

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 829 617 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
18.03.1998 Bulletin 1998/12

(51) Int Cl.6: E21D 9/10, E21D 11/10

(21) Numéro de dépôt: 97402111.5

(22) Date de dépôt: 11.09.1997

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

(30) Priorité: 13.09.1996 FR 9611205

(71) Demandeur: Perforex  
93110 Rosny-sous-Bois (FR)

(72) Inventeur: Le Goer, Yves  
94000 Creteil (FR)

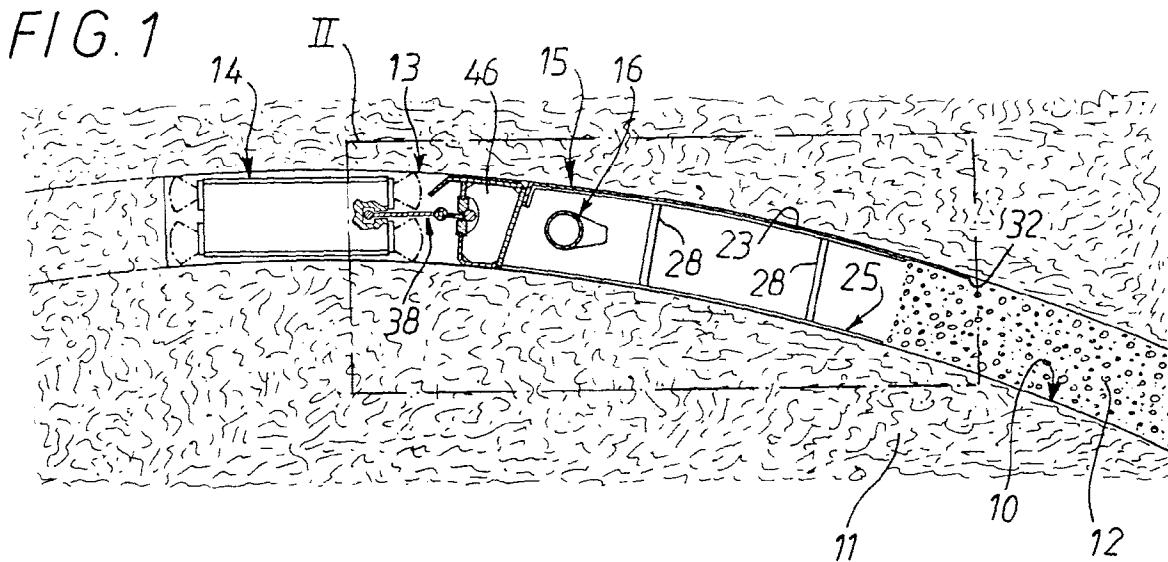
(74) Mandataire: CABINET BONNET-THIRION  
12, Avenue de la Grande-Armée  
75017 Paris (FR)

### (54) Dispositif de havage et de bétonnage pour saignée en souterrain

(57) Il s'agit d'un dispositif de havage et de bétonnage du genre comportant une lame de coupe (14), qui est propre à la taille d'une saignée (10), et un bouclier de protection (15), qui est attelé à la lame de coupe (14), et à l'abri duquel se fait le bétonnage de la saignée (10).

Selon l'un des perfectionnements objets de l'invention, le toit (23) du bouclier de protection (15) est relié à la semelle (25) de celui-ci par des entretoises d'écartement (28).

Application au havage et au bétonnage d'une saignée en souterrain.



EP 0 829 617 A1

## Description

La présente invention concerne d'une manière générale le havage d'une saignée en souterrain et le bétonnage de celle-ci.

Par saignée en souterrain, on entend, ici, une excavation qui est pratiquée dans le sous-sol et dont la largeur est faible vis-à-vis de la profondeur et de la longueur.

Dans le sens de la longueur, cette saignée en souterrain peut être rectiligne ou curviligne.

La présente invention vise cependant plus particulièrement le cas où, s'agissant de l'exécution d'une saignée dans le front de taille d'un tunnel en cours de creusement, pour l'établissement d'une prévoûte préalablement à l'affouillement du talus correspondant, cette saignée est curviligne, et plus précisément en arche, au profil du tunnel à creuser.

En pratique, la taille, ou forage, de cette saignée se fait à l'aide de la lame de coupe d'une haveuse, et, préférentiellement, pour parer le plus rapidement possible à tout éboulement, il est procédé immédiatement à son bétonnage, au fur et à mesure de l'avancement de la lame de coupe.

La présente invention vise plus particulièrement, encore, le cas où, comme décrit dans le brevet français qui, déposé le 17 juillet 1991 sous le No 91 09021, a été publié sous le No 2 679 295, ce bétonnage se fait, pour plus de précaution, à l'abri d'un bouclier de protection.

En pratique, ce bouclier de protection est attelé à la lame de coupe, et il comporte, globalement, sensiblement parallèlement l'un à l'autre, un toit destiné à suivre l'extrados de la saignée effectuée par la lame de coupe et une semelle destinée à prendre appui sur l'intrados de cette saignée, avec, susceptibles d'intervenir dans son volume intérieur, des moyens d'arrivée de béton.

La présente invention a d'une manière générale pour objets des perfectionnements au dispositif de havage et de bétonnage ainsi constitué d'une telle lame de coupe et d'un tel bouclier de protection.

Suivant un premier de ces perfectionnements, le toit du bouclier de protection est relié à la semelle de celui-ci par au moins une entretoise d'écartement.

Il s'avère, en effet, que, par leur épaisseur, ce toit et cette semelle empiètent, inévitablement, et intempestivement, sur la largeur de la saignée, au préjudice du comblement effectif de celle-ci.

Or, pour résister sans fléchir aux efforts auxquels il est soumis, le toit a nécessairement une épaisseur non négligeable, notamment lorsque sa longueur est elle-même relativement importante, tel que cela est par exemple le cas lorsque, le bétonnage se faisant par béton projeté, les moyens d'arrivée de béton sont constitués par une lance de projection ou comportent une telle lance.

De même, la semelle a nécessairement elle aussi une épaisseur non négligeable.

La ou les entretoises d'écartement mises en oeuvre

suivant l'invention entre ce toit et cette semelle permettent de minimiser avantageusement leur emprise dans la saignée.

En effet, s'agissant tout d'abord du toit, elles per-

mettent de doubler intérieurement celui-ci, sur une partie au moins de sa longueur, par au moins une membrure de raidissement, et, préférentiellement, par deux ou plusieurs membrures de raidissement parallèles, à la faveur desquelles elles sont alors établies.

10 Dès lors, ce toit peut par lui-même se réduire à une simple tôle, et, plus précisément, à une simple tôle mince, d'épaisseur quasi négligeable.

S'agissant, corollairement, de la semelle, cette semelle peut elle-même comporter, parallèlement aux membrures de raidissement du toit, des membrures d'appui, les entretoises d'écartement prévues suivant l'invention s'étendant transversalement de ces membrures de raidissement à ces membrures d'appui.

15 Suivant un développement de cette disposition, la semelle peut même avantageusement se réduire à un nombre limité de membrures d'appui intervenant chacune isolément à la manière de patins, sans qu'il y ait nécessairement une quelconque liaison transversale entre elles.

20 Ainsi, grâce au bouclier de protection suivant l'invention, le bétonnage de la saignée se fait sensiblement à plein volume, au bénéfice d'un remplissage optimal de cette saignée.

25 Suivant un autre des perfectionnements objets de la présente invention, le bouclier de protection est attelé à la lame de coupe par une charnière d'axe sensiblement parallèle à la direction d'allongement de cette lame de coupe.

30 L'ensemble est ainsi avantageusement mieux adapté à se satisfaire d'éventuels rayons de courbure non négligeables pour la saignée, comme cela peut par exemple être le cas au passage d'une partie droite de cette saignée correspondant à un pied-droit du tunnel à creuser à une partie courbe correspondant à la clé de voûte de celui-ci.

35 Suivant un développement de cette disposition, celui des volets de la charnière qui est en prise avec le bouclier de protection est articulé à celui-ci suivant un axe sensiblement parallèle à la direction d'allongement de la lame de coupe, et/ou celui des volets de la charnière qui est en prise avec la lame de coupe est lui-même articulé à celle-ci suivant un axe sensiblement parallèle à cette direction d'allongement.

40 La capacité d'adaptation de l'ensemble au profil de la saignée s'en trouve encore avantageusement accentuée.

45 Suivant un autre des perfectionnements objets de la présente invention, le bouclier de protection peut, si désiré, être équipé, intérieurement, d'un dispositif de dévidage apte à délivrer, de manière contrôlée, sous son toit, à proximité immédiate de celui-ci, une feuille souple continue.

50 Cette feuille souple, qui est par exemple en matière

synthétique, s'interpose avantageusement entre le béton et le terrain, et elle s'oppose ainsi avantageusement à toute possibilité de mélange intempestif de celui-ci avec ce dernier.

Suivant un autre des perfectionnements objets de la présente invention, le bouclier de protection est apte à permettre de ménager un vide de drainage le long du fond de la saignée, soit, par exemple, qu'il soit équipé intérieurement à cet effet d'un masque qui, disposé à distance de ce fond, prend appui sur celui-ci, soit qu'il forme intérieurement un cheminement par lequel il est apte à la mise en place d'un drain le long de ce fond, soit qu'il porte lui-même intérieurement un drain apte à se déployer à l'avancement.

Dans tous les cas, le vide de drainage ainsi systématiquement laissé au fond de la saignée permet avantageusement de pallier les conséquences d'une possible remontée en pression de l'eau éventuellement présente dans le terrain environnant, en évitant une intempestive dilution du béton par cette eau.

Ces perfectionnements, ainsi que d'autres, ressortiront, d'ailleurs, avec leurs caractéristiques et leurs avantages, de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence aux dessins schématiques annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue partielle en élévation-coupe d'un front de taille dans lequel intervient une saignée exécutée et bétonnée à l'aide d'un dispositif de havage et de bétonnage suivant l'invention ;  
la figure 2 reprend, à échelle supérieure, et avec un arrachement local, pour ce seul dispositif de havage et de bétonnage, le détail de la figure 1 repéré par un encart II sur cette figure 1 ;  
la figure 3 est, à échelle différente, une vue en perspective du dispositif de havage et de bétonnage suivant l'invention ;  
la figure 4 en est, à échelle inférieure, et de manière schématique, une vue arrière, suivant la flèche IV de la figure 3 ;  
la figure 5 est, à échelle supérieure, une vue partielle en coupe transversale du bouclier de protection que comporte ce dispositif de havage et de bétonnage, pour une variante de réalisation de ce bouclier de protection ;  
la figure 6 est, à échelle inférieure, une vue latérale partielle de cette variante de réalisation, suivant la flèche VI de la figure 5 ;  
la figure 7 est, à échelle différente, et de manière éclatée, une vue partielle en coupe transversale du bouclier de protection, suivant une autre variante de réalisation de celui-ci ;  
la figure 8 en est, à échelle différente, et avec un arrachement local, une vue partielle de dessus, suivant la flèche VIII de la figure 7 ;  
la figure 9 est, à la manière de la figure 8, une vue partielle, de dessus, et avec un arrachement local, du bouclier de protection, suivant une autre variante

de réalisation de celui-ci ;  
la figure 10 est une vue qui, analogue à celle de la figure 9, se rapporte à une autre variante de réalisation ;

la figure 11 est une vue partielle en coupe transversale de cette variante de réalisation, suivant la ligne XI-XI de la figure 10 ;  
les figures 12, 13 sont des vues qui, analogues, chacune respectivement, à celles des figures 10, 11, se rapportent à une autre variante de réalisation du bouclier de protection.

Tel qu'illustré sur ces figures, il s'agit, globalement, de l'exécution d'une saignée 10 en souterrain et du bétonnage de celle-ci.

Par exemple, et tel que décrit dans le brevet français qui, déposé le 4 décembre 1969, sous le No 69 41839, a été publié sous le No 2 070 413, cette saignée 10 est exécutée dans le front de taille 11 d'un tunnel en cours de creusement, pour l'établissement d'une prévoûte 12.

Tel que représenté à la figure 1, la saignée 10 est alors une saignée curviligne, au profil du tunnel à creuser.

Elle est exécutée et bétonnée à l'aide d'un dispositif de havage et de bétonnage 13.

Comme décrit dans le brevet français No 91 09021 déjà mentionné précédemment, ce dispositif de havage et de bétonnage 13 comporte, globalement, une lame de coupe 14, qui est propre à la taille de la saignée 10, et un bouclier de protection 15, qui est attelé à la lame de coupe 14, et à l'abri duquel sont susceptibles d'intervenir des moyens d'arrivée de béton 16.

La lame de coupe 14 appartient en pratique à une haveuse.

Cette haveuse étant bien connue par elle-même, et ne relevant pas en propre de la présente invention, elle n'a pas été représentée sur les figures, et elle ne sera pas décrite ici.

Il peut s'agir, par exemple, d'une haveuse du type de celle décrite dans le brevet français qui, déposé le 24 mars 1975, sous le No 75 09034, a été publié sous le No 2 305 583, ou du type de celle décrite dans la demande de brevet français qui, déposée le 10 août 1994, sous le No 94 09905, a été publiée sous le No 2 723 613.

Il suffira d'indiquer, à son sujet, que, tel que schématisé sur la figure 4, elle comporte, dûment portée par un bâti 17, une tête de havage 18, et que la lame de coupe 14 est elle-même portée, en porte à faux, par cette tête de havage 18, en étant dûment commandée par celle-ci.

La lame de coupe 14 est, elle aussi, bien connue par elle-même, et, ne relevant pas, non plus, en propre, de la présente invention, elle ne sera pas décrite dans tous ses détails ici.

Seuls en seront décrits les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention.

Il suffira, à ce sujet, d'indiquer, que, tel que sché-

matisé en traits interrompus sur la figure 3, cette lame de coupe 14 est globalement allongée, suivant une direction d'allongement D correspondant à la profondeur de la saignée 10 à tailler, et qu'elle comporte un bâti 19, avec, montée mobile en boucle sans fin sur ce bâti 19, suivant la direction d'allongement D, au moins une chaîne 20, qui, tel que schématisé en traits interrompus sur les figures 2 et 3, est porteuse d'outils de taille 21.

En pratique, dans la forme de réalisation représentée, deux chaînes 20 porteuses d'outils de taille 21 ont été prévues parallèlement l'une à l'autre.

Tel que décrit dans le brevet français No 91 09021, le bouclier de protection 15 comporte, globalement, sensiblement parallèlement l'un à l'autre, d'une part, un toit 23, qui est destiné à suivre, de préférence au plus près, l'extrados 24 de la saignée 10 effectuée par la lame de coupe 14, et, d'autre part, une semelle 25, qui est destinée, elle, à prendre appui sur l'intrados 26 de cette saignée 10.

La longueur L1 du toit 23, mesurée perpendiculairement à la direction d'allongement D de la lame de coupe 14, est sensiblement supérieure à celle L2 de la semelle 25 mesurée dans les mêmes conditions.

En pratique, du côté de la lame de coupe 14, le toit 23 et la semelle 25 sont reliés l'un à l'autre par un dosseret 27, suivant une configuration générale en U coulé.

Dans la forme de réalisation plus particulièrement représentée sur les figures 1 à 4, le dosseret 27 s'étend légèrement en oblique, en faisant un dièdre d'angle obtus avec le toit 23 et un dièdre d'angle aigu avec la semelle 25.

Suivant l'invention, le toit 23 du bouclier de protection 15 est relié à la semelle 25 de celui-ci par des entretoises d'écartement 28.

Dans les formes de réalisation représentées, le toit 23 est doublé intérieurement, sur une partie au moins de sa longueur, par au moins une membrure de raidissement 29, qui s'étend sensiblement perpendiculairement à la direction d'allongement D de la lame de coupe 14, et à la faveur de laquelle intervient l'une au moins des entretoises d'écartement 28.

Par exemple, et ainsi qu'il est mieux visible sur la figure 3, deux membrures de raidissement 29 sont prévues, parallèlement l'une à l'autre, à distance l'une de l'autre, en étant chacune respectivement disposées au voisinage des deux bords longitudinaux 30 du toit 23, légèrement en retrait par rapport à ces bords longitudinaux 30.

Dans les formes de réalisation représentées, ces membrures de raidissement 29 s'étendent sur la quasi totalité de la longueur du toit 23 à compter du dosseret 27, en s'arrêtant légèrement à distance du bord transversal d'extrémité 32 de ce toit 23, et elles appartiennent chacune respectivement à des pièces en équerre 33, dont elles constituent l'une des branches, tandis que, par l'autre branche 34 de ces pièces en équerre 33, elles sont rapportées, par exemple à l'aide de vis non repré-

sentées, sur le dosseret 27, avec interposition d'un retour en équerre 35 du toit 23.

Grâce à de telles membrures de raidissement 29, le toit 23 peut avantageusement se réduire à une simple tôle mince.

Bien entendu, le toit 23 ainsi constitué est dûment solidarisé aux membrures de raidissement 29, par exemple par soudage ou boulonnage.

Préférentiellement, la semelle 25 du bouclier de protection 15 comporte, elle-même, parallèlement à chacune des membrures de raidissement 29 du toit 23, une membrure d'appui 36, et les entretoises d'écartement 28 mises en oeuvre s'étendent chacune transversalement d'une telle membrure de raidissement 29 à une telle membrure d'appui 36.

Dans les formes de réalisation représentées, la semelle 25 comporte donc, parallèlement l'une à l'autre, à distance l'une de l'autre, deux membrures d'appui 36.

En pratique, la semelle 25 se réduit à ces membrures d'appui 36.

Autrement dit, suivant l'invention, la semelle 25 du bouclier de protection 15 se réduit à un nombre limité de membrures d'appui 36, en l'espèce deux, et le toit 23 est doublé intérieurement par un nombre égal de membrures de raidissement 29.

Dans les formes de réalisation représentées, d'une membrure de raidissement 29 du toit 23 à la membrure d'appui 36 correspondante de la semelle 25 s'étendent, parallèlement l'une à l'autre, à distance l'une de l'autre, au moins deux entretoises d'écartement 28.

Par exemple, et tel que représenté, seules deux entretoises d'écartement 28 sont prévues, perpendiculairement aux membrures de raidissement 29 et aux membrures d'appui 36, et l'une et l'autre s'étendent à distance du dosseret 27.

Il s'agit par exemple de colonnettes de section transversale circulaire qui, à leurs extrémités, sont dûment solidarisées, par exemple par soudage, à la membrure de raidissement 29 et/ou à la membrure d'appui 36 entre lesquelles elles s'étendent.

Suivant l'invention, le bouclier de protection 15 est attelé à la lame de coupe 14 par une charnière 38 d'axe 39 sensiblement parallèle à la direction d'allongement D de cette dernière.

Dans les formes de réalisation représentées, cette charnière 38 s'étend sur toute la largeur du bouclier de protection 15.

Outre l'axe 39, elle comporte deux volets 40, dont un est en prise avec la lame de coupe 14 tandis que l'autre est en prise avec le bouclier de protection 15, et qui, pour leur articulation à l'axe 39, forment l'un et l'autre, en alternance l'un avec l'autre, des charnons 42 par lesquels ils sont en prise à rotation avec cet axe 39.

Préférentiellement, et cela est le cas dans les formes de réalisation représentées, celui des volets 40 de la charnière 38 qui est en prise avec la lame de coupe 14 est articulé à celle-ci suivant un axe sensiblement parallèle à sa direction d'allongement D.

Par exemple, et tel que représenté, figure 2, ce volet 40 présente, le long de son bord libre, un bourrelet 43, de section transversale circulaire, par lequel il est engagé dans une rainure 44 du bâti 19 de la lame de coupe 14, à la faveur d'une fente 45 qui, faisant communiquer cette rainure 44 avec l'extérieur, a, transversalement, une dimension inférieure à celle du bourrelet 43.

Préférentiellement, également, et cela est aussi le cas dans les formes de réalisation représentées, celui des volets 40 de la charnière 38 qui est en prise avec le bouclier de protection 15 est lui aussi articulé à celui-ci suivant un axe sensiblement parallèle à la direction d'allongement D de la lame de coupe 14.

Par exemple, pour son attelage à la charnière 38, et, donc, à la lame de coupe 14, le bouclier de protection 15 comporte, tel que représenté, un caisson 46, qui est adossé au dosseret 27, en étant fermé latéralement par celui-ci, et qui, comme la rainure 44 du bâti 19 de la lame de coupe 14, ouvre latéralement par une fente 48 sensiblement parallèle à la direction d'allongement D de cette lame de coupe 14.

Le long de son bord libre, le volet 40 correspondant de la charnière 38 est engagé dans ce caisson 46 à la faveur de la fente 48 que comporte celui-ci, et, au-delà de cette fente 48, il présente, longitudinalement, le long de son bord libre, un bourrelet 49, de section transversale circulaire, ayant transversalement une dimension supérieure à celle de cette fente 48.

Pour parfaire le montage rotulaire ainsi réalisé, les lèvres 50 de la fente 48 sont abattues par un chanfrein 51 du côté du volume intérieur du caisson 46.

Dans la forme de réalisation plus particulièrement représentée sur les figures 1 à 4, le caisson 46 est délimité, outre le dosseret 27, d'une part, du côté de l'intrados 24 de la saignée 10, par une plaque 52, sur laquelle est rapporté à l'équerre un flasque 53 qui porte la lèvre 50 correspondante de la fente 48, et, d'autre part, du côté de l'intrados 26 de cette saignée 10, une cornière 54 qui porte l'autre des lèvres 50 de la fente 48.

La plaque 52 et la cornière 54 sont dûment solidarisées au dosseret 27, par exemple par soudage.

Elles sont en outre dûment reliées transversalement l'une à l'autre par des flasques de raidissement 56 présentant chacun autour de la fente 48 une découpe 57 pour laisser du jeu à ce niveau à la charnière 38.

Dans la forme de réalisation représentée, la plaque 52 se prolonge par une visière 58 au-dessus de la charnière 38.

En outre, dans cette forme de réalisation, les lèvres 50 de la fente 48 sont formées par des barreaux 59 qui, d'épaisseur supérieure au flasque 53 et à la cornière 54, sont chacun respectivement rapportés sur ce flasque 53 et cette cornière 54.

Préférentiellement, et cela est le cas dans les formes de réalisation représentées, la fente 48 débouche longitudinalement à l'extérieur à celle de ses extrémités qui est opposée à l'extrémité libre 60 de la lame de coupe 14, ainsi qu'il est visible par exemple sur la figure 3,

en sorte que le bouclier de protection 15 peut être rapporté sur la lame de coupe 14, et, plus précisément, sur la charnière 38 par laquelle il est attelé à celle-ci, par simple translation par rapport à cette lame de coupe 14, 5 parallèlement à la direction d'allongement D de celle-ci.

Préférentiellement, également, et tel que schématisé sur la figure 4, des moyens de maintien ajustables 62 sont susceptibles de relier le bouclier de protection 15 à la tête de havage 18, pour permettre un réglage 10 mécanique de l'angle du dièdre que font entre eux les deux volets 40 de cette charnière 38, et ainsi un contrôle de la position du bouclier de protection 15 par rapport à la lame de coupe 14, en vue, par exemple, de faciliter l'introduction de ce bouclier de protection 15 dans la saignée 10 lors de sa mise en œuvre initiale dans celle-ci.

Ces moyens de maintien ajustables 62, qui ne sont pas visibles sur la figure 3, permettent également d'immobiliser la charnière 38 en dehors des périodes d'utilisation du dispositif de havage et de bétonnage 13 que 15 forment conjointement cette lame de coupe 14 et ce bouclier de protection 15.

Par exemple, et tel que schématisé sur la figure 4, ces moyens de maintien ajustables 62 sont constitués par un vérin hydraulique 63 ou comportent un tel vérin 20 hydraulique 63.

Mais, en variante, ils peuvent également être constitués par une vis de réglage ou comporter une telle vis de réglage.

Quoi qu'il en soit, et tel que représenté, ces moyens 30 de maintien ajustables 62 sont par exemple disposés en bout d'un bras 63', qui, articulé à la tête de havage 18, permet de les présenter à l'aplomb du caisson 36 du bouclier de protection 15.

Par ailleurs, si désiré, il peut être rapporté, sous ce 35 caisson 46, une cale d'épaisseur, non représentée, permettant d'ajuster la hauteur du bouclier de protection 15 à la largeur de la saignée 10.

Dans les formes de réalisation représentées, les 40 moyens d'arrivée de béton 16 comportent une lance de projection 64, qui, lorsqu'elle est engagée dans le volume intérieur du bouclier de protection 15, entre le toit 23 et la semelle 25 de celui-ci, s'étend sensiblement parallèlement au dosseret 27 de ce bouclier de protection 15, au voisinage de ce dosseret 27, avec sa buse de projection 65 tournée du côté opposé à ce dernier.

En service, la lame de coupe 14, dûment commandée en conséquence par la tête de havage 18, fore la saignée 10, et, au fur et à mesure de son avancement, la lance de projection 64 assure systématiquement le 50 bétonnage de cette saignée 10, à l'abri du bouclier de protection 15.

Bien entendu, le bouclier de protection 15 peut indifféremment être attelé à la lame de coupe 14 le long de l'un ou de l'autre des bords longitudinaux du bâti 19 55 de celle-ci, ce bâti 19 étant pourvu d'une rainure 44, ou de tout autre moyen d'accrochage, sur l'un et l'autre de ces bords longitudinaux.

Dans la variante de réalisation représentée sur la

figure 5, le bouclier de protection 15 est équipé, intérieurement, en amont de la lance de projection 64, entre celle-ci et le dossieret 27, d'un dispositif de dévidage 66 apte à délivrer, de manière contrôlée, sous son toit 23, au voisinage de celui-ci, une feuille souple 68 continue.

Préférentiellement, cette feuille souple 68 passe sur un rouleau de renvoi 69 disposé au voisinage immédiat du toit 23, pour être au plus près de ce toit 23 quelle que soit sa quantité restante sur le dispositif de dévidage 66.

En pratique, cette feuille souple 68 est pleine.

Elle s'interpose donc avantageusement entre le terrain et le béton mis en place.

Préférentiellement, et cela est le cas dans la forme de réalisation représentée, au dispositif de dévidage 66 est associé un moyen de coupe 70.

Par exemple, et tel que représenté, ce moyen de coupe 70 comporte un couteau 71, qui, disposé en bout d'une tringle 72 montée mobile dans le bouclier de protection 15 transversalement par rapport à celui-ci, en étant pour ce faire en prise par un coulisseau 73 avec une coulisse 74 prévue à cet effet dans celui-ci, s'étend au droit de la tranche de la feuille souple 68.

Une poignée 75 prévue à l'extrême de la tringle 72 opposée au couteau 71 facilite la manipulation de cette tringle 72, figure 6.

Tel que schématisé en traits interrompus sur la figure 5, il peut également être associé au dispositif de dévidage 66, d'une part, une manivelle 76, pour permettre si nécessaire un enroulement de la feuille souple 68, et, d'autre part, un frein 77 dûment calibré, par exemple un frein du type frein à bande, pour s'opposer au contraire à un déroulement intempestif de cette feuille souple 68.

Bien entendu la feuille souple 68 passe dans tous les cas entre les entretoises d'écartement 28 prévues suivant l'invention entre le toit 23 et la semelle 28 du bouclier de protection 15, et, si désiré, ces entretoise d'écartement 28 peuvent pour ce faire être disposées au plus près des bords longitudinaux 30 du toit 23.

Dans la variante de réalisation représentée sur la figure 7, le bouclier de protection 15 est formé de plusieurs segments modulaires M1, M2, M3 ... etc..., dont chacun correspond à une fonction particulière, et qui sont dûment assemblés les uns aux autres, par exemple à l'aide de vis non représentées.

Il est ainsi possible de réaliser à la demande le bouclier de protection 15, suivant les exigences auxquelles celui-ci doit satisfaire, à partir de segments modulaires M1, M2, M3 ... etc... qui peuvent par ailleurs être dûment standardisés.

Par exemple, et tel que schématisé sur la figure 7, il peut y avoir ainsi, successivement, un segment modulaire M1, qui comporte le toit 23, la semelle 28 et le dossieret 27, un segment modulaire M2, qui comporte le dispositif de dévidage 66, et qui, donc, communique par des fentes avec le segment modulaire M1 précédent, et un segment modulaire M3, qui comporte le cais-

son 46, et avec lequel est en prise la charnière 38.

Dans cette variante de réalisation, le bouclier de protection 15, et, plus précisément, le segment modulaire M1 de celui-ci, est équipé, intérieurement, d'un guide 78, qui s'étend sensiblement parallèlement à son dossieret 27, et, donc, sensiblement parallèlement à la direction d'allongement D de la lame de coupe 14, en étant par exemple dûment solidarisé à ce dossieret 27, et sur lequel la lance de projection 64 des moyens d'arrivée de béton 16 est montée coulissante.

Par exemple, et tel que représenté, ce guide 78 a, en section transversale, un profil en T, et, pour être en prise avec lui, la lance de projection 64 est équipée, localement, d'au moins un cavalier 79 propre à l'enserrer.

Ainsi qu'il est aisément de le comprendre, le guide 78 facilite avantageusement la mise en place de la lance de projection 64 dans le bouclier de protection 15, suivant la flèche F de la figure 8, et il assure ensuite également avantageusement le support de cette lance de projection 64, en lui évitant la flexion dont elle serait autrement l'objet du fait même de son propre poids.

Dans les variantes de réalisation représentées sur les figures 9 à 13, le bouclier de protection 15 est apte à permettre de ménager un vide de drainage 80 le long du fond 81 de la saignée 10.

Par exemple, figure 9, pour l'établissement de ce vide de drainage 80, le bouclier de protection 15 est équipé intérieurement d'un masque 82, qui s'étend en longueur entre le toit 23 et la semelle 25 de ce bouclier de protection 15, et qui, sur sa face extérieure, présente, au moins localement, en saillie, une cale entretoise 83 par laquelle il est apte à porter sur le fond 81 de la saignée 10.

Par exemple, le masque 82 peut être attelé au caisson 46.

Préférentiellement, son attelage à ce caisson 46 se fait par un pivot (non visible sur la figure).

Pour minimiser le frottement, la cale entretoise 83 a préférentiellement la configuration d'un patin.

Bien entendu, plusieurs cales entretoises 83 peuvent être prévues.

En variante, figures 10 et 11, pour l'établissement du vide de drainage 80, le bouclier de protection 15 forme intérieurement un cheminement 84 par lequel il est apte à la mise en place d'un drain 85 le long du fond 81 de la saignée 10.

Par exemple, et tel que représenté, ce drain 85 est en forme de goutte, et il est dévidé en continu au fur et à mesure de l'avancement du bouclier de protection 15, avec sa concavité tournée vers le fond 81 de la saignée 10. Suivant une autre variante, figures 12 et 13, le bouclier de protection 15 porte, intérieurement, pour l'établissement du vide de drainage 80, un drain 85' apte à se déployer à l'avancement.

Par exemple, et tel que représenté, ce drain 85' est initialement plié en accordéon, et il se déplie progressivement au fur et à mesure de l'avancement du bouclier de protection 15.

Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites et représentées des perfectionnements suivant l'invention, mais englobe toute variante d'exécution et/ou de combinaison de ces divers perfectionnements.

### Revendications

1. Dispositif de havage et de bétonnage pour saignée en souterrain, du genre comportant une lame de coupe (14), qui est propre à la taille d'une telle saignée (10), et un bouclier de protection (15), qui est attelé à la lame de coupe (14), et à l'abri duquel sont susceptibles d'intervenir des moyens d'arrivée de béton (16), ledit bouclier de protection (15) comportant, sensiblement parallèlement l'un à l'autre, un toit (23) destiné à suivre l'extrados (24) de la saignée (10) effectuée par la lame de coupe (14) et une semelle (25) destinée à prendre appui sur l'intrados (26) de cette saignée (10), caractérisé en ce que le toit (23) du bouclier de protection (15) est relié à la semelle (25) de celui-ci par des entretoises d'écartement (28).
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le toit (23) du bouclier de protection (15) est doublé intérieurement, sur une partie au moins de sa longueur, par au moins une membrure de raidissement (29) à la faveur de laquelle intervient l'une au moins des entretoises d'écartement (28).
3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la semelle (25) du bouclier de protection (15) comporte, parallèlement à la membrure de raidissement (29) du toit (23), une membrure d'appui (36), et l'entretoise d'écartement (28) s'étend transversalement de ladite membrure de raidissement (29) à ladite membrure d'appui (36).
4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que, de la membrure de raidissement (29) du toit (23) à la membrure d'appui (36) de la semelle (25), s'étendent, parallèlement l'une à l'autre, à distance l'une de l'autre, au moins deux entretoises d'écartement (28).
5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 3, 4, caractérisé en ce que la semelle (25) du bouclier de protection (15) se réduit à un nombre limité de membrures d'appui (36), et le toit (23) est doublé intérieurement par un nombre égal de membrures de raidissement (29).
6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le bouclier de protection (15) est attelé à la lame de coupe (14) par une charnière (38) d'axe (39) sensiblement parallèle à la direction d'allongement (D) de cette dernière.

7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que celui des volets (40) de la charnière (38) qui est en prise avec la lame de coupe (14) est articulé à celle-ci suivant un axe sensiblement parallèle à sa direction d'allongement (D).
8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 6, 7, caractérisé en ce que celui des volets (40) de la charnière (38) qui est en prise avec le bouclier de protection (15) est articulé à celui-ci suivant un axe sensiblement parallèle à la direction d'allongement (D) de la lame de coupe (14).
9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que, la lame de coupe (14) étant portée par une tête de havage (18), des moyens de maintien ajustables (62) relient le bouclier de protection (15) à cette tête de havage (18).
10. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, pour son attelage à la lame de coupe (14), le bouclier de protection (15) comporte un caisson (46), qui ouvre latéralement par une fente (48) sensiblement parallèle à la direction d'allongement (D) de la lame de coupe (14), et, à celle de ses extrémités qui est opposée à l'extrémité libre (60) de cette dernière, cette fente (48) débouche longitudinalement à l'extérieur, en sorte que le bouclier de protection (15) peut être rapporté sur la lame de coupe (14) par simple translation par rapport à celle-ci.
11. Dispositif suivant les revendications 6 et 10, prises conjointement, caractérisé en ce que celui des volets (40) de la charnière (38) qui est en prise avec le bouclier de protection (15) est engagé dans le caisson (46) de celui-ci à la faveur de la fente (48) que comporte ce caisson (46), et, au-delà de cette fente (48), il présente longitudinalement un bourrellet (49) ayant transversalement une dimension supérieure à celle de cette dernière.
12. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que, les moyens d'arrivée de béton (16) comportant une lance de projection (64), le bouclier de protection (15) est équipé, intérieurement, d'un guide (78), qui s'étend sensiblement parallèlement à la direction d'allongement (D) de la lame de coupe (14), et sur lequel la lance de projection (64) est montée coulissante.
13. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le bouclier de protection (15) est équipé, intérieurement, d'un dispositif de dévidage (66) apte à délivrer, de manière contrôlée, sous son toit (23), une feuille souple (68)

continue.

14. Dispositif suivant la revendication 13, caractérisé en ce que, au dispositif de dévidage (66), est associé un moyen de coupe (70). 5
15. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le bouclier de protection (15) est apte à permettre de ménager un vide de drainage (80) le long du fond (81) de la saignée (10). 10
16. Dispositif suivant la revendication 15, caractérisé en ce que, pour l'établissement du vide de drainage (80), le bouclier de protection (15) est équipé inté- 15  
rieurement d'un masque (82), qui s'étend en longueur entre le toit (23) et la semelle (25) du bouclier de protection (15), et qui, sur sa face extérieure, présente, au moins localement, en saillie, une cale entretoise (83) par laquelle il est apte à porter sur 20  
le fond (81) de la saignée (10).
17. Dispositif suivant la revendication 15, caractérisé en ce que, pour l'établissement du vide de drainage (80), le bouclier de protection (15) forme intérieure- 25  
ment un cheminement (84) par lequel il est apte à la mise en place d'un drain (85) le long du fond (81) de la saignée (10).
18. Dispositif suivant la revendication 15, caractérisé en ce que, pour l'établissement du vide de drainage (80), le bouclier de protection (15) porte intérieure- 30  
ment un drain (85') apte à se déployer à l'avancement.
19. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que le bouclier de protection (15) est formé de plusieurs segments modulaires (M1, M2, M3 ... etc...) dont chacun correspond à une fonction particulière, et qui sont dû- 40  
ment assemblés les uns aux autres.
20. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que le toit (23) du bouclier de protection (15) se réduit à une tôle min- 45  
ce.

50

55

FIG. 1

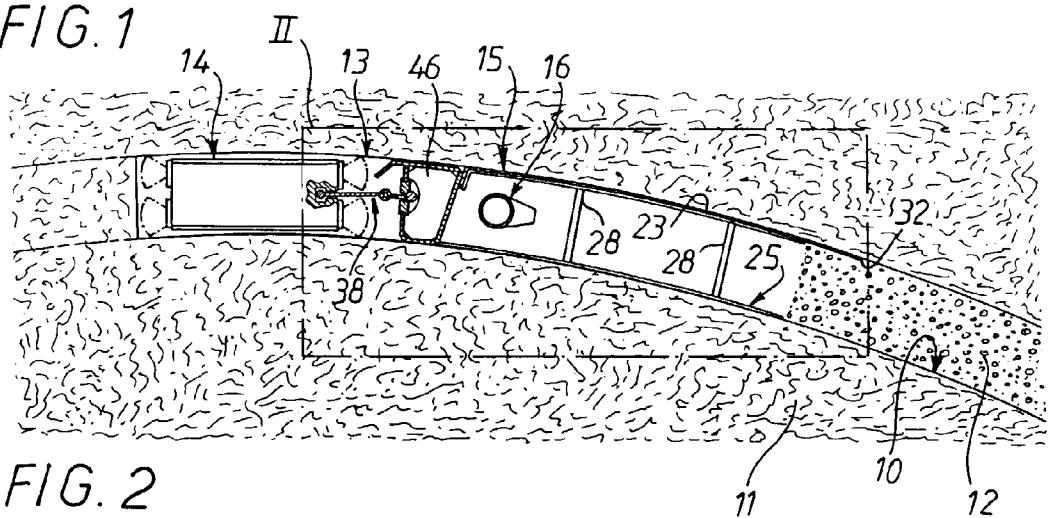


FIG. 2

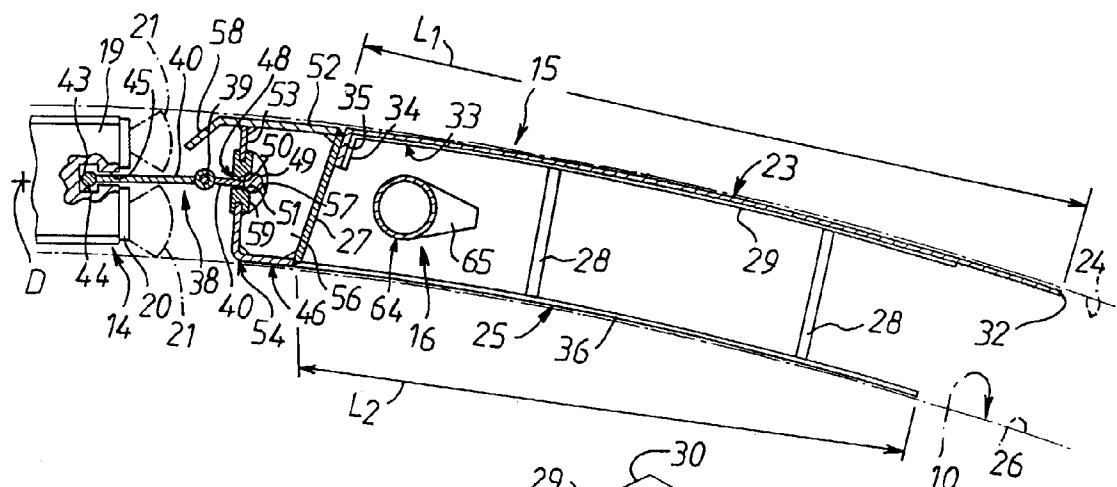


FIG. 3

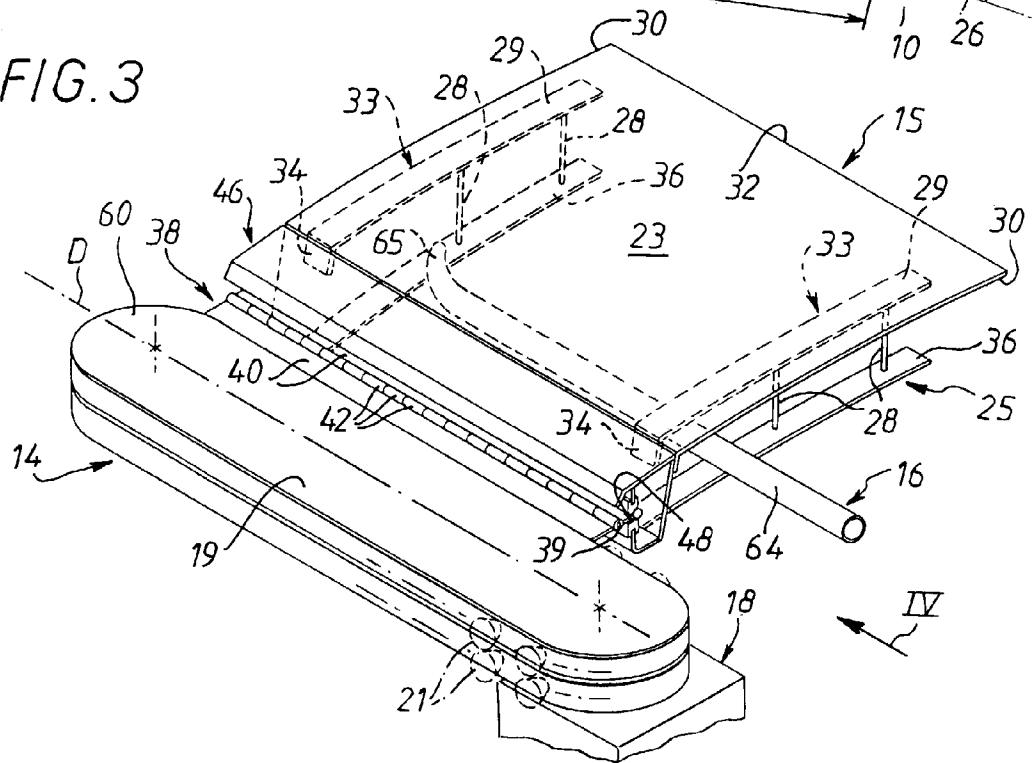


FIG. 4

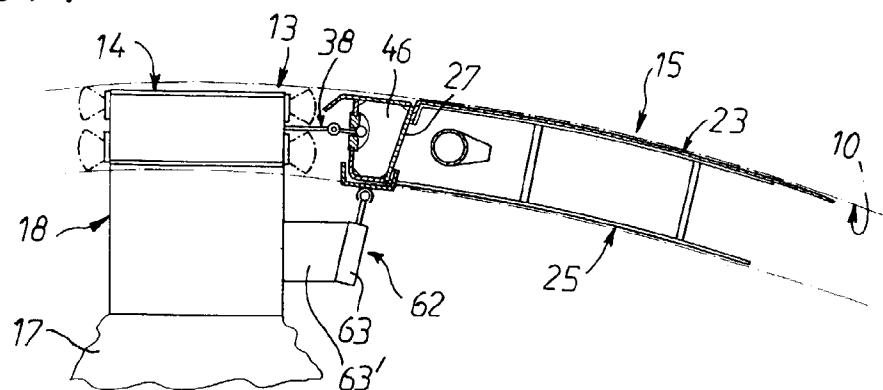


FIG. 5

FIG. 6

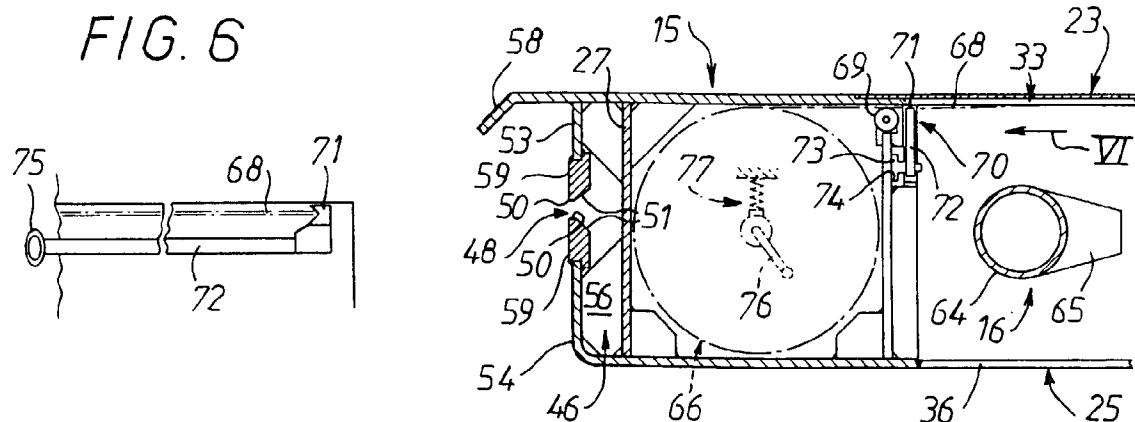


FIG. 8

FIG. 7

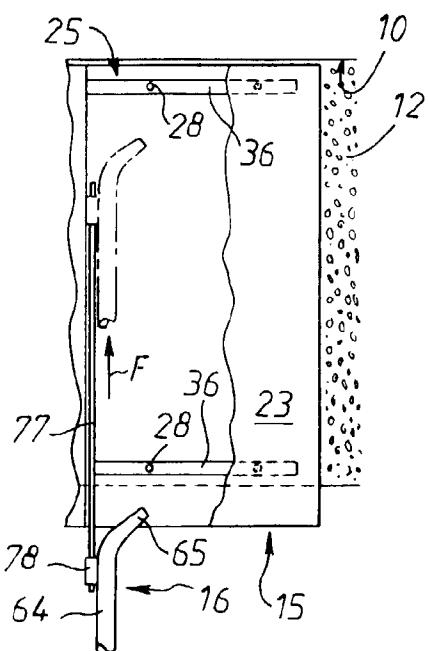
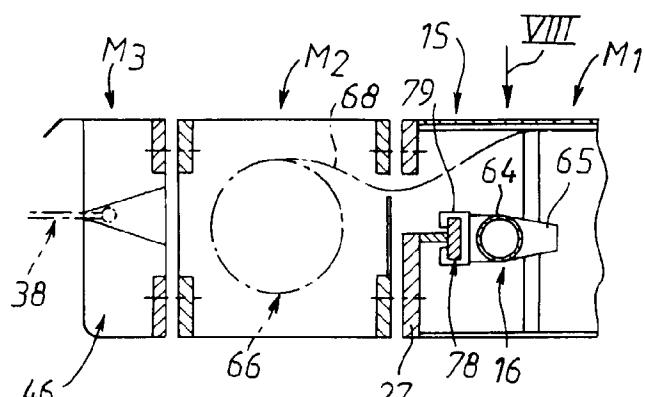


FIG. 9

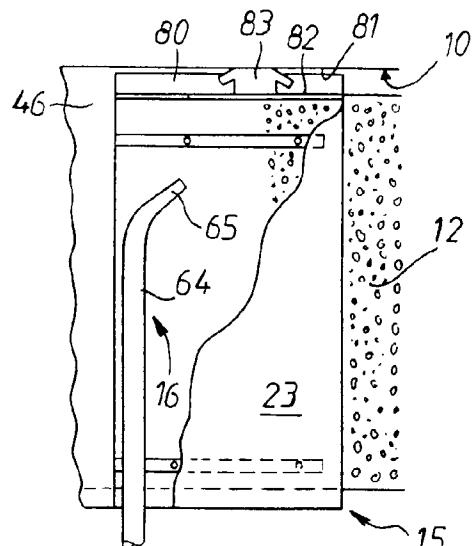


FIG. 10

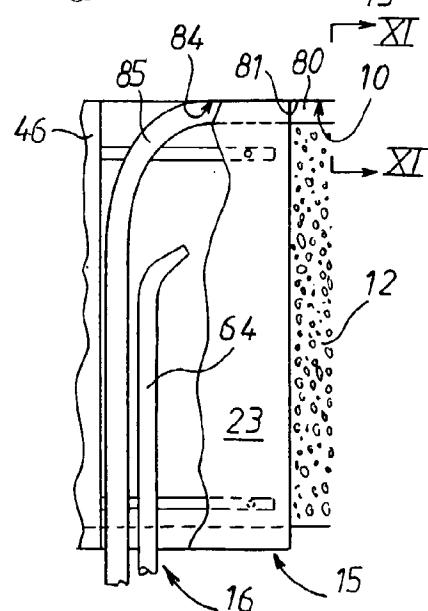


FIG. 11

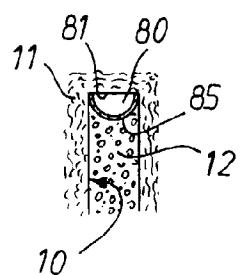


FIG. 12

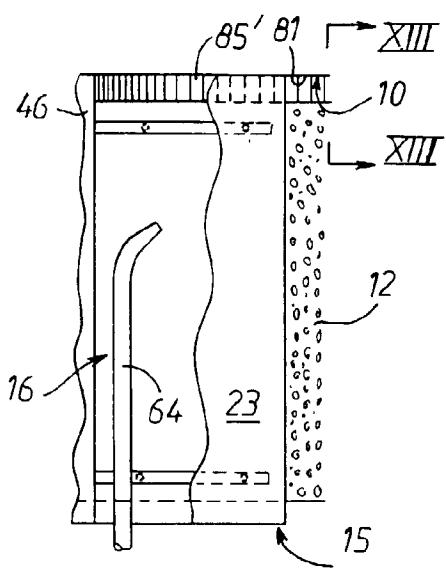
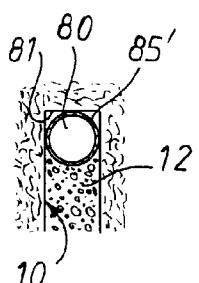


FIG. 13





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 97 40 2111

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D,A	FR 2 679 295 A (PERFOREX) 22 janvier 1993 * le document en entier * ---	1,9,11, 12,15	E21D9/10 E21D11/10
A	EP 0 557 805 A (TREVI SPA) 1 septembre 1993 * abrégé; figures 7-10 * ---	1	
A	DE 16 58 769 B (WOLFF & MÜLLER) 18 juin 1970 * figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E21D
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	9 octobre 1997	Fonseca Fernandez, H	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul      ✓ : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie      A : annexe-plan technologique      C : divulgation non-écrite      P : document intercalaire</p>			
<p>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      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			