



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

 (51) Int. Cl.<sup>3</sup>: C 03 B  
D 01 D

 37/06  
5/12

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



(12) FASCICULE DU BREVET A5

(11)

624 649

(21) Numéro de la demande: 8886/78

(22) Date de dépôt: 22.08.1978

(30) Priorité(s): 23.08.1977 FR 77 25693

(24) Brevet délivré le: 14.08.1981

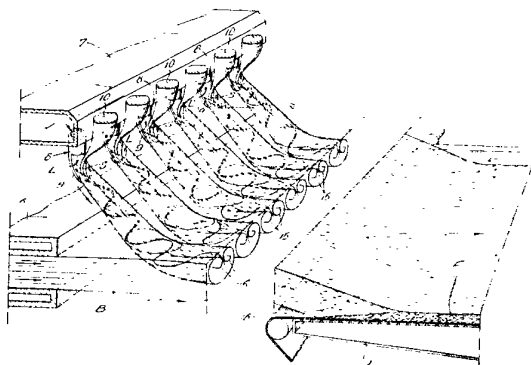
(45) Fascicule du brevet  
publié le: 14.08.1981(73) Titulaire(s):  
Saint-Gobain Industries, Neuilly-sur-Seine (FR)(72) Inventeur(s):  
Marcel Levecque, Saint-Gratien (FR)  
Jean A. Battigelli, Rantigny (FR)  
Dominique Plantard, Rantigny (FR)(74) Mandataire:  
Kirker & Cie, Genève

## (54) Procédé pour transformer en fibres une matière étirable au moyen de courants gazeux.

(57) Le procédé consiste à engendrer au moins un jet gazeux secondaire, à le dévier selon une trajectoire courbe et à le guider latéralement dans un organe déflecteur (8) qui comporte un élément en forme de gouttière (9) dont la concavité est tournée vers l'intérieur de la trajectoire du jet, et à amener un filet de matière étirable (S) vers le jet dans la région où celui-ci s'écoule dans l'organe déflecteur.

Dans une seconde étape, chaque jet dévié pénètre dans un courant gazeux principal (B) en formant une zone d'interaction dans laquelle la fibre partiellement étirée est introduite pour être soumise à un étirage supplémentaire.

Le procédé est utilisé notamment pour le fibrage du verre.



## REVENDECATIONS

1. Procédé pour transformer en fibres une matière étirable, au moyen de courants gazeux, caractérisé en ce qu'il consiste à établir au moins un jet gazeux, à le dévier selon une trajectoire courbe et à le guider latéralement, ce qui engendre une paire de tourbillons contrarotatifs prenant naissance le long des faces latérales de l'organe assurant la déviation du jet dans la zone de déviation, et à amener la matière sous forme d'un filet à l'état étirable vers la face concave de la trajectoire du jet dans les gaz induits par ce dernier.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le filet de matière est introduit dans une zone d'écoulement laminaire située entre les deux tourbillons contrarotatifs, dans leur partie amont.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on engendre un courant gazeux principal de plus grande largeur dont la trajectoire intersecte celle du jet dévié, le jet possédant une énergie cinétique par unité de volume supérieure à celle du courant principal pour y pénétrer et créer ainsi une zone d'interaction comprenant une paire de tourbillons contrarotatifs, le filet de matière étirable étant entraîné par le jet dévié dans la zone d'interaction.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le jet est dévié et guidé de sorte que les deux tourbillons engendrés dans le jet décrivent la totalité de sa section et possèdent un sens de rotation identique à celui des tourbillons de la zone d'interaction.

5. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'on effectue la déviation et le guidage latéral de chaque jet à distance de la limite du courant principal, chaque filet de matière amené dans la zone d'écoulement laminaire étant soumis à un étirage primaire dans le jet dévié et à un étirage supplémentaire dans la zone d'interaction avec le courant principal.

6. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on effectue la déviation et le guidage latéral de chaque jet à proximité de la limite du courant principal pour que les tourbillons engendrés dans le jet se continuent et se renforcent dans la zone d'interaction formée avec le courant principal.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la température du jet gazeux est voisine de la température ambiante.

8. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant une source d'alimentation en matière étirable munie d'au moins un orifice d'alimentation et un émetteur d'au moins un jet gazeux pourvu d'au moins un orifice d'émission, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un organe déflecteur (8) dans lequel le jet est introduit, et comportant un élément (9) courbe dont la concavité est tournée vers l'intérieur de la trajectoire du jet, l'orifice d'alimentation (13a) en matière étirable étant placé en regard de la face concave de l'élément courbe pour amener un filet de matière étirable vers le jet dans la région où celui-ci s'écoule dans l'organe déflecteur.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'élément courbe (9) de l'organe déflecteur a la forme d'une gouttière, dont la concavité est tournée vers l'axe de la gouttière.

10. Dispositif selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il comprend un générateur (6) engendrant un courant gazeux principal (B) de plus grande largeur dans une direction qui intersecte en aval de l'organe déflecteur la trajectoire du jet dévié par ce dernier.

11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'extrémité libre de l'élément déflecteur en forme de gouttière est disposée à distance de la limite du courant principal.

La présente invention est relative au procédé pour transformer en fibres une matière étirable au moyen de courants gazeux, en

particulier de matières minérales telles que du verre ou des compositions similaires qui sont amenées par chauffage à l'état fondu et de certaines matières organiques étirables telles que le polystyrène, le polypropylène, les polycarbonates et les polyamides.

5 Cependant, le dispositif étant plus particulièrement intéressant dans le cas de l'étirage du verre et des matières thermoplastiques similaires, la description se réfère, à titre d'exemple, à cette utilisation.

Certaines techniques mettant en œuvre des courants tourbillonnaires pour fabriquer des fibres par étirage de verre fondu sont déjà connues et décrites, par exemple dans la publication de brevet français N° 2223318. Celle-ci décrit un procédé utilisant la formation de paires de tourbillons contrarotatifs dans une zone d'interaction créée en dirigeant et en faisant pénétrer un jet gazeux secondaire ou jet porteur dans un courant gazeux principal de plus grande dimension, un filet de verre fondu étant amené dans cette zone d'interaction pour y être étiré. Dans le dispositif utilisé pour mettre en œuvre ce procédé, l'orifice d'alimentation en verre, qui dirige le filet de verre vers la zone d'interaction, est situé à la limite du courant principal ou pratiquement à cette limite. Cependant, il est aussi possible, comme décrit dans la demande de brevet française N° 75.04970, de placer l'orifice d'alimentation en verre à distance de la limite du courant principal et d'amener le filet de verre par gravité vers la zone d'interaction.

On a d'autre part envisagé de disposer à la fois les orifices d'alimentation en verre et les orifices d'émission de jets secondaires à distance de la limite du courant principal, les filets de verre étant alors amenés vers les jets, puis introduits dans les zones d'interaction correspondantes par action des jets. Les filets sont ainsi soumis à deux étapes d'étirage, l'une dans le jet secondaire et l'autre dans le courant principal. Cette disposition est décrite en particulier dans les demandes de brevets françaises N°s 76.03416 et 76.37884.

De plus, selon la demande N° 76.37884, on provoque dans le jet secondaire (ou jet porteur), qui amène le verre dans la zone d'interaction avec le courant principal, la formation d'une zone stable à écoulement laminaire située entre les tourbillons contrarotatifs d'une même paire de tourbillons formés avant pénétration dans le courant principal. Le filet de verre est amené vers cette zone laminaire, et il entre ensuite dans la région des tourbillons qui fusionnent ultérieurement vers l'aval du jet porteur avant que celui-ci n'atteigne le courant principal. Ainsi, la première étape d'étirage a lieu lorsque le filet de verre est entraîné dans les tourbillons du jet porteur et subit leur action, tandis que la deuxième étape, avantageuse mais parfois facultative, s'effectue dans la zone d'interaction formée avec le courant principal après entrée du jet porteur et du filet partiellement étiré.

Dans la demande en question, les tourbillons du jet porteur et la zone d'écoulement laminaire sont engendrés grâce à une perturbation du jet propre à chaque centre de fibrage, perturbation qui provoque en général sa déviation. On produit cette perturbation en interposant un organe déflecteur ou organe de guidage sur les trajectoires des jets, et il en résulte une déviation simultanée de ceux-ci, qui contribue à stabiliser l'introduction du verre et à régulariser le fonctionnement malgré l'espacement entre le courant principal et l'endroit où le verre est amené dans chaque jet porteur.

Le but de la présente invention est de stabiliser le filet de verre ou autre matière étirable par formation d'une zone d'écoulement laminaire située entre les tourbillons créés dans un écoulement gazeux et de prévoir des organes déflecteurs d'un type différent de celui de la demande citée, apportant divers avantages spécifiques particulièrement intéressants indiqués plus loin.

Le procédé selon la présente invention est caractérisé par la revendication 1.

Du fait de l'action combinée de la déviation du jet, de son guidage latéral par les parois du déflecteur en forme de gouttière et de l'induction des gaz ambiants, il se forme dans chaque jet une

zone centrale d'écoulement quasi laminaire située entre deux tourbillons, et le filet de matière étirable est amené dans la zone d'écoulement laminaire bordée par la paire de tourbillons et subit ainsi un étirage primaire dans le jet.

Bien que l'étirage obtenu avec l'écoulement brièvement décrit ci-dessus soit efficace pour produire certains types de fibres, on peut aussi utiliser le jet gazeux et son déflecteur associé en combinaison avec un courant gazeux principal, pour effectuer un étirage en deux étapes permettant d'obtenir des fibres très fines. Le courant principal est alors dirigé de façon à rencontrer le jet, dont l'énergie cinétique par unité de volume est supérieure à la sienne et dont la dimension, dans une direction transversale au courant principal, est inférieure à celle de ce dernier, de sorte que le jet pénètre dans le courant pour former ainsi une zone d'interaction. Celle-ci a été décrite dans la publication de brevet française N° 2223318; elle comprend deux tourbillons contrarotatifs qui permettent d'effectuer une seconde étape d'étirage.

Dans la demande de brevet FR N° 76.37884 déjà mentionnée ci-dessus, on engendre une série de jets transversalement espacés d'une distance suffisante pour que les jets successifs butent les uns contre les autres, au moins en aval du bord du déflecteur, de sorte que leur impact favorise le développement des paires de tourbillons contrarotatifs bordant les côtés opposés d'une zone d'écoulement quasi laminaire. Au contraire, selon l'invention, la paire de tourbillons bordant la zone d'écoulement quasi laminaire est engendrée sans impact mutuel de jets voisins et il n'est donc plus nécessaire de fixer un espacement particulier entre les jets.

Du fait de la formation des tourbillons dans la partie courbe du déflecteur et de la forme particulière de ce dernier, les deux tourbillons créés dans chaque jet ont le même sens de rotation que ceux engendrés dans la zone d'interaction du jet avec le courant principal. En conséquence, tout mouvement de rotation résiduel des tourbillons formés dans les jets renforcera les tourbillons de chaque zone d'interaction correspondante.

Le procédé et le dispositif brièvement décrits constituent des moyens efficaces de fibrer une matière étirable en soumettant chaque filet de matière à un étirage comprenant de préférence deux étapes sans qu'il se produise de fragmentation intermédiaire. Les divers objets et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la description suivante donnée à titre d'exemple qui se réfère aux dessins.

La fig. 1 est une vue en perspective schématique, partiellement coupée et interrompue, des principaux éléments d'un dispositif selon l'invention, comprenant plusieurs centres de fibrage.

La fig. 2 est une vue en perspective à plus grande échelle de l'un des jets, de l'organe de guidage et de l'écoulement formé, illustrant l'alimentation d'un filet de matière étirable vers l'écoulement du jet.

La fig. 3 est une section longitudinale en élévation à grande échelle des éléments d'un centre de fibrage, effectuée dans le plan commun au jet et à la source d'alimentation délivrant le filet de matière étirable, qui montre aussi une partie du générateur de courant principal et représente en particulier certaines dimensions à prendre en considération pour établir les conditions de fonctionnement.

La fig. 4 est une vue transversale en élévation selon la ligne 4-4 de la fig. 3.

La fig. 5 est une section horizontale selon la ligne 5-5 de la fig. 3 sur un téton d'alimentation en matière étirable montrant aussi certaines dimensions à considérer.

Comme précisé précédemment, la technique de la présente invention étant particulièrement adaptée à l'étirage du verre et de matières thermoplastiques similaires, la description suivante se référera à l'utilisation du verre.

La vue d'ensemble de la fig. 1 représente une installation mettant en œuvre six centres de fibrage. On a indiqué en 6 un générateur émettant un courant principal B, constitué par exemple d'une tuyère associée à un brûleur, ce qui permet d'engendrer un cou-

rant gazeux principal chaud formé de produits de combustion. Le courant principal a une largeur, ou dimension transversale, supérieure à celle de la rangée de jets décrits ci-dessous.

Une nourrice 7 alimentant les jets en gaz, par exemple en air comprimé, est située à distance du générateur de courant principal et comporte une paroi munie d'une série d'orifices dont chacun est équipé d'un organe déflecteur 8. Comme le montre aussi la fig. 2, chaque organe déflecteur 8 est avantageusement formé d'un tube coudé de rayon de courbure constant, dont une extrémité est fixée à l'orifice correspondant de la nourrice; le rayon de courbure du tube peut cependant être variable. La partie située à l'intérieur du coude et représentant, par exemple, environ la moitié du tube, a été enlevée. L'organe déflecteur comporte ainsi un élément en forme de gouttière 9 constituant la partie extérieure du coude et présentant donc une courbure dont la concavité est tournée vers son axe.

On associe à chaque organe déflecteur, un bulbe de verre ou cône 10 provenant d'une source d'alimentation adéquate schématisée sur les fig. 3, 4, 5, sous la forme d'une filière 11 ayant de préférence une largeur suffisante pour couvrir la série de jets. Cette filière est munie d'une série de tétons d'alimentation en verre, ayant chacun un orifice doseur 12 qui débouche sur un réservoir d'alimentation 13 dont le bord constitue l'orifice d'alimentation 13a.

On voit donc que chaque centre de fibrage comprend un organe d'émission du jet associé à un téton d'alimentation en verre, qui coopèrent de plus avec le courant principal, chacun des centres de fibrage fonctionnant de manière à produire un filament unique.

Le processus mis en œuvre à chaque centre de fibrage est représenté sur la fig. 2, qui illustre ce qui se produit au moment de l'émission de chaque jet. Du fait de la courbure de l'organe déflecteur du jet, du confinement et du guidage des faces latérales de ce jet dans l'élément en forme de gouttière 9, des tourbillons 14 se développent le long des parois opposées de cette gouttière concave. Le sens de rotation de ces tourbillons a été représenté par des flèches. Les sommets des tourbillons 14 sont situés sur les parois latérales de la gouttière concave et, vers l'aval du jet, les tourbillons s'agrandissent, puis fusionnent progressivement avec la portion intermédiaire L d'écoulement quasi laminaire. La zone d'écoulement quasi laminaire du jet est accompagnée par un appel important d'air induit que l'on a schématisé par des flèches; cette induction d'air tend à étirer le bulbe 10 en un filet de verre et à entraîner ce dernier dans le jet et plus précisément dans la zone d'écoulement laminaire située entre les tourbillons 14.

Sur la fig. 2, la zone représentée en arraché en aval de la référence numérique 14 montre que les tourbillons fusionnent progressivement vers l'aval du jet en devenant de moins en moins distincts, comme schématisé par les lignes pointillées.

L'amenée du filet de verre dans la zone d'écoulement laminaire située entre les tourbillons du jet est repérée sur la fig. 2 par la lettre S. Le filet est ensuite entraîné par l'action des tourbillons et est en fait soumis à un étirage primaire dans le jet et en particulier dans la zone située entre les tourbillons d'une même paire, ce qui réduit progressivement sa section pour former un filament. Le fait d'amener le filet de verre S dans la zone d'écoulement quasi laminaire présente divers avantages; il permet en particulier d'éviter la fragmentation du filet de verre en raison de l'absence de turbulence dans la zone où le verre est introduit, favorisant ainsi la fabrication de filaments ou de fibres d'une longueur importante. De plus, les courants d'air induits au voisinage de la zone d'écoulement laminaire tendent à entraîner automatiquement le filet de verre dans la région médiane située entre les tourbillons, et ce processus est suffisamment important pour compenser automatiquement les défauts d'alignement de l'orifice d'alimentation en verre par rapport aux jets. Comme le montrent les flèches, l'induction d'air se poursuit vers l'aval le long du parcours du jet.

Bien que l'étirage du filet de verre effectué dans le jet puisse être suffisant pour produire des fibres utilisables pour certaines applications, on préfère effectuer un étirage complémentaire en employant un courant gazeux principal, pour soumettre ainsi les fibres à deux étapes d'étirage.

Comme on le voit sur la fig. 1, la seconde étape d'étirage résulte de ce que chaque jet, dirigé obliquement vers le courant principal, rencontre celui-ci et y pénètre en créant une zone d'interaction. La seconde étape d'étirage se produit dans cette zone d'interaction, décrite en particulier dans la publication de brevet FR N° 2223318 et dans les demandes de brevets mentionnées précédemment.

La comparaison des fig. 1 et 2 montre aussi que les deux tourbillons formés dans chaque jet ont le même sens de rotation que la paire de tourbillons engendrée par suite de la pénétration du jet dans le courant principal.

Pour qu'il y ait pénétration, le jet doit posséder une énergie cinétique par unité de volume supérieure à celle du courant principal. De plus sa section, ou au moins la dimension de sa section dans une direction transversale au courant principal, doit être inférieure à celle de ce dernier. Ces rapports de dimension et d'énergie cinétique doivent exister en particulier au niveau de la zone de pénétration du jet dans le courant principal en conséquence, puisque l'écoulement est constitué à cet endroit des tourbillons fusionnés 14a et de l'air induit, il est nécessaire d'utiliser des jets possédant à leur naissance, c'est-à-dire à la sortie des orifices de la nourrice 7, une énergie cinétique encore plus grande.

En pénétrant dans le courant principal, chaque écoulement issu d'un jet y provoque la formation d'une paire de tourbillons schématisée en 15 qui, dans une même paire, sont eux aussi contrarotatifs dans le sens indiqué sur la fig. 1. A chaque centre de fibrage, le filet partiellement étiré ou filament se trouve ainsi soumis à une force d'étirage supplémentaire sous l'influence des courants de hautes vitesses constituant les tourbillons 15, ce qui permet d'effectuer la seconde étape d'étirage et de produire une fibre fine.

Les fibres ainsi produites aux divers centres de fibrage d'une telle installation sont rassemblés, par exemple, sur un dispositif perforé de réception de fibres tel qu'un convoyeur 16 qui se déplace au-dessus d'une ou plusieurs chambres d'aspiration 17, ce qui permet de recueillir les fibres sous la forme d'un matelas ou d'un mât F sur la bande mobile du convoyeur.

On peut bien entendu pulvériser sur les fibres, par exemple dans la région où la fig. 1 a été coupée, un liant adéquat tel qu'un liant résineux; le matelas de fibres imprégnées est ensuite amené vers une station de traitement telle qu'un four pour polymériser le liant.

Comme déjà précisé, le jet doit posséder une énergie cinétique par unité de volume supérieure à celle du courant principal, quelle que soit la température des gaz. Il est possible d'utiliser, par exemple, des alimentations en gaz reliées à des brûleurs, de sorte que le courant principal et le jet se trouvent tous deux à des températures élevées et possèdent donc des masses spécifiques faibles; dans ce cas, on emploiera un jet de vitesse supérieure à celle du courant principal pour obtenir le rapport d'énergie cinétique désiré. Ce rapport peut aussi être atteint en utilisant pour le jet un gaz à température relativement basse et donc de masse spécifique élevée, par exemple de l'air comprimé à température ambiante, tandis que le courant principal est constitué de produits de combustion à température élevée et, dans ce cas, la vitesse du jet pourra être plus basse que précédemment et même avoir une valeur inférieure à celle du courant principal. Cette caractéristique conduira cependant au résultat souhaité, c'est-à-dire à un jet possédant une énergie cinétique par unité de volume supérieure à celle du courant principal de sorte qu'il pénètre dans ce dernier et crée par conséquent la zone d'interaction désirée.

Les fig. 3, 4 et 5 indiquent les relations entre les trois éléments principaux d'un centre de fibrage, à savoir le générateur de cou-

rant principal, l'émetteur de jet et la source d'alimentation en matière étirable. Y sont reportés des symboles identifiant divers paramètres et en particulier certaines dimensions et certains angles auxquels se réfèrent les tableaux qui donnent à la fois les domaines appropriés de variation des dimensions et des angles et les valeurs préférées.

Tableau I: Filière et têtes d'alimentation en matière étirable

| Symbole        | Valeur préférée (mm) | Plage  |
|----------------|----------------------|--------|
| d <sub>T</sub> | 2                    | 1 — 5  |
| l <sub>T</sub> | 1                    | 1 — 5  |
| l <sub>R</sub> | 5                    | 0 — 10 |
| d <sub>R</sub> | 2                    | 1 — 5  |
| D <sub>R</sub> | 5                    | 1 — 10 |

Tableau II: Emission du jet

| Symbole        | Valeur préférée (mm, degrés) | Plage   |
|----------------|------------------------------|---------|
| d <sub>J</sub> | 2                            | 0,5 — 4 |
| l <sub>J</sub> | 3                            | 1 — 15  |
| Y <sub>J</sub> | 5                            | 1,0 —   |
| α <sub>D</sub> | 45°                          | 20 — 90 |
| R <sub>D</sub> | 2,5                          | 2 — 3   |
| d <sub>J</sub> |                              |         |

Tableau III: Courant principal

| Symbole        | Valeur préférée (mm) | Plage  |
|----------------|----------------------|--------|
| l <sub>B</sub> | 10                   | 5 — 20 |

Tableau IV: Positions relatives des divers éléments

| Symbole         | Valeur préférée (mm, degrés) | Plage       |
|-----------------|------------------------------|-------------|
| α <sub>JB</sub> | 45                           | 20 — 90     |
| X <sub>BJ</sub> | — 5                          | + 10 — — 20 |
| X <sub>JF</sub> | 5                            | 1 — 8       |
| Z <sub>JF</sub> | 5                            | 0 — 15      |
| Z <sub>JB</sub> | 20                           | 15 — 35     |
| Z <sub>DB</sub> | 16                           | 0 — 30      |
| l <sub>D</sub>  | 2                            | 1 — 3       |
| d <sub>J</sub>  |                              |             |

En ce qui concerne le symbole X<sub>BJ</sub>, les valeurs négatives correspondent au cas représenté sur la fig. 3, dans lequel la sortie de la tuyère émettant le courant principal se trouve située en amont de l'orifice d'émission du jet secondaire par rapport à la direction de propagation du courant principal.

D'autre part, à propos de la dimension Z<sub>DB</sub>, on remarque que la valeur nulle est prévue, ce qui correspond à une position du bord inférieur du déflecteur à la limite du courant principal; et les tourbillons du jet se continuent et se renforcent dans la zone d'interaction créée avec le courant principal, et on obtient ainsi une meilleure continuité des actions d'étirage du jet et du courant.

Le nombre de centres de fibrage peut atteindre 150 mais, dans une installation normale de fibrage du verre ou d'une matière

thermoplastique similaire, une filière adéquate comprendra par exemple 70 tétons d'alimentation.

L'orifice d'alimentation en matière étirable peut être isolé, amenant la matière vers un jet qui s'écoule dans un organe déflecteur, ou être formé par une fente d'alimentation associée à une rangée de jets, ou encore être formé par une série d'orifices. La rangée d'orifices peut en effet être remplacée par une fente disposée transversalement au courant principal en aval d'une rangée de jets et d'organes déflecteurs associés, la matière issue de la fente étant alors divisée en une série de cônes et de filets sous l'influence des jets et des courants d'air induits, chaque filet étant ensuite entraîné dans la zone d'écoulement laminaire du jet correspondant.

Il convient de signaler aussi que les conditions de marche varieront en fonction de divers facteurs, par exemple selon les caractéristiques de la matière à fibrer. Comme indiqué plus haut, le procédé peut s'appliquer à une large gamme de matières étables. La température de la filière ou de la source d'alimentation variera, bien entendu, selon la matière particulière à fibrer et, dans le cas du verre ou d'autres matières thermoplastiques inorganiques, en général dans une gamme de températures pouvant se situer entre 1400 et 1800°C environ. Avec une composition de verre de type courant, la température de la filière est voisine de 1480°C.

Le débit unitaire peut varier entre 20 et 150 kg/trou/24 h, 50 à 80 kg/trou/24 h étant des valeurs typiques.

Certaines valeurs relatives au jet et au courant principal ont aussi de l'importance, comme indiqué dans les tableaux dans lesquels on utilise les symboles suivants:

p = pression  
T = Température  
V = Vitesse  
ρ = masse volumique

Tableau V: Emission du jet

| Symbole                                           | Valeur préférée | Plage     |
|---------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| p <sub>J</sub> (bar)                              | 2,5             | 1 — 50    |
| T <sub>J</sub> (°C)                               | 20              | 10 — 1100 |
| V <sub>J</sub> (m/s)                              | 300             | 200 — 900 |
| ρ <sub>J</sub> V <sub>J</sub> <sup>2</sup> (bars) | 2,1             | 0,8 — 40  |

Tableau VI: Courant principal

| Symbole                                           | Valeur préférée | Plage       |
|---------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| p <sub>B</sub> (mbars)                            | 95              | 30 — 250    |
| T <sub>B</sub> (°C)                               | 1450            | 1350 — 1800 |
| V <sub>B</sub> (m/s)                              | 320             | 200 — 550   |
| ρ <sub>B</sub> V <sub>B</sub> <sup>2</sup> (bars) | 0,2             | 0,06 — 0,5  |

Lorsque l'on met en œuvre à la fois le jet et le courant principal, le jet possède une largeur et, de préférence, une section transversale inférieures à celle du courant principal comme précisé précédemment, et il doit pénétrer dans ce dernier pour créer une zone d'interaction dans laquelle a lieu la seconde étape d'étirage. Dans ce but, le jet doit avoir une énergie cinétique par unité de volume supérieure à celle du courant principal dans la région où ils coopèrent; un rapport particulièrement approprié de ces énergies cinétiques par unité de volume se situant aux environs de 10/1, soit:

$$\frac{\rho_J V_J^2}{\rho_B V_B^2} \approx 10$$

En plus de certains avantages existant déjà dans les demandes antérieures, la technique du présent procédé offre quelques avantages très spécifiques qui sont intéressants pour le fibrage de matériaux très divers, et en particulier de compositions minérales thermoplastiques telles que le verre ou d'autres matières similaires. Il permet ainsi d'atteindre une bonne stabilité de l'introduction du verre et, par suite, du cône de verre, malgré un espacement notable entre les principaux éléments et plus précisément l'espacement entre la source d'alimentation en verre, l'émetteur de jet et le générateur de courant principal. Or, la séparation de ces éléments permet de maintenir la température désirée pour chacun d'entre eux avec la précision voulue pour obtenir un fibrage efficace et régulier.

Le procédé décrit permet aussi de former des paires de tourbillons très stables dans l'écoulement du jet, stabilité due en particulier au fait que les sommets des tourbillons sont situés à l'intérieur du déflecteur dans la partie courbe en forme de gouttière, et sont ainsi fixés dans une position stable. Il en résulte une grande stabilité de l'alimentation en matière étirable. L'utilisation d'un déflecteur semblable à une gouttière, propre à chaque jet, permet de former des tourbillons dans chaque écoulement indépendamment des jets adjacents, ce qui présente l'avantage d'autoriser à choisir n'importe quel espacement entre jets.

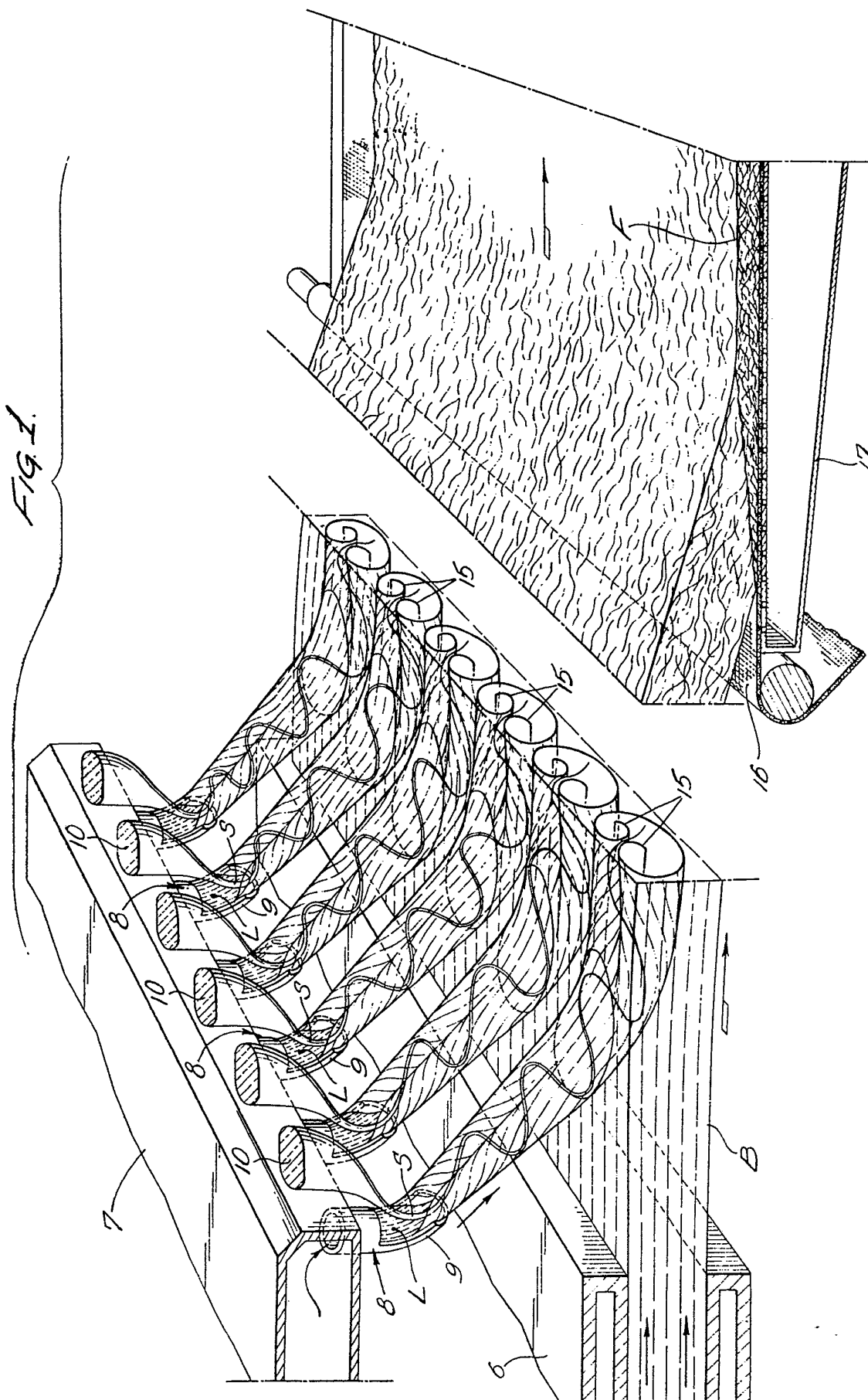


FIG. 2.

