



N° 894.826

Classif. Internat. :

Mis en lecture le:

D016/03B

14-02-1983

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention:

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle:

Vu le procès-verbal dressé le 27 octobre 1982 à 14 h. 50  
 au Service de la Propriété industrielle;

## ARRÊTE:

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : NITTO BOSEKI CO. , LTD.  
 1 Aza Higashi, Gonome, Fukushima-shi (Japon)

repr. par l'Office Parette (Fred. Maes) à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Procédé et appareil pour la fabrication de  
 torons coupés et comprimés,

qu'elle déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet  
 déposées au Japon le 27 novembre 1981, n° 190162/81 , le  
 12 février 1982, n° 20711/82 et le 19 mars 1982,  
 n° 43900/82

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et  
 périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit  
 de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention  
 (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui  
 de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 12 novembre 1982

PAR DELEGATION SPECIALE  
 Dr Directeur Général

R. RAUX

894826

Br/4911.  
A7109-06.

MEMOIRE DESCRIPTIF

à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

pour

"procédé et appareil pour la fabrication de torons  
coupés et comprimés"

par

la Société : NITTO BOSEKI CO., LTD.  
1, Aza Higashi, Gonomé,  
Fukushima-shi (Japon).

→

-----  
Priorité de trois demandes de brevets déposées au  
Japon, les 27 novembre 1981, sous le N° 190162/81,  
12 février 1982, sous le N° 20711/82 et 19 mars 1982,  
sous le n° 43900/82.

8

1 A

Procédé et appareil pour la fabrication de torons  
coupés et comprimés.

La présente invention concerne un procédé et un appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés de haute densité. Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé et un appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés pratiquement en forme de barres à partir de torons coupés ayant une forme généralement plate, que l'on obtient en coupant 5 un toron de fibres longues, par exemple, un toron ou 10 une mèche de fibres de verre.

Au cours des dernières années, des matières thermoplastiques renforcées de fibres de verre ont été d'un emploi très répandu en tant que matières de pièces 15 devant avoir une haute résistance mécanique.

On connaît différents procédés pour la fabrication d'articles à partir de ces matières thermoplastiques renforcées de fibres de verre.

Suivant un de ces procédés connus, au moyen 20 d'une extrudeuse, on transforme, en pastilles, un mélange de pastilles d'une résine thermoplastique et de torons coupés de fibres de verre, puis on façonne les pastilles ainsi formées contenant des fibres de verre 25 en un article au moyen d'une machine de moulage par injection. Suivant un autre procédé connu, le mélange de torons coupés de fibres de verre et de pastilles de résine est chargé directement dans une machine de moulage par injection par laquelle il est façonné en 30 un article.

Dans ces procédés, l'unité ou l'intégralité 35 des torons coupés est un facteur important qui influence largement différentes caractéristiques opératoires, ainsi que l'aptitude au formage lors des étapes de préparation du mélange de pastilles de résine et de torons coupés, de même que lors de l'étape finale de

formage, ce facteur influençant également différentes propriétés physiques de l'article formé. Notamment par suite de craquelures, d'un peluchage et d'une séparation des torons coupés, non seulement les caractéristiques opératoires et l'aptitude au formage sont altérées lors de ces étapes, mais il est également difficile d'obtenir différentes caractéristiques de résistance et d'autres propriétés physiques telles que l'homogénéité de l'article formé.

D'autre part, dans le domaine de la fabrication d'articles thermoplastiques renforcés de fibres de verre, on observe une tendance à l'économie de main-d'œuvre, à la rationalisation et à la systématisation, ce qui, à son tour, nécessite un certain changement dans la forme des torons coupés de fibres de verre. En l'occurrence, jusqu'à présent, la longueur des fibres de verre utilisées pour la fabrication d'articles thermoplastiques renforcés de fibres de verre se situait généralement entre 3 et 6 mm mais, récemment, on a de plus en plus demandé des torons coupés plus courts ayant, par exemple, une longueur de 1 à 3 mm, ainsi qu'une plus haute intégralité et une plus forte densité afin d'assurer les caractéristiques opératoires et d'exploiter pleinement les possibilités de machines telles que des machines automatiques de pesage, des transporteurs pneumatiques, etc. que l'on utilise pour satisfaire aux demandes d'économie de main-d'œuvre, de rationalisation et de systématisation. Il est également à noter que l'on exige de plus en plus une homogénéisation et une égalisation des articles thermoplastiques eux-mêmes renforcés de fibres de verre, puisqu'aussi bien l'utilisation d'articles de ce type s'étend au domaine des pièces de petites dimensions. Ces exigences renforcent également la demande de torons coupés plus courts et plus

8

denses.

A cet égard, les torons coupés classiques posent un problème vital. En l'occurrence, suivant la technique antérieure, on obtient des torons coupés de forme plate en raison des caractéristiques du procédé de formage et en fonction des exigences du procédé de découpage ; or, cette forme plate altère considérablement non seulement les caractéristiques opératoires lors d'un pesage automatique et d'un transport pneumatique, mais également l'aptitude au formage.

Plus spécifiquement, dans le procédé classique de formation de fibres de verre, on étire des filaments de verre à partir d'un manchon ou d'une plaque à orifices faisant partie d'un four de filage, on les rassemble en torons et on les enroule sur des bobines sous une forte tension qui est nécessaire pour former des filaments et vaincre la force de friction résultant du contact avec un applicateur d'apprêt, des patins collecteurs, une traverse, etc., si bien que les torons enroulés sur les bobines ont inévitablement une section transversale aplatie. Les torons enroulés sont séchés en gâteaux. Les torons des gâteaux séchés sont ensuite découpés. Immédiatement avant le découpage, on applique, au gâteau, un lubrifiant ou un agent d'enduction aqueux. Toutefois, ces étapes ne modifient pas sensiblement la configuration plate des torons. La même remarque s'applique également lorsqu'un gâteau non séché est découpé directement ou lorsqu'un agent d'apprêtage aqueux est appliqué secondairement au gâteau non séché avant le découpage.

On connaît un autre procédé de formation de torons coupés, c'est-à-dire un procédé de découpage de type direct, au cours duquel des torons venant d'un four de filage sont amenés directement à un dispositif qui les découpe. Dans ce cas, la tension



d'étirage des fibres est créée par l'adhérence du toron à une surface périphérique d'un rouleau d'alimentation du dispositif de découpage, rouleau sur lequel les fibres sont inévitablement aplatis. En 5 conséquence, le toron coupé a, bien entendu, une configuration plate. Des torons de ce type ayant une section transversale plate ont une grande surface spécifique et sont généralement volumineux dans leur ensemble. En conséquence, les caractéristiques opératoires 10 lors du pesage automatique et du transport pneumatique intervenant dans le procédé de fromage, de même que les caractéristiques opératoires lors de l'étape de préparation du mélange avec des pastilles d'une résine sont désavantageusement altérées. De 15 plus, la section transversale aplatie du toron réduit en elle-même la résistance aux forces mécaniques extérieures, tout en augmentant désavantageusement la tendance au peluchage, à la formation de craquelures et à la séparation, ce qui altère davantage les caractéristiques opératoires 20 et l'aptitude au fromage.

On obtient un toron coupé en rassemblant un grand nombre de filaments (par exemple, 800 à 2.000 filaments) en un toron que l'on découpe ensuite en d'autres torons d'une longueur prédéterminée. Si 25 les torons coupés sont plus courts, la force d'impact exercée par le dispositif de découpage augmente par rapport à la force de liaison. De ce fait, la résistance du toron coupé aux forces extérieures mécaniques est également réduite.

En conséquence, un objet de la présente invention est de fournir un procédé et un appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une plus forte densité et, partant, une meilleure unité et une plus forte résistance aux forces mécaniques extérieures comparativement à des torons coupés clas- 35

siques ayant une section transversale aplatie.

A cet effet, suivant un aspect de l'invention, on prévoit un procédé de fabrication de torons coupés et comprimés, ce procédé comprenant les étapes 5 consistant à préparer des torons coupés aplatis et soumettre ces derniers à un effet de roulage alors qu'ils sont encore humides, de façon à les comprimer.

Suivant un autre aspect de l'invention, on prévoit un appareil pour la fabrication de torons 10 coupés et comprimés, cet appareil comprenant un appareil de roulage ayant une entrée destinée à recevoir des torons coupés et imprégnés, un élément de roulage exerçant un effet de roulage sur ces torons coupés 15 et imprégnés de façon à les comprimer, de même qu'une sortie pour évacuer les torons coupés qui ont été traités.

Suivant une forme de réalisation préférée de l'invention, on exerce un effet de roulage sur les torons coupés et aplatis en faisant vibrer une plaque 20 supportant les torons coupés de telle sorte que les torons coupés et aplatis soient transformés en torons pratiquement en forme de barres.

Suivant une autre forme de réalisation préférée de l'invention, des torons coupés, aplatis et 25 imprégnés sont transportés sous forme d'une couche ou d'un lit tout en subissant les vibrations d'une plaque qui les supporte tandis que, dans une zone préterminée située au centre du parcours de transport, de l'air chaud est appliqué à la face inférieure du 30 lit fluide de torons coupés, de telle sorte que ces torons coupés soient comprimés, après quoi ils sont séchés au cours de leur transport. Etant donné que l'air chaud est appliqué à la face inférieure du lit de torons coupés qui subissent des vibrations 35 et qui sont transportés, l'air chaud peut

g

s'écouler efficacement à travers ce lit de torons coupés afin d'assurer un séchage très rapide et très efficace de ces torons. En outre, cet air chaud élimine et évacue les peluches ou les fibres séparées du lit de torons coupés si bien que, comme produit final, on obtient des torons coupés dans lesquels les peluches et la séparation des fibres sont réduites au minimum, donnant ainsi un produit d'une unité supérieure.

Suivant une autre forme de réalisation préférée de l'invention, on applique de l'air de refroidissement à la face inférieure du lit mobile de torons coupés qui subissent des vibrations et sont transportés et ce, au côté d'aval de la zone d'application d'air chaud, assurant ainsi un refroidissement rapide des torons coupés.

Dans les dessins annexés :

la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une forme de réalisation de l'invention ;

la figure 2 est une vue en coupe prise suivant la ligne II-II de la figure 1 ;

la figure 3 est une vue en élévation latérale et partiellement en coupe d'un appareil de séchage incorporé à la forme de réalisation illustrée en figure 1, cet appareil étant représenté avec les systèmes d'alimentation et d'évacuation de gaz ;

la figure 4 est une vue en perspective exagérée d'un morceau d'un toron coupé aplati ;

la figure 5 est une vue en perspective exagérée d'un morceau de toron coupé que l'on obtient en exerçant un effet de roulage sur le toron coupé et aplati illustré en figure 4 ;

la figure 6 est une vue schématique en coupe d'une autre forme de réalisation de l'invention ;

la figure 7 est une vue en élévation latérale et en coupe d'un appareil de sphéroïdisation et



de séchage incorporé à la forme de réalisation illustrée en figure 6 ;

5 la figure 8 est une vue en élévation latérale et partiellement en coupe de l'appareil de sphéroïdisation et de séchage, ainsi que des systèmes d'alimentation et d'évacuation d'air qui y sont adaptés; et

10 la figure 9 est une vue en élévation latérale et en coupe d'une forme de réalisation modifiée de l'appareil de sphéroïdisation et de séchage illustré en figure 7.

On décrira ci-après des formes de réalisation préférées de l'invention en se référant aux dessins annexés.

15 Les figures 1 à 3 illustrent un appareil de fabrication de torons coupés du type à découpage direct dans lequel la présente invention est mise en œuvre. Dans ces figures, le chiffre de référence 10 désigne une machine de filage en dessous de laquelle sont disposés un dispositif de découpage 20, un dispositif de roulage 40, un dispositif de séchage 60, ainsi qu'un dispositif de triage et de conditionnement.

20 La machine de filage 10 comporte des fours de filage 11a, 11b, 11c, des applicateurs d'apprêt 12a, 12b, 12c et des rouleaux collecteurs 13a, 13b, 25 13c. Sur les groupes de filaments 14a, 14b, 14c filés par les fours respectifs 11a, 11b, 11c, les applicateurs respectifs 12a, 12b, 12c appliquent une matière ordinaire d'apprêtage contenant un agent d'enduction et un lubrifiant, les rouleaux collecteurs 13a, 13b, 30 13c faisant converger ces groupes de filaments en torons individuels indépendants 15a, 15b, 15c. Les torons 15a, 15b, 15c, qui sont imprégnés, sont ensuite introduits dans le dispositif de découpage.

35 Ce dispositif de découpage 20 comprend un rouleau de guidage 21, un rouleau d'alimentation 22



et un rouleau de découpage 23 faisant face au rouleau d'alimentation 22. Tout le dispositif de découpage est installé dans un logement 24 ouvert sur sa face frontale et fixé au châssis d'un sommier 27 comportant un couvercle rabattable sur la face frontale. Le 5 rouleau de guidage 21 est disposé en dessous du rouleau d'alimentation 22 dans une position dans laquelle il guide correctement les torons 15a, 15b, 15c venant de la machine de filage 10 vers le rouleau d'alimentation 22. Le rouleau 21 comporte des gorges 25a, 25b, 10 25c qui sont destinées à délimiter les parcours de défilement des torons respectifs et ce rouleau peut être animé d'un mouvement de va-et-vient dans son sens axial afin de faire varier les positions de défilement 15 des torons sur la surface du rouleau d'alimentation 22. Le rouleau d'alimentation 22 a une surface constituée d'une matière élastique ayant un important coefficient de friction vis-à-vis des fibres de verre, par exemple du caoutchouc ou une résine synthétique. Le rouleau de découpage faisant face au rouleau d'alimentation 22 comporte plusieurs lames 26 qui en ressortent radialement en saillie et qui sont conçues pour pénétrer dans la surface élastique du rouleau d'alimentation 22 afin de découper les torons. Le rouleau de découpage 23 est 20 conçu pour être entraîné directement et positivement par un arbre 33 s'étendant à travers un logement 32 monté sur le sommier 27, tandis que l'arbre 33 lui-même est entraîné par un moteur 28 monté sur le sommier 27 à l'intervention de poulies 29, 30 et d'une corde 31. Au moyen d'un élément à pression de fluide (non représenté) le rouleau de découpage 23 est constamment pressé contre le rouleau d'alimentation 22 qui est maintenu de manière rotative par un arbre s'étendant à travers le logement fixé sur le sommier 27, si bien que le rouleau d'alimentation 22 est entraîné par le rouleau d' 25 30 35

découpage 23 moyennant un contact par friction et suite à la pénétration des lames 26.

Les torons 15a, 15b, 15c des fibres de verre, qui sont filés et formés par la machine de filage 10 et qui sont toujours imprégnés, sont enroulés sur le rouleau d'alimentation 22 au-delà des gorges correspondantes 25a, 25b, 25c pratiquées dans le rouleau de guidage 21 tandis que, au point de contact entre le rouleau d'alimentation 22 et le rouleau de découpage 23, 5 les lames prévues sur ce dernier les découpent en morceaux d'une longueur déterminée par l'écartement des lames 26. Ces morceaux de torons, c'est-à-dire les torons coupés 34, tombent ensuite dans l'appareil de roulage 40. Au cours de cette étape, la force de filage résulte de l'adhérence des torons imprégnés enroulés sur la surface du rouleau d'alimentation 22. 10 C'est précisément cette force de filage qui étire et file le verre en fusion à la sortie des fours respectifs de filage 11a, 11b, 11c. En conséquence, les torons enroulés sur la surface du rouleau d'alimentation sont inévitablement aplatis. Etant donné que ces torons aplatis sont ensuite découpés en torons 34, ces derniers ont, bien entendu, une forme aplatie. Les torons coupés, aplatis, toujours imprégnés et tombant 15 dans l'appareil de roulage 40 sont soumis à l'effet de roulage exercé par ce dernier.

L'appareil de roulage 40 est disposé en dessous du dispositif de découpage 20 à un endroit lui permettant de recevoir les torons coupés 34 tombant de ce dispositif de découpage 20 et il est supporté par des montants 42 à l'intervention d'absorbeurs de vibrations 41. Dans la forme de réalisation illustrée, l'appareil de roulage 40 comprend une boîte à vibrations 43, une plaque support ou une plaque de sphéroïdisation 44 disposée à un endroit intermédiaire appro-

prié de la boîte à vibrations 43, en travers de cette dernière, cette plaque de sphéroïdisation 44 étant conçue pour recevoir les torons coupés 34 qui tombent, et pour leur imprimer des vibrations, de même qu'un dispositif générateur de vibrations 45 fixé à la paroi latérale de la boîte à vibrations 43 et conçu pour faire vibrer l'ensemble de cette dernière. Le dispositif générateur de vibrations 45, qui est supporté par le fond de la boîte à vibrations 43 ainsi qu'on l'a indiqué ci-dessus, peut être d'un type connu, par exemple, un dispositif électromagnétique générateur de vibrations comprenant un électro-aimant animant des ressorts d'un mouvement de translation en va-et-vient, ou un dispositif mécanique générateur de vibrations produisant des vibrations par la rotation d'un balourd ou analogues.

A son extrémité supérieure, la boîte à vibrations 43 est ouverte pour recevoir les torons coupés 34 venant du dispositif de découpage 20 et, à un endroit de sa paroi latérale, elle comporte une ouverture 46 dont la base est affleurante à la plaque de sphéroïdisation 44. Les torons coupés 34 qui ont été soumis aux vibrations, sont transférés, via l'ouverture 46, vers un poste de séchage et ce, soit directement, soit indirectement au moyen d'un dispositif de transfert approprié. Dans cet appareil de roulage 40, la plaque de sphéroïdisation 44 peut être disposée horizontalement ou elle peut être inclinée légèrement vers le haut ou vers le bas en direction de l'ouverture 46. On peut exercer un effet de roulage suffisamment puissant sur les torons coupés, pour décharger ensuite les torons coupés et traités par l'ouverture 46, même si la plaque de sphéroïdisation est inclinée, pour autant que des vibrations adéquates soient exercées sur la plaque de sphéroïdisation. La plaque de sphéroïdisa-

tion. 44 elle-même peut constituer la plaque de base de la boîte à vibrations 43.

Les torons coupés 34 formés par le dispositif de découpage 20 tombent sur la plaque de sphéroïdisation 44 et ils sont soumis à un effet de roulage provoqué par les vibrations de la plaque de sphéroïdisation 44. Il est essentiel que les torons coupés 34 soient soumis à l'effet de roulage. Il n'est pas possible de déterminer de manière générale 5 le degré d'imprégnation, car celui-ci varie suivant des facteurs tels que le type d'élément de roulage, 10 l'intensité de l'effet de roulage, l'unité des torons coupés, etc. ; toutefois, de préférence, la teneur en eau se situe entre environ 5 et 25% en poids, mieux 15 encore, entre environ 10 et 15% en poids. Il n'est pas toujours indispensable que chaque toron coupé soit imprégné uniformément jusqu'à l'âme, mais il peut être imprégné uniquement en surface.

Dans le cas du système du type à découpage 20 direct adopté dans la forme de réalisation illustrée, le toron coupé contient habituellement 10 à 15% en poids d'eau et il est imprégné jusqu'à l'âme, si bien que les torons coupés peuvent être soumis de manière appropriée à l'effet de roulage. Si l'imprégnation 25 est trop faible, on peut imprégner les torons coupés, par exemple, en y pulvérisant de l'eau. En figure 1, le chiffre de référence 47 désigne un dispositif destiné à pulvériser de l'eau sur les torons coupés. En revanche, si la teneur en eau des torons coupés est 30 excessivement importante, on peut, par exemple, adopter une disposition consistant à introduire de l'air chaud dans la boîte à vibrations 43, exerçant ainsi l'effet de roulage tout en évaporant une partie de l'eau.

Lors du traitement de roulage décrit ci-dessus, 35 l'intensité de l'effet de roulage ne peut être

déterminée ni de manière définitive, ni d'une manière générale en partie du fait qu'elle varie (même dans le système à vibrations illustré uniquement) suivant des facteurs tels que les dimensions des torons coupés, 5 leur quantité et leur nature, par exemple, la teneur en eau et le degré d'unité, et en partie également du fait que le traitement de roulage lui-même peut être effectué de diverses manières ainsi qu'on l'expliquera ci-après. Toutefois, on peut aisément obtenir 10 les conditions optimales dans chaque système de roulage si l'on observe l'état du produit au cours du traitement. Dans le cas de la forme de réalisation illustrée, les conditions optimales sont celles décrites ci-après. En l'occurrence, trois torons constitués 15 chacun de 2.000 filaments de verre ayant un diamètre de 13  $\mu$  et contenant 12% en poids d'eau sont découpés directement à une longueur de 1,5 mm par la coopération entre un rouleau d'alimentation tournant à une vitesse périphérique de 1.000 m/minute et un rouleau de découpage pressé contre ce rouleau d'alimentation. Les 20 torons coupés ainsi formés sont recueillis par une plaque de sphéroïdisation d'une largeur de 0,4 m et ils sont amenés à voyager le long de cette plaque sur une distance de 1,2 m, alors que la plaque subit des 25 vibrations à une fréquence de 3.000 Hz et à une amplitude de 4 mm.

Lorsque, alors qu'ils sont imprégnés, les torons coupés sont traités par l'effet de roulage résultant des vibrations, un certain type d'effet de sphéroïdisation est exercé sur chaque morceau de torons coupés, si bien que chaque morceau s'arrondit et se comprime progressivement et passe ainsi de la configuration aplatie illustrée en figure 4 à une configuration pratiquement en forme de barre comme représenté 30 en figure 5. Dès lors, on peut obtenir des torons 35

5      coupés et comprimés dans lesquels le peluchage est réduit et dont le poids spécifique est important. Les torons coupés et comprimés ainsi obtenus sont ensuite séchés. La forme d'une barre et la haute densité sont maintenues jusqu'au bout. Une des caractéristiques de ce toron coupé réside dans le taux de séparation extrêmement faible des filaments ou des torons. Cet effet remarquable peut être attribué au fait que, bien que des torons coupés réguliers n'adhèrent pas l'un à 10      l'autre, des filaments ou des torons séparés ont tendance à coller l'un à l'autre ou aux torons coupés réguliers devant être réunis et comprimés.

10      Suivant l'invention, on peut utiliser une machine de sphéroïdisation comme appareil de roulage. 15      On peut notamment utiliser individuellement ou en combinaison différentes machines de sphéroïdisation autres que celle du type à vibrations décrit ci-dessus, par exemple, des machines à récipient rotatif, à lit fluidisé, à mélangeur, etc. On peut également utiliser un appareil du type à tambour rotatif, à disque rotatif et à vibrations en forme d'ondes. En conséquence, dans la présente spécification, l'expression "roulage" est utilisée pour désigner, d'une manière générale, un effet provoquant la sphéroïdisation d'une 20      matière par vibrations, par rotation ou par écoulement, comme c'est le cas dans le domaine de la technique de 25      la sphéroïdisation.

30      Bien qu'il soit préférable de charger les torons coupés par le dispositif de découpage directement dans l'appareil de roulage tout comme dans la forme de réalisation illustrée, les torons coupés peuvent être momentanément recueillis par une trémie, un conduit incliné ou un transporteur, pour être ensuite chargés dans l'appareil de roulage. Ce chargement indirect de la matière est particulièrement effi- 35

cace lorsque l'appareil de roulage est du type à tambour rotatif.

Bien que la forme de réalisation décrite soit appliquée à un système du type à découpage direct, l'invention peut également être appliquée à d'autres systèmes de fabrication de torons coupés. Par exemple, les torons du gâteau non séché, qui sont enroulés sur une bobine, sont coupés directement ou après un traitement d'enduction ou d'imprégnation par l'eau avec ou sans agent d'apprêtage. On peut également soumettre ce que l'on appelle un gâteau séché qui a été enroulé sur une bobine, puis séché, à un traitement secondaire d'imprégnation/enduction ou à un simple traitement d'imprégnation avant le découpage. On peut également découper directement la mèche ou le toron enroulé directement et imprégné ou on peut également soumettre la mèche ou le toron enroulé directement et séché au découpage après imprégnation. Compte tenu du principe de l'invention, il est entendu que cette dernière peut même être appliquée aux torons coupés et séchés qui n'ont pas été soumis au roulage, c'est-à-dire aux torons coupés qui ont été réalisés par le procédé classique. A cet effet, les torons coupés obtenus par un procédé classique sont chargés dans l'appareil de roulage après avoir été convenablement imprégnés par l'eau ou les torons coupés et séchés sont chargés dans l'appareil de roulage sous une pulvérisation d'eau.

De préférence, dans sa partie située entre le dispositif de découpage 20 et l'appareil de roulage 40, l'appareil de découpage et de roulage qui est constitué de ce dispositif de découpage 20 et du dispositif de roulage 40 situé immédiatement en dessous du dispositif de découpage, en particulier, l'appareil de découpage et de roulage dans le système du type à découpage direct, comporte un élément en vue de recueillir



et d'éliminer les torons coupés de qualité inférieure qui sont inacceptables.

Dans la forme de réalisation illustrée, on prévoit un dispositif 50 recueillant et éliminant ces torons, ce dispositif étant réalisé d'une manière générale en forme de caisson, tandis qu'il est supporté et fixé au châssis du sommier 27. Ce dispositif 50 recueillant et éliminant les torons coupés inacceptables comprend une plaque collectrice 51 pouvant effectuer une rotation entre une position dressée et une position pratiquement horizontale dans laquelle elle peut interrompre l'écoulement descendant des torons coupés afin de recueillir ces derniers, une poignée 52 en vue de la faire tourner, ainsi qu'un passage d'évacuation 53. Le système est conçu de telle sorte qu'après avoir recueilli les torons coupés, la plaque collectrice 51 effectue une rotation, de préférence, de la position horizontale vers une position pratiquement verticale ou vers la position initiale dans laquelle elle est dressée au-delà de la position verticale de telle sorte que les torons coupés et recueillis soient déchargés par le passage d'évacuation 53. Ce dispositif 50 du type en caisson recueillant et éliminant les torons inacceptables peut former une seule unité avec la paroi périphérique 24 du dispositif de découpage 20. Dans ce cas, le passage d'évacuation 53 est relié à une ouverture pratiquée dans cette paroi périphérique 24. Dans la forme de réalisation illustrée, le dispositif 50 est assemblé, à son extrémité inférieure, à la boîte à vibrations 43 de l'appareil de roulage 40 via une paroi périphérique 54 réalisée en une matière flexible telle que la toile. Il est essentiel que les extrémités supérieure et inférieure du dispositif 50 soient ouvertes au moins partiellement de telle sorte que les torons coupés puissent passer parfaitement au

travers. La plaque collectrice 51 est conçue pour tourner dans la position dans laquelle elle ferme l'ouverture de l'extrémité supérieure du dispositif 50 lorsqu'il y a des torons coupés inacceptables qui sont ainsi recueillis.

Il se forme des torons coupés inacceptables lorsque l'opération de filage et de découpage démarre ou redémarre après une défaillance survenue dans l'opération de formation de torons suite à une rupture de filaments dans une partie ou dans la totalité des manchons au cours de l'opération de filage et de découpage. En l'occurrence, au moment du démarrage ou du redémarrage de l'opération de filage et de découpage, par exemple, au moment du redémarrage, des filaments cassés sont expulsés des manchons et disposés sous forme de torons, après quoi ils sont amenés au rouleau d'alimentation. Toutefois, il est extrêmement dangereux et pratiquement impossible d'amener directement les filaments au rouleau d'alimentation, puisqu'aussi bien ce dernier tourne à une grande vitesse, par exemple, d'environ 1.000 m/minute. Afin d'éviter ce danger il est nécessaire d'amener le rouleau d'alimentation à une faible vitesse de rotation, par exemple, de 100 m/minute. Etant donné que la vitesse du rouleau d'alimentation est réduite, le toron formé dans cet état a inévitablement un grand diamètre inacceptable et, partant, les torons coupés deviennent inacceptables en tant que produit. Dans ce cas, au moyen de la poignée 52, on fait tourner la plaque collectrice 51 pour l'amener dans une position dans laquelle elle ferme l'ouverture du passage des torons coupés faisant partie du dispositif 50 en vue de recueillir les torons coupés inacceptables. Entre-temps, on fait pivoter le couvercle du logement 24 pour ouvrir la face frontale de ce dernier, tandis que les filaments expulsés et à nou-

veau déployés sont enroulés autour du rouleau d'alimentation 22 via le rouleau de guidage 21, après quoi l'opération de découpage commence. Ensuite, on augmente progressivement la vitesse du dispositif de découpage et, lorsque la vitesse de filage et de découpage a atteint la valeur normale pour permettre la fabrication de torons coupés normaux et acceptables, on ferme le logement 24 et l'on fait tourner la plaque collectrice 51 de telle sorte que les torons coupés 5 inacceptables recueillis par cette plaque soient déchargés par le passage d'évacuation 53 vers l'extérieur de l'appareil, rétablissant ainsi l'état normal de fonctionnement. L'appareil 50 recueillant et éliminant les torons inacceptables peut être actionné 10 manuellement de la manière décrite ou, en variante, il peut être entraîné par un moteur. Dans ce dernier cas, 15 la plaque collectrice 51 peut être actionnée automatiquement lorsque survient une défaillance au cours de l'opération de filage.

20 Les torons coupés et ainsi traités sous un effet de roulage sont ensuite séchés pour former le produit final. Le séchage peut être effectué par un moyen habituel ; par exemple, on peut recourir à un séchage immobile dans lequel on recourt à de l'air 25 chaud ou à un chauffage par ondes à haute fréquence. Toutefois, les torons coupés réalisés par le procédé de l'invention peuvent être le plus efficacement séchés en appliquant de l'air chaud au lit de torons coupés qui s'écoule sous des vibrations et ce, via 30 un certain nombre de petites ouvertures débouchant sur la face inférieure du lit qui s'écoule, de telle sorte que l'air chaud passe à travers l'épaisseur de ce dernier.

35 La forme de réalisation illustrée comprend un dispositif de séchage 60 comportant une enveloppe

ou corps principal 61, une plaque support ou une plaque perforée 62 qui reçoit le lit qui s'écoule et qui s'étend en travers de l'enveloppe, un dispositif génératrice de vibrations 63 fixé à une des parois latérales de l'enveloppe 61 et conçu pour imprimer des vibrations à cette dernière, de même qu'un système d'alimentation d'air et un système d'évacuation d'air.

L'espace intérieur de l'enveloppe 61 est divisé, par la plaque perforée 62, en une section inférieure constituant une chambre d'alimentation d'air chaud 64 et une section supérieure constituant une chambre d'évacuation d'air 65. L'enveloppe 61 est supportée par la paroi inférieure de sa chambre d'alimentation d'air 64 au moyen de piliers supports 67 et via des absorbeurs de vibrations 66. Un conduit 81 partant du système d'alimentation d'air est relié à l'ouverture 68 pratiquée dans une paroi latérale de la chambre d'alimentation d'air 64 de telle sorte que l'air chaud soit introduit dans cette dernière via cette ouverture 68. L'air chaud ainsi distribué est déchargé par de petites perforations pratiquées dans la plaque support 62, puis il s'écoule à travers le lit de torons coupés 34 qui sont déposés sur la plaque 62 et qui sont ainsi chauffés et séchés. Les torons coupés et séchés sont alors évacués continuellement par la sortie. Les torons coupés peuvent alors être triés et refroidis naturellement pour constituer le produit final. Toutefois, un refroidissement naturel ne constitue pas une exclusivité et les torons coupés dont la température est aussi élevée que 100 à 110°C, peuvent être soumis à un refroidissement forcé. A cet effet, dans la forme de réalisation illustrée, l'extrémité de sortie de la chambre d'alimentation d'air 64 est divisée par une cloison 69 en vue de former une chambre d'air de refroidissement 70. Un

conduit 88 partant d'une soufflerie de refroidissement 87 est relié à une ouverture 71 ménagée dans une paroi latérale de la chambre d'air de refroidissement 70. L'air de refroidissement acheminé par l'ouverture 71 5 est déchargé par les perforations pratiquées dans la plaque 62. La chambre d'évacuation d'air 65 comporte, pour les torons coupés, une sortie 72 qui s'étend avec une faible section transversale à l'extrémité inférieure de la paroi frontale de l'enveloppe 61, ainsi 10 qu'une ouverture d'évacuation 73 prévue au sommet de celle-ci et reliée à un conduit d'évacuation 84. Dans cette forme de réalisation, le dispositif de séchage 60 forme une seule unité avec l'appareil de roulage en assemblant ses parois latérales à l'enveloppe 61 15 au moyen de parois périphériques 74 et 75 qui sont flexibles et qui permettent, à l'enveloppe 61 et à la boîte à vibrations 43, de vibrer indépendamment l'une de l'autre.

La plaque support 62 qui est maintenue 20 transversalement dans l'enveloppe 61, comporte plusieurs petites perforations d'un diamètre se situant entre 1 et 5 mm, de préférence, entre 2 et 3 mm, avec une porosité de 1,5 à 10%, de préférence, de 2 à 3% pour permettre le passage de l'air chaud et de l'air froid venant des chambres d'alimentation d'air 64 et 70 respectivement. Cette plaque 62 est située 25 à un niveau légèrement en dessous de l'ouverture 46 de l'appareil de roulage 40, son extrémité la plus proche de l'ouverture 46 étant recourbée vers le haut ; par ailleurs, cette plaque est maintenue à l'intérieur 30 de l'enveloppe 61 dans une position pratiquement horizontale ou avec une légère inclinaison en direction de la sortie 72 prévue pour les torons coupés. D'autre part, la plaque de sphéroïdisation 44 de l'appareil de roulage 40 s'étend à travers l'ouverture 46 pour 35

5 pénétrer dans le dispositif de séchage 60 en chevauchant la plaque 62 sur une zone prédéterminée de telle sorte que les torons coupés, imprégnés et traités par l'appareil de roulage 40 soient amenés à tomber sur la plaque 62 en subissant des vibrations. Bien que, dans la forme de réalisation illustrée, la plaque de sphéroïdisation 44 ait une extrémité recourbée vers le bas et s'étendant dans l'appareil de séchage, ce n'est pas là une caractéristique exclusive et cette extrémité de la 10 plaque de sphéroïdisation 44 peut s'étendre horizontalement. Le dispositif générateur de vibrations 63 peut être le même dispositif que celui décrit ci-dessus à propos de l'appareil de roulage.

15 Les systèmes d'alimentation et d'évacuation d'air du dispositif de séchage 60 sont des systèmes d'alimentation et d'évacuation d'air chaud, ainsi qu'un système d'alimentation d'air froid. Les systèmes d'alimentation et d'évacuation d'air chaud comprennent un système de chargement d'air chaud constitué d'une 20 soufflerie de distribution d'air 80, d'un conduit 81 partant de cette soufflerie 80 et relié à l'ouverture 68 de la chambre d'alimentation d'air 64, ainsi que d'un dispositif de chauffage 82 situé en un point intermédiaire du conduit 81, de même qu'un système d'évacuation constitué d'un conduit 84 reliant l'ouverture d'évacuation 73 de la chambre 65 et la soufflerie d'évacuation 83, d'un conduit de recyclage allant de la sortie de la soufflerie d'évacuation 83 à la soufflerie d'alimentation d'air 80, ainsi que d'un dispositif classique collecteur de poussières 86, par exemple 25 un cyclone disposé en un point intermédiaire du conduit de recyclage 85. D'autre part, le système d'alimentation d'air froid comprend la soufflerie de refroidissement 87 et un conduit allant de cette soufflerie 87 à l'ouverture 71 ménagée dans la chambre d'alimentation 30 35

d'air de refroidissement 70. Le système d'évacuation d'air froid est commun au système d'évacuation d'air chaud. Bien qu'on ne l'ait pas représenté, les raccordements entre les conduits 81, 84, 88 et les ouvertures 68, 73, 71 sont réalisés par des conduits en canevas qui sont fixés par des brides à leurs extrémités de telle sorte qu'ils absorbent les vibrations du dispositif de séchage 60.

L'air déchargé par la soufflerie d'alimentation 80 est chauffé par le dispositif 82, puis il est introduit dans la chambre d'alimentation d'air chaud 64 via le conduit 81 et il est ensuite injecté dans la chambre d'évacuation 65 via les perforations pratiquées dans la plaque 62 comme indiqué par des flèches, tout en chauffant cette dernière. L'air chaud pénétrant dans la chambre d'alimentation d'air chaud 64 est habituellement à une température comprise entre 120 et 180°C, de préférence, entre 140 et 150°C et le débit de cet air est réglé pour établir généralement une vitesse d'écoulement de 3 à 12 m/seconde, de préférence, de 5 à 8 m/seconde à travers chaque perforation, encore que l'on puisse faire varier ce débit suivant différents facteurs tels que le débit d'alimentation des torons coupés dans le dispositif de séchage, la teneur en eau des torons coupés, les dimensions de la plaque 62, les dimensions et la porosité des ouvertures, etc. D'autre part, l'air froid introduit dans la chambre d'alimentation d'air froid 70 peut être de l'air à la température ambiante et le débit de cet air est généralement réglé pour établir une vitesse d'écoulement de 4 à 6 m/seconde pour chaque perforation.

Les torons coupés et imprégnés qui sont chargés via l'ouverture 46 dans l'appareil de roulage 40, tombent sur la plaque support 62 qui subit des vibrations, par exemple, à une fréquence de 1.450 Hz et

8

à une amplitude de 2 mm, après quoi ils sont déplacés vers la sortie 72 sous forme d'un lit laminaire dans lequel les torons coupés sont agités et mélangés sous l'action de l'air chaud projeté par les perforations pratiquées dans la plaque. Les torons coupés constituant le lit en mouvement sont séchés par l'air chaud qui s'écoule au travers de ce lit. En même temps, l'écoulement de l'air chaud a pour effet de souffler et d'évacuer les fins filaments et torons séparés des torons coupés, ces filaments et torons séparés étant aspirés et évacués par le conduit 84 conjointement avec l'air chaud. Une expérience a révélé que la quantité de filaments et de torons éliminés par l'appareil 86 représentait généralement, à sec, 0,5 à 2% en poids de la quantité totale des torons coupés introduits dans le dispositif de séchage 60 et que, dans ces conditions, le produit séché formé par les torons coupés et comprimés de l'invention ne contenait pas de fins filaments et torons séparés qui pourraient altérer les caractéristiques opératoires et l'aptitude au fromage.

Les torons coupés et séchés sont à une température se situant généralement entre 100 et 110°C et ils peuvent être soumis à un refroidissement naturel. Toutefois, il est préférable de soumettre les torons coupés à un refroidissement forcé. Dans la forme de réalisation illustrée, le refroidissement forcé des torons coupés est réalisé par la soufflerie de refroidissement 87 qui, via le conduit 88, envoie de l'air froid ou de l'air à la température ambiante dans la chambre d'alimentation d'air froid 70 qui est formée en divisant l'extrémité avant de la chambre d'alimentation d'air chaud 64 et en projetant cet air à travers les perforations pratiquées dans la plaque support 62, dissipant ainsi positivement la chaleur pour refroidir les torons coupés. L'air chaud et l'air froid distri-

bués respectivement par la chambre d'alimentation d'air chaud 64 et la chambre d'alimentation d'air froid 70, pour être ensuite déchargés dans la chambre 65 au-delà des perforations pratiquées dans la plaque 62 tout en séchant et en chauffant les torons coupés, 5 sont formés par la soufflerie 83 via le conduit d'évacuation 84 de telle sorte que les filaments et torons séparés soient éliminés par le dispositif collecteur de poussières 86 prévu en un point intermédiaire du conduit 84. Ensuite, l'air débarrassé des filaments et torons séparés est recyclé, via le conduit 85, vers 10 la soufflerie 80, puis il est recyclé au dispositif de séchage comme air de séchage.

Les torons coupés ainsi séchés, puis refroidis, 15 sont amenés à tomber de la sortie 72 du dispositif de séchage 60 dans un dispositif de triage 90 et ainsi, les filaments et torons libres résiduels qui subsistent éventuellement, de même que les torons mal coupés et d'autres matières étrangères sont éliminés des 20 torons coupés. Les torons coupés passent ensuite à travers un dispositif 91 éliminant le métal et ils sont conditionnés en produit final 92, tandis que les déchets et matières étrangères séparés et éliminés par le dispositif de triage 90 sont évacués par une ouverture de décharge 93.

Dans le système classique de séchage de type immobile pour des torons coupés, il faut beaucoup de temps (par exemple, 15 heures) pour sécher les torons coupés. De même, il est à craindre qu'une migration de l'agent d'apprêtage ait lieu au cours du séchage. 30 Toutefois, suivant le système de séchage de l'invention qui a été décrit ci-dessus, il est possible de réaliser un séchage uniforme en une courte période de 15 à 30 minutes sans que l'on doive craindre une migration éventuelle de l'agent d'apprêtage et tout en se débar 35

rassant des filaments et torons séparés. Dès lors, comme produit final, on peut obtenir des torons coupés de haute qualité.

Une forme de réalisation préférée de l'invention a été décrite principalement en se référant à un système de fabrication du type à découpage direct. Suivant le procédé et l'appareil de l'invention, on peut former des torons coupés qui sont séchés de manière appropriée, en particulier, par le dispositif de séchage dynamique décrit assurant une haute efficacité de séchage ainsi qu'on l'a stipulé précédemment. En outre, en tant que produit final, les torons coupés ont une teneur nettement réduite en filaments et torons séparés, ils présentent un peluchage nettement réduit et ils ont une haute densité, ainsi qu'une configuration pratiquement arrondie en forme de barre au lieu d'une forme aplatie, répondant ainsi parfaitement aux exigences courantes imposées pour la rationalisation et la systématisation, ainsi qu'en ce qui concerne l'aptitude au fromage.

Les résultats de la fabrication de torons coupés suivant l'invention seront décrits dans l'exemple I ci-après.

Exemple I

On file trois torons à partir de trois manchons comportant chacun des ailettes de refroidissement et 2.000 buses à leurs extrémités, puis on y applique un agent d'apprêtage ordinaire contenant un agent d'enduction et un lubrifiant. Via un rouleau de guidage, on introduit ces trois torons dans le dispositif de découpage qui est constitué d'un rouleau de découpage sur la périphérie duquel des lames radiales sont prévues à un écartement circonférentiel de 1,5 mm ainsi que d'un rouleau d'alimentation contre lequel est pressé ce rouleau de découpage. On effectue le

découpage en faisant tourner le rouleau d'alimentation à une vitesse périphérique de 1.000 m/minute. Les torons coupés ainsi formés ont une configuration aplatie et une teneur en eau d'environ 12%.

5 On laisse tomber directement les torons coupés et imprégnés ainsi obtenus dans une boîte à vibrations qui est disposée immédiatement en dessous du dispositif de découpage et on les traite par les vibrations provoquées par la plaque de sphéroïdisation qui est  
10 disposée transversalement dans cette boîte à vibrations. La largeur et la longueur de la plaque de sphéroïdisation sont de 0,4 m et 1,2 m respectivement. La fréquence et l'amplitude des vibrations sont de 3.000 Hz et de 4 mm respectivement. Suite au traitement imposé par  
15 les vibrations, les torons coupés perdent progressivement leur configuration plate pour prendre une configurations arrondie en forme de barre. Les torons coupés, imprégnés et ainsi traités par des vibrations sont ensuite introduits dans le dispositif de séchage com-  
20 portant une plaque perforée recevant le lit de torons coupés, disposée dans le sens transversal de ce dispositif et définissant, sur sa face supérieure et sa face inférieure respectivement, une chambre d'alimentation d'air et une chambre d'évacuation d'air en présence de  
25 vibrations d'une fréquence de 1.450 Hz et d'une amplitude de 2 mm. De l'air chaud porté à une température de 150°C et introduit dans la chambre d'alimentation d'air est projeté vers le haut à travers chaque perforation de la plaque précitée à une vitesse de 7 m/  
30 seconde afin de sécher les torons coupés tandis que ces derniers se déplacent vers la sortie du dispositif de séchage. Cette plaque perforée a une largeur de 0,45 m et une longueur de 3,2 m, tandis qu'elle comporte des petites perforations d'un diamètre de 2 mm avec une porosité de 3%. La durée de séjour des torons coupés  
35

dans le dispositif de séchage est d'environ 30 minutes. Ensuite, on abandonne les torons coupés et séchés et on les laisse refroidir naturellement pour aboutir au produit final.

5 Le tableau 1 indique la qualité des torons coupés ainsi obtenus comparativement à des torons coupés réalisés par un procédé classique. Le procédé classique adopté pour cette comparaison consistait à sécher directement les torons coupés dans des conditions d'immobilité au moyen d'air chaud porté à une température de 130°C sans les soumettre au traitement de roulage.

10 15 Dans le tableau 1, on mesure le poids spécifique en déposant uniformément 200 g de torons coupés dans un cylindre de mesure gradué de 1.000 ml, le volume étant lu en g/cm<sup>3</sup>. Suivant cette expérience, un poids spécifique plus élevé peut être considéré comme l'indice d'un peluchage plus faible et d'une plus forte densité dans les torons coupés.

20 25 La valeur de fluidité est déterminée comme décrit ci-après. On dépose 500 g de torons coupés dans une trémie de forme pyramidale ayant une ouverture d'entrée formant un carré de 20 cm de côté, une sortie formant un carré de 2,5 cm de côté et une hauteur de 15 cm, la sortie de cette trémie étant ouverte en subissant des vibrations à une fréquence de 3.000 Hz et à une amplitude de 2 mm, mesuré à l'entrée de la trémie. Ensuite, comme valeur de fluidité (sec/500 g), on mesure et détermine le temps requis pour évacuer 30 tous les torons coupés. Une plus faible valeur de fluidité est l'indice d'un peluchage réduit et d'une plus forte densité dans le produit.

35 On mesure le taux de formation de peluches de la manière décrite ci-après. Dans un becher de 1.000 ml, on dépose 60 g de pastilles d'une résine d'un dia-

mètre de 3,5 mm et d'une longueur de 3 mm conjointement avec 40 g de torons coupés, puis on scelle le becher et on l'agit pendant 3.000 cycles afin de mélanger les pastilles de résine et les torons coupés. 5 Ensuite, on mesure le degré de séparation ou de fibrillation des torons coupés en tamisant le mélange au moyen d'un tamis à 16 mailles et en déterminant le rapport (%) entre la quantité de fibres fibrillées subsistant sur le tamis et la quantité totale de torons coupés initialement déposés sur ce dernier. Ce rapport est utilisé comme taux de formation de peluches. Ce rapport est utilisé comme indice de résistance des torons coupés aux forces mécaniques extérieures. En l'occurrence, plus ce rapport est faible, 10 15 plus la convergence et l'unité des torons coupés sont élevées.

On mesure le taux de torons résiduels comme décrit ci-après. En laissant tomber les torons coupés hors de la trémie, on souffle de l'air chaud par les 20 côtés afin de séparer et de souffler les fins filaments et torons, puis on mesure le rapport (%) entre les filaments et torons ainsi séparés et le poids initial des torons, ce rapport étant utilisé comme taux de torons résiduels. En l'occurrence, plus la valeur de 25 ce rapport est faible, plus la fibrillation est réduite.

g

Tableau 1

## Caractéristiques des torons coupés

	5	Suivant l'invention	Suivant la technique antérieure
Poids spécifique (g/cm <sup>3</sup> )		0,85	0,60
Valeur de fluidité (sec/500 g)		5	30
10 Taux de formation de peluches (%)		3	12
Taux de torons résiduels (%)		0,01	0,50

15 D'après la comparaison établie dans le tableau 1 ci-dessus, on constate que les torons coupés réalisés conformément à la présente invention présentent un peluchage et une fibrillation nettement réduits tandis qu'ils ont une convergence et une unité supérieures, de même qu'une haute densité et une haute 20 résistance aux forces mécaniques extérieures grâce au traitement de roulage suivant l'invention.

25 Dans la première forme de réalisation décrite ci-dessus, le traitement de roulage et le séchage des torons coupés sont effectués en étapes séparées, mais ces deux étapes peuvent être effectuées dans un seul appareil.

30 Les figures 6 à 8 illustrent un appareil de fabrication de torons coupés comprenant un appareil de sphéroidisation et de séchage capable d'assurer simultanément l'effet de roulage et le séchage des torons coupés.

35 En se référant à ces figures, le chiffre de référence 110 désigne une machine de filage comportant des manchons 111a, 111b, 111c de chacun desquels sont filés une multitude de filaments 112a, 112b et 112c

auxquels on applique un liant au moyen d'applicateurs d'apprêt 113a, 113b et 113c. Au moyen de patins collecteurs 114a, 114b et 114c, les groupes de filaments sont ensuite rassemblés en torons indépendants 115a, 115b, 115c qui sont ensuite introduits dans un dispositif de découpage 120.

5 Ce dispositif de découpage 120 comporte un rouleau de guidage 121 dans lequel sont pratiquées des gorges en un nombre correspondant à celui des torons, 10 un rouleau d'alimentation 122 pouvant tourner librement et ayant une surface réalisée en une matière élastique ayant un important coefficient de friction vis-à-vis des fibres de verre, par exemple, le caoutchouc ou une résine synthétique, de même qu'un rouleau de 15 découpage 123 pressé élastiquement contre le rouleau d'alimentation 122 et entraîné positivement par un moteur, plusieurs lames ressortant radialement de la périphérie de ce rouleau de découpage 123. Les torons imprégnés 115a, 115b et 115c introduits dans le dispositif de découpage 120 sont enroulés autour du rouleau 20 d'alimentation 122 au-delà des gorges du rouleau de guidage 121 et, au point de contact entre le rouleau d'alimentation 122 et le rouleau de découpage 123, ils 25 sont découpés en morceaux, c'est-à-dire en torons coupés 130 d'une longueur qui est déterminée par l'écartement circonférentiel des lames, suite à la pénétration de ces dernières dans la surface élastique du rouleau d'alimentation. L'imprégnation des torons coupés 130 ainsi formés varie suivant le taux d'application de liant au cours du filage mais, en règle 30 générale, la teneur en eau se situe entre environ 10 et 15% en poids.

35 Lors de l'étape de filage et l'étape de découpage direct qui ont été décrites ci-dessus, la force de filage résulte de l'adhérence entre les torons

115a, 115b et 115c et la surface du rouleau d'alimentation 122 sur laquelle les torons imprégnés sont étroitement enroulés. Sous l'effet de cette force de filage, les groupes de filaments de verre 112a, 112b et 112c sortent des manchons 111a, 111b, 111c et ils sont transformés en fibres.

5 En adoptant le système de découpage direct qui a décrit ci-dessus, les torons coupés 130 peuvent être obtenus immédiatement après le filage. Bien que l'invention soit appliquée, de préférence, à la sphéroïdisation et au séchage de torons coupés obtenus par 10 le procédé de type à découpage direct décrit ci-dessus, l'invention peut également être appliquée à la sphéroïdisation et au séchage de torons coupés obtenus par 15 des procédés autres que celui décrit ci-dessus. Par exemple, l'invention peut être appliquée au traitement de torons coupés obtenus par la formation d'un gâteau non séché en enroulant les torons filés et rassemblés, puis en acheminant ce gâteau non séché à un dispositif 20 de découpage où il est découpé directement ou indirectement après avoir subi un traitement d'enduction ou d'imprégnation au moyen d'un agent de traitement aqueux avec ou sans agent d'apprêtage. L'invention peut également être appliquée au traitement de torons coupés 25 que l'on obtient par la formation d'un gâteau dit séché en enroulant les torons sur une bobine et en acheminant le gâteau séché à un dispositif de découpage où il est découpé après avoir subi un traitement secondaire d'enduction et d'imprégnation ou un simple traitement d'imprégnation. Bien que la description ci-dessus soit concentrée principalement sur des torons, l'homme de métier comprendra que l'invention peut 30 également être appliquée à la sphéroïdisation et au séchage de torons coupés obtenus en découvant les produits imprégnés obtenus à partir de torons, par exem- 35

ple, des mèches, y compris des mèches dites enroulées directement et formées directement au cours du filage tout en omettant l'étape de formation de mèches. Dans la présente spécification, ces produits obtenus à partir de torons seront appelés ci-après "produits de torons secondaires". La teneur en eau des torons coupés ou des produits de torons secondaires varie selon les types de ces derniers, mais elle se situe habituellement dans l'intervalle compris entre environ 10 et 10 25% en poids.

Les torons coupés 130 formés par le dispositif de découpage 120 sont amenés à tomber sur des éléments transporteurs appropriés tels que les systèmes transporteurs 140a, 140b et 140c par lesquels ils sont transportés vers le dispositif de sphéroïdisation et de séchage 150. L'alimentation des torons coupés vers le dispositif de sphéroïdisation et de séchage 150 s'effectue habituellement en continu, encore qu'elle puisse également être effectuée par intermittence. 20 Les torons coupés ainsi chargés dans ce dispositif sont séchés et, de préférence, refroidis, puis ils sont évacués comme produit final et ils sont conditionnés par un dispositif 190.

L'appareil de sphéroïdisation et de séchage 150 comporte une enveloppe à l'intérieur de laquelle est disposée horizontalement une seule plaque support ou plaque de sphéroïdisation 151 recevant le lit de torons coupés. L'espace intérieur de l'enveloppe précitée est divisé par cette plaque de sphéroïdisation 151 en une chambre d'évacuation d'air 152 définie sur la face supérieure de la plaque 150 et des chambres d'alimentation d'air 153a, 153b définies sur la face inférieure de la plaque 150. Un dispositif générateur de vibrations 154 destiné à faire vibrer tout le dispositif de séchage et de sphéroïdisation est fixé à une 35

g

des parois latérales de l'enveloppe. En outre, en guise de systèmes auxiliaires, le dispositif de sphéroïdisation et de séchage comprend des systèmes d'alimentation et d'évacuation d'air reliés aux chambres d'alimentation d'air 153a, 153b et à la chambre d'évacuation d'air 152.

5 Dans cet appareil de sphéroïdisation et de séchage 150, la plaque de sphéroïdisation 151 comporte une zone non perforée A constituant la zone où les 10 torons coupés, imprégnés et ainsi chargés subissent une sphéroïdisation par des vibrations, de même que des zones perforées B et C situées dans le prolongement de la zone non perforée et constituant la zone de séchage et de refroidissement des torons coupés qui 15 s'écoulent sous forme d'un lit à partir de la zone non perforée A. Les zones perforées B et C comportent une multitude de trous 155 pratiqués de part en part, ayant un diamètre compris entre 1 et 5 mm, de préférence, entre 2 et 3 mm et répartis avec une porosité d'environ 20 1,5 à 10%, de préférence, de 2 à 3%. Cette plaque de sphéroïdisation 151 est disposée à l'intérieur de l'enveloppe soit horizontalement, soit avec une légère inclinaison vers la sortie.

25 La chambre d'évacuation d'air 152 comporte, dans sa paroi, une ouverture d'entrée 156 en vue de charger les torons coupés et imprégnés dans l'extrémité de la zone non perforée, ainsi qu'une ouverture de sortie 157 pour les torons coupés, cette ouverture 157 étant ménagée dans l'extrémité de cette chambre qui 30 est opposée à celle où se trouve l'ouverture 156 et ce, à un niveau permettant, aux torons coupés qui s'écoulent sur la plaque de sphéroïdisation 151, d'être évacués par cette ouverture. En outre, la chambre d'évacuation d'air comporte une ouverture 158 en vue d'évacuer l'air chargé dans cette chambre. L'ouverture 35

d'évacuation d'air 158 est reliée à un système extérieur d'évacuation d'air.

Il est préférable que la chambre d'alimentation d'air soit divisée, par une cloison 159, en une chambre à air chaud 153a adjacente à la paroi arrière en bout, c'est-à-dire la paroi en bout dans laquelle est pratiquée l'ouverture d'entrée 156 pour les torons coupés, ainsi qu'en une chambre à air froid 153b adjacente à la paroi avant en bout, c'est-à-dire la paroi en bout comportant l'ouverture de sortie 157 pour les torons coupés, comme représenté dans la forme de réalisation illustrée. Toutefois, la chambre à air froid 153b peut être omise à condition que les torons coupés chauffés à une température élevée par l'air chaud appliquée à travers les trous pratiqués dans la plaque de sphéroïdisation 151 puissent être refroidis naturellement. Chacune des chambres d'alimentation d'air 153a et 153b peut être divisée davantage en plusieurs sections, encore que des chambres individuelles soient suffisantes dans la plupart des cas. Néanmoins, dans la forme de réalisation illustrée, les deux chambres d'alimentation d'air 153a et 153b sont séparées l'une de l'autre par la plaque formant cloison 159. Toutefois, l'utilisation de cette plaque formant cloison n'est pas essentielle et ces chambres sont formées séparément l'une de l'autre dès le début. Des ouvertures d'alimentation d'air 160a et 160b sont pratiquées respectivement dans la paroi latérale ou la paroi de base des chambres d'alimentation d'air 153a et 153b, ces ouvertures communiquant avec un système d'alimentation d'air chaud et un système d'alimentation d'air froid. Lorsque chaque chambre d'alimentation d'air a un volume important ou lorsqu'elle est divisée en sections, on peut former plusieurs ouvertures 160a ou 160b, tandis que des conduites d'alimentation d'air

partant d'un système d'alimentation d'air correspondant sont reliées à ces ouvertures.

Le dispositif générateur de vibrations 154 est fixé à une des parois latérales du dispositif de séchage, de préférence, dans la partie inférieure de la paroi latérale, par exemple, la partie de la paroi latérale définissant la chambre d'alimentation d'air, et il est conçu pour imprimer des vibrations à l'ensemble de l'appareil 150. Le dispositif générateur de vibrations 154 peut être d'un type connu, par exemple, un dispositif électromagnétique générateur de vibrations comprenant un électro-aimant conçu pour animer des ressorts de mouvements parallèles de va-et-vient, ainsi qu'un dispositif mécanique générateur de vibrations conçu pour produire des vibrations suite à un mouvement rotatif d'un balourd.

Les systèmes d'alimentation et d'évacuation d'air comprennent un système d'alimentation et un système d'évacuation pour l'air chaud, de même qu'un système d'alimentation pour l'air froid. Plus spécifiquement, le système d'alimentation d'air chaud comprend une soufflerie 161 assurant l'alimentation d'air, un conduit 163 reliant la soufflerie 161 à l'ouverture 160a de la chambre d'alimentation d'air 153a via des conduits en canevas 162 absorbant les vibrations, un registre (non représenté) étant prévu pour régler le débit, tandis qu'un dispositif de chauffage 164 est installé en un point intermédiaire du conduit 163 et est conçu pour chauffer l'air envoyé par la soufflerie 161 à une haute température désirée. Le système d'évacuation d'air chaud comprend une soufflerie d'évacuation d'air 165, un conduit 167 reliant l'ouverture d'évacuation d'air 158 de la chambre d'évacuation d'air 152 et la soufflerie d'évacuation d'air 165 via des conduits en canevas 166, un registre (non représenté)

étant prévu pour régler l'écoulement, de même qu'un conduit d'évacuation d'air 168 partant de la soufflerie d'évacuation d'air 165. De préférence, le système d'alimentation d'air et le système d'évacuation d'air sont reliés l'un à l'autre par un conduit de recyclage 169 de telle sorte que l'air chaud amené par son système d'alimentation dans la chambre d'alimentation d'air 152 soit envoyé et recyclé, par la soufflerie d'évacuation d'air 165, au système d'alimentation d'air chaud via le conduit de recyclage 169. Ce système de recyclage peut être réalisé, par exemple, en reliant le conduit d'évacuation d'air 168 à un dispositif collecteur de poussières 170 tel qu'un cyclone, le conduit de recyclage 169 partant du dispositif collecteur de poussières 170 pour rejoindre le côté d'aspiration de la soufflerie d'alimentation d'air 161. Dans la forme de réalisation préférée comportant la chambre d'alimentation d'air 153b pour l'air de refroidissement, le système d'alimentation d'air relié à cette chambre 153b comprend une soufflerie d'alimentation d'air 171, ainsi qu'un conduit 172 allant de cette soufflerie 171 à l'ouverture 160b de la chambre d'alimentation d'air 153b via des conduits en canevas (non représentés), un registre (non représenté) étant prévu pour régler le débit. Il n'est pas nécessaire de réaliser un système d'évacuation indépendant pour l'air de refroidissement. En l'occurrence, tout comme dans le cas de la forme de réalisation illustrée, dans les systèmes prévus pour l'air chaud et pour l'air froid, on utilise communément la chambre d'évacuation 152. Cette chambre d'évacuation 152 prévue pour l'air chaud est utilisée non seulement comme chambre d'évacuation pour l'air chaud, mais également comme chambre d'évacuation pour l'air froid.

L'appareil de sphéroïdisation et de séchage 150 est supporté élastiquement sur les parois inférieures de ses chambres d'alimentation d'air 153a, 153b à l'intervention d'absorbeurs de vibrations tels que des ressorts 173 au moyen de piliers supports 174 posés verticalement sur le sol de telle sorte que l'ensemble de l'appareil soit animé de vibrations par le dispositif générateur de vibrations 154.

Les masses de torons coupés 130 que les systèmes transporteurs 140a, 140b et 140c acheminent continuellement ou par intermittence dans l'appareil de sphéroïdisation et de séchage 150, sont amenées à tomber sur la zone non perforée A de la plaque de sphéroïdisation 151 qui est animée de vibrations sous l'action du dispositif générateur de vibrations 154, les torons coupés étant ensuite déplacés vers la zone perforée B sous forme d'un lit laminaire tout en subissant des soubresauts sous l'effet des vibrations. Dans la zone perforée B, les torons coupés 130 forment un lit pratiquement fluidisé 175 sous l'action des vibrations, ainsi que sous l'effet de l'air chaud projeté par la multitude de perforations, si bien que ces torons coupés sont déplacés naturellement et en continu vers l'ouverture de sortie 157.

Les torons coupés 130 chargés sur la plaque de sphéroïdisation 151 subissent un effet de roulage résultant des vibrations, tandis qu'ils passent à travers la zone non perforée A. Il est essentiel que les torons coupés soient soumis à cet effet de roulage alors qu'ils sont encore imprégnés. Le degré d'imprégnation ne peut être déterminé de manière définitive, puisqu'aussi bien le degré préféré d'imprégnation varie suivant différents facteurs tels que le degré d'unité des torons coupés. Toutefois, la teneur en eau des torons coupés se situe généralement entre



environ 5 et 25% en poids, de préférence, entre environ 10 et 15% en poids. Il n'est pas toujours indispensable que chaque toron coupé soit imprégné uniformément et parfaitement jusqu'à l'âme. Les torons coupés peuvent notamment être imprégnés uniquement en surface. Dans le système du type à découpage direct de la forme de réalisation illustrée, les torons sont habituellement imprégnés jusqu'à l'âme et ils ont une teneur en eau se situant généralement entre 10 et 15% en poids, de sorte que les torons coupés peuvent être avantageusement soumis à l'effet de roulage résultant des vibrations. Toutefois, si la teneur en eau est trop faible, on ajoute de l'eau aux torons coupés, par exemple, par pulvérisation.

Lorsque les torons coupés et imprégnés sont soumis à l'effet de roulage résultant des vibrations, ils subissent un certain type de sphéroïdisation, tout en étant empêchés d'adhérer ou d'être liés l'un à l'autre. En conséquence, les torons coupés passent progressivement de la forme aplatie illustrée en figure 4 à une configuration pratiquement en forme de barre comme représenté en figure 5. Les torons coupés et imprégnés qui ont été soumis à la sphéroïdisation et qui ont été comprimés, sont ensuite séchés, mais chaque toron coupé conserve sa configuration en forme de barre jusqu'au bout pour devenir finalement un toron coupé comprimé dans lequel le peluchage est réduit et dont le poids spécifique est élevé. La longueur de la zone non perforée A de la plaque de sphéroïdisation 151 constituant la zone de sphéroïdisation par roulage varie suivant la haute densité ou la haute compacité à réaliser mais, en règle générale, elle se situe entre 1 et 2 m.

Les torons coupés et imprégnés qui ont été soumis à la sphéroïdisation et qui ont été comprimés

5 dans la zone non perforée A en formant un lit fluide, se déplacent vers la zone perforée B où ils forment un lit pratiquement fluidisé 175 sous l'action de l'air chaud appliqué par les trous 155 et sous l'effet des vibrations, de sorte que ces torons coupés sont séchés et déplacés naturellement vers la sortie 157. Afin de réaliser la sphéroidisation et la compression désirées des torons coupés, de même que pour assurer le dépôt du lit fluide et le transport régulier des torons coupés, la plaque de sphéroidisation 151 est animée de vibrations à une fréquence se situant généralement entre environ 500 et 3.000 Hz, de préférence, entre environ 1.000 et 2.000 Hz, ainsi qu'à une amplitude de quelques millimètres, par exemple, 1,5 à 3 mm.

10 15 Suivant des facteurs variables tels que le débit d'alimentation des torons coupés, la teneur en eau de ces derniers, le débit d'alimentation de l'air de séchage, etc., on peut soumettre les torons coupés à une sphéroidisation et une compression efficaces, ainsi qu'à un transport régulier. En l'occurrence, conformément au procédé décrit pour l'application de vibrations, la séparation des torons coupés l'un à l'écart de l'autre est favorisée en partie du fait qu'ils subissent l'effet de projection de l'air de séchage tout en étant animés de vibrations et, en partie également du fait que l'adhérence des torons coupés est réduite suite à l'évaporation rapide de l'eau attribuable à l'application de l'air de séchage. En conséquence, on évite la formation inopportunne de gros morceaux agglomérés au cours du transport, tandis que les torons coupés sont transportés régulièrement en formant un lit fluide laminaire.

15 20 25 30 35

L'air de chauffage destiné à sécher les torons coupés et imprégnés allant de la zone non perforée A à la zone perforée B est obtenu en chauffant, à la

température désirée, l'air distribué par la soufflerie d'alimentation 161. L'air ainsi chauffé est introduit, via le conduit 163, dans la chambre d'alimentation d'air 153a et, tout en chauffant la plaque de sphéroïdisation 151, il est déchargé, via les petites perforations 155 pratiquées dans la zone perforée B, dans la chambre d'évacuation d'air 152 en passant à travers le lit fluide de torons coupés, favorisant ainsi la formation du lit fluide 175. L'effet de projection de l'air chauffé provoque une évaporation rapide d'une importante partie de la teneur en eau des torons coupés lorsque ces derniers sont introduits dans la zone perforée afin de favoriser la séparation des torons coupés en torons indépendants, contribuant ainsi à la formation du lit fluide laminaire 175. Les torons coupés du lit 175 ne sont pas nécessairement amenés à flotter parfaitement sous l'action de l'air chauffé, mais ils sont suffisamment agités et mélangés pour uniformiser le lit fluide, favorisant ainsi davantage le séchage. L'épaisseur du lit se situe généralement entre 0,5 et 3 cm, de préférence, entre 1 et 2 cm.

Afin d'exercer ces effets de l'air chauffé, il est nécessaire de déterminer de manière appropriée la température et le débit de l'air chauffé. Le débit et la température de l'air dépendent toutefois de différents facteurs de la zone perforée B et le débit est davantage restreint du fait qu'il est nécessaire d'empêcher les torons coupés constituant le lit fluide d'être soufflés fortement à l'écart, si bien qu'il n'est pas possible de déterminer de manière générale et définitive le débit et la température de l'air. Toutefois, la température de l'air se situe, de préférence, entre 120 et 180°C, mieux encore, entre 140 et 180°C, tandis que le débit est choisi de façon à imprimer, à l'air, une vitesse d'écoulement d'environ 3 à 12

m/seconde, mieux encore, d'environ 5 à 8 m/seconde pour chaque perforation. Il est également préférable que la température et le débit de l'air soient choisis dans une relation mutuelle telle que l'air situé immédiatement au-dessus du lit fluide 175, c'est-à-dire l'air sortant à peine de ce lit 175 (cet air ayant bien entendu une température inférieure à celle qu'il possède avant de pénétrer dans le lit 175) soit à une température comprise entre environ 100 et 110°C. Dans ces conditions, des torons ordinaires coupés à l'état humide, de même que des torons de découpage direct ayant une teneur en eau d'environ 10 à 25% sont parfaitement séchés en 15 à 30 minutes. Lorsque, jusqu'à présent, le séchage est achevé en une période aussi courte, si l'on utilise un certain type de liant de type durcissant, il est à craindre que le liant ne puisse être suffisamment durci. Toutefois, on peut éliminer complètement ce risque en conférant, à l'air, une température un peu plus élevée et/ou en utilisant un appareil de sphéroïdisation et de séchage dont la plaque de sphéroïdisation a une plus grande longueur. Ainsi qu'on l'a décrit, la combinaison des vibrations et des projections d'air chaud facilite la séparation des torons coupés et la formation d'un lit laminaire de ces derniers. En conséquence, le débit d'alimentation de l'air chaud peut être réduit comparativement au système dans lequel on ne recourt pas à des vibrations, si bien que le procédé de la forme de réalisation décrite peut être appliqué au traitement de toron coupés de plus faible longueur, par exemple, de 1 à 3 mm.

Comme on l'a indiqué ci-dessus, les torons coupés et séchés ont habituellement une température supérieure à 100°C. On peut abandonner les torons chauffés à température élevée afin de les soumettre à

un refroidissement naturel tout comme dans le procédé classique mais, afin de bénéficier pleinement de la haute efficacité de la sphéroïdisation et du séchage suivant l'invention, il est préférable d'adopter le 5 système d'alimentation d'air de refroidissement de façon à soumettre les torons coupés à un refroidissement forcé de la même manière que pour le séchage.

En l'occurrence, l'air de refroidissement est acheminé, par la soufflerie d'alimentation 171 et 10 via le conduit 172, dans la chambre d'alimentation d'air 153b et il est projeté, via les petites perforations 155, dans la zone perforée C de la plaque de sphéroïdisation 151. L'air de refroidissement projeté par les petites perforations 155 est amené à s'écouler 15 à travers le lit 175 de torons coupés et chauds se déplaçant le long de la zone perforée B de la plaque de sphéroïdisation 151, dissipant ainsi la chaleur de ces torons, cet air étant ensuite envoyé dans la chambre d'évacuation d'air. L'air de l'environnement qui 20 est à la température ambiante, peut être avantageusement utilisé comme air de refroidissement. La vitesse d'écoulement de l'air de refroidissement projeté par les petites perforations 155 dans la zone perforée C peut être inférieure à la vitesse d'écoulement de l'air 25 de séchage et elle peut se situer entre environ 1 et 10 m/seconde, de préférence, entre environ 4 et 6 m/seconde. Suite à ce refroidissement dynamique des torons coupés sous forme d'un lit fluide laminaire, les torons coupés portés à une température supérieure 30 à 100°C sont refroidis à la température ambiante en une courte durée de 5 à 10 minutes.

Lors des étapes de séchage et de refroidissement décrites ci-dessus, les torons coupés qui ont été soumis à la sphéroïdisation et qui ont été comprimés, conservent, de manière pratiquement parfaite, 35

Leur unité même sous l'application de jets d'air de chauffage et d'air de refroidissement en vue d'assurer un séchage et un refroidissement dynamiques. En conséquence, comme on le comprendra à la lecture de la description d'un exemple, la forme de réalisation décrite ci-dessus donne des torons coupés ayant un poids spécifique élevé et, partant, une forte densité et ce, sans qu'il se pose aucun problème tel que la migration du liant, la rupture du liant, etc., puisqu'aussi bien l'agitation et le mélange des torons coupés dans le lit fluide laminaire raccourcissent le temps de chauffage.

Comme on l'a indiqué ci-dessus, l'air de séchage et l'air de refroidissement sont projetés des chambres d'alimentation d'air 153a et 153b via les petites perforations 155 dans la plaque de sphéroïdisation 151 et ils s'écoulent dans la chambre d'évacuation d'air 152 en traversant le lit fluide 175 de torons coupés pour venir ensuite se confondre l'un dans l'autre. L'air est ensuite aspiré et évacué par la soufflerie 165 via les conduits 167 et 168. De préférence, l'air évacué est amené à passer à travers un collecteur de poussières 170 où les filaments et torons libérés sont éliminés de l'air, après quoi cet air est recyclé à la soufflerie d'alimentation 161, puis distribué dans l'appareil comme air de chauffage après être passé par le dispositif de chauffage 164.

Lors des étapes de séchage et de refroidissement décrites ci-dessus, les fins filaments et torons libérés des torons coupés au moment du découpage sont recueillis de l'air évacué dans des conditions normales de séchage et de refroidissement à un taux de 0,5 à 2% de la quantité totale des torons coupés chargés, encore que ce taux varie suivant les vitesses de l'air de chauffage et de l'air de refroidissement. Même

g

si une partie de ces filaments et torons libérés subsiste dans les torons coupés, ils restent étroitement fixés et réunis à ces derniers tandis que les torons coupés et imprégnés roulent dans la zone non perforée 5 A, si bien que ces filaments et torons libérés n'altèrent nullement la qualité des torons coupés en tant que produit final. Dans le procédé classique dans lequel l'air de séchage est appliqué alors que les torons coupés restent immobiles, en tant que produit 10 final, les torons coupés ne peuvent avoir qu'un faible poids spécifique. Cette caractéristique semble être attribuable au fait qu'une très grande partie des fine fibres et des fins torons libérés restent fixés aux torons coupés et qu'ils sont séchés ensemble avec ces 15 derniers, accroissant ainsi le volume. Les torons coupés, qui ont été séchés et refroidis, sont amenés à tomber de l'ouverture de sortie de produit 157 dans un appareil de triage ordinaire 180 où les torons mal coupés et d'autres torons coupés inacceptables 20 sont séparés comme déchets et éliminés, via l'ouverture d'évacuation 181, vers un récipient 182 recevant les rebuts. Les torons coupés qui sont à présent débarrassés des déchets, sont acheminés, via un dispositif 183 éliminant les copeaux métalliques, vers un 25 récipient à produit 184 tout en étant pesés. Lorsqu' le poids prédéterminé est atteint, les torons coupés sont acheminés à un dispositif de conditionnement 190 où ils deviennent le produit final 191.

Dans l'étape de triage décrite ci-dessus, 30 les torons coupés qui ont été séchés et refroidis, n'ont pas tendance à former de gros morceaux agglomérés en partie du fait que les filaments et les torons libérés sont pratiquement éliminés par le jet d'air et, en partie également du fait que la migration du liant 35 susceptible de donner lieu à la formation de gros

morceaux agglomérés, est pratiquement éliminée. En conséquence, on peut obtenir une évacuation continue et régulière des torons coupés pratiquement à un rythme constant.

5 Dans l'appareil de sphéroïdisation et de séchage illustré en figure 7, la zone non perforée A est adjacente à l'ouverture d'alimentation de torons 156. Comme on l'a indiqué ci-dessus, la longueur de cette zone non perforée A est déterminée suivant 10 le degré de compression que doivent atteindre les torons coupés, ainsi qu'en fonction de l'imprégnation des torons coupés qui y sont acheminés. La zone non perforée A peut être omise si l'on n'exige pas une forte compression. La figure 9 illustre un appareil 15 de sphéroïdisation et de séchage comportant une plaque de sphéroïdisation 151' sur laquelle vient se déposer le lit fluide et qui est exempte de la zone non perforée A. En conséquence, dans cette forme de réalisation, les torons coupés et imprégnés venant de l'ouverture d'alimentation 156 sont directement soumis 20 aux effets de roulage et de séchage.

Les exemples II et III ci-après illustrent les résultats d'essais de fabrication de torons coupés au moyen de l'appareil illustré dans les figures 25 6 à 8, ainsi qu'au moyen de l'appareil représenté en figure 9.

#### Exemple II

Moyennant un procédé classique de filage et avec application de deux types différents de liants 30 d'uréthane, on file des fibres de verre de  $13 \mu$  hors de trois manchons comportant chacun 800 buses à leurs extrémités. Les fibres de verre sont réunies en trois torons indépendants par des patins collecteurs et ces 35 trois torons sont introduits, via un rouleau de guidage, dans un dispositif de découpage qui est cons-

titué d'un rouleau de découpage de la surface périphérique duquel ressortent plusieurs lames radiales, ainsi que d'un rouleau d'alimentation contre lequel est pressé le rouleau de découpage, si bien qu'après leur passage par ce dispositif de découpage, les torons deviennent alors des torons coupés. Les torons coupés et imprégnés ainsi obtenus ont une structure aplatie et une teneur en eau de 12%. Les torons coupés et imprégnés viennent s'accumuler sur le transporteur situé juste en dessous du dispositif de découpage et ils sont acheminés à l'appareil de sphéroïdisation et de séchage du type illustré dans les figures 7 et 8 dans lequel la sphéroïdisation, le séchage et le refroidissement sont effectués pour obtenir le produit final. La teneur en eau du produit est inférieure à la normale, c'est-à-dire qu'elle est inférieure à 0,03%, confirmant ainsi que les torons coupés ont été pratiquement séchés parfaitement. En tant que produit final, les torons coupés ont également une configuration arrondie en forme de barre. Le débit d'alimentation des torons coupés vers l'appareil de sphéroïdisation et de séchage est d'environ 45 kg/heure, tandis que l'épaisseur du lit fluide de torons coupés dans la zone perforée de la plaque de sphéroïdisation est d'environ 10 à 15 mm avec application d'air chaud.

Dans l'appareil de sphéroïdisation et de séchage utilisé, la plaque de sphéroïdisation a une largeur de 450 mm et une longueur de 4.500 mm, tandis qu'elle comporte une zone non perforée de sphéroïdisation de 0,54 m<sup>2</sup> (450 mm de large et 1.200 mm de long) suivie d'une zone perforée de séchage correspondant à la chambre d'alimentation d'air chaud se trouvant en dessous de la plaque de sphéroïdisation, cette zone ayant une surface de 1,125 m<sup>2</sup> (450 mm de large et 2.500 mm de long). La partie restante de la plaque

g

de sphéroïdisation constitue la zone perforée pour le passage de l'air de refroidissement.

Afin d'assurer les conditions de sécurité, cette plaque de sphéroïdisation sur laquelle se dépose le lit fluide, est conçue avec des dimensions quelque peu supérieures à la dimension minimale requise pour la sphéroïdisation et le séchage, tandis qu'elle comporte de petites perforations d'un diamètre de 2 mm dispersées uniformément dans la zone perforée avec une porosité de 3%. On soumet la plaque de sphéroïdisation à des vibrations à une fréquence de 1.450 Hz et une amplitude de 2 mm et ce, sous l'action du dispositif mécanique générateur de vibrations dont il a été fait mention ci-dessus. L'appareil de sphéroïdisation et de séchage comporte un système d'alimentation d'air chaud et un système d'alimentation d'air froid reliés à ses chambres respectives d'alimentation d'air, de même qu'un système d'évacuation d'air comportant un cyclone et relié à la chambre d'évacuation d'air de l'appareil. Comme air chaud de séchage, on utilise de l'air porté à une température de 150°C que l'on projette à une vitesse d'écoulement de 5 m/seconde à travers chacune des petites perforations. L'air de refroidissement qui est l'air de l'environnement à température ambiante, est également projeté à une vitesse d'écoulement de 5 m/seconde à travers chaque perforation. Le temps de sphéroïdisation, le temps de séchage et le temps de refroidissement sont respectivement d'environ 8 minutes, 17 minutes et 6 minutes.

Le tableau 2 donne les caractéristiques des torons coupés ainsi obtenus comparativement aux caractéristiques de torons coupés qui ont été obtenus en séchant les torons coupés et imprégnés au même degré sous forme d'un lit fixe d'une épaisseur de 60 mm ayant un poids spécifique de 0,55 à 0,56 g/cm<sup>3</sup> et ce,

pendant 10 heures avec circulation d'air chaud à 130°C.

5 Dans le tableau 2, les teneurs en eau sont les teneurs en eau des torons coupés qui ont été soumis à la sphéroïdisation, au séchage, puis au refroidissement.

10 Le taux de dépôt est le rapport pondéral entre le liant et les fibres dans les torons coupés constituant le produit final, tandis que l'insolubilité est le rapport pondéral entre le liant subsistant non dissous et la quantité de liant existant avant le traitement lorsqu'on fait bouillir les torons coupés et séchés avec le liant et lorsqu'on les dissout dans du toluène pendant 1 heure.

15 La valeur de fluidité est déterminée comme décrit ci-après. On dépose 100 g de torons coupés dans une trémie de forme pyramidale ayant une entrée formant un carré de 20 cm de côté, une sortie formant un carré de 2,5 cm de côté et une hauteur de 15 cm, 20 la sortie carrée étant ouverte tout en appliquant des vibrations d'une fréquence de 3.000 Hz et d'une amplitude de 2 mm, mesuré à l'entrée. Ensuite, comme valeur de fluidité, on mesure et détermine, en termes de secondes/100 g, le temps requis pour évacuer tous les torons coupés. Plus la valeur de fluidité est faible, moins le peluchage est important. De même, 25 une plus faible valeur de fluidité est l'indice d'une haute densité dans le produit.

30 On détermine le poids spécifique en déposant uniformément 200 g de torons coupés dans un cylindre de mesure gradué de 1.000 ml et en lisant le volume en termes de g/cm<sup>3</sup>. Suivant l'expérience acquise, un poids spécifique plus élevé peut être considéré comme l'indice d'un peluchage moins important et d'une plus forte densité dans le produit.

8

On mesure le taux de formation de peluches comme décrit ci-après. On dépose 100 g de torons coupés dans un becher de 1.000 ml que l'on agite pendant 3.000 cycles pour mélanger les torons coupés.

5 On mesure le taux de fibrillation à la suite des vibrations en tamisant les torons coupés ayant subi les vibrations, au moyen d'un tamis à 16 mailles et en déterminant le rapport entre les torons fibrillés et la quantité totale de torons coupés acheminés au tamis.

10 Ce taux (%) est utilisé comme l'indice de formation de peluches (CS). On mesure le taux de fibrillation (CS/R) de la même manière que le taux (CS), avec cette exception que l'on mélange 40 g de torons coupés avec 60 g de pastilles d'une résine ayant chacune une longueur de 3 mm et un diamètre de 3,5 mm. Ces valeurs peuvent être considérées comme l'indice de résistance aux forces mécaniques extérieures. En l'occurrence, plus le taux de formation de peluches est faible, plus la liaison et l'unité de chaque morceau de toron coupé sont élevées.

8

TABLEAU 2

Caractéristiques des torons coupés

	Longueur des torons coupés : 3 mm (système uréthane I)	Longueur des torons coupés : 6 mm (système uréthane II)		
5				
10				
15				
20				
25	<u>Exemple III</u>			

Par un procédé classique de filage et avec application de deux types différents de liants duréthane, on file des fibres de verre de  $13 \mu$  hors de trois manchons comportant chacun 800 buses à leurs extrémités. On rassemble les fibres de verre en trois torons indépendants au moyen de patins collecteurs et l'on introduit ces trois torons, via un rouleau de guidage dans un dispositif de découpage qui est constitué d'un rouleau de découpage de la surface périphérique duquel ressortent plusieurs lames radiales,

8

ainsi que d'un rouleau d'alimentation contre lequel  
 est pressé le rouleau de découpage, si bien que les  
 torons sont coupés par ce dispositif de découpage pour  
 devenir des torons coupés. Les torons coupés et im-  
 5 prénés ainsi obtenus ont une teneur en eau de 12%.  
 Les torons coupés et imprénés viennent s'accumuler  
 sur le transporteur situé juste en dessous du dispo-  
 sitif de découpage et ils sont acheminés à l'appareil  
 de séchage du type représenté en figure 9 dans lequel  
 10 la sphéroïdisation, le séchage et le refroidissement  
 sont effectués pour obtenir le produit final. La  
 teneur en eau du produit est inférieure à la normale,  
 c'est-à-dire qu'elle est inférieure à 0,03%, confir-  
 mant ainsi que les torons coupés ont été pratiquement  
 15 séchés parfaitement. Le débit d'alimentation des  
 torons coupés vers l'appareil de séchage est d'environ  
 45 kg/heure, tandis que l'épaisseur du lit fluide de  
 torons coupés dans la zone perforée de la plaque de  
 sphéroïdisation est d'environ 10 à 15 mm avec applica-  
 20 tion d'air chaud.

Dans l'appareil de séchage utilisé, la pla-  
 que perforée a une largeur de 450 mm et une longueur  
 de 3.200 mm avec une zone de séchage de 1,125 m<sup>2</sup>  
 (450 mm de large et 2.500 mm de long) correspondant à  
 25 la chambre d'alimentation d'air chaud en dessous de la  
 plaque perforée. La partie restante de la plaque de  
 sphéroïdisation constitue la zone perforée pour le  
 passage de l'air de refroidissement.

Afin d'assurer les conditions de sécurité,  
 30 cette plaque de sphéroïdisation est conçue à des di-  
 mensions quelque peu supérieures aux dimensions mini-  
 males requises pour la sphéroïdisation et le séchage,  
 cette plaque comportant de petites perforations d'un  
 diamètre de 2 mm dispersées uniformément dans sa zone  
 35 perforée avec une porosité de 3%. On soumet la plaque

8

de sphéroïdisation à des vibrations d'une fréquence de 1.450 Hz et d'une amplitude de 3 mm et ce, sous l'action du dispositif mécanique générateur de vibrations dont il a été fait mention ci-dessus. L'appareil de sphéroïdisation et de séchage comporte un système d'alimentation d'air chaud et un système d'alimentation d'air froid reliés à ses chambres respectives d'alimentation d'air, de même qu'un système d'évacuation d'air comportant un cyclone et relié à la chambre d'évacuation d'air de l'appareil. Comme air chaud de séchage, on utilise de l'air à une température de 150°C que l'on projette à une vitesse d'écoulement de 5 m/seconde à travers chacune des petites perforations. L'air de refroidissement qui est l'air du milieu environnant à température ambiante est également projeté à une vitesse d'écoulement de 5 m/seconde à travers chaque perforation. Le temps de séchage et le temps de refroidissement sont respectivement d'environ 16 minutes et 5 minutes.

Le tableau 3 ci-après donne les caractéristiques des torons coupés ainsi obtenus comparativement aux caractéristiques de torons coupés qui ont été obtenus en séchant les torons coupés et imprégnés au même degré sous forme d'un lit fixe d'une épaisseur de 60 mm ayant un poids spécifique de 0,55 à 0,56 g/cm<sup>3</sup> et ce, pendant 10 heures avec circulation d'air chaud à 130°C.

Dans le tableau 3, les propriétés telles que la teneur en eau, le taux de dépôt, l'insolubilité, la valeur de fluidité, le poids spécifique et le taux de formation de peluches, sont déterminées de la même manière que pour le tableau 2.

8

TABLEAU 3

Caractéristiques des torons  
coupés

		Longueur des torons coupés: 3 mm	Longueur des torons coupés: 6 mm	
		Système uréthane I	Système uréthane II	
		Suivant l'invention	Procédé cédé sans mouvement	
5				
10				
	Teneur en eau (%)	0,0146	0,0119	0,0123
	Taux de dépôt (%)	0,52	0,51	0,51
	Insolubilité (%)	58,9	58,8	23,1
15	Valeur de fluidité (sec/100 g)	4,1	6,2	27
	Poids spécifique (g/cm <sup>3</sup> )	0,79	0,77	0,68
	Taux de formation de peluches (%)			
20				
	-CS	0,05	0,20	2,5
	-CS/R	0	0,1	9,5
25		Bien que des formes de réalisation préférées de l'invention aient été décrites en utilisant des termes spécifiques, cette description est donnée uniquement à titre d'illustration et il est entendu que des changements et modifications peuvent y être apportés sans se départir de l'esprit ou du cadre des revendications ci-après.		

8

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes qui consistent à préparer des torons coupés aplatis et, alors que ceux-ci sont imprégnés, les soumettre à un effet de roulage afin de les comprimer.

2. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'effet de roulage est exercé en soumettant une plaque supportant ces torons coupés à des vibrations.

3. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend également l'étape consistant à sécher les torons coupés et comprimés.

4. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend également les étapes consistant à acheminer les torons coupés et comprimés à une zone adjacente à une extrémité d'une plaque support vibrante ; transporter les torons coupés sous forme d'un lit fluide en direction d'une autre extrémité de cette plaque support tout en appliquant des vibrations à ces torons coupés, puis appliquer un gaz chaud à ce lit fluide de torons coupés par la face inférieure de ce lit de telle sorte que ce gaz chaud s'écoule à travers ce lit fluide pour sécher ainsi les torons coupés.

5. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend également l'étape consistant à appliquer un courant d'un gaz de refroidissement à ce lit fluide de torons coupés,

8

par la face inférieure de ce lit, dans une zone située en aval de celle où est appliqué le gaz chaud, ce gaz de refroidissement s'écoulant à travers ce lit fluide afin de refroidir les torons coupés.

5       6. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les torons coupés, imprégnés et aplatis sont acheminés à une zone en bout d'une plaque support vibrante, tandis qu'ils sont  
10      transportés vers une autre zone en bout ayant la forme d'un lit fluide, tout en appliquant des vibrations, l'effet de roulage étant exercé sur ces torons coupés au cours du transport.

15      7. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'un gaz chaud est appliqué au lit de torons coupés s'écoulant vers l'autre extrémité précitée de la plaque support et ce, par la face inférieure de ce lit de telle sorte qu'il passe  
20      à travers ce dernier et assure ainsi le séchage des torons coupés.

25      8. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'un gaz de refroidissement est appliqué à ce lit de torons coupés s'écoulant vers cette autre extrémité de la plaque support dans une zone située en aval de celle où est appliqué le gaz chaud et ce, par la face inférieure de ce lit de telle sorte que ce gaz de refroidissement s'écoule  
30      à travers ce dernier pour refroidir ainsi les torons coupés.

35      9. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le gaz chaud est acheminé à une zone du lit .

8

fluide qui est espacée, d'une distance prédéterminée et vers l'aval, du point où sont acheminés les torons coupés et imprégnés.

5 10. Procédé de fabrication de torons coupés et comprimés suivant l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le gaz chaud est acheminé à la zone du lit fluide des torons coupés qui est située près du point d'alimentation des torons coupés et imprégnés.

10 11. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité, caractérisé en ce qu'il comprend un appareil de roulage ayant une entrée pour recevoir les torons coupés et imprégnés, un élément de roulage exerçant un effet de roulage sur les torons coupés et imprégnés afin de comprimer ces derniers, de même qu'une sortie pour évacuer les torons coupés traités.

15 20 12. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 11, caractérisé en ce que l'élément de roulage comprend une plaque de sphéroïdisation conçue pour supporter les torons coupés acheminés, ainsi qu'un dispositif générateur de vibrations en vue de faire vibrer cette plaque de sphéroïdisation.

25 30 13. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant l'une quelconque des revendications 11 et 12, caractérisé en ce qu'il comprend également un élément de séchage conçu pour recevoir les torons coupés venant de l'élément de roulage, de même que pour sécher ces torons.

35 14. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 13, caractérisé en ce que l'élément de séchage comprend une enveloppe ayant, à une de ses



extrémités, une entrée pour les torons coupés et, à son autre extrémité, une sortie pour ces derniers ; une plaque perforée sur laquelle vient se déposer le lit fluide de torons coupés et qui est située pratiquement horizontalement dans l'enveloppe précitée entre les deux extrémités, cette plaque comportant plusieurs petites perforations, tandis qu'elle divise l'espace intérieur de l'enveloppe en au moins une chambre d'alimentation de gaz située en dessous de cette plaque perforée et une chambre d'évacuation de gaz située au-dessus de celle-ci ; un élément vibrant destiné à faire vibrer cette plaque perforée de telle sorte que les torons coupés acheminés par l'entrée précitée soient déplacés vers la sortie en subissant des vibrations ; un élément d'alimentation de gaz chaud en vue d'acheminer un gaz chaud dans la chambre d'alimentation de gaz de telle sorte que ce gaz chaud s'écoule vers le haut à travers les perforations pratiquées dans la plaque perforée, puis à travers le lit fluide de torons coupés ; de même qu'un élément d'évacuation de gaz par lequel ce gaz est évacué via cette chambre d'évacuation de gaz.

15. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend également une deuxième chambre d'alimentation de gaz située en dessous de la plaque perforée et sur le côté d'aval de la première chambre d'alimentation de gaz, vu dans le sens d'écoulement des torons coupés ; de même qu'un élément d'alimentation d'un gaz de refroidissement en vue d'acheminer un gaz de refroidissement dans cette deuxième chambre à gaz de telle sorte que ce gaz de refroidissement s'écoule vers le haut à travers les petites perforations pratiquées dans cette plaque, puis à travers le lit fluide de torons coupés.

8

16. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 11, caractérisé en ce que l'élément de roulage comprend une enveloppe ayant, à une de ses extrémités, une entrée destinée à recevoir les torons coupés et imprégnés et, à son autre extrémité, une sortie pour ces derniers ; une plaque perforée sur laquelle vient se déposer le lit de torons coupés et qui est disposée pratiquement horizontalement à l'intérieur de cette enveloppe entre les deux extrémités, cette plaque comportant plusieurs perforations, tandis qu'elle divise l'espace intérieur de l'enveloppe en au moins une chambre d'alimentation de gaz située en dessous de cette plaque perforée, et une chambre d'évacuation de gaz située au-dessus de cette plaque ; un élément vibrant destiné à faire vibrer cette plaque perforée de telle sorte que les torons coupés acheminés via l'entrée précitée, soient déplacés vers la sortie le long de cette plaque perforée en prenant la forme d'un lit fluide et tout en subissant des vibrations ; un élément d'alimentation de gaz chaud destiné à acheminer un gaz chaud dans la chambre d'alimentation de gaz de telle sorte que ce gaz chaud s'écoule vers le haut à travers les perforations pratiquées dans la plaque perforée, puis à travers le lit fluide de torons coupés ; de même qu'un élément d'évacuation de gaz en vue d'évacuer ce gaz via la chambre d'évacuation de gaz, les torons coupés étant ainsi soumis à un roulage et à une compression, puis à un séchage tandis qu'ils se déplacent le long de cette plaque perforée.

17. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend également une deuxième chambre d'alimentation de gaz disposée en dessous de cette plaque perforée et sur

8'

le côté d'aval de la première chambre d'alimentation de gaz, vu dans le sens d'écoulement des torons coupés ; de même qu'un élément d'alimentation d'un gaz de refroidissement en vue d'acheminer un gaz de refroidissement dans la deuxième chambre d'alimentation de gaz de telle sorte que ce gaz de refroidissement s'écoule vers le haut à travers les perforations de la plaque perforée, puis à travers le lit fluide de torons coupés.

10 18. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant l'une quelconque des revendications 16 et 17, caractérisé en ce que la plaque perforée sur laquelle vient se déposer le lit de torons coupés, comporte une zone non perforée située près de l'entrée, cette zone non perforée étant conçue pour exercer principalement l'effet de roulage sur les torons coupés et imprégnés se déplaçant à travers cette zone, comprimant ainsi ces torons coupés.

20 19. Appareil pour la fabrication de torons coupés et comprimés ayant une haute densité suivant l'une quelconque des revendications 16 et 17, caractérisé en ce que la plaque perforée comporte les perforations pratiquement sur toute l'étendue de sa zone, de sorte que les torons coupés et imprégnés qui y sont acheminés, sont séchés directement en subissant l'effet de roulage.

Bruxelles, le 27 octobre 1982.

P.Pon. Société : NITTO BOSEKI CO., LTD.

Pr. OFFICE PARETTE (FRED. MAES).

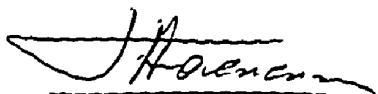
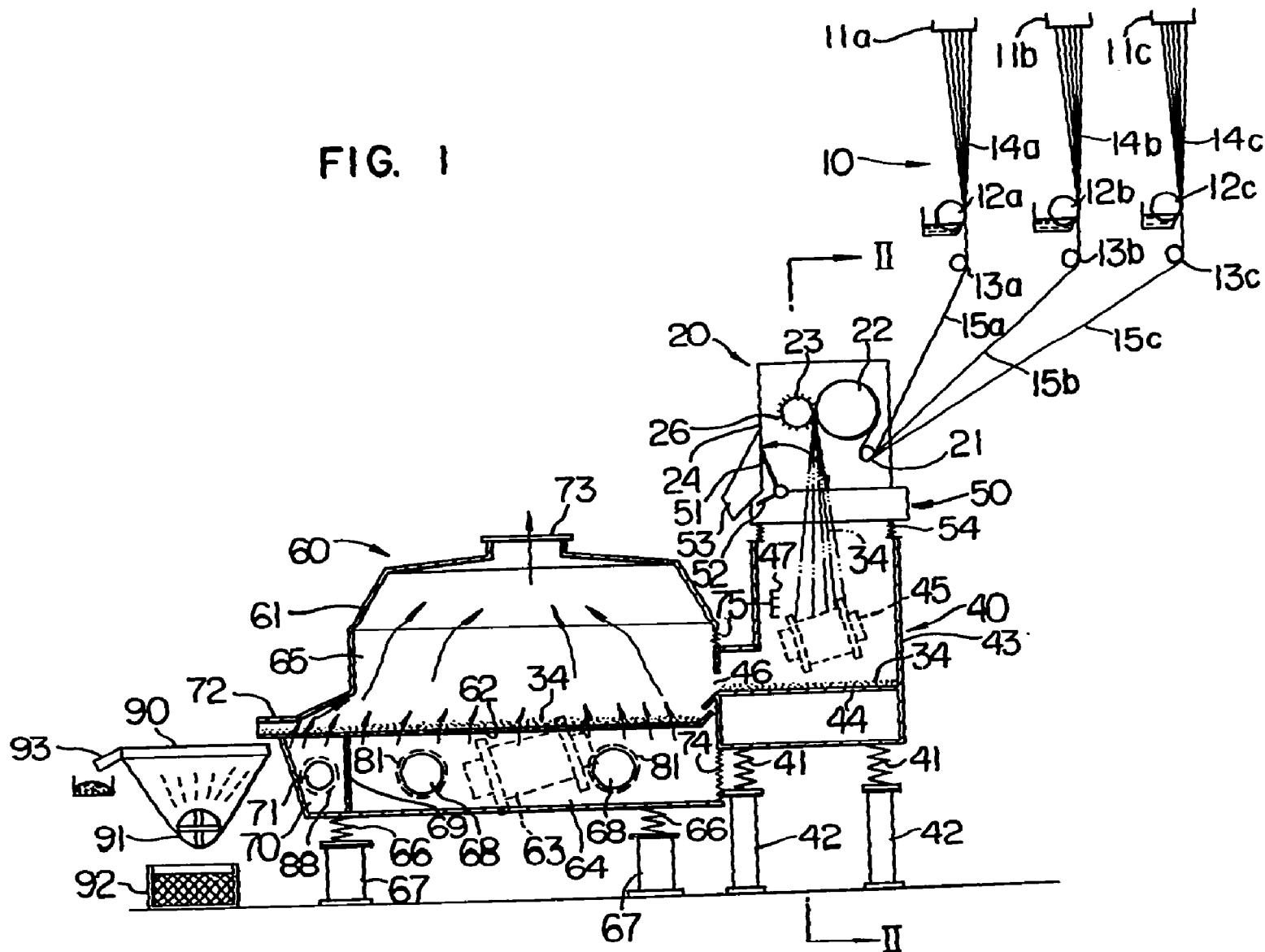


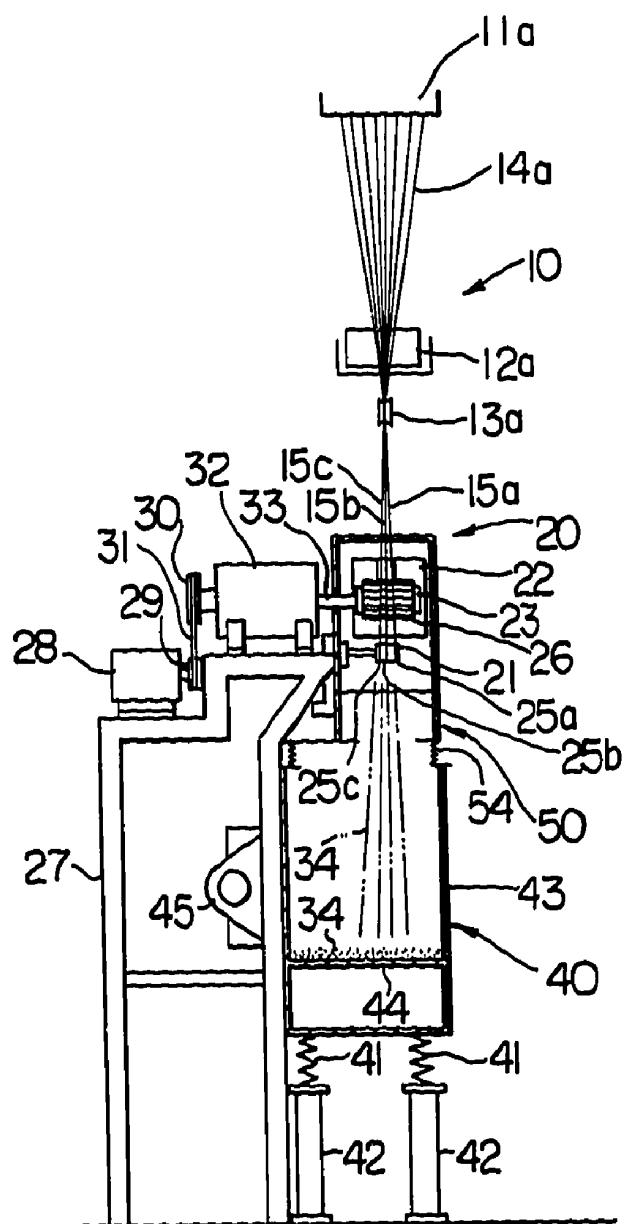
FIG. 1



Bruxelles, le 27 octobre 1982.  
P. Pou. Société : NITTO BOSEKI CO., LTD.  
Pr. Office PARETTE (FRED. MAES).

*H. Paerem*

FIG. 2



Bruxelles, le 27 octobre 1982.  
P.Pon. Société : NITTO BOSEKI CO., LTD.  
Pr. Office PARETTE (FRED. MAES).

FIG. 3

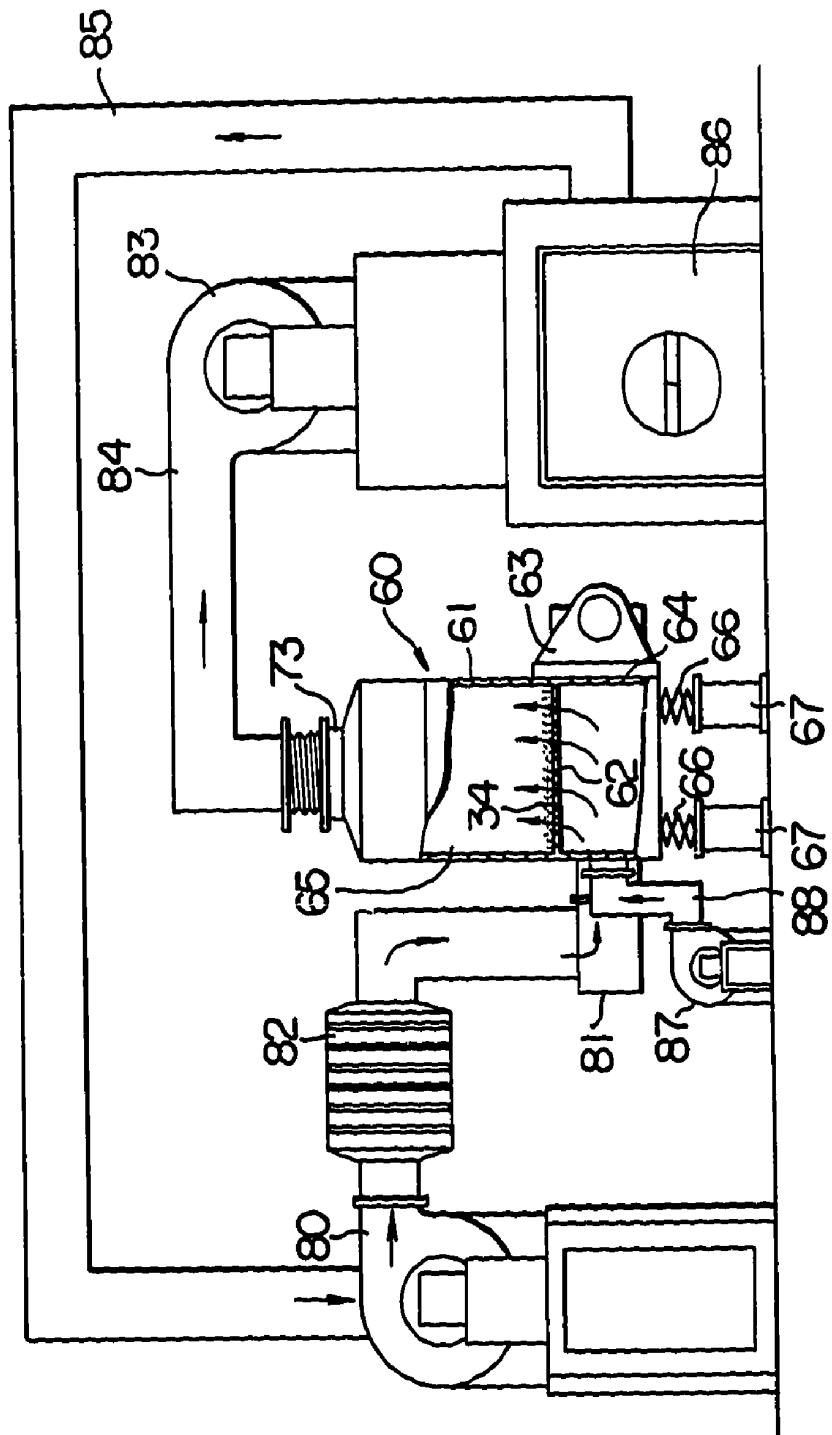
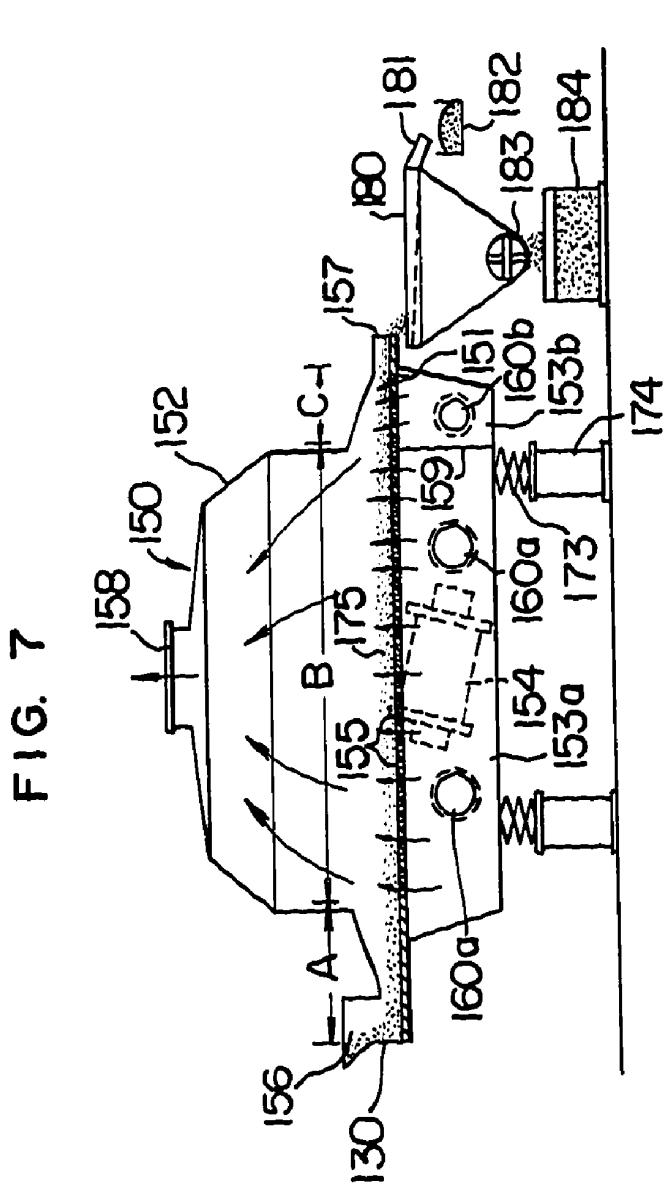
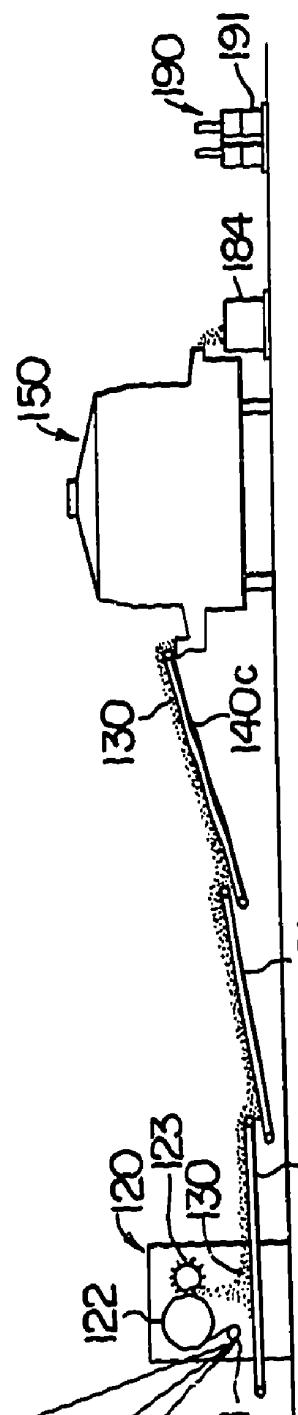


FIG. 4

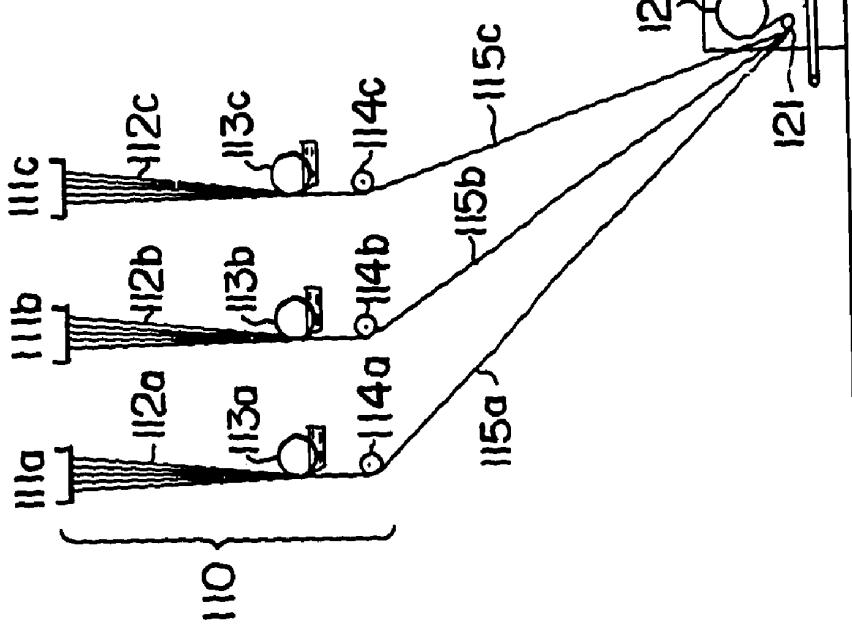
FIG. 5



7-5



६५८



Bruxelles, le 27 octobre 1982.  
P.Pon. Société : NITTO BOSEKI CO., LTD.  
Pr. Office PARETTE (FRED. MAES).

FIG. 8

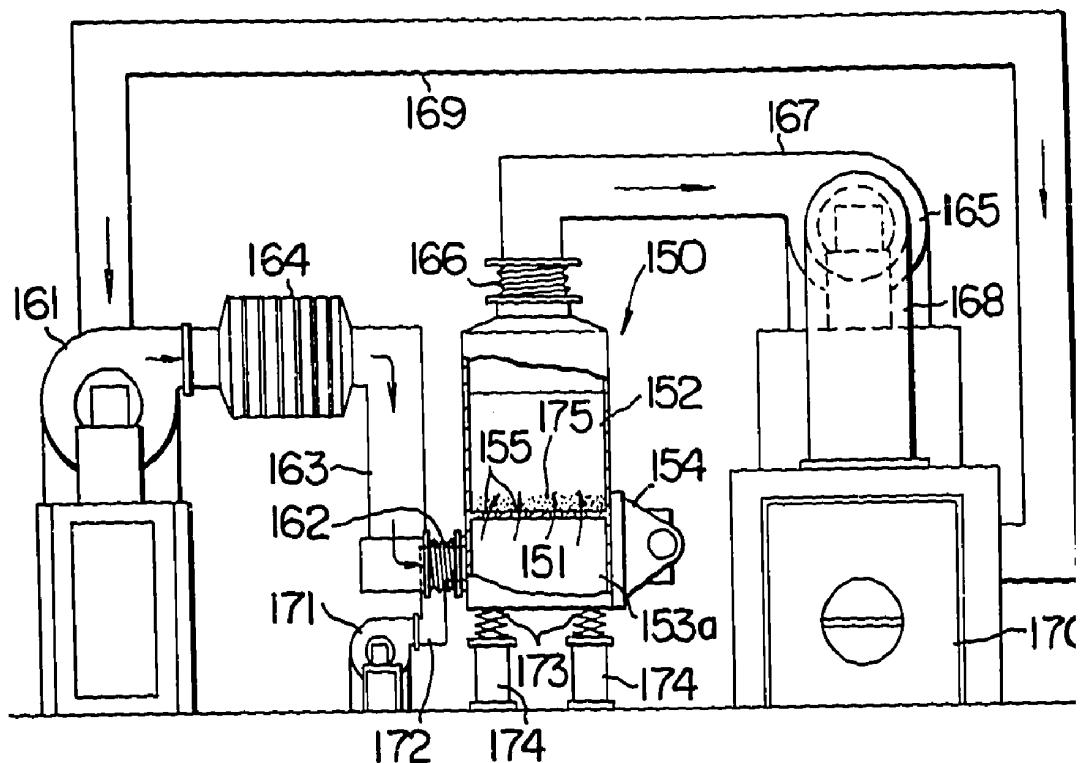
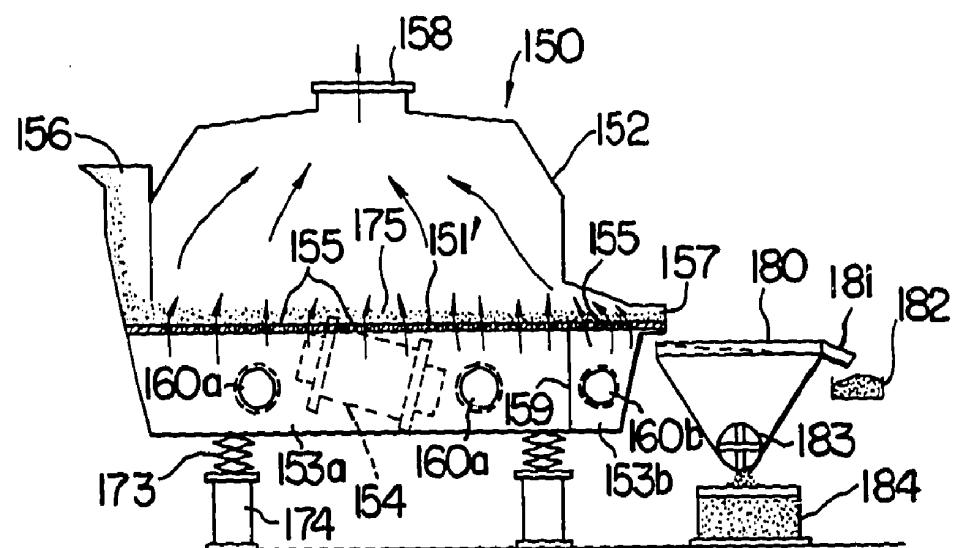


FIG. 9



Bruxelles, le 27 octobre 1982.  
P.Pon. Société : NITTO BOSEKI CO., LTD.  
Pr. Office PARETTE (FRED. MAES).

*J. Haenens*