

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
19 avril 2007 (19.04.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/042718 A1

(51) Classification internationale des brevets :
D21F 1/44 (2006.01) *B26F 1/26* (2006.01)
D21F 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/050998

(22) Date de dépôt international :
6 octobre 2006 (06.10.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0553034 6 octobre 2005 (06.10.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **AR-JOWIGGINS SECURITY** [FR/FR]; 117 Quai du Président Roosevelt, F-92130 Issy Les Moulineaux (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **CAMUS, Michel** [FR/FR]; 390 Avenue Jean Jaurès, F-38140 Rives Sur Fure (FR). **BARHER, Pascal** [FR/FR]; 15 Rue Du Chêne Boulard, F-77320 Chartronges (FR).

(74) Mandataire : **TANTY, François**; **NONY & ASSOCIES**, 3 rue de Penthievre, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

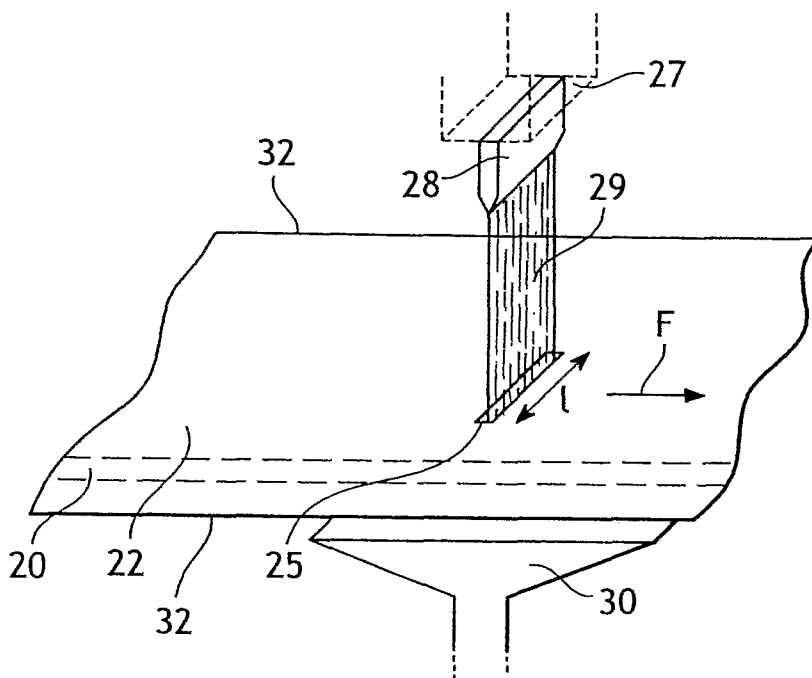
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont cues

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A SHEET MATERIAL PROVIDED WITH AT LEAST ONE WINDOW

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UN MATERIAU EN FEUILLE COMPORTANT AU MOINS UNE FENETRE



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a sheet material (22), comprising at least one paper layer, by using a paper-making process consisting in spraying at least one jet of pressurised fluid (29), in particular a water jet, on a still wet layer in such a way that at least one window (25) is formed therein by material-removing processing.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un matériau en feuille (22) par voie papetière, le matériau en feuille comportant au moins une couche de papier, le procédé comportant l'étape suivante : projeter au moins un jet de fluide (29) sous pression, notamment un jet d'eau, sur la couche de papier encore humide de manière à former sur celle-ci, par enlèvement de matière, au moins une fenêtre (25).

WO 2007/042718 A1



En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Procédé de fabrication d'un matériau en feuille comportant au moins une fenêtre

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un matériau en feuille comprenant au moins une fenêtre.

On connaît par le brevet GB 1 552 853 un billet de banque comprenant une
5 couche de papier au sein de laquelle est incorporé un fil de sécurité. La couche de papier comporte des fenêtres en regard laissant apparaître le fil de sécurité. Les fenêtres peuvent être réalisées à l'aide d'un laser capable d'éliminer de la matière de la couche de papier tout en laissant le fil de sécurité intact. Les fenêtres peuvent, en variante, être réalisées de manière mécanique, par découpe ou abrasion.

10 On connaît par la demande WO 2004/096482 une machine permettant de réaliser un trou dans un substrat en papier à l'aide d'un faisceau laser. Cette machine comporte en outre des moyens d'évacuation des portions de papier enlevées.

Le brevet EP 0 229 645 décrit un procédé de fabrication de papier sécurisé comportant un fil de sécurité disposé entre deux couches de papier. Selon un mode de
15 réalisation, l'une des couches de papier peut comporter des trous. Ces trous peuvent être formés au moyen d'un jet d'eau ou d'air orienté vers le papier. Ce jet entraîne localement un déplacement des fibres qui peut mener à la formation de cratères ou de trous dans la bande de papier.

La demande WO 2004/001130 décrit un procédé pour réaliser un substrat en
20 papier consistant à amener, au contact d'une toile de formation du papier, un fil de sécurité, la toile présentant des reliefs permettant de réaliser sur le substrat des fenêtres à travers lesquelles un bord du fil de sécurité est visible. Ce procédé n'est pas adapté à l'incorporation dans le substrat en papier d'un fil de sécurité ayant une largeur relativement importante.

25 Le brevet EP 0 059 056 décrit un procédé de fabrication de papier pouvant s'appliquer à des documents de sécurité. Un fil de sécurité est implanté de façon continue dans le papier. Ce document enseigne de diriger un jet de fluide sur la surface du papier afin d'ôter ponctuellement des fibres recouvrant l'élément de sécurité.

Le brevet DE 3 431 577 décrit un procédé pour fabriquer des filigranes dans le
30 papier. De l'eau ou de l'air peut être injecté de façon pulsée sur la feuille de papier afin de modifier son épaisseur.

La demande de brevet US 2001/0 004 007 décrit une méthode de traitement d'une feuille de papier comportant une étape de découpe des bandes périphériques au moyen de jets d'eau.

On connaît également par les demandes de brevet EP 0 860 298 et
5 EP 0 625 431 un procédé pour fabriquer un papier de sécurité dans lequel un fil de sécurité est incorporé au sein d'une première couche de papier selon la technique dite « *window thread* » décrite dans la demande de brevet EP 0 059 056. Cette couche de papier comporte sur une face une pluralité de fenêtres laissant apparaître le fil de sécurité. Dans le cas où le fil de sécurité présente une largeur relativement importante, notamment supérieure à 2 mm,
10 des défauts peuvent apparaître sur la première couche de papier lors de la formation de celle-ci. Cette première couche est alors assemblée avec une deuxième couche de papier afin de masquer le ou les défauts.

L'incorporation d'un fil de sécurité de largeur relativement importante au sein d'un matériau en feuille peut imposer la formation séparée de deux couches de papier.

On connaît par ailleurs par le brevet US 6 428 051 un papier de sécurité
15 comprenant une couche fibreuse présentant une fenêtre recouverte par un foil, la fenêtre étant réalisée par poinçonnage (« *punching* » en anglais). Les dimensions et/ou la forme de la fenêtre dépendent de l'outil de poinçonnage utilisé, ce qui nécessite le changement de l'outil si l'on souhaite former des fenêtres de dimensions et/ou de formes différentes.

La présente invention vise à proposer un nouveau procédé de fabrication d'un
20 matériau en feuille par voie papetière, le matériau en feuille comportant au moins une fenêtre dans au moins une couche de papier, par exemple deux couches assemblées.

L'expression « matériau en feuille » peut désigner dans la description et les revendications une feuille fibreuse à base de fibres cellulosiques et/ou synthétiques. Un
25 matériau en feuille peut par exemple présenter une épaisseur relativement faible, notamment inférieure ou égale à 3 mm, par exemple égale à 100 µm environ, et être au moins partiellement, voire entièrement, flexible. Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le matériau en feuille peut être conditionné en bobine, notamment avant d'être découpé au format souhaité.

Le procédé, selon l'un des aspects de l'invention, peut comporter l'étape
30 suivante :

- projeter au moins un jet de fluide sous pression, notamment un jet d'eau, sur la couche de papier encore humide de manière à former sur celle-ci, par enlèvement de matière, au moins une fenêtre.

Une couche de papier encore humide peut présenter par exemple un taux
5 d'humidité supérieur à 5 %, notamment 10 %, par exemple 20 %.

Grâce à l'invention, la découpe d'une ou plusieurs fenêtres dans le matériau en feuille peut s'effectuer d'une manière relativement aisée.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, la formation de fenêtres sur le matériau en feuille à l'aide d'un jet de fluide est réalisée en ligne, par exemple sur une
10 machine à papier servant à former une couche de papier.

De préférence, la couche de papier est formée dans une partie humide de la machine à papier.

La couche de papier est par exemple formée par égouttage sur une toile de formation partiellement immergée dans une suspension de fibres d'une forme ronde.

15 En variante, la couche de papier peut être formée par égouttage sur une toile de formation d'une table plate (encore appelée Machine Foudrinier) ou par injection et égouttage de matière fibreuse sur une toile d'un cylindre rotatif.

Lorsque le matériau en feuille comporte au moins deux couches de papier assemblées, le jet de fluide sert avantageusement à former au moins une fenêtre s'étendant
20 à travers les deux couches de papier.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le procédé comporte les étapes suivantes :

- former une première, respectivement une deuxième, des deux couches de papier sur une première, respectivement une deuxième, toile de formation partiellement
25 immergée dans une suspension de fibres,

- assembler les deux couches de papier.

En variante, le procédé comporte les étapes suivantes :

- former une première des deux couches de papier par injection et égouttage de matière fibreuse sur une toile d'un cylindre en rotation (encore appelée « former » en
30 anglais),

- former une deuxième des deux couches de papier sur une toile de formation partiellement immergée dans une suspension de fibres,

- assembler les deux couches.

Les deux couches peuvent présenter des grammages différents, l'un étant par exemple supérieur à 50 g/m² et l'autre inférieur à cette valeur.

De préférence, le jet de fluide est projeté de manière intermittente, deux
5 projections successives du jet étant séparées par un temps d'arrêt.

En contrôlant les dimensions et/ou la forme du jet de fluide et la durée de chaque projection, ainsi que la vitesse de défilement de la ou des couches de papier sur la machine à papier, il est possible de former sur le matériau en feuille des fenêtres ayant les dimensions et/ou la forme souhaitées, par exemple une succession de fenêtres ayant des
10 dimensions et/ou formes différentes.

L'invention permet ainsi une grande flexibilité quant au choix des dimensions et/ou formes des fenêtres, ce qui est particulièrement avantageux, notamment par rapport au cas où les fenêtres seraient réalisées à l'aide d'un outil de poinçonnage qui doit être changé en fonction des dimensions et/ou formes souhaitées des fenêtres.

15 L'invention permet de réaliser, si on le souhaite, des fenêtres de dimensions relativement importantes.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, entre deux temps d'arrêt du jet, celui-ci est projeté pendant une durée choisie de manière à former une fenêtre ayant une longueur, mesurée suivant une direction de déplacement du matériau en feuille sur la
20 machine à papier, comprise par exemple entre 4 mm et 40 mm, notamment entre 7 mm et 15 mm.

Le temps d'arrêt entre deux projections successives peut être choisi de manière à ce que deux fenêtres successives soient espacées d'une distance comprise entre 1 cm et 40 cm, notamment entre 4 cm et 15 cm, étant par exemple voisine de 8 cm.

25 Le jet peut présenter une largeur, mesurée transversalement à une direction de déplacement du matériau en feuille sur la machine, comprise entre 4 mm et 40 mm, notamment entre 5 mm et 20 mm, étant par exemple voisine de 15 mm.

Le jet peut encore présenter une largeur, mesurée transversalement à une direction de déplacement du matériau en feuille sur la machine, comprise entre 5 mm et
30 50 mm, notamment entre 10 mm et 30 mm, étant par exemple voisine de 20 mm.

De préférence, le jet de fluide est un jet d'eau projeté à une pression comprise entre 50 et 4000 bars, par exemple entre 1000 et 2000 bars.

Avantageusement, les fenêtres sont formées sur le matériau en feuille immédiatement en aval de la partie humide de la machine à papier, avant passage sur un ensemble de sécherie de la machine à papier. A titre d'exemple, le taux d'humidité peut être d'au moins 50%, par exemple de 60 à 70 %, le taux d'humidité étant mesuré selon la norme ISO 287:1985.

En variante, les fenêtres sont formées sur le matériau en feuille au niveau d'un ensemble de sécherie de la machine à papier, avant que la ou les couches de papier ne soient complètement séchées.

Avantageusement, la machine à papier comporte un système de récupération de la matière enlevée par le jet de fluide, ce système de récupération pouvant être agencé pour évacuer la matière enlevée vers la partie humide de la machine à papier en vue d'être réutilisée, ce qui permet de réduire les pertes de matière.

Toute la matière initialement présente à l'emplacement de la fenêtre peut être enlevée et récupérée.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, la machine à papier comporte un système de découpe comprenant au moins une buse de projection du jet de fluide, le système de découpe étant avantageusement agencé pour prévenir la formation de gouttes de liquide au niveau de la buse de projection. Le système de découpe peut comporter par exemple un système générant une dépression au niveau de la buse afin d'aspirer d'éventuelles gouttes pouvant se former, ce qui évite qu'elles ne tombent sur la couche de papier.

La ou les buses du système de découpe peuvent être agencées, le cas échéant, pour pouvoir être déplacées par rapport à une portion fixe de la machine à papier lors de la découpe de la fenêtre dans le matériau en feuille.

Ce déplacement peut par exemple être dans une direction opposée ou identique au sens de défilement de la couche de papier sur la machine à papier. Un tel déplacement peut permettre d'avoir une vitesse relative plus faible entre la buse et le matériau en feuille et peut permettre d'avoir une vitesse de défilement du matériau en feuille relativement élevée tout en ayant un temps de fonctionnement relativement court de la buse.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le jet de fluide peut présenter en section transversale une forme choisie parmi : un segment de droite, un coin

tel qu'un coin à angle droit, une courbe non rectiligne telle qu'un arc de cercle, une portion d'ovale ou un S, cette liste n'étant pas limitative.

L'invention permet ainsi de réaliser des fenêtres avec une grande variété de formes.

5 Le système de découpe peut comporter par exemple au moins deux buses distinctes agencées pour projeter deux jets de fluide destinés à former ensemble une fenêtre dans le matériau en feuille.

Les jets de fluide projetés peuvent être identiques, symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan ou encore présenter des dimensions et/ou formes différentes.

10 Les fenêtres formées sur le matériau en feuille présentent de préférence un contour fermé.

La fenêtre peut être réalisée au moins partiellement, par exemple totalement, dans une région du matériau en feuille comportant une zone claire filigranée, c'est à dire présentant des régions d'épaisseur réduite par rapport à la zone véline de la feuille, par exemple un filigrane clair, de préférence une zone filigranée tramée (zone qui comporte 15 une pluralité de petites régions d'épaisseur réduite).

La présence de cette zone claire filigranée peut faciliter la formation de la fenêtre en réduisant la quantité de matière à enlever avec le ou les jets de fluide.

20 Cela peut également conduire à un matériau en feuille plus difficile à contrefaire.

La partie humide de la machine à papier peut comporter une ou plusieurs formes rondes ou, en variante, au moins une table plate.

Les couches de papier peuvent, le cas échéant, être encollées après la formation des fenêtres par le jet de fluide.

25 Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le procédé comporte l'étape suivante :

- introduire au moins partiellement une structure en bande au sein du matériau en feuille.

30 La structure en bande introduite au moins partiellement dans le matériau en feuille peut présenter une largeur relativement importante, par exemple une largeur supérieure à 1,5 mm, notamment supérieure à 2 mm, par exemple comprise entre 4 et 20 mm.

Lorsque le matériau en feuille comprend au moins deux couches de papier, le procédé peut comporter l'étape suivante :

- amener la structure en bande entre les deux couches de papier lors de l'assemblage de celles-ci.

5 En variante, le procédé peut comporter l'étape suivante :

- incorporer au moins partiellement la structure en bande au sein d'une couche de papier du matériau en feuille, lors de la formation de cette couche de papier, celle-ci pouvant notamment comporter, sur une face, au moins une fenêtre laissant dégagée au moins une portion de la structure en bande.

10 La première couche de papier pourvue de fenêtres peut être assemblée, le cas échéant, avec une autre couche de papier afin de masquer d'éventuels défauts apparaissant sur la première couche de papier, comme cela est décrit dans les demandes de brevet EP 0 860 298 et EP 0 625 431. La couche de papier servant à masquer les défauts présente de préférence un grammage inférieur à celui de la première couche.

15 L'une au moins des couches de papier peut comporter une zone claire filigranée, de préférence un filigrane clair, par exemple un filigrane tramé.

La fenêtre peut être réalisée dans ce filigrane, comme mentionné précédemment.

20 La fenêtre peut être entourée, au moins partiellement, d'une zone filigranée, cette zone pouvant comporter des parties claires et/ou des parties sombres d'épaisseurs égales ou supérieures à la zone véline du papier.

La fenêtre peut être formée sur le matériau en feuille, à distance de la structure en bande, cette dernière n'étant alors pas apparente à travers les fenêtres formées par le jet de fluide.

25 Le filigrane peut également être formé à distance de la structure en bande.

30 La structure en bande peut comporter une couche en matière synthétique transparente, par exemple du polyester, et, si on le souhaite, un ou plusieurs revêtements tels qu'un revêtement magnétique. La structure en bande peut comporter des inscriptions et/ou des motifs. La structure peut comporter une couche au moins partiellement métallisée ou une couche métallique.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, la structure en bande comporte au moins un élément d'authentification et/ou d'identification choisi parmi au

moins l'un des éléments suivants : un élément de mise en évidence d'une falsification, notamment visible et/ou détectable à l'aide d'un dispositif spécifique de détection, un élément à effet optique variable, interférentiel et/ou diffractif, iridescent ou à cristaux liquides, un revêtement magnétique ou cristallin, des fibres magnétiques, des traceurs
5 détectables par résonance magnétique, des traceurs détectables par fluorescence X, des biomarqueurs, un vernis ou une encre, des traceurs luminescents, fluorescents ou phosphorescents, des composés photochromiques, thermochromiques, électroluminescents et/ou piézochromiques et/ou qui changent de couleur au contact d'un ou de plusieurs produits prédéterminés.

10 Le filigrane précité peut être recouvert au moins partiellement par un film ou foil de matière synthétique, par exemple en polyester ou en polyéthylène. Ce dernier peut présenter une épaisseur comprise entre 10 et 30 μm . Le film ou foil peut notamment comporter sur sa face inférieure un adhésif thermoscellable qui est appliqué sur le papier et des éléments de sécurité tels qu'un hologramme, en particulier sur sa face extérieure.

15 Le matériau en feuille peut comporter au moins une couche de papier comprenant au moins une fenêtre réalisée lors de la formation de la couche de papier.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, une machine à papier comportant :

- une partie humide agencée pour former au moins une couche de papier,
- 20 - un système de découpe agencé pour projeter au moins un jet de fluide sous pression, notamment un jet d'eau, sur la couche de papier encore humide de manière à former sur celle-ci, par enlèvement de matière, au moins une fenêtre. Le taux d'humidité de la couche de papier encore humide est par exemple compris entre 60 et 70 %.

De préférence, la partie humide de la machine comporte au moins l'un des
25 éléments suivants :

- une toile de formation au moins partiellement immergée dans une suspension de fibres,
- une toile d'un cylindre rotatif encore appelée « *former* » et un dispositif d'injection de matière fibreuse sur cette surface.

30 Le papier peut être à base de fibres synthétiques et/ou naturelles.

De préférence, la machine comporte un système de récupération de la matière enlevée par le jet de fluide, ce système de récupération étant avantageusement agencé pour évacuer la matière récupérée vers la partie humide afin de pouvoir la réutiliser.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le système de découpe est
5 disposé entre la partie humide et un ensemble de sécherie de la machine à papier.

En variante, le système de découpe est disposé au niveau d'un ensemble de sécherie.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un matériau en feuille comportant :

10 - au moins une couche de papier, notamment deux couches de papier assemblées,

- notamment au moins une structure en bande introduite au moins partiellement au sein du matériau en feuille, et ayant une largeur inférieure à celle du matériau en feuille,

15 - au moins une fenêtre traversant le matériau en feuille et disposée, le cas échéant, à distance de la structure en bande.

La structure en bande peut présenter une largeur supérieure à 2 mm, notamment comprise entre 4 et 20 mm.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, la fenêtre formée sur le
20 matériau en feuille à l'aide du jet de fluide présente sur son contour intérieur des portions de fibres papetières s'étendant dans la fenêtre, ce qui donne une impression que la fenêtre a été formée par une découpe non parfaitement nette.

La pression du jet de fluide peut ainsi être choisie de manière à ce que la fenêtre soit découpée relativement proprement tout en donnant à cette fenêtre l'aspect précité.

25 Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le matériau en feuille comporte un film ou un foil appliqué, par exemple collé, sur l'une de ses faces de manière à recouvrir la fenêtre.

Le matériau peut comporter une pluralité de fenêtres espacées deux à deux d'une distance comprise entre 1 cm et 40 cm, notamment entre 4 cm et 15 cm, étant par
30 exemple voisine de 8 cm.

Les fenêtres peuvent, le cas échéant, présenter une surface comprise entre 10 mm² et 1600 mm², notamment entre 30 mm² et 300 mm².

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un document de sécurité et/ou de valeur incorporant un matériau en feuille tel que défini ci-dessus.

Le document de sécurité et/ou de valeur peut constituer l'un des éléments suivants : un billet de banque, un document d'identité, un feuillet ou une couverture de
5 passeport, un visa, un coupon, un document de valeur autre qu'un billet de banque, par exemple un chèque ou une carte de crédit, une étiquette de protection et/ou d'authentification, une étiquette de traçabilité.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un matériau en feuille comportant :

- 10 - au moins une couche de papier, notamment deux couches de papier assemblées,
- au moins une zone claire filigranée dans l'une au moins des couches de papier, notamment un filigrane clair, par exemple un filigrane tramé,
- au moins une fenêtre s'étendant au moins partiellement dans la zone claire
15 filigranée.

La fenêtre peut être entourée complètement par la zone claire.

La fenêtre peut n'être présente que dans la couche de papier comportant le filigrane ou en variante dans les deux couches de papier.

Le matériau en feuille peut comporter une structure en bande introduite au
20 moins partiellement au sein du matériau en feuille, par exemple à distance de la fenêtre et de la zone claire filigranée.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de l'invention, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- 25 - la figure 1 représente, schématiquement et partiellement, une machine à papier conforme à l'invention,
- les figures 2 et 3 sont des vues agrandies, schématiques et partielles, d'une partie humide de la machine de la figure 1,
- la figure 4 représente, schématiquement et partiellement, un système de
30 découpe de la machine à papier de la figure 1,

- les figures 5 et 6 représentent, schématiquement et partiellement, en coupe transversale, des matériaux en feuille conformes à deux exemples de mise en œuvre de l'invention,

5 - la figure 7 représente, schématiquement et partiellement, le matériau en feuille de la figure 6, en vue de dessus,

- la figure 8 est un graphique illustrant les variations dans le temps de la pression du jet d'eau,

- la figure 9 représente, schématiquement et partiellement, une partie humide d'une machine à papier conforme à un autre exemple de mise en œuvre de l'invention,

10 - la figure 10 représente, schématiquement et partiellement, un matériau en feuille conforme à un exemple de l'invention,

- la figure 11 est une vue agrandie, schématique et partielle, d'une fenêtre d'un matériau en feuille conforme à un exemple de l'invention,

15 - les figures 12 à 14 représentent, schématiquement et partiellement, différents exemples de formes de buse de projection du jet de fluide ainsi que des exemples de fenêtres obtenues à l'aide de ces buses, et

- la figure 15 représente, en vue de dessus, un document de sécurité selon un autre exemple de mise en œuvre de l'invention.

20 Sur le dessin, dans un souci de clarté, les proportions relatives des différents éléments représentés n'ont pas toujours été respectées, les vues étant schématiques.

On a représenté sur la figure 1 une machine à papier 10 comportant une partie humide 9 comprenant des première 1 et deuxième 2 portions de formation du papier, un circuit d'une bande preneuse 3, notamment en feutre, un ensemble de sécherie 4 et un ensemble presse-encolleuse 5 (ou ensemble « *size press* »).

25 Dans l'exemple illustré, la machine à papier 10 est à forme ronde.

En variante, la machine à papier peut être du type à table plate.

30 Chaque portion de formation du papier 1, 2 comporte une cuve 11 contenant une suspension 12 de fibres, par exemple des fibres de cellulose et/ou des linters de coton et/ou des fibres synthétiques et/ou artificielles, dans laquelle est partiellement immergé un cylindre de toile rotatif 13 définissant une surface 14 au contact de laquelle se forme en continu une couche de papier.

Comme illustré sur les figures 2 et 3, la couche de papier 15 formée par égouttage sur la première portion 1 est transportée à l'aide de la bande preneuse 3 vers la deuxième portion 2, l'assemblage de la première couche de papier 15 avec une deuxième couche de papier 16 formée sur la portion 2 est réalisé par exemple par passage de ces
5 couches de papier 15 et 16 entre le cylindre de toile rotatif 13 de la partie humide 2 et un cylindre rotatif 18.

Dans l'exemple considéré, la première couche de papier 15 présente une densité d'environ 25 g/m² et la deuxième couche de papier 16 une densité d'environ 65 g/m².

10 Une structure en bande 20 est introduite entre les couches de papier 15 et 16, lors de l'assemblage de celles-ci.

Dans un exemple non illustré sur les figures, la structure en bande 20 est introduite dans l'une des couches de papier 15 et 16 lors de la formation de cette couche. Cette dernière peut présenter des fenêtres laissant apparaître sur une face la structure en
15 bande 20. Ces fenêtres peuvent être réalisées par exemple à l'aide de reliefs présents sur le cylindre de toile rotatif 13, comme cela est décrit par exemple dans les demandes de brevet EP 0 860 298 et EP 0 625 431.

La structure en bande 20 présente une largeur inférieure à celle des couches de papier 15 et 16, étant notamment comprise entre 2 mm et 20 mm, et peut comporter par
20 exemple un film en polyester et, le cas échéant, une couche métallisée.

La structure en bande 20 peut présenter des bords longitudinaux rectilignes et parallèles.

La structure en bande 20 peut comporter, si on le souhaite, au moins un élément d'authentification et/ou d'identification choisi parmi l'un des éléments suivants :
25 un élément de mise en évidence d'une falsification, notamment visible et/ou détectable à l'aide d'un dispositif spécifique de détection, un élément à effet optique variable, interférentiel et/ou diffractif, iridescent ou à cristaux liquides, un revêtement magnétique ou cristallin, des fibres magnétiques, des traceurs détectables par résonance magnétique, des traceurs détectables par fluorescence X, des biomarqueurs, un vernis ou une encre, des
30 traceurs luminescents, fluorescents ou phosphorescents, des composés photochromiques, thermochromiques, électroluminescents et/ou piézo chromiques et/ou qui changent de couleur au contact d'un ou de plusieurs produits prédéterminés.

Les couches de papier 15 et 16 avec la structure en bande 20 incorporée entre celles-ci forment un matériau en feuille 22 qui est transporté à l'aide de la bande preneuse 3 vers l'ensemble de sécherie 10.

5 La bande preneuse 3 est séparée du matériau en feuille 22 à un emplacement A de la machine à papier 10, en amont de l'ensemble de sécherie 4, les couches de papier 15 et 16 étant encore humides et présentant un taux d'humidité par exemple supérieur à 10 %, notamment 20 %.

10 Afin de former sur le matériau en feuille 22 des fenêtres 25, comme illustré sur les figures 5 et 6, un système de découpe 27 est disposé entre l'emplacement A et l'ensemble de sécherie 4, ce système de découpe 27 étant agencé pour projeter un jet d'eau pulsé à une pression comprise par exemple entre 1000 et 2000 bars, afin de former les fenêtres 25, par enlèvement de matière, sur le matériau en feuille 22 en déplacement.

15 Comme illustré sur la figure 4, le système de découpe 27 comporte une buse 28 projetant le jet d'eau 29, le système de découpe pouvant être agencé pour prévenir la formation de gouttes de liquide au niveau de la buse 28.

La machine à papier 10 comporte en outre, en dessous du système de découpe 27, un système de récupération 30 agencé pour évacuer la matière enlevée par le jet d'eau 29 vers la partie humide 9, comme illustré notamment sur les figures 1 et 4.

20 Le système de récupération 30 peut par exemple être agencé pour créer une dépression afin d'aspirer la matière enlevée.

Ceci permet de recycler la matière récupérée en la réinjectant dans les suspensions de fibres 12.

25 Dans l'exemple illustré, le jet d'eau 29 présente une largeur l , mesurée transversalement à une direction F de déplacement du matériau en feuille 22 sur la machine à papier 10, cette largeur l étant comprise par exemple entre 5 mm et 5 cm, notamment entre 5 mm et 3 cm, étant par exemple voisine de 15 mm.

En contrôlant la largeur l du jet d'eau 29, il est possible de former des fenêtres 25 avec la largeur souhaitée.

30 Le jet d'eau 29 est projeté de manière intermittente, deux projections successives du jet 29 étant séparées par un temps d'arrêt Δt_1 , comme illustré sur le graphique de la figure 8.

Ce temps Δt_1 peut être choisi de manière à ce que deux fenêtres 25 successives soient espacées d'une distance comprise entre 1 cm et 40 cm, notamment entre 4 cm et 15 cm, étant par exemple voisine de 8 cm.

5 Ce temps d'arrêt Δt_1 correspond par exemple à une durée comprise entre 7 ms et 310 ms, notamment entre 30 ms et 150 ms.

Le jet 29 peut être projeté pendant une durée Δt_2 choisie de manière à former une fenêtre 25 ayant une longueur, mesurée suivant la direction F, comprise entre 4 mm et 40 mm, notamment entre 7 mm et 15 mm. Cette durée Δt_2 peut être comprise par exemple entre 3 ms et 30 ms, notamment entre 6 ms et 12 ms.

10 Les fenêtres 25 obtenues présentent une forme rectangulaire, avec une surface comprise notamment entre 20 mm² et 1600 mm², notamment entre 40 mm² et 200 mm².

Les fenêtres 25 sont notamment réalisées à distance de la structure en bande 20 et des bords longitudinaux 32 du matériau en feuille 22.

15 Après la formation des fenêtres 25, le matériau en feuille 22 est amené dans l'ensemble de sécherie 4.

Ce dernier comporte une pluralité de cylindres rotatifs 33 au contact desquels le matériau en feuille 22 est déplacé.

20 Après passage dans l'ensemble de sécherie 4, le matériau en feuille 22 est amené dans l'ensemble presse-encolleuse 5 (ou en anglais « *size press* ») agencé pour réaliser l'encollage des deux couches de papier 15 et 16 et terminer le séchage de ces couches 15 et 16.

Le système de découpe 27 peut être placé à un autre emplacement de la machine à papier 10, pourvu qu'en cet emplacement les couches de papier 15 et 16 soient encore humides.

25 Le système de découpe 27 peut par exemple être disposé au sein de l'ensemble de sécherie 4.

Le matériau en feuille 22 peut recevoir un film ou un foil 35 appliqué, par exemple collé, sur l'une de ses faces, de manière à recouvrir au moins partiellement ou totalement au moins une fenêtre 25 réalisée précédemment, comme illustré sur la figure 6.

30 Le matériau en feuille 22 peut être découpé au format souhaité, comme illustré sur la figure 7, pour former par exemple un document de sécurité et/ou de valeur tel qu'un billet de banque ou un document d'identité, et recevoir une ou plusieurs impressions.

Le film ou foil 35 peut comporter au moins un élément d'authentification et/ou d'identification choisi notamment parmi l'un au moins des éléments suivants : un élément de mise en évidence d'une falsification, notamment visible et/ou détectable à l'aide d'un dispositif spécifique de détection, un élément à effet optique variable, interférentiel et/ou diffractif, iridescent ou à cristaux liquides, un revêtement magnétique ou cristallin, des fibres magnétiques, des traceurs détectables par résonance magnétique, des traceurs détectables par fluorescence X, des biomarqueurs, un vernis ou une encre, des traceurs luminescents, fluorescents ou phosphorescents, des composés photochromiques, thermochromiques, électroluminescents et/ou piézo-chromiques et/ou qui changent de couleur au contact d'un ou de plusieurs produits prédéterminés.

Le film ou foil 35 peut être observé par transparence, à travers la fenêtre 25, en vue d'une authentification et/ou identification du document.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de mise en œuvre qui viennent d'être décrits.

On peut prévoir par exemple plusieurs systèmes de découpe 27, à différents emplacements de la machine à papier 10, afin de former par exemple des fenêtres de dimensions différentes.

Le matériau en feuille 22 peut comporter, le cas échéant, un nombre de couches de papier supérieur à deux, par exemple trois ou quatre couches de papier.

Comme illustré sur la figure 10, le matériau en feuille 39 peut être dépourvu de structure en bande et être réalisé par exemple avec une unique couche de papier.

Ce matériau en feuille 39 comporte par exemple deux fenêtres 25 de forme rectangulaire.

La pression à laquelle le jet d'eau 29 est projeté peut être choisie de manière à ce que la fenêtre formée présente un contour intérieur 37 le long duquel apparaissent des portions de fibres papetières 38 issues de la découpe par le jet d'eau 29.

Comme illustré sur la figure 11, la présence de ces portions de fibres 38 donne à la fenêtre 25 un aspect différent d'une fenêtre formée sur un substrat en plastique.

On a représenté sur les figures 12 à 14 différents exemples de formes de jet d'eau.

Dans l'exemple illustré à la figure 12, le jet d'eau 29 présente en section transversale une forme curviligne sensiblement en portion d'ovale permettant de former sur le matériau en feuille une fenêtre 25 ayant deux bords curvilignes parallèles 40.

5 Dans l'exemple illustré à la figure 13, la fenêtre 25 est réalisée à l'aide de deux jets d'eau 29 projetés par deux buses distinctes. Les jets d'eau 29 sont sensiblement symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan et présentent chacun une forme en portion d'ovale.

Dans l'exemple illustré à la figure 14, la fenêtre 25 avec une forme en drapeau est réalisée à l'aide d'un jet d'eau 29 ayant une forme sensiblement en S.

10 On a illustré sur la figure 9 une partie humide 42 d'une machine à papier conforme à un autre exemple de mise en œuvre de l'invention.

Cette partie humide 42 se distingue de la partie humide 9 précédemment décrite par le fait que la portion de formation de papier 1 est remplacée par un ensemble 43 comprenant un dispositif 44 d'injection de matière fibreuse sur une toile d'un cylindre rotatif 45 encore appelée « *former* ».

La première couche de papier 15 ainsi formée passe entre le cylindre 45 et un cylindre supplémentaire 46.

Cette couche de papier 15 est assemblée avec la deuxième couche de papier 16 formée sur la portion de formation 2.

20 Le grammage de la couche 15, par exemple de 25 g/m^2 , est inférieur à celui de la couche 16, lequel est par exemple de 65 g/m^2 .

On a représenté à la figure 15 un matériau en feuille comportant deux couches de papier superposées entre lesquelles est disposée une structure en bande 20 tel qu'un fil de sécurité, par exemple.

25 Le matériau en feuille comporte un filigrane tramé 50.

Par « filigrane tramé » on entend un filigrane au sens de la demande EP 1 122 360, comportant un ensemble de petites régions claires 51 agencées à la manière d'une image tramée.

La répartition de ces régions claires au sein du filigrane peut être non uniforme.

30 Ces régions claires présentent une masse surfacique strictement inférieure à celle du vélin.

Les régions claires, à faible densité optique, contrastent avec le papier à densité optique supérieure qui les entoure, et l'on ne trouve qu'un nombre fini de densités optiques.

5 La présence des régions claires dans le papier, avec des répartitions variables suivant les endroits du motif réalisé, peut procurer un effet visuel macroscopique qui reproduit les ombrés d'un filigrane classique.

De préférence, les régions claires ont toutes la même masse surfactique, ce qui se traduit par une même densité optique pour toutes les régions claires, aux irrégularités du papier près. Dans ce cas, on ne trouve que deux densités optiques, à savoir celle des
10 régions claires et celle du papier.

Il faut donner à l'expression « image tramée », un sens large qui couvre tous les types de trames ou pseudo-trames, la forme et l'agencement des régions claires et celles des régions "sombres" n'étant pas limités à une forme et un agencement particuliers mais pouvant être quelconques.

15 Une fenêtre 25 est réalisée à travers le filigrane 50.

Un film 55 de surfaçage recouvre le filigrane 50 et la fenêtre 25.

Ce film 55 peut s'étendre sur la couche de papier sous-jacente de chaque côté du filigrane.

20 Le film 55 permet de renforcer la zone du matériau en feuille comportant le filigrane.

Le filigrane peut s'étendre d'un bord à l'autre du matériau, comme illustré, ou ne pas atteindre les bords.

Dans un exemple, le filigrane 50 est réalisé dans une couche fibreuse de 80 μm d'épaisseur et d'un grammage de 60 g/m^2 .

25 Le film 55, d'une épaisseur de 40 μm , est en polyester et comporte à sa surface extérieure un hologramme.

L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un matériau en feuille (22) par voie papetière, le matériau en feuille comportant au moins une couche de papier, le procédé comportant
- 5 l'étape suivante :
- projeter au moins un jet de fluide (29) sous pression, notamment un jet d'eau, sur la couche de papier encore humide de manière à former sur celle-ci, par enlèvement de matière, au moins une fenêtre (25).
2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé par le fait que la
- 10 formation d'une ou plusieurs fenêtres sur le matériau en feuille à l'aide du jet de fluide est réalisée en ligne, sur une machine à papier (10) servant à former la couche de papier.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la couche de papier est formée par égouttage sur une toile de formation partiellement immergée dans une suspension de fibres d'une forme ronde.
- 15 4. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la couche de papier est formée par égouttage sur une toile de formation d'une table plate.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la couche de papier est formée par injection et égouttage de matière fibreuse sur une toile d'un cylindre rotatif.
- 20 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le matériau en feuille comporte au moins deux couches de papier (15, 16) assemblées et par le fait que le jet de fluide (29) sert à former au moins une fenêtre s'étendant à travers les deux couches de papier.
7. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé par le fait qu'il
- 25 comporte les étapes suivantes :
- former une première, respectivement une deuxième, desdites deux couches de papier sur une première, respectivement une deuxième, toile de formation partiellement immergée dans une suspension de fibres,
 - assembler les deux couches de papier (15, 16).
- 30 8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'il comporte les étapes suivantes :

- former une première desdites deux couches de papier par injection et égouttage de matière fibreuse sur une toile d'un cylindre (45) en rotation,

- former une deuxième des deux couches de papier sur une toile de formation (13) partiellement immergée dans une suspension de fibres,

5 - assembler les deux couches.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le jet de fluide est projeté de manière intermittente, deux projections successives du jet étant séparées par un temps d'arrêt (Δt_1).

10 10. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé par le fait que, entre deux temps d'arrêt, le jet est projeté pendant une durée (Δt_2) choisie de manière à former une fenêtre ayant une longueur, mesurée suivant une direction (F) de déplacement du matériau en feuille (22) sur la machine à papier (10), comprise entre 4 mm et 40 mm, notamment entre 7 mm et 15 mm.

15 11. Procédé selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé par le fait que le temps d'arrêt (Δt_1) entre deux projections successives du jet (29) est choisi de manière à ce que deux fenêtres (25) successives soient espacées d'une distance comprise entre 1 cm et 40 cm, notamment entre 4 cm et 15 cm, étant par exemple voisine de 8 cm.

20 12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le jet (29) présente une largeur (l), mesurée transversalement à une direction (F) de déplacement du matériau en feuille sur la machine à papier, comprise entre 5 mm et 50 mm, notamment entre 10 mm et 30 mm, étant par exemple voisine de 20 mm.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le jet de fluide est un jet d'eau projeté à une pression comprise entre 50 et 4000 bars, notamment entre 1000 et 2000 bars.

25 14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les fenêtres (25) sont formées sur le matériau en feuille immédiatement en aval de la partie humide de la machine à papier, avant passage sur un ensemble de sécherie (4) de la machine à papier (10), le taux d'humidité étant par exemple d'au moins 50 %, allant par exemple de 60 % à 70 %.

30 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé par le fait que les fenêtres (25) sont formées sur le matériau en feuille (22) au niveau d'un

ensemble de sécherie (4) de la machine à papier avant que la ou les couches de papier ne soient complètement séchées.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la machine à papier (10) comporte un système de récupération (30) de la matière enlevée par le jet de fluide, ce système de récupération étant avantageusement agencé pour évacuer la matière enlevée vers la partie humide de la machine à papier.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la machine à papier comporte un système de découpe (27) comprenant une buse de projection (28) du jet de fluide (29), la buse pouvant éventuellement être agencée pour pouvoir être déplacée par rapport à une portion fixe de la machine à papier lors de la découpe de la fenêtre dans le matériau en feuille.

18. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé par le fait que le système de découpe (27) est agencé pour prévenir la formation de gouttes de liquide au niveau de la buse de projection.

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le jet de fluide présente en section transversale une forme choisie parmi : un segment de droite, un coin tel qu'un coin à angle droit, une courbe non rectiligne telle qu'un arc de cercle, une portion d'ovale ou un S.

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, caractérisé par le fait que le système de découpe comporte au moins deux buses distinctes agencées pour projeter deux jets de fluide destinés à former ensemble une fenêtre dans le matériau en feuille.

21. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque fenêtre (25) présente un contour fermé.

22. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant l'étape suivante :

- introduire au moins partiellement une structure en bande (20) au sein du matériau en feuille.

23. Procédé selon la revendication précédente, le matériau en feuille comprenant au moins deux couches de papier, le procédé comportant l'étape suivante :

- amener la structure en bande (20) entre les deux couches de papier (15, 16) lors de l'assemblage de celles-ci.

24. Procédé selon la revendication 22, comportant l'étape suivante :

- incorporer au moins partiellement la structure en bande au sein d'une couche de papier du matériau en feuille, lors de la formation de cette couche de papier, celle-ci pouvant notamment comporter, sur une face, au moins une fenêtre laissant dégagée au moins une portion de la structure en bande.

25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 22 à 24, caractérisé par le fait que la fenêtre est formée sur le matériau en feuille, à distance de la structure en bande (20).

26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 22 à 25, caractérisé par le fait que la structure en bande (20) présente une largeur supérieure à 2 mm, notamment comprise entre 4 et 20 mm.

27. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le matériau en feuille comporte au moins une couche de papier comprenant au moins une fenêtre réalisée lors de la formation de la couche de papier.

28. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, la fenêtre étant réalisée dans une zone claire filigranée.

29. Procédé selon la revendication 28, ladite zone claire étant une zone filigranée tramée.

30. Machine à papier comportant :

- une partie humide agencée pour former au moins une couche de papier,
- un système de découpe (27) agencé pour projeter au moins un jet de fluide sous pression, notamment un jet d'eau, sur la couche de papier encore humide de manière à former sur celle-ci, par enlèvement de matière, au moins une fenêtre (25).

31. Machine selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que la partie humide comporte au moins l'un des éléments suivants :

- une toile de formation (13) au moins partiellement immergée dans une suspension de fibres,
- une toile d'un cylindre (45) rotatif et un dispositif d'injection (44) de matière fibreuse sur cette surface.

32. Machine selon l'une des revendications 30 et 31, caractérisée par le fait qu'elle comporte un système de récupération (30) de matière enlevée par le jet de fluide, ce

système de récupération étant avantageusement agencé pour évacuer la matière récupérée vers la partie humide de la machine à papier.

33. Machine selon l'une quelconque des revendications 30 à 32, comportant un ensemble de sécherie (4), caractérisé par le fait que le système de découpe (27) est disposé
5 entre la partie humide et l'ensemble de sécherie (4).

34. Machine selon l'une quelconque des revendications 30 à 32, caractérisée par le fait qu'elle comporte un ensemble de sécherie et par le fait que le système de découpe est disposé au niveau l'ensemble de la sécherie.

35. Matériau en feuille (22) comportant :

- 10 - au moins une couche de papier, notamment deux couches de papier (15 ; 16) assemblées,
- au moins une structure en bande (20) introduite au moins partiellement au sein du matériau en feuille, et ayant une largeur inférieure à celle du matériau en feuille,
- au moins une fenêtre (25) traversant le matériau en feuille et disposée à
15 distance de la structure en bande, la fenêtre étant réalisée par enlèvement de matière par projection d'au moins un jet de fluide (29) sous pression, notamment un jet d'eau, sur une couche de papier encore humide.

36. Matériau selon la revendication 35, comportant une zone claire filigranée (50) et la fenêtre étant réalisée à travers ladite zone claire filigranée.

20 37. Matériau selon l'une des revendications 35 ou 36, caractérisé par le fait que la fenêtre est au moins en partie entourée d'une zone filigranée, en particulier filigranée tramée.

25 38. Matériau selon l'une quelconque des revendications 35 à 37, caractérisé par le fait que la structure en bande présente une largeur supérieure à 2 mm, notamment comprise entre 4 et 20 mm.

39. Matériau selon l'une des revendications 35 à 38, caractérisé par le fait qu'il comporte un film ou foil (35) appliqué sur l'une de ses faces de manière à recouvrir la fenêtre (25).

30 40. Matériau selon l'une quelconque des revendications 35 à 39 précédentes, caractérisé par le fait que le film ou foil recouvre au moins partiellement la zone filigranée.

41. Matériau selon l'une quelconque des revendications 36 à 40, caractérisé par le fait qu'il comporte une pluralité de fenêtres espacées deux à deux d'une distance

comprise entre 1 cm et 40 cm, notamment entre 4 cm et 15 cm, étant par exemple voisine de 8 cm.

42. Matériau selon l'une quelconque des revendications 36 à 40, caractérisé par le fait que les fenêtres présentent chacune une surface comprise entre 10 mm² et 1600 mm²,
5 notamment entre 30 mm² et 300 mm².

43. Document de sécurité et/ou de valeur incorporant un matériau en feuille selon l'une quelconque des revendications 36 à 42.

44. Document de sécurité et/ou de valeur incorporant un matériau en feuille obtenu avec le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 30.

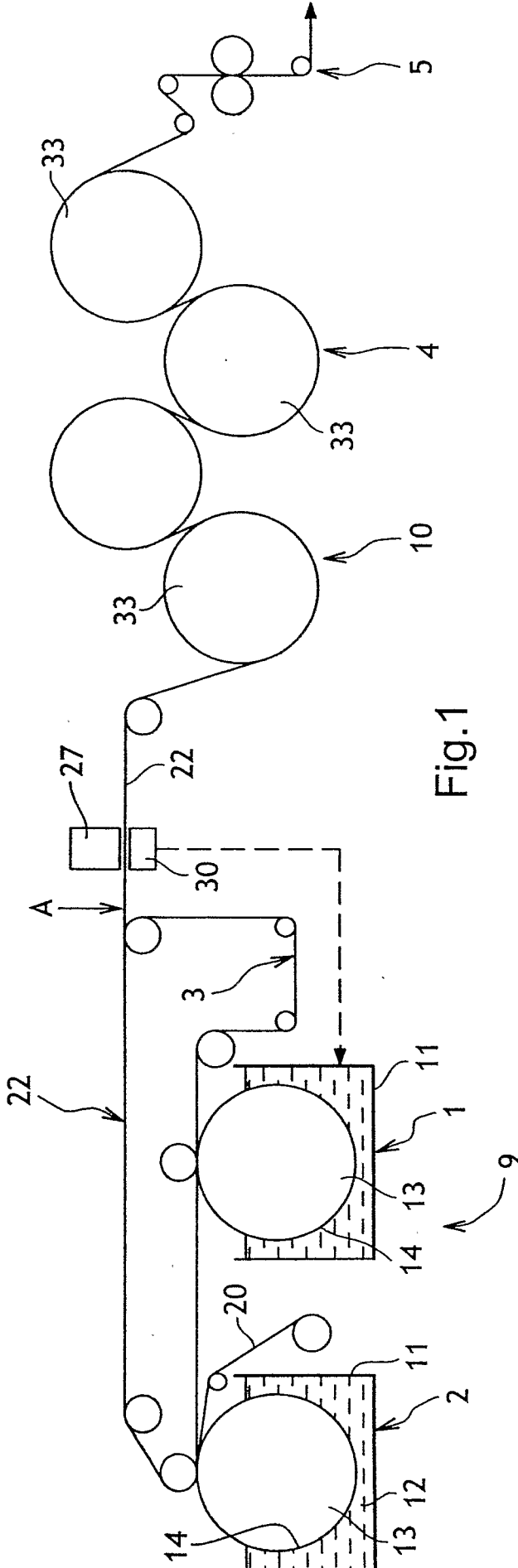


Fig.1

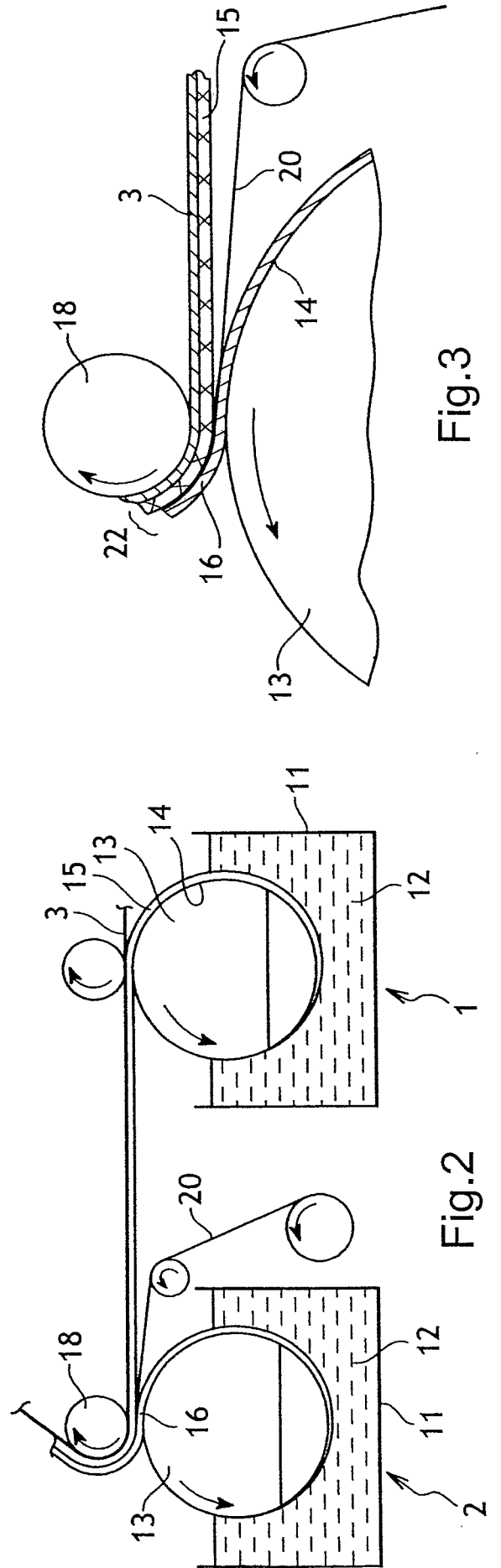


Fig.2

Fig.3

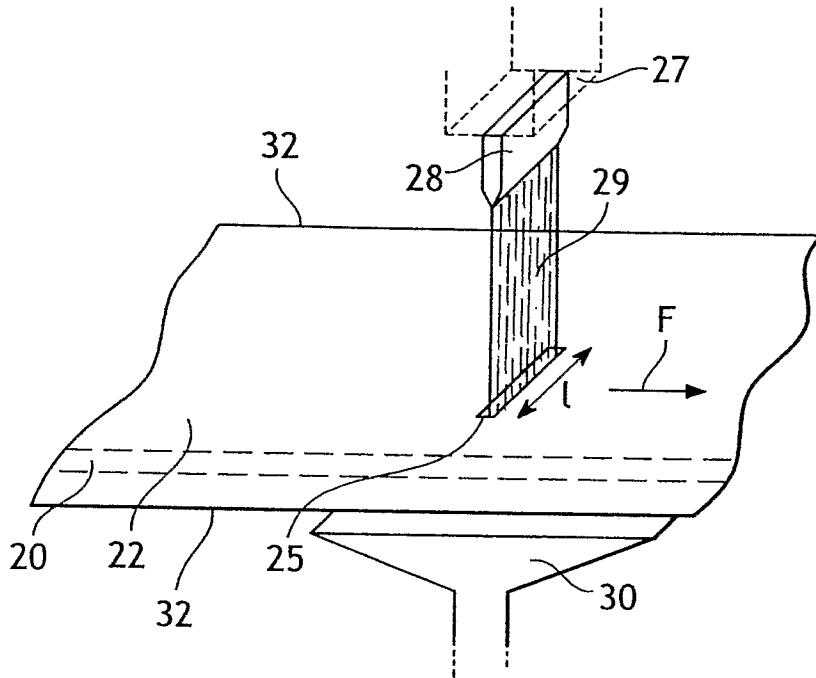


Fig.4

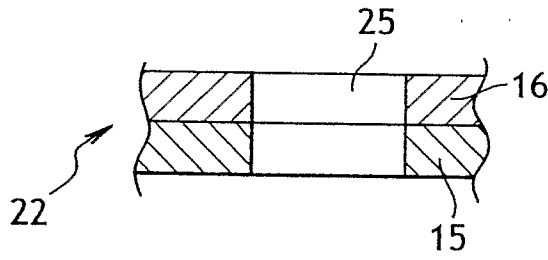


Fig.5

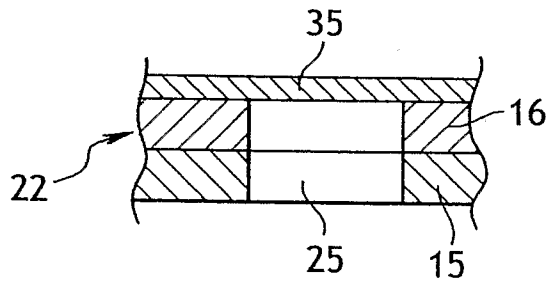


Fig.6

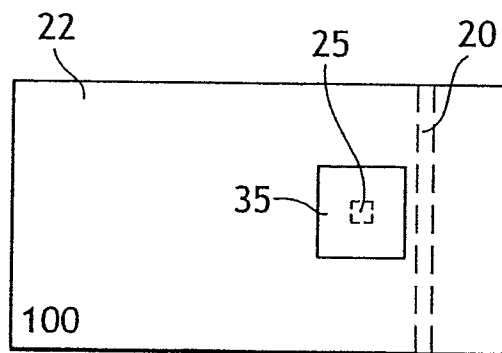


Fig.7

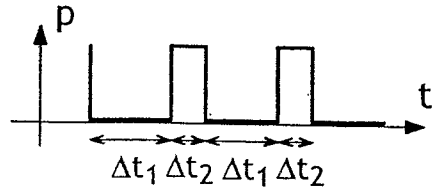


Fig.8

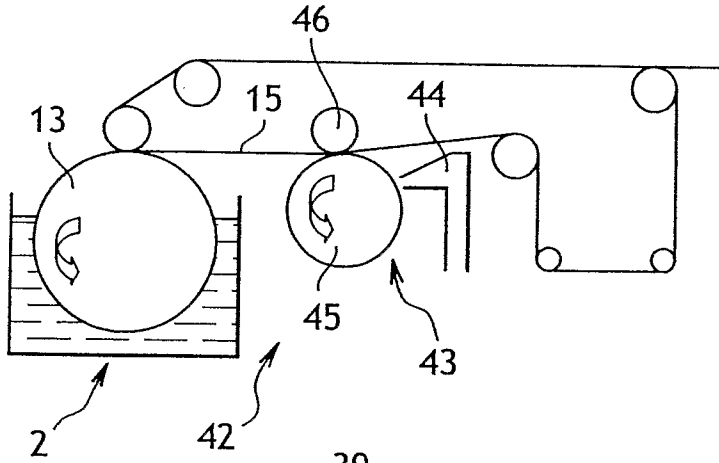


Fig.9

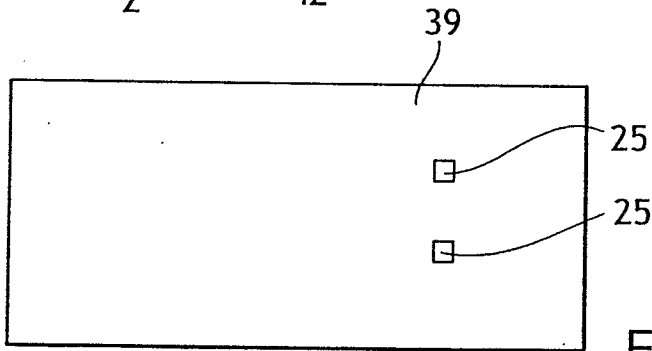


Fig.10

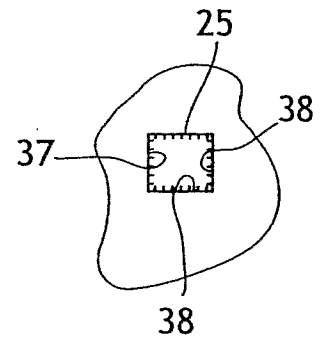


Fig.11

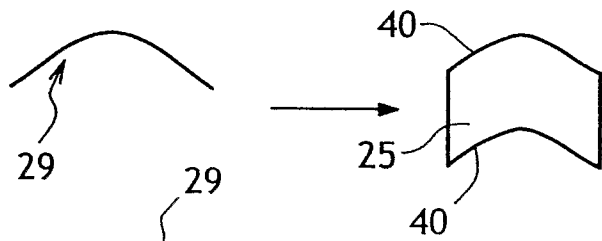


Fig.12

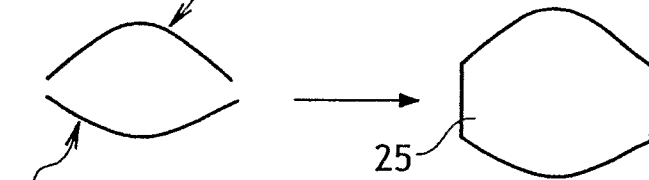


Fig.13

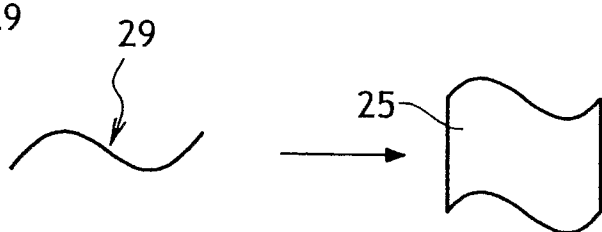
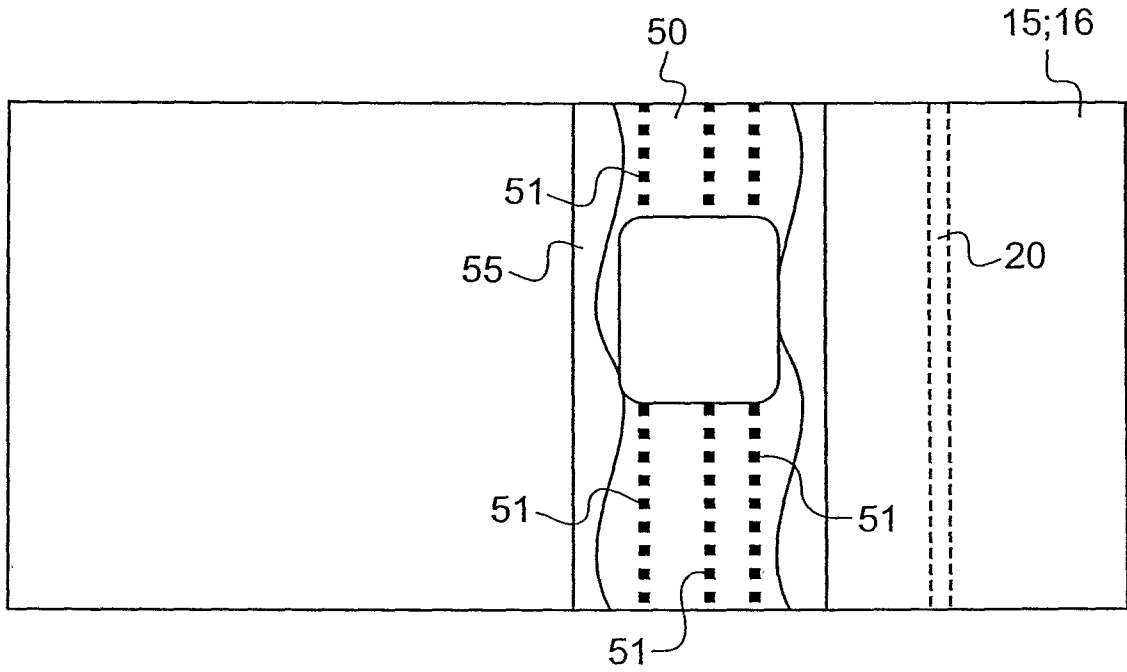


Fig.14

Fig.15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2006/050998

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. D21F1/44 D21F11/00 B26F1/26 | | |
|--|---|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B26F D21F | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | DE 34 31 577 A1 (HEINR.AUG. SCHOELLER SOEHNE GMBH & CO KG) 13 March 1986 (1986-03-13) cited in the application page 6, line 1 - line 36; claims 1,3-5 | 1-38 |
| Y | US 2001/004007 A1 (PUUSTINEN JANNE ET AL) 21 June 2001 (2001-06-21) cited in the application page 4, paragraph 39 | 1-38 |
| Y | GB 1 552 853 A (BANK OF ENGLAND) 19 September 1979 (1979-09-19) cited in the application page 2, line 105 - line 120 | 33-38 |
| X | | 39 |
| | -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents : | | |
| <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | | <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p> |
| Date of the actual completion of the international search 15 February 2007 | | Date of mailing of the international search report 22/02/2007 |
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer Vaglianti, Giovanni |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2006/050998

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | WO 2004/096482 A (KBA-GIORI S.A; SCHAEDE, JOHANNES GEORG) 11 November 2004 (2004-11-11) cited in the application | 1-38 |
| X | page 5, line 15 - page 6, line 2 page 7, line 1 - line 20 | 39 |
| Y | EP 0 229 645 A (GAO GESELLSCHAFT FUR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH; GAO GESELLSCHAFT) 22 July 1987 (1987-07-22) cited in the application page 6, line 5 - line 34; figures | 1-38 |
| Y | WO 2004/001130 A (DE LA RUE INTERNATIONAL LIMITED; HARD, STEVEN, JOHN) 31 December 2003 (2003-12-31) cited in the application | 1-38 |
| X | page 4, line 30 - line 35 page 10, line 5 - line 10 | 39 |
| X | GB 2 250 474 A (PORTALS LTD [GB]) 10 June 1992 (1992-06-10) page 11, line 30 - page 12, line 9; figure 5 | 35-44 |
| X | EP 1 536 064 A (OB G PREDPR I ORGANIZATSII PRO [RU]) 1 June 2005 (2005-06-01) abstract; figure 2 | 35-44 |
| A | EP 0 860 298 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 26 August 1998 (1998-08-26) cited in the application | |
| A | EP 0 625 431 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 23 November 1994 (1994-11-23) cited in the application | |
| A | EP 0 059 056 A (PORTALS LIMITED) 1 September 1982 (1982-09-01) cited in the application | |
| A | US 6 428 051 B1 (HERRMANN JUERGEN ET AL) 6 August 2002 (2002-08-06) cited in the application | |
| A | EP 1 122 360 A (ARJO WIGGINS SA [FR]) 8 August 2001 (2001-08-08) cited in the application | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2006/050998

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|--|
| DE 3431577 | A1 | 13-03-1986 | NONE |
| US 2001004007 | A1 | 21-06-2001 | NONE |
| GB 1552853 | A | 19-09-1979 | CH 619894 A5 31-10-1980 DE 2743019 A1 30-03-1978 DK 421377 A 25-03-1978 FR 2365657 A1 21-04-1978 IT 1091237 B 06-07-1985 NL 7710366 A 29-03-1978 SE 415214 B 15-09-1980 SE 7710682 A 25-03-1978 US 4186943 A 05-02-1980 |
| WO 2004096482 | A | 11-11-2004 | AT 334772 T 15-08-2006 CN 1784286 A 07-06-2006 EP 1473107 A1 03-11-2004 JP 2006525121 T 09-11-2006 US 2006231537 A1 19-10-2006 |
| EP 0229645 | A | 22-07-1987 | DE 3601114 A1 23-07-1987 |
| WO 2004001130 | A | 31-12-2003 | AU 2003236914 A1 06-01-2004 BR 0312163 A 29-03-2005 EP 1516086 A1 23-03-2005 GB 2390056 A 31-12-2003 US 2005211403 A1 29-09-2005 |
| GB 2250474 | A | 10-06-1992 | AT 121150 T 15-04-1995 AU 651857 B2 04-08-1994 AU 9031791 A 08-07-1992 BR 9107204 A 03-11-1993 CA 2096649 A1 05-06-1992 CN 1064832 A 30-09-1992 DE 69108932 D1 18-05-1995 DE 69108932 T2 24-08-1995 DK 563109 T3 03-07-1995 EP 0563109 A1 06-10-1993 ES 2070625 T3 01-06-1995 FI 932532 A 03-06-1993 WO 9210608 A1 25-06-1992 HU 67614 A2 28-04-1995 JP 6503128 T 07-04-1994 MX 9102350 A1 01-06-1992 PL 168881 B1 30-04-1996 US 5388862 A 14-02-1995 |
| EP 1536064 | A | 01-06-2005 | AU 2003257744 A1 03-03-2004 CN 1675430 A 28-09-2005 KR 20050046723 A 18-05-2005 WO 2004016851 A1 26-02-2004 RU 2207417 C1 27-06-2003 |
| EP 0860298 | A | 26-08-1998 | NONE |
| EP 0625431 | A | 23-11-1994 | AT 173201 T 15-11-1998 AT 221465 T 15-08-2002 BR 9401667 A 06-12-1994 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2006/050998

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | | | |
|---|------------|---------------------|----------------------------|---------------------|------------|--------------|------------|
| EP 0625431 | A | | CA 2122528 A1 | 02-11-1994 | | | |
| | | | CN 1102865 A | 24-05-1995 | | | |
| | | | DE 4314380 A1 | 03-11-1994 | | | |
| | | | DK 625431 T3 | 26-07-1999 | | | |
| | | | ES 2123072 T3 | 01-01-1999 | | | |
| | | | ES 2178067 T3 | 16-12-2002 | | | |
| | | | FI 942003 A | 02-11-1994 | | | |
| | | | NO 941538 A | 02-11-1994 | | | |
| | | | NO 20040538 A | 02-11-1994 | | | |
| | | | PL 173624 B1 | 30-04-1998 | | | |
| | | | RU 2125938 C1 | 10-02-1999 | | | |
| | | | SI 9400202 A | 31-12-1994 | | | |
| | | | SI 21608 A | 30-04-2005 | | | |
| EP 0059056 | A | 01-09-1982 | AU 547848 B2 | 07-11-1985 | | | |
| | | | AU 8030782 A | 26-08-1982 | | | |
| | | | BR 8200872 A | 28-12-1982 | | | |
| | | | CA 1170880 A1 | 17-07-1984 | | | |
| | | | DE 3263343 D1 | 05-06-1985 | | | |
| | | | DK 71482 A | 20-08-1982 | | | |
| | | | ES 8306453 A1 | 01-09-1983 | | | |
| | | | FI 820545 A | 20-08-1982 | | | |
| | | | IN 157644 A1 | 10-05-1986 | | | |
| | | | US 4462866 A | 31-07-1984 | | | |
| | | | US 6428051 | B1 | 06-08-2002 | AT 155742 T | 15-08-1997 |
| | | | | | | AU 681909 B2 | 11-09-1997 |
| AU 7738994 A | 04-05-1995 | | | | | | |
| BR 9407796 A | 18-03-1997 | | | | | | |
| CA 2163528 A1 | 20-04-1995 | | | | | | |
| CN 1131930 A | 25-09-1996 | | | | | | |
| DE 4334847 A1 | 20-04-1995 | | | | | | |
| WO 9510420 A1 | 20-04-1995 | | | | | | |
| EP 0723501 A1 | 31-07-1996 | | | | | | |
| ES 2106562 T3 | 01-11-1997 | | | | | | |
| HK 1001586 A1 | 26-06-1998 | | | | | | |
| HU 75148 A2 | 28-04-1997 | | | | | | |
| JP 9503711 T | 15-04-1997 | | | | | | |
| RU 2111864 C1 | 27-05-1998 | | | | | | |
| EP 1122360 | A | 08-08-2001 | BR 0100247 A | 18-09-2001 | | | |
| | | | CA 2332549 A1 | 01-08-2001 | | | |
| | | | FR 2804447 A1 | 03-08-2001 | | | |
| | | | JP 2001303486 A | 31-10-2001 | | | |
| | | | JP 2005330647 A | 02-12-2005 | | | |
| | | | US 2001018113 A1 | 30-08-2001 | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2006/050998

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. D21F1/44 D21F11/00 B26F1/26

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 B26F D21F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

 Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|------------|---|-------------------------------|
| Y | DE 34 31 577 A1 (HEINR.AUG. SCHOELLER SOEHNE GMBH & CO KG) 13 mars 1986 (1986-03-13) cité dans la demande page 6, ligne 1 - ligne 36; revendications 1,3-5 | 1-38 |
| Y | US 2001/004007 A1 (PUUSTINEN JANNE ET AL) 21 juin 2001 (2001-06-21) cité dans la demande page 4, alinéa 39 | 1-38 |
| Y | GB 1 552 853 A (BANK OF ENGLAND) 19 septembre 1979 (1979-09-19) cité dans la demande | 33-38 |
| X | page 2, ligne 105 - ligne 120 ----- -/-- | 39 |

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"*&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 février 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/02/2007

 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Vaglianti, Giovanni

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| Y | WO 2004/096482 A (KBA-GIORI S.A; SCHAEDE, JOHANNES GEORG) 11 novembre 2004 (2004-11-11) cité dans la demande | 1-38 |
| X | page 5, ligne 15 - page 6, ligne 2 page 7, ligne 1 - ligne 20 | 39 |
| Y | EP 0 229 645 A (GAO GESELLSCHAFT FUR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH; GAO GESELLSCHAFT) 22 juillet 1987 (1987-07-22) cité dans la demande page 6, ligne 5 - ligne 34; figures | 1-38 |
| Y | WO 2004/001130 A (DE LA RUE INTERNATIONAL LIMITED; HARD, STEVEN, JOHN) 31 décembre 2003 (2003-12-31) cité dans la demande | 1-38 |
| X | page 4, ligne 30 - ligne 35 page 10, ligne 5 - ligne 10 | 39 |
| X | GB 2 250 474 A (PORTALS LTD [GB]) 10 juin 1992 (1992-06-10) page 11, ligne 30 - page 12, ligne 9; figure 5 | 35-44 |
| X | EP 1 536 064 A (OB G PREDPR I ORGANIZATSII PRO [RU]) 1 juin 2005 (2005-06-01) abrégé; figure 2 | 35-44 |
| A | EP 0 860 298 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 26 août 1998 (1998-08-26) cité dans la demande | |
| A | EP 0 625 431 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 23 novembre 1994 (1994-11-23) cité dans la demande | |
| A | EP 0 059 056 A (PORTALS LIMITED) 1 septembre 1982 (1982-09-01) cité dans la demande | |
| A | US 6 428 051 B1 (HERRMANN JUERGEN ET AL) 6 août 2002 (2002-08-06) cité dans la demande | |
| A | EP 1 122 360 A (ARJO WIGGINS SA [FR]) 8 août 2001 (2001-08-08) cité dans la demande | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2006/050998

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|--|--|
| DE 3431577 | A1 | 13-03-1986 | AUCUN | |
| US 2001004007 | A1 | 21-06-2001 | AUCUN | |
| GB 1552853 | A | 19-09-1979 | CH 619894 A5 DE 2743019 A1 DK 421377 A FR 2365657 A1 IT 1091237 B NL 7710366 A SE 415214 B SE 7710682 A US 4186943 A | 31-10-1980 30-03-1978 25-03-1978 21-04-1978 06-07-1985 29-03-1978 15-09-1980 25-03-1978 05-02-1980 |
| WO 2004096482 | A | 11-11-2004 | AT 334772 T CN 1784286 A EP 1473107 A1 JP 2006525121 T US 2006231537 A1 | 15-08-2006 07-06-2006 03-11-2004 09-11-2006 19-10-2006 |
| EP 0229645 | A | 22-07-1987 | DE 3601114 A1 | 23-07-1987 |
| WO 2004001130 | A | 31-12-2003 | AU 2003236914 A1 BR 0312163 A EP 1516086 A1 GB 2390056 A US 2005211403 A1 | 06-01-2004 29-03-2005 23-03-2005 31-12-2003 29-09-2005 |
| GB 2250474 | A | 10-06-1992 | AT 121150 T AU 651857 B2 AU 9031791 A BR 9107204 A CA 2096649 A1 CN 1064832 A DE 69108932 D1 DE 69108932 T2 DK 563109 T3 EP 0563109 A1 ES 2070625 T3 FI 932532 A WO 9210608 A1 HU 67614 A2 JP 6503128 T MX 9102350 A1 PL 168881 B1 US 5388862 A | 15-04-1995 04-08-1994 08-07-1992 03-11-1993 05-06-1992 30-09-1992 18-05-1995 24-08-1995 03-07-1995 06-10-1993 01-06-1995 03-06-1993 25-06-1992 28-04-1995 07-04-1994 01-06-1992 30-04-1996 14-02-1995 |
| EP 1536064 | A | 01-06-2005 | AU 2003257744 A1 CN 1675430 A KR 20050046723 A WO 2004016851 A1 RU 2207417 C1 | 03-03-2004 28-09-2005 18-05-2005 26-02-2004 27-06-2003 |
| EP 0860298 | A | 26-08-1998 | AUCUN | |
| EP 0625431 | A | 23-11-1994 | AT 173201 T AT 221465 T BR 9401667 A | 15-11-1998 15-08-2002 06-12-1994 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2006/050998

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------|------------------------|---|------------------------|
| EP 0625431 | A | | CA 2122528 A1 | 02-11-1994 |
| | | | CN 1102865 A | 24-05-1995 |
| | | | DE 4314380 A1 | 03-11-1994 |
| | | | DK 625431 T3 | 26-07-1999 |
| | | | ES 2123072 T3 | 01-01-1999 |
| | | | ES 2178067 T3 | 16-12-2002 |
| | | | FI 942003 A | 02-11-1994 |
| | | | NO 941538 A | 02-11-1994 |
| | | | NO 20040538 A | 02-11-1994 |
| | | | PL 173624 B1 | 30-04-1998 |
| | | | RU 2125938 C1 | 10-02-1999 |
| | | | SI 9400202 A | 31-12-1994 |
| | | | SI 21608 A | 30-04-2005 |
| EP 0059056 | A | 01-09-1982 | AU 547848 B2 | 07-11-1985 |
| | | | AU 8030782 A | 26-08-1982 |
| | | | BR 8200872 A | 28-12-1982 |
| | | | CA 1170880 A1 | 17-07-1984 |
| | | | DE 3263343 D1 | 05-06-1985 |
| | | | DK 71482 A | 20-08-1982 |
| | | | ES 8306453 A1 | 01-09-1983 |
| | | | FI 820545 A | 20-08-1982 |
| | | | IN 157644 A1 | 10-05-1986 |
| | | | US 4462866 A | 31-07-1984 |
| | | | US 6428051 | B1 |
| AU 681909 B2 | 11-09-1997 | | | |
| AU 7738994 A | 04-05-1995 | | | |
| BR 9407796 A | 18-03-1997 | | | |
| CA 2163528 A1 | 20-04-1995 | | | |
| CN 1131930 A | 25-09-1996 | | | |
| DE 4334847 A1 | 20-04-1995 | | | |
| WO 9510420 A1 | 20-04-1995 | | | |
| EP 0723501 A1 | 31-07-1996 | | | |
| ES 2106562 T3 | 01-11-1997 | | | |
| HK 1001586 A1 | 26-06-1998 | | | |
| HU 75148 A2 | 28-04-1997 | | | |
| JP 9503711 T | 15-04-1997 | | | |
| RU 2111864 C1 | 27-05-1998 | | | |
| EP 1122360 | A | 08-08-2001 | BR 0100247 A | 18-09-2001 |
| | | | CA 2332549 A1 | 01-08-2001 |
| | | | FR 2804447 A1 | 03-08-2001 |
| | | | JP 2001303486 A | 31-10-2001 |
| | | | JP 2005330647 A | 02-12-2005 |
| | | | US 2001018113 A1 | 30-08-2001 |