

(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  
21 septembre 2017 (21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2017/158290 A1

(51) Classification internationale des brevets :  
B23D 57/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2017/050591

(22) Date de dépôt international :  
15 mars 2017 (15.03.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1652198 15 mars 2016 (15.03.2016) FR

(71) Déposant : SAINT-GOBAIN PLACO [FR/FR]; 34 avenue Franklin Roosevelt, 92150 Suresnes (FR).

(72) Inventeur : DOUCHE, Jean-Pierre; 10, Impasse des Pins, 60150 Le Plessis Brion (FR).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; Département Propriété Industrielle, 39 quai Lucien Lefranc, 93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

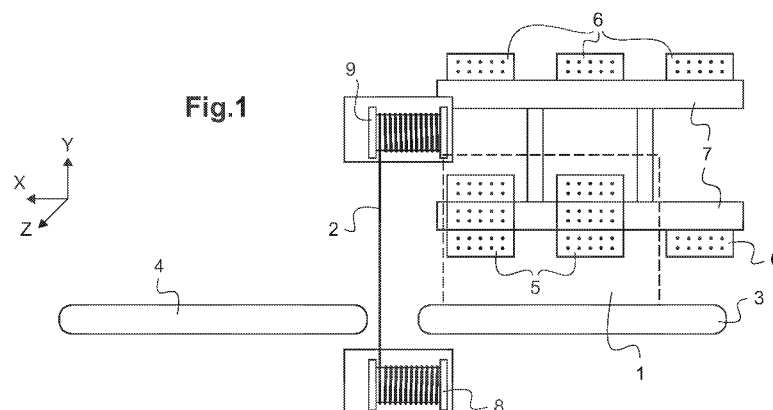
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

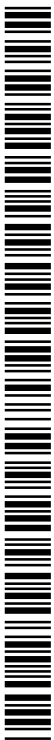
(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR CUTTING A PLATE OR A PANEL OF POROUS CONSTRUCTION MATERIAL

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE DECOUPE D'UNE PLAQUE OU D'UN PANNEAU DE MATERIAU DE CONSTRUCTION POREUX



(57) Abstract : The invention relates to a device for cutting a plate or a panel (1) of porous construction material, comprising: – means (3, 4) for moving the plate or the panel (1), which comprise at least one conveyor and are able to move in a direction (X), – a wire (2) designed to cut the plate or the panel (1), – means (8, 9) for winding the wire (2) in a direction (Y) perpendicular to the direction of movement (X) of the plate or the panel (1). The invention makes it possible to carry out a cut that greatly limits the waste and dust generated.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de découpe d'une plaque ou d'un panneau (1) de matériau de construction poreux, comprenant : - des moyens de déplacement (3, 4) de la plaque ou du panneau (1), qui comprennent au moins un convoyeur, aptes à se déplacer suivant une direction (X), - un fil (2) adapté à découper la plaque ou le panneau (1), - des moyens de défilement (8, 9) du fil (2) dans une direction (Y) perpendiculaire à la direction (X) de déplacement de la plaque ou du panneau (1). L'invention permet de réaliser une découpe qui limite fortement les déchets et la poussière générés.



WO 2017/158290 A1

## PROCEDE ET DISPOSITIF DE DECOUPE D'UNE PLAQUE OU D'UN PANNEAU DE MATERIAU DE CONSTRUCTION POREUX

L'invention concerne un dispositif et un procédé de découpe d'une plaque  
5 ou d'un panneau de matériau de construction poreux. Cette plaque ou ce panneau  
peut être en tous matériaux de construction poreux, par exemple à base de fibres  
comme de la laine minérale ou de la laine de matériaux biosourcés ou une laine  
comprenant différents types de fibres. Le panneau peut également être un pan-  
10 neau pressé de fibres minérales ou encore un panneau à base de matériaux bio-  
sourcés, comme le bois ou d'autres fibres naturelles, ou à base de fibres poly-  
mères, ou à base d'un mélange de différents types de fibres, etc.

Ces matériaux de construction poreux peuvent être produits par des procé-  
dés en ligne où l'on prépare un mélange par voie sèche ou liquide, notamment en  
suspension aérienne de fibres, ce mélange renfermant un agent liant, et le mé-  
15 lange est déposé ou réparti sur un organe convoyeur et soumis aux opérations de  
prise ou durcissement de l'agent liant. Finalement un matériau solide est obtenu  
qui est découpé aux dimensions désirées pour façonner un produit final, le cas  
échéant avant des étapes de transformation ultérieures. Une première découpe  
est effectuée en ligne pour séparer des éléments individuels, et une ou plusieurs  
20 opérations de découpe peuvent être réalisées en reprise dans des ateliers de fa-  
çonnage.

Il existe, dans les procédés en ligne, des dispositifs de découpe tels que  
des scies à guillotine, des scies à ruban, des scies circulaires, ou encore des  
fraises ou des toupies de découpe. Toutefois, ces dispositifs de découpe ont éga-  
25 lement comme inconvénient de générer beaucoup de poussière, ce qui est poten-  
tiellement dangereux pour les opérateurs. De plus, ces dispositifs de découpes ont  
généralement des dents de scie décalées dans l'épaisseur, ce qui peut générer  
des déchets importants et gâcher de la matière.

Il existe aussi des dispositifs à jets d'eau à haute pression, qui peuvent  
30 certes limiter les poussières mais ont l'inconvénient d'apporter une quantité d'eau  
importante sur les surfaces de découpe, qui peut être absorbée par le matériau  
poreux et pénaliser les propriétés y compris mécaniques du matériau au détriment  
de la qualité de la construction finale.

Il y a donc un besoin pour un dispositif de découpe de plaque ou panneau, qui permette de réaliser une découpe de matériau de construction poreux qui limite fortement les déchets et la poussière générés.

Pour cela, l'invention propose un dispositif de découpe d'une plaque ou  
5 d'un panneau de matériau de construction poreux, comprenant :

- des moyens de déplacement de la plaque ou du panneau, qui comprennent au moins un convoyeur, aptes à se déplacer suivant une direction,
- un fil adapté à découper la plaque ou le panneau,
- des moyens de défilement du fil dans une direction perpendiculaire à la di-  
10 rection de déplacement de la plaque ou du panneau.

Selon une autre particularité, le fil est un fil en acier de diamètre compris entre 300  $\mu\text{m}$  et 2 mm, en particulier entre 400  $\mu\text{m}$  et moins de 1 mm, notamment entre 400  $\mu\text{m}$  et 700  $\mu\text{m}$ .

Selon une autre particularité, le fil comprend à sa surface des particules  
15 abrasives de taille préférentiellement comprise entre 30 et 80  $\mu\text{m}$ .

Selon une autre particularité, les particules abrasives sont notamment des particules de diamant ou d'oxyde de zirconium ou de nitrure de bore.

Selon une autre particularité, le fil est fixé à chacune de ses extrémités à une bobine, le fil étant enroulé sur les deux bobines, asservies l'une à l'autre,  
20 l'espace entre les deux bobines étant supérieur à au moins une dimension de la plaque ou du panneau à découper.

Selon une autre particularité, la vitesse linéaire de défilement du fil est comprise entre 10 m/s et 20 m/s.

Selon une autre particularité, la tension du fil est comprise entre 150 N et  
25 500 N.

Selon une autre particularité, le dispositif comprend en outre des moyens de préhension de la plaque ou du panneau, les moyens de préhensions comprenant un système de préhension sous vide adapté à se déplacer simultanément et dans la même direction que les moyens de déplacement de la plaque ou du pan-  
30 neau.

Selon une autre particularité, le dispositif comprend en outre des moyens de déplacement du fil, le fil étant apte à se déplacer à la fois dans une direction perpendiculaire à la direction de déplacement de la plaque ou panneau et à la direction de défilement du fil.

Selon une autre particularité, la vitesse de déplacement de la plaque ou du panneau est comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 500 mm/s et 2 m/s pour une découpe dans l'épaisseur ou entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords.

5 Selon une autre particularité, la vitesse de déplacement du fil est comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords.

10 Selon une autre particularité, le dispositif étant installé sur la ligne de production de la plaque ou du panneau de matériau de construction, la vitesse de déplacement de la plaque ou du panneau est d'au moins 1 m/min, de préférence d'au moins 2 m/min, la découpe pouvant être réalisée dans l'épaisseur ou sur les bords.

L'invention propose également un procédé de découpe de plaque ou panneau de matériau de construction poreux, comprenant les étapes suivantes :

15 - fourniture d'une plaque ou d'un panneau de matériau de construction poreux,  
- déplacement de la plaque ou du panneau dans une direction par des moyens de déplacement qui comprennent au moins un convoyeur,  
- découpe de la plaque ou du panneau par un fil apte à défilé selon une direction perpendiculaire à la direction de déplacement de la plaque ou du  
20 panneau.

Selon une autre particularité, la découpe est réalisée par un fil en acier de diamètre compris entre 300 µm et 2 mm, en particulier entre 400 µm et moins de 1 mm, notamment entre 400 µm et 700 µm.

25 Selon une autre particularité, le fil comprend à sa surface des particules abrasives, de taille préférentiellement comprise entre 30 et 80 µm.

Selon une autre particularité, les particules abrasives sont en diamant ou en oxyde de zirconium ou en nitrure de bore.

30 Selon une autre particularité, le fil s'enroule et se déroule sur deux bobines asservies l'une à l'autre, l'espace entre les deux bobines étant supérieur aux dimensions de la plaque ou du panneau à découper.

Selon une autre particularité, le fil défile à une vitesse linéaire comprise entre 10 m/s et 20 m/s.

Selon une autre particularité, la tension du fil est réglée à une valeur comprise entre 150 N et 500 N.

Selon une autre particularité, la plaque ou le panneau se déplace à une vitesse comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 500 mm/s et 2 m/s pour une découpe dans l'épaisseur ou entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords.

Selon une autre particularité, le procédé comprend en outre une étape de préhension de la plaque ou du panneau par des moyens de préhension, les moyens de préhensions comprenant un système de préhension sous vide adapté à se déplacer simultanément et dans la même direction que les moyens de déplacement de la plaque ou du panneau.

Selon une autre particularité, pendant l'étape de découpe de la plaque ou du panneau, le fil est apte à se déplacer selon une direction perpendiculaire à la fois à la direction de déplacement de la plaque ou du panneau et à la direction de défilement du fil, de façon à réaliser une découpe selon deux directions perpendiculaires l'une à l'autre.

Selon une autre particularité, le fil se déplace à une vitesse comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords.

Selon une autre particularité, l'étape de découpe est effectuée sur la ligne de production de la plaque ou du panneau de matériau de construction, dans lequel la vitesse de déplacement de la plaque ou du panneau est d'au moins 1 m/min, de préférence d'au moins 2 m/min, la découpe pouvant être réalisée dans l'épaisseur ou sur les bords.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention vont à présent être décrits en regard des dessins sur lesquels :

- La figure 1 représente une vue de face d'un dispositif de découpe selon l'invention ;
- La figure 2 représente une vue de côté en détail du dispositif de découpe selon l'invention ;
- La figure 3 représente une vue en coupe d'un exemple de découpe dans une plaque ou un panneau, réalisée avec le dispositif selon l'invention.

Les numéros de référence qui sont identiques sur les différentes figures représentent des éléments similaires ou identiques.

L'invention se rapporte à un dispositif de découpe d'une plaque ou d'un panneau de matériau de construction poreux, comprenant des moyens de déplacement de la plaque ou du panneau, qui comprennent au moins un convoyeur, aptes à se déplacer suivant une direction X, un fil adapté à découper la plaque ou le panneau, et des moyens de défilement du fil dans une direction Y perpendiculaire à la direction X de déplacement de la plaque ou du panneau.

Le fil permet de limiter au maximum les pertes de matière et les déchets générés car le fil est beaucoup plus fin que les scies des dispositifs de découpe connus. De plus, la découpe par fil ne génère quasiment pas de poussière, ce qui permet d'améliorer les conditions de travail des opérateurs.

En particulier dans le cas d'un produit en laine de roche renfermant des grains de matière infibrée, il a été observé que les résidus particuliers de découpe sont considérablement réduits en nombre et en masse, et qu'ils contiennent beaucoup moins de grains qu'avec une découpe classique, les grains restant majoritairement inclus dans le produit minéral. On fait ici l'hypothèse que le fil de découpe se crée un chemin entre les fibres, respectivement entre les fibres et les grains, et effectue une libération des fibres par écartement de l'enchevêtrement fibreux, plutôt qu'une cassure des fibres. Ceci peut être obtenu grâce au choix d'un fil suffisamment fin par rapport aux défauts du produit fibreux, typiquement de diamètre inférieur à la taille des particules infibrées qui peuvent faire de 1 à plusieurs millimètres de diamètre.

On entend par « plaque ou panneau », soit une bande continue, soit un objet de forme sensiblement parallélépipédique, qui résulte généralement de la découpe en ligne après durcissement du liant, et qui peut même avoir été redécoupé hors ligne ultérieurement. Les termes « plaque ou panneau » incluent des plaques ou panneaux adaptés à être roulés pour leur commercialisation.

La figure 1 représente une vue de face du dispositif de découpe selon l'invention.

La plaque ou le panneau 1 de matériau de construction poreux, destiné à être découpé sur le dispositif selon l'invention, a par exemple une densité supérieure ou égale à  $5 \text{ kg/m}^3$ , en particulier au moins  $10 \text{ kg/m}^3$ , notamment au moins  $20 \text{ à } 25 \text{ kg/m}^3$  et de préférence inférieure à  $180 \text{ kg/m}^3$ .

Le dispositif de découpe selon l'invention comprend des moyens de déplacement d'une plaque ou d'un panneau 1 de matériau de construction poreux dans une direction X, ainsi qu'un fil 2 adapté à découper la plaque ou le panneau 1. Le dispositif de découpe selon l'invention comprend également des moyens 8, 9 de défilement du fil 2 dans une direction Y perpendiculaire à la direction X de déplacement de la plaque ou du panneau 1. Ici, les moyens de défilement 8, 9 du fil sont des bobines. Alternativement, le fil peut défiler selon la direction Y par un mouvement de va-et-vient ou de réciprocation.

Selon les modes de réalisation, le fil peut être fixe par rapport à la direction Z ou apte à se déplacer selon cette direction Z, la direction Z étant perpendiculaire à la fois à la direction X de déplacement de la plaque ou du panneau 1 et à la direction Y de défilement du fil 2.

Les moyens de déplacement de la plaque ou du panneau 1 comprennent au moins un convoyeur 3, 4. Le convoyeur 3, 4 est un convoyeur à bande horizontal sur lequel repose la plaque ou le panneau 1. Le convoyeur peut avancer ou reculer en fonction des besoins de la découpe. La direction de déplacement est l'axe X sur la figure 1. La plaque ou le panneau 1 peut reposer horizontalement, posé à plat, ou verticalement, posé sur sa tranche, sur le convoyeur 3, 4.

Le convoyeur 3, 4 est de préférence en deux parties lorsque le fil 2 est apte à se déplacer dans la direction Z. Ainsi, un espace est prévu entre les deux parties de convoyeur 3, 4 pour permettre le passage du fil 2 pour la découpe transversale de la plaque ou du panneau 1, sans être gêné par le convoyeur.

Lorsque la plaque ou le panneau 1 est sous forme de bande continue horizontale, le fil 2 peut permettre une découpe en ligne, par exemple en deux dans l'épaisseur. Le fil 2 est alors fixe et la plaque ou le panneau repose horizontalement sur le convoyeur.

Lorsque la plaque ou panneau 1 est sous forme de bande continue horizontale, le fil 2 peut aussi permettre une découpe transversale en ligne, par exemple pour former des plaques ou panneaux de forme sensiblement parallélépipédique. Le fil 2 est alors apte à se déplacer dans la direction Z.

Lorsque la plaque ou panneau 1 repose verticalement sur le convoyeur 3, 4 horizontal, le fil 2 peut être fixe par rapport à l'axe Z ou apte à se déplacer dans la direction Z.

Selon les modes de réalisation, le dispositif de découpe selon l'invention peut donc comprendre des moyens de déplacement du fil 2 dans la direction Z, ces moyens de déplacement permettant un déplacement du fil 2 dans une direction Z perpendiculaire à la fois à la direction X de déplacement de la plaque ou du panneau 1 et à la direction Y de défilement du fil 2. Ainsi, le dispositif permet de réaliser des découpes selon deux directions perpendiculaires l'une à l'autre. De la sorte, plusieurs découpes différentes peuvent être réalisées en une seule passe. De plus, en combinant les deux mouvements de déplacement dans les directions X et Z, on peut réaliser des découpes de formes variées.

Par ailleurs, lorsque la plaque ou le panneau 1 repose verticalement sur le convoyeur horizontal, le dispositif comprend des moyens de préhension 5, 6, 7 de la plaque ou du panneau 1 afin de maintenir la plaque ou le panneau en position. Dans ce cas-là, les moyens de préhension 5, 6, 7 de la plaque ou du panneau 1 sont aptes à se déplacer simultanément et dans la même direction X que le convoyeur 3, 4 pour un mouvement uniforme de la plaque ou du panneau 1.

Les moyens de préhension de la plaque ou panneau 1 comprennent un système de préhension sous vide 5, 6, 7. Le système de préhension sous vide 5, 6, 7 est constitué de préhenseurs 5, 6 sous vide fixés sur un support mobile 7 adapté à se déplacer en même temps que le ou les convoyeurs 3, 4 pendant la découpe de la plaque ou du panneau 1. Les préhenseurs sous vide 5, 6 peuvent être sous forme de plaques percées d'une multitude d'orifices reliés à un moyen de dépressurisation ; le diamètre des orifices sont choisis en fonction de la force que l'on souhaite appliquer localement sur la plaque ou le panneau 1. Les préhenseurs 5,6 peuvent avoir différentes tailles, comme représenté sur la figure 1. La plaque ou le panneau 1 doit être parfaitement tenu par les préhenseurs sous vide 5, 6 pendant la découpe par le fil 2 pour permettre une découpe la plus précise possible. Les préhenseurs de taille plus importante 5 permettent un meilleur maintien des plaques ou panneaux de petite taille. Les préhenseurs sous vide 5, 6 doivent permettre de maintenir la plaque 1 sans la contraindre, sans la déformer. Ces préhenseurs sous vide reprennent les efforts exercés par le fil lors du déplacement de la plaque ou panneau 1 et/ou du fil 2 pour assurer une maîtrise parfaite du positionnement dynamique de la plaque ou du panneau, et en évitant tout glissement de la plaque ou du panneau par rapport au préhenseur. La synchronisation des différents mouvements est assurée par un système numérique de com-

mande. Sur la figure 1, seuls les préhenseurs sous vide 5 maintiennent la plaque ou panneau 1 car dans cet exemple de réalisation la plaque ou le panneau est de taille réduite. Les préhenseurs sous vide 6, périphériques, sont utilisés en complément des préhenseurs sous vide 5 pour des plaques ou panneaux 1 de taille plus grande.

Le fil 2 est de préférence un fil en acier de diamètre compris entre 300  $\mu\text{m}$  et 2 mm, en particulier entre 400  $\mu\text{m}$  et moins de 1 mm, notamment entre 400  $\mu\text{m}$  et 700  $\mu\text{m}$ , de préférence entre 420  $\mu\text{m}$  et 550  $\mu\text{m}$  pour améliorer la qualité de la découpe, voire entre 480  $\mu\text{m}$  et 520  $\mu\text{m}$  pour améliorer encore la qualité de la découpe. Le fil acier peut comporter à sa surface des particules abrasives, qui sont par exemple en diamant, en oxyde de zirconium ou en nitrure de bore. La taille des particules abrasives est de préférence comprise entre 30 et 80  $\mu\text{m}$ . L'espace entre les particules abrasives est de préférence compris entre 10  $\mu\text{m}$  et 20  $\mu\text{m}$ . La présence de particules abrasives permet de réaliser une découpe nette, qui permet de s'affranchir d'un ponçage ultérieur.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le fil 2 est fixé à chacune de ses extrémités à une bobine 8, 9. Le fil 2 est enroulé sur les deux bobines 8, 9, l'espace entre les deux bobines 8, 9 étant supérieur à au moins une dimension de la plaque ou du panneau 1 à découper. Le fil 2 est de préférence vertical (selon l'axe Y), comme représenté sur les figures 1 et 2. Chacune des bobines inférieure 8 et supérieure 9 est entraînée en rotation par un moteur (non représenté). Les bobines 8, 9 sont asservies l'une à l'autre par un système d'asservissement pour permettre de conserver une tension de fil constante et pour maîtriser la vitesse de défilement du fil 2. Ce système d'asservissement est décrit plus en détail plus loin dans le texte. Le fil 2 a une longueur par exemple comprise entre 5 et 15 km. Il se déroule d'une bobine pour s'enrouler sur l'autre bobine. Lorsqu'une bobine 8, 9 est vide et que l'autre est pleine, le sens de défilement du fil 2 s'inverse pour que le fil s'enroule sur la bobine vide et se déroule de la bobine pleine.

La figure 2 représente une vue de côté en détail du dispositif de découpe selon l'invention.

Le fil 2 est guidé, à la sortie de chacune des bobines 8, 9, par une poulie de guidage 10, 11 respectivement, qui assure le positionnement du fil 2 par rapport à la plaque ou au panneau 1 à découper. A la sortie de chacune des poulies de guidage 10, 11, le fil est encore guidé par un galet 12, 13 respectivement, qui permet

de positionner encore plus précisément le fil. Ainsi, lorsque le fil 2 est en position verticale (selon l'axe Y), comme sur les figures 1 et 2, le fil 2 passe par exemple par la bobine inférieure 8 puis par la poulie de guidage 10 inférieure puis par le galet 12 inférieur puis par le galet 13 supérieur puis par la poulie de guidage 11 supérieure puis par la bobine 9 supérieure. Lors de la découpe par le fil 2, la plaque 1 passe entre les deux galets 12, 13.

La vitesse linéaire de défilement du fil 2 est comprise entre 10 m/s et 20 m/s, de préférence entre 14 m/s et 16 m/s, voire est égale à 15 m/s, pour améliorer encore la qualité de la découpe. Le fil 2 défile à sec, sans passage dans un liquide de refroidissement.

La tension du fil 2 est comprise entre 150 N et 500 N, de préférence entre 250 N et 350 N pour améliorer encore la qualité de la découpe. La tension du fil diamanté dépend du diamètre du fil. Plus le fil est tendu, plus sa flexion est réduite. Le fil 2 pouvant être soumis à des contraintes très importantes, il est de préférence en acier à très haute limite d'élasticité pouvant résister à des contraintes pouvant atteindre 1000 MPa, voire 2000 MPa.

Le diamètre, la vitesse linéaire et la tension du fil 2 sont trois paramètres très importants pour une découpe nette de la plaque. Aussi, le dispositif de découpe selon l'invention comprend plusieurs capteurs reliés au système d'asservissement, qui permettent au système d'asservissement d'adapter en temps réel (toutes les 5 ms) la vitesse de rotation des bobines 8, 9 pour maintenir une vitesse linéaire et une tension constantes pendant la découpe.

Ainsi, le dispositif de découpe comprend, en face de chaque bobine 8, 9 un capteur optique 14, 15 respectivement, qui mesure le diamètre de la bobine (ou plus précisément le diamètre extérieur de l'enroulement de fil sur la bobine) : comme expliqué plus haut, le diamètre de la bobine varie au cours de la découpe à mesure que le fil se déroule d'une bobine pour s'enrouler sur l'autre bobine. Cette variation de diamètre est prise en compte en temps réel pour ajuster la vitesse d'enroulement/déroulement des bobines 8, 9 et garantir la vitesse linéaire souhaitée. Les données de ces capteurs optiques 14, 15 permettent également l'évaluation de la longueur de fil restante sur chacune des bobines.

Le dispositif de découpe comprend également deux capteurs de mesure de positionnement 16, 17 positionnés respectivement entre la bobine 8 inférieure et la poulie de guidage 10 inférieure, et entre la bobine 9 supérieure et la poulie de gui-

dage 11 supérieure. Ces capteurs 16 et 17 mesurent la position et la flexion du fil 2 selon l'axe X. Chacune des bobines 8, 9 est montée sur une vis sans fin, 80, 90 respectivement, d'axe parallèle à la direction X, pour permettre un alignement en temps réel entre la position du fil 2 s'enroulant/se déroulant des bobines 8, 9 et la position des poulies de guidage 10, 11, selon l'axe X. Les capteurs 16, 17 permettent de régler cette fonction de troncantage.

Le dispositif de découpe comprend également un capteur de mesure de flexion 18 positionné entre les galets 12, 13. Ce capteur de mesure de flexion 18 permet de mesurer la déformation du fil selon l'axe X, imposée par la poussée opérée par le produit dans son déplacement relatif par rapport au fil. Les données de ce capteur de mesure de flexion 18, couplées aux données des capteurs optiques 14, 15, permettent d'ajuster en temps réel la tension du fil en ajustant la vitesse d'enroulement/dérroulement des bobines 8, 9. Ce capteur de flexion 18 permet ainsi de régler la rectitude du fil.

Les capteurs de mesure de positionnement et de flexion 16 à 18 sont par exemple des barrettes numériques munies d'une pluralité de faisceaux laser qui détectent la trace du fil.

Grâce à ces capteurs 14 à 18, qui sont des moyens de contrôle très précis de la tension du fil, on peut ainsi minimiser l'amplitude de vibration du fil, de sorte que plus aucune onde n'est perceptible par un examen visuel de la face coupée, ce qui procure une esthétique quasi parfaite. La tension du fil, ajustée pour éviter les vibrations, fait que le fil se comporte plus comme un coin qui propage une fissure dans la matériau que comme un couteau qui coupe les fibres en deux.

Enfin, l'ensemble formé par le fil 2, les bobines 8, 9, les poulies de guidage 10, 11, les galets 12, 13 et les capteurs 14 à 18 est monté sur un châssis ou un montant (non représenté), lui-même associé à des moyens de déplacement (non représentés). Ces moyens de déplacement permettent un déplacement du fil 2 dans la direction Z de la figure 1, soit selon un axe perpendiculaire à la fois à la direction de déplacement de la plaque ou du panneau 1, qui est selon l'axe X, et à la direction Y de défilement du fil 2. Les deux mouvements de déplacement selon les axes X et Z peuvent être combinés pour réaliser des découpes de forme complexe. La vitesse de déplacement du fil 2 selon l'axe Z est comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords afin de permettre une précision du motif géométrique des bords.

Le dispositif de découpe selon l'invention permet de découper une plaque ou un panneau 1 :

- dans sa largeur ou sa longueur afin d'obtenir une plaque ou un panneau de plus petite dimension,

5           - dans son épaisseur afin d'obtenir au moins deux plaques ou panneaux d'épaisseur inférieure à celle de la plaque ou du panneau de départ, et/ou

- sur ses bords afin de réaliser une feuillure ou toute autre forme de détail de bord.

Pendant la découpe, la vitesse de déplacement de la plaque ou du panneau 1 est comprise entre 500 mm/s et 2 m/s pour la découpe dans l'épaisseur de type refente et entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords afin de permettre une précision du motif géométrique des bords. La plaque ou le panneau 1 se déplace par mise en mouvement conjointe des convoyeurs 3, 4 et du système de préhension sous vide 5, 6, 7.

15           Les feuillures ou découpes de bord peuvent avoir toutes formes imaginables, avec des géométries aussi variées que carrées, rectangles, triangles, polygonales, arrondies, curvilignes, sinusoïdales, etc...

Les mouvements de déplacement de la plaque ou du panneau, les mouvements de déplacement du fil, les vitesses d'enroulement/de déroulement des bobines, les mouvements des vis sans fin et l'actionnement des préhenseurs sous vide sont motorisés et commandés par un système général de commande du dispositif.

Le dispositif de découpe selon l'invention permet de réaliser par exemple des panneaux acoustiques en laine minérale pour plafond. Les feuillures de tels panneaux acoustiques, réalisées sur chacun de ses bords, sont destinées à reposer sur une ossature métallique fixée au plafond. De tels panneaux sont généralement de forme carrée, mais peuvent aussi être rectangulaires. Lorsque la plaque ou le panneau est découpée en deux dans l'épaisseur à partir d'une plaque ou d'un panneau revêtu d'un voile sur ses deux faces principales, le panneau résultant a généralement un voile sur une seule de ses faces principales. Un voile peut alors être collé sur l'autre face principale du panneau issu de la découpe.

Le dispositif de découpe selon l'invention permet par exemple de découper une plaque ou un panneau à la fois dans son épaisseur, transversalement dans sa

largeur, et sur ses bords pour réaliser des feuillures ou tout autre détail de bord, comme montré sur la figure 3 par exemple.

La figure 3 représente une vue en coupe d'un exemple de découpe dans une plaque ou un panneau, réalisée avec le dispositif selon l'invention, suivant un chemin défini par la succession de tronçons repérés par les lettres capitales.

Ainsi, la plaque ou le panneau peut être découpé(e) sur un de ses bords pour réaliser une feuillure (repère T), puis en deux dans son épaisseur (repère A), puis transversalement dans sa largeur avec simultanément découpe de feuillures (repères B, C, D, E), puis à nouveau découpe en deux dans l'épaisseur (repère F), et ainsi de suite de façon à former plusieurs plaques ou panneaux avec des feuillures découpées sur deux bords opposés. Chaque plaque ou panneau obtenu est alors tourné de 90° pour réaliser une découpe transversale dans le sens de la longueur initiale avec simultanément découpe des feuillures sur les deux bords restants. La rotation de 90° peut être effectuée au moyen d'un système de préhenseurs sous vide analogue aux préhenseurs 5, 6, disposés en vis-à-vis des préhenseurs 5, 6. En variante, les panneaux découpés peuvent être convoyés vers une autre station de découpe équipée d'un autre fil agencé pour réaliser la découpe de feuillure sur les bords restants.

Il est aussi possible de réaliser d'abord la découpe de la plaque ou panneau à la bonne taille puis de réaliser la découpe des feuillures.

On obtient alors un ou plusieurs plaques ou panneaux, par exemple carrés ou rectangulaires, avec des feuillures sur chacun de leurs bords.

L'invention concerne également un procédé de découpe mettant en œuvre le dispositif de découpe selon l'invention.

Ainsi, le procédé de découpe de plaque ou panneau en matériau de construction poreux comprend les étapes suivantes :

- fourniture d'une plaque ou d'un panneau 1 de matériau de construction poreux,
- déplacement de la plaque ou du panneau 1 dans une direction X par des moyens de déplacement 3, 4 qui comprennent au moins un convoyeur,
- découpe de la plaque ou du panneau par un fil 2 apte à défiler selon une direction Y perpendiculaire à la direction X de déplacement de la plaque ou du panneau 1.

Pendant la découpe, la plaque ou le panneau 1 se déplace grâce au convoyeur 3, 4. Il peut être tenu grâce au système de préhension sous vide 5, 6, 7. Le fil 2 peut être apte à se déplacer dans une direction perpendiculaire à la fois à la direction X de déplacement de la plaque ou panneau 1 et à la direction Y de défillement du fil.

Le procédé de découpe peut être réalisé en ligne, à la fin de la ligne de production de la plaque ou du panneau 1. Dans ce cas, le dispositif de découpe est installé en ligne. la vitesse de déplacement de la plaque ou du panneau 1 est d'au moins 1 ou 2 m/min, de préférence d'au moins 15 m/min, voire d'au moins 30 m/min, la découpe pouvant être réalisée dans l'épaisseur ou sur les bords.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de découpe d'une plaque ou d'un panneau (1) de matériau de construction poreux, comprenant :

- 5 - des moyens de déplacement (3, 4) de la plaque ou du panneau (1), qui comprennent au moins un convoyeur, aptes à se déplacer suivant une direction (X),
- un fil (2) adapté à découper la plaque ou le panneau (1),
- des moyens de défilement (8, 9) du fil (2) dans une direction (Y) perpendiculaire à la direction (X) de déplacement de la plaque ou du panneau (1).

10 2. Dispositif de découpe selon la revendication 1, dans lequel le fil (2) est un fil en acier de diamètre compris entre 300 µm et 2 mm, en particulier entre 400 µm et moins de 1 mm, notamment entre 400 µm et 700 µm.

15 3. Dispositif de découpe selon la revendication 2, dans lequel le fil comprend à sa surface des particules abrasives de taille préférentiellement comprise entre 30 et 80 µm.

4. Dispositif de découpe selon la revendication 3, dans lequel les particules abrasives sont notamment des particules de diamant ou d'oxyde de zirconium ou de nitrure de bore.

20 5. Dispositif de découpe selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le fil (2) est fixé à chacune de ses extrémités à une bobine (8, 9), le fil (2) étant enroulé sur les deux bobines (8, 9), asservies l'une à l'autre, l'espace entre les deux bobines (8, 9) étant supérieur à au moins une dimension de la plaque ou du panneau (1) à découper.

25 6. Dispositif de découpe selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la vitesse linéaire de défilement du fil (2) est comprise entre 10 m/s et 20 m/s.

7. Dispositif de découpe selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la tension du fil (2) est comprise entre 150 N et 500 N.

30 8. Dispositif de découpe selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant en outre des moyens de préhension (5, 6, 7) de la plaque ou du panneau (1), les moyens de préhensions comprenant un système de préhension sous vide adapté

à se déplacer simultanément et dans la même direction (X) que les moyens de déplacement (3, 4) de la plaque ou du panneau (1).

9. Dispositif de découpe selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant en outre des moyens de déplacement du fil (2), le fil étant apte à se déplacer à la  
5 fois dans une direction perpendiculaire à la direction (X) de déplacement de la plaque ou panneau (1) et à la direction (Y) de défilement du fil (2).

10. Dispositif de découpe selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel la vitesse de déplacement de la plaque ou du panneau (1) est comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 500 mm/s et 2 m/s pour une découpe dans  
10 l'épaisseur ou entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords.

11. Dispositif de découpe selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel la vitesse de déplacement du fil (2) est comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords.

15 12. Dispositif de découpe selon l'une des revendications 1 à 9, installé sur la ligne de production de la plaque ou du panneau de matériau de construction, dans lequel la vitesse de déplacement de la plaque ou du panneau (1) est d'au moins 15 m/min, de préférence d'au moins 30 m/min, la découpe pouvant être réalisée dans l'épaisseur ou sur les bords.

20 13. Procédé de découpe de plaque ou panneau (1) de matériau de construction poreux, comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'une plaque ou d'un panneau (1) de matériau de construction poreux,
- déplacement de la plaque ou du panneau (1) dans une direction (X) par des  
25 moyens de déplacement (3, 4) qui comprennent au moins un convoyeur,
- découpe de la plaque ou du panneau (1) par un fil (2) apte à défiler selon une direction (Y) perpendiculaire à la direction (X) de déplacement de la plaque ou du panneau (1).

30 14. Procédé de découpe selon la revendication 13, dans lequel la découpe est réalisée par un fil en acier de diamètre compris entre 400 µm et 2 mm,

en particulier entre 400  $\mu\text{m}$  et moins de 1 mm, notamment entre 300  $\mu\text{m}$  et 700  $\mu\text{m}$ .

15. Procédé de découpe selon la revendication 14, dans lequel le fil (2) comprend à sa surface des particules abrasives, de taille préférentiellement comprise entre 30 et 80  $\mu\text{m}$ .

16. Procédé de découpe selon la revendication 15, dans lequel les particules abrasives sont en diamant ou en oxyde de zirconium ou en nitrure de bore.

17. Procédé de découpe selon l'une des revendications 13 à 16, dans lequel le fil (2) s'enroule et se déroule sur deux bobines (8, 9) asservies l'une à l'autre, l'espace entre les deux bobines (8, 9) étant supérieur aux dimensions de la plaque ou du panneau (1) à découper.

18. Procédé de découpe selon l'une des revendications 13 à 17, dans lequel le fil (2) défile à une vitesse linéaire comprise entre 10 m/s et 20 m/s.

19. Procédé de découpe selon l'une des revendications 13 à 18, dans lequel la tension du fil (2) est réglée à une valeur comprise entre 150 N et 500 N.

20. Procédé de découpe selon l'une des revendications 13 à 19, dans lequel la plaque ou le panneau (1) se déplace à une vitesse comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 500 mm/s et 2 m/s pour une découpe dans l'épaisseur ou entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords.

21. Procédé de découpe selon l'une des revendications 13 à 20, comprenant en outre une étape de préhension de la plaque ou du panneau (1) par des moyens de préhension (5, 6, 7), les moyens de préhensions comprenant un système de préhension sous vide adapté à se déplacer simultanément et dans la même direction que les moyens de déplacement (3, 4) de la plaque ou du panneau (1).

22. Procédé de découpe selon l'une des revendications 13 à 21, dans lequel, pendant l'étape de découpe de la plaque ou du panneau, le fil (2) est apte à se déplacer selon une direction (Y) perpendiculaire à la fois à la direction (X) de déplacement de la plaque ou du panneau (1) et à la direction (Y) de défilement du

fil (2), de façon à réaliser une découpe selon deux directions perpendiculaires l'une à l'autre.

23. Procédé de découpe selon la revendication 22, dans lequel le fil (2) se déplace à une vitesse comprise entre 10 mm/s et 2 m/s, notamment entre 10  
5 mm/s et 250 mm/s pour une découpe sur les bords.

24. Procédé de découpe selon l'une des revendications 13 à 22, dans lequel l'étape de découpe est effectuée sur la ligne de production de la plaque ou du panneau de matériau de construction, dans lequel la vitesse de déplacement de la plaque ou du panneau (1) est d'au moins 15 m/min, de préférence d'au moins 30  
10 m/min, la découpe pouvant être réalisée dans l'épaisseur ou sur les bords.

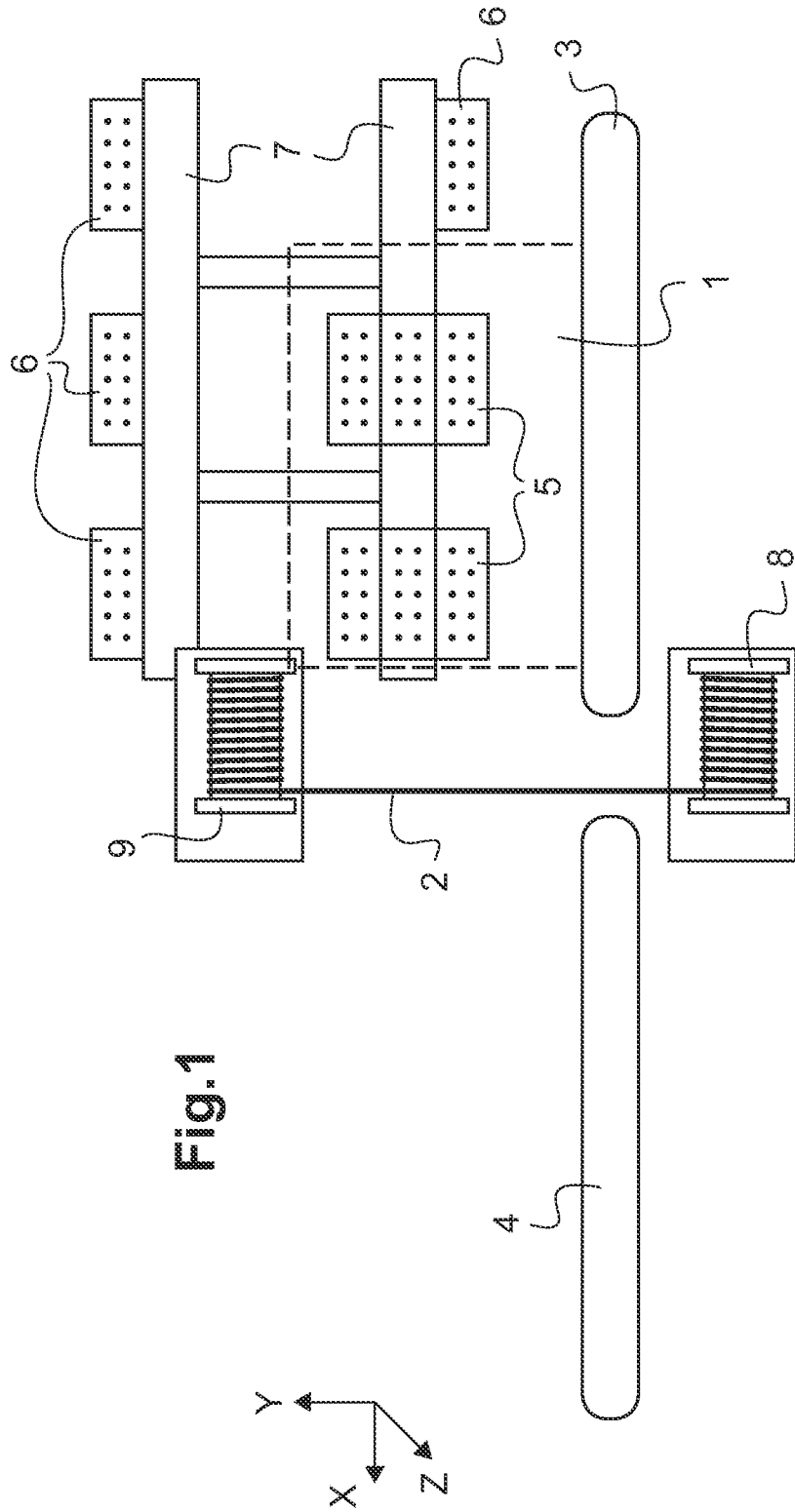


Fig.1

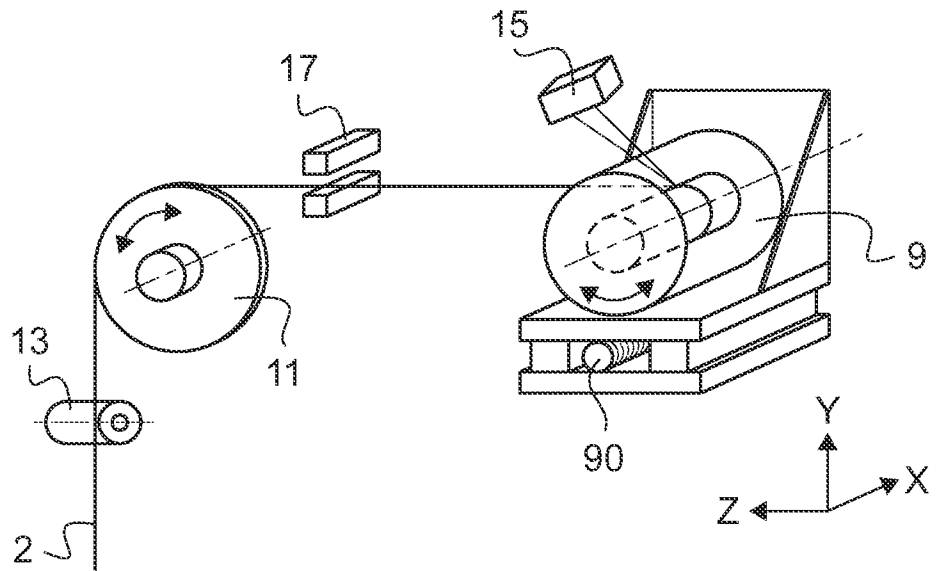


Fig.2

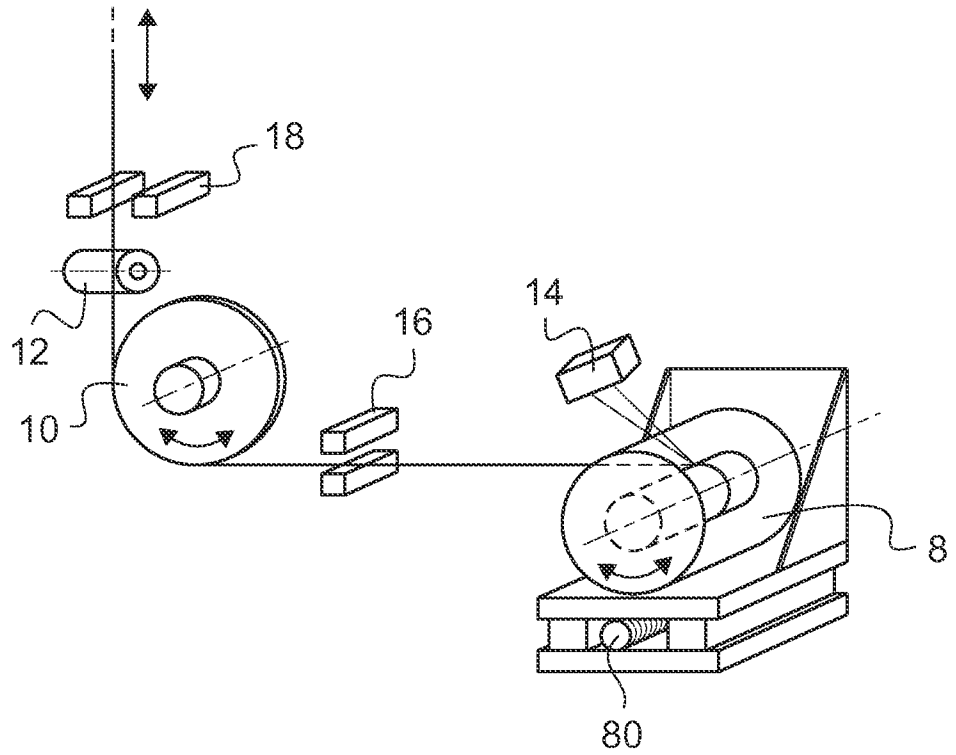
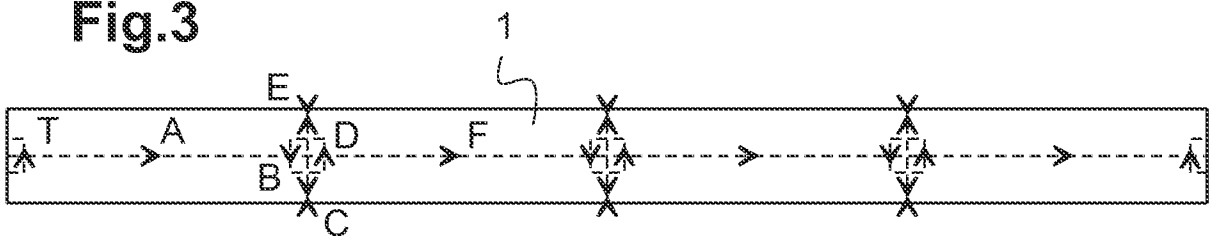


Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2017/050591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B23D57/00  
ADD.  
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)  
B23D  
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 practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/266117 A1 (KOMA KIKUO [JP] ET AL) 24 September 2015 (2015-09-24) column 3, line 14 - column 6, line 68 -----	1-24
X	US 4 016 856 A (MCLAUGHLIN HOWARD B) 12 April 1977 (1977-04-12) abstract; figures -----	1,13
A	EP 2 529 888 A1 (CHUNG SHAN INST OF SCIENCE [TW]) 5 December 2012 (2012-12-05) abstract -----	4,16
A	WO 2008/015895 A1 (TOWA CORP [JP]; MAEDA KEIJI [JP]; KITADA RYOJI [JP]; NAKANO NORITOSHI) 7 February 2008 (2008-02-07) the whole document figure 3; example 1 -----	8,21
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.  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 application or patent 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>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  23 May 2017	Date of mailing of the international search report  31/05/2017
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Garella, Mario
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2017/050591

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 640 906 A1 (ETERNIT FINANCIERE [FR]) 29 June 1990 (1990-06-29) abstract; figures	1,13
A	----- US 4 484 502 A (EBNER WALTER [CH]) 27 November 1984 (1984-11-27) abstract; figures -----	1,13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/050591

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015266117 A1	24-09-2015	JP 2015178147 A US 2015266117 A1	08-10-2015 24-09-2015
-----			
US 4016856 A	12-04-1977	NONE	
-----			
EP 2529888 A1	05-12-2012	NONE	
-----			
WO 2008015895 A1	07-02-2008	TW 200814175 A WO 2008015895 A1	16-03-2008 07-02-2008
-----			
FR 2640906 A1	29-06-1990	FR 2640906 A1 IT 1237723 B	29-06-1990 15-06-1993
-----			
US 4484502 A	27-11-1984	DE 3209164 A1 EP 0088902 A2 JP S58181564 A US 4484502 A	22-09-1983 21-09-1983 24-10-1983 27-11-1984
-----			

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE                  INV. B23D57/00                  ADD.</p>		
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>		
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p>		
<p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)                  B23D</p>		
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>		
<p>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, WPI Data</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2015/266117 A1 (KOMA KIKUO [JP] ET AL) 24 septembre 2015 (2015-09-24) colonne 3, ligne 14 - colonne 6, ligne 68 -----	1-24
X	US 4 016 856 A (MCLAUGHLIN HOWARD B) 12 avril 1977 (1977-04-12) abrégé; figures -----	1,13
A	EP 2 529 888 A1 (CHUNG SHAN INST OF SCIENCE [TW]) 5 décembre 2012 (2012-12-05) abrégé -----	4,16
A	WO 2008/015895 A1 (TOWA CORP [JP]; MAEDA KEIJI [JP]; KITADA RYOJI [JP]; NAKANO NORITOSHI) 7 février 2008 (2008-02-07) le document en entier figure 3; exemple 1 -----	8,21
	-/--	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</p>		
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p>		
<p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p>		<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>
<p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p>		
<p>"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)</p>		
<p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p>		
<p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>		
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p>		
<p>23 mai 2017</p>		<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p>31/05/2017</p>
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2                  NL - 2280 HV Rijswijk                  Tel. (+31-70) 340-2040,                  Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p>Garella, Mario</p>

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 640 906 A1 (ETERNIT FINANCIERE [FR]) 29 juin 1990 (1990-06-29) abrégé; figures	1,13
A	----- US 4 484 502 A (EBNER WALTER [CH]) 27 novembre 1984 (1984-11-27) abrégé; figures -----	1,13

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050591

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015266117 A1	24-09-2015	JP 2015178147 A US 2015266117 A1	08-10-2015 24-09-2015
US 4016856 A	12-04-1977	AUCUN	
EP 2529888 A1	05-12-2012	AUCUN	
WO 2008015895 A1	07-02-2008	TW 200814175 A WO 2008015895 A1	16-03-2008 07-02-2008
FR 2640906 A1	29-06-1990	FR 2640906 A1 IT 1237723 B	29-06-1990 15-06-1993
US 4484502 A	27-11-1984	DE 3209164 A1 EP 0088902 A2 JP S58181564 A US 4484502 A	22-09-1983 21-09-1983 24-10-1983 27-11-1984