

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **80106772.9**

(51) Int. Cl.³: **B 28 D 1/12**

(22) Date de dépôt: **04.11.80**

(30) Priorité: **05.11.79 FR 7927255**

(43) Date de publication de la demande:
13.05.81 Bulletin 81/19

(84) Etats Contractants Désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **ETABLISSEMENTS FERNAND PERRIER & CIE Société anonyme dite**
6, place de l'Eglise
F-78640 Neauphle-le-Château(FR)

(72) Inventeur: **Perrier, Jean**
1, rue Arago Saint-Germain-de-la-Grange
F-78640 Neauphle-le-Château(FR)

(72) Inventeur: **Perrier, Jacques**
15, rue de la Treille Villiers-Saint-Frédéric
F-78640 Neauphle-le-Château(FR)

(72) Inventeur: **Theveniault, Michel**
3, résidence de la Motte
F-78760 Jouars-Pontchartrain(FR)

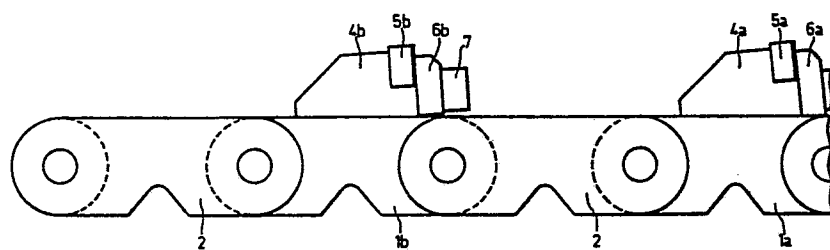
(72) Inventeur: **Kurawski, Edouard**
50, route de Grosrouvre
F-78940 La Queue Lez Yvelines(FR)

(74) Mandataire: **BUREAU D.A. CASALONGA**
Lilienstrasse 77
D-8000 München 80(DE)

(54) **Procédé et dispositif pour le sciage de pierres et marbres.**

(57) Sciage de pierres ou similaire à l'aide d'une scie à chaîne comportant des plaquettes de coupe rapportées. On utilise comme plaquettes de coupe des plaquettes de carbure de tungstène dont la face de coupe est revêtue de diamant synthétique reconstitué sur place selon un procédé connu, ces plaquettes étant disposées pour avoir un angle de coupe négatif de 3 à 6° et la chaîne étant entraînée à une vitesse linéaire de 1,60 à 3 m/s.

FIG.1



Procédé et dispositif pour le sciage de pierres et marbres.

L'invention concerne le sciage des pierres et marbres, notamment pour l'extraction des carrières.

Pour réaliser cette opération il est connu d'utiliser une
5 scie à chaîne, mais la chaîne utilisée s'use extrêmement
rapidement, même avec des parties coupantes en carbure de
tungstène, ce qui oblige constamment à arrêter le travail pour
un réaffûtage. Il en résulte une faible productivité et en
même temps une grande consommation de plaquettes carbure et de
10 maillons de chaîne sur lesquels ces plaquettes sont en général
brasées.

Il est connu également d'utiliser des outils à concrétion
diamantée, constituée le plus souvent par de petits diamants
naturels industriels englobés dans une masse de cuivre ou d'un
15 autre métal. Ces outils nécessitent une grande vitesse de
rotation et un effort important, par conséquent une grande
dépense d'énergie conduisant à un grand échauffement qui exige
un refroidissement permanent. De plus, l'usure des outils
reste extrêmement importante compte tenu de leur coût élevé.

20 Dans l'usinage des métaux, des travaux récents ont permis
de mettre au point des plaquettes d'usure constituées par une
base en carbure de tungstène sur laquelle est constituée
directement, par l'application de haute pression et de haute
température, une couche de diamant synthétique. De telles
25 plaquettes d'usure donnent des résultats extrêmement inté-
ressants dans le travail des métaux et même des matériaux
composites relativement abrasifs.

On a naturellement essayé d'utiliser ces mêmes plaquettes
dans le forage des roches, en particulier pour constituer les
30 trépons de forage. Pour cela la tête de forage était munie de
séries hélicoïdales de telles plaquettes, fixées par brasage
selon un angle de coupe négatif important de l'ordre de 15° et
utilisées avec une vitesse de coupe de 30 à 40 m/s comme on en
utilise pour les meules.

35 Le but de l'invention est d'utiliser des plaquettes
d'usure en carbure diamanté du type précédent sur les maillons
d'une chaîne de coupe de pierres ou marbres tout en éliminant
les inconvénients précédents, c'est-à-dire en particulier
l'usure importante, l'échauffement et le coût élevé de res-
tauration des outils.

L'invention consiste à travailler à faible vitesse, de 1,60 à 3 m/s avec un angle de coupe négatif faible de 3 à 6°. L'invention consiste d'autre part à utiliser des plaquettes diamantées de forme circulaire ou polygonale à symétries multiples et à les fixer mécaniquement dans des maillons
5 métalliques monoblocs de manière à pouvoir facilement les faire tourner sur elles-mêmes d'un certain angle à chaque restauration d'outillage. Enfin, l'invention consiste également à monter dans la chaîne de coupe des séquences successives comportant chacune un grand nombre de maillons différents entre eux d'une façon évolutive de manière que les axes géométriques des diverses plaquettes de ces maillons occupent successivement les positions correspondant à des génératrices régulièrement espacées sur un demi-cône de révolution ayant
10 pour axe l'axe de la chaîne et pour demi-angle au sommet l'angle négatif de coupe précité de 3 à 6°, de sorte que chaque plaquette ne travaille que selon un arc réduit de sa périphérie.

D'autres particularités de l'invention apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation pris
20 comme exemple et représenté sur le dessin annexé, sur lequel :

la fig. 1 représente, vu de profil, un fragment de la chaîne de coupe;

les fig. 2a à 2f représentent respectivement vu en bout
25 les divers maillons d'une séquence;

les fig. 3a à 3f représentent respectivement ces mêmes maillons vus de dessus;

la fig. 4 représente à grande échelle la section du fond du trait de sciage obtenu.

La chaîne de sciage représentée sur la fig. 1 est d'une conception classique, ainsi que son entraînement et son guidage qui n'ont pas été représentés. Elle comporte notamment une alternance de maillons porte-outils tels que 1a et 1b réunis entre eux par des maillons de liaison 2 en forme de
30 double chape d'une réalisation classique.

Chacun des maillons porte-outils est constitué par une pièce d'acier monobloc. Par exemple pour le premier maillon d'une séquence cette pièce monobloc comporte un corps 1a, prolongé à chaque extrémité par une patte plus étroite 3a

d'articulation avec les maillons 2, et surmonté par une tête de coupe 4a portant une plaquette de coupe 5a.

5 Cette plaquette 5a comporte une base en carbure de tungstène recouverte sur sa face supérieure de travail par une couche de diamant. Elle peut en particulier être constituée par le produit fabriqué par la Société General Electric et vendu sous le nom de marque STRATAPAX. Conformément à l'invention on choisit de préférence une forme cylindrique de révolution, ce qui permet sa fixation mécanique dans la tête 10 4a en pratiquant dans celle-ci un lamage cylindrique débouchant à la périphérie et dans lequel la plaquette 5a vient exactement s'enchâsser, et celle-ci se trouve bloquée en place par une plaque de blocage 6a serrée par une vis de blocage 7.

15 Les maillons 1b et 1c sont en tous points identiques aux maillons 1a sauf que leurs plaquettes 5b et 5c sont respectivement déportées légèrement vers la droite pour l'un et vers la gauche pour l'autre. Enfin, les maillons 1d, 1e et 1f sont également identiques aux précédentes sauf qu'ils comportent chacun deux lamages pour recevoir deux plaquettes respecti- 20 vement 5d à 5f, qui sont disposées symétriquement et vont en s'écartant progressivement tout en se rapprochant de la base. La forme de leurs têtes 4b à 4f et de leurs plaques de serrage 6d à 6f évolue naturellement en conséquence.

25 Les neuf plaquettes diamantées de chaque séquence de six maillons sont de préférence toutes identiques et on ne les affecte d'un indice correspondant que pour faire référence à leurs positions respectives.

En effet, conformément à l'invention chacune des neuf plaquettes ne travaille que selon un arc limité et avec un 30 angle de coupe négatif de 3 à 6°. Ce double résultat est obtenu en faisant en sorte que l'axe géométrique de chaque plaquette, c'est-à-dire par conséquent l'axe du lamage cylindrique correspondant dans la tête du maillon correspondant, rencontre l'axe de la chaîne, et ceci à une distance constante 35 de la plaquette; d'autre part l'angle de décalage de chacun de ces axes par rapport au précédent autour de l'axe de la chaîne est également constant.

Pour mieux comprendre cette géométrie, il suffit de supposer par la pensée que l'on superpose géométriquement les

six maillons et leurs plaquettes à une même position de maillons par translation le long de l'axe de la chaîne. Dans ce cas, les divers axes 8a à 8f des plaquettes et des lamages, comme représentés sur la fig. 4, sont tous concourants en un point unique 9 situé à une distance du plan commun de coïncidence des diverses plaquettes qui est déterminée de manière que l'angle aigu formé par chacun de ces axes avec l'axe de la chaîne soit égal à l'angle d'incidence négative souhaitée, c'est-à-dire de 3 à 6°. Il en résulte par conséquent que les neuf axes 8a à 8f se trouvent tous disposés selon des génératrices d'un demi-cône de révolution axé sur l'axe de la chaîne. En outre, en vertu de la deuxième condition, ces axes sont équidistants sur ce cône.

Grâce à cela, on obtient comme représenté sur la fig. 4 que les divers arcs 10a à 10f, selon lesquels les plaquettes correspondantes 5a à 5f travaillent, sont tous des arcs égaux et de faible étendue régulièrement répartis selon un demi-cercle ondulé. L'ensemble de la figure représente la forme du fond du trait de sciage produit par la scie dans la masse de pierre désignée par 11, l'avance de la scie se faisant naturellement dans le sens de la flèche 12 qui est le plan de circulation de la chaîne de la manière usuelle. Pour cette raison les arcs latéraux 10f se prolongent en réalité vers l'arrière par les tangentes 13 parallèles à 12.

Conformément à l'invention, la chaîne ainsi constituée est entraînée à une vitesse linéaire relativement faible de 1,60 à 3 m/s, ce qui ne nécessite par conséquent qu'une faible force motrice, avec comme conséquence un faible échauffement ne nécessitant qu'une faible quantité d'eau de refroidissement. En outre, grâce à cette vitesse de coupe et à l'angle de coupe négatif faible, on obtient une usure extrêmement réduite qui permet de travailler des journées entières sans avoir à arrêter la scie pour une restauration. Enfin, lorsqu'une telle restauration s'avère nécessaire, il suffit de débloquent les vis de blocage 7a à 7f et de tourner les plaquettes sur elles-mêmes d'un angle réduit correspond en principe à la longueur commune des arcs 10a à 10f. Après reblockage des vis de blocage, la chaîne de sciage peut être réutilisée en réduisant et en espacant considérablement les temps d'immobi-



lisation, ce qui augmente beaucoup la production, et de ce fait diminue fortement le prix de revient du m² scié par rapport aux moyens traditionnels.

5 Bien entendu, le même résultat pourrait être atteint si, au lieu d'utiliser une forme entièrement de révolution pour les plaquettes, on leur donnait une forme polygonale ou à symétries multiples, par exemple hexagonale, permettant de les monter dans un certain nombre de positions différentes. Dans ce cas, l'alvéole de logement de chaque plaquette dans les
10 têtes des maillons serait plus délicat à réaliser, mais pourrait être fraisé en bout en utilisant pour les sommets de la plaquette des angles arrondis d'une manière connue.

En variantes, le demi-cône de révolution exposé plus haut pourrait avoir une configuration plus aplatie dans le sens de
15 l'avance, et être par exemple semi-elliptique, en répartissant les écartements successifs des axes sur ce cône de manière à avoir des arcs de coupe de longueurs sensiblement égales.

REVENDICATIONS

1. Procédé de sciage de pierres ou similaire à l'aide d'une scie à chaîne comportant des plaquettes de coupe en carbure de tungstène rapportées, caractérisé par le fait que la face de coupe de ces plaquettes de coupe en carbure de tungstène est revêtue de diamant synthétique reconstitué sur place selon un procédé connu, et que ces plaquettes sont disposées pour avoir un angle de coupe négatif de 3 à 6°.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les plaquettes ont une forme cylindrique de révolution, ou prismatique polygonale à symétries multiples, et qu'elles sont fixées chacune par blocage mécanique dans un alvéole de section correspondante de manière à permettre, après déblocage, la rotation de la plaquette d'un angle approprié pour répartir l'usure.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la chaîne comporte des séquences successives de maillons formées chacune par un nombre important de maillons, les axes géométriques des diverses plaquettes, et par conséquent de leurs alvéoles respectifs, étant positionnés de manière à rencontrer l'axe de la chaîne à une distance constante par rapport à la plaquette correspondante, chacun de ces axes étant décalé par rapport à l'axe du maillon précédent d'une quantité constante autour de l'axe de la chaîne.

4. Chaîne de sciage de pierres ou similaires pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, et comportant des maillons successifs dont certains au moins portent des outils de coupe, caractérisée par le fait que chacun des maillons porte-outils est réalisé en une seule pièce massive avec une tête porte-outils dans laquelle est usiné un ou plusieurs lamages de forme circulaire ou polygonale constituant chacun l'alvéole destiné à recevoir une des plaquettes de coupe et débouchant à la périphérie pour dégager au moins l'arc de coupe de cette plaquette, les axes de ces lamages rencontrant l'axe de la chaîne selon l'angle négatif de coupe précité de 3 à 6°, une plaque de pression et un vis de blocage permettant de bloquer la ou les plaquettes dans leur alvéole.

5. Chaîne de sciage selon la revendication 4 pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 3, caractérisée par le fait qu'elle comporte des séquences successives de maillons de forme évolutive et que les axes géométriques des
- 5 diverses plaquettes ou alvéoles, supposés ramenés au niveau d'un même maillon par translation selon l'axe de la chaîne, sont disposés selon des génératrices régulièrement espacées d'un demi-cône de révolution dont le demi-angle au sommet est égal à l'angle de coupe négative précité de 3 à 6°.

FIG.1

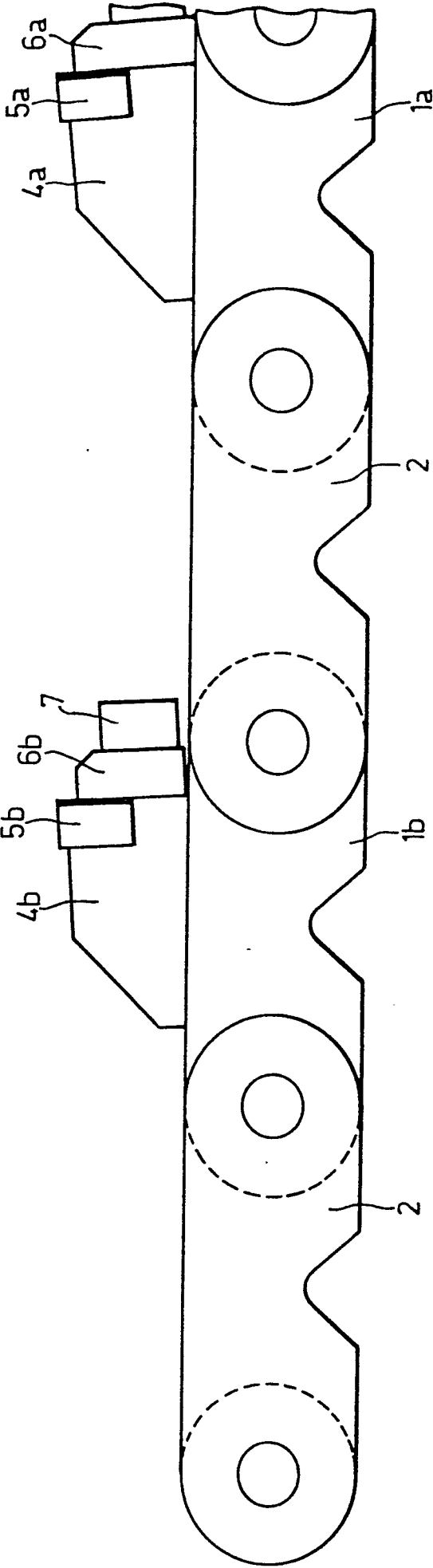


FIG.2a

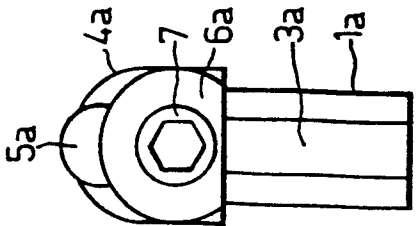


FIG.2b

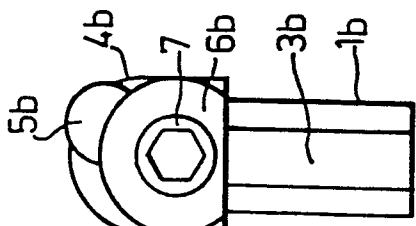


FIG.2c

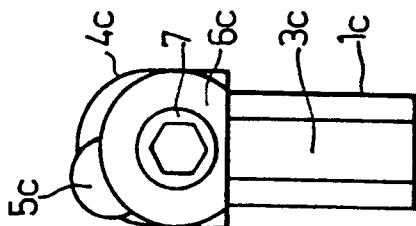


FIG.2d

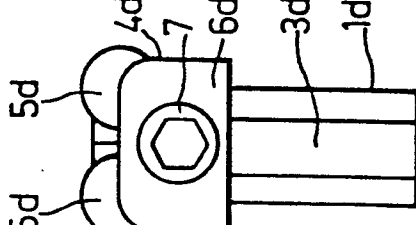


FIG.2e

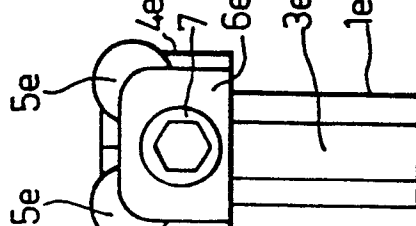


FIG.2f

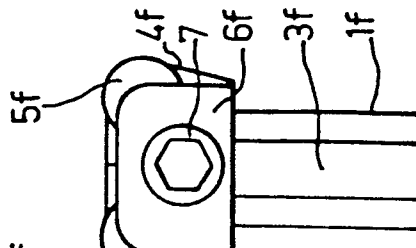


FIG.3a

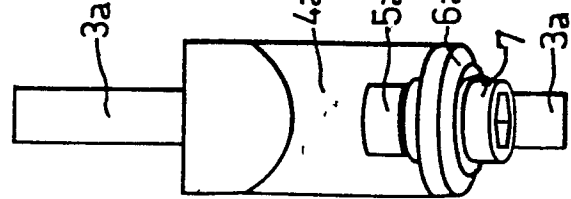


FIG.3b

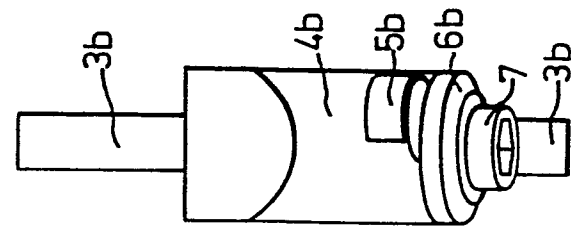


FIG.3c

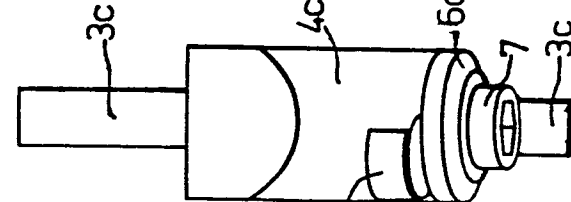


FIG.3d

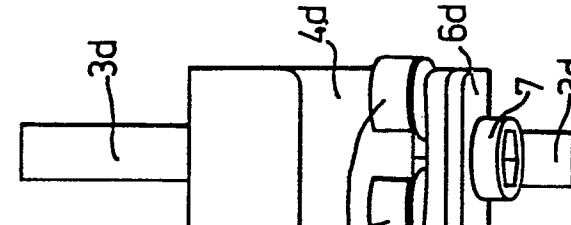


FIG.3e

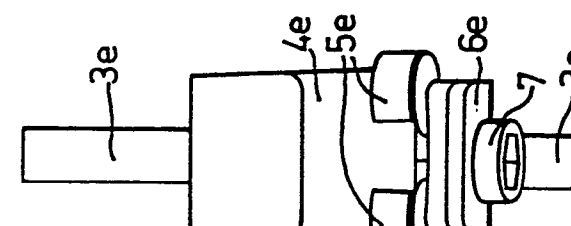
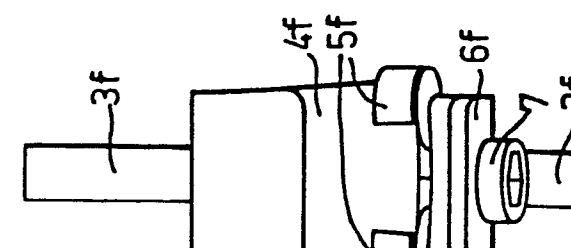
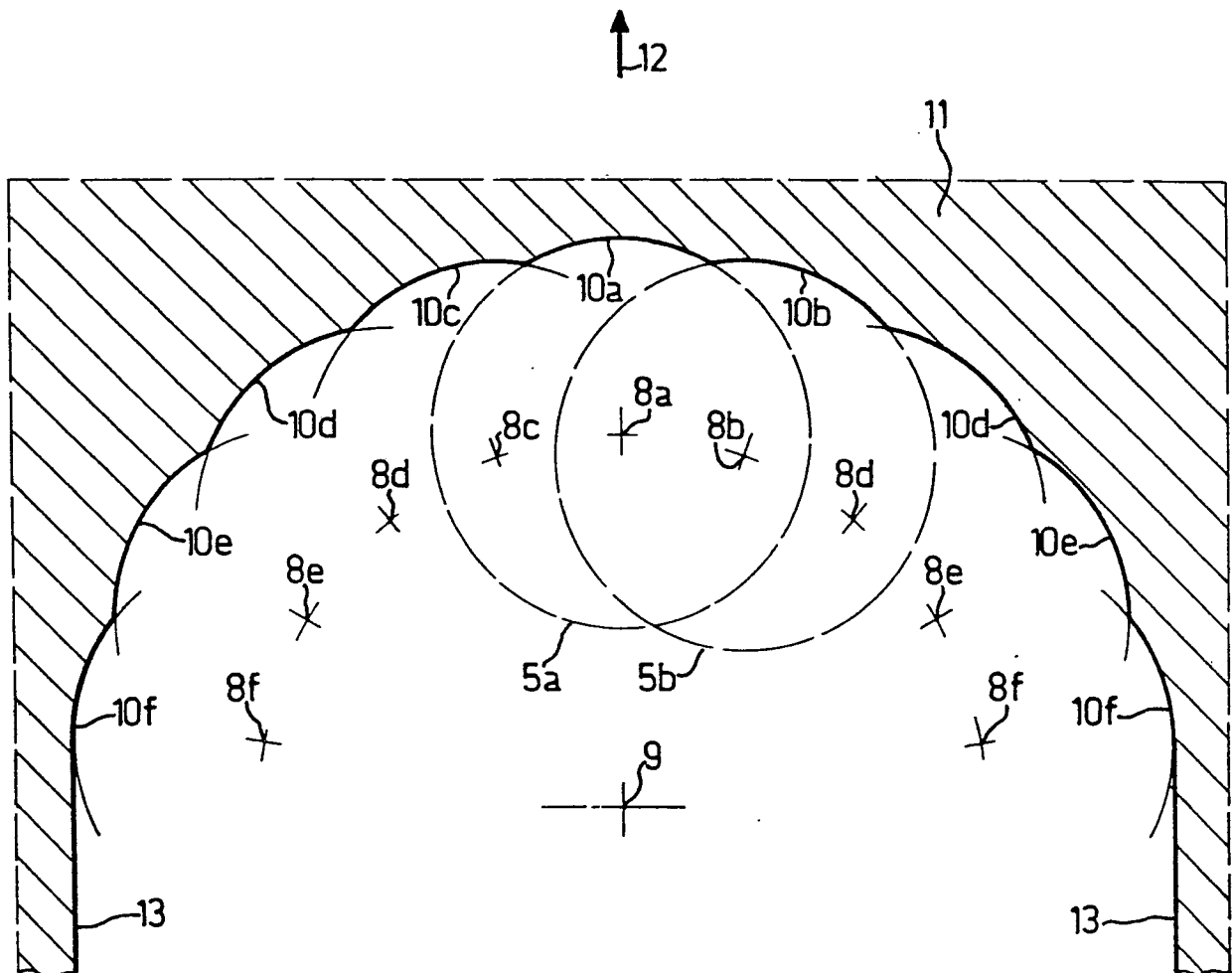


FIG.3f



3/3

FIG.4

OEB Form 1503.1 06.78