

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **88401239.4**

(51) Int. Cl. 4: **B 28 D 1/22**
B 28 D 7/04

(22) Date de dépôt: **20.05.88**

(30) Priorité: **20.05.87 FR 8707275**

(43) Date de publication de la demande:
07.12.88 Bulletin 88/49

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

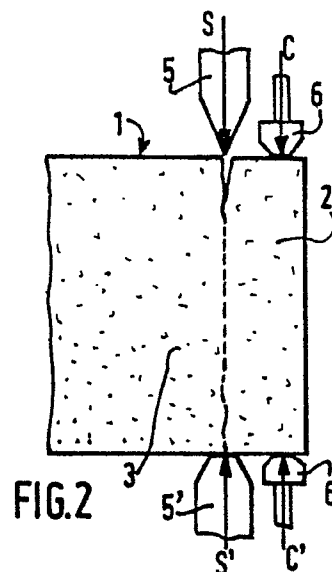
(71) Demandeur: **Vincent, Etienne**
25 chemin du Hutreau
F-49000 Angers (FR)

(72) Inventeur: **Vincent, Etienne**
25 chemin du Hutreau
F-49000 Angers (FR)

(74) Mandataire: **Hammond, William et al**
Cabinet CORRE & HAMMOND 17 rue Pasteur
F-92300 Levallois (FR)

(54) **Procédé pour séparer un morceau de forme déterminée d'avance d'un bloc de matière, par exemple une roche.**

(57) L'invention est relative à un procédé pour séparer un morceau de forme déterminée, par exemple une plaque relativement mince, d'un bloc, notamment de roche, sans enlèvement de matière. A partir d'une amorce de fissure (3) on fait propager une fissure, par exemple à l'aide d'une pression de fluide qui écarte les lèvres de la fissure. Pour guider la fissure, d'une part on exerce une force de compensation (C), sur la partie du bloc que l'on veut transformer en morceau, dans la zone à partir de laquelle se développe la fissure, d'autre part on crée des zones de moindre résistance en certains points de la surface de séparation désirée, sur tout ou partie du pourtour du morceau au moins, éventuellement même à l'intérieur du bloc. On peut ainsi obtenir, par exemple, des plaques de granit "clivées" de trente à cinquante centimètres de haut, et de trois centimètres d'épaisseur ou même des morceaux "clivés" en forme de "L" ou de "U".



Description

Procédé pour séparer un morceau de forme déterminée d'avance d'un bloc de matière, par exemple une roche.

La présente invention est relative à un procédé pour séparer un morceau de matière, dont la forme générale est prévue d'avance, d'un bloc ou d'un massif de la même matière, qui est par exemple une roche, par la technique de la propagation guidée de fissure.

Dans le présent texte on appellera "morceau" un volume de matière dont la dimension moyenne, dans une direction à peu près perpendiculaire à la surface d'ensemble de la fissure, que nous appellerons épaisseur du morceau, est inférieure au moins à un tiers, et plutôt à un dixième de la dimension de la fissure dans le sens général de sa propagation, sens qui détermine la hauteur du morceau. La "largeur" du morceau est mesurée perpendiculairement à la hauteur et à son épaisseur. Par "bloc" on entend un volume de matière dont la dimension moyenne, dans une direction à peu près perpendiculaire à la surface d'ensemble de la fissure est au moins trois fois "l'épaisseur" du morceau que l'on veut séparer, et par "massif" on entend un volume dont la dimension peut être considérée comme infinie par comparaison avec celle de la fissure.

Dans la technique de séparation par propagation de fissure, on part d'une amorce de fissure préexistante, qui peut se trouver initialement dans la matière, ou y avoir été préparée volontairement, et qui s'ouvre à la surface du bloc ou massif, et on exerce sur les parois de l'amorce au moins une force dirigée perpendiculairement à une surface de la fissure, de préférence deux forces agissant sur deux faces opposées de la fissure, ce qui a pour effet de propager la fissure vers l'intérieur de la matière, et on prolonge l'opération jusqu'à ce que la fissure ait séparé le morceau du bloc ou du massif.

Les procédés de séparation par propagation de fissure sont applicables à un grand nombre de matières, en particulier toutes celles dont la résistance à la traction est relativement faible par rapport à leur résistance à la compression et dont le domaine élastique s'étend assez près de leur charge de rupture. Les roches naturelles dans leur majorité, le verre, le béton, la céramique, certaines matières plastiques sont justiciables de ces procédés. Toutefois, les études et applications se rapportant aux procédés de séparation par propagation de fissure ont, jusqu'ici, concerné les matériaux "feuilletés" c'est-à-dire présentant une direction de moindre résistance, par exemple les schistes ardoisiers, la direction générale de la fissure étant cette direction de moindre résistance qui sert de guidage à la fissure. On a proposé en particulier dans FR-A-2.182.309 de soumettre deux faces opposées, parallèles à la direction de moindre résistance, d'un bloc de matériau feilleté, à un vide partiel pendant que l'intérieur de l'amorce de fissure, puis de la fissure en progression, était soumis à la pression atmosphérique. On a également proposé dans FR-A-2.432.375 d'envoyer dans le fond de l'amorce de fissure, puis de la fissure en progression, un jet de liquide à très grande vitesse, cette vitesse se

transformant en pression, pour écarter les faces opposées de la fissure dans la région de son fond. On a aussi proposé dans EP-A-0 050 075 d'exercer sur le bloc ou morceau que l'on veut diviser, un effort de cisaillement grâce à deux forces opposées appliquées parallèlement à la direction de moindre résistance et de part et d'autre de la fissure que l'on veut créer.

Ces divers procédés, appliqués à la division de blocs de matière feilletée permettent de développer des fissures parallèles à la direction de moindre résistance. En revanche, si on essaie de les utiliser pour séparer un morceau tel que défini plus haut, d'un bloc ou massif de matière non feilletée en créant une fissure perpendiculaire à la direction de moindre résistance ou faisant un grand angle avec cette direction, on se heurte à la difficulté suivante : la fissure n'étant plus guidée dans son développement par le plan de moindre résistance de la roche, se développe d'une façon non contrôlable ce qui ne permet pas de produire des morceaux dont la forme puisse être déterminée au préalable.

On sait qu'il est possible de guider la propagation d'une fissure en préparant au préalable le plan que l'on veut voir parcourir par la fissure soit en forant des trous parallèles nombreux dans le plan de fissuration désiré, soit en traçant des rainures superficielles situées dans le même plan. Cette manière d'opérer présente des inconvénients : le nombre de trous et la profondeur des rainures doivent être d'autant plus grands que le morceau est mince par rapport au bloc d'où un coût élevé et un aspect esthétique souvent non désiré. Une autre solution parfois utilisée consiste à exercer sur le pourtour du morceau à séparer, suivant le plan de séparation désirée, une forte pression par l'intermédiaire d'outils à angle plus ou moins aigu. Cette méthode ne permet pas de séparer des blocs minces d'un morceau épais. Pour cette raison toutes ces techniques ont jusqu'ici été proposées pour diviser des blocs en blocs plus petits mais non pour obtenir des morceaux au sens indiqué plus haut à partir de blocs ou de massifs.

Le but de l'invention est de résoudre ce problème en fournissant un procédé économique de séparation d'un morceau de forme définie à partir d'un bloc ou massif par la technique de propagation de fissure. Pour obtenir ce résultat, l'invention fournit un procédé pour séparer un morceau de forme définie d'avance d'un bloc ou d'un massif, ce procédé comportant la création d'une amorce de fissure, puis l'application sur l'une ou sur les deux parois de cette amorce puis éventuellement de la fissure elle-même une ou deux forces opposées suffisantes pour faire progresser cette fissure jusqu'à ce qu'elle ait atteint sur toute son étendue la surface extérieure du bloc ou massif et séparé le morceau, ce procédé présentant en outre pour particularité que :

- on prépare la surface suivant laquelle on veut opérer la séparation en y créant artificiellement des

lignes ou des points de moindre résistance sur au moins une partie du tracé selon lequel on désire que la fissure atteigne la surface extérieure du morceau et éventuellement à l'intérieur même du bloc,

- et on applique sur la partie du bloc destinée à constituer le morceau un ensemble de forces de compensation, sensiblement parallèles à la surface de séparation désirée et dont la composante, appelée force de compensation principale, parallèle à la direction de développement de la fissure, s'exerçant sur le morceau en cours de séparation reste pratiquement constante à une valeur convenablement dosée,

- les différentes opérations se déroulant dans un ordre quelconque à la seule condition que la fissure ne se développe qu'après la préparation de la surface de séparation et l'application des forces de compensation.

L'invention découle en premier lieu de la découverte qu'il est possible d'agir sur la direction de la propagation d'une fissure en créant dans la matière un gradient de compression. En effet, une fissure se propage naturellement vers les zones les moins comprimées ou les plus tendues de la matière. En l'absence de force de compensation, l'état de la matière de part et d'autre de la fissure dans la zone où elle est en cours de développement est tel que la fissure s'incurve immédiatement vers la zone de plus faible épaisseur et cause la formation d'écailles. Le calcul montre que ces phénomènes peuvent être supprimés si la zone du morceau immédiatement à l'arrière de la fissure en cours de progression est soumise à une force de compression dont la composante parallèle à la direction de propagation de la fissure est correctement dosée et dont l'intensité varie en gros comme la racine carrée de la dimension du morceau dans le sens perpendiculaire à la direction de la fissure. Cet effort restant important même pour des morceaux minces, son application prolongée sur un morceau long risque de l'endommager, une particularité accessoire de l'invention permet de supprimer cet effort dès que le morceau est séparé.

Mais la particularité essentielle de l'invention est ailleurs. Tout bloc de matière, même non feuilletée, est toujours relativement hétérogène et l'application d'une force de compensation, seule, ne suffit pas à diriger convenablement la fissure suivant la forme désirée. Sauf dans le cas où la fissure doit se propager dans le plan de moindre résistance d'une matière dite fissile, il convient donc de créer dans la surface de séparation désirée des zones de moindre résistance qui participeront au guidage de la fissure, il faut "préparer" la surface de séparation désirée. Cette préparation pourra varier suivant des nécessités économiques, suivant l'aspect de surface que l'on désire donner au morceau, suivant la précision de séparation désirée. Suivant une particularité de l'invention la préparation permet de donner aux morceaux soit une forme ondulée, soit une forme comportant des angles très aigus, en forme de "L" ou de "U" dont tout ou partie des quatre ou six parois auront un aspect clivé.

Enfin, selon une autre particularité accessoire de l'invention, on utilise, en sus des modes de guidage

par effort de compensation et préparation de la surface de séparation, un mode de séparation qui possède en lui-même une certaine action de guidage : c'est la séparation par action d'un fluide sous pression, lequel agissant jusqu'au front même de la fissure en cours de formation, diminue la tendance de la fissure à dévier vers la zone de plus faible épaisseur.

On va maintenant décrire les différents modes d'exécution pratique des diverses étapes du procédé de l'invention.

La préparation de la surface suivant laquelle on veut créer la séparation revient à créer dans cette surface des lignes ou des zones de moindre résistance qui joueront le rôle d'appel de la fissure au cours de son développement. Le plus simple, et cela est généralement suffisant si l'effort de compensation est correctement dosé, consiste à agir sur le pourtour du bloc, suivant tout ou partie de la ligne de séparation désirée : des fissures courtes créées par des chocs sur un outil, des rainures peu profondes dont l'action peut être renforcée par un léger effet de coin, constituent des moyens simples. On peut aussi appliquer des pressions importantes sur des outils disposés sur tout ou partie de la future ligne de rupture. On peut aussi, suivant une modalité différente, créer des rainures dans le bloc, sensiblement perpendiculaires à la surface de séparation désirée. C'est le fond de ces rainures qui créera la ligne d'appel de la fissure. L'épaisseur du morceau à détacher sur ses bords sera égale à la profondeur de la rainure. L'espacement entre les rainures déterminera la largeur et ou la hauteur du morceau à séparer. Ces deux derniers moyens ne laissent aucune trace sur la surface clivée. Enfin, on peut agir loin à l'intérieur du bloc, dans la surface de séparation en y créant des zones de faiblesse dont l'effet, au moment du passage de la fissure, sera fortement augmenté par l'effort de compensation. L'un des moyens simples de créer de telles zones de faiblesse consiste à forer un faible nombre de trous de mines dans le plan de séparation désiré à l'intérieur du bloc.

Les forces de compensation sont des forces sensiblement parallèles à la surface de séparation désirée, agissant sur la tranche du morceau à séparer. Le procédé demande que soit mis en oeuvre au moins un ensemble de forces de compensation tel qu'il exerce une pression la plus constante possible sur la section du morceau, perpendiculaire à la surface de séparation désirée, la plus proche du fond de fissure, et ceci pendant tout le processus de formation du morceau. Cet ensemble de force doit donc être mis en oeuvre sur la partie de tranche du morceau proche de la ligne d'amorce de fissuration d'où partira la fissure qui assurera la séparation du morceau, seule la composante de cet ensemble de force parallèle à la direction de propagation de la fissure jouera le rôle de force de compensation principale. Des forces de compensation secondaires, toujours appliquées sur la tranche du morceau à séparer, mais ayant des directions différentes de la force de compensation principale peuvent être mises en oeuvre. Elles ne joueront qu'un rôle complémentaire de guidage de

la fissure. Toutes les forces de compensation peuvent avoir au voisinage de leur point d'application une composante ayant tendance, soit à refermer la fissure que l'on cherche à développer et donc à retarder son passage dans la zone en question, soit au contraire à l'ouvrir. A titre d'indication, pour un morceau de trois centimètres d'épaisseur et dix centimètres de largeur, la force de compensation principale, dans un granit moyen, est de l'ordre de quelques tonnes, indépendante de la longueur du morceau à séparer. La valeur importante de cette force exige que soit étudiée avec soin l'implantation de la force de réaction à lui opposer de façon à ne pas induire dans le bloc des contraintes parasites. Suivant une disposition recommandée mais non indispensable, le plus simple est de reprendre la force de compensation principale par une force du même ordre de grandeur et de direction sensiblement opposée sur le côté opposé du morceau.

Pour créer l'amorce principale, c'est-à-dire celle à partir de laquelle se propagera la fissure, on peut prévoir de donner un choc à l'aide d'un outil en forme de ciseau. On peut aussi créer d'abord une rainure, par tout moyen classique puis introduire à force un coin dans cette rainure. Les deux méthodes laissent une trace visible sur la surface du morceau et du bloc. Dans le cas où ceci est considéré comme un inconvénient, on peut simplement exercer sur la matière, sur tout ou partie de la ligne de fissuration désirée une très forte pression par l'intermédiaire d'un outil en forme de ciseau, pression qui amorce la fissure, puis la propagera par effet de coin.

Dans les trois cas ci-dessus, l'augmentation des forces ayant permis de créer l'amorce de fissuration principale en permettra le développement. Une autre méthode très intéressante assurant la propagation de l'amorce principale consiste à injecter dans la dite amorce un fluide sous pression, lequel agissant à proximité immédiate du fond de la fissure, permet éventuellement de diminuer l'effort de compensation.

Comme on peut le constater les moyens mis en oeuvre pour amorcer et propager la fissure initiale sont identiques à ceux préconisés pour guider la fissure le long de la ligne de séparation désirée. Simplement les forces pour guider, à moyens égaux, seront toujours plus faibles que celles mises en jeu pour propager la fissure. Dans le cas d'utilisation de pression exercée sur la matière il est à remarquer que plus l'arrondi de l'extrémité du ciseau assurant cette pression est grand, plus la pression à développer pour propager la fissure est grande. Suivant une modalité très intéressante il pourra donc être utile de serrer la matière entre deux séries de ciseau, une série à extrémité relativement aiguë assurera amorcer et propagation de la fissure principale, l'autre série à extrémité plus arrondie assurera le guidage de la fissure à l'autre extrémité du morceau.

L'ordre des opérations à exécuter pour séparer, par propagation de fissure, un morceau d'un bloc est quelconque, à la seule condition que la propagation de la fissure principale n'ait lieu qu'après que les opérations de préparation de la surface de séparation et de mise en oeuvre des forces de compensa-

tion soient terminées.

Pour exercer les différentes forces mentionnées ci-dessus, on préférera l'emploi de vérins hydrauliques qui permettent notamment la mise en oeuvre de forces très importantes avec un arrêt quasi instantané de celles-ci, cette dernière propriété étant surtout intéressante pour la force de compensation principale.

L'invention va maintenant être exposée de façon plus précise à l'aide d'exemples pratiques, illustrés par les dessins, parmi ceux-ci :

Fig. 1 est une vue en perspective d'un bloc préparé pour en séparer un morceau suivant une ligne définie d'avance,

Fig. 2 est une coupe de ce bloc pendant la propagation de la fissure principale,

Fig. 3 est une vue en perspective d'un bloc préparé d'une façon différente,

Fig. 4 est une vue analogue d'un morceau tiré du bloc de la Fig. 3,

Fig. 5 est une vue en perspective d'un bloc de grande dimension contenant une préparation sur le pourtour du bloc et à l'intérieur du bloc, dans le plan de séparation désiré,

Fig. 6 est une coupe montrant un détail de la Fig. 5,

Fig. 7 et 8 sont des vues en perspective illustrant la séparation d'un morceau en forme de "L".

On observera que sur les figures, pour une plus grande clarté les proportions exactes ne sont pas respectées. En effet la méthode permet de séparer des plaques de granit par exemple dont l'épaisseur peut être inférieure à trois centimètres pour une longueur, dans le sens de propagation de la fissure atteignant ou dépassant cinquante centimètres. La Fig. 1 montre un bloc 1 de granit par exemple, ou de verre, sensiblement en forme de parallélépipède, en vue de la séparation d'un morceau 2 en forme de plaque. La coupe de la Fig. 2 montre comment le bloc est serré suivant la ligne de rupture désirée 3, entre une première série d'outils contigus ou pas 5, appliqués par des forces S sur une face du bloc et une deuxième série d'outils 5' appliqués par des forces S' sur la face opposée du bloc. Les outils 5' ont à leur extrémité un plus grand rayon de courbure que les outils 5. Sur les deux autres faces du bloc on a créé une ou plusieurs séries de rainures 4. La force de compensation principale C est appliquée par l'intermédiaire d'un ou d'une série d'outils 6 à extrémité plate ou très arrondie. Cet effort est en grande partie repris par un ou une série d'outils 6', appliqués par une force antagoniste C'. La somme S + C des forces appliquées sur une face du bloc est égale à la somme S' + C' des forces appliquées sur la face opposée. Une fois réglée la force C, on augmente progressivement la force S transmise par l'extrémité du ou des outils 5 dont l'extrémité a un relativement faible rayon de courbure. Les réactions de ces efforts sont reprises comme nous l'avons vu en C' et S'. En raison de la différence des rayons de courbure des outils 5 et 5' on amorce ainsi une fissure sous le ou les outils 5, qui se développe brutalement exactement suivant le contour désiré et approximativement suivant le plan de rupture re-

cherché.

Dans la Fig. 3 on a représenté un bloc, sensiblement en forme de parallélépipède pour le clarté de la figure, dont les faces opposées deux à deux, sont f1, f2 - f3, f4 - f5, f6. On a tracé sur f5, sensiblement perpendiculairement à cette face, et aux faces f1, f2, des rainures R1 à R5 dont la profondeur est égale à l'épaisseur des morceaux que l'on désire séparer. On serre ensuite le bloc suivant tout ou partie des lignes de séparation désirée 41, 42, etc. avec des outils du type des outils 5 et 5' de la Fig. 2, après avoir appliqué l'effort de compensation principale sur les deux faces du morceau situées dans les faces f1 et f2 du bloc. Par augmentation progressive de la force appliquée sur les outils 5 et donc 5' on obtiendra une séparation brutale du morceau 2. La répétition successive des opérations de serrage et d'application de forces de compensation séparera des morceaux 2, dont seules deux faces latérales, correspondant aux rainures R1, R2, par exemple sont sciées, les autres faces peuvent être toutes obtenues par propagation de fissures

Dans la Fig. 5 on a représenté un bloc de grande dimension, plusieurs mètres carrés de section. Ce bloc est supposé de forme irrégulière et on veut créer une face plane dans ce bloc 1. On commence par préparer la surface plane que l'on cherche à obtenir, en traçant sur tout ou partie du pourtour de ce bloc, en restant dans le plan que l'on désire créer, une rainure ou des rainures 12 peu profondes, d'un à quelques centimètres par exemple, à l'aide d'un outil diamanté, on force un trou 11 dans le plan de séparation désirée. On serre le bloc par des forces de compensation C1, C'1 principales et par des forces de compensation auxiliaire C2, C'2, puis à l'aide d'un ou plusieurs coins 10 introduits dans la rainure 12, on crée éventuellement une légère tension entre les lèvres de la rainure, sans toutefois amorcer une fissure importante. On peut aussi éventuellement introduire une tension perpendiculaire au plan de séparation désiré par introduction de coins correctement dirigés dans le trou de mine 11. Une fois ces opérations de préparation terminées, on met en tension plus fortement les coins 10 se trouvant dans la zone de C1, amorçant ainsi la fissure principale et la développant. On détachera ainsi du bloc un morceau 2 suivant une surface approximativement plane.

Dans la Fig. 7 on retrouve un bloc de forme adéquate avec ses faces sensiblement opposées f1, f2 - f3, f4 - f5, f6. on trace en un endroit convenable de f5 vers f6 un trou de mine 13. On prépare les surfaces de séparation, suivant l'une quelconque des modalités vues plus haut des plans de séparation, partant du trou de mine 13, et parallèles aux faces f2, f3, on applique, du côté de la face f5, sur le côté du morceau à séparer 2, tel que représenté sur la Fig. 7, des efforts de compensation correctement dosés. On assure la séparation par l'un des procédés décrits plus haut, de préférence en injectant un fluide sous pression dans deux rainures peu profondes 14, ce qui permet d'obtenir le morceau de la Fig. 8, dont toutes les faces peuvent avoir un aspect "clivé".

L'invention a été décrite en se référant principale-

ment à l'obtention de morceaux utilisables dans l'industrie du bâtiment et des travaux de voirie, en matériaux tels que roche, notamment granit, verre, béton, terre cuite. Elle peut trouver des applications dans d'autres domaines en particulier dans celui des matières de grande valeur sous un faible volume, telles que les métaux ultra purs ou les pierres précieuses ou semi-précieuses. Le découpage de telles matières sse fait habituellement en utilisant de scies à disque diamanté très mince afin de limiter au maximum les pertes de matière. Ces scies sont coûteuses et d'emploi délicat, elles entraînent cependant des pertes de matière appréciables. Ces pertes sont supprimées par le procédé de l'invention. Au cas où un polissage ultérieur de la surface de séparation est nécessaire, les pertes de matière sont cependant fortement réduites.

Une autre application intéressante réside dans la réalisation d'objets d'art ou de décoration, par exemple en roche telle que l'obsidienne, en cristal de roche ou analogue, en verre ou en cristal. Les surfaces obtenues par propagation de fissure présentent, en effet, un aspect original qui ne peut pas être obtenu par d'autres méthodes telles que polissage plus ou moins grossier, action de jet de sable, attaque chimique, etc.

Il est bien entendu que pour l'homme du métier le mot "forces" est utilisé aussi bien pour désigner des forces individualisées, que l'ensemble de forces, par exemple des pressions.

Revendications

1. Procédé pour séparer un morceau (2) de forme définie d'avance d'un bloc (1) ou d'un massif, ce procédé comportant l'application sur une ou les deux parois d'une amorce de fissure d'une ou deux forces opposées suffisantes pour faire progresser la fissure, et la continuation de l'application de cette ou de ces forces au cours de la progression de la fissure jusqu'à ce qu'elle ait atteint sur toute son étendue la surface extérieure du morceau à séparer, caractérisé en ce que :

- on prépare la surface (3) suivant laquelle on veut opérer la séparation en y créant artificiellement des lignes ou des points de moindre résistance (4, 11 à 14) sur au moins une partie du tracé selon lequel on désire que la fissure atteigne la surface extérieure du morceau et éventuellement à l'intérieur du bloc,

- et on applique, sur la partie du bloc destinée à constituer le morceau, un ensemble de forces de compensation, sensiblement parallèles à la surface de séparation désirée et dont une composante, appelée force de compensation principale (C), parallèle à la direction de développement de la fissure, s'exerçant sur le morceau en cours de séparation reste pratiquement constante, à une valeur convenablement dosée,

- les différentes opérations se déroulant dans

un ordre quelconque, à la seule condition que la fissure ne se développe qu'après la préparation de la surface de séparation et l'application des forces de compensation.

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que les lignes de moindre résistance artificiellement créées sont tracées sur au moins une partie du pourtour du bloc, sur la surface de séparation désirée du morceau et sont constituées par des rainures ou des fissures peu profondes (4, 12, 14) allongées dans la surface de séparation désirée ou par des pressions fortes établies suivant ces mêmes lignes. 5 10

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lignes de moindre résistance artificiellement créées sont au moins en partie constituées par le fond d'une ou de plusieurs rainures (R1 à R5) établies dans le bloc, sensiblement perpendiculairement à la surface de séparation désirée et dont la profondeur correspond à l'épaisseur, sur ses bords, du morceau que l'on désire séparer. 15 20

4. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 selon lequel on obtient l'amorce et le développement guidé de la fissure en serrant fortement le bloc suivant au moins une partie de la ligne de séparation désirée entre des ciseaux (5, 5'), caractérisé en ce que l'extrémité des ciseaux (5) situés dans la zone où on désire amorcer la fissure est moins arrondie que celle de ceux (5') qui sont disposés dans la zone où ils sont appelés simplement à guider la fissure. 25 30

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'on prépare des zones ou des lignes de moindre résistance à l'intérieur même du bloc, dans la surface de séparation désirée par exemple en y forant un trou (11, 13), ou un nombre très restreint de trous. 35 40

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on fore en des points convenablement choisis d'un bloc de forme adaptée, un ou plusieurs trous servant à la fois de guide et d'arrêt de la fissure à l'intérieur du bloc, permettant ainsi d'obtenir des morceaux comportant un ou plusieurs angles rentrant ou sortant. 45

7. Procédé selon les revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on exerce dans les lignes de moindre résistance artificiellement créées, telles que les rainures (4, 11, 14) et/ou les trous de mines (11, 13), un effort de séparation sensiblement perpendiculaire au plan de séparation désiré, grâce à des dispositifs connus tels que des coins. 50 55

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la propagation de la fissure est assurée par un fluide sous pression injecté dans l'amorce de fissure. 60

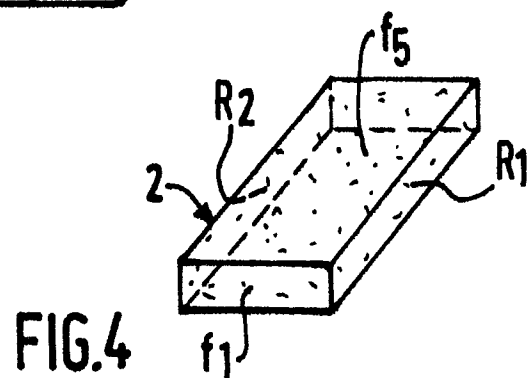
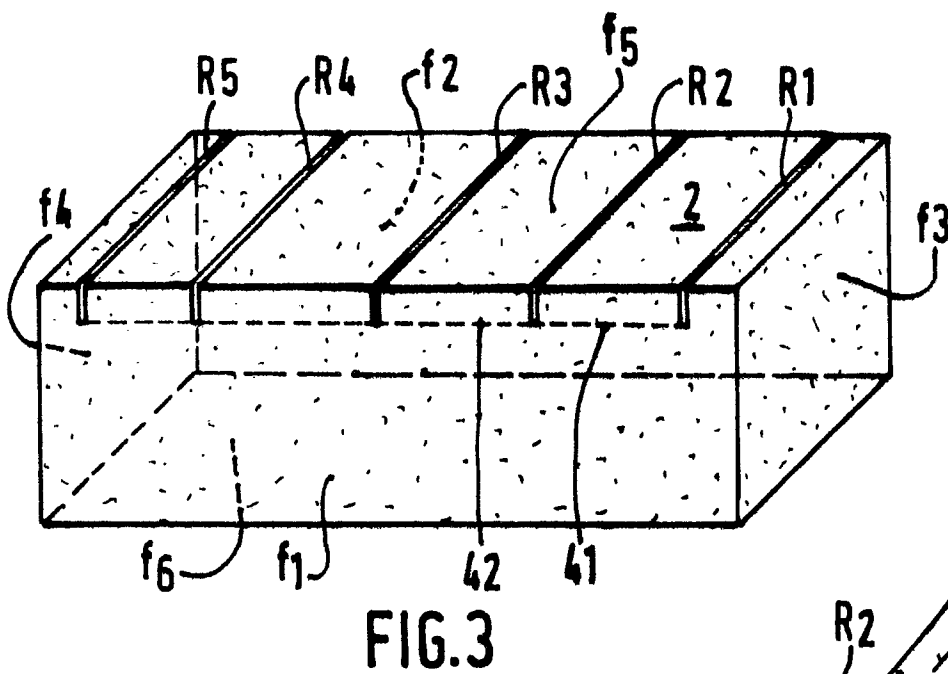
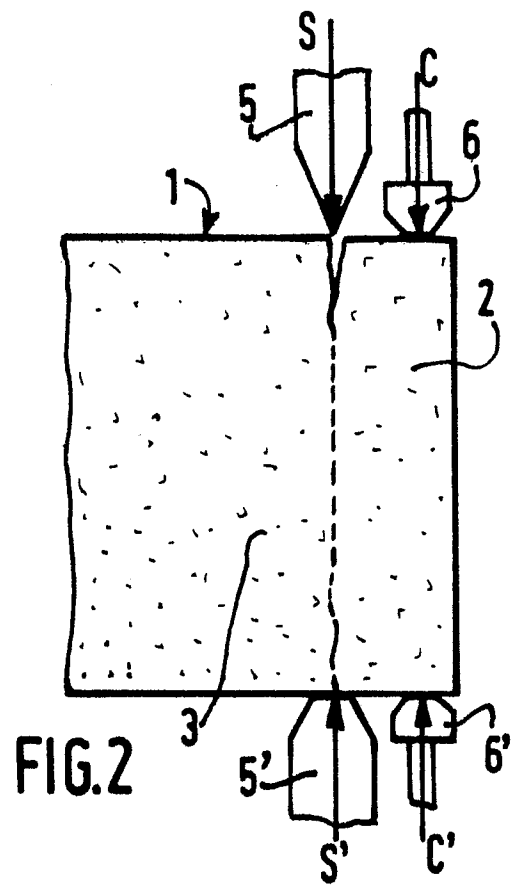
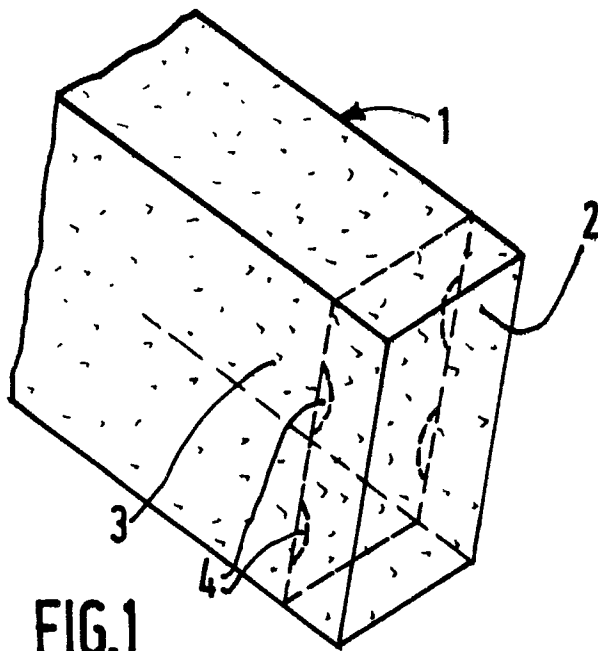
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'en plus de la force de compensation principale on exerce une autre force de compensation, perpendiculaire à la force de compensation 65

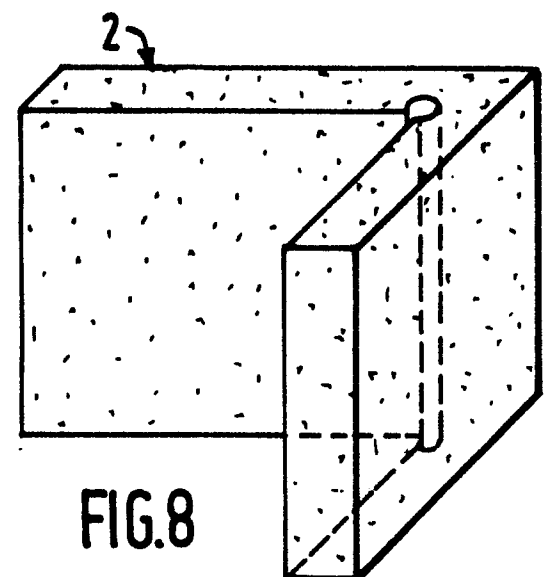
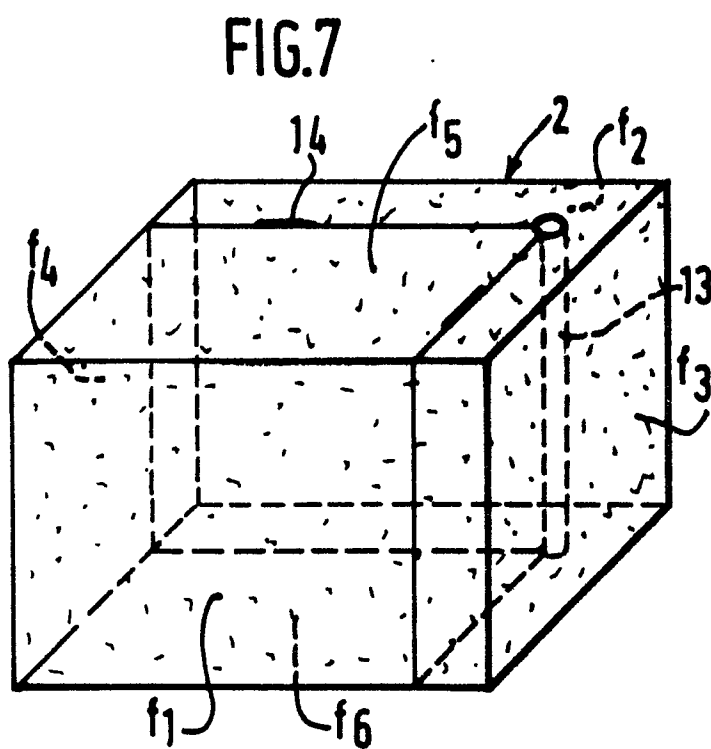
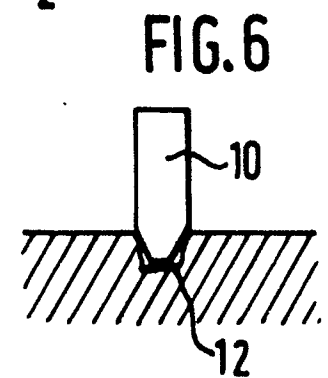
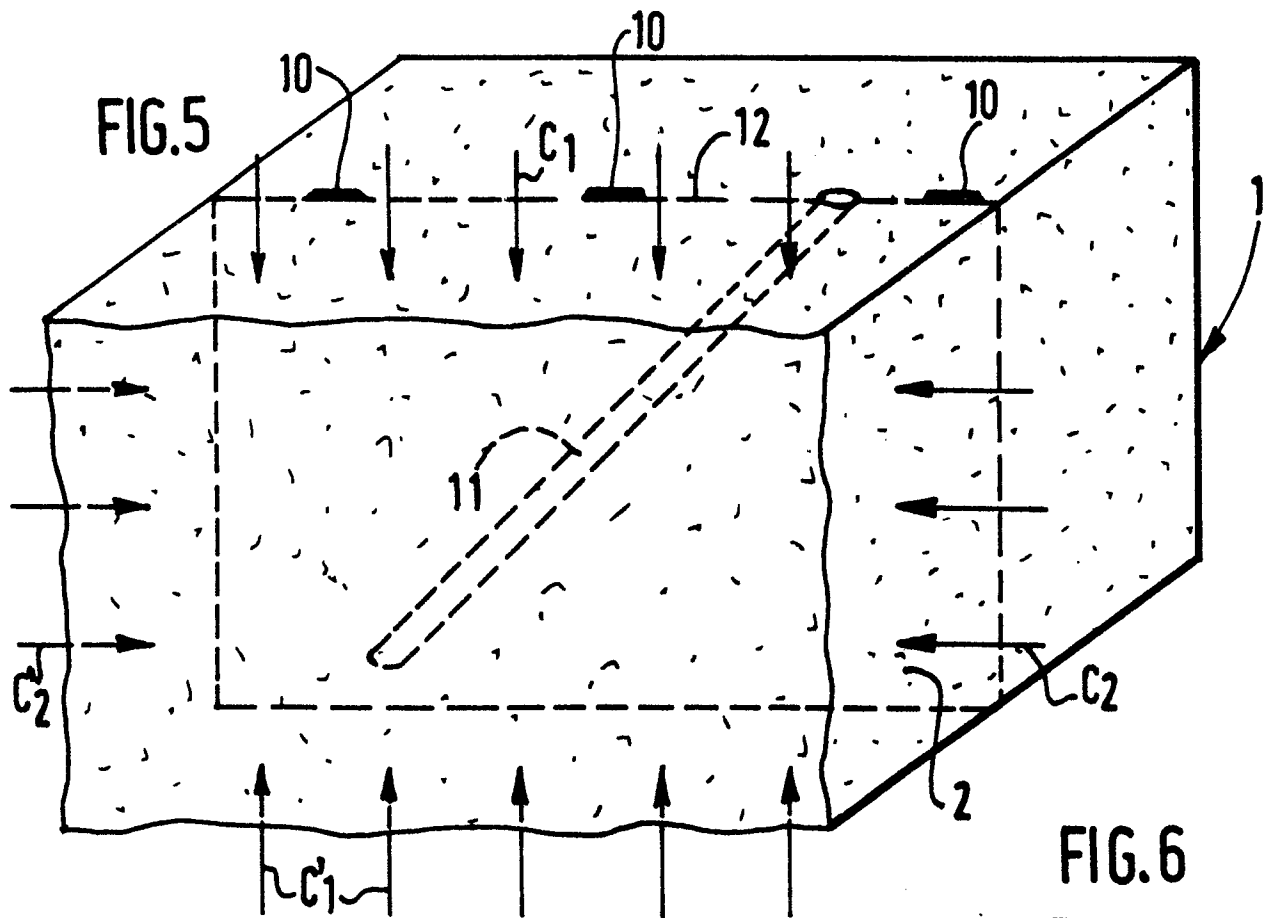
principale et parallèle à la surface suivant laquelle on veut opérer la séparation.

10. Application du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée par l'obtention de morceaux utilisables dans l'industrie du bâtiment et des travaux de voirie, en matériaux tels que roche, verre, béton ou terre cuite.

11. Application du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée par l'obtention de morceaux de matière de valeur, telle que métaux extra purs, ou pierres précieuses ou semi-précieuses.

12. Application du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée par l'obtention d'objets d'art ou de décoration, par exemple en roche telle que l'obsidienne, en cristal de roche ou analogue, en verre ou en cristal.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1239

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	DE-A-1 427 759 (SKANDINAVISKA GRANIT AB) * En entier * ---	1-12	B 28 D 1/22 B 28 D 7/04
A	US-A-2 319 154 (E.M. ORLOW) * En entier * ---	1-12	
A	FR-A-2 223 968 (R.J. LE BESCHU) * En entier * ---	1-12	
A	DE-A-2 522 521 (H. JUUL) * En entier * ---	1-12	
A	US-A-2 723 657 (I.L. JONES) * En entier * ---	1-12	
A	US-A-2 593 606 (M.R. PRICE) * En entier * ---	1-12	
A	US-A-3 809 049 (R.A. FLETCHER et al.) * En entier * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 28 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30-08-1988	Examineur MOET H.J.K.
<div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div> <div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</div>			