

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.12.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.06.01 Bulletin 01/24.

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) : CONTE Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : CHOCHOY LUDOVIC, BAILLIEU HELENE, BACHELET JACQUES et FOSCARIN LUCIEN.

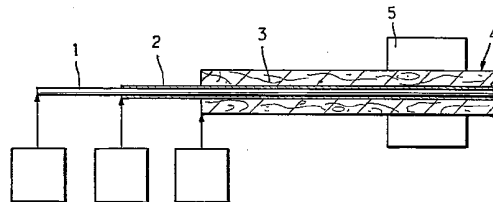
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : BEAU DE LOMENIE.

54 PROCEDE DE FABRICATION PAR TRI-EXTRUSION D'UN CRAYON A ECRIRE OU A COLORIER ET CRAYON A ECRIRE OU A COLORIER COMPORTANT UNE COUCHE INTERMEDIAIRE DE PROTECTION.

57 Le procédé de fabrication en continu de crayons à écrire ou à colorier consiste à co-extruder une première matière thermoplastique chargée, dénommée matière mine, et autour de celle-ci une couche intermédiaire dite de protection dans une matière thermoplastique exempte d'agent d'expansion et une seconde matière thermoplastique contenant un agent d'expansion, dénommé matière bois, et à refroidir lesdites matières thermoplastiques co-extrudées. Selon l'invention la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection est déterminée en sorte de rester déformable pendant le retrait de la matière mine, lors du refroidissement.

Le crayon (1) est constitué par la superposition d'une âme (1) en une première matière thermoplastique chargée dénommée matière mine, d'une couche de protection (2) d'une matière thermoplastique non-expansée et d'une couche (3) d'une deuxième matière thermoplastique expansée dénommée matière bois. Selon l'invention, la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection (2) a un point de solidification qui est inférieur à celui de la matière thermoplastique constitutive de la matière mine (1).



**PROCEDE DE FABRICATION PAR TRI-EXTRUSION D'UN CRAYON A
ECRIRE OU A COLORIER ET CRAYON A ECRIRE OU A COLORIER
COMPORTANT UNE COUCHE INTERMEDIAIRE DE PROTECTION**

La présente invention concerne un procédé pour la fabrication en continu d'un
5 crayon à écrire ou à colorier , par extrusion simultanée de matières
thermoplastiques constituant successivement d'une part la mine et d'autre part la
matière qui entoure la mine, dénommée matière bois dans la suite du présent texte
par analogie avec la composition des crayons traditionnels, dans lesquels cette
matière est en bois . Elle concerne plus particulièrement un procédé par tri-
10 extrusion de matières thermoplastiques selon lequel une couche intermédiaire de
protection est co-extrudée entre la mine et la matière bois. Elle concerne également
un crayon à écrire ou à colorier , susceptible d'être obtenu par le procédé de
l'invention.

La fabrication en continu d'un crayon à écrire ou à colorier par co-extrusion
15 de matières thermoplastiques constituant la matière mine , une couche
intermédiaire de protection et la matière bois est déjà connue par le document
EP.O.505.262. Dans ce document la couche intermédiaire de protection est dans
une matière thermoplastique non-expansée, compatible avec la matière mine et la
matière bois et ayant une température de fusion qui est égale ou supérieure à la fois
20 à la température de fusion de la matière mine et à celle de la matière bois. Cette
sélection particulière de la matière thermoplastique constitutive de la couche
intermédiaire de protection a pour but d'éviter des défauts dus à la présence de
bulles sur la périphérie extérieure de la matière mine , qui ont été constatés lors de
la fabrication de crayons par bi-extrusion mettant en oeuvre un agent d'expansion
25 dans la matière bois. Du fait de sa température de fusion, la matière
thermoplastique constitutive de la couche de protection est moins fluide que les
matières mine et bois . De ce fait elle ne se déforme pas sous l'effet des bulles
dégagées en surface de la matière bois et constitue une barrière de protection pour
la matière mine.

30 Le problème que cherche à résoudre la présente invention est d'un autre
ordre. Il concerne également la fabrication en continu par co-extrusion d'un crayon

à écrire ou à colorier à partir de matières thermoplastiques. Il a été en effet constaté la présence d'un autre type de défaut , à savoir des fissurations de la mine, entraînant des casses fréquentes notamment lors de la taille du crayon.

Le but que s'est fixé le demandeur est de proposer un procédé de fabrication
5 qui pallie l'inconvénient précité , évitant l'apparition de telles fissurations .

Ce but est parfaitement atteint par le procédé de l'invention. Il s'agit d'un procédé de fabrication en continu de crayons à écrire ou à colorier qui consiste à co-extruder une première matière thermoplastique chargée, dénommée matière mine, et autour de celle-ci une couche intermédiaire dite de protection dans une
10 matière thermoplastique exempte d'agent d'expansion et une seconde matière thermoplastique contenant un agent d'expansion, dénommé matière bois , et à refroidir lesdites matières thermoplastiques co-extrudées.

De manière caractéristique selon l'invention, la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection est déterminée en sorte de rester
15 déformable pendant le retrait de la matière mine , lors du refroidissement.

Des constatations qu'a pu faire le demandeur , il est ressorti que les fissurations apparaissent principalement lorsqu'ont été mises en oeuvre pour la matière mine des matières thermoplastiques à fort coefficient de dilatation engendrant , lors du refroidissement, des retraits importants longitudinaux et
20 transversaux. Il s'agit en particulier des matières mines mises en oeuvre dans la fabrication de crayons à mine tendre.

De préférence , la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection est choisie pour que son point de solidification soit inférieur au point de solidification de la matière thermoplastique constitutive de la matière mine.

25 Ainsi, lors du refroidissement des matières extrudées, éventuellement d'ailleurs après les coupes transversales de celles-ci donnant lieu aux crayons unitaires, la matière mine va se solidifier en premier par rapport à la couche de protection, car son point de solidification (c'est-à-dire la température à partir de laquelle la matière thermoplastique qui était à l'état plastique ou fondu commence
30 à se solidifier) est supérieur à celui de la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection. Le retrait de la matière mine qui intervient lors de la

solidification va se dérouler alors que la matière mine se trouve entourée par la couche de protection qui n'est pas encore solidifiée mais qui se trouve dans un état déformable. Cette couche de protection , par sa déformabilité et sa souplesse, permet à la matière mine de se libérer de ses contraintes internes et donc de se rétracter sans qu'apparaissent des fissurations. La solidification proprement dite de la couche de protection intervient ultérieurement.

De préférence l'écart entre les points de solidification de la matière mine et de la couche de protection est de l'ordre de 10 à 20°C.

De préférence pour abaisser le point de solidification de la couche de protection , on met en oeuvre comme additif soit un thermoplastique élastomère soit un copolymère éthyl-vinyl-acétate (EVA).

C'est un autre objet de l'invention que de revendiquer un crayon à écrire ou à colorier , qui est susceptible d'être obtenu par le procédé de fabrication précité.

De manière connue , ce crayon est constitué par la superposition d'une âme en une première matière thermoplastique chargée dénommée matière mine , d'une couche de protection d'une matière thermoplastique non-expansée et d'une couche d'une deuxième matière thermoplastique expansée dénommée matière bois. De manière caractéristique , la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection a un point de solidification qui est inférieur à celui de la matière thermoplastique constitutive de la matière mine.

Avantageusement la couche de protection contient un thermoplastique élastomère ou un copolymère éthyl-vinyl-acétate (EVA).

De préférence la couche de protection comporte , comme matière thermoplastique , un polymère styrénique. Par exemple la couche de protection comporte de 70 à 95% d'un composé styrénique et de 5 à 30% d'un thermoplastique élastomère ou d'un copolymère éthyl-vinyl-acétate.

Il est également possible de mettre en oeuvre , comme matière thermoplastique constitutive de la couche de protection , une matière qui ne se solidifie pas après le refroidissement mais qui étant déformable à chaud reste souple. Il peut s'agir notamment d'une matière thermoplastique élastomère.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui

va être faite d'une version du procédé de fabrication d'un crayon à écrire ou à colorier par tri-extrusion de matières thermoplastiques et du crayon à trois couches successives ainsi obtenu , illustré par le dessin annexé dans lequel :

- La figure 1 est une représentation sous forme d'un diagramme des étapes de la tri-extrusion, et
- La figure 2 est une vue en perspective du crayon à couche de protection souple selon l'invention.

Les techniques de poly-extrusion sont bien connues de l'homme du métier. Les matériels mis en oeuvre sont par exemple du type de celui décrit dans le document FR.2.O99.248 pour la bi-extrusion, appliquée à la fabrication en continu de crayons à écrire. De ce fait , on s'est contenté de schématiser sur la figure 1 une tri-extrusion de trois couches de matières thermoplastiques respectivement une âme centrale , une couche intermédiaire et une couche extérieure.

Dans le cadre de la présente invention, l'âme centrale constitue la matière mine 1, la couche intermédiaire constitue la couche de protection 2 et la couche extérieure constitue la matière bois 3 d'un crayon 4 fabriqué en continu.

La composition des matières thermoplastiques est déterminée pour que chaque élément correspondant ait les propriétés que l'on attend : l'ensemble du crayon doit avoir une bonne taillabilité et une densité proche de celle du crayon traditionnel en bois. S'agissant de la matière mine, celle-ci doit comporter des charges pour l'écriture et être facilement transférable sur le support d'écriture ou de coloriage pour avoir un bon pouvoir couvrant. Les composants correspondants sont par exemple choisis parmi ceux décrits dans le document FR.1.588.294.

S'agissant de la matière bois, pour obtenir la densité recherchée, celle-ci contient un agent expansant par exemple l'azo-dicarbonamide. S'agissant de la couche de protection 2 , qui est exempte d'agent expansant, elle doit être compatible avec d'une part la matière mine 1 et la matière bois 2 en sorte d'assurer la bonne tenue de la mine dans le crayon. La matière constitutive de la couche de protection est choisie pour avoir un point de solidification qui est inférieur , voire nettement inférieur, à celui de la matière thermoplastique constitutive de la mine.

Le point de solidification est aussi couramment dénommé point de ramollissement . C'est la température (ou la zone de température) à partir de laquelle la matière à l'état plastique ou fondu commence à se solidifier. C'est aussi la température (ou la zone de température) à partir de laquelle la matière thermoplastique à l'état solide commence à se ramollir. Elle est aussi appelée point VICAT.

Lors du refroidissement du crayon 4, constitué par les trois couches co-extrudées 1, 2,3, la matière mine 1 se solidifie plus rapidement que la couche de protection. C'est lors de cette solidification qu'intervient le phénomène de retrait qui développe dans la matière mine des contraintes internes , contraintes qui sont fonction de la composition de la matière mine et de son diamètre. Conformément à l'invention, la solidification de la matière mine intervient alors que la couche de protection n'ayant pas encore commencé à se solidifier, est encore dans un état déformable (pâteux ou en tout état de cause souple). De ce fait la matière constitutive de la couche de protection va accompagner , en se déformant, le retrait de la matière mine , ce qui évite l'apparition ultérieure des fissurations.

C'est lors de la fabrication de crayons à écrire ou à colorier à mine douce que l'on remarque le plus l'apparition de telles fissurations dans la mine. Selon les constatations du demandeur , les mines douces ont un coefficient de dilatation plus élevé , ce qui entraîne un phénomène de retrait plus important. Selon le concept de la présente invention , la couche de protection a pour fonction de compenser la différence de coefficient de retrait entre les matières thermoplastiques constitutives de la matière mine d'une part et de la matière bois d'autre part, tout en réalisant la liaison mécanique entre ces deux matières , une fois que la solidification intégrale du crayon est intervenue. Il importe en effet que subsiste une liaison mécanique entre la mine et le reste du crayon.

Plus la structure de la mine est douce , plus ses performances mécaniques diminuent , en particulier la rupture à la flexion. Pour compenser ces pertes de performances mécaniques , on augmente le diamètre de la mine dans le crayon, ce qui corrélativement accroît le phénomène de retrait et l'importance de la mise en oeuvre de la couche de protection conformément à l'invention. Cette couche de

protection qui dans ce cas de préférence a une épaisseur au moins égale à 0,5mm, peut faire office de renfort pour la matière mine, assurant une consolidation de la mine apte à diminuer sensiblement les risques de casses lors de l'utilisation du crayon.

5 Bien sûr dans le cas d'une matière bois avec agent expansant, il est souhaitable que la couche de protection remplisse également la fonction qui lui était impartie dans le document EP.O.505.262 à savoir de former une barrière pour la matière mine contre la diffusion des bulles provenant de la matière bois. Dans ce cas, la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection,
10 qui est exempte d'agent d'expansion et qui est compatible avec la matière mine et la matière bois, a une température de fusion qui est égale ou supérieure à la fois à la température de fusion de la matière mine et à celle de la matière bois.

Exemple 1 :

Il s'agit d'un crayon 4 à mine douce en graphite. La composition de la
15 matière mine 1 est la suivante :

. copolymère polystyrène méthacrylate	: 20 - 25 %
. plastifiant	: 15 %
. noir de carbone	: 55 %
. noir de fumée	: 5 %
20 . stéarate de zinc	: 0,5 %
. talc	: 4,5 %

La composition de la couche de protection 2 est la suivante :

. polymère styrénique	: 80 %
. copolymère éthyle vinyle acétate EVA	: 20 %

25 La composition de la matière bois 3 est la suivante :

. copolymère polystyrène-méthacrylate	: 78,5 %
. plastifiant du type phtalate	: 10 %
. sciures de bois	: 10 %
. pigments (mélange maître)	: 1,5 %

30 Juste avant l'extrusion, on mélange à la matière bois de l'ordre de 2 % d'un mélange maître contenant de l'azo-dicarbonamide comme agent d'expansion.

La couche de protection peut être également teinte avec un mélange maître de façon à ce que la couche de protection 2 ait la même couleur que la matière bois 3 ou être teinte d'une autre couleur pour la rendre plus visible.

Le point de solidification ou point Vicat A (ISO 306), pour les différents
5 constituants thermoplastiques ci-dessus est de :

. méthacrylate	: 100 à 110°C
. polystyrène choc	: 92 à 95°C
. ABS	: 104 à 110°C
. copolymère éthyle-vinyle-acétate	: 40 à 44°C

10 La présence de copolymère éthyle-vinyle-acétate , même en faible proportions, permet d'abaisser le point de solidification de la couche de protection comparativement à la matière mine et la matière bois.

Le même effet pourrait être obtenu en mettant en oeuvre à la place du copolymère éthyl-vinyl-acétate un thermoplastique élastomère , par exemple type
15 SBS (Styrène Butadiène Styrene) de dureté Shore 50 à 70.

Après tri-extrusion et passage en continu dans un conformateur 5 , on obtient un crayon 4 de configuration hexagonale qui, une fois taillé (figure 2), laisse apparaître entre la matière mine et la matière bois 3 la couche de protection 2 qui dans le cas d'espèce avait une épaisseur de 0,3 mm pour un crayon 4
20 d'environ 7 mm entre plat et une mine d'environ 2 mm de diamètre.

Exemple 2 :

Il s'agit d'un crayon 4 à mine douce de couleur.

La matière bois 3 est inchangée.

La composition de la matière mine 1 est la suivante :

25 . copolymère polystyrène méthacrylate	: 25 %
. plastifiant du type phtalate	: 15 %
. pigments colorés	: 25 %
. stéarate de zinc	: 0,5 %
. talc	: 34,5%

30 La composition de la couche de protection 2 est la suivante :

. polymère styrénique	: 83 %
-----------------------	--------

- . copolymère éthyle vinyle acétate (EVA) . 15 %
- . mélange maître pigment : 2 %

Dans le cas de l'utilisation d'un thermoplastique élastomère , du type SBS, la composition de la couche de protection 2 aurait été la suivante :

- 5 . polymère styrénique : 88 %
- . thermoplastique élastomère : 10%
- . mélange maître pigment : 2 %

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été décrits à titre d'exemples non exhaustifs. Il est possible de mettre en oeuvre
10 d'autres composants de base pour la matière mine et la matière bois que le copolymère polystyrène méthacrylate. De plus il est possible de donner au crayon tout type de configuration, sans limitation à la forme hexagonale . Il peut s'agir d'une forme circulaire , triangulaire , octogonale , sans que cette liste soit exhaustive. Il est aussi possible d'utiliser pour la couche de protection une matière
15 thermoplastique qui non seulement est déformable à chaud (lors du retrait de la mine) mais qui ne se solidifie pas et reste souple après refroidissement complet du crayon, par exemple à base de thermoplastique élastomère.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication en continu de crayons à écrire ou à colorier consistant à co-extruder une première matière thermoplastique chargée, dénommée matière mine, et autour de celle-ci une couche intermédiaire dite de protection
5 dans une matière thermoplastique exempte d'agent d'expansion et une seconde matière thermoplastique contenant un agent d'expansion, dénommé matière bois, et à refroidir lesdites matières thermoplastiques co-extrudées, caractérisé en ce que la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection est déterminée en sorte de rester déformable pendant le retrait de la matière mine,
10 lors du refroidissement.
2. Procédé selon la revendication 1 pour la fabrication de crayons dont la matière mine a un coefficient de dilatation élevé, notamment de crayons à mine tendre.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le point de solidification de la matière thermoplastique constitutive de la couche de
15 protection est inférieur au point de solidification de la matière thermoplastique constitutive de la matière mine.
4. Procédé selon la revendication 3 caractérisé en ce que l'écart entre les points de solidification de la matière mine et de la couche de protection est de l'ordre de 10 à 20°C.
- 20 5. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4 caractérisé en ce que pour abaisser le point de solidification de la couche de protection, on met en oeuvre comme additif soit un thermoplastique élastomère soit un copolymère éthyl-vinyl-acétate (EVA).
6. Crayon constitué par la superposition d'une âme en une première matière
25 thermoplastique chargée dénommée matière mine, d'une couche de protection d'une matière thermoplastique non-expansée et d'une couche d'une deuxième matière thermoplastique expansée dénommée matière bois, caractérisé en ce que la matière thermoplastique constitutive de la couche de protection a un point de solidification qui est inférieur à celui de la matière thermoplastique constitutive
30 de la matière mine.
7. Crayon selon la revendication 5 caractérisé en ce que la couche de protection

contient un thermoplastique élastomère ou un copolymère éthyl-vinyl-acétate (EVA).

8. Crayon selon la revendication 6 caractérisé en ce que la couche de protection comporte, comme matière thermoplastique, un polymère styrénique.
- 5 9. Crayon selon la revendication 7 caractérisé en ce que la couche de protection comporte de 70 à 95% d'un composé styrénique et de 5 à 30% d'un thermoplastique élastomère ou d'un copolymère éthyl-vinyl-acétate.
10. Crayon selon la revendication 6 constitué par la superposition d'une âme en une première matière thermoplastique chargée dénommée matière mine, d'une
10 couche de protection d'une matière thermoplastique non-expansée et d'une couche d'une deuxième matière thermoplastique expansée dénommée matière bois, caractérisé en ce que la couche de protection est déformable à chaud et reste souple après refroidissement.
- 15 11. Crayon selon la revendication 10 caractérisé en ce que la couche de protection est dans un thermoplastique élastomère.

1/1

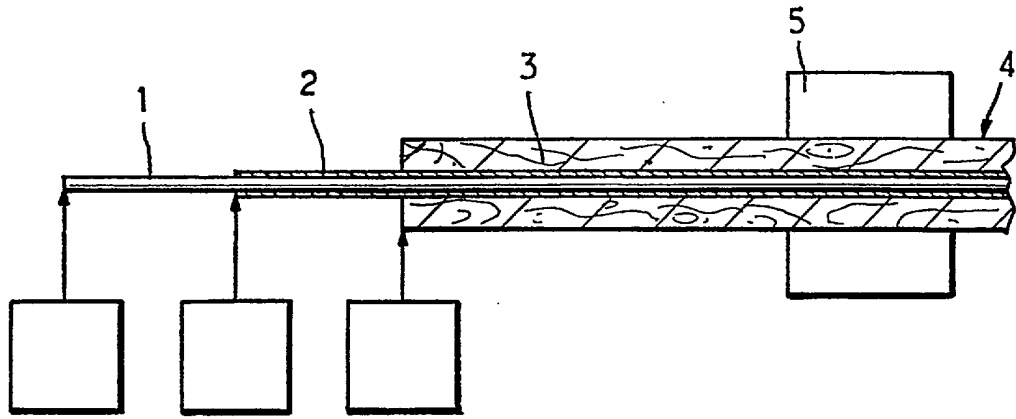
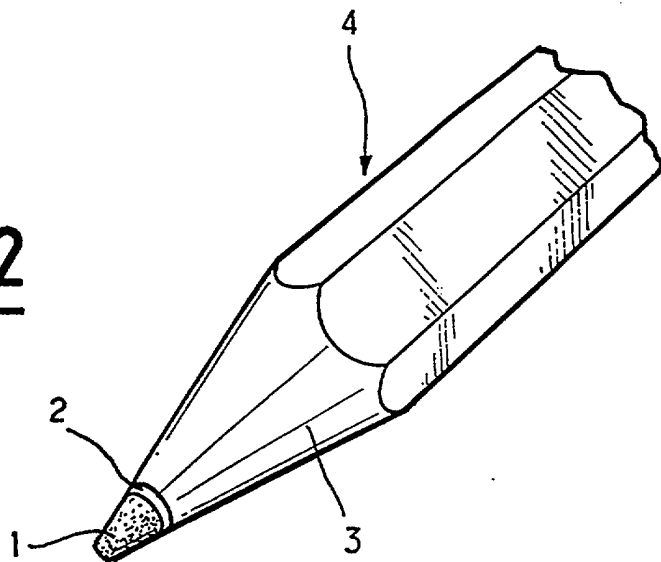


FIG. 1

FIG. 2





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2802148

N° d'enregistrement
national

FA 579797
FR 9915696

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernées(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 244 297 A (BACHELET JACQUES ET AL) 14 septembre 1993 (1993-09-14) * colonne 5, ligne 6 - ligne 25; revendications; figures 1,2 *	1-11	B43K19/16 B29C47/06
X	US 5 549 779 A (STOECKLEIN THOMAS) 27 août 1996 (1996-08-27)	6-11	
Y	* colonne 4, ligne 12 - ligne 50; revendication 1; figures *	1-5	
Y	US 5 531 947 A (METZGER BURKHARD ET AL) 2 juillet 1996 (1996-07-02) * colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 15; figures *	1-5	
A	FR 969 976 A (MARTIN P.E.H.T.) 28 décembre 1950 (1950-12-28) * le document en entier *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B43K
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		4 septembre 2000	Acerbis, G
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)