



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.12.2014 Bulletin 2014/49

(51) Int Cl.:
B27J 5/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14305791.7**

(22) Date de dépôt: **27.05.2014**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **28.05.2013 FR 1354776**

(71) Demandeur: **Bougest**
64600 Anglet (FR)

(72) Inventeur: **BOURRASSE, Gérard**
4350-009 PORTO (FR)

(74) Mandataire: **Fantin, Laurent**
Aquinov
Allée de la Forestière
33750 Beychac et Caillau (FR)

(54) **Procédé et dispositif de production optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons**

(57) L'objet de l'invention est un procédé de production optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons, à partir d'une planche de liège comprenant une croûte, une mère et entre les deux la partie noble dite mie, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- Préparation d'une planche brute de liège naturel,
- Découpe d'ébauches de liège dans le sens perpendiculaire à la surface de ladite planche pour former un lot d'ébauches,
- Résection en vue de supprimer la mère des ébauches d'un même lot,
- Mesure de la longueur de chaque ébauche d'un lot, après retrait de la mère,
- Découpe de rondelles de façon optimisée en fonction de la longueur disponible, les rondelles étant destinées à la fabrication de bouchons.
- Elimination de la chute qui comprend au moins l'épaisseur correspondant à la croûte.

L'invention couvre aussi le dispositif associé.

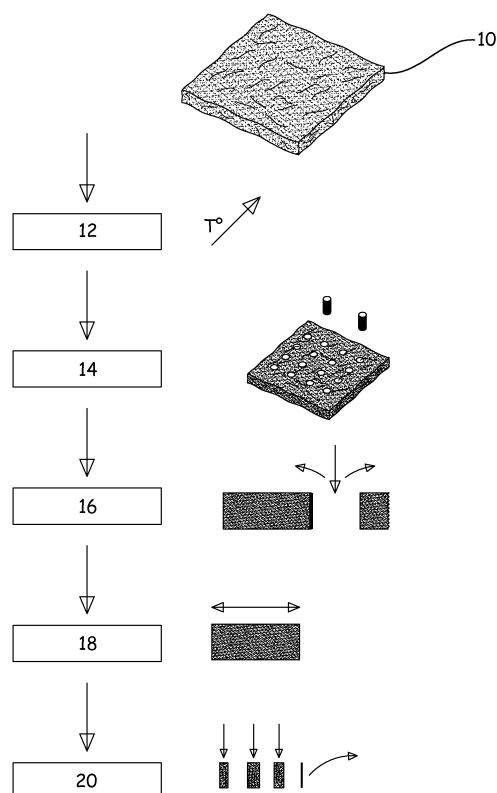


Fig.1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de production optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons.

[0002] L'invention couvre aussi un dispositif associé qui permet la mise en oeuvre du procédé.

[0003] Le liège naturel est récolté à partir du chêne liège et les récolteurs retirent des planches de lièges de dimensions variables. Il convient d'attendre près de 50 ans avant de pouvoir disposer de planches de bonne qualité, utilisables dans la bouchonnerie. On dispose donc d'une planche avec une croûte qui est la face extérieure, un ventre côté intérieur, correspondant à la face orientée vers le tronc et la mie qui est la partie noble de la planche, entre la croûte et le ventre. Les propriétés exceptionnelles du liège, notamment de la mie, permettent de l'utiliser pour de nombreuses applications dont celle concernée plus particulièrement par la présente invention à savoir le bouchage.

[0004] Il est à noter que la meilleure qualité est celle qui se situe proche du ventre car elle présente moins de défauts.

[0005] Il existe des bouchons obtenus par découpe de liège en une seule passe de façon à réaliser des bouchons monolithiques. De tels bouchons sont destinés à être introduits dans le goulot des bouteilles de vins tranquilles.

[0006] Ces bouchons sont tubés à partir de bandes de liège découpées dans les planches de liège, le tubage étant réalisé à partir de la tranche de la bande, uniquement dans la mie.

[0007] Il existe aussi d'autres procédés de réalisation de bouchons, notamment celui utilisé pour la production des bouchons de vin effervescents tels que le champagne, des boissons alcoolisées effervescentes comme le cidre ou encore pour des boissons gazeuses telles que des eaux gazeuses.

[0008] En effet de tels bouchons nécessiteraient des épaisseurs de liège très importantes pour leur réalisation, ce qui est impossible dans des conditions économiques acceptables, voire pour des problèmes de ressource. Seule la mie étant utilisée, on constate des rendements de l'ordre de 13% uniquement car, en plus, la croûte qui n'est pas utilisée est de forte densité.

[0009] Aussi, de tels bouchons sont des bouchons dits techniques, c'est-à-dire réalisés en plusieurs parties, collées entre elles au moyen de colles alimentaires, à savoir une tête et des rondelles. Le nombre de rondelles est lié à la longueur de bouchon recherchée et à l'épaisseur des rondelles disponibles.

[0010] Dans les vins pétillants, il faut en effet pouvoir résister à la pression donc le diamètre est plus important.

[0011] Le problème majeur est que la production du liège est liée à un processus de renouvellement très long, étalé sur plusieurs années si bien que la culture du liège est de plus en plus abandonnée au profit de productions agricoles plus rentables.

[0012] La production diminuant, les prix augmentent et il devient nécessaire d'exploiter la ressource au maximum des possibilités pour en faire des produits nobles comme les bouchons, les chutes et matière moins nobles permettant de répondre à des applications tolérant des lièges avec des imperfections ou des applications mettant en oeuvre des chutes.

[0013] Or, ainsi que cela a été indiqué et qui est parfaitement compréhensible au regard du caractère naturel et brut du produit utilisé, les planches présentent des configurations géométriques très différentes et aléatoires.

[0014] Suivant l'orientation de l'arbre qui produit le liège par exemple, une planche peut présenter des épaisseurs très variables et des dimensions longueur / largeur également très différentes et, dans tous les cas, aucune planche n'est identique à une autre, y compris dans du liège premier choix. Le nombre de rondelles par cm² de planche est quasiment constant et sans possibilité de l'améliorer avec le procédé actuellement mis en oeuvre.

[0015] Actuellement, les planches de liège sont débitées en bande d'une largeur supérieure au diamètre des rondelles à réaliser, ce qui génère une perte de 3 mm de liège environ pour chaque découpe de chaque bande. Il faut un premier opérateur pour réaliser cette étape.

[0016] De façon connue, ces bandes sont "dégauchies" pour éliminer les surépaisseurs, la croûte, opération d'écroutage, et la mère afin de ne disposer que de la mie. On note qu'il faut un deuxième opérateur pour alimenter la machine.

[0017] Ces bandes sont alors tubées perpendiculairement à la bande, c'est-à-dire radialement par rapport à la planche initiale et donc au tronc, si l'on se réfère au liège en place.

[0018] Le tubage est effectué de la croûte vers la mère, c'est-à-dire radialement de l'extérieur vers l'intérieur, même si la croûte et la mère ont été retirées.

[0019] On note la nécessité de la présence d'un troisième opérateur pour cette opération.

[0020] Les rondelles sont ainsi fabriquées actuellement à l'aveugle, c'est-à-dire que les rondelles sont tubées quelle que soit l'épaisseur, les rondelles ainsi tubées sont traitées par la suite notamment en subissant le bouillage, la rectification et le tri pour que, au final, 30 à 35% soient rejetées et donc 30 à 35% de matière se trouvent perdus en plus des traitements subis. Il serait bien entendu préférable de procéder à une élimination préalablement à ces traitements.

[0021] Le procédé selon la présente invention vise à répondre à cette problématique d'optimisation de production de rondelles de lièges pour la fabrication de bouchons, quelles qu'en soient les applications.

[0022] Le but est d'optimiser d'une part la surface de la planche disponible, c'est-à-dire de tirer le plus grand nombre de rondelles par unité de surface et d'optimiser d'autre part l'épaisseur de ladite planche. Ceci permet de ne retenir que les rondelles ayant une valeur en rejetant le liège ayant peu de valeur.

[0023] Le procédé consiste dans sa généralité à découper des ébauches directement à partir d'une planche brute, perpendiculairement à sa surface, ceci en optimisant le volume découpé.

[0024] De plus, comme les rondelles sont découpées une à une, on optimise chaque partie de la planche et on tire 1, 2 ou 3 rondelles en fonction de l'épaisseur disponible. Comme on ne débite par en bandes, il y a une économie de matière première.

[0025] Le but de ce procédé est également d'accélérer les cadences de production.

[0026] Le dispositif associé vise à répondre à la mise en oeuvre du procédé qui engendre des problèmes très importants liés à la découpe d'ébauches à travers toute l'épaisseur de la planche brute.

[0027] Les procédé et dispositif sont maintenant décrits en détail suivant au moins un mode de réalisation préféré de l'invention. Cette description s'appuie sur les dessins annexés, dessins sur lesquels les différentes figures représentent :

- Figure 1 : une vue d'un schéma bloc des étapes du procédé selon la présente invention,
- Figure 2 : un schéma explicatif du problème de pression radiale lors du poinçonnage,
- Figure 3 : une vue en perspective du dispositif selon la présente invention,
- Figure 4 : une vue en élévation latérale du dispositif de la figure 3,
- Figure 5 : une vue de détail schématique du poste de tubage des ébauches,
- Figures 6A à 6H : une vue schématique du synoptique de fonctionnement du poste de tubage,
- Figure 7 : une vue schématique de détail du premier poste de travail,
- Figure 8 : une vue de détail du deuxième poste de travail avec mesure de la longueur de chaque ébauche et calcul de l'optimisation, et
- Figure 9 : une vue de détail de l'un des postes à suivre de découpe d'une rondelle.

[0028] Le procédé selon la présente invention consiste, comme résumé dans le schéma bloc de la figure 1, à réaliser les étapes suivantes :

- 1^{ère} étape Référence 12 : une planche 10 de liège naturel brute est préparée préalablement de façon connue, notamment en lui faisant subir une opération de trempage dans de l'eau bouillante, ce qui permet de lui conférer une malléabilité adaptée, tout en assurant un traitement antiseptique. La planche comprend une croûte sur le dessus, une mère à la partie inférieure et une partie noble dite mie entre les deux.
- 2^{ème} étape Référence 14 : la planche est placée avec la mère vers le haut. On découpe des ébauches $\underline{E}$ (E1, E2..... En) de liège dans le sens perpendiculaire à la surface de ladite planche. Ainsi les ébau-

ches sont découpées sur toute l'épaisseur disponible de la planche, y compris croûte et mère. Ces découpes sont réalisées avec les sections circulaires des ébauches juxtaposées les unes aux autres, soit en une opération, soit en plusieurs opérations successives de découpe de la même planche.

Les opérations de découpe en plusieurs opérations successives peuvent s'avérer nécessaires suivant l'épaisseur de la planche car il se pose un problème d'échauffement et de puissance nécessaire. En effet, l'épaisseur de l'outil de découpe lors de la pénétration de l'outil dans le liège provoque une compression radiale du liège ainsi que cela sera expliqué plus avant dans la description. Du fait des propriétés d'élasticité, de la forte capacité de résistance aux frottements de la matière, il se produit des échauffements importants car la cadence de coupe est importante. Dans le cas d'une découpe de la planche en plusieurs opérations, le procédé prévoit une première opération de découpe multiple d'ébauches $\underline{E}$ avec des outils de coupe suivant une première géométrie de points distants les uns des autres d'une distance supérieure au diamètre d'ébauche. Le procédé prévoit alors un déplacement en translation relative de la planche par rapport aux outils et au moins une autre opération de découpe multiple entre les découpes d'ébauches déjà réalisées, suivant une deuxième géométrie.

La première et la deuxième géométries peuvent être identiques.

Selon le procédé de l'invention, soit la planche est déplacée en translation sous les mêmes outils, soit les outils sont déplacés en translation par rapport à la planche, soit encore la planche est déplacée d'un premier jeu d'outils sous un autre jeu d'outils autant qu'il y a d'opérations de découpe multiple.

Avantageusement, le procédé selon la présente invention prévoit deux opérations de découpe multiple d'ébauches $\underline{E}$ d'une même planche.

- 3^{ème} étape Référence 16 : le procédé prévoit ensuite une résection de chaque ébauche, de préférence en lot, afin de supprimer les irrégularités de la mère de chaque ébauche. Cette étape de résection consiste à retirer sur chaque ébauche une épaisseur constante perpendiculairement à son axe de découpe c'est-à-dire que l'on retire une rondelle d'une épaisseur donnée. On plaque chaque ébauche contre une butée de référence afin de ne retirer que le minimum nécessaire de la mère de chaque ébauche.

- 5^{ème} étape Référence 18 : au cours de cette étape, une fois l'extrémité de l'ébauche parfaitement nette et régulière, le procédé prévoit de mesurer la longueur L (L1, L2, ...Ln) de chaque ébauche $\underline{E}$ (E1, E2..... En) ainsi réséquée y compris une mesure par lot. Chaque ébauche est ensuite découpée en rondelles, de façon optimisée, pour limiter les pertes en fonction de la longueur. Cette opération d'optimisation peut être réalisée par un logiciel. La longueur

de chaque ébauche est divisée par les épaisseurs de rondelles théoriques définies pour que la somme des épaisseurs théoriques de rondelles soit la plus proche de celle de la longueur totale disponible de l'ébauche.

- 6^{ème} étape Référence 20 : les rondelles issues de chaque ébauche sont collectées et la chute, côté croûte, est éliminée.

[0029] Ce procédé permet d'éliminer uniquement la mère de façon optimisée car la mère éliminée est celle qui est propre à chaque ébauche. La longueur de chaque ébauche est prise en compte pour le choix de la découpe et l'optimisation du nombre de rondelles.

[0030] Sur la figure 2, on a représenté une planche 10, avec au moins deux outils (22-1, 22-222-n) en l'occurrence deux outils 22-1 et 22-2 de coupe, c'est-à-dire des poinçons sous forme d'un tube à section circulaire, muni d'un bord 24 d'attaque affiné. Les proportions sur le dessin, ne sont pas respectées de façon à permettre une meilleure représentation.

[0031] Lorsque le poinçon pénètre dans le liège, l'épaisseur de chaque tube provoque des forces E de compression radiale et du fait de la vitesse de pénétration, de la très forte capacité d'attrition du liège et de la surface importante de contact, il se produit un échauffement susceptible de provoquer des dégradations du liège en le noircissant jusqu'à des dégradations des outils dont les traitements thermiques sont modifiés.

[0032] Aussi, la présente invention propose un dispositif avec une variante du poste de poinçonnage pour répondre au problème qui vient d'être expliqué.

[0033] Le dispositif selon la présente invention est maintenant décrit en regard des figures 3 à 9.

[0034] Sur la figure 3, on constate sur le dispositif la présence d'un poste 28 de poinçonnage, un poste 30 de transfert avec un chariot 32, un poste 34 de découpe de la mère de chaque ébauche, un poste 36 de mesure de la longueur de chaque ébauche et au moins un poste 38 de découpe de rondelles, en l'occurrence la succession d'un premier poste 38-1 de découpe de rondelle, d'un deuxième poste 38-2 de découpe de rondelles, d'un troisième poste 38-3 de découpe de rondelle et d'un poste 40 d'élimination de la croûte et de la fraction résiduelle de la mie, non utilisée.

[0035] Le poste 28 de poinçonnage comprend un convoyeur 42 destiné à recevoir une planche 10 brute de liège, après prétraitement à l'eau bouillante par exemple. Cette planche 10 est posée sur un convoyeur 42 avec sa face "croûte" côté convoyeur, c'est-à-dire le côté convexe vers le convoyeur.

[0036] Ce poste 28 comprend plusieurs outils 22-1 et 22-2 de coupe, c'est-à-dire des poinçons sous forme de tubes à section circulaire, munis d'un bord 24 d'attaque affiné formant un bloc poinçon 46.

[0037] Selon un premier mode de réalisation du dispositif selon la présente invention, il est prévu un traitement de surface adapté des outils de coupe afin qu'ils

résistent à la montée en température et de façon à limiter cette montée en température. Il est aussi prévu des moyens de lubrification, non représenté car à la portée de l'homme de l'art avec un lubrifiant présentant des qualités alimentaires pour le cas particulier du bouchon et plus généralement pour toutes les applications où le liège est susceptible d'entrer en contact avec un produit alimentaire.

[0038] Il peut s'agir d'une dépose par vaporisation, ou par contact au défilement dudit lubrifiant sur la périphérie du tube, immédiatement avant la phase de poinçonnage.

[0039] Le bloc poinçon 46, multi outils 22, est manoeuvré en translation perpendiculairement à la surface de la planche par tout moyen 48 de manoeuvre adapté, en l'occurrence un vérin 50 pour venir découper, grâce aux outils, des ébauches E de liège.

[0040] Il est prévu un premier poste 52 de transfert qui comprend des moyens de manoeuvre en translation du bloc poinçon 46 multi empreintes et des ébauches qu'il contient, au moins une navette 56 de recueil des ébauches comportant un bloc 58 avec le même nombre de logements 60 que d'outils 22, suivant la même géométrie de disposition, pour recevoir les ébauches et des moyens 62 éjecteurs des ébauches de chaque outil vers le logement 60 correspondant des navettes. Avantagusement, les moyens 62 éjecteurs sont des pistons mobiles en translation, venant au droit de la partie supérieure des outils, et poussant les ébauches à travers lesdits outils lors des mouvements en translation.

[0041] En sortie du poste 28 de poinçonnage, on dispose donc d'une navette 56 comportant des logements 60 avec une géométrie de disposition correspondant à celle des outils 22.

[0042] Selon un second mode de réalisation, le dispositif selon la présente invention comprend un bloc poinçon 46 multi outils mais comportant un nombre réduit d'outils 22, par exemple la moitié, disposés suivant une géométrie telle que chaque outil est séparé de chacun des outils juxtaposés, par une distance égale à au moins le diamètre d'un des outils. Une disposition en quinconce de ces outils en nombre moitié est une solution.

[0043] De ce fait, comme cela est indiqué dans le procédé de l'invention, il convient de réaliser deux coups de poinçonnage pour réaliser la totalité des ébauches E de façon optimisée, après un mouvement relatif de la planche par rapport au bloc poinçon 46.

[0044] Avantagusement, il est prévu des moyens de déplacement en translation relative de la planche 10 et du bloc poinçon 46.

[0045] Selon un mode préféré de réalisation le bloc poinçon 46 est déplacé en translation suivant une direction perpendiculaire à la direction de convoyage de la planche, entre les premier et second coups de poinçonnage de sorte à pouvoir découper toutes les ébauches nécessaires en laissant le minimum de matière, comme cela sera expliqué lors de la description du fonctionnement du dispositif et de la mise en oeuvre du procédé.

[0046] On constate que les deux modes de réalisation

peuvent aussi être combinés c'est-à-dire un bloc poinçon 46 avec un nombre réduit d'outils, des moyens de déplacement en translation relative du bloc poinçon et de la planche, et/ou une lubrification et/ou un traitement de surface des outils.

[0047] En variante totalement équivalente, on peut prévoir un convoyeur avec des supports de planche 10 qui se meuvent en translation en lieu et place des déplacements du bloc poinçon 46 multi empreintes. Le but, comme le requiert le procédé, est de disposer d'un mouvement relatif entre la planche et le bloc poinçon 46 multi empreintes.

[0048] Afin de maintenir la planche 10 parfaitement en place lors de l'opération de poinçonnage, il est prévu des moyens de pressage, non représentés, car à la portée de l'homme de l'art.

[0049] Ces moyens de pressage comportent selon un mode de réalisation préférentiel, au moins un rouleau presseur ou un train de rouleaux presseurs, solidaire du poste de poinçonnage.

[0050] Ces moyens de pressage assurent le plaquage de la planche sur le convoyeur pendant les déplacements en translation de ladite planche et la maintiennent immobilisée pendant les coups de poinçonnage.

[0051] En sortie du poste 28 de poinçonnage, en suivant le sens de production des bouchons, le dispositif comporte le poste 30 de transfert sur un chariot 32 munis de logements 66, disposés avec une géométrie identique à celle des logements 60.

[0052] Ces chariots 32 sont disposés en nombre sur un carrousel de façon à transférer lesdits chariots devant chaque poste.

[0053] Le poste 30 de transfert a pour objet de déplacer les ébauches contenues dans les logements 60 de la navette 56 du poste 28 de poinçonnage dans les logements 66 du chariot 32 correspondant.

[0054] Dans le mode de réalisation préférentiel décrit, le chariot 32 est disposé à une distance D1 d'une butée 68 et les ébauches sont plaquées contre la butée par des pistons 70, par exemple, de façon à venir en référence sur cette butée.

[0055] Le chariot 32 est déplaçable en translation pour venir au droit du poste 34 de découpe de la mère, tout en maintenant les ébauches plaquées contre la butée 68.

[0056] Le poste 34 de découpe de la mère comporte des moyens 72 de coupe avec une lame circulaire de coupe, entraînée en rotation comme une trancheuse, disposée à une distance D2 de la butée sur laquelle est référencée la navette avec D2 inférieure à D1.

[0057] Ainsi, la face avant de chaque ébauche est éliminée et toutes les ébauches sont mises au même niveau de référence. Ainsi, on ne retire que l'épaisseur de mère nécessaire pour chaque ébauche sans aucune nécessité de prévoir une marge de sécurité et donc une perte de matière première. On note que seule la face avant est traitée si bien que les différentes ébauches ont des longueurs différentes, en fonction de l'endroit de la planche dont elle est issue. On note que l'épaisseur maxi-

male de mie est préservée suivant l'épaisseur initiale de la planche de liège. Au poste 36 de mesure de longueur, des moyens 74 de mesure de la longueur sont appairés avec chaque ébauche. De tels moyens peuvent avantageusement être des sondes à ultrasons par exemple, pressées contre les ébauches contenus dans chacun des logements du chariot.

[0058] Ainsi il est possible de mesurer la longueur $\underline{L}$ de chaque ébauche. Chaque longueur $L_1, \dots, L_n$ de chaque ébauche ainsi que son positionnement dans le logement 66 correspondant du chariot 32 sont intégrés dans un logiciel de mise en oeuvre du procédé pour les postes suivants.

[0059] Ainsi, le logiciel peut optimiser les différentes épaisseurs de rondelles réalisables en fonction de la longueur d'ébauche disponible, après retrait de la mère, sachant qu'il y aura une chute inutilisable qui correspond à la croûte avec un minimum de perte de mie associée.

[0060] Ainsi, on peut avoir trois postes successifs avec des épaisseurs de rondelles e1, e2 et e3 de 3mm, 4mm et 5mm.

Exemple :

[0061] De façon générale, on prévoit un minimum de chute incluant la croûte, par exemple 2,5 mm de façon à permettre un calcul approprié.

[0062] Pour une ébauche ayant une longueur initiale $L_1 = 16$ mm, on peut découper 1 rondelle de 3mm, une rondelle de 4mm et une rondelle de 5mm, soit 12 mm.

[0063] On peut compter environ 0,5 mm de perte par coupe, soit 1,5 mm ce qui conduit à utiliser 13,5 mm de la longueur de l'ébauche. Il reste donc 2,5 mm, ce qui correspond au minimum de chute, incluant la croûte.

[0064] Pour une ébauche ayant une longueur $L_2 = 13$ mm, on peut découper de façon optimisée 1 rondelle de 5 mm et une rondelle de 4 mm, plus 0,5 mm par coupe soit 1mm, ce qui conduit à une utilisation de 10 mm de l'ébauche. Il reste donc 3 mm ce qui est supérieur au minimum de chute, incluant la croûte. La perte de mie est de 0,5mm, ce qui est négligeable.

[0065] Dans le mode de réalisation représenté, le premier poste 38-1 de découpe de rondelle est positionné en sortie du poste de mesure de longueur. Ce poste est de conception identique au poste de résection de la mère des ébauches $\underline{E}$. Avantageusement les moyens de coupe à disque de coupe tournant sont conservés, seule l'épaisseur de coupe est modifiée.

[0066] Sur chaque poste 38 de découpe de rondelle, il est prévu comme pour les autres postes, une butée et des poussoirs afin de mettre en référence l'ébauche, ou ce qu'il en reste, pour assurer une découpe à la longueur définie par la position de la lame rotative par rapport à la butée, ce qui définit les épaisseurs e1, e2 et e3.

[0067] Il est ainsi possible d'optimiser les épaisseurs de rondelles à découper dans une ébauche donnée, ce qui conduit à gagner en matière première utilisée grâce à une diminution des pertes, ébauche par ébauche.

[0068] Le dispositif selon la présente invention permet la mise en oeuvre du procédé en optimisant l'utilisation de la matière première, en diminuant les pertes lors du tubage, en diminuant les pertes lors de la découpe des rondelles.

[0069] Les rondelles ainsi obtenues sont triées dès la découpe puisque les rondelles de chaque poste de découpe sont recueillies dans des contenants adaptés, de façon à disposer de rondelles découpées dans la mie, d'une épaisseur donnée.

[0070] Ces rondelles peuvent ensuite être associées pour réaliser des bouchons de longueur adaptée, elles peuvent subir des traitements éventuels de surfacage, etc.

[0071] Le dispositif est particulièrement attractif en ce sens que la matière première est optimisée et la qualité des rondelles est assurée.

[0072] Dans le procédé et le dispositif, il est prévu d'éliminer la mère et de découper les rondelles pour ensuite laisser la croûte avec la chute mais il serait possible de réaliser les mêmes opérations en réséquant la croûte et en laissant la mère.

Revendications

1. Procédé de production optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons, à partir d'une planche de liège comprenant une croûte, une mère et la mie, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :

- Préparation d'une planche brute de liège naturel,
- Découpe d'ébauches de liège dans le sens perpendiculaire à la surface de ladite planche pour former un lot d'ébauches,
- Résection en vue de supprimer la mère des ébauches d'un même lot,
- Mesure de la longueur de chaque ébauche d'un lot, après retrait de la mère,
- Découpe de rondelles de façon optimisée en fonction de la longueur disponible dans chaque ébauche, les rondelles étant destinées à la fabrication de bouchons,
- Elimination de la chute qui comprend au moins l'épaisseur correspondant à la croûte.

2. Procédé de production optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la découpe des ébauches dans une même planche est réalisée en plusieurs opérations successives de découpe de la même planche.

3. Procédé de production optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'on réalise

successivement une première opération de découpe multiple d'ébauches avec des outils de coupe suivant une première géométrie de points distants les uns des autres d'une distance supérieure à la longueur d'un diamètre d'ébauche, un déplacement en translation relative de la planche par rapport aux outils et au moins une autre opération de découpe multiple entre les découpes d'ébauches déjà réalisées suivant une deuxième géométrie.

4. Procédé de production optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les première et deuxième géométries sont identiques.

5. Dispositif de découpe optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- un poste (28) de poinçonnage d'ébauches à partir d'une planche (10) brute de liège naturel, incluant la croûte, la mère et la mie,
- un poste (30) de transfert des ébauches E avec un chariot (32),
- un poste (34) de découpe de la mère de chaque ébauche E,
- un poste (36) de mesure de la longueur de chaque ébauche E, après résection de la mère,
- au moins un poste (38) de découpe de rondelles, et
- un poste (40) d'élimination la longueur résiduelle incluant la croûte.

6. Dispositif de découpe optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le poste (28) de poinçonnage comprend un convoyeur (42) destiné à recevoir la planche (10) brute de liège, plusieurs outils (22) de coupe, de type poinçons sous forme de tubes à section circulaire, munis d'un bord (24) d'attaque affiné.

7. Dispositif de découpe optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le poste (28) de poinçonnage d'ébauches E comprend un bloc poinçon (46) multi empreintes portant les outils (22) de coupe, des moyens (48) de manoeuvre en translation de ce bloc poinçon (46) perpendiculairement à la surface de la planche (10), un poste (52) de transfert qui comprend des moyens de manoeuvre en translation du bloc poinçon (46) multi empreintes, au moins une navette (56) de recueil des ébauches comportant un bloc (58) avec le même nombre de logements (60) que d'outils (22) de coupe, suivant la même géométrie de disposition, pour recevoir les

ébauches E et des moyens (62) éjecteurs des ébauches de chaque outil (22) de coupe vers le logement (60) correspondant de la navette.

8. Dispositif de découpe optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le poste (30) de transfert comprend des moyens pour déplacer les ébauches E contenues dans les logements (60) de la navette (56) de recueil des ébauches E du poste (28) de poinçonnage vers les logements (66) du chariot (32) correspondant. 5
10
9. Dispositif de découpe optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le chariot (32) est disposé à une distance D1 d'une butée (68) et **en ce qu'il** comprend des moyens (70) pour plaquer lesdites ébauches de la navette contre ladite butée (68), le poste (34) de découpe de la mère des ébauches E comportant des moyens (72) de coupe, disposés à une distance D2 de la butée sur laquelle sont référencées les ébauches de ladite navette, avec D2 inférieure à D1. 15
20
25
10. Dispositif de découpe optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que** le poste (36) de mesure de longueur comprend des moyens (74) de mesure de la longueur, appairés avec chaque ébauche E1, E2....En, dans chaque logement du chariot (32). 30
11. Dispositif de découpe optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les moyens (74) de mesure de la longueur sont des sondes à ultrasons pressées contre les ébauches E. 35
12. Dispositif de découpe optimisée de rondelles de liège naturel pour la fabrication de bouchons selon l'une quelconque des revendications 5 à 11, **caractérisé en ce que** chaque poste (38) de découpe de rondelle comprend une butée (68) et des poussoirs afin de mettre en référence l'ébauche, une lame rotative de coupe pour assurer une découpe à la longueur e1, e2 ou e3, définie par la position de ladite lame rotative de coupe par rapport à la butée (68) associée. 40
45
50

55

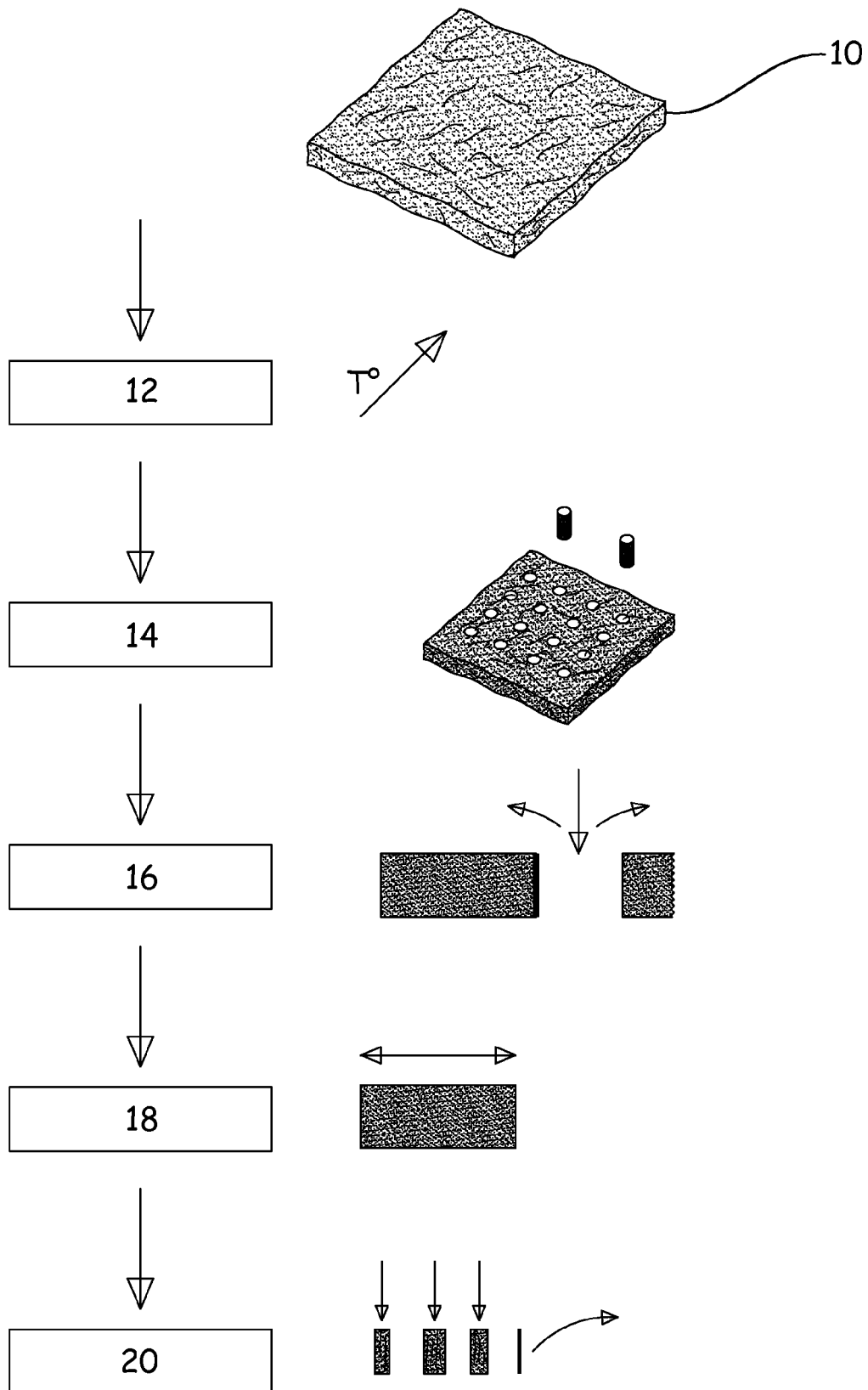


Fig.1

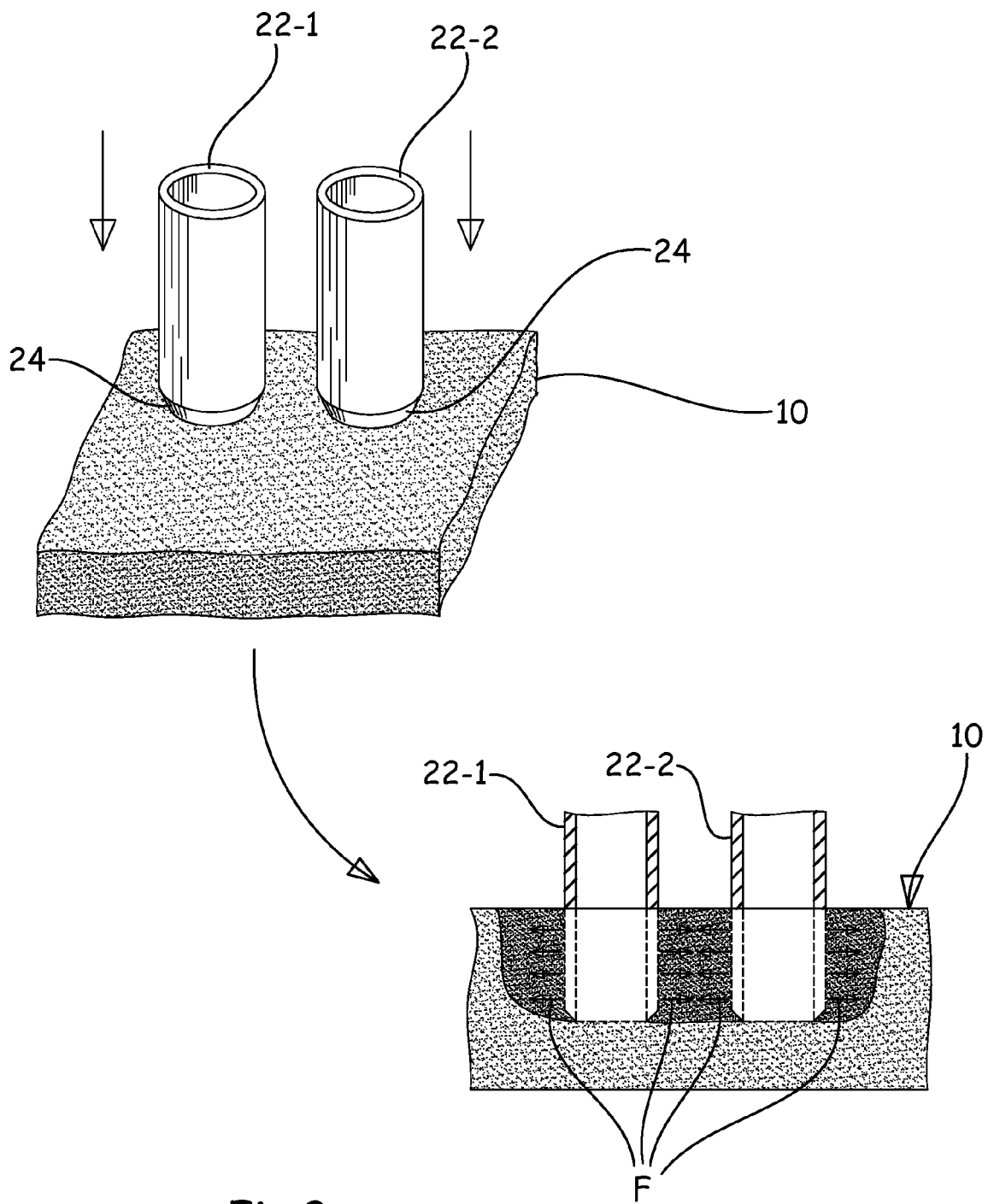


Fig.2

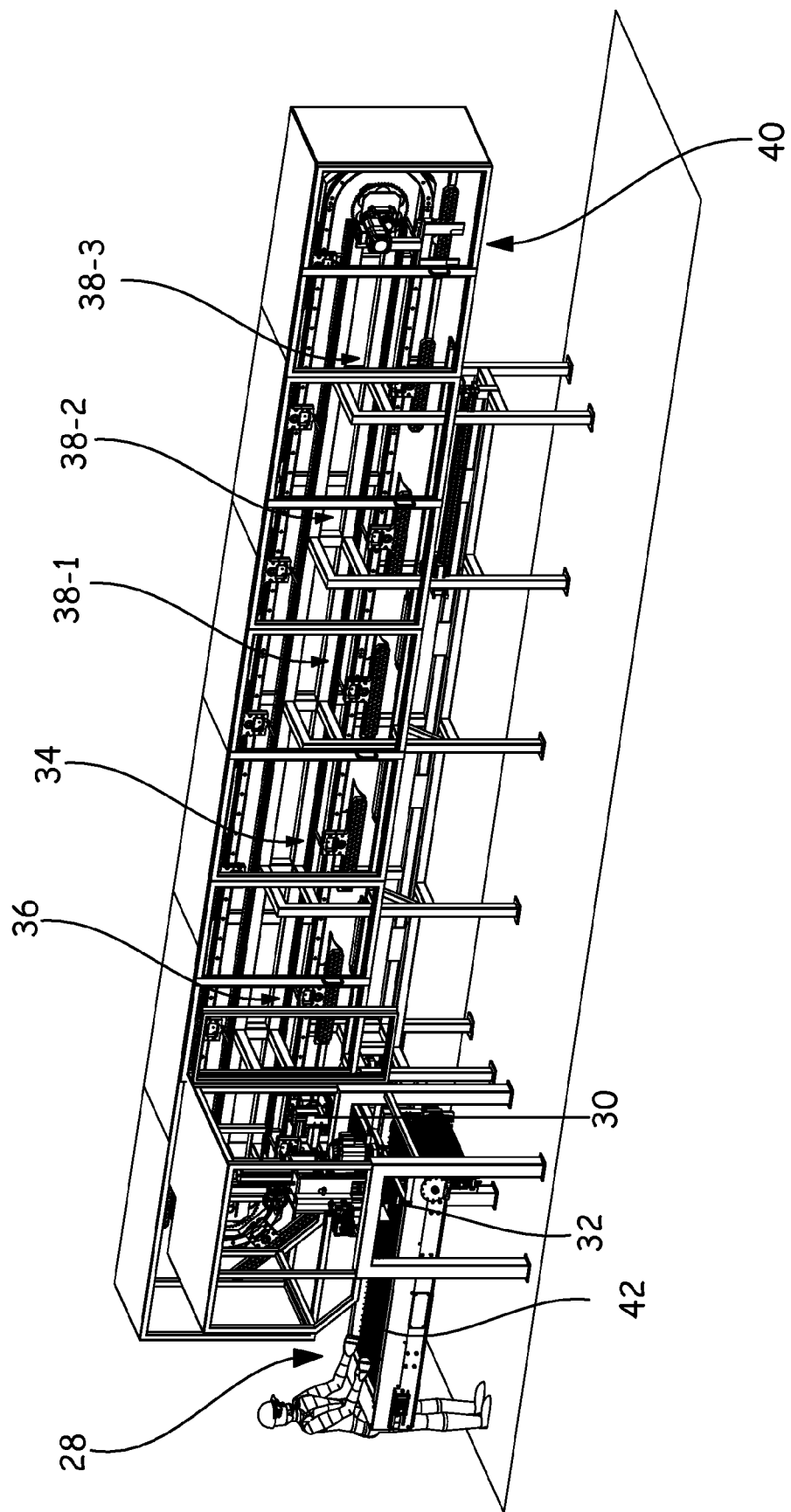


Fig.3

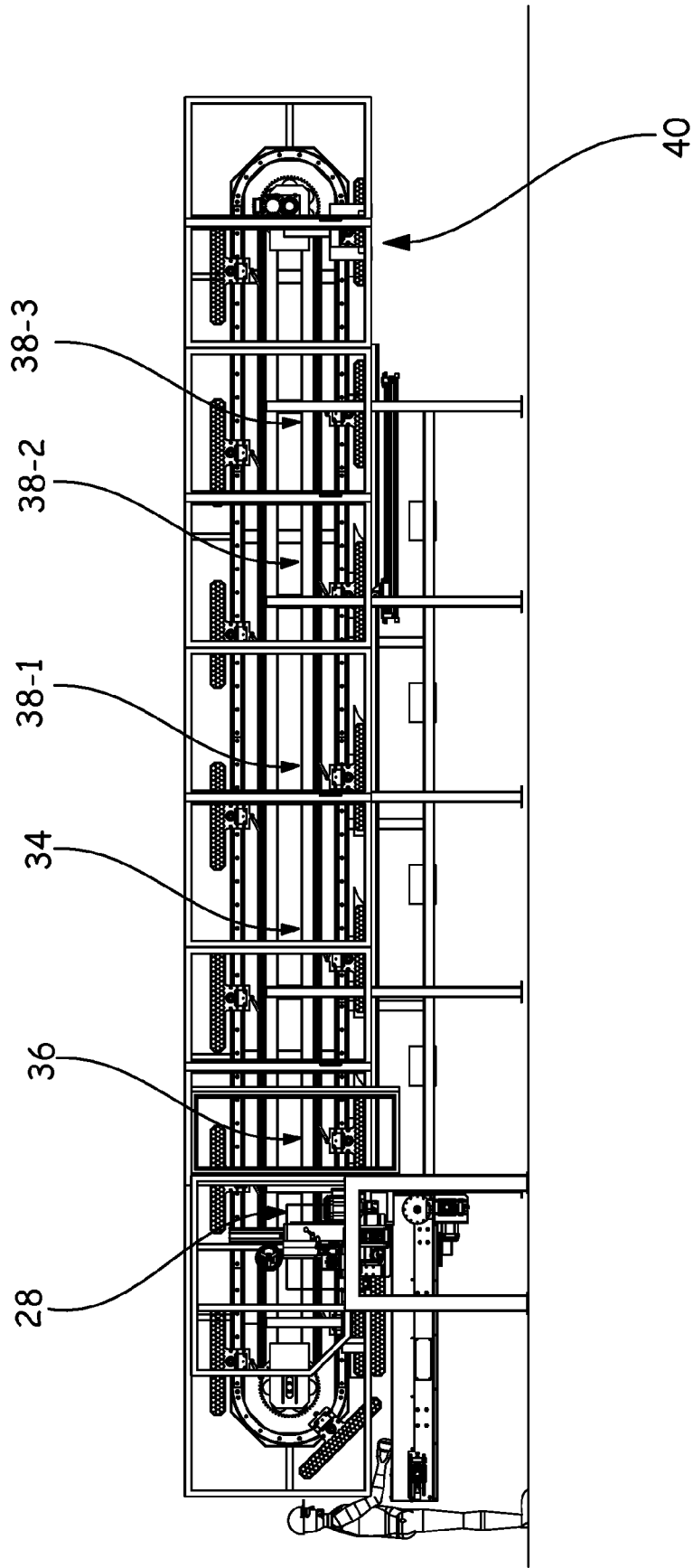


Fig.4

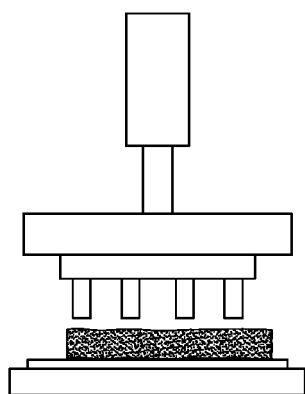
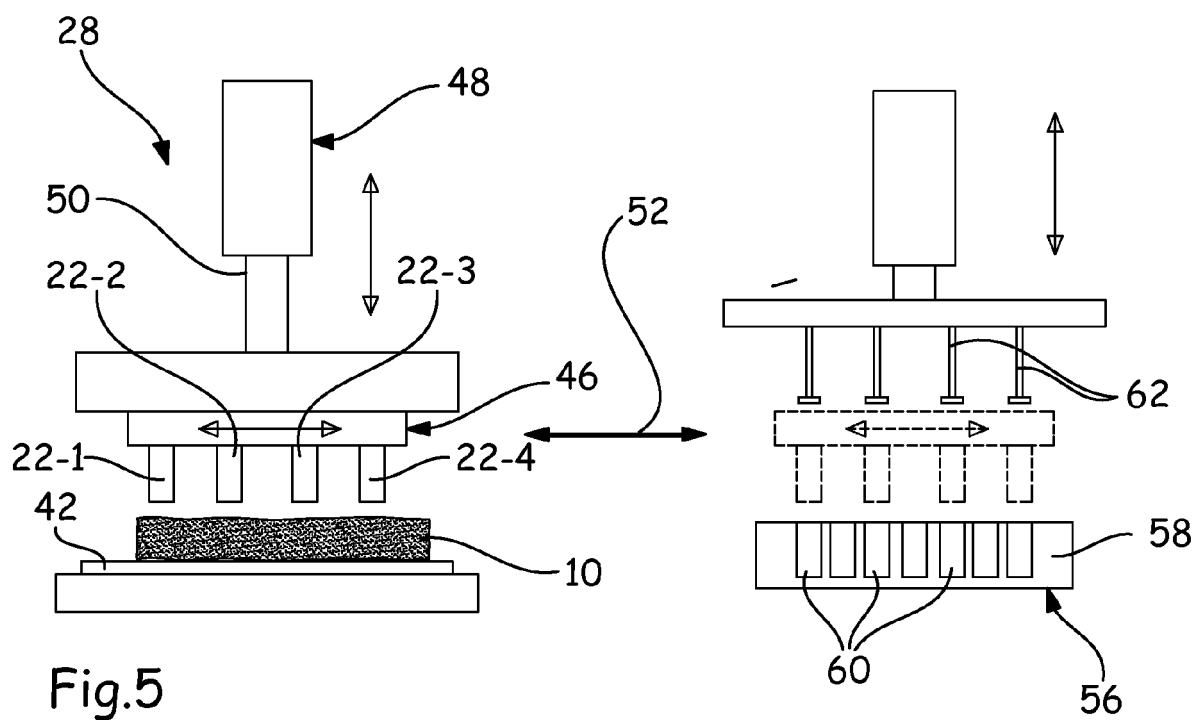


Fig. 6A

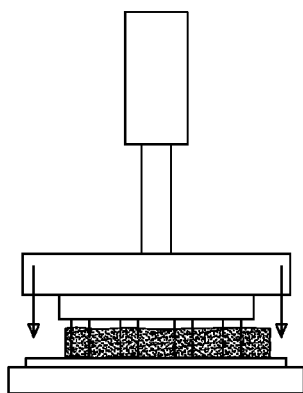
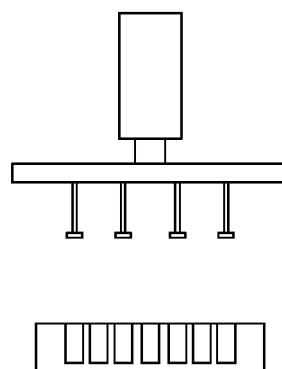
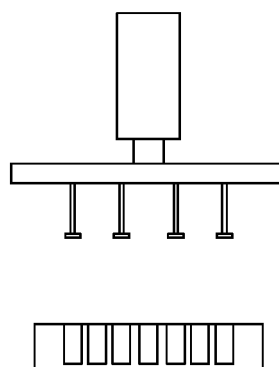


Fig. 6B



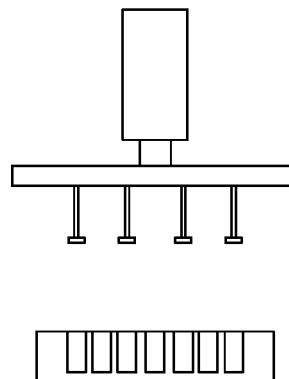
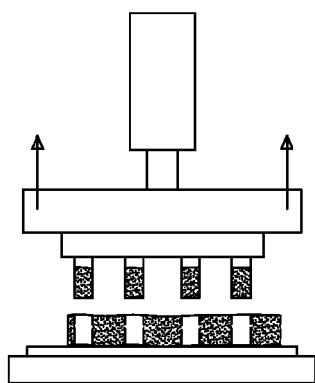


Fig.6C

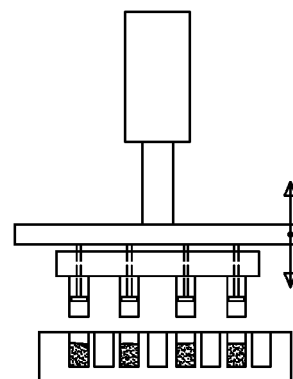
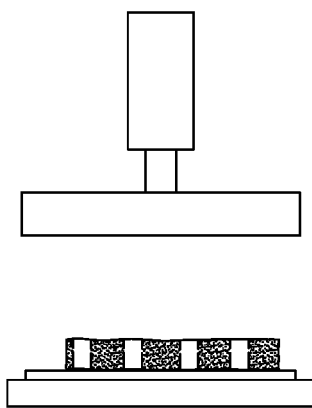


Fig.6D

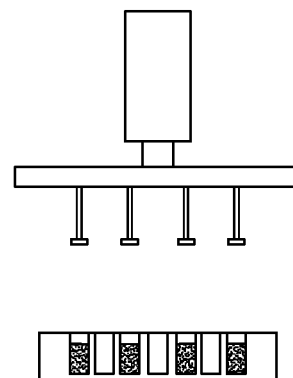
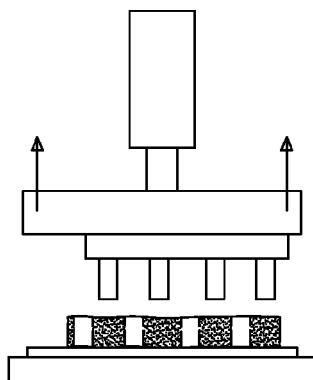


Fig.6E

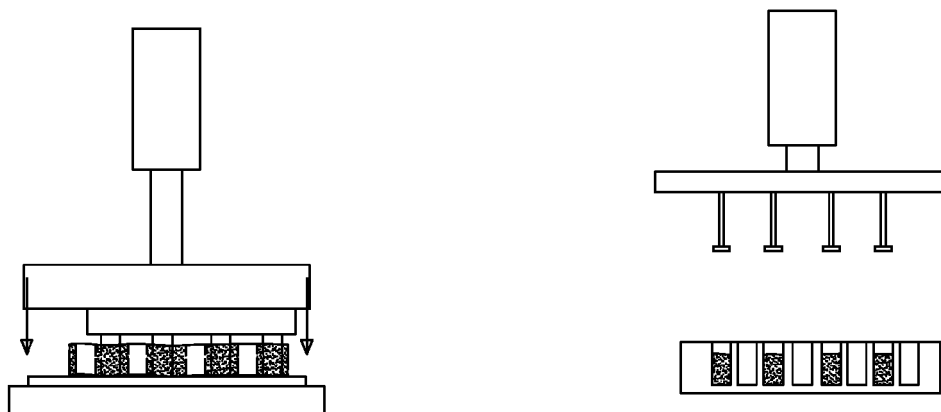


Fig. 6F

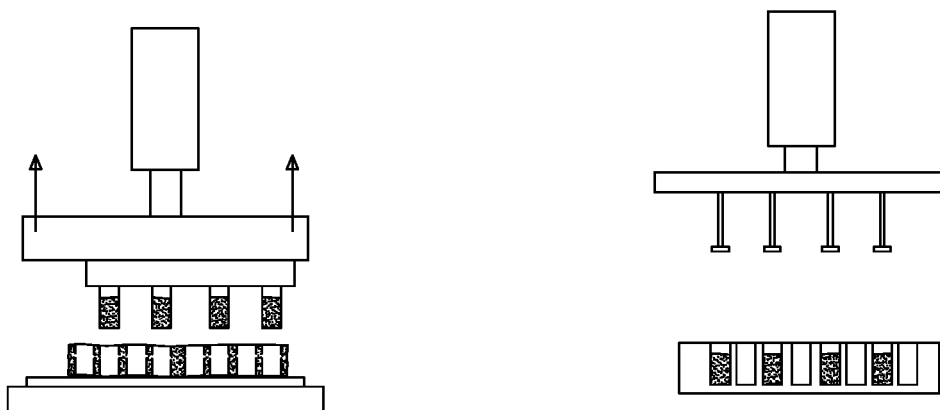


Fig. 6G

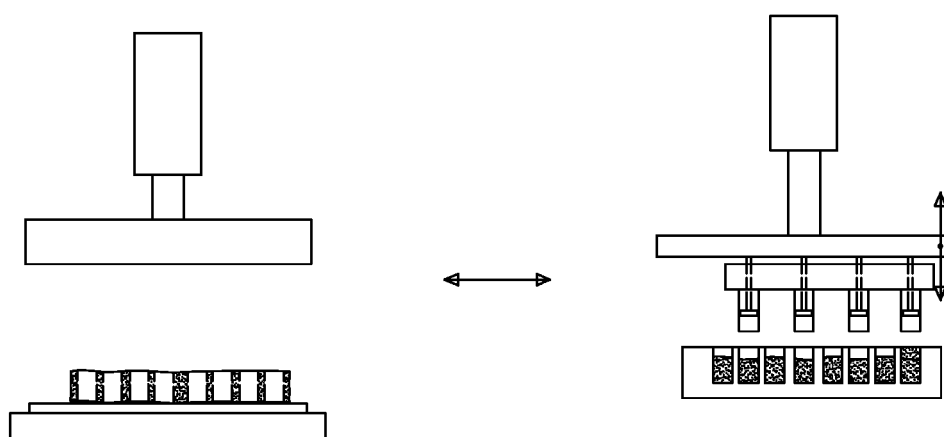


Fig. 6H

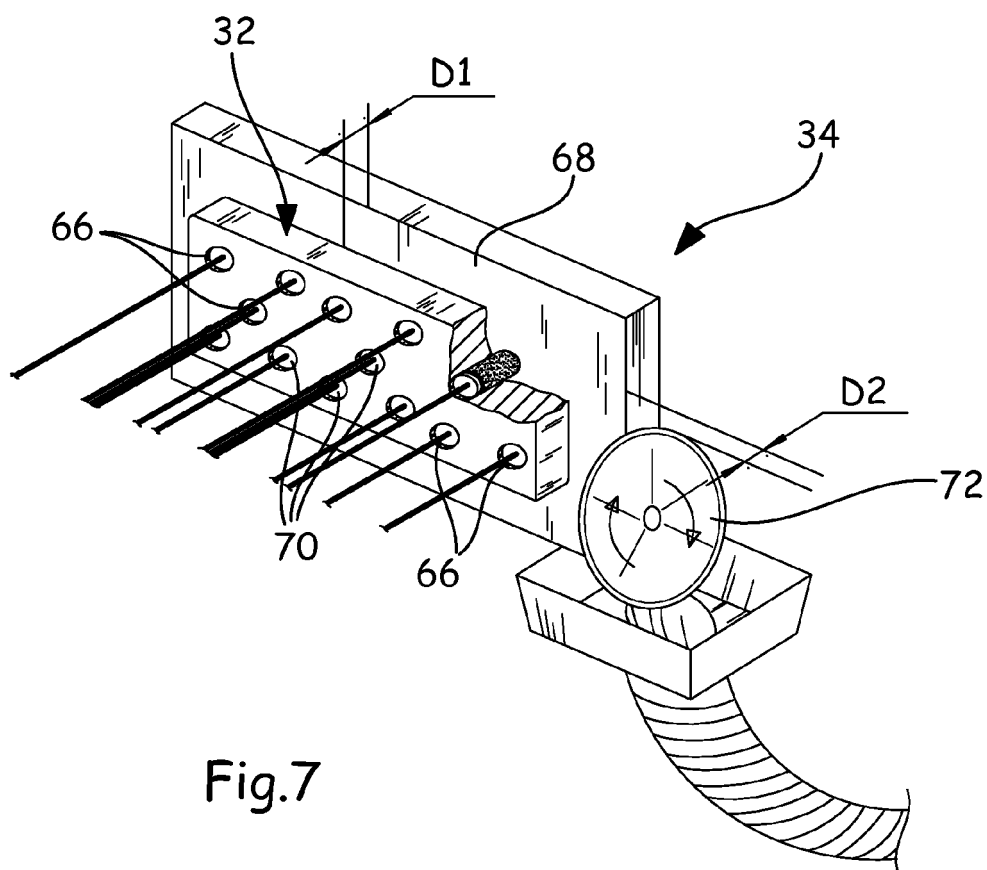


Fig.7

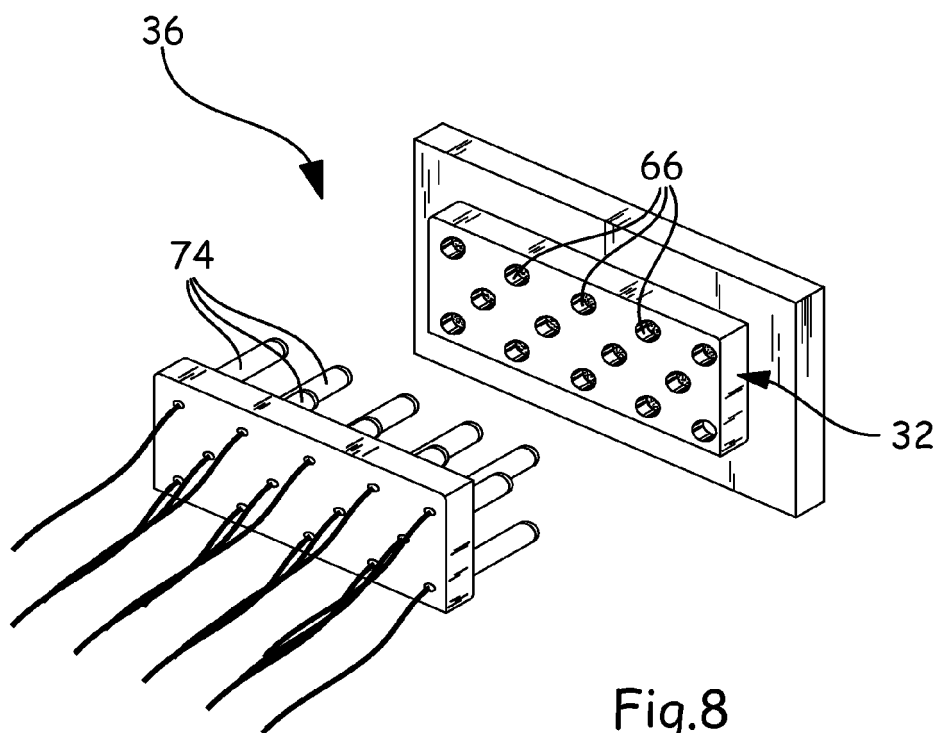
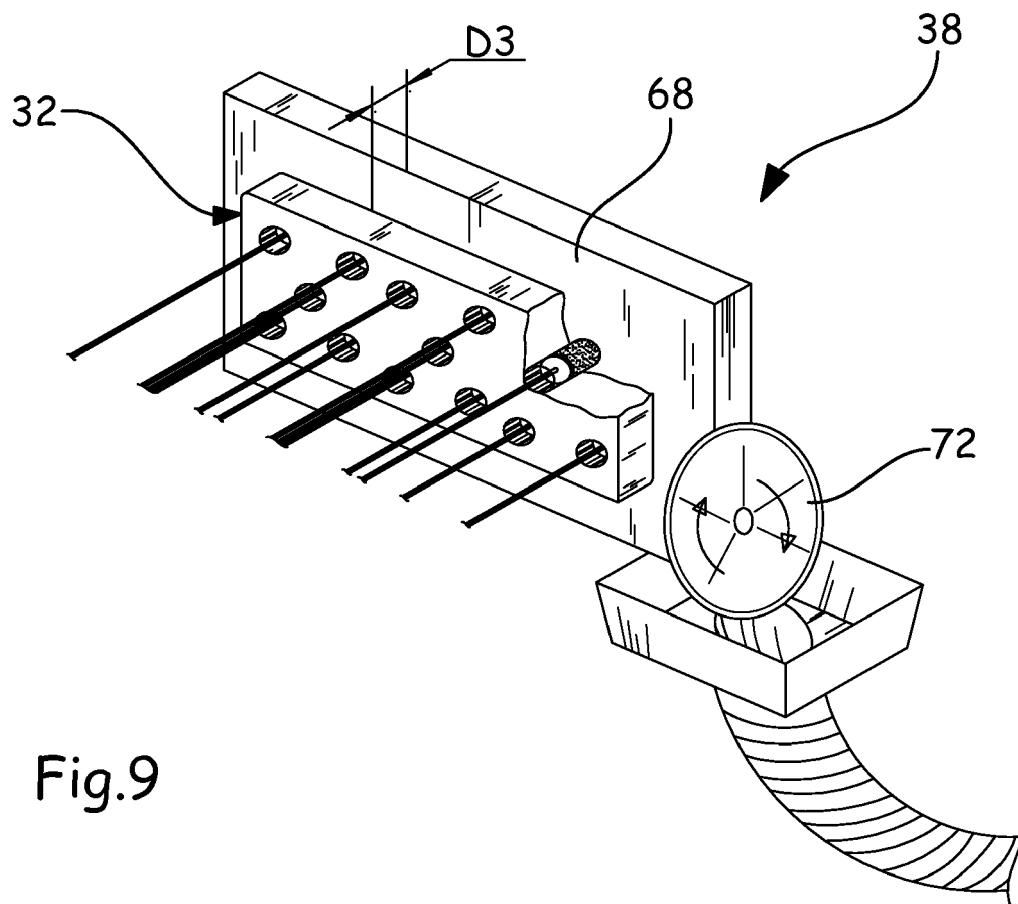


Fig.8





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 30 5791

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 772 240 A1 (NAVARRO SALOMO DAVID [ES]) 11 avril 2007 (2007-04-11) * alinéa [0016] - alinéa [0021] * * alinéa [0034] - alinéa [0037] * * figures *	1-11	INV. B27J5/00
A	FR 1 021 546 A (JOINTS MANUF GENERALE) 19 février 1953 (1953-02-19) * page 3, ligne 107 - ligne 115 * * figures *	2-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B27J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 26 août 2014	Examineur Hamel, Pascal
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 30 5791

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26-08-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1772240 A1	11-04-2007	AT 403528 T	15-08-2008
		EP 1772240 A1	11-04-2007
		ES 2272188 A1	16-04-2007
		ES 2310879 T3	16-01-2009
		ES 2320081 A1	18-05-2009
		PT 1772240 E	18-11-2008

FR 1021546 A	19-02-1953	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82