

Mise en service d'une installation de filage de fibres bicomposantes

Des fibres bicomposantes – pour encore plus de fonctionnalités

L'Empa a mis en service il y a peu une installation de filage qui permet de produire des fibres fonctionnelles à partir de deux polymères thermoplastiques différents. Ces fibres sont utilisées pour le développement de produits aux propriétés nouvelles et inconnues jusqu'ici.

L'installation de filage de fibres bicomposantes mise en service au début du mois de juin est une installation pilote utilisée pour la recherche et le développement. Elle n'est pas seulement utilisée par l'Empa pour ses propres travaux mais aussi mise à disposition de partenaires de l'industrie et des sciences dans des projets de coopération. Cette installation est intéressante par sa taille. Alors que dans la recherche fondamentale on travaille avec des quantités de polymère de l'ordre du gramme, à l'échelle industrielle on parle plutôt en milliers de tonnes. L'installation de recherche installée à l'Empa à St-Gall par la firme allemande Fourné Polymertechnik GmbH est dimensionnée pour une production de l'ordre de quelques kilogrammes. Elle permet ainsi d'obtenir avec peu de matériau des résultats qui sont transposables de manière fiable à l'échelle de la production industrielle. Lors de son inauguration le 9 juin, de nombreux représentants de l'industrie suisse et internationale ont aussi manifesté un vif intérêt pour les nombreuses possibilités de cette installation.

Spider produit des fibres aux propriétés bien définies

Spider (Spinning - development – research), tel est le nom attribué à cette installation de filage, produit des fibres formées de deux polymères différents. Ces polymères sont disposés soit côte à côte ou sont disposés pour former une structure âme-peau. Ces fibres peuvent être rondes, angulaires, pleines ou creuses. Ce type de fibres bicomposantes est aujourd'hui d'un usage courant dans l'industrie textile. Les polymères les plus fréquemment utilisés sont les quatre polymères thermoplastiques que sont le polyamide (PA), le polyester (PET), le polyéthylène (PE) et le polypropylène (PP).

Cette nouvelle installation peut aussi servir au filage de matériaux thermoplastiques moins usuels tels que p. ex. des polymères produits par des techniques biotechnologiques («biopolymères»). Le nombre de possibilités de combinaisons inexplorées est considérable. Spider permet de produire des fibres à l'échelle du laboratoire et de faire varier leur composition et leur forme relativement simplement, alors que cela n'est pas économiquement rentable sur les installations industrielles. Les nombreuses possibilités de caractérisation auxquelles l'Empa est en mesure de procéder permettent d'obtenir des indications scientifiquement fiables sur les propriétés de ces nouveaux types de fibres.

Des techniques spéciales, telles que par exemple les revêtements plasma, permettent d'obtenir des structures de fibres complexes et de procéder à des modifications ciblées de la surface des fibres pour en modifier les propriétés chimiques et physiques, telles que l'hydrophilie, la résistance à la traction, la rétractibilité et l'élasticité. Il est encore possible d'inclure des nanoparticules sur la peau des fibres pour obtenir une fonctionnalité bien définie.

Nouvelles perspectives pour les fibres bicomposantes

La recherche travaille au développement de fibres aux propriétés bien définies pour leur utilisation dans des matériaux textiles fonctionnels ou «intelligents», que ce soit dans le domaine de l'habillement, pour les textiles techniques ou médicaux ou encore les matériaux composites. Par leur fonctionnalité, ces textiles d'un type nouveau, pourraient permettre une libération contrôlée de médicament sur les pansements médicaux, l'amortissement des chocs sur les vêtements de protection, le contrôle de la température sur les vêtements de pompier ou de sport, ou aussi une variation de la couleur des tissus en fonction des conditions météorologiques. Suivant leur destination, ces textiles pourraient être biocompatibles, biodégradables, hydrophobes ou au contraire hydrophiles, ignifuges ou anti-odeurs.

L'application de polymères aux propriétés particulières et par là coûteux sur une âme en polymère standard semble être une solution prometteuse qui permettrait une économie des ressources et des coûts.

Une vision qui ouvre des perspectives intéressantes est la création de fibres possédant des propriétés photovoltaïques. Capables de transformer la lumière en courant électrique, ces fibres viendraient intégrer une usine électrique miniature dans un complet veston. Des développements futurs auxquels la nouvelle installation de filage de fibres bicomposantes de l'Empa pourrait fort bien contribuer.

L'installation de filage

Elle se compose de deux machines de formage des polymères thermoplastiques (extrudeuses) qui opèrent la fusion du granulat de polymère et l'homogénéisent. Des pompes assurent un dosage exact du polymère et déterminent la finesse de la fibre suivant la vitesse d'étirement et d'enroulage. La filière, une plaque avec un nombre définis de trous de diamètre bien précis détermine le nombre et le diamètre des fils. Dans l'unité de soufflage, le flux d'air règle le processus de durcissement et de refroidissement. L'enrouleuse étireuse permet d'opérer un étirage et un traitement thermique ultérieur des fibres et d'influencer de manière ciblée leurs caractéristiques mécaniques.

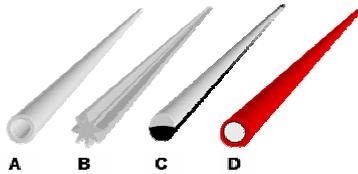
Contact

Dr Jörn Lübben, tél. 071 274 72 94, joern.luebben@empa.ch

Marcel Halbeisen, tél.el. 071 274 78 67, marcel.halbeisen@empa.ch

Rédaction

Rémy Nideröst, remigius.nideroest@empa.ch



Types de fibres

A: fibre creuse, **B:** fibres profilée stelliforme, **C:** fibre bicomposante côte-à-côte, **D:** fibre bicomposante à structure âme-peau



Des hôtes intéressés lors de l'inauguration de l'installation de filage de fibres bicomposantes à St-Gall

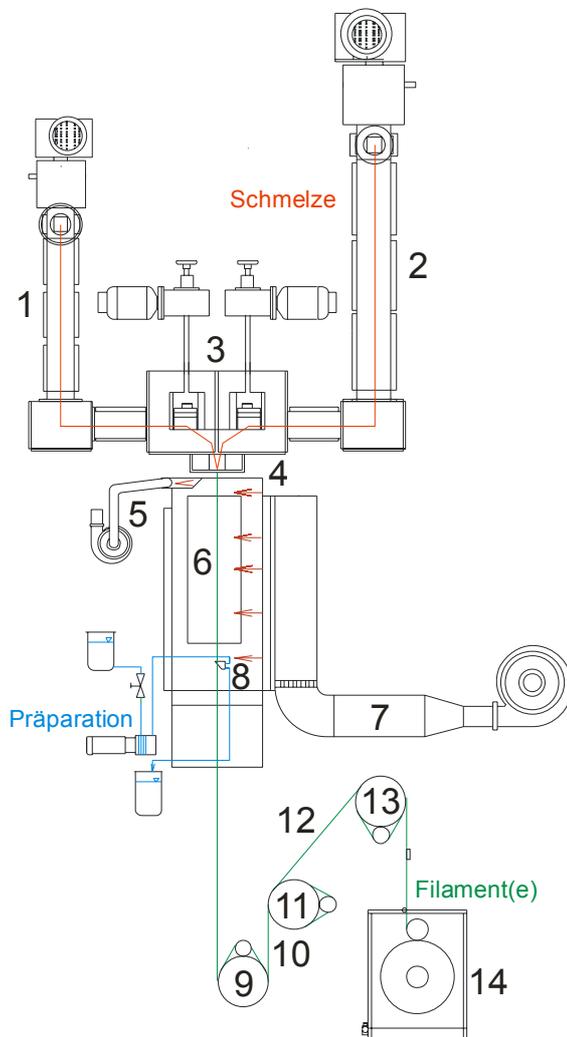


Détail de l'installation. A gauche gaine de soufflage et à droite étireuse-bobineuse



Filière multifilaments

Le polymère liquide sort de la filière à des températures pouvant aller jusqu'à 300 °C et une pression pouvant atteindre 100 bar, ce qui permet de filer de nombreux types de fibres bicomposantes.



1. Extrudeuse de peau EX13-25D
2. Extrudeuse d'âme EX18-25D
3. Pompe de filage
4. Unité de filage
5. Aspiration des monomères
6. Gaine de soufflage
7. Amenée d'air (refroidi par eau)
8. Tige de prélèvement
9. 1ère galette (chauffée)
10. 1ère zone d'étirage
11. 2e galette (chauffée)
12. 2e zone d'étirage
13. 3e galette (chauffée)
14. Enrouleuse

Schéma de principe de l'installation de filage de fibres bicomposantes



La nouvelle installation de filage
En haut: réservoirs de produit, extrudeuses et têtes de filage
En bas: Gaine de soufflage et étireuse-enrouleuse

Les photos peuvent être obtenues sous forme digitale auprès de: remigius.nideroest@empa.ch