleurs différentes.

25 En pratique, on prévoit des capteurs de position du ruban, travaillant sur les transitions entre bandes de couleur. Les couleurs sont, de préférence : bleu, rouge, jaune et noir.

30 Dans un mode de réalisation préférentiel, les organes de déplacement du film comprennent chacun une paire de galets en pression l'un sur l'autre et dont l'un est moteur. De leur côté, les organes tampon de mouvement comprennent chacun une fourchette pivotante, à l'encontre d'un rappel élastique, sur un axe parallèle

35 à l'axe d'impression, fourchette munie d'un trajet en

arc de cylindre pour le guidage du film, la concavité de l'arc étant tournée vers l'axe d'impression.

Les organes tampon de mouvement possèdent avantageusement une butée définissant une position de référence, pour laquelle les extrémités des trajets des arcs et l'axe d'impression sont sensiblement coplanaires.

Selon un autre aspect de l'invention, la tête d'impression est portée par des lamelles élastiques qui la sollicitent normalement selon la pression de travail sur le film et le papier, et le dispositif de retrait comprend au moins un électro-aimant dont l'excitation éloigne la tête thermique du rouleau de travail.

Dans une réalisation particulière, les lamelles élastiques sont munies de masselottes ferromagnétiques à leurs extrémités, et deux électro-aimants, sur excitation, attirent respectivement ces deux masselottes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés, donnés pour illustrer à titre non limitatif un mode de réalisation de la présente invention, et sur lesquels :

- la figure 1 illustre le schéma mécanique général d'un mode de réalisation préférentiel d'appareil d'impression thermique en couleurs selon la présente invention ;

- la figure 2 illustre de façon plus détaillée la suspension de la tête thermique d'impression du dispositif selon l'invention ; et

- la figure 3 illustre le schéma de principe de la partie électrique de l'appareil d'impression thermique proposé.

L'appareil de la figure 1 comporte tout d'abord un circuit de papier, le papier se présentant en bandes. Le papier lui-même, désigné par la référence

numérique 10, part d'un rouleau débiteur 11, passe sur un rouleau de renvoi 12, traverse un dispositif détecteur 13 de la présence du papier, et s'appuie sur un rouleau 14, qui tient lieu à la fois de rouleau de travail pour l'impression et de rouleau d'entraînement en coopération de friction avec un galet moteur 15. Après ce poste de travail, le papier repart le long d'un trajet support 16, où il est guidé à l'entrée par un défecteur 17, cette partie constituant la sortie de papier de l'appareil. Suivant les applications, on équipera cette sortie de papier de différents auxiliaires, comme par exemple un dispositif de découpe de papier à commande électrique.

Le dispositif de la figure 1 comporte également un circuit de film porte-pigment. Le film porte-pigment, qui est par exemple un film de mylar, de même largeur que la bande de papier, est désigné sur son trajet par la référence numérique 20. Là encore, le film sort d'un rouleau débiteur 21, pour passer sur un rouleau de renvoi 22, traverser un dispositif 23 détecteur de la présence du film, ainsi que de sa position exacte par rapport aux bandes transversales de pigment coloré qu'il contient. Après le dispositif détecteur 23, on arrive à un organe de déplacement commandé du film, désigné par 24, et comportant deux galets 241 et 242 le premier moteur, et l'autre fou. Ensuite, le film porte-pigment 20 vient sur un organe à rappel élastique qui forme tampon de mouvement, cet organe étant désigné dans son ensemble par la référence 25. L'organe comporte un bras 251 qui pivote en 252 sur le bâti de l'appareil, tout en étant sollicité normalement vers une butée 253 par un rappel élastique 254 provenant également du bâti. A son extrémité libre, le bras 251 comporte un trajet en arc de cylindre, sur lequel vient passer le film porte-pigment 20. Aussitôt après, le film suit un trajet linéaire 26, où il vient

en tangence sur le rouleau de travail 14, ce qui définit par là même un axe d'impression, sur une génératrice du rouleau cylindrique 14. De l'autre côté, à la fin de ce trajet 26, le film passe sur un nouveau tampon de mouvement à rappel élastique désigné dans son ensemble par 27, puis traverse un nouveau dispositif de déplacement commandé, désigné dans son ensemble par 28, pour aller ensuite vers le dispositif où l'on va entreposer le film usagé.

10 Comme précédemment, le dispositif d'avance 28 comporte un galet moteur 281 et un galet fou 282 en friction l'un sur l'autre. Le dispositif tampon 27 comporte lui aussi un bras 271 articulé en 272 sur le bâti, pour pivoter par rapport à une unité 273 à l'en-
15 contre d'un rappel élastique 274. Et sa partie en arc de cylindre 275 vient reprendre le film porte-pigment de l'autre côté de l'axe de travail, ce film étant ensuite avancé sous l'effet du dispositif 28.

En regard de l'axe d'impression est placé un
20 équipement 30, incluant une tête d'impression thermique, qui définit une ligne de points de chauffage excitable sélectivement. Cette tête thermique est susceptible d'être mise en pression sur le film porte-pigment 20 et sur le papier
10 au niveau de l'axe d'impression du rouleau de travail
25 14, de sorte que l'excitation sélective des points se traduise par des transferts correspondants de pigment du film au papier.

Il est prévu ici un dispositif de retrait commandé de la tête thermique, comprenant un ou des
30 électro-aimants, et illustré schématiquement en 31 sur la figure 1.

Sur la figure 2, le dispositif de soutien de la tête thermique est mieux illustré. La figure 2 est une coupe située dans un plan horizontal passant par
35 l'axe du rouleau de travail 14 et l'axe d'impression.

On y reconnaît la tête thermique 301 de l'équipage d'impression 30. Cette tête thermique vient pratiquement en contact sur le rouleau 14, avec interposition du papier et du film porte-pigment qui n'apparaissent pas sur cette figure 2. L'équipage 30 comporte, outre la

5 tête thermique 301, des lames de suspension 303 et 305, qui viennent s'encaster dans des barres-support 306 et 307, ainsi que des masselottes d'extrémité 302 et 304, qui sont solidaires de celles-ci.

10 L'ensemble est mis sous pression, de telle sorte que le rappel élastique des lames 303 et 305 permette à lui seul d'appliquer à la tête 301 la pression nécessaire au travail d'impression.

En arrière, et en regard des masselottes ferromagnétiques 302 et 304, sont prévus deux électro-aimants 312 et 314, dont l'excitation permet de réaliser un retrait de l'équipage 30 dans son ensemble, en contrariant le rappel élastique fourni par les lamelles 303 et 305.

20 On a déjà vu que le film 20 porte des bandes transversales, c'est-à-dire perpendiculaires au plan de la figure 1, revêtues de pigments de couleurs différentes sur le support en mylar. Ces couleurs sont de préférence au nombre de quatre, le bleu, le rouge, le

25 jaune et le noir. On remarquera également que les axes de pivotement 252 et 272 des fourchettes ou bras pivotants inclus dans les tampons de mouvement sont parallèles à l'axe d'impression. De plus, les concavités des arcs de cylindre 255 et 275 sont tournées vers l'axe

30 d'impression, de part et d'autre de celui-ci. Les butées 253 et 273 sont agencées de telle sorte que lorsque les bras 251 et 271 viennent sur ces butées, le trajet 26 soit en tangence sur le rouleau 14, avec interposition du papier et du film porte-pigment. En d'autres termes,

35 les extrémités libres des trajets en arc de cylindre

255 et 275 sont alors copolaires avec l'axe d'impression.

Pour la tête thermique 301, on peut utiliser par exemple une barrette à 1 728 points d'impression alignés.

5 Cette tête d'impression comporte de façon intégrée un multiplexage des entrées, qui fait qu'une ligne d'impression est divisée en quatre secteurs D1 à D4, et que dans chaque secteur on distingue les points d'impression pairs et impairs
10 De son côté, la longueur de la ligne d'impression est de 207 mm. En pratique, au moment de l'impression, la tête d'impression doit être en appui sur le rouleau de travail 14 avec une force qui est de 4 à 5 kg dans
15 l'exemple donné plus haut. Dans l'exemple décrit, le rouleau de travail 14 est fixe, et la force nécessaire est définie par les lames élastiques 303 et 305 (figure 2). La mise sous tension des électro-aimants 312 et 314 exerce une attraction sur les masselottes 302 et 304. Cette force, sur une course de translation très faible,
20 de l'ordre de 0,1 mm, suffit pour détendre la pression entre la tête thermique 301 et le rouleau de travail 14.

Dans un mode de réalisation particulier, le papier ordinaire se présente sous la forme d'une bande
25 de largeur 200 mm, laquelle vient s'enrouler sur le rouleau d'impression 14, qui collabore avec le galet 15, celui-ci étant relié à un moteur pas à pas. Le papier avance d'un pas toutes les 20 millisecondes, ce pas correspondant à un pas moteur, tandis que le
30 moteur d'entraînement de papier, non représenté, possède 100 ou 200 pas par tour. On fait en sorte que l'avance élémentaire du papier corresponde à la définition de 3,85 lignes par millimètre ou bien 7,7 lignes par millimètre, que l'on obtient en commandant le moteur sur un
35 pas ou deux pas successifs, la commande étant faite de la manière que l'on verra plus loin.

Le film porte-pigment 20 se présente lui aussi sous la forme d'un rouleau de largeur 210 mm. Les bandes de couleurs sont déposées horizontalement dans un ordre déterminé, par exemple bleu, rouge, 5 jaune et noir. La hauteur de ces bandes élémentaires est en rapport avec la définition d'inscription recherchée, qui est d'environ 0,125 mm. De préférence, on prévoit une hauteur de bandes de couleur élémentaires qui est un multiple de la hauteur correspondant à une 10 impression. Par exemple, on prévoit une hauteur de bandes élémentaires de 2 mm, qui permet en principe 16 passages successifs avec une définition maximum de 7,7 lignes par mm ; de préférence, on limite le nombre d'impressions consécutives sur la hauteur d'une même 15 bande de couleurs à une dizaine, de façon à conserver des sécurités de bord de bandes.

Si on note par h la hauteur d'une bande de couleur élémentaire, le passage de la première à la deuxième couleur pour impression sur la même ligne se 20 fera par un saut de hmm en n pas. On fera un saut identique pour le passage de la deuxième à la troisième couleur, puis à la quatrième le cas échéant. Dans l'hypothèse où il y a quatre couleurs, le retour à la première couleur pour l'impression sur la ligne suivante 25 se fera en $(3.n - 1)$ pas.

Le capteur 13 est un capteur optoélectronique détectant la présence du papier par interruption d'un faisceau lumineux. Le capteur 23, qui s'intéresse de son côté au film porte-pigment, peut être constitué de la 30 même manière. Il permet en outre de détecter les transitions entre les bandes de couleurs adjacentes.

L'entraînement de la bande est assuré par les galets moteurs 241 et 281, qui sont chacun associés à des moteurs pas à pas réversibles. Le même rapport de 35 transmission existe entre les moteurs et les deux galets

241 et 281; les moteurs sont commandés de la même manière par les mêmes circuits électroniques en tournant dans le même sens.

5 D'un autre côté, pour avoir une meilleure appréciation de la transition entre bandes de couleurs, on peut prévoir entre chaque groupe de bandes de couleurs telles que bleu, rouge, jaune, noir un espace qui sera par exemple incolore, ce qui permet une meilleure détection par le dispositif capteur optoélectronique 23.

10 On considèrera maintenant en référence à la figure 3 la partie électronique de l'appareil selon l'invention. A l'entrée arrivent des données numériques qui sont relatives à une ligne, et comprennent des données de couleur bleu, sur la ligne 510B, des données
15 de couleur rouge sur la ligne 510R, des données de couleur jaune sur la ligne 510J, et des données de couleur noire sur la ligne 510N. Il s'y ajoute une ligne d'horloge, qui vient commander l'interface 51 recevant ces données numériques d'entrée.

20 En outre, les entrées comprennent une entrée d'autorisation pour le fonctionnement de l'imprimante, qui va vers des portes 511 permettant le transfert par l'interface des données de couleur respective à des mémoires de lignes de couleur 52B, 52R, 52J et 52N, à
25 travers des portes ET respectives 511B, 511R, 511J et 511N. Ce signal d'autorisation va également vers une base de temps 53 qui coordonne l'ensemble des opérations effectuées par l'appareil d'impression, cette base de temps 53 envoyant un retour vers l'entrée un signal
30 indiquant que l'appareil est prêt à travailler.

Seule la mémoire 52 affectée à la couleur bleu est illustrée en détail, les autres étant de même structure. Chacune de ces mémoires 52 reçoit de la base de temps 53 un ensemble de lignes ou bus de commande, qui
35 comporte des lignes d'adresse AO à A9, une ligne de

sélection de circuit de mémoire ou "chip select", noté \overline{CS} sur la figure 3, ainsi qu'un ordre de commande d'inscription, noté \overline{w} sur la figure 3. Sous le contrôle de la base de temps 53, les mémoires 52 vont donc recevoir successivement les différents ordres d'impression, indiquant pour tous les points de chaque ligne s'il y a lieu ou non d'effectuer une impression. Cette information est reçue pour chacune des couleurs respectivement dans les mémoires 52B, 52R, 52J et 52N.

Comme le montre le détail de la mémoire 52, ces mémoires sont subdivisées en 8 sections, la section 521 correspondant aux points pairs de la partie D1 de la ligne d'impression, la seconde section 522 correspondant aux points impairs de la partie D1 de la ligne d'impression ; ensuite, la section 523 correspond aux points pairs de la partie D3 de la ligne d'impression, tandis que la section 524 correspond aux points impairs de la partie D3 de la ligne d'impression. Les sections de mémoire 521 à 524 sont réunies sur un même composant de capacité 1024 bits.

Un autre composant analogue comporte une partie 525 pour les points pairs de la partie D2 de la ligne d'impression, une section 526 pour les points impairs de la partie D2 de la ligne d'impression. Il s'y ajoute une section 527 pour les points pairs de la partie D4 de la ligne d'impression, et enfin une section 528 pour les points impairs de la partie D4 de la ligne d'impression. Le total de la ligne d'impression comportant comme on l'a déjà vu 1728 points, les sections de mémoire 521 à 526 ont chacune une capacité de 224 points, tandis que les sections 527 et 528 se contentent d'une capacité de 192 points.

Les sections de mémoire 521 et 524 ont leur sortie reliée à un premier multiplexeur 541, qui, sous le contrôle de lignes 531 provenant de la base de temps,

peut orienter les données mémorisées vers l'entrée D1 ou vers l'entrée D3 de la tête d'impression 301.

Un second multiplexeur 542 est relié de manière analogue aux sections de mémoire 525 à 528, pour orienter, toujours sous le contrôle de la base de temps, les signaux qu'il reçoit sur la partie D2 ou la partie D4 de la ligne d'impression, les signaux étant appliqués aux entrées correspondantes de la tête 301.

La base de temps 53 est également reliée par une ligne bus 532 à des entrées STR1, STR2, ainsi que CP1 et CP2 de la tête d'impression 301. Les entrées CP1 et CP2 définissent une sélection dans les blocs de points d'impression, tandis que les entrées STR1 et STR2 définissent à l'heure tour une nouvelle sélection, chaque bloc étant subdivisé en deux parties. Ces quatre entrées permettent donc de définir quatre sections dans les points d'impression.

La base de temps 53 est encore reliée par des lignes 533 à un circuit de commande d'inscription 543, qui reçoit d'une alimentation de puissance 544 l'énergie nécessaire à l'impression, et l'envoie alternativement sur les entrées C1 et C2 de la tête d'impression 301. Cette dernière reçoit enfin une tension de commande Vcc, ainsi qu'une liaison vers la masse.

On voit immédiatement qu'avec les six entrées C1 et C2 pour la puissance, ainsi que STR1, STR2 et CP1, CP2 de la tête d'impression 301, on définit dans celle-ci 8 sections différentes parmi les points d'impression. Ces 8 sections correspondent respectivement aux 8 subdivisions obtenues dans les parties D1 à D4 au niveau des mémoires 52, chacune de ces sections D1 à D4 étant elles-mêmes subdivisées en deux parties, pour les points pairs et impairs respectivement.

La partie électronique comporte encore une unité centrale 56, comportant un microprocesseur 561, associé à une mémoire vive ou RAM 562, ainsi qu'à une mémoire morte ou ROM 563. Une ligne bus relie ces
5 trois éléments entre eux, ainsi qu'à un dispositif de mémoire 551 assurant un tampon entre l'unité centrale 56 et la base de temps 53. En retour, la même ligne

bus assure une liaison provenant de la base de temps 53 à travers un dispositif 552 vers l'unité centrale.

10 La ligne bus va encore vers un circuit de mémoire 572 des ordres donnés dans la machine, tandis que cette ligne bus reçoit enfin d'une mémoire 571 des informations relatives aux capteurs désignés dans leur ensemble par 590, dont le capteur de présence du papier, le
15 capteur relatif au film porte-pigment, ainsi qu'un capteur de pression de la tête d'impression sur le rouleau de travail (capteur non représenté) et un dernier capteur également non représenté) qui indique que le couvercle de l'appareil est en position fermée.

20 L'unité centrale 56 peut comporter par exemple un microprocesseur constitué d'un circuit 8085, une RAM constituée de deux circuits 2114, et une ROM constituée d'un circuit 2716.

25

L'unité centrale est enfin reliée à la base de temps par une ligne 553 qui permet à cette base de temps 53 d'engendrer des ordres d'interruption en direction du microprocesseur 561, afin que soit gérée
30 en priorité l'inscription sur le papier. L'unité centrale 56, par l'intermédiaire de la mémoire 572, actionne différents organes de la machine, dont un dispositif de coupure du papier après impression 580, un dispositif permettant l'avance du rouleau 21 débitant le film
35 porte-pigment, ce dispositif étant référencé 581. La

mémoire 572 alimente encore un dispositif d'avance du papier au niveau du galet moteur 15 de la figure 1, avec une rétroaction permettant de contrôler que cette avance s'effectue de manière souhaitée. La mémoire 572
5 actionne encore un dispositif permettant une commande en marche avant ou en marche arrière de l'avancement lent du ruban, et ce dispositif 583 agit de manière coordonnée sur les galets moteurs 281 et 241 qui permettent l'entraînement du ruban. Enfin, la mémoire 572
10 commande par l'intermédiaire de la sortie 584 le dispositif presseur 31 qui est ici constitué des deux électro-aimants 312 et 314 de la figure 2.

En pratique, la machine comprend encore un interface utilisateur non représenté, ainsi qu'un
15 panneau de visualisation, ceux-ci étant gérés par l'unité centrale 56. La partie importante pour la présente invention est la gestion par l'unité centrale 56 de la base de temps 53, ainsi que de l'interface moteur-capteur ou mémoire 572.

20 Les données relatives aux points de couleur à imprimer arrivent au niveau de l'interface 51, où elles sont reçues à grande vitesse de transmission, au moins 500 kilobits par seconde, pour être inscrites à la même vitesse dans les mémoires 52, sous le contrôle
25 de la base de temps 53.

Pendant tout ou partie de ce temps, l'unité centrale 56 a relâché le dispositif presseur à électro-aimants 31 par l'intermédiaire de la sortie 584. Le papier et le film porte-pigment ont été proprement mis
30 en place au niveau du poste de travail et plus précisément de l'axe de l'impression, d'une manière que l'on décrira plus loin en détail.

Après acquisition des données à imprimer pour les quatre couleurs, la base de temps 53 va pouvoir
35 procéder à l'impression. Sous le contrôle de l'unité

centrale 56, la base de temps 53 va réaliser une commande convenable des différentes entrées déjà mentionnées de la tête d'impression 301, tout en réalisant un adressage correspondant à l'intérieur de chacune des mémoires 52B, 52R, 52J et 52N.

5 On admettra qu'au départ le film porte-pigment est placé au début de la partie utile d'une bande de bleu au niveau de l'axe d'impression. La tête d'impression va alors imprimer sélectivement des points bleus sur la ligne, en fonction du contenu de la mémoire 52B.

10 Pendant le temps de cette impression, l'unité centrale 56 va commander par l'intermédiaire de la mémoire 572 la sortie 583 de façon à faire effectuer par les moteurs des galets d'entraînement 281 et 241
15 une avance du ruban du nombre de pas n déjà cité correspondant à la hauteur d'une bande de couleur sur le film d'impression. Compte tenu de la pression exercée entre la tête d'impression et le rouleau de travail, le film porte-pigment restera immobile à ce niveau.
20 En revanche, il y aura du côté aval de la tête d'impression une traction exercée sur le film en raison de l'avance, traction qui est compensée par un mouvement vers le bas du dispositif tampon de mouvement 27, le bras 275 pivotant donc légèrement vers l'axe d'impression. A l'inverse, en partie basse, il y aura un excès de ruban disponible, et celui-ci va flotter légèrement. Dès que l'impression de la ligne de bleu est terminée, la base de temps en informe l'unité centrale 56, qui va alors immédiatement relâcher le
25 dispositif presseur 31 par l'intermédiaire de sa sortie 584. A ce moment, les tampons de mouvement reprennent leur position normale, et le bras 271 va revenir sur sa butée 273, réalisant ainsi le mouvement désiré du film porte-pigment, tel qu'il a été préparé pendant
30 l'opération précédente. Du côté de l'autre bras, le
35

mou qui existait dans le film porte-pigment va disparaître. En un temps très bref, le dispositif se trouve donc prêt pour l'impression de la ligne de rouge, qui va à nouveau se faire sous le contrôle de la base de temps 53, d'après
5 le contenu de la mémoire 52R. Pendant ce temps, l'unité centrale 56 prépare un nouveau déplacement du film pour l'impression des points jaunes, toujours sur la même ligne. A nouveau, après l'impression du rouge, l'ensemble à électro-aimants 31 est relâché, et le film porte-
10 pigment passe très rapidement sur une bande jaune. Pendant l'impression des points jaunes toujours sur la même ligne en fonction du contenu de la mémoire 52J, on prépare le cas échéant la mise en place d'une bande noire pour l'étape suivante d'impression, si celle-ci
15 doit être prévue. Et, après l'impression du jaune, il y a un nouveau relâchement de l'organe de pression 31 qui permet à une bande noire de venir en regard de la tête d'impression, si nécessaire. De cette manière, on réalise sans aucun mouvement relatif de la tête d'im-
20 pression ni du papier un excellent positionnement des points de différentes couleurs sur l'axe d'impression, ceux-ci pouvant être placés soit les uns à côté des autres, soit en superposition.

Après que les différentes couleurs requises
25 pour l'impression ont été explorées, une nouvelle introduction de données de couleur est faite par l'entrée, et ce en direction des différentes mémoires 52. Pendant ce temps, ou même pendant la dernière impression de la ligne de couleur, l'unité centrale aura préparé le
30 mouvement nécessaire pour le film porte-pigment en vue de l'opération d'impression intervenant en premier lieu sur la ligne suivante, qui est normalement du bleu. Comme on l'a vu précédemment, le point de départ de l'exemple d'impression décrit était le début de la
35 partie utile de la bande de bleu, celle-ci permettant

par sa largeur plusieurs impressions. L'unité centrale va alors préparer un recul du film porte-pigment de $(3.n - 1)$ pas de moteur d'entraînement, de façon à retourner de la bande de noir à la bande de bleu, mais sur une fine bande de celle-ci qui soit immédiatement adjacente à celle précédemment utilisée. Le processus d'impression peut alors reprendre de la manière précédemment décrite.

Bien entendu, lorsque toutes les possibilités d'impression à l'aide d'une bande de couleur donnée auront été utilisées, il n'y aura pas retour en arrière du film porte-pigment, mais au contraire avance vers la bande de couleur suivante, après l'impression de la bande de noir^{ou} plus précisément de la dernière bande de couleur concernée par la ligne en cours sur le papier.

Le système de positionnement du film porte-pigment qui vient d'être décrit fonctionne de manière incrémentielle, en ignorant la position réelle du film porte-pigment au niveau de l'axe d'impression. La demanderesse a observé qu'il est souhaitable non seulement de partir d'une position correcte du film porte-pigment, mais aussi de vérifier de temps à autre que la position de celui-ci demeure correcte. Ceci peut être fait de la manière précédemment décrite à l'aide du capteur 23, qui permet de détecter les transitions entre bandes de couleur, ou entre groupe de bandes de couleur, comme on l'a décrit précédemment. En variante, on peut utiliser un autre capteur que le capteur 23, disposé sur le trajet 26 du ruban, c'est-à-dire plus près de l'axe d'impression. Des informations obtenues à partir de ce capteur de position réelle du ruban permettent de recalculer le cas échéant la position du ruban, en corrigeant le mouvement de celui-ci par déplacement suivant un nombre approprié de pas, que l'on détermine aisément à partir de l'unité centrale 56. Les deux

moteurs des galets 241 et 281 sont alors commandés de la même manière pour effectuer cette correction.

La base de temps 53 comporte encore un comptage de ligne et de page, qui est incrémenté après que chaque
5 ligne d'impression du papier a été convenablement rempli suivant un jeu de données relatif aux quatre couleurs.

La présente invention est susceptible de différentes variantes. On peut tout d'abord commander les différents moteurs pas à pas suivant des fractions
10 de pas, et prévoir une commande sophistiquée de ces moteurs pas à pas, afin d'obtenir des accélérations et décélérations optimales pour réduire les temps de réponse du système.

En ce qui concerne les fourchettes ou bras
15 251 et 271, celles-ci ont été représentées ici avec une position de repos définie par une butée 273. Il en résulte que lorsqu'il y a trop de ruban, celui-ci flotte. Bien entendu, on peut prévoir en variante une position de repos définie à l'aide de deux systèmes
20 élastiques antagonistes, de façon à ce qu'il n'y ait jamais de relâchement du film porte-pigment. Mieux encore, la position angulaire des bras peut elle aussi être commandée par des moteurs pas à pas.

Bien qu'il suffise d'un mouvement relatif
25 entre la tête d'impression et le rouleau de travail 14, qui pourrait être fourni par déplacement du rouleau 14, on considère actuellement préférable pour la mise en oeuvre de la présente invention de déplacer la tête d'impression elle-même. On a déjà indiqué que l'effort
30 sur la tête d'impression est défini par les lamelles élastiques 303 et 305 de la figure 2, tandis que le relâchement de cet effort est défini par des électro-aimants, qui peuvent par exemple fournir une force de 80 kilonewtons pour un entrefer de 0,1 mm, leur force
35 d'attraction au collage étant de 120 kilonewtons.

L'appareil proposé selon l'invention permet d'atteindre les performances suivantes :

- définition horizontale : 8 points par millimètre
- définition verticale : 3,85 lignes par millimètre ou
5 7,7 lignes par millimètre
- couleurs possibles : noir, bleu, jaune, rouge,
et les couleurs secondaires obtenues par mélange.
A cet égard, on peut réaliser l'inscription à partir
d'un courant électrique modulé de façon à obtenir un
10 transfert variable du pigment entre le film porte-
pigment et le papier.
- suivant le nombre de couleurs à imprimer sur une ligne,
le temps de réponse par ligne sera compris entre
20 millisecondes et 50 millisecondes. En d'autres
15 termes, il est fort simple à l'aide de l'unité
centrale 56 de repérer les cas où une ligne ne
comportera aucun point bleu, aucun point rouge, aucun
point jaune ou aucun point noir, et de sauter en
conséquence l'opération d'impression correspondante,
20 en ajustant en même temps de manière convenable
le mouvement du film porte-pigment.
- sur le film porte-pigment, on peut prévoir environ
1,3 cm pour un groupe de quatre couleurs. Pour une
longueur de 100 m de film, on peut alors réaliser
25 7700 lignes/caractère, soit pour une moyenne de
25 lignes/caractère par page 307 pages.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit, et s'étend à toute variante conforme à son esprit. En particulier,
30 elle peut s'appliquer non seulement au cas d'une impression couleur, mais aussi au cas plus simple d'une impression en noir et blanc.

REVENDICATIONS

1. Appareil d'impression thermique, du type comportant :

- 5 - un circuit de papier en bande (10), comprenant un dispositif d'avance commandée (14, 15) du papier, avec un rouleau de travail (14) qui définit un axe d'impression,
- un circuit de film porte-pigment (20), passant devant le papier et dans la même direction que lui au niveau de l'axe d'impression, et comprenant un dispositif de
10 déplacement du film (24, 28),
- une tête thermique (301) définissant une ligne de points de chauffage excitablement sélectivement, et susceptible d'être mise en pression sur le film porte-pigment et le papier au niveau de l'axe d'impression du rouleau
15 de travail, de sorte que l'excitation sélective des points se traduit par des transferts correspondants de pigment du film au papier,
- caractérisé par le fait qu'il comporte :
- 20 - un dispositif de retrait commandé (31) de la tête thermique,
- et que le dispositif de déplacement du film (24, 28) comporte :
- deux organes de déplacement commandé du film, placés
25 respectivement en amont (24) et en aval (28) de l'axe d'impression,
- deux organes à rappel élastique formant tampon de mouvement (25, 27), placés respectivement entre l'axe d'impression et les deux organes de déplacement du
30 film, et
- des moyens de commande coordonnée (50) du dispositif de retrait (31) et des deux organes de déplacement du film (24, 28) de sorte que l'avance du film s'effectue pendant l'impression, la tête thermique étant alors en
35 pression sur le film, le papier et le rouleau de

travail et bloquant le film, cette avance étant alors absorbée et conservée par l'un au moins des tampons de mouvement (25, 27), tandis que lors du retrait de la tête thermique, l'avance du film est effectuée
5 au niveau de l'axe d'impression sous l'effet du tampon de mouvement précité, lequel revient alors en une position de référence.

2. Appareil d'impression thermique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens
10 de commande (50) effectuent de temps à autre un repositionnement général du film.

3. Appareil d'impression thermique selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que
15 le film (20) porte des bandes transversales de pigments de couleurs différentes.

4. Appareil d'impression thermique selon la revendication 3, caractérisé par le fait que sont prévus
des capteurs de position du ruban (23), travaillant sur les transitions entre bandes de couleur.

20 5. Appareil d'impression thermique selon la revendication 3, caractérisé par le fait que sont prévues quatre couleurs : bleu, rouge, jaune et noir.

6. Appareil d'impression thermique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les
25 organes de déplacement du film (24, 28) comprennent chacun une paire de galets (241, 242, 281, 282), en pression l'un sur l'autre et dont l'un est moteur.

7. Appareil d'impression thermique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que
30 les organes tampon de mouvement (25, 27) comprennent chacun une fourchette pivotant (251, 271) à l'encontre d'un rappel élastique (254, 274), sur un axe (252, 272) parallèle à l'axe d'impression, fourchettes munies d'un trajet en arc de cylindre (255, 275) pour le guidage du
35 film, la concavité de l'arc étant tournée vers l'axe d'impression.

8. Appareil d'impression thermique selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les organes tampon de mouvement possèdent une butée (253, 273) définissant la position de référence, pour laquelle les extrémités des trajets des arcs et l'axe d'impression sont sensiblement coplanaires.

9. Appareil d'impression thermique selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que la tête d'impression (301) est portée par des lamelles élastiques (303, 305) qui la sollicitent normalement selon la pression de travail sur le film et le papier, et que le dispositif de retrait (31) comprend au moins un électro-aimant (312, 314) dont l'excitation éloigne la tête thermique du rouleau de travail.

10. Appareil d'impression thermique selon la revendication 9, caractérisé par le fait que les lamelles élastiques sont munies de masselottes ferromagnétiques (302, 304) à leurs extrémités, et que deux électro-aimants (312, 314), sur excitation, attirent respectivement ces deux masselottes.

1/2

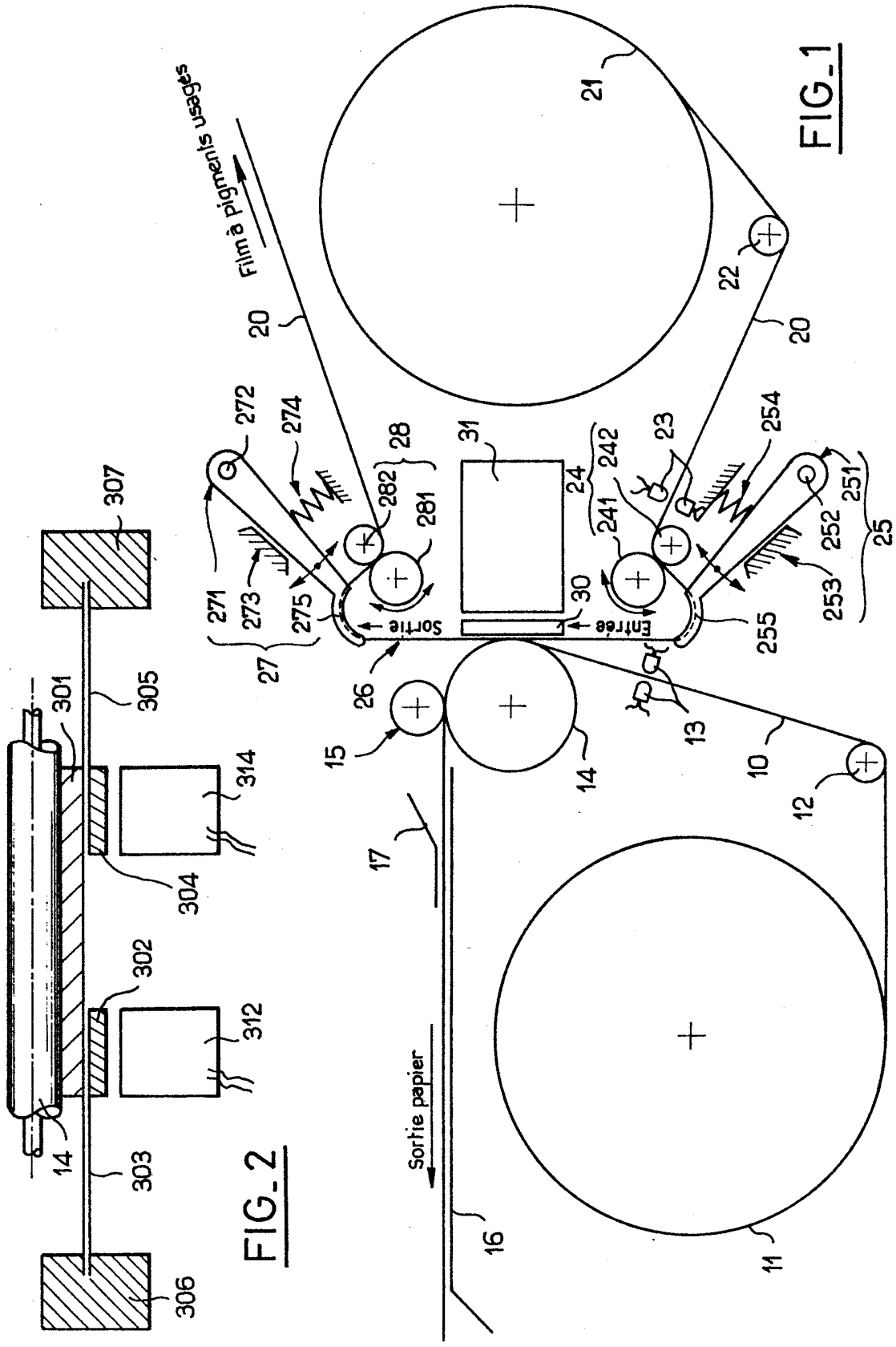


FIG. 1

FIG. 2

