

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
20 septembre 2007 (20.09.2007)

PCT

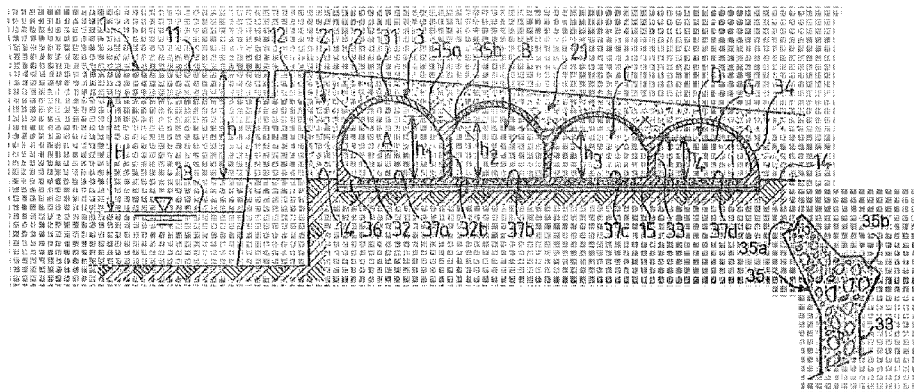
(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/104839 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
E02D 29/045 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/050210
- (22) Date de dépôt international : 10 mars 2006 (10.03.2006)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SOCI-
ETE CIVILE DE BREVETS MATIERE [FR/FR]; 17
avenue Aristide Briand, F-15000 Aurillac (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : MATIERE,
Marcel [FR/FR]; 17 avenue Aristide Briand, F-15000 Au-
rillac (FR).
- (74) Mandataires : CATHERINE, Alain etc.; Cabinet
HARLE et PHELIP, 7 rue de Madrid, F-75008 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: UNDERGROUND PASSAGEWAY

(54) Titre : PASSAGE SOUTERRAIN



(57) Abstract: The invention relates to an underground passageway with a plurality of passageway sections beneath a backfill of variable height. According to the invention, the passageway consists of a plurality of adjacent conduits (A, B) with parallel axes, each bounded by a wall (3) consisting of juxtaposed prefabricated elements and resting on a laying surface (15), the whole being covered by a backfill having an upper part forming a platform (2) whose level can vary with respect to the ground (14). The dimensions of the prefabricated elements each constituting adjacent conduits (A, B) are determined according to the position of the conduit along the platform, such that each conduit has a height with respect to the ground (14) which is less than that of the platform, each conduit being covered by a minimum height (e) of backfill.

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un passage souterrain à plusieurs sections de passage sous un remblai de hauteur variable. Selon l'invention, le passage est constitué de plusieurs conduits adjacents (A, B) à axes parallèles, limités chacun par une paroi (3) constituée d'éléments préfabriqués juxtaposés et reposant sur une surface de pose (15), l'ensemble étant recouvert d'un remblai ayant une partie supérieure formant une plateforme (2) dont le niveau peut varier par rapport au sol (14). Les dimensions des éléments préfabriqués constituant chacun des conduits adjacents (A, B) sont déterminées en fonction

[Suite sur la page suivante]



WO 2007/104839 A1



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Passage souterrain

L'invention appartient au domaine de la construction et des travaux publics. Elle a pour objet un ouvrage souterrain, plus particulièrement
5 destiné au passage de véhicules au dessous d'une rampe inclinée.

L'invention couvre également les éléments préfabriqués, spécialement adaptés à la réalisation d'un tel ouvrage.

Les lignes ferroviaires sont réalisées sur une plateforme qui suit, autant que possible, le niveau du sol et elles sont donc traversées par de
10 très nombreux passages à niveau qui doivent être supprimés, par raison de sécurité, lorsque la ligne reste en activité. Pour éviter d'interrompre trop longtemps la circulation sur la ligne, on évite, généralement, les passages souterrains et l'on préfère construire un pont au-dessus des voies. Ce pont doit passer à une hauteur relativement importante, compte tenu du gabarit
15 nécessaire au passage des trains et des lignes d'alimentation. Il se raccorde donc, à ses extrémités, à deux rampes inclinées.

Souvent, il existe, le long de la voie, une route qui doit donc être déviée jusqu'à un carrefour ou un giratoire placé à la base de la rampe et permettant, soit de passer au-dessus de la voie ferrée, soit de revenir le
20 long de celle-ci.

D'autre part, dans le cas d'un pont franchissant une rivière, il arrive que le tablier du pont soit placé à une hauteur relativement importante pour conserver un tirant d'air suffisant au-dessus de la rivière. Le pont doit alors être associé à une rampe d'accès qui est souvent constituée d'un véritable
25 viaduc reposant sur des piles écartées. Il est alors possible de faire passer sous ce viaduc une route longeant la rivière et croisant le pont au niveau des culées.

Même dans le cas de hauteurs relativement importantes, il est plus économique de ménager une telle rampe inclinée à la partie supérieure d'un
30 remblai dont la hauteur augmente progressivement. Pour éviter de dévier une route longeant la rivière ou une voie ferrée, il est avantageux de traverser le remblai par un passage couvert.

Or, l'inventeur a déjà décrit, par exemple dans le document EP-A-0080402, une technique de réalisation de passages souterrains constitués

d'éléments de parois préfabriqués permettant de réaliser des conduits de grandes sections et recouverts d'un remblai.

Il est apparu qu'une telle technique pouvait être adaptée de façon à construire des passages à plusieurs voies au-dessous d'une plateforme de
5 hauteur variable telle qu'une rampe inclinée.

L'invention a donc pour objet de résoudre de tels problèmes grâce à un mode de construction standardisé permettant de diminuer considérablement les coûts de réalisation.

Conformément à l'invention, un tel passage souterrain réalisé au-
10 dessous d'une rampe inclinée, est constitué de plusieurs conduits adjacents à axes parallèles, limités chacun par une paroi constituée d'éléments préfabriqués juxtaposés, reposant sur une surface de pose et comprenant, en section transversale, au moins trois éléments, respectivement deux
15 éléments de côté comprenant chacun une paroi latérale sensiblement verticale, une partie inférieure prenant appui sur la surface de pose et une partie supérieure, et au moins un élément supérieur incurvé reposant sur les éléments de côté et formant une voûte reposant sur les parties supérieures des deux éléments de côté et, l'ensemble des conduits étant recouvert d'un
20 remblai ayant une partie supérieure formant une plateforme dont le niveau peut varier par rapport au sol, les dimensions des éléments préfabriqués constituant chacun des conduits adjacents sont déterminées en fonction de la position du conduit le long de la plateforme de façon que chaque conduit présente, dans son plan médian longitudinal passant par son axe, une
25 hauteur par rapport au sol inférieure à celle de la plateforme et que les voûtes recouvrant deux conduits adjacents aient un plan tangent commun s'étendant en tout point à une hauteur minimale au dessous de la plateforme.

Dans un premier mode de réalisation, la partie supérieure du remblai recouvrant les conduits est inclinée de façon à former une rampe d'accès au
30 tablier d'un pont se trouvant à une hauteur déterminée par rapport au niveau de la surface de pose des conduits.

Dans un autre mode de réalisation, l'ouvrage comprend un conduit principal ayant une hauteur déterminée de façon à limiter un gabarit de passage maximal et deux conduits latéraux ayant une hauteur inférieure, et
35 l'ensemble est recouvert d'un remblai dont la partie supérieure forme une

plateforme ayant deux rampes d'accès inclinées symétriquement de part et d'autre du conduit principal et se raccordant au dessus du conduit principal.

5 Mais l'invention permet aussi la réalisation d'un ouvrage souterrain à plusieurs sections de passage, au-dessous d'un remblai traversant une vallée dont le sol comprend une partie centrale placée à un niveau inférieur et deux parties latérales dont le niveau augmente en s'éloignant de la partie centrale, ladite vallée étant traversée par un remblai dont la partie inférieure forme une plateforme sensiblement plane.

10 Dans ce cas, le remblai peut être traversé par un ouvrage comprenant un conduit principal de hauteur maximale pour le franchissement de la partie centrale de la vallée et au moins deux conduits latéraux, placés respectivement de part et d'autre du conduit principal et présentant chacun une hauteur moindre, inférieure à la hauteur de la plateforme par rapport au sol au niveau du plan médian du conduit considéré.

15 De façon avantageuse, le passage souterrain comprend deux conduits adjacents séparés par un piédroit intermédiaire commun constitué d'éléments placés l'une à la suite de l'autre, ayant chacun une partie inférieure formant une semelle d'appui sur la surface de pose et une partie supérieure portant deux organes d'appui écartés de part et d'autre d'un plan médian longitudinal du piédroit, sur lesquels reposent, respectivement, les éléments supérieurs des deux conduits, lesdits organes d'appui étant placés à deux niveaux différents par rapport à la surface de pose du piédroit.

20 Cependant, les conduits adjacents de deux conduits voisins peuvent aussi être constitués, respectivement, de deux séries d'éléments préfabriqués placés l'un à la suite de l'autre et ayant deux hauteurs différentes. Dans ce cas, les éléments des deux séries sont placés dos à dos par paires et sont reliés entre eux par au moins une traverse de solidarisation.

30 Comme on l'a indiqué, l'invention présente l'avantage de permettre l'utilisation d'éléments standardisés pour lesquels le constructeur dispose, normalement, de plusieurs moules permettant de réaliser, en particulier, des éléments de hauteurs différentes. Dans la mesure où chaque conduit comprend un élément supérieur se raccordant tangentiellement à un élément de côté le long d'un plan de joint orthogonal aux parties de
35 raccordement des deux éléments, on peut utiliser, pour réaliser deux

conduits voisins, des éléments de côté de hauteurs différentes qui sont munis de parties supérieures de raccordement ayant le même profil et la même orientation de plan de joint, les deux conduits étant recouverts par des éléments supérieurs identiques réalisés sur un même moule.

5 Cependant, pour faire varier les hauteurs de deux conduits voisins, il est aussi possible d'utiliser des éléments de côté de même hauteur sur lesquels reposent des éléments supérieurs ayant des flèches différentes.

10 Mais l'invention sera mieux comprise par la description de certains modes de réalisation donnés à titre d'exemple et représentés sur les dessins annexés.

 La figure 1 représente, en coupe transversale, une première application de l'invention.

 La figure 1a est une vue de détail d'un appui intermédiaire.

15 La figure 2 représente, en coupe transversale, une seconde application de l'invention.

 La figure 3 montre un autre mode de réalisation d'un passage souterrain selon l'invention.

 La figure 4 est une vue partielle d'un autre mode de réalisation.

 La figure 5 est une vue de détail du mode de réalisation de la figure 4.

20 La figure 6 montre une autre application de l'invention.

 Sur la figure 1, on a représenté schématiquement, en coupe transversale, une première application de l'invention au cas d'une rampe d'accès à un pont 1 comprenant un tablier 11 reposant sur des culées 12. Souvent, pour laisser un tirant d'air minimal H entre le niveau de l'eau 13 et le tablier 11, celui-ci doit se trouver à une hauteur h relativement importante au-dessus du niveau du sol 14.

 Il est donc nécessaire de réaliser, à chaque extrémité du tablier 11, une rampe d'accès 2 qui est inclinée de façon à raccorder le niveau du sol à celui du tablier 11.

30 Il est économique de réaliser cette rampe au moyen d'un simple remblai posé sur le sol 14 et dont la hauteur augmente progressivement jusqu'au niveau du tablier 11. Comme la pente de la rampe 2 doit rester assez faible, par exemple, de 5%, le remblai 21 présente une longueur assez importante. Or, il arrive souvent qu'une route longe la rivière et doive,

par conséquent traverser le remblai 21, le long de la culée 12 au niveau du pont 1.

Souvent, ce passage transversal est constitué d'un pont comportant une travée inclinée reposant sur deux culées et constituant l'extrémité supérieure de la rampe qui se raccorde au tablier 11. Cependant, comme on l'a indiqué, le même inventeur a mis au point et développé, depuis plusieurs années, une technique de construction de passages enterrés à partir d'éléments préfabriqués, respectivement deux éléments de piédroits écartés reposant sur le sol par une base élargie et un élément supérieur incurvé qui se raccorde tangentiellement aux extrémités supérieures des éléments de piédroits.

La technique de préfabrication permet de réaliser des éléments moulés d'une parfaite qualité qui peuvent donc être calculés de façon à être particulièrement minces et, pour répondre à des besoins variés, il est intéressant de disposer à l'avance de plusieurs jeux de moule dont les dimensions varient afin de réaliser des conduits de hauteurs et de largeurs différentes. On peut ainsi réaliser toute une gamme de conduits dont la hauteur peut varier, par exemple, entre 1,75 et 3,5 m et qui limite des surfaces utiles, par exemple, de 3,5, 5, 7,5, 10, 12,5 m².

Il est avantageux, d'autre part, que les éléments de piédroits soient incurvés de façon à se raccorder tangentiellement à l'élément supérieur afin de réaliser une section ovoïde qui peut se déformer légèrement sous la charge du remblai en prenant appui latéralement sur celui-ci.

D'autre part, il est également possible de réaliser des ouvrages à plusieurs sections de passages parallèles comportant en section transversale, par exemple pour deux sections adjacentes, un piédroit central dont la partie supérieure forme deux appuis à rotule sur lesquels reposent les extrémités de deux éléments de voûte reposant, du côté opposé, sur des éléments de piédroit incurvés. Une telle disposition est décrite, par exemple, dans le brevet EP 0 202 256 du même inventeur.

Celui-ci a donc eu l'idée qu'il serait particulièrement économique d'utiliser de tels éléments standardisés en adaptant simplement les moules de façon à faire varier leurs hauteurs pour réaliser des conduits adjacents de hauteurs variables permettant de suivre sensiblement l'inclinaison de la rampe.

Par exemple, dans le cas représenté sur la figure 1, on pourra ainsi réaliser quatre conduits adjacents A, B, C, D permettant chacun le passage d'une voie de circulation.

5 Chaque conduit est alors limité par une paroi tubulaire 3 comprenant, en section transversale, un élément supérieur 31 reposant sur deux éléments de piédroit 32, 33. De préférence, l'élément supérieur 31 et les parties supérieures des éléments de piédroit 32, 33 sont incurvés et présentent le même rayon de courbure de façon à se raccorder tangentiellement pour former une voûte continue.

10 L'ensemble de la paroi 3 repose sur une surface aplanie ménagée sur le sol 14 et formant une plateforme horizontale 15. Chaque élément de piédroit 32, 33 est muni d'une base 36 permettant au piédroit de se tenir droit par lui-même lorsqu'il est posé sur le sol.

15 Comme dans le cas du brevet EP 0 202 256, le piédroit intermédiaire 33 placé entre deux conduits adjacents A, B peut être constitué d'un élément unique ayant deux appuis supérieurs, respectivement 35a, 35b, pour les éléments de voûte 31a, 31b des deux conduits A, B, qui sont ménagés de part et d'autre du plan médian du piédroit 33.

20 Cependant, comme le montre la figure 1a, les appuis supérieurs 35a, 35b sont ménagés sur le piédroit intermédiaire 33, à des hauteurs différentes (h_1 , h_2) par rapport à la plateforme de pose 5, de façon que la hauteur de la voûte 31a, 31b diminue à mesure que l'on s'éloigne de la culée 12 du pont. On voit que, pour réaliser de tels piédroits, on peut utiliser les mêmes moules que dans la technique du brevet EP 0 202 256 en adaptant, simplement, la partie supérieure de façon à décaler en hauteur les appuis 35a, 35b l'un par rapport à l'autre.

De même, une simple adaptation des moules permet de faire varier la hauteur de la porte verticale du piédroit.

30 Pour un ouvrage de circulation routière, la hauteur des piédroits 33c, 34 du conduit D le plus éloigné de la culée 12 sera déterminée de façon à dégager un gabarit G de hauteur minimale, les autres conduits ayant une hauteur plus grande. Cette hauteur minimale peut correspondre au gabarit routier, les sections A, B les plus hautes étant utilisées pour le passage d'une voie ferrée ou bien pour une autoroute.

Mais la section de plus faible hauteur peut aussi servir au passage de piétons ou de cyclistes.

On réalisera donc plusieurs séries d'éléments préfabriqués formant les piédroits intermédiaires 33a, 33b, 33c et présentant chacun des appuis supérieurs 35 ménagés à des hauteurs h_1 et h_2 différentes par rapport à la base 36, afin que la hauteur des conduits enterrés D, C, B, A augmente progressivement avec la hauteur du remblai 21 en se rapprochant de la culée 12 du pont 1.

De préférence, les appuis supérieurs 35a, 35b des éléments de piédroit présentent des plans de joint de même inclinaison, de telle sorte que les éléments supérieurs 31 peuvent être identiques, même s'ils reposent sur des piédroits de hauteurs différentes.

La figure 2 représente l'application de l'invention au passage d'une voie ferrée pour le remplacement d'un passage à niveau.

Dans ce cas, il faut réaliser un remblai dont la partie supérieure forme deux rampes inclinées symétriquement de part et d'autre de la voie E. Le gabarit de passage qui doit être laissé pour le passage de deux voies ferroviaires est relativement important puisqu'il faut tenir compte de la hauteur des trains augmentée de celle des caténaires 16 portant les lignes électriques.

Il est avantageux, dans ce cas, de réaliser un passage souterrain à trois conduits adjacents comprenant un conduit central A_1 de hauteur assez élevée et deux conduits latéraux B_1 , C_2 dont la hauteur peut être plus faible tout en restant suffisante pour le gabarit de passage nécessaire à deux voies de circulation routière.

Comme précédemment, les éléments supérieurs incurvés 31a et 31b limitant deux conduits adjacents A_1 , B_1 , ont des hauteurs différentes et présentent donc un plan tangent commun P incliné par rapport à l'horizontale d'un angle au moins égal à celui de la rampe 2.

De préférence, chaque piédroit intermédiaire 33 est muni, à sa partie supérieure, de deux appuis 35a, 35b placés à des hauteurs différentes et sur lesquels reposent les éléments de voûte 31a, 31b des deux conduits adjacents A_1 , B_1 .

Les hauteurs des deux conduits sont déterminées de façon que leurs plans tangents soient inclinés par rapport à la plateforme horizontale 15 d'un

angle suffisant pour que, après réalisation de la rampe d'accès 2, celle-ci passe à une hauteur minimale au-dessus de la voûte 31a, 31b du conduit, afin de ménager une couverture de remblai d'épaisseur e suffisante pour répartir les efforts appliqués sur la paroi.

5 En effet, l'un des avantages de cette technique de construction d'ouvrages enterrés réside dans l'interaction entre le remblai et la paroi en béton qui peut présenter une certaine souplesse, en particulier si elle est articulée. Le remblai permet donc de répartir la charge et d'amortir les vibrations dues à la circulation des véhicules aussi bien à l'intérieur des
10 conduits que sur la rampe de franchissement du passage enterré.

Toutefois, dans la mesure où le remblai 21 présente, au niveau des piédroits latéraux, une hauteur assez réduite, il peut être préférable de ne pas tenir compte de la souplesse de la paroi et, au contraire, de munir les éléments de voûte 31b, 31c de nervures 31' qui permettent d'appliquer des
15 efforts verticaux sur les extrémités supérieures des piédroits latéraux.

D'autre part, les bases 36 des éléments de piédroit 32, 33 sont avantageusement reliées par des joints longitudinaux bétonnés ou bien par un radier 37 coulé en place. L'ensemble de l'ouvrage repose ainsi sur une
20 base continue qui permet de répartir les charges appliquées sur une grande surface et, ainsi, de résister aux tassements différentiels. Un tel avantage est particulièrement intéressant pour la réalisation d'un passage souterrain sur un terrain relativement instable, ce qui est assez courant en bordure de rivière ou le long des voies ferrées.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails des modes de
25 réalisation qui viennent d'être décrits, d'autres variantes et d'autres applications pouvant être imaginées sans s'écarter du cadre de protection défini par les revendications.

C'est ainsi que la figure 3 montre un exemple de réalisation d'un ouvrage à deux sections de passage comprenant deux conduits accolés A,
30 B limités chacun par une paroi comprenant, en section transversale, un élément supérieur 31 reposant sur deux éléments de piédroit 32, 32'.

Dans ce cas, les éléments de piédroit 32'a, 32'b placés sur les côtés adjacents des deux conduits A, B sont avantageusement reliés par deux traverses, respectivement supérieure 38 et inférieure 38'.

Les deux éléments adjacents 32'a, 32'b peuvent être légèrement écartés de façon à ménager entre eux un espace dans lequel s'étendent des armatures laissées en attente à leur base et qui sont noyées dans un mortier de scellement de façon à former une traverse inférieure de liaison 38'.

5 A leur partie supérieure, les deux éléments peuvent également être munis d'armatures en attente qui sont noyées dans une traverse en béton armé 38 coulée en place. Ainsi, les éléments adjacents 32'a, 32'b placés dos à dos sont solidarisés par paires et se comportent comme un élément unique.

10 Dans le cas d'un terrain particulièrement instable, la base de chaque conduit A, B peut être constituée par un radier 37a, 37b coulé en place en noyant des armatures en attente laissées sur les côtés internes des bases 36 des éléments de piédroit afin de constituer, sur toute la largeur du conduit, une semelle continue permettant de répartir la charge sur une très
15 grande surface et, ainsi, d'éviter les tassements différentiels.

Avantageusement, les éléments de piédroit 32a, 32b qui ont des hauteurs différentes h_1 , h_2 forment, à leurs extrémités supérieures 35a, 35b, des appuis présentant un plan de joint incliné d'un même angle, par exemple 45°. De la sorte, il est possible d'utiliser, pour les deux conduits adjacents A,
20 B, des éléments supérieurs 31a, 31b identiques.

Pour réaliser les éléments de piédroit 32, on peut ainsi utiliser les mêmes moules en déplaçant simplement une cloison de coffrage pour ménager l'appui supérieur à une hauteur déterminée.

25 Mais, pour réaliser des conduits de hauteurs différentes, on peut aussi utiliser des piédroits intermédiaires à tête symétrique, en faisant varier la flèche de l'élément de voûte, tout en conservant sa portée.

Un tel mode de réalisation a été représenté sur les figures 4 et 5. On voit que, dans ce cas, les deux conduits adjacents A, B sont séparés par un piédroit intermédiaire 33 de forme symétrique comportant des appuis
30 supérieurs 35 ménagés au même niveau. En revanche, les éléments de voûte 31a, 31b ont des flèches f_1 , f_2 différentes de façon à faire varier la hauteur des deux conduits A, B.

On peut, à cet effet, utiliser des moules de même courbure en modifiant simplement l'angle d'ouverture de la voûte. En effet, comme le
35 montre la figure 5, les appuis 35a, 35b des deux éléments de voûte 31a, 31b

forment avantageusement des articulations qui permettent, en cas de besoin, de faire varier l'inclinaison de la voûte à la naissance.

L'invention donne donc de multiples possibilités et permet, à partir d'éléments standardisés, de s'adapter aux situations les plus diverses.

5 Par ailleurs, l'invention ne se limite pas seulement au cas d'un remblai formant une rampe inclinée mais peut s'appliquer aussi au franchissement d'une vallée comprenant une partie centrale relativement profonde dans laquelle passe, par exemple, le lit principal d'une rivière et deux parties latérales qui peuvent être recouvertes par la rivière en cas de crue. Dans ce
10 cas, il est nécessaire, généralement, de construire un viaduc à plusieurs piles comprenant une travée centrale au-dessus du lit principal et des travées latérales permettant le passage de la rivière en cas d'élargissement de son lit.

L'invention permet de résoudre très économiquement un tel problème
15 en remplaçant le viaduc par un remblai dont la partie supérieure forme une plateforme de roulement sensiblement horizontale, mais dont la hauteur peut varier par rapport au terrain naturel.

Sur la figure 6, on a représenté, à titre d'exemple, une telle application.

20 Le lit principal de la rivière est franchi par un conduit central A_1 encadré par des conduits latéraux B_1 , C_1 qui reposent sur une surface de pose 15b, 15c placée à un niveau plus élevé que dans la partie centrale, et dont les éléments sont dimensionnés de façon à donner au conduit latéral une hauteur moindre, l'ensemble étant recouvert d'un remblai 21 limité par
25 une plateforme 2 qui passe à une hauteur minimale au-dessus des voûtes des conduits A_1 , B_1 , C_1 .

De préférence, les éléments de côté adjacents sont reliés par une traverse de solidarisation 38, comme on l'a décrit plus haut.

Il est possible d'adjoindre à un tel ouvrage d'autres conduits latéraux,
30 par exemple, pour le passage d'une route, chaque conduit ayant une hauteur déterminée en fonction de la hauteur du remblai par rapport au sol, au niveau de son plan médian longitudinal.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la
35 compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

REVENDICATIONS

1. Passage souterrain à plusieurs sections de passage sous un remblai de hauteur variable, par rapport au sol (14), caractérisé par le fait qu'il est constitué de plusieurs conduits adjacents (A, B) à axes parallèles, limités chacun par une paroi (3) constituée d'éléments préfabriqués juxtaposés, reposant sur une surface de pose (15) et comprenant, en section transversale, au moins trois éléments, respectivement deux éléments de côté (32, 33) comprenant chacun une paroi latérale sensiblement verticale, une partie inférieure (36) prenant appui sur la surface de pose (15) et une partie supérieure (35), et au moins un élément supérieur incurvé (31) reposant sur les éléments de côté et formant une voûte reposant sur les parties supérieures (35) des deux éléments de côté (32, 33), et que, l'ensemble des conduits étant recouvert d'un remblai ayant une partie supérieure formant une plateforme (2) dont le niveau peut varier par rapport au sol, les dimensions des éléments préfabriqués constituant chacun des conduits adjacents (A, B) sont déterminées en fonction de la position du conduit le long de la plateforme de façon que chaque conduit présente, dans son plan médian longitudinal passant par son axe, une hauteur par rapport au sol (14) inférieure à celle de la plateforme et que les voûtes (31a, 31b) recouvrant deux conduits adjacents (A, B) aient un plan tangent commun (P) s'étendant en tout point à une hauteur minimale (e) au-dessous de la plateforme.

2. Passage souterrain selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la partie supérieure du remblai (21) recouvrant les conduits est inclinée de façon à former une rampe (2) d'accès au tablier (11) d'un pont (1) se trouvant à une hauteur déterminée (h) par rapport au niveau du sol (14) et traversé par au moins deux conduits adjacents dont les hauteurs diminuent en s'éloignant du pont (1).

3. Passage souterrain selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend un conduit principal (A_1) ayant une hauteur déterminée de façon à limiter un gabarit de passage maximal et au moins deux conduits latéraux (B_1 , C_1) de moindre hauteur, placés respectivement de part et d'autre du conduit principal (A_1), l'ensemble étant recouvert d'un remblai (21) dont la partie supérieure forme une plateforme (2) ayant deux rampes d'accès (2, 2') inclinées symétriquement de part et d'autre du conduit

principal (A_1) pour le passage d'une voie de circulation à une hauteur minimale (e) au-dessus de la voûte (31a, 31b, 31c) de chaque conduit (A_1 , B_1 , C_1).

5 4. Passage souterrain selon la revendication 1, pour le passage sous un remblai traversant une vallée dont le sol comprend une partie centrale placée à un niveau inférieur et deux parties latérales dont le niveau augmente en s'éloignant de la partie centrale, ladite vallée étant traversée par un remblai dont la partie inférieure forme une plateforme sensiblement rectiligne, caractérisé par le fait qu'il comprend un conduit principal (A_1) de
10 hauteur maximale pour le franchissement de la partie centrale de la vallée et au moins deux conduits latéraux (B_1 , C_1), placés respectivement de part et d'autre du conduit principal (A_1) et présentant chacun une hauteur moindre, inférieure à la hauteur de la plateforme par rapport au sol au niveau du plan médian du conduit considéré.

15 5. Passage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que deux conduits adjacents sont séparés par un piédroit intermédiaire commun (33) constitué d'éléments placés l'un à la suite de l'autre, ayant chacun une partie inférieure (36) formant une semelle d'appui sur la surface de pose et une partie supérieure portant deux organes
20 d'appui (35a, 35b) écartés de part et d'autre d'un plan médian longitudinal du piédroit, sur lesquels reposent, respectivement, les éléments supérieurs (31a, 31b) des deux conduits (A, B).

25 6. Passage souterrain selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les côtés adjacents de deux conduits voisins sont constitués respectivement de deux séries d'éléments (32'a, 32'b) placés l'un à la suite de l'autre, les éléments des deux séries étant placés dos à dos par paires et les éléments (32'a, 32'b) de chaque paire étant reliés entre eux par au moins une traverse de solidarisation (38).

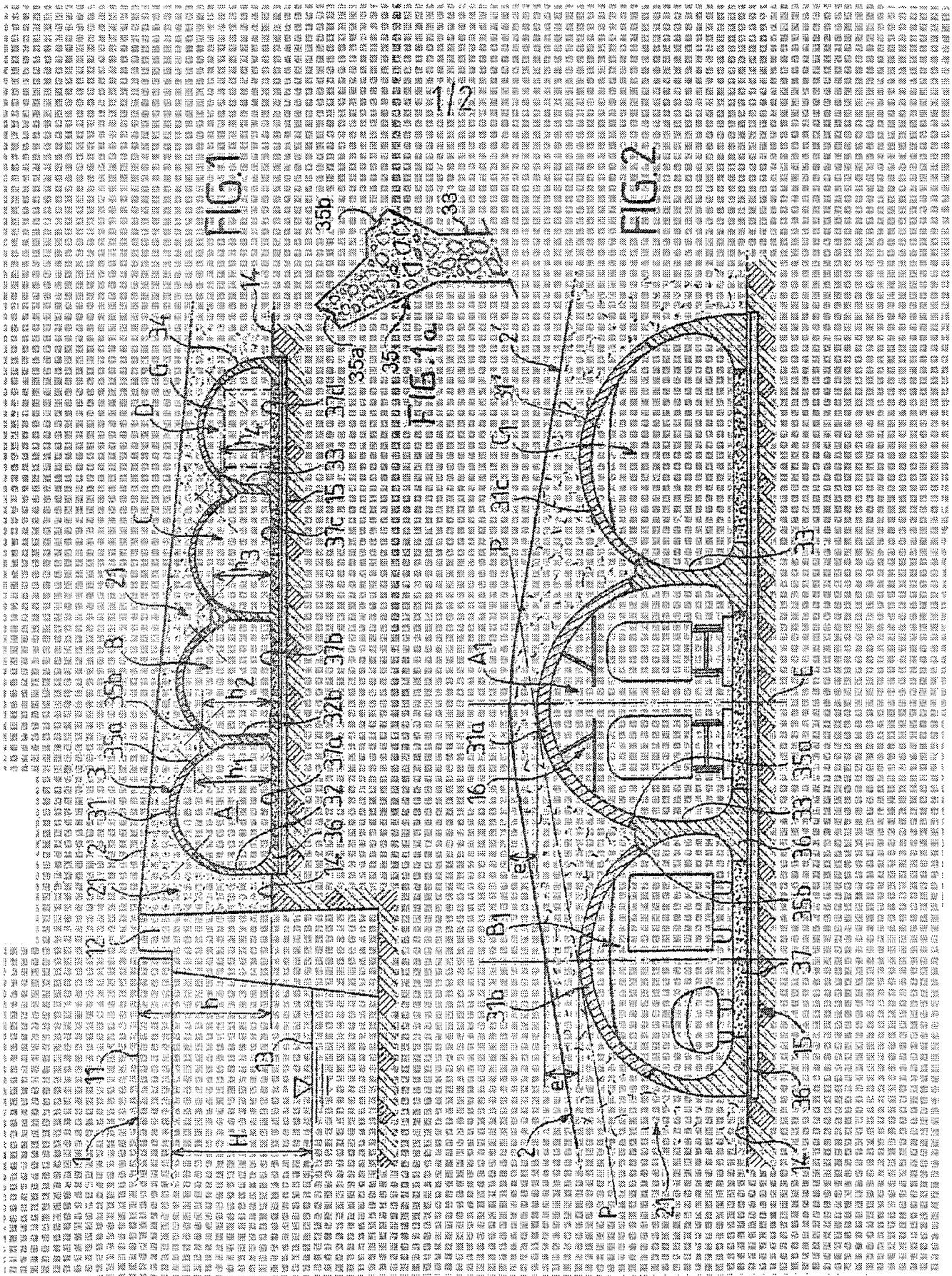
30 7. Passage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les organes d'appui (35) ménagés sur les parties supérieures des éléments de côté (32, 33) de deux conduits voisins (A, B) ont des hauteurs (h_1 , h_2) différentes.

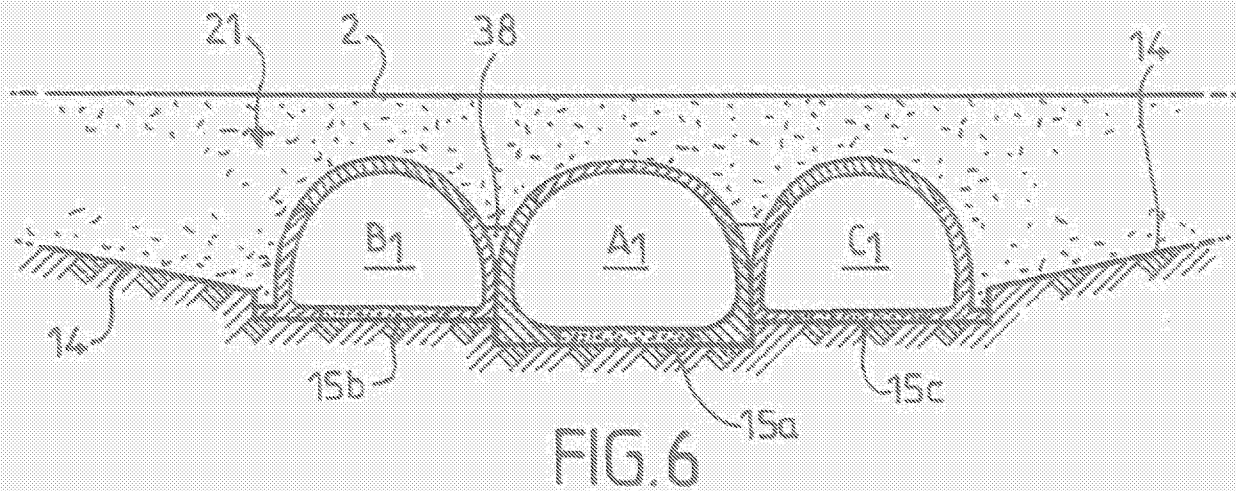
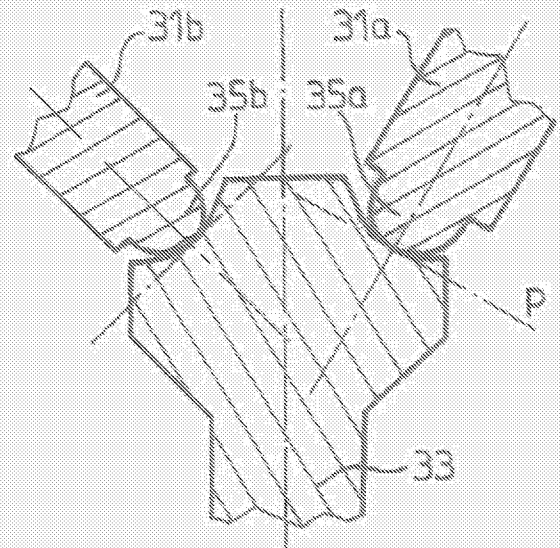
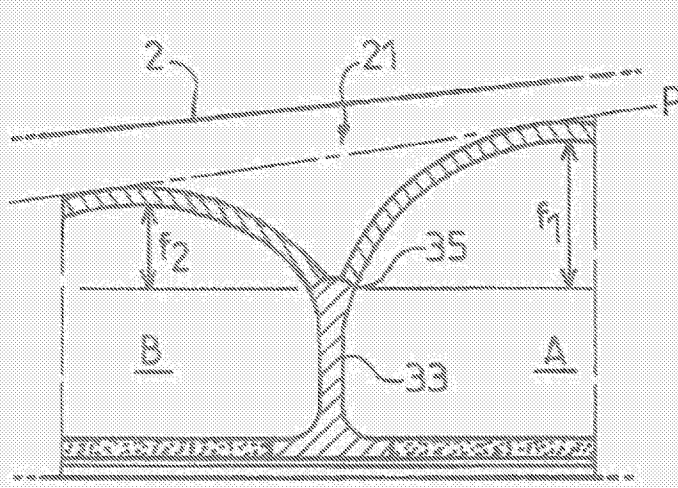
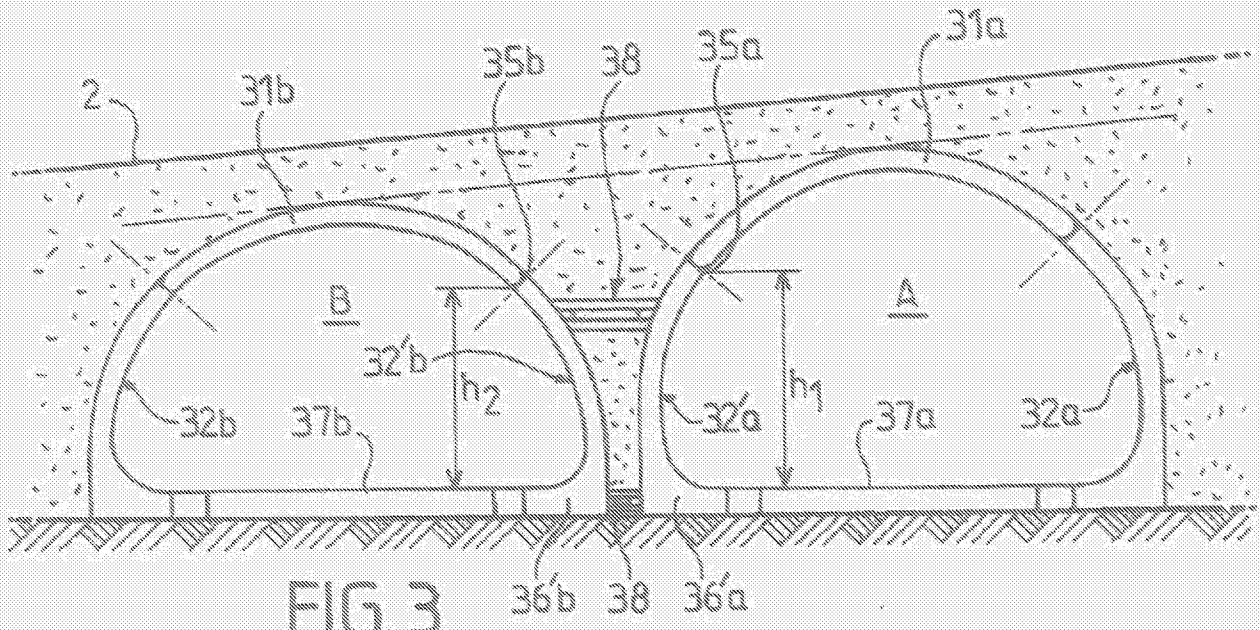
8. Passage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les éléments supérieurs (31a, 31b) recouvrant

deux conduits voisins (A, B) présentent des flèches (f_1 , f_2) différentes de façon à faire varier la hauteur du conduit (A, B) à la clé.

5 9. Passage souterrain selon la revendication 7, caractérisé par le fait que, chaque conduit (A, B) comprenant un élément supérieur (31a, 31b) ayant deux bords latéraux reposant chacun sur un appui (35) d'un élément de côté (32, 33) le long d'un plan de joint, les éléments de côté (32a, 32b) de hauteurs différentes de deux conduits voisins (A, B) sont munis à leur partie supérieure d'appuis (35) présentant la même orientation de plan de joint de façon à permettre l'utilisation d'éléments supérieurs identiques dans
10 les deux conduits.

10. Passage souterrain selon la revendication 8, caractérisé par le fait que, chaque conduit comprenant un élément de voûte (31) prenant appui sur deux éléments de côté (32, 33) de même hauteur, les éléments supérieurs (31a, 31b) de deux conduits voisins ont des flèches différentes (f_1 , f_2) de
15 façon à faire varier la hauteur de la voûte à la clé et reposent sur les appuis (35) le long de plans de joint d'inclinaisons différentes.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2006/050210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E02D29/045

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E02D E01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 May 2002 (2002-05-03) -& JP 2002 004788 A (NIPPON ZENITH PIPE CO LTD; NIPPON HUME CORP; GEOSTR CORP; MATIERE MARC), 9 January 2002 (2002-01-09) abstract; figures 2,3	1,5,8,10
Y	-----	3,4
Y	US 5 380 123 A (RYYNAENEN ET AL) 10 January 1995 (1995-01-10) figure 11	3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 May 2002 (2002-05-03) & JP 2002 004786 A (NIPPON ZENITH PIPE CO LTD; NIPPON HUME CORP; GEOSTR CORP; MATIERE MARC), 9 January 2002 (2002-01-09)	1,6
Y	abstract; figure 2 -----	4
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2006

Date of mailing of the international search report

27/07/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leroux, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/050210

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 May 2002 (2002-05-03) & JP 2002 004305 A (NIPPON ZENITH PIPE CO LTD; NIPPON HUME CORP; GEOSTR CORP; MATIERE MARC), 9 January 2002 (2002-01-09) abstract; figure 1	1,2,5
X	----- US 4 836 714 A (MATIERE ET AL) 6 June 1989 (1989-06-06) column 14, line 53 - line 57; figure 8	1,7,9
A	----- FR 2 662 199 A (SOGEA) 22 November 1991 (1991-11-22) page 5, line 6 - line 9; figure 3	6
X	----- FR 2 783 536 A (SOCIETE CIVILE DE BREVETS MATIERE) 24 March 2000 (2000-03-24) figure 6	1,5
X	----- EP 0 202 256 A (MATIERE, MARCEL) 26 November 1986 (1986-11-26) cited in the application column 5, line 3 - line 5 column 5, line 57; figures 1,2	1,5
A	----- EP 0 081 402 A (MATIERE, MARCEL) 15 June 1983 (1983-06-15) cited in the application the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2006/050210

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 2002004788	A	09-01-2002	NONE		
US 5380123	A	10-01-1995	NONE		
JP 2002004786	A	09-01-2002	NONE		
JP 2002004305	A	09-01-2002	NONE		
US 4836714	A	06-06-1989	NONE		
FR 2662199	A	22-11-1991	NONE		
FR 2783536	A	24-03-2000	ZA	200102336 A	20-06-2002
EP 0202256	A	26-11-1986	AU	589075 B2	28-09-1989
			AU	5061985 A	03-06-1986
			CA	1287724 C	20-08-1991
			DE	3568200 D1	16-03-1989
			ES	8701274 A1	16-02-1987
			FR	2572746 A1	09-05-1986
			WO	8602967 A1	22-05-1986
			GR	852673 A1	05-03-1986
			MA	20563 A1	01-07-1986
			NZ	214058 A	24-02-1989
			OA	8356 A	29-02-1988
			US	4685829 A	11-08-1987
			ZA	8508466 A	25-06-1986
EP 0081402	A	15-06-1983	AU	596843 B2	17-05-1990
			AU	7319387 A	10-09-1987
			AU	567431 B2	19-11-1987
			BR	8207986 A	04-10-1983
			CA	1232463 A1	09-02-1988
			DE	3279711 D1	29-06-1989
			DE	3280384 D1	30-01-1992
			DK	325483 A	14-07-1983
			DK	541287 A	16-10-1987
			FI	832567 A	14-07-1983
			WO	8301823 A1	26-05-1983
			JP	58501957 T	17-11-1983
			OA	7252 A	31-08-1984
			SG	19992 G	29-01-1993
			US	4693635 A	15-09-1987

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/050210

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. E02D29/045

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
E02D E01F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 mai 2002 (2002-05-03) -& JP 2002 004788 A (NIPPON ZENITH PIPE CO LTD; NIPPON HUME CORP; GEOSTR CORP; MATIERE MARC), 9 janvier 2002 (2002-01-09) abrégé; figures 2,3	1,5,8,10
Y	-----	3,4
Y	US 5 380 123 A (RYYNAENEN ET AL) 10 janvier 1995 (1995-01-10) figure 11	3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 mai 2002 (2002-05-03) & JP 2002 004786 A (NIPPON ZENITH PIPE CO LTD; NIPPON HUME CORP; GEOSTR CORP; MATIERE MARC), 9 janvier 2002 (2002-01-09)	1,6
Y	abrégé; figure 2	4
	----- -/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 juillet 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/07/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Leroux, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/050210

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 mai 2002 (2002-05-03) & JP 2002 004305 A (NIPPON ZENITH PIPE CO LTD; NIPPON HUME CORP; GEOSTR CORP; MATIERE MARC), 9 janvier 2002 (2002-01-09) abrégé; figure 1 -----	1,2,5
X	US 4 836 714 A (MATIERE ET AL) 6 juin 1989 (1989-06-06) colonne 14, ligne 53 - ligne 57; figure 8 -----	1,7,9
A	FR 2 662 199 A (SOGEA) 22 novembre 1991 (1991-11-22) page 5, ligne 6 - ligne 9; figure 3 -----	6
X	FR 2 783 536 A (SOCIETE CIVILE DE BREVETS MATIERE) 24 mars 2000 (2000-03-24) figure 6 -----	1,5
X	EP 0 202 256 A (MATIERE, MARCEL) 26 novembre 1986 (1986-11-26) cité dans la demande colonne 5, ligne 3 - ligne 5 colonne 5, ligne 57; figures 1,2 -----	1,5
A	EP 0 081 402 A (MATIERE, MARCEL) 15 juin 1983 (1983-06-15) cité dans la demande le document en entier -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2006/050210

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
JP 2002004788	A	09-01-2002	AUCUN		
US 5380123	A	10-01-1995	AUCUN		
JP 2002004786	A	09-01-2002	AUCUN		
JP 2002004305	A	09-01-2002	AUCUN		
US 4836714	A	06-06-1989	AUCUN		
FR 2662199	A	22-11-1991	AUCUN		
FR 2783536	A	24-03-2000	ZA	200102336 A	20-06-2002
EP 0202256	A	26-11-1986	AU	589075 B2	28-09-1989
			AU	5061985 A	03-06-1986
			CA	1287724 C	20-08-1991
			DE	3568200 D1	16-03-1989
			ES	8701274 A1	16-02-1987
			FR	2572746 A1	09-05-1986
			WO	8602967 A1	22-05-1986
			GR	852673 A1	05-03-1986
			MA	20563 A1	01-07-1986
			NZ	214058 A	24-02-1989
			OA	8356 A	29-02-1988
			US	4685829 A	11-08-1987
			ZA	8508466 A	25-06-1986
EP 0081402	A	15-06-1983	AU	596843 B2	17-05-1990
			AU	7319387 A	10-09-1987
			AU	567431 B2	19-11-1987
			BR	8207986 A	04-10-1983
			CA	1232463 A1	09-02-1988
			DE	3279711 D1	29-06-1989
			DE	3280384 D1	30-01-1992
			DK	325483 A	14-07-1983
			DK	541287 A	16-10-1987
			FI	832567 A	14-07-1983
			WO	8301823 A1	26-05-1983
			JP	58501957 T	17-11-1983
			OA	7252 A	31-08-1984
			SG	19992 G	29-01-1993
			US	4693635 A	15-09-1987