

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 909 853 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

21.04.1999 Bulletin 1999/16

(51) Int Cl.⁶: **E02B 7/26**

(21) Numéro de dépôt: **98870217.1**

(22) Date de dépôt: **19.10.1998**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **17.10.1997 BE 9700832**

(71) Demandeur: **Van Cleemput Industries S.A.
6200 Chatelineau (BE)**

(72) Inventeur: **Engelspach, Claude
6120 Jamioulx (BE)**

(74) Mandataire: **Vandenberg, Marie-Paule L.G. et al
Office Kirkpatrick S.A.,
32, Avenue Wolfers
1310 La Hulpe (BE)**

(54) **Barrage susceptible d'être levé et abaissé pour cours d'eau**

(57) Barrage de régulation du débit et du niveau d'eau du bief supérieur d'un cours d'eau, comportant deux ou plusieurs piles (3) verticales délimitant un ou plusieurs pertuis (4) de passage de l'eau. Ce barrage comporte un rideau télescopique vertical constitué de caissons superposés. Chaque caisson (6,7), à l'exception du caisson inférieur (8), est apte à s'emboîter dans le caisson situé immédiatement en dessous de lui. Le rideau télescopique peut être amené de manière continue d'une position où tous les caissons sont emboîtés au maximum, à une position où le rideau télescopique occupe une hauteur maximale.

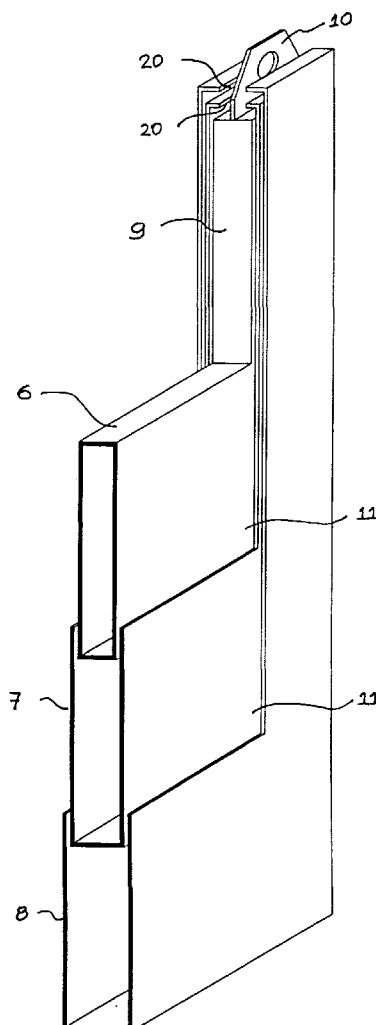


Fig 2

EP 0 909 853 A1

Description

[0001] La présente invention concerne les barrages pour cours d'eau, susceptibles d'être levés et abaissés. De tels barrages sont utilisés pour réguler le débit d'eau ainsi que le niveau d'eau du bief supérieur d'un cours d'eau. La présente invention s'applique à tout type de cours d'eau, par exemple les rivières, les voies navigables, les canaux d'irrigation et les canaux d'évacuation d'eaux usées.

[0002] Un dispositif utilisé traditionnellement pour réguler le débit d'eau d'un cours d'eau et le niveau d'eau du bief supérieur est décrit ci-après. Des piles verticales sont établies sur les berges du cours d'eau. Si la largeur du cours d'eau le justifie, des piles additionnelles sont réparties de manière équidistante ou sensiblement équidistante entre les piles situées sur les berges. Ces piles délimitent ainsi un ou plusieurs pertuis permettant le passage de l'eau. La largeur de chacun de ces pertuis est d'environ 5 m. La hauteur du dispositif dépend de la dénivellation souhaitée, et peut représenter de 2 à 3 m. Une rainure verticale est pratiquée dans chacune des piles. Cette rainure est orientée vers le milieu du pertuis correspondant. On insère des poutrelles horizontales dans les rainures de part et d'autre d'un pertuis. Les extrémités des poutrelles prennent appui sur les faces internes aval des rainures correspondantes, qui font ainsi office de battées. Une chaîne est fixée au voisinage de chacune des extrémités de ces poutrelles. Ces deux chaînes permettent la levée ou l'abaissement d'une poutrelle. Des poutrelles successives posées l'une sur l'autre permettent de fixer le niveau de l'eau du bief supérieur. Pour abaisser le niveau de l'eau du bief supérieur, on connecte les deux chaînes solidaires de la poutrelle supérieure à un mécanisme de treuil situé sur la partie supérieure des piles. On actionne ensuite le treuil pour lever la première poutrelle. Lorsque celle-ci est remontée jusqu'au sommet des piles, on l'extraît manuellement des rainures des piles, et on la range dans un endroit approprié, ainsi que ses deux chaînes. On connecte alors les deux chaînes de la deuxième poutrelle et on procède comme précédemment. On remonte ainsi, suivant le niveau d'eau du bief supérieur que l'on souhaite obtenir, et le débit d'eau que l'on souhaite laisser passer, un nombre approprié de poutrelles. Lorsque le barrage comprend plusieurs pertuis, on procède à l'enlèvement de poutrelles en chacun d'entre eux, afin de répartir harmonieusement le débit d'eau entre plusieurs pertuis, et de minimiser ainsi les efforts sur les piles.

[0003] La mise en place de poutrelles, dans le but de relever le niveau d'eau du bief supérieur ou de diminuer le débit d'eau, comporte les opérations décrites précédemment, effectuées bien entendu dans l'ordre inverse. Lorsqu'une poutrelle est mise en place dans le cours d'eau, ses deux chaînes sont désolidarisées du treuil, et fixées en un point d'attache de la partie supérieure des piles. Le treuil est ainsi libre pour l'installation de la poutrelle suivante.

[0004] La levée et l'abaissement de poutrelles représentent des opérations de manutention nombreuses et particulièrement pénibles. Les poutrelles, généralement en bois massif, gorgées d'eau, représentent chacune un poids de l'ordre de 180 à 510 kg. On comprendra que les opérations de levée ou d'abaissement de poutrelles constituent une lourde tâche pour les opérateurs, en particulier lorsque les conditions climatiques sont peu favorables. Les opérations de manutention telles que décrites ci-dessus se prêtent mal à une automatisation.

[0005] On connaît par le brevet européen EP 0 356 362 un "Barrage de cours d'eau, et plus particulièrement, un batardeau". Ce barrage comprend une porte mobile, formée d'un ou plusieurs panneaux. Des joints d'étanchéité et un moyen mécanique à ressorts permettent de mettre les joints en compression, assurant ainsi une excellente étanchéité à ce barrage. Il présente néanmoins le même inconvénient que le système traditionnel à poutrelles, à savoir la grande difficulté de manipulation des panneaux lors de leur pose ou leur retrait.

[0006] On a cherché à remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus. On a également cherché une solution que l'on puisse installer dans des pertuis existants, nécessitant le minimum d'adaptations à l'infrastructure, et présentant, une fois installée, un aspect le plus proche possible du paysage traditionnel d'un barrage de rivière, évitant ainsi de défigurer des sites par des appareils inesthétiques.

[0007] La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus en fournissant un barrage de cours d'eau réglable, apte à être installé sans modification importante à l'infrastructure existante, permettant des opérations de levage et d'abaissement aisées, nécessitant peu ou pas de manutentions, et présentant un aspect esthétique.

[0008] L'invention a pour objet un barrage de régulation du débit et du niveau d'eau du bief supérieur d'un cours d'eau, comportant deux ou plusieurs piles verticales délimitant un ou plusieurs pertuis de passage de l'eau. Ce barrage comporte un rideau télescopique vertical constitué de caissons superposés, chaque caisson, à l'exception du caisson inférieur étant apte à s'emboîter dans le caisson situé immédiatement en dessous de lui. Le rideau télescopique peut être amené de manière continue d'une position où tous les caissons sont emboîtés au maximum, à une position où le rideau télescopique occupe une hauteur maximale.

[0009] De manière préférée, les piles verticales situées de part et d'autre d'un pertuis comportent chacune une battée verticale orientée vers l'amont du cours d'eau, sur lesquelles le rideau télescopique prend appui.

[0010] Des joints d'étanchéité peuvent être placés le long des parties supérieures des faces internes aval et amont des caissons intermédiaires et inférieur, dans leur partie médiane.

[0011] Des surfaces de glissement peuvent être pla-

cées sur les faces internes aval et amont des caissons intermédiaires et inférieur sur toute leur hauteur. Ces surfaces de glissement font également office de joint. Une étanchéité absolue n'est cependant pas nécessaire. Tant les joints que les surfaces de glissement peuvent être réalisés dans une feuille d'une matière synthétique telle qu'un polyéthylène ou un polystyrène.

[0012] De manière préférée, le barrage suivant l'invention comporte des moyens de levage permettant le levage et l'abaissement du rideau télescopique. Ces moyens de levage peuvent comporter de moyens aptes à permettre le soulèvement de l'ensemble du barrage.

[0013] Les caissons peuvent comporter des trous aptes à assurer l'évacuation des eaux et des boues lors des opérations de levage et d'abaissement du rideau télescopique.

[0014] D'autres particularités et avantages des barrages suivant l'invention ressortiront de la description ci-après d'une forme particulière de réalisation, référence étant faite aux dessins annexés, dans lesquels

- la figure 1 est une vue de face, vue du côté amont, d'une partie d'un cours d'eau dans lequel sont installés plusieurs barrages suivant l'invention;
- la figure 2 est une vue en perspective, d'une partie droite d'un barrage suivant l'invention, vue du côté amont;
- la figure 3 est une vue de face, vue du côté amont, d'une partie gauche d'un barrage suivant l'invention, en position levée au maximum;
- la figure 4 représente une coupe selon l'axe IV-IV de la figure 3;
- la figure 5 représente une coupe selon l'axe V-V de la figure 3;
- la figure 6 représente un détail de la jonction entre la partie centrale de deux caissons successifs tels que représentés à la figure 5;
- la figure 7 est une vue de face, vue du côté amont, d'une partie gauche d'un barrage suivant l'invention, en position abaissée au maximum;
- la figure 8 représente une coupe selon l'axe VIII-VIII de la figure 7;
- la figure 9 représente une coupe selon l'axe IX-IX de la figure 7;
- la figure 10 représente un détail de la jonction entre deux caissons successifs, tels que représentés à la figure 8;
- la figure 11 est une vue de dessus d'une partie gauche du barrage mobile, en position levée ou abaissée;
- la figure 12 est une vue de face, vue du côté amont, d'une partie gauche d'un mécanisme de levage d'un barrage suivant l'invention, le barrage étant complètement extrait du pertuis;

[0015] Ainsi que le montre la figure 1, le barrage suivant l'invention 1 est conçu pour être installé dans un cours d'eau comportant un ou plusieurs pertuis 4. Le

barrage 1 s'appuie sur les battées aval 2 des piles verticales 3 délimitant chacun des pertuis 4. Des vérins de levage 5 permettent de lever et d'abaisser le rideau télescopique constituant le barrage, ou de relever l'ensemble du barrage 1 hors de l'eau.

[0016] Ainsi que le montre la figure 2, le barrage 1 est constitué d'un caisson supérieur 6, d'un ensemble de caissons intermédiaires 7, et d'un caisson inférieur 8, formant un rideau télescopique vertical. Pour la clarté de la représentation, un seul élément intermédiaire 7 a été représenté à la figure 2. Le caisson supérieur 6 est constitué d'une boîte parallépipédique en tôle, fermée, et comporte, aux extrémités longitudinales, des prolongements verticaux 9. Une oreille de levage 10 est prévue sur chacun de ces prolongements 9.

[0017] Les caissons intermédiaires 7 et inférieur 8 ont la forme d'une boîte parallépipédique, dont une partie 11 a été supprimée, laissant ainsi un passage lorsque le caisson immédiatement supérieur est abaissé. Les caissons 6, 7, 8 ont, dans leurs parties médianes, une hauteur sensiblement égale. Ils ont une dimension longitudinale, c'est-à-dire perpendiculaire au cours d'eau, sensiblement égale à la distance entre deux piles. Ils ont une largeur, c'est-à-dire une dimension dans le sens du cours d'eau, variable, le caisson le plus large étant le caisson inférieur 8, les caissons intermédiaires 7 ayant des largeurs décroissantes, le caisson supérieur 4 étant le moins large.

[0018] Ces dimensions sont telles que chaque caisson 6, 7 peut coulisser et s'emboîter dans le caisson immédiatement inférieur, l'ensemble constituant ainsi un rideau télescopique vertical.

[0019] Les figures 4 et 5 représentent le barrage en position entièrement levée, et les figures 8 et 9 représentent le barrage en position entièrement abaissée. Le barrage peut occuper toute position intermédiaire entre ces deux limites, en fonction de la hauteur d'eau du bief supérieur et du débit d'eau souhaités.

[0020] Lorsque le barrage est en position entièrement levée, ainsi que l'on peut le voir à la figure 2, ou dans une position intermédiaire, les faces supérieures des extrémités longitudinales d'un caisson s'engagent et s'appuient sur les faces inférieures des extrémités longitudinales du caisson situé immédiatement au-dessus. L'effort de levage est ainsi transmis d'un caisson au caisson situé immédiatement en dessous. Inversement, lors de l'abaissement d'un barrage tel que représenté à la figure 2, le caisson supérieur 6 descend jusqu'à s'appuyer sur le fond du caisson immédiatement inférieur. Celui-ci amorçe alors sa descente, et de proche en proche, l'ensemble du barrage peut être abaissé. Afin de rendre ce mouvement de descente plus facile, le caisson supérieur 6 est lesté, par exemple par de la ferraille ou du béton.

[0021] Comme on peut le voir à la figure 1 et à la figure 11, les piles comprennent une battée aval 2, qui est une face plane verticale placée dans un plan perpendiculaire à la direction du cours d'eau. Elles comprennent éga-

lement une face plane verticale 12 placée dans un plan vertical parallèle à la direction du cours d'eau. Elles peuvent enfin comprendre, ainsi que représenté à la figure 11, une troisième face 13 parallèle à la battée aval 2. La pile 3 comporte ainsi un rainure en forme de U.

[0022] La battée 2 ainsi que les faces 12, 13 peuvent être constituées de tôles plates ou d'une cornière en acier boulonnée dans la maçonnerie ou le béton de la pile 3.

[0023] Afin d'assurer une bonne étanchéité du barrage, des joints 14 en matière synthétique sont placés le long des parties supérieures des faces internes aval et amont des caissons intermédiaires 7 et inférieur 8, dans leur partie médiane, ainsi que représenté à la figure 6. Dans les extrémités longitudinales des caissons, de tels joints servent de surface de glissement 15 lors des opérations de levage et d'abaissement du barrage, et sont placés sur les faces internes aval et amont des caissons intermédiaires 7 et inférieur 8, sur toute leur hauteur, ainsi que représenté à la figure 10. Pour la clarté de la représentation, les joints 14 et surfaces 15 de glissement ont été omises de toutes les figures à l'exception des figures 6, 9 et 10.

[0024] La résistance d'un caisson intermédiaire 7 ou inférieur 8, présentant une partie enlevée 11, à l'effort de flambement dû à la pression hydrostatique s'exerçant sur sa face amont, est sensiblement égale à celle d'un caisson parallélépipédique fermé, grâce aux extrémités latérales, et à la présence d'un caisson immédiatement supérieur empêchant la flexion de la face amont.

[0025] Le barrage suivant l'invention comprend un mécanisme pour lever ou abaisser le barrage 1, représenté schématiquement à la figure 12. Celui-ci comporte, sur chacune des piles 3 un vérin 5 dont le cylindre fixe est vertical et solidaire du sommet d'une pile 3, et dont la tige mobile comporte une poulie 17 sur laquelle s'enroule un câble 16. Ce câble 16 est fixé d'une part au sommet de la pile 3, et d'autre part, au moyen d'une ferrure de fixation 18, à une tige de levage 19. Cette tige est solidaire de l'oreille de levage 10 du caisson supérieur 6. Des ouvertures 20 pratiquées dans les parties supérieures des extrémités longitudinales des caissons intermédiaires 7 et inférieur 8 permettent le passage de la tige 19 et le l'oreille de levage 10 du caisson supérieur. Les vérins 5 sont dotés de moyens permettant la mesure précise de leur position, et de moyens de contrôle-commande permettant d'assurer un déplacement égal des deux vérins 5 associés à un barrage 1. On évite ainsi la nécessité d'un axe traversant le pertuis 4, comme dans les barrages traditionnels, et on libère donc le passage dans celui-ci.

[0026] Le barrage suivant l'invention peut, par les mécanismes décrits ci-dessus, être mis et maintenu dans toute position intermédiaire entre l'état complètement abaissé représenté à la figure 7, et l'état complètement levé, représenté à la figure 3. On remarquera que l'ensemble des caissons reste toujours immergé. Le caisson inférieur 8 reste posé sur le fond du cours d'eau. Le

caisson inférieur 8 peut également être posé au fond d'une tranchée pratiquée dans le radier du barrage. Cette dernière disposition est appliquée avantageusement dans le cas de nouveaux barrages, dans lesquels la dite tranchée peut être prévue lors de la construction.

[0027] Dans le cas où l'on souhaite enlever complètement le barrage, soit pour des raisons d'entretien, soit parce qu'on souhaite laisser s'écouler entièrement l'eau contenue dans le bief supérieur, on peut procéder au levage complet de l'ensemble du barrage, y compris le caisson inférieur 8. Les faces supérieures des extrémités longitudinales du caisson inférieur 8 comportent des oreilles de levage 21. Pour soulever l'ensemble du barrage hors de l'eau, on solidarise la ferrure 18 à ces oreilles de levage 21, par exemple au moyen d'axes ou de boulons. On peut ensuite soulever l'ensemble du barrage, ainsi que représenté à la figure 12.

[0028] Chacun des caissons intermédiaires 7 peut comporter un ou plusieurs trous 22 pratiqués dans la face inférieure. Des trous équivalents 23 du caisson inférieur 8 sont pratiqués dans la face aval (figure 5). Ces trous 22, 23 assurent l'évacuation de l'eau et de la boue contenues dans le caisson lors des opérations de levage complet de l'ensemble. Ils permettent également l'admission et l'évacuation d'eau dans le caisson lors des opérations de levage et d'abaissement du barrage.

[0029] Les caissons 6,7,8 du barrage 1 suivant l'invention peuvent être réalisés en toute matière appropriée, par exemple l'acier inoxydable de type AISI 304, ou l'acier au carbone de type Naxtra 70 ou STE 355. Une épaisseur de tôle de l'ordre de 10 mm convient pour la réalisation d'un barrage de 4 à 6 m de largeur par pertuis. Certaines pièces, comprenant notamment les battées 10 et les faces verticales 11, sont avantageusement réalisées dans un matériau plus épais.

[0030] Le barrage suivant l'invention présente de nombreux avantages. Il peut être installé en remplacement d'un barrage traditionnel tel que décrit dans l'introduction, sans modification importante des constructions fixes existantes. La modification essentielle est l'installation des battées 2 et des faces verticales 12.

[0031] Le mécanisme de barrage suivant l'invention se prête bien à une automatisation. Les vérins 5 peuvent être commandés automatiquement. Les opérations de levage et d'abaissement peuvent alors se faire sans opérations manuelles. En particulier, les chaînes du barrage traditionnel, qui doivent être manipulées, sont remplacées par des câbles 16, en acier inoxydable, avec tendeurs de réglage, dimensionnés en fonction des charges, et installés de manière permanente.

Revendications

1. Barrage de régulation du débit et du niveau d'eau du bief supérieur d'un cours d'eau, comportant deux ou plusieurs piles verticales délimitant un ou plusieurs pertuis (4) de passage de l'eau, caractérisé

en ce qu'il comporte un rideau télescopique vertical constitué de caissons superposés, chaque caisson (6,7) à l'exception du caisson inférieur (8) étant apte à s'emboîter dans le caisson situé immédiatement en dessous de lui, le rideau télescopique pouvant être amené de manière continue d'une position où tous les caissons sont emboîtés au maximum, à une position où le rideau télescopique occupe une hauteur maximale.

10

2. Barrage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les piles verticales (3) situées de part et d'autre d'un pertuis (4) comportent chacune une battée (2) verticale perpendiculaire à la direction du cours d'eau et orientée vers l'amont de celui-ci, sur lesquelles le rideau télescopique prend appui.

15

3. Barrage suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des joints (14) d'étanchéité placés le long des parties supérieures des faces internes aval et amont des caissons intermédiaires (7) et inférieur (8), dans leur partie médiane.

20

4. Barrage suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des surfaces de glissement (15) sur les faces internes aval et amont des caissons intermédiaires (7) et inférieur (8), sur toute leur hauteur.

25

30

5. Barrage suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de levage (5,10,16,17,18,19,20,21) permettant le levage et l'abaissement du rideau télescopique.

35

6. Barrage suivant la revendication 5 caractérisé en ce que les moyens de levage (5,10,16,17,18,19,20,21) comporte de moyens (18,21) aptes à permettre le soulèvement de l'ensemble du barrage 1.

40

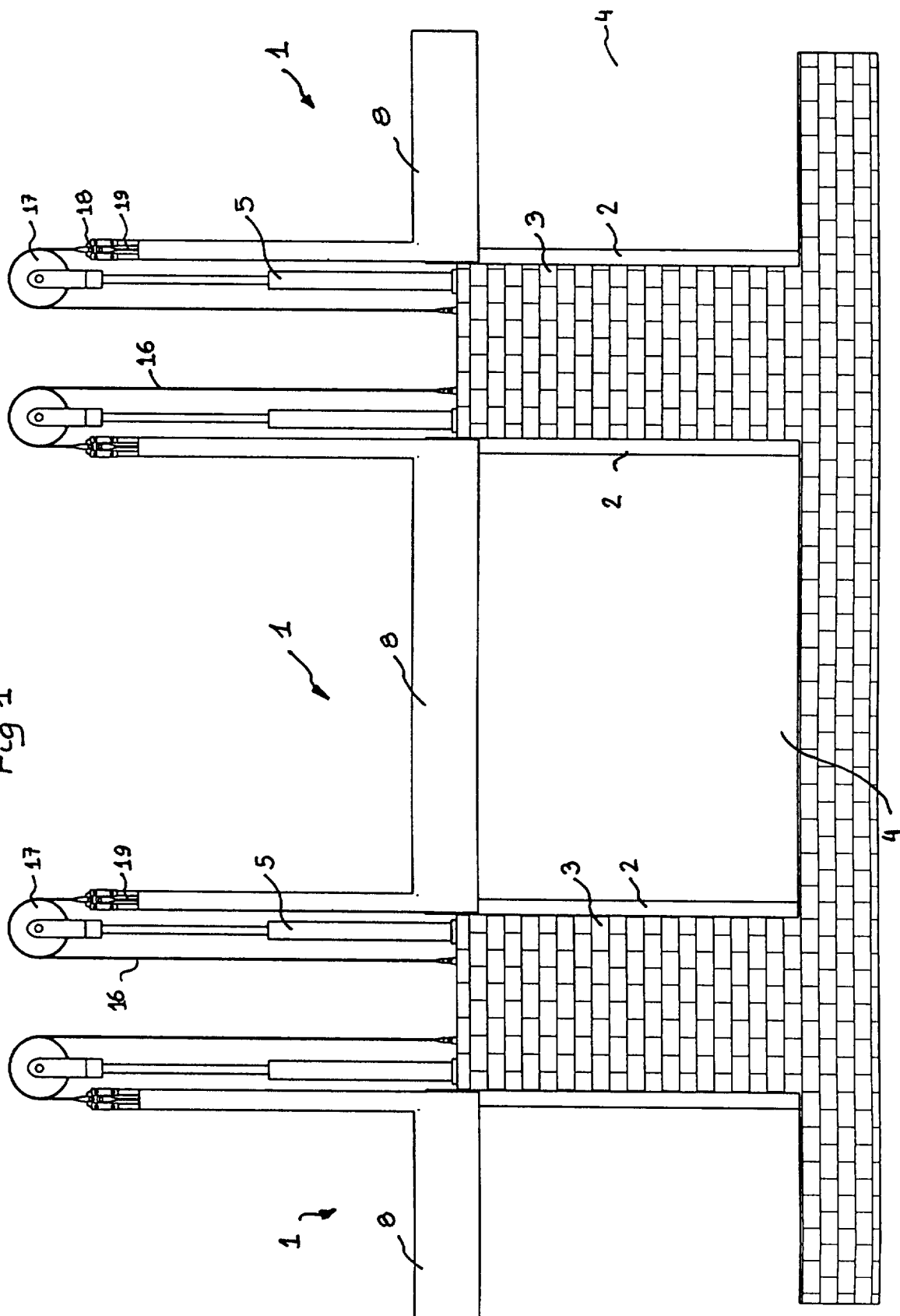
7. Barrage suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les caissons (6,7,8) comportent des trous (22,23) aptes à assurer l'évacuation des eaux et des boues lors des opérations de levage et d'abaissement du rideau télescopique.

45

50

55

Fig 1



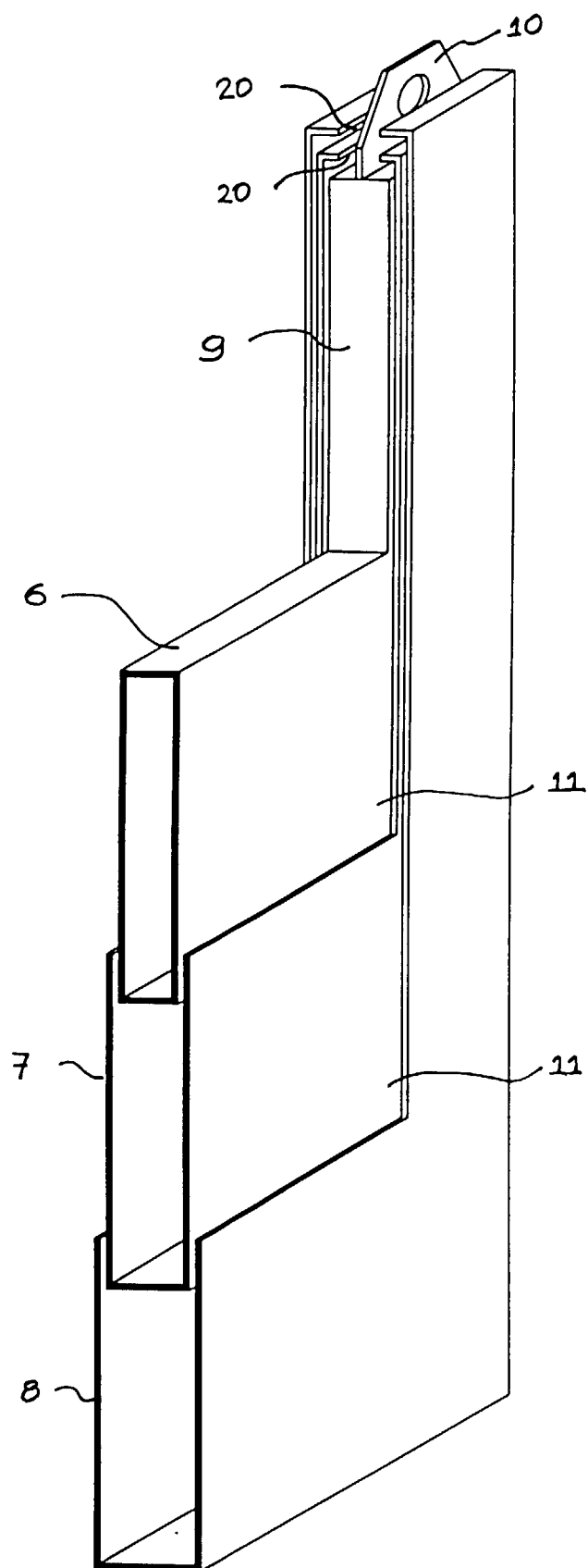
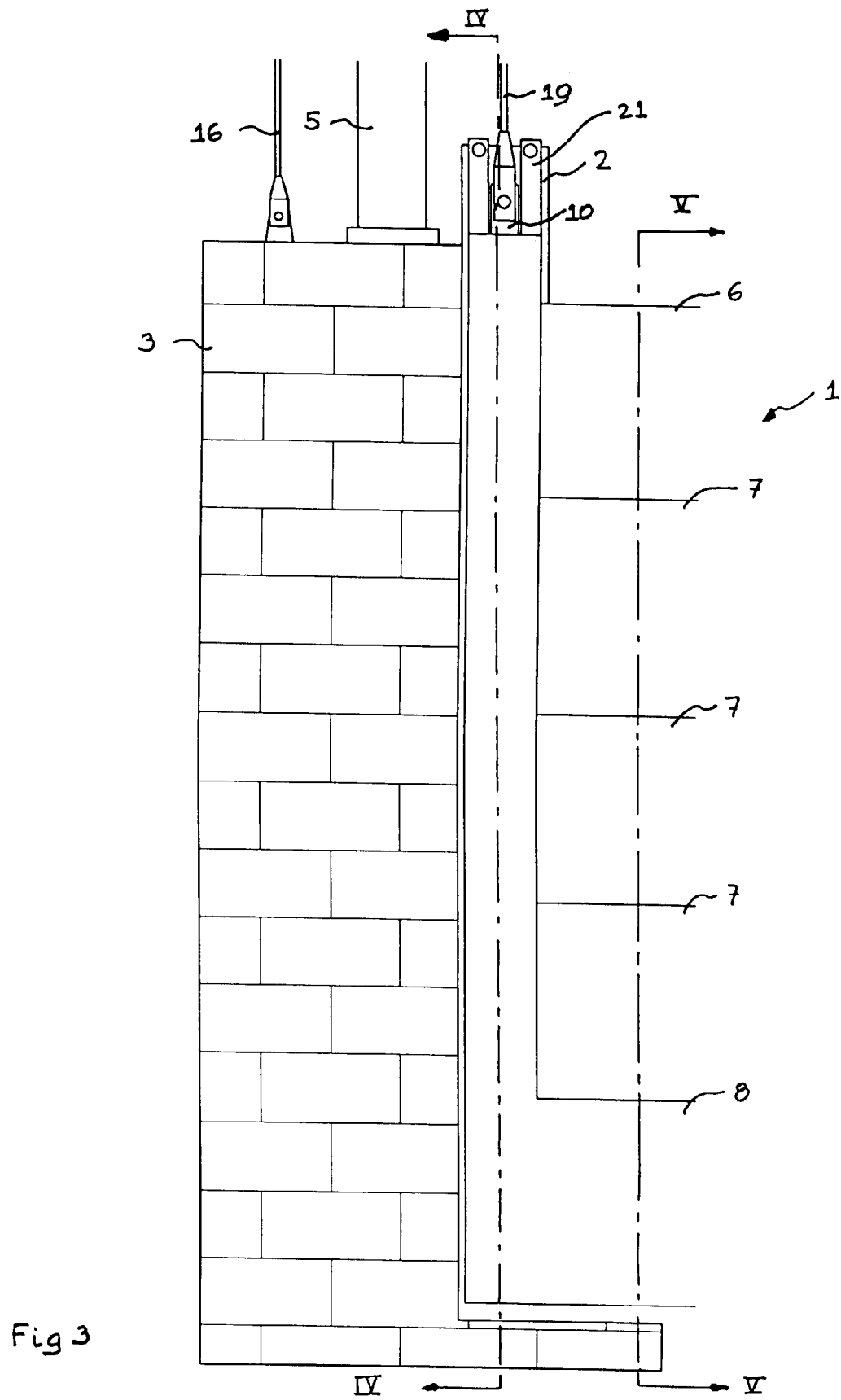


Fig 2



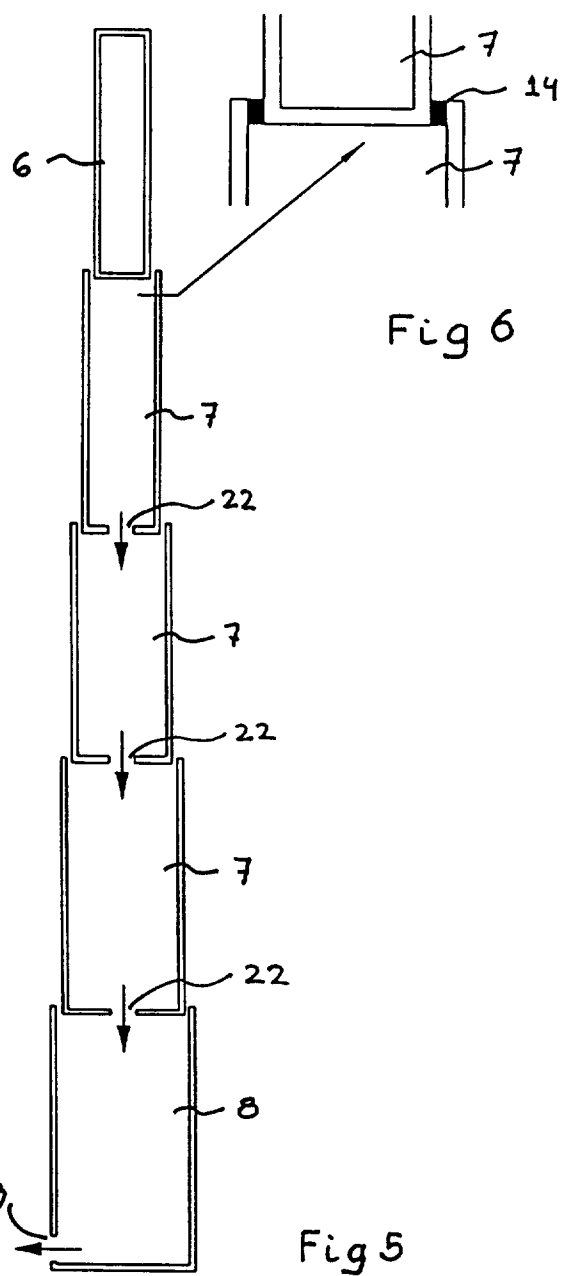
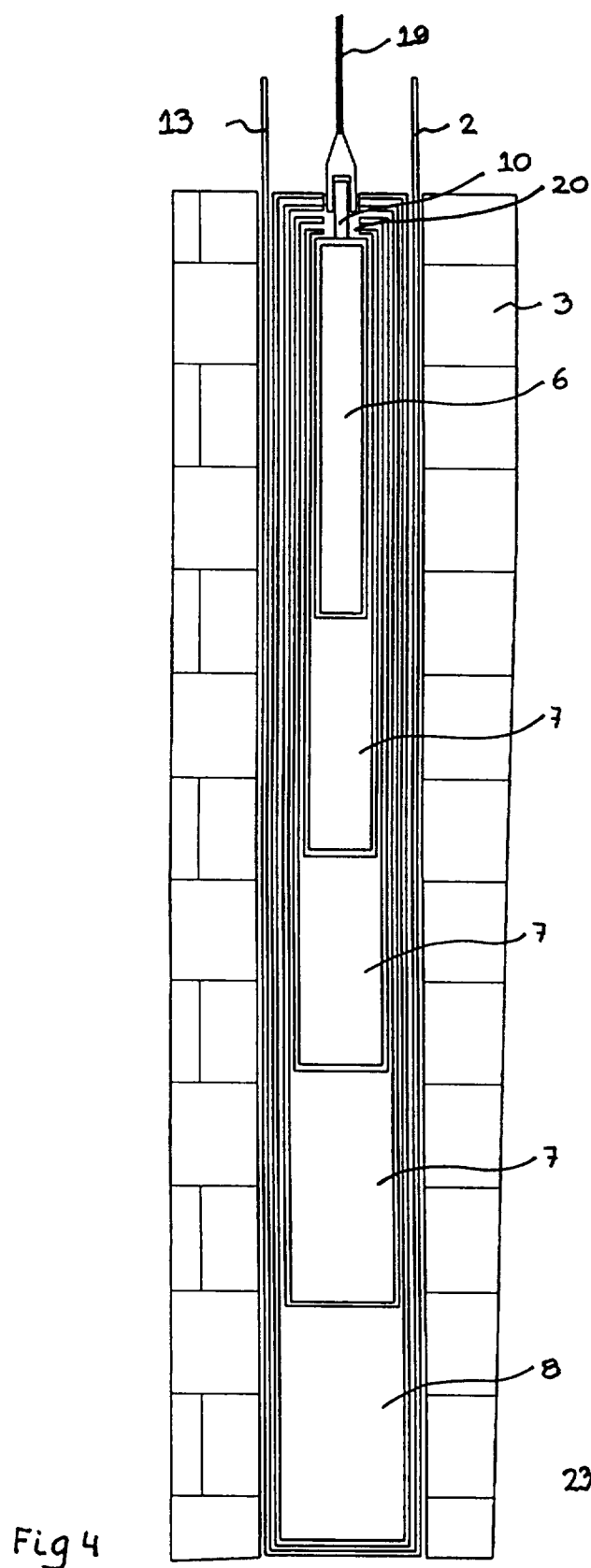
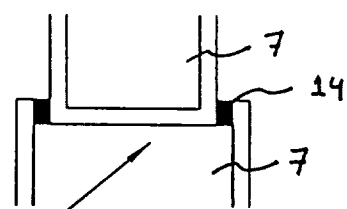
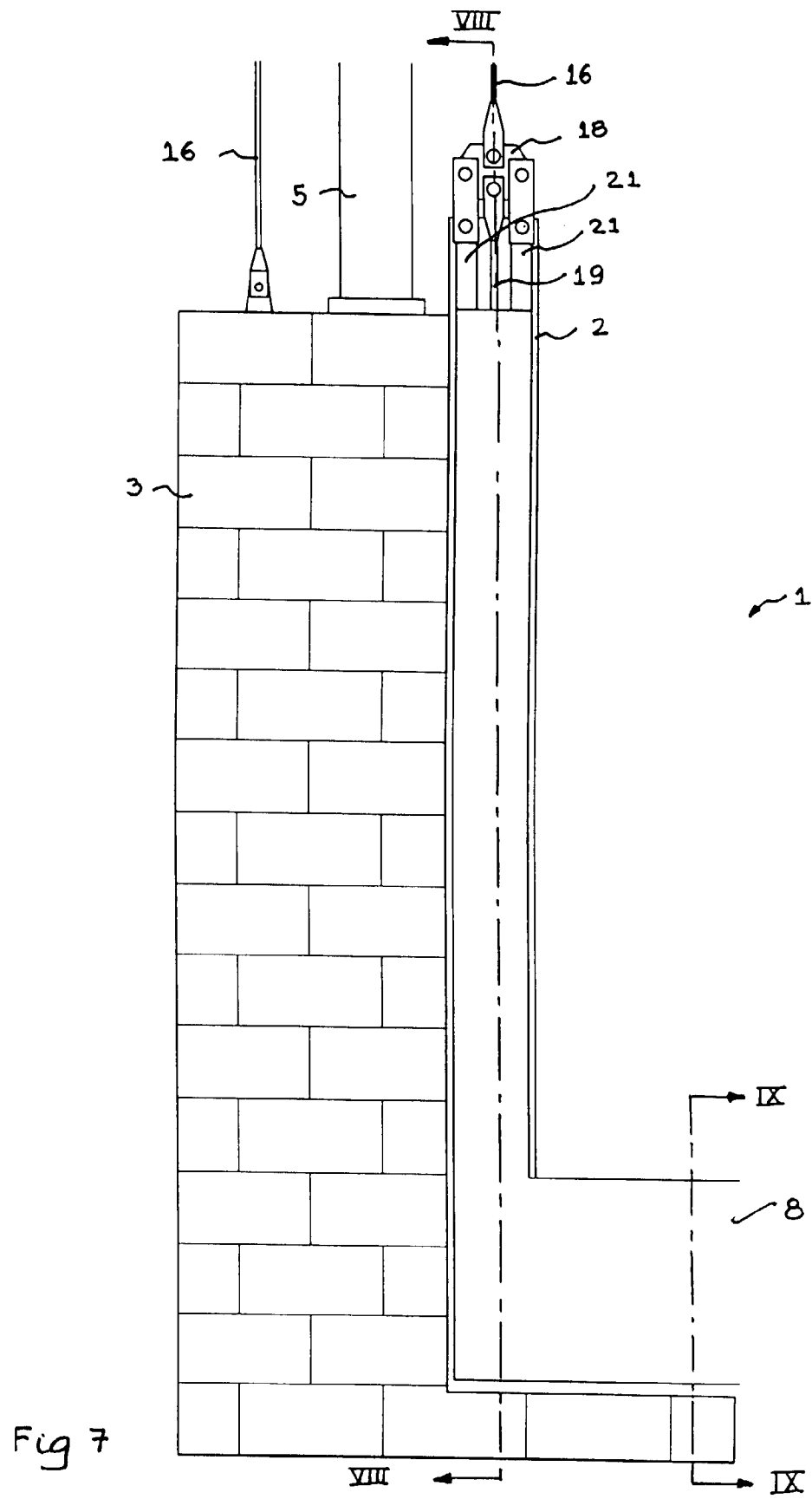
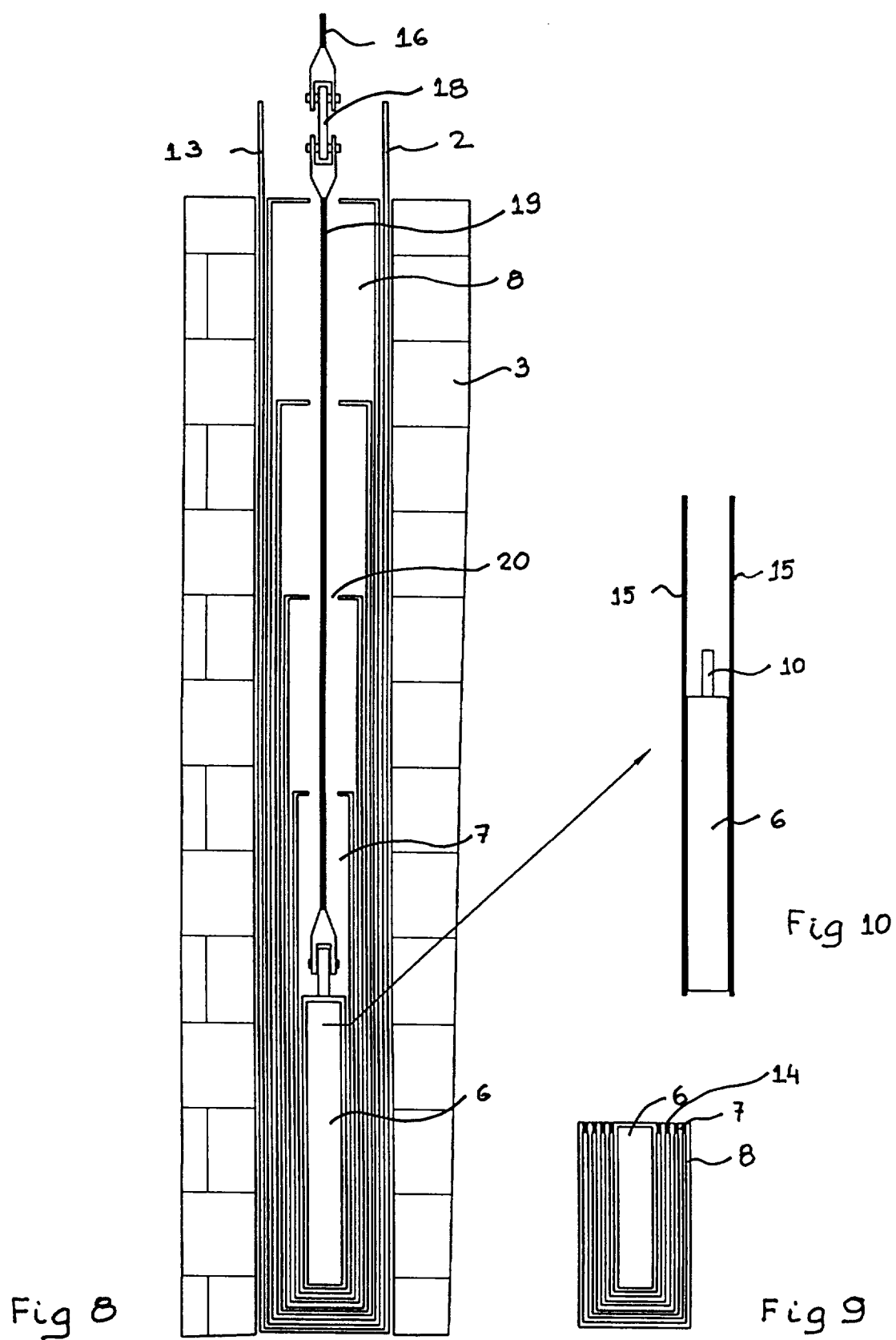


Fig 6







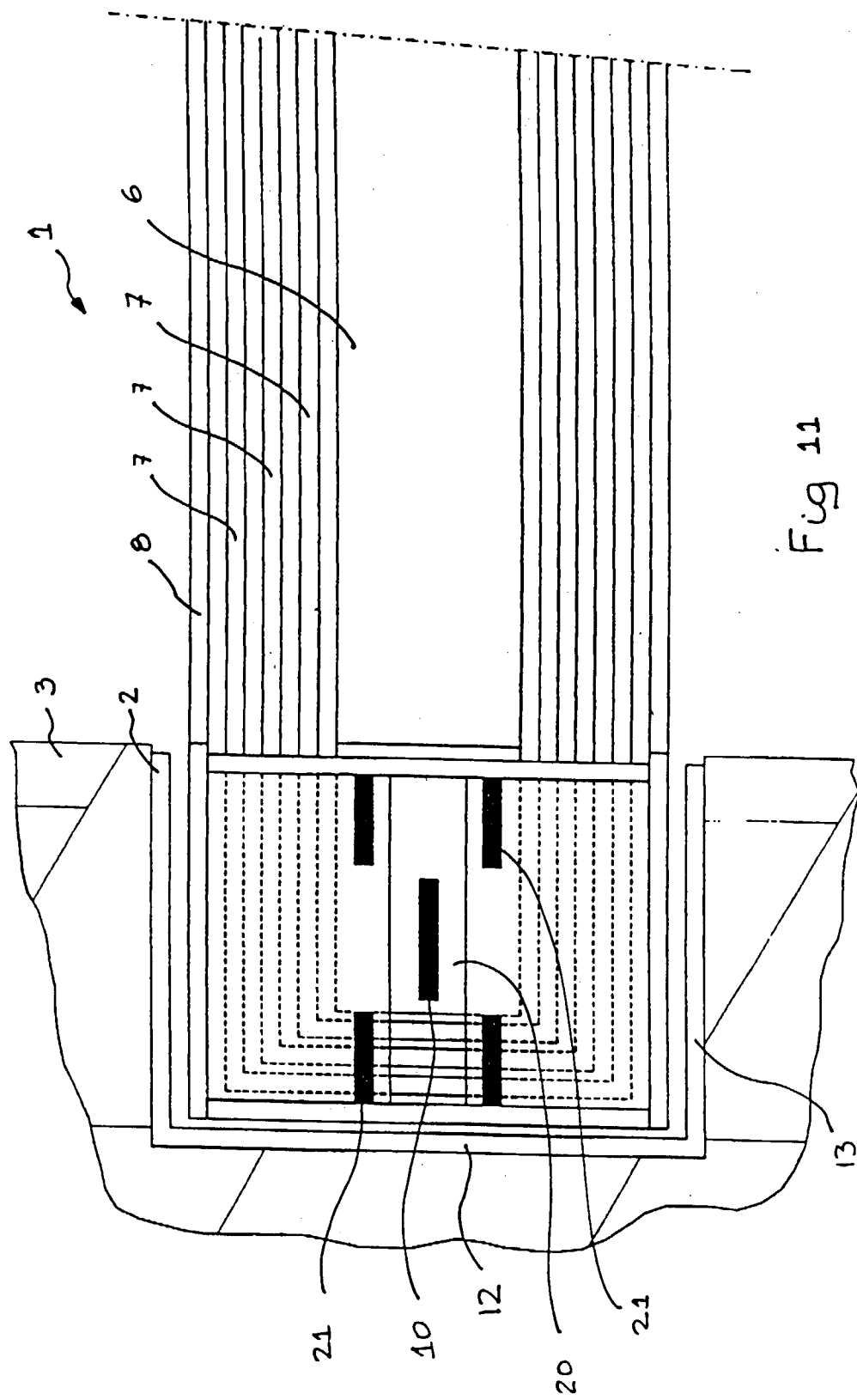
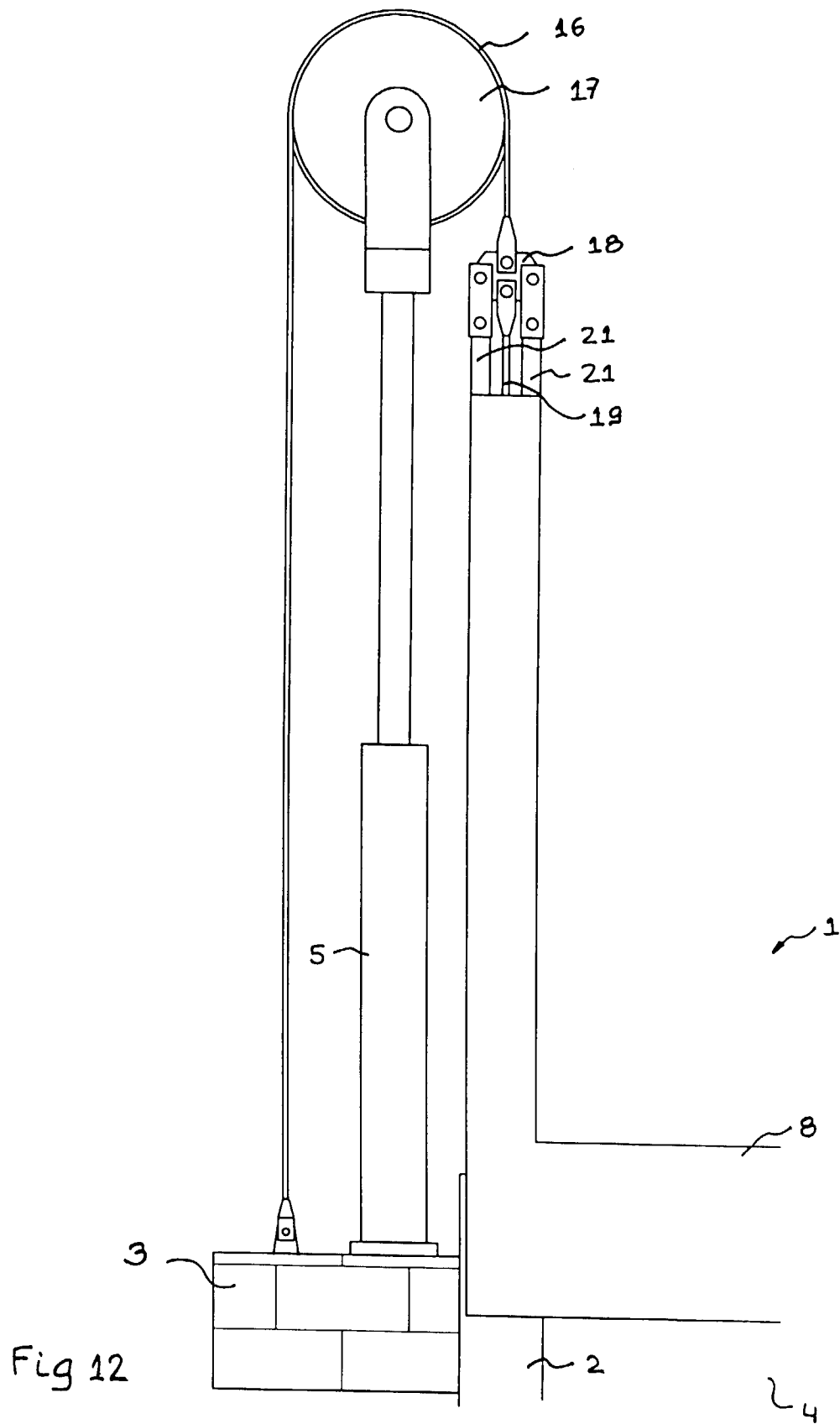


Fig 11





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 87 0217

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	DE 871 425 C (WAAGNER BIRO AG) * figures *	1	E02B7/26
A	WO 95 13429 A (LAGO) 18 mai 1995 * le document en entier *	2-7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 291 (M-265) '1436!, 27 décembre 1983 & JP 58 164810 A (MARUSHIMA SUIMON SEISAKUSHO KK) * abrégé *	1-7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 254 (M-255) '1399!, 11 novembre 1983 & JP 58 138809 A (TAHARA SEISAKUSHO KK) * abrégé *	1	
A	CH 85 825 A (BURKHARDT) * le document en entier *	1	
A	FR 2 745 830 A (ÉLECTRICITÉ DE FRANCE) 12 septembre 1997		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25 janvier 1999	Examineur Van Beurden, J
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 87 0217

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-01-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 871425 C		AUCUN	
WO 9513429 A	18-05-1995	IT VI930182 A CA 2161446 A EP 0726986 A FI 962005 A JP 8506395 T	12-05-1995 18-05-1995 21-08-1996 10-05-1996 09-07-1996
CH 85825 A		AUCUN	
FR 2745830 A	12-09-1997	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82