

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 993 963 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
26.03.2003 Bulletin 2003/13

(51) Int Cl.7: **B41M 5/035**, B41F 16/02,
G03F 1/00

(21) Numéro de dépôt: **99402398.4**

(22) Date de dépôt: **30.09.1999**

(54) **Procédé d'impression en continu d'un film plastique, dispositif pour sa mise en oeuvre et film plastique imprimé obtenu par le procédé**

Endlosdruckverfahren für einen Plastikfilm, Gerät hierfür, sowie damit hergestellter bedruckter Plastikfilm

Plastic film continuous printing process, apparatus therefore and plastic film printed by the same

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorité: **14.10.1998 FR 9812862**

(43) Date de publication de la demande:
19.04.2000 Bulletin 2000/16

(73) Titulaire: **Société d'Enduction et de Flockage
53000 Laval (FR)**

(72) Inventeur: **Lion, Jean-Pierre
53000 Laval (FR)**

(74) Mandataire: **Laget, Jean-Loup et al
Cabinet Loyer,
78, avenue Raymond Poincaré
75116 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 097 528 WO-A-93/22072
WO-A-98/24643**

EP 0 993 963 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un procédé d'impression en continu d'un film plastique plan, flocké ou non, le dispositif pour sa mise en oeuvre et le film plastique imprimé obtenu par ce procédé.

[0002] L'impression par transfert par sublimation est déjà connue en tant que telle et consiste, dans un premier temps, à imprimer sur un papier-support des motifs à partir d'encre constituées de colorants sublimables qui sont aptes à se vaporiser à partir d'une certaine température et à venir se fixer de façon permanente sur des matières synthétiques, par exemple des polymères en polyester ou polyamide, le procédé d'impression du papier-support pouvant être quelconque, par exemple une impression offset, une impression héliographique ou flexographique, ou bien une impression sérigraphique à cadre plat ou rotatif. Puis, dans un deuxième temps, les motifs en colorants sublimables préalablement imprimés sur le papier-support sont transférés par sublimation, en mettant en contact, sous une pression régulière et une température déterminées, généralement à l'aide d'une calandre thermique, le papier pré-imprimé avec le support textile à imprimer, généralement pendant une durée de 5 à 40 secondes. La calandre thermique peut comporter, dans le cas d'une impression en formats, une presse chauffante à plateaux horizontaux, ou dans le cas d'une impression en continu à partir de rouleaux de papier imprimé et de matière synthétique à imprimer, un cylindre chauffant rotatif associé à un tapis roulant sous tension.

[0003] Toutefois, l'impression par transfert par sublimation n'est pas adaptée pour imprimer des films plastiques, pour les raisons suivantes :

- les films plastiques, et plus particulièrement les films extrudés, présentent des défauts de planéité, ce qui rend difficile leur impression en continu, à partir d'un rouleau de film plastique,
- les films plastiques, et plus particulièrement les films plastiques destinés à être thermoformés, tels que les films en polychlorure de vinyle (PVC) ou en polystyrène, présentent une sensibilité thermique telle qu'ils fondent et perdent ainsi toute cohésion, lorsqu'ils sont soumis à une impression par transfert par sublimation à une température voisine de 200° C, ce qui provoque une fluctuation dimensionnelle anarchique du film plastique lors de l'impression alors que le papier d'impression pré-imprimé ne subit aucune déformation, provoquant ainsi une impression floue et irrégulière,
- la fusion du film plastique lors de l'impression provoque également le collage du film plastique sur le tapis convoyeur de la machine d'impression,
- la fusion du film plastique non flocké conduit égale-

ment au collage du film plastique au papier d'impression pré-imprimé.

[0004] Ce procédé d'impression par transfert par sublimation peut être utilisé pour imprimer certaines matières plastiques, à condition d'appliquer préalablement une couche de vernis sur la matière plastique à imprimer, ou de traiter préalablement le papier d'impression pré-imprimé de façon à le rendre anti-adhérent. Cette méthode d'impression est notamment utilisée pour imprimer des pièces plastiques injectées ou formées, telles que des flacons, des skis, des stylos, des casques, et dans ce cas, l'impression est réalisée au moyen d'un outil chauffant épousant la forme de la pièce plastique à imprimer.

[0005] Une autre méthode d'impression directe des films plastiques consiste à utiliser les procédés connus du type flexographique ou sérigraphique, mais dans ce cas, l'encre ne pénètre pas dans la matière plastique, de sorte que les motifs imprimés présentent une faible résistance au grattage et aux frottements. En outre, ces procédés d'impression ne permettent pas d'obtenir les effets graphiques les plus fins, par exemple les impressions en quadrichromie de type photographiques.

[0006] Le document WO 93/22072 décrit une méthode d'enduction ou d'impression de feuilles plastiques, comprenant les étapes consistant à déposer une feuille de plastique sur une bande transporteuse sans fin, à chauffer la feuille plastique à une température suffisante pour faire adhérer la feuille plastique à la bande transporteuse, à refroidir la feuille plastique adhérent à la bande transporteuse, à enduire ou imprimer la feuille plastique adhérent à la bande transporteuse avec une composition d'enduction ou avec des encres ou colorants, à sécher la composition d'enduction ou les encres ou colorants, à refroidir la feuille plastique et à l'enlever de la bande transporteuse. La première étape de refroidissement, avant l'étape suivante d'enduction ou d'impression, exclut l'utilisation d'un procédé d'impression par transfert par sublimation qui nécessite une température au moins égale, voire supérieure à celle qui est nécessaire pour l'étape de chauffage pour faire adhérer la feuille plastique à la bande transporteuse. Le document WO93/22072 décrit aussi une autre méthode d'enduction ou d'impression de feuilles plastiques ou d'autres substrats, tels que tricot, tissu, molleton ou feutre, cette méthode consistant à enduire ou imprimer une bande transporteuse avec au moins une couche d'une composition d'enduction aqueuse, une composition d'enduction contenant un solvant ou un mélange de ces deux compositions, une laque durcissable aux UV, une encre ou colorant, ou une pâte de PVC, à sécher la composition ou l'encre déposée sur la bande transporteuse, à déposer la feuille plastique ou autre substrat sur la bande transporteuse ainsi enduite ou imprimée, à transférer la composition d'enduction ou l'encre de la bande transporteuse à la feuille plastique ou autre substrat par utilisation de chaleur, à refroidir la feuille plastique ou

autre substrat et à l'enlever de la bande transporteuse.

[0007] Encore une autre méthode connue pour imprimer les films plastiques, consiste à thermocoller sur la surface à imprimer du film plastique un support préalablement imprimé, par exemple un film en polyester imprimé en héliographie, puis contrecollé à chaud sur le film plastique en sortie de l'extrudeuse (EP 0 097 528, figure 14).

[0008] L'invention a pour but de proposer un procédé d'impression en continu d'un film plastique, flocké ou non, par un procédé d'impression à transfert par sublimation, tout en ayant une qualité, une finesse et une netteté d'impression élevées, par exemple du type quadrichromie, et en évitant tout collage entre le film plastique aussi bien avec le tapis convoyeur qu'avec le papier d'impression pré-imprimé.

[0009] Pour atteindre le but précité, l'invention a pour objet un procédé d'impression en continu d'un film plastique, flocké ou non, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- appliquer sur le verso du film plastique un support provisoire anti-adhérent, par exemple en papier,
- chauffer l'ensemble du film plastique et du support provisoire à une température telle que le film plastique atteigne son point de ramollissement pour coller temporairement au support provisoire, de façon que ce dernier assure le maintien dimensionnel du film plastique lors de l'étape d'impression thermique successive,
- transférer par sublimation un motif constitué d'une encre sublimable préimprimée sur un papier d'impression, par contact sous une pression et une température déterminées avec le recto du film plastique thermocollé au support provisoire,
- refroidir l'ensemble du film plastique ainsi imprimé et du support provisoire à une température permettant le décollement du support provisoire.

[0010] Avantagusement, la température pour thermocoller le film plastique au support provisoire est comprise entre 100 et 200° C, de préférence entre 170 et 180° C. La température pour le transfert par sublimation peut être comprise entre 170 et 230° C. La température à laquelle l'ensemble du film plastique imprimé et du support provisoire est refroidi peut être de l'ordre de 20 à 30° C.

[0011] Dans une forme de réalisation, le procédé de l'invention consiste, pour un film plastique non flocké, à préimprimer le papier d'impression avec une encre contenant des colorants sublimables, et des agents adoucissants ou anti-adhérents, pour éviter le collage entre le film plastique et le papier d'impression, lors de l'étape d'impression par transfert par sublimation. Par exemple, ces agents sont choisis parmi les silicones, les acides gras organiques et les stéarates de chrome.

[0012] Dans une autre forme de réalisation, le procédé consiste à préparer un film plastique flocké avant l'étape d'impression thermique, en appliquant sur le recto du film plastique une couche adhésive et en flockant des fibres de couleur blanche sur ladite couche adhésive. De préférence, la couche adhésive est une résine polymère en émulsion aqueuse ou en solution organique, et les flocks sont de préférence des fibres en polyamide ou en polyester, avec une longueur comprise entre 0,3 et 3,0 mm et un titre compris entre 0,5 et 20 Dtex (0,5 et 20.10⁻⁷ Kg.m⁻¹).

[0013] Le film plastique peut être un film calandré, extrudé ou co-extrudé, choisi parmi les résines polymères à base de polychlorure de vinyle, de polystyrène, de polypropylène, d'acrylique butadiène-styrène (ABS), de polyuréthane, de polyester, de polycarbonate, de polyamide ou de tout mélange de ces derniers.

[0014] Le papier d'impression peut être imprimé par impression offset, flexographique, héliographique, sérigraphique, ou par jet d'encre.

[0015] L'invention vise également le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une station de déroulement, comportant une bobine pour une bande de film plastique, flocké ou non, et une bobine pour une bande de support provisoire,
- une station de chauffage à l'entrée de laquelle la bande de support provisoire est appliquée contre le verso de la bande de film plastique, l'ensemble constitué par lesdites bandes superposées venant en contact par la bande de support provisoire contre un tambour chauffant entraîné en rotation, afin de délivrer en sortie une bande composite constituée du film plastique thermocollé au support provisoire,
- une machine de thermo-impression, comportant un tapis convoyeur sous tension qui vient en contact avec le support provisoire de ladite bande composite, une calandre chauffante entraînée en rotation, et au moins une bobine pour une bande de papier pré-imprimé d'un motif constitué d'une encre sublimable, ladite bande de papier pré-imprimé étant appliquée sur le recto du film plastique de ladite bande composite, en amont de la calandre chauffante, de façon que le tapis convoyeur puisse plaquer sous une pression déterminée ladite bande composite recouverte du papier pré-imprimé contre la calandre chauffante, pour transférer par sublimation l'encre sublimable sur le recto du film plastique, le papier d'impression étant séparé de la bande composite imprimée en aval de la calandre chauffante,
- une station de refroidissement pour refroidir la bande composite imprimée à une température telle que la bande de support provisoire puisse être décollée de la bande de film plastique imprimée,

- une station d'enroulement à l'entrée de laquelle la bande de support provisoire est décollée de la bande de film plastique imprimée, chaque bande étant enroulée sur une bobine respective qui est entraînée en rotation.

[0016] Avantageusement, la station de refroidissement comporte deux cylindres à double enveloppe, chaque cylindre comportant une circulation d'un agent réfrigérant, par exemple de l'eau, dans la double enveloppe, de façon que ladite bande composite imprimée vienne en contact avec le premier cylindre par sa bande de support provisoire, puis avec le deuxième cylindre par sa bande de film plastique imprimée.

[0017] L'invention a encore pour objet une bande de film plastique imprimée, caractérisée en ce quelle est directement obtenue par le procédé précité.

[0018] D'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de l'invention seront décrits plus en détail dans la description détaillée qui va suivre d'un mode de réalisation particulier actuellement préféré de l'invention, donné uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'un exemple de réalisation du dispositif de mise en oeuvre du procédé d'impression en continu, conformément au premier objet de l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle et en plan d'une bande de papier pré-imprimé avec un motif à l'envers, colorée ou non, constituée d'une encre sublimable, destinée à être utilisée dans le procédé conforme au premier objet de l'invention ; et
- la figure 3 est une vue partielle et en plan d'une bande de film plastique imprimée par transfert par sublimation à partir de la bande de papier préimprimée de la figure 2.

[0019] Un exemple particulier de réalisation du dispositif de mise en oeuvre du procédé d'impression en continu d'un film plastique par transfert par sublimation, va maintenant être décrit en référence à la figure 1.

[0020] Ce dispositif comporte une station de déroulement 1 qui supporte de manière rotative une bobine 2 à partir de laquelle est déroulée une bande de support provisoire 3 par exemple en papier, et au-dessus de la bobine 2, une bobine 17 à partir de laquelle est déroulée une bande de film plastique 4, flockée ou non. Le support provisoire est en matériau peu sensible à la chaleur, afin d'assurer une stabilité dimensionnelle au film plastique, lors de l'opération de sublimation ultérieure, ce matériau présentant une caractéristique anti-adhérente à température ambiante, pour faciliter le décollement du film plastique après l'impression thermique, ainsi qu'une aptitude à adhérer à chaud avec le film plastique lorsque

ce dernier subit une fusion, lors des opérations de chauffage et de transfert par sublimation ultérieures.

[0021] Les bandes précitées 3 et 4 passent ensuite dans une station de chauffage 5 qui comporte trois rouleaux de guidage 6, agencés en amont d'un tambour chauffant rotatif 7, qui est entraîné en rotation dans le sens horaire indiqué par la flèche F sur la figure 1.

[0022] A l'entrée de la station de chauffage 5, les bandes 3 et 4 passent sous un premier rouleau 6, le recto de la bande de film plastique 4 venant en contact avec le rouleau 6 et la bande de support provisoire 3 venant en contact avec le verso de la dite bande 4. L'ensemble des bandes 3 et 4 ainsi superposées est acheminé horizontalement jusqu'à un deuxième rouleau 6 contre lequel prend toujours appui le recto de la bande de film plastique 4, lesdites bandes 3 et 4 effectuant un virage à 90° vers le haut autour de ce deuxième rouleau 6. Puis, les bandes superposées 3 et 4 effectuent un virage à 180° autour du troisième rouleau 6 qui est situé à proximité du tambour chauffant 7, de façon que la bande de support provisoire 3 vienne en contact avec le cylindre chauffant 7, pour éviter le collage par ramollissement du film plastique sur le tambour chauffant 7. L'ensemble des bandes 3 et 4 s'enroule autour du tambour chauffant 7, sur un angle d'environ 270°, de façon que la bande de film plastique 4 soit portée à une température d'environ 200° C lorsque l'ensemble quitte le tambour chauffant 7. A la sortie du tambour chauffant 7, la bande de film plastique adhère, du fait de sa fusion, à la bande de support provisoire 3 qui assure un maintien dimensionnel à ladite bande de film plastique 4, l'ensemble formant ainsi une bande composite 18 dont les deux couches sont temporairement collées ensemble.

[0023] Ladite bande composite 18 est acheminée horizontalement en aval du tambour chauffant 7 vers une machine de thermo-impression 8. Cette machine de thermo-impression 8 comporte à son entrée un rouleau de guidage 9 contre lequel prend appui le support provisoire de la bande composite. Puis, la bande composite est convoyée par un tapis convoyeur 10 autour d'une calandre chauffante rotative 11 qui est entraînée en rotation dans le sens anti-horaire sur la figure 1. Le tapis convoyeur 10 est constitué d'une bande sans fin qui roule autour d'une pluralité de rouleaux 12, certains de ces rouleaux étant déplaçables pour régler la tension du tapis 10 et donc la pression exercée par le tapis 10 contre la calandre chauffante 11. La bande composite vient en contact avec le tapis convoyeur 10 par son support provisoire, pour éviter tout collage entre le film plastique et le tapis.

[0024] La machine 8 comporte en outre au moins une bobine 13, par exemple deux bobines, à partir desquelles est déroulée une bande 14 de papier pré-imprimé avec un motif constitué d'une encre sublimable. La bande de papier pré-imprimé 14 est guidée par un rouleau 15 en amont du tapis 10 et de la calandre chauffante 11. La machine 8 comporte deux autres bobines 16 agencées en aval de la calandre chauffante 11 et du tapis

convoyeur 10, sur lesquelles bobines 16 est enroulé le papier 14, après le transfert par sublimation de l'encre sur le film plastique de la bande composite. Le papier pré-imprimé 14 est pris en sandwich entre la calandre chauffante 11 et le recto du film plastique de la bande composite qui est plaquée sous pression par le tapis convoyeur 10 contre la calandre chauffante 11. Le motif constitué d'une encre sublimable est pré-imprimé sur le côté du papier 14 qui est destiné à venir en contact avec le recto du film plastique de la bande composite, afin de permettre le transfert par sublimation. A titre d'exemple, le transfert par sublimation s'effectue autour de la calandre chauffante 11, sur une course angulaire d'environ 300°, à une température comprise entre 180 et 230° C, sous une pression régulière généralement inférieure à 40 kPa exercée par le tapis convoyeur 10, et pour une durée approximative de 5 à 40 s.

[0025] Lorsque le film plastique utilisé est non flocké, l'encre sublimable du papier pré-imprimé 14 contient des agents adoucissants ou anti-adhérents, pour éviter le collage du papier pré-imprimé 14 sur le film plastique. En revanche, lorsque le film plastique présente une surface flockée, destinée à être imprimée, il n'est pas nécessaire de prévoir de tels agents.

[0026] La structure de la machine d'impression 8 ne sera pas décrite plus en détail, car elle est connue en soi. Sur cette machine 8, on a prévu deux bobines 13 et deux bobines 16 pour le papier pré-imprimé 14, afin d'éviter toute interruption du processus, lorsque l'une des bobines est complètement dévidée, l'autre prenant ainsi le relais pendant le remplacement de la bobine complètement dévidée.

[0027] A la sortie de la machine 8, la bande composite imprimée 19 est acheminée vers une station de refroidissement 20 qui comporte deux cylindres rotatifs 21 et 22 décalés verticalement l'un par rapport à l'autre. Le cylindre supérieur 21 est entraîné en rotation dans le sens horaire, alors que le cylindre inférieur 22 est entraîné dans le sens anti-horaire. De manière connue en soi, chaque cylindre 21 ou 22 comporte une double enveloppe sur sa paroi latérale, pour faire circuler à l'intérieur de cette double enveloppe de l'eau, par exemple à 10° C, afin de refroidir la bande composite imprimée 19, jusqu'à une température généralement comprise entre 20 et 30° C.

[0028] La bande composite passe d'abord autour du cylindre supérieur 21, en venant en contact par son support provisoire, afin d'éviter le collage du film plastique imprimé contre ce cylindre. Puis, la bande composite déjà refroidie passe autour du cylindre inférieur 22, du côté de son film plastique imprimé, qui ne risque plus de coller au cylindre 22. Le trajet de la bande composite autour des deux cylindres 21 et 22 présente une configuration sensiblement en forme de S. A la sortie de la station de refroidissement 20, le film plastique préalablement imprimé n'adhère plus à la bande de support provisoire, en raison des propriétés anti-adhérentes de cette dernière.

[0029] Enfin, les deux bandes superposées passent dans une station d'enroulement 23 qui comporte une bobine 24 autour de laquelle est enroulée la bande de film plastique imprimée 104 et une bobine 25 autour de laquelle est enroulée la bande de support provisoire 3. A l'entrée de la station d'enroulement 23, les deux bandes superposées 3 et 104 passent entre deux rouleaux 27 en aval desquels les deux bandes sont séparées en direction de leur bobine respective. Les bobines 24 et 25 et les rouleaux 27 sont entraînés en rotation.

[0030] Le fonctionnement du dispositif de la figure 1 va maintenant être brièvement décrit.

[0031] La bande de support provisoire 3 est tout d'abord déroulée à partir de la bobine 2 sur tout le trajet à l'intérieur du dispositif jusqu'à la bobine d'enroulement 25, sur une longueur totale d'environ 20 à 30 mètres. Puis, la bande de film plastique 4 est déroulée à partir de la bobine 17, sur une longueur d'environ 2 à 3 mètres jusqu'au tambour chauffant 7, car à partir de cet endroit la bande de film plastique 4 adhère à la bande de support provisoire 3, ce qui permet son entraînement à travers tout le dispositif. On pourra noter que la bande de support provisoire 3 qui est enroulée sur la bobine 25, pourra être réutilisée pour l'impression ultérieure d'une nouvelle bande de film plastique.

[0032] Sur la figure 2, un motif en damier 30 est pré-imprimé sur la bande de papier d'impression 14, le motif en damier 30 comportant dans son carré central un triangle équilatéral dont le sommet est dirigé vers la gauche. Sur cette bande de papier d'impression 14, est également imprimé un repère constitué d'une ligne longitudinale 31 et d'un trait transversal 32, pour localiser sur ladite bande 14 le motif pré-imprimé 30.

[0033] Avec le dispositif illustré sur la figure 1, on peut obtenir en sortie une bande de film plastique plan imprimé 104 comportant un motif en damier 130 qui est exactement l'image à l'envers du motif 30 du papier pré-imprimé 14, le sommet du triangle équilatéral étant désormais tourné vers la droite sur la figure 3.

[0034] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode de réalisation particulier, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention telle que définie dans les revendications annexées.

Revendications

1. Procédé d'impression en continu d'un film plastique (4), flocké ou non, **caractérisé en ce qu'il** consiste à :
 - appliquer sur le verso du film plastique (4) un support provisoire (3) anti-adhérent, par exemple en papier,

- chauffer l'ensemble du film plastique et du support provisoire à une température telle que le film plastique atteigne son point de ramollissement pour coller temporairement au support provisoire, de façon que ce dernier assure le maintien dimensionnel du film plastique lors de l'étape d'impression thermique successive,
 - transférer par sublimation un motif (30, 40) constitué d'une encre sublimable préimprimée sur un papier d'impression (14), par contact sous une pression et une température déterminées avec le recto du film plastique (4) thermocollé au support provisoire (3),
 - refroidir l'ensemble du film plastique ainsi imprimé (104) et du support provisoire (3) à une température permettant le décollement du support provisoire.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la température pour thermocoller le film plastique (4) au support provisoire (3) est comprise entre 100 et 200° C, de préférence entre 170 et 180° C.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la température pour le transfert par sublimation est comprise entre 170 et 230° C.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la température à laquelle l'ensemble du film plastique imprimé (104) et du support provisoire (3) est refroidi est de l'ordre de 20 à 30° C.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** consiste, pour un film plastique non flocké, à préimprimer le papier d'impression (14) avec une encre contenant des colorants sublimables, et des agents adoucissants ou anti-adhérents, pour éviter le collage entre le film plastique (4) et le papier d'impression (14), lors de l'étape d'impression par transfert par sublimation.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les agents sont choisis parmi les silicones, les acides gras organiques et les stéarates de chrome.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** consiste à préparer un film plastique flocké avant l'étape d'impression thermique, en appliquant sur le recto du film plastique (4) une couche adhésive et en flockant des fibres de couleur blanche sur ladite couche adhésive.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la couche adhésive est une résine polymère en émulsion aqueuse ou en solution organique, et les flocons sont de préférence des fibres en polyamide ou en polyester, avec une longueur comprise entre 0,3 et 3,0 mm et un titre compris entre 0,5 et 20 Dtex (0,5 et 20.10⁻⁷ Kg.m⁻¹).
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le film plastique (4) est un film calandré, extrudé ou co-extrudé, choisi parmi les résines polymères à base de polychlorure de vinyle, de polystyrène, de polypropylène, d'acrylique butadiène-styrène (ABS), de polyuréthane, de polyester, de polycarbonate, de polyamide ou de tout mélange de ces derniers.
10. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- une station de déroulement (1), comportant une bobine (17) pour une bande de film plastique (4), flocké ou non, et une bobine (2) pour une bande de support provisoire (3),
 - une station de chauffage (5) à l'entrée de laquelle la bande de support provisoire (3) est appliquée contre le verso de la bande de film plastique (4), l'ensemble constitué par lesdites bandes superposées venant en contact par la bande de support provisoire contre un tambour chauffant (7) entraîné en rotation, afin de délivrer en sortie une bande composite (18) constituée du film plastique thermocollé au support provisoire,
 - une machine de thermo-impression (8), comportant un tapis convoyeur (10) sous tension qui vient en contact avec le support provisoire (3) de ladite bande composite (18), une calandre chauffante (11) entraînée en rotation, et au moins une bobine (13) pour une bande de papier (14) pré-imprimé d'un motif (30, 40) constitué d'une encre sublimable, ladite bande de papier pré-imprimé étant appliquée sur le recto du film plastique (4) de ladite bande composite (18), en amont de la calandre chauffante, de façon que le tapis convoyeur puisse plaquer sous une pression déterminée ladite bande composite recouverte du papier pré-imprimé contre la calandre chauffante, pour transférer par sublimation l'encre sublimable sur le recto du film plastique, le papier d'impression étant séparé de la bande composite imprimée (19) en aval de la calandre chauffante,
 - une station de refroidissement (20) pour refroidir la bande composite imprimée (19) à une

température telle que la bande de support provisoire (3) puisse être décollée de la bande de film plastique imprimée (104),

- une station d'enroulement (23) à l'entrée de laquelle la bande de support provisoire (3) est décollée de la bande de film plastique imprimée (104), chaque bande étant enroulée sur une bobine respective (24, 25) qui est entraînée en rotation.

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la station de refroidissement (20) comporte deux cylindres (21, 22) à double enveloppe, chaque cylindre comportant une circulation d'un agent réfrigérant, par exemple de l'eau, dans la double enveloppe, de façon que ladite bande composite imprimée (19) vienne en contact avec le premier cylindre (21) par sa bande de support provisoire (3), puis avec le deuxième cylindre (22) par sa bande de film plastique imprimée (104).

12. Bande de film plastique imprimée (104), **caractérisée en ce qu'elle** est directement obtenue par le procédé selon l'une des revendications 1 à 9.

Claims

1. A process for continuously printing onto a plastic film (4), flocked or otherwise, **characterised in that** it consists in:

- applying an auxiliary non-stick backing (3), for example of paper, onto the verso of the plastic film (4),
- heating the unit comprising the plastic film and the auxiliary backing to a temperature such that the plastic film reaches its softening point in order to temporarily adhere to the auxiliary backing, such that the latter ensures that the plastic film retains its dimensional stability during the succeeding step of thermal printing,
- transferring by sublimation a design (30, 40) formed by a pre-printed sublimable ink onto a printing paper (14) by contact at a predetermined pressure and temperature, with the recto of the plastic film (4) heat-fixed to the auxiliary backing (3),
- cooling the unit comprising the plastic film (104) which has been printed onto in this way and the auxiliary backing (3) to a temperature allowing the auxiliary backing to be unstuck.

2. A process according to Claim 1, **characterised in that** the temperature for heat-fixing the plastic film (4) to the auxiliary backing (3) is between 100 and 200°C, preferably between 170 and 180°C.

3. A process according to either of Claims 1 or 2, **characterised in that** the temperature for the sublimation transfer is between 170 and 230°C.

4. A process according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the temperature to which the unit comprising the plastic film (104) which has been printed onto and the auxiliary backing (3) is cooled is in the order of 20 to 30°C.

5. A process according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that**, for an unflocked plastic film, it consists in pre-printing the printing paper (14) with an ink containing sublimable colouring agents and softening or non-stick agents, to prevent the plastic film (4) and the printing paper (14) from sticking together during the step of sublimation transfer printing.

6. A process according to Claim 5, **characterised in that** the agents are selected from silicones, organic fatty acids and chromium stearates.

7. A process according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** it consists in preparing a flocked plastic film before the step of thermal printing, by applying to the recto of the plastic film (4) an adhesive layer and by flocking white fibres onto the said adhesive layer.

8. A process according to Claim 7, **characterised in that** the adhesive layer is a polymer resin in an oil-in-water emulsion or organic solution, and the flocks are preferably polyamide or polyester fibres having a length between 0.3 and 3.0 mm and a yarn count between 0.5 and 20 dtex (0.5 and 20 x 10⁻⁷ kg.m⁻¹).

9. A process according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the plastic film (4) is a calendered, extruded or co-extruded film selected from polymer resins based on polyvinyl chloride, polystyrene, polypropylene, acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS), polyurethane, polyester, polycarbonate, polyamide or any mixture thereof.

10. A device for implementing the process according to one of Claims 1 to 9, **characterised in that** it has:

- an unwinding station (1) having a spool (17) for a roll of plastic film (4), flocked or otherwise, and a spool (2) for a roll of auxiliary backing (3),
- a heating station (5) at the inlet whereof the roll of auxiliary backing (3) is applied to the verso of the roll of plastic film (4), with the unit formed by the said two rolls placed one on top of the other coming into contact through the roll of auxiliary backing against a heating drum (7) driven in rotation, in order to output a composite

- roll (18) formed by the plastic film heat-fixed to the auxiliary backing,
- a thermal printing machine (8) having a conveyor belt (10) under tension which comes into contact with the auxiliary backing (3) of the said composite roll (18), a heating calender roll (11) driven in rotation, and at least one spool (13) for a roll of paper (14) pre-printed with a design (30, 40) formed by a sublimable ink, the said roll of pre-printed paper being applied to the recto of the plastic film (4) of the said composite roll (18) upstream of the heating calender roll such that the conveyor belt can press the said composite roll covered with the pre-printed paper against the heating calender roll at a predetermined pressure, in order to transfer by sublimation the sublimable ink onto the recto of the plastic film, the printing paper being separated from the composite roll (19) which has been printed onto, downstream of the heating calender roll,
 - a cooling station (20) for cooling the composite roll (19) which has been printed onto to a temperature such that the roll of auxiliary backing (3) may be unstuck from the roll of plastic film (104) which has been printed onto,
 - a winding station (23) at the inlet whereof the roll of auxiliary backing (3) is unstuck from the roll of plastic film (104) which has been printed onto, each roll being wound onto a respective spool (24, 25) which is driven in rotation.
11. A device according to Claim 10, **characterised in that** the cooling station (20) has two double jacketed cylinders (21, 22), each cylinder having a circuit of cooling agent, for example water, inside the double jacket, such that the said composite roll (19) which has been printed onto comes into contact with the first cylinder (21) by means of its roll of auxiliary backing (3) and then with the second cylinder (22) by means of its roll of plastic film (104) which has been printed onto.
12. A roll of printed plastic film (104), **characterised in that** it is obtained directly from the process according to one of Claims 1 to 9.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Endlosbedruckung einer beflockten oder nicht beflockten Kunststoffolie (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses Verfahren darin besteht,
 - auf der Rückseite der Kunststoffolie (4) einen provisorischen nichtklebenden Träger (3), beispielsweise aus Papier, aufzubringen,
2. Verfahren entsprechend Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur zur Warmverklebung der Kunststoffolie (4) auf dem provisorischen Träger (3) zwischen 100 und 200° C, vorzugsweise zwischen 170 und 180° C, beträgt.
3. Verfahren entsprechend einer der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur zur Übertragung durch Sublimation zwischen 170 und 230° C beträgt.
4. Verfahren entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur, auf die die aus der bedruckten Kunststoffolie (104) und dem provisorischen Träger (3) bestehende Einheit abgekühlt wird, zwischen 20 und 30° C beträgt.
5. Verfahren entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, bei einer nicht beflockten Kunststoffolie das Druckpapier (14) mit einer Tinte vorzubeducken, die sublimierbare Farbstoffe und Weichmacher oder Antiklebstoffe enthält, um ein Verkleben zwischen der Kunststoffolie (4) und dem Druckpapier (14) beim Druckvorgang durch Sublimationsübertragung zu vermeiden,.
6. Verfahren entsprechend Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusätze unter den Silikonen, organischen Fettsäuren und Chromstearaten gewählt sind.
7. Verfahren entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, vor dem Wärmedruckvorgang eine beflockte Kunststoffolie vorzubereiten, indem auf die Vorderseite der Kunststoffolie (4) eine Klebeschicht auf-

gebracht wird und diese Klebeschicht mit weißen Fasern beflockt wird.

8. Verfahren entsprechend Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klebeschicht ein Polymerharz in wässriger Emulsion oder organischer Lösung ist und die Flocken vorzugsweise aus Polyamid oder Polyester sind, eine Länge zwischen 0,3 und 3,0 mm haben und eine Feinheit zwischen 0,5 und 20 Dtex (0,5 und 20.10⁻⁷ Kg.m⁻¹) aufweisen. 5 10
9. Verfahren entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffolie (4) eine kalandrierte, extrudierte oder co-extrudierte Folie ist, die unter den Polyvinylchlorid-, Polystyrol-, Polypropylen-, Akryl-Butadien-Styrol-(ABS), Polyäthan-, Polyester-, Polycarbonat-, Polyamidharzen oder aus einer beliebigen Mischung davon gewählt ist. 15 20
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie umfasst:
 - eine Abwicklungsstation (1), mit einer Spule (17) für eine beflockte oder nicht beflockte Kunststofffolienbahn (4) und einer Spule (2) für eine Bahn des provisorischen Trägers (3), 25
 - eine Erhitzungsstation (5), an deren Anfang die Bahn des provisorischen Trägers (3) gegen die Rückseite der Kunststofffolienbahn (4) aufgebracht wird, wobei die aus den übereinandergelegten Bahnen bestehende Einheit mit der Bahn des provisorischen Trägers gegen eine sich drehende Heizwalze (7) in Berührung kommt, so dass eine Verbundbahn (18) gebildet wird, die aus der mit dem provisorischen Träger heißverklebten Kunststoffolie besteht, 30 35
 - eine Wärmedruckmaschine (8), umfassend ein unter Spannung stehendes Förderband (10), das mit dem provisorischen Träger (3) der Verbundbahn (18) in Berührung kommt, ein zur Drehung angetriebener Erhitzungskalender (11) und mindestens eine Spule (13) für eine Papierbahn (14), die mit einem Motiv (30, 40) vorbedruckt ist, das aus einer sublimierbaren Tinte besteht, wobei diese vorbedruckte Papierbahn vor dem Erhitzungskalender auf die Vorderseite der Kunststoffolie (4) des Verbundbandes (18) derart aufgebracht wird, dass das Förderband unter einer bestimmten Spannung das mit dem vorbedruckten Papier bedeckte Verbundband gegen den Erhitzungskalender andrückt, um die sublimierbare Tinte durch Sublimierung auf die Vorderseite der Kunststoffolie zu übertragen, wobei das Druckpapier hinter dem Erhitzungskalender von der bedruckten Verbundbahn (19) abgelöst 40 45 50 55

wird.

- eine Abkühlstation (20), um die bedruckte Verbundbahn (19) auf eine Temperatur abzukühlen, bei der sich die Bahn des provisorischen Trägers (3) von der bedruckten Kunststofffolienbahn (104) abziehen lässt,
 - eine Aufwicklungsstation (23), an deren Anfang die Bahn des provisorischen Trägers (3) von der bedruckten Kunststofffolienbahn (104) abgelöst wird, wobei die Bahnen jeweils auf eine zur Drehung angetriebene Spule (24, 25) aufgewickelt werden.
11. Vorrichtung entsprechend Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abkühlstation (20) zwei doppelwandige Zylinder (21, 22) aufweist, wobei jeder Zylinder in der Doppelummantelung einen Kühlmittelkreislauf, beispielsweise Wasser, derart aufweist, dass das bedruckte Verbundband (19) über sein Band des provisorischen Trägers (3) mit dem ersten Zylinder (21) und anschließend über sein bedrucktes Kunststofffolienband (104) mit dem zweiten Zylinder (22) in Berührung kommt.
12. Bedrucktes Kunststofffolienband (104), **dadurch gekennzeichnet, dass** es direkt durch das Verfahren entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 9 erhalten ist.

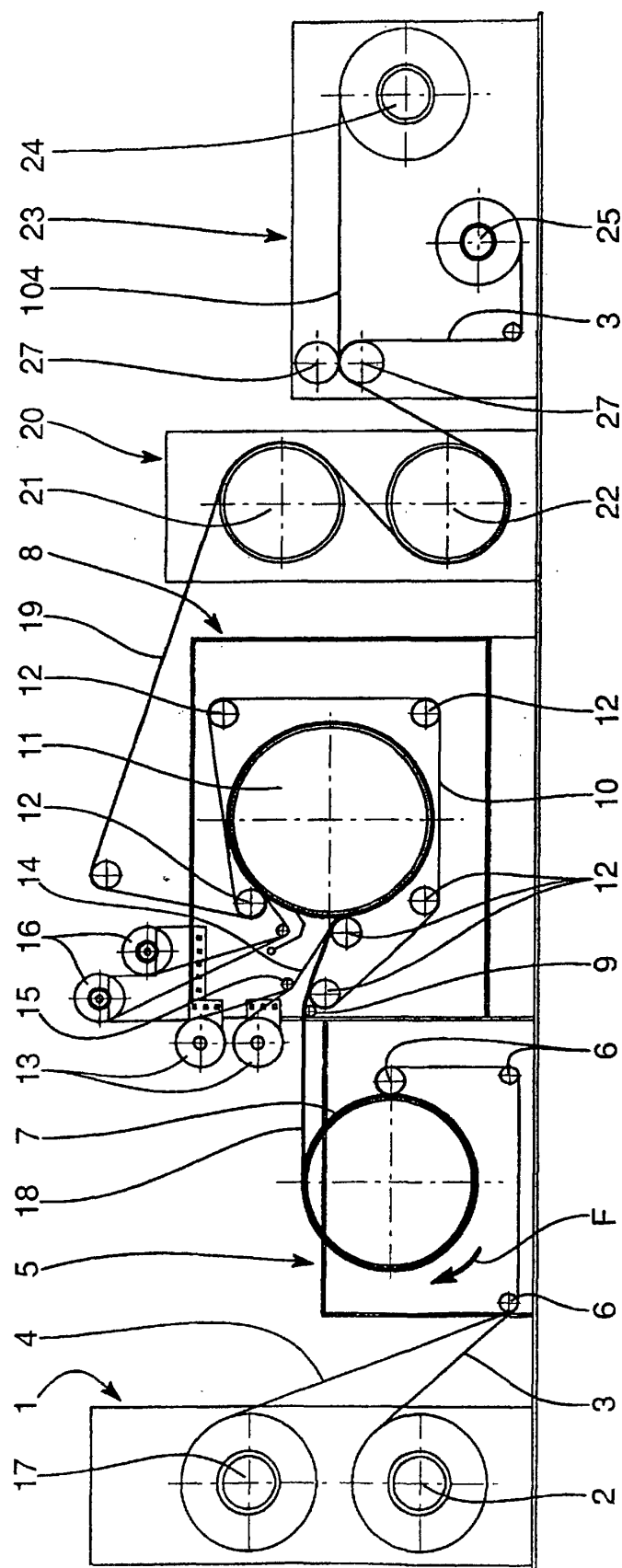


FIG. 1

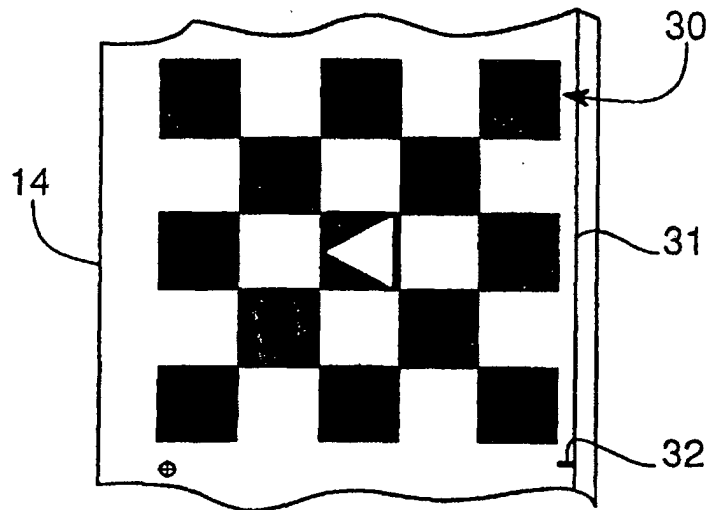


FIG. 2

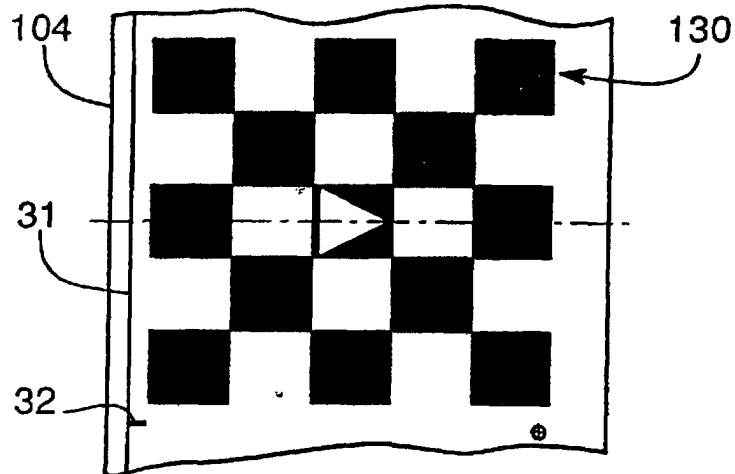


FIG. 3