

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 732 897**

②1 N° d'enregistrement national : **95 04611**

⑤1 Int Cl<sup>®</sup> : A 62 C 3/16, 2/06

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②2 Date de dépôt : 11.04.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 18.10.96 Bulletin 96/42.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : MECANIQUE APPLICATION  
TISSUS MECATISS SOCIETE ANONYME — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BUREAU JACQUES PIERRE.

⑦3 Titulaire(s) :

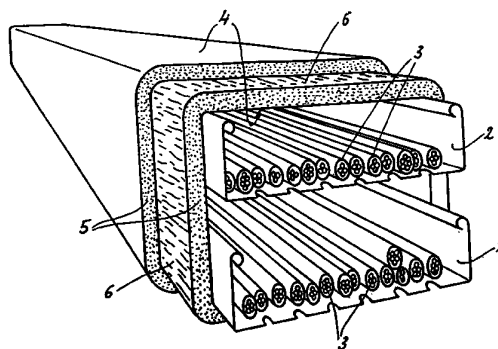
⑦4 Mandataire : GERMAIN ET MAUREAU.

⑤4 DISPOSITIF SOUPLE AYANT DES PROPRIETES COUPE-FEU.

⑤7 Dispositif du type comprenant un complexe d'éléments fibreux et/ou textiles et/ou en forme de grille.

Selon l'invention, à l'intérieur de l'un au moins des éléments (5) constitutifs du complexe sont insérées des particules sèches de produits contenant des molécules qui sont stables chimiquement et physiquement aux températures ambiantes, et qui génèrent une réaction endothermique lors d'une élévation de température.

Application à la protection de chemins de câbles.



**FR 2 732 897 - A1**



La présente invention a pour objet un dispositif souple ayant des propriétés coupe-feu.

Ce dispositif vise à assurer la protection d'éléments, de dispositifs ou d'appareils contre la propagation de la chaleur en cas  
5 d'incendies.

Ce dispositif est destiné par exemple à assurer une protection de câbles électriques dans un chemin de câbles, en cas d'élévation de chaleur due par exemple à un incendie. Il est en effet essentiel, dans de nombreuses installations, de pouvoir protéger les câbles électriques et  
10 autres câbles de commande au cours d'un incendie, dans la mesure où ceux-ci sont reliés à des systèmes fondamentaux de sécurité.

Le dispositif selon l'invention est un dispositif souple, afin de pouvoir épouser le mieux possible les zones à protéger. Ce dispositif comporte plusieurs composants, notamment au moins une couche  
15 d'éléments fibreux constituée par exemple par de la laine de céramique, éventuellement au moins un tissu de protection, avec assemblage des différents composants par de la colle ou un mastic intermédiaire.

Les dispositifs connus peuvent incorporer des molécules d'eau qui, en se vaporisant sous l'action de la chaleur, absorbent de l'énergie et  
20 retardent la propagation de l'élévation de température depuis la face du dispositif tournée du côté du feu vers la face froide de celui-ci.

Toutefois, dans les dispositifs traditionnels, les propriétés coupe-feu ne sont pas stables dans le temps, en raison notamment de la déshydratation naturelle du dispositif, liée à l'environnement, notamment  
25 l'ambiance chaude de certains locaux ou installations, tels que les réacteurs nucléaires, les chaudières ou les raffineries. Dans ces conditions, il se produit une perte progressive en eau du dispositif de protection, limitant l'efficacité de celui-ci.

Actuellement, les substrats, tels que les fibres de céramique,  
30 sont obtenus par fusion à très haute température, de l'ordre de 2000 à 2300°C, ce qui interdit la présence naturelle d'eau sous quelque forme que ce soit.

Le brevet français 2 701 850, au nom de la Demanderesse, concerne un dispositif de ce type, dans lequel l'assemblage des différents  
35 éléments, tels qu'éléments fibreux et/ou textiles, est réalisé à l'aide d'une colle réfractaire comportant des composants et/ou additifs actifs contenant

de l'eau liée chimiquement, et stables aux températures inférieures à 80 °C. L'avantage de la mise en oeuvre d'eau liée chimiquement est que les molécules d'eau ne sont pas libres, et ne peuvent de ce fait s'évaporer sous l'action d'une élévation normale de température, la seule possibilité  
5 d'évaporation se produisant lors d'une élévation importante de température s'accompagnant d'une décomposition des molécules contenant l'eau liée chimiquement.

Cette solution est tout à fait intéressante, car elle assure une bonne stabilité du dispositif coupe-feu lors du vieillissement de celui-ci.

10 Toutefois, la colle contient également de l'eau qui n'est pas liée chimiquement et qui, pour sa part, va s'évaporer au fur et à mesure du vieillissement du produit.

Le but de l'invention est de fournir un dispositif souple ayant des propriétés coupe-feu, qui possède une épaisseur réduite, et dont la  
15 stabilité dans le temps est encore meilleure.

A cet effet, le dispositif qu'elle concerne, du type comprenant un complexe d'éléments fibreux et/ou textiles et/ou en forme de grille, est caractérisé en ce qu'à l'intérieur de l'un au moins des éléments constitutifs du complexe sont insérées des particules sèches de produits contenant  
20 des molécules qui sont stables chimiquement et physiquement aux températures ambiantes, et qui génèrent une réaction endothermique lors d'une élévation de température.

Les molécules générant une réaction endothermique sont dispersées dans la masse de l'un au moins des éléments constitutifs du  
25 complexe, sans avoir été au préalable placées dans une solution aqueuse. Ces molécules se présentent sous la forme d'une poudre, dont les particules sont placées directement dans l'un au moins des éléments constitutifs du complexe, sans être associées à un support aqueux, qui se déshydrate en vieillissant. La stabilité du dispositif est donc garantie, sans  
30 aucune perte d'efficacité dans le temps.

Avantageusement, ce dispositif comprend plusieurs types de molécules générant une réaction endothermique, assurant la rétention d'eau à différents niveaux de températures, jusqu'à des températures supérieures à 200°C.

35 Cette caractéristique permet de bénéficier de réactions endothermiques à différentes températures, ce qui favorise un retardement

de la transmission de chaleur de la face chaude vers la face froide du dispositif.

Différentes insertions des molécules générant une réaction endothermique à l'intérieur du complexe sont possibles.

5            Suivant une première possibilité, les molécules générant une réaction endothermique sont disposées entre les différentes couches d'éléments constitutifs du complexe.

            Suivant une autre possibilité, dans le cas d'un élément textile ou en forme de grille, les molécules générant une réaction endothermique  
10 sont insérées dans les ouvertures correspondant aux mailles de l'élément.

            Suivant une possibilité avantageuse, dans le cas d'un élément constitué par une nappe de fibres, les molécules générant une réaction endothermique sont insérées dans l'épaisseur de la nappe, entre les fibres.

            Afin d'obtenir une bonne répartition des molécules générant  
15 une réaction endothermique, celles-ci sont insérées dans l'épaisseur de la nappe par une technique d'aiguilletage.

            L'aiguilletage d'une nappe de fibres, par exemple de fibres de céramique, permet également de réduire l'épaisseur de cette nappe, ce qui constitue un avantage, dans la mesure où le dispositif est destiné à  
20 envelopper des éléments de forme complexe, n'autorisant pas une épaisseur de matière trop importante. Suivant une possibilité, dans le cas où il comporte plusieurs nappes de fibres superposées, l'opération d'aiguilletage est réalisée en même temps à travers les différentes nappes de fibres.

25            Suivant une première forme d'exécution, les molécules générant une réaction endothermique contiennent de l'eau liée chimiquement.

            Avantageusement, les molécules contenant de l'eau liée chimiquement sont choisies parmi les hydrates d'oxydes métalliques ou  
30 métalloïdes, tels que l'alumine hydratée  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ .

            Suivant une autre forme d'exécution, les molécules générant une réaction endothermique sont constituées par des métaux lourds, tels que plomb ou mercure.

            Selon une autre caractéristique de l'invention, certains au  
35 moins des éléments constitutifs du complexe sont assemblés par une colle réfractaire contenant elle-même des molécules d'eau liée chimiquement.

Il est à noter que la quantité de colle utilisée pour l'assemblage de plusieurs éléments constitutifs du complexe peut être inférieure à celle mise en oeuvre dans le brevet 2 701 850, tout en bénéficiant d'une meilleure stabilité dans le temps et de propriétés coupe-feu supérieures.

5 De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de ce dispositif :

Figure 1 est une vue en perspective, partiellement arrachée,  
10 d'un dispositif selon l'invention appliqué à la protection d'un chemin de câbles ;

Figure 2 est une vue schématique en coupe d'une nappe d'éléments fibreux ;

Figure 3 est une vue en perspective représentant le traitement  
15 d'une nappe d'éléments fibreux en vue de l'insertion dans celle-ci de molécules générant une réaction endothermique ;

Figure 4 est une vue d'un diagramme représentant l'évolution de la température du côté de la face froide, de trois dispositifs coupe-feu, dont l'autre face est soumise à une même élévation de température.

20 La figure 1 représente deux chemins de câbles 2, servant chacun au guidage et au support d'un certain nombre de câbles 3. Ces deux chemins de câbles, superposés, sont entourés par un dispositif de protection coupe-feu, susceptibles de résister pendant 1 H 30 mn à un incendie, sans atteinte des câbles. Ce dispositif comporte des faces  
25 intérieure et extérieure revêtues par un tissu 4. Ce tissu est, par exemple, un tissu de verre dont les faces extérieures ont reçu une enduction de silicone.

Entre les deux faces intérieure et extérieure de revêtement sont disposées deux couches 5 d'éléments fibreux. Chaque couche d'éléments  
30 fibreux est constituée, par exemple, par des fibres artificielles solubles et amorphes de silicate alcalino-terreux. L'épaisseur de chaque couche 5 est de l'ordre de 35 à 40 mm, et sa densité est voisine de 130 kg par m<sup>3</sup>.

Les différentes couches d'éléments fibreux 5 et de tissu 4 sont assemblées les unes aux autres par une colle réfractaire 6 comportant des  
35 éléments contenant de l'eau liée chimiquement, stables aux températures

inférieures à 80°C. Cette colle possède une tenue jusqu'à environ 1300°C.

Suivant la caractéristique essentielle de l'invention, chaque couche 5 d'éléments fibreux contient, dans son épaisseur, des molécules 7 stables aux températures inférieures à environ 80°C, comportant de l'eau liée chimiquement, choisies parmi les hydrates d'oxyde métallique.

La figure 3 représente une couche 5 d'éléments fibreux lors de l'exécution de l'insertion des particules 7, par une technique d'aiguilletage, à l'aide d'un cadre 8 animé d'un mouvement alternatif et équipé d'une série d'aiguilles 9.

La figure 4 représente l'évolution de la température du côté de la face froide de trois dispositifs coupe-feu soumis à un même échauffement. Les trois courbes ont été établies en tenant compte de la norme ISO834.

La courbe A représente l'évolution de la température en fonction du temps, dans le cas de deux nappes fibreuses, telles que les nappes 5 définies précédemment, simplement posées l'une sur l'autre, sans collage.

La courbe B représente l'évolution de la température en fonction du temps, dans le cas où les deux mêmes nappes sont collées par une colle comportant des éléments contenant de l'eau liée chimiquement.

La courbe C représente l'évolution de la température en fonction du temps, dans le cas où les deux nappes contiennent, réparties dans leur épaisseur, des molécules 7, comportant de l'eau liée chimiquement, les deux couches 5 ayant alors une épaisseur égale aux trois quarts de l'épaisseur des couches de celles mises en oeuvre pour l'établissement de la courbe B, et étant collées l'une à l'autre à l'aide d'une colle identique à celle utilisée précédemment mais dont la quantité est diminuée par moitié. Malgré la diminution de cette quantité de colle et la diminution d'épaisseur des couches de matières fibreuses, les performances sont sensiblement améliorées puisque la tenue au feu est beaucoup plus longue.

Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante en fournissant un dispositif souple ayant des propriétés coupe-feu, de structure simple, dont les

performances sont élevées, et dont la stabilité dans le temps est excellente.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de ce dispositif, décrite ci-dessus à titre d'exemple, elle en embrasse au contraire toutes les variantes. C'est ainsi notamment que le nombre de couches d'éléments fibreux pourrait être différent, que le complexe pourrait contenir d'autres molécules générant une réaction endothermique, telles que du mercure ou du plomb, que les molécules générant une réaction endothermique pourraient être placées directement entre deux couches d'éléments, que le dispositif pourrait ne pas comporter de tissu de protection, ou bien pourrait comporter d'autres éléments intermédiaires, tels qu'un élément à structure en forme de grille, sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif souple ayant des propriétés coupe-feu, du type comprenant un complexe d'éléments fibreux et/ou textiles et/ou en forme de grille, caractérisé en ce qu'à l'intérieur de l'un au moins des éléments  
5 (5) constitutifs du complexe sont insérées des particules sèches de produits contenant des molécules qui sont stables chimiquement et physiquement aux températures ambiantes, et qui génèrent une réaction endothermique lors d'une élévation de température.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il  
10 comprend plusieurs types de molécules générant une réaction endothermique à différents niveaux de températures, jusqu'à des températures supérieures à 200°C.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les molécules générant une réaction endothermique  
15 sont disposées entre les différentes couches d'éléments constitutifs du complexe.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que, dans le cas d'un élément textile ou en forme de grille, les molécules générant une réaction endothermique sont insérées  
20 dans les ouvertures correspondant aux mailles de l'élément.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que, dans le cas d'un élément constitué par une nappe  
(5) de fibres, les molécules (7) générant une réaction endothermique sont insérées dans l'épaisseur de la nappe, entre les fibres.

25 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les molécules (7) générant une réaction endothermique sont insérées dans l'épaisseur de la nappe par une technique d'aiguilletage (8, 9).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, dans le cas où il comporte plusieurs nappes de fibres superposées,  
30 l'opération d'aiguilletage est réalisée en même temps à travers les différentes nappes de fibres.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les molécules générant une réaction endothermique contiennent de l'eau liée chimiquement.

35 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les molécules contenant de l'eau liée chimiquement sont choisies parmi les

hydrates d'oxydes métalliques ou métalloïdes, tels que l'alumine hydratée  $\text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{H}_2\text{O}$ .

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les molécules générant une réaction endothermique  
5 sont constituées par des métaux lourds, tels que plomb ou mercure.

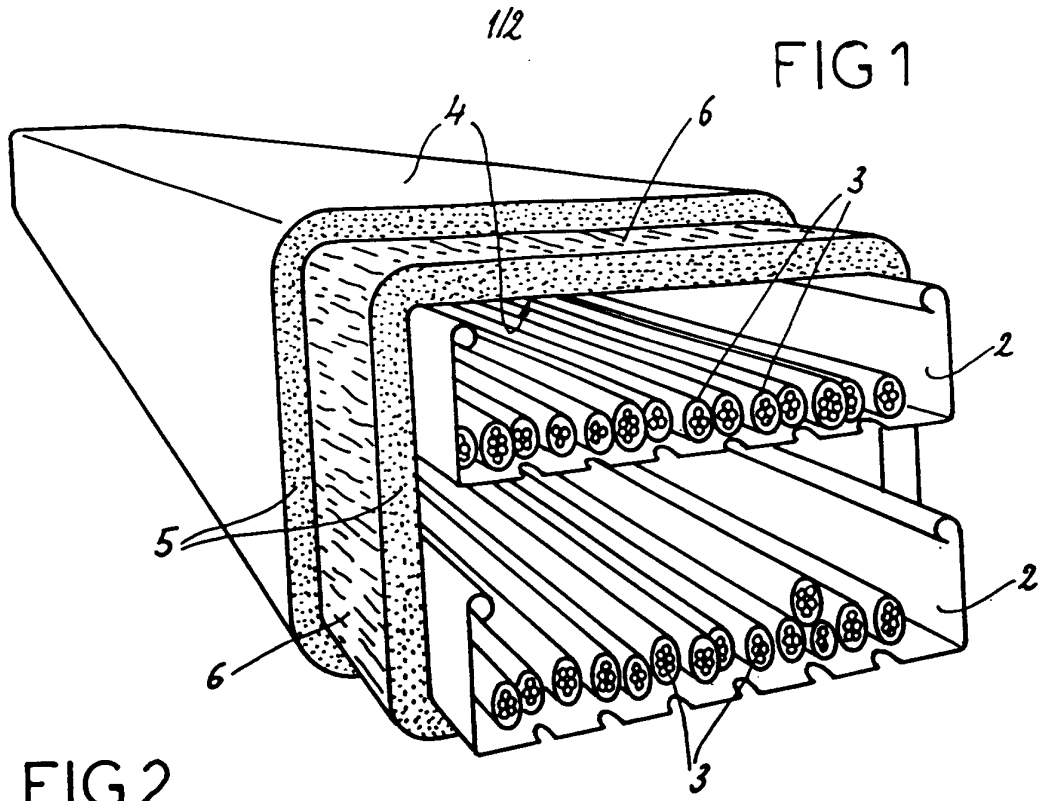
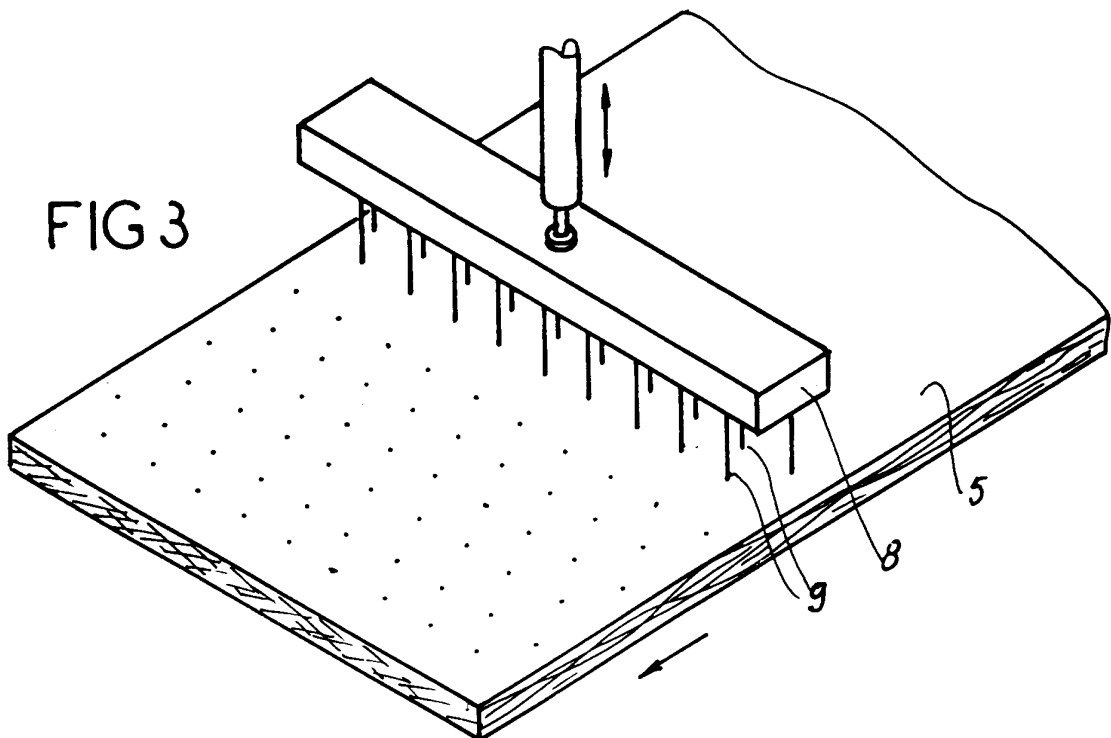
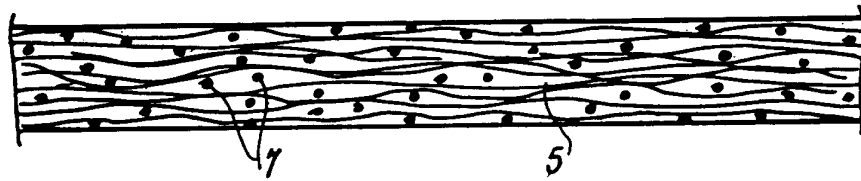
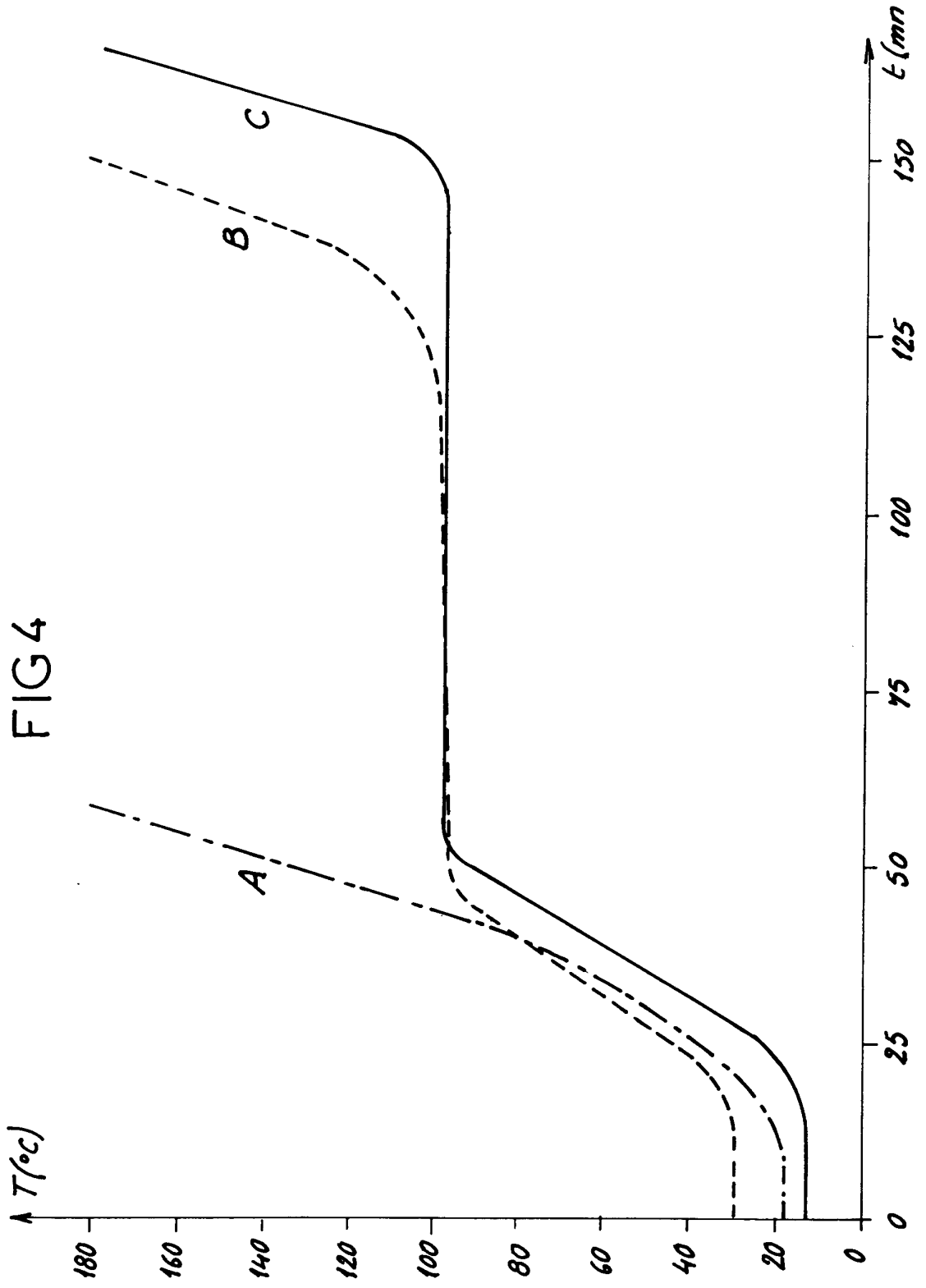


FIG 2





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X,D	FR-A-2 701 850 (NECANIQUE APPLICATION TISSUS MECATISS)	1-4,8,9
A	* le document en entier * ---	5,6
X	WO-A-93 22814 (B & K (SOUTHERN) LTD) * page 7, ligne 17 - page 13, ligne 8 * ---	1-4,8,9
X	EP-A-0 102 570 (T.S.I. INC) * page 6, ligne 15 - page 14, ligne 12 * ---	1-4,8,9
A	EP-A-0 225 107 (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) * colonne 4, ligne 29 - colonne 8, ligne 15 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A62C H02G E04B E03B E06B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
19 Décembre 1995		Triantaphillou, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant		

1